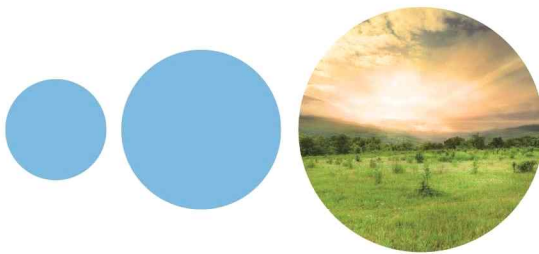


충청남도 지역 대기환경기준 설정 기초연구

기후변화대응연구센터



충청남도 서해안기후환경연구소



2016. 9

충청남도 지역 대기환경기준 설정 기초연구

2016. 9



Contents

| | |
|-------------------------------|--------|
| 목차 | i |
| 표목차 | iii |
| 그림목차 | iii |
| 연구요약 | v |
| 1장 서론 | 1 |
| 1. 연구배경 및 필요성 | 3 |
| 2. 연구범위 및 방법 | 5 |
| 2장 대기환경기준 제정 절차 | 7 |
| 1. 국내 대기환경기준 | 9 |
| 2. 해외 대기환경기준 | 12 |
| 3장 대기환경기준 검토 | 15 |
| 1. 국내 대기환경기준 | 17 |
| 2. 국외 대기환경기준 | 19 |
| 3. 대기질 현황 검토 | 22 |
| 4장 충청남도 지역대기환경기준(안) | 31 |
| 1. 대기환경기준 항목 설정 | 33 |
| 2. 지역대기환경기준 제안 | 34 |
| 3. 규제지역 구분 | 37 |
| 5장 결론 및 제언 | 39 |
| 1. 결론 | 41 |
| 2. 제언 | 43 |
| 참고문헌 | 45 |

표목차

| | |
|-----------------------------------|----|
| [표 3-1] 국내 지역대기환경기준 | 10 |
| [표 3-2] 각국의 대기환경기준(2014년) | 20 |
| [표 4-1] 충청남도 지역대기환경기준 설정 제안 | 34 |
| [표 4-2] 충청남도 지역대기환경기준(안) | 36 |
| [표 4-3] 대기환경규제지역 지정 기준 | 37 |

그림목차

| | |
|--|----|
| [그림 2-1] 지역대기환경기준 제정 절차 | 10 |
| [그림 2-2] 경기도 지역대기환경기준 제정 절차 | 11 |
| [그림 2-3] 미국 대기환경기준 제정 절차 | 12 |
| [그림 2-4] 호주 대기환경기준 제정 절차 | 13 |
| [그림 3-1] 지역기준 설정 시도별 SO ₂ 농도 | 23 |
| [그림 3-2] 지역기준 설정 시도별 시도별 CO 농도 | 24 |
| [그림 3-3] 지역기준 설정 시도별 연도별 NO ₂ 농도 | 25 |
| [그림 3-4] 지역기준 설정 시도별 연도별 PM ₁₀ 농도 | 25 |
| [그림 3-5] 지역기준 설정 시도별 연도별 O ₃ 농도 | 26 |
| [그림 3-6] 2014년 지자체도별 환경기준초과율(NO ₂) | 28 |
| [그림 3-7] 2014년 지자체별 환경기준초과율(PM ₁₀) | 29 |
| [그림 3-8] 2014년 지자체별 환경기준초과율(O ₃) | 30 |
| [그림 4-1] 충남도내 대기질 측정지점(기준 및 예정) | 38 |

정책지원과제(기후변화) 2016-13

충청남도 지역대기환경기준 설정 기초연구

《 연구요약

- 최근 미세먼지 등 우리도의 대기오염에 대한 관심과 우려가 증가하고 있으나 정작 도내 대기오염물질의 다배출시설을 규제하기 위한 법적 근거가 미약하여 도민의 환경복지 증진과 건강에 대한 우려가 지속적으로 제기됨에 따라 지역 특성을 반영한 지역대기환경기준 설정이 시급함.
- 대기오염현상은 기상과 지리조건, 배출특성 등에 의해 매우 국지적으로 발생할 수 있으므로 전국을 대상으로 획일적인 대기환경기준을 적용하는 것은 문제가 있음.
- 따라서, 본 연구에서는 환경정책기본법 제12조 제3항에 근거하여 충청남도 지역대기환경기준 설정을 위해 기초자료를 조사하고 지역 실정에 맞는 기준안을 제시하고자 함.
- 대기환경기준을 제정하기 위해서는 대기오염물질별로 대기오염도 측정 및 장래대기오염도 예측을 통한 대기오염도 분석을 바탕으로 가이드라인을 설정한 후 대기위해성에 대한 대기모델링을 거쳐 타당성 검토가 필요하며, 이후 주변지역대기환경 기준과 이해당사자(전문가) 검증, 공청회 등의 절차를 통해 설정해야 함.

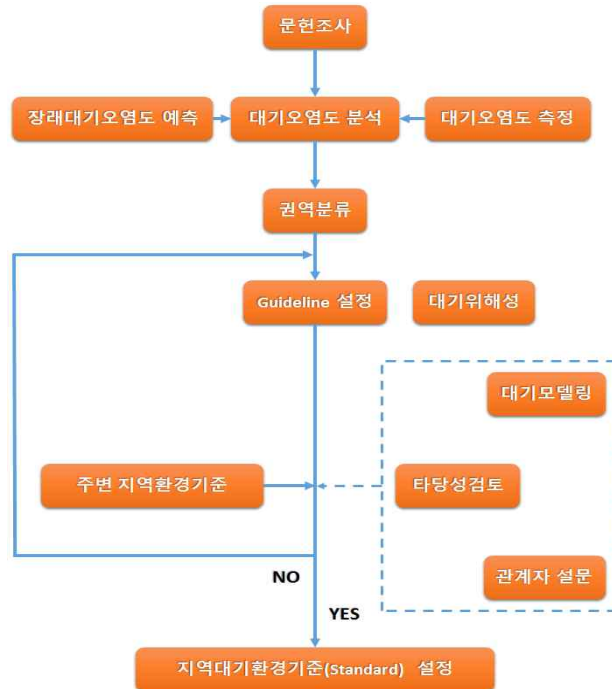


그림 1. 경기도 지역대기환경기준 제정 절차

- 국내 지자체(지역) 중 지역대기환경기준을 설정하고 운영 중인 곳은 총 9개 지역(6개 광역시, 2개 광역자치도, 1개 오염권역)이며, 기준항목은 국가대기환경기준 8개 항목을 토대로 설정하고 있고 그 외 항목은 지역 특성과 목표 수준 등을 감안하여 설정하고 있음.
- 모든 지역환경기준은 국가대기환경기준보다 강화된 기준을 적용하고 있었으며, 경기도의 이원화된 관리체제로 인해 상대적으로 청정지역인 대기관리권역외 지역과 대기오염배출 산업이 미약한 제주를 제외하면 대전이 가장 엄격한 기준을 적용하고 있음.
- 대전(제주와 경기도 대기관리권역외 지역 포함)을 제외하고, 24시간 평균치 기준 아황산가스(SO₂)는 0.03ppm, 일산화탄소(CO)는 15ppm, 이산화질소(NO₂)는 0.06ppm, 미세먼지(PM₁₀)은 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 초미세먼지(PM_{2.5})는 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이 강화된 지역오염기준으로 나타났으며, 오존(O₃)은 8시간평균치 기준 0.05ppm, 납(pb)는 연간평균치 기준 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 벤젠은 연간평균치 기준 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 지역대기환경기준으로 설정하고 있음.

표 1. 국내의 지역대기환경기준

[illegible]

- 국외 대기환경기준을 조사·분석한 결과 홍콩의 경우 아황산가스(SO₂)에 대해 10분 단위의 초단기 기준을, 일본은 미세먼지(PM₁₀)에 대해 1시간 기준을, 호주는 미세먼지(PM_{2.5})에 대해 WHO권고치보다 엄격한 기준을, 중국은 아황산가스(SO₂) 및 미세먼지에 대해 가장 완화된 기준을, 미국은 상대적으로 구체적인 달성기준을 적용하는 등 세계보건기구(WHO)에서 제시한 대기질 가이드라인을 인체에 유해한 폭로기준으로 삼아 각국 설정에 맞는 환경기준을 설정하고 있음.
- 지난 11년간의 대기질 측정자료를 이용하여 충청남도의 대기질 현황을 분석한 결과, 전반적으로 전국 평균에 비해 약간 낮은 수치를 나타내었지만, 오존(O₃)과 미세먼지(PM₁₀)은 전국 평균과 가깝고 약한 증가추세를 보이고 있음.
- 충청남도과 대기오염 농도 유형이 유사한 국내 지역 대기환경기준이 제시된 지자체(9개)를 선정하기 위해 11년간(2004~2014년)의 대기오염도를 분석함.
- 이산화황(SO₂)은 대전시와 유사하며, 일산화탄소(CO)는 서울시, 이산화질소(NO₂) 전남 광양시, 미세먼지(PM₁₀) 및 오존(O₃)은 울산시와 유사한 시계열을 가지는 것을 확인함.
- 2014년 9개 지자체(지역)의 환경기준 초과율을 조사한 결과 이산화황은 대부분 만족하고 있었으며, 이산화질소와 오존은 대부분 지역의 초과율이 높게 나타남에 따라, 이산화황외 물질에 대해서는 단계적으로 기준을 강화할 필요성이 있음.
- 본 연구에서 분석한 대기질 현황, 대기환경기준 달성도, 타 지역 지역대기환경기준 등을 반영하여 충청남도 지역대기환경기준(안)을 3가지로 제안함.

- 제1안은 경기도 지역대기환경기준으로 설정하는 방안으로 대기오염관리 측면에서 공간적 범위 및 지역적 특성이 충청남도과 유사하고 오염물질 다배출 시설지역과 청정지역으로 구분하여 관리할 수 있는 장점이 있음.
- 제2안은 물질별 시계열 유사지역을 기준으로 설정하는 방안으로 현실적으로 가장 실현가능성이 높은 방안으로 타 시도와의 형평성 문제를 해결할 수 있는 장점이 있음.
- 제3안은 국가대기환경기준의 80% 수준으로 설정하는 방안으로 대기환경규제지역 지정시 활용하는 방안으로 설득력을 얻을 수 있고 향후 화력발전소 주변지역 등을 대기환경규제지역으로 지정시 활용 가능함으로 정책의 일관성을 유지할 수 있는 장점이 있음.

표 2. 충남의 지역대기환경기준 설정 제안

| 기준(안) | 제안이유 |
|-----------------------|--|
| 1. 경기도 지역대기환경기준 설정 | <ul style="list-style-type: none"> - 대기오염관리 측면에서 공간적 범위 및 지역적 특성이 충남도와 유사 - 오염물질 다배출 시설지역과, 청정지역으로 구분하여 관리 |
| 2. 물질별 시계열 유사지역 기준 설정 | <ul style="list-style-type: none"> - 현실적으로 가장 실현가능성이 높은 방안 - 타 시·도와의 형평성 문제 해결 |
| 3. 국가대기환경기준 80% 수준 설정 | <ul style="list-style-type: none"> - 대기환경규제지역 지정시 활용하는 방안 - 향후 화력발전소 주변지역 등을 대기환경규제지역 지정시 정책의 일관성 유지 가능 |

표 3. 충남의 지역대기환경기준(안)

| 항목 | | 국가 | 기준(안)1 | 기준(안)2 | 기준(안)3 |
|-------------------------------------|---------|------|--------|--------|--------|
| 아황산가스(SO ₂) [ppm] | 연간평균치 | 0.02 | 0.014 | 0.010 | 0.016 |
| | 24시간평균치 | 0.05 | 0.03 | 0.03 | 0.04 |
| | 1시간평균치 | 0.15 | 0.11 | 0.10 | 0.12 |
| 일산화탄소(CO) [ppm] | 8시간평균치 | 9 | 6 | 9 | 7 |
| | 1시간평균치 | 25 | 10 | 25 | 20 |
| 이산화질소(NO ₂) [ppm] | 연간평균치 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.024 |
| | 24시간평균치 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.048 |
| | 1시간평균치 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.08 |
| 미세먼지(PM10) [μg/m ³] | 연간평균치 | 50 | 50 | 50 | 40 |
| | 24시간평균치 | 100 | 100 | 100 | 80 |
| 미세먼지(PM2.5) [μg/m ³] | 연간평균치 | 25 | 25 | 25 | 20 |
| | 24시간평균치 | 50 | 50 | 50 | 40 |
| 오존(O ₃) [ppm] | 8시간평균치 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.048 |
| | 1시간평균치 | 0.1 | 0.10 | 0.10 | 0.08 |
| 납(Pb) [μg/m ³] | 연간평균치 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 벤젠 [μg/m ³] | 연간평균치 | 5 | 5 | 5 | 5 |

- 우리도는 도농복합지역으로 지역별 대기오염물질 배출 양상이 매우 상이하고 대기오염 수준이 차이가 나므로 전체를 획일적인 관리지역으로 설정하는 방안보다는 배출밀도 및 노출농도에 따라 지역을 구분하여 규제할 필요가 있어 차별적인 대기환경규제지역을 지정할 필요가 있음.

표 4. 대기환경규제지역 지정 기준

| 구분 | 분류기준 |
|--------|--|
| 중점관리구역 | 배출밀도가 높고 대기환경기준을 80%이상 초과하는 지역(황사제외) |
| 일반관리구역 | 대기오염물질 다배출시설이 존재하지 않고, 대기환경기준을 80% 하회하는 지역(황사제외) |

- 최근의 충청남도 대기질 현황 및 대기환경기준 달성도 등을 감안할 때, 이산화황(SO₂)과 일산화탄소(CO)는 다른 오염물질에 비해 엄격한 기준을 적용할

수 있으며, 이에 반해 미세먼지(PM10)와 오존(O₃)은 현황농도가 다소 높은 경향을 나타내므로 처음부터 엄격한 기준을 적용하기보다는 단계적으로 강화할 필요가 있으며 대기저감 정책의 수립이 상대적으로 시급함.

- 특히 미세먼지(PM10, PM2.5)와 오존은 복잡한 광화학반응에 의해 이차적으로 생성되는 물질이며, 전구물질의 중장거리 수송 영향이 함께 검토되어야 하므로 건강영향을 고려한 추가적인 연구를 통해 기준을 재설정할 필요가 있음.
- 충청남도의 대기질 현황 및 대기환경기준 달성도를 다른 지역과 비교하면 상대적으로 대기오염의 수준이 낮은 것으로 조사되었는데, 이는 현재 도내 측정소 부족과 운영망 자체의 구조적 문제로 인한 것으로(충남연구원, 2016), 2016년 말까지 도내 15개 시·군에 추가로 설치·운영될 측정소에서 생성될 자료분석을 바탕으로 권역구분 및 권역별 대기환경기준을 재설정할 필요가 있음.
- 본 연구에서는 대기오염물질에 대한 기준안을 마련하였지만, 관련법에 근거한 환경 전분야에 대해 지역환경기준을 설정할 필요가 있으며, 본 연구에서 1차적으로 제시한 대기환경기준 이외에도 악취, 특정대기유해물질, 수질 등에 대한 환경기준 설정연구를 추진과 이를 바탕으로 지역환경기준을 제정할 필요가 있음.
- 환경기준 설정은 변화하는 다양한 조건을 고려하고 체계에 맞게 단계적으로 설정되어야 하며, 여건변화에 따라 지속적으로 수정·보완이 이루어져야 함에도 불구하고, 본 연구에서는 시급성에 따라 체계적 기준 설정이 다소 부족하여 장기적인 대기환경 개선 수준을 명확히 설정하였다고 하기에는 다소 무리가 있음.
- 따라서 최대한 근시일 내에 체계적인 추가연구를 통해 충청남도 환경기준 설정 및 검증이 필요할 것으로 판단됨.

제 1 장

서론

1. 연구배경 및 필요성
2. 연구범위 및 방법

제 1 장

서론



1. 연구배경 및 필요성

- 우리나라의 대기환경기준은 대기오염에 의한 피해로부터 국민을 보호하기 위한 행정적 목표치로서 환경정책기본법 제12조 제1항 및 제2항의 규정에 의거하여 설정하고 있음.
- 대기환경기준의 설정은 수년 이내에 달성하고자하는 단기목표치와 수십 년 동안 달성하기 위한 장기목표치 양자를 포함할 수 있으며, 상황에 따라서는 대기오염에 감수성이 강한 집단의 질병을 예방하고 사망을 줄이기 위하여 중간적 목표와 동시에 최소 허용수준에 관한 기준을 필요로 함(국립환경과학원, 2015).
- 그러나 지역별 대기오염물질 배출밀도 및 노출정도가 매우 상이하고 우리나라와 같은 복잡지형에서는 대기오염물질의 확산형태 또한 매우 복잡하게 나타나기 때문에 전국적으로 획일적인 환경기준을 적용하는 것은 문제가 있음.
- 충청남도는 대기오염물질 다배출시설(석탄화력발전소, 석유화학단지, 제철소 등)이 다수 입지하여 다량의 대기오염물질을 배출하고 있어, 배출원 주변지역 뿐만 아니라 기상상황에 따라 도내 모든 지역에 심각한 영향을 주고 있음.
- 특히, 미세먼지가 사회적 문제로 대두되면서 도내 석탄화력발전소가 대기오

염의 주범으로 인식되어 지역주민의 삶의 질 향상을 위한 환경개선 대책마련이 시급한 실정임.

- 이러한 최근 상황을 고려할 때, 도민의 환경복지 구현과 깨끗한 대기환경 유지를 위한 다양한 수단이 필요함.
- 환경정책기본법 제12조 제3항에서는 해당 지역의 이러한 특수성을 고려하여 환경부 장관의 승인을 받아 국가대기환경기준보다 확대·강화된 별도의 환경기준(이하 지역대기환경기준)을 제정하고 관리할 수 있는 법적 근거가 마련되어 있음.
- 따라서, 충청남도 미래 종합계획 실현 방안 중 대기오염 관리체계 구축을 위한 법적근거 마련을 위한 선결과제로 지역 대기환경 상황을 감안해 기존보다 강화된 지역대기환경기준을 설정할 필요가 있음.



2. 연구범위 및 방법

- 본 연구에서는 충청남도 전역을 연구대상지역으로 하며, 기준(안)이 발효되는 시점으로부터 단기목표치를 제시하는 것으로 함.
- 대기질 현황 분석에 사용된 자료는 최근 11년(2004~2014) 대기오염물질 측정자료와 2014년 대기환경연보를 활용함.
- 연구 방법은 다음과 같음.
 - (1) 국내외 대기환경기준 설정절차에 대한 문헌조사 → 실현 가능방안 검토
 - (2) 기설정된 국내외 대기환경기준을 비교, 지역별 대기환경기준 차이 분석
 - (3) 지역별 대기질 현황 및 대기환경기준 달성현황 검토 → 기준항목 사전 검토
 - (4) 앞선 조사결과를 바탕으로 충청남도에 적합한 지역대기환경기준(안) 제시
 - (5) 본 연구에서 도출된 문제점 및 한계점과 향후 연구·정책방향 제언

제2장

대기환경기준 제정 절차

1. 국내 대기환경기준 제정 절차
2. 국외 대기환경기준 제정 절차

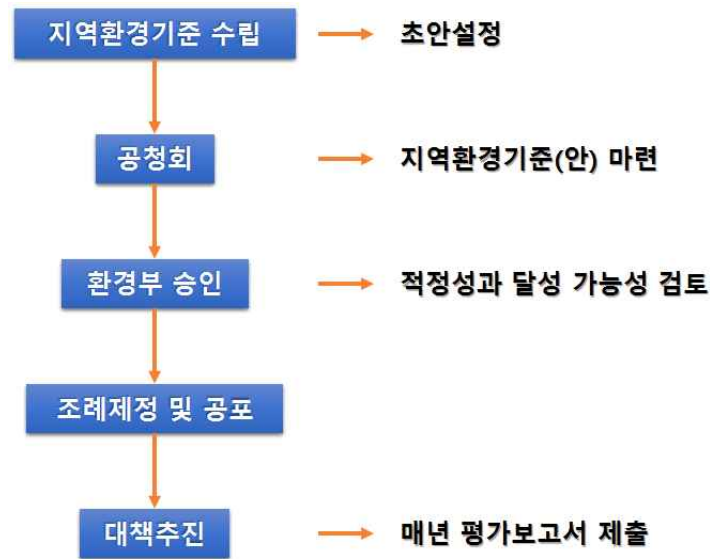
제2장

대기환경기준 제정 절차



1. 국내 대기환경기준 제정 절차

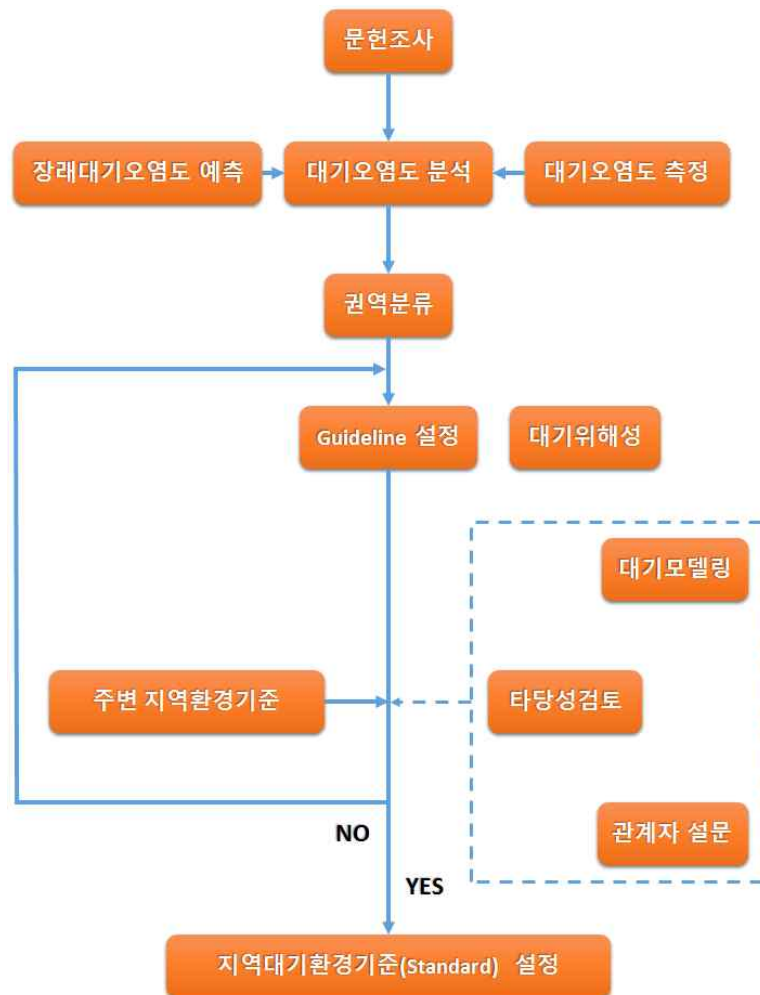
- 대기환경기준은 대기질 달성여부에 대한 판정기준인 준거치(Criteria), 환경 규제관리의 지침이 되는 권고치(Guideline)와 대기질 표준이라 할 수 있는 기준(Standard)으로 나눌 수 있음(국립환경과학원, 2009).
- 대기환경기준은 이상적인 수준인 Criteria에 접근하기 위한 것이지만 현실 적이지 못한 경우가 많아 Guideline을 최고 목표 또는 장기적 목표로 설정 하는 것이 타당하나, 충남의 오염물질 노출현황과 사회적, 경제적, 기술적 여건을 감안하여 단계적인 목표치로서 지역대기환경기준을 설정하는 것이 바람직함.
- 설정된 대기환경기준은 고정된 것이 아니라 사회·경제적, 기술적 여건 등의 변화에 따라 주기적으로 검토하여 적절한 수준을 유지하는 것이 일반적임 (경기연구원, 2007).
- 지역대기환경기준 제정의 기본 과정은 앞서 언급하였듯이 환경정책기본법 제12조 제3항에 근거하여 [그림 2-1]과 같이 해당 지역의 특수성을 고려하 고 환경부 장관의 승인을 받아 국가대기환경기준보다 확대·강화된 별도의 지역대기환경기준을 조례로 정할 수 있음.



[그림 2-1] 지역대기환경기준 제정 절차

출처: 경기연구원, 1999(재구성)

- 경기도의 연구 사례를 토대로 지역대기환경기준을 설정하기 위한 구체적인 과정들을 [그림 2-2]에 나타내었음.
- 먼저 1단계에서는 대기오염물질 측정자료를 통해 대기질 현황을 파악하고 사회·경제적 발전에 따른 배출량 시나리오를 통해 장래대기질을 예측하여 지역의 환경 기초자료를 파악함.
- 2단계에서는 기상 및 지형조건, 배출밀도 및 노출정도에 따라 권역을 구분함.
- 3단계에서는 Guideline을 설정하여 다중적 검토과정을 거침. 먼저 수용체 중심의 위해도 평가를 통해 건강영향을 검토하고, 타지역 대기환경기준과 비교·검토 과정을 거치며 모델링과 관계자 설문을 통해 타당성을 검토함.
- 이때 달성이 불가능하거나 타당하지 않다고 판단되면 Guideline을 수정하여 재차 검토과정을 거칠 수 있고, 타당성이 확보되면 최종적으로 지역대기환경기준이 확정됨.



[그림 2-2] 경기도 지역대기환경기준 제정 절차
출처: 경기연구원, 2007(재구성)

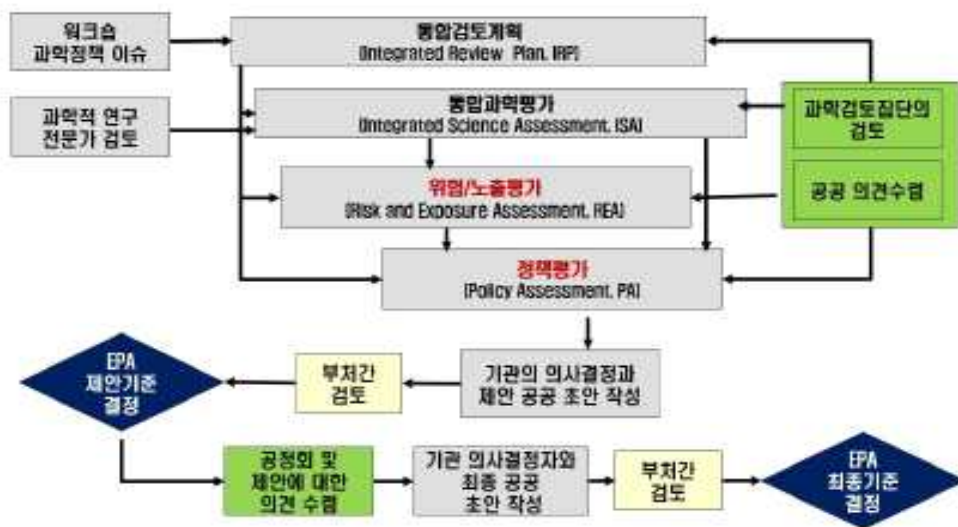


2. 해외 대기환경기준 제정 절차

○ 미국의 국가대기환경기준(National Ambient Air Quality Standards, NAAQS) 제정 절차 [그림 2-3]에 나타내었음.

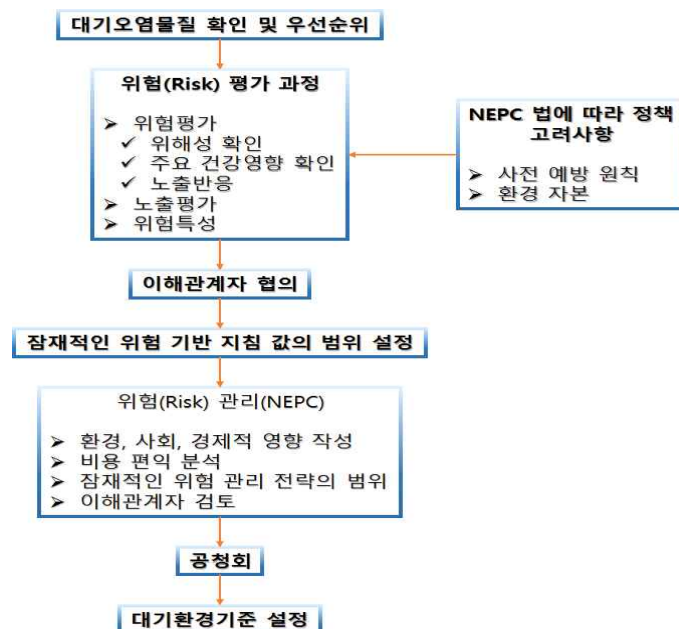
※ 매 5년마다 국가 대기질 기준 오염물질인 CO, Pb, NO₂, O₃, PM_{2.5}, PM₁₀, SO₂에 대해서 과학적인 정보와 기준을 검토하고 있으며, 과학적 검토집단인 대기오염 과학자문위원회(The Clean Air Scientific Advisory Committee, CASAC)로부터 도움을 받음(EPA, 2006).

○ NAAQS 검토단계는 크게 통합검토계획(Integrated Review Plan, IRP), 통합과학평가(Integrated Science Assessment, ISA), 위험/노출 평가(Risk and Exposure Assessment, REA), 정책평가(Policy Assessment, PA), 법 제정(Rulemaking) 5단계로 이루어짐(한국환경정책·평가연구원, 2015).



[그림 2-3] 미국 대기환경기준 제정 절차
출처: 한국환경정책·평가연구원, 2015(재인용)

- 호주의 대기환경기준 설정체계를 [그림 2-4]에 나타내었다. 위험 평가는 과학적 근거에 기초한 기술적인 절차가 되며, 위험 평가는 NEPC(National Environmental Protection Council) 법에 따른 사전예방원칙과 환경 자본에 대한 정책 사항을 고려함.
- 정량적 위험 평가를 통하여 특정 대기오염물질에 대한 잠재적인 위험 기반 대기질 지침 값의 범위설정이 이루어지며, 지침 값의 범위 설정은 대기환경기준 도출에 있어 건강, 노출, 위험요소에 대한 사항을 고려함.
- 위험 관리는 위험평가를 바탕으로 기준이 설정되었을 때 경제적, 사회적, 환경적 영향에 대한 폭넓은 평가를 포함하고, 비용편익분석이 실시되며 또한 다른 수준의 기준이 적용되었을 때 비용 및 이를 달성하는 장점을 분석함.
- 대기환경기준 설정에 있어 이해관계자의 의견수렴과 대중의 협의를 위한 공청회를 개최함(한국환경정책·평가연구원, 2015).



[그림 2-4] 호주 대기환경기준 제정 절차
출처: 한국환경정책·평가연구원, 2015(재인용)

제 3 장

대기환경기준 검토

1. 국내 대기환경기준
2. 국외 대기환경기준
3. 대기질 현황 검토

대기환경기준 검토



1. 국내 대기환경기준

○ 현재 국내에서는 총 9개 지역(6개 광역시, 2개 광역자치도, 1개 오염권역)에서 지역대기환경기준을 설정하고 있고, 그 기준치를 [표 3-1]에 나타내었음.

○ 기준항목은 국가대기환경기준 8개 항목을 토대로 설정하고 있으며, 해당지역의 특성과 목표수준을 감안하여 설정됨.

※ 미세먼지(PM_{2.5})는 2015년 대기환경기준에 적용되었기 때문에 경기도(대기관리권역외지역)를 제외하고 국가대기환경기준을 따르고 있으며, 벤젠은 2010년 적용되어 제주도를 제외하고 국가대기환경기준을 따르고 있음. 오존(O₃)은 부산(1시간기준 0.7ppm)과 광양만권(8시간기준 0.048ppm)이 가장 엄격한 기준을 적용하고 있음.

○ 경기도는 관리지역의 공간적 범위가 크고, 지역별 대기질 현황의 현저한 차이로 인해 권역을 구분하여 차등 기준을 적용한 것이 특징임.

○ 전반적으로 모든 지역에서 국가대기환경기준보다 강화된 기준을 적용하고 있으며, 가장 엄격한 기준을 적용하고 있는 지역은 대전과 제주도이고 제주도는 청정지역의 특수성을 감안할 때, 사실상 대전이 가장 엄격한 기준을 적용하고 있음.

[표 3-1] 국내 지역대기환경기준

[illegible]



2. 국외 대기환경기준

- 국외에서는 일반적으로 세계보건기구(World Health Organization, WHO)에서 제시한 대기질 Guideline을 인체에 유해한 폭로기준으로 삼아 각국의 실정에 맞는 환경기준을 설정하고 있음(경기연구원, 1999).
- 홍콩의 경우 아황산가스(SO₂)에 대해 10분 단위의 초단기기준을 적용하고 있으며, 일본의 경우 미세먼지(PM10)에 대해 1시간 기준을 적용하고 있었고, 호주는 미세먼지(PM2.5)에 대해 WHO 권고치(WHO, 2005)보다 엄격한 기준을 적용하고 있는 것이 특징임.
- 중국은 아황산가스(SO₂)및 미세먼지에 대해 가장 완화된 기준을 적용하고 있는 반면, 미국은 상대적으로 구체적인 달성기준을 적용하고 있음.
- 각국은 제정된 대기환경기준 달성도에 대해서도 구체적으로 제시하고 있음.

[표 3-2] 각국의 대기환경기준(2014년)

| 항목 | 기준 시간 | 한국 | 미국 ¹⁾ | 일본 | 캐나다 ¹⁾ | 호주 | 홍콩 | 중국 ¹⁾ | 영국 ¹⁾ | EU | WHO |
|-----------------------------|-------|---------------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| 아황산가스 (SO ₂) | 10분 | | | | | | 500 ¹⁾ μg/m ³ | | | | 500 μg/m ³ |
| | 15분 | | | | | | | | | | |
| | 1시간 | 0.15ppm | 0.075 ^{P)2)} ppm | 0.1ppm | 900 μg/m ³ | 0.20 ¹⁾ ppm | | 500 μg/m ³ | 350 ²⁾ μg/m ³ | 350 ¹⁾ μg/m ³ | |
| | 3시간 | | 0.5 ^{S)3)} ppm | | | | | | | | |
| | 24시간 | 0.05ppm | | 0.04ppm | 300 μg/m ³ | 0.08 ¹⁾ ppm | 125 ¹⁾ μg/m ³ | 150 μg/m ³ | 125 ³⁾ μg/m ³ | 125 ²⁾ μg/m ³ | 20 μg/m ³ |
| | 년 | 0.02ppm | | | 60 μg/m ³ | 0.02ppm | | 60 μg/m ³ | | | |
| 일산화탄소 (CO) | 15분 | | | | | | | | | | |
| | 30분 | | | | | | | | | | |
| | 1시간 | 25ppm | 35 ^{P)3)} ppm | | 35mg/m ³ | | 30,000 μg/m ³ | 10mg/m ³ | | | |
| | 8시간 | 9ppm | 9 ^{P)3)} ppm | 20ppm | 15mg/m ³ | 9 ¹⁾ ppm | 10,000 μg/m ³ | | 10 ⁴⁾ mg/m ³ | 10mg/m ³ | |
| | 24시간 | | | 10ppm | | | | 4mg/m ³ | | | |
| 이산화질소 (NO ₂) | 1시간 | 0.10ppm | 0.1 ^{P)4)} ppm | | 400 μg/m ³ | 0.12 ¹⁾ ppm | 200 ³⁾ μg/m ³ | 200 μg/m ³ | 200 ⁵⁾ μg/m ³ | 200 ³⁾ μg/m ³ | 200 μg/m ³ |
| | 24시간 | 0.06ppm | | 0.04 ~ 0.06ppm | 200 μg/m ³ | | | 80 μg/m ³ | | | |
| | 년 | 0.03ppm | 0.053 ^{P)5)} ppm | | 100 μg/m ³ | 0.03ppm | 40 μg/m ³ | 40 μg/m ³ | 40 μg/m ³ | 40 μg/m ³ | 40 μg/m ³ |
| | 1시간 | 0.1ppm | | 0.06ppm | 160 μg/m ³ | 0.10 ¹⁾ ppm | | 200 μg/m ³ | | | |
| 오존 (O ₃) | 4시간 | | | | | 0.08 ¹⁾ ppm | | | | | |
| | 8시간 | 0.06ppm | 0.075 ^{P)6)} ppm | | | | 160 ²⁾ μg/m ³ | 160 ²⁾ μg/m ³ | 120 ⁶⁾ μg/m ³ | 120 ⁴⁾ μg/m ³ | 100 μg/m ³ |
| | 24시간 | | | | 50 μg/m ³ | | | | | | |
| | 년 | | | | 30 μg/m ³ | | | | | | |
| | 1시간 | | | 200 μg/m ³ | | | | | | | |
| 미세먼지 (PM10) | 24시간 | 100 μg/m ³ | 150 ^{P)9)} μg/m ³ | 100 μg/m ³ | 25 μg/m ³ | 50 ²⁾ μg/m ³ | 100 ²⁾ μg/m ³ | 150 μg/m ³ | 50 ⁷⁾ μg/m ³ | 50 ⁵⁾ μg/m ³ | 50 μg/m ³ |
| | 년 | 50 μg/m ³ | | | | | 50 μg/m ³ | 70 μg/m ³ | 40 μg/m ³ | 40 μg/m ³ | 20 μg/m ³ |
| | 24시간 | 50 ¹⁾ μg/m ³ | 35 ^{P)3)4)} μg/m ³ | 35 ¹⁾ μg/m ³ | 15 μg/m ³ | 25 μg/m ³ | 75 ²⁾ μg/m ³ | 75 μg/m ³ | | | 25 μg/m ³ |
| 미세먼지 (PM2.5) | 년 | 25 ^{1),2)} μg/m ³ | 12 ^{P)7)} μg/m ³ 15 ^{S)7)} μg/m ³ | 15 μg/m ³ | | 8 μg/m ³ | 35 μg/m ³ | 35 μg/m ³ | 25 μg/m ³ | 25 μg/m ³ | 10 μg/m ³ |
| | 30일 | | | | | | | | | | |
| 납 (Pb) | 3개월 | | 0.15 ^{P)9)} μg/m ³ | | | | | | | | |
| | 분기 | | | | | | | 1 μg/m ³ | | | |
| | 년 | 0.5 μg/m ³ | | | | 0.5 μg/m ³ | 0.5 μg/m ³ | 0.5 μg/m ³ | 0.5 μg/m ³ | 0.5 μg/m ³ | 0.5 μg/m ³ |
| | 24시간 | | | | | | | | | | |
| 벤젠 | 년 | 5 μg/m ³ | | 3 μg/m ³ | | | | | 5 μg/m ³ | 5 μg/m ³ | |

한국

- 주 1) 2011년 PM-2.5기준 신설(2015년 적용)
 2) 24시간 평균치는 99백분위수의 값이 그 기준을 초과해서는 안됨

미국

- 주 1) Primary, Secondary로 나누어져 있어 P), S)로 구분하여 표기함
 2) 1시간 일최고 농도의 99percentile의 3년 평균치가 초과하면 안됨
 3) 1년에 1회 이상 초과하면 안됨
 4) 98percentile의 3년 평균치가 초과하면 안됨
 5) 1년간 측정된 일중 8시간 평균 오존농도의 최고치 중 4번째로 높은 농도의 3년 평균치가 초과하면 안됨
 6) 일평균치의 3년간 평균치가 1년에 1회 이상 초과하면 안됨
 7) 연평균의 3년간 평균치가 초과하면 안됨

일본

- 주 1) PM2.5의 24시간 농도의 98percentile이 대기환경기준을 초과하면 안됨

캐나다

- 주 1) Maximum Acceptable Level

호주

- 주 1) 최고농도가 1년에 1일 이상 초과하면 안됨
 2) 최고농도가 1년에 5일 이상 초과하면 안됨

홍콩

- 주 1) 1년에 3회 이상 초과하면 안됨
 2) 1년에 9회 이상 초과하면 안됨
 3) 1년에 18회 이상 초과하면 안됨

중국

- 주 1) 도시지역에 적용한 Class2 기준임
 2) 8시간 평균농도의 일 최고값

영국(UK)

- 주 1) Limit value
 2) 1시간 농도가 1년에 24회 이상 초과하면 안됨
 3) 24시간 농도가 1년에 3회 이상 초과하면 안됨
 4) 8시간 평균농도의 일 최고값
 5) 1시간 농도가 1년에 18회 이상 초과하면 안됨
 6) Target value , 8시간 평균농도가 1년에 10회 이상 초과하면 안됨
 7) 24시간 농도가 1년에 35회 이상 초과하면 안됨

EU

- 주 1) 1시간 농도가 1년에 24회 이상 초과하면 안됨
 2) 24시간 농도가 1년에 3회 이상 초과하면 안됨
 3) 1시간 농도가 1년에 18회 이상 초과하면 안됨
 4) 3년간 평균농도가 1년에 25회 이상 초과하면 안됨
 5) 24시간 농도가 1년에 35회 이상 초과하면 안됨

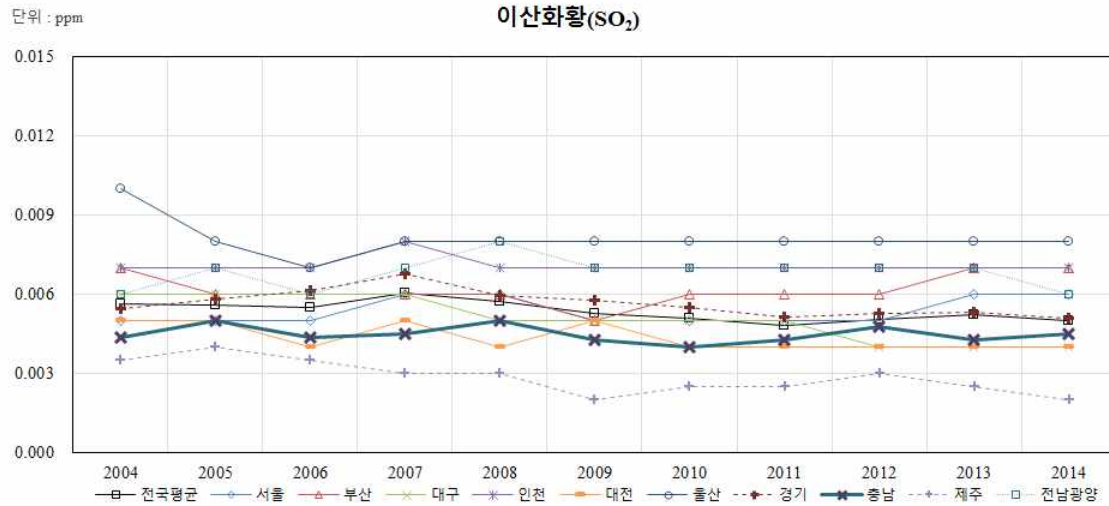


3. 대기질 현황 검토

3.1 대기오염도 현황(2004~2014)

3.1.1 이산화황(SO₂)

- 국내 지역 대기환경기준이 설정된 지자체(지역)은 서울특별시, 부산광역시, 대구광역시, 인천광역시, 대전광역시, 울산광역시, 경기도, 제주특별자치시, 전남 광양시로 총 9개 지역으로 충남의 적절한 지역 대기환경기준을 설정하기 위해 이 지역들의 2004년~2014년 간 대기오염도를 확인하고, 충남의 대기오염도와 비교함.
- 2004년~2014년 간, 울산광역시의 이산화황 농도가 가장 높게 나타나며, 제주특별자치도에서 가장 낮은 것으로 나타남. 충남의 이산화황 농도는 전국 평균에 약간 못 미치는 정도이며, 2004년~2014년 간 평균 농도는 대전과 가장 유사함.

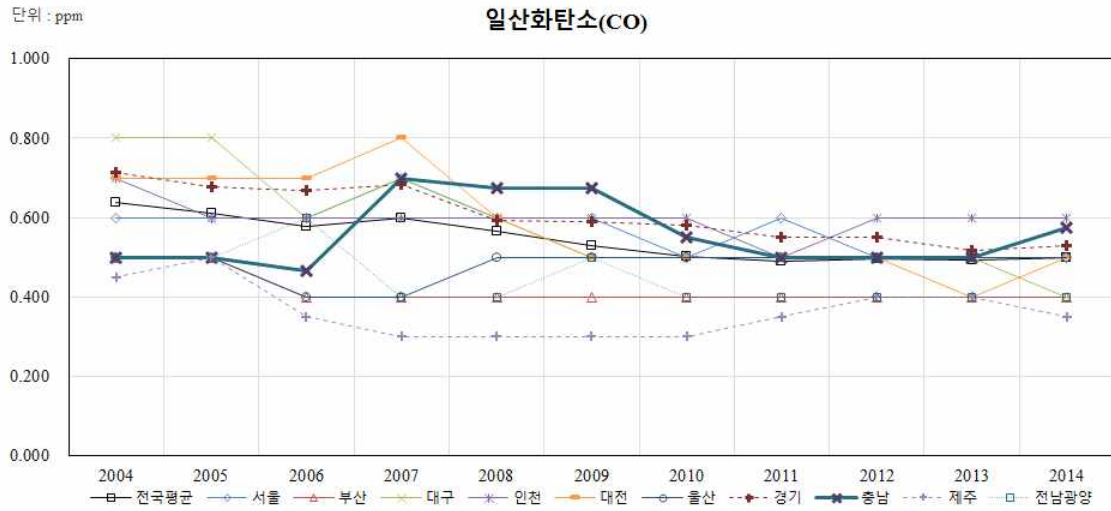
[그림 3-1] 지역기준 설정 시도별 SO₂ 농도

3.1.2 일산화탄소(CO)

○ 2004년~2014년 동안 가장 낮은 일산화탄소 농도를 보인 곳은 제주특별자치도이나, 가장 높은 농도를 보인 곳은 일관되게 나타나지 않음.

※ 가령 2004년과 2005년에는 대구광역시, 2006년과 2007년에는 대전광역시, 2008년과 2009년에는 충남의 일산화탄소가 가장 높은 농도를 나타냄. 2012년부터 2014년에는 인천광역시의 일산화탄소 농도가 가장 높은 수치를 기록함.

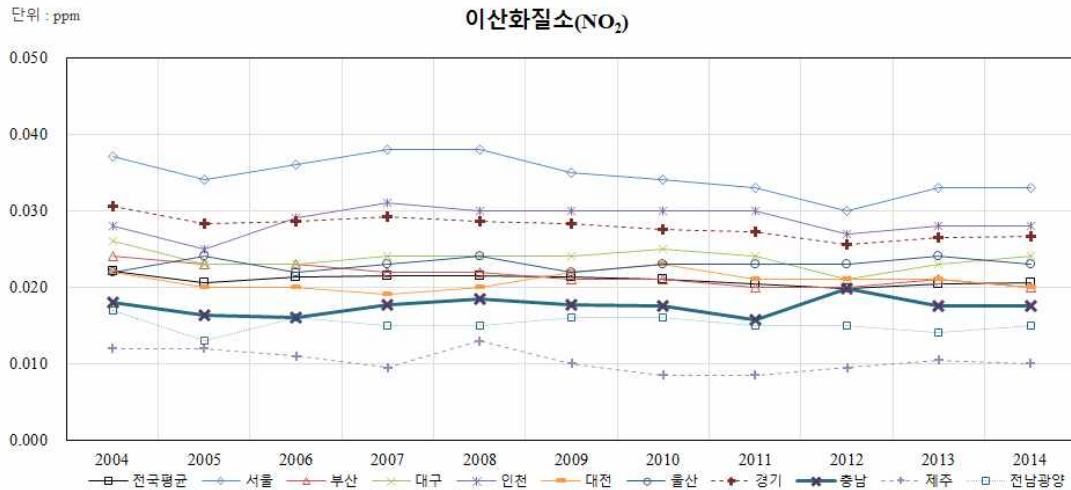
○ 충남의 일산화탄소 농도는 2011년부터 전국 평균 농도와 유사했으나 2014년에 다소 증가하여 인천광역시 농도 수준으로 나타났고, 2004년~2014년간 평균 농도는 서울특별시의 농도와 가장 유사함.



[그림 3-2] 지역기준 설정 시도별 시도별 CO 농도

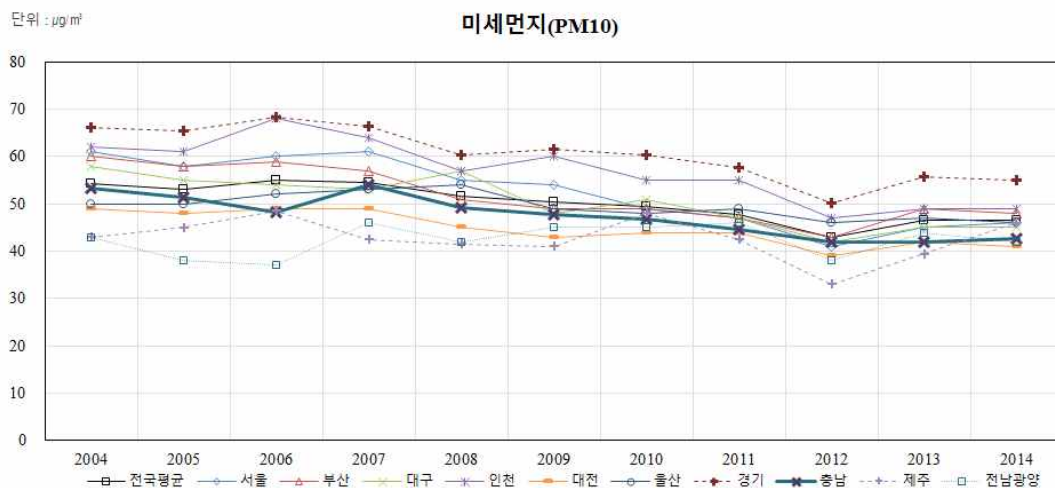
3.1.3 이산화질소(NO₂)

- 2004년~2014년 간, 이산화질소의 농도는 서울특별시에서 가장 높게 나타나며, 제주특별자치도에서 가장 낮은 것으로 나타났으며, 충남의 이산화질소 농도는 제주특별자치도, 전남 광양 다음으로 낮은 수치로, 전국 평균에 약간 못 미치는 정도이이고, 2004년~2014년 간 평균 농도는 전남 광양과 가장 유사함.

[그림 3-3] 지역기준 설정 시도별 연도별 NO₂ 농도

3.1.4 미세먼지(PM10)

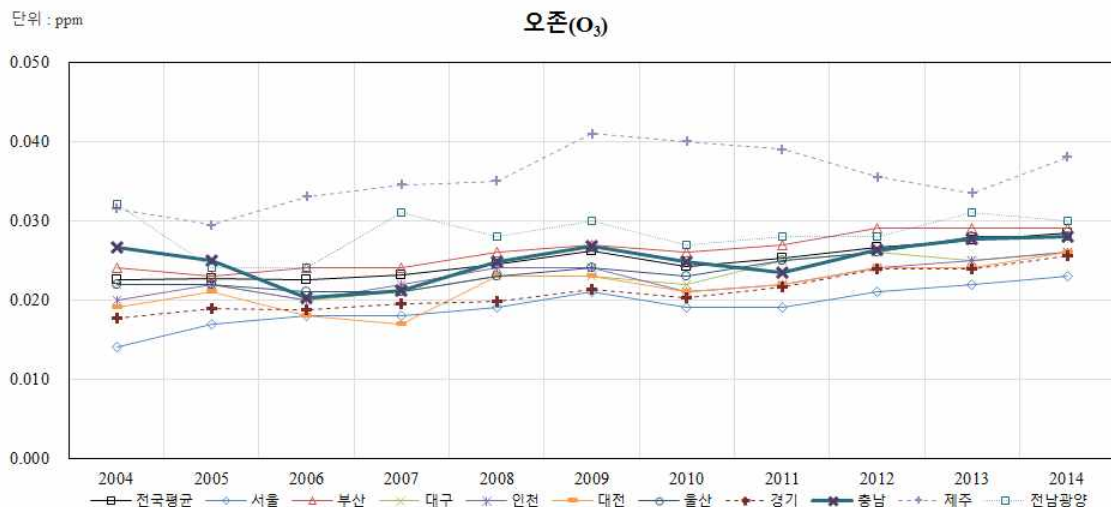
- 2004년~2014년 간, 미세먼지(PM10)의 농도는 경기도에서 가장 높게 나타나고, 2004년에서 2006년까지는 전남 광양, 2010년을 제외하고 2007년부터 2014년까지는 제주특별자치도에서 가장 낮은 것으로 나타남.
- 충남의 미세먼지(PM10) 농도는 전국 평균에 약간 못 미치는 정도이며, 2004년~2014년 간 평균 농도는 울산광역시와 가장 유사함.



[그림 3-4] 지역기준 설정 시도별 연도별 PM10 농도

3.1.5 오존(O₃)

- 2004년~2014년 간, 오존의 농도는 제주특별자치도에서 가장 높게 나타나고, 2007년을 제외하고 2004년부터 2014년까지 서울특별시에서 가장 낮은 것으로 나타남. 충남의 오존 농도는 전국 평균 수준을 보이며, 2004년~2014년 간 평균 농도는 울산광역시와 가장 유사함.



[그림 3-5] 지역기준 설정 시도별 연도별 O₃ 농도

3.1.5 미세먼지(PM_{2.5}), 납(Pb), 벤젠

- 초미세먼지인 PM_{2.5}는 측정자료가 부족하고 지역기준을 설정한 5개 지역 모두 연간평균치 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 24시간 평균치 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 설정함.
- 납, 벤젠도 유효한 자료가 부족한 실적이며, 대부분의 지역 기준이 연간평균치 납 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 벤젠 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 을 설정하고 있음.

3.2 2014년 사·도별 환경기준초과율

- 국가 대기환경기준 대비 지자체(지역)별 환경기준초과율(=초과측정소수/총 유효측정소수)을 검토하여 오염물질별 기준강화에 대한 시급성을 확인하고 지역간 형평성 등을 고려하기 위한 기초자료로 활용하고자 함.

3.2.1 이산화황(SO₂)

- 이산화황의 2014년 사·도별 환경기준초과 측정소 현황을 보면, 1시간 측정값의 기준초과 측정소 비율이 가장 높은 지역은 울산광역시(7.1%)이며, 울산광역시와 경기도(1.4%)를 제외하고 모든 사·도에서 환경기준을 만족함.

- 24시간 측정값과 연평균 측정값의 경우 모든 사·도에서 환경기준을 만족하고 있음.

※ 울산광역시와 경기도를 제외한 모든 사·도에서 환경기준을 만족하여 환경기준초과 측정소가 없는 지역이 대부분이기 때문에 그래프는 생략하였음.

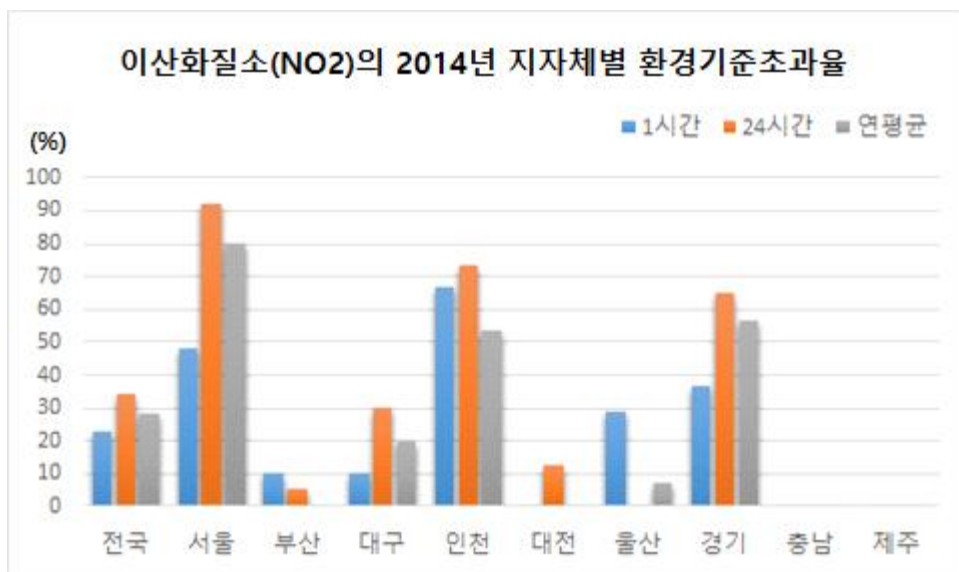
3.2.2 이산화질소(NO₂)

- 이산화질소의 2014년 사·도별 환경기준초과 측정소 현황을 보면, 1시간 측정값의 기준초과 측정소 비율이 전국 평균보다 높은 지역은 서울특별시, 인천광역시, 울산광역시, 경기도이며, 이 중 가장 높은 지역은 인천광역시로 66.7%임.

- 충남과 대전광역시, 제주특별자치도는 환경기준을 만족하여 0%로 1시간 측정값의 기준초과 측정소 비율이 가장 낮게 나타남.

- 24시간 측정값의 기준초과 측정소 비율이 전국 평균보다 높은 지역은 서울특별시, 인천광역시, 경기도이며, 이 중 가장 높은 지역은 서울특별시로 92.0%임.

- 충남과 울산광역시, 제주특별자치도는 환경기준을 만족하여 0%로 1시간 측정값의 기준초과 측정소 비율이 가장 낮게 나타남.
- 연평균 측정값 또한 기준초과 측정소 비율이 전국 평균보다 높은 지역이 서울특별시, 인천광역시, 경기도이며, 이 중 가장 높은 지역은 서울특별시로 92.0%임.
- 충남과 부산광역시, 대전광역시, 제주특별자치도는 환경기준을 만족하여 0%로 1시간 측정값의 기준초과 측정소 비율이 가장 낮게 나타남.

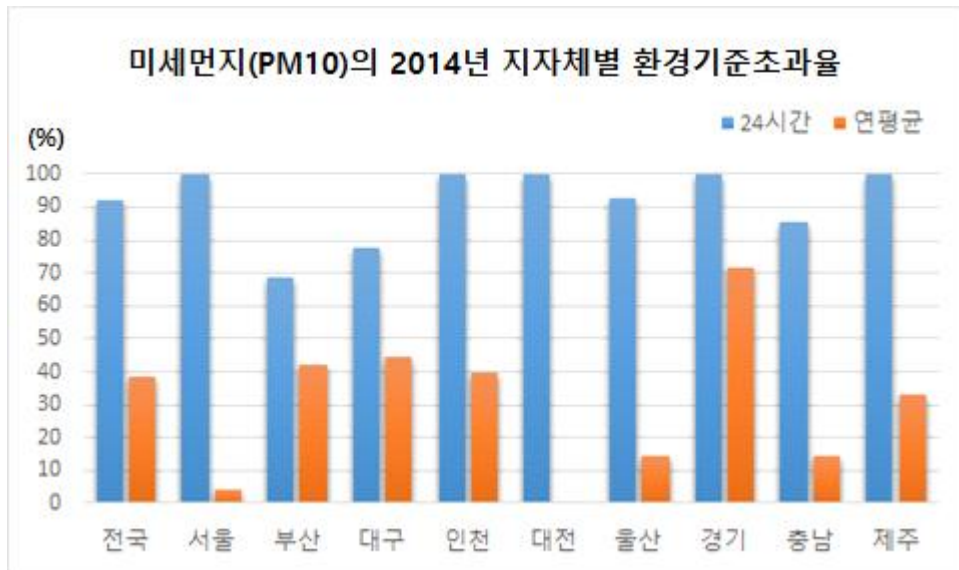


[그림 3-6] 2014년 지자체도별 환경기준초과율(NO₂)

3.2.3 미세먼지(PM₁₀)

- 미세먼지(PM₁₀)의 2014년 시·도별 환경기준초과 측정소 현황을 보면, 24시간 측정값의 기준초과 측정소 비율이 부산광역시, 대구광역시, 충남을 제외한 모든 시·도에서 전국 평균(91.8%)보다 높은 비율을 나타냄.

- 이 중 서울특별시, 인천광역시, 대전광역시, 경기도는 환경기준을 모두 만족하지 못하여 기준초과 측정소 비율이 100%로 가장 높은 지역이고, 환경기준초과 측정소 비율이 가장 낮은 지역은 부산광역시로 68.4%를 나타냄.
- 연평균 측정값의 기준초과 측정소 비율이 전국 평균보다 높은 지역은 부산광역시, 대구광역시, 인천광역시, 경기도이며, 이 중 가장 높은 지역은 경기도로 71.8%인 반면, 대전광역시는 환경기준을 만족하여 0%로 연평균 측정값의 기준초과 측정소 비율이 가장 낮게 나타남.

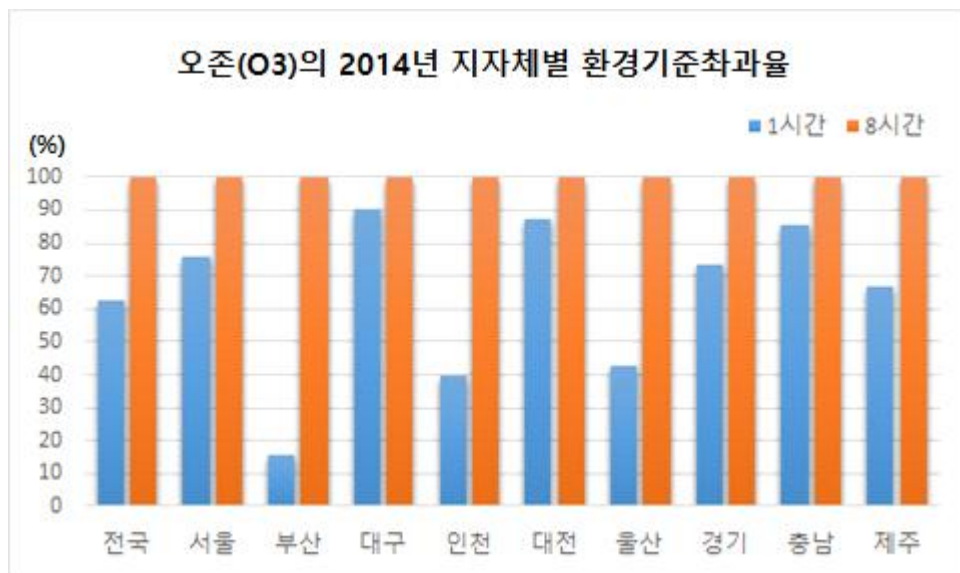


[그림 3-7] 2014년 지자체별 환경기준초과율(PM10)

3.2.4 오존(O₃)

- 오존의 2014년 사·도별 환경기준초과 측정소 현황을 보면, 1시간 측정값의 기준초과 측정소 비율이 부산광역시, 인천광역시, 울산광역시를 제외한 모든 사·도에서 전국 평균(62.5%)보다 높은 비율을 나타냄.

- 이 중 가장 높은 지역은 대구광역시로 87.5%이며, 환경기준초과 측정소 비율이 가장 낮은 지역은 부산광역시로 15.8%임.
- 오존의 8시간 측정값은 모든 시·도에서 환경기준을 만족하지 못하여, 기준 초과 측정소 비율이 100%로 나타남.



[그림 3-8] 2014년 지자체별 환경기준초과율(O₃)

제 4 장

충청남도 지역대기환경기준(안)

1. 기준항목 설정
2. 대기환경기준 설정
3. 규제지역 설정

충청남도 지역대기환경기준(안)



1. 대기환경기준 항목 설정

- 대기환경보전법에서는 대기오염물질을 이산화황(SO_2), 일산화탄소(CO), 이산화질소(NO_2) 등 가스상물질(악취물질 포함)과 먼지 등 입자상물질을 포함한 총 61종으로 정하고 있으며, 이 중 카드뮴 등 35종을 특정대기유해물질로 정하여 관리하고 있음.
- 지역대기환경기준 항목을 설정함에 각 지역별 대기오염물질 배출특성과 대기질 현황 및 추세를 반영하여 우선순위를 결정하는 것이 타당하나, 현재 대기질 측정물질의 제한과 미래 대기질에 대한 검토가 불가능한 실정이므로, 타시도의 설정 항목을 참조하여 1차적으로 설정하고 향후에 추가항목에 대해 검토하는 것이 바람직하다고 판단됨.
- 우선적으로 1단계에서는 국가대기환경기준물질인 8개 항목에 대해 설정하고(표 3-1 참조), 2단계에서는 특정대기유해물질 및 악취물질을 포함한 추가항목을 설정할 것을 제안함.



2. 지역대기환경기준 제안

- 충청남도 지역대기환경기준을 설정함에 대기질 현황 및 배출량 시나리오에 따른 장래 대기질 예측을 통해 단기 및 장기 권고안을 마련하고 위해성 평가 및 타당성 검토를 최종적으로 기준을 확정하는 것이 이상적이지만, 사안의 시급성과 도내 각 시·군별 측정소의 부족 및 장래대기질 예측자료의 부재로 인해 현실적인 방안을 모색해야 함.
- 이러한 이유로 본 연구에서는 충청남도 지역대기환경기준을 설정을 위해 다음의 세가지 방안을 제안함.

[표 4-1] 충청남도 지역대기환경기준 설정 제안

| 기준(안) | 제안이유 |
|-----------------------|--|
| 1. 경기도 지역대기환경기준 설정 | <ul style="list-style-type: none"> - 대기오염관리 측면에서 공간적 범위 및 지역적 특성이 충남도와 유사 - 오염물질 다배출 시설지역과, 청정지역으로 구분하여 관리 |
| 2. 물질별 시계열 유사지역 기준 설정 | <ul style="list-style-type: none"> - 현실적으로 가장 실현가능성이 높은 방안 - 타 시·도와의 형평성 문제 해결 |
| 3. 국가대기환경기준 80% 수준 설정 | <ul style="list-style-type: none"> - 대기환경규제지역 지정시 활용하는 방안 - 향후 화력발전소 주변지역 등을 대기환경 규제지역 지정시 정책의 일관성 유지 가능 |

- 경기도 지역대기환경기준으로 설정하는 방안은 경기도의 지역대기환경기준이 다른 지역과 달리, 대기오염물질 다배출시설에 의한 대기오염이 심각한 수준의 지역과 상대적으로 대기오염 수준이 낮은 청정지역을 함께 관리하고 있어 충청남도도 이와 유사한 공간적 지역특성을 나타내고 있어 대기오염관리의 효율적이 측면을 반영할 수 있음.

- 앞서 3장에서 분석된 대기질 현황을 고려하여 물질별로 평균농도가 가장 유사한 지역과 동일한 기준을 설정하는 방안은 현실적으로 가장 실현가능성이 높은 목표 기준이 될 수 있음.
- 마지막 방안은 대기환경보전법 시행규칙 제17조에 근거하여 대기환경규제지역을 지정할 시 단기적 대기환경개선 목표치를 설정하는 방안으로 국가대기환경기준의 80% 수준으로 기준을 설정하고 있어, 향후 충청남도 대기환경개선계획을 수립 시 참조할 수 있고 정책방향의 일관성을 유지할 수 있음.
- 제시된 각 기준(안)에 따른 물질별 충청남도 지역대기환경기준(안)을 [표 4-2]과 같이 제시함.
- 향후 추가적인 연구를 통해 2단계에서는 우리도 행정목표 달성과 도민 환경복지 차원의 건강보호 증진을 위해 WHO 권고기준을 참조하여 최고수준의 기준을 설정하는 것이 필요함.

[표 4-2] 충청남도 지역대기환경기준(안)

| 항목 | | 국가 | 기준(안)1 | 기준(안)2 | 기준(안)3 |
|-------------------------------------|---------|------|--------|--------|--------|
| 아황산가스(SO ₂) [ppm] | 연간평균치 | 0.02 | 0.014 | 0.010 | 0.016 |
| | 24시간평균치 | 0.05 | 0.03 | 0.03 | 0.04 |
| | 1시간평균치 | 0.15 | 0.11 | 0.10 | 0.12 |
| 일산화탄소(CO) [ppm] | 8시간평균치 | 9 | 6 | 9 | 7 |
| | 1시간평균치 | 25 | 10 | 25 | 20 |
| 이산화질소(NO ₂) [ppm] | 연간평균치 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.024 |
| | 24시간평균치 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.048 |
| | 1시간평균치 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.08 |
| 미세먼지(PM10) [μg/m ³] | 연간평균치 | 50 | 50 | 50 | 40 |
| | 24시간평균치 | 100 | 100 | 100 | 80 |
| 미세먼지(PM2.5) [μg/m ³] | 연간평균치 | 25 | 25 | 25 | 20 |
| | 24시간평균치 | 50 | 50 | 50 | 40 |
| 오존(O ₃) [ppm] | 8시간평균치 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.048 |
| | 1시간평균치 | 0.1 | 0.10 | 0.10 | 0.08 |
| 납(Pb) [μg/m ³] | 연간평균치 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 벤젠 [μg/m ³] | 연간평균치 | 5 | 5 | 5 | 5 |



3. 규제지역 구분

- 본 절에서는 전 절에서 제안한 지역대기환경기준 설정(안) 중 경기도 기준으로 설정하는 방안에 대해 제안하고자 함.
- 우리도는 도농복합지역으로 지역별 대기오염물질 배출 양상이 매우 상이하고 대기오염 수준이 차이가 나므로 전체를 획일적인 관리지역으로 설정하는 방안보다는 배출밀도 및 노출농도에 따라 지역을 구분하여 규제할 필요가 있어 [표 4-3]과 같이 차별적인 대기환경규제지역을 지정할 필요가 있음.

[표 4-3] 대기환경규제지역 지정 기준

| 구분 | 분류기준 |
|--------|--|
| 중점관리구역 | 배출밀도가 높고 대기환경기준을 80%이상 초과하는 지역(황사제외) |
| 일반관리구역 | 대기오염물질 다배출시설이 존재하지 않고, 대기환경기준을 80% 하회하는 지역(황사제외) |

- 도내 측정소 현황 및 향후 추가 설치지점을 [그림 4-1]과 같으며, 현재 측정소가 위치한 시·군은 6개 지역으로 도내 모든 지역을 대표할 수 없으므로, 2016년도 이후 모든 시·군에 측정소가 운영되고 자료가 생성되면 시계열 분석을 통해 규제지역을 배출량 분석을 통해 구분할 수 있음.



[그림 4-1] 도내 대기질 측정지점(기존 및 예정)

- 따라서 현시점에서는 규제지역 구분 없이 동일하게 기준을 적용하되 향후 추가 연구를 통해 규제지역을 구분하여 기준을 재설정할 수 있고, 이는 효율적인 대기오염물질 관리를 위해 꼭 필요함으로 2017년 이후 추진할 것을 제안함.

제5장

결론 및 정책제언

1. 결론
2. 정책제언

결론 및 제언



1. 결론

- 국내 지자체(지역) 중 지역대기환경기준을 설정하고 운영 중인 곳은 총 9개 지역(6개 광역시, 2개 광역자치도, 1개 오염권역)이며, 기준항목은 국가대기환경기준 8개 항목을 토대로 설정하고 있고 그 외 항목은 지역 특성과 목표 수준 등을 감안하여 설정하고 있음.
- 모든 지역환경기준은 국가대기환경기준보다 강화된 기준을 적용하고 있었으며, 경기도의 이원화된 관리체계로 인해 상대적으로 청정지역인 대기관리 권역외 지역과 대기오염배출 산업이 미약한 제주를 제외하면 대전이 가장 엄격한 기준을 적용하고 있음.
- 국외 대기환경기준을 조사 결과 세계보건기구(WHO)에서 제시한 대기질 가이드라인을 인체에 유해한 폭로기준으로 삼아 각국 설정에 맞는 환경기준을 설정하고 있음.
- 지난 11년간의 대기질 측정자료를 이용하여 충청남도의 대기질 현황을 분석한 결과, 전반적으로 전국 평균에 비해 약간 낮은 수치를 나타내었지만, 오존(O₃)과 미세먼지(PM₁₀)는 전국 평균과 가깝고 약한 증가추세를 보이고 있음.

- 충청남도과 대기오염 농도 유형이 유사한 국내 지역 대기환경기준이 제시된 지자체(9개)를 선정하기 위해 11년간(2004~2014년)의 대기오염도를 분석함.
- 이산화황(SO₂)은 대전시와 유사하며, 일산화탄소(CO)는 서울시, 이산화질소(NO₂) 전남 광양시, 미세먼지(PM10) 및 오존(O₃)은 울산시와 유사한 시계열을 가지는 것을 확인함.
- 2014년 9개 지자체(지역)의 환경기준 초과율을 조사한 결과 이산화황은 대부분 만족하고 있었으며, 이산화질소와 오존은 대부분 지역의 초과율이 높게 나타남에 따라, 이산화황외 물질에 대해서는 단계적으로 기준을 강화할 필요성이 있음.
- 본 연구에서 분석한 대기질 현황, 대기환경기준 달성도, 타 지역 지역대기환경기준 등을 반영하여 충청남도 지역대기환경기준(안)을 3가지로 제안함.
- 제1안은 경기도 지역대기환경기준으로 설정하는 방안으로 대기오염관리 측면에서 공간적 범위 및 지역적 특성이 충청남도과 유사하고 오염물질 다배출 시설지역과 청정지역으로 구분하여 관리할 수 있는 장점이 있음.
- 제2안은 물질별 시계열 유사지역을 기준으로 설정하는 방안으로 현실적으로 가장 실현가능성이 높은 방안으로 타 시도와의 형평성 문제를 해결할 수 있는 장점이 있음.
- 제3안은 국가대기환경기준의 80% 수준으로 설정하는 방안으로 대기환경규제지역 지정시 활용하는 방안으로 설득력을 얻을 수 있고 향후 화력발전소 주변지역 등을 대기환경규제지역으로 지정시 활용 가능함으로 정책의 일관성을 유지할 수 있는 장점이 있음.



2. 제언

- 최근의 충청남도 대기질 현황 및 대기환경기준 달성도 등을 감안할 때, 이산화황(SO₂)과 일산화탄소(CO)는 다른 오염물질에 비해 엄격한 기준을 적용할 수 있음.
- 이에반해, 미세먼지(PM10)와 오존(O₃)은 현황농도가 다소 높은 경향을 나타내므로 처음부터 엄격한 기준을 적용하기보다는 단계적으로 강화할 필요가 있으며 대기저감 정책의 수립이 상대적으로 시급함.
- 특히 미세먼지(PM10, PM2.5)와 오존은 복잡한 광화학반응에 의해 이차적으로 생성되는 물질이며, 전구물질의 중장거리 수송 영향이 함께 검토되어야 하므로 건강영향을 고려한 추가적인 연구를 통해 기준을 재설정할 필요가 있음.
- 충청남도의 대기질 현황 및 대기환경기준 달성도를 다른 지역과 비교하면 상대적으로 대기오염의 수준이 낮은 것으로 조사되었는데, 이는 현재 도내 측정소 부족과 운영망 자체의 구조적 문제로 인한 것으로(충남연구원, 2016), 2016년 말까지 도내 15개 시·군에 추가로 설치·운영될 측정소에서 생성될 자료분석을 바탕으로 권역구분 및 권역별 대기환경기준을 재설정할 필요가 있음.
- 본 연구에서는 대기오염물질에 대한 기준안을 마련하였지만, 관련법에 근거한 환경 전분야에 대해 지역환경기준을 설정할 필요가 있으며, 본 연구에서 1차적으로 제시한 대기환경기준 이외에도 악취, 특정대기유해물질, 수질 등에 대한 환경기준 설정연구를 추진과 이를 바탕으로 지역환경기준을 제정할 필요가 있음.

- 환경기준 설정은 변화하는 다양한 조건을 고려하고 체계에 맞게 단계적으로 설정되어야 하며, 여건변화에 따라 지속적으로 수정·보완이 이루어져야 함에도 불구하고, 본 연구에서는 시급성에 따라 체계적 기준 설정이 다소 부족하여 장기적인 대기환경 개선 수준을 명확히 설정하였다고 하기에는 다소 무리가 있음.
- 따라서 최대한 근시일 내에 체계적인 추가연구를 통해 충청남도 환경기준 설정 및 검증이 필요할 것으로 판단됨.



참고문헌



참고문헌

- 국립환경과학원. 2009. PM_{2.5} 대기환경기준 설정을 위한 연구
- 국립환경과학원. 2015. 대기환경연보 2014
- 경기개발연구원. 1999. 지역대기환경기준 설정방안 연구
- 경기개발연구원. 2007. 경기도 지역대기환경기준 설정
- 충남연구원. 2016. 화력발전소 기후환경 영향에 따른 중장기 대응전략 수립 연구
- 한국환경정책·평가연구원. 2014. 코호트 자료를 이용한 대기오염의 만성건강영향 평가체계 구축
- 한국환경정책·평가연구원. 2015. 어린이 등 수용체 중심의 매체 통합적 환경보건정책 강화방안 연구
- EPA. 2006. Review of the process of setting national ambient air quality standards
- WHO. 2005. WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide

| | | |
|------|--|--|
| 연구책임 | | 이상신 기후변화대응연구센터 책임연구원 |
| 연구참여 | | 김동혁 기후변화대응연구센터 책임연구원 권지수 기후변화대응연구센터 연구원 |

정책지원과제(기후변화) 2016-13
충청남도 지역 대기환경기준 설정 기초연구

발행일 : 2016년 9월

발행인 : 충남연구원장

발행처 : 충남연구원 서해안기후환경연구소

(32258) 충청남도 홍성군 홍북면 홍예로 360

홈페이지 www.cni.re.kr / www.shari.re.kr

발간등록번호 : -
