

	제 I 장
계획의 개요	
	<div>1. 계획수립의 개요</div> <div>2. 계획의 성격 및 역할</div> <div>3. 계획의 범위</div> <div>4. 충청남도 기후 및 환경의 변화</div>

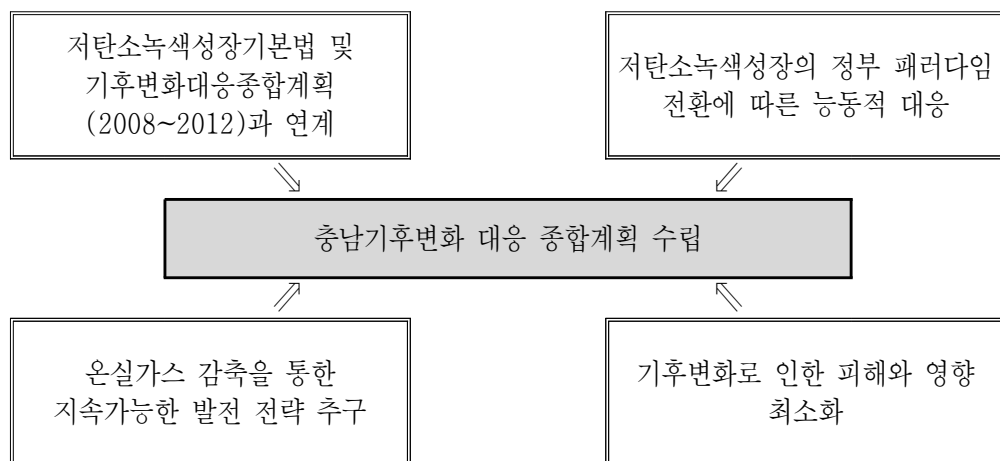
1. 계획수립의 개요

1) 계획수립의 배경

- 지구는 약 45억년전 생성된 이후 수많은 기후 및 환경의 변화를 겪어왔으며 cycle형태로 변화하여 고생대, 중생대 등 경계면은 급격한 기후변화의 경계임
 - 기원전 1만년 시기의 빙하기를 지나 기원전 50000년에 지구는 기후최적기(온난다습)에 도달하였음
 - 기원전 3000~2000년 건조화시기를 거쳐 17세기경 소빙하기를 겪으면서 냉해로 인한 기근의 시기를 겪었음(페스트, 프랑스 혁명)
- 복잡한 기후시스템 자체의 변화 및 구성원 사이의 상호작용에 의한 지구의 기후변화는 과거 문명의 흥망성쇠 및 사회경제에 큰 영향을 미침
- 최근 화석연료 사용 및 인간활동에 의한 지구 온난화로 인하여 기후변화 영향을 가시화한 것으로 나타남
 - 지구온난화는 산업혁명 이후 화석연료사용의 급격한 증가와 이로 한 온실가스 배출이 지구 평균온도의 지속적 상승을 초래하였음
- 지난 100년간(1906~2005년) 전세계의 평균기온은 0.74℃가 상승하였으며, 21세기 말에는 6.4℃상승할 전망이다
 - 우리나라는 1912년부터 2008년까지 지난 96년간 1.7℃상승(서울 등 6대도시 기준)한 것으로 나타남
- 기후변화는 사회 및 경제의 위협요인으로 작용하여 기후변화에 따른 경제적 손실은 매년 세계 GDP의 5~20%에 달한 전망임(Stern Report, 2006)
- 기후변화는 생태계, 산업경제 및 생활양식 전반에 영향을 미치며 UN 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)는 지구온난화가 현재의 기후변화를 야기한 것이며, 온실가스(GHG)의 증가를 그 주원인으로 추정함
 - 주요 온실가스는 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 과불화탄소(RFCs), 수소불화탄소(HFCs), 육불화황(SF₆)이며 이중 이산화탄소가 전체 온실가스 배출 중 80%이상을 차지하여, 지구온난화에 가장 큰 영향을 미치는

- 것으로 추정되는데, 2004년의 경우 1970년대 대비 70%가 증가하였음
- 지구해수면은 매년 1.8mm씩 상승하고, 1978년 이후 극지방의 얼음이 10년
마다 7.4%씩 줄어들었으므로 북극항로(부산-네덜란드 Rotterdam)의 개발을 가
능케 하였음
- 우리나라의 경우 해수면 상승, 열대야와 폭염의 빈발, 한류성어종의 급감, 태
풍 등 기상재해 등이 증가함에 따라 피해를 겪고 있음
- 기후변화에 관한 정부간협의체(IPCC)는 지구평균온도는 향후 2100년도까지
1.8~4.0℃, 전 지구 해수면은 18~59cm 상승할 것으로 예측하였음
- 우리나라의 경우, 1970~2000년 대비 기온은 4℃ 상승, 강수량은 17% 증
가할 것으로 예상되며, 강수량의 시공간적 변동성은 더 커질 것으로 예상되
며, 지역에 따라 가뭄 및 호우 현상과 같은 강수 현상이 심화될 가능성이
높아질 것임
- 지구 평균기온 상승은 농업, 산림, 생태계, 수자원, 산업, 거주지, 사회
경제 등 인간의 생활 전반에 큰 영향을 미침. 지구 평균기온이 2℃ 상
승할 경우, 약 15~40%의 동식물종이 멸종할 것으로 예측되며, 3~
4℃ 상승할 경우 약 2억 명의 인구가 이주해야 할 것으로 예측됨
- 지구온난화로 인한 기후변화에 대응하기 위하여 국제사회는 기후변화 협약
(UNFCCC)을 통하여 온실가스 감축을 시도하여왔음
 - 전 지구적인 기후변화에 대응하기 위해 1997년 일본의 교토에서 열린
UN기후변화협약(UNFCCC) 당사국회의에서 교토의정서(Kyoto Protocol)
가 채택되었음
 - 교토의정서는 UNFCCC에 포함된 약속 외에도 법적 구속력이 있는 약
속으로 선진국들(협약부속서 I 국가; OECD 국가 대부분, 우리나라는 제
외)은 1차 의무이행 기간인 2008~2012년 동안 자국의 인위적 온실 가
스 배출량을 1990년 수준 대비 최소 5% 감축하기로 합의하였음
- 우리나라는 국제사회의 노력에 부응하기 위하여 2010년 코펜하겐 당
사국 총회에서 2020년 온실가스 배출량 BAU(전망치)대비 30%감축을
포함한 국가중기온실가스 감축 목표를 발표하였음
- 또한 정부에서는 저탄소 녹색성장을 새로운 국가비전 및 패러다임으로 제시
하고 있으며 그에 맞는 정책 및 전략을 추진하고 있음

- 우리나라는 기후변화협약에 대응하기 위해 기후변화 종합대책을 세우고 2008년 『제4차기후변화종합대책(2008-2012)』을 수립하고 2008년 8월 『기후변화대책기본법(안)』을 입법예고하였음
 - 2010년 『기후변화대책기본법(안)』이 『저탄소녹색성장기본법』으로 대체되어 1월 공포되었고, 2010년 4월 『저탄소녹색성장기본법 시행령』이 제정되었음
 - 지자체의 기후변화대응 종합계획 수립은 『기후변화대응 종합기본계획 및 세부 이행계획(2008.9 국무총리실 기후변화대책기획단)』에 의거 정부의 정책과제로 확정되었고 국비 교부(2009.1) 및 수립방향 통보(2009.2)를 통해 16개 광역지자체 『기후변화대응종합계획』수립이 온실가스 감축정책을 중심으로 진행되고 있음
- 지방자치단체는 지역적 특성을 고려하여 국가의 기후변화대책에 따라 자치단체의 대책을 수립하고 이를 수행할 의무를 지니고 있음. 이에 따라 상위계획인 「기후변화대응종합계획(2008~2012)」 및 「녹색성장 국가전략 및 5개년계획(2009-2013)」과 연계하여 도내 온실가스 감축과 관련한 지속가능한 발전을 추구하기 위하여 중장기 기본계획을 마련하도록 하고 있음



(그림 I-1) 계획수립의 배경

2) 계획수립의 목적

- 우리나라는 기후변화문제 대응을 위한 국제적 노력에 동참하기 위하여 2020년 온실가스 배출량 BAU 대비 30%를 감축하는 「국가중기온실가스 감축계획」을 수립하였음
- 이러한 국가적 노력에 부응하고, 충청도민의 삶의 질 향상을 위하여 충청남도 자체의 여건을 반영한 체계적이고 효율적인 온실가스감축계획을 수립하고 이에 따른 행동계획을 마련할 필요성이 제기 되었음
- 본 연구는 기존의 충청남도의 온실가스 배출량 및 향후 배출량을 산정하고, 이를 토대로 충청남도의 온실가스 감축목표의 중장기(2020년) 목표량을 설정하고, 온실가스 배출량의 감축을 위한 충청남도 차원의 종합계획 및 연차별 시행계획을 수립하는 것을 목적으로 함
- 이러한 연구목적을 달성하기 위하여 i) 도내 온실가스 배출량을 산정하여 부문별 온실가스 배출의 실태 및 특성을 분석, ii) 기존의 온실가스 전망방법에 기초한 충청남도 온실가스 배출량 전망치를 추정, iii) 이를 토대로 온실가스의 2020년 대비 30% 감축목표량의 산정, iv) 온실가스감축관련 비전과 목표의 설정, v) 부문별 목표량을 달성하기 위한 대책수립, vi) 온실가스 감축목표 및 대책을 추진하기 위한 추진체계의 구성 및 소요예산, 로드맵을 제시함

2. 계획의 성격 및 역할

1) 계획의 성격

- 충청남도 기후변화대응 종합계획은 2008년 국무총리실 기후변화대책기획단의 「기후변화대응 종합기본계획 및 세부이행계획」에 의거한 지방자치단체의 정책과제임
- 기후변화대응 종합계획은 충남의 중장기적인 온실가스 감축에 대한 목표를 설정하고 이를 달성하기 위한 대책을 제시하는 종합계획으로 「국가기후변화대응종합계획(2008~2012)」 및 「녹색성장 국가전략 및 5개년계획(2009-2013)」과 연계됨
- 충남의 기후변화대응 계획의 기본이 되는 온실가스 인벤토리의 구축, 온실가스 감축에 대한 기본 목표 설정 및 부문별 감축대책, 감축대책을 추진하기 위한 추진체계 구축, 소요예산, 추진로드맵을 제시하고 방향을 유도하는 계획임
- 충남 기후변화대응 종합계획은 국가 온실가스 감축목표 및 저탄소녹색성장의 공동목표 달성을 위해 지역의 여건을 고려한 지역주도의 온실가스 감축 계획임

2) 계획의 역할

- 지역도민에게 온실가스감축에 대한 구체적인 비전과 전략을 제시함으로써 지속가능한 지역발전을 도모함
- 도 단위의 장기적 온실가스 감축에 대한 방향 및 전략사업 제시를 통하여 도정과 시·군 단위의 부문별 업무수행에 있어 기본방향 및 지침을 제공함
- 국가정책을 도 단위에 맞게 구체화하고, 국가정책에 대한 지역적 요구 및 수요에 대한 정보를 제공하여 정부 및 충청남도, 시군간의 지원과 상호협력을 강화함

- 또한 현재 추진하고 있는 충청남도의 녹색성장 및 기후변화 대응 관련 정책을 종합하여 발전시키고, 기후변화대응 기본계획에 대한 기본자료 및 지침으로서의 역할을 하여야 함
- 향후 저탄소 녹색성장기본법 시행령에 의한 지방추진계획 추진상황의 점검 및 평가 시 기본자료로 활용될 것임
- 기초지방자치단체의 온실가스 인벤토리 구축 및 온실가스 감축계획 수립을 위한 가이드라인을 제공함

3. 계획의 범위

1) 시간적 범위

- 기준년도 : 2005년
- 계획기간 : 2011~2020년
- 감축목표년도 : 단기목표(2012년), 중기목표(2020년), 장기(2050년)
 - ※ 2012년: 교토의정서체제 이행 기간
 - 2020년: 「국가중기온실가스 감축계획」 목표년도
 - 2050년: 「녹색성장 국가전략」 목표년도 (목표치 미설정)
 - ※ 추후 국가감축목표 발표에 따라 조정

2) 공간적 범위

- 위치 : 충청남도 전역
- 면적 : 16개 시군(총면적: 8,600.95km²)
 - 천안, 공주, 보령, 아산, 서산, 논산, 계룡(7개 시)
 - 금산, 연기, 부여, 서천, 청양, 홍성, 예산, 태안, 당진(9개 군)



(그림 I-2) 연구의 공간적 범위

3) 내용적 범위

- 국가 「기후변화대응 종합기본계획」 및 「녹색성장기본법 시행령」을 반영한 온실가스 배출량의 저감을 위한 도 차원의 시행계획 수립
- 본 계획에서는 부문별 온실가스 배출 추이 및 장래 전망을 통하여 충청남도의 감축목표 설정 및 부문별 감축량을 작성하고 이에 따른 효과분석, 감축잠재량을 산정함
- 또한 부문별 온실가스 감축 핵심 사업을 선정하고 감축잠재량을 산정하여 연차별 추진계획을 작성함
- 연구의 주요내용은 다음과 같음
 - 국내외 기후변화 경향 및 미래 전망
 - 국내외 온실가스 감축정책 사례조사
 - 충청남도 온실가스 인벤토리 구축
 - 온실가스 배출 중장기 감축목표 및 전략 설정
 - 분야별·단계별 대책 수립 및 로드맵 작성
 - 온실가스 감축 목표 달성을 위한 추진체계 구축
 - 온실가스 감축을 위한 교육·홍보 등 도민 참여 확대를 위한 방안
 - 사업시행에 소요되는 비용의 산정 및 재원 조달방안

4. 충청남도 기후 및 환경의 변화

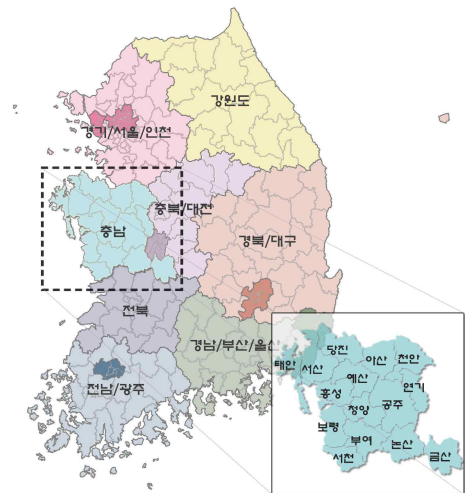
1) 지역현황 및 특성 분석

■ 입지여건

- 충청남도는 한반도의 국토의 중심부에 해당하는 중서부에 위치하고 있으며, 동쪽은 충청북도, 북쪽은 경기도와 접해 있으며 남쪽은 금강을 경계로 전라북도와 접하고 있어 수도권과 비수도권, 영·호남을 연결하는 교통의 요충지임
 - 고속도로, 철도 등 주요 교통시설이 충남지역을 동서·남북으로 통과하여 지역 내 도로망과 연계체계 구축이 용이함
- 대외적으로는 환황해권 중심에 위치한 요충지역으로 중국의 대련항, 청도항과 최단거리에 입지하고 있어 높은 교류 잠재력을 보유하고 있으며 해양과 내륙을 연계하는 동북아 교류 거점지임

<표 I-1> 충청남도의 경위도상 위치

구분	위 치	극 점
동쪽	금산군 부리면 방우리	동경 127°38'31" 북위 36°01'47"
서쪽	태안군 근흥면 가의도리	동경 125°32'21" 북위 36°36'37"
남쪽	금산군 남일면 신동리	동경 127°29'15" 북위 35°58'30"
북쪽	당진군 석문면 난지도리	동경 126°25'46" 북위 37°03'44"



■ 지형 및 지세

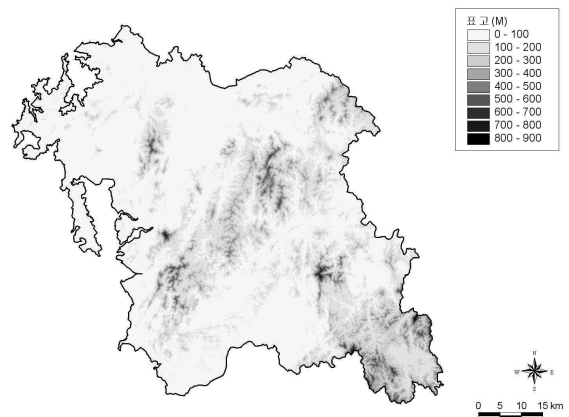
- 충남지역은 저지대형 지형으로 차령산맥이 지역의 중앙부를 북동쪽에서 서남쪽으로 가로지르며 서북부와 동남부로 분리하고 있음
 - 충청남도의 산지는 도의 중앙을 비스듬히 가로지르는 차령산맥, 그 북서부의

내포지방을 남북으로 달리는 가야산맥, 동남부의 계룡산지, 그리고 노령산맥에 속한 충남 동남부의 금산고원으로 나뉘어짐

- 충남 지역의 전체 면적의 65%가 표고 100m 이하의 평지이고, 평균표고는 전국 평균 482m보다 낮은 100m로 전국에서 가장 낮은 지역임

<표 I-2> 표고별 면적분포 및 표고분석도

구 분	면적(km ²)	구성비(%)
계	8,598.5	100.0
100m 이하	5,603.6	65.1
100~200m	1,664.6	19.4
200~500m	1,279.0	14.9
500m 이상	51.3	0.6

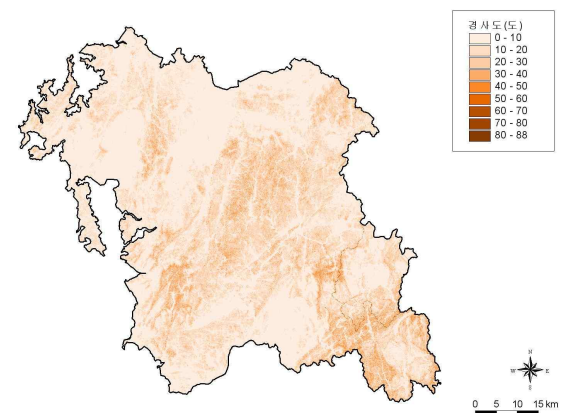


주: 1/25,000 지형도에서 Grid(20×20m) 단위로 구적

- 경사도 또한 54도 이하로 완만한 지역이 전체 면적의 43.8%, 15도 이상의 경사지역은 전체 면적의 30%를 차지하고 있음
- 차령산맥의 출발점인 중부 내륙지역과 남동부 산악지역은 비교적 경사도가 높은 편이나 나머지 지역은 경사가 낮은 평지 또는 구릉지를 형성하고 있음

<표 I-3> 경사별 면적분포 및 경사분석도

구 분	면적(km ²)	구성비(%)
계	8,598.5	100.0
5도 이하	3,766.8	43.8
5~10도	1,138.3	13.2
10~15도	1,118.4	13.0
15~20도	973.5	11.3
20~25도	738.5	8.6
25도 이상	863.0	10.1

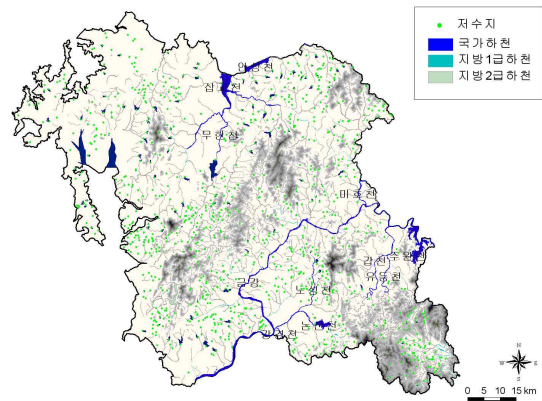


■ 수계

- 충청남도의 대표적 수계는 우리나라 3대 하천 중의 하나인 금강을 비롯하여 10대하천인 안성천, 삽교천 등이 있음
- 전라북도 장수군 신무산에서 발원한 금강은 총길이 395.9km로서 용담호, 대청호를 거쳐 지류하천인 대전지역의 갑천, 충북지역의 미호천과 합류 후 유구천, 지천, 금천, 석성천, 논산천 등 여러 지류하천과 합류하여 금강호(금강하구언)를 지나 서해로 유출됨
 - 삽교천은 홍성군 조건산에서 발원하여 북류하는 하천으로, 예산군 신암면 하평리 부근의 무한천과 아산시 인주면 신문리 부근의 곡교천이 합류하여 아산만으로 유입되어 아산만을 사이에 두고 흐르는 단층선을 따르는 하천임
 - 안성천은 경기도 용인에서 서류하여 아산만으로 유입하는 도중 천안시 입장면과 성환읍으로 흐르는 입장천, 성환천과 합류하여 경기도와의 경계를 흐르는 하천으로 연안에 넓은 충적평야를 형성

<표 I-4> 충청남도의 주요하천 및 수계도

하천명	유역면적 (km ²)	유로연장 (km)	발원지
금강	9,915	395.9	전북 장수군 장수읍 사두봉
안성천	1,659	66.4	경기 안성시 삼죽면 옥사봉
삽교천	1,668	58.6	충남 홍성군 장곡면 오서산



■ 기후

- 충남은 한반도의 중부 내륙에 위치하고 있어 전형적인 대륙성 기후를 나타내며, 특히 겨울에는 강한 북서풍을 막을만한 지형적 장애물이 적어 같은 위도상의 동해안에 비해 춥고, 서북부 해안지대에는 적설량이 많은 것이 특징임

- 과거 1992년부터 2008년까지 평균 온도는 12.0℃로 기간 중 최고기온은 1998년에 12.9℃로 가장 높았으며, 연평균최저기온은 2000년에 11.3℃로 가장 낮게 분포하였음
- 최근 2004년 이후에는 2005년을 제외한 평균온도가 12.0℃ 이상으로 충남의 평균온도가 상승하는 것으로 나타남
 - 2005년의 평균기온은 11.5℃로 그 기간 평균온도에 비해 약 0.5℃정도 낮게 나타났으나 평균최고기온의 경우 17.0℃로 기간대비 평균으로 나타남
- 과거 1992년부터 18년간 충청남도의 평균 강수량은 1,250.7mm로 하절기에 집중되었으며, 1999년에 가장 많은 1,826.6mm의 강수량을 보였음
 - 상대 습도는 평균 72.9%로 연중 균등하게 나타나고 있음

<표 I-5> 충남 기온 및 강수량 추이

구분	기온(℃)					강수량 (mm)	상대습도(%)	
	평균	평균 최고	최고 극값	평균 최저	최저 극값		평균	최소
1992년	11.9	17.7	34.0	7.4	-10.4	1,017.6	72.0	11.0
1993년	11.4	17.2	32.2	6.8	-12.1	1,093.6	73.0	15.0
1994년	12.6	18.5	37.5	8.0	-17.2	1,134.5	72.0	16.0
1995년	11.6	17.3	33.8	7.0	-14.4	1,448.3	73.0	18.0
1996년	11.5	17.2	36.2	7.1	-12.4	830.1	71.0	12.0
1997년	12.2	18.1	35.4	5.9	-13.2	1,156.9	73.0	10.0
1998년	12.9	18.0	32.9	8.2	-13.3	1,711.6	75.0	11.0
1999년	12.3	17.4	33.3	7.5	-13.7	1,826.6	72.0	13.0
2000년	11.3	16.6	32.7	6.4	-13.2	1,424.8	73.0	9.0
2001년	11.4	17.1	35.5	6.5	-18.7	767.8	70.7	10.0
2002년	11.8	17.5	35.1	6.8	-12.7	1,117.3	73.0	10.0
2003년	11.9	17.4	32.9	7.1	-18.1	1,505.9	75.0	22.0
2004년	12.6	18.5	37.1	7.4	-13.3	1,371.1	71.0	10.0
2005년	11.5	17.0	35.2	6.6	-15.9	1,388.5	72.0	9.0
2006년	12.2	17.0	33.0	7.7	-13.6	1,076.6	73.0	8.0
2007년	12.4	17.3	32.6	8.0	-9.0	1,481.3	76.0	12.0
2008년	12.0	17.3	33.5	7.0	-13.1	909.6	74.0	13.0
평균 (‘92~’08)	12.0	17.5	34.3	7.1	-13.8	1,250.7	72.9	12.3

자료 : 충남통계연보(2009), 충청남도

■ 해안

- 충남은 대표적인 리아스식 해안(rias coast)인 서해안을 끼고 있으며, 도서들이 많이 형성되어 있는 침수해안의 특색을 지니고 있음
- 충남의 해안선은 태안반도를 중심으로 천수만, 가로림만, 아산만 등의 복잡한 해안선을 가지고 있었으나 아산만, 삼교, 대호, 서산 A·B지구 방조제 등의 건설을 통하여 해안선의 출입이 단순화 되었음
- 주요 도서는 안면도, 원산도, 난지도, 삼시도, 가의도 등으로 2008년 기준 총 255개의 도서가 있으며 34개의 유인도, 221개의 무인도가 있음
- 충남의 해안은 해일이나 파랑 시 피해의 우려가 있는 지역으로 이에 대한 대비가 필요함

<표 I-6> 해안선 및 도서현황

연도별	해안선(km)			도서현황					
	계	육지부	도서부	계	유인도	무인도	면적(km ²)	세대 ¹⁾	인구(명)
2008년	1,076.18	569.33	135.83	255	34	221	159.63	7,091	15,350
보령시	251.90	...	...	76	16	60	22.51	1,536	3,612
아산시	7.96	7.96	—	—	—	—	—	—	—
서산시	143.27	115.07	28.20	27	4	23	3.08	177	376
서천군	85.03	70.90	14.13	14	1	13	1.03	28	128
홍성군	22.90	...	...	11	1	10	0.16	36	83
태안군	468.90	375.40	93.50	119	9	110	124.80	5,108	10,788
당진군	96.22	...	...	8	3	5	8.05	206	363

1) 세대 및 인구는 주민등록인구통계 결과임

■ 토지이용

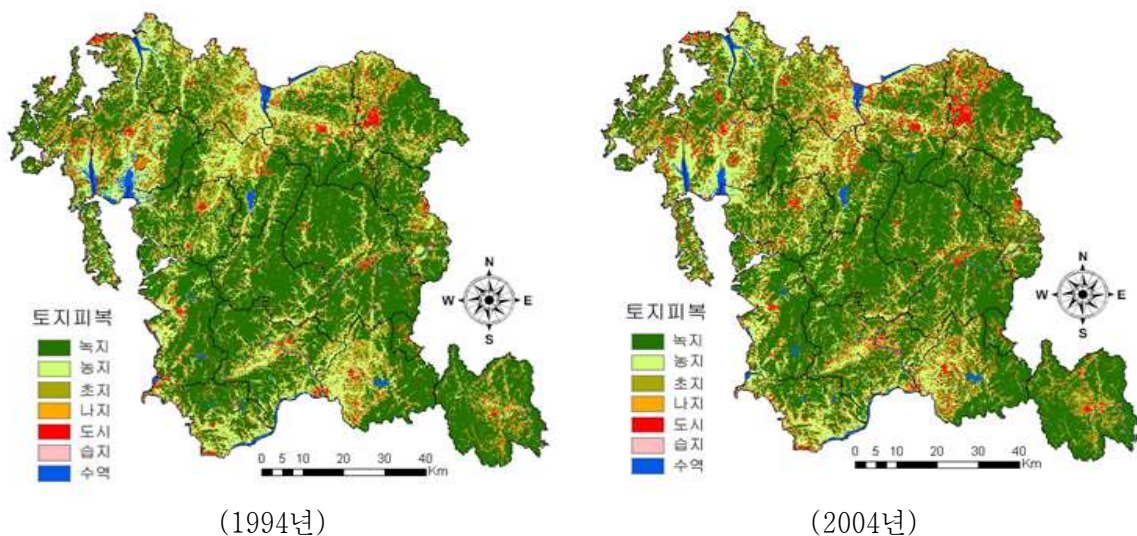
- 2008년 기준 충청남도의 면적은 8,600.95km²이며 전체 면적 중에서 임야가 52.0%인 4,461.0km²로 가장 높은 비율을 차지하고, 답, 전, 기타, 대지, 목장 등의 순으로 나타남
- 2004년 기준 지목별 토지이용실태를 보면, 도시용 토지가 전체면적의 6.5%, 농업용 토지 32.0%, 임야 52.2%, 기타 9.3%의 순으로 나타남
- 토지이용실태를 전국과 비교하면, 농업용 토지와 도시용 토지이용 면적 비중이 상대적으로 높은 반면, 임야의 비중은 상대적으로 낮게 나타나 농업 및 도시개발 부문의 잠재력이 높음을 보여줌

<표 I-7> 전국과 충남의 지목별 토지이용 현황(2004)

(단위: km², %)

구 분	총면적	도시용 토지	농업용 토지	임 야	기 타
전국	99,617.4 (100.0)	6,087.5 (6.1)	21,296.0 (21.4)	64,884.8 (65.1)	7,349.1 (7.4)
충남	8,598.5 (100.0)	562.4 (6.5)	2,749.7 (32.0)	4,483.2 (52.2)	803.2 (9.3)

자료: 건설교통부, 2004 도시계획현황, 2005.



(그림 I-3) 토지피복의 변화

2) 인문·사회 환경

■ 행정구역

- 충청남도의 면적은 2008년 기준 8,600.95km²로 국토 전체 면적(99,827.8km²)의 8.6%를 차지하고 있으며, 행정구역은 7개 시와 9개 군으로 구성되어 있음
- 지역 내 평균 면적은 537.6km²이며 공주시가 전체 면적의 10.9%인 940.36km²로 가장 넓은 면적을 보유하고 있으며, 계룡시가 전체의 0.7%인 60.74km²로 가장 작은 면적을 보유함

■ 인구규모 및 인구분포

- 충남의 총인구는 국가통계포털의 주민등록인구 기준(외국인 인구 제외)으로 2009년 2,037,582명이며 전국(49,773,145)면적대비 비율인 8.6%에 비해 약 절반가량의 인구비중 수준을 나타내고 있음
- 충남의 인구는 1992년 1,870,723명에서 2009년 2,037,582명으로 연평균 0.5%씩 증가하였으나 전국대비 충남 인구의 비중은 4%대로 큰 변화 없이 유지되고 있음
- 인구증가 속도 또한 92년부터 09년까지는 0.5%로 전국의 0.7%대비 증가속도가 다소 느리나 2000년 이후 충남은 0.7%로 전국의 0.5%에 비해 인구가 빠르게 증가하고 있는 것으로 나타남

<표 I -8> 전국 대비 충남인구비중 추이(1992~2009)

(단위: 명, %)

구 분	1992년	1995년	2000년	2005년	2009년	연평균 증가율(%)	
						'92-'09	'00-'09
전국인구	44,503,200	45,858,029	47,732,558	48,782,274	49,773,145	0.7	0.5
충남인구 (전국대비비중)	1,870,723 (4.2%)	1,852,361 (4.0%)	1,921,604 (4.0%)	1,962,646 (4.0%)	2,037,582 (4.1%)	0.5	0.7

자료 : 국가통계포털, 주민등록인구통계, 해당년도

- 시군별로 인구를 살펴보면 2009년 기준 천안시가 540,832명으로 전체 충남 인구의 26.5%를 차지하고 있으며, 아산시가 256,449명으로 전체인구 대비 12.6%로 인구비중이 높은 것으로 나타남
- 청양군이 충남 전체 인구의 1.6%인 32,613명으로 가장 낮은 인구분포를 보이는 등 충남의 인구는 서북부 지역을 중심으로 높은 인구분포를 보이지만, 청양, 서천, 부여 등의 농촌지역일수록 낮은 인구 분포를 보이는 것으로 나타남
- 충남의 세대수 또한 천안시가 전체의 25.7%를 차지하고 있으며 아산시 12.8%, 서산시 7.3%, 당진군 7.1% 등 서북부 지역을 중심으로 세대수가 많은 것으로 나타났음

<표 I-9> 충남 시군별 인구현황(2009년)

구분	인구(명)	(비중)	세대수(세대)	(비중)
계	2,037,582	100.0%	827,846	100.0%
천안시	540,832	26.5%	212,488	25.7%
공주시	124,172	6.1%	49,743	6.0%
보령시	106,754	5.2%	44,231	5.3%
아산시	256,449	12.6%	105,958	12.8%
서산시	158,886	7.8%	62,603	7.6%
논산시	127,097	6.2%	52,444	6.3%
계룡시	42,760	2.1%	14,216	1.7%
금산군	56,220	2.8%	24,012	2.9%
연기군	79,482	3.9%	32,564	3.9%
부여군	75,564	3.7%	31,590	3.8%
서천군	60,066	2.9%	26,149	3.2%
청양군	32,613	1.6%	13,981	1.7%
홍성군	87,631	4.3%	35,634	4.3%
예산군	87,163	4.3%	35,864	4.3%
태안군	63,095	3.1%	27,462	3.3%
당진군	138,798	6.8%	58,907	7.1%

자료 : 국가통계포털, 주민등록인구통계, 해당년도

■ 인구변화 추이

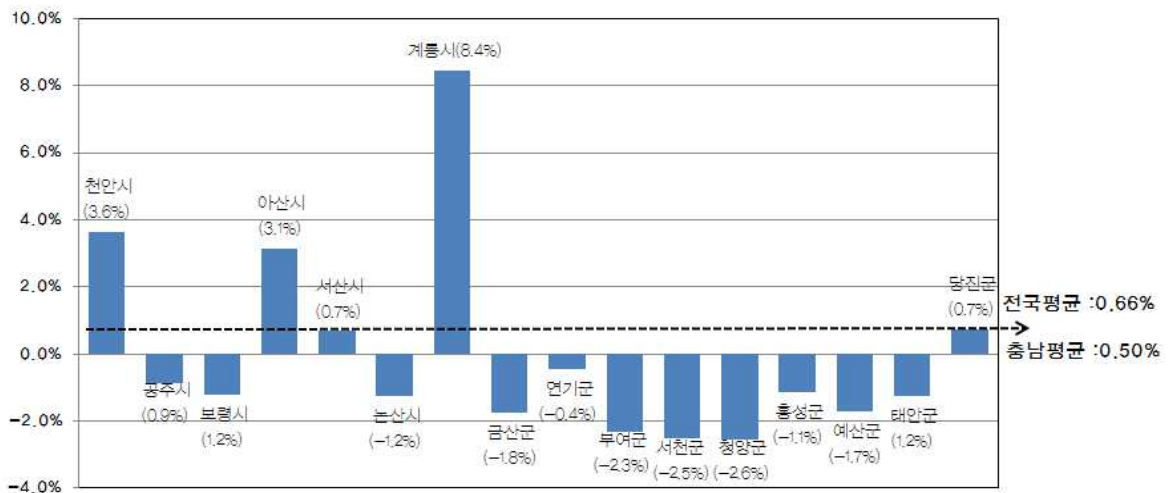
- 충청남도의 인구는 1992년부터 2009년 사이에 연평균 0.5%씩 증가하였으며 2000년부터 2009년까지 0.65%씩 증가하였음
- 충남 인구는 천안시와 아산시, 서산시, 계룡시, 당진군에서 증가추세를 보이고 있으며 이들 시군을 제외한 나머지 시·군의 인구는 감소하고 있음
 - 천안시 인구증가율은 2000년 이후 약 2.8%, 92년부터 09년까지는 3.6%로 지속적인 인구 증가세를 보이고 있으며, 1992년 대비 2009년의 인구규모는 약 2배 정도 이상으로 성장한 반면, 청양군과 서천군의 경우 동기간 동안 각각 2.6%, 2.5%씩 인구가 감소하는 것으로 나타남
- 천안시와 아산시, 서산시, 당진군은 대규모 산업단지의 입주 및 신규아파트의 증가로 인하여 인구 유입이 빠르게 진행되고 있으며, 특히 천안시의 경우 기업 근로자와 대학 신입생 등의 전입과 인근지역의 전출 감소로 인한 인구증가가 이루어지고 있음

<표 I-10> 시군별 인구분포 추이(1992~2009)

구분	1992년	1995년	2000년	2005년	2009년	연평균 증가율(%)	
						'92-'09	'00-'09
천안시	294,090	333,630	421,418	512,482	540,832	3.6%	2.8%
공주시	143,632	138,069	135,589	129,489	124,172	-0.9%	-1.0%
보령시	130,976	122,895	118,504	108,056	106,754	-1.2%	-1.2%
아산시	151,473	158,214	184,191	204,431	256,449	3.1%	3.7%
서산시	141,601	142,222	150,028	150,294	158,886	0.7%	0.6%
논산시	157,112	150,012	142,390	134,217	127,097	-1.2%	-1.3%
계룡시	10,770	15,645	27,505	34,370	42,760	8.4%	5.0%
금산군	75,986	70,831	64,515	58,378	56,220	-1.8%	-1.5%
연기군	85,688	80,748	80,471	84,308	79,482	-0.4%	-0.1%
부여군	112,754	103,516	92,667	81,430	75,564	-2.3%	-2.2%
서천군	92,307	85,184	75,259	64,322	60,066	-2.5%	-2.5%
청양군	50,752	45,714	41,025	34,921	32,613	-2.6%	-2.5%
홍성군	106,339	101,458	95,369	90,931	87,631	-1.1%	-0.9%
예산군	116,732	109,962	101,432	90,740	87,163	-1.7%	-1.7%
태안군	77,909	72,168	68,746	63,794	63,095	-1.2%	-0.9%
당진군	122,602	122,093	122,495	120,483	138,798	0.7%	1.4%

자료 : 국가통계포털, 주민등록인구기준, 해당년도

- 인구의 가장 높은 증가율을 보인 지역은 계룡시로 1992년부터 2009년까지 연평균 8.4%씩 증가하였으며, 천안시 3.6%, 아산시 3.1%, 서산시 및 당진군이 각각 0.7%씩의 증가 순으로 나타났다
- 전국 평균 인구증가율(0.66%)과 비교하면, 충남은 0.5%의 평균 증가율을 나타내며, 계룡시, 천안시, 아산시 등이 전국평균 인구증가율을 초과함



(그림 I -4) 시·군별 인구성장률(1992~2009)

■ 인구구조

- 충남의 2009년 기준 인구구조를 보면 65세 이상의 노령 인구가 14.8%로 전국 평균치인 10.6%를 상회함
 - 충남의 노령인구 비중은 1992년 8.2%에서 2009년 14.8%로 2배 이상 증가하여 고령사회(Aged Society)²⁾로 진입하였음
 - 인구의 노령화는 사회적 생산 재량 및 생산성이 떨어지게 되며 사회적 부담이 증가하게 됨에 따라 노령인구에 대한 대책이 지역의 발전에 있어 특별한 관심의 대상이 됨
- 15세 미만 인구는 전국 평균(16.6%)과 비슷한 16.8%로 나타났으며 15~64세 미만의 인구는 전국 평균(72.8%)에 비하여 다소 낮은 68.4%로

2) UN에서 정한 기준으로 볼때 '노인'이란 65세 이상을 말하며 UN의 기준에 따르면 고령화사회(Ageing Society)는 65세 이상 인구가 총인구를 차지하는 비율이 7% 이상, 고령사회(Aged Society)는 65세 이상 인구가 총인구를 차지하는 비율이 14% 이상, 후기고령사회(post-aged society) 혹은 초고령사회는 65세 이상 인구가 총인구를 차지하는 비율이 20% 이상을 말함

나타났음

- 생산가능인구 연령대인 15~64세 인구는 충남은 1992년 69.5%의 비중에서 70%대로 인구비중이 증가하였으나 2009년 68.4%로 다시 소폭 하락함에 따라 생산층이 부양해야 할 사회적 부담이 가중되고 있는 것으로 분석됨

<표 I-11> 인구구조 추이(1992~2009)

구분	1992년		1995년		2000년		2005년		2009년	
	전국	충남	전국	충남	전국	충남	전국	충남	전국	충남
계	44,503,200 (100.0%)	1,870,723 (100.0%)	45,858,029 (100.0%)	1,852,361 (100.0%)	47,732,556 (100.0%)	1,921,604 (100.0%)	48,782,274 (100.0%)	1,962,646 (100.0%)	49,773,145 (100.0%)	2,037,582 (100.0%)
15세 미만	10,752,865 (24.2%)	417,152 (22.3%)	10,477,476 (22.8%)	384,271 (20.7%)	9,958,802 (20.9%)	381,468 (19.9%)	9,257,949 (19.0%)	363,131 (18.5%)	8,248,987 (16.6%)	341,858 (16.8%)
15~64세	31,384,904 (70.5%)	1,299,793 (69.5%)	32,715,312 (71.3%)	1,297,089 (70.0%)	34,418,140 (72.1%)	1,325,077 (69.0%)	35,199,801 (72.2%)	1,337,715 (68.2%)	36,256,450 (72.8%)	1,394,476 (68.4%)
65세 이상	2,365,431 (5.3%)	153,778 (8.2%)	2,665,241 (5.8%)	171,001 (9.2%)	3,355,614 (7.0%)	215,059 (11.2%)	4,324,524 (8.9%)	261,800 (13.3%)	5,267,708 (10.6%)	301,248 (14.8%)

주1: 충남의 연령별 인구는 외국인수를 제외한 값임.
자료: 국가통계포털, 전국주민등록인구통계, 해당년도.

■ 상수도

- 2008년 기준 충남의 상수도 보급률은 전체 인구의 69.4%에 해당하는 1,425,490명이 상수도를 공급받고 있으며 1일 1인당 급수량은 360.7L임
- 보급률이 가장 높은 지역은 계룡시가 94.1%가 상수도를 보급받고 있으며, 천안시 85.3%, 아산시 81.0%의 순으로 나타났음
 - 상대적으로 보급률이 낮은 지역은 청양군으로 급수인구가 9,515명으로 보급률은 28.4%로 매우 낮았으며 예산군(49.2%), 당진군(50.9%) 등의 순으로 나타남

- 상수도 보급률은 도시화가 빠르게 진행되는 지역일수록 높았으며 계룡시의 경우 도시 조성이 최근에 이루어져 높은 보급률을 나타내는 것으로 분석됨
- 특히, 농어촌지역의 보급률이 도시지역에 비해 상대적으로 저조하나 정부의 농어촌지역 상수도 확충사업의 지속적 추진을 통하여 읍면지역의 상수도 보급률이 상승될 것으로 전망됨

<표 I-12> 충남 시군별 상수도 보급현황

구 분	총인구(인)	급수인구(인)	보급률(%)	급수량(톤/일)	1일1인당급수량(L)
계	2,053,791	1,425,490	69.4	514,235	360.7
천안시	547,662	467,155	85.3	164,906	353.0
공주시	127,391	82,888	65.1	29,205	352.3
보령시	108,182	70,965	65.6	27,991	394.4
아산시	248,329	201,138	81.0	70,151	329.8
서산시	158,880	109,543	68.9	37,777	314.8
논산시	130,114	75,875	58.3	30,892	1,760.0
계룡시	41,579	39,142	94.1	9,382	239.0
금산군	57,680	33,634	58.3	12,907	383.7
연기군	80,118	51,546	64.3	26,462	513.4
부여군	77,400	43,758	56.5	16,672	381.0
서천군	61,196	34,545	56.4	15,213	444.0
청양군	33,456	9,515	28.4	2,421	140.5
홍성군	89,231	52,536	58.9	11,322	198.3
예산군	89,242	43,870	49.2	18,578	423.5
태안군	63,910	38,470	60.2	18,428	479.0
당진군	139,421	70,910	50.9	21,928	329.3

자료 : 충남통계연보(2009), 충청남도

- 2008년 기준 급수사용량은 유수수량 기준으로 가정용이 84,715천톤으로 전체 사용량의 60.9%를 차지하였으며, 영업용44,957천톤(32.3%), 업무용 7,994천톤(5.7%) 등의 순으로 나타났음
- 대부분의 시군에서의 급수 사용은 가정을 중심으로 이루어졌으며 영업용, 옥탕용의 순서로 사용하였으나, 논산시의 경우 업무용 급수사용량이 4,546천톤으로 가장 사용량이 높은 것으로 나타남
- 상수도로 공급되는 급수사용량은 2000년 91,857천m³에서 2006년 139,046천m³로 점차 증가추세이며 가정용, 영업용이 큰 폭으로 증가하였으나 업무용은 감소하는 것으로 나타남

<표 I-13> 충남 시군별 급수사용량

(단위 : 천톤)

구분	합계	가정용	영업용	옥탕용	업무용	산업용
계	139,046	84,715	44,957	1,349	7,994	31
천안시	48,655	30,928	17,263	464	—	—
공주시	7,468	4,354	3,103	11	—	—
보령시	6,770	4,154	2,601	15	—	—
아산시	19,827	11,128	8,537	131	—	31
서산시	10,580	7,066	3,358	157	—	—
논산시	9,014	4,321	—	147	4,546	—
계룡시	3,158	2,471	683	4	—	—
금산군	3,324	1,827	—	20	1,477	—
연기군	5,627	3,276	2,292	59	—	—
부여군	2,699	1,923	325	8	442	—
서천군	3,284	1,783	1,402	100	—	—
청양군	884	547	326	11	—	—
홍성군	4,134	2,613	746	46	730	—
예산군	3,661	2,353	1,217	91	—	—
태안군	3,940	2,271	1,619	51	—	—
당진군	6,021	3,700	1,487	36	799	—

자료 : 충남통계연보(2009), 충청남도

■ 하수도

- 2008년 기준 총인구 2,053,791명 중 1,248,997명에게 하수도가 보급되어 60.81%의 보급률을 보이고 있음
 - 하수도 보급률은 서천이 21.49%로 가장 낮은 보급률을 보이고 있으며, 청양군 36.13%, 부여군 36.49% 등의 순으로 낮은 보급률을 보임
 - 계룡시의 경우 95.0%의 하수도 보급률을 보이고 있으며 천안시도 88.3%로 높게 나타남
- 하수도 보급률은 하천과 상수원의 수질개선에 영향을 미치며 도시화가 진행되는 지역일수록 높은 하수도 보급률을 보이는 것으로 나타남

<표 I-14> 충남 하수처리현황

구분	총인구 (명)	총면적 (km ²)	하수처리구역내			하수처리구역 외 인구	면적 (km ²)	하수도 보급률 (%)
			하수종말 처리인구 (명)	폐수종말 처리인구 (명)	면적 (km ²)			
2008년	2,053,791	8,600.946	1,248,997	4,171	858.700	793,524	498,304.660	60.81
천안시	547,662	636.208	483,585		415.000	64,077	491,208.000	88.30
공주시	127,391	940.363	78,879	382	173.000	48,130	768.000	62.20
보령시	108,182	568.986	63,221	—	87.000	44,961	482.000	58.44
아산시	248,329	542.161	110,230	3,674	16.280	131,695	525.990	44.39
서산시	158,880	740.552	91,122	—	47.610	67,758	694.000	57.35
논산시	130,114	554.852	60,804	—	11.480	67,300	543.500	46.73
계룡시	41,579	60.743	39,515	—	6.000	2,064	54.000	95.00
금산군	57,680	576.289	26,855	—	7.000	30,825	572.000	46.56
연기군	80,118	361.397	42,746	—	5.100	37,372	356.350	53.35
부여군	77,400	624.672	28,243	115	8.840	49,042	618.960	36.49
서천군	61,196	358.023	13,148	—	6.360	48,048	351.640	21.49
청양군	33,456	479.317	12,089	—	8.730	21,997	470.720	36.13
홍성군	89,231	444.031	51,591	—	11.840	37,640	—	57.82
예산군	89,242	542.253	46,985	—	18.030	42,257	524.250	52.65
태안군	63,910	504.994	24,121	—	9.680	39,789	495.270	37.74
당진군	139,421	666.104	75,863	—	26.750	60,569	639.980	55.60

자료 : 충남통계연보(2009), 충청남도

- 충남의 하수종말처리시설은 인구밀도가 비교적 높은 시가지의 생활하수를 처리하기 위하여 총 32개소로 577.2천톤/일을 처리할 수 있는 시설을 운영 중에 있음
- 충남의 하수종말처리시설은 시군청 소재지외에 인구밀도가 높은 읍면을 대상으로 운영 및 공사 중에 있으며 단계별 처리시설을 계획하고 있음
- 또한 기존에 운영중인 시설의 방류수 수질기준 강화에 따른 질소 및 인 처리 시설에 대한 보강공사를 지속적으로 병행하여 추진함에 따라 수질오염방지를 강화하고 있음

■ 환경오염 현황

- 충남지역의 BOD 수질 등급을 나타낸 현황도로서 아산, 태안, 서산, 당진의 하천은 10.0이상으로 BOD가 높게 나타났음
- 10.0 이상인 아산의 곡교천은 아산과 천안의 시내권 및 산업단지로 인한 생활계 오염원이 높으며 삽교천의 경우 예산 및 홍성의 축산단지의 집중으로 인하여 오염수치가 높은 것으로 나타남
- 연기, 공주, 부여, 서천 등의 금강수계를 따라 흐르는 지역은 BOD가 5.0이하로 Ⅲ등급을 나타내고 있어 상대적으로 오염도가 낮은 것으로 나타남



(그림 I-5) 충남지역 BOD 등급별 현황도(2009년)

■ 폐기물

- 충청남도의 일일 폐기물배출량은 2000년 13,827톤/일에서 2007년 25,544톤/일로 연평균 8.0%씩 증가하였음
 - 특히, 지정폐기물이 14.9%씩 증가하여 2000년에는 335톤/일이었으나 2007년에는 1,016톤/일로 크게 증가하였음
 - 일반폐기물 또한 7.8%씩 증가하여 충남 전체 폐기물 배출량이 큰 폭으로 증가하고 있는 것으로 나타남

<표 I-15> 충남 폐기물발생 추이(2000~2007)

(단위 : 톤/일)

구분	총계	일반폐기물			지정폐기물
		계	생활	사업장(톤/일)	
2000년	13,827	13,492	1,907	11,585	335
2001년	17,774	17,372	1,939	15,433	402
2002년	17,462	17,124	2,047	15,077	338
2003년	18,561	18,174	2,194	15,980	387
2004년	22,917	22,458	2,739	19,719	459
2005년	24,844	24,295	2,111	22,184	549
2006년	26,749	25,931	2,501	23,430	818
2007년	25,544	24,528	2,279	22,249	1,016
연평균증가율	8.0%	7.8%	2.3%	8.5%	14.9%

자료 : 환경부(2008), 폐기물발생현황(생활, 폐기물 가정+사업장)

- 충청남도의 2008년 기준 생활폐기물발생량은 일평균 전국 총배출량의 4.9%에 해당하는 2,551.40톤이 배출되고 있음
 - 그 중 종량제 봉투를 통해 배출되는 생활폐기물은 53.9%인 1,374.90톤/일이며 가연성이 36.1%인 921.7톤/일임
 - 재활용가능자원 분리 배출의 경우 충남 생활폐기물 발생량의 27.9%인 712.5톤/일로 나타났으며 음식물배출도 464톤/일로 배출되는 것으로 나타났음
- 생활폐기물 배출량 중 음식물채소류, 종이류, 나무류 등의 배출이 많아 가연성폐기물의 배출량이 증감하는 것으로 판단됨

<표 I-16> 충남 생활폐기물발생현황(2008년 기준)

(단위 : 톤/일)

구분	총계	종량제봉투배출			재활용가능자원 분리배출	남은음식물류배출 (분리배출지역일 경우)
		계	가연성	불연성		
전국	52,072.30 (100.0%)	23,397.80 (44.9%)	18,492.50 (35.5%)	4,905.30 (9.4%)	14,648.40 (28.1%)	14,026.20 (26.9%)
충남	2,551.40 (100.0%)	1,374.90 (53.9%)	921.7 (36.1%)	453.2 (17.8%)	712.5 (27.9%)	464 (18.2%)

자료 : 환경부(2008), 폐기물발생현황(생활, 폐기물 가정+사업장)

- 충청남도의 1인당 생활폐기물 배출량은 2008년 기준 1.28kg으로 2000년의 0.99kg에 비해서 약간 증가하였음
- 발생한 생활폐기물을 처리하는 방법으로는 매립 비중이 2000년도에 47.8%였으나 2008년 기준 21.4%로 연평균 6.2%씩 감소하였음

<표 I-17> 충남 생활폐기물처리현황(2008년 기준)

(단위 : 톤/일)

구분	발생량	1인당배출량 (kg)	처리방법			
			매립	소각	재활용	기타
2000년	1,906.90	0.99	910.8 (47.8%)	195.2 (10.2%)	800.9 (42.0%)	0 (0.0%)
2001년	1,938.60	1.01	842.7 (43.5%)	255.9 (13.2%)	840 (43.3%)	0 (0.0%)
2002년	2,047.50	1.07	756.8 (37.0%)	428.6 (20.9%)	862.1 (42.1%)	0 (0.0%)
2003년	2,194.30	1.15	878.2 (40.0%)	443.1 (20.2%)	873 (39.8%)	0 (0.0%)
2004년	2,739.10	1.40	1,256.50 (45.9%)	405.4 (14.8%)	1,077.20 (39.3%)	0 (0.0%)
2005년	2,111.40	1.08	724.2 (34.3%)	441.4 (20.9%)	945.8 (44.8%)	0 (0.0%)
2006년	2,500.90	1.27	613.4 (24.5%)	579.7 (23.2%)	1,307.80 (52.3%)	0 (0.0%)
2007년	2,279.40	1.14	555.8 (24.4%)	622.2 (27.3%)	1,099.80 (48.2%)	1.6 (0.1%)
2008년	2,551.40	1.28	545.8 (21.4%)	592.6 (23.2%)	1,413 (55.4%)	0 (0.0%)
연평균증가율	3.7%	3.1%	-6.2%	14.9%	7.4%	-

자료 : 환경부(2008), 폐기물발생현황(생활, 폐기물 가정+사업장)

- 소각의 경우 비중이 10.2%에서 23.2%로 증가하였으며 처리량 또한 연평균 14.9%로 매우 크게 증가하였으며 재활용 또한 총 처리량 중 2000년 42.0%의 비중에서 2008년 55%로 증가하였으며 연평균 7.4%의 증가율을 보였음

■ 자연재해

- 자연재해란 재해 중 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일, 조수, 대설, 가뭄, 지진(지진해일 포함), 황사 및 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해를 말함.³⁾
- 자연재해를 크게 분류하면 기상 요인에 의해 발생하는 기상재해와 지반의 운동으로 발생하는 지진 및 화산 활동으로 인한 지질 재해로 구분함
- 2009년 기준 충남의 자연재해 현황을 피해액 기준으로 총피해액은 26,312백만원에 달하며 수해로 인한 피해의 대부분은 공공시설 및 기타 부문에서 발생하였으며, 공공시설의 경우 도로 및 제방의 유실에 따른 피해임

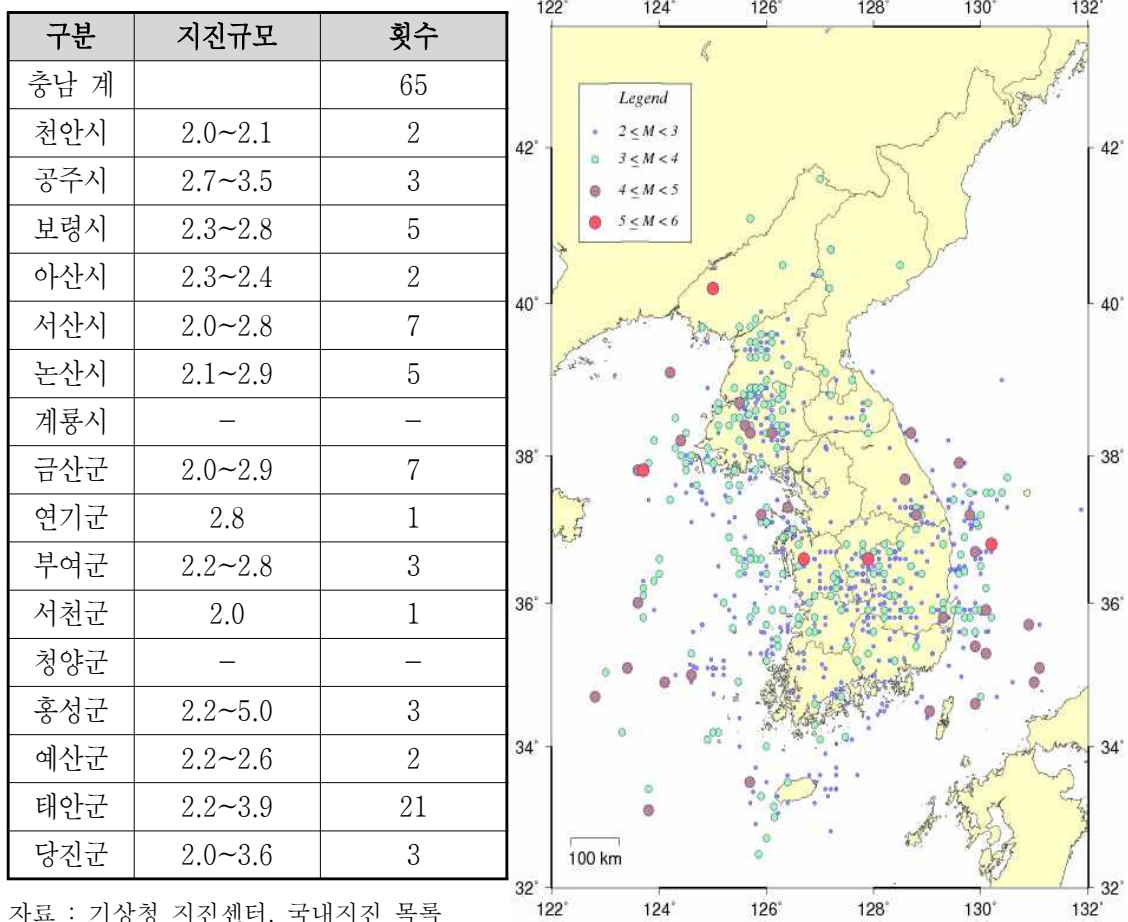
<표 I-18> 자연재해에 따른 종목별 피해액 추이(2000~2009년)

구분	인명 피해(인)	이재민 (인)	침수 면적(ha)	피해액(백만원)					
				건물	선박	농경지	공공시설	기타	계
2000년	—	1,019	9,466	1,710	598	892	36,299	9,034	48,533
2001년	—	339	1,148	135	—	217	10,337	212,088	222,777
2002년	2	532	4,935	1526	82	938	55,124	18,164	75,834
2003년	2	106	1,490	551	—	1,2080	24,914	1,586	3,9131
2004년	1	13,257	4,051	585		624	15,451	348,403	365,062
2005년	1	2,707	3,180	207	121	635	15,471	20,661	37,095
2006년	55	—	—	900	274	286	12,000	14,789	28,250
2007년	30	—	—	240	302	91	4,336	22,431	27,399
2008년	33	—	38	60	—	2	120	1,313	1,496
2009년	—	197	—	150	143	1,521	7,558	16,940	26,312

3) 자연재해대책법 제2조

- 충남은 1978년부터 2009년까지 총 65회의 지진이 일어났으며 충북, 경북, 평안남북도와 함께 우리나라 지진다발지역으로 분리되어 있음
 - 특히, 전체 지진건수 중 2000년대 이후의 지진발생 건수가 46건으로 70.8%에 해당하는 발생률을 보이고 있음
 - 우리나라 지진통계의 경우 1978년부터 이루어 졌으며 이에 따른 지진규모별 발생현황을 지진센터에서 구축하고 있음
- 지역 중에서는 태안군이 총 21건으로 지진규모는 2.2~3.9의 강도로 발생하였으며 격렬비열도 등의 해역에서 발생한 것으로 나타남
 - 가장 지진규모가 컸던 경우는 1978년 10월 7일에 홍성군 홍성읍에서 일어난 지진으로 강도 5.0의 지진이 발생하였음

<표 I-19> 지역별 지진발생현황(1978-2009) 및 진앙분포도



자료 : 기상청 지진센터, 국내지진 목록

- 충남은 해수면 상승에 따른 연안지역의 침수가능성이 높음
 - 서천군 길산천 연하지역, 보령시 남포방조제 위치 지역, 홍성군 서산 A 지구 간척지 지역, 태안군 이원방조제 지역 등이 침수 피해 가능성이 높으며, 특히 안면도는 전 연안에 걸쳐 침수 취약지로 나타남
- 충남의 연안주변 지역들은 해수면 상승으로 인해 파랑의 영향을 받는 범위가 더욱 상승할 가능성이 높으며 태풍과 홍수, 집중호우가 발생할 경우 범람의 위험이 있음
 - 조수간만의 차가 큰 서해안의 경우 만조와 겹치게 될 경우 그 피해는 상당할 것으로 분석됨

■ 산업경제

- 충남의 산업경제는 천안, 아산, 서산, 당진 등 서북부권이 제조업 중심의 2차산업의 발달로 약진하고 있음
- 충남지역의 지역 내 총생산액은 2008년 기준 61,568.6십억원(2005년 불변가격 기준)으로 전국의 6.2%를 차지하고 있으며 1990년에 비하여 점차 비중이 증가 하고 있는 것으로 나타남

<표 I-20> 지역내총생산 추이(1990~2008년)

(단위 : 십억원)

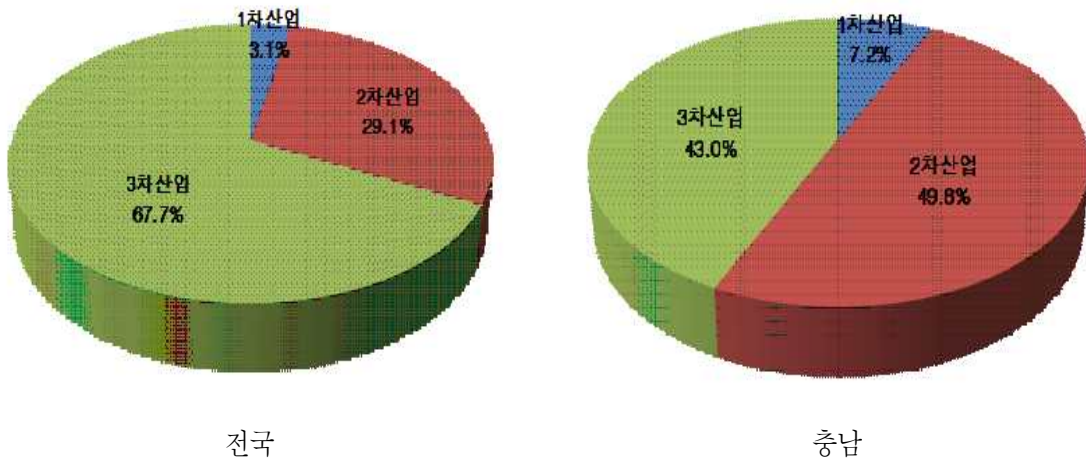
구분	1990년	1995년	2000년	2005년	2008년
전국	389,464.7	573,503.7	691,467.8	869,304.6	991,677.4
충남	15,778.3	22,595.7	30,963.3	47,497.3	61,568.6
전국대비충남 비중	4.1%	3.9%	4.5%	5.5%	6.2%

자료 : 국가통계포털(<http://kosis.kr/nsportal/>),

- 충남지역의 산업별 구성비를 생산액 기준으로 살펴보면 2008년 기준 1차 산업 7.2%, 2차 산업 49.8%, 3차산업 43.0%로 2차산업인 제조업에 기반

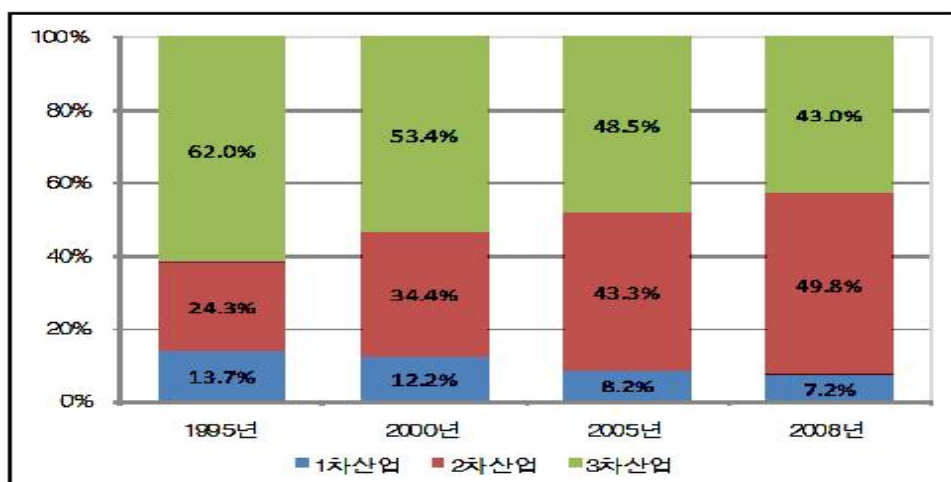
을 둔 산업구조를 가짐

- 전국과 비교하여 보면 1차 산업의 경우 전국(3.1%)에 비하여 약 2배정도 높은 반면 3차 산업인 서비스업의 경우 전국 평균인 67.7%에 못 미치는 43.0%인 것으로 나타남



(그림 I-6) 전국과 충남의 산업구조 비교(2008년 생산액 기준)

- 충남의 산업구조 변화추이를 보면 1995년 이후 1차산업 및 3차산업의 비중이 크게 낮아진 반면 2차산업의 비중이 급격히 증가하고 있어 지역내 2차산업 중심의 산업화가 빠르게 진행되고 있음



(그림 I-7) 충남의 산업구조 변화 추이(생산액 기준)

■ 도로 및 교통

- 충청남도는 경부, 호남, 서해안, 대전-통영간, 천안-논산간, 대전-당진간, 공주-서천간 고속도로 등이 위치해 교통 요지의 역할을 수행하고 있으며 경부선, 호남선, 장항선 등의 철도 및 대산항, 안흥항, 보령항, 장항항 등의 항만 등을 보유하고 있음
 - 그러나 공항의 부재로 인한 항공수송이 취약한 실정이며 부근에 있는 청주공항을 이용하거나 인천공항을 이용하고 있음
- 2008년 기준으로 충청남도의 도로 총 연장은 7,583km로 전체 도로의 포장률은 75.1%이며 지방도/시군도에 따라서 포장률이 점점 낮아지고 있는 추세임
- 고속도로의 경우 충남의 대부분 시군을 관통하여 시군간, 시도간 접근성이 향상되었음

<표 I-21> 충청남도 도로현황

연도별	합계 (km)	포장률(%)	고속도로(km)	일반국도(km)	지방도(km)	시군도(km)
2008년	7583.39	75.1	301.86	1,322.68	1,802.3	4,156.55
천안시	987.78	76.8	51.41	101.53	105.8	729.04
공주시	760.6	76.1	43.89	154.26	235.1	327.35
보령시	539.55	78.1	43.26	111.26	97.1	287.93
아산시	791.44	54.8		123.81	130.2	537.43
서산시	734.36	54.3	23.2	86.68	98.2	526.28
논산시	501.29	88.5	51.48	67.49	137.45	244.87
계룡시	119.27	92.8		4.72	3.9	110.65
금산군	327.58	86.4	26.04	63.72	112.8	125.02
연기군	285.55	75.5		51.85	100.5	133.2
부여군	461.88	77.1	2.02	114.86	139.9	205.1
서천군	344.98	80.3	22.29	65.14	100.65	156.9
청양군	327.55	81.6		65.10	120.25	142.2
홍성군	313.57	85.9	15.57	66.79	77.7	153.51
예산군	337.59	78.4		93.42	103.4	140.77
태안군	310.07	75.3		70.02	65.35	174.7
당진군	440.33	87.9	22.7	82.03	174	161.6

자료 : 충청남도, 충남통계연보, 2009

■ 자동차 등록대수

- 2008년 기준 충남의 자동차등록대수는 총 762,287대로 승용차가 전체 등록대수 중 68.6%를 차지하는 522,574이며 화물차 186,751 대 등으로 나 타남
- 차량수가 가장 많은 지역은 천안시로 전체 26.9%인 204,779가 등록되었으며 차량이 가장 적은 지역은 청양으로 전체의 41.5%인 11,699대가 등록되었음
 - 천안시의 경우 승용차의 비율이 76.0%인 155,689대가 등록되었으며 이는 도 시의 광역화에 따른 승용차 이용률이 높은 것으로 판단됨
- 충남의 자동차 등록대수는 1980년부터 2009년까지 연평균 3.0%의 증가율 을 보이며, 이러한 자동차 등록대수의 증가는 경제가 성장하고 자동차 보급 률의 확산에 따라 기인하는 현상으로 1980년대 후반부터 2009년 까지 폭 발적인 증가현상을 보임

<표 I-22> 충남 시군별 자동차등록대수(2008년 기준)

(단위 : 대)

구 분	총계1)	승용차	승합차	화물차	특수차	2륜자동차
2008년	762,287	522,574	50,504	186,751	2,458	116,704
천안시	204,779	155,689	13,550	35,168	372	17,704
공주시	45,994	30,164	3,353	12,356	121	10,153
보령시	38,436	24,709	2,551	10,964	212	5,343
아산시	94,165	69,570	6,276	18,079	240	9,029
서산시	59,923	40,827	3,758	15,121	217	9,141
논산시	46,858	28,869	3,489	14,401	99	8,557
계룡시	15,533	13,133	727	1,658	15	476
금산군	21,705	12,771	1,850	7,003	81	5,579
연기군	29,999	20,263	1,937	7,728	71	6,634
부여군	26,848	14,957	2,078	9,743	70	6,515
서천군	21,444	13,540	1,053	6,771	80	5,513
청양군	11,699	6,438	760	4,403	98	3,510
홍성군	32,933	20,138	1,980	10,708	107	7,310
예산군	33,052	20,585	2,335	9,999	133	7,521
태안군	23,452	14,114	1,548	7,709	81	4,957
당진군	55,467	36,807	3,259	14,940	461	8,762

3) 에너지 사용 현황 및 환경

■ 전기소비량

- 충청남도의 전기 소비량은 1995년도 7,108,173MWh에서 2008년도 30,430,554MWh로 연평균 11.8%씩 큰 폭으로 증가하였음
- 가장 높은 증가세를 보인 분야는 서비스업으로 1995년 946,925MWh에서 2008년 5,825,693MWh로 연평균 15.0%씩 증가하였으며, 산업, 공공, 가정 부문에서도 전기 소비량이 증가하였음
- 충남의 전기 소비량 중 가장 높은 비중을 차지하는 부문은 산업분야로서 산업용으로 쓰이는 전기소비량은 1995년에서 2008년까지 연평균 11.7%씩 증가하였으며 2008년 기준 전체비중의 71.0%인 21,604,798MWh를 소비함

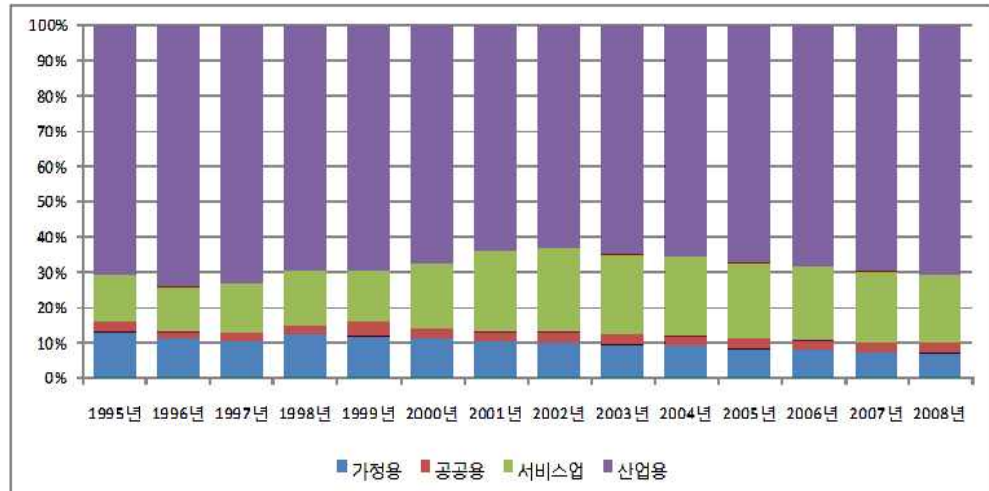
<표 I-23> 충청남도 부문별 전기소비량

(단위 : MWh)

연도별	합계	가정용	공공용	서비스업	산업용
1995년	7,108,173	932,596	189,275	946,925	5,039,377
1996년	9,243,933	1,010,377	217,402	1,164,749	6,851,405
1997년	10,309,419	1,065,585	246,451	1,439,480	7,557,903
1998년	9,324,139	1,132,608	250,093	1,487,160	6,454,278
1999년	10,511,850	1,245,853	429,973	1,555,097	7,280,927
2000년	12,235,851	1,353,099	330,108	2,288,846	8,263,798
2001년	13,832,971	1,443,813	379,092	3,165,577	8,844,489
2002년	15,447,796	1,549,221	458,621	3,668,061	9,771,892
2003년	17,580,882	1,640,579	507,098	4,038,765	11,394,440
2004년	19,416,698	1,789,151	560,740	4,278,219	12,788,588
2005년	22,446,649	1,903,457	630,765	4,840,967	15,071,460
2006년	25,000,994	2,001,375	683,528	5,270,478	17,045,613
2007년	28,048,432	2,086,510	750,297	5,618,009	19,593,616
2008년	30,430,554	2,201,203	798,860	5,825,693	21,604,798
연평균증가율	11.8%	6.8%	11.7%	15.0%	11.7%

자료 : 충남통계연보, 각년도

- 가장 낮은 비중을 보인 분야는 공공부문으로써 2008년 기준 전체 비중의 2.6%인 798,860MWh를 차지하였음



(그림 I-8) 충남의 부문별 전기소비량 비중 추이

■ 가스소비량

- 충청남도의 가스소비량은 2001년 283,307천m³에서 2009년 933,751천m³로 연평균 16.08%씩 증가하였음
- 특히, 상업부문과 업무용 부문에서 각각 연평균 27.7%, 20.4%씩의 상승세를 보이며 지난 9년간 큰 폭으로 증가하는 추세를 보였음

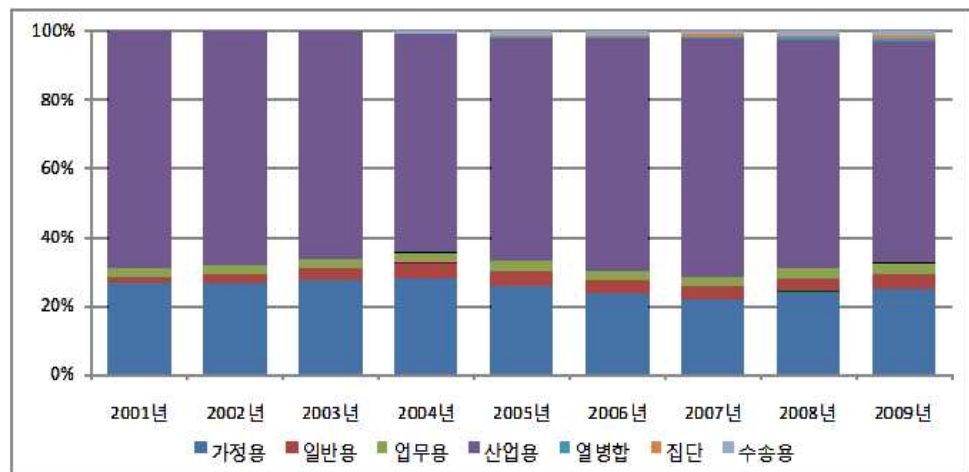
<표 I-24> 충청남도 부문별 가스소비량

(단위 : 천m³)

연도	가정용	일반용	업무용	산업용	열병합	집단	수송용	합계
2001년	74,695	5,662	6,547	196,403	-	-	-	283,307
2002년	91,541	9,726	8,787	237,172	-	-	-	347,226
2003년	110,178	14,903	10,846	267,450	-	-	780	404,157
2004년	134,471	21,070	15,017	309,002	1,031	-	4,515	485,106
2005년	158,203	26,493	18,948	397,114	2,376	3,267	7,366	613,767
2006년	174,208	29,321	20,620	506,136	4,226	3,921	8,872	747,304
2007년	193,301	33,351	23,217	610,396	5,384	5,013	9,775	880,437
2008년	215,779	34,327	26,171	597,708	5,906	5,543	11,151	896,585
2009년	232,032	38,472	28,849	604,688	9,351	7,904	12,455	933,751
연평균 증가율	15.2%	27.1%	20.4%	15.1%	-	-	-	16.1%

자료 : 한국도시가스협회, 회사별 용도별 수요가수 및 공급량, 각년도

- 부문별 가스의 소비는 대부분 산업부문에서 높은 비중을 차지하고 있으며, 2008년 기준 전체 소비량의 64.8%를 차지하였음
- 가정 부문의 가스 소비량도 점차 증가하고 있는 것으로 나타났으며 이는 지역의 도시가스 보급률이 증가함에 따라 기존 등유나 석유를 이용한 난방시설에서 도시난방시설로 변화하고 있음에 기인한 것으로 보임



(그림 I-9) 충남의 부문별 가스소비량 비중 추이

■ 석유소비량

- 전국의 석유소비량은 연평균 0.98%씩 증가하는 것으로 나타났으며 지역별로 인천이 2000년 33,374천배럴에서 2007년 50,767천배럴로 연평균 6.18%증가하여 가장 높은 증가율을 보였음
- 충남의 경우 2000년 87,754천배럴에서 2007년 114,681배럴로 연평균 3.9%씩 증가 한 것으로 나타나 석유소비량이 시간에 지남에 따라 큰 폭으로 상승하는 것으로 나타남
- 이는 충남에서 석유화학단지 및 제조업 중심의 2차 산업이 발달함에 따라 석유의 소비량도 증가하는 것에 기인한 것으로 보임
 - 2차산업 중심인 인천과 울산의 석유소비량이 증가함에 따라 같은 산업 군을 가진 충남에서도 비슷한 양상을 띠는 것으로 나타남

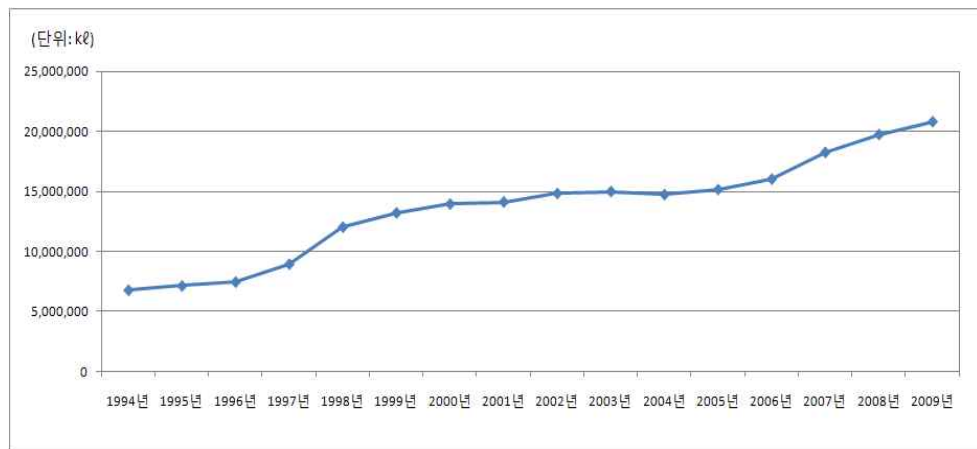
<표 I -25> 지역별 석유소비량

(단위 : 천배럴)

구분	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
전국	742,557	743,667	762,868	762,941	752,328	761,080	765,520	794,945	0.98%
서울	66,664	58,400	54,824	52,536	52,368	47,362	49,364	51,383	-3.65%
부산	37,925	36,949	34,196	34,086	31,179	29,755	30,198	29,708	-3.43%
대구	21,275	20,031	19,920	18,939	17,056	15,773	15,256	14,649	-5.19%
인천	33,374	45,473	46,213	47,005	46,569	52,385	49,906	50,767	6.18%
광주	8,209	8,509	8,762	8,438	8,335	7,707	7,060	7,696	-0.92%
대전	12,389	10,520	10,902	10,577	10,330	8,943	9,260	9,211	-4.15%
울산	127,131	123,273	132,703	135,377	140,017	138,588	147,084	149,037	2.30%
경기	82,711	85,669	90,116	90,329	86,752	96,303	90,765	92,220	1.57%
강원	21,204	21,197	20,206	19,603	18,394	16,796	15,786	16,224	-3.75%
충북	17,654	18,176	17,547	17,896	16,819	17,282	17,407	17,275	-0.31%
충남	87,754	88,876	93,254	94,278	92,660	95,318	100,741	114,681	3.90%
전북	23,745	23,562	23,160	22,560	21,617	21,613	21,147	19,794	-2.57%
전남	129,791	128,152	136,912	138,545	141,339	142,914	142,117	152,601	2.34%
경북	33,753	34,668	33,575	32,791	31,005	30,916	30,660	30,798	-1.30%
경남	31,287	31,832	32,003	31,582	29,932	31,112	30,934	30,512	-0.36%
제주	7,689	8,379	8,567	8,400	7,958	8,311	7,835	8,389	1.25%

자료 : 국가통계포털, 석유수급통계, 지역별 소비

- 충남의 석유소비량은 1994년 6,804천kl에서 2009년 20,780천kl로 연평균 7.73%씩 증가하였음
- 충남의 석유소비량 곡선은 완만한 형태를 보이고 있으며 급격한 증가없이 꾸준히 증가한 것으로 나타남



(그림 I -10) 충남 연도별 석유소비량

- 충남의 석유소비량 중 가장 많은 비중을 차지하는 지역은 서산 지역으로 2000년 10,147.5천kl에서 2009년 16,965.3천kl를 소비하여 연평균 5.88%씩 증가하였으며 천안시, 보령시, 당진군 등의 순으로 나타났음
 - 서산시의 석유소비량이 타 시군에 비해 높은 이유는 서산 대산 지역에 석유 화학단지가 있어 나프타의 투입량이 높기 때문임
- 충남의 석유소비량이 가장 낮은 지역은 계룡시로 2009년 석유소비량이 25.7천kl이며, 청양 63.2천kl, 태안 130.7천kl등의 순임
 - 계룡시는 산업체가 적고 도시가스의 보급률이 높아 석유자체의 소비량이 적은 것으로 사료됨

<표 I-26> 충남 16개 시군 석유소비량

(단위 : 천kl)

구 분	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년
충남	13,951.5	14,129.9	14,826.0	14,988.6	14,731.4	15,154.1	16,016.3	18,232.5	19,713.6	20,779.8
천안	866.4	894.9	871.9	901.5	823.5	863.4	865.2	877.7	889.0	869.0
공주	232.7	233.4	237.6	255.2	242.3	256.5	273.7	280.4	270.3	286.0
보령	481.7	499.5	495.8	517.2	493.1	495.8	439.0	453.1	464.9	478.9
아산	220.8	201.0	185.8	233.3	174.7	226.2	165.7	178.0	166.9	175.7
서산	10,147.5	10,197.7	10,941.8	10,854.5	11,004.0	11,228.1	12,125.5	14,328.7	15,970.9	16,965.3
논산	248.0	236.7	252.3	279.2	257.6	250.1	300.9	296.6	259.4	261.5
계룡	-	-	-	-	-	27.7	28.7	33.5	29.0	25.7
금산	95.8	116.1	121.5	132.3	132.7	146.7	172.3	157.1	142.6	145.4
연기	213.4	205.1	210.8	216.0	207.6	212.8	213.1	209.6	185.6	175.0
부여	163.4	142.9	154.5	176.7	162.5	140.9	146.7	155.4	143.4	150.3
서천	363.4	392.9	412.0	459.7	398.6	419.6	407.3	386.9	312.7	298.3
청양	77.9	74.8	65.5	67.1	70.1	71.4	69.2	72.4	76.9	63.2
홍성	210.6	251.4	179.3	170.2	162.3	155.5	168.5	167.6	184.5	213.8
예산	171.7	162.3	167.2	214.6	168.8	206.7	183.2	169.2	156.4	157.0
태안	89.7	103.5	111.2	130.8	112.5	110.6	119.4	119.4	111.1	130.7
당진	368.4	323.6	343.6	380.3	321.0	342.0	337.8	346.7	350.0	384.1

자료 : 국가통계포털, 석유수급통계, 지역별 소비

■ 신재생에너지 사용량

- 충남의 신재생에너지 사용량은 전국대비 1.1%로 매우 낮은 수준이며 광역시와 제주도를 제외한 8개 도 중 가장 낮은 수준임
- 충남의 신재생에너지원 중 가장 많은 비중을 차지하는 것은 지열로 647toe가 생산된 것으로 나타났으며 태양열 3,063Toe가 생산되었음
- 정부차원의 신재생에너지 보급 비율이 2030년까지 11% 수준으로 확대됨에 따라 충청남도에서도 신재생에너지산업 지원정책에 도차원의 대응이 필요함

<표 I -27> 신재생에너지원별 생산량(석유환산단위, 2008년 기준)

(단위 : Toe)

구 분	계	태양열	태양광	바이오	풍 력	수 력	연료전지	폐기물	지열
전국	5,225,192	33,108	7,756	274,482	59,728	867,058	1,670	3,975,272	6,208
충남	58,729	3,063	474	3,116	1	3,304	4	48,119	647
전국대비 충남 비중	(1.1%)	(9.3%)	(6.1%)	(1.1%)	(0.0%)	(0.4%)	(0.2%)	(1.2%)	(10.4%)

	제 II 장
기후변화 여건분석	
	<div>1. 기후변화 현황 및 영향</div> <div>2. 우리나라의 기후변화 현황</div>

1. 기후변화 현황 및 영향

1) 기후변화의 대두

■ 지구온난화(Global Warming)는 지구 온도의 증가를 말하며 이것은 기후 변화(Climate Change)의 원인이 되고 있음

- 기후변화는 특정지역에서 매년 평균적으로 반복되고 있는 기후가 자연적인 요인과 인위적인 요인에 의해 점차 변화하는 것을 의미함
 - 일반적으로 날씨는 기온, 바람, 비 등의 매일의 대기상태를 말하며, 기후는 기온, 강수량, 바람, 습도 등 수 십년 동안의 날씨를 평균화한 것을 나타냄
 - 기후변화 요인으로는 자연적 원인과 인위적 원인으로 나뉨

자연적 원인	태양복사, 지구의 궤도 등 외적으로 야기된 변화뿐만 아니라 기후 시스템 요소의 변화와 요소간의 상호작용에 의해서 발생
인위적 원인	공장이나 가정에서의 화석연료연소와 생물체의 연소, CFCs 및 기타 불소 화합물, 브롬 합성물 등의 방출, 도시화와 무리한 토지개발이나 산림채취

- 지구온난화는 강수형태의 변화, 해수면 수위상승 등 생태계 및 인류 전반에 걸쳐 광범위한 영향을 미침
- 이러한 지구온난화의 주된 원인은 온실효과로 대기 중의 온실가스가 태양으로부터 들어온 에너지를 가둠으로써 지구의 온도가 상승하기 때문임

■ 산업혁명 이후 화석연료 사용 증가로 인한 온실가스 농도 상승

- 산업혁명 이후 인류의 화석연료 사용 증가로 대기 중 온실가스 농도가 증가해 지구의 평균기온 상승
 - 산업혁명을 통해 화석연료를 사용한 산업화를 이루어 물질적으로 풍요로워졌으나 대기 및 각종 환경 문제를 야기하였음
 - CO₂농도는 산업혁명 이전 280ppm에서 '05년 379ppm으로 증가하였으

며 인위적 온실가스 배출량은 1970년 대비 2004년 기준 약 70% 증가 하였음

- IPCC 제4차 보고서('07.11)에서는 지구표면의 온도를 상승시키는 주범으로 90% 이상을 인간 활동으로 인한 것으로 확신하고 있으며 이산화탄소를 주 원인으로 보고 있음

■ 전 세계 온실가스 배출량은 1990년 대비 39%의 증가율을 나타냄

- 전 세계 온실가스 배출총량은 2008년 기준 총 315억톤으로 1990년의 227억톤의 약 39%의 증가율을 나타내었음(IWR : 독일 재생가능에너지산업연구소)
- 2008년 기준 총 65개국 중 중국이 68억 970만톤으로 가장 높은 배출 기여도를 보였으며 배출량 증감률 또한 178%로 가장 높았음
- 우리나라는 미국 63억 6980만톤, 러시아 16억 8760만톤, 인도 14억 850만톤, 일본 13억 9150만톤에 이어 6억6350만톤으로 7위임
 - 1990년 대비 2억5700만t에서 6억6350만t으로 158%의 증가율을 보였음

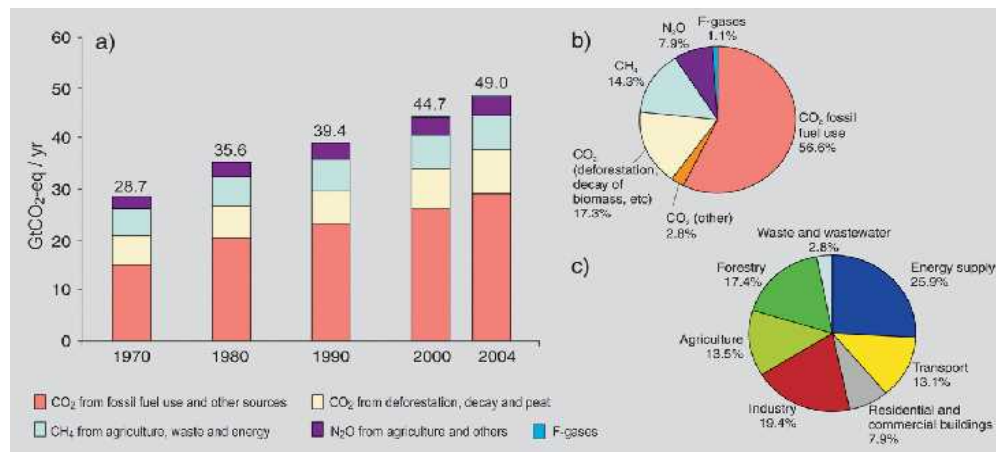
<표 II-1> 세계 국가별 CO₂배출량(2008년 기준)

순위	국가명	1990년 배출량 (백만tCO ₂ eq)	2008년 배출량 (백만tCO ₂ eq)	배출량 증감율 1990-2008(%)	교토 목표 2012(%)
1	중 국	2,452	6,809.7	178	-
2	미 국	5,461	6,369.8	17	-7
3	러 시 아	2,369	1,687.6	△29	0
4	인 도	626	1,408.5	125	-
5	일 본	1,179	1,391.5	18	-6
6	독 일	1,029	857.3	△17	-21
7	한 국	257	663.5	158	-
8	캐 나 다	485	658.3	44	-6
9	영 국	625	581.8	△6	-12.5
10	이 란	199	513.5	158	-
.....					
전 세 계		22,682	31,511.2	39	-5.2

자료 : IWR Research, BP Statistical Review, EU, UNFCCC, IWR, BMWi, 2009

■ 인위적 온실가스 배출량은 1970년 대비 약 70% 증가하였음

- 인위적 온실가스는 주로 화석연료의 연소과정이나 산업공정, 농업부문에 의해 대기 중에 배출됨
 - 2004년 세계 온실가스(CO_2 , CH_4 , N_2O , HFCs, PFCs, SF_6) 배출량은 49.0 GtCO_2 로 1990년 대비 24%, 1970년 대비 약 70% 증가함
- 1970~2004년 동안 온실가스 배출량 증가는 에너지 공급부문(145%)이 가장 크고 수송(120%), 산업(65%), 토지이용(40%) 순임
 - 1980~1990년 동안 농업부문 배출은 27%, 건물부문의 배출은 26% 증가
- 2004년 기준으로 전 세계 인구의 약 20%를 차지하고 세계 GDP의 57%를 차지하는 부속서 I 국가는 전 세계 온실가스 배출의 46%를 차지함
- 온실가스 배출량의 증가는 세계 주요에너지 사용량의 증가(연평균 2.2%)에 따른 에너지 공급과 수송부문의 배출량 급증이 주요 원인임



자료 : IPCC 제4차 평가보고서, IPCC(2007)

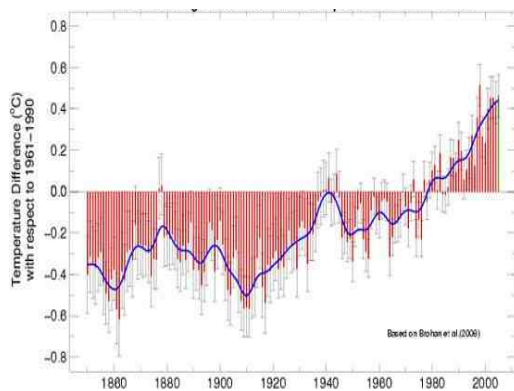
(그림 II-1) 전세계 인위적인 온실가스 배출량

■ 온실가스 농도 증가로 인한 지구 온난화 야기

- 지난 100년간(1906~2005) 지구의 평균 온도는 0.74°C 증가하였으며 그 상승속도는 가속화되고 있음
 - 특히, 1960년을 기점으로 2005년까지 0.6°C 의 기온 상승으로 산업화로 인한 상승속도가 현격한 증가 추세임
 - 세계기상기구(WMO)가 올해 2008월에 발간한 온실가스 연보 제4호에 따르면, 대기 중 이산화탄소(CO_2), 메탄(CH_4), 아산화질소(N_2O)의

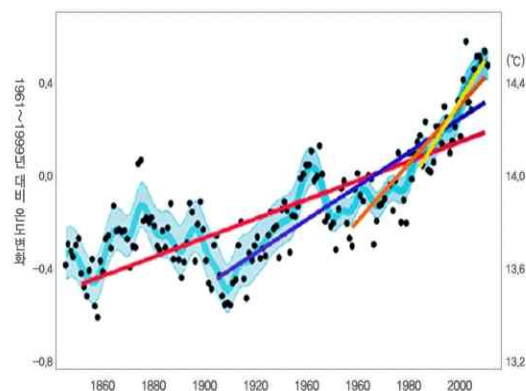
2007년 전 지구 평균 농도는 각각 383.1 ppm, 1,789 ppb, 321 ppb로 나타나 산업혁명 이전보다(~1750년), 각각 37%, 156%, 19% 정도 농도가 증가하였음

- 1850~2005년 동안 육상과 해상의 온도를 종합하면 인간활동으로 인한 대기 중 온실가스의 농도 증가는 온난화의 주된 원인임
- 2000년부터 2007년까지 이산화탄소 농도는 매년 2ppm씩 증가해 그 속도가 1990년대에 비해 33%나 빠르며 최근 자료를 종합해 볼 때 21세기말 지구 온도는 5.2℃ 증가할 것으로 전망됨(IPCC 제4차 평가보고서,('07.11))



자료 : Climate Research Unit(2006)

(그림 II-2) 1960~2005년 온도변화



자료 : IPCC 제4차 평가보고서, IPCC(2007)

(그림 II-3) 전세계평균기온과 변화추세선

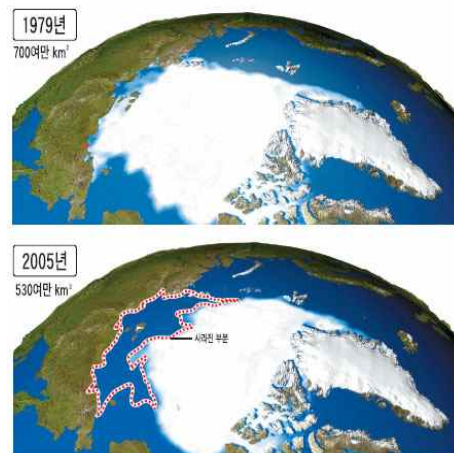
■ 기후변화 가속화 전망

- IPCC 제4차 보고서에 따르면 현재와 같은 추세로 화석연료 사용 및 온실가스배출이 일어난다면 금세기 말까지 지구 평균 기온은 최대 6.4℃, 해수면은 약 18~59cm가 상승할 것으로 전망하고 있으며, 또한 산업화 이전 대비 기온 상승폭이 2℃를 초과할 경우 전 지구적 규모의 생물 및 지질학적인 영향을 미칠 것으로 예측하였음
 - 지역에 따라서 1m 이상의 해수면 상승이 일어날 수도 있으며 현재, 태평양 도서 가운데 투발루, 마셜군도 등은 해수면에 불과 3m 높이의 섬으로 알려져 있어 해수면상승에 대한 우려가 현실이 되었음
- 이에 따라 온실가스 감축에 대한 국제사회 및 우리나라의 관심이 고조되고 있으며 정책 마련 등의 실질적 대응책을 수립중임

2) 기후변화의 영향

■ 지구온난화 지속으로 인한 빙하 및 파빙기간의 감소, 해수면 상승

- 지구 온난화에 따라 북극과 남극의 기온 상승 및 빙하 감소, 극지방 호수의 파빙 기간이 짧아지고 있으며, 해수면 상승의 주요 원인은 해수의 열팽창과 빙하해빙에 의한 것으로 알려짐
 - 1978년 이후 북극 해빙면적이 10년간 2.7%, 여름에는 7.4% 감소하고 지구 평균 해수면이 43년간(1961~2003) 매년 1.8mm씩 상승하였으며 해수 온도도 약 0.1℃ 상승한 것으로 분석됨
- 해수면 상승 등으로 인한 토지 유실 및 파도, 해일 등에 의한 홍수피해가 발생하였으며, 투발루의 사례를 살펴보면 해수면 상승은 국토 유실 및 식수원 감소, 주민 이주 등의 문제가 발생하였음



(그림 II-4) 북극해 빙하감소

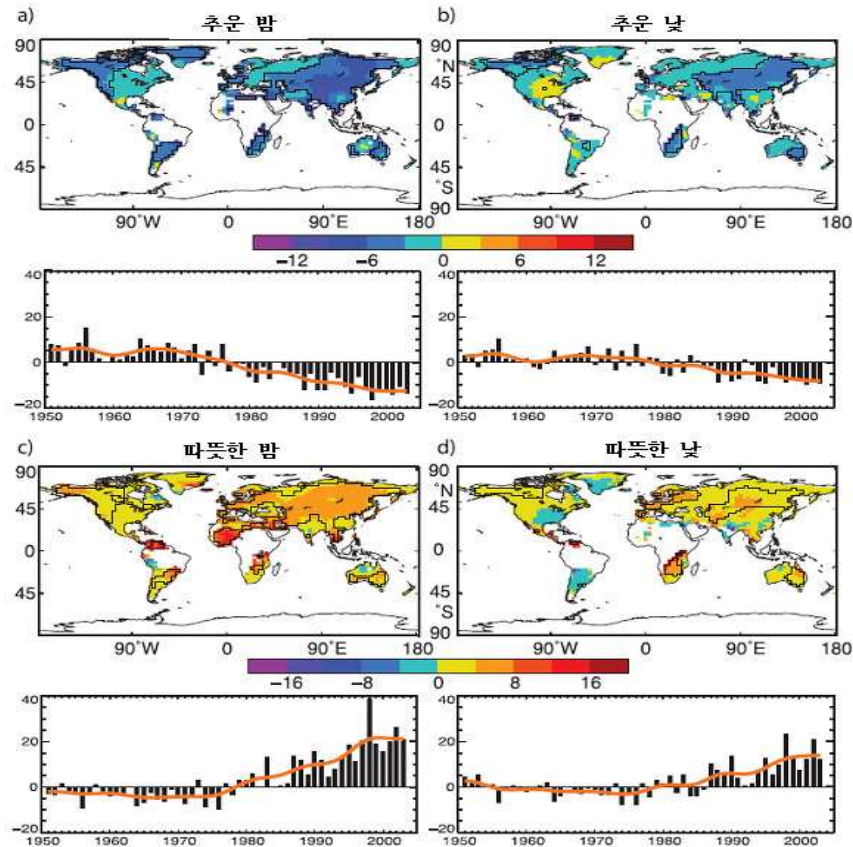


(그림 II-5) 투발루 침수 사례

■ 열파, 가뭄, 홍수의 극한기상현상 등의 대두로 피해 우려

- 열파, 가뭄, 홍수의 극한기상현상(change in extreme)이 증가함
 - 바람, 강수량의 유형 교란 등 물리·생태계 전반의 심대한 변화가 있었으며 1950년 이후 열파 발생횟수의 증가 및 가뭄 발생 범위의 증가 등 기상이변현상이 증가하고 있음
 - 특히, 장기간 관측결과 북남미의 동쪽지역, 북유럽, 북·중아시아지역은 강수량이 증가하였으나 지중해, 아프리카 등은 감소하고 있는 것으로 나타났다

- 육지의 경우 지난 50년간 추운 밤의 연간 일수는 상당히 감소했고 따뜻한 밤의 연간 일수는 상당히 증가하였음



자료: http://blog.daum.net/kma_skylove/7667680

(그림 II-6) 1951~2003년 극한 기온 경향

■ 21세기에 도 지구온난화 가속화 예상

- 기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC)은 4차 보고서를 통해 21세기 기후변화의 가속화 전망을 제시함
 - IPCC 배출 시나리오에 관한 특별보고서(SRES, 2000)에 따르면 2000년에서 2030년까지 전 세계 온실가스는 25~90% 증가 할 것으로 전망함
- 화석연료에 의존한 대량소비형 사회가 계속된다면, 금세기말 지구 평균온도는 최대 6.4℃, 해수면은 59cm 상승 전망
 - 또한 해수면 상승에 따라 담수의 오염을 통하여 식수원의 공급이 어려워지며 대규모 인구의 이주를 유발할 것으로 전망됨

■ 기후변화의 영향은 전 세계적으로 피해를 입힘

- 기후변화 영향은 전 지구적 여타 이슈(식량, 물, 에너지 안보, 무역관계, 지역안보, 이주 등)와 상호 연계되므로 이에 대한 중요성이 증대됨
- 한 국가의 기후변화로 인한 피해가 세계적인 경제적 피해로 나타나면서 전 세계 안보 차원에서 유엔안전보장이사회의 주요의제로 논의
 - 동아시아 정상회의 등에서도 기후변화 적응이 주요 의제로 대두되었음
 - 중국, 몽골 등 아시아 지역의 기후변화 영향과 적응능력이 우리나라에도 영향을 미침
- 아시아 지역 전망(A1B시나리오 A1B 시나리오 : 2100년에 이산화탄소 농도가 현재보다 약 2배 높은 720ppm에 도달한다고 가정)
 - 동아시아는 전 세계 평균보다 높은 3.3℃ 상승할 것으로 전망되며 강수는 경년 변동 폭이 커서 극한현상(가뭄과 홍수 등)의 빈발이 예상됨
 - 동아시아, 남아시아, 서남아시아 내에 홍수 및 가뭄과 관련한 설사병으로 인해 풍토병 사망률과 사망자 수가 증가
- 급속한 도시화, 산업화, 경제 성장에 기후변화가 추가되어 자연자원 및 환경에 대한 복합적인 압박 요인으로 작용

3) 기후변화에 따른 부문별 영향

■ 산업·경제, 생활양식 전반에 광범위한 파급효과

- 선진국의 온실가스 배출규제가 새로운 무역장벽으로 등장함으로써, 신경제 경쟁구도의 선점을 위한 각축전 예상됨
- 또한 전 지구적 감축계획 이행에 따른 온실가스 감축 비용 증대로 기존 산업계의 저탄소형 산업구조로의 변화, 저탄소형 기술 및 산업 관련 거대시장이 등장하고 생활·문화양식 변화뿐만 아니라 농수산 서식지변화에 따른 식문화 변화, 기후변화적응 주거문화 도입 등 인간생활의식주 전반에 점진적인 변화를 유발할 것임
- 에너지 다소비 산업의 온실가스 감축 비용의 증가로 인하여 탄소 집약도가 낮은 산업구조로의 이동이 불가피함

■ 기후변화와 더불어 생태계 구성 및 생산성 변화 야기

- 기후변화는 생태계의 구성 및 생산성에도 광범위한 변화를 야기시킴
- 기후변화에 따라 식물의 조기개화, 새들의 조기산란, 북반구에서 성장기간 증대, 곤충, 식물 및 동물 서식 범위의 고도 상승 및 산호의 백화현상 발생률이 증가하고 있음
- 생태계 구성 및 생산성을 변화시키며 생물다양성의 감소, 생태계 교란 등의 문제점이 야기됨
- 생물 종 및 집단은 기후변화와 더불어 토지이용 변화에 의한 서식지 감소로 큰 위협에 처할 것으로 예상
 - 냉수성 어종의 서식지 감소와 온수성 어종의 서식지 확대를 통하여 어종의 분포 경계를 극 쪽(poleward)으로 이동
- 1.5~2.5℃ 상승 시, 생물종의 약20~30% 멸종, 3.5℃ 상승 시 40~70% 멸종이 예상되며 이는 생태적 기반의 붕괴를 의미함

■ 산림에 미치는 영향

- 산림분포와 산림 종들은 기온강수 변화, 기상이변, 전염병 및 산불에 영향을 받으며, 결과적으로 숲이 말라죽거나, 연령 조성의 변화 등을 가져올 수 있음
- 산림의 탄소 흡수 능력은 21세기 전반부 동안 증가하나 그 이후 일정하거나 감소할 것으로 예측되며, 22세기말까지 삼림계는 탄소의 흡수원이 아닌 공급원이 될 수 있는 것으로 예측

■ 수자원에 미치는 영향

- 대기 중 CO₂ 농도 증가에 따른 식물의 생산성 증가, 평균기온 상승에 따른 유기물 분해속도의 증가, 강수패턴 변화와 유량증가에 따라 난분해성 유기물의 수계유출이 증가할 것임
 - 전 세계적으로도 과거 50년간 하천내 용존유기탄소(DOC) 농도가 증

가하는 경향을 보이는데, 도시화 및 농경지 확장 등 토지이용변화의 영향과 함께 지구온난화에 따른 토양의 온도 상승이 유기물 분해속도를 증가시켜 용존유기탄소의 유출이 증가하는 것으로 알려지고 있음

- 용존유기탄소의 유출이 증가함에 따라 수자원이 악화되고 홍수가뭍 등의 재해등과 더불어 좋은 수질의 물을 안정적으로 공급하는데 어려움을 가져옴
- 기후변화는 물 부족 현상을 심화시킬 것으로 예측되며, 이미 가뭍이 규칙적으로 일어나는 지역에서는 가뭍의 정도 및 빈도가 더욱 증대할 것으로 예상
- 세계 인구의 약 1/3인 17억 인구가 물 부족 지역에 거주하고 있으며 인구증가율 고려 시 2025년 물 부족 인구는 약 50억으로 확대

■ 해수면에 미치는 영향(해수면 상승)

- 해수면 상승은 저지대 연안지역 및 습지의 범람 및 침식과, 지표수 및 지하수에 염분이 침투되는 결과를 초래
- 세계적으로 4천6백만 명의 인구가 매년 폭풍 해일에 의한 홍수를 경험하고 있으며 50cm의 해수면 상승이 일어나면 이 수는 9천 2백만명, 1m 해수면 상승은 1억 1천 8백만 명으로 이 수치가 증가할 것으로 예상
- 일본의 경우 1m 해수면 상승 시, 11조 5천 엔의 비용과, 연안 보호를 위해 20조엔 이상(1993년 기준)의 비용을 추산함

■ 새로운 해충 발생 등 농작물 재배여건 악화

- 기후변화로 인한 수자원 변동성 증가 및 관개용수 수요량의 증가를 가져옴에 따라 작물생산량은 부정적 영향을 받게 될 것임(IPCC 제4차 평가보고서)
- 지구지표온도가 2~3℃ 이상 상승되면 중위도인 열대 및 아열대지역의 농업생산성은 감소할 것으로 예상

- 특히, 세계의 최고 빈곤층이 사는 열대와 아열대지역은 21세기 기후변화로 총 농업생산량의 30%까지 감소될 수 있는 것으로 평가

■ 보건에 미치는 영향

- 직접적으로는 질병 발생률 증가와 간접적으로는 병원 매개체의 지역적 범위 및 계절의 확장으로 매개성 감염병(말라리아, 뎅기열, 황열병, 뇌염 등)의 전염 가능성 증가
 - 해수면 상승으로 개발도상국의 저지대 지역, 섬 지역, 도시빈민지역에서 수질오염문제 발생 및 바이러스 질병의 형태변형에 의한 질병이 만연될 가능성 높음
- 말라리아의 전파 가능 지역이 늘어나 세계인구의 40-50%가 이러한 질병에 노출될 수 있는 것으로 평가
- 지구온난화로 살모넬라증, 콜레라, 음식물과 수인성 감염과 같은 비매개성 질병의 증가에 따른 경제적 전위 및 거주지 이전은 광범위하게 건강문제에 영향을 줄 수 있는 것으로 알려져 있음

4) 국제사회의 노력

- 1972년 스톡홀름 환경회의에서 “성장의 한계”로 국제사회에 환경에 대한 인식을 제고하였으며 지구 온난화의 문제를 광범위하게 인식하게 된 계기는 1985년 오스트리아에서 과학자들을 중심으로 기후변화와 온실가스영향에 대한 회의개최임
 - 이 회의를 통하여 과학자 및 여러 학자들은 온실가스의 지속적인 농도 증가는 중대한 기후변화를 일으킬 가능성이 크다고 경고하였음
- 1987년 몬트리올회의에서 오존대책기금조성 및 CFC(염화불화탄소)사용을 규제토록 하였으며, 1988년 UN총회 결의에 따라 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)에 “기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC)”을 설치하였고, 1989년 바젤협약을 통해 유해폐기물의 이동 규제 등을 채택하였음

■ UN기후변화협약(UNFCCC)

- '92년 브라질 『리우환경회의』에서 지구온난화에 따른 이상기후현상을 예방하기 위하여 『기후변화에 관한 국제연합 기본협약』을 채택하였음
 - 우리나라는 non-Annex I (개도국) 지위로 '93년 12월에 47번째로 가입하여 '94년 3월에 발효
- UNFCCC의 목표는 인간의 간섭에 의한 기후변화가 식량 생산과 지속 가능한 발전을 위협하지 않을 수준으로 온실가스 농도를 안정화하는 것임
 - 범지구적인 ‘환경협약’으로 출발하였으나, 구체적 이행단계에서는 화석 연료 사용제한으로 경제활동 위축이 예견되는 ‘경제협약’ 성격으로 전환
 - ‘기후변화의 예방적 조치, 국가의 지속가능한 성장 보장, 공동의 차별화된 책임과 능력에 입각한 의무 부담’의 원칙 채택
- 최고의사결정기구로서 당사국총회(COP)를 두고, 협약의 이행과 논의는 당사국 합의로 결정

기후변화위원회 (IPCC)⁴⁾

- 세계기상기구(WMO)와 UN환경계획 UNEP에 의해 1988년 설립된 조직
- 인간활동에 대한 기후변화의 위험을 평가하고 기후변화에 관한 국제연합 기본협약(UNFCCC)의 실행에 관한 보고서를 발행함
- 보고서의 과학적 정보를 UNFCCC의 국가온실가스배출량에 대한 방법론을 결정하는데 제공하는 것이 주 임무임
 - 제1차평가보고서(1990)는 향후 기후변화 협상을 촉진하는데 과학적인 근거를 제시하였음
 - 제2차보고서는 1995년 발표되었으며 WMO가 개최한 마드리드회의의 초안을 마련하였음
 - 제3차보고서는 자연적 요인이 아닌 인간의 활동으로 배출된 오염물질로 인해 기후변화가 일어났다고 보고 있으며 심각한 기후변화를 전망함
 - 제4차보고서는 교토의정서의 후속대책으로 국제사회에서 새로운 온실가스 저감 방안 등의 논의 시 그 과학적 근거를 제시하는 역할을 함

4) IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)의 약자로 일반적으로 국내에서는 국제적으로 통용되는 명칭인 IPCC 또는 기후변화에 관한 정부간 협의체, 기후변화노하에관한 정부간 패널로 번역되어 불림

■ 교토의정서(Kyoto Protocol)

- 제1, 2차 당사국총회에서 구속력 없는 협약상의 감축 의무만으로는 지구온난화 방지가 불충분함을 인식
- 제3차 당사국총회('97.12, 교토)에서 선진국의 구속적 온실가스 배출 감축 의무를 규정한 교토의정서 채택
 - 온실가스의 실질적인 감축을 위하여 과거 산업혁명을 통해 온실가스 배출의 역사적 책임이 있는 선진국(38개국)을 대상으로 제1차 공약기간(2008~2012)동안 1990년도 배출량 대비 평균 5.2% 감축을 규정하는 교토의정서를 제3차 당사국총회('97, 일본 교토)에서 채택하여 2005년 2월 16일 공식 발효
 - 러시아의 비준('04.11)으로 '05년 2월16일에 발효하였으며 우리나라는 '02년 10월에 97번째로 비준
- 선진국의 구속력 있는 감축목표 설정
 - 공동이행제도(Joint Implementation), 청정개발체제(CDM), 배출권거래제 등 시장원리에 입각한 새로운 감축수단(Mechanism) 도입
 - ① 배출권거래제도(ET) : 선진국간에 탄소배출권을 거래하는 제도
 - ② 청정개발제도(CDM) : 선진국이 개도국에 온실가스감축사업을 투자하고 탄소배출권을 인정받는 제도
 - ③ 공동이행제도(JI) : 선진국이 타 선진국에 온실가스 감축 사업을 투자하고 탄소배출권을 인정받는 제도
 - 국가간 연합을 통한 공동 감축목표 달성 허용

■ 발리로드맵('07.12)

- 교토의정서가 가지는 문제점을 극복하기 위한 포스트교토체제에 대한 논의로 2012년 이후의 기후변화 체제에 대한 협상 본격화
 - 2007년 12월에 개최된 발리회의는 교토의정서 이후 이루어진 다양한 논의를 수렴하면서 선진국과 개발도상국이 모두 참여하는 새로운 협상의 발판을 마련하기 위해 개최
 - 또한 교토의정서 종료 이후 새로운 기후변화 체제를 가동을 준비
- Post-2012 협상의 쟁점

- 선진국들은 제1차 공약기간('08~ '12) 이후에는 중국, 인도 등 선발개도국에 대한 구속적 감축목표의 부여를 희망
- 선진국은 선발개도국 참여방안으로 철강, 시멘트 등 주요 온실가스 배출 부문별로 감축하는 방식(sectoral approach)을 강력 주장
- 개도국은 선진국의 역사적 책임을 강조하며 개도국의 감축 및 적응을 위하여 재원 및 기술이전의 확실한 보장을 희망

<표 II-2> Post-2012에 대한 각국 및 지역의 주요 주장

지역	교섭기한	수치목표	기술이전	개도국 지원
EU	2009년	선진국 '20년까지 20~30% '50년까지 50%	적극적 지원 필요	적극적 지원
미국	2009년	명기하지 않음	특허에 배려하여 한정적으로	적극적 지원이나 다액의 자금 부담에는 소극적
일본	2009년	명기하지 않음	특허에 배려하여 한정적으로	적극적 지원이나 다액의 자금 부담에는 소극적
중국	2010년	선진국이 '20년까지 25~40%	선진국 기술을 값싸게 활용할 수 있는 틀이 필요	적극적 지원 요구
개도국	2009년	선진국이 '20년까지 25~40%	선진국 기술을 값싸게 활용할 수 있는 틀이 필요	적극적 지원 요구

자료 : EU의 기후변화대응정책과 시사점, 대외경제정책연구원 p30 재인용

- 발리로드맵은 교토의정서에 참여하지 않은 대량배출국인 미국과 배출삭감의무를 지지않았던 중국, 인도의 참여를 이끌어낸 합의로 긍정적 평가를 얻었음
- 또한 포스트 교토체제에 대해 협의할 수 있는 국제협상의 기본 틀 구축 및 온실가스 삭감 논의 추진의 기반 형성
- 그러나 선진국에 대한 수치목표 설정의 실패 및 선진국과 개도국간의 수치목표 설정을 둘러싼 갈등은 미해결됨

■ 제15차 유엔기후변화협약 당사국 총회 ('09.12)-코펜하겐 총회

- 지구 온난화 해결 방안 모색 및 교토의정서를 대체할 새로운 구속력 있는 기후협약을 도출하기 위해 덴마크 코펜하겐에서 유엔 기후변화협약(UNFCCC) 제15차 당사국 총회 개최
- 지구 기온상승을 2도 이내로 제한하고 선진국은 오는 2010년 1월 말까지 2020년 온실가스 감축 목표를 제시한다는 내용을 골자로 한 '코펜하겐 협정'이 마련됨
- '코펜하겐 협정'이 승인 대신 '유의(take note)' 형식으로 인정되면서 이산화탄소 배출량을 감소시키려던 당초의 목적 달성은 어려움
 - 구속력을 가진 기후변화제도의 도출이 얻어지지 못했으며, 중요한 구조적 과제가 미해결 상태로 남겨짐
- 결과적으로 포스트 교토의정서 대체안 도출에는 실패했다는 평가가 대부분이나 논의를 진전시키기 위한 중요한 디딤돌로써의 역할을 하였음

선진국	개발도상국
교토의정서 체제를 무효화하고 개발도상국까지 감축의무를 포함하는 새로운 단일의정서 채택을 주장	중국, 인도를 포함한 개도국은 선진국에서 지원을 받아 해당국가별로 사정에 따라 자발적 감축을 요구

■ 기후변화 적응이 글로벌아젠다로 부각됨

- 지구온난화 및 기후변화에 대한 전망이 약간의 차이는 있으나 전반적으로 위험성을 경고하고 있으며 이러한 상황을 배경으로 지구 온난화 대책마련을 위한 공감대가 형성되면서 최우선 글로벌 아젠다로 부각되었음
 - 또한 기후변화 영향 및 위험으로 인한 물리적 피해 증가로 적응 비용이 증대되어, 국제사회의 적응기금 마련 및 적응기술의 이전이 주요 이슈로 부각
- 기후변화영향과 대응과 관련하여 국제회의 개최 및 국제보고서가 잇따라 발표되었으며 UN등 국제기구에서 기후변화를 최우선 글로벌 아젠

다로 선정

- UN고위급회의('07.9)개최 및 APEC정상회의('07.9)에서 기후변화에 관한 정상선언문 등을 채택함으로써 기후변화는 세계적인 문제로 부각되고 있음
- 기후변화로 인한 경제적 손실은 매년 세계 GDP의 5~20%에 이를 전망 (스턴 보고서, 2006)이며 2030년 전 지구적 차원의 적응비용은 GDP의 0.06~0.21%로 추정(UNFCCC, 2007)
- 향후 IPCC 제5차 보고서는 '기후변화 적응과 완화의 시너지 창출', '적응과 지속가능발전의 연계'를 주요 내용으로 다룰 것으로 예상

■ 우리나라의 기후변화 대응정책

- 우리나라는 지난 2002년 11월 교토의정서에 비준했으나 교토의정서에서 규정되어지지 않아 온실가스 감축정책을 이행하는 부담하고 있지 않으며, 기후협약상 개발도상국 지위를 인정받고 있어 온실가스 배출을 줄여야할 의무는 없음
- 그러나 우리나라는 온실가스배출량이 세계 7위로 매우 높고 국내총생산(GDP)의 지속적 상승, OECD 회원국의 지위 등을 이유로 의무감축국 지정에 대한 압력이 커지고 있음
- 우리나라는 제조업·중화학 공업 등 에너지 다소비 산업구조인 상황에서 1990년 배출량을 기준으로 감축량이 정해질 경우 경제의 심각한 영향을 미칠 것임
 - 또한 선진국들에 비해 상대적으로 경제적인 발전에 대한 역사가 짧은 우리나라가 선진국과 같은 감축량이 정해질 경우 형평성에 어긋난다는 것이 여론임
- 우리나라는 이러한 압력에 대응하기 위하여 코펜하겐 총회에서 2020년 온실가스 배출량 BAU대비 30%를 감축하는 국가중기온실가스 감축계획을 발표하였음
 - 그러나 중기온실가스 감축계획은 국내에서는 구속력이 있으나 국제적으로 구속력이 없음

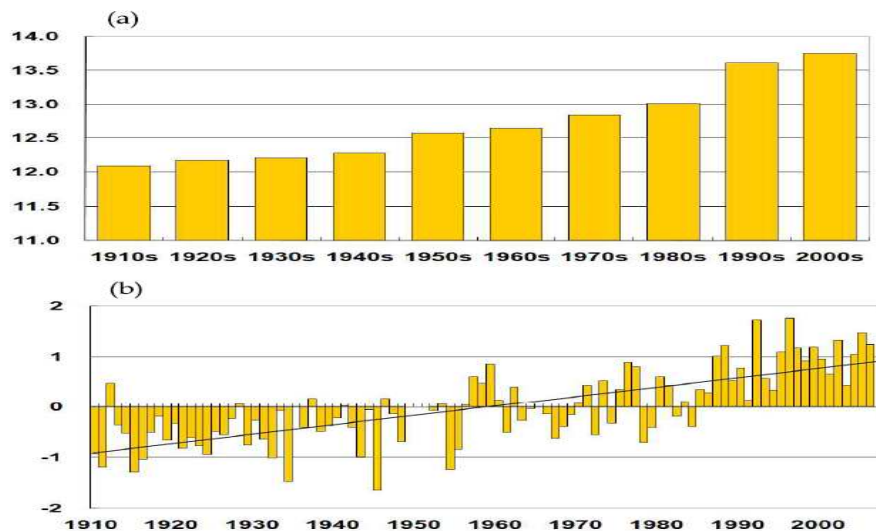
- 따라서 국제적인 공감대를 형성할 수 있는 방안을 결정해야 하며 새로운 기준 및 방식 마련 등에 집중하여 환경 및 지속가능한 발전을 동시에 고려하는 포괄적이고 중장기적인 로드맵 수립이 이루어져야함

2. 우리나라의 기후변화 현황

1) 기후변화의 현황

■ 연평균 기온의 상승

- 우리나라의 기온(6대도시 평균)은 지난 100년간 약 1.7℃ 상승하였음
 - 우리나라의 경우 6개도시(서울, 부산, 인천, 강릉, 대구, 목포)의 평균기온 상승이라는 점에 유의하여야 함
 - 또한 100년 동안 우리나라 기온 상승률의 약 20~30%는 도시화 효과에 의해 상승된 것으로 추정하고 있음
- 연평균 기온의 변화경향은 최근 50년(1954~2008년)의 상승폭이 20세기 전체 100년의 상승률에 비하여 약 1.5배 이상 증가하였음
 - 특히, 1980년대 중반이후 기온상승이 두드러져 최근 20년간의 기온상승률은 0.23℃/10년으로 높게 나타나고 있음
 - 또한 지난 100년간 가장 더웠던 상위 10개 년도들도 대부분 1980년대 후반 이후로 전체적인 기온변화 경향은 20세기 후반에 상승률이 증가하는 모양의 곡선 형태를 보임



주 : a) 우리나라 6개 관측지점의 100년(1912~2008) 연평균 기온 값에 대한 매 10년마다의 평균값 b) 연평균 기온편차

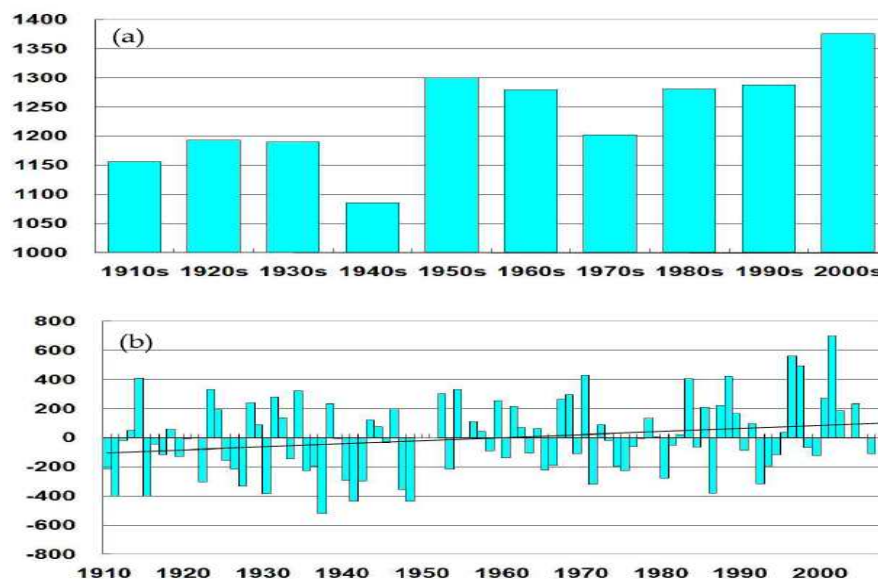
자료: 국립기상연구소 기후연구과, 기후변화 이해하기Ⅱ 한반도기후변화 : 현재와 미래(국립기상연구소 연구성과를 중심으로), 2009(자료출처: 기상연구소(2004a) 자료 업데이트 재인용)

(그림 II-7) 우리나라의 기온의 평균값 및 기온편차

- 기온상승은 하계보다 동계에, 최고기온보다는 최저기온의 상승경향이 훨씬 큰 것으로 평가됨

■ 강수량은 증가하고 있으나 강수일수는 줄어들고 강도는 증가추세

- 약 100년간 6개 관측지점의 평균 연강수량은 변동성이 매우 크고(최소 712mm-최대 1,929mm), 최근 10년 동안 20세기 초반 10년에 비해 약 19%(220mm) 증가하였음
 - 2006년까지 5년 간격으로 평균된 강수량은 1990년 중반 이후에 더욱 증가하여 6개 지점 평균 연강수량은 1,400mm 이상을 나타내고 있음
- 우리나라는 강수일수는 감소하고 연간 강수량은 증가하는 추세로 호우 발생 빈도는 증가하는 것으로 나타남
- 또한 연강수량은 계절적으로 여름철인 7-8월에 뚜렷하게 증가하고 있으며, 겨울철의 강수량의 변화는 뚜렷하지 않으나 온난화에 의해서 강설에서 강우로 나타나는 비율이 점차 높아지고 있음



주 : a) 우리나라 6개 관측지점의 100년(1912-2008) 연평균 강수량 값에 대한 매 10년마다의 평균값 b) 연평균 강수량편차

자료: 국립기상연구소 기후연구과, 기후변화 이해하기Ⅱ 한반도기후변화 : 현재와 미래(국립기상연구소 연구성과를 중심으로), 2009(자료출처: 기상연구소(2004a) 자료 업데이트 재인용)

(그림 II-8) 우리나라의 강수량의 평균값 및 편차

■ 전 세계 평균을 상회하는 온실가스 농도 증가

- 1999년부터 2008년까지 한반도의 대기 중 이산화탄소 농도는 연평균 370.7ppm에서 391.4ppm으로 10년 사이 20.7ppm 가량 증가한 것으로 나타났음
 - － 이에 비해 같은 기간 지구 전체의 연평균 이산화탄소 농도는 367.6ppm에서 384.9ppm으로 17.3ppm 늘어났음
- 또한 대표적 온실가스인 메탄농도도 지난 10년 동안 매년 1.9ppb씩 꾸준히 증가하여 2007년에는 1.892ppb로 지구평균보다 80ppb 높았음
- 우리나라의 이산화탄소 배출량이 높은 이유는 에너지 다소비형 산업구조와 오염물질 배출이 심한 중국 동해안으로부터 북서풍을 타고 온 온실가스가 그 원인임



자료 : www.climate.go.kr

(그림 II-9) 안면도에서 측정한 대기 중 이산화탄소 농도

■ 극한기후현상으로 인한 극한 고온현상 빈도 증가

- 우리나라는 열대야, 여름일수 등 고온과 관련된 기후지수 발생 빈도가 증가하며, 한랭야, 서리일 등 저온 관련 극한 기후 현상의 발생빈도가 감소하고 있음
 - － 우리나라의 평균 연 강수량은 변동성이 매우 크고, 겨울철의 강설이 온난화에 의해 강우로 바뀌는 비율이 높아지고 있으며 특히, 여름철의 경우 극한 고온일수와 극한 강수량의 증가로 점차 집중호우와 고온현상이

반복되는 양상을 보임

- 향후에도 극한 저온현상의 빈도 감소, 극한 고온현상 빈도가 증가할 것으로 예상되며, 강수량 증가 추세와 더불어 호우 빈도 또한 증가할 것임

■ 한반도의 사계절의 시·종일과 지속기간의 변화

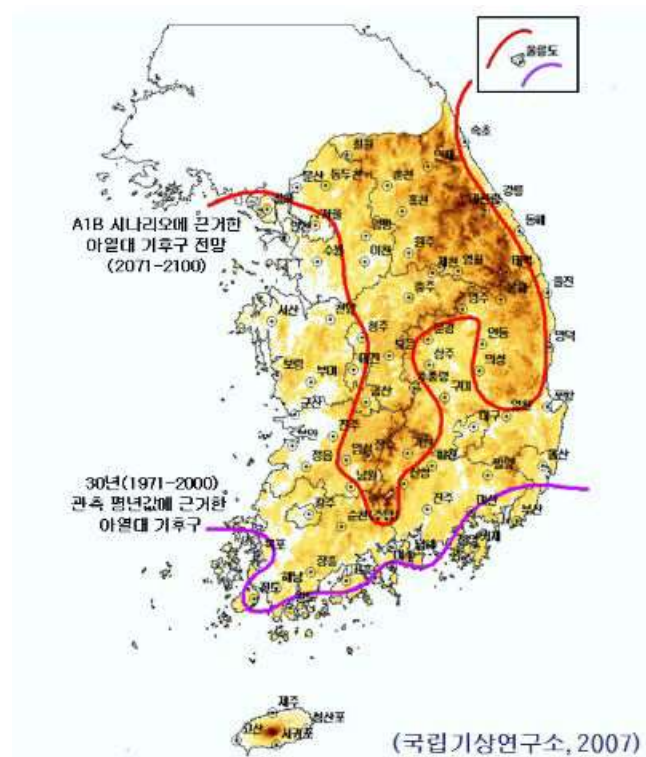
- 지구의 온난화에 따른 기후변화는 기후의 시간현상이나 에너지 사용과 관련된 기후지수에서도 나타나고 있으며, 우리나라의 대표적 기후 주기인 사계절의 개시일과 지속기간에도 변화를 가져왔음
- 지난 80년간(1920년 대비 1990년 대) 7개 지점(강릉, 서울, 인천, 대구, 전주, 부산, 목포)의 가을철 종료일은 늦어지고 봄철 개시일은 빨라져 겨울철 지속기간이 약 22-49일 짧아졌음
 - 그러나 여름철 지속기간은 봄철 종료일이 빨라지고 가을철 개시일이 늦어져 약 13-17일 증가하였으며 봄철과 가을철은 약간 길어지는 경향을 보임

■ 기온 상승 및 강수량 증가에 따라 아열대 기후대 확대

- 기상청은 2007년 '2071~2100 전국 아열대 기후 예측도'를 통해 산악 지역을 제외한 대부분 지역이 2071년에는 아열대 기후가 될 것이라고 전망했음
 - 제4차 IPCC(기후변화에 관한 정부간 협의체) 보고서를 기초로 하여 30년 평년값을 바탕으로 A1B 시나리오를 적용하여 분석한 결과 2071~2100년 우리나라는 서해안 지역과 동해안 중부지역까지 아열대 기후구가 북상할 것으로 예상됨
 - A1B 시나리오'는 2100년까지 지구 온도가 1.7~4.4℃ 상승하고, 이산화탄소 농도가 720ppm이며, 해수면이 21~48cm 상승하며, 모든 에너지 공급원이 균형적 발전을 이룬다고 가정한 시나리오임
 - 또한 아열대 기후예측도는 지난 1971~2000년에 비해 2071~2100년이 4도 이상 더 더울 것으로 전망
- 4℃ 상승 시 산지를 제외한 남한지역 대부분이 아열대 기후대로 변화,

6°C 상승 할 경우 많은 산림 생물종의 멸종이 예상됨

- 1971~2000년 남해안에 걸쳐져 있던 아열대 기후선이 2071~2100년에는 서해안에서는 강화, 동해안에서 속초, 내륙 지역에서는 경북 문경까지 크게 북상하며 서울, 강릉, 대전, 대구 등 주요 도시들도 68년 뒤 아열대 기후에 속하게 됨
- 현재 여름철 평균 기상현상만 놓고 봤을 때 한반도는 이미 아열대 기후 현상을 보이고 있지만 겨울 한파가 있기 때문에 기상학적으로 아열대 기후로 판단할 수 없으나 지구 온난화의 진행과 더불어 아열대 기후로의 변화가 예상되는 지역을 중심으로 이를 대비하여야 함



(그림 II-10) 2071~2100 전국 아열대 기후 예측도

2) 기후변화의 부문별 현황

(1) 자연재해의 발생

■ 태풍, 집중 호우, 폭서 등으로 인한 자연재해 발생

- 최근 10년(1996-2005년) 15개 지점 평균 연강수량은 평년(1971-2000년)대비 약 10%증가하였으며 여름에는 18% 증가하였음
 - 2100년에는 해수면 상승(약 1m)으로 여의도 면적 300배가량이 침수, 한반도 인구 2.6%(125만5천명)이 생계 지장 우려
- 폭염으로 인해 최근 10년('94~'05)간 2,127명의 초과사망자가 발생하였고, 기온상승으로 말라리아 환자가 '94년 5명에서 '07년 2,227명으로 증가하였음
- 자연재해 중 태풍, 호우, 폭풍 등의 피해가 차지하는 비중이 높으며 상대적으로 대설과 해일 등의 피해는 낮음 편임

■ 강우의 불규칙성현상 야기

- 강수량이 증가하면서 강우의 불규칙성 또한 증가하여 한반도에 건조기 양상을 드러내기도 하였음
 - 실제로 1910년, 40년 70년대에 한반도는 건조기 양상을 나타냈으며, 불규칙한 강수량 또한 한반도 기후의 새로운 특징이 되고 있음
 - 이는 대기가 따뜻해짐에 따라 수증기가 많아져 집중호우 등의 경향이 늘게 되고 약한 비가 줄어드는 현상을 나타냄
 - 따라서 강수량은 증가하나 강수일수는 감소하는 현상을 보임

■ 기상이변으로 인한 경제적 피해 확대

- 기상이변으로 인한 태풍, 게릴라성 집중호우로 인해 피해액이 매 10년 단위로 3.2배 증가하고 있음
- 2001~2008년 기간 기상이변에 따른 연평균 재산피해액은 2조 2,900.1억 원으로 1990년대(6,953.8억 원) 대비 3배 이상 증가
 - 1916년 이래 기상이변에 따른 연간 재산피해액이 가장 컸던 10번 중 6번이 2001년 이후에 발생
 - 특히, 재산피해액이 가장 컸던 해는 태풍 '루사'가 한반도에 상륙한 2002년(7조 5,239.5억 원)이며, 다음으로 큰 피해가 발생했던 때는 태풍 '매미'가 전국을 강타한 2003년(5조 3,059.7억 원)임

<표 II-3> 한국 기상이변의 연평균 재산피해액 추이

(단위 : 억원)

연도	1961-1970년	1971-1980년	1981-1990년	1991-2000년	2001-2008년
피해액	1,279.7	2,033.6	5,809.3	6,953.8	22,900.1

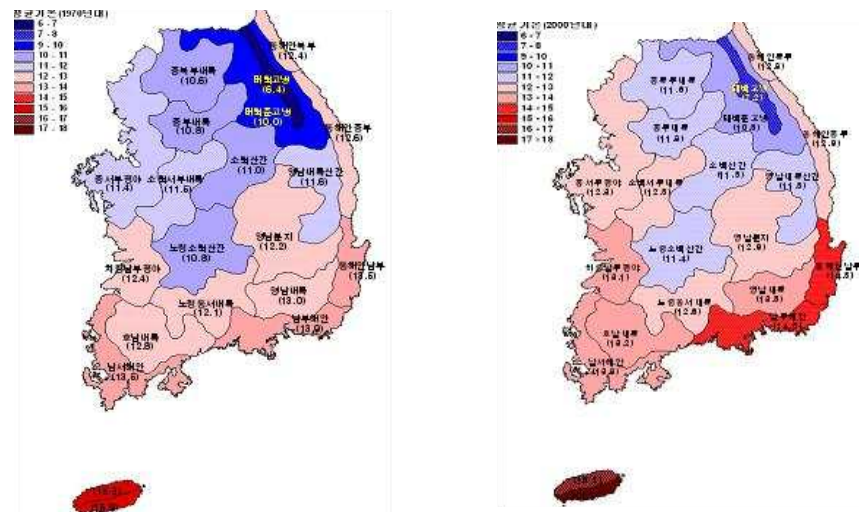
주 : 2008년 불변가격기준

자료 : SERI 경제포커스 제278호 기상이변의 경제학, 삼성경제연구소, 2010년 2월 2일 p. 1. 재인용(출처 : 소방방재청, 중앙재난안전대책본부(2009). 재해연보2008-소방방재청)

(2) 농업생산성의 변화

■ 농산물 주산지 북상으로 인한 재배적지 변화

- 동해안 남부, 중북부 내륙, 중부 내륙지대는 기온이 급상승하였으며 이에 따른 농산물 주산지가 기온에 따라 점차 북상하고 있는 실정임
- 기후가 온난화해짐에 따라 재배적지가 대부분 북상했으며 남부지방이 아열대성 기후로 변화함에 따라 열대과일도 재배되고 있음
 - 사과와 경우 대구에서 강원도 영월로 재배지가 북상하였으며 보성을 중심으로 한 녹차 또한 강원도 고성으로 북상하는 등 농작물 재배적지가 크게 이동함
- 이와 같이 재배적지의 북상 등으로 인해 남한 적지면적 감소가 예상되며 이를 대비하기 위한 국가식량정책의 마련이 필요함



<1970년대> <2000년대>
(그림 II-11) 한반도 농업기후 지대의 기후변화 추이

■ 새로운 병해충 발생으로 농산물의 생산성 및 다양성 등에 영향

- 기온, 강수량, 일사량 등의 변화와 함께 태풍, 설해, 가뭄, 폭우 등의 극한기상현상으로 인한 농업생산성 악화 및 농산물 수확의 감소
 - 고온과 황사로 인한 축산물의 폐사율 증가(58%), 구제역 등 각종 바이러스의 발생으로 인해 생산성이 악화되고 있음
- 지구온난화에 따라 각종 질병이나 병충해 등의 증가로 농산물의 생산량 감소가 예상됨
 - 사과, 복숭아, 포도, 콩 등에 피해를 주는 갈색여치는 ('01) 충주 첫 피해 → ('06) 충북전역(20ha) → ('07) 충청전역(30ha)으로 생산성에 영향을 미침
 - 또한 벼 줄무늬잎마름병은 바이러스병으로 피해지역이 북상 및 확대되었으며 ('07) 경기, 충남, 전남북, 경남 등 전국적으로 14,137ha 발생하였음
- 특히, 기후변화에 적응능력과 수단이 부족한 소농과 생계농의 피해는 더 클 것으로 예상됨



(그림 II-12) 농작물 북상 및 병해충 발생 양상

(3) 해양생산성의 변화

■ 연근해 수온 및 수면상승

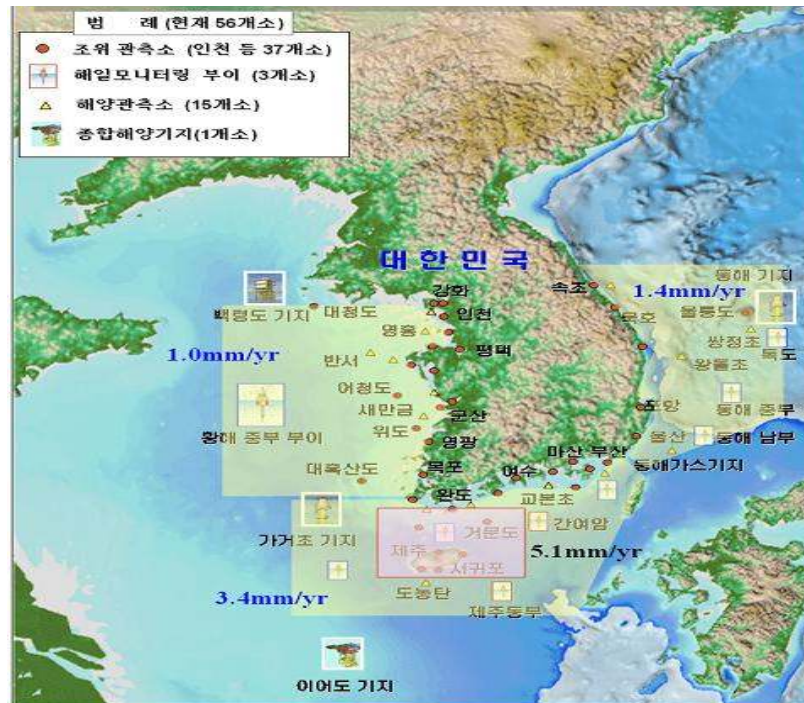
- 한반도 주변 해양의 연평균 표면수온은 지난 39년(1968~2006년) 동안 동해에서 0.8℃, 서해 0.97℃, 남해에서 1.04℃도로 가장 높게 오른 것으로 나타남
 - 수심 50m에서는 이 기간 동안 동해가 0.04℃, 남해가 0.23℃가 오른 반면 서해는 0.51℃ 하강한 것으로 나타났음(국립수산과학원, 2008)
 - 동해의 수온 상승은 세계평균(0.5℃)의 3배로 100년간 1.2~1.6℃상승 하였음
- 동해안과 서해안은 연간 0.1~0.2cm, 제주도 주변(남해안)은 연간 0.4 ~ 0.6 cm, 외해부근은 연간 0.5~0.7cm 상승하는 것으로 나타남
 - 특히 제주도 서귀포에서는 상승률이 매년 0.6cm로 매우 높은 편이어서 향후 지속적인 관찰과 분석이 필요함

<표 II-4> 국내 주요 항만별 해수면 상승률

(단위 : cm/연)

항명	속초	목호	울릉도	부산	여수	제주	서귀포	목포	군산
상승률	0.2	0.06	0.2	0.2	0.2	0.5	0.6	0.08	0.01

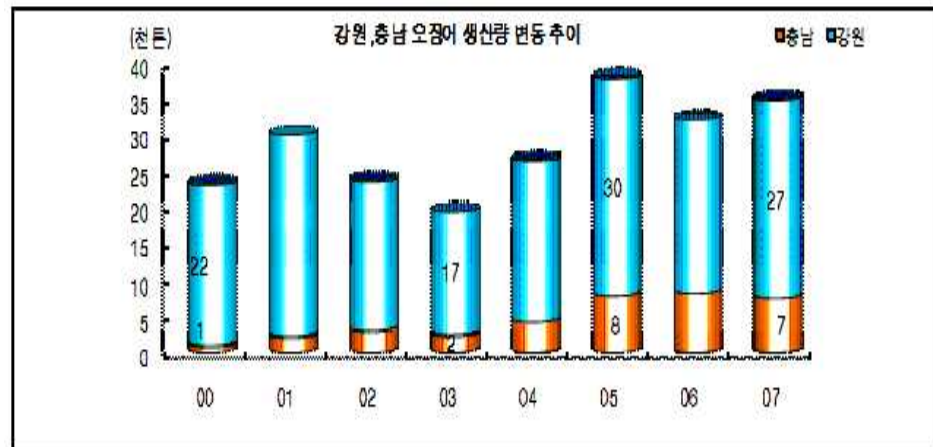
자료 : 육근형(2010), 기후변화가 연안에 미치는 영향과 대응방안(해양수산부 2009) p24 재인용, 해양수산개발원



(그림 II-13) 우리나라 해양관련 관측소 현황 및 해수면 상승률

■ 근해해양의 온난화로 온수성 어종의 어획량 급증

- 한류성 대표어종인 명태 등이 사라지고 동해에서 잡히던 오징어의 서해안 출현과 더불어 멸치, 가자미, 삼치 등 온수성 어종의 서식지 확대로 어획량 급증하였음
 - 온수성 어종인 오징어는 98년 16만3000t까지 떨어졌지만 2008년 기준 18만6000t이 잡히는 등 최근 20만t 내외의 어획량을 보이고 있으며 주 어장이 동해안이었으나 최근 해수온의 변화로 서해안 지역의 생산이 증가세를 보이고 있음
 - 2004년까지 서해 충남지역의 오징어 생산은 지역 수산물 총생산의 1% 미만이었으나 2005년 이후 늘어나 현재 전체 생산의 약8% 수준을 차지할 만큼 꾸준히 증가
 - 주 어장인 동해의 풍어(豐漁)와 별개로 수온변화에 따른 이동경로 변화에 따라 서해에서도 오징어 생산 증가



(그림 II-14) 강원, 충남 오징어 생산량 변동 추이

- 또한 15~19도에서 사는 고등어도 91년에 어획량이 9만2000t에 불과했으나 2008년 18만7000t 등을 보였으며 90년 16만8000t에 그쳤던 멸치 어획량은 지난해에는 26만2000t이 어획되었음. 멸치가 늘어나면서 이를 먹이로 삼는 고등어, 삼치, 다랑어 등의 생산량도 함께 증가하고 있음
- 냉수성 어종의 서식지 감소와 온수성 어종의 서식지 확대를 통하여 어종의 분포 경계가 극 쪽(poleward)으로 이동함
 - 명태, 참조기, 도루묵 등 냉수성 어종의 생산이 감소세를 보이며 온수성 어종의 생산 증가 및 어류의 성상과 산란시기 등이 빨라지는 것으로 예상됨(국립수산과학원, 2007년)

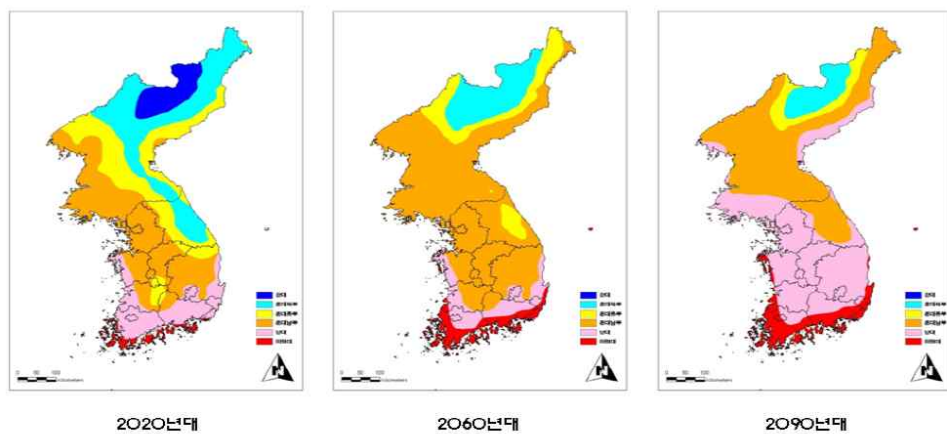
■ 맹독성·대형 해파리의 출현증가 등의 피해 발생

- 해수 온도변화로 맹독성·대형 해파리의 출현증가로 인한 어업 및 해수욕의 피해가 발생하고 있음
 - 이는 어류 폐사, 어체 손상 등 상품가치를 상실하고 출어중단 및 어획량 감소에도 영향을 미치는 것으로 나타남
- 또한 국내 연안어장의 23%가 갯녹음 피해를 입고 있으며, 양식생물의 생식주기가 변동하는 등의 피해가 보고되고 있음

(4) 산림에 미치는 영향

■ 온난화에 따른 식생 분포 북상

- 19세기에는 주로 중부 이남지방에서 자란 것으로 사료에 기록된 왕대가 학계의 조사 결과 2001년에는 약 100km 이북에서도 발견되어 식생분포가 점차 북상하는 것으로 나타남
- 국립산림과학원(2007)에 따르면 주요 수종의 최적생육범위가 대부분 북상하고 있으며 2020년대에 남부 도서지역을 중심으로 아열대 기후가 나타나고 2060년대에는 북부 지방의 한대지역이 사라질 것으로 전망함
 - 2090년대에는 강원지역을 제외한 대부분의 남한지역이 난대 지역으로 변화 할 것으로 전망
- 남한 저지대의 상록활엽수림과 낙엽활엽수림이 2100년에는 북위 40도까지 북상하고 남해안과 서해안 지역의 식생은 아열대의 것으로 바뀔 것으로 전망됨



자료 : 국립산림과학원, 2007

(그림 II-15) A2시나리오에 따른 산림식생기후대 변화

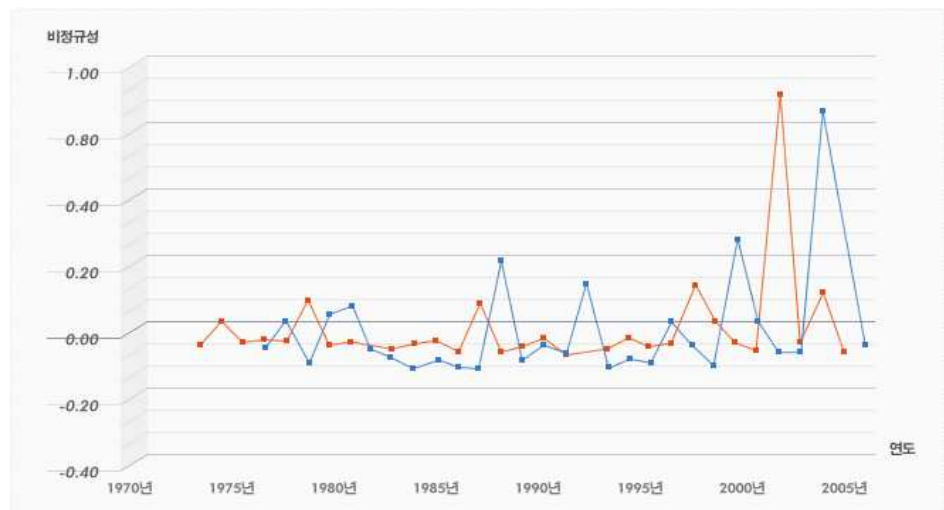
■ 숲의 구조와 생산성의 변화

- 향후 기후변화에 따른 기온상승은 강수량과 대기 중 이산화탄소 농도를 증가시키고 이에 따라 식물의 생장기간이 늘어나고 수분이용효율이 증가하여 산림의 생산성을 증가시킬 것으로 전망

- 그러나 지구 온난화의 지속은 호흡량 증가, 토양 및 산림 유기물의 분해속도가 빨라짐에 따라 탄소의 배출량이 많아질 것으로 예측되어 산림 생산성이 증가하더라도 산림생태계 차원의 탄소배출량 증가의 원인이 될 수 있음
- 또한 개화시기 및 곤충류의 발생시기가 빨라짐에 따라 서식지가 달라지거나 먹이자원의 변화에 따라 먹이 사슬 및 생물 다양성 훼손이 우려됨
- 기후변화 이후에는 현재의 식물군집 구조의 변화로 인해 주요 수종이 침엽수에서 활엽수로 바뀔 것이며 이에 따라 잣나무, 신갈나무, 굴참나무, 소나무 등이 감소할 것으로 나타남

■ 산림재해 발생 증가

- 지구온난화의 영향으로 가뭄, 폭염, 폭설, 집중호우 등으로 인한 산림 재해 발생 빈도가 증가하고 있음
- 1998년 지리산 및 중부지방 폭우로 인한 산사태, 2000년 건조상태 지속으로 인한 동해안 대형산불 발생, 2001년도 봄철 가뭄, 2002년 태풍 루사 및 2003년 매미로 인한 산림훼손 및 산사태, 2004년 3월의 폭설 피해 등의 증가



자료 : 지구온난화, 기후변화협약, 산림(2005)

(그림 II-16) 산림재해 발생 빈도

(5) 산업에 미치는 영향

■ 각종 규제에 의한 제조업 및 환경오염사업 관련분야 위축

- 에너지 과다 소비 산업과 환경오염산업들은 기후변화에 따른 온실가스 저감 대책이 이루어짐에 따라 온실가스 저감비용 및 생산비 부담이 가중될 전망이다
 - 특히, 화력발전 등 에너지산업과 비철금속, 철강 등 에너지 다소비형 산업에는 원가상승요인으로 작용하여 산업 활동을 위축시킬 우려가 있음
- 그러나 에너지 관련 사업들 중 태양광발전, 풍력발전, 지열, 바이오 에너지 등의 신재생에너지 분야 사업이 주목을 받을 것이고 태양광발전, 고성능 자동차 배터리, 이산화탄소 포집 및 저장 등과 관련한 산업들의 발전 가능성이 높음

	제 III 장
우리나라 온실가스 배출특성과 대응사례	
	<div>1. 우리나라 온실가스 배출특성</div> <div>2. 기후변화 대응 사례 분석</div> <div>3. 기후변화 관련 상위계획 검토</div>

1. 우리나라 온실가스 배출 특성

1) 에너지 수급실태

■ 전체 에너지 소비량의 약 97%를 수입에 의존

- 우리나라의 전체 에너지소비량의 약 97%는 국외 수입에 의존하고 있으며, IEA('06년) 발표 자료에 따르면 에너지소비는 세계 11위임
 - 에너지 소비 중 가장 큰 비중을 차지하는 원유의 경우 우리나라는 연간 약 8억 배럴을 수입하고 있어 미국, 일본 등에 이어 세계 4위이며 원유 소비량 또한 세계 10위로 경제 규모에 비하여 원유 소비가 많은 편임
 - 이처럼 원유소비가 다른 나라에 비해 많은 이유는 우리나라의 주력산업이 석유화학, 철강 등과 같은 에너지 소비가 많은 제조업의 비중이 높으며, 에너지 소비 효율이 낮은 산업 중심이기 때문임
- 세계 주요국과의 에너지 소비구조를 비교해보면 우리나라의 경우 총 에너지 소비 중 산업부문의 비중이 다른 나라에 비해 월등히 높은 것으로 나타남
 - 특히, 제조업의 경우 제조업이 전체의 47.8%의 에너지를 소비하고 있으며 주요국의 제조업 에너지 소비비중이 30%이하인 점을 감안할 때 매우 높은 비중임
 - 이에 따라 신 고유가 시대에 대비한 에너지 고효율 산업 발전 및 국가 에너지체제의 개편이 필요함

<표 III-1> 주요국의 에너지 소비 구조 비교(2006년 기준)

구 분	우리나라		일 본		미 국		OECD	
		비중(%)		비중(%)		비중(%)		비중(%)
산 업 부 문	74.7	(51.5)	143.6	(40.8)	459.4	(29.2)	1,313.5	(34.3)
- 제조업	69.3	(47.8)	129.0	(36.7)	375.0	(23.9)	1,091.9	(28.6)
- 다소비 업종	52.	(36.0)	87.2	(24.8)	232.9	(14.8)	681.1	(17.8)
수 송 부 문	32.9	(22.7)	91.9	(26.1)	648.8	(41.3)	1,305.5	(34.1)
가 정 부 문	18.8	(12.9)	48.6	(13.8)	255.4	(16.2)	698.6	(18.3)
상 업·공 공	18.8	(12.9)	67.7	(19.3)	208.5	(13.3)	506.8	(13.3)
합계	145.1	(100.0)	351.8	(100.0)	1,572.2	(100.0)	3,824.4	(100.0)

자료 : 2009 지역에너지기후변화 편람, 에너지관리공단, p29 재인용(Energy balances of OECD countries (IEA, 2008))

■ 1차 에너지 소비

- 우리나라의 1차 에너지 소비는 1990년 이후 2008년까지 연평균 2.8%의 증가율을 보이고 있으며 2008년 기준 240.8백만toe의 소비가 이루어짐
- 대표적인 1차 에너지원인 석유의 소비 비중은 40%대로 여전히 주력에너지 역할을 담당하고 있으나 1차 에너지 소비에 대한 증가는 크지 않음
- 가장 높은 증가율을 보이는 것은 신재생 및 기타 자원으로 연평균 12.3%씩 증가하고 있어 청정에너지의 비중이 지속적으로 증가 추세에 있음
- 그 양은 적지만 석유와 석탄 등의 에너지원을 대체할 신재생 및 기타 에너지의 개발이 이루어지고 있는 것으로 판단됨

<표 III-2> 우리나라 1차에너지소비 현황

(단위 : 백만 toe)

구분	1990년	2000년	2007년			2008년(잠정)			연평균증가율	
				구성비	증가율		구성비	증가율	('90-'00)	('90-'08)
석탄	24.4	42.9	59.7	25.2	7.5	66.1	27.6	10.7	5.8	5.5
석유	50.2	100.3	105.5	44.6	3.5	100.2	41.8	-5.0	7.2	0.0
LNG	3.0	18.9	34.7	14.7	8.3	34.5	14.4	-0.5	20.1	7.8
수력	13.2	1.4	1.1	0.5	-3.4	1.2	0.5	10.5	-1.2	-2.0
원자력	1.6	27.2	30.7	13.0	-3.9	32.4	13.5	5.6	7.5	2.2
기타	0.8	2.1	4.8	12.0	11.4	5.4	2.2	11.6	10.3	12.3
합계	93.2	192.9	236.5	100.0	4.1	239.8	100.0	1.4	7.5	2.8

※ 1차에너지 소비는 에너지의 국내생산 및 순수입, 재고의 증감을 포함한 1차에너지 공급량과 동일한 개념으로 최종에너지소비와 전환손실을 향한 양과 동일

자료 : 에너지관리공단, 2009 지역에너지·기후변화 편람

- 총 에너지 소비는 경제성장률의 증가와 비례하여 증가하고 있으며 1990년대 14.1%로 크게 증대한 이후 2008년 1.4%로 증가하여 1차 에너지의 소비비율이 현재까지도 높은 비중을 차지하고 있음
- 특히 우리나라의 경우 2차산업인 제조업이 현재까지도 국가의 중요한 산업으로 진행됨에 따라 1차 에너지의 소비는 지속될 것으로 전망됨

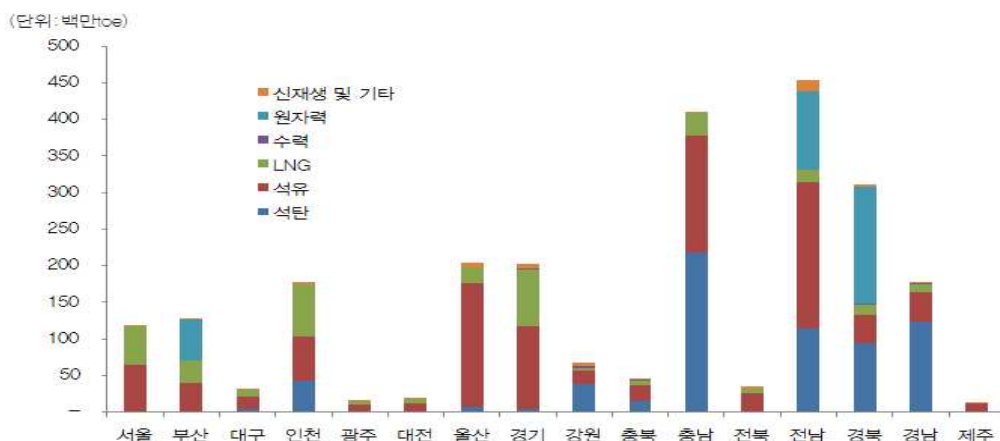
<표 III-3> 총 에너지소비 관련 주요지표 변화

구 분	1990년	2000년	2006년	2007년	2008(잠정)
1차에너지 소비 증가율(%)	14.1	6.4	2.1	4.1	1.4
경제성장률(%)	9.2	8.5	5.1	5.0	2.5
에너지탄성치	1.53	0.75	0.41	0.82	0.56
에너지원단위(toe/천\$)	0.329	0.377	0.347	0.335	0.331

※ 총 1차 에너지 대비 신재생에너지 공급비중은 '08년(잠정치)기준 2.48% 수준

■ 지역별·에너지원별 1차 에너지 소비현황(2008년 기준)

- 지역별 1차 에너지 소비는 전남이 45.4백만toe로 가장 많이 소비하는 것으로 나타났으며 충남, 경북, 울산 등의 순으로 나타났음
- 2008년 기준 충청남도는 총 41백만toe의 석탄, 석유 등의 1차 에너지를 소비하였고 전국 1차 에너지 소비 비중의 17%를 차지하고 있음
 - 에너지원별로는 석탄이 21.8백만toe로 가장 많았으며 석유 16백만toe, LNG 3.1백만toe 등의 순서로 나타났으며 석탄 소비량이 높은 이유는 당진, 보령, 서천 등 화력발전소의 설치로 인한 석탄소비가 많기 때문임
- 지역주민 1인당 에너지 소비는 전남이 23.7toe/인으로 가장 높았으며, 충남이 20.3toe/인으로 두 번째로 에너지소비량이 높았음
 - 충남의 1인당 에너지소비가 평균치에 비해 높은 이유는 수도권 전력수요를 감당하고 있는 화력발전소 입지가 주요 원인임

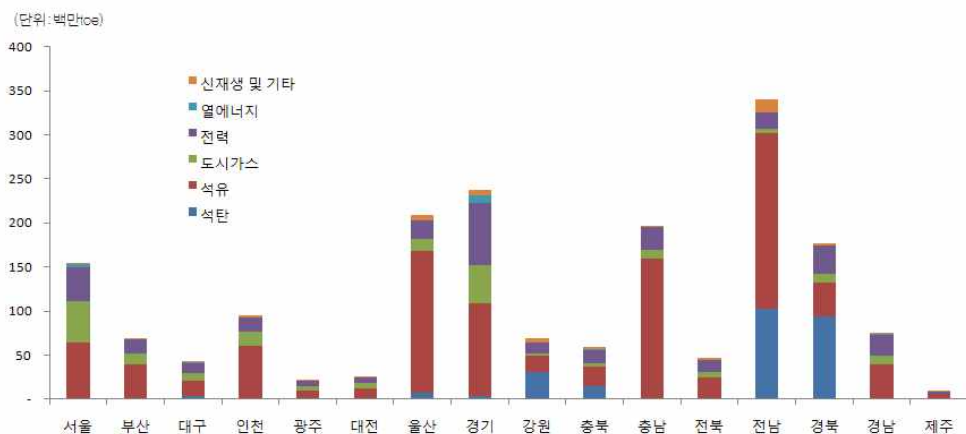


자료 : 지식경제부, 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보 2009

(그림 III-1) 지역별·에너지원별 1차에너지 소비현황(2008년 기준)

■ 최종 에너지 소비

- 2008년 기준 최종 에너지는 182.6백만toe가 소비되었으며 전남이 34.1백만toe로 가장 많은 에너지를 소비한 것으로 나타남
 - 충남은 총 전국소비량의 10.7%인 19.6백만toe를 소비하여 전남, 경기, 울산에 이어 4번째로 많은 소비를 하였음
- 에너지원별로는 석유가 전체 소비량 중 53.3%인 97.2백만toe로 가장 많은 소비가 이루어졌으며, 전력이 33.1백만toe, 석탄 26.2백만toe 순으로 소비되었음
 - 충남의 경우 석유의 소비량이 전체 소비량 중 81.1%인 16.0백만toe가 소비되었으며 석유에 대한 의존도가 매우 높은 편임
- 주민 1인당 최종 에너지 소비는 전국평균이 3.69백만toe/인이며, 울산이 18.8백만toe로 약 6배에 달하는 소비량을 보임
 - 충남은 9.7백만toe/인으로 전국평균에 약 3배 정도 높은 수준이며 울산, 전남에 이어 3번째로 높은 소비량을 보임



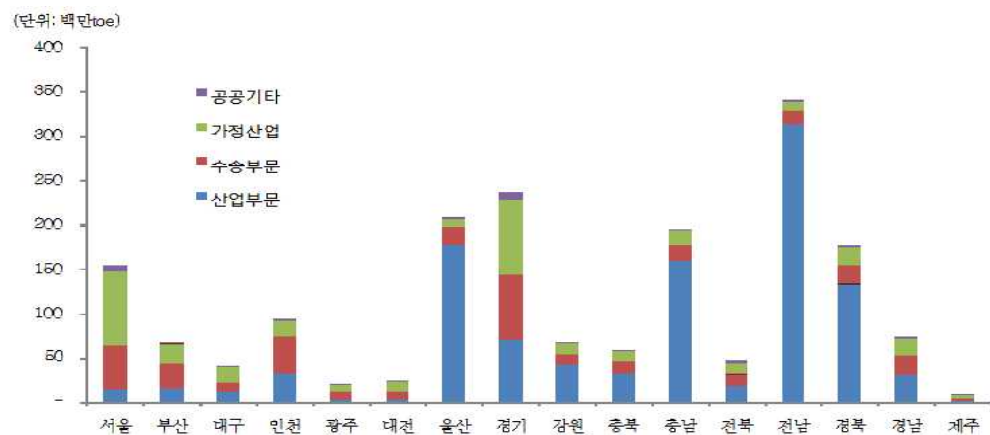
자료 : 지식경제부, 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보 2009

(그림 III-2) 지역별·에너지원별 최종에너지 소비현황(2008년 기준)

■ 부문별 최종에너지 소비현황

- 부문별로는 산업부문이 총 에너지소비량 중 58.3%인 106.4백만toe로 매우 높은 비중을 차지하고 있음

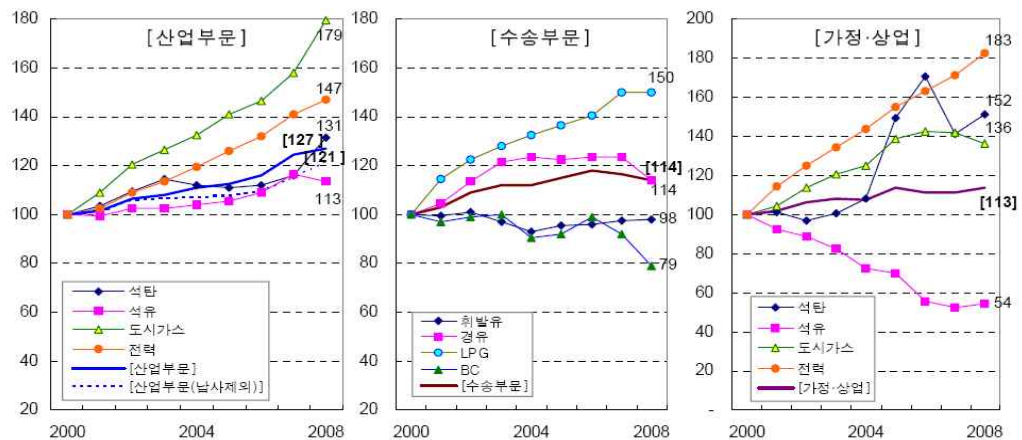
- 가정, 수송부문 또한 각각 36.2백만toe, 35.8백만toe 등으로 소비되었음
- 충남 및 울산, 전남, 경북은 산업부문이 다른 부문에 비해 에너지 소비가 많으나 수도권은 가정 및 상업부문에서 에너지 소비가 많이 이루어지는 것으로 나타남
- 이는 충남 및 울산, 전남, 경북지역이 제조업 중심의 산업단지가 발달된 지역으로 대기업 공장 등이 위치하여 산업부문에서 에너지소비가 큰 것으로 사료됨



자료 : 지식경제부, 에너지경제연구원, 지역에너지통계연보 2009

(그림 III-3) 지역별·부문별 최종에너지 소비현황(2008년 기준)

- 에너지원별로는 석유소비의 증가세가 지속적으로 축소되고 있는 반면, 전력 소비가 꾸준히 증가하고 있는 추세임
- 2000~2008년까지 원별 소비증가율은 산업부문의 소비가 전체적으로 3.1% 증가하였으나 석유가 1.6% 증가, 도시가스 7.6%, 전력 4.9%로 도시가스와 전력 소비량이 크게 증가한 것으로 나타났음
- 가정·상업 부문에서는 전체 증가율은 1.6%를 보였으나 석유는 7.3%감소하였으나 전력이 7.8%, 도시가스가 4.0% 증가한 것으로 나타났음



(그림 III-4) 부문별 최종에너지 원별 소비추이

2) 국내 온실가스 배출현황

■ 우리나라 온실가스 배출량은 OECD국가 중 6위, 증가율은 1위

- 국제에너지기구(IEA)의 '세계에너지전망 2009 보고서'에서 지난 2007년 기준 에너지 연소 부문에서 우리나라의 이산화탄소 배출량은 488.7백만 톤으로 OECD 회원국 가운데 6위, 전 세계 국가 가운데 9위를 차지했음
 - 전 세계 국가 중 배출량이 가장 많은 1위는 중국, 2위는 미국이었으며 러시아, 인도, 일본, 독일, 캐나다, 영국 등의 순임
 - OECD회원국 중 1위는 미국(5,769.3), 2위는 일본(1,236.3)이며, 독일, 캐나다, 영국 등의 순임
- 우리나라는 1990년부터 2007년까지 이산화탄소 배출 증가율이 113%로 OECD 국가 중 가장 높았으며, 같은 기간 OECD 국가의 평균 증가율이 17.4%인 것과 비교하면 6.5배나 증가 속도가 빠른 것임
- 1인당 연간 이산화탄소 배출량이 10.09t로 전 세계 23위, OECD 국가 중 9위로 나타났으며, 1990년 이후 88.6%나 늘어나 OECD 국가(평균 3.4%) 중 가장 높은 증가율을 보였음
 - 그러나 절대량으로 볼 때 2007년 기준 1인당 이산화탄소 배출량은 10.1톤CO₂로 OECD 평균보다 낮았음

<표 III-4> OECD 국가의 온실가스 배출 비교

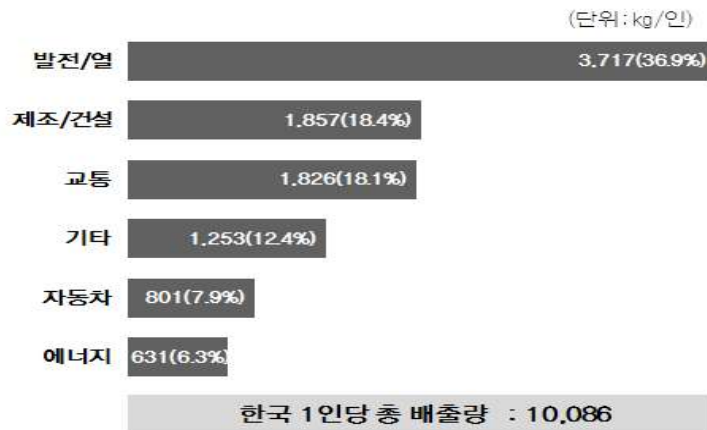
배출량 관련지표	우리나라	순위	비고
배출량	488.7백만tCO ₂ eq	6위	1위 미국(5,769.3), 2위 일본(1,236.3)
증가율(1990-2007)	113%	1위	1위 룩셈부르크(33.3) 2위 오스트리아(15.0)
1인당 배출량	10.09tCO ₂ eq/인	9위	1위 룩셈부르크(22.35) 2위 미국(19.10)

주)* tCO₂: Tons of Carbon Dioxide

자료 : EA/OECD, CO₂ Emission from Combustion, 2009

■ 발전·열 부문의 비중이 가장 높음

- 1인당 이산화탄소 배출량을 기준으로 할 때 우리나라는 발전·열 부문의 비중이 36.9%로 가장 높았고 다음으로 제조·건설(18.4%), 교통(18.1%) 순임
- 그러나 제조·건설 부문 이산화탄소 배출 비중은 OECD 평균인 14.6%보다 높았음



자료 : 국제에너지기구(IEA), 세계에너지전망 2009 보고서, 2009

(그림 III-5) 우리나라 분야별 1인당 CO₂ 배출량

- 우리나라의 에너지원별 온실가스 배출량 중 석탄 비중이 42.9%로 가장 높았으며 석유가 40.4%, 천연가스가 15.1%순으로 나타났다
- 천연가스의 경우 1990년~2007년의 온실가스 배출 증가율이 1,058%에 달해 주요 에너지원 가운데 온실가스 배출 증가 속도가 가장 빨랐음

- 단위에너지 소비당 배출량은 52.5tCO₂/TJ로 OECD 평균(56.5)보다 낮으나 1990년 이후 크게 개선된 것으로 나타남
- 우리나라의 에너지 효율성은 OECD 국가의 평균에 미치지 못했으며, 2007년 국내총생산(GDP) 대비 이산화탄소 배출량은 2,000달러당 0.69kg으로 세계 평균(0.73kg)보다는 낮았지만 OECD 평균인 0.43kg보다는 크게 높았음
- 1990년을 기준으로 해도 OECD는 평균 22% 감소한 반면 한국은 14.3% 감소하는 데 그쳤음

■ 온실가스 총배출량은 지속적으로 증가

- 2007년 우리나라 온실가스 총배출량은 620.0백만tCO₂로 2006년의 602.6백만tCO₂대비 2.9% 증가한 가운데 배출량 증가율은 확대됨
- 이는 고리1호기 가동만료('07.2분기)에 따른 원자력발전량 감소(△3.9%) 및 발전설비 증설(당진, 태안 각1,000MW 1기)에 따른 화석연료 발전량 증가, 철강·석유화학산업 호조에 따른 에너지 다소비업종의 에너지소비 증가 등에 주로 기인한 것으로 판단됨

<표 III-5> 온실가스 배출추이

구 분	1990년	1995년	2000년	2005년	2006년	2007년	증가율 ('90~'07)
온실가스 총배출량(A) (백만 tCO ₂ eq)	305.4	461.2	534.4	596.7	602.6	620.0	4.3

자료 : 지식경제부 2009

주)*tCO₂ : Tons of Carbon Dioxide

■ 에너지, 산업공정부분 비중확대, 폐기물은 감소 추세

- 부문별 온실가스 배출량 추이는 에너지부문이 연평균 4.5%씩 지속적으로 증가추세에 있고, 비중 또한 1990년 81.1%에서 2007년 84.7%로 높아졌음
- 농업의 경우 배출량은 연평균 1.1%씩 증가하고 있으나 배출량 비중이 1990년에 비하여 감소추세에 있으며 산업공정 또한 '90~'07까지의 증가율은 6.8%이나 '06~'07년까지 감소추세를 보이고 있으며 비중 또한 낮아지고 있는 추세임
- 폐기물은 '90년 22.5백만tCO₂에서 '07년 15.3백만tCO₂로 연평균 2.2%

씩 감소하였으며 그 비중 또한 지속적으로 감소하였음

- 부문별 온실가스 배출량 중 에너지부문 비중이 확대된 것은 경제성장과 전력수요 증대로 발전설비가 증설되고, 자동차 대수가 증가하면서 화석연료의 사용이 많아진 것이 주요 원인으로 파악됨

<표 III-6> 부문별 온실가스 배출추이

(단위 : 백만tCO₂, %)

구 분	1990년	1995년	2000년	2005년	2006년		2007년		증가율 (’90-’07)
						증가율		증가율	
에너지 부문	247.8 (81.1)	372.2 (80.7)	438.8 (82.1)	498.9 (83.6)	505.9 (83.9)	1.4	525.4 (84.7)	3.9	4.5
산업공정	19.9 (6.5)	47.1 (10.2)	58.3 (10.9)	64.8 (10.9)	63.7 (10.6)	△1.8	60.9 (9.8)	△4.4	6.8
농 업	15.2 (5.0)	22.4 (4.9)	20.6 (3.9)	18.2 (3.1)	17.5 (2.9)	△4.2	18.4 (3.0)	5.3	1.1
폐기물	22.5 (7.4)	19.5 (4.2)	16.7 (3.1)	14.7 (2.5)	15.6 (2.6)	6.3	15.3 (2.5)	△2.2	△2.2
총배출량	305.4 (100.0)	461.2 (151.0)	534.4 (175.0)	596.7 (195.4)	602.6 (197.3)	1.0	620.0 (203.0)	2.9	4.3
흡수원	-23.7	-21.2	-37.2	-32.0	-32.3	1.1	△36.3	12.4	2.5
순배출량	281.6 (100.0)	440.0 (156.2)	497.1 (176.5)	564.7 (200.5)	570.3 (202.5)	1.0	583.7 (207.2)	2.3	4.4

주)* 1. ()는 구성비임. 2. 온실가스 총배출량/순배출량지수는 90년 100일 때 상대지수
 3. tCO₂ : Tons of Carbon Dioxide(이산화탄소톤). 4. '90-'07 증가율%는 연평균 증가율임
 자료 : 지식경제부, 2009 12월

■ 온실가스별 배출량은 메탄을 제외한 모든 배출원이 증가하고 있음

- 온실가스별 온실가스 배출량은 CH₄(메탄)을 제외한 모든 온실가스 배출원에서 지속적으로 증가하였음
 - 이산화탄소는 1990년 257.7백만tCO₂로 전체 비중의 84.4%였으나 2007년 기준 554.6백만tCO₂로 89.5%의 비중을 나타내고 있으며 연평균 4.6%의 증가율을 보임
 - 특히, 교토의정서에서 잠재적인 온실가스로 규제하고 있는 HFCs(수소불화탄소)의 경우 연평균 12.5%의 증가율을 나타내 이에 대한 대책이 필요한 실정임
 - HFC의 지구온난화지수(GWP)는 140~1만1700로 이산화탄소가 지구온난화에 미치는 영향보다 1만1700배나 더 많은 영향을 미침
 - 그러나 CH₄(메탄)는 1990년 43.8백만tCO₂에서 2007년 24.4백만tCO₂로 연평균 3.4%씩 감소하였음

<표 III-7> 온실가스별 배출량 추이

(단위 : 백만tCO₂, %)

부 문	1990년	1995 년	2000년	2005년	2006년		2007년		증가율 (’90~’07)
						증가율		증가율	
총배출량	305.4	461.2	534.4	596.7	602.6	1.0	620.0	2.9	4.3
CO ₂ (이산화탄소)	257.7 (84.4)	401.4 (87.0)	466.1 (87.2)	526.0 (88.2)	533.6 (88.5)	1.4	554.6 (89.5)	3.9	4.6
CH ₄ (메탄)	43.8 (14.3)	34.5 (7.5)	29.1 (5.4)	23.8 (4.0)	23.8 (3.9)	0.0	24.4 (3.9)	2.5	△3.4
N ₂ O (아산화질소)	3.0 (1.0)	13.9 (3.0)	16.9 (3.2)	20.8 (3.5)	18.7 (3.1)	△10. 3	11.7 (1.9)	△37. 5	8.4
HFCs (수소불화탄소)	1.0 (0.3)	5.1 (1.1)	8.4 (1.6)	6.6 (1.1)	6.0 (1.0)	△8.7	7.3 (1.2)	20.4	12.5
PFCs (과불화탄소)	n.a.	n.a.	2.3 (0.4)	2.8 (0.5)	2.7 (0.5)	△3.3	2.9 (0.5)	4.2	10.8
SF ₆ (육불화황)	n.a.	6.3 (1.4)	11.7 (2.2)	16.7 (2.8)	17.8 (3.0)	6.8	19.2 (3.1)	7.8	10.8

주)* 1. ()는 구성비임. 2. 온실가스 총배출량/순배출량지수는 90년 100일 때 상대지수

3. tCO₂ : Tons of Carbon Dioxide(이산화탄소톤). 4. ’90-’07 증가율%는 연평균 증가율임

자료 : 지식경제부, 2009 12월

■ 에너지전환, 산업, 수송은 증가, 가정·상업은 감소

- 에너지연소부문 CO₂배출량은 에너지전환이 연평균 증가율 9.9%로 가장 많이 증가하였으며 비중 또한 1990년 15.9%에서 2007년 36.8%로 크게 증가하였음
 - 그러나 가정·상업의 경우 1990년 64.7백만tCO₂에서 2007년 54.5백만 tCO₂로 연평균 1.0%씩 감소하였으며 비중 또한 낮아지고 있음
 - 이는 가정·상업에서 직접 에너지 연소에서 전력 등 간접에너지 소비로 그 에너지 공급원을 전환하였기 때문으로 판단됨
- 배출량 비중을 보면 2007년에는 전환, 산업, 수송, 가정·상업부문 순으로 ’90년 산업, 가정·상업, 수송, 전환부문 순과는 변화가 있음

<표 III-8> 에너지연소부문 CO₂배출량

(단위 : 백만tCO₂, %)

부 문	1990년	1995 년	2000년	2005년	2006년	증가율	2007년	증가율	증가율 (’90~’07)
전환	37.9 (15.9)	83.0 (22.6)	125.7 (29.1)	170.8 (34.8)	179.3 (36.1)	5.0	189.8 (36.8)	5.9	9.9
산업	87.2 (36.5)	132.8 (36.2)	152.4 (35.3)	156.2 (31.8)	157.5 (31.7)	0.9	167.2 (32.4)	6.1	3.9
수송	42.2 (17.7)	76.7 (20.9)	86.6 (20.0)	97.5 (19.9)	99.3 (20.0)	1.8	100.2 (19.4)	0.9	5.2
가정상업	64.7 (27.1)	69.7 (19.0)	63.5 (14.7)	61.1 (12.5)	56.7 (11.4)	△7.2	54.5 (10.6)	△4.0	△1.0
공공기타	7.0 (2.9)	4.6 (1.3)	4.0 (0.9)	4.9 (1.0)	4.3 (0.9)	△12.8	4.5 (0.9)	1.2	△2.5
계	239.0	366.9	432.2	490.5	497.1	1.3	516.2	3.8	4.6

* ()는 구성비, ’90~’07년 증가율은 연평균 증가율임, 에너지부문 중 탈루성 배출(’07년, 6.7백만톤)은 제외

2. 기후변화 대응 사례 분석

1) 세계 주요국 기후변화 대응 전략

- 기후변화가 국제사회의 최우선 글로벌 아젠다로 부각됨에 따라 이에 따른 대응전략을 수립하고 있음
- 주요국의 대응전략은 중·장기 온실가스 감축목표를 설정하고, 목표달성을 위한 기후변화대책을 국가 신성장동력으로 활용하고 있음
- 우리나라에서도 주요국의 대응전략을 파악하고 이에 따른 주요 전략들을 벤치마킹함으로써 기후변화에 보다 적극적으로 대응하는 정책을 수립하고 있음
- 본 절에서는 주요국의 온실가스 감축 목표 설정 및 기후변화 대응전략을 파악하여 충남도기후변화 대응전략의 시사점을 도출하고자 함

(1) EU

- EU는 교토의정서를 주도하면서 온실가스 배출량에 대한 구속적 감축 목표를 토대로 국가별 강제할당을 결정하는 하향식 방식(Top-down)을 주장
- 2020년까지 1990년 대비 온실가스 배출량을 최소 20%를 감축하고 2050년까지 60~80%로 감축하고자 함
- 또한 2007년 10월 유럽의회에서는 차량의 이산화탄소배출을 2015년 125g/km→2020년 95g/km→2025년 70g/km로 규제하기로 하였음
- EU에서는 통합법의 제정을 통하여 보다 강력한 기후변화 대응을 실시하고자 함

■ 20·20·20 기후 및 에너지 통합법(Climate and Energy Package 2008)

- 2007년 1월 유럽연합 집행위원회와 유럽의회는 에너지 안보, 경쟁력,

지속가능성 등에 기반한 저소비 경제를 지향하는 에너지 정책(An Energy Policy for Europe)을 발표

— 이러한 에너지전략을 바탕으로 2008년 1월, 2020년까지 온실가스 감축 목표와 에너지 안보를 동시에 달성하는 것을 목표로 하는 '기후행동 및 재생에너지 통합법(Climate action and Renewable Energy Package)을 제안하였음

○ 2008년 12월 기후-에너지 통합법(Climate and Energy Package)이 공식 채택되어 유럽연합 회원국들에서 자국 정책과 동일한 수준에서 시행 중임

— 유럽연합은 전체온실가스 배출량을 2020년까지 1990년 대비 20% 줄이고 에너지 이용효율도 20% 향상시키며, 재생에너지 비율을 20%까지 확대하는 '20·20·20 기후 및 에너지 패키지(Climate and Energy Package)' 법안을 2008년 12월 통과시켰음

— 목표를 달성하기 위한 주요 수단으로 스마트 그리드를 선정하고 이탈리아, 영국, 프랑스, 스페인, 독일, 네덜란드 등에서 대규모 실증사업을 전개하기로 함

■ 주요내용

○ 배출권 거래제(ETS) 개정, 회원국 온실가스 감축목표 설정, 탄소포집·저장(CCS)의 법제화, 재생에너지 의무사용 비율 설정, 승용차 이산화탄소 배출 기준설정, 연료처리 시 발생하는 온실가스 감축목표 설정 등 6개 주요 내용을 포괄함

○ 기존에 시행되어 왔던 배출권 거래제가 개정됨에 따라 2013년부터는 엄격한 배출권 거래제를 시행함

— 2012년까지 일정 수준의 온실가스 배출 허용량을 주고 거래할 수 있도록 했으나 2013년 이후에는 해당 업체들이 직접 배출권을 구입해야 함

— 농업·폐기물·수송부문 등 배출권의 적용을 받지 않는 기타 업종의 경우 국가별 감축목표에 따르도록 함으로써 배출권거래제에서 제외시켰음

■ 시사점

○ 장기적인 감축목표 및 로드맵 수립을 통하여 정부 및 기업, 지역차원

에서의 구체적이고 적극적인 노력의 필요성을 강조

- 정부차원에서 기후변화 관련 법 제정 및 조세제도 개편, 배출권 거래시장의 도입 및 온실가스 배출원 및 온실가스 다양성 고려, 재생에너지 산업 육성 및 수요 촉진을 위한 정책 수립 등 요구
- 기업차원에서 EU의 기업 및 산업체, 연구기관과의 과학기술협력 네트워크 구축, 에너지 다소비 산업체의 기후변화 대응전략 수립, 친환경 자동차 개발, 친환경산업 영역의 발굴 및 확대 개발 등을 조속히 해결해야 함을 강조

(2) 영국

- 영국은 교토의정서의 의무감축국에 포함되어 있으며 이에 따라 국가적 차원의 적극적 대응방안을 모색하였음
- 영국정부는 침체된 세계경제에 대한 대응과 탄소배출량 감소 등의 문제를 해결하기 위하여 2008년 10월 에너지기후변화부를 신설하고 11월 온실가스 감축 목표를 법으로 규정하였음
- 이에 따라 온실가스 배출량을 2050년까지 1990년 대비 80%를 감축하고자 하였고 기후변화법을 제정하여 저탄소 중심의 기후변화 대응책을 강구함
 - 배출량 목표가 세계 최초로 법적 구속력을 가질 수 있게 되었음

■ 기후변화법(Climate Change Act) 제정

- 2008년 11월 26일 국가적 차원의 기후변화 대응방안을 강구하기 위해 기후변화법(Climate Change Act), 에너지법(Energy Act), 계획법(Planning Act)을 제정하였음
 - 기후변화 관련 3대 법은 저탄소 중심의 경제체제 전환, 장기적·안정적 에너지 공급 확보, 온실가스 배출량 80% 감축을 목표로 함
- 기후변화법은 법적인 구속력을 갖는 장기 감축목표를 명시한 세계 최초의 법률임
 - 2050년까지 80% 감축(1990년 대비), 2020년까지 이산화탄소 배출량 최소 26% 감축(1990년 대비)

<표 III-9>영국의 기후변화 대응을 위한 3대법 개요

구분	목표 및 주요내용
기후변화법 (Climate Change Act)	<ul style="list-style-type: none"> · 5년간 ‘탄소예산’을 도입, 배출목표 달성방안 제시 · 기업의 경영전략 보고서 등에 기후변화 내용을 반영 · 1회용 봉투 사용 금지
에너지법 (Energy Act)	<ul style="list-style-type: none"> · 원자력 발전시설 개발의 보완·지원 · 신재생에너지 공급 확대 · 탄소포집, 스마트 미터 등 신기술 도입과 확대 지원
계획법 (Planning Act)	<ul style="list-style-type: none"> · 대규모 에너지 기반시설사업 승인절차 간소화를 통한 보급 확대 · 주택의 에너지 효율성 제고

자료 : 국토연구원, 국토정책브리프 제208호 2008. 12.22

- 기후변화 및 침체기의 시장경제에 대한 적극적인 대응 방안으로 선택된 ‘녹색경제 성장’전략은 환경기술 개발을 통한 새로운 일자리 창출을 핵심 메시지로 하기 때문에 국가나 지방정부뿐 아니라 각 기업 또한 적극적으로 지지하고 있음

■ 주요내용

- 법적 구속력이 있는 목표: 2050년까지 영국 내외 활동을 통해 온실가스 배출량을 1990년 대비 80% 저감하며 이산화탄소 배출을 2020년까지 최소 26% 저감해야 함. 2020년 목표는 모든 온실가스를 포함해서 2050년의 목표를 80%로 올리는 것을 반영하기 위해 재검토될 것임
- 탄소예산시스템(A carbon budgeting system): 2050년까지 배출 경로를 설정하기 위해 5년 단위의 배출량 상한선과 2050년까지의 3개 기간(15년)에 대한 예산을 설정함. 첫 3개 탄소예산의 기간은 2008~12, 2013~17, 2018~22년이며, 이는 2009년 6월 1일까지 확정되어야 함. 정부는 탄소예산을 수립한 후 가능한 조속히 이를 달성하기 위해 실행 가능한 정책과 제안을 국회에 보고해야 함
- 기후변화위원회 설립: 탄소예산의 수준과 비용효율적인 절감 방안에 대해 정부에 제언할 수 있는 독립적이고 전문적인 위원회를 설립함. 위원회는 매년 영국의 목표 달성과 정부가 시행하는 예산에 대한 연간 보고서를 국회에 제출하여 투명성과 책임소재를 확보하도록 함. 금년 초 Adair Turner와 6명이 각각 의장과 위원으로 임명됨

■ 시사점

- 국가차원에서 기후관련법안인 3대법을 세계 최초로 제정하였으며 감축 목표 또한 30%로 법적인 구속력을 갖고 있으며, 우리나라와 같은 맥락의 녹색경제 성장을 목표로 하여 국가적 차원의 적극적 대응 방안을 모색하였음
- 특히, 탄소예산 시스템 도입을 통하여 탄소배출 감소를 위한 공공의식 운동 및 개발도상국을 위한 국제환경기금 마련 등을 추진함으로써 선진국으로서 기후변화에 대한 책임을 다하려는 노력을 하고 있음
- 제도적으로는 재생에너지 생산 확대, 온실가스 감축안 마련, 그린에너지빌딩 지원 등의 다양한 규정을 마련하여 다양한 방면에서 온실가스 감축을 실행하고 있음

(3) 미국

- 미국은 기후변화에 대한 과학적 불확실성, 개도국 불참 및 자국 경제에 미치는 영향을 고려하여 2001년 교토의정서 비준을 거부하였음
- 미국은 교토의정서를 비준하지 않은 G20의 유일한 국가로서 정부 자체의 기후변화 정책 방향을 수립 중에 있음
 - － 2003년 3월 별도 기준(온실가스 집약도 방식)에 의한 온실가스 배출 18% 감축계획을 발표하고 에너지부, 환경청 등 관련부처 중심으로 기후변화에 대응할 수 있는 대책을 추진함
 - － 미국은 교토의정서에 의한 구속적 의무감축방식보다 기술개발을 통한 자발적 감축을 주장하면서 주요국 회의를(Major Economies Meeting on Energy Security and Climate Change) 주도하고 있음
 - － 미국이 주도하는 아태기후변화파트너십(Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate)은 가급적 강제할당을 피하고 대신 자발적인 기술개발을 통해 온실가스를 감축하는 상향식(Bottom-up) 방식을 주장함

■ 오바마 정부의 적극적 기후변화 정책

- 오바마 정부는 기후변화 대응책을 경제성장의 원동력으로 활용하고자 전향적인 온실가스 감축의지를 보이고 있으며, 지구온난화 대책을 의료보험개혁과 함께 미국의 2대 정책 우선과제로 추진하였음
- 오바마대통령은 저탄소경제로의 전환을 국내정책의 핵심으로 설정하였으며, 클린터 국무장관은 경제위기, 기후변화, 안보위협을 핵심 외교정책 과제로 제시함으로써 기후변화를 미국 외교정책의 최우선과제로 대두시킴
- 2009년 3월 하원은 청정에너지 및 안보법안을 발의하였으며, 5월 하원 에너지통상위원회 통과, 6월 하원 전체회의 통과, 현재 상원 계류 중임
- 2009년 10월 미국 상원은 별도의 기후변화법안(Clean Energy Jobs and American Act of 2009)을 발의하였음
- 미 의회는 하원법안과 상원법안을 절충하여 최종법안을 마련할 예정이며 2010년 상반기에 논의할 예정임

<표 III-10> 미국 오바마정부의 기후변화대응 정책 내용

규 제	내 용	비 고
포괄적 기후변화 법안	<ul style="list-style-type: none"> · 배출권 거래제 도입 · 온실가스 배출 상한선 책정 <ul style="list-style-type: none"> - 2005년 배출량 기준 '20년 17%, '50년 83% 감축 	· 온실가스 배출 상한선을 명시한 최초의 법안
자동차 연비규제	· 기업평균 연비를 2016년까지 35.5mpg로 상향 조정	· 2007년 신에너지법에 명시된 기한(2020년)을 4년 앞당김

자료 : 조은진 외 6인(2009), 미행정부의 환경규제강화와 미기업의 기후변화 대응동향, KOTRA Global Issue Report 09-014

■ 주요내용

- Waxman-Markey법안은 하원법안으로 온실가스 배출상한거래(Cap and Trade)를 처음으로 명시한 독자적인 기후변화 법안임
 - 이 법안은 미국의 녹색패러다임의 법적 근거가 될 것으로 평가되며, 2009년 6월 하원을 통과했으나 상원에 계류 중임

<표 III-11> Waxman-Markey 하원법안의 주요내용

부 문	주 요 내 용
청정에너지 사용확대	· 재생에너지 전력표준 · 탄소포집·저장 · 저탄소 연료표준, 청정수송 · 에너지 효율향상 기금 · 스마트 그리드 및 전력망 계획 · 재생에너지 정부 구매 · 원자력 및 첨단기술개발
에너지 효율향상	· 건물, 조명 및 가전기기 분야 · 수송, 전력 및 산업분야 · 에너지 절약 성과제도
온실가스 감축	· 온실가스 총량규제 및 배출권 거래
청정에너지 경제로의 전환	· 산업경쟁력 보호 프로그램 · 녹색일자리 및 교육 · 소비자 보호 · 청정기술 수출
농업 및 산림보호	· 국내 농업 및 산림 관련 상쇄 프로그램

자료 : 강상준(2009), CEO REPORT 미국의 기후변화 대응 정책동향 및 시사점, 경기개발연구원

- 온실가스 감축과 탄소배출권 거래를 통한 청정에너지경제의 달성 및 기후변화 대응에 필요한 내용을 규정하고 있으며 이 법안은 크게 청정 에너지 사용 확대, 에너지 효율향상, 온실가스 감축, 청정에너지 경제로의 전환, 농업 및 산업부문으로 구성되었음
- 이 법안은 뉴딜법안 이후 가장 강력한 기후변화 법안이 될 것이라는 평가를 받고 있으며 효력발생 시 포스트 교토의정서 제정과 관련된 국제교섭에서도 큰 영향을 줄 것으로 예상하고 있음
- 2009년 10월 미국 상원은 오는 2020년까지 2005년 수준의 20%까지 온실가스 배출을 줄이고 청정에너지 사용을 늘리자는 내용을 골자로 하는 기후변화법안(Clean Energy Jobs and American Act of 2009)을 독자적으로 마련하였음
 - 이 법안은 미 하원법안을 모델로 구성되어 배출권 거래제 관련 규정 등이 거의 동일한 것으로 평가되나 보다 강력한 법안으로 평가되고 있음
- Kerry-Boxer 상원법안은 2020 감축량을 17%에서 20%로 강화시켰으며 천연가스와 원자력 발전 확대 추가, 환경청에 대해 청정대기법에 의한 온실가스 규제와는 별도로 배출관련 규제 권한을 인정하였음

<표 III-12> Kerry-Boxer 상원법안의 주요내용

부 문	주 요 내 용
온실가스 감축 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> - 청정교통 - 탄소 포집·저장 - 원자력 및 진보된 기술 - 물 사용 효율성 - 에너지 효율 및 재생에너지 - 대중교통 수단에서의 배출 감소 - 청정에너지 및 천연가스
기술개발 연구	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지 기술개발 연구 - 마시는 물 관련 연구
기후변화 전환 및 적응	<ul style="list-style-type: none"> - 녹색고용 및 일자리 전환 - 국제 기후변화 프로그램 - 기후변화 적응 프로그램
지구 온난화 오염감축 및 투자 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> - 지구 온난화 오염감축 - 온난화 배출권 분배 - 추가적인 온실가스 기준 - 탄소 시장 거래 보증 - 산업계의 실질적 탄소배출 감소 관련

자료 : 강상준(2009), CEO REPORT 미국의 기후변화 대응 정책동향 및 시사점, 경기개발연구원

- 미국의 기후변화대응전략은 기후변화대응의 전체적인 내용에 대한 언급은 없으나 청정에너지의 사용, 에너지 효율 향상, 온실가스 감축, 청정에너지경제로의 전환 등 핵심 부문에 초점을 두고 있음
- 또한 미국 대기업들은 최근 온실가스 감축을 의무화 하는 내용으로 법안 제정을 촉구하였으며, 2007년에는 듀크에너지(전기·천연가스), 다우케미컬(화학), 코노코필립스(담배제조) 등 산업별 대기업들이 '미국 기후변화 행동 파트너십(USCAP, United States Climate Action Partnership)'을 결성하였음
 - 파트너십을 통하여 에너지 다소비, 온실가스 대량배출 업종을 중심으로 한 기업일수록 정부에 적극적인 지구온난화 대응전략을 요구

■ 시사점

- 미국은 교토의정서에서 선진국의 온실가스 감축의무를 거부하였으나 오바마 정부에 들어섬과 동시에 기후변화에 따른 경제성장을 목표로

여러 법안을 입법화 시키고 있는 등 자체적인 기후변화 대응 전략을 수립함

- 미국의 기업들은 정부의 기후변화법안 제정을 촉구하고 '미국 기후변화 행동 파트너십'을 결성하는 등의 적극 대응하고 이에 따른 기술 및 연구개발을 통하여 경쟁력을 높이고 있음

(4) 호주

- 호주는 미국과 함께 교토협약에 반대하였던 국가였으나 2007년 11월 케빈 러드가 이끄는 노동당이 집권함으로써 기후변화정책도 변화하였음
 - 2007년 말에 열린 발리회의에서 교토의정서를 비준하였으며 탄소배출권거래제도 조기 도입 등을 통한 녹색산업 및 국제협력의 리더십 확보를 위해 노력하였음
- 호주는 자연환경 보존이라는 국가 이미지와 대조적으로 광산업이 주요 산업이며 세계 최대 석탄 수출국임
 - 전력 생산의 대부분을 석탄에 의존하고 있어 그에 따른 탄소배출량이 세계 4위이며 1인당 탄소배출량도 매우 높음
- 호주의 기후변화 대응책은 크게 '탄소오염의 감축', '피할 수 없는 기후변화에의 대응', '국제협력 강화'의 세 가지 축으로 구성되어 있음
- 이중 정책 입안 및 논의가 가장 활발한 분야는 탄소오염의 감축 분야이며, 이산화탄소 배출량을 2020년까지 2000년 대비 5~25%, 2050년까지 60%를 감축하는 것으로 목표를 설정함
 - 이를 달성하기 위한 가장 중요한 정책이 탄소배출권거래제도(CPRS)이며 CPRS 정착시점까지의 보완책으로 재생에너지 발전목표(RET)가 마련되어 있음
 - 당초 CPRS는 2009년 의회에 법안이 제출되고 2010년부터 시행될 예정이었으나 세계적인 경기침체를 반영하여 2011년 7월 1일부 시행으로 연기됨

<표 III-13> 호주 기후변화대응정책 개요

대응책	주 요 내 용
탄소오염의 감축	<ul style="list-style-type: none"> - 탄소배출권거래제(CPRS)도입 - 재생에너지 목표 확대 - 클린에너지 - 클린 비즈니스 - 클린홈
피할수 없는 기후변화에의 대응	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화의 영향 파악, 예측, 정책 수립
국제협력 강화	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 관련 국제적 합의 도출 - 탄소 포집 및 저장 관련 국제 협력

■ 주요내용

- 호주의 탄소배출권거래제는 총 6단계로 진행되는 것으로 입안되었음
- 현재 탄소배출권거래제 법안은 여야간 입장차이로 의회에서 통과되지 못하고 있으며 코펜하겐 기후 협약회의 이후로 미뤄졌음
 - CPRS법안은 RET법안과 패키지로 2009년 6월 상정되었으나 여당의 반대로 통과가 무산되었고 8월 13일 재상정되었으나 상원에서 부결되었음
- 감축부담기업 지정기준은 산업기준, 배출량 기준, 감축의무의 소재 등 3가지 기준에서 지정됨
 - 산업기준의 경우 발전, 운송, 의도하지 않은 배출, 제조업·광물처리·금속 생산에서 발생하는 배출, 폐기물 처리 등이 해당되며 호주전체 CO₂배출량에 대한 비중은 산업별로 차이를 둠
 - 배출량 기준의 경우 연간 온실가스 배출량이 25,000톤 이상인 시설이 해당되며 호주내 해당 기업수는 약 1,000개로 전체 온실가스 배출의 75%를 차지함
 - 감축의무의 소재는 기본적으로 직접배출에 책임이 있는 기업이 감축의무를 부담하는 것으로 연료사용에 따른 배출과 같이 직접 배출자의 수와 규모가 다양한 경우 최초 공급자에게 부담을 부과하는 방식임
- 제도의 정착을 위하여 배출집중·무역노출 활동에 대한 배출권을 무상공급하고 석탄을 이용하는 발전소에 대한 무상공급, 제도실시 이후의 가격상승 등에 대응한 27.5억 규모의 펀드 조성, 전기사용료 보조 및

연료세 인하 조치(저소득가구) 등의 정책을 시행하고 있음



(그림 III-6) 호주 탄소배출권거래제 6단계

■ 시사점

- 호주는 전력 생산이 대부분 석탄으로 이루어져 세계 4위 규모의 이산화탄소 배출량을 보이고 있었으나 최근 연방정부의 기후변화 대응정책의 적극적 수행으로 인하여 이산화탄소배출 감축을 위해 힘쓰고 있음
- 국가정책에서 감축량에 대한 목표를 설정하였으며 탄소배출권거래제의 도입을 통하여 배출량에 대한 증가를 억제하였고 환경규제 등의 확대 정책을 펴고 있음
- 이에 따라 환경 및 기후변화에 대한 국민의 인식이 변화하였고 탄소감축과 관련된 신규산업 및 시장기회가 형성되었으며, 신재생에너지에 대한 관심이 높아져 막대한 투자가 이루어지고 있으며 특히 자연환경을 이용한 태양광과 풍력발전을 적극 지원함
- 또한 에너지 라벨링 강화, 그린빌딩 규정 제정 등 에너지 관련 규정을 강화함과 동시에 다양한 상품생산을 통한 시장 확대를 꾀하고 있음
- 호주 내에서 기후변화정책은 미국과 함께 교토협약을 반대하는 정책을 가졌었으나, 현재는 가장 중요한 경제상 변화로 평가 받고 있음. 온실가스 감축을 위하여 적극적 대응을 실현하고 있으며 국제협력에 있어 리더십 확보를 위한 노력을 하고 있는 등 기후변화대응에 힘쓰고 있음

(5) 일본

■ '지구 온난화 대책의 추진에 관한 법률' 제정

- 일본은 교통의정서에 제시된 목표를 달성하기 위해 기후변화 대응에 적극적으로 예산을 투입하고 있음
- 지구 온난화 대책의 추진에 관한 법률 제정('98) 및 '02년, '05년, '06년, '08년의 개정을 통해 내각총리를 본부장으로 하는 「지구온난화대책 추진본부」를 설치하였음
 - 위 법률을 토대로 2006년부터 온실가스를 일정 수준 이상 배출하는 사업자에게 온실가스 배출량을 국가에 의무적으로 보고토록 하고, 국가는 보고받은 자료를 집계해 국민들에게 공표하는 제도를 시행하고 있음
 - 2050년까지 현재 수준 대비 60~80% 감축계획을 발표('08.6)하였으며 2020년까지 2005년 대비 14% 감축이 가능할 것으로 전망하고 있음
- 2009년 출범한 하토야마 정부는 온실가스를 1990년 대비 25% 감축하는 계획을 국제사회에 공표하고 총량제한 배출권거래제, 탄소세 도입 등을 내용으로 한 지구온난화 대책법 제정을 추진 중에 있음

■ 주요내용

- 지구 온난화 대책의 추진에 관한 법률의 주요내용
 - 국가, 지자체, 사업자, 국민의 책임 및 의무를 규정하여 각종 시책을 마련하고 시행령 등을 제정함
 - 온실가스 배출량의 공포, 교통의정서 목록 달성계획 작성(내각총리대신이 마련, 각의결정 후 공포)
 - 지구 온난화 대책 및 세부 이행계획, 온실가스 배출 억제조치
 - 지구 온난화 대책 추진본부 구성(본부장 : 내각 총리대신, 모든 국무대신이 포함)
 - 지자체의 경우 '지구 온난화 활동 추진원' 지정 및 '추진센터' 건립 등임
- 2008년 지구 온난화 대책의 추진에 관한 법률 개정의 주요내용
 - 교통의정서의 6% 삭감약속 이행을 위한 근거·대책 제시
 - 내각에 지구온난화대책추진본부 설치

- 지구 온난화 대책협의회 등 구성
- 할당량 구좌장부 작성 및 산정할당량 관리 구좌 개설
- 일본은 목표의 구체적 달성을 위하여 지침에 위임하여 목표달성을 유도하고 있음

■ 시사점

- 일본의 기후변화 정책은 에너지이용 합리화를 중심축으로 하여 에너지 정책과 기후변화 정책을 연계하여 통합적으로 운영하고 있음
 - 실제 일본은 1990~2005년 기간 온실가스 배출량이 6.9% 증가되어 비록 2012년까지 6%의 감축목표를 달성하기는 매우 어려울 것으로 전망되고 있으나 28개 OECD 회원국에서 11% 증가된 것에 비하면 상당한 성과를 거둔 것으로 평가되고 있음
- 일본의 에너지 및 기후변화 연계강화 정책은 온실가스 관리 대상 기준을 에너지관리 대상업체로 통일하고 점진적으로 산업부문만 아니라 건축물, 수송 및 연쇄 서비스업에까지 확대하여 시행되고 있으며 배출권거래제 등의 도입 등을 통해 감축정책을 효율적으로 추진하는 것으로 나타남
- 또한 법적구속력을 가진 법안을 마련하여 국가, 지자체, 사업자, 국민의 책임 및 의무를 규정하여 민관이 함께 감축할 수 있도록 하였음

(5) 시사점 종합

- 기후변화대응 노력을 벤치마킹한 주요국은 세계 경제를 주도하는 선진국으로 녹색산업을 차세대 성장 동력으로 활용하고 온실가스의 법적 구속력을 가진 감축 목표의 설정을 통하여 적극적으로 대응하고 있음
- 또한 국가, 지자체, 사업자, 국민의 책임 및 의무를 규정하여 각종 시책마련 및 시행령 등을 두고 있어 보다 명확한 규정으로 온실가스 감축을 하고 있음
- 또한 각종 인센티브의 설정으로 자발적인 감축으로의 방향전환을 꾀하고 있으며, 경제, 문화, 사회적으로도 참여를 통한 개혁을 추진하고 있음

■ 법적구속력을 가진 감축목표의 설정

- 교토의정서 이후로 선진국의 구속력 있는 감축 목표의 설정 도입 추구를 통하여 각국에서도 구속력을 가진 감축목표를 설정하고 있음
- 특히, 에너지 소비 억제 및 온실가스 감축을 위한 탄소세 및 기후변화 부담금을 도입하고 있음
- 이는 기후변화대책의 종합적이고 체계적인 추진을 위한 별도의 법적구속력을 가진 제도의 검토가 필요함을 시사하고 있으며 이에 따라 충남도에서도 조례 제정을 통한 충남도, 기초지자체, 주민 등의 의무를 규정하는 것이 필요함

■ 탄소세 도입 등 별도의 재원대책 마련

- EU를 중심으로 유럽 각국에서는 에너지 소비 억제 및 온실가스 감축을 위해 탄소세 또는 기후변화 부담금 등을 도입하여 재원대책을 마련하고 있음
- 영국의 기후변화 부담금 제도 및 일본의 탄소세 도입 등은 기후변화대응 정책 수립 및 집행시 필요한 재원조달과 에너지 부문의 온실가스 감축을 유도함
- 또한 이러한 재원 마련을 통하여 신재생에너지 개발 및 환경시설 투자 등의 온실가스 저감에 필요한 인프라를 확충할 수 있음
- 따라서 현행 산업지원형 조세체계를 개편하여 환경친화적 인센티브를 강화하는 등 에너지 세제 운용방안의 다각적인 검토가 필요함

■ 국민 및 일반 소비자의 전반적인 인식 변화를 통한 시장기회 형성

- 일본은 국민 및 민간부문의 자발적인 온실가스 감축을 위하여 CO₂ 삭감은행 및 친환경대출(미쓰이쓰미토모은행) 등의 제도적 기반을 통하여 시민들의 자발적인 온실가스 감축을 유도하고 있음

- 또한 정부 및 에너지 관련 공기업이 우선적으로 정책을 추진하고 민간에 확대토록 하고 있음
- 시민들의 자발적인 온실가스 감축 프로그램 참여를 통하여 저탄소 중심의 새로운 시장을 형성하고 이에 따른 산업 등이 발전할 것으로 전망

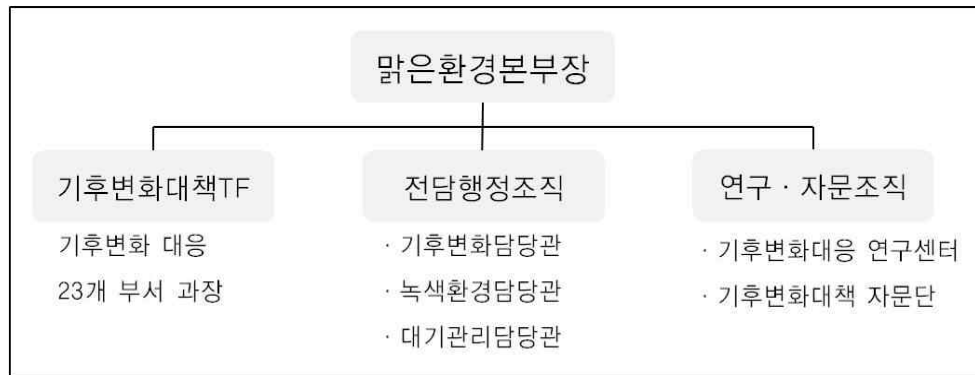
2) 국내 지자체별 기후변화 대응 계획

- 국내의 기후변화에 대한 대응은 국가차원에서 국가기후변화대응 종합계획 수립을 통하여 선도적으로 준비하고 있으며, 이에 따라 광역지자체들은 지역 특성에 맞는 기후변화 대응 종합계획을 수립하였거나 수립 중에 있음
- 광역지자체의 기후변화 대응책은 대부분의 경우 타 지자체의 정책을 수용하면서 지역의 특성을 살리는 방안을 채택하고 있으며 그에 따라 비교적 유사한 정책들이 실시되고 있음

(1) 서울특별시

■ 조직

- 서울시는 2005년 전국 최초로 기후변화 관련 전담팀을 신설하였으며 현재는 기후변화팀, T/F팀, 자문단으로 구성되어 업무를 담당하고 있음
 - 2005. 9월 기후변화 업무 전담조직으로 지구환경팀(기후변화팀으로 명칭 변경, '08.1월)을 신설한 것을 시작으로 2009.1월에는 기후변화기획관(국장)을 신설하고 2009. 7월에는 기후변화담당관을 설치
 - 2010년 현재 맑은환경본부-기후변화기획관-기후변화담당관-기후변화정책팀, 기후변화적응팀, 기후국제협력팀, 승용차요일제팀으로 구성됨
- 기후변화 정책을 주로 담당하는 조직은 기후변화 정책팀으로 기후변화 대응 종합 대책 등을 수립하고 있으며, 민간부문의 실천운동 및 기후변화를 위한 행사 등을 종합적으로 수행하고 있음



(그림 III-7) 서울시 기후변화 대응 조직도

■ 감축 목표 및 전략

- 서울시는 1990년 대비 2010년 20%, 2020년 25% 감축 목표를 설정함(서울시 기후변화 대응 종합대책 : SOS(Save Our Seoul))
- 기후변화대응 조례
 - 서울시 친환경 에너지선언, 서울시 친환경 건축 기준과 더불어 종합적이고 체계적인 기후변화 대응 전략 수립 및 추진을 위하여 2008년 9월 전국 최초로 제정
 - 제정목적 : 온실가스 감축을 통한 서울 시민의 건강·복지증진 및 지속가능한 발전에 기여할 수 있는 필요한 사항의 규정
 - 조례의 구성 : 총칙을 포함한 6개의 장으로 구성되어 있음
- 서울형 저탄소 녹색성장 마스터플랜 계획에서 기후친화도시, 녹색성장도시, 고도적응도시를 3대 목표로 하여 세계 녹색 경쟁력 선도도시 서울을 비전으로 기후변화대응 정책을 제시하였음

<표 III-14> 서울시 저탄소 녹색성장 계획

비전	세계 녹색 경쟁력 선도 도시 '서울'	
추진 전략	기후친화도시	<ul style="list-style-type: none"> - 기후친화적 에너지 체제구축 - 건축도시계획 전반의 에너지 합리화 - 교통의 그린혁명 선도/LED교체 - 완전 순환형 자원관리/ 저탄소 시민사회 구축 - 탄소흡수원 「녹지확충」 으로 에너지 절감 및 탄소감축
	녹색성장도시	<ul style="list-style-type: none"> - 서울형 10대 GT 선정 및 육성 - 세계수준 GT R&D 거점 조성 - GT R&D 지원 및 기업보호 강화 - 최적 테스트 베드 및 시장 조성 - GT 전문인력 체계적 양성 - 대형 유통업체 녹색화와 그린오피스 - 서울형 신성장 녹색산업 지원 - 녹색시장 견인하는 녹색수요기반 구축
	고도적응도시	<ul style="list-style-type: none"> - 조기에측 및 대응시스템 강화 - 기후변화적응 제도적 기반 구축 - 사회적 협력 네트워크 구성 - 시민들의 기후 적응능력 향상 - 기후친화적인 도시관리기반 구축 - 첨단 적응기술 지원 및 적용확대 - 기후변화 취약 5대 분야 중점관리

(2) 부산광역시

■ 조직

- 부산시의 기후변화대응 관련 전담조직은 환경녹지국 내의 환경정책과 기후변화대응담당에서 담당하고 있음
- 기후변화대응담당에서는 기후변화대응 종합계획 등을 수립하고 있으며 기후변화 관련 사항 및 조례제정, 온실가스 배출통계 관련 업무 등을 담당하고 있음
 - 기후변화대응담당은 계장을 중심으로 총 4명이 근무하고 있음



(그림 III-8) 부산시 기후변화 대응 조직도

■ 감축 목표 및 전략

- 부산광역시는 2007년 온실가스 배출량 조사용역을 통하여 현실성 있는 온실가스 감축 가이드라인을 제시하고, 부산의 지역적 특성에 부합하는 온실가스 배출량 산정 및 해안도시로서의 기후변화적응 용역의 추진을 통하여 기후변화대응정책을 수립하였음
- 부산시의 온실가스 감축목표는 2015년까지 2005년(23,710톤) 대비 10%로 설정하였으며, 2009년 기후변화대응 종합계획 수립 시 재설정할 예정임
- 부산시는 환경부가 지정하는 기후변화 대응 시범도시로서 다양한 정책을 수립·시행중에 있으며 특히, 탄소배출권 거래제도를 시범 실시 중에 있음

(3) 대전광역시

■ 조직

- 대전광역시는 기후변화대응과 관련하여 전담조직을 구성하고 있으며 환경녹지국 내의 환경정책과 기후변화대응담당을 조직하였음

- 기후변화대응담당자의 주요 업무는 기후변화대응 종합계획의 수립, 온실가스 저감계획 수립 및 추진 등에 관한 것임
 - 업무를 담당하는 총 인원은 2명으로 업무량에 비해 적은 인원이 업무를 소화하고 있음



(그림 III-9) 대전시 기후변화 대응 조직도

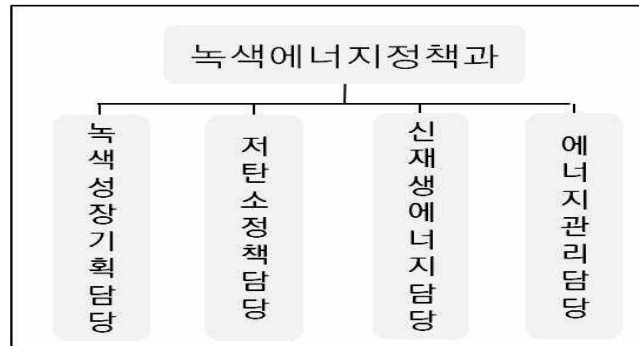
■ 감축 목표 및 전략

- 대전광역시의 기후변화대응정책은 「녹색성장 탄소저감 선도도시 대전」을 비전으로 인간과 도시의 조화, 에너지와 기술의 발전을 기본철학으로 하여 수립되었음(2010년)
- 온실가스 감축목표는 저탄소 녹색성장 기본법 제11조에 의해 대전광역시 녹색성장추진계획에서 제시한 2020년 온실가스 배출량 BAU 대비 30% 감축을 목표로 하였음
- 이를 실현하기 위하여 1/10 행동, 대전광역시 녹색생활 범시민 10대 실천과제, 그린스타트 운동, Me First, 푸드마일리지, 탄소가계부 보급 등의 행동을 통하여 감축을 실현하고자 함

(4) 경기도

■ 조직

- 경기도의 기후변화 관련 전담팀은 경제투자실 녹색에너지정책과 내에 4개의 관련담당을 설치하였으며, 기후변화대응 계획의 종합적 수행 및 T/F팀, 자문단 등을 구성하여 업무를 담당하고 있음
- 녹색에너지 정책과는 녹색성장 종합추진 및 저탄소녹색성장 기본 조례 제정 등의 업무를 수행하고 있으며 총 61명의 직원이 업무를 담당하고 있음



(그림 III-10) 경기도 기후변화 대응 조직도

■ 감축 목표 및 전략

- 경기도는 2007년 경기도 기후변화대응 추진계획을 수립하였고 2008년 재활용기반시설 확충, 저공해자동차 보급 등의 노력을 하였으며 다양한 기후변화 대응정책으로 온실가스저감 정책을 수행하고 있음
- 경기도의 기후변화대응 종합계획은 현재 경기개발연구원에서 용역수행 중에 있으며 2020 Green 경기 500 프로젝트를 경기도 기후 변화 대응종합계획의 중점사업으로 제시하였음
- 경기도는 전국평균보다 2배 이상 높은 온실가스 배출량 증가율(5.2%)을 갖는 온실가스 배출 특성을 분석하고 2020년 BAU대비 30% 감축이라는 국가목표수준과 비교하여 경기도의 시나리오별 감축 목표량 산정, 부문별 대응전략 등을 종합계획에 반영하여 수립하였음

(5) 강원도

■ 조직

- 강원도는 산업경제국 청정에너지정책과 내에 기후변화대책팀을 별도로 구성하여 기후변화대책사업을 총괄하고 있음
 - 기후변화대책팀은 기후변화 기본조례 및 대응연구센터의 설립 등에 관한 업무를 담당하고 있으며 기후변화 모니터링, 국내외 협의회 구성 및 운영 등 전반적인 업무를 담당하고 있음
 - 그러나 강원도 기후변화대책팀의 경우 전담인원이 2명으로 업무량에 비하여 인원이 부족함

■ 감축 목표 및 전략

- 강원도 기후변화 대응 종합대책에서는 2003년 대비 2012년까지 6% 감축을 목표로 하고 있음
 - 지자체 차원의 종합적인 기후 변화 적응 기본계획을 마련함으로써 부문별(생태계, 물 관리, 자연재해, 보건, 농림수산업, 사회기반시설) 적응방안은 물론 강원도가 선점하고 있는 신·재생에너지 및 도 면적의 81%에 달하는 산림을 활용한 탄소흡수원 확보방안 등을 단계적으로 지속 추진하는 계획 마련
 - 백두대간축을 중심으로 한 그린존 프로젝트 사업과 경로당 등 에너지소외계층에 재생에너지 설비 설치를 지원하는 정책 마련
- 또한 도 단위 기후변화대응 조례를 제정하여 기후변화기본계획에 대한 법적근거를 확보하고 있으며 온실가스 감축을 위한 주체별 책무를 규정함으로써 기후변화에 대한 대처방안을 실질적으로 제정
- 2005년 신재생에너지개발혁신기본계획을 10개년 계획으로 수립하고 신재생에너지 보급을 확대하고 있으며 2007년 기준 신재생에너지 보급률 7%를 달성하였음

3. 기후변화 관련 상위계획 검토

1) 관련법

(1) 저탄소녹색성장기본법(2010.04.14 시행)

■ 제정 목적

- 저탄소녹색성장의 법적·제도적 발판을 마련하기 위하여 제정(제정 2010.1.13 법률 제9931호)
 - － 기후변화·에너지·환경위기 및 글로벌 경제위기를 동시에 극복하고 새로운 성장동력을 창출하기 위한 필수적인 법률 제정
- 저탄소녹색성장기본법은 기후변화·에너지 대응과 녹색기술 관련 R&D, 녹색산업 구조로의 전환과 지원, 녹색국토·도시·건물·교통, 녹색생활 등을 포괄적으로 규정하고 있는 종합법
- 에너지기본법(에너지이용합리화법, 신에너지및재생에너지개발·이용·보급촉진법), 지속가능발전기본법 및 기후변화대책기본법안을 흡수·통합

■ 주요내용

- 기본이념
 - － 화석연료 중심의 경제성장을 탈피하여 경제성장과 환경개선의 선순환 구조로의 혁신주도형 경제발전 추진
- 국가·지방자치단체·사업자·국민의 책무사항 부여
- 다른 법률에 우선하여 적용되며, 국가 및 지방자치단체의 행정계획과 정책은 이 법과 국가녹색성장 기본전략과 조화를 이루어야 함
- 기후변화대응 및 에너지 목표관리: 2050년까지 온실가스 배출량을 절반으로 감축하는 범지구적인 장기비전에 동참, 중장기 및 연차별 국가감축 목표 설정
- 총량제한 배출권 거래제 도입, 미래전략연구센터 설립, 녹색성장기금 설치·운용, 국회보고, 개선명령 및 과태료 부과 등

<표 III-15> 저탄소녹색성장기본법의 주요내용(총7장 43조)

구분	조문	세부내용
제1장 총칙	1-8조	법의 제정목적, 용어정의, 기본원칙, 국가, 지자체, 사업자, 국민의 책무 규정
제2장 저탄소 녹색성장 국가전략	9-13조	저탄소녹색성장국가전략수립, 지방자치단체의 추진계획수립, 추진 상황의 점검 및 평가
제3장 녹색성장위원회 등	14-21조	녹색성장위원회의 구성 및 운영, 기능, 조직
		지방녹색성장위원회의 구성 및 운영
제4장 저탄소 녹색성장의 추진	22조-37조	녹색경제, 산업구현을 위한 기본원칙, 육성 미 지원, 특례, 표준화
		자원순환, 지엽의 녹색경영, 녹색기술의 연구개발 및 사업화 촉진
		금융지원, 녹색산업투자회사의 설립과 지원, 일자리창출, 규제외 원칙 등
제5장 저탄소 사회의 구현	38조-48조	기후변화대응 및 에너지정책 기본원칙
		기후변화대응 기본계획, 에너지 기본계획 수립
		기후변화대응 및 에너지의 목표관리
		배출량보고, 온실가스 종합관리체계 구축, 배출권 거래제 도입
		기후변화 영향평가 및 적응대책 수립
제6장 녹색생활 및 지속가능 발전의 실현	49조-59조	녹색생활 및 지속가능발전의 기본원칙
		지속가능발전 기본계획 수립
		녹색국토관리, 기후변화대응을 위한 물 관리
		저탄소 교통체계 구축 및 녹색건축물 확대
		녹색소비문화확산, 녹색생활추진, 녹색생활의 교육 및 홍보
제7장 보칙	60조-64조	자료제출, 보고, 국가보고서 작성, 과태료 등
부칙		이행시기, 타 법률과의 관계

2) 관련계획

(1) 기후변화대응종합기본계획(2008~2012)

■ 계획수립 배경

- 글로벌아젠다로서 기후변화가 최우선 의제로 급부상함에 따라 '99년부터 4차에 걸쳐 기후변화종합대책을 수립·추진하였으나, 기후변화 대응을 新국가발전의 계기로 활용하려는 노력은 미흡하였음
- 교토의정서의 온실가스 감축의무 부담이 없는 상황에서 범국가적 추진체계를 구축하고 제1, 2, 3, 4차 종합대책을 수립, 분야별 실천계획을 추진하였음
- 또한 이후 제4차종합대책과 더불어 구체적 실천과제를 포괄하는 기후변화대응 종합기본계획(5개년, '08년~'12년)을 수립하여 추진 중에 있음

<표 III-16> 기후변화 대응 종합계획의 변천

구분	기간	내 용
제1차 종합대책	1999-2001	부문별 감축사업, 온실가스 감축기반사업, 기술개발 사업 등 36개 과제
제2차 종합대책	2002-2004	협상역량강화, 교토메카니즘 대응기반 구축사업, 대국민 홍보사업 등 84개 과제
제3차 종합대책	2005-2007	협상이행 기반구축, 부문별온실가스 감축사업, 기후변화대응기반 구축사업 등 90개 과제
제4차 종합대책	2008-2012	저탄소E공급체계 마련·에너지수요 중점관리를 기본틀로 온실가스 감축을 위한 단기 부문별 목표 설정, 중장기 국가 목표 수립 등 5대 분야 19개 중분류
기후변화대응종합기본계획	2008-2012	기후친화산업을 신성장동력으로 육성 국민의 삶의 질 제고와 환경개선 기후변화 대처를 위한 국제사회 노력을 선도

■ 비전 및 목표

- 범지구적 기후변화대응 노력에 동참하고 녹색성장을 통한 저탄소 사회 구현(LOW Carbon, Green Growth)
 - 기존의 개발성장 위주 발전전략을 대체하는 새로운 국가 발전 패러다임

- 이와 같은 전제하에서 기후변화대응 목표는 다음과 같음
 - 기후친화산업을 신성장동력으로 육성
 - 국민의 삶의 질 제고와 환경개선
 - 기후변화 대처를 위한 국제사회 노력을 선도

■ 추진전략

- 저탄소사회 구현을 위해 경제·사회 각 부문별 탄소집약도(CI:Carbon Intensity)를 개선하고, 녹색성장을 위해 경제·사회 각 부문별 생태효율성(EE:Eco Efficiency) 제고
 - 탄소집약도와 생태효율성 측면에서 기존 국가정책을 재점검하고, 향후 국가정책 수립시 이를 적용
 - 전력, 수송, 산업, 가정·상업 등 경제·사회 부문별로 탄소집약도와 생태효율성 목표치를 설정하고 개선 추진
- 기후변화대응 종합기본계획 세부이행계획(주관 : 국무총리실), 연구개발 마스터플랜(주관 : 교육과학기술부), 적응 종합계획(주관 : 환경부)을 수립
 - 세부 이행계획 : 총 15개 기관이 참여, 기후변화대응 종합기본계획의 비전과 목표를 실현하기 위한 12대 전략과제 선정, 전략과제를 업무연관성·추진기관 등을 고려하여 총 176개 단위사업으로 구분하여 작성
 - 기후변화대응 국가연구개발 중장기 마스터플랜 : 지속가능한 국가성장 및 저탄소사회 실현」라는 비전하에 3대 전략과제, 5대 정책과제 도출
 - 국가 기후변화 적응 종합계획(국가목표 설정)
 - ① 기후변화 위험 평가 체계 구축, ② 부문별 적응프로그램 추진, ③ 제도적 기반 구축의 3대 분야에 걸쳐 183개 적응 장·단기 과제

(2) 국가 기후변화 적응 종합계획(2009-2030)

■ 계획수립 배경

- 기후변화의 원인물질인 온실가스 배출이 줄더라도 향후 수십 년은 과거 배출한 온실가스로 인해 지구 온난화는 지속될 것임

- 이에 대처할 수 있는 수단으로 기후변화 적응 대두
- 기후변화 협약에서 국가차원의 적응계획 수립 권고
 - 몬트리올의정서에 의하여 규제되지 않는 모든 온실가스의 배출원에 따른 인위적 배출방지와 흡수원에 따른 제거를 통하여 기후변화를 완화하는 조치와 기후변화에 충분한 적응을 용이하게 하는 조치를 포함한 국가적 및 적절한 경우 지역적 계획을 수립·실시·공표하고 정기적으로 갱신한다(기후변화협약4조1항b)
- 08년 9월 확정된 '기후변화대응 종합기본계획'에 국가 기후변화 적응 종합계획(마스터플랜)수립 명시

■ 비전 및 목표

- 기후변화 적응을 통한 안전사회 구축 및 녹색성장 지원

<단기 목표(~2012)> 종합적이고 체계적인 기후변화 적응역량 강화

- ▶ 한반도 시·공간적 취약성 지도 100% 작성
- ▶ 예측·감시기술 수준 선진국 대비 70% 달성

<장기 목표(~2030)> 기후변화 위험 감소 및 기회의 현실화

- ▶ 과거 10년 대비 기상재해피해 10% 감소
- ▶ 기후변화 적응 관련 생산을 GDP대비 1% 달성

■ 추진전략

- 과학적이고 종합적인 기후변화 위험평가 체계 구축
 - 한반도 기후변화 감시망 확대 및 선진 기후변화 감시 기술 확보, 국가 표준 기후변화 시나리오 생산 및 기후변화예측 능력 강화, 장기모니터링을 통한 기후변화 영향 감시, 한반도 전역의 종합적인 기후변화 영향 및 취약성 평가
- 비용 효과적이고 지속가능한 적응 프로그램 마련
- 적응역량 강화 및 인식제고를 위한 국내파트너십 구축
- 국제협력과 기여를 통해 글로벌 리더십 확보
- 적응행동 이행 강화를 위한 제도적 기반 확보

(3) 녹색성장 국가전략 및 5개년계획(2009-2013)

■ 계획수립 배경

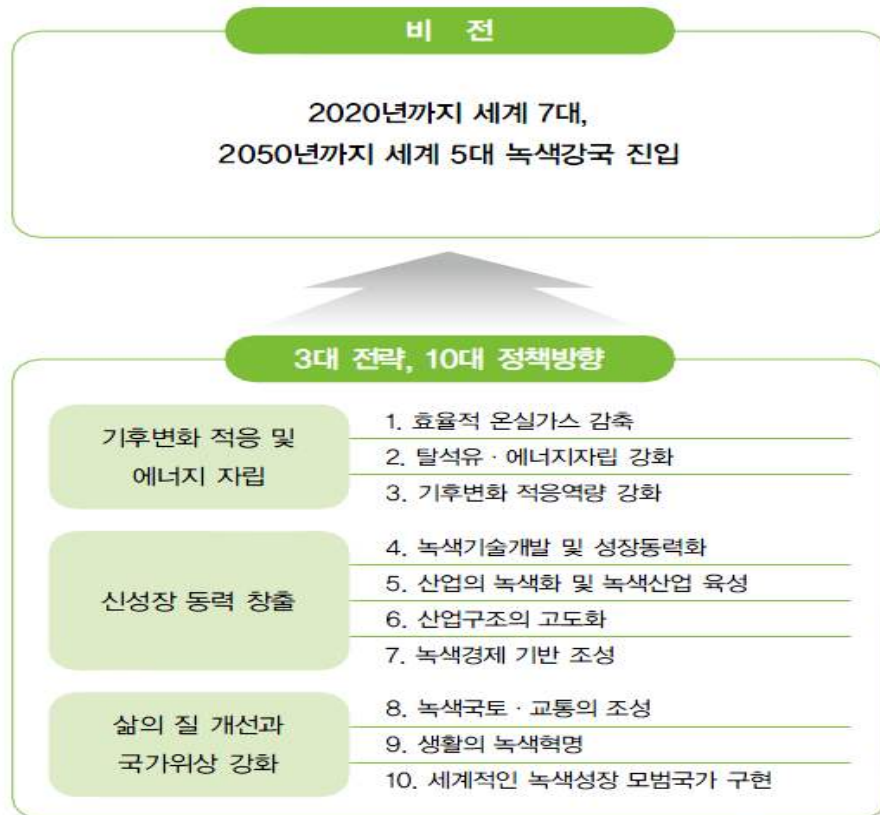
- 지구온난화로 인한 환경위기의 심화에 따른 지구 온난화에 취약하며 직접적인 영향을 미침에 따른 신성장 동력 창출의 필요성 인식
- 경제위기를 타개하고 에너지 자립도를 높이기 위하여 녹색성장 및 국가전략의 새로운 패러다임 전환을 통한 새로운 국가발전의 계기 마련
- 국가의 저탄소 녹색성장을 위한 정책목표·추진전략·중점추진과제 등을 포함하는 국가전략을 수립 및 시행(저탄소녹색성장기본법(안) 제9조)을 목적으로 함

■ 비전 및 목표

- 녹색기술 및 산업, 기후변화 적응역량, 에너지 자립도·에너지 복지 등 녹색경쟁력 전반에서 2020년까지 세계 7대, 2050년까지 세계 5대 녹색강국으로 진입
 - 녹색성장 분야에 향후 5년간 매년 GDP의 2% 수준으로 총 107조원을 투입해 182조원~206조원의 생산유발효과 도모 및 156만명~181만명의 일자리를 창출

■ 추진전략(3대 추진전략, 10대 정책방향)

- 기후변화 대응 및 에너지 자립
 - 효율적 온실가스 감축, 탈석유·에너지 자립 강화, 기후변화 적응역량 강화
- 신성장동력 창출
 - 녹색기술개발 및 성장동력화, 산업의 녹색화 및 녹색산업 육성, 산업구조의 고도화, 녹색경제 기반 조성
- 삶의 질 개선과 국가위상 강화
 - 녹색국토·교통의 조성, 생활의 녹색혁명, 세계적인 녹색성장 모범국가 구현



(그림 III-11) 녹색성장 국가전략 및 5개년계획의 비전체계

(4) 충남 녹색성장 전략 및 추진계획

■ 계획수립 배경

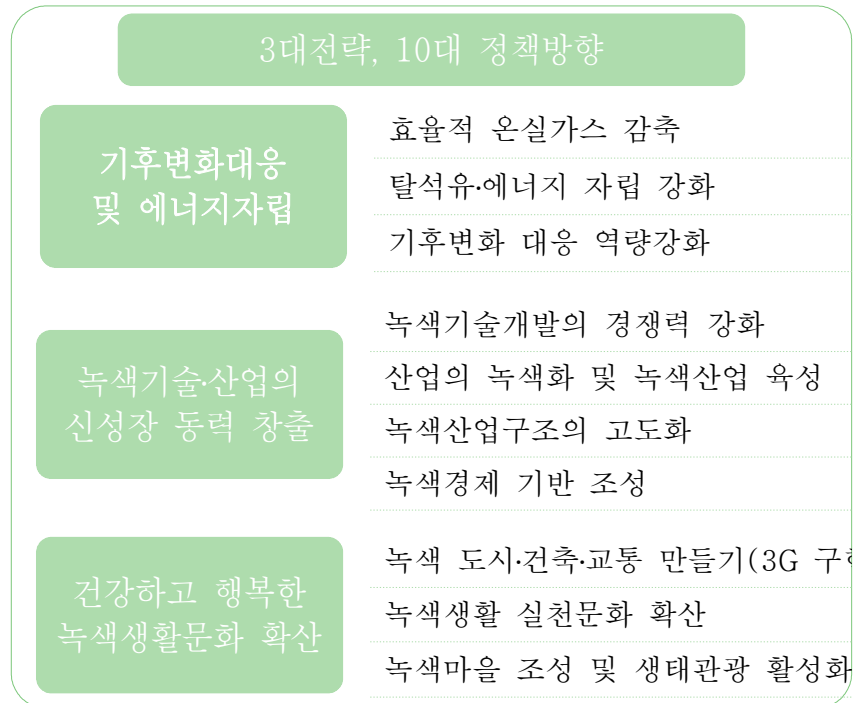
- 국가전략의 새로운 패러다임인 녹색성장에 따라 향후 대내외적 환경변화 및 지역경제가 당면한 문제점의 적극적 해결책 모색
- 제조업 중심의 비약적 성장을 토대로 지역차원에서의 온실가스 저감 및 기후친화적 산업구조 전환을 위한 기회 마련
- 충남지역 고유의 특성과 여건을 반영한 능동적 전략 및 계획 수립을 위하여 속가능한 성장을 가능케 하는 ‘국가의 녹색성장전략’을 적극 수용하여 환경과 경제성장을 동시에 달성
- 녹색성장에 대한 범도민적 인식 확산을 통한 삶의 질 개선 및 녹색문화 선도

■ 비전 및 목표

- 환경과 성장이 조화로운 그린 충남
 - 2020년까지 온실가스감축 21%, 2015년까지 신재생 에너지 보급률 1% 달성
 - 녹색기술·산업의 신성장동력화
 - 모범 녹색도시·건강한 녹색생활 도시건설

■ 추진전략(3대 추진전략, 9대 정책방향)

- 기후변화 적응 및 에너지 자립
 - 온실가스 감축을 위한 다각적 노력 전개 및 효율적 환경복원 사업 추진
 - 신재생에너지원 발굴·육성 등 에너지 효율화 기반구축
 - 정부의 4대강 살리기 프로젝트와 연계한 '금강 르네상스'기반 마련
- 녹색기술산업의 신성장동력 창출
 - 신성장동력 창출을 통한 산업구조 다각화 및 고도화
 - 주력산업과 녹색기술의 융합을 통해 녹색화(Greening) 촉진
 - 녹색산업 관련 국내외 기업 투자유치 기반 강화
 - 녹색기술·산업육성을 통한 저탄소 경제(Low Carbon Economy)기반 조성
- 건강하고 행복한 녹색생활문화 확산
 - 인간과 자연이 함께하는 녹색생활환경 조성
 - 에너지 절약 및 탄소저감형 친환경적 도시기반 구축
 - 체험형 환경교육시설 중심의 녹색관광 기반 구축
 - 녹색성장에 대한 범도민적 인식확산을 유도하여 생활 속 실천문화로 정착



(그림 III-12) 충남 녹색성장 전략 및 추진계획 전략 및 정책방향

(5) 충남 신재생에너지 보급 6개년 계획

■ 계획수립 배경

- 국내외적으로 기후변화대응 압박이 강화되고 전 세계 주요 선진국들이 저탄소 녹색성장의 비전을 제시하고 실천에 옮김에 따라 신성장동력 육성이라는 국가 목표를 달성하기 위하여 신·재생에너지 기술개발과 보급, 산업화에 박차를 가하고 있음
- 또한 “제3차신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획”, “그린에너지 산업 발전전략” 등 관련 정책들을 수립하여 적극적으로 추진 중에 있음
- 그러나 지방정부들의 추진사업들이 중앙정부의 정책방향과 지역적 특성을 반영하지 못한 채 추진되고 있는 실정임
- 이에 중앙정부의 신재생에너지 개발·보급 등의 정책방향에 부합하여 충청남도의 지역적 특성을 반영한 신재생에너지 보급 기본계획을 수립하고 중앙정부의 저탄소 녹색성장 비전 구현을 선도할 수 있는 기본계획의 추진방향 및 실행계획을 도출하고 함

■ 비전 및 목표

- 비전 : “성장하는 그린에너지 충청남도”
- “성장하는”은 충청남도가 신재생에너지 산업을 지역 성장동력으로 육성하고 관련 산업의 성장을 지원하여 국내는 물론 세계적으로 녹색산업 자체가 성장하며 신재생에너지 보급 및 이용의 중심지역으로 성장하겠다는 의지를 담음
- “그린에너지”는 신재생에너지 중심으로 에너지효율 향상, 청정에너지 등 저탄소 에너지원 최대 활용을 통해 정부의 신·재생에너지 보급 목표 및 온실가스 감축 목표 달성은 물론 지자체 에너지 부문의 녹색화를 촉진하겠다는 의지의 표현임

■ 추진전략(3대 추진전략, 9대 정책방향)

- 전략1 보급 확대:생활밀착/농산어촌형 보급사업과 대형 보급사업 병행
- 전략 2 성장산업화 : 태양광 제조장비 및 지열산업의 지역특화 성장동력화
- 전략3 인프라 구축 : 세계적 신재생에너지 보급/이용 모범사회 구현
- 단기 신재생에너지 보급 목표(2015)
 - 1차 에너지 기준 40만 TOE 공급을 통한 1차 에너지 대비 1% 달성
 - 최종에너지 기준 1.1% 공급비중 달성
 - 국가 신재생 에너지 공급 기여도 3.4% 달성
- 장기 신재생에너지 보급 목표(2030)
 - 1차 에너지 기준 300만TOE 공급을 통한 1차 에너지 대비 6% 달성
 - 최종에너지 기준 8% 공급비중 달성
 - 국가 신재생에너지 공급기여도 9% 달성

	제 IV 장
충남 온실가스 배출현황 및 예측	
	<div>1. 온실가스 배출 특성</div> <div>2. 충남 온실가스 배출 특성 및 분석</div> <div>3. 충남 온실가스 배출 장래전망</div>

1. 온실가스 배출 특성

1) 주요 온실가스

■ 온실가스의 개념과 영향

- 온실 가스는 대기권에 존재하는 기체 중에서 지구의 복사열인 적외선을 흡수하여, 지구로 다시 방출하는 특성을 갖는 기체를 일컫음
 - 자연적인 온실효과를 일으키는 데에는 수증기가 가장 큰 역할을 하고 있으나, 지구 온난화에 영향을 미치는 온실기체들을 일컬어 온실가스라 함
- UN기후변화협약(UNFCCC)은 인위적으로 배출되어 지구 온난화에 영향을 주는 6개 가스를 온실가스로 정하였음
 - 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 과불화탄소(RFCs), 수소불화탄소(HFCs), 육불화황(SF₆)임
 - 이중 이산화탄소(CO₂)는 지구 온난화 지수는 낮지만 인위적으로 배출되는 전체 온실가스의 80% 이상을 차지하는 주요 온실가스로서 규제 가능한 가스(Controllable Gas)로 분류되고 있음

<표 IV-1> 6대 온실가스의 지구 온난화 지수와 배출원

6대온실가스	지구온난화 지수(GWP) 5)	온실효과 기여도 (%)	대기체류 시간(년)	주요배출원
이산화탄소(CO ₂)	1	55	50-200	연료사용(석유 및 석탄 연소), 산업공정
메탄(CH ₄)	21	15	20	폐기물, 농업, 축산
아산화질소(N ₂ O)	310	6	120	산업공정, 비료사용
수소불화탄소 (HFCs)	140-11,700	24	65-130	반도체 제조, 냉매
과불화탄소(PFCs)	6,500-9,200		65-130	반도체 세정용, 냉매, 발포제 사용
육불화황(SF ₆)	23,900		65-130	자동차 생산공정, 절연제

자료 : IPCC제2차평가보고서, 1995, 환경부 기후변화홍보포탈(<http://www.gihoo.or.kr/portal/index.jsp>)

5) 지구온난화 지수(GWP, Global Warming Potential) : 이산화탄소, 메탄, 오존과 같이 온난화를 초래하는 가스가 지구온난화에 얼마나 영향을 미치는지를 측정하는 지수, 이산화탄소 1kg 과 비교할 때 특정기체 1kg이 지구 온난

■ 교토의정서에서 정한 6종의 온실가스

- 1997년에 일본 교토에서 열린 제3차 당사국 총회에서는 ‘기후변화에 관한 UN 규약의 교토 의정서(약칭 교토 의정서(Kyoto Protocol))’가 채택되었고, 2005년부터 발효됨
- 이에 따라 교토의정서는 온실효과를 보이는 6종의 온실가스 배출량 감소 목표치를 정하고 있음
- 교토 의정서에 따르면 선진국가들의 구속력 있는 온실가스 배출의 감축목표(Quantified Emission Limitation & Reduction Objects : QELROs)를 설정하고, 5년 단위의 공약기간을 정해 2008년-2012년까지 36개국 선진국 전체의 배출량을 1990년 대비 5.2%까지 감축할 것을 규정하고 있음(1차 의무 감축 대상국)
- 우리나라는 교토의정서가 정한 감축대상국에 포함되지는 않으나 온실가스 배출 증가율이 세계 1위이며, 2012년 이후에 2차 의무 감축 대상국에 포함 될 가능성이 농후하여 이에 따른 대책이 시급한 실정임

2) 온실가스 배출량 산정 방법론

- 온실가스 배출량의 산정은 기후변화 대응 전략을 수립하는데 기본이 되며 지자체의 온실가스 배출원을 파악하고 부문별로 온실가스 배출량을 산정하는 것은 지자체 기후변화 대응을 위한 출발점이라 할 수 있음
- 온실가스 배출량 산정 방법은 배출량 산정의 대상 또는 배출량의 사용 목적에 따라 2~3가지 방법론으로 구분되며 국가, 기업체, 지방자치단체 온실가스 배출량으로 구분할 수 있음
- 산정 방법은 배출량 산정의 목적이 배출현황을 정확하게 알고자 하는 경우와 배출량을 근거로 하여 장래 온실가스 배출전망을 예측하거나 온실가스 대응 정책의 평가 등에 이용될 경우로 구분할 수 있음
- 따라서 온실가스 배출량 산정을 위해서는 배출량 산정의 대상과 사용

목적을 결정하고 난 뒤 적절한 산정지침을 적용하여야 함

- 본 연구에서는 지자체 온실가스 배출량 산정을 위한 표준지침(2008)을 이용하여 온실가스 배출량을 산정하였음

■ IPCC가이드라인

- 국가온실가스배출량 산정에 있어 가장 기초가 되는 국제기준으로 직접 배출량에서의 온실가스 배출량만을 고려하고 있음
- IPCC가이드라인은 1995년 1차 제시되었으며, 1996년 개정되었고, 최근 2006년 개정안을 발표한 상태임
 - 2006년 개정안은 10년간 발달한 연소기술, 장비의 발달, 포집효율의 변화 등을 고려하여 대상온실가스 범위 확대, 흡수원 방법론 포함, 산업배출원 범위 등이 확대 되었으며, 배출계수의 변경 등이 개정되었음
- IPCC 방법론을 통하여 교토목표 준수를 입증하기 위해 각국은 이 가이드라인에 따라 자국의 국가 인벤토리를 작성하여 UNFCCC에 제출하여야 함
- 2009년 11월 한국환경공단에서 국가 및 지방자치단체의 온실가스 배출량을 2006년 가이드라인에 기준하여 산정하는 지침을 제공하였으나, 배출원별 구분이 세분화 되어있고 활동도 자료의 불확도가 높아 사용하기 어렵다는 단점이 있음

■ GHG Protocol -Corporate Accounting and Reporting standard

- 기업을 위한 온실가스 배출량 산출 방법론으로서 세계자원연구소(WRI)와 가능발전기업협의회(WBCSD)가 공동 개발하여 2001년 초안이 발표되었으며 2004년 개정안이 발간되었음
- 이 방법론은 에너지, 금속, 화학 등 12대 업종별로 각 기업 조직의 범위와 경계에 따라서 온실가스 배출량을 산정할 수 있도록 제시하고 있으며 직, 간접배출량을 모두 포함하여 산정하는 방법론임

■ ISO 14064

- 국제 표준화 기구에서 개발한 기관 온실가스 배출량 산출 표준 방법론으로 2006년에 발표되었으며 GHG protocol과 협의 하에 이를 표준화시켜 내용이 유사함
- 이는 기업을 대상으로 한 온실가스 배출량 보고제도가 실시되지 않은 국가에서 검증기준(shall, should)으로 활용

■ International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol

- 지방자치국제환경협의회(ICLEI)에서 제안하고 있는 지방자치단체 및 지방정부를 대상으로 하는 온실가스 배출량 산정 방법론으로 전 세계 지방 정부 및 기관들의 연합 조직임
- 2009년 기준 69개국, 1,105개의 도시 및 단체가 참여하고 있으며, 우리나라에서는 서울, 부산, 제주, 과천 등 정회원 39개, 준회원 14개 등 총 53개의 지자체 및 단체가 참여하고 있음

■ 지방자치단체 온실가스 배출량 산정을 위한 표준지침

- 지방자치단체의 온실가스 배출량 산정은 국가 온실가스 배출량 산정과 달리 전기와 같은 간접배출량을 고려하지 않을 경우 발전소가 많은 지자체의 배출량이 상당히 크게 나타나는 문제점이 있음
- 또한 매립지의 경우 IPCC 가이드라인의 지침을 사용할 경우 매립으로 인한 온실가스 배출량 산정의 문제점이 있음
 - － 예를 들어 인천의 경우 수도권의 생활폐기물이 전량 매립 되는데 이를 IPCC 가이드라인 지침 이용 시 수도권의 매립으로 인한 온실가스 배출량이 산정되지 않는 문제점을 야기
- 한국환경공단에서는 2008년 말 지자체 온실가스 배출량 산정을 위한 표준지침을 개발하였으며 본 연구에서는 이를 통해 배출량을 산정하였음
 - － 표준지침은 지자체 기초자료의 수준별 온실가스 배출량 산정의 표준 방법론을 제시하고 부문별 온실가스 배출량 산정 방법론을 제시하고 있음

- 또한 부문별 온실가스 배출량 산정을 위한 기준년도 활동량 및 표준 배출계수의 지침을 마련하였으며 이를 통하여 본 연구에서는 온실가스 배출량을 산정하였음

■ `온실가스 배출량 산정 방법론

- 각 지자체에서는 온실가스 배출 지침과 획득 가능한 활동도 자료의 수준을 고려하여 가장 합리적이고 불확도가 적은 온실가스 배출량 산정 방법론을 결정하여야 함
- 또한 지자체의 온실가스 배출량 산정은 배출현황의 파악뿐만 아니라 지자체의 온실가스 감축 잠재량 산정 및 감축정책에 대한 평가를 향후 추진하여야 함
- 따라서 배출량 산정에 초점이 맞춰져 있는 배출량 산정 방법론 보다는 지방자치단체의 기후변화 대응 정책을 평가할 수 있는 배출량 산정 방법이 요구되어지며 이에 따라 환경부의 기후변화 대응 안내서에서 권고 하고 있는 배출량 산정 방법론을 적용하였음

<표 IV-2> 온실가스 배출량 산정 방법론 및 활동도 자료

대분류	중분류	세분류	지침	방법론	연료	활동도 범위	활동도 자료	활동도 출처		
에너지	산업		2006 GL	Tier 1	석유	시군구	연도별 유종별 연료소비량	국내석유정보시스템		
			2006 GL	Tier 1	석탄	광역시도	연도별 유연탄/무연탄 기탄 석탄 소비량	통계청		
			2006 GL	Tier 1	가스	광역시도	연도별 도시가스 소비량	지역별 가스공급업체		
	수송	도로	2006 GL	Tier 1	석유	시군구	연도별 유종별 연료소비량	국내석유정보시스템		
			2006 GL	Tier 1	CNG	광역시도	연도별 CNG 소비량	지역별 가스공급업체		
			2006 GL	Tier 3	전체	광역시도	연도별 차종별 차량등록대수	국가교통DB, 교통안전공단		
			2006 GL	Tier 3	전체	광역시도	연도별 차종별 차량평균주행거리	교통안전공단		
		비도로	2006 GL	Tier 1	전체	광역시도	연도별 수송수단별 연료소비량	국내석유정보시스템		
			가정		2006 GL	Tier 1	석유	시군구	연도별 유종별 연료소비량	국내석유정보시스템
					2006 GL	Tier 1	가스	시군구	연도별 도시가스 소비량	지역별 가스공급업체
	2006 GL	Tier 1			석탄	광역시도	연도별 유연탄/무연탄 기탄 석탄 소비량	충남통계연보		
	상업	2006 GL	Tier 1	석유	시군구	연도별 유종별 연료소비량	국내석유정보시스템			
		2006 GL	Tier 1	가스	시군구	연도별 도시가스 소비량	지역별 가스공급업체			
	공공	2006 GL	Tier 1	석유	시군구	연도별 유종별 연료소비량	국내석유정보시스템			
		2006 GL	Tier 1	가스	시군구	연도별 도시가스 소비량	지역별 가스공급업체			
	간접배출량			Tier 1	전기	시군구	부문별 전기 사용량	한국전력주식회사		
산업공정			2006 GL			광역시도	-	-		
농임업 및 기타 토지이용	축산업	장내발효	1996 GL	Tier 1	-	시군구	가축사육두수	충남통계연보		
		분뇨분해	1996 GL	Tier 1	-	시군구	가축사육두수	충남통계연보		
	농업	벼논	1996 GL	Tier 1	-	시군구	논면적	충남통계연보		
		비료사용	1996 GL	Tier 1	-	시군구	비료사용량	충남통계연보		
	임업	흡수량	2006 GL	Tier 2	-	시군구	줄기재적의 순 증가량	충남통계연보		
		배출량	2006 GL	Tier 1	-	시군구	산림피해면적	충남통계연보		
폐기물	매립		2006 GL	Tier 2	-	시군구	매립량, 매립비율	전국폐기물 발생 및 처리현황(환경부)		
	소각		2006 GL	Tier 2	-	시군구	소각량	전국폐기물 발생 및 처리현황(환경부)		
	하폐수	하수	1996 GL	Tier 2	-	시군구	하수처리량, 유입 BOD 농도	하수도 통계(환경부)		
		분뇨	1996 GL	Tier 1	-	광역시도	일인당 단백질 섭취량	국민건강 및 영양조사(보건복지부)		
		폐수	1996 GL	Tier 1	-	광역시도	업종별 BOD 부하량	공장폐수 및 처리현황(환경부)		

3) 충남 온실가스 배출량 현황 및 특성

- 충남의 온실가스 배출량은 발전량을 포함한 배출기준에서 전국 최상위 수준임
- 기존의 충남 온실가스 배출량 산정은 IPCC의 온실가스 배출량 산정 가이드라인에 의거하여 지식경제부(2009), 국립환경과학원(2009), 한국환경공단(2009) 등에서 산정하였음
- 또한 황상규(영국표준협회, 2009)는 16개 광역지자체 온실가스 배출량을 2005년으로 조사하여 산정하였으며, 녹색연합(2008)에서도 “광역지자체 기후변화 대응 현황과 전망” 보고서를 통하여 16개 광역지자체 온실가스 배출량을 2005년을 기준으로 조사하였음
- 국립환경과학원의 온실가스 배출량산정은 248개 기초자치단체까지 산정하였으며 지자체별로 온실가스 배출량 산정을 한 것은 국립환경과학원 GHG-CAPSS가 유일하나 2006년 기준으로 배포되어 연구에서 사용되기에는 어려움이 있음
 - 온실가스 배출량 감축 목표 시 배출 추이를 통해 향후 미래 배출량 전망을 하여야 하나 1개 년도의 배출량으로는 산정의 어려움이 있어 본 연구에서는 2000년부터 2007년까지의 배출량을 산정하기로 함
- 지자체별 인벤토리 및 배출량 산정 사업은 에너지 관련 통계자료는 대부분 유사하나 산업공정과 수송부문 등은 조사 자료의 차이와 지역 할당 방법의 차이에 따라 배출량에 일부 차이가 발생함
- 본 연구의 배출량 산정에 앞서 타 연구에서의 배출량 산정 부문을 알아보기로 함

■ 지식경제부 지자체별 온실가스 배출량 산정 결과

- 지식경제부에서 2005년을 기준으로 하여 지자체별 온실가스 배출량을 산정하였으며, 농축산, 폐기물을 제외한 에너지와 산업공정부문에서 배출량을 산정하였음
 - 배출기준 : 전력 등 전환부문 생산지역의 배출량 집계

- 소비기준 : 전력 등 전환부문이 실제 소비되는 지역의 배출량 집계
- 배출기준에서 충남은 전체 배출 비중의 15.7%로 16개 시도 중 가장 높은 배출량을 보였음
- 특히, 보령, 태안, 당진, 서천 등의 4개 지역에 화력발전소가 위치한 충남이 23.9%로 경북 18.1%, 전남 14.9%, 경남 12.7%, 인천 11.1%에 비해 배출기준에 포함된 에너지 소비의 비중이 높게 나타남
- 소비기준으로는 충남이 전체 16개 시군 중 7위로 총 31,330천tCO2를 배출하였음

<표 IV-3> 지식경제부에서 산정된 온실가스배출량 광역지자체 비교(2005년 기준)

구분	배출기준(천tCO2)					소비기준(천tCO2)				
	에너지	산업공정	합계	비중	순위	에너지	산업공정	합계	비중	순위
서울	28,564	1,449	30,013	5.4	9	48,358	1,449	49,807	8.9	5
부산	18,646	444	19,090	3.4	11	23,258	444	23,702	4.3	11
대구	9,091	306	9,396	1.7	13	15,276	306	15,582	2.8	13
인천	34,860	608	35,468	6.4	7	24,062	608	24,670	4.4	10
광주	4,261	389	4,650	0.8	15	7,365	389	7,754	1.4	15
대전	5,016	185	5,201	0.9	14	8,373	185	8,558	1.5	14
울산	33,997	14,840	48,837	8.8	5	38,652	14,840	53,492	9.6	4
경기	57,224	9,730	66,954	12.0	3	82,250	9,730	91,980	16.5	1
강원	18,131	15,951	34,081	6.1	8	21,520	15,951	37,471	6.7	6
충북	13,000	8,574	21,573	3.9	10	20,237	8,574	28,810	5.2	8
충남	85,759	1,590	87,349	15.7	1	29,740	1,590	31,330	5.6	7
전북	9,968	617	10,585	1.9	12	16,760	617	17,377	3.1	12
전남	66,922	4,034	70,956	12.7	2	69,402	4,034	73,436	13.2	2
경북	42,489	4,804	47,293	8.5	6	58,345	4,804	63,149	11.3	3
경남	61,604	1,243	62,847	11.3	4	25,850	1,243	27,093	4.9	9
제주	3,172	66	3,238	0.6	16	3,256	66	3,322	0.6	16
전국	492,704	64,829	557,533	100.0		492,704	64,829	557,533	100.0	

■ 영국표준협회(BSI) 온실가스 배출량

- 2009년 8월 12일 영국표준협회(BIS)는 ‘BIS, 국내 최초로 광역 시도별 온실가스 배출량 산출’이라는 보도자료를 통하여 전국 광역지자체의 온실가스 배출량을 2005년 기준으로 하여 부문별로 산출하였음
- 영국표준협회(BSI) 온실가스 배출량산정은 소비량을 기준으로 하여 배출량을 산정하였으며 충남이 전국 중 5.95%인 35,358천tCO₂eq.로 전국 7위의 규모로 나타났음
- 충남의 경우 전체배출량으로 봤을 때 강원도와 유사한 수준을 보였으나 부문별로는 충남은 에너지 부문에서 배출량이 많은 반면 강원도는 산업공정 부문에서 많은 배출을 한 것으로 나타났음

<표 IV-4> 영국표준협회에서 산정된 온실가스배출량 광역지자체 비교(2005년 기준)

지역	부문별배출량(CO ₂ , 천톤)					
	에너지	산업공정	농임업	폐기물	합계	비중
서울	48,938	1,449	9	1,227	51,623	8.68%
부산	23,538	444	47	608	24,637	4.14%
대구	15,460	306	120	471	16,357	2.75%
인천	24,351	608	171	876	26,006	4.37%
광주	7,454	389	72	202	8,117	1.37%
대전	8,473	185	42	220	8,920	1.50%
울산	39,116	14,840	137	576	54,669	9.20%
경기	83,238	9,730	2,121	1,854	96,943	16.31%
강원	21,778	15,951	1,067	464	39,260	6.60%
충북	20,479	8,574	1,125	722	30,900	5.20%
충남	30,097	1,590	2,203	1,468	35,358	5.95%
전북	16,961	617	16,387	596	19,861	3.34%
전남	70,235	4,034	2,518	1,840	78,627	13.23%
경북	59,046	4,804	2,794	2,318	68,962	11.60%
경남	26,160	1,243	1,630	1,374	30,407	5.12%
제주	3,295	66	356	85	3,802	0.64%
전국	498,617	64,829	16,100	14,900	594,446	100.00%

자료 : 영국표준협회(2009)

■ 국립환경과학원 GHG-CAPSS

- 국립환경과학원은 대기오염물질 배출량 제공 시스템인 CAPSS(clean Air Policy Support System)의 입력체계를 활용하여 Bottom-up 방식의 GHG-CAPSS(Greenhouse Gas-CAPSS)를 구축하였음
- GHG-CAPSS는 CAPSS의 대기오염물질 배출원 목록(SCC)과 온실가스 배출원 목록(CRF)을 연계·재분류한 통합시스템으로, 연도별·지역별·배출원별 온실가스와 대기오염 물질의 배출량 정보를 동시에 제공함
- 매년 지방자치단체별로 배출량을 산정해오고 있으며 2009년 11월 GHG-CAPSS (온실가스 및 대기오염물질 통합관리시스템)를 이용하여 시군별 온실가스 배출량 DB를 구축하였음

<표 IV-5> GHG-CAPSS에서 산정된 온실가스배출량 광역지자체 비교(2006)

지역	합 계 (CO ₂ , 천톤)	부문별 배출량 (CO ₂ , 천톤)						
		산업	수송	가정	상업공공	농업	폐기물	기타
서울	52,450	4,004	13,051	14,622	18,667	9	1,918	179
부산	26,095	5,706	9,510	4,201	5,064	61	827	726
대구	16,374	4,712	4,104	3,371	3,542	96	498	51
인천	30,741	15,775	6,678	3,655	3,434	174	871	154
광주	7,854	1,427	2,177	1,882	1,903	85	311	69
대전	9,762	1,835	2,403	2,177	2,840	33	423	51
울산	54,274	42,280	7,217	1,451	2,179	113	540	494
경기	87,342	28,493	20,557	15,972	15,699	1,949	3,484	1,188
강원	39,681	28,360	3,522	3,500	2,657	779	483	380
충북	29,496	18,103	4,068	3,351	1,961	840	797	376
충남	38,288	21,575	5,218	3,883	2,900	2,302	997	1,413
전북	20,926	7,695	4,177	3,255	2,435	1,810	412	1,142
전남	73,067	57,282	5,037	2,610	2,182	2,481	695	2,780
경북	64,814	45,144	6,341	5,082	3,549	2,130	1,541	1,027
경남	32,210	11,881	7,284	4,579	4,331	1,484	1,458	1,193
제주	4,637	195	1,911	619	966	170	103	673
전국	588,011	294,467	103,255	74,209	74,309	14,516	15,358	11,897

자료 : 국립환경과학원 GHG-CAPSS 결과자료(2009)

- GHG-CAPSS의 결과에 의하면 충남의 온실가스 배출량은 38,288천 tCO₂으로 전국 7위 규모이며 국가 총 배출량의 6.5%를 차지하였음
 - 충남은 강원도와 비슷한 규모를 보였으나 수송부문에서 강원도에 비해 높게 나타났음
- 충남은 2006년 기준 총 38,287,930 tCO₂의 배출량을 보였으며 산업 부문이 21,575,493tCO₂eq. 전체 배출량 중 56.4%의 높은 비중을 차지하였음
 - 산업부문은 에너지부문의 산업 연료소비 부문과 산업공정 부문이 합산 집계되었음
 - 충남은 제조업 중심의 2차 산업이 발달해 있으며 서산의 석유화학단지, 당진군의 철강단지, 천안시의 LCD 단지 등이 입주해 있어 산업공정 부문에 대한 배출도가 높은 것으로 나타났음

<표 IV-6> GHG-CAPSS에서 산정된 부문별 온실가스 배출량

배출원	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	tCO ₂ eq.
합 계	34,421,049	154,896	1,981	38,287,930(100.0%)
산 업	20,714,597	35,808	351	21,575,493(56.4%)
수 송	5,138,236	288	237	5,217,740(13.6%)
가 정	3,848,525	1,083	39	3,883,339(10.1%)
상업공공	2,887,413	115	32	2,899,864(7.6%)
농업	—	93,308	1,105	2,302,057(6.0%)
폐기물	426,601	24,163	202	996,758(2.6%)
기타	1,405,677	131	14	1,412,678(3.7%)

자료 : 국립환경과학원 GHG-CAPSS 결과자료(2009)

- 시군별로 분석한 GHG-CAPSS의 자료에 의하면 서산시가 충남의 전체 배출량 중 31.1%인 11,913,082 tCO₂으로 나타났으며 천안시가 6,117,462 tCO₂으로 전체의 126.0%를 차지하였음
 - 서산시는 석유화학 단지의 입주로 산업공정 부문에서 많은 배출량을 발생하여 가장 많은 비중을 차지하였으며, 천안시의 경우 산업 및 수송, 가정, 상업 공공 등에서 타 시군에 비해 높은 배출량을 고루 보였음

- 충남에서 가장 낮은 배출량을 보인 지역은 청양군으로 전체 배출량의 1.2%인 467,568tCO₂이며 태안군이 1.7%인 645,728tCO₂ 등으로 분포하였음
- 청양군이 낮게 분포한 이유는 가정이나 상업부문의 배출량이 타 시군에 비해 상대적으로 적었으며, 이는 충남 지역 인구의 분포가 청양지역이 가장 적은 것과 관련이 있는 것으로 판단됨

<표 IV-7> GHG-CAPSS에서 산정된 16개 시군 온실가스 배출량

시군구	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ eq.	비중
천안시	5,807,560	11,556	217	6,117,462	16.0%
공주시	1,132,150	7,569	121	1,328,479	3.5%
보령시	882,271	30,460	97	1,551,921	4.1%
아산시	3,994,887	10,096	156	4,255,172	11.1%
서산시	11,434,149	17,066	389	11,913,082	31.1%
논산시	1,275,986	7,889	123	1,479,843	3.9%
계룡시	191,565	382	8	202,200	0.5%
금산군	1,028,157	2,822	45	1,101,280	2.9%
연기군	1,326,557	4,995	78	1,455,643	3.8%
부여군	648,275	6,914	96	823,326	2.2%
서천군	1,275,137	4,920	72	1,400,919	3.7%
청양군	356,013	4,205	75	467,568	1.2%
홍성군	690,024	8,827	136	917,550	2.4%
예산군	741,758	8,279	117	952,037	2.5%
태안군	524,837	4,820	63	645,728	1.7%
당진군	3,111,723	24,096	187	3,675,720	9.6%

자료 : 국립환경과학원 GHG-CAPSS 결과자료(2009)

■ 한국환경공단 지자체 온실가스 배출량 조사사업

- 한국환경공단은 지자체 온실가스 배출량 산정지침을 수립하여 IPCC 2006GL을 적용하여 지자체 온실가스 인벤토리 구축 사업을 진행하였음
- 충남은 2009년 12월 지자체 온실가스 배출량 산정사업 결과보고서를

환경관리공단으로부터 용역보고 받았음

- 한국환경공단의 배출량은 간접배출을 제외한 에너지연소, 산업공정, 농업 및 기타 토지 이용, 폐기물 부분만을 산정하였음
- 충청남도의 온실가스 총 배출량은 2005년 기준 87,349천tCO₂으로 전국 배출량 557,533천tCO₂의 15.7%를 차지함

<표 IV-8> 한국환경공단 충남 온실가스 총 배출량

연도 항목	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
전국배출량	561,104	579,964	577,960	557,533	616,179	647,934
충남배출량	83,608	80,169	83,718	87,349	89,289	102,298
비율(%)	14.9%	13.9%	14.5%	15.7%	14.5%	15.8%

자료 : 한국환경공단, 지자체 온실가스 배출량산정 결과보고서(2009)

■ 충남 온실가스 배출량

- 본 연구에서는 충남의 온실가스 배출량이 2000년 28,456천tCO₂에서 2007년 41,037천tCO₂으로 연평균 5.4%씩 증가하였음
- 온실가스 배출량은 모든 부문에서 증가 추세에 있으며 특히 산업공정 부문이 연평균 5.9%씩 증가하고 있음

<표 IV-9> 본 연구에서 산정된 온실가스배출량

구분	에너지(연료연소+전력)				산업공정	폐기물	농축산	합계	발전
	산업	수송	가정 상업	공공 기타					
2000년	14,041	3,987	4,565	355	3,259	505	1,744	28,456	45,928
2001년	14,119	3,586	4,735	301	3,241	602	1,726	28,309	52,034
2002년	14,876	3,940	4,642	323	3,545	724	1,725	29,773	56,243
2003년	15,682	4,234	5,019	361	3,211	772	1,766	31,044	57,115
2004년	15,496	4,989	5,148	357	3,985	708	1,684	32,367	60,174
2005년	16,807	4,990	5,662	479	3,544	926	1,705	34,114	58,935
2006년	18,179	5,128	5,812	462	4,697	716	1,714	36,707	63,467
2007년	20,669	4,919	6,458	472	5,908	824	1,786	41,037	72,831
연평균 증가율	5.7%	3.1%	5.1%	4.2%	8.9%	7.3%	0.3%	5.4%	6.8%

- 아래 표는 충남 온실가스 배출량을 각 기관별로 산정한 결과를 표로 나타내었으며 기관별로 온실가스 배출량의 차이가 상이하게 나타남
 - 2005년의 경우, 지식경제부의 에너지 부문만 산정할 경우 온실가스 배출량의 93.9%, BSI 총배출량의 96.5%, 2006년 CAPSS의 95.9%로 나타나 상이한 결과 값을 보였음
- 이는 각 기관에서 수행했던 온실가스 배출량과 충남에서 산정한 온실가스 배출량의 차이는 부문별 배출량 산정 방법 및 배출계수의 차이로 인한 것으로 판단됨

<표 IV-10> 충남 온실가스 배출량 기관별 산정결과 비교

연도	2005년			2006년	
산정기관	지식경제부 ⁶⁾	BSI	본연구	CAPSS	본연구
총배출량	29,740 (27,938)	35,358	34,114	38,288	36,707

※ 본 산정결과는 소비기준 온실가스 배출량을 기준으로 작성

6) 지식경제부 결과값은 에너지부문만을 산정한 것임(본연구와 비교 시 에너지 부문만 비교)

2. 충남 온실가스 배출 특성 및 분석

1) 충남 온실가스 배출 특성

■ 충남 온실가스 배출량

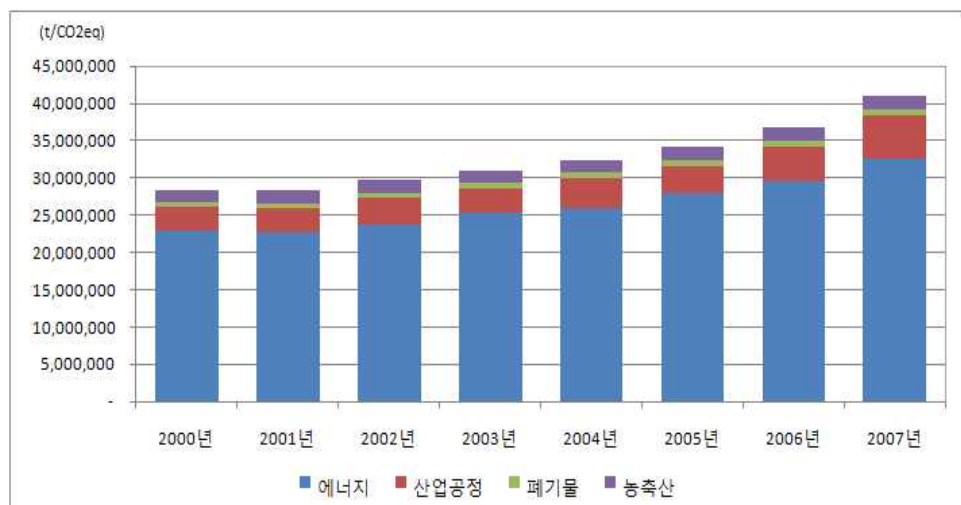
- 충남의 2000년부터 2007년까지의 온실가스 배출량을 부문별로 산정하였으며 2000년 충남의 온실가스 총배출량은 28,455,632 tCO₂에서 2007년 41,036,591 tCO₂으로 연평균 5.4%씩 증가하였음
- 2005년에는 총 34,113,646 tCO₂의 온실가스가 배출되었음

<표 IV-11> 충남 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위:톤CO₂)

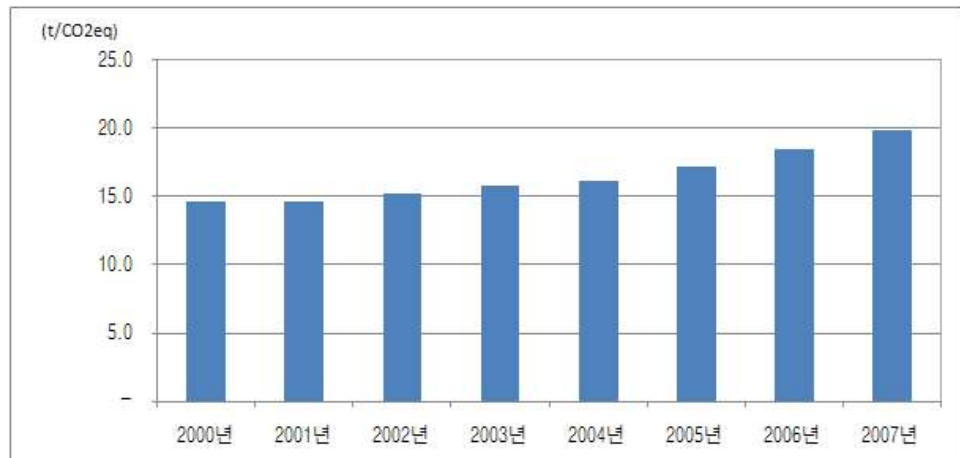
분류		2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
에너지	산업	14,040,581	14,119,260	14,875,543	15,681,569	15,496,133	16,807,164	18,178,768	20,669,206
	농림어업	1,018,852	1,226,419	1,285,238	1,471,720	1,240,009	1,236,443	1,250,227	1,215,817
	광업	35,856	42,944	49,272	61,157	60,743	78,888	94,349	98,855
	제조업	12,985,873	12,849,897	13,541,033	14,148,692	14,195,381	15,491,833	16,834,192	19,354,534
	수송(도로)	3,907,926	3,496,178	3,867,520	4,044,495	4,568,037	4,529,810	4,597,877	4,426,551
	수송(비도로)	79,169	90,114	72,182	189,393	420,756	460,077	530,227	492,376
	가정 및 상업	4,564,945	4,734,986	4,641,572	5,019,376	5,148,090	5,662,334	5,811,784	6,457,812
	공공 및 기타	355,325	300,596	322,587	360,987	356,930	479,045	461,529	472,431
산업공정		3,259,307	3,240,651	3,545,236	3,210,559	3,984,695	3,543,839	4,696,812	5,908,452
폐기물	매립	163,171	175,209	189,924	194,435	201,424	202,563	199,291	190,569
	하폐수	40,849	41,707	42,007	42,304	43,334	44,937	41,824	39,213
	소각	292,052	369,080	478,986	526,582	454,652	663,825	467,546	566,697
	생물학자처리	8,608	15,532	12,984	8,908	8,857	15,062	7,590	27,699
농축산	농업	473,655	447,613	453,141	436,531	456,085	475,553	503,958	555,953
	축산업	1,270,044	1,277,999	1,271,420	1,329,164	1,227,837	1,229,437	1,210,283	1,229,631
총배출량(발전 제외)		28,455,632	28,308,925	29,773,102	31,044,303	32,366,829	34,113,646	36,707,490	41,036,591
임업		-372,619	-323,936	-849,369	-888,085	-832,806	-288,863	-336,531	-1,530,919
순배출량		28,083,604	27,984,989	28,923,733	30,156,219	31,534,022	33,824,783	36,370,959	39,505,672
발전		40,740,173	46,169,174	49,695,469	49,660,293	51,941,448	49,417,840	52,866,764	60,938,044
1인당배출량(톤/인)		11.9	14.6	15.2	15.8	16.1	17.2	18.4	19.8
가구당배출량(톤/세대)		35.8	42.8	43.4	43.6	42.8	44.7	47.0	49.6
GDP당배출량(톤/백만원)		0.74	0.88	0.85	0.78	0.73	0.71	0.68	0.72

- 가장 높은 증가율을 나타낸 부문은 비도로 부문으로 2000년 79,169 tCO₂에서 2007년 492,376 tCO₂으로 연평균 29.8%씩 증가하였음
- 충남의 온실가스 총량은 해마다 연평균 5.4%씩 증가하고 있으며 증가 폭이 가장 두드러진 부문은 산업공정부문으로 연평균 8.9%씩 증가하고 있음
- 총 배출량 중 가장 많은 비중을 차지하는 부문은 에너지 분야로 전체의 79.2%를 차지하고 있으며 2000년 22,947,947 tCO₂에서 2007년 32,518,376 tCO₂로 연평균 5.1%씩 증가함
- 2005년에는 에너지분야의 비중이 전체 배출량 중 81.9%로 2000년에서 2007년 기간 중 가장 높은 비중을 차지하였음



(그림 IV-1) 부문별 연도별 온실가스 배출량

- 충남의 1인당 온실가스 배출량의 연도별 추이는 2000년도 14.6 tCO₂에서 2005년 17.2 tCO₂, 2007년 19.8 tCO₂으로 연평균 4.4%씩 증가하였음
- 충남의 1인당 온실가스 배출량이 증가추세를 나타내는 이유는 인구증가율 대비 온실가스 배출량의 증가율이 높기 때문임



(그림 IV-2) 연도별 1인당 온실가스 배출량

- 충남의 부문별 배출기여도는 2005년에는 에너지 배출기여도가 81.9%로 가장 높았으며 산업공정부문이 10.4%로 소폭 하락 하였고 폐기물 부문 및 농축산 부문이 각각 2.7%, 5.0%로 배출기여도가 증가하였음
- 2007년에는 에너지부문이 2007년 기준 79.2%로 가장 높은 배출기여도를 보였으며 다음 산업공정(14.4%), 농축산업(4.4%), 환경(2.0%) 부문의 순으로 나타남

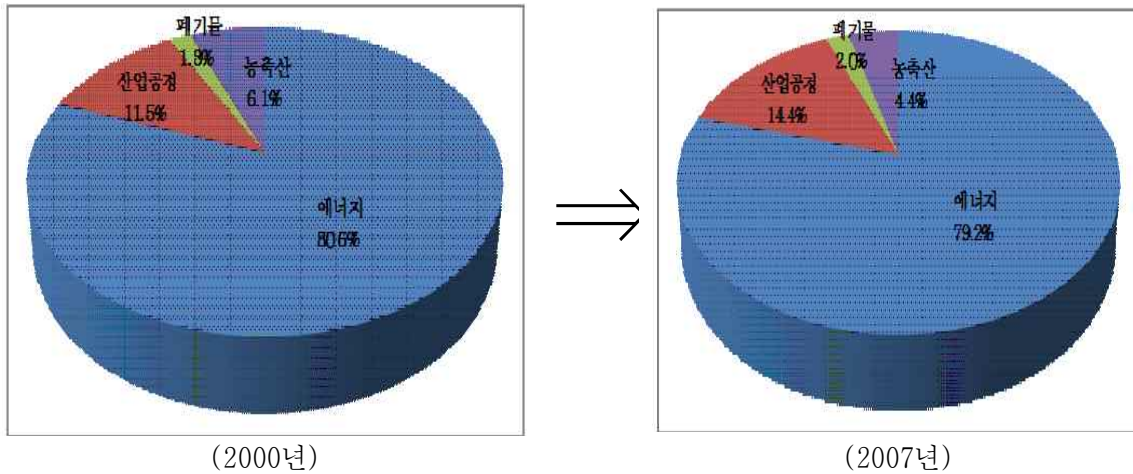
<표 IV-12> 충남 부문별 배출기여도 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

구분	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
에너지	22,947,947 (80.6)	22,741,133 (80.3)	23,779,403 (79.9)	25,295,820 (81.5)	25,989,946 (80.3)	27,938,430 (81.9)	29,580,185 (80.6)	32,518,376 (79.2)
산업공정	3,259,307 (11.5)	3,240,651 (11.4)	3,545,236 (11.9)	3,210,559 (10.3)	3,984,695 (12.3)	3,543,839 (10.4)	4,696,812 (12.8)	5,908,452 (14.4)
폐기물	504,680 (1.8)	601,529 (2.1)	723,901 (2.4)	772,229 (2.5)	708,267 (2.2)	926,387 (2.7)	716,251 (2.0)	824,178 (2.0)
농/축산	1,743,699 (6.1)	1,725,612 (6.1)	1,724,561 (5.8)	1,765,695 (5.7)	1,683,921 (5.2)	1,704,990 (5.0)	1,714,241 (4.7)	1,785,585 (4.4)
합계	28,455,632 (100.0)	28,308,925 (100.0)	29,773,102 (100.0)	31,044,303 (100.0)	32,366,829 (100.0)	34,113,646 (100.0)	36,707,490 (100.0)	41,036,591 (100.0)

- 배출기여도는 2000년에 비해서 에너지 및 농축산업 부문은 감소추세에 있으나 산업공정, 환경 부문의 배출기여도는 점차 증가추세에 있음

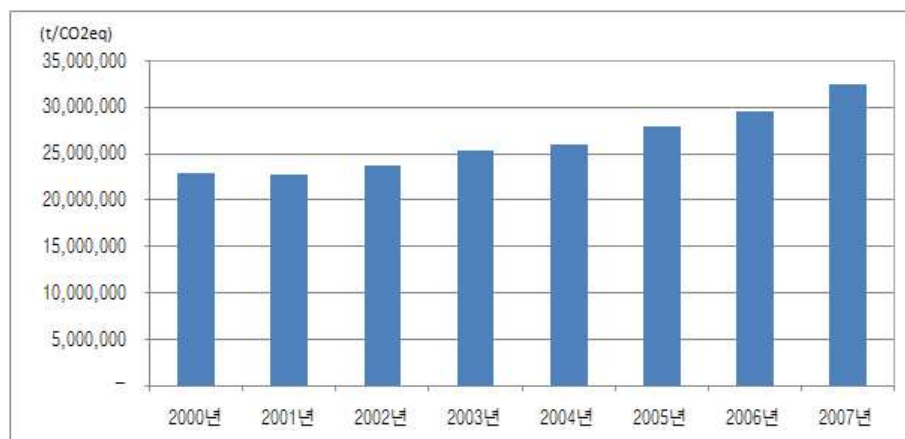
- 이는 충남의 2차 산업 발달로 인한 산업공정 부문의 배출량이 점차 증가함에 따라 기여도도 증가하고, 그와 관련하여 환경부문의 폐기물 등의 배출 또한 함께 증가함에 따른 것임



(그림 IV-3) 충남 온실가스 배출기여도 변화

2) 에너지부문 온실가스 배출특성

- 충남의 에너지부문 온실가스 배출량은 2000년 22,947,947 tCO₂에서 2007년 32,518,376 t/CO₂으로 연평균 5.1%씩 증가하여 꾸준한 상승세를 보였음



(그림 IV-4) 에너지 부문 온실가스 배출량 추이(2000~2007)

- 에너지 세부 부분별 온실가스 배출량은 2000년에서 2007년 사이 모든 부문이 증가 추세를 보였으며 특히, 수송(비도로)부문이 연평균 28.8%로 가장 높은 증가율을 보였음
- 산업부문이 2000년 61.2%에서 2007년 63.6%로 에너지부문 중 가장 높은 배출 기여도를 나타내었으며, 가정상업부문이 19.9%, 수송(도로)13.6% 등의 순으로 나타남
- 2005년에는 에너지부문의 배출량 중 가정 및 상업 및 공공 및 기타 부문의 배출기여도가 타 년도에 비해 약간 높게 나타났으나 수송 부문에서 상대적으로 낮게 나타났음

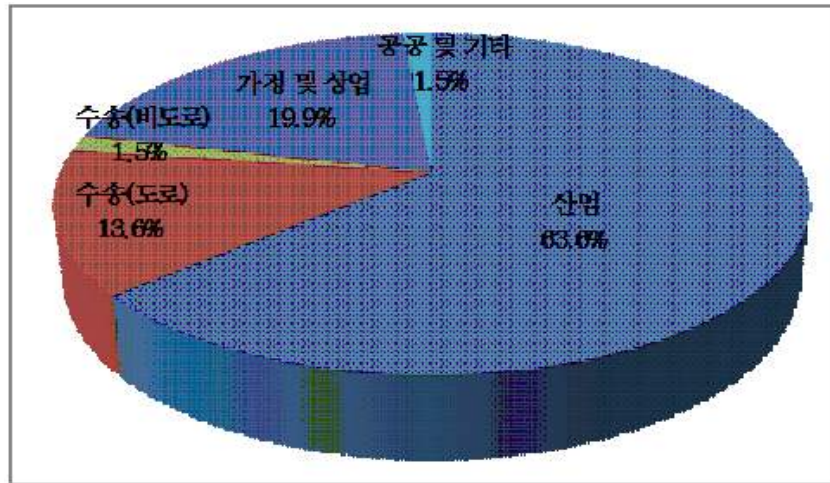
<표 IV-13> 충남 에너지부문 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증가율
산업	14,040,581 (61.2)	14,119,260 (62.1)	14,875,543 (62.6)	15,681,569 (62.0)	15,496,133 (59.6)	16,807,164 (60.2)	18,178,768 (61.5)	20,669,206 (63.6)	5.7%
수송 (도로)	3,907,926 (17.0)	3,496,178 (15.4)	3,867,520 (16.3)	4,044,495 (16.0)	4,568,037 (17.6)	4,529,810 (16.2)	4,597,877 (15.5)	4,426,551 (13.6)	1.8%
수송 (비도로)	79,169 (0.3)	90,114 (0.4)	72,182 (0.3)	189,393 (0.7)	420,756 (1.6)	460,077 (1.6)	530,227 (1.8)	492,376 (1.5)	29.8%
가정 및 상업	4,564,945 (19.9)	4,734,986 (20.8)	4,641,572 (19.5)	5,019,376 (19.8)	5,148,090 (19.8)	5,662,334 (20.3)	5,811,784 (19.6)	6,457,812 (19.9)	5.1%
공공 및 기타	355,325 (1.5)	300,596 (1.3)	322,587 (1.4)	360,987 (1.4)	356,930 (1.4)	479,045 (1.7)	461,529 (1.6)	472,431 (1.5)	4.2%

()안은 배출량에 대한 기여도

- 2007년 에너지부문 중 배출기여도가 가장 높은 부문은 산업 부문으로 63.6%를 나타냈으며, 천안, 아산, 서산, 당진 등 서북부 지역의 제조업체 입지증가에 기인한 것으로 사료됨
- 가정 및 상업, 수송(도로)부문을 합하면 34.5%로 높은 배출기여도를 보이며 이 부분은 지역민의 활동으로 인해 배출되므로 충남 온실가스의 많은 비중을 지역민의 생활로 인해 배출되고 있음을 알 수 있음



(그림 IV-5) 에너지 부문별 온실가스 배출기여도(2007년 기준)

- <표 IV-14>과 같이 에너지원별 구분은 직접과 간접으로 하였으며, 직접배출량은 에너지원을 직접연소함으로써 온실가스의 배출이 발생하는 경우를 말하며, 전력의 경우 전력소비시에는 온실가스 배출이 되지 않지만 전력 생산시 온실가스 배출이 발생하므로 간접배출로 나타냄

<표 IV-14> 에너지 부문 에너지원별 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류		2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증가율
직 접	석 유	16,968,975 (73.9)	15,961,055 (70.2)	16,511,578 (69.4)	16,600,386 (65.6)	16,239,511 (62.5)	16,419,518 (58.7)	16,457,001 (55.6)	17,298,512 (53.2)	0.3%
	석 탄	251,805 (1.1)	188,171 (0.8)	178,794 (0.8)	206,023 (0.8)	284,934 (1.1)	446,068 (1.6)	628,631 (2.1)	1,099,431 (3.4)	23.4%
	가 스	539,166 (2.3)	726,728 (3.2)	539,166 (2.3)	1,037,118 (4.1)	1,244,398 (4.8)	1,574,356 (5.6)	1,916,888 (6.5)	2,252,974 (6.9)	22.7%
간 접	전 력	5,188,001 (22.6)	5,865,180 (25.8)	6,549,865 (27.5)	7,454,294 (29.5)	8,232,680 (31.7)	9,517,379 (34.0)	10,600,421 (35.8)	11,892,535 (36.5)	12.6%
합계		22,947,947 (100.0)	22,741,133 (100.0)	23,779,403 (100.0)	25,297,821 (100.0)	26,001,523 (100.0)	27,957,321 (100.0)	29,602,942 (100.0)	32,543,452 (100.0)	5.1%

- 충남의 에너지 부문의 에너지원별 온실가스 배출량을 보면 석유소비에 의한 온실가스 배출량이 2000년 16,968,975 tCO₂에서 2007년 17,298,512 tCO₂로 연평균 0.3%씩 증가하였음
- 또한 전기소비로 인한 온실가스 간접배출량은 2000년 5,188,001 tCO₂에서 2007년 11,892,535 tCO₂로 연평균 10.6%씩 증가하였음
- 배출기여도 또한 2000년 석유(73.9%), 전기(22.6%), 가스(2.3%), 석탄(1.1%)에서 2007년 석유(53.2%), 전기(36.5%), 가스(6.9%), 석탄(3.4%)로 석유의존도가 상대적으로 낮아졌음

■ 에너지 부문의 세부 부문별 온실가스 배출 특성

① 산업부문의 온실가스 배출량

- 산업부문의 온실가스 배출량은 2000년 14,040,581 tCO₂에서 2007년 20,669,206 tCO₂으로 연평균 0.8%씩 증가하였음
- 에너지원별 온실가스 배출량을 살펴보면 석유로부터 배출되는 온실가스는 10,795,803 tCO₂으로 산업부문의 52.2%의 배출기여도를 보임
 - 석유부문의 온실가스 배출량은 연평균 0.8%씩 증가하나 배출기여도는 감소하는 것으로 나타남
- 가스의 온실가스 배출량은 2000년 356,470 tCO₂에서 2007년 1,565,710 tCO₂로 연평균 25.5%씩 큰 폭으로 증가하는 것으로 나타남
- 전기는 2000년에는 전체 배출량의 25.0%인 3,503,850 tCO₂였으나 연평균 13.1%씩 증가하여 2007년 8,307,693 tCO₂으로 전체 배출량의 40.2%를 차지함
- 이는 산업공정의 시스템이 고체연료 사용보다는 전기사용시스템으로 변화함에 따라 전기를 사용하는 업체 또한 증가하는 것으로 판단됨

<표 IV-15> 산업부문 에너지원별 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
석유	10,180,261 (72.5)	9,865,383 (70.3)	10,375,791 (69.8)	10,163,946 (64.8)	9,281,159 (59.9)	9,398,237 (55.9)	9,653,153 (53.1)	10,795,803 (52.2)	0.8%
가스	356,470 (2.5)	503,813 (3.5)	356,470 (2.4)	686,381 (4.4)	792,612 (5.1)	1,018,628 (6.1)	1,298,274 (7.1)	1,565,710 (7.6)	23.5%
전기	3,503,850 (25.0)	3,750,063 (26.2)	4,143,282 (27.9)	4,831,243 (30.8)	5,422,361 (35.0)	6,390,299 (38.0)	7,227,340 (39.8)	8,307,693 (40.2)	13.1%
합계	14,040,581 (100.0)	14,119,260 (100.0)	14,875,543 (100.0)	15,681,569 (100.0)	15,496,133 (100.0)	16,807,164 (100.0)	18,178,768 (100.0)	20,669,206 (100.0)	5.68%

- 산업부문의 석유로 인한 온실가스 배출량은 연평균 5.7%씩 증가하고 있으며 광업에서 2000년 5,558 tCO₂에서 2007년 16,638 tCO₂으로 17%씩 증가하여 가장 큰 폭의 증가세를 보였음

<표 IV-16> 산업부문별 석유사용 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
농림 어업	724,831 (7.1%)	905,868 (9.2%)	958,696 (9.2%)	1,159,590 (11.4%)	894,534 (9.6%)	864,759 (9.2%)	840,955 (8.7%)	790,118 (7.3%)	1.2%
광업	5,558 (0.1%)	11,090 (0.1%)	14,101 (0.1%)	21,117 (0.2%)	11,485 (0.1%)	7,844 (0.1%)	19,087 (0.2%)	16,638 (0.2%)	17.0%
제조 업	9,449,872 (92.8%)	8,948,425 (90.7%)	9,402,994 (90.6%)	8,983,238 (88.4%)	8,375,140 (90.2%)	8,525,634 (90.7%)	8,793,111 (91.1%)	9,989,046 (92.5%)	5.9%
합계	10,180,261 (100.0%)	9,865,383 (100.0%)	10,375,791 (100.0%)	10,163,946 (100.0%)	9,281,159 (100.0%)	9,398,237 (100.0%)	9,653,153 (100.0%)	10,795,803 (100.0%)	5.7%

- 산업부문 전력 사용량의 경우 제조업이 2007년 기준 전체 전기사용 온실가스 배출량의 93.9%인 8,307,693 tCO₂를 배출하였음
- 전력사용량은 모든 산업에서 전체적으로 증가하는 것으로 나타났으나 농림어업의 배출기여도가 2000년 8.4%에서 2007년 5.1%로 낮아지고 있음

<표 IV-17> 산업부문별 전력사용 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
농림 어업	294,022 (8.4%)	320,551 (8.5%)	326,541 (7.9%)	312,130 (6.5%)	345,475 (6.4%)	371,683 (5.8%)	409,272 (5.7%)	425,699 (5.1%)	5.4%
광업	30,298 (0.9%)	31,854 (0.8%)	35,171 (0.8%)	40,040 (0.8%)	49,258 (0.9%)	71,044 (1.1%)	75,262 (1.0%)	82,217 (1.0%)	15.3%
제조업	3,179,531 (90.7%)	3,397,659 (90.6%)	3,781,570 (91.3%)	4,479,073 (92.7%)	5,027,628 (92.7%)	5,947,572 (93.1%)	6,742,806 (93.3%)	7,799,778 (93.9%)	13.7%
합계	3,503,850 (100.0%)	3,750,063 (100.0%)	4,143,282 (100.0%)	4,831,243 (100.0%)	5,422,361 (100.0%)	6,390,299 (100.0%)	7,227,340 (100.0%)	8,307,693 (100.0%)	13.1%

② 수송(도로)부문 차종별 온실가스 배출량

- 수송(도로) 부문의 온실가스 배출산정 방법은 Tier1, Tier3 방법이 있음
 - Tier1의 방법은 충남도 내 주유소에서 판매된 석유판매량을 근거로 온실가스배출량을 산정하는 방법으로 배출량 산정 방법이 간단하나 타 지역의 주유량까지 포함되는 경우가 많아 불확도가 높음
 - Tier3의 방법론은 차종별 온실가스 배출계수 및 차종별 연간 총 주행거리, 차종별 등록대수를 이용하여 산정하는 방법임
 - 충남의 수송(도로) 부문은 2008년 환경부의 지방자치단체 기후변화대응 업무안내서가 Tier3 방법론을 사용할 것을 제시하고 있어 본 연구에서도 Tier3의 방법론에 의해 온실가스 배출량을 산정하였음
- 충남의 수송(도로) 부문의 온실가스 배출량은 2000년 3,907,926 tCO₂에서 2007년 4,426,551 tCO₂로 연평균 1.8%씩 증가하는 추세임
- 차종별로는 2007년 기준 자가용이 전체 배출량의 69.2%인 3,063,930 tCO₂을 배출하였으며 영업용 1,338,760 tCO₂, 관용 23,862 tCO₂의 순으로 나타남
 - 자가용의 온실가스 배출은 2000년도부터 2007년까지 연평균 0.36%씩 감소하고 있으며 배출기여도 또한 80.4%에서 69.2%로 감소하였음
 - 이는 원유가격 상승으로 인해 연간 주행거리가 짧아졌으며 영업용차량의 증가에 따른 대중교통 이용이 증가한 것으로 판단됨

<표 IV-18> 차종별 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
자가용	3,141,746 (80.4%)	2,401,780 (68.7%)	2,669,156 (69.0%)	2,795,962 (69.1%)	3,231,367 (70.7%)	3,215,027 (71.0%)	3,247,609 (70.6%)	3,063,930 (69.2%)	-0.36%
영업용	733,824 (18.8%)	1,071,044 (30.6%)	1,175,750 (30.4%)	1,227,288 (30.3%)	1,310,545 (28.7%)	1,289,526 (28.5%)	1,324,936 (28.8%)	1,338,760 (30.2%)	8.97%
관용	32,356 (0.8%)	23,354 (0.7%)	22,614 (0.6%)	21,245 (0.5%)	26,126 (0.6%)	25,258 (0.6%)	25,333 (0.6%)	23,862 (0.5%)	-4.26%
합계	3,907,926 (100.0%)	3,496,178 (100.0%)	3,867,520 (100.0%)	4,044,495 (100.0%)	4,568,037 (100.0%)	4,529,810 (100.0%)	4,597,877 (100.0%)	4,426,551 (100.0%)	1.80%

③ 가정 및 상업부문의 에너지원별 온실가스 배출량

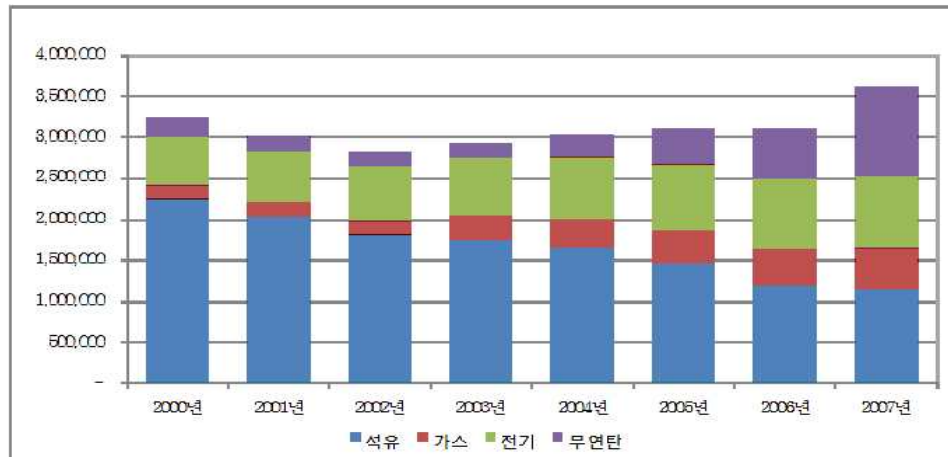
- 가정 및 상업부문의 온실가스 배출량은 2000년 4,564,945 tCO₂에서 2007년 6,457,812 tCO₂으로 연평균 5.1%씩 증가하였음
 - 특히, 상업부문은 연평균 11.5%씩 증가하여 가정부문의 1.6% 대비 큰 폭으로 상승하였음
- 2007년 기준 부문별 온실가스 배출량은 가정이 전체 배출량의 56.2%로 상업부문 대비 높은 배출 기여도를 나타냈으며 상업이 2,829,863 tCO₂으로 43.8%의 배출기여도를 나타냈음

<표 IV-19> 가정 및 상업부문의 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
가정	3,244,333 (71.1)	3,010,380 (63.6)	2,815,687 (60.7)	2,942,486 (58.6)	3,044,600 (59.1)	3,111,369 (54.9)	3,112,380 (53.6)	3,627,948 (56.2)	1.6%
상업	1,320,613 (28.9)	1,724,606 (36.4)	1,825,885 (39.3)	2,076,890 (41.4)	2,103,490 (40.9)	2,550,965 (45.1)	2,699,405 (46.4)	2,829,863 (43.8)	11.5%
합계	4,564,945 (100.0)	4,734,986 (100.0)	4,641,572 (100.0)	5,019,376 (100.0)	5,148,090 (100.0)	5,662,334 (100.0)	5,811,784 (100.0)	6,457,812 (100.0)	5.1%

- 가정부문의 온실가스 배출량은 매년 점진적으로 증가하는 것으로 나타났으며 특히 가스 및 무연탄의 비중이 최근 점차 높아지고 있으며 석유의 온실가스 배출추이는 매년 감소추세를 보임



(그림 IV-6) 가정 부문의 연도별 온실가스 배출량

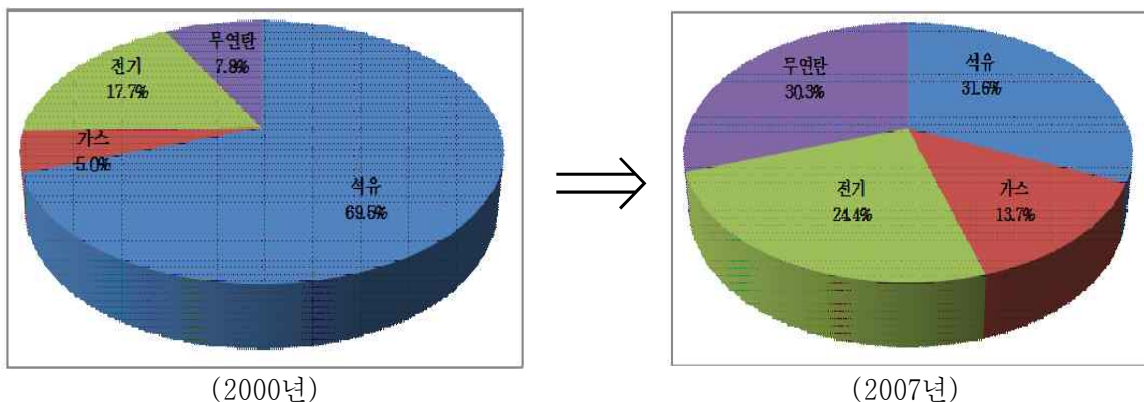
- 가정부문의 온실가스 배출량은 2000년에 3,244,333 tCO₂에서 2007년 3,627,948 tCO₂로 연평균 1.6%씩 증가하였으며 2000년 이후 감소추세를 보이다가 2005년 이후 증가추세를 보임
- 가정부문의 온실가스 배출량 증가율이 가장 높은 에너지원은 무연탄으로 2000년 251,805 tCO₂에서 2007년 1,099,431 tCO₂로 연평균 23.4%씩 증가하였음
- 2007년 기준 가정부문의 에너지원별 온실가스 배출량은 석유 사용량이 전체 온실가스 배출량 중 31.6%인 1,146,894 tCO₂로 가장 높게 나타났으며 무연탄이 30.3%인 1,099,431 tCO₂의 순으로 나타남
 - 가스부문의 온실가스배출량은 2000년 163,659 tCO₂에서 2007년 496,943 tCO₂로 연평균 17.2%씩 증가하였음

<표 IV-20> 가정부문 에너지원별 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증가율
석유	2,255,154 (69.5)	2,018,441 (67.0)	1,816,364 (64.5)	1,758,157 (59.8)	1,656,142 (54.4)	1,452,435 (46.7)	1,187,921 (38.2)	1,146,894 (31.6)	-9.2%
가스	163,659 (5.0)	191,592 (6.4)	163,659 (5.8)	282,701 (9.6)	344,923 (11.3)	405,801 (13.0)	447,244 (14.4)	496,943 (13.7)	17.2%
전기	573,714 (17.7)	612,177 (20.3)	656,870 (23.3)	695,605 (23.6)	758,600 (24.9)	807,066 (25.9)	848,583 (27.3)	884,680 (24.4)	6.4%
무연 탄	251,805 (7.8)	188,171 (6.3)	178,794 (6.3)	206,023 (7.0)	284,934 (9.4)	446,068 (14.3)	628,631 (20.2)	1,099,431 (30.3)	23.4%
합계	3,244,333 (100.0)	3,010,380 (100.0)	2,815,687 (100.0)	2,942,486 (100.0)	3,044,600 (100.0)	3,111,369 (100.0)	3,112,380 (100.0)	3,627,948 (100.0)	1.6%

- 가정부문의 배출기여도 변화는 석유가 2000년에 69.5%에서 2007년 31.6%로 하락하였으나 무연탄의 경우 2000년 7.8%에서 2007년 30.3%로 큰 폭으로 증가하였음
- 또한 전기와 가스 등도 배출 기여도는 2007년에 각각 24.4%, 13.7%로 크게 높아졌음
- 가정부문 석유소비량의 감소는 도시가스보급률이 높아지고, 난방 수단이 등유보일러에서 가스 및 전기보일러로 점차 교체되고, 석유원가 상승으로 인한 무연탄의 보급이 증가한 데 따른 것으로 판단됨. 향후 가정의 석유부문의 온실가스 배출량은 더욱 감소될 것으로 예상됨



(그림 IV-7 충남 가정부문 에너지원별 배출기여도 변화)

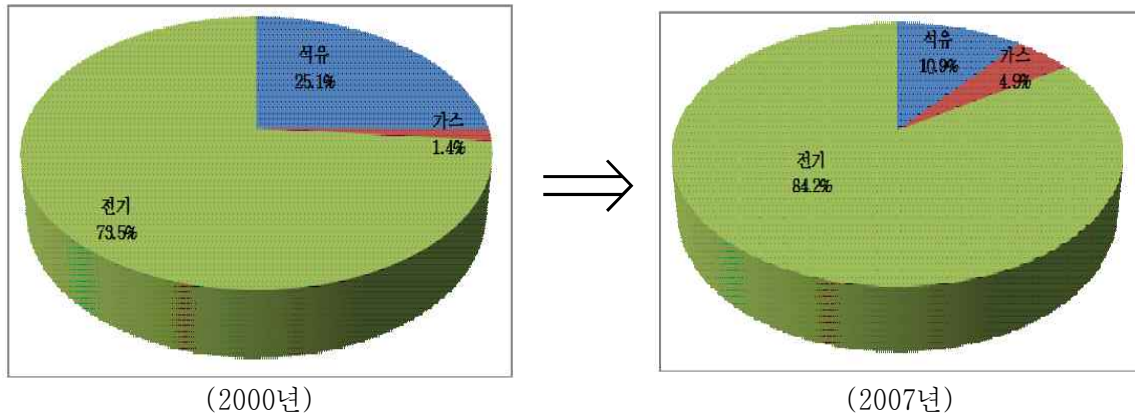
- 상업부문의 에너지원별 온실가스 배출량은 석유를 제외한 가스, 전기 부문에서 각각 연평균 32.9%, 13.7%씩 증가하였음
- 그러나 석유의 경우 2000년 331,105 tCO₂에서 308,151 tCO₂로 연평균 1.0%씩 감소하는 것으로 나타남
- 상업부문의 석유소비량 감소와 더불어 온실가스 배출량도 감소하는 것으로 나타났으며 이는 대규모 건물의 에너지 소비 형태가 전기소비로 변화하는 것과 관련된 것으로 판단됨

<표 IV-21> 상업부문 에너지원별 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증가율
석유	331,105 (25.1)	351,078 (20.4)	251,590 (13.8)	298,418 (14.4)	196,899 (9.4)	381,842 (15.0)	336,617 (12.5)	308,151 (10.9)	-1.0%
가스	19,037 (1.4)	31,323 (1.8)	19,037 (1.0)	66,036 (3.2)	92,626 (4.4)	116,553 (4.6)	128,105 (4.7)	139,677 (4.9)	32.9%
전기	970,471 (73.5)	1,342,205 (77.8)	1,555,258 (85.2)	1,712,436 (82.5)	1,813,965 (86.2)	2,052,570 (80.5)	2,234,683 (82.8)	2,382,036 (84.2)	13.7%
합계	1,320,613 (100.0)	1,724,606 (100.0)	1,825,885 (100.0)	2,076,890 (100.0)	2,103,490 (100.0)	2,550,965 (100.0)	2,699,405 (100.0)	2,829,863 (100.0)	11.5%

- 충남의 상업부문의 에너지원별 배출 기여도는 전기가 2000년 77.2%에서 84.2%로 높은 배출기여도를 나타내고 있음
- 석유의 경우 2000년에 25.1%에서 2007년 10.9%로 배출기여도가 점차 하락하고 있으며, 이는 과거 등유나 경유를 사용하던 시설에서 가스 또는 전기 시설도 대체되고 있어 점차 석유의 배출기여도는 낮아질 것으로 전망됨



(그림 IV-8) 충남 상업부문 에너지원별 배출기여도 변화

■ 에너지원별 온실가스 배출 특성

- 에너지 부문의 온실가스 배출량을 에너지원별로 세부 구분하여 분석하였음
- 석탄의 경우 민수용 무연탄의 소비에 의한 온실가스 배출로서 가정 및 상업부문에서만 민수용 무연탄의 소비가 있어 석탄의 세부부문별 분석은 수행하지 않음

① 석유 소비에 의한 온실가스 배출량

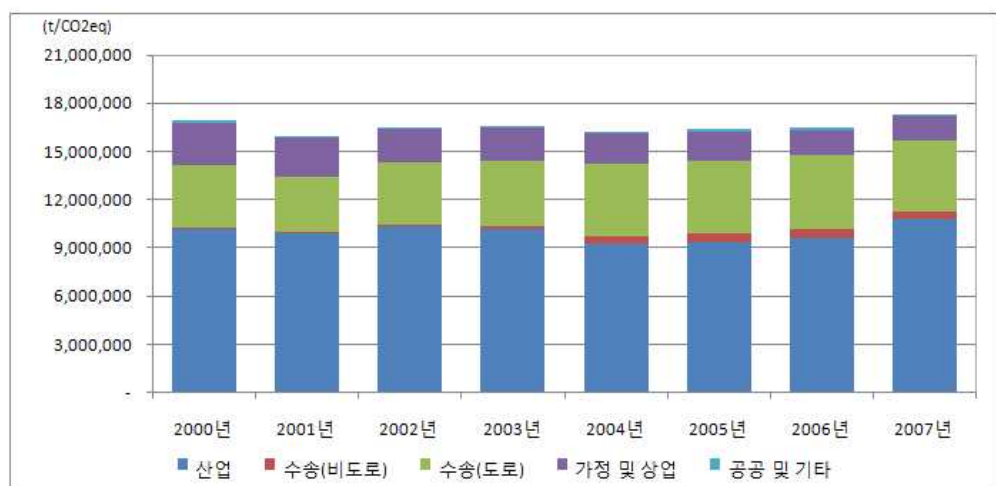
- 충남의 석유소비에 의한 온실가스 배출은 산업, 수송(비도로 및 도로), 가정 및 상업, 공공 및 기타 등 모든 부문에서 이루어짐
- 석유소비에 의한 온실가스 배출은 2000년 이후 2007년까지 연평균 0.3%씩 증가하는 것으로 나타났으나, 가정 및 상업, 공공 및 기타 부문에서 각각 7.9%, 7.1%씩 감소하는 것으로 나타남
 - 이는 가정 및 상업, 공공부문에서의 에너지 소비가 전기로 전환되었으며 이에 따라 석유소비가 줄어든 것으로 판단됨
- 충남의 에너지 부문 석유소비의 배출기여도가 높은 수송(도로) 부문은 지속적으로 증가하고 있으며 충남의 석유소비를 줄이기 위한 감축정책이 우선적으로 요구됨

<표 IV-22> 석유소비에 의한 세부 부문별 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
산업	10,180,261 (60.0)	9,865,383 (61.8)	10,375,791 (62.8)	10,163,946 (61.2)	9,281,159 (57.2)	9,398,237 (57.2)	9,653,153 (58.7)	10,795,803 (62.4)	0.8%
수송 (비도로)	79,169 (0.5)	90,114 (0.6)	72,182 (0.4)	189,393 (1.1)	420,756 (2.6)	460,077 (2.8)	530,227 (3.2)	492,376 (2.8)	29.8%
수송 (도로)	3,907,926 (23.0)	3,496,178 (21.9)	3,867,520 (23.4)	4,044,495 (24.4)	4,568,037 (28.1)	4,529,810 (27.6)	4,597,877 (27.9)	4,426,551 (25.6)	1.8%
가정 및 상업	2,586,259 (15.2)	2,369,519 (14.8)	2,067,954 (12.5)	2,056,575 (12.4)	1,853,041 (11.4)	1,834,277 (11.2)	1,524,538 (9.3)	1,455,045 (8.4)	-7.9%
공공 및 기타	215,360 (1.3)	139,861 (0.9)	128,131 (0.8)	145,977 (0.9)	116,517 (0.7)	197,117 (1.2)	151,206 (0.9)	128,737 (0.7)	-7.1%
합계	16,968,975 (100.0)	15,961,055 (100.0)	16,511,578 (100.0)	16,600,386 (100.0)	16,239,511 (100.0)	16,419,518 (100.0)	16,457,001 (100.0)	17,298,512 (100.0)	0.3%

- 2007년 기준 석유소비의 부문별 배출기여도는 산업(62.4%), 수송(도로)(25.6%), 가정 및 상업(8.4%), 수송(비도로)(2.8%), 공공 및 기타(0.7%)의 순임
- 가정 및 상업 부문의 배출기여도는 2000년 15.2%에서 2007년 8.4%로 감소하였으며 공공 및 기타 부문 또한 2000년 1.3%에서 2007년에 0.7%로 감소하였음
- 산업, 도로 부분에서의 배출기여도는 점차 증가하고 있음



(그림 IV-9) 석유소비에 의한 연도별 온실가스 배출량

② 가스 소비에 의한 온실가스 배출량

- 가스 소비로 인한 온실가스 배출량은 2000년 539,166 tCO₂에서 2007년 2,252,974 tCO₂으로 연평균 22.7%씩 상승하여 높은 증가세를 보임

<표 IV-23> 가스소비에 의한 세부 부문별 배출량 추이(2000년~2007년)

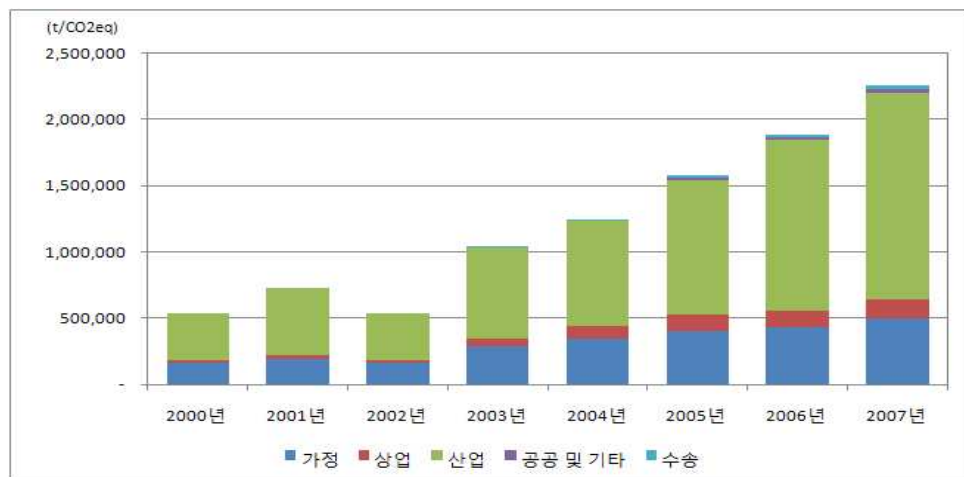
(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증가율
산업	356,470 (66.1)	503,813 (69.3)	356,470 (66.1)	686,381 (66.2)	792,612 (63.7)	1,018,628 (64.7)	1,298,274 (68.9)	1,565,710 (69.5)	23.5%
가정	취사 (15.2)	95,796 (13.2)	81,830 (15.2)	133,637 (12.9)	162,620 (13.1)	189,540 (12.0)	197,614 (10.5)	223,606 (9.9)	15.4%
	난방 (15.2)	95,796 (13.2)	81,830 (15.2)	149,064 (14.4)	182,303 (14.6)	216,260 (13.7)	231,172 (12.3)	273,337 (12.1)	18.8%
상업	영업1 (0.2)	1,340 (0.4)	1,340 (0.2)	7,773 (0.7)	11,448 (0.9)	14,196 (0.9)	18,454 (1.0)	23,657 (1.1)	50.7%
	영업2 (1.0)	5,481 (1.6)	5,481 (1.0)	30,418 (2.9)	42,601 (3.4)	53,758 (3.4)	53,594 (2.8)	56,471 (2.5)	39.5%
	난방 (1.8)	9,906 (1.7)	9,906 (1.8)	22,307 (2.2)	29,928 (2.4)	38,000 (2.4)	40,757 (2.2)	44,908 (2.0)	24.1%
	냉방 (0.4)	2,310 (0.6)	2,310 (0.4)	5,537 (0.5)	8,649 (0.7)	10,599 (0.7)	10,927 (0.6)	14,641 (0.6)	30.2%
공공 및 기타	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	2659.4 0.0	14483.6 (0.2)	11100.7 (0.9)	25568.5 (0.6)	n.a
수송	- (0.0)	- (0.0)	- (0.0)	2,000 (0.0)	11,577 (0.2)	18,891 (0.9)	22,757 (1.2)	25,075 (1.2)	n.a
합계	539,166 (100.0)	726,728 (100.0)	539,166 (100.0)	1,037,118 (100.0)	1,244,398 (100.0)	1,574,356 (100.0)	1,884,649 (100.0)	2,252,974 (100.0)	22.7%

- 2007년 기준 가스소비에 의한 온실가스 배출량 중 산업비중이 69.5%인 1,565,710 tCO₂으로 가장 높은 배출 기여도를 보였으며 가정 및 상업이 28.3%인 636,620 tCO₂의 순으로 나타남
- 충남의 경우 도시가스의 보급률이 천안, 아산, 서산, 당진 등의 도시화가 빠르게 이루어지는 곳을 중심으로 높아지고 있으며, 부여군, 서천군, 금산군에서는 현재 보급이 되지 않고 있음
- 그러나 충남의 도시가스에 의한 온실가스 배출량은 2000~2007년까지 연평균 18.5%로 급속하게 증가하고 있으며, 유가상승 등의 여건과 더

불어 가정과 상업시설의 난방을 석유에서 가스로 전환하게 될 것임

- 또한 충남의 경우 수송용 가스배출량이 천안지역을 제외한 15개 시군에서는 배출이 되지 않는 것으로 나타났으나, 향후 시내버스 등의 차량이 천연가스 등으로 교체될 수 있으므로 석유를 대체하는 연료로 가스의 이용이 확대됨에 따라 가스로 인한 온실가스 배출량이 증가할 것으로 전망됨



(그림 IV-10) 충남 가스의 연도별 온실가스 배출량 추이(2000-2007)

③ 전기소비에 의한 온실가스 배출량

- 충남의 전기소비에 의한 온실가스 배출량은 2000년 5,901,019 tCO₂에서 11,960,652 tCO₂으로 매년 10.6%씩 증가하고 있음
- 전기소비로 인한 배출량은 모든 부문에서 급격히 증가하였으며 특히 산업부문은 2000년 3,846,161 tCO₂에서 2007년 8,375,214 tCO₂로 연평균 11.8%씩 증가하였음
- 전기소비의 배출량을 부문별로 보면 가정 및 상업 부문이 연평균 8.1%씩 증가하고 있으며 산업부문이 11.8%씩 증가하는 등 모든 부문에서 증가하고 있음
 - 산업부문의 제조업 부문이 연평균 12.4%씩 증가하는 등 전기로 인한 온실가스 배출량은 지속적으로 증가하고 있음

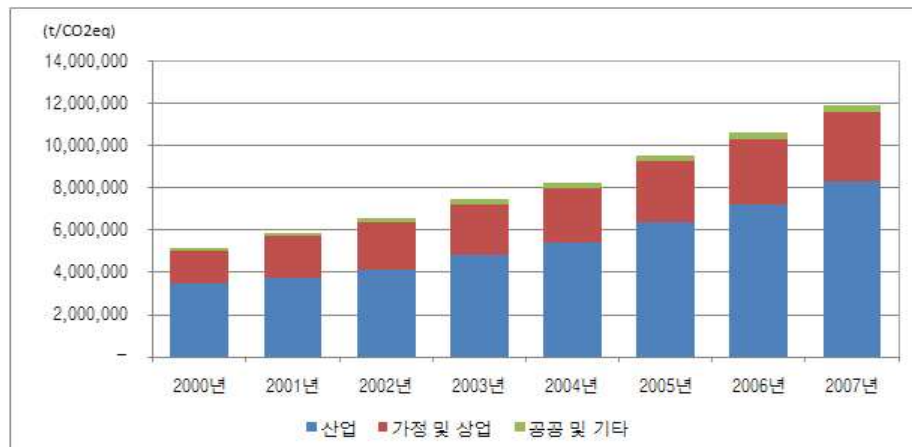
- 또한 농림어업부문에서도 전기의 온실가스 배출량이 증가하고 있어 농가 전력에 대한 수급 분석이 필요한 실정임

<표 IV-24> 전기소비에 의한 세부 부문별 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

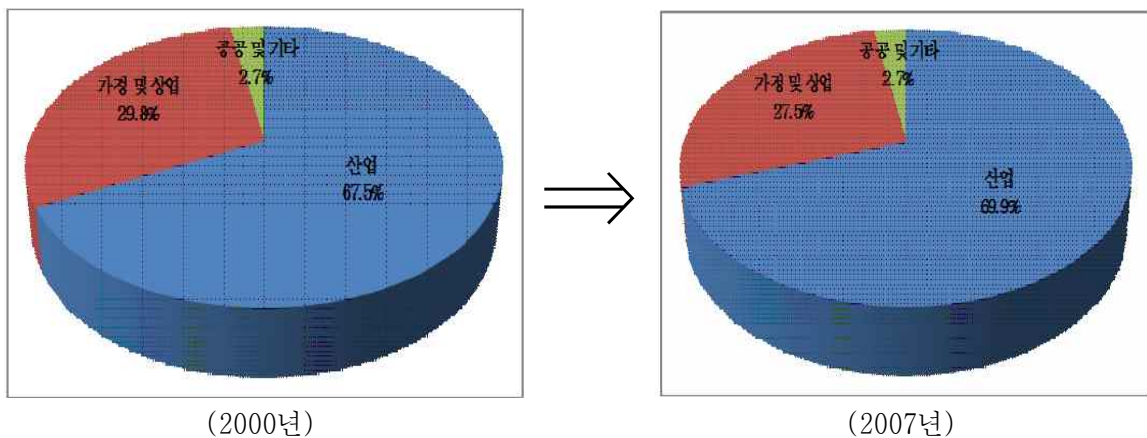
분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증가율
산업	3,503,850 (67.5)	3,750,063 (63.9)	4,143,282 (63.3)	4,831,243 (64.8)	5,422,361 (65.9)	6,390,299 (67.1)	7,227,340 (68.2)	8,307,693 (69.9)	13.1%
농림 어업	294,022 (5.7)	320,551 (5.5)	326,541 (5.0)	312,130 (4.2)	345,475 (4.2)	371,683 (3.9)	409,272 (3.9)	425,699 (3.6)	5.4%
광업	30,298 (0.6)	31,854 (0.5)	35,171 (0.5)	40,040 (0.5)	49,258 (0.6)	71,044 (0.7)	75,262 (0.7)	82,217 (0.7)	15.3%
제조업	3,179,531 (61.3)	3,397,659 (57.9)	3,781,570 (57.7)	4,479,073 (60.1)	5,027,628 (61.1)	5,947,572 (62.5)	6,742,806 (63.6)	7,799,778 (65.6)	13.7%
가정 및 상업	1,544,185 (29.8)	1,954,381 (33.3)	2,212,128 (33.8)	2,408,042 (32.3)	2,572,565 (31.2)	2,859,636 (30.0)	3,083,266 (29.1)	3,266,716 (27.5)	11.3%
가정	573,714 (11.1)	612,177 (10.4)	656,870 (10.0)	695,605 (9.3)	758,600 (9.2)	807,066 (8.5)	848,583 (8.0)	884,680 (7.4)	6.4%
상업	970,471 (18.7)	1,342,205 (22.9)	1,555,258 (23.7)	1,712,436 (23.0)	1,813,965 (22.0)	2,052,570 (21.6)	2,234,683 (21.1)	2,382,036 (20.0)	13.7%
공공 및 기타	139,966 (2.7)	160,735 (2.7)	194,455 (3.0)	215,010 (2.9)	237,754 (2.9)	267,444 (2.8)	289,816 (2.7)	318,126 (2.7)	12.4%
합계	5,188,001 (100.0)	5,865,180 (100.0)	6,549,865 (100.0)	7,454,294 (100.0)	8,232,680 (100.0)	9,517,379 (100.0)	10,600,421 (100.0)	11,892,535 (100.0)	12.6%

- 전기의 사용량은 2000년 이후 꾸준히 증가세에 있으며 가정 및 상업, 공공 및 기타, 산업 등 모든 부문에서 배출량이 증가하고 있음



(그림 IV-11) 전기소비에 의한 연도별 온실가스 배출량

- 전기소비에 의한 온실가스 배출기여도는 산업부문의 배출기여도가 2000년 67.5%에서 69.9%로 증가하였으나 가정부문의 경우 29.8%에서 27.5%로 하락하였음
- 온실가스의 배출량은 전력의 소비량의 증가와 밀접한 관련이 있으며 석유의 대체 에너지로서 전기의 사용량이 증가함에 따라 홍보와 교육을 통하여 전기 및 가스 소비를 절약할 수 있는 방안이 요구됨



(그림 IV-12) 전기소비에 의한 세부부문별 배출 기여도

3) 산업공정 부문 온실가스 배출특성

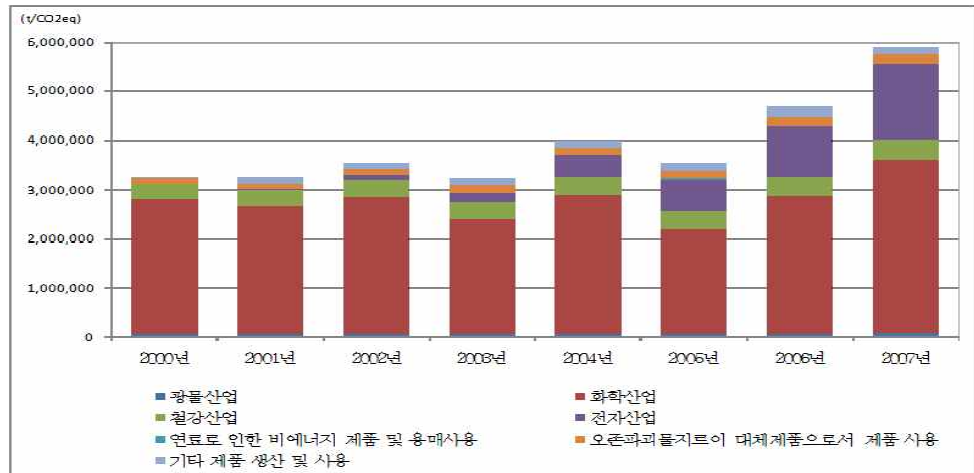
- 산업공정 부문의 온실가스 배출량은 2000년 3,259,307 tCO₂에서 2007년 5,908,452 tCO₂으로 연평균 8.9%씩 증가하였음
- 가장 두드러진 상승폭을 가진 산업은 전자산업으로 2000년 13,513 tCO₂에서 2007년 1,550,632 tCO₂으로 연평균 96.9%의 증가율을 보였으며, 기타제품생산 및 사용 부문에서 연평균 18.4%씩 증가하였음
- 이는 천안 및 아산 탕정단지의 삼성 LCD공장 등의 대규모 제조업체가 들어섬에 따라 산업공정부문의 온실가스 배출량이 큰 폭으로 증가함
- 충남의 산업공정 부문 온실가스 배출은 지속적으로 증가추세에 있으며 향후 철강산업 단지 및 전자산업단지의 집적화가 이루어질 것이 전망됨에 따라 계속 증가할 것으로 전망됨

<표 IV-25> 산업공정 부문별 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증가율
광물 산업	53,216 (1.6)	56,345 (1.7)	56,312 (1.6)	59,015 (1.8)	59,640 (1.5)	67,158 (1.9)	65,072 (1.4)	72,787 (1.2)	4.6%
화학산업	2,739,696 (84.1)	2,605,500 (80.4)	2,794,692 (78.8)	2,336,466 (72.8)	2,829,861 (71.0)	2,131,737 (60.2)	2,799,309 (59.6)	3,530,892 (59.8)	3.7%
철강산업	309,792 (9.5)	321,048 (9.9)	344,366 (9.7)	348,230 (10.8)	350,599 (8.8)	354,346 (10.0)	372,355 (7.9)	402,461 (6.8)	3.8%
전자산업	13,513 (0.4)	18,378 (0.6)	96,403 (2.7)	185,981 (5.8)	443,372 (11.1)	649,682 (18.3)	1,048,610 (22.3)	1,550,632 (26.2)	96.9%
연료로 인한 비에너지제품 및 용매 사용	- 0.0	- 0.0	100 (0.0)	300 (0.0)	490 (0.0)	487 (0.0)	223 (0.0)	176 (0.0)	n.a.
오존 파괴 물질 의 대체 물질로 써 제품 사용	98,334 (3.0)	114,109 (3.5)	134,982 (3.8)	151,011 (4.7)	167,284 (4.2)	182,704 (5.2)	190,977 (4.1)	205,149 (3.5)	11.1%
기타 제품 생산 및 사용	44,757 (1.4)	125,272 (3.9)	118,381 (3.3)	129,555 (4.0)	133,450 (3.3)	157,726 (4.5)	220,266 (4.7)	146,355 (2.5)	18.4%
합계	3,259,307 (100.0)	3,240,651 (100.0)	3,545,236 (100.0)	3,210,559 (100.0)	3,984,695 (100.0)	3,543,839 (100.0)	4,696,812 (100.0)	5,908,452 (100.0)	8.9%

- 산업공정의 온실가스 배출량 추이는 거의 모든 부문에서 증가추세를 보였으나 전체 배출기여도는 산업별 부문에 따라 차이가 있는 것으로 나타남
- 산업공정의 연도별 온실가스 배출량은 지속적으로 증가하는 것을 알 수 있으며, 특히 전자산업의 경우 비중이 점차 높아지고 있음
- 배출기여도 또한 전자산업은 2000년도에 0.4%였으나 2007년 기준 26.2%로 큰 폭으로 상승하였으며 충남의 산업공정 중 배출기여가 가장 높은 산업은 화학 산업으로 2000년 71.0%에서 2007년 59.8%로 감소하기는 하였으나 산업공정 중 가장 많은 온실가스를 배출함



(그림 IV-13) 산업공정 부문별 배출 기여도

4) 폐기물 부문 온실가스 배출특성

■ 폐기물 부문 온실가스 배출 특성

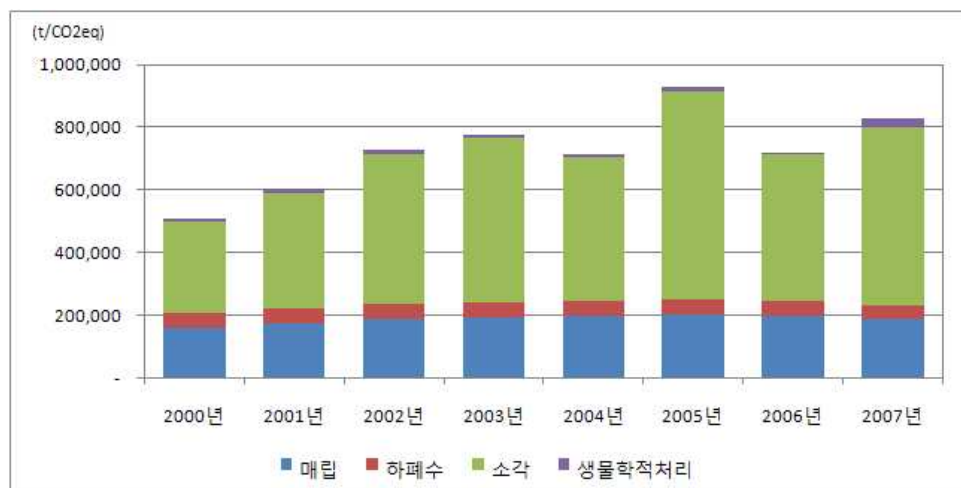
- 환경부문의 온실가스 배출은 매립, 하폐수, 소각, 생물학적 처리 부문에서 이루어지고 있으며 부문별 온실가스 배출량은 아래 <표 IV-26>과 같음
- 환경부문의 온실가스 배출량은 2000년 508,043 tCO₂에서 2007년 828,194 tCO₂으로 연평균 7.2%의 증가율을 보임
 - 생물학적 처리부문은 2000년 8,608tCO₂에서 2007년 27,699 tCO₂으로 연평균 18.2%씩 증가하였으며 소각부문은 2000년 292,052 tCO₂에서 2007년 566,697 tCO₂으로 연평균 9.9%씩 증가하였음
- 2007년 기준 환경부문의 세부부문별 온실가스 배출량은 소각 부문이 566,697 tCO₂으로 전체의 68.4%의 높은 배출기여도를 보였음. 다음으로는 매립(23.0%), 하폐수(5.2%), 고형폐기물의 생물학적 처리(3.3%)의 순으로 나타남

<표 IV-26>환경부문의 세부부문별 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증가율
매립	163,171 (32.1)	175,209 (28.9)	189,924 (26.0)	194,435 (25.0)	201,424 (28.3)	202,563 (21.8)	199,291 (27.7)	190,569 (23.0)	2.2%
하폐수	44,213 (8.7)	46,485 (7.7)	47,482 (6.5)	46,910 (6.0)	47,412 (6.7)	48,444 (5.2)	45,686 (6.3)	43,229 (5.2)	-0.3%
소각	292,052 (57.5)	369,080 (60.9)	478,986 (65.7)	526,582 (67.8)	454,652 (63.8)	663,825 (71.4)	467,546 (64.9)	566,697 (68.4)	9.9%
생물학 적처리	8,608 (1.7)	15,532 (2.6)	12,984 (1.8)	8,908 (1.1)	8,857 (1.2)	15,062 (1.6)	7,590 (1.1)	27,699 (3.3)	18.2%
합계	508,043 (100.0)	606,306 (100.0)	729,376 (100.0)	776,836 (100.0)	712,344 (100.0)	929,894 (100.0)	720,113 (100.0)	828,194 (100.0)	7.2%

- 폐기물 부문의 온실가스 배출량은 연도별 증감이 급격하게 나타나지는 않지만 대체적으로 증가하고 있는 것으로 나타남
- 또한 소각 부문의 경우 매년 소각량이 증감함에 따라 온실가스배출량 또한 소각량의 영향을 받아 증감이 급격하게 나타나는 특징을 보이고 있으며 하폐수의 경우 연도별 증감추이가 거의 뚜렷하게 나타나지 않는 특징을 보임



(그림 IV-14) 환경(폐기물)부문 연도별 온실가스 배출량

■ 매립부문의 온실가스 배출량

- 매립부문의 온실가스 배출량 산정을 위하여 Tier2 방법을 사용하였음
 - 매립부문의 Tier1 방법은 IPCC 2006 가이드라인에서 삭제될 정도로 불확도가 높은 방법이었으나 국내에서는 Tier2 방법의 적용을 위한 활동도 자료의 확보가 어려워 배출량 산정이 쉬운 Tier1 방법을 주로 적용해왔음
 - 그러나 한국환경공단원의 지자체 온실가스 배출량 산정을 위한 SOP 보고서는 배출량 산정의 기본 근거로 Tier2를 이용할 것을 명시하고 있어 본 연구에서는 Tier2의 방법으로 온실가스 배출량을 산정하였음

<표 IV-27> 매립부문의 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

온실가스 배출량	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	연평균 증가율
	163,171	175,209	189,924	194,435	201,424	202,563	199,291	190,569	181,677	0.52%

■ 하폐수 부문의 온실가스 배출량

- 하폐수 부문의 온실가스 배출원은 하수와 폐수 부문으로 나눌 수 있으며 하수처리는 일반하수처리와 분뇨처리로 구분되어짐
- 충남의 하수 및 폐수 처리 부문에서 배출되는 온실가스 배출량의 99.7% 이상이 하수처리에서 배출되는 배출량이며 총 배출량은 2000년 이후 꾸준한 증가세를 보였으나 2006년부터 45,531 tCO₂으로 점차 감소 추세에 있음
 - 그러나 하수 부문에서 2000년 이후 꾸준한 증가세를 보이고 있으며 배출 기여도 또한 2000년 0.2%에서 0.3%로 상승하였음

<표 IV-28> 하폐수부문의 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증가율
하수	44,132 (99.8)	46,440 (99.9)	47,437 (99.9)	46,865 (99.9)	47,353 (99.9)	48,398 (99.9)	45,531 (99.7)	43,097 (99.7)	-0.34%
폐수	81 (0.2)	44 (0.1)	46 (0.1)	45 (0.1)	58 (0.1)	45 (0.1)	155 (0.3)	133 (0.3)	7.33%
총배출 량	44,213 (100.0)	46,485 (100.0)	47,482 (100.0)	46,910 (100.0)	47,412 (100.0)	48,444 (100.0)	45,686 (100.0)	43,229 (100.0)	-0.32%

① 하수처리에서의 온실가스 배출 특성

- 하수처리 부문에서 배출되는 온실가스는 일반하수처리장에서 하수처리 시 배출되는 메탄과 분뇨처리 시 배출되는 아산화질소로 구분됨
- 2007년 기준 하수처리 부문의 세부부문별 온실가스 배출은 분뇨처리 부문에서의 온실가스 배출량이 37,299 tCO₂으로 전체 배출량의 86.5%의 배출기여를 보였음
- 하수처리 부문은 2000년 4,006 tCO₂에서 2007년 5,798 tCO₂으로 연평균 5.43%의 증가율을 보였으나 분뇨배출의 경우 연평균 1.04%씩 감소하였음

<표 IV-29> 하수부문의 세부부문별 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증가율
하수처리	4,006 (9.1)	5,513 (11.9)	6,515 (13.7)	5,834 (12.4)	5,452 (11.5)	5,182 (10.7)	5,509 (12.1)	5,798 (13.5)	5.43%
분뇨배출	40,126 (90.9)	40,927 (88.1)	40,922 (86.3)	41,031 (87.6)	41,902 (88.5)	43,217 (89.3)	40,022 (87.9)	37,299 (86.5)	-1.04%
합계	44,132 (100.0)	46,440 (100.0)	47,437 (100.0)	46,865 (100.0)	47,353 (100.0)	48,398 (100.0)	45,531 (100.0)	43,097 (100.0)	-0.34%

② 폐수처리의 온실가스 배출 특성

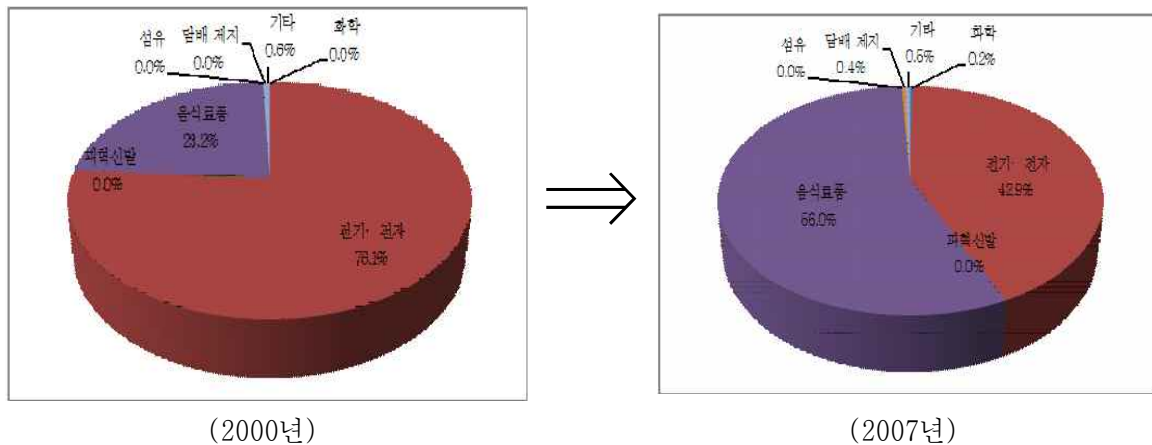
- 폐수처리의 온실가스 배출량 산정시 업종별 폐수처리에 따른 온실가스 배출량이 상이하기 때문에 업종별로 온실가스 배출량을 산정하여야 함
- 본 연구에서는 폐수가 발생하는 업종별로 구분하여 온실가스 배출량을 산정하였으며 2007년 기준 폐수처리에서 배출되는 온실가스는 총 132.613 tCO₂임
- 폐수발생배출 증가율이 가장 높은 업종은 화학업으로 2000년 0.001 tCO₂에서 2007년 0.317 tCO₂으로 연평균 141.1%가 증가하였으며 담배제조(119.3%), 섬유(26.8%) 등의 순으로 나타남

<표 IV-30> 폐수부문의 세부부문별 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
화학	0.001 (0.0)	0.015 (0.0)	0.016 (0.0)	0.018 (0.0)	0.024 (0.0)	0.018 (0.0)	0.105 (0.1)	0.317 (0.2)	141.1%
전기·전자	61.530 (76.1)	21.942 (49.5)	22.203 (48.6)	21.102 (46.8)	7.799 (13.4)	2.032 (4.5)	38.477 (24.8)	56.900 (42.9)	-1.1%
피혁신발	0.002 (0.0)	0.004 (0.0)	- 0.0	- 0.0	0.000 (0.0)	- 0.0	0.003 (0.0)	0.000 (0.0)	-35.9%
음식료품	18.757 (23.2)	22.069 (49.8)	23.151 (50.6)	23.647 (52.4)	48.040 (82.6)	42.359 (93.6)	114.787 (74.0)	74.241 (56.0)	21.7%
섬유	0.007 (0.0)	0.025 (0.1)	0.009 (0.0)	0.009 (0.0)	0.024 (0.0)	0.016 (0.0)	0.083 (0.1)	0.039 (0.0)	26.8%
담배제조	0.002 (0.0)	0.243 (0.5)	0.260 (0.6)	0.263 (0.6)	0.741 (1.3)	0.691 (1.5)	0.427 (0.3)	0.475 (0.4)	119.3%
기타	0.511 (0.6)	- 0.0	0.071 (0.2)	0.073 (0.2)	1.564 (2.7)	0.163 (0.4)	1.155 (0.7)	0.642 (0.5)	3.3%
합계	80.810 (100.0)	44.297 (100.0)	45.711 (100.0)	45.112 (100.0)	58.192 (100.0)	45.279 (100.0)	155.036 (100.0)	132.613 (100.0)	7.3%

- 폐수부문의 업종 중 가장 높은 배출 기여도를 보이는 산업은 연도별로 차이가 있으며 2007년 기준 전기전자 산업이 42.9%인 56.9 tCO₂으로 가장 높은 기여도를 보임
- 폐수배출부문은 연도별로 광역 지자체의 업종 BOD 부하량에 따라서 달라짐에 따라 불규칙적인 배출량을 보임



(그림 IV-15) 폐수처리 업종별 온실가스 배출 기여도

■ 소각 부문의 온실가스 배출량

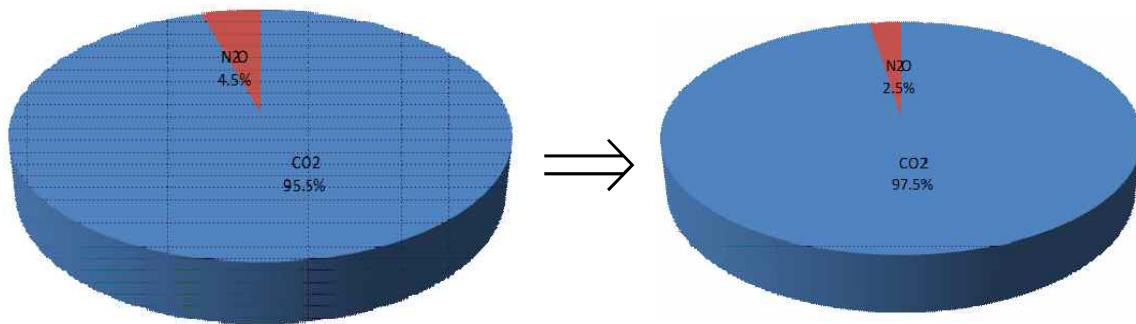
- 소각부문의 온실가스 배출량은 이산화탄소 배출과 아산화질소 배출로 구분되어지며, 이산화탄소 배출은 생활폐기물, 사업장 폐기물, 건축폐기물의 소각에서 발생하며, 아산화질소 배출은 생활폐기물, 사업장폐기물, 건축폐기물, 지정폐기물의 소각 시 발생함
- 소각부문의 온실가스별 배출량은 2000년 292,052 tCO₂에서 2007년 566,697 tCO₂으로 연평균 9.9%씩 증가하였음

<표 IV-31> 소각부문의 온실가스별 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
CO ₂	278,811 (95.5%)	354,378 (96.0%)	465,924 (97.3%)	515,358 (97.9%)	441,782 (97.2%)	652,166 (98.2%)	456,001 (97.5%)	552,418 (97.5%)	10.26%
N ₂ O	13,241 (4.5%)	14,702 (4.0%)	13,062 (2.7%)	11,224 (2.1%)	12,870 (2.8%)	11,659 (1.8%)	11,544 (2.5%)	14,279 (2.5%)	1.08%
합계	292,052 (100.0%)	369,080 (100.0%)	478,986 (100.0%)	526,582 (100.0%)	454,652 (100.0%)	663,825 (100.0%)	467,546 (100.0%)	566,697 (100.0%)	9.93%

- 소각부문에서는 이산화탄소의 비중이 매년 95%이상으로 높은 배출기여를 보이며 2007년 기준 552,418 tCO₂으로 97.5%, 아산화질소의 온실가스 배출량은 14,279 tCO₂(2.5%)임



(2000년)

(2007년)

(그림 IV-16) 소각처리 업종별 온실가스 배출 기여도

■ 생물학적 처리 부문의 온실가스 배출량

- 폐기물의 생물학적 처리부문의 온실가스 배출량은 메탄 배출과 아산화질소 배출로 구분되며, 충남의 생물학적 처리 시설은 사료화퇴비화소멸화시설만 있으며 호기성, 혐기성 분해시설은 없음
- 생물학적 처리 부문의 온실가스 배출량은 2000년 8,608 tCO₂에서 27,699 tCO₂으로 연평균 18.17%씩 증가하였음

<표 IV-32> 생물학적처리 온실가스별 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
CH ₄	8,598 (99.9%)	15,515 (99.9%)	12,969 (99.9%)	8,899 (99.9%)	8,847 (99.9%)	15,045 (99.9%)	7,582 (99.9%)	27,669 (99.9%)	18.2%
N ₂ O	10 (0.1%)	17 (0.1%)	14 (0.1%)	10 (0.1%)	10 (0.1%)	17 (0.1%)	8 (0.1%)	31 (0.1%)	18.2%
합계	8,608 (100.0%)	15,532 (100.0%)	12,984 (100.0%)	8,908 (100.0%)	8,857 (100.0%)	15,062 (100.0%)	7,590 (100.0%)	27,699 (100.0%)	18.2%

5) 농축산업 부문 온실가스 배출특성

■ 농축산업 온실가스 배출 특성

- 충남의 농축산업 온실가스 배출 특성을 분석하기 위하여 세부부문 및 온실가스별로 배출 특성을 분석하였음
- 농축산 부문의 세부부문별 온실가스 배출량은 2007년 기준 농업부문에서의 온실가스 배출량이 1,229,544 tCO₂으로 68.9%의 배출기여를 보였으며, 축산업은 555,953 tCO₂(31.1%)으로 나타났음

<표 IV-33> 농축산업 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증가율
농업	1,270,044 (72.9)	1,278,142 (74.1)	1,271,234 (73.7)	1,329,762 (75.3)	1,228,182 (72.9)	1,229,947 (72.1)	1,210,600 (70.6)	1,229,544 (68.9)	-0.5%
축산업	473,219 (27.1)	447,613 (25.9)	453,141 (26.3)	436,531 (24.7)	456,085 (27.1)	475,553 (27.9)	503,958 (29.4)	555,953 (31.1)	2.3%
계	1,743,264 (100.0)	1,725,755 (100.0)	1,724,375 (100.0)	1,766,293 (100.0)	1,684,267 (100.0)	1,705,500 (100.0)	1,714,558 (100.0)	1,785,497 (100.0)	0.3%

- 2007년 기준 농축산 부문의 온실가스별 배출량은 메탄 배출량이 1,758,438 tCO₂으로 전체의 98.5%의 높은 배출기여도를 나타냈으며 아산화질소는 27,059 tCO₂으로 1.5%의 배출기여를 나타냄

<표 IV-34> 농축산업 온실가스별 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증가율
CH ₄	1,714,963 (98.4)	1,697,909 (98.4)	1,694,332 (98.3)	1,735,129 (98.2)	1,651,240 (98.0)	1,676,028 (98.3)	1,695,075 (98.9)	1,758,438 (98.5)	0.4%
N ₂ O	28,300 (1.6)	27,846 (1.6)	30,042 (1.7)	31,164 (1.8)	33,027 (2.0)	29,472 (1.7)	19,483 (1.1)	27,059 (1.5)	-0.6%
계	1,743,264 (100.0)	1,725,755 (100.0)	1,724,375 (100.0)	1,766,293 (100.0)	1,684,267 (100.0)	1,705,500 (100.0)	1,714,558 (100.0)	1,785,497 (100.0)	0.3%

■ 농업부문의 온실가스 배출 특성

- 농업부문의 온실가스 배출은 주로 벼 논에서의 메탄 발생량이 대부분이며, 요소, 유안, 복합 비료 등의 비료사용에 대한 아산화질소 배출량도 고려하여야 함
- 2007년 충남 농업부문의 온실가스 배출량은 벼 논에서 97.8%인 1,202,485 tCO₂이 배출되었으며 비료사용으로 인한 아산화질소 배출량은 2.2%인 27,059 tCO₂가 배출되었음

<표 IV-35> 농업부문의 온실가스별 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
벼논	1,241,744 (97.8)	1,250,296 (97.8)	1,241,191 (97.6)	1,298,598 (97.7)	1,195,155 (97.3)	1,200,475 (97.6)	1,191,116 (98.4)	1,202,485 (97.8)	-0.5%
비료 사용	28,300 (2.2)	27,846 (2.2)	30,042 (2.4)	31,164 (2.3)	33,027 (2.7)	29,472 (2.4)	19,483 (1.6)	27,059 (2.2)	-0.6%
합계	1,270,044 (100.0)	1,278,142 (100.0)	1,271,234 (100.0)	1,329,762 (100.0)	1,228,182 (100.0)	1,229,947 (100.0)	1,210,600 (100.0)	1,229,544 (100.0)	-0.5%

① 벼 논에서의 온실가스 배출

- 벼논은 재배방식에 따라 이앙재배와 건답직파, 담수직파로 구분되고, 물 관리 방식에 따라 간단관개와 상시담수로 구분되며, 품종에 따라 조생종, 중생종, 중만생종으로 구분됨
- 충남도 내에서 생산되는 벼의 재배방식별, 물 관리 방식별, 품종별 통계는 충남농업기술원의 면적비를 이용하여 온실가스 배출량을 산정함
- 벼 논에서의 온실가스 배출량은 2000년 1,241,744 tCO₂에서 2007년 1,202,485 tCO₂으로 약 0.5% 감소하였음

<표 IV-36> 벼 논에서의 물 관리별·품종별 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

구분			2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
이양재배	간단관개	조생종	34,159 (2.8)	34,438 (2.8)	34,080 (2.7)	34,842 (2.7)	31,860 (2.7)	31,732 (2.6)	32,905 (2.8)	35,101 (2.9)	0.4%
		중생종	6,450 (0.5)	6,475 (0.5)	6,338 (0.5)	6,272 (0.5)	6,117 (0.5)	6,072 (0.5)	5,949 (0.5)	6,195 (0.5)	-0.6%
		중만생종	1,028,769 (82.8)	1,048,666 (83.9)	1,053,666 (84.9)	1,094,981 (84.3)	989,641 (82.8)	999,242 (83.2)	1,013,778 (85.1)	1,043,935 (86.8)	0.2%
	상시답수	조생종	3,364 (0.3)	3,392 (0.3)	3,357 (0.3)	3,432 (0.3)	3,138 (0.3)	3,125 (0.3)	3,241 (0.3)	3,457 (0.3)	0.4%
		중생종	636 (0.1)	638 (0.1)	625 (0.1)	618 (0.0)	603 (0.1)	599 (0.0)	587 (0.0)	611 (0.1)	-0.6%
		중만생종	101,324 (8.2)	103,284 (8.3)	103,776 (8.4)	107,845 (8.3)	97,470 (8.2)	98,416 (8.2)	99,848 (8.4)	102,818 (8.6)	0.2%
건답직파	간단관개	조생종	18,170 (1.5)	18,639 (1.5)	8,161 (0.7)	5,127 (0.4)	12,220 (1.0)	8,551 (0.7)	4,807 (0.4)	1,299 (0.1)	-31.4%
	상시답수	조생종	2,034 (0.2)	2,087 (0.2)	914 (0.1)	574 (0.0)	1,368 (0.1)	955 (0.1)	538 (0.0)	145 (0.0)	-31.4%
답수직파	상시답수	중생종	46,837 (3.8)	32,678 (2.6)	30,276 (2.4)	44,907 (3.5)	52,736 (4.4)	51,782 (4.3)	29,463 (2.5)	8,923 (0.7)	-21.1%
합계			1,241,744 (100.0)	1,250,296 (100.0)	1,241,191 (100.0)	1,298,598 (100.0)	1,195,155 (100.0)	1,200,475 (100.0)	1,191,116 (100.0)	1,202,485 (100.0)	-0.5%

- 벼논의 온실가스 배출량 중 이양재배에 대한 비율은 0.2%씩 증가하고 있으며, 직파의 경우는 감소 추세를 나타내고 있음

② 비료사용으로 인한 온실가스 배출

- 농업에 사용되는 비료 중 질소계 비료를 사용하면 아산화질소가 배출되며, 질소계 비료는 유안비료, 요소비료, 복합비료 등이 있음
- 비료사용으로 인한 배출량은 2000년 28,300 tCO₂에서 2007년 27,059 tCO₂으로 0.64% 감소하였음

<표 IV-37> 비료사용으로 인한 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
유안	16,185 (57.2%)	16,825 (60.4%)	16,472 (54.5%)	16,965 (54.4%)	17,598 (53.3%)	15,400 (52.3%)	10,108 (51.9%)	12,763 (47.2%)	-3.34%
요소	3,283 (11.6%)	2,665 (9.6%)	2,423 (8.0%)	2,429 (7.8%)	2,721 (8.2%)	1,876 (6.4%)	1,587 (8.1%)	2,174 (8.0%)	-5.72%
복합 비료	8,832 (31.2%)	8,356 (30.0%)	11,335 (37.5%)	11,770 (37.8%)	12,708 (38.5%)	12,196 (41.4%)	7,788 (40.0%)	12,122 (44.8%)	4.63%
합계	28,300 (100.0%)	27,846 (100.0%)	30,229 (100.0%)	31,164 (100.0%)	33,027 (100.0%)	29,472 (100.0%)	19,483 (100.0%)	27,059 (100.0%)	-0.64%

■ 축산업부문의 온실가스 배출 특성

- 축산업 부문에서의 온실가스 배출량은 장내발효로 인한 메탄의 배출량과 가축분뇨에 의한 메탄 배출량을 고려하여야 함
- 2007년 기준 축산업 부문의 온실가스 배출량은 장내발효로 인한 온실가스 배출량이 499,777 tCO₂으로 전체 배출량의 89.9%의 배출기여를 보였으며, 가축분뇨의 배출량은 56,176 tCO₂으로 10.1%의 배출기여를 보임

<표 IV-38> 축산업 부문의 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
장내 발효	423,321 (89.5)	397,419 (88.8)	400,960 (88.5)	386,803 (88.6)	407,479 (89.3)	426,330 (89.6)	453,650 (90.0)	499,777 (89.9)	2.4%
가축 분뇨	49,899 (10.5)	50,194 (11.2)	52,181 (11.5)	49,728 (11.4)	48,606 (10.7)	49,223 (10.4)	50,308 (10.0)	56,176 (10.1)	1.7%
합계	473,219 (100.0)	447,613 (100.0)	453,141 (100.0)	436,531 (100.0)	456,085 (100.0)	475,553 (100.0)	503,958 (100.0)	555,953 (100.0)	2.3%

① 장내발효로 인한 온실가스 배출

- 반추동물의 경우 섭취한 사료가 반추위에서 미생물에 의해 발효되는 과정에서 섭취에너지의 2~15%가 메탄으로 되새김질을 하면서 대기 중으로 배출되는 온실가스를 장내발효로 인한 온실가스로 통칭함
- 충남의 장내발효로 인한 온실가스 배출량은 연평균 2.4%씩 증가하고 있으며 2000년 423,321 tCO₂에서 499,777 tCO₂으로 증가하였음
- 2007년 기준 장내발효로 인한 온실가스 배출량은 한우 및 육우의 장내로 인한 온실가스 배출량이 288,400 tCO₂으로 57.7%의 배출기여도를 보이며 젓소(29.7%), 돼지(11.7%), 산양(0.9%)의 순임
- 젓소의 배출기여도는 2000년 36.9%에서 29.7%로 낮아지는 반면 타 부문의 배출 기여도는 증가하고 있음

<표 IV-39> 장내발효로 인한 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
한우/ 육우	219,717 (51.9)	190,681 (48.0)	184,730 (46.1)	178,475 (46.1)	205,011 (50.3)	226,253 (53.1)	253,459 (55.9)	288,400 (57.7)	4.0%
젓소	156,092 (36.9)	156,751 (39.4)	162,617 (40.6)	150,749 (39.0)	147,133 (36.1)	142,680 (33.5)	141,348 (31.2)	148,592 (29.7)	-0.7%
돼지	41,601 (9.8)	44,688 (11.2)	48,489 (12.1)	52,282 (13.5)	50,008 (12.3)	51,542 (12.1)	53,611 (11.8)	58,244 (11.7)	4.9%
면양	- 0.0	2 (0.0)	1 (0.0)	- 0.0	12 (0.0)	6 (0.0)	36 (0.0)	30 (0.0)	n.a
산양	5,892 (1.4)	5,271 (1.3)	5,092 (1.3)	5,256 (1.4)	5,275 (1.3)	5,799 (1.4)	5,114 (1.1)	4,424 (0.9)	-4.0%
말	18 (0.0)	27 (0.0)	32 (0.0)	41 (0.0)	39 (0.0)	51 (0.0)	82 (0.0)	87 (0.0)	25.0%
합계	423,321 (100.0)	397,419 (100.0)	400,960 (100.0)	386,803 (100.0)	407,479 (100.0)	426,330 (100.0)	453,650 (100.0)	499,777 (100.0)	2.4%

② 가축분뇨 분해로 인한 온실가스 배출

- 가축분뇨로 인한 온실가스 배출량은 2000년 49,899 tCO₂에서 2007년 56,176 tCO₂으로 연평균 0.3%씩 증가하였음
 - 가장 큰 폭으로 증가한 가축은 말이 1t/CO₂eq에서 7t/CO₂eq으로 연평균 25.0%씩 증가하였으나 젃소의 경우 온실가스 배출량은 연평균 0.7%씩 감소하였음
- 2007년 기준 가축분뇨의 분해로 인한 온실가스 배출량은 젃소가 전체 배출량의 60.2%인 33,844 tCO₂으로 가장 많이 배출하였고, 닭이 11,286 tCO₂으로 전체 배출량의 20.1%, 돼지가 7,106 tCO₂으로 12.6%의 순으로 나타남
- 젃소 배출기여도는 2000년 71.2%에서 2007년 60.2%로 감소하였으나 한우, 돼지, 닭 등의 배출기여도는 상대적으로 증가하였음

<표 IV-40> 가축분뇨 분해로 인한 온실가스 배출량 추이(2000년~2007년)

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
한우/ 육우	2,997 (6.0)	2,601 (5.2)	2,519 (4.8)	2,434 (4.9)	2,796 (5.8)	3,086 (6.3)	3,457 (6.9)	3,933 (7.0)	3.96%
젃소	35,553 (71.2)	35,703 (71.1)	37,039 (71.0)	34,335 (69.0)	33,512 (68.9)	32,498 (66.0)	32,194 (64.0)	33,844 (60.2)	-0.70%
돼지	5,075 (10.2)	5,452 (10.9)	5,916 (11.3)	6,378 (12.8)	6,101 (12.6)	6,288 (12.8)	6,541 (13.0)	7,106 (12.6)	4.92%
말	1 (0.0)	2 (0.0)	2 (0.0)	3 (0.0)	3 (0.0)	4 (0.0)	6 (0.0)	7 (0.0)	25.01%
닭	6,273 (12.6)	6,437 (12.8)	6,705 (12.8)	6,577 (13.2)	6,194 (12.7)	7,347 (14.9)	8,110 (16.1)	11,286 (20.1)	8.75%
합계	49,899 (100.0)	50,194 (100.0)	52,181 (100.0)	49,728 (100.0)	48,606 (100.0)	49,223 (100.0)	50,308 (100.0)	56,176 (100.0)	1.71%

6) 임업 부문 온실가스 흡수 및 배출

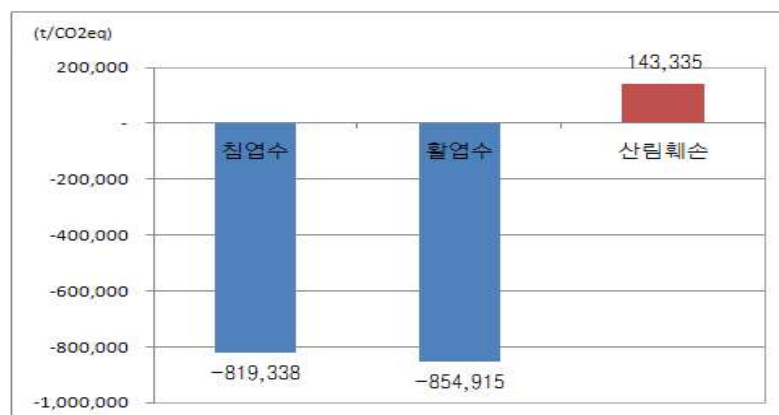
- 임업부문에서 산림은 온실가스를 흡수하는 흡수원으로 역할을 하며 산불, 목재생산, 산림훼손, 병충해 등으로 인하여 산림이 훼손된 경우에는 온실가스를 배출함
- 충남의 온실가스 흡수원은 점차 증가하는 것으로 나타났으며 산림훼손으로 인한 배출량 또한 증가하고 있음

<표 IV-41>임업 부문의 온실가스 흡수/배출량

(단위: tCO₂)

구분		2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
온실가스흡수량	침엽수	-260,537	-271,252	-266,077	-247,003	-213,710	-223,053	-254,832	-819,338
	활엽수	-199,103	-204,093	-756,395	-765,790	-765,681	-224,405	-259,044	-854,915
산림훼손으로 인한 배출량		87,021	151,409	173,103	124,709	146,585	158,595	177,344	143,335
합계		-372,619	-323,936	-849,369	-888,085	-832,806	-288,863	-336,531	-1,530,919

- 2007년 기준 충남의 임업부문에서 총 1,674,254 tCO₂의 이산화탄소를 흡수하는 것으로 산정되었으며, 산림훼손으로 인한 온실가스 배출량은 143,335 tCO₂인 것으로 나타나 2007년도의 충남의 온실가스 순 흡수량은 1,530,919 tCO₂임



(그림 IV-17) 임업 부문의 온실가스 흡수/배출량

7) 에너지산업 부문

- 에너지산업은 에너지 생산 또는 연료 제조과정에서 연소된 연료로부터 발생하는 온실가스 배출량을 산정하는 카테고리로서, 전력발전, 열병합발전, 열생산시설과 석유제품을 정제하는 정유소 및 철강업에서 유연탄을 코크스로 제조하는 시설 등이 해당됨
- 기타 에너지 부문은 지자체 온실가스 배출량 산정을 위한 SOP 작성에서 산업분류에 따른 활동도 자료의 분류를 통해 에너지부문의 산업부문에서 산정되었음
- 에너지산업부문의 온실가스 배출량은 2000년 45,928,174 tCO₂에서 72,830,579 tCO₂으로 연평균 6.8%씩 증가하였음

<표 IV-42> 에너지산업부문 온실가스 배출량

(단위: tCO₂)

분류	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균증가율
화력발전	40,808,699 (88.9)	47,112,894 (90.5)	51,472,072 (91.5)	52,780,307 (92.4)	56,412,431 (93.7)	55,787,594 (94.7)	60,312,545 (95.0)	70,107,585 (96.3)	8.0%
열병합발전	3,460,592 (7.5)	3,460,592 (6.7)	3,460,592 (6.2)	3,086,063 (5.4)	2,469,823 (4.1)	1,731,433 (2.9)	1,515,201 (2.4)	1,360,775 (1.9)	-12.5%
석유정제	1,658,883 (3.6)	1,460,868 (2.8)	1,312,671 (2.3)	1,248,218 (2.2)	1,291,875 (2.1)	1,416,192 (2.4)	1,639,439 (2.6)	1,362,219 (1.9)	-2.8%
합계	45,928,174 (100.0)	52,034,354 (100.0)	56,245,334 (100.0)	57,114,587 (100.0)	60,174,128 (100.0)	58,935,219 (100.0)	63,467,185 (100.0)	72,830,579 (100.0)	6.8%
(간접배출, 전력)	5,188,001	5,865,180	6,549,865	7,454,294	8,232,680	9,517,379	10,600,421	11,892,535	12.6%

- 특히, 화력발전의 온실가스 배출량은 연평균 8.0%씩 증가하였으며 충남 온실가스 총배출량 중 배출기여도 또한 2000년에 88.9%에서 2007년 96.3%로 크게 증가하였음
- 충청남도는 4개의 화력발전시설이 있으며 그 중 설비용량이 5,805MW인 국내 최대 규모의 석탄화력발전소가 보령에 위치하고 있으며 또한 증설계획이 있어 온실가스 배출량은 향후 지속적으로 증가할 전망이다

3. 충남 온실가스 배출량 장래전망

1) 지자체 감축계획에서의 목표설정 방법

- 부속서 I 국가는 온실가스 배출량이 안정화 되는 1990년을 기준년도로 사용하고 있으나 우리나라는 2005년경부터 온실가스 배출추이가 안정화되기 시작함
- 국가 중기 온실가스 감축 목표 설정시에도 기준년도를 2005년으로 사용하였음
 - 지자체의 특성 및 성격에 따라 배출량 목록이 확정된 최근년도를 기준년도 배출량으로 사용할 수도 있으나 기준년도로부터 예측한 미래배출량 추이를 검증하는 용도로 사용하는 것이 보통임
- 충남 온실가스 배출량을 산정하기 위한 목표연도는 국가온실가스 감축 달성 기준년인 2020년으로 설정함

2) 온실가스 장래전망 방법론 및 특성

① 장래전망 방법론

- 국가의 온실가스 배출량 예측 주기 및 지방자치단체의 온실가스 감축 목표 연도 및 감축량 등을 고려하여 추정
- 온실가스 배출량 예측은 경제성장율, 에너지 사용량 증감률, 산업구조의 변화, 인구의 증감, 자동차 증감률, 임야율, 녹지율 등 다양한 인자를 고려해야 함
- 환경부의 지자체 기후변화대응 지침 안내서에 의하면, 광역 지방자치단체는 국가배출량 예측 기준에 맞추어 온실가스 배출량을 전망하고, 기초 지방자치단체에 온실가스 배출량 예측결과의 가이드라인을 제시함으로써, 배출량 예측의 균형을 맞추도록 권장

② 1인당 GRDP 증가율을 이용한 배출량 예측

- 과거 1인당 GRDP 연 증가율을 산출한 뒤, 목표연도까지의 1인당 GRDP를 추정한 뒤, 이에 추정된 인구를 곱하여 GRDP를 추정
- 기존 GRDP 추정치가 있으면 이를 이용함
- 이렇게 추정된 GRDP(2000-2007)와 온실가스 배출량(2000-2007)을 회귀분석하여 GRDP에 대한 온실가스 배출량을 추정함
- 장점 : GRDP와 인구를 대비시켜, 인구의 증감과 경제성장률을 모두 고려한 것과 같은 효과가 있음
- 단점 : 인구의 증가율과, GRDP의 증가율의 추세의 차이가 있을 경우 1인당 GRDP의 증가율을 이용하여 온실가스 배출량을 예측할 경우 장기 예측 시 불확도가 커짐

③ 에너지 수요 전망을 활용한 배출량 예측

- 국가 에너지 수요 전망을 이용하여 장래의 온실가스 배출량을 예측하는 방법.
- 국가 에너지기본계획의 부문별 국가에너지 수요전망 결과를 이용함. 지역의 부문별 온실가스 배출량을 국가 에너지 수요 전망의 증감비율에 맞춰 전망함
- 장점: 기존 국가 에너지 수요 전망 결과를 준용하기 때문에 장래 배출 전망의 산정이 쉬움
- 단점 : 국가 에너지수요 전망은 우리나라 전체 평균이기 때문에 지역의 실제 에너지수요와는 차이가 있음. 그 차이가 클 경우, 또는 증감이 다를 경우 오차가 발생

④ 단순 증감율을 이용하는 방법

- 온실가스 배출량 산정의 개시 연도와 최종 연도의 배출량 차이를 이용하여 연평균 증감량을 산출한 뒤, 계획연도까지 해당 부분의 연평균 증감량을 적용하여 온실가스 배출량을 예측하는 방법

- 장점 : 이 방법은 장래 예측에 대한 복잡한 가정이나 분석을 할 필요 없이 간단히 산정되므로 장래 예측에 자주 사용되고 있음
- 단점 : 이 방법의 경우 현재 시점의 제한된 기간 내의 증가율이 장래 까지 지속된다고 가정하고 예측하는 것으로, 단기예측은 불확도가 낮을지 모르나 장기 예측의 경우 상당한 오차를 내포하고 있음

⑤ 인구와 배출량의 회귀식에 의한 방법

- 현재까지의 인구와 온실가스배출량을 회귀분석한 뒤, 이를 장래인구 추정치에 적용하여 장래 온실가스 배출량을 추정하는 방법.
- 장점 : 가정 및 상업난방 부문, 도로수송 부문은 시민의 생활에 의한 온실가스 배출이 지배적이므로, 온실가스 배출량의 예측 시 인구의 증감을 고려하면서 연도별 배출량의 추이를 동시에 고려하게 되는 산정 방법
- 단점 : 산업부문이나 산업공정, 폐기물, 농·축산업 부문 등이 지배적인 지역에서는 상당한 오차를 야기할 수 있음

⑥ 배출량의 추이를 회귀분석하여 이용하는 방법

- 온실가스 배출량은 이미 활동도 자료와 배출계수 등의 값이 모두 포함된 최종 결과 값으로, 이미 각 해당연도의 사회·경제적인 부문이 포함된 배출량으로 산정된 것으로 간주할 수 있음
- 현재의 온실가스 배출량의 추이를 연장시켜 목표연도까지의 온실가스 배출량을 추정하는 방법
- 장점 : 과거 연도의 온실가스 배출량의 연도별 추이를 회귀분석하여 장래 온실가스 배출량 예측을 할 경우, 합리적인 수준에서 온실가스 배출량을 예측할 수 있음
- 단점 : 과거의 자료에 경향성이 존재하지 않은 경우 회귀분석 자체가 무의미하며, 회귀분석의 조건에 따라 결과가 상이하게 나타날 수 있음

⑦ 인구비례 및 연도별 배출량 추이를 복합적으로 적용한 방법

- 에너지 부문의 가정 및 상업부문, 수송부문의 온실가스 배출량과 인구를 이용하여 회귀분석을 수행하고, 인구의 증감을 고려한 온실가스 배출량을 예측함
- 에너지 부문 중 연도별 경향이 뚜렷한 산업부문과 공공부문의 경우는 연도별 배출량의 추이를 회귀분석하여 온실가스 배출량을 예측
- 에너지부문을 제외한 폐기물, 농축산부문의 경우는 연도별 추이 또는 인구를 대비 한 회귀분석 중에서 적절한 방법을 준용하여 장래배출량을 전망
- 이 경우 2000-2007년의 연도별 온실가스 배출량 및 활동도 자료의 추이와 인구를 대비하여 회귀분석을 하였기 때문에, 지역의 인구 증감률이 가장 큰 변수가 됨

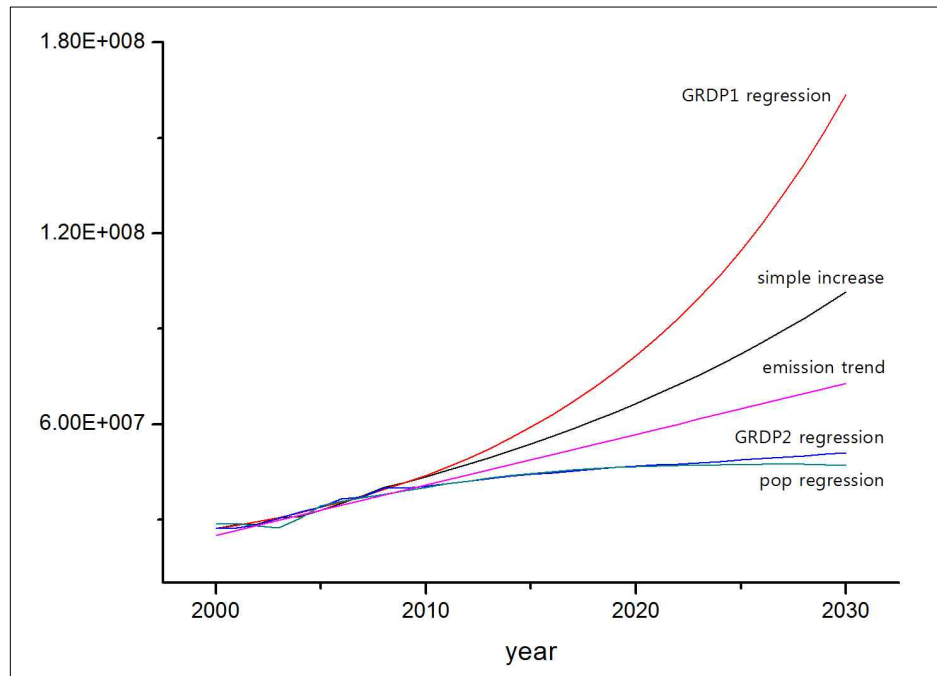
2) 충남의 온실가스 장래전망(BAU) 설정 및 방향

- 충남의 온실가스 BAU 추정치를 구하기 위해 위에서 언급한 방법 중 ② 1인당 GRDP 증가율을 이용한 배출량 예측, ④ 단순 증감율을 이용하는 방법, ⑤ 인구와 배출량의 회귀식에 의한 방법, ⑥ 배출량의 추이를 회귀분석하여 이용하는 방법을 이용하여 전망치를 구하였음.
- 1인당 GRDP 증가율을 이용한 배출량 예측 방법을 이용한 경우, 이에 더하여 기존의 충남 GRDP를 이용하여 온실가스 배출량 추정을 수행하였음

<표 IV-43> 충청남도의 온실가스 전망 방법에 따른 전망치

(단위 : t/CO2)

년도	GHG배출량	단순증감율	grdp1와의 회귀식	grdp2와의 회귀식	인구와의 회귀식	배출량 추이
2000	28,455,632	28,455,632	28,455,632	28,455,632	28,455,632	28,455,632
2005	34,113,646	34,113,646	34,113,646	34,113,646	34,113,646	34,113,646
2007	41,036,591	41,036,591	41,036,591	41,036,591	41,036,591	41,036,591
2010	43,471,135	43,471,135	43,877,964	40,473,962	40,080,301	40,809,023
2015	53,736,163	53,736,163	59,043,177	44,140,141	44,396,496	48,771,235
2020	66,425,118	66,425,118	81,478,835	46,726,016	46,585,815	56,733,446
2025	82,110,370	82,110,370	114,635,316	48,683,091	47,249,676	64,695,658
2030	101,499,450	101,499,450	163,711,518	50,998,864	47,045,930	72,657,869



(그림 IV-18) 충남의 온실가스 BAU 배출량 추정

GRDP1 regression : 과거 1인당 GRDP 연 증가율을 산출한 뒤, 목표연도까지의 1인당 GRDP를 추정

GRDP2 regression : 기존 GRDP 추정치를 이용하여 추정

simple increase : 단순증감률을 이용하여 추정

emission trend : 온실가스 배출량의 추이를 확장하여 추정

pop regression : 인구와 온실가스 배출량의 회귀분석

- 충남의 온실가스 BAU 추정치는 인구와 배출량의 회귀식에 의한 방법 및 기존 GRDP 추정치를 이용한 추정치를 고려하여 설정하는 것이 합리적일 것으로 판단되며 이를 근거로 충남의 온실가스 BAU 추정치를 2020년 약 4,600만 tCO₂로 산정함
- 충남의 온실가스 BAU 추정치는 인구와 배출량의 회귀식에 의한 방법 및 기존 GRDP 추정치를 이용한 추정치를 고려하여 설정하는 것이 합리적일 것으로 판단됨
- 충청남도의 온실가스 배출량 전망은 연구진이 예측한 GRDP2와의 회귀식과 인구와의 회귀식의 중간값을 통하여 산정하였음
- 2020년 배출 전망량은 총 46,655,916 tCO₂이며 2030년에는 49,022,398 tCO₂이 배출될 것으로 전망됨
- 이는 2005년 충청남도 온실가스 총 배출량인 34,113,646tCO₂ 대비 각각 36.8%, 43.7% 증가한 것임

<표 IV-44> 충청남도의 온실가스 배출전망

(단위 : tCO₂)

분류		2000년	2005년	2020년			2030년		
				배출량 전망	연평균증감율		배출량 전망	연평균증감율	
					(05~20)	(00~20)		(05~30)	(00~30)
에너지	산업	14,040,581	16,807,164	23,768,853	2.3%	2.7%	24,833,372	1.6%	1.9%
	수송(도로)	3,907,926	4,529,810	4,867,719	0.5%	1.1%	5,015,350	0.4%	0.8%
	수송(비도로)	79,169	460,077	492,741	0.5%	9.6%	557,870	0.8%	6.7%
	가정 및 상업	4,564,945	5,662,334	6,887,005	1.3%	2.1%	7,316,800	1.0%	1.6%
	공공 및 기타	355,325	479,045	519,515	0.5%	1.9%	535,272	0.4%	1.4%
산업 공정		3,259,307	3,543,839	7,253,823	2.8%	3.5%	7,833,109	2.0%	2.6%
폐기물	매립	163,171	202,563	209,562	0.2%	1.3%	215,918	0.3%	0.9%
	하폐수	40,849	44,937	43,121	-0.3%	0.3%	44,429	0.0%	0.3%
	소각	292,052	663,825	623,176	-0.4%	3.9%	642,076	-0.1%	2.7%
	생물학적처리	8,608	15,062	30,460	4.8%	6.5%	31,383	3.0%	4.4%
농축산	농업	473,655	475,553	607,760	1.6%	1.3%	603,628	1.0%	0.8%
	축산업	1,270,044	1,229,437	1,352,181	0.6%	0.3%	1,393,191	0.5%	0.3%
배출량 합계 (발전부문제외)		28,455,632	34,113,646	46,655,916	1.9%	2.4%	49,022,398	1.3%	1.8%

- 가장 큰 폭의 증가율을 보인 부문은 생물학적 처리 부문으로 2005년 대비 연평균 4.8%씩 증가하여 2020년에 30,460 tCO₂을 배출할 것으로 전망됨
- 에너지 부문 중 산업 부문은 2005년 대비 2020년에 연평균 2.3%씩 증가하여 23,768,853 tCO₂을 배출할 것으로 전망됨

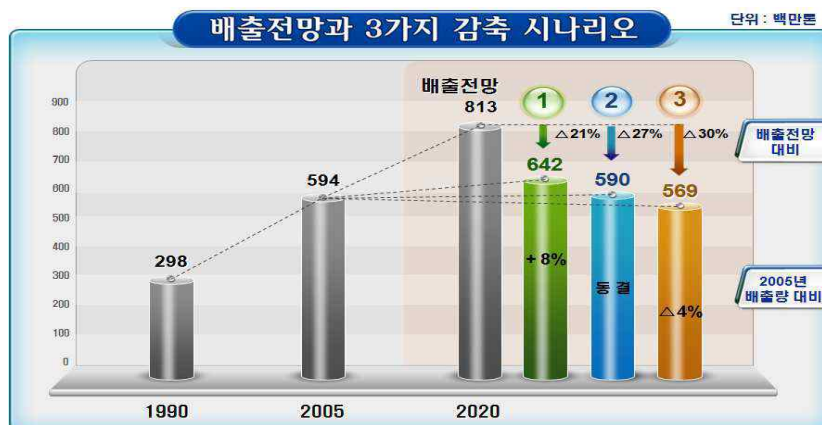
	제 V 장
충남 온실가스 감축목표 설정	
	<div>1. 온실가스 감축목표</div> <div>2. 비전 및 목표</div> <div>3. 충남 온실가스 감축목표</div>

1. 온실가스 감축목표

- 기후변화에 대처하기 위하여 효율적 온실가스 감축은 필수적이며 국가의 강한 리더십과 함께 실행주체인 지방자치단체의 노력이 중요함
- 지방자치단체는 에너지 소비의 주체이자 온실가스의 주 배출원이며, 규제자인 동시에 개발주체로서의 기능을 가짐
- 또한 관내 시민·기업체·공공기관 등 에너지 최종소비자들에게 정보 제공, 동기 부여 등을 통하여 소비양식 변화를 유도하는 등 온실가스 저감의 실질적인 주체로서 지대한 역할을 수행하여야 함
- 지방자치단체의 온실가스 감축 목표는 국가 온실가스 감축 목표와 더불어 지역 실정에 적합한 감축 목표와 이를 달성하기 위한 이행정책을 설정하고 실질적으로 온실가스 감축이 가능한 정책이나 대책을 수립하여 중·장기적으로 추진하는 것이 중요함

1) 국가 온실가스 감축목표

- 온실가스 감축목표는 장래 온실가스 배출 전망과 감축 잠재량, 그에 따른 사회·경제적 영향을 고려하여 설정함
 - － 유가·성장률·산업구조·산업계 투자계획 등 경제전망을 바탕으로 미래 온실가스 배출량 추이(BAU : business As Usual)를 전망함



(그림 V-1) 국가 온실가스 배출전망 및 감축 시나리오

- 우리나라는 2020년 배출량 예측(BAU)기반하에 개별 기술·정책을 활용하여 감축할 수 있는 온실가스 배출량을 분석하는 상향식 모형인 마칼모형을 통하여 감축량 추정하였음
- 2009년 11월 17일 국무회의를 통하여 2020년 국가 온실가스 감축목표를 2005년 대비 4% 감축, 2020년 '배출전망치(BAU)' 기준 30%를 감축을 확정함
 - 이 수치는 EU에서 요구하는 개도국 최대 감축수준(BAU 대비 30% 감축)임
 - 시나리오 2 정책과 함께 전기차·연료전지차 등 차세대 그린차 보급, 고효율제품을 강제적으로 보급하는 등 감축 비용이 높은 수단도 적극적으로 도입

<표 V-1> 국가 온실가스 감축목표 시나리오

구분	감축목표		감축정책 선택기준	주요 감축수단(예시) 각각은 이전 시나리오의 정책수단 포함
	BAU대비	'05 기준		
시나리오 1	△21%	+8%	비용 효율적 기술 및 정책 도입	<ul style="list-style-type: none"> • 건물/주택의 녹색화 • 고효율 설비 보급 등 수요관리 강화 • 저탄소 교통체계 개편 • 신·재생에너지 및 원자력 비중 확대 • 스마트 그리드 추진
시나리오 2	△27%	동결	국제적 기준의 감축비용 부담	<ul style="list-style-type: none"> • 지구온난화지수가 높은 불소계 가스 제거 • 바이오연료 보급 확대 • CCS 일부 도입
시나리오 3	△30%	△4%	개도국 최대 감축수준	<ul style="list-style-type: none"> • 차세대 그린카(전기차, 연료전지차 등) 보급 • 고효율 제품, 가전제품 보급 확대 • 강력한 수요관리 정책 추진

- 2010년 4월 시행된 『저탄소 녹색성장 기본법 시행령』 제25조 제1항에 “저탄소 녹색성장 기본법 제42조 1항의 목표를 달성하기 위하여 2020년의 국가온실가스 감축 목표를 2020년의 온실가스 배출 전망치 대비 100분의 30으로 한다”고 명시하고 있음
 - 『저탄소 녹색성장 기본법』은 새로운 국가발전 전략에 관한 법으로 국제적인 선도 입법 사례로 글로벌 리더십을 제시하고 있으며 기후변화,

에너지 대응뿐만 아니라 녹색기술, 녹색산업 구조로의 전환과 지원, 녹색국토, 도시, 교통, 녹색생활 등을 포괄적으로 규정하고 있음

- 이후 온실가스의 배출량이 많거나 에너지 사용량이 큰 사업장을 대상으로 각 부문별로 세부목표를 정하고 관리하는 「온실가스 및 에너지 목표관리제」가 도입되었음

2) 지방자치단체 온실가스 감축목표 설정

- 우리나라의 국가온실가스 감축목표는 「저탄소 녹색성장 기본법 시행령」 제25조 제1항에 의거하여 2020년 BAU 대비 30% 감축을 목표로 하고 있음
- 지방자치단체는 온실가스의 주요 배출원인 동시에 해결 주체가 되어야 하며 국가감축목표 달성을 위한 적극적인 노력을 하여야 함

<표 V-2> 지자체별 감축 목표 및 비전

지역	감축목표	비전
대 구	2020년 BAU 대비 15%, 23% 최대 27% 감축	기후변화 대응을 선도하는 녹색미래도시 대구
광 주	2020년 BAU 대비 30% 감축	
대 전	2020년 BAU 대비 30% 감축 (2020년 BAU 대비 20%, 24% 최대 30% 감축)	녹색성장 탄소저감 선도도시 대전
울 산	2020년 BAU 대비 27.5%, 최대 35% 감축	저탄소 녹색성장을 선도하는 울산
경 기	2020년 BAU 대비 17%, 30% 최대 35% 감축	저탄소 사회 실현을 위한 그린리더십의 중심, 경기도
강 원	2020년 BAU 대비 30% 감축	기후변화 대응 및 녹색성장 모범도시 구현
충 북	2020년 BAU 대비 30% 감축	녹색성장의 중심 청청 충북 실현
전 북	2020년 BAU 대비 30% 감축 (2020년 BAU 대비 27%, 30% 최대 32% 감축)	
전 남	-	저탄소, 녹색의 땅 전남
경 북	2020년 BAU 대비 30% 감축	경북의 새로운 도전 : 한국의 녹색
경 남	2020년 BAU 대비 30% 감축 (2020년 BAU 대비 25%, 최대 33.3% 감축)	대한민국 저탄소 녹색성장을 선도하는 기후친화도시
제주	(2020년 BAU 대비 12%, 36% 최대 42% 감축)	기후변화를 녹색성장 기회로 (MIDAS JEJU)

자료 : 환경부(2010), 지자체 온실가스 감축 및 적응능력 강화를 위한 관계기관 워크숍자료 정리

- 우리나라 지자체별 감축목표 설정 사례는 위 <표 V-2>와 같으며 대부분 국가의 온실가스 감축목표치와 더불어 목표량을 설정하였음
- 그러나 지방자치단체는 온실가스 배출원이 서로 상이하고 지자체의 여건에 따른 국가 온실가스 감축목표와 동일하게 감축하는 것은 불가능함
- 따라서 각 지자체별 온실가스 다배출 부문을 산정하고 감축잠재량이 높은 부문을 선정하여 그에 따른 합리적인 감축목표가 설정 되어야 함
- 충남의 온실가스 감축목표는 정부의 온실가스 감축계획을 따르되 화력 발전 및 산업 등의 지역여건을 감안하여 온실가스 감축목표를 설정함
- 충남의 경우 산업공정부문에서의 배출량이 높으나, 철강산업 등 공정개선이나 효율향상 프로그램의 접근이 어려워 산업공정 부문의 배출량 감축이 어려운 실정임
- 또한 에너지부문 중 산업부분에서 배출되는 온실가스는 전체 총 배출량의 35%를 차지하고 있어 산업부분의 감축이 필요하나 산업공정의 절차상 어려움이 있음
- 따라서 국가 목표로의 무조건적인 감축목표 설정이 아닌 지역의 현실을 반영한 감축목표가 설정되어야 할 것임

■ 사회가치관의 변화 및 저탄소 녹색성장 개념의 확산

- 충청남도는 정부의 저탄소 녹색성장 등 새로운 패러다임에 부응하여 기후변화에 대한 다양한 정책을 수립하고 있음
- 이와 더불어 저탄소 사회의 개념 및 시민들의 녹색생활에 대한 인식이 확산되고 있으며 기후변화 대응책인 온실가스 저감 정책과 더불어 충청남도 및 16개 지자체에서도 다양한 정책을 추구하고 있음
- 녹색성장의 개념이 정립됨에 따라 산업적으로는 녹색산업의 구조로 형태가 변모할 것이며 기존 천안, 아산 등 서북부권 중심의 성장으로 인하여 내륙 및 서해안 등과의 발전 격차가 심화되고, 농촌인구의 고령

화 및 도시유출로 인한 농촌-도시간 양극화가 진전될 것으로 전망됨

- 이러한 사회가치관의 변화 및 저탄소 녹색성장 개념의 확산을 통하여 점차 미래에는 기후변화에 보다 능동적으로 대처 할 것으로 전망됨

■ 에너지 사용형태의 변화 및 신재생에너지의 도입

- 본 연구에서 목표연도로 설정한 2020년에는 온실가스 감축과 저탄소 녹색성장을 위한 홍보 및 교육 효과로 인한 시민의 에너지 절약 노력과 고효율 에너지 장비의 보급을 통하여 에너지 소비량이 감소될 것으로 전망됨
- 특히 국가에너지기본계획(2008~2030)에 따르면 신재생에너지 등 환경 친화적 에너지의 공급 및 사용에 관한 대책을 수립하였고 에너지 이용 합리화 등을 통한 온실가스 배출 감소 정책을 추진하는 등 에너지 이용에 체계적으로 대응하고 있음
- 그러나 충청남도의 경우 행정중심복합도시와 도청이전 신도시의 건설로 인구의 유입이 지속될 것이며 이에 따른 향상된 생활수준의 요구로 에너지 소비량은 증가할 것으로 전망됨
- 이에 따라 국가에너지정책 및 충남의 신·재생에너지를 포함한 에너지 정책을 바탕으로 온실가스 감축 목표가 설정되어야 할 것임

① 국가에너지기본계획(2008~2030)내 에너지 전망

- 국가에너지기본계획을 통한 국가 녹색성장을 위한 에너지 수요, 공급의 중장기 전략을 충남의 현 에너지 사용량에 대비하여 온실가스 감축 정책 마련
 - － 중장기 에너지정책의 기본방향을 설정하여 국민경제의 건전한 발전에 필요한 에너지자원의 확보, 국내 수급안정 및 공급인프라 확충, 에너지 이용의 합리화 등에 체계적으로 대응함
- 국가에너지기본계획은 다른 에너지 관련 계획과체계적으로 연계하고 거시적인 관점에서 조정하는 기본계획으로서 충남의 신·재생에너지 보급 계획과 더불어 고려되어야 함

- 충남 또한 석유·석탄 등 화석에너지 의존도를 낮추고 신재생에너지 등의 비중을 대폭 확대 하는 시나리오 개발이 필요함

<표 V-3> 에너지부문 녹색성장 5대 비전

5대 비전	지표	2006년	2030년
에너지 자립사회 구현	자주개발률	3.2%	40%
	신재생에너지 보급률	2.2%	11%
에너지 저소비사회로 전환	에너지원단위	0.347	0.185
탈석유사회로 전환	석유의존도	43.6%	33%
더불어 사는 에너지 사회 구현	에너지빈곤층비율	7.8%	0%
녹색기술과 그린에너지로 신성장 동력과 일자리 창출	에너지기술수준	60% (선진국=100)	세계최고수준

② 신재생에너지 보급률

- 충남은 「충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획 수립연구(2009)」를 통하여 신재생에너지를 2015년까지 1차에너지 비중 1.0% 공급, 2030년까지 6.0% 공급을 목표로 함
 - 현재 충남의 신·재생에너지 보급률은 전국 대비 1.2%에 불과하며 신·재생에너지를 통한 온실가스 감축의 여건을 확충하여야 함

○ 신재생에너지 보급율

	<u>2007년</u>		<u>2015년</u>		<u>2030년</u>
•공급량	68천 TOE	-	400천 TOE	-	300백만
•보급율	0.2%	-	1%	-	6%
•공급기여도	1.2%	-	3.4%	-	9%

- 충남의 신·재생에너지 보급 계획은 생활밀착 · 농산어촌형 보급사업과 지역특화 대규모 보급 사업을 병행하는 Two-track 전략으로 구분하여 추진하고 있음

③ 에너지원별 장래 사용 추세

- 충남지역의 에너지원별 이용을 보면, 석탄은 대체로 감소하다가 유류 가격의 상승에 따라 최근 다시 증가하고 있는 양상을 보이고 있고, 석유류, 전력, LNG 등은 지속적인 증가추세를 보이고 있음
- 충남은 공급 중심의 에너지 정책으로 치우쳐 수요관리 및 절약기반기술이 미흡한 상황이며 신재생에너지 보급으로 인한 에너지 수요관리가 절실히 필요함

<표 V-4> 충청남도의 에너지 이용현황

연 도	석 탄(톤)	석유류(kL)	전력사용량(천kwh)	도시가스(㎡)
2000년	110,585	12,045,056	12,235,851	210,195,355
2001년	82,639	11,984,047	13,832,971	283,316,889
2002년	78,521	12,611,985	15,447,796	210,195,355
2003년	90,479	12,661,642	17,580,882	403,543,498
2004년	125,135	12,413,777	19,416,698	479,581,991
2005년	195,900	12,859,392	22,446,649	600,755,894
2006년	276,077	13,589,790	25,000,994	734,663,398
2007년	482,838	15,732,424	28,048,432	858,584,669
연평균증가율(%)	23.4%	3.9%	12.6%	22.3%

■ 산업구조 전망

- 충남의 산업구조는 국가 전체적으로 2차산업의 쇠퇴와는 달리 2차산업의 발달로 그 비중이 높아지고 있어 산업구조를 전망하는데 어려움이 따름
- 그러나 온실가스 감축목표 설정에 있어 산업구조의 변화는 매우 중요한 부분이며 따라서 국가의 산업구조 전망에 대비하여 충남도의 전망치를 보고 그에 따른 온실가스 감축 시나리오를 작성하여야 함

- 산업연구원(2008)에 따르면 미래의 산업구조는 경제의 지식집약화 및 서비스경제의 진전을 통하여 제조업의 비중은 낮아지는 반면 서비스업의 비중이 높아질 것으로 전망함
- 그러나 충남의 경우 제2차산업을 중심으로 하여 생태산업단지의 도입, IT등의 산업과 융복합 기술 도입 등을 통하여 산업구조가 재편될 전망이다

<표 V-5> 산업별 명목산출량 비중 전망

(단위 : t/CO2)

구분	1990년	1995년	2000년	2005년	2007년	2015년	2020년
농업·임업 및 어업	5.59	4.05	3.08	2.34	2.15	1.43	1.11
광업	0.77	0.37	0.23	0.22	0.21	0.26	0.40
제조업	47.98	46.26	48.70	48.77	48.54	47.34	44.61
경공업	16.17	12.00	10.34	7.63	6.84	5.73	5.16
중화학공업	31.81	34.26	38.36	41.14	41.69	41.61	39.45
주력기간산업	23.06	23.59	24.92	27.27	27.49	25.02	22.48
자동차	4.15	4.27	4.54	5.21	5.40	5.18	4.56
조선	0.85	1.11	1.27	1.57	1.86	1.42	1.04
일반기계	1.22	1.58	1.45	1.50	1.67	2.00	2.00
섬유류	4.44	3.36	2.90	1.65	1.40	0.97	0.69
철강	5.41	5.02	4.56	6.24	6.30	6.85	7.01
섬유화학	2.64	2.92	3.32	3.49	3.58	3.45	3.12
전자	2.50	2.17	2.13	2.94	2.44	1.69	1.45
반도체	1.85	3.16	4.74	4.67	4.85	3.45	2.59
전기가스 및 수도사업	1.59	1.65	2.25	2.38	2.50	2.23	2.06
건설업	10.26	10.65	7.94	8.32	7.88	7.34	7.65
서비스	33.81	36.73	37.80	37.97	37.83	41.41	44.17

자료 : 최용재, 변창욱, 이상호(2008), 한국 산업·무역구조의 중장기 전망, 산업연구원

■ 장래 전망 인구 및 가구수의 지속적 증가

- 통계청은 5년마다 「인구주택총조사결과」를 기초로 하여 전국 및 시도별로 각각 장래인구 추계 자료를 작성하고 있으며, 「2005년 인구주택총조사결과」를 기초로 2005~2050년간 전국장래인구를 추계하였음
- 2005년 기준 전국인구는 48,138천명이며, 향후 2018년 49,340천명을 정점으로 감소하여 2030년 48,635천명이 될 것으로 전망됨
- 2005~2030년 기간 중 서울, 경남, 광주, 제주, 충북, 충남 등 6개 시도는 인구증가에서 감소로 전환될 것으로 예측

- 충청남도는 2027년을 기점으로 인구규모가 정점에 달한 후 감소하게 되며 목표연도인 2020년까지는 지속적인 증가추세를 보이는 것으로 나타남
- 또한 충남의 사회적 인구는 증가추세에 있으며 이에 따라 전체적인 인구증가가 일어나며, 도청이전신도시 및 행정중심복합도시의 건설로 인한 외부인구의 유입을 통하여 인구는 지속적으로 증가할 것으로 전망됨
 - 그러나 출산-사망으로 인한 자연증가율은 감소할 것으로 나타남 (2010~2015년 중 -0.03%)
- 충남은 2005년 기준 전체인구 중 13.9%가 65세 이상의 인구로 고령 인구가 전국 평균(9.1%)에 비해 높게 나타났으며 장래인구 추계 결과 2030년에 이르면 16개 시도 모두 고령인구가 20%를 초과할 전망이다
- 2007년 기준 전국의 총 가구수는 1,641만7천 가구로 추정되며, 2030년에는 1,987만1천 가구에 달할 전망이던 이는 전년대비 1.6% 증가한 수준으로 인구증가율(0.33%)보다 약 5배정도 높은 수준임
- 2005~2030년 기간 중 시도별로 가구수의 증감 변화를 보면 가구가 계속 증가하는 시도는 충남을 포함한 8개 지역임
- 2007년 전국의 평균 가구원수는 2.83명이며, 충남은 2.67명으로 전국 평균 보다 가구 규모가 작음
- 2005~2030 기간 중 전국적으로는 소가족화의 진행으로 가구규모가 평균 0.53명이 감소할 것으로 전망되는데, 시도별로는 전남(0.37명), 경북(0.44명), 충남(0.47명) 순으로 적게 감소할 것으로 예상

■ 폐기물 발생 배출의 최소화와 안전처리 요구

- 지속적인 산업단지 증설확충, 도청이전신도시와 행정중심복합도시 건설 등 대규모 개발 사업에 따라 인구의 증가와 산업 활성화로 생활폐기물 및 사업장 폐기물 발생배출의 증가 전망
 - 생활폐기물은 2005년 1,788톤/일에서 2020년에 2,432톤/일, 사업장 폐기물은 2005년 14,053톤/일에서 2020년에 18,652톤/일로 연평균

1.7~2.2%씩 증가할 것으로 전망(충청남도종합재수정계획,2008)

- 2012년 이후 하·폐수 슬러지의 해양투기가 금지가 입법화됨에 따라 발생된 폐기물은 재활용회수시설, 에너지 및 자원회수시설을 통해 자원으로 회수하여 경제적 부가가치 창출이 필요함

■ 신교통수단 및 대중교통지향적 개발을 통한 친환경 교통체계 실현

- 충남은 경부고속도로, 서해안 고속도로, 천안-논산고속도로, 대전-당진고속도로, 공주-서천간 고속도로 등 동-서-남-북 축으로 5개 노선이 건설되어 운영 중임
- 「도로정비기본계획 수정계획(2006~2010)」에서는 우리나라의 자동차 보유대수를 2004년에 14,934천대에서 2020년에는 23,310천대로 1.56배 증가할 것으로 전망
- 충남지역은 자체 통행량뿐만 아니라 행정중심복합도시 건설에 따라 수도권 등 타지역과의 교통량 증가가 예상됨
- 따라서 행정중심복합도시, 대전광역시, 도청이전신도시 등의 주변지역(공주, 연기, 계룡, 금산)간 교통량을 담당하는 친환경적인 신교통시스템 및 대중교통 등을 도입할 필요가 있음
- 또한 기존 교통시설의 효율적 이용 및 공해를 최소화 하는 연료 및 BD의 사용을 통하여 지역의 쾌적성을 유지함

■ 환경친화적 개발 욕구 증대에 따른 도시적 용지의 증대

- 충남의 서북부 지역은 산업단지 및 개별입지 제조업체의 산발적 입지와 더불어 기존 도심 집중화 현상으로 인한 도시문제가 발생하고 있으나 읍면지역은 토지이용계획이 적절히 이루어지지 않아 비도시 지역 토지 이용의 체계적 관리가 요구됨
- 삶의 질 등에 대한 관심 증대로 친환경적 토지수요가 증대함에 따라 산지 및 수변 등 자연과 개발이 조화를 이루는 개발수요가 증대될 전망이다
- 사회구조 및 경제적 성장을 통한 도시적 생활방식의 증가로 인한 기반

시설, 인프라 조성 등의 공공용지 수요가 증가될 것이며 농촌지역에서도 대지, 철도, 도로 등의 도시적 토지 이용 증대가 예상됨

- 또한 여가 및 관광관련 생태 문화에 대한 수요가 증가함에 따라 이에 따른 수요가 증가할 것으로 전망되며 이에 따라 충남의 토지 이용은 도시개발과정에서의 환경 친화적 개발 욕구의 증대 및 산업입지의 수요 증가로 인한 공장용지, 공공용지의 수요 증대에 따른 토지 이용이 주를 이룰 것임
- 충청남도 도3차 종합수정계획(2008)에 토지 수급 전망에서 임야는 점차 감소하는 것으로 나타났으며 도시적 용지는 크게 증가하는 것으로 나타남
- 그러나 충남은 온실가스 감축 정책과 더불어 흡수원인 산림지대를 확충하기 위한 정책이 필요함
 - 토지이용 실태와 환경분석을 통한 환경친화적 개발을 유도하고, 환경친화적 개발지침에 따라 개발계획을 수립토록 함
- 농지와 산지의 계획적 관리를 통한 안정적 식량공급, 녹색경관 보전 등에 필요한 일정면적 이상의 농지·산지를 확보하고, 농업 및 임업환경의 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 보전대상 농지 및 산지에 대한 계획적 이용규제체계를 강화하도록 함

4) 충청남도 온실가스 감축목표 SWOT 분석

■ 강점

- 우수한 물적, 인적 인프라 구축 및 향후 녹색기술도입을 통한 융복합 산업의 발전 및 녹색산업단지 등의 도입을 통한 녹색산업 발전 잠재력이 높음
- 서해안을 중심으로 한 조력, 태양광 등의 자원을 활용한 신·재생에너지의 공급이 가능하며 바이오에너지 등 다양한 에너지원의 활용가능성이 높음
- 충남에 산재한 우수한 산림자원 보유로 탄소흡수원 확대 및 산림바이오매스 활용 기회 다양

■ 약점

- 신재생에너지의 잠재량 대비 현재 보급률이 현저히 낮은 편이며, 신·재생에너지 보급을 위한 제도적 기반이 약함
- 제조업 등 2차산업 중심의 산업구조로 인하여 온실가스 감축 한계 비용이 높음
- 노후주택 비중이 높고 에너지 저효율 건물의 집재로 인한 비용 투자 우려
- 도시적 용지 이용으로 인한 산업단지 및 공공용지에 대한 수요가 많아 임야 등 흡수원의 훼손 우려

■ 기회

- 천안 및 아산 신도시 개발, 도청이전신도시 개발 등의 도시개발 단계에서 녹색 인프라 및 도시조성을 할 수 있는 기회
- 신재생공급의무할당제(RPS) 도입, 그린홈 보급 등 건물에너지 기준 강화 등 능동적 대응을 통한 녹색시장 수요창출 및 녹색경쟁력 강화
- 농축산업의 풍부한 바이오매스 자원을 활용한 농촌지역 에너지 자립도 향상 및 경제 활성화

■ 위기

- 경제성장을, 온실가스 배출증가율 모두 국가 평균에 비해 높아 국가감축목표 준수의 경우 경제적 파급효과 우려
- 개발, 보전 등의 정책 갈등 내재로 인한 상충가능성 존재
- 에너지 효율개선 및 신·재생에너지 보급 등을 위한 자원확보 및 민간 투자 경쟁 가속화
- 에너지 효율화를 위한 물적 인프라 확충에 따른 추가비용 부담

2. 비전 및 목표

1) 기본이념

■ 쾌적 · 지속가능성(amenity and sustainability)

- 충남지역 고유의 생태 · 자연경관 보호 및 환경의 쾌적성을 증진하고 환경과 개발의 조화를 통한 지속가능한 지역발전 추구
 - － 자연생태자원의 보전·관리를 위한 지역생태네트워크 구축, 어메니티 자원 발굴 및 관리, 기존의 개발위주의 관행에서 탈피한 개발과 보전이 조화를 이루는 지속가능한 발전의 부각

■ 혁신 · 실천성(innovation and practice)

- 지식기반시대에 충남의 내재적 산업 발전을 이루기 위해 산업의 혁신 체계를 구축하고 새로운 산업으로의 변화 및 생산성 · 경쟁력 강화 등을 능동적이고 실천력 있게 추진함
 - － 새로운 산업군으로 주목받는 IT융복합 산업 및 신재생에너지 산업의 수용을 통한 제조업 중심의 충남지역 산업의 변화 필요

■ 문화 · 정주성(culture and livability)

- 에너지 복지 등 주거복지환경 조성 등 지역정주기반 구축 및 종합적 교육, 사회서비스 도입
 - － 에너지 고효율 주택 보급 및 양질의 주거환경 보급을 통한 에너지 복지 주거환경 실현
 - － 수요자 중심의 주거환경보급을 통한 지역주민의 기후변화 대응 체계 마련

■ 참여 · 협력성(participation and cooperation)

- 기후변화 대응에 있어 도민, 대학, 기업 등 다양한 개발 주체의 자발적 참여 증진 및 지역간 경쟁과 협력을 통한 지역의 자발적 온실가스 감축 체계 구축
 - － 지자체의 환경관리를 위한 책임과 역할이 강조됨과 동시에 환경단체, 지역 주민 등 개발주체의 참여를 촉진할 수 있는 거버넌스 조직 체계 구축

2) 비전과 목표

■ 비전

- 충남의 기후변화대응계획의 비전으로서 「사람과 환경의 어울림 : 더불어 사는 충남」 으로 채택
 - 충남의 기후변화 대응을 위한 청정에너지 자원, 발전가능한 산업구조, 풍부한 인적 자원 등의 요소를 효과적으로 발전시켜 효율적인 지역 발전 및 주민들의 삶의 질 향상을 이룰 수 있도록 비전을 설정함

사람과 환경의 어울림 : 더불어 사는 충남

- 충남 기후변화 대응의 비전인 「사람과 환경의 어울림 : 더불어 사는 충남」 을 구체화하기 위하여 4대 계획목표를 설정하였음
- 비전을 구체화하기 위하여 첫 번째는 다각적인 온실가스 감축 노력을 위한 효율적 온실가스 감축, 두 번째는 사람과 자연이 공생하는 녹색 도시 건설, 세 번째는 자원순환형 신재생에너지 보급, 네 번째는 그린 충남 건설을 위한 범도민적 녹색생활 실천을 계획목표로 설정함



(그림 V-2) 충남기후변화대응 종합계획의 비전 및 목표

■ 계획목표

- 4대 계획목표의 설정과 더불어 목표별 전략사업을 도출하였으며 각 부문별로 아래와 같이 나타내었음

1

다각적감축노력을위한효율적온실가스감축

- 대중교통 및 자전거 이용, 친환경 자동차 보급 확대
- 신재생 에너지 설비 및 보급을 통한 에너지 자립형 도시 구축
- 지역특성에 맞는 에너지 발굴을 통한 에너지 효율화 기반 구축
- 탄소 중립공원 및 숲가꾸기를 통한 탄소 흡수원 확대
- 폐기물 재활용 및 감량

2

사람과자연이공생하는녹색도시건설

- 저탄소 고효율형 건물 확대
- 에너지 절약 및 탄소저감형 친환경적 도시기반 구축
- 도청이전 신도시의 에너지 저소비형 도시 조성
- 서천장항 미래 생태도시 조성

3

자원순환형신재생에너지보급

- 그린홈 사업을 통한 친환경 정주기반 환경 조성
- 태안 에너지특구 조성사업을 통한 친환경 에너지 산업 유치
- 물류 거점기지 구축
- 폐기물 자원 재활용을 통한 자원순환형 에너지 보급
- 가축 분뇨 등 바이오 에너지 활용을 통한 유기성 폐기물 신재생에너지화 사업 추진

4

그린충남실현을위한범도민적녹색생활실천

- 녹색구매 및 녹색소비 활성화
- 녹색성장 교육 실시로 녹색시민 양성
- 탄소포인트제 실시를 통한 도민의 녹색생활 실천계기 마련

■ 세부사업

- 비전과 추진전략을 수반하기 위한 사업은 충남 녹색성장 전략 및 추진 계획(2009) 사업을 중심으로 기후변화 대응 및 온실가스 감축과 관련된 사업으로 축소·검토함
- 또한 검토된 사업은 세부사업으로 포함이 되며 온실가스 감축을 위한 핵심사업으로 도출되어 세부사업 들 중 우선순위 및 사업의 중요도를 고려하여 중점사업으로 도출됨



(그림 V-3) 세부사업의 도출 절차

3. 충남 온실가스 감축목표

1) 충청남도 온실가스 감축목표 설정

■ 시나리오별 감축목표 설정

- 충남의 온실가스 감축 목표는 국가 중기목표 설정기준인 2020년 기준 BAU 대비 2가지 시나리오로 감축목표를 설정함
 - 저탄소 녹색성장 기본법 시행령 제25조 1항에 의거 “저탄소 녹색성장 기본법 제42조 1항의 목표를 달성하기 위하여 2020년의 국가 온실가스 감축목표를 2020년의 온실가스 배출전망치 대비 100분의 30까지 감축하는 것으로 한다”라고 명시하고 있음
- 온실가스 배출량 전망 중 발전을 제외한 부문에서 2020년 BAU 기준 30% 감축과 BAU 기준 25% 감축의 시나리오별 목표량을 산정함
 - 충남에서 소비한 전력은 각 부문의 간접에너지 소비량으로 포함되어 있음
 - 충남에서 생산된 전력의 67~70%가 수도권에서 소비되며, 발전소는 정부가 추진하고 있는 온실가스에너지 목표관리제에 의해 국가가 관리하는 부문임
 - 따라서 충남의 실질적인 온실가스 배출량에 따른 시나리오별 감축 목표를 설정함
- BAU 대비 30% 감축 시나리오의 감축목표는 1,400만 tCO₂이며 25% 감축 시나리오의 감축목표는 1,166만 tCO₂임
 - 충남의 2020년 온실가스 배출량이 4,666만CO₂로 전망됨으로, 이러한 감축 목표가 달성되면 2020년의 온실가스 배출량은 각각 3,266만CO₂, 3,499만 tCO₂에 이를 것임
 - BAU 대비 30% 감축량은 각각 2005년 온실가스 발생량 대비 4.3%를 감축하는 것임

<표 V-6> 시나리오별 감축 목표량

(단위: tCO₂)

구분	감축 목표량	감축 후 온실가스 배출량
BAU 대비 30%	13,996,775	32,659,141
	2005년 대비 4.3% 감축	
BAU 대비 25%	11,663,979	34,991,937
	2005년 대비 -2.6% 감축	

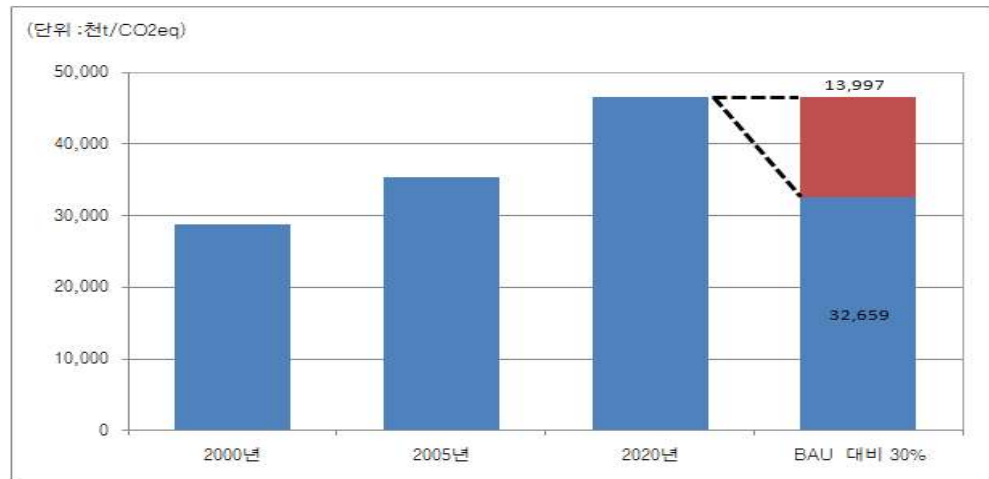
■ BAU대비 30% 감축

- 저탄소 녹색성장 기본법 제11조에 의한 국가중기온실가스 감축 목표인 2020년 온실가스 배출량 BAU 대비 30% 감축 목표치를 충남의 온실가스 감축 시나리오1의 목표로 함
- 충남은 2020년 BAU 대비 30%를 감축할 경우 총 1,400만tCO₂의 온실가스를 감축해야 하는 것으로 나타남
- 부문별로는 산업과 산업공정부문에서 930만tCO₂, 가정·상업·공공부문에서 222만tCO₂, 수송부문에서 160만tCO₂, 환경폐기물 부문에서 272만tCO₂, 농축산 부문에서 59만tCO₂의 온실가스를 감축해야 함

<표 V-7> 2020년도 온실가스 감축 목표량(BAU 대비 30% 감축)

(단위 : tCO₂)

분류		2020년 배출량 전망	2020년 전망치 대비 감축목표량	2020년대비 감축 후 온실가스량	부문대비
에너지	산업	23,768,853	7,130,656	16,638,197	19.5
	수송(도로)	4,867,719	1,460,316	3,407,403	23.0
	수송(비도로)	492,741	147,822	344,918	29.9
	가정 및 상업	6,887,005	2,066,101	4,820,903	25.3
	공공 및 기타	519,515	155,855	363,661	23.0
산업공정		7,253,823	2,176,147	5,077,676	16.8
폐기물	매립	209,562	62,869	146,693	23.0
	하폐수	43,121	12,936	30,185	23.0
	소각	623,176	186,953	436,223	23.0
	생물학적처리	30,460	9,138	21,322	23.0
농축산	농업	607,760	182,328	425,432	23.5
	축산업	1,352,181	405,654	946,527	23.0
배출량 합계 (발전부문제외)		46,655,916	13,996,775	32,659,141	



(그림 V-4) 2020년 BAU 대비 30% 온실가스 감축량

■ BAU대비 25% 감축

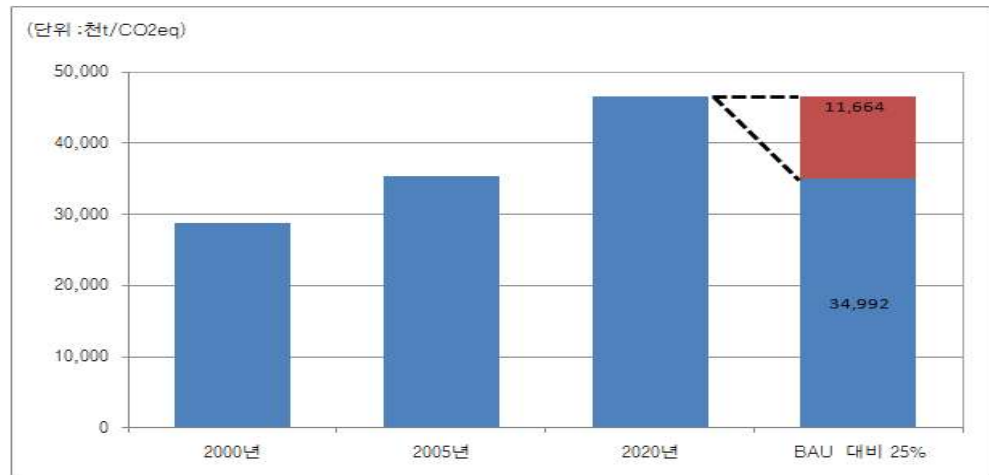
- 충남 온실가스 감축목표의 시나리오 2는 2020년 BAU 대비 25% 감축임
- 충남의 2020년 온실가스 감축 목표량을 BAU 대비 25%로 하였을 경우 전체 감축목표량은 1,167만tCO₂ 임

<표 V-8> 2020년도 온실가스 감축 목표량(BAU 대비 25% 감축)

(단위 : tCO₂)

분류		2020년 배출량 전망	2020년 전망치 대비 감축목표량	2020년 대비 감축 후 온실가스량	부문대비
에너지	산업	23,768,853	5,942,213	17,826,640	13.8
	수송(도로)	4,867,719	1,216,930	3,650,789	17.5
	수송(비도로)	492,741	123,185	369,555	24.9
	가정 및 상업	6,887,005	1,721,751	5,165,254	20.0
	공공 및 기타	519,515	129,879	389,637	17.5
산업 공정		7,253,823	1,813,456	5,440,367	10.9
폐기물	매립	209,562	52,390	157,171	17.5
	하폐수	43,121	10,780	32,341	17.5
	소각	623,176	155,794	467,382	17.5
	생물학적처리	30,460	7,615	22,845	17.5
농축산	농업	607,760	151,940	455,820	18.0
	축산업	1,352,181	338,045	1,014,136	17.5
배출량 합계 (발전부문제외)		46,655,916	11,663,979	34,991,937	

- 부문별로는 산업과 산업공정부문에서 776만tCO₂, 가정·상업·공공부문에서 185만tCO₂, 수송부문에서 134만tCO₂, 환경폐기물 부문에서 23만tCO₂, 농축산 부문에서 49만tCO₂의 온실가스를 감축해야 함



(그림 V-5) 2020년 BAU 대비 25% 온실가스 감축량

■ 최종 감축목표 설정

- BAU 대비 25%는 2007년의 온실가스 배출량을 넘어서 감축량 목표 설정이 가능하지만, 기준년도인 2005년의 온실가스 배출량보다 적어서 의미가 없음
- 따라서 국가중기온실가스 감축목표인 BAU 대비 30%인 1,400만tCO₂를 감축하는 것을 충남의 목표로 삼음

	제 VI 장
부문별 온실가스 감축 및 방향	
	<ul style="list-style-type: none">1. 가정부문2. 상업 및 공공 부문3. 교통수송부문4. 산업부문5. 농림축산업 부문6. 폐기물 부문7. 임업(산림)부문8. 부문별 대책의 종합

1. 가정 부문

1) 여건변화와 전망

■ 양질의 주거 환경에 대한 수요 증대

- 대규모 주택건설로 지역내 주택보급률 증가와 개별주택의 시설수준 향상이 이루어진 반면, 도시개발 및 주택개발과정에서 공원녹지 및 문화시설 등의 공급은 주택과 도로의 공급에 비해 상대적으로 낮음
- 질적으로 우수한 주거환경에 대한 사회적 수요가 꾸준히 증가함에 따라 양질의 주거환경 보급 필요
 - － 충남은 전체 주택 중 1990년부터 2005년 사이에 신축된 주택의 비율이 66.1%로 전국의 67.7% 비해 낮은 편이며, 향후 주택 질적 향상 요구로 주택정비의 필요성 증대
- 건물의 내구년수를 기준으로 충남지역의 주택 정비소요를 산출하면, 2006년부터 2020년까지 내구년수가 30년일 경우 약 113천호, 35년일 경우 85천호, 40년일 경우 58천호의 주택정비 소요가 발생할 것으로 예상됨

■ 가구구성의 변화, 고령화에 따른 주택정책 및 에너지 소비패턴의 변화

- 충남의 인구가 고령화됨에 따라 노인들의 안전한 주거생활을 영위할 수 있도록 기존주택의 시설을 보완하고 신규로 공급되는 주택은 노인에게 적합한 편의시설 설치가 필요함
- 노인거주비율이 높은 농촌지역은 행정, 의료 및 복지서비스를 효과적으로 전달하기 위해 기존 주거지를 일정지역으로 집단화, 거점화 추진할 필요가 있음
 - － 노인들을 위한 에너지 복지정책을 도입한 주택정책을 마련하여야 함
- 또한 여성의 사회진출, 재택근무 및 1인세대의 증가에 따른 에너지소비패턴이 변화함에 따라 고단열화 등의 정책이 필요함

■ 편리성, 쾌적성 추구에 따른 에너지 소비의 증가

- 소득에 기인한 일반 소비자의 에너지 소비는 편리성, 쾌적성 추구경향이 증진됨에 따라 대형화되며, 에너지 소비의 기회요인이 증가할 것임
- 편리성, 쾌적성 추구경향이 증진됨에 따라 가전제품의 대형화 및 신기기 보급 확대 등으로 인해 에너지수요 증가가 예상되며 가정부문의 소비는 점차 증가할 전망이다
- 기존 에너지원의 원가상승에 따른 단열의 중요성 증대 및 난방을 위한 효율적 에너지의 사용 필요 및 그린홈 보급 등을 통하여 난방 및 냉방을 위한 대체에너지 확대

2) 가정부문 온실가스 저감 정책의 목표 및 정책 방향

(1) 목표

■ 효율적 에너지 절약 및 녹색생활 실천

- 가구수의 증가 및 주택 보급률의 증가에 따라 에너지 소비량도 증가할 것이며 이에 따른 에너지의 효율적 이용이 필요함
- 공공교통수단 이용, 합리적인 실내온도 조정, 생활쓰레기 줄이기 운동 등의 생활 속 녹색생활 운동 전개
- 에너지 절약 및 자원회수가 시민의 자발적 참여와 행동으로 연결되도록 적극적인 홍보와 행동지침 마련

(2) 추진방향

■ 에너지 절약 및 내구적 에너지 절약

- 무분별한 도시개발과 외연적 확산에 대한 자연경관 훼손을 방지하며 지속가능한 도시발전 도모
- 내구적 에너지 절약형 주택 등의 보급으로 탄소를 저감하고 친환경적

도시환경을 조성할 수 있는 기반 마련

■ 녹색생활 실천을 통한 온실가스 감축

- 불필요한 냉난방을 줄이고 가전제품의 적절한 사용 등 녹색생활 실천을 통한 효율적인 에너지 사용
- 가정부문은 온실가스 감축 잠재량이 수송부문과 더불어 높게 나타나는 부문으로 충남에서도 다양한 온실가스 감축 정책이 계획되어야 함
- 가정부문 온실가스 감축은 에너지 절약을 통한 온실가스 감축을 생활 속에서 실천하도록 유도하기 위한 정책을 시행함으로써 가장 비용 효율적인 감축수단이 될 수 있음
- 시민참여형 녹색생활 실천을 위한 에너지 절약운동 등의 실천행동 내용을 제공하고 홍보하여 효율적으로 실천할 수 있도록 함

- 가정부문의 온실가스 감축은 총 5개의 대분류로 총 24개의 사업이며 2020년에 가정부문에서 감축할 수 있는 잠재량은 766,853tCO₂로 나타났다

<표 VI-1> 가정부문 온실가스 감축량

대분류	사업번호	중분류	감축량	방 법
녹색생활실천 및 생활화	1-1.	TV시청시간 1시간 줄이기	44,321	정 량
	1-2.	컴퓨터 사용시간 줄이기(1시간줄이기)	11,516	정 량
	1-3.	냉장고 적정용량 유지하기	3,218	정 량
	1-4.	세탁 사용횟수 줄이기	12,941	정 량
	1-5.	청소 횟수 줄이기	10,068	정 량
	1-6.	냉방시간 줄이기	29,358	정 량
	1-7.	난방시간 줄이기 (가정용LNG보일러사용시)	27,182	정 량
	1-8.	난방 온도 낮추기 (가정용LNG보일러사용시)	21,361	정 량
HEMS (홈에너지관리시스템)보급	21.		88,468	정 량
도시가스 공급 확대	31.		29,358	정 량
물절약 시스템 구축	41.	빗물 재이용	638	정 량
저탄소 녹색마을 조성 확대	51.	복합적 저탄소 녹색마을조성	-	정 성
	52.	녹색 임산마을 조성	-	정 성
	53.	지열 중심 그린빌리지 조성	72,013	정 량
	54.	작은녹색섬 조성 사업	1,032	정 량
	55.	큰녹색섬 조성 사업	1,370	정 량
바이오에너지보급을 통한 그린 홈 조성	61.	목질계 생산시설도입	-	정 성
	6-2.	목재펠릿보일러보급(그린홈)	9,593	정 량
	6-3.	그린홈(태양열주택보급사업)	44,850	정 량
	6-4.	태양광그린 홈 보급사업	288,095	정 량
	6-5.	우드칩발전소도입-민자	68,873	정 량
	6-6.	연료전지 그린홈	2,600	정 량
	6-7.	그린홈제로하우스보급사업	-	정 성
	6-8.	친환경그린홈뜨뜻아파트	-	정 성
합계			766,853	

3) 추진계획

(1) 녹색생활 실천 및 생활화

- 환경부와 한국환경산업기술원의 조사에 따르면 우리나라 가정 부문에서 에너지절약 실천으로 감축할 수 있는 온실가스 양은 가정·상업·공공, 수송 등 비산업 부문에서 감축 가능할 것으로 예상되는 온실가스 잠재량 7,350만t의 34.8%에 해당하며, 2020년 배출될 것으로 예상되는 온실가스배출전망치(BAU)의 9.4%를 감축할 수 있는 수준임(국립환경과학원, 2009)
- 바람직한 온실가스 저감을 위한 가정내 온실가스 감축 생활양식이 성공적으로 정착되기 위하여 가정에서의 생활화를 위한 적극적인 홍보가 필요함

1-1. TV 시청시간 줄이기(1시간 줄이기)

- 일일 TV 시청시간(브라운관 TV)을 1시간 단축하면 월 4.19kwh의 절감효과를 가지며 가전기기의 에너지를 절약하고 녹색생활을 실천할 수 있음
- 우리나라에서 하루 평균 6시간이 TV시청시간이며 1시간을 줄인 사용시간을 감축량 원단위로 설정함
- 온실가스 감축계획 수립 가이드라인에 따르면 TV시청시간 줄이기 실천률은 55.8%로 나타났으며, 이에 따라 실천률이 2020년까지 지속될 경우를 가정하여 시나리오를 작성함
 - 시나리오 : 55.8%의 실천률을 근거로 아직 실천하지 않은 44%의 가정이 적극적으로 실천하는 경우 가정

<표 VI-2> TV시청시간 줄이기로 인한 온실가스 삭감량

감축수단	실천률(%)	감축량원단위 (kg/대·yr)	지자체가구수	가구당 TV 보급률(대/가구)	온실가스 감축량
TV	44	89	797,032	1.42	44,321
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)×지자체가구수×가구당 TV 보급률(대/가구)×실천률(%)				

- TV 시청시간 줄이기(1시간 줄이기)는 지속적인 홍보와 캠페인 전개를 통하여 이루어져야 함
 - 인도네시아에서 진행된 유니세프 공익캠페인의 경우 부모와 자식의 시간을 보내는 광고를 함으로써 TV시청시간을 줄이도록 함
 - 과체중인 성인들의 경우 하루 TV 시청시간을 줄이는 것으로도 체내 더 많은 칼로리를 연소시킬 수 있는 것으로 나타남
 - 이들 사례처럼 시민들이 직접적으로 느낄 수 있는 홍보를 통하여 캠페인을 유지하여야 함

1-2. 컴퓨터 사용시간 줄이기(1시간 줄이기)

- 가정에서 대기전력 제품인 컴퓨터 사용시간을 하루에 1시간 줄이기 캠페인을 하면 월 2.9kwh의 절감효과를 가져옴
- 장시간 컴퓨터를 사용하지 않을 경우 자동으로 모니터를 꺼지게 하는 절전모드는 별도의 비용이 부담되지 않고 설치 가능하며 연간 11만 7000kw의 전기 절감효과를 가져옴
- 한국소비자원의 “가정내 에너지 소비실태와 합리화 방안”자료에서 컴퓨터를 켜놓고 사용하지 않은 경험인 60.2%를 기준으로 실천률을 적용함
- 따라서 기존에 실천하고 있는 실천률이 2020년까지 지속이 될 경우를 가정하여 시나리오를 작성함
 - 시나리오 : 60.2%의 실천률을 근거로 아직 실천하지 않은 40%의 가정이 적극적으로 실천하는 경우 가정

<표 VI-3> 컴퓨터 사용시간 줄이기로 인한 온실가스 삭감량

감축수단	실천률(%)	감축량원단위 (kg/대·yr)	지자체가구수	가구당 컴퓨터 보급률(대/가구)	온실가스 감축량
컴퓨터	40	43	797,032	0.84	11,516
감축량 산정식	$\text{감축량 원단위(kg/yr/대)} \times \text{지자체가구수} \times \text{가구당 컴퓨터 보급률(대/가구)} \times \text{실천률(\%)}$				

- 컴퓨터 사용시간을 줄이기 위한 방법으로는 컴퓨터 절전모드프로그램을 활용하여 일정시간이 지나면 컴퓨터 종료가 되게끔 함
- 또한 컴퓨터 사용 이외시간에는 모니터를 꺼두면 컴퓨터 전력의 50%가 절약되며, 프린터나 스피커, 스캐너 등은 쓸 때만 켜서 사용토록 홍보함

1-3. 냉장고 적정용량 유지하기

- 냉장고 내 식품 저장용량이 커질수록 냉각효율이 떨어져 전력 소비량이 증가하며 10% 용량 증가에 따라 1.8kwh의 전력소비가 증가하게 되므로 적정용량 유지를 통하여 에너지 절감에 따른 에너지 낭비 방지
- 현재 평균 냉장고 내용물은 74%로 유지되고 있으나 60%정도만 채워서 유지하는 것이 에너지 절감효과를 가져옴
 - 또한 에너지 소비효율이 높은 1등급 냉장고는 3등급에 비해 23%의 에너지 절감효과가 있음(에너지관리공단 에너지 절약기기)
- 한국소비자원의 “가정내 에너지 소비실태와 합리화 방안”자료에서냉장고 내용물 60%이상 적정용량 채우기 실천률이 50.7%로 나타남
 - 따라서 기존에 실천하고 있는 실천률이 2020년까지 지속될 경우를 가정하여 시나리오를 작성함
 - 가전기기 보급률 및 가정용소비전력행태조사(전력거래소) 보고서에서 2020년 전망한 보급률을 적용함
 - 시나리오 : 50.7%의 실천률을 근거로 아직 실천하지 않은 49%의 가정이 적극적으로 실천하는 경우 가정

<표 VI-4> 냉장고 적정용량 채우기로 인한 온실가스 삭감량

감축수단	실천률(%)	감축량원단위 (kg/대·yr)	지자체가구수	가구당 냉장고 보급률(대/가구)	온실가스 감축량
냉장고	49	8	797,032	1.03	3,218
감축량 산정식	$\text{감축량 원단위(kg/yr/대)} \times \text{지자체가구수} \times \text{가구당 냉장고 보급률(대/가구)} \times \text{실천률(\%)}$				

1-4. 세탁 사용횟수 줄이기

- 세탁기 사용 시 세탁시간은 옷감손상 방지 등을 위하여 10분 이내가 적당하고 탈수도 3분 이내가 적당하므로 세탁기 이용횟수를 줄여 물 및 전기 등을 아낄 수 있는 녹색생활을 실천하여야 함
- 에너지 소비효율등급의 1등급 제품 사용 시 3등급 세탁기 대비 29%의 에너지 절감효과가 있으며, 세탁량 증가에 따른 전기소비량의 차이는 없음
- 한국소비자원에서는 세탁사용횟수 3회 이상의 실천률이 58.5%로 나타나며 기존의 실천하고 있는 실천률이 2020년까지 지속될 경우를 가정하여 시나리오를 작성
 - 시나리오 : 58.5%의 실천률을 근거로 아직 실천하지 않은 41%의 가정이 적극적으로 실천하는 경우 가정

<표 VI-5> 세탁 사용횟수 줄이기를 통한 온실가스 삭감량

감축수단	실천률(%)	감축량원단위 (kg/대·yr)	2020년 전망 지자체가구수	가구당 세탁기 보급률(대/가구)	온실가스 감축량
세탁기 사용횟수	41	40	797,032	0.99	12,941
감축량 산정식	$\text{감축량 원단위(kg/yr/대)} \times \text{지자체가구수} \times \text{가구당 세탁기 보급률(대/가구)} \times \text{실천률(\%)}$				

1-5. 청소횟수 줄이기

- 청소기는 전원 on/off모드의 반복 시 소비전력이 매우 증가함에 따라 방의 정돈 후 한 번에 청소기를 돌려야 에너지 효율을 높일 수 있음
- 2009년 기준 청소기 사용시간이 주 5.4회이나 주 4.4회로 사용하는 것이 적당함(평균 38분/회 사용)
- 한국소비자원의 전기제품 이용줄이기 실천률 37.8%를 적용하고 기존에 실천하는 실천률이 2020년까지 지속될 경우를 가정함
 - 청소기 횟수 감소에 따른 실천률이 나타나 있지 않아 전기제품 이용줄이기 실천률로 대체함
 - 시나리오 : 37.8%의 실천률을 근거로 아직 실천하지 않은 62%의 가정이 적극적으로 실천하는 경우 가정

<표 VI-6> 청소횟수 줄이기로 인한 온실가스 삭감량

감축수단	실천률(%)	감축량원단위 (kg/대·yr)	자체가구수	가구당 청소기 보급률(대/가구)	온실가스 감축량
청소기	62	39	797,032	0.79	10,068
감축량 산정식	$\text{감축량 원단위(kg/yr/대)} \times \text{지자체가구수} \times \text{가구당 청소기 보급률(대/가구)} \times \text{실천률(\%)}$				

1-6. 냉방시간 줄이기

- 에어컨의 전력소비율은 매우 높은 편이며 여름철 전력부족사태를 일으키는 주요원인임
 - 장시간 사용 할 경우 전기사용량이 많아짐에 따라 여름철 오후 2~4시 사이에는 에어컨 사용을 자제하고 하루 1시간 덜 사용하면 월 33.8kwh의 에너지를 절약할 수 있음
 - 또한 일일 에어컨 사용시간은 4시간 39분에서 3시간 39분으로 이용하는 것이 적당함(연간 55일 사용)

- 한국소비자원의 전기제품 이용줄이기 실천률 37.8%를 적용하고 기존에 실천하는 실천률이 2020년까지 지속될 경우를 가정함
 - 청소기 횟수 감소에 따른 실천률이 나타나 있지 않아 전기제품 이용줄이기 실천률로 대체함
 - 시나리오 : 37.8%의 실천률을 근거로 아직 실천하지 않은 62%의 가정이 적극적으로 실천하는 경우 가정

<표 VI-7> 냉방시간 줄이기로 인한 온실가스 삭감량

감축수단	실천률(%)	감축량원단위 (kg/대·yr)	지자체가구수	가구당 에어컨 보급률(대/가구)	온실가스 감축량
에어컨	62	53	797,032	1.00	29,358
감축량 산정식	$\text{감축량 원단위(kg/yr/대)} \times \text{지자체가구수} \times \text{가구당 에어컨 보급률(대/가구)} \times \text{실천률(\%)}$				

1-7. 난방시간 줄이기(가정용 LNG 보일러 사용시)

- 고유가 등으로 에너지 환경이 변화함에 따라 가정에서의 난방비 절감을 위하여 난방시간 단축의 녹색생활 실천이 필요함
- 난방 방법에는 설정된 난방수 온도 및 실내온도에 의해 난방 되는 방법과 반복시간을 이용하는 방법이 있으며 반복시간 방법을 이용하면 난방비를 절감할 수 있음
- 한국소비자원의 조사에 따르면 난방기기 사용자제의 실천률이 60.4%로 나타났으며 기존의 실천하고 있는 실천률이 2020년까지 지속될 경우를 가정하여 시나리오를 작성함
 - 시나리오 : 60.4%의 실천률을 근거로 아직 실천하지 않은 40%의 가정이 적극적으로 실천하는 경우 가정
- 도시가스 협회의 지역별 도시가스 보급률에서 2008년의 LNG 보급률을 사용함

<표 VI-8> 난방시간 줄이기로 인한 온실가스 삭감량

감축수단	실천율(%)	감축량원단위 (kg/대·yr)	지자체가구수	LNG 보급률(%)	온실가스 감축량
가정용 LNG 보일러	40	210	797,032	40.6	27,182
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)×지자체가구수×LNG 보급율×실천율(%)				

1-8. 난방온도 낮추기(가정용 LNG 보일러 사용시)

- 겨울철 실내온도를 적절히 유지하기 위해 난방온도를 21℃에서 19℃로 낮추어 실천함에 따라 에너지 소비절감에 기여
- 겨울철 장기간 외출을 제외하고 보일러를 끄거나 동파방지 기능으로 설정하기 보다는 설정온도를 낮추어 설정하면 에너지 저감이 가능함
 - 보일러를 켜올 경우 난방관 내의 물의 온도가 약 5℃까지 떨어지게 되고 보일러 재 가동시 물을 80℃까지 끌어올리는데 난방연료소모가 크므로 설정온도를 낮추어 사용하는 것이 바람직함
- 환경부의 “녹색성장 및 환경교육에 관한 국민의식조사 결과”보고서에 따르면 적정 냉난방 온도 유지 실천율은 58.8%로 나타남
 - 시나리오 : 58.8%의 실천율을 근거로 아직 실천하지 않은 41%의 가정이 적극적으로 실천하는 경우 가정

<표 VI-9> 난방온도 낮추기(가정용 LNG 보일러 사용시)

감축수단	실천율(%)	감축량원단위 (kg/대·yr)	지자체가구수	LNG 보급률(%)	온실가스 감축량
가정용 LNG 보일러	41	161	797,032	40.6	21,361
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)×지자체가구수×LNG 보급율×실천율(%)				

(2) HEMS(홈에너지 관리시스템)보급

2-1. 에너지 통합관리체계 구축

- 효율적인 에너지 관리를 위하여 에너지 소비형태분석을 통한 수요예측 시스템을 도입함
 - ① 기본 HW, 시스템 SW 규격설계와 테스트 베드 구축
 - ② 최적시스템 개발 및 현장 적용
 - 테스트 베드에서 검증 후 신규아파트 단지 및 대규모 생산 공장에서 단계적으로 적용
 - 「원격 검침시스템」 개발 및 적용
 - 사전준비 : 단계적으로 노후계량기를 원격검침이 가능한 스마트 계량기로 교체
 - 활용계획 : 단말기를 이용해 전력, 가스, 수도사용량에 대한 자동 검침 수행 및 온라인 고지서 발행, 에너지 모니터링 시스템과의 연관성을 고려하여 전력분야를 우선적용 후 가스 및 수도분야로 확대
 - 참고사항 : 에너지 모니터링 시스템은 사업장 및 대규모 아파트 단지, 원격 검침시스템은 일반 주택에 특화하여 적용
- 에너지 수요예측시스템의 자동화로 원격검침은 물론 정확한 에너지 수요예측 가능, 적정량의 에너지 생산으로 낭비요인 사전제거
- 해외사례에 따르면 현재 소비전력 정보를 사용자에게 제공할 경우 전력소비가10% 정도 절감됨
- 이에 따라 2020년 온실가스 감축량은 88,468tCO₂로 나타남

(3) 도시가스 공급 확대

3-1. 시군별 도시가스 공급 확대

- 충청남도는 친환경 에너지 보급사업으로 도시가스의 보급 확대 사업을 추진 중에 있음
- 한국도시가스협회의 도시가스사업편람에 따르면 전국 도시가스 보급률은 2006년 기준 70.1%이나 충남은 31.7%로 낮은 보급률을 보임
 - 2010년 기준 43.3%로 증가하였으나 도시가스 보급률이 50% 미만으로 농어촌지역의 가스공급이 상대적으로 열악한 것으로 나타남(,국회 지식경제위원회 김낙성 의원 국감자료(2010. 10. 12))
- 에너지관리공단의 분석결과 32평형 아파트를 기준으로 한 단위 난방 부하는 49.kcal/m²·h, 급탕 15kcal/m²·h로 3.3m² 당 21kcal의 열을 필요로 함

<표 VI-10> 도시가스 공급확대로 인한 온실가스 삭감 원단위

감축수단	필요열량(kcal/h)	시간당 연료소비량	CO ₂ 배출량(톤/년)	삭감량(톤/년)
보일러 등유	6,758	0.81 L/h	2.90	0.62
도시가스	6,758	0.71m ³ /h	2.28	

1) 보일러 효율 및 배관손실은 무시함

2) 연간 보일러 가동시간은 1일 8시간, 6개월 사용한다고 가정하여 연간 1,440시간으로 가정함

자료 : 대전광역시, 온실가스 배출량 산정조사 및 저감방안 연구

- 충청남도는 도시가스 보급 취약지역에 도시가스 배관망 보급 사업 등을 실시하고 있으며 한국도시가스협회의 보급률 전망(2010~2014)자료에 의하면 2014년까지 충남은 55.8%로 전망하고 있음

<표 VI-11> 도시가스 보급률 전망(2010~2014)

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
충남 (계룡시)	91.5	91.0	90.4	89.9	89.3
중부(천안, 아산, 연기 등)	51.2	53.3	54.9	57.9	60.2
서해(당진, 서산, 홍성, 예산 등)	31.0	33.7	37.4	40.9	43.5
소계(충남 계)	46.0	48.3	50.4	53.4	55.8

자료 : 한국도시가스협회 도시가스 보급률 전망(2010~2014)
()는 수용가능 세대수임

- 충청남도의 도시가스 공급확대로 인한 온실가스 삭감량의 산정은 아래 표와 같음

<표 VI-12> 도시가스 공급확대로 인한 온실가스 삭감량

감축수단	실천율(%)	감축량원단위 (kg/대·yr)	2020년 전망 지자체가구수	LNG 보급률(%)	온실가스 감축량
도시가스	41	161	797,032	55.8	29,358
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)×지자체가구수×LNG 보급율×실천율(%)				

(4) 물질약 시스템 구축

4-1. 빗물의 재이용

- 건물의 지붕이나 옥상, 테라스, 데크 등에서 빗물을 취수하여 이것을 지하 등에 설치된 저류조에 저장하여 화장실용 세정수나 살수 등의 잡용수로 이용하는 대책
- 물 수급에 지역적인 불균형이 나타날 것으로 전망됨에 따라 환경부는 “물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률(물 재이용법)” 제정 추진 배경을 발표함
- 빗물이용시설 : 수도법에 의하면 “빗물이용시설이라 함은 빗물을 모아 생활용수, 조경용수, 공업용수 등으로 이용할 수 있도록 처리하는 시설, 즉 빗물을 옥상이나 지붕, 바닥으로 통해 집수하여 재이용하는 시설”을 말함
- 빗물 대체이용률(%) : 전체생활용수량의 25%는 빗물로 대체할 수 있으므로 25%의 대체이용률을 적용함
- 빗물이용시설 도입률
 - 시나리오 : 시나리오 도입률에 2배 이상 빗물이용시설 도입률을 2020년에 도입한다는 가정으로 2% 적용

<표 VI-13> 빗물 재이용을 통한 온실가스 삭감량

감축수단	빗물이용시설 도입률	2020년 전망 자자체가구수(가구)	감축량원단위 (kg/yr.가구)	온실가스 감축량
빗물 재이용	2%	797,032	40	638
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)×자자체가구수×빗물 이용시설 보급률(%)			

(5) 저탄소 녹색마을 조성·확대

5-1. 복합적 저탄소 녹색마을 조성

- 정부의 저탄소 녹색마을 600개 조성 정책과 연계 추진하여 도내 농어촌 및 신도시를 중심으로 저탄소 녹색마을을 조성하고 이를 통하여 지속가능한 농어촌 발전과 쾌적한 환경 조성 및 지역경제 활성화 도모
- 2010~2012년까지 10개 마을 시범조성(도시형2, 농어촌형2, 도농복합형2, 산촌형4)하고 정부계획 적극 유치를 통하여 도내 및 소도시 대상 녹색마을 조성사업 수요조사 등 적극 참여 방안 강구
- 시범사업 추진 : 3개소

<표 VI-14> 복합적 저탄소 녹색마을 조성계획

구 분	농촌형 에너지 자립 저탄소 녹색마을	생태녹색마을	황새생태마을
위 치	예산군 일원 1,500천m ²	서산시 부석면 마룡리 및 창리일원 5,455천m ²	예산군 일원100천m ²
사업내용	신재생에너지 1식 문화센터 건립	녹색마을센터 건립, 자연학습 체험시설, 생태계 복원 및 수변공원 조성	황새복원, 친환경 생태마을 조성
사업기간	2010~2014 (5년간)	2010~2014(5년간)	2010~2012(3년간)
사 업 비	265백만원 (국비186, 지방비 79)	200억원 (국비 100, 지방비 100)	169억원 (국비90, 지방비 79)

5-2. 녹색임산마을 조성

- 목재펠릿생산시설 및 보일러의 보급에 따라 목재펠릿생산시설을 중심으로 지역에 특화된 에너지원을 활용한 저탄소 녹색마을이 녹색임산마을을 조성할 계획임
- 정부는 2020년까지 600개 녹색임산마을 조성을 목표로 마을유형과 지역특성에 맞는 에너지 자립마을을 추진하고 있음(사업명 : 저탄소 녹색마을 조성사업)
- 충청남도는 이러한 정부계획에 대응하여 목재펠릿 보일러를 중심으로 한 산촌형 저탄소 녹색마을인 녹색임산마을을 2011년 홍성을 시작으로 2015년까지 총 6개 시군에 9개 마을을 조성하는 계획을 수립함
 - 산촌지역에 목재펠릿을 중심으로 태양광, 태양열, 지열 등을 활용한 산촌형 녹색임산마을 조성
- 녹색임산마을 조성은 시설농가 목재펠릿보일러 보급사업과도 연계하여 진행됨

<표 VI-15> 녹색임산마을 조성 사업내용

구분	내 용
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> ● 목재펠릿 생산시설 인근 산촌지역에 목재펠릿 보일러를 중심으로 태양광, 태양열, 지열 등을 활용한 녹색임산마을 조성
사업기간	<ul style="list-style-type: none"> ● 2010~2015년
사업목표	<ul style="list-style-type: none"> ● 2015년까지 5개 시군에 9개 마을 조성 - 2011년 홍성 시범사업 추진, 2013년부터 5개 시군으로 확대
사업추진방법	<ul style="list-style-type: none"> ● 산림청, 행안부, 지경부가 협력하는 산촌형 저탄소녹색마을 사업과 연계 ● 지방비 추가 투입을 통해 원활한 사업 추진 ● 민자유치를 통해 우드칩 발전소 도입 ● 생태마을 조성사업과 연계, 관광상품화 추진
사업대상시군	<ul style="list-style-type: none"> ● 6개시군(홍성, 서산, 금산, 아산, 공주, 청양)

<표 VI-16> 녹색임산마을 조성 연차별 계획

구분		2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
보급호수		—	50	—	120	240	300	710
설비용량 (ton/yr)	태양광(kW)	—	50	—	120	240	300	710
	태양열(m ²)	—	—	—	—	300	900	1200
	지열(RT)	—	50	—	50	100	—	200
	목질계(ton/yr)	—	40	—	100	180	220	540
에너지량(TOE)		—	50	—	111	206	292	660
투자비(백만원)		—	917	—	2,074	4,167	5,096	12,255
지방비(백만원)		—	148	—	315	589	699	1,752

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

5-3. 지열중심 그린빌리지 조성

- 정부는 2020년까지 600개 마을 조성을 목표로 마을 단위별 마을 유형과 지역 특성에 맞는 에너지 자립마을인 ‘저탄소 녹색마을 조성사업’을 추진하고 있으며 다수의부처가 참가하여 정부의 역량이 집중되는 사업임
 - 이 외에도 지식경제부를 중심으로 다양한 형태의 그린빌리지 조성사업이 진행되고 있음
- 지열 냉난방 분야에 강점을 가지고 있는 충청남도는 지열을 중심으로 한 그린빌리지 조성사업을 추진하며 2010년 5개 지역, 5개마을을 대상으로 시범사업을 실시 후 2011년부터 2015년까지 11개 지역, 총 45개 마을에 대해 본격적인 보급사업을 수행할 계획임
- 주요사업은 지열냉난방을 중심으로 한 태양광, 태양열 등의 재생에너지원을 활용한 그린 빌리지 조성으로 2010년 시범사업 후 2011년부터 본격적인 보급사업을 수행함
- 매년 11,751.4tCO₂ 감축효과, 2010-2020년 기간 총 72,013 tCO₂ 감축효과가 있음

<표 VI-17> 지열중심 그린빌리지 조성사업내용

구분	내 용
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> • 지열을 중심으로 태양광, 태양열 등 재생에너지원을 활용한 그린빌리지 조성
사업기간	<ul style="list-style-type: none"> • 2010년 시범사업, 2011~2015년 본격 보급
사업목표	<ul style="list-style-type: none"> • 2010년 5개 지역 5개 시범마을 조성 <ul style="list-style-type: none"> – 지열냉난방 총 150호 보급 • 2015년까지 11개 지역 45개 마을 추가 조성 <ul style="list-style-type: none"> – 태양광, 태양열, 지열냉난방 총 3,050호 보급
사업추진방법	<ul style="list-style-type: none"> • 지식경제부 그린홈 보급사업, 그린빌리지 보급사업 활용(국비 및 행정적 지원 확보) • 지방비 추가 투입을 통해 원활한 사업 추진(지방비 10~20% 추가 투입) • 시설농가 지열 냉난방 보급사업과 연계, 대상선정 • 생태문화형 농촌주거단지 조성사업 포함, 계획수립 단계시 지열 적용 유도 <ul style="list-style-type: none"> – 2013년까지 35개 지구 조성
사업대상시군	<ul style="list-style-type: none"> • 11개 시군 <ul style="list-style-type: none"> – 예산, 홍성, 논산, 천안, 서천, 보령, 부여, 청양, 금산, 공주, 아산

<표 VI-18> 지열중심 그린빌리지 조성 연차별 계획

구분		2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
보급기수(호수)		150	120	150	450	670	1,510	3,050
설비용량(RT)	태양광(kW)	—	120	180	540	870	2,370	4,080
	태양열(m³)	—	—			2,100	6,000	8,100
	지열(RT)	750	400	450	1,350	1,550	2,600	6,350
에너지량(TOE)		232	158	190	570	859	1857	3,865
투자비(백만원)		3,278	2,801	3,468	10,177	15,049	3,3097	67,870
지방비(백만원)		1639	455	543	1,608	2,182	4,446	10,873

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

5-4. 작은녹색섬 조성사업

- 충청남도는 지형 특성상 서해안과 접해있으며 소도, 추도, 월도 등 소규모 섬들이 밀집해 있어 도서지역의 지리적 요건으로 말미암아 양호하고 안정된 바람이 타지역에 비해 지속적으로 불고 있음
 - 이에 따라 도서지역의 잠재에너지를 활용한 녹색섬 조성사업을 실시할 계획임
- 작은 녹색섬 사업은 10가구 내외의 소규모 마을을 대상으로 하는 일종의 그린빌리지 사업으로 풍력발전설비 및 태양광 발전설비, 태양열 설비 등을 도입할 예정임
- 작은 녹색섬 조성 사업은 2010년 대상지 선정을 통해 2011년부터 매년 1개 마을씩 조성하여 2015년 총 5개 마을을 조성하는 것을 목표로 추진함
 - 1개 마을에는 소형풍력발전설비 3kW, 태양광발전설비 10kW, 태양열설비가 90㎡씩 도입될 예정임

<표 VI-19> 작은녹색섬 조성 사업내용

구분	내 용
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> ● 소형풍력을 중심으로 태양광, 태양열 설비를 도입하여 녹색섬 마을 조성
사업기간	<ul style="list-style-type: none"> ● 2011년~2015년
사업목표	<ul style="list-style-type: none"> ● 2015년까지 5개 마을 조성
사업추진방법	<ul style="list-style-type: none"> ● 2011년부터 매년 1개 마을 조성 - 소형풍력발전설비 3kW, 태양광발전설비 10kW, 태양열설비가 90㎡ - 사업비 : 180백만원(1개마을) - 국비 50% 확보, 지방비 최소 20% 추가 투입
사업대상시군	<ul style="list-style-type: none"> ● 보령(호도, 추도, 육도, 소도, 월도를 중심으로)

- 매년 147.4tCO₂ 감축효과, 2020년까지 총 1,032tCO₂ 감축효과

<표 VI-20> 작은녹색섬 조성 사업 연차별계획

구분		2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
마을수		—	1	1	1	1	1	5
설비용량	태양광(kW)	—	10	10	10	10	10	50
	풍력(kW)	—	3	3	3	3	3	15
	태양열(m²)	—	90	90	90	90	90	450
에너지량(TOE)		—	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	48.6
투자비(백만원)		—	180	180	180	180	180	900
지방비(백만원)		—	54	54	54	54	54	270

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

5-5. 큰 녹색섬 조성사업

- 큰 녹색섬 조성사업은 작은 녹색섬 조성사업과 마찬가지로 태양광발전 설비, 소형풍력발전설비, 태양열 설비 등의 신재생에너지 설비를 복합적으로 도입하여 녹색마을을 조성하는 사업임
- 작은 녹색섬에 비해 큰 섬마을을 대상으로 추진되며 대상 시군은 보령시와 태안군으로 2012년과 2014년에 각각 1개 마을씩 추진될 계획임
 - 1개 마을에는 풍력발전설비 15kW, 태양광발전설비 60kW, 태양열설비가 150m²씩 도입될 예정임

<표 VI-21> 큰 녹색섬 조성 사업내용

구분	내 용
사업내용	● 소형풍력을 중심으로 태양광, 태양열 설비를 도입하여 녹색섬 마을 조성
사업기간	● 2012년, 2014년
사업목표	● 2015년까지 2개 마을 조성
사업추진방법	● 2012년, 2014년에 1개 마을씩 조성 - 풍력발전설비 15kW, 태양광발전설비 60kW, 태양열설비가 150m² - 사업비 : 720백만원(1개마을) - 국비 50% 확보, 지방비 최소 20% 추가 투입
사업대상시군	● 보령, 태안

- 매년 195.8 tCO₂감축효과, 2020년까지 총 1,370tCO₂ 감축효과가 있음

<표 VI-22> 큰 녹색섬 조성 사업 연차별계획

구분		2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
마을수		-	-	1	-	1	-	2
설비용량	태양광(kW)	-	-	60	-	60	-	120
	풍력(kW)	-	-	15	-	15	-	30
	태양열(m ²)	-	-	150	-	150	-	300
에너지량(TOE)		-	-	32.2	-	32.2	-	64.4
투자비(백만원)		-	-	720	-	720	-	1,440
지방비(백만원)		-	-	144	-	144	-	288

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

(6) 바이오에너지 보급을 통한 그린홈 조성

6-1. 목질계 생산시설 도입

- 충남의 목질계 바이오매스의 보급은 안정적인 목재펠릿의 확보와 목재펠릿 보급을 통한 농가소득 보전지원을 목표로 함
- 이를 달성하기 위하여 목재펠릿 생산시설 도입, 그린홈 사업을 통한 목재펠릿 보일러 보급, 시설농가 목재펠릿 보일러 보급, 녹색임산마을 조성, 순환림 조성 등의 사업을 실시함

<표 VI-23> 목재펠릿 생산시설 도입 사업내용

구분	내 용
사업내용	• 도내자원을 활용한 목재펠릿 생산시설 도입
사업기간	• 2011~2015년
사업목표	• 2013년까지 10천톤/yr급 2개소 추진(연간 20천톤 공급) • 2015년까지 6천톤/yr급 3개소 추가도입 검토(연간 38천톤 공급)
사업추진방법	• 산림청 사업과 연계, 국비확보를 통한 생산시설 최대 도입(국비 50% 확보) - 단기사업 : 숲가꾸기 부산물 및 폐목재 등 활용 - 장기사업 : 4대강 정비사업과 연계한 순환림 조성을 통해 원료 확보 • 관련업체와의 협력을 통해 생산시설 추가 도입 타당성 검토
사업대상시군	• 홍성, 서산 - 10천톤/yr급 • 공주, 아산, 금산 - 6천톤/yr급

- 홍성, 서산, 공주, 금산은 숲가꾸기 부산물 및 개발 부산물 등의 폐목재를 활용하여 목재펠릿을 생산할 계획이며, 금산에 도입되는 생산시설은 에너지우드 순환림을 조성하는 과정에서 발생하는 목재를 활용하여 목재펠릿을 생산할 계획임

<표 VI-24> 목질계 생산시설도입 연차별 계획

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
보급기수	-	1	1	-	1	2	5
설비용량(ton/yr)	-	10,000	10,000	-	6,000	12,000	38,000
에너지량(TOE)	-	4,500	4,500	-	2,700	5,400	1,7100
투자비(백만원)	-	1,800	1,800	-	1,080	2,160	6,790
지방비(백만원)							

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

6-2. 목재펠릿 보일러 보급(그린홈)

- 유가상승으로 인한 유류비 증가 및 공급원의 안정성을 위한 목재펠릿에 대한 수요가 크게 증가하고 있음
- 화목펠릿보일러는 석유가스보일러 대비 가격은 비싸나 연료비가 저렴하고, 산간지역에서 쉽게 연료를 구할 수 있다는 점이 장점으로 인식되고 있으며 간벌재 등 산림의 산물을 활용함으로써 화석에너지의 대체효과를 제고할 수 있음
- 정부는 목재펠릿 보일러를 2013년까지 3만 7천대 보급을 목표로 하고 있으며 이를 통하여 농산촌 주거용 유류사용량의 7%를 대체할 계획임
- 충청남도 또한 2015년까지 3,920대의 가정용 목재펠릿 보일러를 보급계획을 수립하였으며 이중 415대는 그린빌리지, 저탄소 녹색마을 등의 빌리지 사업에 적용하고 나머지 3,505대는 개별 농산어촌 가구를 대상으로 지원할 예정임

<표 VI-25> 목재펠릿(그린홈) 보일러 보급 사업내용

구분	내 용
사업내용	• 농가용 목재펠릿 보급을 통한 목재펠릿 수요기반 확대 및 농가소득 보전
사업기간	• 2010~2015년
사업목표	• 2015년까지 3,920대 보급 - 그린빌리지사업 415대, 개별 농산어촌 가구 3,505대
사업추진방법	• 산림청 및 지식경제부 그린홈 보급사업 연계(국비 최소 50% 확보) • 지방비 추가 투입을 통해 공급기반 강화 및 수요창출(지방비 30% 추가 투입) • 도내 생산시설에서 생산된 목재펠릿 저가화 추진(300원/kg(목표가))
사업대상시군	• 충청남도 16개 전 시군(서산, 아산, 홍성, 예산, 청양, 공주, 금산 등 목재펠릿 생산시설 인근지역 공급비중 상향)

- 목재펠릿 보일러의 성공적인 보급을 위하여 도내 생산 목재펠릿 가격의 저가화 등의 지원체제 구축

- 2009년 기준 충남의 화목 및 펠릿보일러에 사용 가능한 임산물생산량은 300,000m³/년이며 보일러 사용시 화석연료 보일러 대비 50%의 연료절감 효과를 가져 올 것으로 예상됨
- 목재펠릿(그린홈) 보일러 보급을 통하여 매년 9,593tCO₂ 감축효과가 나타남

<표 VI-26> 목재펠릿(그린홈) 보일러 보급연차별 계획

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
보급기수	420	460	585	620	705	715	3,505
설비용량(ton/yr)	840	920	1,170	1,240	1,410	1,430	7,010
에너지량(TOE)	378	414	527	558	635	644	3,155
투자비(백만원)	1,625	1,780	2,264	2,399	2,728	2,767	13,564
지방비(백만원)	488	534	679	720	819	830	4,069

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

6-3. 그린홈(태양열주택) 보급사업

- 충청남도는 13,000가구의 그린홈 보급계획 중 2015년까지 태양열 그린홈을 1,540가구 도입할 계획임
 - 순수 그린홈 : 1,200가구, 그린빌리지 관련 340가구
- 태양열 그린홈 사업은 2015년까지 진행되며 총 36,000㎡의 태양열 설비를 보급하는 것이며 국비 50%에 지방비 10%를 지원할 계획임

<표 VI-27> 태양열 그린홈 보급사업(순수그린홈) 사업내용

구분	내 용
사업내용	• 그린홈 태양열 설비 보급 확대
사업기간	• 2010년~2015년
사업목표	• 2015년까지 그린홈 1,200가구 도입(순수그린홈)
사업추진방법	• 국비확보 및 지방비 추가투입을 통한 초기부담 완화 - 국비 50%확보, 지방비 10% 지원
사업대상시군	• 충남 16개 전 시군

- 매년 7,006.4tCO₂ 감축효과, 2020년까지 총 44,850tCO₂ 감축효과

<표 VI-28> 태양열 그린홈 보급사업(순수그린홈) 연차별계획

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
보급가구수	40	80	180	190	240	470	1,200
설비용량(㎡)	1,200	2,400	5,400	5,700	7,200	14,100	36,000
에너지량(TOE)	77	154	346	365	461	902	2,304
투자비(백만원)	1,116	2,164	4,723	4,836	5,926	11,256	30,021
지방비(백만원)	112	216	472	484	593	1,126	3,002

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

6-4. 태양광 그린홈 보급사업

- 태양광에너지는 신재생에너지 자원 중 무한하고 청정한 자원이나 초기 투자비용이 높아 보급이 확산되는데 어려움이 있음
- 이에 정부는 2020년까지 태양광발전설비를 포함한 신재생에너지 설비를 도입하여 활용하는 ‘그린홈 100만호 보급사업’을 실시하고 있음
- 충남은 2015년까지 약 13,000가구의 그린홈을 추가 보급할 계획이며 태양광 그린홈은 5,750가구를 보급할 계획임
 - 순수 그린홈 사업으로는 3,900호를 보급할 계획이며 이와는 별도로, 녹색축산마을, 녹색임산마을, 산림탄소순환마을 조성사업 등 그린빌리지 사업을 통하여 1,850가구를 보급함

<표 VI-29> 태양광 그린홈 사업내용

구분	내 용
사업내용	● 그린홈 태양광 발전설비 보급 확대
사업기간	● 2010년~2015년
사업목표	● 2015년까지그린홈 3,900가구 도입(순수 그린홈) - 11.7MW 설비 보급
사업추진방법	● 국비확보 및 지방비 추가 투입을 통한 초기 부담 완화 - 국비 50% 확보, 지방비 10% 지원
사업대상시군	● 충남 16개 전 시·군

- 매년 43,456.6 tCO₂ 감축효과, 2010-2020년 기간 총 288,095 tCO₂ 감축효과

<표 VI-30> 태양광 그린홈 연차별 계획

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
보급호수	285	355	460	620	890	1,290	3,900
설비용량(kW)	855	1,065	1,380	1,860	2,670	3,870	11,700
에너지량(TOE)	242	301	390	525	754	1,093	3,305
투자비(백만원)	7,900	9,349	11,508	14,735	20,095	27,669	91,256
지방비(백만원)	790	935	1,151	1,474	2,009	2,767	9,126

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

6-5. 우드칩발전소 도입-민자

- 정부는 목재펠릿 보급에 앞서 우드칩 발전소 보급 확대를 위한 다양한 노력을 기울여 왔으나 열수요가 일정한 지역을 확보하는 문제, 안정적이고 저렴한 가격에 목재를 공급하는 문제 등으로 인하여 사업이 지연되고 있는 실정임
- 충청남도는 이러한 장애요인들의 극복, 기술적·경제적 타당성 확보추이 등을 지속적으로 검토하여 민자유치를 통하여 2015년까지 도내에 우드칩 발전소 1기를 도입할 예정임
 - 현재로서는 우드칩발전소를 고려하고 있으나 기술개발 경과 등에 따라 펠릿발전소로의 전환도 검토하고 있음
- 설비도입 대상지역은 도내에서 임목축적이 뛰어난 공주지역이나 도청 이전신도시가 건설되는 홍성 지역을 고려하고 있음
- 2020년까지 68,873tCO₂ 감축효과가 있음

<표 VI-31> 우드칩 발전소 사업내용

구분	내 용
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> ● 우드칩 발전소 건설 및 주변지역 녹색임산마을 조성
사업기간	<ul style="list-style-type: none"> ● 2014~2015년
사업목표	<ul style="list-style-type: none"> ● 2015년까지 총 1개소 우선 도입 <ul style="list-style-type: none"> - 설비규모 1,000ton/yr - 에너지생산량 450TOE - 사업비 742백만원
사업추진방법	<ul style="list-style-type: none"> ● 경제성 및 기술적 타당성 검토 ● 한국지역난방공사 등 유관업체 민자유치 적극추진 ● 기술개발 경과에 따라 펠릿발전소로의 전환 검토
사업대상시군	<ul style="list-style-type: none"> ● 공주 또는 홍성

6-6. 연료전지(그린홈)

- 연료전지는 신재생에너지의 4대 핵심분야 중 하나이나 현재까지 기술적·경제적으로 보급을 확대하기에는 어려움이 있음
- 특히 가정용 연료전지의 경우 법제도 정비, 저가화 및 안정화 등 극복해야 할 많은 과제를 안고 있으며 장기적 비전하에서 보급사업의 추진이 바람직함
- 충청남도는 연료전지 그린홈 보급사업을 선정하고 2013년 이후 보급을 추진할 계획이며 민자사업으로 연료전지 발전소를 도입할 계획임

<표 VI-32> 연료전지 그린홈 보급사업내용

구분	내 용
사업내용	• 가정용 연료전지 보급
사업기간	• 2013~2015년
사업목표	• 2015년까지 가정용 연료전지 130기 보급
사업추진방법	• 지식경제부 그린홈 보급사업 연계(국비 50~70% 확보, 지방비 10% 추가 투입) • 기술개발, 저가화, 안정화 연계 보급 추진
사업대상시군	• 3개시군 : 천안, 아산, 공주

- 매년 482.9tCO₂ 감축효과, 2020년까지 총 2,600tCO₂ 감축효과

<표 VI-33> 연료전지 그린홈 보급사업 연차별계획

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
보급기수(기)	-	-	-	10	30	90	130
설비용량(kW)	-	-	-	10	30	90	130
에너지량(TOE)	-	-	-	9	28	85	122
투자비(백만원)	-	-	-	50	132	355	537
지방비(백만원)	-	-	-	5	13	36	54

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

6-7. 그린홈 제로 하우스 보급사업

- 액티브(신재생) + 패시브(효율) 시스템을 활용한 에너지 절약형 그린홈 제로하우스 사업을 추진함
- 이 시스템 활용은 난방에너지 90%, 냉방에너지 50%의 감소효과가 있는 것으로 분석되고 있으며 2009년 기준 과천에 시범사업을 추진하고 있음
- 충청남도는 시범사업의 결과에 따라 2011년 10개 가구에 시범 도입하고 추후 2015년까지 총 10개 마을로 확대할 계획임
 - 사업은 기존의 그린 홈 및 그린빌리지 사업의 일부를 그린 홈 제로하우스 사업으로 전환하는 형태로 진행 될 것임

6-8. 친환경 그린홈 으뜸아파트

- '그린홈 으뜸아파트' 선정은 기존 '살기 좋은 아파트'를 리모델링 시 공동부분의 친환경자재활용 실적, 전기 및 물절약 실적, 자전거확보 등 저탄소·저에너지의 부분을 대폭 보완한 것으로 특히, 상실된 공동체 문화를 되살림과 동시에 에너지절약을 유도·확산하여, 쾌적하고 건강한 Well-being 주거환경을 창출해 나가기 위해 추진하는 사업임
- 충청남도는 2007년도부터 「살기좋은 아파트」 사업의 일환으로 매년 심사를 통해 으뜸아파트를 선정하고 시설개선지원금을 지원하고 상징물을 설치하고 있음
- 이 사업은 기존의 아파트에 해당하는 사업으로 이를 신축아파트로 확대 추진하여 '친환경 그린홈 아파트'사업을 시행할 계획임
 - 국토해양부의 신축건물 사업기준을 적용하되 매년 심사를 통하여 우수 아파트 선정 및 포상금, 상징물 부여 등의 인센티브를 제공하고, 은행권과의 협의를 통하여 친환경 그린홈 아파트 전용 대출 상품의 개발도 검토함

2. 상업 및 공공 부문

1) 여건변화와 전망

■ 취약한 서비스산업 기반에 대한 투자 증대

- 충남은 제조업 중심의 산업으로 3차 산업인 서비스 산업의 기반이 약함
- 그러나 한미·한중·한EU FTA 협상의 타결로 서비스시장의 추가적인 개방이 가시화 되고, 서비스시장의 글로벌 경쟁도 한층 격화되는 등 서비스산업을 둘러싼 환경이 급변하고 있음
- 또한 서비스산업은 주력산업인 제조업의 경쟁력 강화에 중요한 역할을 할 뿐만 아니라 경제기여도와 성장잠재력이 높아 새로운 성장동력산업으로 부각되고 있는 상황임
- 서비스 산업은 대형건물을 중심으로 이루어지며 이러한 건물에 대한 투자 또한 증대될 것으로 전망됨

■ 공공 및 대형 건물의 에너지 절약 선도

- 국가의 온실가스 배출량 중 건설교통부문이 타 부문대비 감축활동이 활발할 것으로 예상되며 이에 따라 공공 및 대형 건물이 에너지 절약의 선도적 역할을 수행하게 될 것임
- 유통시장개방 이후 대형마트 및 편의점 등의 급속한 증가로 상대적으로 대형 건물의 에너지 소비량이 매우 높아 대형 건물을 중심으로 에너지 절약 운동이 실행되고 있음

■ 목표관리제 시행에 따른 에너지 이용효율 증대

- 국토해양부에서는 저탄소 녹색성장기본법령(2010.4.14. 시행)으로 새롭게 도입된 온실가스에너지 목표관리제에 따라 건물·교통부문의 목표

관리 대상으로 46개 업체를 관리업체로 지정하였다고 발표하였음

- 목표관리제에 포함되는 건물은 호텔, 유통, 학교, 병원, 공공건물 등이 모두 포함되며 충남에서도 목표관리제 시행에 따른 에너지 다소비 건물의 에너지 이용의 효율성이 증대될 것으로 전망됨

2) 상업 및 공공 부문 온실가스 저감 정책의 목표 및 정책 방향

(1) 목표

■ 에너지 이용 효율화를 통한 에너지 절약 선도

- 상업 및 공공분야는 대형 건물을 중심으로 온실가스 감축이 이루어지며, 특히 공공분야의 온실가스 저감정책은 도시의 환경적 이미지 제고 및 시민의식 향상 등의 에너지 절약의 선도적 역할이 가능함
- 상업공공 부문은 건물 내 에너지 소비로 인한 온실가스 배출이 지배적으로 에너지 절감으로 인한 온실가스 감축량이 대부분을 차지하여 건축물의 개축 및 신축 시 에너지 손실을 최소화 하거나 제로(Zero)화할 수 있는 부분의 계획이 도입
- 공공기관에서 태양열 및 지열, 하폐수 열 등의 대체에너지원의 우선적 도입을 검토하고 적용하는데 앞장서야 함

(2) 추진방향

■ 고효율 기기 보급 및 대체에너지원의 우선적 도입

- 도청이전신도시 건설 및 행정중심 복합도시 건설에 있어 대체에너지, 청정에너지의 도입 및 폐기물 에너지화 사업의 일환으로 에너지를 활용할 수 있는 계획을 마련
- 고효율 LED 조명등 보급 및 가로등 등의 보급으로 에너지 고효율화를 실현하여 이에 따라 온실가스 감축

■ 친환경 건축물 조성

- 친환경 건축물 인증 및 건물별 에너지 효율 등급 인증 등의 제도 도입을 통하여 건축물 그린화를 실현하고 에너지 효율 증대 및 탄소 저감 효과를 높임
- 건축물 신축 및 개보수시 에너지 절약 설계기준을 강화하고 실천계획 및 시행계획을 통한 온실가스 저감 형태의 건축물 조성

■ 녹색제품 구매 유도 등 녹색실천운동 확대 전개

- 공공기관이 녹색생활의 선도적인 실천을 통하여 녹색제품 및 녹색기업의 제품을 구매 유도함으로써 기업의 활성화를 유도함
- 또한 친환경 제품 구매 촉진을 통하여 환경오염을 예방하고 녹색소비의 활성화로 저탄소 녹색성장의 기반을 마련함
- 이러한 녹색실천 운동의 전개는 온실가스 감축을 위한 범도민 참여 분위기를 조성하고 실천운동에 적극적으로 참여할 수 있는 계기를 마련함

- 상업·공공 부문의 온실가스 감축량은 총 3,805,528tCO₂로 나타났으며
총 4개 부문 19개 사업으로 이루어져 있음

<표 VI-34> 상업·공공부문 온실가스 감축량

대분류	사업 번호	중분류	감축량	방 법
저탄소 고효율형 건물 확대	1-1.	공공기관 청사의 녹색화	—	정성
	1-2.	저탄소 녹색성장 도청신도시 건설	—	정성
	1-3.	신축 및 개보수시 저탄소 설계기준 강화	21,262	정량
고효율 기기의 보급	2-1.	고효율 LED 조명등 보급 확대	2,605	정량
	2-2.	LED 고효율 가로등 교체	14	정량
	2-3.	업무용 고효율 공조기의 보급	9,525	정량
녹색생활 실천 및 활성화	3-1.	업무이후 소등 실천 및 확대	231	정량
	3-2.	직장인 점심시간 실내 소등 실천	669	정량
	3-3.	실내 냉난방 온도의 합리적 제한	3,752	정량
	3-4.	공공기관 녹색제품 구매 확대	—	정성
	3-5.	친환경 녹색제품 구매 촉진	—	정성
	3-6.	저탄소 생활문화 시민실천 운동 전개	—	정성
	3-7.	농업인단체 「녹색농촌 푸른 충남가꾸기」 선도	—	정성
	3-8.	스마트오피스 정보시스템 구축	—	정성
	3-9.	제5에너지(에너지절약) 운동전개	—	정성
건축물 신재생에너지 도입	4-1.	공공/커뮤니티 시설물 태양열설비 설치	2,440,033	정량
	4-2.	공공/커뮤니티시설물태양광설치	427,762	정량
	4-3.	공공/커뮤니티시설 지열냉난방 보급	28,573	정량
	4-4.	솔라캐노피 사업	871,101	정량
합계			3,805,528	

3) 추진계획

(1) 저탄소 고효율형 건물 확대

1-1. 공공기관 청사의 녹색화

- 일정규모 이상 공공 건축물의 미래 에너지 절감형 녹색청사로 건축을 의무화 함
- 건물에너지효율등급 취득 의무화
 - － 일정규모 이상 건물에너지효율등급 취득 의무화(에너지절약 설계기준 적용)
- 노후시설 개·보수 시 고효율 기자재 인증품목으로 교체
 - － 자동절전스위치 설치, LED조명·램프안정기·변압기 교체 등
- 에너지관리시스템에 의한 청사 시설 관리
 - － 권장실내온도 및 현재 실내온도 표시제 시행으로 냉난방온도 합리적 제한
- 공공건축물 신·재생에너지 설비시스템 설치 확대
 - － 에너지 과소비형 공공건축물 에너지절약 설계기준 적용
 - － 총 건축공사비의 5%이상 신·재생에너지 설비 시스템 구축
- 공공디자인 활성화
 - － 클리닉 센터 운영(09.2, 충남발전 연구원 내), 6개지부 14명
 - 시군 공공디자인 사업 진단 및 자문, 포럼 및 워크숍(설명회) 개최
 - － 공공디자인 아카데미 운영(희망 제작소 위탁협약 체결)
 - － 공공디자인 공모사업 추진, Sign 한마당 개최(년1회)
- 신재생에너지, 자원순환 및 절약 등 공공건물의 녹색 청사화를 통하여 에너지 절감을 실천하고 민간건축물로의 파급효과를 도모함

1-2. 저탄소 녹색 도청 신도시 건설

- 충청남도의 도청 신도시인 내포신도시는 총 에너지 사용량(441천 TOE)의 37.2%를 신재생에너지 사용하며 녹지율 26.3% 및 에너지 자급율 70%이상의 에너지 마을(138세대)로 조성됨
- 도청이전신도시는 환경과 에너지가 결합된 종합타운형으로 조성되며 자전거 도로 확충 및 (28노선 70.1km) 및 자전거 교통 분담률 30% 확보 등 자전거 천국 도시 건설을 목표로 함
- 또한 건물에너지 효율 1등급, 친환경 건축물 최우수 등급 인증 등 에너지 절약 신청사를 건립하여 세계 최고의 저탄소 녹색 성장 도시 (Pure City)로 조성하고 있음

① 신재생에너지 도시 건설

- 에너지 마을 조성 : 138세대, 에너지 자급율 70% 이상
- 공공시설에 태양열, 태양광, 지열에너지 및 LED 형광등과 가로등 도입
- 집단에너지 사업(지식경제부의 열병합 발전사업), 연료전지 발전 (22.5MW) 도입

※ 한국에너지 기술연구원 연구용역 중

(2009.3~2010.9, 국비 253백만원 투입)

⇒ 연간 에너지 사용 총 441천 TOE 중, 신재생에너지 37.2% 사용

② 환경·에너지 통합타운 조성

(환경부의 폐기물 에너지화 종합대책 연관사업)

- 사업내용 : 전처리 시설(MBT+RDF), 고형연료화 발전시설,
유기성 폐기물 병합 바이오 가스화
- 1일 처리능력 : 420톤

- 2010~2012(3년간)/980억원 투입(국비 50%, 지방비 50%)

③ 자전거 천국 도시 건설

- 中路급(20m)이상 도로에 저전거 도로 설치
 - － 28개 노선 70.1km(전용도로 : 8노선 22.9km)
- 대중교통과 환승이 가능한 신도시 전체 순환체계 구축
- 주차장 면적의 50%이상 자전거 보관대 설치 의무화
 - 30분 이내 도시 전 구간을 이동할 수 있는 녹색교통망 구축
- 2009~2018(10년간)/총 100억원 투입

④ 에너지 절약형 신청사 건립

- 태양광, 태양열, 지열 등 신재생 에너지 도입
- 옥상녹화, 정원조성, 雨水활용 및 중수도 도입
- 생태습지 설치 등 탄소배출 저감대책 마련
- 건물에너지 효율 1등급, 친환경 건축물 최우수 등급 인증 청사 건립
- 2009~2012(4년간)/3,277억원(국비764, 도비2,513)

⑤ 생태하천 조성

- 도청 신도시내 지방하천을 도심속 친수공간으로 조성
- 2개소(신경천, 목리천) 6.0km/125억원 투입(국비75, 민간50)
- 2009~2011(3년간) 추진

1-3. 신축 및 개보수시 저탄소 설계기준 강화

- 건축물 에너지절약 및 친환경 신·재생에너지를 적용한 녹색건축물 건립 활성화
- 친환경·저탄소 건축물 관련 「道자체 건립매뉴얼」 제작·홍보
 - － 에너지절약 설계기준, 효율등급 등 각종 인증제도 포함
- 쾌적한 도시환경 조성과 자연순환을 위한 대형건축물의 건축심의 기준 마련·적용
 - － 생태건축적용면적 확보 : 공공주택 30%이상, 공용건축물 30%, 주거 및 공업지역 건축물 20%이상, 상업지역 건축물 15% 이상
 - － 건축위심의대상인 생태면적 확보대상 건축물 : 3만㎡이상 또는 16층 이상 다중이용 건축물
- 건축허가 단계에서부터 에너지 수요 저감대책 반영
 - － 건축물 에너지 설계기준 적용강화 및 인증제 활성화
 - － 평가결과 효율등급에 따라 용적률 등 건축기준 완화
- 건축계획 심의 시 에너지절약 및 생태건축분야 심의 강화
 - － 잔디블록, 옹벽녹화 등 건축부지 생태면적 확보 의무화
- 친환경건축물 인증, 에너지효율 등급 인증 및 세제지원
 - － 2010. 1월부터 에너지 성능점수에 따라 취득·등록세 감면
 - ① 친환경 등급 최우수 건축물 : 최저 10%~최대15% 감면
 - ② 친환경 등급 우수 건축물 : 최저 5%~최대 10% 감면
- 건축물 그린화를 통한 에너지 절감 및 탄소 저감 효과 거양 및 쾌적하고 건강한 도시 및 주거환경 조성
- 신축 및 개 보수시 에너지 절약 설계기준을 단계적으로 강화하는 실천 계획 수립 및 시행을 통해 가장 기본적이면서 효과적으로 온실가스를 감축함
 - － 시나리오 도입시 친환경 건축물 인증비율에 따라 적용(충남 2008년 16개)하여 2020년을 전망함

<표 VI-35> 신축 및 개보수시 저탄소 설계기준 강화

감축수단	실천율(%)	감축량원단위 (kg/m ² ·yr)	건물연면적(m ²)	온실가스 감축량
설계기준 강화	16.5%	31.924	4,036,495	21,262
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)×건물연면적(m ²)×도입률(%)			

(2) 고효율 기기의 보급

2-1. 고효율 LED 조명등 보급 확대

- 정부는 국가에너지 기본계획을 통하여 온실가스 배출량의 에너지 효율 향상부문의 첫 과제로 LED 조명을 선정하였으며 수요창출을 위한 보급확대 정책을 마련하고 있음
- 또한 저탄소 녹색성장의 일환으로 2015년까지 전체 조명정책에서 30%를 LED로 전환해 세계 3대 LED 조명 생산국가가 된다는 “1530 목표”를 세우고 총 1조 3억원을 투자할 계획임
- LED 조명은 형광등이나 백열등에 비해 수명이 10배정도 길며, 소비전력 낮아 기존 형광등을 LED로 교환시 이산화탄소 배출량의 30~35%의 저감이 가능함
 - 또한 형광등과 달리 중금속 문제에서 자유로우며 높은 광효율 등의 장점이 있으나 가격이 기존 전구 대비 10~20배 정도 높은 것이 단점임
- 형광등을 32W로 가정하고 LED로 조명등 대체시 35%의 이산화탄소 감축이 가능함
- 충청남도는 2012년까지 공공기관 조명등의 30%를 고효율 LED조명등으로 교체할 것이며 나트륨 보안등과 가로등 또한 LED 조명등으로 교체 예정임
 - 공공기관 조명등의 30%를 LED 조명등으로 교체(2012년까지)

- 시나리오 : 공공기관의 고효율 LED조명의 보급을 30%의 절반을 합한 45% 적용

<표 VI-36> 고효율 LED 조명등 보급에 의한 온실가스 삭감량

감축수단	실천율(%)	감축량원단위 (kg/m ² ·yr)	건물연면적(m ²)	온실가스 감축량
고효율 LED 조명등 보급	45	1.434	4,036,495	2,605
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)×건물연면적(m ²)×보급률(%)			

2-2. LED 고효율 가로등 교체

- 2007년 현재 보급률 50%를 달성한 LED 교통신호등에 대해 2011년부터 최저효율제를 시행할 방침이며 가로등 및 보안등의 교체계획에 있음
 - 지역에너지사업의 지원 대상에 교통신호등을 포함하여 고효율 LED 교통신호등 보급을 확대함
- 충남은 매년 5,000~10,000개의 나트륨 보안등과 가로등을 LED조명등으로 교체계획에 있으며 이에 따라 온실가스 감축이 가능할 것으로 예상됨

<표 VI-37> 고효율 LED 가로등 교체에 의한 온실가스 삭감량

감축수단	가로등대수(대)	감축량원단위 (kg/대·yr)	온실가스 감축량
고효율 LED 가로등	10,000대	1.434	14.3
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)×가로등 대수 전망(대)		

2-3. 업무용 고효율 공조기의 보급

- 건물에너지 중 공조용 에너지가 약 50%, 조명 및 콘센트용 에너지가 약 33%로 고조설비와 조명설비를 운영하는데에 사용되는 비율이 상당함

- 고효율 공조기는 컨트롤 장치가 에너지 절약형으로 일반 공조기에 비해 냉난방 에너지를 20%이상 절감할 수 있으며 배기열은 최대 85% 회수 가능하고, 제너전류 안정공급을 통하여 에너지 절약이 가능함
- 환경부의‘온실가스감축 가이드라인’에 따르면 공기조화관련기기는 한건물당 평균 0.7대이며 고효율 공조기의 보급은 알려진 바가 없으며, 이에 따라 친환경 건축물 본인증을 받은 건물의 비율을 토대로 산정함

<표 VI-38> 업무용 고효율 공조기 보급에 의한 온실가스 삭감량

감축수단	실천율(%)	감축량원단위 (kg/m ² ·yr)	건물연면적(m ²)	온실가스 감축량
업무용 고효율 공조기	16.5%	14.302	4,036,495	9,525
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)×건물연면적(m ²)×도입률(%)			

(3) 녹색생활 실천 및 활성화

3-1. 업무이후 소등 실천 및 확대

- 국립환경과학원의 생활패턴 조사에 따르면 업무이후 소등 실천은 95%가 소등한다고 응답하였으며 이에 따라 시나리오별로 감축잠재량 5%를 적용함(2009년 기준)
- 안כן다라고 대답한 사람들의 업무 후 소등시 연간 15.6kg의 이산화탄소 감축이 가능한 것으로 산정됨

<표 VI-39> 업무이후 소등 실천 및 확대에 의한 온실가스 삭감량

감축수단	실천률(%)	감축량원단위(kg/m ² ·yr)	건물연면적(m ²)	온실가스 감축량
업무이후 소등실천	5	1.147	4,036,495	232
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/m ² ·yr)×건물연면적(m ²)×실천률(%)			

3-2. 직장인 점심시간 실내 소등 실천

- 국립환경과학원의 생활패턴 조사에서 점심시간 실내소등 여부의 조사 결과 כן다라고 응답한 경우가 54.2%, 안כן다가 45.8%로 응답됨
- 이에 따라 시나리오별 감축잠재량을 45.8%를 적용하여 삭감량을 산정함

<표 VI-40> 직장인 점심시간 실내 소등 실천에 의한 온실가스 삭감량

감축수단	실천율(%)	감축량원단위(kg/m ² ·yr)	건물연면적(m ²)	온실가스 감축량
점심시간 실내 소등실천	45.8	0.362	4,036,495	669
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/m ² ·yr)×건물연면적(m ²)×실천률(%)			

3-3. 실내 냉난방 온도의 합리적 제한 방안 마련

- 에너지시민연대(이하 시민연대)가 최근 3년간 시민연대, 에너지관리공단, 한국소비자연맹에서 실시한 건물 냉난방 온도 실태조사 결과를 분석해본 결과, 적정온도(여름 26℃이상, 겨울 20℃ 이하) 준수율은 평균 50% 미만으로 나타났으며 각 기관 조사별 준수율은 에너지관리공단 52%, 한국소비자연맹 43%, 시민연대가 42.3% 등으로 나타남
 - 백화점, 은행, 할인매장 등 多衆 이용시설의 실내온도 측정 결과 조사대상 시설의 약 48%가 적정온도 미준수
 - 은행, 극장, 지하철 등 조사결과 약 57%가 여름철 적정온도 미준수, 건물관리자의 26%, 일반 시민의 73%가 적정냉방온도 모르는 것으로 조사됨
 - 버스, 지하철, 대형마트, 백화점 등 조사대상 중 57.7%가 적정 온도 미준수(패스트푸드점, 은행, 대형마트는 각각 24.5, 25.9, 26.3%만 적정온도준수)
- 건물의 냉·난방온도 규제로 실내 냉방온도를 1℃ 높일 경우 약 7%의 에너지 절감이 가능할 것이며 실내 냉방온도를 2℃ 높일 경우, 상업 및 공공부문에서 100% 참여시 4,840억원의 비용 절감이 가능할 것으로 예측함(이승언, 건물 적정냉난방온도 준수 이행을 위한 토론회(2008. 8. 25) 에너지시민연대 발표자료)
- 국립환경과학원의 직장인 생활패턴 조사에서 냉방온도가 적합하다고 응답한 비율이 92%이며 난방온도가 적합하다고 응답한 비율은 82%임

<표 VI-41> 실내 냉난방 온도의 합리적 제한에 의한 온실가스 삭감량

감축수단	시행율(%)	감축량원단위(kg/m ² ·yr)	건물연면적(m ²)	온실가스 감축량
냉난방 온도 합리적 제한	20	4.648	4,036,495	3,752
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/m ² ·yr)×건물연면적(m ²)×조절온도(℃)×시행률(%)			

3-4. 공공기관 녹색제품 구매 확대

- 공공기관이 녹색생활 실천 선도를 통하여 녹색제품 수요창출을 위한 생산기업의 활성화를 유도하고 이에 따른 전 도민의 녹색생활 실천문화를 확산시킴
- 고효율 에너지 기자재 인증제품, 친환경 상품, 우수재활용 제품 우선구매 실시하고 연료절감 및 유해배출가스 경감용 하이브리드카 등 구입, 각종 업무보고 자료등 유인 시 친환경 재생용지 적극 활용 등을 통하여 시군 및 공공기관의 적극적인 참여를 유도함
- 에너지, 자원사용 효율과 최소화를 통한 환경부하 줄이는 동시에 에너지 자립도 및 국가경쟁력 제고

3-5. 친환경 녹색제품 구매 촉진

- 친환경상품 구매 촉진을 위한 「친환경상품구매 촉진조례」 제정으로 자원의 낭비와 환경오염 예방하고 녹색소비 활성화로 저탄소 녹색성장의 기반을 마련함
- 2010년 기준 충청남도 본청 및 천안, 계룡, 서천, 청양군에서는 조례를 제정하여 수립이 완료되었으며 2011년까지 12개 시군에서 수립예정에 있음
 - 12개 시군에서는 시군별 친환경상품 유통활성화를 유도하기 위한 「친환경상품 구매 촉진조례」 제정 공포하여야 함
- 이를 통하여 자원의 절약과 환경오염의 최소화에 기여하는 친환경 상품 의무구매의 근거 및 친환경 상품 구매 촉진으로 저탄소 녹색성장의 기반을 마련함

3-6. 저탄소 생활문화 시민실천 운동 전개

- 사회단체별 녹색실천운동 전개 등 공감대를 형성하여 확산시키고 각종 행사 개최 등에 따른 녹색성장 교육을 실시하여 실천운동에 적극적으로 참여하수 있는 기회 마련
- 민간주도 녹색성장 실천운동 전개하여 범도민 참여분위기 조성하고 도시의 젊은 층을 중심으로 실천운동을 전개하여 확산을 유도함
 - 새마을회 : 삶의 질을 높이는 참 살기 운동
 - 바르게살기 : 나 홀로 자동차 운행 안하기 운동 등
 - 사회단체보조금 지원단체 : 녹색성장사업 지원확대

3-7. 농업인단체 「녹색농촌 푸른 충남가꾸기」 선도

- 생명, 환경, 전통문화가 결합된 푸른 충남가꾸기 실천하기 위하여 농촌 지도자, 생활개선회, 4-H회 등 농업인 단체 주도 추진하며 농민 참여 의식 강화를 위한 교육과정 운영을 통하여 과제실천, 의식개혁 등을 선도함
- 친환경, 안전농산물 만들기 실천 운동
 - GAP인증, 토양검정, 경관작물 재배 등
- 농촌 어메니티 강화로 깨끗한 농촌만들기
 - 농촌환경, 경관을 해치는 축산분뇨, 폐농기계, 폐농자재 처리 지원
- 농업인 의식 선진화 필요성 및 공감대 형성 교육
 - 워크숍, 사례발표 및 토론, 농업인 교육과정에 반영

3-8. 스마트오피스 정보시스템 구축

- 행정기관에 Workplace를 구축하여 행정의 효율성과 ICT 융복합 민원서비스 발굴하여 이에 대한 성과를 Green Meter로 측정
- 「스마트 오피스 정보시스템」 구축은 개인별 직무와 역할에 기반 한 업

무처리시스템과 Web Conferencing 및 Teleworking을 위한 커뮤니케이션 서비스 시스템 구축하는 것으로서 녹색정보화를 통하여 얻게 될 탄소 배출량의 저감성과를 객관적으로 측정관리하기 위한 Green Meter 시스템 구축함

- 충청남도 16개 시군 지역에 Web Conferencing 시스템 구축 포함한 충남도청, 충청남도 내 해당 시군구, 산하기관, 정보사업자 등임
- Tele working을 통한 녹색민원처리로 방문 업무처리에 따른 에너지 소비 절감 가능

3-9. 제5에너지(에너지절약) 운동전개

- 공공기관이 에너지 절약에 솔선, 도민의식 확산의 계기 마련하고 「저탄소녹색성장정책」의 도민실천운동의 일환으로 전개
- 공공기관 에너지 절약실천(절약 목표 : 10%)
 - 에너지 절약 추진체계 구축(추진위원회, 부서별 에너지 지킴이 등)
 - 하절기 초과시 에어컨 사용 제한, 승강기 4층 이하 운행 중단 및 격층 운행
 - 중식시간 에어컨 및 PC사용제한, 고효율 에너지 기자재 사용 확대
 - 녹색생활 실천하는 날(Green Day) 운영 : 매주 수요일
 - ※ 신축 또는 증개축 공공건물 고효율 기자재 사용 의무화
- 승용차 운휴 선택적 요일제 실시
 - 대상기관 : 도 본청, 직속기관, 사업소
 - 대상차량 : 공용승용차량, 직원 자가 승용차량
 - 실시방법 : 참여자 자율로 주1회 운휴하는 선택적 요일제 실행
- 녹색기술제품 등 구매계약 유도
 - 고효율 에너지 기자재 인증제품, 친환경 상품, 우수 재활용제품 우선구매 실시
 - 각종 업무보고 자료 등 유인시 친환경 재생용지 적극 활용

- 에너지 절약 범 도민 운동 적극 참여, 에너지의 날 시행(8월)
 - 의용소방대원, 자율방범대 등 자율 참여 유도
 - 에어컨 1시간 끄기, 5분간 소등, 에너지 절약 홍보 전시행사 등
- 시군별 에너지 절약운동 추진실태 점검(연2회)
 - 우수기관 선정, 시상 예정
- 새마을 녹색운동 전개(새마을회, 새마을 부녀회 등 민간단체 자율 추진)
 - <3대 중점 실천과제>
 - 1) 자전거 타기, 에너지 및 물 절약, 생활쓰레기 줄이기 등 녹색생활 실천
 - 2) 4대강과 하천 살리기, 오염방지 지킴이, 행락쓰레기 되 가져오기
 - 3) 대중교통이용, 재활용 등 선진국형 생활문화 정착
- 각종 대회, 행사 등의 시상품(인센티브)을 자전거로 지급 적극 모색

(4) 건축물 신재생에너지 도입

4-1. 공공/커뮤니티 시설물 태양열 설치사업

- 정부는 2030년까지 21,408천㎡의 태양열 설비를 도입하는 목표를 수립하였으나 2015년에는 공급량이 크게 늘어나지 않을 것으로 전망됨
- 따라서 충청남도 또한 이러한 추세를 고려하여 2015년까지 공공커뮤니티 시설물을 대상으로 43,590㎡의 태양열 설비 도입을 목표로 추진함
- 태양열설비 설치시설은 급탕시설, 사회복지시설, 보건소, 장애인 복지회관, 주민복지시설, 종합체육관 등의 공공시설물을 중심으로 설치해 나갈 계획임

<표 VI-42> 공공/커뮤니티 시설물 태양열설비 설치 사업내용

구분	내 용
사업내용	• 공공/커뮤니티 시설물에 태양열설비 도입
사업기간	• 2010년~2015년
사업목표	• 2015년까지 43,590㎡ 보급
사업추진방법	<ul style="list-style-type: none"> • 국비확보 및 지방비 투입 - 대상시설 : 공공청사, 사회복지시설, 보건소, 장애인 복지회관, 주민복지시설, 종합체육관 등 - 투자비용 중에서 지방비 50% 지원
사업대상시군	• 충남 16개 전 시군

- 연차별로는 2010년에 아산, 예산, 당진 지역에 1,110㎡규모의 설비를 도입하는 것을 시작으로 점차 확대하여 2015년 약 12,630㎡규모의 설비를 도입할 예정임
- 매년 314,187.6tCO₂ 감축효과, 2020년까지 총 2,440,033tCO₂ 감축효과

<표 VI-43> 공공/커뮤니티 시설물 태양열설비 설치 연차별 계획

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
설비용량(kW)	1,110	45,320	6,630	8,370	10,530	12,630	43,590
에너지량(TOE)	71	276	424	536	674	808	2,790
투자비(백만원)	1,032	3,896	5,799	7,102	8,666	10,083	36,577
지방비(백만원)	516	1,948	2,900	3,551	4,333	5,041	18,288

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

4-2. 공공/커뮤니티 시설물 태양광 설치 사업

- 공공커뮤니티 시설물 태양광 발전설비 설치사업에 따라 충청남도는 읍면동 사무소, 종합운동장 주차장, 시군청사 주차장, 하수처리장, 국립공원 주차장, 시군의회, 사회복지시설, 보건소 등의 공공시설물에 태양광 발전시설을 도입해 나가는 사업임
- 정부는 제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용보급 기본계획에서 태양광 전체 목표를 2030년까지 3.5GW로 수립하였음
- 대상지역은 솔라캐노피 사업을 전개하는 태안군을 제외한 전 시군이며 2015년까지 9.3MW 규모에 해당하는 설비를 도입할 계획

<표 VI-44> 공공커뮤니티시설물 태양광 발전 사업내용

구분	내 용
사업내용	● 공공·커뮤니티 시설물에 태양광 발전설비 도입
사업기간	● 2010년~2015년
사업목표	● 2015년까지 9.3MW 보급
사업추진방법	● 공공시설 및 각종 커뮤니티 시설물을 대상으로 정부 및 지자체가 비용을 지원 - 대상시설 : 읍면동 사무소, 종합운동장 주차장, 시군청사 주차장, 하수처리장, 국립공원주차장, 시군의회, 사회복지시설, 보건소 등 - 투자비용 중 50%는 지방비 지원
사업대상시군	● 태안군을 제외한 전 시군

- 2020년까지 총 427,162 tCO₂의 온실가스 감축효과를 가져옴

- 연차별로는 2010년에 공주, 아산 등을 포함한 7개 시군지역에 361kW 규모의 설비 도입을 시작으로 2015년에 2.8MW 규모의 설비를 도입할 예정임

<표 VI-45> 공공커뮤니티시설물 태양광 발전 사업 연차별 계획

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
설비용량(kW)	361	902	1,200	1,680	2,280	2,830	9,253
에너지량(TOE)	102	255	339	475	644	800	2614
투자비(백만원)	3,336	7,918	10,007	13,309	17,159	20,234	71,963
지방비(백만원)	1,668	3,959	5,003	6,655	8,580	10,117	35,981

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

4-3. 공공/커뮤니티시설 지열냉난방 보급사업

- 정부의 지열냉난방 보급의 강한 의지와 더불어 충청남도는 도내 공공시설물, 사회복지 시설 등의 공공커뮤니티 시설 100개소를 대상으로 2015년까지 총 4,426RT의 지열냉난방 시스템을 보급하여 주민복지 향상을 도모하고자 함
- 공공커뮤니티 시설 지열 냉난방 시스템 도입은 연료비 절감 및 주민 복지 향상을 목적으로 2015년까지 총 100개소에 지열 냉난방 시스템을 추가 설치하며 지식경제부의 보급사업 및 의무화 사업과 연계하여 상업을 진행함

<표 VI-46> 공공/커뮤니티시설 지열냉난방 보급사업

구분	내 용
사업내용	● 공공/커뮤니티시설 지열냉난방 시스템 도입을 통한 연료비 절감 및 주민복지 향상
사업기간	● 2010년~2015년
사업목표	● 2015년까지 100개소의 공공/커뮤니티 시설물에 지열냉난방 시스템 추가 설치 (총 설비용량 4,426RT)
사업추진방법	● 지식경제부 사업 연계, 국비확보(최대 50%) ● 지방비 추가 투입(50~100%) ● 지원대상 : 공공시설물, 사회복지 시설물 등
사업대상시군	● 충남 16개 시군

- 매년 4,158.3 tCO₂ 감축효과, 2010-2020년 기간 총 28,573 tCO₂ 감축효과를 가져옴

<표 VI-47> 공공/커뮤니티시설 지열냉난방 보급

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
설비용량(RT)	476	400	650	650	1050	1,200	4,426
에너지량(TOE)	147	124	201	201	324	371	1368
투자비(백만원)	2,080	1,748	2,841	2,841	4,589	5,244	19,342
지방비(백만원)	1,040	874	1,420	1,420	2,294	2,622	9,71

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

4-4. 솔라캐노피 사업

- 솔라캐노피 사업은 공공기관 시설물의 지붕을 대상으로 태양광 발전 설비를 설치, 태양으로부터의 전기를 생산하는 사업으로 민자유치를 통해 추진됨
- 민자유치의 대상으로 포스코 건설 등은 학교 등 관공서 38곳에 156억 원을 들여 총 2.23MW 규모의 태양광 발전시설을 설치한 뒤 성과를 분석하여 해수욕장, 버스정류장, 주차장 등으로 설치규모를 확대할 계획임
- 솔라에너지 Roof-Top(지상층) 프로젝트 수행(70억원 - 민자 2010년)
 - 공공기관·기업체 유휴공간에 그린에너지 시설(총 1천KW규모)
 - 도, 시군, 에너지다소비기업, 전문기업(SPC), 공공기관 MOU체결
- 솔라캐노피사업을 통하여 태안군은 신재생에너지 선도자치단체로서의 이미지 제고와 연간 약 1억 4000만원의 세금수입, 지역경제 활성화의 효과를 기대하고 있음
- 매년 86,281.8 tCO₂ 감축효과, 2020년까지 총 871,100.7 tCO₂ 감축효과

<표 VI-48> 솔라캐노피 사업내용

구분	내 용
사업내용	• 공공시설물의 지붕을 대상으로 태양광 발전설비 설치
사업기간	• 2009~2010년(1·2단계)
사업목표	• 1단계 : 태양광 설비용량 2.23MW • 2단계 : 태양광 설비용량 21MW
사업추진방법	• 전액 민자유치로 사업 추진 (1단계 156억원, 2단계 1,314억원)
사업대상시군	• 태안

3. 교통 및 수송부문

1) 여건변화와 전망

■ 광역교통망의 지속적 확충에 따른 지역간 접근성 개선

- 충남의 교통망은 동서남북을 축으로 5개의 고속도로가 건설되어 운영 중에 있으며 지역간 접근성이 개선되었음
 - 특히, 산업화가 지속적으로 추진되는 서북부권의 경우 고속도로의 확충에 따라 물동량의 이동이 편리해졌으며 수도권과의 접근성도 향상되었음
- 또한 지역별로 국도의 확포장 사업이 추진되고 있으며 교통량의 원활한 소통을 위하여 정비 중에 있음

■ 신도시 건설과 관광지개발에 따라 관련 개인차량이용객 증가 예상

- 전국적으로 자동차 보유대수가 증가하고 있으며 충남 또한 지속적으로 증가추세에 있음
- 충남지역은 행정중심복합도시, 도청이전신도시, 아산신도시 등 신도시 건설과 관련하여 인구유입이 커질 것으로 전망하고 있으며 이에 따라 개인차량 이용객의 증가 및 수도권 등 타지역과의 교통량 증가도 예상됨
 - 행정중심복합도시(50만명), 신도청도시(15만명) 등 충남지역에 건설되는 신도시로의 인구 유입과 제조업체 증가로 교통량 급증 예상
- 또한 고속도로 등 광역교통망의 확충에 따라 관광객의 접근성이 향상되어 관광객이 지속적으로 증가하고 있으며 이를 지원하기 위한 교통시설 확보에도 힘쓰는 등 교통량이 증가할 것으로 전망

2) 교통 및 수송 부문 온실가스 저감 정책의 목표 및 정책 방향

(1) 목표

■ 친환경교통체계 정비 및 에코드라이빙 실현

- 우리나라의 온실가스 저감 정책은 교통 및 수송부문에서 적극적인 감축전략이 필요하며 이에 따라 대중교통분담률, 자전거 분담률 등을 통하여 개인차량이용을 저감시킬 수 있는 방안을 모색하여야 함
- 대중교통체계를 정비하고 교통약자에 맞는 정책을 실현함으로써 대중교통이용여건을 개선하고 녹색교통도시를 건설함
- 자전거이용의 체계적 인프라를 구축하고 생활밀착형 유비쿼터스 자전거 시스템을 고려한 교통수송분담률 제고
- 에코드라이빙 실현으로 연비개선, 효율적 연료사용 등을 통하여 온실가스 저감을 실현함

(2) 추진방향

■ 친환경적 대중교통 체계 정비 및 신교통수단 도입

- 온실가스 배출저감정책의 도입 및 대중교통수단의 체계를 정비하여 친환경적 교통시스템을 운영
 - － 모든 사람이 쉽고 편리하게 접근하고 이용·활용할 수 있는 대중교통 정보화 체계로 전환하고 수도권과 서북북권을 연결하는 지하철의 노선 확대 및 행정중심복합도시, 대전시 등의 도시지역과 주변지역간(공주, 연기, 계룡 등) 증가하는 교통량을 담당하는 친환경적 신교통시스템 도입
- 대중교통수단간 환승시설 도입 및 이용 편리성 증진을 통한 개인교통수단 이용률 분담하고 환경훼손이 최소화되는 노선을 선정하고 온실가스 배출 저감을 강구 하는 등 환경친화적 대중교통체계를 도입함
- 그린카 및 전기차 도입 등의 온실가스 배출을 저감할 수 있는 신교통수단 도입

■ 교통약자를 위한 교통서비스 증진을 위한 대중교통 수단 정비

- 농어촌 교통수요를 원활히 수용하고, 배차시간·노선의 유연화 등을 통한 버스 운송시스템 도입 및 다양한 보조교통수단 장려를 통한 교통서비스 증진
- 보행자를 위한 신호체계 및 도로시설을 확충·정비하여 교통사고를 예방하고 특히, 어린이보호구역, 노인 및 장애인 교통이용의 편리성 제고 등 사회적 약자를 우선하는 교통체계를 확립

■ 에코드라이빙 등 온실가스 배출저감 촉진

- 석유의 사용이 아닌 대체에너지 사용이 가능한 자동차 보급 및 에코드라이빙 활성화 등을 통하여 온실가스 배출 저감 정책 마련
- 공해를 최소화하는 연료 및 바이오연료(식물에서 추출한 기름 등)를 개발하고, 이를 활용한 교통수단으로 전환하여 지역의 쾌적성을 유지

■ 녹색교통시설의 연속성 확보

- 일반적으로 자전거도로는 단순한 보도 설치로 차로에 의해 단절되어 효율적 이용이 미미하고 학교, 공공시설 등과 주거지와의 연결도로가 협소하여 이용이 불편함
- 도시조성과 함께 자전거 도로 등을 확보하고, 신호체계 등과의 연동을 통하여 녹색교통시설의 연속성 및 안전성을 확보토록 함
- 또한 자전거 이용의 활성화를 위하여 자전거 주차장 확대 등 자전거 이용 활성화 법률을 개정하고, 자전거 전용보험 지원 등의 인센티브 지원
- 수송부문은 충남의 자체적인 사업뿐만 아니라 국가차원의 정책들과 밀접하게 연계가 되어 각각 정책들에 대한 감축량을 산정할 경우 감축 잠재량이 과대산정될 우려가 있음
 - 또한 충남은 서북부권을 제외한 지역은 농업지역으로 감축정책을 모든

지역에 일률적으로 적용하기 어려운 점이 있어 지역별 특성에 따른 감축량의 차이를 두어야 함

- 수송부문은 도로 뿐만이 아니라 해운, 철도, 항공 등의 비도로 부문에서도 온실가스 배출이 이루어지는 것으로 나타나고 있어 이에 대한 감축정책도 마련되어야 하며 주요정책으로 대중교통수단 개선, 차량운행 효율개선, 저공해자동차 보급 활성화 및 차량공회전 규제 등의 정책을 다각적으로 적용하여야 함

- 수송부문의 온실가스 감축 사업은 총 6개의 대분류로 분류하여 25개의 세부사업의 계획으로 2020년 1,005,421tCO₂가 감축이 가능한 것으로 나타남

<표 VI-49> 수송부문 온실가스 감축량

대분류	사업번호	중분류	감축량	방 법
에너지 효율개선 및 그린기술 도입	1-1.	그린카 보급 확대	275,865	정량
	1-2.	CNG 차량 보급 확대	9,087	정량
	1-3.	자동차 공회전 규제	64,357	정량
	1-4.	에너지절약형 농어촌 맞춤형 버스교체지원	—	정성
	1-5.	수동변속기 차량 장려	10,155	정량
	1-6.	경차 보급 및 이용 확대	21,224	정량
	1-7.	바이오디젤에너지 보급 확대	—	정량
	1-8.	배출 허용기준 강화	—	정성
대중교통 이용 활성화 및 카풀제 장려	대중교통 이용 활성화 및 카풀제 장려		194,552	정량
	2-1.	무료환승제 시행	—	정성
	2-2.	지능형 교통체계(ITS) 구축	—	정성
	2-3.	교통카드 지역 호환체계 구축 및 버스운임 단일화	—	정성
	2-4.	버스전용차로제 확대	—	정성
	2-5.	자동차 공동이용제도 활성화	77,821	정량
	2-6.	원격근무(telework) 도입 확대	177,153	정량
교통운영관리 및 개선	3-1.	승용차 선택요일제 확대	44,411	정량
	3-2.	기업체 교통수요관리	—	정성
	3-3.	친환경 도로정비 및 관리	—	정성
자전거 이용 활성화	4-1.	편리하고 안전한 자전거 인프라 확충	—	정성
	4-2.	자전거 이용 활성화 기반 구축	—	정성
	4-3.	맞춤형 파발마 공공자전거 운영(무인 대여시스템)	—	정성
녹색생활실천운동 확대	5-1.	에코 드라이브(Eco-Drive)' 생활실천 운동	130,796	정량
	5-2.	「BMW건강법」 실천운동추진	—	정성
녹색물류체계 구축	6-1.	녹색성장형 복합운송시스템 (Intermodalism) 구축	—	정성
	6-2.	녹색기간교통망 철도시설 확충	—	정성
	6-3.	선박 및 해운 등 에코쉽(Eco-Ship) 보급	—	정성
합계			1,005,421	

3) 추진계획

(1) 에너지효율 개선 및 그린기술 도입

1-1. 그린카 보급 확대

- 전 세계적으로 자동차산업에 대해 CO₂감축과 유해물질 사용 제한 등 환경규제가 강화되고 있으며 유가 상승과 석유자원 고갈에 따른 에너지 문제가 대두되고 있음
- 시대적 요구에 따라 자동차메이커들은 대응방안 마련은 물론 시장 주도를 위한 기술개발 등 다양한 노력을 하고 있으며, 전장부품과 센서 등 최첨단 하이테크 기술과 플라스틱/나노/하이브리드 소재 등이 적용된 다양한 부품들을 자동차에 적용하고 있음

<표 VI-50> 친환경 저공해 자동차 유형별 장단점

구분	장점	단점	상용화
하이브리드카	전기모터만으로 40~60km 이상 주행가능 현재 내연기관차량과 전기차 단점 보완 연비 우수(약 30% 향상) 배출가스 저감 단기기간내 상용화 가능	석유연료 사용의 한계 엔진+모터장착으로 구조가 복잡 구매와 수리가 어려움 차체에 비해 엔진용량이 작아 힘이 부족 차체가 무거움 배터리의 소형화 필요	2015~2020년
전기자동차	모터동력을 이용한 100% 무공해 배출가스 배출이 없음 기존 연료비의 1/10 기술된 차량보다 소음이 적음 폭발의 위험이 적음	배터리의 소형화 필요 배터리의 중량감소 및 충전시간 단축 단기간 내 완전 상용화 어려움 시장진출을 위한 법규, 충전시설 미비 높은 가격	2015~2020년
수소연료전지차	배출가스 없이 물만 배출함 연료사용으로 별도 충전이 필요 없음	수송충전소 인프라 부족 수소생산에 생산 필요 수소폭발위험성이 크며 대량적재 불가 안전기준 및 대책마련 필요 수소축매를 위한 백금촉매 등의 고가로 인한 상용생산 불가	2020~2025년
고효율 디젤차량	배출가스 배출이 거의 없음 연비가 높음	석유연료 사용의 한계 우리나라의 경우 핵심부품을 수입에 의존	현재 상용화

자료 : 황상규 외(2008), 친환경·에너지절감형 자동차의 이용활성화 방안, 한국교통연구원

- 이러한 노력과 더불어 친환경 자동차 시장에서 자동차 연비 효율성을 개선시키며 매연 등의 오염물질배출을 저감시키는 기술개발이 이루어지고 있음
- 정부에서는 2004년 10월 제정된 「환경친화적 자동차 개발 및 보급촉진에 관한 법률」 및 「대기환경보전법」에 따라 친환경 자동차의 기술개발 지원, 보급 및 인프라 구축 지원 등을 추진함
- 또한 하이브리차 등 친환경차의 개발 및 보급 촉진을 위한 5개년 기본계획을 수립하고 부처별로 세제 혜택 부여 방안을 각각 검토하여 세제지원에 대한 정책을 추진하고 있음
- 그린카는 기존 내연기관 대비 연비가 좋고 CO₂ 배출량이 적은 친환경차로서 충남에서는 그린카 도입과 관련하여 수립된 계획이 없으나 향후 수송부문의 온실가스 저감을 위하여 그린카 도입이 필요함
 - 교통부문은 대기오염물질 전체 배출량의 약 35%를 차지하고 있으며 CO₂ 배출량은 10.7%를 차지하고 있어 그린카 보급 활성화를 통해 교통부문 온실가스 배출 감축 필요가 절실함
- 환경부의 ‘온실가스 감축계획 수립 가이드라인(2010)’의 전기자동차 및 수소연료 전지차의 도입률을 준용하여 충남의 그린카 도입에 따른 온실가스 삭감량을 산정하기 위하여 시나리오별로 도입률을 달리하여 감축량을 산정함
- 2020년까지 총 275,865 tCO₂의 온실가스 감축효과를 보일 것으로 전망됨

<표 VI-51> 그린카 의한 온실가스 삭감량

감축수단	도입률(%)	승용차등록대수(대)	감축량원단위 (kg/대·yr)	온실가스 감축량
그린카	—	—	—	275,865
전기자동차	2		1,567	
수소연료전지차	6		1,058	
하이브리드차	18		1,137	
플러그인 하이브리드차	10		1,895	
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)×승용차 등록대수(대)×그린카별 도입률(%)			

1-2. CNG 차량 보급 확대(버스 중심, 충남 아산시)

- CNG(Compressed Natural Gas)는 천연가스를 200~250배 압축하여 저장한 것을 지칭하며 CNG차량은 그린카의 한 종류로서 이산화탄소 또는 매연의 배출이 적은 연료를 사용하는 자동차로 구분됨
- CNG 차량은 경유차량과 비교했을 시 버스 기준으로 질소산화합물 (Nox) 60%, 일산화탄소 약 46%, 매연과 입자상물질(PM) 100%가 적게 배출되는 것으로 나타남
- 경유버스를 CNG버스로 연료를 전환하여 운행하는 경우 대기오염물질 저감에 기여함은 물론이고 연간 대당 약 497.5kg의 이산화탄소 감축 효과가 발생하는 것으로 분석되고 있음
- 충남은 천안을 제외한 지역에서 천연가스 버스가 아닌 경유버스가 공급되고 있음. 유가상승에 따른 운수업계의 경영 및 재정악화의 타개방안 및 인구증가와 도시화로 인한 대기오염 심화로 인한 환경개선 방안 모색이 절실함. 또한 시내버스의 고급화로 대중교통 서비스 개선 및 이용 활성화가 이루어져야 함
- 환경부에서는 대기질의 조속한 개선을 위하여 도심내 운행빈도가 높고 매연배출이 많은 경유시내버스를 천연가스 버스로 교체하는 사업을 추진하고 있음

<표 VI-52> 국내천연가스버스 보급계획

(단위: 대)

보급년도	~2006년	2007년	2008~2010년
보급(누적)	11,988	13,888	23,000

- 천연가스버스 적용 교체 지역은 지난 2003년에 제정된 「충청남도 천연가스자동차 구입의무화 시행 등에 관한 조례」에 따라 당해 지역에 등재되어 있는 시내버스 대수가 100대 이상인 시(市)지역 도시가 그 대상으로, 도내는 천안시와 아산시가 해당됨
- 천안시는 2003년 CNG 버스를 도입하였으며 아산시 버스의 경우

2010년 30대를 시범사업으로 하여 시 전역으로 확대 적용할 방침임

- 충남의 시내버스 등록대수는 2008년 기준 992대이며 아산시는 117대로 전체 버스의 11.8%, 천안시는 312대로 전체 버스의 31.5%를 차지함
- 천안시와 아산시의 시내버스는 충남 전체 버스의 43.2%를 차지하며 2020년 CNG 버스 도입률은 아산시와 천안시 두 곳만 100% 보급된다고 가정하였을 때 충남의 CNG 버스 보급률을 43.2%로 가정함
- 충남의 CNG 버스 도입에 따른 온실가스 삭감량을 산정하기 위하여 시나리오별로 도입률을 달리하여 감축량을 산정함
- 시나리오 : 향후 아산시와 천안시만 CNG 버스를 도입하는 경우 2020년에는 43.2%의 도입률을 보인다고 가정

<표 VI-53> 충남 CNG 버스 도입에 따른 삭감량

감축수단	버스 등록대수(대)	감축량원단위 (kg/대·yr)	온실가스 감축량(tCO ₂)
CNG 버스 도입	4,597	4,576	9,087
감축량 산정식	$\text{감축량 원단위(kg/yr/대)} \times \text{버스 등록대수(대)} \times \text{CNG 버스 도입률(\%)}$		

1-3. 자동차 공회전 규제

- 최근 고유가 문제의 부각 및 기후변화 대책 추진에 따라 공회전 제한의 필요성이 대두되고 있으며 자동차의 공회전은 연비가 0km/L로 에너지 낭비요소로 지적되고 있음
- 도심 주행을 기준으로 할 때 자동차 공회전시 전체 연료량의 17%를 낭비하는 것으로 조사되었으며(미국 DOE자료), 공회전 제한장치 부착시 이론적으로 최대 14%의 연료를 절약할 수 있는 것으로 조사되었음
- 자동차 공회전 제한장치는 운행 중인 자동차가 신호등 및 정류장 등에서 일정시간 이상 정차시 시동이 꺼졌다가 출발시 시동을 걸어 주행할 수 있도록 하여 불필요한 자동차 공회전을 자동으로 방지하는 장치임
- 공회전 제한장치 부착은 차종에 따라 최대 25%의 연료비 절감을 할수 있으며 공회전시 발생하는 매연 및 유해가스, 소음 등을 감소시키는 역할을 함

<표 VI-54> 공회전 제한장치 연비절감효과

구분	휘발유			경유차		
일(日) 공회전 제한	30회	40회	50회	30회	40회	50회
연료소모량	25.0cc/회			28.4cc/회		
연간주행일수	300일			300일		
연료단가	1,700원/L			1,500원/L		
연간연료절감량	225.0 L	300.0 L	375.0 L	255.6 L	340.8 L	426.0 L

- 부착대상은 시내버스 및 영업용·개인용 택시를 우선으로 하여 시범부작 사업을 실시한 이후 자가용으로 대폭 확대함
 - 2008년 기준 환경부에서 수도권 소재, 버스, 트럭, 택시 등 총 75대를 대상으로 시범사업을 실시하고 있으며 환경부에서 예산을 보조하여 주고 있음
- 자동차 공회전 제한장치는 2020년까지 2005년 기준으로 승용차의 5%에서 20%까지 부착하는 것을 시나리오로 설정하였음
- 충남은 공회전 제한장치 도입에 대한 계획이 수립되지 않아 환경부의 온실가스 감축계획 수립 가이드라인(2010)에 따라 공회전 제한장치 도입률을 가이드라인에 맞춰 산정함
 - 충남은 2010년 기준 공회전 제한장치의 도입이 전혀 이루어지지 않아 0%로 기준으로 가이드라인의 공회전 규제 도입률인 26%를 적용함
- 충남의 자동차 공회전 규제에 따른 온실가스 삭감량을 산정하기 위하여 시나리오별로 도입률을 달리하여 감축량을 산정함

<표 VI-55> 자동차 공회전 규제 온실가스 삭감량

감축수단	전망 등록대수(대)	감축량원단위 (kg/대·yr)	온실가스 감축량(tCO ₂)
공회전 규제	—	—	64357
승용차	564,165	345	50,606
버스	4,597	11,505	13,751
감축량 산정식	$\text{감축량 원단위(kg/yr/대)} \times \text{승용차/버스 등록대수(대)} \times \text{공회전 규제 도입률(\%)}$		

1-4. 에너지 절약형 농어촌 맞춤형 버스교체 지원

- 충남의 인구는 서북부 지역을 제외한 나머지 시군에서 점차 감소하는 것으로 나타나고 있으며 이에 따른 농어촌 지역의 버스 승객이 매년 감소 추세에 있으나 대형버스의 운행됨에 따라 연료비 낭비 및 경유버스로 인한 온실가스 등을 배출하고 있음
- 이에 따라 2009년부터 이용률이 적은 지역을 중심으로 기존 68인승 대형버스를 25인승으로 교체하는 사업을 실시하고 있으며 2009년 7월말 기준 보령시등 11개 시군에 25인승 버스를 22대 교체하였으며 2013년까지 5년간 매년 40대씩 교체할 계획임
 - 대형버스 8천만원 기준과 중형버스 7천3백만원 기준으로 연간 2억8천만원, 1대당 7백만원의 절감효과가 나타남
 - 25인승 중형버스운행은 노선별 승객 수요를 분석한 후 배치하고 하고 있으며 승객이 많은 출퇴근 시간대는 대형 예비차를 운행하고 승객이 적은 낮 시간대는 중형버스를 운행함
- 충남의 시내버스 운수업체는 15개 시·군 18개 운수업체가 있으며 농어촌 적합형 버스는 총105대이고 시내버스는 79대, 농어촌 버스는 26대임

1-5. 수동변속기 차량 장려

- 우리나라에서 운행되는 대부분은 자동변속기 차량으로 신규 등록된 차량 중 수동변속기 차량은 단 3%에 불과함
 - 우리나라는 저옵션 차량에만 수동변속기가 부착되며 옵션 상향 조정 시 수동변속기 차량을 구입하기 어려움
- 수동변속기는 자동변속기 차량 대비 연료비를 최고 50% 절감할 수 있으며 자동변속기 차량 대신 수동변속기 차량 이용확대는 이산화탄소를 저감할 수 있음
- 환경부 가이드라인(2010)에서는 2005년 현대자동차 아반떼를 기준으로

로 하여 국내 수동변속기 차량 판매율 6.5%를 2005년 기준값으로 정하고 시나리오를 산정함

- 시나리오 : 미국 수동변속기 차량의 2배(20%)만큼 국내 수동변속기 차량 이용 가정
- 충남의 수동변속기 차량 장려에 따른 온실가스 삭감량을 산정하기 위하여 시나리오별로 도입률을 달리하여 감축량을 산정함

<표 VI-56> 수동변속기 차량 장려 온실가스 삭감량

감축수단	전망 등록대수(대)	감축량원단위 (kg/대·yr)	온실가스 감축량(tCO ₂)
수동변속기 차량	564,165	90	10,155
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)×2020년 전망 승용차 등록대수(대)×수동변속기차량 도입률(%)		

1-6. 경차 보급 이용 및 확대

- 수송부문의 에너지 절약 및 온실가스 저감을 위하여 중대형차 대비 연비가 우수하고 온실가스 배출량이 적은 경차의 이용을 촉진하여야 함
- 우리나라 중대형 승용차 비율은 전체 승용차의 77.0%(2008년 기준)이며, 경차 등록대수는 전체 차량 등록대수의 7.5%에 불과함
- 녹색교통운동 경차위원회는 경차 보급이 1% 증가(총등록대수 기준)하였을 때의 효과는 연간 976억원의 연료비를 절약할 수 있을 뿐만 아니라 12만6,000톤의 이산화탄소를 저감할 수 있는 것으로 분석함(2009. 9. 21 세미나)⁷⁾
- 배기량 1,000cc 미만 차량의 경차 등록대수는 충남의 경우 2005년부터 2009년까지 연평균 8.96%로 증가하였으나 전국 경차 등록대수의 4.7%에 불과한 것으로 나타남

7) 녹색교통운동 경차위원회(위원장 김소림) 발족 기념 세미나

<표 VI-57> 경차 등록 추이(2005~2009년)

배기량 1000CC미만 등록대수(대)	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	연평균 증가율
충남	33,531 (4.3%)	34,848 (4.4%)	37,536 (4.5%)	34,807 (3.8%)	47,258 (4.7%)	9.0%
전국	780,094 (100%)	796,143 (100%)	831,786 (100.0%)	919,755 (100%)	1,004,778 (100.0%)	6.5%

자료 : 국토해양부, 자동차통계, 각년도

- 충남의 경차 보급 전망치는 환경부 가이드라인(2010)에 준하여 충남의 경차 등록 추이를 살펴보고 그에 따라 전망함
- 시나리오 : 2005년~2009년까지의 연평균 증가율인 9.0%의 2배(18%)만큼 적용하여 전망

<표 VI-58> 경차 보급 및 이용 확대시 온실가스 삭감량

감축수단	승용차 등록대수(대)	감축량원단위 (kg/대.yr)	온실가스 감축량(tCO ₂)
시나리오 (18%)	564,165	209	21,224
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)×승용차 등록대수(대)×경차 보급률(%)		

1-7. 바이오디젤 에너지 보급 확대

- 바이오디젤은 석유 기반인 경유의 대안으로 식물성 기름 이나 동물성 지방과 같이 재생가능한 자원을 바탕으로 제조되는 신재생에너지임
- 바이오디젤은 재생 가능한 연료로써 경유를 대체하거나 경유차량에 사용할 수 있으며 기존의 시설을 통해 운반, 판매가 가능하기 때문에, 가장 중요한 교통 에너지 자원인 화석 연료의 유력한 대안으로 꼽히고 있음
- 또한 경유차량의 운행으로 배출되는 온실가스 및 일반 대기오염물질의 저감효과가 큰 친환경성 에너지로 부각됨

- 우리나라에서는 2006년 7월부터 일반경유에 5%의 바이오디젤이 혼합된 혼합경유(BD5)가 판매되었으며 경유80%에 바이오디젤을 20% 혼합한 2가지 디젤유(BD20)를 보급하고 있음
- 바이오디젤은 1톤 사용 시 2.2톤의 CO₂ 감축효과를 인정되며('00.10월, 프랑스 환경청 자료, "Impact on the Greenhouse Effect") 기후변화협약 상 경유대비 2.6 CO₂톤/kl CO₂ 저감효과를 인정하고 있음(2009.12월 지식경제부 석유산업과 바이오디젤 혼합비율 상향조정 지침 참조)
- 충남에서는 바이오원료용 최적 연료작물 생산기술을 개발 중에 있으며 2009년 유채, 맥류 등 2개 작목에서 2013년까지 5개 작목으로 확대 개발할 예정임
 - 이러한 바이오원료용 개발은 수입에 의존한 경유의 대체원료로서 에너지절감 뿐만 아니라 비용 절감 등의 효과가 있을 것으로 예상됨

1-8. 배출 허용기준 강화

- 환경부는 2010년 9월 30일 「저탄소 녹색성장 기본법」 제47조 및 「시행령」 제37조 규정에 따라 도입되는 자동차 평균에너지소비효율(평균연비)기준 및 온실가스 배출허용기준과 기준의 적용·관리에 관한 세부 사항에 대한 고시(안)을 입안 예고하였음
 - 09년 한해 신규로 판매된 10인승 이하의 승용·승합자동차는 122만대(전체 자동차 등록대수 1,757만대('10.6월)의 7%가 고시의 적용대상)
 - 15년 국가 평균연비 및 온실가스 목표(17km/L, 140g/km) 달성을 위하여 자동차 제작업체별로 차량중량, 즉 공차중량을 반영하여 자동차 평균에너지소비효율기준 및 온실가스 배출허용기준을 설정하였음

(2) 대중교통 이용 활성화 및 카풀제 장려

- 수송부문에서 온실가스 감축을 위한 가장 효과적인 정책수단은 자가용의 이용을 대중교통 이용으로 전환하는 정책임
- 충남의 경우 서북부 지역을 제외하고 대중교통은 접근이 불편하고 탑승 및 환승시의 대기시간이 필요함
- 따라서 충남의 대중교통 활성화를 위해서는 시민스스로가 자발적이고 적극적으로 대중교통이용에 참여할 수 있는 대시민 교육 및 홍보가 필요함

<표 VI-59> 대중교통 이용 활성화에 따른 온실가스 삭감량

감축수단	도입률(%)	승용차등록대수(대)	감축량원단위(kg/대·yr)	온실가스 감축량(tCO2)
대중교통이용 활성화	15	564,165	2,299	194,552
감축량 산정식	$\text{감축량 원단위(kg/yr/대)} \times 2020\text{년 승용차 등록대수(대)} \times \text{대중교통이용률(\%)}$			

2-1. 무료환승제 시행

- 버스 무료환승제는 시내버스 이용객의 요금 이중부담의 해소와 대중교통 활성화 및 자가용 자동차의 운행억제 등을 위하여 많은 대도시에서 운영되고 있음
- 충남의 경우 2006년 천안시가 가장 먼저 무료환승제를 도입하였으며 2007년 인접지역인 아산시에서 도입하였으며 천안시 시내버스와도 통합 무료환승제를 적용하였음
 - 논산시도 2010년 8월부터 도입하여 실시하고 있으며 서산시의 경우 12월부터 시행 예정에 있으며 이에 따른 인프라를 구축 중에 있음
 - 그러나 네 개 지역을 제외한 농어촌지역의 경우 배차시간이 적고 무료환승제가 적용되지 않고 운임의 단일화가 되지 않아 주민 불편을 야기함

- 버스무료환승제는 버스운임의 단일화를 통한 시민의 교통비 부담을 줄이고 대중교통이용률을 높일 수 있는 장점이 있으므로 타 시군에 도입이 필요함

2-2. 지능형 교통체계(ITS) 구축

- 지능형 교통체계는 대중교통의 활성화와 쾌적한 교통환경을 제공하기 위하여 교통정보 제공 및 버스정보 안내시스템 등을 구축하는 사업임
- 지능형교통체계는 충남 16개 시군에 모두 적용할 수는 없으나 교통의 흐름이 많은 천안, 아산, 서산, 당진 등의 서북부 지역을 중심으로 버스정보안내시스템 및 정류장 안내 단말기, 승강장 정보 등을 인터넷 및 휴대전화 등을 통하여 시민들에게 제공할 수 있도록 구축되어야 함
 - 버스무료환승제를 도입한 천안시는 교통정보를 수집/가공/분석하여 시내 주요도로 15개소에 설치된 전광판에 실시간 차량 소통 상황을 제공하고, 신호주기의 원격조정으로 목적지까지 빠르게 이동할 수 있는 여건을 조성함으로써 대중교통을 이용하는 시민들에게 많은 정보를 제공하고 있음
- 지능형 교통체계의 도입은 교통시설의 이용효율의 극대화를 통한 교통이용편의와 교통안전을 제고할 수 있음

2-3. 교통카드 지역 호환체계 구축 및 버스운임 단일화

- 충남 16개 시군의 버스 요금이 수도권보다 높게 나타났으며 천안, 서산, 아산(1,200원)의 경우 수도권 대비 20% 높은 것으로 나타났음
- 거리비례제를 기본으로 적용하여 일정거리에 따른 동일한 요금을 적용할 수 있도록 하여 이용객의 혼란 방지하고 마을버스, 일반버스 좌석버스의 통행시간 및 서비스 등의 차이를 두어 차종별 차등요금제를 도입함
- 또한 지역별 또는 교통수단별로 상이한 교통카드를 상호 인식하여 사

용할 수 있도록 교통카드 호환시스템을 구축하여 충남 16개 시군 어디에서나 사용할 수 있도록 하여 이용자의 편리성 제고

- 교통카드 표준요금제 도입을 통하여 현금이나 승차권 등의 1회권 사용 시 원인 사용자에게 발권·집계 비용을 부담시킴으로써 현금 수입금 집계 및 운영·관리 비용을 절감하고 승차시간을 단축시키며 수입금 투명성을 확보

2-4. 버스전용차로제 확대

- 버스전용차로제는 일반차로와 구별하여 버스가 전용으로 신속하게通行할 수 있도록 차로를 운영하여 버스운행의 정시성을 확보하고 대중교통의 수송능력을 향상시키기 위한 버스우선처리시스템임
 - 교통량이 많아 교통체증이 유발되는 구간에 버스를 우선통행시킴으로서 대중교통이용자들에게 우선적으로 편리하고 신속한 서비스를 제공할 수 있음
- 충남은 버스전용차로제가 운영되지 않고 있으나 천안, 아산, 당진의 시가지를 중심으로 혼잡한 교통체증이 일어나는 지역에 버스전용차로를 운영하할 필요가 있음
 - 가로변 버스전용차로의 운영을 통하여 가로변의 불법 주정차 등의 버스진행방해 요소 제거
- 이를 통하여 출퇴근시간의 대중교통의 정시성을 확보하고 자가용 이용자들의 불편을 가중시켜 대중교통으로 전환할 수 있을 것임

2-5. 자동차 공동이용제도 활성화

- 자동차를 보유하지 않고 공동 사용하도록 하여 자동차 이용량 감축을 유도하며 대규모 주거·업무단지 내부에 전용 주차 공간 확보 및 공동이용차량 배치 지원 등 제도적 기반 마련
- 기존 관공서의 관용차량 및 일반 기업체의 출장용 자가 소유 자동차를 아파트 단지 및 주택가에 도입 확대하는 방안으로 여러 종류의 차량을

구비하여 필요에 맞는 차량을 예약하여 이용할 수 있도록 하고 경우에 따라 이용 요금이 발생할 수도 있음

- 일반적으로 왕복통행을 근간으로 하여 예약 후 해당 장소에서 차량을 인수하고 이용 후 동일한 장소에서 반환하는 카 렌트 방식
- 2010년 현재 경기도 군포시 일부에서만 시행중에 있으며, 충남의 경우 세종시(행정중심복합도시), 도청이전신도시 등이 들어섬에 따라 자동차 공동 이용제도가 차후 확대될 수 있음
- 환경부 가이드라인(2010)은 한국 교통연구원(2008) 자동차 공동이용(car-Sharing) 시스템 도입방안 연구 자료를 바탕으로 2020년 시나리오 도입률을 전망함
 - 자동차 공동이용을 적극적으로 할 경우 비율(%) : 16.2%
 - 자동차 즉시처분 비율(%) : 9.91%
 - 자동차 언젠가는 처분하겠다는 비율(%) : 37.77%
- 자동차 공동이용제도는 차후 확대될 예정이며 제도 도입에 대한 온실가스 삭감량은 아래와 같음
 - 시나리오 : 자동차 공동이용 적극적 이용 비율×자동차를 언젠가는 처분하겠다는 비율

<표 VI-60> 자동차 공동이용 제도도입에 의한 온실가스 삭감량

감축수단	도입률(%)	승용차등록대수(대)	감축량원단위(kg/대·yr)	온실가스 감축량(tCO ₂)
자동차 공동이용제도	6	564,165	2,299	77,821
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)× 승용차 등록대수(대)×자동차 공동이용제도 도입률(%)			

2-6. 원격근무(telework) 도입 고려

- 원격근무(telework)는 사무실에 출근하지 않고 정보통신기술을 이용하여 집이나 원격근무센터와 같이 사무실에서 멀리 떨어진 곳에서 업무를 수행하는 새로운 근무방식임

- IT를 기반으로 하여 주 1회 이상 정기적으로 소속기관이나 회사의 고정된 근무지가 아닌 자택 및 이동이 편리한 장소에서 업무의 일부 또는 전부를 수행하는 근무방식을 통해 출퇴근 통행량 감소에 따른 대기 오염 및 탄소배출을 저감하고자 하는 방식임
- 고유가 시대 경비절감을 위해 기업 및 정부가 공공부문의 원격근무를 단계적으로 확대하여 향후 2020년까지 공공부문 30% 도입을 목표로 하고 있음
- 2009년 기준 원격 근무자수는 전체 사업체의 0.7%를 차지(한국정보진흥원, 2009)하며 원격근무자 1인이 승용차 1대를 이용하여 출퇴근 한다는 가정하에 감축량을 산정함

<표 VI-61> 원격근무 도입률 온실가스 삭감량

감축수단	원격근무 도입률(%)	2020 전망 생산가능 인구(수)	감축량원단위 (kg/대·yr)	온실가스 감축량(tCO ₂)
시나리오	6%	1,284,272	2,299	177,153
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)×2020년 전망 생산가능 인구(수)×원격근무 도입률(%)			

(3) 교통운영관리 및 개선

3-1. 승용차 선택요일제⁸⁾ 확대

- 국가적 에너지 문제해결을 위해 지식경제부 주관으로 2008년 7월부터 시행해온 공공기관 승용차 홀짝제를 선택요일제로 전환하여 2009년 8월부터 전면 시행하고 있음
- 공공기관에서 선택요일제를 우선 시행하고, 국민의 참여를 유도하도록 하고 있으나 일반 시민의 자발적인 참여를 위한 홍보 및 인센티브 제공 등이 이루어지지 않아 자율 참여도가 높지 않은 문제점을 야기함
- 타지자체의 경우 무선인식시스템(RFID)⁹⁾ 등을 이용해 자동차세, 주차장 이용료 감면, 자동차보험료 감면 등 다양한 인센티브를 제공함
- 충남의 경우 2009년 행정안전부와 지방자치단체의 ‘승용차 선택요일제 공무원 참여현황’에 따르면 본청 직원 중 88.8%(9,994명)가 참여하여 높은 참여율을 기록하였으나 전자태그(RFID) 도입 미진 등 ‘유명무실’하게 운영되고 있음
- 승용차 선택요일제의 도입률은 2011년부터 전국 확산 실시됨에 따라 2007년~2010년 동안의 서울, 경기도, 대구의 현황 및 목표를 바탕으로 시나리오를 작성함(환경부, 가이드라인(2010))
 - 시나리오 : 2007~2010년까지의 승용차 연평균 증가율 21%를 토대로전망

<표 VI-62> 선택요일제 이행에 의한 온실가스 삭감량

감축수단	선택요일제 이행(%)	2020년 승용차 등록대수(대)	감축량원단위 (kg/대·yr)	온실가스 감축량(tCO ₂)
선택요일제	24	564,165	328	44,411
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)×2020년 승용차 등록대수(대)×선택요일제 이행 도입률(%)			

8) 승용차 선택요일제는 차량소유자가 자신의 생활 및 업무 패턴을 고려하여 월요일부터 금요일 중 하루를 선택하여 승용차를 운휴하는 제도임

9) RFID : Radio Frequency Identification Tag(무선인식 태그) 반도체 칩과 안테나(Antenna), 리더기(Reader)로 구성된 무선주파수 시스템

- 승용차 선택요일제의 높은 참여를 유도하기 위해서는 다양한 인센티브를 제공하여야 하며 목록은 아래 표와 같음

<표 VI-63> 선택요일제 이행을 위한 인센티브 목록

인센티브 내용		감면내용	감면제외
공공기관	자동차세 감면	자동차세 연 5% 감면	배부된 전자태그 미부착 및 훼손시, 운휴일 3일이상 준수시 미참여시 주차장 진입 제한, 공영주차장 월정기권 발급 불가
	공영주차장 요금 할인	주차료 20~30% 할인	
민간	승용차요일제 카드 도입	자동차세 납부시 3% 청구 할인 운휴일(요일제참여일) 대중교통상해보험 무료가입 주유시 리터당 80원 적립	
	우대금리 제공	우대금리 0.1~0.5% 제공	

※ 대상차량 : 10인승 이하 비영업용 승용차, 승용차요일제에 등록하고 전자태그를 발급받아 차량에 부착한 차량소유자

3-2. 기업체 교통수요관리

- 기업체 교통수요관리는 주로 통근통행을 대상으로 고용주가 적절한 교통수요관리방안을 실행함으로써 통근통행의 발생을 효율적으로 제어하거나 억제하는 방안임

- 기업체 교통수요관리를 위한 방안은 차량의 선택요일제, 주차장 유료화, 출퇴근 시차제, 통근버스 이용, 카풀, 주차장 이용 제한(직원/요일제) 등이 있으며 참여 기업체는 교통유발부담금의 감면혜택을 최대 100%까지 감면함

※ 교통유발 부담금은 교통혼잡을 완화하기 위해 원인자 부담원칙에 따라 혼잡을 유발하는 시설물에 부과하는 경제적 부담금

- 지자체에서는 많은 비용을 투자하지 않고 기업주의 자발적인 참여를 통하여 수요를 조절할 수 있다는 점에서 효율적이며 건물 내 종사자와 이용자로 하여금 대중교통수단과 승용차 공동이용을 촉진하고 통근형태의 조정 등 교통량 감축프로그램을 실시함으로써 교통 혼잡을 완화시키는 민·관 주도의 간접적 교통수요 관리 방안임

3-3. 친환경 도로정비 및 관리

- 국토해양부는 도로 건설에 따른 환경훼손과 민원 발생의 최소화를 위하여 환경친화적인 도로건설을 위하여 2010년 ‘환경친화적인 도로건설 지침’을 개정하였음
- 친환경 도로망은 도로가 조성될 자연 그대로의 주변 환경을 그대로 살리면서 주행자의 안전을 고려하여 단순히 도로 위를 지나가는 것이 아닌 승용차를 이용해 산책하는 느낌이 드는 친환경 도로 확충하는 것임
- 환경 친화적 도로 정비와 폐도를 이용한 녹색공간을 조성하고 친환경 자재 이용, 생태이동로 조성, 쾌적한 쉼터 조성

① 환경 친화적 도로정비사업 추진

- 사업대상 : 국지도 6개 노선 75.7km, 지방도 37개 노선 180.32km
- 사업내용 : 친환경 절성토면 및 생태이동통로 조성, 친환경 자재 이용 등

② 폐도부지 활용 친환경 쉼터 조성

- 사업대상 : 부여 임천(국지도68호)외 17지구 58,264m²
- 기 간 : 2010 ~ 2013
- 사 업 비 : 4,890백만원
- 추진내용 : 녹지복원, 소규모 쉼터조성, 도로환경정비 등
- ※ 09 시범사업 : 태안(지방도603호) 1,850m²/ 205백만원

- 자연친화적 도로환경 조성에 따른 충남도 이미지 제고 및 폐도부지를 활용한 운전자 쉼터 조성으로 안전운행 기대

(4) 자전거 이용 활성화

4-1. 편리하고 안전한 자전거 인프라 확충

- 온실가스과 대기오염 저감을 위하여 교통 SOC(사회간접자본) 투자 효율성 제고방안으로 자전거 이용이 새로운 녹색 교통대책으로 제시되고 있음
- 이에 따라 고유가 및 기후변화에 대응하기 위한 친환경 교통수단인 자전거 이용을 활성화시키기 위한 제반 인프라 확충이 필요함
- 2008년 11월 행안부에서는 자전거 이용 활성화 종합대책을 발표하였으며 범정부 협조에 의한 중앙차원에서 추진하고 있으며 자치단체 또한 자전거 이용 활성화를 위한 제도 등 체계 구축 및 관련조례 등을 마련하고 있음
 - 우리나라의 자전거 교통수송분담율은 3%, 일본은 14%, 네덜란드는 27%임. 2015년까지 자전거의 교통수송분담율을 10%로 높이는 것을 목표로 함
 - 충청남도의 경우 2009년 9월 30일 「충청남도 자전거이용 활성화에 관한 조례」를 제정하여 자전거 이용활성화를 위한 제도를 구축하였음
- 충청남도는 자전거 이용 확대를 위하여 총 연장 914.9km의 자전거 도로를 구축 중에 있음(2009~2018년)
 - 자전거도로 네트워크 구축(250.9km/1,004억원, 2009~2018년)
 - 도내 광역자전거 도로구축(472km/2,009억원, 연차별 중장기 추진)
 - 금강 자전거길 조성(192km/272억원, 2009~2011년)
- 자전거 이용편의 및 안전시설 확충을 위하여 주차장 면적의 5%를 대중교통과 연계되도록 주차 및 대여시설을 구축하고 있음
 - 또한 자전거 구입, 임대, 수리, 보관을 종합적으로 관리 할수 있는 권역별 자전거 종합지원센터를 설치하였으며, 버스, 기차 등에 자전거 거치대 및 전용칸 설치 등 대중교통과의 연계시설을 확대하는 방안을 마련하고 있음
- 자전거 인프라 확충을 통하여 에너지 과소비, 교통체증 등의 문제 해

결 및 새로운 교통수단 확보하고 안전한 자전거 이용환경 확보를 통한
자전거 이용률 및 교통수단 분담률 제고할 수 있음

4-2. 자전거 이용 활성화 기반 구축

- 충청남도에서는 자전거 이용률을 2009년 15.4%에서 2013년 20%로
상승시키기 위하여 자전거 전용보험 및 자전거 통계 인프라 구축 등의
기반을 구축하고자 함
- 자전거 보급률 매년 1% 증가 목표 추진(매년 2만대 증가)
 - 자전거타기 붐을 조성하고 지역축제와 연계한 지역특색의 자전거행사 개최
 - 자전거의 날 지정, 자전거 교통안전 체험교육장 설치, 시범기관 및 지역 지정
 - 각종행사·대회 등의 시상품(인센티브)을 자전거로 지급 적극 추진
- 자전거 전용보험 가입
 - 자전거 이용자의 안전과 사고에 대비하기 위해 시장·군수가 보험가입(조
례 제17조)
 - ※ 2009년 상반기 자전거 전용 보험상품 출시(현대, 삼성, LIG, 동부화재보험)
- 자전거 통계 인프라 구축
 - 자전거 보유대수, 자전거도로·시설 등 이용정도, 자전거 교통분담률
등 데이터베이스 구축
- 이를 통하여 자전거 교통수단 분담률을 상승시키고 구체적이고 정확한
자전거 통계 파악을 통한 선진 자전거 정책 기반을 마련함

4-3. 맞춤형 파발마 공공자전거 운영(무인 대여시스템)

- 맞춤형 파발마 공공자전거는 RFDI(전파식별장치) 및 USN(유비쿼터스
센서 네트워크) 통신 등 첨단기술을 이용한 공공자전거 무인대여 시스
템을 구축하여, 자전거를 근거리 이동수단으로 활용할 수 있도록 원하
는 곳에서 대여가 가능한 이용체계 구축함
- 이 시스템은 인터넷을 이용한 통합관리 시스템으로 예약대여, 터미널 위
치검색, 대여가능대수, 고장·분실 신고 등 정보를 제공하며 자전거 중심

형 단말기로 이용시간, 이동거리, 운동량 등 다양한 부가서비스 제공함

- 맞춤형 파발마 공공자전거 운영제도는 천안 5개소/100대, 공주 5개소/50대, 부여 5개소/50대 등 15개소/200대를 시범실시 후 전 시·군으로 확대 운영 예정
- 이러한 자전거 정책은 대 시민 교육 및 홍보를 통하여 충남의 자전거 수송 부담률을 상승시킬 수 있도록 하여야 함

(5) 녹색생활실천운동 확대

5-1. '에코 드라이브(Eco-Drive)' 생활실천 운동

- 에코드라이브(Eco-Drive)는 적정속도(60~80km) 유지, 급출발·급제동 자제, 공회전 방지차량 중량 최소화, 적정 타이어 공기압 유지 등을 통해 탄소배출을 최소화 하는 경제운전을 의미함
- 에코드라이브는 운전자 개개인의 운전습관만을 바꿈으로서 온실가스 감축효과가 나타나므로 국민 생활실천으로 적극적 전개하여야 함
- 국토해양부는 Eco-Drive 활성화 계획이 원활히 추진될 경우 2020년 기준 연간 온실가스 389만톤 감축, 사회경제적 비용 약 6.6조원(연료비 5조, CO2비 0.2조, 교통사고비 1.4조)을 절감하는 효과를 거둘 수 있을 것이라고 밝혔음
- 에코드라이브에 의한 연료절감효과는 국가별로 차이가 있으며 아래 표와 같음

<표 VI-64> 국가별 Eco-Drive에 의한 연료절감 효과 전망

국가	방 법	단기효과	장기효과
네덜란드	전국적(National) 프로그램	10~20%	5~10%
오스트리아	전국적(National) 프로그램 사업용차량 이동성(Mobility) 관리프로그램	10~15% 10~15%	5~10%
독일	전국적 신규운전자 프로그램 승용차 운전자를 위한 운전실습평가	6~10% 10~25%	6~10% 10~15%
일본	Smart Driving Contest 공회전 금지	25% 10%	

자료 : 국토해양부 보도자료, 2010. 5.4일.

- 충남의 에코드라이브 생활실천운동과 관련하여 지속적인 교육과 홍보 등으로 에코드라이빙 문화가 정착될 경우 차량의 연비가 10~25%정도 상승한다고 가정할 경우 온실가스 삭감량은 아래 표와 같음
- 2009년 기준 녹색성장 및 환경교육에 관한 국민의식조사 결과보고서를 참고로 시나리오를 전망함
- 수송부문의 그린스타트 생활수칙 태도 일치율 59.1%, 전체부문의 그린스타트 생활수칙 태도 일치율 63.1%를 각각 해마다 1%, 2%씩의 실천증가율을 적용하여 2020년의 실천률을 전망함

<표 VI-65> 에코드라이빙에 의한 온실가스 삭감량

감축수단	실천율(%)	감축량원단위 (kg/대·yr)	온실가스 감축량(tCO ₂)
에코드라이빙	72%	합계	130,796
경제속도		230	93,426
급출발자제		23	9,343
차량중량 줄이기		46	18,685
적정타이어 공기압 유지		23	9,343
감축량 산정식	감축량 원단위(kg/yr/대)×2020년 승용차 등록대수(대)×에코드라이빙 실천율(%)		

5-2. 「BMW 건강법」 실천운동 추진

- 「BMW 건강법」은 버스(B)나 지하철(M)을 타고 많이 걷기(W)운동을 실천하는 캠페인으로 대중교통 이용 및 걷는 문화 확산을 통하여 온실가스 감축에 기여하도록 하는 실천운동임
- 생활 속의 녹색성장 실현을 위한 「취미클럽」 모임 구성·운영하여 도민 참여개방으로 범도민 실천운동으로 자연스럽게 유도함
- 출퇴근 자전거 참여 회사원에 대한 인센티브 제고방안 마련(참여기업 등 자율결정)하고 훌륭한 일터 만들기 연계하며, 거치대 확충 및 사물

합 설치 등과 같은 인프라 등을 확충함

- 차량 운휴 선택적 요일제 확대 실시 유도 통하여 대중교통이용의 활성화를 꾀함
 - 대상차량 : 공용 및 직원 승용차량(제외 : 경차, 장애인차량 등)
 - 실시방법 : 참여자 자율로 주1회 운휴
- 이를 통하여 에너지 절약 실천 참여 분위기 조성 및 대중교통의 점유율 확대에 에너지의 효율적 이용과 온실가스 배출 억제에 기여함

(6) 녹색물류체계 구축

6-1. 녹색성장형 복합운송시스템(Intermodalism) 구축

- 단편적 교통문제 해결 방식에 벗어나 전체 교통수단 차원에서 통합·연계된 교통체계의 도입으로 기존의 철도, 해운, 트럭 등의 운송시스템을 통합 연계하는 새로운 복합운송시스템 도입
- 각기 다른 물류운송체계를 통합·연계하는 복합물류터미널 준공
- 주요 역·터미널에 교통·업무·상업 기능의 복합환승센터를 개발하고, 항망·산업단지 등 교통물류 거점에 연계 교통망을 구축하여 단절 없는 서비스를 제공

6-2. 녹색기간교통망 철도시설 확충

① 녹색천안 경전철 건설사업

- 급증하는 인구 및 자동차로 인한 도심지역 대중교통문제 해결 및 고부가 시대에 대비한 에너지 절약형 교통정책으로의 전환이 필요한 시점이며 정시성, 안전성, 쾌적성이 우수한 환경친화적 녹색 첨단 신교통시스템 도입으로 교통편익을 증진하여야 함
- 경전철은 전기철도에 비해서 중량이 가벼운 궤도계통의 교통수단을 통칭하는 말로서 대개 철도와 도로의 중간자적 위치를 가지고 있음

- 천안시의 경전철을 KTX, 경부선, 장항선, 수도권전철과 연계한 철도교통망 구축으로 철도수송 분담률 대폭 향상시키며 자동차 중심의 교통정책에서 에너지 절약형 교통정책으로 전환할 수 있는 기회를 마련할 수 있음

② 녹색기간 교통망 철도시설 확충

● 서해안 철도 건설

- 서해안 철도건설을 통하여 수도권 서부와 서해안 지역 물류 수송망을 구축함으로써 신산업지대로 부상하고 있는 충남 및 경기 서부지역의 물류 비용을 절감할수 있음
- 또한 경부선 철도의 수송 수요 분담으로 국가 경쟁력을 강화할 수 있음
 - 위치 : 충남 홍성 화양~경기 안산 원시(90.18km(복선전철))
 - 사업비 : 사업비 : 2조 8,303억원, 사업기간 : 2009 ~ 2018(10년)

● 장항선 2단계 개량사업

- 효율적인 열차운행을 위한 노선 선형 개량화를 통한 속도 향상
- 충남 서북부 지역의 물류비용 절감
 - 위 치 : 신성~주포, 남포~간치(사업량 : 33.1km)
 - 사업비 : 7,870억원

6-3. 선박 및 해운 등 에코쉽(Eco-Ship) 보급

- 2008년 기준 국내 수송부문별 연료사용에 따른 총 온실가스 배출비율은 도로 93.2%, 해운 3.3%, 철도 2.4%, 항공 1.1% 순으로 나타남
- 일본 등 해운선진국들은 에코쉽(Eco-Ship) 등과 같은 환경친화적인 선박의 개발 및 활용, 온실가스 통합관리체계 구축 등을 적극적으로 추진하고 있음

4. 산업 부문

(1) 충남 산업부문 온실가스 감축 대책 수립의 원칙

- 우리나라 정부는 2010년 9월28일 470개의 온실가스·에너지 목표관리 업체를 지정함
 - 2010년 4월14일 『저탄소 녹색성장 기본법』 시행에 따라 준비하였던 『온실가스·에너지 목표관리 제도』를 시행함으로 국가중기 온실가스 감축목표 달성을 위한 첫 단계를 시작
- 온실가스·에너지 목표관리 제도의 본격 실시는 국가 온실가스 총 배출량 620백만 CO₂톤('07년)의 약 61.3%를 차지하는 온실가스 다배출·에너지 다소비 업체를 관리함으로써, 국가 온실가스 중기감축목표 달성을 위한 초석이 될 전망
- 온실가스·에너지 목표관리 제도를 실시함으로써 그동안 진행되어 왔던 온실가스의 지역별 할당/산업별 할당에 관하 논의가 국가가 업체 및 사업장 단위의 온실가스 감축을 관장하는 것으로 일단락 됨
- 이로 인해 광역지자체가 산업부문의 온실가스 감축을 주도할 수 있는 수단이 없음. 따라서 본 보고서에서는 산업부문의 온실가스 감축에 대한 세부대책을 수립하지 않음
- 본 보고서에서는 국가 주도의 온실가스·에너지 목표관리제의 소개 및 중소기업에 대한 대책 중심으로 간략히 기술함

(2) 온실가스·에너지 목표관리제

■ 온실가스·에너지 목표관리제의 의의

- 온실가스·에너지 목표관리 총괄기관을 맡고 있는 환경부는 2010년 9월 28일 지식경제부 등 4개 부문별 관장기관의 관리업체 지정내용을 종합하여, 목표관리제의 적용을 받게 되는 관리업체 470개를 발표하였음

- 온실가스·에너지 목표관리 제도란 정부가 관리업체(온실가스 다 배출 및 에너지 다 소비 업체)의 온실가스 배출량과 에너지 사용량에 대한 목표를 부과하고, 이에 대한 실적을 점검·관리해 나가는 제도로써, 온실가스배출량, 에너지사용량·효율 목표를 기업과 정부가 협의·설정하고, 인센티브, 페널티 등을 통해 목표를 효율적으로 달성하는 제도임
 - 환경부가 총괄기관으로서 종합적인 지침·기준 수립, 부처간 중복·누락 등의 조정, 관장기관의 소관 사무에 대한 종합적인 점검·평가 등을 수행
 - 녹색산업의 육성과 국민경제 발전을 도모하고 국가 온실가스 중기감축 목표(2020년도 배출 전망치 대비 30% 감축)를 달성하고자 하는 것

■ 온실가스·에너지 목표 관리업체의 지정

- 목표 관리업체는 소유한 사업장들의 온실가스 배출량 합이 12만5천CO₂톤, 에너지 사용량의 합이 500TJ을 모두 초과하는 업체 또는 사업장 기준으로는 각각 2만5천CO₂톤, 100TJ을 모두 초과하는 사업장(『저탄소 녹색성장 기본법 시행령』) 이 기준은 2014년까지 점차 확대될 예정
 - 국립환경과학원의 GHG-CAPSS 및 「에너지이용합리화법」에 의한 에너지 사용량 의무신고 자료 등을 근거로 산출
- 정부는 제도 시행 첫 해인 올해에는 정확한 배출량 파악을 통한 관리업체 지정에 중점을 두고 운영하기로 하고, 주요 일정 별로 3개월간 준비기간을 부여하고, 의무적 목표설정은 하지 않는 등 유연하게 제도를 운영할 방침

<표 VI-66> 관리업체 지정 기준

구분	2011.12.31까지		2012.1.1부터		2014.1.1부터	
	업체 기준	사업장 기준	업체 기준	사업장 기준	업체 기준	사업장 기준
온실가스(tCO ₂)	125,000	25,000	87,500	20,000	50,000	15,000
에너지(TJ)	500	100	350	90	200	80

- 관리업체 지정 현황을 보면, 지정 관리업체 470개 업체 중 부문별로는 산업·발전분야가 374개로 가장 많이 지정되었으며, 건물·교통(46개), 농업·축산(27개), 폐기물(23개)분야이며, 온실가스 배출량은 산업·발전(96.4%), 폐기물(1.6%), 건물·교통(1.4%), 농업·축산(0.6%)의 순임

<표 VI-67> 목표관리업체의 부문별 지정현황

(단위 : 개수, 천tCO₂, TJ)

구분	관리업체 수		대상 사업장 수		온실가스 배출량		에너지 사용량	
		비율(%)		비율(%)		비율(%)		비율(%)
농업·축산	27	5.7	68	4.3	2,238	0.5	36,312	0.6
산업	338	71.9	784	49.9	214,310	48.4	2,770,899	49.5
발전	36	7.7	140	8.9	212,513	48.0	2,664,582	47.6
폐기물	23	4.9	331	21.1	7,133	1.6	24,581	0.4
건물·교통	46	9.8	247	15.7	6,397	1.4	96,217	1.7
합 계	470	100.0	1,570	100.0	442,591	100.0	5,592,591	100.0

* 전력사용에 따른 온실가스 배출량(에너지 사용량)의 중복 산정량 포함

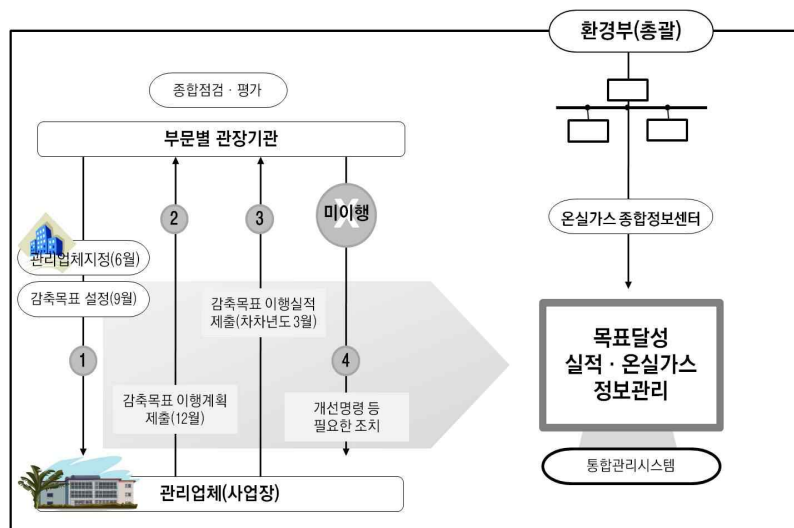
- 업체 수 기준으로는 ①석유화학(16.6%), ②제지·목재(12.1%), ③발전·에너지(7.7%), ④철강(7.2%), ⑤반도체·디스플레이(6.6%) 업종이 50.2%를 차지
- 관리업체로 지정된 업체는 내년 3월까지 최근 4년간(2007~2010)의 온실가스·에너지 명세서를 부문별 관장기관에 제출하여야 하며, 2011년 9월에 감축목표를 설정하고 2012년부터 목표 이행에 들어감

■ 온실가스·에너지 목표관리제의 프로세스

- 온실가스·에너지 목표관리제의 프로세스는 아래와 같이 □관리업체의 지정, 관리업체의 감축목표이행계획 제출, 감축목표 이행실적 제출, 부문별관장기관의 행정조치, 환경부 산하 온실가스종합정보센터에 보고 등을 통해 목표달성 실적·온실가스 정보관리 시스템에 저장되어 통합 관리됨 이 데이터는 국가 중장기 온실가스 감축목표와 연동됨

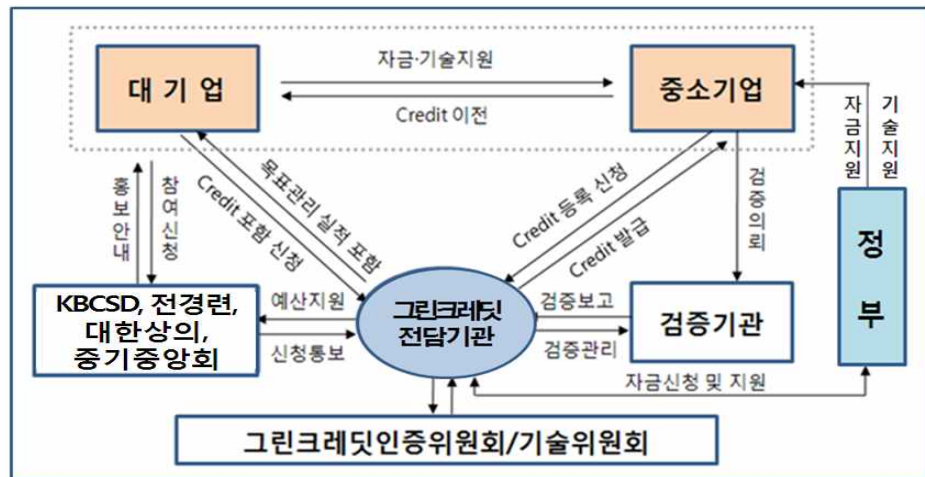
■ 중소기업의 지원

- 관리업체 중 중소기업은 130개로 전체 관리업체 470개의 27.7%를 차지하며, 사업장 수 기준으로 전체 사업장 수 1,570개의 9.5%인 149개임
- 정부는 온실가스·에너지 목표관리제의 본격시행에 맞춰 중소기업의 원활한 목표관리제 이행과 비용효과적인 온실가스 감축을 지원하기 위한 「중소기업 온실가스 감축지원 방안」 을 발표



(그림 VI-1) 온실가스·에너지 목표관리제의 프로세스

- 대-중소기업간 「그린 크레딧 제도」 도입
 - 대기업이 중소기업에게 기술·자금을 지원하고, 이로써 발생한 중소기업 온실가스 감축실적 중 일부를 대기업의 실적으로 인정하는 제도
 - 상대적으로 자금·기술은 풍부하나 이미 높은 에너지 효율로 추가적인 온실가스 감축여력이 낮은 대기업과, 감축여력은 많지만 자금·기술 등이 부족한 중소기업의 이해관계를 일치시켜 주는 ‘온실가스 감축분야의 대·중소 상생협력 모델’



(그림 VI-2) 그린 크레딧(Green Credit) 개념

- 목표관리제 이행체계 구축
 - 중소기업 관리업체의 경우 '11년부터 온실가스 인벤토리 구축과 명세서 이행계획서 작성을 위한 컨설팅 비용을 지원
 - 중소기업 180여개 사업장에 인벤토리 구축비용 17백만원씩을 지원(총 30.6억)하고, 온실가스 배출량, 에너지사용량 명세서 작성에 필요한 전문 행정컨설팅(1개 업체당 3인, 1개월) 등을 지원할 계획(총 6.3억)
- 신규 설비투자에 대한 지원강화
 - ESCO 용자자금을 '11년부터 4,500억원으로 확대('10년 1,350억)하고 이 중 3,000억원을 중소기업 전용으로 운영하여 중소기업의 설비투자 자금조달 부담을 완화할 계획
 - 중소기업에 대해서는 에너지 절약시설 설치 용자자금의 이자율*을 예산 당국과 협의하여 추가로 인하하고, 에너지효율 설비교체기간 중 조업중단으로 인한 단기 자금압박 방지를 위해 긴급운영자금을 지원 추진
- 중소기업 에너지진단제도 효율성 제고
 - ESCO 사업을 통해 이를 이행하도록, 에너지진단을 받은 중소기업이 그 진단결과에 따른 공정개선·시설투자 등을 위해 ESCO 사업을 추진할 경우 자금배정 우선권 등을 부여
 - 전담인력·기술력이 부족한 중소기업이 선진 에너지절약 기술 및 온실가스 감축 노하우를 손쉽게 활용하도록 '온라인 에너지진단 시스템'을 개

발·보급할 계획

- 중소기업의 온실가스 감축을 위한 인센티브 강화
 - 자발적 온실가스 감축사업 등록 하한선을 기존의 500톤에서 100톤으로 하향조정하여 중소기업의 소규모 감축사업을 활성화하고 중소기업의 감축실적을 우선구매하는 등 중소기업 중심으로 개편
 - LED 교체사업 추진 시 목표관리제 대상 중소기업은 우선지원하고, 중소기업에 대하여는 지원비율을 40%에서 60%로 확대할 계획
- 기술지원 및 정보제공
 - 2010년 말까지 에너지관리공단 8개 지역별 센터에 「중소기업 온실가스 감축지원센터」를 발족하여 지역별 맞춤형 지원을 추진
 - 중소기업의 에너지경영시스템(EMS) 보급·확산을 위해, '14년까지 중소기업 전체 관리업체 220여개 담당자 교육도 완료할 계획

(3) 충남도의 대응책

- 온실가스·에너지 목표관리제 시행으로 인한 산업계의 부담은 충남 지역경제에 부정적인 영향을 줄 것임
- 기존 산업의 고부가가치화와 녹색화 전략 등 대응 전략을 적극 강구할 필요가 있으며 목표관리제로 시작된 우리나라 정부의 온실가스 감축정책을 충남도에서 효과적으로 추진하기 위한 대응책 개발을 위한 심층연구가 필요
- 온실가스·에너지 목표관리제에 대한 충청남도의 대응책은 기본적으로 중앙정부와 충남에 소재하는 사업체·사업장 간의 가교 역할이 될 것임
- 충남소재 목표관리 사업체 및 사업장의 현황을 파악하고 이들 기업과 도, 학계, 연구기관의 협의체를 구성하여 온실가스·에너지 목표관리제에 대한 대응책을 논의할 필요
- 정보력이 부족한 도내 중소기업을 대상으로 중앙정부의 지원책에 대한 정보제공과 지원을 집중

- 에너지 효율 향상 및 저탄소기술 개발 촉진 등을 위한 민간부문의 투자촉진을 위해 우리 도의 역할을 보다 강화
- 의무감축대상국이 아닌 국가에서 온실가스 감축 대응방안으로 널리 활용되고 있는 CDM 사업을 추진하여 이에서 획득되는 CERs를 충남 소재 기업의 크레딧으로 제공할 수 있는 방안을 연구할 필요
 - 이를 위해 우리 도의 모든 온실가스 감축사업을 CDM 사업으로 등록이 가능한 사업위주로 재편성할 필요가 있음

5. 농축산업 부문

1) 여건변화와 전망

■ 농축산업 비중 및 소득의 지속적 감소

- 충남의 농축산업 비중은 지속적으로 감소하고 있으며, 농가인구, 농가 취업인구, 농업면적 등이 모두 감소하고 있는 추세임
- 또한 농가인구의 감소와 고령화로 인한 지역의 농업기반이 약화되고 있으며 농가소득은 농업소득과 농업외 소득, 이전수입으로 구성되나, 농업의 소득 창출력 저하로 인하여 농가소득에서 농업소득이 차지하는 비중이 지속적으로 감소함
- 농업소득은 농가의 경지농가별로 차이가 있어 농가별로 소득의 양극화 현상이 일어남
- 사육가구수의 규모화의 경우, 돼지사육가구는 상대적으로 규모화가 진행되고 있으나, 다른 가축사육가구는 규모화가 진행되지 못하고 있음

■ FTA협상 등으로 인한 농산물 시장 개방 확대

- 한미 FTA 체결, 한EU FTA, 한중 FTA 협상으로 지역의 채소와 과일 부문에서 상대적으로 큰 타격이 예상되며 지역농업의 국제경쟁력 강화를 위해서는 수출농업 육성 및 해외시장의 적극적인 개척이 요구됨
- 웰빙 문화 확산에 따라 친환경 농산물의 수요가 증가하고 있으며 비료 시용의 감소와 기타 농약 저감 등으로 인한 이산화탄소 저감 노력이 지속되고 있음
 - 이를 위하여 농산물 안정성에 대한 생산안전제도가 확대되고 있으며 소비자가 믿을 수 있는 브랜드 소비가 확대되고 있는 추세임

■ 축산시장 개방에 따른 지역 축산물 경쟁력 약화

- 유전자조작, 인공사료 등에 의한 광우병 파동 등으로 안전 축산물에 대한 수요자의 인식이 강화되었으며 소득증가와 웰빙 생활양식 확대에 따라 고품질의 축산물 수요가 증가할 것임
- 또한 조사료비용 상승으로 인한 국내 조사료생산 등의 산업 등이 발달할 수 있는 여건 마련

2) 농축수산업 부문 온실가스 저감 정책의 목표 및 정책 방향

(1) 목표

■ 친환경 농산물 생산체계 구축을 위한 농업기반 구축

- 화학비료 및 농약사용 감축으로 온실가스 배출을 저감시키고 친환경 농산물 생산을 통한 안전한 공급 체계 구축
- 새로운 에너지 저감기술 보급은 화석연료의 원가상승으로 인한 농가의 부담을 덜어주고 새로운 영농기술을 개발 보급할 수 있음
- 지역의 특성화된 농축수산업 클러스터를 통해 지역의 농축수산물의 판로를 개척하고 농가소득을 높일 수 있음
- 가축분뇨 자원화를 통한 온실가스 저감 및 대체 에너지원 개발 등의 효과 창출

(2) 정책방향

■ 친환경 생산기반 구축

- 축산분뇨 처리의 고도화 및 축산농가의 과학적 관리를 위한 체계 정비 (순환형 축산의 지속적인 확대와 액비화사업 확대)
- 환경농업 시범마을 조성 및 환경농업지구 확대 추진, 식량, 원예, 축산

물에 대한 오염저감 생산체계 도입을 통한 친환경 농산물 생산체계 구축

■ 지역여건에 맞는 농축산업 클러스터 구축

- 첨단 기술 농업 구현으로 고부가가치를 창출하고 생산, 가공, 유통까지 총괄하는 농축산업 클러스터를 구축함으로써 지역특화 작목 소득 증가
- 농축산업 클러스터 구축을 위하여 관련 주체의 네트워킹을 강화하고 차별적 클러스터 구축 및 안전한 공급이 가능한 농산물 생산체계 구축

■ 개방되는 농축산시장에 대한 효율적 대응

- 국제유가와 해상운임 상승 등으로 인한 사료가격 폭등에 대비하여 국내 조사료의 자급화를 통하여 가격경쟁력을 확보하고 농가의 부담을 경감함
- 대표 농축산물 브랜드를 육성 지원하여 시장경쟁력을 갖춘 고품질·안전 농축산물 생산체계를 확립
- 축산물의 안정적 공급을 담보할 수 있는 축산물 생산 환경의 조성 및 축산농가의 효율성을 제고할 수 있는 조사료 급여율의 지속적인 확충을 위한 기반 및 경종농가와와의 연계성 강화

- 농축수산업 부문의 온실가스 감축량은 2020년까지 총 1,872,836tCO₂의 감축 잠재력을 지닌 것으로 나타났다

<표 VI-68> 농축수산업 부문 온실가스 감축량

대분류	사업번호	중분류	감축량	방 법
바이오에너지 보급	1-1.	시설농가 목재펠릿보일러 보급	344,887	정량
	1-2.	시설농가 지열난방 보급	97,847	정량
	1-3.	바이오가스 발전소 건설	6,447	정량
	1-4.	태안 종합에너지 특구	623,992	정량
	1-5.	녹색축산마을 조성	12,961	정량
농축산 산업 클러스터 조성	2-1.	녹색 축산브랜드화 및 녹색축산테마파크 조성	-	정성
	2-2.	농수축산 바이오 R&D 클러스터 조성	-	정성
대체에너지원(원료 작물) 재배 및 생산	3-1.	유채재배, 바이오디젤 생산 사업(태안, 보령) - 민자	245,702	정량
	3-2.	탄소감축 바다숲 조성	541,000	정량
합계			1,872,836	

3) 추진계획

(1) 바이오에너지 보급

1-1. 시설농가 목재펠릿 보일러 보급

- 농림수산물식품부를 중심으로 유류비 증가로 인한 농가의 부담을 경감시키고 농가소득을 보전하기 위하여 ‘시설 원예용 목재펠릿 난방기 보급사업’이 추진되고 있음
- 정부의 보급 목표는 2013년까지 시설원예 난방기 유류사용량의 20%(50만톤)을 대체하는 것이며 최종적으로 2015년까지 4,767ha를 대상으로 보급한다는 계획을 수립하였음
- 충청남도는 2010년 3개 지역, 52ha를 대상으로 목재펠릿 보일러를 우선 보급한 이후 2015년까지 시설농가 512ha에 보일러를 보급할 계획
 - 2015년까지 충청남도 내 15개 시군을 대상으로 보급하며 특히, 부여군을 중점보급 지역으로 선정함

<표 VI-69> 시설농가 목재펠릿보일러 보급 사업내용

구분	내 용
사업내용	• 농가용 목재펠릿 보급을 통한 목재펠릿 수요기반 확대 및 농가소득 보전
사업기간	• 2010~2015년
사업목표	• 2015년까지 525ha분 보일러 보급 - 3개 지역 52ha 우선 보급, 2012년부터 12개 지역으로 510ha 확대 보급
사업추진방법	• 농림수산물식품부 사업연계, 국비확보(최소 30%확보) • 지방비 추가 투입을 통한 공급기간 강화 및 수요창출 • 지원대상 : 시설원예(채소·화훼·과수)농가(법인)
사업대상시군	• 충청남도 16개 전 시군 - 2010년 3개 시군 우선 보급, 2012~2015년까지 전시군 보급

- 시설농가 목재펠릿보일러 보급사업은 핵심 보급사업으로 선정되어 보일러 공급 확대 및 수요 창출을 촉진함
- 2020년 기준 344,887 tCO₂ 감축효과가 있음

<표 VI-70> 시설농가 목재펠릿보일러 보급 연차별 계획

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
보급면적	52	—	128	115	115	115	525
펠릿수요(ton/yr)	3,628	—	8,930	8,023	8,023	8,023	36,628
에너지량(TOE)	1,633	—	4,019	3,610	3,610	3,610	16,483
투자비(백만원)	7,800	—	19,200	17,250	17,250	17,250	78,250
지방비(백만원)	2,340	—	5,760	5,175	5,175	5,175	23,625

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

1-2. 시설농가 지열난방 보급사업

- 유가상승에 따른 농가의 유류비 부담이 증가함에 따라 농가 소득이 감소하는 등의 문제점이 발생하고 있으며 지열난방이 유류비 부담에 대한 대안으로 부상하였음
- 지열난방을 도입할 경우 난방비가 최대 70%까지 절감되고 오염물질이 배출되지 않는 장점이 있어 농업의 친환경성을 강화할 수 있는 방안이 됨
- 이에 정부는 제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급계획에서 지열 냉·난방 보급목표를 2015년까지 약 54만RT, 2030년까지 289만RT로 설정하는 등 지열냉난방에 보급을 계획함
 - 또한 2008년 추경을 통하여 지열 냉난방 시스템 보급을 크게 확대하였으며 2010년까지 지열을 사용하는 온실을 250ha로 확대하겠다는 목표를 발표함
- 충남은 시설농가 40ha를 대상으로 10,000RT의 지열난방시스템을 도

입하는 목표를 수립함

- 2015년까지 전체 시설농가 66,485개 중 4개소(40ha)를 대상으로 10,000RT를 우선 보급함
- 초기투자비가 높은 사업의 특성상 국비의 최대한 확보 및 지방비도 최대 30%를 투입할 계획임

<표 VI-71> 시설농가 지열난방 보급 사업내용

구분	내 용
사업내용	• 시설농가용 지열난방시스템 보급을 통한 난방비 부담완화 및 친환경 농업 육성
사업기간	• 2010년~2015년
사업목표	• 2015년까지 시설농가 40ha를 대상으로 10,000RT 보급 - 전체 시설농가 66,485개 중 시설규모가 큰 시설 우선 도입
사업추진방법	• 지식경제부, 농림수산식품부 사업 적극활용, 국비확보(50~60%) • 지방비 추가 투입을 통해 공급기반 강화 및 수요창출(지방비 최대 30% 추가투입) • 지원대상 : 시설원예(채소, 화훼, 과수) 농가(법인) • 추후 지원대상 확대 여부에 따라 신속히 대응(축산농가 등)
사업대상시군	• 8개시군 - 예산, 홍성, 논산, 천안, 서천, 보령, 부여, 청양

○ 매년 14,508 tCO₂의 감축효과, 2020년까지 총 97,847 tCO₂의 감축효과가 있을 것으로 전망됨

<표 VI-72> 시설농가 지열난방 보급 연차별 계획

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
보급기수(기)	3	3	5	6	10	13	40
설비용량(RT)	1,000	750	1,750	1,500	2,500	3,250	10,000
에너지량(TOE)	444	333	777	666	1,110	1,443	4,440
투자비(백만원)	4,370	3,278	7648	6,555	10,925	14,203	43,700
지방비(백만원)	1,530	1,147	2,677	2,294	3,824	4,971	15,295

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

1-3. 바이오가스 발전소 건설(가축분뇨 자원화)

- 2012년 가축분뇨의 해양투기가 금지됨에 따라 버려지는 가축분뇨에 대한 자원화 및 에너지화가 필요함
- 가축분뇨의 자원화는 환경오염 방지, 화석연료 대체, 온실가스 감축, 화학비료 대체, 생활환경 개선의 효과가 있으며, 현재 다양한 방법들이 고려되고 있으나 바이오가스 발전소 건설이 가장 주목을 받고 있음
- 충남에서는 2006년부터 청양 여양농장과 홍성 운용농장(2008년)에서 바이오 발전소를 가동하고 있으며 가축분뇨를 에너지화하고 있음
 - 청양 여양농장 : 처리용량 20ton/yr, 설비용량 100kW 등임
 - 홍성 운용농장 : 처리용량 10ton/yr, 설비용량 20kW 등임
- 향후 2011년에 예산군(도청이전신도시)에 1,000kW급 바이오가스 열병합발전 설비를 도입하고 시범사업 및 사업성과 등을 고려하여 2015년까지 3개소의 추가건설을 검토할 계획임
 - 바이오열병합설비의 경우 가스 생산량의 저조 및 운영비 과다 등의 문제점이 있으며, 가스 생산량 향상을 위한 유기성 폐기물을 혼입할 경우 농경지 환원이 불가능한 등 경제적·제도적 문제점을 안고 있어 제도개선 추이 등에 따른 계획 수정을 해나갈 예정임

<표 VI-73> 바이오가스 발전소 사업내용

구분	내 용
사업내용	● 가축분뇨 및 유기성 폐기물을 활용하는 바이오가스 발전소 건설
사업기간	● 2011년, 2014년, 2015년
사업목표	● 2011년 1개소 우선 도입(도청이전신도시 바이오가스 사업-민자) - 1,000kW급 ● 2015년까지 추가 3개소 도입 검토 - 500kW급 1기, 250kW급 2기
사업추진방법	● 농림수산식품부의 가축분뇨 자원화 시설 확충사업 연계(국비 및 행정적 지원 확보) ● 지방비 추가 투입을 통해 원활한 사업 추진(지방비 30% 추가 투입) ● 시범사업 결과 및 제도개선 추이를 고려하여 추가사업 시행여부 검토 ● 동서발전, 하이드로젠파워 등 업체 참여를 유도, 민자사업으로 전환 적극 추진 ● 도시가스 배관망 인입 등 바이오가스 에너지화 대체사업 검토
사업대상시군	● 4개시군 - 예산, 보령, 당진, 천안

- 바이오가스 발전소건설은 정부의 시범사업 성공여부와 제도개선 추이를 고려하여 추가사업의 시행여부를 검토하고 민자사업으로의 전환을 적극 추진함
- 바이오가스 발전소 건설대상은 축산 농가 및 유기성 폐기물 발생량이 풍부한 예산, 당진, 보령, 천안 등으로 검토되고 있음

<표 VI-74> 바이오가스 발전소설치 연차별 계획

구분		2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
보급호수 (기)	500kW	—	1	—	—	—	1	2
	250kW	—	—	—	—	1	1	2
설비용량 (kW)	500kW	—	1,000	—	—	—	500	1,500
	250kW	—	—	—	—	250	250	500
에너지량 (TOE)	500kW	—	1,507	—	—	—	753	2,260
	250kW	—	—	—	—	377	377	753
투자비 (백만원)	500kW	—	15,000	—	—	—	7,000	22,000
	250kW	—	—	—	—	3,500	3,500	7,000
지방비 (백만원)	500kW	—	(4,500)	—	—	—	2,100	6,600
	250kW	—	—	—	—	1,050	1,050	2,100

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

- 바이오가스 발전소 건설로 연평균 905tCO₂, 2020년까지 사업의 누적량으로 총 6,447tCO₂의 감축효과가 있을 것임

1-4. 태안종합 에너지 특구

- 화석연료 단가 상승 및 온실가스 배출량의 증가에 따른 대체 에너지의 개발을 위해 태안 에너지 종합특구의 조성사업 실시
- 태안 에너지 종합특구는 삼면이 바다인 지리적 특성을 이용하여 풍력, 태양광, 태양열, 바이오에너지 발전단지 건설과 함께 원예산업을 중심으로 한 친환경 농업을 집중 육성하여 농어촌 대체에너지 종합 특구 및 관광산업단지로 조성함
- 이중 태양광 발전의 경우 총 14MW의 도입이 2008년 완료되었음
- 매년 51,99.4 tCO₂ 감축효과, 2020년까지 총 623,992 tCO₂ 감축효과

<표 VI-75> 태안 종합에너지 특구 사업내용

구분	내 용
사업내용	• 각종 신재생에너지 자원과 해안관광자원의 연계
사업기간	• 2008년 완공
사업목표	• 태양광발전단지(14MW규모) 건설 • 태양열 설비 2,128천m ² 도입
사업추진방법	• 투자비 : 110,000백만원(총사업비) - 전액 민자유치로 사업 추진
사업대상시군	• 태안

4-1. 녹색축산마을 조성

- 충청남도는 홍성을 중심으로 다수의 축산 농가를 보유하고 있으며 이들 가축분뇨의 에너지화 사업을 통한 바이오가스 발전소 건설계획을 수립하였음
- 정부에서 추진하고 있는 저탄소 녹색마을 5개의 표준모델 중 농촌형 저탄소 녹색마을 조성사업 및 도·농복합형 저탄소 녹색마을 조성사업과 연계를 통하여 녹색축산마을 조성사업을 추진할 예정임
 - 2015년까지 총 4개의 시군에 10개 녹색축산마을을 조성하는 것을 목표로 함
- 발전소 인근지역에 특화된 에너지를 추가로 도입하고 생산된 열과 전기를 활용하는 저탄소 녹색마을인 녹색축산마을을 조성할 계획임
 - 태양광, 태양열, 지열, 풍력 등 지역 특화 에너지를 활용하여 녹색축산마을을 조성하며 시설농가 목재펠릿보일러 보급사업과도 연계하여 진행됨

<표 VI-76> 녹색축산마을 조성 사업내용

구분	내 용
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> ● 바이오가 열병합 발전소 인근 농촌지역에 태양광, 태양열, 지열, 풍력 등 지역 특화 에너지를 활용한 녹색 축산마을 조성
사업기간	<ul style="list-style-type: none"> ● 2011년~2015년
사업목표	<ul style="list-style-type: none"> ● 2015년까지 4개 시군에 총 10개의 녹색축산마을 조성 <ul style="list-style-type: none"> - 농촌형 2개 지역 - 도·농복합형 2개 지역
사업추진방법	<ul style="list-style-type: none"> ● 농림수산식품부 주관의 농촌형 저탄소 녹색마을 사업, 행정안전부 주관의 도·농복합형 저탄소 마을 사업과 연계 ● 지방비 추가 투입을 통해 원활한 사업 추진(지방비 10~30% 추가 투입) ● 50~100가구 수준의 소규모 마을을 대상으로 단계별 조성 ● 커뮤니티시설 및 시설농가를 대상으로 한 지열난방시스템 및 풍력발전시스템 도입
사업대상시군	<ul style="list-style-type: none"> ● 4개시군 <ul style="list-style-type: none"> - 예산, 홍성 : 농촌형(예산·홍성은 단일사업으로 추진) (예산 : 2개마을 조성, 그린홈 100호 보급, 홍성 : 4개마을 조성, 그린홈 270호 보급) - 당진, 보령 : 도·농복합형 (당진 : 3개마을 조성, 그린홈 210호 보급, 보령 : 1개마을 조성, 그린홈 60호 보급, 소형풍력발전시스템 도입10kW)

- 저탄소 녹색마을 조성사업 대상지역이 500~1,000가구이지만 일시에 모든 가구를 대상으로 사업을 추진하는 것은 불가능할 것으로 판단되어 50~100가구씩 단계별로 사업을 추진함

<표 VI-77> 녹색축산마을 조성 연차별 계획

구분		2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
보급호수		—	50	50	100	180	260	640
	태양광	—	20	20	40	90	120	290
	태양열	—	10	5	10	15	10	50
	지열	—	—	10	20	40	55	125
	목질계	—	20	15	30	35	75	175
설비용량 (ton/yr)	태양광(kW)	—	60	60	120	270	360	870
	태양열(m ²)	—	300	150	300	450	300	1,500
	지열(RT)	—	—	50	100	200	275	625
	목질계(ton/yr)	—	40	30	60	70	150	350
에너지량(TOE)		—	54	56	111	198	273	692
투자비(백만원)		—	883	915	1771	3427	4338	11,333
지방비(백만원)		—	106	126	247	460	618	1,557

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

- 녹색 축산마을 조성으로 매년 2,103.5tCO₂ 감축효과가 있으며, 2020년까지 총 12,961tCO₂ 감축효과가 있을 것으로 기대됨

(2) 농축산 산업 클러스터 조성

2-1. 녹색축산브랜드화 및 녹색축산테마파크 조성

- 녹색축산마을에서 생산된 축산품에 대한 친환경/그린에너지 인증제를 도입하여 충남 축산물의 브랜드화 추진, 부가가치 향상을 도모함
- 또한 녹색축산마을과 연계하여 녹색축산테마파크 조성을 계획하고 있으며 테마파크 내에는 신재생에너지 생산시설과 그린홈, 녹색축산브랜드몰 및 직판장, 교육/홍보 시설, 소공원 등을 도입하여 녹색축산 브랜드 가치상승, 관광수입 증대, 신재생에너지 등의 보급 확대에 기여하는 효과를 가짐

2-2. 농수축산 바이오 R&D 클러스터 조성

- 농축수산 바이오 지원 융합 첨단생산기반 구축으로 녹색 신산업의 산업을 창출하고 그린 환경조성 및 에너지 절감 등을 도모함
- 농축산 바이오 R&D 조성(서산·홍성)
 - － 축산육종 및 바이오 사업 R&D와 학습체험 관광을 겸한 다기능 농축산 바이오 단지 조성
 - － 축산동물 자원센터(바이오기능성 사료생산 기반), 축산분뇨 자원화사업 및 대체연료 개발(축산, 해조류 바이오매스 개발)
- 씨푸드 바이오 클러스터 구축(보령)
 - － 해조류 및 발효식품 바이오텍 설치
 - － 사계절 음식 타운 조성
 - － 지적재산권 육성보호 지원단 설립
- 고부가 해양식품산업 육성
 - － 바다목장, 전통발효식품 및 천일염 산업 기술개발
 - － 농림수산식품부의 전통발효식품 지원 사업 추진
 - － 식품산업단지 조성, 한식의 세계화사업 연계 수행

(3) 대체에너지원(원료작물) 재배 및 생산

3-1. 유채재배, 바이오디젤 생산 사업(태안, 보령) - 민자

- 화석연료 에너지의 원가상승과 더불어 전 세계적으로 바이오에너지 생산 및 수요가 확대되고 있으며 바이오에너지 원료작물 개발 등이 활발하게 이루어지고 있음
- 우리나라에서는 청정에너지 생산 및 농가소득 증대를 위한 방안으로 겨울철 유향 농경지를 활용이 추진되고 있으며 정부에서는 2010년까지 총 4,500ha(1,2년차 사업 포함)의 시범사업을 추진한 후 2011년부터 본 사업을 추진하는 계획을 수립하였음
- 충청남도는 태안과 보령을 대상으로 민간사업자의 유채재배 및 바이오디젤 플랜트 건설의향이 있는 것으로 파악되고 있어 2015년까지 총 500ha의 면적에서 7,000kl의 바이오 디젤을 생산하는 민자사업을 추진할 계획임
- 2020년까지 총 245,702tCO₂의 온실가스를 감축할 것으로 예측됨

<표 VI-78> 유채재배, 바이오디젤 생산 사업(태안, 보령) 사업내용

구분	내 용
사업내용	● 청정에너지 생산 및 농가소득 증대와 바이오디젤 및 에탄올 생산을 위한 최적 원료작물 개발 필요
사업기간	● 2011년~2015년
사업목표	● 2015년까지 500ha 면적에 유채재배, 7,000kl의 바이오디젤 생산 - 태안 : 442ha, 6,000kl - 보령 : 74ha, 1,000kl
사업추진방법	● 민간사업자의 유채재배 및 바이오디젤 플랜트를 통한 적극 유치
사업대상시군	● 태안 유채재배단지 : 면적 442.4ha, 바이오디젤 생산량 6,000kl, 에너지량 5,051 TOE, 투자비 25,000백만원, 2014년 준공 ● 보령 바이오디젤 사업 면적 : 74ha, 바이오디젤 생산량 : 1,000kl, 에너지량 842TOE, 투자비 4,200백만원, 2014년 준공

3-2. 해조류 기술개발 및 실증사업(바다숲조성사업)

- 우리나라는 3면이 바다인 지리적 특성으로 인해 해상 바이오매스 자원의 잠재력이 매우 풍부한 것으로 분석되고 있으며, 이에 정부는 수산자원 확대 및 해양생태계 복원 등을 위해 바다숲 조성 등 에너지화 기술을 적극 개발·보급 중에 있음
- 정부의 목표는 2013년까지 연근해 7천ha에 바다숲을 조성하고 해조류 기술개발 연구 등을 중점적으로 추진할 계획임
- 바다숲 조성사업으로 갯녹음 해역 생태계 복원 및 생산성 향상, 해조류를 이용한 온실가스 저감대책 마련 및 탄소배출권 확보, 해조류 생물량 증대를 통한 그린에너지화 기술개발로 저탄소 녹색성장 및 녹색수산업 구현, 해조류 양식산업 활성화로 어업인 고용창출 및 자립형 어촌건설 지원이 기대됨
- 충청남도는 한국생산기술연구소를 중심으로 해조류 바이오매스 기술개발을 촉진하고 서해 연안해역에 있는 보령, 서산, 서천, 홍성, 태안, 당진 지역에 2020년까지 500ha규모의 10개의 바다숲을 조성할 계획임

<표 VI-79> 해조류 기술개발 및 실증사업(바다숲) 사업내용

구분	내 용
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> ● 바다숲 조성을 통한 녹색연안 환경 구축 및 해조류가 풍부한 서해 녹색 바다 환경을 저탄소 녹색성장 동력으로 육성
사업기간	<ul style="list-style-type: none"> ● 2011년~2020년
사업목표	<ul style="list-style-type: none"> ● 2020년까지 바다숲 500ha규모로 10개소 조성 － 사업대상 : 서해 연안해역(보령, 서산, 서천, 홍성, 태안, 당진) － 사 업 량 : 10개소/500ha(개소당 50ha내외)
사업추진방법	<ul style="list-style-type: none"> ● 사업대상지 선정 : 국립 수산과학원 등 전문기관 의뢰(2010년 중) － 해조류(미역, 다시마, 갈피 등) 이식기술 개발 － 조하대·조간대에 해조류 이식 및 관리 － 수산생물 서식·산란을 위한 해중립어초 시설 및 관리 － 종묘판, 로프, 포자 주머니 등을 이용 숲 조성
사업대상시군	<ul style="list-style-type: none"> ● 서해 연안해역(보령, 서산, 서천, 홍성, 태안, 당진)의 10개소

- 충남에서는 2009년 현재 보령시 호도 해역에 바다숲은 50ha의 규모로 조성 중에 있음
- 사업내용으로는 해조류(미역, 다시마, 갈피 등) 이식기술 개발, 조하대 · 조간대에 해조류 이식 및 관리, 수산생물 서식 · 산란을 위한 해중립 어초 시설 및 관리, 종묘판, 로프, 포자 주머니 등을 이용한 숲 조성 등이 있음
- 저탄소 녹색마을 조성사업 대상지역이 500~1,000가구이지만 일시에 모든 가구를 대상으로 사업을 추진하는 것은 불가능할 것으로 판단되어 50~100가구씩 단계별로 사업을 추진함

<표 VI-80> 해조류 기술개발 및 실증사업(바다숲)연차별 계획

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
조성면적	-	-	-	-	-	-	-
투자비(백만원)	262	943	943	943	6,596	-	10,000
지방비(백만원)	52	189	189	189	1,319	-	2,000

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 녹색성장 추진전략 및 계획

<표 VI-81> 바다숲 조성을 통한 온실가스 흡수량

감축수단	바다숲조성면적(ha)	감축량원단위 (ton/ha·yr)	온실가스 감축량
바다숲 조성	5,000	108.2	541,000
감축량 산정식	바다숲조성면적(ha)×감축량원단위(ton/ha·yr)		

6. 폐기물·수자원 부문

1) 여건변화와 전망

■ 환경친화적인 정부 패러다임의 변화로 인한 저탄소 녹색성장 관심 고조

- 지역개발과 경제의 지속가능한 발전과 환경보전에 대한 관심이 증대함에 따라 수자원에 대한 관심 증대, 하천·호소 등의 친수공간의 쾌적성이 요구되고 있음
- 또한 개발활동의 증가에 따른 난개발 및 환경오염부하 증가가 예상됨에 따라 개발에 따른 체계적인 환경자원 관리와 토지이용의 활용성 제고에 대한 관심이 증대되고 있음
- 특히, 기후변화와 온실가스 감축 등에 대한 대처가 시급한 실정이고 저탄소 녹색성장의 패러다임으로 변화함에 따라 구체적인 실행계획의 수립과 실천이 요구되고 있음

■ 생활패턴 변화에 따른 환경생태 보존의 필요성 제기

- 충남은 장래에 인구 및 가구의 지속적 증가, 경제성장, 도시화 등으로 쾌적한 환경에 대한 주민의 욕구가 지속적으로 증가할 것으로 예상되며 환경의 미래 가치 또한 상승하게 될 것임
- 환경은 도시화 등의 생활패턴 변화에 따라 관광·여가 선용의 기회가 확대되고, 자연자원을 활용한 녹색·생태관광의 중요성 또한 제기되고 있음
- 이에 따라 충남의 환경관리를 위한 실행계획과 이를 실행하기 위한 자치단체간 협력의 필요성 및 개선대책이 요구되고 있으며 산림생태계의 보호 및 이를 활용한 친환경 사업으로의 변화를 기대하고 있음

■ 환경재해로 인한 환경생태자원 복원 필요

- 홍수, 태풍 등의 환경재해 및 허베이 스피리트호 유류유출 사고 등 해

양 재난재해로 인해 발생하는 환경오염의 복원이 필요함

- 또한 경제발전과 제조업 중심의 산업구조 다변화에 따른 화학물질의 사용량 증가에 따라 오염원이 다변화 하고 있으며 사전 대응이 필요함
- 배출 저감을 위하여 오염원 중심의 정책을 도입·시행하고 사전 예방적 환경관리가 필요함

2) 폐기물 부문 온실가스 저감 정책의 목표 및 정책 방향

(1) 목표

■ 미래지향적 통합 환경관리를 통한 온실가스 저감 및 녹색성장 기반 구축

- 기후변화에 대응하고 쾌적한 환경구축을 위하여 물 환경 관리, 생활폐기물 자원화 등을 통한 주민의 삶의 질 향상
- 폐기물 에너지화 사업을 통한 대체 에너지 활용 및 폐기물의 온실가스 배출 저감 방안 마련
- 생태네트워크 구축으로 생물 다양성 확보 등 녹색환경 및 녹색성장 기반 마련

(2) 정책방향

■ 수질개선 및 한정된 수자원의 효율적 이용을 통한 안정적 수자원 관리

- 물 수요 관리를 위한 수질개선 기반 구축 및 안정적 물 공급기반을 위한 적극적이고 지속적인 물 절약 종합대책 추진
- 지하수 보전관리, 침투·식생·저류를 이용한 빗물 유출수 관리, 중수도시설 활성화 등을 통한 수자원 재이용 체계 확립
- 지역별 용도별 물 공급체계 구축, 수질개선계획 시행, 통합관리시스템 도입으로 수질관리의 체계화

■ 생활폐기물 자원화 사업을 통한 대체에너지 발굴 및 저탄소 녹색성장 기반 구축

- 폐기물 발생 최소화로 환경부하를 경감시키고 생활폐기물 자원화 개념을 도입하여 발생된 폐기물은 재활용회수시설, 에너지 및 자원회수시설을 통해 자원으로 회수하여 경제적 부가가치를 창출함
 - 폐기물 에코타운 조성 등의 추진으로 자원순환체계를 구축하고 유기성 폐기물의 바이오가스화 및 비위생 매립지 정비로 위해성 차단을 통한 안전한 관리 기반 구축
- 불연성 폐기물 등 경제적·기술적으로 처리가 곤란한 것은 안전하고 신뢰할만한 수준으로 처분하여 환경적으로 안전하게 관리하며, 중간처리 및 안전한 처분을 위한 기반시설을 설치함
- 주민 참여형 제도의 정착과 경제적 유인보상책을 제공하여 자원의 재이용과 보전을 통합하는 환경관리 제도 기반 구축
- 폐기물·수자원부문은 총 3개 부문, 9개의 사업이 있으며 2020년까지의 감축잠재량은 951,398tCO₂인 것으로 나타남

<표 VI-82> 폐기물·수자원부문 온실가스 감축량

대분류	사업번호	중분류	감축량	방 법
폐기물 에너지화 사업	1-1.	RDF 생산설비 도입	-	정성
	1-2.	RDF 전용발전소 건설-민자	548,898	정량
	1-3.	하수슬러지(유기성 오니류) 연료화 시설 도입	172,355	정량
	1-4.	LFG 에너지화 시설 도입	103,999	정량
	1-5.	소각여열 회수 및 이용 확대	126,146	정량
친환경 기술 개발	2-1.	친환경 2차 소각기술 및 물정화 기술 개발	-	정성
지속가능한 수자원 관리	3-1.	녹색뉴딜 금강살리기	-	정성
	3-2.	테마형 생태하천 조성	-	정성
	3-3.	금강삼교호 수계의 획기적인 수질개선	-	정성
합계			951,398	

3) 추진계획

(1) 폐기물 에너지화 사업

- 충남의 폐기물 에너지 보급목표는 가연성 폐기물을 활용한 자원순환형 에너지 생산의 극대화로 RDF 생산설비 도입, 하수슬러지 연료화 시설 도입, 소각열 회수 및 이용 확대 등이 있음

1-1. RDF 생산설비 도입

- 폐기물에서 뽑아낸 RDF¹⁰⁾은 원유수입의 부담을 덜어주고, 매립과 단순소각 처리로 인해 발생되던 토양오염과 대기오염을 줄여 매립지 선정과 이의 관리 과정에서 발생하는 여러 가지 사회적 비용 낮추는 효과가 있음
 - － 청정에너지를 생산하는 동시에 폐기물 자원화를 통해 환경개선에 기여할 수 있어 최근 부각되고 있음
 - － 특히, RDF는 일정한 성상 및 발열량을 가지고 있으며 운반 및 저장이 용이하여 더욱 관심이 증폭되고 있음
- 정부에서는 환경부 주관으로 전국 8대 권역 13개 지역에 “환경에너지 종합타운 조성사업”을 통하여 총 9개소의 RDF 생산시설과 5개소의 전용보일러를 도입하고 지역별 개별사업으로 2020년까지 14개소의 RDF 제조시설을 추가 도입할 계획임
- 충청남도는 도청이전신도시에 환경에너지 종합타운을 조성하여 RDF 생산시설과 전용발전소를 도입할 계획임
- 고�형연료화 시설은 공주, 서산, 금산, 부여, 서천, 당진, 도청이전신도시 등 7개소에 설치하여 에너지원으로 활용함
 - － 도청이전신도시(홍성, 예산)는 광역시설로 추진, 충남에서 생산된 고�형연료를 신도시 내에서 소진할 수 있는 폐기물 에너지타운 추진
 - － 2009년 착공된 서산 환경안정화시설에는 100ton/day급 RDF 생산시설

10) RDF는 종이, 나무, 플라스틱 등의 가연성 폐기물을 파쇄, 분리, 건조, 성형 등의 공정을 거쳐 제조된 고체연료를 의미함

이 2011년까지 준공 예정으로 진행되고 있음

<표 VI-83> RDF 생산설비 도입 사업내용

구분	내 용
사업내용	• 가연성 폐자원 활용을 위한 RDF 생산시설 도입
사업기간	• 2011년~
사업목표	<ul style="list-style-type: none"> • 2011년부터 도청이전신도시 환경에너지 종합타운내에 RDF생산시설 1기, 전용발전소 1기 도입(설비규모 : 200ton/day) • 2012년 이후 서산, 당진, 공주지역에 RDF 생산시설 추가도입 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 2011년까지 타당성 검토이후 사업 추진(설비규모 150ton/day)
사업추진방법	<ul style="list-style-type: none"> • 환경부‘환경에너지종합타운건설’사업 및 개별사업과 연계, 국비확보(30~40%) <ul style="list-style-type: none"> - 한국환경공단으로부터 기술 및 행정지원 • 충청남도가 사업계획을 수립하고 국비 및 지방비 확보, 집행하고 사업자 모집·선정을 통해 민간사업자가 사업 실행(국비 30%, 지방비 70%)나 민간투자(BTO) 방식(국비40%, 민자 60%)
사업대상시군	• 서산, 홍성(예산), 당진, 공주

- RDF 생산설비에 대한 사업은 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획에는 총 4개 시군에 도입을, 충청남도 녹색성장 추진전략 및 계획에서는 7개소가 계획되어 있음

<표 VI-84> RDF 생산설비 도입 연차별 계획

시·군	용 량(톤/일)	사 업 비	사업기간	비 고
계	7개소(665)	212,772		
공주시	100	40,000	‘14~‘16	
서산시	90	24,869	‘09~‘11	
금산군	25	10,000	‘11~‘13	
부여군	30	8,200	‘11~‘13	
서천군	20	8,000	‘12~‘14	
당진군	80	24,000	‘10~‘12	
도청신도시	120	30,527	‘10~‘12	홍성,예산
	200	67,176	‘10~‘12	전용보일러

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 녹색성장 추진전략 및 계획

1-2. RDF 전용발전소 건설-민자

- RDF의 이용은 석탄발전소에서 석탄과 혼합 연소하는 방법과 전용보일러 및 발전소를 이용하는 방법이 있음
 - 혼합연소의 경우 추가시설이 필요 없어 경제성 측면에서는 우수하나 오염물질 배출, 기계적 문제점 등의 장애요인으로 인해 추후 법제도적 기술적 개선이 필요함
- 정부는 환경에너지 종합타운 조성사업을 통해 5개 지역에 RDF 전용보일러 또는 발전소를 도입하는 계획을 수립하였음
- 충남은 도청이전신도시에 RDF 생산시설과 함께 전용발전소 1기를 도입할 계획으로 2020년까지 총 548,898 tCO₂의 온실가스 감축효과가 있을 것으로 기대함

<표 VI-85> RDF 전용발전소 건설 사업내용

구분	내 용
사업내용	● 홍성 도청이전신도시에 RDF 전용 발전소 1기 도입
사업기간	● 2011년~
사업목표	● 2011년 이내에 200ton/day급 RDF 전용 발전소 1기 착공 - 3만세대 전력, 1.7만세대 열공급
사업추진방법	● 홍성 도청이전 신도시 조성사업의 일환으로 추진 ● 환경부 ‘환경에너지 종합타운 건설’사업과 연계, 국비확보 지원 ● 서산, 홍성에 건설되는 RDF 생산시설과 당진, 공주에 건설을 추진할 RDF 생산시설로부터 연료 확보 ● 민간투자(BTO) 방식과 RPS 대응 민자사업 등으로 추진
사업대상시군	● 홍성군

<표 VI-86> RDF 전용발전소 건설 연차별 계획

규모		200ton/day	
사업기간		2011년~	
사업비		55,000백만원	
에너지생산량	합계	43,725 TOE	
	발전량	24,725TOE (115,000MWh)	30,000세대 공급
	열생산량	19,000TOE (190,000Gcal)	17,000세대 공급

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

1-3. 하수슬러지(유기성 오니류) 연료화 시설 도입

- 2012년 폐기물 해양투기가 금지되면서 기존에 추진 중이었던 하수슬러지 육상처리시설을 연료화 시설로 전화하는 방안이 적극 검토 되고 있음
- 정부는 총 96개의 육상처리 시설계획 중 미완공된 60개소 가운데, 설계 또는 계획 단계에 있는 26개소와 내구연한이 도래한 대체시설에 대해 연료화 시설로의 전환을 추진하고 있음
- 충청남도에서는 서산과 아산 등 2지역이 이에 해당되며 홍성에 건설되는 환경에너지 종합타운 내에도 1개소가 도입될 계획에 있음
- 하수슬러지 연료화시설 도입을 통하여 2020년까지 172,355tCO₂의 온실가스 감축 효과가 있을 것으로 기대됨

<표 VI-87> 하수슬러지 연료화시설 도입 사업내용

구분	내 용
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> ● 하수슬러지 육상처리시설을 연료화 시설로 전환
사업기간	<ul style="list-style-type: none"> ● 2011년~
사업목표	<ul style="list-style-type: none"> ● 2015년까지 도내에 총 3개소의 하수슬러지 연료화 시설 도입 <ul style="list-style-type: none"> - 2009년 서산 35ton/day 급 착공 - 2011년 아산 50ton/day 급 도입 - 2011년 홍성100ton/day 급 도입검토
사업추진방법	<ul style="list-style-type: none"> ● 서산 : 09년 신규사업, 환경안정화 시설사업과 연계 ● 아산 : 기본계획 및 설계중인 육상처리 시설을 연료화 시설로 전환 ● 홍성 : 환경에너지 종합타운 내 1개소 도입 검토 ● 사업비는 기존의 육상처리시설 사업 예산으로 충당 ● 추후 신규 및 대체시설은 연료화 시설로 우선 검토 ● 혼소발전허용 등 법·제도 개선추이에 대응하여 고품분 활용 방안 검토(석탄 혼소, RDF혼소 등) ● 슬러지가스 도시가스 배관망 인입 등 대체사업 검토
사업대상시군	<ul style="list-style-type: none"> ● 3개 시군 : 서산, 아산, 홍성

- 서산(1,162TOE), 아산(1,660TOE), 홍성(3,220TOE)의 에너지를 보급할 예정임

<표 VI-88> 하수슬러지 연료화시설 도입 연차별 계획

구분	2009년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
서산	1,162 toe						1,162 toe
아산		1,660 toe					1,660 toe
홍성		3,270 toe					3,270 toe

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

1-4. LFG 에너지화 시설 도입

- LFG는 도시고형폐기물의 처리 시 유기성 폐기물이 부식하면서 다량의 가스와 침출수가 발생하는데 이때 발생하는 가스를 매립지가스(LFG, Landfill Gas)라 함
- 매립지에서 발생하는 메탄과 이산화탄소는 지구온난화 주범으로 규제되고 있으며 침출수는 악취 발생 및 주변토양의 오염을 유발함
- 정부는 2013년까지 23개 매립장에서 연간 70,805천m³의 매립가스를 포집하여 에너지화 하려는 계획을 수립하였으며 충남에서는 공주와 천안이 대상지역으로 선정되었음
 - 공주 : 2011년 공주의 13m³/분의 매립가스를 활용하는 2.5MW 발전설비를 도입
 - 천안 : 2011년 천안에 5m³/분의 매립가스를 활용하는 1.0MW 발전설비 도입
- LFG 에너지화 시설 도입을 통하여 2020년까지 총 103,999 tCO₂의 온실가스 감축효과를 가져옴

<표 VI-89> LFG 에너지화 시설 도입 사업내용

구분	내 용
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> • 도내 매립장 2개소에 매립가스 포집 및 발전시설 도입
사업기간	<ul style="list-style-type: none"> • 시설설치 : 2011년(공주), 2012년(천안) • 설치운영 : 2012년~
사업목표	<ul style="list-style-type: none"> • 2015년까지 18m³/분의 매립가스를 포집, 3.5MW 발전설비 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 공주 : 13m³/분의 매립가스를 활용, 2.5MW 발전설비 도입 - 천안 : 5m³/분의 매립가스를 활용, 1.0MW 발전설비 도입
사업추진방법	<ul style="list-style-type: none"> • 환경부의 사업추진과 연계, 국비확보 및 지방비 투입(국비 : 30%, 지방비 70%) • 매립가스 발생량이 부족하여 경제성 확보가 어려울수 있으므로 충분한 검토 및 관련부처와 협의후 추진
사업대상시군	<ul style="list-style-type: none"> • 공주(규모 : 13m³/분, 시설형태 : 발전, 용량: 2,500kW, 에너지량 : 6,178천m³ (4,391 TOE, 20,421MWH), 사업기간 : 2011년, 사업비: 2,600백만원) • 천안(규모 : 5m³/분, 시설형태 : 발전, 용량: 1,000kW, 에너지량 : 2,376천m³ (1,689 TOE, 7,854MWH), 사업기간 : 2011년, 사업비: 2,600백만원)

<표 VI-90> LFG 에너지화 시설 도입 연차별 계획

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	누적
공주		2,500kwh					2,500kwh
천안		1,000kwh					1,000kwh

자료 : 충청남도(2009.12) 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획수립 연구용역 최종보고서

1-5. 소각여열 회수 및 이용확대

- 생활 및 사업장 폐기물 소각시설에서 발생된 여열을 난방열 및 전력생산 등으로 재활용하여 활용하는 사업으로 생활폐기물 소각으로 발생하는 증기 열을 활용해 전력을 생산하고 소각장 내 전력으로 다시 이용하는 환경자원센터 폐열회수 발전시설을 설치함
- 기존 소각시설은 소각여열의 회수보다는 폐기물을 안전하게 처리하는데 중점을 두고 설계되어 있어 열 회수율을 높이는데 한계가 있었으며 보일러에서 배출되는 스팀도 안정적이지 못해 에너지원으로서의 가치

가 낮았음

- 따라서 소각장 소각여열 회수시설 교체를 통하여 열 회수율을 높이거나 여열회수 시설을 추가하고 있음
- 정부에서는 2013년까지 총 17개소의 소각여열 회수 시설을 확충하여 연간 41만Gcal의 에너지를 활용할 계획이며 2020년까지 24개소로 확대할 예정임
- 충남의 경우, 소각여열회수 사업을 통해 2020년까지 총 126,146tCO₂의 온실가스 감축효과가 있을 것으로 기대하고 있음

<표 VI-91> 소각여열 회수 및 이용 확대 사업내용

구분	내 용
사업내용	• 소각여열 회수시설 신규설치 및 기존 회수시설 보완
사업기간	• 2012년, 2013년, 2014년
사업목표	<ul style="list-style-type: none"> • 2015년까지 총 4개소 확충, 8.3만Gcal/년 활용 – 천안 : 200ton/day, 2.1만Gcal/년(2,100TOE) – 공주 : 50ton/day, 2.5만Gcal/년(2,500TOE) – 보령 : 50ton/day, 1.9만Gcal/년(1,900TOE) – 논산 : 50ton/day, 1.8만Gcal/년(1,800TOE)
사업추진방법	<ul style="list-style-type: none"> • 주관부처인 환경부와의 협조체제 유지, 국비 확보 • 지방비 투입을 통한 원활한 사업 추진(지방비 최대 70% 투입)
사업대상시군	• 4개 시군 : 천안, 공주, 보령, 논산

(2) 친환경 기술 개발

2-1. 친환경 2차 소각기술 및 물정화 기술 개발

- 1차 소각처리 산업물질의 무취·무해 처리와 선박 물의 오염물질 제거를 통한 플라즈마 친환경 2차 소각기술 및 물 정화기술을 개발함
- 친환경 2차 소각기술 및 물 정화기술은 IT융합기술과 연계한 친환경 산업기술이며 플라즈마 친환경 산업 활성을 위한 「산·학·연·관 컨소시엄」 구성, 우수인력 양성 및 친환경 산업기술 네트워크 구성을 통하여 개발
- 이러한 기술 개발은 농축산 바이오 폐기물 처리산업의 안정적 발전을 유도하며, 국내외 선박의 밸러스트 물(선박 물)의 미생물 처리로 깨끗한 해양환경 유지, 신산업 창출을 통한 일자리 증가 및 경쟁력 강화 효과가 있음

(3) 지속가능한 수자원 관리

3-1. 테마형 생태하천 조성

- 하천정비를 통하여 하천환경을 복원함으로써 사람·자연·문화가 공존하는 친수공간으로 생태하천 조성
- 특화단지, 신도시, 도청이전신도시, 기존 시가지, 타 시도경계, 도립공원 등의 테마별 특성에 맞는 하천 정비계획을 수립
- 또한 훼손된 하천환경의 복원 및 치수안전도 향상, 도심의 녹지공간의 확보, 관광자원 개발, 지역경제 활성화를 위한 관광레저공간을 도입함
- 테마형 생태하천 조성사업은 하천과 도시와 자연이 공존하는 친수공간으로 문화공간으로 적극 활용하며 하천변을 수변스포츠, 휴식 및 생활문화 등 다양한 웰빙 여가공간으로 제공함

3-2. 금강·삽교호 수계의 획기적인 수질개선

- 유역별 환경용량을 고려한 효율적·과학적 수질관리 및 보전과 개발이 조화를 이루는 수질오염 총량관리제를 통하여 안정적인 수질개선 필요
- 금강수계 2단계 수질오염총량관리 기본계획을 수립하여 수계특성에 맞는 과학적·합리적인 할당부하량을 산정하고 반영하며 2011~2015년까지 금강수계 2단계 수질오염 총량관리를 추진함
- 유입 하천별 오염원 특성, 수질·유량조사 DB 구축 등의 삽교호수계 총량제 대비 환경조사를 실시함
- 이러한 정책은 환경용량을 고려한 수질관리 정책을 실현하며 수계 특성에 맞는 총량관리제의 안정적 추진을 통한 물환경이 보전됨

7. 임업(산림)부문

1) 여건변화와 전망

■ 산림관리의 중요성 인식

- 산림자원은 산림 생물자원의 확보 및 산업화가 주요이슈로 등장하고 있으며 산림은 녹색인프라로서 생태계 보전과 삶의 질 제고 등 국토환경의 건정성 제고를 위한 자원으로서 주목받고 있음
- 산림생태계는 기후변화와 관련하여 많은 영향을 주고 받으며 온실가스를 흡수할 수 있는 중요한 자원임
- 지역별로 조림관리 상태 모니터링, 복원, 숲 가꾸기, 수종갱신, 산림작업, 임도 개선 등의 산림관리의 중요성을 인식하고 유지하기 위한 계획을 수립하고 있음
- 또한 보호림 지정 및 체계적인 관리를 통하여 유전적 다양성을 유지시키고 서식지 환경 변화 등에 대한 모니터링과 관리가 필요함

■ 지속적인 개발행위로 인한 식재면적의 감소

- 충남의 산림 면적은 도시 확장, 도로개설, 임목벌채 등의 개발행위가 증가함에 따라 식재면적이 감소하고 있음
- 충남은 금남정맥(금산 대둔산~부여 부소산)과 금북정맥(천안 엽돈재~태안 안흥진)을 중심으로 양호한 산림자원을 보유하고 있으나 지속적인 도로 및 철도, 각종 개발 사업으로 산림이 단절되는 파편화현상이 진행되고 있음
 - 특히 서북부지역의 개발사업, 도로·철도의 개설, 과수원 등으로의 산림전용에 따라 산림이 단절되거나 그 규모가 축소되었음

■ 온실가스 흡수원인 산림면적의 확대 요구

- 자연환경 보전기본계획에 의해 생태네트워크 구축, 연안생태축 보전, 생물다양성 보전, 야생동식물 보호를 위한 중장기 계획이 수립됨에 따라, 충청남도에서도 도 차원의 자연환경보전실천계획 수립 및 구체적인 이행사업이 추진됨
- 또한 탄소나무 확충 관리 등을 통하여 탄소흡수량 증대, 기후변화에 따른 산림 생태계 적응력 강화 등의 효과를 기대함

2) 임업(산림) 부문 온실가스 저감 정책의 목표 및 정책 방향

(1) 목표

■ 탄소흡수원 확충을 통한 지속가능한 산림 조성

- 기후변화에 대응한 탄소흡수원으로서 산림의 역할이 부각됨에 따라 숲 가꾸기 사업 등의 사업시행을 통하여 지속가능한 산림자원을 유지함
- 충남은 신도시 조성 등 대규모 토지이용 계획시 녹지공간 조성 및 신규 탄소 흡수원 등을 조성하여 배출권 확보를 위한 기반을 확대할 계획임
- 산림자원의 확대를 통해 녹색성장의 기반을 확대하고 청정하고 쾌적한 녹색공간 창출을 통한 그린 리더십 구현

(2) 추진방향

■ 도시 숲 및 가로수 등 조성확대

- 도시 내 자투리 공간을 활용하여 도시 숲, 학교 숲, 가로수 조성 및 산림공원을 조성하여 탄소흡수원을 확충시킴
- 또한 옥상녹화사업 등을 통하여 열섬 현상을 방지하고 주변 온도를 조절함으로써 에어컨 및 냉방에 필요한 에너지를 절약할 수 있는 기회를 마련함
- 탄소숲 조성은 단지 이산화탄소 흡수만을 목적으로 녹지공간을 조성하는

것이 아닌 숲이 가진 공익적 기능을 극대화 할 수 있는 방향으로 조성되어야 함

■ 산림바이오매스의 에너지화

- 펠릿, 바이오에탄올 등 신재생에너지로서 주목받는 산림 바이오에너지 활용 및 효율성 제고를 위하여 숲 가꾸기 사업의 집단지화·규모화·기계화를 확대함
- 산림 바이오매스의 안정적 공급체계를 구축하기 위하여 생산성이 높은 바이오 순환림을 조성하고 목재펠릿에 필요한 자원을 가공·도입함

■ 산림 여가공간 마련

- 산림은 여가시간 및 소득 수준의 증가로 늘어나는 등산과 트레킹 수요에 대비하여 다양한 테마가 있는 산림문화 자원과 트레킹 숲길을 조성하고 등산로의 체계적 정비와 효율적 관리체계를 구축하여 산림문화공간을 제공함
- 국민의 휴양수요 증가에 대비한 자연휴양림, 산림욕장 등을 지속적으로 확대하고 휴양·문화·보건·체험·교육 등 다양한 산림복지 서비스를 체계화하여 제공함
- 충남의 임업(산림) 부문 온실가스 흡수량은 탄소나무 10억그루 심기 등의 사업을 통해 2020년까지 총 5,436,749 tCO₂의 온실가스 감축효과가 있을 것으로 예측됨

<표 VI-92> 임업부문 온실가스 감축량

대분류	사업 번호	중분류	감축량	방 법
탄소흡수원 확충	1-1.	탄소나무 10억 그루 확충·관리	5,000,000	정량
	1-2.	옥상녹화사업	436,749	정량
	1-3.	조림관리	—	정성
	1-4.	산림보호기능 강화 및 재해방지	—	정성
	1-5.	산림 휴양문화 체험공간 확충	—	정성
	1-6.	바이오순환림 조성	—	정성
합계			5,436,749	

3) 추진계획

(1) 탄소흡수원 확충

1-1. 탄소나무 10억 그루 확충·관리

- 충청남도는 유휴 토지 조림 등 탄소나무의 대대적 확충을 위하여 2017년까지 10억 그루를 식재할 계획임
- 탄소나무 식재는 탄소 흡수량 증대, 기후변화에 따른 산림생태계 적응력 강화, 산물 활용을 통한 에너지 대체 등 산림분야의 기후변화 대응 핵심사업임
 - ※ 1인당 생활·교통 탄소 배출량 2,063톤/년 → 평생 947그루 식재로 상쇄
- 유휴토지조림 등 탄소나무 신규·재조림 등 대대적 확충사업을 통하여 유휴토지, 폐경지 등 2,700ha(매년 300ha)에 산림을 조성하고 가로수, 공원·녹지·도시숲 등 900ha를 조성함. 탄소 배출권 확보를 위한 해외조림 추진하고 북한지역 산림복구 등에 적극 참여하도록 함
- 숲 가꾸기·산림보호 등 산림기능 증진 및 탄소흡수량 확충을 위하여 시군당 10개소 이상의 탄소 흡수량이 많은 참나무림 확대 등 명품 숲을 정비·육성함. 또한 안면소나무 “문화재 목 활용” 생산기지화로 전국 최고의 숲을 조성(7,327ha)하고, 수목장림 조성(시군별 1개소씩 총 15개소) 등을 추진할 예정임
- ‘자기배출 CO2 상쇄 내 나무 갖기 캠페인’의 전개(1,329ha, 500천본) 및 탄소 순환 마을(7개 마을)과 산림 바이오 순환림을 조성함(공유림 2,300ha에 백합나무 등 속성수를 중심 조성)
- 탄소나무 10억 그루는 산림의 경제·환경적 가치를 제고하고 기후변화에 능동적 대처를 가능하게 함. 탄소저장 숲의 확충 및 대대적 탄소흡수원 조성으로 녹색일자리의 창출을 도모할 수 있음
- 환경부에서 제공하고 있는 중부지방 소나무의 온실가스 흡수량은 1년에 5kg의 CO₂를 흡수한다고 밝히고 있어 이를 이용하여 온실가스 흡

수량을 산정하였음

<표 VI-93> 탄소나무 10억그루 확충을 통한 온실가스 흡수량(단위: tCO₂)

감축수단	확충 규모(그루)	감축량원단위 (kg/그루·yr)	온실가스 감축량
탄소나무 10억 그루	1,000,000,000	5	5,000,000
감축량 산정식	탄소나무 그루수(그루)×감축량원단위(kg/그루·yr)		

1-2. 옥상녹화 사업

- 옥상녹화와 벽면녹화 등의 건물녹화는 겨울에 보온효과, 여름철 냉방효과를 가짐으로써 건물에너지 사용량을 줄이고 결과적으로 이산화탄소 발생량을 저감시킴
 - 옥상녹화 건축물을 통하여 겨울철 난방비는 16.6% 절감되고, 여름철 기준 주변 온도 대비 2~3℃ 낮은 기온을 보임
- 100㎡의 녹화사업을 실시하면 대기오염물질이 2kg이 저감되고, 성인 2명이 숨 쉴 수 있는 양의 산소가 생산됨
- 서울시의 경우 2002년부터 옥상 녹화사업을 본격적으로 전개해 2009년 기준 총 249곳, 6만 9,184㎡의 옥상을 녹화시키는 성과를 거두었으며, 민간건축물에 대해서 시공비의 50%를 지원하고 공공건축물에 대해서 전액 지원하였음

<표 VI-94> 옥상녹화사업을 통한 온실가스 흡수량

감축수단	옥상녹화조성면적(㎡)	감축량원단위 (kg/㎡·yr)	온실가스 감축량
옥상녹화조성면적	4,036,495	108.2	436,749
감축량 산정식	옥상녹화조성면적(㎡)×감축량원단위(kg/㎡·yr)		

1-3. 조림관리

- 수목은 탄소 흡수원으로 온실가스 감축과 관련하여 많은 역할을 담당하고 있기 때문에 지속적인 효과를 모니터링하고, 관리하기 위하여 가로녹지의 수목, 공원 등의 수목의 인벤토리를 작성하여 GIS 데이터베이스를 구축함
- 체계적인 조림관리를 통하여 수목의 생장이 양호하게 이루어질 수 있도록 하며, 전정에 대한 기록과 전정 폐기물의 양과 처리를 데이터화하여 효율적인 수목관리가 이루어지도록 함
- 경기도는 2011년 인벤토리를 구축하여 2020년까지 모니터링 하는 것을 목표로 하였으며 연간 수목 생장에 따른 이산화탄소 흡수량을 산정하여 시민들과 정보를 공유할 수 있는 계획을 수립함
- 충청남도 또한 이산화탄소 흡수원인 조림관리의 실질적인 인벤토리 구축을 통하여 흡수량을 정확히 산정하고 이에 따른 관리를 효율적으로 마련해야 함

1-4. 산림보호기능 강화 및 재해방지

- 기상이변에 따른 산불·병해충 발생, 집중호우 등 산림재해 방지대책을 추진하기 위해 산림 보호기능 강화와 관리 인프라를 구축함
 - － 산불감시·진화체계 과학화, 친환경적 사방사업 확충 등
- 산불의 예방, 감시, 신고 및 진화체계의 광역시스템을 확충함. 또한 주요 산림 병해충 중점 방제 및 주기적 예찰시스템을 구축하며 국지적 집중호우에 대비한 예방차원의 사방사업을 추진함
 - － 무인감시카메라, 헬기·진화인력 확충 등 과학화 추진
 - － 환경친화적 사방댐, 계류보전 등 예방사업 확대 시공

1-5. 산림 휴양문화 체험공간 확충

- 산림생태 자원의 체계적인 육성 및 관리를 통한 휴양·문화체험 공간을 확충하고 수준 높은 ‘녹색 치유’ 기반을 조성함
- 산림 휴양문화체험 공간은 생태숲의 보완 및 휴양림, 수목원, 삼림욕장 등의 산림자원의 확대를 통하여 탄소흡수원을 확대할 수 있는 기회를 제공함
 - － 산림휴양시설 설치 : 3개소(휴양림(논산시), 수목원(당진군), 삼림욕장(연기군))
 - － 생태숲 보완 : 금산군 남이면 건천리 금산 생태 숲 등 전 시군
 - － 등산로 신규조성 및 정비 : 시군 당 매년 2km 이상

1-6. 바이오 순환림 조성

- 목재펠릿 보일러 보급 등으로 인한 에너지용 목재수요가 크게 증가함에 따라 목재를 안정적이고 저렴하게 공급하는 방안에 대한 다각적인 검토가 이루어지고 있음
- 생산성이 좋은 “바이오순환림” 조성을 통해 안정적인 공급원을 확보하는 방안이 부각됨에 따라 정부는 2013년까지 5만ha, 2020년까지 10만ha의 바이오순환림을 조성하는 계획을 수립하였음
- 충청남도 또한 2015년까지 총 3,000ha의 바이오순환림 조성목표를 설정하고 수변구역을 중심으로 2013년까지 총 1,000ha의 1/10 바이오순환림을 조성하고 인근지역에 산림탄소순환마을 조성을 동시에 추구할 예정
 - 충남의 사업은 2013년까지 1,000ha의 바이오순환림을 우선적으로 조성하고 정부의 계획추진 경과에 따라 2015년까지 5,000ha에 대한 추가조성을 검토함

<표 VI-95> 바이오 순환림 조성 사업내용

구분	내 용
사업내용	• 수변구역을 중심으로 1/10바이오순환림 조성, 산림탄소순환마을 조성
사업기간	• 2010~2015년
사업목표	• 2013년까지 1,000ha조성, 2015년까지 3,000ha 추가조성 검토
사업추진방법	<ul style="list-style-type: none"> • 금강수변구역을 우선대상지로 검토, 추후 4대강 자전거 도로 인근 지역 및 산지로 대상 확대 • 전문가 자문을 통한 수종 및 대상지역 선정 • 정부의 바이오순환림 조성사업 및 수변구역 생태벨트 조성사업과 연계 <ul style="list-style-type: none"> - 국비 50%이상 확보, 지방비 20%이상 투입 -산지의 경우 산주와의 협약체결, 일정부분 자부담 • 목재펠릿 생산 및 활용시설을 도입하여 산림탄소순환마을로 조성
사업대상시군	• 금산

8. 부분별 대책의 종합

- 충남의 기후변화 대응 종합계획의 중장기 온실가스 감축 목표량은 2020년 BAU(배출전망치) 대비 30%인 1,400만tCO₂임
- 감축목표를 달성하기 위한 충청남도 온실가스 감축 대책으로는 부문별로 VI장에서 기술하였으며 총 97개 사업이 제시되었음
- 가정부분에서는 홈에너지관리시스템(HEMS), 녹색생활 실천 생활화, 저탄소 녹색마을 조성 확대 등 24개 사업이 제시되었으며, 상업·공공부문에서는 물질약시스템 구축, 저탄소 녹색도청 신도시 건설 등 19개 사업 제시
- 교통 및 수송 부문에서는 에너지 효율 개선 및 그린기술 도입 등을 포함하여 온실가스 감축을 위한 25개 사업을 제시
- 농축산업부문에서는 바이오에너지 보급, 대체 에너지원 재배 및 생산 등 총 9개 사업 제시
- 폐기물 부문에서는 폐기물에너지화 사업(RDF 발전), 친환경기술 개발 등 9개 사업 등이 제시되었으며 임업 부문에서는 탄소 흡수원 확충사업을 포함한 6개 사업이 제시됨
- 이러한 대책을 통해 감축할 수 있는 산업부문을 제외한 각 부문별 온실가스 감축 잠재량은 약 1,370만tCO₂인 것으로 분석되었음
 - － 부문 감축잠재량은 가정·상업·공공 부문에서 450만tCO₂, 수송부문에서 100만tCO₂, 폐기물 에너지화 부문에서 95만tCO₂, 농축산부문에서 190만tCO₂, 임업부문에서 540만tCO₂ 등의 감축 잠재량을 보임
- 이에 국가가 관리하는 온실가스·에너지 목표관리제에 의한 산업부문 감축량을 종합하면 충남의 감축목표인 1,400만tCO₂의 달성을 충분히 이룰 수 있을 것임

	제 VII 장
세부 추진 체계 수립 방안	
	<ol style="list-style-type: none">1. 감축계획 세부 추진 체계 수립2. 감축계획의 로드맵3. 소요예산

1. 감축계획 세부 추진체계 수립

1) 거버넌스체계 구축

- 기후변화 대응은 특정 주체만의 노력에 의해 효과적으로 이루어질 수 없으며 모든 주체들이 공동으로 노력을 하여야 하며 이의 주체는 정부를 중심으로 광역지자체, 기초지자체, 시민이 포함됨

<표 VII-1> 녹색성장 기본법(안)에 따른 주체별 책무

국가	<ul style="list-style-type: none"> ● 정치·경제·사회·교육·문화 등 국정의 모든 부문에서 저탄소 녹색성장의 기본원칙이 반영될 수 있도록 노력 ● 각종 정책을 수립할 때 경제와 환경의 조화로운 발전 및 기후변화에 미치는 영향 등을 종합적으로 고려 ● 지방자치단체의 저탄소 녹색성장 시책을 장려하고 지원 ● 녹색성장의 정착·확산을 위하여 사업자와 국민, 민간단체에 정보의 제공 및 재정 지원 등 필요한 조치 시행 ● 에너지와 자원의 위기 및 기후변화 문제에 대한 대응책을 정기적으로 점검하여 성과를 평가 ● 국제협상의 동향 및 주요 국가의 정책을 분석하여 적절한 대책 마련 ● 국제적인 기후변화대응 및 에너지·자원 개발협력에 능동적으로 참여 ● 개발도상국가에 대한 기술적·재정적 지원
지방자치단체	<ul style="list-style-type: none"> ● 저탄소 녹색성장 실현을 위한 국가시책에 적극 협력 ● 저탄소 녹색성장대책을 수립·시행할 때 해당 지방자치단체의 지역적 특성과 여건을 고려 ● 관할구역 내에서의 각종 계획 수립과 사업의 집행과정에서 그 계획과 사업이 저탄소 녹색성장에 미치는 영향을 종합적으로 고려 ● 지역주민에게 저탄소 녹색성장에 대한 교육과 홍보 강화 ● 관할구역 내의 사업자, 주민 및 민간단체의 저탄소 녹색성장을 위한 활동을 장려하기 위하여 정보 제공, 재정 지원 등 필요한 조치 강구
사업자	<ul style="list-style-type: none"> ● 녹색경영을 선도하며 기업 활동의 전 과정에서 온실가스와 오염물질의 배출감축 ● 녹색기술 연구개발과 녹색산업에 대한 투자 및 고용을 확대하는 등 환경에 관한 사회적·윤리적 책임 수행 ● 정부와 지방자치단체가 실시하는 저탄소 녹색성장에 관한 정책에 적극 참여하고 협력
국민	<ul style="list-style-type: none"> ● 가정과 학교 및 직장 등에서 녹색생활을 적극 실천 ● 기업의 녹색경영에 관심을 기울이고 녹색제품의 소비 및 서비스 이용을 증대함으로써 기업의 녹색경영 촉진 ● 스스로가 인류가 직면한 심각한 기후변화, 에너지·자원 위기의 최종적인 문제해결자임을 인식하여 건강하고 쾌적한 환경을 후손에게 물려주기 위하여 녹색생활 운동에 적극 참여

자료 : 김정혜외(2009), 기후변화대응을 위한 정부 대응체계 구축 : 녹색거버넌스 구축을 중심으로, KIPA 연구보고서 2009-14

- 지방행정은 과거처럼 관료들이 일방적·수직적으로 의사결정을 하는 것이 아니라, 제도화된 정책커뮤니케이션 내의 이해관계자들을 정책과정에 참여시켜서 문제를 해결하고 책임을 지는 방향으로 전개되고 있음
- 로컬 거버넌스는 주민참여와는 달리 주민뿐 아니라 이해관계자(지방자치단체, NGO, 일반시민, 직능단체 등) 모두를 정책과정에 참여시켜 구속력 있는 결정을 하고, 구성원들은 대응한 입장에서 참여하여 공동으로 문제를 해결하고 책임지는 협력행정임
- 따라서 지역사회 내에서 시정참여에 적극적인 관심을 가진 NGO, 전문가, 일반시민의 전문지식에 대한 역량을 강화할 필요가 있음

■ 충청남도 내 협조체계 구축

- 온실가스의 효율적 감축 추진을 위하여 정부와 광역지자체, 기초지자체, 시민간의 명확한 역할 분담을 통하여 감축계획을 추진하며 이를 통하여 수립된 감축계획의 지속적인 피드백 역할을 하고 온실가스 감축이 활발하게 이루어 질수 있도록 함
- 지자체 감축에 포함된 대책 중 도시계획, 산업단지 조성계획 등 온실가스 감축과 관련된 정책의 효과적인 목적달성을 위하여 충청남도 내 각 담당부처 간 연계 필요함
- 이를 위해 기획조정, 도시계획, 녹지보전, 건축토목, 공공, 교통, 농업, 폐기물, 하수도 등 여러 관련 부서와의 업무협조체계를 구성하여야함

■ 지역 내 관련기관과의 협조체계 구축

- 지자체에서 기존에 운영되고 있는 조직을 활용하거나 또는 별도의 지방 ‘온실가스감축계획협의체’를 구성, 지역내 모든 구성원들이 직간접적으로 에너지절약과 온실가스 감축에 참여할 수 있는 협조체계 구축
- 이를 위하여 관계 행정기관, 지방공공단체, 기후변화 및 환경오염 감시단체, 사업자나 상가대표, 일반주민, 아파트 입주민 대표 등, 전문가, 연구기관, 대학교수, 민간부문, NGO 간의 협조체계 구축

- 충남 또한 지자체와 민간의 협의체를 구성하여 포괄적 네트워크를 구축하고 사업을 진행하여함

■ 예산 반영

- 제시된 대책이나 정책 추진 시 예산투입이 필요한 경우 사전에 필요 예산관련 조치(중기 재정계획 반영 등)가 필요함
- 관계부처나 지역의 정책결정자 등과 긴밀히 협조를 통하여, 국비, 도비, 민자 등의 예산부문의 반영이 필요함

■ 사업량 평가 및 효과의 파악

- 정책의 올바른 이행 및 효과를 파악하기 위하여 연도별·정책별 온실가스 감축량 산정을 산정하고 예산투입량, 사업추진정도(건수, 보급률)를 정량화함
- 온실가스 감축량 산정이 곤란하거나 장시간 소요될 경우 대체 지표를 통하여 사업량 평가
 - 대중교통이용자수, 이용가능한 자전거 도로 정비거리 등 파악
- 이를 통하여 사업 수행 후 운영주체에 대한 적절성 평가 및 효율적 감축정책 제시 등에 대한 효과를 파악

■ 향후 사업추진검토

- 단기사업 : 단기사업(1년 미만)의 추진 대책결과를 근거로 하여 향후 사업방향, 범위 등을 설정하도록 함
- 중장기 사업 : 국가 기후변화대응 검토주기인 5년에 따라 실적을 바탕으로 증감요인을 검증하고 전략적으로 지자체 감축계획 자체의 재검토 실시

2) 충남 온실가스 감축 관련 거버넌스의 주체 설정

- 충남 기후변화 대응 위원회(가칭)를 조직하여 온실가스 감축과 기후변화 적응대책의 수립 및 집행의 주체로 삼음
- 이와 더불어 충남기후변화포럼(가칭), 충남기후변화대응센터(가칭)를 신설하여 온실가스 감축과 기후변화 적응대책의 수립 및 집행에 민간 부문, 학계, 연구기관의 참여가 가능하도록 함

<표 VII-2> 충남 기후변화대응 위원회 조직 및 기능(안)

총괄지휘		행정 부지사	
총괄 기획	<ul style="list-style-type: none">● 기후변화 정책 수립 및 추진 총괄● 관련 조례 마련 및 추진체계 구축● 프로젝트팀 운영 총괄		
온실가스 감축 대책 소위	<ul style="list-style-type: none">● 온실가스 감축 계획 총괄● 부문별 온실가스 감축 계획 수립 및 모니터링● 목표관리제 관련 산업체와 국가 간 가교역할		
기후변화 적응 대책 소위	<ul style="list-style-type: none">● 기후변화 적응대책 총괄● 부문별 적응대책 수립 및 모니터링<ul style="list-style-type: none">- 기후변화 취약성 분석- 지역별 중점 적응 대책 수립- 신재생에너지 적응대책 수립		
녹색 생활 소위	<ul style="list-style-type: none">● 녹색생활정책 총괄<ul style="list-style-type: none">- 자전거 이용 및 대중교통 활성화 대책 수립- 가정, 상업, 공공부문의 녹색생활 대책 수립		
교육·홍보 소위	<ul style="list-style-type: none">● 기후변화 정책의 홍보<ul style="list-style-type: none">- 교육 및 참여분위기 확산		

■ 충남 기후변화포럼(가칭) 신설 운영

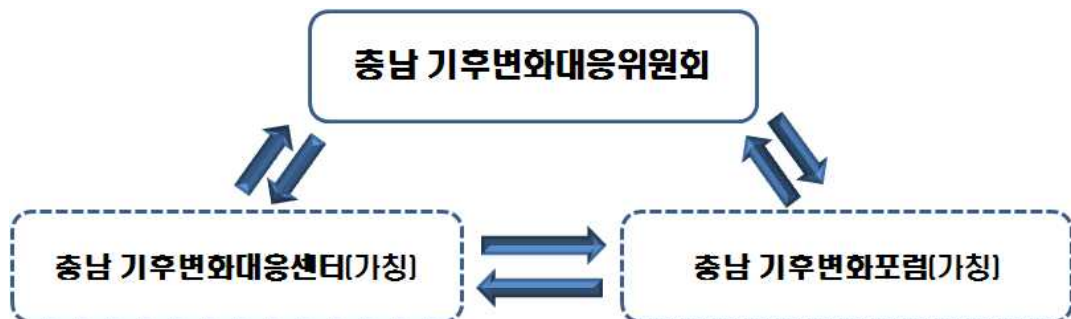
- 충남 기후변화포럼(가칭)은 기후변화대응과 온실가스 감축을 위해 보다 효율적인 거버넌스 구축에 필요한 기구로서 검토해야 할 주체임
- 충남기후변화포럼(가칭)은 民·學·研의 상호 긴밀한 연계를 통한 기후변화에 대한 충청도민의 의식제고 및 기후변화 거버넌스 활성화 지원을 목적으로 설치함
- 충청남도 기후변화 관계관 0명, 6개 분과에 맞는 학계, 연구기관 및 민간 전문가 00명, 시민단체 전문가 0명 등으로 구성함
- 이 포럼은 ①온실가스감축분과, ②기후변화적응분과, ③수자원 및 해양분과, ④토양 및 산림분과, ⑤기후변화 재해관리분과, ⑥저탄소 녹색기술분과로 구분하여 6개 분과를 구성함
 - － 구성된 분과별로 기후변화 대응 대책 수립에 대한 정책제안 및 감시활동을 강화하고 지역기업과 포럼간 상호연구역량 교류 및 강화를 통하여 지자체의 기후변화 적응력 향상을 제고함
- 운영은 분야별 워크숍 및 연구보고서 발간 및 충남 기후변화대응센터(가칭)와의 연계활동 및 지원하는 방향으로 운영하며 충남기후변화포럼은 기존의 충남미래포럼과 그 기능이 중복되지 않도록 조정하고 상호 연계가능하도록 구성함

■ 충남 기후변화대응센터(가칭) 신설 운영

- 기후변화 대응 및 적응에 대한 전략적 연구·지원을 수행할 국가 기후변화대응센터(가칭)의 설립 및 운영 필요성이 있음
- 충남기후변화대응센터(가칭)는 기후변화위원회를 지원하고, 기후변화 대응 정책수립 및 평가와 충청남도 기후변화대응과 환경정책의 다변화에 대응하기 위한 조직으로 그 역할을 부여함
 - － 센터에서는 기후변화대응에 대한 체계적인 전략수립의 토대 마련 및 실제 감축량을 측정하는 각종 매뉴얼을 개발·보급하여야 함
 - － 또한 온실가스 배출원 및 배출량 조사를 통하여 배출량 데이터베이스를 구축하고 에너지 소비패턴 등에 의한 감축요소 분석을 통하여 정책을

개발함

- 가정부문 감축정책 발굴, 온실가스 기업 컨설팅, 자동차 배출가스 저감 정책 발굴 등의 다양한 정책을 개발하여야 함
- 운영은 충청남도 산하 충남발전연구원에 설치하고, 충남기후변화포럼(가칭)과 연계하며, 기후변화 업무 수행을 위한 전임연구원 및 센터 운영비를 지원하여 안정적 센터운영을 도모하도록 함
- 담당업무는 충청남도 온실가스 감축 및 기후변화 적응 관련 연구 및 정책 수립, 온실가스 감축 및 기후변화 적응 관련 사업평가, 충남미래포럼 및 충남기후변화포럼(가칭)과 연계한 행사 지원, 중앙정부 차원의 온실가스종합정보센터와 업무 연계 등임
- 충남의 기후변화 관련 거버넌스는 충남 기후변화대응 위원회를 중심으로 센터와 포럼이 유기적으로 협력체계를 구축하며 이를 통해 민·관·학·연의 거버넌스 체계를 정립하고 녹색성장 및 기후변화 대응을 체계적이고 종합적으로 추진함



(그림 VII-1) 충남 기후변화 관련 거버넌스의 틀

■ 주체별 역할

- 충남의 기후변화 대응 및 온실가스 감축을 위해 구성된 여러 주체들 가운데, 중심적인 역할을 담당해야 하는 3개 그룹(중앙정부, 충남도청 및 충남기후변화대응센터(가칭), 포럼 및 시민단체)의 역할을 정리하면 다음과 같음

① 중앙정부의 역할

- 각종 기후변화대응활동에 소요되는 자금을 조달하고, 계획실행 및 지원을 위한 기금 운영
- 분야별·지역별 기후변화 대응계획을 검토하고 그 실행력을 판단하여 지원 자금 규모 및 운영범위 결정
- 분야별·지역별 기후변화 대응 성과에 대한 지속적인 모니터링 및 지도
- 충남기후변화 대응관리 파트너십을 유도하기 위하여 충남녹색성장위원회와 충남 지역주민, 연구기관 등의 자발적 활동을 장려
- 충남기후변화 대응체계 구축을 원활하게 하기 위하여 분야별·조직(기구)별 주체를 대상으로 효율적 지원체계를 검토 마련
- 충남기후변화 대응관리 기구별 의사소통 창구 마련 및 운영

② 충청남도 및 충남기후변화대응센터(가칭)의 역할

- 충남기후변화 적응 및 온실가스 감축 관련 업무는 충남기후변화위원회(가칭)의 총괄을 통해 충남기후변화대응센터(가칭)에서 담당
- 충남기후변화 적응 및 온실가스 감축 업무에 대하여 녹색성장추진위원회(가칭)과 충남기후변화포럼(가칭)과의 상호 원활한 업무협조
- 시군별 기후변화대응정책의 실천과제 발굴 및 추진을 위한 업무를 담당하여 중앙과 충청남도, 시군의 비전 공유 및 협력사업을 추진함
- 온실가스 감축 정책 및 적응시행계획 수립에 있어 충남기후변화 거버넌스와 정보를 공유

■ 충청남도의 역할

- 충남도민의 기후변화 대응에 대한 관심도를 높이고, 자율적으로 에너지 절약실천을 할 수 있도록 정책 개발 및 수행을 하여야 함

- 또한 도민으로부터 신뢰받는 정책을 추진하기 위하여 도민에게 적극적인 정보공개 등을 노력하고 기후변화대응의 교육 및 선도를 충실히 실행함으로써 기후변화 대응 정책운영 및 예산활용의 공정성 확보 및 투명성 향상 도모
- 기후변화 정책에 관한 정보를 빠르고 알기 쉽게 도민들에게 알려주기 위해 도정 홍보지와 신문, TV, 케이블방송, 인터넷 등과 같은 다양한 매체를 활용하여 적극적으로 정보 제공
 - 정책 여론조사나 모니터 제도, 정책별 간담회 등 시민의 의견을 직접 들을 수 있는 기회를 활용함
- 도민의 정책 발굴 및 시행에 대한 참가기회를 확충하기 위해 정보제공에 노력하고, 도정이 제시하는 의견이나 제언 또한 도 정책에 적극적으로 반영하도록 함
- 각종 계획수립 과정에 많은 시민들의 의견을 수렴할 수 있도록 하여 구체적인 기후변화 대응 정책에 대한 시민요구 및 전문가들의 아이디어들이 각종 사업에 반영될 수 있도록 노력해야 함

■ 포럼 및 시민단체의 역할

- 기후변화 포럼 및 시민단체는 범국민적인 기후변화 대응을 위한 사회적 협의체로서 충남기후변화 적응 및 온실가스 감축의 성과를 객관적인 시각에서 모니터를 실시함
- 기후변화 대응에 관한 정책결정자·이해당사자·전문가 간의 유기적인 협조체계를 구축하게 하고 조례제정 및 입법·정책건의 등을 지원함
 - 기후변화 대응 포럼은 입법, 행정, 산업, 학계, 시민단체, 언론계 등을 모두 포괄하는 소통의 창구로 활용되어야 함
- 또한 충남기후변화 거버넌스 관련 업무를 대상으로 효율성 및 적합성을 감시하고 충남기후변화 대응 및 온실가스 감축 관련 인식증진 캠페인 전개
- 주민과 충남기후변화 거버넌스 관련 기구, 중앙정부 및 충청남도와의 소통 협조 노력하며 충남 도민들의 충남기후변화 적응 및 온실가스 감축과

관련하여 활동함

- 국내외 주요 기후변화단체들과 연대 네트워크 형성함

■ 기후변화대응 교육 강화

- 가정부문의 온실가스 감축은 저탄소형 생활양식이 주요하므로 생활습관을 개선할 수 있는 교육은 기후변화관련 거버넌스 구축 못지않게 중요함
- 환경부는 민·관 협력에 의한 거버넌스 정책 개발을 위해 환경교육 발전을 위한 10년 청사진을 마련하여 2015년까지 5대 분야 23개 과제를 추진하고 있음
- 학교 및 사회 각 분야에서 실시되고 있는 환경교육의 지속적·체계적 지원
- 2006~2015년 10년 동안 환경교육 정책의 비전과 목표 제시
- 이는 환경교육이 지속가능한 미래를 위한 핵심 전략이자 가장 효율적인 방법이라는 인식과 더불어 환경교육을 강화해가고 있는 국제적 추세와 국내적 요구에 적극 부응하기 위함
- 최근 미국, 독일, 일본 등 주요 선진국들은 환경교육에 대한 투자와 지원을 확대해가고 있으며, UN도 2005~2014년을 ‘UN지속가능발전교육 10년’으로 선포하고 국가별 이행계획 수립을 권고하는 상황임
- 또한 국내에서도 21세기 환경시대를 대비하기 위해서는 환경교육을 강화해야 한다는 주장이 꾸준히 제기되어 왔으므로 충청남도 역시 기후변화포럼(가칭)의 주도하에 기후변화대응 관련 환경교육 실시가 필요함
- 환경교육 발전계획은 ‘학습과 실천으로 만드는 환경적으로 건강한 시민사회’를 비전으로 설정하고, 이를 실현하기 위한 5대 분야 23개 과제를 담고 있음
 - 학교 환경교육 활성화 기반 구축
 - 환경교육 지도자 육성 및 지원
 - 환경교육 콘텐츠 개발 및 보급
 - 학교 환경교육 내실화
 - 사회 환경교육 활성화

3) 인프라 체계 구축

- 기후변화 적응 및 온실가스 감축 목표의 성공적인 달성을 위하여 사업을 추진할 구체적인 인프라 체계의 구축이 필요함
- 이러한 인프라 구축은 온실가스 저감 대책 추진의 실효성을 제고하고 기후변화 적응 및 친환경적 충청남도 관리의 정책 기초자료로 활용되며 지속가능한 성장의 기반을 마련하는 것임

■ 온실가스 저감 조례 제정

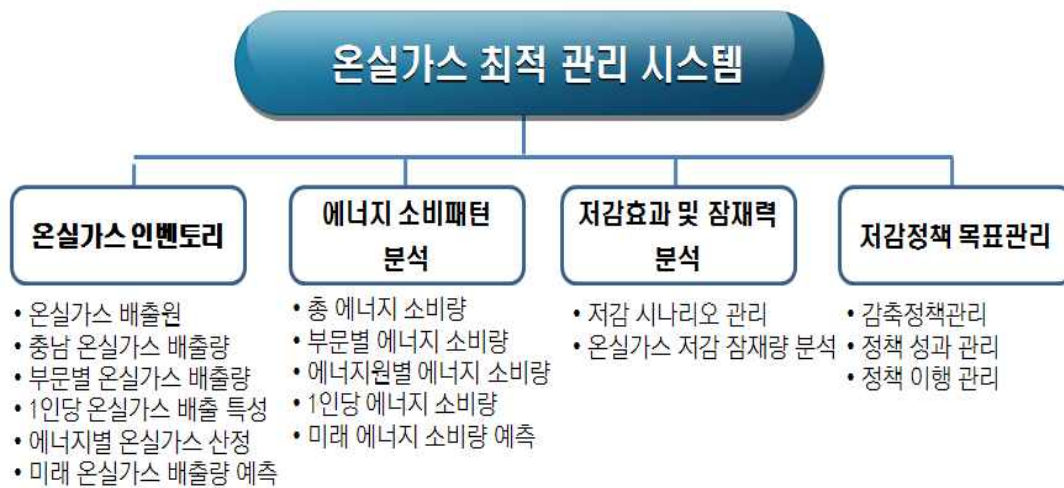
- '저탄소 녹색성장 기본법' 및 동법 시행령이 2010년 4월 14일 발효되고 시행됨에 따라 정부 및 지방자치단체의 녹색성장 및 기후변화 대응 정책이 광범위하게 시행될 것으로 전망됨
- 이에 따라 기후변화 대응 정책의 효율적인 운영을 위하여 「충청남도 기후변화 대응 기본 조례」를 제정하여야 함
- 행정안전부의 표준 조례안을 근거로 경제와 환경의 조화 속에서 저탄소 녹색성장을 효율적·체계적으로 추진하기 위하여 온실가스 감축 대책과 민간부문의 노력(에너지절약, 녹색생활 실천), 기후변화적응 등 기후변화에 대응의 제도적 기반을 마련하고자 하는 것임
- 조례(안)는 충남의 관, 민, 학계 및 연구기관의 역할분담을 비롯해 기후변화대응 추진계획의 수립·시행 절차, 추진 상황 점검 및 평가에 관한 사항과 기후변화대응위원회(가칭) 등의 구성·운영에 관한 사항을 내용으로 함
 - 조례안은 온실가스 저감대책의 제도화뿐만 아니라 기후변화로부터의 인적·물적 피해를 최소화하기 위한 기후변화 적응대책을 함께 포함하여야 함
 - 또한 온실가스의 대부분이 사업장, 건축물, 교통 등에서 발생하고 있는 현실을 감안하여 이들 영역에 대한 온실가스 배출억제 시책을 제도화하고 온실가스 감축에 대한 인센티브 등을 포함하여야 함
- 또한 녹색생활운동이 민간주도형의 자발적 실천운동으로 전개될 수 있

도록 관련 민간단체 및 기구 등에 대해 필요한 행·재정적 지원 등을 포함함

- 저탄소 녹색성장 조례의 제정은 충남도에 소재하고 있는 온실가스·에너지 목표 관리업체의 온실가스 감축, 에너지 절약 및 에너지 이용효율에 관한 목표달성을 위한 이행계획을 충실히 실천할 수 있도록 하며 관리업체에 대한 지원 및 관리 역할을 할 것임

■ 온실가스 최적관리시스템 인프라 구축

- 환경부는 공공기관 온실가스최적관리 시스템을 5개 광역시(부산, 인천, 광주, 울산, 대전)를 대상으로 시범 보급하고 이를 확대 적용하여 건물, 수송, 농축산업, 폐기물 등으로 확대 적용하여 지자체의 온실가스 인벤토리와 기후변화 대응정책과도 연계하여 활용할 수 있도록 함
 - － 공공기관 온실가스 최적관리시스템이란 해당공공기관이 에너지 사용량, 일반현황 등 기초자료를 입력하면 온실가스 배출량을 자동으로 산정하고, 부문별 배출량 증감패턴 및 각 인자들의 상관관계 예측·분석 결과와 온실가스 감축수단에 따른 저감시나리오를 제공하여 해당기관의 감축목표를 체계적으로 관리할 수 있는 시스템임
- 이 시스템을 공공기관 뿐만 아니라 사업장, 환경친화기업, 대형 건물, 수송 등에 확대 적용하여 배출량 및 감축목표를 설정토록 함
- 충청도내의 온실가스 배출원 및 배출량에 대한 인벤토리를 구축하고 향후 배출량 관리 및 예측이 가능한 온실가스 최적관리시스템을 구축 함
- 이 시스템 구축을 통하여 기후변화의 동향, 국가 및 지자체 온실가스 배출량 및 에너지 소비 통계, 충청남도 및 기초지자체의 온실가스 배출량, 감축잠재량, 기후변화 대응정책 등을 통합적으로 관리함
- 또한 온실가스 배출원을 파악, 기록, 유지, 관리하는 인벤토리 시스템을 구축하여 월별, 분기별 온실가스 배출 자료를 분석하고 저효율 에너지 시스템 개선, 에너지 절약 실천 운동의 적극적 여부, 신재생에너지 보급 등으로 인한 감축분을 산정할 수 있도록 함



(그림 VII-2) 온실가스 최적관리시스템

<표 VII-3> 온실가스 최적관리시스템의 특징

구분	온실가스 최적관리시스템 구축
관리범위	충청남도 전역
데이터 출처	통계자료 기반
모니터링 주기	통계자료 발간 시기(일반적으로 1년 단위)
배출량 산정방식	국제 및 국가 온실가스 배출량 산정방식 활용
특징	<ul style="list-style-type: none"> - 충청남도의 온실가스 총 배출량 및 부문별(건물·산업·수송·환경 등) - 배출량을 보다 정확히 파악 가능 - 온실가스 감축을 위한 부문별 우선순위 선정 가능 - 부문별 정책발굴을 위한 기초자료로 활용 가능 - 배출량 예측 및 충남 온실가스 목표 설정 가능 - 온실가스 감축 시나리오 및 거시적 온실가스 감축계획 수립 가능 - 부문별 원단위 파악가능

■ 행정 인프라 구축

① 행정조직 개편 및 정비

- 행정환경의 변화와 시정방향에 걸맞은 효율적이고 일 잘하는 조직으로

서의 경쟁력을 갖추기 위해 전문적 진단 및 평가를 통해 지속적 조직 혁신을 추진

- 현 조직의 상태와 문제점을 면밀히 분석하는 조직진단과정이 요구됨
- 중앙정부의 행정개혁이나 지방분권의 강화에 초점을 맞추고 여건변화 및 행정수요변화에 정확하게 대응할 수 있도록 관과 민의 역할분담 및 사무업무 재평가에 입각하여 작은 정부·효율화 등을 추진함과 더불어 탄력적인 직원배치가 가능하도록 재편함
- 충청남도는 현재 기후변화 대응을 위한 별도의 조직이 마련되어 있지 않으며 충청남도 환경관리과 내에서 업무를 담당하고 있지만, 2011년 1월 이후 환경정책과 내에 기후변화·녹색성장담당 계가 신설될 예정임
- 우리나라의 몇몇 광역지자체의 경우 기후변화 정책만을 주로 담당하는 기후변화 정책팀을 별도로 두고 있어 저탄소 녹색성장 업무에 대한 분담업무를 실시하고 있음
- 따라서 충남에서도 저탄소 녹색성장 업무와 기후변화 대응 업무의 총괄이 아닌 별도의 업무로 파악하여 이에 따른 별도의 팀을 구성하고 전담조직 및 인력을 확충하는 것이 바람직함
 - 기후변화 대응은 도 차원의 광역적인 시각으로 정책을 수립하고 시·군에서 이를 구체적으로 수행에 나가는 체계를 확립하여야 함
 - 또한 기초지자체에 공통되는 정책에 대한 대응 및 사업 추진을 위하여 도와 시군간의 효율적인 연계가 필요함
- 기초지자체에서도 온실가스 감축 및 에너지 절약에 관한 이행계획을 매년 수립하여 제출해야 하기 때문에 저탄소 녹색성장 및 기후변화 대응을 위한 전담 조직이 필요함
- 기초지자체의 전담조직은 충남도의 기후변화·녹색성장담당과의 긴밀한 협조체계를 구축하여 정책의 실무를 전담할 수 있도록 하며 이행계획의 수립 및 평가, 이행결과 보고서 및 자체평가보고서 작성, 기후변화 적응 세부계획 수립 등의 업무를 전담하도록 함

② 기후변화를 선도할 공무원 역량강화

- 기후변화의 체계적·효율적 대응 및 지방공무원 역량강화, 유능한 조직구성원 육성, 세계화라는 거시적 환경변화에 능동적으로 대응하기 위해 공무원의 역량강화가 요구됨
- 교육훈련과정을 정리하여 맞춤형 혹은 주문식 교육훈련과정으로 전환하고, 과학적 수요조사를 실시하여 교육훈련의 품질을 제고하는 노력이 필요함
 - 기후변화를 위하여 전문화된 교육훈련 및 조직이 원하는 수준과 공무원 개인역량 격차를 파악하여 이에 부합하는 교육훈련 프로그램 개발
 - 간부공무원의 경우 대학, 민간기업연수원 및 민간연구기관 등을 이용한 교육훈련 추진
- 충남의 기후변화 대응 교육과 더불어 에너지관리공단의 전문가 프로그램, 공무원교육원의 과정 등 교육훈련에 참가할 수 있는 중장기 교육훈련프로그램을 개발하고 국내외 교육훈련 프로그램을 운영하여야 함
- 또한 국제 기후변화 대응 추세 및 국제화 능력 향상을 위한 해외 장단기 연수 및 파견근무를 적극적으로 추진하여야 함
 - 공무원의 아이디어 제안과 과제발표 등을 통한 상호학습기회 확대
 - 외부세미나, 이벤트, 벤치마킹 기회를 확대하고 성과공유

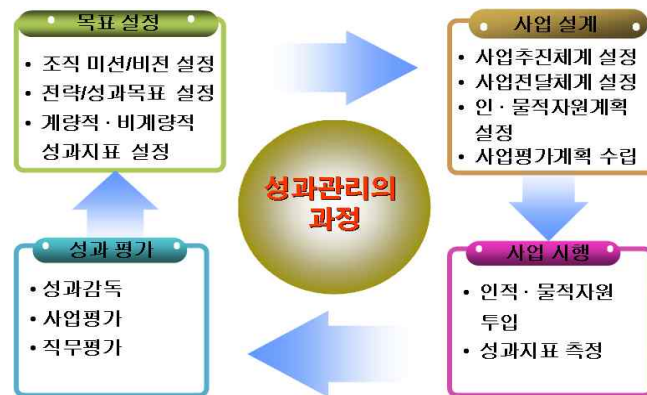
4) 효율적 기후변화 대응을 위한 성과관리시스템 도입

■ 성과관리시스템의 의의

- 공공부문의 다양한 활동결과로 나타나는 궁극적인 효과가 성과임. 따라서 성과관리는 이러한 성과가 나타날 수 있도록 관련 조직의 제반활동을 효율적으로 관리하는 것이 중요함
- 공공부문 혁신의 핵심적인 수단으로서 목표와 결과 및 자원을 체계적으로 연결시켜 제한된 자원을 보다 능률적이고 효과적으로 사용함으로써 최종목표를 체계적으로 달성하게 하여 궁극적으로 행정서비스의 양

적·질적 수준을 향상시키는 것이 목적임

- 성과관리는 반복적·순환적인 과정으로서 전략목표 및 성과목표의 설정에서부터 출발하여 성과평가에 이르기까지 여러 가지 절차를 통해 진행됨
 - 첫째, 사업을 통해 달성하고자 하는 성과목표 설정 및 전략목표와 성과목표 및 성과지표 등을 설정
 - 둘째, 설정된 목표를 달성하기 위한 사업의 구체적인 내용 설계
 - 셋째, 인력 및 예산 등의 자원을 투입하여 사업을 시행하며, 성과지표를 측정
 - 넷째 측정된 성과지표를 바탕으로 성과를 평가
- 이를 도식으로 표현하면 다음과 같음



(그림 VII-3) 성과관리의 개념적 틀

- 영국 DTI(Department of Trade & Industry)의 성과지표 원칙을 보면 아래와 같음

<표 VII-4> 성과지표체계 구성원칙

판단기준	의미
Rationale	사업추진의 정당성 입증
Objective	사업이 달성하고자 하는 목표 확정
Appraisal	세부선정에 대한 원칙과 기준설정
Monitoring	목표달성을 위한 모니터링 및 관리계획
Evaluation	성과평가 기준 및 계획
Specific	성과지표의 구체성
Measurable	성과지표의 측정가능성
Aligned	성과지표의 정책목표와의 부합성
Reachable	목표달성 가능성
Time-driven	목표달성을 위한 기간계획 설계 가능성

- 성과지표를 투입, 산출, 결과, 그리고 효율성으로 구분지어 고려한다면 다음과 같음



- 투입은 사업을 위한 예산·인력 등의 자원을 투입하는 것을 말하고 산출은 이를 통해 생산된 산출물을 의미하며, 결과는 산출된 사업이 경제사회 전반에 미친 영향을 의미함. 여기에서 활동은 투입과 산출 사이에 작용하는 것으로 자원투입을 산출물로 바꾸기 위한 활동을 의미함

■ 기후변화 대응을 위한 성과관리시스템 도입

- 앞서 언급한 성과관리시스템의 특징을 고려할 때, 기후변화 대응을 위한 성과관리 시스템 도입은 다음과 같이 수행되어야 바람직함
- 이를 고려할 때, 기후변화 대응 관련 성과관리시스템을 위한 비전 및 목표를 세우고 그 세부내역인 전략목표를 수립해야함
- 비전 및 목표, 그리고 세부 전략목표를 수립할 때, 사업추진의 정당성, 사업달성 목표 확정, 세부선정의 원칙과 기준설정, 목표달성을 위한 모니터링 및 관리계획, 성과평가 기준 및 계획을 충분히 고려하여 수립해야함

- 또한 지표설정 시에 유의해야 할 점은 성과지표의 구체성, 성과지표의 측정가능성, 성과지표의 정책목표와의 부합성, 목표달성 가능성, 목표달성을 위한 기간계획 설계 가능성 등을 고려해야 함
- 앞서 언급한 성과관리의 개념적 틀을 토대로 기후변화 대응을 위한 성과관리과정과 성과관리시스템 도입시 고려해야 할 사항은 다음과 같음

<표 VII-5> 기후변화 대응 관련 성과관리시스템 과정

단계	내용
① 목표설정 단계	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 대응 조직 특성 고려 - 목표설정시 조직 업무 및 세부전략 목표를 중심으로 지표 설정
② 사업설계 단계	<ul style="list-style-type: none"> - 원칙과 기준을 토대로 기후변화 대응사업 추진체계와 사업전달체계 설정 - 물적·인적 자원 투입계획 수립
③ 사업시행 단계	<ul style="list-style-type: none"> - 인적·물적자원 투입 - 성과지표 측정
④ 성과평가 단계	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화(기후변화 적응 및 온실가스감축) 관련 계량지표 평가 - 직무평가(계량·비계량 지표) - 목표설정단계로 피드백 및 순환

- 목표설정 시 충남도청의 기후변화 대응관련 조직인 환경녹지국과 녹색성장총괄담당, 그리고 충남녹색성장추진단에서 기후변화대응반의 조직적 특성을 고려해야 하고, 성과목표 설정시에 조직의 업무분장 및 달성 가능한 세부전략목표를 중심으로 계량·비계량 지표를 설정해야함
- 사업설계 단계에서는 목표설정 단계에서 세운 원칙과 기준을 토대로 기후변화 대응사업 추진체계와 사업전달체계를 설정하고, 이에 투입될 인적·물적 자원계획과 향후 평가를 위한 평가계획을 수립해야 함
- 사업시행단계에서는 실질적으로 사업이 추진 진행되는 시점이므로 실제 자원이 투입되고 성과지표에 따른 측정이 가능한 단계임

- 성과평가 단계에서는 성과를 감독하고, 기후변화 대응과 관련한 기후변화 적응 및 온실가스 감축에 따른 계량적 지표를 통한 평가와 직무평가 등이 이루어짐
- 이는 향후 보다 발전적인 기후변화 대응을 위한 목표설정을 위해 피드백 되어 순환되는 과정을 거침
- 한편 이 기후변화 대응 관련 성과관리시스템 도입은 온실가스 최적 관리시스템과 연계해야 하며, 온실가스 최적 관리시스템의 성격상 계량지표로 활용도가 높음

5) 기후변화 대응 의식 및 녹색생활실천 운동 방안

- 기후변화 대응 의식 및 이를 위한 녹색생활실천 운동을 확산을 위해서는 충청남도 및 기초지자체의 적극적인 홍보와 교육 노력이 절실히 필요함
- 기후변화 대응 홍보 및 교육 부문은 투자대비 그 효과가 다소 늦게 나타나지만, 충남이 저탄소 녹색성장 선도 중심 지역으로 발돋움하기 위해서는 도민들의 자발적인 녹색생활 실천 의식이 확산되어야 함
- 따라서 충남도민을 대상으로 한 홍보 및 교육을 위해, 효율적이고 체계적이며 전방위적 도민의식 및 생활양식의 확산에 노력을 경주해야 함

(1) 캠페인

- 캠페인은 기후변화대응을 위한 도민 홍보 및 교육을 목적으로 하는 일종의 전략으로서 전국적으로 그린스타트 운동 및 제15차 당사국 회의에서 이명박 대통령이 제안한 Me First, 시민단체를 중심으로 시행되고 있는 푸드마일리지 등이 있음
- 충남의 경우 도민 홍보 및 교육으로 도민들의 자발적인 온실가스 감축

노력을 이끌어야 하기 때문에 도민들에 대한 보다 적극적인 추진이 필요함

- 도민들에게 쉬운 내용으로 접근하고, 목표가 명확한 범시민캠페인으로 제5에너지(에너지절약)운동을 제안함

■ 제5에너지(에너지 절약)운동

- 충남은 도민들의 에너지 절감 의식 수준을 고취하고, 공공기관이 에너지 절약에 솔선, 도민의식 확산의 계기를 마련하고 저탄소녹색성장정책의 도민실천운동의 일환으로 제5에너지 운동을 제안함
- 제5에너지 운동은 범시민 에너지 절감운동으로, 전기·가스·상수도 등의 에너지를 10%를 줄이고자 하는 자발적인 에너지 절감운동으로, 그린스타트 운동이나 Me First와 많은 부분이 공유·연계될 필요가 있음
- 우선 공공기관 에너지 절약실천을 위해 에너지 절약 추진체계 구축(추진위원회, 부서별 에너지 지킴이 등), 하절기 초과 시 에어컨 사용 제한, 승강기 4층 이하 운행 중단 및 격층 운행, 중식시간 에어컨 및 PC 사용제한, 고효율 에너지 기자재 사용 확대 녹색생활 실천하는 날(Green Day) 운영 등을 추진함
- 이외에도 승용차 운휴 선택적 요일제 실시, 녹색기술제품 등 구매계약 유도, 에너지 절약 범 도민 운동 적극 참여, 시군별 에너지 절약운동 추진실태 점검, 새마을 녹색운동 전개(새마을회, 새마을 부녀회 등 민간단체 자율 추진) 등을 시행함
- 이를 통해 도민의 참여율을 높이고, 에너지 절약의 효율적 추진으로 저탄소 녹색성장 정책의 실질적 추진사례에 충남은 선구적인 역할을 할 것임

■ 「BMW 건강법」 실천운동 추진

- BMW 건강법 실천운동은 버스(B)나 지하철(M)을 타고 많이 걷기(W) 운동으로서 에너지절약 솔선 참여 및 분위기 조성, 출퇴근 교통수단

점유율 확대로 녹색성장 적극 실천 기여하고 에너지의 효율적 이용과 온실가스 배출 억제에 기여가 기대되는 운동임

- 생활 속의 녹색성장 실현을 위한 「취미클럽」 모임 구성·운영으로 도민 참여개방을 통한 범도민 실천운동으로 자연스럽게 유도함
- 출퇴근 자전거 참여 회사원에 대한 인센티브 제고방안을 마련(참여기업 등 자율결정)하여 훌륭한 일터 만들기과 연계하고, 거치대 확충·사물함 설치 사업과 병행함
- 차량 운휴 선택적 요일제를 공용 및 직원 승용차량(제외 : 경차, 장애인차량 등)을 대상으로 확대실시 유도

■ 그린스타트 운동

- 그린 스타트 운동은 ‘국민과 함께하는 저탄소 녹색성장’이라는 비전과 ‘저탄소 생활양식의 정착, 21세기 녹색시대를 선도하는 범국민 운동’이라는 목표를 가지고 국민의 참여와 실천을 통해 비산업부문의 온실가스 배출량을 감축하고자 시작된 범국민 실천운동임



(그림 VII-4) 그린스타트 운동의 비전과 추진체계

- 2008년 10월 환경부에 의해 구성되어 그린스타트전국네트워크 출범과 함께 범국민적인 운동의 형태를 띠고 본격적인 활동을 전개하고 있음
- 그린스타트 서명 참여의 경우 충남은 전국평균 28명에 못 미치는 19명이며 자발적 참여인원 전국수준에서 하위권에 속하는 등 기후변화에 대한 도민의 호응도가 비교적 낮음

<표 VII-6> 그린스타트 참여 현황(2010년 12월 기준)

지역	인구(명)	참여자수(명)	참여인원(명/천명)
전국	49,773,145	1,376,682	28
서울특별시	10,208,302	146,121	14
부산광역시	3,543,030	60,185	17
대구광역시	2,489,781	58,255	23
인천광역시	2,710,579	80,828	30
광주광역시	1,433,640	33,437	23
대전광역시	1,484,180	118,959	80
울산광역시	1,114,866	30,762	28
경기도	11,460,610	173,830	15
강원도	1,512,870	50,999	34
충청북도	1,527,478	34,090	22
충청남도	2,037,582	38,663	19
전라북도	1,854,508	64,783	35
전라남도	1,913,004	53,475	28
경상북도	2,669,876	208,650	78
경상남도	3,250,176	155,301	48
제주도	562,663	24,026	43

인구: 2009 주민등록인구

자료 :그린스타트 홈페이지 <http://www.greenstart.kr>

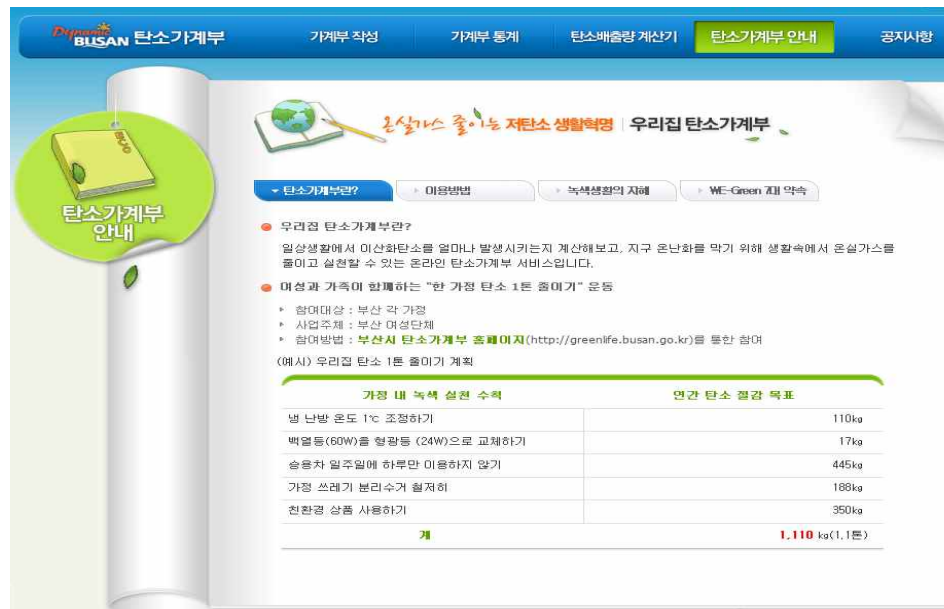
- 그린스타트 운동은 최대 규모의 거버넌스로 평가되고 있으며 정부 경제계, 시민단체, 교육계 등 각계각층이 참여하고 있으며 녹색교통운동, 녹색생활운동 등의 테마를 설정하여 추진되고 있음
- 이러한 그린스타트 운동은 참여율이 저조한 충남에서 주요행사를 중심으로 행사와 실천운동의 적극적인 홍보를 통하여 주민들의 적극적인 참여를 유도하여야 함
- 또한 충청남도는 찾아가는 교육 및 홍보 서비스를 통해 도민들의 녹색 소비 확대, 친환경 로컬푸드 소비 확대, 제철 먹거리 교육, 에코 드라이빙, 그린스타트, 자전거 생활문화 확산 등을 중점적으로 교육 홍보할 필요가 있음

<표 VII-7> 그린스타트 주요행사

기후변화주간 행사(4월)	<ul style="list-style-type: none"> 매년 4월에는 기후변화주간을 지정하여 전국에서 기후변화대응과 실천을 유도하기 위한 다양한 행사를 진행
온실가스 진단주간 행사(반기별)	<ul style="list-style-type: none"> 매년 상·하반기에는 전국의 가정과 학교를 대상으로 기후변화 관련 교육 및 온실가스 진단 컨설팅을 실시 가정에서는 그린리더가 직접방문하여 가정에서 배출되는 온실가스량 진단 초·중등학교를 대상으로 기후변화 관련 교육 및 탄소발자국 계산기를 활용한 온실가스 진단교육 실시
피서철 녹색여행 만들기 캠페인(7~8월)	<ul style="list-style-type: none"> 매년 7~8월에는 녹색여행의 지혜를 마련하여 전국 주요 철도 역사 및 고속도로 휴게소, 해수욕장, 국립공원 등에서 피서객을 대상으로 캠페인을 진행
녹색은 생활이다: 한마음 대회(11월)	<ul style="list-style-type: none"> 매년 11월에는 녹색생활 실천성적을 돌아보고, 그린스타트 네트워크 구성 원간의 화합을 다짐하는 자리 마련

■ 탄소가계부 보급

- 시민 스스로 생활하면서 발생한 온실가스 배출량을 직접 계산하여 알아보고, 탄소 배출량을 적극적으로 저감하기 위한 탄소가계부는 녹색가계부, 에코가계부, e-에너지 가계부, 탄소나무가계부 등으로 다양하게 적용되고 있음
- 탄소가계부는 지자체별로 다양하게 참여를 유도하고 있으며 부산의 경우 부산시 탄소가계부 홈페이지(<http://greenlife.busan.go.kr>)를 통한 참여를 유도하고 있으며 통계 등의 자료를 제공함으로써 보다 쉽게 접근할 수 있는 방법을 구축하고 있음
- 충청남도에서도 실제 가정에서의 온실가스 저감의 주체가 될 주부들을 대상으로 하는 저탄소 도민의식을 고취하는 교육과 홍보를 실시하여야 하며 수강한 주부들 중에서 탄소가계부 작성을 유도하며 전기, 수도, 가스 등의 대한 탄소발생량의 정보를 제공하여 가정 내에서 온실가스를 줄이는 녹색생활을 실천할 수 있도록 함
- 또한 인센티브 제공 방법 중의 하나로 탄소가계부를 우수하게 작성한 주부를 시상하여, 도민들의 적극적 참여를 유도함



(그림 VII-5) 부산시 탄소가계부 작성 홈페이지

■ 그린에너지 패밀리

- 지식경제부는 2009년 에너지 절약 및 온실가스 감축을 위하여 그린에너지패밀리(Green Energy Family, GEE)운동을 출범시켰음
- 이는 가정, 사무실, 자동차, 산업체를 망라한 부문에서 에너지 절약과 온실가스 감축 캠페인을 전개하는 것을 목표로 함
 - 참여대상 : 기업, NGO, 지자체, 공공기관, 일반국민 등
 - 참여방법 : 홈페이지(www.gogef.kr)에서 다양한 실천 프로그램을 선택하여 실천
 - 주요 실천프로그램 : 에너지빼기- 사랑더하기+, 홈에너지닥터, 탄소캐쉬백, 탄소중립프로그램 등
- 그린에너지 패밀리의 대표적 실천 프로그램인 에너지빼기- 사랑더하기+ 캠페인은 에너지절약 실천으로 저소득층 에너지복지를 지원하는 사회공헌 캠페인임
 - 하절기 냉방에너지 사용 급증에 대응하여 여름철 피크전력을 줄여 전력 예비율 확보를 위한 그린에너지패밀리의 대표적 실천프로그램

- 2009년 기준 7~8월 여름철 두 달 동안 20만 가구의 한 달치 전기사용량(5만MWh)을 절감하여, 연탄 1백만장(1만 가구의 1개월 사용 연탄)을 전달한다는 목표임
- 캠페인 참여자들은 공단이 제안하는 ‘여름철 전기절약 실천행동 5가지’를 실천하여 여름철 전기에너지를 절약할 수 있음
 - 에너지빼기 - 5氣 : ①플러그 뽑기, ②점심시간 조명 및 컴퓨터 끄기, ③넥타이 풀기, ④여름철 적정실내온도 26~28℃지키기, ⑤엘리베이터 대신 계단 걷기
 - ‘氣’ : 5가지 실천방안을 의미하는 동시에 ‘에너지’의 의미를 가짐
- 홈에너지닥터’는 가정의 에너지사용 실태를 점검하고, 에너지절약 실천 요령을 지도해 주는 서비스로, 전자업체 등 7개 업체 A/S 기술인력 1만명이 연간 1천만 가구를 직접 방문하여 가정에 저탄소 녹색생활 실천을 지도함

■ Me First

- 이명박 대통령이 제시한 ‘저탄소 녹색성장’에 기반한 Me First 운동은 지구 온난화로 인한 기후변화 등에 대한 국제적 관심의 고양 및 공동 대응, 국가경쟁력 및 미래비전 실현의 핵심과제로 ‘내가 먼저 실천하자’는 국민계몽 실천운동임
- UN기후변화협약 당사국 총회 기조연설에서 ‘나부터(me first)’를 언급한 것과 관련해 “2010년부터는 ‘미 퍼스트’운동으로 모든 주체들이 적극적으로 실시할 수 있도록 하라”고 지시한 바 있음
- Me First 운동은 저탄소 녹색성장의 실현과 기후변화 문제의 해결을 위한 녹색생활의 국민적 참여와 실천을 나부터 실천하고 확산시키며 저탄소 녹색생활 양식의 정착, 녹색성장의 비전공유와 선진시민의식 함양을 위한 범국민운동의 원활한 수행을 위해 다양한 문화예술 활동을 함께 전개함
- 충남의 Me First 운동은 그린스타트 운동 및 제5에너지운동, BMW 운동과의 연계를 통하여 녹색생활 실천을 동시에 수행할 수 있는 체계를 구축함

■ 탄소포인트제

- 탄소포인트제란 전기, 수도, 도시가스 등의 절감량을 감축분으로 환산하여 포인트를 지급하고 이에 상응하는 인센티브를 제공하는 온실가스 감축 실천프로그램임
- 한편 탄소포인트제는 주민 자율 참여 신청, 기준배출량 대비 온실가스 저감량에 대한 인센티브 제공하는 것을 골자로 하는 제도로써 자발적 온실가스 감축활동 및 기후변화에 대한 인식 확산과 온실가스 감축 실적에 따라 인센티브 제공으로 활성화 유도하여 가정·상업시설이 온실가스 배출 저감 후 성과에 의해 획득한 포인트를 인센티브로 제공함
- 참여주체별 역할
 - 환경부 : 제도운영 총괄, 지자체에 인센티브 지급을 위한 예산지원
 - 한국환경공단 : 운영프로그램 개발, 지자체 담당자 교육 및 기술 지원
 - 지자체 : 세부운영계획 수립·시행, 해당지자체 프로그램 관리 및 자료입력, 인센티브 지급
 - 참여자 : 전기, 가스, 도시가스 사용량 절감활동, 정보변경시 수정
- 탄소포인트제 운영주체(환경부, 지자체, 환경관리공단) 간역할 분담 및 협조체계를 구축하고, 참여자의 온실가스 감축활동에 따른 포인트 산정 및 인센티브 지급방법 등 제도의 운영절차 및 방법을 정하여야 함



자료 : 기후변화홍보포탈

http://www.gihoo.or.kr/portal/01_General_Info/07_point.jsp

(그림 VII-6) 탄소포인트제의 활용

■ 푸드 마일리지

- 영국의 환경운동가 팀 랭이 주장한 ‘푸드 마일리지’는 음식의 중량과 이동한 거리를 곱하기, 운송수단에 따른 이산화탄소 배출계수를 곱하면 식품이 우리에게 전달되기까지 배출된 온실가스의 양을 알 수 있음
- 쌓일수록 좋은 항공사 마일리지와 달리 푸드 마일리지는 커질수록 운반과정에서 배출된 탄소량이 증가하여 부정적임
- 즉 식재료가 무거울수록, 운송거리가 길수록, 푸드 마일리지가 높아지고, 그 만큼 지구온난화에 나쁜 영향을 미친다고 할 수 있음
- 가령 미국산 오렌지 대신 제주산 감귤을 먹으면, 이동거리가 줄어들기 때문에 온실가스를 2.233g 줄일 수 있으며, 이는 지역 특산물, 친환경 로컬푸드 소비확대, 지역 먹거리에 대한 소비문화 확산으로 연계될 수 있음

■ 대중매체 활용(TV, 라디오, 인터넷, 벽보 등)을 통한 홍보

- 일반적으로 도나 시군 등 관에서 실시하는 홍보는 주로 공공기관의 홈페이지나 공식성을 광고를 이용하여 진행됨
- 예들 들어, 충남에서 기후변화 관련 홍보 동영상을 시민들에게 알리고 싶을 경우, 일반적인 방법은 인터넷을 통한 동영상 제공, 도심지내 옥외 전광판을 통한 홍보방법이 주로 활용되었음
- 이러한 방법은 충남의 홍보비용이 소비되지 않거나 상대적으로 저비용의 장점이 있으나 도민들에 대한 홍보효과가 낮다는 단점이 있음
- 따라서 충남도청 홈페이지와 기존벽면을 활용한 홍보 등은 지속적으로 추진하고, 보다 도민들에게 접근이 용이하면서도 홍보비가 적게 소비되는 교통방송 라디오 광고를 활용하거나 충남지역 TV매체를 통한 홍보가 추가적으로 필요함
- 녹색소비 확대, 친환경 로컬푸드 소비 확대, 제철 먹거리 교육, 에코 드라이빙, 그린스타트, 자전거 생활문화 확산 등 다양한 도민홍보 내용에 대해, 현재보다 도민들에게 효과적으로 홍보할 수 있는 적극적인 대책이 필요함

(2) 인센티브 제공

- 캠페인 및 녹색생활의 적극적 참여자 및 실천하는 시민을 위한 포상 및 인센티브의 제공이 필요하며 이는 실천의 동기부여로 작용될 것임
- 충청남도에서는 개인보다는 공공기관이나 대기업, 대형상업시설(마트 등), 아파트 등의 효과가 대체적으로 큰 대상을 관리하고 개인 및 세대의 온실가스 감축에 대한 관리는 기초지자체에서 담당하도록 하는 방안이 합리적임
- 충남에서는 탄소포인트제의 실시를 통하여 온실가스 감축에 대한 인센티브를 제공하고 있으나 시민들의 적극적인 참여를 이끌어내기 위한 다양한 인센티브 제공이 요구됨
- 충청남도는 각계 기관 및 기업과의 협약을 통하여 자전거 고객에게 자율적으로 정한 포인트 적립 및 요금할인, 사은품 증정 등의 다양한 혜택 마련함
- 또한 전통시장 및 재래시장, 소규모 업소 등을 대상으로 인센티브 제공 협약 등을 확대함으로써 소상공인의 상권 확대와 인센티브 제공 등의 일석이조의 효과가 있음

■ 탄소포인트제 및 탄소캐시백제도 확대

- 환경부 산하 환경관리공단에서는 에너지를 절약하는 시민에게 공공요금 할인 같은 혜택을 주는 '탄소 포인트제'를 도입하였으며 전기, 가스, 수도 등의 분야로 확장하여 운영함
- 충청남도에서는 2010년 이후 전 시군으로 확대되어 시행될 예정이며 시군별 인센티브 지급 방안은 1포인트당 3원 미만으로 적용됨
- 탄소포인트제의 시행으로 전기사용량 절감 및 온실가스 감축운동에 참여한 세대 중 감축실적에 따라 상품권 및 현금을 지급함
- 또한 절감량이 없는 신규참여가구에도 지속적인 온실가스 감축량을 유도하기 위한 동기부여의 수단으로 재래시장상품권 등의 인센티브를 지

급함

- 또한 실적별 탄소저감량에 따른 캐시백, 쓰레기종량제봉투, 교통카드 등의 다양한 형태로 지급함
- 이러한 인센티브 제공은 참여 가정 및 상업부문에 대한 동기를 부여하고 궁극적으로 온실가스량을 감축하여 기후변화에 적극적으로 대응할 수 있음

■ 탄소성적표시제

- 탄소성적표시제는 상품 생산과정이나 유통과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 공개하고, 저감을 위해 노력하는 제품에 인증마크를 부여하는 제도로 환경부에서 친환경 상품 보급과 생산업체들의 자발적인 온실가스 줄이기 참여를 촉진하기 위하여 탄소성적표지(탄소라벨링)제도를 운영함
- 그러나 홍보부족으로 제도의 취지조차 모르는 경우가 대부분이며 제도의 실효를 위하여 정부에서 생산라인 개선비용 지원이나 소비촉진 등의 직접적인 혜택이 필요함
- 이를 위하여 생산자는 물론 탄소라벨 제품을 구입하는 소비자에게도 혜택을 주는 방안을 마련하여야함
 - 현재 환경부에서는 정확한 인센티브제가 도입되지는 않았으나 포인트를 적립해 점수가 쌓이면 다른 제품을 구입하거나 할인받을 수 있도록 하는 방법을 도입할 계획임
 - 생산업체에도 장기 저리의 금융상품 지원 등의 인센티브를 부여하는 방안을 검토 중
- 충남에서도 특산물의 탄소성적표지를 의무화 하여 이에 따른 인센티브를 부여하도록 함

■ 자전거 이용 인센티브 제공

- 자전거이용고객인센티브는 국민의 건강증진 및 생활형 자전거 활성화

를 위하여 대형마트를 포함한 다중이용시설, 일반상점들에 대해 자전거를 타고 오는 고객에 대하여 업체 자율적으로 소정의 금액 할인 및 포인트 적립 등 각종 인센티브를 제공함

- 또한 도 및 시군 등의 관에서는 해당업체에 자전거 관련시설(거치대) 지원 등 및 업체를 지속적으로 홍보해줌으로써 생활형 자전거 이용 활성화를 도모함
- 또한 자전거전용도로의 접근성 개선을 통한 자전거 접근성 확대 및 자전거 운행의 안정성 확보하고 시민자전거학교 등의 실시를 통한 자전거문화 확산 유도
- 참여업소 인센티브제의 구체적 방안
 - 참여대상업소 : 도내 모든 소매업소
 - 참여업소 인센티브 : 『우대 가맹점』 표창 부착 및 자전거 시책 유공시민 표창 추천, 우수 가맹점 대상 업소 홍보용 자전거 거치대 설치 지원, 시·군·구 홈페이지 및 소식지를 이용한 업소 홍보 지원

■ 기타부문 인센티브 제공

- 충청남도에서는 탄소포인트제도를 통하여 인센티브를 제공하고 있으나 타부문의 인센티브 제공을 통하여 온실가스 감축을 위한 방안을 마련해야 함
- 경차 및 그린카 구입시 인센티브 지원
- 녹색성장 및 기후변화 대응에 능동적이고 적극적인 개인, 단체 포상 및 인센티브 지급 규정 마련
- 교통수요관리 시행 기업체에 대한 인센티브 지원 등

(3) 기후변화 대응교육

- 온실가스 증가 및 지구 온난화로 인한 기후변화의 심각성을 일반 시민들에게 알리고 에너지 절약의 필요성 부각 및 생활 속 온실가스 감축 실천운동을 참여시키기 위하여 기후변화대응 교육이 필요함
- 또한 정부의 저탄소 녹색성장 정책에 대한 일반시민의 이해를 돕고 기후변화 인식 등을 통한 시민 상호간의 공감대를 형성하는 기회가 됨

- 충남에서는 별도의 기후변화 교육센터나 기후변화 관련 교재는 개발되어 있지 않으나 환경연합 등의 시민단체가 주체가 되어 기후변화 환경해설사 양성 및 에너지 인형극, 천안시 에너지 시민학교 등의 다양한 프로그램을 개최함으로써 시민교육을 확산시키고 있음
- 전국적으로 가장 활성화된 기후변화 대응 교육은 시민실천운동인 그린스타트 운동이며 이와 같은 형태의 대 시민 교육운동을 충남에서도 활발히 진행해야 할 것임
- 기후변화 대응 교육은 에너지 절약을 중심으로 에너지 소비 주체별 맞춤형 전문 교육을 실시하여야 함

■ 학생대상교육

- 기후변화 대응을 위한 에너지 및 환경문제, 신재생에너지 등에 대한 조기교육의 필요 증대로 인체계적인 교육과 체험 및 에너지 절약에 대한 생활실천이 중요해지고 있음
- 이를 위하여 학교에서의 교육을 통해 에너지 절약의식 확대 및 가정, 지역사회의 전파를 통한 범국민적 에너지 절약 분위기 조성 및 고효율 저탄소 에너지 사회를 실현코자 함
- 학생대상의 기후변화 교육은 향후 기후변화의 영향을 가장 많이 경험하게 된다는 점에서 미래를 대비한 교육이 중요함
- 그러나 학생을 중심으로 한 기후변화교육을 실시하는 일은 매우 시급하고 중요한 과제임에도 불구하고 현장교사들의 기후변화 지식에 대한 전문 교육이 부족함
- 또한 학교교육에서 기후변화와 이에 대한 대응방안에 대해 충분히 다루고 있지 않으며 과학적 이해에 치중하는 측면이 있어 총체적인 교육이 어려움
- 기후변화 대응교육의 효과를 극대화하기 위해 학생대상 교육이 필요하며, 이는 어린 유아에서부터 대학생에 이르기까지 기후변화 대응에 관련한 교육을 체계적으로 실시할 필요가 있음

① 녹색교육 의무화

- 충청남도는 녹색도민 참여 프로그램을 개설하여 학생 대상의 신재생에너지 체험행사 및 가족이 함께하는 에너지 절약 실천운동 등을 운영하고 있음
 - 충청남도에서는 초·중·고등학생의 봉사시간 중 3~4시간의 녹색교육을 받도록 의무화하고 있으며 ‘대학생 녹색봉사단’구성을 통하여 농촌봉사활동 및 녹색성장 실천운동참여를 연계 추진함
- 타지방자치단체에서는 녹색교육센터의 설립을 통하여 녹색실천운동에 대한 교육을 찾아가는 교육프로그램으로 운영하고 있으며 이를 통하여 올바른 녹색생활실천을 학생들을 통하여 유도하고 있음

② 교과과정내 교육 확대

- 정부에서도 교과과정 내에 기후변화 관련 내용을 추가하려는 움직임이 있으나, 충청남도에서는 정부의 교육개편 외에도 교육청과 연계하여 충청남도 기후변화에 대한 교육을 보다 심화할 필요성이 있음
 - 환경부와 기타 유관기관에서는 에너지 절약에 대한 관심을 유도하고 학교교육에서 활용할 수 있는 에너지 절약 교육 내용 및 방법 등이 수록된 교육교재를 보급하고 있음
- 충청남도는 기후변화대응 교육의 일환으로 환경부에서 제작한 기후변화대응 교육 자료를 초등학교 재량·특별활동 과정에 기후변화대응 교육프로그램을 연계, 아동 및 학부모가 참여하는 온실가스 저감 실천교육으로 저탄소 시민을 양성할 필요가 있음
- 이는 학생들에게 에너지에 대한 바람직한 태도 및 올바른 가치관을 형성시키고 에너지 절약 생활화를 유도하는 효과를 가져옴

③ 에너지 및 기후변화 교실

- 환경부에서는 기후변화홍보 포털 내의 어린이 기후변화교실을 운영하고 있으며 기후변화의 소개, 교육용 콘텐츠 등을 제공하고 있어 어린이들을 대상으로 기후변화를 교육함
 - 교육용 콘텐츠는 초등학교용, 중학교용으로 구분되어 있으며 학습용 게임

등을 통한 지구 온난화의 원인 및 대책을 쉽게 이해할 수 있도록 구성함

- 충남도에서도 기후변화대응과 관련하여 충청남도 교육청과 연계하여 에너지 및 기후변화 교실을 연계 운영하며, 일일교실 등을 통하여 주제별로 다양한 기후변화 사례 및 실천사항들을 교육하도록 함
- 또한 충청남도의 기후변화대응 거버넌스로 조직될 가칭“충남기후변화 대응센터”에서 주도적으로 어린이 및 학생을 대상으로 한 에너지 기후변화 교실을 개최하고 콘텐츠 등을 제공하는 역할을 하여야 함

■ 시민단체 교육

- 녹색생활의 능동적 참여유도를 위한 도민교육을 강화하기 위하여 사회단체 및 시민단체를 활용하여 기후변화 환경해설사 및 그린리더 등을 양성함
- 이러한 인재양성을 통하여 선발된 그린리더들은 일반시민의 녹색생활 실천을 위한 교육을 수행하고 소비 주체인 주부의 참여를 촉진하기 위하여 녹색소비문화 정착을 위한 장바구니 배부 및 그린리더가 각 가정 방문을 통한 탄소포인트제 유도, 소등행사 등의 참여를 유도하도록 함

① 기후변화 환경해설사 양성과정

- 기후변화에 대한 이해와 시민환경교육이 강조됨에 따라 시민을 대상으로 기후변화 환경해설사를 육성하고 이러한 교육인력 양성을 통한 시민실천교육을 확산함
- 천안·아산환경연합에서는 기후변화환경해설사 양성과정을 개설하고 이에 따라 기후변화대응의 선도적 역할을 수행할 인재를 육성하고 있음
 - － 기후변화 환경해설사는 이론과 실습, 현장견학을 병행하여 현장교육이 가능토록 하며 지속적인 과정개설 및 교육 운영 등을 통한 기후변화리더로 양산함
- 이와 더불어 충남 및 시군의 환경단체, 에너지관리공단, 한국환경공단 등과 연계한 CO₂코디네이터 양성 교육을 실시함
- 양성과정을 통하여 교육된 수료자는 어린이집과 유치원, 초등학교를 대상으로 한 교육활동에 적극적으로 참여하게 함

② 그린리더 체험교육

- 그린리더는 그린스타트 운동을 선도하고 저탄소 녹색생활 실천행동 전파의 핵심적 역할을 수행하는 온실가스 저감 지도자를 말함
- 충남 예산군은 늘푸른예산21 추진협의회 주관으로 그린리더육성교육을 실시하였음
- 선발된 그린리더는 기후변화와 관련된 소정의 교육과정을 이수한 뒤 학교, 주부교실, 아파트 부녀회, 경로당 등을 대상으로 탄소포인트제 참여 홍보 및 기후변화의 심각성과 온실가스 감축에 대한 교육홍보, 전담강사, 자문인력 등으로 활동함

■ 일반시민 대상 교육

- 일반시민 대상은 도시의 젊은 층을 중심으로 교육을 전개하며 찾아가는 녹색생활실천 주민순회교육 등을 실시함
 - 이는 심각해져가는 지구온난화로 인해 기후변화의 심각성을 주민들에게 널리 알려 에너지 절약의 필요성을 부각시키고 온실가스감축을 위한 생활 속 녹색생활실천 참여분위기 확산을 위해 실시함
- 또한 기후변화대응 시민 교육은 그동안 추진하고 있는 온실가스 줄이기 실천운동을 효과적으로 추진하기 위하여 관심 있는 시민과 각 사회, 시민단체 회원들을 대상으로 기후변화대응 분야 전문가를 초빙하여 교육을 하고 녹색의식을 향상시켜야 함
- 광양시의 경우 시민교육을 통한 에너지 소비절약과 자원 재이용등 녹색실천 생활화 모범시민인 「녹색각쟁이 찾기」 시책을 추진함으로써 시민에 대한 교육 및 인센티브도 동시에 제공하고 있음

① 가칭 「기후변화 시민교육센터」 운영

- 온실가스 배출의 많은 부문을 차지하는 가정 및 상업 부문의 온실가스 감축을 위하여 가칭 「기후변화 시민교육센터」를 운영함

- 시민교육센터는 일반시민을 대상으로 가정이나 상업부문에서 배출하는 온실가스 배출량 및 온실가스 저감 방법 등 다양한 교육과정을 개설하여 교육이 보편화될 수 있도록 운영함
- 또한 기후 관련 기본지식과 온실가스를 배출하는 탄소습관에 대해 알려주고 실생활에서 온실가스를 줄일 수 있는 방법 등을 교육함
- 국가 및 충청남도의 기후변화 대응정책과 탄소배출권거래제도, 탄소포인트제 등의 기후변화 관련제도, 그린스타트 네트워크 실천운동뿐만 아니라 기후변화 대응을 위한 에너지산업의 현주소와 미래에너지 산업에 대한 설명, 에너지의 효율적인 이용방법은 물론 절약을 위한 시민 실천방안 등에 대한 교육도 실시함
- 시민교육센터 운영을 통해 온실가스로 인한 환경파괴 문제점을 알리고 직접 찾아가는 교육으로 시간과 장소에 제약받지 않고 기후변화에 대한 전반적인 내용을 익힐 기회를 제공함
- 특히 효율적인 교육이 될 수 있도록 에너지관리공단 충청에너지 기후변화센터 등 온실가스 감축시설을 직접 체험하는 등 현장학습을 통해 교육 효과를 제고하여야 함

② 다양한 홍보 행사 전개

- 기후변화 대응과 관련하여 생활 속 친환경 및 녹색생활 실천사례를 담아 홍보행사를 전개하여 도민의 기후변화 대응에 대한 관심도를 높임
- 특히, 일상생활에서 자원과 에너지를 친환경적으로 사용하는 작은 실천사례의 모집 및 공모를 통해 생활속 녹색생활을 실천하게끔 함
- 이러한 공모전 및 홍보행사는 기업의 기후변화 대응 사회공헌활동과 더불어 전개되어질 수 있음
- 기후변화 대응 홍보행사는 기존 팸플렛이나 PAPER의 운동보다 파급효과가 더 커 도민들의 적극적인 참여를 이끌어 낼수 있음



(그림 VII-7) 그린스타트의 녹색생활실천 공모 배너

■ 공무원 교육

- 기후변화는 생활전반에 걸쳐 발생하는 원인과 영향을 받는 주체 등이 복잡해지기 때문에 개별시책만으로 대응하기 곤란함
- 또한 다양화 되는 주민요구에 대한 대응을 정확하게 할 수 없는 경우가 있음에 따라 시책에 대한 종합적인 관점에서 교육을 실시하여야 함
- 기후변화에 대응에 관하여 다방면의 정보를 이해할 수 있는 지식과 시야를 가질 수 있도록 종래의 관행이 아니라 유연하고 종합적인 발상을 할 수 있는 공무원을 육성하여야 함
 - － 문제발견·해결능력 및 창조력에 기초한 정책형성능력 함양에 중점을 두고, 참가형·실천형 직원연수를 확충하고 기업이나 대학원 등에 직원과견연수, 시군직원 및 지역주민 등과의 합동연수를 추진하는 등 능력계발과 인재 확보에 노력함
- 기후변화대응 관련 담당 공무원 이외에 일반 공무원도 기후변화대응에 관련한 교육을 공무원교육원을 통해 지속적으로 운영할 필요가 있음

① 그린 공무원제 도입

- 에너지관리공단에서는 공무원을 대상으로 하는 에너지 절약교육 강화 및 녹색인재 양성 부문의 협약을 가졌음

- 에너지관리공단은 에너지관리 인력양성과 교육의 중요성을 인식하였으며 지속적인 인력양성을 강화하고 있음
- 충청남도 공무원과 에너지관리공단의 교육프로그램과 연계로 새로운 에너지 관리기법 도입 및 보급 확대를 통한 공무원의 선도적 역할 수행
 - 지역에너지 담당 공무원 연수를 통한 지자체 에너지의 효율적 관리
- 충청남도는 공무원을 대상으로 충남 공무원교육원에 “녹색교육과정”을 운영하고 있으며 전 교육과정에 교양과목으로 확대 편성하여 운영함
 - 시군 및 본청 공무원의 교육확대를 통한 효율적 에너지 절약운동 실천 및 에너지 관리
- 그린공무원제는 공무원의 인사시스템과 연계하여 선진 그린공무원 양성을 통한 녹색 선도활동을 전개함
 - 이러한 그린공무원제는 계절별 에너지 절약활동 홍보 등 그린운동을 전개함으로써 향후 시민운동까지 확대 전개하여야 함
- 기후변화에 대한 국제감각이나 폭넓은 식견을 배양하기 위해 어학연구와 국제교류연수 등을 확충하여 국제적인 시책이나 국제교류단체 등에 직원들의 파견을 추진함
 - 또한 선발된 그린공무원과 MOU체결된 선진국 및 선진 도시의 공무원과의 교환근무제 도입을 통한 선진교육 실시

■ 직장인 교육

- 직장인의 녹색생활실천은 교통과 건물 등의 부문에서 다양하게 나타날 수 있음에 따라 직장 내에서 쉽게 실천할 수 있도록 지속적인 기후변화대응 교육을 시행할 필요가 있음
 - 국립환경과학원의 조사에 따르면 직장인들의 녹색생활 실천 시 일일 온실가스 배출량의 13%인 0.91kg/일을 줄일 수 있는 것으로 나타났음
 - 이에 따라 직장인들의 다양한 일상생활 속 활동과 제품에 대한 녹색생활 실천이 매우 중요한 요소로 작용함

① 녹색생활실천 교육

- 녹색생활실천교육을 통하여 엘리베이터 이용횟수 제한, 업무 후 및 점심시간 소등 생활화 등의 그린오피스 실천 교육 및 자동차 공동이용 등의 실천 가능한 것을 중심으로 교육함
- 예를 들어 차량의 온실가스 배출 저감을 위하여 차량 이용저감을 위한 대중교통 이용 캠페인, 에코드라이빙 캠페인 등을 통한 교육 필요
 - 차량의 타이어 공기압을 적정하게 유지하는 경우 연간 2주일분의 연료 절약
 - 최소 일 년에 한 번 정도 정비업소에서 엔진 튜업을 받아 매연 배출을 줄이고, 연료낭비의 원인이 되는 급가속 및 급감속을 피하는 등 여유 있는 운전 습관을 가짐
 - 에너지 효율이 높은 차량을 구입함



(그림 VII-8) 그린스타트 실천운동 홍보 스티커

② 산업체 에너지 관리자 교육

- 충남은 대규모 제조업체의 입주 및 대형건물의 에너지 사용량이 높아 이를 관리하는 산업체 에너지 담당자에 대한 교육이 필요함

- 산업체 에너지 관리자 교육은 실질적인 기업의 에너지 수요 및 공급에 대한 전문적인 교육을 통하여 에너지 절약운동에 적극적인 참여를 유도 가능
- 이에 따라 충남의 에너지 다소비업체의 관리자를 대상으로 한 전문연수교육 및 지원 방안 마련 필요
 - 에너지 관리공단에서는 에너지관리자를 대상으로 한 “에너지 관리자 실무교육” 등 전문교육을 유상으로 실시하고 있음
 - 충남 및 시군에서 교육비 지원 등의 방안을 강구하여 사업체의 에너지 관리가 효율적으로 이루어지도록 지원함

③ 신재생에너지 및 기후변화 관련 종사자 교육

- 충남은 신재생에너지의 보급확대를 위하여 충남 신재생에너지 6개년 보급계획을 수립하였으며, 이에 따른 신재생에너지 기업의 종사자의 전문성 향상을 위한 특화교육을 실시하여야 함
 - 신재생에너지 민간부문의 투자가 중요해짐에 따라 종사자의 전문성 향상을 통한 신재생에너지 기업의 투자확대가 이루어질 것으로 사료됨
- 에너지 다소비업체의 업종별 기후변화협약 대책과 관련하여 전문가 교육을 실시하고, 이를 통한 전문인력 양성 필요

2. 감축계획의 로드맵

- 로드맵(Road map)은 미래에 대한 예측을 바탕으로 향후 기후변화 대응의 정책목표와 추진일정을 효율적으로 수행하기 위하여 예측된 최선에 기술 대안을 선정하는 기술기획임
- 충남 기후변화 대응 종합계획의 로드맵은 환경부·국립환경과학원(2010)의 지자체 기후변화대응 종합계획 수립 지원을 위한 온실가스 감축계획 수립 가이드라인을 참고로 하여 작성하였음
- 로드맵 작성은 역추적 기법을 이용하였으며 시나리오에 대하여 2005년부터 2020년까지 각종 저감대책의 로드맵을 한눈에 파악할 수 있음
 - 또한 부문별·사업별로 구분하여 제시하였음
- 또한 로드맵은 색상의 농도로 이행률 파악이 가능하며 2005년 이전부터 시행한 대책들에 대해서는 기준연도에 많게는 50~60%에 이행률을 달성하였음을 알 수 있음
- 본 보고서의 제6장에서 기술한 각 부문별 온실가스 감축 세부정책 시행의 로드맵은 아래의 표와 같음

■ 가정부문 로드맵

대분류	중분류	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	저감량
녹색생활실천 및 생활화	TV시청시간 1시간 줄이기	6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	44,321
	컴퓨터 사용시간 줄이기(1시간줄이기)	6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	11,516
	냉장고 적정용량 유지하기	6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	3218
	세탁 사용횟수 줄이기	6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	12941
	청소 횟수 줄이기	6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	10,068
	냉방시간 줄이기	6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	29,358
	난방시간 줄이기(가정용LNG보일러사용시)	6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	27,182
	난방온도 낮추기(가정용LNG보일러사용시)	6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	21,361
HEMS(홈에너지관리시스템)보급		0%	0%	0%	0%	0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	88,468
도시가스 공급 확대		6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	29,258
물절약시스템구축	빗물 재이용	6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	638
저탄소 녹색마을 조성 확대	복합적 저탄소 녹색마을조성						0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	정성
	녹색 입산마을 조성						0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	정성
	지열 중심 그린빌리지 조성	0%	0%	0%	0%	0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	72,013
	작은녹색섬 조성 사업	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	1,032
	큰녹색섬 조성 사업	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%	100%	1,370
바이오에너지보급을 통한 그린 홈 조성	목질계 생산시설도입							0%	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%	100%	정성
	목재펠릿보일러보급(그린홈)	0%	0%	0%	0%	0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	9,503
	그린홈(태양열주택보급사업)	0%	0%	0%	0%	0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	44,850
	태양광그린 홈 보급사업	0%	0%	0%	0%	0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	288,095
	우드칩발전소도입-민자	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	29%	43%	57%	71%	86%	100%	68,873
	연료전지 그린홈	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	2,600
	그린홈제로하우스보급사업							0%	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%	100%	정성
	친환경그린홈오피스아파트			0%	8%	15%	23%	31%	38%	46%	54%	62%	69%	77%	85%	92%	100%	정성

■ 상업·공공부문 로드맵

대분류	중분류	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	저감량
저탄소 고효율형 건물 확대	공공기관 청사의 녹색화						0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	정성
	저탄소 녹색성장 도청신도시 건설							0%	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%	100%	정성
	신축 및 개보수시 저탄소 설계기준 강화	0%	0%	0%	8%	15%	23%	31%	38%	46%	54%	62%	69%	77%	85%	92%	100%	21262
고효율 기기의 보급	고효율 LED 조명등 보급 확대	6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	2605
	LED 고효율 가로등 교체	0%	0%	0%	8%	15%	23%	31%	38%	46%	54%	62%	69%	77%	85%	92%	100%	14
	업무용 고효율 공조기의 보급	6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	9525
녹색생활 실천 및 활성화	업무이후 소등 실천 및 확대	6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	231
	직장인 점심시간 실내 소등 실천	6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	669
	실내 냉난방 온도의 합리적 제한	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	3752
	공공기관 녹색제품 구매 확대					0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	정성
	친환경 녹색제품 구매 촉진						0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	정성
	저탄소 생활문화 시민실천 운동 전개						0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	정성
	농업인단체 「녹색농촌 푸른 충남가꾸기」 선도						0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	정성
	스마트오피스 정보시스템 구축						0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	정성
	제5에너지(에너지절약) 운동전개					0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	정성
건축물 신재생에너지 도입	공공/커뮤니티 시설물 태양열설비 설치	0%	0%	0%	0%	0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	244,003 3
	공공/커뮤니티시설물태양광설치	0%	0%	0%	0%	0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	427762
	공공/커뮤니티시설 지열냉난방 보급	0%	0%	0%	0%	0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	28573
	솔라캐노피 사업	0%	0%	0%	0%	8%	17%	25%	33%	42%	50%	58%	67%	75%	83%	92%	100%	871101

교통수송부문 로드맵

대분류	중분류	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	저감량
에너지 효율개선 및 그린기술 도입	그린카 보급 확대	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	33%	50%	67%	83%	100%	275,865
	CNG 차량 보급 확대	6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	9,087
	자동차 공회전 규제	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	64,357
	에너지절약형 농어촌 맞춤형 버스교체지원					0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	정성
	수동변속기 차량 장려	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	10,155
	경차 보급 및 이용 확대	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	21,224
	바이오디젤에너지 보급 확대		0%	7%	14%	21%	29%	36%	43%	50%	57%	64%	71%	79%	86%	93%	100%	정성
	배출 허용기준 강화								0%	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	정성
대중교통 이용 활성화 및 카풀제 장려	대중교통 이용 활성화 및 카풀제 장려	6%	13%	19%	25%	31%	38%	44%	50%	56%	63%	69%	75%	81%	88%	94%	100%	194,552
	무료환승제 시행							0%	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%	100%	정성
	지능형 교통체계(ITS) 구축							0%	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%	100%	정성
	교통카드 지역 호환체계 구축 및 버스운임 단일화								0%	13%	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	정성
	버스전용차로제 확대							0%	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%	100%	정성
	자동차 공동이용제도 활성화	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	77,821
	원격근무(telework) 도입 확대	0%	7%	13%	20%	27%	33%	40%	47%	53%	60%	67%	73%	80%	87%	93%	100%	177,152
교통운영관리 및 개선	승용차 선택요일제 확대	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	44,411
	기업체 교통수요관리		0%	7%	14%	21%	29%	36%	43%	50%	57%	64%	71%	79%	86%	93%	100%	정성
	친환경 도로정비 및 관리						0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	정성
자전거 이용 활성화	편리하고 안전한 자전거 인프라 확충					0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	정성
	자전거 이용 활성화 기반 구축					0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	정성
	맞춤형 파발마 공공자전거 운영(무인 대여시스템)						0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	정성
녹색생활실천운동 확대	에코 드라이브(Eco-Drive)' 생활실천 운동	0%	0%	0%	8%	15%	23%	31%	38%	46%	54%	62%	69%	77%	85%	92%	100%	130,796
	「BMW건강법」실천운동추진					0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	정성
녹색물류체계 구축	녹색성장형 복합운송시스템(Intermodalism) 구축							0%	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%	100%	정성
	녹색기간교통망 철도시설 확충		0%	7%	14%	21%	29%	36%	43%	50%	57%	64%	71%	79%	86%	93%	100%	정성
	선박 및 해운 등 에코쉽(Eco-Ship) 보급						0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	정성

농축산부문 로드맵

대분류	중분류	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	저감량
바이오에너지 보급	시설농가 목재펠릿보일러 보급	0%	0%	0%	0%	0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	344,887
	시설농가 지열난방 보급	0%	0%	0%	0%	0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	97,847
	바이오가스 발전소 건설	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	52,927,920
	태안 종합에너지 특구	0%	0%	0%	8%	15%	23%	31%	38%	46%	54%	62%	69%	77%	85%	92%	100%	623,992
	녹색축산마을 조성	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	12,961
농축산 산업 클러스터 조성	녹색 축산브랜드화 및 녹색축산테마파크 조성						0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	정성
	농수축산 바이오 R&D 클러스터 조성									0%	14%	29%	43%	57%	71%	86%	100%	정성
대체에너지원(원료작물) 제배 및 생산	유채제배, 바이오디젤 생산 사업(태안, 보령) - 민자	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	245,702
	탄소감축 바다숲 조성	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	541,000

■ 폐기물 로드맵

대분류	중분류	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	저감량
폐기물 에너지화 사업	RDF 생산설비 도입							0%	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%	100%	정성
	RDF 전용발전소 건설-민자	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	2,135,976,768
	하수슬러지(유기성 오폐수) 연료화 시설 도입	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	172,355
	LFG 에너지화 시설 도입	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	103,999
	소각열 회수 및 이용 확대	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%	100%	126,146
친환경 기술 개발	친환경 2차 소각기술 및 물정화 기술 개발						0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	정성
지속가능한 수자원 관리	녹색뉴딜 금강살리기					0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	정성
	테마형 생태하천 조성					0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	정성
	금강·삼포호 수계의 획기적인 수질개선							0%	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%	100%	정성

■ 임업(산림) 로드맵

대분류	중분류	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	저감량
탄소흡수 원 확충	탄소나무 10억 그루 확충관리	0%	0%	0%	8%	15%	23%	31%	38%	46%	54%	62%	69%	77%	85%	92%	100%	5,000,000
	육상녹화사업	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	436,749
	조림관리							0%	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%	100%	정성
	산림보호기능 강화 및 재해방지					0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	정성
	산림 휴양문화 체험공간 확충					0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	정성
	바이오순환림 조성					0%	9%	18%	27%	36%	45%	55%	64%	73%	82%	91%	100%	정성

3. 소요예산

1) 예산 투자의 선정방향

- 투자사업은 사업주체의 정책의지, 목표지향도, 계획사업 추진에 따른 지역적 파급효과, 참여 주체간 협력개발 가능성 여부 등을 고려하여 결정함
 - 정책의지 및 목표지향도 : 정책목표와 추진전략, 기본목표와의 부합성, 투자재원의 확보가능성
 - 개발수요 및 지역적 파급효과 : 개발수요 및 정책적 시급성, 개발사업간의 연계성, 개발사업의 지역적 파급효과
 - 참여 주체간 협력개발 가능성 : 지역간 공동개발 및 협력증진, 개발시설의 공동이용정도, 사업의 효율성·형평성
- 한정된 재원을 충남 기후변화대응 종합계획에 제시된 다양한 사업에 합리적으로 배분·활용할 수 있도록 현재 추진하고 있는 사업을 우선적으로 추진
- 충남의 정책개발 수요, 정책간 연계성, 투자사업의 효율성·형평성 등을 고려하여 투자사업을 부문별, 단계별로 구분하여 선정

2) 사업별의 소요예산

■ 총소요예산

- 충청남도 기후변화 대응 및 온실가스 감축을 위하여 지역특성에 맞는 사업 추진계획을 수립함
- 감축사업을 위한 연도별·부문별 소요예산은 충청남도 녹색성장전략 및 추진계획과 충청남도 신재생에너지 보급 6개년 계획 수립 연구용역의 재원계획을 참고하였음
 - 이는 또한 공공부문 및 민간부문의 투자계획을 포함한 재원계획임
- 충청남도의 감축계획에 대한 부문별 추정예산액은 2009년부터 2015

년까지 총 5조 4백억 정도로 나타났음

- 이들 사업에는 실천분야 등에 대해서는 예산이 포함되지 않았으며 녹색 성장추진계획 및 충청남도 신재생에너지 보급계획을 토대로 하여 설치 사업 등에 대한 예산이 반영되었음
- 가장 많은 부문을 차지 한 부문은 폐기물 부문으로 2조 419억이 소요 되는 것으로 나타났으며 이는 도청 신도시의 폐기물 자원화를 통한 에너지자립 부문, 수자원 관리 부문, 생태하천 조성 등에 많은 예산과 민간자본 투입이 예정됨으로 인한 것으로 보임
- 소요예산은 2010년부터 2015년까지를 기준으로 삼았으며 일부 사업의 경우는 지원예산을 설정하기 어려우며 2013년 이후에는 향후 지방녹색성장 추진계획의 이해평가시 예산 및 재원조달 방안을 보완하여야 할 것임
- 충남 기후변화대응 종합계획의 효율적인 추진을 위해 재정 및 예산과 연계하여 부문별 세부 실천계획 수립하여야 함
- 기후변화 대응계획의 지속적·실천적 추진, 여건변화에 따른 계획의 재정비 등을 전담할 기획조정 기능을 포함한 전담 추진체계 구축
- 사업의 우선순위를 결정하여 순차적으로 투자사업을 집행하고, 지역균형발전을 도모하기 위해 투자소의 지역이 발생하지 않도록 배려
- 부문별 계획 중 온실가스 저감 및 기후변화 대응 전략적으로 추진할 수 있는 선도사업을 선정하여 관련 사업의 연계를 통해 집중 투자필요

<표 VII-8> 감축계획의 부문별 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	합계
가정부문	90	24,926	28,164	36,827	56,724	51,748	77,484	275,963
상업공공	15,748	142,029	18,418	24,505	39,122	30,414	35,560	305,796
수송부문	121,019	146,133	162,529	70,817	1,140,372	-	-	1,640,870
농축산부문	313	13,432	29,104	43,697	69,510	31,602	42,791	230,449
폐기물	68,471	739,136	1,437,191	44,180	43,380	44,380	42,554	2,419,292
임업	-	46,002	44,171	38,990	41,343	-	-	170,506
합계	205,641	1,111,658	1,719,577	259,016	1,390,451	158,144	198,389	5,042,876

■ 가정부문 소요예산

- 가정부문의 소요예산은 2009년부터 2015년까지 총 275,963백만원이 소요될 것으로 나타남
 - 가정부문에서 가장 많은 예산이 소요되는 부문은 「바이오에너지 보급을 통한 그린홈 조성」 총 143,499백만원이 소요되는 것으로 나타나 전체 소요예산 대비 52%를 소요하는 것으로 나타남
 - 연차별로는 2009년 이후 가정부문의 소요예산이 지속적으로 증가추세를 보일 것으로 나타났으며 2015년에 77,484로 가장 많이 투자될 것으로 나타남

<표 VII-9> 가정부문 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	합계
녹색생활실천 및 생활화	-	-	-	-	-	-	-	-
HEMS	-	10,000	10,000	10,000	20,000	-	-	50,000
도시가스공급확대	-	-	-	-	-	-	-	-
물절약시스템구축	-	-	-	-	-	-	-	-
저탄소녹색마을 조성 확대	-	4,195	2,981	6,442	14,524	21,045	33,277	82,464
바이오에너지보급을 통한 그린홈조성	90	10,731	15,183	20,385	22,200	30,703	44,207	143,499
합 계	90	24,926	28,164	36,827	56,724	51,748	77,484	275,963

■ 상업공공부문 소요예산

- 상업공공부문의 2009년부터 2015년까지의 총 소요예산은 305,796백만원인 것으로 나타났으며, 건축물 신재생에너지 도입 부문에서 총 예산의 89.9%인 274,882백만원으로 가장 많은 예산이 투자예정임
- 가장 투자금액이 높은 연도는 2013년으로 39,122백만원이 투자될 것으로 예상되며 고효율기기보급 및 건축물 신재생에너지 도입 부문에서 많은 예산이 투자될 것으로 나타남
- 건축물 신재생에너지 도입 사업은 2009년부터 2015년까지 274,882백만원이 투자될 것으로 나타남

<표 VII-10> 상업·공공부문 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	합계
저탄소 고효율형 건물확대	-	-	-	-	-	-	-	-
고효율기기보급	-	1,000	1,500	2,500	13,000	-	-	18,000
녹색생활실천 및 활성화	148	3,181	3,356	3,359	2,870	-	-	12,914
건축물 신재생에너지 도입	15,600	137,848	13,562	18,646	23,252	30,414	35,560	274,882
합 계	15,748	142,029	18,418	24,505	39,122	30,414	35,560	305,796

■ 수송부문 소요예산

- 수송부문은 충남기후변화대응종합계획의 총 소요예산에서 두 번째로 많은 1,640,710백만원으로 나타났음
- 가장 많은 투자가 이뤄질 부분은 교통운영관리 및 개선 부분으로 2009년에서 2013년까지 1,304,881백만원으로 수송부문 총 투자액의 79.5%를 차지
- 연도별로는 2013년에 1,140,372백만원이 투자되는 것으로 나타남
- 대중교통 활성화 및 카풀제 장려, 녹색생활실천운동 확대 등은 도민 홍보 및 캠페인 등으로 이루어져 예산투입이 되지 않는 것으로 나타남

<표 VII-11> 수송부문 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	합계
에너지 효율개선 및 그린기술 도입	676	506	506	506	508	-	-	2,702
대중교통 활성화 및 카풀제 장려	-	-	-	-	-	-	-	-
교통운영관리 및 개선	111,991	135,792	150,823	58,111	848,164	-	-	1,304,881
자전거이용 활성화	8,352	9,835	11,200	12,200	291,700	-	-	333,287
녹색생활실천 운동 확대	-	-	-	-	-	-	-	-
녹색물류체계 도입	-	-	-	-	-	-	-	-
합 계	121,019	146,133	162,529	70,817	1,140,372	-	-	1,640,870

■ 농축산부문 소요예산

- 농축산 부문은 바이오에너지 보급 및 대체에너지원, 산업클러스터 등 모든 부문에서 예산이 투입되며 2009년에서 2015년까지 총 230,449 백만원의 예산이 투입됨
- 농축산 부문의 바이오에너지 보급부문은 59,063백만원이 2015년까지 투자되는 것으로 나타났으며 농축산 산업클러스터 조성이 68,000원이 2010년부터 2013년까지 4개년에 걸쳐 투자되는 것으로 나타남

<표 VII-12> 농축산부문 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	합계
바이오에너지 보급	-	12,170	19,161	27,763	25,576	31,602	42,791	159,063
농축산 산업클러스터 조성	-	1,000	9,000	15,000	43,000	-	-	68,000
대체에너지원(원료작물) 재배 및 생산	313	262	943	934	934	-	-	3,386
합계	313	13,432	29,104	43,697	69,510	31,602	42,791	230,449

■ 폐기물부문 소요예산

- 폐기물 부문은 폐기물 에너지화 사업, 친환경 기술개발, 지속가능한 수자원 관리 등에서 지속적으로 예산이 투입되는 것으로 나타남
- 폐기물 부문의 총 소요예산은 2,149,292백만원이며, 지속가능한 수자원관리에서 2,147,192백만원이 투입되어 가장 많은 예산이 소요됨

<표 VII-13> 폐기물부문 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	합계
폐기물 에너지화사업	-	-	97,554	44,154	43,354	44,354	42,554	271,970
친환경기술 개발	-	26	26	26	26	26	-	130
지속가능한 수자원관리	68,471	739,110	1,339,611	-	-	-	-	2,147,192
합계	68,471	739,136	1,437,191	44,180	43,380	44,380	42,554	2,419,292

■ 임업부문 소요예산

- 임업부문은 산림 보호 및 탄소나무 확충등의 부문에서 예산이 소요되는 것으로 나타남
- 특히 산림보호 강화 및 재해 방지를 위한 부문에서 118.126백만원이 투자되어 임업부문의 총 69.3%가 이 부분에 투자되는 것으로 나타남
- 연도별로는 2010년에 46,002백만원이 투자되며 2013년까지 지속적으로 투자되는 것으로 나타남

<표 VII-14> 임업부문 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	합계
탄소나무10억그 루확충관리	-	5,200	5,700	5,100	6,300	-	-	22,300
옥상녹화사업	-	-	-	-	-	-	-	-
조림관리	-	-	-	-	-	-	-	-
산림보호기능강화 및 재해방지	-	30,482	28,151	29,170	30,323	-	-	118,126
산림휴양문화체험 공간확충	-	10,320	10,320	4,720	4,720	-	-	30,080
바이오순환림 조성	-	-	-	-	-	-	-	-
합 계	-	46,002	44,171	38,990	41,343	-	-	170,506

3) 재원조달 방안

(1) 재원조달 기본방향

- 사업계획추진에 소요되는 투자재원 조달은 외부재원에 대한 의존도가 클수밖에 없으므로 이에대한 치밀한 사전투자 유인계획을 수립해야 함
- 사업계획 투자재원의 조달은 자체재원과 외부재원이 주종을 이루나 자체재원 조달방안이 우선적으로 강구되어야 할 것임
 - 신 세목을 적극적으로 개발하여 지방세수 기반을 확충하고, 지자체가 기업경영원리에 입각하여 민간부문을 크게 위축시키지 않는 범위 안에서 경영수익을 확보할 수 있는 경영수익 사업의 범위를 대폭적으로 확대해야함
- 사업계획의 원활한 추진을 위해서는 민간부문의 투자재원 도입이 불가피함으로 이의 적극적 유치를 위한 제도적, 정책적 지원과 절차간소화를 도모
- 충남의 감축사업에 대한 재원조달이 부족한 부분이 예상됨에 따라 환경투자 재원 확충을 위한 적절한 정책의 추진이 필요함
- 충남의 2010년도 재정자립도는 24.0%로 전체 16개 광역지자체에서 12위로 하위권에 머물고 있어 이에 따라 도비 및 시군비에 치중하기 보다는 재원확보를 위하여 다양한 방법을 모색하여야 함

<표 VII-15> 광역자치단체별 재정자립도(2010년)

순위	구분	재정자립도	단계	순위	구분	재정자립도	단계
1	서울특별시	83.4	상	8	광주광역시	43.2	중
2	인천광역시	70.0	상	9	경상남도	34.2	중
3	울산광역시	60.2	상	10	제주특별자치도	25.7	중
4	경기도	59.3	상	11	충청북도	25.1	하
5	부산광역시	54.1	상	12	충청남도	24.0	하
6	대구광역시	52.7	중	13	경상북도	21.7	하
7	대전광역시	52.1	중	14	강원도	20.8	하
8	광주광역시	43.2	중	15	전라북도	17.3	하
9	경상남도	34.2	중	16	전라남도	11.5	하

- 특히 2015년 이후 추가적인 정책에 따른 재원확보를 위한 다양한 재원확보 방안을 고려할 필요가 있으며, 다음과 같은 방안이 제시될 수 있음
- 중앙정부 의존재원 확보
 - 국고보조금, 국가균형발전 특별회계 관련재원의 적극적인 유치를 위한 논리 개발
 - 중앙정부의 재정운용 기조와 연동하는 지방재정 운용
- 자체재원 확충을 통한 투자재원 조달
 - 사용료, 수수료 등의 세외수입 대상을 적극적으로 확충하고 지역의 고유한 자원을 활용한 경영수익사업 추진
 - 체납 지방세의 적극적인 징수를 통한 재원조달
- 적극적인 민자유치
 - 민자 투자수요가 예상되는 일부 사업에 대해서는 적극적인 민자유치를 위한 인센티브 제공

(2) 재원조달 방안

■ 환경지출 상향조정

- 일반재원 확충방안으로는 경영수입사업의 확대를 통한 세외수입의 확충노력, 국세의 지방이양, 탄력세율의 적용확대, 법정외세제도의 도입, 지방교부세율의 상향조정 등을 들 수 있음
 - 특히 환경투자의 중요한 부분을 차지하는 하수종말처리장과 폐기물매립장 및 소각시설 등에 많은 재원이 소요되고 있으나 이들에 필요한 재원은 상하수도 사용료나 쓰레기수거료와 같은 사용자 부담금을 현실화하여 재원을 조달하도록 하여야 함
 - 또한, 도시 등의 환경개선 및 정비에 필요한 비용을 충당하기 위하여 대통령령이 정하는 지역 내의 사무소에 대하여 부과하는 사업소세, 소방시설, 오물처리시설, 수리시설, 기타 공공시설에 필요한 비용을 충당하기 위하여 그 시설로 인하여 이익을 받는 자에게 부과되는 공동시설세, 지역의 균형발전 등에 소요되는 재원을 확보하기 위해 발전용수, 지하수, 지하자원, 컨테이너로서 대통령령이 정하는 것을 과세대상으로 하는 지역개발세 등을 재조정하여 환경투자재원을 확충하는 방안을 고려하여야 할 필요가 있음

■ 부담금제도의 지방교부율 상향조정

- 배출부과금제도를 배출총량에 대해 부과하는 방향으로 전환
 - 현재의 배출부과금 제도의 배출규제 방식을 배출농도규제방식에서 배출총량규제방식으로 전환하고 이에 배출총량의 감시와 과다한 행정비용의 문제가 제기될 수 있으나 이는 사업자로 하여금 배출총량을 자진신고하게 하여 부당한 경우 집중조사하거나 배출총량을 모니터할 수 있는 기술개발 등으로 문제점을 보완해야 할 것임
 - 총량규제 방식의 전환에 따른 오염자부담원칙의 강화에 따른 사회적 형평성의 제고 및 환경투자재원의 확충이라는 큰 효과를 기대할 수 있음
- 배출부과금의 부과효율을 합리적으로 지정함과 동시에 지방교부율 상향조정
 - 부담금제도의 개선을 전제로 하여 배출부과금과 환경개선비용부담금 지방교부율을 상향조정하여 지방자치단체의 환경투자재원으로 활용할 경우 주민들에게 새로운 세부담의 증가를 수반하지 않을 뿐만 아니라 정책실행에 있어 현실적으로 용이함

■ 민간자본의 적극적인 활용

- 민간부문의 환경투자를 유도할 수 있는 세제·금융상의 지원제도 미약
 - 환경오염방지시설투자에 대하여 조세를 감면토록 규정하고 있으나, 지원 대상이 방지시설 및 기자재 등 일부에만 국한되어, 실질적으로 오염방지효과가 큰 시설 및 재생이용 시설에 대한 세제지원혜택을 강화하여야 함
 - 세제지원으로는 공해방지시설의 투자에 대한 소득세 또는 법인세의 감면, 환경관련기부금에 대한 소득세 및 법인세의 감면, 오염물질방지기기 및 폐기물처리기기의 수입시 관세감면, 폐수처리용품 등을 생산하는 외국인투자기업에 대한 소득세 감면, 일반폐기물처리 및 분뇨처리의 용역에 대한 부가가치세 면제 등을 강화하여 민간자본이 적극적으로 유입될 수 있도록 유도
 - 또한 민간기업이 환경기초시설 건설 및 운영에 경쟁적으로 참여하도록 세제혜택, 융자지원, 보조금 등의 각종 인센티브 제공 방법으로 강구할 필요가 있으며 세제 및 금융지원 등에 있어서는 제한적이기 때문에 중앙정부와 협의 하여 공동 대응
- 환경관련 시설 운영 및 처리비의 현실화
 - 상·하수도 사용료 및 폐기물 수거료, 하수종말처리시설, 폐기물매립 및 소각시설에 대한 사용료를 현실화하여 수익성을 보장하거나 재원을 지원하는 방안 강구
- 민자유치사업의 효율적인 추진을 위해 각종 행정규제의 철폐 및 간소화는 물론 세제혜택이나 금융지원제도 등을 통해서도 간접적인 수익을 보장해 주는 동시에 부대사업의 허용범위와 규모를 지속적으로 확대
 - 민자사업 이후 관련 시설물을 기부채납할 때 부가세 감면
 - 준공된 시설은 무상사용 기간 중 법인세, 주민세, 농특세 등 감면
- 공공사업에서 민간자본을 활용하여 부족한 사회간접자본시설 투자재원을 확보하고 민간부문의 경영기술과 운영능력을 이용하여 개발과정의 효율성을 제고시키며 개발사업의 원활한 추진으로 공공 서비스 수요 확대 유도
 - BTO(Build-Transfer-Operate), BOT(Build-Operate-Transfer), BTL(Build-Transfer-Lease) 등 다양한 방식의 민간자본 유치 추진

■ 환경보전기금 설치·운영 검토

- 환경보전기금을 설치하여 충청남도 자체환경개선사업과 환경보전 활동 비용으로 활용방안 강구
 - － 일반주민, 기업 등의 적극적인 참여 유도

■ 환경공채의 활용

- 환경시설의 조세부담 전가에 따른 환경공채의 활용
 - － 환경기초시설은 일종의 사회간접자본으로서의 편익이 여러 세대에 걸쳐 장기적으로 나타나는 특성을 가지기 때문에 공채를 통한 재원조달의 타당성이 있으며 장기적으로 충분한 검토과정을 거쳐 시행할 수 있을 것임
 - － 환경공채발행은 규모의 상환능력을 고려한 범위 내에서 이루어져야 하며, 환경공채 발행의 일정부분을 오염원인자에게 인수토록 유도할 경우 오염원자부담의 원칙에 어느 정도 부합할 수 있음

■ 지방환경세의 신설

- 환경세 도입은 조세저항이 발생하지 않는 범위 내에서 단계적으로 접근하며 도입방안으로는 환경오염 관련제품을 선정하여 환경세를 부과하는 방법과 환경개선부담금, 배출부담금 전액을 환경세로 충당하는 방법으로 고려할 수 있음

■ 환경개선특별회계의 신설

- 환경투자재원을 효율적으로 관리하고 환경투자의 우선순위 등 투자집행의 효과성을 확보
 - － 환경개선특별회계의 주요 세입항목으로는 환경개선부담금, 배출부과금, 폐기물부담금, 폐기물예치금, 담배출연금, 일반회계전입금, 융자원리금으로 이루어 질 수 있음
 - － 장기적으로 각 자치단체별로 산재해 있는 환경관련재원을 환경개선특별회계로 관리하여 환경예산의 안정성과 효율성 제고가 필요함