

제7장 폐기물처리시설의 최적화

제1절 폐기물의 안전한 관리

제2절 폐기물처리시설 최적화 계획

제1절 폐기물의 안전한 관리

1. 폐기물 안정화 및 최적화

- 폐기물 안정화는 조기분해를 통해 자연환원을 추진하고 처리시설의 유지관리 차원에서 생태효율적인 최적화를 도모
- 최적화 개념은 폐기물 적정처리와 폐기물 처리시설의 경제적 효율성 제고, 에너지 효율성 및 CO₂ 발생량 등 환경부하 저감을 통해 사회적 민원 감소 및 만족을 증대하는 것으로 규정
 - 최적화 지수는 폐기물의 중간처리를 위한 처리시설 설치의 필요성과 광역화, 연계처리 등 효율화 정도를 나타내는 지수로서 계량화되며 최적화지수가 100일 때 최적화의 완료를 의미

$$\text{최적화 지수} = \frac{\sum \text{폐기물발생량} - \sum \text{매립처리량} \textcircled{1}}{\sum \text{폐기물발생량}} \times \frac{\sum \text{폐기물처리량} \textcircled{2}}{\sum \text{폐기물처리시설설치용량}} \times 100(\%)$$

- ① 제한된 지리적 공간(권역, 지역 등) 내에서 폐기물 관리의 필요성을 나타내는 지수로서 직매립량(최종처리)이 제로가 되어 해당부분이 1이 되었을 때 최적화로 정함
- ② 폐기물처리시설이 설치된 공간에서 광역화, 집적화 등을 통한 시설 운영·실태를 나타내는 지수로, 모든 시설이 설치용량과 처리량이 동일하여 1이 되었을 때 최적화로 정함

[그림 7-1] 최적화 지수 계산방식

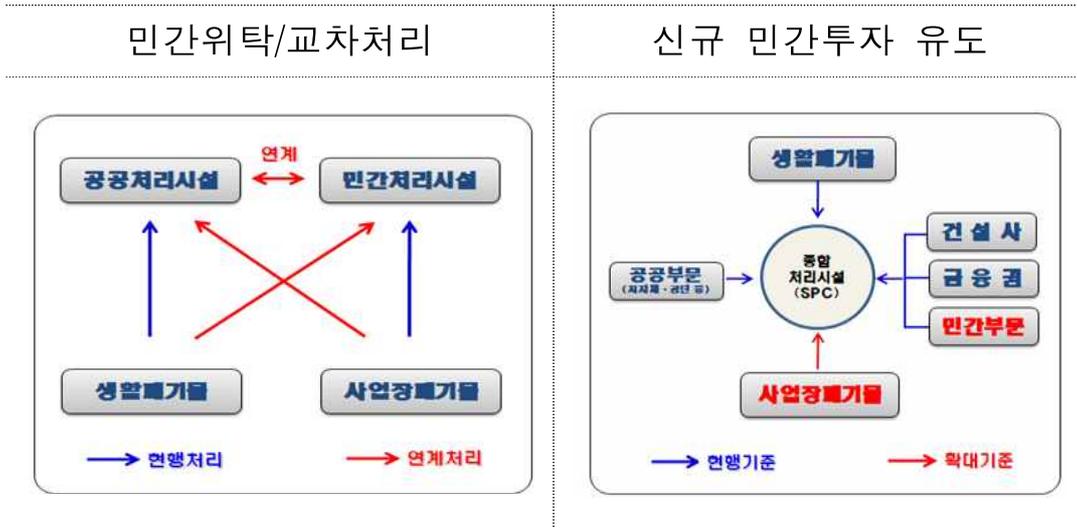
- 최적화 추진 방법으로는 충청남도 권역 내에서 폐기물 처리시설의 광역화·대형화·집적화를 추진하는 것으로 도내에는 7개의 중권역이 있음
 - 폐기물 처리시설의 질적 고도화 및 수명연장을 위해 폐기물을 타 환경기초시설과 연계처리 및 병합처리로 운영의 효율성 향상
 - 폐기물처리 비용절감을 위한 민간처리시설 활용은 장기적으로 민간의 경쟁력을 도입하고 공공부문과 민간부문간의 운영교류를 포함
 - 폐기물 처리시설의 가동률 제고 등을 위한 최적화 기술의 적용을 통해 유해하지 않은 생활계와 사업장계 폐기물의 교차처리 등을 포함
- 최적화 추진 절차는 폐기물의 적정처리 및 효율적인 처리시설 설치·운영 전과정(계획단계 →의견수렴 →계획 확정 →실행 →평가 →피드백)에 대한 관리체계 구축을 포함

제3차 충청남도 폐기물처리 기본계획

- 1단계 공공부문 내 최적화는 공공 생활계 폐기물의 광역화, 집적화 및 연계처리 촉진을 통해 폐기물 직매립 제로화 및 온실가스 저감에 중점을 두고 추진
 - 권역별 공공처리시설의 용량 부족 시 여유용량이 있는 민간처리시설 활용방안 검토 추진으로 재정투자 최소화
- 2단계 공공-민간부문간 최적화는 환경기준과 안정적 처리 등을 고려하여 점진적인 폐기물 종류별 교차처리 및 민간투자형 광역화 유도
 - 환경시설의 기술발달 수준을 고려하여 운영기준을 점차 강화할 경우 다이옥신 환경기준은 민간 1ng-TEQ/Sm³ 이하, 공공 0.11ng-TEQ/Sm³ 이하로 운영
 - 생활폐기물 중심으로 추진하되 유기성폐기물 에너지화 시설은 권역내 음폐수, 하수슬러지 및 가축분뇨 에너지화시설 운영과 병행 검토



[그림 7-2] 1단계 최적화 추진절차



[그림 7-3] 2단계 최적화 추진절차

- 1단계 공공부문 내에서 폐기물 적정처리와 재정투자 효율화를 위한 폐기물처리시설 최적화 전략(환경부, 2011. 2)에서 제시한 전국 광역권 최적화계획은 다음과 같음
 - 집적화시설은 폐기물처리시설(소각, 재활용, 매립)이 3개 이상 집단화하여 설치·운영함으로써 효율성을 높일 수 있는 시설임
 - 2010년 기준 전국 광역권 최적화지수 평균은 63, 대전충남권은 67이며, 2020년 목표 최적화지수는 90으로 설정

<표 7-1> 전국 광역권 최적화 계획

대권역	최적화 지수			광역화(개소)			집적화(개소)		
	2010	2015	2020	2010	2015	2020	2010	2015	2020
총 계	63	75	87	60	108	115	79	88	82
수도권	70	75	89	18	23	24	6	11	12
강원권	44	72	82	3	8	9	14	13	11
충북권	56	77	88	5	10	10	6	5	2
대전충남권	67	79	90	3	12	15	8	6	5
전북권	55	71	87	2	4	6	3	4	5
광주전남권	52	73	88	7	16	16	9	11	11
대구경북권	57	75	87	5	11	11	11	12	11
부산경남권	63	79	88	17	23	23	16	20	19
도서권	69	75	84	-	1	1	6	6	6

제3차 충청남도 폐기물처리 기본계획

- 2008년 기준으로 충남지역의 각 시군별 생활폐기물 발생량 및 처리량, 재활용량으로 산출한 최적화 계산과정은 다음과 같음
- 소각 및 재활용량, 시설용량, 폐기물처리량으로 계산한 충남지역 전체 평균 최적화지수는 63.2로 나타남
- 인구 및 도시규모를 고려하여 7개 중권역으로 나뉜 구한 최적화지수는 천안 55.4, 아산 79.8, 공주·연기 56.0, 논산·계룡·금산 66.7, 보령·부여·서천 54.1, 청양·홍성·예산 59.2, 서산·태안·당진 47.2로 나타남

<표 7-2> 생활폐기물 발생량 및 처리량(2008년 기준)

지역	종량제 봉투	재활용 가능물	음식물류	발생 (A)	매립 (B)	소각	재활용	A-B	(A-B)/A
충남	983.6	416.0	428.4	1,828.0	500.4	489.5	838.3	1,327.6	0.726
천안	297.0	161.2	154.0	612.2	140.0	157.0	442.2	472.2	0.771
공주	51.2	48.5	20.0	119.7	11.2	48.2	60.3	108.5	0.906
보령	50.0	11.7	23.0	84.7	7.2	42.8	34.7	77.5	0.915
아산	108.8	40.6	53.3	202.7	31.1	72.7	98.9	171.6	0.847
서산	88.4	33.4	45.4	167.2	81.2	7.2	79.0	86.0	0.514
논산	70.8	44.0	29.7	144.5	27.5	43.3	73.7	117.0	0.810
계룡	13.8	6.9	11.2	31.9	0.3	13.5	18.1	31.6	0.991
금산	30.4	4.5	0.0	34.9	30.4	0.0	4.5	4.5	0.129
연기	38.6	10.0	4.3	52.9	38.6	38.6	14.3	14.3	0.270
부여	25.6	3.5	9.0	38.1	27.3	0.0	10.8	10.8	0.283
서천	23.0	11.7	4.3	39.0	18.4	7.6	13.0	20.6	0.528
청양	13.1	3.1	1.8	18.0	1.5	10.9	5.6	16.5	0.916
홍성	43.4	8.0	14.1	65.5	23.2	11.5	30.8	42.3	0.646
예산	41.5	8.1	14.4	64.0	6.3	43.9	13.8	57.7	0.902
태안	31.1	14.9	24.7	70.7	0.2	30.9	39.6	70.5	0.997
당진	56.9	6.0	19.2	82.1	56.0	0.0	26.1	26.1	0.318

<표 7-3> 시군별 생활폐기물 최적화 지수(2008년 기준)

지역	소각 (C)	음식물	재활용 (D)	시설용량 (E)	처리량/시설용량(F)	최적화 지수
충남	572	190	1,028.3	2,101.1	0.870	63.2
천안	200	70	512.2	852.2	0.718	55.4
공주	50	0	60.3	121.5	0.985	89.3
보령	50	15	49.7	106.9	0.792	72.5
아산	73	12	110.9	215.0	0.943	79.8
서산	0	20	99.0	180.2	0.928	47.7
논산	50	0	73.7	151.2	0.956	77.4
계룡	25	0	18.1	43.4	0.735	72.8
금산	0	0	4.5	34.9	1.000	12.9
연기	45	0	14.3	97.9	0.540	14.6
부여	0	0	10.8	38.1	0.999	28.3
서천	15	10	23.0	56.4	0.691	36.5
청양	16	3	8.6	26.5	0.676	62.0
홍성	36	20	50.8	110.0	0.596	38.5
예산	40	0	13.8	60.1	1.065	96.0
태안	45	20	59.6	104.8	0.675	67.3
당진	0	20	46.1	102.1	0.804	25.6

제3차 충청남도 폐기물처리 기본계획

<표 7-4> 중권역별 생활폐기물 최적화 지수(2008년 기준)

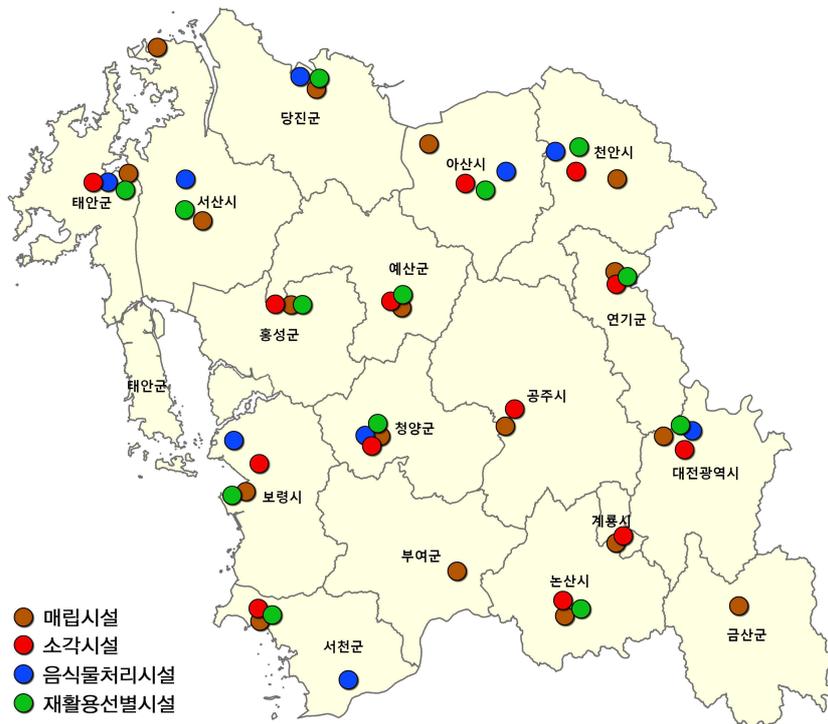
중권역	시군	소각	음식물	재활용	시설용량	처리량/시설용량	최적화 지수
		(C)		(D)			
천안	천안	200	70	512.2	852.2	0.718	55.4
아산	아산	73	12	110.9	214.7	0.944	79.8
공주 연기	공주	50	0	60.3	121.5	0.985	89.3
	연기	45	0	14.3	97.9	0.540	14.6
	소계	95	0	74.6	219.4	0.787	56
논산 계룡 금산	논산	50	0	73.7	151.2	0.956	77.4
	계룡	25	0	18.1	43.4	0.735	72.8
	금산	0	0	4.5	34.9	1.000	12.9
	소계	75	0	96.3	229.5	0.921	66.7
보령 부여 서천	보령	50	15	49.7	106.9	0.792	72.5
	부여	0	0	10.8	38.1	0.999	28.3
	서천	15	10	23	56.4	0.691	36.5
	소계	65	25	83.5	201.4	0.803	54.1
청양 홍성 예산	청양	16	3	8.6	26.5	0.676	62.0
	홍성	36	20	50.8	110	0.596	38.5
	예산	40	0	13.8	60.1	1.065	96.0
	소계	92.4	23	73.2	196.6	0.750	59.2
서산 태안 당진	서산	0	20	99	180.2	0.928	47.7
	태안	45	20	59.6	104.8	0.675	67.3
	당진	0	20	46.1	102.1	0.804	25.6
	소계	45	60	204.7	387.1	0.827	47.2

제2절 폐기물처리시설 친적한 계획

1. 최적화 추진 여건

1) 시설운영 현황

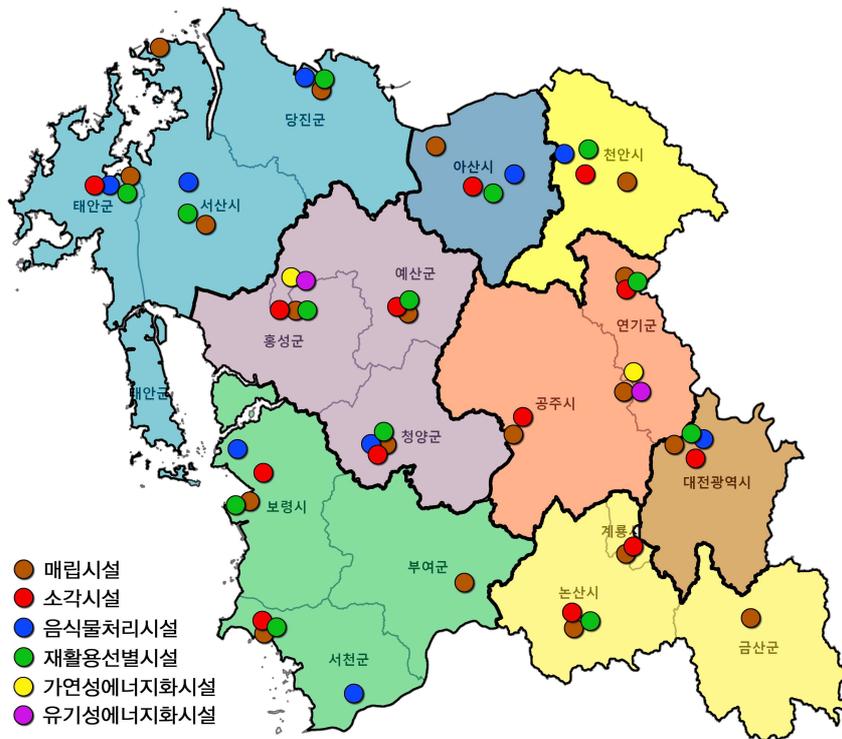
- 최적화는 폐기물 적정처리를 통해 폐기물 처리시설의 경제적 효율성 제고, 에너지 효율성 향상, 사회적 민원 감소 등 환경부하 저감을 통해 시설운영을 증대하는 것임
- 따라서 현재 시설의 운영여건과 향후 목표연도까지의 인구, 산업, 사회 경제적 여건변화에 따른 폐기물발생과 처리를 고려하여 최적화 방안을 모색함
- 충청남도의 폐기물 처리시설은 매립시설 19개소, 소각시설 12개소, 음식물처리시설 8개소, 재활용선별시설 15개소가 운영 중임
- 현재 각 지자체의 발생폐기물만 처리중인 상태이며, 시설용량 증설 및 지속적인 관리로 향후 운영 및 처리에 큰 문제가 없는 상태임



2. 권역화 방안

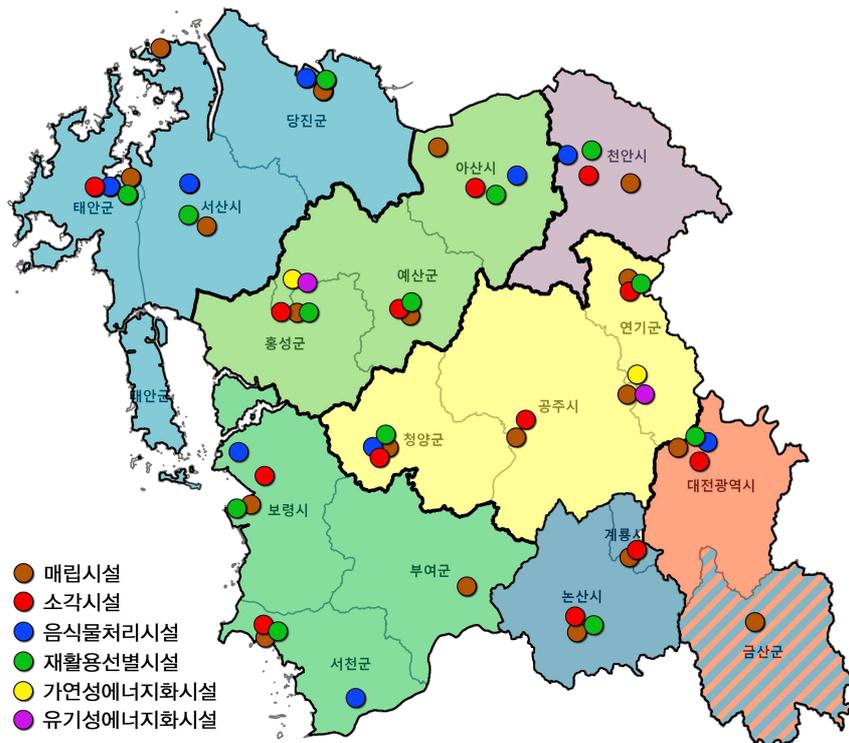
1) 환경부 당초안

- 대전충남권을 행정구역 통합대상인 8개 중권역으로 구분
- 대전, 천안, 공주-연기, 예산-홍성-청양, 아산, 서산-태안-당진, 보령-부여-서천, 논산-금산-계룡 등 8개 권역으로 나누어 설정
- 기초자치단체별 시설운영의 여건을 감안하면 자율적으로 처리시설별 수요-공급간의 조정이 필요



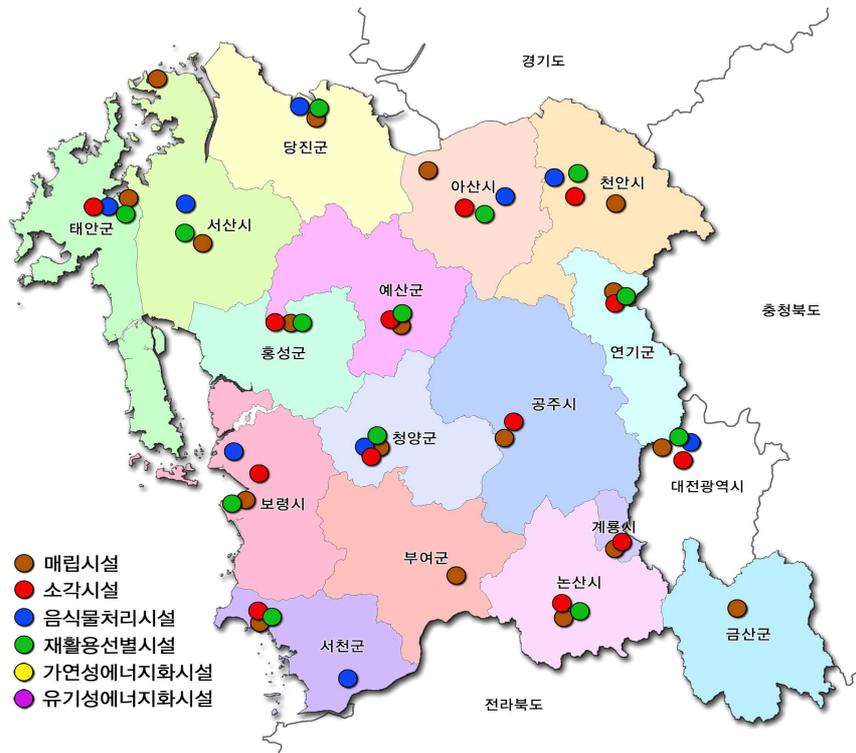
2) 환경부 수정안

- 기초자치단체의 처리시설별 수요-공급간의 여건을 반영한 조정안으로 시설 증설의 시기를 고려하여 단기안과 중기안을 혼합한 방안
- 대전-금산(단기), 천안, 공주-연기-청양(행복도시), 아산-예산-홍성(충남신도청), 서산-태안-당진, 보령-부여-서천, 논산-금산-계룡 등의 권역으로 설정
- 중권역별 폐기물 운반거리와 처리시설 용량을 고려하였으나 자치단체의 수용도는 낮음



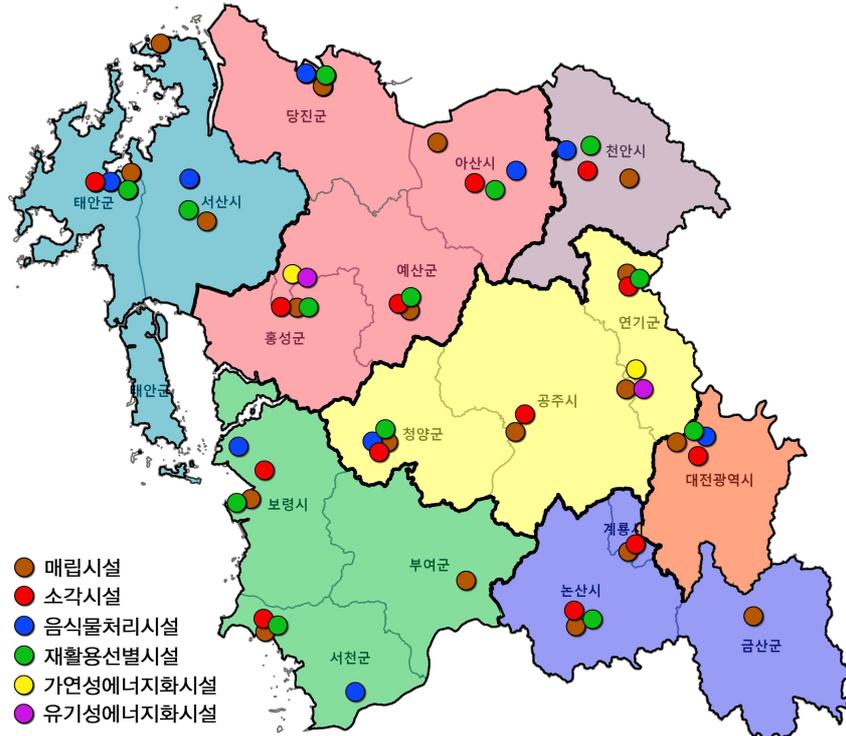
3) 1단계 현행시설 유지 방안

- 1단계안은 현행 시설 유지 및 보수, 증설로 각 지자체별 지속적인 운영을 하는 방안임
- 시·군 워크샵 결과 대부분의 시·군에서 지자체별 개별처리를 선호하고 있으며, 실제 처리에도 큰 문제가 없는 상황임
- 기존 시설의 질적 고도화 및 지속적인 관리를 통한 수명연장이 충분히 가능한 상황으로 향후 특별한 문제없이 처리가 가능함
- 처리비용절감 차원에서는 상당부분 권역화에 동의하나 대부분 지자체마다 타지역 폐기물처리에 행정적 실행상 부담을 느끼고 있어 실질적인 운영은 현시설의 최대한 활용을 전제로 함



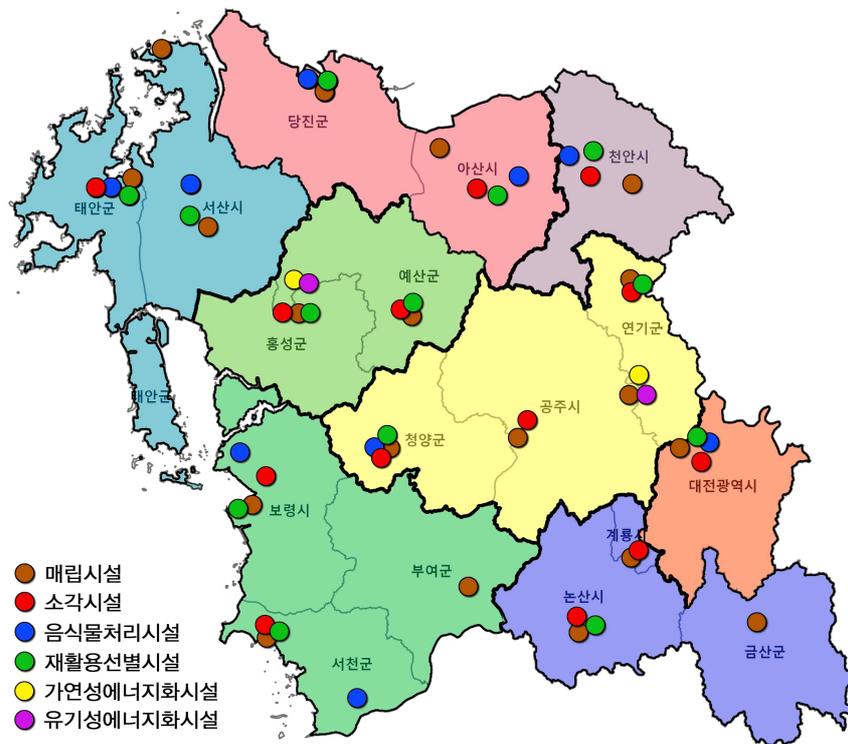
4) 2단계 처리시설 가동률 최대화 방안

- 대전-금산(단기), 천안, 공주-연기-청양(행복도시), 서산-태안, 아산-당진-예산-홍성(도청신도시), 보령-부여-서천, 논산-금산-계룡 등의 권역으로 설정
- 일부지역의 폐기물 처리시설 가동률을 고려하여, 인접 시군과의 연계 및 병합처리를 목적으로 권역화 추진
- 단기적인 방안으로 가동률 제고와 인근 지자체의 폐기물 처리시설 운영비 및 처리비용 절감의 효과가 있음
- 계획기간 동안 시설용량이 여유가 있는 시설에 대해 자치단체간의 협약을 통해 시설이용의 광역화 추진
- 대체적인 광역시설이용 목표기간은 2015년으로 예상



5) 3단계 신규시설 설치 방안

- 대전-금산(단기), 천안, 공주-연기-청양(행복도시), 예산-홍성(충남신도청), 서산-태안, 아산-당진, 보령-부여-서천, 논산-금산-계룡 등의 권역으로 설정
- 신규설치 시설을 고려한 방안으로 권역화된 자치단체별로 개별처리에 큰 문제가 없으며, 추후 폐기물처리시설의 내구년한 도래시 신규시설 설치 및 연계처리를 고려한 방안임
- 광역화시설 추진계획의 이행정도를 감안하여 중장기적으로 추진하고 광역시설이용 목표 적용기간은 2015년 이후로 예상



3. 권역화 방안 검토의견

1) 검토의견

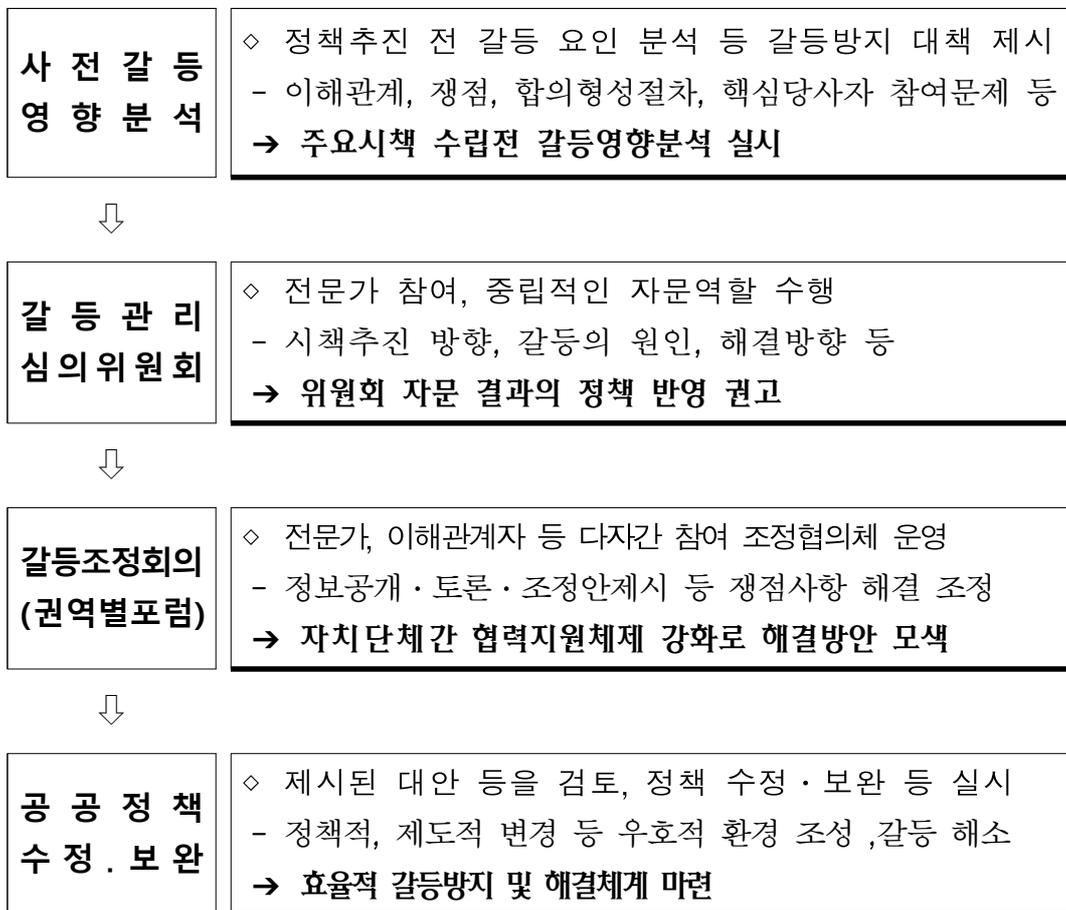
- 현 상황에서 무조건적인 폐기물 처리시설 권역화 및 광역화의 시행은 불가능 할 것으로 판단되며, 각 시·군 자체 시설을 내구년한까지 이용후 내구년한 도래시 인접 시군과의 협의를 통한 권역화 단계별 시행이 바람직함
- 대략 3단계로 구분하고, 1단계는 현재 가동 중인 시설용량의 운영조건을 최대한 유지관리, 2단계는 처리여유가 있는 시설의 가동률 최대화를 위해 자치단체간의 자발적 협약에 의한 협력처리를 고려(2012-15년), 그 이후 3단계는 신규시설 설치추진 시 권역화를 추진하며, 이 때 인접지역을 대상으로 처리시설 상호분담과 협력을 통한 광역화 추진(2016-21년)
- 2012-13년부터 음식물류, 하수슬러지, 가축분뇨의 해양투기가 금지되는 여건을 감안하여 이에 대한 기반시설을 단계적으로 추진하고, 에너지화와 자원화의 관점에서 바이오가스화와 유기성물질 연료화(RDF)는 경제성과 기술적 안정성이 확보되는 상태에서 추진토록 함
- 현재 도내 16개 시군에서 가동 중인 폐기물처리시설의 유지관리 최적화를 통해 계획목표년도 2021년까지 단계별 최적화를 적용하면 처리비용의 추가적 부담없이 환경·경제·사회의 관점에서 지속가능한 폐기물관리가 가능할 것으로 판단

2) 갈등예방과 협력 방안

- 광역화 추진 과정에서 예상되는 처리시설의 입지 및 종류별 시설분담에 대한 지역간, 주민간 갈등문제를 풀기 위해서는 갈등관리 프로세스 정립 절차에 따라 해결방안 모색
- 이에 대한 관련근거로 「공공기관의 갈등 예방과 해결에 관한 규정」 [대통령령 제21185호, 2008.12.24]과 「충청남도 갈등 예방과 해결에 관한 조례」 (2010-11-10제정, 조례 제 3544호)에 의해 지역간 합의형성 과정을 거치도록 함

제3차 충청남도 폐기물처리 기본계획

- 폐기물 처리시설 입지갈등 해소 및 계획관리를 위해 신도시 건설 및 공공시설의 입지시 자원회수시설을 사전 입지시설 계획단계에 반영하여 사후입지에 따른 민원제기와 및 행정력 낭비 요인 제거
- 폐기물 수거운반, 선별, 처리에 대한 최신기술(state-of-the art technology)의 적용으로 원천적인 주민불신 해소
- 폐기물 처리시설의 입지와 관련한 환경갈등 해소를 위한 도민의 자발적 참여 구조의 제도화를 통해 지역 주민의 적극적인 참여를 유도하는 환경관리 계획 수립 추진으로 환경거버넌스 구축



[그림 7-4] 갈등관리 프로세스 정립

3) 폐기물 처리 광역화 우수 사례

- 수도권 매립지 주민지원 사례
 - ‘수도권매립지 운영위원회’와 ‘수도권매립지 주민지원협의체’가 구성되어 운영되고 있으며, 폐기물처리촉진법 제정 이전에는 주민들의 요구 사항을 정부차원에서 수용하는 형태로 추진되었으며, 거주주민을 대상으로 가구별 사업비를 1회 지원하는 생활환경 개선사업비 형태로 1,613억원이 지원됨
 - 폐기물처리촉진법 제정 이후에는 주민지원 사업은 전체공동사업, 지역공동사업, 가구별 사업으로 구분하여 추진하였으며, 2001년부터 조성된 주민지원기금은 약 790억원으로 주민지원협의체간 협의 후 집행되고 있음

<표 7-5> 수도권 매립지 주민지원 현황

(단위:백만원)

구분	계	검단	검암(백석)	경서	양촌
계	161,367	106,161	34,362	20,014	830
생활환경개선	31,400	16,383	7,837	6,845	335
주민수혜사업	59,363	38,539	11,289	9,040	495
상수도설치	23,284	22,523	761	-	-
도로건설	21,806	13,903	7,903	-	-
복지회관건립	16,419	11,739	3,060	1,620	-
정수기 구입지원	1,968	-	898	1,070	-
학교교육환경개선	2,580	1,685	894	1	-
극심피해지역이주	3,664	531	1,720	1,413	-
취락지역지정용역	836	836	-	-	-
마을버스구입지원	25	-	-	25	-
기타(노인정)	22	22	-	-	-

- 동대문 환경자원센터
 - 동대문 환경자원센터는 총 620억의 사업비가 소요됐으며 그 중 35%는 20년간 관리운영권을 갖는 수익형 민자사업(BTO)로 추진됨
 - 설치초기 주민들의 반발이 심하였으나 주민설명회와 면담 등을 통한 대화와 타협의 노력으로 추진되었으며, 구에서 폐기물처리시설 주변

지역 주민지원 조례 제정 및 복지센터 건립을 추진 중임

- 음식물쓰레기와 생활쓰레기, 재활용품과 대형폐기물 등을 한 번에 처리할 수 있는 종합폐기물 처리시설로 음식물쓰레기에서 발생하는 바이오가스를 이용해 전기를 생산함
- 연간 60만kW 전력을 생산하고 하루 전력생산량은 21,888kWh, 1일 전력판매량은 1,939kWh로 연간 380백만원의 수익을 올림
- 시설 설치로 음식물쓰레기 처리비용을 t당 78,000원에서 41,254원으로, 이물질 처리비용은 t당 18만원에서 21,811원으로 줄었으며, 처리시설이 지역내 위치로 운송비 전액 절감과 기존시설 폐쇄로 인건비 7,300만원의 절감효과가 나타남