

분류·표지에 관한 세계조화시스템(GHS)

1. 도입배경, 목적, 필요성 및 적용범위

1.1. 도입배경

산업이 발전함에 따라 화학물질의 사용량은 날로 증가하고 있으며, 이에 따라 화학물질에 의한 사고와 함께 인간 또는 환경에 대한 손상 위험성이 날로 증가하고 있다. 세계 각 국가에서는 화학물질에 의한 위험을 줄이기 위한 화학물질 관리시스템을 적용하고 있지만 각 국가에서 적용하는 관리 시스템은 기본적인 목적과 원리는 동일하더라도 적용방법에서는 차이가 있다. 따라서 각 나라마다 노동, 환경, 운송, 소방 등 각 부문에서 요구되는 화학사고 예방, 근로자 건강 보호, 환경보호 등의 화학물질 관리를 위해 이해하기 쉬운 표준화 방법이 요구되었다.

GHS(Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals)로 통칭되는 범세계적으로 통일화된 화학물질의 분류 및 분류표시 체계는 10여년간의 작업 끝에 2002년 12월 UN SCEGHS(Sub-Committee on the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals)에서 채택되고, UN CETDG GHS(Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods and on the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals)에서 승인되었다. 이에 앞서 2002년 9월 남아프리카공화국의 요하네스버그 지속가능개발세계정상회의(World Summit on Sustainable Development, WSSD)에서는 2008년을 목표로 가능한 빠른 시일내 GHS의 범세계적 시행을 권장하였으며, OECD 또한 2003년 6월 GHS 시행을 지원하기 위하여 위원회규정(Council Act)을 제정하기로 한 바 있다. 아울러 현재 미국, 네덜란드 등 여러 나라와 APEC(Asia Pacific Economic Cooperation)등 지역공동체, UNITAR(United Nations Institute for Training and Research)등 국제기구에서 GHS의 도입이 논의되고 있어 우리나라도 이에 관한 정보를 적극적으로 수집, 분석할 필요가 있다.

[표 1] GHS 추진 현황

연도	추진 내용
1989-90년 (ILO)	● 작업장 화학물질 사용을 위한 협약 및 권고(안) 개발 ● 분류 및 경고표지 통일화 안을 개발할 것 결의(ILO 기술 위원회)
1992년 (UNCED)	● Agenda 21, Chapter 19 ■ 화학물질의 건전한 관리를 위한 6개 실천 사항 중 분류와 경고표지/물질안전보건자료의 통일화가 채택
1992 - 2001 (IOMC, CG/HCCS)	● 화학물질의 유해·위험성 분류 및 경고표지/물질안전보건 자료의 통일화(안) 작성 ■ 물리적 위험성 : 유엔위험물운송전문가위원회 및 ILO ■ 건강/환경유해성 : OECD ■ 경고표지, 물질안전보건자료 : ILO
2001 - 현재 (UNECE, GHS 분과위원회)	● 해설서 발간, 국제적인 적용 등 후속 작업 수행
2002 (요하네스버그 정상회담)	● 2005년부터 유럽연합 15개국 및 호주, 뉴질랜드에서 GHS 통일화 적용 결의 ● 2008년부터 전 세계적으로 GHS 통일화 시행 합의
2002. 10. (APEC 아시아태평양경제협력체)	● 아태지역에서는 2006년까지 도입
2003. 7. (UN)	● 공식문서로 GHS purple book (지침서) 출판
2008년 전세계적으로 시행	

1.2. 목적 및 필요성

화학물질의 사용은 인간의 삶을 풍요롭게 하였지만 동시에 인간이나 환경에 잠재적인 악영향을 주고 있다. 이러한 잠재적인 위험성에 대한 적절한 정보 제공은 사용자가 화학물질을 안전하게 제조, 취급, 운송, 폐기할 수 있도록 하고 궁극적으로 인간 및 환경을 보호할 수 있게 한다. 이용 가능한 화학물질의 종류가 방대하기 때문에, 모든 물질을 개별규정으로 규제하는 것은 어떤 기관에서도 불가능하다. 정보 규정은 화학물질 사용자에게 그 화학물질을 확인하고 유해성을 전달하여 각 지역의 사용 상황에 따른 적절한 예방 조치를

가능하게 한다.

화학물질이 어떠한 위험성을 갖고 있는가를 시험하고, 평가하는 것은 매우 전문적이어서 별도의 교육과 훈련을 받은 전문가 외에는 그 결과를 이해하거나 타인에게 의미하는 바를 정확하게 전달하기란 거의 불가능하다. 따라서 화학물질의 위험성을 명확한 기준에 따라 적절하게 분류하고, 그것을 간결하고도 알기 쉽게 표시하여 화학물질을 제조, 사용, 취급, 저장 및 운반하는 근로자 또는 소비자에게 알리는 것은 근로자와 일반 국민의 건강과 환경을 보호하고, 사고를 미연에 방지하는 데 매우 중요하다. 이러한 화학물질의 분류와 표시는 미국, EU, 캐나다 등 선진국을 중심으로 제도화되었으며, 우리나라 또한 유해화학물질관리법과 산업안전보건법에 반영되어 있다. 다만, 목적은 동일함에도 불구하고, 국가마다 그리고 같은 국가 내에서도 관련기관마다 기준과 세부규정이 달라 산업체의 규정준수가 어렵다는 것이 지적되었으며, 특히 화학물질의 무역시 불필요한 기술적 장벽으로 작용되곤 하여 이의 개선 필요성이 산업체를 중심으로 제기되었다.

국제적으로도 오래전부터 운송부문의 경우 통일화된 UN위험물운송규정을 갖추고 있다는 사실을 염두에 두면서 ILO를 중심으로 한 UN과 OECD에서는 분류와 표시사항의 국제적 통일화의 필요성을 인식하게 되었고, UN환경개발회의(UNCED)는 1992년 6월 Agenda 21, 제19장에서 화학물질의 분류·표시 체계의 통일화를 주요 실행프로그램으로 채택하였다. 국제적 분류표시 통일화업무를 위하여 1995년부터 OECD등 7개정부간 기구로 IOMC(Inter-Organization Programmes for the Sound Management, IOMC)의 CG/HCCS(Coordinating Group for the Harmonization of Chemical Classification Systems)에서 화학물질 분류·표시의 통일화 작업을 조정, 감독하에 수행하여 일차적인 GHS 작업이 마무리되었다. 한편, IOMC는 업무의 효율성과 전문성을 극대화하기 위하여 환경유해물질과 건강유해성 물질의 분류는 OECD가, 물리적 위험물질의 분류는 UN CETDG/ILO가, 유해성주지(Hazard communication)에 대해서는 ILO가 각각 책임을 분담하였다.

1.3. 적용 범위

GHS의 대상범위는 1992년의 유엔환경개발회의(UNCED)의 의제 21 제19

장 프로그램분야 B의 제26절 및 27절에 기술된 해당 시스템의 개발을 위한 지시사항에 근거한다.

"26. 화학물질의 안전한 사용을 촉진하기 위한 세계적으로 조화된 유해성 분류 및 표지 시스템은 특히 작업장 또는 가정에서 아직 이용가능하지 않다. 화학물질의 분류는 다른 목적으로 만들어질 수 있지만 표지 시스템의 확립에서 중요한 도구이다. 따라서 현재 구축중인 조화된 유해성에 관한 분류 및 표지 시스템개발이 필요하다."

"27. SDS와 쉽게 이해할 수 있는 심벌을 포함한, 세계적으로 조화되는 유해성 분류 및 표지 시스템은 가능하다면 2000년까지 이용될 수 있어야 한다."

이 지시 사항은 후에 분석되고, GHS의 범위를 확인하기 위한 조화 과정에서 정교화 되었다. 그 결과, 관계자가 GHS의 범위를 확실히 인식할 수 있도록, 화학물질의 건전한 관리를 위한 기구간프로그램 조정그룹(IOMC Coordinating Group)에서 다음과 같은 확인사항이 채택되었다.

"유해성 분류 및 표지의 조화에 관한 작업은 모든 화학물질 및 그 혼합물에 대한 조화된 시스템에 초점이 맞추어져 있다. GHS 구성 요소의 적용은 제품의 형식 또는 제품주기의 단계에 따라 다를 수 있다. 일단 어떤 화학물질이 분류되면, 주어진 제품 또는 사용 환경에서 어떤 정보 또는 다른 조치가 취해져야 하는지 결정함에 있어, 일어날 수 있는 유해 영향이 고려될 수도 있다. 의약품, 식품첨가물, 화장품과 음식중의 잔류 농약은 의도적 섭취라는 관점에서 GHS에서 다루어지지 않을 것이다. 그러나 이러한 형태의 화학물질도 근로자가 노출될 가능성이 있는 작업장과 잠재적 노출의 근거가 있다면 운송에서 적용될 수 있을 것이다. 화학물질 분류시스템의 조화를 위한 조정그룹(CG/HCCS)은 특수 전문 지식의 사용을 요구할 수 있는 일부 제품 사용 구분에 대한 특별 적용의 문제점에 대해서는 추가적인 논의가 필요할 것이라는 것을 인정하고 있다."

이 정의를 개발함에 있어, CG/HCCS는 GHS 적용 가능성에 관계되는 수많은 문제에 대해 신중하게 검토를 실시했다. 예를 들면, 특정 부문이나 제품이 제외되어야 하는가 또는 GHS가 화학물질의 제품주기의 전 단계에서 적용되어야 하는지가 관심 사항으로 제기되었다. 이러한 논의과정에서 3가

지 파라메타가 합의되었고, 이러한 요소는 각 국 또는 각 지역에서 GHS 적용에 매우 중요하다. 이것은 다음과 같다.

요소 1, GHS는 모든 유해 화학물질에 적용된다. GHS의 유해성 정보 전달 요소(예, 경고표지, SDS)의 적용 방법은 제품의 구분이나 제품주기의 단계에 따라 다를 수 있다. GHS의 표적 대상자에는 소비자, 근로자, 운송 근로자, 긴급 대응자가 포함된다.

요소 2, GHS 개발을 위한 위임 사항은 건강 유해 영향을 나타내기 위한 통일된 시험 방법의 확립 또는 추가 시험의 장려를 포함하지 않는다.

요소 3, 동물 시험 데이터 및 유효한 시험관내 시험과 함께, 사람에서의 경험, 역학적 데이터, 및 임상시험도 GHS 적용에서 고려되어야 할 중요한 정보를 제공한다.

GHS는 일반적으로 유해성 분류에 추가해서 위험성평가를 요구하는 것과 같은 위험성 평가 절차 또는 유해성 관리 결정(근로자에 대한 노출 기준 설정 등)에서의 조화를 의도하지 않는다. 이와 함께 GHS는 각국의 화학물질 목록 요구와도 관련되지 않는다.

2. GHS 분류 및 유해성 주지

GHS는 3개의 Part로 된 본문과 9개의 부속서로 구성되어 있다. 개별적인 세부사항은 추후로 소개할 계획이며, 이중 Part 2(물리적 위험성)과 Part 3(인체 및 환경유해성)의 내용을 중심으로 간단히 설명하고자 한다.

2.1. 화학물질 및 혼합물질의 분류 기준

화학물질의 분류기준은 물리적 위험성, 건강 및 환경유해성의 큰 범위에 대하여 분류항목(end-points)을 정하고, 정의하며, 소구분(category)의 수와 각 구분별 세부기준을 정하는 방식으로 진행되었다. 결론적으로 UN CETDG를 주축으로 논의된 물리적 위험성의 경우 현재의 UN CETDG의 분류기준과 거의 유사하며, 모두 16개 분류항목으로 구성되어 있다.

한편, 인체건강 및 환경유해성물질의 분류기준은 시험지침(test guideline) 및 유해성평가 등에 대한 OECD의 선도적 역할과 전문성을 고려하여 OECD에서 추진되었다. OECD는 1996년 이러한 논의를 위하여 자문그룹(advisory group, 후에는 task force로 변경)을 구성하여 각 분류항목별로 논의하였으며 필요에 따라 전문가그룹이나 초안작성 그룹을 활용하고, 워크숍도 여러 차례 개최하면서 통일된 분류기준을 도출하였다. 10차에 걸친 회의를 거쳐 일차적으로 목표했던 항목에 대한 분류기준을 도출하여 IOMC에 제출한 것이 현재의 GHS에 포함된 주요 분류기준이며, OECD task force에서는 지금도 일차작업시 미진했던 부분(SCEGHS로부터 추가논의 요청)과 호흡기 부식성/자극성 등 추가로 작업하기로 하였던 분야(new end-points)에 대한 논의를 하고 있으며, 과거와 달리 OECD에서는 분류기준 외에도 심별이나 위험문구 및 경고문구에 대한 작업도 병행하고 있다. 새로이 채택되거나 수정되는 부분은 SCEGHS로 이송되어 검토된 다음 GHS에 추가되게 될 것이다.

채택된 GHS문서의 Part 3에는 화학물질 및 혼합물질에 대한 분류기준이 상세하게 기술되어 있다. 분류항목에 대한 정의, 물질분류기준, 혼합물질의 분류기준, Hazard communication 및 결정논리에 대한 사항을 포함하고 있는데 정의와 분류기준은 OECD에서 결정된 사항이다.

2.1.1. 화학물질의 분류 기준

1) 급성독성물질

급성독성	제1류	제2류	제3류	제4류	제5류
경구(mg/kg)	5	50	300	2000	o 급성경구 및 경피 독성이 2000-5000 또는 이에 상당한 정도에 해당된다는 증거가 있는 물질 [인체에 대한 증거, class 4수준에서 사망 동물 출현 또는 상당한 임상적 독성 등)
경피(mg/kg)	50	200	1000	2000	
기체(ppm) 참고 a)	100	500	2500	5000	
증기(mg/L) 참고 a) 참고 b) 참고 c)	0.5	2	10	20	
분진/미립자 (mg/L) 참고 d) 참고 a)	0.05	0.25	1.0*	5	

- a) 4시간 노출이 아님 노출시험에 의하여 생산된 기존의 흡입독성자료의 전환은 다음에 의함;
- 미립자/분진 : $LC50(4hr) = LC50(x \text{ hours}) \times (x/4)$
 - 증기 : $LC50(4hr) = LC50(1hr) \times (1/2)$
- b) 일부 규제체계(UNCETGD 등)의 경우 특정한 건강 및 환경보호를 위해 포화증기농도를 하나의 추가 요소로 사용할 수 있음이 인정됨.
- c) 일부 물질의 경우 시험환경이 기체상에 가까운 증기일 수 있으며 이 경우 분류는 다음과 같음 : class 1(100ppm), class 2(500ppm), class 3(2,500ppm), class 4(5,000ppm). 흡입독성시험과 관련하여 미립자, 분진 및 증기의 정의를 더 잘 정의하기 위한 OECD시험프로그램 작업이 추진되어야 함.
- d) 분진과 미립자의 값은 호흡가능한 형태로 분진과 미립자를 발생시키고, 유지하고, 농도를 측정하는데 있어서의 기술적 한계에 대하여 OECD시험지침에서의 추가적 변경이 있는 경우 재검토되어야 함.

2) 피부자극성/부식성

■ 부식성 등급 및 부등급

부식성 등급(class 1)	가능한 부등급	3마리 중 1마리 이상에서의 부식성	
(부등급을 사용하지 않는 모든 기관에 적용)	(일부 기관에만 적용)	노출시간	관찰기간
부식성	부식성 1부등급	≥3분	≤ 1시간
	부식성 2부등급	≤3 - ≥ 1시간	≤ 14일
	부식성 3부등급	≤1시간 - ≥ 4시간	≤ 14일

■ 자극성 등급 및 부등급

등 급	기 준
자극성 (모든 기관에 적용) (class 2)	- patch 제거 24, 48 및 72시간 후의 계수시 또는 피부반응이 지연되는 경우는 피부반응 후 3일 연속 계수시 시험동물 3마리중 적어도 2마리에서 홍반 또는 부종등 피부반응 평균점수가 2.3 이상 4.0이하이거나, - 특히 탈모(제한된 지역), 과각화증, 과형성 등을 고려할 때 적어도 2마리 동물에서 14일의 관찰기간 끝까지 염증이 지속되거나, - 동물간 피부반응이 현저하게 다른 경우 위의 기준에 들지는 않으나 한 마리 동물에서 매우 분명한 양성인 경우
보통 자극성 (일부 기관에 적용) (class 3)	- 동물시험(3마리)에서 patch 제거 24, 48 및 72시간 후의 계수시 또는 피부반응이 지연되는 경우는 피부반응 후 3일 연속에 계수시 시험동물 3마리중 적어도 2마리에서 홍반 또는 부종등 피부반응 평균점수가 1.5이상 2.3미만인 경우로 위의 “자극성”에 해당되지 않는 경우

3) 눈 자극성/부식성

■ 비가역적 영향 등급

눈 자극성물질 Class 1(눈에 비가역적 영향)은 다음의 영향을 나타내는 시험물질을 말함;

- 적어도 한 마리 동물에서 손상의 회복이 기대되지 않거나 21일 이내에 완전히 회복되지 않는 경우 그리고/또는
- 처리 후 24, 48 및 72시간 후의 평가에서 평균손상정도가 각막불투명의 경우 3을 초과 그리고 또는 홍채염의 경우 1.5를 초과하는 동물이 3마리중 2마리 이상인 경우.

■ 가역적인 영향 등급

눈 자극성물질 Class 2(눈에 자극성)은 다음의 영향을 나타내는 시험물질을 말함;

- 시험한 3마리중 적어도 2마리가 다음의 양성을 보이거나, 즉 24, 48, 72시간후의 계수시 평균자극지수가 각막의 경우 1 이상, 그리고/또는 홍채이상이 1이상 , 그리고/또는 결막홍반과 부종의 경우 2.0 이상인 경우로
- 이러한 영향이 21일 이내에 완전히 회복되는 경우

* Optional : 이러한 양성반응이 7일 이내에 완전히 회복되는 경우 보통정도의 눈 자극성 (midly irritating to eyes -- class 2A)물질 구분을 별도로 둘 수 있음.

4) 호흡기 또는 피부과민성

■ 호흡기과민성물질의 분류기준

- 해당물질이 특정 호흡과민성을 일으킬 수 있다는 사람에 대한 증거가 있거나
- 적절한 동물시험에서 양성인 화학물질

■ 접촉성과민성물질의 분류기준

- 상당한 정도의 사람에게 피부 접촉에 의해 과민성을 일으킬 수 있다는 사람에 대한 증거가 있거나
- 적절한 동물시험에서 양성인 물질

5) 생식세포변이원성

Class 1		Class 2
인간의 생식세포에 유전성 변이를 유도하는 것으로 알려진 화학물질 또는 그러한 것으로 간주되는 물질		인간의 생식세포에 유전성 돌연변이를 유발할 수 있다는 가능성 때문에 인간에 우려를 줄 수 있는 물질로 다음과 같은 포유동물을 이용한 시험 그리고/또는 일부 in vitro 시험에서 양성임; - in vivo 포유류 체세포변이원성시험 - in vitro 변이원성 시험의 양성결과에 의해 지지되는 다른 in vivo 체세포 유전독성시험
Class 1a	Class 1b	
인간의 생식세포에 유전적 돌연변이를 일으키는 것으로 알려진 물질(인간을 대상으로한 역학조사에서 양성인 증거가 있음)	인간의 생식세포에 유전적 돌연변이를 일으키는 것으로 간주되어야만 하는 물질로 ① in vivo 유전성 생식세포 변이원성시험에서 양성이거나 ② in vivo 체세포 변이원성시험에서 양성이라는 결과와 함께 생식세포에 돌연 변이를 유발할 잠재력을 갖는다는 증거가 있거나(후반의 증거는 in vivo 생식세포 변이원성/유전독성시험 결과로부터 유도되거나 해당 물질 또는 이것의 대사물이 생식세포의 유전물질과 반응한다는 능력을 입증하여 유도됨) ③ 후손으로의 전달을 입증하지 않은 채 인간의 정자세포에 변이적 영향을 보여주는 시험에서 양성임(예, 노출된 인간의 정자세포내 배수체빈도의 증가)	

6) 발암성

Class 1		Class 2
역학조사 또는 동물시험 결과 인간에 발암물질이거나 그런 것으로 추정되는 화학물질		인간에 대한 발암물질로 의심되는 화학물질. 즉, 인간에 대한 증거나 동물시험 결과로 보아 동물이나 인간에 암을 일으킨다는 증거가 제한적이어 class 1로 분류하기에 충분한 확신이 없는 물질
Class 1A	Class 1B	
인간에 대한 증거로 기초하건대 인간에 발암을 일으키는 물질	동물시험 결과로 보아 동물에 암을 일으킨다는 충분한 증거가 있어 인간에 대한 발암물질로 추정되는 화학물질	

7) 생식독성

Class 1		Class 2
인간에 대한 생식독성물질로 알려지거나 추정되는 물질		인간에 대한 생식독성물질로 의심되어지는 물질
Class 1A	Class 1B	
인간에게 번식독성을 일으키는 것으로 알려진 물질	동물에 악영향을 주는 물질으로 인간에게도 악영향을 줄 잠재력이 있는 물질	

- 수유 또는 수유를 경유하는 영향(별도의 단일 class로 분류). 많은 화학물질의 경우 수유를 통한 2세에의 악영향에 관한 정보가 없으나, 부인에게 흡수되어 수유를 방해하거나, 모유를 먹는 어린이에 우려를 줄 정도로 모유에 존재(대사물 포함)할 수 있는 물질은 모유를 먹는 어린이에게 유해한 성질이 있음을 나타내도록 분류하기로 함.

8) 표적기관전신독성

※ 1회 노출시 및 반복노출시로 구분

class 1	class 2
일회 노출시(반복노출시) 인간에게 상당한 독성을 유발하거나 실험동물 연구에서의 증거에 근거할 때 인간에게 상당한 정도의 독성을 일으킬 잠재력을 갖는 것으로 추정될 수 있는 물질	일회 노출시(반복노출시) 실험동물 연구에서의 증거에 근거할 때 인간에게 유해할 것이라는 잠재력을 갖는 것으로 추정될 수 있는 물질

9) 수생환경유해성

■ 급성독성 : 다음의 3 class

구분 : 급성 1

- 96시간 LC_{50} (어류) $\leq 1 \text{ mg/l}$ 또는
- 48시간 EC_{50} (갑각류) $\leq 1 \text{ mg/l}$ 또는
- 72 또는 96시간 ErC_{50} (녹조류 또는 기타 수생식물) $\leq 1 \text{ mg/l}$

구분 : 규제시스템에 따라서는 급성 1을 더 세분하여 $L(E)C_{50} \leq 0.1 \text{ mg/l}$ 로 하여, 더 낮은 농도범위를 포함할 수 있다.

구분 : 급성 2

- $1 \text{ mg/l} < 96$ 시간 LC_{50} (어류) $\leq 10 \text{ mg/l}$ 또는
- $1 \text{ mg/l} < 48$ 시간 EC_{50} (갑각류) $\leq 10 \text{ mg/l}$ 또는
- $1 \text{ mg/l} < 72$ 시간 또는 96시간 ErC_{50} (녹조류 또는 기타 수생식물) $\leq 10 \text{ mg/l}$

구분 : 급성 3

- $10 \text{ mg/l} < 96$ 시간 LC_{50} (어류) $\leq 100 \text{ mg/l}$ 또는
- $10 \text{ mg/l} < 48$ 시간 EC_{50} (갑각류) $\leq 100 \text{ mg/l}$ 또는
- $10 \text{ mg/l} < 72$ 시간 또는 96시간 ErC_{50} (녹조류 또는 기타 수생식물) $\leq 100 \text{ mg/l}$

* 규제시스템에 따라서는 $L(E)C_{50}$ 이 100 mg/l 을 넘는 다른 범위를 둘 수도 있다.

■ 만성독성 : 다음의 4개 class

구분 : 만성 1

- 96시간 LC_{50} (어류) $\leq 1 \text{ mg/l}$ 또는
- 48시간 EC_{50} (갑각류) $\leq 1 \text{ mg/l}$ 또는
- 72 또는 96시간 ErC_{50} (녹조류 또는 기타 수생식물) $\leq 1 \text{ mg/l}$

이고 이분해성이 아니거나 또는 $\log Kow \geq 4$ 인 것(실험적으로 $BCF < 500$ 에 한정)

구분 : 만성 2

- $1 \text{ mg/l} < 96\text{시간 } LC_{50} \text{ (어류)} \leq 10 \text{ mg/l}$ 또는
- $1 \text{ mg/l} < 48\text{시간 } EC_{50} \text{ (갑각류)} \leq 10 \text{ mg/l}$ 또는
- $1 \text{ mg/l} < 72\text{시간 또는 } 96\text{시간 } ErC_{50} \text{ (녹조류 또는 기타 수생식물)} \leq 10 \text{ mg/l}$

이고 이분해성물질이 아니거나 또는 $\log Kow \geq 4$ 인 것(실험적으로 $BCF < 500$ 이 아닌 경우에 한함). 다만, 만성독성 NOECs가 $> 1 \text{ mg/l}$ 경우를 제외한다.

구분 : 만성 3

- $10 \text{ mg/l} < 96\text{시간 } LC_{50} \text{ (어류)} \leq 100 \text{ mg/l}$ 또는
- $10 \text{ mg/l} < 48\text{시간 } EC_{50} \text{ (갑각류)} \leq 100 \text{ mg/l}$ 또는
- $10 \text{ mg/l} < 72\text{시간 또는 } 96\text{시간 } ErC_{50} \text{ (녹조류 또는 기타 수생식물)} \leq 100 \text{ mg/l}$

이며 이분해성물질이 아니거나 또는 $\log Kow \geq 4$ 인 것(실험적으로 $BCF < 500$ 이 아닌 경우에 한정). 다만, 만성독성 NOEC가 $> 1 \text{ mg/l}$ 경우를 제외한다.

구분 : 만성 4

수용해도 낮고 수중 용해도까지의 농도에서 급성독성이 보고되지 않은 것으로, 이분해성이 아니며, 생물축적성을 나타내는 $\log Kow \geq 4$ 인 것. 그 밖에 과학적 증거가 존재해 분류가 필요하지 않은 것이 판정되는 경우는 이 제한이 없다. 그러한 증거란, 실험적으로 결정된 $BCF < 500$ 인 것, 또는 만성독성 $NOEC > 1 \text{ mg/l}$ 인 것, 혹은 환경 중에서의 이분해성의 증거 등이다.

이를 하나의 표로 나타내면 다음과 같다.

[표 2] 수생환경유해성 물질의 분류체계

독 성		분해성	생물축적성	분류 구분	
급성	만성, NOEC 값			급성	만성
Box 1 1.00이하		Box5 분해가 빠르다는 또는 잔류성이라는 증거가 없음	Box6 BCF가 500이상 또는 이 값이 없는 경우 Log Kow가 4이상	<u>Acute I</u> Box 1	<u>Chronic I</u> Box 1+5+6 Box 1+5 Box 1+6
Box 2 1.0 ~ 10				<u>Acute II</u> Box 2	<u>Chronic II</u> Box 2+5+6 Box 2+5 Box 2+6 Unless Box 7
Box 3 10 ~ 100				<u>Acute III</u> Box 3	<u>Chronic III</u> Box 3+5+6 Box 3+5 Box 3+6 Unless box 7
Box 4 급성독성 없음	Box 7 1.0이상				<u>Chronic IV</u> Box 4+5+6 Unless box 7

2.1.2. 혼합물질의 분류 기준

1) 급성독성

- (1) 혼합물자체에 대한 자료가 있는 경우 : 물질과 동일한 기준 적용
- (2) 혼합물질자체에 대한 자료는 없으나 가교원칙을 적용할 수 있는 경우 이를 적용
- (3) 혼합물자체에 대한 자료는 없으나 모든 구성성분에 대하여 자료가 있는 경우; 각 구성성분의 급성독성추정치(ATE)를 이용하여 다음과 같이 계산한다.

$$100/ATE_{mix} = \sum Ci/ATE_i$$

다만, ATE계산시 구성성분이 물처럼 거의 독성이 없거나 달리 class 5 이내로 분류할 만한 증거가 없는 경우로 한계시험에서 급성독성이 2000 mg/kg 이상인 경우는 구성성분에서 이를 무시한다.

- (4) 혼합물구성 성분중 한 개이상의 성분에 대한 자료가 없는 경우
 - (a) 일단 자료가 없는 성분에 대하여 경로간 외삽 등의 방법으로 독성치 유추(전환) --> 모든 성분에 대하여 해결되면 위의 계산 이용
 - (b) 위의 방법으로도 해결되지 않는 경우 혼합물자체에 대한 독성치는 사실상 모르는 경우이다. 이 경우 모르는 성분을 무시하고 계산하여 분류하되 모르는 성분의 함량을 별도로 명기해 준다. 다만, 계산시 독성을 모르는 성분의 총함량이 10%이상인 경우는 다음과 같이 보정해 주고, 10%미만인 경우는 위의 계산식을 이용하여 계산한다.

$$(100-\sum C_{unknown})/ATE_{mix} = \sum Ci/ATE_i$$

2) 피부 부식성, 심한 눈 손상/자극성

- (1) 혼합물 자체에 대한 자료가 있는 경우 : 물질과 동일(합의)
- (2) 혼합물질 자체에 대한 자료는 없으나 가교원칙을 적용할 수 있는 경우는 이를 적용한다.
- (3) 모든 성분 또는 일부 성분에 대해 알고 있는 경우

[표 3] 피부에 유해성에 기여하는 혼합물의 피부 구분 1,2,3에 대한 구성성분들의 농도

분류된 성분의 합	혼합물의 분류등급에 대한 농도		
	피부 부식성	피부 자극성	
	구분1(*)	구분2	구분3
피부 구분 1	≥5%	≥1% 이지만 <5%	
피부 구분 2		≥10%	≥1% 이지만 <10%
피부 구분 3			≥10%
(10 x 피부 구분 1) + 피부 구분 2		≥10%	≥1% ~ < 10%
(10 x 피부 구분 1) + 피부 구분 2 + 피부구분3			≥10%

* 일부 기관은 피부자극성 구분1(부식성)의 부구분을 사용할 것임. 이 경우 IA, IB, IC로 각각 분류되는 혼합물질 모든 성분의 합이 5% 이상일 때 혼합물도 각각 IA, IB 또는 IC로 분류하게 된다. 만일 IA는 5% 미만이나 IA+IB가 5% 이상인 경우는 IB로, IA+IB가 5% 미만이나 IA+IB+IC가 5% 이상인 경우는 IC로 각각 혼합물을 분류하게 되는 것임.

[표 4] 눈에 대한 혼합물의 유해성 구분(구분 1 또는 2)에 영향을 미치는 피부 구분 1 및 눈 구분 1 또는 2로 분류되는 혼합물의 성분농도

구성성분 합계에 대한 분류	혼합물의 분류에 영향을 미치는 농도	
	비가역적 눈 영향	가역적 눈 영향
	구분 1	구분 2
눈 또는 피부 구분 1	$\geq 3\%$	$\geq 1\%$ 이지만 $< 3\%$
눈 구분 2/2A		$\geq 10\%$
(10x 눈 구분 1) + 눈 구분 2/2A		$\geq 10\%$
피부구분1+ 눈구분1	$\geq 3\%$	$\geq 1\%$ 이지만 $< 3\%$
10(피부 구분 1 + 눈 구분 1) + 눈 구분 2/2A		$\geq 10\%$

[표 5] 눈, 피부에 대한 혼합물의 유해성 구분에 영향을 미치면서, 상가적 접근법을 적 용하지 않는 경우의 혼합물의 성분농도

구성 성분	농도	눈	피부
pH가 2이하의 산	$\geq 1\%$	구분1	구분1
pH가 11.5이상의 염기	$\geq 1\%$	구분1	구분1
기타 부식성 물질(구분 1) (상가법이 적용되지 않음)	$\geq 1\%$	구분1	구분1
기타 자극성 물질(구분 2) (상가법이 적용되지 않음, 산/염기 포함)	$\geq 3\%$	구분2	구분2

3) 호흡기/피부과민성

- (1) 혼합물 자체에 대한 자료가 있는 경우 : 물질과 동일하게 하되 혼합 물질 시험결과에 대한 평가시 보다 신중하기로 한다.
- (2) 가교원칙을 적용할 수 있는 경우 이를 적용
- (3) 모든 성분 또는 일부 성분에 대해 알고 있는 경우 : 한계값/농도한계 값으로 결정한다
 - o 피부과민성 : 1.0 %
 - o 호흡기과민성 : 기체 0.2%, 액체/고체 : 1%

4) 생식세포 변이원성

- (1) 혼합물질 자체에 대한 시험자료가 있는 경우 : 한계값/농도한계 값을 기준으로 분류한다. 다만, 혼합물질 자체에 대한 자료가 있는 경우로 용량이나 시험기간, 관찰사항 및 통계학적 분석이나 시험의 민감성을 고려할 때 충분히 만족할 만한 경우 사례별로 이러한 자료에 근거하여 분류할 수 있으나 이러한 경우 해당 증빙자료를 유지하여야 하며 요청이 있는 경우 제시할 수 있어야 한다.
- (2) 가교원칙을 적용할 수 있는 경우 이를 적용한다.
- (3) 성분의 일부 또는 전부에 대한 자료가 있는 경우 : 한계값/농도한계
 - class 1 : 0.1%, class 2 : 1.0%

5) 발암성

- (1) 혼합물질 자체에 대한 시험자료가 있는 경우 : 한계값/농도한계 값을 기준으로 분류한다. 다만, 혼합물질 자체에 대한 자료가 있는 경우로 용량이나 시험기간, 관찰사항 및 통계학적 분석이나 시험의 민감성을 고려할 때 충분히 만족할 만한 경우 사례별로 이러한 자료에 근거하여 분류할 수 있으나 이러한 경우 해당 증빙자료를 유지하여야 하며 요청이 있는 경우 제시할 수 있어야 한다.

- (2) 가교원칙을 적용할 수 있는 경우 이를 적용한다.
- (3) 혼합물구성 성분 중 전부 또는 일부에 대하여 자료가 있는 경우 : 적절한 한계값/농도한계 이상으로 존재하는 경우 발암성물질로 분류한다.

구성성분의 분류	혼합물 분류에 기여하는 한계값/농도한계	
	class 1 발암성물질	class 2 발암성물질
class 1 발암성물질	$\geq 0.1\%$	-
class 2 발암성물질	-	$\geq 0.1\%$ (참고 1)
		$\geq 1.0\%$ (참고 2)

(참고 1, 2) : 두 개의 한계값/농도한계 값은 현행 국제적 체계가 분류와 표시사항이 연계되어 있고, 표시사항에 발암물질포함 여부를 기재하는 경우에만 차이가 있음(미국/캐나다 0.1%, 기타 1.0%). 발암성 2급물질이 0.1 - 1.0% 포함되어 있는 경우 MSDS에는 이를 지적하나 표시에 적시하는 것은 국가마다 약간 차이가 있음. 결과적으로 발암성 2급 물질이 0.1 - 1.0% 포함된 경우 일부에서는 이를 발암혼합물질로 분류하지 않을 수도 있음.

6) 생식독성

- (1) 혼합물질 자체에 대한 시험자료가 있는 경우 : 한계값/농도한계 값을 기준으로 분류한다. 다만, 혼합물질 자체에 대한 자료가 있는 경우로 용량이나 시험기간, 관찰사항 및 통계학적 분석이나 시험의 민감성을 고려할 때 충분히 만족할 만한 경우 사례별로 이러한 자료에 근거하여 분류할 수 있으나 이러한 경우 해당 증빙자료를 유지하여야 하며 요청이 있는 경우 제시할 수 있어야 한다.
- (2) 가교원칙을 적용할 수 있는 경우 이를 적용한다.
- (3) 혼합물구성 성분 중 전부 또는 일부에 대하여 자료가 있는 경우: 다음의 한계값/농도한계 값에 의함

구성성분의 분류	혼합물 분류에 기여하는 한계값/농도한계	
	class 1 생식독성물질	class 2 생식독성물질
class 1 생식독성물질	$\geq 0.1\%$ (참고1)	-
	$\geq 0.3\%$ (참고2)	
class 2 생식독성물질	-	$\geq 0.1\%$ (참고 3)
		$\geq 3.0\%$ (참고 4)

(참고 1, 2, 3, 4) : 4개의 한계값/농도한계 값은 현행 국제적 체계가 분류와 표시사항이 연계되어 있고, 표시사항에 생식독성물질포함 여부를 기재하는 경우에만 차이가 있음(미국/캐나다 0.1%, EU 등 0.3/3.0%). 생식독성 1등급물질이 0.1 - 0.3% 포함된 경우, 생식독성 2등급물질이 0.1 - 3.0% 포함된 경우 일반적으로 MSDS에 이에 관한 정보를 나타내도록 되어 있으나 이를 표시사항에 나타나게 하는 것은 국가마다 다소 차이가 있고 생식독성 1등급물질을 0.3%이상, 2등급물질을 3.0%이상 포함하는 혼합물질의 경우 이러한 정보를 MSDS와 표시사항에 모두 나타내도록 하고 있음.

7) 표적장기전신독성

- (1) 혼합물질 자체에 대한 시험자료가 있는 경우 : 한계값/농도한계 값을 기준으로 분류한다. 다만, 혼합물질 자체에 대한 자료가 있는 경우로 용량이나 시험기간, 관찰사항 및 통계학적 분석이나 시험의 민감성을 고려할 때 충분히 만족할 만한 경우 사례별로 이러한 자료에 근거하여 분류할 수 있으나 이러한 경우 해당 증빙자료를 유지하여야 하며 요청이 있는 경우 제시할 수 있어야 한다.
- (2) 가교원칙을 적용할 수 있는 경우 이를 적용한다.
- (3) 혼합물구성 성분 중 전부 또는 일부에 대하여 자료가 있는 경우: 다음의 한계값/농도한계 값에 의함

구성성분의 분류	혼합물 분류에 기여하는 한계값/농도한계	
	class 1 표적장기독성 혼합물	class 2 표적장기독성 혼합물
class1 표적장기독성물질	$\geq 1.0\%$ (참고1)	-
	$\geq 10\%$ (참고2)	$1.0\% \leq, \geq 10\%$ (참고3)
class2 표적장기독성물질	-	$\geq 1.0\%$ (참고 4)
		$\geq 10\%$ (참고 5)

(참고 1, 2, 3, 4, 5) : 5개의 한계값/농도한계 값은 현행 국제적 체계가 분류와 표시사항이 연계되어 있고, 표시사항에 생식독성물질포함 여부를 기재하는 경우에만 차이가 있음(미국/캐나다 1.0%, EU 등 10%). 생식독성 1등급물질을 1% - 10% 함유하는 경우 국가에 따라 이를 1등급 표적장기 혼합물질로 하거나 2등급으로 분류할 수 있으며, 특히 2등급 표적장기독성물질을 포함하는 경우 일부 국가에서는 이를 표적장기에 독성을 유발하는 혼합물질로 분류할 수도 있다는 것임.

8) 수생환경위해성

가. 혼합물 자체에 대한 독성자료가 있는 경우

- L(E)C50이 100 mg/L 이하이고, NOEC가 1 mg/L 이하이거나 모르는 경우
 - 급성 I, 급성 II 또는 급성 III 급으로 분류
 - 만성독성에 대해서는 다음(1)을 적용
- L(E)C50이 100 mg/L 이하이고, NOEC가 1 mg/L를 초과하는 경우
 - 급성 I, 급성 II 또는 급성 III 급으로 분류
 - 만성 1등급 여부에 대하여 다음(1)을 적용. 만성 1등급이 아닌 경우 만성분류 불필요
- L(E)C50이 100 mg/L를 초과하거나 용해도를 초과하고 NOEC가 1 mg/L 이하이거나 모르는 경우
 - 급성독성 분류 불필요

- 만성독성 4등급 여부를 다음(1)를 적용
- L(E)C50이 100 mg/L를 초과하거나 용해도 이상이고, NOEC가 1 mg/L를 초과하는 경우
- 급성 또는 만성독성 분류 불필요

나. 혼합물자체에 대한 독성자료가 없는 경우 : 가교원칙을 적용

다. 성분에 대한 시험자료 또는 가용한 분류에 기초한 혼합물질의 분류

우선, 등급이 아닌 실측자료가 있는 성분이 있는 경우 다음의 식을 이용하여 해당 함량에 대한 등급(물질과 동일)을 결정하여 계산식에 활용한다.

$$\sum C_i / L(E)C_{50m} = \sum C_i / L(E)C_{50} \quad (n=1,2,...n)$$

C_i = 성분 I의 농도(무게%)

$L(E)C_{50i}$ = 성분 I의 (mg/L) $L(E)C_{50}$

n = 성분의 수

$L(E)C_{50}$ = 시험자료가 있는 혼합물부분에 대한 $L(E)C_{50}$

(1) 급성독성 I, II, III 등급에 대한 분류

분류된 성분의 합계	혼합물의 분류
급성1등급 x M(독성 승률) >25%	급성 1
(M x 10 x 급성1등급)+ 급성II등급 >25%	급성 2
(M x 100 x 급성1등급)+(10 x 급성II등급)+ 급성3등급 >25%	급성 3

(2) 만성독성 I, II, III, IV 등급에 대한 분류

분류된 성분의 합계		혼합물의 분류
만성1등급 x M(독성 승률)	>25%	만성 1
(M x 10 x 만성1등급)+ 만성2등급	>25%	만성 2
(M x 100 x 만성1등급)+(10x만성2등급)+ 만성3등급	>25%	만성 3
만성1등급+ 만성2등급+ 만성3등급+ 만성4등급	>25%	만성 4

(3) 혼합물내 높은 독성을 가지는 성분에 관한 독성 승률 M

L(E)C ₅₀ 값	독성 승률(M)
$0.1 < L(E)C_{50} \leq 1$	1
$0.01 < L(E)C_{50} \leq 0.1$	10
$0.001 < L(E)C_{50} \leq 0.01$	100
$0.0001 < L(E)C_{50} \leq 0.001$	1000
$0.00001 < L(E)C_{50} \leq 0.0001$	10000
(10배씩 계속 적용)	-

(4) 아무런 정보도 없는 성분을 갖는 혼합물질의 분류 ; 궁극적인 분류는 불가능하지만 가용한 정보를 이용하여 분류하고, 혼합물질 x%는 수생환경에 대한 유해성을 모르는 성분으로 구성된 것이라는 주석을 붙인다.

2.2. 유해성 주지(Hazard communication)

2.2.1 심볼, 유해그림, 위험문구 및 경고문구

표시에서 가장 중요한 요소는 심벌(symbol), 유해그림(pictogram), 위험문구(Hazard statement), 경고문구(Signal word)이다. 물론 이외에도 취급시 주의사항(Precautionary statement)이나 취급주의 유해그림(Precautionary pictogram)도 표시에 사용될 수 있다. 이중 심벌/유해그림, 위험문구 및 경고문구는 GHS에서 통일화되었다(표 3. 참고). 심벌이란 유해성을 그림으로 나타낸 것으로 해골 또는 느낌표와 같은 그림 자체를 말하며, 여기에 배경색과 모양선(마름모) 등을 추가하여 나타낸 것을 유해그림이라고 한다. 한편 위험문구는 현재 EU의 Risk phrase와 같은 의미로 화학물질의 유해성을 글로 나타낸 것을 말한다. 취급시주의사항은 EU의 Safety phrase와 유사한 것으로 유해화학물질을 취급하는 경우 또는 취급하는 장소에서 일반적으로 안전관리를 피하여야 할 사항을 글로 표현한 것을 말한다. 취급시 주의사항의 경우 여러 가지 위험성이나 경우별로 여러 가지 예시가 GHS의 부속서에 포함되어 있다.

3. GHS 주요 내용

GHS에는 분류기준과 유해성주지, 향후 적용과 관련된 내용 등 매우 광범위한 내용이 포함되어 있다. 그러나 현재 우리나라의 유해화학물질관리법 및 산업안전보건법상의 분류 및 표시기준과 비교해 볼 때 전혀 새로운 개념이나 규정은 그리 많지 않다고 생각된다. 앞으로 관련 부처에서 GHS 도입을 위한 다양한 분석과 연구가 예상되지만 우선적으로 유의하여야 할 주요 규정을 정리하면 표 4와 같으며, 이중 주요사항을 소개한다.

3.1 유독성 및 유해성물질 기준

앞서 급성독성 분류기준, 특히 Cat.3의 기준설정시의 어려움을 소개한 바 있다. 현재 세계적으로 급성경구독성(LD50)이 200 mg/kg(EU, 우리나라 등)과 500 mg/kg(미국, 캐나다)는 유해성(toxic)을 구분하는 중요한 기준이다. 더욱이 이 기준은 표시에서 핵심이고, 사용하기를 상당히 꺼리는 해골모양(skull and crossbones)의 심벌을 사용하느냐 아니냐가 결정되어 더욱 중요하다. 비록 절충안인 300 mg/kg이 해골모양의 심벌을 사용하는 기준으로 채택되었지만 본래 현재의 보호수준을 손상하지 않는다는 GHS 작업취지에는 어긋나는 것으로 일부 국가는 많은 우려를 표명한바 있다. 급성독성 분류기준의 두 번째 중요한 사항은 Cat. 5의 채택이다. 물론 이 구분의 경우 별도의 유해그림을 사용하지는 않지만 현재 EU등에서 2000 mg/kg이하의 급성경구독성을 갖는 물질(즉, non-hazardous 물질)에 대해서는 분류표시나 MSDS 작성비치 대상이 되지 않고 있다는 점에서 관심을 가질 필요가 있다. 물론 이 기준은 모든 섹터에 적용되지는 않을 것으로 판단되며, 특히 일부 민간 집단에 쉽게 노출될 수 있는 농약 등 일부 화학물질군에 적용될 수 있을 것이다.

[표 6] GHS에 규정된 위험문구, 경고문구 및 유해그림(요약)

분류 및 카테고리	위험문구	유해그림 및 경고문구
자기반응성물질과 유기과산화물 (Type A, B)	- 가열하면 폭발을 일으킬 수 있음 - 가열하면 폭발 또는 화재를 일으킬 수 있음	 위험
폭발성 (Division 1.1~1.6)	- 폭발성; 거대폭발위험 - 폭발성; 심각한 방출(projection)위험 - 폭발성; 화재, 폭발, 방출 위험	
	- 화재 또는 방출 위험	1.4, 1.5(경고), 1.6
가연성기체, 에어로졸 (Cat. 1, 2)	- 극도의 가연성기체 및 에어로졸 - 가연성 기체 및 에어로졸	 위험 또는 경고
가연성 액체 (Cat. 1~4)	- 극도의 가연성 액체 및 증기 - 높은 가연성 액체 및 증기 - 가연성 액체 및 증기 - 연소성액체(*유해그림 없음)	
가연성 고체 (Cat. 1, 2)	- 가연성고체(위험, 경고)	
자기반응성물질 (Type B~G)	- 가열하면 화재 또는 폭발을 일으킬 수 있음 - 가열하면 화재를 일으킬 수 있음(위험, 경고) - Type G는 라벨 없음	
자연성액체 및 고체 (Cat. 1)	- 공기에 노출되는 경우 자연적으로 불이 붙음	
저열성물질 (Cat. 1, 2)	- 자열; 불을 붙게 할 수 있음 - 많은 양에서 자열; 불을 붙게 할 수 있음	
물과 접촉하면 가연성기체를 발생 하는 물질 (Cat. 1~3)	- 물과 접촉시 스스로 발화할 수 있는 가연성 기체를 방출함 - 물과 접촉시 가연성 기체를 방출함(위험, 경고)	

분류 및 카테고리	위험문구	유해그림 및 경고문구
산화성기체 (Cat. 1)	- 화재를 일으키거나 강하게 할 수 있음 ; 산화제	 위험 또는 경고
산화성액체 및 고체 (Cat. 1~3)	- 화재 또는 폭발을 일으킬 수 있음; 강한 산화제 - 화재를 강하게 할 수 있음; 산화제(위험, 경고)	
유기과산화물 (Type B~G)	- 가열하면 화재 또는 폭발을 일으킬 수 있음 - 가열하면 화재를 일으킬 수 있음(위험, 경고) - Type G는 라벨 없음	
압력상태의 기체 (압축, 액화, 용존기체, 냉동액화기체)	- 압력상태의 기체를 함유함; 가열되면 폭발할 수 있음 - 냉동기체를 함유함; 저온 화상(동상) 또는 손상을 일으킬 수 있음	 경고
금속에 부식성 (Cat. 1)	금속에 부식성일 수 있음	경고
급성독성(경구, 경피, 흡입) (Cat. 1~5)	- 삼키면(피부와 접촉, 흡입하면) 치명적임 - 삼키면(피부와 접촉, 흡입하면) 유독함 - 삼키면(피부와 접촉, 흡입하면) 유해함 - 삼키면(피부와 접촉, 흡입하면) 유해할 수 있음	  위험(1~3) 경고(4) 심볼 없이 경고(5)
피부부식/자극성 (Cat. 1A/1B/1C, 2, 3) 심각한 눈손상/자극성 (Cat. 1, 2A/2B)	- 심각한 피부화상 또는 눈손상을 일으킴 - 피부자극성 일으킴 - 보통의 피부자극성을 일으킴 - 심각한 눈손상을 일으킴 - 심각한 눈자극성을 일으킴 - 눈 자극성을 일으킴	  위험(1A~1C, 1) 경고(2, 2A) 심볼 없이 경고(3, 2B)

분류 및 카테고리	위험문구	유해그림 및 경고문구
피부과민성 (Cat. 1)	- 피부 알레르기 반응을 일으킬 수 있음	 경고
호흡기과민성 (Cat. 1)	- 알레르기 또는 흡입하는 경우 천식 또는 호흡곤란을 일으킬 수 있음	 위험 또는 경고
생식세포변이원성 (Cat. 1A/1B, 2)	- 유전적 손상을 일으킬 수 있거나 의심됨(다른 경로가 유해성을 일으키지 않는 다고 입증된 경우 유해성을 유발하는 경로 기술)	
발암성 (Cat.1A/1B, 2)	- 암을 일으키거나 의심됨(다른 경로가 유해성을 일으키지 않는 다고 입증된 경우 유해성을 유발하는 경로 기술)	
생식독성 (Cat.1A/1B,2, 추가구분)	- 번식력 또는 태아에 손상을 주거나 의심됨(아는 경우 특정영향을 기술)(다른 경로가 유해성을 일으키지 않는다고 입증된 경우 유해성을 유발하는 경로 기술) - 모유를 먹은 아이에 해를 줄 수 있음 * 유해그림 없음:수유 또는 수유를 경유하여 영향	
특정표적장기전신독성, 일회/반복노출(Cat. 1, 2)	- xxx에 손상을 주거나 줄 수 있음(xxx에는 영향 받는 모든 기관기술 또는 다른 기관이 영향 받지 않는 분명한 증거가 없는 경우 일반서술문 사용) 만일(다른 경로가 유해성을 일으키지 않는 다고 입증된 경우 유해성을 유발하는 경로 기술)	 경고(1), 경고문구 없음(2) 유해그림 및 경고 문구 없음(2~3, 3~4)
수생생태독성(급성)(Cat. 1~3) 수생생태독성(만성)(Cat. 1~4)	- 수생생물에 매우 유독함 - 수생생물에 유독함 - 수생생물에 유해함 - 수생생물에 오래 지속되는 영향을 주면서 매우 유독함 - 수생생물에 오래 지속되는 영향을 주면서 유독함 - 수생생물에 오래 지속되는 영향을 주면서 유해함 - 수생생물에 오래 지속되는 유해한 영향을 줄 수 있음	

3.2. 새로운 심벌 및 유해그림의 사용

현재 우리나라를 비롯한 대부분의 국가에서 유전독성, 생식독성 및 발암성 물질에 대해서는 급성독성이 강한 물질에 적용되는 것과 동일한 해골을 심벌로 사용하고 있다. 그러나 GHS에서는 인체흡부가 표시된 새로운 심벌(Health Hazard)을 사용하며, 이러한 심벌은 또한 표적장기 전신독성 물질 및 호흡기과민성물질에도 사용된다. 새로운 심벌의 사용은 급성독성과 전혀 다를 수밖에 없는 반복적인 노출이나 만성적인 노출의 위험과 그때의 취급시 주의사항을 동시에 알려주는 부가효과도 거둘 것으로 판단된다. 또한, 급성독성이 낮거나 자극성물질, 피부과민성물질에 대해 적용되고 있는 (X) 심벌이 주의를 표하는 느낌표(!)로 모두 바뀐다. 따라서 이러한 물질에 해당되는 물질 및 혼합물질의 경우 유해그림을 모두 교체해야 한다. 그리고 심벌에 배경색과 경계모양을 그려 넣은 것을 말하는 유해그림 또한 배경색과 경계선의 모양과 색이 모두 바뀌었다.

3.3 기타 변경사항

위의 두 가지 변경사항 외에도 GHS에는 우리나라의 현재의 규정과 많은 차이가 있다.

예를 들어,

- (1) 환경유해성에 만성독성 개념이 도입되고,
- (2) 부분적으로만 반영되었던 표적장기 전신독성부분이 일회 노출과 반복 노출로 세분화되어 반영되었으며,
- (3) 생식독성분류에 착유에 영향을 주거나 착유를 통해 영향을 주는 물질이 추가되었다. 그리고 무엇보다 중요한 것은
- (4) 혼합물질 분류기준의 복잡성이다. 현재 유해화학물질관리법상 분류표시 대상이 되는 유독물의 경우 유독물별로 한계 값(한계값/농도한계 value)이 별도로 주어져 있으며, 산업안전보건법의 경우 인체발암물질은 0.1%, 기타는 1.0%로 정해져 있어 혼합물질을 분류하는데 큰 어려움이 없다.

그러나 GHS의 경우 한계 값이 CMR(발암성, 유전독성 및 생식독성)분야를 제외하고는 분류항목별 및 유해성의 심각성이나 물리적 특성(호흡기과민성물

질)에 따라 차이가 있다. 특히 한계값 이하이나 동일 분류항목에 대하여 분류되는 여러 가지 성분이 혼합물에 포함되어 있는 경우 유해성의 심각성별로 가중치를 부여한 다음 이를 합산하여 분류여부를 결정하도록 되어 있다. 물론, 경험상 특정의 혼합물질에 대하여 가중치나 합산방식을 적용하여야 하는 경우가 많지는 않을 것으로 판단되지만, 여러 가지 유사한 구조나 유해성을 갖는 성분이 포함된 혼합물의 경우 각별한 주의가 필요할 것으로 판단된다.

또한, (5)발암성이나 생식독성 등의 경우 한계 값이 두개로 주어져 있어 적절히 선택하여 사용할 수 있도록 되어 있다. 이러한 두 한계 값 사이로 어떤 성분이 존재하는 경우는 MSDS에는 해당 유해성을 표기하되, 라벨링 하는 것은 선택사항으로 하기로 하여 자칫 혼란을 줄 우려도 있다.

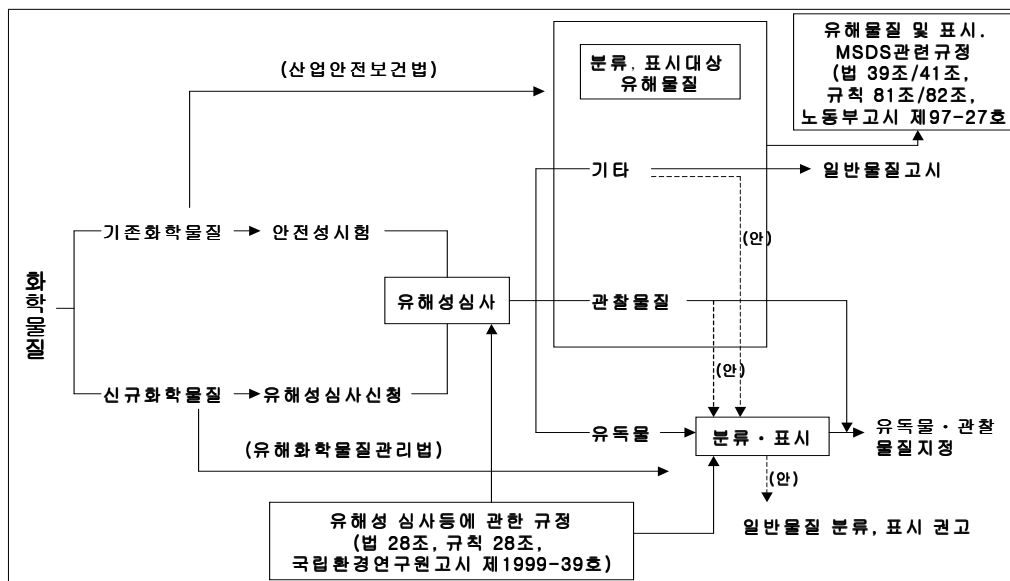
마지막으로 (6) MSDS의 16개 항목의 이름과 개수는 현재의 우리나라 규정과 같으나 현재의 항목 2(동질성/구성성분)가 GHS에서는 항목 3.으로 이동되며, 현재의 항목 3(유해성확인)은 GHS에서는 항목 2.로 바뀌면서 여기에는 GHS 분류나 표시와 관련된 정보가 포함되도록 규정되어 있다.

[표 7] 현재 우리나라의 규정과 GHS와의 주요 차이점(요약)

현재(국내)	항 목	GHS
200mg/kg	급성경구독성 Toxic 구분	300mg/kg
2000mg/kg	급성경구독성 non-hazardous 구분	5000mg/kg
부분반영	표적장기독성	일회 및 반복 노출로 세분화
1.0%, 0.1%	혼합물질 분류기준의 복잡 성(한계값/농도한계 value)	1.0%, 0.1% 외에도 additivity rule, 가중치부여 등 추가 * Double 한계값/농도한계s
없음	압축상태의 기체 유해그림	
	발암성, 생식독성, 유전독성 및 표적장기독성 유해그림	
	유해성, 자극성 유해그림	
	호흡기과민성 유해그림	
2. 동질성, 구성성분 관련 정보	MSDS	2. 유해성확인: GHS 관련 정보

4. 결론

우리나라도 조만간 GHS를 도입하게 될 것이다. GHS가 현재의 우리나라 체계와 다소의 차이가 있지만 우리나라의 산업체는 아시아권에서는 거의 유일하게 산업안전보건법과 유해화학물질관리법 등을 통해 유해화학물질을 분류하고, 표시하며, MSDS를 통해 이를 전달하는 규정을 이행해왔다(그림 참고).



[그림 1] 유해화학물질관리법 및 산업안전보건법에 의한 분류·표시

GHS가 비록 복잡하고, 여러 가지 세부적인 규정을 두고 있지만 근간은 현재의 우리나라 분류표시 체계와 크게 다르다고 볼 수는 없다. 그러나 GHS의 적용범위가 다양하고, 세부분류기준이 매우 전문적임을 고려할 때 앞으로 2~3년간은 관련 부처 및 전문연구기관을 중심으로 GHS를 분석하고, 제도화 방안을 연구하고, 산업체와 협동으로 훈련하여야만 국제적 통일화를 손상하지 않으면서 또한 산업체의 부담을 최소화 하면서 GHS를 도입할 수 있을 것이다. 아울러 미국이나 브라질 등에서 다른 국가에 앞서 GHS를 도입할 계획인 것으로 예상되므로 이들 국가로 화학물질을 수출하는 산업체는 보다 적극적으로 GHS체계를 파악, 무역상 혼란을 사전에 방지할 필요도 있다.

[참고문헌]

1. 정부합동추진위원회, 화학물질의 분류 및 표지에 관한 세계조화시스템 (GHS), 2005
2. 산업안전보건연구원, 화학물질의 분류와 표시제도 발전방향에 관한 연구 (Ⅲ), 2004
3. 노동부, 산업안전보건법
4. 환경부, 유해화학물질관리법
5. 해양수산부, 선박안전법
6. 행정자치부, 소방법