

KOSHA GUIDE

H - 213 - 2021

## 1,2- 디클로로프로판 노출 근로자의 건강관리지침

2021. 10.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 고신대학교 복음병원 직업환경보건센터 천태영  
고신대학교 의과대학 직업환경의학과 김정원

- 제·개정 경과

- 2021년 8월 산업의학분야 표준제정위원회 심의(제정)

- 관련 규격 및 자료

- Amoores JE; Hautala E: Odor as an aid to chemical safety: odor thresholds compared with threshold limit values and volatilities for 214 industrial chemicals in air and water dilution. J Appl Toxicol 3(6):272 - 90 (1983)
- 정규철, 산업중독편람, 신광출판사, 1995
- 정경숙, 연구보고서 1,2-디클로로프로판 등 세척제 취급 실태조사 및 건강모니터링 체계 구축, 한국산업안전보건공단. 산업안전보건연구원, 2017
- 한국산업안전공단, KOSHA GUIDE H - 147 - 2020 특별관리물질 취급 근로자의 작업환경관리 지침, 2020
- 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2020-산업안전보건연구-35 근로자건강진단 실무지침
- 한국산업안전보건공단. 호흡용 보호구의 사용지침. KOSHA GUIDE H-82-2012

- 관련 법규·규칙·고시 등

- 산업안전보건법 제39조(보건 조치)
- 산업안전보건법 제104조(유해인자의 분류기준)
- 산업안전보건법 제105조(유해인자의 유해성·위험성 평가 및 관리)
- 산업안전보건법 제106조(유해인자의 노출기준 설정)
- 산업안전보건법 제125조(작업환경측정)
- 산업안전보건법 제130조(특수건강진단 등)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편(보건기준) 제1장(관리대상 유해물질에 의한 건강장해의 예방)
- 고용노동부 고시 제2020-48호(화학물질 및 물리적인자의 노출기준)

○ 기술지침의 적용 및 문의

- 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 ([www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr))의 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
- 동 지침 내에서 인용된 관련 규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2021년 10월

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 1,2- 디클로로프로판 노출 근로자의 건강관리지침

### 1. 목 적

이 지침은 「산업안전보건법」(이하 “법”이라 한다) 제39조(보건 조치), 제104조(유해인자의 분류기준), 제105조(유해인자의 유해성 위험성 평가 및 관리), 제106조(유해인자의 노출기준 설정) 및 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제3편(보건기준) 제1장(관리대상 유해물질에 의한 건강장해의 예방)의 규정에 따라 작업장에서 1,2- 디클로로프로판을 취급하거나 1,2- 디클로로프로판이 발생하는 물질을 취급하거나 공정이 있는 사업장 근로자를 대상으로 보건관리자 및 산업보건의의 직무를 수행하면서 1,2- 디클로로프로판에 의한 건강장해를 평가하고 근로자의 건강장해를 예방, 관리하는데 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 건강진단기관의 의사 및 사업장의 보건관리자와 산업보건의 등이 1,2- 디클로로프로판에 노출될 가능성이 있는 근로자의 건강장해를 평가하고 근로자의 건강장해를 예방, 관리하는 과정에 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “특별관리물질”이란 법 「시행규칙」 별표18제1호나목에 따른 발암성, 생식세포 변이원성, 생식독성 물질(Carcinogenic, Mutagenic or Reproductive toxic agents, CMR) 등 근로자에게 중대한 건강장해를 일으킬 우려가 있는 물질로서 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표12에서 특별관리물질로 표기된 물질을

말한다.

(나) “증상”이란 질환 또는 환자 상태의 주관적 증거로 환자가 인식하여 직접 호소하는 상태나 모양을 말한다.

(다) “징후”란 어떤 질환의 존재가 겉으로 나타내는 낌새로 환자가 의사에게 알려주거나 의사가 관찰 또는 조사하여 얻을 수 있는 질환의 객관적 증거를 말한다.

(라) “검사소견”이란 의사가 검사 결과에 근거하여 판단하는 의학적 견해를 말한다.

(2) 이 지침에 사용하는 업종은 한국표준산업분류에 기술된 정의를 따른다.

(3) 그밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 특별히 규정하는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 「산업안전보건기준에 관한 규칙」, 고용노동부 고시, 근로자건강진단 실무지침에서 정하는 바에 따른다.

#### 4. 1,2- 디클로로프로판의 물리화학적 성상<sup>1)</sup>

1,2-디클로로프로판의 물리화학적 성상은 〈표 1〉과 같다.

1,2-디클로로프로판은 클로로포름과 유사한 냄새가 나는 무색의 인화성, 유동성 액체이다. 냄새 서한도는 0.25 ppm으로 보고되었다.

1) 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2020-산업안전보건연구원-351 근로자건강진단 실무지침 제 3권 유해인자별 건강장해, 유기화합물-22 1,2디클로로프로판, p.102

<표 1> 1,2-디클로로프로판의 물리화학적 성상

CAS No	78-87-5	분자식	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub>
분자량	113	비중	1.155
녹는점	-100.4 ℃	끓는점	96.4℃
증기밀도	2.5	증기압	2.7 mmHg (20℃에서)
인화점	13-15℃	폭발한계	3.4-14.5 %
모양	무색의 액체	냄새	클로로포름과 비슷한 냄새 냄새 역치: 50 ppm
기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 가연성이 높고 물에 불용성이다.</li> <li>○ 강한 산화제, 분말 알루미늄과 접촉 시 화재 및 폭발의 가능성이 있다.</li> </ul>		

## 5. 1,2-디클로로프로판의 노출 위험이 높은 업종 또는 작업<sup>2)</sup>

1,2-디클로로프로판에 노출위험이 큰 업종 또는 작업은 <표 2> 와 같다.

2) 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2020-산업안전보건연구원-351 근로자건강진단 실무지침 제 3권 유해인자별 건강장해, 유기화합물-22 1,2디클로로프로판, p.102

<표 2> 1,2-디클로로프로판 노출위험이 높은 업종 또는 작업

구 분	업종 또는 작업	비고
1,2-디클로로프로판 원액 또는 1,2-디클로로프로판 함유제품 생산업종	○ 세척제, 산업용 용매, 실리콘 용매제	
1,2-디클로로프로판 원액 또는 1,2-디클로로프로판 함유제품 취급업종	○ 기계/금속 산업, 전기/전자 산업, 자동차 산업, 정밀기기산업, 유리 및 광학 산업, 표면 처리 및 도금산업, 기타 산업(플라스틱, 고무, 화학, 인쇄, 화장품 등) ○ 주요취급공정 : 세척, 탈지, 코팅, 인쇄	

## 6. 1,2-디클로로프로판의 체내 작용기전

### 6.1 흡수

1,2-디클로로프로판은 흡입 및 경구 노출 시 빠르고 광범위하게 흡수된다. 피부 흡수에 대한 속도 및 정도는 알려져 있지 않다.

### 6.2 대사

1,2-디클로로프로판의 주요 대사 경로는 C-position이 산화된 뒤 glutathione 결합이 mercapturic acids(N-acetyl-S-(2-hydroxypropyl)-L-cysteine, N-acetyl - S-(2-oxopropyl)-L- cysteine, N-acetyl-S-(1-carboxyethyl)- L-cysteine)를 형성한다. 또한 췌산과 결합하여 이산화탄소와 acetyl Co-A를 형성 할 수 있다.<sup>3)</sup>

3) ATSDR; Toxicological Profile(2020) Available : <http://www.atsdr.cdc.gov>

### 6.3 배설

1,2-디클로로프로판은 소변 또는 폐를 통해서 배출되며, 섭취 시 대변으로 소량 배출된다. 생물학적 지표로는 소변 중 1,2-디클로로프로판(작업 종료 시) 180 µg/L이다.<sup>4)</sup>

## 7. 1,2-디클로로프로판에 의한 건강영향

급성 영향의 표적장기는 중추신경계, 조혈기계 (용혈성 빈혈), 간, 신장이고, 만성 영향은 담관암이다.<sup>5)</sup>

### 7.1 급성 영향

- (1) 간담도계 : 피로, 발열, 전신 무력감, 황달
- (2) 신경계 : 두통, 구역질, 현기증, 식욕저하, 졸림 등
- (3) 조혈기계 : 코피, 용혈성 빈혈
- (4) 신장 및 비뇨기계 : 혈뇨, 소변량 감소
- (5) 호흡기계 : 흉부의 불편함, 숨쉬기 어려움, 기침과 같은 상기도 자극 증상
- (6) 소화기계 : 오심, 구토, 복통

4) 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2020-산업안전보건연구원-351 근로자건강진단 실무지침 제 3권 유해인자별 건강장해, 유기화합물-22 1,2디클로로프로판, p.102~p.103

5) 정경숙, 연구보고서 1,2-디클로로프로판 등 세척제 취급 실태조사 및 건강모니터링 체계 구축, 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원산보건연구원, 2017, p.232



## 7.2 만성 영향

- (1) 간담도계 : 담관암으로 인한 황달, 체중감소
- (2) 신경계 : 기억력감퇴, 정동장애, 감각 및 운동신경의 반응성 감소<sup>6)</sup>

## 7.3 발암성

1,2-디클로로프로판은 담관암을 일으키는 것으로 알려져 있으며, 국제암연구소(IARC) 발암성물질 분류상 Group 1(인체 발암성 물질)로, 미국산업위생가협회(ACGIH)에서는 Group A4 (인체 발암성 미분류 물질)로 평가하고 있다.

## 8. 1,2-디클로로프로판 노출 근로자의 건강관리

### 8.1 건강진단

#### 8.1.1 건강진단을 할 때 고려사항

- (1) 1,2-디클로로프로판 노출 근로자에 대하여 배치전 및 주기적 건강진단의 주요 항목은 간기능, 신장기능, 중추신경계 증상, 조혈기계 증상, 담관암 소견이다.
- (2) 간기능 : AST, ALT,  $\gamma$ -GTP 등으로 간독성을 확인할 수 있다.
- (3) 신장기능 : 소변검사를 시행하여 급성신부전을 확인할 수 있다.
- (4) 중추신경계증상 : 신경계 증상 문진을 시행하여 확인할 수 있다.
- (5) 조혈기계 : 혈색소량, 혈구용적치, 적혈구수 등의 검사로 확인할 수 있다.

6) 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2020-산업안전보건연구원-351 근로자건강진단 실무지침 제 3권 유해인자별 건강장해, 유기화합물-22 1,2디클로로프로판, p.103

- (6) 담관암 : 총빌리루빈, 직접빌리루빈, 간담도계 초음파 검사 등으로 검사할 수 있다.<sup>7)</sup>

### 8.1.2 건강진단 주기<sup>8)</sup>

- (1) 1,2-디클로로프로판에 노출되는 작업부서 전체 근로자에 대한 특수건강진단 주기는 1년에 1회 이상으로 한다.
- (2) 산업안전보건법 시행규칙 제202조 제 2항 제2호에 따라 특수·수시 또는 임시 건강진단을 실시한 결과 직업병 유소견자가 발견된 작업공정에서 해당 유해인자에 노출되는 모든 근로자에 대해서는 다음과 같은 조건을 고려하여 건강진단을 실시한 직업환경의학과전문의가 특수건강진단 주기단축 여부를 정한다. 다음의 어느 하나에 해당하면 1,2-디클로로프로판에 노출되는 모든 근로자에 대하여 특수건강진단 기본주기를 다음 회에 한하여 1/2로 단축하여야 한다.
  - (가) 당해 건강진단 직전의 작업환경 측정결과 1,2-디클로로프로판 농도가 노출기준 이상인 경우
  - (나) 1,2-디클로로프로판에 의한 직업병 유소견자가 발견된 경우
  - (다) 건강진단 결과 1,2-디클로로프로판에 대한 특수건강진단 실시주기를 단축하여야 한다는 의사의 판정을 받은 근로자
- (3) 배치 전 건강진단 후 첫 번째 특수건강진단은 6개월 이내에 해당 근로자에 대하여 실시하되, 배치 전 건강진단 실시 후 6개월 이내에 사업장의 특수건강진단이 실시될 예정이면 그것으로 대신할 수 있다.

7) IARC Monographs Volume 110: Perfluorooctanoic Acid, Tetrafluoroethylene, Dichloromethane, 1,2-Dichloropropane, and 1,3-Propane Sultone

8) 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2020-산업안전보건연구원-350 근로자건강진단 실무지침 제 2권 유해인자별 특수건강진단 방법, 유기화합물-22 1,2디클로로프로판, p.45-p.46

### 8.1.3 건강진단 항목<sup>9)</sup>

#### (1) 1차 검사항목

(가) 직업력 및 노출력 조사

(나) 과거병력 조사 : 주요 표적 장기와 관련된 과거 질병력 조사

(다) 임상진찰 및 검사 : 간·신장·조혈기계·중추신경계·담관암에 유의하여 진찰

① 간담도계 : AST(SGOT) 및 ALT(SGPT),  $\gamma$ -GTP

② 비뇨기계 : 요검사 10종

③ 조혈기계 : 혈색소량, 혈구용적치, 적혈구수, 백혈구수, 혈소판수, 백혈구 백분율

④ 신경계 : 신경계 증상 문진, 신경증상에 유의하여 진찰

(라) 생물학적 노출지표검사 : 소변 중 1,2-디클로로프로판(작업 종료 시) (180 ug/L)

#### (2) 2차 검사항목

(가) 임상검사 및 진찰

① 간도담계 : AST(SGOT) 및 ALT(SGPT),  $\gamma$ -GTP, 총단백, 알부민, 총빌리루빈, 직접빌리루빈, 알카리포스파타아제, B형간염 표면항원, B형간염 표면항체, C형간염 항체, A형간염 항체, CA19-9, 간도담계 초음파 검사

9) 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2020-산업안전보건연구원-349 근로자건강진단 실무지침 제 1권 특수건강진단 개요, p8

KOSHA GUIDE
H - 213 - 2021

② 비뇨기계 : 단백뇨정량, 혈청, 크레아티닌, 요소질소

③ 조혈기계 : 혈액도말검사, 망상적혈구수

④ 신경계 : 신경행동검사, 임상심리검사, 신경학적 검사

#### 8.1.4 직업환경의학적 평가<sup>10)</sup>

(1) 1,2-디클로로프로판에 의한 건강관리 구분은 〈표 3〉과 같다.

---

10) 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2020-산업안전보건연구원-349 근로자건강진단 실무지침 제 1권 특수건강진단 개요, p9

<표 3> 건강관리 구분

코드		건강구분
A		건강관리상 이상소견이 없거나 경미한 이상소견은 있지만, 사후관리가 필요 없는 근로자(건강한 근로자)
C	C <sub>1</sub>	<p>직업성 질병으로 진전될 우려가 있어 추적검사 등 관찰이 필요한 근로자 (직업병 요관찰자)</p> <p>※판정기준 : 다음의 첫째 또는 둘째에 해당하는 경우          첫째, (1) 임상검사결과 참고치를 벗어나거나, 임상진찰결과 간, 비뇨기계, 조혈기계, 중추신경계 등의 이상증후를 보이고          (2) 작업장 기중농도, 노출기간, 취급방법 등을 고려할 때, 1,2-디클로로프로판 노출에 의한 것으로 추정되며          (3) D1에 해당되지 않고 관찰이 필요한 경우          둘째, 생물학적 노출지표 검사 소변 중 1,2-디클로로프로판(작업 종료 시)(180ug/L)을 넘는 경우</p>
	C <sub>2</sub>	일반질병으로 진전될 우려가 있어 추적관찰이 필요한 근로자 (일반질병 요관찰자)
D <sub>1</sub>		<p>직업성 질병의 소견을 보여 사후관리가 필요한 근로자 (직업병 유소견자)</p> <p>※ 판정기준 : (1) 임상검사 또는 임상 진찰결과 용혈성빈혈 등 조혈기장애, 간기능 부전, 신기능부전, 중추신경계 장애(의식변화, 혼수, 보행장애 등), 담관암 등이 있고 (2) 작업장 기중농도, 노출기간, 취급 방법, 생물학적 노출지표검사 등을 고려할 때, 1,2-디클로로프로판 노출에 의한 것으로 추정되는 경우</p>
D <sub>2</sub>		일반 질병의 소견을 보여 사후관리가 필요한 근로자 (일반질병 유소견자)
R		건강진단 1차 검사결과 건강수준의 평가가 곤란하거나 질병이 의심되는 근로자(제2차 건강진단 대상자)

(2) 업무수행 적합 여부 평가 기준은 <표 4> 와 같다.

<표 4> 업무수행 적합 여부 평가 기준

구분	업무수행 적합 여부 내용
가	건강관리상 현재의 조건하에서 작업이 가능한 경우
나	일정한 조건(환경개선, 보호구착용, 건강진단주기의 단축 등)하에서 현재의 작업이 가능한 경우
다	건강장해가 우려되어 한시적으로 현재의 작업을 할 수 없는 경우(건강상 또는 근로 조건상의 문제가 해결된 후 작업 복귀 가능)
라	건강장해의 악화 또는 영구적인 장애의 발생이 우려되어 현재의 작업을 해서는 안 되는 경우

업무수행 적합 여부 판정을 내릴 때 일정한 조건이나 건강상 또는 근로 조건상의 문제가 있는 경우는 조치사항(사후관리내용)을 구체적으로 명시함. 업무수행 적합 여부 평가를 할 때는 혈액 질환 (빈혈 및 조혈기계 질환자), 만성 간 질환, 신부전, 담관암 등의 건강 상태를 고려하여 업무수행 적합 여부를 평가한다.

#### 8.1.5 수시건강진단을 위한 참고사항<sup>11)</sup>

근로자가 혈액학적 이상, 급성 신경학적 장애(의식변화, 혼수, 보행장애 등), 급성 간부전 및 신부전 등의 증상 및 증후를 보여, 사업주가 수시건강진단의 필요성에 대하여 자문을 요청한 경우 건강진단기관의 의사는 자문에 응하여야 하며, 수시건강진단의 필

11) 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2020-산업안전보건연구원-350 근로자건강진단 실무지침 제 2권 유해인자별 특수건강진단 방법, 유기화합물-22 1,2디클로로프로판, p.46

요성 여부에 대하여 사업주에게 자문 결과서를 통보하여야 한다.

## 8.2 사후관리<sup>12)</sup>

(1) 사후관리조치 판정은 <표 5> 와 같다.

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

<표 5> 사후관리조치 판정

구분	사후관리조치 내용
0	필요없음
1	건강상담( )
2	보호구지급 및 착용지도 ( )
3	추적검사 ( )검사항목에 대하여 20년 월 일경에 추적검사가 필요
4	근무 중( )에 대하여 치료
5	근로시간 단축 ( )
6	작업 전환 ( )
7	근로제한 및 금지 ( )
8	산재요양신청서 직접 작성 등 해당 근로자에 대한 직업병 확진 의뢰 안내
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 요양 신청을 할 수 있도록 산재 요양신청서를 작성한다.

12) 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2020-산업안전보건연구원-349 근로자건강진단 실무지침 제 1권 특수건강진단 개요, p10

(2) 배치전 건강진단에서는 업무수행 적합 여부 평가만을 실시한다.

### 8.3 직업병의 진단

#### 8.3.1 1,2-디클로로프로판 노출과 업무관련성 평가

- (1) 임상검사결과 참고치를 벗어나거나 간담도계, 비뇨기계, 조혈기계(용혈성빈혈), 중추신경계(의식변화, 혼수, 보행장애 등)의 이상소견 혹은 담관암 등이 있다.
- (2) 작업장 기중농도, 노출기간, 취급방법, 생물학적 노출지표검사 등을 고려할 때, 1,2-디클로로프로판 노출에 의한 것으로 추정되는 경우 1,2-디클로로프로판에 의한 직업병으로 의심할 수 있다.

## 9. 응급조치

### 9.1 응급조치<sup>13)</sup>

눈이나 피부에 접촉된 경우 일차적인 응급조치는 노출이 일어난 장소에서 시행할 수 있도록 1,2-디클로로프로판 취급 작업장 내에 눈 및 피부 세척을 위한 시설이 갖추어져야 하며 1,2-디클로로프로판에 노출되었을 경우 응급조치는 다음과 같다.

#### 9.1.1 눈 접촉

- (1) 1,2-디클로로프로판 용액이 눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻는다. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하고 적어도 15분 동안 눈을 씻는다.
- (2) 세척 후에도 자극이 지속될 경우에는 즉시 의사적인 조치 및 조언을 받는다.

#### 9.1.2 피부 접촉

13) 한국산업안전공단, 화학물질정보검색, MSDS, 1,2-디클로로프로판



- (1) 오염된 의복이나 신발은 즉시 제거하고, 오염된 피부는 적어도 15분 동안 물로 씻고 즉시 의사의 치료를 받는다.
- (2) 오염된 옷과 신발을 제거하고 오염지역을 격리한다.
- (3) 화상의 경우 즉시 찬물로 가능한 오래 해당부위를 식히고, 피부에 들러붙은 옷은 제거하지 않는다.

#### 9.1.3 흡입

- (1) 다량의 1,2-디클로로프로판 흡입 시에는 즉시 신선한 공기가 있는 지역으로 이동시킨다.
- (2) 호흡하지 않을 때에는 인공호흡을 실시하고, 환자를 따뜻하게 하고 안정을 취하게 하며, 즉시 의사의 치료를 받게 한다.

#### 9.1.4 섭취

- (1) 1,2-디클로로프로판 용액을 삼켰지만, 의식이 있을 때는 즉시 다량의 물을 먹여서 토하게 한다. 이때 구토물이 기도를 막는 것을 방지하기 위하여 머리를 낮춘다.
- (2) 의식 불명의 사람에게는 토하게 하거나 음료수를 마시지 않게 하고, 머리를 옆으로 돌려 기도 흡입을 예방하며, 즉시 의사의 치료를 받게 한다.

#### 9.1.5 기타 의사의 주의사항

- (1) 노출시 의료진에게 연락하고 추적조사 등의 특별한 응급조치를 취한다.
- (2) 접촉·흡입하여 생긴 증상은 지연될 수 있다.

(3) 의료인력이 해당물질에 대해 인지하고 보호조치를 취한다.

## 10. 1,2-디클로로프로판 취급 근로자의 건강장해 예방 조치

### 10.1 노출기준

#### 10.1.1 작업환경 기준 노출기준

우리나라의 1,2-디클로로프로판 노출기준은 10 ppm이지만 발암성 물질이므로 그 이하에서 가능한 한 노출을 최소화하고 노출 시 반드시 보호구를 착용한다.

#### 10.1.2 생물학적 노출기준

1,2-디클로로프로판은 흡입 및 경구 노출 시 빠르고 광범위하게 흡수되므로 작업환경 중 노출기준보다 생물학적 지표가 의미가 크다. 당일 작업 종료 시 채취한 소변에서 측정된 1,2-디클로로프로판  $180 \mu\text{g}/\ell$  를 생물학적 노출기준으로 제시하고 있다.<sup>14)</sup>

### 10.2 작업관리<sup>15)</sup>

#### 10.2.1 작업관리 방법

1,2-디클로로프로판이 발생하는 작업공정에 대하여는 다음 내용을 포함하는 작업관리 방법을 마련하여 작업 근로자가 이에 따라 작업하게 한다.

(1) 작업 장소에는 관계자 외의 출입을 금지시키고, 출입하는 근로자에 대하여는 안전보건 조치사항 등의 교육을 실시한다.

14) 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원, 2020-산업안전보건연구원-351 근로자건강진단 실무지침 제 3권 유해인자별 건강장해, 유기화합물-22 1,2디클로로프로판, p.104

15) 한국산업안전공단, KOSHA GUIDE H - 147 - 2020 특별관리물질 취급 근로자의 작업환경관리 지침, 2020, p.3-p.4

- (2) 작업장의 보기 쉬운 장소에 1,2-디클로로프로판이 인체에 미치는 영향, 1,2-디클로로프로판의 취급상 주의사항, 착용하여야 할 보호구, 응급조치 및 긴급 방제요령을 게시한다.
- (3) 근로자는 전용의 작업복을 착용하도록 하여야 하며, 작업복과 개인 의복은 분리하여 보관한다.
- (4) 취급하는 장소에서는 음식물의 저장, 섭취, 흡연 등을 금지한다.
- (5) 발생하는 폐기물 및 청소 걸레 등은 지정된 밀폐 장소에 보관하고, 규정된 절차에 따라 처리한다.
- (6) 작업장에는 손과 피부를 씻을 수 있는 세척설비를 갖추어야 하며, 옷이나 피부에 부착되어 1,2-디클로로프로판을 다른 장소로 비산 전파되는 것을 방지하기 위하여 목욕 및 세탁설비 등도 설치한다.

#### 10.2.2 교육

1,2-디클로로프로판을 취급하는 근로자 및 해당 업무에 배치 예정인 근로자에 대해서는 다음 내용이 포함된 특별안전보건 교육을 16시간 이상 실시한다. 특별안전보건 교육은 최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3월 이내에 분할하여 실시할 수 있다.

- (1) 물질안전보건자료에 관한 사항
- (2) 물리·화학적 특성
- (3) 1,2-디클로로프로판의 독성과 건강장해 예방대책
- (4) 안전작업방법 및 보호구 사용에 관한 사항

KOSHA GUIDE
H - 213 - 2021

- (5) 취급상의 주의사항
- (6) 위급상황 시의 대처방법과 응급조치 요령
- (7) 기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항
- (8) 작업 개시 전 점검에 관한 사항
- (9) 정리정돈 및 청소에 관한 사항
- (10) 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항
- (11) 물질안전보건자료에 관한 사항
- (12) 「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항 등

#### 10.2.3 1,2-디클로로프로판의 취급일지 작성

- (1) 사업주는 물질명·사용량 및 재고량, 취급일자, 작업내용, 취급상의 문제점 및 특이사항 발생 시 처리내역 등이 포함된 특별관리물질 취급일지를 작성하여 갖추어 두어야 한다.
- (2) “특별관리물질 취급 근로자의 작업환경관리 지침(KOSHA GUIDE H-147-2020)”에서 제시하고 있는 ‘특별관리물질 취급일지’ 양식을 참고한다.

#### 10.2.4 특별관리물질의 고지

- (1) 사업주는 1,2-디클로로프로판을 취급하는 경우에는 특별관리물질이라는 사실과 「화학물질 및 물리적 인자의 노출기준(고용노동부 고시 제2020-48호)에 따라 발암성(1A) 물질임을 게시판 등을 통하여 근로자에게 알려야 한다.

KOSHA GUIDE
H - 213 - 2021

- (2) “특별관리물질 취급 근로자의 작업환경관리지침(KOSHA GUIDE H-147-2020)”에서 제시하고 있는 ‘특별관리물질 고지’ 양식을 참고한다.

#### 10.2.5 취급시 주의사항

- (1) 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에 취급하지 않는다.
- (2) 스파크가 발생하지 않는 도구만 사용한다.
- (3) 분진, 흙, 가스, 미스트, 증기, 스프레이의 흡입을 피한다.
- (4) 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급한다.
- (5) 저지대 밀폐공간에서 작업시 산소결핍의 우려가 있으므로 작업중, 공기 중 산소 농도 측정 및 환기를 한다.
- (6) 열이나 스파크, 불꽃에 의해 쉽게 점화되므로 열원, 스파크, 불꽃, 가연성 물질, 점화원과 격리하여 저장해야 한다.
- (7) 환기가 잘 되는 곳에 보관하고 저온으로 유지하고, 용기는 단단히 밀폐하여 저장한다.

#### 10.2.6 근로자의 준수사항

1,2-디클로로프로판의 취급 업무를 행하는 근로자는 다음 사항을 준수한다.

- (1) 취급 작업 중에는 가동 중인 국소배기장치 등을 임의로 정지시키지 않는다.
- (2) 가능한 한 작업장 내로 발산되지 않는 방법으로 작업한다.
- (3) 노출되지 않도록 주의하면서 작업한다.

(4) 지급된 보호구는 사업주 및 관리감독자 등의 지시에 따라 반드시 착용한다.

(5) 기타 건강장해 예방을 위하여 사업주 및 관리감독자 등의 지시에 따른다.

### 10.3 개인보호구

(1) 1,2-디클로로프로판을 취급하는 근로자의 호흡기 노출을 방지하기 위하여 안전 인증을 받은 방독보호구를 착용 한다.

(2) 근로자의 피부노출을 방지하기 위한 보호 장갑은 1,2-디클로로프로판의 피부 흡수를 방지할 수 있는 니트릴, 네오프렌 소재 장갑을 착용한다.

(3) 작업 특성상 근로자가 피부 보호구의 착용이 곤란한 경우에는 피부 보호용 도포제를 사용하고 작업한다.

(4) 작업 특성상 1,2-디클로로프로판이 튀어 눈에 직접 접촉될 우려가 있는 경우에는 근로자의 눈을 보호하기 위하여 고글형 보호안경을 착용한다.

(5) 근로자는 전용의 개인 보호의를 착용하도록 한다. 매일 깨끗한 것으로 교체하여 작업 전에 착용하고 적절한 내화학적 보호의를 착용한다.

(6) 오염된 개인보호구를 작업장 밖으로 반출할 경우에는 밀봉하여 특별관리물질이 근로자에게 노출되지 않도록 조치한다.