

화학물질의 분류와 표시제도 발전방향에 관한 연구(II)

한국산업안전공단
산업안전보건연구원

제 출 문

한국산업안전공단 이사장 귀하

본 보고서를 2001년도 산업안전보건연구원 연구사업인 “화학물질의 분류와 표시제도 발전방안에 관한연구(II)”에 대한 최종 보고서로 제출합니다.

2001년 12월 31일

연구주관부서 : 산업안전보건연구원 산업화학물질연구센터

총괄연구책임자 : 임 철 흥 (선임연구원)

공동 연구자 : 이 용 목 (수석연구원)

 맹 승 희 (선임연구원)

요 약 문

1. 과제명

화학물질의 분류와 표시제도 발전방향에 관한 연구(II)

2. 연구기간

2001. 1. 1 ~ 2001. 12. 31

3. 연구자

임철홍, 이용목, 맹승희

4. 연구목적

분류와 경고표지 관련 국내법규와 국제적인 통일화안을 비교하여 국내에서 통일화안을 도입시 예상되는 문제점 등을 검토하여 국제적으로 통일된 분류 및 경고표지안을 국내에 적용시 문제점 등을 최소화 할 수 있도록 한다.

5. 연구내용

화학물질의 분류와 경고표지에 대한 노동, 환경, 소방, 운송 등 각 부문별로 국내 및 국제적으로 사용되고 있는 시스템을 조사하였다. 또한 현재 ILO, OECD, UN CETDGD 등 국제기구에서 논의되고 있는 분류와 경고표지 통일화안을 검토하여 통일화안이 국제적으로 적용시 국내에서의 영향을 조사하였다.

6. 활용계획

화학물질을 취급하는 각종 사업장에 분류와 표시제도 관련 참고자료로 활용하고 분류와 경고표지 통일화에 대한 국내 각 부문별 논의시 기초자료로 활용한다.

7. 연구개요

분류와 경고표지 관련 국제적인 통일화안을 국내에서 사용시 국내의 노동, 환경, 소방, 운송 등 각 부문에서는 기존의 분류 및 경고표지 방법을 수정하여야 하고 관리대상 물질에 대해서도 통일화에 적합하도록 재분류 또는 다른 시스템의 도입이 필요할 것으로 예상된다. 특히, 국내의 각 부문에서는 국제적인 통일화안이 국내에 잘 적용될 수 있도록 통일화 안 시행전 충분한 논의가 있어야 할 것이다.

8. 중심어

분류, 경고표지, GHS, MSDS

목 차

제 1 장 서론	1
1. 연구배경	1
제 2 장 기존의 분류 및 표시제도	3
1. 국내에서의 화학물질 분류 및 표시제도	4
가. 산업안전보건법	5
나. 유해화학물질관리법	5
다. 소방법	6
라. 선박안전법	7
2. 외국에서의 화학물질 분류 및 표시제도	7
가. 미국	7
나. 일본	9
다. 유럽	9
제 3 장 통일화 작업	11
1. 국내동향	11
가. 환경부 유독물질에 해당되는 물질의 경고표지 통일화	11
나. 위험물·유해물질 등의 제조·보관·저장장소 또는 운반시설의 표시등에 관한 통일화	12
2. 국제 동향	12
가. 국제적인 통일화 배경	12
나. 분류 및 유해성주지 통일화 회의	14

제 4 장 통일화에 따른 국내관리체계에의 영향	22
1. 분류	22
가. 산업안전보건법	22
나. 유해화학물질관리법	27
다. 소방법	28
라. 선박안전법	31
마. 통일화에 따른 국내의 영향	31
2. 유해성주지	33
가. 경고표지	33
나. 물질안전보건자료	34
제 5 장 결론	35
제 6 장 참고문헌	36

제 1 장 서론

1. 연구배경

화학물질의 대량 제조 및 이용은 이제 인류의 기본적 생활을 지탱하는데 필수적인 요소가 되었고 수많은 화학물질들은 에너지, 산업소재, 의약, 식품 등의 형태로 우리들의 일상생활 주변에서 매우 친숙하게 되어 현재 100만종 이상의 화학물질이 존재하며 이중 국제적으로는 약 10만종이 유통되고 있다. 국내에서는 1996년 현재 35,661종이 유통되는 것으로 조사되었으며 현재 매년 300여종의 새로운 화학물질이 국내에서 처음 사용하기 위하여 신고되고 있다.

화학물질은 일상생활에서 많은 유용함을 주고 있지만 한편으로는 직업병, 환경병과 같은 유해성을 가지고 있으며 또한 화재, 폭발과 같은 위험성을 가지고 있어 인간 및 환경의 보호를 위하여 유해·위험성에 따라서 정확히 분류하고 이를 바탕으로 이해하기 쉽고 간결하게 정보를 제공하는 것은 매우 중요하다. 따라서 노동, 환경, 소방, 운송 등을 담당하는 각 부처에서는 유해·위험한 화학물질에 대한 분류방법을 정하고 관리대상 물질을 지정하고 있으며 또한 각 부문별로 지정한 표시방법으로 화학물질 정보를 제공하도록 하고 있다.

현재 노동, 환경, 소방, 운송 등 여러 부문에서 각각의 관리목적에 따라 화학물질을 다른 방법으로 분류하고 있으며 또한 다른 형식의 방법으로 정보를 제공하도록 정하고 있어 여러 부문에서의 중복규제와 함께 화학물질 정보제공방법이 달라 생기는 문제점이 지속적으로 제기되고 있다. 이를 해결하기 위하여 ILO 등 국제기구에서 1950년대부터 지속적으로 연구가 진행되었으며, 현재

는 1992년 리우 국제환경회의에서 화학물질의 분류 및 표시제도의 통일화가 의제 21의 19장 Program B에 포함되는 것을 계기로 통일화 작업이 활발히 진행되고 있다.

화학물질의 분류와 표시제도 통일화에 대한 국내 작업장에서의 설문에 의하면 대부분의 사업장에서 통일화에 대한 국제적인 동향은 알지 못하지만 통일화에 따른 일시적인 혼란 및 경제적인 비용의 상승에도 불구하고 통일화는 이루어져야 한다고 하였다.

본 연구의 목적은 이러한 국제적인 동향에 맞추어 국내에서도 국제적인 통일화 작업에 배치되지 않으면서 국내환경에 적합한 분류 및 경고표지 통일화가 이루어 질 수 있도록 기초연구자료를 제공하고자 한다.

제 2 장 기존의 분류 및 표시제도

화학물질은 사용목적에 따라서 일반산업화학물질, 의약품, 농약 등으로 분류할 수 있다. 그러나 의약품과 농약은 사용목적이 명확하여 일반산업화학물질과 분리하여 취급할 수 있다. 국제적으로 진행되고 있는 화학물질의 분류 및 표시제도 통일화 작업에서도 논의에 의해 의약 및 농약은 통일화 대상에서 제외하는 것으로 합의하였다. 따라서 본 연구에서는 의약과 농약을 제외한 일반산업화학물질만을 화학물질로 의미하고자 한다.

현재 화학물질은 100만종 이상 존재하며, 국제적으로 유통되고 있는 화학물질 수도 10만종 이상이다. 또한 강도의 차이는 있으나 모든 화학물질은 유해·위험성을 가지고 있기 때문에 화학물질을 효율적으로 관리하기 위해서는 유해·위험성의 성질 및 강도에 따라서 화학물질을 분류하고 일정 성질 또는 강도 이상의 유해·위험성을 가지는 물질에 대하여 정보제공 등 적절한 관리체계를 구축하는 것이 중요하다.

화학물질의 유해·위험성은 일반적으로 물리적위험성, 건강유해성 및 환경유해성으로 나누어 분류할 수 있는 데, 물리적위험성은 폭발성, 산화성, 인화성, 급수성 등과 같은 화재·폭발의 위험성을 의미하며, 건강유해성에는 급·만성 유해성, 부식성, 자극성, 유전독성, 발암성 등 인간유해성을 의미하고, 환경유해성에는 급·만성 환경유해성을 의미한다. 노동, 환경, 소방, 운송 등 각 부문에서는 근로자, 소비자, 환경, 화재예방 및 진압, 안전한 수송 등을 위하여 자체적으로 화학물질의 관리체계를 가지고 있는 데, 이들 각 부문에서는 위의 모든 유해성에 대해 규제하고 있지는 않다. 예를 들면, 노동부문에서는 물리적위험

물질 및 건강유해물질을 주 관리대상 물질로 정하고 있으며, 환경부문에서는 건강 및 환경유해물질을 관리대상으로 하며, 소방 및 운송부문에서는 주로 물리적위험물질을 관리대상물질로 정하고 있다. 또한 화학물질의 표시방법에 있어서도 관리목적에 적합하도록 각기 다른 형식으로 규정하고 있다.

1. 국내에서의 화학물질 분류 및 표시제도

국내에서 화학물질의 분류 및 표시제도와 관련된 대표적인 법규는 산업안전보건법(노동), 유해화학물질관리법(환경), 해상교통안전법(운송), 소방법(소방)이다. <표 1-1>에서는 각 부분에서의 분류 및 유해성주지 시스템의 유무를 나타내었다. <표 1-1>과 같이 각 부분에서는 각각 분류체계 및 표시제도를 가지고 있다. 다만 노동분야에서는 근로자의 안전보건을 위하여 경고표지 외에 물질안전보건자료의 작성을 추가로 요구하고 있다.

<표 1-1> 각 부문별 분류 및 유해성주지 시스템의 유무

법 규	분류	유해성주지	
		경고표지	안전보건자료
산업안전보건법	○	○	○
유해화학물질관리법	○	○	x
해상교통안전법	○	○	x
소방법	○	○	x

※ 산업안전보건법과 유해화학물질관리법에서는 현재 동일한 분류방법과 유사한 경고표지 형식을 가짐.

가. 산업안전보건법

산업안전보건법에서는 작업장 근로자의 안전 및 보건을 위한 화학물질 관리 체계를 가지고 있다. 산업안전보건법에서 관리대상물질은 16가지 유해성을 가지는 물질(폭발성물질, 산화성물질, 극산화성물질, 고산화성물질, 인산화성물질, 급수성물질, 고독성물질, 독성물질, 유해물질, 부식성물질, 자극성물질, 과민성물질, 발암성물질, 변이원성물질, 생식독성물질, 환경유해물질)이며, 노동부에서 첨부자료 1과 같이 분류기준 및 경고표지 양식을 고시하고 사업주는 이 기준에 따라서 화학물질을 분류하여 16가지 유해성에 해당되는 물질에 대하여 경고표지를 부착하고 물질안전보건자료를 자율적으로 작성하도록 하고 있다. 다만 화학물질 자체의 유해성, 근로자의 노출위험성 및 사용량 등을 종합적으로 평가하여 특히 근로자의 건강에 유해한 영향을 줄 것으로 예측되는 107종의 화학물질에 대해서는 별도로 고시하여 작업환경측정, 특수건강진단 등을 실시하도록 하고 있다. 107종의 화학물질에 대해서는 현재 별도의 경고표지 양식이 있지만 기타의 16가지 유해·위험성을 가지는 물질과 정보 제공시 혼동을 방지하기 위하여 별도의 경고표지 양식을 삭제하기로 추진하고 있다.

※ 산업안전보건법에서는 12조에서 안전표시 부착규정을 두고 있으며, 산업안전기준에 관한 규칙에서는 위험물의 종류에 대한 별도의 분류기준을 가지고 있다. 분류 및 표시제도 통일화 논의가 이루어지면 이 부분에 대해서도 같이 논의하여야 하겠지만 본보고서에서는 분류기준 및 표시방법이 환경부의 유해화학물질관리법과 통일된 산업안전보건법 제41조를 기준으로 하였다.

나. 유해화학물질관리법

유해화학물질관리법에서는 국민의 건강 및 환경을 보호하기 위한 화학물질

관리체계를 가지고 있다. 관리대상물질은 525종의 유독물과 9종의 관찰물질이며, 시행령 별표 1에 따라서 국립환경연구원에서 유독물질, 환경유해물질, 유전독성물질, 발암성물질, 생식독성물질 등을 유독물로 지정하며, 난분해성을 가지는 물질 등을 관찰물질로 지정한다.

환경부에서는 현재 노동부와 거의 같은 분류기준을 가지고 있지만 운용방법에서는 다소의 차이점을 가지고 있다. 즉, 노동부에서는 16가지의 유해성 기준을 지정하여 사업주가 이 기준에 따라 화학물질을 분류하도록 하고 있지만 환경부에서는 분류기준에 따라 국립환경연구원에서 유독물에 해당되는 물질을 지정하고 있으며 경고표지 내용도 고시를 통하여 공표하고 있다. 따라서 유독물에 대해서는 국립환경연구원 고시에 따라 경고표지를 부착해야 한다.

유해화학물질관리법에서는 포장에 대한 표시방법 뿐만 아니라 보관장소 및 운반차량에 대해서도 표시방법을 규정하고 있는 데 유해화학물질관리법에서의 분류기준 및 경고표지 표시방법은 첨부자료 2에 나타내었다.

다. 소방법

소방법에서는 화재예방 및 진화를 위한 화학물질의 관리체계를 가지고 있다. 즉, 주 대상 화학물질은 물리적 위험물질이며 건강유해성 및 환경유해성물질에 대해서는 별도로 규정하고 있지 않다.

소방법에서는 산화성고체, 가연성고체, 자연발화성물질 및 급수성물질, 인화성액체, 자기반응성물질, 산화성액체 등을 위험물로 규정하고 있는 데, 제1석유류, 알콜류, 제2석유류 등을 산화성 액체로 분류하는 것과 같이 분류기준을 제시하여 그 분류기준에 해당되는 물질모두를 관리하는 방법도 있으며, 과염소산, 과산화수소, 황 산, 질 산 등과 같은 물질을 산화성액체로 규정하는 방법과 같이 특정한 화학물질을 위험물로 지정하는 경우도 있다. 특히 소방법에서는

지정수량을 정하여 이 이상의 용량일 경우에만 관리대상으로 하고 있다.

소방법에서의 분류 및 표시방법은 첨부자료 3에 나타내었다.

라. 선박안전법

국내에서는 현재 운송과 관련하여 종합적인 관리규정이 없는 실정이다. 즉, 유해화학물질관리법에서는 유독물의 운반차량에 대한 경고표지가 규정되어 있으며, 선박안전법에서는 해상운송과 관련된 규정이 있지만 위험물(물리적 위험물질)에 대한 육상운송 및 항공운송에 대한 관리규정은 없는 실정이다.

선박안전법은 위험물의 해양운송시 위험성을 방지하기 위해 만들어진 것으로 특히 선박을 이용하여 위험물을 외국으로 운반하는 경우 및 수입하는 경우에 해당되는 것으로 국내에서의 운송에서는 큰 영향을 주지 않고 있다.

화학물질의 국제적인 안전한 운반을 위한 선박안전법은 국제연합의 위험물 전문가위원회 권고안을 대부분 채택하고 있다. 따라서 분류기준과 관리대상 물질은 유엔에서 규정한 것과 같다. 현재 유엔번호, 용기등급, 용기 및 포장방법, 정표판, 부표찰, 적재방법, 격리여부 등을 함께 공표하여 화학물질의 위험성을 표시하도록 하고 있다.

선박안전법에서의 화학물질 분류 및 표시방법은 첨부자료 4에 나타내었다.

2. 외국에서의 화학물질 분류 및 표시제도

가. 미국

(1) 소비자 라벨

소비자 제품 안전법(Consumer Product Safety Act;CPSA)과 연방유해물질

법(Federal Hazardous Act(FHSA)에서 규정하고 있다. 경고표지의 역할은 학교 또는 집 등의 소비자를 대상으로하여 화학물질 사용시 일어날 수 있는 유해성의 정도에 대한 정보를 제공하고 유해성을 제거하거나 경감할 수 있도록 경고하고 적절한 응급처치를 할 수 있도록 한다. 라벨에서 정의하는 유해위험성은 인화성, 연소성, 자극성, 부식성, 과민반응, 급 만성 독성, 열 또는 다른 방법에 의한 분해시의 압력 등이고 라벨구성성분은 신호어, 심볼, 일반명 또는 화학명, 공급자정보, 주의문구, 긴급처방, 취급 및 보관방법 등이다.

(2) 작업장 라벨

유해성주지표준(Hazard Communication Standard;HCS)에서는 3가지의 유해성주지 방법(즉, 경고표지, 안전보건자료 및 교육)을 사용한다. 경고표지의 역할은 주로 작업장 근로자에게 화학물질의 정보를 제공하며 고용자 및 안전보건전문가 등에게도 정보를 제공한다. 라벨에서 정의하는 유해 위험성은 물리적 위험성에 연소성 액체, 압축가스, 폭발성물질, 인화성물질, 유기과산화물, 산화제, 자연발화성물질, 불안정한물질 또는 물과 반응하는 물질이며, 건강유해성에 발암성물질, 독성물질, 고독성물질, 생식독성물질, 과민성물질, 간독성물질, 신경독성물질, 조혈계영향물질, 폐독성물질, 피부, 눈 점막유해물질이다. 미국에서는 HCS외에 산업장에서 자체적으로 개발한 ANSI 라벨 및 HMIS 라벨도 있다.

(3) 운송라벨

운송라벨은 유엔 위험물운송권고안을 기본으로 하고 있다. 라벨은 긴급방재요원, 운반하역자 등 운송에 관여하는 모든 사람을 대상으로 하고 있다. 대상물질로는 폭발물, 비인화성 무독성압축가스, 인화성액체, 인화성고체, 산화제, 독성물질 및 감염성물질, 방사선물질, 부식성물질, 기타물질이며 라벨구성요소

로는 운송명, 심볼과 marking, 위험물질 등급, 부분류, 유엔번호, 유해성분류코드, 신호어(방사선물질, 분열성물질, 감염성물질)등이 있다.

(4) 긴급방재(소방)

긴급방재 부문에서는 4가지의 방법으로 유해성주지를 하고 있다. 즉, 즉시 이용가능한 정보(라벨), 간단한 정보, 자세한 정보(MSDS), 전문가 정보로 구성된다. 라벨에서 취급하는 유해·위험성은 운송부문과 같으며 NFPA 704는 건강과 인화성 및 반응성에 대해 나타내고 구성요소는 운송라벨과 같다.

나. 일본

작업장 근로자를 위하여 안위법에서 분류 및 경고표지 방법을 규정하고 있다. 라벨형식 신호어의 형태 등에 대한 권고사항은 있으나 강제규정은 없다. 라벨은 사업주, 근로자 및 기타 관계자들을 위해 필요하며 MSDS와 함께 작업장에서 근로자의 건강 및 안전을 보호하도록 하고 있다. 라벨에 포함되는 유해·위험성은 폭발성, 고압가스, 인화성물질, 자연발화성물질, 물과 반응하여 인화성가스를 방출하는 물질, 산화성물질, 급성독성물질, 부식성/자극성물질, 발암성물질, 변이원성물질, 생식독성물질, 최기형석물질, 과민성물질이다. 라벨의 구성요소는 유해하지 않은 물질은 물질명만 나타내며 유해물질의 경우 물질명, 구성성분, 유해성조류, 사람에게 대한 영향, 보관 및 취급방법, 라벨작성자, 노동부장관이 명시한 사항 등이다.

다. 유럽

유럽에서는 작업장 및 소비자 라벨에 대하여 Directives 67/548/EEC에서 위험물질을 88/3/379/EEC에서 제제의 위험성에 대한 소비자 및 작업장 라벨을

정의하였다. 라벨을 부착하는 물질로는 물리화학적 위험물질(폭발성, 산화제, 극산화성, 고산화성, 인화성물질), 건강유해물질(고독성, 독성, 유해물질, 부식성 물질, 자극성물질, 과민성물질, 발암성물질, 변이원성물질, 생식독성물질), 환경유해물질이 해당된다. 라벨의 구성요소로는 단일물질인 경우에는 물질명, 공급자정보, 위험성, 위험심볼, 표준 위험문구, 표준 안전문구 및 유럽물질번호이며 제제인 경우에는 제제의 상품명, 공급자정보, 위험성을 가지는 물질명, 위험성, 위험심볼, 표준위험문구, 안전문구가 포함된다.

제 3 장 통일화 작업

노동, 환경, 소방, 운송 등 각 부문에서 따로 관리되고 있는 화학물질의 분류 체계 및 표시방법의 통일화는 1950년대 이후 지속적으로 연구되었다. 현재에는 유엔을 중심으로 통일화 작업이 활발히 진행되고 있다.

1. 국내동향

국제적인 통일화 작업과는 별도로 국내에서도 각 부문별로 화학물질의 분류 및 표시방법에 대해 화학물질 관련 사업주로부터 통일화의 필요성이 주장되어 왔다. 즉, 노동, 환경, 소방부문 등 각 부문에서의 분류 및 표시방법의 차이 및 유럽 및 미국과의 분류기준의 상이에 따른 관리상의 어려움이 사업주로부터 지속적으로 제기되었다. 현재까지 노동부문과 환경부문에서의 분류 및 경고표지 양식의 통일화가 일부 이루어지기는 하였으나 소방부문과는 관리대상물질의 차이 등으로 본격적인 통일화 논의는 시도되고 있지 않다.

현재는 아래와 같이 일부 부문에서 경고표지 등의 중복부착을 방지하기 위한 규정이 만들어져 있으나 실질적으로는 거의 사용되고 있지 않다.

각 부처별로는 국제적인 통일화에 대응하기 위하여 자체적으로 전문가를 국제회의에 참석시키고 이에 대비하고 있는 것으로 파악된다.

가. 환경부 유독물질에 해당되는 물질의 경고표지 통일화

환경연구원에서는 현재 525종의 화학물질에 대하여 유독물로 지정하고 관리

하고 있는 데 이들 물질중 소방법에 의해 관리되는 물질 66종에 대하여 통일된 경고표지를 부착할 수 있도록 하고 있으며, 환경부고시 제 2001-90호에서 경고표지 방법을 규정하고 있다.

※ 위 고시에서 노동부의 건강유해물질 107종의 표시에 대해서도 통일화를 적용하고 있으나 현재 노동부에서는 107종의 건강유해물질에 대한 특별한 경고 표시제도를 삭제하고 41조에 의한 표시제도를 적용하기로 추진하고 있어 논의에서 제외하였다.

나. 위험물·유해물질 등의 제조·보관·저장장소 또는 운반시설의 표시등에 관한 통일화

현재 소방법 제17조 제1항, 유해물질관리법 제20조 및 산업안전보건법 제12조에서는 보관·저장장소 등에 안전보건 표지를 하도록 하고 있다. 따라서 이 세가지 법에서의 표지를 통일화하기 위하여 행정자치부 고시 제 1995-16호 ('95.6.29)에서 통일화 방법을 고시하고 있다.

※ 위 고시에서는 산업안전보건법 제12조에 의한 표시제도와 통일화도 같이 다루고 있으나 노동부에서도 현재 12조에 의한 표시보다는 41조에 의한 표시제도를 중요시하고 있어 논의대상에서 제외하였다.

2. 국제 동향

가. 국제적인 통일화 배경

ILO에서는 화학물질협약 170에 의해 위험물질 또는 제제에 대한 분류 및 경고표지에 대한 기존의 체계를 통일할 계획을 1990년 수립되었다. 1992년 국제연합 환경개발회의(UNCED)는 이러한 계획을 의제 21의 19장에 6가지의 주요 항목중의 하나로 Program B에 '화학물질의 분류와 표시제도의 통일화'를 포함

시켰으며, 이에 따라 ILO, WHO, UNEP, UN CETDG 및 OECD로 구성된 IOMC에서 화학물질의 분류시스템조화를 위한 조정그룹(CG/HCCS)이 구성되어 통일화 작업을 수행하였다. 현재는 유엔에 분류와 경고표지에 대한 GHS 전문과 분과위원회를 구성하여 IOMC 조정그룹에서 진행된 사항을 이어받아 분류와 경고표지의 통일화에 대한 완료작업 및 해설서 작성 작업을 진행하고 있다.

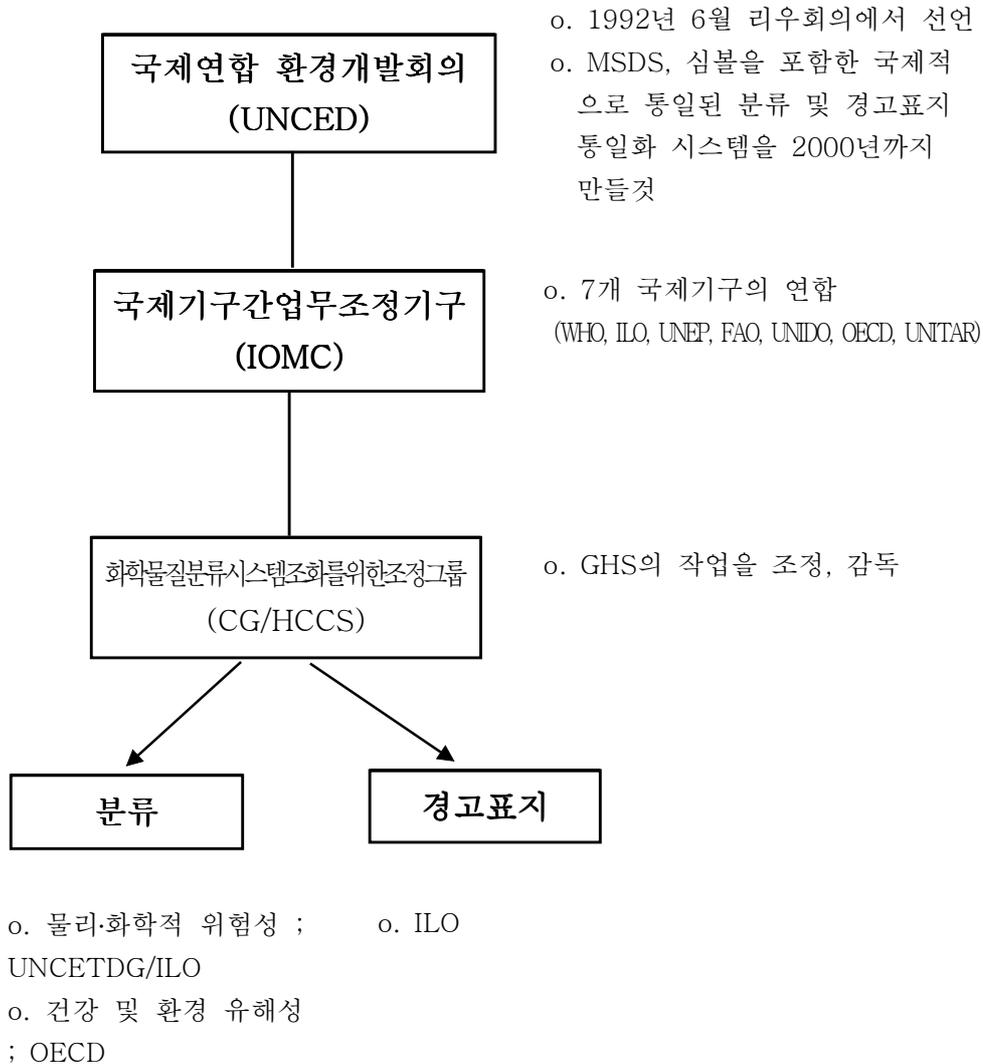
(1) 리우선언

국제연합 환경개발회의(UNCED)는 지구환경보전을 위한 회의를 열고 「모든 국가와 사회의 주요분야 및 모든 사람들 사이에 새로운 차원의 협력을 창조함으로써 새롭고 공평한 범세계적 동반자 관계를 수립할 목적으로 모두의 이익을 존중하고 또한 지구의 환경 및 개발체제의 통합성을 보호하기 위한 국제협정체결을 위하여 노력하며 우리들의 삶의 터전인 지구의 통합적이며 상호 존중」을 위하여 27가지의 원칙을 선언하였다. 의제 21은 리우 선언의 실천사항으로 178개국의 대표가 서명하였는데 제1부에 사회경제부문 7개 항목, 제2부 자원의 보존 및 관리부문에 14개 항목, 제3부 주요 그룹의 역할 강화부문에 10개 항목 제4부 이행수단 부문에 8개 항목으로 구성되어 있으며 분류와 경고표지 통일에 관한 사항은 제2부의 19장 유해화학물질의 환경안전관리 부문에서 선언되고 있다. 19장은 유해하거나 위험한 제품의 불법 국제거래방지를 포함한 유해화학물질의 환경적으로 건전한 관리를 목표로 하고있으며 6개의 실천사항을 정하고 있다. 6개의 실천사항은 「A; 화학적 위험성에 대한 국제적 평가의 확대 및 강화, B; 화학물질의 분류 및 표시의 일치, C; 유해 화학물질 및 화학적 위험성에 관한 정보 교환, D; 위해감소 계획수립 설치, E; 화학물질 관리를 위한 국가적 능력 및 시설강화, F, 유해하거나 위험한 제품의 불법 국제거래

방지」이다.

나. 분류 및 유해성주지 통일화 회의

분류 및 유해성주지 통일화는 [그림 3-1]와 같은 조직을 중심으로 이루어지고 있다. 즉 OECD 등 6개 정부간기구(현재는 7개 기구)로 구성된 기구간프로그램(IOMC)이 화학물질의 분류 및 유해성주지방법의 통일화 작업을 조정하며 업무의 효율성과 전문성을 위하여 물리화학적 위험성에 대한 분류는 유엔 위험물운반에관한전문가위원회(UN CETDG) 및 ILO에서 담당하고 건강 및 환경에 대한 유해성분류는 OECD에서 유해성주지 부분은 ILO에서 담당하였다. 이들 작업의 진행사항은 <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/ghs/> 또는 <http://www.unece.org/trans/main/dgdb/dgsubc4/c4age.html>에서 볼 수 있는 데, 물리화학적 위험성 물질의 분류는 대부분 1997년 IFCS에서 합의를 보았으나 현재 에어로졸의 분류 등 일부 항목에 대해서는 계속 분류작업을 수행중에 있으며 건강 및 환경에 대한 유해성 분류도 대부분의 물질에 대하여 분류기준이 정해졌으나 일부 목적장기독성물질(TOST)에 대한 분류의 통일화 작업이 진행되고 있다. ILO를 중심으로 한 유해성주지 통일화 작업은 2001년 5월 24일 7차 회의를 마지막으로 완료되었다. IOMC 조정회의에서는 각 분과에서 얻어진 분류 및 유해성 주지 통일화 안을 검토하며 현재는 각 분과에서도 출한 통일화 안에 대한 해설서 발간에 대해 논의하고 있으며 2002년 4월 26일까지 해설서를 완료할 목표로 작업하고 있다. 논의과정에서 분류 및 유해성 주지의 통일화회의는 작업이 완료된 이후에도 계속해서 통일화에 대한 부수적인 업무수행의 필요성이 제기되었으며 이를 위하여 유엔 경제사회이사회 분과위원회에 포함시켰다. 즉, 경제사회이사회 위원회안에 기존의 위험물운송에 관한 전문가 위원회와 함께 국제통일화시스템(GHS) 분과위원회를 두었다.



[그림 3-1] 분류와 경고표지 통일화 조직

(1) 분류작업의 통일화

물리적 위험성의 분류는 UN CETDG 및 ILO에서 담당하기로 하였으나 실무적인 작업은 대부분 UN CETDG에서 수행하였다. 물리적위험성의 분류는 현재의 유엔 위험물운송권고안을 기본으로 하여 만들어 졌으며, 특히 분류를 위한 시험방법을 지정하여 시험결과에 의해 분류하도록 하고 있다.

건강 및 환경유해물질의 분류는 OECD를 중심으로 이루어졌으며 급성독성 등의 분류기준에 있어 세계각국의 분류기준의 차이로 많은 논란이 있었으나 단일물질 및 혼합물에 대한 분류기준이 대부분 완료되었다.

(2) 유해성주지 방법의 통일화

유해성주지 방법은 크게 경고표지와 안전보건자료로 이루진다. 유해성주지의 통일화 작업은 ILO 작업반 회의(1998년 12월 15일 1차 회의를 시작하였으며 2001년 5월 24일 7차 회의를 마지막으로 함)에서 수행하여 IOMC 회의에 제출하였다.

(가) 경고표지 통일화 작업

경고표지의 통일화 작업의 큰 특징은 국제연합 운송전문가 위원회의 요구가 많이 반영되었는데 경고표지의 특징은 첫째로 픽토그램의 경우 형태는 위험물운송권고에서 사용되는 다이아몬드형을 채택하였고 색상에 있어서도 위험물 운송에 해당되는 물질에 대해서는 위험물운송에서 규정하는 색상을 이용하기로 하였다. 둘째 심볼은 위험물 운송에서 권고하는 심볼을 중심으로 채택하였다. 다만, 만성독성에 대해서는 새로운 심볼을 개발하기로 하였는데 CMR(발암성 물질, 변이원성물질, 생식독성물질) 및 TOST(표적장기독성물질)에 대해서는 심각한 건강유해성심볼이라는 새로운 심볼을 개발하여 사용하기로 하였

다. 셋째 자극성물질, 유해성물질과 같은 비교적 약한 독성을 일으키는 물질에 대해서는 느낌표를 사용하기로 하였다.

기타 자세한 내용은 첨부자료 5에 나타내었다.

(나) 안전보건자료(MSDS)의 통일화

안전보건자료는 정해진 형식에 의해 작업장에서 사용되는 화학물질 또는 혼합물에 대한 정보를 제공한다. 이 정보는 작업장에서 유해화학물질의 관리에 대한 참고자료로서 사용된다. 안전보건자료는 작업장외의 사용자(위험물 운송, 긴급방재, 농약 또는 소비자 제품 이용자)에게도 유용한 정보원으로 이용될 수 있는 데 안전보건자료는 첨부자료 5에 나타난 모든 유해성등급에 속하는 모든 물질 또는 혼합물에 대하여 제공되어야 한다.

통일된 안전보건자료의 형식은 ILO에서 사용중인 물질안전보건자료의 형식과 같은 16가지 주항목에 안전보건에 대한 자료를 각각 나타내도록 하였다. 16가지의 주항목은 1) 화학제품과 회사에 관한 정보, 2) 구성성분에 대한 조성/정보, 3) 유해성확인, 4) 응급처치요령, 5) 화재시 대처방법, 6) 누출사고시 대처방법, 7) 취급 및 저장방법, 8) 노출방지 및 개인보호구, 9) 물리 화학적 특성, 10) 안정성 및 반응성, 11) 독성에 관한 정보, 12) 환경에 미치는 영향, 13) 폐기시 주의방법, 14) 운송에 필요한 정보, 15) 법적규제 현황, 16) 기타 참고사항으로 구성되었다. 구성내용은 다음과 같으며, 이 들 자료중 반드시 제공되어야 할 자료의 선정 등의 작업이 남아있다.

1) 화학제품과 회사에 관한 정보

- 국제통일화 시스템에 의한 경고표지에 사용된 제품명
- 다른형태의 화학물질 식별방법
- 화학물질의 권고사용방법 및 사용의 제한에 고나한 정보
- 공급자 정보(회사명, 주소, 전화번호 등)

- 긴급전화번호
- 2) 구성성분에 대한 조성/정보
 - 가) 단일물질
 - 화학물질명
 - 일반명, 동명
 - CAS 번호, EC 번호 기타
 - 물질의 분류에 영향을 주는 불순물
 - 나) 혼합물
 - 혼합물의 유해성 분류에 영향을 주는 모든 화학물질명, 농도(또는 농도범위), 분류 및 식별가능한 방법(예; CAa 번호, 국내관리번호)
 - 분류되지 않는 구성요소의 화학물질명(예; 노출기준 등)
- 3) 유해성 확인
 - 물질/혼합물의 GHS 분류
 - 분류에 포함되지 않는 유해성(예; 분진폭발위험)
- 4) 응급처치요령
 - 흡입, 피부, 눈접촉 및 섭취등과 같은 노출경로에 따른 응급처치요령
 - 가장 중요한 증상, 긴급 또는 지연성 증상
 - 응급처치의 지시 및 필요시 처치해야 할 특별조치
- 5) 화재시 대처방법
 - 적절한 소화재
 - 화학물질에 의해 특이한 유해성 (예; 유해연소물질의 성질)
 - 특별한 보호장비 및 진화시 주의사항
- 6) 누출사고시 대처방법
 - 개인적인 주의사항 및 긴급조치방법
 - 환경적인 주의사항
 - 정화방법
- 7) 취급 및 저장방법
 - 안전한 취급을 위한 주의사항

- 피해야 할 조건 및 안전한 보관조건
- 8) 노출방지 및 개인보호구
- 노출기준 또는 생물학적 지표 등과 같은 값
 - 적절한 기술적인 방법
 - 개인보호장비와 같은 개인보호조치
- 9) 물리 화학적 특성
- 외관(물리적 상태, 색상 등)
 - 냄새
 - 냄새 역치값
 - pH
 - 녹는점/어는점
 - 비점
 - 인화점
 - 증발속도
 - 인화성(고체, 기체)
 - 인화상한계/하한계
 - 증기압
 - 증기밀도
 - 비중
 - 용해도
 - 분배계수:옥탄올/물 분배계수
- 10) 안정성 및 반응성
- 화학적 안정성
 - 가능한 유해반응
 - 피해야 할 조건(예; 정전기, 쇼크 또는 진동)
 - 피해야 할 물질
 - 유해 분해산물
- 11) 독성에 관한 정보
- 아래의 항목을 포함하여 간결하지만 완전하고 이해하기 쉽게 다양한 독성영향을 기술

- 가능한 노출경로에 대한 정보(흡입, 섭취, 피부 및 눈 접촉)
 - 물리적, 화학적 및 독성학적인 성질에 따른 증상
 - 자연성 및 즉각적인 영향 및 단기간 및 장기간 노출에 의한 만성 영향
- 12) 환경에 미치는 영향
- 환경독성 (수중 및 토양독성)
 - 지속성/분해성
 - 생물 축적성
 - 토양 이동성
 - 기타 부작용
- 13) 폐기시 주의방법
- 폐기물질 및 안전한 취급 및 오염된 포장을 포함한 폐기방법
- 14) 운송에 필요한 정보
- 사용자가 국내 또는 국외로 운송하기 위해 필요한 주의사항을 기술
 - 국제연합 번호
 - 국제연합 운송번호
 - 운송유해성 분류
(국제연합 권고에 의한 추가정보 또는 위험물 운송에 대한 다른 국제적- - 적용가능하면 포장그룹)
 - 해상 오염(예/아니오)
 - 부가적인 정보(예; 소포장 면제 등)
 - 특별 주의사항
- 15) 법적규제 현황
- 의심되는 제품에 대한 국내 규제사항
 - GHS 유해성 분류, GHS 신호어, 유해성 문구, 사전주의문구 등 라벨에 나타내야 할 건강, 안전 및 환경정보의 기술
- 16) 기타 참고사항
- 기타 정보
 - 훈련시 권고사항

- 정보원
- 안전보건자료 작성 및 개정에 대한 정보

제 4 장 통일화에 따른 국내관리체계에의 영향

1. 분류

GHS(Globally Harmonized System)는 현재 화학물질을 유해·위험성에 따라 물리적위험물질, 건강유해물질 및 환경유해물질로 나누고 물리적위험물질은 인화성물질(인화성액체, 인화성고체, 인화성기체), 자연발화성물질(자연발화성액체, 자연발화성고체), 자기가열성물질, 물과 반응시 인화성가스를 방출하는 물질, 산화성물질(산화성액체, 산화성고체, 산화성기체), 유기과산화물, 자연반응성물질, 폭발성물질, 금속부식성물질로 분류하고, 건강유해물질은 급성독성물질, 피부자극성 및 부식성물질, 눈자극성 및 부식성물질, 피부 및 호흡기과민성물질, 생식세포 변이원성물질, 생식독성물질, 발암성물질로 분류하였으며 환경유해성물질은 급성 환경유해성물질 및 만성환경유해성물질로 분류하였다. GHS 분류기준의 특징은 기존의 시스템에 비하여 분류기준이 보다 세분화 되었고 (기체, 액체, 고체로 구분하여 분류하였으며 각 유해성 항목별로 세부등급이 많아졌다.) 분류기준이 명확해 졌다는 것이다. GHS는 노동, 환경, 소비자, 소방, 운송 등 각 부문 및 국제적으로 공통적으로 이용하도록 하기 위해 만들어 졌는데, GHS에 따른 분류기준을 국내에서 적용할 경우 다음과 같은 사항을 각 부문별로 고려하여야 한다.

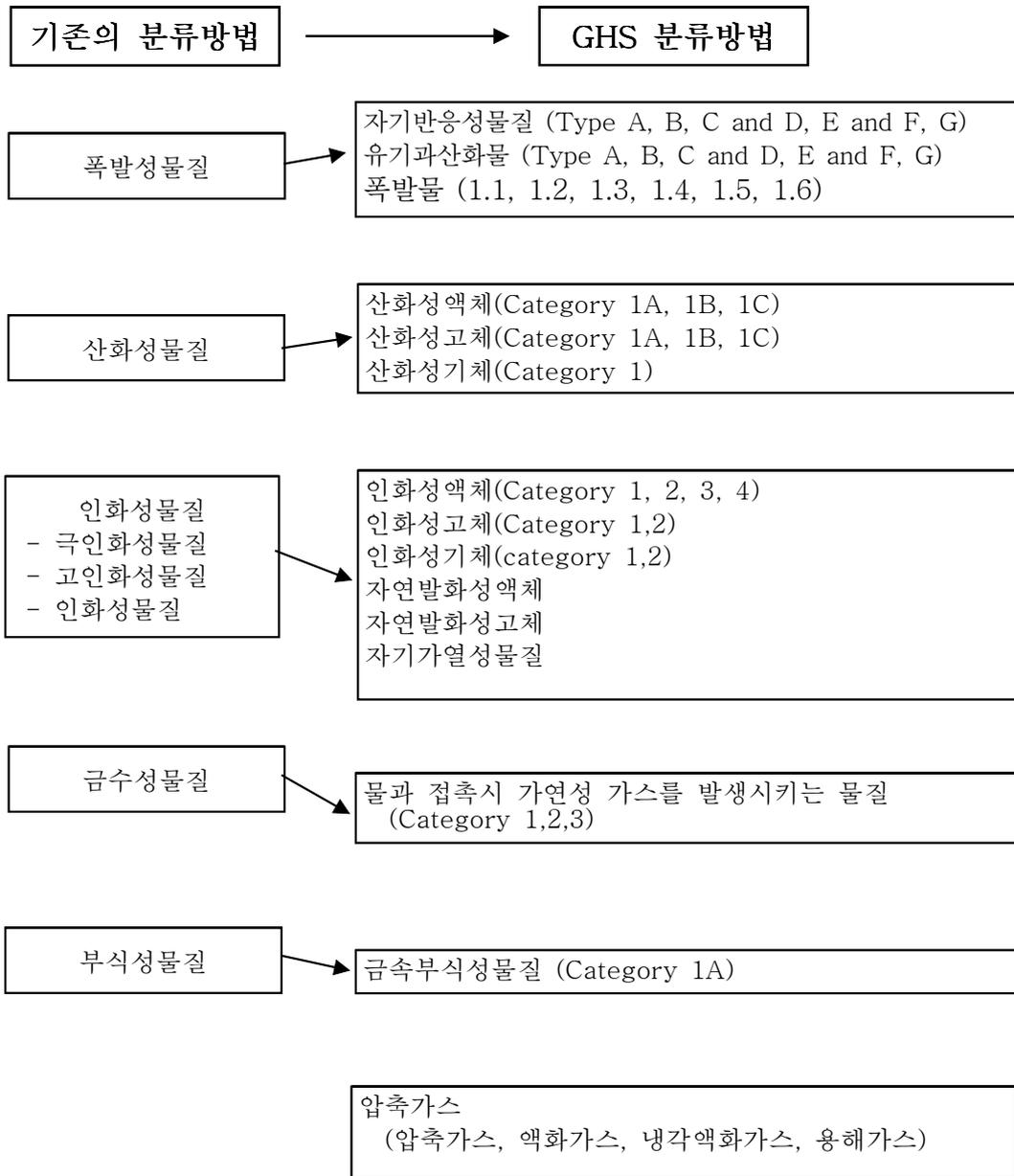
가. 산업안전보건법

산업안전보건법에서는 화학물질의 유해·위험성을 폭발성물질, 산화성물질,

극산화성물질, 고산화성물질, 인산화성물질, 금속성물질, 고독성물질, 독성물질, 유해물질, 부식성물질, 자극성물질, 과민성물질, 발암성물질, 변이원성물질, 생식독성물질, 환경유해물질의 16가지 항목으로 분류하고 있다. GHS의 통일화안을 따를 경우 다음과 같은 영향이 예상된다.

(1) 물리적 위험물질의 분류

산업안전보건법에서는 첨부자료 1과 같이 제41조에서 물리적 위험물질을 5개 항목 7분류로 하고 있는 데(※ 안전기준에 관한 규칙에서는 폭발성물질, 발화성물질, 산화성물질, 인산화성물질, 가연성가스, 부식성물질로 분류하고 세부적인 분류기준도 다르다. 이 부분은 통일화 과정에서 같이 논의하여야 하지만 여기서는 언급하지 않도록 한다.) GHS를 수용할 경우 [그림 4-1]과 같이 15개 항목 45분류로 확대된다. 현재의 41조에 의한 분류 및 경고표지는 사업주에게 위험성을 평가하여 분류하고 경고표지를 부착하도록 하고 있다. 따라서 노동부에서는 GHS안으로 통일화가 정해지면, GHS에 따른 분류 및 경고표지 작성에 혼란을 격지 않도록 한국산업안전공단(이하 공단)으로 하여금 MSDS DB에 변경사항을 갱신하여 사업주가 이를 이용하여 분류할 수 있도록 하고 또한 분류에 필요한 시험을 실시할 수 있도록 시험법의 도입 및 정비, 시험기관의 지정 등의 작업이 필요할 것으로 보인다. 특히, 소방법 등 물리적 위험물질을 주로 관리하는 법규와 중복되지 않도록 충분한 논의가 있어야 한다.



[그림 4-1] 물리적위험물질에 대한 노동부 및 환경부의 분류와 GHS 분류의 비교

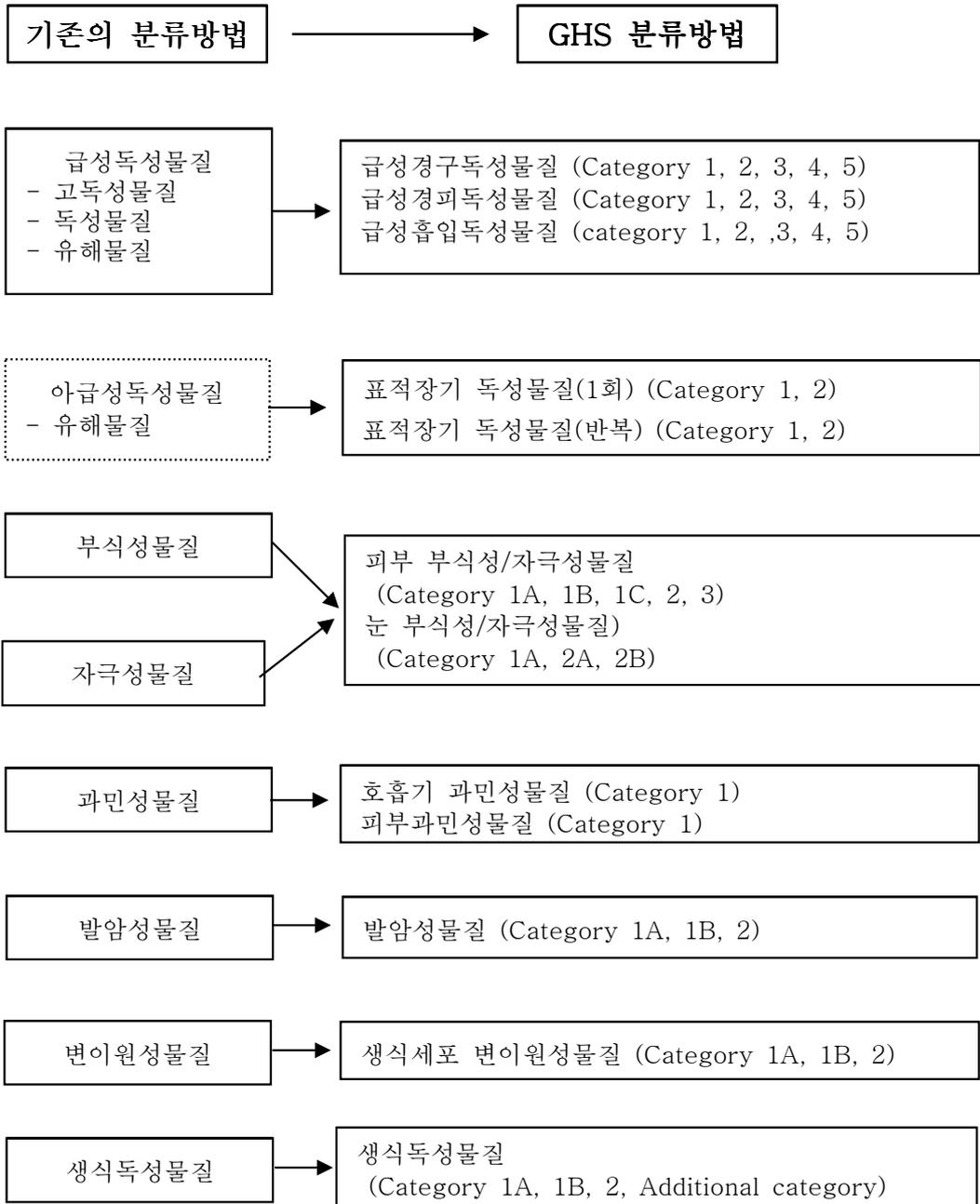
(2) 건강유해성물질의 분류

건강유해성물질은 [그림 4-2]와 같이 바뀌게 된다. 건강유해성 물질의 분류에 있어서 특히 문제가 되는 부분은 급성독성의 분류이다. 급성독성은 화학물질의 건강유해성 평가에 있어 가장 기초적인 자료로 사용되는 데, <표 4-1>과 같이 기존의 3등급으로 분류된 급성독성이 GHS에서는 4등급(또는 5등급)으로 나뉘어진다. 빌딩블록 방법을 통하여 3단계의 등급을 사용할 수 있으나 어떤 경우에도 GHS에서 정한 것과 다른 end-point를 사용할 수 없으므로 분류방법의 변화에 따른 화학물질의 재분류는 필수적으로 되었다. 환경부문과 충분한 협의를 통하여 분류방법을 결정하고 이에 따른 화학물질 재분류 작업이 진행되어야 할 것으로 보인다.

노동부에서는 사업주가 GHS에 따른 분류에 혼동되지 않도록 공단으로 하여금 MSDS DB를 갱신하여 충분한 정보를 제공하여야 하며 또한 건강유해성을 결정하는 시험방법에 대해서도 GHS에서 정한 기준을 제시하여야 할 것으로 예측된다.

<표 4-1> 급성독성물질에 대한 노동부 및 환경부 분류기준과 GHS 분류 비교

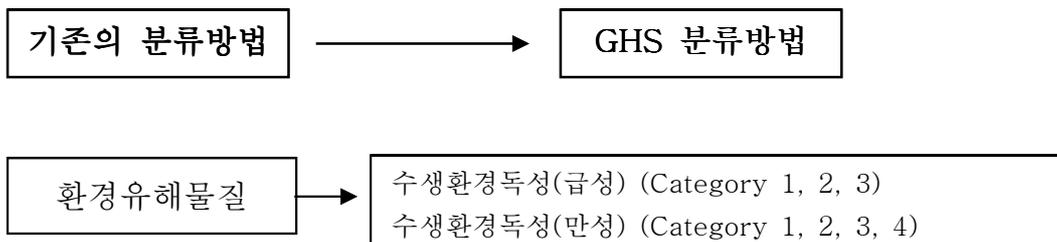
	Category 1	Category 2	Category 3	Category 4	Category 5
경구 (mg/kg)	5	50	300	2000	5000 ⁵⁾
	25	200	2000		
경피 (mg/kg)	50	200	1000	2000	
	50	400	2000		
가스(ppm)	100	500	2500	5000	
	-				
증기 (mg/l) ¹⁾	0.5	2.0	10	20	
	05	2.0	20		
더스트, 미스트 (mg/l)	0.05	0.5	1.0	5	
	0,25	1.0	5		



[그림 4-2] 건강유해물질에 대한 노동부 및 환경부 분류와 GHS 분류 비교

(3) 환경유해물질의 분류

환경유해물질의 경우에는 기존 시스템에서는 하나의 분류기준만을 정하고 있으나 [그림 4-3]과 같이 GHS에서는 급성 및 만성 유해성 각각을 3개 및 4개의 세부등급으로 분류하였다.



[그림 4-3] 환경유해물질의 노동부 및 환경부 분류와 GHS 분류 비교

나. 유해화학물질관리법

유해화학물질관리법에서는 현재 노동부와 같은 분류체계를 가지고 있는 데 아래와 같이 각각의 유해인자별 비교할 수 있다.

(1) 물리적 위험물질의 분류

유해화학물질관리법에서도 첨부자료 2과 같이 물리적 위험물질을 5개 항목 7분류로 하고 있다. 현재는 분류기준만을 정하고 있으며, 관리대상물질(유독물, 관찰물질)을 선정하는 기준으로는 사용하지 않으므로 GHS로 통일화가 되더라도 큰 영향을 없을 것으로 예측된다.

(2) 건강유해성물질의 분류

건강유해성물질은 [그림 4-2]와 같이 바뀌게 된다. 건강유해성 물질의 분류

에 있어서 문제가 되는 부분은 노동부와 같다. 노동부와 충분한 협의를 거쳐 우리나라에 적합한 분류기준을 정하는 것이 필요하다.

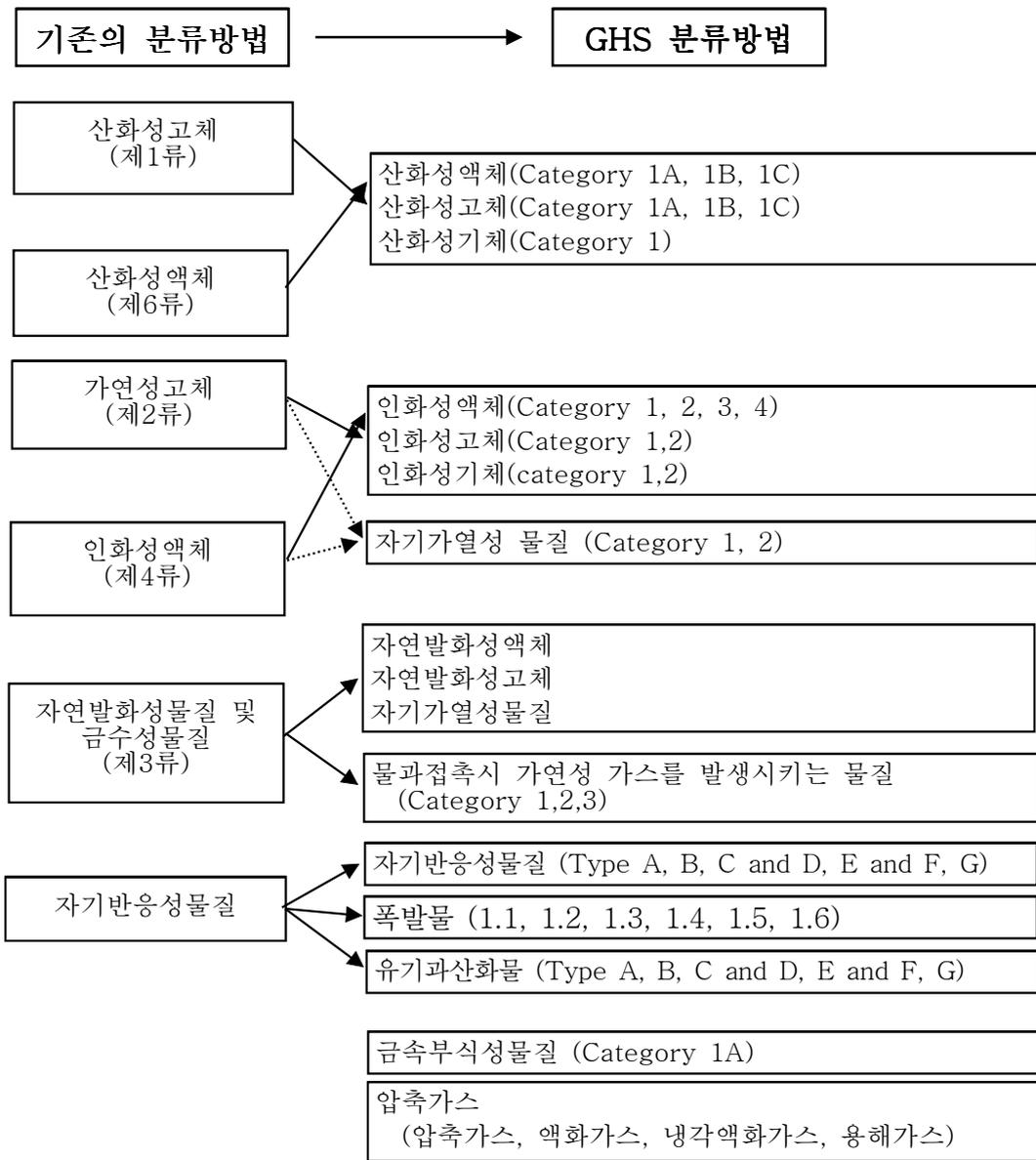
※ 현재 국립환경연구원에서는 화학물질 자체의 유해성을 조사하여 유독물을 지정하고 이에 해당하는 물질에 대해서는 경고표지 내용물(유해성심볼, 유해성 등)을 고시하고 있다. GHS로 통일화 될 경우 이들 물질에 대해서는 재분류가 필요하게 될 것으로 예상되며, 독성시험 등의 실시에 의해 화학물질의 분류가 바뀔 경우 사업주가 분류에 혼동할 수 있으므로 이는 GHS의 정신에 위배된다. 따라서 환경부의 유독물에 대한 유해성주지 방법의 지정 등은 전문가의 논의 등을 통하여 GHS에 적합하도록 보완되어야 할 것으로 예측된다.

(3) 환경유해물질의 분류

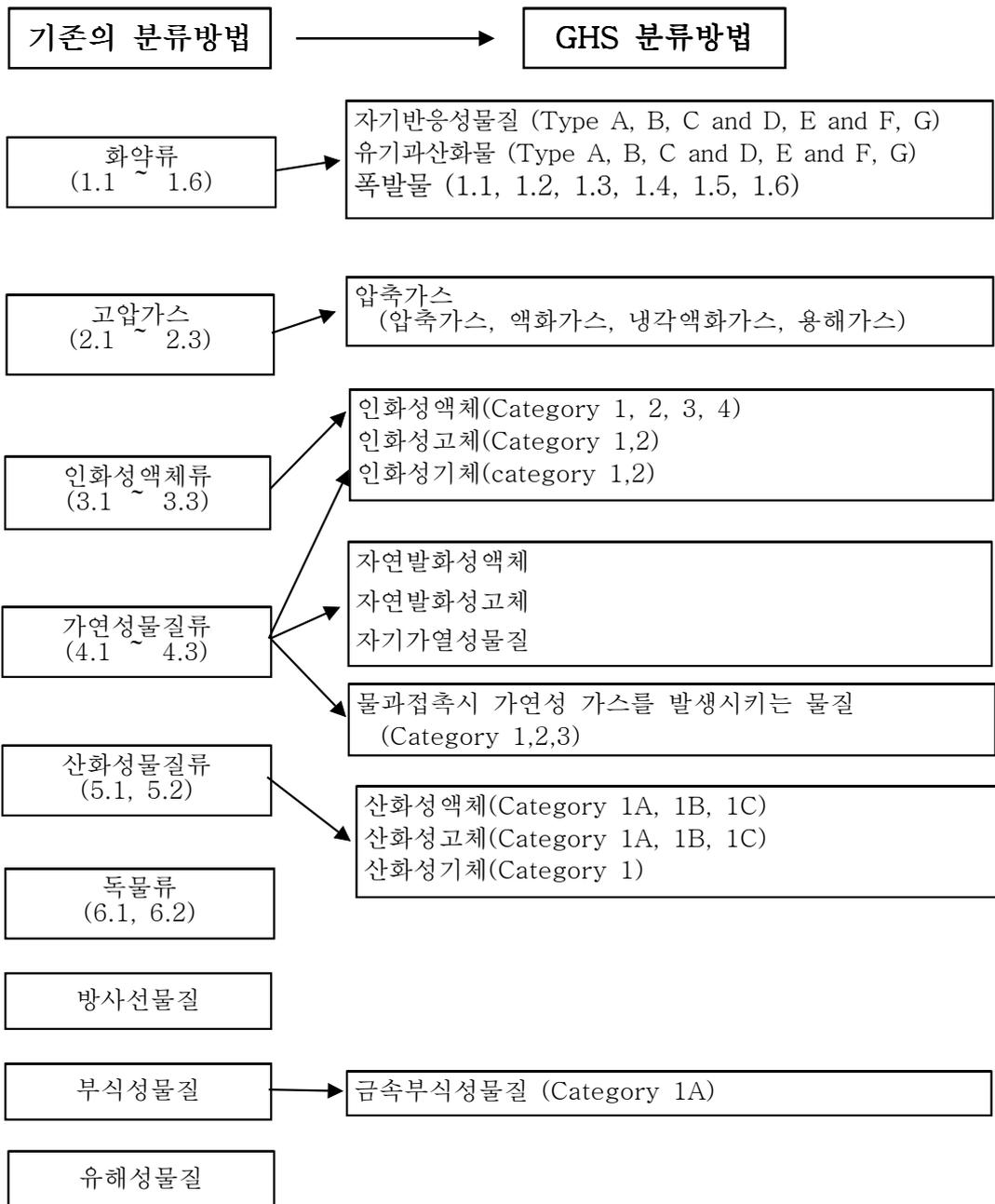
환경유해물질의 경우에는 기존 시스템에서는 하나의 분류기준만을 정하고 있으나 [그림 4-3]과 같이 GHS에서는 급성 및 만성 유해성 각각을 3개 및 4개의 세부등급으로 분류하였다. 환경부에서는 GHS에서의 분류를 어떻게 국내에 적용할 것인지 결정하는 것이 필요할 것이다.

다. 소방법

소방법은 현재 물리적 위험성만을 관리대상물질로 정하고 있다. 기존의 분류방법이 [그림 4-4]와 같이 바뀌게 된다. 소방법에서도 분류기준과 함께 관리대상물질목록을 지정하고 있는 데, 국제적인 통일화안으로 분류기준을 바꿀 경우에는 관리대상물질의 선정방법에 일부 변화가 있을 것으로 예상된다. GHS에 적합한 분류 및 표시방법이 국내에 도입될 수 있도록 유관기관과의 충분한 협의가 필요하다.



[그림 4-4] 소방법의 분류와 GHS 분류 비교



[그림 4-5] 선박안전법 분류와 GHS 분류의 비교

라. 선박안전법

선박안전법은 [그림 4-5]과 같이 분류체계가 바뀌게 된다. 물리적위험물질에 대한 GHS의 분류는 대부분 유엔 위험물전문가위원회에서 이루어 졌고 선박안전법은 현재 유엔 위험물전문가위원회에서 권고하는 사항을 대부분 채택하고 있으므로 선박안전법이 GHS를 따르는 것은 것 무리가 없을 것으로 예상된다. 다만 국내에서는 육상 및 항공 운송에 있어서는 특별한 규정이 없는 데(환경부에서는 유독물에 대한 운반차량 경고표지는 지정하고 있지만 물리적 위험물에 대한 육상운송 규정은 현재 없음) 통일화 논의시 이 부문도 포함시킬 필요가 있다.

마. 통일화에 따른 국내의 영향

화학물질의 분류는 두 부분으로 이루어진다. 즉, 첫째로 화학물질의 분류기준을 정하는 것이며 두번째로는 필요시 특별히 관리할 화학물질의 목록을 지정하는 것이다. 현재 각 부문에서는 화학물질의 분류기준을 정하고 이 기준을 적용하여 관리대상 화학물질을 지정하고 있다. 따라서 앞에서 본 것과 같이 화학물질의 분류기준이 바뀌게 되면 각 부문에서 관리하고 있는 화학물질의 목록이 다소의 영향을 받게 된다.

분류관리대상물질은 화학물질 자체의 유해·위험성에 따라서 지정하는 방법과 화학물질 자체의 유해·위험성과 더불어 사용량, 노출정도 등을 종합적으로 고려한 유해의 가능성에 의한 지정방법이 있다.

노동부에서는 화학물질 자체의 유해·위험성에 따라 사업주가 대상 화학물질을 분류하고 물질안전보건자료 작성 및 경고표지 부착 등을 하도록 하고 있다. 이와는 별도로 특히 건강에 유해한 물질 107종에 대해서는 분류기준과는 관계없이 화학물질에 의한 유해의 가능성에 따라 지정하고 경고표지를 부착하도록 하고 있으나 중복 경고표지의 방지를 위하여 현재 107종에 대한 특별한 경고표지 양식은 삭제할 예정으로 있다. 따라서 GHS의 분류기준을 채택하더라도 노동부의 관리대상물질 선정 및 경고표지에 부착은 큰 문제가 없이 통일화 될 것으로 예측된다.

환경부에서는 노동부와 같은 분류기준을 사용하고 있다. 환경부에서도 525종의 유독물 및 9종의 관찰물질을 지정하고 있는 데, 환경부에서는 화학물질 자체의 유해성에 따라 국립환경연구원으로 하여금 유독물을 지정하여 관리하고 있다. 현재 국립환경연구원에서는 유독물 목록과 더불어 경고표지의 내용까지 고시하고 있는 데, GHS에 배치되지 않으면서 유독물을 관리할 수 있는 방법이 만들어져야 할 것으로 예상된다.

소방법에서도 화학물질의 분류와 함께 관리대상 화학물질을 지정하고 있다. 인화성 액체와 같이 분류기준에 의해 관리되는 물질은 GHS에 따라 분류기준이 바뀌면 관리대상물질의 선정에 영향을 받을 것으로 예상되지만 황산 등과 같이 특정한 물질을 지정한 경우에는 GHS에 영향을 받지 않는다. 특히 소방법 같은 경우는 분류방법 및 경고표지 내용이 다른 부문(노동, 환경)에 비해 다소 특별한 데, 따라서 통일화 논의 과정에서 충분하 논의가 있어야 될 것이다.

선박안전법 등 운송과 관련된 법규는 현재 대부분 유엔 위험물운송권고안에 따라 분류하고 대상화학물질을 지정하고 있으므로 큰 논란없이 GHS를 적용할 것으로 예상된다. 다만, 육상운송 및 항공운송에 대해서도 통일화 논의에 포함

되어야 한다.

2. 유해성주지

유해성주지란 분류에 의해 정해진 화학물질의 유해·위험성을 화학물질의 취급자(노동자, 소비자, 운송요원, 긴급방재요원 등)에게 이해하기 쉽게 나타내는 것을 의미한다. 경고표지, 안전보건자료가 유해성주지의 대표적인 수단인데 GHS에서는 경고표지와 안전보건자료의 통일화 작업을 실시하였다. 유해성주지 방법의 통일화에 있어 가장 중요한 요소는 국가에서 특정한 물질에 대한 경고표지 방법을 새롭게 만들지 않는 것이 중요하다.

가. 경고표지

현재 국내에서 사용하고 있는 경고표지 양식은 노동, 환경, 소방, 운송 각각의 부문별로 첨부자료 1-4에 나타내었고 국제적인 통일화(안)은 첨부자료 5에 나타내었다.

기존의 시스템에서는 노동과 환경부문에서는 화학물질명, 유해그림, 물질분류, 유해위험성에 따른조치사항(유해성, 취급시 주의사항)을 나타내도록 하고 있으며, 소방에서는 주의문구를 나타내도록 하고 있다. GHS에서는 현재의 시스템에서 요구하지 않는 제조자 정보, 혼합물의 경우 구성성분 등을 요구하고 있으며, 화학물질 이름은 물질안전보건자료와 같은 것을 사용하도록 하고 있다. GHS로 통일될 경우 많은 변경사항은 있겠으나(심볼, 심토크램 등) 노동, 환경, 소방, 운송 등 모든 분야에서 같은 경고표지 양식을 사용할 수 있도록 만들어졌기 때문에 환경부고시(2001-90호) 및 행정자치부고시(1995-16호)의 방법보다는 실질적인 통일화가 가능할 것으로 예상된다.

특히 운송부분은 국제적인 논의과정에서 충분히 검토되고 있지만 소방부
에서 필요로 하는 내용이 GHS에서는 충분히 논의되고 있지 않으므로 국내
서의 경고표지의 통일화를 위해서는 소방부문과의 논의가 필요하다.

나. 물질안전보건자료

물질안전보건자료는 현재 노동 분야에서만 요구하고 있는 데, GHS에서는
물질안전보건자료의 화학물질명과 경고표지의 화학물질명이 같게 하여 혼동되
지 않도록 하게 하고 있다. 현재 노동부에서 규정하는 물질안전보건자료의 형
식은 ILO에서 권고하는 형식이며, GHS에서도 이 형식을 기준으로 하고 있어
통일화에 따른 혼란은 거의 없을 것으로 예상된다.

제 5 장 결론

화학물질은 그 유해·위험성으로 인하여 어느 한 부문에서 통일적으로 관리할 수 없어, 노동, 환경, 소방, 운송 등 각 부문에서 관리되어 왔으며, 이들 부문에서는 각각 독자적으로 분류 및 표시제도를 발전시켜 왔다. 그러나 현재 전세계적으로 유통되는 화학물질만 10만종이상이고 이들 물질은 물리적위험성 뿐만 아니라 건강유해성 및 환경유해성을 가지고 있어 화학물질의 분류 및 표시제도가 여러 부문에서 다른 것에 따라 많은 문제점들이 제기되어 왔다. 따라서 유엔 등 국제기구를 통하여 화학물질의 통일화 작업이 진행되어 현재는 거의 완료상태에 있으며 늦어도 2008년에는 통일화안에 따라 국제적으로 시행될 예정에 있다.

따라서 국내에서도 노동, 환경, 소방, 운송 등 각 부문의 전문가 및 사업주대표, 근로자대표 등이 참여하여 국제적인 통일화에 배치되지 않으며 국내에서 가장 적합한 분류 및 경고표시 제도를 합의하여 시행할 수 있도록 하여야 할 것이다.

제 6 장 참고문헌

노동부. 산업안전보건법

환경부. 유해화학물질관리법

해양수산부. 선박안전법

행정자치부. 소방법

GHS. Draft Integrated Proposal 2001

WG/HCHC, 7차 회의 자료

G/HCHC, 6차 회의 자료

WG/HCHC, 5차 회의 자료

Sub-Committee of Experts on the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals, First session

Sub-Committee of Experts on the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals, Second session

첨부자료 1. 산업안전보건법 분류 및 경고표시

1. 분류방법

분류	정의	유해그림
폭발성물질	대기중의 산소없이 급속하게 기체를 발생시킴으로써 발열적으로 반응하며 폭발 또는 폭연되는 고체, 액체, 페이스트, 제라틴 상태의 물질 또는 기체	
산화성물질	스스로 산화하여 화재를 일으키거나 다른물질(특히 가연성물질)과 접촉 또는 혼합되는 경우 화재 또는 폭발을 일으키는 물질	
극산화성물질	① 인화점이 0℃미만이고 끓는점이 35℃이하인 액체 물질; 또는 ② 상온, 상압하에서 공기와 접촉하면 인화성을 갖는 기체물질	
고산화성물질	① 인화점이 21℃미만인액체물질; 또는 ② 에너지 공급없이 주위의 온도에서 공기와 접촉하여 발열하며 최종적으로 발화하는 물질	
인화성물질	① 인화점이 21℃이상, 55℃이하인 물질	
금수성물질	물 또는 습기찬 공기와 접촉하여 폭발성 또는 인화성 기체를 방출하는 물질	

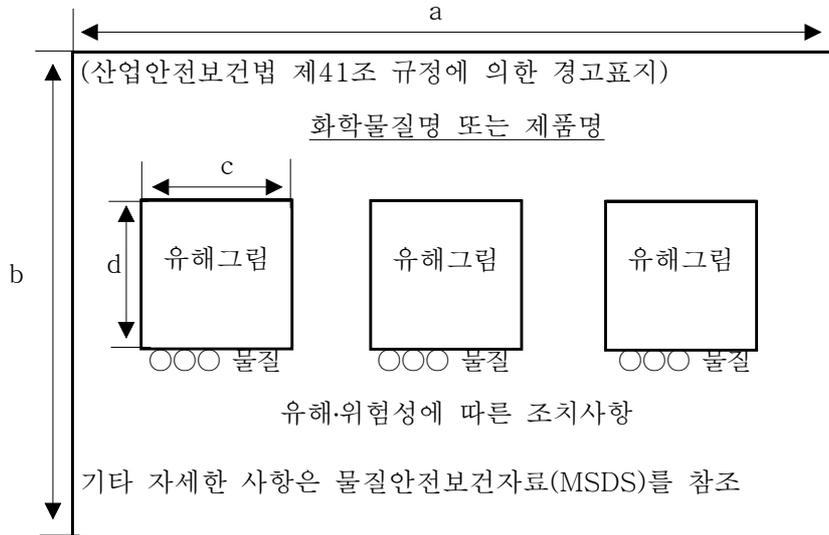
분류	정의	유해그림
고독성물질	<p>흡입, 섭취 또는 피부를 통하여 흡수될 때 매우 적은 양으로 사망케하거나 건강에 급성 또는 만성장애를 일으키는 물질로서, 다음 각호 중 어느 하나에 해당하는 물질을 말한다.</p> <p>① 경구투여시 $LD_{50} \leq 25\text{mg/kg}(\text{rat})$ ② 24시간 경피처리시 $LD_{50} \leq 50\text{mg/kg}(\text{rat}$ 또는 $\text{rabbit})$ ③ 4시간 연속흡입시 가스 또는 증기 $LC_{50} \leq 0.5\text{mg/l/4hr}(\text{rat})$ 입자 또는 에어로졸 $LC_{50} \leq 0.25\text{mg/l/4hr}(\text{rat})$</p>	
독성물질	<p>흡입, 섭취 또는 피부를 통하여 흡수될 때 소량으로 사망케하거나 건강에 급성 또는 만성장애를 일으키는 물질로서, 다음 각호 중 어느 하나에 해당하는 물질을 말한다.</p> <p>① 경구투여시 $25 < LD_{50} \leq 200\text{mg/kg}(\text{rat})$ ② 24시간 경피처리시 $50 < LD_{50} \leq 400\text{mg/kg}(\text{rat}$ 또는 $\text{rabbit})$ ③ 4시간 연속흡입시 가스 또는 증기 $0.5 < LC_{50} \leq 2\text{mg/l/4hr}(\text{rat})$ 입자 또는 에어로졸 $0.25 < LC_{50} \leq 1\text{mg/l/4hr}(\text{rat})$</p>	
유해물질	<p>흡입, 섭취 또는 피부를 통하여 급성 또는 만성장애를 일으키는 물질로서, 다음 각호 중 어느 하나에 해당하는 물질을 말한다.</p> <p>1) 급성독성 ① 경구투여시 $200 < LD_{50} \leq 2,000\text{mg/kg}(\text{rat})$ ② 24시간 경피처리시 $400 < LD_{50} \leq 2,000\text{mg/kg}(\text{rat}$ 또는 $\text{rabbit})$ ③ 4시간 연속흡입시 가스 또는 증기 $2 < LC_{50} \leq 20\text{mg/l/4hr}(\text{rat})$ 입자 또는 에어로졸 $1 < LC_{50} \leq 5\text{mg/l/4hr}(\text{rat})$</p>	

분류	정의	유해그림
유해물질	2) 아급성독성 ① 경구투여시 NOEL≤50mg/kg/90day(rat) ② 경피처리시 NOEL≤100mg/kg/90day(rat) ③ 6시간 연속흡입시 NOEL≤0.5mg/l/90day(rat) 3) 만성장해 ① 해당물질에 반복적 또는 장기적으로 노출될 경우의 사망 또는 심각한 손상 ② 임상관찰 또는 기타 기타 적절한 다른 평가에 의해 시각, 청각 및 후각을 포함한 중추 또는 말초신경계에서의 주요장애 ③ 혈액의 골수세포 생산감소 등 임상학적으로 나타나는 일관된 변화 ④ 간, 신장, 신경계, 폐 등의 표적기관의 손상 ⑤ 헤모글로빈의 기능을 악화시키는 등 혈액이나 조혈계의 장애 ⑥ 기타 해당물질로 인한 신체기관의 기능장애 또는 비가역적 변화 등	
부식성물질	동물 또는 인체피부 접촉시 피부조직(세포)을 파괴시키는 물질(pH2이하의 강한 산 또는 pH11.5이상의 알칼리물질에 의한 반응을 포함)	
자극성물질	흡입하거나 피부 또는 눈과 접촉할 때 다음 각호중 어느 하나에 해당하는 물질을 한다. ① 피부자극성 : 피부자극성시험에서 피부에 4시간 노출시 적어도 24시간동안 지속되는 피부염증, 부종이 발생하거나 그와 상응하는 반응이 발생하는 물질 또는 실제 사람의 피부에 염증을 일으키는 물질 ② 눈자극성 : 눈자극실험결과 노출후 72시간내 각막 혼탁, 결막수종 또는 홍채의 손상이 발생하며 24시간 이상 지속되는 물질 또는 실제 사람의 눈에 병소를 일으키는 물질 ③ 호흡기계자극성 : 실제 사람에게서 심각한 호흡기계의 자극을 일으키는 물질	

분류	정의	유해그림
과민성물질	<p>다음 각호 중 어느하나에 해당하는 물질을 말한다.</p> <p>① 흡입과민성 : 인구집단을 대상으로 실시한 흡입과민성 조사결과 감작반응이 예상되는 빈도보다 많은 물질</p> <p>② 피부과민성 : 피부접촉 시험시 상당수의 사람 또는 동물에게서 감작반응이 일어나는 물질</p>	
발암성물질	<p>미국 산업위생전문가협회(ACGIH)에서 규정하고 있는 발암성확인물질(A1), 발암성추정물질(A2)</p>	
변이원성물질	<p>흡입 또는 섭취되거나 피부를 통하여 흡수될 때 유전자 변이 또는 결함을 유발하거나 그 발생율을 증대시킬 우려가 있는 물질</p>	
생식독성물질	<p>흡입 또는 섭취되거나 피부로 통하여 흡수될 때 그 자손에게 비유전성 악영향 또는 암수의 생식기능·능력장애를 일으키거나 그 발생율을 증대시킬 우려가 있는 물질</p>	
환경유해물질	<p>다음 각호중 어느 하나에 해당하는 물질</p> <p>(1) 환경생태독성</p> <p>① $LC_{50}(96hr) \leq 1 \text{ mg/l(fish)}$ 또는</p> <p>② $EC_{50}(48hr) \leq 1 \text{ mg/l(daphnia)}$ 또는</p> <p>③ $IC_{50}(72hr) \leq 1 \text{ mg/l(algae)}$ 또는</p> <p>(2) 난분해성 또는 옥탄올분배계수(log Pow)가 3이상 (생물농축계수가 100이하인 경우는 제외)인 물질로서 환경생태독성이 다음 각호의 1에 해당하는 경우</p> <p>① $1\text{mg/l} < LC_{50}(96hr) \leq 10 \text{ mg/l(fish)}$ 또는</p> <p>② $1\text{mg/l} < EC_{50}(48hr) \leq 10 \text{ mg/l(daphnia)}$ 또는</p> <p>③ $1\text{mg/l} < IC_{50}(72hr) \leq 10 \text{ mg/l(algae)}$ 또는</p>	

2. 경고표지 방법

가. 양식



나. 규격

명칭등을 표시하여야 할 용기 또는 포장의 용량	인쇄 또는 표찰의 규격
용량 $\geq 500l$	$450cm^2(a \times b)$ 이상 $0.25b \leq a \leq 4b$ $0.1(a \times b) \leq c \times d$
$200l \leq$ 용량 $< 500l$	$300cm^2(a \times b)$ 이상 $0.25b \leq a \leq 4b$ $0.1(a \times b) \leq c \times d$
$50l \leq$ 용량 $< 200l$	$180cm^2(a \times b)$ 이상 $0.25b \leq a \leq 4b$ $0.1(a \times b) \leq c \times d$
$5l \leq$ 용량 $< 50l$	$90cm^2(a \times b)$ 이상 $0.25b \leq a \leq 4b$ $0.1(a \times b) \leq c \times d$
용량 $< 5l$	용기 또는 포장의 상하면적을 제외한 전체 표면적의 5% 이상 $0.25b \leq a \leq 4b$ $0.1(a \times b) \leq c \times d$

첨부자료 2. 유해화학물질 관리법 분류 및 경고표시

1. 분류방법

분류	정의	유해그림
고독성물질	<p>흡입, 섭취 또는 피부를 통하여 흡수될 때 매우 적은 양으로 사망케 하거나 건강에 급성 또는 만성장애를 일으키는 물질로서, 다음 각호의 1에 해당하는 물질을 말한다.</p> <p>① 경구투여시 $LD_{50} \leq 25\text{mg/kg}(\text{rat})$ ② 24시간 경피처리시 $LD_{50} \leq 50\text{mg/kg}(\text{rat}$ 또는 $\text{rabbit})$ ③ 4시간 연속흡입시 가스 또는 증기 $LC_{50} \leq 0.5\text{mg/l/4hr}(\text{rat})$ 분진 또는 미립자 $LC_{50} \leq 0.25\text{mg/l/4hr}(\text{rat})$</p>	
유독성물질	<p>흡입, 섭취 또는 피부를 통하여 흡수될 때 소량으로 사망케 하거나 건강에 급성 또는 만성장애를 일으키는 물질로서, 다음 각호의 1에 해당하는 물질을 말한다.</p> <p>① 경구투여시 $25 < LD_{50} \leq 200\text{mg/kg}(\text{rat})$ ② 24시간 경피처리시 $50 < LD_{50} \leq 400\text{mg/kg}(\text{rat}$ 또는 $\text{rabbit})$ ③ 4시간 연속흡입시 가스 또는 증기 $0.5 < LC_{50} \leq 2\text{mg/l/4hr}(\text{rat})$ 분진 또는 미립자 $0.25 < LC_{50} \leq 1\text{mg/l/4hr}(\text{rat})$</p>	
유해성물질	<p>흡입, 섭취 또는 피부를 통하여 흡수될 때 급성 또는 만성독성을 일으킬 우려가 있는 물질로서, 다음 각호의 1에 해당하는 물질을 말한다.</p> <p>(1) 급성독성 ① 경구투여시 $200 < LD_{50} \leq 2,000\text{mg/kg}(\text{rat})$ ② 24시간 경피처리시 $400 < LD_{50} \leq 2,000\text{mg/kg}(\text{rat}$ 또는 $\text{rabbit})$</p>	

분류	정의	유해그림
유해물질	③ 4시간 연속흡입시 가스 또는 증기 $2 < LC_{50} \leq 20 \text{mg}/\ell/4\text{hr}(\text{rat})$ 분진 또는 미립자 $1 < LC_{50} \leq 5 \text{mg}/\ell/4\text{hr}(\text{rat})$ (2) 만성독성(90일 반복투여독성) ① 경구투여시 $NOEL \leq 50 \text{mg}/\text{kg}/\text{day}(\text{rat})$ ② 경피처리시 $NOEL \leq 100 \text{mg}/\text{kg}/\text{day}(\text{rat})$ ③ 6시간 연속흡입시 $NOEL \leq 0.5 \text{mg}/\ell/\text{day}(\text{rat})$	
부식성물질	동물 또는 인체피부 접촉시 피부조직(세포)을 완전히 파괴하거나, 그 결과가 예측되는 물질(pH2이하의 강한 산 또는 pH11.5이상의 알칼리물질에 의한 반응을 포함)	
자극성물질	흡입하거나 피부 또는 눈과 접촉할 때 다음 각호의 1에 해당하는 물질을 한다. ① 호흡기계자극성 : 실제 사람에게서 심각한 호흡기계의 자극을 일으키는 물질 ② 피부자극성 : 피부자극성시험시 4시간동안 노출 후 적어도 24시간동안 지속되는 심각한 피부염증을 일으키는 물질 또는 실제 사람의 피부에 염증을 일으키는 물질 ③ 눈자극성 : 눈자극성 시험시 노출후 72시간 이내 각막혼탁, 결막충혈 또는 홍채의 손상이 발생하며 24시간이상 지속되는 물질 또는 실제 사람의 눈에 병소를 일으키는 물질	
과민성물질	흡입하거나 피부와 접촉할 때 다음 각호의 1에 해당하는 물질을 말한다. ① 피부과민성 : 피부접촉시 상당수의 사람 또는 동물에게서 과민반응을 일으키는 물질 ② 흡입과민성 : 인구집단을 대상으로 실시한 흡입과민성 조사결과 감작반응이 예상되는 빈도보다 많은 물질	

분류	정의	유해그림
발암성물질	흡입, 섭취 또는 피부를 통하여 흡수될 때 국제암연구센터, 미국산업위생전문가협회등 국제적 전문기관에서 인간에 암을 유발한다고 분류하거나 인간에 암을 유발할 우려가 있다고 분류한 물질	
유전독성물질	유전자변이 또는 결함을 유발하거나 그 발생율을 증대시킬 우려가 있는 물질	
생식독성물질	수정능력에 손상을 주거나, 그 태아 또는 자손에게 발육독성을 일으키거나 일으킬 우려가 있는 물질	
환경유해물질	<p>다음 각호의 1에 해당하는 물질을 말한다.</p> <p>1. 환경생태독성</p> <p>① $LC_{50}(96hr) \leq 1 \text{ mg/l}(\text{fish})$ 또는</p> <p>② $EC_{50}(48hr) \leq 1 \text{ mg/l}(\text{daphnia})$ 또는</p> <p>③ $IC_{50}(72hr) \leq 1 \text{ mg/l}(\text{algae})$ 또는</p> <p>2. 난분해성 또는/그리고 옥탄올분배계수(log Pow)가 3 이상(생물농축계수가 100이하인 경우는 제외)인 물질로 환경생태독성이 다음에 해당하는 물질</p> <p>① $1 \text{ mg/l} < LC_{50}(96hr) \leq 10 \text{ mg/l}(\text{fish})$ 또는</p> <p>② $1 \text{ mg/l} < EC_{50}(48hr) \leq 10 \text{ mg/l}(\text{daphnia})$ 또는</p> <p>③ $1 \text{ mg/l} < IC_{50}(72hr) \leq 10 \text{ mg/l}(\text{algae})$ 또는</p>	
폭발성물질	대기중의 산소없이 급속하게 기체를 발생시킴으로써 발열적으로 반응하며 폭발 또는 폭연되는 고체, 액체, 페이스트, 제라틴 상태의 물질 또는 기체	

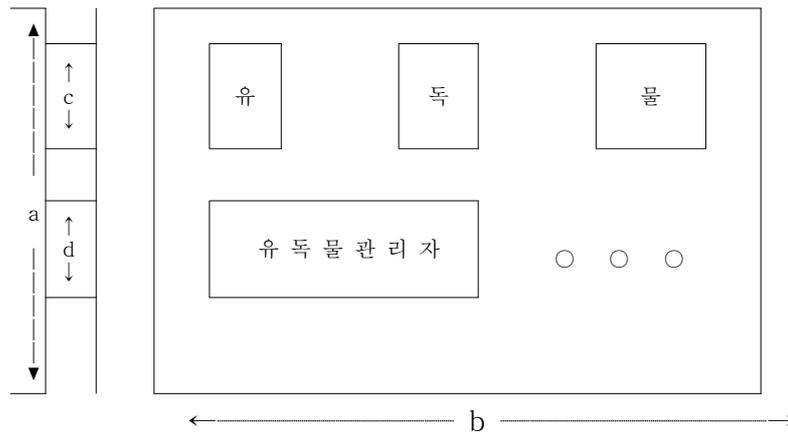
분류	정의	유해그림
산화성물질	다음 각호의 1에 해당하는 물질을 말한다. ① 스스로 화재를 일으키거나 ② 다른물질(특히 가연성물질)과 접촉 또는 혼합되는 경우 화재 또는 폭발하는 물질	
극산화성물질	다음 각호의 1에 해당하는 물질을 말한다. ① 인화점이 0℃미만이고 끓는점이 35℃이하인 액체 물질 또는 ② 상온, 상압하에서 공기와 접촉하면 인화성을 갖는 기체물질	
고산화성물질	다음 각호의 1에 해당하는 물질을 말한다. ① 인화점이 21℃미만인 액체물질 또는 ② 에너지 공급없이 주위의 온도에서 공기와 접촉하여 발열하며 최종적으로 발화하는 물질	
인화성물질	① 인화점이 21℃이상, 55℃이하인 물질	
금수성물질	물 또는 습기찬 공기와 접촉하여 폭발성 또는 인화성 기체를 방출하는 물질	

- ※ 비고 : 1. 급성 또는 만성독성영향은 다음 각목의 1에 해당하는 경우를 말한다.
- 가. 해당물질에 노출될 경우의 사망 또는 심각한 손상
 - 나. 임상관찰 또는 기타 적절한 방법에 따른 평가에 의해 시각, 청각 및 후각을 포함한 중추 또는 말초신경계에서의 주요 기능장애
 - 다. 혈액의 골수세포 생산감소 등 임상학적으로 나타나는 일관된 변화
 - 라. 간, 신장, 신경계, 폐 등의 표적기관의 손상
 - 마. 헤모글로빈의 기능을 악화시키는 등 혈액이나 조혈계의 장애
 - 바. 기타 해당물질로 인한 신체기관의 기능장애 또는 비가역적 변화 등
2. 28일 반복투여 독성자료가 있는 경우 90일 독성의 3배를 적용한다.
3. 심각한 피부염증이란 피부접촉시 홍반, 부종 또는 그와 상응하는 반응을 말한다.

2. 경고표지 방법

1. 보관·저장·진열 장소에 표시하는 경우

가. 양 식

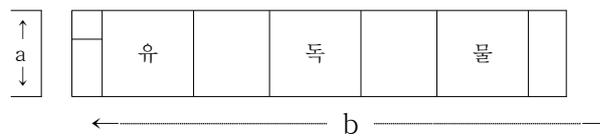


나. 규격 : $a=50\text{cm}$ 이상, $b=3/2a$, $c=1/4a$, $d=1/4a$,

다. 색상 : 바탕은 흰색, 테두리는 검정색, 문자(유독물)는 빨강색·문자(유독물 관리자, 성명)는 검정색

2. 운반차량에 표시하는 경우

가. 양 식

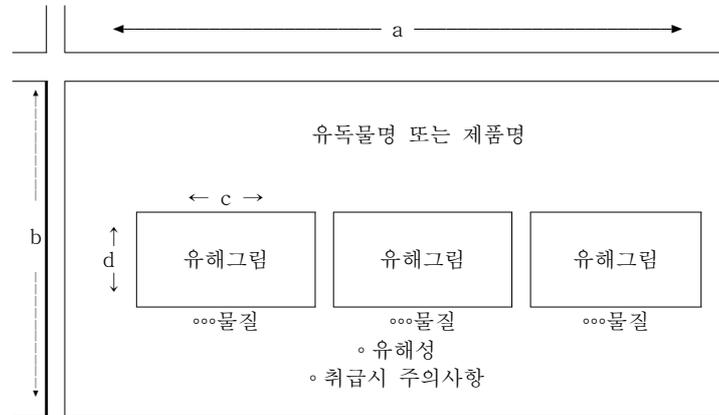


나. 규격 : $a=20 \sim 30\text{cm}$ $b=80 \sim 100\text{cm}$

다. 색상 : 바탕은 흰색, 테두리는 검정색, 문자(유독물)는 빨강색

3. 용기 또는 포장에 표시하는 경우

가. 양 식



※ 비고 : 유독물의 내용량이 100그램이하 또는 100밀리리터이하인 경우에는 유독물명 또는 제품명, 유해그림 만을 표시할 수 있다.

나. 규 격

용기 또는 포장의 용량	규 격
500ℓ이상	$450\text{cm}^2(a \times b)$ 이상 $0.25b \leq a \leq 4b$ $0.1(a \times b) \leq c \times d$
200ℓ이상 500ℓ미만	$300\text{cm}^2(a \times b)$ 이상 $0.25b \leq a \leq 4b$ $0.1(a \times b) \leq c \times d$
50ℓ이상 200ℓ미만	$180\text{cm}^2(a \times b)$ 이상 $0.25b \leq a \leq 4b$ $0.1(a \times b) \leq c \times d$
5ℓ이상 50ℓ미만	$90\text{cm}^2(a \times b)$ 이상 $0.25b \leq a \leq 4b$ $0.1(a \times b) \leq c \times d$
5ℓ미만	용기 또는 포장의 상하면적을 제외한 전체 표면적의 5% 이상 $0.25b \leq a \leq 4b$ $0.1(a \times b) \leq c \times d$

다. 색상

- 1) 전체표시의 바탕은 흰색이나 용기·포장자체의 표면색, 테두리 및 문자는 검정색. 다만, 용기·포장자체의 표면색이 검정색에 가까운 용기 또는 포장인 경우에는 문자와 테두리를 바탕색과 대비 색상으로 한다.
- 2) 유해그림의 바탕은 노랑색 또는 주황색(오렌지색), 테두리 및 그림은 검정색으로 한다.

첨부자료 3. 소방법 분류 및 경고표시

1. 분류

유 별	성 질	품 명	지정수량
제1류	산화성고체	아염소산염류 염소산염류 과염소산염류 무기과산화물류 브롬산염류 질산염류 요오드산염류 삼산화크롬염류 과망간산염류 중크롬산염류	50kg 50kg 50kg 50kg 100kg 300kg 300kg 300kg 1,000kg 3,000kg
제2류	가연성고체	황화린 적린 유황 유철분 마그네슘 금속분류 인화성고체	50kg 50kg 100kg 500kg 500kg 1,000kg 1,000kg
제3류	자연성발화성 물질 및 금수성 물질	칼륨 나트륨 알루미늄 알칼리 화린 알칼리금속(칼륨 및 나트륨제외)류 및 알칼리토금속류 유기금속화합물류(알루미늄 및 알칼리류 제외) 금속수소화합물류 금속인화합물류 칼슘 또는 알루미늄의 탄화물류	10kg 10kg 10kg 10kg 20kg 50kg 50kg 300kg 300kg 300kg
제4류	인화성액체	특수인화물류 제1석유류 알코올류 제2석유류 제3석유류 제4석유류 동식물유류	50ℓ 100ℓ 200ℓ 1,000ℓ 2,000ℓ 6,000ℓ 10,000ℓ
제5류	자기반응성 물질	유기과산화물류 질산에스테르류 셀룰로이드류 니트로화합물류 니트로소화합물류 아조화합물류 디아조화합물류 히드라진 및 그 유도체류	10kg 10kg 100kg 200kg 200kg 200kg 200kg 200kg
제6류	산화성액체	과염소산 과산화수소 황산 질산	300kg 300kg 300kg 300kg

※ 비교 :

1. 삭제 [99-7-29]
2. "산화성고체"라 함은 액체(1기압 및 섭씨 20도에서 액상인 것 또는 섭씨 20도 이상 40도 이하의 사이에서 액상으로 되는 것을 말한다. 이하 같다) 또는 기체 (1기압 및 섭씨 20도에서 기체상태인 것을 말한다. 이하 같다) 이외의 것으로서 산화성 또는 충격에 대한 민감성이 내무부장관이 정하여 고시하는 기준이상의 것을 말한다.
3. "철분"이라 함은 50마이크로미터의 표준체를 통과하는 것이 50중량퍼센트이상인 것을 말한다.
4. 마그네슘 또는 마그네슘을 함유한 것중 2밀리미터의 체를 통과하지 아니하는 덩어리를 제외한다.
5. "금속분류"라 함은 알칼리금속·알칼리토류금속·철 및 마그네슘 이외의 금속분을 말하며 구리·니켈분과 150마이크로미터의 체를 통과하는 것이 50중량 퍼센트미만인 것을 제외한다.
6. 유황은 순도가 60중량퍼센트미만인 것을 제외한다. 이 경우 순도측정에 있어서 불순물은 활석등 불연성물질과 수분에 한한다.
- 6의2. "인화성고체"라 함은 고형알코올과 인화점이 섭씨 40도미만인 고체인 것을 말한다.
7. "자연발화성물질 및 금수성물질"이라 함은 고체 또는 액체로서 공기중에서 발화의 위험성이 있는 것 또는 물과 접촉하여 발화하거나 가연성가스의 발생 위험성이 있는 것을 말한다.
8. "특수인화물류"라 함은 디에틸에테르·이황화탄소 및 콜로디온 그 밖의 1기압에서 액체로 되는 것으로서 발화점이 섭씨 100도이하인 것 또는 인화점 (한국산업규격 KS M 2010에 의하여 측정한 것을 말한다)이 섭씨 영하 20도 이하로서 비점이 40도이하인 것을 말한다.
9. "제1석유류", "제2석유류", "제3석유류" 및 "제4석유류"라 함은 각각 다음의 물품 및 성상 (1기압에 있어서의 성상을 말한다)을 가지는 것을 말한다.
 - 가. 제1석유류 : 아세톤 및 휘발유 그밖의 액체로서 인화점이 섭씨 21도미만인 것
 - 나. 제2석유류 : 등유·경유 그밖의 액체로서 인화점이 섭씨 21도이상 70도 미만인 것. 다만, 도료류 그밖의 물품에 있어서는 인화성 액체량이 40용량 퍼센트 이하이고 인화점이 섭씨 40도이상, 연소점이 섭씨 60도이상인 것은 제외한다.
 - 다. 제3석유류 : 중류, 클레오소오트유 그밖의 액체로서 인화점이 섭씨 70도이상 200도 미만인 것. 다만, 도료류 그밖의 물품에 있어서는 인화성 액체량이 40용량퍼센트이하인 것은 제외한다.
 - 라. 제4석유류 : 기계유·실린더유 그밖의 액체로서 인화점이 섭씨 200도이상 300도미만인 것. 다만, 20미터이하의 불연성용기에 수납밀전하여 지정수량 미만의 양을 저장·취급하고 있는 것과 도료류 그밖의 물품으로서 인화성액 체량이 40용량퍼센트 이하인 것은 제외한다.

- 9의2. 제4류 위험물질중 "액체"라 함은 안지름 30밀리미터 길이 120밀리미터의 원통 형유리관에 시료를 55밀리미터까지 채우고 1기압과 섭씨 20도에서 시험관을 10분 이상 수직으로 세워 놓은 다음 수평으로 넘어뜨려 시료액면의 선단이 시료채취 면에서 30밀리미터에 이르는 시간이 90초이내인 것을 말한다.
10. "알코올류"라 함은 1분자내의 탄소원자수가 5개이하인 포화 1가 알코올(퓨젤유 및 변성알코올을 포함한다)로서 알코올 수용액의 농도가 60용량퍼센트 이상인 것을 말하며, 그 농도가 60용량퍼센트미만인 것과 그밖의 알코올로서 1기압과 섭씨 20도에서 액상인 것은 제9호의 석유류로 본다. 다만, 음료용 주류 완제품 으로서 포장된 것은 제외한다.
11. "동식물유류"라 함은 1기압과 섭씨 20도에서 액체로 되는 동식물유를 말하며 불연성용기에 수납·밀전되고 저장·보관되어 있는 것을 제외한다.
- 11의2. "자기반응성물질"이라 함은 고체 또는 액체로서 폭발·가열 또는 분해의 위험성이 내무부장관이 정하여 고시하는 기준이상의 것을 말한다.
- 11의3. 히드라진 및 그 유도체류의 수용액으로서 80용량퍼센트미만은 제외한다. 다만, 40용량퍼센트이상의 수용액은 제9호의 석유류로 본다.
12. "니트로화합물"이라 함은 니트로기가 2이상인 것을 말한다.
13. "니트로소화합물"이라 함은 하나의 벤젠핵에 2이상의 니트로소기가 결합된 것을 말한다.
14. "유기과산화물류"라 함은 다음 표의 품명과 과산화기(-O-O-)를 가진 유기화합물로서 내무부장관이 정하여 고시하는 품명을 말하고, 이 표에서 정하는 함유율 이상의 것은 "지정유기과산화물"이라 한다.

품 명		함유율(중량퍼센트)
디이소프로필퍼옥시디카보네이트		60이상
아세틸퍼옥사이드		25이상
터셔리부틸퍼피바레이트		75이상
터셔리부틸퍼옥시이소부틸레이트		75이상
벤조일퍼옥사이드	수성의 것	80이상
	그밖의 것	55이상
터셔리부틸퍼아세이트		75이상
호박산퍼옥사이드		90이상
메틸에틸케톤퍼옥사이드		60이상
터셔리부틸하이드로퍼옥사이드		70이상
메틸이소부틸케톤퍼옥사이드		80이상
시클로헥사논퍼옥사이드		85이상
디터셔리부틸퍼옥시프타레이트		60이상

품 명	함유율(중량퍼센트)
프로피오닐페옥사이드	25이상
파라클로로벤젠페옥사이드	50이상
2-4디클로로벤젠페옥사이드	50이상
2-5디메틸헥산	70이상
2-5디하이드로페옥사이드	
비스하이드록시시클로헥실페옥사이드	90이상

15. "과산화수소"라 함은 그 농도가 36중량퍼센트이상인 것을 말한다.
16. "황산"이라 함은 비중 1.82이상인 것을 말한다.
17. "질산"이라 함은 비중 1.49이상인 것을 말한다.

2. 경고표지

가. 보관장소에서의 게시판

- 1) 규격 : 가로 0.6미터이상, 세로 0.3미터이상
- 2) 표시문자
 - 제4류 위험물 및 제5류 위험물에 있어서는 '화기엄금'
 - 제1류 위험물 중 무기과산화물·삼산화크롬 및 제3류 위험물은 '물기엄금'
 - 제2류 위험물에 있어서는 '화기주의'
 - 제6류 위험물에 있어서는 '물기주의'
- 3) 색상
 - 제2류, 제4류 및 제5류 위험물의 경우 게시판은 적색바탕에 백색문자
 - 제1류, 제3류 및 제6류 위험물의 경우 게시판은 청색바탕에 백색문자

나. 위험물을 수난한 운반용기와 이를 포장한 외부

- 1) 표시문자
 - 제1류 위험물 중 무기과산화물류 및 삼산화크롬; '화기·충격주의', '물기엄금' 및 '가연물접촉주의', 기타의 것에 있어서는 '화기·충격주의' 및 '가연물접촉주의'
 - 제2류 위험물에 있어서는 '화기주의'
 - 제3류 위험물중 자연발화성 물품에 있어서는 '화기엄금 및 공기노출엄금', 금수성물품에 있어서는 '물기엄금'
 - 제4류 위험물에 있어서는 '화기엄금'
 - 제5류 위험물 중 셀룰로이드류에 있어서는 '화기엄금', 디니트로나프탈렌에 있어서는 '화기주의', 기타의것에 있어서는 '화기엄금', '충격주의'
 - 제6류 위험물 중 과염소산·과산화수소 및 질산에 있어서는 '가연물접촉주의', 황산에 있어서는 '물기주의'
- 2) 표지의 크기
 - 전체 표면적의 2%이상으로 하되 900cm²를 초과하는 경우에는 900cm²로 할 수 있다.
- 3) 문자의 크기
 - 문자는 시력 1.5이상인 사람이 5미터의거리에서 식별할 수 있는 크기로 한다. 다만, 용기 등의 부피가 20,000cm³ 미만인 경우에는 예외로 한다.
- 4) 색상
 - 표지의 색상은 다음표와 같다.

구분	화·충격주의	물기엄금	가연물접촉주의	화기주의	공기노출엄금	화기엄금	충격주의	물기주의
바탕색	적색	청색	백색	적색	백색	적색	흑색	청색
문자색	백색	백색	흑색	백색	흑색	백색	황색	백색

첨부자료 4. 선박안전법 분류 및 경고표시

1. 분류

대분류	소분류	정의
제1급 화약류	1.1	대폭발위험성이 있는 폭발성물질 및 폭발성제품
	1.2	대폭발위험성은 없으나 분사위험성이 있는 폭발성물질 및 폭발성제품
	1.3	대폭발위험성은 없으나 화재위험성 또는 폭발위험성 · 분사위험성이 있는 폭발성물질 및 폭발성제품
	1.4	대폭발위험성 · 분사위험성 및 화재위험성은 적으나 민감한 폭발성물질 및 폭발성제품
	1.5	대폭발위험성이 있는 매우 둔감한 폭발성물질
	1.6	대폭발위험성이 없는 극히 둔감한 폭발성제품
제2급 고압가스	제2.1급	인화성가스
	제2.2급	비인화성 · 비독성가스
	제2.3급	독성가스
제3급 인화성액체류	제3.1급	저인화점인화성액체
	제3.2급	중인화점인화성액체
	제3.3급	고인화점인화성액체
제4급 가연성물질류	제4.1급	가연성물질
	제4.2급	연발화성물질
	제4.3급	물반응성물질
제5급 산화성물질류	제5.1급	산화성물질
	제5.2급	유기과산화물
제6급 독물류	제6.1급	독물
	제6.2급	병독을 옮기기 쉬운 물질
제7급 방사성물질		
제8급 부식성물질		
제9급 유해성물질		

2. 경고표지

가. 정표찰

1) 규격 : l 은 0.5cm이상일 것. 다만, 컨테이너·자동차 및 대형금속용기에 부착하는 정표찰의 l 은 1.25cm이상일 것

2) 형상

정표찰 1



정표찰 1.4



정표찰 1.5



정표찰 1.6



정표찰 2.1



정표찰 2.2



정표찰 2.3



정표찰 3



정표찰 4.1



정표찰 4.2



정표찰 4.3



정표찰 5.1



정표찰 5.2



정표찰 6.1



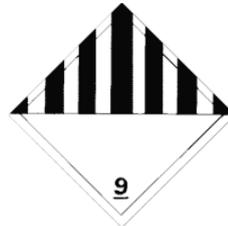
정표찰 6.2



정표찰 8



정표찰 9



나. 부표찰

- 1) 규격 : l 은 0.5cm이상일 것. 다만, 컨테이너·자동차 및 대형금속용기에 부착하는 부표찰의 l 은 1.25cm이상일 것
- 2) 형상

부표찰 1



부표찰 2.1



부표찰 2.2



부표찰 2.3



부표찰 3



부표찰 4.1



부표찰 4.2



부표찰 4.3



부표찰 5.1



부표찰 6



부표찰 8



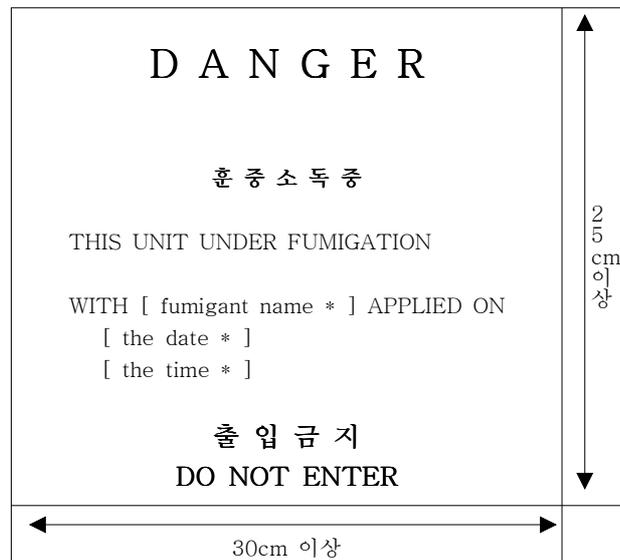
해양오염물질 부표찰



고온주의 부표찰(규칙 제33조제3항 관련)



훈증소주의 부표찰(규칙 제33조제4항 관련)



* 는 당해 소독약품, 날짜, 시간을 기재할 것

컨테이너에 부착하는 국제연합번호표(제33조제2항 관련)



“국제연합번호”에는 당해 위험물의
국제연합번호를 기재하여야 하며,
숫자의 높이는 65mm이상이어야 한다.

다. 소형용기의 표시

용기의 구분	표 시 방 법	
신 제 품	U	(a) / (b) (c) / (d) / (e)
	N	ROK / (f)
	$\longleftrightarrow \ell$	
재 생 용 기	U	(a) / (b) (c) / (d)
	N	ROK / (g) / (h)RL
	$\longleftrightarrow \ell$	
개 조 용 기	U	(a) / (b) (c) / (d) / (e)
	N	ROK / (i)
	$\longleftrightarrow \ell$	

※ 비고

1. “(a)”는 용기 및 포장의 종류, 재질 및 분류를 표시하며 해운항만청장이 정하는 기호로 한다. 다만, V표시용기 및 W표시용기에 있어서는 이 기호 다음에 영문자 “V”, “W”를 각각 추가한다.
2. “(b)”는 수납할 수 있는 위험물의 용기등급을 표시하며 수납할 수 있는 위험물의 용기등급별로 다음 표의 기호로 한다. V표시용기에 있어서는 “X”로 한다.

기호	수납할 수 있는 위험물의 용기등급
X	1, 2 또는 3
Y	2 또는 3
Z	3

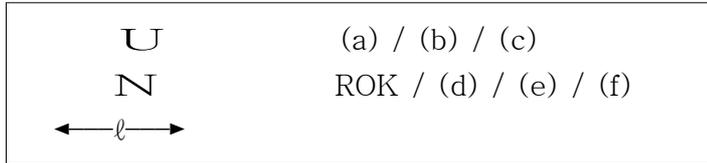
3. “(c)”는 단일용기(결합용기이외의 용기 및 포장을 말한다. 이하 같다)로서 액체를 수납하는 것에 있어서는 수납할 수 있는 액체의 비중을 표시하고(소수점 둘째 자리이하를 반올림하고 비중이 1.2이하의 경우에는 불필요함), 결합용기 또는 단일용기로서 고체를 수납하는 것에 있어서는 허용질량을 킬로그램으로 표시한 수치로 한다. 다만, V표시용기에 있어서는 용기·포장검사기준의 낙하시험에 사용한 내장용기의 총질량의 $\frac{1}{3}$ 에 외장용기(완충재 및 흡수제를 포함)의 질량을 더한 총질량을 kg으로 표시한 수치로 한다.

4. “(d)”는 결합용기 또는 단일용기로서 고체를 수납하는 것은 기호 “S”로 하고, 단일용기로서 액체를 수납하는 것에 있어서는 용기·포장검사기준의 내압시험압력을 10Kpa단위로 반올림하여 표시한 수압시험치
5. “(e)”는 제조년(서기년으로 끝두자리를 표기한다. 이하 같다) 및 제조월(외장으로서 플라스틱드럼이나 플라스틱 제리캔을 사용하는 것에 한한다)로 한다. 제조월의 표시는 다음에 따라 표시하고, 다른 표시와 상이한 장소에 붙이는 것이 좋다.

예) 제조월이 5월인 경우

6. “(f)”는 제조자의 명칭 또는 주관청이 정한 표시로 한다.
7. “(g)”는 재생을 행한 업체의 명칭 또는 약호
8. “(h)”는 재생이 행하여진 년도
9. “(i)”는 개조를 행한 업체의 명칭 또는 약호
10. “L”의 문자는 단일용기로서 액체를 수납하는 용기 및 포장으로 기밀시험에 합격한 것에 한하여 표시한다.
11. “ℓ”은 2cm이상으로 한다.
12. 다음 요건에 따라야 한다.
 - 가. 용기의 총질량이 30kg을 초과하는 경우에는 윗면 또는 동체에 표시할 것
 - 나. 표시되는 문자, 숫자는 보기 쉽도록 크게 하여야 한다. 허용질량이 30kg이상 또는 허용용량이 30ℓ를 초과하는 경우에는 12mm로 하고, 허용질량이 30kg이하로 5kg을 초과하는 경우 또는 허용용량이 30ℓ를 이하로 5ℓ를 초과하는 경우에는 16mm로 한다.
 - 다. 수리하여 재사용할 수 있는 용기의 표시는 (a) 내지 (e)의 문자 또는 숫자를 양각등의 영구적인 방법으로 표시하도록 할 것. 이 경우 허용용량이 100ℓ를 초과하는 금속드럼 외의 용기에 있어서 이러한 표시는 재생용기의 표시방법과 동일한 것으로 볼 수 있다.
 - 라. 허용용량이 100ℓ를 초과하는 금속드럼의 아랫면에는 (a) 내지 (e) 및 동체의 판두께 (드럼의 윗면 또는 아랫면의 판두께가 동체의 판두께보다 얇은 경우에는 윗면, 동체 및 아랫면의 판두께를 0.1mm 단위로 표시하는 수치)를 양각등 영구적인 방법으로 표시할 것.
 - 마. 반복적으로 재사용하는 금속드럼에 있어서 “ROK” 및 (f)의 문자 또는 숫자를 양각등 영구적인 방법으로 표시할 수 있다.

라. 중형산적용기의 표시



※ 비고

1. “(a)”는 용기 및 포장의 종류, 재질 및 분류를 표시하며 해운항만청장이 정하는 기호로 한다.
2. “(b)”는 수납할 수 있는 위험물의 용기등급을 표시하며 수납할 수 있는 위험물의 용기등급별로 다음 표의 기호로 한다.

기호	수납할 수 있는 위험물의 용기등급
X	1, 2 또는 3
Y	2 또는 3
Z	3

3. “(c)”는 제조월과 제조년으로 한다.
4. “(d)”는 제조자의 명칭 또는 주관청이 정한 표시로 한다.
5. “(e)”는 용기·포장검사기준에서 용기의 상면에 가하는 하중을 나타낸다. 그러나 겹침적재를 위한 구조가 아닌 것은 “0”으로 한다.
6. “(f)”는 허용질량을 Kg으로 표시한 수치로 한다.
7. “ℓ”는 2cm이상으로 한다.

첨부자료 5. 화학물질의 분류 및 표시제도 통일화 (안)

제1장 배경 및 고려사항

1. 통일화 작업의 배경

화학물질의 생산과 사용은 모든 나라에 있어서 경제적인 발전의 근본이 되며 동시에 적절하게 관리되지 않으면 인간의 건강과 행복 및 환경에 영향을 줄 수 있다. 유해성분류와 표시방법의 통일화의 주목적은 인간의 건강과 환경을 보호하는 데 있다. 화학물질의 안전한 사용을 위해 필수적인 것은 유해성을 확인하고 쉽게 이해할 수 있는 정보를 제공하는 것이다.

ILO에서는 1952년 부터 위험한 물질의 분류와 표시제도를 연구하기 시작하여 1989년 완료하였으며, 국제연합 경제사회이사회(Economic and Social Council)는 1953년 UN CETDG를 구성하여 위험물의 운송에 대한 권고를 개발하고 국가와 국제기구에 이 규정을 따르도록 하였다. UN CETDG는 1956년 처음으로 유엔 위험물운송권고(UN RTDG)를 발표하여 1997년 10번째의 개정판이 출판되어 UN RTDG는 이제 많은 국제연합 국가의 운송규약에 적용되고 있으며 IMO, ICAO 등 운송과 관련된 많은 국제기구에서 적용하고 있다.

분류와 표시방법의 통일화를 위하여 UNCED는 1992년 화학물질의 분류 및 경고표지통일화를 19장 의제 21의 6개 실천항목의 하나로 추천하여 분류 및 표시방법의 통일화 작업을 시작하도록 하였다. UNCED는 IPCS를 19장의 활동의 중심으로 정하여 IPCS의 관리하에서 CG/HCCS는 설립하여 GHS 작업을 감독하도록 하였다. 통일화 작업의 목적은 1) 유해성 주지를 위한 국제적인 통일화된 시스템을 제공하여 인간과 환경의 보호를 증진하고, 2) 각 나라에 적용될 수 있는 체계를 제공하고, 3) 화학물질을 평가하기 위해 필요한 시험항목을 줄이고, 4) 화학물질의 국제적인 교역을 용이하게 하도록 하기 위함이며, 이 목적을 달성하기 위하여 OECD는 인간의 건강과 환경의 유해성을 논의하고 ILO/UN CETDG는 물리적 위험성을 논의하며, ILO에서 유해성 주지부문을 담당하였다.

2. 일반적인 고려사항

가. 분류시스템의 범위

유해성분류와 경고표지의 통일화 작업은 모든 화학물질과 혼합물에 대해서 실시한다. 즉, 순수한 화학물질과, 희석제 및 혼합물에 대하여 적용한다.

분류의 제시

나. 시험방법과 시험자료의 질

화학물질의 분류는 분류와 분류에 있어서 시험방법의 타당성에 의존한다. 국제적으로 인정받는 과학적인 원리에 기초한 유해성 분류시험이 이용될 수 있다.

다. 이미 분류된 화학물질

IOMC의 CG/HCCS에서 제시된 일반적인 원리중 하나는 중복시험에 의한 시험동물의 희생을 막기 위하여 이전에 만들어진 자료에 의한 분류를 적용하는 것이다.

라. 특별한 문제를 가지는 물질들

생물학적 및 환경시스템에서 물질의 영향은 일명 물리화학적 성질에 의해 생물학적인 이용가능성에 따라 영향을 받는다. 고분자와 금속이 이에 해당된다.

마. 동물복지

실험동물의 복지에 대해 고려한다. 이러한 도덕적인 문제는 고통의 경감뿐만 아니라 일부나라에서는 시험동물의 사용과 소비에도 영향을 받는다. 가능하고 적절하다면 시험과 실험에서 살아있는 동물을 사용하지 않는 것이 좋다. 이러한 점에서 특정한 end-point(피부, 눈 자극성/부식성) 시험방법은 분류를 위해서 실험동물을 사용하지 않는 방법부터 시작한다. 급성독성과 같은 다른 end-point에서는 다른 동물실험방법, 즉 적은 동물을 사용하여 적게 고통스럽게 하는 방법이 기존의 LD50을 구하는 시험을 대체하였다.

바. 사람에서의 증거

분류의 목적으로 신뢰할 수 있는 역학자료와 사람에서의 영향에 대한 경험 (직업병 자료, 사고통계)을 건강유해성의 평가에 이용해야 한다. 유해성분류를 위한 사람실험은 일반적으로 허용되지 않는다.

제2장 유해성 주지 시스템의 통일화

1. 목적 및 범위

이해하기 쉬운 심볼을 포함한 경고표지 및 안전보건자료 등 통일된 유해성 주지 시스템의 통일화 안을 만들기 위하여 ILO의 유해성 주지 작업반에서 IOMC의 CG/HCCS(화학물질 분류 시스템의 통일화를 위한 조정그룹)에 의해 조정을 받으면서 작업을 수행하였다.

가. 통일된 유해성 주지 시스템의 적용

- 유해성주지 통일화 시스템은 유해성 등급과 범주를 전달하는 적절한 경고표지 도구를 포함한다. GHS에서 제시한 것과 다른 심볼, 신호어 및 유해문구의 사용은 통일화에 배치된다.

- 특정한 목적을 위해 특별한 유해성과 범주를 만들 수 있어야 한다. 즉, UN RTDG는 급성 독성의 가장 강한 범주만을 요구하는 데 급성경구독성 >300 mg/kg 이상 보다 낮은 유해성을 가지는 물질 또는 혼합물에 대해서는 경고표지를 요구하지 않을 수 있다.

- UN RTDG에서는 정보제공을 위하여 주로 그림을 사용한다. 따라서 UN RTDG용 경고표지에서는 신호어와 유해문구를 사용하지 않을 수 있다.

나. 경고표지 사용자

1) 근로자

사업주와 근로자는 특별한 보호장비, 부작용 방지방법을 포함하여 작업장에서 취급되는 화학물질의 유해성에 대해 알 필요가 있다. 화학물질을 보관시 화학물질은 용기에 의해 노출되지 않지만 사고시에는 화학물질 누출시 적절한 조치사항을 알아야 한다. 따라서 멀리서도 읽을 수 있는 정보가 필요하다. 그러나 경고표지만이 화학물질에 관한 유일한 정보원은 아니며 작업장 안전관리

시스템에서는 안전보건자료도 이용이 가능하다. 유해성 확인과 예방을 위해서는 교육도 필요하다. 교육의 유무, 정보의 정확성, 정보의 이해하기 쉬운 정도, 및 정보의 완전성은 안전보건자료에 따라 다르다. 예를 들면 일반 소비자보다 작업장 근로자는 심볼과 다른 형태의 정보에 대해 더 잘 이해할 수 있다.

2) 소비자

대부분의 경우 라벨은 소비자가 쉽게 이용할 수 있는 유일한 정보원이다. 따라서 라벨에는 제품의 사용에 대한 자세한 정보를 제공해야 한다. 소비자에 제공하는 정보는 작업장에 제공하는 정보와 기본개념이 다르다. 유해의 가능성에 기초한 라벨은 일부 소비자 라벨에서 효과적이며, 제품의 유해성에 기초를 한 소비자 정보는 알권리를 충족시킨다. 소비자는 화학물질에 대한 정보를 라벨정보에만 의존하기 때문에 특히 이해성이 중요하며 따라서 소비자에게 간결하면서도, 충분한 정보를 주기 위한 많은 노력이 필요하다

3) 긴급방재요원

긴급방재요원은 다양한 수준의 정보를 필요로 한다. 즉각적인 대처를 위하여 정확하고 상세하며 명확한 정보를 필요로 한다. 이것은 운송, 저장 또는 작업 환경에서도 적용된다. 예를 들어 화재진압과 초기진압을 위하여 멀리서도 구별되고 해석할 수 있는 정보가 필요하다. 이러한 사람들은 픽토그램과 코드화된 정보에 잘 훈련되어 있기는 하지만 이들은 유해성과 대처방법에 대한 더 상세한 자료를 필요로 하며 다양한 정보원으로부터 자료를 제공받을 수 있다. 의료계 종사자에게는 화재진압요원과는 다른 종류의 정보를 필요로 한다.

4) 운송부문 종사자

UN RTDG자료는 운송요원과 긴급방재요원이 주 사용자이기는 하지만 다양한 종류의 사용자들이 이용한다. 위험물을 차량 또는 비행기로 운송을 요구하는 사업주들이 이에 포함된다. 이들 모두는 모든 운송상황에서 일반적인 안전 취급방법을 필요로 한다. 예를 들면 운전자는 운송되는 물질에 관계없이 사고 시 대처방법을 알아야 한다. (예, 사고의 신고, 정해진 장소에 운송문서 보관 등) 운송자는 그들이 직접 선적, 하역 또는 탱크 주입 등을 하지 않는다면 특

별한 위험성에 대해 제한된 정보만을 필요로 할 것이며 선원 등 위험한 제품과 직접 접촉하는 운송자에게는 더 자세한 정보가 필요로 한다.

다. 번역

문자로 정보를 제공하는 것은 이해성에 대한 특별한 고려가 필요하다. 단어와 문장은 번역시 같은 의미를 포함하면서 이해성을 유지하여야 한다. IPCS의 화학물질안전카드에서는 다양한 언어에서 표준구문을 번역하는 경험을 가지고 있다. 유럽도 유해성, 위험성 정보를 다양한 언어 제공하는 번역용어를 개발한 경험을 가지고 있다. 이와 유사한 경험으로 북미에서 북미긴급방재안내서 (NAERG)는 여러 언어로 이용 가능하다.

라. 표준화

가능한 많은 나라에서 이 방법을 채택하게 하기 위하여 각 나라에서 적용하기 쉽도록 표준화에 중점을 두었다. 심볼, 신호어, 유해문구, 사전주의문구, 라벨형식과 색상, 안전보건자료의 형식과 같은 특정한 라벨구성요소에 대하여 표준화가 가능하다는 것을 인식했다.

마. 표준화의 적용

라벨에서 심볼, 신호어와 유해문구는 모두 표준화되었고 각각의 유해성 범주에 이들을 할당하였다.

바. 표준화되지 않거나 추가정보의 이용

- 라벨에 나타내야 할 많은 다른 요소들은 표준화하지 않았다. 이들 중 사전주의문구와 같은 것은 라벨에서 포함되어야 한다. 추가 정보에서 해당 부처에서의 요구사항 또는 제공자가 추가로 나타내고 싶은 사항을 기입한다. 비표준화된 정보를 불필요하게 많이 사용하지 않게 하기 위하여 추가 정보는 아래의 경우로 제한한다. 단, 어떤 경우에도 추가정보는 보호의 기준을 낮추어서는 안된다.

- 추가정보는 더 상세한 정보를 제공하기 위한 것으로 표준화된 유해성

정보의 신뢰성에 대해 손상을 주어서는 안된다.

- 추가정보는 통일화 시스템에서 포함되지 않는 정보를 제공한다.

- 라벨부착자는 유해성과 관련된 유해성문구에 대하여 물리적인 성상 또는 노출경로에 대하여 제공할 수 있다.

사. 자료갱신 정보

모든 시스템에서는 새로운 정보에 대응하여 적절한 시기 및 방법 방법으로 라벨과 안전보건자료의 정보를 갱신해야 한다.

아. 기업영업비밀

- 통일화 시스템에서는 기업영업비밀을 보장하기 위한 사항을 고려해야 한다. 그러나 이것이 작업장, 소비자 또는 환경보호에 배치되어서는 안된다. 통일화시스템의 다른 부문에서도 수입되는 화학물질에 대해 기업영업비밀에 대한 규칙을 적용해야 한다.

- 기업영업비밀을 보장하기 위해 각국의 국내 법률과 규칙 등에 적절한 방법을 만든다.

- 필요에 따라 특정한 화학물질 또는 화학물질의 등급을 포함한다.
- 기업영업비밀이 적용되기 위하여 경쟁자에 의해 정보의 접근을 막기 위해 본질적인 성질과 유해성은 사업주가 결정하며
- 기업영업비밀의 공개는 작업자, 소비자의 건강 또는 환경의 보호를 위해 적합한 과정을 거쳐 공개되며 추가적인 공개는 막는다.

- 기업영업비밀의 보장을 위한 특별한 방법은 국내법규 또는 규칙에 따라 다를 것이다. 그러나 아래의 일반적인 원리를 따라야 한다.

- 라벨 또는 안전보건자료에 요구되는 정보에 대한 기업영업비밀은 화학물질의 이름과 혼합물의 농도에 한정한다. 다른 정보는 라벨 또는 안전보건자료에 공개되어야 한다.
- 기업영업비밀이 보류되면 라벨과 안전보건자료에 나타내야 한다.

- 기업영업비밀은 해당부처의 요구에 의해 공개되어야 한다. 해당부처는 적용되는 법규 또는 규칙에 따라 정보비밀을 유지해 주어야 한다.
- 의료계에서 유해화학물질 또는 혼합물의 노출에 의한 응급조치가 필요하면 사업주 또는 정부부처에서 즉시 공개할 수 있는 방법을 갖추어야 한다. 의료계 등은 정보비밀을 유지해야 한다.
- 비 응급상황에서 공급자 또는 사업주는 안전 또는 보건종사자 또는 다른 안전보건종사자 또는 근로자 대표에게 영업비밀사항을 공개할 수 있는 체계를 갖추어야 한다. 정보를 요구하는 자는 공개에 합당한 특별한 사유가 있어야 하며 소비자 또는 근로자의 보호를 위한 목적으로만 사용하고 다른 용도로는 사용할 수 없다.
- 영업비밀에 의해 공개되지 않은 정보에 대한 요구가 있으면 해당부처는 요구에 대한 다른 경로를 제시한다. 공급자 또는 사업주는 기업영업비밀을 위해 제공하지 않은 정보에 대하여 정보를 가지고 있어야 한다.

자. 훈련

유해성정보에 대한 교육은 유해성 주지의 중요한 부문으로 경고표지에 대한 적절한 교육과 훈련체계를 갖추어야 한다. 교육은 작업 또는 노출의 성질에 따라 실시하여야 한다. 주요 훈련대상자는 근로자, 긴급방재요원, 라벨 및 안전보건자료 제작관련자 등이고 유해성주지 전략은 위험성 관리시스템의 일부이다. 운송 및 공급에 관련된 자도 다양한 교육을 필요로 한다.

2. 경고표지

경고표지의 통일화를 위해 심볼, 픽토그램, 제품정보, 유해성정보의 우선순위, 경고표지에서 구성요소의 배치, 라벨 구성요소의 특별한 배치에 대해 결정하였다.

가. 심볼

GHS에서는 아래의 그림을 사용하기로 하였다. '느낌표'와 '물고기와 나무'를 제외하면 아래와 같이 '국제연합 위험물 운송 권고안'을 채택하여 심볼을

결정하였다.

불꽃	원위의 불꽃	폭발하는 폭탄	부식
			
가스실린더	해골과 십자형뼈	느낌표	환경
			
새로운심볼	<p>새로 개발될 '심각한 건강유해성 심볼'은 2001년 9월 7일 IOMC 회의에서 결정될 것임</p>		

나. 픽토그램

픽토그램이란 특별한 정보를 제공하기 위하여 심볼과 다른 그래픽 요소(테두리, 배경형태 또는 색상)가 포함된 것을 의미한다.

1) 형태와 색상

- 유해성 픽토그램은 다이아몬드 형태를 가진다.
- UN RTDG에서 사용될 픽토그램은 운송권고안에서 정하는 바탕색상 및 심볼 색상을 사용한다. 인화성 액체에 대한 UNRTDG 픽토그램을 아래와

같다.



- UN RTDG에서 사용되지 않는 GHS 픽토그램은 흰색바탕에 쉽게 확인 가능한 두께를 가진 적색 테두리의 검정색 심볼을 사용한다. 그러나 수출용이 아닌 물질의 라벨에 대해서는 검정색 테두리를 허용할 수 있으며 운송 목적이 아닌 경우에도 UN RTDG 라벨 사용을 허용할 수 있다. 아래에서는 GHS에서의 피부 자극성물질에 대한 픽토그램의 예를 나타내었다. 단, 경고표지에 유엔 위험물 운송 픽토그램이 있을때는 같은 유해성에 대한 GHS 픽토그램을 나타내서는 안된다.



다. 제품정보

- 경고표지는 제품정보가 포함해야 하는 데, 이 정보의 내용은 안전보건자료와 같아야 한다. 국제연합의 위험물 운송에 적용되는 물질에 대해서는 제품포장에 국제연합 운송명을 나타내야 한다.
- 단일물질의 경우에는 물질명이 포함해야 한다. 혼합물과 합금에서 라벨은

급성독성, 피부/안구 부식성, 변이원성, 발암성, 생식독성, 피부/호흡기 과민성물질, 또는 표적장기 독성을 일으키는 모든 구성성분 또는 합금성분을 나타내야 한다. 해당부처는 모든 구성성분 또는 합금성분을 포함하도록 요구할 수 있다.

- 물질 또는 혼합물이 작업장에서 사용될 목적으로만 제공되면 물질명을 경고표지에 나타내지 않고 안전보건자료에만 나타낼 수 있다.
- 기업영업비밀이 제품정보보다 우선한다. 즉 기업영업비밀이 받아들여지면 그 구성성분 정보는 경고표지에 포함시키지 않아도 된다.
- 경고표지에 물질 또는 혼합물의 제조자 또는 공급자의 이름, 주소, 전화번호를 기입해야 한다.

라. 유해성정보의 우선순위

아래의 순서는 물질 또는 혼합물이 하나 이상의 유해성을 가질 때 적용된다. 특정 유해성 정보를 제공하지 않는 시스템에서는 일부 수정하여 배치할 수 있다.

1) 심볼

UN RTDG에 해당되는 물질 및 혼합물에서 물리적 위험성에 대한 심볼의 우선순위는 UN RTDG의 규칙에 따른다. 작업장에서는 물리화학적 위험성에 대한 모든 심볼을 요구할 수 있으며 건강유해성은 아래의 규칙을 적용한다.

- '해골과 십자형뼈'가 있으면 '느낌표'는 나타내서는 안된다.
- '부식성' 심볼이 있으면 피부 및 눈자극성을 나타내는 '느낌표'는 나타내서는 안된다.

2) 신호어

신호어 '위험' 이 있으면 '경고'는 표시하면 안된다.

3) 유해문구

경고표지에 해당되는 모든 유해문구를 나타내야 한다.

마. 경고표지 구성요소의 배치

1) 정보의 위치

유해픽토그램, 신호어와 유해성문구는 경고표지에 같이 나타낸다. 배치와 사전주의문구에 대해서는 각 담당부처에서 지정할 수 있다.

2) 추가정보

추가정보를 나타낼 수 있으나 이 정보에 의해 필수정보 제공에 지장을 주어서는 않된다.

3) 픽토그램 외의 색상사용

FAO 라벨의 농약밴드 등과 같이 신호어, 유해문구 또는 바탕 등 경고표지 다른 부분에서 색상을 규정할 수 있다.

바. 특별한 배치

1) 작업장 라벨

GHS범위에 포함되는 제품은 작업장에서 제공시점에서 시점부터 라벨이 적용되어야 한다. GHS라벨 또는 라벨 구성요소는 작업장에서 사용되는 용기에도 사용되어야 한다. 그러나 다른 형태로 정보를 제공하는 것이 특정 작업환경에서는 더 적절할 경우 또는 용기에 라벨하는 것이 부적당할 경우 즉, 용기가 자주 바뀔 경우에는 다른 형태의 정보제공을 허용할 수 있다. 즉, 라벨정보를 개별 용기에 나타내지 않고 작업장에 게시하는 방법을 사용할 수 있다.

2) 손상의 가능성에 기초를 둔 소비자 제품 라벨

소비자 라벨은 유해성에만 기초를 둔 정보를 제공할 수도 있으며 유해의 가

능성에 기초를 둔 정보를 라벨에 나타낼 수 도 있다. 후자의 경우 노출의 강도와 제품의 사용에 따른 위험성을 나타낼 수 있다. 전자에 기초한 라벨은 확인된 위험성에 기초한 정보를 제공하지만 만성유해성에 대한 정보를 제공하지 못할 수 있다.

3) 꼬리표 경고문구

꼬리표 경고문구를 사용할 경우에는 EN ISO 표준 11683에 따른다.

제3장 건강유해물질의 분류

I. 급성독성

1. 정의

급성독성은 경구 또는 경피로 1회 또는 24시간 내 수회 물질을 투여하거나 4시간 흡입 폭로시 나타나는 부작용을 일으키는 농도로 결정한다.

2. 분류기준

경구, 경피, 흡입경로에 따른 LD₅₀(경구, 경피) 또는 LC₅₀(흡입)과 같이 수치로 나타난 결과를 가지고 그림 5-1과 같이 5개의 독성범주로 나뉜다.

표 I-1. 급성독성의 분류기준

	Category 1	Category 2	Category 3	Category 4	Category 5
경구 (mg/kg)	5	50	300	2000	5000 ⁵⁾
경피 (mg/kg)	50	200	1000	2000	
가스(ppm) ¹⁾	100	500	2500	5000	
증기 (mg/l) ^{1),2),3)}	0.5	2.0	10	20	
더스트, 미스트(mg/l) ^{1),4)}	0.05	0.5	1.0	5	

1) 표에서의 수치는 4시간 폭로기준임. 가스는 1시간 폭로를 2로 나누고 더스트와 미스트은 4로 나누어 변환한다.

2) 유엔 위험물 운송권고안 등에서는 건강 및 안전을 위하여 포화증기 농도를 사용할 수 있다.

3) 시험환경에 따라서 증기뿐 아니라 액체와 증기상이 혼합되어 있는 경우도 있으며 시험환경에서 거의 기체상 증기인 경우도 있다. 기체상은 ppm 단위를 사용한다.

4) 분진과 미스트의 낮은 호흡성 형태로 발생, 유지 및 측정하는 기술적 제한점과 관련하여 OECD 시험법이 변할 경우 이를 적용할 수 있도록 한다.

5) Category 5의 분류는 비교적 약한 급성유해성을 나타내는 것으로, 특정한 환경에서 민감한 사람에게는 영향을 줄 수 있다. 이 범주는 경구와 경피에서 LD₅₀이

2000-5000 mg/kg 범위 또는 다른경로에서 이에 해당하는 용량이다. Category 5는 다음과 같은 경우에도 포함된다.

- ① 이용가능한 자료에 의해 이미 LD₅₀ 또는 LC₅₀이 Category 5에 포함되든가 다른 동물실험 또는 인간에서의 결과가 이 범주에 나타낼 경우
- ② 더 유해한 범주에 포함되지 않으면서 외삽, 평가 또는 자료의 측정에 의해 이 범주로 분류되는 경우
 - 사람에게 있어 중요한 독성을 포함해서 신뢰할 수 있는 정보가 있을 경우
 - 경구, 흡입 또는 경피경로를 통하여 Category 4에서 사망한 동물이 있는 경우
 - Category 4의 독성시험에서 설사, 기모 또는 외관이 이상함을 제외한 전문가가 명확한 독성의 상태를 확인한 경우
 - 전문가가 다른 동물연구에 비하여 심각한 독성징후를 판단한 경우 동물의 복지를 위하여 Category 5범주에서의 동물실험은 하지 않아야 되며 시험결과가 인간의 건강보호와 직접관련 될 것이라고 판단될 경우에만 실시한다.

3. 혼합물의 분류

혼합물은 그림 I-1과 같은 방법으로 분류한다.

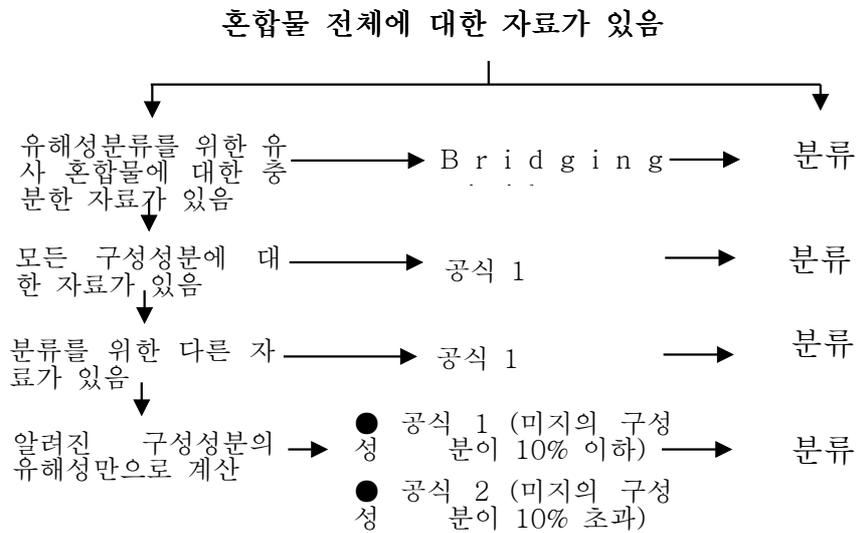


그림 I-1. 혼합물의 분류방법

가. 혼합물 전체에 대한 급성독성자료가 있는 경우 분류
단일물질의 분류기준과 같이 분류한다.

나. 혼합물 전체에 대한 급성독성시험자료가 없는 경우 분류
가교원리(Bridging Principle)를 이용하여 분류한다.

1) 희석(Dilution)

- 혼합물이 구성성분 중 가장 낮은 독성을 가지는 물질과 같거나 낮은 독성을 가지며 다른 구성성분의 독성에 영향을 주지 않는 물질과 혼합되면 새로운 혼합물은 최초의 혼합물과 같은 등급으로 한다.

- 혼합물이 물 또는 비 독성 물질에 희석되면 새로운 혼합물의 독성은 희석되지 않은 시험자료로부터 희석하여 계산한다. 예를 들면 LD₅₀이 1000 mg/kg인 혼합물이 같은 양의 물에 희석되면 희석된 혼합물의 LD₅₀은 2000 mg/kg이 된다.

2) 뱃치 (Batching)

뱃치에 따라 유의적인 독성의 차이가 없으면 같은 유해성으로 간주한다.

3) 고독성 혼합물

Class 1로 분류된 혼합물에서 Class 1로 분류된 구성성분의 양이 증가하면 새로운 혼합물은 Class 1로 분류한다.

4) 독성등급 내에서 내삽

동일한 구성성분을 가지는 3가지의 혼합물에서 A와 B는 같은 독성등급이고 C는 독성을 나타내는 구성성분의 농도가 A와 B의 중간 농도이면 혼합물 C는 A와 B와 동일한 범주에 해당된다.

5) 실질적인 유사 혼합물

아래의 경우 혼합물 (i)가 이미 시험에 의해 분류되면 혼합물 (ii)는 같은 유

해성 범주에 해당된다.

- 두가지 혼합물 (i) A + B
- (ii) C + B
- 구성성분 B의 농도는 두가지 혼합물에서 실질적으로 같다.
- 혼합물 (i)에서 구성성분 A의 농도는 혼합물 (ii)에서 구성성분 C와 같다.
- A와 C의 독성자료는 이용가능하며 실질적으로 같다. 즉, 이들은 같은 유해성 등급을 가지고 B의 독성에 영향을 주지 않는다.

6) 에어로졸

혼합물의 분산에 의해 독성이 증가하지 않으면 경구, 경피 등과 같은 비 에어로졸 형태로 실시한 시험과 같은 유해성등급으로 분류한다. 흡입독성에서는 에어로졸 혼합물의 분류는 따로 고려한다.

다. 혼합물 구성성분의 자료를 이용한 분류

1) 모든 구성성분의 독성자료가 이용 가능한 경우

- ① ATE를 계산한다.
 - 급성독성이 없다고 예상되는 물질을 제외한다.(예; 물, 설탕)
 - 급성한계시험에서 2000 mg/kg에서 독성이 없는 구성성분은 무시한다.
- ② 혼합물의 ATE는 아래의 공식에 따라 모든 구성성분에 대해 경구, 경피 또는 흡입 독성에 대한 ATE 값을 구한 후 이를 평균하여 구한다. .

$$100/ATE_{mix} = \sum_i C_i / ATE_i$$

여기서 C_i = 구성성분 I의 농도
 ATE_i = 구성성분 I의 급성독성평가

공식 1. 혼합물의 ATE 계산식

2) 혼합물 중에서 1개 이상의 구성성분의 독성자료를 이용할 수 없을 경우

① 이용 가능한 정보가 없는 구성성분이 1%를 초과하는 경우에는 혼합물의 정확한 ATE를 구할 수 없다. 이 경우 혼합물은 알려진 구성성분만으로 분류하고 x %의 구성성분은 독성이 알려지지 않았다는 문구를 나타낸다.

② 급성독성이 알려지지 않은 구성성분의 합이 10%이하이면 공식 1을 사용한다. 급성독성이 알려지지 않은 구성성분이 10%를 초과하면 공식 2를 사용한다.

$$\frac{ATE_{mix}}{100 - (\sum C_{unknown} \text{ if } > 10\%)} = \frac{C_i}{ATE_i}$$

공식 2. 혼합물의 미지 구성성분의 비율이 10%를 넘을 경우 ATE 계산식

라. 실험값 또는 분류에 따른 환산값

표 I-2의 변환값을 이용하여 분류한다.

표 I-2. 분류 또는 실험적으로 얻어진 급성독성 범위에 따른 변환값

	분류 또는 실험적으로 얻어진 급성독성 범위 평가 ¹⁾	변환값 ²⁾
경구 (mg/kg)	0 < Category1 ≤ 5	0.5
	5 < Category2 ≤ 50	5
	50 < Category3 ≤ 300	100
	300 < Category4 ≤ 2000	500
	2000 < Category5 ≤ 5000	2500
경피 (mg/kg)	0 < Category1 ≤ 50	5
	50 < Category2 ≤ 200	50
	200 < Category3 ≤ 1000	300
	1000 < Category4 ≤ 2000	1100
	2000 < Category5 ≤ 5000	2500
가스 (ppm)	0 < Category1 ≤ 100	10
	100 < Category2 ≤ 500	100
	500 < Category3 ≤ 2500	700
	2500 < Category4 ≤ 5000	3000
증기 (mg/l)	0 < Category1 ≤ 0.5	0.05
	0.5 < Category2 ≤ 2.0	0.5
	2.0 < Category3 ≤ 10.0	3
	10.0 < Category4 ≤ 20.0	11
더스트/미스트 (mg/l)	0 < Category1 ≤ 0.05	0.005
	0.05 < Category2 ≤ 0.5	0.05
	0.5 < Category3 ≤ 1.0	0.5
	1.0 < Category4 ≤ 5.0	1.5

- 1) Category 5는 비교적 낮은 독성을 가지지만 특정한 환경하에서는 감수성이 강한 사람에게는 유해를 일으킬 수 있음. 이 혼합물은 경구 또는 경피 LD₅₀이 2000 - 5000 mg/kg에 포함되는데 다른 경로로 이와 동등한 값을 가지는 경우이다. 동물애호의 정신에 의해 Category 5에서의 동물실험은 사람의 건강에 직접적으로 영향을 미칠 경우에만 실시한다.
- 2) 이 값은 구성성분에 기초한 혼합물의 ATE를 계산할 때 사용되고 시험결과를 의미하지는 않는다. 이 값은 대략적으로 말하면 Category 1 및 2는 낮은 값을 사용하였고 Category 3-5는 낮은 값의 10분의 1에 해당된다.

4. 유해성주지

급성독성에 따른 경고표지 구성요소는 표 I-3과 같다.

표 I-3. 급성독성에 따른 분류기준 및 유해성주지 구성요소

	Category 1	Category 2	Category 3	Category 4	Category 5
심볼	해골과 십자형 뼈	해골과 십자형 뼈	해골과 십자형 뼈	느낌표	심볼없음
신호어	위험	위험	위험	경고	경고
유해분구	- 삼키면 치명적임(경구) - 피부에 접촉하면 치명적인(경피) - (가스, 증기, 더스트, 미스트)를 흡입하면 치명적임	- 삼키면 치명적임(경구) - 피부에 접촉하면 치명적인(경피) - (가스, 증기, 더스트, 미스트)를 흡입하면 치명적임	- 삼키면 유독함(경구) - 피부에 접촉하면 유독함(경피) - (가스, 증기, 더스트, 미스트)를 흡입하면 유독함	- 삼키면 유해함(경구) - 피부에 접촉하면 유해함(경피) - (가스, 증기, 더스트, 미스트)를 흡입하면 유해함	- 삼키면 유해할 수 있음(경구) - 피부에 접촉하면 유해할 수 있음(경피) - (가스, 증기, 더스트, 미스트)를 흡입하면 유해할 수 있음

5. 예제

문) 혼합물 A가 유해성분 Y를 포함할 경우 분류 및 경고표지

물질 Y는 카펫용 세제로서 사용되는 데 18%의 수용액으로 Y가 녹아있는 혼합물이 A이다. 혼합물 A는 어떻게 분류되고 경고표지는 어떻게 되는가 ?

답) 혼합물을 분류하기 위하여 다음과 같이 구성성분을 먼저 분류하고 혼합물을 분류한 후 경고표지를 정한다.

1) 물질 Y의 분류 및 경고표지

혼합물 Y의 급성독성이 아래와 같으면

연구형태	실험결과	GHS 분류
랫트, 1회 투여	ATEi = 200 mg/kg	Category 3
랫트, 증기로 4시간 1회 폭로	ATEi = 5 mg/l	Category 3
경피독성	자료없음	분류 없음

물질 Y는 Category 3에 해당되며(급성 및 흡입독성에 의해) 이에 해당되는 신호어는 ‘위험’, 심볼은 ‘해골과 십자형 뼈’, 유해성문구는 ‘삼키거나 흡입시 유독함’ 이 된다.

2) 혼합물 A의 분류 및 경고표지

혼합물 A는 유해한 성분으로 Y만 18% 포함하며 나머지는 물질 경우 분류는 아래와 같이 구한다.

- ① 혼합물을 구하는 공식은 아래와 같으므로

$$\text{ATE mix} = 100 \times \text{ATEi}/\%$$

- ② 혼합물 A에서 유해성분 Y는 18%이므로 %부분에 18을 넣는다.
- 급성경구독성 자료 이용 (ATEi = 200 mg/kg)

$$\text{ATEmix} = 100 \times 200/18 = 1111 \text{ mg/kg}$$

- ③ 급성흡입독성 자료 이용 (ATEi = 5 mg/l (증기))

$$\text{ATEmix} = 100 \times 5/18 = 27.8 \text{ mg/kg}$$

- ④ 계산결과 혼합물 A는 급성독성 Category 4(경구) 및 급성독성 Category 5(흡입)에 해당된다.
⑤ 따라서 혼합물 A는 전체적으로 Category 4에 해당되고 경고표지 구성요소는 신호어가 ‘주의’, 심볼이 ‘느낌표’, 유해문구가 ‘삼키면 유해하고 흡입시에는 유해할수 있음’ 이 된다.

II. 피부자극성/부식성

1. 정의

- 피부자극성은 시험물질을 4시간 이상 투여시 회복 가능한 손상을 일으키는 것을 의미한다.
- 피부부식성은 피부에 비가역적인 손상을 일으키는 것을 의미한다. 즉, 4시간 이상 시험물질을 접촉시 표피에 육안으로 식별 가능한 피사를 일으킨다. 부식성 반응은 괴양, 출혈, 가피 및 14일 관찰후 피부가 탈색하여 모든 영역에서 탈모와 가피가 생기며 의심이 나는 증상은 조직학적인 검토가 필요하다.

2. 분류기준

시험물질을 분류는 그림 6-1의 단계적인 평가방법에 따라 실시한다.

표 II-1 피부 자극성/부식성 평가 단계

단계	파라미터	상태	결론
1a	사람 또는 동물실험 자료가 있음 ⇒ ↓ 부식성이 아니거나 자료없음 ↓	부식성	부식성으로 분류
1b	사람 또는 동물실험 자료가 있음 ⇒ ↓ 자극성이 없거나 자료없음 ↓	자극성	자극성으로 분류
1c	사람 또는 동물 실험자료가 있음 ⇒ ↓ 자료없음 ↓	부식성 및 자극성이 아님	추가시험이 필요함디 않음
2a	QSAR자료 ⇒ ↓ 부식성이 없음 또는 자료없음 ↓	부식성	부식성으로 분류

단계	파라미터	상태	결론
2b	QSAR자료 ↓ 자극성이 없음 또는 자료없음 ↓	⇒ 자극성	자극성으로 분류
3	pH(buffer에 녹임) ↓ pH가 극한 또는 자료없음 ↓	⇒ pH ≤ 2 또는 ≥11.5	부식성으로 분류
4	동물실험이 필요 없을 정도로 동물경피 자료가 있음 ↓ 자극이 아님 또는 자료없음 ↓	⇒ 예	추가시험이 필요하지 않은 것 같음 부식성/자극성으로 판정될 것 같음
5	In vitro 피부 부식성 시험이 인정되거나 유효함 ↓ 음성 또는 자료없음 ↓	⇒ 양성반응	부식성으로 분류
6	In vitro 피부 자극성이 인정되거나 유효함 ↓ 음성 또는 자료없음 ↓	⇒ 양성반응	자극성으로 분류
7	In vivo 피부부식성 시험(1마리) ↓ 음성 ↓	⇒ 부식성반응	부식성으로 분류
8	In vivo 피부자극성 시험(3마리 모두) ↓ 음성 ↓	⇒ 자극성반응 ⇒ 추가시험 없음	자극성으로 분류
9	사람의 첩포시험이 가능하면 ↓ 위와같지 않음 ↓	⇒ 자극성반응 ⇒ 비자극성반응	자극성으로 분류 추가시험 필요없음

- 1) 아래의 통일화된 분류에 의해 분류
- 2) 구조활성과 구조성질관련은 분리하여 나타내지만 유사하게 취급한다.
- 3) pH 측정만으로 적절하지만 산, 알칼리 수용체가 선호된다. 방법은 완충액효율을 측정할 필요가 있다.
- 4) in vivo의 피부 부식성/자극성 자료가 필요할 때에는 기존의 동물시험결과를 주

의하여 검토하여야 한다. 예를 들면 시험물질이 급성피부자극성시험에서 한계용량에서 피부자극성이 나타나지 않거나 급성피부독성 시험에서 매우 강한 피부자극성을 보이면 시험을 하지 않아도 된다. 후자의 경우 급성독성에서 피부를 통하여 매우 유해한 것으로 이것이 피부자극성 또는 부식성을 나타내는지에 대한 논란은 있다.

- 5) 현재 국제적으로 인정되는 *in vitro* 피부 부식성 시험방법은 없으나, 최근 몇가지 시험방법이 완성되었다.
- 6) 현재에는 피부 자극성에 대한 국제적으로 인정된 *in vitro* 방법은 없다
- 7) 이러한 증거는 단회 또는 반복투여 시험에 의해 나타날 수 있다. 사람에 대한 피부자극성의 국제적으로 인정된 시험방법은 없으나 OECD 가이드라인에서 제안하고 있다.
- 8) 시험은 일반적으로 3마리를 이용한다. 부식성시험에서 1마리가 음성으로 나타난다.

가. 부식성

- 부식성 물질은 피부조직을 파괴시키는 물질로 즉, 시험동물에 4시간까지 폭로시 3마리중 1마리 이상에서 표피에서 진피까지 눈에 보이는 괴사가 일어나는 것을 말한다. 부식반응은 궤양, 출혈, 혈가피로 나눌수 있는 데 14일째 관찰 마지막에는 피부가 벗겨져 탈색이 되어 원형탈모증과 상처가 생기는 것을 의미한다. 의심되는 병변의 확인을 위해 조직검사도 고려되어야 한다.

- 부식성을 3개의 세 분류로 나눌 수 있다. Subclass 1A는 3이하의 노출시 1시간까지 반응이 관찰되는 경우를 의미하며 Subclass 1B는 3분부터 1시간까지 노출시 14일까지 증상이 지속되는 경우를 의미하며 Subclass 1C는 1시간에서 4시간까지 노출시 14일까지 지속되는 경우를 의미한다.

표 II-1 피부 부식성 범주 및 세부분류

부식성 분류 Class 1	부식성 강도에 따른 세분류	3마리중 1마리이상 부식성	
세분류를 사용하지 않고 적용함	(특정 정책자에서만 적용)	노 출	관찰
부식성	부식성 1A	3분이하	1시간 이하
	부식성 1B	3분이상 1시간이하	14일 이하
	부식성 1C	1시간이상 4시간 이하	14일 이하

나. 자극성

- 3동물을 사용하는 현재의 EU 분류시스템을 수정하여 사용하는 데, 완화된 자극성이라는 세 분류를 추가적으로 만들었다.
- 피부자극성을 평가시 피부증상의 회복은 중요한 고려사항이다. 염증이 2마리 이상의 동물에서 지속적으로 나타나, 원형탈모증(제한된 영역), 각화증, 비후, 스케일이 보이면 자극성으로 판단한다.
- 시험에서 동물의 자극반응은 다양하게 나타난다. 유의적인 자극반응은 있으나 양성반응으로는 평균점수가 적을 경우를 위하여 추가적인 분류범주를 만들어야 한다. 예를 들면 3마리 중 한 마리가 정상적으로 14일까지 증상을 지속하면서 높은 점수를 보이면 시험물질은 자극성으로 판단한다.
- 혼에서는 완화된 자극성 분류를 만들기 위하여 자극성 결정값을 EU 시스템의 ≥ 2.0 에서 ≥ 2.3 로 증가시켰다.
- 자극성(Category 2)은 동물시험의 결과에 따른다. 살충제 등에서는 완화된 자극(Category 3)을 사용 할 있다. 표6-2에는 자극성 분류기준을 나타내었다. 주요 기준은 적어도 2마리에서의 평균값이 $\geq 2.3 - \leq 4.0$ 이다. 완화된 자극의 기준은 평균값은 $\geq 1.5 - < 2.3$ 이다.

II-2 피부자극성 범주 및 세부범주

분류	체계
자극성 (Category 2) 모든부문에 다 적용	1) 평균값 2.3 이상, 4.0 이하의 부종/소가 혹은 부종 2) 14일까지 최소 2마리에서 염증, 특히 원형탈모증, 각화증, 비후 등 3) 한 마리에서 화학물질 폭로와 관련한 아주 명확한 양성 반응이 관찰
완화된 자극 (Category 3) (특정 분야에만 적용)	1) 평균값 1.5 이상, 2.3 미만의 부종/소가 혹은 부종 2) 첩포제거 후 24, 48, 72시간 후 3마리 시험동물 중 최소 2마리에서 증상이 있거나 3) 반응이 지연될 경우 피부반응이 나타난 후 3일간 증상이 있는 경우

3. 혼합물의 분류

가. 혼합물 전체에 대한 자료가 있는 경우 분류

혼합물의 분류도 동물실험을 방지하기 위한 단계적인 방법이 사용된다. 즉, pH값이 2이하거나 11.5이상인 혼합물은 부식성(피부 Category 1)에 해당된다. 완충용액에 의해 낮거나 높은 pH에도 부식성이 아닐 경우에는 이를 증명하기 위한 실험이 필요하다.

나. 혼합물 전체에 대한 자료가 없는 경우 분류

가교원리(Bridging Principle)를 이용한다.

다. 모든 구성성분의 자료가 있거나 일부 구성성분의 자료만 있는 경우 혼합물의 분류

- 혼합물에서 구성성분이란 1%미만에서 농도에서 자극성/부식성에 영향을 준다는 증거가 없으면 1% 이상을 의미한다.

- 일반적으로 피부 또는 눈 자극성/부식성에 대한 혼합물의 분류방법 상가 원리에 기초한다. 즉, 구성성분의 영향을 합하여 혼합물의 자극성/부식성을 예측한다. 부식성물질을 자극성으로 환산시는 가중치 10을 부여한다.
- 표 II-3에서 혼합물의 피부 자극성/부식성을 결정하는 농도한계를 나타내었다.
- 산, 염기, 무기염, 알데히드류, 페놀류 및 계면활성제는 1% 미만에서 영향을 줄 수 있으므로 특별한 고려가 필요하다. 즉, 강산 과 강염기는 표 6-3의 한계값 보다는 pH가 분류에 더 적합하다. 부식성 구성성분이 1%를 넘는 물질은 피부 Category 1으로 분류하고 자극성 구성성분이 3% 이상이면 피부 Category 2/3 으로 분류한다. 표 6-3이 적용되지 않는 경우에는 표 6-4를 이용한다.
- 신뢰할 수 있는 자료에 의해 표 6-3 및 4가 적용되지 않는 경우에는 그 자료를 이용한다.
- 구성성분이 1% 미만(부식성물질) 또는 3% 미만(자극성물질)에서 자극성 또는 부식성에 영향을 주면 이 혼합물은 이에 따로 분류한다.

표 II-3 혼합물의 피부유해성(Category 1, 2, 3) 분류기준

다음과 같이 분류된 구성성분의 합	분류에 사용되는 농도		
	피부		
	부식성	자극성	
	category 1*	Category 2	Category 3
피부 Category 1	≥5%	≥1%, <5%	
피부 Category 2		≥10%	≥1%, <10%
피부 Category 3			≥10%
(피부 Category 1 x 10) + 피부 Category 2		≥10%	≥1%, <10%
(피부 Category 1 x 10) + 피부 Category 2 + 피부 Category 3			≥10%

* 피부의 Category 1을 하나의 범주로만 할 경우. 피부를 Category 1A, 1B, 1C로 분류할 경우에는 각각에 대해서 5% 이상이어야 한다. 즉, 1A의 농도가 5% 미만이고 1A + 1B가 5% 이상일 경우에는 1B에 해당된다. 이와 동일하게 1A + 1B가 5% 미만이고 1A + 1B + 1C가 5% 이상이면 1C에 해당된다.

표 II-4 II-3의 방법이 적용되지 않는 경우의 혼합물 구성성분의 농도

구성성분	농도	피부
pH 2 이하의 산성	≥ 1%	Category 1
pH 11.5 이상의 알칼리	≥ 1%	Category 1
부가적인 성질이 적용되지 않는 기타 부식성 Category 1	≥ 1%	Category 1
산 염기를 포함해서 부가성이 적용되지않는 Category 2	≥ 3%	Category 2

4. 유해성 주지

경고표지 구성요소에 적용되는 것은 표 II-5와 같다.

표 II-5 피부 부식성/자극성에 적용되는 경고표지 구성요소

	Category 1			Category 2	category 3
	1A	1B	1B		
심볼	부식성	부식성	부식성	느낌표	심볼없음
신호어	위험	위험	위험	경고	경고
유해문구	심한 피부화상 및 눈에 손상을 증	심한 피부화상 및 눈에 손상을 증	심한 피부화상 및 눈에 손상을 증	피부 자극성 을 일으킴	완화된 피부 자극성을 증

III. 눈 부식성/자극성

1. 정의

- 눈 부식성은 눈 표면에 화학물질의 투여 후 21일 안에 회복되지 않는 눈 조직의 손상 또는 심각한 시력의 감소를 의미한다.
- 눈 자극성은 눈 표면에 화학물질을 투여 후 21일 안에 회복 가능한 변화를 일으키는 것을 의미한다.

2. 분류 기준

- 필요없는 동물실험을 피하기 위하여 단계적 방법을 사용하는 데 SAR 또는 SPR 및 안구의 부식 및 자극성에 대한 기존 자료를 이용한다.
- In vivo 시험 전 시험물질에 대한 모든 정보를 검색한다. 정보검색에 의해 부식성인지를 판정하는 데 여기서 시험물질이 부식성으로 분류되면 동물시험은 하지 않는다.
- 동물시험전 몇 가지 요소를 고려하는 데 우선 기존의 사람 및 동물자료를 이용한다. 다음에 구조를 검토한다. 이와 유사하게 pH 2이하와 11.5이상과 같은 극한값은 부식성을 의미할 수 있다. In vitro의 대체시험도 타당성이 있으면 분류에 이용될 수 있다.
- 하나의 파라미터로도 부식성을 평가할 수 있으나(예; 극한의 알칼리 pH는 부식성을 의미한다.) 동물실험전에 위의 모든 정보를 가중치를 고려하여 검토한다. 일반적으로 사람의 경험에 대한 전문가의 판단을 우선 적용하고 다음으로 피부자극시험결과와 타당성 있는 대체방법의 결과를 이용한다. 부식성물질에 대한 동물시험은 가능한 한 피한다.

○ 그림 III-1은 스웨덴의 Solna 시험동물 워크샵에서 동물시험을 대체할 시험방법으로 결정되었다.

그림 III-1 눈 자극성/부식성 평가 단계

단계	파라미터	상태	결론
1a	사람 또는 동물실험 자료가 있음 ↓ 없거나 알 수 없음	⇒ 안구에 심한 손상 ⇒ 안구 자극성	⇒ Category 1 ⇒ Category 2
1b	사람 또는 동물실험 자료가 있음 ↓ 없거나 알 수 없음	⇒ 피부 부식성	⇒ 안구에 대한 영향을 평가하지 않음 Category 1로 간주됨
1c	사람 또는 동물 실험자료가 있음 ↓ 없거나 dkf 수 없음	⇒ 피부 자극성	⇒ 안구에 대한 영향을 평가하지 않음 Category 2로 간주됨
2a	SAR/SPR ↓ 없거나 알 수 없음	⇒ 안구에 심한 손상을 중	Category 1
2b	SAR/SPR ↓ 없거나 알 수 없음	⇒ 안구자극	안구에 대한 영향을 평가하지 않음 Category 2로 간주함
2c	SAR/SPR ↓ 없거나 알 수 없음	⇒ 피부부식	안구에 대한 영향을 평가하지 않음 Category 1로 간주함
3	pH/산또는 알칼리 수용체 ↓ 2 < pH < 11.5 (버퍼기능 없음)	⇒ pH ≤ 2 또는 ≥ 11.5 (산 또는 알칼리 수용체로 고려함)	Category 1
4	피부부식성을 의미하는 다른 정보가 있음 ↓ 없음	⇒ 예	안구에 대한 영향을 평가하지 않음 Category 1로 간주함
5	심한 안구손상을 의미하는 in vitro 시험결과가 있음 ↓	⇒ 아니오	6단계로 감

단계	파라미터	상태	결론
5a	심한 한국자극성에 대한 in vitro 시험결과 ↓ 안구에 심한 자극성이 없음	⇒ 심한 안구손상	Category 1
6	안구자극성에 대한 n vitro 피부 자극성 결과가 유효한가 ↓ 예	⇒ 아니오 음성 in vitro 시험결과 없음	8단계로 감 7단계로 감
6a	In vitro 안구자극성 시험 ↓ 안구자극성에 해당되지 않음	⇒ 안구 자극성	Category 2
7	실험적으로 피부부식성을 판정(피부자극성/부식성전략 참조) ↓ 부식성아님	⇒ 피부 부식성	안구에 대한 영향 평가 않함
8	1마리 토끼 안구 시험 ↓ 심각한 손상 없음	⇒ 안구에 심각한 손상	Category 1
9	1 또는 2마리 더 토끼 ↓ 안구자극성 없음	⇒ 안구 자극성	Category 2

Step 1a/b

사람자료 또는 동물실험과 관련된 자료 : 안구자극성과 피부부식성에 대한 기존자료에 대한 정보는 따로 나타내었는데 피부부식성자료의 평가는 안구에 대한 국소적인 영향에 대한 정보가 있는 지를 고려해야 하기 때문이다. 기존자료의 평가는 피부와 안구에 대한 자극강도와 부식성을 확인한다. 1) Step 1a : 사람 또는 동물실험에서 안구자극성에 대한 신뢰성있는 결정- 전문가 판정: 대부분의 경우 사람에 대한 자료는 사고에 의한 것이고 따라서 사고후 국소적으로 나타난 자료는 동물실험자료와 같이 비교하여야 한다. 2) Step 1b - 피부부식성의 평가 - 피부 부식성 물질은 동물의 안구에 스며들게 해서는 안된다. 그러한 물질은 안구에 대해서도 부식성이 있다고 간주한다.9 Class 1)

Step 2a/b

안구자극성 및 피부부식성에 대한 SAR/SPR 따로 나타났지만 실질적으로는 유사한 방법으로 한다. 이 상태는 유효한 SAR/SPR 방법을 사용한다. SAR/SPR 방법은

피부와 안구에 대한 영향을 예측한다. 1) Step 2a - 이론적인 평가에 의한안구자극성의 평가 - 대부분의 경우 매우 잘 알려진 물질과 유사한 경우에만 해당된다. 2) Step 2c - 피부부식성의 이론적인 평가 - 피부부식성 물질은 안구에 스며들게 해서 안된다. 이러한 물질은 아늑에 대한 부식성으로 평가한다. (Class 1)

Step 3

<2와 >11.5와 같은 극한의 pH는 매우장한 국소자극을 의미한다. 특히 산 또는알칼리 수용체와 결합하면 (해당되는 가이드라인의 부록을 참조) 이러한 물리적-화학적인 정보를 가진 물질은 안구 부식성으로 판정하난. (Class 1)

Step 4

인간의 경험을 포함해서 얻을 수 있는 모든 정보를 이용한다. 그러나 이미 존재하는 정보에 제한되어야 한다(예, 경피 Ld50의 결과 또는 피부 부식성에 대한 정보)

Step 5

이것은 심한 안구 자극성/부식성의 평가에 대한 또다른 방법으로 국제적으로 인정된 원리 및 분류기준에 의해 유효하다.

Step 6

현재에는 이 단계는 조만간 이루어지지 않을 것으로 보인다. 안구자극성에 대한 신뢰할 수 있는 유효한 대체방법이 나와야 한다.

Step 7

다른 믿을만한 정보가 없는 경우 토끼의 안구자극시험을 실시하기 전에 국제적으로 인정될 자극성/부식성 시험을 할 필요가 있다. 이것은 단계적으로 실시하여야 한다. 가능하다면 이것은 유효하고 수용할 수 있는 *in vitro* 피부부식성 시험을 사용하는 것이 좋다. 이것이 가능하지 않으면 동물을 이용한 시험을 실시한다. (피부 자극성/부식성 시험을 참조할 것)

Step 8

*in vivo*로 단계적인 안구자극성 시험을 실시한다. 만일 한계시험에서 1마리 토끼에서 안구의 심각한 손상/안구의 심한 자극/부식성이 관찰되면 더 이상의 실험이 필요하지 않다.

Step 9

만일 이 두 마리의 동물이 명확한 자극성 또는 비자극성이 나타나면 자극성 시험에 2마리의 토끼만 사용한다. (심한 영향을 나타내는지 평가하기 위한 동물 1마리 포함). 다른 결과 또는 판정이 어려우면 3번째 동물을 사용한다. 3번째 동물시험결과에 의해 분류를 정한다.

가. 비가역적인 눈자극/눈 심각한 손상

유해성 범주 Category 1(눈에 대한 비가역적인 손상)은 아래의 분류기준을 따른다. 분류 1은 토끼를 이용한 드레이즈 시험에서 각막불투명도 ≥ 3 또는 홍채염 >1.5 을 일으키는 물질로 보통 이 정도의 증상에서는 21일간의 관찰기간 중 회복되지 않는다.

표 III-1 비가역적인 눈 영향 범주

<p>안구자극성 Class 1 (안구에의 비가역적인 영향)은 다음과 같은 반응을 일으키는 물질이다.</p> <ul style="list-style-type: none">- 적어도 1동물에서 각막, 홍채 또는 결막에서 회복되지 않는 증상을 보이거나 21일간 회복되지 않는 증상을 나타낸다.- 적어도 3마리중 2마리에서 아래와 같은 양성반응을 일으킨다. 각막 불투명도 ≥ 3 또는 홍채염 > 1.5
--

나. 눈에 대한 가역적인 영향

<p>안구자극 Class 2A(안구에 자극적)은 다음과 같은 결과를 나타내는 물질이다.</p> <ul style="list-style-type: none">- 3마리 중에서 적어도 2마리에서 다음의 양성반응을 일으킨 경우 안구 불투명도 ≥ 1 또는 홍채염 ≥ 2 또는 결막 홍반 ≥ 2 결막 부종 (각막주위팽윤) ≥ 2- 21일의 관찰기간 중 회복이 된다. 7일안에 안구증상이 회복되면 완화된 안구자극(Category 2B)로 분류할 수 있다.
--

3. 혼합물의 분류기준

가. 혼합물 전체에 대한 자료가 있는 경우 분류

- 혼합물의 분류도 단일물질의 분류기준을 사용한다.

- 대체시험방법과 일부물질은 피부부식성에 대한 자료를 이용할 수 있다. 혼합된 제품도 필요없는 동물실험을 방지하기 위한 단계적인 방법이 사용된다. pH값이 2이하거나 11.5이상인 혼합물은 부식성(눈 Category 1)에 해당된다.

나. 혼합물 전체에 대한 자료가 없는 경우 분류
가교원리(Bridging Principle)를 이용한다.

다. 모든 구성성분의 자료가 있거나 일부 구성성분의 자료만 있는 경우 혼합물의 분류

- 혼합물에서 구성성분이란 1%미만에서 농도에서 자극성/부식성에 영향을 준다는 증거가 없으면 1% 이상을 의미한다.
- 일반적으로 피부 또는 눈 자극성/부식성에 대한 혼합물의 분류방법 상가 원리에 기초한다. 즉, 구성성분의 영향을 합하여 혼합물의 자극성/부식성을 예측한다. 부식성물질을 자극성으로 환산시는 가중치 10을 부여한다.
- 아래의 표 III-3 에서는 혼합물이 피부 자극성인지 부식성인지를 결정하는 농도한계를 나타내었다.
- 산, 염기, 무기염, 알데히드류, 페놀류 및 계면활성제는 1% 미만에서 영향을 줄 수 있으므로 주의할 필요가 있다. 예를 들면 강산 과 강염기는 표 7-3의 방법보다는 pH가 분류에 더 적합하다. 부식성 구성성분이 1%를 넘는 물질은 피부 Category 1으로 분류하고 자극성 구성성분이 3% 이상이면 피부 Category 2/3 으로 분류한다. 표7-3에 적용되지 않는 경우에는 표 III-4에 따른다.
- 신뢰할 만한 자료에 의해 표 III-4 또는 III-5에 적용되지 않는 경우에는 그 자료를 이용하여 분류한다.

- 만일 구성성분이 1% 미만(부식성물질) 또는 3% 미만(자극성물질)에서 자극성 또는 부식성에 영향을 주면 이 혼합물은 이에 따로 분류한다.

표 III-3 혼합물의 눈 유해성(Category 1, 2) 분류기준

다음과 같이 분류된 구성성분의 합	눈	
	비가역성	가역성
	category 1	Category 2
눈 또는 피부 Category 1	≥3%	≥1%, <3%
눈 Category 2A/2B		≥10%
(눈 Category 1 x 10) + 눈 Category 2A/2B		≥10%
피부 Category 1+ 눈 category 1	≥3%	≥1%, <3%
10 x (피부 Category 1 + 눈 Category 1) + 눈 Category 2A/2B		≥10%

표 III-4 III-3이 적용되지 않는 경우의 분류기준

구성성분	농도	눈
pH 2 이하의 산성	≥ 1%	Category 1
pH 11.5 이상의 알칼리	≥ 1%	Category 1
부가적인 성질이 적용되지 않는 기타 부식성 Category 1	≥ 1%	Category 1
산 염기를 포함해서 부가성이 적용되지않는 Category 2	≥ 3%	Category 2

4. 유해성 주지

경고표지 구성요소에 적용되는 것은 표 III-5와 같다.

표 III-5 피부 부식성/자극성에 적용되는 경고표지 구성요소

	Category 1	Category 2A	Category 2B
심볼	부식성	느낌표	심볼없음
신호어	위험	경고	경고
유해문구	눈에 심각한 손상을 줄	눈에 심각한 자극성을 일으킴	완화된 눈 자극성을 줄

IV. 호흡기 또는 피부 과민성 물질

1. 정의

- 호흡기 과민성 물질은 호흡기로 흡입되어 기도에 과민성을 일으키는 물질이다.
- 접촉성 과민성물질은 피부 접촉시 과민성 반응을 일으키는 물질을 의미한다.

2. 분류기준

가. 호흡기 과민성 물질

호흡기 과민성물질(Category 1)의 분류기준은 아래와 같다.

- 사람에게 있어 특이한 호흡 과민성을 야기할 수 있다는 증거가 있는 경우
- 적절한 동물시험으로부터 양성의 결과가 있는 경우

1) 사람에서의 증거

- ① 물질이 특이한 호흡과민성을 일으킬 수 있다는 증거는 일반적으로 사람의 경험에 의한다. 과민성은 천식을 의미하지만 비염/결막염, 폐포염과 같은 것도 포함되지만 면역학적 기전이 밝혀져야 하는 것은 아니다.
- ② 인간에서의 증거로 분류를 결정할 때 다음의 증거를 추가로 고려할 필요가 있다.
 - 노출된 집단의 크기
 - 노출된 양(크기)

2) 동물연구

- IgE 및 기타 면역학적 지표 측정
- 귀니픽에서의 특이한 폐반응

나. 접촉과민성물질

접촉성 과민성물질의 분류기준은 아래와 같다.

- 사람에서 피부접촉시 과민성을 유발할 수 있다는 증거
- 적절한 동물시험에서 양성의 결과가 있는 경우

- 첩포시험에서의 양성결과
- 알레르기성 접촉성 피부염을 나타내는 역학연구,
- 적절한 동물연구에서 양성의 자료
- 사람에서의 실험적 연구결과 양성자료
- 알레르기 접촉성 피부염에 대해 잘 문서화된 증상

3. 혼합물의 분류

가. 혼합물 전체에 대한 자료가 있는 경우 분류

혼합물도 단일물질과 같은 분류기준을 적용한다.

나. 혼합물 전체에 대한 자료가 없는 경우 분류

가교원리(Bridging Principle)를 이용한다.

다. 모든 구성성분의 자료가 있거나 일부 구성성분의 자료만 있는 경우 혼합물의 분류

적어도 하나의 구성성분이 호흡과민성 또는 피부과민성으로 분류되면 표 IV-1에 의해 혼합물을 분류된다.

표 IV-1 혼합물의 피부 과민성 또는 호흡기 과민성을 결정하는 결정농도

구성성분의 분류	혼합물을 분류하는 결정값	
	피부과민성 Category 1	호흡기 과민성 Category 1
피부 과민성	≥1.0% w/w	≥1.0% w/w
호흡기 과민성	≥1.0% w/w	≥0.2% w/w

4. 유해성 주지

경고표지 구성요소에 적용되는 것은 표 IV-2와 같다.

표 IV-2 피부 부식성/자극성에 적용되는 경고표지 구성요소

	호흡기과민성 Category 1	피부과민성 Category 1
심볼	심각한 건강유해성 심볼	느낌표
신호어	위험	경고
유해문구	흡입시 알레르기반응 또는 천식 또는 호흡을 곤란하게 할 수 있음	알레르기성 피부반응을 일으킬 수 있음

V. 생식세포 변이원성 물질

1. 정의

- 사람의 생식세포에서 변이원성을 일으키는 화학물질로 후손에게 전달될 수 있는 경우를 의미한다. 그러나 in vitro에서의 변이원성/유전독성 시험과 in vivo의 포유류 체세포에서의 변이원성/유전독성시험도 분류에 이용될 수 있다.
- 돌연변이란 세포에서 유전적인 물질의 양 또는 구조를 영구적으로 변화시키는 것을 의미한다.
- “돌연변이”는 표현형의 수준에서 명백하게 나타나는 유전적인 변이와 DNA 이하수준에서의 변화 모두를 포함한다.

2. 분류기준

<p>Category 1 : 사람의 생식세포에서 유전적 돌연변이를 일으킨다고 알려진 화학물질 혹은 유전적 돌연변이를 일으킬 것으로 간주되는 화학물질</p> <p>Class 1A : 사람의 생식세포에서 유전적변이를 유도한다고 알려진 물질 - 사람에서의 역학조사에서 양성의 근거가 있는 것</p> <p>Class 1B : 사람 생식세포에서 유전적 돌연변이를 일으킬 것으로 간주되는 화학물질 - 포유류에서 in vivo의 유전적 생식세포 변이원성 시험에서 양성의 결과 - 생식세포에서 돌연변이를 일으킬 잠재성이 있다는 증거와 함께 포유류 in vivo의 체세포 돌연변이 시험에서 양성의 결과 - 후손에게 전달되지 않고 사람의 생식세포에서 변이원성 영향에 대한 시험에서 양성인 것</p> <p>Category 2: 사람의 생식세포에서 유전적인 돌연변이를 일으킬 가능성 때문에 사람에서 유전독성이 의심되는 화학물질 - 포유류의 실험에서 얻어진 양성의 결과 - In vivo 포유류 체세포변이원성 시험 - In vitro 변이원성시험의 양성결과와 함께 in vivo 체세포 유전독성시험</p>

OECD 시험 가이드라인에 기초하는 데 변이원성 평가는 전문가적인 판단에 의해 모든 증거를 검토하여 평가한다.

1) In vitro에서의 유전적인 생식세포 변이원성 시험.

- 설치류 우성치사 변이원성 시험(OECD 478)
- 마우스 유전적 전위시험 (OECD 485)
- 마우스 특이 좌위시험

2) In vivo 체세포 유전독성시험방법.

- 포유류 골수 소핵시험(OECD 474)
- 포유류 소핵 염색체 이상시험 (OECD 475)
- 마우스 스폿시험 (OECD 484)
- 포유류 적혈구 소핵시험(OECD 474)

3) 생식세포에서 변이원성/유전독성 시험

① 변이원성 시험

- 포유류 정자 염색체이상 시험 (OECD OECD 483)
- 정자세포 소핵시험

② 유전독성 시험

- 정조세포 저세염색체교환시험
- 교환세포의 UDS 시험

4) 체세포에서의 유전독성은 아래와 같다.

- In vivo 간 UDS 시험 (OECD 486)
- 포유류 골수 자매염색체 교환

5) In vitro 유전독성시험

- In vitro 포유류 염색체 이상시험
- In vitro 포유류 세포 유전독성 시험(OECD 476)
- 미생물 복귀돌연변이 시험 (OECD 471)

4. 혼합물의 분류기준

가. 혼합물 전체에 대한 자료가 있는 경우 분류

혼합물의 분류는 구성성분의 농도 결정값에 의해 결정되지만 혼합물 전체에 대한 자료로도 결정될 수 있다. 이 경우에는 혼합물 전체에 대한 결과는 용량 및 기간, 관찰 및 분석 등과 같은 다른 요소를 고려해야 하며 시험결과를 보관해야 한다.

나. 혼합물 전체에 대한 자료가 없는 경우 분류

가교원리(Bridging Principle)에 의한다.

다. 모든 구성성분의 자료가 있거나 일부 구성성분의 자료만 있는 경우 혼합물의 분류

적어도 하나의 구성성분이 변이원성 Category 1 또는 2로 분류되면 표 9-1에 나타난 결정값 이상을 가지는 혼합물은 변이원성 Category 1 또는 2로 분류된다.

표 V-1 혼합물의 피부 과민성 또는 호흡기 과민성을 결정하는 결정농도

구성성분의 분류	혼합물을 분류하는 결정값	
	변이원성 Category 1	변이원성 Category 2
변이원성 Category 1	≥0.1% w/w	-
변이원성 Category 2	-	≥1.0% w/w

4. 유해성 주지

경고표지 구성요소에 적용되는 것은 표 V-2와 같다.

표 V-2 변이원성물질에 적용되는 경고표지 구성요소

	Category 1A	Category 1B	Category 2
심볼	심각한 건강유해성 심볼	심각한 건강유해성 심볼	심각한 건강유해성 심볼
신호어	위험	위험	경고
유해문구	유전적인 손상을 일으킬 수 있음	유전적인 손상을 일으킬 수 있음	유전적인 손상을 일으킬 것으로 의심됨

VI. 발암성 물질

1. 정의

“발암성물질”은 암을 일으키거나 발생을 증가시키는 화학물질 또는 혼합물을 의미한다. 동물시험에서 양성 또는 악성 종양을 일으키는 화학물질은 발암기전이 사람과는 다르다는 증거가 없으면 사람의 발암성이 예상되거나 의심되는 물질로 분류한다.

2. 분류기준

<p>Category 1: 사람에게 암을 일으킨다고 알려지거나 간주되는 물질 Category 1에 해당되는 물질은 역학조사 또는 동물실험결과에 의한다.</p> <ul style="list-style-type: none">- Category 1A : 사람에서 발암성이 알려진 물질, 주로 인간의 증거에 의한다.- Category 1B : 사람에서 발암성이 있다고 예상된다. 주로 동물의 증거에 의한다. <p>Category 2 : 사람의 발암성이 의심되는 물질 Category 2에 포함되는 물질은 사람 또는 동물실험에서 발암성이 의심되지만 Category 1에 포함될 만큼 증거가 충분하지 않는 경우</p>
--

3. 혼합물의 분류기준

가. 혼합물 전체에 대한 자료가 있는 경우 분류

혼합물에 대한 분류는 구성성분의 농도 결정값에 의해 결정된다. 혼합물 전체에 대한 자료로도 결정될 수 있지만 이 경우에는 혼합물 전체에 대한 결과는 용량 및 기간, 관찰 및 분석 등과 같은 다른 요소를 고려해야 하며 분류에 사용된 문서는 보관해야 한다.

나. 혼합물 전체에 대한 자료가 없는 경우 분류

가교원리(Bridging Principle)에 따른다.

다. 모든 구성성분의 자료가 있거나 일부 구성성분의 자료만 있는 경우 혼합물의 분류

적어도 하나의 구성성분이 발암성 Category 1 또는 2로 분류되면 표 10-1에 나타난 결정값 이상을 가지는 혼합물은 발암성 Category 1 또는 2로 분류된다.

표 VI-1 혼합물의 발암성을 결정하는 결정농도

구성성분의 분류	혼합물을 분류하는 결정값	
	발암성 Category 1	발암성 Category 2
발암성 Category 1	≥0.1% w/w	-
발암성 Category 2	-	≥0.1% ¹⁾
		≥1.0% ²⁾

1) Category 2 발암성물질 구성성분이 0.1%에서 1% 사이일 경우에는 MSDS에는 이 정보를 나타내어야 하지만 경고표지에 나타내는 것은 선택사항이다.

2) Category 2 발암성물질이 1%이상이면 MSDS와 경고표지 모두에 나타내야 한다

4. 유해성 주지

경고표지 구성요소에 적용되는 것은 표 VI-2와 같다.

표 VI-2 발암성물질에 적용되는 경고표지 구성요소

	Category 1A	Category 1B	Category 2
심볼	심각한 건강유해성 심볼	심각한 건강유해성 심볼	심각한 건강유해성 심볼
신호어	위험	위험	경고
유해문구	암을 일으킬 수 있음	암을 일으킬 수 있음	암을 일으킬 것으로 의심됨

VII. 생식독성 물질

1. 정의

- 생식독성은 성숙한 남성 및 여성에서 성적 기능과 생식능력의 부작용을 포함하는 개념이다. 아래에 나타난 정의는 1994년 10월 영국의 카셀튼에서 열린 생식 및 발생독성의 위험성평가 통일화 IPCS/OECD 워크샵에서 합의된 것이다. (OECD Monograph Series on Testing and Assessment No. 17, 1998).
- 생식독성은 2가지로 나눌수 있다.
 - ① 생식 능력 또는 크기 대한 부작용
 - ② 자손의 발생에 대한 부작용

2. 분류 기준

Category 1: 인간의 생식독성 또는 발생독성을 일으키는 물질로 알려지거나 간주되는 물질

인간의 생식능력 또는 크기 또는 발생에 대한 부작용이 있거나 동물연구결과 생식독성 증거가 있는 것으로 알려진 물질을 포함한다.

Category 1A : 사람에게 생식능력 또는 크기 또는 발생적인 부작용을 일으킨다고 알려진 물질. 주로 인간의 증거에 의해 분류한다.

Category 1B : 사람에게 생식능력 또는 용량 또는 발생적인 부작용을 일으킨다고 간주되는 물질. 주로 동물시험 자료에 의한다.

Category 2 : 사람의 생식독성 또는 발생독성이 의심되는 물질

사람과 실험동물에서 약간의 증거가 있는 물질을 포함한다. 생식능력/크기 또는 발생에 영향을 주더라도 다른 독성의 비 특이적인 영향으로 Category 1로 분류하기에는 증거가 부족한 경우이다.

3. 모유 또는 수유에 의한 영향

모유 또는 수유에 의한 영향을 분리된 등급으로 분류하였다. 흡수되어 수유를 방해하거나 모유에 포함되어 모유를 먹는 아이에게 영향을 주는 것은 아이의 건강을 위하여 필요하다.

4. 혼합물의 분류기준

가. 혼합물 전체에 대한 자료가 있는 경우 분류

혼합물의 분류는 구성성분의 농도 결정값에 의해 결정되지만 혼합물 전체에 대한 자료로도 결정될 수 있다. 이 경우에는 혼합물 전체에 대한 결과는 용량 및 기간, 관찰 및 분석 등과 같은 다른 요소를 고려해야 하며 시험결과를 보관해야 한다.

나. 혼합물 전체에 대한 자료가 없는 경우 분류

가교원리(Bridging Principle)에 의한다.

다. 모든 구성성분의 자료가 있거나 일부 구성성분의 자료만 있는 경우 혼합물의 분류

적어도 하나의 구성성분이 생식독성 Category 1 또는 2로 분류되면 표 11-1에 나타난 결정값 이상을 가지는 혼합물은 생식독성 Category 1 또는 2로 분류된다.

표 VII-1 혼합물의 생식독성 결정하는 결정농도

구성성분의 분류	혼합물을 분류하는 결정값	
	생식독성 Category 1	생식독성 Category 2
생식독성 Category 1	$\geq 0.1\%$ ¹⁾	-
	$\geq 0.3\%$ ²⁾	
생식독성 Category 2	-	$\geq 0.1\%$ ³⁾
		$\geq 3.0\%$ ⁴⁾

1) Category 1 생식독성물질이 0.1% 에서 0.3% 존재하면 MSDS에는 이 구성성분

정보를 나타내야 한다. 그러나 경고표시에 표시하는 것은 선택사항이다.

- 2) Category 1 생식독성물질이 0.3% 이상이면 경고표지에도 구성성분을 나타내야 한다.
- 3) Category 2 생식독성물질이 0.1%에서 3%이면 MSDS에는 구성성분의 정보를 나타내야 하나 경고표시에의 표시는 선택사항이다.
- 4) Category 2 생식독성물질이 3% 이상이면 경고표지에도 구성성분 정보를 나타내야 한다.

5. 유해성 주지

경고표지 구성요소에 적용되는 것은 표 VII-2와 같다.

표 VII-2 생식독성물질에 적용되는 경고표지 구성요소

	Category 1A	Category 1B	Category 2	Additional Category
심볼	심각한 건강유해성 심볼	심각한 건강유해성 심볼	심각한 건강유해성 심볼	
신호어	위험	위험	경고	
유해문구	태아 또는 태어나지 않은 아이에 손상을 줄 수 있음	태아 또는 태어나지 않은 아이에 손상을 줄 수 있음	태아 또는 태어나지 않은 아이에 손상을 줄 것으로 의심됨	젖을 먹는 아이에 유해할 수 있음

VIII. 목적장기(TOST) 독성물질 - 1회 투여

1. 정의

목적장기 독성이란 특정 장기에 손상을 주어 건강에 영향을 주는 물질을 말한다.

2. 분류기준

<p>Category 1: 사람에서 유의적인 독성을 일으키는 물질 또는 동물실험에 의해 1회 노출시 사람에게 유의적인 독성을 일으킬 것으로 예측되는 물질</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사람에서의 역학조사 또는 사례연구 - 일반적으로 낮은 농도에서 사람에 독성을 일으킨다고 판단되는 동물실험결과에 의하며 농도값은 표 12-1에 해당되고 가중치를 주어 전문가적으로 판단한다. <p>Category 2 : 동물시험에 의해 1회 노출시 사람에 유의적인 독성을 일으킬 것으로 예측되는 물질</p> <ul style="list-style-type: none"> - Category 2에 해당되는 물질은 일반적으로 보통의 농도에서 사람에 독성을 일으킨다고 판단되는 동물실험결과에 의하며 농도값은 표 12-1에 해당되고 가중치를 주어 전문가적으로 판단한다. - 예외적으로 사람에서의 경험으로 Category 2에 포함시키기도 한다.

표 VIII-1 1회 투여를 위한 참고값

노출경로	단위	Category 1	Category 2
경구	mg/kg	농도 ≤ 300	2000 ≥ 농도 > 300
경피	mg/kg	농도 ≤ 1000	2000 ≥ 농도 > 1000
가스흡입	ppm	농도 ≤ 2500	5000 ≥ 농도 > 2500
증기흡입	mg/l	농도 ≤ 10	20 ≥ 농도 > 10
더스트/미스트/흡입	mg/l/4h	농도 ≤ 1.0	5.0 ≥ 농도 > 1.0

4. 혼합물의 분류기준

가. 혼합물 전체에 대한 자료가 있는 경우 분류

사람 또는 동물의 실험결과가 있으면 단일물질과 같은 방법으로 분류한다.

나. 혼합물 전체에 대한 자료가 없는 경우 분류

가교원리(Bridging Principle)에 의한다.

다. 모든 구성성분의 자료가 있거나 일부 구성성분의 자료만 있는 경우 혼합물의 분류

적어도 하나의 구성성분이 Category 1 또는 2로 분류되면 표 12-2에 나타난 결정값 이상을 가지는 혼합물은 Category 1 또는 2로 분류된다.

표 VIII-1 혼합물의 생식독성 결정하는 결정농도

구성성분의 분류	혼합물을 분류하는 결정값	
	Category 1	Category 2
TOST Category 1	$\geq 1.0\%$ ¹⁾	$1.0 \leq \text{구성성분} < 10\%$ ³⁾
	$\geq 10\%$ ²⁾	$1.0 \leq \text{구성성분} < 10\%$ ³⁾
TOST Category 2	-	$\geq 1.0\%$ ⁴⁾
	-	$\geq 10\%$ ⁵⁾

1) Category 1이 1.0% 에서 10% 존재하면 MSDS에는 이 구성성분 정보를 나타내야 한다. 그러나 경고표시에 표시하는 것은 선택사항이다.

2) Category 1 10% 이상이면 경고표지에도 구성성분을 나타내야 한다.

3) Category 1이 1.0%에서 10% 사이에 있으면 Category 2로 분류할 수 있다.

4) Category 2이 1.0%에서 10%이면 MSDS에는 구성성분의 정보를 나타내야 하나 경고표시에의 표시는 선택사항이다.

5) Category 2 10% 이상이면 경고표지에도 구성성분 정보를 나타내야 한다.

5. 유해성 주지

경고표지 구성요소에 적용되는 것은 표 VIII-2와 같다.

표 VIII-2 생식독성물질에 적용되는 경고표지 구성요소

	Category 1A	Category 2
심볼	심각한 건강유해성 심볼	심각한 건강유해성 심볼
신호어	위험	경고
유해문구	1회 노출시 (장기명)에 손상을 줄	1회 노출시 (장기명)에 손상을 줄 수 있음

IX. 목적장기(TOST) 독성물질 - 반복 투여

1. 정의

목적장기 독성이란 특정 장기에 손상을 주어 건강에 영향을 주는 물질을 말한다.

2. 분류기준

Category 1: 반복노출시 사람에서 유의적인 독성을 일으키는 물질 또는 동물실험에 의해 노출시 사람에게 유의적인 독성을 일으킬 것으로 예측되는 물질

- 사람에서의 역학조사 또는 사례연구
- 일반적으로 낮은 농도에서 사람에게 독성을 일으킨다고 판단되는 동물실험결과에 의하며 농도값은 표 13-1에 해당되고 가중치를 주어 전문가적으로 판단한다.

Category 2 : 동물시험에 의해 반복적으로 노출시 사람에게 유의적인 독성을 일으킬 것으로 예측되는 물질

- Category 2에 해당되는 물질은 일반적으로 보통의 농도에서 사람에게 독성을 일으킨다고 판단되는 동물실험결과에 의하며 농도값은 표 13-1에 해당되고 가중치를 주어 전문가적으로 판단한다.
- 예외적으로 사람에서의 경험으로 Category 2에 포함시키기도 한다.

표 IX-1 반복 투여를 위한 참고값

노출경로	단위	Category 1	Category 2
경구	mg/kg	10	10 - 100
경피	mg/kg	20	20 - 200
가스흡입	ppm	50	50 - 250
증기흡입	mg/l	0.2	0.2 - 1.0
더스트/미스트/흙 흡입	mg/l/4h	0.02	0.02 - 0.2

3. 혼합물의 분류기준

가. 혼합물 전체에 대한 자료가 있는 경우 분류

사람 또는 동물의 실험결과가 있으면 단일물질과 같은 방법으로 분류한다.

나. 혼합물 전체에 대한 자료가 없는 경우 분류

가교원리(Bridging Principle)에 의한다.

다. 모든 구성성분의 자료가 있거나 일부 구성성분의 자료만 있는 경우 혼합물의 분류

적어도 하나의 구성성분이 Category 1 또는 2로 분류되면 표 12-2에 나타난 결정값 이상을 가지는 혼합물은 Category 1 또는 2로 분류된다.

표 IX-1 혼합물의 목적장기독성(TOST)를 결정하는 결정농도

구성성분의 분류	혼합물을 분류하는 결정값	
	Category 1	Category 2
TOST Category 1	$\geq 1.0\%$ ¹⁾	$1.0 \leq \text{구성성분} < 10\%$ ³⁾
	$\geq 10\%$ ²⁾	$1.0 \leq \text{구성성분} < 10\%$ ³⁾
TOST Category 2	-	$\geq 1.0\%$ ⁴⁾
	-	$\geq 10\%$ ⁵⁾

1) Category 1이 1.0% 에서 10% 존재하면 MSDS에는 이 구성성분 정보를 나타내야 한다. 그러나 경고표시에 표시하는 것은 선택사항이다.

2) Category 1 10% 이상이면 경고표시에도 구성성분을 나타내야 한다.

3) Category 1이 1.0%에서 10% 사이에 있으면 Category 2로 분류할 수 있다.

4) Category 2이 1.0%에서 10%이면 MSDS에는 구성성분의 정보를 나타내야 하나 경고표시에서의 표시는 선택사항이다.

5) Category 2 10% 이상이면 경고표시에도 구성성분 정보를 나타내야 한다.

4. 유해성 주지

경고표지 구성요소에 적용되는 것은 표 IX-2와 같다.

표 IX-2 생식독성물질에 적용되는 경고표지 구성요소

	Category 1A	Category 2
심볼	심각한 건강유해성 심볼	심각한 건강유해성 심볼
신호어	위험	경고
유해문구	장기간 노출시(장기명)에 손상을 줄	장기간 노출시 (장기명)에 손상을 줄 수 있음

제4장 수생환경독성물질

1. 정의

가. 통일화 시스템에서의 기본적인 고려사항은 다음과 같다.

- 급성 수생독성
- 급성 생물축적성 정도
- 유기화학물질에 대한 분해(산소요구 또는 비요구);
- 만성 수생독성

나. 국제적으로 통일화된 방법에 의한 자료가 우선이지만 실질적으로는 동등하다고 인정되면 국내방법으로 실시한 자료도 이용한다.

① 급성독성

일반적으로 물고기 96시간 LC₅₀(OECD test Guideline 203 또는 동등한 시험), 갑각류 48시간 EC₅₀(OECD Test Guideline 202 또는 동등시험) 또는 조류 72시간 또는 96시간 EC₅₀(OECD Test Guideline 201 또는 동등시험)을 의미한다.

② 생물축적성

생물축적성은 일반적으로 OECD test Guideline 107 또는 117에 의해 실시되는 log Kow로 결정되는 옥탄올/물 분배계수에 의해 결정된다. 생물축적성을 나타내는 데는 생물농축도(BCF)는 더 좋은 자료이다. BCF는 OECD Test Guideline 305에서 결정된다.

③ 분해성

- 환경 분해성은 생물적인 또는 비 생물적인 방법으로 일어나는 것을 의미한다. 생분해성은 OECD Test Guideline 301(A-F) 방법으로 실시한다. 이 자료를 이용할 수 없으면 BOD(5일)/COD 비율>0.5를 빠른 분해성 지표로 사용한다.
- 비 생물적인 분해는 일차적인 분해로 통기성 또는 혐기성 환경, 물

리 아닌 환경에서도 빨리 분해되는 것이 증명되면 빠른 분해성 물질로 정의한다.

④ 만성독성

만성독성자료는 급성독성자료보다 적으로 시험방법도 덜 표준화 되어있다. OECD Test Guideline 210(물고기초기생활단계), 202 part2 또는 211(물벼룩 생식)과 201(조류 성장억제) 등의 시험이 있다.

2 분류기준

<p>Category : Acute I 96 hr LC50 (물고기) ≤1mg/l 또는 48 hr EC50 (갑각류) ≤ 1 mg/l 또는 72 or 96 hr ErC50 (조류 또는 다른 수생식물) ≤ 1mg/l Acute I은 L(E)C50≤0.1 mg/l의 낮은 농도로 세분류 할 수 있다.</p>
<p>Category : Acute II 96 hr LC50 (물고기) > 1 - ≤10 mg/l 또는 48 hr EC50 (갑각류) > 1 - ≤10 mg/l 또는 72 or 96hr ErC50 (조류 또는 다른 수생식물) >1 - 10 mg/l</p>
<p>Category : Acute III 96 hr LC50 (물고기) > 10 - ≤100 mg/l 또는 48 hr EC50 (갑각류) > 10 - ≤100 mg/l 또는 72 or 96hr ErC50 (조류 또는 다른 수생식물) >10 - 100 mg/l L(E)C50값 100 mg/l 이상의 세분류도 가능하다.</p>
<p>Category : Chronic I 96 hr LC50 (물고기) ≤1mg/l 또는 48 hr EC50 (갑각류) ≤ 1 mg/l 또는 72 or 96 hr ErC50 (조류 또는 다른 수생식물) ≤ 1mg/l 이면서 빨리 분해되지 않거나 Kow가 4이상(BCF가 500미만이 아닐 경우)</p>
<p>Category : Chronic II 만성독성 NOEC가 1 mg/l을 넘지 않으면서 96 hr LC50 (물고기) > 1 - ≤10 mg/l 또는 48 hr EC50 (갑각류) > 1 - ≤10 mg/l 또는 72 or 96hr ErC50 (조류 또는 다른 수생식물) >1 - 10 mg/l 이면서 빨리 분해되지 않거나 Kow가 4이상(BCF가 500미만이 아닐 경우),</p>

<p>Category : Chronic III 만성독성 NOEC가 1 mg/l을 넘지 않으면서 96 hr LC50 (물고기) > 10 - ≤100 mg/l 또는 48 hr EC50 (갑각류) > 10 - ≤100 mg/l 또는 72 or 96hr ErC50 (조류 또는 다른 수생식물) >10 - 100 mg/l 빨리 분해되지 않고/또는 Kow가 4이상(BCF가 500미만이 아닐 경우)</p>
<p>Category : Chronic IV 실험적으로 분류가 필요 없다는 증거가 없으면 용해도가 낮아 최대 용해농도에서 급성독성이 나타나지 않고, 빨리 분해되지 않으며 log Kow가 4이상이며 생축적성이 강한 물질을 의미한다.분류가 필요없는 실험적 증거는 BCF<500 또는 만성독성 NOECs >1 mg/L 또는 빠른 분해성이 해당된다.</p>

표 1 수생환경 독성물질의 분류체계

독성		분해성 ³⁾	생축적성 ⁴⁾	분류범주	
급성 ¹⁾	만성 ²⁾			급성	만성
Box 1 농도 ≤ 1.00		Box 5 급성분해성이 약함	Box 6 BCF ≥ 500 또는 자료가 없으며 log Kow ≥ 4	Class: Acute I Box 1	Class : Chronic I Boxes 1+ 5+ 6
Box 2 1.00 < 농도 < 10.0				Class: Acute II Box 2	Class: Chronic II Boxes 2+ 5+ 6 Boxes 2+ 5 Boxes 2+ 6 Unless Box 7
Box 3 10.0 < 농도 ≤ 100				Class: Acute III Box 3	Class: chronic III Boxes 3+ 5+ 6 Boxes 3+ 5 Boxes 3+ 6 Unless Box 7
Box 4 급성 독성 없음 ⁵⁾	Box 7 농도 > 1.00				Class: Chronic IV Boxes 4+ 5+ 6 Unless Box 7

1a : 물고기에서 mg/L로 표시된 L(E)C₅₀, 갑각류 또는 조류 또는 다른 수생식물(또는 실험자료가 없으면 QSAR 평가)에 기초한 급성독성

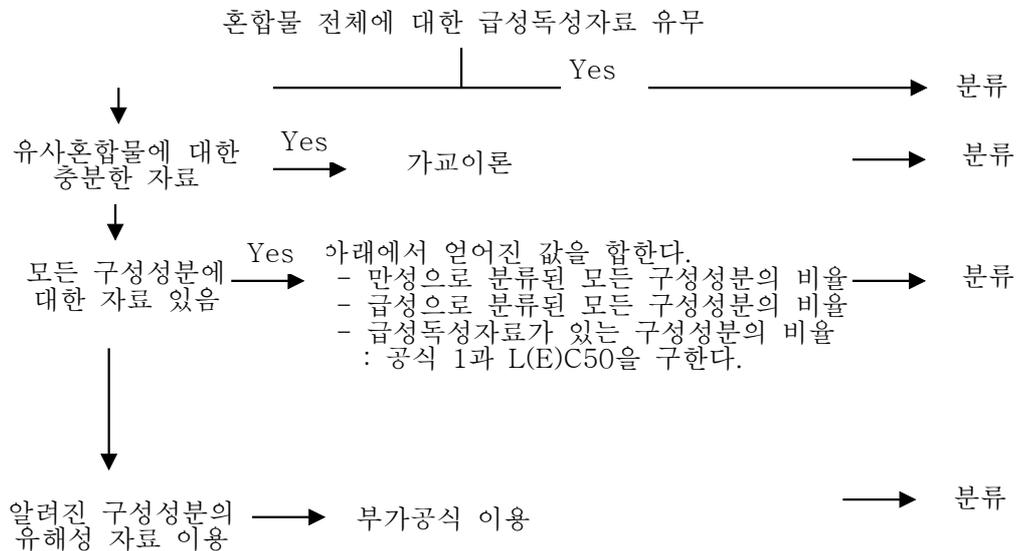
1b : 조류독성 ErC₅₀이 가장 민감한 종의 100배 이하이더라도 분류의결과는 전적으로 이 자료를 이용한다. 이것이 수생생물에 독성을 나타내는 지 고려하여야 한다. 이 경우가 아니면 분류의적요이 가능한지 전문가적인 판단이 있어야 한다. 분류는 ErC₅₀을 기초로 하여야 한다. EC₅₀가 없고 ErC₅₀이 기록된 환경에서는 분류는 가장낮은 EC₅₀값에 기초하여야 한다.

- 2a : 물고기, 갑각류 또는 다른 장기독성시험에 의한 NOEC값이 mg/L단위로 표시된 범위
- 2b : 만성독성자료를 포함하기 위하여 더 개발되어야 하는 시스템
- 3 : 빠른 분해성의 부족은 빠른 생분해성 또는 빠른 분해성이 없음을 나타내는 자료에 기초를 하고 있다.
- 4 : 생축적성의 강도는 실험적으로 도출한 $BCF \geq 500$ 또는 이 자료가 없으면 $\log Kow \geq 4$ 이다. $\log Kow$ 의 값은 예측된 값보다 우선적이고 BCF 값은 $\log Kow$ 보다 우선한다.
- 5 : "급성독성없음"은 $L(E)C_{50}$ 이 수용해도보다 높은 것을 의미한다. 또한 난용성의 물질은 (용해도 < 1.00 mg/L) 급성독성시험이 내재적인 독성을 의미하지 않더라도 급성독성에 의한다.

3. 혼합물의 분류

- 1% 이하에서 분류에 영향을 준다는 증거가 없으면 통상 1% 이상 농도의 구성성분을 의미한다.
- 혼합물의 분류는 단계적인 방법을 이용하는 데 혼합물 전체 또는 구성성분의 자료유무에 의한다. 그림 1에는 혼합물의 분류방법을 나타내었다.

그림 1 혼합물의 분류절차



가. 혼합물 전체에 대한 자료가 있을 경우

- 급성독성에 대해서만 단일물질과 같은 방법으로 분류한다. 분류는 가장 감수성이 증으로 실험된 자료를 이용한다. 혼합물 전체에 대한 LC50 또는 EC50 자료만 있고 분해성 및 축적성 자료가 없는 경우에는 만성적으로 평가할 수 없다.
- 혼합물 전체에 대한 LC50 또는 EC50 자료가 있으면 혼합물의 만성독성은 아래의 방법으로 한다. NOEC 자료가 있으면 이 자료도 이용한다.
 - 혼합물의 L(E)C50이 100 mg/L 이하이고 NOEC가 1.0 mg/L 이면 혼합물은 급성 I, II 또는 III에 분류된다. 만성독성 분류는 표 14-3 방법을 이용한다.
 - 혼합물의 L(E)C50이 100 mg/L 이하이고 NOEC가 1.0 mg/L 보다 크면 혼합물은 급성 I,II 또는 III으로 분류된다. 만성 Category I에 해당되는지는 표 14-3으로 결정한다. 만성 Category I에 해당되지 않으면 만성

독성은 없다.

- 혼합물의 L(E)C50이 100 mg/L 또는 용해도 보다 크고, NOEC가 1.0 mg/L 이하면 급성독성은 없다. 표 14-3에 따라 만성독성을 분류한다. (Category IV 또는 분류없음)
- 혼합물의 L(E)C50이 100 mg/L 또는 용해도 보다 크고, NOEC가 1.0 mg/L 보다 크면 급성 또는 만성 유해성이 없다.

나. 혼합물 전체에 대한 자료가 없는 경우 분류
가교원리(Bridging Principle)에 의한다.

다. 모든 구성성분의 자료가 있거나 일부 구성성분의 자료만 있는 경우 혼합물의 분류

실질적으로 혼합물은 분류가 된 구성성분과 시험자료가 있는 구성성분의 혼합된 형태이다. 급성 또는 만성 유해성 분류된 물질은 바로 부가공식에 포함된다. 혼합물에서 하나이상의 구성성분에 대해 독성자료가 있으면 아래의 공식으로 계산한다.

$$\sum Ci/L(E)C50m = \sum_{n} Ci/L(E)C50i$$

여기서 Ci = 구성성분 i의 농도
L(E)C50i = 구성성분 i의 (mg/L)LC50
n = 구성성분 수
L(E)Cm = 시험자료가 있는 구성성분의 L(E)C50

1) 급성독성 분류방법

표 2의 방법으로 혼합물의 급성독성을 분류한다.

표 2 혼합물의 급성독성 분류방법

분류된 구성성분의 합	분류
Acute I x M ¹⁾ >25%	Acute I
(M x 10 x Acute I) + Acute II >25%	Acute II
(M x 100 x Acute I) + (10 x Acute II) + Acute III >25%	Acute III

1) M은 표 4에 따른다.

2) 만성독성 분류방법

표 3의 방법으로 혼합물의 만성독성을 분류한다.

표 3 혼합물의 만성독성 분류방법

분류된 구성성분의 합		분류
Chronic I x M ¹⁾	>25%	Chronic I
(M x 10 x Chronic I) + Chronic II	>25%	Chronic II
(M x 100 x Chronic I) + (10 x Chronic II) + Chronic III	>25%	Chronic III
Chronic I + Chronic II + Chronic III + Chronic IV	>25%	Chronic IV

1) M은 표 4에 따른다.

표 4 고독성 구성성분에 대한 M값

L(E)C ₅₀ 값	M
0.1 < L(E)C ₅₀ ≤ 1	1
0.01 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.1	10
0.001 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.01	100
0.0001 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.001	1000
0.00001 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.0001	10000
(10단계로 크짐)	

라. 이용 가능한 정보가 없는 구성성분이 있을 경우 분류

알려진 구성성분만으로 분류하고 x%의 독성정보가 없는 구성성분이 있다고 표시

4. 유해성주지

경고표지 구성요소에 적용되는 것은 표 5와 같다.

표5. 수생환경독성물질의 경고표지 구성요소

급성				
	Category 1	Category 2	Category 3	
심볼	물고기와 나무	심볼없음	심볼없음	
신호어	경고	신호어없음	신호어없음	
유해문구	수생생물에 매우 유독함	수생생물에 유독함	수생생물에 유해함	
만성				
	Category 1	Category 2	Category 3	Category 4
심볼	물고기와 나무	물고기와 나무	심볼없음	심볼없음
신호어	경고	신호어없음	신호어없음	신호어없음
유해문구	수생생물에 지속적으로 매우 유독함	수생생물에 지속적으로 유독함	수생생물에 지속적으로 유해함	수생생물에 지속적으로 영향을 줄 수 있음

제5장 물리적 위험물질

I. 폭발물

1. 정의

- 폭발물이란 화학반응에 의하여 주위환경에 손상을 줄 수 있는 온도·압력 및 속도를 가진 가스를 발생시키는 액체 또는 고체물질(또는 혼합물)을 의미한다. 불꽃을 일으키는 물질은 가스발생과 관계없이 폭발물에 포함된다.

- 불꽃발생 물질은 열, 빛, 소리, 가스 또는 연기를 발생시키거나 이것들이 결합하여 폭발을 일으키지 않고 발열을 일으키는 물질 또는 혼합물을 의미한다.

2. 분류기준

- 가. 1.1류 : 대폭발 위험성이 있는 물질 또는 제품
- 나. 1.2류 : 대폭발 위험은 없으나 분사위험성이 있는 물질 또는 제품
- 다. 1.3류 : 대폭발 위험은 없으며 화재위험성·폭발위험성 또는 분사위험이 있는 물질 또는 제품
 - 상당한 복사열을 발산하면서 연소
 - 약한 폭발 또는 분사하면서 연소되는 물질 또는 제품
- 라. 1.4류 : 대폭발위험성·분사위험성 및 화재위험성은 적으나 연소에 민감한 물질 또는 제품.
- 마. 1.5류 : 대폭발 위험은 있지만 매우 둔감한 물질
- 바. 1.6류 : 대폭발 위험이 없는 매우 둔감한 물질

‘분류기준 및 시험’ Part I의 시험방법 2에서 7에 의해 분류된다.

범주	기준
불안정 ¹⁾ 및 1.1에서 1.6류	폭발성 : UN 시험계열 2에 따름(section 12). 의도된 폭발물은 이 방법이 적용 안됨 민감성 : UN 시험계열 3에 따름(section 13). 열 안정성 : UN 시험계열 3(c)에 따름(Sub-section 13.6.1) 정확한 분류를 위하여 추가시험이 필요함

3. 유해성주지

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
심볼	폭발하는 폭탄	폭발하는 폭탄	폭발하는 폭탄	1.4(노란바탕)	1.5(노란바탕)	1.6(노란바탕)
신호어	위험	위험	위험	경고	경고	신호어 없음
유해문구	- 폭발물; 대폭발위 험	- 폭발물; 심 각한 분 사위험	- 폭발물; 화재, 폭발 또는 분사 위험	- 화재 또는 분사위험	- 화재시 폭 발할 수 있 음	- 문구없음

II. 인화성 가스

1. 정의

섭씨 20℃ 압력 101.3 킬로파스칼에서 공기와 인화성 범위를 가지는 가스상 물질

2. 분류기준

범주	기준
1	- 13% 이하의 공기 혼합물에서 연소할 수 있음, 또는 - 인화하한계와 관계없이 인화범위가 적어도 12% 이상
2	Category 1에 해당되지 않으면서 공기와 혼합시 인화범위를 가 지는 물질

3. 유해성 주지

	Category 1	Category 2
심볼	불꽃	심볼 없음
신호어	위험	경고
유해문구	극단적인 인화성 가스	인화성 가스

III. 산화성 가스

1. 정의

일반적으로 산소를 발생시켜 다른 물질의 연소가 더 잘 되도록 하거나 기여하는 물질

2. 분류기준

범주	기준
1	일반적으로 산소를 발생시켜 다른 물질의 연소가 더 잘 되도록 하거나 기여하는 물질

3. 유해성 주지

	Category 1
심볼	원위의 불꽃
신호어	위험
유해문구	화재를 일으키거나 세게 함; 산화제

IV. 인화성 액체

1. 정의

93℃ 이하의 인화점을 가지는 액체

2. 분류기준

범주	기준
1	비점이 35℃ 이하
2	비점 > 35℃이고 인화점이 23℃ 미만
3	비점 > 35℃이고 인화점이 23℃이상 60℃ 미만
4	인화점이 60℃이상 93℃ 미만

3. 유해성 주지

	Category 1	Category 2	Category 3	Category 4
심볼	불꽃	불꽃	불꽃	불꽃
신호어	위험	위험	경고	경고
유해문구	극단적인 인화성 액체 및 증기	높은 인화성 액체 또는 증기	인화성 액체 또는 증기	연소성 액체

V. 인화성 고체

1. 정의

인화성 고체는 쉽게 연소되거나 마찰에 의해 화재를 일으킬 수 있는 물질을 의미한다.

2. 분류기준

범주	분류기준
Category 1	① 금속이외의 물질 - 물기가 있는 구역이 연소를 중지시키지 못함 - 연소시간이 45초 미만 또는 연소속도가 2.2mm/초 초과 ② 금속 - 연소시간이 5분 이하
Category 2	① 금속이외의 물질 - 물기가 있는 구역이 적어도 4분간 연소를 중지시키지 못함 - 연소시간이 45초 미만 또는 연소속도가 2.2mm/초 초과 ② 금속 - 연소시간이 5분 미만, 10분이하

3. 유해성 주지

	Category 1	Category 2
심볼	불꽃	불꽃
신호어	위험	경고
유해문구	인화성 고체	인화성 고체

VI. 자기 반응성 물질

1. 정의

폭발물, 유기 과산화물 또는 산화제에 해당되지 않으면서 산소(공기) 없이도 쉽게 강한 열분해를 일으킬 수 있는 열적으로 불안정한 고체 또는 액체물질

2. 분류기준

가. 아래의 물질로 분류되지 않는 것중 자기 반응성을 일으키는 물질

- 폭발물
- 산화성물질
- 유기 과산화물
- 분해열이 300 J/g 미만
- 50kg 포장에서 분해온도(SADT)가 75℃보다 큼

나. 자기 반응성 물질은 Type A에서 G까지 분류된다.

- ① Type A; 포장상태에서 빨리 폭발 또는 연소하는 물질
- ② Type B; 폭발성을 가지는 자기 반응성물질로 포장상태에서 빨리 폭발시키지도 연소시키지도 못하지만 열폭발이 쉽게 일어나는 물질
- ③ Type C; 폭발성을 가지는 자기반응성물질로 포장상태에서는 폭발, 연소 열폭발이 일어나지 않는 물질
- ④ Type D; 아래와 같은 성질을 가지는 물질
 - 부분적으로 폭발하고 빨리 연소하지는 못하고 밀폐상태로 가열하면 격렬한 반응을 일으키지 않음

- 전혀 폭발하지 않고 천천히 연소하고 밀폐상태로 가열하면 격렬한 반응을 일으키지 않음
- 전혀 폭발 또는 연소하지 않고 밀폐상태로 가열하면 중간정도 반응이 일어남
- ⑤ Type E; 폭발하지도 연소하지도 않고 밀폐상태로 가열하면 늦게 반응하거나 전혀반응하지 않는 물질
- ⑥ Type F; 진공상태에서 폭발하지도 않고 전혀 연소되지 않으며 하지도 않고 밀폐상태로 가열하면 늦게 반응하거나 전혀 반응하지 않으며 폭발성이 없는 분말이 나오는 물질
- ⑦ Type G; 진공상태에서 폭발하지도 않고 전혀 연소되지 않으며 하지도 않고 밀폐상태로 가열하면 늦게 반응하거나 전혀 반응하지 않으며 폭발성이 없는 열적으로 안정된 분말이 나오는 물질 또는 혼합물 액체에서는 감도를 둔감하게 하기위한 희석제의 비점이 150℃ 이상인 물질.혼합물이 열적으로 불안정하거나 희석제의 비점이 15℃보다 낮으면 Type F로 분류된다.

3. 유해성주지

	Type A	Type B	Type C and D	Type E and F	Type G
심볼	폭발하는 폭탄	폭발하는 폭탄과 불꽃	불꽃	불꽃	라벨 구성요소 없음
신호어	위험	위험	위험	경고	
유해문구	가열하면 폭발할 수 있음	가열하면 화재 또는 폭발 할 수 있음	가열하면 화재가 발생할 수 있음	가열하면 화재가 발생할 수 있음	

VII. 자연발화성 액체

1. 정의

적은량으로도 공기와 접촉시 5분안에 발화할 수 있는 액체

2. 분류기준

자연발화성액체는 N.3 시험법에 의해 하나의 범주로 분류된다.

범주	분류기준
1	불활성의 담체에서 공기로 노출시 5분안에 발화 또는 공기와 접촉시 5분안에 필터페이퍼를 까맣게 태우는 액체

3. 유해성 주지

	Category 1
심볼	불꽃
신호어	위험
유해문구	공기와 노출시 스스로 발화함

VIII. 자연발화성 고체

1. 정의

적은양으로도 공기와 접촉시 5분안에 발화할 수 있는 고체

2. 분류기준

범주	기준
1	공기와 접촉시 5분안에 발화하는 고체

3. 유해성 주지

	Category 1
심볼	불꽃
신호어	위험
유해성문구	공기와 노출시 스스로 발화함

IX. 자기가열성 물질

1. 정의

자연발화성 물질이 아니면서 주위에서 에너지 공급 없이 공기와 반응하여 스스로 가열되는 물질. 자연발화성물질과 다른 점은 많은 양과 오랜 시간이 걸린다는 것이다.

2. 분류기준

가. 시험방법 Part III의 부분류 33.3.1.6에 따라 실시한다.

- 140℃에서 25mm 입방체를 사용할 경우 양성
- 140℃에서 100mm 입방체를 사용할 경우 양성이고 120℃에서 100mm 입방체를 사용할 경우는 음성이고 포장이 3 m³ 이상일 경우
- 140℃에서 100mm 입방체를 사용할 경우 양성이고 100℃에서 100mm 입방체를 사용할 경우는 음성이고 포장이 450 l 이상일 경우
- 140℃에서 100mm 입방체를 사용할 경우 양성이고 100℃에서 100mm 입방체를 사용할 경우에도 양성

나. 자기 가열성 물질은 시험방법 33.3.1.6의 N.4방법에 따른다.

범주	기준
Category 1	140℃에서 25mm 입방체에서 양성결과
Category 2	<ul style="list-style-type: none"> - 140℃에서 100mm 입방체를 사용할 경우 양성이고 140℃에서 25mm 입방체를 사용할 경우 음성이며 3 m³ 이상으로 포장될 경우 - 140℃에서 100mm 입방체를 사용할 경우 양성이고 140℃에서 25mm 입방체를 사용할 경우는 음성이고 120℃에서 100mm 입방체를 사용할 경우 양성이며 450 l 이상으로 포장될 경우 - 140℃에서 100mm 입방체를 사용할 경우 양성이고 140℃에서 25mm 입방체를 사용할 경우는 음성이고 100℃에서 100mm 입방체를 사용할 경우 양성인 경우

3. 유해성 주지

	Category 1	Category 2
심볼	불꽃	불꽃
신호어	위험	경고
유해문구	자기 가열성; 화재를 일으킬 수 있음	대량으로 존재시 자기 가열성; 화재를 일으킬 수 있음

X. 물과 접촉시 인화성 가스를 방출하는 물질

1. 정의

물과 접촉시 인화성가스를 발생시키는 고체 또는 액체물질로 물과 접촉시 스스로 인화하거나 위험한 양의 인화성 가스를 방출한다.

2. 분류기준

33.4.1.4의 N.5 시험에 의한다.

범주	기준
Category 1	물과 상온에서 격렬하게 반응하여 일반적으로 자발적으로 연소하는 가스를 발생시키거나 상온에서 물과 격렬하게 반응하여 인화성가스의 발생이 분당 물질 kg당 10l 이상인 물질
Category 2	물과 상온에서 빨리 반응하여 일반적으로 자발적으로 연소하는 가스를 발생시키거나 상온에서 물과 보통정도로 반응하여 인화성가스의 발생이 시간당 물질 kg당 20l 이상인 물질로 category 1에 해당되지 않는 물질
Category 3	물과 상온에서 천천히 반응하여 일반적으로 자발적으로 연소하는 가스를 발생시키거나 상온에서 물과 천천히 반응하여 인화성가스의 발생이 시간당 물질 kg당 1l 이상인 물질로 category 1 또는 2에 해당되지 않는 물질

3. 유해성주지

	Category 1	Category 2	Category 3
심볼	불꽃	불꽃	불꽃
신호어	위험	위험	경고
유해문구	물과 접촉시 스팀 발생시킴	물과 접촉시 인화성 가스를 발생시킴	물과 접촉시 인화성 가스를 발생시킴

XI. 산화성 액체

1. 정의

그 자체로 연소할 필요가 없지만 일반적으로 산소를 발생시켜 다른 물질을 연소를 일으키거나 기여하는 물질

2. 분류

34.4.2의 O.2방법에 의해 분류한다.

범주	분류기준
Category 1	시료와 셀룰로즈의 비 1:1로 시험시 자발적으로 연소하거나 1:1 혼합물의 평균압력상승속도가 50% perchloric acid와 셀룰로즈의 비 1:1 혼합물 보다 느림
Category 2	시료와 셀룰로즈의 비 1:1로 시험시 1:1 혼합물의 평균압력상승속도가 40% sodium chlorate 용액과 셀룰로즈의 비 1:1 혼합물 보다 느리며 category 1에 포함되지 않는 물질
Category 3	시료와 셀룰로즈의 비 1:1로 시험시 1:1 혼합물의 평균압력상승속도가 65% nitric acid 용액과 셀룰로즈의 비 1:1 혼합물 보다 느리며 category 1 또는 2에 포함되지 않는 물질

3. 유해성주지

	Category 1	Category 2	Category 3
심볼	원위의 불꽃	원위의 불꽃	원위의 불꽃
신호어	위험	위험	경고
유해문구	화재 또는 폭발을 일으킬 수 있음; 강한 산화재	화재를 촉진시킬 수 있음; 산화재	화재를 촉진시킬 수 있음; 산화재

XII. 산화성 고체

1. 정의

그 자체로 연소할 필요가 없지만 일반적으로 산소를 발생시켜 다른 물질을 연소를 일으키거나 기여하는 고체물질

2. 분류기준

범주	분류기준
Category 1	시료와 셀룰로즈의 비 4:1 또는 1:1로 시험시 potassium bromate 와 셀룰로즈 의 비 3:2 혼합물 보다 평균 연소속도가 느림
Category 2	시료와 셀룰로즈의 비 4:1 또는 1:1로 시험시 potassium bromate 와 셀룰로즈 의 비 2:3 혼합물 보다 평균 연소속도가 느리며 Category 1에 해당 안됨
Category 3	시료와 셀룰로즈의 비 4:1 또는 1:1로 시험시 potassium bromate 와 셀룰로즈 의 비 3:7 혼합물 보다 평균 연소속도가 느리며 Category 1 및 2에 해당 안됨

3. 유해성 주지

	Category 1	Category 2	Category 3
심볼	원위의 불꽃	원위의 불꽃	원위의 불꽃
신호어	위험	위험	경고
유해문구	화재 또는 폭발을 일으킬 수 있음; 강한 산화재	화재를 촉진시킬 수 있음; 산화재	화재를 촉진시킬 수 있음; 산화재

XIII. 유기 과산화물

1. 정의

-O-O- 구조를 가지며 과산화수소 유도체를 가지며 하나 또는 2개의 수소원자가 유기래디칼에 의해 대체된 구조. 유기 과산화물은 열적으로 불안정하고 열분해가 가속화된다. 또한 아래의 성질을 하나이상 가지고 있다.

- ① 폭발성 분해
- ② 빠른 연소
- ③ 충돌 또는 마찰에 민감
- ④ 다른 물질과 위험하게 반응한다.

2. 분류기준

자기 반응성 물질은 Type A에서 G까지 분류된다.

- ① Type A; 포장상태에서 빨리 폭발 또는 연소하는 물질
- ② Type B; 폭발성을 가지는 자기 반응성물질로 포장상태에서 빨리 폭발시키지도 연소시키지도 못하지만 열폭발이 쉽게 일어나는 물질
- ③ Type C; 폭발성을 가지는 자기반응성물질로 포장상태에서는 폭발, 연소 열폭발이 일어나지 않는 물질
- ④ Type D; 아래와 같은 성질을 가지는 물질
 - 부분적으로 폭발하고 빨리 연소하지는 못하고 밀폐상태로 가열하면 격렬한 반응을 일으키지 않음
 - 전혀 폭발하지 않고 천천히 연소하고 밀폐상태로 가열하면 격렬한 반응을 일으키지 않음
 - 전혀 폭발 또는 연소하지 않고 밀폐상태로 가열하면 중간정도 반응이 일어남
- ⑤ Type E; 폭발하지도 연소하지도 않고 밀폐상태로 가열하면 늦게 반응하거나 전혀반응하지 않는 물질
- ⑥ Type F; 진공상태에서 폭발하지도 않고 전혀 연소되지 않으며 하지도 않고 밀폐상태로 가열하면 늦게 반응하거나 전혀 반응하지 않으며 폭발성이 없는 분말이 나오는 물질

- ⑦ Type G; 진공상태에서 폭발하지도 않고 전혀 연소되지 않으며 하지도 않고 밀폐상태로 가열하면 늦게 반응하거나 전혀 반응하지 않으며 폭발성이 없는 열적으로 안정된 분말이 나오는 물질 또는 혼합물 액체에서는 감도를 둔감하게 하기위한 희석제의 비점이 150℃ 이상인 물질.혼합물이 열적으로 불안정하거나 희석제의 비점이 15℃보다 낮으면 Type F로 분류된다.

3. 유해성 주지

	Type A	Type B	Type C and D	Type E and F	Type G
심볼	폭발하는 폭탄	폭발하는 폭탄과 원위의 불꽃	원위의 불꽃	원위의 불꽃	라벨 구성요소 없음
신호어	위험	위험	위험	경고	
유해문구	가열하면 폭발할 수 있음	가열하면 화재 또는 폭발 할 수 있음	가열하면 화재가 발생할 수 있음	가열하면 화재가 발생할 수 있음	

XIV. 금속 부식성 물질

1. 정의

화학적인 작용으로 금속에 손상 또는 파괴시키는 물질

2. 분류기준

범주	분류기준
Category 1	강철 또는 알루미늄의 표면 부식속도가 55℃에서 1년간 6.25 mm를 넘는 물질

3. 유해성 주지

	Category 1
심볼	부식성
신호어	경고
유해문구	금속에 부식을 일으킬 수 있음

안내문

본 연구보고서에 기재된 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며, 우리 공단의 공식견해가 아님을 알려드립니다.

한국산업안전공단 이사장

화학물질의 분류와 표시제도 발전방향에 관한 연구(II)

(연구원 2001-89-412)

발 행 일 : 2001. 12. 31.

발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 정 호 근

연구책임자 : 산업안전보건연구원 산업화학물질연구센터 선임연구원 임철홍

발 행 처 : 한국산업안전공단 산업안전보건연구원

주 소 : 인천광역시 부평구 구산동 34-4

전 화 : (032)5100-894

F A X : (032)518-6483
