

살생물제품 안전성평가시스템(BRAMS 5) 사용 설명서



BRAMS 5

by Neurolines
2024. 6

문서 이력

버전	주요 내용	일자
1	<ul style="list-style-type: none">• 살생물제품 위해성 평가 시스템(Ver 1.0) 사용자 설명서• 발간등록번호: 11-1480523-004405-01• NIER번호 : NIER-GP2021-025	2021.03
2	<ul style="list-style-type: none">• 살생물제품 안전성평가시스템(BRAMS) 사용 설명서• 발간등록번호: 11-1480523-005083-01• NIER번호 : NIER-GP2023-013	2023.04
3	<ul style="list-style-type: none">• 살생물제품 안전성평가시스템(BRAMS 5) 사용 설명서• 발간등록번호:• NIER번호 :	예정

일러두기

- ⇒ 이 안내서는 살생물제품의 사용에 따른 노출평가방법 등에 관하여 승인 신청자 및 평가자의 이해를 돕기 위한 작성된 자료입니다.
- ⇒ 이 안내서는 BRAMS 5 프로그램의 사용자 설명서로서, BRAMS 5 프로그램은 지속적으로 업데이트될 수 있으며, 프로그램의 기능과 사용자 설명서 내용에 일부 차이가 있을 수 있습니다.
- ⇒ 사용자 설명서 내용과 BRAMS 5 프로그램은 저작권법 및 컴퓨터 프로그램 보호법에 의하여 보호받고 있으므로 무단 도용을 금지합니다.

※ 본 안내서에 대한 의견이나 문의사항은 화학물질안전원 유해성관리과로 문의 바랍니다.

+ 전화 1800-4840 + 팩스 032-568-2039

용어 및 약어정리

- ⇒ '일반소비자' 최종 소비자제품의 사용으로 노출될 수 있는 일반인으로 살생물제품 사용 주기 및 빈도가 일정하지 않음
- ⇒ '직업소비자' 직장에서 최종 소비자제품 사용으로 노출될 수 있는 직업적 소비자로서, 직업의 특성상 살생물제품을 주기적으로 고용량 또는 대용량으로 사용할 수 있음
- ⇒ '산업시설사용자' 작업자와 유사하게 동일한 작업공간에서 지속적·반복적으로 동일한 살생물제품을 취급·사용하는 사람으로, 살생물처리제품 생산자는 살생물제품을 이용해 처리제품을 생산하므로, 살생물제품의 산업시설 사용자로 분류
- ⇒ '방역전문가' 살생물제품을 사용하기 위해 적절한 교육을 받거나, 해당 자격증을 보유한 사람으로 작업공간이 일정하지 않으며, 사용하는 살생물제품도 달라질 수 있으며, 사용주기 및 빈도 또한 일정하지 않을 수 있음
- ⇒ NO(A)EL/NO(A)EC(No-Observed-Adverse-Effect-Level/ No-Observed-Adverse-Effect-Concentration; 무영향관찰용량/ 무영향관찰농도) : 만성독성 등 노출량-반응시험에서 노출집단과 적절한 무처리 집단간 악영향의 빈도나 심각성이 통계적으로 또는 생물학적으로 유의한 차이가 없는 노출량 또는 노출농도
- ⇒ LOAEL/ LOEC(Low-Observed-Adverse-Effect-Level/ Low-Observed-Effect-Concentration; 최저영향관찰용량/최저영향관찰농도) : 노출량-반응시험에서 노출집단과 적절한 무처리 집단간 악영향의 빈도나 심각성이 통계적으로 또는 생물학적으로 유의성 있는 증가를 보이는 노출량 중 처음으로 관찰되기 시작하는 가장 최소의 노출량
- ⇒ AEL/ AEC(Acceptable exposure levels/Acceptable exposure concentration; 허용노출수준/농도) : 살생물제품의 일반사용자 및 전문사용자와, 간접적 제품 사용자(2차 노출)에 대한 인체노출 안전기준
- ⇒ RfD/RfC(Reference dose/concentration; 독성참고치) : 식품 또는 환경매체 등을 통해 화학물질이 인체에 유입되었을 경우 유해한 영향이 나타나지 않는다고 판단되는 노출량
- ⇒ DNEL(Derived no effect level; 무영향수준) : 산업공간에서 살생물물질을 취급함으로써 살생물물질에 노출될 우려가 있는 작업자, 생산된 제품 사용으로 인해 살생물제품에 노출될 우려가 있는 소비자, 그리고 간접적으로 환경을 통해 노출될 수 있는 일반인을 대상으로 한 인체노출무영향수준
- ⇒ HQ(Hazard quotient; 유해지수) : 인체노출안전기준과 예측된 인체 노출량의 비. 유해지수가 1보다 큰 경우는 노출조건, 위해 관리 대책 적용 등 노출평가 수정을 통한 노출량 재산정 또는 유해성 자료 추가확보를 통한 유해성평가 결과 재도출이 요구되며, 유해지수가 1보다 작은 경우는 살생물제 사용에 대한 위해 관리가 이루어지고 있다고 간주함

목차

1. 개요	
1. 목적	7
2. 주요기능.....	7
3. 설치	8
2. 시스템 소개	
1. 시스템구성도.....	10
2. BRAMS 5 업무절차.....	11
3. BRAMS 5 사용	
1. 시작화면	12
2. 살생물제품목록.....	13
3. 살생물제 정보.....	14
4. 유해성 확인 및 결정.....	22
5. 노출평가.....	25
6. 위해도선정.....	26
7. 종합위해도선정.....	29
8. 보고서출력	31

부록



살생물제품 안전성평가시스템 (BRAMS 5)

사용자 메뉴얼

1. 목적

살생물제품 위해성평가 시스템(BRAMS 5, Biocide Risk Assessment System)은 「생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률」(이하 화학제품안전법)에 의한 살생물제품의 노출 및 위해성 정보를 작성하는데 도움을 주기 위하여 개발되었습니다.

BRAMS 5는 위해성평가 방법론을 적용하여, 4step으로 간단(Simple)하고, 신뢰성(Reliability) 있는 위해성평가를 수행할 수 있도록 구성되었습니다.

인체·환경 위해성평가를 위한 살생물제품 분류기준 등은 향후 개정될 수 있으며, 이에 따라 BRAMS 5 또한 지속적으로 업데이트될 예정입니다. 상세한 노출평가방법 및 위해성평가방법 등은 관련 안내서를 참조하시기 바랍니다.

2. 주요기능

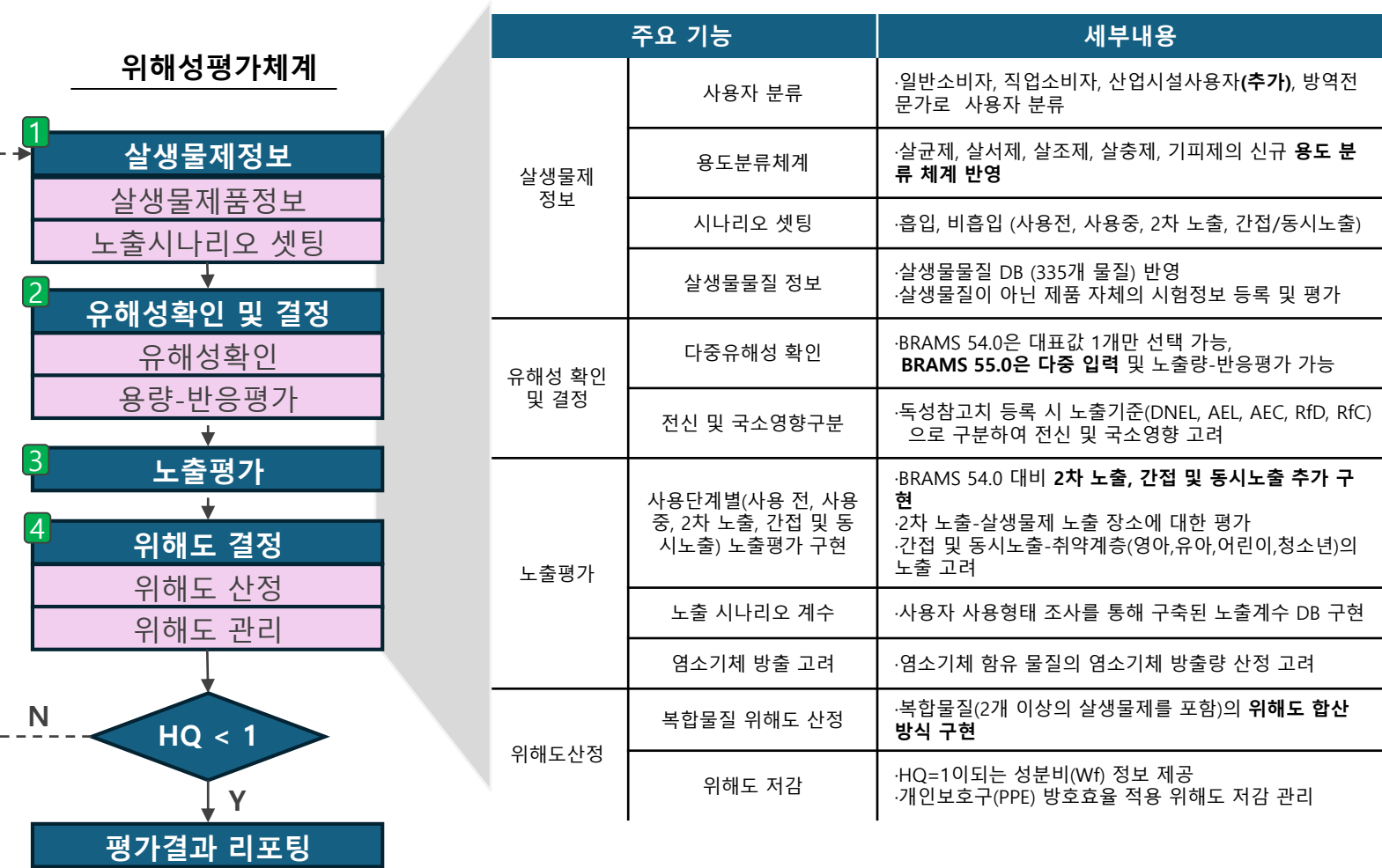


그림1. BRAMS 시스템 흐름도

3. 설치

BRAMS 5의 설치방법은 다음과 같습니다.

- ① 설치파일(setup.exe)을 실행하여 [다음] 버튼 클릭

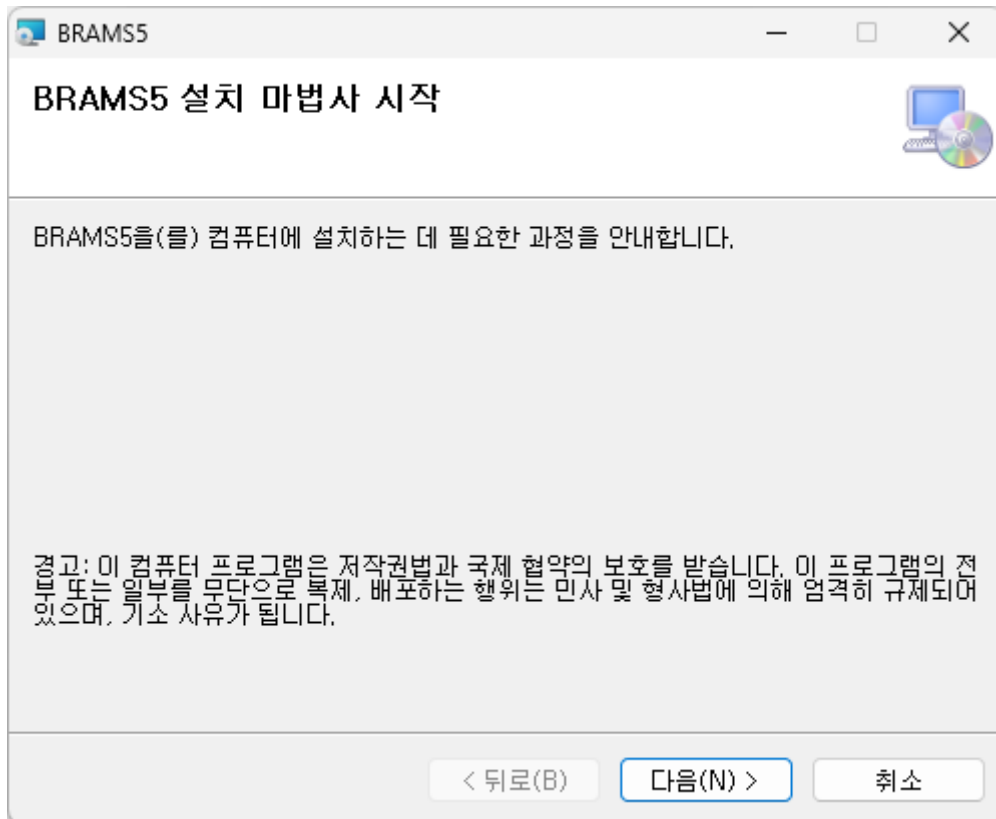


그림2. BRMAS 설치①

- ② 설치 폴더를 선택하고 [다음] 버튼 클릭

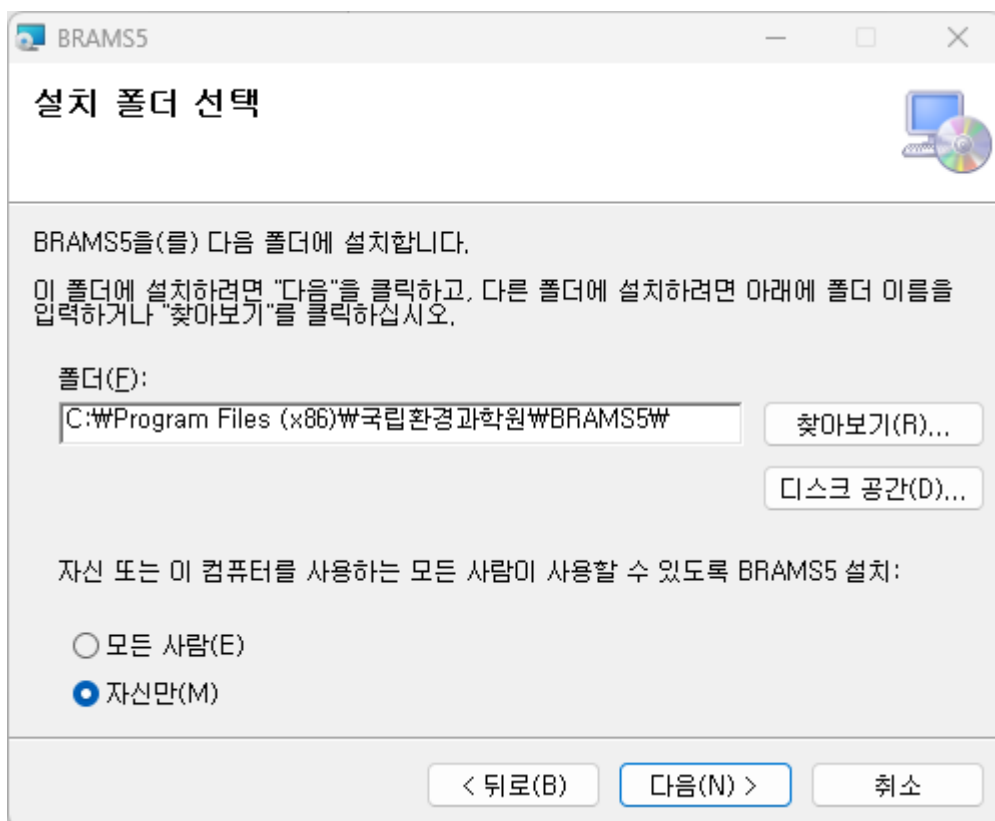


그림3. BRMAS 설치②

③ [다음]버튼 클릭 시 설치 진행됨

※설치시 인터넷이 연결된 상태를 유지하십시오.

※설치 중 '게시자를 알 수 없는 이 앱이 디바이스를 변경할 수 있도록 허용하시겠습니까?'라는 메시지가 표시될 경우 '예'를 눌러주세요

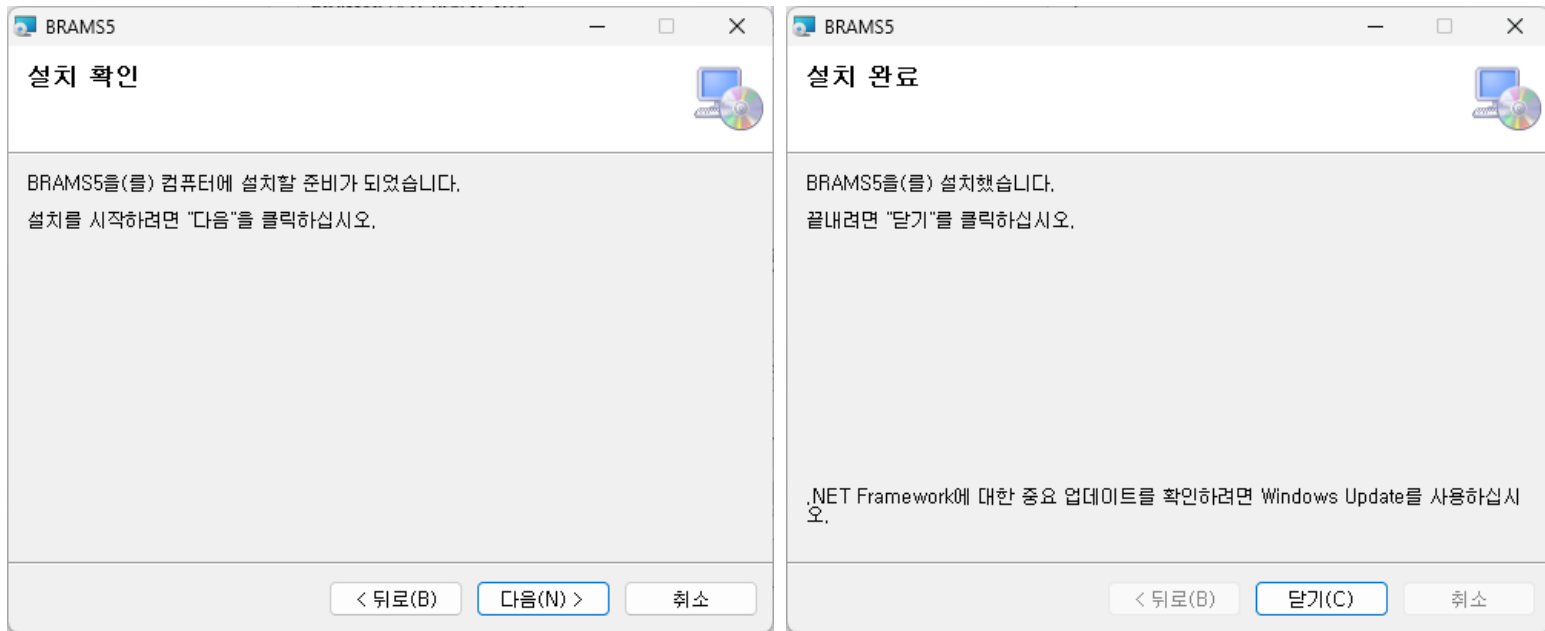


그림4. BRMAS 설치③

4. [다음]정상 설치 완료 시 바탕화면에 바로가기 아이콘 생성

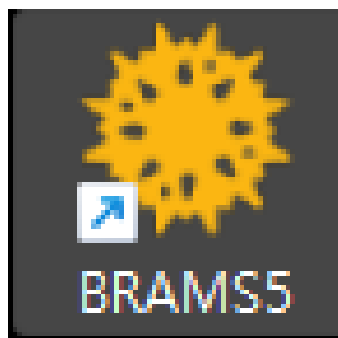


그림5. BRMAS 바로가기

1.시스템 구성도

BRAMS 5 시스템은 단일/혼합물질의 노출 및 안정성평가를 품목분류, 용도, 제형별 노출시나리오 기반 평가 수행합니다.

살생물제의 정보를 입력 후 다양한 유해성 자료 기반 배치 노출평가를 수행하도록 구성했습니다. 유해성자료는 내장된 DB를 통해 자동 입력되며, 사용자의 수정도 가능합니다. 노출시나리오에 따른 사용단계별 위해도 산정을 진행한 후 위해도를 산정하여, 사용단계와 노출경로(흡입, 경피) 위해저감 관리를 통해 종합 위해도를 산정할 수 있도록 구성했습니다.



그림6. BRMAS 시스템 구성도

최소사양		권장사양	
OS	Windows 8.1 이상 (64bit)	OS	Windows 10 이상 (64bit)
CPU	Intel i3 이상	CPU	Intel i5 이상
RAM	4GB 이상	RAM	8GB 이상

그림7. BRMAS 최소 및 권장사양

2. BRAMS 5 업무절차

BRAMS 5를 사용한 위해성평가 업무절차는 '그림8'과 같습니다.



그림8. BRAMS 업무절차

1 시작화면

BRAMS 5의 시작화면은 아래와 같으며, 시스템 소개와 주의사항이 있습니다.

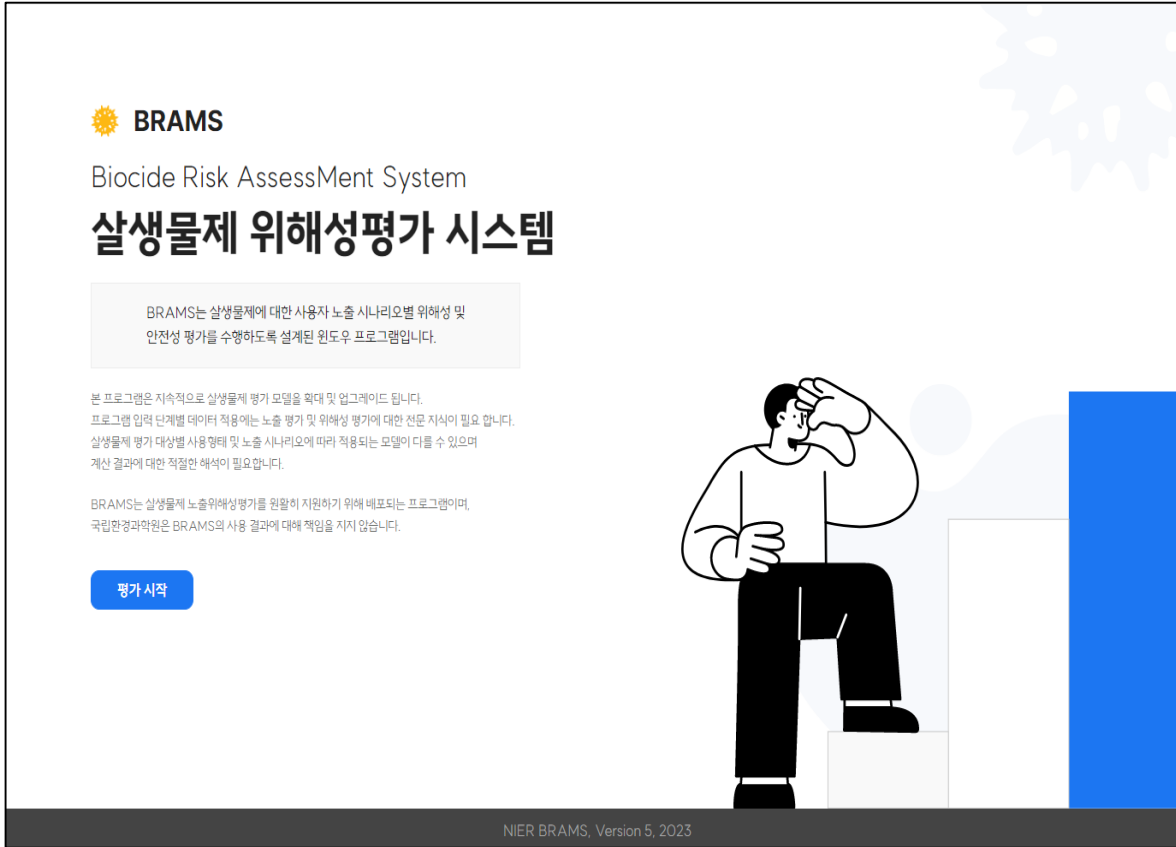


그림9. BRAMS 시작화면

BRAMS 5 실행 시 첫 화면입니다.

평가시작 버튼을 선택 시 살생물제품 목록 이동합니다.

2 살생물제품목록

살생물제품목록 화면은 아래와 같으며, BRAMS 5에 등록한 살생물제품을 목록형식으로 관리할 수 있습니다.

BRAMS Biocide Risk Assessment System

살생물제품목록

①

제품유형: 전체, CAS NO.: 전체, 제품명: , 물질명:

②

No	단일/복합	제품명	제품명	평가대상자	등록일자	평가상태	살생물제정보	보고서	삭제
2	단일	구제제류 > 실충제	zeta-cypermethrin	직업소비자	2024.01.24	● 평가중	상세정보	보고서	X
1	단일	구제제류 > 실충제	zeta-cypermethrin	일반소비자	2024.01.24	● 평가중	상세정보	보고서	X

③

+ 제품추가

NIER BRAMS, Version 5, 2023

그림10. BRMAS 살생물제품목록

① 살생물제품목록 조회

- 제품유형, CAS번호, 제품명, 물질명을 이용하여 조회

② 살생물제품 조회 결과

- 등록된 제품별 등록일자, 평가상태 확인
- 평가상세 이동, 보고서 출력

③ 제품추가 및 삭제

- 등록된 제품이 없는 경우 또는 평가대상 신규등록을 원하는 경우 **제품추가**를 선택
- 등록된 제품을 삭제하고 싶은 경우 'X' 버튼 선택

3 살생물제 정보

살생물제 정보를 입력하는 화면입니다. 제품의 정보, 노출시나리오, 살생물물질의 정보를 입력할 수 있습니다.

그림11. BRMAS 살생물제정보

① 살생물제품 정보 등록

- 평가대상자, 제품유형, 제품용도, 제품형태, 사용용법, 권장사용방식, 사용장소, 제품성상 등록

② 노출시나리오 선택

- 사용전(전처리), 사용중, 2차노출, 간접 및 동시노출 단계별 시나리오 등록
- 흡입, 비흡입 노출시나리오 등록

③ 살생물물질정보(유효성분)

- 물질명(국/영문), CAS번호 조회로 유효성분 등록
- 분자량, 밀도, 증기압, 옥탄올/물 분배계수 등록
- 염소기체함유여부 체크

④ 살생물제품 자체 시험자료 등록

⑤ 인체위해성 평가 단계 이동

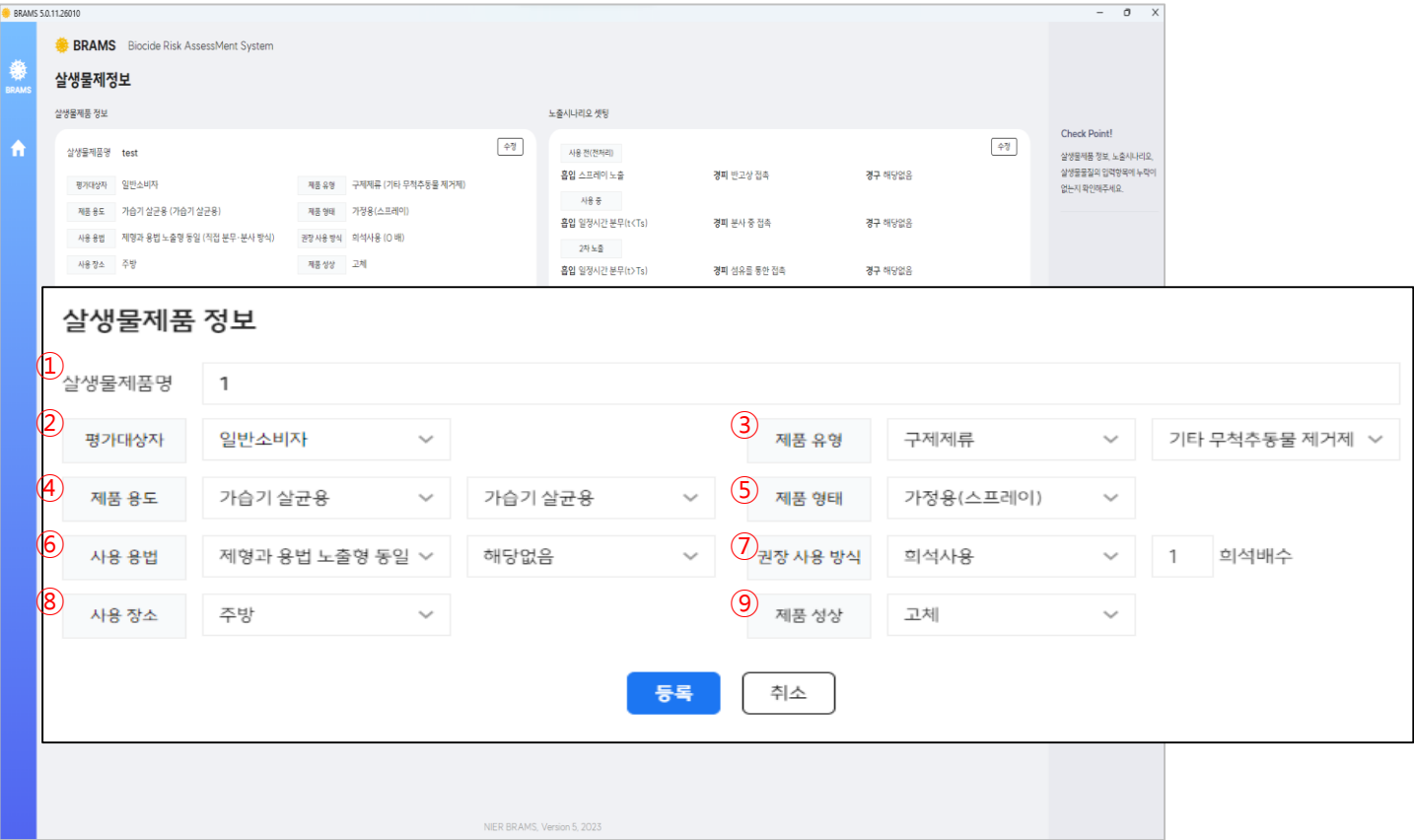
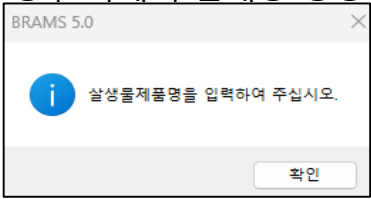


그림12. BRMAS 살생물제정보-제품 정보 등록 팝업

- ① 위해성평가를 진행하고자하는 살생물제품의 이름을 입력
 - 제품명을 입력하지 않은 경우 아래의 안내창 생성



- ② 평가대상자
 - 일반소비자, 직업소비자, 전문사용자(산업시설사용자, 방역전문가)에서 선택

- ③ 제품유형
 - 표1. 제품유형

제품유형	제품유형 상세
살균제류	살균제, 살조제
구제제류	살서제, 기타 척추동물 제거제, 살충제, 기타 무척추동물 제거제, 기피제
보존제류	제품보존용 보존제, 제품 표면처리용 보존제, 섬유/가죽용 보존제, 목재용 보존제, 건축자재용 보존제, 재료/장비용 보존제, 사체/박제용 보존제
기타	선박·수중시설용 오염방지제

살생물제품 정보

살생물제품명: test

평가대상자: 일반소비자

제품 용도: 가습기 살균용 (가습기 살균용)

제품 용법: 제형과 용법 노출형 동일 (직접 분무 분사 방식)

제품 용소: 주방

제품 유형: 구제제류

제품 형태: 가정용 (스프레이)

권장 사용 방식: 희석사용

제품 성상: 고체

등록 취소

Check Point!
살생물제품 정보 노출사건으로
살생물제품의 입력항목에 누락이
있는지 확인해주세요.

그림12. BRMAS 살생물제정보-제품 정보 등록 팝업

- ④ 제품용도
 - 선택된 제품 유형에 따른 용도 선택
- ⑤ 제품형태
 - 살생물제품의 형태를 선택
- ⑥ 사용용법
 - 제품형태와 사용용법이 일치하는 경우 '제품형태와 사용용법 동일'을 선택
 - 제품형태와 사용용법이 불일치하는 경우 사용용법을 선택
- ⑦ 권장사용방식
 - 희석사용 또는 원액 사용 선택
 - 희석사용의 경우 희석배수를 사용자가 직접 입력
- ⑧ 사용장소
 - 제품의 사용장소를 선택
- ⑨ 제품성상
 - 고체, 액체, 기체 중에서 제품의 성상 선택

BRAMS 5.0.11.26010

BRAMS Biocide Risk Assessment System

살생물제정보

살생물제품 정보

노출시나리오 선택

살생물제품명 test

노출시나리오 선택

Check Point!
살생물제품 정보, 노출시나리오, 사용빈도, 사용량, 사용기간, 사용방법, 사용처, 사용목적, 사용형태, 사용시기, 사용장소, 사용환경, 사용인구, 사용빈도, 사용량, 사용기간, 사용방법, 사용처, 사용목적, 사용형태, 사용시기, 사용장소, 사용환경, 사용인구

노출 시나리오 선택

① 사용 전(전처리)

흡입 일정시간 분무($t < T_s$) 경피 해당없음 경구 해당없음

② 사용 중

흡입 해당없음 경피 해당없음 경구 해당없음

③ 2차 노출

흡입 해당없음 경피 해당없음 경구 해당없음

④ 간접 및 동시노출

흡입 해당없음 경피 해당없음 경구 해당없음

등록 취소

그림13. BRMAS 살생물제정보-노출 시나리오 선택 팝업

① 사용 전(전처리)

- 사용자가 제품 사용 전에 수행하는 전처리 단계에서의 노출 시나리오를 선택

② 사용 중

- 사용자가 제품 사용 중 발생하는 노출 시나리오를 선택


③ 2차노출

- 제품 사용 후 잔여물로 인한 노출 시나리오를 선택

④ 간접 및 동시노출

- 동일 공간에 있는 주변인에게 발생하는 노출 시나리오를 선택
- 연령이 낮아질수록 노출을 인지 및 의사소통이 어려움으로 worst-case 기준의 연령대 평가(청소년, 아동, 유아, 영아)

- 돋보기(모양을 선택하여, '그림 14'와 같이 물질을 검색

- 돋보기( 모양을 선택하여, '그림 14'와 같이 물질을 검색

물질 검색 목록			
<input type="text" value="f"/> <input type="button" value="x"/> <input type="button" value="🔍"/>			
물질명(영문)	물질명(국문)	CAS NO.	선택
α -cyano-4-fluoro-3-phenoxybenzyl 3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2---	싸이클루프린	68359-37-5	<input type="button" value="선택"/>
Pyrogenic, synthetic amorphous, nano, surface treated silicon dioxide	실란이민, 1,1,1-트라이메틸-N-(트라이메틸실릴)-과 실리카의 가수분해...	68909-20-6	<input type="button" value="선택"/>
2,3,5,6-Tetrafluoro-4-(methoxymethyl)phenyl)methyl 2,2-dimethyl-3-(--		240494-70-6	<input type="button" value="선택"/>
Fatty acids, C6-19-branched, zinc salts		68551-44-0	<input type="button" value="선택"/>
7-[2-O-(6-deoxy- α -L-mannopyranosyl)- β -D-glucopyranosyloxy]-2,3-dihydro-4',5,7---		10236-47-2	<input type="button" value="선택"/>
Difethalione	다이메치알론	104653-34-1	<input type="button" value="선택"/>
Formic acid ethyl ester	포름산 에틸	109-94-4	<input type="button" value="선택"/>
2,3,5,6-Tetrafluorobenzyl-trans-2-(1,2-dichlorovinyl)-3,3-dimethylcyclopropane---		118712-89-3	<input type="button" value="선택"/>
fipronil	피프로닐	120068-37-3	<input type="button" value="선택"/>

BRAMS 5.0.11.26010

BRAMS

Biocide Risk Assessment System

살생물제정보

살생물제품 정보

살생물제품명 test

평가대상자 일반소

제출 용도 가습기

사용 용법 제형과

사용 장소 주방

살생물제품 정보 | 유효성

NO

1

살생물제품 자체 시험자료

분자량 (g/mol)

물질정보 등록

① 살생물물질명(영문) 살생물물질명(국문)

CAS NO.

②

특성	값	조건	출처
함유량	<input type="text"/>	%	
분자량	<input type="text"/>	g/mol	
분자구조	<input type="text"/>		
밀도	<input type="text"/>	g/cm³	<input type="text"/>
증기압	<input type="text"/>	pa	<input type="text"/> °C
옥탄올/물 분배계수(logKow)	<input type="text"/>	pa	<input type="text"/>

③ 염소원소 함유 여부 ☐ Y ☐ N

발생기체분자량 g/mol 당량 eq/L

그림14. BRMAS 살생물제정보-살생물물질 정보

- ② 물리·화학적 정보
- 검색된 물질의 정보 자동입력, 수정도 가능
 - 함유량 정보 입력, 미입력하는 경우 아래와 같은 알림창 표시

물질정보 등록

살생물물질명(영문) 살생물물질명(국문)

CAS NO.

특성	값	조건	출처
함유량	<input type="text"/>	%	
분자량	<input type="text" value="434.29"/> g/mol		
분자구조	<input type="text" value="C22H18Cl2FNO3"/>		
밀도	<input type="text" value="1.5511"/> g/cm³	<input type="text" value="23"/>	
증기압	<input type="text" value="0.1"/> pa		
옥탄올/물 분배계수(logKow)	<input type="text" value="5.95"/> pa	<input type="text" value="20"/>	

염소원소 함유 여부 ☐ Y ☒ N

발생기체분자량 g/mol 당량 eq/L

BRAMS 5.0

함유량(를) 입력하여 주십시오.

그림14. BRMAS 살생물제정보-살생물물질 정보

- 등록한 살생물물질에 염소원소가 함유되어 있는 경우 'Y' 표시
- 'Y' 표시된 경우 위해도 산정에서 염소기체의 방출량과 HQ=1일때 염소기체 방출량을 제외한 함량 정보 제공

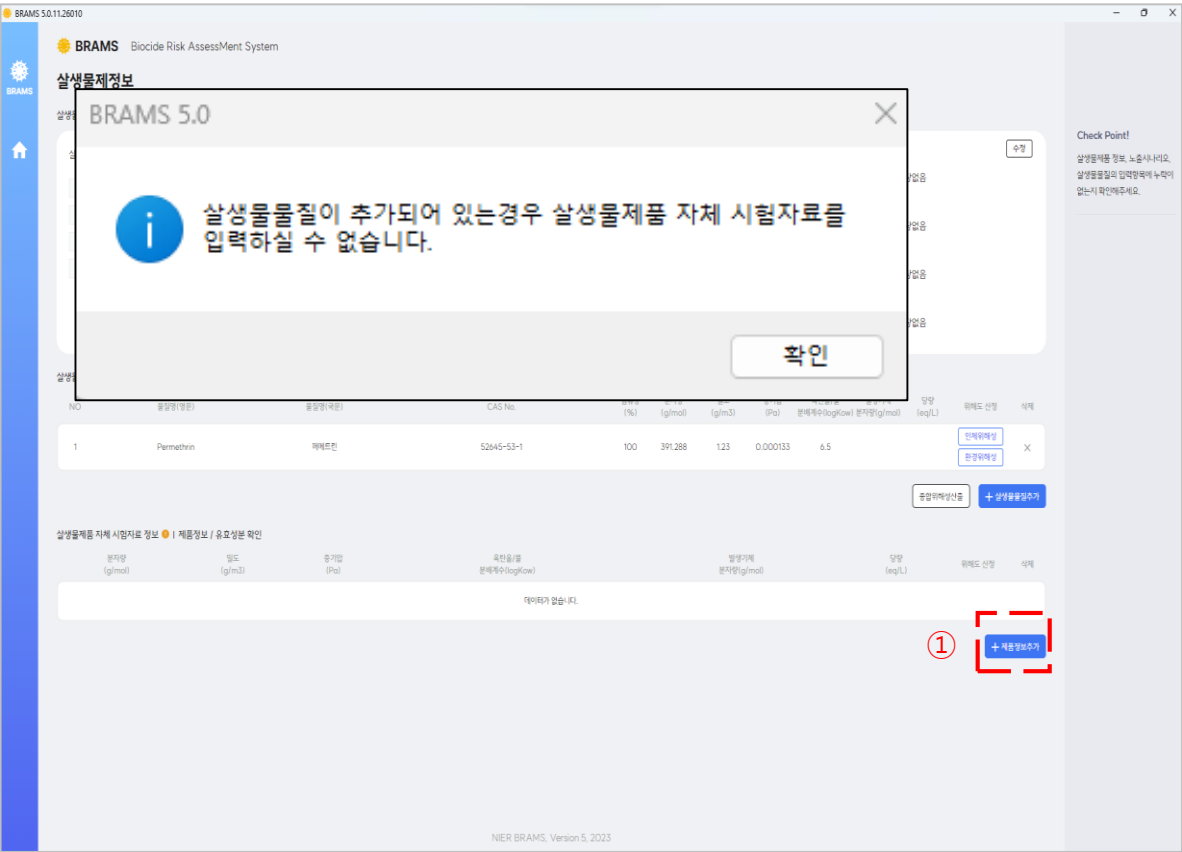


그림15. BRMAS 살생물제품 자체 시험정보

- ① 살생물제품 자체 시험정보
- 물질의 정보를 등록하는 경우, 상기와 같은 안내창 표시
 - 살생물제품 자체 시험정보가 있는 경우 하기와 같은 팝업창 표시
 - 살생물제품 자체의 물리·화학적 정보 등록

살생물제품 자체 시험자료 등록

특성	값	조건	출처
함유량	<input type="text"/>	%	
분자량	<input type="text"/>	g/mol	
분자구조	<input type="text"/>		
밀도	<input type="text"/>	g/cm ³	<input type="text"/>
증기압	<input type="text"/>	pa	℃ <input type="text"/>
옥탄올/물 분배계수(logKow)	<input type="text"/>	pa	<input type="text"/>
염소원소 함유 여부 <input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N			
발생기체분자량	<input type="text"/>	g/mol	당량 <input type="text"/> eq/L

등록

취소

4 유해성 확인 및 결정

살생물제 정보를 입력하는 화면입니다. 제품의 정보, 노출시나리오, 살생물물질의 정보를 입력할 수 있습니다.

그림16. BRMAS 유해성 확인 및 결정

① 독성 시험자료

- 흡입, 비흡입(경피) 노출경로별 유해성 정보 등록
- 독성 시험자료 등록 및 목표 MOE, 독성참고치 자동 계산
- Multi 유해성 확인 및 결정 가능

② 알고 있는 독성참고치

- 흡입, 비흡입(경피) 노출경로별 유해성 정보 등록
- 알고 있는 독성참고치 수동/자동 입력 제공
- Multi 유해성 확인 및 결정 가능

③ 노출평가

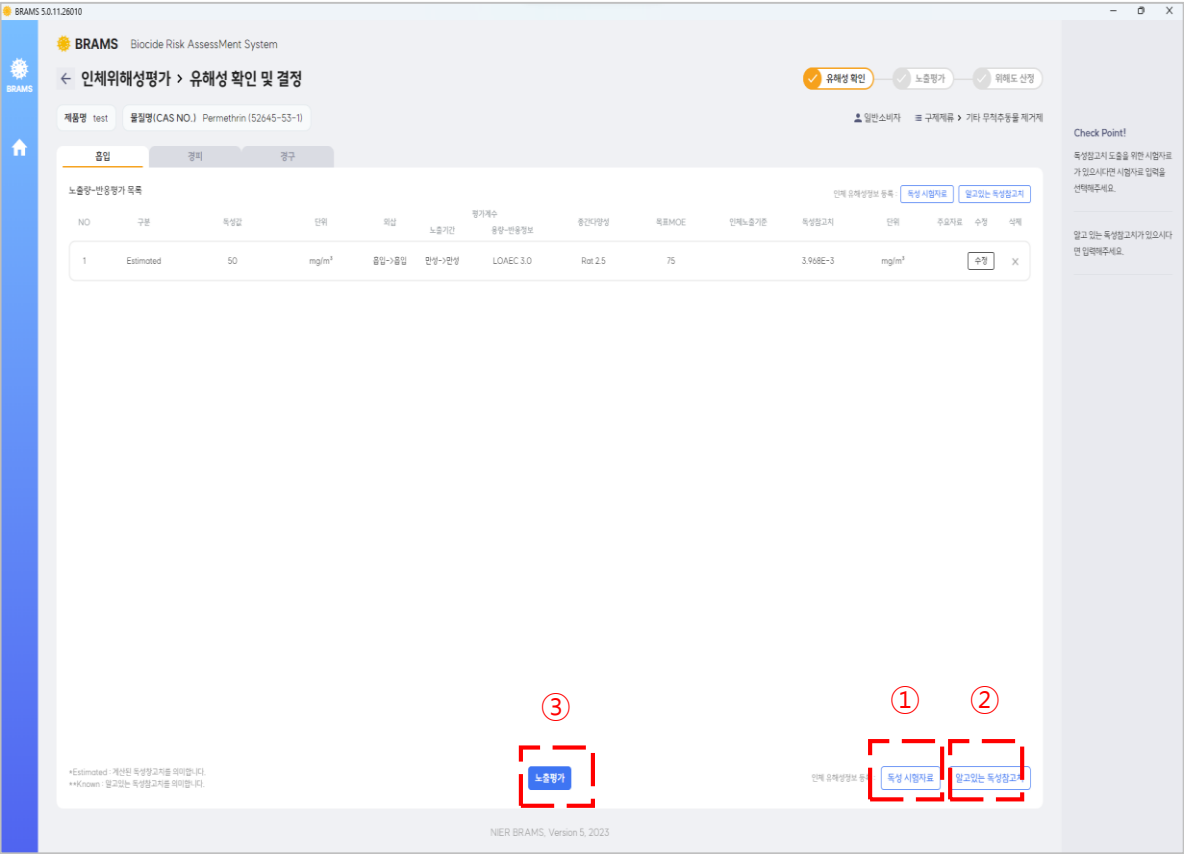


그림16. BRMAS 유해성 확인 및 결정

- ① 독성 시험자료
- 흡입, 비흡입(경피) 노출경로별 유해성 정보 등록
 - 독성 시험자료 등록 및 목표 MOE, 독성참고치 자동 계산
 - Multi 유해성 확인 및 결정 가능
 - '추가'를 선택하여, 독성시험자료 추가 가능
 - 'X'를 클릭하는 경우 추가된 자료 삭제 가능

독성 시험자료 (흡입)

추가

독성값	단위	종말점	시험종	노출기간	시작점 보정			신뢰도	출처	주요자료
					생체 이용률	시험시간 (h/day)	시험기간 (day/week)			
	mg/m³	LOAEC	Rat	만성				1	undefined	<input type="checkbox"/> X
	mg/m³	LOAEC	Rat	만성				1	undefined	<input type="checkbox"/> X
	mg/m³	LOAEC	Rat	만성				1	undefined	<input type="checkbox"/> X

독성참고치 계산

취소

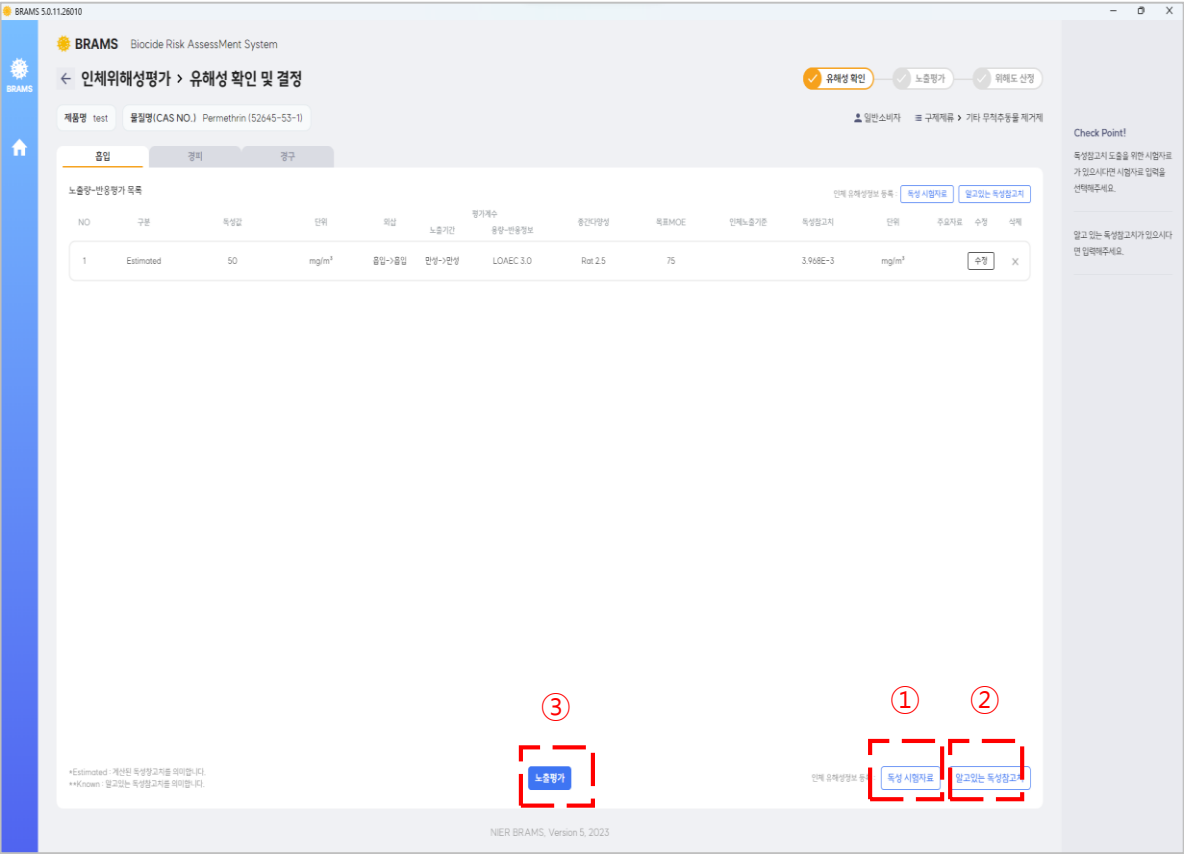


그림16. BRMAS 유해성 확인 및 결정

② 알고 있는 독성참고치

- 흡입, 비흡입(경피) 노출경로별 유해성 정보 등록
- 알고 있는 독성참고치 수동/자동 입력 제공
- Multi 유해성 확인 및 결정 가능
- '추가'를 선택하여, 알고 있는 독성참고치 추가 가능
- 'X'를 클릭하는 경우 추가된 자료 삭제 가능

알고있는 독성참고치 (흡입)

인체노출기준	독성참고치	단위	불확실성 계수	출처	주요자료
AEL_acute		mg/kg-bw/day			<input type="checkbox"/> X
AEL_acute		mg/kg-bw/day			<input type="checkbox"/> X
AEL_acute		mg/kg-bw/day			<input type="checkbox"/> X
AEL_acute		mg/kg-bw/day			<input type="checkbox"/> X

③ 노출평가

- 독성시험자료, 독성참고치 입력완료 후 노출평가 단계로 이동

5 노출평가

노출평가 화면입니다. 살생물제정보에서 선택한 노출 시나리오에 필요한 노출계수를 입력합니다. 산업현장에서 조사한 데이터를 바탕으로 노출계수가 자동 표시되며, 사용자 수정도 가능합니다.

그림17. BRMAS 노출평가

① 노출시나리오 알고리즘 노출계수

- 사용전(전처리), 사용중, 2차노출, 간접 및 동시노출 사용 단계별 흡입 및 비흡입 노출시나리오 기준 노출평가
- 사용자, 제품유형, 용법, 제형에 따른 노출시나리오 알고리즘 기준 노출계수 디폴트값/계산값 자동 입력
- 실제 사용형태에 따른 사용자 수정 입력 가능

② 노출량 산정

- 공기중농도(C_a), 공기중시간가중평균농도(\bar{C}_a) 자동 산정
- 사용단계별 노출농도 자동산정

③ 위해도 산정

- 완료 후 **위해도 산정** 단계로 이동

6 위해도 산정

인체 위해도 산정 화면 입니다. 위해도는 사용 전, 사용 중, 2차노출, 간접 및 동시노출 단계에 따른 탭으로 표시됩니다.

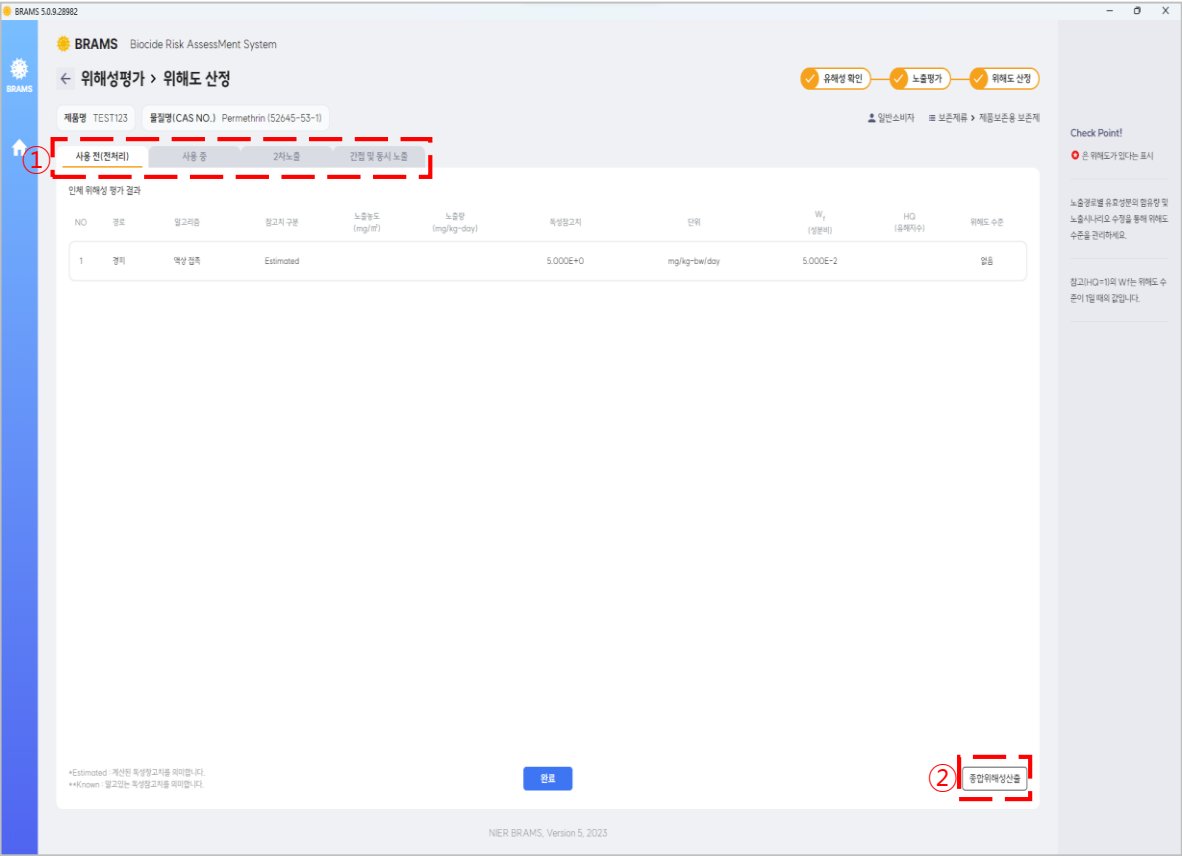


그림18. BRMAS 위해도 산정

- ① 노출시나리오별 유해지수(HQ) 산정
 - 사용전(전처리), 사용중, 2차노출, 간접 및 동시노출 사용단계별 흡입 및 비흡입 노출 시나리오 기준 위해도 산정
 - 유해성 확인 및 결정 값(독성참고치)과 노출평가 노출농도및 노출량에 따른 유해지수(HQ) 연산
 - $HQ < 1$ 인 경우 위해도 수준 "없음", $HQ \geq 1$ 인 경우 위해도 수준 "있음" 표시
 - 사용단계별 탭으로 위해성 평가 결과를 표시
 - 사용 중 : $HQ=1$ 일 때의 성분비(W_f) 참고값 제시

사용 전(전처리)

사용 중

2차노출

간접 및 동시 노출

인체 위해성 평가 결과

NO	경로	알고리즘	참고치 구분	노출농도 (mg/ m³)	노출량 (mg/kg-day)	독성참고치	단위	W _f (성분비)	HQ (유해지수)	위해도 수준
1	흡입	측각적 배출	Known	1.368E+0	3.105E-1	3.133E+2	mg/m³	7.000E-1	4.366E-3	없음

사용 전(전처리)

사용 중

2차노출

간접 및 동시 노출

인체 위해성 평가 결과

NO	경로	알고리즘	참고치 구분	노출농도 (mg/ m³)	노출량 (mg/kg-day)	독성참고치	단위	W _f (성분비)	HQ (유해지수)	위해도 수준	W _f
1	흡입	측각적 배출	Known	1.994E+1	4.527E+0	3.133E+2	mg/m³	7.000E-1	6.365E-2	없음	1.100E+1

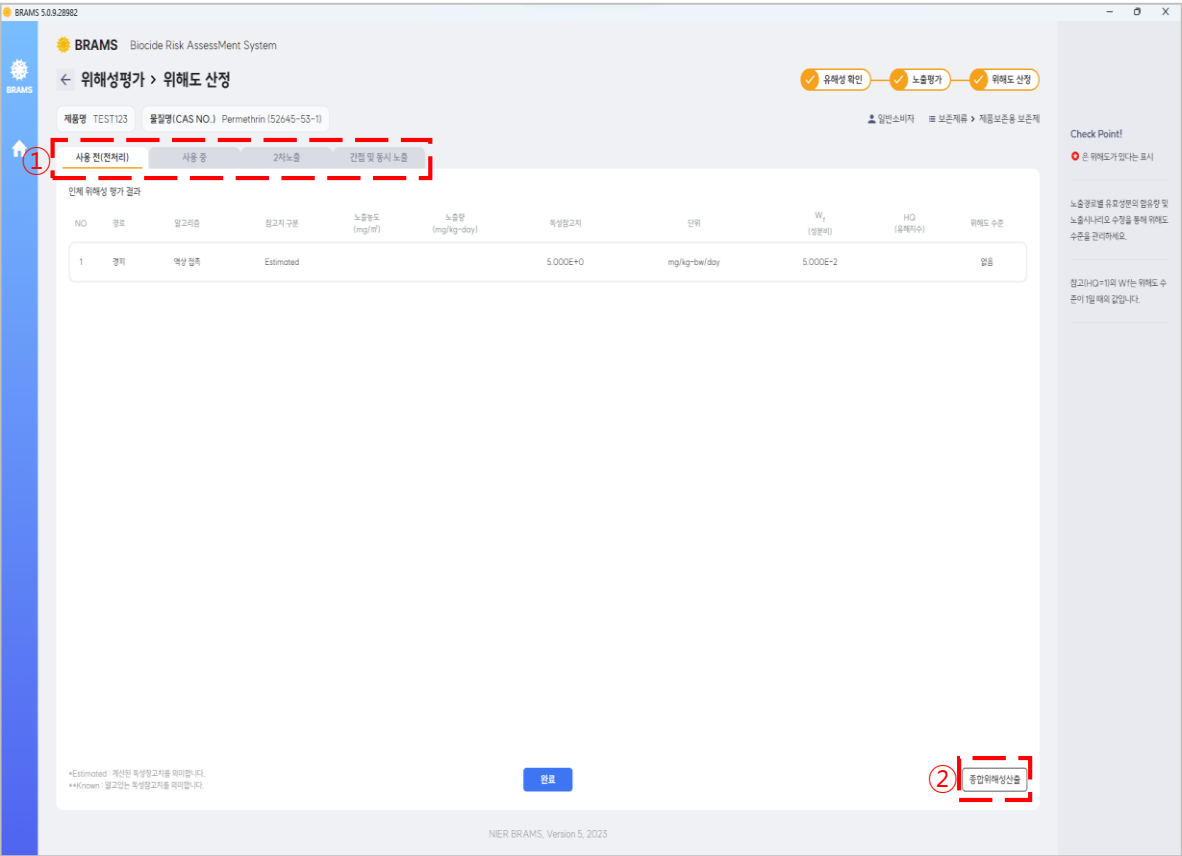


그림18. BRMAS 위해도 산정

- ① 노출시나리오별 유해지수(HQ) 산정
- 사용전(전처리), 사용중, 2차노출, 간접 및 동시노출 사용단계별 흡입 및 비흡입 노출 시나리오 기준 위해도 산정
 - 유해성 확인 및 결정 값(독성참고치)과 노출평가 노출농도및 노출량에 따른 유해지수(HQ) 연산
 - $HQ < 1$ 인 경우 위해도 수준 "없음", $HQ \geq 1$ 인 경우 위해도 수준 "있음" 표시
 - 사용단계별 탭으로 유해성 평가 결과를 표시
 - 간접 및 동시노출 : 연령대별 HQ 값 제시

사용 전(전처리)

사용 중

2차노출

간접 및 동시 노출

인체 유해성 평가 결과

NO	경로	알고리즘	참고치 구분	노출농도 (mg/m³)	노출량 (mg/kg-day)	독성참고치	단위	W _f (성분비)	HQ (유해지수)	위해도 수준
1	흡입	측각적 배출	Known	4.643E+1	1.054E+1	3.133E+2	mg/m³	7.000E-1	1.482E-1	없음

사용 전(전처리)

사용 중

2차노출

간접 및 동시 노출

인체 유해성 평가 결과

NO	경로	알고리즘	참고치 구분	노출농도 (mg/m³)	독성참고치	단위	W _f (성분비)	HQ (성인 유해지수)	HQ (청소년 유해지수)	HQ (아동 유해지수)	HQ (유아 유해지수)	HQ (영아 유해지수)	위해도 수준
1	흡입	측각적 배출	Known	1.994E+1	3.133E+2	mg/m³	7.000E-1	6.365E-2	1.652E+0	2.152E+0	3.723E+0	5.920E+0	있음

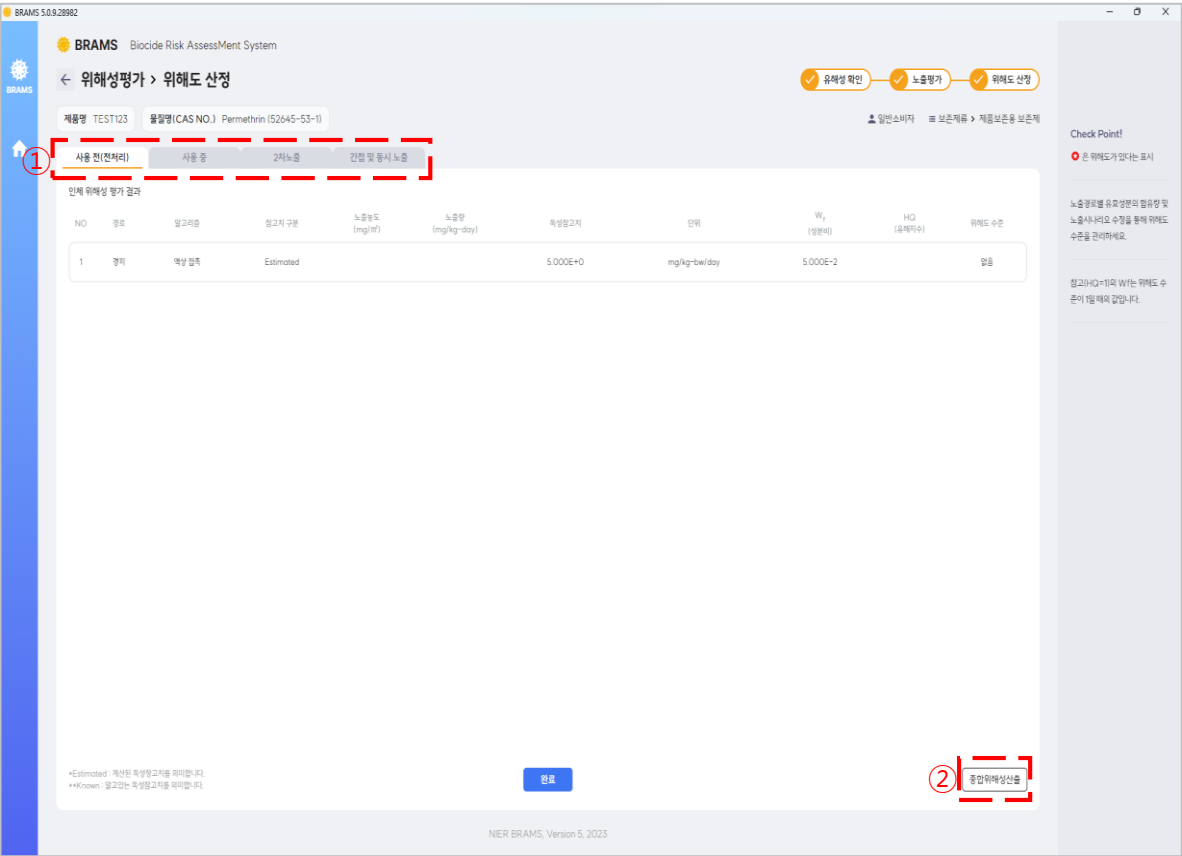


그림18. BRMAS 위해도 산정

② 종합위해도산정

- 위해도 수준이 관리가 안되는 경우 위해관리조치 고려
- 다중 위해도 산정 시 최종 평가 결과 선정 고려

7 종합위해도 산정

종합 위해도 산정 화면은 살생물물질의 합산을 통한 제품의 위해도 산정 및 유해지수(HQ) 초과 시 위해도를 저감할 수 있습니다.

그림19. BRMAS 종합 위해도 산정

① 위해도 저감 조치(PPE 적용)

- 사용단계별 위해도 수준이 관리가 안되는 경우, PPE적용
- 흡입/비흡입 보호구 방호효율 적용
- 기존 위해도 산정 결과와 저감 위해도 산정 지수 비교

② 위해도 산정 결과 결정

- 다중 위해도 산정 결과 중 최종 Key 위해도 값 선정
- 또는 위해도를 저감하고자하는 값 선정

복합 위해도 산정

합유성분(cas.no) 인체 유해성 평가 결과 (사용중)

NO	경로	알고리즘	참고치 구분	노출농도 (mg/l)	노출량 (mg/kg-day)	독성참고치	단위	Wt (성분비)	HQ (유해지수)	위해도 수준	복합 위해도 값안 값 선택
50-00-0	흡입	표면피입 (1>1r)	Estimated	8.703E+1	1.975E+1	8.786E-4	mg/m³	1.000E-2	9.905E+4	있음	<input checked="" type="checkbox"/>

확인

③ 위해성평가 완료

- 평가완료 시 살생물제품목록 화면으로 이동

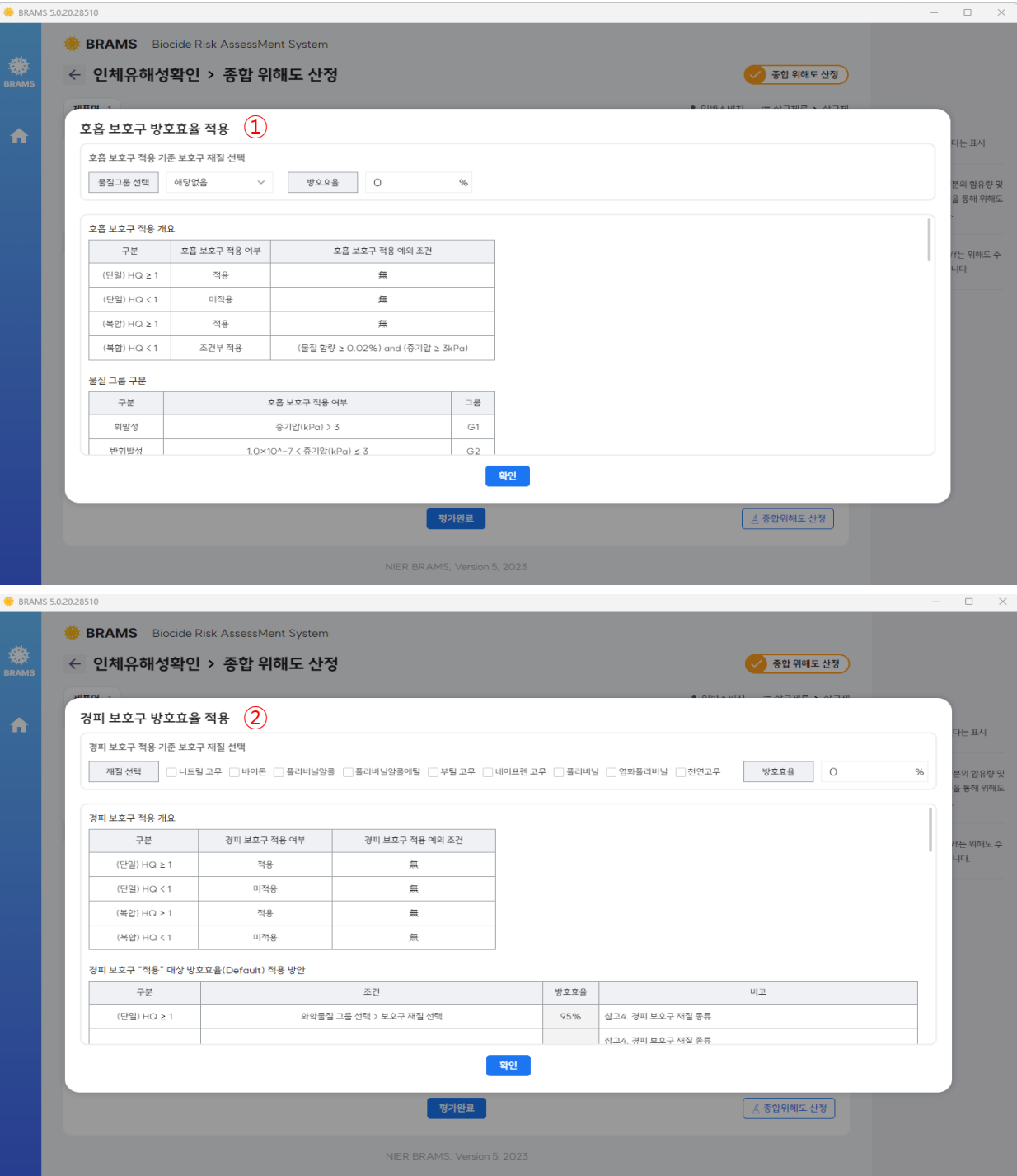


그림20. BRMAS 종합 위험도 산정 - 개인 보호구

- ① 흡입보호구
 - 사용단계별 위험도 수준관리가 안되는 경우, 물질의 특성을 반영하여 흡입 보호구 적용
- ② 경피보호구
 - 방어효율 95%
 - 물질 그룹에 적합한 재질을 선택

8 보고서출력

평가가 완료되면 보고서를 출력할 수 있습니다.

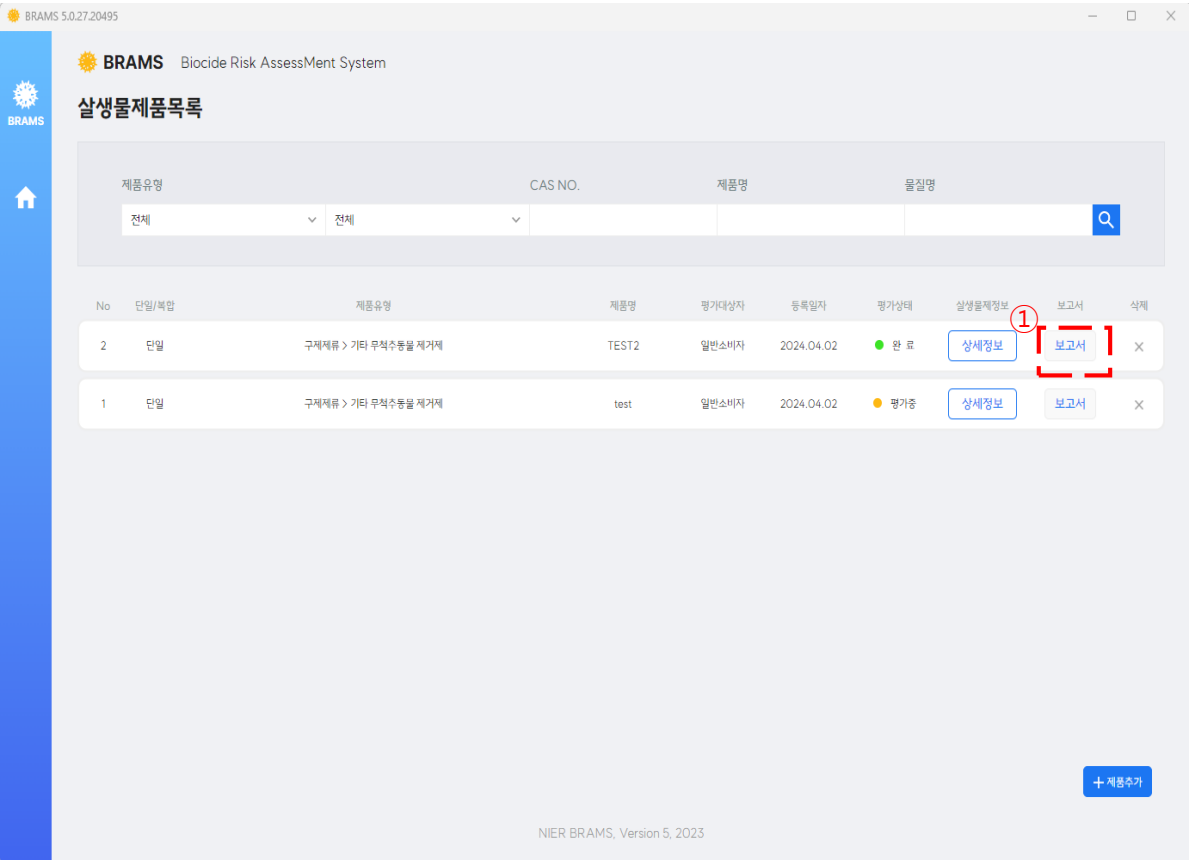


그림20. BRMAS 종합 위해도 산정

① 보고서

- BRAMS 5에 입력한 정보가 아래와 같이 4개의 목차로 표시

살생물제제 인체·위해성평가 보고서	< 목차 >
TEST2	1. 살생물물질 및 제품정보 1.1 살생물제품 정보 1.2 살생물물질 정보 2. 유해성확인 및 결정 2.1 인체 유해성정보 2.1.1 흡입독성 2.1.2 경피독성 2.1.3 경구독성 2.2 인체 노출량-반응평가 2.2.1 흡입독성 2.2.2 경피독성 2.2.3 경구독성 3. 인체 위해성평가 3.1 인체 노출시나리오 3.2 노출평가 3.2.1 사용 전 3.2.2 사용 중 3.2.3 2차노출 3.2.4 간접 및 동시 노출 3.3 위해도 산출 4. 종합 위해도 산정 4.1 복합 위해도 산정 4.1.1 사용 전 4.1.2 사용 중 4.1.3 2차노출 4.1.4 간접 및 동시 노출 4.2 보호구 착용

• 살생물 제품 유형

NO.	제품유형	제품유형_세부
1	구제제류	기타 무척추동물 제거제
2	구제제류	기타 척추동물 제거제
3	구제제류	살충제
4	구제제류	기피제
5	보존제류	목재용 보존제
6	보존제류	제품보존용 보존제
7	보존제류	제품표면처리용 보존제
8	보존제류	섬유·가죽류용 보존제
9	보존제류	건축자재용 보존제
10	보존제류	재료·장비용 보존제
11	보존제류	사체·박제용 보존제
12	살균제류	살균제
13	살균제류	살조제
14	구제제류	살서제
15	기타	선박·수중시설용 오염방지제

• 살생물 제품 용도

NO.	제품용도	제품용도_세부
1	가정용	모기기피용
2	가정용	이불, 매트리스 등 진드기 퇴치용
3	가정용	야생진드기 기피용
4	가정용, 차량용 및 일반물체용	단단한 물체 표면용
5	가정용, 차량용 및 일반물체용	의류, 신발 등 섬유 표면용
6	가정용, 차량용 및 일반물체용	가죽, 종이류, 고무 등 표면용
7	가정용, 차량용 및 일반물체용	표면 곰팡이, 효모, 진균 제거용
8	가정용, 차량용 및 일반물체용	와이프방식
9	가정용, 차량용 및 일반물체용	표면약취제거용
10	가정용, 차량용 및 일반물체용	변기등 표면 거치용
11	가정용, 차량용 및 일반물체용	첨가방식의 살균용
12	가정용, 차량용 및 일반물체용	필터용
13	가정용, 차량용 및 일반물체용	밀폐공간용
14	특수목적용	건강취약계층전용
15	특수목적용	민감 사용제품 살균용
16	특수목적용	반려동물위생용
17	공기 방출형 전용	에어컨살균용
18	공기 방출형 전용	공기 중 방출 형태의 제품-염소기체방출용
19	전기분해형 살균기용	전기분해형 살균기용
20	가습기 살균용	가습기 살균용
21	전문사용자 전용	감염병예방 방역 전문사용자
22	전문사용자 전용	방역외 전문사용자
23	산업시설 전용	방역외 전문사용자
24	다중이용시설용	다중이용시설 전용에 한함
25	전문사용자 전용	해당없음
26	가정보건용	마우스, 랫드 등 퇴치용
27	직업적사용	마우스, 랫드 등 퇴치용
28	가정 및 일반용	석재 및 외벽용
29	가정 및 일반용	수족관 및 어항용
30	가정 및 일반용	수영장 및 야외용
31	다중이용시설 및 직업적 사용 전용	석재 및 외벽용
32	다중이용시설 및 직업적 사용 전용	수영장 및 야외용
33	다중이용시설 및 직업적 사용 전용	수산물 판매업, 어업, 수산업 등
34	성충제거용	모기 제거용
35	성충제거용	바퀴벌레 제거용
36	성충제거용	파리 퇴치용
37	성충제거용	집개미 퇴치용
38	성충제거용	빈대, 벼룩 제거용
39	성충제거용	이불, 매트리스 등 진드기 퇴치용
40	성충제거용	감염병예방 방역 전문사용자
41	유충, 알 등 성충 외 대상제거용	감염병예방 방역 전문사용자
42	훈증 및 연막/연무	감염병예방 방역 전문사용자
43	산업시설 전용	살균제 물질별 노출계수-이염화이소시아놀산나트륨
44	전문사용	마우스, 랫드 등 퇴치용
45	산업시설 전용	감염병예방 방역 전문사용자

• 살생물 제품 형태

NO.	제품형태	NO.	제품형태
1	가정용(스프레이)	31	고체형(실리카겔)
2	가정용(트리거)	32	고체형(염화칼슘)
3	거치형	33	고체형(왁스형)
4	거치형(젤, 겔형등)	34	고체형(파스텔)
5	겔형	35	글로건형(핫멜트)
6	고체형	36	반죽형
7	고체형(독먹이)	37	블랙
8	고체형(펠렛)	38	비분사형(에멀션형)
9	리퀴드식(콘센트형)	39	비분사형(젤형)
10	매트식(콘센트형)	40	수정 테이프
11	분말형	41	수정액(봇타입)
12	분말형(발포형)	42	수정액(펜타입)
13	분사형	43	순간 접착형
14	분사형(스프레이)	44	에벌빨래용 (트리거)
15	분사형(스프레이폼)	45	에폭시형
16	분사형(트리거)	46	용기형(염화칼슘)
17	분사형(트리거폼)	47	칼라
18	비분사형	48	캡슐형
19	비분사형(액상)	49	튜브형
20	차량용(스프레이)	50	펜형
21	차량용(트리거)	51	필터형(사각형)
22	차량용(훈증형)	52	필터형(원통형)
23	코일향형	53	향초형
24	티슈형	54	훈증형
25	훈연식(연막탄)	55	패치형
26	울삼푸용(액상)	56	스티커형
27	겔이형/파우치형(염화칼슘)	57	크림형
28	겔(왁스)형	58	기타
29	고체(스틱)	59	밴드형
30	고체형(반죽)		

• 살생물 제품 사용용법

NO.	사용용법	적용방식
1	직접 분무, 분사 용법	직접 분무·분사 방식
2	일정시간 분무, 분사 용법	자동 분무·분사 방식
3	지속 분무, 방출 용법	소량 지속 방출 방식
4	지속 분무, 방출 용법	훈증 방식
5	지속 분무, 방출 용법	가열 연무·가열 연막 방식
6	액체형 비분사 용법	제품을 묻혀서 닦아내는 방식
7	액체형 비분사 용법	와이프 방식
8	분말형	
9	과립형	
10	고체형(타블릿, 펠렛)	
11	발포형	
12	거치형	
13	겔형	
14	티슈형	
15	기타 흡입 가능성이 없는 용법·방식	
16	독먹이형	
17	유인미끼형 용법·방식 등의 살서제, 살충제, 기피제 사용	
18	제형과 용법 노출형 동일	

알고리즘 및 노출계수(흡입)

① 즉각적 배출)

$$\overline{C_a} = \frac{R_s \times T_s \times W_f \times F_{air}}{q \times V} \times (1 - e^{-qt})/t$$

$$C_{inh}(mg/m^3) = \overline{C_a} \times t \times n/24$$

$$D_{inh}(mg/kg - d) = \overline{C_a} \times IR \times abs_{inh} \times t \times n/BW$$

입력계수	단위	설명
$\overline{C_a}$	mg/m ³	노출시간 동안의 공기 중 평균 농도
C_{inh}	mg/m ³	흡입 노출농도
D_{inh}	mg/kg-d	흡입 노출량
R_s	mg/h	물질배출속도
T_s	h	제품분사시간
W_f	-	제품 중 성분비
F_{air}	-	공기 중 부유비율 (airborn fraction)
q	1/h	환기율
V	m ³	공간체적
t	h	노출 시간
n	1/day	사용빈도
IR	m ³ /h	호흡률
abs_{inh}	-	체내 흡수율
BW	kg	체중

② 스프레이 노출

$$\overline{C_a} = \left[\frac{R_s \times T_s \times W_f \times F_{air}}{\left(q + \frac{v_s}{h}\right) \times V} \times (1 - e^{-(q+v_s/h) \times t}) \right] / t$$

$$C_{inh}(mg/m^3) = \overline{C_a} \times t_N \times n/24$$

$$D_{inh}(mg/kg - d) = \overline{C_a} \times IR \times abs_{inh} \times t_N \times n/BW$$

입력계수	단위	설명
$\overline{C_a}$	mg/m ³	노출시간 동안의 공기 중 평균 농도
C_{inh}	mg/m ³	흡입 노출농도
D_{inh}	mg/kg-d	흡입 노출량
R_s	mg/h	물질배출속도
T_s	h	제품분사시간
W_f	-	제품 중 성분비
F_{air}	-	공기 중 부유비율 (airborn fraction)
Q	1/h	환기율
N_s	m/h	Stokes' 입자침강속도
H	m	공간의 높이
V	m ³	공간체적
t	h	노출 시간
N	1/day	사용빈도
IR	m ³ /h	호흡률
Abs_{inh}	-	체내 흡수율
BW	kg	체중

알고리즘 및 노출계수(흡입)

③ 일정시간 분무(t<Ts)

$$\overline{C_a} = \frac{R_s \times W_f \times F_{air}}{V \times (q + v_s/h)} \times \left[t - \frac{1}{q + v_s/h} \times (1 - e^{-(q+v_s/h) \times t}) \right] / t$$

$$C_{inh}(mg/m^3) = \overline{C_a} \times t \times n/24$$

$$D_{inh}(mg/kg - d) = \overline{C_a} \times IR \times abs_{inh} \times t \times n/BW$$

입력계수	단위	설명
$\overline{C_a}$	mg/m ³	노출시간 동안의 공기 중 평균 농도
C_{inh}	mg/m ³	흡입 노출농도
D_{inh}	mg/kg-d	흡입 노출량
R_s	mg/h	물질배출속도
W_f	-	제품 중 성분비
F_{air}	-	공기 중 부유비율(airborn fraction)
q	1/h	환기율
v_s	m/h	Stokes' 입자침강속도
h	m	공간의 높이
V	m ³	공간체적
t	h	노출 시간
n	1/day	사용빈도
IR	m ³ /h	호흡률
abs_{inh}	-	체내 흡수율
BW	kg	체중

④ 일정시간 분무(t>Ts)

$$\overline{C_a} = \frac{R_s \times W_f \times F_{air}}{(q + V_s/h) \times V} \left[T_s - \frac{1}{(q + V_s/h)} (1 - e^{-(q+V_s/h)T_s}) + \left(\frac{1}{(q + V_s/h)} (1 - e^{(q+V_s/h)T_s}) (e^{-(q+V_s/h)t} - e^{-(q+V_s/h)T_s}) \right) \right] / t$$

$$C_{inh}(mg/m^3) = \overline{C_a} \times t \times n/24$$

$$D_{inh}(mg/kg - d) = \overline{C_a} \times IR \times abs_{inh} \times t \times n/BW$$

입력계수	단위	설명
$\overline{C_a}$	mg/m ³	노출시간 동안의 공기 중 평균 농도
C_{inh}	mg/m ³	흡입 노출농도
D_{inh}	mg/kg-d	흡입 노출량
R_s	mg/h	물질배출속도
W_f	-	제품 중 성분비
F_{air}	-	공기 중 부유비율(airborn fraction)
q	1/h	환기율
v_s	m/h	Stokes' 입자침강속도
h	m	공간의 높이
V	m ³	공간체적
t_r	h	제품사용시간
t	h	노출 시간
T_s	h	제품분사시간
n	1/day	사용빈도
IR	m ³ /h	호흡률
abs_{inh}	-	체내 흡수율
BW	kg	체중

• 알고리즘 및 노출계수(흡입)

⑥ 표면휘발(t<Tr)

$$\overline{C_a}(t) = \left[\frac{k \times S \times M}{(k \times S \times R \times T) + (V \times R \times T \times Q)} \times \frac{w_f \times P_{vap}}{w_f + (1 - w_f) \times M/M_r} \times \left(1 - e^{-\left(\frac{k \times S}{V} + Q\right)t} \right) \right] 1/t$$

$$C_{inh}(mg/m^3) = \overline{C_a} \times t \times n/24$$

$$D_{inh}(mg/kg - d) = \overline{C_a} \times IR \times abs_{inh} \times t \times n/BW$$

입력계수	단위	설명
$\overline{C_a}$	mg/m ³	노출시간 동안의 공기 중 평균 농도
C_{inh}	mg/m ³	흡입 노출농도
D_{inh}	mg/kg-d	흡입 노출량
k	m/h	물질이동계수
S	m ²	제품의 표면적
M	g/mol	물질의 분자량
W_f	-	제품 중 성분비
Pvap	Pa	물질의 포화증기압
Mr	g/mol	제품 속 물질 이외 나머지 성분들의 분자량
V	m ³	공간체적
t	h	노출 시간
Q	1/h	환기율
IR	m ³ /h	호흡률
abs _{inh}	-	체내 흡수율
BW	kg	체중
T	K	온도
n	1/day	사용빈도
R	g [*] m ² /(m ⁱⁿ 2*K*m ^{ol})	이상기체상수

⑥ 표면휘발(t<Tr)

$$\overline{C_a}(t) = \frac{\left[\frac{k \times S \times M}{(k \times S \times R \times T) + (V \times R \times T \times Q)} \times \frac{w_f \times P_{vap}}{w_f + (1 - w_f) \times M/M_r} \right] \times \left[t_r - \frac{1}{\frac{k \times S}{V} + Q} e^{-\left(\frac{k \times S}{V} + Q\right)(t - t_r)} - e^{-\left(\frac{k \times S}{V} + Q\right)t} \right]}{t}$$

$$C_{inh}(mg/m^3) = \overline{C_a} \times t \times n/24$$

$$D_{inh}(mg/kg - d) = \overline{C_a} \times IR \times abs_{inh} \times t \times n/BW$$

입력계수	단위	설명
$\overline{C_a}$	mg/m ³	노출시간 동안의 공기 중 평균 농도
C_{inh}	mg/m ³	흡입 노출농도
D_{inh}	mg/kg-d	흡입 노출량
k	m/h	물질이동계수
S	m ²	제품의 표면적
M	g/mol	물질의 분자량
W_f	-	제품 중 성분비
Pvap	Pa	물질의 포화증기압
Mr	g/mol	제품 속 물질 이외 나머지 성분들의 분자량
V	m ³	공간체적
t	h	노출 시간
Q	1/h	환기율
IR	m ³ /h	호흡률
abs _{inh}	-	체내 흡수율
BW	kg	체중
T	K	온도
t _r	h	제품사용시간
n	1/day	사용빈도

알고리즘 및 노출계수(흡입)

⑦ 일정속도 휘발(t<Tr)

$$\overline{C_a} = \frac{A_o \times W_f \times F/t_r}{q \times V} \times \left[t - \frac{1}{q} \times (1 - e^{-qt}) \right] / t$$

$$C_{inh}(mg/m^3) = \overline{C_a} \times t \times n/24$$

$$D_{inh}(mg/kg - d) = \overline{C_a} \times IR \times abs_{inh} \times t \times n/BW$$

입력계수	단위	설명
$\overline{C_a}$	mg/m ³	노출시간 동안의 공기 중 평균 농도
C_{inh}	mg/m ³	흡입 노출농도
D_{inh}	mg/kg-d	흡입 노출량
A_o	mg	제품 사용량
W_f	-	제품 중 성분비
F	-	공기 중 방출비율
t_r	h	제품사용시간
q	1/h	환기율
V	m ³	공간체적
t	h	노출 시간
n	1/day	사용빈도
IR	m ³ /h	호흡률
abs_{inh}	-	체내 흡수율
BW	kg	체중

⑧ 일정속도 휘발(t>Tr)

$$\overline{C_a} = \frac{A_o \times W_f \times F/t_r}{qV} [(t_r - \frac{1}{q}(1 - e^{-qt_r})) + (\frac{1}{q}(1 - e^{qt_r})(e^{-qt} - e^{-qt_r}))]$$

t

$$C_{inh}(mg/m^3) = \overline{C_a} \times t \times n/24$$

$$D_{inh}(mg/kg - d) = \overline{C_a} \times IR \times abs_{inh} \times t \times n/BW$$

입력계수	단위	설명
$\overline{C_a}$	mg/m ³	노출시간 동안의 공기 중 평균 농도
C_{inh}	mg/m ³	흡입 노출농도
D_{inh}	mg/kg-d	흡입 노출량
A_o	mg	제품 사용량
W_f	-	제품 중 성분비
F	-	공기 중 방출비율
t_r	h	제품사용시간
q	1/h	환기율
V	m ³	공간체적
t	h	노출 시간
n	1/day	사용빈도
IR	m ³ /h	호흡률
abs_{inh}	-	체내 흡수율
BW	kg	체중

알고리즘 및 노출계수(비흡입)

⑨ 액상 접촉

$$L_d = \frac{A_o \times W_f}{V_p \times D} \times TH \times As$$

$$D_{der}(mg/kg - d) = L_d \times abs \times n/BW$$

입력계수	단위	설명
L _d	mg	피부 접촉량
D _{der}	mg/kg-d	경피 노출량
A _o	mg	제품 사용량
W _f	-	제품 중 성분비
V _p	cm ³	사용제품의 부피(물질의 밀도를 이용하여 사용량으로 부터 계산)
D	-	제품 희석율
TH	0.01cm	피부접촉 두께
A _s	cm ²	피부접촉 면적
abs	-	피부(경피) 흡수율
n	1/day	사용빈도
BW	kg	체중

⑩ 반고상 접촉

$$A_c = A_o / (S_{max} \times 10^4)$$

$$L_d = A_c \times W_f \times (1 - F) \times As$$

$$D_{der}(mg/kg - d) = L_d \times abs \times n/BW$$

입력계수	단위	설명
L _d	mg	피부 접촉량
D _{der}	mg/kg-d	경피 노출량
A _c	mg/cm ²	면적당 점착량 (A _c =A _o /(S _{max} *10 ⁴))
A _o	mg	제품 사용량
S _{max}	2m ²	노출 시 접촉 가능한 최대 면적
W _f	-	제품 중 성분비
F	-	공기 중 방출비율
A _s	cm ²	피부접촉 면적
abs	-	피부(경피) 흡수율
n	1/day	사용빈도
BW	kg	체중

알고리즘 및 노출계수(비흡입)

⑪ 분사 중 접촉

$$L_d = R_{der} \times t_1 \times W_f$$
$$D_{der}(mg/kg - d) = L_d \times abs \times n / BW$$

입력계수	단위	설명
L _d	mg	피부 접촉량
D _{der}	mg/kg-d	경피 노출량
R _{der}	mg/min	분사 시 피부점착량
t ₁	min/회	제품 분사 시간
W _f	-	제품 중 성분비
abs	-	피부(경피) 흡수율
n	1/day	사용 빈도
BW	kg	체중

⑫ 섬유를 통한 접촉

$$L_d = A_o \times W_f \times F_1 \times F_2 \times F_3$$
$$D_{der}(mg/kg - d) = L_d \times abs \times n / BW$$

입력계수	단위	설명
L _d	mg	피부 접촉량
D _{der}	mg/kg-d	경피 노출량
A _o	mg	제품 사용량
W _f	-	제품 중 성분비
F ₁	-	사용량 중 섬유잔류비
F ₂	-	섬유잔류량 중 방출비
F ₃	-	섬유의 피부접촉비
abs	-	피부(경피) 흡수율
n	1/day	사용 빈도
BW	kg	체중

알고리즘 및 노출계수(비흡입)

⑬ 분사 후 접촉

$$A_c = A_o / (S_{max} \times 10^4)$$

$$L_d = A_c \times W_f \times A_s$$

$$D_{der}(mg/kg - d) = L_d \times abs \times n / BW$$

입력계수	단위	설명
L _d	mg	피부 접촉량
D _{der}	mg/kg-d	경피 노출량
A _c	mg/cm ²	면적당 점착량 (A _c =A _o /(S _{max} *10 ⁴))
A _o	mg	제품 사용량
S _{max}	2m ²	노출 시 접촉 가능한 최대 면적
W _f	-	제품 중 성분비
A _s	cm ²	피부접촉 면적
abs	-	피부(경피) 흡수율
n	1/day	사용빈도
BW	kg	체중

• **위해도 저감**

■ 호흡 보호구 적용 개요

구분	호흡 보호구 적용 여부	호흡 보호구 적용 예외 조건
(단일) $HQ \geq 1$	적용	無
(단일) $HQ < 1$	미적용	無
(복합) $HQ \geq 1$	적용	無
(복합) $HQ < 1$	조건부 적용	(물질 함량 $\geq 0.02\%$) and (증기압 $\geq 3\text{kPa}$)

■ 호흡 보호구 “적용” 대상 방호효율(Default) 적용 방안

구분	조건	그룹	방호효율	표시 보호구	비고
실측결과 有	無	첨부1 참고	실측값	첨부1 참고	■ 물질별 실측 방호효율
실측결과 無	증기압(kPa) > 0.1	G1	100%	방독마스크 (정화통 장착)	■ G1그룹 정화통 종류
	$1.0 \times 10^{-7} < \text{증기압(kPa)} \leq 0.1$	G2	39%	방진마스크 (KF94이상)	
	증기압(kPa) $\leq 1.0 \times 10^{-7}$	G3	56%	방진마스크 (KF94이상)	
	염소가스 발생 물질 (예, 차아염소산나트륨)	G4	60%	방진마스크 (KF94이상)	

■ 물질별+그룹별 실측 방호효율+호흡 보호구

#	물질명	CAS No.	그룹	방호효율	호흡 보호구	비고
1	Ethanol	64-17-5	G1	100%	방독마스크	
2	Benzyl alcohol	100-51-6	G1	100%	방독마스크	
3	Formic acid ethyl ester	109-94-4	G1	100%	방독마스크	
4	Propan-2-ol	67-63-0	G1	100%	방독마스크	
5	1-Propanol; Propyl alcohol	71-23-8	G1	100%	방독마스크	
6	Hydrogen peroxide	7722-84-1	G1	100%	방독마스크	
7	Ethaneperoxoic acid	79-21-0	G1	100%	방독마스크	
8	퍼메트린	52645-53-1	G2	61.5 %	방진마스크	
9	염화벤질(C12C16)알킬다이메틸암모늄	68424-85-1	G2	62.5 %	방진마스크	
10	클로로펜	120-32-1	G2	74.5 %	방진마스크	
11	PCMX	88-04-0	G2	39.3 %	방진마스크	
12	ADBAC	68391-01-5	G3	56.8 %	방진마스크	
13	ADEBAC	85409-23-0	G3	64.2 %	방진마스크	
14	DDAC	7173-51-5	G3	62.6 %	방진마스크	
15	차아염소산나트륨 (염소가스 발생 물질)	7681-52-9	G4	60.3 %	방진마스크	

※ 상기 실측 물질은 향후 추가될 수 있음

■G1 그룹_물질별_정화통 종류

#	물질명	CAS No.	정화통 종류
1	Hexadecane	64-17-5	유기화합물용
2	2-Hexyloxypropan-2-ol	91-64-5	유기화합물용
3	ethylbenzene	100-41-4	유기화합물용
4	Benzaldehyde	100-51-6	유기화합물용
5	2-butyloctane	111-76-2	유기화합물용
6	1-Ethyl-4-methyl-2-pyrrolidone	121-44-8	유기화합물용
7	2-Amino-2-methylpropan-1-ol	124-68-5	유기화합물용
8	Hexane	1330-20-7	유기화합물용
9	Ammonium hydroxide	1336-21-6	암모니아용
10	ZINCUM 2-ETHYL-BUTANOATE 2-ethylbutanoic acid zinc salt	22464-99-9	유기화합물용
11	Diethylglyoxal	29911-28-2	유기화합물용
12	Diethylamine hydrochloride	64742-47-8	유기화합물용
13	Methanol	67-56-1	유기화합물용
14	Hydrocarbons	68514-35-2	유기화합물용
15	Hexadecyl 6-9-benzothiazole	68551-44-0	유기화합물용
16	naphthalene	8030-30-6	유기화합물용
17	Methylketone (에틸 에틸케톤)	96-29-7	유기화합물용
18	Octane	10028-15-6	유기화합물용
19	alpha-Octolene	100-44-7	유기화합물용
20	Octene oxide	10049-04-4	유기화합물용
21	Octadecylperthylate	10213-79-3	유기화합물용
22	Sodium octadecylthylate	10486-00-7	유기화합물용
23	Octylthylate	107-22-2	유기화합물용
24	Glycerol	108-94-1	유기화합물용
25	Formaldehyde	109-94-4	유기화합물용
26	Potassium hydroxide	31512-74-0	유기화합물용
27	Diethylglyoxal	3586-55-8	유기화합물용
28	Formaldehyde	50-00-0	유기화합물용
29	2-Ethyl-2-methyl-2-propanol	507-70-0	유기화합물용
30	2-Ethyl-2-methyl-2-propanol	5395-50-6	유기화합물용
31	Alkylbenzene	57-06-7	시안화수소용 정화통
32	Formaldehyde	64-18-6	유기화합물용
33	Propan-2-ol	67-63-0	유기화합물용
34	N-Ethyl-N-methyl-2-pyrrolidone	683-10-3	유기화합물용
35	Methyl-2-ethyl-2-propanol	68647-73-4	유기화합물용
36	1-Propanol	71-23-8	유기화합물용
37	Glycerol	75-15-0	유기화합물용
38	Diethylamine	75-21-8	유기화합물용
39	Hydrogen peroxide	7647-01-0	아황산가스용
40	Hydrogen peroxide	7722-84-1	유기화합물용
41	Acetic acid	79-10-7	유기화합물용
42	Diethylamine	79-21-0	유기화합물용
43	Alkyl-C-12-14-acyl-2-ethyl-2-propanol	84133-50-6	유기화합물용
44	Diethylamine	9003-01-4	유기화합물용

• **위해도 저감**

■ 경피 보호구 적용 개요

구분	경피 보호구 적용 여부	경피 보호구 적용 예외 조건
(단일) $HQ \geq 1$	적용	無
(단일) $HQ < 1$	미적용	無
(복합) $HQ \geq 1$	적용	無
(복합) $HQ < 1$	미적용	無

■ 경피 보호구 “**적용**” 대상 방호효율(fault) 적용 방안

구분	적용 조건	방호효율	비고
(단일) $HQ \geq 1$	화학물질 그룹 선택 > 보호구 재질 선택	95%	■ 경피 보호구 재질 종류
(복합) $HQ \geq 1$	성분별 화학물질 그룹 선택 > 성분별 보호구 재질 선택	95%	■ 경피 보호구 재질 종류

■ 화학물질 그룹별 경피 보호구 재질

#	화학물질 그룹	경피 보호구 재질	비고
1	지방족탄화수소류	니트릴 고무(nitrile rubber)	
2	지방족탄화수소류	바이톤(viton)	
3	지방족탄화수소류	폴리비닐알콜(polyvinyl alcohol)	(시클로헥산(cyclohexane) 제외)
4	방향족탄화수소류	폴리비닐알콜에틸(polyvinyl alcohol ethyl)	(벤젠 제외)
5	방향족탄화수소류	바이톤(니트릴 고무)	
6	할로겐화탄화수소류	폴리비닐알콜	
7	할로겐화탄화수소류	바이톤	(염화메틸렌(methyl chloride), 할로탄(halothane) 제외)
8	알데히드류, 아민류, 아미드류, 에스테르류	부틸 고무(butyl rubber)	(부틸라민, 트리에틸라민(triethylamine) 제외)
9	알데히드류, 아민류, 아미드류, 에스테르류	부틸 고무	(부틸아크릴산염 제외)
10	알데히드류, 아민류, 아미드류, 에스테르류	폴리비닐알콜	(diNoctyl phthalate 제외)
11	무기알칼리류	네오프렌 고무(neoprene rubber)	
12	무기알칼리류	니트릴 고무	
13	무기알칼리류	폴리비닐	
14	유기산류	네오프렌 고무	(아크릴산, 메타크릴산 제외)
15	유기산류	부틸 고무	
16	유기산류	니트릴 고무	(아크릴산, 메타크릴산, 아세트산 제외)
17	무기산류	네오프렌 고무	(30 ~ 70% 크롬산, 질산, 황산 제외)
18	무기산류	염화폴리비닐	(30 ~ 70% 질산, 황산, 플루오린화수소산 제외)
19	무기산류	천연고무	(30 ~ 70% 크롬산, 질산, 황산 제외)
20	무기산류	니트릴 고무	(30 ~ 70% 질산, 황산, 플루오린화수소산 제외)

살생물제품 안전성평가시스템(BRAMS 5) 사용 설명서

발행일 : 2024년 6월

편 집 : 유해성관리과

발행처 : 화학물질안전원

문의처 : 유해성관리과

주 소 : (우) 22689 인천 서구 환경로 42, 화학물질안전원
유해성관리과
