

KOSHA GUIDE

H - 137 - 2023

트리클로로에틸렌 노출 근로자의 건강관리 지침

2023. 8.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙 등 산업안전보건법령의 요구사항을 이행하는데 참고하거나 사업장 안전·보건 수준향상에 필요한 기술적 권고 지침임

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 김은아
- 개정자 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 서희경
한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원 이미영

- 제 · 개정 경과
 - 2007년 10월 KOSHA Code 산업의학분야 제정위원회 심의
 - 2007년 11월 KOSHA Code 총괄제정위원회 심의
 - 2013년 6월 KOSHA Guide 산업의학분야 제정위원회 심의
 - 2021년 8월 산업의학분야 표준제정위원회 심의(법령 및 규격 최신화)
 - 2023년 7월 산업의학분야 표준제정위원회 심의(개정)

- 관련규격 및 자료
 - 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원. 유해인자에 의한 건강영향과 관리: 트리클로로에틸렌. 보건분야-보고서 연구원 2004-58-429
 - 한국산업안전보건공단 산업보건국. 화학물질 유통취급실태조사종합보고서 (트리클로로에틸렌). 보건분야기술자료. 보건 2007-6-218.
 - National institute for occupational safety and health(NIOSH). Pocket guide to chemical hazards. Washington: US Department of health and human services, CDC, 1997

- 관련법규 · 규칙 · 고시 등
 - 산업안전보건법 제18조(보건관리자), 같은 법 시행령 제22조(보건관리자의 업무 등)
 - 산업안전보건법 제22조(산업보건의), 같은 법 시행령 제31조(산업보건의의 직무 등)
 - 산업안전보건법 제130조(특수건강진단)
 - 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원. 「근로자건강진단 실무지침」 제1권 특수건강진단 개요. 2022-산업안전보건연구원-777

- 안전보건기술지침의 적용 및 문의
 - 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr)의 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
 - 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2023년 8월 24일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

목 차

1. 목적	1
2. 적용범위	1
3. 용어의 정의	1
4. 트리클로로에틸렌의 물리화학적 성상	2
5. 트리클로로에틸렌에 노출 될 위험이 높은 업종 또는 작업	2
6. 트리클로로에틸렌의 체내 작용기전	3
7. 트리클로로에틸렌에 의한 건강영향	4
8. 트리클로로에틸렌 노출 근로자의 건강관리	6
9. 응급조치	11
10. 트리클로로에틸렌 취급 근로자의 건강장해 예방조치	12

트리클로로에틸렌 노출 근로자의 건강관리지침

1. 목적

이 지침은 트리클로로에틸렌에 노출되는 근로자를 대상으로 「산업안전보건법」(이하 “법”이라 한다) 제130조(특수건강진단), 제202조(특수건강진단의 실시 시기 및 주기 등), 제204조(배치전건강진단의 실시 시기)의 규정에 의하여 건강진단을 실시하거나 법 제18조(보건관리자) 제2항 및 같은 법 시행령 제22조(보건관리자의 업무 등), 법 제22조(산업보건의) 제2항 및 같은 법 시행령 제31조(산업보건의의 직무등)의 규정에 의하여 보건관리자 및 산업보건의의 직무를 수행함에 있어 트리클로로에틸렌에 의한 건강장해를 평가, 예방, 관리하는데 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 건강진단기관의 의사 및 사업장의 보건관리자와 산업보건의 등이 트리클로로에틸렌에 노출될 가능성이 있는 근로자의 건강장해를 평가하고 근로자의 건강장해 예방 및 관리에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “증상”이란 질환 또는 환자 상태의 주관적 증거로 환자에 의하여 인식되는 증거를 환자가 직접 호소하는 것을 말한다.

(나) “징후”란 어떤 질환의 존재를 표시하는 것으로 환자가 의사에게 알려주거나 의사가 관찰하거나 조사함으로써 얻을 수 있는 질환의 객관적 증거를 말한다.

(2) 이 지침에 사용하는 업종은 한국표준산업분류(통계청고시 2007-53호)에 기술된 정의를 따른다.

- (3) 그 밖의 용어정의는 이 지침에서 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙, 고용노동부 고시, 근로자 건강진단 실무지침(한국산업안전보건공단, 2020) 및 의학용어집(영한·한영 의학용어집 제5집. 대한의사협회 의학용어 실무위원 저, 대한의사협회, 2009)에서 정하는 바에 따른다.

4. 트리클로로에틸렌의 물리화학적 성상

트리클로로에틸렌의 물리화학적 성상은 <표 1>과 같다

<표 1> 트리클로로에틸렌의 물리화학적 성상

CAS No	79-01-6	분자식	$\text{Cl}_2\text{C}_2\text{HCl}$
분자량	131.36	비중	1.464 (20 °C에서)
녹는점	-86.4 °C	끓는점	87.1 °C (1기압에서)
증기밀도	4.54	증기압	58 mmHg (20 °C에서)
인화점	32 °C (밀폐상태에서)	공기 중 폭발한계	12.5~90.0 vol %
용해도	1.07 g/L (20 °C 물에서)	자연발화점	410 °C
모양	무색의 불연성 액체	냄새	클로로포름과 유사한 냄새 (냄새 역치 21.4 ppm)
기타	산소, 열, 자외선에 의해 분해되어 염화수소, 포스겐이 발생되며, 산화하여 염산 등의 산성물질을 방출한다.		

5. 트리클로로에틸렌에 노출 될 위험이 높은 업종 또는 작업

트리클로로에틸렌의 노출 위험이 높은 업종 또는 작업은 <표 2>와 같다.

<표 2> 트리클로로에틸렌의 노출 위험이 높은 업종 또는 작업

구 분	업종 또는 작업	공정
트리클로로에틸렌 제조업	○ 기초 화합물, 의약품 및 기타 화학제품 제조업	○ 반응 : 화학반응의 중간산물
트리클로로에틸렌 사용 제조업	○ 고무 및 플라스틱제품 제조업 ○ 금속 제품 제조 및 금속 처리업 - 금속압형제품 제조업 - 금속 열처리업 - 도금업 - 도장 및 기타 피막처리업 - 절삭 가공 및 유사처리업 ○ 반도체 및 기타 전자부품 제조업 ○ 자동차 부품 제조업 ○ 기계 제조업	○ 세척, 탈지, 전처리, 접착
기타 트리클로로에틸렌 노출 작업	○ 제1차 철강산업 ○ 제1차 비철금속산업 ○ 전기공급 및 전기제어장치 제조업 ○ 컴퓨터 및 사무용 기기 제조업	○ 인쇄, 후처리, 도장, 접착

6. 트리클로로에틸렌의 체내 작용기전

6.1 흡수 경로

트리클로로에틸렌은 흡입, 피부 또는 섭취를 통해 체내로 흡수되며 호흡기를 통한 흡수가 주경로이다.

6.2 대사

- (1) 호흡기를 통해 체내로 들어온 트리클로로에틸렌은 상당량 성분 변화 없이 그대로 배출되며, 이보다 적은 양이 대·소변이나 땀, 타액을 통해서 배출된다.
- (2) 트리클로로에틸렌은 매우 빠른 속도로 주로 간에서 대사되는데, Cytochrome P450이 관여하여 트리클로로아세트산(Trichloroacetate)과 트리클로로에탄올(Trichloroethanol)로 전환된다.

- (3) 트리클로로에틸렌이 트리클로로아세트산으로 대사되기 위해서는 알콜탈수소화효소(Alcohol dehydrogenase, ADH)가 필요하기 때문에 트리클로로에틸렌에 노출되면 알코올에 대한 불내성(Intolerance)이 생긴다.

6.3 분포와 축적

- (1) 흡수 과정을 거치면서 트리클로로에틸렌은 빠른 속도로 지방 조직 속으로 흘러들어가고 축적된다.
- (2) 체내에 흡수된 트리클로로에틸렌은 태반장벽을 쉽게 통과한다.

6.4 배설

- (1) 호흡기를 통해 노출된 트리클로로에틸렌의 약 10 %는 호기를 통해 성분 변화 없이 그대로 배출되며 흡수량의 30 - 50 %가 소변에 함유된 트리클로로에탄올로, 10 - 30 %가 소변에 포함된 트리클로로아세트산으로 배출된다.
- (2) 호기 중 혈액에 포함된 트리클로로에틸렌의 반감기는 노출시간의 길이와 노출 후 시료 채취시간에 따라 달라지는데, 트리클로로에틸렌에 일회적으로 노출된 경우에는 노출 직후 트리클로로에탄올이 혈중농도 및 소변 농도가 최고치에 이른 후, 감소하여 10 - 15시간의 반감기를 나타낸다.
- (3) 혈액과 소변의 트리클로로아세트산 농도는 일회적으로 트리클로로에틸렌에 노출된 이후 20 - 40시간 이후까지 증가한 뒤 내려가게 되어, 약 70 - 100시간의 반감기를 나타낸다.

7. 트리클로로에틸렌에 의한 건강영향

트리클로로에틸렌에 의한 주된 건강영향은 중추신경계 독성과 시력장애, 피로, 오심, 구토 등의 일반적 증상이 있을 수 있으며, 드물게는 면역계통의 장애로 피부질환과 독성간염이 동시에 나타나는 스티븐스존슨 증후군을 유발할 수 있다.

7.1 급성 영향

7.1.1 중추신경계 증상

두통, 오심, 현기증, 도취감, 허약감, 졸립 등

7.1.2 그 외 급성 독성

급성 독성 간염, 신장염, 알코올불내성

7.2 아급성 영향

7.2.1 트리클로로에틸렌에 의한 스티븐스존슨 증후군

- (1) 전신적 흡수를 통한 과민면역반응의 일종으로 홍반성, 삼출성, 수포성, 습진성, 박리성 피부염이 전신적으로 나타날 수 있다.
- (2) 트리클로로에틸렌에 의한 스티븐스존슨 증후군은 전신성 피부염이 심한 정도에 따라 다형홍반, 스티븐스존슨증후군, 독성표피용해괴사증으로 부른다.
- (3) 트리클로로에틸렌에 의해 발생한 스티븐스존슨 증후군은 대개 노출시작 후 한 달 이내에 발생하며 흔히 독성간염을 동반한다.
- (4) 트리클로로에틸렌에 의한 스티븐스존슨 증후군은 적절히 치료를 받지 못하면 발생된 지 한 달 이내에 사망할 확률이 높다.

7.3 만성 영향

7.3.1 신경계에 미치는 영향

- (1) 장기간 노출 시 기억력 감퇴, 신경반응속도 저하 등 신경행동학적 장애
- (2) 삼차신경, 후각신경, 안면신경의 이상
- (3) 운동신경의 반응성 감소

7.3.2 심혈관계에 미치는 영향

- (1) 카테콜아민에 대한 심근의 민감성 증가로 인한 부정맥
- (2) 심방 혹은 심실 기외수축, 빈맥, 심실세동 등으로 인한 심 정지

7.3.3 피부에 미치는 영향

피부에 닿으면 홍반 등의 자극성 피부염을 유발하며 지속적인 노출 후에는 화학 화상을 유발하기도 한다. 트리클로로에틸렌 노출 후 에탄올을 섭취한 경우 피부가 붉어지는 "탈지자 홍조"(Degreaser's flush)가 나타날 수 있다.

7.3.4 눈에 미치는 영향

안구의 지방질에 트리클로로에틸렌이 들어가면 통증과 불쾌감 그리고 각막 표면의 손상을 유발할 수 있는데, 대개 며칠이 지나면 완전히 회복된다.

7.3.5 발암성

국제암연구소(International agency of research on cancer, IARC)는 2013년 트리클로로에틸렌을 Group 1(인간에 대한 발암물질)으로 분류하였으며, 신장암에 대해서 충분한 근거(sufficient evidence)가 있고, 간암, 담도암, 림프종에 대해서는 제한된 근거(limited evidence)가 있는 것으로 분류하였다.

8. 트리클로로에틸렌 노출 근로자의 건강관리

8.1 건강진단

8.1.1 건강진단을 할 때 고려사항

- (1) 트리클로로에틸렌 노출 근로자에 대하여 배치전 및 주기적 건강진단을 실시하여 관찰하고자 하는 주요 소견은 중추 및 말초신경장애와 관련된 증상, 징후, 피부 질환 및 간기능 검사소견이다.
- (2) 트리클로로에틸렌을 취급하는 근로자에서 피부질환이 나타날 경우 근로자의 업무, 작업방법, 작업 중 트리클로로에틸렌에 노출되는 경로 등에 대한 자세한 직업환경의학적 문진을 실시한다.
- (3) 일반적으로 트리클로로에틸렌에 의한 스티븐스존슨 증후군은 노출부위에 홍반의 모양으로 발생하나, 비노출부위에 발생하기도 한다.

- (4) 스티븐스존슨 증후군은 감염성 질환(단순 헤르페스 바이러스, 마이코플라즈마 폐렴, 바이러스성 상기도 감염, HIV 감염 또는 Epstein Barr 바이러스 감염 등), 약물(항경련제와 페니실린계의 약물, 설파제), 화학물질(니켈, 코발트, 포름알데히드, 살충제, 에폭시레진 등) 등에 의해서도 나타나므로 트리클로로에틸렌에 의한 스티븐스존슨 증후군으로 판정 할 때에는 이러한 가능성을 배제하여야 한다.

8.1.2 건강진단 주기

- (1) 트리클로로에틸렌 취급 업무에 종사하는 근로자에 대한 특수건강진단은 배치 후 6개월 이내에 실시하고 그 후 1년에 1회 이상 주기적으로 실시한다.
- (2) 다음의 어느 하나에 해당하는 경우 트리클로로에틸렌에 노출되는 작업공정에 종사하는 근로자에 대하여 특수건강진단 주기를 1년에서 6개월로 단축한다.
- (가) 당해 건강진단 직전 작업환경측정결과 트리클로로에틸렌 농도가 노출기준 이상인 경우
 - (나) 트리클로로에틸렌에 의한 직업병 유소견자가 발견된 경우
 - (다) 특수건강진단 또는 임시건강진단 결과 트리클로로에틸렌에 대하여 특수건강진단 실시주기를 단축하여야 한다는 의사의 판정을 받은 경우

8.1.3. 건강진단 항목

(1) 1차 검사항목

(가) 직업력 및 노출력 조사

(나) 과거병력 조사 : 주요 표적장기와 관련된 질병력 조사

(다) 자각증상 조사 : 문진표 작성내용 확인 포함

(라) 임상진찰 및 검사 : 신경계 · 피부 · 간 · 신장 · 심장에 유의하여 진찰

① 간담도계 : 혈청지오티(AST), 혈청지피티(ALT), 감마지티피(GGT)

② 심혈관계 : 흉부방사선 검사, 심전도 검사, 총콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 트리글리세라이드

③ 비뇨기계 : 요검사 10종

④ 신경계 : 신경계 증상 문진, 신경증상에 유의하여 진찰

⑤ 눈·피부·비강·인두 : 점막자극증상 문진

⑥ 생물학적 노출지표 검사 : 소변 중 삼염화초산(주말작업 종료 시 채취)

(2) 2차 검사항목

(가) 간담도계 : 혈청지오티(AST), 혈청지피티(ALT), 감마지티피(GGT), 총단백, 알부민, 총빌리루빈, 직접빌리루빈, 알카리포스파타제, 알파휘토 단백질, B형간염 표면항원, B형간염 표면항체, C형간염 항체, A형간염 항체, 초음파 검사

(나) 비뇨기계 : 단백뇨정량, 크레아티닌정량, 크레아티닌, 요소질소

(다) 신경계 : 신경행동검사, 임상심리검사, 신경학적 검사

(라) 눈·피부·비강·인두 : 세극등현미경검사, KOH검사, 피부단자시험, 비강 및 인두검사

8.1.4. 직업환경의학적 평가

(1) 트리클로로에틸렌에 의한 건강관리구분은 <표 3>과 같다.

(2) 업무수행 적합 여부 평가기준은 <표 4>와 같다.

8.1.5. 수시건강진단을 위한 참고사항

근로자가 간 장애, 신장 장애, 피부 장애, 심장 장애 또는 중추신경계 장애 등의 증상 및 증후를 보여, 사업주가 수시건강진단의 필요성에 대하여 자문을 요청한 경우 건강진단기관의 의사는 자문에 응하여야 하며, 수시건강진단의 필요성 여부에 대하여 사업주에게 자문결과서를 통보하여야 한다.

<표 3> 건강관리구분

코드	건강구분
A	건강관리상 사후관리가 필요 없는 자(건강자)
C1	<p>직업성 질병으로 진전될 우려가 있어 추적검사 등 관찰이 필요한 자(직업병요관찰자)</p> <p>※ 판정기준 : 다음의 첫째 또는 둘째에 해당하는 경우 첫째, (1) 임상검사결과 참고치를 벗어나거나, 임상진찰결과 중추신경계, 간, 신장, 심혈관, 호흡기, 근골격, 위장, 피부, 점막 등의 이상증후를 보이고 (2) 작업장 기중농도, 노출기간, 취급방법, 생물학적 노출지표검사 등을 고려할 때, 트리클로로에틸렌 노출에 의한 것으로 추정되며 (3) D1에 해당되지 않고 관찰이 필요한 경우 둘째, 생물학적 노출지표검사 결과 생물학적 노출기준을 넘는 경우</p>
C2	일반질병으로 진전될 우려가 있어 추적관찰이 필요한 자(일반질병요관찰자)
D1	<p>직업성 질병의 소견을 보여 사후관리가 필요한 자(직업병유소견자)</p> <p>※ 판정기준 : (1) 임상검사 또는 임상 진찰결과, 중추신경계장해, 간장해, 신장장해, 피부장해, 심장장해, 호흡기장해 등이 있고 (2) 작업장 기중농도, 노출기간, 취급방법, 생물학적 노출지표검사 등을 고려할 때, 트리클로로에틸렌 노출에 의한 것으로 추정되는 경우</p>
D2	일반질병의 소견을 보여 사후관리가 필요한 자(일반질병유소견자)

<표 4> 업무수행 적합 여부 평가기준

코드	업무수행 적합 여부 평가기준
가	건강관리상 현재의 조건하에서 작업이 가능한 경우
나	일정한 조건(환경개선, 보호구 착용, 건강진단주기의 단축 등)하에서 현재의 작업이 가능한 경우
다	건강장해가 우려되어 한시적으로 현재의 작업을 할 수 없는 경우(건강상 또는 근로조건상의 문제가 해결된 후 작업복귀 가능)
라	건강장해의 악화 또는 영구적인 장해의 발생이 우려되어 현재의 작업을 해서는 안 되는 경우

※ 업무수행 적합 여부 평가시 고려해야 할 건강상태

- 알코올중독
- 만성신부전
- 만성간질환
- 중추 및 말초 신경 장애
- 고혈압 및 기타 순환기 질환
- 부정맥

8.2. 사후관리

(1) 사후관리는 다음과 같다.

(가) 특수건강진단기관의 의사는 사후관리를 <표 5>와 같이 조치한다. 이 경우 사후관리 조치를 중복하여 선택할 수 있다.

<표 5> 사후관리 구분과 조치내용

구분	사후관리 조치내용	참고사항
0	필요없음	
1	건강상담	상담내용을 기술한다.
2	보호구 착용(보호구 종류 :)	보호구의 점검 또는 교체 등 보호구관리사항을 포함시켜 기술한다.
3	검사항목에 대한 추적검사요 (추적검사항목 : 추적검사시기 :)	건강관리구분의 C ₁ 또는 D ₁ 해당자를 대상으로 의사의 판단에 의한 추적검사를 실시한다.
4	근무중 치료	
5	근로시간 단축(단축시간 :)	또는 연장근무를 제한한다.
6	작업 전환	
7	근로금지 및 제한	치료종결 후 의사의 지시에 따라 복귀여부를 결정한다.
8	직업병 확진 의뢰 안내 (특수건강진단기관이 안내함)	건강관리구분의 D ₁ 해당자 중 직업병확진이 필요한 경우에는 특수건강진단기관의 의사가 산재요양신청서를 대신 작성할 수 있다.
9	기타()	

(나) 사업주는 의사가 제시한 시기에 근로자에게 지정한 검사항목을 받게 한다.

(다) 특수건강진단기관은 근로자 건강진단을 통하여 발견된 직업병 유소견자 중 직업병 확진이 필요하다고 판단되는 근로자에 대하여 근로복지공단 해당 지사에 요양신청을 할 수 있도록 산재요양신청서를 작성한다.

(2) 배치전건강진단에서는 업무수행 적합 여부 평가만을 실시한다.

9. 응급조치

눈이나 피부에 접촉된 경우 일차적인 응급조치는 노출이 일어난 장소에서 시행될 수 있도록 트리클로로에틸렌 취급 작업장 내에 눈 및 피부 세척을 위한 시설을 갖춘다. 트리클로로에틸렌에 노출되었을 경우 응급조치는 다음과 같다.

9.1 눈 접촉

트리클로로에틸렌이 눈에 들어갔을 경우에는 즉시 많은 양의 물을 사용하여 가꿈
씩 눈꺼풀을 들어 올리면서 적어도 15분 동안 눈을 씻고 가능한 빨리 의사의
진료를 받게 한다.

9.2 피부 접촉

- (1) 트리클로로에틸렌이 피부에 접촉되었을 때에는 즉시 물과 비누로 세척한다.
- (2) 트리클로로에틸렌이 의복으로 침투되었을 때 즉시 오염된 의복을 제거하고
물과 비누로 세척하고 즉시 의사의 치료를 받게 한다.

9.3 흡입

- (1) 고농도 트리클로로에틸렌 흡입 시에는 즉시 신선한 공기가 있는 지역으로
이동시킨다.
- (2) 호흡하지 않을 경우에는 인공호흡을 실시하고, 환자를 따뜻하게 하고 안정
을 취하게 하며, 즉시 의사의 치료를 받도록 한다.

9.4 섭취

- (1) 트리클로로에틸렌을 섭취한 경우 의식이 있을 경우에는 구토제를 투여하되 구토
물이 기도로 넘어가는 것을 방지하기 위하여 머리를 낮추도록 해야 하는데, 4시간
안에 위세척을 하면 효과적이다.
- (2) 의식이 혼미하여 흡입의 위험이 있는 경우에는 내용물을 토하게 하지 말고 즉시
의사의 치료를 받도록 조치한다.

10. 트리클로로에틸렌 취급 근로자의 건강장해 예방조치

10.1 노출기준

10.1.1 공기중 노출기준

- (1) 우리나라의 1일 작업시간동안의 시간가중평균 노출기준(Threshold limit values-time weighted average, 이하 “TLV-TWA”라 한다)은 50 ppm(270 mg/m^3)이다.
- (2) 미국 산업안전보건청(OSHA)의 노출허용기준(Permissible exposure limits, 이하 “PEL”이라 한다)은 하루 평균 8시간 근무시 100 ppm(540 mg/m^3), 미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH)의 권고노출기준(Recommended exposure limit)은 10시간-TWA로 25 ppm(135 mg/m^3)이다.
- (3) 미국 산업위생전문가협회(ACGIH)에서는 TLV-TWA 10 ppm(54 mg/m^3)을 권고하며 이 값은 중추신경계 억제 증상, 두통, 간 독성을 최소화하려는 것이다.

10.1.2 생물학적 노출기준

- (2) 우리나라 특수건강진단에서 정한 트리클로로에틸렌에 대한 생물학적노출지표의 참고치는 삼염화초산 15 mg/L 이다(주말 작업종료 시점에 채취한 소변시료 중).
- (3) 삼염화초산은 에탄이나 에틸렌을 포함하는 다른 염화물들의 대사산물이기도 하므로 필요한 경우 확인검사를 위해 혈중 트리클로로에틸렌을 측정할 필요가 있다.

10.2 보호구

10.2.1 호흡용 보호구

- (1) 25 ppm 이상에서는 전면형 마스크가 부착된 양압식의 자급식 호흡보호구 또는 전면형 마스크가 부착된 양압식 송기마스크를 착용한다.
- (2) 호흡용 보호구는 한국산업안전보건공단의 검정(“안” 마크)을 받은 것을 사용한다.

10.2.2 보호장갑

- (1) 트리클로로에틸렌 노출 근로자는 피부접촉과 흡수를 줄이기 위해 내화학성 보호장갑을 착용하여야 한다. 트리클로로에틸렌에 대한 침투성 검사 결과가 우수한 재질을 쓰는 것이 바람직하며 니트릴(Nitrile) 계열의 합성고무류의 장갑을 권장한다.
- (2) 혼합유기용제를 취급할 경우 트리클로로에틸렌에는 유용하나 다른 유기용제에는 약한 재질이 있을 수 있으므로 유의한다.

- (3) 보호장갑 제품들은 제조회사에 따라 질이 매우 다양하므로 반드시 제품별 투과성 자료를 제조회사에 요구하여 검토하는 것이 좋다.

10.3 명칭 등의 게시 및 유해성 등의 주지

- (1) 사업주는 트리클로로에틸렌을 취급하는 작업장의 보기 쉬운 장소에 트리클로로에틸렌이 인체에 미치는 영향, 취급상의 주의사항, 취급하는 작업을 할 때 착용하여야 할 보호구, 응급조치 및 긴급 방재요령을 게시한다.
- (2) 사업주는 트리클로로에틸렌을 취급하는 작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 트리클로로에틸렌의 유해·위험성 등 다음 각호의 사항을 작업 배치 전에 근로자에게 널리 알린다.
 - (가) 작업장에서 제조 또는 사용되는 트리클로로에틸렌 등의 물리화학적 특성
 - (나) 인체에 미치는 영향 및 증상
 - (다) 취급상의 주의사항
 - (라) 작업을 할 때 착용하여야 할 보호구 및 착용방법
 - (마) 위급상황이 발생할 때 대처방법 및 응급처치 요령
 - (바) 그 밖의 근로자 건강장해 예방에 관한 사항

10.4 위생관리

10.4.1 청소

사업주는 트리클로로에틸렌을 취급하는 실내작업장, 휴게실 또는 식당 등에 대해서는 트리클로로에틸렌으로 인한 오염을 제거하기 위하여 청소를 실시한다.

10.4.2 흡연 등의 금지

사업주는 트리클로로에틸렌을 취급하는 실내 작업장에서는 근로자가 흡연을 하거나 음식을 먹지 않도록 조치한다.

10.4.3 세척시설 등

- (1) 사업주는 트리클로로에틸렌을 취급하는 작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 세면·목욕·세탁 및 건조를 위한 시설을 설치하고 필요한 용품 및 용구를 비치한다.
- (2) 사업주는 세면·목욕·세탁 및 건조를 위하여 설치하는 탈의시설을 오염된 작업복과 평상복을 구분하여 보관할 수 있는 구조로 한다.

지침 개정 이력

□ 개정일 : 2023. 8. 24.

- 개정자 : 산업안전보건연구원 이미영
- 개정사유 : 고용노동부고시 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준에서 트리클로로에틸렌의 작업환경측정 노출기준이 50ppm에서 10ppm으로 강화되었으나 해당 생물학적 노출지표 중 하나인 총삼염화물 노출기준은 변동이 없으므로 평가지표에서 제외(노출기준 강화된 삼염화초산으로 평가 가능)
- 주요 개정내용
 - 소변 중 총삼염화물(삼염화에탄올 분석 관련 내용 포함)을 삭제
 - 소변 중 삼염화초산의 생물학적 노출기준 단위 변경
(mg/g 크레아티닌→mg/L)