

통합허가제도에 따른 건강영향평가 방안 마련 연구

2018. 12.

제 출 문

환경부 장관 귀하

본 보고서를 「통합허가제도에 따른 건강영향평가 방안 마련 연구」 용역
의 최종보고서로 제출합니다.

2018년 12월

한국환경정책·평가연구원

원 장

참 여 연 구 진

주관연구기관

연구책임자	이영수	한국환경정책·평가연구원 선임연구위원
참여연구원	최상기	한국환경정책·평가연구원 명예연구위원
	문난경	한국환경정책·평가연구원 선임연구위원
	하종식	한국환경정책·평가연구원 연구위원
	김유미	한국환경정책·평가연구원 부연구위원
	최현진	한국환경정책·평가연구원 부연구위원

요 약 문

이번 연구의 목표는 「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」 제7조(허가기준) 관련 “사람의 건강에 중대한 영향을 미치지 아니하는 기준 설정”에 관한 것으로 주요 연구 결과를 간략하게 요약하였다.

1. 환경의 질 목표 수준 확대·강화

현재 우리나라 대기오염 현황과 발암위해도 기준, 해외 기준 등을 종합적으로 검토하여 “환경의 질 목표 수준”을 아래와 같이 제안하였다.

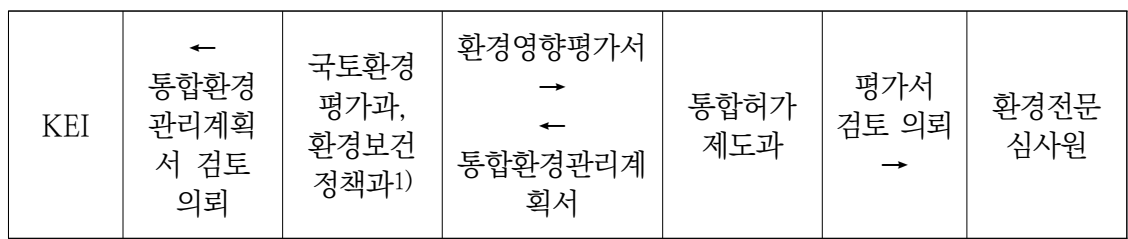
〈표 1〉 환경의 질 목표 수준(안)

항목	현행 장기 기준	장기 기준 개정(안)	비고(적용 기준)
아연 및 그 화합물	연간 평균치 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	좌동	
암모니아	연간 평균치 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	좌동	
이황화탄소	연간 평균치 64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	좌동	
크롬 및 그 화합물	연간 평균치 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 500ng/ m^3 이하	우리나라 최고 연평균 농도 : 174ng/ m^3
수은 및 그 화합물	연간 평균치 0.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	좌동	
구리 및 그 화합물	연간 평균치 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	좌동	
염화비닐	연간 평균치 159 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	발암위해도 10 ⁻⁵ 기준
황화수소	연간 평균치 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	호흡노출참고치

항목	현행 장기 기준	장기 기준 개정(안)	비고(적용 기준)
다이클로로메탄	연간 평균치 700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	WHO 기준 (24시간 평균 3,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
먼지	연간 평균치 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	PM-10 : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	국가환경기준
트라이클로로에틸렌	-	연간 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	일본 기준
비소 및 그 화합물	연간 평균치 12 ng/ m^3 이하	좌동	우리나라 최고 연평균 농도: 6.7ng/ m^3
니켈 및 그 화합물	연간 평균치 20 ng/ m^3 이하	연간 평균치 10ng/ m^3 이하	우리나라 최고 연평균 농도: 4.1ng/ m^3
카드뮴 및 그 화합물	연간 평균치 5 ng/ m^3	좌동	우리나라 최고 연평균 농도: 3.4ng/ m^3
스타이렌	-	연간 평균치 1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	호흡노출참고치, 우리나라 최고 연평균 농도: 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
에틸벤젠	-	연간 평균치 1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	호흡노출참고치, 우리나라 최고 연평균 농도: 65.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
염화수소	-	연간 평균치 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	호흡노출참고치
시안화수소	-	연간 평균치 0.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	호흡노출참고치
포름알데하이드	-	연간 평균치 0.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	발암위해도 10 ⁻⁵ 기준
톨루엔	-	연간 평균치 5,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	호흡노출참고치, 우리나라 최고 연평균 농도: 81.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
아세트알데하이드	-	연간 평균치 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	WHO 기준 (일주일 평균 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
클로로포름	-	연간 평균치 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	발암위해도 기준 10 ⁻⁵ 의 약 10배 (우리나라 최고 연평균 농도 3.73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
베릴륨	-	연간 평균치 40ng/ m^3 이하	발암위해도 10 ⁻⁵ 기준 (우리나라 최고 월평균 농도 0.1ng/ m^3 , 대기 중 평균 농도 0)
테트라클로로에틸렌	-	연간 평균치 10ng/ m^3 이하	독일 TA Luft 기준 우리나라 최고 연평균 농도 2.85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (우리나라 국가전체 대기 중 평균 농도 0.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
벤조(a)피렌	-	연간 평균치 1ng/ m^3 이하	독일 TA Luft 기준 우리나라 최고 연평균 농도: 0.65 ng/ m^3 (우리나라 국가전체 대기 중 평균 농도 0.25 ng/ m^3)

2. 통합허가제도-건강영향평가제도 연계 방안

실용적 연계 방안은 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 실용적 연계 방안

이에 따른 장·단점은 <표 2>와 같다.

<표 2> 실용적 연계 방안의 장·단점

장점	단점
·상호 점검을 통한 업무 연계성 강화 ·사업자 신뢰 제고 및 부담 경감	·환경부 제도 담당 부서 및 검토 관련 기관의 업무 부담 증가

3. 허가 조건

가. 허가조건 부여

“환경의 질 목표 수준” 설정 항목의 총오염도(기존 오염농도 + 당해사업으로 인한 가중농도)가 목표 수준을 초과할 경우 수준 달성을 위한 저감대책을 허가 조건으로 부여하여야 한다. 우선적으로 검토해야 할 대책은 BAT 적용의 적정성과 강화된 BAT을 적용하는 것이다. 또 저감대책 수립 후에도 발암위해도가 10^{-5} 을 초과할 경우에는 추가 저감대책을 고려하여야 한다.

나. 이격거리 확보

1) 발전소 건설사업에 대한 건강영향을 환경부 환경보건정책과에서 검토함

독일의 주거지역과 공업지역 간의 적정 이격거리를 참고하여 통합허가 사업장과 주거 지역 간의 이격거리를 확보하고 그 지역에 완충녹지를 조성하도록 유도하는 것도 허가 조건의 하나로 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

차 / 례 /

제1장 서론	1
제1절 연구의 필요성 및 목적	1
제2절 연구 내용 및 방법	2
제2장 건강영향평가-통합허가 비교·분석	7
제1절 건강영향평가	7
제2절 통합허가	13
제3절 비교·분석 결과	19
제4절 제도 연계 운영 방안	23
제3장 배출시설 인·허가 시 건강영향 사례 분석	29
제1절 국내 사례 분석	29
제2절 해외 사례 분석	31
제3절 시사점	45
제4장 통합허가 시 건강영향 고려 방안	49
제1절 통합허가 시 건강영향평가 방법론	49
제2절 이해관계자 소통 방법	83
제3절 허가 조건	90
제5장 결론	119
참 고 문 헌	121

표 / 차 / 례 /

〈표 II-1〉 건강영향평가제도의 주요 내용	7
〈표 II-2〉 건강영향 정도 판단 기준	8
〈표 II-3〉 통합허가제도의 주요 내용	13
〈표 II-4〉 허가배출기준 설정 방법	15
〈표 II-5〉 환경의 질 목표 수준	18
〈표 II-6〉 건강영향평가와 통합허가의 주요 차이점	19
〈표 II-7〉 실용적 연계방안의 장·단점	24
〈표 III-1〉 인체건강을 보호하기 위한 대기질 유해물질의 한계치와 목표치	32
〈표 III-2〉 대기질 기술기준에서 규정하고 있는 인체건강을 보호하기 위한 기준	34
〈표 III-3〉 일본 국가환경기준	41
〈표 III-4〉 일본 유해대기오염물질 모니터링 지침의 기준	41
〈표 III-3〉 WHO 기준	43
〈표 IV-1〉 대기환경기준	50
〈표 IV-2〉 환경의 질 목표 수준	52
〈표 IV-3〉 다이옥신의 환경기준	54
〈표 IV-4〉 환경의 질 목표 수준 대상 물질의 건강 관련 자료	57
〈표 IV-5〉 유연탄 화력발전소 특정대기유해물질 배출계수(저감시설 적용 후)	61
〈표 IV-6〉 B-C유 화력발전소 특정대기유해물질 배출계수(저감시설 적용 전)	62
〈표 IV-7〉 무연탄 화력발전소 특정대기유해물질 배출계수(저감시설 적용 후)	63
〈표 IV-8〉 LNG 발전소 특정대기유해물질 배출계수(저감시설 적용 전)	64
〈표 IV-9〉 목재펠릿 화력발전소 특정대기유해물질 배출계수(저감시설 적용 전)	65
〈표 IV-10〉 화력발전소(유연탄, 무연탄, 경유, LNG, Bio-SRF) 평가대상물질 유해성 정보 ..	66
〈표 IV-11〉 생활폐기물 소각시설 특정대기유해물질 배출계수(저감시설 적용 후)	67
〈표 IV-12〉 소각시설(생활폐기물, 지정폐기물) 평가대상물질의 유해성 정보	68
〈표 IV-13〉 지정폐기물 소각시설 특정대기유해물질 배출계수(저감시설 적용 후)	69
〈표 IV-14〉 발암물질의 발암위해도 기준 상응 농도	71
〈표 IV-15〉 서울시 중금속 물질 기준 대비 현황농도 비	72
〈표 IV-16〉 부산/대구/인천시 중금속 물질 기준 대비 현황농도 비	73
〈표 IV-17〉 광주/대전/울산시/경기도 중금속 물질 기준 대비 현황농도 비	74

〈표 IV-18〉 강원/충청/전라도 중금속 물질 기준 대비 현황농도 비	75
〈표 IV-19〉 경상도 중금속 물질 기준 대비 현황농도 비	76
〈표 IV-20〉 환경의 질 목표 수준(안)	77
〈표 IV-21〉 유해대기오염물질의 기준 대비 현황농도 비	79
〈표 IV-22〉 2017년 유해대기오염물질의 최고농도 대비 기준과의 비	81
〈표 IV-23〉 연방 오염물질 방지시설 유형 및 공공참여절차를 거쳐야 하는 시설 수	84
〈표 IV-24〉 독일 함부르크 화력발전소 건설사업 공공참여 개요	88
〈표 IV-25〉 위해성 평가 결과 발암위해도 기준(10^{-5}) 초과 시 저감방안 사례	92
〈표 IV-26〉 화력발전소 및 소각시설의 건강영향 평가물질별 저감시설 및 예상 저감효율	93
〈표 IV-27〉 NRW 주의 이격거리 규정	95
〈표 IV-28〉 작센안할트 주의 이격거리 규정. 모두 7등급 243종의 시설	104
〈표 IV-29〉 산업단지 면적별 완충녹지의 폭	115

그림 차례

〈그림 II-1〉 건강영향평가 절차 및 방법	9
〈그림 II-2〉 건강영향평가 행정절차(환경영향평가 행정절차와 동일)	10
〈그림 II-3〉 통합허가 사전협의 및 통합허가 절차	16
〈그림 II-4〉 발전소 건설업무 개략 절차	21
〈그림 II-5〉 실용적 연계방안	24
〈그림 IV-1〉 시설허가절차의 위계 모식도	85
〈그림 IV-2〉 시설 허가 절차 모식도	86
〈그림 IV-3〉 베스트팔렌주 허가 및 신고 절차	87

제1장

서론

- 제1절 연구의 필요성 및 목적
- 제2절 연구 내용 및 방법

제1장 / 서론



제1절 연구의 필요성 및 목적

1. 연구의 필요성 및 목적

「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」(법률 제14532호, 2017. 1. 17, 타법개정, 이하 ‘통합법’이라 함)에 의거하여 2017년부터 환경 및 주민 건강에 미치는 영향을 고려하여 배출시설등의 설치·운영 허가 여부를 결정하는 통합허가제도가 시행 중에 있다. 특히 통합법 제7조(허가기준 등) 제1항2호에 따르면 환경부장관은 “사람의 건강이나 주변 환경에 중대한 영향을 미치지 아니하도록 배출시설등을 설치·운영할 것”을 허가기준의 하나로 그 충족 여부를 검토하도록 명시되어 있다. 그러나 위 기준에 대한 구체적인 내용이 미비하여 허가 또는 불허가 결정을 함에 있어 정당성 확보가 어려운 실정이다.

한편, 환경부는 「환경보건법」(법률 제15583호, 2018. 4. 17, 타법개정) 제13조(건강영향 항목의 추가·평가 등)²⁾에 의거하여 환경영향평가 대상사업 중 산업단지 조성사업, 발전소 건설사업, 소각시설 설치 등에 대해서는 해당 시설이 인체 건강에 미치는 영향을 고려하여 협의하도록 규정하고 있다. 그리고 「환경영향평가법」(법률 제14532호, 2017. 1. 17, 타법개정)에 따라 환경영향평가 협의 절차에 따라 시행하고 있다.

산업단지 조성사업은 통합법의 대상이 아니지만 발전소나 소각시설은 2017년부터 통합법의 허가 대상으로 정해져 있다. 따라서 발전소와 소각시설은 그 용량이 「환경영향평가법」에서 정하고 있는 규모 이상인 경우 「환경보건법」에 따른 건강영향평가 대상인 동시에 통합허가 대상이 된다.

따라서 이번 연구에서는 우리나라 건강영향평가제도, 국내 기존 통합허가 사례, 해외 기준 및 사례 등을 검토하여 통합법 제7조에 따른 통합허가 기준 중의 하나인 인체 건강에 미치는 영향을 판단할 수 있는 구체적인 기준을 마련하고자 하였다.

2) 「환경보건법」에 따른 명칭은 “건강영향 항목의 추가·평가 등”이지만 실무적으로 “건강영향평가제도”라 칭함

제2절 연구 내용 및 방법

1. 연구 내용

이번 연구의 주요 내용은 크게 4가지이다. 첫째, 건강영향평가제도와 통합허가제도의 비교·분석, 둘째, 배출시설등 인·허가 시 건강영향분석 사례 조사, 셋째, 통합허가 시 건강영향 고려 방안 마련, 넷째, 건강영향평가제도와 통합허가제도의 효율적 연계 방안이다.

따라서 이번 연구 보고서는 크게 5장과 부록으로 이루어졌다. 제1장은 “서론”으로서 연구 필요성 및 목적, 연구 내용 및 방법으로 구성되었다. 제2장은 “건강영향평가제도와 통합허가제도의 비교·분석”에 관한 것이다. 제3장은 “통합허가에 대한 국내·외 사례 연구”에 관한 것이다. 제4장은 이 보고서의 핵심부분으로 “통합허가 시 건강영향 고려 방안 마련”에 관한 것이다. 여기에서는 특히 통합법 시행규칙 제8조3항 별표7에 따른 “환경의 질 목표 수준”을 검토하고 확대·강화(안)을 제안하였다. 제5장은 “결론”으로서 이 보고서의 주요 내용을 정리하였다.

2. 연구 방법

이번 연구는 크게 문헌조사, 사례 조사, 국내·외 전문가 면담, 전문가 자문을 통하여 수행되었다.

문헌조사는 국내·외 통합허가 사례, 환경영향평가 관련 가이드라인, 해외 건강 기준 관련 문서, 웹사이트 검색 및 분석 등을 통하여 이루어졌다.

국내·외 사례조사는 2017년에 이루어진 우리나라 통합허가 2건, 독일의 허가사례 1건을 검토하였다. 또 건강영향평가를 수행한 미국의 환경영향평가서³⁾, 건강영향평가와 관련이 있는 것으로 판단되는 건강영향기준에 관한 다른 나라(캐나다, 일본, 호주)⁴⁾ 및 WHO의 문건 등도 함께 검토하였다.

국외 전문가 면담은 독일의 통합허가 실무 담당자와 함께 하였다.

3) 미국은 발전소 등과 같은 사업에 대하여 환경영향평가 과정 내에서 건강영향을 함께 검토함

4) 통합허가제도를 운영하는 영국의 통합허가 관련 가이드라인을 검토하였으나 별도의 건강에 관한 기준 등을 확인하기 어려워 보고서 내 서술하지 않음

전문가 자문은 건강 관련 대학교수, 통합허가 담당 관계자, 환경영향평가 전문가의 의견 수렴으로 이루어졌다.

4 통합허가제도에 따른 건강영향평가 방안 마련 연구

제2장

건강영향평가제도와 통합허가제도의 비교·분석

- 제1절 건강영향평가
- 제2절 통합허가
- 제3절 비교·분석 결과
- 제4절 제도 연계 운영 방안

제2장 / 건강영향평가제도와 통합허가제도의 비교·분석



이 장에서는 건강영향평가제도와 통합허가제도를 비교하여 각 제도의 특징과 그 차이점을 분석하였다. 아울러 현행 건강영향평가는 환경영향평가의 틀 내에서 이루어지고 있기 때문에 환경영향평가 내용 중 통합허가와 관련이 될 수 있는 부분은 함께 고찰하였다.

제1절 건강영향평가

1. 개요

아래 <표 II-1>은 건강영향평가제도에 대한 주요 내용을 정리한 것이다.

<표 II-1> 건강영향평가제도의 주요 내용

구분	내용	비고
근거 법률	「환경보건법」	제13조 건강영향 추가·평가 등
목적	환경오염과 유해화학물질 등이 국민건강 및 생태계에 미치는 영향 및 피해를 조사·규명 및 감시하여 국민건강에 대한 위협을 예방하고, 이를 줄이기 위한 대책을 마련함으로써 국민건강과 생태계의 건전성을 보호·유지할 수 있도록 함	법 제1조
대상사업	- 산업단지 조성 - 발전소 건설 - 폐기물 처리시설(소각시설, 매립시설) 설치 - 분뇨처리장 및 축산폐수공공처리시설의 설치	시행령 별표 1
위해성기준	- 초과발암위해도를 적용할 경우 $10^{-6} \sim 10^{-4}$의 범위 - 초과발암위해도를 적용할 수 없을 경우 위험지수 1	시행규칙 별표 1
평가방법	건강영향 항목의 검토 및 평가에 관한 업무처리지침	환경부예규 제589호
평가항목	환경영향평가 항목 중 위생·공중보건	

2. 평가절차

아래 <그림 II-1>은 건강영향을 평가하는 세부 절차를 나타낸 것이다.

해당 사업이 주변 지역에 미치는 영향 정도를 판단하는 기준은 아래 <표 II-2>와 같다. 위 기준을 초과할 경우에는 원칙적으로는 당해 사업을 부동의⁵⁾하여야 하나 환경영향평가의 특성상 추가 저감대책을 수립하도록 하고 있다.⁶⁾ 추가 저감대책으로는 임계배출량 산정·관리, 관련 지자체와의 협의를 통한 기준 초과물질의 현황농도 감소 대책 수립, 사후관리 강화(모니터링 강화 주민 건강 설문, 인프라 지원, 교육, 건강 검진 등)이 해당된다.⁷⁾

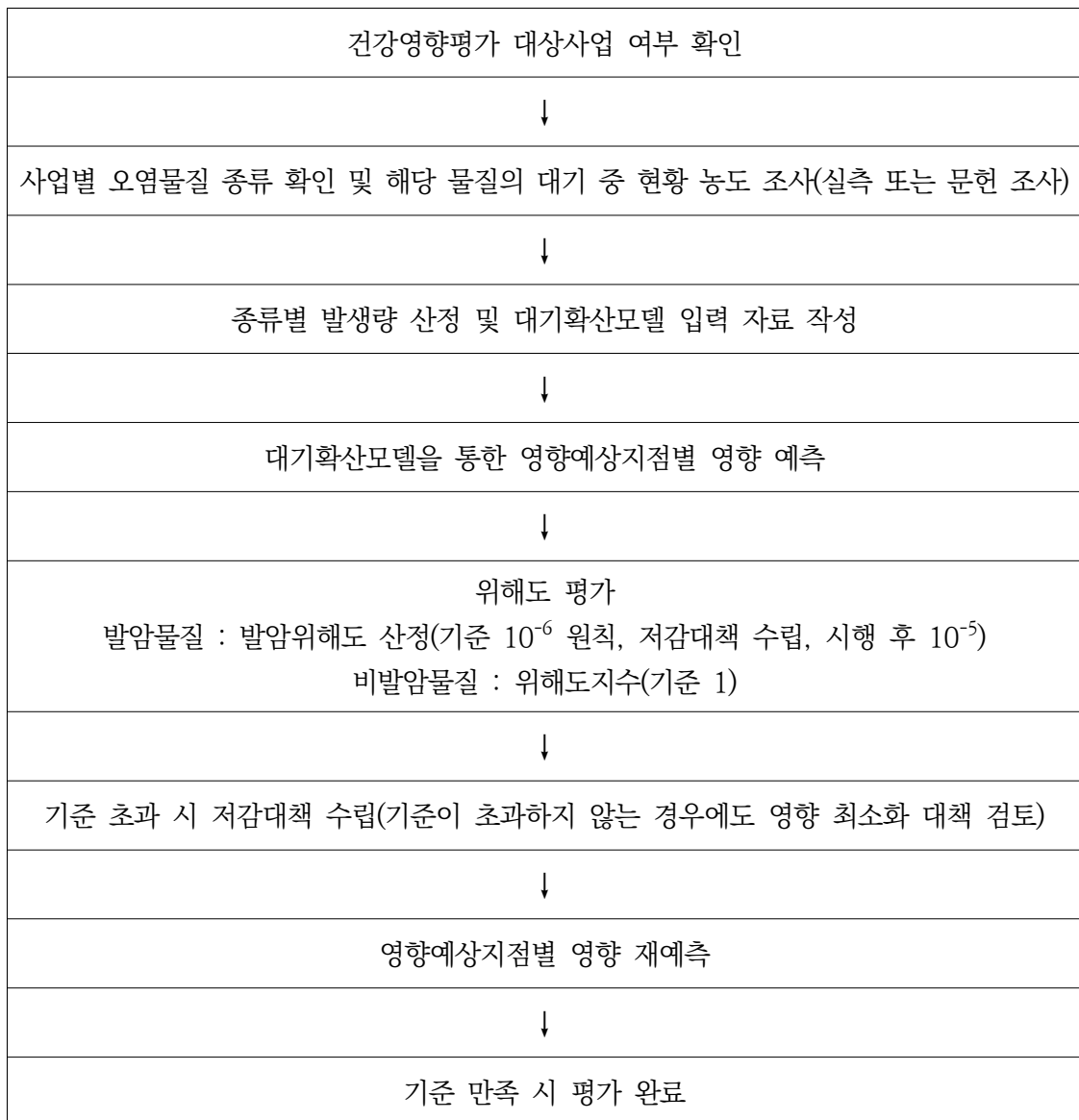
<표 II-2> 건강영향 정도 판단 기준

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - 발암물질 : [호흡단위위해도 × (현황농도 + 가중농도)]를 통한 발암위해도 산정
(발암위해도 기준 10^{-6} 원칙, 저감대책 수립·시행 후 10^{-5}) - 비발암물질 : [(현황농도 + 가중농도)/호흡노출참고치]를 통한 위해도 지수 산정
(위해도지수 기준 1) |
|---|

5) “환경영향평가서등에 관한 협의업무 처리규정”(환경부예규 제566호) 제17조(협의내용의 결정)

6) 환경영향평가제도는 전략환경영향평가, 환경영향평가, 소규모환경영향평가로 크게 구분됨. 이 중 입지의 타당성 등은 전략환경영향평가 단계에서 검토하고 환경영향평가단계에서는 당해 사업의 시행으로 인한 환경적 영향을 최소화할 수 있는 대책을 주로 수립함

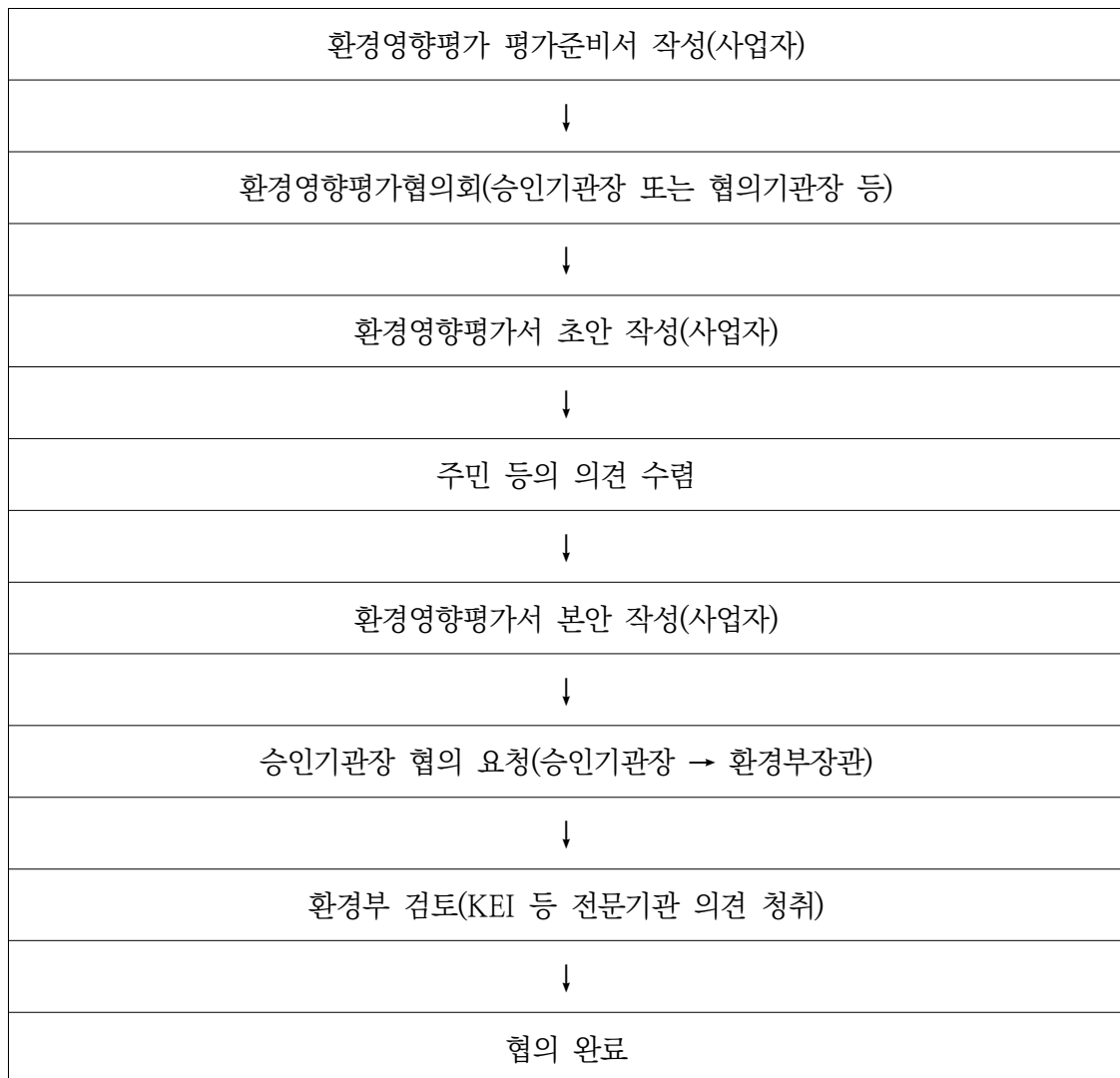
7) “건강영향 항목의 검토 및 평가에 관한 업무처리지침” 개정(안)



〈그림 II-1〉 건강영향평가 절차 및 방법

3. 행정절차

또한 건강영향평가는 환경영향평가의 틀 내에서 이루어지므로 행정절차는 〈그림 II-2〉와 같이 환경영향평가 절차와 동일하다.



〈그림 II-2〉 건강영향평가 행정절차(환경영향평가 행정절차와 동일)

4. 평가 원칙

건강영향평가에 대한 원칙에 대하여 법적으로 명문화된 것은 없으나 환경영향평가의 원칙을 그대로 준용한다. 「환경영향평가법」 제4조에 기본원칙이 명시되어 있으며 그 내용은 아래와 같다.

§4(환경영향평가등의 기본원칙) 환경영향평가등은 다음 각 호의 기본원칙에 따라 실시되어야 한다.

1. 환경영향평가등은 보전과 개발이 조화와 균형을 이루는 지속가능한 발전이 되도록 하여야 한다.
2. 환경보전방안 및 그 대안은 과학적으로 조사·예측된 결과를 근거로 하여 경제적·기술적으로 실행할 수 있는 범위에서 마련되어야 한다.
3. 환경영향평가등의 대상이 되는 계획 또는 사업에 대하여 충분한 정보 제공 등을 함으로써 환경영향평가등의 과정에 주민 등이 원활하게 참여할 수 있도록 하여야 한다.
4. 환경영향평가등의 결과는 지역주민 및 의사결정권자가 이해할 수 있도록 간결하고 평이하게 작성되어야 한다.
5. 환경영향평가등은 계획 또는 사업이 특정 지역 또는 시기에 집중될 경우에는 이에 대한 누적적 영향을 고려하여 실시되어야 한다.

여기서 통합허가제도와 차이가 나는 특별한 원칙은 제3호와 제5호이다. 현행 통합허가제도는 배출시설 허가 과정에서 지역 주민이 참여할 수 있는 과정이 없다.⁸⁾ 또 다른 차이점은 누적영향에 관한 내용이다. 환경영향평가에서는 기본적으로 당해 사업으로 인한 영향 이외에 동일한 시기 또는 과거나 미래 시기의 타 사업으로 인한 영향을 고려한다. 하지만 통합허가에서는 이를 고려하지 않고 있다.

5. 평가 기준

환경영향평가의 기준은 「환경영향평가법」 제5조에 명시되어 있다. 그 내용은 아래와 같다. 건강영향평가의 경우 제4호의 기준을 활용한다.

§5(환경보전목표의 설정 등) 환경영향평가등을 하려는 자는 다음 각 호의 기준, 계획 또는 사업의 성격, 토지이용 및 환경 현황, 계획 또는 사업이 환경에 미치는 영향의 정도, 평가 당시의 과학적·기술적 수준 및 경제적 상황 등을 고려하여 환경보전목표를 설정하고 이를 토대로 환경영향평가 등을 실시하여야 한다.

8) 독일의 경우 배출시설 인·허가 과정에서 지역 주민 및 이해 관계자의 의견을 수렴, 검토하고 반영 여부를 명시하고 있으나 우리나라 IPPC에는 의견 수렴 과정 자체가 없음

1. 「환경정책기본법」 제12조에 따른 환경기준
2. 「자연환경보전법」 제2조제14호에 따른 생태·자연도
3. 「대기환경보전법」, 「수질 및 수생태계 보호에 관한 법률」 등에 따른 지역별 오염총량기준
4. 그 밖에 관계 법률에서 환경보전을 위하여 설정한 기준

6. 협의기준

환경영향평가에서는 개별 법의 배출허용기준 또는 통합법의 허가배출기준과는 그 성격이 다른 별도의 협의기준을 승인기관장과 협의하여 정한다. 「환경영향평가법」 제2조(정의) 제5호에서 협의기준을 아래와 같이 정의하고 있다. 건강영향평가의 경우 사목에 해당되는 기준을 활용한다.

5. “협의기준”이란 사업의 시행으로 영향을 받게 되는 지역에서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 기준으로는 「환경정책기본법」 제12조에 따른 환경기준을 유지하기 어렵거나 환경의 악화를 방지할 수 없다고 인정하여 사업자 또는 승인기관의 장이 해당 사업에 적용하기로 환경부장관과 협의한 기준을 말한다.

- 가. 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제13조에 따른 방류수수질기준
- 나. 「대기환경보전법」 제16조에 따른 배출허용기준
- 다. 「수질 및 수생태계에 관한 법률」 제12조제3항에 따른 방류수수질기준
- 라. 「수질 및 수생태계에 관한 법률」 제32조에 따른 배출허용기준
- 마. 「폐기물관리법」 제31조제1항에 따른 폐기물처리시설의 관리기준
- 바. 「하수도법」 제7조에 따른 방류수수질기준
- 사. 그 밖에 관계 법률에서 환경보전을 위하여 정하고 있는 오염물질의 배출기준

제2절 통합허가

환경부는 2017년에 동년도 이전의 6개 법률에 의한 10개의 인·허가를 통합법에 의거한 하나의 허가로 전환하였다. 아래의 통합허가의 주요 내용에 대하여 살펴보았다.

1. 통합허가의 개요

아래 <표 II-3>은 통합허가제도에 대한 주요 내용을 정리한 것이다.

<표 II-3> 통합허가제도의 주요 내용

구분	내용	비고
근거 법률	「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」	
목적	사업장에서 발생하는 오염물질 등을 효과적으로 줄이기 위하여 배출시설 등을 통합 관리하고, 최적의 환경관리기법을 각 사업장의 여건에 맞게 적용할 수 있는 체계를 구축함으로써 환경기술의 발전을 촉진하고 국민의 건강과 환경을 보호하는 것	법 제1조
대상사업	- 발전소 - 소각시설 - 화학물질 제조업 - 1차 철강 제조업 등 19개 업종	시행령 제2조제1항 관련 별표 1
건강 기준	환경의 질 목표 수준	시행규칙 별표 7
평가방법	- 배출영향분석 - 시설관리기준	시행규칙 별표 4~6 시행규칙 별표 12

2. 허가기준

통합허가의 허가 기준은 통합법 제7조(허가기준)에 명시되어 있으며 “사람의 건강에 중대한 영향을 미치지 아니하도록”이란 정성적 기준이 서술되어 있다.

§7(허가기준 등) ①환경부장관은 제6조에 따른 허가 또는 변경허가를 하는 경우에는 다음 각 호의 허가기준을 충족하는지를 검토하여야 한다.

1. 배출시설등에서 배출하는 오염물질등을 제8조제1항 전단에 따른 허가배출기준 이하로 처리할 것
2. 사람의 건강이나 주변 환경에 중대한 영향을 미치지 아니하도록 배출시설등을 설치·운영할 것
3. 환경오염사고의 발생으로 오염물질등이 사업장 주변 지역으로 유출 또는 누출될 경우 사람의 건강이나 주변 환경에 미칠 수 있는 영향을 방지하기 위한 환경오염 사고 사전 예방 및 사후조치 대책을 적정하게 수립할 것

⑤환경부장관은 「대기환경보전법」제23조제6항 또는 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」제33조제5항에 따른 배출시설 설치제한 지역의 통합관리사업장에 설치하는 배출시설등에 대해서는 제1항에 따른 허가기준 외에 다음 각 호의 요건을 모두 충족하는지를 검토하여야 한다.

1. 환경수준의 유지 및 개선을 위한 환경관리 목표수준을 달성할 수 있도록 환경부령으로 정하는 바에 따라 제8조제1항 전단에 따른 허가배출기준을 엄격하게 설정하여 적용할 것
2. 오염물질등의 외부유출을 차단할 수 있도록 대통령령으로 정하는 시설의 설치 및 유지·관리기준 등을 준수함으로써 주민의 건강·재산을 보호할 수 있다고 인정될 것

3. 허가배출기준 설정 방법

통합허가의 허가배출기준 설정 방법⁹⁾은 다음과 같다.

9) 통합법 시행규칙 별표 6

〈표 II-4〉 허가배출기준 설정 방법

1. 대기오염물질

가. 허가배출기준은 배출시설이 연결된 배출구별로 설정

나. 배출구별 허가배출기준안이 최대배출기준 이하의 범위에서 **다음의 어느 하나**에 해당하는 기준을 만족하는 경우 그 기준안을 허가배출기준으로 설정

1) 추가오염도의 연간평균치 $\leq$ 연간 환경기준치 또는 장기환경기준의 3%

2) 허가배출기준안의 농도 수준으로 배출하였을 때 다음 기준을 **모두 만족**하는 경우

가) 단기 추가 오염도 $\leq$ (단기 환경기준 - 장기 환경기준) **이거나** 총 오염도의 단기 평균치 $\leq$ 단기 환경기준

나) 총 오염도의 연간 평균치 $\leq$ 장기환경기준

한편, “배출영향분석의 방법 및 결과서의 작성 등에 관한 규정”(환경부고시 제 2017-15호, 2017. 1. 23, 제정) 별표8(추가 오염도 산정의 면제 기준)에 따라 최대배출기준 농도 수준으로 오염물질을 배출했을 때, 일정 요건에 충족한 오염물질에 대해서는 배출영향분석을 면제한다.

4. 행정절차

아래 〈그림 II-3〉은 통합허가의 사전협의 및 통합허가에 대한 행정절차를 나타낸 것이다. 사전협의 후 1년 이내 통합허가를 신청하여야 한다.



〈그림 11-3〉 통합허가 사전협의 및 통합허가 절차
(출처 : 한국환경공단 홈페이지, 2018년 11월 22일 확인)

5. 허가배출기준(건강 기준)

통합법 제8조(허가배출기준)에 따라 대상사업장에서의 허가배출기준을 별도로 정하여야 한다. 그 내용은 아래와 같다.

제8조(허가배출기준) 제2항은 “환경부장관은 제1항에 따라 허가배출기준을 설정하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 고려하여야 한다.

1. 「환경정책기본법」 제12조제1항에 따른 환경기준(같은 조 제3항에 따른 지역환경 기준을 포함한다)
2. 「환경정책기본법」 제18조 및 제19조에 따른 시·도 환경계획 및 시·군·구 환경계획에 반영된 환경의 질 목표
3. 배출시설등을 설치·변경하려는 지역의 기존 대기질·수질의 오염상태 및 수계 이용 현황
4. 제1호부터 제3호까지에서 규정한 사항 외에 환경부령으로 정하는 환경의 질 목표 수준“이라고 명시하고 있다.

시행규칙 제8조(허가배출기준의 설정 등) 제3항에 따른 환경의 질 목표수준(별표 7)은 아래 <표 II-5>와 같다.¹⁰⁾

시행규칙 별표 7의 “환경의 질 목표 수준”을 설정함에 있어 외국의 건강 기준들을 참고하였기에 인체 건강에 관한 기준으로 볼 수 있다.¹¹⁾

10) 대기오염물질에 대한 “환경의 질 목표 수준”만을 제시함

11) 제4장에서 살펴보겠지만 목표 수준 설정 시 국내 현실도 함께 고려하여 그 기준이 상대적으로 약화된 부분도 있어 인체 건강 보호를 위한 충분한 기준으로 보기에는 한계가 있음

〈표 II-5〉 환경의 질 목표 수준

항목	단기	장기
아연 및 그 화합물	1시간 평균치 1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
암모니아	1시간 평균치 2,500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
이황화탄소	1시간 평균치 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
크롬 및 그 화합물	1시간 평균치 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
수은 및 그 화합물	1시간 평균치 7.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 0.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
구리 및 그 화합물	1시간 평균치 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
염화비닐	1시간 평균치 1,851 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 159 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
황화수소	24시간 평균치 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
다이클로로메탄	24시간 평균치 3,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
먼지	24시간 평균치 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
트라이클로로에틸렌	24시간 평균치 1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	-
비소 및 그 화합물	-	연간 평균치 12 ng/m^3 이하
니켈 및 그 화합물	-	연간 평균치 20 ng/m^3 이하
카드뮴 및 그 화합물	-	연간 평균치 5 ng/m^3

제3절 비교 분석 결과

아래 <표 II-6>에 양 제도 간 주요 차이점을 정리하였다.

<표 II-6> 건강영향평가와 통합허가의 주요 차이점

구분	건강영향평가	통합허가
협의/허가 시기	- 실시절계 승인 전	- 배출시설 설치 전
대상물질 ¹²⁾	- 발암물질 : 비소, 6가크롬, 카드뮴, 니켈, 포름알데히드 , 클로로포름 , 염화비닐, 베릴륨 , 벤젠 - 비발암물질 : 스티렌 , 염화수소 , 암모니아, 황화수소, 시안화수소, 수은	- 발암물질 : 비소, 6가크롬, 카드뮴, 니켈, 염화비닐, 트라이크로로에틸렌 - 비발암물질 : 아연 , 암모니아, 이황화탄소 , 수은, 구리 , 황화수소, 다이클로로메탄 , 먼지
사용 모델	- AERMOD, CMAQ, CALPUFF	- AERMOD, 타 모델 사용도 인정
건강 기준 ¹³⁾	- 발암물질 : 발암위해도 10^{-5} (모든 저감대책 수립 후) - 비발암물질 : 위해도지수 1	- 환경의 질 목표 수준
협의/허가 기준	- 최저 농도 기준 제한 없음	- 한계배출기준 ¹⁴⁾ 있음
주민 등의 의견 수렴 ¹⁵⁾	- 있음(환경영향평가 이용)	- 없음

이 중 협의 및 허가 시기는 보다 자세하게 검토하였다. 그 이유는 양 제도의 연계방안 마련 등에 주요 변수로 작용할 수 있기 때문이다.

발전시설의 경우 환경영향평가 협의 요청 시기는 「환경영향평가법」 시행령 별표 3에

12) 국가환경기준이 설정된 일반대기오염물질은 양 제도 모두 포함(단, 벤젠은 발암등급이 A급이므로 발암위해도와 국가환경기준 모두 판단함, 오존의 경우 환경영향평가에서만 검토함). 또한 산업단지는 통합허가 대상이 아니지만 일반 공장은 허가대상이 될 수 있어 산업단지에서 업종별로 배출될 수 있는 물질도 함께 포함하여 제시함. 제IV장1절에서 보다 상세하게 서술함

13) 기준에 대하여 제IV장1절에서 상세하게 서술함

14) 통합관리 대상 배출시설등의 한계배출기준(환경부고시 제2017-48호, 2017. 3. 2. 제정)

15) 제IV장2절에서 상세하게 서술함

대상사업의 종류 및 범위와 함께 명시되어 있다. 「전원개발촉진법」에 따른 화력발전소 건설의 경우는 “실시계획 승인 전”, 「전기사업법」의 경우는 “공사계획의 인가 또는 신고 전”, 「집단에너지사업법」에 따른 경우에는 “공사계획의 승인 전”이다.

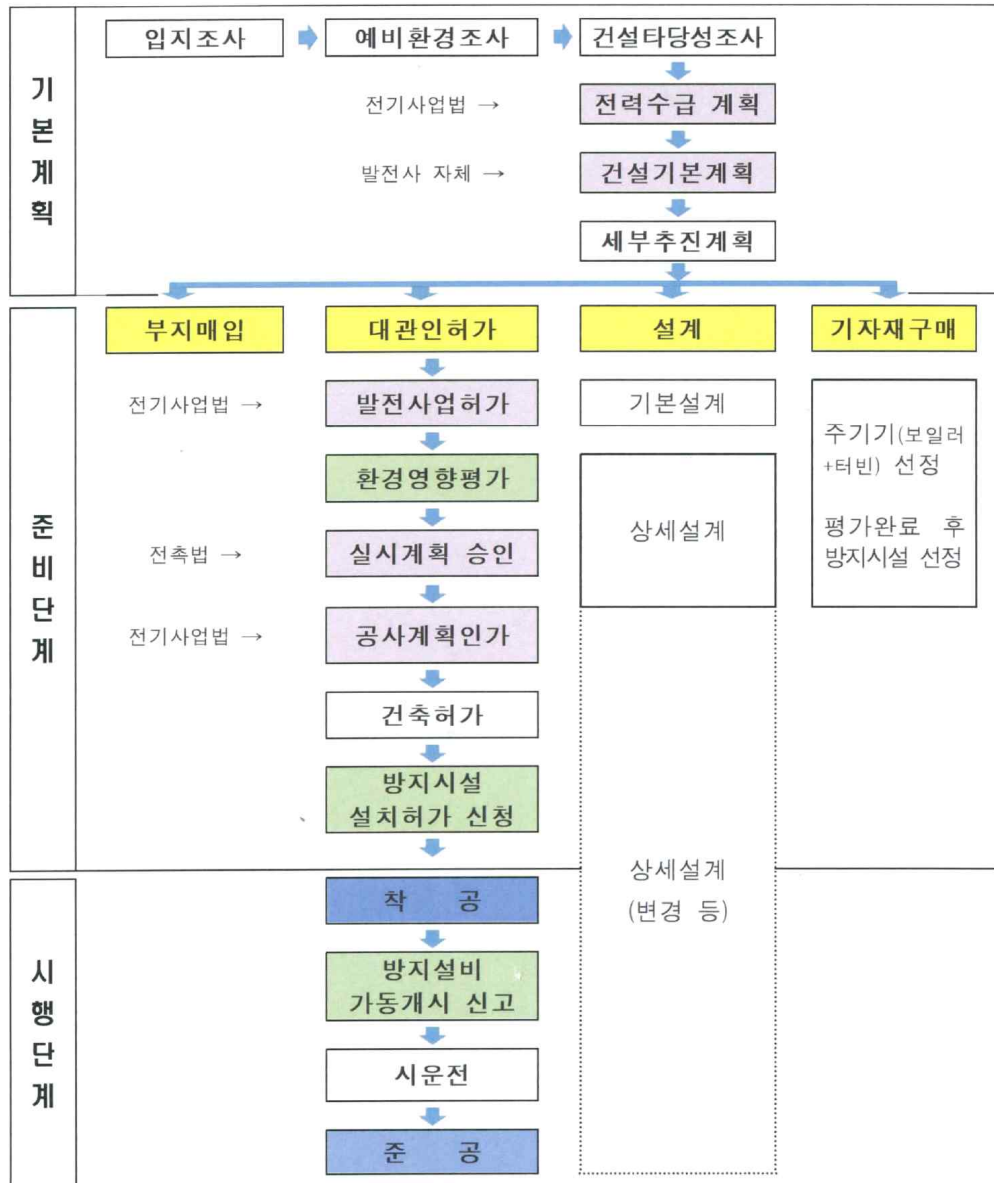
〈그림 II-4〉는 화력발전소 건설사업의 절차를 나타낸 것¹⁶⁾으로서 환경영향평가 협의 요청시기가 배출시설 설치시기보다 앞선다는 것을 알 수 있다.¹⁷⁾

16) 출처 : 환경부 내부 자료

17) 화력발전소 건설사업 실무에서는 계획을 포함한 총 건설기간은 대략 8년 정도이며 이중 환경영향평가A에 2년 정도가 소요되는 것으로 정하고 있음

발전소 건설업무 개략 절차

전원개발촉진법에 따른 절차



※ 건설준비기간(전력수급계획→준공)에 전기설비 설치 및 사업개시하지 못한경우 사업이
취소될 수 있음(건설준비기간 : 석탄화력 8년(인허가 3년, 시공 5년), 복합화력 6년)

〈그림 II-4〉 발전소 건설업무 개략 절차

통합허가제도 시행 이전에는 통합허가 시기인 “배출시설 설치 전”을 실시설계 승인
전보다 시기적으로 뒤에 있는 것으로 간주하였다.¹⁸⁾ 그러나 시설 설계도면, 공정, 배출

18) 과거 개별허가에서는 실시설계 후에 인·허가신청을 주로 함

시설의 세부명세 등이 필요하고 세부시설, 공정 등을 허가 과정에서 변경하도록 하는 통합허가의 내용 등을 고려할 때 실시설계 전·후로 통합허가 신청이 가능할 것으로 생각한다.

또한 사용모델과 관련하여 통합허가 관련 “배출영향분석의 방법 및 결과서의 작성 등에 관한 규정”(환경부고시 제2017-15호, 2017. 1. 23, 제정)에 따라 “환경영향평가서 자체를 배출영향분석서도로 같음”할 수 있고(제4조 : 환경영향평가 대상사업 등의 배출영향분석), 제10조(추가오염도) 3항에 따른 추가오염도 산정 시 “환경부장관이 마련하여 제공하는 가우시안 확산 모델링 기법이 적용된 표준 프로그램을 사용하여야 한다. 제3항에도 불구하고 표준 프로그램 외의 대기질 예측 모델링 기법이 적용된 프로그램을 사용할 수 있다.”라고 규정되어 있어 모델의 종류 차이는 큰 문제가 되지 않을 것으로 예상된다.

제4절 제도 연계 운영 방안

이 절에서는 건강영향평가제도와 통합허가제도의 연계 방안을 검토하였다. 양 제도의 연계방안으로 실질적 연계와 부분적 연계로 구분¹⁹⁾할 수 있다.

실질적 연계방안으로는 ① 환경영향평가 결과 준용, ② 환경영향평가서 내 배출영향 분석 결과 추가²⁰⁾, ③ 환경영향평가 단계에서 통합허가 방법론을 일부 도입하여 EIA 협의 단계에서 배출농도를 설정하는 세 가지 방안이 있다.

부분적 연계방안으로는 ① 배출영향 분석 시 EIA 협의의견 반영²¹⁾, ② 통합허가 시기를 환경영향평가 시기로 조정, ③ 환경영향평가서로 배출영향분석서를 갈음²²⁾, ④ 환경부의 환경영향평가 협의를 위한 행정 절차 과정에서 환경전문심사원의 의견을 수렴, ⑤ 환경영향평가에서 평가한 물질 이외의 오염물질을 통합허가에서 검토, ⑥ 통합허가권자의 사전협의 권고 등이 있다. 각 방안마다 장·단점이 있어 어느 한 방법을 선택하기는 쉽지 않다. 이에 단기적이고 실용적인 방법과 장기적이나 사업자 편의를 고려한 방법을 제안한다.

1. 실용적 연계방안

환경영향평가 협의와 통합허가는 모두 환경부에서 협의하고 허가한다. 따라서 양 제도를 책임지고 있는 담당과(국토환경평가과, 통합허가제도과)가 긴밀하게 협조를 하는 것이다. 일반적으로 환경영향평가 협의 시기가 통합허가 시기보다 빠르기 때문에 환경영향평가 협의 시 국토환경평가과²³⁾가 통합허가제도과에 협조를 요청하는 것이다. 또 동일사업에 대한 통합허가 시 그 반대로 통합허가제도과에서 국토환경평가과(또는 환경평가과)에서 협조를 요청하고 국토환경평가과에서 KEI에게 검토를 요청하고 그 결과를

19) 통합환경관리제도와 환경영향평가제도 연계방안 연구(한국환경정책·평가연구원, 2016년 12월)에서 주요 내용을 인용하고 새로운 내용을 추가함. 상세한 내용은 이 보고서를 참고 바람

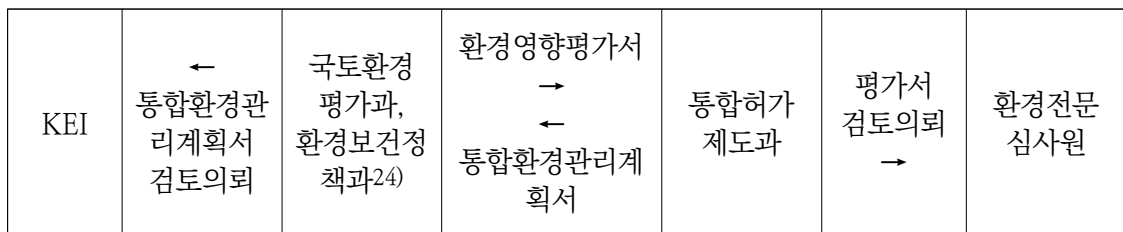
20) ○○발전소 환경영향평가에서 배출영향분석 결과를 포함한 사례가 있음

21) 통합법 시행규칙 별표 6 허가배출기준의 설정 방법 1호 마목, 3호 마목에 “환경영향평가 협의를 할 때에 허가배출기준의 설정 등에 관한 의견이 제시된 경우에는 해당 의견을 반영하여 허가배출기준을 설정하여야 한다.”로 명시되어 있음

22) 이 방법은 현행 통합허가 관련 “배출영향분석의 방법 및 결과서의 작성 등에 관한 규정”에 명시되어 있음. 그러나 12월 현재까지 실행되어 허가된 경우는 없는 실정임

23) 발전소의 경우는 국토환경평가과가 협의기관이 될 수 있으나 소각장, 공장 등은 유역환경청 또는 지방환경청의 환경평가과가 협의기관이 될 수 있음

통합허가에 반영하는 것이다. 환경전문심사단과 KEI에서 동일한 사업에 대한 검토를 두 번 하는 것으로도 볼 수 있으나 환경영향평가 시 협의내용이 시설설치 계획에 적절하게 반영되었는지 여부를 통합허가 단계에서 검토할 수 있는 장점이 있다. 또한 환경영향평가 협의 시기에서의 정보와 통합허가 시의 정보의 내용이 달라질 수 있기 때문에 더 상세한 평가를 할 수 있을 것으로 예상된다. 이상의 내용을 그림으로 표현하면 아래 <그림 II-5>와 같다.



<그림 II-5> 실용적 연계방안

이에 따른 장·단점은 <표II-7>과 같다.

<표 II-7> 실용적 연계방안의 장·단점

장점	단점
- 상호 점검을 통한 업무 연계성 강화 - 사업자 신뢰 제고 및 부담 경감	- 환경부 제도 담당 부서 및 검토 관련 기관의 업무 부담 증가

2. 장기적 연계방안

1안은 사업자의 부담(동일사업에 대한 평가 협의와 통합허가를 모두 득하는 것)을 줄이지는 못한다. 따라서 그에 대한 방안도 검토할 필요가 있다.

그 방안은 통합허가 요청을 환경영향평가 협의와 함께 진행하는 것이다. 이 경우 환경영향평가서로 배출영향분석서를 갈음할 수 있기 때문에 서류 작성에 소요되는 시간과 경비 등을 줄일 수 있을 것으로 예상된다. 이 경우 문제는 두 가지이다. 하나는 평가를

24) 발전소 건설사업에 대한 건강영향을 환경부 환경보건정책과에서 검토함

위한 상세한 정보의 제공 가능 여부와 담당부서를 결정하는 것이다. 발전소 건설사업이나 소각시설 설치사업의 경우는 환경영향평가 협의 시나 통합허가 시 정보의 상세 정도에 큰 차이가 없을 것으로 예상되지만 공장 건설의 경우는 차이가 많이 날 수 있다. 따라서 통합허가가 용이하지 않을 수 있다.

한편, 담당부서의 경우 한 곳으로 결정하면 사업자의 행정처리가 상대적으로 용이할 것으로 예상된다. 하지만 통합허가제도과로 할 경우 환경영향평가제도 체계 전반에 영향을 미칠 수 있다.²⁵⁾ 또 국토환경평가과로 할 경우에는 구분의 실익이 없을 것으로 보인다. 따라서 사업자의 부담을 줄이기 위한 방안은 지속적으로 모색할 필요가 있다.

3. 한국환경정책·평가연구원-환경전문심사원 업무 연계

두 기관은 각각 환경영향평가서(건강 부문 포함)과 통합환경관리계획서를 전문적으로 검토하는 법정기관이다. 두 기관은 설립 목적이 달라 통합운동을 할 수 없다. 그러나 환경부의 요청에 따라 검토 업무가 진행되므로 환경부가 요청할 경우 상호교차 방식으로 환경영향평가서 검토와 통합환경관리계획서 검토를 수행하여 시너지를 제고할 수 있을 것으로 기대된다.

25) 동일사업에 대한 전략환경영향평가는 국토환경정책과 내지는 환경평가과에서 협의하고 환경영향평가는 통합허가제도과에서 협의하는 이원화되는 운영이 될 가능성이 아주 큼. 또 환경영향평가 협의기간 준수도 용이하지 않을 것으로 예상됨. 그 외 건강영향에 대한 검토를 하고 있는 환경보건정책과와의 업무와도 관련이 있으며 실익이 없을 것으로 예상됨. 통합허가 시 환경보건정책과와의 협조는 환경영향평가대상인 사업에만 국한됨

제3장

배출시설 인·허가 시 건강영향 사례 분석

- 제1절 국내 사례 분석
- 제2절 해외 사례 분석
- 제3절 시사점

제3장 배출시설 인·허가 시 건강영향 사례 분석



건강 보호 관점에서 배출시설 인·허가 사례를 분석하였다. 국내 사례로는 지정외폐기물 소각시설과 발전, 증기업에 관한 통합환경관리계획서와 허가 검토 결과서를 분석하였다. 해외 사례로는 독일 함부르크시 화력발전소 허가서를 분석하였다. 아울러 건강영향 평가 관련 기준을 확인하기 위하여 독일, 미국, 캐나다, 일본, WHO의 지침 내지는 환경영향평가서 또는 기준을 함께 조사하였다.

제1절 국내 사례 분석

1. 지정외폐기물 처리업²⁶⁾

가. 통합환경관리계획서 내용

부록 편에 별도로 “건강영향평가” 부분을 포함하여 벤젠, 카드뮴, 크롬, 수은, 니켈, 비소 등에 대하여 “건강영향 항목의 평가 매뉴얼”(2013. 12, 환경부)에 근거하여 건강영향평가를 실시하였다. 그 결과 비소를 제외한 발암물질 모두 발암위해도 기준(10^{-5}) 이하로 평가되었고 비발암물질 3종에 대해서는 모두 위해도기준(1) 이하로 안전한 것으로 평가하였다.

기준을 초과한 비소에 대해서는 저감방안 등이 언급되어 있지 않았다.

나. 배출시설등 설치·운영허가 검토 결과서 내용

제5장. 허가의 이유 편에서 “국립환경과학원 대기공학연구과에서 제기한 일부 중금속의 건강 위해도 기준 초과 우려에 대한 의견을 반영하여 고형연료를 제조하기 위해 반입하는 폐기물 중 중금속이 포함된 원료를 제외하는 등 원료의 선별적 사용을 위한 허가조건을 부여하였으며(4.2.5), 폐기물 및 고형연료의 품질기준을 법적기준보다 강화하여 제시하였다(4.2.4, 참고2). 또한 다이옥신 및 중금속 등의 대기오염물질에 대한 허가배출

26) 슬러지 건조시설(300톤/일), 고형연료 보일러시설(200톤/일), 고형연료 제조시설(200톤/일), 발전용량은 3.6MW로 환경영향평가 대상이 아님

기준을 최대배출기준의 80% 수준으로 설정하였다”라고 밝히고 있다.

또한 5.3.5 추가 검토사항(건강영향에 대한 검토)편에서 “사업자는 환경기준의 준수 외에도 주민건강을 완전하게 보호할 수 있는 수준까지 시설을 개선하고자, 가장 최악의 시나리오를 가정하여(오염도가 제일 높은 지역에 대하여) 발암 위해계수가 설정된 5개 물질(벤젠, Cd, Cr, Ni, As)에 대한 건강영향평가를 실시하고 그 결과를 제출하였다. 건강영향평가는 「환경보건법」 제13조제1항에서 정하고 있는 방법(환경부 예규 제589호, ‘건강영향항목의 검토 및 평가에 관한 업무처리지침’)에 따라 실시되었으며, 발암위해도 10^{-5} 를 평가기준으로 적용하였다. 사업자가 제출한 결과에 따르면, 제출된 5개 물질의 배출수준(총 위해도)은 발암위해도를 고려했을 때 무의미한 수준으로 배출될 수 있다는 결론이 도출되었다. 다만, 비소의 배출영향은 무의미한 것으로 배제되지 않았는데, 이는 평가결과에서 비소의 기존농도가 대기질 기준을 이미 초과하고 있는데서 비롯한 것임을 확인하였다. 환경부는 사업자가 신청한 건강영향평가를 수행방법의 적절성과 평가결과에 대한 관련 전문가 검토를 실시하였다. 검토결과, 제안 시설의 운전으로 인한 배출수준(기여위해도)이 발암 또는 심각한 건강상의 위해를 초래하는 수준은 아니라 비소의 기존오염도가 이미 높은 수준이므로, 중금속의 추가적인 배출을 관리하여야 하는 필요성이 요구되었다. 다만, 고형연료의 연소공정에서 중금속의 농도는 원료로써 사용되는 폐기물의 종류 및 성상과 밀접한 관련이 있고, 방지사설을 거치더라도 중금속의 배출을 원천적으로 차단하는 것은 한계가 있기 때문에, 중금속 배출의 원천차단과 시설의 안정적 운영을 위해, 반입·사용하는 폐기물 중 중금속이 포함되지 않은 원료만을 선별적으로 사용하기로 사업자와 협의하였다. 이에 환경부는 4.2.5와 같이 중금속이 포함된 폐기물의 반입, 사용을 금지하는 허가조건으로 부여하였으며, 그 밖에 사업자의 자발적 환경개선의지를 반영하여, 중금속 외에도 연소시 발암물질 및 악취를 발생시킬 수 있는 폴리염화비닐(PVC), 자동차파쇄잔재물(ASR), 지정폐기물, 건설폐기물, 폐고무류, 폐목재, 폐타이어, 폐장판, 슬러지, 음식물의 반입도 제한하였다.”라고 적시하였다.

2. 발전전기업종²⁷⁾

가. 통합환경관리계획서 내용

배출영향분석 편에서 비소 및 니켈 화합물이 기준을 통과하지 못한 것으로만 제시²⁸⁾하고 있으며 저감방안 등이 언급되어 있지 않았다. 다만, “비소화합물과 니켈화합물의 경우 배출영향분석 결과에 따라 한계배출기준을 허가배출기준으로 설정함”으로 명시²⁹⁾하고 있어 배출을 최소화한 것으로 나타나 있다.

나. 배출시설등 설치·운영허가 검토 결과서 내용

제5장. 허가의 이유 편에서 “다만, 비소화합물과 니켈화합물의 경우에는 최대배출기준의 70%로 허가배출기준을 설정하더라도, 상기의 조건을 충족할 수 없어 통합법 시행규칙 별표6 제1호나목3)에 따라 한계배출기준(환경부 고시 제2017-48호, 통합관리대상 배출시설등의 한계배출기준)을 허가배출기준으로 설정하였다. 이는 사업자가 해당 업종의 최적가용기법(BAT) 보다 더 엄격한 기법을 적용하여 시설을 운전해야 한다는 것을 의미한다.”라고 적시하였다.

제2절 해외 사례 분석

1. 독일 함부르크시 석탄화력발전소 허가서³⁰⁾

허가서에 제시된 검토 대상 오염물질은 주로 먼지, 황산화물, 질소산화물 등 일반대기 오염물질이었다. 그리고 철저하게 TA Luft³¹⁾에 근거한 허가를 하고 있었다. TA Luft에 근거한 조사, 평가 방식을 사용하여 우리나라의 건강영향평가와 같은 접근은 하지 않고 있는 것³²⁾으로 확인되었다.

27) 시설 용량 전기 약 488MW, 증기 약 486만톤/년, 기존 사업장으로 환경영향평가 미대상

28) 통합환경관리계획서 90쪽

29) 통합환경관리계획서 104쪽

30) 환경부 NIER-GP2014-116 번역본을 참고하여 건강 관련 부분만을 발췌, 정리함. 발전 용량은 3,700 MW임

31) TA Luft ; 대기에 관한 독일의 기술지침, 연방임미시온방지법(BImSchG)의 하위 지침

32) 독일 허가 관계자의 말에 따르면 “독일의 허가제도는 사업을 하도록 도와주는 방향으로 진행되며 불허가를 한 사례는 거의 없다(최근 풍력발전기는 불허하였는데 그 사유도 환경, 건강에 관한 것이 아

2. 독일 TA Luft의 기준

독일의 경우 Integrated Pollution and Prevention and Control(이하 ‘IPPC’라 함, 우리나라 통합허가제도의 모델)³³⁾에서는 BImSchG³⁴⁾와 TA Luft³⁵⁾에 의거하여 대기오염물질 배출시설에 대한 허가를 진행하고 있다. 우리나라에서 적용하고 있는 발암물질의 발암위해도 산정 등의 방법은 TA Luft에 명시되어 있지 않고 따라서 사용하고 있지 않은 것으로 관계자 면담에서 확인되었다.³⁶⁾

아래의 <표 III-1>과 <표 III-2>는 BImSchG와 TA Luft에 수록된 오염물질별 기준을 나타낸 것이다.

<표 III-1> 연방공해방지규정 제39호에서 규정하고 있는 인체건강을 보호하기 위한 대기질 유해물질의 한계치와 목표치

물질/물질군	농도	측정기간	보호매체	구속력
비소	6 ng/m ³	연간	사람의 건강과 환경	‘13.1.1.부터 목표치
벤조피렌	1 ng/m ³	"	"	"
벤젠	5 µg/m ³	"	사람의 건강	공해한계치 1
납	0.5 µg/m ³	"	"	"
카드뮴	5 ng/m ³	"	사람의 건강과 환경	‘13.1.1부터 목표치

나라 문화재 보호에 관한 것임”함. 또한 “발암물질, 비발암물질을 구분하여 평가하지 않고 TA Luft에 따라서 진행하여 허가에 있어 재량권이 거의 없다”고 함

- 33) 독일의 통합허가에는 원칙적으로 허가기한이 없음(<시설허가는 무제한이다.>, <~~기한을 둔다.> 또는 <일정한 기간 내에 재허가를 받아야 한다.> 등의 법 규정이 없음). 처음부터 사업기간이 제한되어 있는 경우나 매우 특별한 사유가 있어 기한을 두는 경우는 있으나 원칙은 아님. 단, 모니터링 의무가 있어 정기적으로 심사함. 심사기간은 각 연방주에서 별도의 법규명령을 제정하여 결정하며 모니터링에 큰 비중을 두고 있음. 그리고 “허가 받은 뒤 3년이 지나도록 사업을 시작하지 않거나 해당 시설을 가동 또는 운영하지 않거나 중간에 가동을 중지한 경우(BImSchG 제18조제1항)” 또는 “허가 받았을 때의 조건이 다른 법이나 법규명령 등에 의해 무효화되었을 경우” 또는 “허가서에 <~~~ 경우 허가가 취소된다>라고 정의되어 있고 그 상황이 발생하였을 경우(BImSchG 제18조제2항)”에 따라 허가는 취소됨

- 34) Bundes-Immissionsschutz-gesetz(연방임미시온방지법)으로 통합허가 근거법

- 35) Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft(독일 대기오염방지 기술지침)으로 실질적 허가에 활용되는 사항들이 규정되어 있음

- 36) 독일의 통합허가는 사업 시행을 지원하는 방향으로 행정 업무가 이루어지며 규정에 따라 엄격하게 진행되기 때문에 행정의 재량권이 거의 없다고 이야기함

물질/물질군	농도	측정기간	보호매체	구속력
일산화탄소	10 mg/m ³	8시간	사람의 건강	공해한계치
니켈	20 ng/m ³	연간	사람의 건강과 환경	‘13.1.1.부터 목표치
오존	120 µg/m ³	8시간	사람의 건강	목표치 2
	120 µg/m ³	"	"	장기목표 3
미세먼지 (PM-10)	40 µg/m ³	연간	"	공해한계치
	50 µg/m ³	24시간	"	공해한계치 4
초미세먼지 (PM-2.5)	25 µg/m ³	연간	"	목표치
	25 µg/m ³	"	"	‘15.1.1.부터 공해한계치
	20 µg/m ³	"	"	‘15.1.1.부터 노출농도와 관련 의무사항
SO ₂	125 µg/m ³	24시간	"	공해한계치 5
	350 µg/m ³	1시간	"	공해한계치 6
NO ₂	40 µg/m ³	연간	"	공해한계치
	200 µg/m ³	1시간	"	공해한계치 7

1. 일간 8시간 중 최고평균치
2. 일간 8시간 중 최고평균치, 연간 25회 초과 허용
3. 일간 8시간 중 최고평균치
4. 연간 35회 초과 허용
5. 연간 3회 초과 허용
6. 연간 24회 초과 허용
7. 연간 18회 초과 허용

〈표 III-2〉 대기질 기술기준에서 규정하고 있는 인체건강을 보호하기 위한 기준

물질/물질군	농도	측정/분석 기간	연간 기준초과 허용 일수
벤젠	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	-
납/부유먼지(PM-10) 속의 납과 납 무기화합물	0.5 ng/m^3	"	-
부유먼지(PM-10)	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	"	-
	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간	35
SO ₂	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	-
	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간	3
	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1시간	24
NO ₂	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	-
	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1시간	18
테트라클로로에틸렌	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	-
카드뮴	0.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	-

특히 TA Luft³⁷⁾에 따라 임미시온 기준치를 초과할 경우에도 아래 기준을 만족할 경우에는 허가를 거부할 수 없다고 규정하고 있다.

- a) 이 평가지점에서 시설로 인한 추가오염도의 특성치³⁸⁾가 연간 임미시온 기준치의 3.0%를 초과하지 않고, 부가조건을 통해, 특히 정상의 기술을 넘어서는 조치를 통해 대기오염방지 추가조치가 시행될 것이 보장되는 경우, 또는
- b) 제시된 조건에 의해 원칙적으로 늦어도 시설 가동 후 12개월 이내에 신청인이나 제3자의 기존시설에서 임미시온 기준치가 준수되는 것을 보장하는 개선사업(철거, 가동중지 또는 변경) 또는 기타 조치가 시행된다는 것이 보장되는 경우

37) 4.2.2 임미시온기준치 초과 시의 허가

38) 우리나라 통합허가의 가중농도의 개념임

또한 TA Luft에 발암물질에 대한 허가 기준이 별도로 명시되어 있는데 다음과 같다.

□ 등급 I

- 비소와 그 화합물(비화수소는 제외), As로 표기
- 벤조피렌
- 카드뮴과 그 화합물, Cd로 표기
- 수용성 코발트화합물, Co로 표기
- 크롬(VI)화합물(크롬산바륨과 크롬산납은 제외), Cr로 표기

∴ 질량유량 0.15 g/h 또는 질량농도 0.05 mg/m³

□ 등급 II

- 아크릴아미드
- 아크릴로니트릴
- 다이나이트로톨루엔
- 산화에틸렌
- 니켈과 그 화합물(니켈금속, 니켈합금, 탄산니켈, 수산화니켈, 니켈테트라카르보닐은 제외), Ni로 표기
- 4-비닐-1,2-시클로헥산-디에폭시드

∴ 질량유량 1.5 g/h 또는 질량농도 0.5 mg/m³

□ 등급 III

- 벤젠
- 브로모에탄
- 1,3 부타디엔
- 1,2 디클로로에탄
- 1,2 프로필렌옥사이드
- 스티렌 산화물
- o-톨루이딘

- 트리클로로에틸렌

- 염화비닐

∴ 질량유량 2.5 g/h 또는 질량농도 1 mg/m³

※ 배기가스 속에 등급 I 과 등급 II 의 물질이 공존하는 경우 그 총합이 II 등급의 배출 기준치를, 등급 I 과 등급 III 의 물질, 등급 II 와 등급 III 의 물질이 공존하는 경우에는 그 총합이 등급 III 의 배출기준치를 초과해서는 안됨

3. 미국 환경영향평가서 분석 결과

미국의 발암물질에 대한 위해도 기준은 전세계적으로도 가장 엄격한 기준인 백만 명당 1명(10^{-6}) 수준으로 널리 알려져 있다. 그러므로 미국의 발전소 건설 환경영향평가서 건강영향을 어떻게 검토하는지를 환경영향평가서 분석을 통하여 확인하였다.

- 사업명 : Mesaba Energy Project
- 작성자 : US Department of Energy & Minnesota Department of Commerce
- 사업 개요
 - 목적 : Integrated Coal Gasification Combined Cycle power plant 건설
 - 발전용량 : 606MW
 - 2007년 평가 초안 시작
- 대기 분야 평가 내용
 - 검토 대상 물질 : SO_2 , NO_2 , CO, NO_x , PM-10, Hg, H_2S
 - 사용 대기확산모델 : AERMOD, 황, 질소의 침적을 위한 모델은 CALPUFF
 - 수은 평가 방법 : 영향 범위 내 호수(Big Diamond Lake)의 물고기 조직 내 수은 농도의 증가량(0.003ppm)을 이용, 성인 어부의 물고기 섭취량을 바탕으로 위험도 비(hazard quotient)를 산정, HQ 값은 0.06으로 기준치 1보다 낮음을 확인
- 건강과 안전 분야 평가 내용
 - 검토 대상 물질 : 중금속 등을 포함한 HAPs(Hazardous Air Pollutants)
 - 영향 범위 : 대기오염 배출원으로부터 3km 이내
 - 영향 분석 방법³⁹⁾ : 1. Risk Assessment Screening Spreadsheet(RASS), 2. Equivalent Risk Emission Rate(ERER), 3. Industrial Risk Assessment Program(IRAP)-Health View Model
 - 평가 기준⁴⁰⁾ : 한 종류로 인한 발암물질 10^{-6} , 비발암물질 위해도지수 0.1, 개별 화학물의 발암위해도의 합은 10^{-5} , 비발암물질의 위해도지수 합은 1

39) 인체 건강에 미치는 영향을 평가하기 위하여 미국에서 별도로 사용하는 모델, 국내에서 사용된 경우는 없음

40) U.S EPA 2005

건강영향평가 기준이 발암물질, 비발암물질로 구분되어 있는 점은 우리나라와 동일하나 그 기준은 우리나라에 비하여 엄격하다고 할 수 있다. 발암물질의 경우는 개별물질별로 10^{-6} 을 원칙으로 하고 있어 유사하다고 할 수 있으나 비발암물질의 경우는 우리나라의 경우보다 10배 엄격한 수준이라고 볼 수 있다. 이러한 차이점과 이 기준의 적용 여부에 대해서는 보다 면밀한 검토가 필요한 것으로 판단된다.

4. 캐나다 기준

캐나다는 건강영향평가를 위한 핸드북 4권을 2004년에 발간하였다. 제2권 6절에 위험도 수준에 대한 가이드라인이 제시되어 있어 이를 발췌하였다.

Box. 6.1 위험도 수준 평가(Evaluating Risk Levels)

○ 개별 위험도(Individual Risk)

- 평생동안 노출되었을 때 10만 명 당 1명의 새로운 사망자가 발생하는 수준(10^{-5})을 모든 위험을 고려한 수용가능한 수준

○ 집약적 위험도(Collective Risk)

- 1명 또는 그 이상의 사망자가 발생할 수 있는 확률로 정의되는 집약적 위험도에 대하여, 수용가능한 수준은 “ 10^{-5} /year(일 년에 십만 명 당) 또는 10^{-7} /year(일 년에 천만 명 당) 백 명 또는 그 이상 사망하는 수준”으로 정해져 있다. 그 확률 또는 위험도가 10^{-5} 을 초과하는 경우에는 위험도 저감대책이 시행되어야 한다.

캐나다에서 시행된 천연가스 발전소 건설사업 환경영향평가서를 분석하였으며 건강에 관한 내용은 별도 서술되지 않음을 확인하였다.

- 사업명 : TAMA POWER Sundance 7 Project
- 제안자 : TransALta MidAmerican Partnership
- 사업 개요
 - 목적 : Combined cycle natural gas power plant 건설
 - 발전용량 : 856MW
 - 2014년 평가 본안 시작
- 대기 분야 평가 내용
 - 검토 대상 물질 : NO₂, CO, NO_x, PM-2.5, HH₃
 - 사용 대기확산모델 : CALPUFF
 - 수은 평가 방법 : 검토 대상 오염물질로 인한 가중농도가 각각 1% 미만으로 예측됨. PM_{2.5}의 경우 24시간평균 기준치를 일부 초과함(모든 미세먼지를 PM_{2.5}로 가정한 보수적 평가 수행 결과로 제시). 따라서 이 사업으로 인한 대기질에 미치는 영향은 미미한 것으로 최종적으로 판단함
- ※ 인체 건강에 미치는 영향에 대한 별도 검토는 없음

캐나다의 경우 발암물질에 대한 위해도 기준은 10^{-5} 을 적용하도록 권고함을 확인할 수 있었다.

5. 일본 기준

일본의 경우 별도 건강영향평가 내지는 환경영향평가 내에서 건강 검토는 하지 않고 있는 실정이다. 그런데 일본 국가환경기준⁴¹⁾에 우리나라 국가환경기준 물질에 해당되지 않으나 건강에 영향을 미칠 수 있는 물질에 대한 기준이 있어 아래 표에 서술하였다.

〈표 III-3〉 일본 국가환경기준

물질	연평균 기준 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
다이클로로메탄	150
트라이클로로에틸렌	200
테트라클로로에틸렌	200

아울러 일본 유해대기오염물질 모니터링 결과보고 관련 지침⁴²⁾에 있는 물질들에 대한 기준도 함께 표로 제시하였다.

〈표 III-4〉 일본 유해대기오염물질 모니터링 지침의 기준

물질	연평균 기준 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
수은 및 그 화합물	0.04
염화비닐모노머	10
비소 및 그 화합물	0.006
니켈 및 그 화합물	0.025
망간	0.14
클로로포름	18
1,2-디클로로에탄	1.6
1,3-부타디엔	2.5
아크릴로니트릴	2

41) www.env.go.jp/kijun/taiki.html 참조

42) www.env.go.jp/air/osen/monitoring/mon_h26/index.html 참조

6. 호주 기준

호주의 인체 건강 관련 가이드라인⁴³⁾ 중 인체 건강 평가기준을 발췌하여 아래에 서술하였다.

“발암물질에 대하여, 목표 위험 수준(target risk level)은 1×10^{-6} 이 일반적이다. 이 10^{-6} 의 근원은 이 정도의 수준이 위험을 무시할만하거나(negligible) 또는 위험이 없는(non-existent) 수준이라고 정한 미국의 규제이다. 그리고 10^{-6} 은 편리한 정량적인 표현 방법이다. 그러나 그 위험 수준은 상황에 따라 $10^{-5} \sim 10^{-3}$ 으로 변경될 수 있다. 높은 위험 수준은 작업장 또는 오염된 지역과 연계된 경우에 주로 나타난다. 네델란드의 오염 토지 관리를 위한 조치 수준은 10^{-4} 이다. 호주의 환경 규제청의 목표는 1×10^{-6} 이지만 위험이 오염된 공기, 물, 음식 또는 노출이 단일 발암물질에 의한 것인지 아닌지 내지는 복합 화학적 노출인지에 의존한다. 복합 화학적 노출인 경우에는 10^{-5} 은 수용가능하다고 여겨진다. 오염된 지역에 대해서는 단일 노출 또는 복합노출에 상관없이 10^{-5} 을 위험 수준으로 NEPM⁴⁴⁾은 제안하고 있다.”

따라서 호주도 발암물질의 경우 10^{-5} 을 그 기준으로 함을 확인할 수 있었다.

43) 원 제목은 “Environmental Health Risk Assessment - Guidelines for assessing human health risks from environmental hazards”임. Guideline 5.10 Target Risk Levels편에 기준이 서술되어 있음

44) National Environment Protection Measure ; 호주 「국가환경보호법」에 마련된 환경오염의 평가 및 관리에 관한 국가 가이드라인을 말함

7. WHO 기준

아래 표는 WHO에서 정하고 있는 여러 가지 대기오염물질에 대한 기준을 정리한 것이다. 그리고 이 표에 명시되지 않은 발암물질에 대해서는 70년의 수명 동안 십만 명당 1명(10^{-5})의 발암가능성을 그 기준으로 하고 있다.⁴⁵⁾

〈표 III-3〉 WHO 기준

물질/물질군	농도	측정기간	비고
납	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	WHO 대기질 가이드라인 2000
카드뮴/카드뮴 화합물	5 ng/m^3	"	"
디클로로에탄 1, 2	0.7 mg/m^3	24시간	"
디클로로메탄	0.45 mg/m^3	1주	"
	3 mg/m^3	24시간	
포름알데히드	0.1 mg/m^3	반시간	"
일산화탄소	10 mg/m^3	8시간	"
	30 mg/m^3	1시간	
	60 mg/m^3	반시간	
	100 mg/m^3	4분의 1시간	
망간	0.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	"
오존	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8시간	WHO 대기질 가이드라인 2006
	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8시간	WHO 중간목표 1
PM-10	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	WHO 대기질 가이드라인 2006
	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간 (99번째 백분위 수 : 연간 3일)	
	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	WHO 중간목표 1
	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간 (99번째 백분위 수 : 연간 3일)	
	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	WHO 중간목표 2
	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간 (99번째 백분위 수 : 연간 3일)	

45) Canadian Handbook on Health Impact Assessment Vol.4 9.3.5

물질/물질군	농도	측정기간	비고
	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	WHO 중간목표 3
	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간 (99번째 백분위 수 : 연간 3일)	
PM-2.5	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	WHO 대기질 가이드라인 2006
	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간	
	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	WHO 중간목표 1
	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간 (99번째 백분위 수 : 연간 3일)	
	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	WHO 중간목표 2
	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간 (99번째 백분위 수 : 연간 3일)	
	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	WHO 중간목표 3
	37.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간 (99번째 백분위 수 : 연간 3일)	
수은	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	WHO 대기질 가이드라인 2000
SO ₂	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간	WHO 대기질 가이드라인 2006
	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10분	
	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간	WHO 중간목표 1 (대기질참고치 2000)
	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간	WHO 중간목표 2
이황화탄소	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간	WHO 대기질 가이드라인 2000
황화수소	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간	"
NO ₂	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	WHO 대기질 가이드라인 2006
	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1시간	
스티렌	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	일주일	WHO 대기질 가이드라인 2000
톨루엔	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	"	"
바나듐	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24시간	"
테트라클로로에틸렌	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	연간	"

제3절 시사점

독일, 미국, 캐나다, 일본, 호주, WHO의 건강 관련 기준 내지는 평가서를 검토하였다.

독일은 자국의 법과 지침에 따라 오염배출시설의 허가를 하고 있으며 특히 발암물질에 대해서는 우리나라 또는 기타 나라와는 다른 접근을 하고 있음을 확인할 수 있었다.

미국은 발암물질에 대하여 백만 명 당 1명(10^{-6})의 발암확률, 비발암물질에 대해서는 위해도지수 0.1을 적용함을 확인하였다.

캐나다, 호주, WHO의 경우는 십만 명 당 1명(10^{-5})의 발암확률을 적용함을 확인할 수 있었다.

일본의 경우는 별도 건강영향평가 방법 등을 가지고 있진 않으나 국가환경기준에 우리나라의 국가환경기준에는 포함되지 않은 건강유해물질을 포함하고 있음을 확인할 수 있었다.

제4장

통합허가 시 건강영향 고려 방안

- 제1절 통합허가 시 건강영향평가 방법론
- 제2절 이해관계자 소통 방법
- 제3절 허가 조건

제4장 / 통합허가 시 건강영향 고려 방안



제1절 통합허가 시 건강영향평가 방법론

1. 통합허가 시 건강영향 기준

가. 법적 근거

「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」 제7조(허가기준)에 따르면 환경부장관은 허가 또는 변경허가를 할 경우 “사람의 건강이나 주변 환경에 중대한 영향을 미치지 아니하도록 배출시설등을 설치·운영할 것”으로 명시되어 있다. 이 때 “사람의 건강이나 주변 환경에 중대한 영향을 미치지 아니할 수 있는 정도”를 어떻게 설정할 것인가가 문제이다. 이를 해결하기 위하여 환경기준, 대기 관련 매체별 환경기준 등이 설정되어 있는 환경부 소관 법률과 대법원 판례 등을 조사하였다.

나. 법률 분석

1) 환경정책기본법

제3조(정의) 제8호에 따르면 “환경기준”이란 “국민의 건강을 보호하고 쾌적한 환경을 조성하기 위하여 국가가 달성하고 유지하는 것이 바람직한 환경상의 조건 또는 질적인 수준”이라고 명시하고 있다. 또한 제12조(환경기준의 설정) 제1항은 “국가는 생태계 또는 인간의 건강에 미치는 영향을 고려하여 환경기준을 설정하여야 하며, 환경 여건의 변화에 따라 그 적정성이 유지되도록 하여야 한다.”고 명시하고 있다. 또한 제2항은 “환경기준은 대통령령으로 정한다.”고 명시하고 있다. 제3조와 제12조에 따르면 환경기준은 인간의 건강을 고려한 하나의 기준이라고 해석할 수 있다.

시행령 제2조(환경기준)에 따른 환경기준은 아래 <표 IV-1>과 같다.⁴⁶⁾

46) 대기 부분에 해당되는 기준만 표기함

〈표 IV-1〉 대기환경기준

항목	기준
아황산가스(SO ₂)	연간 평균치 0.02ppm 이하 24시간 평균치 0.05ppm 이하 1시간 평균치 0.15ppm 이하
일산화탄소(CO)	8시간 평균치 9ppm 이하 1시간 평균치 25ppm 이하
이산화질소(NO ₂)	연간 평균치 0.03ppm 이하 24시간 평균치 0.06ppm 이하 1시간 평균치 0.10ppm 이하
미세먼지(PM-10)	연간 평균치 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 24시간 평균치 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
미세먼지(PM-2.5)	연간 평균치 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 24시간 평균치 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
오존(O ₃)	8시간 평균치 0.06ppm 이하 1시간 평균치 0.10ppm 이하
납(Pb)	연간 평균치 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
벤젠	연간 평균치 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하

비고

1. 1시간 평균치는 999천분위수(千分位數)의 값이 그 기준을 초과해서는 안 되고, 8시간 및 24시간 평균치는 99백분위수의 값이 그 기준을 초과하여서는 안 된다.
2. 미세먼지(PM-10)는 입자의 크기가 10 μm 이하인 먼지를 말한다.
3. 미세먼지(PM-2.5)는 입자의 크기가 2.5 μm 이하인 먼지를 말한다.

2) 환경오염시설의 통합관리에 관한 법률

제8조(허가배출기준) 제2항은 “환경부장관은 제1항에 따라 허가배출기준을 설정하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 고려하여야 한다.

1. 「환경정책기본법」 제12조제1항에 따른 환경기준(같은 조 제3항에 따른 지역환경기준을 포함한다)
2. 「환경정책기본법」 제18조 및 제19조에 따른 시·도 환경계획 및 시·군·구 환경계획에 반영된 환경의 질 목표

3. 배출시설등을 설치·변경하려는 지역의 기존 대기질·수질의 오염상태 및 수계 이용 현황
4. 제1호부터 제3호까지에서 규정한 사항 외에 환경부령으로 정하는 환경의 질 목표 수준“이라고 명시하고 있다.

시행규칙 제8조(허가배출기준의 설정 등) 제3항에 따른 환경의 질 목표수준(별표 7)은 아래 <표 IV-2>와 같다.⁴⁷⁾

47) 대기오염물질에 대한 “환경의 질 목표 수준”만을 제시함

〈표 IV-2〉 환경의 질 목표 수준

항목	단기	장기
아연 및 그 화합물	1시간 평균치 1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
암모니아	1시간 평균치 2,500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
이황화탄소	1시간 평균치 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
크롬 및 그 화합물	1시간 평균치 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
수은 및 그 화합물	1시간 평균치 7.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 0.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
구리 및 그 화합물	1시간 평균치 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
염화비닐	1시간 평균치 1,851 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 159 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
황화수소	24시간 평균치 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
다이클로로메탄	24시간 평균치 3,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
먼지	24시간 평균치 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
트라이클로로에틸렌	24시간 평균치 1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	-
비소 및 그 화합물	-	연간 평균치 12 ng/m^3 이하
니켈 및 그 화합물	-	연간 평균치 20 ng/m^3 이하
카드뮴 및 그 화합물	-	연간 평균치 5 ng/m^3

법 제8조의 내용만으로는 환경의 질 목표 수준이 “사람의 건강이나 주변 환경에 중대한 영향을 미치지 아니하는 기준”이라고 확인하기는 어렵다. 그렇지만 각 호의 내용상 환경기준과 같은 의미를 부여할 수 있다.

3) 화학물질관리법

법 제23조(화학사고 장외영향평가서 작성·제출) 제2항에 따르면 “환경부장관은 제1항에 따라 제출된 장외영향평가서를 다음 각 호의 사항에 관하여 검토한 후 이를 제출한 자에게 유해화학물질 취급시설의 위험도 및 적합 여부를 통보하여야 한다.

1. 유해화학물질 취급시설의 설치·운영으로 사람의 건강이나 주변 환경에 영향을 미치는지 여부
2. 화학사고 발생으로 유해화학물질이 사업장 주변 지역으로 유출·누출될 경우 사람의 건강이나 주변 환경에 영향을 미치는 정도
3. 유해화학물질 취급시설의 입지 등이 다른 법률에 저촉되는지 여부“

이 때의 사람의 건강이나 주변 환경에 영향을 미치는지 여부는 다음과 같이 판단한다.

위험도 분석은 영향 범위 내 주민 수와 고장 발생 빈도와 곱으로 산출하며 기준값은 1이다. 영향 범위는 사고 원인물질의 ERPG-2 값을 이용하여 산출한다.⁴⁸⁾ 이 방식을 통합허가제도에 준용하기는 어려울 것으로 예상된다. 그 이유는 영향 범위는 산출할 수 있으나 그 범위 내의 주민 수를 활용할 수 있는 판단기준이 부재하기 때문이다.

4) 환경보건법

법 제11조(환경유해인자의 위해성평가 및 관리) 제1항은 “환경부장관은 환경유해인자의 위해성평가를 실시하고, 환경부령으로 정하는 위해성기준을 초과하는 환경유해인자를 관리하기 위한 대책을 마련하여야 한다.”고 규정되어 있다. 이에 따른 시행규칙 별표 1 위해성기준(제3조 관련)은 다음과 같다.

초과발암위해도를 적용할 경우 위해성기준은 10^{-6} ~ 10^{-4} 의 범위에서 환경부장관이 정한다.

48) 예컨대, 염산의 ERPG-2 값은 20ppm임.

초과발암위해도를 적용할 수 없는 경우 위해성기준은 위험지수 1로 한다.

비고

“초과발암위해도”란 독성역치가 없는 환경유해인자에 평생 노출되었을 때 이로 인하여 추가적으로 암이 발생할 수 있는 확률을 말한다.

“위험지수”란 독성역치가 있는 환경유해인자에 대한 노출 수준을 동일 노출기간의 최대허용 노출량으로 나눈 값을 말한다.

5) 잔류성유기오염물질관리법

법 제10조(환경기준의 설정) 제1항은 “정부는 국민의 건강을 보호하고 쾌적한 환경을 조성하기 위하여 잔류성오염물질에 대한 환경기준을 설정하여야 하며, 환경여건의 변화에 따라 그 적정성이 유지되도록 하여야 한다.”, 제2항은 “제1항의 규정에 따른 환경기준은 대통령령으로 정한다.”라고 규정하고 있다. 시행령 제16조(환경기준)에 따른 환경기준은 아래 <표 IV-3>과 같다.

<표 IV-3> 다이옥신의 환경기준

분야	항목	기준
대기	다이옥신	연간 평균치 0.6pg-TEQ/Sm ³

1. 환경기준이란 국제독성평가환경계수(I-TEF)로 환산한 농도를 말한다.
2. 다이옥신은 푸란을 포함한 것을 말한다.

다. 판례 분석

도로소음에 대한 방음설비 설치(도로소음에 따른 생활방해에 관한 사건) 관련 환경기준 설정과 관련이 있는 최근 대법원 판례⁴⁹⁾를 분석하였다.

“도로에서 발생하는 소음으로 말미암아 생활에 고통을 받는 경우에 이웃 거주자에게

49) 대법원 2016. 11. 25 선고 2014다57846 판결

인용의무가 있는지 여부는 일반적으로 사회통념에 비추어 도로소음이 참아내야 할 정도(이하 ‘참을 한도’라고 한다)를 넘는지 여부에 따라 결정하여야 한다. 이는 구체적으로 소음으로 인한 피해의 성질과 정도, 피해이익의 공공성, 가해행위의 종류와 태양, 가해행위의 공공성, 가해자의 방지조치 또는 손해 회피의 가능성, 공법상 규제기준의 위반 여부, 지역성, 토지이용의 선후관계 등 모든 사정을 종합적으로 고려하여 판단하여야 한다. 그리고 도로가 현대생활에서 필수불가결한 시설로서 지역 간 교통, 균형개발과 국가의 산업경제활동에 큰 편익을 제공하는 것이고, 도시개발사업도 주변의 정비된 도로망 건설을 필수적인 요소로 하여 이루어지고 있는 점, 자동차 교통이 교통의 많은 부분을 차지하고 있고, 도시화·산업화에 따라 주거의 과밀화가 진행되고 있는 현실에서 일정한 정도의 도로소음의 발생과 증가는 사회발전에 따라 피할 수 없는 변화에 속하는 점 등도 충분히 고려되어야 한다.

도로소음을 규제하는 행정법규는 인근 주민을 소음으로부터 보호하는 데 주요한 목적이 있기 때문에 도로소음이 이 기준을 넘는지 여부는 참을 한도를 정하는 데 중요하게 고려해야 한다”.⁵⁰⁾

라. 시사점

환경 법규 및 판례를 종합적으로 고려할 때, 「환경정책기본법」, 「환경보전법」에서 정하고 있는 국가환경기준과 발암물질 및 비발암물질에 대한 기준을 사람의 건강이나 주변 환경에 중대한 영향을 미치지 아니하는 기준으로 준용할 수 있을 것으로 판단된다. 「잔류성오염물질관리법」에 따른 다이옥신 기준의 경우 발전소 건설 또는 소각장 건설로 인한 실제 건강영향을 고려함에 있어 발생량 산정이 용이하지 않은 어려움이 있다. 또한 「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」에 의거한 “환경의 질 목표 수준”도 일부 항목의 경우 상대적으로 약화된 기준이 있어 사람의 건강 보호 기준으로 직접 활용하기에는 부족함이 있다고 판단된다.

한편, 미세먼지(PM-10, PM-2.5) 관련 국가환경기준의 경우 2018년 현재 우리나라

50) “그러나 도로변 지역의 소음에 관한 「환경정책기본법」의 소음환경기준을 넘는 도로소음이 있다고 하여 바로 참을 한도를 넘는 위법한 침해행위가 있어 민사책임이 성립한다고 단정할 수 없다.”라고 판시

의 전반적인 미세먼지 현황농도가 높아 그 기준과의 부합성 여부로 건강영향의 유무를 판단하기에는 무리가 있다.

또한 환경의 질 목표 수준에 명시된 중금속 중에도 비소 등과 같이 현재 대기 중 현황 농도가 매우 높은 물질이 존재한다.

따라서 대기 중 현황 농도가 높은 물질들에 대한 건강영향평가에 대해서는 국가환경 기준 내지는 발암 및 비발암물질에 대한 기준을 적용하는 방식은 준용하지만 별도 기준을 설정할 필요가 있다.

2. 통합허가 환경의 질 목표 수준의 분석

「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」 시행규칙 제8조(허가배출기준의 설정 등) 3항에 따른 대상물질의 환경의 질 목표 수준⁵¹⁾에 대하여 그 수치의 의미를 분석하였다.

의미 분석 방법은 현행 환경영향평가 내 건강영향평가 방법을 이용하였다. 발암물질에 대해서는 초과발암위해도 기준을 10^{-5} 으로 하여 호흡단위위해도를 활용한 발암위해도를 계산⁵²⁾하였고 비발암물질에 대해서는 해당물질의 호흡노출참고치를 활용한 위해도지수 1을 기준으로 하였다. 또한 외국의 기준과도 함께 비교하였다. 아연 및 그 화합물, 이황화탄소, 구리 및 그 화합물, 다이클로로메탄⁵³⁾, 먼지⁵⁴⁾와 같이 정량적 평가에 관한 자료가 없는 물질에 대해서는 평가를 할 수 없어 제외하였다.

아래 표는 해당물질의 호흡단위위해도 또는 호흡노출참고치를 나타낸 것이다.⁵⁵⁾

-
- 51) 현행 환경의 질 목표 수준은 제도 준비 당시 국립환경과학원에서 전문가 자문 등을 통하여 마련한 것임. 선정기준은 1. 관련 법률에서 배출허용기준은 있으나 환경기준이 없는 항목을 대상으로 함, 배출허용기준이 없는 항목은 향후 개별 법에서 배출허용기준을 마련하면 추가하기로 계획함, 2. 기본적으로 환경기준을 사용하고 지자체장이 엄격한 환경관리를 위하여 요청할 경우 지역환경기준 또는 지자체 환경관리계획상의 환경질 목표를 사용할 수 있음, 3. 목표 수준의 값은 국외 환경기준(Environmental Quality Standards), 환경목표수준(Environmental Assessment Level) 등을 고려, 4. 전문가 검토 및 산업계 협의 결과(대기 중에서 관리가 곤란한 일부 항목, 대기측정망이나 관련 문헌 등에서 국내 오염현황을 전혀 측정하고 있지 않은 항목은 제외), 5. 국외 환경기준이나 환경목표수준이 없는 경우에는 근로자 노출기준 등 관련기준으로부터 환경기준으로 전환
- 52) 「환경보건법」에 발암위해도 기준은 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ 으로 규정되어 있으나 환경영향평가 내 건강영향평가에서의 발암위해도 기준은 적정저감시설 설치·운영 후 10^{-5} 을 적용하고 있음
- 53) 다이클로로메탄의 WHO의 24시간평균 기준은 $3,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 우리나라와 동일하나 1주평균 기준 $450\mu\text{g}/\text{m}^3$ 은 우리나라와 다름. 우리나라 연평균 값이 $700 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 보다 강화할 필요가 있음
- 54) 먼지의 경우 「환경정책기본법」에 의거한 미세먼지(PM-10, PM-2.5) 기준이 별도로 있으므로 현행 통합허가 평가방법에 따라 미세먼지 영향을 평가할 수 있음
- 55) 출처 : “환경영향평가서 내 위생·공중보건 항목 작성을 위한 건강영향 항목의 평가 매뉴얼”(환경부, 2018년 10월)

〈표 IV-4〉 환경의 질 목표 수준 대상 물질의 건강 관련 자료

항목	호흡노출참고치(비발암물질)	호흡단위위해도(발암물질)
아연 및 그 화합물	-	-
암모니아	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
이황화탄소	-	-
크롬 및 그 화합물		6가 크롬, 발암 A 등급, $1.2 \times 10^{-2} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$
수은 및 그 화합물	0.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
구리 및 그 화합물	-	-
염화비닐	-	발암 A 등급, $8.8 \times 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$
황화수소	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
다이클로로메탄	-	-
먼지	-	-
트라이클로로에틸렌		발암 B2 등급, $4.1 \times 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$
비소 및 그 화합물	-	발암 A 등급, $4.3 \times 10^{-3} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$
니켈 및 그 화합물	-	발암 A 등급, $2.4 \times 10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$
카드뮴 및 그 화합물	-	발암 B1 등급, $1.8 \times 10^{-3} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$

가. 암모니아

비발암성물질인 암모니아의 호흡노출참고치는 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이고 연평균 기준치는 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 위해도지수는 $150/500 = 0.3$ 으로서 위해도지수 기준 1보다 작다. 따라서 현재 기준은 적절한 것으로 판단된다.

나. 수은 및 그 화합물

비발암성물질인 수은의 호흡노출참고치는 $0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이고 연평균 기준치는 $0.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 위해도지수는 $0.25/0.3 = 0.83$ 으로서 위해도지수 기준 1보다 작다. 따라서 현재 기준은 적절한 것으로 판단된다.

다. 염화비닐

발암물질인 염화비닐의 호흡단위위해도는 $8.8 \times 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ 이며 연평균 기준치는 $159 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 발암위해도는 $8.8 \times 10^{-6} \times 159 = 1.4 \times 10^{-3}$ 이다. 발암위해도 기준 10^{-5} 과 비교할 때 매우 높은 수준이다. 따라서 연평균 및 1시간평균 기준치를 보다 강화할 필요가 있다고 판단된다.

라. 황화수소

비발암성물질인 암모니아의 호흡노출참고치는 $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이고 연평균 기준치는 $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 위해도지수는 $140/2 = 70$ 으로서 위해도지수 기준 1보다 70배 더 크다. 따라서 현재 기준은 훨씬 강화할 필요가 있는 것으로 판단된다.

마. 트라이클로로에틸렌

발암물질인 트라이클로로에틸렌의 호흡단위위해도는 $4.1 \times 10^{-6} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ 이며 24시간평균 기준치는 $1,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 연평균 기준치로 환산⁵⁶⁾하면 $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 발암위해도는 $4.1 \times 10^{-6} \times 200 = 8.2 \times 10^{-4}$ 이다. 발암위해도 기준 10^{-5} 과 비교할 때 매우 높은 수준이다. 따라서 기준치를 보다 강화할 필요가 있다고 판단된다. 일본의 경우는 연평균치 $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 적용하고 있다.

바. 비소 및 그 화합물

56) 미국 EPA의 평균화시간별 전환 비(24시간 → 연평균 : 0.2)를 적용

발암물질인 비소의 호흡단위위해도는 $4.3 \times 10^{-3} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ 이며 연평균 기준치는 $0.012 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 발암위해도는 $4.3 \times 10^{-3} \times 0.012 = 5.16 \times 10^{-5}$ 이다. 발암위해도 기준 10^{-5} 과 비교할 때 높은 수준이다. 독일의 연방임미시온방지법에 의한 기준은 $0.006 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (발암위해도로 환산할 경우 2.5×10^{-5} 정도임)경우에는 따라서 연간 평균치를 보다 강화할 필요가 있다고 판단된다.

사. 니켈 및 그 화합물

발암물질인 니켈의 호흡단위위해도는 $2.4 \times 10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ 이며 연평균 기준치는 $0.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 발암위해도는 $2.4 \times 10^{-4} \times 0.02 = 4.8 \times 10^{-6}$ 이다. 발암위해도 기준 10^{-5} 과 비교할 때 안전한 수준⁵⁷⁾이다. 독일의 연방임미시온 방지법에 따른 기준도 우리와 동일하다. 따라서 현재 기준은 적절하다고 판단된다.

아. 카드뮴 및 그 화합물

발암물질인 카드뮴의 호흡단위위해도는 $1.8 \times 10^{-3} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ 이며 연평균 기준치는 $0.005 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 발암위해도는 $1.8 \times 10^{-3} \times 0.005 = 8 \times 10^{-6}$ 이다. 독일의 연방임미시온 방지법에 따른 기준도 우리와 동일하다. 발암위해도 기준 10^{-5} 과 비교할 때 안전한 수준이다. 따라서 현재 기준은 적절하다고 판단된다.

이상에서 분석한 것과 같이 현행 「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」에 따른 “환경의 질 목표 수준”은 각 오염물질별 수준이 적절한 것도 있고 그 반대의 것도 있다. 장·단기 기준치가 상대적으로 높게 설정된 물질들에 대해서는 다시 검토할 필요가 있다.

57) 10^{-6} 과 비교할 때는 높은 수준임

3. 건강영향평가 방법론

통합허가에서 건강영향을 평가할 수 있는 방법에 대하여 살펴보았다. 이를 통해 통합허가 내에서의 건강영향평가 방법을 제안하였다.

가. 국내 건강영향평가 방법

1) 「환경보건법」에 따른 건강영향평가⁵⁸⁾

「환경보건법」 제13조에 의거하여 사업자는 환경영향평가 대상사업 중 산업단지 조성, 발전소 건설, 소각시설 설치 등의 사업에 대하여 인체 건강에 미치는 영향을 추가·평가하여 환경영향평가협의권자에게 협의를 요청하도록 규정되어 있다. 그러므로 건강영향평가는 현행 환경영향평가의 틀 내에서 이루어지고 있다.

세부 사업별 발생 가능 오염물질의 종류, 배출계수 및 유해성 정보(호흡단위위해도 내지 호흡노출참고치는 아래 표에 제시하였다.⁵⁹⁾

58) 자세한 내용은 제Ⅱ장 참고

59) 건강영향평가가 이루어지는 사업은 환경영향평가 대상사업인 산업단지, 발전소, 소각시설 등인데 산업단지는 통합허가 대상사업이 아니므로 발전소와 소각장에 대한 자료만 서술함. 공장에 대한 통합허가의 경우 “건강영향 항목의 검토 및 평가에 관한 업무처리지침”(환경부예규 제589호)를 참고

가) 화력발전소

〈표 IV-5〉 유연탄 화력발전소 특정대기유해물질 배출계수(저감시설 적용 후)

구분	유연탄(kg/ton)	참고문헌
납	2.82E-08	NIER(2012)
벤젠	5.90E-04	EPA(1998)
비소	1.86E-04	EPA(1998)
베릴륨	9.53E-06	EPA(1998)
카드뮴	2.73E-10	NIER(2012)
6가크롬	3.58E-05	EPA(1998)
수은	3.76E-05	EPA(1998)
니켈	2.85E-08	NIER(2012)
아세트알데히드	2.59E-04	EPA(1998)
에틸벤젠	4.26E-05	EPA(1998)
바륨	-	-
망간	2.22E-04	EPA(1998)
아크롤레인	1.32E-04	EPA(1998)
자일렌	1.68E-05	EPA(1998)
나프탈렌	5.90E-06	EPA(1998)
톨루엔	1.09E-04	EPA(1998)
황화수소	-	-
포름알데히드	1.09E-04	EPA(1998)
다이옥신	7.98E-10	EPA(1998)
염화수소	-	-

〈표 IV-6〉 B-C유 화력발전소 특정대기유해물질 배출계수(저감시설 적용 전)

구분	B-C유(kg/kl)	참고문헌
납	1.80E-04	RTI(2015)
벤젠	2.52E-05	
비소	1.58E-04	
베릴륨	3.42E-06	
카드뮴	4.86E-05	
6가크롬	3.06E-05	
수은	1.35E-05	
니켈	1.01E-02	
아세트알데히드	1.26E-04	
에틸벤젠	7.56E-06	
바륨	3.06E-04	
망간	3.60E-04	
아크롤레인	-	
자일렌	1.31E-04	
나프탈렌	1.35E-04	
톨루엔	7.38E-04	
황화수소	-	
포름알데히드	3.96E-03	
다이옥신	1.04E-11	EEA(2016)
염화수소	-	-

〈표 IV-7〉 무연탄 화력발전소 특정대기유해물질 배출계수(저감시설 적용 후)

구분	무연탄(kg/ton)	참고문헌
납	8.61E-06	NIER(2010)
벤젠	-	-
비소	1.11E-05	NIER(2010)
베릴륨	3.20E-06	NIER(2004)
카드뮴	1.85E-05	NIER(2004)
6가크롬	1.20E-05	NIER(2010)
수은	1.67E-04	NIER(2004)
니켈	1.12E-05	NIER(2010)
아세트알데히드	-	-
에틸벤젠	-	-
바륨	-	-
망간	3.60E-03	EPA(1998)
아크롤레인	-	-
자일렌	-	-
나프탈렌	1.91E-04	NIER(2010)
톨루엔	-	-
황화수소	-	-
포름알데히드	-	-
다이옥신	-	-
염화수소	-	-

〈표 IV-8〉 LNG 발전소 특정대기유해물질 배출계수(저감시설 적용 전)

구분	LNG(kg/kcal)	참고문헌
납	8.75E-13	RTI(2015)
벤젠	3.75E-12	
비소	3.57E-13	
베릴륨	2.32E-13	
카드뮴	1.96E-12	
6가크롬	5.00E-13	
수은	4.46E-13	
니켈	3.75E-12	
아세트알데히드	2.14E-11	
에틸벤젠	2.86E-11	
바륨	7.68E-12	
망간	6.61E-13	
아크롤레인	3.04E-11	
자일렌	4.46E-11	
나프탈렌	1.07E-12	
톨루엔	5.89E-12	
황화수소	1.52E-10	
포름알데히드	1.32E-10	
다이옥신	2.09E-18	EEA(2016)
염화수소	-	-

〈표 IV-9〉 목재펠릿 화력발전소 특정대기유해물질 배출계수(저감시설 적용 전)

구분	목재펠릿(kg/톤)	참고문헌
납	5.40E-04	NIER(2013)
벤젠	3.61E-02	EPA(2013)
비소	1.89E-04	EPA(2013)
베릴륨	9.00E-06	EPA(2013)
카드뮴	4.00E-04	NIER(2013)
6가크롬	2.00E-04	NIER(2013)
수은	1.00E-04	NIER(2013)
니켈	8.00E-04	NIER(2013)
아세트알데히드	7.14E-03	EPA(2013)
에틸벤젠	2.67E-04	EPA(2013)
바륨	-	-
망간	-	-
아크롤레인	-	-
자일렌	2.15E-04	EPA(2013)
나프탈렌	8.35E-04	EPA(2013)
톨루엔	7.91E-03	EPA(2013)
황화수소	-	-
포름알데히드	3.78E-02	EPA(2013)
다이옥신	7.39E-11	EPA(2013)
염화수소	1.63E-04	EPA(2013)

화력발전소 건강영향평가 대상물질의 유해성 정보는 아래 <표 IV-10>과 같다.

<표 IV-10> 화력발전소(유연탄, 무연탄, 경유, LNG, Bio-SRF) 평가대상물질 유해성 정보

물질명	발암성등급	호흡단위위해도($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{-}1$)	호흡노출참고치($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	업데이트
납	B2	-	-	-
벤젠 ⁶⁰⁾	A	2.2E-06 ~ 7.8E-06	-	2000.01.09
비소	A	4.3E-03	-	-
베릴륨	B1	2.4E-03	-	-
카드뮴	B1	1.8E-03	-	-
6가크롬	A	1.2E-02	-	-
수은	D	-	-	-
니켈	A	2.4E-04	-	-
아세트알데히드	B2	2.2E-06	9	-
에틸벤젠	-	-	1,000	-
바륨	-	-	-	-
망간	D	-	0.05	-
아크롤레인	-	-	0.02	2003.06.03
자일렌	-	-	100	-
나프탈렌	-	-	3	1998.09.17
톨루엔	-	-	5,000	-
황화수소	-	-	2	-
포름알데히드	B1	1.3E-05	-	-
다이옥신	-	-	-	-
염화수소	-	-	20	-

60) 벤젠의 경우 호흡단위위해도 값은 $2.2 \times 10^{-6} \sim 7.8 \times 10^{-6}$ 과 같이 범위로 추정되므로, 보수적 기준 적용

나) 소각장

생활폐기물 소각시설의 특정대기유해물질 배출계수는 아래 <표 IV-11>과 같다.

<표 IV-11> 생활폐기물 소각시설 특정대기유해물질 배출계수(저감시설 적용 후)

오염물질	생활폐기물(kg/ton)			참고문헌
	대형	중형	소형	
비소(As)	3.70E-06	7.71E-06	1.18E-04	NIER(2012)
카드뮴(Cd)	6.98E-06	1.27E-05	1.78E-02	NIER(2012)
크롬(Cr)	1.49E-04	4.78E-05	2.03E-03	NIER(2012)
수은(Hg)	4.67E-05	4.67E-05	4.67E-05	환경부(2006)
니켈(Ni)	2.34E-04	3.05E-05	1.19E-03	NIER(2012)
납(Pb)	1.68E-04	6.74E-04	2.76E-01	NIER(2012)
베릴륨(Be)	3.00E-08	-	1.68E-05	NIER(2012)
벤젠	9.64E-05	3.00E-04	1.13E-01	NIER(2012)
클로로포름	-	-	3.07E-03	NIER(2012)
포름알데히드	1.04E-03	-	-	NIER(2012)
아세트알데히드	-	-	1.81E-04	NIER(2012)
스티렌	3.87E-06	-	2.28E-04	NIER(2012)
에틸벤젠	1.07E-04	1.15E-04	1.33E-03	NIER(2012)
염화수소	3.39E-02	4.85E-01	3.55E+00	NIER(2012)
다이옥신	3.50E-07	3.50E-07	3.50E-07	EEA(2016)

소각시설의 건강영향평가 대상물질의 유해성 정보는 아래 <표 IV-12>와 같다.

<표 IV-12> 소각시설(생활폐기물, 지정폐기물) 평가대상물질의 유해성 정보

물질명	발암성등급	호흡단위위해도($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{-1}$)	호흡노출참고치($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	업데이트
비소	A	4.3E-03	-	-
카드뮴	B1	1.2E-02	-	-
6가크롬	A	1.2E-02	-	-
수은	D	-	0.3	-
니켈	A	2.4E-04	-	-
납	B2	-	-	-
베릴륨	B1	2.4E-03	-	-
벤젠 ⁶¹⁾	A	2.2E-06 ~ 7.8E-06	-	2000.01.09
클로로포름	B2	2.3E-05	-	-
포름알데히드	B1	1.3E-05	-	-
아세트알데히드	B2	2.2E-06	9	-
스티렌	-	-	1,000	-
에틸벤젠	-	-	1,000	-
염화수소	-	-	20	-
다이옥신	-	-	-	-

61) 벤젠의 경우 호흡단위위해도 값은 $2.2 \times 10^{-6} \sim 7.8 \times 10^{-6}$ 과 같이 범위로 추정되므로, 보수적 기준 적용

〈표 IV-13〉 지정폐기물 소각시설 특정대기유해물질 배출계수(저감시설 적용 후)

오염물질	지정폐기물(kg/ton)			참고문헌
	대형	중형	소형	
비소(As)	2.76E-06	4.54E-06	1.40E-05	NIER(2012)
카드뮴(Cd)	2.87E-06	1.45E-02	2.87E-05	
크롬(Cr)	6.68E-05	1.51E-03	2.02E-03	
수은(Hg)	2.80E-03	2.80E-03	2.80E-03	
니켈(Ni)	5.54E-05	5.30E-03	1.68E-03	
납(Pb)	5.24E-05	1.52E-01	4.15E-04	
베릴륨(Be)	-	1.69E-06	-	
벤젠	5.34E-05	4.49E-04	2.34E-01	
클로로포름	-	6.37E-05	2.79E-05	
포름알데히드	-	5.42E-03	1.83E-02	
아세트알데히드	-	-	2.18E-05	
스티렌	4.57E-05	2.40E-05	1.17E-03	
에틸벤젠	6.92E-05	1.02E-04	2.67E-03	
염화수소	1.77E-01	1.80E-01	1.82E+00	
다이옥신	4.65E-06	4.65E-06	4.65E-06	EEA(2016)

4. 통합허가제도 내 건강영향평가 방법(안)

통합허가제도 내에서 건강을 평가할 수 있는 방법은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 현행 환경영향평가 내에서 이용하고 있는 건강영향평가 방법을 준용하는 것이다. 둘째는 「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」 시행규칙 제8조(허가배출기준의 설정 등) 3항에 따른 대상물질의 “환경의 질 목표 수준”을 확대·강화하는 방향으로 개정하는 것이다.

둘째 방법인 “환경의 질 목표 수준”의 확대·강화는 첫째 방법을 이용하여 도출한 평가기준을 활용한다는 점에서 유사성이 있다. 그러나 첫째 방법으로 접근이 어려운 물질에 대해서 대기 중 유지농도를 설정하는 데 도움이 되는 장점이 있다.

가. 기존 건강영향평가 방법 준용

1) 배출영향분석 방법

배출영향분석 절차는 기존 배출영향분석 절차와 동일하다. 다만 배출영향분석 대상물질이 더 추가된다. 허가대상 발전소나 소각시설에서 배출될 것으로 예상되는 발암물질, 비발암물질을 추가 평가하여야 한다. 그리고 발암물질에 대한 기준은 발암위해도 10^{-5} 을, 비발암물질에 대한 기준은 위해도지수 1을 적용한다.

환경영향평가대상 발전소의 발전용량은 10MW 이상으로 규정되어 있어 환경영향평가 대상사업의 경우는 대부분 통합허가대상이 될 것이다. 그러나 통합허가 대상 발전소 중에서는 그 용량이 10MW 미만인 사업장도 다수 있어 환경영향평가 없이 통합허가 대상인 사업장이 많은 실정이다⁶²⁾. 그럼에도 불구하고 가능하면 환경영향평가 시의 건강영향평가 방법과 통합허가 배출영향분석 시의 방법이 일치하는 것이 결과의 신뢰성이나 정책 추진의 일관성 측면에서 바람직하다.

한편 소각시설의 경우는 환경영향평가대상용량이 100톤/일로서 그 규모가 크다. 따라서 환경영향평가 대상이 아닌 소각시설이 통합허가 대상이 될 가능성도 크다. 이 역시 발전소의 경우와 마찬가지로 건강에 대한 평가 방법은 동일한 것이 바람직하다.

62) 9.9MW 발전소 건설을 둘러싼 지역사회 갈등이 심각한 사례가 언론에 보도된 사례도 있음

2) 문제점

우리나라 건강영향평가 방법의 문제점 중의 하나는 대기 중 발암물질의 현황농도가 발암위해도 기준 10^{-5} 을 초과하는 물질이 존재한다는 것이다. 아래 <표 IV-14>는 발전소 또는 소각시설에서 배출될 수 있는 발암물질의 종류별 기준을 농도로 환산한 값이다.

<표 IV-14> 발암물질의 발암위해도 기준 상응 농도

발암물질	발암위해도 10^{-5} 상응 농도($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	비고
비소	0.0023	
카드뮴	0.0055	
6가크롬	0.00083	전체 크롬 33.2 ng/m^3
니켈	0.042	
베릴륨	0.0042	
벤젠	1.3	
클로로포름	0.44	소각시설에서만 발생
포름알데히드	0.77	
아세트알데히드	4.5	
벤조(a)피렌	17 ng/m^3	호흡단위위해도 $6 \times 10^{-4} (\mu\text{g}/\text{m}^3)\text{-1}$

우리나라 2017년 대기 중 중금속 농도⁶³⁾를 위 기준과 비교한 결과를 아래 표에 나타내었다.

비소의 경우 전국 대부분의 지역에서 10^{-5} 기준치를 초과하고 있었으며 크롬의 경우는 일부 지역에서 그 기준을 초과하고 있었다. 카드뮴과 니켈은 기준을 초과하는 지역이 없었다. 따라서 비소와 크롬에 대한 기준에 대해서는 면밀한 검토가 필요하다.

63) 국립환경과학원, 대기월보, 2017년, 월 평균치 일년 평균을 계산하여 비교함

〈표 IV-15〉 서울시 중금속 물질 기준 대비 현황농도 비

지역		중금속 물질 기준 대비 현황농도 비			
		비소	카드뮴	크롬	니켈
서울	마포구	2.4	0.14	1.02	0.09
	성동구	2.22	0.14	0.83	0.07
	구로구	2.35	0.14	1.13	0.1
	송파구	2.17	0.16	0.87	0.07
	양재동	2.33	0.13	0.89	0.08

〈표 IV-16〉 부산/대구/인천시 중금속 물질 기준 대비 현황농도 비

지역		중금속 물질 기준 대비 현황농도 비			
		비소	카드뮴	크롬	니켈
부산	학장동	2.26	0.11	5.22	0.39
	덕천동	1.8	0.08	0.59	0.05
	전포동	2.23	0.07	0.71	0.08
	연산동	1.9	0.08	0.61	0.06
	광안동	1.32	0.04	0.43	0.05
대구	수창동	1.69	0.15	1.1	0.05
	이현동	2.01	0.59	0.86	0.05
	대명동	1.11	0.12	0.73	0.06
	지산동	0.99	0.08	0.48	0.03
인천	신흥동	1.47	0.11	0.69	0.13
	구월동	1.5	0.13	0.8	0.07
	부평동	1.52	0.13	0.91	0.08
	연희동	1.56	0.12	0.71	0.07
	고잔동	1.44	0.16	1.44	0.12

〈표 IV-17〉 광주/대전/울산시/경기도 중금속 물질 기준 대비 현황농도 비

지역		중금속 물질 기준 대비 현황농도 비			
		비소	카드뮴	크롬	니켈
광주	농성동	0.53	0.04	0.26	0.04
	두암동	0.51	0.04	0.29	0.03
	진국동	1.1	0.04	0.34	0.05
	서동	0.55	0.03	0.21	0.03
대전	읍내동	1.25	0.13	2.65	0.11
	문창동	1.21	0.14	0.55	0.05
	구성동	1.03	0.11	0.5	0.04
	정림동	1.04	0.12	0.47	0.05
울산	여천동	1.76	0.19	1.43	0.16
	야음동	0.88	0.09	0.33	0.06
	신정동	1.12	0.08	0.53	0.06
	덕신리	2.93	0.26	0.53	0.05
경기	수원 신평동	1.85	0.17	3.14	0.09
	의정부1동	2.61	0.2	1.16	0.08
	안산 원시동	2.26	0.38	3.14	0.19
	평택항	1.83	0.15	1.59	0.22

〈표 IV-18〉 강원/충청/전라도 중금속 물질 기준 대비 현황농도 비

지역		중금속 물질 기준 대비 현황농도 비			
		비소	카드뮴	크롬	니켈
강원	춘천 중앙로	1.97	0.16	0.63	0.04
	춘천 신북읍1	1.82	0.11	0.61	0.03
	춘천 은하수로	1.64	0.11	0.58	0.04
	원주 우산동	1.37	0.11	2.17	0.05
	원주 문막공단	1.63	0.13	0.73	0.05
충북	청주 송정동	1.12	0.12	0.73	0.12
	단양 매포읍	1.27	0.3	0.5	0.03
충남	천안 성황동	1.07	0.33	0.55	0.07
	서산 독곶리	0.96	0.07	0.47	0.09
전북	전주 삼천동	0.98	0.11	1.9	0.03
전남	여수 여천동	0.67	0.03	0.13	0.03
	여수 쌍봉동	0.86	0.03	0.11	0.03
	여수 율촌면	0.79	0.03	0.1	0.03

〈표 IV-19〉 경상도 중금속 물질 기준 대비 현황농도 비

지역		중금속 물질 기준 대비 현황농도 비			
		비소	카드뮴	크롬	니켈
경북	포항 장흥동	0.23	0.02	4.8	0.23
	포항 장량동	0.2	0	0.16	0
	포항 대송면	0.2	0.01	0.18	0.01
	포항 3공단	0.58	0.03	1.5	0.17
경남	창원 명서동	1.05	0.08	1.0	0.08
	창원 봉암동	1.0	0.08	2.57	0.14
	하동 하동읍	0.8	0.07	0.25	0.05

위 표에서 확인하였듯이 발암물질에 대한 기준을 10^{-5} 으로 하고 비소, 카드뮴, 크롬, 니켈의 연평균 농도와의 비를 계산하였다.

비소의 경우 전국 대부분의 경우에서 그 기준을 초과하고 있었으며 가장 초과율이 높은 지역은 울산 덕신리 지역으로서 약 3배 정도였다.

크롬의 경우도 다수의 지역에서 그 기준을 초과하였으며 가장 높은 지역은 대전 읍내동으로서 약 5.2배 정도였다.

카드뮴과 니켈은 기준을 초과하는 지역이 없었으며 최대 비는 각각 0.59(대구 이현동), 0.22(경기도 평택항)이었다. 현행 “환경의 질 목표 수준”의 카드뮴과 니켈은 발암위해도가 각각 4.8×10^{-6} , 8×10^{-6} 수준으로 10^{-5} 기준보다 강화된 것이므로 이 목표 수준을 그대로 이용하는 것이 적절한 것으로 보인다.

비소의 경우 현재 “환경의 질 목표 수준”, 12 ng/m^3 , 은 발암위해도가 각각 5.16×10^{-5} 수준으로 높으며 독일의 기준인 6 ng/m^3 보다 높으나 우리나라 현재 대기 중의 농도 수준을 고려하면 적절한 것으로 판단된다.

크롬의 경우는 6가 크롬이 발암A등급(호흡단위위해도 1.2×10^{-2})으로 매우 발암 위험

성이 큰 물질이다. 우리나라에서 전체 크롬의 약 2.5% 정도가 6가 크롬인 것으로 보고되어 있다. 현재 “환경의 질 목표 수준”은 $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 으로 6가 크롬으로 변환하여 발암위해도를 계산하면 1.5×10^{-3} 수준으로 매우 높다. 2017년 현재 우리나라 대기 중 크롬의 최대농도를 계산하면 약 연평균 $174 \text{ ng}/\text{m}^3$ (부산 학장동)이다. 따라서 목표 수준 $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($5,000\text{ng}/\text{m}^3$)은 엄격하지 않은 기준이므로 이 기준은 강화할 필요가 있다. 10^{-5} 기준은 현실적으로 달성하기 어려우므로 이 연구에서는 $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ($500\text{ng}/\text{m}^3$)을 제안하고자 한다.

나. 환경의 질 목표 수준 확대, 강화

앞서 현재의 “환경의 질 목표 수준”의 값들을 검토하였다. 일부 기준은 우리나라 대기 오염 현황이나 다른 나라 기준에 비해 엄격하지 못한 점이 있었다. 이에 외국의 기준, 우리나라 대기오염 현황 등을 종합적으로 고려하여 대상 물질을 추가하고 그 기준도 보다 강화한 아래 <표 IV-20>와 같이 개정(안)을 제안한다.

<표 IV-20> 환경의 질 목표 수준(안)

항목	현행 장기 기준	장기 기준 개정(안)	비고(적용 기준)
아연 및 그 화합물	연간 평균치 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	좌동	
암모니아	연간 평균치 $180\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	좌동	
이황화탄소	연간 평균치 $64\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	좌동	
크롬 및 그 화합물	연간 평균치 $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 $500\text{ng}/\text{m}^3$ 이하	우리나라 최고 연평균 농도 : $174\text{ng}/\text{m}^3$
수은 및 그 화합물	연간 평균치 $0.25\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	좌동	
구리 및 그 화합물	연간 평균치 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	좌동	
염화비닐	연간 평균치 $159\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	발암위해도 10^{-5} 기준
황화수소	연간 평균치 $140\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 $2\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	호흡노출참고치
다이클로로메탄	연간 평균치 $700\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 $600\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	WHO 기준 (24시간 평균 $3,000\mu\text{g}/\text{m}^3$)
먼지	연간 평균치 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	PM-10 : $50\mu\text{g}/\text{m}^3$	국가환경기준

항목	현행 장기 기준	장기 기준 개정(안)	비고(적용 기준)
트라이클로로에틸렌	-	연간 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$	일본 기준
비소 및 그 화합물	연간 평균치 $12\text{ ng}/\text{m}^3$ 이하	좌동	우리나라 최고 연평균 농도 : $6.7\text{ ng}/\text{m}^3$
니켈 및 그 화합물	연간 평균치 $20\text{ ng}/\text{m}^3$ 이하	연간 평균치 $10\text{ ng}/\text{m}^3$ 이하	우리나라 최고 연평균 농도 : $4.1\text{ ng}/\text{m}^3$
카드뮴 및 그 화합물	연간 평균치 $5\text{ ng}/\text{m}^3$	좌동	우리나라 최고 연평균 농도 : $3.4\text{ ng}/\text{m}^3$
스타이렌	-	연간 평균치 $1,000\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	호흡노출참고치, 우리나라 최고 연평균 농도 : $12\mu\text{g}/\text{m}^3$ ※ 특정대기유해물질
에틸벤젠	-	연간 평균치 $1,000\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	호흡노출참고치, 우리나라 최고 연평균 농도 : $65.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ※ 특정대기유해물질
염화수소	-	연간 평균치 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	호흡노출참고치 ※ 설치허가대상 특정대기유해물질
시아나화수소	-	연간 평균치 $0.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	호흡노출참고치 ※ 설치허가대상 특정대기유해물질
포름알데하이드	-	연간 평균치 $0.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	발암위해도 10^{-5} 기준 ※ 설치허가대상 특정대기유해물질
톨루엔	-	연간 평균치 $5,000\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	호흡노출참고치, 우리나라 최고 연평균 농도 : $81.7\mu\text{g}/\text{m}^3$
아세트알데하이드	-	연간 평균치 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	WHO 기준 (일주일 평균 $260\mu\text{g}/\text{m}^3$) ※ 설치허가대상 특정대기유해물질
클로로포름	-	연간 평균치 $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하	발암위해도 기준 10^{-5} 의 약 10배 (우리나라 최고 연평균 농도 $3.73\mu\text{g}/\text{m}^3$) ※ 설치허가대상 특정대기유해물질
베릴륨	-	연간 평균치 $40\text{ ng}/\text{m}^3$ 이하	발암위해도 10^{-5} 기준 (우리나라 최고 월평균 농도 $0.1\text{ ng}/\text{m}^3$, 대기 중 평균 농도 0) ※ 설치허가대상 특정대기유해물질
테트라클로로에틸렌	-	연간 평균치 $10\text{ ng}/\text{m}^3$ 이하	독일 TA Luft 기준 우리나라 최고 연평균 농도 $2.85\mu\text{g}/\text{m}^3$ (우리나라 국가전체 대기 중 평균

항목	현행 장기 기준	장기 기준 개정(안)	비고(적용 기준)
			농도 $0.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ ※ 특정대기유해물질
벤조(a)피렌	-	연간 평균치 $1\text{ng}/\text{m}^3$ 이하	독일 TA Luft 기준 우리나라 최고 연평균 농도 $0.65\text{ ng}/\text{m}^3$ (우리나라 국가전체 대기 중 평균 농도 $0.25\text{ ng}/\text{m}^3$)

우리나라 유해대기오염물질의 현황을 오염물질별 기준과 비교하여 아래의 표에 나타내었다. 이는 상기에 제시한 강화된 환경의 질 목표 수준이 우리나라 대기환경의 현실과 부합되는지를 확인하기 위함이다. 비록 벤젠, 클로로포름, 트라이클로로에틸렌은 지역에 따라 기준을 초과하는 곳이 다수 있었지만 제안한 장기 기준에는 못 미침을 알 수 있었다. 또한 벤조(a)피렌⁶⁴⁾과 테트라클로로에틸렌은 전국적으로 그 농도가 매우 낮아 양호한 수준임을 확인할 수 있었다. 따라서 제안한 기준들은 우리나라 현실과 부합한다고 볼 수 있다.

〈표 IV-21〉 유해대기오염물질의 기준 대비 현황농도 비

지역		오염물질별 기준 대비 현황농도 비				
		벤젠	클로로포름	트라이클로로에틸렌	벤조(a)피렌 (%)	테트라클로로에틸렌(%)
서울	삼성동	0.76	0.44	0.23	0.78	0.43
	구의동	0.45	2.08	0.46	0.78	3.2
	서울역	0.47	0.35	0.09	1.04	0.3
부산	덕천동	0.97	0.05	0.08	2.13	0.4
	연산동	0.8	4.25	1.17	0.8	3.0
대구	만촌동	0.41	0.05	0.2	1.28	0.18
	대명동	0.38	0.78	1.1	1.15	1.3
인천	구월동	0.76	8.3	1.5	0.88	17.2

64) 벤조(a)피렌의 경우는 SRF를 원료로 사용하는 소각시설 등에서 다수 발생함. 배출계수는 국립환경과학원(2011년) 6×10^{-5} , US EPA 2.2×10^{-5} , California EPA 2×10^{-8} , EU EEA(2016) 2.24×10^{-5} kg/ton으로 기관별로 상이하나 보수적인 평가를 위해서는 우리나라 국립환경과학원 계수를 사용하는 것이 바람직함

지역		오염물질별 기준 대비 현황농도 비				
		벤젠	클로로포름	트라이클로로에틸렌	벤조(a)피렌 (%)	테트라클로로에틸렌(%)
	연희동	0.56	0.37	0.23	1.02	0.37
	석모리	0.39	0.17	0	0.67	0.13
광주	농성동	0.84	0.76	0.03	1.32	0.18
	하남동	1.08	0.01	9.7	1.89	0.68
대전	구성동	0.46	2.02	0.09	1.09	0.6
울산	신정동	0.31	0.12	0.07	0.78	0.24
	여천동	3.57	0.19	0.05	0.83	28.5
경기	정왕동	0.64	0.36	0.47	1.0	1.3
	신평동	0.53	0.66	0.24	0.6	0.1
강원	석사동	0.64	0.53	0.05	3.45	0.8
	방산면	0.4	0.22	0.02	0.83	0.08
충북	봉명동	0.76	0.86	0.11	3.79	0.06
	오창산단	0.52	0.82	0.09	3.2	0.6
충남	성황동	0.66	1.61	0.01	2.69	0.98
	독곶리	2.82	0.12	0.05	1.99	0.31
	파도리	0.36	0.02	0.02	1.63	0.19
전북	삼천동	0.55	0.37	0	2.48	0.15
	소룡동	0.8	0.03	0.02	2.31	0.13
	운암면	0.93	0.01	0.01	1.28	0.13
전남	여천동	0.3	0.01	0	1.74	0
	중동	0.41	0.38	0	1.15	0
경북	대송면	0.48	0.02	0.03	1.51	0.1
경남	명서동	0.7	0.65	0.59	0.92	0.07
	봉암동	0.96	0.23	0.45	0.82	0.56

또 다른 유해화학물질인 톨루엔, 에틸벤젠, 스타이렌, 테트라클로레에틸렌, 디클로로메탄, 트라이클로로에틸렌의 최대 농도를 조사하여 호흡노출참고치와 비교하였다. 이 물질들은 현재 대기 중의 농도가 그 기준과 비교할 때 매우 낮음을 확인할 수 있었다. 트라이클로레에틸렌의 경우 가장 높은 농도를 나타낸 광주 하남동의 연평균 농도는 $23.08\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다. 발암위해도 기준 10^{-5} 과 비교할 때 그 비가 9.7배로서 현실을 고려하면 10^{-5} 을 적용하기에는 어려움이 있는 것으로 판단된다. 그러나 제안한 장기기준에는 미치지 못하므로 배경농도 초과로 인한 문제는 없을 것으로 예상된다.

〈표 IV-22〉 2017년 유해대기오염물질의 최고농도 대비 기준과의 비

물질	최고농도 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	기준 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	비율	비고
톨루엔	81.7	호흡노출참고치 5,000	2%	경남 봉암동 8월
에틸벤젠	65.7	호흡노출참고치 1,000	7%	"
스타이렌	12	호흡노출참고치 1,000	1.2%	광주 농성동 9월
디클로로메탄	62.56	WHO 연평균 기준 600	10%	경북 대송면 1월
트라이클로로에틸렌	81.89	일본 기준치 200	41%	광주 하남동 5월

다. 소결

건강 영향을 평가할 수 있는 두 가지 방법을 제안하였다. 첫째는 기존의 환경영향평가 내 건강영향평가 방법을 준용하는 것이다. 발암물질에 대해서는 발암위해도(기준 10^{-5})를, 비발암물질에 대해서는 호흡노출참고치를 판단의 기준으로 삼고 대상물질의 건강영향 정도를 평가하는 방법이다. 둘째는 “환경의 질 목표 수준”을 확대·강화하는 것이다. 발암위해도 기준(10^{-5})과 호흡노출참고치를 바탕으로 하고 해당 물질의 우리나라 대기 중 현황농도 수준과 해외의 기준들을 고려하여 적절한 값을 목표 수준으로 선정하였다.

두 방법의 가장 큰 차이는 현황농도 수준 및 해외 기준을 고려하여 기준 값을 조정하였는지 여부이다. 우리나라 현황농도 수준을 고려하였기에 환경의 질 목표 수준 확대·강화가 보다 현실적이라고 할 수 있다. 또한 이 방법은 발암위해도나 호흡노출참고치에

대한 정보가 없는 물질에 대해서도 평가를 할 수 있는 장점이 있다.

단점으로는 염화수소, 시안화수소, 포름알데하이드, 아세트알데하이드 등 우리나라 현황 농도가 없는 물질에 대해서는 그 값의 적절성을 확인하기는 어렵다.⁶⁵⁾ 이러한 물질들에 대해서는 통합허가 사전협의를 통하여 사업장 및 주변 지역에서의 농도 조사 여부를 포함할지 등을 결정하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 아울러 허가배출기준 설정 시 허가권자가 현황농도를 고려하여 보다 유연하게 대응하는 것도 한 방법이다. 비록 유연한 정도가 허가권자의 재량에 따라 변동이 있을지라도 검토하지 않는 것보다는 국민 건강의 보호라는 관점에서 유리하기 때문이다.

또한 현재 대기 중에서 측정을 하고 있지 않는 물질에 대해서는 사업장에 대한 사후관리 기간에 국가가 대기 중 농도를 측정하여 자료를 축적하고 사업자에게 제공하는 것이 사업자의 부담을 덜고 쾌적한 대기환경의 보전에도 도움이 될 것으로 판단된다.

65) 이 문제는 발암위해도 또는 호흡노출참고치를 이용하는 방법을 사용하더라도 해결이 되지 않음. 현행 통합허가를 위한 영향 분석 시 총 오염도(현황농도 + 가중농도)를 검토하기 때문임

제2절 이해관계자 소통 방법

우리나라 통합허가 체계 내에는 사업장이 위치하게 될 지역 주민 내지는 이해관계자들의 의견을 청취할 기회가 주어져 있지 않다. 이에 이해관계자와의 소통방법을 모색하였다.

1. 독일 사례

독일의 경우는 통합허가제도 하에서 지역주민의 의견을 충분히 청취하고 설명회와 공청회도 실시하고 있다.

가. 사업장 및 시설 허가 절차

사실상 시설 허가 절차에서 이미 환경오염방지 방안이 대부분 이루어진다. 이는 사전 배려의 원칙에 의거한 것이다. 독일 연방에서 실시되고 있는 사업장 및 시설 허가 절차는 매우 복잡하지만 그 절차 내에 환경보호의 방법론이 모두 내포되어 있으므로 이를 구체적으로 살펴보려고 한다.

1) 허가절차 필요 여부 파악

이때 법적 근거가 되는 것은 연방오염물질방지법 제4조이며 구체적인 허가 사항은 연방오염물질방지 법규(BImSchG) 법규명령 4호에서 조절하고 있다.

가) 연방오염물질방지에 관한 법규명령 4호

허가 절차를 밟아야 하는 모든 시설이 구체적으로 열거되어 있다. 크게 열 개의 그룹으로 분류되어 있으며 각 그룹별로 다시 세분화하여 총 287개의 유형으로 분류했다. 이에 해당되지 않는 시설들은 오염방지 허가절차를 별도로 밟지 않아도 된다. 대분류와 각 유형에 속한 세부 유형의 숫자만 살펴보면 아래와 같다.

〈표 IV-23〉 연방 오염물질 방지사설 유형 및 공공참여절차를 거쳐야 하는 시설 수

분류 번호	시설, 물질 유형	세부 분류된 유형수	그 중 G로 표시된 시설*
1	에너지, 열 생산 및 광산	25	11
2	석재, 토양, 유리, 도자기, 건축자재	21	9
3	철강, 철, 기타 금속 제조 및 가공	40	21
4	화학 물질, 의약, 정유 및 석유가공	35	29
5	유기물질을 이용한 표면처리, 플라스틱으로 두루마리 형태의 제품을 생산하는 시설 그 외의 수지, 플라스틱 가공 시설	16	3
6	목재, 셀룰로오스	6	3
7	식품, 기호품, 사료, 농산물	84	42
8	쓰레기 혹은 기타 물질의 처리, 재활용, 가공	57	28
9	물질, 제품의 적치 및 그와 관련된 시설	11	4
10	기타	27	8
* G 로 표시된 시설 = 공공참여절차를 거쳐야 하는 시설.			

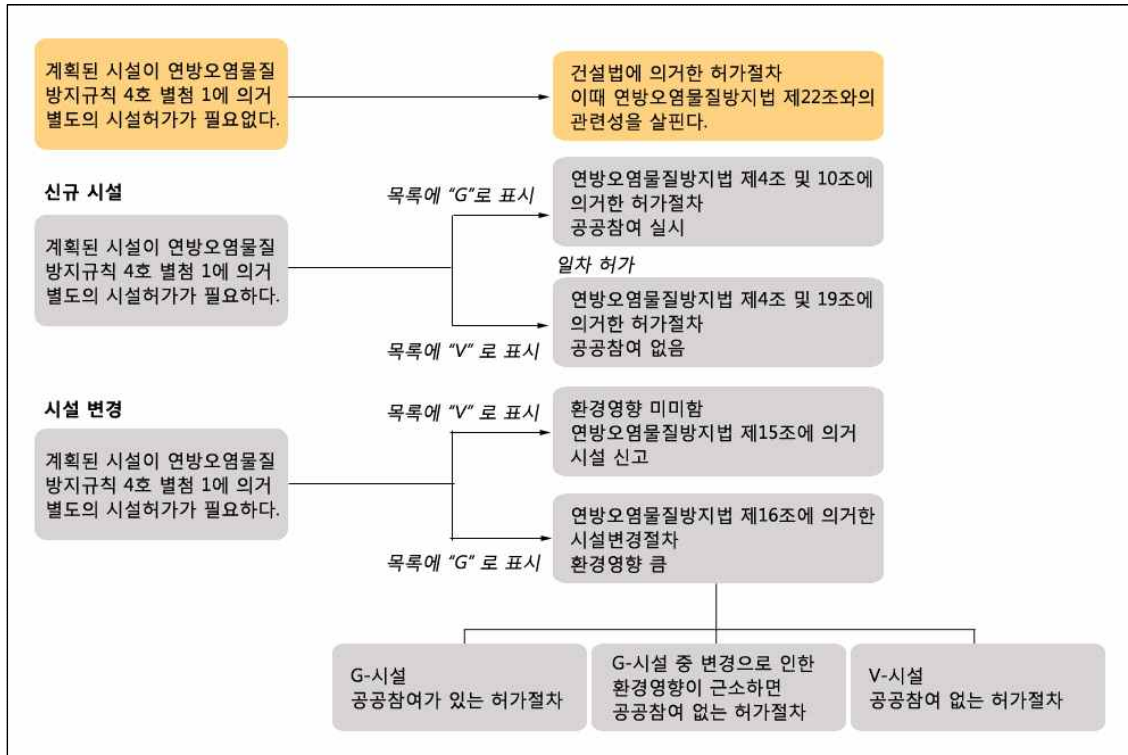
출처: 연방 오염물질 방지 규칙 4호 별첨. 4. BImSchV. Anlage 1

나) 허가 절차의 위계

시설 허가⁶⁶⁾ 절차는 아래의 4가지로 분류된다.

1. 허가가 불필요한 시설 : 연방오염물질방지 규칙 4호 별첨에 열거되지 않은 모든 시설
2. 허가가 필요한 시설 : 연방오염물질방지 규칙 4호 별첨에 열거된 모든 시설. 그 중,
 - 2.a 공공참여를 생략해도 되는 절차
 - 2.b 공공참여를 실시해야 하는 절차

66) 이 경우의 “허가”란 「연방오염물질방지법」에 의거한 허가를 말함. 이에 무관하게 모든 시설이 건축 허가절차를 밟아야 하며 이때 적용되는 법은 「토지 및 건축이용에 관한 규칙」임. 「연방오염물질방지법」에 해당되는 시설은 건축허가 시설허가를 모두 받아야 함



〈그림 IV-1〉 시설허가절차의 위계 모식도

(출처 : Thirdspace Berlin, 독일연방오염물질방지 규칙 4호에 의거)

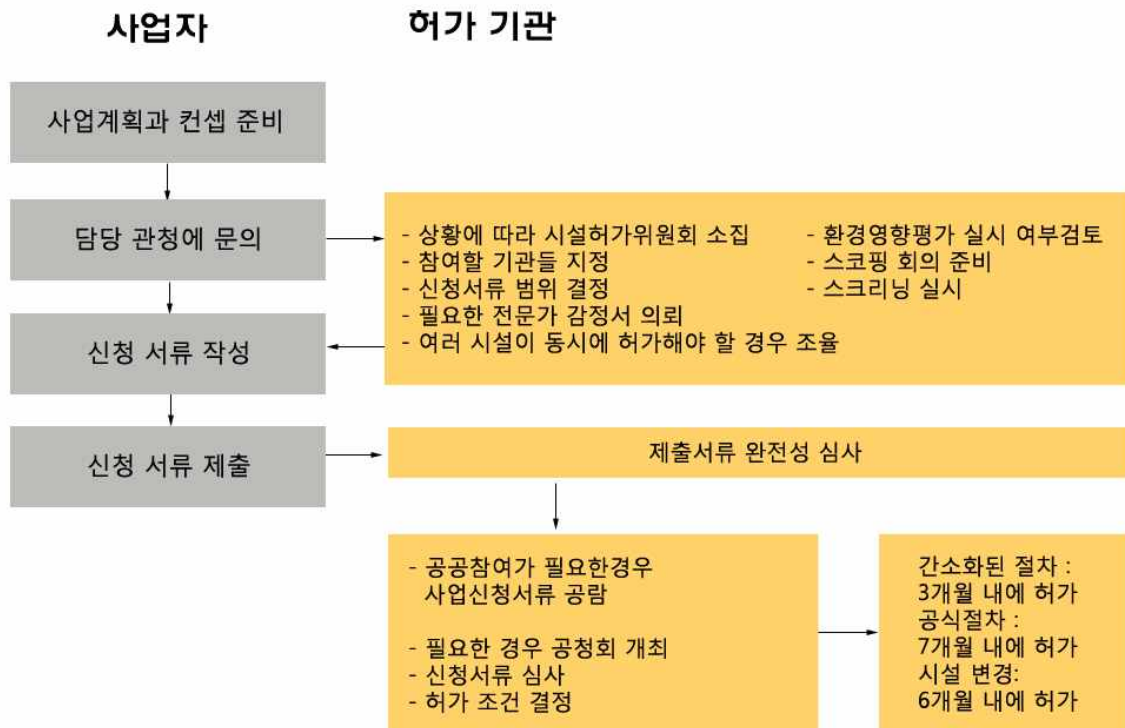
여기서 가장 까다로운 절차가 2.b 공공참여가 포함된 절차이다. 공공참여를 실시하는 경우 거의 모든 환경연합이나 전문가, 환경전문단체, 환경전문가들이 의견을 제시하기 때문에 자동적으로 허가조건이 강화될 수밖에 없다.

다) 공공참여를 실시해야 하는 허가절차

독일의 경우 공공참여의 실시 여부에 따라 허가에 커다란 영향을 미친다. 실제로 공공참여의 결과로 무산된 프로젝트 들이 적지 않으며 대형 배출산업 시설은 허가가 점점 더 불가능해지고 있다. 특히 금속산업과 화학산업에 대한 규제가 가장 까다롭다는 사실을 알 수 있다. 화학 산업은 식물추출액 등을 다루는 시설, 유해하지 않은 액체 증류시설, 완제품을 포장하는 시설 등을 제외하면 거의 모두 공공참여를 포함한 허가절차를 거쳐야 한다.

아래 〈그림 IV-2〉는 시설 허가 절차를 간략하게 나타낸 것이다. 공공참여가 필요한

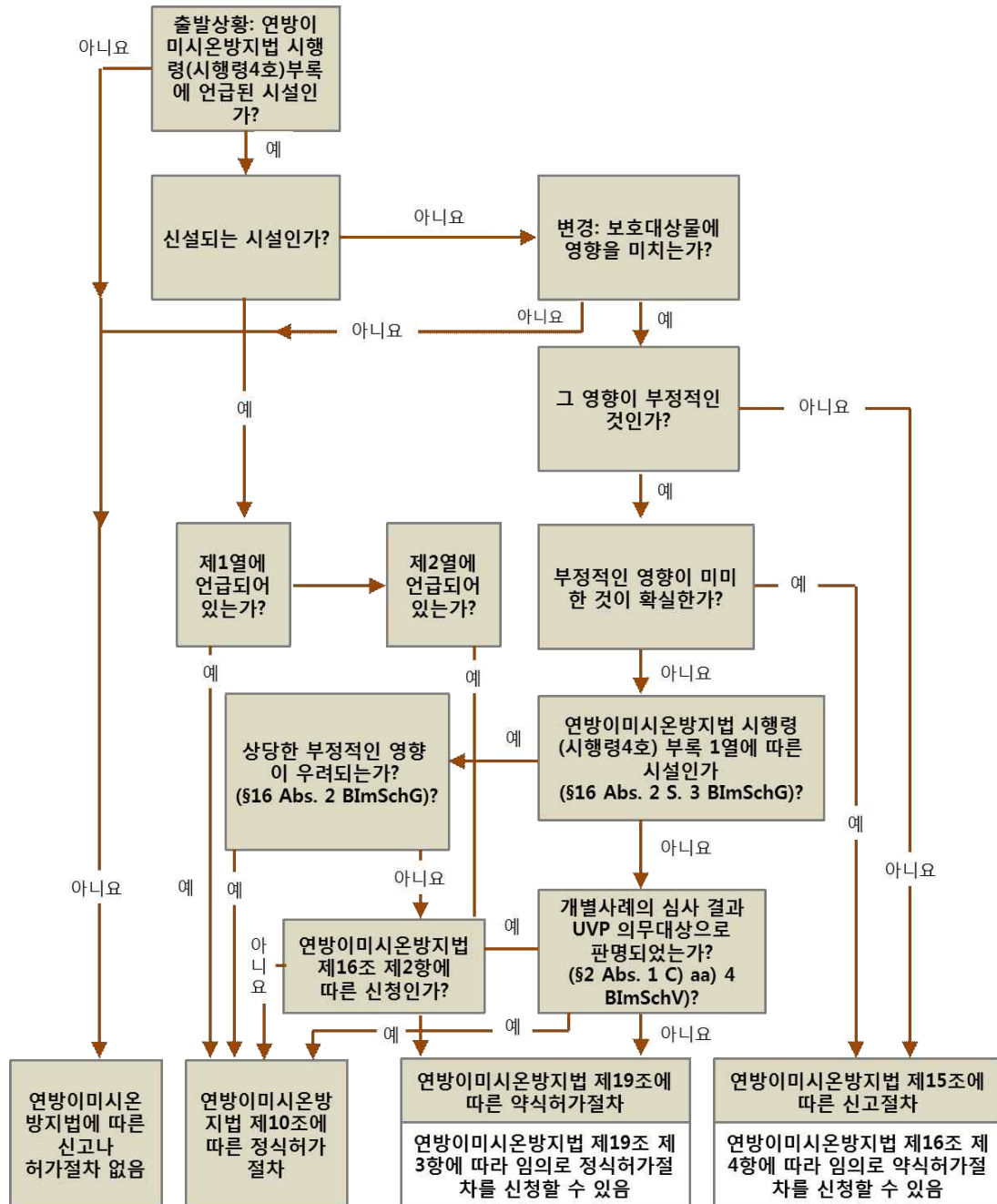
경우 사업신청 서류의 공람이 가능하며 필요 시 공청회도 개최⁶⁷⁾된다.



〈그림 IV-2〉 시설 허가 절차 모식도(출처 : 써드스페이스 베를린)

아래 〈그림 IV-3〉은 베스트팔렌주의 「연방이미시온방지법」에 따른 허가 및 신고 절차를 나타낸 것이다.

67) 공청회 개최는 허가기관에서 실시하며 제시된 의견들은 주제별로 분류하여 답변과 함께 허가서에 수록됨



〈그림 IV-3〉 베스트팔렌주 허가 및 신고 절차

특히 중요한 사실은 환경영향평가서(UVP)가 배출시설 허가를 위한 부속서류로 이용되고 있다는 점이다. 그러므로 UVP 단계에서 대기오염물질의 배출농도를 설정하지 않으며 정성적인 평가를 하고 있는 수준이다. 우리나라의 경우는 실시 설계 승인 전에 환경영향평가를 수행하고 있으며 실시 설계 승인의 부속서류로 환경영향평가서를 활용한

다. 또한 영향 평가 시 매우 구체적인 배출농도까지 설정하여 협의기준으로 관리하고 있고 있어 독일과 다르다고 할 수 있다.

나. 함부르크 화력발전소 건설사업 공공참여 결과

앞서 언급한 독일 함부르크 화력발전소 건설허가서에 수록된 주민의견 수렴 관련 사항을 간략하게 아래 <표 IV-24>에 정리하였다.

<표 IV-24> 독일 함부르크 화력발전소 건설사업 공공참여 개요

구분	내용	비고
이의 제기 건수	- 1,720명의 시민이 468건 제기	
이의 제기 내용	- 그 내용은 신청인, 관련 관청 또는 관련 부서에 익명으로 공개	
공개 토론	- 임미시온 관련 부분만 토론	
토론 시기 및 장소	- 2007년 9월 17일 ~ 21일, 함부르크 박람회장	
주요 의견 내용	- 절차(SEA 수행 필요, 대기오염 관련 평가 내용 및 절차 포함) - 자연보호(FFH : Flora-Fauna-Habitat) 관련 - 안전 관련 - 문화 자산과 유형 자산 등	
이의에 대한 해당관청의 결정	- 대부분 기각(BImSchG, TA Luft에 따라 적법하게 처리하였으므로 기각) - 일부 의견에 대해서는 수용	매우 보수적인 결정

2. 소결

우리나라에서 환경오염물질을 배출하는 시설 설치와 관련된 주요제도인 「물환경보전법」, 「대기환경보전법」등 에는 주민의견 수렴 절차가 없으며, 이는 통합법도 마찬가지이다.

한편, 환경영향이 큰 산업단지 조성사업, 발전·소각시설 설치사업 등의 경우는 「환경영향평가법」에 따른 환경영향평가 과정 중에서 주민의견 수렴절차가 이루어진다. 이는

시설 설치 단계 이전의 사업초기 단계에 주민의견을 수렴하고, 이를 실시설계 등에 조기에 반영해 사업을 추진하는 것이 바람직하므로 제도가 이렇게 운영되어 온 것으로 보인다.

산업단지가 아닌 곳에 입지하는 대규모 제조업 시설 등은 해당 사업 허가 시 별도 주민의견 수렴 절차가 없다면, 주민 건강 및 환경에 미치는 영향이 클 가능성이 있음에도 불구하고 공식적인 주민의견 수렴 절차 없이 통합허가절차에 따라 시설이 설치될 가능성이 있다. 제도 운영 사례가 축적된 이후에는 일정 규모 이상의 시설, 신규시설 등에 대하여 주민의견 수렴 절차를 마련하는 것이 장기적으로 바람직할 것으로 보인다.

제3절 허가 조건

이 절에서는 인체 건강을 고려한 허가 조건에 관한 내용을 검토하였다.

1. 허가조건 부여

“환경의 질 목표 수준” 설정 항목의 총오염도(기존 오염농도 + 당해사업으로 인한 가중농도)가 목표 수준을 초과할 경우 수준 달성을 위한 저감대책을 허가 조건으로 부여하여야 한다. 우선적으로 검토해야 할 대책은 BAT 적용의 적정성과 강화된 BAT을 적용하는 것이다. 또 환경영향평가 내 건강영향평가에서 저감대책 수립 후에도 발암위해도가 10^{-5} 을 초과할 경우에 적용할 수 있는 <표 IV-25>에 제시된 것과 같은 추가 저감대책을 고려하여야 한다.

<표 IV-25> 위해성 평가 결과 발암위해도 기준(10^{-5}) 초과 시 저감방안 사례

구분	주요 내용
(가) 기준 만족	기준을 만족하는 경우라도 영향 최소화를 위하여 최적방지시설을 적용하는 것이 바람직함
(나) 금번 개발 사업으로 인한 초과	임계가중배출량 산정·관리(산업단지 개발에 한정) 사후관리 강화(모니터링 강화, 주민 건강 설문, 인프라 지원, 교육, 건강 검진 등)
(다) 현황농도로 인한 초과	금번 개발 사업으로 인한 가중농도 만큼의 현황농도 저감·관리 방안 수립(주변 오염원 파악, 관련 지자체와의 협의를 통한 지원 사항 등) 사후관리 강화(모니터링 강화, 주민 건강 설문, 인프라 지원, 교육, 건강 검진 등)
(라) 주변 개발 사업으로 인한 초과	주변 개발 사업으로 인한 가중농도 만큼의 타 개발 사업으로 인한 가중농도 저감 관리 방안 수립(개발사업 파악, 관련 개발사업 관계자와 협의 등) 사후관리 강화(모니터링 강화, 주민 건강 설문, 인프라 지원, 교육, 건강 검진 등)
(마) 현황농도 및 주변 개발 사업으로 인한 초과	(다) 및 (라)의 경우 모든 사항

10^{-5} 을 초과함에도 추가 저감대책을 수립하도록 한 이유는 건강영향평가 대상사업은 환경영향평가 대상사업이므로 사업 입지를 부정하기 어렵기 때문이다.⁶⁸⁾

아래의 <표 IV-26>은 화력발전소 및 소각시설의 오염물질별 저감시설 및 저감효율을 나타낸 것이다. 대기 중 현황농도가 높아 건강기준을 초과하고 있는 물질인 비소, 크롬, 카드뮴 등의 경우 경우에 따라서는 저감시설을 연속적, 직렬 방식으로 설치하는 것도 고려할 필요가 있다.

68) 일반적으로 입지 타당성의 검토는 전략환경영향평가에서 이루어짐. 환경영향평가에서는 영향 최소화를 위한 저감대책 수립을 주로 검토함. 전략환경영향평가대상계획이 건강영향평가의 대상이 되지 않고 있는 점은 향후 제도 개선의 주요한 사항 중의 하나임

〈표 IV-26〉 화력발전소 및 소각시설의 건강영향 평가물질별 저감시설 및 예상 저감효율

평가대상물질		주요 저감방식	저감효율(%)	평가대상사업
구분	세부물질			
입자상오염물질 (먼지, 중금속 등)	수은 ⁶⁹⁾	전기집진, 여과 흡수(세정, 첨가제)	30~95	화력발전소(석탄, LNG, SRF), 소각시설
	니켈	세정, 여과, 원심력, 전기집진	80~99	화력발전소(석탄, LNG, SRF), 소각시설
	크롬	세정, 여과, 원심력, 전기집진	80~99	화력발전소(석탄, LNG, SRF), 소각시설
	카드뮴	세정, 여과	75~99	화력발전소(석탄, LNG, SRF), 소각시설
	비소	여과, 전기집진	85~99	화력발전소(석탄, LNG, SRF), 소각시설
	납	세정, 여과, 전기집진	80~99	화력발전소(석탄, LNG, SRF), 소각시설
	베릴륨	세정, 여과, 전기집진	80~99	화력발전소(석탄, LNG)
	망간	세정, 여과, 전기집진	80~99	화력발전소(LNG)
	바륨	세정, 여과, 전기집진	80~99	화력발전소(LNG)
가스상 오염물질 (VOCs, PAHs 등)	포름알데히드	흡수(세정, 첨가제) 소각, 직접연소	80~100	화력발전소(LNG)
	벤젠	전기적 분해, 소각, 직접연소	95~99.9	화력발전소(석탄, LNG), 소각시설
	아세트알데히드	흡수, 흡착, 연소	98~99	화력발전소(LNG), 소각시설
	에틸벤젠	흡착, 직간접 열분해	80~99	화력발전소(LNG)
	톨루엔	직간접 열분해	95~99	화력발전소(LNG)
	자일렌	흡착, 직간접 열분해	80~99	화력발전소(LNG)
	염화수소	흡수(세정, 첨가제)	85 이상	화력발전소(SRF), 소각시설
	암모니아	소각, 직접연소	90~95	소각시설
	황화수소	소각, 직접연소	90~95	화력발전소(LNG), 소각시설
	나프탈렌	흡착, 직간접 열분해	80~95	화력발전소(LNG, SRF)
	아크롤레인	연소	80~100	화력발전소(LNG)
	다이옥신	직접연소	60~99	화력발전소(LNG), 소각시설

69) 수은의 경우 원소수은, 산화수은 입자상 수은으로 나뉘며, 연소조건(온도 등) 및 연료의 성분 등에 의해 이 비율이 다르게 나누어짐에 따라 저감효율이 매우 크게 달라질 수 있음. 예를 들어 입자상 수은의 비율이 높을 경우 여과집진, 전기집진방식으로 높은 제거효율을 보이지만 이와 반대로 원소수은 및 산화수은의 비율이 높을 경우 집진방식으로는 저감효율이 매우 낮을 수 있음

그리고 환경영향평가 내 건강영향평가에서는 당해 허가대상 사업 이외 기 허가된 시설 또는 해당 대상사업보다 시기적으로 먼저 시행될 사업이 사업지구 인근 지역에 계획되어 있을 경우 누적영향을 평가한다. 통합허가에선 누적영향평가에 대한 법적 근거가 없는 어려움이 있지만 통합허가에서도 누적영향을 고려하여 평가가 이루어져야 할 것으로 생각한다.

상기한 저감대책 외에 통합허가사업장과 주거지역 간 적정 이격거리를 확보하고 동시에 사업장과 주거지역 간 완충녹지를 조성하도록 유도하는 대책도 검토하여 허가조건으로 제시할 수 있다.

2. 이격거리 확보

우리나라는 없지만 독일의 경우 주거지역과 공업지역 간의 적정 이격거리를 설정하여 계획에 반영하고 있다. 아래의 이격거리를 우리가 직접적으로 적용할 수는 없지만 참고자료로 활용할 수 있다.

가. 노르트라인베스트팔렌 주

〈표 IV-27〉은 노르트라인베스트팔렌(NRW)주의 이격거리 지침을 정리한 것이다. 산업 비중이 가장 높은 NRW주에서는 1972년 처음으로 이격거리 규정(Abstanderlass)을 발령한 이후 8년 간격으로 업데이트 하고 있다. 2007년 10월 최종 갱신된 이후 2018년 9월 현재까지 2007년 령이 유효하다.⁷⁰⁾ 통칭 이격거리 규정의 공식 명칭은 〈건설기본계획을 통한 환경오염 방지에 대한 령〉이다. 부제는 〈건설기본계획에서 산업단지/공공업지와 주거지역과의 거리 또는 기타 오염물질 방지를 위해 중요한 이격거리〉⁷¹⁾다.

70) NRW 주 법률 정보 사이트:

https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_text_anzeigen?menu=1&sg=1&anw_nr=1&gld_nr=%202&ugl_nr=283&val=10837&ver=0&aufgehoben=N&keyword=&bes_id=10837

71) Immissionsschutz in der Bauleitplanung. Abstände zwischen Industrie- bzw.

Gewerbegebieten und Wohngebieten im Rahmen der Bauleitplanung und sonstige für den Immissionsschutz bedeutsame Abstände (Abstandserlass)

현재 NRW 주 외에는 브란덴부르크 주와 작센안할트 주에서 NRW 주를 본떠서 이격 거리 규정을 발령했고 나머지 13개 주는 별도의 규정이 없다.

최소 100m에서 최대 1500m이며 7등급으로 구분되며 총 221종의 시설이나 공장에 대해 이격거리를 규정⁷²⁾했다.

〈표 IV-27〉 NRW 주의 이격거리 규정

일련 번호	시설 유형
등급 I / 1500 m	
1	발전소 및 열병합발전소 연소 열량 900 MW 이상.
2	건류장치(예: 코크스 제조, 석탄건류)
3	선철을 용융하거나 직접 가공하는 시설
4	원유 또는 석유의 증류 및 정제 시설
등급 II / 1000 m	
5	석탄의 가스화 또는 액화 시설
6	시멘트 또는 다른 접착소재를 사용하며 진동법 등을 적용 제품을 생산 또는 가공하는 야외시설로서 시간 당 생산량 1톤 이상
7	광석의 배소, 용해, 소결 시설
8	연속주조 포함한 선철 또는 강재의 용융 또는 제련 시설. 처리량 시간당 2.5 톤 이상
9	비철금속 제련시설(알루미늄 포함)
10	금속용기(보일러, 컨테이너 등)를 제작 또는 수리하는 야외시설
11	선박 또는 선체 일부분을 제작하는 야외시설
12	유황 탄화수소 또는 비금속, 금속 산화물 또는 기타 무기 화합 생산 공장
13	화학적 전환과정을 통한 제품 생산 공장
14	화학섬유 생산 공장
15	암모니아 가스, 염소, 염화수소, 불소, 불화수소, 탄소산화물, 황화합물, 질소 산화물, 수소, 이산화황, 포스젠을 생산하는 공장
16	농약, 살충제 재료를 생산하는 공장
17	제약 공장
18	합판, 파티클 보드, 목재 섬유 매트 생산 공장

72) 등급 I 1,500m 4종, 등급 II 1,000m 18종, 등급 III 700m, 14종, 등급 IV 500m, 44종, 등급 V 300m, 80종, 등급 VI 200m, 39종, 등급 VII 100m, 22종

일련 번호	시설 유형
19	동물사체 처리시설 또는 동물사체 처리를 위한 사체 수집 및 저장 시설
20	300 kW 이상의 모토, 제트엔진 야외 시험장
21	프로펠러 야외 시험장
22	철이나 철강 구조물을 생산하는 야외 시설
등급 III / 700 m	
23	발전소 및 열병합 발전소 중 발전 전력량 150 MW 이상 최대 900 MW 바이오매스 발전소 포함
24	증류시설, 타르 또는 타르 부산물 또는 액화가스의 가공 시설
25	시멘트 또는 시멘트 벽돌 생산 시설
26	보옥사이트, 돌로마이트, 석고, 석회석, 규석, 마그네사이트, 샤모트 등 생산 시설
27	전기 제철소. 50톤 이하의 전기로를 사용하는 제강공장
28	자동차, 모토 사이클 또는 모토 생산 공장
29	탄화수소, 탄화질소 또는 불소합유 탄화수소 생산 공장
30	할로젠을 함유한 탄화수소 생산 공장
31	산, 염기, 소금과 같은 무기화학물질 생산 공장
32	인, 질소, 칼륨을 함유한 비료 생산 공장
33	카본블랙 생산 시설
34	폐기물 물리적, 화학적 처리 시설, 일당 처리량 50톤 이상
35	고로 슬래그 등 용융 슬래그 처리 시설
36	야간에 영업하는 놀이 동산
등급 IV / 500 m	
37	(1) 발전소, 열병합 발전소, 대안연료 발전소 중 발전량 50 ~ 150 MW (2) 방부재를 사용하지 않은 폐 목재 또는 유기 할로젠 화합물을 사용하여 전기, 스팀, 온수, 공정열 또는 열가스를 생산하는 시설. 열용량 50 MW 이상
38	전압 220 kV이상의 배전판을 포함한 변전소
39	석탄을 건조하거나 가공하는 시설
40	석탄이나 역청탄 가루를 눌러 브리켓(연탄)을 만드는 시설
41	유리(파유리로 생산 가능한) 및 유리섬유를 대량 생산하는 시설
42	광물을 용해하여 광물 섬유를 생산하는 시설

일련 번호	시설 유형
43	콘크리트, 도로 건설재, 모르탈, 시멘트를 생산하는 시설
44	타르 용해, 아스팔트를 함유한 도로건설재의 분리시설, 아스팔트나 타르로부터 혼합 물질을 생산하는 시설. 생산량 시간당 200톤 이상
45	금속의 압연시설, 그중 비열 방식으로 폭 650 mm 이하의 금속판을 생산하는 시설 제외.
46	유도로, 철 템퍼링 또는 철강 파운드리를 이용하는 제강 플랜트. 일간 주조량 20 톤 이상
47	단련, 헴머링 등을 이용하는 철 제련소
48	강철을 가열하여 관로를 생산하는 공장
49	산소 포함한 탄화수소 생산공장
49	100 kW이상의 회전출력을 가진 회전로를 이용하여 사모트를 분쇄하는 시설
50	플라스틱 생산 공장
51	합성수지 생산 공장
52	페인트 등의 합성을 위한 연료 생산 시설
53	금속가공유, 기름, 윤활유와 같은 윤활제의 생산 시설
54	탄소봉이나 전기봉의 생산시설
55	시간당 3톤 이상의 유기용제 증류 분리시설
56	유기용제 방식 또는 건조 방식으로 페인팅, 코팅 등 표면 처리하는 시설. 시간당 150 kg이상 또는 연간 200 톤 이상
57	합성수지를 사용하여 물품, 유리, 광물 섬유, 판재를 코팅, 함침, 라미네이트, 옷칠하는 설비(관련 건조 설비 포함). 수지 처리량 시간당 25 kg 이상
58	페놀이나 크레졸로 철사를 절연체로 만드는 시설
59	아미노산이나 페놀 수지를 이용하여 물질을 합성하는 시설. 시간 당 처리량 10 kg 이상
60	동물성 기름 생산 시설, 주당 200 kg 이상
61	동물의 뼈, 털, 피 등으로부터 사료, 거름, 동물성 지방을 생산하는 시설
62	주당 최소한 4,000 kg의 고기 가공시설에서 발생하는 뼈 저장시설
63	분뇨 건조 시설
64	양배추 절임 공장, 해당 절기 동안 일일 10톤 이상
65	식품, 사료 분말 공장. 계절 내 일간 처리량 300 톤 이상
66	식물성 기름 공장. 일간 처리량 1톤 이상의 식물성 재료
67	사탕수수, 사탕무우에서 설탕을 정제하는 공장

일련 번호	시설 유형
68	고체, 액체, 용기 속 기체 등의 소각 시설
69	금속 또는 금속 화합물을 추출하기 위한 열처리 시설.
70	퇴비 공장, 연간 3천 톤 이상
71	순환경제시설, 화학적 물리적 처리량 시간 당 10톤 이상.
72	1) 동력을 이용하여 폐기물을 마모하는 시설, 동력 100 kW 이상 2) 금속, 비금속 폐기물(폐차 포함) 하치장. 총 면적 15,000 m ² 이상, 또는 하치량 1500 톤 이상
73	옥외 쓰레기 거치장, 용량 일간 10 톤 이상, 또는 총 100 톤 이상
74	옥외 침전물 거치장, 용량 일간 10 톤 이상, 또는 총 150 톤 이상
75	폐기물 처리장 중 폐기물을 일년 이상 거치하는 옥외 시설
76	광산이용에서 나오는 토양이나 암석을 제외한 모든 폐기물 옥외 거치장, 일간 100 톤 이상 하역
77	일 200톤 이상의 폐기물 등을 여러 가지 장비(통, 운반기, 준설기, 바퀴장치, 집게, 흡입 판)를 통하여 싣거나 하역할 수 있는 시설. 토양, 지하자원, 곡물 등은 400 톤
78	주민 십만 명 이상의 하수처리장
79	쓰레기 매립지
80	자동차 영화관
등급 V / 300 m	
81	전력, 증기, 온수, 공정열 또는 열가스 생산시설. 보일러 당 전력 20~50 MW
82	고체 또는 액체 연료를 태워 전력, 증기, 온수, 공정열 또는 열가스를 생산하는 연소시설. 20 MW 이상
83	가스터빈
84	고체 연료를 태워 발전용 가스를 생산하는 시설
85	폭발물을 이용하는 채석장
86	자연석, 인조석의 가공, 분쇄 또는 분류시설, 모래나 자갈 제외
87	석고, 규조토, 마그네사이트, 탈크, 시멘트 벽돌, 점토 가공시설
88	펠라이트, 석판, 점토를 분사하는 시설
89	도자기 공장. 4m ³ 이상 내지는 제곱미터 당 300kg을 구울 수 있는 가마
90	시멘트나 여러 가지 접합제를 이용하여 야외에서 틀을 생산하는 시설

일련 번호	시설 유형
91	타르 파쇄시설, 아스팔트를 함유한 도로건설재의 분리시설. 또는 아스팔트나 타르 혼합물 제조 시설, 시간당 200톤 이하
92	시간당 2.5톤까지 용융능력을 가진 철강이나 주철을 녹이는 시설 또는 진공용융시설, 월간 80톤 이하의 생산능력을 가진 주철 용해 시설로서 일간 생산량 2~20톤
93	비철금속 또는 비철금속주철 용융시설. 일간 4톤 이상의 용융량 또는 납과 카드뮴 20톤 이상 가공
94	화염으로 블록, 함석, 평판 등의 철강 표면을 연마하는 시설
95	열 분사기나 용융상태의 욕조를 이용하여 납, 주석, 아연으로 금속 표면을 코팅하는 시설
96	컨테이너, 보일러 등의 밀폐된 공간에서 금속 용기를 수선하거나 생산하는 시설
97	밀폐된 공간에서 금속 선체 또는 선체일부를 생산하는 시설
98	기차, 전차 제조 공장
99	배터리나 축전지를 생산하는 시설
100	알루미늄, 철 또는 마그네슘 분말 또는 페이스트 생산 또는 납이나 니켈을 함유한 분말/페이스트 생산, 기타 금속분말/페이스트 생산 시설
101	항공기 제조 또는 수리 시설
102	비누, 세탁제를 화학적으로 합성하는 시설
103	농약 또는 농약 성분을 분쇄하거나 혼합, 포장하는 시설
104	제약 원료 생산시설. 비화학적, 생물적 방식으로 동식물 원료 이용
105	증류를 통한 유기용제를 가공 시설, 시간당 1톤에서 3톤까지
106	자연수지, 합성수지 용융 시설, 일 1톤 이상.
107	니스, 페인트, 코팅 소재 공장. 일간 25톤 이상
108	유기화합 페인팅, 코팅소재 생산 시설. 시간 당 25~150 kg 또는 연간 15~200 톤
109	인쇄소. 유기화합물 이용
110	인조수지를 이용하여 유리, 광물 섬유 또는 기타 판형 등의 소재를 표면처리하는 시설. 건조시설 포함. 시간당 수지 사용량 10~25 kg
111	액형 타르 내지는 타르 오일로 표면 처리하는 시설.
112	틀에 액체를 부어 판형의 제품을 생산하고 건조 처리하는 시설. 화학 물질을 이용하여 매끄럽게 만드는 경우.
113	리놀레움 생산 공장
114	제지 공장

일련 번호	시설 유형
115	도살장, 주 당 a) 가금류 500 kg b) 기타 가축 4톤 이상
116	식품 캔 공장
117	동물 부위를 가열하여 가축 사료를 생산하는 공장
118	동물 내장 세척 시설
119	뼈를 이용하여 젤라틴, 아교 성분 등을 제조하는 시설
120	가공하지 않은 동물 털을 다듬거나 저장하는 시설
121	동물 껍질, 털 등 가공 시설, 가죽 공장
122	엿기름 공장(맥주 제조용)
123	이스트 또는 전분가루 공장
124	커피 공장, 일간 0.5톤 이상
125	커피 대용물, 코코아 등 생산 공장, 일간 1톤 이상
126	코코아, 초콜릿 원료 생산 시설
127	가정 폐기물 순환경제 시설, 일 10톤 이상
128	유기물 쓰레기로 퇴비를 생산하는 실내 시설, 연간 3천 톤 이상
129	생물적 쓰레기 처리장(실내)
130	오염된 토양 생물적, 기계적 정화 시설, 일간 오염토양 1톤 이상 처리
131	폐차, 고철 하치장, 총 면적 1,000~15,000 m ² 또는 거치량 100~1500 톤
132	기타 폐기물 처리장, 일간 평균 1톤 이상
133	폐기물 거치장(실내), 일간 100 톤 이상
134	3톤 이상 용량의 용기에 가연성 가스를 채우는 시설, 가연성 가스를 포함한 제품을 저장하는 시설 중 용기 용량 1000 cm ³ 이하. 천연 가스 제외
135	주유소, 저장 용량 5천 톤 이상
136	액성 비료(분뇨) 2500 m ³ 이상 저장 시설
137	화학약품 25,000 톤 이상 저장 시설
138	황이나 황산화물을 이용하여 천연고무, 합성고무를 경화하는 시설, 처리량 시간당 50kg 이하
139	카트 트랙, 연간 5일 이상 운영
140	철도 차량, 연료 탱크 화물차 등의 내부 자동 세정 시설

일련 번호	시설 유형
141	섬유 및 직조 가공 시설, 세탁소
142	냉동시설, 암모니아 3톤 이상 적용
143	주민 십만 명을 위한 하수처리장
144	비연성 물질, 광물질 하치장
145	제재소
146	모래, 자갈, 경석, 점토, 혼사점토를 가공, 생산하는 시설
147	고압증기를 이용한 인조 석재 생산시설
148	목재 건축 부품 자동 제작 시설
149	에나멜 가공 공장
150	고압 압축 시설
151	철, 또는 강철 건축 부품 제조 시설(실내)
152	와이어 생산 시설
153	중장비 생산 시설
154	골판 공장
155	냉동 식품 로지스틱 시설
156	마가린, 합성유지공장
157	트램 회사
158	쓰레기 수거 차량 집합소 / 도로 정비 회사
159	운송회사
160	야간에 운영하지 않는 놀이 동산
등급 VI/ 200 m	
161	불산을 사용하여 유리, 유리제품을 처리하는 시설
162	도자기 공장. 가마 용량 4m ³ 이상 또는 1제곱미터 당 100 ~ 300 kg 생산
163	비철금속 용해시설, 일간 처리량 납과 카드뮴 0.5~4톤, 기타 비철금속 2~20톤
164	비철금속 주조 시설. 일간 처리량 납과 카드뮴 2톤 이하, 기타 비철금속 20톤 이하
165	전기 또는 화학적으로 금속과 플라스틱 표면처리하는 시설, 불산 또는 질소를 촉매로 이용
166	액성 불포화 폴리에스터 수지를 이용하여 플라스틱 보트, 차량 또는 용기 등을 제조하는 시설. 주간 수지 소비량 500 kg 이상

일련 번호	시설 유형
167	유기성접착제를 이용한 합성 연마석, 샌드페이퍼 등을 생산하는 시설
168	폴리우레탄을 가공하여 틀, 건축자재 등을 제조하는 시설, 시간당 처리량 200 kg 이상
169	생선, 육류의 훈제시설, 처리량 주당 1000 kg 이하
170	옛기름 건조 시설, 처리량 일간 300 톤 이상
171	맥주 양조장, 일간 생산량 200 hl 이상
172	산을 이용하여 동물성이나 식물성재료를 이용하여 조미료를 생산하는 시설
173	분유 공장, 우유 처리량 일간 5톤 이상
174	담배공장
175	폐유를 이용한 연소 시설, 연소 용량 1 MW이상
176	폐기물 실내 임시 적치장. 일간 적치량 10톤 이상, 또는 총 적치량 100톤 이상
177	침전물 슬러지 실내 임시 적치장. 일간 적치량 10톤 이상, 또는 총 적치량 150톤 이상
178	폐기물 실내 적치장, 적치 기간 일년 이하
179	수성 건물 보호재, 목재 방부제 등의 생산 공장
180	섬유 염색, 세척, 건조장, 일간 10톤 미만. 염소, 염소화합물을 이용한 직조 염색은 2톤 미만
181	못, 나사 등 생산 공장
182	강철 관로 생산 공장
183	유리병 자동 세척, 입병, 포장 공장. 처리량 시간 당 2500 병 이상
184	기계 제조 공장
185	프레스, 찬공 시설
186	고철 하치장, 1000 m ² 이하 면적
187	케이블 생산 공장
188	가구, 박스, 패널 제조소
189	목공소
190	페인트 하청 업체. 처리량 시간 당 25 kg 이하
191	정육 도매
192	곡물, 담배 건조 시설
193	분말 식품, 사료 제조 공장, 일간 100~300 톤
194	제빵, 제과 공장

일련 번호	시설 유형
195	유제품 가공 시설(분말 우유 제외)
196	버스 운행사
197	곡물 입출하장, 처리량 일간 400 톤 이하
198	인쇄소, 일간 25톤까지의 휘발성 유기물질 이용
199	실내 카트 트랙
등급 VII / 100 m	
200	애완 동물 화장장
201	폐유를 이용한 연소 시설, 연소 용량 1 MW 미만
202	폐차 분해, 처리장. 주간 5대 까지
203	비철금속 표면 처리장
204	포장 식품, 케이터링
205	열쇠 제작소
206	플라스틱 제품 제작, 폐놀 수지 이용 안함.
207	자동차 페인트, 몸체 제작소, 특히 사고 차량 수리
208	가구 공방
209	우드 펠릿 공장
210	석재 가공
211	양탄자 제작소
212	피혁제품 (가방, 구두 등) 공장
213	수세미 등 생산 시설
214	방직 또는 제직 공장
215	의류 공장
216	대형 세탁소
217	방송통신시설 제작소, 기타 전자기기 산업
218	시공사
219	자동차 테스트 장
220	자동차 정비소
221	타이어 리모델링, 시간당 50 kg 이하

나. 작센안할트 주

작센안할트 주에서는 1993년 처음으로 이격거리 규정을 발령했으며 2015년 8월 25일자로 최종 갱신했다. 목적이나 법적 근거 등은 NRW 주와 동일하다. 이격거리는 <표 IV-28>과 같이 최소 100 m에서 최대 1500 미터이며 7 등급으로 구분했으며 총 243종의 시설이나 공장에 대해 이격거리를 규정⁷³⁾했다.

<표 IV-28> 작센안할트 주의 이격거리 규정. 모두 7등급 243종의 시설

일련 번호	시설 유형
등급 I / 1500 m	
1	전력, 증기, 온수, 공정열 또는 열가스 생산시설(발전소, 열병합 발전소, 가스터빈시설, 연소모토, 연소시설). 보일러 당 전력 500 MW 이상.
2	건류장치(예; 코크스 제조, 석탄건류)
3	선철을 용융하거나 직접 가공하는 시설
4	염소 염화수소, 포스젠 합성 시설
5	원유 또는 석유의 증류 및 정제 시설
등급 II / 1000 m	
6	석탄의 가스화 또는 액화 시설
7	시멘트 또는 다른 접착소재를 사용하며 진동법 등을 적용 제품을 생산 또는 가공하는 야외 시설로서 시간 당 생산량 1톤 이상
8	광석의 배소, 용해, 소결 시설
9	연속주조 포함한 선철 또는 강재의 용융 또는 제련 시설. 처리량 시간당 2.5 톤 이상
10	원석, 용출액 등에서 비철금속을 제련하는 시설(알루미늄 포함)
11	금속용기(보일러, 컨테이너 등)를 제작 또는 수리하는 야외시설
12	선박 또는 선체 일부분을 제작하는 야외시설
13	유황 탄화수소 생산 시설
14	비금속, 산화금속 또는 기타 유기 화합물 생산 공장
15	유기 금속 화합물 생산 시설
16	화학섬유 생산 공장

73) 등급 I 1,500m 5종, 등급 II 1,000m 21종, 등급 III 700m 13종, 등급 IV 500m 49종, 등급 V 300m 92종, 등급 VI 200m 41종, 등급 VII 100m 22종

일련 번호	시설 유형
17	암모니아 가스, 염소, 염화수소, 불소, 불화수소, 탄소산화물, 황화합물, 질소 산화물, 수소, 이산화황, 포스겐을 생산하는 공장
18	농약, 살충제 재료를 생산하는 공장
19	제약 공장
20	합판, 파티클 보드, 목재 섬유 매트 생산 공장
21	동물사체 처리시설 또는 동물사체 처리를 위한 사체 수집 및 저장 시설
22	식물성 기름 생산 공장
23	사탕수수, 사탕무에서 설탕을 정제하는 공장
24	300 kW 이상의 모토, 제트엔진, 가스터빈 야외 시험장
25	프로펠러 야외 시험장
26	철이나 철강 구조물을 생산하는 야외 시설
등급 III / 700 m	
27	전력, 증기, 온수, 공정열 또는 열가스 생산시설(발전소, 열병합 발전소, 가스터빈시설, 연소모토, 연소시설). 보일러 당 전력량 150 MW 이상 최대 500 MW
28	증류시설, 타르 또는 타르 부산물 또는 액화가스의 가공 시설
29	시멘트 또는 시멘트 벽돌 생산 시설
30	보옥사이트, 돌로마이트, 석고, 석회석, 규석, 마그네사이트, 샤모트 등 생산 시설
31	전기 제철소. 50톤 이하의 전기로를 사용하는 제강공장
32	자동차, 모토 사이클 또는 모토 생산 공장
33	1) 지방족 또는 방향족 탄화수소 2) 산화 탄화수소 3) 탄화질소 4) 불소함유 탄화수소 5) 할로젠을 함유한 탄화수소 생산 공장
34	1) 산 2) 염기 3) 염화물질 등의 무기화학물질 생산 공장
35	인, 질소, 칼륨을 함유한 비료 생산 공장
36	카본블랙 생산 시설
37	폐기물 물리적, 화학적 처리 시설, 일당 처리량 50톤 이상
38	고로 슬래그 등 용융 슬래그 처리 시설

일련 번호	시설 유형
39	야간에 영업하는 놀이 동산
등급 IV / 500 m	
40	전력, 증기, 온수, 공정열 또는 열가스 생산시설(발전소, 열병합 발전소, 가스터빈시설, 연소모토, 연소시설). 보일러 당 전력량 50 MW 이상 최대 150 MW
41	전압 220 kV이상의 배전판을 포함한 변전소
42	석탄을 건조하거나 분쇄하는 시설
43	석탄이나 역청탄 가루를 눌러 브리켓(연탄)을 만드는 시설
44	유리(파유리로 생산 가능한) 및 유리섬유를 대량 생산하는 시설
45	광물을 용해하여 광물 섬유를 생산하는 시설
46	콘크리트, 도로 건설재, 모르탈, 시멘트를 생산하는 시설
47	타르 용해, 아스팔트를 함유한 도로건설재의 분리시설, 아스팔트나 타르로부터 혼합 물질을 생산하는 시설. 생산량 시간당 200톤 이상
48	유도로 철강 생산 공장
49	강철 롤러 시설
50	철 템퍼링 또는 철강 파운드리를 이용하는 제강 플랜트. 일간 주조량 20 톤 이상
51	단련, 햄머링 등을 이용하는 철 제련소
52	강철을 가열하여 관로를 생산하는 공장
53	파쇄기를 이용한 고철 처리 시설
54	산소 포함한 탄화수소 생산 공장
55	플라스틱 생산 공장
56	합성수지 생산 공장
57	페인트 등의 합성을 위한 염료 생산 시설
58	금속가공유, 기름, 윤활유와 같은 윤활제의 생산 시설
59	탄소봉이나 전기봉의 생산시설
60	시간당 3톤 이상의 유기용제 증류 분리시설
61	유기용제 방식 또는 건조 방식으로 페인팅, 코팅 등 표면 처리하는 시설. 시간당 150 kg 이상 또는 연간 200 톤 이상
62	합성수지를 사용하여 물품, 유리, 광물 섬유, 판재를 코팅, 함침, 라미네이트, 옷칠하는 설비(관련 건조 설비 포함). 수지 처리량 시간당 25 kg이상
63	페놀이나 크레졸로 철사를 절연체로 만드는 시설

일련 번호	시설 유형
64	아미노산이나 페놀 수지를 이용하여 물질을 합성하는 시설. 시간 당 처리량 10 kg 이상
65	셀룰로오스 생산 공장
66	동물성 기름 생산 시설
67	동물의 뼈, 털, 피 등으로부터 사료, 거름, 동물성 지방을 생산하는 시설
68	동물 뼈 저장시설
69	분뇨 건조 시설
70	양배추 절임 공장, 해당 절기 동안 일일 10톤 이상
71	식품, 사료 분말 공장. 계절 내 일간 처리량 300 톤 이상
72	사료용 풀 건조시설
73	고체, 액체, 용기 속 기체 등의 소각 시설
74	폐유 내지는 매립지 가스를 이용한 연소시설. 용량 50 MW 이상
75	전력, 증기, 온수, 공정열 또는 열가스 생산시설로서 방부제 처리 내지는 할로젠 함유물질로 코팅하지 않은 목재 폐기물 이용. 용량 50 MW 이상
76	철강 가루, 스텐 가루 및 기타 금속 가루를 열처리하여 금속제를 얻는 시설
77	유기물질을 이용한 옥외 퇴비 시설
78	바이오가스 생산 시설
79	비위험 폐기물의 화학적 물리적 처리 시설. 처리량 일간 50톤 이하
80	폐금속 파쇄 시설
81	옥외 쓰레기 임시 거치장, 거치량 30 톤 이상
82	금속, 비금속 폐기물 임시 거치장. 폐차 포함. 총 면적 15,000 평방미터 이상, 또는 하치량 1500 톤 이상
83	폐기물을 일년 이상 거치하는 옥외 시설
84	광산이용에서 나오는 토양이나 암석을 제외한 모든 폐기물 옥외 거치장, 일간 400 톤 이상 하역
85	곡물 입출하장, 처리량 일간 400 톤 이하
86	주민 십만 명 이상의 하수처리장
87	쓰레기 매립지
88	자동차 영화관

등급 V / 300 m

일련 번호	시설 유형
89	고체, 액체, 기체 연료를 연소시켜 전력, 증기, 온수, 공정열 또는 열가스를 생산하는 시설. 보일러 당 전력 20~50 MW
90	연소 모터 시설 20 MW 이상
91	고체 연료를 태워 발전용 가스를 생산하는 시설
92	바이오 가스 생산장
93	바이오 가스 생산을 위한 매스 처리장
94	채석장
95	자연석, 인조석의 가공, 분쇄 또는 분류시설, 모래나 자갈 제외
96	석고, 규조토, 마그네사이트, 텔크, 시멘트 벽돌, 점토 가공시설
97	펠라이트, 석판, 점토를 분사하는 시설
98	도자기 공장. 일간 생산량 75톤 이상
99	시멘트나 여러 가지 접합제를 이용하여 야외에서 틀을 생산하는 시설
100	타르 파쇄시설, 아스팔트를 함유한 도로건설재의 분리시설. 또는 아스팔트나 타르 혼합물 제조 시설, 시간당 200톤 이하
101	강재 용융 시설, 연속 주조, 용융량 시간 당 2.5톤 이하
102	비철금속 또는 비철금속주철 용융시설. 납과 카드뮴 일간 4톤 이상의 용융량, 비철금속 일간 20톤 이상 가공
103	화염으로 블록, 합석, 평판 등의 철강 표면을 연마하는 시설
104	철 템퍼링 또는 철강 파운드리를 이용하는 제강 플랜트. 일간 주조량 2~20 톤
105	비철금속 주조 시설. 납과 카드뮴 일간 4톤 이상, 기타 비철금속 일간 20톤 이상 가공
106	열 분사기나 용융상태의 욕조 등을 이용하여 금속으로 금속 표면을 코팅하는 시설
107	컨테이너, 보일러 등의 밀폐된 공간에서 금속 용기를 수선하거나 생산하는 시설
108	밀폐된 공간에서 금속 선체 또는 선체일부를 생산하는 시설
109	기차, 전차 제조 공장
110	배터리나 축전지를 생산하는 시설
111	알루미늄, 철 또는 마그네슘 분말 또는 페이스트 생산 또는 납이나 니켈을 함유한 분말/페이스트 생산, 기타 금속분말/페이스트 생산 시설
112	항공기 제조 또는 수리 시설
113	비누, 세탁제를 화학적으로 합성하는 시설
114	농약 또는 농약 성분을 분쇄하거나 혼합, 포장하는 시설

일련 번호	시설 유형
115	제약 원료 생산시설. 비화학적, 생물적 방식으로 동식물 원료 이용
116	증류를 통한 유기용제를 가공 시설, 시간당 1톤에서 3톤까지
117	자연수지, 합성수지 용융 시설, 일 1톤 이상
118	니스, 페인트, 코팅 소재 공장. 일간 25톤 이상
119	유기화합 페인팅, 코팅소재 생산 시설. 시간 당 25~150 kg 또는 연간 15~200 톤
120	인쇄소. 유기화합물 이용
121	인조수지를 이용하여 유리, 광물 섬유 또는 기타 판형 등의 소재를 표면처리하는 시설. 건조시설 포함. 시간당 수지 사용량 10~25 kg
122	목재 방부처리 시설, 일간 75 m ³ 이상.
123	액형 타르 내지는 타르 오일로 표면 처리하는 시설.
124	틀에 액체를 부어 판형의 제품을 생산하고 건조 처리하는 시설. 화학 물질을 이용하여 매끄럽게 만드는 경우
125	리놀레움 생산 공장
126	PVC 제조 공장, 연간 십만 톤 이상
127	제지 공장
128	우드칩 생산 공장. 연간 일만 톤 이상
129	도살장, 주 당 a) 가금류 500 kg b) 기타 가축 4톤 이상
130	식품 캔 공장
131	육류, 생선 훈제 시설
132	동물 내장 세척 시설
133	뼈를 이용하여 젤라틴, 아교 성분 등을 제조하는 시설
134	가공하지 않은 동물 털을 다듬거나 저장하는 시설
135	동물 껍질, 털 등 가공 시설
136	엿기름 공장(맥주 제조용)
137	이스트 또는 전분가루 공장
138	커피 공장, 일간 0.5톤 이상
139	커피 대용물, 코코아 등 생산 공장, 일간 1톤 이상
140	코코아, 초콜릿 원료 생산 시설

일련 번호	시설 유형
141	방부제 처리하지 않은 폐 목재를 연소시켜 전력, 증기, 온수, 공정열 또는 열가스를 생산하는 시설. 보일러 당 전력 50 MW 이하
142	가정 폐기물 분류 시설, 일간 처리량 10톤 이상
143	유기물 쓰레기로 퇴비를 생산하는 실내 시설
144	생물적 쓰레기 처리장(실내)
145	액체 분뇨에서 바이오 가스 생산하는 시설
146	오염된 토양 생물적, 기계적 정화 시설, 일간 오염토양 1톤 이상 처리
147	기타 쓰레기 처리장. 일간 1톤 이상
148	폐차, 고철 하치장, 총 면적 1,000~15,000 평방미터 또는 거치량 100~1500 톤
149	액성 비료(분뇨) 2500 m ³ 이상 저장 시설
150	폐기물 거치장(실내), 일간 100 톤 이상
151	3톤 이상 용량의 용기에 가연성 가스를 채우는 시설, 가연성 가스를 포함한 제품을 저장하는 시설 중 용량 3톤 이상. 천연 가스 제외
152	주유소, 저장 용량 5천 톤 이상
153	화학약품 25,000 톤 이상 저장 시설
154	황이나 황산화물을 이용하여 천연고무, 합성고무를 경화하는 시설, 처리량 시간당 50 kg 이하
155	목재 방부제 생산 시설
156	실내 테스트 장 1) 연소시설 300 kW 이상 2) 가스터빈, 모터 등
157	프로펠러 실내 테스트 장
158	카트 트랙, 연간 5일 이상 운영
159	연장 세척을 위한 시설
160	철도 차량, 연료 탱크 화물차 등의 내부 자동 세정 시설
161	섬유 및 직조 가공 시설
162	냉동시설, 암모니아 3톤 이상 적용
163	주민 십만 명을 위한 하수처리장
164	비연성 물질, 광물질 하치장
165	제재소

일련 번호	시설 유형
166	모래, 자갈, 경석, 점토, 혼사점토를 가공, 생산하는 시설
167	고압증기를 이용한 인조 석재 생산시설
168	목재 건축 부품 자동 제작 시설
169	에나멜 처리 시설
170	고압 압축 시설
171	철, 또는 강철 건축 부품 제조 시설(실내)
172	와이어 생산 시설
173	증장비 생산 시설
174	골판 공장
175	냉동 식품 로지스틱 시설
176	마가린, 합성유지공장
177	트램 종점
178	쓰레기 수거 차량 집합소 / 도로 정비 회사
179	운송회사
180	야간에 운영하지 않는 놀이 동산
등급 VI/ 200 m	
181	불산을 사용하여 유리, 유리제품을 처리하는 시설
182	도자기 공장. 가마 용량 4m ³ 이상 또는 1 m ² 당 100 kg 생산
183	비철금속 용해시설, 일간 처리량 납과 카드뮴 0.5~4톤, 기타 비철금속 2~20톤
184	비철금속 주조 시설. 일간 처리량 납과 카드뮴 2톤 이하, 기타 비철금속 20톤 이하
185	전기 또는 화학적으로 금속과 플라스틱을 표면 처리하는 시설, 불산 또는 질소를 촉매로 이용
186	강철, 철, 주철을 분사 방식으로 표면 처리하는 시설.
187	액성 불포화 폴리에스터 수지를 이용하여 플라스틱 보트, 차량 또는 용기 등을 제조하는 시설. 주간 수지 소비량 500 kg 이상
188	유기성접착제를 이용한 합성 연마석, 샌드페이퍼 등을 생산하는 시설
189	폴리우레탄을 가공하여 틀, 건축자재 등을 제조하는 시설, 시간당 처리량 200 kg 이상
190	생선, 육류의 훈제시설, 처리량 주당 1000 kg 이하
191	당밀을 증류하여 독주를 생산하는 시설

일련 번호	시설 유형
192	엿기름 건조 시설, 처리량 일간 300 톤 이상
193	맥주 양조장, 일간 생산량 200 hl 이상
194	산을 이용하여 동물성이나 식물성재료를 이용하여 조미료를 생산하는 시설
195	유제품 공장, 우유 처리량 일간 5톤 이상
196	담배공장
197	폐유를 이용한 연소 시설, 연소 용량 1~50 MW이상
198	폐기물 실내 임시 적치장. 일간 적치량 30톤 이상
199	폐기물 실내 적치장, 적치 기간 일년 이하
200	접착제 생산공장, 수성 접착제 제외
201	수성 건물 보호제, 목재 방부제 등의 생산 공장
202	섬유 염색, 세척, 건조장, 일간 10톤 미만. 염소, 염소화합물을 이용한 직조 염색은 2톤 미만
203	못, 나사 등 생산 공장
204	강철 관로 생산 공장(비열성 공정)
205	유리병 자동 세척, 입병, 포장 공장. 처리량 시간 당 2500 병 이상
206	기계 제조 공장
207	프레스, 천공 시설
208	고철 하치장, 1000 m ² 이하 면적
209	케이블 생산 공장
210	가구, 박스, 패널 제조소
211	목공소
212	페인트 하청 업체. 처리량 시간 당 25 kg 이하
213	정육 도매
214	곡물, 담배 건조 시설
215	분말 식품, 사료 제조 공장, 일간 100~300 톤
216	제빵, 제과 공장
217	우유 가공 식품 공장(분말 우유 제외)
218	버스 운행장
219	곡물 입출하장, 처리량 일간 400 톤 이하

일련 번호	시설 유형
220	인쇄소, 일간 25톤까지의 휘발성 유기물질 이용
221	실내 카트 트랙
등급 VII / 100 m	
222	애완동물 화장장
223	폐유 또는 매립지 가스를 이용한 연소 시설, 연소 용량 1 MW 미만
224	폐차 분해, 처리장. 주간 5대 까지
225	비철금속 용융, 제련 시설
226	포장 식품, 케이터링
227	열쇠 제작소
228	플라스틱 제품 제작, 폐놀 수지 이용 안함
229	자동차 페인팅, 몸체 제작소, 특히 사고 차량 수리
230	가구 공방
231	우드 펠릿 공장
232	석재 가공
233	양탄자 제작소
234	피혁제품 (가방, 구두 등) 공장
235	수세미 등 생산 시설
236	방직 또는 제직 공장
237	의류 공장
239	대형 세탁소
240	방송통신시설 제작소, 기타 전자기기 산업
240	건설시공사
241	자동차 테스트 장
242	자동차 정비소
243	타이어 리모델링, 시간당 50 kg 이하

3. 완충녹지 조성

허가대상사업장과 주거지역 사이에 적절한 폭의 완충녹지를 조성하는 것은 대기오염, 수질오염, 소음 등의 영향을 저감하기 위한 유용한 방법 중의 하나이다. 비록 물리적인 (녹지 자체가 대기오염물질을 흡수·흡착 등을 통하여 저감하는) 저감효과는 크지 않더라도 당해 녹지를 또 다른 생산시설로 사용할 수 없는 점과 풍속을 약화시켜 확산을 줄일 수 있다는 점 이외에도 녹색이 제공하는 심리적 안정감 측면에서도 꼭 필요한 시설이라고 할 수 있다. 하지만 어느 정도의 폭의 완충녹지를 조성하는 것이 적절한지에 대해서는 그동안 많은 논란이 있었다.

〈표 IV-29〉는 산업단지 면적 대비 산업단지와 주거지역 간 필요 완충녹지의 폭을 정리한 것이다.⁷⁴⁾ 표현은 산업단지라고 하지만 일반적으로 사업장은 공업지역에 입지하므로 여기서는 사업단지를 사업장과 같은 개념으로 생각하여도 무방하다.

완충녹지의 폭은 산업단지 경계부에 설정하는 것으로 주변 자연환경 및 생활환경의 여건(주거지, 학교 등과의 이격거리, 지형적 차폐 여부 등)을 고려하여 그 폭을 가감할 수 있다. 예컨대 산업단지 면적이 0.5km²인 경우 완충녹지의 최소 폭은 10m인데 사업지구 경계부 인근 지역이 절토사면 또는 임야에 해당된다면 그 폭은 더 하향 조정할 수 있다. 반대로 경계부와 인접하여 주거지역이 위치하고 있다면 그 폭을 20m로 확대한다. 이처럼 사업지구의 여건에 따라 유연성 있게 적용하는 것이 바람직하다. 또한 입주업종의 특성을 고려하여 대기질 영향이 큰 업종 경계부에는 완충녹지의 폭을 넓게, 그 반대인 경우에는 좁게 설정할 수 있다.

74) 출처: “녹색산업단지 조성 가이드라인 연구”, 2012년 9월, 환경부

〈표 IV-29〉 산업단지 면적별 완충녹지의 폭

면적	완충녹지 폭(m)
0.5km ² 이하	15(±5) 이상
0.5km ² 이상 1.0km ² 미만	20(±5) 이상
1.0km ² 이상 3.0km ² 미만	30(±10) 이상
3.0km ² 이상 5.0km ² 미만	50(±10) 이상
5.0km ² 이상 10.0km ² 미만	80(±20) 이상
10.0km ² 이상 15.0km ² 미만	100(±20) 이상
15.0km ² 이상 20.0km ² 미만	150(±30) 이상
20.0km ² 이상	200(±50) 이상

※ 괄호 안의 숫자는 조정계수로서 완충녹지 폭은 입주업종의 특성, 주변 주거지역 현황 및 지리적 특성, 운영 시 예상되는 대기질, 악취, 소음·진동 등의 영향 정도를 감안하여 조정 가능함

제5장

결론

제5장

결론



이번 연구는 통합허가제도의 건강영향평가 방법을 마련하기 위하여 우리나라 기존 환경영향평가 내 건강영향평가제도, 우리나라 중금속 및 유해대기오염물질 농도 현황 및 통합허가 사례, 해외 독일, 미국, 캐나다, 호주, 일본, WHO의 기준 및 사례 등을 조사, 분석하였다. 분석결과를 바탕으로 건강영향을 보호하기 위하여 다음과 같은 주요 사항들을 제안하고자 한다.

첫째, 건강영향을 평가하는 방법은 현행 환경영향평가 내 건강영향평가 방법을 준용하는 것으로 하였다.

둘째, 「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」 시행규칙 별표 7 “환경의 질 목표 수준”의 대상 항목을 추가하고 장기기준을 강화 또는 신설하여 통합허가 사업장의 운영 시 인체 건강을 보호하도록 하였다.

셋째, 허가사업장 주변 주민 등 이해관계자의 의견 수렴 방안에 대해서는 보다 많은 허가 사례를 축적하여 그 효과를 검토한 후 제도화하는 방안을 장기적으로 검토하는 것이 바람직하다.

넷째, 통합허가제도와 건강영향평가제도의 효율적 연계를 위하여 양 제도의 주무 부서인 통합허가제도과, 국토환경평가과, 환경보건정책과 간의 업무 협조를 실질적인 연계방안으로 제안하였다.

□ 참 / 고 / 문 / 헌 /

[국내문헌]

김홍균(2012), 「환경법 제2판」, 홍문사

대법원 2016 11. 25 선고 2014다57846판결

이영수 외(2016), 「통합허가관리제도와 환경영향평가제도 연계방안 연구」, 한국환경정책·평가
연구원, 국립환경과학원

환경부, 「환경정책기본법」

환경부, 「환경오염시설의 통합관리에 관한 법률」

환경부, 「환경영향평가법」

환경부, 「환경보건법」

환경부, 「잔류성유기오염물질관리법」

환경부, 「화학물질관리법」

환경부, 건강영향 항목의 검토 및 평가에 관한 업무처리지침(환경부예규 589호, 2016)

[국외문헌]

독일 BImSchG

독일 TA luft. ("Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft; 영문 Technical
Instructions on Air Quality Control")

독일 함부르크시 화력발전소 허가서, 국립환경과학원 NIER-GP2014-116

Canadian Handbook on Health Impact Assessment Vol.3: The Multidisciplinary
Team, 2004

Environmental Health Risk Assessment "Guidelines for assessing human health risks
from environmental hazards", enHEALTH, Australia

Environmental Permitting Guidance Core guidance, 2013, defra, UK

TAMA OWEER Sundance Environmental Impact Statement, 2014, Canada

Mesana Energy Project Environmental Impact Statement, 2007, US DOE

[온라인 자료]

국가법령정보센터: <http://www.law.go.kr>

일본 환경성 홈페이지 : www.env.go.jp/kijun/taiki.html

www.env.go.jp/air/osen/monitoring/mon_h26/index.html

독일 <http://thirdspace-berlin.com>

