
인천광역시
화학물질 안전관리 기본계획(2019 ~ 2023)
최종보고서(요약본)

2019. 4. 3.



인하대학교
INHA UNIVERSITY

[목 차]

[요약 문]	i
I. 서 론	1
제1절 계획의 배경 및 목적	1
제2절 계획의 범위 및 연구 내용	4
1. 계획의 범위	4
2. 연구 방법 및 주요 내용	5
3. 추진 일정	5
4. 주요 추진 활동	6
II. 화학물질 관리현황 및 전망	8
제1절 인천광역시 일반현황	8
1. 인구	8
2. 토지	10
3. 산업활동	11
4. 교통	15
5. 에너지	18
제2절 화학물질 취급사업장별 사용량, 연도별 유통량 현황	20
1. 화학물질 취급사업체 현황(2019.2 기준)	20
2. 군·구별 취급사업장 연간사용판매량	22
3. 연도별 유통량 현황	23
4. 화학물질 배출량 현황	24

제3절 화학물질 사고 현황	30
1. 전국 화학물질 사고 현황	30
2. 인천광역시 화학물질 사고 현황 및 사례	31

III. 화학물질 취급사업장 위험도 평가,

비상대응계획 수립대상 후보	34
----------------------	----

제1절 위험등급 결정	34
1. 위험등급 결정을 위한 방법론	34
2. 위험도 평가 기준 마련을 위한 선행사례 검토	35
3. 위험등급 적용 및 결정	37
제2절 중대사고 대응물질 선정 및 위험도 평가	39
1. 위험물질 구분	39
2. 인천광역시 화학물질 위험성 분석 결과	44
제3절 지역비상계획 수립 대상 사업장 후보지정 및 취급정보 사실확인 ·	57
1. 지역비상계획 수립대상 후보	57
2. 화학물질 취급사용업체 실태조사	57
3. 시사점	64

IV. 화학물질 안전관리 정책 및 노력

제1절 화학물질 관리 정책 및 계획현황, 전망	67
1. 화학물질안전관리 관련 법 검토	67
2. 화학물질 안전관리 정책	71
제2절 지방자치단체의 역할 및 책임	74
1. 유해화학물질 유출사고 현장조치 행동매뉴얼	75
2. 인천광역시 유해화학물질 배출저감 방안	76
3. 인천광역시 화학물질 안전관리를 위한 노력	81

V. 화학물질 안전관리 기본계획 비전-전략-추진과제 84

제1절 화학물질 안전관리 기본계획 방향 84

제2절 전략별 추진과제 89

1. 전략 1_ 유해화학물질 정보의 제공 및 관리 89

2. 전략 2_ 선제적 예방·대비 및 비상대응계획 현실화 101

3. 전략 3_ 안전관련 인프라 구축,지원 110

4 전략 4_ 안전관리 행정조직 강화 및 역량 제고 122

제3절 투자계획 및 연차별 사업추진 계획 132

제4절 통계 누락사업장 관리방안 141

[표 목 차]

<표 2-1> 인천광역시 사업체당 면적 변화	11
<표 2-2> 전국산업단지 현황	13
<표 2-3> 인천국제공항 화물 물동량	16
<표 2-4> 2017년 항만 화물 물동량	17
<표 2-5> 연간 사용판매량의 계량 기준	22
<표 2-6> 지역별 화학물질 유통현황	23
<표 2-7> 지역별 조사사업장 분포	24
<표 3-1> 상시관리물질(1군)	40
<표 3-2> 상시관리물질(1군) 유형 구분	41
<표 3-3> 정기관리물질(2군)	43
<표 3-4> 상시관리물질(1군) 군구별 사용 사업체 수	44
<표 3-5> 인천지역 1군 물질별 연간 사용판매량	54
<표 3-6> 인천광역시 1군물질 별 연간사용량	55
<표 4-1> 화학물질 관리 대상 및 주체	67
<표 4-2> 취급시설, 물질 등에 관한 안전관리계획	69
<표 4-3> 화학물질관리법 비교	70
<표 4-4> 화학물질 취급 사업장 규모>	72
<표 4-5> 재난대응 절차	75
<표 4-6> 화학물질 배출저감계획서 관련 일부 개정안	76
<표 4-7> 국외 배출저감계획 비교	77
<표 5-1> 인천시 화학물질 배출사업장 지도 내 제공 정보 예시	93
<표 5-2> 인천광역시 긴급재난문자 운용 규정	96
<표 5-3> 민방위 경보시설 현황	96
<표 5-4> 주민대피단계 별 주요 내용	97
<표 5-5> 민방위 경보 신호방법	97
<표 5-6> 학교현장 재난유형별 교육·훈련매뉴얼 내 화학사고 관련 매뉴얼	102
<표 5-7> 법령에 따른 분야별 인허가 내용 및 기관	109
<표 5-8> 인천광역시 연차별 예산_전략1. 유해화학물질 정보의 제공 및 관리 ·	137
<표 5-9> 인천광역시 연차별 예산_전략2. 선제적 예방·대비 및 비상대응계획 현실화	138

〈표 5-10〉 인천광역시 연차별 예산_전략3. 안전인프라 구축, 지원	139
〈표 5-11〉 인천광역시 연차별 예산_전략4. 안전관리 행정조직 강화 및 역량 제고 ..	140

[그림 목 차]

[그림 1-1]	화학산업의 성장	1
[그림 1-2]	국내 발암물질 배출량	2
[그림 1-3]	세계 화학제품 생산액	2
[그림 1-4]	화학물질 사용의 증가	3
[그림 1-5]	인천광역시 화학물질 취급업체 사고 발생 현황	3
[그림 1-6]	과업의 개요	4
[그림 1-7]	과업의 목적	5
[그림 1-8]	주요 추진 일정	5
[그림 1-9]	주요 추진 활동	6
[그림 2-1]	남동구, 부평구, 서구 인구피라미드	9
[그림 2-2]	인천광역시 거주 외국인 현황	10
[그림 2-3]	2016년 인천광역시 사업체 및 종업원 수	12
[그림 2-4]	전국 대비 인천광역시 2차산업 현황	13
[그림 2-5]	국가산단 및 인천광역시 산업단지 현황	14
[그림 2-6]	2014년 기준 고 독성물질 취급사업장 1.6km내 거주인구	15
[그림 2-7]	2009년~2018년 인천광역시 자동차 등록대 수	16
[그림 2-8]	인천국제공항 이용 현황	17
[그림 2-9]	인천항 이용 현황	18
[그림 2-10]	2007년~2016년 최종 에너지원별 소비량	19
[그림 2-11]	2019년 2월 기준 인천광역시 군·구별 화학물질 취급업체 현황	21
[그림 2-12]	2019년 2월 지역별, 업종별 화학물질 취급업체 현황	21
[그림 2-13]	군·구별 연간사용판매량	22
[그림 2-14]	배출량 조사대상 물질 흐름도	24
[그림 2-15]	지역별 배출 현황	25
[그림 2-16]	인천광역시 연도별·산단별 화학물질 배출량	25
[그림 2-17]	화학물질 배출량 조사결과 DATA 분석	26
[그림 2-18]	인천광역시 대기오염물질 시군구별 배출원	27
[그림 2-19]	인천광역시 군·구별 TOP3 대기오염물질 배출량 및 배출원 비중 ..	27
[그림 2-20]	발암물질 배출 저감제도	28
[그림 2-21]	독성물질 사용저감 방법	29

[그림 2-22]	전국 화학물질 사고 현황('13~' 18.6)	30
[그림 2-23]	전국 화학물질 사고 발생 원인별 현황('13~' 18.6)	31
[그림 2-24]	인천광역시 내 화학사고(환경부 기준) 발생 현황 및 특성	32
[그림 2-25]	2018년 인천광역시 내 화학사고 사례	32
[그림 3-1]	위험성을 도출하기 위해 고려되는 변수	38
[그림 3-2]	위험물질 분류 Frame	39
[그림 3-3]	인천광역시 화학사고 대응 우선지역	51
[그림 3-4]	남동구 A그룹 다수 취급 1군 화학물질 응급조치요령	52
[그림 3-5]	서구 A그룹 다수 취급 1군 화학물질 응급조치요령	52
[그림 3-6]	서구 A그룹 다수 취급 1군 화학물질 응급조치요령	53
[그림 3-7]	2019년 2월기준 군·구별/1군~3군 화학물질, 발암물질 사용 수	53
[그림 3-8]	2016년 군·구별 발암물질(IARC1, 2A, 2B) 배출량	56
[그림 3-9]	실태조사 결과 이슈	65
[그림 4-1]	화학물질관리법 제·개정 흐름	69
[그림 4-2]	화학사고 발생 전·후 지방자치단체의 주요 임무	74
[그림 4-3]	화학물질 배출저감계획 주체별 역할	77
[그림 4-4]	화학물질 배출량 저감	79
[그림 4-5]	국내외 화학물질관리법의 비교	80
[그림 4-6]	인천시의 화학사고 선제적 대응을 위한 노력	81
[그림 4-7]	화학물질 안전관리 조례(전부개정)	81
[그림 4-8]	화학물질 배출사업장 GIS 지도	82
[그림 5-1]	화학물질 안전관리 전략 방향	84
[그림 5-2]	인천광역시 화학물질 안전관리 기본계획	85
[그림 5-3]	인천광역시 화학물질 안전관리 기본계획 전략별 추진과제	86
[그림 5-4]	관리대상화학물질 구분 및 취급업체 관련 정보	90
[그림 5-5]	인천광역시 화학물질 안전관리 통합DB구축 방안	91
[그림 5-6]	인천시 화학물질 배출사업장 지도 현황(2019.02)	93
[그림 5-7]	인천시 화학물질 배출사업장 지도 현황(2019.02)	94
[그림 5-8]	인천시 화학물질 배출사업장 지도 현황(2019.02)	95
[그림 5-9]	유해화학물질 외국어 안전교육 교재	99
[그림 5-10]	비상대응계획 작성 및 지역사회고지 지원	99

[그림 5-11] 화학물질안전원 광역 및 기초지자체 화학사고 대응 부서장 및 실무자 대상 권역별 교육·훈련	101
[그림 5-12] 화학물질 유출사고시 단계별 조치 절차 및 학생 행동 요령	102
[그림 5-13] 주체별 화학사고 예방·대비-대응 안전교육	103
[그림 5-14] 화학물질 유출, 화재대응 민관군 합동훈련	105
[그림 5-15] 경미한 사고에 작동할 수 있는 대응 메뉴얼	106
[그림 5-16] 화학사고대응정보시스템(CARIS)	107
[그림 5-17] 사고 시나리오별 위해지도 작성	108
[그림 5-18] 화학물질 유출사고 시 단계별 학교 조치 절차 및 학생 행동 요령	112
[그림 5-19] 일본 재난 발생 시 통신망 지원체계	113
[그림 5-20] 대기환경측정장치 확대 설치	114
[그림 5-21] 군·구별 대피소 수용인원 분석	116
[그림 5-22] 군·구별 대피소 현황 및 필요 수용인원	117
[그림 5-23] 군·구별 활동제약 인구 및 현황	118
[그림 5-24] 예산 투입을 통한 재난 안전 책임기관 역할 수행	119
[그림 5-25] 안전교육훈련장 도입방법	120
[그림 5-26] 안전교육훈련장 설치 사례_LG 화학 대산 안전체험장	120
[그림 5-27] 시민들의 알 권리 확보를 위한 안	123
[그림 5-28] 위해관리계획 주민고지 시스템	124
[그림 5-29] 중소규모 화학물질 취급업체 역량 강화 방안	127
[그림 5-30] 1안_화학물질 사고 예방 및 안전관리 전담조직(안)	129
[그림 5-31] 2안_119 화학대응센터(안)	130
[그림 5-32] 2안_119 화학대응센터 설립추진 근거	130
[그림 5-33] 참고, 권역별 합동방재센터 설치 현황	131
[그림 5-34] 사업 풀 구축을 위한 연계	132
[그림 5-35] 추진사업 선정을 위한 단계	133
[그림 5-36] 전략방향별 추진사업 List	133
[그림 5-37] 추진과제 우선순위 선정 방법	135
[그림 5-38] 전략별 추진과제	136
[그림 5-39] 연차별 추진연도 및 예산	136
[그림 5-40] 통계 누락사업장 관리방법	141
[그림 5-41] 통계 누락사업장 관리방안 예시	142

|| 제 출 문 ||

인천광역시장 귀하

이 보고서를 「인천광역시 화학물질 안전관리 기본
계획 2019~2023)」 용역의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 4. 3.



인하대학교
INHA UNIVERSITY

[요약 문]

- 국내·외적으로 화학산업이 성장하고 있을 뿐만 아니라 사용 화학물질의 수도 증가하고 있음
- 인천광역시의 경우 국가산업단지를 포함한 15개 산업단지가 위치해 있으며 소규모 화학물질 취급사업체 중심이며 종사자 수가 많은 특성을 지님. 이로 인해 화학물질 안전관리가 취약한 소규모 화학물질 취급사업장에서 사고가 지속적으로 발생하고 있으며, 인근 지역주민들의 불안감이 고조됨
- 화학물질 안전관리 조례에 근거하여 인천광역시 전역을 대상으로 하는 화학물질 안전관리 기본계획(2019~2023)을 수립함으로써 사고 예방-대비 및 신속한 대응방안 마련 및 체계적인 화학물질 안전관리를 추진하고자 함
- 인천광역시 일반현황으로 인구는 약 300만 명이며, 노인인구가 지속적으로 증가함으로써 급격한 고령화 현상을 보일 것이라고 예상됨. 산업단지 중심으로 외국인 거주자가 많으며, 사업체는 점차 소규모화 됨
- 2019년 2월 기준 화학물질 취급업체는 1,190개이며 남동구와 서구에 약 69%가 집중되어 있고 50인 미만 사업장이 약 82%를 차지함. 남동구의 경우 사용업, 서구의 경우 판매업이 집중되어 있으며 전체적으로는 사용업과 판매업이 91%를 차지함
- 화학물질 배출은 대기를 통해 대부분 배출되고 있으며, 중구, 서구, 남동구에서 많이 배출됨. 남동국가산단에서 인천시 전체 배출량의 약 60%를 차지하고 있음. 지속적으로 화학물질 배출량이 증가하는 것으로 보아 인체 유해한 화학물질의 사용을 줄이는 것이 근본적인 해결책이며, 배출량 저감제도의 시행(2019년 11월)을 통한 효과가 기대됨
- 전국적으로 화학물질 사고는 연간 평균 94건 발생하며 인천시의 경우 약 4.8건이 발생하고 있는 것으로 분석됨. ‘14~’ 18.10까지 소방청기준으로 인천지역이 전국에서 4번째로 화학사고가 많은 것으로 분석됨
- 제한적 인력과 예산을 통해 화학물질 사고를 예방하고 신속한 대응을 하기 위해서는 위험도에 따른 집중이 필요함. 이에 위험등급을 결정하기 위하여 국내외 사례를 참고하였으나, 개량화 된 지표를 통해 의미를 도출하는 것은 의미가 없고, 우선적으로 관리해야 하는 화학물질을 선정함에 따라 행정력

집중에 대한 우선순위를 정하는 것이 더욱 필요하다고 판단함

- 이에 최근 환경부에서 제시한 지역대비물질, 화관법에서 규정하고 있는 사고대비 물질 및 제한, 금지물질, 실제 화학사고가 발생한 화학물질에 대해서 조합을 통해 상시관리물질(1군), 정기관리물질(2군), 일반관리물질(3군)으로 구분하였음. 인천시를 대상으로 분석한 결과 44개 상시관리 물질 중 33개의 물질을 사용하고 있으며, 남동구(고잔동, 논현동)와 서구(가좌동, 석남동)에서 취급하는 물질의 개수가 가장 많은 것으로 분석됨. 사업장에서 사용하는 화학물질별 취급량의 파악이 불가능하여 취급량에 따른 위험성 분석에 한계가 있음
- 지역비상계획 수립대상 사업장은 사고대비물질에 대해서는 위해관리계획서를 통해 비상대응계획을 수립하도록 규정되어 있으며, 일정량 이상의 화학물질을 사용하는 사업장의 경우 장외영향평가를 수립하도록 되어 있음. 이에 앞서 연구진에서 분석한 위험물질 수와 양을 기준으로 우선적으로 비상계획을 수립했는지 여부를 확인해야 하는 구를 선정(서구, 남동구)하고, 예산낭비를 방지하고 효율적인 정책 집행을 위해 위해관리계획과 장외영향평가의 비상계획수립 내용을 지자체에서 확보할 방안을 전략과제로 도출함
- 지역 내 화학물질 취급사용업체 15개를 대상으로 실태조사를 실시하였으며 조사결과 규모가 작은 기업의 경우 개인보호구 비치 및 비상조치를 위한 연락망, 훈련계획 등이 미비하였으며, 지역적 특성에 맞춰 실질적 대응을 할 수 있는 시나리오 등이 마련되어 있지 않은 것을 확인함. 또한 비상조치계획에 따라 실질적 훈련을 해본 경험도 부족하다는 것을 파악하였음
- 화학물질에 대한 관리감독 권한이 지방자치단체에서 정부(환경청, 화학물질안전원)로 이관됨에 따라 지방자치단체는 관리감독 권한이 없는 상태로 시민들의 안전을 책임져야 하는 상황이며, 현황도 정확히 파악하기 어려운 것이 현실임. 지방자치단체는 사고 발생 전 지역주민이 신속한 대피를 할 수 있도록 미리 준비하는 부분과, 대응에 필요한 물품을 파악하고 확보하는 것이 주요 업무임. 또한, 중대규모의 화학사고로 발전 시 소요 물자의 동원, 이재민 수용시설 및 피해접수창구를 운용하며, 복구단계에서 사고지역 방제 작업 등의 업무를 수행해야 함
- 화학물질 안전관리 기본계획의 비전은 화학사고 걱정 없는 안심사회를 실현

하는 것이며, 화학물질로 인한 시민의 건강과 환경상 위해를 예방하고, 화학 사고 발생 시 피해를 최소화 하는데 그 목표가 있음. 이를 달성하기 위하여 전략 4가지를 도출하였으며 추진할 과업들을 제시함

- 전략1은 유해화학물질 정보의 제공 및 관리이며, 이를 위해 안전관리를 위한 DB 확보, 주민의 알 권리 확보를 위한 시스템 구축, 외국인 대상 정보제공 과제를 제시하였음. 전략2는 화학사고의 선제적 예방대비 및 비상대응계획 현실화이며, 주체별 화학사고 안전교육, 매뉴얼 현실화를 위한 합동훈련, 사고시나리오 작성, 화학물질 배출사업장 대상 지도 점검 실시임. 전략3은 안전인프라 구축·지원이며, 비상통신망 구축 및 화학물질 배출 모니터링 등을 위한 측정망 확보, 사고대피소 및 방제 물품 확보, 안전체험교육장 설치임. 전략4는 안전관리 행정조직의 강화 및 역량 제고이며, 안전관리위원회 역할 및 기능조정, 안전관리 워킹그룹 조직, 소규모업체의 화학물질 사고 대응역량 강화, 시 안전관리 전담 조직 운용하는 것으로 구성되어 있음. 또한, 통계 누락사업장에 대한 안전관리 방안에 대해서 별도의 장에서 다룸
- 제시된 전략별 추진과제에 대하여 단계적으로 추진해야 할 연도와 예산을 작성하고, 과제별 과업들을 세분화함으로써 체계를 갖추도록 하였으며, 실행성을 담보하기 위한 안전관리 기본계획을 제시함

I . 서 론

제 1 절 계 획 의 배 경 및 목 적

제 2 절 계 획 의 범 위 및 연 구 내 용

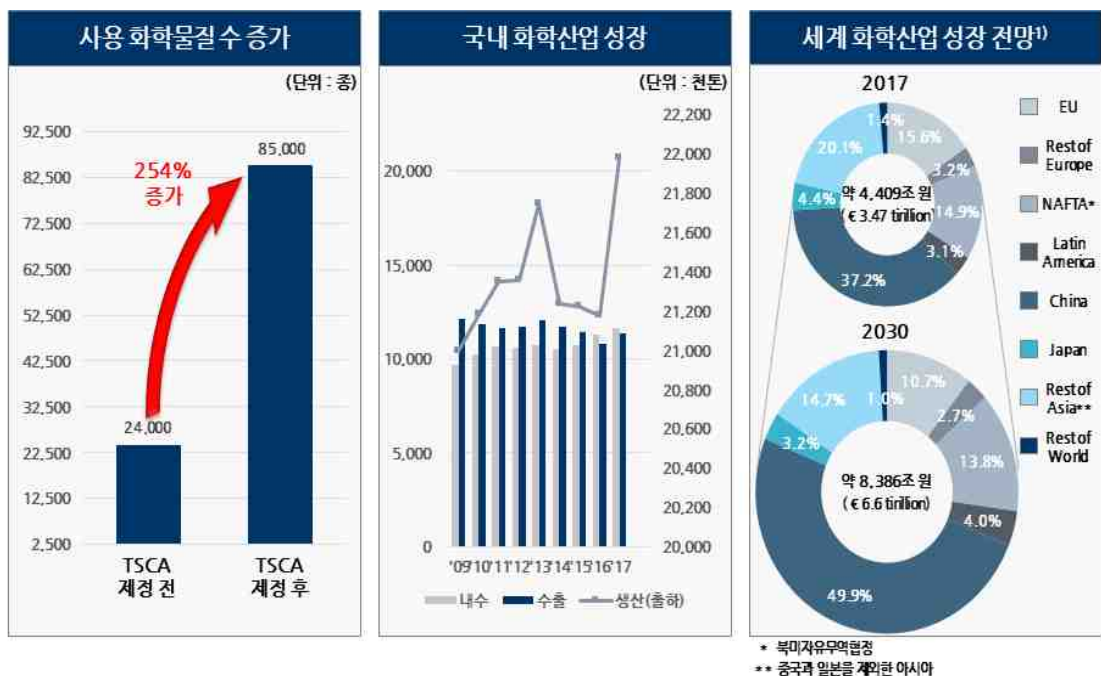
I. 서론

제1절 계획의 배경 및 목적

- ✓ 세계적으로 화학산업이 성장하고 있으며, 국내 화학산업 역시 지속적으로 성장하고 있고, 향후에도 성장할 것으로 예상됨
- ✓ 인천광역시는 15개 산업단지 및 약 20만개 사업체가 있어 집중 안전관리가 필요하나, 지속적으로 사고가 발생하고 있는 상황임

- 전세계적으로 지속적으로 화학산업이 성장함에 따라, 화학물질을 관리하기 위한 제도 마련 필요
- 세계적으로 사용하는 화학물질의 수가 TSCA¹⁾ 제정 전 대비 제정 후 급격히 증가했으며, 국내 화학산업 성장과 세계 화학산업의 전망이 유망함에 따라 화학물질에 대한 관리가 체계적으로 이루어져야 할 필요성이 있음

[그림 1-1] 화학산업의 성장

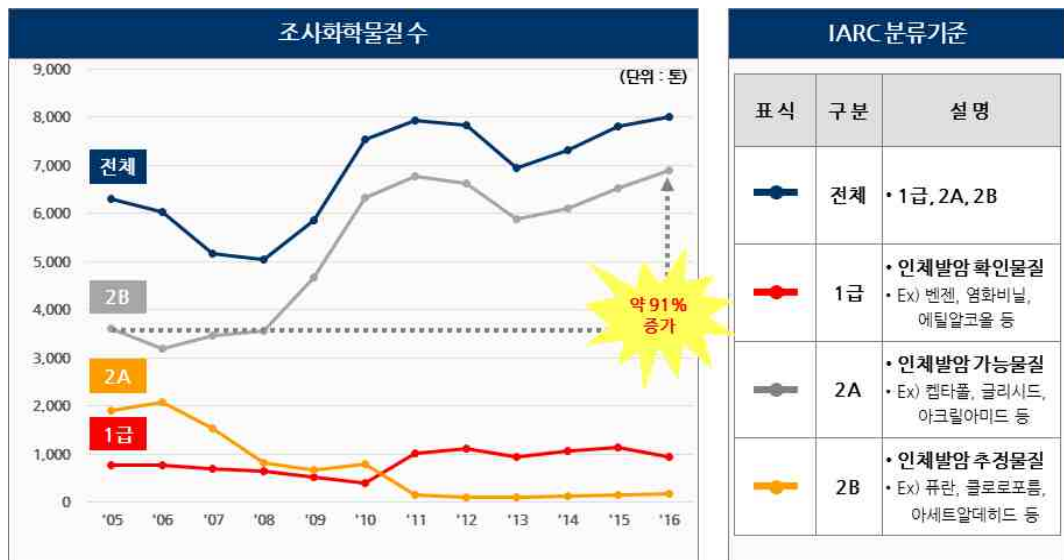


자료 : 2018 Cefic FACTS & FIGURES of the European chemical industry

1) Toxic Substances Control Act : 미국 독성물질 관리법(1976)

- IARC²⁾ 분류기준에 의하여 화학물질을 관리하고 있으며, 인체에 유해 / 위해한 조사대상 화학물질 수도 10여년간 약 6,000여 종에서 8,000여 종으로 증가하고 있음. 이중 인체발암 추정물질로 분류되는 2B의 경우 10년 동안 약 91%가 증가함

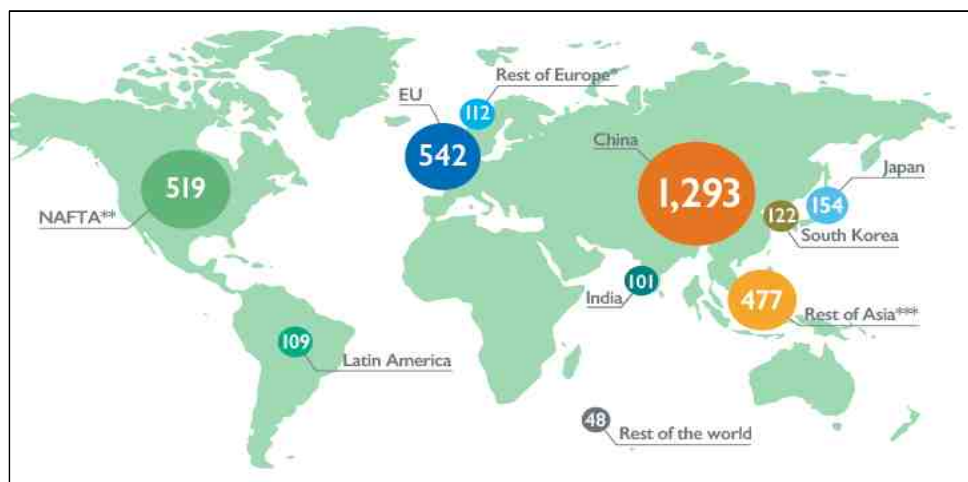
[그림 1-2] 국내 발암물질 배출량



자료 : 화학물질안전원 화학물질 배출량 조사결과(2005~2016)

- 한국은 중국, 유럽, NAFTA(북미자유무역협정: 미국, 캐나다, 멕시코)에 이어 4번째 화학제품 생산국으로 화학물질 관리 실패 시 많은 피해가 예상되므로 화학물질에 대한 안전관리가 중요한 실정

[그림 1-3] 세계 화학제품 생산액



자료 : FACTS & FIGURES of the European chemical industry(2018)

2)International Agency For Research On Cancer

- 또한, 국내에서의 화학물질 사용과 조사사업장, 화학물질 배출량이 약 10년간 모두 증가하는 경향을 보이고 있음

[그림 1-4] 화학물질 사용의 증가



자료 : 화학물질안전원 화학물질 배출량 조사결과(2005~2016)

- 특히, 인천광역시에는 15개 산업단지(신규 지정 포함)와 2017년 기준 인천 내 196,705개의 사업체가 있어 집중적인 안전관리가 필요함
- 그러나, 2017년 (주)OO 누출사고와 2018년 서구 OO화학 사고 등 화학사고가 지속적으로 발생함에 따라 유해화학물질에 대한 국민적 관심이 고조됨

[그림 1-5] 인천광역시 화학물질 취급업체 사고 발생 현황



자료 : 이레화학공장 화재, 불 보듯 뻔했던 일, 인천일보, 2018.4.14.;

인천 남동공단 화장품 공장 화재...재산피해액 5억원, 연합뉴스, 2018.7.31.

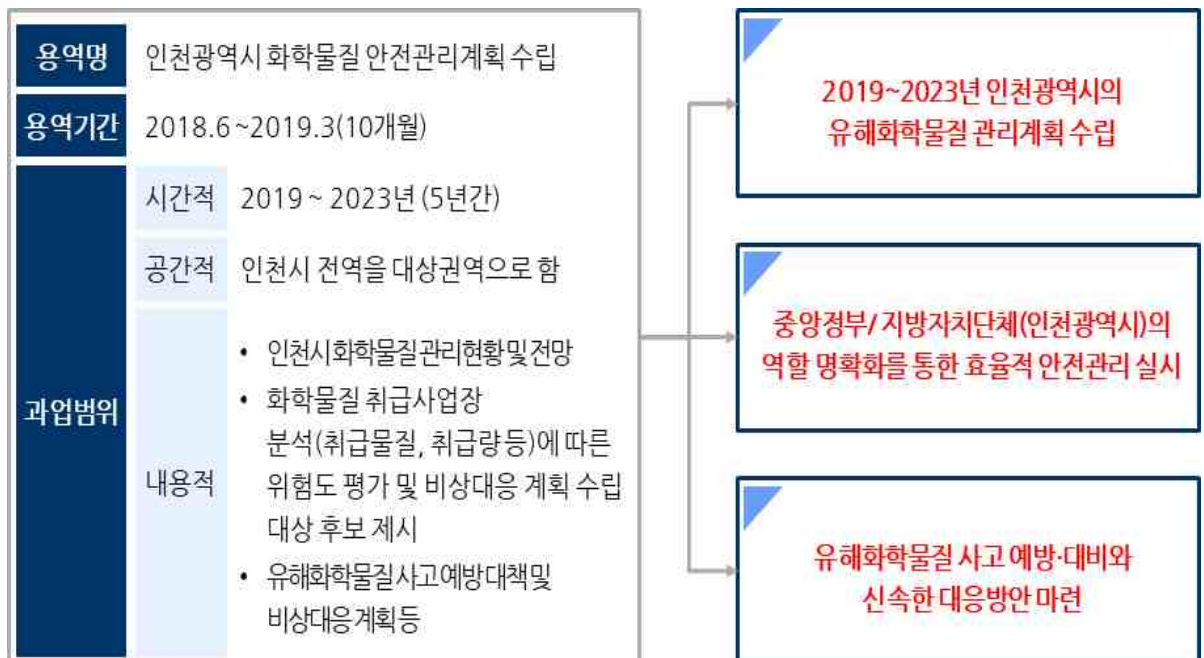
제2절 계획의 범위 및 연구 내용

- ✓ 본 사업은 인천광역시 전역을 대상으로 2019년~2023년 5년간 화학 물질 안전관리계획을 수립하고자 함
- ✓ 과업의 목적에 방향성을 맞추고 다양한 보고회, 자문회의 등을 거쳐 과업의 목적을 달성하고자 함

1. 계획의 범위

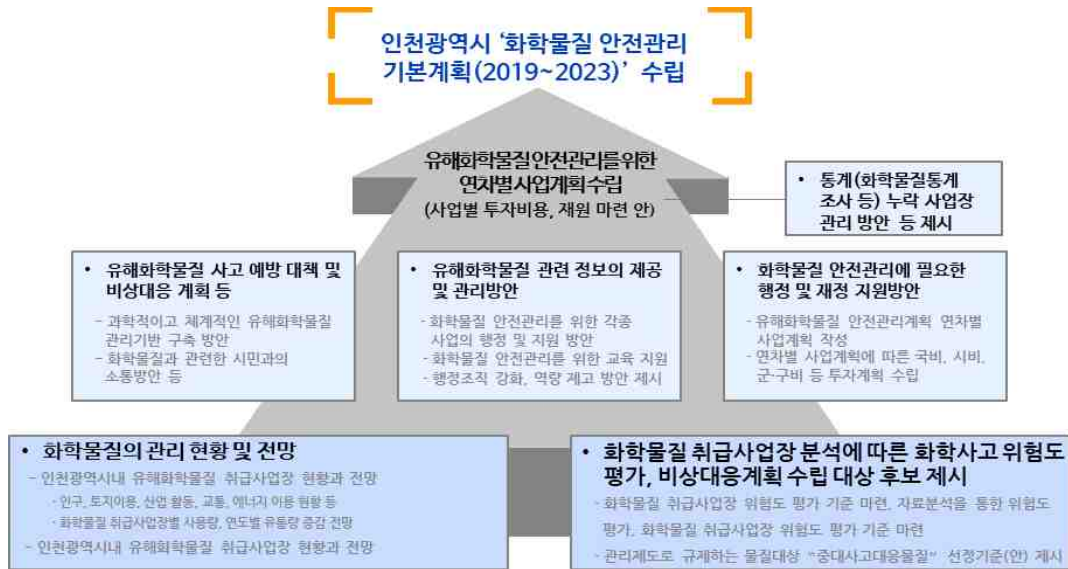
- 공간적 범위 : 인천광역시 전역
- 시간적 범위 : 2019년 ~ 2023년(5년간)

[그림 1-6] 과업의 개요



2. 연구 방법 및 주요 내용

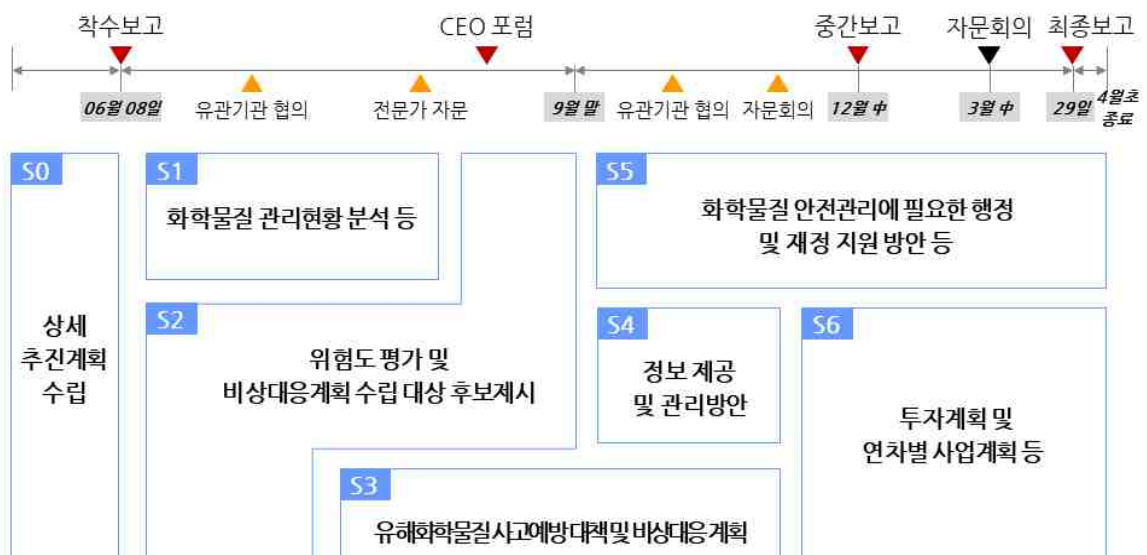
[그림 1-7] 과업의 목적



3. 추진 일정

- 2018년 6월 8일 착수보고를 시작으로, 상세추진계획 수립, 화학물질 안전관리 현황 분석, 이에 따른 위험도 평가 기준, 비전-전략-추진과제를 제시함

[그림 1-8] 주요 추진 일정



4. 주요 추진 활동

□ 착수보고 이후 용역 기간 내 수행한 주요 활동은 다음과 같음

[그림 1-9] 주요 추진 활동



Ⅱ . 화학물질 관리현황 및 전망

제 1절 인천광역시 일반현황

제 2절 화학물질 취급사업장별 사용량,
연도별 유통량 현황

제 3절 화학물질 사고 현황

II. 화학물질 관리현황 및 전망

제1절 인천광역시 일반현황

- ✓ 인천광역시의 인구는 지속적으로 증가하여 300만명 이상이 거주하고 있으며, 앞으로 지속적인 성장이 예상됨
- ✓ 출생률의 감소 및 사망률의 감소로 노인인구가 지속적으로 증가하고 급격한 고령화
- ✓ 외국인 또한 많은 수가 거주하고 있어 노인 및 약자, 외국인 등 안전관리의 사각지대에 놓일 가능성이 있는 인원들에 대한 준비필요
- ✓ 한정된 토지 내 사업체가 증가함에 따라 한 필지당 차지하는 업체의 면적이 감소, 한번의 사고가 연쇄사고로 이어질 확률 증가
- ✓ 항만 및 국제공항 화물 물동량이 지속적으로 증가하고 있으며, 입주업체 수/고용인원 기준으로 전국에서 가장 많은 수를 차지하고 있는 인천 내 산업단지에서의 사고 발생 시 대형 사고로 이어질 수 있음
- ✓ 화학제품에 대한 수요증대로 화학물질 사업체 수는 유지될 것으로 예상

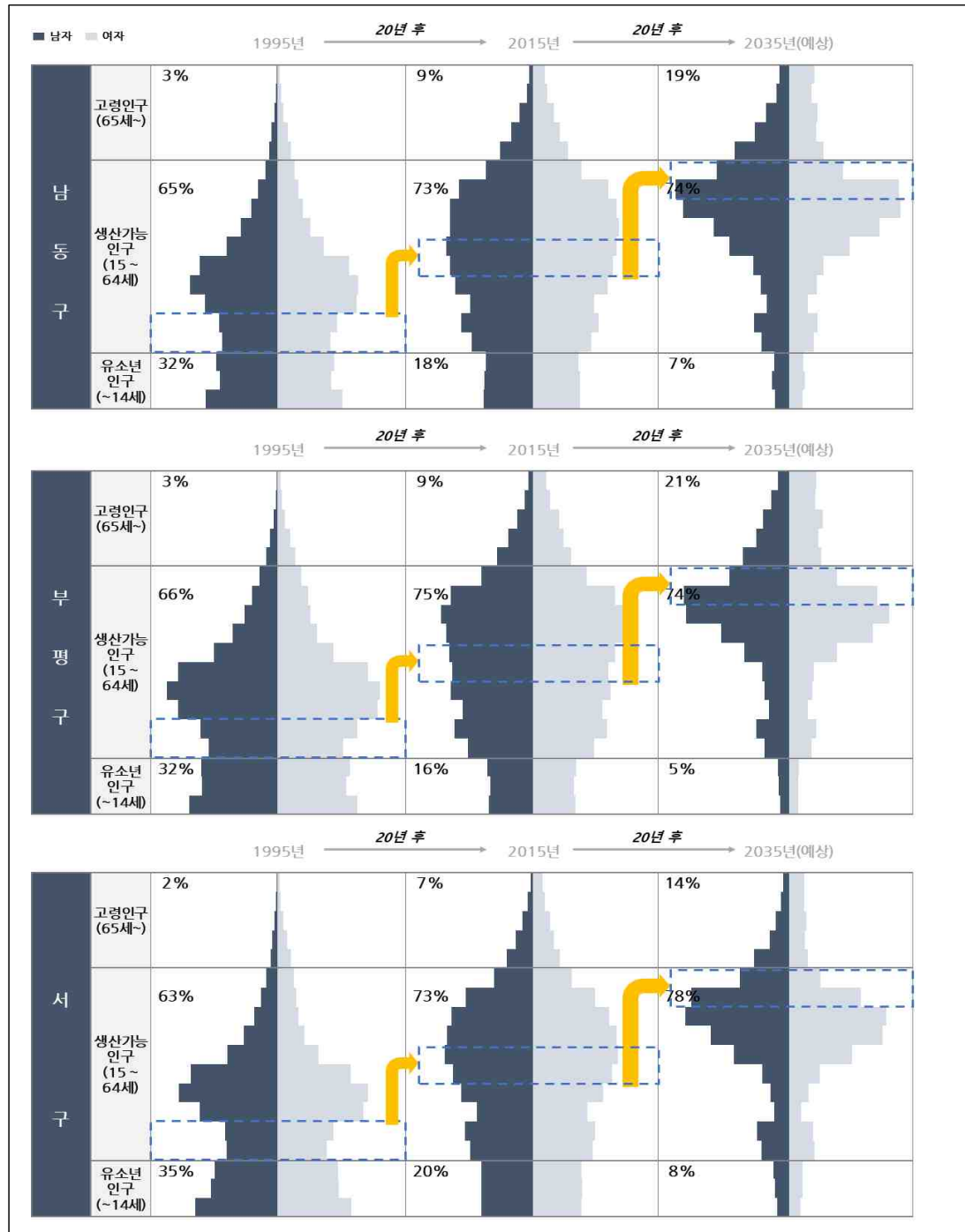
1. 인구

□ 시사점

○ 인구의 지속적인 증가 예상

- 서구, 남동구, 부평구에 인천광역시 인구의 50% 이상이 밀집되어 있을 뿐 아니라, 서구의 경우는 지속적인 인구의 증가가 예상됨. 특히 부평구는 현재 km^2 당 16,983명이 거주하고 있어 인구밀도가 상당히 높음

[그림 2-1] 남동구, 부평구, 서구 인구피라미드



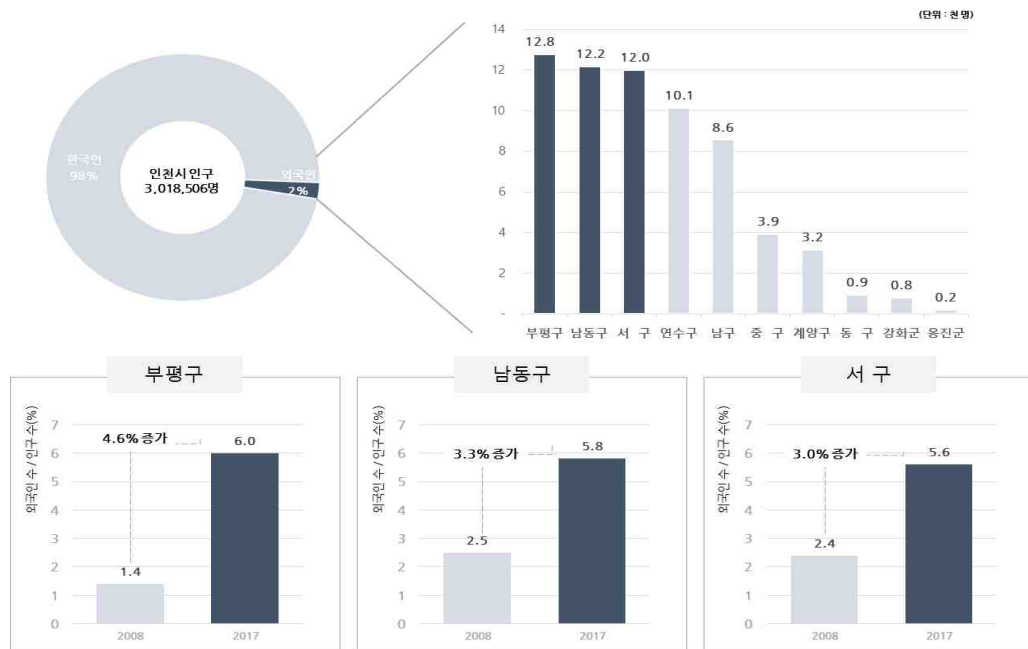
자료: 주민등록 인구 추계(2035년) 자료 재구성, 통계청

○ 노약자 및 외국인의 증가

- 인천광역시의 인구가 밀집되어 있는 남동구, 서구, 부평구의 연령대별 인구 구성비를 보면 유소년(0세~14세) 및 생산가능(15세~64세) 인구는 점점 감소하고, 고령(65세 이상)인구가 급격히 증가하고 있음
- 인구 밀집 지역인 부평구, 남동구, 서구의 외국인 수 변화를 살펴보면,

외국인의 수가 증가하는 것을 알 수 있음. 2008년 대비 2017년 군·구별 외국인 수 비율이 부평구는 4.6%, 남동구는 3.3%, 서구는 3.0% 증가했고, 앞으로 더 증가할 것이라 예상되어, 외국인의 안전관리에도 좀 더 관심을 기울일 필요가 있음

[그림 2-2] 인천광역시 거주 외국인 현황



자료: 인천광역시 분기별 인천통계(2018년 2/4분기)

2. 토지

□ 시사점

○ 사업체의 소규모화

- 2007년 1개 사업체당 차지하고 있는 면적은 6.4km²였으나, 2016년 5.6km²로 0.5%p 감소함. 사업체 수가 적은 옹진군을 제외했을 때 가장 많은 감소가 있던 지역은 남동구로 25.0%가 감소했으며, 10년간 연평균 3.1% 감소함
- 남동구와 마찬가지로 산업단지가 있는 서구, 부평구는 각각 19.1%, 9.1% 감소하였으며, 사업체 수의 지속적인 증가를 고려할 때 향후에도 사업체가 차지하는 면적은 점차 감소할 것으로 추정됨

<표 2-1> 인천광역시 사업체당 면적 변화

(단위 : km², 천 개사, %)

구분	2007년			2016년			사업체당 면적 증감률
	면적	사업체	사업체당면적	면적	사업체	사업체당면적	
옹진군	169	1	169.0	172	2	86.0	-49.1
남동구	57	29	2.0	57	38	1.5	-25.0
서구	112	24	4.7	117	31	3.8	-19.1
계양구	46	16	2.9	46	18	2.6	-10.3
동구	7	7	1.0	7	8	0.9	-10.0
남구	24	25	1.0	25	27	0.9	-10.0
부평구	32	30	1.1	32	32	1.0	-9.1
중구	115	9	12.8	140	12	11.7	-8.6
강화군	411	5	82.2	411	5	82.2	0.0
연수구	34	11	3.1	55	17	3.2	3.2
합 계	1,007	157	6.4	1,062	190	5.6	-0.5

자료: '인천광역시' 통계연보(2008년~2017년), '통계청' 사업체 수 및 종사자 수 자료 재구성

- 연수구를 제외한 인천 전 지역의 사업체당 차지하는 면적은 감소하였는데, 이는 개별 기업이 기존 대비 소규모화 되고, 기업간 거리가 가까워진 것으로 분석할 수 있음
- 특히, 국가산업단지가 있는 남동구와, 일반산업단지가 있는 서구 등에서 많은 수의 사업체당 면적의 감소가 있어 점차 밀집된 형태로 전환됨과 동시에 다수 업체에 피해가 발생하는 연쇄 사고 발생 가능성이 존재한다고 볼 수 있음

3. 산업활동

□ 산업활동 일반현황

○ 사업체 현황

- 인천광역시 내 사업체는 지속적인 증가 추세임. 2008년 159,597개에서 2017년 196,705개로 24.5% 증가하였으며, 연평균 2.5% 증가하고 있음
- 사업체를 1차, 2차, 3차산업³⁾별로 구분해보면 2008년 대비 2017년 1차, 2차, 3차산업 모두 20% 이상 증가함. 이 중 3차산업 사업시설 관리, 사업 지원 및

3) 1차 산업 : 농업, 임업 및 어업

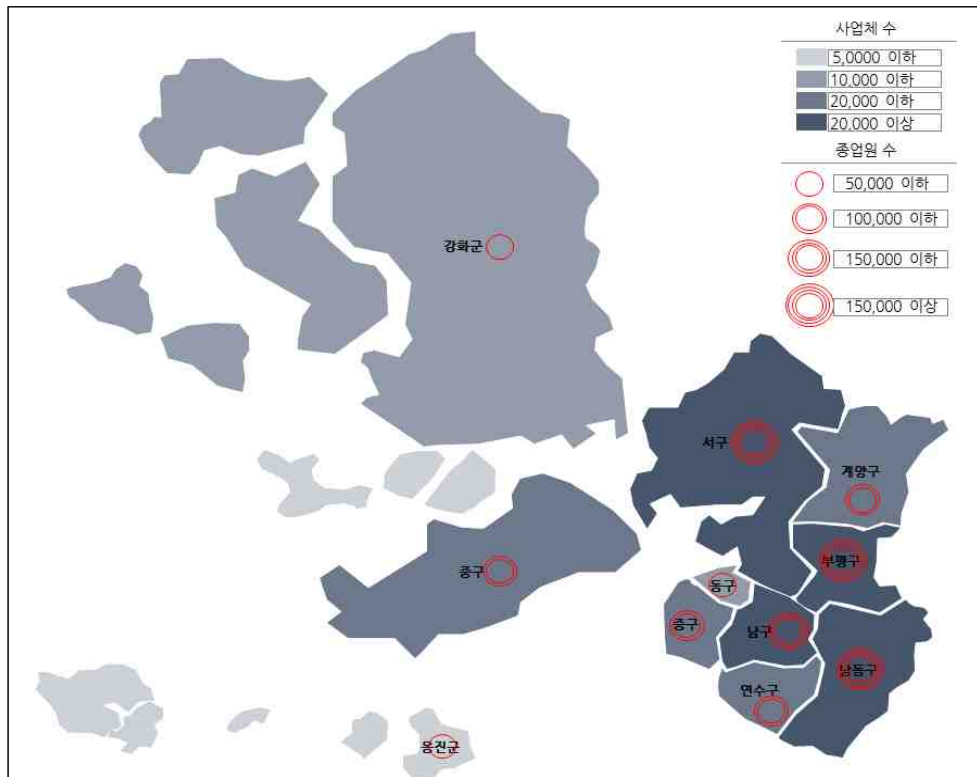
2차 산업 : 광업, 제조업, 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업, 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업, 건설업

3차 산업 : 도매 및 소매업, 운수 및 창고업, 숙박 및 음식점업, 정보통신업, 금융 및 보험업, 부동산업, 전문, 과학 및 기술 서비스업, 사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업, 공공행정, 국방 및 사회보장 행정, 교육 서비스업, 보건업 및 사회복지 서비스업, 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업, 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업

임대 서비스업이 135.6%로 가장 큰 증가폭을 보임. 반면, 2차산업의 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업은 유일하게 -3.1% 감소함

- 2017년 기준 도매 및 소매업 23.7%, 숙박 및 음식점업 18.0%, 제조업 12.6% 순으로 가장 많은 비중을 차지함

[그림 2-3] 2016년 인천광역시 사업체 및 종업원 수



자료: '통계청' 시도별, 산업별, 규모별 사업체 수 및 종사자 수

- 2016년 기준 군·구별 사업체를 살펴보면 191,568개 사업체 중 남동구가 37,851개(19.8%), 부평구가 32,144개(16.8%), 서구가 31,148개(16.3%) 순으로 많은 비중을 차지함. 특히 서구의 경우 2007년~2016년 연평균증가율이 3.1%로 지속적인 성장을 보임. 반면, 용진군 1,876개(1.0%), 강화군 5,483개(2.9%), 동구 7,830개(4.1%)는 인천광역시 전체 사업체 중 각각 5%도 위치하고 있지 않음
- 연수구, 용진군, 중구, 서구는 2007년~2016년 연평균증가율이 각각 4.8%, 3.4%, 3.1%로 가장 높은 연평균증가율을 나타냈으나, 2016년 인천광역시 내 절대적인 수치는 미비함

○ 화학물질 사용 산업 현황

- 화학물질 사용이 가장 많은 산업은 2차산업으로 인천광역시의 경우 31,235개의 사업체와 312,041명의 종사자가 있음

[그림 2-4] 전국 대비 인천광역시 2차산업 현황



자료: '통계청' 시도별, 산업별, 규모별 사업체 수 및 종사자 수

□ 산업단지 현황

○ 전국산업단지 현황

- 2018년 3분기 전국산업단지는 국가산업단지 44개, 일반산업단지 655개, 도시첨단산업단지 27개, 농공단지 470개로 총 1,196개가 있으며, 인천광역시는 15개의 산업단지가 조성됨

<표 2-2> 전국산업단지 현황

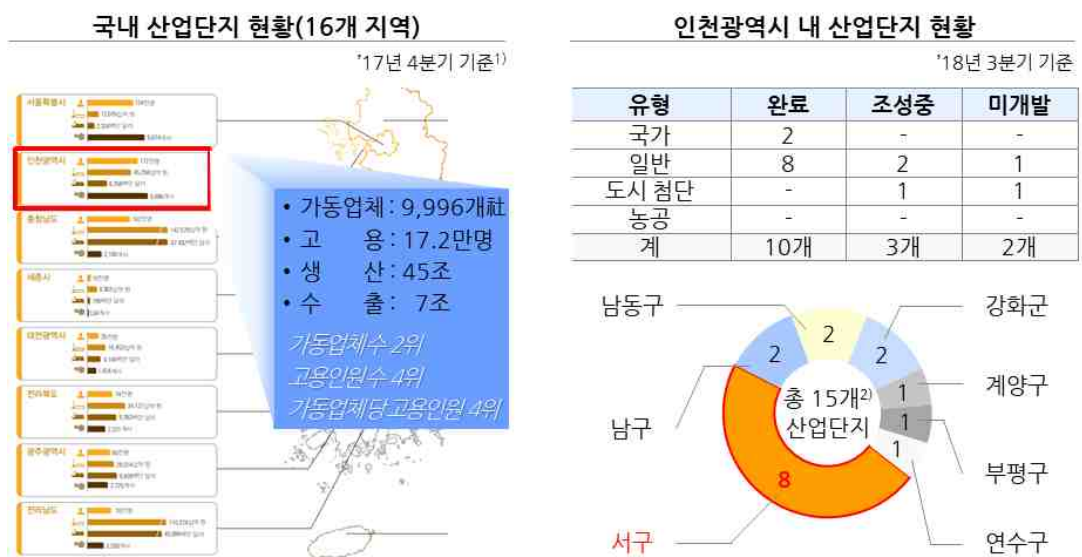
단지유형	단지 수 (개)	지정면적 (천㎡)	입주업체 (개사)	가동업체 (개사)	고용인 (명)	누계수출액 (천달러)
국가	44	786,633	52,513	47,914	1,105,910	156,389,981
일반	655	539,965	38,861	35,355	888,560	137,675,836
도시첨단	27	7,339	482	297	9,936	3,445,737
농공	470	76,103	7,219	6,507	148,020	8,504,792
합 계	1,196	1,410,040	99,075	90,073	2,152,426	306,016,346
인천	15	21,398	10,796	10,315	165,182	5,174,135

자료: 전국산업단지산업동향, 한국산업단지공단

○ 인천광역시 내 산업단지 현황

- 인천광역시는 국가산업단지 2개, 일반산업단지 11개, 도시첨단산업단지 2개로 총 15개가 있음. 전국산업단지 면적의 1.5%를 차지하고 있으나, 전국산업단지 입주업체의 11%가 입주하여 95% 이상이 가동중임
- 조성 완료된 10개 산업단지와 일반(서구 인천서부자원순환특화단지) 및 도시첨단(남동구 남동단지)가 미개발 상태에 있으며, 일반 2개 단지(서구 I-FoodPark, 계양구 서운단지) 및 도시첨단(서구 IHP)가 조성중임
- 국가산업단지는 각각 남동구, 부평구·서구에 위치하고 있으며, 남동산업단지는 전국 국가산업단지 고용인원의 9.3%를 차지하고 있음
- 인천광역시의 국가산업단지는 일반산업단지와 도시첨단산업단지에 비해 면적, 입주 및 가동업체, 고용현황, 누계 생산/매출액에서 월등한 규모를 가지고 있음

[그림 2-5] 국가산단 및 인천광역시 산업단지 현황



1) 고용 가동은 12월 기준, 생산 및 수출은 연간 누계 기준임 2) 한국수출산업 국가산업단지의 경우 부평구와, 서구 에 걸쳐 있음. 인천일반산업단지의 경우도 남구와 서구에 걸쳐 있음

자료: 산업단지 현황조사 2018년 3분기, 한국산업단지공단, 2019.2

- 사고 발생 시 가장 문제 되는 것은 사고로 인한 피해규모(인적/물적)로서, 인천시의 경우 화학물질 취급업체와 주거지와의 거리가 가까워, 타 지역 보다 피해 확대 가능성이 높음

- 2014년 기준 인천광역시가 전체 시 인구의 42%(117만7천335명)에 달해 위험주민 비율 가장 높았음

[그림 2-6] 2014년 기준 고 독성물질 취급사업장 1.6km내 거주인구



화학물질 취급업체-주거지 인접 사례

화학물질 취급 사업장-지역주민 주거지와
거리가 가까워, 사고 발생 시 대규모 피해 가능성.
신속한 대응 방안 마련, 도시계획시 고려 필요



도화00000 아파트와 인접한 산업단지



자료: 더불어 민주당 강병원 의원 보도자료, 노동환경건강연구소, 2016.10.10

□ 시사점

- 인천광역시의 경우 2018년 3분기 기준 입주업체 수는 10,796개로 경기, 서울에 이어 전국 3번째로 많으며, 고용인원은 165,182명으로 전국에서 5번째로 많음
- 남동구에 입주업체가 6,862개, 부평구 921개, 서구 862개로 국내 산업단지 1,200개 중 입주업체 수 기준으로 20위 내 3개 산업단지가 위치해 있는 산업의 중심지역이라고 볼 수 있음. 특히 남동구의 경우 고용인원도 전국 5위 수준이므로 근로자 등의 인명사고 우려 또한 큼

4. 교통

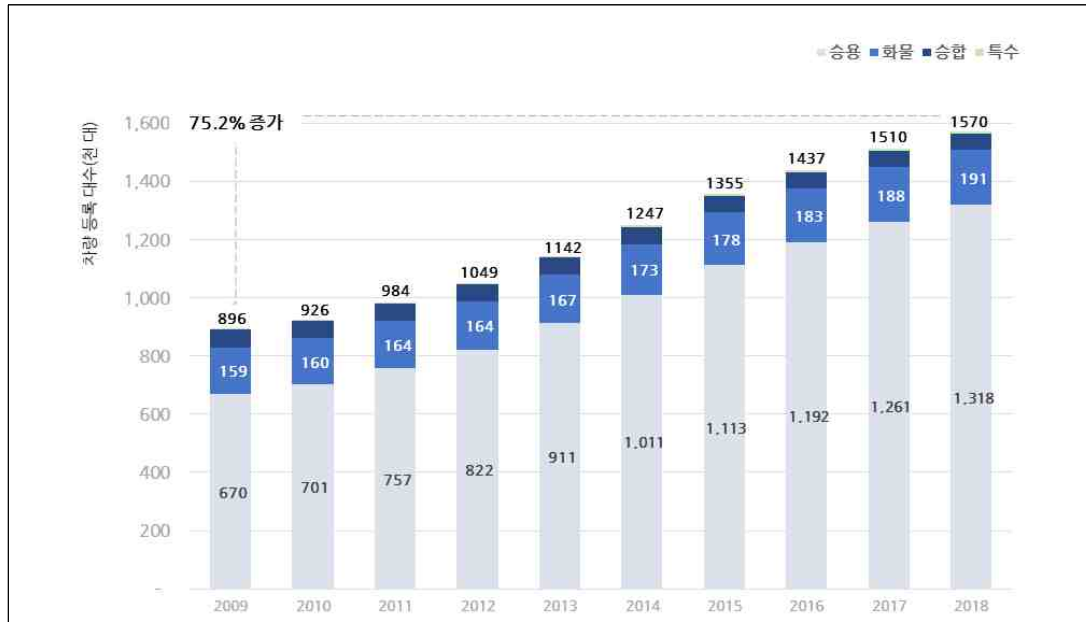
□ 인천광역시 자동차 등록 현황

○ 자동차 등록대 수 현황

- 2018년 11월 기준 인천광역시 자동차 등록대 수는 총 1,569,602대로 경기, 서울, 경남에 이어 4번째로 많이 등록되어 있음

- 2009년 대비 75.2% 증가하였으며, 연평균 6.4% 증가함. 승용차의 증가율이 96.7%로 가장 높으며, 승합차는 △13.6% 변화폭이 나타남

[그림 2-7] 2009년~2018년 인천광역시 자동차 등록대 수



자료: '인천광역시' 통계연보(2009~2010), '통계청' 자동차등록대수현황 시도별(2011~2018)

□ 인천국제공항 현황

○ 화물 물동량

<표 2-3> 인천국제공항 화물 물동량

(단위 : 톤)

구 분	2012	2013	2014	2015	2016	2017
합 계	2,456,724	2,464,385	2,557,681	2,595,677	2,714,341	2,921,691
국제선	2,456,509	2,464,130	2,557,525	2,595,554	2,714,217	2,921,635
국내선	215	255	156	124	124	56

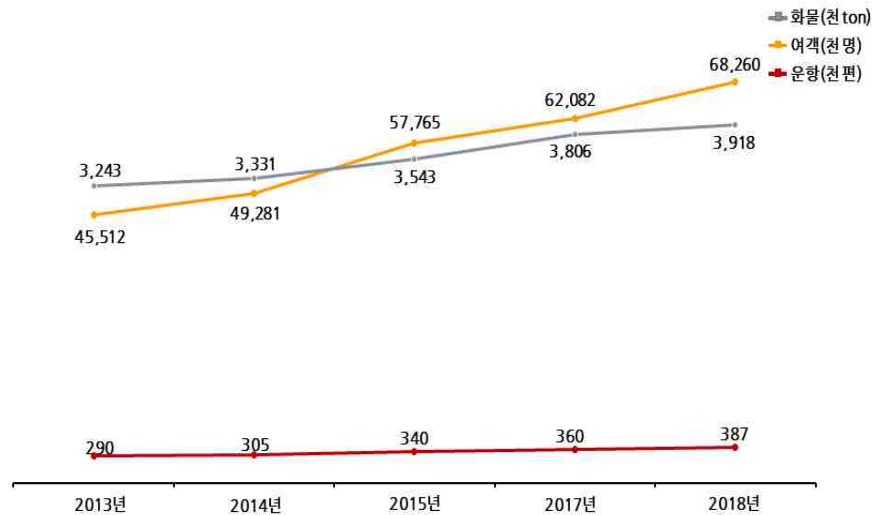
자료 : e나라지표 인천공항 물동량 및 환적률

- 인천국제공항의 화물 물동량을 보면 2012년 2,456톤에서 2017년 2,921톤으로 18.93% 증가함
- 그러나, 국내선의 경우 화물이동량이 감소하고 있는 형태를 띄고 있음으로 보아 국내 물동량의 경우 항공보다는 육로 혹은 해상을 이용하고 있음으로 판단됨

○ 이용 현황

- 인천국제공항의 이용은 점차 증가하고 있는 추세임. 운항 수는 2013년 290천 편 → 387천 편, 이용객은 45,512천 명 → 3,918천 명, 화물은 3,243천 ton → 3,918천 ton으로 향후에도 이용은 증가할 것으로 보임

[그림 2-8] 인천국제공항 이용 현황



자료 : 한국공항공사 공항별 통계

□ 인천항만 현황

○ 항만 화물 물동량 현황

<표 2-4> 2017년 항만 화물 물동량

(단위 : RT)

구 분	내 항	북 항	남 항	신 항	연안항	영흥도	거침도
물동량	23,535	8,419	26,848	22,053	3,913	15,810	1,520

자료 : e나라지표 인천공항 물동량 및 환적률

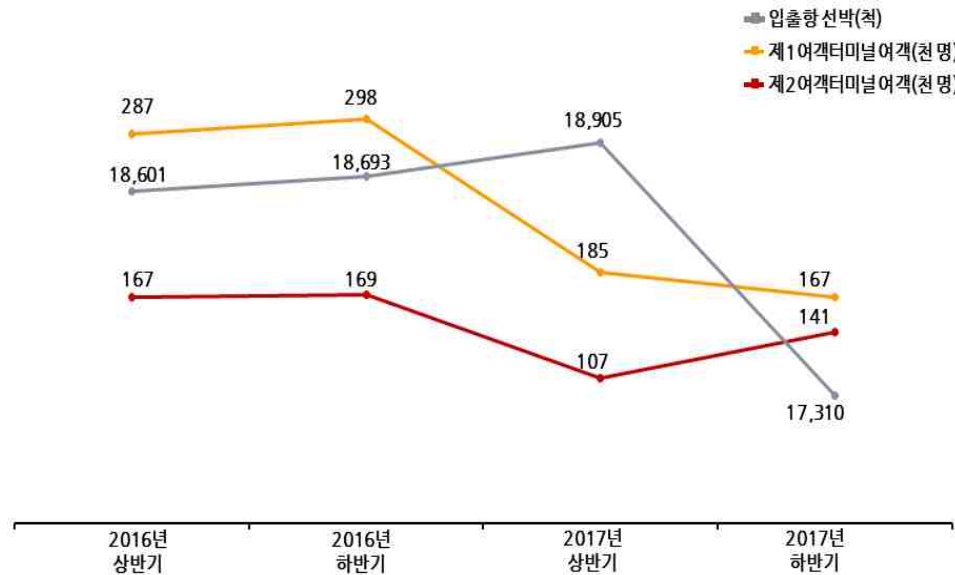
- 인천항만공사는 7개의 항을 운영하고 있으며, 남항이 26,848RT⁴⁾, 내항이 23,535RT 순으로 물동량이 많은 것으로 나타남

○ 이용현황

4) RT : revenue ton(운임톤)

- 인천항의 이용 추세를 보면 이용객 및 운항 선박 수가 감소하고 있는 추세임. 특히, 2016년 상반기 대비 2017년 하반기 입출항 선박의 경우 6.9% 감소함

[그림 2-9] 인천항 이용 현황



자료 : 한국항만공사 홈페이지

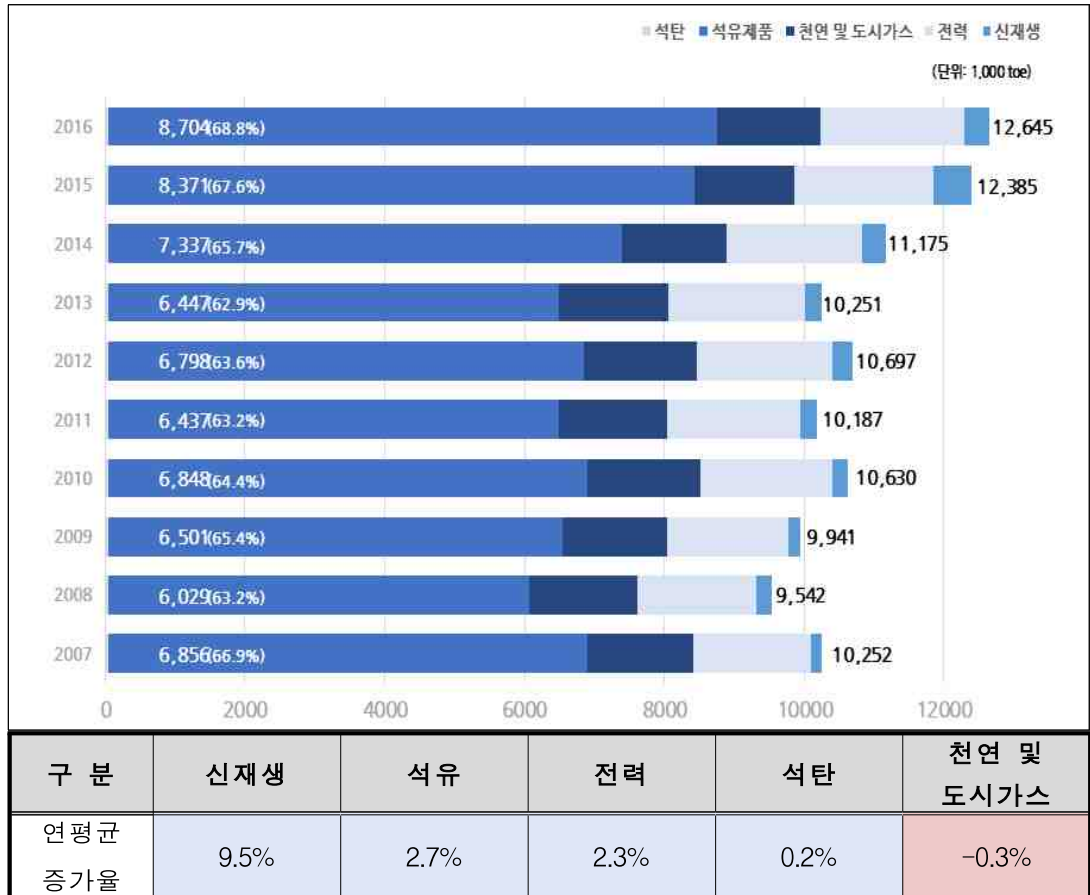
5. 에너지

□ 최종에너지 소비 현황

○ 최종 에너지원별 소비량

- 인천광역시의 2016년 최종에너지원별 소비량은 전남, 충남, 경기, 울산, 경북, 서울에 이어 7번째로 전국 총 사용량의 5.6%를 소비하고 있으며, 연간 12,645천toe를 소비하고 있음
- 2007년~2016년 최종에너지 소비량은 2013년부터 증가하고 있으며, 신재생에너지의 연평균 증가율이 9.5%로 가장 높음. 반면, 천연 및 도시가스의 경우는 연평균 증가율이-0.3% 감소함
- 가장 많은 소비비율을 차지하고 있는 석유 에너지의 소비량은 8,704천 toe로 연간 인천광역시 에너지 소비량에 약 69%를 차지하고, 2007년부터 지속적으로 증가 추세를 보이고 있으며 연평균 2.7% 증가하고 있음

[그림 2-10] 2007년~2016년 최종 에너지원 별 소비량



자료: '산업통상자원부, 에너지경제연구원' 지역에너지 통계연보(각 연도)

□ LNG 복합화력발전소

- 인천지역 내 LNG를 연료로 사용하는 인천지역 발전소는 총 4곳으로 포스코에너지 인천LNG복합발전소, 한국중부발전 인천발전본부, 한국남부발전 신인천발전본부, 한국남동발전 영흥발전본부가 있음

□ 시사점

- 지역 내 자동차 등록대 수가 지속적으로 증가하고 있을 뿐만 아니라, 석유 사용의 비중 및 사용량 자체가 크게 증가하고 있음. 에너지 다소비 업체 또한 증가하고 있고 화공분야의 업체가 '07년 대비 '16년도에 약 117% 증가한 수치를 보이고있음. 이는 연평균 9.0%씩 증가한 것임. 이러한 추세로 보아 화학제품에 대한 수요는 앞으로 계속 증가할 것으로 예상됨

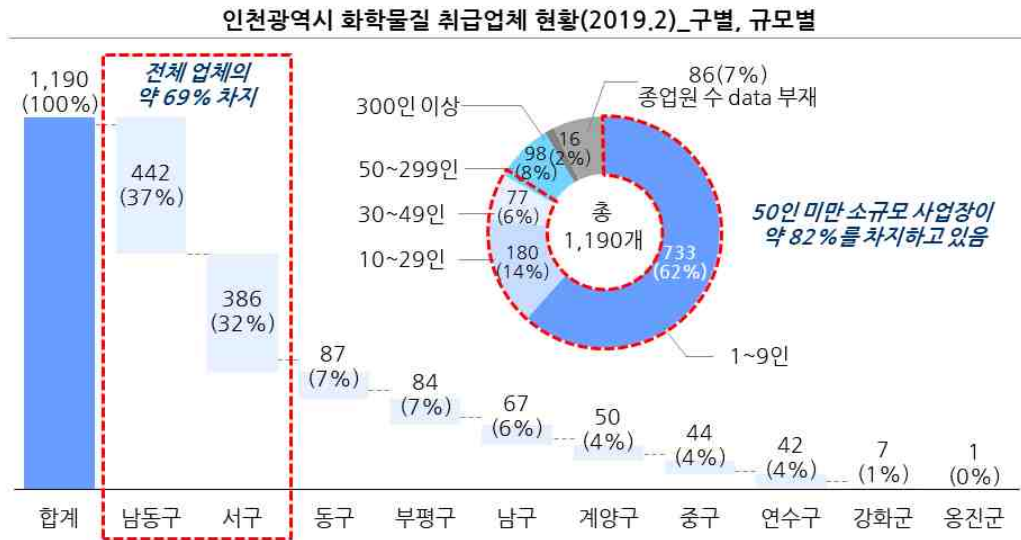
제2절 화학물질 취급사업장별 사용량, 연도별 유통량 현황

- ✓ 2019년 2월 기준 인천광역시 내 화학물질 취급업체는 1,190개이며, 남동구와 서구에 약 69%가 집중되어 있음. 또한, 50인 미만 사업장이 약 82%로 대부분임
- ✓ 남동구의 경우 사용업, 서구의 경우 판매업이 집중되어 있으며 사용업과 판매업이 전체의 91%를 차지함
- ✓ 인천시 1군물질(상시관리물질)의 연간 화학물질 추정사용판매량은 총 12,828톤/년, m^3 /년이며, 남도옥와 서구에서 전체 73%를 차지하고 있는 것으로 분석됨
- ✓ 화학물질 배출은 '16년 기준으로 남동국가산단에서 약 60%를 배출하고 있으며, 인체발암 확 인물질의 배출량이 인천지역 타 군구보다 많음
- ✓ 인천광역시 화학물질 배출은 대기를 통해 대부분이 배출되고 있으며, 이중 중구(23.9%), 서구 (23.8%), 남동구(10.8%)가 많은 양을 배출하고 있는 것으로 분석됨
- ✓ 화학물질 사용을 줄이는 것이 화학물질 배출량 감소의 근본적 해결 방법이며, 시민단체 등을 통해 자신의 지역에서 배출되는 화학물질에 대해 지속적으로 감시하되, 정부 및 지자체는 업체에 대한 지원을 통해 자발적 감소를 유도해야함

1. 화학물질 취급사업체 현황(2019.2 기준)

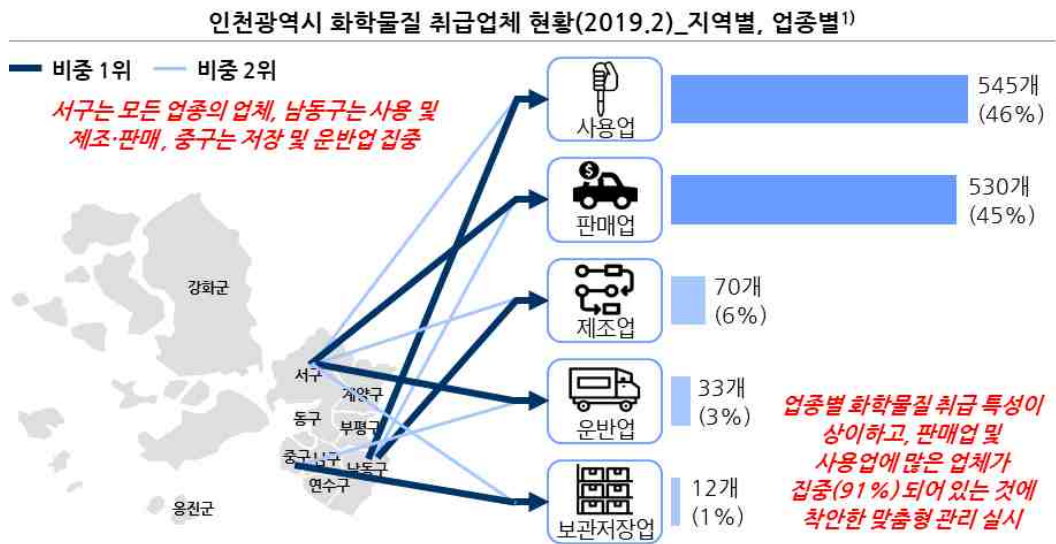
- 국가에서 공식적으로 발표되는 화학물질 취급사업장 정보의 경우 2년마다 한번씩 조사하여 공개하는 통계조사 Data와 사업장의 관리감독 권한이 지방자치단체에서 정부로 이관된 이후 각 유역청에서 관리되고 있는 인허가 사업장 정보가 있음
- 통계조사 Data의 경우 매년 같은 양식으로 동일한 방법에 의해 조사되는 결과로써 Data 신뢰성 및 정확성이 담보되지만, 2년마다 한번씩 발표되는 점과 조사년도 2년후에 결과를 알 수 있다는 한계가 있어 해당 Data를 현황 데이터로 활용하기 어려움
- 인천광역시의 경우 한강유역청의 관할지역으로써, 매달 관리되는 화학물질 취급사업장 인허가 Data가 있어 현황 정보로 활용 가능함. 다만 해당 데이터도 사업주의 화학물질 인허가 신청 후 유역청에서 확인작업이라는 절차가 있어 실시간 데이터로서의 의미는 부족하나 현재 지방자치단체에서 활용 가능한 최선의 데이터라는 것은 분명함. 인천광역시 2019.2 기준의 한강 유역청에서 관리중인 데이터 분석 결과는 다음과 같음

[그림 2-11] 2019년 2월 기준 인천광역시 군·구별 화학물질 취급업체 현황



자료 : 인천광역시 유해화학물질 영업허가 사업장 현황, 인천광역시 내부자료 재구성, 2019.02.12.

[그림 2-12] 2019년 2월 지역별, 업종별 화학물질 취급업체 현황



자료 : 인천광역시 유해화학물질 영업허가 사업장 현황, 인천광역시 내부자료 재구성, 2019.02.12.

- 2019년 2월 총 업체 수가 1,190개로 집계된 것은, 1개의 업체가 두 개 이상의 업종을 영위하고 있기 때문임. 화학물질 취급업체가 많은 남동구는 사용업과 제조업체가 절대 다수(94%)를 차지하고 있으며, 서구의 경우 운반업과 사용업의 업체가 약 81%를 차지하고 있음

2. 군·구별 취급사업장 연간사용판매량

□ 군·구별 전체 연간사용판매량

- 연간 사용판매량의 계량화를 위하여 통계조사 범위 기준 中 구분 1과 구분 10은 해당 값을 그대로 사용하고, 범위 값으로 주어진 구분 2~9의 경우 중량과 부피를 평균값을 사용하여 분석을 실시함

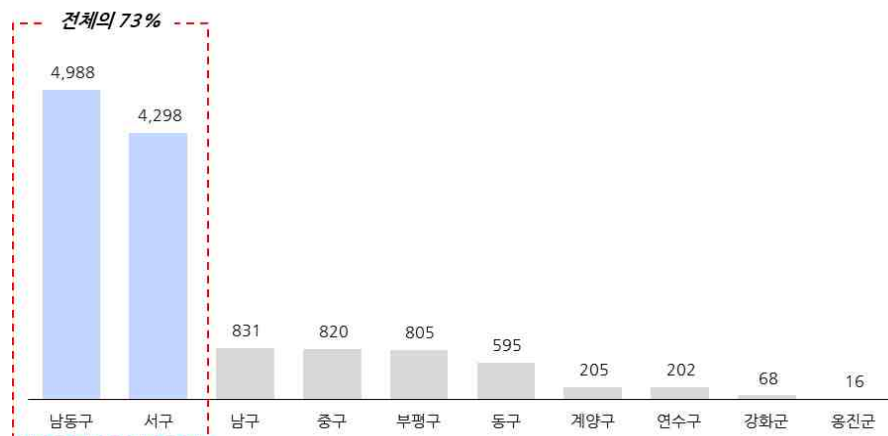
<표 2-5> 연간 사용판매량의 계량 기준

구분	중량(톤/년), 부피단위(m³/년)	구분	중량(톤/년), 부피단위(m³/년)
01	0.1 미만	06	5.0 ~ 20.0
02	0.1 ~ 0.5	07	20.0 ~ 200.0
03	0.5 ~ 1.0	08	200.0 ~ 1,000.0
04	1.0 ~ 2.5	09	1,000.0 ~ 5,000.0
05	2.5 ~ 5.0	10	5,000.0 이상

- 예를 들어, [7664-93-9] 황산을 구분 2만큼 사용판매하는 경우 연간사용판매량의 계산을 $65 \times 0.3 = 19.5$ 중량(톤/년), 부피(m³/년)으로 함으로써 화학물질 사용량에 대한 대략적 추정을 실시하여 현상을 파악하고자 함
- 전체 연간 추정사용판매량은 총 12,828 톤/년, m³/년이며, 이중 남동구와 서구에서 1군 물질⁵⁾ 44개 사용판매량이 약 73%를 차지하고 있어, 상대적으로 타 군·구에 비해 위험성이 높다고 볼 수 있음

[그림 2-13] 군·구별 연간사용판매량

단위: 중량(톤/년), 부피(m³/년)



자료: 2016년 화학물질 통계조사자료 분석, 환경부, 2018. 6

5) 환경부에서 화학사고 예방대비, 대응을 위한 지역대비체계 구축에서 지정한 주민대피 대비물질 16종(암모니아, 포름알데히드, 염화수소, 플루오르화수소[불화수소], 염소, 삼염화붕소, 산화에틸렌, 황화수소, 포스겐, 트리메틸아민, 아산화염소, 헥사플루오로-1, 3-부타디엔, 시안화수소, 메틸아민, 삼염화실란, 플루오린[불소])과 사고대비물질 등 연구진의 판단에 의해 위험물질로 규정한 화학물질 44종(상시관리물질)을 의미함

3. 연도별 유통량 현황

□ 2014년도 유통현황

- 취급업체 수 22,661개소, 화학물질 수 16,150종, 유통량 496,9백만 톤이 유통되었으며, 제조량 323.6백만 톤, 수입량 295.5백만 톤, 수출량 122.2백만 톤으로 조사됨
- 지역별로는 대규모 석유화학 및 철강 산업단지가 입지한 전남, 울산, 충남 지역이 전체 유통량의 70% 차지하고 있음

<표 2-6> 지역별 화학물질 유통현황

(단위 : 천 톤, (%))

순위	시도	'10년도		'14년도		증감	
계		432,542	(100)	496,934	(100)	64,392	(14.9)
1	전남	140,105	(32.4)	144,707	(29.1)	4,602	(3.3)
2	울산	130,869	(30.3)	130,252	(26.2)	△ 617	(△ 0.5)
3	충남	65,097	(15.0)	72,908	(14.7)	7,811	(12.0)
4	강원	29,369	(6.8)	33,541	(6.8)	4,172	(14.2)
5	경북	6,683	(1.5)	32,748	(6.6)	26,065	(390.0)
6	경기	4,732	(1.1)	26,433	(5.3)	21,701	(458.6)
7	인천	43,701	(10.1)	25,961	(5.2)	△ 17,740	(△ 40.6)
8	서울	3,598	(0.8)	11,870	(2.4)	8,272	(230.0)
9	경남	698	(0.2)	9,941	(2)	9,243	(1324.2)
10	전북	2,588	(0.6)	4,330	(0.9)	1,742	(67.3)
11	부산	635	(0.1)	2,039	(0.4)	1,404	(221.1)
12	충북	3,733	(0.9)	1,723	(0.3)	△ 2,010	(△ 53.8)
13	광주	98	(0.0)	184	(0.04)	86	(87.8)
14	대전	226	(0.1)	148	(0.03)	△ 78	(△ 34.5)
15	대구	409	(0.1)	130	(0.03)	△ 279	(△ 68.2)
16	세종	- (-)		16	(0.0)	16	
17	제주	0.06	(0.0)	1.5	(0.0)	1.44	(2,400)

자료 : 환경부 국내 화학물질 유통량조사 결과 발표 보도자료(2017. 5.)

- 기업 규모별 유통현황을 살펴보면, 대기업이 71.5%를 차지하고 있으며, 중기업 20.0%, 소기업 8.5%로 기업의 규모가 클수록 유통량이 많음

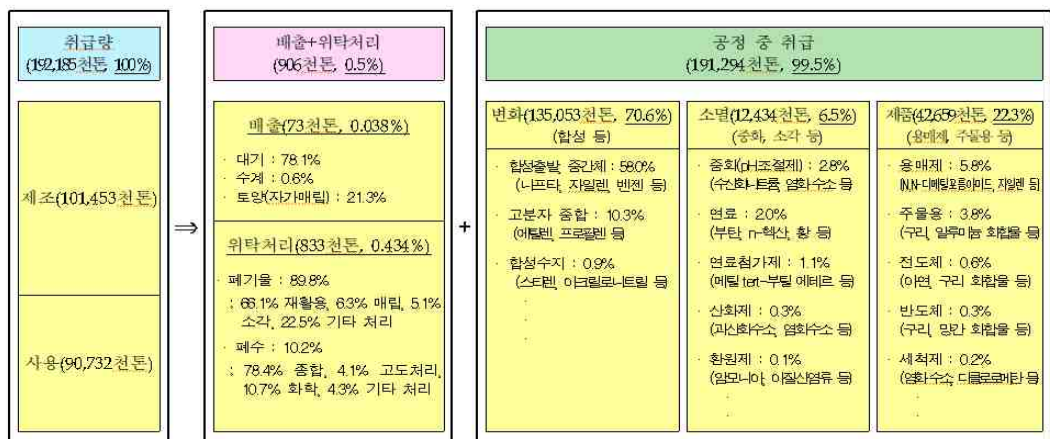
4. 화학물질 배출량 현황

1) 화학물질 배출량 조사 결과(2016년)

□ 2016년도 화학물질 배출량 조사 결과

- 전체 조사대상 물질의 취급량은 192,185천 톤으로, 제조된 부분은 약 52.8%, 사용된 부분은 약 47.2%로 거의 비슷한 수준임
- 총 취급량은 배출·위탁처리 되거나, 공정 중에 취급되는 부분으로 구분되며, 약 99.5%가 공정 중 취급되고 있음. 특히 합성 등을 통해 변화되는 양은 약 70.6%를 차지하고 있음.
- 배출·위탁처리되는 양은 약 906천 톤으로 취급량의 0.5%를 차지하고 있으며, 배출의 경우 73천톤으로 위탁처리량 대비 매우 미미한 수준이며, 대기부분으로 78.1%, 토양(자가매립) 21.3%, 수계가 0.6%를 차지함

[그림 2-14] 배출량 조사대상 물질 흐름도



자료 : 2016년도 화학물질 배출량 조사결과 보고서, 화학물질안전원, 2017.12

- 총 조사사업장 3,732개를 지역별로 구분하면, 경기도가 925개소로 가장 많으며, 인천의 경우 6번째로 많은 229개임

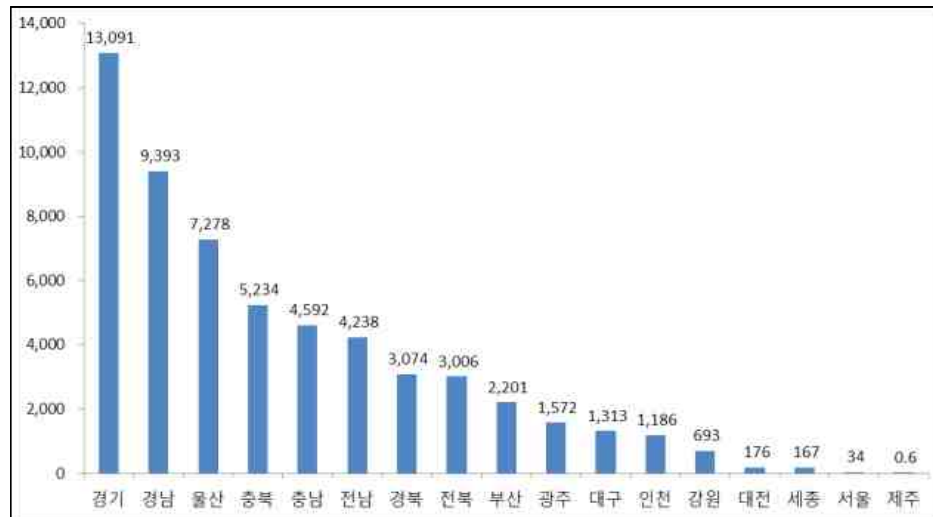
<표 2-7> 지역별 조사사업장 분포

구 분	합계	경기	경남	경북	충남	충북	인천	대구	울산	전북	부산	전남	광주	강원	대전	세종	서울	제주
사업장 (개소)	3,732	925	382	356	353	303	229	214	204	199	167	149	62	61	59	34	26	9
화학 물질(종)	228	138	94	101	136	87	72	63	143	123	73	119	43	35	56	35	14	4

자료 : 2016년도 화학물질 배출량 조사결과 보고서, 화학물질안전원, 2017.12

- (지역별 배출량) 경기(22.9%), 경남(16.4%), 울산(12.7%), 충북(9.1%), 충남(8.0%) 등 5개 지역에서 전체 배출량의 69.2%를 차지. 이중 인천의 경우 12번째로 타 지역대비 많은 양을 배출하고 있지는 않은 것으로 분석됨

[그림 2-15] 지역별 배출 현황



- 인천광역시 연도별 산단별 화학물질 배출량을 살펴보면 오래전에 설치 운영되어 오던, 남동국가산업단지와 인천일반산업단지에서 지속적으로 화학물질을 취급 배출해왔으며, 그 양에 있어서도 많은 비중을 차지하고 있는 것으로 분석됨. 특히, 남동국가산업단지의 경우, 인천 전체 배출량의 약 59%를 차지하고 있음

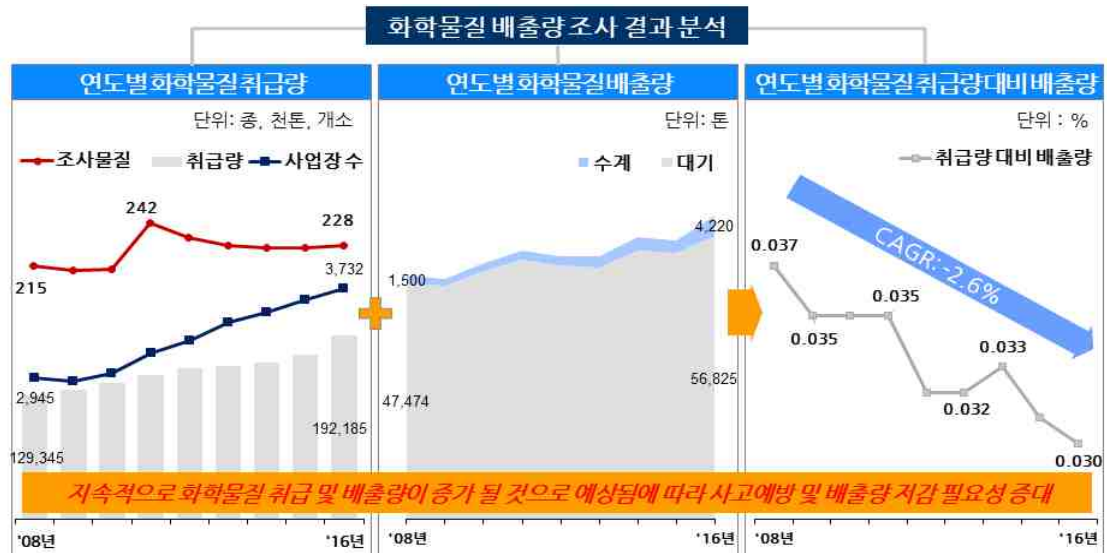
[그림 2-16] 인천광역시 연도별·산단별 화학물질 배출량

인천광역시 연도별·산단별 화학물질 배출량		(단위: 톤)																
구분	산단명	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16
국가산단	남동국가	180	201	472	452	1,186	1,082	600	692	653	692	800	823	798	614	699	499	406
	한국수출산업 (부평)	-	-	-	1	24	10	2	10	37	42	37	5	6	7	2	1	44
	한국수출산업 (주안)	-	-	-	72	78	98	97	97	78	79	69	78	78	79	72	86	25
일반산단	인천기계	-	-	-	-	29	17	21	122	109	63	46	62	88	70	87	44	39
	인천일반	512	206	5	6	66	64	67	114	69	67	63	63	75	60	49	74	97
	인천서부	0	0	0	0	504	161	288	296	209	149	234	99	141	164	61	23	30
	강화하점	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	청리제1지구	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	검단일반	-	-	-	-	1	8	-	-	-	-	-	-	3	5	16	14	45
	송도지식 경보지방	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합 계		693	407	477	531	1,888	1,440	1,076	1,332	1,155	1,093	1,249	1,129	1,188	1,000	976	741	687

자료 : 산단별 화학물질 배출량·위탁처리량, 통계청, 2017.12

- 군·구별로 구분해보면, 서구 및 남동구에서 가장 많은 수의 조사대상 화학물질을 배출하고 있으며, 부평구, 남구 순임. 부평구는 남구, 중구와 배출물질 수가 비슷하나, 두 지역대비 월등히 많은 양을 배출하고 있으며, 동구의 경우 폐기물 이동량이 많은 특징을 지님

[그림 2-17] 화학물질 배출량 조사결과 DATA 분석



자료 : 화학물질 배출량조사 결과 보고 재구성, 환경부 2018. 7

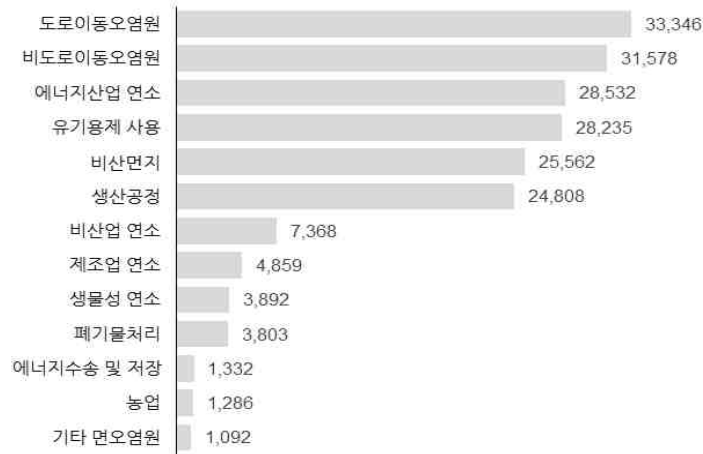
- 2008년~2016년 화학물질을 다루는 사업장 수가 증가함에 따라 화학 물질 취급량이 증가하고 있음. 취급량의 증가는 배출량의 증가로 이어 지고 있으나, 화학물질의 취급량 대비 배출량이 지속적으로 감소하는 듯 보이지만 절대적인 수치가 증가함을 인식하여야 함

2) 대기오염물질 배출량 통계조사 결과(2015년)

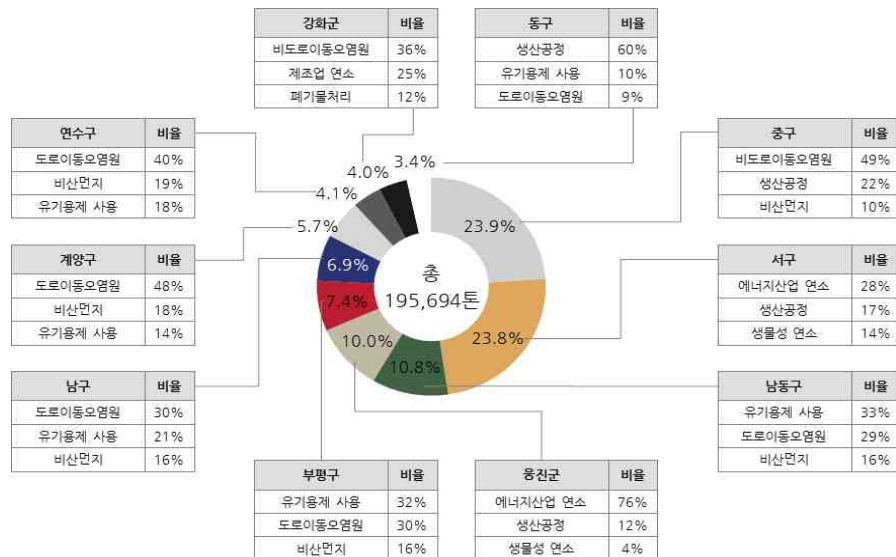
□ 군·구별 배출원 소분류별 대기오염물질 배출량

- 인천시 총 대기오염배출량 2015년 기준 195,694톤임. 이중 중구, 서구가 약 48%를 차지하고 있음. 도로이동 및 비도로이동오염원, 에너지산업연소 및 유기용제사용, 비산먼지, 생산공정순임. 중구와 서구의 경우 에너지산업 연소, 생산공정, 생물성 연소 등으로 인한 비중이 타지역 대비 높음

[그림 2-18] 인천광역시 대기오염물질 시군구별 배출원



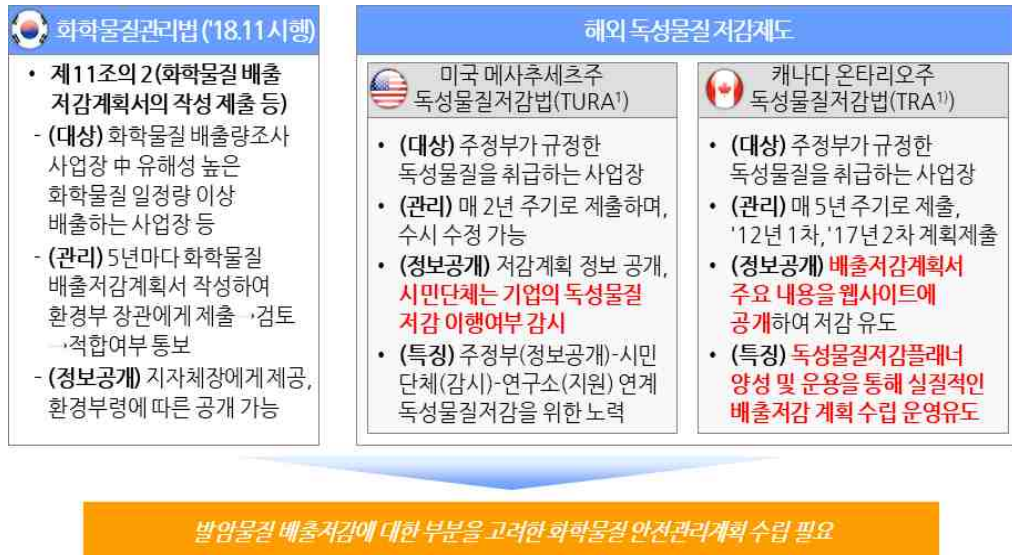
[그림 2-19] 인천광역시 군·구별 TOP3 대기오염물질 배출량 및 배출원 비중



3) 독성 및 발암물질 배출 저감을 위한 방법

- 인천광역시의 경우 메탄올, 메틸에틸케톤, 톨루엔, 자일렌 등이 다수 배출되고 있어 화학물질 위해관리를 통해 화학사고 발생과, 평상시 노출로 인한 급성 만성 피해 발생 가능성이 있는 상황임
- 이에 따라 화학물질 관리제도를 준수하는 것은 물론, 화학물질 위해관리, 원활한 위해소통, 기업의 사회적 책임활동을 수행해야 함. 또한 적극적으로 위해한 화학물질 배출 저감을 위해 노력해야 할 것임

[그림 2-20] 발암물질 배출 저감제도



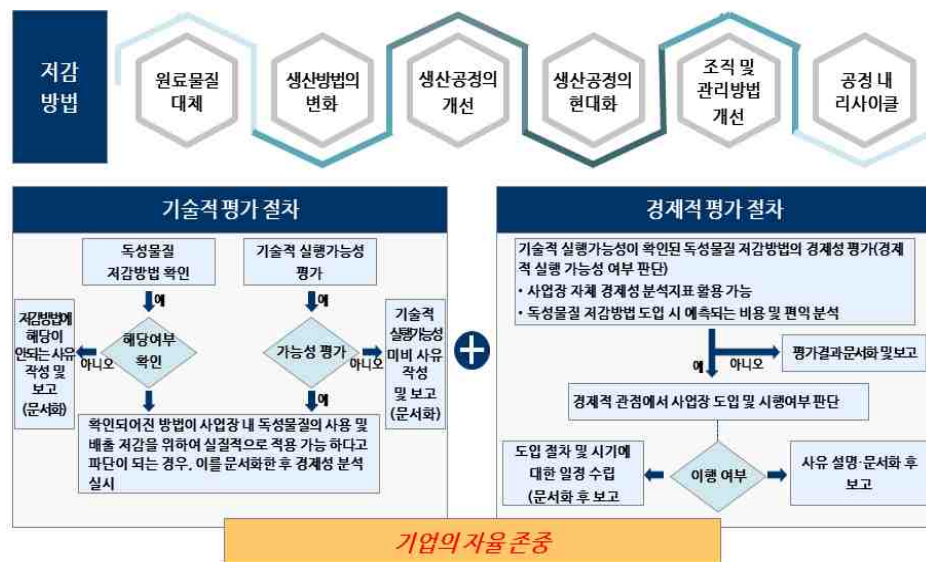
자료 : 발암물질 배출 저감을 위해 국내외 전문가 한자리에, 환경부, 2018.3.29.

- 발암물질 배출 저감을 위해선 사람에게 위해 유해한 물질을 배출하는 사업장이 정보를 공개하고 이에 대한 정보를 지속적으로 최신화 시키는 것이 선행되어야 함. 한국도 매 2년마다 배출량 조사를 통해 발암물질 등에 대한 정보를 공개하고 있으나 기업체에 부담이 안되는 방향을 고민하여, 매년 관련 정보를 공개하는 것으로 전환할 필요성이 있음
- 미국의 경우 독성물질을 저감하는 계획을 2년마다 제출하고 시민단체는 이에 대한 이행여부를 감시하고 있음. 연구소는 독성물질을 저감할 수 있는 기술과 장비에 대해 연구함으로써 지원을 연계하고 있음. 캐나다의 경우는 배출저감계획서의 주요내용을 웹사이트에 공개하도록 하고, 독성물질저감플래너를 양성하고 운용함으로써 실질적인 배출저감 계획서를 작성할 수 있도록 유도하고 있음
- 미국과 캐나다의 경우와 같이, 시민단체는 자신의 지역에서 배출되는 독성물질에 대한 정보를 가지고 지속적으로 감시할 수 있어야 하며, 정부 및 지자체 차원에서는 사업체들이 경각심을 가지고 노력할 수 있는 환경을 제공하고 지원하는 구조를 갖고 있음
- 화학물질에 대한 사전관리 방안으로 환경보건평가와 건강영향평가를 실시하고 인체·건강에 미치는 영향과 그 분포를 파악함으로써 인천 지역주민에게 잠재적 영향을 미칠 수 있는 부분에 대한 연구를 보건환경연구원 등을

활용하여 시작 할 필요성이 있음

- 이와 더불어 지역 내 주민들과 원활한 의사소통이 이루어질 수 있도록 체계를 구축하고 지속적인 의견을 교환함으로써, 화학물질 배출로 인한 피해를 최소화할 수 있도록 관련 정책을 수립하고 수행하는 것이 중요할 것으로 판단됨

[그림 2-21] 독성물질 사용저감 방법



자료 : 노동환경건강연구소 미국 매사추세츠주 독성물질사용저감법(TURA) 발표자

제3절 화학물질 사고 현황

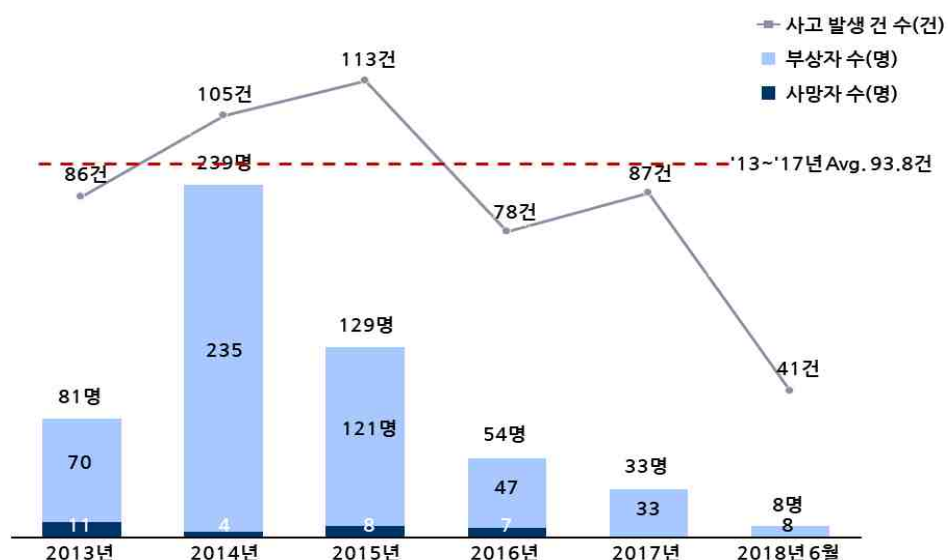
- ✓ '13년부터 '18.6까지 총 510건의 사고가 발생하였으며, 평균 약 94건씩 화학사고가 발생함. 대부분이 시설관리 미흡, 작업자부주의로 인한 것이며 약 70~80%를 차지함
- ✓ 환경부 기준 인천광역시 화학물질 사고는 매년 약 4~5건 발생하고 있는 것으로 분석되었으며, 최근 5년간 총 21건의 사고가 발생하였음
- ✓ 소방청 기준으로 약 5년간 사고 현황을 보면 전국적으로 약 218건의 화학사고가 있었으며, 인천에서의 사고는 37건으로 전국에서 4번째로 사고가 많이 발생함

1. 전국 화학물질 사고 현황

1) 사고 건 수

- 2013년부터 2018년 6월까지 총 510건의 화학사고가 발생했으며 인명피해 현황은 544명임. 연도별로는 2013년 86건, 2014년 105건, 2015년 113건으로 증가하다가 2016년 78건으로 일부 감소했지만, 2017년 87건으로 다시 증가했으며 2018년 상반기에 41건이 발생하였음. 또한, 2013년~2017년까지 5년간 평균 약 94건씩 사고가 발생한 것으로 분석됨

[그림 2-22] 전국 화학물질 사고 현황('13~'18.6)

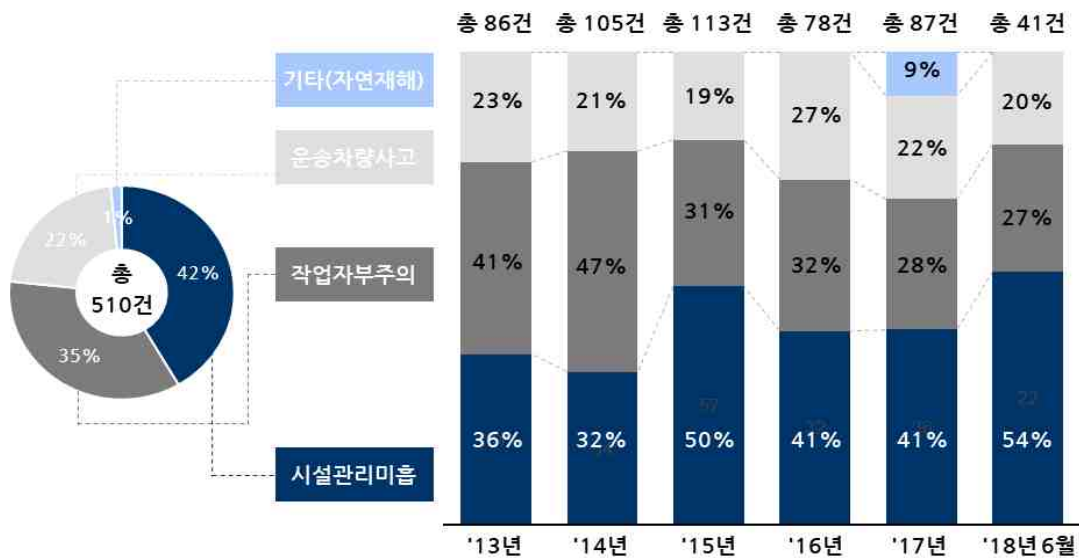


자료 : “화학사고 5년간 510건, 사상자 544명”, 임의자 의원 보도자료, 2018.9.7.

2) 피해 규모 및 원인

- 인명피해의 경우 전체 544명 중 사망자는 30명, 부상자는 514명이며, 발생 원인별로는 시설관리 미흡으로 발생한 사고는 212건으로 가장 많은 비중을 차지했으며, 작업자 부주의 179건, 운송 차량사고 111건, 자연재해로 인한 사고는 8건임

[그림 2-23] 전국 화학물질 사고 발생 원인별 현황('13~'18.6)



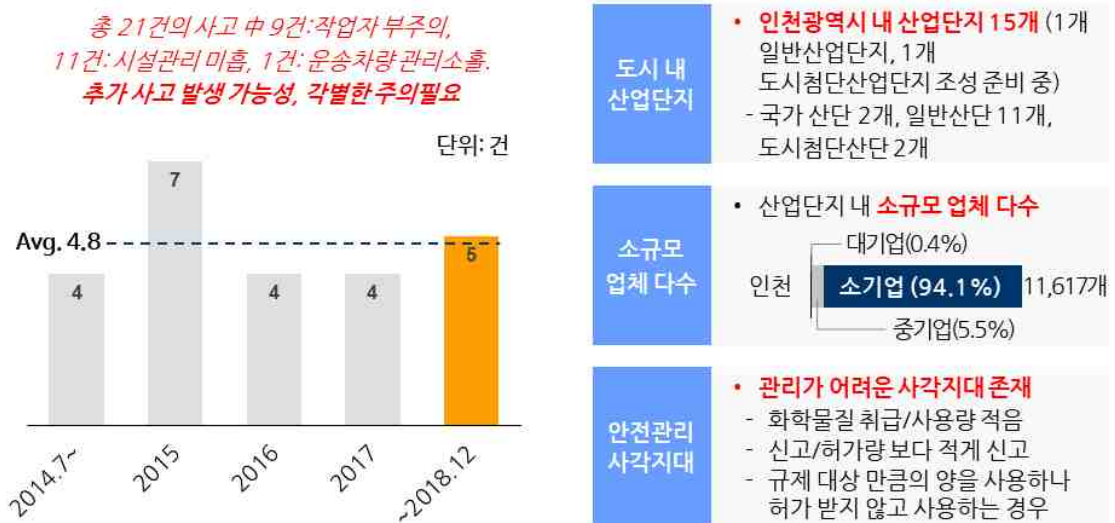
자료 : “화학사고 5년간 510건, 사상자 544명”, 임의자 의원 보도자료, 2018.9.7

2. 인천광역시 화학물질 사고 현황 및 사례

1) 환경부 통계 기준 사고현황

- 인천광역시 화학사고는 화학물질안전원에서 발표된 자료를 기준으로 총 21건의 사고가 발생한 것으로 보고됨. 발생원인별로는 9건이 작업자의 부주의, 11건은 시설관리 미흡, 1건은 운송 차량 관리 소홀의 문제임
- 인천시 내 산업단지가 국가산업단지 2곳을 포함하여 15곳이나 있고, 산업단지 내 업체들은 대부분 소규모 업체로 구성되어 있음. 데이터 분석결과 산업단지 내 업체 11,617개 중 대기업은 0.4% 중기업은 5.5%, 소기업은 약 94.1%를 차지하고 있었음. 또한 화학물질 취급사업장에 대한 파악이 현실적으로 어려워 사각지대가 존재한다는 점 등 인천만이 갖고 있는 특성들이 화학사고 발생으로 이어진 기저 원인이 된 것으로 판단됨

[그림 2-24] 인천광역시 내 화학사고(환경부 기준) 발생 현황 및 특성



자료 : 화학안전정보공유시스템, 화학물질안전원, 2019.1. 검색

- 인천에서 발생한 2018년 화학물질 사고 총 5건을 분석한 결과 누출 사고와 화재사고였으며 2명의 부상자 및 약 23억 원의 재산피해가 발생하였음. 화학물질 취급 사용업체가 집중되어 있는 서구에서 3건, 연수구, 부평구에서 각 1건씩 발생함

[그림 2-25] 2018년 인천광역시 내 화학사고 사례

구분	위치	사업장명	사고개요	사고유형	피해규모
2018년 1월	부평구	폐자원수집소 (고물상)	악취가 난다는 신고로 출동 결과, 용기 밸브가 개방 되 차단 조치	누출	-
4월	연수구	삼성바이오로직스(주)	세척시설의 세정액 누출 수습 중 근로자 1인 넘어져 부상	누출	•부상 1명
	서구	이레화학(주)	아세트산을 제품용기에 충전 작업 중 용기 내부에서 화재 발생	화재	•부상 1명 •금액23억원
5월	서구	(주)케이에스이	제조시설 철거 중 시설 배관에 고여 있던 염산 약 20 L 누출(추정)	누출	-
6월	서구	(주)피에스 케미칼	저장탱크 전도로 인한 누출사고(폐산 누출량: 약 15 ton)	누출	-

'18년 5건의 사고가 발생하였으며, 이중 누출사고가 다수 발생하였음.

인명 및 재산피해는 화재사고로 발생하는 규모가 매우 큼

자료 : 화학안전정보공유시스템, 화학물질안전원, 2019.1. 검색

Ⅲ . 화학물질 취급사업장 위험도 평가, 비상 대응계획 수립대상 후보

제 1 절 위험등급 결정

제 2 절 중대 사고 대응물질 선정 및
위험도 평가

제 3 절 지역비상계획 수립 대상 사업장
후보지정 및 취급정보 사실 확인

Ⅲ. 화학물질 취급사업장 위험도 평가, 비상대응계획 수립대상 후보

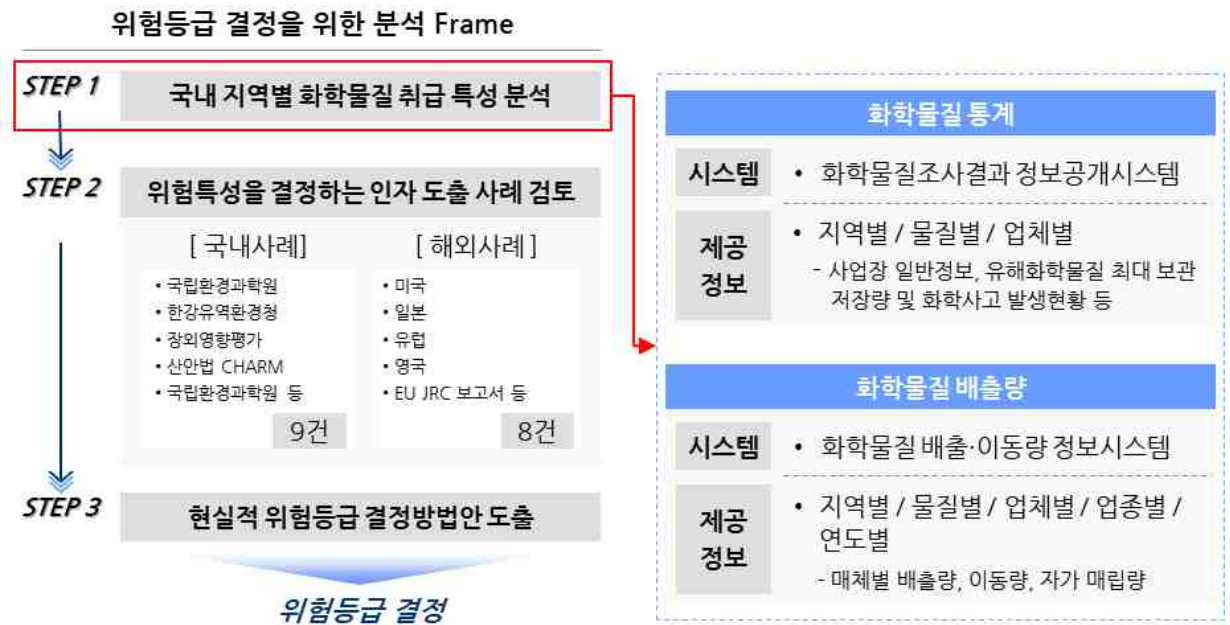
제1절 위험등급 결정

- ✓ 위험등급을 결정하기 위해서 국내 취급 특성 및 인천광역시 특성을 이용하여 분석함. 국내·외 사례 검토와 현실성을 고려하고 지역별 위험등급을 결정함
- ✓ 국내 국립환경과학원, 한강유역환경청, 환경부, 산안법, 건강과 생명을 지키는 사람들과 미국/일본, 유럽, 체코 영국 등에서 위험등급 결정인자를 선정하는 정보를 활용함
- ✓ 인천광역시 내 사업체에서 사용이 빈번한 위험한 물질을 별도 규정하여 관리하는 것이 효율적

1. 위험등급 결정을 위한 방법론



- 위험등급 결정을 위하여 우선적으로 국내 지역별 화학물질 취급 특성 및 인천광역시 화학물질 취급특성을 분석을 실시함. 2단계로 위험특성을 결정하는 인자를 도출하기 위하여 국내·외 사례 검토를 통해 위험등급을 결정하기 위한 적정한 인자를 도출함. 3단계로 현실적으로 인천광역시에 적용 가능한 위험등급을 결정하기 위한 방법을 도출하고, 최종적으로 위험등급을 결정하는 순으로 분석을 수행함



□ 1단계로 인천광역시 화학물질 취급분석 실시

○ 화학물질 통계조사와 배출량 조사결과 등을 토대로, 인천광역시 내 화학물질 취급사업체에 대한 지역별, 물질별, 업체별 정보를 분석함으로써 위험성 분석의 기초적 자료를 확인

- 화학물질 통계에서 제공하는 정보는 연도별, 시도별, 시군구별, 업종별, 사업장별로 사업장의 일반정보 및 유해화학물질 최대보관 저장량, 화학사고 발생 현황, 취급하는 화학물질 및 유해화학물질/사고대비물질 등 여부를 제공하고 있음
- 화학물질 배출 이동량 조사결과에서 제공하는 정보는 연도별, 지역별, 물질별, 업종별, 업체별로 매체별 배출량(대기/수계/토양), 이동량(폐수/폐기물), 자가매립량 등의 정보를 확인할 수 있음

2. 위험도 평가 기준 마련을 위한 선행사례 검토

1) 위험특성을 결정하는 인자 도출 사례 검토



1) 산업안전보건법에 의한 화학물질 위험성 평가 방법인 CHARM : Chemical Hazard Risk Management

- 2단계에서는 위험특성을 결정하는 인자를 도출하기 위하여 국내/해외 도출 사례 분석을 실시하고, 이를 통해 인천광역시 위험등급을 결정하기 위한 요인을 도출하는 자료로 활용함
- 국내의 경우 위험등급을 결정한 사례는 국립환경과학원에서 위해성 기반 화학물질 배출량 정보생산 및 제공을 한 것, 한강유역환경청에서 시범적으로 화학물질 위해등급도를 작성한 것, 환경부에서 장외영향평가지 활용, 고용노동부 산안법 내 CHARM기법을 활용, 건강과 생명을 지키는 사람들의 우리동네 2.0 등 여러 가지가 있음
 - 위해성기반 화학물질 배출량 정보 생산 및 제공에 있어서는 미국RSEI⁶⁾를 참고하여 국내 실정에 맞게 적용하였음. 위험등급 결정인자는 노출량(대기), 독성가중치(만성독성영향)임
 - 화학물질 위해등급도는 사고예측도(위험도), 위해도를 평가해 사업장의 지도점검 및 사고 예방 업무에 활용하기 위해 작성한 것으로써, 취급 화학물질 수와 양, 사고대비물질 수 등을 위험등급 결정인자로 함
 - 장외영향평가는 사업장 외부의 제3자에게 인적 물적 피해를 발생시키지 않도록 하기 위하여 취급시설에 대한 충분한 안전성을 확보하기 위한 제도로, 사고범위, 빈도, 인구 등을 위험등급의 결정인자로 봄
 - 산안법에서 규정하는 CHARM은 원재료, 가스, 증기, 분진등에 의한 유해

6) RSEI: Risk-Screening Environmental Indicators

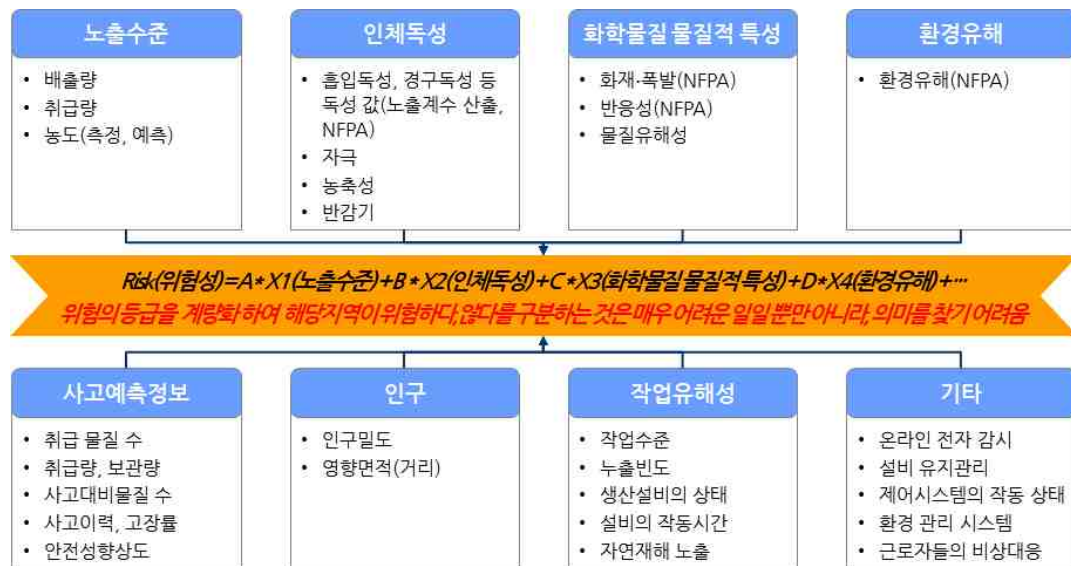
- 위험요인을 찾아내어 그 결과에 따른 근로자 건강장해를 방지하기 위한 것으로써, 노출수준(가능성)과 유해성(중대성)을 위험등급 결정인자로 함
- 시민단체인 건강과 생명을 지키는 사람들에서는 우리동네 2.0을 통해 각 사업장의 배출 화학물질 종류, 연간취급량, 화학물질의 유해성을 정보화 하여 지도서비스를 제공하고 있으며, 위험등급 결정인자는 취급량임
 - 미국/일본, 유럽, 체코, 영국 등에서 위험등급 결정인자를 선정·이용하여 지역의 위험등급을 결정하고 정보를 제공하고 있다는 것을 알 수 있음. 기본적으로 PRTR 자료를 활용하거나, 농도/양에 대한 정보를 통해 위험등급을 결정하는 경향이 있음
 - 미국은 위험을 구분하는 환경 지표(RSEI)를 통해 TRI(Toxics Release Inventory)배출량 정보, 배출량(Pound), 유해(Hazard), 위해(Risk) 관점에서 평가함. 위험등급 결정인자로 대기 및 수계 노출량, 만성 독성영향(흡입/경구 독성)을 고려한 독성가중치를 사용함
 - 일본의 경우 PRTR(Pollutant Release and Transfer Register)제도를 통해 배출량, 배출원 농도가 표시된 지도 정보를 제공하고 있으며, 위험등급 결정인자로 배출량과 농도를 사용하고 있음
 - 유럽의 경우 OECD에서 화학물질 배출량조사 관련 법을 규정했으며, E-PRTR 홈페이지 및 ArcGIS E-PRTR 홈페이지에서 각각 배출원/양, 이동량에 대한 지도 정보를 제공하고 있음. 위험등급 결정인자는 배출량임
 - 체코의 경우 라돈의 위해를 Low / Medium / High 3단계로 구분하고 색을 달리하여 표시한 정보를 전달하고 있음. 위험등급 결정인자는 라돈의 측정농도임
 - 영국의 경우 UK PRTR 홈페이지에서 배출원, 배출량, 이동량에 대한 지도 정보를 제공하고 있으며, 위험등급 결정인자는 배출량임

3. 위험등급 적용 및 결정

- 앞서 살펴본 국내/해외 위험등급결정 및 제공방법과 이를 위해 위험을 결정하는 인자들에 대해서 살펴보았음. 각 인자들을 구분해보면, 노출수준, 인체 독성, 화학물질의 물질적인 특성, 환경 유해성, 사고예측 정보, 인구, 작업

유해성, 기타 구분이 가능함. 결론적으로 위험이란 것은 여러 가지 변수들의 합이 조합되어 결정되는 것을 알 수 있었으며, 특정 지역의 위험을 판단하기 위하여 계량화된 형태로 해당 지역이 위험하다 하지 않다는 구분하는 것은 매우 어려울 뿐만 아니라 의미를 찾기 어렵다 판단됨. 또한, 국내에서는 이미 장외영향평가 및 위해관리계획서에서 사업체 대상으로 위험 범위 등을 산정하고 있으며, 화학물질 관리기관인 유역청에서 관할 지역관리를 위하여 별도의 등급을 산정하는 부분도 있음

[그림 3-1] 위험성을 도출하기 위해 고려되는 변수



- 3단계인 현실적인 위험등급 결정방법을 도출단계에서는 앞서 분석된 분석 결과를 통해 시사점을 얻은 바 지자체 위험등급 활용의 지향점은 행정력 집중을 위한 우선순위 도출을 위한 것이라고 판단, 인천광역시 내 사업체에서 많은 사용이 이루어지는 위험한 물질을 별도 규정하여 관리하는 것이 합리적인 결과임

제2절 중대사고 대응물질 선정 및 위험도 평가

- ✓ 1군(상시관리물질) 물질의 경우 44개, 2군(정기관리물질) 물질 253개, 이외, 3군(일반관리물질) 물질로 구분함
- ✓ 군·구별 화학물질 위험성 분석 결과, 남동구(1,324개)와 서구(1,178개)가 1군물질 사용 업체 수가 가장 많은 것으로 나타나 집중 안전관리가 필요하다고 보임
- ✓ 동으로는 가좌동(206개), 고잔동(123개), 논현동(156개), 석남동(99개)로 A그룹(최우선대응 지역)으로 나타남
- ✓ 2016년 기준, 남동구와 서구가 가장 많은 비중을 차지하고 있어, 1군 물질 사용 업체에 대한 각별한 관심이 필요함

1. 위험물질 구분

- 인천시 중대사고물질은 화학물질관리법에 따라 구분하고 있는 유독물질, 제한물질, 금지물질, 사고대비물질과 화학사고가 발생했던 사고발생 사례물질을 통해 1~3군(상시관리/정기관리/일반)으로 구분하고자 함

[그림 3-2] 위험물질 분류 Frame


구분	위험 정도	물질명	물질 특성 예시
유독물질	1군 [상시관리물질] : 사고발생 가능성 및 사고피해 규모가 클 것으로 예상되는 물질 <small>금지 제한 사고대비 주민대비</small>	황산, 염산, 질산, 과산화수소, 무수크롬산, 나트륨, 암모니아, 불소, 메틸에틸케톤, 플루오르화수소 등 44개	• 황산: 급성 독성, 화상 • 염산: 폭발, 화상 • 질산: 화재, 화상 • 과산화수소: 화재, 폭발 • 무수크롬산: 발암, 독성
제한물질			
금지물질	2군 [정기관리물질] : 사고발생 가능성이 클 것으로 예상되는 물질 <small>금지 제한 사고대비</small>	시안화나트륨, 염료 황색, 크롬산납, 노닐페놀류, 청산, 염화비닐, 석면, 비산납, 카드뮴, 사염화탄소 등 250개	• 시안화나트륨: 급성 독성 • 염료황색: 발암, 생식 독성 • 몰리브덴적: 발암, 생식 독성 • 크롬산납: 발암, 생식 독성 • 노닐페놀류: 급성 독성
사고 대비물질			
사고발생 사례물질	3군 [일반관리물질] : 일반적으로 관리되어야 할 물질 <small>유독</small>	수산화나트륨, 황산니켈, 시안화동, 수산화칼륨, 이플루오르화암모늄, 핀돈, 플랫, 크레졸, 칼륨 등 1,617개	• 수산화나트륨: 화상 • 황산니켈: 발암, 호흡기 과민성 • 수산화칼륨: 급성 독성, 화상 • 시안화동: 급성 독성 • 이플루오르화암모늄: 화상
주민대비 물질 ¹⁾			

1) 환경부에서 화학사고 예방대비, 대응을 위한 지역대비체계 구축에서 지정한 주민대피 대비물질 16종 : 암모니아, 포름알데히드, 염화수소, 플루오르화수소[불화수소], 염소, 삼염화붕소, 산화에틸렌, 황화수소, 포스겐, 트리메틸아민, 아산화염소, 헥사플루오로-1, 3-부타디엔, 시안화수소, 메틸아민, 삼염화실란, 플루오린[불소]

1) 상시관리물질(=중대사고대응물질)

- 1군으로 분류하는 상시관리물질의 경우 금지물질, 제한물질, 사고대비물질과 화학사고가 발생한 물질, 화학물질안전원에서 지정한 지역대비대피물질로 구성하며, 사고 발생 가능성 및 사고피해 규모가 클 것으로 예상되는 물질임
- 물질의 개수는 44개로 황산, 염산, 질산, 과산화 수소, 무수크롬산, 불소, 메틸에틸케톤, 플루오르화수소 등임. 각 물질별 Cas 번호는 다음과 같음

<표 3-1> 상시관리물질(1군)

 지역대비대피물질

구분	Cas번호	영문명	국문명
1	[74-89-5]	Methylamine; Monomethylamine	모노 메틸아민, 메틸아민
2	[7782-41-4]	Fluorine	불소, 플루오린
3	[7664-39-3]	Hydrogen fluoride	불화수소, 플루오르화 수소
4	[75-21-8]	Ethylene oxide	산화에틸렌, 옥시란
5	[10294-34-5]	Boron trichloride	삼염화 붕소
6	[74-90-8]	Hydrogen cyanide	청산, 하이드로사이안산
7	[7664-41-7]	Ammonia	암모니아
8	[7782-50-5]	Chlorine	염소
9	[7647-01-0]	Hydrogen chloride	염화수소, 염산
10	[10049-04-4]	Chlorine dioxide	이산화 염소
11	[75-50-3]	Trimethylamine	트리메틸아민
12	[10025-78-2]	Trichlorosilane	트리클로로실란, 삼염화실란
13	[50-00-0]	Formalin	포름알데히드, 포르말린
14	[75-44-5]	Phosgene	포스겐, 카보닐 염화물
15	[685-63-2]	Hexafluoro-1,3-butadiene	헥사플루오로-1,3-부타디엔
16	[7783-06-4]	Hydrogen sulfide	황화수소, 수소황화물
17	[10026-04-7]	Silicon tetrachloride	사염화 규소
18	[107-15-3]	Ethylenediamine	에틸렌디아민
19	[108-88-3]	Toluene	톨루엔
20	[108-95-2]	Phenol	페놀
21	[121-44-8]	Triethylamine	트라이에틸아민
22	[1333-82-0]	Chromic anhydride	무수 크롬산
23	[1336-21-6]	Ammonium hydroxide	암모늄수산화물
24	[141-78-6]	Ethyl acetate	아세트산 에틸
25	[3811-04-9]	Potassium chlorate	염소산포타슘
26	[4109-96-0]	Dichlorosilane	디클로로실란
27	[630-08-0]	Carbon monoxide	일산화탄소
28	[64-18-6]	Formic acid	개미산
29	[67-56-1]	Methylalcohol	메틸알코올
30	[71-43-2]	Benzene	벤젠

구분	Cas번호	영문명	국문명
31	[7440-23-5]	Sodium	나트륨
32	[75-15-0]	Carbon disulfide	이황화 탄소
33	[75-79-6]	Trichloromethylsilane	트리클로로메틸실란
34	[7664-93-9]	Sulfuric acid	황산
35	[7697-37-2]	Nitric acid	질산
36	[7719-09-7]	Thionyl chloride	염화 티오닐
37	[7719-12-2]	Phosphorus trichloride	삼염화 인
38	[7722-84-1]	Hydrogen peroxide	과산화 수소
38	[7775-09-9]	Sodium chlorate	염소산소다
40	[7789-06-2]	Strontium chromate	크롬산스트론티움
41	[7790-94-5]	Chlorosulfonic acid	클로로술폰산
42	[78-93-3]	Methyl ethyl ketone	메틸 에틸 케톤
43	[79-01-6]	Trichloroethylene	트리클로로에틸렌
44	[96-33-3]	Methyl acrylate	메틸아크릴레이트

□ 상시관리물질(1군) 유형 구분

<표 3-2> 상시관리물질(1군) 유형 구분

No.	국문명	사고대비물질	제한물질	금지물질	사고발생물질	주민대피물질
1	모노, 메틸아민, 메틸아민 [74-89-5]	✓				✓
2	불소, 플루오린 [7782-41-4]	✓			✓	✓
3	불화수소, 플루오르화 수소 [7664-39-3]	✓			✓	✓
4	산화에틸렌, 옥시란 [75-21-8]	✓			✓	✓
5	삼염화 불소 [10294-34-5]	✓				✓
6	청산, 하이드로사이안산 [74-90-8]	✓				✓
7	암모니아 [7664-41-7]	✓			✓	✓
8	염소 [7782-50-5]	✓			✓	✓
9	염화 수소, 염산 [7647-01-0]	✓			✓	✓
10	이산화 염소 [10049-04-4]	✓			✓	✓
11	트리메틸아민 [75-50-3]	✓			✓	✓
12	트리클로로실란, 삼염화실란 [10025-78-2]	✓				✓
13	포름알데히드, 포르말린 [50-00-0]	✓	✓		✓	✓
14	포스겐, 카보닐 염화물 [75-44-5]	✓			✓	✓
15	헥사플루오로-1,3-부타디엔 [685-63-2]	✓				✓
16	황화수소, 수소황화물 [7783-06-4]	✓			✓	✓
17	사염화 규소 [10026-04-7]	✓			✓	
18	에틸렌디아민 [107-15-3]	✓			✓	

No.	국 문 명	사고대비물질	제 한 물 질	금 지 물 질	사고발생물질	주민대피물질
19	톨루엔 [108-88-3]	✓			✓	
20	페놀 [108-95-2]	✓			✓	
21	트라이에틸아민 [121-44-8]	✓			✓	
22	무수 크롬산 [1333-82-0]		✓		✓	
23	악모늄수산화물 [1336-21-6]	✓			✓	
24	아세트산 에틸 [141-78-6]	✓			✓	
25	염수산포타슘 [3811-04-9]	✓			✓	
26	디클로로실란 [4109-96-0]	✓			✓	
27	일산화탄소 [630-08-0]	✓			✓	
28	개미산 [64-18-6]	✓			✓	
29	메틸알코올 [67-56-1]	✓			✓	
30	벤젠 [71-43-2]	✓			✓	
31	나트륨 [7440-23-5]	✓			✓	
32	이황화 탄소 [75-15-0]	✓			✓	
33	트리클로로메틸실란 [75-79-6]	✓			✓	
34	황산 [7664-93-9]	✓			✓	
35	질산 [7697-37-2]	✓			✓	
36	염화 티오닐 [7719-09-7]	✓			✓	
37	삼염화 인 [7719-12-2]	✓			✓	
38	과산화 수소 [7722-84-1]	✓			✓	
39	염수산수다 [7775-09-9]	✓			✓	
40	크롬산스트론튬 [7789-06-2]	✓			✓	
41	클로로술폰산 [7790-94-5]	✓			✓	
42	메틸 에틸 케톤 [78-93-3]	✓			✓	
43	트리클로로에틸렌 [79-01-6]		✓		✓	
44	메틸아크릴레이트 [96-33-3]	✓			✓	

2) 정기관리물질 및 일반관리물질

□ 2군으로 분류하는 정기관리물질은 금지물질, 제한물질, 사고대비물질인 화학물질을 의미하며, 자체 위험 유해성으로 인해 금지되거나 제한되어

있으면서 사고 발생 시 피해규모가 클 것으로 우려되는 사고대비물질로 구성되어 있는 물질임

- 물질의 개수는 253개로 시안화나트륨, 크롬산납, 노닐페놀류, 청산, 염화비닐, 석면, 비산납, 카드뮴, 사염화탄소 등이며, 각 물질별 Cas 번호는 다음과 같음

<표 3-3> 정기관리물질(2군)

구분	Cas번호	영문명	국문명
1	[75-76-3]	Tetramethylsilane	테트라메틸실레인
2	[115-21-9]	Silane, trichloroethyl-	
3	[75-94-5]	Trichloroethenylsilane	
4	[75-54-7]	Silane, dichloromethyl-	메틸다이클로로실레인
5	[10025-78-2]	Trichlorosilane	
6	[1590-87-0]	Disilane	
7	[7803-62-5]	Silane	
8	[109-92-2]	Ethoxyethene	
9	[76-06-2]	Chloropicrin	클로로피크린
10	[7550-45-0]	Titanium tetrachloride	사염화 티타늄
11	[7789-30-2]	Bormine pentafluoride	
12	[13463-40-6]	Pentacarbonyliron	
13	[107-46-0]	Hexamethyldisiloxane; HMDS	
14	[75-35-4]	1,1-Dichloroethene	
15	[78-79-5]	Isoprene	이소프렌
16	[7783-07-5]	Dihydrogen selenide	셀레늄화합물질
17	[7726-95-6]	Bromine	브롬
18	[685-63-2]	Hexafluoro-1,3-butadiene	헥사플루오로-1,3-부타디엔
19	[10294-34-5]	Boron trichloride	삼염화 붕소
20	[7637-07-2]	Trifluoroborane	트리플루오로보란
21	[116-14-3]	Tetrafluoroethene	
22	[7782-65-2]	Germanium tetrahydride	
23	[13463-39-3]	Nickel carbonyl	니켈 카르보닐
24	[506-77-4]	Cyanogen chloride	염화 시안
25	[107-44-8]	O-Isopropyl methyl phosphonofluoridate	사린
26	[7631-99-4]	Sodium nitrate	
27	[7722-64-7]	Potassium permanganate	
28	[7778-74-7]	Potassium perchlorate	과염소산 포타슘
29	[7757-79-1]	Potassium nitrate	
30	[100-97-0]	Hexamethylenetetramine; Hexamine	
.....			
총 253개			

- 3군으로 분류하는 일반관리물질의 경우 1군, 2군에 비해 사고 발생 시 피해 규모가 적을 것으로 판단되나 인체에 유해한 물질로 이루어져 있으며, 수산화나트륨, 황산니켈, 시안화동, 수산화칼륨, 이플루오르화암모늄, 크레졸, 칼륨등을 포함하며, 정부에서 관리하고 있는 약 1,617개 물질임

2. 인천광역시 화학물질 위험성 분석 결과

1) 군·구별 화학물질 위험성 분석 결과

□ 앞서 구분한 화학물질 분류기준에 따라 군구별로 화학물질에 대한 위험성을 분석한 결과, 1군 상시관리물질(중대사고대응물질)이 많이 사용되는 군구는 남동구와 서구였음. 이는 남동구와 서구가 사고 발생 가능성이 클 뿐만 아니라 사고의 위험성도 크다는 의미이며, 화학사고 예방을 위한 인천광역시의 행정력을 우선적으로 지원할 필요성이 있음

□ 상시관리물질 군·구별 사용업체 수(2019년 2월 기준)

<표 3-4> 상시관리물질(1군) 군구별 사용 사업체 수

No.	국 문 명	강화군	계양구	남구	남동구	동구	부평구	서구	연수구	옹진군	중구	총합계
1	모노 메틸아민, 메틸아민 [74-89-5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	불소, 플루오린 [7782-41-4]	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
3	불화수소, 플루오르화 수소 [7664-39-3]	1	6	6	53	11	11	35	6	0	6	135
4	산화에틸렌, 옥시란 [75-21-8]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
5	삼염화 붕소 [10294-34-5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	청산, 하이드로사이안산 [74-90-8]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	암모니아 [7664-41-7]	0	5	0	16	3	3	11	5	0	1	44
8	염소 [7782-50-5]	0	0	0	3	0	1	1	1	0	1	7
9	염화 수소, 염산 [7647-01-0]	3	17	25	212	26	31	188	16	1	11	530
10	이산화 염소 [10049-04-4]	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	4
11	트리메틸아민 [75-50-3]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	트리클로로실란 삼염화실란 [10025-78-2]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	포름알데히드, 포르말린 [50-00-0]	1	5	8	32	16	9	35	3	0	7	116
14	포스겐, 카보닐 염화물 [75-44-5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	헥사플루오로-1,3-부타디엔 [685-63-2]	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
16	황화수소, 수소황화물 [7783-06-4]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	사염화 규소	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

No.	국 문 명	강화군	계양구	남구	남동구	동구	부평구	서구	연수구	옹진군	종구	총합계
	[10026-04-7]											
18	에틸렌디아민 [107-15-3]	0	1	2	3	1	0	5	0	0	2	14
19	톨루엔 [108-88-3]	2	19	12	41	20	13	49	8	0	11	175
20	페놀 [108-95-2]	1	4	5	9	5	2	6	3	0	6	41
21	트라이에틸아민 [121-44-8]	0	3	1	4	1	1	3	1	0	1	15
22	무수 크롬산 [1333-82-0]	0	7	14	102	9	21	91	7	0	6	257
23	암모늄수산화물 [1336-21-6]	2	12	12	72	12	10	75	9	0	6	210
24	아세트산 에틸 [141-78-6]	1	15	9	24	15	14	23	4	0	10	115
25	염소산포타슘 [3811-04-9]	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3
26	디클로로실란 [4109-96-0]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	일산화탄소 [630-08-0]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	개미산 [64-18-6]	1	6	3	14	2	2	3	4	0	3	38
29	메틸알코올 [67-56-1]	3	24	14	47	29	12	51	15	1	12	208
30	벤젠 [71-43-2]	1	4	0	0	0	0	3	3	0	2	13
31	나트륨 [7440-23-5]	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
32	이황화 탄소 [75-15-0]	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
33	트리클로로메틸실란 [75-79-6]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	황산 [7664-93-9]	2	18	27	261	29	34	224	16	1	14	626
35	질산 [7697-37-2]	3	13	17	192	18	32	134	12	0	11	432
36	염화 티오닐 [7719-09-7]	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
37	삼염화 인 [7719-12-2]	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3
38	과산화 수소 [7722-84-1]	3	17	14	132	24	14	105	15	0	6	330
39	염소산소다 [7775-09-9]	1	6	7	21	2	2	36	3	0	2	80
40	크롬산스트론튬 [7789-06-2]	2	8	11	16	11	10	13	3	0	4	78
41	클로로술폰산 [7790-94-5]	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
42	메틸 에틸 케톤 [78-93-3]	2	19	12	26	13	16	40	8	0	11	147
43	트리클로로에틸렌 [79-01-6]	1	9	6	38	20	13	43	1	0	2	133
44	메틸아크릴레이트 [96-33-3]	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
합 계		32	220	206	1,324	267	253	1,178	144	3	138	3,765

2. 플루오르화수소 (Hydrogen Fluoride)

• 추가정보: CAS 번호(7664-39-3)로 확인
<https://msds.kosha.or.kr/kcir/mudssearchMsd.do>

1. 유사 이름

한글	불산, 불화수소산, 불산무수물, 안티살 2B
영문	Hydrofluoric acid, Fluorohydric acid, Antisal 2B

2. 물리화학적 특성

상태	(상온) 기체, (>19.5°C) 액체
색상	무색
냄새	강하고 자극적인 냄새
끓는점	19.5°C (기체 → 액체)
증기밀도	1.27 (공기 =1) @ 34°C

3. 위험성

- ✓ 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적
- ✓ 증기는 자극성과 부식성이 매우 강함
- ✓ 비가연성 물질이나 가열 시 부식성/독성 흡(인화성 수소가스) 생성 가능
- ✓ 물에 잘 녹고 격렬하게 반응하여 독성, 부식성, 인화성, 폭발성 가스 발생

4. 대피

[화재 동반 운송사고 발생 시]



[유출 시 초기이격/방호활동 거리]

- 초기이격거리 (반경)
 - 기체: 소규모 30m, 대규모 400m 이내
 - 액체: 반경 50m
- 방호활동 거리
 - 기체: 풍하방향 소규모 0.4km, 대규모 6.1km
 - 액체: 풍하방향 50m 이상

5. 화재 시 진압 요령 / 소화제

- ✓ 탱크화재의 경우, 최대한 먼 곳에서 무인호스지대 또는 방수포로 진압할 것
- ✓ 직사주수 금지
- ✓ 일반적 폼, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소, 마른 모래

6. 누출 시 방제 요령 / 방제물품

- ✓ 분무주수
- ✓ 환기 강화, 가스 축적 가능성 있는 밀폐공간 진입 금지
- ✓ 누출물 확산 및 우천시 물 접촉 방지 위해 플라스틱 시트로 덮음
- ✓ 양압의자급식 공기호흡기, 완전 밀폐형 증기 보호의, 내화학성 보호복

7. 노출경로에 따른 유해성/응급조치

흡입	호흡기 자극, 화상, 기침 등	▶ 신선한 공기 공급, 적절한 장비 이용 인공호흡
피부	화상, 동상, 홍반, 물집 등	▶ 5분간 물로 씻어낸 후, 클루론산칼슘을 발라줌
안구	자극, 통증, 부어오름 등	▶ 눈꺼풀 위아래로 들어올려 최소 20분 이상 물 세척
경구	구강/위장관 화상, 구토 등	▶ 구토방지, 의식 있으면 물로 행구고 물/유유공급

3. 포름알데히드 (Formaldehyde)

• 추가정보: CAS 번호(50-00-0)로 확인
<http://msds.kosha.or.kr/kciq/msdssearchMsds.do>

1. 유사 이름

한글	포르말린, 포믹 알데하이드, 메탄알, 메틸 알데하이드
영문	Formalin, Formic aldehyde, Methanal, Methyl aldehyde

2. 물리화학적 특성

상태	기체, 액체
색상	무색
냄새	자극적인 냄새
끓는점	-19.5℃
증기밀도	1.067 (공기=1)

3. 위험성

- ✓ 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화
- ✓ 증기는 공기와 결합하여 폭발성 혼합물을 형성 할 수 있음
- ✓ 물질과 접촉시 피부와 눈에 심한 화상을 입을 수 있음
- ✓ 실내외 또는 하수구 등에서 증기 폭발 위험이 있음

4. 대피

[화재 동반 운송사고 발생 시]



< 기체, 액체 >

[유출 시 초기이격/방호활동 거리]

- 초기이격 거리 (반경)
 - 기체, 액체: 반경 50m
- 방호활동 거리
 - 기체, 액체: 풍하방향 50m 이상

5. 화재 시 진압 요령/소화제

- ✓ 대형/탱크화재인 경우, 안전거리 유지 무인호스지시대, 방수포 사용
- ✓ 분무/무상주수, 내알코올품 사용, 장비 접지, 점화원 제거
- ✓ 탱크가 화재 시 절대 접근 금지
- ✓ 물, 일반적 품, 내알코올품, 분말소화약제, 이산화탄소, 마른 모래

6. 누출 시 방제 요령/방제물품

- ✓ 분무주수, 증기억제 품 사용, 밀폐된 장소의 발화는 방지 불가
- ✓ 누출 물 확산 방지/처리를 위해 도랑을 파거나 제방 쌓아 가둘 것
- ✓ 흡수물질 스파크 발생x 도구사용
- ✓ 양압의 자급식 공기호흡기, 완전 밀폐형 증기 보호의, 내화학성 보호복

7. 노출경로에 따른 유해성/응급조치

흡입	호흡기 자극, 인후통 등	» 신선한 공기 공급, 적절한 장비 이용 인공호흡
피부	자극, 화상, 발적, 통증 등	» 다량의 물과 비누 이용 최소 20분 이상 세척
안구	자극, 시력손상, 상실 등	» 눈꺼풀 위아래로 들어올려 최소 30분 이상 물 세척
경구	구강/위장관 화상 등	» 구토방지, 기도 열고 머리를 몸보다 낮게 눕힐 것

4. 암모니아 (Ammonia)

• 추가정보: CAS 번호(7664-41-7)로 확인
<https://msds.kosha.or.kr/kcjr/msdssearchMsd.do>

1. 유사 이름

한글	암모니아 무수물, 암모니아 가스, 니트로-실
영문	Am-Fol, Ammonia anhydrous, Ammonia gas, Nitro-sil

2. 물리화학적 특성

상태	기체
색상	무색
냄새	심한 악취, 역겨운, 숨 막히는 생선 냄새
끓는점	-33.34℃
증기밀도	0.5967 (공기 =1)

3. 위험성

- ✓ 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적
- ✓ 증기는 자극성과 부식성이 매우 강함
- ✓ 산과 격렬히 반응하고 폭발성/부식성 가스 형성
- ✓ 물에서의 용해성이 크며, 물에 녹아 부식성 액체 형성

4. 대피

[화재 동반 운송사고 발생 시]



[유출 시 초기이격/방호활동 거리]

- 초기이격거리 (반경)
 - 소규모 30m 대규모 300m 이내
- 방호활동 거리
 - 풍하방향 소규모 0.2km 대규모 4.3km
 - * 풍속 운반용기에 따름

5. 화재 시 진압 요령/소화제

- ✓ 가스가 분산될 때까지 누출지역 격리, 가능하다면 진압 전 가스 흐름을 멈추게 할 것
- ✓ 탱크화재의 경우, 최대한 먼 곳에 무인호스 지지대, 방수포 진압
- ✓ 물, 일반적 폼, 분말소화약제, 이산화탄소

6. 누출 시 방제 요령/방제물품

- ✓ 유출원, 누출원에 직사주수 금지
- ✓ 오염지역 격리
- ✓ 증기 억제 및 증기구름 이동 방지를 위해 분무 주수
- ✓ 처리수, 유출물 접촉 않도록 함
- ✓ 양압의 자급식 공기호흡기, 완전 밀폐형 증기 보호의

7. 노출경로에 따른 유해성/응급조치

흡입	호흡기 자극, 화상, 기침 등	»	신선한 공기 공급, 적절한 장비 이용 인공호흡
피부	자극, 화상, 괴사, 통증 등	»	다량의 물로 최소 20분 이상 세척, 옷과 신발 제거
안구	자극, 화상, 통증, 결막염 등	»	눈꺼풀 위아래로 들어올려 최소 20분 이상 물 세척
경구	구강/위장관 화상, 구토 등	»	구토방지, 의식 있으면 물로 헹구고 물 공급

5. 염소 (Chlorine)

• 추가정보: CAS 번호(7782-50-5)로 확인
<http://msds.kosha.or.kr/kcic/msdssearchMds.do>

1. 유사 이름

한글	다이클로린, 염소가스, 분자염소
영문	Dichlorine, Chlorine gas, Molecular chlorine

2. 물리화학적 특성

상태	기체
색상	녹황색 또는 황색
냄새	자극적인 냄새, 표백제 냄새
끓는점	-34.04℃
증기밀도	2.48 (공기 = 1)

3. 위험성

- ✓ 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음, (액화)가스 노출시 화상/동상 가능성
- ✓ 불에 타지 않지만 조연성 물질로 가연성 물질과 접촉 시 폭발 할 수 있음
- ✓ 물과 반응하여 유독가스인 염화수소 생성

4. 대피

[화재 동반 운송사고 발생 시]



[유출 시 초기이격/방호활동 거리]

- 초기이격거리 (반경)
 - 소규모 60m 대규모 1km 이내
- 방호활동 거리
 - 풍하방향 소규모 1.1km 대규모 1.1km
 - * 풍속 유반용기에 따름

5. 화재 시 진압 요령 / 소화제

- ✓ 화재의 확산을 막으면서 물질이 타도록 내버려 두고, 소화할 경우 분무/무상주수를 권함
- ✓ 유출물을 비연성물질과 멀리할 것
- ✓ 용기내부 물 들어가지 않도록 함
- ✓ 물만 사용

6. 누출 시 방제 요령 / 방제물품

- ✓ 가연성 물질 제거, 오염지역 격리, 환기
- ✓ 유출물 및 누출원 직사주수 금지
- ✓ 분무주수, 처리수가 유출물과 접촉하지 않도록 함
- ✓ 양압의 자급식 공기호흡기, 완전 밀폐형 증기 보호의, 내화학성 보호복

7. 노출경로에 따른 유해성/응급조치

흡입	질식, 호흡기 자극, 기침 등	» 신선한 공기 공급, 적절한 장비 이용 인공호흡
피부	자극, 화상, 홍반, 통증 등	» 다량의 물, 비누로 최소 20분 이상 세척, 옷 신발 제거
안구	자극, 화상, 시력손상 등	» 눈꺼풀 위아래로 들어올려 최소 20분 이상 물 세척
경구	오심, 구토	» 구토방지, 의식 있으면 물로 행구고 물 공급

2) 동별 화학사고 대응 우선지역 선정

□ 화학사고 대응 우선지역은 A그룹(최우선대응지역), B그룹(우선대응지역), C그룹(일반대응지역)으로 구분함. 앞서 구분한 화학물질 분류기준에 따라 동별 1군(44개물질) 화학물질 사용 사업장 수를 고려하여 산출한 결과, 인천광역시 내 총 79개 화학물질 사용 동 중 A그룹 4개, B그룹 22개, C그룹 55개로 구분할 수 있음

○ A그룹의 경우, 1군 화학물질 사용 사업장이 90개 이상인 경우, B그룹은 10개 이상 90개 미만인 경우, C그룹은 10개 미만 사업장이 있는 지역으로 구분함

[그림 3-3] 인천광역시 화학사고 대응 우선지역

화학사고 대응 우선지역	A그룹 90개 이상	5% (4개)	가좌동, 고잔동, 논현동, 석남동
	B그룹 40개 이상 90개 미만	5% (4개)	송도동, 송림동, 신탄동, 오류동
	B그룹 25개 이상 40개 미만	8% (6개)	계산동, 구월동, 서운동, 송현동, 주안동, 향동7가
	B그룹 10개 이상 25개 미만	15% (12개)	남촌동, 도화동, 백석동, 부근리, 송의동, 신흥동3가, 왕길동, 용종동, 운서동, 원창동, 청천동, 효성동
	C그룹 10개 미만	67% (53개)	그 외 53개 동

※ 업체에서 사용하는 1군 물질(44종류)중에서 1군 물질의 사용개수가 90개 이상인 동을 추출함.
예) A업체에서 1군 물질 a, b를 사용하고 B기업에서 1군 물질 a를 사용하고 있다면 3개로 산정됨

- A그룹은 서구 가좌동, 석남동과 남동구 고잔동, 논현동으로 나타남. 이 지역은 산업단지로서, 화학물질 사용량이 많고 사업장이 밀집되어 있는 지역이므로 신속한 대응과 사전 예방에 관심을 기울일 필요가 있음
- B그룹은 22개 동으로, 취급하는 1군 취급물질의 수는 많지 않으나, 화학 사고 발생 시 사고 규모가 크게 발생할 수 있는 지역임
- C그룹의 경우, 1군 화학물질을 취급하는 사업장이 10개 미만 동이며, 일반대응지역으로 53개 동으로 나타남

- A그룹은 44개 1군 화학물질 중 27개를 사용하고 있으며, 서구 고잔동이 206개 사업장에서 1군 화학물질을 다루고 있음. 이어, 가좌동 156개, 논현동 123개, 석남동 99개 순으로 조사됨
- 또한, 취급물질 수는 석남동 20개, 고잔동 19개, 가좌동 19개, 논현동 18개로 타지역보다 높은 것으로 나타남

[그림 3-4] 남동구 A그룹 다수 취급 1군 화학물질 응급조치요령

남동구 A그룹 다수 취급 1군 화학물질 응급조치요령				
		화학물질명	위험성	응급조치요령
남동구	고잔동	염화 수소 [7647-01-0]	폭발, 흡입 치명성 등	누출용기를 돌려 액체보다는 가스로 누출
		과산화수소 [7722-84-1]	호흡기 자극, 눈 손상 등	점화원 제거, 깨끗한 공기 흡입
		불화수소 [7664-39-3]	흡입 치명성, 금속 부식 등	피부는 칼슘/젤리 배합 눈은 물/칼슘 용액으로 세척
	논현동	질산 [7697-37-2]	폭발, 화상 등	물분무를 이용하여 증기 감소, 점화원 제거
		염화 수소 [7647-01-0]	폭발, 흡입 치명성 등	누출용기를 돌려 액체보다는 가스로 누출
		과산화수소 [7722-84-1]	호흡기 자극, 눈 손상 등	점화원 제거, 깨끗한 공기 흡입

[그림 3-5] 서구 A그룹 다수 취급 1군 화학물질 응급조치요령

서구 A그룹 다수 취급 1군 화학물질 응급조치요령				
		화학물질명	위험성	응급조치요령
서구	가좌동	무수크롬산 [1333-82-0]	화재, 접촉 등	오염된 의복 제거, 흐르는 물에 세척 등
		암모늄수산화물 [1336-21-6]	금속 부식, 피부 화상 등	차가운 물로 세척, 구토 금지 등
		트리클로로에틸렌 [79-01-6]	호흡기계 자극, 피부반응 등	비누와 물로 세척, 차가운 물로 세척 등
	석남동	불화수소 [7664-39-3]	흡입 치명성, 금속 부식 등	피부는 칼슘/젤리 배합 눈은 물/칼슘 용액으로 세척
		무수크롬산 [1333-82-0]	화재, 접촉 등	오염된 의복 제거, 흐르는 물에 세척 등
		암모늄수산화물 [1336-21-6]	금속 부식, 피부 화상 등	차가운 물로 세척, 구토 금지 등

[그림 3-6] 서구 A그룹 다수 취급 1군 화학물질 응급조치요령

B그룹(일부) 다수 취급 1군 화학물질 응급조치요령				
		화학물질명	위험성	응급조치요령
서구	오류동	트리클로로에틸렌 [79-01-6]	호흡기계자극, 피부반응등	비누와 물로 세척, 차가운 물로 세척등
		암모늄수산화물 [1336-21-6]	금속 부식, 피부 화상 등	차가운 물로 세척, 구토 금지 등
		무수크롬산 [1333-82-0]	화재, 접촉 등	오염된 의복 제거, 흐르는 물에 세척 등
계양구	서운동	과산화수소 [7722-84-1]	호흡기 자극, 눈 손상 등	점막원 제거, 깨끗한 공기 흡입
		포름알린 [50-00-0]	화재, 폭발 등	화재 진압 금지, 오염지역 경리
		불화수소 [7664-39-3]	흡입 치명성, 금속 부식 등	피부는 칼슘/젤리 배합 눈은 물/칼슘 용액으로 세척

○ A그룹, B그룹, C그룹 각각의 취급 사용 화학물질에 맞는 응급조치와 사고 대응이 필요함. 이를 위해, 각 지역별 취급 화학물질에 대한 정보 수집 및 DB 마련이 필요함

□ 군·구별 물질 사용 수

○ 남동구와 서구에서 사용하는 1~3군 물질을 사용하는 수가 타 지역 대비 절대적으로 많으며, 발암물질의 경우에도 약 15개 정도를 사용하고 있는 것으로 분석됨

[그림 3-7] 2019년 2월 기준 군·구별/1군~3군 화학물질, 발암물질 사용 수

인천광역시		구분	1군	2군	3군	발암물질 ¹⁾
<p>1군 물질을 사용하는 업체가 많은 남동구, 서구는 사고 발생 가능성 높음 → 화학사고 예방을 위한 행정력 우선 집중</p> 		남동구	1,324 개	343 개	1,159 개	IARC1 78 개 IARC2A 21 개 IARC2B 38 개
		서구	1,178 개	293 개	1,000 개	IARC1 86 개 IARC2A 27 개 IARC2B 21 개
		동구	267 개	82 개	183 개	IARC1 38 개 IARC2A 5 개 IARC2B 8 개
		부평구	253 개	122 개	291 개	IARC1 27 개 IARC2A 5 개 IARC2B 12 개
		계양구	220 개	81 개	210 개	IARC1 22 개 IARC2A 9 개 IARC2B 19 개
		남구	206 개	112 개	258 개	IARC1 21 개 IARC2A 5 개 IARC2B 19 개
		연수구	144 개	29 개	147 개	IARC1 9 개 IARC2A 6 개 IARC2B 15 개
		중구	138 개	86 개	283 개	IARC1 11 개 IARC2A 17 개 IARC2B 3 개
		강화군	32 개	15 개	43 개	IARC1 1 개 IARC2A 4 개 IARC2B -
		옹진군	3 개	-	13 개	IARC1 - IARC2A - IARC2B -

1) IARC1 인체 발암성 물질 : 인체에 대한 충분한 발암성 근거 있음, IARC2A 인체 발암성 가능물질 : 실험동물에 대한 발암성 근거는 충분하지만 사람에 대한 근거는 제한적임 IARC2B : 인체 발암성 추정 물질 : 실험동물에 대한 발암성 근거가 충분하지 못하며, 사람에 대한 근거 역시 제한적임

자료: 2019년 화학물질취급업소 현황 내부자료, 한강유역환경청. 2019. 2 기준; 화학물질 배출 이동량 정보시스템 홈페이지, 환경부 화학물질안전원, 2019

□ 전체/ 군·구별 지역대비물질 포함 1군 물질의 연간 사용판매량

○ 전체 연간사용판매량

- 인천지역 전체를 놓고 분석했을 때 44개의 1군 물질(지역대비물질 포함) 중 29개 물질이 연간사용되고 있었으며, 사용·판매되는 중량/부피별 데이터는 다음과 같음

<표 3-5> 인천지역 1군 물질별 연간 사용판매량

단위: 중량(톤/년), 부피(m³/년)

		구분		중량/부피		구분		중량/부피	
		01	0.1 미만	02	0.1~0.5	03	0.5~1.0	04	1.0~2.5
		05	2.5~5.0	06	5.0~20	07	20~200	08	200~1,000
		09	1,000~5,000	10	5,000이상				

지역대비물질

No	국문명/CAS No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	총합계
1	[7664-93-9] 황산	32	65	32	59	60	109	87	14	9	4	471
2	[7647-01-0] 염화수소, 염산	31	53	45	69	47	59	52	17	8	5	386
3	[7697-37-2] 질산	23	72	27	64	26	36	28	7	2		285
4	[108-88-3] 톨루엔	37	50	28	28	14	22	22	9	3	1	214
5	[67-56-1] 메틸알코올	34	32	19	22	8	31	31	12	3	3	195
6	[7722-84-1] 과산화수소	21	37	16	20	22	22	26	5	1		170
7	[1333-82-0] 무수크롬산	27	39	22	25	23	13	8		1		158
8	[78-93-3] 메틸에틸케톤	36	24	11	12	9	14	8	3		1	118
9	[141-78-6] 아세트산 에틸	21	26	8	9	8	13	8	9	1		103
10	[1336-21-6] 암모늄수산화물	22	22	14	12	7	10	11	3	1		102
11	[50-00-0] 포름알데히드	18	10	8	6	12	12	12	1	2	6	87
12	[79-01-6] 트리클로로에틸렌	5	12	13	16	8	4	4	1			63
13	[7664-39-3] 불화수소, 플루오르화수소	16	16	13	1	2	1	2	4	1		56
14	[7775-09-9] 염소산소다	1			4	4	8	24	5			46
15	[7664-41-7] 암모니아	5	13	5	1	3		4	3		2	36
16	[108-95-2] 페놀	7	5	3	3	2	1	4	3	1	1	30
17	[64-18-6] 개미산	4	7	4	4	2	6					27
18	[107-15-3] 에틸렌디아민	3	5	2	2		2	1				15

Nb	국문명/CAS No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	총합계
19	[71-43-2] 벤젠	5	1		4				1		2	13
20	[121-44-8] 트라이에틸아민	5	3	1			3					12
21	[7782-50-5] 염소	4	1					2	4		1	12
22	[7789-06-2] 크롬산스트론튬	2	2						1			5
23	[3811-04-9] 염소산포타슘			1	1						2	2
24	[7440-23-5] 나트륨			1	1						2	2
25	[75-21-8] 산화에틸렌, 옥시란	1	1								2	2
26	[96-33-3] 메틸아크릴레이트	1				1					2	2
27	[10025-78-2] 트리클로로실란					1					1	1
28	[7782-41-4] 불소, 플루오린		1								1	1
29	[7790-94-5] 클로로술폰산						1				1	1
합계		359	497	273	363	259	368	335	102	33	26	2,615

○ 물질별 전체 연간사용판매량

- 연간 사용판매량의 계량화를 위하여 구분 1과 구분 10은 해당 값을 그대로 사용하고, 범위 값으로 주어진 구분 2~9의 경우 중량과 부피를 평균 값을 사용하여 분석을 실시함. 예를 들어 [7664-93-9] 황산을 구분2만큼 사용 판매하는 경우 연간사용판매량의 계산을 $65 \times 0.3 = 19.5$ 중량(톤/년), 부피(m³/년)으로 함으로써 화학물질의 사용량에 대한 대략적인 추정을 실시하여 현상을 파악하고자 함

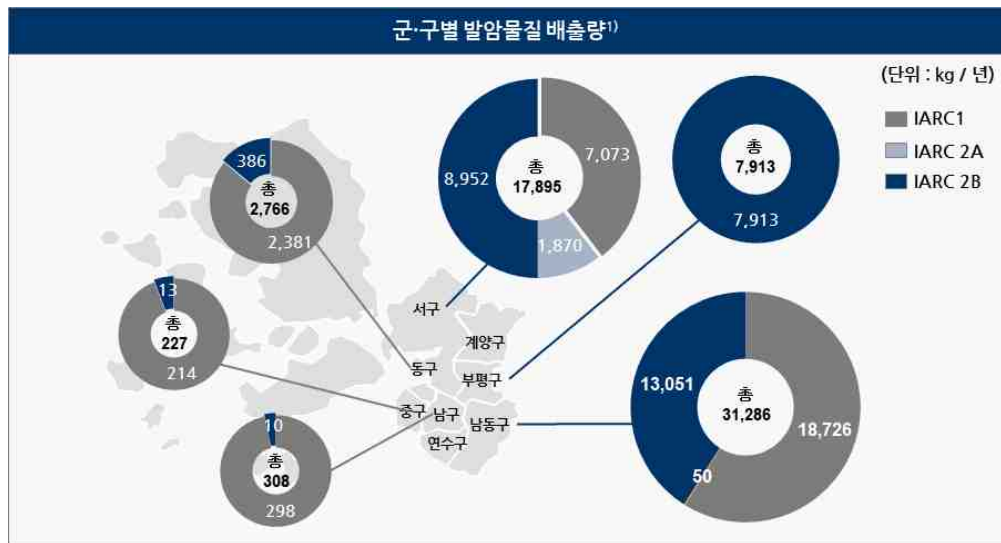
<표 3-6> 인천광역시 1군물질 별 연간사용량

Nb	국문명 /CAS No.	연간 사용량	Nb	국문명 /CAS No.	연간 사용량	Nb	국문명 /CAS No.	연간 사용량
1	[7664-93-9] 황산	471	11	[50-00-0] 포름알데히드	87	21	[7782-50-5] 염소	12
2	[7647-01-0] 염화수소, 염산	386	12	[79-01-6] 트리클로로에틸렌	63	22	[7789-06-2] 크롬산스트론튬	5
3	[7697-37-2] 질산	285	13	[7664-39-3] 불화수소, 플루오르화 수소	56	23	[3811-04-9] 염소산포타슘	2
4	[108-88-3] 톨루엔	214	14	[7775-09-9] 염소산소다	46	24	[7440-23-5] 나트륨	2
5	[67-56-1] 메틸알코올	195	15	[7664-41-7] 암모니아	36	25	[75-21-8] 산화에틸렌, 옥시란	2
6	[7722-84-1] 과산화수소	170	16	[108-95-2] 페놀	30	26	[96-33-3] 메틸아크릴레이트	2
7	[1333-82-0] 무수크롬산	158	17	[64-18-6] 개미산	27	27	[10025-78-2] 트리클로로실란	1

No.	국문명 /CAS No.	연간 사용량	No.	국문명 /CAS No.	연간 사용량	No.	국문명 /CAS No.	연간 사용량
8	[78-93-3] 메틸에틸케톤	118	18	[107-15-3] 에틸렌디아민	15	28	[7782-41-4] 불소, 플루오린	1
9	[141-78-6] 아세트산 에틸	103	19	[71-43-2] 벤젠	13	29	[7790-94-5] 클로로술폰산	1
10	[1336-21-6] 암모늄수산화물	102	20	[121-44-8] 트라이에틸아민	12	총 합계 2,615		

- 2016년 군·구별 발암물질 배출량은 남동구와 서구에서 가장 많은 양을 배출하고 있음

[그림 3-8] 2016년 군·구별 발암물질(IARC1, 2A, 2B) 배출량



1) 남동구, 서구, 부평구, 중구, 남구, 동구 6개 제외 구는 발암물질 배출량 없음
 자료원: 2016 화학물질 배출량 조사, 환경부 2018. 6.

제3절 지역비상계획 수립 대상 사업장 후보지정 및 취급정보 사실확인

- ✓ 비지역비상계획 수립을 위해 화학물질 취급사업체에 대한 실태조사를 실시한 결과, 각 사업장에서 취급하고 있는 화학물질에 대한 정보만 인지하고 있으며, 안전교육을 활성화 할 필요가 있는 것으로 나타남
- ✓ 또한, 주거밀집구역 주변 화학물질 취급사업장에 대한 정보를 시민들에게 제공하는 것이 타당한 것으로 보임

1. 지역비상계획 수립대상 후보

- 비상계획수립대상은 이미 유해화학물질을 일정량 이상 사용할 경우 장외영향평가를 받도록 되어 있으며 해당 평가 내 비상대응계획을 의무적으로 수립하여야 함. 또한, 사고대비물질을 사용하는 사업체를 대상으로는 위해관리계획서를 작성하도록 법적으로 의무화 되어 있으며, 해당 계획서 내 비상대응조직 및 방법, 시나리오 등을 작성하고 환경부장관에게 검토를 받도록 되어 있음
- 앞서 살펴본 것과 같이 지방자치단체의 경우 장외영향평가서나 위해관리계획서를 환경부장관으로부터 제공받기 어려울 뿐만 아니라, 사업주가 자발적으로 비상대응계획과 관련한 부분에 대해서 지자체 및 지역주민들에게 공개를 하고 있지 않고 있음
- 비상대응계획을 지자체 차원에서 수립하도록 지정하고 별도로 추진하는 방법보다 현행 법체계 내에서 마련되어 있는 부분을 지자체에도 제공될 수 있도록 노력하는 것이 정부 방향과도 일치할 뿐만아니라 예산 부분 및 사업체의 부담을 경감시키는 바람직한 방향인 것으로 판단됨

2. 화학물질 취급사업체 실태조사

- 화학물질 취급 및 사업업체 현장조사를 통해 사업장의 일반현황과 공정과정, 공정의 위험성과 이에 대한 대응계획을 조사함

순번	사업장명	지역	규모 (근로자 수)	업종	가동년
1	OOOO공업(주)	남동구	90명	사용업	1993
2	(주)OOOO	미추홀구	20명	사용업	2006
3	(주)OOOO	강화군	12명	제조업, 사용업	2017
4	OOOOO(주)	남동구	28명	사용업	1999
5	OOOOOOOO(주)	중구	49명	사용업	2007
6	OOOO	서구	5명	사용업	1993
7	OOOO(주)	서구	53명	사용업	2017
8	OOOO	서구	60명	사용업	2017
9	OOOOO(주)	남동구	123명	사용업	1990
10	OOOO(주)	남구	410명	사용업	1987
11	OOOO(주)	서구	112명	사용업	1989
12	OOO 1공장	서구	112명	사용업	2012
13	OOO 2공장	서구	40명	사용업	2012
14	(주)OOOO	남동구	3명	제조업	2006
15	(주)OOOO	남동구	12명	판매업	1997

※ 상세내역은 【부록 1】 사업장 일반조사 참조

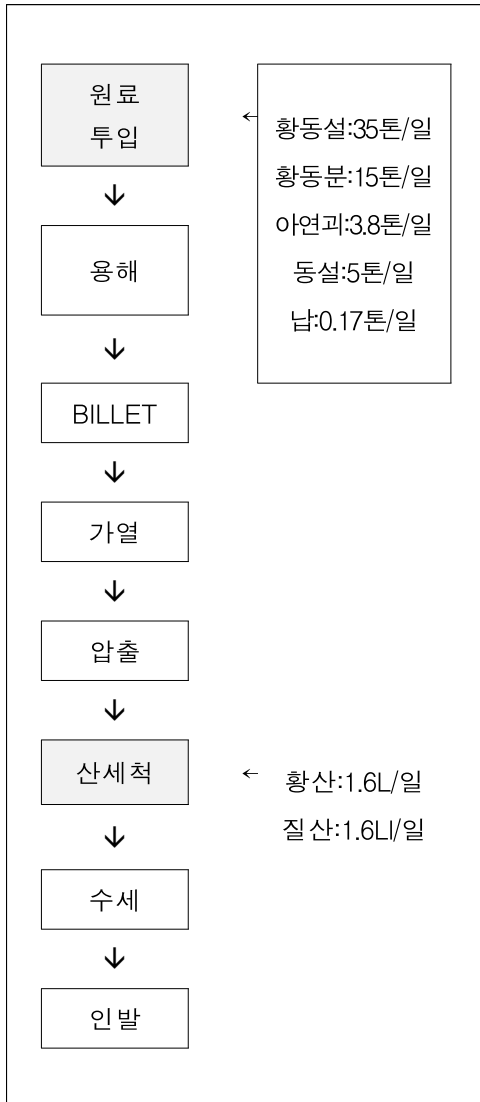
1) 0000공업(주)

(1) 일반정보

구분	작성내용					
사업장명	0000공업(주)					
주소	인천광역시 남동구 고잔동					
관할기관	한강유역환경청/시흥합동방재센터					
(예상) 근로자수	90 명					
표준산업분류(업종번호)	24221(동 압연, 압출 및 연신제품 제조업)					
영업허가 구분 (해당되는 곳 체크)	구분	제조업	사용업	보관·저장업	운반업	판매업
	내용		■			
최근 5년간 화학사고 발생 여부	<input type="checkbox"/> 있음 <input checked="" type="checkbox"/> 없음					
취급시설(설비)	원료보관 창고, 산세기					
부지(면적)	연면적 : 2400.5㎡					
주요건물	비철금속 제조동					
공정개요	원료저장, 비철금속 제조					
장치·설비 종류 및 보유수량	<input type="checkbox"/> 반응기 (대)		<input checked="" type="checkbox"/> 기타 설비 (16대) <ul style="list-style-type: none"> - 유해화학물질 보관소 1개 - 말통 10대 - 산세기 3대 - 용해로 2대 			
동력기계 및 보유수량	<input checked="" type="checkbox"/> 펌프 (1대)		<input type="checkbox"/> 송풍기 (대)			
	<input type="checkbox"/> 압축기 (대)		<input type="checkbox"/> 기타 동력기계 (대)			
입·출하 및 운반시설	<input type="checkbox"/> 입·출하 시설 (개소)		<input type="checkbox"/> 보유 탱크로리 (대)			
유해화학물질 및 취급량	유해화학물질 구분	화 학 물질명	제조·사용 수량(연간)	보관·저장 수량 (설비 중 최대량)		
	유독물질 제한물질	납 (7439-92-1)	150,000kg	15,120kg		
	유독물질, 사고대비물질	황산(93~98%) (7664-93-9)	500kg	8,202kg (비중 1.8227)		
	유독물질, 사고대비물질	질산(60~71%) (7697-37-2)	500kg	6,120kg (비중 1.36)		
최초 가동일	1993.06.03					

(2) 공정개요

□ 비철금속제조 공정



- 원료공정 : 국내에서 납, 황동설, 아연괴 등을 입하한다.
- 용해공정 : 전기유도로에서 유도 전류에 의해 황동설, 아연괴, 납 등을 용해시킨다.
- BILLET공정 : 수직 연속 주조기에 의해 황동 BILLET을 생산한다.
- 가열공정 : 황동 BILLET을 압출하기 위하여 LNG가스를 연소하여 가열한다.
- 압출공정 : 유압 압출기에 의해 압출한다.
- 산세척공정 : 반제품의 표면에 묻어있는 이물질 제거하기 위해 산처리시설에 침적시켜 표면처리 한다.
- 수세공정 : 표면처리한 후 반제품의 표면을 물로 세척한다.
- 인발공정 : DRAW BENCH MACHINE의 다이스를 통해서 인장하여 다이스공의 형상과 같은 단면으로 황동봉을 제조한다.

공정명	원료 보관		
공정개요	비철금속 제조에 사용되는 납 보관		
주요 위험물질	납		
공정 잠재위험	■ 독성물질 누출	-	-
대상공정의 위험형태	원료투입 과정에서 유해화학물질의 누출로 인한 독성물질 확산		

공정명	비철금속제조		
공정개요	납 등을 이용하여 용해 후 압출된 비철금속을 산처리		
주요 위험물질	납, 황산, 질산		
공정 잠재위험	■ 독성물질 누출	■ 과충전	
대상공정의 위험형태	원료투입 및 산처리과정에서 유해화학물질의 누출로 인한 독성물질 확산		

(3) 개인보호구 비치

□ 유해화학물질 취급, 저장시설 및 시설 인근에 방재자원을 설치·보관하여 사고 대응시간을 감소시킬 수 있음

○ 화학물질안전원고시 제2017-7호, 유해화학물질 취급자의 개인보호장구 착용에 관한 규정에 따라 안전보호구를 구비

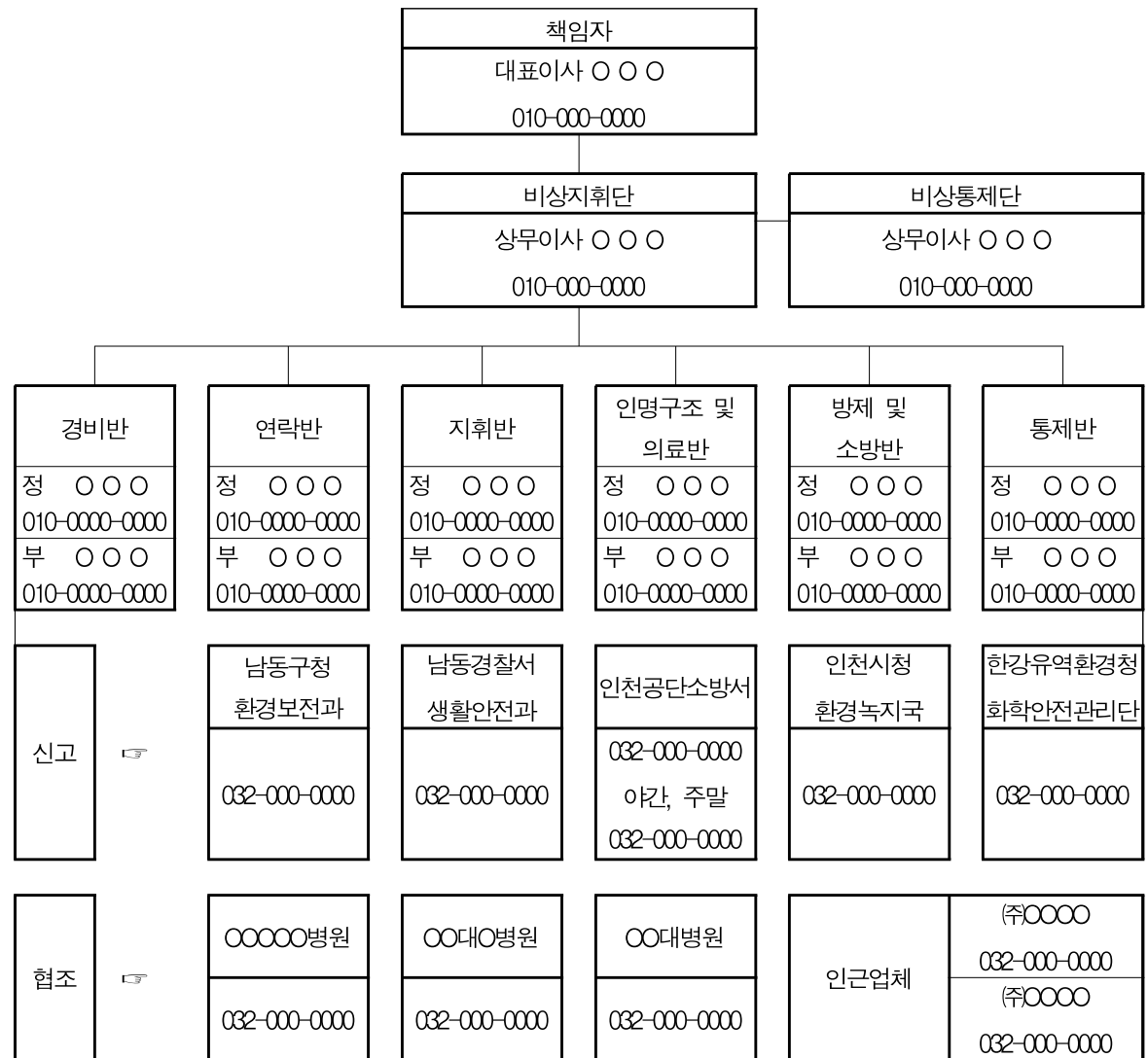
사고대비 물질명	적용범위	CAS번호	호흡보호구	보호복	안전장갑
황산	황산 및 이를 10%이상 함유한 혼합물질	7664-93-9	방진, 방독 검용 마스크 이상	화학물질용보호복 3또는4형식 이상	화학물질용 안전장갑
질산	질산 및 이를 10%이상 함유한 혼합물질	7697-37-2	전면형 송기마스크 이상	화학물질용보호복 3또는4형식 이상	화학물질용 안전장갑

○ 개인보호구 수량

구분	보호구	보호구명	수량(EA)
1	응급약품함	-	2
2	안전화	4인치 인색선	3
3	안전화	6인치	66
4	안전화	8인치	1
5	안전모	09-AV2CQ-0020	80
6	귀덮개	방음 제 141-2(EM)	3
7	귀마개	방음 제44호-2	100
8	보안경	MSO J-67A프안 제675-2	10
9	차광보안경	-	1
10	보안면	일보 제19호-2(4A)	8
11	용접장갑	-	5
12	방열복	15-AV2CX-0028	4
13	방열두건	15-AV2CX-0134	5
14	방열각반	15-AV2CX-0076	8
15	방열장갑	15-AV2CX-0012	8
16	보호복	-	10
17	보호복	10-AV4CX-0206	10
18	안전장갑	11-AV4CS-0015	10
19	내화학덧신	-	10
20	내화학장화	고안 제76호-1 DA-2등급	2
21	방독마스크	방독 제 293-1	4
22	방진 방독마스크	방독 제36,58, 방진 제379 등	3
23	방진마스크	방진 제378-2, 안면부여과식 2호	100
24	방진마스크	방진 제592호, 2급	4
25	안면부여과식 방진마스크	KMOEL P3	8
26	송기마스크	10-AV2CV-0101	2

(4) 비상조치계획

□ 비상조직도



□ 비상사태 발생시 처리절차

- 비상사태 발생시 최초 발견자는 아래의 내부 비상연락망 ‘정’에게 지체 없이 연락하며, ‘정’이 연락이 안 될 경우에는 ‘부’에게 지체없이 연락함

※ 단, 화재 등 긴급상황 발생시에는 외부 비상연락망에 최우선적으로 연락한다.

- 연락받은 ‘정’ (또는 ‘부’)은 신속하게 긴급조치 및 대책을 마련함
- 비상사태의 해당 주무부서장은 대표이사 및 타 임원에게 적절히 전달 (보고)토록 함

내부 비상연락망(주,야)				
구분	담당자		내선번호	휴대전화
화재,정전 안전사고 설비고장 환경사고 등 비상사태 발생시	정	환경관리자 ○ ○ ○	101	010-0000-0000
		관리상무이사 ○ ○ ○	108	010-0000-0000
		생산상무이사 ○ ○ ○	113	010-0000-0000
	부	관리부장 ○ ○ ○	109	010-0000-0000
		공무팀 과장 ○ ○ ○	-	010-0000-0000
		○○○		010-0000-0000
		압출팀 과장 ○ ○ ○	129	010-0000-0000
		인발팀 과장 ○ ○ ○	-	010-0000-0000
		주조팀 과장 ○ ○ ○	127	010-0000-0000
과장 ○ ○ ○	010-0000-0000			
회사경비실 내선번호 000번				

외부 비상연락망(주,야)			
소방방재청 (종합상황실)	24시간 : 119 032-000-0000	경찰청 (종합상황실)	24시간 : 112
(주)○○○○○○○	02-0000-0000	남동공단파출소	032-000-0000
노동부 위험상황신고실	24시간 : 1588-0000	한강유역환경청 (시흥방재센터)	주간 : 031-000-0000 야간 : 031-000-0000
환경부	1577-0000	남동구 재난상황실	032-000-0000
○○○병원	032-000-0000	○○○○○병원	032-000-0000

□ 비상사태 시나리오

○ 화학물질 유출사고 비상훈련계획

시간	훈련내용	시행책임자	동원인원	비고
상황 H H+1분	생산동의 산처리시설 조의 균열로 황산과 질산물이 혼합된 산액이 유출되고 있습니다. 1. 최초 발견자(작업자)는 아래사항을 실행한다 2. 유해화학물질 유출상황을 관리부 및 생산부 유선 통보 3. 작업중지 및 대피 4. 119신고 (032-000-0000) 5. 초기대응 1) 방제장비 불출, 배치 2) 유해화학물질 확산 방지 모래를 덮어 산을 흡수시킨다 소석회등 알칼리성 물질로 중화한다	○○○	12명	
H+5분	3) 흡착포를 사용하여 산용액을 수거통에 담아 폐기물처리업체에 긴급 위탁처리한다.			
H+15분	6. 유출발생 보고 및 협조요청 1) 사내 긴급상황 전달 및 보고 2) 관계기관 협조요청 7. 방제작업 완료 후 후속조치 1) 화학물질의 유출이 계속되는지 확인한다 2) 화학물질 유출경위를 파악하고 원인을 찾는다 3) 원인규명 후 상황을 통보한다 8. 상황종료 후 강평 ※ 산중화제 : 산 유출시 중화제용			

3. 시사점

□ 실태조사 결과, 각 회사의 공정별 위험과 개인보호구 비치는 어느정도 이루어지고 있는 것으로 판단됨. 그러나, 회사에서 수립한 비상조치계획이 지역 주민들에게 공표되거나, 지자체에 제공한 경우는 찾아보기 어려웠음. 화학물질 취급업체는 화학물질관리법에 따라 장외영향평가 및 위해관리계획서를 작성하고 이를 지역주민들에게 알려줘야 하는 의무가 있음에도 기업의 기밀 및 지역주민들의 반대가 있을 수 있다는 생각으로 공개하지 않고 있음

- 특히 위해관리계획서내 비상대응계획의 경우 주민고지시스템을 통해 해당 정보를 공개하거나, 신문이나 인터넷 등 다양한 매체로 공개하도록 의무화 되어 있으나, 행하는 사업체는 찾아보기 어려움
- 이에 따라, 위해관리계획서를 작성하고 비상대응과 관련한 정보는 공개하도록 되어 있는 사업장을 대상으로 지자체에서 적극적인 지원을 실시함으로써 정보공개 양을 증가시키려는 노력이 필요함.(법적으로는 지자체 장이 정보공개를 하는데 있어 지원 가능).
- 기본적으로 위해관리계획서를 지자체장에게 제출토록 하는 것이 가장 좋은 방법이나 현재 법상으로 위해관리계획서 자체를 보유하는 것이 어려워 사업주가 비상대응계획과 관련한 부분을 공개하지 않고서는 정보를 획득하기 어려운 것이 사실임. 지자체가 적극적으로 취할 수 있는 방법으로는 화학물질관리법 제 35조(유해화학물질 영업허가의 취소 등) 2항 22목에 의거 제42를 위반하여 위해관리계획서를 고지하지 아니한 경우 환경부장관에게 알려 영업허가를 취소하거나 6개월 이내의 기간을 정하여 영업의 전부 또는 일부의 정리를 명하도록 할 수 있음
- 위와 같이 적극적인 제재 조치를 통해 관리하는 방법도 있으나, 위해관리계획서 내 비상대응계획을 지자체가 갖고 있는 정보를 통해 확인 검증함으로써 적합하지 않은 비상대응계획 수립 시 수정하도록 지원하는 체계도 마련하는 것이 요구되며 해당 업무에는 전문인력이 반드시 수반되어야 함

[그림 3-9] 실태조사 결과 이슈

No	사업장명	지역	근로자 수	업종	가동년
1	0000공업㈜	남동구	90명	사용업	1993
2	㈜0000	미추홀구	20명	사용업	2006
3	㈜0000	강화군	12명	제조업, 사용업	2017
4	00000(㈜	남동구	28명	사용업	1999
5	0000000(㈜	중구	49명	사용업	2007
6	0000	서구	5명	사용업	1993
7	0000(㈜	서구	53명	사용업	2017
8	0000	서구	60명	사용업	2017
9	000000(㈜	남동구	123명	사용업	1990
10	0000(㈜	남구	410명	사용업	1987
11	0000(㈜	서구	112명	사용업	1989
12	000 1공장	서구	112명	사용업	2012
13	000 2공장	서구	40명	사용업	2012
14	㈜0000	남동구	3명	제조업	2006
15	㈜0000	남동구	12명	판매업	1997

실태조사 결과 이슈

규모가 작은 기업의 경우 개인보호구 비치 및 비상조치를 위한 연락망, 훈련계획이 잘 갖춰져 있지 않은 경우가 있음

화학물질 누출 시 현장의 상황과 지역적 특성에 맞춰 실질적 대응을 위한 시나리오가 마련되어 있지 않음

비상조치계획에 따라 실질적인 훈련을 해본 경험이 부족한 것으로 파악됨

IV . 화학물질 안전관리 정책 및 노력

제 1 절 화학물질 관리 정책 및 계획현황, 전망

제 2 절 지방자치단체의 역할 및 책임

Ⅳ. 화학물질 안전관리 정책 및 노력

제1절 화학물질 관리 정책 및 계획현황, 전망

- ✓ 화학사고 발생 관련 지방자치단체는 사고 전/후 업무에 대해 숙지가 필요하며, 행동매뉴얼에 따라 역할 및 책임을 다해야 함
- ✓ 또한, 사고 발생 외에도 유해화학물질 배출저감조례 제정과 GIS 지도 작성 및 공개, 화관법 등 관련 제도 개정 건의 등 다양한 활동을 하고 있음
- ✓ 보다 안전한 화학물질 관리를 위해 지속적인 개정과 각종 정책을 수립함

1. 화학물질안전관리 관련 법 검토

1) 화학물질 소관 부처별 관리대상

- 국내 화학물질 관리 주체는 아래 표와 같이 총 7개 부처로 환경부, 고용노동부, 농림수산식품부, 보건복지부, 행정안전부, 산업통상자원부, 과학기술정보통신부에서 관리대상별로 관리가 이루어지고 있음

<표 4-1> 화학물질 관리 대상 및 주체

소관부처	관리대상	근거 법령	입법 목적
환경부	유해화학물질	화학물질 관리법, 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률, 잔류성 유기오염물질 관리법	화학물질로 인한 사람의 건강 및 환경보호, 화학물질의 등록 신고 및 유해성 위해성에 관한 심사
고용노동부	유해·위험물질	산업안전보건법	산업재해예방 및 근로자의 안전보건의 유지·증진
농림수산 식품부	농약·비료·사료	농약관리법, 비료 관리법, 사료관리법	농약, 비료, 사료의 품질향상과 수급관리
식품의약품 안전처	의약품·마약류	약사법, 마약류 관리에 의한 법률	의약품의 적정관리를 통한 국민건강의 향상
	식품첨가물	식품위생법	식품으로 인한 위해방지 및 식품영양의 질적 향상
	화장품	화장품법	화장품의 안전관리

행정안전부	위험물·화약류	위험물관리법, 총포·도검·화약류 등 단속법	위험물로 인한 위해방지를 통하여 공공의 안전 확보 및 화약류 등으로 인한 위험과 재해 방지
산업통상 자원부	독성가스	고압가스안전관리법	고압가스로 인한 위해 방지
	공산품 중 유해 물질	품질경영 및 공산품 안전관리법	소비제품 안전 확보
원자력안전 위원회	방사성 물질	원자력법	원자력이용과 안전 관리

2) 화학물질 안전관리 기본계획 수립의 법적 근거

□ 화학물질 안전관리 계획

- 화학물질관리법 제6조는 환경부 장관이 유해성 위해성이 있는 화학물질을 효율적으로 관리하기 위하여 5년마다 화학물질 관리에 관한 기본계획을 수립하도록 하고 있음. 환경부장관은 기본계획을 수립하면 지체 없이 그 내용을 지방자치단체의 장에게 통보해야 하고, 지방자치단체의 장은 기본계획에 따라 소관 사항에 속하는 시책을 수립·시행해야 함
- 화학물질관리법 제7조의2는 지방자치단체가 관할구역에서 취급하는 화학물질을 효율적으로 관리하고, 화학물질로 발생하는 사고에 대비 대응하기 위해 아래의 사항을 조례로 정할 수 있도록 규정하고 있음
 - 화학물질 안전관리 및 화학사고 대비·대응을 위한 계획 또는 시책의 수립·시행
 - 화학물질 관리 중요 사항을 심의/자문하기 위한 위원회의 구성·운영
 - 화학물질 관련 정보의 제공
 - 화학물질의 안전관리에 필요한 행정 및 재정 지원
 - 사업장의 화학물질 배출저감계획 수립·이행의 확인 및 지원
 - 화학물질 안전관리 및 화학사고 대비·대응을 위해 필요한 사항
- 법 제6조와 제7조의2에 따라 인천광역시 화학물질 안전관리계획은 환경부가 수립한 기본계획 내용과 연계해야 하며, 인천광역시 화학물질의 관리에 관한 조례 제3조에서 정하고 있는 화학물질 안전관리를 위한 주요 추진시책과 추진계획 등을 포함하여야 함

3) 대상별, 부처별 화학물질 안전관리계획

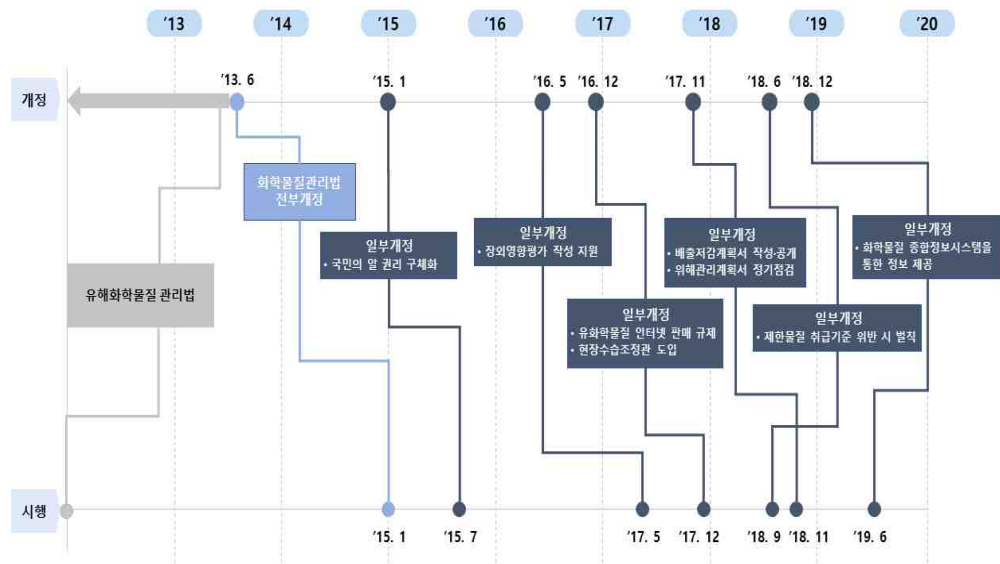
<표 4-2> 취급시설, 물질 등에 관한 안전관리계획

구분	위해관리계획서	장외영향평가서	공정안전보고서 (PSM)	안전성향상계획서 (SMS)
작성대상	사고대비물질 규정량 이상 취급시설	유해화학물질 취급 시설	유해·위험설비를 보유한 사업장	일정규모 이상 고압가스 제조자
부처	환경부		고용부	산업부
관련법	화학물질관리법 제41조	화학물질관리법 제23조	산업안전보건법 제49조의2	고압가스안전관리법 제13조의 2
작성시기	매5년	설치, 이전, 변경 30일전	설치, 이전, 변경 30일전	사업의 개시나 저장소의 사용 전
주요내용	공정안전자료, 위험성 평가, 안전운전계획, 교육훈련, 비상조치계획 사고영향 범위, 주민소산계획, 복구 계획 등	화학물질 목록, 취급량, 유해성정보, 시설목록 및 영세, 공정정보, 운전절차 및 유의사항 주변지역 영향평가 정보	공정안전자료(유해 ·위험물질 취급량, 물질안전보건자료, 공정도면, 설비목록 등), 위험성 평가, 안전운전계획, 비상조치 계획	제조·저장 물질정보, 설비목록, 방폭지역, 공정위험특성, 안전성 평가서, 안전운전지침, 비상조치계획

4) 화학물질관리법 제·개정 주요내용

□ 화학물질관리법의 제·개정

[그림 4-1] 화학물질관리법 제·개정 흐름



- 화관법 전부 개정(2013.6~)_기존 법령의 한계로 인한 전부 개정
- 화관법 일부 개정(2015.1)_국민의 알 권리 구체화
- 화관법 일부 개정(2016.5)_장외영향평가 작성 지원
- 화관법 일부 개정(2016.12)_유해화학물질 인터넷 판매 규제, 현장수습조정관 도입
- 화관법 일부 개정(2017.11)_배출량 저감계획서 작성·공개, 위해관리계획서 정기점검
- 화관법 일부 개정(2018.6)_제한물질 취급기준 위반 시 벌칙
- 화관법 일부 개정(2018.12) 및 시행예정(2019.6)_화학물질 종합정보시스템을 통한 정보제공, 지방자치단체 권한 강화

5) 유해화학물질관리법 이원화에 따른 내용 구분

□ 관리체계의 변화로 인한 업무(역할)별 관리기관 변화

<표 4-3> 화학물질관리법 비교

유해화학물질관리법(개정 전)		화학물질관리법(개정 후)	
업무	관리기관	업무	관리기관
유독물영업 등록 ·변경등록	지방자치단체	유해화학물질 영업허가	환경청 (광역단위)
유독물 취급시설 검사		유해화학물질 취급시설 검사	
자체방제 계획 검토·수리		위해관리계획서 검토·수리	화학물질안전원
보고·자료 제출명령, 출입검사		보고·자료 제출명령, 출입검사	환경청 (광역단위)
행정처분		행정처분	

- 화학물질관리와 관련한 모든 권한이 정부로 이관됨에 따라 지방자치단체는 관리 감독 권한이 없는 상태로 시민들의 안전을 책임져야 하는 상황이 되었으며, 화학물질 취급·사용 업체 등에 대한 현황도 정확히 알기 어려운 것이 현실임
- 한강유역청의 관리권역은 경기권역의 대부분을 포함하고 있어, 화학안전관리단 34명이 1명씩 담당하여 관리한다고 하더라도 1명 미만이 배치되어 있어, 조직 내 주어진 업무를 처리하는 부분조차 쉽지 않은 상황임

2. 화학물질 안전관리 정책

1) 화학물질 관리정책 변천 과정

- 정부의 화학물질 관리 정책은 최초로 「독물 및 극물에 관한 법률」을 바탕으로 한 독극물 중심의 관리에서부터 시작됨. 「유해화학물질관리법(“유해법”)」의 제정 및 개정을 거치면서 화학물질 유해성심사제도 도입 및 화학물질 관리 선진화 기반을 마련하였음
- 또한 환경부는 유해법에 근거하여 5년마다 ‘유해화학물질관리 기본계획’을 수립하였으며, 이에 따라 ‘제1~3차 유해화학물질관리 기본계획’이 각각 수립 및 추진됨
- 구미 불산 사고(2012.09)와 잇따른 화학사고의 발생을 계기로 기존의 유해화학물질관리법을 「화학물질관리법(“화관법”)」과 「화학물질 등록 및 평가 등에 관한 법률(“화평법”)」으로 분리하여 도입(2015.01.01.)하였으며, 각각의 법에 근거하여 ‘제1차 화학물질관리 기본계획’과 ‘제1차 화학물질의 평가 등에 관한 기본계획’이 수립되어 현재 추진 중에 있음
- 특히 2015년 시행된 화관법 및 화평법의 시행 전까지는 제도개선 효과를 거두는데 한계가 있다고 판단되어, 관계부처 합동 “화학물질 안전관리 종합대책(13~17)”을 수립함. 이는 2017년까지 2012년 대비 화학사고를 절반으로 감축하는 것을 목표로 하며 현장 적용성이 높은 맞춤형 안전대책 추진

2) 제1차 화학물질관리 기본계획('16~'20)_환경부, 2016 발표

(1) 화학물질 안전관리 여건 전망 및 정책적 시사점

- 화학물질 유통량 증가, 다양화 추세로 사고 위험성 증대
 - 세계 화학산업 시장규모의 증가(연평균 9.1% 성장)와 더불어 국내 화학물질 유통량도 지속적으로 증가
 - 생활 수준과 기술의 발전으로 다양한 수요처가 생겨나면서, 이의 충족을 위해 새로운 화학제품 등장과 생산공정 변화 등을 야기

- 증가되는 화학물질 유통량, 다양화 추세로 유해화학물질 취급사업장의 사고 위험성을 지속적으로 증대될 것으로 예상
- 영세 중소기업의 안전관리 필요성 증대
 - 국내 화학물질을 취급하는 사업장 중 중소기업이 차지하는 비율을 약 96%(유통량은 26%)에 육박

<표 4-4 화학물질 취급 사업장 규모>

년도	계	대기업	중기업	소기업
2013	50	29 (58.0%)	6 (12.0%)	15 (30.0%)
2014	59	24 (40.7%)	12 (20.3%)	23 (39.0%)
2015	74	23 (31.1%)	10 (13.5%)	41 (55.4%)
합계	183건	76건(41.5%)	28 (15.3%)	79 (43.2%)

- 중소기업에 대한 안전 관리 역량 강화를 위하여 화학물질 안전관리 컨설팅, 대·중소기업 협력체계 마련 등 지속적 지원 필요
- 화학물질 안전관리에 대한 국민적 관심 증가
 - 국민의 환경에 대한 인식이 고조되고, 화학물질 안전성에 대한 관심이 높아짐에 따라 화학물질 안전관리에 대한 요구 증대
 - 특히, 구미 불산 사고('12.9)를 계기로 화학물질 안전관리와 사고 예방정책에 대한 국민적 관심은 증대되고 지속될 전망
- 화학물질 취급에 관한 알 권리 강화 요구
 - EU 세베소 III지침, 미국 지역사회알권리법(EPCRA) 등 전세계적으로 화학물질 취급, 비상대응계획 등에 대한 정보공개 및 지역사회 참여 확대중
 - 정보공개제도 운영과 위해관리계획에 지자체 역할 부여 등 투명한 정보공개, 지역사회 참여 요구는 지속될 전망
- 화학물질 안전관리에 대한 정부 역할 증대
 - 화관법 시행('15.1)으로 유독물질 관리권한 회수(지자체→환경부) 등 정부의 책임과 권한이 확대
 - 강화된 화학물질 안전관리 제도의 정착과 화학사고 예방·대응 체계의 확립에 대한 국민적 관심과 요구 예상

(2) 제1차 화학물질관리 기본계획 추진 체계 및 전략

비전	화학사고 걱정 없는 안심사회 실현
목표	<p>화학물질 안전관리의 기반을 완비하고 사업장 안전문화를 정착</p> <ul style="list-style-type: none"> - 취급시설 안전 강화(정기검사 부적합률 '15년 46.28% → '20년 15%) - 대·중소기업 화학안전공통제 확대('15년 56개 → '20년 90개) - 지역사회 비상대응계획 수립 비율('20년 전체 기초자치단체의 50%)

4大 추진전략	중점과제
① 촘촘한 관리	<ol style="list-style-type: none"> ① 취약부문과 사각지대 해소 ② 현장적응성 제고 ③ 화학물질종합정보시스템 구축
② 철저한 대비	<ol style="list-style-type: none"> ① 사고대응 역량 제고 ② 사고대응체계 효율화 ③ 화학사고 대응기술 개발 R&D 추진
③ 신속한 대응	<ol style="list-style-type: none"> ① 화학사고 신속 대응체계 확립 ② 지역별 비상대응체계 확립 ③ 과학에 기반한 사후조치 체계 구축
④ 폭넓은 참여	<ol style="list-style-type: none"> ① 정보 공개와 주민 알권리 강화 ② 정부-지자체-사업장 거버넌스 구축 ③ 사업장간 협력 제고 및 소통 강화 ④ 국제 협력 강화

(3) 시사점

- 화학물질관리기본계획의 경우 지방자치단체에서 이관받은 화학물질의 관리를 예방-대응-수습 등 체계적으로 정부차원에서 추진하기 위해 수립한 것임
- 정부의 화학물질 관리를 위한 추진전략 방향성 등은 참고하여 인천시 화학물질 안전관리 기본계획에 반영할 필요성이 있으나, 정부에서 추진하는 세부과제를 지자체에서 추진하는 것은 어려움이 있음. 예를 들어 화학사고 대응기술 개발 R&D의 추진이나, 현재 운영중인 화학물질 관련 홈페이지 8개를 통합하여 구축하고자 하는 화학물질종합정보시스템 등임
- 이에 인천광역시 화학물질 안전관리 기본계획의 방향은 현행 법적체계 안에서 지자체의 역할과 책임인 예방기능과 사고 발생 시 초동대응 부분과 관련한 내용을 중심으로 추진하되, 화학물질 취급·사용업체 현황 파악, 지역주민의 알 권리 등을 확보하기 위한 전략이 필요함

제2절 지방자치단체의 역할 및 책임

- ✓ 화학물질 관리를 위해 환경부, 고용노동부, 농림수산물식품부, 보건복지부, 행정안전부, 산업통상자원부, 과학기술정보통신부에서 대상별 법령을 통해 안전관리를 하고 있음
- ✓ 환경부 소관의 화학물질관리법은 금지물질, 유독물질, 사고대비물질, 제한물질 4종류로 분류하고 있으며, 장외영향평가와 위해관리계획을 통해 화학물질을 관리함

□ 사고 발생 전/후 지자체 주요 업무

- 환경부에서는 화학물질 사고에 대응하기 위한 표준매뉴얼을 작성 배포하였음. 지방자치단체에서 사고 발생 전 해야 할 일과 발생 후에 해야 할 주요 업무에 대해 언급하고 있으며, 지방자치단체는 사고 발생 시 지역주민이 신속한 대피를 할 수 있도록 사전에 준비하고, 대응에 필요한 물품을 확보하고 파악해 두는 작업을 하는 것에 초점이 맞추어져 있음
- 중·대규모의 화학사고로 발전 시 재난으로 관리되며 방제에 필요한 소요물자를 동원하고 이재민 수용시설 및 피해접수 창구를 운영
- 복구단계에 사고지역의 방제작업을 실시함과 동시에 오염물품 수거 및 폐기, 사상자 관련 보상처리, 상황종료 전파 및 환경오염 모니터링 등의 업무를 수행해야 함

[그림 4-2] 화학사고 발생 전·후 지방자치단체의 주요 임무

구분		지방자치단체 주요 임무
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">발생 전</div> <div style="margin-left: 10px;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">발생 후</div> </div> </div>	예방·대비 단계 (사전대비)	<ul style="list-style-type: none"> · 관할지역 화학물질 취급사업장·방제약품 판매업체 현황 파악 · 비상사태 시 주민(근로자 포함) 보호대책 및 사고상황 주민전파방법 마련
	대응 단계	<ul style="list-style-type: none"> · 지역재난안전대책본부 및 비상지원본부 가동 · 주민에게 사고상황 전파 · (필요시) 인근주민 및 근로자 대피 명령 · 인력·장비 동원 및 지역관계기관 협력(방제활동지원) 등 실시 · 하천유입 방지조치 등 수질오염 대비 활동 수행 · (필요시) 재난현장 통합지원본부 설치·운영
	복구단계	<ul style="list-style-type: none"> · 방제 소요물자 동원 및 이재민 수용시설 운영 · 화학사고 피해 접수창구 운영 · 지역재난안전대책본부 운영 · 사고지역 내 오염물품 수거·폐기 · 피해현황 파악 및 이재민 구호대책 시행 · 사상자 치료·장례 및 보상 문제 처리 · 대피 주민 사고지역 내 복귀 여부 결정, 상황종료 전파 · 사고지역 토양 수질, 대기 오염 등에 대한 모니터링 · 사고지역 및 주변지역 방제작업 시행

자료: '환경부' 유해화학물질 유출사고 위기관리 표준매뉴얼(2018.4) 재구성

1. 유해화학물질 유출사고 현장조치 행동매뉴얼

<표 4-5> 재난대응 절차

구 분	단 계	세 부 내 용	해 당부서
재난발생 전(前) 단계	징후 감지	① 재난징후 접수, 전파 및 보고(상황실) - 징후 전파·보고 ② 재난상황실 운영 강화 - 운영 강화 ③ 징후 평가/대응 조치(환경정책과) - 현장 확인, 징후 평가 및 대응 조치	주관부서, 총괄부서, 재난안전본부장, 시장/ 행정부시장 환경정책과
재난발생 단계	초기 대응	① 상황접수 및 전파(상황실) - 관계부서에 사고 초기 상황전파 ② 초기대응반(환경정책과장 등) 현장출동 - 주민대피 및 현장통제, 현장응급의료소 설치 요청 등 긴급현장 지원요청 ③ 모든 가용조직과 수단을 동원하여 현장상황 신속파악 및 상황공유(상황실) - 현장상황을 실시간 정확히 파악 ④ 상황판단회의 개최(환경정책과) - 비상기구 운영여부 결정 및 지원요청 등	행정안전부 중앙재난 안전상황실, 관계부처 상황실 초기대응반, 동 주민센터, 군·구 및 인근 지역 자율방재단 등 재난안전대책본부
	비상 대응	① 재난현장 통합지원본부 가동 확인 및 연락망 구성 - 현장상황 기록 및 대응계획 수립·수행 ② 재난안전대책 본부 가동 - 응급복구 상황 종합 및 피해확산 방지와 조기 수습 ③ 대 국민 재난정보 제공(언론브리핑) 및 국민 행동요령 등 안내 ④ 유관부서는 국·과장 책임하에 협업 기능별 조치목록(임무) 수행 - 임시주거시설 확보, 환자이송, 주민보호 활동, 현장주민대피 지원 등	환경정책과, 재난대응과· 안전정책과, 시장 대변인 재난예방과, 교통정책과, 보건정책과, 인천지방경찰청
재난수습 단계	수습 복구	① 재난 및 사고 수습·복구 - 재난피해 복구 및 재발방지대책 강구 ② 언론 대응 - 언론 모니터링 및 오보 대응, 상황 브리핑 ③ 유관부서·기관 수습·복구 단계 협업 기능별 임무와 역할 수행 - 이재민 지원 및 응급복구 추진	재난예방과, 재난대응과, 인천지방경찰청, 건축 계획과, 군부대

2. 인천광역시 유해화학물질 배출저감 방안

1) 화학물질 배출저감계획 국내·외 정책

□ 추진배경 및 법안 주요 내용

- 화학물질 배출량조사 결과가 매년 공개되고 있음에도 불구하고, 유해성이 높은 물질의 배출을 줄이려는 사업장의 노력이 미흡
- 유해성이 높은 물질을 다량 배출하는 사업장을 대상으로 배출저감 계획 수립 의무화가 필요함. 이에 따라 화관법 제11조의 2(화학물질 배출저감 계획서의 작성·제출 등)이 시행(2019.11.29.) 예정
- 지역주민, 시민단체 등 사회적 감시체계를 통해 배출저감계획을 이행하도록 배출저감계획서를 지역사회에 공개 및 지역주민과 환경에 미치는 영향을 최소화하고자 함

<표 4-6> 화학물질 배출저감계획서 관련 일부 개정안

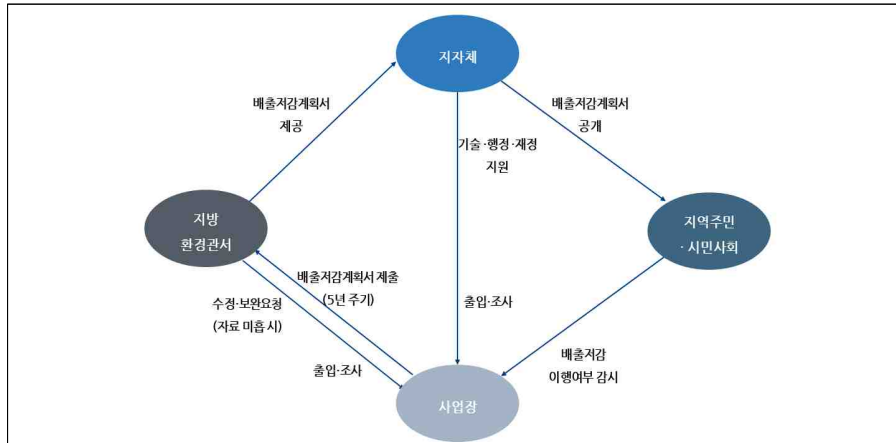
구 분	내 용
개정이유	유해성이 높은 화학물질을 일정량 이상 취급하는 사업자로 하여금 배출량저감계획서를 작성하여 환경부장관에게 제출하도록 하기 위함
주요내용	(제11조의2 신설) 화학물질 배출량조사 대상 사업자 중에서 유해성이 높은 화학물질을 일정량 이상 취급하는 사업자로 하여금 배출량저감계획서를 작성하여 환경부장관에게 제출하도록 하고, 환경부장관은 접수된 배출저감계획서를 사업장 소재지의 지방자치단체의 장에게 제공하도록 하며, 지방자치단체의 장은 이를 공개할 수 있도록 함

자료 : 화학물질관리법 일부개정법률 공포안

2) 화학물질 배출저감을 위한 주체별 역할

- 사업장 : 배출저감계획서 5년마다 제출, 지방환경관서 : 사업장에서 제출된 배출저감계획서가 미흡할 경우, 수정 및 보완요청 또는 출입 및 조사 실시, 지방자치단체에 제출받은 배출저감계획서를 제공, 지자체: 지역주민 및 시민사회에 배출저감계획서 내용을 공개하고, 사업장에 기술·행정·재정적인 지원을 실시함, 지역주민·시민사회: 사업장의 배출저감 이행여부 감시

[그림 4-3] 화학물질 배출저감계획 주체별 역할



자료 : ‘환경부’ 화학물질 배출저감 의무화 제도 안내

3) 국내 및 해외 배출저감계획

□ 해외 배출저감계획 개요 및 추진사례

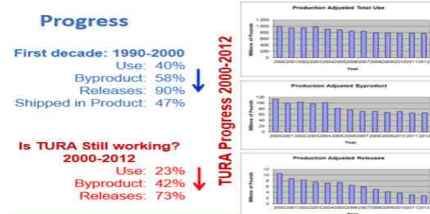
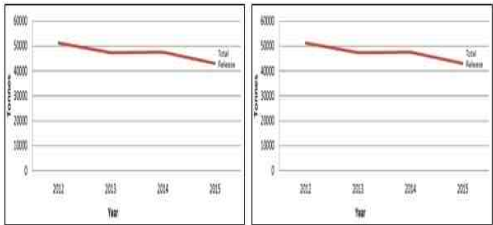
- 미국 TURA⁷⁾, 캐나다 TRA⁸⁾와 국내에 도입할 예정인 화관법 배출저감제도 (기존 SMART 프로그램 포함)의 가장 큰 차이점은 TURA와 TRA는 독성 물질의 ‘사용저감’이 목적인 반면, 국내는 ‘배출저감’으로 정의함

<표 4-7> 국외 배출저감계획 비교

구 분		미국 매사추세츠 주 TURA	캐나다 온타리오 주 TRA
배경 및 목적		<ul style="list-style-type: none"> 독성 화학물질의 사용을 저감하도록 돕는 것에 목적이 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 온타리오 주 기준으로 제조업(45%) 및 광업(30%)에서 전체 화학물질 배출량의 75%가 배출되고 있음. 이에 관리 및 저감 필요성에 의해 제정되었음
	이행 체계	<ul style="list-style-type: none"> MassDEP : 독성물질저감 프로그램 규제 기관으로 저감계획을 보고 받고 규제준수 이행을 확인함 OTA : 산업계 기술지원 업무 TURI : 지역사회 독성물질 저감 지원 서비스를 수행 	<ul style="list-style-type: none"> Toxics Environment Map: 저감계획서 주요 내용 공개
	보고 체계	<ul style="list-style-type: none"> 매사추세츠 주 내의 기업은 매년 화학물질 취급량 및 배출량을 보고하고, 독성물질 저감계획을 매 2년마다 제출함. 또한 사용하는 독성물질에 대해 사용 수수료를 지불해야 함 	<ul style="list-style-type: none"> 배출량 조사보고서(NPRI)의 제출은 매년 6월 1일까지 시행하고, 추가로 배출저감계획서는 5년 주기로 제출함. 배출저감 계획서는 온타리오 주 환경기후변화부에서 면허가 발급된 배출저감 플래너의 검토 및 승인을 받아 제출하도록 운영됨

7) TURA: Toxics Use Reduction Institute

8) TRA: Toxic Reduction Act

	특 징	<ul style="list-style-type: none"> 저감계획이란 전문지식을 활용하고 회사에서 사용하는 최신 모범 사례를 활용하여 독성물질의 사용을 저감하고 평가하도록 설계된 반복 프로세스임 현재의 저감 가능성과 방법을 평가하고 이를 회사에 제공하는 독성물질 저감 플래너라는 전문가를 활용함 	<ul style="list-style-type: none"> 독성물질의 오염배출구(end of pipe) 관리에서 사용 및 제조 단계의 사전예방 차원의 저감으로 유도하고, 지역사회 알 권리 (community-right to know) 충족을 위한 지원을 수행함
성과		<ul style="list-style-type: none"> 1990년부터 2012년까지 TURA의 지속적인 성과를 확인할 수 있음. 1990년에서 2000년 사이에는 사용량 40%, 부산물 발생량 58%, 배출량 90%, 제품 내 함량이 47% 저감하였음 그 이후, 2000년에서 2012년 사이에도 사용량 23%, 부산물 발생량 42%, 배출량 73% 저감되어 지속적으로 감소하고 있음을 확인함 	<ul style="list-style-type: none"> 온타리오 주 MOECC의 보고에 따르면, 독성물질 저감계획의 대상 시설들에서 다양한 매체의 총 배출량은 저감 기법을 이행한 이후로 감소되었음 독성물질 저감계획을 시행하는 사업장 중 162개 사업장에서는 시설 내에 확인된 모든 물질(100%)에 대한 저감 옵션을 구현할 계획을 수립하였음 
주요 사례		<p>Siemens</p> <p>Columbia Manufacturing</p>	<p>SVHC물질인 OPEs를 대체하기 위해 OPEs 대체 경험이 있는 UMass와 TURI의 지원으로 대체 계면활성제 개발에 성공(oligopectin and octyl glucoside)</p> <p>6가크롬의 배출을 엄격히 금지하는 규제에 대응하여, TURI의 수여금과 기술적 지원으로 도금라인의 일부를 6가크롬 대신 3가크롬을 사용하는 공정으로 변경하였음. 그밖에도 시안화물, 불산 등의 독성물질의 사용을 95% 이상 감소시킴.</p>

자료 : 국제 심포지엄 외국의 사례로 본 발암물질저감 방안, 독성물질 저감을 위한 TURA 도입방안에 대한 연구

4) 국내 배출저감계획 개요 및 추진 사례

□ 화학물질 배출저감 자발적 협약(30/50 프로그램)

- 30/50 프로그램 : 기업·시민·지자체·환경청 등이 함께 체결한 ‘화학물질 배출저감 자발적 협약’으로써, 협약 사업장이 선정한 화학물질을 ‘01년 배출량을 기준으로 ’05~’07년까지 30%, ’05~’09년까지 50%로 줄이도록 하는 프로그램

- 배출저감 자발적 협약 사업장은 '04년 17개소 → '10년 200개소로 증가하였으며, 87% 기업이 배출저감 목표를 달성함(2001년도 20천 톤 대비 2009년 4천 톤으로 80% 저감)

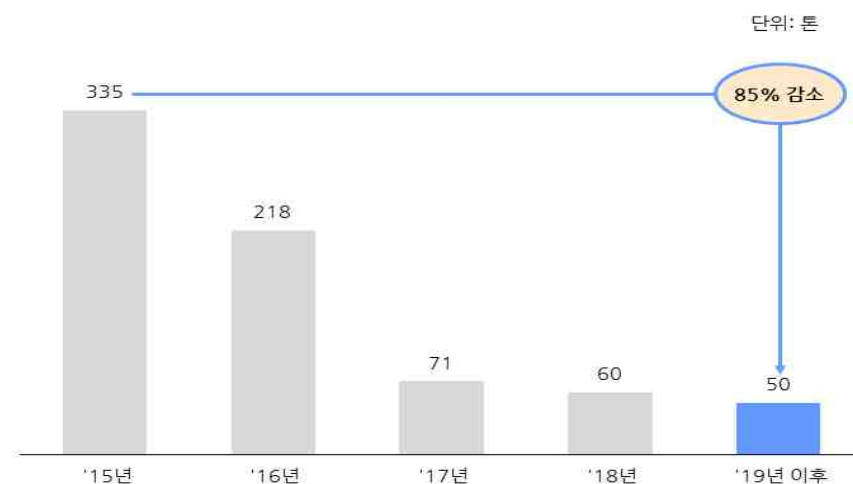
□ 화학물질 배출저감 프로그램(SMART 프로그램)

- SMART 프로그램(Stewardship-based Management for Area-specific Risk reduction Target) : 30/50 프로그램의 획일적인 저감목표 설정 방식을 개선, 화학물질의 위해성을 기초로 지역단위의 배출량 및 사업장의 저감능력을 고려한 화학물질 배출저감 프로그램
- 울산·여수·대산 3개 지역(2012년)의 벤젠 및 1,3-부타디엔을 사용하는 24개의 사업장의 협약체결을 시작으로 '17년까지 8회에 걸쳐 총 45개 사업장과의 협약체결을 추진함

□ (사례) 광주광역시 S산업 자발적 배출저감 추진 사례

- 트리클로로에틸렌(TCE) 배출량 조사결과 공개 후, 지자체 및 시민사회의 요청에 따라 자발적 배출저감 계획을 수립('17.5)하였으며 방지시설 추가 설치 및 취급공정의 밀폐화를 통한 시설개선 등을 시행
- 실시결과 '15년 연간 배출량 335 ton → '17년 71 ton → '19년 이후 예상 연간 배출량 50 ton로 85% 저감이 예상됨

[그림 4-4] 화학물질 배출량 저감



자료 : '환경부' 화학물질 배출저감 의무화 제도방안 안내

5) 시사점

- 국내 화학법 내 배출저감계획서 시행 시 지자체장은 현황조사의 권한과 지원 관련 역할을 수행하도록 법에 명시
- 환경부장관 또는 지방자치단체의 장은 배출저감계획서를 작성·제출한 자에게 필요한 자료를 제출하도록 명하거나 관계 공무원으로 하여금 해당 사업장에 출입하여 배출저감과 관련된 현황을 조사하게 할 수 있도록 함
- 환경부장관과 사업장 소재지의 지방자치단체의 장은 사업장의 배출저감 계획서 이행에 대하여 기술적·행정적·재정적 지원을 할 수 있도록 함
- 그러나, 지방자치단체에서 배출저감계획서를 검토할 전문성이 있는 인력 확보와, 해당정보에 대한 공개를 어떤 수준에서 어디에 공개할 것인지에 대한 실질적인 내용 확정이 이루어져야 함
- 실제 미국의 경우, 독성물질 및 배출저감대상 물질에 대한 감시를 시민단체에서 적극적으로 수행하고 있으며 캐나다의 경우, 배출저감계획의 주요 내용을 웹사이트에 공개하고 독성물질저감 플래너를 양성 및 운용함으로써 실효성 있는 제도로 자리 잡도록 유도하고 있음

[그림 4-5] 국내외 화학물질관리법의 비교

화학물질관리법 ('18.11 시행)	해외 독성물질 저감제도	
<ul style="list-style-type: none"> • 제11조의2(화학물질 배출저감계획서의 작성 제출 등) - (대상) 화학물질 배출량조사 사업장 중 유해성 높은 화학물질 일정량 이상 배출하는 사업장 등 - (관리) 5년마다 화학물질 배출저감계획서 작성하여 환경부 장관에게 제출·검토·적합여부통보 - (정보공개) 지자체장에게 제공, 환경부령에 따른 공개 가능 	<div data-bbox="702 1406 1029 1467">  미국 메사추세츠주 독성물질저감법(TURA¹⁾ </div> <ul style="list-style-type: none"> • (대상) 주정부가 규정한 독성물질을 취급하는 사업장 • (관리) 매 2년 주기로 제출하며, 수시 수정 가능 • (정보공개) 저감계획 정보 공개, 시민단체는 기업의 독성물질 저감 이행여부 감시 • (특징) 주정부(정보공개)-시민단체(감시)-연구소(지원) 연계 독성물질저감을 위한 노력 	<div data-bbox="1045 1406 1396 1467">  캐나다 온타리오주 독성물질저감법(TRA¹⁾) </div> <ul style="list-style-type: none"> • (대상) 주정부가 규정한 독성물질을 취급하는 사업장 • (관리) 매 5년 주기로 제출, '12년 1차, '17년 2차 계획제출 • (정보공개) 배출저감계획서 주요 내용을 웹사이트에 공개하여 저감 유도 • (특징) 독성물질저감플래너 양성 및 운용을 통해 실질적인 배출저감 계획 수립 운영유도

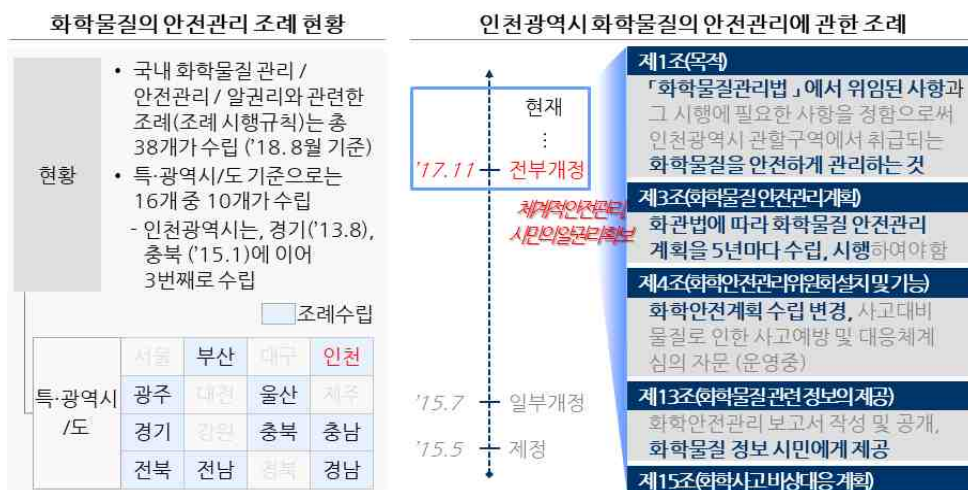
자료 : 발암물질 배출 저감을 위해 국내외 전문가 한자리에, 환경부, 2018.3.29.

3. 인천광역시 화학물질 안전관리를 위한 노력

1) 화학물질 안전관리 조례 제정

- 2018년 8월 기준으로 화학물질 안전관리 조례를 제정한 지자체는 총 38개 임. 특광역시/도는 16개 지역중 10개 지역에서 수립하였으며, 경기, 충북에 이어 인천광역시는 3번째로 수립하였음. 또한, 2017년 11월 해당 조례에 대한 전부개정을 통해 안전관리계획 수립, 화학안전관리위원회 설치, 시민의 알 권리 확보를 위한 화학물질 관련 정보의 제공, 화학사고 비상대응계획 관련 내용을 담고 있음

[그림 4-6] 인천시의 화학사고 선제적 대응을 위한 노력



[그림 4-7] 화학물질 안전 관리 조례(전부개정)

인천광역시 화학물질의 관리에 관한 조례(시행 2017.11.13) 주요내용

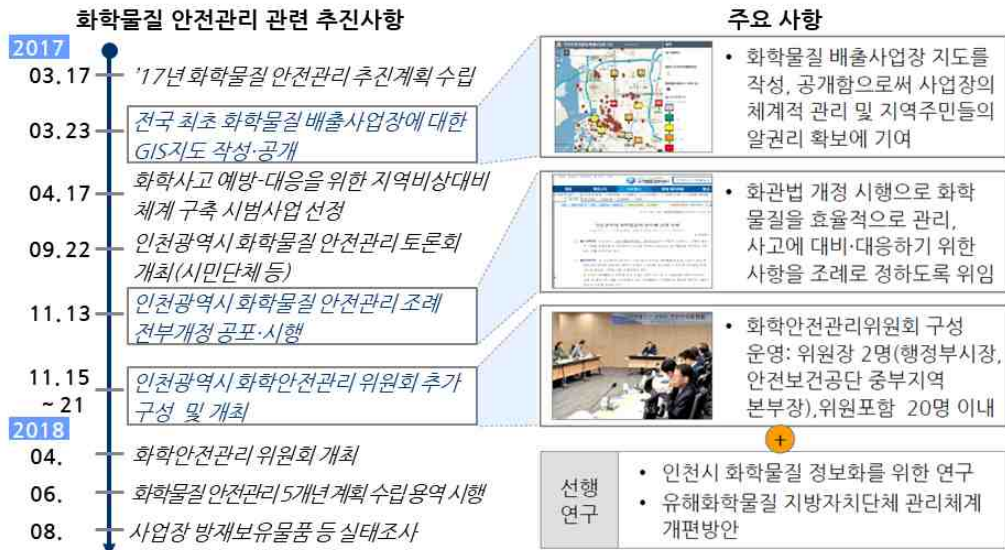
제1조(목적) 「화학물질관리법(이하 “화관법”)」 제7조의 2에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 정함으로써 인천광역시 관할구역에서 취급되는 화학물질을 안전하게 관리하는 것을 목적으로 함	제4조(화학안전관리위원회의 설치 및 기능) 시장은 화학안전계획 수립 변경에 관한 사항, 사고대비 물질로 인한 사고예방 및 대응체계 등의 사항을 심의 자문하기 위해 인천광역시 화학안전관리위원회를 둠
제3조(화학물질 안전관리계획) ① 시장은 화학물질의 효과적 관리를 위해 화관법 제6조 화학물질의 관리에 관한 기본계획(이하 “화학안전 계획”)에 따라 인천광역시 화학물질 안전관리 계획을 5년마다 수립, 시행하여야 함 ② 화학안전계획에는 안전관리 주요시책 및 계획, 현황과 향후 전망, 정보제공 및 관리방안 등이 포함 ③ 화학안전계획수립변경시 화학안전관리위원회심의 ④ 화학안전계획수립시 제24조 관계기관장에게 통보 ⑤ 화학안전계획의 연도별 추진계획 수립	제13조(화학물질 관련 정보의 제공) ① 인천광역시 화학안전관리 보고서를 매년 작성하여 공개할 수 있음 ② 관할구역에서 취급되는 화학물질 정보 시민에게 알기 쉽게 정리하여 제공할 수 있음
	제15조(화학사고 비상대응 계획) ① 시장은 발생할 수 있는 화학사고에 신속, 효과적으로 대응하기 위한 화학사고 비상대응계획 수립 ② 비상계획내 비상계획 적용범위, 훈련 방법 등 포함

자료 : 인천광역시 화학물질의 관리에 관한 조례, 인천광역시, 2017.11.13.

2) 화학물질 배출사업장 GIS지도 작성 및 공개

- 인천시는 화학물질 안전관리를 위하여 전국최초 화학물질 배출사업장 GIS 지도 작성 공개, 안전관리 위원회 운영 등 시민들의 안전을 위해 지속적으로 노력해 오고 있음

[그림 4-8] 화학물질 배출사업장 GIS 지도



3) 지방자치단체의 체계적 대응을 위한 화관법 등 개정 건의

- 화학물질관리업무가 지방자치단체에서 중앙부처로 이관(2015.1.1.)됨에 따라 지자체의 화학사고로 인한 재난대응에 공백이 발생하지 않도록 법(제도) 개선을 요구함
 - 업무이관으로 인한 지방자치단체의 권한 축소로 관할 사업장의 정보의 파악이 어렵고, 화학사고 발생 시 선제적 적극적 대응이 어려움
 - 지역 주민의 안전은 지자체가 책임져야 할 부분이지만, 현행 화학물질 관리법 체계에서는 사고 발생 시 발생 여부, 수습 및 사고결과를 알 수 없어 지역주민에게 알릴 수 없음
- 개선 요구사항은 대응체계를 강화할 수 있도록 지방자치단체의 권한을 확대해 주는 것임
 - 사업체에 대한 실태조사 권한 위임, 정보 상시 파악, 대국민 홍보 등
 - 유해화학물질 유출 사고 등 비상대비체계 구축을 위한 전문인력 확충

V . 화학물질 안전관리 기본계획 비전-전략-추진과제

제 1 절 화학물질 안전관리 기본계획 방향

제 2 절 전략별 추진과제

제 3 절 투자계획 및 연차별 사업추진 계획

제 4 절 통계 누락사업장 관리방안

V. 화학물질 안전관리 기본계획 비전-전략-추진과제

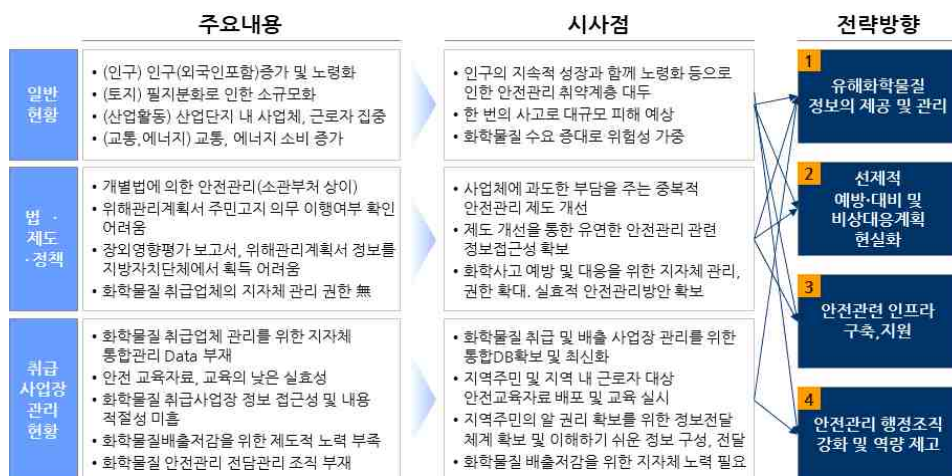
제1절 화학물질 안전관리 기본계획 방향

✓ 화학물질 안전관리 기본계획을 위해 일반 현황, 정책, 관리현황 등을 분석한 결과, 4가지 전략방향이 도출됨

1) 방향성 도출

- 일반현황 및 법제도 정책, 취급사업장 관리현황 등의 내용을 분석한 결과는 다음과 같음

[그림 5-1] 화학물질 안전관리 전략 방향



- 일반현황에서는 인구/토지/산업활동/교통 및 에너지 부분에 대한 현황 분석을 실시하여 시사점을 도출하였음

→ 인구(외국인 포함) 증가 및 노령화, 필지 분화로 인한 소규모화, 산업단지 내 사업체, 근로자 집중, 교통, 에너지 소비가 증가 중으로 인구의 지속적 성장과 함께 노령화 등으로 인한 안전관리 취약계층 대두가 되는 점, 한 번의 사고로 대규모 피해가 예상되는 점, 화학물질 수요 증대로 위험성 가중되고 있다는 부분을 시사점으로 도출하였음

- 법·제도 정책 부분에서는 개별법에 의한 안전관리(소관부처 상이), 위해관리계획서 주민고지의무 이행 여부 확인 어려움, 장외영향평가 보고서,

위해관리계획서 정보를 지방자치단체에서 획득 어려움, 화학물질 취급업체의 지자체 관리 권한이 없다는 것이 문제점으로 도출됨

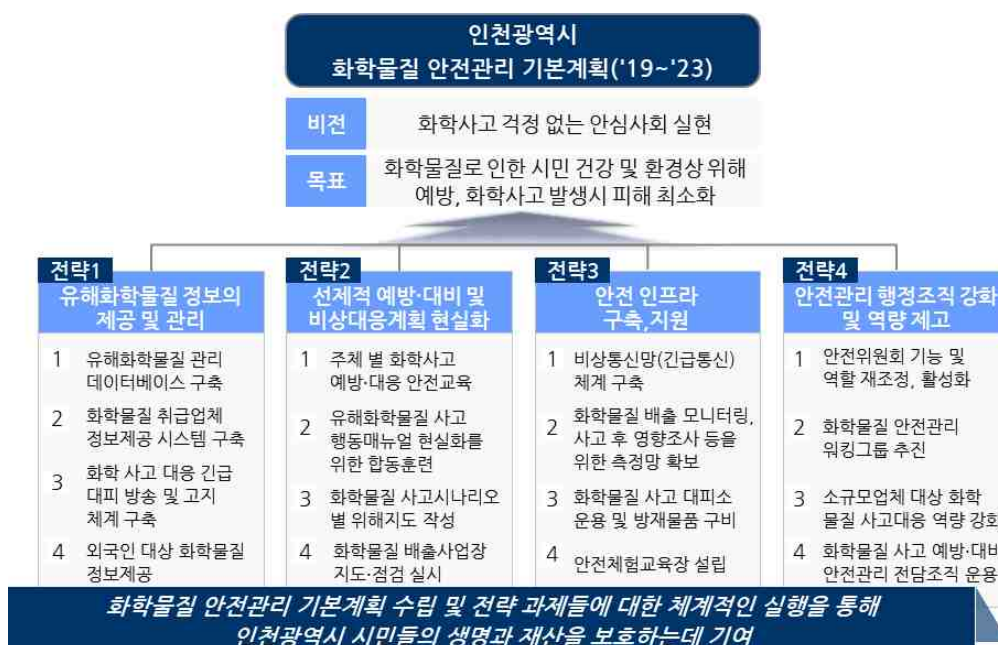
→ 이에 대한 해결을 위해 사업체에 과도한 부담을 주는 중복적 안전관리 제도를 개선하도록 정부에 요청할 필요성이 있으며, 유연한 안전관리 정보 접근성을 확보하는 것이 중요함. 궁극적으로 화학사고 예방 및 대응을 위한 지방자치단체의 관리 권한 확대를 통해 실효성 있는 지방자치단체의 안전관리 방안 수립 및 사업을 수행해야 함

○ 취급사업장 관리현황 분석에서는 화학물질 취급업체 관리를 위한 지자체 통합관리 Data 부재, 안전 교육자료와 교육의 낮은 실효성, 화학물질 취급사업장 정보 접근성 및 내용 적절성 미흡, 화학물 질배출저감을 위한 제도적 노력 부족, 화학물질 안전관리 전담관리 조직 부재의 문제가 있었음

→ 이를 극복하기 위해 화학물질 취급 및 배출사업장 관리를 위한 통합 DB 확보 및 최신화, 지역주민 및 지역 내 근로자 대상 안전교육자료 배포 및 교육 실시, 지역주민의 알 권리 확보를 위한 정보전달 체계 확보 및 이해하기 쉬운 정보 구성 전달, 화학물질 배출 저감을 위한 지자체 노력이 필요함

2) 인천광역시 화학물질 안전관리 기본계획 비전-전략

[그림 5-2] 인천광역시 화학물질 안전관리 기본계획



3) 비전전략에 따른 추진과제

[그림 5-3] 인천광역시 화학물질 안전관리 기본계획 전략별 추진과제

전략1 유해화학 물질정보 제공 및 관리	1	유해화학물질 관리 데이터베이스 구축
	2	화학물질 취급업체 정보제공 시스템 구축
	3	화학 사고 대응 긴급 대피 방송 및 고지 체계 구축
	4	외국인 대상 화학물질 정보제공
전략2 선제적 예방·대비 및 비상대응계획 현실화	1	주체 별 화학사고 예방·대응 안전교육
	2	유해화학물질 사고 행동매뉴얼 현실화를 위한 합동훈련
	3	화학물질 사고시나리오 별 위해지도 작성
	4	화학물질 배출사업장 지도·점검 실시
전략3 안전인프라 구축·지원	1	비상통신망(긴급통신) 체계 구축
	2	화학물질 배출 모니터링, 사고 후 영향조사 등을 위한 측정망 확보
	3	화학물질 사고 대피소 운용 및 방재물품 구비
	4	안전체험교육장 설립
전략4 안전관리 행정조직 강화 및 역량 제고	1	안전위원회 기능 및 역할 재조정, 활성화
	2	화학물질 안전관리 워킹그룹 추진
	3	소규모업체 대상 화학 물질 사고 대응역량강화
	4	화학물질 사고 예방·대비 안전관리 전담조직 운용

4) 연도별 추진과제 및 추정소요 예산

연도	구분	추진 과제	예산 투입 여부	
			추정예산	비예산
2019	대비 환류	유해 화학물질 관리 데이터베이스 구축 - 취합가능한 DB 확보	-	해당
	예방 대비	화학물질 취급업체 정보제공 시스템(GIS 고도화)구축 - 권한 구분 및 인터페이스 구성을 위한 설계	1억	-
	대비 대응	유해화학물질 사고 행동매뉴얼 현실화를 위한 합동훈련	0.5억	-
	예방	화학물질 배출사업장 지도·점검 실시	-	해당
	대비	화학물질 사고 대피소 운용 및 방재물품 구비 - 대피소 운용가능성 검토, 방재물품 현황파악	-	해당
	예방 대비	화학물질 안전위원회 기능 및 역할 재조정, 활성화	-	해당
	예방 대비	화학물질 안전관리 워킹그룹 추진	-	해당
2019년 소요예산 예산 합계 2.5억				
2020	대비 환류	유해 화학물질 관리 데이터베이스 구축 보완 - 확보한 DB검증 및 통계누락사업장 실태 조사	2억	-

	예방 대비	화학물질 취급업체 정보제공 시스템(GIS 고도화)구축 - 권한에 따른 정보제공시스템 구축(1/2)	6억	-
	예방 대비	주체별 화학사고 예방·대비 대응 안전교육 - 교육프로그램 마련 및 교재 개발, 교육장 확보	3.5억	-
	대응	유해화학물질 사고 행동매뉴얼 현실화를 위한 합동훈련	0.5억	-
	대비	화학물질 사고시사리오별 위해지도 작성 - 전문인력 확보 및 위험지역(서구/남동구) 분석	2억	-
	예방	화학물질 배출사업장 지도·점검 실시 - 화학물질 안전 관련 교육, 홍보물 배포	0.3억	-
	대비	화학물질 사고 대피소 운영 및 방재물품 구비 - 방재물품 구비 및 비치(방재물품함)	0.7억	-
	예방	안전체험교육장 설립 - 부지확보 및 설계	10억	-
	예방 대비	화학물질 안전위원회 기능 및 역할 재조정, 활성화	-	해당
	대비	소규모업체 대상 화학물질 사고대응 역량 강화 - 비상대응계획 작성 컨설팅 또는 전문인력확보	0.3억	-
	예방 대비	화학물질 사고예방대비 안전관리 전담조직 운용 - 전담인력 5명 운용	3억	-
2020년 소요예산 예산 합계 28.3억				
2021	대비 환류	유해화학물질 관리 데이터베이스 구축 보완 - 확보한 DB검증 및 통계누락사업장 실태조사	1억	-
	예방 대비	화학물질 취급업체 정보제공 시스템(GIS 고도화)구축 - 권한에 따른 정보제공시스템 구축(2/2)	3억	-
	대비	화학사고대응 긴급대피 방송 및 고지체계 구축 - 민방위 체계 활용 협의 및 고지체계 구축	0.5억	-
	예방 대비	외국인 대상 화학물질 정보제공	0.5억	-
	예방 대비	주체별 화학사고 예방·대비 대응 안전교육 - 교육프로그램에 따른 안전교육 실시	1.5억	-
	대응	유해화학물질 사고 행동매뉴얼 현실화를 위한 합동훈련	0.5억	-
	대비	화학물질 사고시사리오별 위해지도 작성 - 전문인력 확보 및 위험지역(남동구/남구) 분석	2억	-
	예방	화학물질 배출사업장 지도·점검 실시 - 화학물질 안전 관련 교육, 홍보물 배포	0.3억	-
	대비 환류	화학물질 배출 모니터링 및 측정망 확보	6억	-
	예방	안전체험교육장 설립 - 안전체험교육시설 설치 및 교육프로그램 운영	20억	-
	대비	소규모업체 대상 화학물질 사고대응 역량 강화 - 비상대응계획 작성 컨설팅 또는 전문인력확보	0.3억	-
	예방 대비	화학물질 사고예방대비 안전관리 전담조직 운용 - 전담인력 5명 운용	3억	-
	2021년 소요예산 예산 합계합계 32.6 + a			

2022	대비 환류	유해화학물질 관리 데이터베이스 구축 보완 - 확보한 DB검증 및 통계누락사업장 실태조사	1억	-
	예방 대비	주체별 화학사고 예방·대비 대응 안전교육 - 교육프로그램에 따른 안전교육 실시	1.5억	-
	대비 대응	유해화학물질 사고 행동매뉴얼 현실화를 위한 합동훈련	0.5억	-
	대비	화학물질 사고시사리오별 위해지도 작성 - 전문인력 확보 및 위험지역(부평구 등) 분석	1억	-
	예방	화학물질 배출사업장 지도·점검 실시 - 화학물질 안전 관련 교육, 홍보물 배포	0.3억	-
	대비 대응	비상통신망(긴급통신) 체계 구축 - 비상통신망 구축 및 시범운용	15억	-
	대비	소규모업체 대상 화학물질 사고대응 역량 강화 - 비상대응계획 작성 컨설팅 또는 전문인력확보	0.3억	-
	예방 대비	화학물질 사고예방대비 안전관리 전담조직 운용 - 전담인력 5명 운용	3억	-
2022년 소요예산 예산 합계 22.6억				
2023	대비 환류	유해화학물질 관리 데이터베이스 구축 보완 - 확보한 DB검증 및 통계누락사업장 실태조사	1억	-
	예방	주체별 화학사고 예방·대비 대응 안전교육 - 교육프로그램에 따른 안전교육 실시	1.5억	-
	대비 대응	유해화학물질 사고 행동매뉴얼 현실화를 위한 합동훈련	0.5억	-
	예방	화학물질 배출사업장 지도·점검 실시 - 화학물질 안전 관련 교육, 홍보물 배포	0.3억	-
	대비	소규모업체 대상 화학물질 사고대응 역량 강화 - 비상대응계획 작성 컨설팅 또는 전문인력확보	0.3억	-
	예방 대비	화학물질 사고예방대비 안전관리 전담조직 운용 - 전담인력 5명 운용	3억	-
2023년 소요예산 예산 합계 6.6억				
2019~2023년(5개년) 소요예산 예산 합계				

제2절 전략별 추진과제

- ✓ 전략 1 유해화학물질 정보의 제공 및 관리는 데이터베이스 구축과 정보제공 시스템 구축, 긴급 대피 방송 및 고지체계 구축으로 구분됨
- ✓ 전략 2 선제적 예방대비 및 비상대응계획 현실화를 위해 주체별 화학사고 예방·대비·대응 안전 교육과 행동매뉴얼 현실화를 위한 합동훈련, 화학물질 사고시나리오별 위해지도 작성이 필요함
- ✓ 전략 3 안전관련 인프라 구축, 지원은 연도별 기술 및 노후시설 개선을 위한 지원, 비상통신망(긴급통신) 체계 구축, 화학사고 발생 후 환경영향 모니터링 및 조사와 화학물질 사고 대피소 운영 및 방재물품 구비, 화학사고 예방대비 안전교육훈련장 설립 및 운용으로 이룰 수 있음
- ✓ 전략 4 안전관리 행정조직 강화 및 역량제고는 화학물질 안전위원회의 기능과 역할의 재조정 및 활성화, 취약계층 대상 화학물질 사고 대응역량 강화, 화학물질 사고 예방·대비 안전관리 전담조직 운용이 있음

1. 전략 1_ 유해화학물질 정보의 제공 및 관리

① 유해화학물질관리 데이터베이스 구축

□ 배경 및 취지

- 화학물질관리업무가 지자체로부터 환경부로 이관됨에 따라 지자체의 화학물질 취급업체에 대한 관리 권한이 축소되었음. 이로 인해 인천시 내 사업장의 정보파악이 어려울 뿐만 아니라, 화학사고 발생 시 선제적으로 대응하기에 어려움을 겪고 있음
- 이에 따라, 관할 유역청인 한강유역청이 관리하고 있는 데이터를 기초로 하여 다양한 정부 및 공공기관 등이 보유한 화학물질 취급 및 배출 관련 데이터베이스를 통합하여 운영함으로써 사고 예방 및 발생 시 대응자료로 적극 활용

□ 추진방안

- 1차적으로 한강유역청에서 관리 중인 취급사업장에 대한 인허가 데이터와 화관법으로 관리하고 있는 유해화학물질을 대상으로 통계조사결과 및 배출량조사, 유해화학물질 취급검사시설 검사 및 안전진단 데이터를 취합하여 기초적인 데이터 베이스를 구축

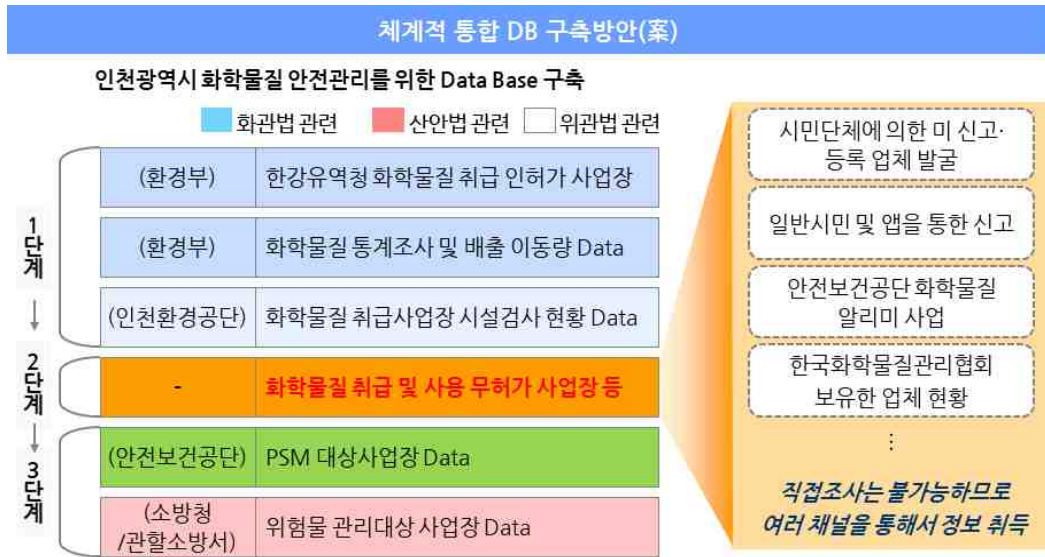
[그림 5-4] 관리대상화학물질 구분 및 취급업체 관련 정보

관리대상 화학물질 구분					취급업체관련 정보		
조례에 의한 관리 대상	화학물질 관리법 ¹	화 학 물 질	非유해 화학 물질	非 유해성 非 위해성	화학물질 사용업체		
			유해 화학 물질	유독물질(1,815종)	- <		

1. 제1조(목적) 화학물질관리법 제7조의 2에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 정함으로써 인천광역시 관할구역에서 취급되는 화학물질을 안전하게 관리하는 것을 목적으로 함
2. 화학물질 관리법 적용범위에서 제외
3. 화학물질 통계조사대상 제외: 화학물질 취급량 1ton/년 이하, 유해화학물질 취급량 100kg/년 이하 제외 등
4. 배출량조사대상 제외: 시험, 연구, 검사용, 개인용도 사용 화학물질 등

- 이후, 화학물질 취급 및 사용 무허가 사업장에 대한 발굴을 실시, 마지막으로 고용노동부 산하 기관인 안전보건공단의 PSM 사업장 데이터, 소방청 및 관할 소방서의 위험물 관리대상 사업장 데이터를 1차적으로 구축한 데이터에 보완함
- 무허가 또는 데이터 누락 사업장은 직접적으로 조사하는 것은 거의 불가능에 가까우므로 일반 시민들로부터 신고를 받거나, 타 기관의 사업을 통해 확보 가능한 데이터들을 수집하여 보강을 실시

[그림 5-5] 인천광역시 화학물질 안전관리 통합DB구축 방안



(AS-IS) 개별법, DATA유형에 따른 DB 시스템 운영



(TO-BE)인천시 적용 가능한 형태로 재구축



☐ 기대효과

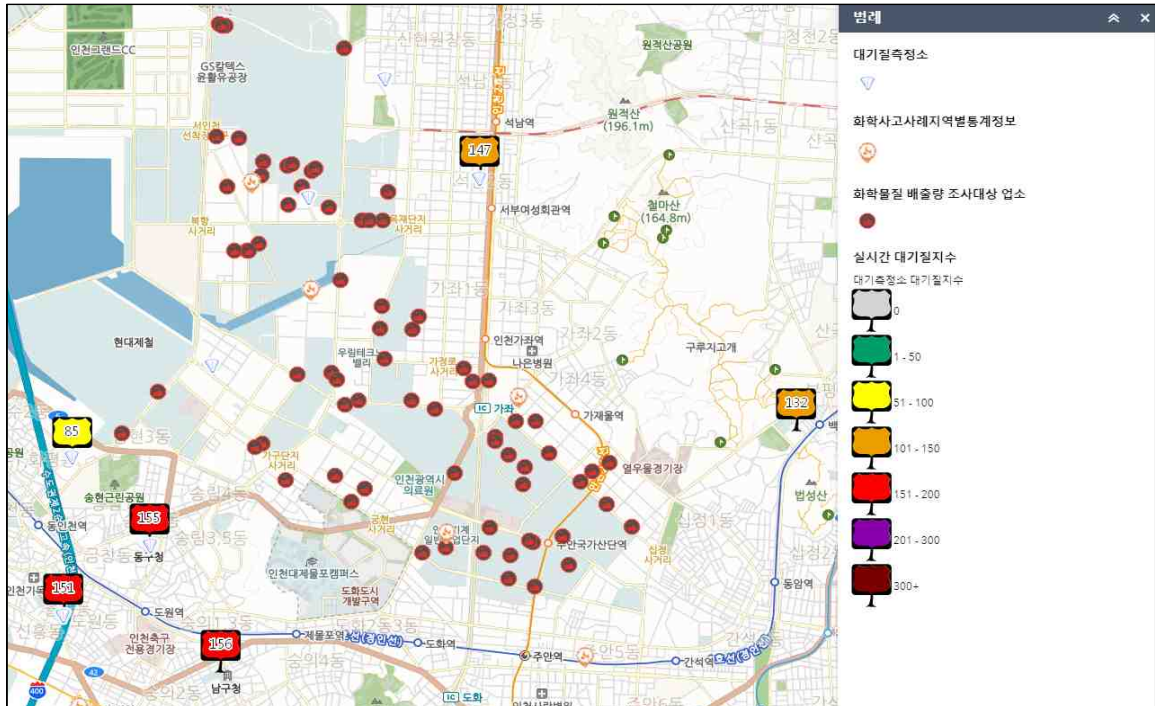
- 유해화학물질관리 데이터베이스를 구축함으로써 화학사고 예방·대비 및 대응에 있어 활용, 사고 피해를 줄이는데 효과적임

② 화학물질 취급업체 정보제공 시스템 구축

□ 배경 및 취지

- 화학물질 취급 및 사업장에 대한 주민들의 알 권리 확보를 위하여 인천시는 화학물질 안전관리 조례를 제정하고, 2013년부터 위치 정보 기반으로 한 지리정보시스템(GIS)을 개발해왔으며, 총 45개의 주제별 지도를 인천광역시 행정지도포털(<http://imap.incheon.go.kr/>) 상에서 제공하고 있음. 화학물질 관련하여서는 인천시 화학물질 배출사업장 지도를 제공하고 있으며, 지도 내에 대기질 측정소(대기질 측정정보) · 화학사고 사례지역별 정보(화학사고 관련 정보) · 화학물질 배출량 조사대상 업소(배출물질 정보 등) · 실시간 대기질지수를 제공하고 있음
- 그러나 각 사업장의 취급하는 유해화학물질 종류 및 취급량, 사고 시 대처 방법 및 대피소 현황 등의 정보는 제공하고 있지 않음. 이에 최근 인천시는 주민 알 권리 강화를 위해 기존에 제공하고 있던 GIS지도에 환경부 통계 조사 자료, 위해관리계획 고지 대상 사업장의 유해화학물질 정보 · 사고 시 대응정보 등을 구축하여 제공하는 등의 계획을 포함한 ‘유해화학물질 배출사업장 GIS지도 작성 공개’ 사업을 추진할 예정임
- 또한, 실제 이용자(User)인 지역주민의 입장에서는 포털 사이트의 접근 경로를 찾기가 다소 어려운 점, 필요한 정보를 손쉽게 제공 받기 어려운 등의 미흡한 측면이 존재함. 담당 공무원 등 관리자 및 이용자가 좀 더 쉽고 효율적으로 이용할 수 있도록 관리자 모드와 이용자 모드를 구분하여 시스템을 보완할 필요가 있음
- 비슷한 사례로 전라남도에서 시행한 “전라남도 화학물질 안전관리계획” 용역 보고서에서는 화학물질 정보공개 및 도민 소통 방안으로써 인천시의 화학물질 배출사업장 지도 운영을 선도적인 사례로 꼽음. 위해관리계획서의 내용을 지역주민에게 적극 공개하고 신속한 대피계획 등을 제공하기 위하여 GIS기반의 지리정보시스템과 교통정보 등이 연계된 화학물질 정보시스템 구축 및 운영의 필요성을 제시한 바가 있음. 특히 주민 이용의 편이를 위하여 스마트 폰을 활용한 화학물질 정보 어플리케이션(앱) 제작, 기존 ‘우리동네위험지도’ 스마트폰 앱 활용 등 대안 존재

[그림 5-6] 인천시 화학물질 배출사업장 지도 현황(2019.02)



자료 : 인천광역시 행정지도포털(<http://imap.incheon.go.kr/>)

<표 5-1> 인천시 화학물질 배출사업장 지도 내 제공 정보 예시

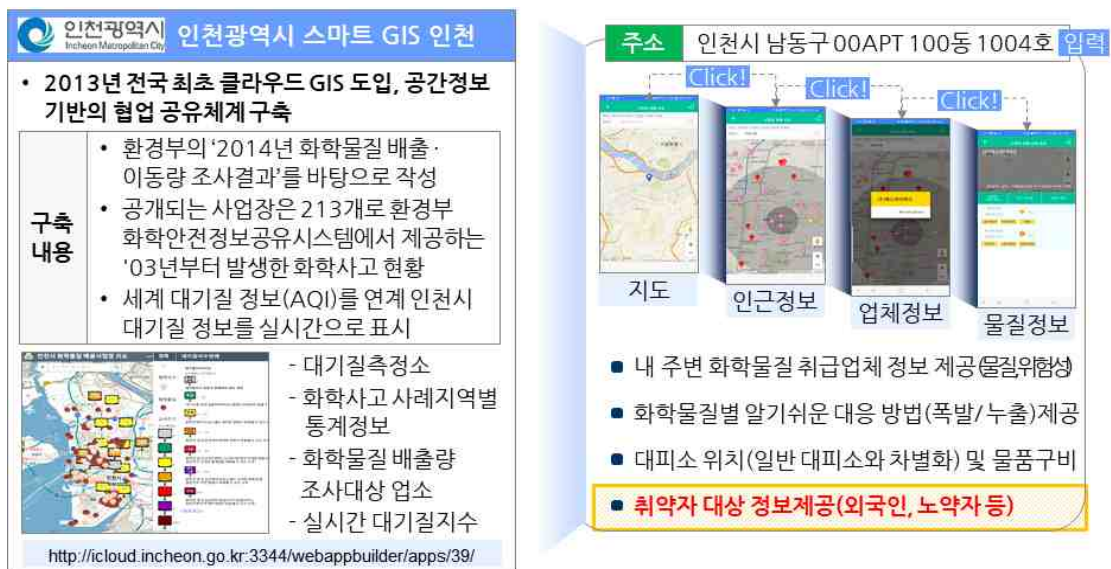
대기질 측정소	화학사고사레지역별 정보
<p>대기질측정소: 동구1</p> <p>측정소ID: 동구1</p> <p>측정소구: 민원지역</p> <p>주소: 동구 방호로 17 방호자동차안전정보사업소주</p> <p>시군구: 인천광역시 동구</p> <p>본 자료는 보건환경연구원 기후대기과에서 연구를 위해 조사(회측정(가측))하고 있는 자료로, 확정된 자료가 아님을 알려드립니다.</p> <p>필라이트된 테이블:</p> <p>대기질측정정보</p> <p>확대</p>	<p>화학사고사레지역별통계정보: 인천광역시 서구</p> <p>사고: 2011-05-17</p> <p>일자</p> <p>사고: 화학사고</p> <p>유형</p> <p>업종: 기타</p> <p>사고: 인천광역시 서구</p> <p>지역</p> <p>날씨</p> <p>발생: 사고구분작업정상사고형태누출</p> <p>형태</p> <p>사고: 시설관리 미흡기타</p> <p>원인</p> <p>사고: 화학물질 포함된 폐수</p> <p>확대</p>
화학물질 배출량 조사대상 업소	실시간 대기질지수
<p>화학물질 배출량 조사대상 업소: 진영테크</p> <p>업체: 진영테크</p> <p>주소: 인천광역시 서구 백범로810번길 4 (가좌동)</p> <p>배출화학물</p> <p>질정보</p> <p>배출량: 806</p> <p>자재매입량: 0</p> <p>이동량: 0</p> <p>시군구: 서구</p> <p>URL연결정보: 추가 정보</p> <p>년도: 2015</p> <p>확대</p>	<p>실시간 대기질지수</p> <p>대기측정소 대기질지수</p> <p>0, 1-50, 51-100, 101-150, 151-200, 201-300, 300+</p>

자료 : 인천광역시 행정지도포털(<http://imap.incheon.go.kr/>)

□ 추진방안

- 관리자/관할 소방서 - 인천시에서 앞으로 구축해나갈 인천 지역 내의 화학물질 취급사업장의 현황 등의 데이터베이스를 GIS 기반의 화학물질 배출사업장 지도와 연계하여 운용할 수 있도록 함
- 이용자 - 이용자의 주소 입력 시 해당 위치를 중심으로 위험지역(1km 반경 이내 등)과 경계지역(3~5km 반경 이내 등)을 설정, 테러에 대한 위험을 방지하기 위해 인천지역 모든 지역에 대한 정보가 아니라, 제한적으로 정보를 제공
 - 유해화학물질 취급사업장에서 취급하고 있는 위험한 물질, 화학사고 발생 시 대처방법 및 대피소의 위치 등의 정보를 알기 쉽게 제공하며, 개인이 해당 정보를 비치할 수 있도록 인쇄서비스 제공
 - 내 주변 화학물질 취급업체 정보(물질 및 위험성)
 - 화학물질별 대응방법(누출 시, 폭발 시)
 - 가까운 대피소 위치 및 구비 물품

[그림 5-7] 인천시 화학물질 배출사업장 지도 현황(2019.02)



□ 기대효과

- 관리자와 일반 이용자를 구분하여 서비스를 제공함으로써, 각 주체별로 필요한 정보를 보다 쉽고 효율적으로 제공 받을 수 있음

<표 5-2> 인천광역시 긴급재난문자 운용 규정

구분	주요 내용
유해 화학물질 유출사고	<p><실내대피 시></p> <p>[인천광역시/○○군구명] 오늘 00시, ○○(군구) ○○(읍면동) ○○에서 화학사고 발생, 외출을 자제하시고 TV등을 시·청취하고 안전에 유의바랍니다.</p> <p><주민대피 시></p> <p>[인천광역시/○○군구명] 오늘 00시, ○○(군구) ○○(읍면동) ○○에서 화학사고 발생, ○○지역 주민은 지자체 안내에 따라 대피바랍니다.</p>

자료 : 인천광역시 긴급재난문자 운용 규정(시행 2018.11.05.)

- 화학물질안전원에서 발행한 화학사고 발생 초기 지자체 주민알림·대피 결정 지원체계에 따르면 지자체 내 자체 문자발송시스템 혹은 음성전파시스템이 존재할 경우, 2G 휴대폰, 4G 휴대폰 사용자를 대상으로 한 긴급재난문자(CBS)는 발송되지만 3G 휴대폰의 경우 “안전디딤돌” 어플을 설치한 경우에 한해 문자를 수신 가능하다는 한계가 존재함

□ 추진방안

- 사고 대응이 끝나 일상으로 복귀해도 되는 시점에서는 상황종료 정보 전달
- 인천 지역 내 외국인으로 등록되어 있는 사람들에게 개별 국가 언어로 실내에서 대기해야 하는지 안전한 곳으로 대피해야 하는지로 구분하여 정보를 제공하고, 사고 관련 영문버전의 문자메세지를 전달
- 민방위경보 방송매체 및 단말시설을 통해 사이렌, 음성방송, 경보단말과상음 등의 전달수단을 상황에 맞게 운영

<표 5-3> 민방위 경보시설 현황

(단위: 개소, 2019.1 기준)

합계	도심/경보사이렌									경보사이렌		
	소계	중구	동구	남구 ¹⁾	연수구	남동구	부평구	계양구	서구	소계	강화	옹진
170	73	8	2	8	9	15	9	7	15	97	51	46

1) 남구는 미추홀구로 변경됨

자료: 인천광역시 홈페이지, 2019

□ 기대효과

- 이러한 전파체계를 지자체의 화학 사고 시 주민고지 방법에 활용하여 외국인 근로자, 대피시스템에서 소외되는 주민들까지도 직관적인 정보를 전달 받을 수 있음에 따른 사고피해 최소화




- 영향범위 내 주민들에 대한 사고 대응 알림방법을 보완함으로써 기존방법으로는 사고정보를 전달받지 못할 주민들에게 효과적으로 전달 가능

<표 5-4> 주민대피단계 별 주요 내용

주민대피단계	단계별 주요 내용
1단계 : 실내대피 알림	<ul style="list-style-type: none"> · 사고지점 외부로의 확산 가능성이 있고 확산 시 심각한 위해가 있는 독성물질 누출사고의 경우 사고 주변 인명피해를 최소화하기 위한 주민대피 1단계(외부공기 실내유입 차단 및 실내대피) · 화학사고 주민대피의 기본(핵심)은 「실내대피(외출 자제, 외부공기 유입차단)」
2단계 : 상황관찰	<ul style="list-style-type: none"> · 사고물질 누출량, 확산양상, 누출원 차단여부 및 현장상황(사고지역 주민 수 및 분포, 주거형태, 학교 등 민감시설 위치, 대피경로, 대피장소 등) 파악 등을 통해 주민소산(3단계로의 진행)의 필요성 혹은 상황종료 등을 확인하는 주민대피 2단계(상황관찰)
3단계 : 주민소산 알림	<ul style="list-style-type: none"> · 누출원 차단 실패 등 초기대응 실패로 다량의 사고물질이 확산되어 사고주변 주민들의 건강에 심각한 영향을 주거나 사망이 발생할 수 있을것으로 예측되는 경우 추가적인 인명피해를 최소화하기 위한 주민대피 3단계(주민소산과 실내 대피 동시 실시)

자료 : 환경부, '화학사고 발생초기 지자체 주민알림·대피 결정 지원체계'

<표 5-5> 민방위 경보 신호방법

경보종류 전달수단		민 방 공 경 보				재 난 경 보		
		경계 경보	공습 경보	화생방 경보	경보 해제	재난경계 경보	재난 위험경보	재난 경보해제
방 송 매 체	라디오	사이렌 + 음성방송	사이렌 + 음성방송	음성방송	음성방송	음성방송	사이렌 + 음성방송	음성방송
	T V DMB CBS	문 자 방 송						
단 말 시 설	경보단말 (사이렌)	사이렌 평탄음 (1분) 	사이렌 파상음(3분)  주기:5초상승 , 3초하강(8초) 반복:22회 (3분)	음성방송		음성방송	사이렌 + 음성방송 파상음(3분)  주기:2초상승 , 2초하강(4초) 반복:45회(3분)	
	옥내·외 방송시설 (확성기등)	음성방송(반복)						

자료: '화학사고 발생초기 지자체 주민알림·대피 결정 지원체계' 환경부; 인천광역시 긴급재난문자 운용 규정, 인천광역시; 인천광역시 민방위경보통제조 운영 규정, 인천광역시; 대안적유화학단지 화학사고 대응전략 수립

④ 외국인 대상 화학물질 정보제공

□ 배경 및 취지

- 2018년 2분기 기준 인천광역시의 인구는 약 300만 명이며 이중 약 2.2%가 외국인임. 외국인들의 경우 산업단지가 모여 있어 화학물질 취급·사용 업체가 밀집한 부평구, 남동구, 서구에 전체의 약 58%에 거주 중임.
- 지난해 실시된 “한국산업안전보건공단의 사회적 가치 실현을 위한 「대국민 아이디어 공모전」”에서 다문화 가정과 함께하는 외국인 근로자 작업 안전성 향상 프로그램이라는 주제가 최우수상을 수상함. 이는 외국인 근로자와 그 가족을 대상으로 하는 안전교육이 사회적으로 큰 이슈가 되고 있음을 보여줌
- 국제도시를 지향하는 인천광역시는 사업체 내 근로자인 외국인과 외국인 가족들을 대상으로 하는 기본적인 안전교육 기초자료가 존재하지 않음. 따라서 화학사고 발생 시 외국인 근로자가 대응이 어려운 취약계층이 될 수 있음
- 2005년 1월 경기도 화성의 노말핵산중독사건은 유해화학물질관리 미흡에 따른 것으로 밀폐된 작업장에 노말핵산으로 세척작업을 하던 외국인 근로자들에게 앓은뱅이 병이 발병하여 물의를 일으켰던 사건임. 이 사건은 외국인 근로자들에게 화학물질을 사용할 시의 교육과 대응자료 제공이 필요함을 단적으로 보여준 사건으로 소규모 사업장이 많은 인천시의 경우 충분한 대비가 필요할 것이라 판단됨
- 화학물질관리법 제33조에 따르면 유해화학물질을 취급하는 사업장에 종사하는 외국인으로 유해화학물질 안전교육 대상으로써 화학물질을 직접 취급하는 자는 16시간, 영업장의 모든 종사자는 2시간 교육 이수가 요구됨
- 화학물질안전원은 교육시스템을 통해 외국인 근로자 대상 유해화학물질 안전교육 교재를 발간하여 화학사고 대응·대비 방법과 취급방법, 응급조치 및 개인보호구 착용실습 등을 교육하고 있음. 배포되는 언어로는 영어, 중국어 등 12종이 있음

[그림 5-9] 유해화학물질 외국어 안전교육 교재

외국인 근로자 대상 유해화학물질 안전교육 교재(11종)										
										
영어	중국	캄보디아	인도네시아	우즈베키스탄	태국	스리랑카	베트남	방글라데시	미얀마	몽골

안전교육 교과목

1. 화학사고 대응·대비 방법
2. 화학물질의 안전한 취급방법
3. 화학물질 노출 시 응급조치
4. 개인보호구 착용 실습

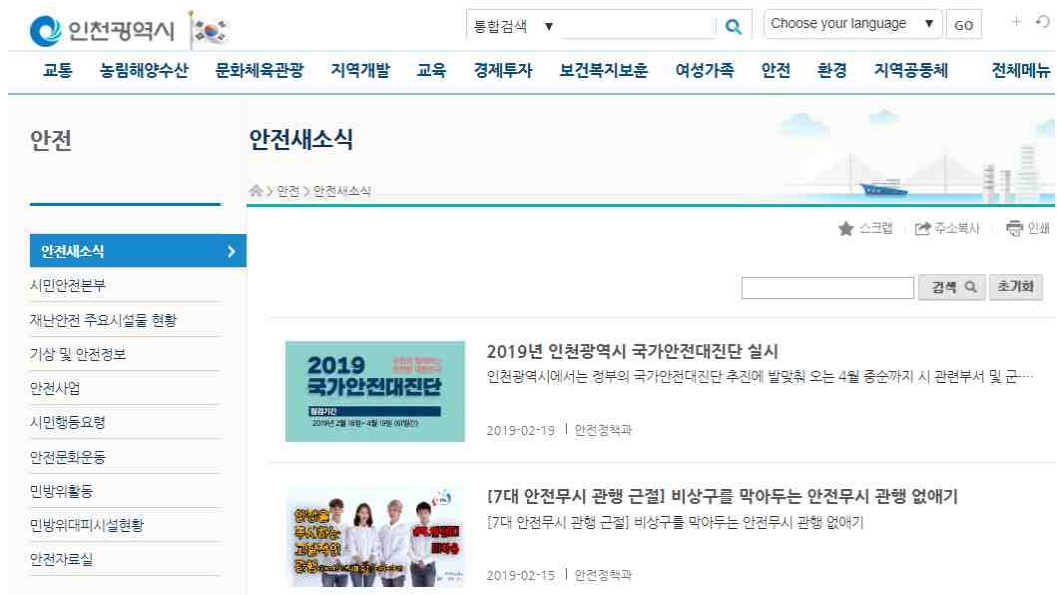




□ 추진방안

- 인천시 홈페이지 내 외국인(foreigner)항목을 추가하고, 외국인 대상 버전의 화학물질안전원 배포자료(“유해화학물질 안전교육 교재”)를 게시하고, 이용할 수 있도록 함
- 소규모 사업장 대상으로 해당 자료를 배포하는 한편, 군·구에 근로자로 등록하거나 주소등록 시, 해당 외국인 언어로 작성된 안전 관련 자료를 배포하여 최소한의 정보를 취득하도록 유도
- 사고 발생 시 대응방법과 관련한 자료를 작성 및 외국인 대상 순회 안전 교육 실시

[그림 5-10] 비상대응계획 작성 및 지역사회고지 지원



The screenshot shows the official website of Incheon Metropolitan City. The top navigation bar includes links for various city departments. The 'Safety' (안전) section is highlighted in the left sidebar. The main content area displays 'Safety News' (안전새소식) with a search bar and a list of recent news items. Two news items are visible: one about the implementation of the 2019 National Safety Inspection (2019년 인천광역시 국가안전대진단 실시) and another about the [7th National Safety Week] (7대 안전무시 관행 근절) campaign.

□ 기대효과

- 인천시의 외국인 근로자 국적 및 사용언어 현황을 파악하여 사정에 맞는 화학물질 사고 대응 및 대피요령 등에 관한 자료를 인천시 홈페이지 등에 게시함으로써 많은 외국인들이 쉽게 이용하도록 하여 사고 대응역량을 강화
- 또한, 한국인 사업주 및 근로자를 대상으로 하는 교육을 실시 할 때 외국어로 작성된 안전교육 안내 자료를 배포하고 교육 프로그램을 마련하여 외국인 근로자 안전에 대한 한국인들의 인식 개선

2. 전략 2_ 선제적 예방·대비 및 비상대응계획 현실화

① 주체별 화학사고 예방·대비-대응 안전교육

□ 배경 및 취지

- 현재 화학물질 관련 사고에 대하여 예방·대비·대응하기 위하여 이행되고 있는 교육에는 화학물질관리법 제33조(유해화학물질 안전교육)에 근거하여 지정된 교육기관에서 진행하는 법정 교육 및 화학물질안전원에서 시행하고 있는 화학사고 전문교육과정 등이 있음
- 그러나 법정교육은 유해화학물질관리자 및 취급담당자 등만을 대상으로 하고 있으며, 화학사고 전문교육과정은 일부 지자체 담당자·소방·경찰 등을 대상으로 하고 있음
- 이에 따라 화학사고 발생 시 실질적으로 대응해야 하는 군·구 담당자 및 그밖에 교사, 소방 및 경찰대원, 지역주민들에 대한 주체별 화학사고 관련 교육이 부족한 실정이며, 실제 화학사고 발생 시 적절한 대응에 어려움이 발생하여 사고의 피해가 확대될 우려가 있음

[그림 5-11] 화학물질안전원 광역 및 기초지자체 화학사고 대응 부서장 및 실무자 대상 권역별 교육·훈련

바. 권역별 교육·훈련 참여

- 화학사고 담당자는 화학물질안전원 등이 주관하는 권역별 7개 환경청 관할 지역 교육·훈련에 반드시 참여하여 지속적 역량 강화

• 권역별 교육·훈련 내용으로는

교육 광역 및 기초지자체의 화학사고 대응 담당 부서장·실무자를 대상으로 권역별 연 1회(총 7회/연) 워크숍 실시

- 주민대피 자원철차·체계, 주민대피 대비물질, 사고상황공유앱 사용, 사고대응지원 및 다자간통화, 주민대피 알림·대피 문자, 긴급재난문자 발송철차 등



합동훈련 유관기관(안전원, 환경청, 방재센터, 소방, 군, 해경 등), 지자체, 사업장 등이 연계되어 사고상황공유앱을 활용한 주민알림·대피 역량강화 합동훈련을 권역별로 반기별 1회(총 14회/연) 실시



- 특히 인천시의 경우 유해화학물질을 취급하는 사업장과 주거지역 등이 밀집되어 있어 사고 발생 시 그 피해가 더 클것으로 예상됨. 이에 화학사고 관련 교육 대상 범위를 넓힐 필요가 있으며, 각 주체별 교육이 요구됨.
- 교육부(2016)는 “학교현장 재난유형별 교육·훈련매뉴얼”을 발간하였으며 재난을 크게 자연재난·사회재난·기타재난으로 구분하였으며, 화학물질 유출사고를 사회재난의 한 종류로, 화학 테러 재난을 기타재난으로 분류하였음. 각 사고에 대하여 단계별 학교 조치 절차와 학생 행동 요령 등의 내용을 실었음.

<표 5-6> 학교현장 재난유형별 교육·훈련매뉴얼 내 화학사고 관련 매뉴얼

화학물질 유출사고		화학 테러	
단계별 학교 조치 절차	학생 행동 요령	학교 조치 사항	학생 행동 요령
<ul style="list-style-type: none"> • 1단계 : 예방활동 • 2단계 : 누출사고 발생 시 • 3단계 : 학생대피 	<ul style="list-style-type: none"> • 학교에서 • 가정에서 • 학교 및 가정 이외의 장소(야외) 	<ul style="list-style-type: none"> • 테러발생 • 대피 • 대피 후 	<ul style="list-style-type: none"> • 대피 • 대피 후

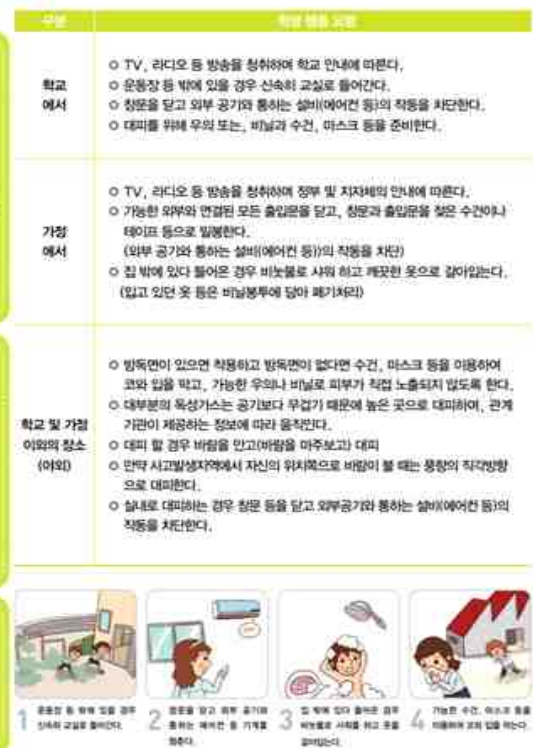
자료 : ‘교육부(2016)’ 학교현장 재난유형별 교육·훈련매뉴얼

[그림 5-12] 화학물질 유출사고시 단계별 조치 절차 및 학생 행동 요령

2 단계별 학교 조치 절차



3 학생 행동 요령



자료 : ‘교육부(2016)’ 학교현장 재난유형별 교육·훈련매뉴얼

□ 추진방안

[그림 5-13] 주체별 화학사고 예방·대비·대응 안전 교육

구분			대상	교육내용
법정교육			기술인력, 관리자, 취급담당자, 운반자, 판매업 관리자	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 화관법에 대한 소개 ✓ 유해화학물질 취급방법 및 취급시설 기준, 검사제도, 자체점검 ✓ 화학안전관리방안 및 장외영향평가, 위해관리계획서 ✓ 화학사고 대비 대응방법 및 응급조치, 개인보호구 착용 실습 등
비(非)법정교육	주체별	일반교육	일반인, 학생	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 내 거주지역의 화학물질 취급소 및 특성에 따른 대피, 대응방법 ✓ 인근 화학물질 대피소 위치 및 최적경로 등 숙지
			학교 교사	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 학생 대상 화학물질 취급업체 및 관련정보 검색 교육 방법 ✓ 화학물질 사고 대피 방법 등 지식전달 및 교육교재 제공
	특수교육		소방관	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 관할지역 화학물질 사고 위험지역 및 업체 위치 등 인지 ✓ 위험지역 및 업체 취급물질 정보 확인 및 대응방법 등 숙지
			경찰관	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 관할지역 화학물질 사고 위험지역 및 업체 위치 등 인지 ✓ 사고 발생 시 교통 통제 지역 확인 및 폴리스 라인 범위 판단방법
			화학물질 관리 담당 공무원	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 시군구 위험 지역 및 사업체 특성 파악 ✓ 사고 발생 시 대응프로세스, 조치 방법 등
	위험도	남동구	고잔동	✓ 염화수소, 과산화수소, 불화수소 화학사고 발생 시 대응방법
			논현동	✓ 질산, 염화수소, 과산화 수소 화학사고 발생 시 대응방법
		서구	가좌동	✓ 무르크롬산, 암모늄수산화물 화학사고 발생 시 대응방법
			석남동	✓ 불화수소, 무르크롬산, 암모늄수산화물 화학사고 발생 시 대응방법

상공회의소 내
교육장소 마련을
통해 화학물질
취급사업장
근로자 등을
대상으로 하는
교육 실시

일반교육의 경우
교육프로그램
개발을 통해
학교에서
화학물질
안전관련 교육
실시

○ 일반적인 교육필요자(1그룹 교사-학생-지역주민)와 전문교육필요자(2그룹 군구 담당자-소방 및 경찰대원)를 구분하고, UNISDR을 통해 교육프로그램을 마련하도록 함

- 이미 UNISDR(유엔 재난경감 국제전략기구) 동북아사무소의 경우 센다이 재난위험경감 강령에 따른 어린이를 위한 안내서 발간 및 고등학교 등의 학생들을 대상으로 “재난위험에 안전한 도시” 교육을 실시한 바 있음
- 또한, 도시-민간단체의 재해위험 인식제고 및 방재 행동계획 기술이전을 위한 온라인-오프라인 교육훈련, UNISDR 네트워크를 통해 지식, 정보, 경험의 공유 및 접근 촉진, 세계재해극복을 위한 협력 파트너십 강화를 추진한 바 있음

○ 교사 및 학생, 지역주민들에 대해서는 집체교육 실시를 통해 화학사고(재난) 발생 시 대응 방법을 교육하고 안전에 대한 인식을 제고함. 전문 교육필요자 대상인 군·구 화학물질 및 사고 대응 관련 담당공무원, 소방 및 경찰대원의 경우 인천시가 구축하게 될 화학물질 안전관리 통합 DB를 기반으로 특정 지역에서 사고 발생 시 대응방법 및 처리 프로세스 등에 대한 지식을 쌓을 수 있도록 함

□ 기대효과

- 각 주체들(군·구 담당자, 교사, 소방 및 경찰대원, 지역주민 등)이 유기적 역할을 할 수 있도록 인천시 화학물질 통합DB 기반으로 실제 사고가 발생할 수 있다는 가정하에 사전 예방·대비-대응 교육을 실시함으로써, 화학 사고 발생 시 주체별로 적절한 대응을 통해 피해를 최소화할 수 있음
- 어린이 및 학생들을 대상으로 한 교육의 경우 앞으로 50년 이상 살아가게 될 시민들에게 안전에 대한 인식을 심어 줄 수 있을 뿐만 아니라, 사회에 나가 사고 발생 시 훈련된 시민으로써 역할을 실시하게 됨

② 유해화학물질 사고 행동매뉴얼 현실화를 위한 합동훈련

□ 배경 및 취지

- 화학사고 발생 시 사업체 담당자, 인근 지역 주민, 소방서, 경찰, 지자체, 군·구, 언론, 시민들 모두 사고의 직간접적인 이해당사자가 됨. 이에 인천시에서는 유해화학물질 유출사고 등을 가정하여 매년 민관군 합동 훈련을 실시하고 있음
- 합동훈련은 대기업 화학물질 취급사용업체에서 사고가 발생한 것을 가정하여 해당 사업체 근로자, 소방 및 병원, 시가 연계하여 훈련이 수행되고 있는 것은 다행스러운 일이나, 중소기업이 대기업에 비해 그 수가 많고 안전관리에 취약하기 때문에 중소기업에서 발생한 화학물질 사고(누출, 폭발, 화재)에 대한 합동훈련이 필수적임

[그림 5-14] 화학물질 유출, 화재대응 민관군 합동훈련

**비상대응계획 현실화를 위한
현장조치 행동 매뉴얼 개정**

- 유해화학물질유출사고 현장조치 행동매뉴얼
개정에 따른 컨설팅 실시
- 발생 가능한 재난상황 확인 및 군·구역할점검
- 훈련 시나리오 작성, 훈련참여부서 적정성 판단
- '18년 화학물질 유출사고 대응 합동훈련 자문 등

(붙임1)
『현장조치 행동매뉴얼』 조치목록 및 조치내용

구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분	구분
1	유출사고 발생 시	2	유출사고 발생 시	3	유출사고 발생 시	4	유출사고 발생 시	5	유출사고 발생 시
6	유출사고 발생 시	7	유출사고 발생 시	8	유출사고 발생 시	9	유출사고 발생 시	10	유출사고 발생 시
11	유출사고 발생 시	12	유출사고 발생 시	13	유출사고 발생 시	14	유출사고 발생 시	15	유출사고 발생 시
16	유출사고 발생 시	17	유출사고 발생 시	18	유출사고 발생 시	19	유출사고 발생 시	20	유출사고 발생 시
21	유출사고 발생 시	22	유출사고 발생 시	23	유출사고 발생 시	24	유출사고 발생 시	25	유출사고 발생 시
26	유출사고 발생 시	27	유출사고 발생 시	28	유출사고 발생 시	29	유출사고 발생 시	30	유출사고 발생 시
31	유출사고 발생 시	32	유출사고 발생 시	33	유출사고 발생 시	34	유출사고 발생 시	35	유출사고 발생 시
36	유출사고 발생 시	37	유출사고 발생 시	38	유출사고 발생 시	39	유출사고 발생 시	40	유출사고 발생 시
41	유출사고 발생 시	42	유출사고 발생 시	43	유출사고 발생 시	44	유출사고 발생 시	45	유출사고 발생 시
46	유출사고 발생 시	47	유출사고 발생 시	48	유출사고 발생 시	49	유출사고 발생 시	50	유출사고 발생 시
51	유출사고 발생 시	52	유출사고 발생 시	53	유출사고 발생 시	54	유출사고 발생 시	55	유출사고 발생 시
56	유출사고 발생 시	57	유출사고 발생 시	58	유출사고 발생 시	59	유출사고 발생 시	60	유출사고 발생 시
61	유출사고 발생 시	62	유출사고 발생 시	63	유출사고 발생 시	64	유출사고 발생 시	65	유출사고 발생 시
66	유출사고 발생 시	67	유출사고 발생 시	68	유출사고 발생 시	69	유출사고 발생 시	70	유출사고 발생 시
71	유출사고 발생 시	72	유출사고 발생 시	73	유출사고 발생 시	74	유출사고 발생 시	75	유출사고 발생 시
76	유출사고 발생 시	77	유출사고 발생 시	78	유출사고 발생 시	79	유출사고 발생 시	80	유출사고 발생 시
81	유출사고 발생 시	82	유출사고 발생 시	83	유출사고 발생 시	84	유출사고 발생 시	85	유출사고 발생 시
86	유출사고 발생 시	87	유출사고 발생 시	88	유출사고 발생 시	89	유출사고 발생 시	90	유출사고 발생 시
91	유출사고 발생 시	92	유출사고 발생 시	93	유출사고 발생 시	94	유출사고 발생 시	95	유출사고 발생 시
96	유출사고 발생 시	97	유출사고 발생 시	98	유출사고 발생 시	99	유출사고 발생 시	100	유출사고 발생 시

**환경영향평가 등에 대한 부분 강화 및
보건환경연구원과의 연계 실시 필요**

➔

적용

**유해화학물질 유출,
화재 대응 민·관·군 합동훈련**

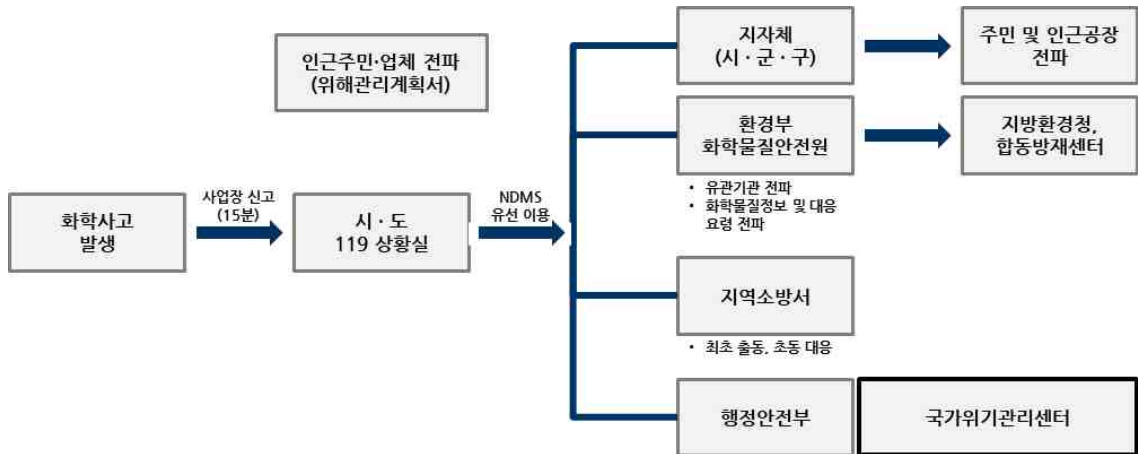
- (일시) '18. 10. 31(수) 15:30 ~ 16:30
- (장소) SK 인천석유화학
- (참여) 21개 기관, 단체, 시민 등 200여명

- (훈련) 상황전파 및 자위소방대 활동, 인명구조, 화재진화, 긴급구조통제단, 유해화학물질탐지 및 분석, 제독 및 방재, 긴급구조활동, 수습복구

□ 추진방안

- 사고 발생 가능성이 많은 산업단지 지역(남동구, 서구)을 대상으로하여, 화학물질 취급사용업체에서 누출, 폭발, 화재 등의 상황을 가정함으로써 구축되어 있는 유해화학물질 유출사고 현장조치 행동매뉴얼의 작동을 확인하고, 지속적으로 현실화하는 작업을 분기별로 반복적으로 수행

[그림 5-15] 경미한 사고에 작동할 수 있는 대응 메뉴얼



□ 기대효과

- 많은 노력을 통해 완성된 인천광역시 유해화학물질 유출사고 현장조치 행동매뉴얼의 현실적용 가능성을 높임에 따라 체계적인 사고 대응이 가능할 뿐만 아니라, 각 주체별로 역할을 인지시킴에 따라 최적화된 사고 처리 가능

③ 화학물질 사고 시나리오별 위해지도 작성

□ 배경 및 취지

- 화학사고 발생 시 대응을 위한 화학사고대응정보시스템(CARIS)이 운영되고 있지만 사고피해예측 등의 프로그램 운영은 전문가들조차 운용이 쉽지 않음. 또한, 프로그램 상 사고원인 물질별 구체적인 방재방법 등의 정보제공이 미흡하여 사용자의 전문지식이 활용도에 큰 영향을 미칠 수 있음
- 최근 18년 버전의 CARIS가 배포되면서 지역 순회 설명회를 개최하였으나 인천시의 경우 화학물질 담당자 겸직 인원이 1명에 불과하여 교육 및 전문인력으로의 활용이 어려운 실정임
- 한강유역환경청에서 사고예측지수를 고려한 위해등급 지도를 제작·활용하여 고위험 사업장 45개소의 지도 및 점점을 수행한 선례가 있음. 인천시에서도 위해등급지도를 바탕으로 관 내의 사업장의 사고 시나리오별 피해예측 DB를 확보한다면 사고 시 대응이 용이함

[그림 5-16] 화학사고대응정보시스템(CARIS)

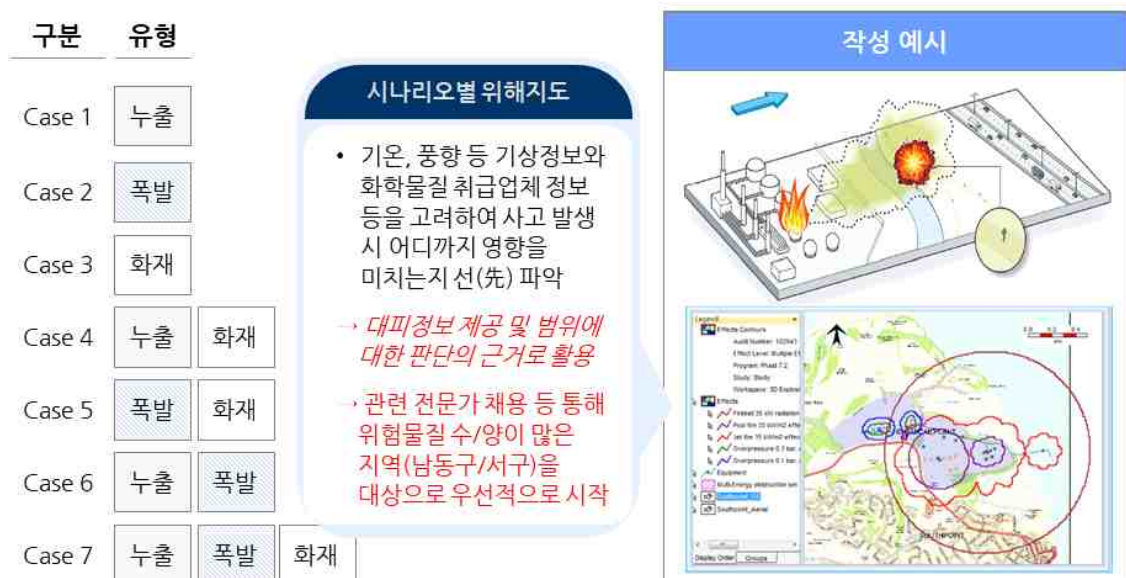


□ 추진방안

- 화학물질 취급사업소에 대한 정보를 인천광역시 통합 DB에서 추출하고, 해당 지역에 대한 날짜별 온도, 풍향, 습도, 지역주민 수, 기타 정보들을 CARIS 프로그램을 통해 사고 발생 가능성, 위험성이 높은 지역을 중심으로 평상시에 종합적인 분석을 실시하고 DB 축적

- 앞서 분석한 1군물질을 많이 사용하는 지역(남동구/서구), 업체를 우선 선정, 이후 2군 물질로의 관 대상 확대
 - CARIS 운용의 경우 인천시에서 CARIS를 담당하여 운용할 전담인력 배치하거나 연간 외부 위탁을 통해 사고 시나리오별 기상조건 등을 고려한 피해지역 예측 DB 구축하는 방법이 있을 수 있음
- 해당 DB 축적을 통해 사고 발생 시 가동하게 될 인천광역시 현장조치 행동매뉴얼 기반의 사고피해 범위 및 시나리오에 대한 예상결과 즉시 제공

[그림 5-17] 사고 시나리오별 위해지도 작성



□ 기대효과

- 사고예측프로그램인 CARIS를 통해 사고 발생 가능성이 높은 지역에 대한 시뮬레이션 데이터를 축적함으로써 관 내 화학사고 발생 시 피해지역 예측의 정확도를 높일 수 있으며, 자체적인 화학사고 예측·대응 능력을 향상시킬 수 있음
- 기초적인 사고의 경우 사고 시나리오별 피해범위 예측 DB를 통해 폴리스 라인 지정, 긴급 대피 지역 선정 등에 있어 신속한 대응을 할 수 있음

④ 화학물질 배출사업장 지도·점검 실시

□ 배경 및 취지

- 화학물질관리법 개정시행 이후 시민의 건강과 환경에 미치는 화학물질의 위해성 등을 상시 파악하여야함에도 불구하고, 사업장에 대한 조사 권한 등이 없는 상황으로 한강유역환경청(시흥방재센터) 및 관련부서와의 지도·점검 등을 통해 사업장의 실태를 파악하고, 안전관리계획에 반영

□ 추진방안

- 매년 상반기 하반기 2회에 걸쳐 화학물질 배출사업장에 대한 점검을 실시
 - 점검대상 : 유해화학물질 취급사업장(국가안전대진단 56개소 우선 실시)
 - 점검방법 : 한강유역환경청(시흥방재센터), 안전보건공단 중부지역본부, 수질, 대기 등 분야별 관리부서와 연계하여 합동 지도·점검 실시
 - 점검내용 : 화학물질 및 시설 안전취급관리 여부 등

<표 5-7> 법령에 따른 분야별 인허가 내용 및 기관

법령	인허가 내용	인허가 기관
화학물질 관리법	화학물질 영업 허가	환경부 (한강유역환경청)
대기환경보전법	대기오염물질 배출시설 설치허가 및 신고	지자체
물 환경보전법	폐수배출시설 설치허가 및 신고	지자체
	비점오염원 설치 신고	환경부

□ 기대효과

- 인천시 화학물질 안전관리기관(한강유역환경청) 및 배출시설 관리부서와의 합동 지도·점검으로 협조체제를 유지하고, 화학물질 취급사업장 실태를 파악하여 안전관리계획의 기초자료로 활용

3. 전략 3_ 안전관련 인프라 구축,지원

① 비상통신망(긴급통신) 체계 구축

□ 배경 및 취지

- 인화성 물질 등을 취급하는 화학공장에서 발생한 화학사고의 경우에는 화재 및 폭발사고로 이어질 가능성이 높음. 특히 산업단지 내에서 이러한 사고가 발생한다면, 인근 화학물질 취급 사업장에까지 영향을 끼치게 되어 자칫 대규모의 화학재난으로 이어질수 있음. 특히 '18년 4월 발생했던 인천 서구 이레화학(주)의 사고의 경우, 아세톤·폐유 등을 취급하는 중에 화재가 발생하였으며 인근 도금공장 및 소방 펌프차로까지 화재가 확대되었음. 이러한 사례를 통해 화학사고가 대규모 화학재난으로 이어질 우려가 있다는 것을 알 수 있음
- 자체에서는 화학사고 발생시 사고현황 전파를 위해 재난 방송(TV 및 라디오 매체), SNS, 긴급재난문자 등을 활용하고 있음. 그러나 대규모 화학재난 시 통신망 장애로 인해 사고현황 전파 수단이 이용 불가능하게 될수 있으며, 이로 인해 피해가 확대될 수 있음. 실제로 '18년 12월 서울시 서대문구 KT 아현지사 건물에 화재가 발생하였을 당시 통신망 장애로 인해 서울 5개구(서대문구·마포구·용산구·중구·은평구 일대)와 경기 고양시 일대에서 KT 휴대전화·유선전화·인터넷·IPTV 등이 마비되어 통신장애가 발생함. 소방재난본부청에서 안전 안내 문자를 발송하였으나, KT 휴대폰을 사용 중이던 주민들은 해당 문자를 받을 수 없어 화재 발생 사실을 모르는 경우도 있었음
- 이에 대규모 화학재난으로 인하여 기존의 통신망이 마비될 경우에도, 해당 지역 내에 긴급통신망 운영이 가능하도록 지원 방안 마련되어야함. 서대문구 KT 아현지사 화재를 계기로 각 관계부처(과기정통부, 행안부, 소방청 등)는 통신 재난 방지 및 통신망 안정성 강화 대책(2018.12)'을 발표하였으며, 통신 재난 시 통신사 간 협력을 통해 타 통신사 무선망을 이용할 수 있도록 하는 등의 계획을 추진할 예정임

□ 추진방안

- 인천시는 해수욕장 안전관리·미세먼지 관리·어업 지도 관리 등의 공공 업무 분야에 드론(무인항공기)을 도입하는 등 드론 공공서비스 실증사업을 선제적으로 펼치고 있으며, 드론인증센터 및 드론 전용 비행시험장을 유치하는 등 드론 산업 성장에 주력하고 있음. 이에 드론을 활용하여 통신망이 끊긴 상황에서도 무선중계시스템을 가동하여 재난 상황을 중계하는 등의 통신 지원체계를 마련

□ 기대효과

- 대규모 화학 재난으로 인해 통신이 완전히 끊긴 경우, 소형 중계국을 탑재한 드론을 통해 무선중계시스템 운영이 가능함. 주민들 및 대응기관에 사고현황 전파가 가능할 것으로 기대됨

※ 국외사례(일본)

- (파이버 제로 제팬) 9월 6일 발생한 홋카이도 지진으로 인한 조치로 소프트뱅크는 동일 밤부터 재해용 통일 SSID 「00000JAPAN」 무료 Wi-Fi 서비스를 홋카이도에서 순차적으로 무료 개방을 시작. 00000JAPAN」 접속은 스마트폰 등 각 장치의 Wi-Fi 선택화면에 표시된 「00000JAPAN」을 선택하면 누구나 접속 가능. 다만 정전이 발생하고 있는 지역에서는 이용이 불가. Wi-Fi 공유기는 주요 공공시설 및 상업시설 등을 중심으로 설치되고 있는 중
- (전언다이얼) 일본은 재난 발생 시에도 이용이 가능한 통신망 지원을 위한 체계를 마련하고 있음. 전기통신회사 NTT는 ‘전언다이얼(171)’ 서비스를 제공하여 재난시 전화나 인터넷 이용이 불가능하더라도 재해자들 간에 연락이 가능하도록 지원하고 있으며, 이외에도 주요 이동통신사들이 각자 재해통신서비스를 제공하고 있어 주민들이 여러 가지 방법을 통해 서로 간에 연락을 취할수 있도록 하고 있음.
- (이동형 트레일러) 재해로 인해 무선기지국이 손상된 경우 통신위성을 활용하는 차량 기지국 등을 임시 설치하고, 위성 휴대전화를 대여. 이러한 이동식 기지국은 허리케인이 다수 발생하는 미국에서도 운용하고 있음.

- (다이존 기지국) 2011년 동일본 대지진으로 인한 기지국 피해와, 장시간의 복구로 인한 피해 발생. 이후 NTT도코모 등 일본의 이동통신사들이 광역 기지국을 설치. 일본의 대도시 중심으로 전국에 100곳이 넘는 다이존(大zone)기지국 설치. 일반 기지국의 반경(1~2km)의 약 3배(7km)에 이르는 통신망 형성. 다이존 기지국 설치 이후 2018년 9월 홋카이도 지진 발생시 최초로 가동하여 통신 마비 사태 방지.
- (KDDI 오션링크) 2018년 9월 홋카이도 지진 발생시 KDDI는 ‘KDDI 오션링크’ 라는 선박형 기지국을 띄움. 국가재난 발생시 지역 주민들은 스마트폰으로 재난 관련 정보를 수신
- (드론활용) 재난 상황에서 통신이 완전히 끊기는 경우, 단말기 간 직접 통신(D2D), 드론 중계국 등을 통해 재난 통신에 대비하도록 함. NTT토코모(일본 통신사)는 재해에 대비한 ‘드론 중계국’ 을 시연하였음. ‘드론 중계국’ 은 드론에서 사용할 전용 소형 중계국을 탑재하고, 주변 NTT도코모 기지국 전파를 상공에서 포착하여 임시 서비스 영역을 형성함. 이러한 드론의 사용은 차량에 비해 이동성이 뛰어나고 재해 발생 시 지반 상황에 영향을 받지 않고 통신망의 신속한 복구가 가능하다는 장점이 존재

[그림 5-18] 화학물질 유출사고 시 단계별 학교 조치 절차 및 학생 행동 요령

KT 화재사고(아현지사) 통신 먹통		일본 재난 발생 시 통신망 지원 체계		
개요	<ul style="list-style-type: none"> 2018. 12. 24. 오전 11시 12분 ~ 21시 26분(약 10시간) 서울시 서대문구 KT 아현지사 건물에 화재 발생 	파이버제로 재팬	171번 서비스	이동형 트레일러
피해 규모	<ul style="list-style-type: none"> (통신장애로 인한) 사망자 1명 KT 인터넷 불능 휴대폰 무선통신 불능 해당지역 금융서비스 불가 	재해 발생 시 긴급 무료 와이파이 지원 	통신불가 상황에서 음성녹음 서비스 지원 	재난 발생 시 즉각적 이동 기지국 운용 
<p style="text-align: center;">↓</p> <p>예상치 못한 재난급 화학사고(폭발) 발생 시 통신 체계 미작동으로 인한 대응체계 마련 필요</p>		다이존 기지국	KDDI 오션링크	드론 활용
		재해 시 가동되는 광역 기지국 	선박형 기지국 (통신 서비스 지원) 	드론을 무선 중계 시스템으로 활용 

[그림 5-19] 일본 재난 발생 시 통신망 지원체계



자료 : 일본 도쿄도청사 방재 책자 '도쿄방재' (<http://www.metro.tokyo.jp/korean/guide/bosai/index.html>)

② 화학물질 배출 모니터링, 사고 후 영향조사 등을 위한 측정망 확보

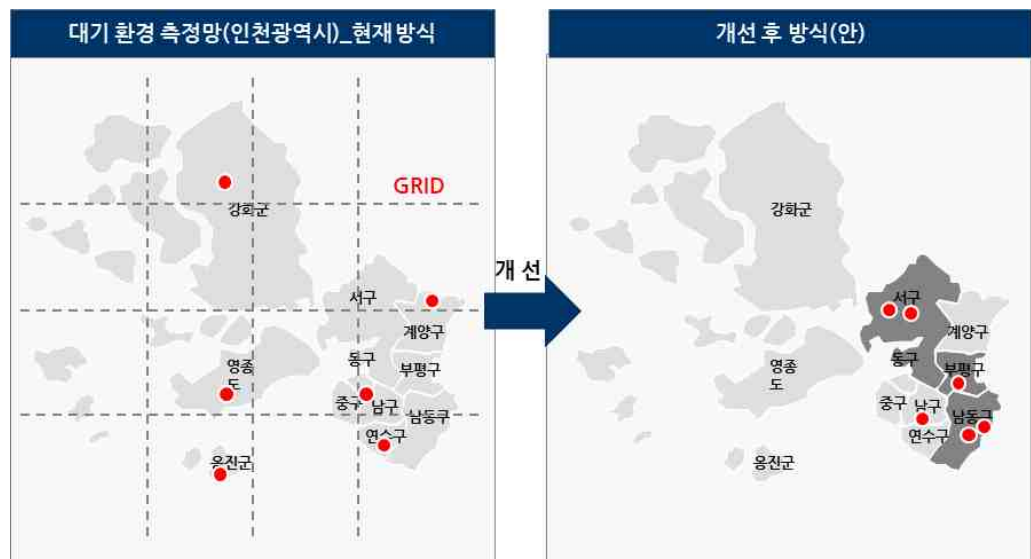
□ 배경 및 취지

- 환경은 훼손되면 원상회복이 거의 불가능할 그뿐만 아니라, 그 복구에 상당한 경제적/시간적 비용이 소요됨. 또한, 환경의 파괴는 인간에게 직간접적인 영향을 발생시킴
- 평상시에도 화학물질 배출량 중 대기로 배출되는 양이 절대다수를 차지하고 있고, 화학사고 발생 시 대기로 배출되는 화학물질이 시민들의 안전에 많은 영향을 미칠 것이 분명하나 현재 국가체계 상 환경영향조사는 정부에 의해 사고 이후 일정 시간이 지난 후 이루어 지고 있어 정확한 환경영향조사가 이루어지지 않음

□ 추진방안

- 인천광역시 내 대기환경 측정망이 GRID 방식으로 설치되어 있는 부분을, 사업장의 정보를 활용하여 위험도가 높고 대기로 배출하는 화학물질이 많은 것으로 예상되는 지역에 대기환경측정 장치를 설치

[그림 5-20] 대기환경측정장치 확대 설치



- 상시 실시간 모니터링을 실시함으로써 사고 발생 이후 사고 발생 전후 비교를 통해 환경 영향조사 실시

□ 기대효과

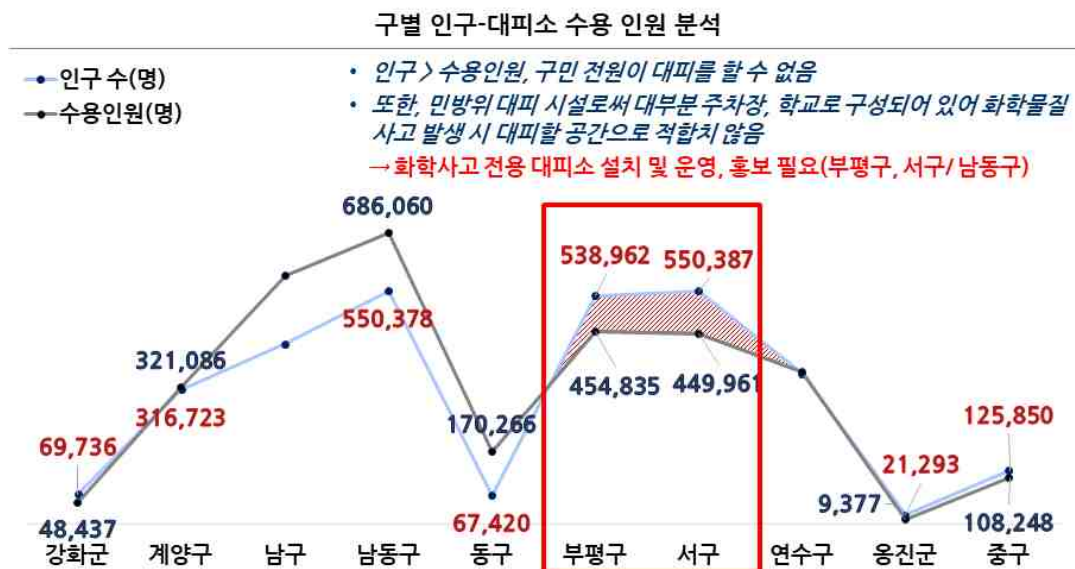
- 환경오염과 환경 훼손의 원인을 규명하고, 피해 규모 확인 및 최소화를 위한 방안 도출을 위한 최소한의 근거자료 마련
- 화학물질로 인한 간접적 피해에 대한 예방 및 대응 장치를 마련함에 따른 시민들의 불안감 해소

③ 화학물질 사고대피소 운영 및 방재 물품 구비

□ 배경 및 취지

- 환경부에서 2019년 1월에 공개한 ‘화학사고 발생 초기 지자체 주민 알림·대피 결정 지원체계’에 따르면 화학사고 발생 시 주민대피 대응절차를 1단계 : 실내대피 알림, 2단계 : 상황관찰, 3단계 : 주민 소산 알림의 단계별로 구분하였음. 특히 사고물질이 확산되어 주변 주민들에게 심각한 영향을 미칠 것으로 예측되는 경우, 3단계 주민 소산 알림을 통하여 각 지자체가 주민들에게 인근 대피소 또는 집결지 등으로 이동할 것을 안내하도록 하고 있음
- 현재 인천시에서 확보하고 있는 주민대피시설은 정부 지원시설 및 공공용 지정시설을 포함하여 총 760개소이며, 전체 인구 대비 수용인원은 평균적으로 약 110.5%의 확보율을 가지고 있음. 그러나 부평구·서구 등의 일부 군·구는 확보율이 100%에 미치지 못하고 있으며, 특히 화학사고의 우려가 큰 서구의 경우 약 87.2%에 불과함

[그림 5-21] 군·구별 대피소 수용인원 분석



자료: 대피소 현황, 인천광역시 내부자료

[그림 5-22] 군·구별 대피소 현황 및 필요 수용인원



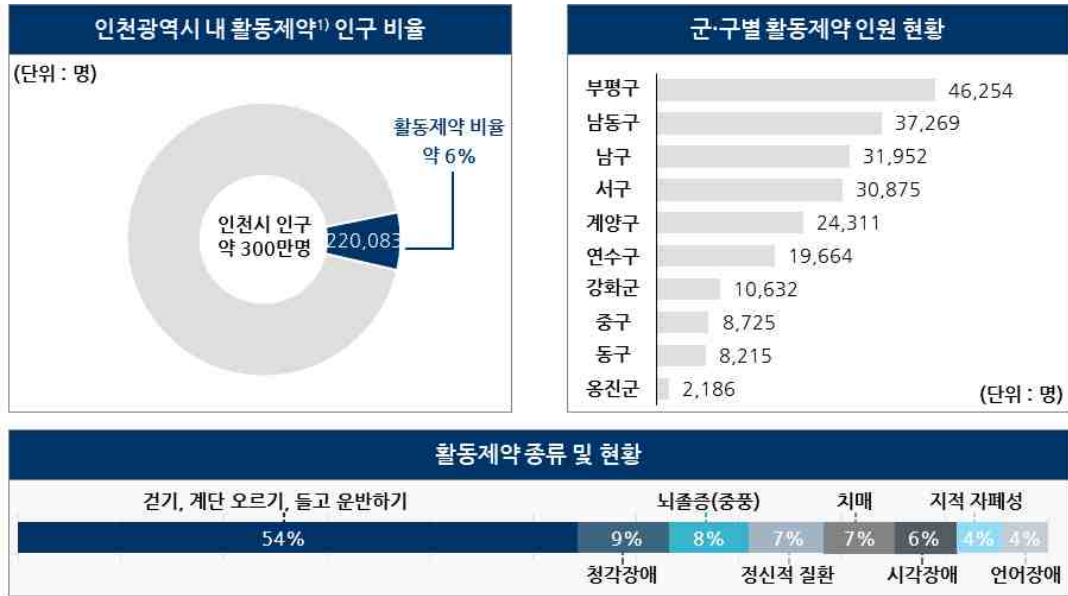
자료: 대피소 현황, 인천광역시 내부자료

- 주민대피시설 관련하여 『민방위 기본법 제15조(민방위 준비)』 및 『민방위기본법 시행규칙 제15조(공공용 대피시설 및 비상급수시설의 지정)』 따라 지자체에서는 바닥면적 60㎡ 이상의 비상대피시설 등을 지정하여 확보하도록 하고 있음. 그러나 대피시설 별로 구비해야 하는 물품 기준은 존재하지 않음. 따라서 노약자 및 취약자가 대피 시 또는 대규모 화학사고가 발생했을 경우 대피소로 대피하였더라도 적절한 화학사고 대비 안전 보호물품이 구비되어 있지 않아 피해가 커질 우려가 있음

□ 추진방안

- 화학사고 전용 대피소를 확보하고 적절한 안전보호구 등을 구비해 놓음으로써, 지역주민의 안전을 확보할 수 있도록 준비
- 대피에 취약한 계층일 밀집되어 있는 시설(요양원 등)의 사전 파악을 실시하고, 이들에 대한 대피 지원 체계(시스템 및 대피소)를 마련

[그림 5-23] 군·구별 활동제약 인구 및 현황



자료: 활동제약 인원, 인천광역시 홈페이지

□ 기대효과

- 화학사고 발생 시 지역주민들이 신속히 대피할 수 있는 수용 거리 이내에 화학물질 전용 대피소를 확보 및 대피소 내에 화학물질 전용 안전보호구 등을 구비해 놓음으로써 화학사고로 인한 주민 피해를 최소화할 수 있음
- 노약자 및 거동이 불편한 대피 취약계층을 사전 파악하고 이들에 대한 대피 지원체계를 마련함으로써, 화학사고 발생 시 주민대피가 신속하게 이루어질 수 있음

④ 안전체험교육장 설립

□ 배경 및 취지

- 화학물질 사고를 예방하는 가장 기본적인 것은 안전교육임. 근로자가 사업장에서 어떻게 하면 안전한지, 지속적으로 안전에 대해 자각을 하도록 하는 것은 교육을 통해서 가능함
- 인천광역시의 경우, 일반 시민 대상의 일반적인 안전체험교육은 부평 안전체험관에서 받을 수 있음. 부평안전체험관은 유사시 구민들의 재난대처 능력 향상을 위해 2015년 6월 삼산동에 개관한 수도권 최고의 시설을 갖춘 재난체험공간이며, 지진·심폐소생술 체험, 해상풍수해 체험, 교통안전 체험, 생활 안전체험, 지하 공간탈출체험, 완강기 탈출 체험, 엘리베이터 탈출 체험으로 구성되어 있음
- 그러나, 화학물질 사고를 예방하고 대응을 위한 교육은 강의실에서 머릿속으로만 이루어지고 있으며, 중소기업에서는 직접적인 안전교육훈련을 학습함으로써 안전을 일상화해야 함에도 이러한 지원이나 대책은 없음
- 또한, 인천광역시의 경우 국가산단이 2개나 있으며 재난 안전을 위해 국가에서는 울산, 여수와 다르게 예산을 지원한 바 없음. 사업체 수와 고용 인원이 전국 수위권을 다룰 정도인 인천광역시에 정부 예산을 투입함으로써 근로자 및 시민들의 안전을 도모하는데 정부는 관심을 갖을 필요가 있음

[그림 5-24] 예산 투입을 통한 재난 안전 책임기관 역할 수행



□ 추진방안

[그림 5-25] 안전교육훈련장 도입방법

안전체험교육 훈련장	
개념	<ul style="list-style-type: none"> 화학물질 취급사업장 근로자와 시민들을 대상으로 체험형 안전교육을 실시 함으로써 사고 예방 및 안전의식 함양
필요성	<ul style="list-style-type: none"> 화학물질 취급사업장 사고가 지속적 발생하고 있고 대부분이 휴먼에러라는 점을 고려해, 중소기업 근로자, 시민 대상 체험형 안전교육을 도입하여 사고를 예방하기 위함
도입 방법	<ul style="list-style-type: none"> 인천상공회의소 협조, 시 부지 등 검토하여 장소확정 및 상설운영 인천시 내 화학물질을 사용하는 중소기업의 화학사고 및 사고 위험 분석을 통한 체험형 교육 내용 선정 효과적 교육을 위한 전문강사 운용

[설치사례] LG화학 대산 공장 내 안전체험형 교육장



화학물질 비산



V-bELT 끼임



압력용기 폭발



- 정부 예산 투입 요청을 위한 자료수집 및 준비
- 부평안전체험장의 시설 및 프로그램 업그레이드 및 신규 안전교육훈련장 설립을 위한 예산 부지 선정
- 안전교육훈련장 교육을 위한 화학물질 취급사용업체 사고 분석, 해당 결과에 대한 교육훈련장 프로그램화, 교육훈련장 상주 전문교육 강사 양성

[그림 5-26] 안전교육훈련장 설치 사례_LG 화학 대산 안전체험장

화학물질 비산 유닛



- 개요 : 철저한 설비 내부물질 제거 및 purge의 중요성 및 안전보호구 착용의 중요성 교육
- 특징
 - 현장에서 빈번히 발생하는 Strainer Filter Cleaning 작업 중 화학물질 비산체험
 - 돌연지 해제 작업 중 잔압에 의한 화학물질 비산 체험 연출

1. 작업준비 (도구 및 안전보호구/조치)
2. Strainer Drain&Purge 실시
3. 내용물질 차단실시
4. Gas Check 및 작업허가서 작성
5. Strainer Cover Open
6. 내용물 비산
7. Cover 볼트 체결

- 부평-신규 안전교육훈련장 연계를 통한 시너지 극대화 전략 수립
- 안전교육훈련장 설계 및 설립·운영, 향후 비영리기관으로 지정 추진

□ 기대효과

- 안전체험교육에 관한 관심 및 위기 대처능력 향상을 통하여 산업의 다양성 및 복잡성 증가에 따라 점차 크고 위험해지는 산업재해 및 안전사고를 예방함
- 체험형 안전교육을 통해 자신은 물론 타인 생명의 존엄성에 대한 경각심 고취
- 임직원 및 근로자들의 안전의식 고취로 무재해 기업 실현
- 경험학습을 통한 사고인식과 위기 대처능력 향상으로 기업적/사회적 비용 손실 최소화

4 전략 4_ 안전관리 행정조직 강화 및 역량 제고

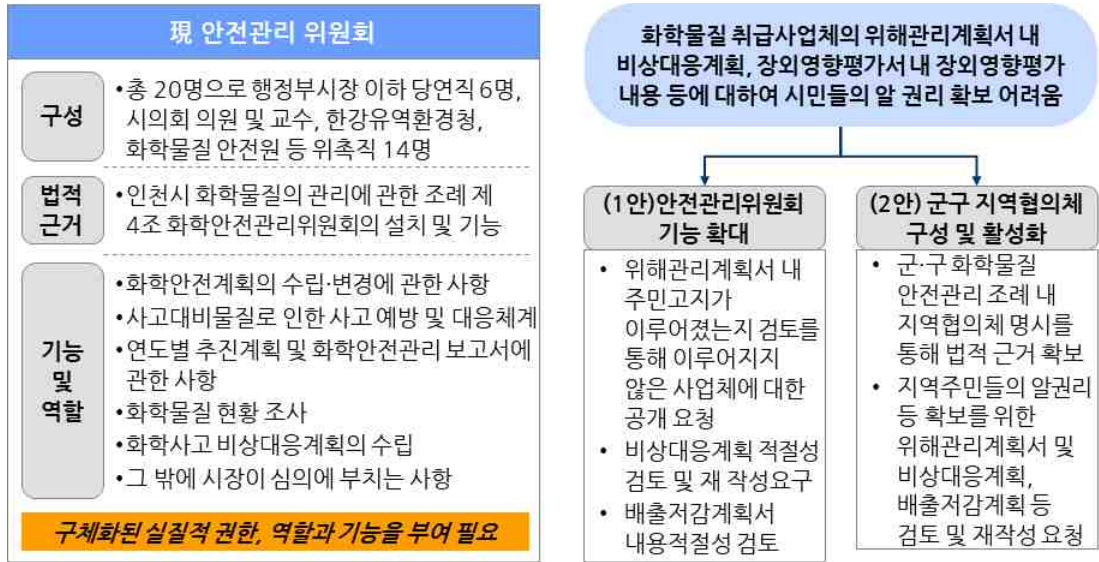
① 화학물질 안전위원회 기능 및 역할 재조정, 활성화

□ 배경 및 취지

- 인천광역시 “인천광역시 화학물질의 관리에 관한 조례” 제4조(화학안전관리위원회의 설치 및 기능)에 근거하여 화학안전관리위원회를 구성 운영하고 있음
- 화학안전관리위원회의 주요 기능은 화학사고 대비 및 대응에 관한 주요 정책과 그 이행에 관한 사항을 심의 자문하는 것임. 해당되는 사항은 다음과 같음
 - 화학안전계획의 수립·변경에 관한 사항
 - 사고대비물질로 인한 사고 예방 및 대응체계
 - 화학물질안전관리 기본계획 연도별 추진계획 및 화학안전관리 보고서
 - 사고 발생 시, 민원 발생 시 등 화학물질 현황조사
 - 화학사고 비상대응계획의 수립 및 시장이 심의에 부치는 사항
- 화학물질 취급사업체에 대한 관리 권한 등이 정부로 이관되어 있는 상태에서, 지자체의 권한과 역량이 부족한 부분을 해결하는 기능을 수행해야 함에도 불구하고 연 2회 회의로 그치는 등 기능 활성화를 도모할 필요성 있음

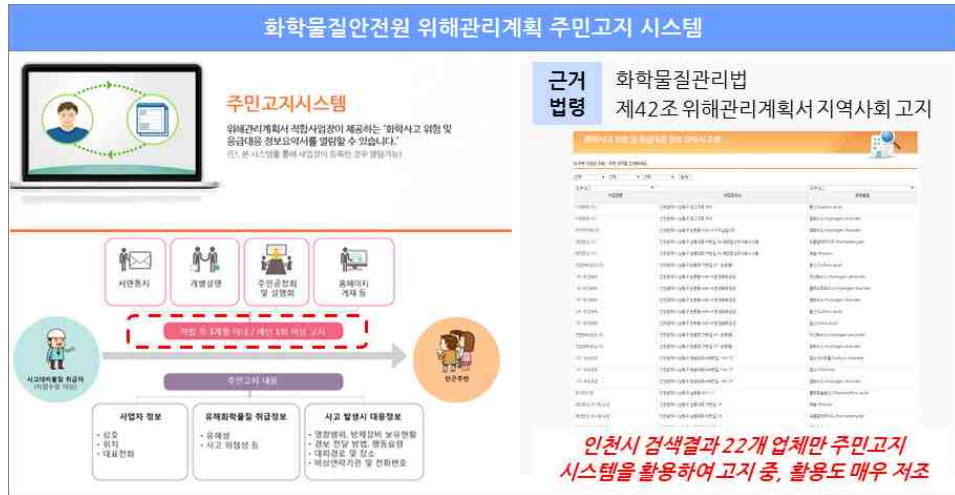
□ 추진방안

[그림 5-27] 시민들의 알 권리 확보를 위한 안



- 조례에 대한 변경을 통해 [1안] 안전관리 위원회에 인천광역시 거주 일반 시민 및 군구 지역 시민 대표자 등이 참여할 수 있도록 하고, 화학안전관리 위원회를 상설화하는 형태로 문구 수정
- [2안] 군구의 화학물질 안전관리 조례에 지역협의체를 명시하고 해당 협의체에서 화학사고 대비 및 대응과 관련한 적극적 역할을 수행
- 기존의 안전관리 위원회가 거시적 관점에서 화학물질 안전관리 기본계획 및 대응체계 등과 관련한 사항들을 심의 자문하는 역할을 했다면, 변화된 안전관리 위원회는 화학물질 안전관리 및 배출저감, 정보비공개 등과 관련한 부분에 있어서 다음과 같은 실질적인 역할을 수행
 - 화학물질관리법 제11조의 2에 명시되어 시행예정(2019.6.25.)인 “화학물질 배출저감계획서의 작성 및 제출 등”에 의해 사업체가 작성해서 제출한 배출저감 계획서에 대한 적절성 및 합리적인 방안 제시
 - 테러 등에 악용될 소지가 있는 화학물질 취급사업체에 대한 정보공개 수준(Level)과 시민들의 알 권리 확보를 위한 열람지역 및 수준 규정, 특히 넓은 범위에 걸친 정보공개 요청에 대한 허가 여부 결정

[그림 5-28] 위해관리계획 주민고지 시스템



- 화관법에 의해 수행하게 되어있는 위해관리계획 내 주민고지가 이루어지고 있는지에 대한 검토와 주민고지가 이루어지지 않은 사업체에 대하여 환경부 장관에게로의 공식적인 공개 요청 실시
- 위해관리계획서 내 비상대응계획 작성 시 현실성 있게 작성되었는지에 대한 검토를 수행

☐ 기대효과

- 화학사고 예방 및 대응 등을 위해 실질적인 기능을 수행함으로써 시민의 안전을 확보하는 최전선의 안전보루 역할
- 시민들이 참여하는 참여형 화학물질 안전관리로써 지역주민의 알 권리 확보 및 정책의 실효성 제고

② 화학물질 안전관리 워킹그룹 추진

□ 배경 및 취지

- 화학물질 안전관리 대비·대응에 관한 주요 정책과 그 이행에 관한 사항을 주기적으로 협의할 수 있는 그룹을 구성하여 화학물질 안전사고 예방에 기여하도록 유도

□ 추진방안

- 화학물질안전관리위원회 위촉직 위원 및 전문가 등으로 구성
 - 구성원 : 민 · 관 · 산 · 학계 구성 14명 내외 (위촉직 의원, 전문가, 시민 단체 등 그룹 참여 의사자)
- 연 1회(※ 필요시 임시 모임 운영) 모임을 추진하고, 화학물질 안전관리에 대한 전반적인 사항에 대한 논의를 진행
 - 지역 화학 안전관리 문제점 파악 및 해결방안 논의
 - 화학물질 안전관리와 화학 사고 예방 및 대비 · 대응을 위하여 필요한 사항 등 협의

□ 기대효과

- 화학물질 안전관리 등에 관한 주요 정책에 대한 부분과 그 이행에 관한 사항을 민관산학계 구성원들이 전반적으로 논의, 협의함에 따른 현안 극복 및 문제점 해결

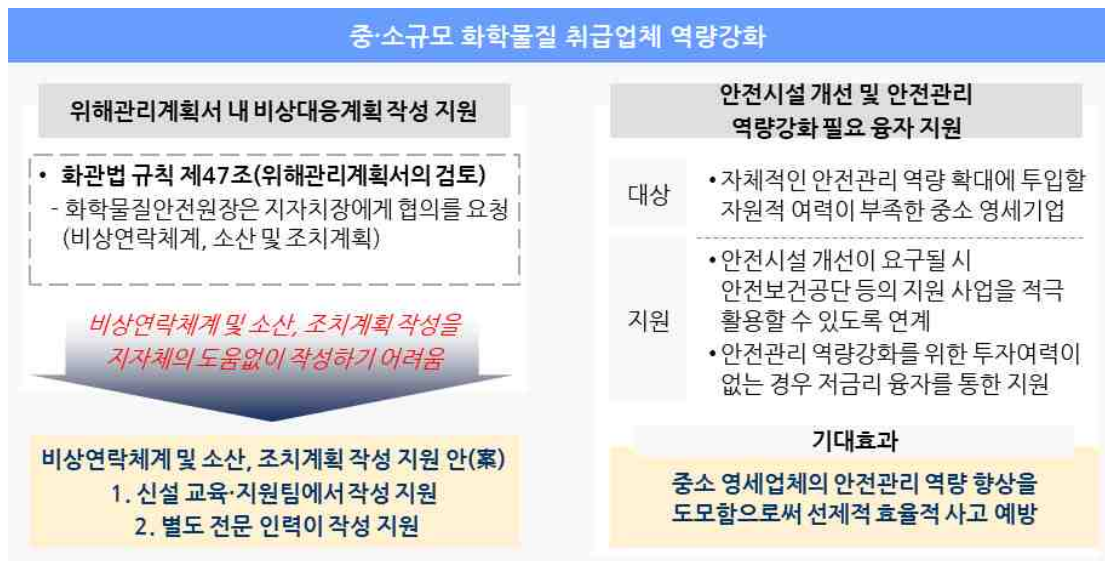
③ 소규모업체 대상 화학물질 사고 대응역량 강화

□ 배경 및 취지

- 소규모 사업장의 경우 안전관리에 투자할 여력이 중대형 사업장보다 부족함. 이에 따라 안전시설 및 관리가 취약할 수밖에 없고, 화학물질 사고에 노출되어 있어 취급업체의 역량을 강화하거나 강화하는 것을 지원하는 사업이 필수적임

□ 추진방안

[그림 5-29] 중소규모 화학물질 취급업체 역량 강화 방안



- 소규모 사업체일지라도 사고대비물질을 일정량 이상 사용하는 업체의 경우 위해관리계획서를 작성해야 하며, 지역의 특성에 맞는 비상대응계획을 수립 공개하여야 함
 - 사업체에서 지역의 상황을 적절히 반영하여 비상대응계획을 수립하는 부분은 매우 어려운 일일 뿐만 아니라, 안전에 대한 지식이 필요함. 이에 따라 시차원에서 비상연락체계 구축 및 소산, 조치계획 작성 등 사업체에서 작성을 어려워하는 부분에 대해서 전문가를 투입하여 지원
- 중소기업은 안전시설개선 및 임직원들의 안전관리 역량을 강화하는 데 예산을 투입하기 어려워 지자체에서 신용보증기금 또는 안전보건공단 등의 사업과 연계하여 정부의 자금을 지원받거나, 저금리의 융자를 통해 안전을 확보할 수 있도록 함

- 또한, 지역의 안전성을 증대시키는 행위를 할 경우, 인천상공회의소와의 업무 협조를 통해 화학물질 배출저감 포인트 제도와 연계를 실시하고 적극적인 인센티브 실시. 예를들면 배출저감계획 목표 달성 시 사업장 시설 개선비 지원 등, 궁극적으로 사업장의 시설개선 및 자발적 화학물질 배출저감 유도

□ 기대효과

- 중소규모 사업체의 안전관리 역량 강화 및 시설개선을 통한 근로자, 지역주민의 안전확보

④ 화학물질 사고 예방·대비 안전관리 전담조직 운용

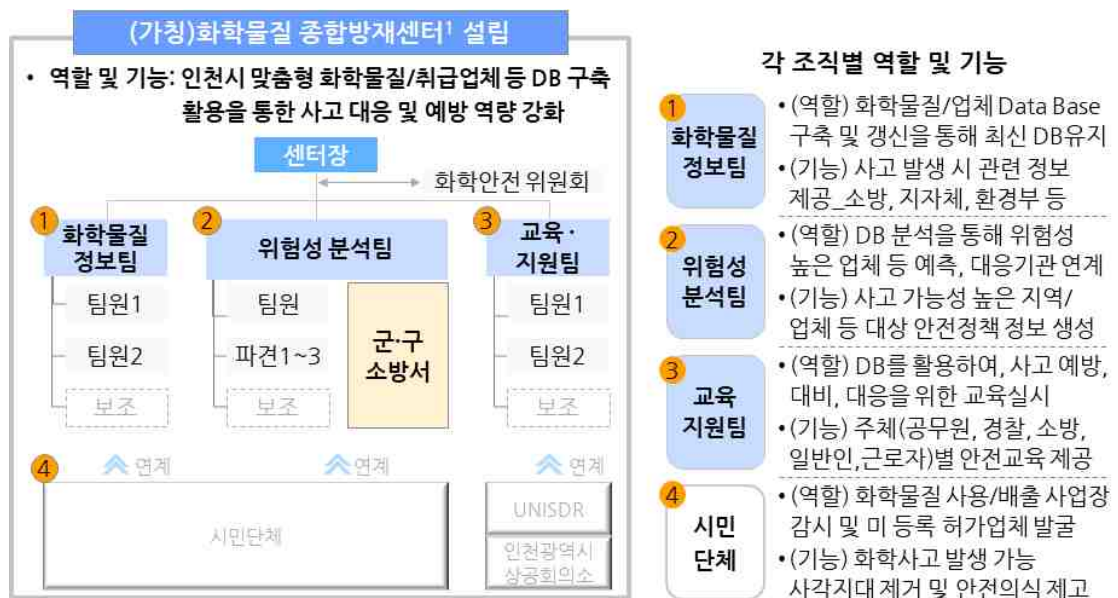
□ 배경 및 취지

- 유해화학물질 관련 사무를 담당하는 인천시 전담인력은 1명임. 화학물질 안전관리 기본계획 추진과제 수행을 위한 인원으로는 매우 부족한 실정임. 또한, 화학물질 사고에 대한 데이터 관리 및 위험성 분석, 교육실시를 위한 인원은 최소 각 사업별 1인씩으로 구성하여 고도화 된 형태로 운영되지 않으면 추진과제의 실효성을 담보하기 어려워 전담조직이 필수적임

□ 추진방안

- 시의 예산을 투입하여 화학사고 안전관리 전담조직을 신설하는 [1안]은, 인천시 맞춤형 화학물질/취급업체/배출업체 등 통합 DB 구축, 활용을 통한 사고 대응 및 예방 역량을 강화하는 것임

[그림 5-30] 1안_화학물질 사고 예방 및 안전관리 전담조직(안)



1) 스웨덴 스톡홀름 시(市)는 2030년 유해물질 없는 스톡홀름을 목표로 화학물질관리 실행계획 (2014~2019) 수립 및 화학물질 전담센터를 운영 중. 지역에서 중요하게 취급해야 할 물질은 "지역 집중관리대상 화학물질(Local Focus Substance)로 선정

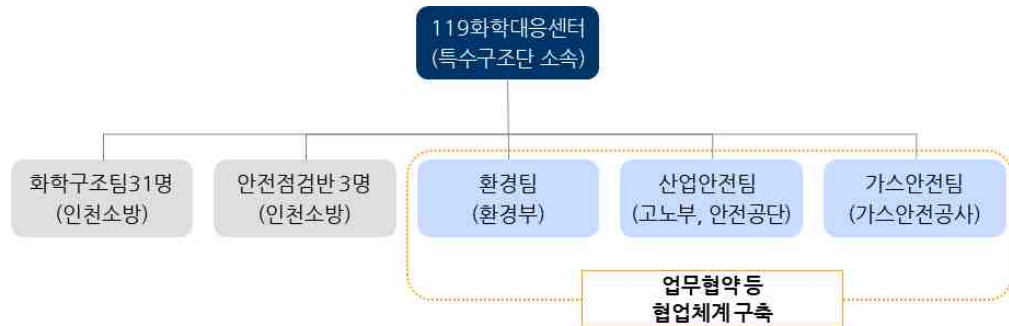
- 조직은 화학물질 통합 DB 구축 및 관리를 수행하는 1팀과 CARIS를 통해 정량적인 지역별 위험성을 분석하고 날씨 등에 따른 시나리오를 수립하는 2팀, 화학물질 사고 발생 시 직간접적 피해의 대상이 될 시민(학생, 교사 등), 안전관리 담당자(소방, 경찰, 화학물질 안전관리 관련 군구 담

- 당)를 대상으로 교육 및 지원을 할 3팀으로 구성하는 부분으로 구성함
- 시민단체와의 유기적인 연계를 통해 미등록 화학물질 취급사용업체에 대한 감시기능을 연계하고, 소규모 사업장에 대한 컨설팅 등을 지원할 수 있도록 인천광역시 상공회의소와의 연계를 수행

○ 국가 예산을 지원받아 추진하는 형태의 [2안]은 화학사고 대비 가치 “119 화학대응센터”를 설치하는 것임

- 국가산업단지 및 공장 밀집 지역의 화학사고 등 발생 시 신속하고 체계적으로 대응하도록 하고, 소방·환경·가스·산업 등 관련 부서 협업을 통한 전문안전관리 체계를 구축

[그림 5-31] 2안_119 화학대응센터(안)



[그림 5-32] 2안_119 화학대응센터 설립추진 근거



[그림 5-33] 참고, 권역별 합동방재센터 설치 현황



□ 기대효과

- 화학물질 사고 예방·대비 전담조직을 통해 화학물질 안전관리 기본계획 내 추진사업을 체계적으로 진행함으로써 화학물질 사고로부터 안전한 인천광역시 달성

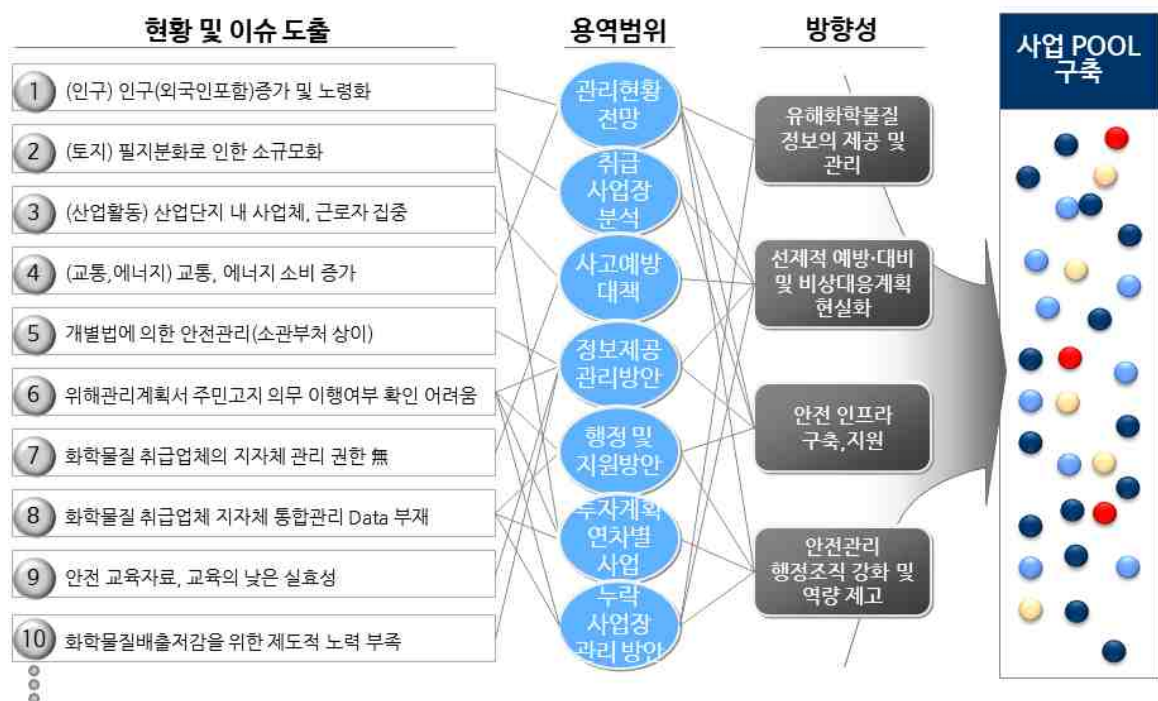
제3절 투자계획 및 연차별 사업추진 계획

1) 연차별 사업계획 및 우선순위

(1) 사업 풀(Pool) 구축

- 앞서 분석된 인천시의 일반현황 및 화학물질 안전관리에 대한 이슈와 용역 범위를 통해 기본계획의 방향성을 설정하고, 추진할 필요성이 있는 사업 풀(Pool)을 구축함
- 이러한 사업들은 용역 범위에 해당할 뿐만 아니라, 인천시에서 화학물질 안전관리를 위해 추구해야 할 방향성과 일치할 경우 포함하여 검토함
- 특히, 예방·대비, 대응, 복구, 환류 차원에서 주체별로 수행해야 할 필요성이 있다고 판단되는 사업들을 포괄함

[그림 5-34] 사업 풀 구축을 위한 연계

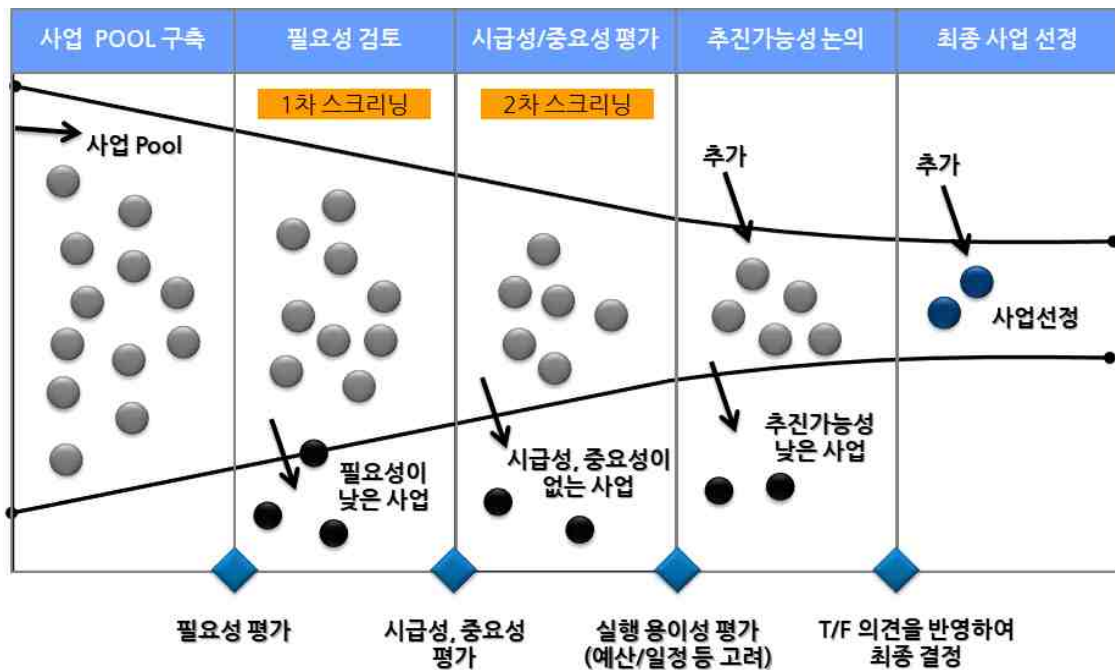


(2) 추진사업 선정 및 전략방향별 추진사업

- 구축된 사업 풀(POOL)은 1차적으로 필요성 검토를 통한 스크리닝을 통해서 필요성이 낮은 사업들을 제거하고, 나머지 사업들에 대해 2차적으로 시급성

/중요성을 검토함. 이후 시급성과 중요성이 있는 사업들에 대해 추진 가능성을 논의하고 최종적으로 사업을 결정함

[그림 5-35] 추진사업 선정을 위한 단계



□ 각 전략별 추진사업은 다음과 같음

[그림 5-36] 전략방향별 추진사업 List

전략1 유해화학 물질정보 제공 및 관리	1	유해화학물질 관리 데이터베이스 구축
	2	화학물질 취급업체 정보제공 시스템 구축
	3	화학 사고 대응 긴급 대피 방송 및 고지 체계 구축
	4	외국인 대상 화학물질 정보제공
전략2 선제적 예방·대비 및 비상대응계획 현실화	1	주체 별 화학사고 예방·대응 안전교육
	2	유해화학물질 사고 행동매뉴얼 현실화를 위한 합동훈련
	3	화학물질 사고시나리오 별 위해지도 작성
	4	화학물질 배출사업장 지도·점검 실시
전략3 안전인프라 구축, 지원	1	비상통신망(긴급통신) 체계 구축
	2	화학물질 배출 모니터링, 사고 후 영향조사 등을 위한 측정망 확보
	3	화학물질 사고 대피소 운용 및 방재물품 구비
	4	안전체험교육장 설립
전략4 안전관리 행정조직 강화 및 역량 제고	1	안전위원회 기능 및 역할 재조정, 활성화
	2	화학물질 안전관리 워킹그룹 추진
	3	소규모업체 대상 화학 물질 사고 대응역량강화
	4	화학물질 사고 예방·대비 안전관리 전담조직 운용

○ 전략1. 유해화학물질정보에 대한 제공 및 관리

- 유해화학물질을 관리하기 위해서는 현황파악이 가장 우선시 되어야 하는 부분으로써, 인천시가 자체적으로 화학물질 안전관리를 수행할 수 있는 기반(Database)을 만들기 위한 것임
- 시민들의 알 권리 확보를 위해 화학물질 취급업체에 대한 정보제공 시스템 구축을 실시함으로써, 화학사고 예방 및 대비 실시
- 화학사고 발생 시 긴급 대피 방송을 통해 사각지대 없는 고지 실시
- 취약계층인 외국인을 대상으로 하는 화학물질 정보를 제공함으로써, 인천 내에서 근로하는 외국인 인권 보호

○ 전략2. 선제적 예방 대비 및 비상대응계획 현실화

- 시민, 학생, 소방, 경찰, 화학물질 관리 관련 공무원 등 주체별 화학사고 예방 대응 안전교육을 통해 선제적 사고 예방
- 인천시에서 작성하여 보유중인 비상대응계획의 현실화를 위하여, 유해 화학물질 사고 행동매뉴얼에 따른 합동훈련 실시
- 화학물질 취급업체에 대한 사고시나리오에 따른 위해지도를 작성함으로써, 사고 발생 시 피해범위 및 영향에 대한 사전 준비
- 화학물질 배출사업장에 대한 한강유역환경청과의 합동점검 실시

○ 전략3. 안전 인프라 구축, 지원

- 현재 가동되는 통신망의 경우, 재난에 대한 피해가 발생하여 통신이 두절될 경우 내·외부와의 연락이 단절되어 이에 대한 대비를 위한 비상통신망을 구축하는 것이 필요
- 화학물질 배출 모니터링 및 사고 후 주변환경에 미친 영향 등을 조사하기 위해 화학물질 배출에 대한 측정기기를 추가적으로 확보
- 화학물질 사고 발생 시 대피할 공간을 마련하고, 이에 대한 방재물품 조사 및 구비를 통해 사전 준비 실시
- 소규모 사업장 및 인천시민들을 대상으로 효과적인 안전교육을 실시하기 위한 안전체험 교육훈련장 설치

○ 전략4. 안전관리 행정조직 강화 및 역량 제고

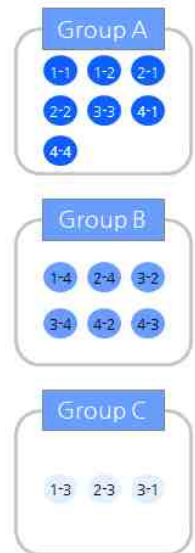
- 운영 중인 화학물질 안전관리위원회의 기능 및 역할 재조정, 활성화를 통해 위해관리계획서 및 장외영향평가 내 비상계획 등을 검토하는 등의 역할을 부여
- 화학물질 안전관리 워킹그룹 추진을 통해 지역 화학안전관리 문제점을 파악하고, 해결방안을 논의하는 주기적 모임을 추진하는 협의 그룹 운영
- 체계적인 화학물질 안전관리 정책 등을 추진하기 위한 전담조직 필요

□ 전략별 추진과제에 대한 우선순위를 결정하기 위한 방법론은 다음과 같음

[그림 5-37] 추진과제 우선순위 선정 방법

1에가까울수록시급성,중요성이높음

전략	추진과제	시급성 + 중요성 → 종합			
		위험	효과		
전략1. 유해화학 물질 정보 제공 및 관리	유해화학물질 관리 데이터베이스 구축	1	1	1	1
	화학물질 취급업체 정보제공 시스템 구축	1	2	2	3
	화학 사고 대응 긴급 대피 방송 및 고지 체계 구축	3	3	2	4
	외국인 대상 화학물질 정보제공	3	2	2	3
전략2. 선제적 예방·대비 및 비상대응계획 현실화	주체 별 화학사고 예방·대응 안전교육	1	1	1	1
	유해화학물질 사고 행동매뉴얼 현실화를 위한 합동훈련	2	1	2	2
	화학물질 사고시나리오 별 위험지도 작성	4	3	2	4
	화학물질 배출사업장 지도·점검 실시	1	2	3	4
전략3. 안전 인프라 구축,지원	비상통신망(긴급통신) 체계 구축	5	3	3	5
	화학물질 배출 모니터링, 사고 후 영향조사 등을 위한 측정망 확보	3	2	3	4
	화학물질 사고 대피소 운용 및 방재물품 구비	1	1	2	2
	안전체험교육장 설립	3	3	1	3
전략4. 안전관리 행정조직 강화 및 역량 제고	안전위원회 기능 및 역할 재조정, 활성화	1	1	3	3
	화학물질 안전관리 워킹그룹 추진	3	3	1	3
	소규모업체 대상 화학 물질 사고 대응역량강화	4	1	2	2
	화학물질 사고 예방·대비 안전관리 전담조직 운용	2	1	1	1



○ 시급성과 중요성 기준으로 우선순위를 정하고, 해당 판단 기준들에 대한 점수 부여는 연구진들의 의견을 반영하여 선정함

○ 5점 척도로 1 ~ 5점까지 숫자를 부여하였으며, 1에 가까울수록 시급성과 중요성이 높은 것으로 판단하였음. 또한, 중요성의 경우 해당 사업을 하지 않을 경우 위험해지거나 위험해질 가능성이 있는 부분과 해당 사업을 통해 긍정적인 효과가 어느정도 일지를 추정하여 구분하였음.

○ 시급성과 중요성을 종합하여 1~5점으로 점수를 부여하였으며, 3가지 그룹으로 구분하였음

- 전략별 추진과제에 대한 우선순위별 내용은 중점추진과제, 중기과제, 장기과제로 구분하여 인천시에서 추진해야 할 사업들을 단계적으로 구분하여 제시하였음

[그림 5-38] 전략별 추진과제



2) 사업 연차별 추진과제 및 연도, 예산

- 각 전략별 추진과제에 대한 추진연도 및 추정 소요예산은 다음과 같음

[그림 5-39] 연차별 추진연도 및 예산

전략	추진과제	추진연도	추정소요예산
		<div> <div></div> <div>추진</div> <div>보완</div> </div> <div> <div>'19</div> <div>'20</div> <div>'21</div> <div>'22</div> <div>'23</div> </div>	
전략1. 유해화학 물질 정보 제공 및 관리	1-1 유해화학물질 관리 데이터베이스 구축		5억 DB관리 시스템 1식, 노량사업장 실태조사
	1-2 화학물질 취급업체 정보제공 시스템 구축		10억 GIS시스템 고도화 1식
	1-3 화학사고대응 긴급 대피 방송 및 고지 체계 구축		0.5억 민방위 체계 연동
	1-4 외국인 대상 화학물질 정보제공		0.5억 자료 제공 및 교육
전략2. 선제적 예방·대비 및 비상대응계획 현실화	2-1 주체 별 화학사고 예방·대응 안전교육		8억 2억 x 4년
	2-2 유해화학물질 사고 행동매뉴얼 현실화를 위한 합동훈련		0.5억 0.5억
	2-3 화학물질 사고시나리오 별 위험지도 작성		5억 개소당 1천만원
	2-4 화학물질 배출사업장 지도·점검 실시		1.2억 3천만원 x 4년
전략3. 안전 인프라 구축, 지원	3-1 비상통신망(긴급통신) 체계 구축		15억 비상통신망 1식
	3-2 화학물질 배출 모니터링, 사고 후 영향조사 등을 위한 측정망 확보		CHK 서구, 남동구, 남구
	3-3 화학물질 사고대피소 운용 및 방재물품 구비		CHK 개소당 비용 적용
	3-4 안전체험교육장 설립		30억 부지비, 설계 및 건축비
전략4. 안전관리 행정조력 강화 및 역량 제고	4-1 안전위원회 기능 및 역할 재조정, 활성화		-
	4-2 화학물질 안전관리 워킹그룹 추진		-
	4-3 소규모업체 대상 화학 물질 사고 대응역량강화		- 신용보증기금 연계
	4-4 화학물질 사고예방·대비 안전관리 전담조직 운용		12억 (4천만원 x 5명 + 운용비 1억) x 4년

<표 5-8> 인천광역시 연차별 예산_전략1. 유해화학물질 정보의 제공 및 관리

전략1	추진사업명 / 추진사업 내용		추진연도					투입예산 (추정)
			'19	'20	'21	'22	'23	
유해화학물질 정보의 제공 및 관리	1	유해화학물질 관리 데이터베이스 구축						5억
		<ul style="list-style-type: none"> - 한강유역청 화학물질 인허가 사업장 data 확보 - 화학물질통계조사, 환경공단 data, 안전보건공단 PSM 대상 사업장 및 소방청 위험물 관리대상 사업장 data 확보 - 확보한 data의 통합 시스템 구축 및 검증(유선확인) - 통계 누락사업장 실태조사(서구, 남동구, 남구) 						
	2	화학물질 취급업체 정보제공 시스템 구축(화학물질 배출사업장 GIS 고도화)						10억
		<ul style="list-style-type: none"> - 관리자(공무원 등) / 이용자(일반시민)에 따른 권한 및 제공 정보 구분 - User의 이용편의를 고려하여 인터페이스 구성 - 주변 화학물질 취급업체 정보 및 대응방법 등 필요로 하는 정보를 제공 - 대피소 위치 및 방재물품 data 연계 						
	3	화학 사고 대응 긴급대피 방송 및 고지체계 구축						0.5억
		<ul style="list-style-type: none"> - 화학물질 사고 발생 시 민방위 알림체계를 통한 사고 전파 가능 확인 - 민방위 체계 활용할 경우 사고 전파 정보(사고 발생, 종료 시) 협의, 확정 						
	4	외국인 대상 화학물질 정보제공						0.5억
		<ul style="list-style-type: none"> - 화학물질 안전원 등 화학물질 제공정보 취합 - 인천시 외국인 대상 화학물질 제공정보(브로셔 및 판플렛) 제작 - 인천시 홈페이지 게시 및 외국인의 인천지역 내 주민등록 시 배포, 교육 						

<표 5-9> 인천광역시 연차별 예산_전략2. 선제적 예방·대비 및 비상대응계획 현실화

전략1	추진사업명 / 추진사업 내용		추진연도					투입예산 (추정)
			'19	'20	'21	'22	'23	
주체별 화학 사고 예방· 대비· 대응 안전교육	1	주체별 화학사고 예방·대비-대응 안전교육					8억
		- 교사, 학생, 지역주민 대상 교육을 위한 교육프로그램 및 교재 마련						
		- 화학물질관리 관계 공무원(시/ 군구), 소방, 경찰 대상 교육프로그램 및 교재 마련						
		- 교육장 확보						
		- 주체별 화학사고 예방대비 대응 관련 안전교육 실시						
	2	유해화학물질 사고 행동매뉴얼 현실화를 위한 합동훈련						0.5억
		- 남동구, 서구의 화학물질 취급사용업체 사고를 가정, 화학물질 사고 비상대응 행동매뉴얼 기반한 관계기관 합동훈련실시(매년 1회)						
		- 합동훈련결과에 따른 비상대응 행동매뉴얼 개선 및 현실화						
	3	화학물질 사고 시나리오별 위해지도 작성						5억
		- Caris 활용 전문인력 확보 및 남동구/서구 지역 대상 분석 실시계획 수립						
		- 남동구/ 서구 내 지역대비물질 및 상시대비물질(1군물질) 사용지역 대상 시나리오에 따른 화학사고 범위 및 영향력 분석						
		- 분석 정보를 유해화학물질관리 공무원(시/군구)에 전파						
	4	화학물질 배출사업장 지도·점검 실시						1.2억
		- 화학물질 안전관리기관 및 배출시설 관리부서와의 협조						
		- 화학물질 취급사업장 점검 실시(상/하반기)						
		- 화학물질 및 시설 안전취급관리 결과 환류						

<표 5-10> 인천광역시 연차별 예산_전략3. 안전인프라 구축, 지원

전략1	추진사업명 / 추진사업 내용		추진연도					투입예산 (추정)
			'19	'20	'21	'22	'23	
안전 인프라 구축, 지원	1	비상통신망(긴급통신) 체계 구축						15억
		- 재난급 화학사고 발생 시 비상통신망 운용체계 확인						
		- 대규모 피해가 예상되는 지역과 인근 지역 대상 비상통신망 구축						
		- 유해화학물질 사고 행동매뉴얼 현실화를 위한 합동훈련 시 시범 운용						
	2	화학물질 배출 모니터링, 사고 후 영향조사 등을 위한 측정망 확보						2.8억/개소 (시설비, 장비, 유지비)
		- 남동구, 서구, 남구 대상 대기환경 측정망 설치 현황 파악						
		- 화학물질 배출에 대한 측정가능한 기기 설치						
		- 상시 모니터링 실시, 화학사고 발생 시 측정 값 비교를 통한 환경영향 조사						
	3	화학물질 사고 대피소 운용 및 방재물품 구비						0.07억/개소
		- 현 대피소의 화학물질 사고대피소로 운용가능성 검토						
		- 방재물품 보유 현황 파악						
	4	안전체험교육장 설립						30억
		- 안전체험교육장 설립을 위한 부지확보(이동형 교육 장비 운용계획 수립, 마련)						
		- 안전체험교육장 설계 및 교육대상, 내용 확정						
		- 화학물질 사고 안전체험교육 실시						

<표 5-11> 인천광역시 연차별 예산_전략4. 안전관리 행정조직 강화 및 역량 제고

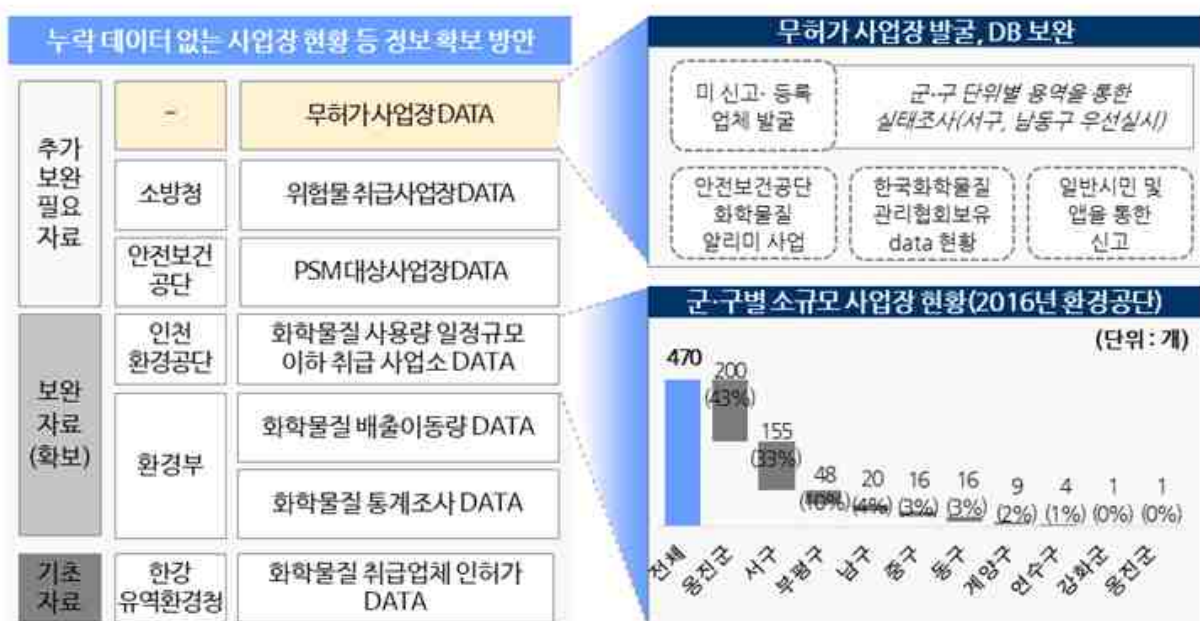
전략1	추진사업명 / 추진사업 내용		추진연도					투입예산 (추정)
			'19	'20	'21	'22	'23	
안전관리 행정조직 강화 및 역량제고	1	화학물질 안전위원회 기능 및 역할 재조정, 활성화						-
		<ul style="list-style-type: none"> - 안전관리위원회 기능 확대 또는 지역협의체 구성을 통해 위해관리계획서 및 장외영향평가 내 비상대응관련 정보 취합 - 관련 정보를 알기쉽게 재구성, 홈페이지 개재 및 GIS 시스템에 정보 공개 - 안전 관련 정보공개 기준 마련 및 정보공개요청에 대한 허가 여부 결정 						
	2	화학물질 안전관리 워킹그룹 추진						-
		<ul style="list-style-type: none"> - 화학물질안전관리 워킹그룹 구성(민·관·산·학계) - 워킹그룹 정기모임 및 논의 실시 - 워킹그룹 도출 결과를 통한 현안 극복 노력 및 문제점 해결 노력 						
	3	소규모업체 대상 화학 물질 사고대응 역량 강화						1.2억
		<ul style="list-style-type: none"> - 위해관리계획서 비상대응계획 작성 지원을 위한 전문인력 확보 - 소규모 사업장 비상대응계획 작성 내용 검토 및 지원 - 신용보증기금, 중소기업청 등 연계를 통한 안전 역량강화 필요 저금리융자 지원 						
	4	화학물질 사고 예방·대비 안전관리 전담조직 운용						12억
		<ul style="list-style-type: none"> - [1안] 화학물질 안전관리 전담조직 신설 및 인력 운용(화학물질 취급업체 정보관리, 위험성분석, 교육지원 등) - [2안] 119 화학대응센터 유치 및 운용 						

제4절 통계 누락사업장 관리방안

- ✓ 통계 누락사업장을 관리하기 위해 한강유역환경청에서 관리하고 있는 취급업체 인허가 정보를 기반으로 소방청, 안전보건공단, 환경공단, 환경부의 정보를 취합하여 DB 구축이 필요함

- 통계 누락사업장을 최소화하기 위해서는 한강유역환경청에서 보유중인 화학물질 취급업체 인허가 Data를 기반으로 자료를 보완해 나가는 방식을 통해 정보를 확보하는 것이 중요함
- 환경부에서 발표하는 공식적인 자료로써 2년마다 실시하는 화학물질 통계조사 Data와 매년 실시하는 배출이동량 Data가 있으며, 기초data와 해당 data와의 차이나는 점들을 이용하여 누락사업장이 있을 가능성에 대해 조사보완을 실시
- 환경공단에서 보유중인 규모 이하 소규모 사업장의 경우 별도 data를 보유하고 있어 해당 data에 대하여 협조요청을 실시. 화학물질을 취급사용하고 있으나 시에서 인지하고 있지 못한 부분을 찾는 데 집중함
 - 2016년 data를 통해 기본data인 한강유역청 data와 차이를 비교해본 결과, 470개 업체가 차이(중복 값 제거)가 발생하였음. 이는 화학물질을 취급하는 사업장이 최대 470개까지 더 있을 수 있다는 점을 시사함

[그림 5-40] 통계 누락사업장 관리방법



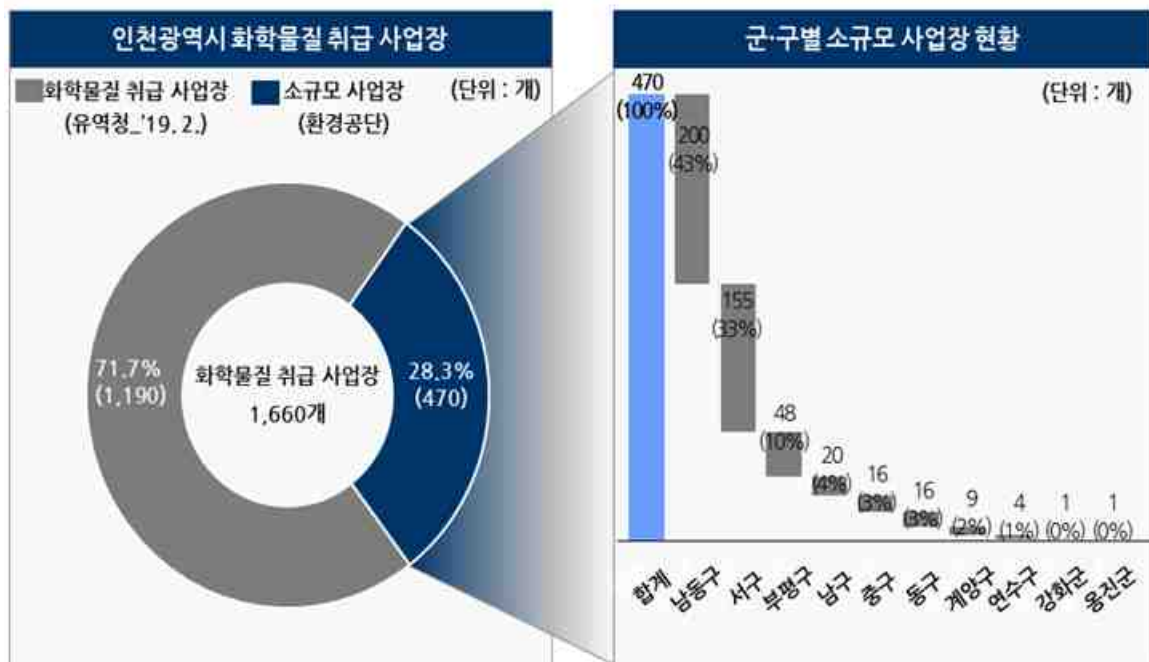
- 또한, 안전보건공단에서 보유중인 PSM 대상사업장에 대한 Data와 소방청에서

관리중인 위험물 취급사업장 data도 취합하여 현재 보유하고 있는 data와의 차이(Gap) 분석을 통해 추가적으로 존재하는 화학물질 취급사업장 발굴 실시

- 가장 문제가 되는 것은 한강유역청, 환경부, 환경공단, 안전보건공단, 소방청 등 정부나 공공기관에서 관리하고 있는 사업장이 아님에도 화학물질을 취급 사용하는 업체임. 이에 대한 발굴을 위해서 안전보건공단에서 화학물질 취급사업체에 대해 추진하고 있는 화학물질알리미 사업, 한국화학물질관리협회에서 보유중인 화학물질취급사용업체 목록 등과 일반시민 및 앱을 통한 신고를 받아 확보하는 방법이 있을 수 있음. 인천시 또는 군구 차원에서는 실태조사 용역을 통해 미 신고·미 등록 업체를 발굴할 필요성이 있으며, 화학물질 취급사용업체가 많이 있다고 판단되어 지는 서구, 남동구, 남구를 우선적으로 추진

□

[그림 5-41] 통계 누락사업장 관리방안 예시



자료: 인천환경공단 내부자료, 2016