

KOSHA GUIDE

P - 117 - 2012

화학보호의의 선정, 사용 및 유지에 관한  
기술지침

2012. 8.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

○ 작성자: 매경안전환경연구원 이 영순

○ 제 · 개정 경과

- 2012년 7월 화학안전분야 제정위원회 심의(제정)

○ 관련 규격 및 자료

- BS 7184, "Selection, use and maintenacce of chemical protective clothing-Guidance", BSI, 2001

○ 기술지침의 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자: 2012년 8월 27일

제 정 자: 한국산업안전보건공단 이사장

## 화학보호의의 선정, 사용 및 유지에 관한 기술지침

### 1. 목적

작업장에 유해 위험한 화학물질의 노출을 경감하기 위한 수단을 강구함에도 불구하고 이들 물질이 근로자의 인체에 접촉 또는 노출이 우려될 때 화학물질로부터 근로자의 인체를 보호하기 위하여 착용하는 화학보호의의 선정, 사용 및 유지보수에 관한 기술지침을 제정하는데 목적이 있다.

### 2. 적용범위

이 지침은 고체나 액체 또는 기체상태의 화학물질로부터 근로자 신체(피부)를 보호하기 위한 화학보호의의 적절한 선정, 사용, 유지관리에 적용한다. 안면, 눈, 발이나 손 보호를 위한 보호구에는 적용되지 않는다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “통기성 재질”이라 함은 기체가 통과할 수 있는 공극 또는 틈새를 가진 재질을 말한다.

(나) “화학침투 경과시간 (Breakthrough time)”이라 함은 재질의 한 표면에 화학물질을 작용하였을 때 작용한 물질이 그 이면으로 침투 또는 투과하는데 걸리는 시간, 즉 물질의 접촉 후 그 이면에 화학물질이 존재하기까지 걸리는 시간을 말한다.

(다) “화학적 위험요인 (Chemical hazard)”이라 함은 화학물질이 인체의 건강에 유해 또는 손상을 가져올 가능성이 있는 잠재요인을 말한다.

(라) “화학보호의 (Chemical protective clothing)”라 함은 화학물질의 누출 또는 접촉에 대비한 피부 보호를 위하여 착용하는 의복(Garment)의 조합 또는 집합체를 말한다.

(마) “열화 (Degradation)”라 함은 화학물질과 접촉하여 재료의 하나 이상의 물리적인 특성이 부정적(Deleterious)으로 변화하는 현상을 말한다.

- (바) “의복 (Garment)”이라 함은 단일 또는 다중 층으로 구성된 보호의의 단품을 말한다.
- (사) “가스기밀 화학보호의”이라 함은 가스로 내압시험(시험방법: BS EN 464)을 실시할 때 누설이 일어나지 않는 화학보호의를 말한다.
- (아) “사용제한 화학보호의”이라 함은 사용기간의 제한을 받는 화학보호의, 즉 화학적으로 오염이 되거나 빨래가 필요한 경우에는 폐기해야 하는 보호의를 말한다.
- (자) “투과 (Penetration)”라 함은 다공성 재료, 이음매, 핀홀 등을 통하여 분자보다 큰 규모로 화학물질이 이동하는 과정을 말한다.
- (차) “침투 (Permeation)”라 함은 화학물질이 재질을 통하여 분자규모로 이동하는 과정을 말한다.
- (카) “개인보호구”라 함은 화학보호의를 포함한 머리 보호구, 눈 보호구, 호흡용 보호구, 다른 형태와 같은 개인 보호구를 말한다.
- (타) “재사용 화학보호의”라 함은 제조자의 지시에 따라 세정 후 재사용할 수 있는 화학보호의를 말한다.
- (2) 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 「산업안전보건법」, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 「산업안전보건기준에 관한 규칙」에서 정하는 바에 의한다.

## 4. 의복의 재질 선정

적절한 화학보호의를 선정하려면 먼저 인체에 위해를 줄 수 있는 대상 위험에 대한 사항, 즉 화학적 위험의 특성, 예상되는 위험에 대한 노출수준, 근로자가 작업해야 할 작업 기간 및 작업환경 등을 조사하여 이들에 적합한 보호의를 선정하여야 한다.

### 4.1 재질 선정

#### 4.1.1 일반사항

- (1) 의복의 성능 및 당해 업무에 대한 적합성은 제조에 사용되는 재질의 특성과 밀접한 관계가 있고 보호의를 제작하는 방법과도 관계가 크다.
- (2) 화학물질 보호섬유는 방직포, 부직포, 부직적층(라미네이트), 코팅섬유, 필름, 고무 등 여러 가지 이름으로 알려져 있다. 그러나 이들을 제조성능지표로 나타내기는 재료의 조합이나 변수가 다양하여 쉽지 않다.
- (3) 보호의의 재질에 관한 성능평가는 국내외 관련 규격에 근거하여 제조자가 작성한 성능자료에 따라 실시한다.

#### 4.1.2 화학적 보호

##### (1) 일반사항

- (가) 유명한 회사의 잘 알려진 재질이라고 하여 요구하는 화학물질에 대한 보호수준을 가질 것이라고 여겨서는 안 되며, 섬유의 무게나 두께가 보호 능력과 관계가 있을 것이라고 여겨서도 안 된다.
- (나) 화학보호의를 인증하거나 관리하는 자(이하 관리자라 한다)는 의복에 사용된 특정 재질이 요구되는 위험물질에 대한 보호성능 시험을 실시하여 측정된 보호수준이 제안된 업무에 충분하다는 것을 확인해야 한다.
- (다) 제조자는 관리자 또는 사용자에게 보호의의 재질에 관한 적절한 자료를 제공하여야 한다.

##### (2) 화학 침투

- (가) 화학침투 경과시간은 순수한 화학물질을 섬유의 외피에 연속적으로 접촉시키어 내부까지 침투가 이루어지도록 하여 측정하여야 한다.
- (나) 화학침투 경과시간에 의하여 의복의 등급을 다음과 같이 나눌 수 있다.

- ① 등급 1(Class 1) > 10분
- ② 등급 2(Class 2) > 30분
- ③ 등급 3(Class 3) > 60분
- ④ 등급 4(Class 4) > 120분
- ⑤ 등급 5(Class 5) > 240분
- ⑥ 등급 6(Class 6) > 480분

## (3) 화학 투과

- (가) 투과량은 화학물질을 의복의 외부에 떨어뜨려 내부로 투과되는 양을 측정하여 정하여야 한다.
- (나) 화학보호의의 재질은 투과시험을 실시하여 해당 작업에 필요한 최상의 보호성능을 가지는 등급을 유지하여야 한다.
- (다) 고체입자를 방호하기 위한 보호의는 위와 다른 실무적인 시험(Test)으로 평가하여야 한다.

## (4) 내구성 및 견고성

- (가) 관리자는 의복의 재질이 당해 업무를 수행하는데 필요한 견고성 및 내구성을 지니고 있는지를 확인해야 하며, 필요로 하는 의복의 형태와 관계되는 국내외 규격에 적합해야 한다. 이때 사용된 재질의 두께 또는 무게를 성능척도로 취급해서는 안 된다.
- (나) 제조자는 재질시험에서 얻은 각종 상세정보를 관리자 또는 사용자에게 제공하여야 한다.

## (5) 재사용 및 한계수명(Limited life)

- (가) 보호의의 재질은 한계수명 또는 재사용용으로 구분하여 설계하여야 한다.
- (나) 한계수명용 재질은 비록 화학물질로 오염되지 않았을 경우 1회 이상 사용할 수 있는 강한 재질이라고 하여도 1회만 사용하는 것으로 간주하고 설계해야 한다.
- (다) 제조사의 설명서에는 의복을 세정하기 위한 상세한 지침을 제공하여야 한다.

## (6) 편의성과 가동성

- (가) 관리자는 의복의 재질이 목표수준의 화학적 물리적 방호가 이루어지는지를 확인할 때, 착용자의 가동성과 편의성에 대하여 사용된 재질의 영향을 고려하여야 한다.
- (나) 재질을 선정할 때 동일한 화학적 물리적 방호수준을 가진 두 종류의 옷감이 있다면 보다 가볍고 착용하기 편리한 옷감을 사용하도록 한다.

## (7) 공기 침투성

독성이 강한 화학물질 등을 방호하기 위한 고도수준의 화학보호의는 공기가 침

투할 수 없는 불침투성 재질을 사용하여야 한다.

#### (8) 수증기 전달

- (가) 사용자의 편리증진을 위하여 필요한 경우에는 수증기(땀)를 이동하게 하는 재질의 보호의를 물리적 또는 화학적 방법으로 만들어 사용할 수 있다.
- (나) 공기 침투재질과 함께 수증기 전달재질은 고도의 화학보호의에 적합하지 않을 수 있다.

## 4.2 선정조건

- (1) 개인보호구로 지정된 모든 화학보호의는 CE마크 등을 획득하여야 한다.
- (2) 보호의의 의복은 다음 사항을 만족하여야 한다.
  - (가) 의복의 형태는 사용목적에 적합해야 한다.
  - (나) 의복의 재질은 작업환경 및 절차에 의하여 요구하는 기간 동안 화학물질과 접촉했을 때 이를 보호해야 하고 오염의 확산을 최소화해야 한다.
  - (다) 규격은 착용자에 적합해야 한다.
  - (라) 의복은 새것이라 하여도 보관 또는 운송 중에 손상될 수 있으므로 사용 전에 손상이 있는지를 점검하여야 한다.
  - (마) 의복은 사용되는 장구 또는 다른 의상과 어울릴 수 있어야 한다.
- (3) 보호의를 착용해야 하는 사람과 해당공정에 관련이 있는 사람은 선정된 보호의를 사용하기 전에 보호의의 성능에 대한 적절한 훈련을 받아야 한다.
- (4) 보호의를 착용해야 하는 공정을 관리하는 부서에서는 필요한 지원시스템(예; 탈오염 시설, 기록유지 시스템, 폐기 처리) 및 그 제공기준을 갖추고 있어야 한다. 이러한 시스템을 제공하는 기준은 의복의 선정에 영향을 줄 수 있기 때문이다.
- (5) 생리적(열 스트레스) 보호
  - (가) 고도의 물리적 활동을 포함하는 작업기간은 정의된 최대 시간으로 제한하여야 하고 휴지기간을 포함하여야 한다. 이러한 사항이 가능하지 않다면 환기를 위한 공기의 외부 공급이 가능한 보호의를 사용하여야 한다.

(나) 낮은 수준의 방호의 경우에는 수증기 침투 또는 통기가 가능한 의복을 사용할 수 있다.

## 5. 사용 및 교육·훈련

### 5.1 사용설명서

(1) 보호의의 제조자는 다음 내용을 포함한 사용설명서를 제공하여야 한다.

(가) 제조자 상호 및 대표자 이름

(나) 제조 년, 월

(다) 모델 번호

(라) 제품의 규격(치수)

(마) 보호의를 시험한 화학물질 및 화학제품명(화학물질 명 및 조성농도 포함)

(바) 모든 시험성적 수준

(사) 노화가 진행되는 의복의 기대수명

(아) 훈련된 사람을 위한 다음의 정보

① 적용 및 사용제한(예 온도범위)에 관한 사항

② 착용자가 착용 전 수행해야 할 시험(Test)

③ 의복부속품(Fitting)

④ 사용법

⑤ 유지 및 관리

⑥ 보관

(2) (가)에서 (아)에 관련된 일부 정보는 의복 라벨로 인쇄하여야 한다.

### 5.2 보호의의 사용

(1) 정확한 보호의를 지급하였는지를 확인하기 위한 절차적 시스템을 구축하여 시스



템의 절차대로 보호의의 사용을 관리하여야 한다.

- (2) 한계사용 의복은 오염되면 항상 폐기하여야 한다.
- (3) 보호의를 벗을 때에는 필요하다면 조력자의 도움을 받되 다른 사람의 오염의 가능성을 극소화하는 순서로 벗도록 한다. 이때, 오염의 확산을 방지하기 위해서는 다음의 절차가 도움이 될 수 있다.
  - (가) 보호의를 벗기 전에 옷, 장갑, 양말의 외부를 진공흡입, 샤워, 쓸어내기 등의 방법을 사용하여 오염을 줄인다.
  - (나) 오염의 봉쇄는 오염을 제거할 때 옷의 내면이 밖으로 나오는 방법으로 탈의함으로써 증진될 수 있다.
  - (다) 오염된 의복을 처리할 때에는 호흡용보호장구의 사용을 고려한다.
  - (라) 오염된 의복을 폐기할 때에는 밀폐된 용기에 오염된 의복을 넣어 지정된 장소에 두어야 한다.
- (4) 보호의는 음료수, 화장품이 있는 곳이나 흡연 장소에서 착용해서는 안 된다.
- (5) 근로자는 보호의를 사용한 후 최소한 손과 얼굴을 씻고 화학적으로 위험하지 않은 장소로 이동할 때까지 빈틈없는 개인위생을 지켜야 하고, 오염된 보호의를 입었거나 주변에 놓아둔 채 흡연, 취식, 음료수 섭취 또는 화장품을 사용해서는 안 되고 화장실을 이용해서도 안 된다.

### 5.3 교육·훈련

- (1) 모든 근로자는 관련 안전 절차를 충분히 알아야 한다.
- (2) 모든 근로자는 보호의를 착용해야 하는 이유, 보호의의 기능 및 한계에 대하여 교육을 받아야 하고 이를 정확하게 알고 철저하게 착용하도록 하여야 한다.
- (3) 착용자 및 관리자는 보호의의 효율성은 착용자의 사용책임 및 정보에 달려있음을 알아야 한다.
- (4) 착용자는 제공된 보호의를 사용하고 착용하는 정확한 방법에 대하여 훈련을 받아야 한다. 그리고 그러한 훈련은 제조자의 적절한 조언과 그들의 특정한 작업현장 또는 환경과 관련한 특정한 상황을 고려하여 실시하여야 한다.

- (5) 교육·훈련은 착용자, 공정 및 환경에 포함된 다른 사람(착용 보조자, 세탁 및 유지 관리 스텝)에게 오염의 확산가능성을 극소화 하도록 설계된 보호의의 사용 및 제거 방법에 관하여 실시하여야 한다.
- (6) 이 훈련은 보호의가 낡아서 기계적 손상을 가져올 때 의복이 인체 보호에 필요한 보호장구에 관한 사항도 포함되어야 한다.
- (7) 훈련을 실시할 때에는 청정 보호의와 오염된 보호의 사이에 오염의 확산을 피하기 위한 제거절차를 마련하여 지정된 절차에 따라 훈련을 실시하도록 하고, 보호의의 결함을 파악하는 방법과 결함을 발견했을 때 적절한 보고에 관한 사항도 훈련을 실시하여야 한다.
- (8) 작업자는 화학물질의 용기에 관한 경고와 권장사항을 읽고 관찰할 수 있도록 훈련을 실시하여야 하고, 그들이 수행하고 있는 작업에 관해 산안법 등 법규에서 요구하는 위험성평가방법을 알아야 한다.
- (9) 관리자를 포함한 관련 직원에 대한 훈련은 관련 자격을 가진 사람에 의하여 수행하여야 한다.
- (10) 훈련은 정상절차에 의하여 이루어지는 것과 비상 훈련에 이르기까지 정기적인 무예고 점검에 의하여 감시 및 강화를 실시하여야 한다.
- (11) 모든 훈련은 주기를 정하여 재훈련을 실시하여야 한다.
- (12) 모든 훈련은 문서로 기록하여야 한다.

## 5.4 유지 및 사용기록

### 5.4.1 오염된 의복

- (1) 재사용할 수 있는 보호의가 화학물질에 오염되어 있다면 폐기를 고려해야 한다. 이때 보호의가 탈오염이 가능한지를 제조자에게서 자문을 받도록 한다.
- (2) 사용이 제한된 한계수명 보호의가 화학물질에 오염되었을 때에는 필히 폐기처리하여야 한다. 오염된 보호의를 안전하게 폐기하기 위한 특별한 계획을 수립하여야 한다.

### 5.4.2 세정

- (1) 보호의 외부에 때나 오물이 묻었을 때에는 세정하여 제거하여야 한다.
- (2) 한계수명 의복은 화학적으로 오염되지 않았고 세정에 대한 적절한 표시가 있다면 한 회에 한하여 재사용을 위하여 세정할 수 있다. 이때 세정제는 보호의 제조자가 승인한 것만을 사용하여야 한다.
- (3) 화학 보호의를 세정할 책임이 있는 사람은 제조자의 권장사항을 숙지하여야 하고 의복이 접촉할 수 있는 화학물질의 특성을 알아야 한다.

#### 5.4.3 수선(Repair)

의복은 세정 후 손상되었는지를 점검해야 한다. 손상이 발견되면 제조자의 설명서에 따라 수선하거나 제조자에게 수선을 의뢰하여야 한다.

#### 5.4.4 사용기록

- (1) 의복을 사용할 때에는 그 형태에 따라 다음과 같은 사항이 포함된 적절한 기록을 유지해야 한다.
  - (가) 보호의 명세
  - (나) 구매 및 배포날짜
  - (다) 검사 및 시험 기록
  - (라) 세정 및 탈 오염 기록
- (2) 사용기록에는 다음 사항이 포함된다.
  - (가) 사용 일자
  - (나) 화학물질(위험원인)과의 접촉 또는 노출
  - (다) 착용자 성명
- (3) 최종폐기 일자와 이유를 기록할 때에는 한계수명 의복의 관리를 위하여 수정보완이 쉬운 형식으로 하여야 한다.