

충남기후정보브리핑

30호

ChungNam Climate Information Briefing

2018. 7. 3.

온실가스 감축사업과 감축량 정량화 방안 소개

윤수향, 이상신,

충남연구원 기후변화대응연구센터 연구원, perfume3443@cni.re.kr

충남연구원 기후변화대응연구센터 책임연구원 sinslee@cni.re.kr

- ◇ 지자체 여건상 정확한 온실가스 감축량 산정을 위한 역량문제와 국가차원의 지원 부족으로 지역 온실가스 정책 추진 문제점 상존
- ◇ 충청남도 온실가스 감축량 산정 시 활용된 감축사업과 온실가스 감축량 산정을 위한 정량화 방안을 소개하여 시·군 정책 활용에 도움을 주고자 함

□ 온실가스 감축사업 선정과 감축 정량화 현황

- 국가 온실가스 감축목표(2030년 BAU 대비 37% 감축) 달성을 위해 지자체별 온실가스 감축목표 재설정 관련 계획 수립 연구가 활발히 진행 중임
- 충청남도 또한 현재 제2차 충청남도 기후변화대응 종합계획을 수립 중이며, 매년 제1차 계획에 대한 연차별 온실가스 감축실적 이행평가를 추진 중임
 - 2015년부터 당해연도 온실가스 감축 연차별 이행평가와 차년도 감축계획 수립
- 광역단위 온실가스 감축계획 수립 완료 이후 지역으로부터의 온실가스 감축 실천을 위한 기초단위 지역 온실가스 감축계획 수립이 필요함
- 이를 위해, 기초단위에서 적용 가능한 감축사업 발굴과 감축량 산정이 요구되나 지자체 역량부족과 국가단위 지원이 미흡하여 실효성 있는 감축계획 수립과 이행을 위한 적절한 지원이 요구됨
- 온실가스 감축 목표 설정과 온실가스 감축량 정량화를 위한 국가차원 통계

구축과 관리, 그리고 상세한 가이드라인이 필요함

- 본 브리핑에서는 기초단위에서 참고할 수 있도록 충청남도 온실가스 감축 사업과 감축량 정량화 방안을 소개하고자 함

□ 충청남도 온실가스 감축사업과 감축실적

- 충청남도에서는 2020년까지 BAU 대비 30% 온실가스 감축을 위하여 15개 부서에서 45개 세부사업(가정부문 7, 농축산부문 5, 상업/공공부문 25, 임업 부문 6, 폐기물부문 2)을 추진 중임
- 2018년에는 43개 세부사업(완료사업 2건을 제외) 추진을 통해 61만tCO₂를 감축할 계획으로 예상되는 온실가스 감축량은 610,281.06tCO₂로 산정(표)
 - 사업별 온실가스 감축수단 산정식과 산정근거는 부록 참조
- 온실가스 감축량 산정은 지자체, 국립환경과학원, 한국환경공단 등의 선행 연구를 기반으로 산정하였으며, 적합한 산정식이 없는 사업과 정성사업은 온실가스 감축량 산정에서 제외함
 - 사업유형이 정량사업이나 기반구축사업일 준공완료 이후부터 감축량 산정, 원단위는 없으나 배출계수가 있을 경우 예외적으로 감축량 산정
 - 일반적으로 온실가스 감축량 산정 시 사업목적, 추진실적에 부합하는 원단위를 적용하는 것이 바람직함

[표] 2018년 충청남도 온실가스 감축사업 현황

부문	사업명	부문	사업명
가정	녹색생활 실천 및 생활화	상업/공공	친환경 에너지타운 조성
가정	탄소포인트제 운영	상업/공공	화력발전소 온배수 활용사업
가정	신재생에너지 주택지원(그린 홈)사업	상업/공공	내포신도시 스마트그리드(SG) 구축
가정	그린 빌리지 조성사업	상업/공공	수소연료전지 발전사업
가정	빗물 재이용시설 설치	상업/공공	친환경 녹색 건축 건립 활성화
가정	도시가스 공급확대	상업/공공	친환경 도로정비 및 관리

부문	사업명	부문	사업명
가정	그린홈 으뜸 아파트선정	상업/공공	편리하고 안전한 자전거 인프라 확충(완료)
농축산	시설원에 지열 냉·난방 시스템 보급	상업/공공	자전거 이용활성화 기반구축
농축산	시설원에 목재펠릿 난방기 설치	상업/공공	공공자전거 운영
농축산	조사로 생산 이용 활성화	상업/공공	녹색 기간교통망 철도시설 확충
농축산	축산농가 악취저감제 지원	상업/공공	신도시 재생에너지 열공급 시설 도입
농축산	가축분뇨 공동자원화시설 확충	상업/공공	녹색 생태하천 조성
상업/공공	환경기초시설 탄소중립 프로그램	상업/공공	탄소감축 바다숲 조성
상업/공공	신재생에너지 지역지원사업	상업/공공	원격근무(모바일행정업무) 환경조성
상업/공공	공동주택 미니태양광 보급사업	임업	산촌 산림휴양치유마을 조성
상업/공공	수상태양광 프로젝트(완료)	임업	산림바이오매스 생산 및 보급
상업/공공	취약계층 LED조명 보급 확대	임업	조림 등 탄소흡수원 확충관리
상업/공공	제5에너지(에너지절약)운동 전개	임업	도시녹지 조성사업
상업/공공	고효율 LED 조명등 보급	임업	산림보호기능 강화 및 재해방지
상업/공공	그린카 보급확대	임업	산림휴양문화 체험공간조성
상업/공공	CNG차량 보급확대	폐기물	소각여열 회수 및 이용확대
상업/공공	농어촌 마을단위 LPG 배관망 사업	폐기물	하수처리장 에너지 자립화 사업
상업/공공	에너지 자립섬 구축사업		

□ 시사점 및 정책제언

○ 충청남도 차원(서해안기후환경연구소 활용)의 시·군 온실가스 목표 재설정과 감축계획 수립 지원체계 구축

→ 도내 기초지자체 기후변화 대응 종합계획 수립 및 이행평가 지원

→ 지자체 기후변화 대응 신산업과 맞춤형 지역 특성화 사업의 온실가스 감축량 정량화로 도내 온실가스 감축량 추가 확보

→ 온실가스 감축량 산정 신뢰성 확보로 정책추진 동력 확보

○ 도 자체 관련 지침이나 가이드라인 수립·배포 혹은 정부차원의 지원 요청

→ 지역단위 체계적 온실가스 감축 성과관리 및 다양한 외부사업 발굴 가능

□ 첨부 : 충청남도 추진 감축대상 사업별 적용 가능한 감축수단 산정식과 산정근거

부문	사업명	감축량 원단위 산정식	출처	비고
가정	녹색생활 실천 및 생활화	감축량원단위($0.035\text{tonCO}_2\text{eq./명}$) × 선발인원(명)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
가정	탄소포인트제 운영	감축량원단위($0.323\text{tonCO}_2\text{eq./가구}$) × 가구수(가구)	충청남도, 충청남도 2016년도 온실가스 감축 이행평가 및 2017년도 감축계획 수립, 2017	
		감축량원단위($0.424\text{kgCO}_2\text{eq./kW}$) × 연간 에너지 절감량(kW)	천안시, 천안시 기후변화 대응 종합계획 2016년 이행평가 및 2017년 추진계획, 2017	
가정	신재생에너지 주택지원(그린 홈)사업	감축량원단위($2.06\text{tonCO}_2\text{eq./가구}$) × 보급수(가구)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
가정	그린 빌리지 조성사업	감축량원단위($2.06\text{tonCO}_2\text{eq./가구}$) × 보급수(가구)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
		감축량원단위($1,572.4\text{kgCO}_2\text{eq./호}$) × 지자체 전체 주택수(호) × 태양광주택 보급률(%)	국립환경과학원, 온실가스 감축을 위한 실천방안 수립 연구(III), 2012	
가정	빗물 재이용시설 설치	감축량원단위($34.2\text{kgCO}_2\text{eq./가구}$) × 가구수(가구) × 빗물이용시설 보급률(%)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
		감축량원단위($0.3\text{kgCO}_2\text{eq./m}^3$) × 빗물재이용시설 보급률(%) × 연 급수사용량(m^3)		
가정	도시가스 공급확대	감축량원단위($0.161\text{tonCO}_2\text{eq./가구}$) × 보급수(가구)	충청남도, 충청남도 2015년도 온실가스 감축 이행평가 및 2016년도 감축계획 수립, 2016	
		감축량원단위($0.43\text{tonCO}_2\text{eq./가구}$) × 보급수(가구)	국립환경과학원, 온실가스 감축을 위한 GHG-CAPSS 신뢰도 향상	경유

부문	사업명	감축량 원단위 산정식	출처	비고
		감축량원단위($0.47\text{tonCO}_2\text{eq./가구}$) × 보급수(가구)	연구(1), 2011	등유
가정	그린홈 으뜸 아파트선정	감축량원단위($2.06\text{tonCO}_2\text{eq./가구}$) × 보급수(가구)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
농축산	시설원에 지열 냉·난방 시스템 보급	감축량원단위($1.4\text{kgCO}_2\text{eq./m}^2$) × 상업(공공)연면적(m^2) × 보급률(%)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	냉방 (LNG)
		감축량원단위($2.6\text{kgCO}_2\text{eq./m}^2$) × 상업(공공)연면적(m^2) × 보급률(%)		냉방 (전력)
		감축량원단위($22.2\text{kgCO}_2\text{eq./m}^2$) × 상업(공공)연면적(m^2) × 보급률(%)		난방 (LNG)
농축산	시설원에 목재펠릿 난방기 설치	감축량원단위($22.2\text{kgCO}_2\text{eq./m}^2$) × 상업(공공)연면적(m^2) × 보급률(%)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	난방 (LNG)
		감축량원단위($2.85\text{tonCO}_2\text{eq./백만원}$) × 연간 목재펠릿 보일러 교체비용(백만원)	이진철, 국내 신·재생에너지 온실가스 저감 사업의 이산화탄소 감축 효과 및 경제성 분석, 2014	
농축산	조사료 생산 이용 활성화	감축량원단위($0.02508\text{tonCO}_2\text{eq./톤}$) × 연간 생산량(톤)	환경공단, 지자체 온실가스 감축 자가진단 프로그램	
농축산	축산농가 악취저감제 지원	-	-	정성
농축산	가축분뇨 공동자원화시설 확충	감축량원단위($0.0548\text{tonCO}_2\text{eq./톤}$) × 연간 처리량(톤)	국립수산물품질관리원, 가축분뇨 에너지화 실행계획, 2019	
		감축량원단위($0.051\text{tonCO}_2\text{eq./톤·개소}$) × 연간 에너지화 시설 용량(톤) × 에너지화 시설수(개소)		
상업/공공	탄소중립 프로그램 참여확대	감축량원단위($0.5818\text{tonCO}_2\text{eq./kW}$) × 태양광시설용량(kW)	천안시, 천안시 기후변화 대응 세부추진계획, 2016	
상업/공공	신재생에너지 지역지원사업	감축량원단위($517.4\text{kgCO}_2\text{eq./m}^2$) × 상업(공공)연면적(m^2) × 보급률(%)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	태양광
		감축량원단위($0.63\text{tonCO}_2\text{eq./kW}$) × 보급물량(kW)	한국환경공단, 지자체 온실가스 감축 사례집, 2014	
		감축량원단위($113.4\text{kgCO}_2\text{eq./m}^2$) × 상업(공공)연면적(m^2) ×	한국환경공단, 지자체 온실가스	태양열

부문	사업명	감축량 원단위 산정식	출처	비고
		보급률(%)	통합관리 지침, 2013	지열 (난방 (LNG)) 지열 (냉방 (전력))
		$[배출계수(2.2494\text{kgCO}_2\text{eq.}/\text{m}^3) \times \{\text{태양열 설치면적}(\text{m}^2/\text{호}) \times \text{보급수}(\text{호}) \times \text{산정기간}(\text{d}) \times 0.08(\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{d})\}] \times 10^{-3}$	한국환경공단, 공공부문 외부감축사업 온실가스 배출량 산정틀	
		감축량원단위($0.684\text{tonCO}_2\text{eq.}/\text{RT}$) \times 보급물량(RT)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
		$[배출계수(2.2494\text{kgCO}_2\text{eq.}/\text{m}^3) \times \{\text{지열 설비용량}(\text{RT}/\text{대}) \times \text{보급수}(\text{대}) \times \text{산정기간}(\text{d}) \times 0.66(\text{m}^3/\text{RT}\cdot\text{d})\}] \times 10^{-3}$	한국환경공단, 공공부문 외부감축사업 온실가스 배출량 산정틀	
		$[배출계수(0.46625\text{tonCO}_2\text{eq.}/\text{MWh}) \times \{\text{지열 설비용량}(\text{RT}/\text{대}) \times \text{보급수}(\text{대}) \times \text{산정기간}(\text{d}) \times 0.275(\text{kWh}/\text{RT}\cdot\text{d})\}] \times 10^{-3}$		
상업/공공	공동주택 미니태양광 보급사업	감축량원단위($1.7134\text{tonCO}_2\text{eq.}/\text{호}$) \times 태양광주택 보급수(호)	한국환경공단, 지자체 온실가스 감축 사례집, 2014	
		감축량원단위($1,572.4\text{kgCO}_2\text{eq.}/\text{가구}$) \times 지자체 전체 주택수 (가구) \times 보급률(%)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
상업/공공	수상태양광 프로젝트	감축량원단위($0.63\text{tonCO}_2\text{eq.}/\text{kW}$) \times 보급물량(kW)	한국환경공단, 지자체 온실가스 감축 사례집, 2014	
상업/공공	취약계층 LED조명 보급 확대	감축량원단위($0.057\text{tonCO}_2\text{eq.}/\text{개}$) \times 보급개수(개)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
		감축량원단위($10.1\text{kgCO}_2\text{eq.}/\text{대}$) \times 지자체 가구수(가구) \times 보급률(%)		형광등
		감축량원단위($16.3\text{kgCO}_2\text{eq.}/\text{대}$) \times 지자체 가구수(가구) \times 보급률(%)		백열등
상업/공공	제5에너지(에너지절약)운동 전개	감축량원단위($0.035\text{tonCO}_2\text{eq.}/\text{명}$) \times 선발인원(명)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
상업/공공	고효율 LED 조명등 보급	감축량원단위($0.0018\text{tonCO}_2\text{eq.}/\text{m}^2$) \times 건물연면적(m^2) \times 보 급률(%)	한국환경공단, 지자체 온실가스 감축 사례집, 2014	

부문	사업명	감축량 원단위 산정식	출처	비고
		감축량원단위($4.4\text{kgCO}_2\text{eq./m}^2\cdot\text{개}$) \times 상업(공공)연면적(m^2) \times 조명개수(개) \times 실천율(%)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	상업
		감축량원단위($0.057\text{tonCO}_2\text{eq./개}$) \times 보급개수(개)		
상업/공공	그린카 보급확대	감축량원단위($1,137\text{kgCO}_2\text{eq./대}$) \times 승용차 등록대수(대) \times 도입률(%)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	하이브리드
		감축량원단위($1,895\text{kgCO}_2\text{eq./대}$) \times 승용차 등록대수(대) \times 도입률(%)		플러그인하이브리드
		감축량원단위($2,334.1\text{kgCO}_2\text{eq./대}$) \times 승용차 등록대수(대) \times 전환율(%)		수소연료전지
상업/공공	CNG차량 보급확대	감축량원단위($4,142.4\text{kgCO}_2\text{eq./대}$) \times 버스 등록대수(대) \times CNG 버스 도입률(%)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
상업/공공	농어촌 마을단위 LPG 배관망 사업	감축량원단위($0.161\text{tonCO}_2\text{eq./가구}$) \times 보급수(가구)	충청남도, 충청남도 2015년도 온실가스 감축 이행평가 및 2016년도 감축계획 수립, 2016	
상업/공공	에너지 자립섬 구축사업	감축량원단위($0.63\text{tonCO}_2\text{eq./kW}$) \times 보급물량(kW)	한국환경공단, 지자체 온실가스 감축 사례집, 2014	태양광
		감축량원단위($0.4428\text{tonCO}_2\text{eq./MWh}$) \times 연간 발전량*(MWh) * 발전량(MWh/yr) : 용량(MW) \times 이용률(%) \times 발전시간(8,760h)	천안시, 천안시 기후변화 대응 종합계획 2016년 이행평가 및 2017년 추진계획, 2017	풍력
		유연탄 배출계수($0.8903\text{tonCO}_2\text{eq./MWh}$) \times 연간 발전량*(MWh)	이원구 외, 온실가스감축효과를 고려한 태양광 연계형 에너지저장장치(ESS) 보급전략에 대한 연구, 2016	태양광+ESS
		중유 배출계수($0.7578\text{tonCO}_2\text{eq./MWh}$) \times 연간 발전량*(MWh)		풍력+ESS
		LNG 배출계수($0.4049\text{tonCO}_2\text{eq./MWh}$) \times 연간 발전량*(MWh)		
상업/공공	친환경 에너지타운 조성	감축량원단위($0.403\text{tonCO}_2\text{eq./톤}$) \times 소각량(톤)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	폐열 활용

부문	사업명	감축량 원단위 산정식	출처	비고
		감축량원단위($0.63\text{tonCO}_2\text{eq./kW}$) × 보급물량(kW)	한국환경공단, 지자체 온실가스 감축 사례집, 2014	태양광
상업/공공	화력발전소 온배수 활용사업	감축량원단위($0.12956\text{tonCO}_2\text{eq./톤}$) × 연간 온배수활용량(톤)	천안시, 천안시 기후변화 대응 종합계획 2016년 이행평가 및 2017년 추진계획, 2017	
상업/공공	내포신도시 스마트그리드(SG) 구축	감축량원단위($0.046\text{tonCO}_2\text{eq./가구}$) × 보급수(가구)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	스마트 계량기
		—	—	EMS
상업/공공	수소연료전지 발전사업	감축량원단위($2.569\text{tonCO}_2\text{eq./kW}$) × 보급물량(kW)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
상업/공공	친환경 녹색 건축 건립 활성화	—	—	정성
상업/공공	친환경 도로정비 및 관리	—	—	정성
상업/공공	편리하고 안전한 자전거 인프라 확충	감축량원단위($4.543\text{tonCO}_2\text{eq./km}$) × 자전거도로 건설연장(km)	교통부문 온실가스관리 시스템(https://www.kotems.or.kr/)	
상업/공공	자전거 이용활성화 기반구축	감축량원단위($0.443\text{tonCO}_2\text{eq./명}$) × 자전거 이용자수(명)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
상업/공공	공공자전거 운영	감축량원단위($0.011\text{tonCO}_2\text{eq./대}$) × 공용자전거 대수(대)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
상업/공공	녹색 기간교통망 철도시설 확충	감축량원단위($8.4\text{kgCO}_2\text{eq./km}$) × 디젤기관차 철도길이(km) × 교체율(%)	국립환경과학원, 온실가스 감축을 위한 실천방안 수립 연구(III), 2012	철도망 전철화
		감축량원단위($1,329.680\text{tonCO}_2\text{eq./km}$) × 건설길이(km)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	경전철
		감축량원단위($1,775.410\text{tonCO}_2\text{eq./km}$) × 건설길이(km)		지하철
상업/공공	신도시 재생에너지 열공급 시설 도입	감축량원단위($97.95\text{kgCO}_2\text{eq./Gcal}$) × 축열량(Gcal)	김상목 외, 열병합발전소에서의 축열조 증설에 의한 온실가스 감축 효과 분석, 2011	SRF

부문	사업명	감축량 원단위 산정식	출처	비고
		감축량원단위($0.554\text{kgCO}_2\text{eq./kWh}$) × 연간 발전량*(MWh)	산업통상자원부, 석탄화력발전 에 대한 환경규제의 경제성 분석, 2016	LNG
상업/공공	녹색 생태하천 조성	—	—	정성
상업/공공	탄소감축 바다숲 조성	감축량원단위($257\text{tonCO}_2\text{eq./ha}$) × 바다숲 조성면적(ha)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
상업/공공	원격근무(모바일행정업무) 환경조성	감축량원단위($0.269\text{tonCO}_2\text{eq./대}$) × 승용차 등록대수(대) × 원격근무 도입률(%)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
		감축량원단위($254.3\text{kgCO}_2\text{eq./yr}$) × 종사자 수 × 도입률(%)	국립환경과학원, 온실가스 감축을 위한 실천방안 수립 연구(III), 2012	
임업	산촌 산림휴양치유마을 조성	—	—	정성
임업	산림바이오매스 생산 및 보급	감축량원단위($4.5\text{tonCO}_2\text{eq./대}$) × 목재펠릿보일러 도입수 (대)	충청남도, 충청남도 2015년도 온실가스 감축 이행평가 및 2016년도 감축계획 수립, 2016	
임업	조림 등 탄소흡수원 확충관리	감축량원단위($10.4\text{tonCO}_2\text{eq./ha}$) × 조성면적(ha)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
		감축량원단위($0.0091\text{tonCO}_2\text{eq./그루}$) × 보급나무(그루)		
임업	도시녹지 조성사업	감축량원단위($10.4\text{tonCO}_2\text{eq./ha}$) × 조성면적(ha)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
		감축량원단위($0.0091\text{tonCO}_2\text{eq./그루}$) × 보급나무(그루)		
임업	산림보호기능 강화 및 재해방지	—	—	정성
임업	산림휴양문화 체험공간조성	—	—	정성
폐기물	소각열 회수 및 이용확대	감축량원단위($0.403\text{tonCO}_2\text{eq./톤}$) × 소각량(톤)	한국환경공단, 지자체 온실가스 통합관리 지침, 2013	
폐기물	하수처리장 에너지 자립화 사업	—	—	원단위 부재