

## 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 CO<sub>2</sub> 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

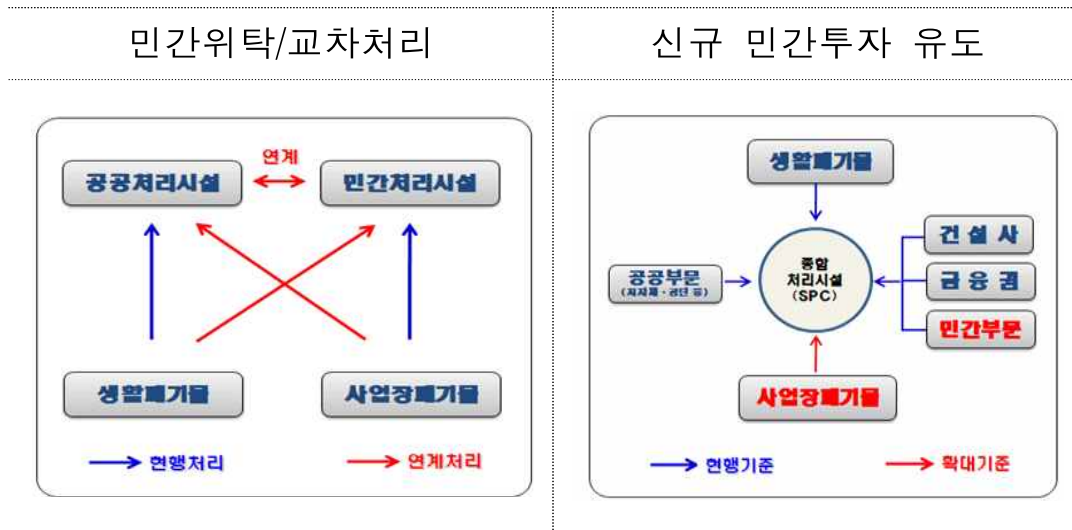
- 최적화 추진 방법으로는 충청남도 권역 내에서 폐기물 처리시설의 광역화·대형화·집적화를 추진하는 것으로 도내에는 7개의 중권역이 있음
  - 폐기물 처리시설의 질적 고도화 및 수명연장을 위해 폐기물을 타 환경기초시설과 연계처리 및 병합처리로 운영의 효율성 향상
  - 폐기물처리 비용절감을 위한 민간처리시설 활용은 장기적으로 민간의 경쟁력을 도입하고 공공부문과 민간부문간의 운영교류를 포함
  - 폐기물 처리시설의 가동률 제고 등을 위한 최적화 기술의 적용을 통해 유해하지 않은 생활계와 사업장계 폐기물의 교차처리 등을 포함
- 최적화 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 추진을 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/Sm<sup>3</sup> 이하, 공공 0.11ng-TEQ/Sm<sup>3</sup> 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

&lt;표 7-1&gt; 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 나눠 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<br>봉투 | 재활용<br>가능물 | 음식물류  | 발생<br>(A) | 매립<br>(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   |

&lt;표 7-3&gt; 시군별 생활폐기물 최적화 지수(2008년 기준)

| 지역 | 소각<br>(C) | 음식물 | 재활용<br>(D) | 시설용량<br>(E) | 처리량/시설용량(F) | 최적화<br>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)

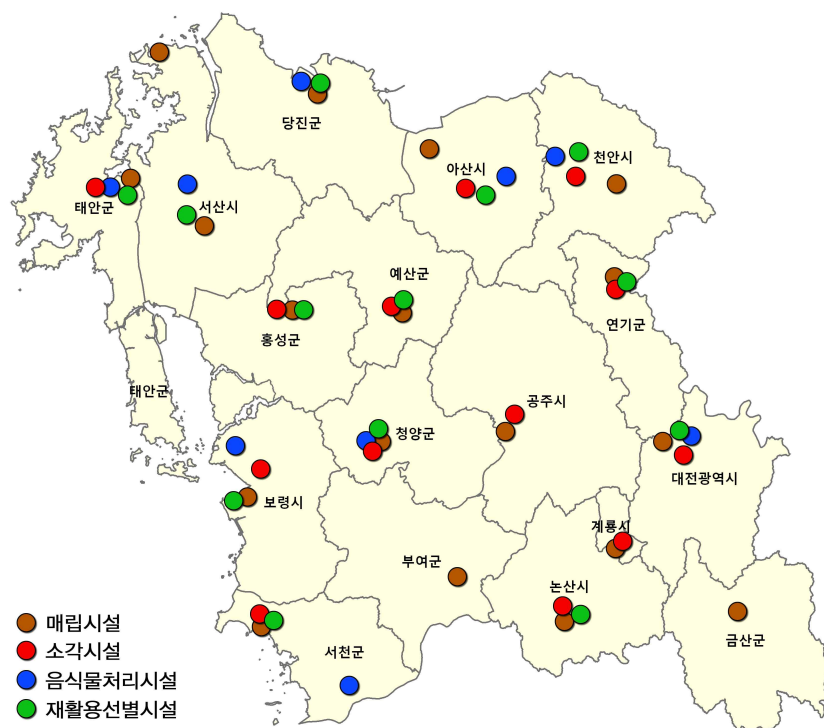
| 중권역            | 시군 | 소각   | 음식물 | 재활용   | 시설용량  | 처리량/시설용량 | 최적화  |
|----------------|----|------|-----|-------|-------|----------|------|
|                |    | (C)  |     | (D)   | (E)   | (F)      | 지수   |
| 천안             | 천안 | 200  | 70  | 512.2 | 852.2 | 0.718    | 55.4 |
| 아산             | 아산 | 73   | 12  | 110.9 | 214.7 | 0.944    | 79.8 |
| 공주<br>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<br>계룡<br>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<br>부여<br>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<br>홍성<br>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<br>태안<br>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 최적화 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

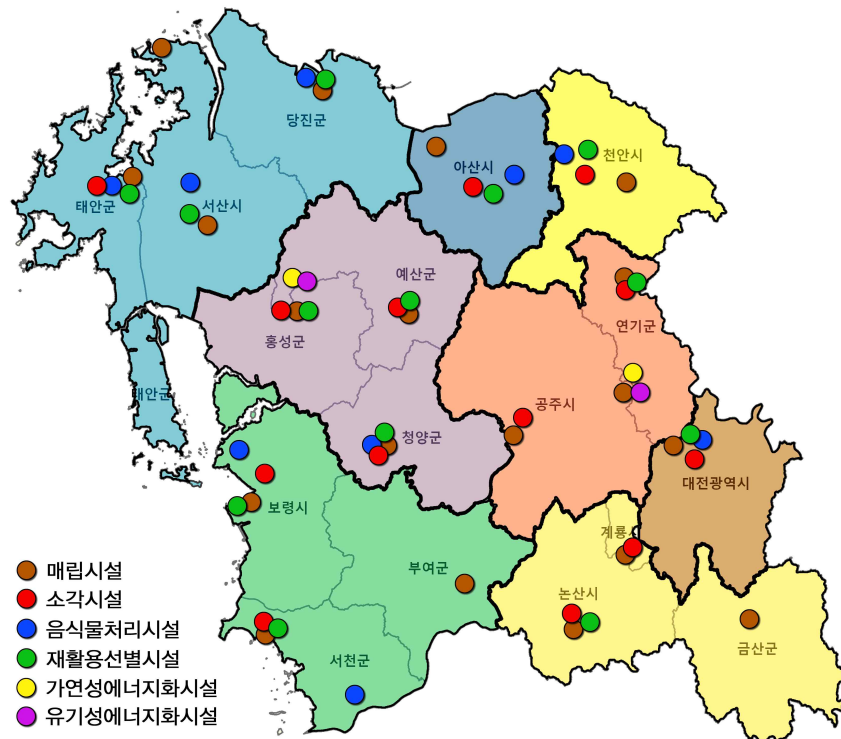




## 2. 권역화 방안

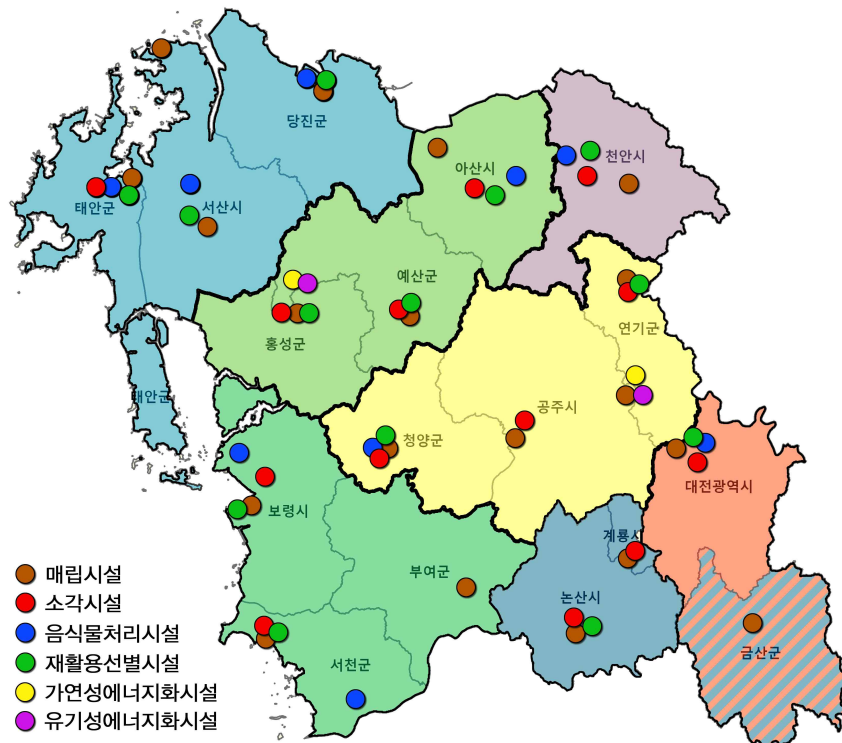
### 1) 환경부 당초안

- 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



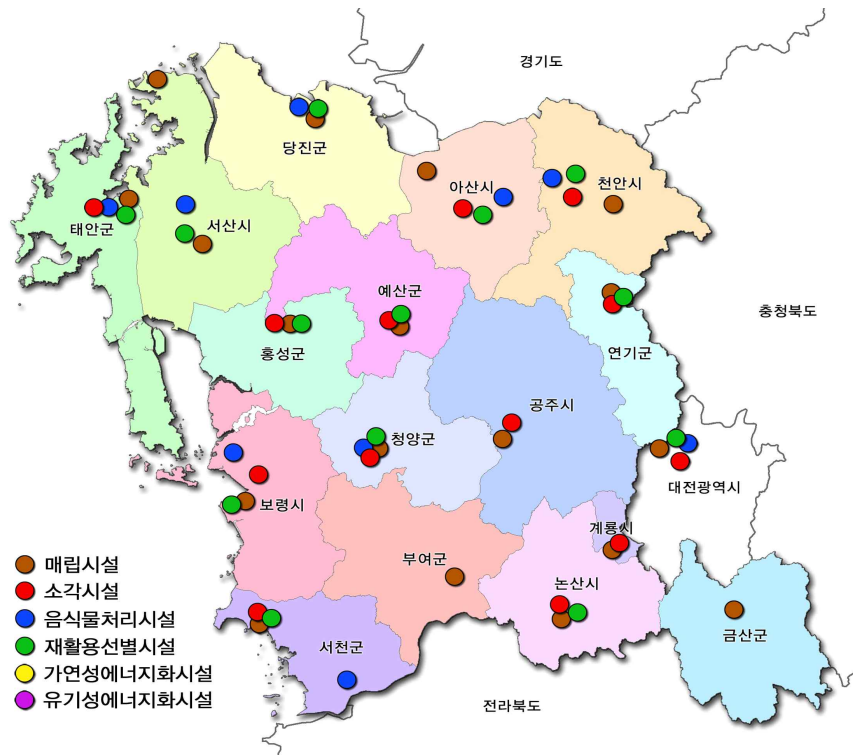
## 2) 환경부 수정안

- 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



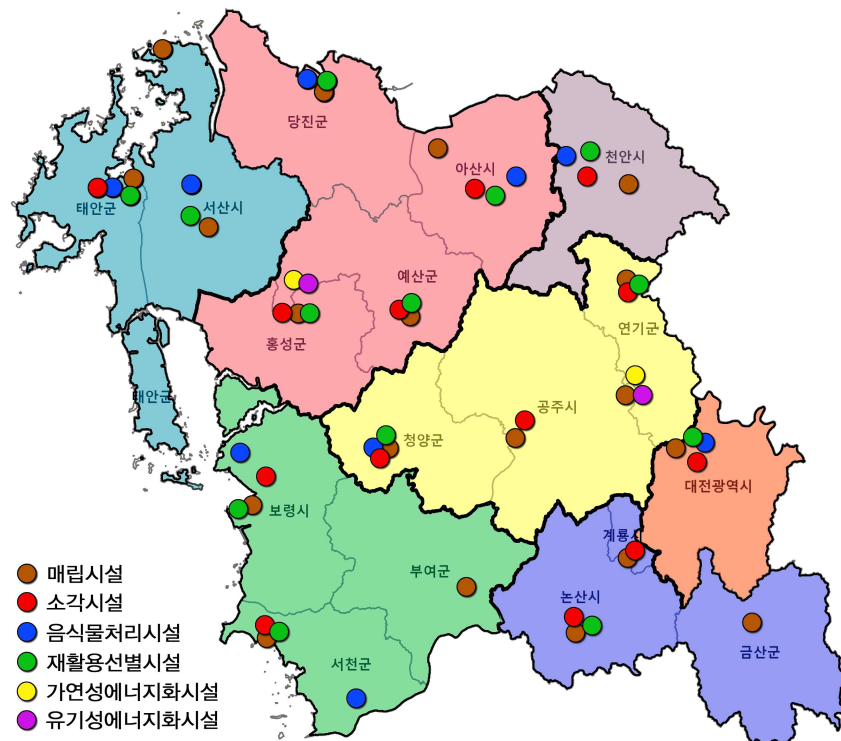
### 3) 1단계 현행시설 유지 방안

- 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



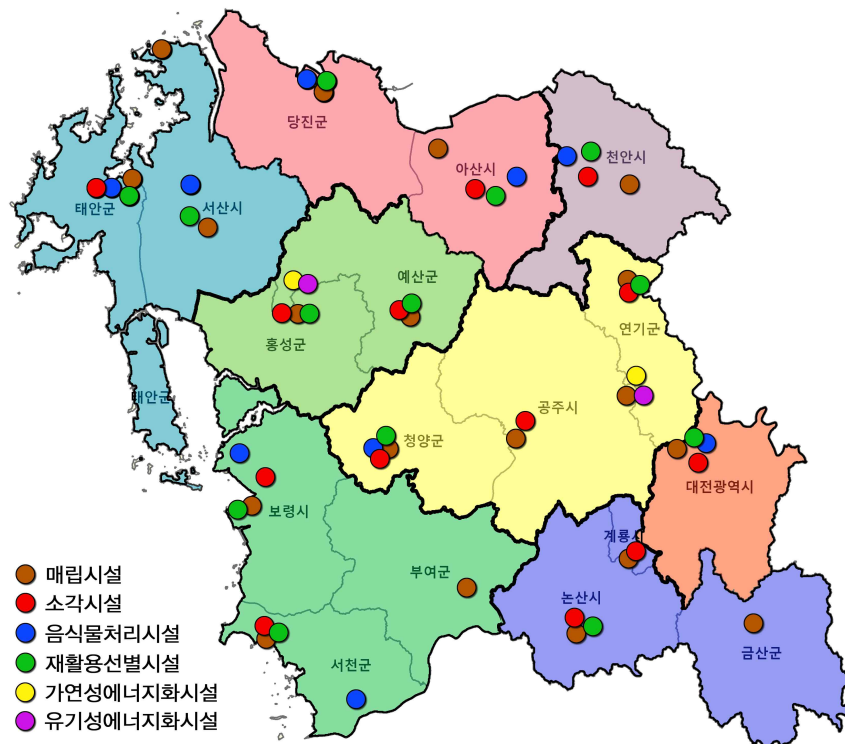
## 4) 2단계 처리시설 가동률 최대화 방안

- 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

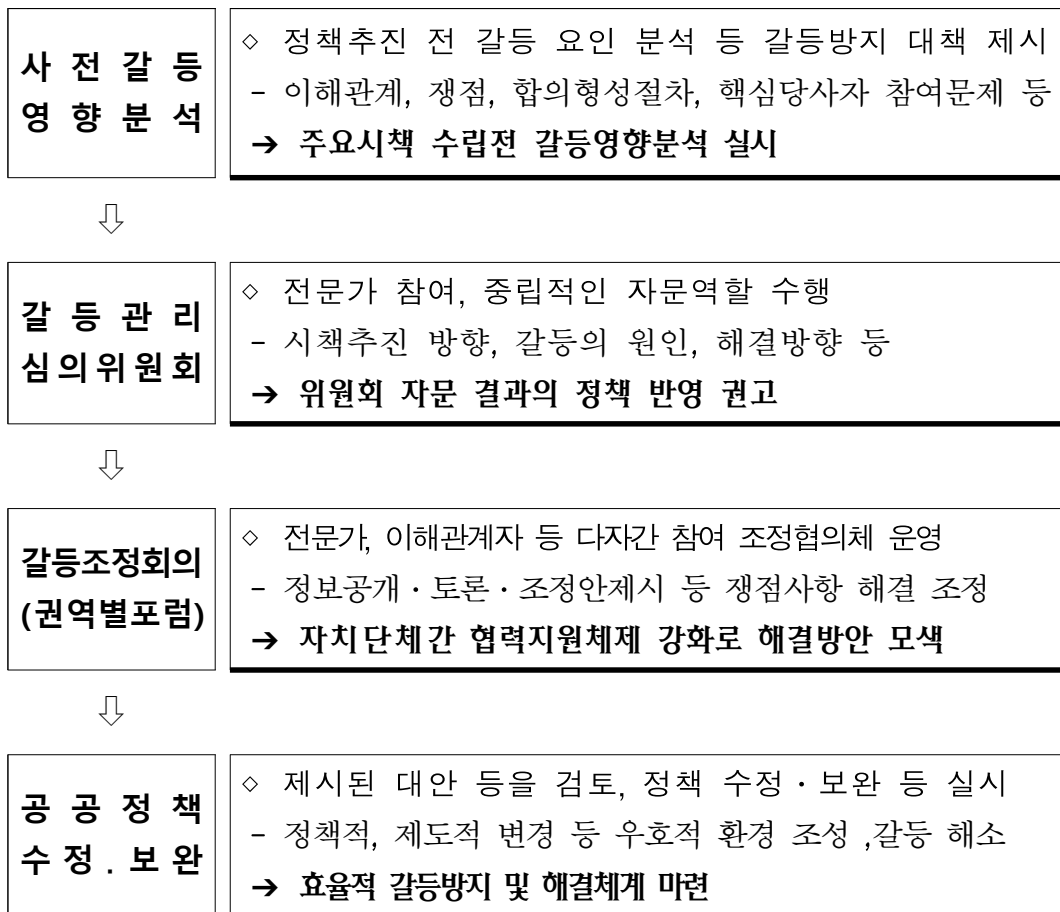
#### 1) 검토의견

- 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

- 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 최신�기술(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

&lt;표 7-5&gt; 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