



21

GHS에 의한 위험물의 분류 및 평가방법

2009. 3+4

03 GHS 도입과 위험물 안전관리

● GHS에 의한 위험물의 분류 및 평가방법

글 · 이두형
한국화재보험협회
부설 방재시험연구원
기술연구부문장



1. 머리말

우리의 생활을 이롭게 하기 위해서 사용되는 많은 제품들은 화학물질을 이용해 제조된 것들이다. 현재 지구상에서 상업적으로 사용되는 화학물질은 이 중 약 10만 종 이상이며, 우리나라에서도 약 4만여 종의 화학물질이 사용되고 있는 것으로 알려져 있다. 그러나 화학물질은 많은 이점이 있지만, 이 중 약 70% 이상의 화학물질은 사람에게 유해하거나 위험한 특성을 가지고 있는 것으로 추정되고 있다.

이러한 화학물질의 위험에 대응하여 사용, 운송, 폐기에 따른 안전기준이 각국마다 다르게 적용되고 있어 동일제품에 대해서도 각기 다른 분류, 다른 표시를 하는 결과를 초래, 유해 화학물질에 대한 세계적으로 통일된 기준이 필요하게 되었다. 1992년 개최된 UNCED의 지구환경 정상회담에서 '화학물질의 위험유해성에 관한 분류와 표시의 통합화'를 목표로 하는 의제가 채택된 이래, 2002년 4월 UN 경제사회이사회 위험물운송 전문가 소위원회(UNSCETDG)에서 GHS안을 최종 합의하고 승인하였다.

화학물질의 위험성 정도에 따라 화학물질이 분류된다면 화학물질을 사용하거나 취급하는 중에 나타날 수 있는 위험성을 고려하여 제품을 사용하거나 취급하고 필요한 사고 예방대책도 수립할 수 있다.

화학물질 분류 및 표시에 관한 세계조화시스템(GHS)에서는 화학물질의 유해, 위험성을 물리적 위험성(폭발성물질 등 16개 분류)과 건강유해성(급성독성물질 등 10개 분류), 그리고 환경유해성(수생환경 유해성 1개 분류)으로 구분하고, 분류된 위험성을 분류된 위험성은 심볼(Symbol), 신호어(Signal Word), 유해문구(Hazard Statement), 안전보건자료(Safety Data Sheets) 등의 표시를 통해 전달하도록 하고 있다.

본고에서는 GHS 제도에서 유해성 요소로 구분하고 있는 물리적 위험성, 건강유해성, 환경유해성 중에서 화재, 폭발위험성과 직접적인 관련이 있는 물리적 위험성을 중심으로 위험물 분류체계와 분류에 필요한 위험성 평가방법에 대해 알아보도록 한다.

2. 물리적 위험성에 따른 위험물의 분류기준

위험물의 물리적 위험성은 운송분야에서 세계적으로 적용되고 있는 위험물의 정의, 시험방법, 분류기준을 바탕으로 통일되었고, 이에 따라 위험성을 분류하여 제시하고 있다.

GHS에서는 위험성 분류를 위해 단일물질과 혼합물에 대한 시험자료를 생산하도록 하지는 않는다. 위험물질 및 혼합물의 분류기준은 혼합물 자체에 대한 시험자료가 있는 경우에는 혼

합물 자체의 시험성적을 근거로 분류한다. 그러나 혼합물 자체에 대한 시험자료가 없는 경우에는 분류 가능성을 검토하기 위하여 가교원리를 적용할 수 있는지 고려한다. 만약 혼합물 자체의 시험 데이터를 이용하지 못하고, 이용 가능한 정보가 불충분하다면, 위험성을 평가하기 위해서 승인된 위험 평가방법을 적용하여 혼합물을 분류해야 한다.

위험성 분류는 위험성을 평가하는 기준과 그 기초가 되는 시험의 신뢰성에 의해 결정된다고 할 수 있으므로, 분류에 필요한 경우 시험 조건을 표준화하여 대상 위험물에 대해 재현성 있는 결과를 얻을 수 있도록 할 필요가 있다. 이런 의미에서 국제적으로 인정된 평가방법에 의한 시험을 위험성 결정에 사용할 수 있으며, 물리적 위험성 평가기준은 인화성 및 폭발성과 같은 위험성 분류와 같은 특정 시험방법과 연결되게 된다.

3. GHS에 의한 위험물의 분류 및 평가방법

GHS에서는 위험물질의 물리적 위험성을 그 위험특성에 따라 16가지로 분류하고, 각각의 분류에서도 그 위험성 정도에 따라 등급을 세부적으로 나누어 구분하고 있다. 위험물의 분류는 GHS 지침서에 제시된 시험 및 판정기준을 기준으로 하여 적용하고, 16가지의 각 분류별 위험물의 특성, 분류별 세부구분 및 평가방법을 <표 1>에 요약, 정리해 제시하였다. 또한 각기 분류된 위험물의 GHS 표지 구성요소를 표시하는 예를 <그림 1, 2>로 나타내었다.





분류	특성	세부 구분	평가방법
1. 폭발성물질/ 화약류 (Explosives)	자체의 화학반응에 의하여 주위 환경에 손상을 줄 수 있는 온도·압력 및 속도를 가진 가스를 발생시키는 고체 또는 액체	· 불안정한 폭발성물질 · 등급 1.1~1.6(6등급)	유엔 위험물운송에 관한 권고 제1장, 시험 및 판정기준, 시험 시리즈 2-8
2. 인화성가스 (Flammable aerosols)	20°C, 표준압력 101,3kPa에서 공기와 인화범위에 있는 가스	· 구분 1 (극인화성) · 구분 2 (인화성)	ISO 10156:가스 및 가스 혼합물 실린더 밸브의 선택을 위한 화재위험 및 산화력의 결정시험
3. 인화성 에어로졸 (Flammable aerosols)	재충전을 할 수 없는 용기에 압축, 액화, 또는 가압 용해된 가스를 충전하고, 가스에 현탁시킨 고체 또는 액상 입자로서, 또는 포 등으로서 분사하는 방출 장치를 갖춘 것	· 구분 1 (극인화성) · 구분 2 (인화성)	유엔 위험물운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준 31.4 연소거리시험, 31.5 밀폐공간 연소시험 유엔 위험물운송에 관한 권고, 및 판정기준 31.6 포에어로졸 인화시험
4. 산화성가스 (Oxidizing gases)	산소를 발생시켜 다른 물질의 연소를 공기보다 더 잘 되도록 하거나 기여하는 물질	· 구분 1 (산화성)	ISO 10156:가스 및 가스혼합물 실린더 밸브의 선택을 위한 화재위험 및 산화력 결정시험
5. 고압가스 (Gases under pressure)	20°C에서 280kPa 이상의 압력 하에서 또는 냉동액화가스로서 용기에 충전되어 있는 가스	· 압축가스 · 액화가스 · 냉동액화가스 · 용해가스	물리적 상태, 성질에 따라 구분
6. 인화성액체 (Flammable liquids)	93°C 이하의 인화점을 가지는 액체	· 구분 1 (극인화성) · 구분 2 (고인화성) · 구분 3 (인화성) · 구분 4 (가연성)	ISO, ASTM, NF, BS, DIN 등 밀폐식 인화점시험

분류	특성	세부 구분	평가방법
7. 인화성고체 (Flammable solids)	쉽게 연소되거나 마찰에 의해 화재를 일으키거나 기여할 수 있는 물질	· 구분 1 (인화성)	유엔 위험물 운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준 33.2.1 연소율시험
8. 자기반응성 (Self-reactive) 물질 및 혼합물	열역학적으로 불안정하여, 산소(공기)의 공급이 없어도 강렬하게 발열 분해하기 쉬운 액체 혹은 고체	· A형식 · G형식 (7가지 형식)	유엔 위험물 운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준 제2장, 시험 A~H
9. 자연발화성 액체 (Pyrophoric liquids)	적은 양으로도 공기와 접촉하여 5분 안에 발화할 수 있는 액체	· 구분 1 (자연발화성)	유엔 위험물운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준 33.3.1.5의 N.3 액체발화성시험
10. 자연발화성 고체 (Pyrophoric solids)	소량으로도 공기와 접촉하여 5분 안에 발화할 수 있는 고체	· 구분 1 (자연발화성)	유엔 위험물운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준 33.3.1.4의 N.2 고체발화성시험
11. 자기발열성 (Self-heating)	물질 및 혼합물자기발화성물질이 아니면서 주위에서 에너지 공급 없이 공기와 반응하여 스스로 발열되는 물질	· 구분 1 (자기발열성) · 구분 2 (대량존재 시 자기발열성)	유엔 위험물운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준 제3장 33.3.1.6의 N.4 시험
12. 물반응성 물질 및 혼합물	물과의 상호작용에 의해 자연발화성이 되거나 인화성가스를 위험한 수준의 양으로 발생하는 고체 혹은 액체	· 구분 1 · 구분 2 · 구분 3	유엔 위험물운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준 33.4.1.4의 N.5 시험
13. 산화성 액체 (Oxidizing liquids)	산소 발생에 의해 다른 물질을 연소시키거나 연소에 기여할 우려가 있는 액체	· 구분 1 (강산화제) · 구분 2(산화제) · 구분 3(산화제)	유엔 위험물운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준 34.4.2의 0.2시험
14. 산화성 고체 (Oxidizing solids)	산소를 발생시켜 다른 물질의 연소를 일으키거나 기여하는 고체	· 구분 1 (강산화제) · 구분 2(산화제) · 구분 3(산화제)	유엔 위험물운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준 34.4.1의 0.1시험
15. 유기과산화물 (Organic peroxides)	실험실 시험에서 그 제제가 폭굉하거나 급속히 폭연, 또는 밀봉 상태의 가열에서 격렬한 반응을 일으키는 경향이 있는 물질	· A형식 · G형식 (7가지 형식)	유엔 위험물운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준 제2장, 시험 A~H
16. 금속부식성 물질 (Corrosiveness to metals)	화학적인 작용으로 금속에 손상 또는 파괴시키는 물질	· 구분 1 (금속부식성)	금속 부식성물질 또는 혼합물의 유엔 위험물 운송에 관한 권고, 시험 및 분류기준, 제3부의 제37장 37.4

〈표 1〉 위험물의 물리적 특성에 따른 GHS 분류 및 평가방법


구분 1	구분 2	구분 3	구분 4
 위험	 위험	 경고	심벌 없음 경고
극인화성 액체 및 증기	고인화성 액체 및 증기	인화성 액체 및 증기	가연성 액체

〈그림 1〉 인화성액체에 대한 GHS 표지 구성요소의 적용 예

형식 A	형식 B	형식 C and D	형식 E and F	형식 G
 위험	  위험	 위험	 경고	할당되는 표지 요소 없음
가열하면 폭발할 수 있음	가열하면 화재 또는 폭발할 수 있음	가열하면 화재를 일으킬 수 있음	가열하면 화재를 일으킬 수 있음	

〈그림 2〉 자기반응성물질 및 혼합물에 대한 GHS 표지 구성요소의 적용 예

4. 맺음말

지금도 우리 주변에서는 많은 종류의 위험물들이 제조되어 사용되고 저장되며 운송되고 있다. 이러한 위험물들의 사고를 방지하기 위해 관련 규정에 의해 관리되고 있으나 그 위험성을 인식하지 못하고 부적절한 취급으로 인해 화재, 폭발사고가 발생하고 있는 실정이다. 가능한 2008년부터 GHS 제도를 시행토록 권고한 2002년의 세계지속가능발전 세계정상회의 결정에 따라, 우리나라도 소방방재청, 노동부 등 관련 부처에서 이 제도를 도입하고 있다. GHS 제도가 잘 정착하기 위해서는 관련 부처 및 기관 간 조율과 협의를 통해 기존 시스템과 GHS 제도의 차이에서 오는 혼란을 최소화하는 노력이 필요함은 물론 지속적으로 생성되고 있는 다양한 종류의 위험물에 대한 GHS 자료축적이 필요할 것이다. 이러한 노력을 바탕으로 화학물질의 위험성분류 및 위험정보 전달의 통일화를 통한 위험물 사고를 방지하고 인명 안전 보호 및 원활한 국제교역 달성이라는 GHS 제도의 취지를 달성할 수 있을 것이다. 

1. 화학물질의 분류 및 표지에 관한 세계조화시스템 지침서(GHS, 2005년도 UN 개정본), 제2부 물리적위험성, 정부합동 GHS 추진위원회, 2006. 12

2. The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) ; Physical hazards, UNECE Presentation 자료, 2007.