

	물질안전보건자료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

- 가. 제품명 : 용접재료(연강 및 고장력강용 플렉스 코어드 와이어)
 CSF-71T, CSF-71LF, CSM-70T, CSF-70T5, CSM-70C, CSF-551, CSM-550, CSF-81T
 CSF-81TM, CSM-80T, CSF-91T, CSM-90T, CSF-110T, CSF-71GS
- 나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한
- 용 도 : 용접 납땜 및 재료 플렉스
연강 및 고장력강용
 - 사용상의 제한 : 7. 취급 및 저장방법 참조
- 다. 제조자/공급자/유통정보
- 생산 및 공급 회사명 : 조선선재운산(주)
 - 주 소 : 울산광역시 울주군 온산읍 화산 2 길 34-13 (화산리)
 - 정보 제공 및 긴급연락 전화번호 : 080-285-9080, 052-237-5301~6, Fax : 052-237-3311
 - 담당 부서 : 기술연구소

2. 유해성·위험성

- 가. 유해성·위험성 분류
- 호흡기 과민성 : 구분 1,
 - 피부 과민성 : 구분 1
 - 발암성 : 구분 2
 - 특정표적장기 독성(1 회 노출) : 구분 1
 - 특정표적장기 독성(반복 노출) : 구분 1

나. 예방조치 문구를 포함한 경고 표지 항목

- 그림문자



- 신호어 : 위험
- 유해·위험 문구
 - H317 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음.
 - H334 흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡곤란을 일으킬 수 있음.
 - H351 암을 일으킬 것으로 의심됨.
 - H370 신체 중 특정표적장기(호흡기)에 손상을 일으킴.
 - H372 장기간 또는 반복노출 되면 특정표적장기(호흡기,신경계통)에 손상을 일으킴.
- 예방조치 문구

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

- 예방

- P201 사용 전 취급 설명서를 확보하십시오.
- P202 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
- P260 분진 및 흙을 흡입하지 마시오.
- P261 분진 및 흙의 흡입을 피하십시오.
- P264 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.
- P270 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.
- P272 작업장 밖으로 오염된 의복을 반출하지 마시오.
- P280 보호장갑·보호의·보안경·안면보호구를 착용하십시오.
- P284 환기가 잘 되지 않는 경우 호흡기 보호구를 착용하십시오.

- 대응

- P302+P352 피부에 묻으면 다량의 물로 씻으시오.
- P304+P340 흡입하면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하십시오.
- P308+P311 노출 또는 노출이 우려되면, 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P308+P313 노출되거나 노출이 우려되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
- P314 불편함을 느끼면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
- P321 응급 처치를 하시오.
- P333+P313 피부자극성 또는 홍반이 나타나면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
- P342+P311 호흡기 증상이 나타나면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P362+P364 오염된 의복은 벗고 다시 사용 전 세척하십시오.

- 저장

- P405 잠금장치가 있는 저장장소에 저장하십시오.

- 폐기

- P501 폐기물관리법에 명시된 내용에 따라 내용물 용기를 폐기하십시오.

다. 유해성·위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해성·위험성

- 용접시 발생하는 아크광선 및 스파터는 눈과 피부를 손상 시킬 수 있음.
- 용접시 전기적 충격에 의한 안전사고를 유발할 수 있음.

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

구성 성분		CAS No.	CSF-71T	CSF-71LF	CSM-70T
철	Iron	7439-89-6	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	1.0~3.0	1.0~3.0	1.0~3.0
이산화티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	5.0~10.0	5.0~10.0	2.0~6.0
실리콘	Silicon	7440- 21-3	0.2~1.5	0.2~1.0	0.2~1.5



물 질 안 전 보 건 자 료

(Material Safety Data Sheets)

MSDS번호 : AA05315-0000011000

문서번호 : CSW-0011

개정일자 : 2023.08.23

개정번호 : 7

마그네슘	Magnesium	7439-95-4	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5
알루미늄	Aluminum(Al)	7429-90-5	-	≤ 0.5	≤ 0.5
산화마그네슘	Magnesium Oxide	1309-48-4	-	-	-
불화 칼슘	Calcium Fluoride	7789-75-5	-	-	-
석회석	Limestone	1317-65-3	-	-	-
니켈	Nickel(Ni)	7440-02-0	-	-	-
몰리브덴	Molybdenum(Mo)	7439 - 98 - 7	-	-	-
불화바륨	Barium Fluoride	7787-32-8	-	-	-
탄산칼슘	Calcium carbonate	471-34-1	-	-	-
AWS Classification			AWS A5.20 E71T-1C/1M	AWS A5.20 E71T-9C/9M	AWS A5.20 E70T-1C

구성 성분		CAS No.	CSF-70T5	CSM-70C	CSF-551
철	Iron	7439-89-6	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	0.5~2.0	1.0~2.5	1.0~3.0
이산화티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	-	≤ 0.1	5.0~10.0
실리콘	Silicon	7440- 21-3	0.3~2.0	0.2~1.5	0.2~1.0
마그네슘	Magnesium	7439-95-4	-	≤ 0.1	-
알루미늄	Aluminum(Al)	7429-90-5	-	≤ 0.1	-
산화마그네슘	Magnesium Oxide	1309-48-4	0.2~0.5	-	-
불화 칼슘	Calcium Fluoride	7789-75-5	0.1~1.0	-	-
석회석	Limestone	1317-65-3	0.5~4.0	-	-
니켈	Nickel(Ni)	7440-02-0	-	-	≤ 0.5
몰리브덴	Molybdenum(Mo)	7439 - 98 - 7	-	-	-
불화바륨	Barium Fluoride	7787-32-8	-	-	-
탄산칼슘	Calcium carbonate	471-34-1	-	-	-
AWS Classification			AWS A5.20 E70T-5M-J	AWS A5.18 E70C-6M	AWS A5.29 E81T1-GC

구성 성분		CAS No.	CSM-550	CSF-81T	CSF-81TM
철	Iron	7439-89-6	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	1.0~3.0	1.0~3.0	0.8~2.3
이산화티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	2.0~6.0	5.0~10.0	5.0~10.0
실리콘	Silicon	7440- 21-3	0.2~1.5	0.3~1.5	0.2~0.9
마그네슘	Magnesium	7439-95-4	≤ 0.5	-	≤ 0.5
알루미늄	Aluminum(Al)	7429-90-5	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5
산화마그네슘	Magnesium Oxide	1309-48-4	-	-	-



물질안전보건자료

(Material Safety Data Sheets)

MSDS번호 : AA05315-0000011000

문서번호 : CSW-0011

개정일자 : 2023.08.23

개정번호 : 7

불화 칼슘	Calcium Fluoride	7789-75-5	-	-	-
석회석	Limestone	1317-65-3	-	-	-
니켈	Nickel(Ni)	7440-02-0	≤ 0.5	0.7~1.2	0.7~1.2
몰리브덴	Molybdenum(Mo)	7439 - 98 - 7	-	-	≤ 0.2
불화바륨	Barium Fluoride	7787-32-8	-	-	-
탄산칼슘	Calcium carbonate	471-34-1	-	-	-
AWS Classification			AWS A5.29 E80T1-GC	AWS A5.29 E81T1-Ni1C	AWS A5.29 E81T1-Ni1M

구성 성분		CAS No.	CSM-80T	CSF-91T	CSM-90T
철	Iron	7439-89-6	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	1.0~3.0	1.0~3.0	1.0~3.0
이산화티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	2.0~6.0	5.0~10.0	2.0~6.0
실리콘	Silicon	7440- 21-3	0.2~1.5	0.3~1.5	0.3~1.5
마그네슘	Magnesium	7439-95-4	-	≤ 0.5	≤ 0.5
알루미늄	Aluminum(Al)	7429-90-5	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5
산화마그네슘	Magnesium Oxide	1309-48-4	-	-	-
불화 칼슘	Calcium Fluoride	7789-75-5	-	-	-
석회석	Limestone	1317-65-3	-	-	-
니켈	Nickel(Ni)	7440-02-0	0.2~1.5	<1.0	0.7~1.2
몰리브덴	Molybdenum(Mo)	7439 - 98 - 7	-	≤ 0.3	≤ 0.3
불화바륨	Barium Fluoride	7787-32-8	-	-	-
탄산칼슘	Calcium carbonate	471-34-1	-	-	-
AWS Classification			AWS A5.29 E80T1-GC	AWS A5.29 E91T1-GC	AWS A5.29 E90T1-GC

구성 성분		CAS No.	CSF-110T	CSF-71GS
철	Iron	7439-89-6	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	1.5~3.0	-
이산화티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	5.0~10.0	-
실리콘	Silicon	7440- 21-3	0.3~1.5	-
마그네슘	Magnesium	7439-95-4	≤ 0.5	-
알루미늄	Aluminum(Al)	7429-90-5	≤ 0.5	0.1~4.0
산화마그네슘	Magnesium Oxide	1309-48-4	-	-
불화 칼슘	Calcium Fluoride	7789-75-5	-	-
석회석	Limestone	1317-65-3	-	-

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

니켈	Nickel(Ni)	7440-02-0	1.5~3.0	-
몰리브덴	Molybdenum(Mo)	7439 - 98 - 7	≤ 0.5	-
불화바륨	Barium Fluoride	7787-32-8	-	1.0~7.0
탄산칼슘	Calcium carbonate	471-34-1	-	0.1~3.0
AWS Classification			AWS A5.29 E111T1-K3C	AWS A5.20 E71T-GS

※ 본 제품에 함유되어 있는 니켈 및 크롬은 금속 상태로 존재 함(특별관리대상물질이 아님).
그러나 용접 중 모재와의 화학적 반응에 의하여 니켈이 불용성 화합물로 나타날 수도 있음.

4. 응급조치 요령

가. 눈에 들어갔을 때

- 용접 중 발생한 이물질이 눈에 들어갔을 때는 절대로 비비지 말고 물로 씻어낸다.
- 물로 씻어낸 후에도 불편함이 느껴지거나 통증이 계속되면 안과의사의 조치를 받는다.

나. 피부에 접촉했을 때

- 용접 중 발생한 아크 광선 및 뜨거운 열에 피부가 노출 되었을 경우 화상을 입을 수 있다.
- 15 분 이상 많은 양의 비눗물로 씻어 화학물질을 제거하십시오.
- 화상을 입었을 경우 신속히 환부를 식히고 의사의 조치를 받는다.
- 경미한 피부 접촉 시 오염부위 확산을 방지하십시오.
- 화학물질에 오염된 의류와 신발을 벗기고 제거한 후 다시 사용하기 전에 세탁하십시오.

다. 흡입했을 때

- 용접 중 발생한 가스의 과다 흡입에 의해 호흡이 곤란한 경우 산소호흡 또는 인공호흡을 행하고 신속하게 의사의 조치를 받는다.
- 호흡하지 않는 경우 인공호흡을 실시하십시오.
- 호흡이 힘들 경우 산소를 공급하십시오.
- 토하게 하지 마시오.

라. 먹었을 때

- 물질을 먹거나 흡입하였을 경우 구강대구강법으로 인공호흡을 하지 말고 적절한 호흡 의료장비를 이용하십시오.
- 삼켰다면 즉시 의료기관(의사)의 도움을 받으시오.
- 삼켰다면 입을 씻어내시오. 토하게 하려 하지 마시오.

마. 급성 및 지연성의 가장 중요한 증상/영향

- 급성 : 용접 중 발생하는 아크광선 및 흡에 의해 전기안염, 금속흡열, 알레르기반응, 현기증, 구토, 기관지천식 장애가 발생 했을 경우 작업을 중지하고 의사의 조치를 받는다.
- 지연성 : 용접 중 발생하는 아크광선 및 흡에 과다 노출 되었을 경우 눈, 폐, 피부에 심각한 피해를 줄 수 있다.

바. 응급처치 및 의사의 주의사항

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

- 용접가스 및 흠에 의한 호흡곤란
 - 환자를 신속히 신선한 공기가 있는 곳으로 이동하고 목 및 허리부위의 조여 있는 부분을 느슨하게 한다.
 - 환자가 의식이 없을 경우 기도를 확보하고 산소 공급장치 또는 인공호흡을 실시한다.
 - 가능한 신속히 의료진의 도움을 요청한다.
- 전기에 의한 감전
 - 즉시 전원을 차단하고 피해자를 안전한 장소로 이동시킨다.
 - 환자가 의식이 없을 경우 기도를 확보 및 인공호흡을 실시하고 신속히 의료진의 도움을 받는다.

5. 폭발 및 화재시 대처방법

- 가. 적절한 (및 부적절한) 소화제
- 적절한 소화제 : 이산화탄소, 분말소화약제, 정규포말, 물 등
 - 부적절한 소화제 : 자료 없음.
 - 대형 화재 시 : 자료 없음.
- 나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성
- 열분해생성물 : 이산화탄소, 흠
 - 화재 및 폭발 위험: 해당 없음.
- 다. 화재 진압시 착용할 보호구 및 예방조치
- 화재 진압 시 보호장비(보호의, 장갑, 신발, 고글, 마스크 등)를 착용할 것.
 - 용접 작업 시 화재의 위험이 있으므로 주위의 인화물, 가연물을 제거하고 작업장내 환기를 충분히 시켜야 하며, 화재 진압을 위해 소화장비를 비치할 것.

6. 누출사고시 대처방법

- 가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구 :
8. 다. 항목에 제시된 개인 보호구를 착용할 것.
- 나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항 :
- 수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로 유입을 방지할 것.
- 다. 정화 또는 제거 방법 : 해당 없음.

7. 취급 및 저장방법

- 가. 안전취급요령
- 충분히 환기가 가능한 곳에서 취급하십시오.
 - 용접 시 발생하는 흠과 가스를 흡입하지 마십시오.
 - 화기로부터 멀리 떨어진 곳에서 취급하십시오.
 - 눈, 피부 및 의복과의 접촉을 피하십시오.

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

필요에 따라 적절한 보호구를 착용하십시오.

나. 안전한 저장 방법

건조하고 환기가 잘 되는 실내에 보관하십시오.

화학반응을 일으킬 우려가 있는 산(Acid) 등의 화학물질로부터 격리하여 보관하십시오.

8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

Ingredients	CAS No.	EU No.	국내규정	ACGIH 규정	생물학적
			TWA (mg/m3)	ACGIH-TLV (mg/m3)	노출기준
철	7439-89-6	231-096-4	1[철염(가용성)]	자료없음	자료없음
망간	7439-96-5	231-105-1	1[망간 및 무기 화합물] 1 3 [흙]	0.02	자료없음
이산화티타늄	13463-67-7	236-675-5	10 [발암성 2]	10	자료없음
실리콘	7440-21-3	231-130-8	10	-	자료없음
마그네슘	7439-95-4	231-104-6	자료없음	자료없음	자료없음
알루미늄	7429-90-5	231-072-3	2 [가용성 염] 10 [금속분진] 2 [알킬] 5 [용접흙] 5 [피로파우더]	1	자료없음
산화마그네슘	1309-48-4	215-171-9	10	10	자료없음
불화칼슘	7789-75-5	232-188-7	자료없음	-	자료없음
석회석	1317-65-3	215-279-6	10	자료없음	자료없음
니켈	7440-02-0	231-111-4	1 [금속, 허용기준]	1.5	자료없음
몰리브덴	7439-98-7	231-107-2	10 [불용성, 흡입성] 5 [불용성, 호흡성] 0.5 [수용성, 호흡성]	0.5 10 3	자료없음
불화바륨	7787-32-8	232-108-0	0.5 [바륨 및 가용성화합물]	2.5	작업 전 소변중 불화물 3 mg/g 크레아틴, 작업 후 소변중 불화물 10 mg/g 크레아틴
탄산칼슘	471-34-1	207-439-9	10	-	자료없음

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

용접 흠 및 분진	-	-	5	자료없음	자료없음
-----------	---	---	---	------	------

나. 적절한 공학적 관리

- 자연환기
 - 흠이 작업자에게 흡입되지 않게 자연환기 시켜야 한다.
- 국소 배기 장치를 설치한다.
 - 용접작업장은 용접하는 동안 국소배기가 되도록 국소배기장치를 사용해야 한다.

다. 개인 보호구

- 호흡기 보호
 - 용접 작업 시 1급 이상의 방진마스크를 착용한다.
 - 환기가 부족할 경우, 자급식 호흡장비를 사용한다.
- 눈 보호
 - Arc 광선 및 스파터로부터 눈, 얼굴 등을 보호하기 위해 보안경과 보안면을 착용한다.
- 손 보호
 - 감전방지 및 화상방지를 위해 절연 장갑을 착용한다.
- 신체 보호
 - 작업 중 가슴에서 대퇴부를 보호하기 위해 가죽으로 된 앞치마 또는 적절한 보호구를 착용한다.
 - 감전, 화상방지, 외부충격으로부터의 발을 보호하기 위해 절연 안전화를 착용한다.

9. 물리 화학적 특성

- 가. 외관 : 고체상의 금속 wire
- 나. 냄새 : 자료 없음
- 다. 냄새 역치 : 자료 없음.
- 라. pH : 자료 없음.
- 마. 녹는점/어는점 : 자료 없음.
- 바. 초기 끓는점과 끓는점 범위 : 자료 없음.
- 사. 인화점 : 자료 없음.
- 아. 증발속도 : 자료 없음.
- 자. 인화성(고체,기체) : 자료 없음.
- 차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한 : 자료 없음.
- 카. 증기압 : 자료 없음.
- 타. 용해도 : 자료 없음.
- 파. 증기밀도 : 자료 없음.
- 하. 비중 : 7~8
- 거. N 옥탄물/물 분배계수 : 자료 없음.
- 너. 자연 발화 온도 : 자료 없음.
- 더. 분해온도 : 자료 없음.
- 러. 점도 : 자료 없음.
- 머. 분자량 : 자료 없음.

10. 안정성 및 반응성

- 가. 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성
 - 상온, 상압에서 화학적으로 안정함.

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

사용 시 자극성의 흡과 가스를 발생함.

나. 피해야 할 조건(정전기 방전, 충격, 진동 등) : 해당 없음.

다. 피해야 할 물질 : 가연성 물질, 산(Acid)

라. 분해시 생성되는 물질 : 용접열에 의해 흡과 가스가 생성

11. 독성에 관한 정보

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보

- 호흡기 : 용접시 발생하는 흡을 과다 흡인하면 현기증, 구토, 두통등을 유발할 수 있음
- 경구 : 자료없음
- 눈, 피부 : 용접 아크광선에 의해 급성 결막염, 피부염등을 유발할 수 있음

나. 건강 유해성 정보

가) 철

○ 급성독성

- 경구 : LD50 98.6 실험종 : Rat (투여경로 : 위관, 수컷, OECD TG 401) ※출처 : ECHA
- 경피 : LD50 20000 mg/kg 실험종 : Guinea pig ※출처 : ECHA
- 흡입 : LC50 >250 mg/m³ 6 hr 실험종 : Rat(수컷) ※출처 : ECHA

○ 피부부식성 또는 자극성 : 부종점수: 0/0, 자극성 없음, Rabbit, OECD TG 404 ※출처 : ECHA

○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 자극성 없음, Rabbit, 각막흔탁(0), 홍채(0), 결막충혈(0), OECD TG 405
※출처 : ECHA

○ 호흡기과민성 : 자료없음

○ 피부과민성 : 과민성 없음, Guinea pig ※출처 : ECHA

○ 발암성

- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 자료없음
- IARC : 자료없음
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : 자료없음
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음

○ 생식세포변이원성 : in vitro - 박테리아를 이용한 복귀돌연변이 시험: 음성(S. typhimurium TA97a, TA98, TA100, TA102, TA1535, TA1537 & TA1538, 대사활성계 관계없이), OECD TG 471 ※출처 : ECHA

○ 생식독성 : 자료없음

○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 경구: 투여 후 몇 분 내에 동물의 비 활동 및 우울증. 24 시간에 갑작스런 자극에 대한 과민증과 저감도 기간. 신경성 식욕 부진증, 알칼리증, 설사, 체중 감소, 저체온증이 관찰되었음. 호흡 부전은 사망의 직접적인 원인이었음. / 24 ~ 48 시간에 위장관의 철분과 가스, 48 시간 후 사망 : 경질 덩어리에 철분이 남은 상태에서 수축되고 붕괴 된

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

위장관(랫드 / 수컷 / 동등하거나 유사한 가이드라인: OECD TG 401) 흡입: 표준 지침 연구에서와 같이 철 입자의 급성 흡입 독성을 확립하는 것을 구체적으로 목표로 하지는 않았지만, 이 연구는 최대 250mg/m³의 호흡성 철 입자 (카보닐철) 가 수컷 랫드에서 사망률을 유발하지 않음을 보여줍니다. 동물을 4 주에 걸쳐 6 시간/일, 5 일/주 동안 노출시켰다. 따라서 LC50 은 250 mg/m³의 가장 높은 공기 농도보다 분명히 높습니다. 이 연구는 이산화 티타늄 (TiO₂) 또는 카보닐철 (CI) 입자에 대한 고용량 흡입 노출을 최소화하면서 폐 간극 손상의 시간 경과 및 염증 지속성을 평가하기 위해 수행되었다. 수컷 랫드를 5, 50 및 250 mg/m³ 농도로 4 주 동안 6 시간/일, 5 일/주, 공기, TiO₂ 또는 CI 입자에 노출시키고 노출 후 6 개월 동안 선택된 간격으로 평가 하였다. 폐 염종의 지표 및 폐포 대식세포 제거 기능 (즉, 형태, 생체 내 및 시험 관내 식균 작용 및 화학 주성), 세포 증식 및 조직 병리학 적 종말점은 노출 후 6 개월 동안 여러 노출 후 시간에 측정되었다. 또한, 폐 및 기관지 림프절에서의 TiO₂ 또는 CI 의 양을 측정하여 입자 제거 및 전위 패턴을 평가할 수 있었다. 250 mg/m³의 농도에서 TiO₂ 또는 CI 입자에 4 주 노출되면 각각 12 mg 의 티타늄과 17 mg 의 철의 폐 부하가 발생했으며, 입자 보유율은 5 일 동안 68 일에서 5 mg/m³의 TiO₂ ~ 250 mg/m³에 대해 약 330 일. 이러한 TiO₂ 먼지 부하 및 CI 입자의 유사한 폐부 하의 영향은 노출 후 3-6 개월의 기간 동안 말단 기도 및 폐 실질 세포의 BrdU 세포 표지의 증가와 함께 지속된 폐 팽창 반응을 생성 하였다. 유리 과립 색소 (TiO₂ 또는 CI)는 세기관지 및 기관지의 비대성 점막 표면에 존재했으며, 개별적으로 발견된 입자가 많은 대식세포는 노출 후 즉시 폐포를 통해 림프 조직 내에서 많았다. 전체 6 개월의 복구 기간 동안 노출 후 1 주일부터 폐포 및 폐포관 내에 입자-함유 대식세포의 응집체가 존재 하였다. 대식세포 축적은 노출 후 1 주일에서 1 개월까지 크기와 수가 증가한 후 노출 5 개월 후에도 일정하게 유지되었다. 최소 세포 비대 및 과형성은 대식세포 응집체에 인접한 폐포 덕트 분기에서 명백하였고, 이 효과는 노출 후 3 내지 6 개월에 가장 두드러졌다. 이 연구의 결과는 두 가지의 다른 무해한 입자 유형의 높은 분진 농도에 노출되면 지속적인 폐 염증, 폐 세포의 증식 증가, 입자 제거 장애, 대식세포 기능의 결함 및 대식세포 응집체의 출현이 발생했음을 분명히 보여줍니다. 입자 침착. 또한, 대량 증착 속도 결정은 "대식세포 기능 및 세포 염증 및 증식 표시와 같은 폐 독성의 바이오 마커와 비교할 때 과부하의 덜 민감한 지표인 것으로 보인다".

※출처 : ECHA

- 특정 표적장기 독성 (반복 노출): 경구(아만성): 이 연구는 과부하시 iron 의 독성작용 메커니즘에 대한 정보를 제공함, Rat 흡입(단기반복): 랫드를 통한 흡입 노출 결과, 폐에서

명확한

염증 반응뿐만 아니라 50, 250 mg/m³에서 클리어런스, 세포 증식 증가, 비대

및

과형성에 영향을 미쳤음(NOAEC=5 mg/m³), Rat ※출처 : ECHA

- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향 : 자료없음

나) 망간

- 급성독성



물질안전보건자료

(Material Safety Data Sheets)

MSDS번호 : AA05315-0000011000

문서번호 : CSW-0011

개정일자 : 2023.08.23

개정번호 : 7

- 경구 : LD50 >2000 mg/kg 실험종 : Rat(투여경로 : 위관, 암컷, OECD TG 420, GLP) ※출처 : ECHA
- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 분진 LC50 >5.14 mg/l 4 hr 실험종 : Rat(암/수컷, OECD TG 403, GLP) ※출처 : ECHA
- 피부부식성 또는 자극성 : 자극성 없음, EPISKIIN™ Reconstituted Human Epidermis model, EU method B.46 ※출처 : ECHA
- 심한 눈손상 또는 자극성 : 자극성 없음, Reconstructed Human Corneal Model ※출처 : ECHA
- 호흡기과민성 : 자료없음
- 피부과민성 : 과민성 없음, Mouse, 국소 림프절 시험(LLNA), GLP, 암컷, OECD TG 429 ※출처 : ECHA
- 발암성
 - 산업안전보건법 : 자료없음
 - 고용노동부고시 : 자료없음
 - IARC : 자료없음
 - OSHA : 자료없음
 - ACGIH : A4
 - NTP : 자료없음
 - EU CLP : 자료없음
- 생식세포변이원성 : in vitro - 박테리아를 이용한 복귀돌연변이 시험: 음성(S. typhimurium TA1535, TA1537, TA98, TA100, 대사활성계 관계없이), OECD TG 471, EU Method B.13/14 ※출처 : ECHA
- 생식독성 : Mn 노출은 식이그룹에서 성장 패턴, 뇌 무게 또는 뇌 및 혈장 단백질 함량에 유의한 영향을 미치지 않았음. 식이를 통한 경구 투여는 어떤 그룹에서도 Mn의 축적에 영향을 미치지 않았지만, F1 새끼에서 Mn 노출은 어느 그룹에도 영향을 미치지 않았으며, 저 단백질 그룹에서만 잠깐동안 반사를 지연시켰지만, 공기 섭취 반사 요법은 두 그룹에서 지연되었으며, 저 단백질 그룹에서 두드러졌음. NOAEL(임신한 암컷) = 5 µ g/L air, NOEL(임신한 암컷) = 5 µ g/L air, NOEL(임신하지 않은 암컷, 전신독성) = 15 µ g/L air, NOAEL = 25 µ g/L air, 모체독성을 유발하는 용량인 25 µ g/L air에서 태아 갑상선 크기가 증가했지만, 인과관계는 불분명함, 25 µ g/L air에서 산후 생존 어린이에 대한 태아 소견은 시험과 관련이 없는 것으로 결론지을 수 있음, NOEL(태아발달독성) = 15 µ g/L air, NOAEL(태아발달독성) = 15 µ g/L air, rat, OECD TG 414, GLP (NITE 자료) 마우스의 최기형성 시험에서 투여 방법이 복강 내 투여이며, 부모 동물에 일반 독성에 관한 설명도 아니지만, 배아 치사 및 기형 태아 (뇌 발달)가 관찰되어 전문가의 판단에 따라 구분 1B.
※출처 : ECHA, NITE
- 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 경구: 연구 기간동안 전신 독성 징후 없음 / 부검에서 이상이 발견되지 않음(랫드 / 암컷 / OECD TG 420 / GLP) 흡입: 구부러진 자세 및 입모의 징후는 4 시간 흡입 연구 후 챔버에서 제거될 때 단기간 동안 동물에서 일반적으로 보인다. 습식 모피는 일반적으로

	물질안전보건자료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

노출 동안 및 노출 후 짧은 기간 동안 기록된다. 이러한 관찰은 억제 절차로 인한 것으로 간주되며, 챔버에서 제거하고 노출 후 1 시간에 노출 동안 모든 동물에서 증가된 호흡 속도가 관찰되었다. 노출 하루 후, 모든 동물은 증가된 호흡 속도 및 구부러진 자세를 나타냈다. 때때로 입모의 사례가 주목되었습니다. 노출 후 3 일째부터 동물이 빠르게 회복되어 정상으로 나타났다. 폐에서 한 번의 어두운 반점을 제외하고는 부검시 거시적 이상이 발견되지 않았습니다.(랫드 / 수컷/암컷 / OECD TG 403 / GLP), (NITE 자료) : 급격한 망간분진에 노출로 폐기능 장애(망간폐렴, 기관지염) 유발하여 구분 1 (표적장기 : 호흡기) ※출처 : ECHA, NITE

- 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 호흡기 및 신경계에 영향을 일으킴 원숭이를 대상으로 10 개월 간 흡입반복독성 시험 결과, 폐간질의 림프종식, 간질성 폐 축적, 먼지가 함유된 폐세포 괴사, 기관지 분비물의 외관, 과형성 폐포 벽, 폐기종, 무기폐에 독성 영향이 있음. NOAEL=0.7 mg/m3
 흡입(아만성): 연구 조건 하에서, NOAEL 은 0.5 μ g/L Mn 금속 분말로 결정됨, Rat, OECD TG 413, GLP (NITE 자료) :과량의 망간화합물에 14 일이하 또는 1 년간 노출은 호흡기 및 신경계에 영향을 미쳐 구분 1 (표적장기 호흡기, 신경계)
 ※출처 : NITE, CICAD, ECHA

- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향 : 자료없음

다) 이산화티타늄

- 급성독성
 - 경구 : LD50 >2000 mg/kg 실험종 : Mouse (OECD TG 420) ※출처 : ECHA
 - 경피 : 자료없음
 - 흡입 : 분진 LC50 >6.82 mg/l 실험종 : Rat (OECD TG 403, 사망없음) ※출처 : ECHA
- 피부부식성 또는 자극성 : 토끼를 이용한 피부부식성/자극성시험결과, 자극성을 나타내지 않음, 흥반지수=0, OECD TG 404 ※출처 : OECD SIDS
- 심한 눈손상 또는 자극성 : 토끼를 이용한심한눈손상/자극성시험결과, 자극성을 나타내지 않음. 결막발적지수= 1-2, OECD TG 405, GLP ※출처 : ECHA
- 호흡기과민성 : 자료없음
- 피부과민성 : 기니피그를 이용한 피부과민성시험결과 피부과민성을 일으키지 않음, OECD TG 403 ※출처 : OECD SIDS
- 발암성
 - 산업안전보건법 : 자료없음
 - 고용노동부고시 : 2
 - IARC : 2B

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

- OSHA : 자료없음
- ACGIH : A4
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 2 (공기 역학적 직경이 10 μ m 이하인 입자가 1 % 이상 포함된 분말 형태일 경우에 한함)
- 생식세포변이원성 : 시험관 내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험 OECD TG 471,
포유류세포 유전자돌연변이시험 OECD TG 476,
염색체이상시험 OECD TG 473 결과 대사활성유무와 관계없이 음성,
생체 내 염색체이상시험, 소색시험결과 음성 ※출처 : OECD SIDS
- 생식독성 : 랫드를 이용한 생식발달독성시험결과, 임상증상, 몸무게변화 등 영향이 관찰되지 않음.
NOAEL= 1000 mg/kg bw/day(OECD TG 210) ※출처 : OECD SIDS
- 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 랫드를 이용한 급성경구독성시험결과, 사망없고 몸무게 변화와
부검시 중대한 병변이 관찰되지 않음 OECD TG 425
※출처 : OECD SIDS
- 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : NITE 분류 2 ※출처 : NITE
- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향 : 자료없음

라) 실리콘

- 급성독성
 - 경구 : LD50 3160 mg/kg 실험종 : Rat ※출처 : ChemIDplus
 - 경피 : 자료없음
 - 흡입 : 자료없음
- 피부부식성 또는 자극성 : 동물을 이용한 피부부식성/자극성 시험결과 자극없음,
피부자극지수 : > 45 - ≤ 67 , 거의 가역적(EU Method B.4, GLP) ※출처 :

ECHA

- 심한 눈손상 또는 자극성 : 동물을 이용한 심한눈손상/자극성 시험결과 각막지수 : ≥ 45 - ≤ 67 및 거의
가역적(OECD Guideline 405, GLP) 토끼를 이용한 피부부식성/자극성 실험결과
자극발견되지 않음, Category 2B 급성 눈 실험결과 발적 ※출처 : ECHA, NITE,

ICSC

- 호흡기과민성 : 자료없음
- 피부과민성 : 피부과민성 시험결과 1st Reading : 8(OECD Guideline 429, GLP) ※출처 : ECHA
- 발암성
 - 산업안전보건법 : 자료없음
 - 고용노동부고시 : 자료없음
 - IARC : 자료없음
 - OSHA : 자료없음
 - ACGIH : 자료없음



물질안전보건자료

(Material Safety Data Sheets)

MSDS번호 : AA05315-0000011000

문서번호 : CSW-0011

개정일자 : 2023.08.23

개정번호 : 7

- NTP : 자료없음

- EU CLP : 자료없음

- 생식세포변이원성 : 시험관 내 S. typhimurium TA 1535 시험결과 대사활성계 존재시 모호함 (OECD Guideline 472, GLP) 시험관 내 CHO 세포를 시험결과 음성, 시험관 내 마우스 림프종 돌연변이 분석에서 빈도의 증가를 일으킴※출처 : ECHA, HSDB

○ 생식독성 : 자료없음

○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 자료없음

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 표적장기반복노출 시험결과 병리학적 소견 없음 ※출처 : HSDB

○ 흡인유해성 : 자료없음

○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

마) 마그네슘

○ 급성독성

- 경구 : 자료없음

- 경피 : 자료없음

- 흡입 : 자료없음

○ 피부부식성 또는 자극성 : 피부, 눈 자극성 보고 ※출처 : HSDB

○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 피부, 눈 자극성 보고 ※출처 : HSDB

○ 호흡기과민성 : 자료없음

○ 피부과민성 : 자료없음

○ 발암성

- 산업안전보건법 : 자료없음

- 고용노동부고시 : 자료없음

- IARC : 자료없음

- OSHA : 자료없음

- ACGIH : 자료없음

- NTP : 자료없음

- EU CLP : 자료없음

○ 생식세포변이원성 : 자료없음

○ 생식독성 : 자료없음

○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 호흡기, 폐 또는 기도를 자극 ※출처 : HSDB

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 자료없음

○ 흡인유해성 : 자료없음

○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

바) 알루미늄

○ 급성독성

- 경구 : LD50 >15900 mg/kg 실험종 : Rat (OECD TG 401) ※출처 : ECHA

- 경피 : 자료없음

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

- 흡입 : 분진 LC50 >0.888 mg/l 4 hr 실험종 : Rat (OECD TG 403, GLP) ※출처 : ECHA
- 피부부식성 또는 자극성 : 토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 부식성없음
유사물질: aluminium oxide TBH OECD TG 404, GLP ※출처 : ECHA
- 심한 눈손상 또는 자극성 : 토끼를 대상으로 눈손상/자극성 시험 결과, 자극성 없음
유사물질: aluminium oxide TBH FDA of the United States ※출처 : ECHA
- 호흡기과민성 ; 마우스수컷을 대상으로 호흡기과민성 시험 결과, 과민성 없음
(유사물질: Aluminium oxide) ※출처 : ECHA
- 피부과민성 : 기니피그수컷을 대상으로 피부과민성 시험 결과, 과민성 없음
유사물질: Aluminium oxide AK 43/79 and aluminium oxide AK 44/79 ※출처 : ECHA
- 발암성
 - 산업안전보건법 : 자료없음
 - 고용노동부고시 : 자료없음
 - IARC : 자료없음
 - OSHA : 자료없음
 - ACGIH : A4 (Aluminum metal and insoluble compounds)
 - NTP : 자료없음
 - EU CLP : 자료없음
- 생식세포변이원성 : 시험관 내 DNA 손상 시험 결과, 대사활성계 없을 시 음성 유사물질: AlCl₃ obtained from Sigma, 생체 내 포유류 골수세포를 이용한 염색체이상시험 결과, 대사활성계 없을 시 음성 유사물질: AlCl₃ obtained from Sigma OECD TG 475 알루미늄은 자매염색체 수에 있어 농도의존적 생물형식의 변화를 발생시키며, 미에 정된 DNA 통합을 증가시킴
시킴 ※출처 : ECHA, HSDB
- 생식독성 : 랫드를 대상으로 경구생식독성 시험 결과, NOAEL = 266 mg/kg bw/day (OECD TG 414)
임신한 랫드를 대상으로 발달 및 생식독성 시험 결과, 6-18 일 사이에 태아가 제거됨
※출처 : ECHA, HSDB
- 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 물질의 흡입은 수포성 폐기종, 기관지 폐렴과 출혈이 발생함. 또한 간과 뇌, 지라에 세포간 조직의 농화가 진행됨 물질의 흡입은 폐결핵을 악화시킴 독성영향, 신뢰성 있는 자료의 부족으로 분류에 불충분함※출처 : HSDB
- 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 랫드수컷을 이용한 경구표적장기전신독성시험 결과, NOAEL = 302 mg/kg diet 유 사물질: Aluminium hydroxide OECD TG 407 반복, 장기 노출시 폐에 영향. 신경계에 영향을 미침 랫드를 대상으로 흡입표적장기전신독성시험 결과, LOAEC = 50mg/m³ air 유사물 질: Al powder OECD TG 413 물질의 흡입은 중추신경계에 영향을 주며, 그 결과 기능이 손상됨 랫드를 대상으로 6 개월 간 알루미늄을 섭취시킨 결과, 뼈, 간, 신장에서 그 농도가 증가했으며, 신장과 뇌에는 특히 견잡을 수 없는 변화가 일어남 ※출처 : ECHA, ICSC, IPCS, HSDB
- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향 : 자료없음

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

아) 불화칼슘

○ 급성독성

- 경구 : LD50 4250 mg/kg 실험종 : Rat (노동부 분류되지 않음)

※출처 : International Uniform Chemical Information Database(IUCLID)(<http://ecb.jrc.it/esis>)

- 경피 : 자료없음

- 흡입 : 자료없음

○ 피부부식성 또는 자극성 : 사람/피부: 약한 자극성

※출처 : OECD Screening Information Data Set(<http://cs3-hq.oecd.org/scripts/hpv/>)

○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 사람/눈: 중간 자극성

※출처 : OECD Screening Information Data Set(<http://cs3-hq.oecd.org/scripts/hpv/>)

○ 호흡기과민성 : 자료없음

○ 피부과민성 : 자료없음

○ 발암성

- 산업안전보건법 : 자료없음

- 고용노동부고시 : 자료없음

- IARC : 자료없음

- OSHA : 자료없음

- ACGIH : A4 (Fluorides)

- NTP : 자료없음

- EU CLP : 자료없음

- 생식세포변이원성 : 자료없음

○ 생식독성 : 마우스/경구 (20 mg/L for some days during gestation): 임신중 처리에 대한 배아의 사산은 발생되지 않음. 모체 독성은 없으며, 약간의 치아 발달 영향이 관찰됨.

※출처 : International Uniform Chemical Information Database(IUCLID)(<http://ecb.jrc.it/esis>)

○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 흡입시 기도를 자극함

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 자료없음

○ 흡인유해성 : 자료없음

○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

자) 석회석

○ 급성독성

- 경구 : 자료없음

- 경피 : 자료없음

- 흡입 : 자료없음

○ 피부부식성 또는 자극성 : 자료없음

○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 자료없음

○ 호흡기과민성 : 자료없음

○ 피부과민성 : 자료없음



물질안전보건자료

(Material Safety Data Sheets)

MSDS번호 : AA05315-0000011000

문서번호 : CSW-0011

개정일자 : 2023.08.23

개정번호 : 7

- 발암성
 - 산업안전보건법 : 자료없음
 - 고용노동부고시 : 자료없음
 - IARC : 자료없음
 - OSHA : 자료없음
 - ACGIH : 자료없음
 - NTP : 자료없음
 - EU CLP : 자료없음
- 생식세포변이원성 : 자료없음
- 생식독성 : 자료없음
- 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 자료없음
- 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 자료없음
- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향 : 자료없음
- 차) 니켈
 - 급성독성
 - 경구 : LD50 >9000 mg/kg 실험종 : Rat ※출처 : NITE
 - 경피 : 자료없음
 - 흡입 : 분진 LC50 10200 mg/kg ※출처 : SIDS
 - 피부부식성 또는 자극성 : 토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 자극성 없음 OECD TG 404, GLP ※출처 : ECHA
 - 심한 눈손상 또는 자극성 : 토끼를 대상으로 눈손상성/자극성 시험 결과, 자극성 없음
유사물질: 7786-81-4 OECD TG 405, GLP ※출처 : ECHA, SIDS
 - 호흡기과민성 : 천식유발, 금속 니켈 흡은 호흡기 과민성을 유발한다고 기록되어 있음 ※출처 : HSDB, SIDS
 - 피부과민성 : 피부과민성 있음 ※출처 : HSDB
 - 발암성
 - 산업안전보건법 : 발암성 (관리대상유해물질)
 - 고용노동부고시 : 2
 - IARC : 2B
 - OSHA : 자료없음
 - ACGIH : A5
 - NTP : R
 - EU CLP : 2
 - 생식세포변이원성 : 니켈 금속은 생체 내 유전자 독성에 대한 직접적 결론을 도출하기에 불충분
※출처 : SIDS
 - 생식독성 : 경구 발달독성 시험 결과, NOAEL = 1.1 mg Ni/kg bw/day (OECD TG 416) (OECD) 랫드

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

2 세대생식독성시험(OECD TG416) 결과 최고농도까지 생식 및 발달독성과 관련된 영향이 관찰되지 않음. NOAEL=10 mg/kg bw/day ※출처 : ECHA

- 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 호흡기 및 신장폐렴, 폐부종 및 신장이상 ※출처 : ICSC, ATSDR
- 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 호흡기 천식, 폐섬유증 ECETOC TR33 금속 니켈의 반복흡입독성은 폐에 심각한 영향을 주며, 만성적 염증과 섬유증을 발생시킴.

LOAEC = 1mg Ni/m³ OECD ※출처 : ICSC, SIDS

- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향 : 자료없음

카) 몰리브덴

○ 급성독성

- 경구 : LD50 >2000 mg/kg 실험종 : Rat (랫드 암/수, 사망없음, OECD Guideline 401, GLP, 유사물질 CAS No.7439-98-7) ※출처 : ECHA

- 경피 : LD50 >2000 mg/kg 실험종 : Rabbit (사망없음, OECD Guideline 402, GLP, 유사물질 CAS No. 7631-95-0) ※출처 : ECHA

- 흡입 : 분진 LC50 >3.92 mg/l 실험종 : Rat (사망없음 (OECD Guideline 403, GLP) (유사물질 CAS No. 86089-09-0)) ※출처 : ECHA

- 피부부식성 또는 자극성 : 토끼를 이용한 피부부식성/자극성 실험결과 자극이 발견되지 않음 (OECD Guideline 404 , GLP)(유사물질 CAS No.1313-27-5) ※출처 : ECHA

- 심한 눈손상 또는 자극성 : 토끼를 이용한 심한 눈손상/자극성 실험결과 자극성이 관찰되지 않음 (결막지수 0.33, 결막부종 0.33, 완전가역적)(OECD Guideline 405, GLP) (유사물질 CAS No.1313-27-5), 급성 눈 손상시험결과 발적 ※출처 : ECHA, ICSC

- 호흡기과민성 : 자료없음

- 피부과민성 : 기니피그(암)을 이용한 피부과민성 시험결과 과민성이 발견되지 않음 (OECD Guideline 406, GLP)(유사물질 CAS No.86089-09-0) ※출처 : ECHA

○ 발암성

- 산업안전보건법 : 자료없음

- 고용노동부고시 : 2

- IARC : 자료없음

- OSHA : 자료없음

- ACGIH : 자료없음

- NTP : 자료없음

- EU CLP : 자료없음

- 생식세포변이원성 : 시험관 내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험 결과 대사활동 유무에 상관없이 음성

(OECD Guideline 471, GLP)(유사물질 CAS No.18868-43-4), 시험관 내 포유류 유전

자

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

돌연변이시험결과 대사활동 유무에 상관없이 음성(OECD Guideline 476, GLP)(유사 물질

CAS No.10102-40-6) ※출처 : ECHA

- 생식독성 : 랫드를 이용한 생식독성시험결과 NOAEL> 60mg/kg bw/day (고환 (또는 생식)과 정자 및 시험 된 최고 용량 (60 mg / kg BW / D)에서 발정주기의 효과에 어떤 영향을 기반)(other guideline: OECD 408 - repeated dose toxicity study, modified to include parameters related to reproductive toxicity, such as oestrous cycle and sperm analyses as specified in OECD 416.,GLP)(유사물질 CAS No.10102-406), 랫드를 이용한 발달독성/최기형성 시험결과 이상

없

음, 발달독성/모체독성 NOAEL> 40mg/kg bw/day(OECD Guideline 414, GLP)(유사물질 CAS No.10102-40-6) ※출처 : ECHA

- 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 표적장기전신독성 시험결과 구부린자세, 사지창백, 혼수, 호흡속도 감소,

안검 하수, 설사, 사망(OECD TG 401, GLP)(유사물질 CAS No.7631-95-

0)

급성흡입독성시험결과 기침 ※출처 : ICSC ECHA

- 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 경구반복노출 시험결과 수컷 랫드 음식섭취감소 NOAEL=17mg/kg bw/day (nominal)(OECD Guideline 408, GLP)(유사물질 CAS No.10102-40-6) 경피반복노출 시험결과 수컷 구리 농도의 증가, NOAEC> 100

mg/m³

air (nominal)(OECD Guideline 413, GLP)(유사물질 CAS No.1313-27-5)

※출처 : ECHA

- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향 : 자료없음

타) 불화바름

- 급성독성

- 경구 : LD50 >2000 mg/kg 실험종 : Rat (투여경로 : 위관, 암컷, OECD TG 423, GLP) ※출처 : ECHA

- 경피 : 자료없음

- 흡입 : LC50 1 ~ 5 mg/l 4 hr 실험종 : Rat (암/수컷, OECD TG 403, GLP) ※출처 : ECHA

- 피부부식성 또는 자극성 : % 조직 생존률: 100.4, GHS 분류기준에 해당되지 않음, human, OECD TG 431

※출처 : ECHA

- 심한 눈손상 또는 자극성 : GHS 분류기준에 해당되지 않음, Chicken, 각막흔탁(0), OECD TG 438

※출처 : ECHA

- 호흡기과민성 : 자료없음

- 피부과민성 : 과민성 없음, Mouse, 국소 림프절 시험(LLNA), GLP, 암컷, OECD TG 429 ※출처 : ECHA

- 발암성

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 자료없음
- IARC : 자료없음
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : 자료없음
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음

○ 생식세포변이원성 : in vitro - 박테리아를 이용한 복귀돌연변이 시험: 음성(S. typhimurium TA1535, TA1537, TA98, TA100, 대사활성계 관계없이), OECD TG 471, EU Method B.13/14, EPA OPPTS 870.5100, GLP ※출처 : ECHA

○ 생식독성 : 시험된 최고 용량까지의 랫드에서 생식 능력의 실질적인 손상에 대한 징후는 없음. 따라서, NOAEL 은 4000 ppm 이었음. 4000ppm 의 랫드에 대한 발달 독성의 NOAEL 이 연구에서
 도출되었으나 임신 중에 암컷의 노출이 없었기 때문에이 NOAEL 은 바륨이 발달 효과를 유발할
 가능성을 평가하는 데 한계가 있음 랫드에게 임신 1 일부터 임신 20 일까지 0, 10, 30,100
 mg/kg
 체중의 용량 수준으로 염화 바륨 이수화 물을 매일 투여한 결과 임신 2 일부터 임신 20 일까
 지
 모체 독성이 나타났으며, 발달 독성은 관찰되지 않았음. 따라서 모체 독성에 대한 NOAEL30
 mg/kg body weight (recalculated for barium chloride: 25.6 mg/kg bw/day)이었으며, 발달
 효과가없는 경우, 랫드에서 태아 발달 독성에 대한 NOAEL 은 ≥ 100 mg/kg body weight
 (recalculated for barium chloride: ≥ 85.3 mg/kg bw/day) 이었음, rat, OECD TG 414, GLP
 ※출처 : ECHA

○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 경구: 300 mg/kg bw 의 용량 수준으로 처리된 (6/6) 동물에서 임상학
 적
 징후가 나타났으며, 포함 된 활성이 감소했음. 또한, 2000mg/kg bw 의 용량 수준에서 (3/6) 개체
 에서
 등이 굽고, (2/6) 개체에서에서 활성이 감소된 것으로 기록됨. 다른 관련 영향은 없었음. /
 300, 2000 mg/kg bw 의 용량 수준에서 육안적 변화의 증거는 없었음.(랫드 / 암컷 / OECD TG
 423 /
 GLP) 흡입: 1.1 mg/L 에서, 노출 동안 임상적 징후가 관찰되지 않았다. 노출 후, 제 1 일에 모든
 동물에 대해 구부러진 자세 및 입모 반응이 관찰되었다. 또한, 제 1 일에 모든 암컷에 대해 무기
 력이
 관찰되었다. 2.3 mg/L 에서, 대부분의 동물에 대해 느린 호흡이 나타 났고, 빠른 호흡이 관찰되었
 다.
 노출 중 한 마리의 수컷과 한 마리의 암컷에 대하여, 노출 후, 동물에 대해 무기력, 평평하고 구

	물질안전보건자료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

부러진

자세, 조정되지 않은 움직임, 고된 호흡, 입모, 야윈 외모 및 안검 하수증이 관찰되었다. 생존한

동물은

6 일까지 임상 징후로부터 회복되었다. / 1 일에 죽은 것으로 밝혀진 2.3 mg/L 에서 수컷의 경우

간의

흑색 변색이 관찰되었다. 나머지 동물의 경우 육안 검사 후 거시적 관찰에서 이상이 발견되지

않았

다.(랫드 / 수컷/암컷 / OECD TG 403 / GLP) ※출처 : ECHA

- 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 경구(아만성): Barium chloride 의 NOAEL=2000 ppm
(61.1 mg Ba/kg bw/day(M), 80.9 mg Ba/kg bw/day(F)), Rat ※출처 : ECHA
- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향 : 자료없음
- 파) 탄산칼슘
- 급성독성
 - 경구 : LD50 6450 mg/kg 실험종 : Rat
※출처 : International Uniform Chemical Information Database(IUCLID)(<http://ecb.jrc.it/esis>)
 - 경피 : LD50 >2000 mg/kg 실험종 : Rat ※출처 : ECHA
 - 흡입 : 분진 LC50 >3 mg/l 4 hr 실험종 : Rat (최고농도로 준비되어야 함) ※출처 : ECHA
- 피부부식성 또는 자극성 : New zealand white 토끼 대상 실험 결과 피부에 비자극성 및 비부식성을 나타냄
(OECD test guideline 404) ※출처 : ECHA
- 심한 눈손상 또는 자극성 : 자료없음
- 호흡기과민성 : 자료없음
- 피부과민성 : 자료없음
- 발암성
 - 산업안전보건법 : 자료없음
 - 고용노동부고시 : 자료없음
 - IARC : 자료없음
 - OSHA : 자료없음
 - ACGIH : 자료없음
 - NTP : 자료없음
 - EU CLP : 자료없음
- 생식세포변이원성 : In vitro Salmonella typhimurium Ames test 시 대사활성계 유무와 관계없이 음성
※출처 : National Library of Medicine/Chemical Carcinogenesis Research Information System_ (NLM/CCRIS)(<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?CCRIS>)
- 생식독성 : 자료없음
- 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 자료없음

	물질안전보건자료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

- 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : (경구) NOAEL 1,000 mg/kg/bw/day (rat) OECD test guideline 422
(흡입) NOAEC 0.212 mg/L, NOEC 0.399 mg/L (rat) OECD test guideline 413
- 흡인유해성 : 자료없음
- 기타 유해성 영향 : 자료없음

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성

가) 철

- 어류 : LC50 8.65 mg/l 96 hr Oncorhynchus mykiss(지수식, 담수) ※출처 : ECHA
- 갑각류 : LC50 106.3 mg/l 96 hr (반지수식, 담수) ※출처 : ECHA
- 조류 : EC50 18 mg/l 72 hr (OECD TG 201) ※출처 : ECHA

나) 망간

- 어류 : LC50 > 3.6 mg/l 96 hr Oncorhynchus mykiss
(OECD TG 203, EU Method C.1, 반지수식, 담수, GLP) ※출처 : ECHA
- 갑각류 : EC50 > 100 48 hr Daphnia magna
(OECD TG 202, EU Method C.2, 지수식, 담수, GLP) ※출처 : ECHA
- 조류 : EC10 3.4 mg/l 72 hr (OECD TG 201, EU Method C.3 (Algal Inhibition test), 지수식, 담수, GLP)
※출처 : ECHA

다) 이산화티타늄

- 어류 : LC50 > 100 mg/l 96 hr Carassius auratus(OECD Guideline 203)
- 갑각류 : LC50 > 500 mg/l 48 hr Daphnia magna ※출처 : ECHA
- 조류 : EC50 > 50 mg/l 72 hr Selenastrum capricornutum ※출처 : ECHA

라) 실리콘

- 어류 : 자료없음
- 갑각류 : 자료없음
- 조류 : 자료없음

마) 마그네슘

- 어류 : 자료없음
- 갑각류 : LC50 64.7 mg/l 96 hr Gammarus lacustris ※출처 : ECOTOX
- 조류 : 자료없음

바) 알루미늄

- 어류 : 자료없음
- 갑각류 : NOEC > 100 mg/l 48 hr Daphnia magna ※출처 : IUCLID

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

- 조류 : NOEC ≥ 0.052 mg/l 72 hr *Selenastrum capricornutum*(OECD TG 201, GLP) ※출처 : ECHA
 - 사) 산화마그네슘
 - 어류 : 자료없음
 - 갑각류 : 자료없음
 - 조류 : 자료없음
 - 아) 불화칼슘
 - 어류 : LC50 15406.743 mg/l 96 hr ※출처 : Ecological Structure Activity Relationships(ECOSAR)
 - 갑각류 : LC50 13813.729 mg/l 48 hr ※출처 : Ecological Structure Activity Relationships(ECOSAR)
 - 조류 : EC50 7444.076 mg/l 96 hr ※출처 : Ecological Structure Activity Relationships(ECOSAR)
 - 자) 석회석
 - 어류 : 자료없음
 - 갑각류 : 자료없음
 - 조류 : 자료없음
 - 차) 니켈
 - 어류 : NOEC 0.04 ~ 1.1 mg/l *Brachydanio rerio* ※출처 : OECD
 - 갑각류 : 자료없음
 - 조류 : (88.2 μ g Ni L-1 *Pseudokirchneriella subcapitata*) ※출처 : SIDS
 - 카) 몰리브덴
 - 어류 : LC50 609.1 mg/l *Pimephales promelas*
(OECD Guideline 203, GLP, 유사물질 CAS No.10102-40-6) ※출처 : EHCA
 - 갑각류 : EC50 130.9 mg/l *Daphnia magna*
(OECD Guideline 202, GLP, 유사물질 CAS No. 10102-40-6) ※출처 : ECHA
 - 조류 : EC50 289.2 mg/l 72 hr 기타(*Pseudokirchnerella subcapitata*, OECD Guideline 201,
유사물질 CAS No.10102-40-6) ※출처 : ECHA
 - 타) 불화바륨
 - 어류 : LC50 51 mg/l 96 hr various species (지수식, 담수) ※출처 : ECHA
 - 갑각류 : EC50 26 ~ 48 mg/l 96 hr Various species (지수식, 담수) ※출처 : ECHA
 - 조류 : EC50 43 mg/l 96 hr Various algal species (지수식) ※출처 : ECHA
 - 파) 탄산칼슘
 - 어류 : LC50 > 56000 mg/l 96 hr ※출처 : ECOTOX
 - 갑각류 : 자료없음
 - 조류 : EC50 22000 mg/l 96 hr ※출처 : Ecological Structure Activity Relationships(ECOSAR)
- 나. 잔류성 및 분해성
- 가) 철
 - 잔류성 : 자료없음
 - 분해성 : 자료없음



물질안전보건자료 (Material Safety Data Sheets)

MSDS번호 : AA05315-0000011000
문서번호 : CSW-0011
개정일자 : 2023.08.23
개정번호 : 7

나) 망간

- 잔류성 : 자료없음
- 분해성 : 자료없음

다) 이산화티타늄

- 잔류성 : 자료없음
- 분해성 : 자료없음

라) 실리콘

- 잔류성 : 57 ~ 77 log Kow (OECD Guideline 117) ※출처 : ECHA
- 분해성 : 자료없음

마) 마그네슘

- 잔류성 : -0.57 log Kow (추정치) ※출처 : SRC
- 분해성 : 자료없음

바) 알루미늄

- 잔류성 : 자료없음
- 분해성 : 자료없음

사) 산화마그네슘

- 잔류성 : 1.43 log Kow ※출처 : EPI Suite
- 분해성 : 자료없음

아) 불화칼슘

- 잔류성 : -0.58 log Kow ※출처 : Quantitative Structure Activity Relation(QSAR)
- 분해성 : 자료없음

자) 석회석

- 잔류성 : 자료없음
- 분해성 : 자료없음

차) 니켈

- 잔류성 : 자료없음
- 분해성 : 자료없음

카) 몰리브덴

- 잔류성 : 자료없음
- 분해성 : 자료없음

타) 불화바륨

- 잔류성 : 0.22 log Kow ※출처 : EPI Suite
- 분해성 : 자료없음

파) 탄산칼슘

- 잔류성 : 자료없음
- 분해성 : 자료없음

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

다. 생물 농축성

- 농축성 : 망간 : ≤ ※출처 : NITE
실리콘 : 77 ~ 99 (OECD Guideline 301 A, GLP) ※출처 : ECHA
산화마그네슘 : 4.072 ※출처 : EPISUITE
불화칼슘 : 3.162 ※출처 : Quantitative Structure Activity Relation(QSAR)
몰리브덴: 4.9 (L/kg) ※출처 : ECHA
불화바륨 : 3.162 ※출처 : EPISUITE
탄산칼슘 : 3.162 ※출처 : Quantitative Structure Activity Relation(QSAR)
- 생분해성 : 자료없음

라. 토양 이동성 : 망간 : (kd= 약 994, OECD TG 106) ※출처 : ECHA

탄산칼슘 : 4.971 ※출처 : Quantitative Structure Activity Relation(QSAR)

마. 기타 유해영향

- 알루미늄 : 갑각류 Daphnia magna: NOEC = 0.076 mg/Lreproduction,
0.137 mg/Limmobilisation 21d OECD TG 211, GLP ※출처 : ECHA
- 니켈 : 어류 NOEC28d=21.7 mgNi/L ASTM 2004, APHA 1998, GLP,
어류 NOEC40d=0.0036mgNi/L 유사물질 nickel dichloride
물벼룩 NOEC22d=0.0264 mgNi/LEPA/600/R-95/136,
물벼룩 NOEC40d=0.040mgNi/L 유사물질 nickel dichloride ※출처 : ECHA
- 몰리브덴 : 어류:Oncorhynchus kisutch, NOEC, 28w, => 19.5mg/L, 유사물질 CAS No.10102-40-6,
갑각류:other: Chironomus riparius, NOEC, 14d, =393mg/L, other guideline: OECD
TG 218, 유사물질 CAS No.10102-40-6
조류:Dunaliella tertiolecta, NOEC, 72h, =938 mg/L, ISO 10253, 유사물질 CAS No.10102-40-6 ※출처 : ECHA

13. 폐기시 주의사항

가. 폐기방법 : 폐기물관리법에 명시된 경우 규정에 따라 내용물 및 용기를 폐기하시오.

나. 폐기시 주의 사항 : 폐기물관리법에 명시된 경우 규정에 명시된 내용을 숙지하고 따르시오.

14. 운송에 필요한 정보

가. 유엔 번호 : 해당 없음.

나. 유엔 적정 선적명 : 해당 없음.

다. 운송에서의 위험성 등급 : 해당 없음.



물질안전보건자료 (Material Safety Data Sheets)

MSDS번호 : AA05315-0000011000

문서번호 : CSW-0011

개정일자 : 2023.08.23

개정번호 : 7

라. 용기등급 : 해당 없음.

마. 해양 오염 물질 : 비해당.

바. 사용자 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전 대책

- 화재 시 비상조치 : 해당 없음.
- 유출 시 비상조치 : 해당 없음.

15. 법적 규제현황

가. 산업안전보건법에 의한 규제

물질명		CAS No.	규제현황
철	Iron	7439-89-6	관리대상유해물질 노출기준설정물질
망간	Manganese	7439-96-5	작업환경측정대상물질(측정주기:6 개월) 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질(진단주기:12 개월) 노출기준설정물질 허용기준설정물질
이산화 티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	작업환경측정대상물질(측정주기:6 개월) 관리대상유해물질 노출기준설정물질
실리콘	Silicon(Si)	7440-21-3	노출기준설정물질
마그네슘	Magnesium(Mg)	7439-95-4	해당없음
알루미늄	Aluminum(Al)	7429-90-5	작업환경측정대상물질(측정주기:6 개월) 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질(진단주기:12 개월) 노출기준설정물질
산화마그네슘	Magnesium Oxide	1309-48-4	작업환경측정대상물질(측정주기:6 개월) 관리대상유해물질 노출기준설정물질
불화 칼슘	Calcium Fluoride	7789-75-5	해당 없음
석회석	Limestone	1317-65-3	작업환경측정대상물질(측정주기:6 개월) 특수건강진단대상물질(진단주기:24 개월) 노출기준설정물질
니켈	Nickel(Ni)	7440-02-0	작업환경측정대상물질(측정주기:6 개월) 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질(진단주기:12 개월) 노출기준설정물질

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

			허용기준설정물질
몰리브덴	Molybdenum(Mo)	7439-98-7	노출기준설정물질
불화바륨	Barium Fluoride	7787-32-8	노출기준설정물질
탄산칼슘	Calcium carbonate	471-34-1	작업환경측정대상물질(측정주기:그 밖의 광물성 분진) 특수건강진단대상물질(진단주기:광물성 분진) 노출기준설정물질

나. 화학물질관리법에 의한 규제 : 해당 없음

다. 위험물안전관리법에 의한 규제 : 별도의 언급이 없으면 해당 없음.

물질명	CAS No.	규제현황	
철	Iron	7439-89-6	제 2 류 철분 500kg
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	2 류 금속분 500kg
마그네슘	Magnesium(Mg)	7439-95-4	2 류 마그네슘 500kg
알루미늄	Aluminum(Al)	7429-90-5	2 류 금속분 500kg
몰리브덴	Molybdenum(Mo)	7439-98-7	2 류 금속분 500kg

라. 폐기물 관리법에 의한 규제 : 해당 없음

물질명	CAS No.	규제현황	
철	Iron	7439-89-6	지정폐기물
실리콘	Silicon(Si)	7440- 21-3	지정폐기물
알루미늄	Aluminum(Al)	7429-90-5	지정폐기물
산화마그네슘	Magnesium Oxide	1309-48-4	지정폐기물
니켈	Nickel(Ni)	7440-02-0	지정폐기물
몰리브덴	Molybdenum(Mo)	7439-98-7	지정폐기물

마. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제 : 별도의 언급이 없으면 해당 없음.

- 미국관리정보(CERCLA 규정) : 크롬 2267.995kg 5000lb, 니켈 45.3599kg 100lb
- EU 분류정보(확정분류결과) : 니켈 Carc. 2 STOT RE 1 Skin Sens. 1, 알루미늄 Pyr. Sol.1, Water-react. 2
- EU 분류정보(위험문구) : 니켈 H351 H372 ** H317, 알루미늄 H250, H261

16. 그 밖의 참고사항

가. 자료의 출처

- EU 법령 Regulation(EC) No. 1272/2008
- EU 규정 Directive

	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	MSDS번호 : AA05315-0000011000
		문서번호 : CSW-0011
		개정일자 : 2023.08.23
		개정번호 : 7

- 고용노동부고시 제 2020-48 호(화학물질 및 물리적 인자의 노출기준)
- 고용노동부고시 제 2020-130 호(화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준)
- 미국 산업 위생사협회(ACGIH, www.acgih.org)
- 미국 직업안전 위생관리국(OSHA, www.osha.gov)
- 화학물질정보시스템(<http://ncis.nier.go.kr/ncis>)
- 산업안전공단 화학물질규제정보(<http://www.kosha.or.kr>)
- 소방방재청 국가위험물 검색시스템(<http://www.nema.go.kr>)
- 국제 독성물질 관리단체(NTP, <http://ntp.niehs.nih.gov>)
- 국가법령 정보센터(<http://www.law.go.kr>)

나. 최초 작성일자 : 2020년 09월 25일

다. 개정 횟수 및 최종 개정일자

- 개정 횟수 : 7
- 최종 개정일자 : 2023년 08월 23일