

2024년 충청남도청·충남연구원·충남녹색환경지원센터 제2차 공동세미나

충청남도 유해화학물질 자발적 감축 민·관 협의체 구성을 위한 전문가 세미나

2024.10.21

충청남도 유해화학물질 자발적 감축 민·관 협의체 구성을 위한 전문가 세미나

- '22년 기준 환경부 전국화학물질 배출량 조사결과, 충청남도 화학물질 배출량은 전국 2위 수준
- 배출량은 '21년대비 증가하는 추세이며, '25년부터 '29년까지 저감대상 물질이 확대됨에 따라 충청남도에서 화학물질 배출저감을 위한 대책 마련 필요

I

추진배경 및 목적

- 충청남도는 '22년 전국화학물질 배출량 조사결과 전국 2위 수준으로 확인되었으며, 25년부터 배출저감 대상물질이 2단계로 확대(9종→53종)됨에 따라 화학물질 배출에 대한 기업의 자발적 저감 노력이 필요
- 충청남도에서는 이를 해결하고자 '24년 5월 전문가 세미나 개최를 통해 지역의 유해화학물질 자발적 감축 협의체 구성을 계획함
- 저감목표 미이행에 따른 벌칙은 없으나, 저감 계획을 지역사회와 공유하여 주민 알권리 확대 및 이행 상황 공동확인과 기업의 자발적 감축 노력을 통해 유해성 높은 화학물질 배출로 인한 지역사회의 건강 피해 최소화에 기여

II

행사개요

- 일 시 : 2024년 10월 21일(월) 오후 3시
- 주관/주최 : 충청남도 / 충남연구원, 충남녹색환경지원센터
- 장 소 : 충청남도 지속가능발전협의회 회의실(홍성군)
- 참 석 : 약 30명(충남도청, 충남녹색환경지원센터, 기업, 전문가 등)
- 내 용 : 국내외 화학물질 관리 동향, 유해화학물질 배출량 현황 및 배출량 저감 정책, 유해화학물질 배출저감을 위한 지역협의체 운영 사례, 충청남도 유해화학물질 배출저감을 위한 지역협의체 운영 방향, 유해화학물질 자발적 배출 저감을 위한 지역협의체 구성 방향



세부일정

| 소 요 시 간 | | 내 용 | 비 고 |
|-------------|-----|---|--|
| 15:00~15:05 | 5분 | 참석자 소개 | 김학중 사무국장 (충남녹색환경지원센터) |
| 15:05~15:10 | 5분 | 환영사 | 황은성 과장 (충청남도 환경관리과) |
| 15:10~15:30 | 20분 | 유해화학물질 배출 관리를 위한 국내·외 주요 정책 및 동향 | 서양원 선임연구위원 (한국환경연구원) |
| 15:30~15:50 | 20분 | 충남지역의 화학물질 배출현황 및 저감 방안 | 김재현 수석연구원 (한국화학융합시험연구원) |
| 15:50~16:10 | 20분 | 유해화학물질 배출저감을 위한 지역협의체 운영사례 및 충청남도 지역협의체 운영 방안 | 김종범 책임연구원 (충남연구원 기후변화연구센터) |
| 16:10~16:20 | 10분 | 휴식 | - |
| 16:20~17:20 | 60분 | 종합토의 (발제자3인 + 토론자2인 + 좌장) | [좌장] 명형남 센터장 (충남녹색환경지원센터/ 충남연구원 연구위원) [지정토론] 이진선 사무관 (화학물질안전원) 김기준 연구관 (화학물질안전원) |
| 17:20~17:30 | 10분 | 마무리 | 명형남 센터장 (충남녹색환경지원센터/ 충남연구원 연구위원) |



향후 계획

- '25년 충청남도 유해화학물질 자발적 배출저감을 위한 지역 협의체 구성·운영

발표

01

유해화학물질 배출 관리를 위한 국내·외 주요 정책 및 동향

서양원 선임연구위원
(한국환경연구원)





2024년 충청남도청·충남연구원·충남녹색환경지원센터 제2차 공동세미나
충청남도 유해화학물질 자발적 감축 민·관 협의체 구성을 위한 전문가 세미나

유해화학물질 배출 관리를 위한 국내·외 주요 정책 및 동향

2024.10.21

한국환경연구원 서양원



목차

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | 국외 유해화학물질 배출 관리 정책 동향 |
| 2 | 국내 유해화학물질 배출 관리 정책 동향 |
| 3 | 요약 및 시사점 |

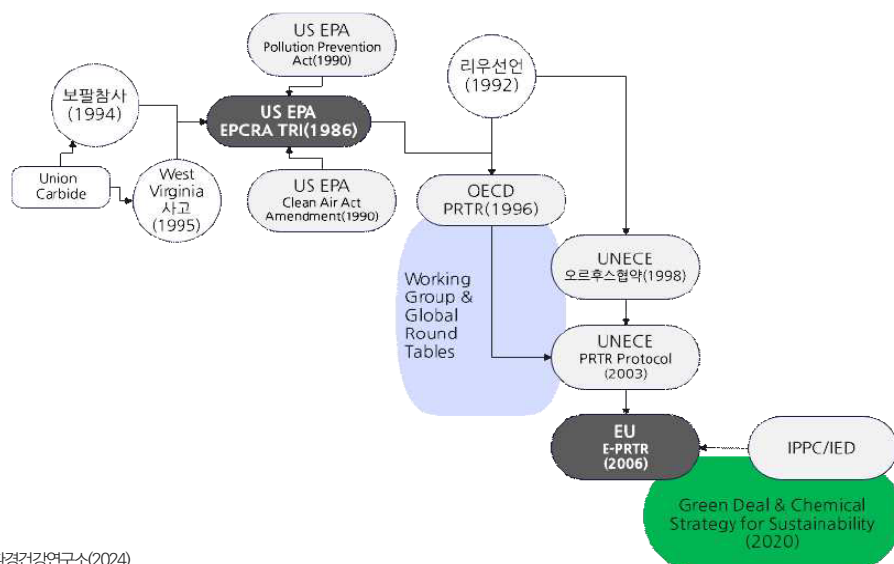
1. 국외 유해화학물질 배출 관리 정책 동향

1.0. 화학물질 배출량 조사 제도 도입

○ 국제적인 화학물질 배출량 조사 및 공개 제도의 도입 배경 및 과정

- 보팔참사 등을 계기로 미국은 1986년 「비상계획수립 및 지역사회알권리에 관한 법률(EPCRA)」 제정을 통해 독성물질배출목록(Toxics Release Inventory, TRI) 구축 및 공개 제도 등 마련
- OECD 1996년 오염물질 배출 및 이동 등록제도(Pollutant Release and Transfer Register, PRTR) 제도 채택, EU 2006년 E-PRTR 제도 도입 및 산업배출규제지침(Industrial Emission Directive, IED) 마련

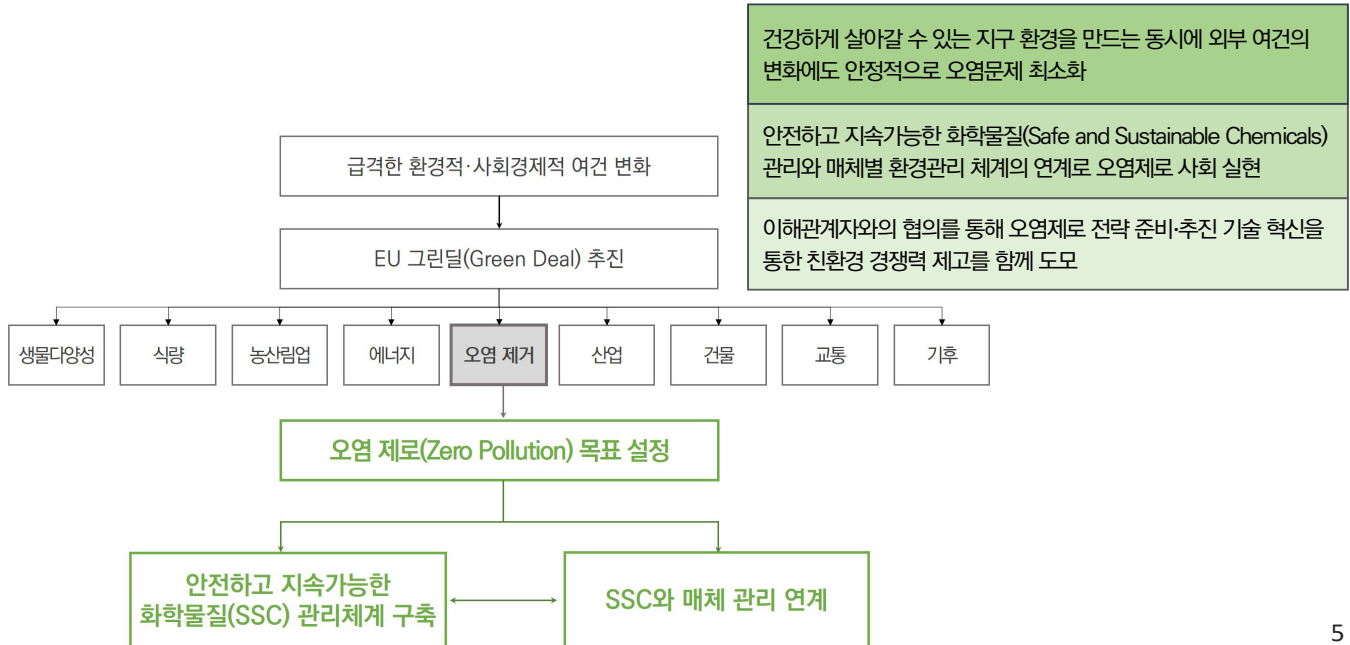
[배출량 조사 및 공개 제도의 확산 과정]



1.1. EU: 그린딜의 화학물질 분야 전략

○ EU 그린딜 관련 분야 및 목표

- 유럽위원회는 그린딜의 일환으로 대기, 수질 및 토양 오염을 건강 및 환경 생태계에 해로운 것으로 간주되지 않는 수준으로 낮추고, 지구가 대처할 수 있도록 독성이 없는 환경을 만드는 오염 제로 (Zero Pollution Ambition)를 목표로 설정



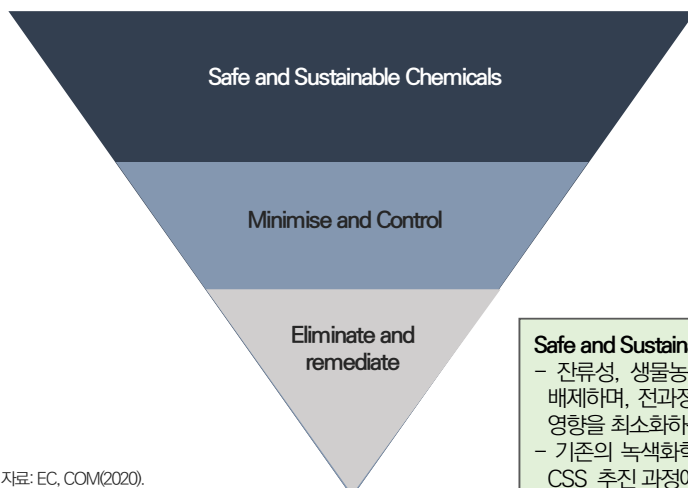
5

1.1. EU: 그린딜의 화학물질 분야 전략

○ EU 그린딜 CSS 전략

- 2020년 10월 유럽위원회는 독성이 없는(toxic-free) 환경 달성을 위한 지속가능한 화학물질 전략 (Chemicals Strategy for Sustainability, CSS) 수립
- 유해화학물질로부터 시민과 환경 보호, 안전하고 지속가능한 대체물질(alternatives)의 개발을 위한 혁신의 독려를 목표로 함

[Toxic-free hierarchy in the chemicals strategy for sustainability]



자료: EC, COM(2020).

Safe and Sustainable Chemicals이란,

- 잔류성, 생물농축성, 독성 등이 있는 유해한 화학물질을 생산 단계 이전부터 배제하며, 전과정에 걸쳐 기후변화, 자원 사용, 생태계 및 생물다양성 등에 대한 영향을 최소화하는 화학물질을 의미
- 기존의 녹색화학 및 지속가능한 화학과 기본적으로 동일한 개념으로 이해되며 CSS 추진 과정에서 재강조한 것으로 사료됨

6

1.1. EU: 그린딜의 화학물질 분야 전략

○ EU 그린딜 CSS 전략

- 법적 프레임워크의 효율성 제고 및 강화를 통해 목표를 성취하고자 함
- 이에 따라 CSS의 이행을 위한 80개 이상의 행동계획을 제시하였고 이행현황을 공유하고 있음

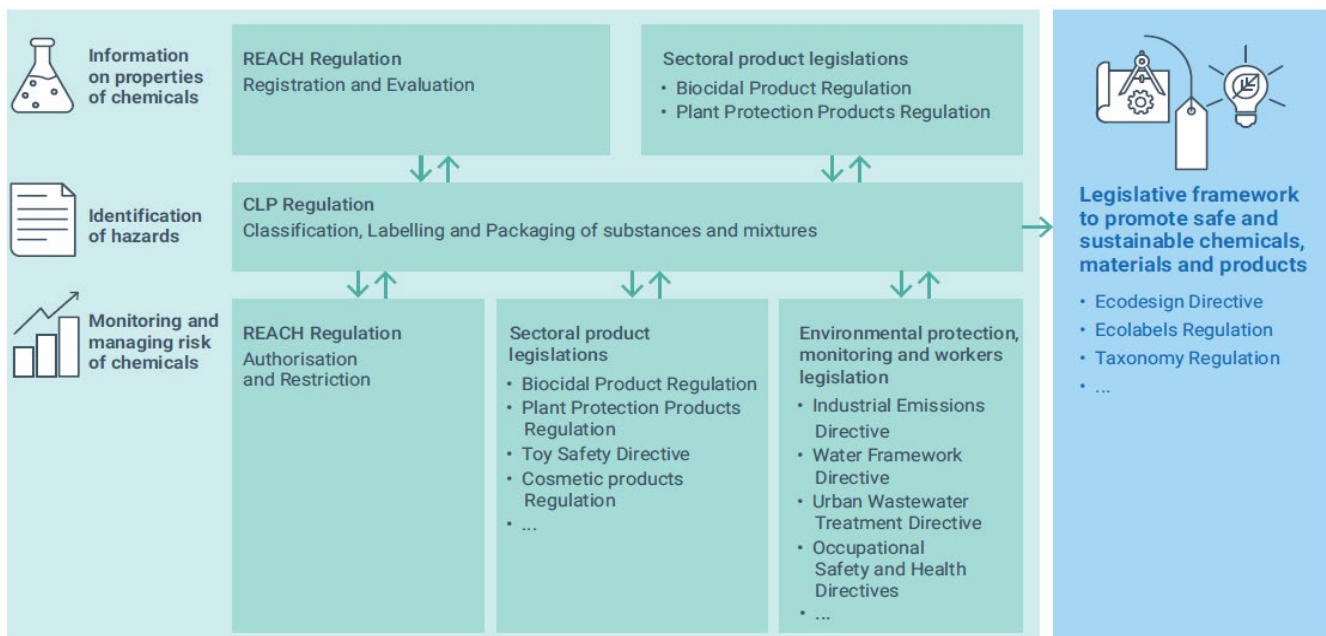
[CSS 이행을 위한 주요 행동 계획]

| 행동 계획 | 관련 내용 |
|---|---|
| REACH 개정 | <ul style="list-style-type: none"> • 발암, 돌연변이, 생식독성 물질, 내분비계 장애물질 등 특정 독성 물질(그룹) 규정 우선순위 로드맵 • REACH의 Annex I에 혼합 독성 평가 요소를 도입할 수 있을지 평가 • 소비자 제품이 특정 독성을 가진 화학물질을 포함하지 않도록 Generic approach to risk management의 확장 제안 |
| CLP 개정 | <ul style="list-style-type: none"> • 통일된 분류를 의무화하기 위한 제안 관련 법안: CLP Regulation |
| 산업 배출에 관한 법률 개정 | <ul style="list-style-type: none"> • EU 산업계가 안전한 화학물질을 사용하도록 Industrial Emissions Directive(IED) 개정 |
| 설계부터 안전하고 지속가능한 화학 물질(Safe and sustainable by design, SSbD) 기준 개발 | <ul style="list-style-type: none"> • 2022년 12월, Commission recommendation을 발표함 |
| 하나의 물질, 하나의 평가 시스템 설계 | <ul style="list-style-type: none"> • 화학물질의 유·위해성 평가 시, 모든 화학물질 법안을 아우르는 하나의 Public Authorities Coordination Tool을 활용하도록 함 |
| 화학물질에 대한 지표 프레임워크 개발 | <ul style="list-style-type: none"> • 화학물질 오염의 영향과 법안의 효율성을 측정하는 지표 개발 |

7

1.1. EU: 그린딜의 화학물질 분야 전략

○ EU CSS 관련 법령 및 제도 프레임워크



자료: EC(2022).

8

1.1. EU: 산업배출지침(IED) 개정

○ EU 산업배출지침(IED: Industrial Emissions Directive)

- 산업 배출 지침은 유럽 전역에서 유해한 산업 배출을 줄이고, 폐기물 발생을 방지하며, 자원 효율성을 개선하고, 순환 경제와 탈탄소화를 촉진하여 인체 건강과 환경을 보호하는 것을 목표로 함
- 해당 제안의 전반적인 목표는 무독성 환경에 대한 EU의 무공해 목표를 향해 나아가고 기후, 에너지 및 순환경제 정책을 지원하는 것
- 지침 개정안의 주요 목표
 - ① 대기 및 수질 배출 허가를 더 엄격히 통제하여 회원국 전체에 걸쳐 IED의 완전하고 일관된 구현 보장
 - ② 쓸모 없는 기술에 종속되는 것을 피하면서 에너지 사용, 자원 효율성 및 물 재사용을 고려하여 새롭고 깨끗한 기술에 대한 투자 유도
 - ③ 청정, 저탄소 및 순환경제를 구축하는 데 핵심적인 부문의 보다 지속가능한 성장 지원
 - ④ 추가 집약적 농업 및 산업활동을 포함하여 자원 사용 또는 오염 가능성이 높은 부문에도 최적 가용 기술을 적용하여 원천에서부터 환경 피해를 억제하며
 - ⑤ 산업 전환 및 배출을 위한 혁신 센터(INCITE)를 설립하는 것 등

9

1.1. EU: 산업배출지침(IED) 개정

○ 개정된 EU 산업배출지침(IED: Industrial Emissions Directive) 이행을 위한 ECHA의 역할

- 개정된 산업 배출 지침(IED)은 산업 시설에서의 배출을 규제하고, 유럽 화학물질청(ECHA)에 새로운 과제를 부여함
- ECHA는 데이터베이스 정보를 활용하여 관련 산업 분야에서 잠재적으로 사용되는 유해 물질 목록을 제공하고, 물질 관련 정보를 추출하며, 각 분야별 물질 사용을 특성화하고 화학물질 관리에 대한 전문가 지원을 제공함
- ECHA는 최상의 가용 기술(BAT) 참조 문서(BREFs)를 작성, 검토 및 업데이트하기 위한 정보 교환에 참여하며(세비야 프로세스), 이는 산업의 허가 조건을 설정하는 데 사용됨
- ECHA의 세비야 프로세스에 대한 공식적인 참여는 수년에 걸쳐 위원회의 공동 연구 센터(JRC)의 산업 전환 및 배출 연구를 위한 유럽 사무소(EU-BRITE) 및 환경 총국과 협력한 결과임
- ECHA가 제공하는 정보와 조언은 BREF 개정 과정에 활용되었으며, IED와 REACH 규정 간의 시너지를 향상시킬 것으로 예상됨

1.1. EU: CSS 관련 지표

○ EU CSS 추진을 통한 산업전환 측정을 위한 핵심성과지표 개발 (EU 전체 대상)

- EU는 CSS 추진으로 무독성 환경, 오염제로를 달성하기 위한 EU의 산업전환 수준을 측정하는 지표(안) 12개를 도출함

[EU CSS 산업전환 측정을 위한 12개 지표(안)]

| 12개 지표(안) | |
|-----------|-----------------------------------|
| ① | 유해성 등급별 화학물질 소비량 |
| ② | 배출원 부문별 온실가스 배출량 |
| ③ | EU27 화학 산업의 총 에너지 소비량 |
| ④ | EU27 화학 산업에서 발생하는 유해 및 비유해 폐기물 총량 |
| ⑤ | 산업 용수 배출량 |
| ⑥ | 안전하고 지속가능한 화학물질의 생산 가치/시장 점유율 |
| ⑦ | 안전하고 지속가능한 화학 물질을 위한 에코 혁신 지수 |
| ⑧ | 시중에 유통되는 안전하고 지속가능한 화학물질의 수 |
| ⑨ | 우려 물질의 수 |
| ⑩ | 유형별 화학물질 생산 및 소비량 |
| ⑪ | 탄소 집약도 지표 |
| ⑫ | 안전하고 지속가능한 화학물질에 대한 R&I 지출 |

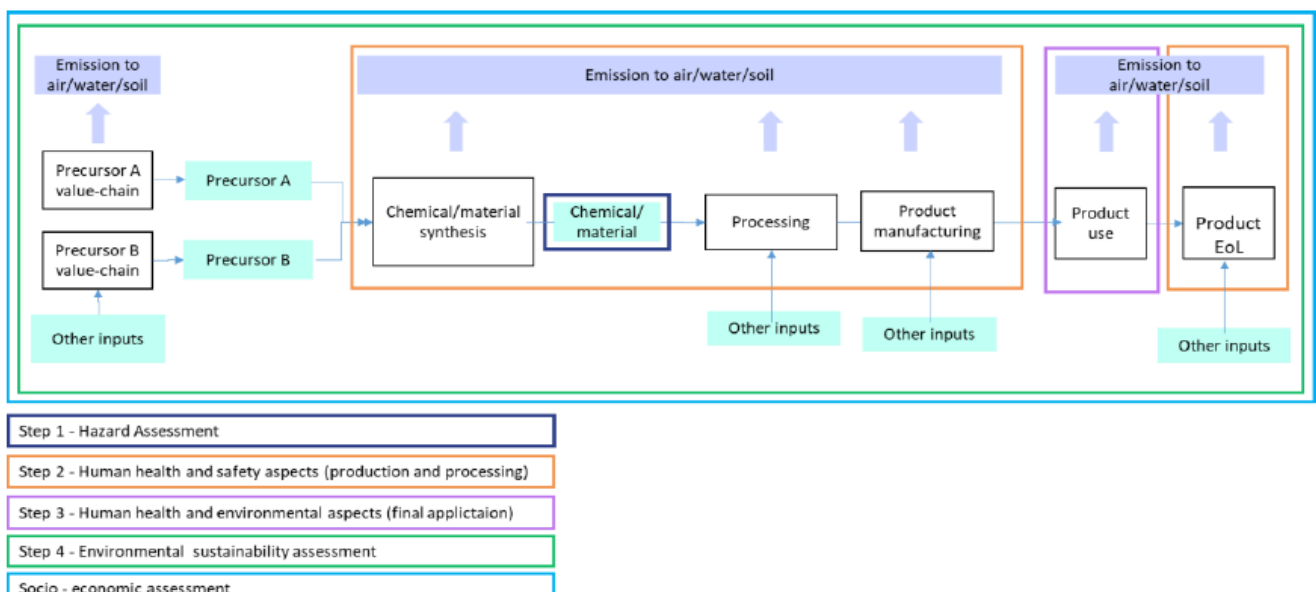
11

1.1. EU: CSS 관련 지표

○ EU SSbD 프레임워크 및 지표 개발 (물질/제품 단위 대상)

- EC는 화학물질 및 재료에 대한 '설계에 의해 안전하고 지속가능한 기준(Safe and Sustainable by Design chemical and material, SSbD)'을 개발하고 이와 연계하여 물질/제품 단위로 무독성 환경, 오염제로를 달성하기 위한 산업전환 수준을 평가하기 위한 지표를 마련 중임

[SSbD 평가 단계별 대상 범위]



12

1.2. 미국: 배출량 관리제도 주요 변화

○ US EPA TRI

- 미국은 1986년 화학물질 배출량 조사 제도 TRI를 마련
- 이를 통해 화학물질 배출에 대한 대중의 알권리 제공
- 화학물질 배출량, 배출 매체(대기, 수질, 토양), 폐기물 처리 방법 및 양, 재활용 여부 및 업체 배출 저감 노력 등에 대한 자료

○ US EPA P2

- 1990 년 P2 법안 , Clean Air Act 개정
- 환경보호전략의 중심을 배출시설 (end of pipe) 관리로부터 오염의 발생 예방(Pollution Prevention, P2) 우선으로 패러다임 전환 모색
- 환경오염의 예방과 관리를 위해서는 발생원 저감이 우선이고, 재활용, 처리, 폐기 순이라는 개념 설정

자료: 노동환경건강연구소(2024).

13

1.2. 미국: US EPA P2

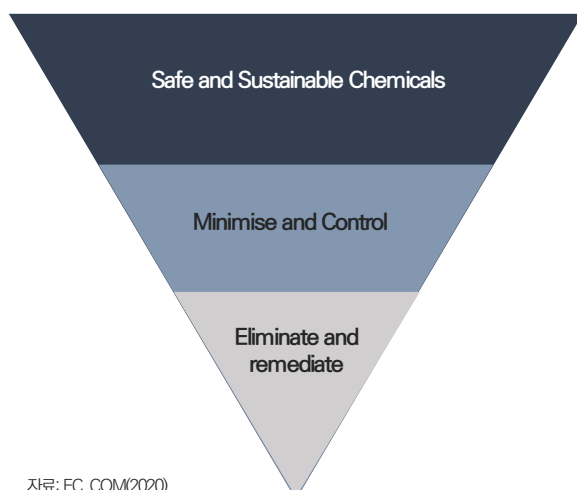
○ US EPA P2의 정의

- Pollution prevention (P2)(source reduction) is any practice that reduces, eliminates, or prevents pollution at its source before it is created.

○ EU CSS 및 US EPA P2의 연관성

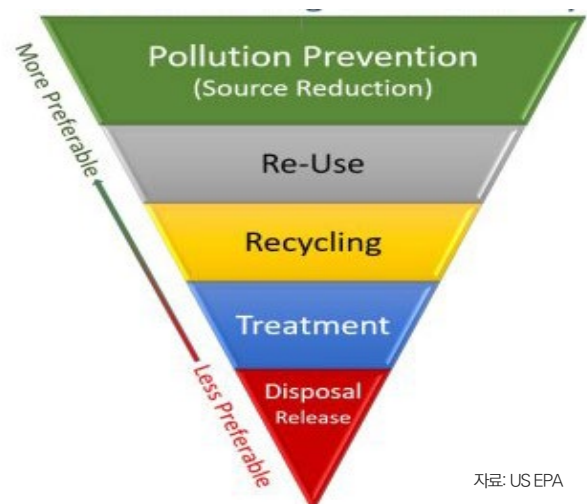
- 궁극적으로 오염물질 발생 단계에서의 오염 예방 및 저감을 목적으로 함
⇒ CSS: Safe and Sustainable Chemicals, P2: Pollution Prevention(Source Reduction)

[EU CSS Toxic-free hierarchy in the chemicals strategy for sustainability]



자료: EC, COM(2020).

[US EPA Waste Management Hierarchy]



자료: US EPA

14

1.2. 미국: US EPA P2

○ P2와 녹색화학의 연관성

- 2012년 녹색화학 활동 및 배출원 저감의 장애물을 추적하기 위한 PPA 코드가 추가됨
- 2021년 녹색화학 활동 관련 코드를 총 10개로 확대

- Substituted a fuel, S01
- Substituted an organic solvent, S02
- Substituted raw materials, feedstock, or reactant chemical, S03
- Substituted manufacturing aid, processing aid, or other ancillary chemical, S04
- Modified content, grade, or purity of a chemical input, S05
- Reformulated or developed new product line, S11
- Optimized process conditions to increase efficiency, S21
- Instituted recirculation within a process, S22
- Implemented new technology, technique, or process, S23
- Introduced in-line product quality monitoring or other process analysis system, S43

자료: USEPA.

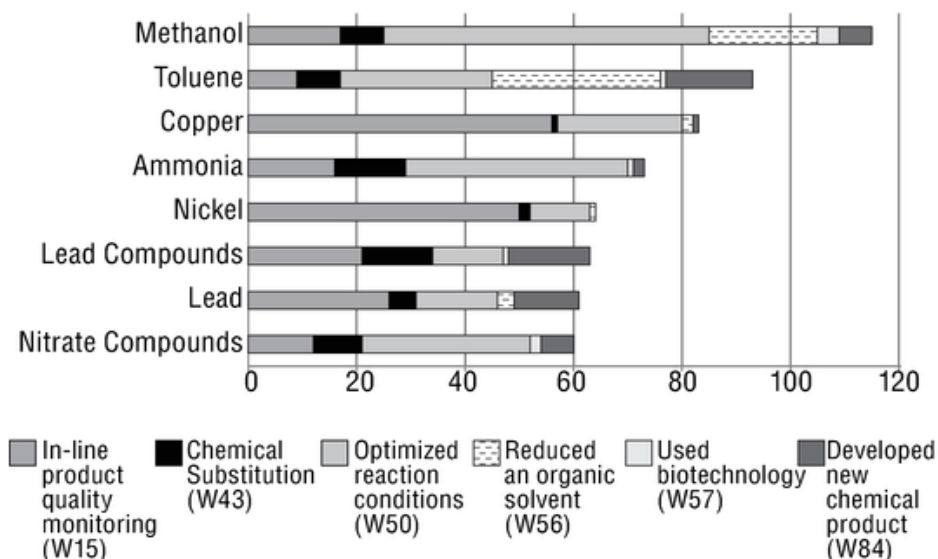
15

1.2. 미국: US EPA P2

○ P2와 녹색화학의 연관성 (계속)

- 2012-2015년 TRI 보고자료 분석 결과 가장 많은 녹색화학 활동은 반응 조건 최적화였으며 녹색화학 관련 활동 건수가 가장 많은 8개 화학물질 관련 내용은 아래와 같음

[화학물질별 녹색화학 관련 활동 (2012-2015)]



자료: SD Gaona(2017).

16

1.2. 미국: US EPA P2

○ P2와 녹색화학의 연관성 (계속)

- TRI 보고 자료를 통해 녹색화학 활동을 파악할 수 있는 분석 틀은 아래와 같음

[녹색화학 자료를 분석하기 위한 TRI 관련 도구]

| TRI data resources | Description |
|---|--|
| TRI Pollution Prevention Search Tool | Easiest method to explore and access P2 related information by facility and conduct comparisons on an industry scale |
| TRI National Analysis Supporting Data File "Additional P2 Data" Download | Pre-formatted downloadable P2 data file for a specific reporting year |
| TRI Customized Search Tool | Most robust tool for ad-hoc querying of all TRI reported data fields |

자료: SD Gaona(2017).

17

1.2. 미국: 메사추세츠주 TURA

○ 메사추세츠주 독성물질 사용저감 제도(Toxic Use Reduction, TURA)

- 매사추세츠의 주법으로 1989 년 마련
- 미연방정부의 EPCRA (배출량조사 목록 , TRI inventory) 및 CERCLA 목록의 독성물질 모두 수용
- 2006 개정 에너지 및 환경관리 확대
- 사용하는 화학물질의 취급량 , 배출량 , 저감량을 시민에게 공개
- TUR planner가 화학물질 사용 저감 계획 수립 (2년 주기)
- 독성화학물질 사용 수수료 납부
- 화학물질 사용 40%, 배출 90% 감소 효과
- TURA 제도의 성공 요인
 - 기업의 화학물질 저감 정책 참여를 위한 충분한 동기부여를 제공
 - 해당 제도의 안정적인 운영을 위한 지속적인 재원 제공 및 행정 지원

자료: 노동환경건강연구소(2024).

18

2. 국내 유해화학물질 배출 관리 정책 동향

2.1. 배출량 조사



○ 배출량 조사 관련 제도

| 구분 | 화학물질 배출·이동량 조사(PRTR) | 대기배출원 조사(SEMS) |
|--------------|---|---|
| 목적 | <ul style="list-style-type: none"> 화학물질의 제조 또는 사용과정에서 환경으로 배출되거나 폐수, 폐기물로 이동되는 화학물질의 양을 사업자 스스로 파악하여 보고 | <ul style="list-style-type: none"> 대기배출원관리시스템(SEMS)을 이용하여 대기 1종~5종 사업장을 대상(약 55천 개)으로 사업장 정보, 시설운영현황 등 배출 DB를 구축 |
| 법적 근거 및 조사대상 | <ul style="list-style-type: none"> 화학물질관리법 제11조 대기 또는 수질 배출시설 설치 허가 및 신고 사업장 제조업 등 40개 업종에 해당하는 사업장 415종 조사대상 물질 기준 이상 취급 사업장 | <ul style="list-style-type: none"> 대기환경보전법 제17조 대기배출시설 설치허가 또는 설치신고를 한 배출시설을 보유하고 있는 사업장 |
| 조사(산정) 방법 | <ul style="list-style-type: none"> 직접측정법 : 유량, 농도 등을 직접 측정하여 산정 물질수지법 : 물질수지 적용 산정 배출계수법 : 특정시설에서의 평균 배출배율을 유사배출원에 적용하여 배출량 산정 공학적 계산법 : 물리·화학적성질, 공정설계자료, 오염방지시설 특성 등을 이용하여 배출량 산정 | <ul style="list-style-type: none"> 가스상 물질 34종, 입자상물질 11종 자가측정 시행 산정식 = $\sum \{(\text{측정농도} \times \text{배출가스유량}) / \text{자가측정 횟수} \times \text{연간 가동시간}\}$ 배출량 조회 시점에 입력된 자료(가동시간, 자가측정 등) 기준 자동 산정 사업장 입력 자료를 토대로 11~12월에 자료확정 |
| 조사 항목 | <ul style="list-style-type: none"> 사업장 일반 현황, 화학물질별 연간 취급량, 배출량(대기, 수계, 토양), 자가매립량, 폐수 및 폐기물 이동량 | <ul style="list-style-type: none"> 대기배출원 조사항목 사업장 정보, 시설 정보, 운영기록 및 자가측정 정보, 활동도 정보 |

2.1. 배출량 조사

○ 배출량 조사 관련 제도

- 대기정책지원시스템(Clean Air Policy Support System, CAPSS)은 대기오염물질 배출목록(Air Pollutants Emission Inventory)에 근거한 배출 정보 종합시스템으로, 체계적인 기초 자료 수집·관리를 통해 대기환경 정책 수행에 필요한 배출량 통계 정보를 산정·제공하는 시스템
- CAPSS는 점·면·이동오염원에서 배출되는 9가지 대기오염물질(TSP, PM-2.5, PM-10, SO_x, NO_x, VOCs, NH₃, CO, BC) 배출량을 매년 산정하며, 산정한 배출량은 국가 대기오염물질 배출량 서비스를 통해 오염물질별, 배출원별, 지역별 등 다양한 유형의 통계 자료로 제공
- 배출원 분류
 - 연료 연소: 에너지산업 연소(01), 비산업 연소(02), 제조업 연소(03)
 - 제조업 공장: 생산공정(04), 주유소 및 저유소 휘발유 증발: 에너지 수송 및 저장(05), 페인트 등: 유기용제 사용(06)
 - 자동차: 도로이동오염원(07), 항공, 해상선박, 건설장비 등: 비도로이동오염원(08)
 - 폐기물처리(09), 농업활동(10), 화재: 기타 면오염원(11)
 - 도로재비산먼지, 건설공사 등: 비산먼지(12), 고기구이, 숯가마 등: 생물성 연소(13)

21

2.2. 배출저감계획서

○ 배출저감계획서 개요

- 유해성이 높은 화학물질을 연간 일정량 이상 배출하는 사업장은 5년마다 화학물질 배출저감계획서를 작성·제출
- 화학물질관리법 제11조의2, 시행규칙 제5조의2~4, 환경부고시 제2019-247호에 근거
- 국내 다량 배출 물질 중 유해성이 높고, 기술적으로 저감 가능하며, 저감량을 측정·분석할 수 있는 화학물질 9종을 1단계 저감대상 물질로 선정하고, 대상 물질은 단계적 확대 추진
 - * 벤젠 등 9종('20년) → 포름알데히드 등 53종('25년)' → 배출량 조사 대상 전체 415종('30년)
- 배출저감 대상 물질을 연간 1톤 이상 배출하는 기업 및 종업원 30인 이상 사업장에만 적용

제11조의2(화학물질 배출저감계획서의 작성·제출 등)

- ① 제11조제1항에 따른 화학물질 배출량조사 대상 사업장 중 유해성이 높은 화학물질을 연간 일정량 이상 배출하는 등 환경부령으로 정하는 사업장은 5년마다 화학물질 배출저감계획서를 작성하여 환경부장관에게 제출하여야 한다.
- ② 환경부장관은 배출저감계획서를 제출받으면 환경부령으로 정하는 바에 따라 이를 검토한 후 제출한 자에게 적합 여부를 통보하여야 한다. ...(중략)
- ⑧ 배출저감계획서 작성내용·제출시기, 배출저감계획서의 공개 관련 영업비밀 보호신청 범위·절차 및 영업비밀 심의 기준·절차 등은 환경부령으로 정한다.

자료: 국가법령정보센터, "화학물질관리법".

22

2.2. 배출저감계획서

○ 배출저감계획서 작성 항목

- 대상 물질의 취급량, 배출량, 저감기술, 저감방안 및 저감목표를 포함
- 배출저감계획서 제출 전전년도 배출량을 기준으로 5년 계획을 수립하되, 실현 가능성 등을 고려하여 사업장에서 자율적으로 설정

| 작성 항목 | 세부내용 |
|--------------------------|--|
| 1. 사업장의 일반정보 | • 업체명, 사업자등록번호, 산업단지명 등 |
| 2. 배출저감 대상물질의 취급과정 | • 사업장의 배출저감 대상물질을 취급하는 전체 공정도 |
| 3. 배출저감 대상물질의 취급 및 배출 현황 | • 배출되는 물질의 배출원별 취급량, 배출량 |
| 4. 향후 배출저감 방안 | • 사업장의 해당연도의 배출저감현황 및 목표 |
| 5. 연도별 배출저감 목표 | • 물질별 저감 기술 적용에 따른 연차별 저감 목표 작성 |
| 6. 연도별 배출저감 이행 실적 | • 사업장의 기준연도 배출량, 저감목표 배출량, 주요배출저감 추진내역, 배출저감 목표 미달성 사유 등 |

23

2.2. 배출저감계획서

○ 단계별 화학물질 배출저감 대상물질 선정 기준

- 배출저감계획서 작성 대상 물질은 벤젠 등 9종('20년) → 포름알데히드 등 53종('25년) → 배출량 조사 대상 전체 415종('30년)으로 확대

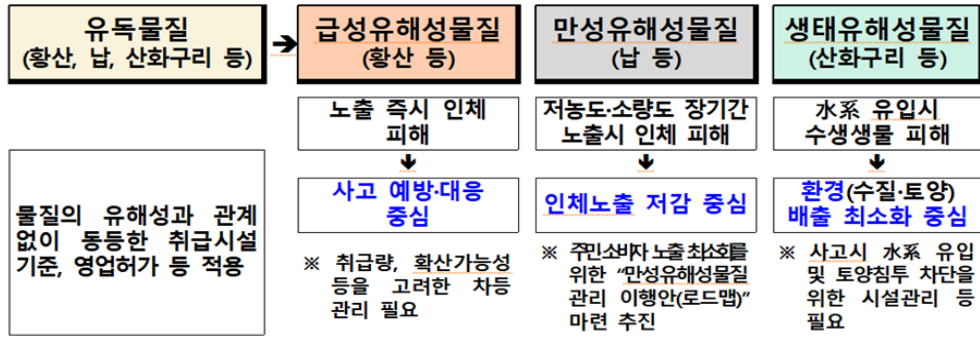
| 단계 | 내용 | 대상 물질 | 선정 기준 |
|------------------|--|---------------------------|---|
| 1단계 (‘20~’24) | • 우선 선정된 9종 물질을 취급하는 사업장에 대한 배출저감계획을 ‘20년부터 적용 | • 벤젠, 염화비닐, 트리클로로에틸렌 등 9종 | 1. 유해성이 높은 물질(발암성, 중점관리, 유독, 특정유해물질) 2. 다량배출(배출량 10톤 이상) 물질 3. 배출저감 가능 물질 (배출저감 기술 보유) 4. 공정시험법으로 분석 가능 물질 |
| 2단계 (‘25~’29) | • 유해성은 있으나 배출량이 적어 1단계 대상물질에서 제외된 물질을 포함·확대 | • 포름알데히드 등 53종 | 1. 1단계 배출저감 대상 물질 2. 발 암 성 물 질, 중 점 관 리 대 상 물 질, 다량배출물질(상위5종) 등 어느 하나에 해당하는 물질 |
| 3단계 (‘30~) | • 전체 배출량 조사대상 물질로 확대 | • 전체 415종 | |
| 기타 | • 배출저감에 대한 지역사회 요구가 있어 지자체가 건의하는 물질*은 물질 유해성, 기술성, 주변지역 환경에 미치는 영향 등을 검토하여 해당 지역의 사업장에 적용(매년 추가) | | * (선정절차) 지역사회 요구 → 지자체 건의(→환경부) → 타당성 검토(환경부, 안전원, 전문가 등) → 대상 물질 통보(→사업장) |

24

2.3. 향후 배출 관리정책 관련 고려사항

○ 유독물질 지정관리체계 개편

- 화학물질의 유해성에 따라 유독물질을 급성유해성, 만성유해성 및 생태유해성물질로 구분하고 각각의 유해성 및 취급시설 등의 차이를 고려해 관리 수준 및 방법을 차등화
- 만성유해성 물질에 대한 배출량 조사 등 모니터링 확대 모색 등



자료: 환경부 보도자료('22.12.8);

○ 화학안전정책포럼(2023) 관련 제언

- 배출 시설 주변 모니터링을 통한 관심지역 파악
- 배출저감계획 작성 및 이행확인을 통한 주민 노출 저감
- 환경보건정책 연계방안 모색 등

참고: 화학안전정책포럼(2023).

3. 요약 및 시사점

3. 요약 및 시사점

- EU는 그린딜의 일환으로 CSS 전략 추진을 통해 안전하고 지속가능한 화학(녹색화학) 관리체계로의 전환을 모색 중임
- 이와 같은 CSS 전략 이행을 위하여 산업배출지침(IED) 개정, 물질/제품의 설계과정부터 전과정의 안전성과 지속가능성을 평가하는 SSbD 프레임워크 및 해당 산업계 전반의 전환 수준을 측정하는 지표를 개발 중임
- 오염물질 발생 단계부터 오염 예방 및 저감을 목적으로 한다는 측면에서 US EPA의 P2(오염원 저감)는 EU의 CSS와 동일한 방향성을 추구하고 있음
- 국내 화학물질 배출량 제도는 조사 대상 물질 확대 및 배출저감계획서 작성을 통한 기업의 저감 목표 설정 및 저감 활동 촉진 등을 추진하고 있음
- 효과적인 유해화학물질 배출 관리제도 마련을 위하여 CSS 및 P2와 같은 오염 발생원 저감 체계로의 전환 및 산업계를 포함한 이해관계자의 능동적이고 지속적인 배출저감 참여 기반을 구축이 요구됨
- 유해화학물질 배출량 및 저감 활동 관련 정보 제공 범위, 제공 형태 및 활용 방안 등에 대한 구체적, 단계적 검토 및 계획 수립이 필요함

감사합니다!

발표



충남지역의 화학물질 배출현황 및 저감 방안

김재현 수석연구원
(한국화학융합시험연구원)



충남지역의 화학물질 배출현황 및 저감 방안

김재현 수석연구원

Contents

KOREA TESTING & RESEARCH INSTITUTE
Presentation Template Design

Chapter 1

충남지역 화학물질 배출현황

Chapter 2

국내외 배출저감 제도 및 사례

Chapter 3

화학물질 배출 저감 방안

Chapter 1

충남지역 화학물질 배출현황

KTR 한국화학융합시험연구원
KOREA TESTING & RESEARCH INSTITUTE

KOREA TESTING & RESEARCH INSTITUTE

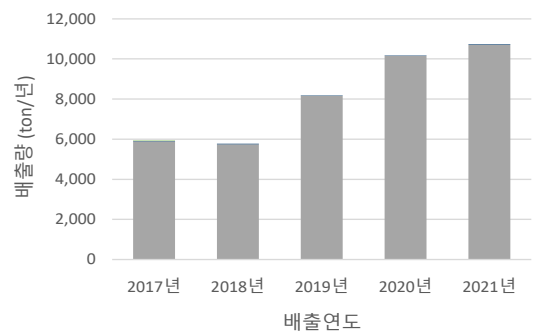
1. 충남지역 화학물질 배출 현황

KTR 한국화학융합시험연구원
KOREA TESTING & RESEARCH INSTITUTE

☑ 충청남도의 화학물질 배출·이동량 정보 조사 결과

- 2022년 - 405개 업체, 137종 화학물질, 10,733톤 배출
- 2018년 - 375개 업체, 135종 화학물질, 5,913톤 배출 대비 182% 증가
- 2021년 - 400개 업체, 133종 화학물질 10,172톤 배출 대비 105% 증가

| 배출 연도 | 배출 업체수 | 배출 물질수 | 대기배출량 (kg/년) | 수계배출량 (kg/년) | 토양배출량 (kg/년) | 배출량 합계 (kg/년) |
|----------|-----------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 2021년 | 405 | 137 | 10,698,790 | 34,637 | 0 | 10,733,427 |
| 2020년 | 400 | 133 | 10,150,531 | 22,228 | 0 | 10,172,759 |
| 2019년 | 388 | 134 | 8,158,091 | 21,393 | 0 | 8,179,484 |
| 2018년 | 393 | 138 | 5,742,943 | 30,320 | 0 | 5,773,263 |
| 2017년 | 375 | 135 | 5,886,569 | 23,521 | 3,141 | 5,913,231 |



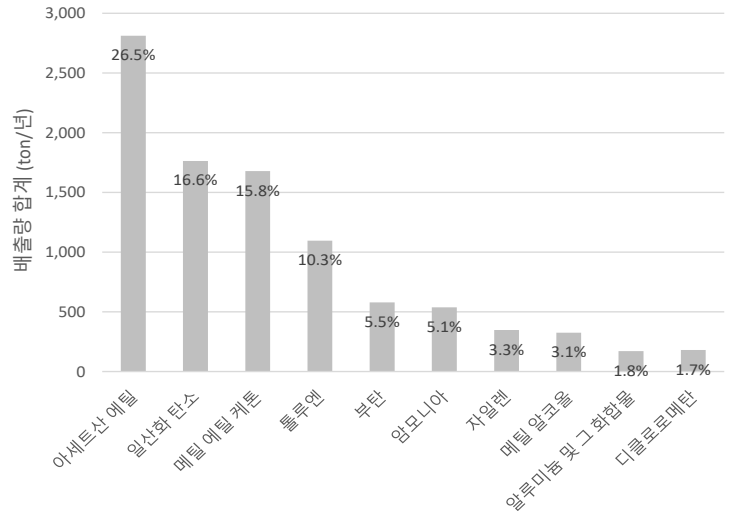
- '20년 대비 '21년의 배출량의 증가는 화학물질의 취급량이
'20년 36,453 천톤에서 '21년 48,435 천톤으로 증가됨에 따라 배출량도 증가한 것으로 보임

1. 충남지역 화학물질 배출 현황

2022년 물질별 배출량 조사 결과

- 아세트산 에틸 - 2,812톤, 26.5% , 일산화탄소 - 1,764톤, 16.6%, 메틸에틸케톤 - 1,678톤, 15.8%

| 화학물질명 | 배출 업체수 | 배출량 합계 (kg/년) | 배출 비율(%) |
|---------------------------|-----------|------------------|-------------|
| 아세트산 에틸 | 43 | 2,812,773 | 26.5 |
| 일산화 탄소 | 4 | 1,764,391 | 16.6 |
| 메틸 에틸 케톤 | 32 | 1,678,285 | 15.8 |
| 톨루엔 | 66 | 1,096,580 | 10.3 |
| 부탄 | 10 | 580,359 | 5.5 |
| 암모니아 | 41 | 539,008 | 5.1 |
| 자일렌 (o-,m-,p-이성질체 혼합물) | 46 | 348,401 | 3.3 |
| 메틸 알코올 | 45 | 326,943 | 3.1 |
| 알루미늄 및 그 화합물 | 112 | 188,032 | 1.8 |
| 디클로로메탄 | 8 | 181,019 | 1.7 |



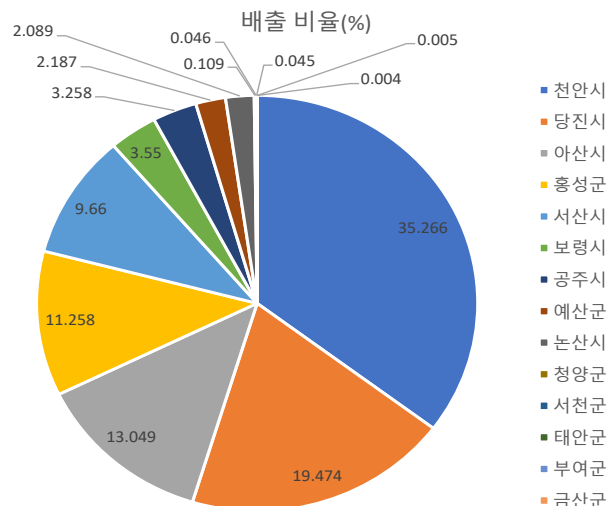
- 배출량이 높은 상위 10개 물질의 배출량 합계는 9,515톤으로 전체 배출량의 89.8%를 차지
- 전체 배출량의 16.6%를 차지하는 일산화 탄소의 경우 충남지역의 전체 배출 업체 4개 중 서산시 대산공단 내에 입주한 기업 3곳에서 배출됨에 따라 해당 지역의 물질 배출량 관리가 필요

1. 충남지역 화학물질 배출 현황

2022년 지역별 배출량 조사 결과

- 지역별 배출량이 높은 상위 5개 지자체의 배출량
- 천안시 782톤(35.3%), 당진시 2,068톤(19.5%), 아산시 1,401톤(13%), 홍성군 1,208톤(11.3%), 서산시 1,037톤(9.7%) 순으로 전체 배출량의 88.7%를 배출

| 시도구군 | 배출 물질수 | 배출량 합계 (kg/년) | 배출 비율(%) |
|------|-----------|------------------|-------------|
| 천안시 | 62 | 3,785,201 | 35.266 |
| 당진시 | 58 | 2,090,262 | 19.474 |
| 아산시 | 53 | 1,400,598 | 13.049 |
| 홍성군 | 21 | 1,208,326 | 11.258 |
| 서산시 | 83 | 1,036,810 | 9.660 |
| 보령시 | 10 | 381,018 | 3.550 |
| 공주시 | 38 | 349,717 | 3.258 |
| 예산군 | 29 | 234,785 | 2.187 |
| 논산시 | 28 | 224,251 | 2.089 |
| 청양군 | 30 | 11,745 | 0.109 |
| 서천군 | 7 | 4,934 | 0.046 |
| 태안군 | 8 | 4,862 | 0.045 |
| 부여군 | 12 | 491 | 0.005 |
| 금산군 | 14 | 428 | 0.004 |

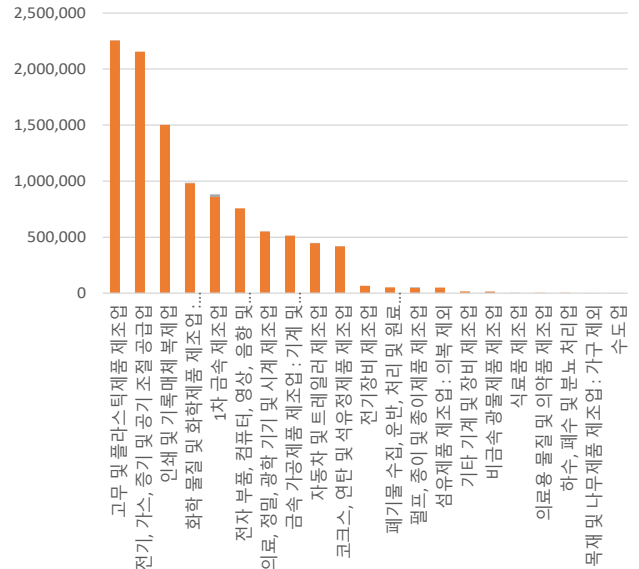


1. 충남지역 화학물질 배출 현황

2022년 업종별 배출량 조사 결과

- 업종별 배출량이 높은 상위 3개 업종(1천톤 이상)이 전체 배출량의 55%를 차지
- 고무 및 플라스틱 제품제조업 2,254톤(21%), 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업 2,154톤(20%), 인쇄 및 기록매체 복제업 1,502톤(14%) 순으로 배출

| 업종명 | 배출 물질수 | 배출량 합계 (kg/년) | 배출 비율(%) |
|----------------------------------|-----------|------------------|-------------|
| 고무 및 플라스틱제품 제조업 | 21 | 2,254,451 | 21.004 |
| 전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업 | 8 | 2,154,093 | 20.069 |
| 인쇄 및 기록매체 복제업 | 11 | 1,502,195 | 13.995 |
| 화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외 | 111 | 984,771 | 9.175 |
| 1차 금속 제조업 | 48 | 882,175 | 8.219 |
| 전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업 | 33 | 757,668 | 7.059 |
| 의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업 | 5 | 550,609 | 5.130 |
| 금속 가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외 | 26 | 513,062 | 4.780 |
| 자동차 및 트레일러 제조업 | 32 | 448,179 | 4.176 |



2. 국내외 배출저감제도 및 사례

국외 배출량저감제도

| 제도 | 주요 내용 |
|---|--|
| 미국 TURA (Toxics Use Reduction Act) | <ul style="list-style-type: none"> 미국 메사추세츠의 제도로독성물질의 사용감소를 통한 사전오염방지에 초점 제조공정과정에서 발생하는 유독성물질의 사용량 및 유독폐기물의 발생 저감을 위하여 MassDEP (정부) - TURI (교육, TUR planner) - OTA (기술사무국)의 체계적인 체제를 구축 기업이 자발적 개선에서 나아가 실질적으로 개선할 수 있도록 기술을 지원 초과 독성물질 사용량에 사용료를 지불하게 함으로써 저감에 대한 강제성을 부여 |
| 캐나다 TRA (Toxics Reduction Act) | <ul style="list-style-type: none"> 캐나다 온타리오에서 시행 독성물질 배출저감계획서를 작성하고 플래너의 인증이 필요한 보고서를 제출 자발적 계획 이행으로 진행되었으나, 독성물질의 유의미한 감소를 달성하지 못함 연방환경보호법에 따라 화학물질관리계획으로 통합 운영됨에 따라 TRA 제도 폐지 |

2. 국내외 배출저감제도 및 사례

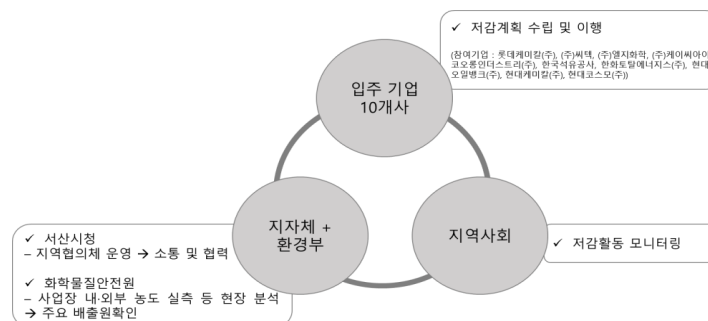
☑ 국내 배출량저감제도

| 시험사업 | | 현 제도 |
|--|---|---|
| 30/50 프로그램 ('04~'09) | SMART (Stewardship-based Management for Area-specific Risk reduction Target) 프로그램 ('12~'17) | 화학물질 배출저감제도 ('19~) |
| 사업장과의 협약을 통해 일부 유해화학물질 배출량을 효과적으로 감소 달성 → 현 배출량저감 제도 도입 | | 2019년 시행 - 국내 다량 배출 물질 중 유해성이 높고, 기술적 저감이 가능하며, 저감량을 측정 및 분석할 수 있는 화학물질 9종을 1단계 저감물질로 선정하고, 대상물질 단계적 확대 - 배출저감 대상 물질은 1톤 이상을 배출하는 기업 (종업원 30인 이상 대상 (이행 확인) 매년 수행하는 화학물질 배출량 조사 (~4.30)를 통하여 이행 실적 확인 (한계) - 국내 화학물질 배출저감계획은 독성화학물질의 사후처리 (end-of-pipe)에 초점을 두고 있는 한계점으로 인해 배출저감의 방법론이 명료하게 제시되어 있지 않음. - 기업의 자발적 참여 (의무X) |
| 200개 기업 참여 자발적 협약 체결 후 '3년 내에30%, 5년 내에50%' 일률적 저감을 목표로 기업이 저감 대상물질을 선정 | 기업중심에서 벗어나 유해화학물질 다량 배출지역, 지역별 배출물질, 지역 내 기업별 배출저감 능력 등을 고려하여 저감 목표를 설정 | |
| - 자발적 협약 이행률 87% 저감실적을 제출한 143개의 업체 중 124개의 업체가 협약 목표 달성 - 협약 사업장에서는 화학물질 배출량 감소를 위해 시설개선 (49%), 공정관리(33%), 물질대체 (18%) 등의 저감방식을 적용 | - 3개 산단(울산, 여수, 대산)에서1급 발암물질인 벤젠과1,3-부타디엔의 배출량 감소를 위하여 총24개 사업장이 참여 - 환경부, 지역주민, 환경단체, 지자체, 사업장으로 구성된 지역협의체가 모든 과정에 참여 | |
| (효과) 배출저감기술 도입 및 기반시설 개선, 작업장 환경개선, 생산성 향상 및 친환경기업 이미지 강화 | (효과) 대기오염 개선 효과 - 발암성 물질 4종에 대해 배출량 64% 감소 | |

2. 국내외 배출저감제도 및 사례

☑ 국내 배출량저감 사례(충청남도 서산시 대산산단)

- 충청남도는 2021년과 2022년 모두 지역별 화학물질 배출량 상위 지역 2위로 집계
- 특히, 서산시 대산산업단지의 대기 중 벤젠 농도가 다른 지역에 비해 높게 나타나 효과적인 배출량 저감을 위하여 민-관-산 협약('22.04.19)을 통해 벤젠 등을 취급하는 대산 산단 내 총 10개 기업이 화학물질 저감 활동에 동참

**(한계점)**

- 기업의 자발적인 참여로 목표를 강제할 수 없음
- 협의체 운영과 관련한 구체적인 정보 및 진행 상황을 확인할 수 없음
- 협의체 운영에 따른 세부 진행 상황 및 성과 확인을 위한 지자체(서산시청) 홈페이지 등에 게시 필요

2. 국내외 배출저감제도 및 사례

✓ 국내 배출량저감 사례(LG화학)

- 대산산업 내 석유화학기업 4사 (한화토탈에너지스, LG화학, 롯데케미칼, 현대오일뱅크)에 해당
- 30/50 프로그램부터 현재 배출저감제도까지 지속적으로 참여하여 유해화학물질 배출량을 저감
- 사업장 단위로 펌프/밸브/플랜지 등 비점오염원을 통해 대기배출되는 유해화학물질 저감을 목표로 LDAR시스템 도입, 자체 TRI 정보공개 웹사이트 구축, 지속경영보고서 및 ESG 성과 보고서 공개를 통해 화학물질 배출 저감 활동을 실시

| 저감활동 | 세부 내용 |
|--|---|
| 사업장 단위로 펌프/밸브/플랜지 등 비점오염원을 통해 유해화학물질의 대기 배출량을 저감 | <ul style="list-style-type: none"> • 누출탐지 보수(Leak Detection and Repair, LDAR) 시스템 도입 및 강화 (30/50 프로그램- 도입 / SMART 프로그램 - 강화) • 공정의 비점오염원을 파악, 점검 및 보수 • 이송, 운반, 분배, 계량시설에서 발생하는 배출량 저감 |
| 자체적인 TRI 정보 공개 웹사이트 구축 | 30/50 프로그램 참여 당시 6개 사업장의 TRI 정보와 저감 활동 및 계획 공개 |
| 지속경영보고서 및 ESG 성과보고서 공개 | 사업장 내 유해화학물질 개선 활동, 투자비, 개선 효과 등을 공개함으로써 배출 저감을 위한 노력 및 성과 확인 (유해화학물질 중 SVHC 및 CMR 물질의 함유 비율 감소 확인) |

2. 국내외 배출저감제도 및 사례

✓ 국내 배출량저감 사례(LG화학)

저감활동

사례 예시

2019 지속경영보고서

Focus

화학물질 배출량 저감 프로그램

LG화학 대산공장에서는 환경부와 협약하여 서산 지역 내 화학물질 배출을 저감하기 위한 SMART 프로그램을 운영하고 있습니다. 벤젠의 경우, 2009년 배출량 대비 53.7%를 저감하는 것이 2020년 목표이며, 목표달성을 위해 LDAR(Leak Detection and Repair, 비산배출원관리 시스템 자체 기준 및 측정 주기를 강화하였습니다.

2회(연)
LDAR 측정 주기 강화

53.7%↓
2009년 벤젠 배출량 대비
2020년 저감 목표

2022 ESG 성과보고서

| 유해화학물질 관리 ① | 단위 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------------------------|----|-------|-------|-------|
| REACH ② Annex 17 제한물질 함유 제품 비율 | % | 29.80 | 16.10 | 9.69 |
| REACH SVHCs ③ 물질 함유 제품 비율 | % | 2.39 | 1.57 | 2.47 |
| CMR ④ 물질 함유 제품 비율 | % | 5.99 | 2.71 | 4.65 |
| 제품 유해성 관련 리스크 평가 ⑤ 비율 | % | 13.59 | 25.09 | 26.33 |

① 연도별 판매 제품 수 기준 물질 함유 제품 수의 비율을 산출함.

② REACH: Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals; EU 내 화학물질 등록, 평가, 허가 및 제한에 관련된 제도.

③ SVHC: Substances of Very High Concern; EU REACH 규정 부속서 XIV에 등재된 고위험 물질.

④ CMR: Carcinogenic, mutagenic and reprotoxic chemicals; 발암성, 돌연변이성, 생식독성 물질.

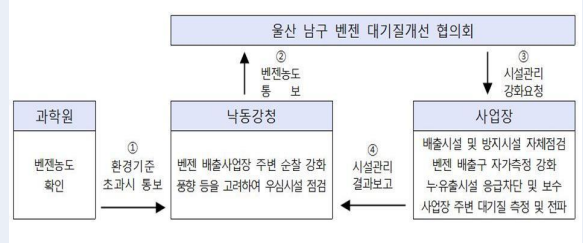
⑤ 제품 유해성 관련 리스크 평가 비율: 판매 제품의 구성 물질 중 물질 등록이 면제/안료된 물질의 비율.

2. 국내외 배출저감제도 및 사례

✓ 국내 배출량저감 사례(울산시 울산.미포 산업단지)

- 울산.미포 산업단지 - '울산 남구지역 벤젠 대기질개선협의회' - 벤젠

| 구분 | 세부 내용 |
|------|---|
| 배경 | <ul style="list-style-type: none"> • 2015년: 울산.미포 산업단지 연간 벤젠 배출량 32톤 = 전국 벤젠 배출량의 26% • 2012년 ~ 2016년 벤젠 농도: 대기환경기준($5\mu\text{g}/\text{m}^3$)을 약 1.4~1.8배를 초과 • 울산 남구지역 벤젠 대기질개선협의회 운영 |
| 주진내용 | <ul style="list-style-type: none"> • 벤젠 배출업체 16개사와 협의회 구성: SKC(주) 울산공장, SK에너지(주), SK종합화학(주), 한화종합화학(주), 롯데케미칼(주) 울산1공장 등 • 사업장별 자율개선 계획 수립에 약 104억원 투자 <ul style="list-style-type: none"> - 대기오염물질 배출/방지시설 자체점검 및 개선 - 벤젠 배출구 자가측정 강화 - 누유출시설 응급차단 및 보수 - 사업장 주변 대기질 측정 및 전파 • 벤젠 관리기법 및 측정방법 등을 교육하고 영세업체를 대상으로 기술 자문 실시 |
| 성과 | 벤젠 연간 평균치: 2016년 $9.15\mu\text{g}/\text{m}^3$ -> 2017년 $4.25\mu\text{g}/\text{m}^3$ (53% 감소) |



3. 충남지역 화학물질 배출 저감 방안

- ✓ 충청남도의 화학물질 배출량 저감을 위해서는 화관법의 배출량저감제도와 연계하여 단계별 배출량 저감을 실천함과 동시에 충청남도 내 배출량이 많고 독성이 높은 물질을 우선순위로 하여 지역 내 사업장 환경을 고려한 적용이 필요하다. 해당 물질을 대체할 수 있는 대체물질 선정 및 개발, 방지시설 개선 지원사업과 함께 배출 공정에 대한 공정개선 지원사업이 추진될 필요가 있다.

✓ 지역 특성을 고려(입지적 특성)

- 충청남도 내 일산화탄소를 배출하는 4개 기업 중 3개 기업이 서산시 대산산업단지 내 입지
- 해당 기업들이 일산화탄소 배출량 저감을 위한 협의체 활동 등의 지자체 지원 필요

| 번호 | 업체명 | 주소 | 우편번호 | 업종 |
|----|--------------|-----------------------------------|-------|--------------------------|
| 1 | (주)LG화학대산공장 | 충청남도 서산시 대산을 독곶1로 54 LG화학 대산공장 | 31901 | 화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외 |
| 2 | 에이치디현대케미칼(주) | 충청남도 서산시 대산을 평신2로 181 현대케미칼(주) | 31902 | 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업 |
| 3 | 한화토탈에너지스(주) | 충청남도 서산시 대산을 독곶2로 103 한화토탈(주) 환경팀 | 31900 | 화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외 |
| 4 | 현대그린파워 | 충청남도 당진시 송산면 북부산업로 1526 현대그린파워 | 31718 | 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업 |

3. 충남지역 화학물질 배출 저감 방안

☑ 지역 특성을 고려(배출물질 특성)

- 환경부 배출량 저감기술 안내서(2024)에는 충남 지역의 배출량 상위 10위에 해당하는 물질에 대한 저감기술 부재(배출량저감대상 1단계에 해당하는 9개물질 공개) -> 저감기술의 개발 필요

배출저감 기술안내서

2024


 한국화학융합시험연구원
 환경부
 화학물질안전원

□ (물질)별 특성별, 지역별, 환경부고시에서 규정된 9개 물질

| 번호 | CAS No. | 화학물질명 | 영문명 |
|----|----------|----------------------|-----------------------|
| 1 | 71-43-2 | 벤젠 | Benzene |
| 2 | 78-01-6 | 트리클로로에틸렌 | Trichloroethylene |
| 3 | 78-01-6 | 염화 비닐 | Vinyl chloride |
| 4 | 106-99-0 | 1,3-부타디엔 | 1,3-Butadiene |
| 5 | 78-08-2 | 디클로로메탄 (제틸렌클로라이드) | Dichloromethane |
| 6 | 88-12-0 | 디메틸포름아미드 | N,N-Dimethylformamide |
| 7 | 127-18-4 | 테트라클로로에틸렌 | Tetrachloroethylene |
| 8 | 127-18-4 | 아크릴로니트릴 | Acrylonitrile |
| 9 | 67-68-2 | 클로로폼 | Chloroform |

○ 염화비닐과 디메틸포름아미드를 제외한 나머지 물질은 휘발성유기화합물(Volatile Organic Compounds: 이하, VOCs) 지정 고시(제 11호)에 따른 배출시설의 관리 대상 VOCs임.

11. 화학물질안전원, 지역별, 환경부고시 제11호 2항
21. 환경부고시 제11호 2항

| 화학물질명 | 배출 업체수 | 배출량 합계 (kg/년) | 배출 비율(%) |
|---------------------------|-----------|------------------|-------------|
| 아세트산 에틸 | 43 | 2,812,773 | 26.5 |
| 일산화 탄소 | 4 | 1,764,391 | 16.6 |
| 메틸 에틸 케톤 | 32 | 1,678,285 | 15.8 |
| 톨루엔 | 66 | 1,096,580 | 10.3 |
| 부탄 | 10 | 580,359 | 5.5 |
| 암모니아 | 41 | 539,008 | 5.1 |
| 자일렌 (o-,m-,p-이성질체 혼합물) | 46 | 348,401 | 3.3 |
| 메틸 알코올 | 45 | 326,943 | 3.1 |
| 알루미늄 및 그 화합물 | 112 | 188,032 | 1.8 |
| 디클로로메탄 | 8 | 181,019 | 1.7 |

3. 충남지역 화학물질 배출 저감 방안

☑ 국내외 선진사례를 참고

- 국외 TURA의 독성물질 저감계획서 작성 시 인증된 플래너의 참여와 같이 배출량 저감을 위한 전문 컨설턴트의 현장 기술지원 프로그램을 도입하여 물질 및 공정의 특성을 고려한 맞춤형 기술 지원을 실시
- 서산시 대산산단, 울산시 미포산단의 사례를 통해 동일물질 및 유사업종에 대한 협의체 활동을 적극 지원하여 민-관-산이 함께 배출량 저감을 위한 노력이 필요

미래와 혁신을 선도하는 디지털 기반 기술서비스기관
KOREA TESTING & RESEARCH INSTITUTE

www.ktr.or.kr

Thank You

KTR 화학안전팀
김재현 수석연구원

KTR 한국화학융합시험연구원
KOREA TESTING & RESEARCH INSTITUTE

발표



유해화학물질 배출저감을 위한 지역협의체 운영사례 및 충청남도 지역협의체 운영 방안

김종범 책임연구원
(충남연구원 기후변화연구센터)



유해화학물질 배출저감을 위한 지역협의체 운영사례 및 충청남도 지역협의체 운영 방안

2023. 10. 21

김종범 책임연구원 (공학박사)

충남연구원 서해안기후환경연구소



CONTENTS

1. 유해화학물질의 관리 필요성
2. 충청남도의 유해화학물질 배출 현황
3. 유해화학물질 관리 기술
4. 지역협의체 운영사례 및 운영 방향

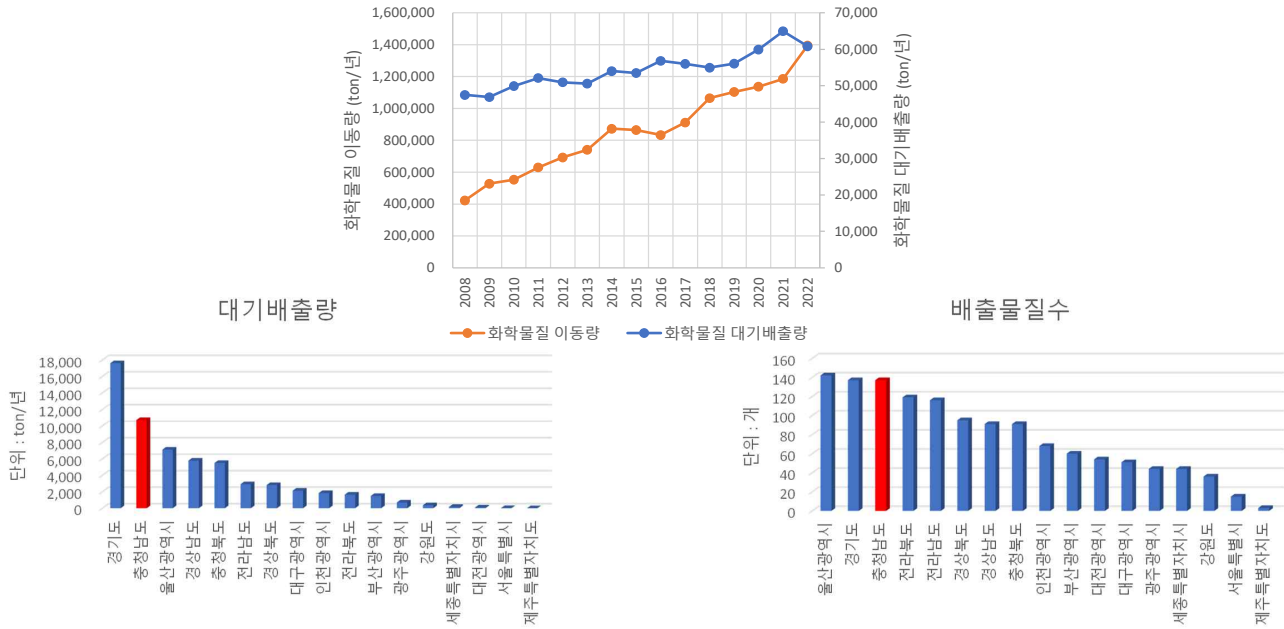
1. 유해화학물질의 관리 필요성



화학물질 사용량 증가

자료 : 환경부 화학물질 안전원, 화학물질 배출·이동량 정보

- 지난 15년간 국내 화학물질 이동량과 대기 중 배출량은 꾸준히 증가 추세 → 각각 3.3배와 1.3배 증가
- 2022년 기준 전국 화학물질 배출물질 수는 울산이 142개로 1위, 경기도와 **충남이 137개로 2위를 차지** (3위 전북 119개)
- 화학물질 중 대기 배출량 역시 경기도 (17,597톤/년)에 이어 **충청남도가 2위(10,699톤/년)**를 차지



3/28

1. 유해화학물질의 관리 필요성



유해화학물질 사용 증가 및 관련 사건 사고 발생

- 화학물질 처리과정에서 노출에 의해 급성, 만성, 아독성, 변이원성 암을 유발하며, 세대에 걸쳐 치명적인 피해를 야기
- 국내에서는 가슴기 살균제 사건을 비롯하여 산업단지의 화학노출사고, LG화학 인도 가스 누출사고 등 빈번한 사고 발생
- 보팔 MIC 누출사고로 20만명의 호흡기 장애, 약 2,800여명의 사망자 발생

잇을만 하면 화학사고 '땡땡'... 완충저류시설은 나몰라라

전남 산단 14곳 중 2곳 불과
여수 등 5년간 유출사고 27건
오염예방 의무화 10년 무색
수백억 사업비에 기준도 없어

자료 : 전남매일(24.08.11)

2024년 08월 11일(일) 18:17



여수국가산업단지, 전남도 제공

전남 도내 산업단지의 화학사고가 잇따라 있지만, 유해화학물질의 유출을 막는 완충저류시설이 설치된 산단은 2곳에 불과한 것으로 드러났다.

완충저류시설 설치가 의무화된지 10년째 접어들었지만, 지자체에서 부담해야 하는 사업비만 수백억원에 달하는데도 설치 기한, 미설치로 인한 처벌 등 기준도 명확하지 않아 제도 개선이 시급하다는 지적이다.

환경단체 "LG화학 인도 가스누출 참사 4년...13명 추가 사망"

충고사(인) 2024-04-08 14:10

요약

최원정 기자

자료 : 연합뉴스(24.04.08)

환경보건의사민센터, 현지 피해 조사 보고서 발표



발언하는 최매영 환경보건의사민센터 소장

(서울=연합뉴스) 김우형 기자 = 최매영 환경보건의사민센터 소장이 8일 오전 서울 종로구에서 열린 환경보건의사민센터에서 'LG화학 인도 가스누출 참사 4년...13명 추가 사망'을 주제로 기자회견을 열고, 현지 피해 조사 결과를 발표하며 이같이 밝혔다.

(서울=연합뉴스) 최원정 기자 = 환경보건의사민센터는 2020년 LG화학 인도 공장 가스누출 사고 이후 인근 주민 최소 13명이 추가로 사망한 사실을 확인했다고 8일 밝혔다.

환경보건의사민센터는 이날 서울 종로구 센터 사무실에서 기자회견을 열고 지난해 사고 현장 방문에 주민 피해를 조사한 결과를 발표하며 이같이 밝혔다.

2020년 5월 인도 남동부 안드라프라데시주(州) 비사카파트남의 LG화학 인도 법인 공장에서는 스티아렌 가스가 누출돼 인근 주민 12명이 목숨을 잃고 585명이 다쳤다.

4/28

1. 유해화학물질의 관리 필요성



충남지역 화학물질 관리 필요

- 서산석유화학단지를 비롯하여 다량의 화학물질이 사용 → 화학누출 사건사고 지속적으로 증가
- 여수, 울산과 같은 국가산업단지와 다르게 서산을 비롯한 일반산업단지 다수 입지 → 도와 시·군, 업체의 자발적 관리노력 필요
- 화학물질로부터 안전한 충남을 만들기 위한 노력 필요 → **배출특성, 현황 조사 등 기초조사를 기반으로 한 관리정책 수립 필요**

HOME > 정책 > 국회

충청남도, 2014년 이후 화학물질 사고 54건 발생

조남준 기자 | cnj@energydaily.co.kr | 2021.10.12 09:39 | 댓글 0

자료: 에너지데일리 (21.10.12)

“화학물질 사고 원인 대부분 안전기준 미준수·시설결함 등 업체 과실”
양기대 의원 “기업들, 영업비밀 뒤 숨지 말고 예방 대책 마련 협조해야”



[에너지데일리 조남준 기자] 화학사고 예방을 위해 지난 2014년 서산화학재난합동방재센터가

충남도, 지역 협력으로 화학물질 배출 저감 실효성 높인다

이병기 | 2024.05.08 17:03 | 댓글 0

자료: 세종방송 (24.05.08)

8일 화학물질 배출량 저감 방안 마련 세미나. 배출 저감을 위한 사례를 통한 정책 발굴 모색



충남도는 8일 충남신용보증재단에서 충남녹색환경지원센터와 함께 ‘충청남도 화학물질 배출량 저감 방안 마련 세미나’를 개최했다.

5/28

2. 충청남도의 유해화학물질 배출 현황



화학물질 배출량 (PRTR) 산정

자료: 화학물질안전원 (2019) 화학물질 배출량 조사 지침

- **관련근거**: 화학물질관리법 제11조, 동법 시행규칙 제5조 / 통계법 제18조, 동법 시행령 제24조, 동법 시행규칙 제12조
- **조사대상 업소**: 대기환경보전법과 물환경보전법상 배출시설의 설치허가 및 신고를 한 업종 중 대상 사업장
- **조사대상 물질**: 조사기준 이상의 농도를 함유되어 있고, 제조 및 사용총량이 각 물질별로 1그룹은 연간 1톤 이상, 2 그룹은 연간 10톤 이상인 화학물질
 - 사업장에서 생산하는 화학물질 및 화학제품
 - 사업장에서 사용하는 원료 및 첨가제
 - 사업장에서 사용하는 공정보조물질
 - 사업장에서 보관 및 저장하는 화학물질
 - 폐기물처리사업장에서 처리하는 폐기물
 - 기타 사업장에서 사용하는 화학물질
- **주요 공정별 배출원 (대기배출)**
 - 저장시설 / 이송, 운반, 분배, 계량시설
 - 혼합공정 / 화학반응 공정
 - 코팅공정 / 열처리 공정
 - 탈지, 세정, 표백공정
 - 분리, 정제공정
 - 기계식 가공 공정
 - 조립, 포장, 검사 공정
 - 용제회수 공정
 - 대기오염방지시설

6/28

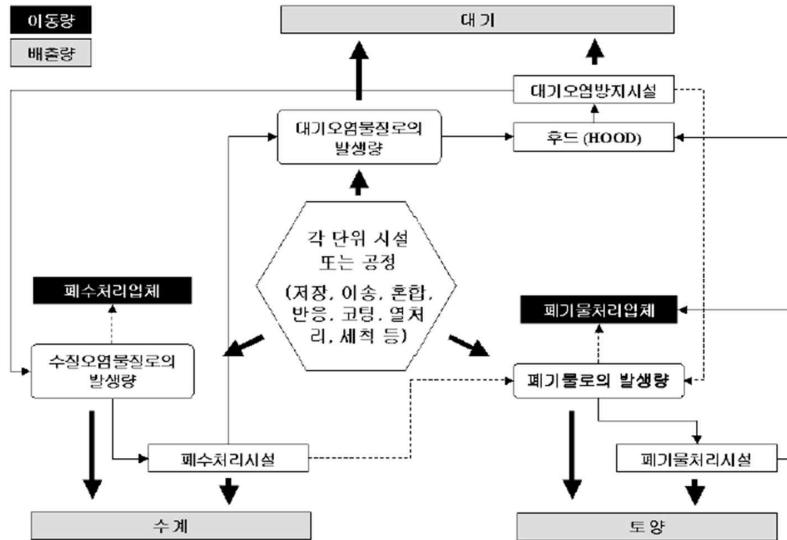
2. 충청남도의 유해화학물질 배출 현황



화학물질 배출량 산정 방법

자료 : 화학물질안전원 (2019) 화학물질 배출량 조사 지침

- **직접측정법** : 실제로 배출되는 양을 직접 측정하여 산정 (배출량 = 배출평균유량 × 측정농도 × 연간 작업시간)
- **물질수지법** : 배출량 산정범위를 설정하고 물질수지식을 이용하여 산정 (배출량 = 유입량 + 생성량 - 유출량 + 반응소모량)
- **배출계수법** : 취급물질의 조성비와 배출계수를 기반으로 산정 (배출량 = 화학물질조성비 × 배출원수 × 배출계수 × 운전시간)
- **공학계산법** : 물리화학적법칙과 공정설계자료, 제거율, 수율, 생산율 등을 이용하여 산정



7/28

2. 충청남도의 유해화학물질 배출 현황

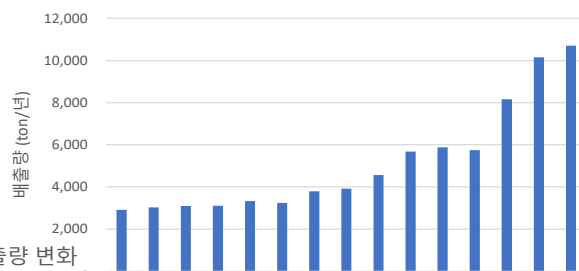


전국의 화학물질 배출 현황 및 충남도의 비율

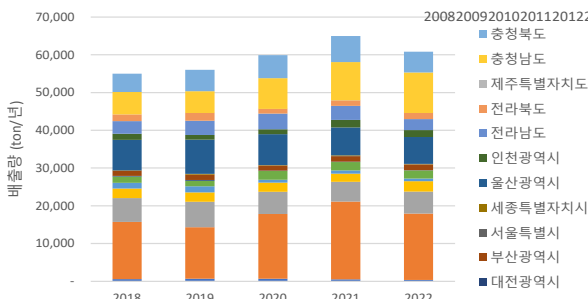
자료 : 환경부 화학물질 안전원, 화학물질 배출·이동량 정보

- 전국 화학물질 배출량 변화 : 44,559톤(2008) → 50,109톤(2022), 1.1배 증가
- 충청남도의 화학물질 배출량 변화 : 2,915톤 → 10,699톤, **3.7배 증가**
- 전국대비 충청남도의 비율 : 2008년 **6.1%** → 2014년 **7.0%**, 2017년 **10.1%** → 2022년 **17.6%**

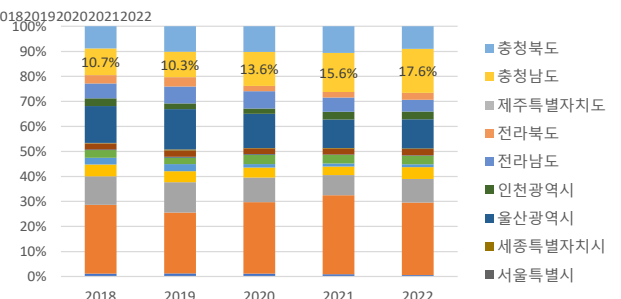
충청남도 화학물질 배출량 추이



화학물질 배출량 변화



지역별 화학물질 기여도 변화



8/28

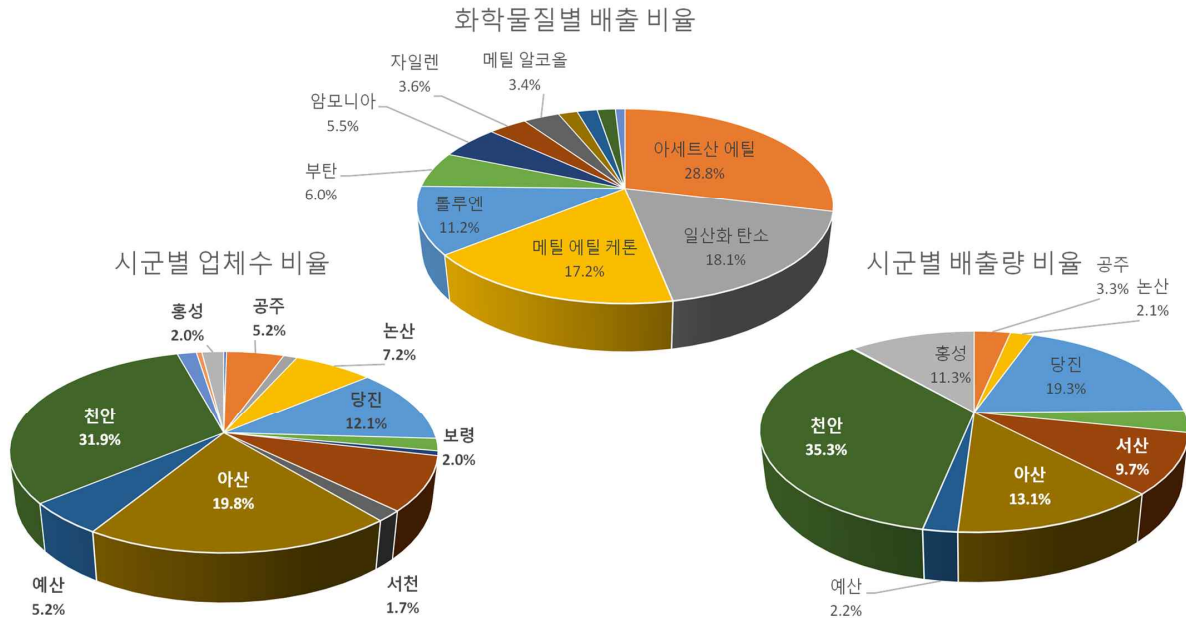
2. 충청남도의 유해화학물질 배출 현황



시·군별 화학물질 배출 특성 (2022년도)

자료 : 환경부 화학물질 안전원, 화학물질 배출·이동량 정보

- 시·군별 업체 수 비율 : 천안(31.9%) > 아산(19.8%) > 당진(12.1%) > 서산(8.6%) > 논산(7.2%) > 공주, 예산(5.2%)
- 시·군별 배출 기여도 : 천안(35.3%) > 당진(19.3%) > 아산(13.1%) > **홍성(11.3%)** > 서산(9.7%)
- 화학물질별 배출 비율 : 아세트산 에틸(28.8%) > 일산화탄소(18.1%) > 메틸에틸케톤(17.2%) > 톨루엔(11.2%)



9/28

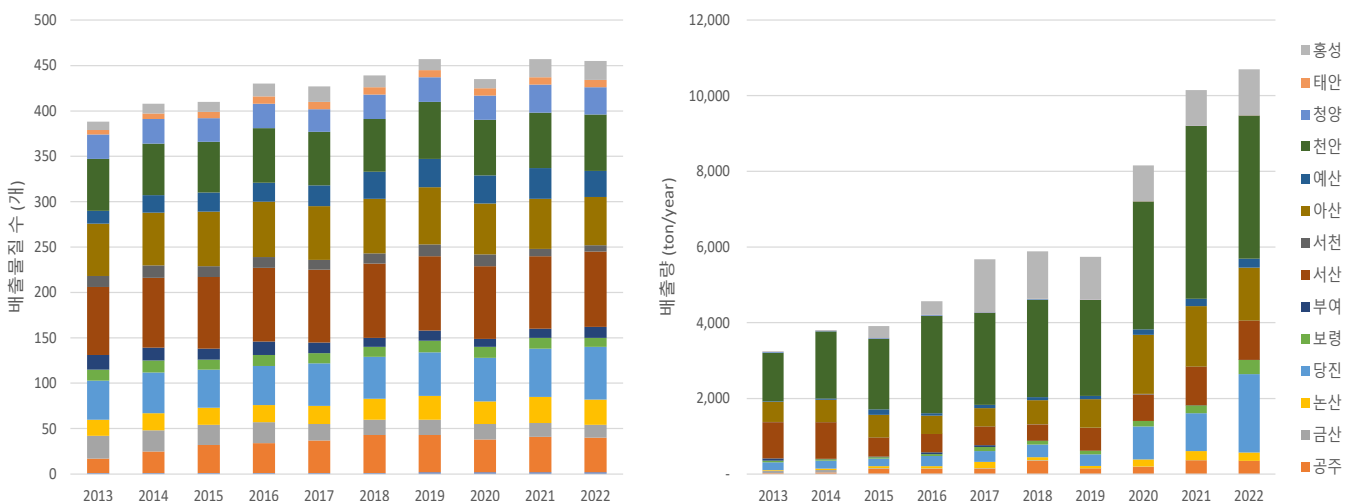
2. 충청남도의 유해화학물질 배출 현황



시·군별 화학물질 배출 특성

자료 : 환경부 화학물질 안전원, 화학물질 배출·이동량 정보

- 2013년 사용화학물질 388개, 총 배출량 3,238톤 → 2022년 사용화학물질 455개, 총 배출량 10,699톤 / 3.3배 증가
- 2013년 대비 2022년 증가량 : 천안(2,498톤) > 당진(1,859톤) > **홍성(1,202톤)** > 아산(868톤) > 공주(328톤)
- 금산, 부여, 서천, 청양은 2013년 대비 대부분 감소 (배출사업장 폐소) / 계룡은 배출사업장 없음 (배출량 0)
- 서산의 경우 석유화학단지 입지로 자체 배출량 높아 상대적인 증가는 낮게 나타남 / 2013년 960톤 → 2022년 1,033톤



10/28

2. 충청남도의 유해화학물질 배출 현황



시·군별 화학물질 배출 특성

자료 : 환경부 화학물질 안전원, 화학물질 배출·이동량 정보

- 충남 내 연간 100톤 이상 배출사업장 : 21개소 / 충남 전체 배출량의 79.6% 차지
- 지역별로는 당진 1개소, 천안 7개소, 아산 4개소, 홍성 3개소, 서산 2개소, 보령 1개소, 공주 1개소, 예산 1개소, 논산 1개소
- 홍성군은 전체 배출량 11.3%(1,208톤 배출) 중 상위 100톤 이상 사업장 3개소에서 전체 배출

| | 업체명 | 소재지 | 배출량 (ton/년) | | 업체명 | 소재지 | 배출량 (ton/년) |
|----|---------------------|---------|-------------|--------------------------|------------------|---------|-------------|
| 1 | 현대그린파워(통) | 당진시 송산면 | 1,693 | 13 | (주)연암 | 천안시 서북구 | 215 |
| 2 | 동원시스템즈(주) 천안사업장 | 천안시 동남구 | 875 | 14 | 동희오토주식회사(도) | 서산시 성연면 | 204 |
| 3 | (주)동신포리마 | 홍성군 구항면 | 697 | 15 | (주)엔씨캠 정안공장 | 공주시 정안면 | 178 |
| 4 | 동원시스템즈(주) | 아산시 둔포면 | 662 | 16 | (주)이녹스첨단소재 | 아산시 둔포면 | 156 |
| 5 | (주)국보화학 | 천안시 동남구 | 568 | 17 | 주식회사녹수 | 예산군 고덕면 | 142 |
| 6 | 신화인터텍주식회사 5공장(도) | 천안시 동남구 | 551 | 18 | (주)에프엔지리서치 | 홍성군 광천읍 | 137 |
| 7 | (주)태양 | 천안시 서북구 | 413 | 19 | (주)팔도테크팩 | 논산시 성동면 | 134 |
| 8 | (주)에스에프씨 | 홍성군 구항면 | 374 | 20 | 주식회사 일석 | 아산시 둔포면 | 132 |
| 9 | 티씨씨(주) | 천안시 서북구 | 359 | 21 | 현대자동차(주) 아산공장(도) | 아산시 인주면 | 122 |
| 10 | 에이치디현대케미칼(주)(통) | 서산시 대산읍 | 355 | 21개소 (통3, 도3, 시·군15) | | | 8,516 |
| 11 | 한국중부발전(주) 보령발전본부(통) | 보령시 오천면 | 328 | 충청남도 총 배출량 | | | 10,699 |
| 12 | 신성이노텍(주) | 천안시 서북구 | 224 | 100톤 이상 사업장 / 충청남도 총 배출량 | | | 79.6% |

11/28

2. 충청남도의 유해화학물질 배출 현황



충청남도의 화학물질 관리 방안

- 시·군별 화학물질 배출사업장
 - 천안(129개소, 31.9%) > 아산(80개소, 19.8%) > 당진(49개소, 12.1%) > 서산(35개소, 8.6%) / **충남 서북부 4개시 전체 배출량의 72.4%**

- 화학물질 배출업종
 - 고무 및 플라스틱 제품제조업(21.1%) > 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업(20.1%) > 인쇄 및 기록매체 복제업(14.0%) > 화학물질 및 화학제품 제조업(9.2%) > 1차 금속 제조업(8.0%) > 전자부품, 컴퓨터, 음향, 통신장비 제조업(7.1%) / **상위 6개 업종 전체 배출량의 79.5%**

- 화학물질 종류
 - 아세트산 에틸(26.3%) > 일산화탄소(16.5%) > 메틸에틸케톤(15.7%) > 톨루엔(10.2%) > 부탄(5.4%) > 암모니아(5.0%) / **상위 6개 물질 전체 배출량의 79.2%**

→ 충남 서북부에 위치한 사업장 중 상위 6개 업종에서 배출되는 상위 6개 물질 개선 필요

12/28

3. 유해화학물질 관리 기술



화학물질 배출저감 기술단계

자료 : 국립환경과학원 (2008) 화학물질 배출저감정책 지원을 위한 배출저감기술 안내서

- 전과정관리(1단계) : 사업장에서 사용되는 화학물질의 입고부터 폐기까지 화학물질의 사용 전 단계에 대한 관리
- 성분관리(2단계) : 사업장에서 사용되는 화학물질의 특성을 파악하여 덜 유해한 물질로 대체
- 공정관리(3단계) : 배출공정을 개선하여 배출량을 최소화하고, 배출된 오염물질을 포집하여 재사용을 유도
- 환경오염 방지시설을 통한관리(4단계) : BAT 기술을 적용 및 철저한 사후관리를 통한 대기 중 배출 최소화

1단계 : 전과정관리

화학물질의 입고에서 폐기까지 화학물질의 Life Cycle을 종합적으로 관리

2단계 : 성분관리

사업장에서 취급되는 화학제품의 성분을 인식하고 화학성분별 대체물질사용 및 화학제품관리

3단계 : 공정관리

유해화학물질이 배출되는 공정을 개선하여 배출량이 최소화 되도록 관리

4단계 : 환경오염방지시설을 통한 관리

환경오염방지시설 설치를 통하여 배출량이 최소화 되도록 관리

유해화학물질
배출저감

13/28

3. 유해화학물질 관리 기술



화학물질 배출저감 기술

- 직접연소에 의한 시설 : 미반응 화학물질을 직접 연소/산화시켜 처리하는 기술
- 흡착/흡수에 의한 시설 : 물리화학적 반응성을 이용하여 흡착제(활성탄, 실리카겔 등)나 흡수액에 반응시켜 처리하는 기술
- 미생물을 이용한 처리시설 : 처리화학물질과 특이 반응성을 가지는 미생물을 증식 후 접촉 반응시켜 처리하는 기술



14/28

3. 유해화학물질 관리 기술



화학물질 배출관리 현황과 한계점

- **개별 화학물질에 규제항목 부재**
 - 화학물질에 대한 대기 중 배출관리를 위한 규제항목 부재
 - 현재로서는 유해화학물질을 포함한 THC로 관리
 - 독성 및 특성이 전혀 반영되지 못함
- **화학물질에 대한 모니터링 기술 부족**
 - 개별 화학물질에 대한 모니터링이 어렵고 분석비용 고가
 - 최근 기술발달에 따라 실시간 측정장비들이 개발되어 운영되고 있으나 가격이 고가 (1~3억원)이고, 전문인력에 의한 작동과 자료해석을 요해 현장 적용에 한계가 있음
- **개별 화학물질에 대한 처리기술 부재**
 - 대부분 악취나 VOCs 처리를 위한 기술로 개발
 - 화학물질의 경우 개별 물질에 대한 처리보다는 기술적용과정에서 부과적으로 처리하는 형태를 보임

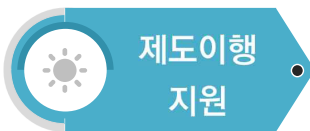
15/28

4. 지역협의체 운영사례 및 운영 방안



(국가) 한국화학물질관리협회

- '91년 유독물 관리협회로 시작하여 국내 화학물질 관련 정부와 산업계간 창구역할 수행
- 화학물질관리를 위한 전문인력 양성, 화학물질 정보 확인, 화학사고 예방 및 대비, 대응 지원, 국제화학단체와의 교류 등 수행
- 화학물질에 대한 제도이행 정보, 화학물질 정보DB 구축, 화학물질 통계, 국내외 정책동향자료 등 제공



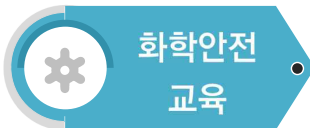
제도이행
지원

- 화평법, 화관법 중소지원 이행 지원
- 위해성자료 작성지원 프로그램 운영 및 산업계 지원



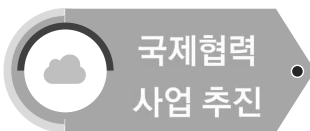
등록평가
지원

- 화평법 공동등록 컨설팅
- 위해성평가 기술지원 컨설팅



화학안전
교육

- 유해화학물질 안전교육(기술인력 및 관리자, 취급담당자, 운반자 과정)
- 화학물질 안전관리 특성화 대학원 지원(유해성 시험, 위해성 평가 등)



국제협력
사업 추진

- 국제화학물질 규제 대응
- 국외 화학물질 관련 최신동향 제공(유럽, 미국, 일본, 중국 등)

16/28

4. 지역협의체 운영사례 및 운영 방안



Ⅰ (국가)유해화학물질 배출저감 이행 관리를 위한 환경부-지자체 합동 지역협의체 시범운영

- '21년 환경부와 지자체간 화학물질 관리를 위한 지역협의체 구성(여수, 서산시)
- 화학물질 배출저감계획서를 제출한 사업장을 대상으로 성실 이행에 대해 환경부와 지자체가 공동으로 확인
- 대상 : 유해화학물질 9종을 연간 1톤 이상 배출하는 사업장 (여수 3개소, 서산 4개소)

뉴스광장(광주)

자료 : KBS뉴스(21.11.15)

‘화학물질 배출 저감’ 감시…지역협의체 운영

입력 2021.11.15 (07:54) | 수정 2021.11.15 (08:01)



□ 화학물질 배출저감계획서

- 유해성이 높은 물질을 배출하는 사업장 (30인 이상)의 자발적 배출저감을 유도 하기 위해 저감계획을 제출받아 공개하는 제도

□ 주요사업 내용

- 설비개선, 공정관리 등 저감방안과 5년간 (2020~2024년) 저감목표를 포함한 배출저감계획 제출

□ 유해화학물질 9종

- 트리클로로에틸렌
- 벤젠 / 염화비닐
- 1,3부타디엔 / 디클로메탄
- N,N-디메틸포름아미드
- 테트라클로로에틸렌
- 아크릴로니트릴 / 클로로포름

17/28

4. 지역협의체 운영사례 및 운영 방안



Ⅰ 유해화학물질 배출저감 이행 점검을 위한 지역협의체 구성 촉구

- 각 지자체에서는 배출저감 계획서를 주민에게 공개할수 있음에도 불구하고 일부 지자체에서 공재하지 않음
- 유해화학물질 배출저감 이행점검 결과에 대한 정보공개 및 관리를 위한 민관협의체 마련 요청 / 강은미 국회의원 등
- 화학물질 배출저감계획서를 제출한 사업장은 전국 198개 사업장으로 경기(50개소), 울산(24개소), 충북(24개소) 등에 분포

발암물질 배출저감계획서 결과 발표 및 이행점검 지역협의체 구성 촉구 기자회견

11월 24일(수) 오후 1시 국회 소통관에서 '발암물질 배출저감계획서 결과 발표 및 이행점검 지역협의체 구성 촉구 기자회견'이 열렸다.

자료 : 일과건강(21.11.26)



18/28

4. 지역협의체 운영사례 및 운영 방안



I (광역 지자체) 지역 내 화학사고 예방을 위한 지역협의체 운영(경기도)

- 인구 밀집지역 내 위치한 사업장의 유해화학물질 안전관리를 위한 <화학물질지역협의회>를 개최 ('24년)
- 구성 : 주민대표 + 사업장 관계자 + 민간전문가 + 환경부 + 소방관계자
- 주요 내용 : 화학사고 발생시 주민대피방법, 비상대응을 위한 조직원의 임무 교육, 화학사고 예방 및 대응방안 등



사진제공 : 경기도

자료 : 안전저널(24.06.21)

경기도는 20일 오후 평택시 소재 아시아첨가제(주)에서 인구 밀집 지역 사업장의 유해화학물질 안전관리를 위해 화학물질지역협의회를 개최했다고 밝혔다.

- 경기도 화학물질지역협의회
 - 근거 : 경기도 화학물질관리 조례 시행규칙
 - 제2조(협의회의 설치 및 기능)
- 대상지역
 - 화학물질 유출사고가 발생하여 위기경보 심각 단계가 발령된 지역
 - 유독물질을 연간 5천톤 이상 제조 또는 사용하는 사업장의 부지경계로부터 반경 1 km 안에 상시 거주하는 사람이 2만명 이상인 지역
- 협의사항
 - 화학사고 예방관리계획서 내 항목
 - 화학물질 사고지역의 오염피해 복구에 관한 사항
 - 안전관리를 위한 기술지원과 자문에 관한 사항
 - 그 밖에 화학물질 예방관리계획서를 제출하지 아니한 사업장의 사고예방 및 대책에 필요사항

19/28

4. 지역협의체 운영사례 및 운영 방안



I 경기도 화학물질관리 조례

- 제1조(목적) 화학물질관리법 제7조2에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 정함으로써 화학물질의 체계적인 관리와 화학사고 예방을 통해 화학물질의 위험으로부터 주민건강 및 환경을 보호하는 것을 목적으로 한다
- 제6조(화학물질 현황조사 및 공표 등) 도지사는 주민의 안전과 환경보전을 위하여 필요한 경우에는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업장 주변의 대기, 물, 토양, 식물 등에 있는 유해성·위해성 등 화학물질 현황을 조사하여 공개할 수 있다.
 - 화학사고가 발생하여 사람이나 환경에 피해가 발생한 사업장
 - 화학물질의 관리와 관련하여 지역 주민들로부터 지속적인 민원이 제기되는 사업장
 - 그 밖에 위원회가 필요하다고 인정하는 사업장
- 제16조(지역협의회 구성) 도지사는 제6조에 따른 사업장 및 인구밀집지역에서 다량의 유독물질을 취급하는 사업장에 대해서는 화학물질의 안전 관리를 위해 화학물질지역협의회를 구성·운영 할 수 있다.
 - 지역주민 대표 및 사업장 관계자
 - 소방서장, 행정기관 및 유관기관 관계자
 - 화학물질관련 전문가
 - 협의회의 세부적인 구성·운영 등에 필요한 사항은 시행규칙으로 정한다.
- 시행규칙 제2조(협의회의 설치 및 기능) 경기도지사는 <경기도 화학물질관리 조례> 제16조에 따라 각 호의 지역에 경기도 화학물질지역협의회를 설치·운영할 수 있다.
- 시행규칙 제3조(협의회의 구성) 협의회는 회장 1명을 포함한 10명 이내의 위원으로 구성한다.
 - 회장은 위원 중에서 재적위원 과반수의 찬성으로 선출한다.

20/28

4. 지역협의체 운영사례 및 운영 방안



I (가칭) “충청남도 화학물질 지역협의회” 운영 방안

- 타 지자체 사례 : 경기도 / (근거) “경기도 화학물질관리 조례” 제16조(지역협의체 구성)와 동 조례의 시행계획
 - “경기도 화학물질지역협의회 설치·운영 지침 개정 (2015년 제정, 2022년 일부 개정)”
- 충청남도 : “충청남도 화학물질 안전관리에 관한 조례”를 2018년 제정, 2024년 10월 일부 개정 시행
 - 관련 조례에 대한 수정·보완 필요 → 지역협의회 운영에 관련 부분 추가 필요
- 업무추진 체계
 - 주관기관 : 충청남도
 - 구성원 : 지역협의회 위원 20명 내외 (관할 시·군 협조)
- 구성원 (시행규칙으로 명시 필요)
 - 충청남도 환경관리과장(1)
 - 충청남도 환경지도팀장(1)
 - 시·군 유해화학물질 업무담당 팀장(4)
 - 금강유역환경청 담당부서 팀장(1)
 - 지역주민대표 (4)
 - 사업장 대표(5)
 - 화학물질 및 환경관련 민간전문가(3)
 - 충남 소방본부장(1)
- 세부내역
 - 기초 지자체의 경우 화학물질 배출량 상위 4개시 (천안, 아산, 당진, 서산)의 팀장과 지역주민을 대표로 구성
 - 사업체의 경우 도내 내부자료나 PRTR 기반 화학물질 상위 배출 5개 사업장 대표(환경관리인)로 선정
 - 민간전문가는 도나 시군, 지역주민, 사업장의 추천을 받아 화학안전관리위원회의 승인을 통해 결정
 - 사건발생시 관리주체인 금강유역환경청과 소방본부도 함께 참여 유도

23/28

감사합니다



Chungnam Institute

지정토론 및 전체토론

[좌장]

명형남 센터장

(충남녹색환경지원센터/충남연구원 연구위원)

[지정토론자]

이진선 사무관

(화학물질안전원)

김기준 연구관

(화학물질안전원)

[발제자]

서양원 선임연구위원

(한국환경연구원)

김재현 수석연구원

(한국화학융합시험연구원)

김종범 책임연구원

(충남연구원 기후변화연구센터)

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

[illegible]

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

memo

Handwriting practice lines consisting of 25 horizontal dotted lines.

참고자료 1.

2022년 시군별 업종별 화학물질 배출량 현황

참고자료 2.

2022년 화학물질 연간 100톤 이상 배출사업장 현황

참고자료 3.

충남녹색환경지원센터 유해화학물질 관리자 신규교육



참고 1**2022년 시군별 업종별 화학물질 배출량 현황**

○ 시군별 배출량 현황

| 시군 | 배출량(kg/년) |
|------------|-------------------|
| 합계 | 10,733,428 |
| 천안시 | 3,785,201 |
| 공주시 | 349,717 |
| 보령시 | 381,018 |
| 아산시 | 1,400,598 |
| 서산시 | 1,036,810 |
| 논산시 | 224,251 |
| 계룡시 | 0 |
| 당진시 | 2,090,262 |
| 금산군 | 428 |
| 부여군 | 491 |
| 서천군 | 4,934 |
| 청양군 | 11,745 |
| 홍성군 | 1,208,326 |
| 예산군 | 234,785 |
| 태안군 | 4,862 |

○ 업종별 배출량 현황

| 업종명 | 배출량(kg/년) |
|-------------------------------|-------------------|
| 합계 | 10,733,430 |
| 고무 및 플라스틱제품 제조업 | 2,254,451 |
| 전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업 | 2,154,093 |
| 인쇄 및 기록매체 복제업 | 1,502,195 |
| 화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외 | 984,771 |
| 1차 금속 제조업 | 882,175 |
| 전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업 | 757,668 |
| 의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업 | 550,609 |
| 금속 가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외 | 513,062 |
| 자동차 및 트레일러 제조업 | 448,179 |
| 코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업 | 419,042 |
| 전기장비 제조업 | 66,878 |
| 폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료 재생업 | 52,207 |
| 펄프, 종이 및 종이제품 제조업 | 52,092 |
| 섬유제품 제조업; 의복 제외 | 51,624 |
| 기타 기계 및 장비 제조업 | 15,774 |
| 비금속 광물제품 제조업 | 13,801 |
| 식료품 제조업 | 5,210 |
| 의료용 물질 및 의약품 제조업 | 4,843 |
| 하수, 폐수 및 분뇨 처리업 | 4,411 |
| 목재 및 나무제품 제조업; 가구 제외 | 183 |
| 수도업 | 162 |

참고 2

2022년 화학물질 연간 100톤 이상 배출사업장 현황

| 연번 | 업체명 | 소재지 | 배출량 (kg/년) |
|----|------------------------|-----------------------------------|---------------|
| | 22개소(통3, 도4, 시군15) | - | 8,626,251 |
| 1 | 현대그린파워(통) | 당진시 송산면 북부산업로 1526 | 1,693,107 |
| 2 | 동원시스템즈(주) 천안사업장 | 천안시 동남구 목천읍 응원1길 130-53 | 874,755 |
| 3 | (주)동신포리마 | 홍성군 구항면 충서로966번길 41-66 | 697,100 |
| 4 | 동원시스템즈(주) | 아산시 둔포면 아산밸리동로 100 | 661,670 |
| 5 | (주)국보화학 | 천안시 동남구 병천면 충절로 1925-23 | 567,502 |
| 6 | 신화인터텍주식회사5공장(도) | 천안시 동남구 병천면 매봉로 308 | 550,524 |
| 7 | (주)태양 | 천안시 서북구 업성1길 27 (업성동) | 412,673 |
| 8 | (주)에스에프씨 | 홍성군 구항면 내포로 682 | 373,973 |
| 9 | 티씨씨(주) | 천안시 서북구 3공단2로 22 티씨씨(주) | 358,636 |
| 10 | 에이치디현대케미칼(주)(통) | 서산시 대산읍 평신2로 181 | 355,183 |
| 11 | 한국중부발전(주) 보령발전본부(통) | 보령시 오천면 오천해안로 89-37 | 327,713 |
| 12 | 신성이노텍(주) | 천안시 서북구 신당새터1길 27 (신당동) | 223,651 |
| 13 | (주)연암 | 천안시 서북구 성거읍 모전1길 172 | 215,363 |
| 14 | 동희오토주식회사(도) | 서산시 성연면 신당1로 105-1 | 204,376 |
| 15 | (주)엔씨켄 정안공장 | 공주시 정안면 정안농공단지길 32-102 사현리 517 | 177,745 |
| 16 | (주)이녹스첨단소재 | 아산시 둔포면 아산밸리로 171 | 155,589 |
| 17 | 주식회사녹수 | 예산군 고덕면 삼교평야로 467 고덕공장 | 141,509 |
| 18 | (주)에프엔지리서치 | 홍성군 광천읍 광천로430번길 41-161 | 137,253 |
| 19 | (주)팔도테크팩 | 논산시 성동면 산업단지5로5길 19 | 134,010 |
| 20 | 주식회사 일석 | 아산시 둔포면 아산밸리동로 38 | 132,000 |
| 21 | 현대자동차(주)아산공장(도) | 아산시 인주면 현대로 1077 | 121,883 |
| 22 | 희성폴리머(주)(도) | 천안시 서북구 성환읍 천안대로 2131 | 110,036 |

참고 3

충남녹색환경지원센터 유해화학물질 관리자 신규교육

1. 목적

- '25년 대상 사업장이 배출저감 계획서를 차질없이 기한내 제출하도록 교육 및 기술지원
 - 재제출 사업장 이행실적 및 추가 저감방안
 - 이행실적 및 2단계 저감방안
 - 2단계 저감방안 및 계획서 작성 방법 등
- 작성자의 이해를 돕기 위해 확대대상 물질별 저감방안 기술 안내서 개정
 - 기술별 저감효과 및 2단계 물질별(53종) 저감방안 사례 제공

2. 필요성

- 전국에 고루 분포되어 있는 사업장을 고려하여 권역별 맞춤 교육 제공 필요
 - 제도와 기술에 대한 정보전달력을 높이기 위해 집합 대면 교육 실시
 - 교육의 몰입을 위해 적정 인원이 모일 수 있도록 대상지역 설정
 - 지역별 접근성을 고려한 교육장소 선정
 - 대면교육 참석이 불가피한 경우를 고려하여 실시간 영상 제공
- 업종별 또는 사업장 특성을 고려하여 현장 기술지원 제공 필요
 - 유사 업종별 작성정보를 공유하여 상호보완 및 일관성 있는 배출저감 계획서 작성
 - 여러 종류의 물질을 혼합하거나, 시설의 복잡성 등을 고려하여 현장 기술지원이 필요한 경우, 맞춤형 현장 방문 지원
- 확대대상 물질별 저감방안 가이드 필요
 - 현 9종 대상 물질별 기술안내서를 확대 대상 물질(53종)을 고려하여 개정
 - 담당자가 특별한 전문지식이 없어도 작성할 수 있도록 사례 제시

3. 사업내용

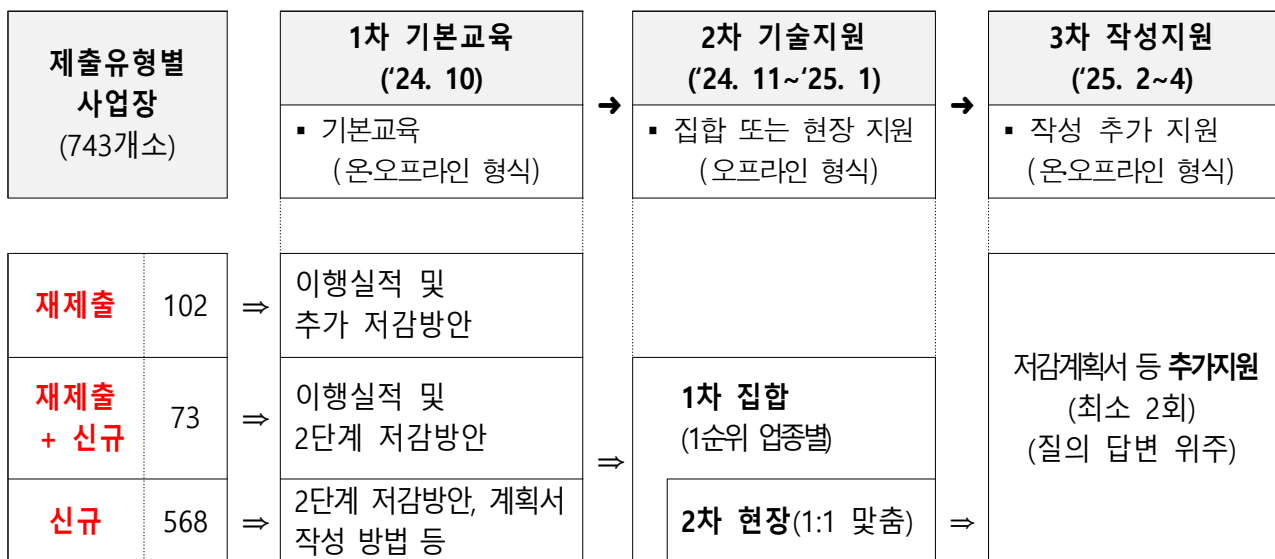
가. 배출저감 계획서 작성 담당자 교육 및 현장 기술지원

- 25년 확대 사업장(전체) 대상으로 **기본교육**(1차) 실시하고, 실제 제출 대상 사업장 중심*으로 **기술지원**(2차, 집합 또는 현장)을 단계적으로 확대

* '24년 배출량조사 제출 완료 및 저감 제도 개선(분산제출(안) 사항 고려하여 확정('24.9~)

※ (홍보) 제도 확대 및 5년 재제출 홍보자료 제작 및 배포

<25년 사업장 교육 및 기술지원 체계>



- (1차 기본교육) 제도 소개, 작성 방법 등(4개 권역별 1회)

※ (신규) 저감방안 및 작성방법 중심, (재제출) 이행실적 작성방법

- (2차 기술지원) 저감방안 수립 방법 등(시설 수준에 따라 집합 및 현장지원)

| 구분 | 대기업 | 중기업 | 소기업 | 총합계 |
|---------------------|------------|------------|------------|------------|
| 총합 | 127 | 388 | 191 | 706 |
| ① 1단계('20년, 재제출) | 8 | 63 | 22 | 93 |
| ② 1단계('20~'24년)+2단계 | 25 | 36 | 13 | 74 |
| ③ 2단계(신규) | 94 | 289 | 156 | 539 |

※ 2단계 신규·재제출(2단계 포함) 사업장 중 **중/소사업장 494개소** 우선 대상 선정 ('23년 배출량 조사 기준이며, '24년 배출량조사 제출 완료 후 모집단 확정)

■ (선정방법) 공모를 통해 지원 대상 모집·선정

■ (지원방법) 1차 업종별* 심화교육 (150개소 내외)

* 유사 업종별 그룹화 (분산제출 제도 개선 방향 등 안전원과 협의)

2차 현장 1:1 기술지원 (40개소 내외)

■ (지원내용) 배출량 산정 방법, 저감방안 마련 방법, 계획서 작성방법 등

○ (3차 작성지원) 사업장이 작성한 저감계획서 토대로 추가 지원(2회)

※ 계획서 작성 시 어려움 등 유선 지원

나. 배출저감계획서 작성안내서 및 기술안내서 개정

○ (작성안내서) 2단계 확대물질을 포함, 사례중심으로 작성안내서 개정

○ (기술안내서) 현 9종 대상 물질별 기술안내서를 저감방안 중심으로 체계를 개정하되, 기술별 저감효과 및 2단계 물질(53종)의 사례를 포함하도록 전면 개정

※ 현 기술안내서 구성 : 물질별로 동일한 배출특성 및 저감기술 반복적으로 구성

－ 녹색화학, TURI case 등 배출저감 추가 방안에 대한 국내외 자료 조사

※ 전문가 세미나 최소 3회, 자문회의를 통한 의견수렴 포함

다. 배출저감 이행 확인 매뉴얼 개정

○ 확대물질 배출저감기술 적용, 제도 등 개정 사항 등 반영

4. 추진방법

가. 배출저감계획서 작성 담당자 기본 및 실무 교육 추진 등

- (기술세미나) 화학물질 배출량 저감 기술 정보공유 세미나 개최
 - (목적) 화학물질 배출량 저감 계획서 제도개선 및 저감기술 정보 공유
 - (일시/장소) '24. 9월(예정), 서울 또는 대전(예정)
 - (참석자) 화학물질 관련 전문가, 센터 홈닥터, 센터 직원 등 80여명
 - (주요내용) 배출저감 기술 설명, 배출저감 계획서 작성에 관한 전문가 의견 수렴, 배출저감 계획서 사례 및 주요 쟁점, 이행점검 지역협의체 활성화 사례 발표 등
 - (세부일정 안)

| 시간 | 내용 | 비고 |
|---------------|------------------------|----------------|
| 13:50 ~ 14:00 | ○ 참석자 등록 및 개회 | |
| 14:00 ~ 14:30 | ○ 배출저감 기술 설명 | 화학물질안전원 연구원 |
| 14:30 ~ 15:00 | ○ 배출저감 계획서 사례 및 주요 쟁점 | 외부 전문가 |
| 15:00 ~ 15:30 | ○ 이행점검 지역협의체 활성화 사례 발표 | |
| 15:30 ~ 16:00 | ○ 종합토론 | 자문위원 |

※ 상기일정과 내용은 화학물질 안전원과 협의하여 조정

- (1차 기본교육) 배출저감계획서 작성 기본교육
 - (목적) 배출저감 대상 사업장의 **배출저감계획서 작성**에 대한 이해
 - (일시) '24년 10월 3주~4주(총 5회)
 - (대상) 포름알데히드 등 **53종 취급사업장(706개소)**의 환경관리인 또는 담당자
 - (재제출) 1단계('20~'24) 9종* 취급 사업장 소속 담당자
 - (신규) 2단계('25~'29) 44종** 확대 대상물질 취급 사업장 소속 담당자

* 9종 물질 : 벤젠, 염화 비닐, 트리클로로에틸렌, 1,3-부타디엔, 클로로포름, N,N-디메틸 포름아미드, 디클로로메탄, 아크릴로니트릴, 테트라클로로에틸렌

** 44종 물질 : 포름알데히드, 산화 에틸렌, 3,3'-디클로로-4,4'-디아미노디페닐 메탄, 클로로 메틸 메틸 에테르, 사염화 탄소, 아닐린, 산화 프로필렌, 황산 디메틸 등

- (장소) 4개 권역으로 나누어 추진(지역적 인원 편차 최소화)

· 권역별 운영계획(안) - **충남녹색환경지원센터는 중부권 업무 수행 예정**

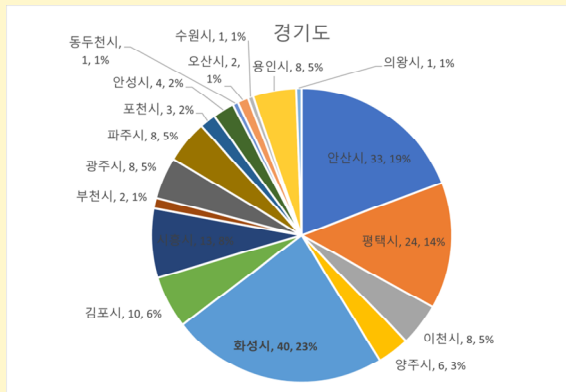
| 구분 | 수도권 | 중부권 | 호남권 | 영남권 |
|------------|-----|------|-----|--------|
| 교육장소 지역(안) | 화성 | 천안아산 | 여수 | 부산, 대구 |
| 차수 | 1차 | 2차 | 3차 | 4차, 5차 |

< 배출저감 대상 사업장 현황 분석에 따른 교육장소 선정(안) >

■ 배출저감 대상 사업장 수 총 706개소 예상('24.7월말 기준)

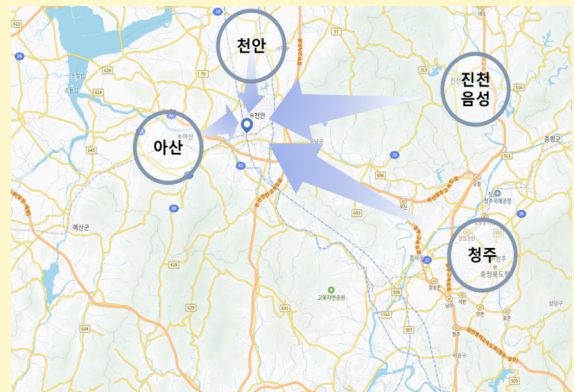
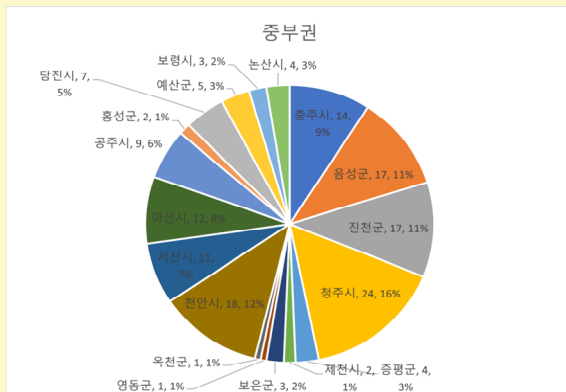
- 수도권 내 200개소가 교육대상이며, 대부분 경기도 내 사업장 밀집(174개소)

⇒ 경기도 내에서 화성·안산·평택이 50%이상 차지하므로, 지리적 접근성을 고려하여 **수원** 지역으로 선정

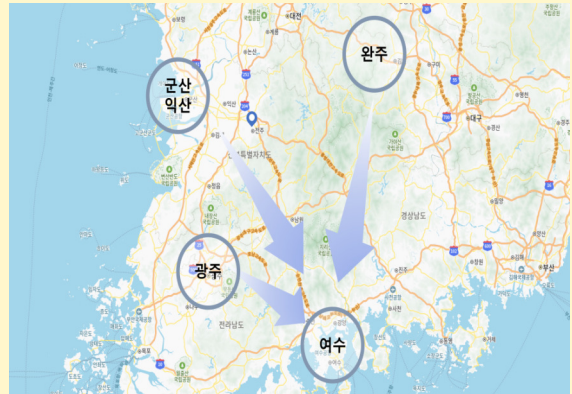
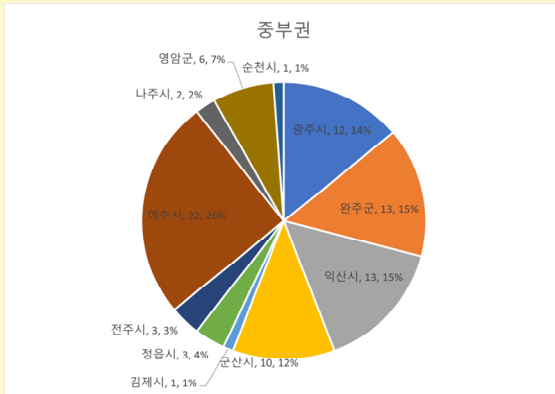


- 중부권 내 168개소가 교육대상이며, 진천·음성(20%), 청주(14%), 천안(11%), 아산(7%)에 52% 이상 사업장 밀집

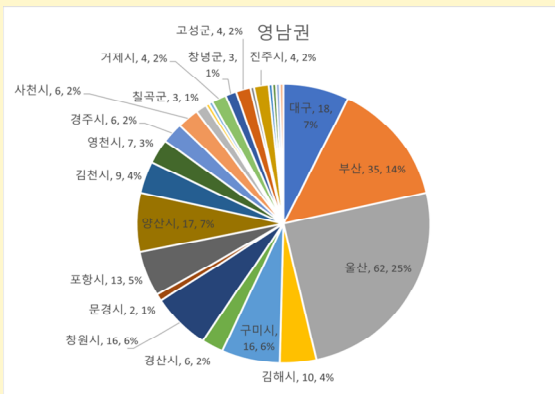
⇒ 청주·진천·천안 등에서의 접근성을 고려하여 **천안아산** 지역으로 선정



- 호남권 내 90개소가 교육대상이며, 여수(26%), 익산(15%), 완주(15%), 광주(14%)에 사업장이 밀집
⇒ 여수와 광주의 사업장 비중이 높은 점을 고려하여 **여수** 지역으로 선정



- 영남권 내 248개소가 교육대상이며, 울산(25%), 부산(14%), 대구(7%), 양산(7%), 구미(6%) 순으로 밀집
⇒ 사업장 수가 많은 점을 고려하여 2회에 나누어 진행하되, 울산·부산·양산과의 지리적 접근성을 고려하여 **1차)부산** 지역과, 대구·구미·포항과의 지리적 접근성을 고려하여 **2차)대구** 지역으로 선정



| 구분 | | 계 | 1단계(재제출) | | | 1+2단계** | | | 2단계(신규) | | |
|---------------|----|-----|----------|----|----|---------|----|----|---------|-----|-----|
| | | | 대 | 중 | 소* | 대 | 중 | 소 | 대 | 중 | 소 |
| 사업장규모 | | | | | | | | | | | |
| 계 | | 706 | 8 | 63 | 22 | 25 | 36 | 13 | 94 | 289 | 156 |
| 수도권 (200개) | 서울 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 강원 | 4 | - | 1 | - | - | - | - | - | 2 | 1 |
| | 인천 | 22 | - | 3 | - | 2 | - | - | 4 | 5 | 8 |
| | 경기 | 174 | 2 | 11 | 7 | 3 | 6 | 3 | 12 | 65 | 65 |
| 중부권 (168개) | 대전 | 4 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 2 |
| | 충북 | 83 | 1 | 12 | 2 | - | 7 | - | 10 | 34 | 17 |
| | 충남 | 71 | - | 2 | 1 | 5 | 3 | 1 | 4 | 43 | 12 |
| | 세종 | 10 | - | - | - | - | - | - | 2 | 4 | 4 |

| 구분 | | 계 | 1단계(재제출) | | | 1+2단계** | | | 2단계(신규) | | |
|---------------|----|----|----------|---|----|---------|---|---|---------|----|----|
| | | | 대 | 중 | 소* | 대 | 중 | 소 | 대 | 중 | 소 |
| 사업장규모 | | | | | | | | | | | |
| 호남권 (90개) | 광주 | 12 | - | - | - | - | - | - | 4 | 7 | 1 |
| | 전남 | 35 | - | 5 | 3 | 7 | 2 | - | 6 | 8 | 4 |
| | 전북 | 43 | 2 | 4 | - | - | 2 | - | 7 | 21 | 7 |
| | 제주 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 영남권 (248개) | 부산 | 35 | - | 3 | 4 | - | 4 | - | 8 | 11 | 5 |
| | 대구 | 18 | - | 1 | - | - | 5 | 4 | 1 | 4 | 3 |
| | 울산 | 62 | 2 | 6 | 1 | 4 | 5 | 1 | 11 | 27 | 5 |
| | 경북 | 65 | 1 | 7 | 3 | 3 | - | 3 | 8 | 29 | 11 |
| | 경남 | 68 | - | 6 | 1 | 1 | 2 | 1 | 17 | 29 | 11 |

* 소기업 : 50인미만 사업장

** 1+2단계 : 1단계 사업장 중 2단계 확대 화학물질 취급 사업장

※ 출처 : 화학물질배출량 사업장 현황 분석(출처 : 화학물질안전원, '24.7월말 기준)

- 커리큘럼(안)

| 시간 | 내용 | 비고 |
|---------------|-------------------|----------------|
| 12:50 ~ 13:00 | ○ 참석자 등록 및 개회 | |
| 13:00 ~ 13:30 | ○ 화학물질 배출저감 제도 소개 | 화학물질안전원 연구원 |
| 13:30 ~ 14:00 | ○ 저감방안 수립방법 | |
| 14:00 ~ 14:20 | ○ 휴식시간 | |
| 14:20 ~ 14:50 | ○ 저감계획서 작성방법 | 화학물질안전원 연구원 |
| 14:50 ~ 15:20 | ○ 저감계획서 작성사례 | |
| 15:20 ~ 15:40 | ○ 질의 응답 및 마무리 | |

· 일정한 교육의 질을 위해 화학물질 안전원 연구원을 내부강사 활용

※ 순서 및 시간, 내용 등은 화학물질 안전원과 협의하여 조정

① 화학물질 배출저감 제도 소개

- (주요내용) 도입배경, 관련규정, 저감대상물질 및 사업장 선정, 대상공정 등

② 저감방안 수립방법

- (주요내용) 배출저감 기술 적용 원칙, 대체물질 및 대체공정 선정, 공정관리 방법 등

③ 저감계획서 작성방법

- (주요내용) 작성서식 소개, 배출저감 대상물질 취급공정, 향후 배출저감 방안 등

④ 저감계획서 작성사례

- (주요내용) 작성요령 및 예시, 물질에 따른 공정별 사례 소개 등

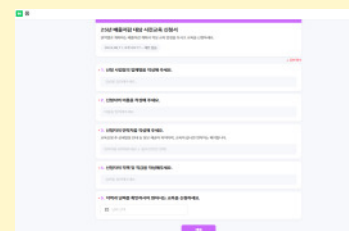
- 교육안내 계획(안)



- (공지) 화학물질 안전원 홈페이지 게시판을 통해 교육 계획 안내
- (공문) 배출저감 대상 사업장 관리자에게 공문 발송(이메일, 팩스 등)
- (문자) 배출저감 대상 사업장 관리자 연락처로 문자 안내
- (전화) 회사 대표전화를 통해 추가 안내

■ 신청서는 네이버 폼 등 민간 플랫폼을 우선 활용

- 다만, 인터넷이나 스마트폰 미사용자 등 정보 사각지대를 고려하여 팩스 또는 유선전화 접수방식 동원



< 네이버 폼 신청서식(안) >

- 설문조사 실시(네이버 폼 활용 및 설문지 배포 병행)

- 교육환경(장소, 이동시간), 교육내용(난이도, 자료의 유용성 등)에 대한 만족도 조사하여 차회 교육에 반영
- 개선사항 및 건의사항 등 의견수렴 내용 종합 및 통계처리

< 설문지 구성(안) >

| 질문지 | 매우 불만족 | 불만족 | 보통 | 만족 | 매우 만족 |
|--|-----------|-----|----|----|----------|
| [교육 환경] | | | | | |
| 1. 교육장소가 쾌적하고 만족스럽습니까? | | | | | |
| 2. 신청부터 참석하는데 도움을 적절하게 받았습니까? | | | | | |
| [교육 내용] | | | | | |
| 3. 교육 내용이 이해하기 쉬웠습니까? | | | | | |
| 4. 교육 자료(프레젠테이션, 핸드아웃 등)의 품질은 어땠습니까? | | | | | |
| 5. 교육 시간 배분 및 구성의 적절했습니까? | | | | | |
| 6. 이번 교육에 대한 전반적인 만족도는? | | | | | |
| [기타의견] | | | | | |
| 7. 개선 사항이나 건의사항은 있다면 기재해 주세요. | | | | | |
| <div style="height: 80px; border: 1px solid black; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 5px; left: 5px;">■</div> <div style="position: absolute; bottom: 5px; left: 5px;">■</div> </div> | | | | | |

이 설문지는 교육 후 참가자들의 피드백을 통해 교육의 질을 향상시키고,
향후 교육 프로그램을 개선하는 데 도움이 됩니다.

- 교육추진 결과보고
- 자주 묻는 질의 및 응답은 별도 자료집화하여 화학물질안전원 게시판에 등록하여 활용

○ (2차 교육 및 기술지원) 일부 업종 심화교육 및 현장 1:1 맞춤 기술지원

심화 교육

- (목표) 배출오염 저감 대상사업장 심화교육
- (일시) '24. 11월 4주(총 2회)
- (장소) 울산 / 경기도 (예정)

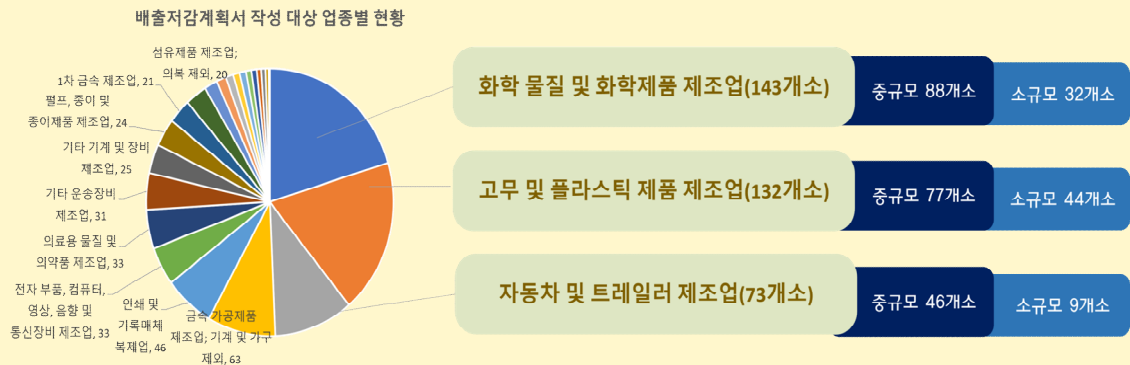
■ 사업장 수가 많은 지역을 중심으로 교육 거점 구성

- '화학 물질 및 화학제품 제조업' 중소 사업장 120개소이며, 울산시가 가장 많은 비중 차지(25개소)
- '고무 및 플라스틱 제품 제조업' 중소 사업장은 121개소이며, 경기도가 가장 많은 비중 차지(42개소)

| 구분 | | 계 | 화학 물질 및 화학제품 제조업 (의약품 제외) | 고무 및 플라스틱 제품 제조업 | 자동차 및 트레일러 제조업 |
|-----|----|-----|------------------------------|------------------|----------------|
| 계 | | 296 | 120 | 121 | 55 |
| 수도권 | 강원 | 3 | 1 | 2 | 0 |
| | 인천 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| | 경기 | 70 | 23 | 42 | 5 |
| 중부권 | 대전 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 충북 | 43 | 10 | 29 | 4 |
| | 충남 | 35 | 15 | 13 | 7 |
| | 세종 | 4 | 1 | 3 | - |
| 호남권 | 광주 | 6 | 1 | 1 | 4 |
| | 전남 | 14 | 14 | 0 | 0 |
| | 전북 | 24 | 11 | 4 | 9 |
| 영남권 | 부산 | 11 | 6 | 2 | 3 |
| | 대구 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | 울산 | 34 | 25 | 2 | 7 |
| | 경북 | 25 | 6 | 12 | 7 |
| | 경남 | 22 | 5 | 10 | 7 |

- (대상) 업종별 비중이 높은 사업장의 환경관리인 또는 담당자

- 업종별로는 '화학 물질 및 화학제품 제조업(143개소)'이 가장 높은 비중 차지
 - 그 이외에는 '고무 및 플라스틱제품 제조업(132개소)', '자동차 및 트레일러 제조업(73개소)' 순으로 비중이 높음
 - 상위 3개 업종 기준으로 중·소 규모 사업장은 296개소
 - * 수도권(76개소), 중부권(82개소), 호남권(44개소), 영남권(94개소)



- (내용) 공정에 따른 배출물질 저감기술 심화교육

| 시간 | 내용 | 비고 |
|---------------|-----------------|----------------|
| 12:50 ~ 13:00 | ○ 참석자 등록 및 개회 | |
| 13:00 ~ 14:00 | ○ 공정별 배출저감 방안 1 | 화학물질안전원 연구원 |
| 14:00 ~ 15:00 | ○ 공정별 배출저감 방안 2 | |
| 15:00 ~ 15:10 | ○ 휴식시간 | |
| 15:10 ~ 15:40 | ○ 질의 응답 및 마무리 | |

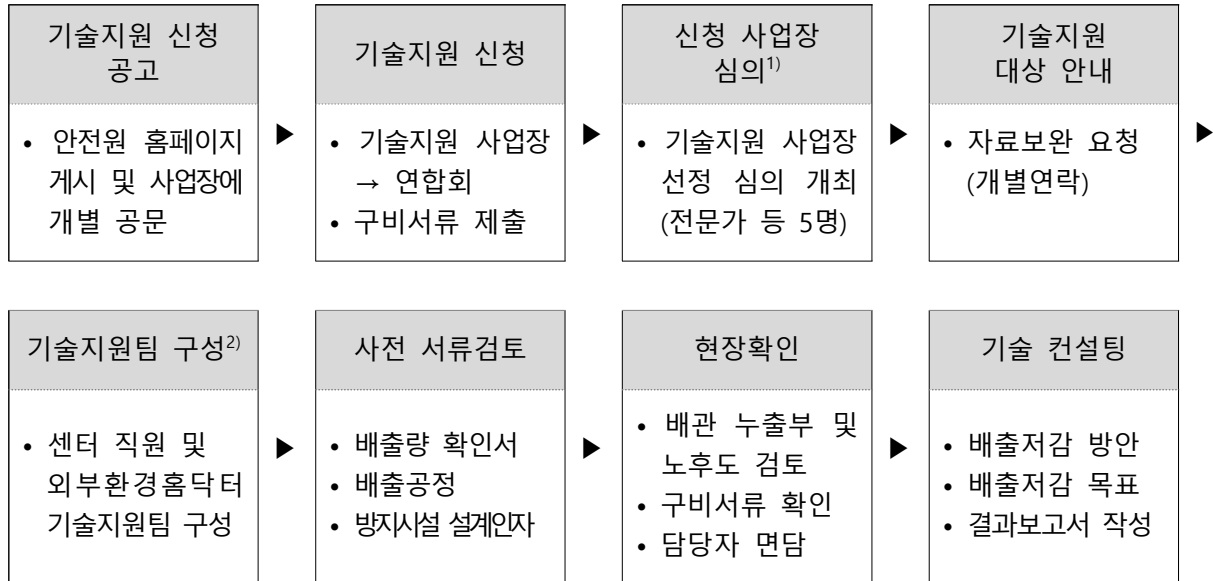
· 일정한 교육의 질을 위해 화학물질 안전원 연구원을 내부강사 활용

※ 순서 및 시간, 내용 등은 화학물질 안전원과 협의하여 조정

기술지원

- (목표) 배출오염 저감 대상사업장 현장 맞춤형 기술지원
- (일시) '24. 12월 ~ '25. 1월

< 기술지원 추진 절차(안) >



1) 심의위원회 통해 사업장 선정

■ 기술지원 사업장 선정 심의위원회 운영

- (구성) 화학물질안전원 담당관(당연직) 1명, 화학안전 관련 전문가 4명
- (기능) 기술지원 사업장 선정 기준 검토 및 선정
- (선정기준) ① 배출량 저감 가능성, ② 사례수집 가치가 높은 유형, ③ 사업장 여건 등

2) 기술지원 팀 구성 : 지역 녹색환경지원센터 직원과 환경흡닥터* 활용

* (환경흡닥터) 지역 내 화학안전, 화학공학 분야의 센터 기업환경 기술 지원을 위해 위촉한 교수·기술사·환경관리인 등 외부 전문가

<센터 화학물질 관리 분야 환경흡닥터 현황>

(단위 : 명)

| 계 | 수도권 | 중부권 | 호남권 | 영남권 |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 90 | 19 | 7 | 36 | 28 |

※ 환경흡닥터 명단(별표 2 참조)

- (동영상 제작) 공정별 배출저감 방안 교육 동영상 제작
 - (목표) 배출저감 대상물질 주요 취급공정별 교육 동영상 제작
 - 반복학습이 가능하고, 시간과 공간적 제한이 없으므로 더 많은 사업장이 필요한 정보를 빠르고 쉽게 얻을 수 있도록 동영상 제작
 - (내용) 배출저감 방안 선정 관련(1편), 주요 취급 공정별 관련(5편 내외)
 - 배출저감 방안 검토·선정하는 체계 안내
 - 주요 취급 공정별 저감기술 및 저감계획서 작성안내(①저장시설, ② 화학반응 공정, ③ 혼합 및 화학반응 공정 등 ④ 용제회수 공정 ⑤ 대기오염방지시설 등
 - (강사) 화학물질안전원 연구원 활용
 - (재생시간) 공정별 5~8분 분량
- ※ 교육내용 및 재생시간, 동영상 건수는 화학물질 안전원과 협의하여 결정

- (3차 작성지원) 배출저감계획서 작성 실적 교육
 - (목표) 배출저감계획서 실전 제출
 - (일시) '25. 2월 1~2주(총 2회)
 - (장소) 경기도 및 충청권(오송)
 - (대상) 배출저감 계획서 작성에 어려움이 있는 소기업 담당자(200여명)

■ 종업원수가 적은 소기업을 중심으로 3차 교육 필요

- 소기업 중 **경기도가 75개**로 가장 많고, 충북도가 19개, 경북도가 17개 순으로 나타남

⇒ 경기도 및 중부권(오송)을 중심으로 2회 개최

| 구분 | | 계 | 대기업 | 중기업 | 소기업 |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 계 | | 706 | 127 | 388 | 191 |
| 수도권 | 강원 | 4 | - | 3 | 1 |
| | 인천 | 22 | 6 | 8 | 8 |
| | 경기 | 174 | 17 | 82 | 75 |
| 중부권 | 대전 | 4 | - | 2 | 2 |
| | 충북 | 83 | 11 | 53 | 19 |
| | 충남 | 71 | 9 | 48 | 14 |
| | 세종 | 10 | 2 | 4 | 4 |

| 구분 | | 계 | 대기업 | 중기업 | 소기업 |
|-----|----|----|-----|-----|-----|
| 호남권 | 광주 | 12 | 4 | 7 | 1 |
| | 전남 | 35 | 13 | 15 | 7 |
| | 전북 | 43 | 9 | 27 | 7 |
| 영남권 | 부산 | 35 | 8 | 18 | 9 |
| | 대구 | 18 | 1 | 10 | 7 |
| | 울산 | 62 | 17 | 38 | 7 |
| | 경북 | 65 | 12 | 36 | 17 |
| | 경남 | 68 | 18 | 37 | 13 |

- (내용) 저감계획서 작성 방법 Q&A(대면 교육)

| 시간 | 내용 | 비고 |
|---------------|-------------------------|----------------|
| 12:50 ~ 13:00 | ○ 참석자 등록 및 개회 | |
| 13:00 ~ 14:00 | ○ 배출저감계획서 작성 교육(Q&A 중심) | 화학물질안전원 연구원 |
| 14:00 ~ 14:30 | ○ 배출저감계획서 온라인 작성 방법 | |
| 14:30 ~ 16:00 | ○ 질의응답 | |

※ 필요시 유선 상담 지원

- 상담전화 개설 : 녹색환경지원센터연합회(담당자 지정)

나. 배출저감계획서 작성안내서 및 기술안내서 개정

○ (작성안내서) 2단계 확대물질을 포함, 사례중심으로 작성안내서 개정

－ (현황) 53종 물질별 배출저감 계획서 작성 가이드 필요

- ① 배출저감계획서 작성안내서는 서식항목(제1호 ~ 제6호)에 맞춰 구성되어 있으며 현재 벤젠 등 9종의 물질에 대해서만 안내하고 있으므로, 53종 물질 확대하여 안내 필요
- ② 많은 내용을 담고 있어 오히려 처음 접하는 사업장 담당자를 고려하여 체계적이고 간결하게 안내서를 재정립하여 현장 혼란 최소화
- ③ 벤젠 등 9종으로 한정되어 있는 배출 전/후의 작성 예시를 53종의 물질을 고려하여 공정별 배출저감 지점을 고려한 재정립
- ④ 배출저감 산출근거, 배출저감 목표 산정을 위한 제거율, 향후 5년간의 저감 목표 등에 대해 보다 구체적인 근거를 제시할 수 있도록 추가 설명 제시 필요

| 번호 | 공정명 | 공정 설명 | 취급 물질 |
|----|------------------|--|-------|
| 1 | 저장시설 | (1.BTX공장-저장시설) 원료물질을 저장 | － |
| 2 | 화학반응공정 | (1.BTX공장-1, 2차반응기) 화학반응을 통해 원료물질에 함유된 일부 성분을 제거 | － |
| 3 | 이송, 운반, 분배, 계량시설 | (1.BTX공장-용매추출) 원료 중 용해도, 끓는점 차를 이용하여 불순물을 제거하여 생산하는 공정 | 벤젠 |
| 4 | 이송, 운반, 분배, 계량시설 | (1.BTX공장-용매회수) 벤젠과 용매를 분리하여 용매는 계속 순환하고 물질성분은 증류탑으로 이송 | 벤젠 |

<배출저감계획서 작성안내서(예시) >

－ (추진방향) 53종 대상물질 확대에 따른 작성안내서 개정

① 배출저감 대상물질 확대에 따른 안내서 개정

- ▶ 53종으로의 물질 확대를 고려하여 저장공정 등 14개 대상 공정을 중심으로 안내서 확대 개편 추진

② 체계적이고 간결한 안내서로의 재정립

- ▶ 다소 장황하고 불필요한 부분을 사용자 중심으로 간결하게 재정립 추진
- ▶ 작성안내서의 관련 별지서식을 고려하여 안내서 설명 및 재배치

③ 공정별 배출저감 지점을 고려한 재정립

- ▶ 14개의 대상공정, 53종의 대상물질을 취급하는 사업장에서 충분히 활용할 수 있도록 대상공정 및 배출저감 위치 등에 대한 상세 설명 추가

④ 배출저감 산출근거, 배출저감 목표 등을 근거를 보다 구체적으로 제시하도록 안내

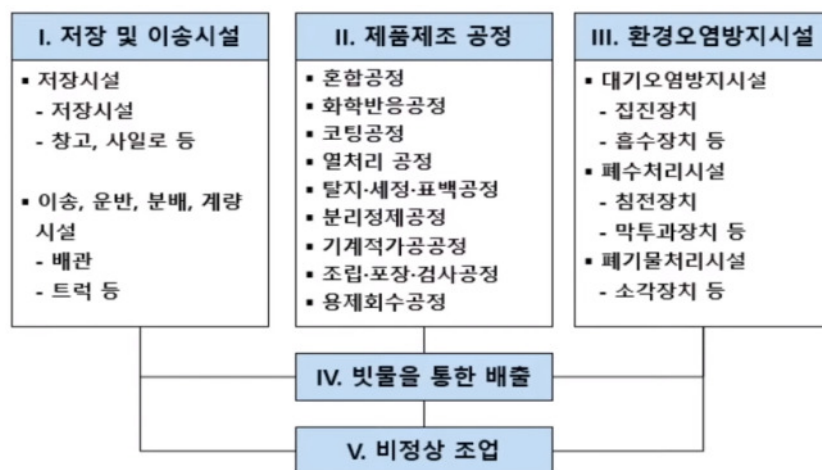
- ▶ 관련근거를 바탕으로 배출저감 산출근거, 배출저감 목표를 산정할 수 있도록 자세한 설명과 예시를 통해 안전원에서 산업 동향을 함께 파악할 수 있도록 구성 예정

○ (기술안내서) 기술별 배출 저감효과 및 2단계 물질(53종)의 사례 포함하여 개정

－ (현황) 53종 물질별 배출저감 기술 안내서 필요

- ① 배출저감 기술안내서는 화학물질관리법 제11조의2(화학물질 배출저감 계획서의 작성·배출 등), 같은 법 시행령 제5조의2(화학물질 배출저감 계획서의 작성·제출 등) 화학물질 배출저감계획서의 작성 등에 관한 규정에 따라 화학물질 배출저감계획서를 제출해야 하는 사업장에게 화학물질 배출저감 기술에 관련된 정보를 제공하고 확산·전파하기 위해 화학물질안전원에서 배포 중

- ② 최근 발행된 안내서는 2023년판으로, 529페이지이며 1장 서론, 2장 배출 특성 및 저감기술의 2개 장(부록과 참고문헌 별도)으로 구분
- 1장에서 저감기술에 대한 개요를 확인할 수 있고, 2장에서 9종의 배출저감 대상물질(이하 ‘대상물질’이라 한다)별로 저감기술 확인 가능
- ③ 배출저감계획서를 제출해야 하는 대상물질은 「화학물질 배출저감 계획서의 작성 등에 관한 규정」 별표1에 따른 화학물질 415종(벤젠 등)
- 규정 부칙(2019.12.27.) 제1조는 별표 제10호부터 제53호를 2024년 11월 29일, 제54호부터 제415호를 2029년 11월 29일부터 시행하도록 규정
 - 즉, 현재 대상물질인 9종에서 '24년 11월 29일부터 53종으로 확대 개편 예정
- ※ 현재 벤젠(01)부터 테트라클로로에틸렌(09)까지 대상에서 '24.11.19일 부터 포름 알데히드(10)부터 테트라클로로에틸렌(53)까지로 확대
- 배출저감을 위한 중점 또는 주요 배출공정 및 대상시설에 대한 분석 필요
- * 배출 가능 주요 대상 시설 및 공정을 아래와 같이 5가지 분류로 구분
- 1) 저장 및 운반시설, 2) 제품제조공정, 3) 환경오염방지시설
 - 4) 빗물을 통한 배출, 5) 비정상 조업



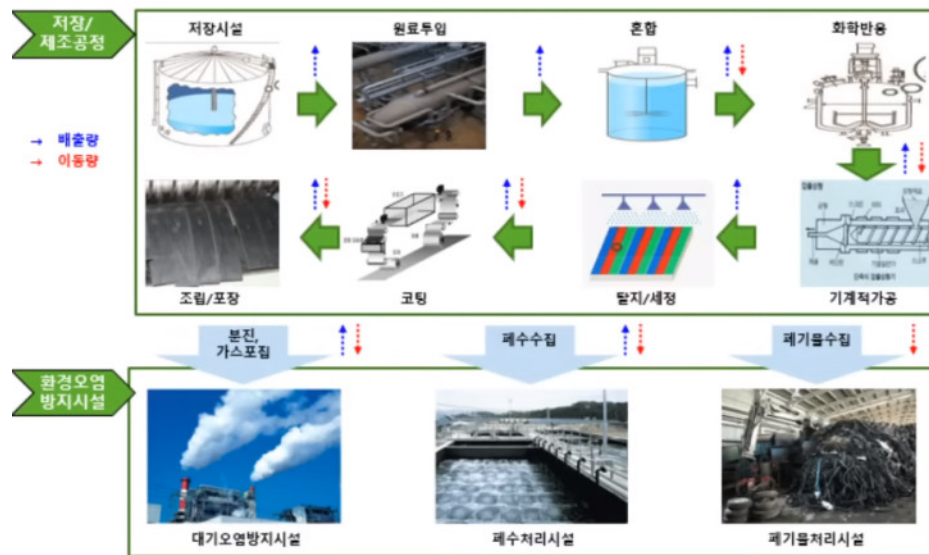
- ④ 배출저감 대상 세부 공정은 총 17개로 구분될 수 있으며, 이 중 14개의 세부 공정(저장시설 ~ 폐기물처리시설)을 중심으로 관리되어지고 있는 실정

<화학물질 배출저감 공정 현황>

| 번호 | 공정명 | 공정설명 |
|----|---------------|---|
| 1 | 저장시설 | 원료물질을 저장 탱크, 창고, 사일로 등에 저장하거나 생산물, 제품을 일시적으로 창고 등에 보관·저장하는 공정 |
| 2 | 이송·운반·분배·계량시설 | 배관(밸브, 플랜지, 공정배수구 등)을 통한 흐름이나 소형용기, 탱크로리 등을 이용한 원료, 제품 등의 운송과 관련된 일련의 모든 공정 |
| 3 | 혼합공정 | 제품을 생산하기 위하여 두 가지 이상의 물질을 물리적으로 섞는 공정(혼합, 교반, 반죽 등) |
| 4 | 화학반응공정 | 여러 종류의 화학반응(축합반응, 중합반응, 산화환원반응, 중화반응, 치환반응, 가수분해반응 등)을 통하여 제품을 만드는 공정 |
| 5 | 코팅공정 | 도장, 염색, 인쇄공정과 같이 물질표면에 염료, 페인트 등을 바르는 공정 |
| 6 | 열처리공정 | 열을 이용하여 물질의 성능을 향상시켜주는 공정(가열, 증착, 소결, 열분해, 용해, 주조, 땀질, 증발/건조, 농축/증류 등) |
| 7 | 탈지·세정·표백공정 | 산, 알칼리, 물, 각종 기체, 모래 등의 물질을 이용하여 표면에 묻어있는 불순물을 제거하는 공정 |
| 8 | 분리·정제 공정 | 두 가지 이상의 물질이 혼재되어있는 경우 각각 물질로 분리하는 공정(여과, 분리, 정제, 추출 등) |
| 9 | 기계적가공공정 | 접착, 박리, 압착, 탈수, 파쇄, 재단 절단, 연삭, 연마, 분쇄, 압출, 연신, 프레스성형 등의 공정 |
| 10 | 조립·포장·검사 공정 | 부품으로부터 제품을 조립하는 공정과 제품을 포장, 검사할 때 불량품을 선별·제거하는 공정 |
| 11 | 용제회수 | 여러 공정에서 사용한 용제를 재사용하기 위하여 증발, 증류, 추출 등의 과정을 거친 후 냉각기, 응축기 등을 통해 회수하는 공정 |
| 12 | 대기오염방지시설 | 대기로 발생하는 각종 분진 및 화학물질을 처리하는 시설 |
| 13 | 폐수처리시설 | 수계로 배출되는 각종 화학물질을 처리하는 시설 |
| 14 | 폐기물처리시설 | 폐기물을 처리하는 시설(소각, 중화, 침전, 분리회수시설 등) |
| 15 | 빗물 | 빗물에 의해 화학물질 중의 일부가 수계로 유입되는 경우 |
| 16 | 비정상조업 | 장치 세척, 청소, 점검, 보수 등으로 인한 조업 중단 및 시설 개방 시, 재난 및 사고로 인한 누출 등 비정상 조업 시 |
| 17 | 기타 | - |

⑤ 대상시설에 대해 상세 공정흐름도

- 화학물질 저장시설, 원료투입, 혼합 및 포장단계까지 화학물질을 취급
- 대기오염방지시설 등 환경오염방지시설을 통해 화학물질 배출저감 가능



<비산배출 발생 주요 배출원현황>

⑥ 화학물질 취급공정에 대한 배출저감 기술 현황(예시)

- 배출저감 기술안내서는 9개 물질에 대해 ‘배출저감 기술현황’의 중분류 (대체물질 적용, 대체공정 적용, 공정관리, 재사용, 재활용, 후처리기술) 중심으로 구성
- ※ 다만, 현 기술안내서의 구성은 9개 물질별로 동일한 배출특성 및 저감기술 반복적으로 구성

<배출저감 기술안내서의 저감기술 중분류>

| 중분류 | 정의 |
|-------------|--|
| 대체물질 | 생산공정 또는 각종 활동과정에서 사용하고 있는 화학물질을 대체하는 청정물질 적용 |
| 대체공정 | 생산공정에서 화학물질을 사용하는 공정을 대체하는 청정 공정 적용 |
| 공정관리 | 화학물질 사용 및 발생 근절 또는 억제를 위한 공정관리 |
| 재사용/ 재활용 | 배출된 화학물질을 포집·회수하여 공정에서 재사용 또는 2차 재활용 |
| 후처리기술 | 배출되는 화학물질을 안전하게 처리 |

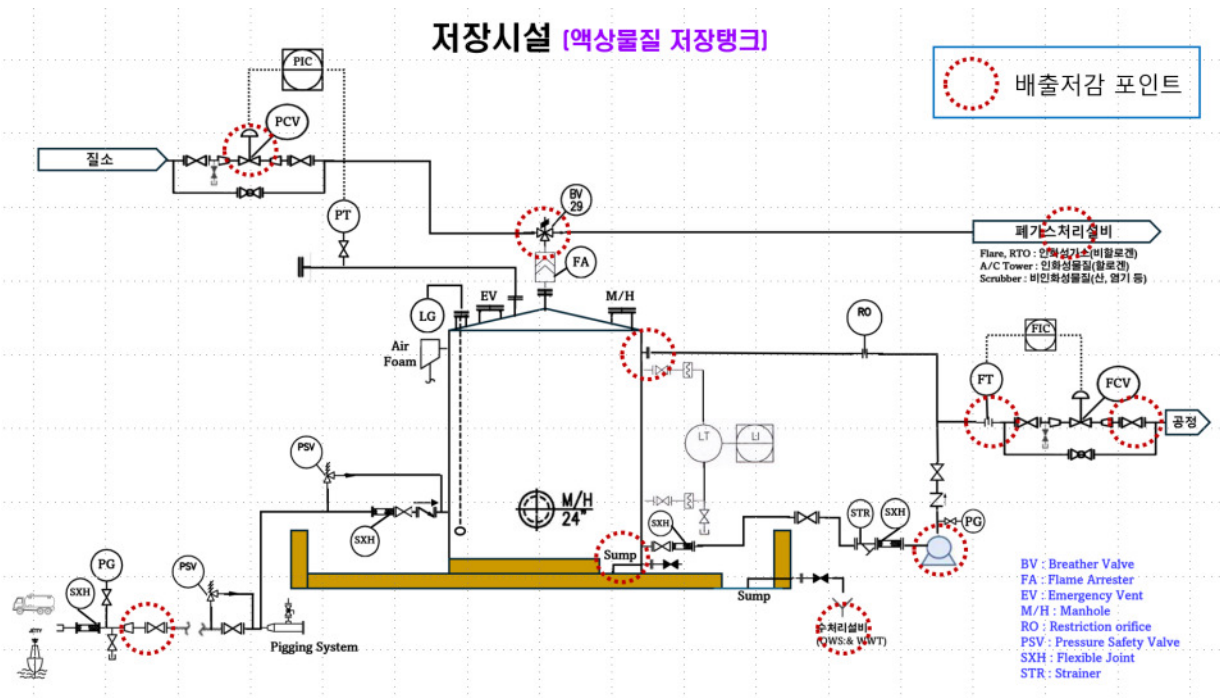
-
- VOCs
- 탈착탑
- 흡착탑
- 대기 배출
- VOCs
- 진공 펌프
- VOCs
- 흡수탑
- 진공 펌프
- 원유 또는 화학제품
- 진공 펌프

<배출저감 기술안내서 / 응축·회수 기술 예시>

① 현재 벤젠 등 9종으로만 구성되어 있는 배출저감 기술안내서를 53종 물질을 취급하는 사업장에서 활용할 수 있도록 개정

- ※ 취급공정 분석 및 기술안내서 개정을 위하여 배출저감계획서 공정정보, 장외영향평가서 또는 화학사고예방관리계획서 공정정보 등을 활용 계획

- ▶ 저장시설, 혼합공정 등 14개 공정을 설명하고 해당 설비를 중심으로 배출저감 관리 지점에 대한 설명
- ▶ 53종 취급사업장에 대한 배출저감 효과 분석



<저장시설 주요 배출저감 포인트 (예시)>

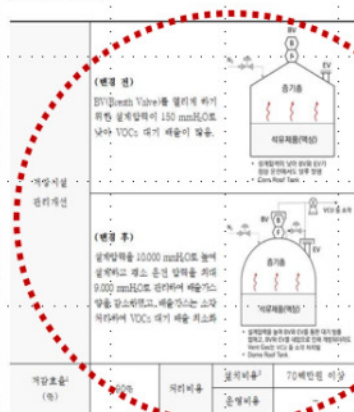
③ 배출저감 기술에 대한 국내외 자료 조사

- 비산배출 저감기술, 녹색화학 기술, 미국 EPA, TURI 사례 등의 조사를 통해 저감기술 분석
- 전문가 세미나 등을 통해 연구성과의 신뢰성 확보
- ▶ 배출저감 관련 전문가 세미나(3회 이상) 및 자문회의를 통하여 의견 수렴

다. 배출저감 이행 확인 매뉴얼 개정

- (현황) 지방환경관서 또는 지방자치단체가 관할 내 배출저감계획서 제출 사업장 출입조사업무를 원활하게 수행할 수 있도록 기 제작·배포
- 물질별, 공정별 세부적인 내용까지 포함되어 있어 분량이 많음
- 배출저감 항목별 ‘배출저감 기술안내서’의 내용을 다시 포함하고 있어 현장 점검 시 불필요할 수 있음
- ‘점검 결과’를 작성함에 있어서 주관적으로 기록할 수 있게 되어 있어 결과의 일관성을 위한 가이드 마련 필요

[개선사례 자료 예시]



현행 수준

작성안내서, 기술안내서의 '개선사례'가 중복하
여 이행점검 매뉴얼에도 포함됨
→ 질적 측면보다는 양적 측면이 강조되어 있어,
이행 매뉴얼의 기능/효과가 저감될 수 있다고
판단됨

- 2) 사업장에서 개선된 경지를 적용하여 화학물질을 사용하는 공정을 현장에서 확인한다.
- 3) 현장 확인 시 개선된 경지가 가동되는 상태인지 확인한다.
단, 개선된 경지가 가동되는 경우 '4)번 항목'은 확인하지 않는다.
- 4) 현장 확인 시 개선된 경지가 미 가동상태인 경우 생산 중단, 설비점검 등 미 가동 사유
를 확인하여 '사유'란에 직접 입력한다.

<배출저감 이행 확인 매뉴얼(예시)>

| 점검사항 | 점검결과 | 점검방법 | 비고 |
|---|--------------------------|--------------|-------------------|
| 1. 배출저감 이행현황 확인 | | | |
| 1) 배출저감계획서 제출서류 보관여부 확인 | <input type="checkbox"/> | 자료확인 | 별지 1~5 |
| 2) 배출저감계획서 제출시 담당자 유지 여부 | | | |
| ① 제출시 담당자 그대로 유지 | <input type="checkbox"/> | 문의확인 | |
| ② 제출시 담당자에서 현재 담당자로 변경 | <input type="checkbox"/> | 문의확인 | |
| 2. 배출저감목표 달성을 위해 "대체물질"을 적용한 경우 <input type="checkbox"/> 해당 <input type="checkbox"/> 해당없음 | | | |
| 1) 대체물질의 구매 또는 입고내역 확인 | <input type="checkbox"/> | 자료확인 | 구매 내역서, 입고 내역서 |
| 2) 대체물질의 물질안전보건자료(MSDS)자료 확인 | <input type="checkbox"/> | 자료확인 | MSDS |
| 3) 대체물질의 제조 또는 사용시설 확인 | <input type="checkbox"/> | 자료확인 현장확인 | 공장배치도, 공정개요도 등 |
| 3 배출저감목표 달성을 위해 "대체공정"을 적용한 경우 <input type="checkbox"/> 해당 <input type="checkbox"/> 해당없음 | | | |
| 1) 대체공정 설계 및 구축자료 확인 | <input type="checkbox"/> | 자료확인 | 공정설명자료 |
| 2) 대체공정 현장확인 | <input type="checkbox"/> | 현장확인 | 공정개요도 |
| 3) 대체공정이 가동 상태인지 확인 | <input type="checkbox"/> | 현장확인 | |
| 4) 대체공정 미가동 시 사유가 있는지 확인 (예시) 생산중단, 설비점검 등 (사유:) | <input type="checkbox"/> | 자료확인 | |

□ 점검사항

| 점검사항 | | 점검결과 | 점검방법 | 비고 |
|----------------|------------------------|------|------|----------|
| 1.배출저감 이행현황 확인 | | | | |
| 1) | 배출저감계획서 제출서류 보관여부 확인 | 확인 | 자료확인 | [별지 1~5] |
| 2) | 배출저감계획서 제출시 담당자 유지 여부 | | 문의확인 | 별지 1 |
| | ① 제출시 담당자 그대로 유지 | 문의확인 | | |
| | ② 제출시 담당자에서 현재 담당자로 변경 | 문의확인 | | |

□ 체크리스트 작성방법

1) 제출된 배출저감계획서 서류를 요청하고, 보관하고 있는지 여부를 확인한다.

- 보관하고 있는 배출저감계획서 서류의 내용에, 아래와 같이 ‘화학물질 배출저감계획서’의 작성 등에 관한 규정’에 따라 모든 별지서식의 내용이 포함되어 있는지 확인한다.

<배출저감 이행 확인 매뉴얼(예시)>

□ 점검사항

| 점검사항 | | 점검결과 | 점검방법 | 비고 |
|------|--------------------|---|------|------------|
| 4-1 | 측정 및 관리시스템 도입 적용 시 | <input type="checkbox"/> 해당 <input type="checkbox"/> 해당없음 | | |
| 1) | 측정기록부 및 관리시스템 확인 | <input type="checkbox"/> | 자료확인 | 측정기록부, 시스템 |
| 2) | 측정장비, 측정지점 등 현장확인 | <input type="checkbox"/> | 현장확인 | 공장배치도 |

※ 용어설명

- 측정 및 관리시스템 도입 : 이송, 운반, 분배, 계량 시설 배출원(비산배출원)에 대한 주기적인 감시 및 검지를 통하여 신속한 장비 보수 및 화학물질 배출량과 배출원을 동시에 체계적으로 관리하는 기술
- 측정장비 : 비산배출원에서 해당 물질의 농도를 측정할 수 있는 휴대용 측정기

(참고) 측정가능 물질 및 검지기

배출저감대상물질별 검지기 목록을 참고하여 비산배출원의 해당 물질의 농도를 측정한다.
단, 아래 검지기 외에 이와 동등한 성능의 검지기를 보유한 경우에도 적용이 가능

| 구분 | 대상물질* | 검지기명 | 측정농도 처리방법 |
|--------------|----------------------|--|---------------|
| 휘발성 유기화합물 | 벤젠, 클로로포름 등 9개 물질 | MiniRAE2000 2020Pro MicroFID TVA-1000 등 | 실제농도=측정농도×RFm |

* 측정기기에 따라 측정가능 대상물질에 다소 차이가 있을 수 있음.

[관리시스템 사례]

LDAR(Leak Detection And Repair) : 비산배출원에 대해 주기적인 감시 및 검사를 통하여 이상이 있는 장치는 즉각 교체하여 관리하는 방법

<배출저감 이행 확인 매뉴얼 세부설명자료 (예시)>

- (추진방향 1) 충분히 사업장 스스로 자체 이행점검을 실시할 수 있는 현장 중심의 매뉴얼 형태로 개선 추진
 - 안전원 담당자 및 사업장 담당자 면담을 통하여 현재 수준의 매뉴얼에 대하여 의견수렴 실시 예정
- (추진방향 2) 현장 기술지원 과정 시, 저감사례 등의 배출저감 안내서 내용이 제공될 수 있도록 추진
 - 53종 대상 사업장의 취급공정에 대한 조사 및 분석, 전문가 의견수렴을 통하여 배출저감 사례를 도출할 예정