발 간 등 록 번 호
11-1480523-005092-01

NIER-GP2023-018

살생물제

환경노출평가 툴(BPEAT) 사용자 설명서

2023. 4

국립환경과학원 +Pride
National Institute of Environmental Research

문서 이력

버전	주요 내용	일자
1.0	· 제정 발간	2023.4

일러두기

- 살생물제 환경노출평가 툴(Biocidal Product Exposure Assessment Tool, BPEAT)은 화학제품안전법에서 규정하고 있는 환경에 대한 지역단위의 위해성평가에 도움을 주기 위하여 개발된 프로그램입니다.

- 이 안내서는 BPEAT의 사용자 설명서로서, BPEAT는 지속적으로 개정될 수 있으며, 툴의 기능과 사용자 설명서 내용에 일부 차이가 있을 수 있습니다.

- 사용자 설명서 내용과 BPEAT는 저작권법 및 컴퓨터 프로그램 보호법에 의하여 보호받고 있으므로 무단 도용을 금지합니다.

※ 본 안내서에 대한 의견이나 문의사항은 국립환경과학원 환경건강연구부 화학물질연구과로 문의 바랍니다.
+ 전화 1800-4840 + 팩스 032-568-2039

목 차

1. 개요

1.1 개발 목적 ····· 2
1.2 운영환경 ····· 2
1.3 프로그램 메인 화면 용어 ····· 3
1.4 BPEAT 항목 별 기능 설명 ····· 8

2. BPEAT를 적용한 배출량 산출방법

2.1 ESD 배출량 산출방식 ····· 30
2.2 EU TGD emission table 배출계수 방식 ····· 34
2.3 ERC 배출계수 방식 ····· 41
2.4 spERC 배출계수 방식 ····· 45
2.5 사업장 제조, 생산 및 산업적 사용량 정보 활용 방식 ····· 49
2.6 살생물물질 제조, 수입 또는 살생물제품 생산, 수입량 통계자료 활용 방식 ····· 53
2.7 사업장 배출량 조사자료 활용 방식 ····· 66

부록 1. 환경 위해성평가 시 참고 사항 ····· 72

부록 2. 지역별 방류수 및 하천유량 정보 ····· 76

부록 3. 지역별 인구 확장계수 ····· 80

표목차

표 1 • 환경 배출량 계산을 위해 활용되는 배출량 산출방식 ····· 29
표 2 • 살생물제 사용 주기별 배출량 산출방식 ····· 29

7

1. 개요
2. BPEAT를 적용한 배출량 산출방법

1 • 개요

1.1 개발 목적

살생물제 환경노출평가 툴(Biocidal Product Exposure Assessment Tool, BPEAT)은 「생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률」(이하 화학제품안전법)에 의한 살생물제품의 지역단위 환경 위해성평가에 도움을 주기 위하여 개발되었다.

BPEAT는 살생물제에 대한 기본정보 입력을 시작으로 환경에서의 지역단위 노출평가와 위해성평가를 수행할 수 있도록 구성되었으며 툴에 내장되어 있는 여러 모듈을 활용하여 다양한 방식의 노출평가를 수행하고 최종 위해성평가 결과에 대한 요약보고서를 생성할 수 있도록 구현하였다. 이를 통해 관련 산업체의 살생물제품 승인과정에 도움이 되고자 한다.

1.2 운영환경

1.2.1 운영환경 사양

구 분	정 보
OS	Windows 10 64bit 권장
Excel	Excel 2010 이상 권장

1.2.2 프로그램 설치

① 화학제품관리시스템(CHEMP) 공지사항에서 살생물제 환경노출평가툴 “K-BPR_REGIONAL_SCALE_v0.00.zip” 파일을 다운로드 한다.

② K-BPR_REGIONAL_SCALE_v0.00.zip 파일 압축을 해제한다.

③ 압축해제한 폴더의 ListGrid_Control.setup 파일을 실행한다.

1.2.3 프로그램 실행

① K-BPR_REGIONAL_SCALE_v0.00.xlsm 파일을 실행한다.

※ 주의: 파일 이름에 “K-BPR_REGIONAL_SCALE“이 반드시 포함되어 있어야 함

1.3 프로그램 메인 화면 용어

영문		국문	
Input Entry Guidance	Mandatory	입력항목 정보	필수
	Optional		선택
	Automated		자동입력
Release Type Selection	Delete all existing data	배출량 산출 방식 선택	모든 자료 삭제
	Data Input		자료 입력
	Summary Information		요약정보 확인
	Export Summary Information		요약정보 엑셀 출력
Spatial Scale Properties	Continental base : South Korea	공간규모 속성	전국규모: 대한민국
	Region base : 160 districts		지역규모: 160개 자치구
Physical-chemical Properties	Substance name	물질의 물리화학적 특성	물질명
	CAS Number		CAS 번호
	Molecular weight		분자량
	Melting point		녹는점
	Vapour pressure		증기압
	Temperature at which vapour pressure was measured		증기압 측정 온도
	Water solubility		물용해도
	Temperature at which solubility was measured		물용해도 측정 온도
	Octanol-water partition coefficient - Kow		옥탄올/물 분배계수(Kow)
	Chemical class for Koc-QSAR		유기탄소 분배계수 그룹 선택
	Organic carbon - water partition coefficient, Koc		유기탄소 분배계수(Koc)
	Solids-water partition coefficient soil		물-토양 분배계수
	Solids-water partition coefficient sediment		물-퇴적물 분배계수
	Solids-water partition coefficient suspended mattersolids		물-부유입자 분배계수
	Solids-water partition coefficient raw sewage sludge		물-유입원수 슬러지 분배계수
	Solids-water partition coefficient settled sewage sludge		물-1차 침전지 발생 슬러지 분배계수
	Solids-water partition coefficient activated sewage sludge		물-활성슬러지 분배계수

영문		국문	
	Solids-water partition coefficient effluent sewage sludge		물-2차 침전지 발생 슬러지 분배계수
Degradation and Transformation Rates	Biodegradability test result	분해, 전환 속도	생분해성 시험 결과
	Rate constant for degradation in STP		하·폐수처리장 분해 속도 상수
	Total rate constant for degradation in surface water at env. temp		담수 전체 분해 속도상수(상온기준)
	Total rate constant for degradation in marine water at env. temp		해수 전체 분해 속도상수(상온기준)
	Total rate constant for degradation in bulk sediment at env. temp		용적퇴적물 전체 분해 속도상수 (상온기준)
	Rate constant for degradation in air		대기중 분해 속도상수
	Total rate constant for degradation in bulk soil at env. temp		용적 토양 전체 분해 속도상수 (상온기준)
Reference Values	PNEC for STP micro-organisms	독성 참고치	PNEC(하·폐수처리장 미생물)
	PNEC for freshwater aquatic environment		PNEC(담수 수환경)
	PNEC for freshwater sediment environment		PNEC(담수 퇴적물)
	PNEC for marine aquatic environment		PNEC(해양 수환경)
	PNEC for marine sediment environment		PNEC(해양 퇴적물)
	PNEC for terrestrial environment		PNEC(토양 환경)
	PNEC secondary poisoning		PNEC(이차노출 독성)
	PNEC for freshwater aquatic environment, intermittent releases		PNEC(담수 수환경, 간헐적 배출)
	PNEC for marine aquatic environment, intermittent releases		PNEC(해양 수환경, 간헐적 배출)
	DNEL for man via the environment (total daily intake)		DNEL 환경을 통한 인체 간접노출 (총일일섭취량)
Exposure Assessment		환경노출평가 (환경을 통한 인체 간접 노출 포함)	
Calculated release rates		계산된 배출량	
Local release rates	Local emission to air during episode - kg/d	국소지역규모 배출량 (국지적 배출량)	배출 발생 기간 동안 대기로의 배출량 - kg/일
	Local emission to wastewater during episode - kg/d		배출 발생 기간 동안 폐수로의 배출량 - kg/일

영문		국문	
Regional release rates	Regional emission to air (annual average) - kg/d	시군구 배출량 (지역적 배출량)	시군구 대기로의 배출량(연평균) - kg/일
	Regional emission to waste water (annual average) - kg/d		시군구 폐수로의 배출량(연평균) - kg/일
	Regional direct emission to fresh water(annual average) - kg/d		시군구 담수로의 직접 배출량(연평균) - kg/일
	Regional emission to natural soil (annual average) - kg/d		시군구 자연지 토양으로 배출량(연평균) - kg/일
	Regional emission to agricultural soil(annual average) - kg/d		시군구 농경지 토양으로 배출량(연평균) - kg/일
	Regional emission to other soil (annual average) - kg/d		시군구 산업용지 토양으로 배출량(연평균) - kg/일
Continental release rates	Continental emission to air (annual average) - kg/d	대한민국배출량 (전국 배출량)	대한민국 대기로의 배출량(연평균) - kg/일
	Continental emission to waste water(annual average) - kg/d		대한민국 폐수로의 배출량(연평균) - kg/일
	Continental direct emission to fresh water(annual average) - kg/d		대한민국 담수로의 직접 배출량(연평균) - kg/일
	Continental emission to natural soil(annual average) - kg/d		대한민국 자연지 토양으로 배출량(연평균) - kg/일
	Continental emission to agricultural soil(annual average) - kg/d		대한민국 농경지 토양으로 배출량(연평균) - kg/일
	Continental emission to other soil (annual average) - kg/d		대한민국 산업용지 토양으로 배출량(연평균) - kg/일
Sewage treatment	Use STP local freshwater? (The blank is "yes")	하·폐수처리장	하·폐수처리장 사용-지역담수배출(사용하면 "yes", 사용하지 않으면 "no", 공란 시 사용(yes)으로 선택됨)
	Use STP local marine? - yes/no(The blank is "no")		하·폐수처리장 사용-지역해수배출(사용하면 "yes", 사용하지 않으면 "no", 공란 시 사용하지 않음(no)으로 선택됨)
	Type of local STP -9/6		지역 하·폐수처리장 유형(1차 침전지가 있는 경우 "9", 없는 경우 "6")
	Sludge to agricultural soil ? - yes/no(The blank is "yes")		농경지에 슬러지 적용(적용하면 "yes", 적용하지 않으면 "no", 공란 시 적용(yes)으로 선택됨)
	Effluent discharge rate of local STP - m^3/d		지역 하·폐수처리장 방류량 - m^3/일
	Flow rate of the river - m^3/d		방류수 유입 하천의 유량 - m^3/일
Predicted concentrations		예측농도	

영문		국문	
Local PECs	Annual average local PEC in air (total)(mgc/m3)	국소지역규모 예측농도 (국지적 예측농도)	연평균 지역 대기 예측농도(전체)(mgc/㎥)
	Local PEC in surface water during emission episode(dissolved)(mgc/L)		배출 발생기간 동안 지역 지표수 예측농도(용존)(mgc/L)
	Annual average local PEC in surface water(dissolved)(mgc/L)		연평균 지역 지표수 예측농도(용존)(mgc/L)
	Local PEC in fresh water sediment during emission episode(mgc/kgdwt)		배출 발생기간 동안 지역 담수퇴적물 예측농도(mgc/kgdwt)
	Local PEC in sea water during emission episode(dissolved)(mgc/L)		배출 발생기간 동안 지역 해수 예측농도(용존)(mgc/L)
	Annual average local PEC in sea water(dissolved)(mgc/L)		연평균 지역 해수 예측농도(용존)(mgc/L)
	Local PEC in marine sediment during emission episode(mgc/kgdwt)		배출 발생기간 동안 지역 해양퇴적물 예측농도(mgc/kgdwt)
	Local PEC in agricultural soil, averaged over 30 days(mgc/kgdwt)		지역 농경지 토양 30일 평균 예측농도(mgc/kgdwt)
	Local PEC agricultural soil, averaged over 180 days(mgc/kgdwt)		지역 농경지 토양 180일 평균 예측농도(mgc/kgdwt)
	Local PEC in grass land, averaged over 180 days(mgc/kgdwt)		지역 목초지 180일 평균 예측농도(mgc/kgdwt)
Regional PECs	Regional PEC in surface water (total)(mgc/L)	시군구 예측농도 (지역적 예측농도)	시군구 지표수 예측농도(전체)(mgc/L)
	Regional PEC in sea water(total) (mgc/L)		시군구 해수 예측농도(전체)(mgc/L)
	Regional PEC in air(total)(mgc/m3)		시군구 대기 예측농도(전체)(mgc/㎥)
	Regional PEC in agricultural soil (total)(mgc/kgdwt)		시군구 농경지 토양 예측농도(전체)(mgc/kgdwt)
	Regional PEC in natural soil(total) (mgc/kgdwt)		시군구 자연지 토양 예측농도(전체)(mgc/kgdwt)
	Regional PEC in industrial soil (total)(mgc/kgdwt)		시군구 산업용지 토양 예측농도(전체)(mgc/kgdwt)
	Regional PEC in sediment(total) (mgc/kgdwt)		시군구 담수퇴적물 예측농도(전체)(mgc/kgdwt)
	Regional PEC in sea water sediment(total)(mgc/kgdwt)		시군구 해양퇴적물 예측농도(전체)(mgc/kgdwt)
Microorganisms in STP	PEC for microorganisms in STP (mgc/L)	하·폐수처리장 예측농도	하·폐수처리장 예측농도(mgc/L)
	PEC for microorganisms in STP with intermittent release(mgc/L)		간헐적 배출에 따른 하·폐수처리장 예측농도(mgc/L)

영문		국문	
Risk		위해도	
Environmental risk		환경 위해도	
Local water	Freshwater aquatic RCR	국소지역규모 수환경 (국지적 수생)	담수환경 위해도
	Freshwater aquatic RCR, intermittent releases		간헐적 배출에 따른 담수환경 위해도
	Marine aquatic RCR		해양환경 위해도
	Marine aquatic RCR, intermittent releases		간헐적 배출에 따른 해양환경 위해도
Local sediment	Freshwater sediment RCR	국소지역규모 퇴적물 (국지적 퇴적물)	담수퇴적물 위해도
	Marine sediment RCR		해양퇴적물 위해도
Local soil	Terrestrial RCR	국소지역규모 토양 (국지적 토양)	토양환경 위해도
Local STP	Sewage treatment Plant RCR	국소지역규모 하·폐수처리장(국지적 하·폐수처리장)	하·폐수처리장 위해도
	Sewage treatment Plant RCR, intermittent releases		간헐적 배출에 따른 하·폐수처리장 위해도
Regional water	Freshwater aquatic RCR	시군구 수환경 (지역적 수생)	담수환경 위해도
	Marine aquatic RCR		해양환경 위해도
Regional Sediment	Freshwater sediment RCR	시군구 퇴적물 (지역적 퇴적물)	시군구 담수퇴적물 위해도
	Marine sediment RCR		시군구 해양퇴적물 위해도
Regional soil	Terrestrial RCR	시군구 토양	토양환경 위해도
Predators	Freshwater fish-eating birds and mammals RCR	포식자	담수 물고기를 섭취하는 새와 포유동물 위해도
	Marine fish-eating birds and mammals RCR		해수 물고기를 섭취하는 새와 포유동물 위해도
	Marine top predator RCR		해양 최상위 포식자 위해도
	Worm-eating birds and mammals RCR		지렁이 등을 섭취하는 새와 포유동물 위해도
	RCR for humans via the environment(-)		환경을 통한 인체 간접노출 위해도 (-)

1.4 BPEAT 항목 별 기능 설명

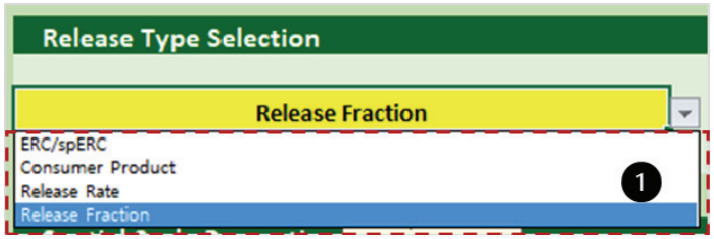
본 장에서는 BPEAT의 항목 별 기능에 대해 설명하였고 상세한 노출평가의 방법은 '2. BPEAT를 적용한 배출량 산출방법'에 설명하였다.

1.4.1 자료 입력

① 배출량 산출 방식 선택

- 화 면

[화면 1]



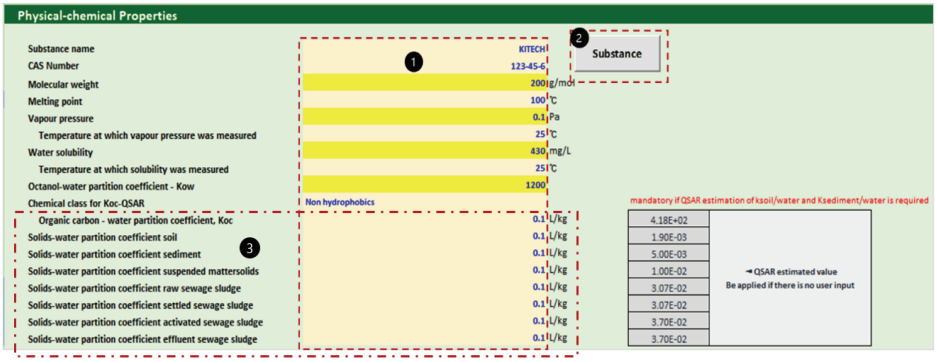
- 설 명

화면	No.	Name	Description
1	1	배출량 산출 방식 목록	✓ 4개 중 1개의 배출량 산출방식 선택 ✓ 선택된 배출량 산출 방식에 따라 입력자료 형식이 다름 ✓ 선택된 배출량 산출 방식에 따라 자료입력 창(Data Input), 요약정보 창(Summary Information)의 형식이 다르게 적용됨

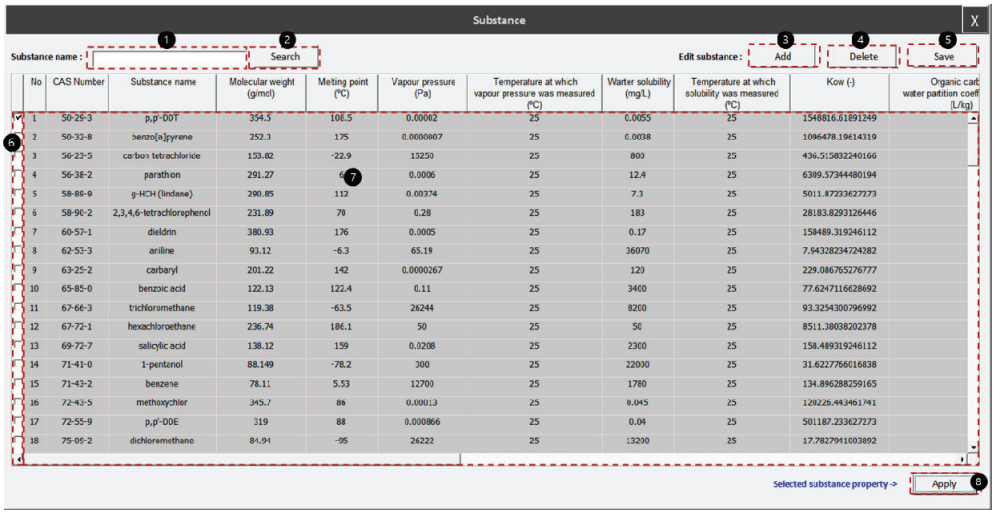
② 물질의 물리화학적 특성 입력

- 화 면

[화면 1]



[화면 2]



No	CAS Number	Substance name	Molecular weight (g/mol)	Melting point (°C)	Vapour pressure (Pa)	Temperature at which vapour pressure was measured (°C)	Water solubility (mg/L)	Temperature at which solubility was measured (°C)	Kow (-)	Organic carbon water partition coeff (L/kg)
1	50-29-3	p,p'-DDT	354.5	108.5	0.00002	25	0.0055	25	1548816.61891249	
2	50-32-8	benzo[a]pyrene	252.3	175	0.0000007	25	0.0038	25	1096478.19614319	
3	56-23-5	carbon tetrachloride	153.82	-22.9	15250	25	800	25	436.515832240166	
4	56-38-2	parathion	291.27	[illegible]	0.0006	25	12.4	25	6309.57344480194	
5	58-89-9	g-HCH (lindane)	290.85	112	0.00374	25	7.3	25	5011.87233627273	
6	58-90-2	2,3,4,6-tetrachlorophenol	231.89	70	0.28	25	183	25	28183.8293126446	
7	60-57-1	dieldrin	380.93	176	0.0005	25	0.17	25	158489.319246112	
8	62-53-3	aniline	93.12	-6.3	65.19	25	36070	25	7.94328234724282	
9	63-25-2	carbaryl	201.22	142	0.0000267	25	120	25	229.086765276777	
10	65-85-0	benzoic acid	122.13	122.4	0.11	25	3400	25	77.6247116628692	
11	67-66-3	trichloromethane	119.38	-63.5	26244	25	8200	25	93.3254300796992	
12	67-72-1	hexachloroethane	236.74	186.1	50	25	50	25	8511.38038202378	
13	69-72-7	salicylic acid	138.12	159	0.0208	25	2300	25	158.489319246112	
14	71-41-0	1-pentanol	88.149	-78.2	300	25	22000	25	31.6227766016838	
15	71-43-2	benzene	78.11	5.53	12700	25	1780	25	134.896288259165	
16	72-43-5	methoxychlor	345.7	86	0.00013	25	0.045	25	120226.443461741	
17	72-55-9	p,p'-DDE	319	88	0.000866	25	0.04	25	501187.233627273	
18	75-09-2	dichloromethane	84.94	-95	26222	25	13200	25	17.7827941003892	

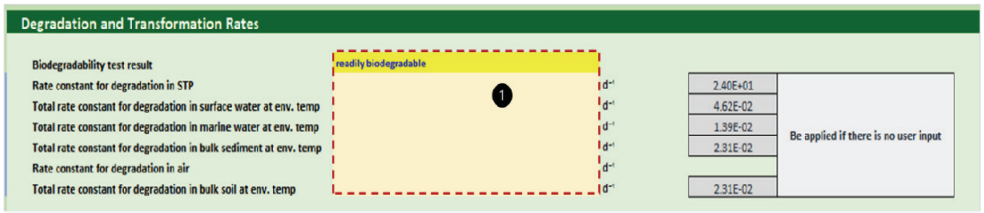
- 설 명

화면	No.	Name	Description
1	1	입력 영역	✓ 사용자가 물질특성 값을 입력 ✓ 물질선택 창에서 선택한 물질의 특성 값 자동 입력
	2	Substance 버튼	✓ 클릭하면 “Substance” 창[화면 2]을 화면에 출력
	3	분배계수 입력	✓ 고상의 매체(슬러지, 퇴적물, 토양 등)와 수체 간 분배계수 값을 입력(분배계수 단위가 L/kg임을 확인 후 입력해야 함)
2	1	물질명 입력 영역	✓ 사용자가 데이터베이스 내 물질을 검색하고자 할 때 적용하며 7번의 ‘substance name’에 등재되어 있는 물질을 검색하고자 할 때 해당 물질명을 입력
	2	Search 버튼	✓ 클릭하면 “물질명 입력 영역”에 입력한 물질명으로 “물질목록 및 물질특성” 정보를 정렬
	3	Add 버튼	✓ 클릭하면 “물질목록 및 물질특성(7번)”의 마지막에 새로운 행 추가(추가된 개별 셀을 선택 정보를 직접 입력해야 함)
	4	Delete 버튼	✓ 클릭하면 “물질선택 체크(6번)”에서 선택된 물질의 모든 정보가 “물질목록 및 물질특성(7번)”에서 사라짐
	5	Save 버튼	✓ 클릭하면 “물질목록 및 물질특성(7번)”에 있는 물질정보가 물질특성정보 데이터베이스(SB-chembase 시트)에 저장됨 ✓ 저장된 물질특성 값만 화면 1의 “입력 영역”에 적용할 수 있음
	6	물질선택 체크	✓ 개별 물질을 선택(선택 후 개별 물질에 대한 Delete 등의 업무 수행)
	7	물질목록 및 물질특성	✓ “Substance(즉 데이터베이스)”에 저장되어 있는 물질목록 및 물질특성 정보 표시
	8	Apply 버튼	✓ 클릭하면 “물질선택 체크”에서 선택된 물질의 특성 정보가 [화면 1]의 “입력 영역“에 자동으로 입력됨

③ 분해(degradation)와 전환(transformation) 속도상수 입력

- 화 면

[화면 1]



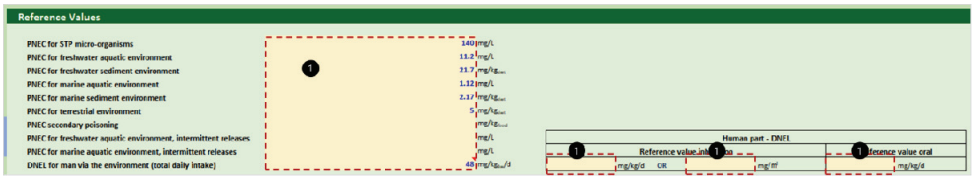
- 설 명

화면	No.	Name	Description
1	1	입력영역	✓ 사용자가 노출량을 추정하고자 하는 물질의 총(total) 분해, 전환 속도 관련 값을 입력 [참고] 분해 속도상수에 대한 산출은 '화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률'제14조제1항 및 동법 시행규칙 제5조제1항제1호 별표1의 제8호에 따른 화학물질의 시험방법에 관한 규정 등을 참고 ✓ 매체별 생분해, 가수분해, 광분해 속도 상수(K)의 합산 값을 의미 [참고] 물질의 합산 분해 속도 상수=K1+K2+K3+..., 단, 각 방법에 따른 분해가 일차 반응을 만족하는 경우에 한함 ✓ 퇴적물과 토양은 매체 전체를 고려하는 bulk sediment와 bulk soil을 의미 ✓ 분해속도상수는 degradation product의 독성이 높아지는 경우를 생분해, 가수분해, 광분해 등 확보 가능한 개별 값을 적용할 수 있음. 다만 위해성평가 보고서에 해당 사실을 반드시 명시해 두어야 함

④ 독성참고치 입력

- 화 면

[화면 1]



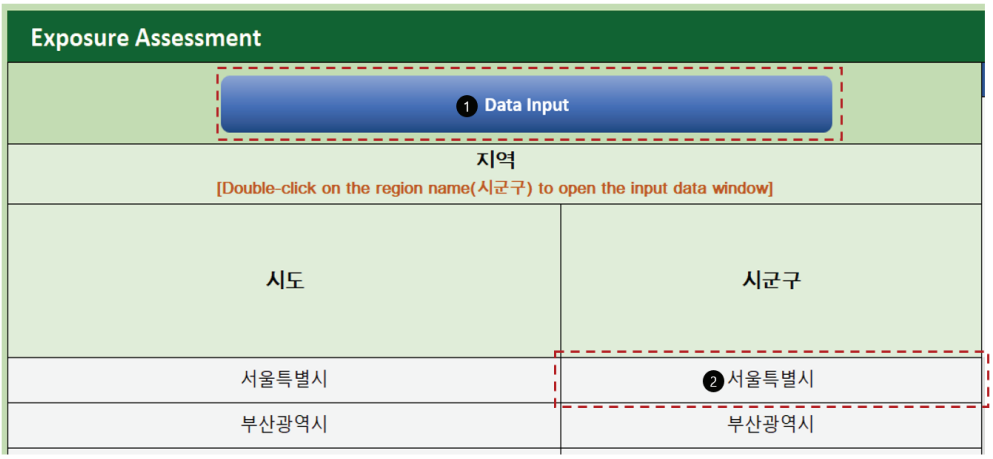
- 설 명

화면	No.	Name	Description
1	1	입력영역	✓ 사용자가 독성참고치 관련 값을 입력 ✓ 퇴적물과 토양의 독성참고치 값은 건조중량(dry weight) 값을 입력해야 함 ✓ 'Human part'는 환경을 통한 간접노출 위해도를 계산하기 위하여 적용 (User Interface - CT, 70 참조)

⑤ 배출량 산출 방식 입력(Release Type Selection)

- “Release Type Selection”의 4개 모듈 중 모델 구동에 사용하고자 하는 배출량 산출 방식을 선택(선택은 ‘2.1. 자료 입력’ ‘① 배출량 산출 방식 선택’ 참조) 후 “Exposure Assessment”의 Data Input(①번) 또는 시군구(②번)의 개별 시군구(예: 서울특별시)를 두 번 동시누름(double click)을 통해 활성화 할 수 있다.
- 시군구의 개별 시군구 명칭을 두번동시누름(double click)을 통해 활성화 하는 경우 반드시 “Release Type Selection”에서 활용하고자 하는 배출량 산출 방식을 선택해야 한다.
- 선정된 배출량 산출 방식은 “Selected release”(화면 2)에서 확인(파란색 글자)할 수 있다.
- 화 면

[화면 1]



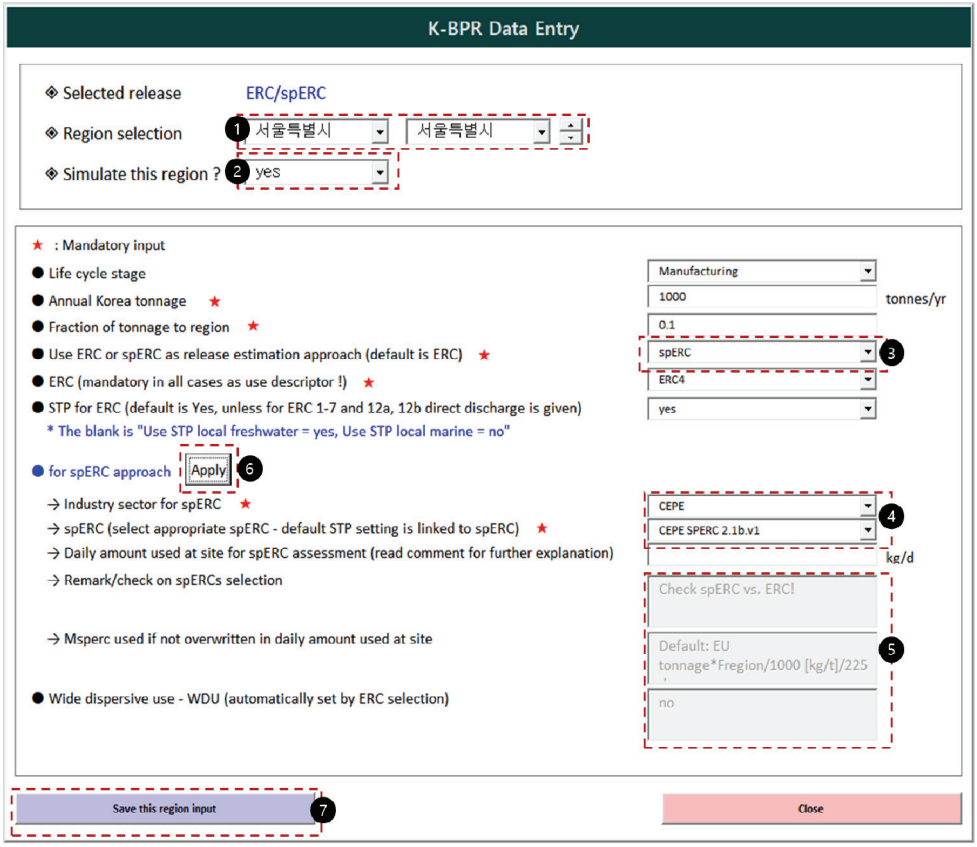
[화면 2]

⑥ 알림 창(pop-up window)을 활용한 배출정보 입력

- 화 면

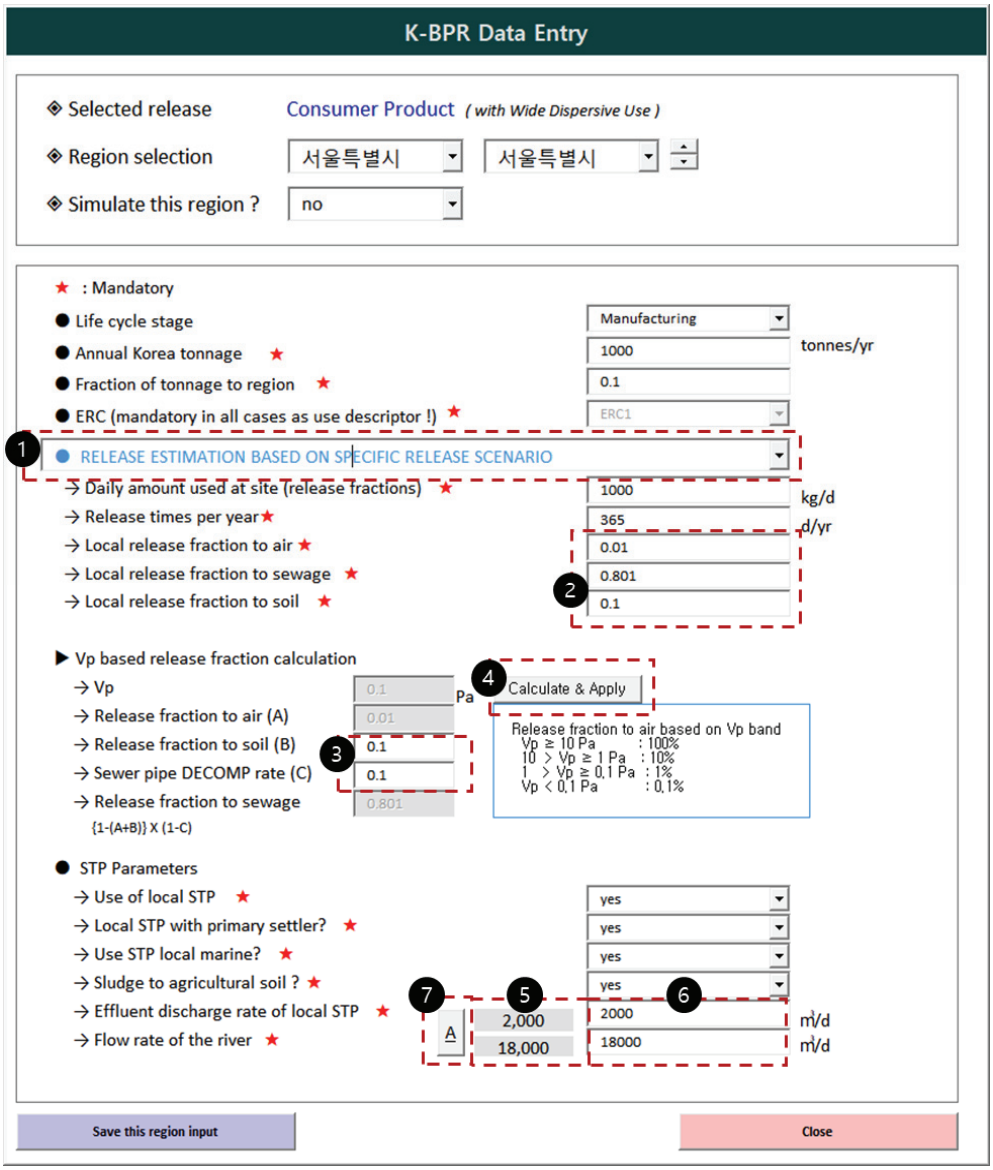
[화면 1]

- "Release Type Selection / ERC/spERC / Data Input 클릭 or 시군구(예: 서울특별시) 두번동시누름"을 통해 알림 창



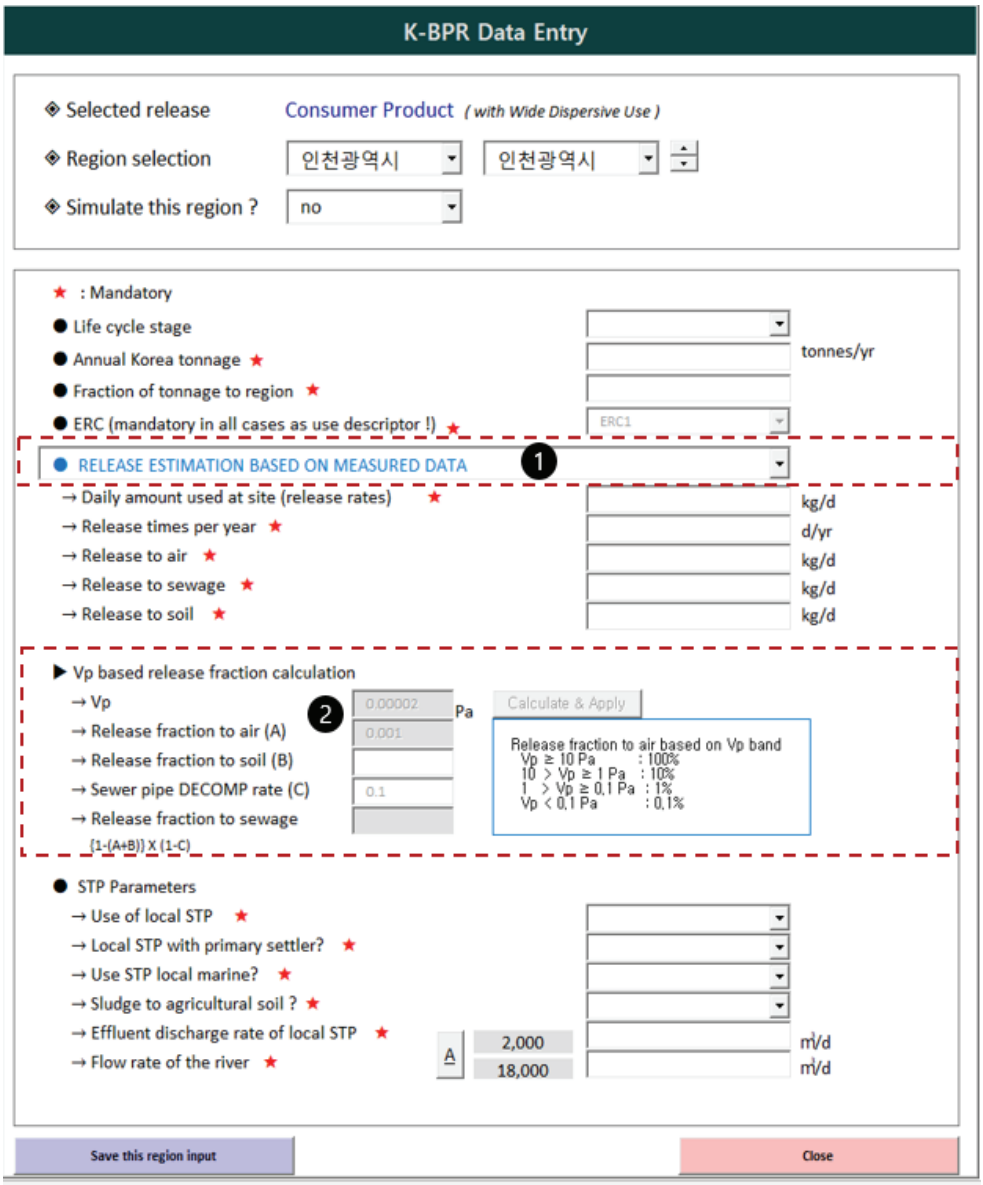
[화면 2]

- "Release Type Selection / Consumer Product / Data Input 클릭 or 시군구(예: 서울특별시) 두번동시누름" 을 통해 알림 창
- Case 1 : Release Estimation(노출량 추정자료 입력 모드)



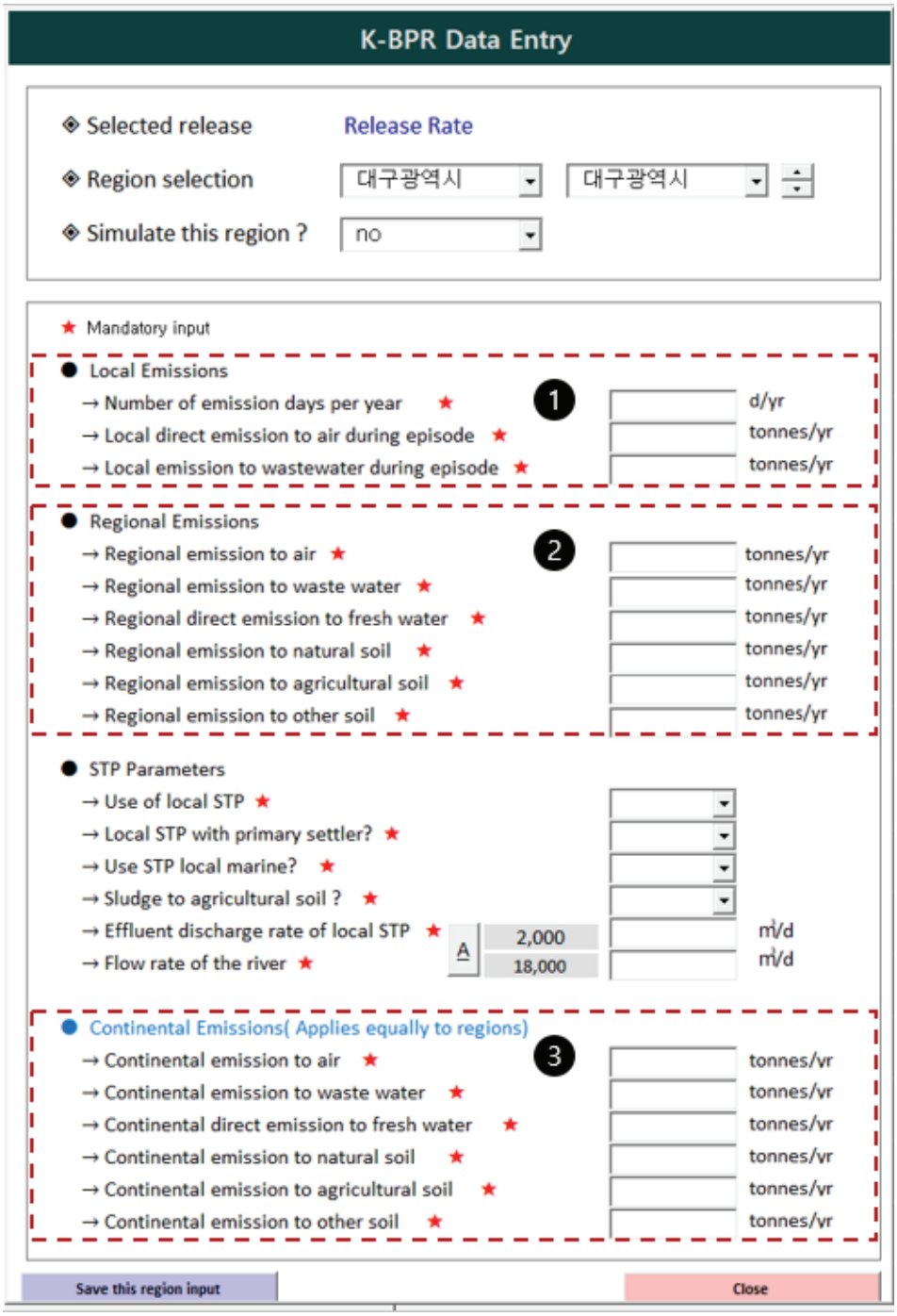
[화면 3]

- "Release Type Selection / Consumer Product / Data Input 클릭 or 시군구(예: 서울특별시) 두번동시누름" 을 통해 알림 창
- Case 2 : Measured Data(배출량 자료 입력 모드)



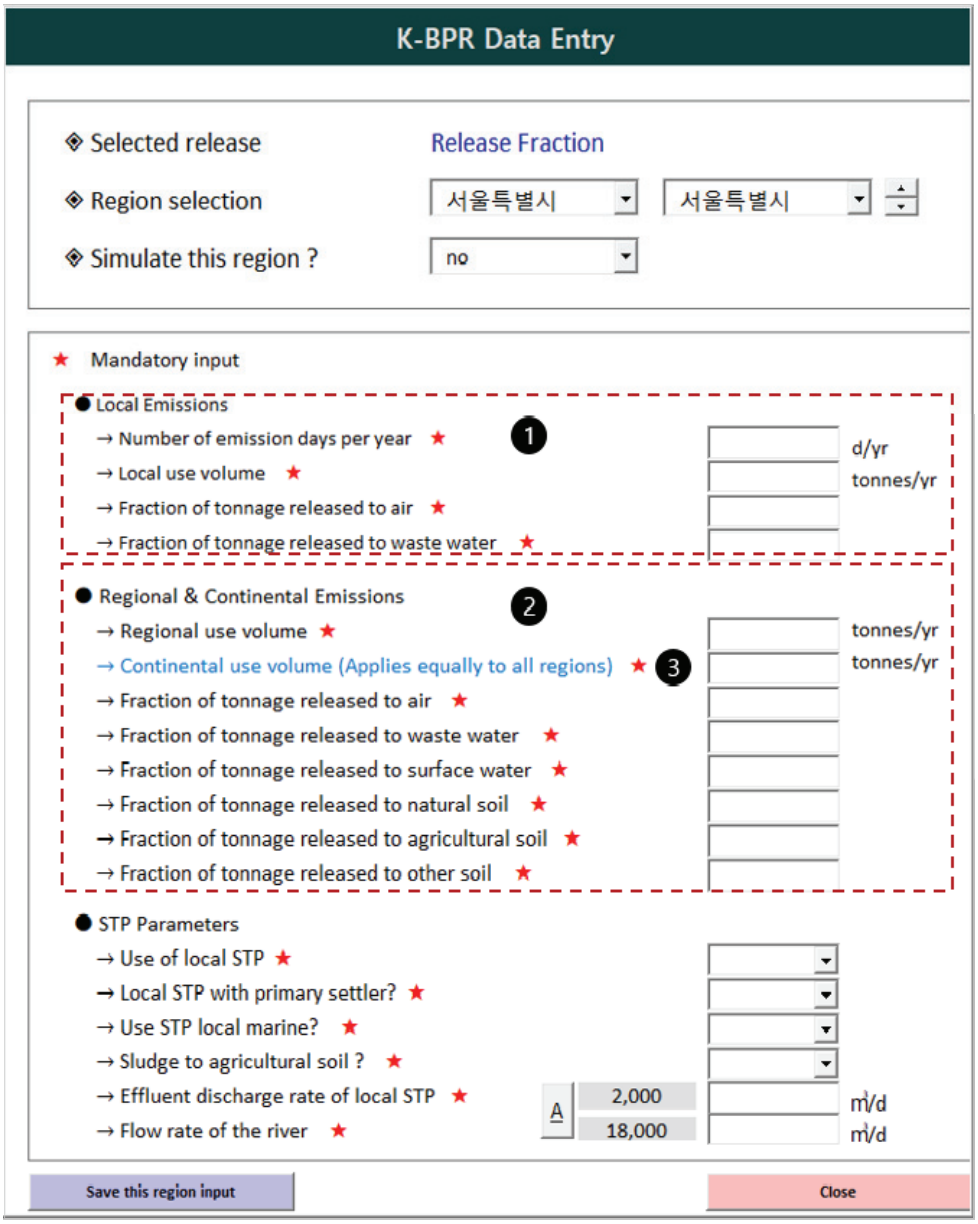
[화면 4]

- "Release Type Selection / Release Rate / Data Input 클릭 or 시군구(예: 서울특별시) 두번동시누름"을 통해 알림 창



[화면 5]

- "Release Type Selection / Release Fraction / Data Input 클릭 or 시군구(예: 서울특별시) 두번동시누름"을 통해 알림 창



- 설 명

화면	Name	Description
1	ERC/spERC 배출입력 창	✓ 배출량 산출 방식이 "ERC/spERC" 방식에 적용하는 입력 창 ✓ 1번에서 배출량 입력 지역을 선택/변경 가능 ✓ 2번에서 현재 선택 지역의 모의(simulation) 여부를 선택, No를 선택하면 해당 지역의 노출량 추정이 진행되지 않음 ✓ 3번 항목인 경우 "spERC"를 선택하는 경우 4번 항목이 활성화되고 4번의 두 항목 모두 값이 입력되면 6번 "Apply" 버튼이 활성화. "Apply"버튼을 클릭하면 4번 선택 결과와 관련된 항목(완전성 평가 결과, 지점 사용량 정보, 광범위한 분산적 사용 여부)들의 정보가 5번의 항목들에 자동으로 표기됨 ✓ 7번 "Save this region input"버튼을 클릭하면 현재 지역의 입력 값을 저장
2	Consumer Product 배출입력 창 1	✓ 배출량 산출 방식이 "Consumer Product"이고 1번 항목이 "RELEASE ESTIMATION BASED ON SPECIFIC RELEASE SCENARIO"인 경우 입력창 ✓ 3번에서 토양배출 비율과 하수관거 제거율을 입력하고 4번 "Calculate & Apply" 버튼을 클릭하면 2번에 선택물질의 Vp band에 따라 배출계수 값이 자동으로 입력됨 ✓ 6번에 방류수량과 하천유량 정보를 입력할 수 있다. ✓ 7번 "A" 버튼을 클릭하면 지역특성 데이터베이스(ADD-data 시트)에서 불러온 5번 항목들이 6번항목에 자동을 입력됨
3	Consumer Product 배출입력 창 2	✓ 배출량 산출 방식이 "Consumer Product"이고 1번 항목이 "RELEASE ESTIMATION BASED ON MEASURED DATA"인 경우 입력창 ✓ 오른쪽의 눌러서 펼치는 메뉴를 통해(▼) 선택을 변경(1번)할 수 있음 ✓ "RELEASE ESTIMATION BASED ON MEASURED DATA"를 선택하면 Vp based release fraction calculation(2번)이 비활성화 됨
4	Release Rate 배출입력 창	✓ 배출량 산출 방식이 "Release Rate" 인 경우 입력창 ✓ Local Emission에는 국지적 배출원의 배출일수와 대기 및 폐수로의 배출량 값을 입력(1번) ✓ Regional Emission에는 지역적 규모의 대기, 폐수, 담수, 토양으로의 배출량 값을 입력(2번) ✓ Other Soil은 도시산업용지(industrial soil)에 해당하는 배출량 값을 입력 ✓ Continental Emission은 전국적 규모의 대기, 폐수, 담수, 토양으로의 배출량 값을 입력(3번) ★로 표기된 부분은 반드시 입력해야 함
5	Release Fraction 배출입력 창	✓ 배출량 산출 방식이 "Release Fraction"인 경우 입력창 ✓ Local Emission에는 국지적 배출원의 배출일수와 대기 및 폐수로의 배출량 값을 입력(1번) ✓ Regional & Continental Emission에는 지역적 규모의 대기, 폐수, 담수, 토양으로의 배출량 값을 입력(2번). 다만, 중간에 파란색으로 표기한 "Continental use volume"은 전국적 규모의 사용량 값을 입력(3번). 해당 값은 한번 적용하면 나머지 시군구 지역(region)에도 동일하게 적용됨 ✓ 전국적 규모의 배출계수는 지역적 규모의 배출계수와 동일하게 적용됨 ★로 표기된 부분은 반드시 입력해야 함

1.4.2 예측환경농도 및 위해도 결정비 계산

- 화 면

[화면 1]

- 설 명

화면	No.	Name	Description
1	1	계산 버튼	✓ 물질정보, 배출량 정보 등의 입력이 완료되면 계산 버튼을 클릭하여 노출량을 계산 ✓ 1번의 계산 버튼을 클릭하면 예측환경농도(PEC) 및 위해도결정비(RCR)가 계산되어 출력영역(Output)에 출력됨 ✓ 출력영역(Output)은 AZ, 66번 셀에서 확인할 수 있음

1.4.3 예측환경농도 결과 값의 출력

- 계산 아이콘을 통해 계산이 완료되면 계산에 적용한 지역별 배출량 입력 자료 오른쪽에 예측환경농도(PEC) 및 위해도결정비(RCR)가 출력됨
- 서울특별시의 경우 AZ, 71번 셀에 Annual average local PEC in air(total)을 시작으로 오른쪽으로 이동하며 예측환경 농도 값을 제시
- 위해도결정비(RCR)은 CB, 71번 셀에 서울특별시의 Freshwater aquatic RCR 값을 시작으로 오른쪽으로 이동하며 위해도 결정비 값을 제시
- 화 면

[화면 1]

RegName	Simulate yes/no ?	Output Predicted concentrations Local PECs							
		Annual average local PEC in air (total) (mgc/m^3)	Local PEC in surface water during emission episode (dissolved) (mgc/L)	Annual average local PEC in surface water (dissolved) (mgc/L)	Local PEC in fresh water sediment during emission episode (mgc/kgdwt)	Local PEC in sea water during emission episode (dissolved) (mgc/L)	Annual average local PEC in sea water (dissolved) (mgc/L)	Local PEC in marine sediment during emission episode (mgc/kgdwt)	Local PEC in agricultural soil, averaged over 30 days (mgc/kgdwt)
서울특별시-서울특별시	no								
부산광역시-부산광역시	no								
대구광역시-대구광역시	no								
인천광역시-인천광역시	no								
광주광역시-광주광역시	no								
대전광역시-대전광역시	no								

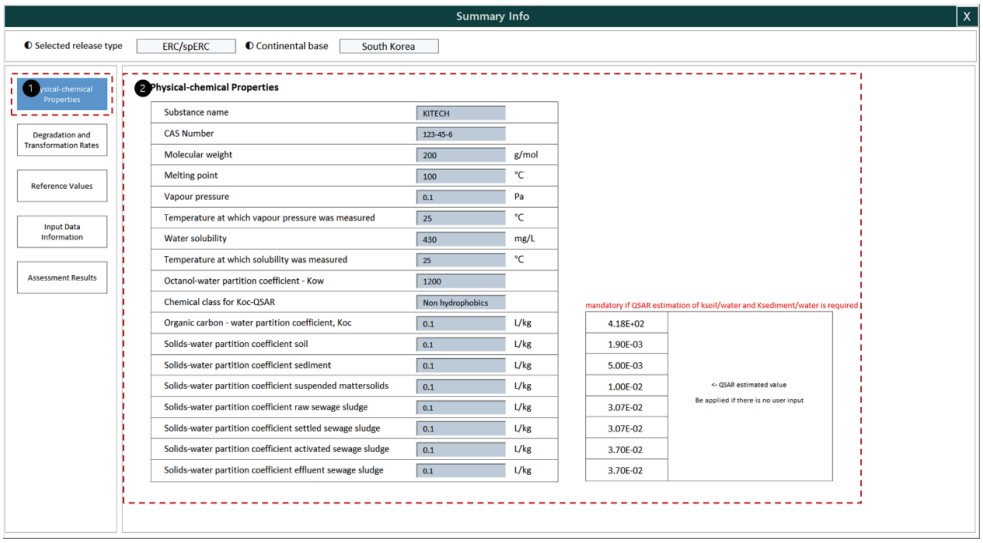
[화면 2]

Risk Environmental risk								
Local water				Local sediment		Local soil	Local STP	
Freshwater aquatic RCR	Freshwater aquatic RCR, intermittent releases	Marine aquatic RCR	Marine aquatic RCR, intermittent releases	Freshwater sediment RCR	Marine sediment RCR	Terrestrial RCR	Sewage treatment Plant RCR	Sewage treatment Plant RCR, intermittent releases

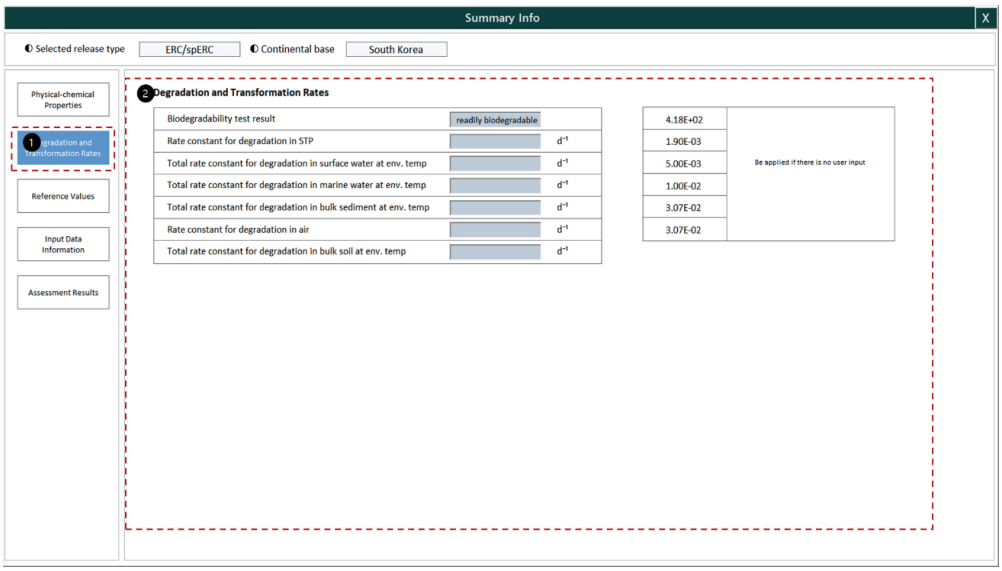
1.4.4 요약정보 보기

- 화면 상단의 **Summary Information** 버튼을 클릭하면 요약정보(Summary Info) 창이 화면에 출력됨
- 화 면

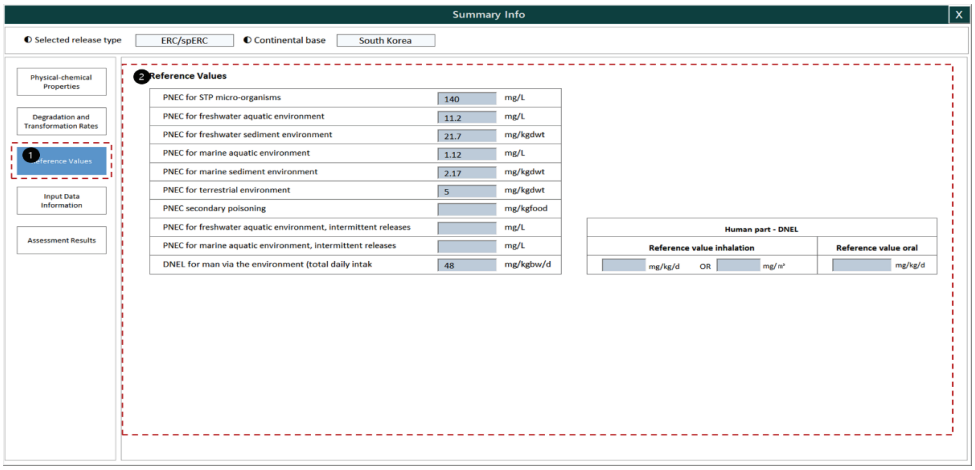
[화면 1]



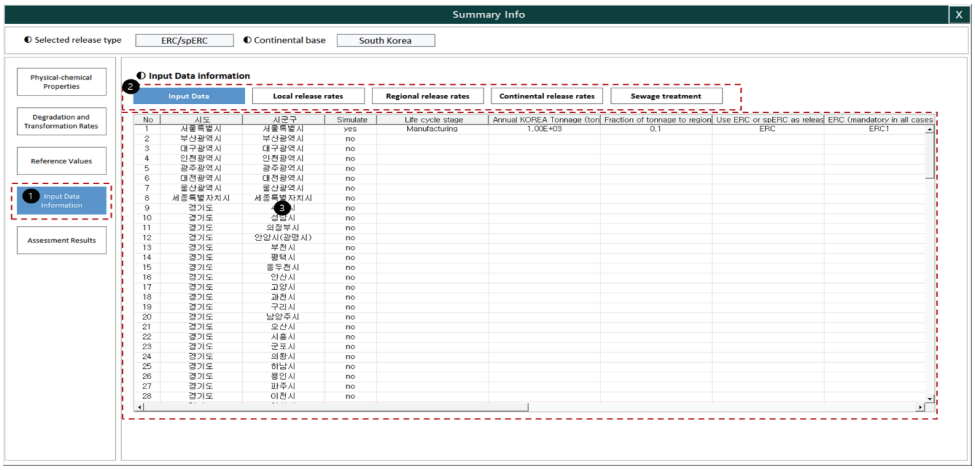
[화면 2]



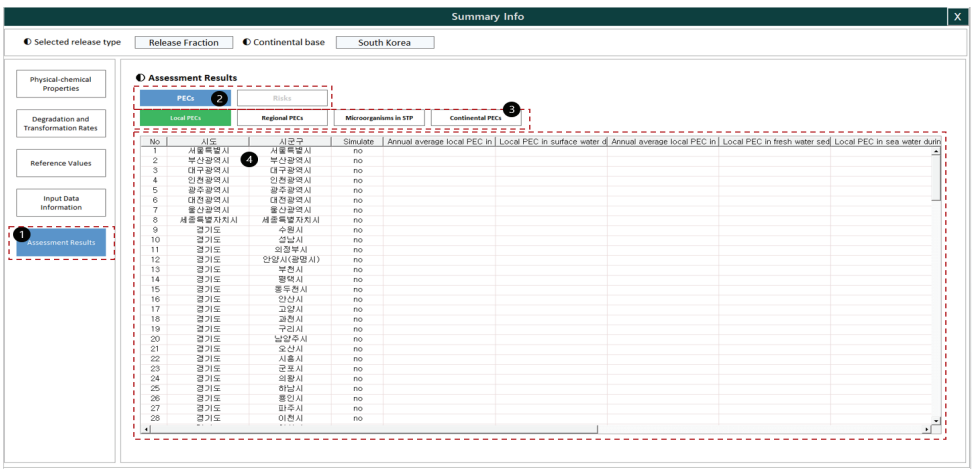
[화면 3]


Summary Info
Selected release type
ERC/spERC
Continental base
South Korea
Physical-chemical Properties
Degradation and Transformation Rates
Reference Values
Input Data Information
Assessment Results
Reference Values
PNEC for STP micro-organisms 140 mg/L
PNEC for freshwater aquatic environment 11.2 mg/L
PNEC for freshwater sediment environment 21.7 mg/kgdwt
PNEC for marine aquatic environment 1.12 mg/L
PNEC for marine sediment environment 2.17 mg/kgdwt
PNEC for terrestrial environment 5 mg/kgdwt
PNEC secondary poisoning mg/kgfood
PNEC for freshwater aquatic environment, intermittent releases mg/L
PNEC for marine aquatic environment, intermittent releases mg/L
DNEL for man via the environment (total daily intak 48 mg/kgbw/d
Human part - DNEL
Reference value inhalation
Reference value oral
mg/kg/d OR mg/m³
mg/kg/d

[화면 4]


Summary Info
Selected release type
ERC/spERC
Continental base
South Korea
Physical-chemical Properties
Degradation and Transformation Rates
Reference Values
Input Data Information
Assessment Results
Input Data information
Input Data
Local release rates
Regional release rates
Continental release rates
Sewage treatment

[화면 5]


Summary Info
Selected release type
Release Fraction
Continental base
South Korea
Physical-chemical Properties
Degradation and Transformation Rates
Reference Values
Input Data Information
Assessment Results
Assessment Results
PECs
Risks
Local PECs
Regional PECs
Microorganisms in STP
Continental PECs

- 설 명

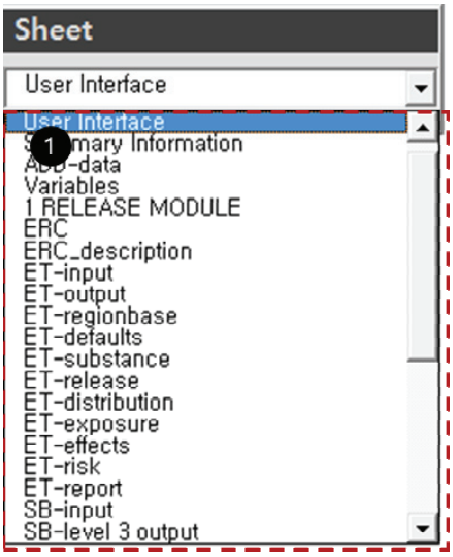
화면	No.	Name	Description
1	1	Physical-chemical Properties 버튼	✓ 해당 버튼을 클릭하면 노출량 예측에 사용한 물질의 물리화학적 특성 정보 조회를 선택
	2	Physical-chemical Properties 정보	✓ 노출량 예측을 위해 입력한 물질의 물리화학적 특성 정보
2	1	Degradation and Transformation Rates 버튼	✓ 해당 버튼을 클릭하면 분해, 전환 속도상수 정보 조회를 선택
	2	Degradation and Transformation Rates 정보	✓ 노출량 예측을 위해 입력한 물질의 분해, 전환 속도 정보
3	1	Reference Values 버튼	✓ 해당 버튼을 클릭하면 독성참고치 정보 조회를 선택
	2	Reference Values 정보	✓ 노출량 예측을 위해 입력한 물질의 독성참고치 정보
4	1	Input Data Information 버튼	✓ 해당 버튼을 클릭하면 2번의 입력자료 관련 버튼(Input data, Local release rates, Regional release rate 등)이 활성화됨
	2	Input Data Information 관련 버튼	✓ 5개의 주어진 버튼을 클릭하면 관련 요약정보가 입력자료 요약정보 출력 영역(3번)에 출력됨
	3	입력자료 요약정보 출력 영역	✓ 입력자료 관련 요약정보 출력
5	1	노출 예측결과 버튼	✓ 해당 버튼을 클릭하면 예측환경농도(PEC) 대그룹 버튼(PECs)과 위해도결정비(RCR) 대그룹 버튼(Risks) 이 활성화됨
	2	예측환경농도 대그룹 버튼	✓ PECs 버튼을 클릭하면 노출 예측결과 소그룹 버튼이 활성화 됨
		위해도결정비 대그룹 버튼	✓ Risks 버튼을 클릭하면 국지적 및 지역적 각 매체별 위해도결정비 소그룹 버튼이 활성화 됨
	3	예측환경농도 소그룹 버튼	✓ Local PECs, Regional PECs, Microorganism in STP, Continental PECs 버튼으로 구성됨 ✓ 각 버튼을 클릭하면 관련 예측결과가 4번의 예측환경농도 출력 영역에 조회됨
		위해도결정비 소그룹 버튼	✓ Local water, Local sediment, Local soil, Local STP, Regional water, Regional sediment, Regional soil, Predators 버튼으로 구성됨 ✓ 각 버튼을 클릭하면 관련 예측결과가 4번의 위해도결정비 출력영역에 조회됨
	4	예측환경농도 위해도결정비 출력영역	✓ 대그룹 버튼의 선택 결과에 따라 예측환경농도 또는 위해도결정비 값이 출력됨

1.4.5 그 외 기능

1.4.5.1 시트이동 컨트롤(Sheet Con)

- 노출평가 툴의 세부 값 및 수식을 확인하기 위하여 적용할 수 있다. 선택 메뉴에서 시트명을 클릭하면 선택한 시트를 활성화 및 해당 시트로 화면이동 한다.
- 시트이동 컨트롤이 사라지는 경우 우측상단의 Sheet CON 버튼을 클릭하면 다시 활성화됨
- 화 면

[화면 1]



- 설 명

화면	No.	Name	Description
1	1	시트 목록	✓ 살생물제 노출평가 툴 파일의 시트명 목록 ✓ 선택한 시트 숨기기 취소 및 해당 시트로 화면 이동 ✓ User Interface 시트는 고정으로 숨겨지지 않음

1.4.5.2 입출력 자료 삭제

- 화면 상단의 Delete all existing data 버튼을 클릭하면 시군구에 대한 배출입력 정보 및 예측환경농도 자료가 모두 삭제됨

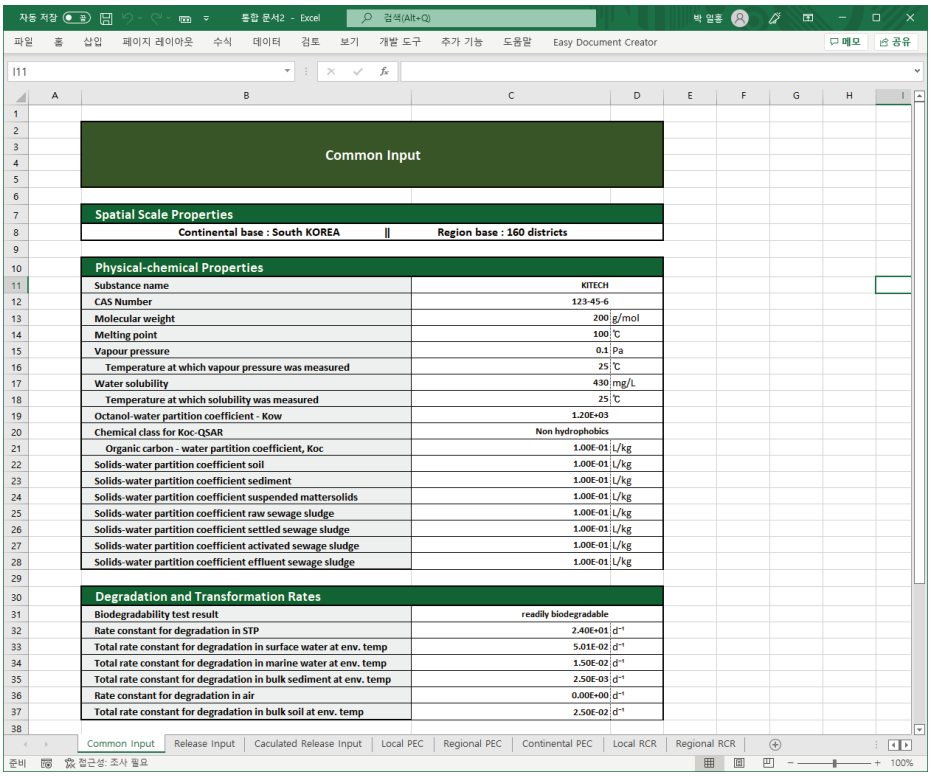
1.4.5.3 요약정보 엑셀 파일 출력

- 노출평가 툴 구동을 위하여 입력한 입력자료와 계산된 결과를 별도의 엑셀 파일로 출력하기 위하여 활용한다.

- 화면 상단의 Export Summary Information 버튼을 클릭하면 입출력 요약정보가 별도의 엑셀파일로 출력됨

- 화 면

[화면 1]



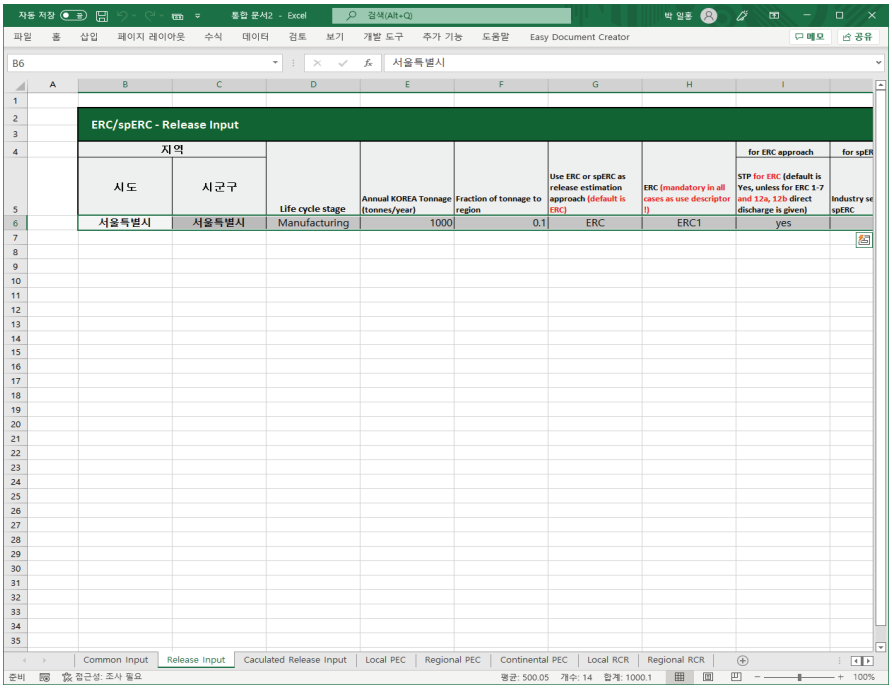
Common Input

Spatial Scale Properties	
Continental base : South KOREA	Region base : 160 districts

Physical-chemical Properties		
Substance name	KITECH	
CAS Number	123-45-6	
Molecular weight	200	g/mol
Melting point	100	℃
Vapour pressure	0.1	Pa
Temperature at which vapour pressure was measured	25	℃
Water solubility	430	mg/L
Temperature at which solubility was measured	25	℃
Octanol-water partition coefficient - Kow	1.20E+03	
Chemical class for Koc-QSAR	Non hydrophobics	
Organic carbon - water partition coefficient, Koc	1.00E-01	L/kg
Solids-water partition coefficient soil	1.00E-01	L/kg
Solids-water partition coefficient sediment	1.00E-01	L/kg
Solids-water partition coefficient suspended mattersolids	1.00E-01	L/kg
Solids-water partition coefficient raw sewage sludge	1.00E-01	L/kg
Solids-water partition coefficient settled sewage sludge	1.00E-01	L/kg
Solids-water partition coefficient activated sewage sludge	1.00E-01	L/kg
Solids-water partition coefficient effluent sewage sludge	1.00E-01	L/kg

Degradation and Transformation Rates		
Biodegradability test result	readily biodegradable	
Rate constant for degradation in STP	2.40E+01	d^{-1}
Total rate constant for degradation in surface water at env. temp	5.01E-02	d^{-1}
Total rate constant for degradation in marine water at env. temp	1.50E-02	d^{-1}
Total rate constant for degradation in bulk sediment at env. temp	2.50E-03	d^{-1}
Rate constant for degradation in air	0.00E+00	d^{-1}
Total rate constant for degradation in bulk soil at env. temp	2.50E-02	d^{-1}

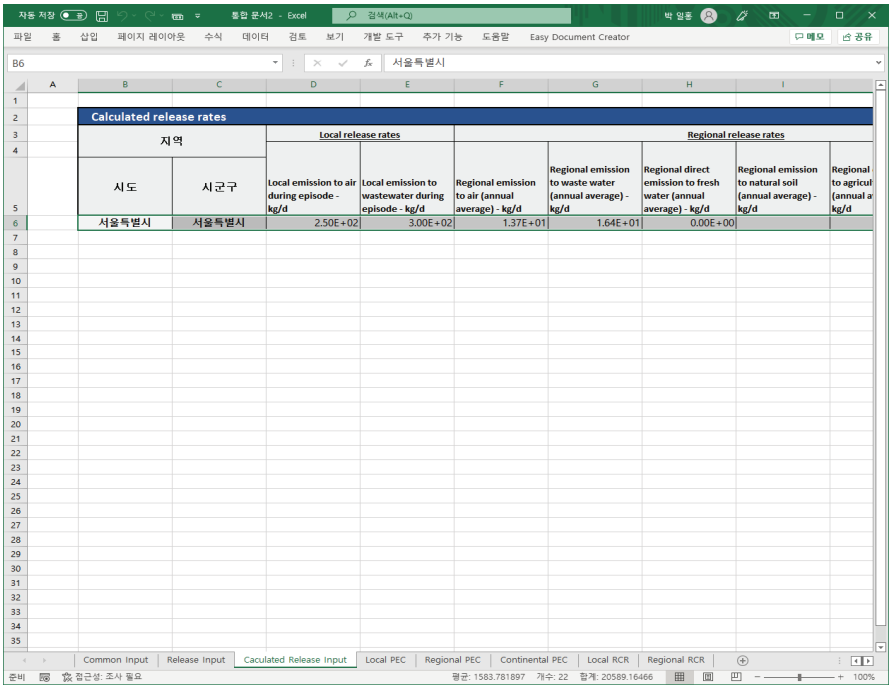
[화면 2]



ERC/spERC - Release Input

지역							for ERC approach	for spER
시도	시군구	Life cycle stage	Annual KOREA Tonnage (tonnes/year)	Fraction of tonnage to region	Use ERC or spERC as release estimation approach (default is ERC)	ERC (mandatory in all cases as use descriptor !)	STP for ERC (default is Yes, unless for ERC 1-7 and 12a, 12b direct discharge is given)	Industry se spERC
서울특별시	서울특별시	Manufacturing	1000	0.1	ERC	ERC1	yes	

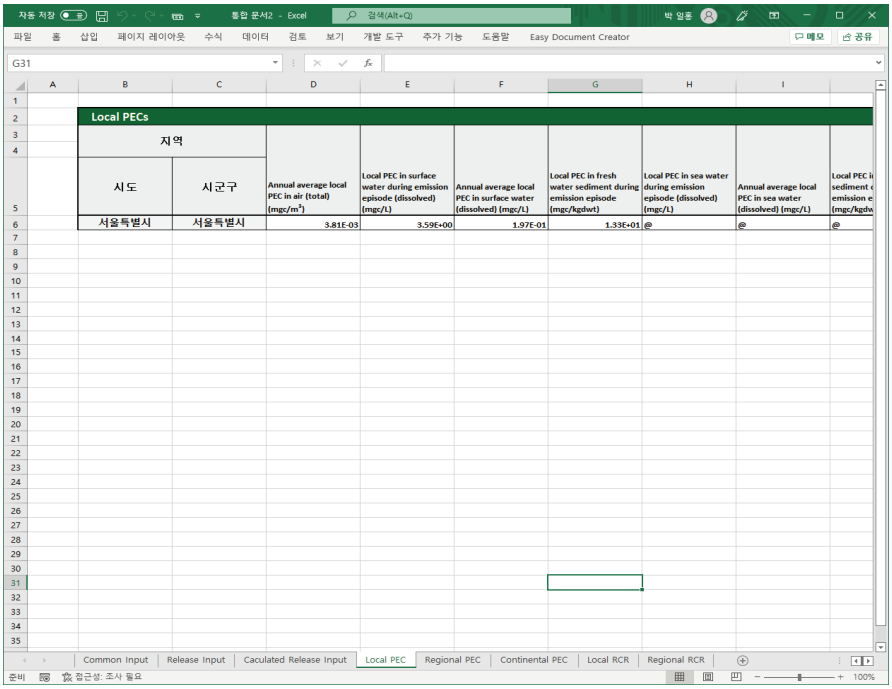
[화면 3]



Calculated release rates

지역		Local release rates		Regional release rates				
시도	시군구	Local emission to air during episode - kg/d	Local emission to wastewater during episode - kg/d	Regional emission to air (annual average) - kg/d	Regional emission to waste water (annual average) - kg/d	Regional direct emission to fresh water (annual average) - kg/d	Regional emission to natural soil (annual average) - kg/d	Regional to agricul (annual a kg/d
서울특별시	서울특별시	2.50E+02	3.00E+02	1.37E+01	1.64E+01	0.00E+00		

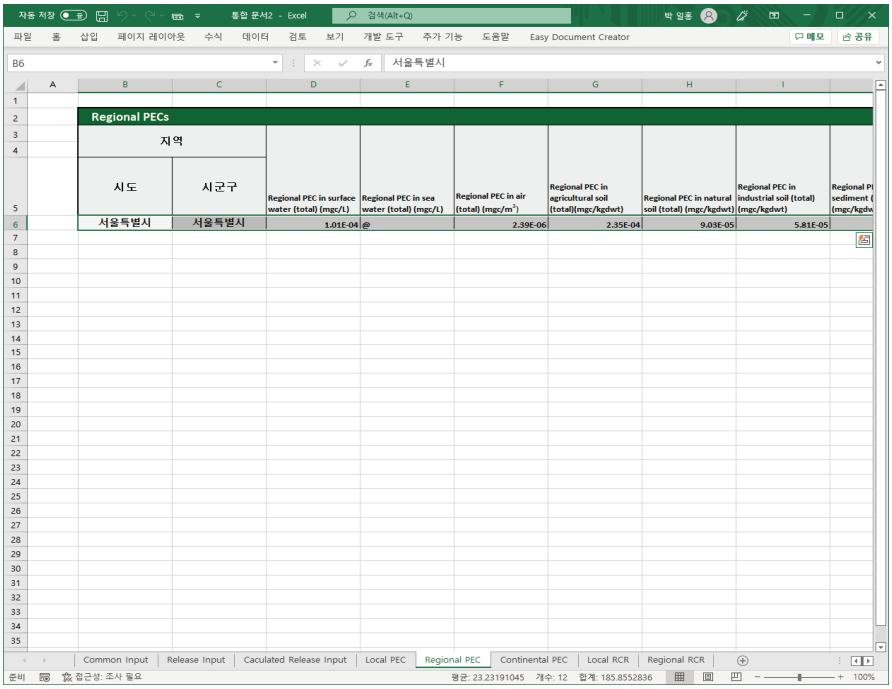
[화면 4]



Local PECs

지역		Annual average local PEC in air (total) (mgc/m³)	Local PEC in surface water during emission episode (dissolved) (mgc/L)	Annual average local PEC in surface water (dissolved) (mgc/L)	Local PEC in fresh water sediment during emission episode (mgc/kgdwt)	Local PEC in sea water during emission episode (dissolved) (mgc/L)	Annual average local PEC in sea water (dissolved) (mgc/L)	Local PEC i sediment emission e (mgc/kgdw
시도	시군구							
서울특별시	서울특별시	3.81E-03	3.59E+00	1.97E-01	1.33E+01	@	@	@

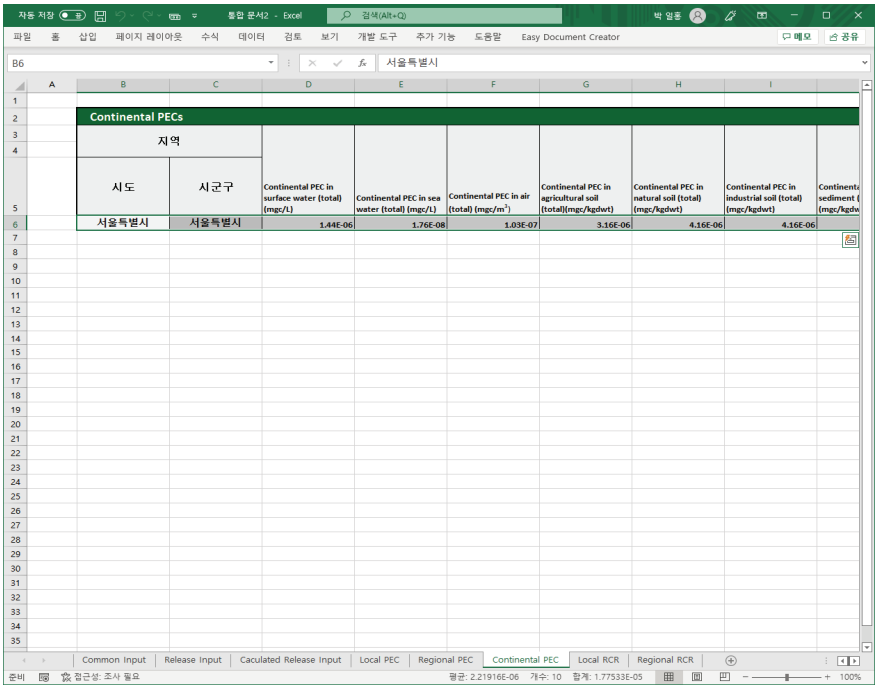
[화면 5]



Regional PECs

지역		Regional PEC in surface water (total) (mgc/L)	Regional PEC in sea water (total) (mgc/L)	Regional PEC in air (total) (mgc/m³)	Regional PEC in agricultural soil (total)(mgc/kgdwt)	Regional PEC in natural soil (total) (mgc/kgdwt)	Regional PEC in industrial soil (total) (mgc/kgdwt)	Regional PI sediment ((mgc/kgdw
시도	시군구							
서울특별시	서울특별시	1.01E-04	@	2.39E-06	2.35E-04	9.03E-05	5.81E-05	

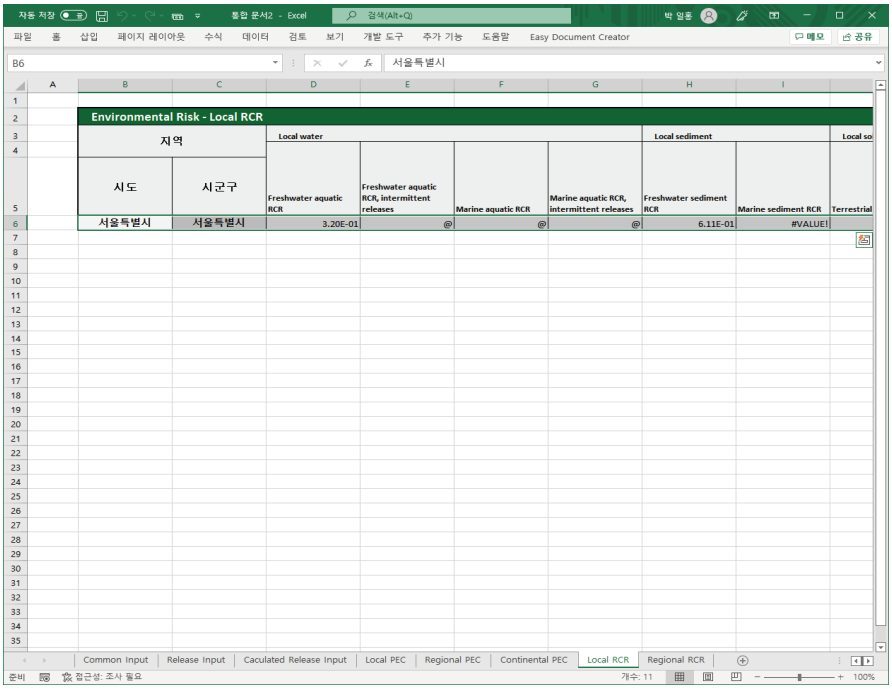
[화면 6]



Continental PECs

지역		Continental PEC in surface water (total) (mgc/L)	Continental PEC in sea water (total) (mgc/L)	Continental PEC in air (total) (mgc/m³)	Continental PEC in agricultural soil (total)(mgc/kgdwt)	Continental PEC in natural soil (total) (mgc/kgdwt)	Continental PEC in industrial soil (total) (mgc/kgdwt)	Continental sediment ((mgc/kgdw
시도	시군구							
서울특별시	서울특별시	1.44E-06	1.76E-08	1.03E-07	3.16E-06	4.16E-06	4.16E-06	

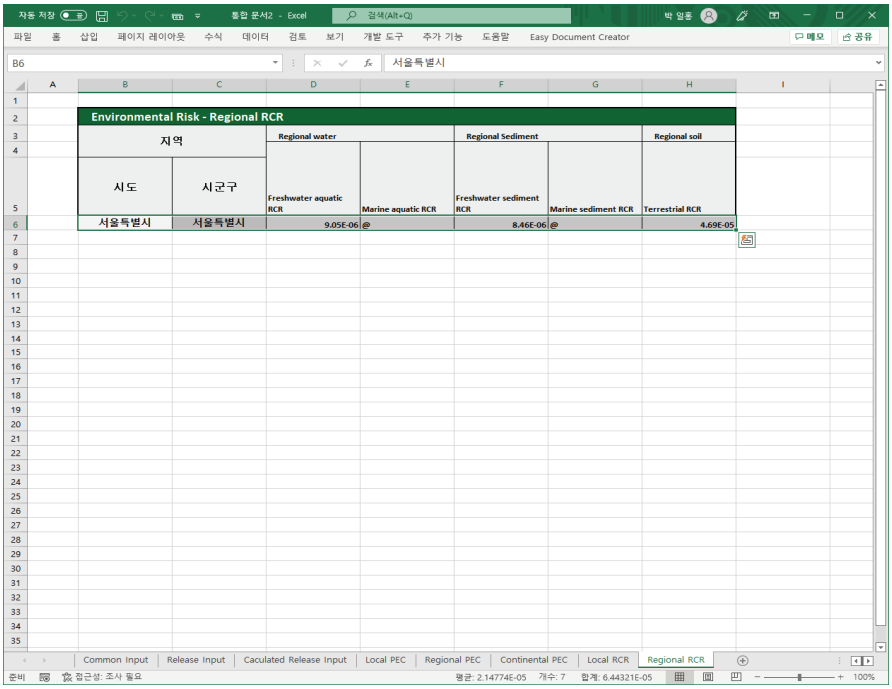
[화면 7]



Environmental Risk - Local RCR

지역		Local water				Local sediment		Local so
시도	시군구	Freshwater aquatic RCR	Freshwater aquatic RCR, intermittent releases	Marine aquatic RCR	Marine aquatic RCR, intermittent releases	Freshwater sediment RCR	Marine sediment RCR	Terrestrial
서울특별시	서울특별시	3.20E-01	@	@	@	6.11E-01	#VALUE!	

[화면 8]



Environmental Risk - Regional RCR

지역		Regional water		Regional Sediment		Regional soil
시도	시군구	Freshwater aquatic RCR	Marine aquatic RCR	Freshwater sediment RCR	Marine sediment RCR	Terrestrial RCR
서울특별시	서울특별시	9.05E-06	@	8.46E-06	@	4.69E-05

- 설 명

화면	Name	Description
1	Common Input	✓ 툴의 공간정보, 물질 물리화학적 특성, 분해/전환 속도, 독성참고치 정보 출력 시트
2	Release Input	✓ 배출량 산출방식 별 배출량 입력 정보를 출력하는 시트 ✓ 배출량 산출방식에 따라 출력 양식이 상이함
3	Calculated Release Input	✓ 배출계수, 배출량, 사용량 정보를 바탕으로 계산된 국지적 및 지역적 규모의 매체별 배출량 값 정보 출력 시트
4	Local PEC	✓ 국지적 규모 예측환경농도 출력 시트
5	Regional PEC	✓ 지역적 규모 예측환경농도 출력 시트
6	Continental PEC	✓ 전국적 규모 예측환경농도 출력 시트
7	Local RCR	✓ 국지적 규모 위해도결정비 출력 시트
8	Regional RCR	✓ 지역적 규모 위해도결정비 출력 시트

2 • BPEAT를 적용한 배출량 산출방법

환경 매체별 배출량 산출방식은 다음의 표와 같이 7가지 방식을 적용할 수 있다. 환경 매체별 배출량 계산 방식은 아래의 그림 절차에 따라 ESD 방법을 우선 적용하고, 적용 불가능한 경우 부차적인 산출방식을 적용한다. 상세 적용 방법은 2.1~2.7에 설명하였다.

표 1 • 환경 배출량 계산을 위해 활용되는 배출량 산출방식

구분	배출량 산출 적용 방식	내용
우선 적용 방식	(1) ESD 배출량 산출 방식	- ESD는 개발 과정에서 보수적이지만 구체적인 시나리오를 제시하고 있어 물질 또는 제품 사용 시나리오가 ESD에서 선택이 가능한 경우 ESD를 우선 적용. *ESD 구동파일 및 상세 사용 안내는 EU ECHA, Emission scenario documents 참고 [관련링크: https://echa.europa.eu/guidance-documents/guidance-on-biocides-legislation/emission-scenario-documents]
부차적인 적용 방식	(2) EU TGD emission table 배출계수 방식	- ERC와 유사한 수준의 보수적 배출량 산출방식이나 사용 특성에 따른 세분화가 가능하여 ERC 보다 구체적인 시나리오를 반영한 배출량 산출이 가능.
	(3) ERC(environmental release category) 배출계수 방식	- 구체적인 시나리오는 아니지만 물질 제조, 배합, 사용과 관련된 범용적 범주를 갖는 가장 보수적인 배출량 산출방식임.
	(4) spERC(specific environmental release category) 배출계수 방식	- ERC 방식에 기반을 두고 있지만, 산업 특이적인 배출계수 값을 제시하며, EU REACH 제도에서 인정하는 배출량 산출방식임.
	(5) 사업장 제조, 생산 및 산업적 사용량 정보 활용 방식	- 살생물제품 일반사용자 사용이 제외된 전국 또는 사업장 사용량 통계자료를 활용하는 방식임.
	(6) 살생물물질 제조, 수입 또는 살생물제품 생산, 수입량 통계자료 활용 방식	- 살생물물질 제조, 수입, 또는 살생물제품 생산, 수입량 통계자료를 활용할 수 있는 광범위한 분산적 사용이 있는 살생물제품의 배출량 산출방식임.
	(7) 사업장 배출량 조사자료 활용 방식	- 사업장 특이적으로 적용할 수 있는 방식으로 화학물질관리법에 따른 네 가지 산출방식 적용가능.

살생물물제 사용 주기별 적용할 수 있는 배출량 산출방식은 다음과 같이 적용할 수 있다.

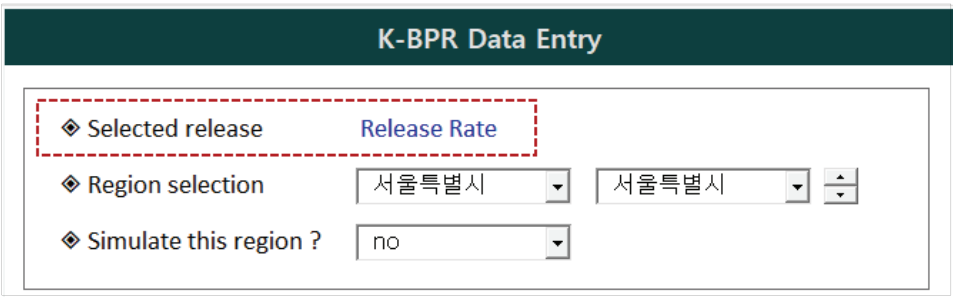
표 2 • 살생물제 사용 주기별 배출량 산출방식

구분	사용 주기	배출량 산출방식(No.)
물질제조	제조	(2), (3), (4), (5), (7)
제품생산	배합	(1), (2), (3), (4), (5), (7)
제품사용	전문사용자 사용	(1), (2), (3), (4), (5), (7)
	일반사용자 사용	(1), (2), (3), (4), (6)

2.1 ESD 배출량 산출방식

▷ BPEAT를 이용한 배출량 산출은 아래의 절차를 따른다.

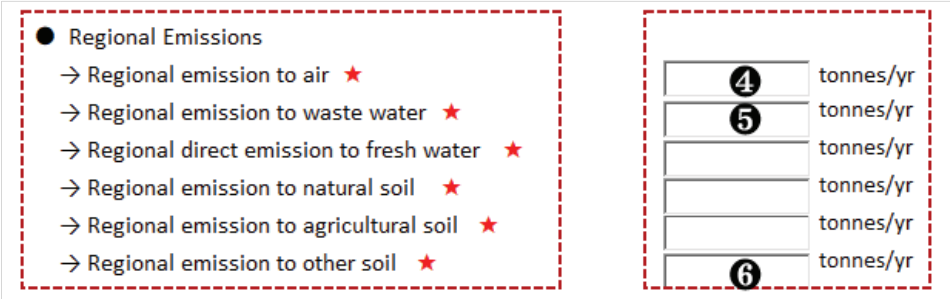
[1] ESD 배출량 산출방식은 BPEAT 내의 Release Rate 모듈을 적용한다.



[2] 국지적 배출(Local Emissions)에서 연간 배출일수(Number of emission days per year)는 각 ESD에 있는 Temission 값을 선택하여 ❶에 입력한다. Temission 값이 제시되지 않으면 365일을 적용할 수 있다. 배출일수 산출에 대한 특수한 또는 일반적인 경우를 아래의 [참조]에 제시하였다.

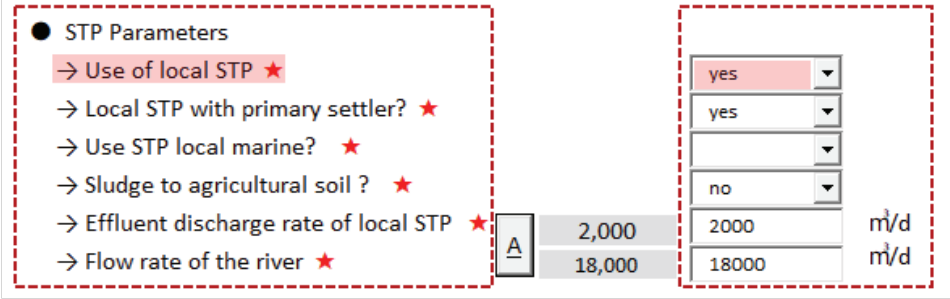
[3] 국지적 대기 배출량(Local direct emission to air during episode)과 폐수 배출량(Local emission to wastewater during episode)는 ESD 결과를 활용하여 각각 ❷,❸에 입력한다. 단, 살생물제품이 광범위한 분산적 사용인 경우, 대기 배출은 '0'을 ❷에 입력한다. 또한, 값 입력 시, '[2]' 단계에서 기입한 배출일수와 ESD에서 확인된 배출량 단위를 고려하여 배출량을 산출한다(예: ESD 배출량 kg/day x 365일 ÷ 1000 = 연간 국지적 배출량 tonnes/yr).

[4] 지역적 배출(Regional Emissions)에서 매체별 지역적 배출량은 ESD에서 확인된 대기, 폐수, 토양 배출량 결과에, 산출하고자 하는 해당 시군구별(지역별) 인구 확장계수를 곱하여 계산 후 대기 배출량은 ❹, 폐수 배출량은 ❺, 토양 배출량은 ❻에 입력한다. ESD에서 수계(Reginoal direct emission to fresh water), 자연지(Regional emission to natural soil), 농경지(Regional emission to agricultural soil)에 대한 배출량이 확인되지 않는 경우, 모두 '0'을 입력한다.

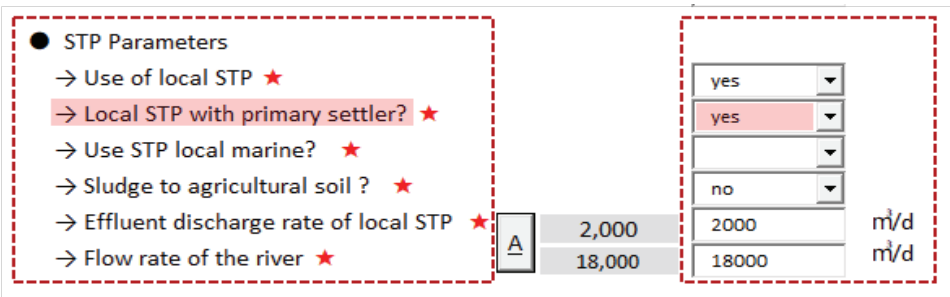


[참고] 지역별 인구 확장계수는 '부록-3. 지역별 인구 확장계수'에서 시군구별로 확인 가능

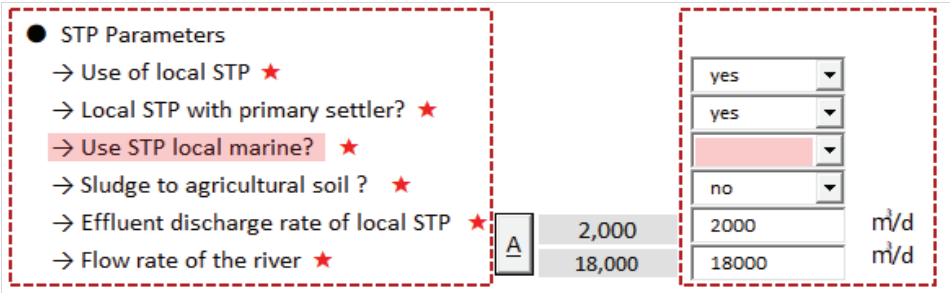
[5] 하·폐수처리장 지표(STP Parameters)에서 국지적 하·폐수처리장 사용(Use of local STP)는 Yes를 선택한다.



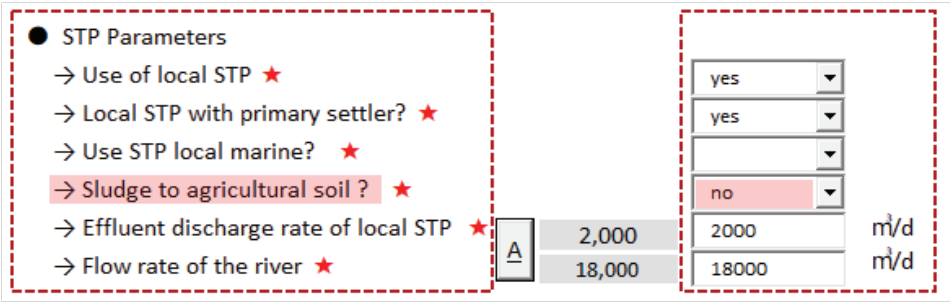
[6] 일차침전지가 있는 국지적 하·폐수처리장 사용(Local STP with primary settler?)는 Yes를 선택한다.



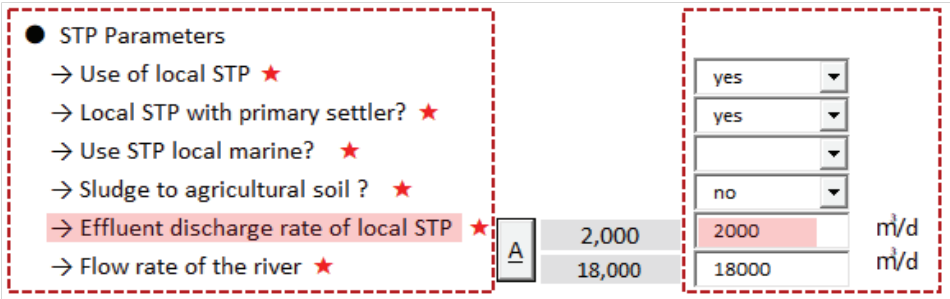
[7] 국지적 해양배출 하·폐수처리장 사용(Use STP local marine?)은 바다와 접한 지자체는 Yes, 바다와 접하지 않으면 No를 선택한다.



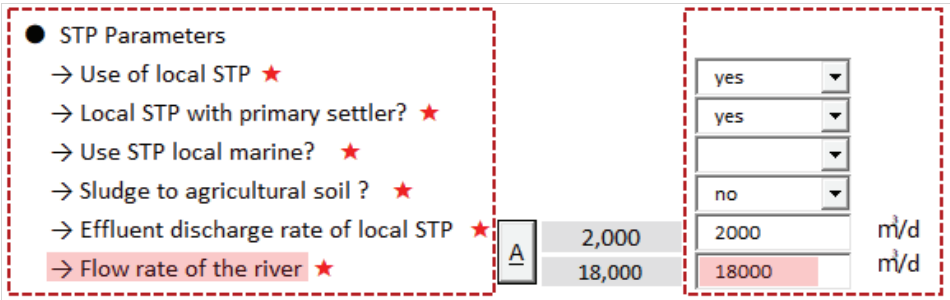
[8] 슬러지 농경지 배출(Sludge to agricultural soil?)은 No를 선택한다.



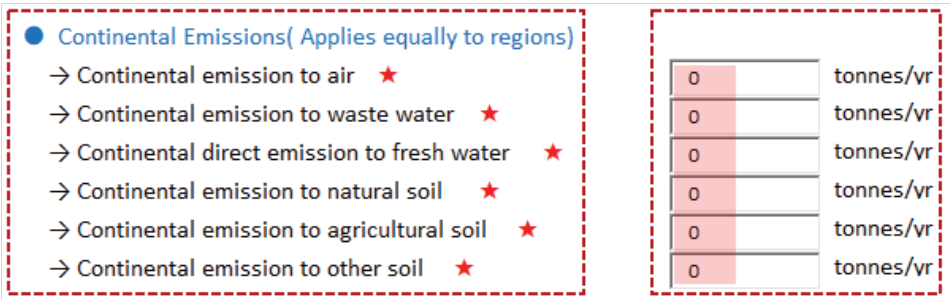
[9] 국지적 하·폐수처리장 방류수량(Effluent discharge rate of local STP)는 2,000 m^3/day를 입력한다.



[10] 하천유량(Flow rate of the river)는 18,000 m^3/day를 입력한다.



[11] 전국 배출량(Continental Emissions)에서 항목 내의 매체별 배출량은 모두 '0'을 입력한다.



[참조1] 배출량 산출의 특수적인 경우 설명

① 우리나라 모기 살충제 시나리오의 국지적 배출은 우리나라 특수성에 따라 여름 기간 적용(4 개월-모기에만 적용)을 가정한다.

② 유럽 ESD(PT18 - diffuser sheet)는 통계조사를 통해 연간/월간/주간/일간 모기향 사용을 말한다. ESD에서는 일일 사용량을 계산하는데 simultaneity factor를 적용하는데, 이는 연을 기준으로 일일 사용 가구수를 계산하는데 활용한다. 따라서 ESD의 배출량은 365일 평균 자료이며, 연간 사용량은 365일을 곱하여 계산한다. 계산된 사용량을 BPEAT 툴에 적용하고 우리나라 모기 살충제 사용 시나리오에 따른 사용기간인 4개월을 적용하여 환경 중 농도를 계산한다. 다만, 모기가 아닌 다른 해충(예: 바퀴벌레)의 경우 위의 4개월 기준을 적용하지 않는다.

③ ESD PT-18 Diffuser sheet는 professional user, private user 구분이 없지만, 만일 BPEAT 툴을 구동하는데 있어 해당 모기 살충제를 professional user, private user으로 구분하여 적용하고자 한다면, private user는 4개월(120일), professional user는 4개월 × 5일/7일로 하여 계산된 배출일수를 BPEAT 툴에 적용한다.

[참조2] 배출량 산출의 일반적인 경우 설명

① 일반적으로 배출일수가 존재하지 않는 경우 배출량 값(kg/day)에 365일을 적용한다.

② 만일 ESD에 배출일수가 존재하는 경우 해당 배출일수(day/yr) * 배출량(kg/day)을 통해 연간 배출량을 산출한다.

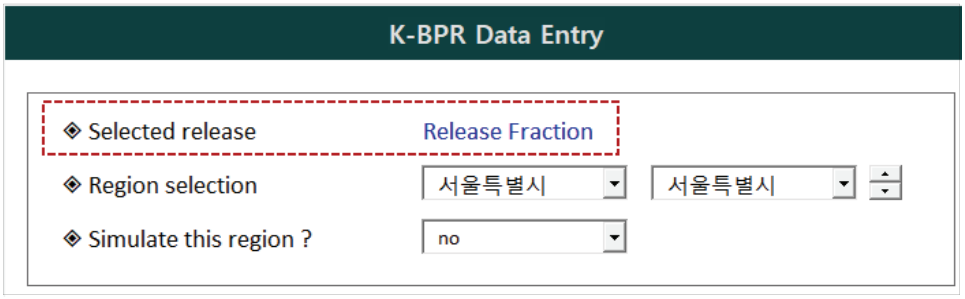
③ 일반적인 배출일수의 예외로는 PT 2의 public pool의 peak scenario 등이 있다. 이들의 배출일수는 각각 6일/년을 사용한다.

④ 만일 업체가 개별적으로 배출일수 정보를 가지고 있다면 해당 배출일수 값을 BPEAT 툴에 적용할 수 있다. 그러나 ESD에 기반을 둔 연간 사용량 계산 과정은 업체가 개별적으로 가지고 있는 배출일수 정보를 사용할 수 없다. 즉, ESD에 따른 일일 배출량과 연간 배출량은 동일한 선상에서 계산되어야 한다. 따라서 ESD 연간 배출량 계산은 ESD 배출일수를 사용하여 계산하고 해당 배출량 값을 BPEAT 툴에 적용 후 승인신청자가 확인한 배출일수를 BPEAT의 배출일수에 적용하면 된다. 다만, professional user로 명시된 260일(ESD에 따라 250일도 있음)과 private user로 명시된 365일(public pool의 peak scenario 등은 예외)이 아닌 승인신청자의 배출일수를 BPEAT 툴에 사용하는 경우 실제보다 보수적일 수 있기 때문에 크게 문제가 되지는 않는다(이 비교는 시나리오에 private & professional user의 구분이 존재하는 경우에 적용되며, 승인신청자의 professional user 배출일수가 260일보다 큰 값이 아닌 경우에 해당한다). 엄밀히 말하면 생활화학제품 일반사용자 사용에서 승인신청자가 개별적으로 배출일수 정보를 제시할 수는 있으나, 260일 또는 365일이 되는 것이 타당하다. 즉, 제시하더라도 논리적으로 맞지 않는다. 예를 들어 특정 제품이 인당 50일/년을 사용한다고 하더라도, 환경 배출은 1인 사용이 아닌 지역 사용으로 연간 매일매일 지역 인구가 사용하는 것으로 계산되기 때문이다.

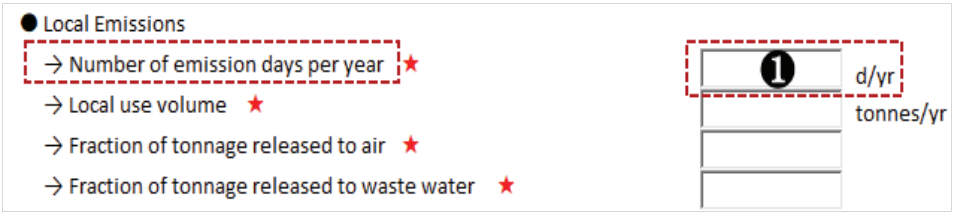
2.2 EU TGD emission table 배출계수 방식

▷ BPEAT를 이용한 배출량 산출은 아래의 절차를 따른다.

[1] EU TGD emission table 배출량 산출방식은 BPEAT 내의 Release Fraction 모듈을 적용한다.



[2] 국지적 배출(Local Emissions)에서 연간 배출일수(Number of emission days per year)는 EU TGD B-table 값을 확인하여 ❶에 입력한다.

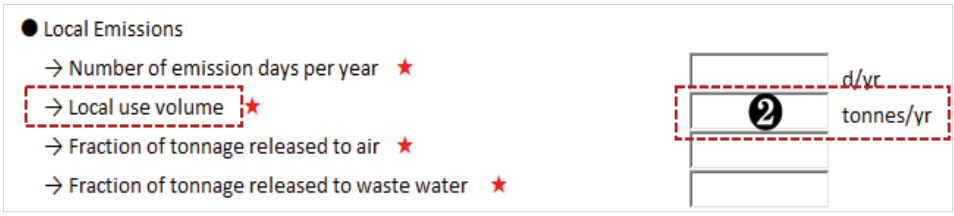


[참고] EU TGD B-table: Technical Guidance Document on Risk Assessment, PartⅡ(European Commission), APPENDIXⅠ, p246 [관련 링크: https://echa.europa.eu/documents/10162/987906/tgdpart2_2ed_en.pdf/138b7b71-a069-428e-9036-62f4300b752f]

[3] 국지적 사용량(Local use volume)은 B-Table의 main source fraction 값과 사용주기별 시나리오에 부여된 지역 사용량(예: 살생물물질의 제조, 톤수 : 10,000톤 등)을 곱하여 산출한 값을 ❷에 입력한다. 즉, 사용주기별 시나리오에 대한 전국 사용량에 지역 사용량 비율(0.1; EU 표준도시 규칙 적용)을 곱하고 여기에 main source(수영장)의 비율(B-Table 확인 값, 예: 0.002)을 곱하여 국지적 사용량을 산출한다.

▷ Tonnage지역 = Ftonnage_to_region × Tonnage전국

▷ Tonnage국지 = Fmainsource × Tonnage지역

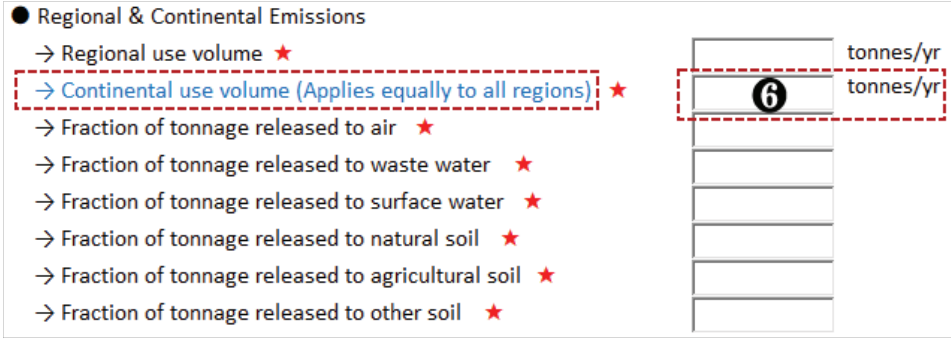


[4] 국지적 대기 배출계수(Fraction of tonnage released to air) 및 폐수 배출계수(Fraction of tonnage released to wastewater)는 EU TGD A-table* 값을 확인하여 각각 ❸,❹에 입력한다.

[참고] EU TGD A-table: Technical Guidance Document on Risk Assessment, PartⅡ(European Commission), APPENDIXⅠ, p220 참고

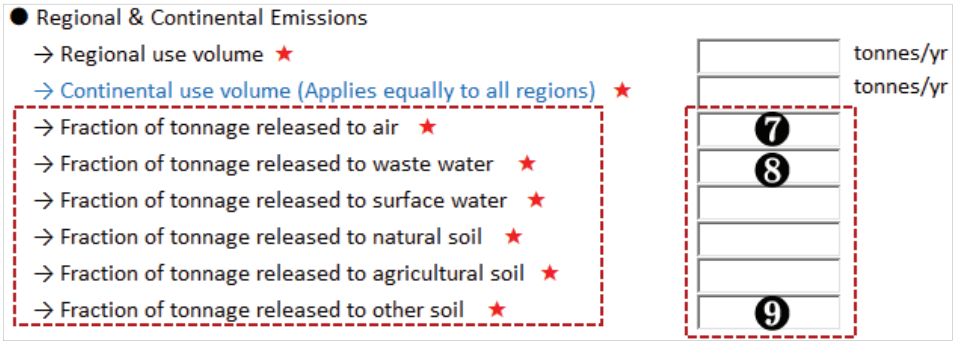
[5] 지역적 및 전국적 배출(Regional & Continental Emissions)에서 지역적 사용량(Regional use volume)은 사용주기별 시나리오에 대한 전국 사용량(예: 1,000톤/년 - 제조 등)에 EU 표준도시 규칙에 따라 지역 사용량 비율(Fraction of tonnage to region) '0.1'을 곱하여 산출된 값을 ❺에 입력한다.

[6] 전국적 사용량(Continental use volume)은 ❻에 '0'을 입력한다.

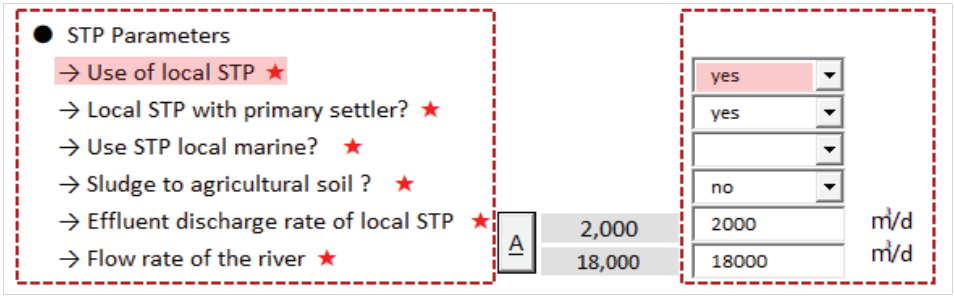


[참고] Continental use volume은 특정 지역의 예측환경농도 계산 시 전국 사용량에서 해당 지역의 사용량을 뺀 값을 말한다.

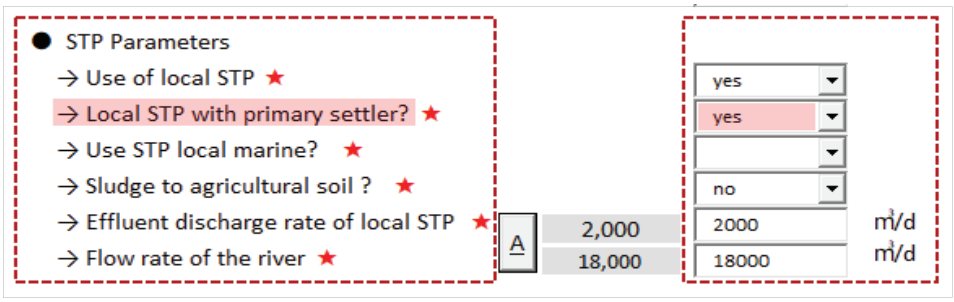
[7] 지역적 매체별 배출계수는 EU TGD A-table에서 확인된 대기, 폐수, 토양의 배출계수를 대기(air)는 ❼, 폐수(waste water)는 ❽, 토양(other soil)은 ❾에 입력한다. EU TGD A-table에서 지표수(Reginoal direct emission to surface water), 자연지(Regional emission to natural soil), 농경지(Regional emission to agricultural soil)에 대한 배출계수가 확인되지 않기 때문에 모두 '0'을 입력한다.



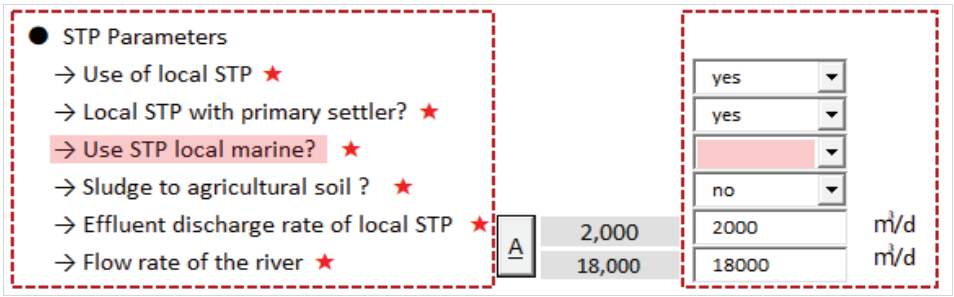
[8] 하·폐수처리장 지표(STP Parameters)에서 국지적 하·폐수처리장 사용(Use of local STP)는 Yes를 선택한다.



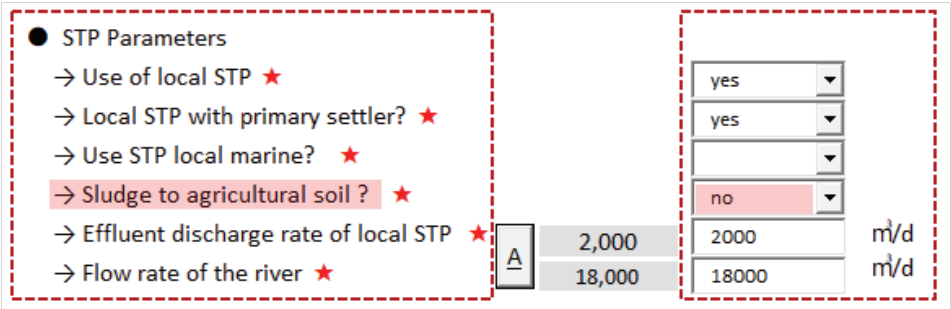
[9] 일차침전지가 있는 국지적 하·폐수처리장 사용(Local STP with primary settler?)는 Yes를 선택한다.



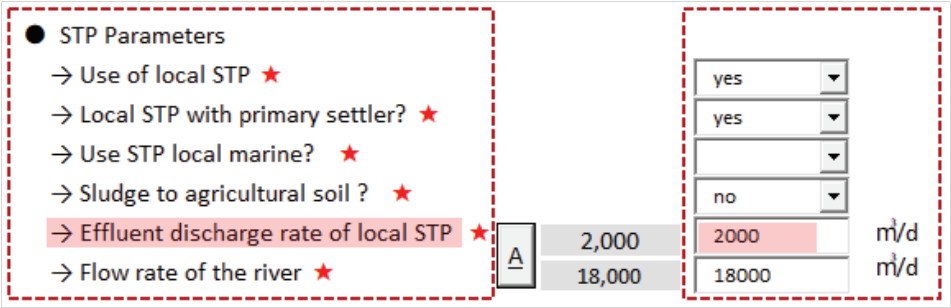
[10] 국지적 해양 하·폐수처리장 사용(Use STP local marine?)은 바다와 접한 지자체는 Yes, 바다와 접하지 않으면 No를 선택한다.



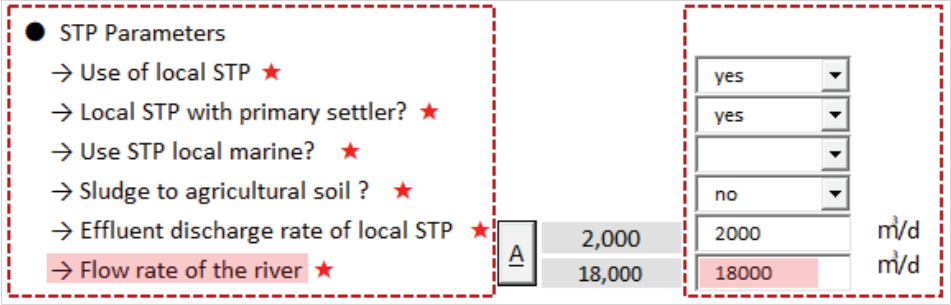
[11] 슬러지 농경지 배출(Sludge to agricultural soil?)은 No를 선택한다.



[12] 국지적 하·폐수처리장 방류수량(Effluent discharge rate of local STP)는 2,000 m^3/day를 입력한다.



[13] 하천유량(Flow rate of the river)는 18,000 m^3/day를 입력한다.



[참고] EU TGD emission table 방식은 인구확장계수를 적용하지 않음

[참조] 유럽의 산업분류 및 산업별 화학물질 사용주기에 따른 환경배출계수 표(EU TGD emission table)

산업분류	사용주기		배출계수 표
IC = 1 : 농업	제조		Table A1.1
	배합		Table A2.1
	산업적 사용		Table A3.1
	개인적 사용		적용 가능 표 없음
	폐기물 처리		적용 가능 표 없음
IC = 2 : 화학 산업 (기초화학)	제조		Table A1.1
	배합		Table A2.1
	산업적 사용		Table A3.2
	개인적 사용		적용 가능 표 없음
	폐기물 처리		적용 가능 표 없음
IC = 3 : 화학 산업 (합성에 사용되는 화학물질)	제조	(UC≠33)	Table A1.1
		(UC=33)	Table A1.2
	배합		Table A2.1
	산업적 사용		Table A3.3
	개인적 사용		적용 가능 표 없음
	폐기물 처리		적용 가능 표 없음
IC = 4 : 전기/전자 산업	제조		Table A1.1
	배합		Table A2.1
	산업적 사용		Table A3.4
	개인적 사용		적용 가능 표 없음
	폐기물 처리		적용 가능 표 없음
IC = 5 : 개인/가정 용도	제조	(UC≠9, 15)	Table A1.1
		(UC=9, 15)	Table A1.2(생산량 〈 1,000t/y) Table A1.1(생산량 〉 1,000t/y)
	배합	(UC≠9, 15)	Table A2.1
		(UC=9, 15)	Table A2.2
	산업적 사용		적용 가능 표 없음
	개인적 사용		Table A4.1
	폐기물 처리		적용 가능 표 없음
IC = 6 : 공공영역	제조	(UC≠9, 15)	Table A1.1
		(UC=9, 15)	Table A1.2(생산량 〈 1,000t/y) Table A1.1(생산량 〉 1,000t/y)
	배합	(UC≠9)	Table A2.1
		(UC=9)	Table A2.2
	산업적 사용		Table A3.5
	개인적 사용		적용 가능 표 없음
	폐기물 처리		적용 가능 표 없음

산업분류	사용주기		배출계수 표
IC = 7 : 가죽가공 산업	제조	(UC≠10)	Table A1.1
		(UC=10)	Table A1.3
	배합		Table A2.1
	산업적 사용		Table A3.6
	개인적 사용		적용 가능 표 없음
	폐기물 처리		적용 가능 표 없음
IC = 8 : 금속추출, 제련 및 가공 산업	제조		Table A1.1
	배합	(UC≠29, 35)	Table A2.1
		(UC=29, 35)	Table A2.2
	산업적 사용		Table A3.7
	개인적 사용		적용 가능 표 없음
	폐기물 처리		적용 가능 표 없음
IC = 9 : 석유 및 연료 산업	제조		Table A1.1
	배합		Table A2.1
	산업적 사용		Table A3.8
	개인적 사용		Table A4.2
	폐기물 처리		적용 가능 표 없음
IC = 10 : 사진업	제조		Table A1.1
	배합(사진 수세에 사용되는 기본 값)		Table A2.1
	배합(고형물 원료의 제조에서 UC=42 및 기타 UC)		Table A2.3
	산업적 사용		Table A3.9
	개인적 사용		Table A4.3
	폐기물 처리		Table A5.1
IC = 11 : 폴리머 산업	제조		Table A1.1
	배합		Table A2.1
	산업적 사용	중합반응 공정	Table A3.10
		폴리머 공정	Table A3.11
	개인적 사용		적용 가능 표 없음
	폐기물 처리		아직 고려되지 않음
IC = 12 : 펄프, 종이 및 합판 산업	제조	(UC≠10)	Table A1.1
		(UC=10)	Table A1.3
	배합	(UC≠45)	Table A2.1
		(UC=45)	Table A2.1
	산업적 사용	프린팅 및 결합공정	Table A3.12
		펄프/종이/합판 생산	Table A3.13
	개인적 사용		적용 가능 표 없음
	폐기물 처리		Table A5.2

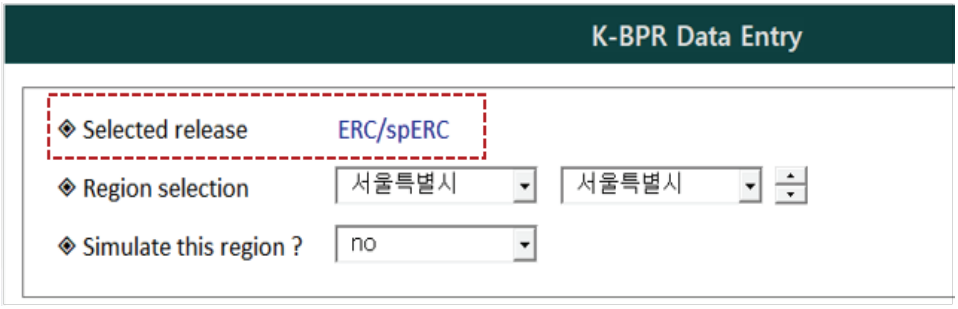
산업분류	사용주기		배출계수 표
IC = 13 : 직물가공 산업	제조	(UC≠10)	Table A1.1
		(UC=10)	Table A1.3
	배합		Table A2.1
	산업적 사용(UC=10에 대한 폐수)		Table A3.14
	개인적 사용		Table A4.4
	폐기물 처리		적용 가능 표 없음
IC = 14 : 페인트, 락커 및 니스(광택) 산업	제조		Table A1.1
	배합		Table A2.1
	산업적 사용		Table A3.15
	개인적 사용		Table A4.5
	폐기물 처리		적용 가능 표 없음
IC = 16 : 공학 산업 (토목과 기계)	제조		Table A1.1
	배합		Table A2.1
	산업적 사용		Table A3.16
	개인적 사용		Table A3.16
	폐기물 처리		적용 가능 표 없음
IC = 0 : 기타 (또는 IC = 15)	제조		Table A1.1
	배합		Table A2.1
	산업적 사용		Table A3.16

* A-tabel 별 배출계수의 확인은 Technical Guidance Document on Risk Assessment, PartⅡ(European Commission), APPENDIXⅠ, p220 참고.

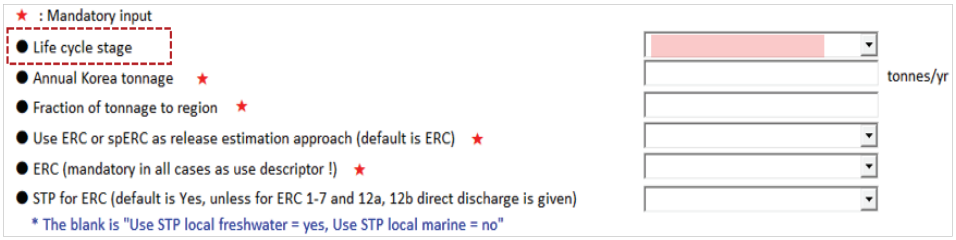
2.3 ERC 배출계수 방식

▷ BPEAT를 이용한 배출량 산출은 아래의 절차를 따른다.

[1] ERC 배출량 산출방식은 BPEAT 내의 ERC/spERC 모듈을 적용한다.

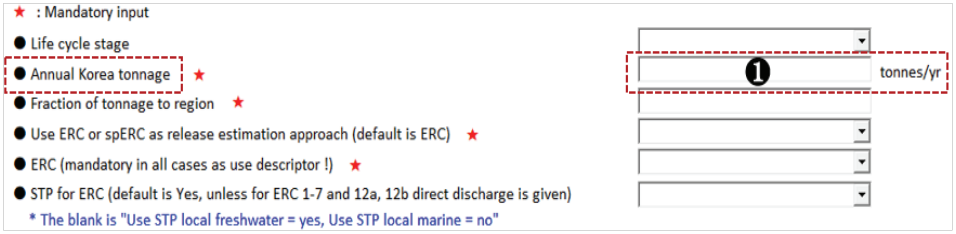


[2] 생애주기단계(Life cycle stage)는 어떠한 단계를 선택하여도 배출량 산출에 영향을 주지 않는다.



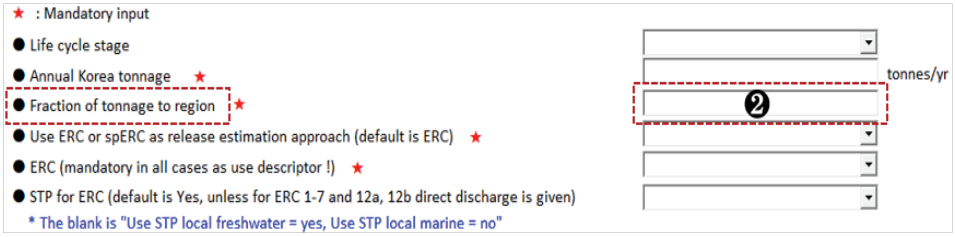
[3-1] 연간 국내 사용량(Annual Korea tonnage)는 각 주기단계별 시나리오에 따른 전국 사용량를 ❶에 입력한다. 제조는 ERC 1개만 존재하기 때문에 모든 사용량은 ERC 1을 적용하며, 배합은 ERC 2와 ERC 3가 각각 적용될 수 있다. 이때는 각 시나리오(ERC 2 or ERC 3) 별 배합에 사용되는 양의 분배가 적용된다(예: 총 배합(생산)량이 1000톤인 경우, ERC 2에 500톤, ERC 3에 500톤 할당).

[참고] ESD 및 EU Emission Table은 '배합' 시나리오에서 사용 총물질량(대상물질 + 배합되는 다른 물질)을 배출계수와 배출량 도출에 활용하나 ERC의 배합 시나리오는 총물질량이 아닌 살생물물질 양을 적용



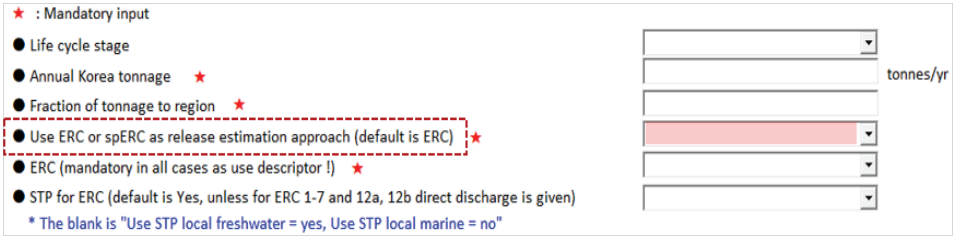
[3-2] 만일 광범위한 분산적 사용 시나리오에 해당한다면, 제품 유형(살균제, 살조제 등)에 따른 시나리오 별(예: 살조제 시나리오 1, 살조제 시나리오 2 등) 전국 사용량 정보를 ❶에 입력한다.

[4-1] 연간 국내 사용량(Annual Korea tonnage)에 전국 사용량을 적용하는 경우, 지역 사용량 비율(Fraction of tonnage to region)은 EU 표준도시 규칙에 따라 '0.1'을 ❷에 입력한다.

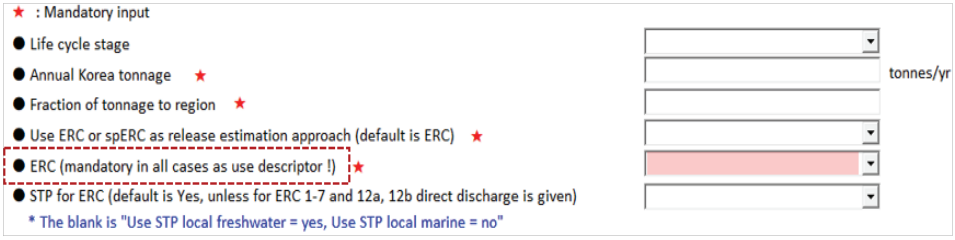


[4-2] 연간 국내 사용량(Annual Korea tonnage)에 지역 사용량을 사용하는 경우, 지역 사용량 비율(Fraction of tonnage to region)은 '1'을 ❷에 입력한다.

[5] 배출량 산출법(Use ERC or spERC as release estimation approach)는 ERC를 선택한다.

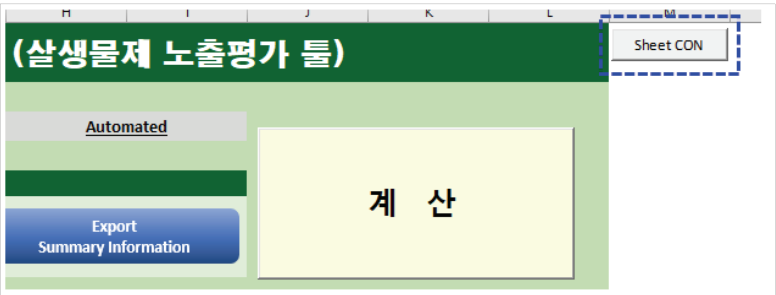


[6] ERC는 사용주기별 시나리오에 따라 적절한 코드(BPEAT 내 ERC sheet 참조)를 선택한다.

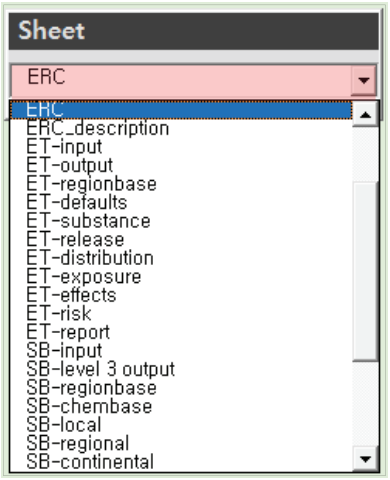


[참고] BPEAT 내의 ERC sheet 확인하는 방법은 아래와 같다

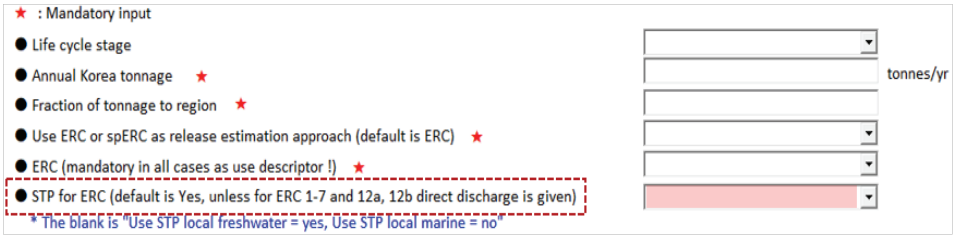
① BPEAT 초기 구동화면의 '계산' 버튼 우측의 'Sheet CON' 클릭



② 'Sheet'팝업창의 드랍박스 메뉴에서 'ERC' 선택



[7] ERC 별 하·폐수처리장 적용(STP for ERC)은 모든 ERC에 대하여 Yes를 선택한다.



[참조] ERC 코드 별 환경 배출 유형과 매체별 배출계수

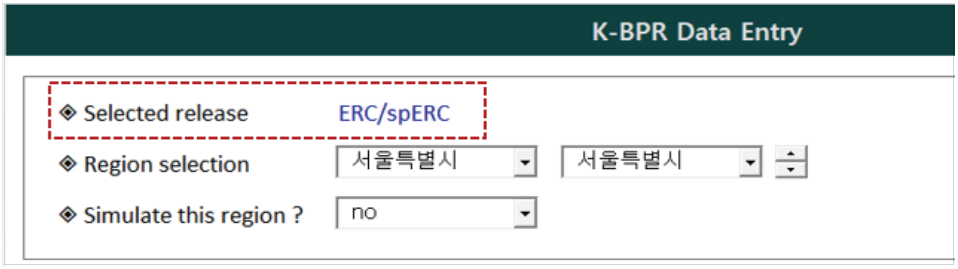
구분		환경 배출 유형	배출계수		
			대기	수계	토양
제조	ERC1	화학물질의 제조	5 %	6 %	0.01 %
배합	ERC2	혼합물로 배합	2.5 %	2 %	0.01 %
	ERC3	고체 매트릭스로 배합	30 %	0.2 %	0.1 %
사용	ERC4	산업현장에서 비반응성 공정보조제의 사용 (완제품에 포함되지 않음)	100 %	100 %	1 %
	ERC5	완제품 내로 포함되는 산업 현장에서 사용	50 %	50 %	1 %
	ERC6a	중간체의 사용	5 %	2 %	0.1 %
	ERC6b	산업현장에서 반응성 공정보조제의 사용 (완제품에 포함되지 않음)	0.1 %	5 %	0.025 %
	ERC6c	산업현장의 중합공정에서 단량체 사용 (완제품에 포함/비포함 모두 해당)	5 %	5 %	0 %

구분		환경 배출 유형	배출계수		
			대기	수계	토양
사용	ERC6d	산업현장 중합공정에서 반응성 공정조절제의 사용 (완제품에 포함/비포함 모두 해당)	35 %	0.005 %	0.025 %
	ERC7	산업현장에서 기능성 유체의 사용	5 %	5 %	5 %
	ERC8a	비반응성 공정보조제의 광범위한 사용 (완제품 내로 포함되지 않음, 실내)	100 %	100 %	적용불가
	ERC8b	반응성 공정보조제의 광범위한 사용 (완제품 내로 포함되지 않음, 실내)	0.1 %	2 %	적용불가
	ERC8c	완제품 내로 포함되는 광범위한 사용(실내)	15 %	30 %*	적용불가
	ERC8d	비반응성 공정보조제의 광범위한 사용 (완제품 내로 포함되지 않음, 실외)	100 %	100 %	20 %
	ERC8e	반응성 공정보조제의 광범위한 사용 (완제품 내로 포함되지 않음, 실외)	0.1 %	2 %	1 %
	ERC8f	완제품 내로 포함되는 광범위한 사용(실외)	15 %	5 %	0.5 %
	ERC9a	기능성 유체의 광범위한 사용(실내)	5 %	5 %	적용불가
	ERC9b	기능성 유체의 광범위한 사용(실외)	5 %	5 %	5 %
서비스 기간	ERC10a	낮은 배출에 해당하는 완제품의 광범위한 사용 (실외)	0.05 %	3.2 %	3.2 %
	ERC10b	높은 배출 또는 의도적인 배출에 해당하는 완제품의 광범위한 사용(실외)	100 %	100 %	100 %
	ERC11a	낮은 배출에 해당하는 완제품의 광범위한 사용(실내)	0.05 %	0.05 %	적용불가
	ERC11b	높은 배출 또는 의도적인 배출에 해당하는 완제품의 광범위한 사용(실내)	100 %	100 %	적용불가
	ERC12a	낮은 배출에 해당하는 산업현장에서 완제품의 가공	2.5 %	2.5 %	2.5 %
	ERC12b	높은 배출에 해당하는 산업현장에서 완제품의 가공	20 %	20 %	20 %
	ERC12c	낮은 배출에 해당하는 산업현장에서 완제품의 사용	0.05 %	0.05 %	적용불가

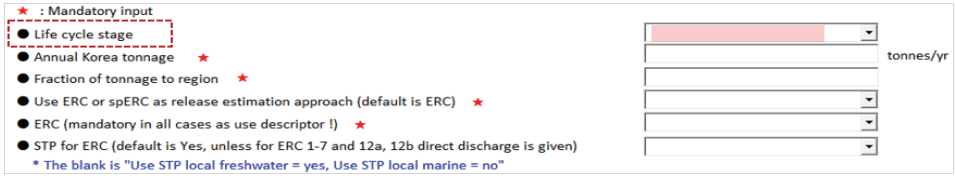
2.4 spERC 배출계수 방식

▷ BPEAT를 이용한 배출량 산출은 아래의 절차를 따른다.

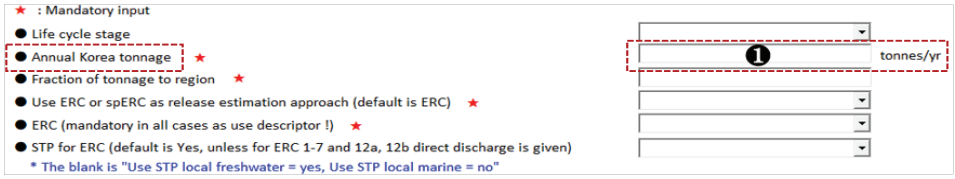
[1] spERC 배출량 산출방식은 BPEAT 내의 ERC/spERC 모듈을 적용한다.



[2] 생애주기단계(Life cycle stage)는 어떠한 단계를 선택하여도 배출량 산출에 영향을 주지 않는다.

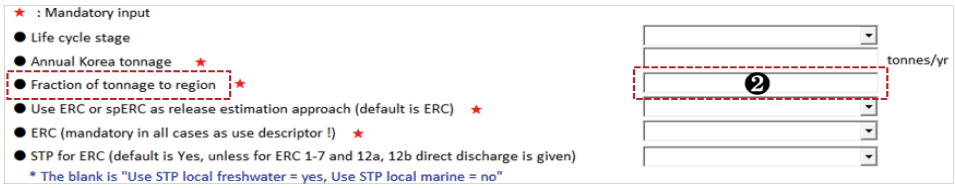


[3-1] 물질 제조, 제품 생산, 산업적 사용 시나리오에 해당 시, 연간 국내 사용량(Annual Korea tonnage)는 주기단계별 전국 사용량을 ❶에 입력한다. EFCC SPERC 2.1a.v2 ~ EFCC SPERC 2.1c.v2와 같이 상위 시나리오 범주인 ERC 2에 매핑되는 세부 spERC(시나리오)가 존재하는 경우 각 시나리오 별 사용량 정보를 ❶에 입력한다.



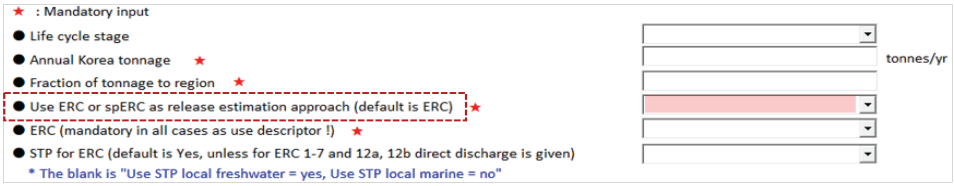
[3-2] 만일 광범위한 분산적 사용 시나리오에 해당한다면, 제품 유형(살균제, 살조제 등)에 따른 시나리오 별(예: 살조제 시나리오 1, 살조제 시나리오 2 등) 전국 사용량 정보를 ❶에 입력한다.

[4-1] 연간 국내 사용량(Annual Korea tonnage)에 전국 사용량을 적용하는 경우, 지역 사용량 비율(Fraction of tonnage to region)은 EU 표준도시 규칙에 따라 '0.1'을 ❷에 입력한다.

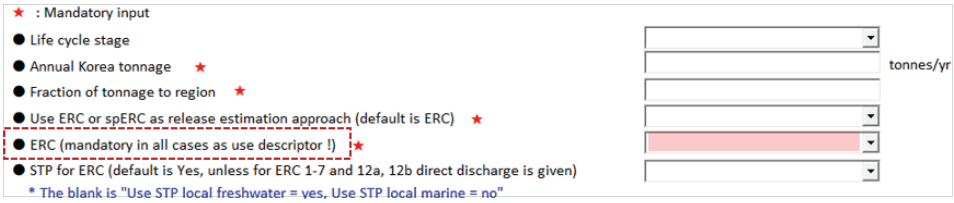


[4-2] 연간 국내 사용량(Annual Korea tonnage)에 지역 사용량을 사용하는 경우, 지역 사용량 비율(Fraction of tonnage to region)는 '1'을 ❷에 입력한다.

[5] 배출량 산출법(Use ERC or spERC as release estimation approach)는 spERC를 선택한다.



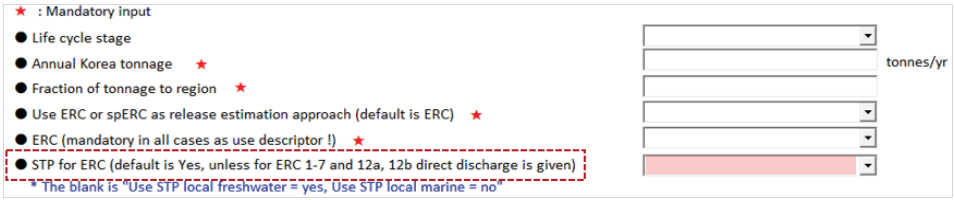
[5] ERC는 '[8]'단계에서 선택하게 되는 spERC 코드에 매핑되는 ERC 코드를 선택한다.



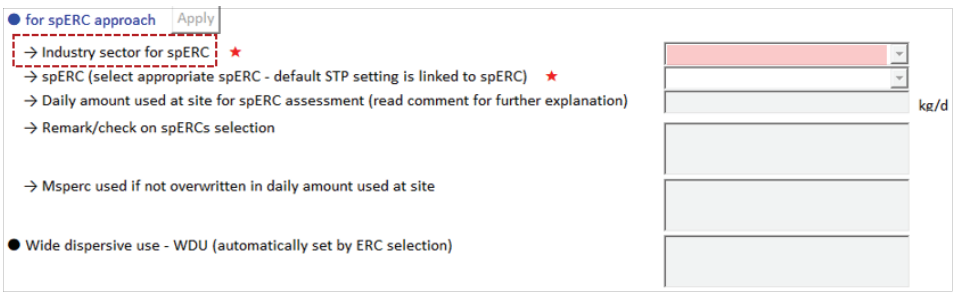
[참고] spERC 코드에 매핑되는 ERC 코드는 선택하는 코드명 내 'spERC' 다음에 오는 숫자로 확인 가능

	spERC 코드명	매핑 ERC 코드
예시	AISE SPERC **2**.1.a.v2	ERC **2**
	AIRC SPERC **5**.3.v4	ERC **5**
	EFFCC SPERC **4**.1a.v1	ERC **4**

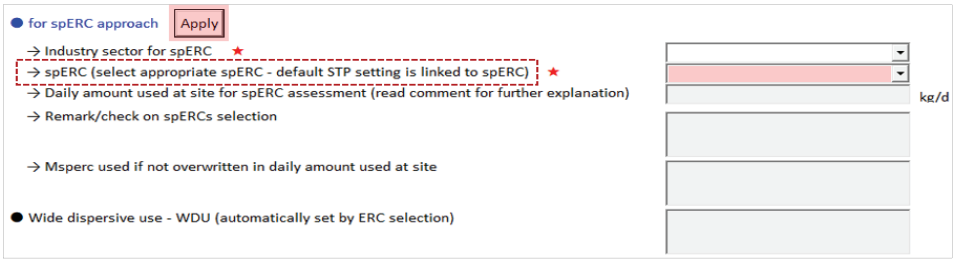
[6] ERC 별 하·폐수처리장 적용(STP for ERC)은 모든 ERC에 대하여 Yes를 선택한다.



[7] spERC 적용 산업분야(Industry sector for spERC)는 물질 제조, 제품 생산, 산업적 사용과 일치하는 산업분야(협회)를 선택한다.

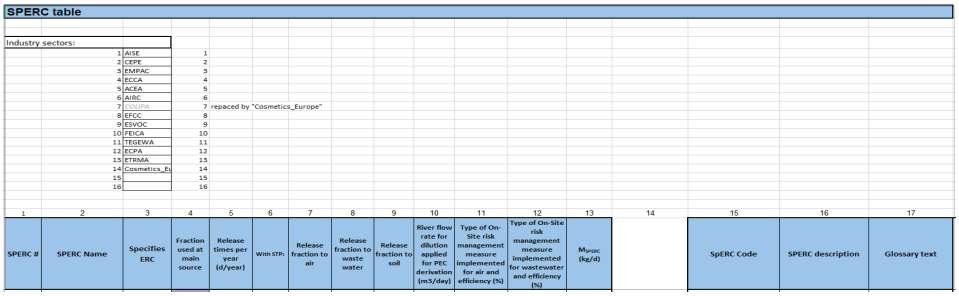


[8] spERC는 산업분야(협회)에서 제시하는 spERC 표(BPEAT 내 ERC sheet 참조)를 확인하여 적절한 코드를 선택하고 Apply 를 클릭한다.



[참고1] BPEAT 내의 ERC sheet 확인하는 방법은 '1.3 ERC 배출계수 방식'의'[6]'단계 하단의 '[참고]' 확인

[참고2] spERC 코드 별 상세 설명은 ERC sheet 내의 SPERC table 확인



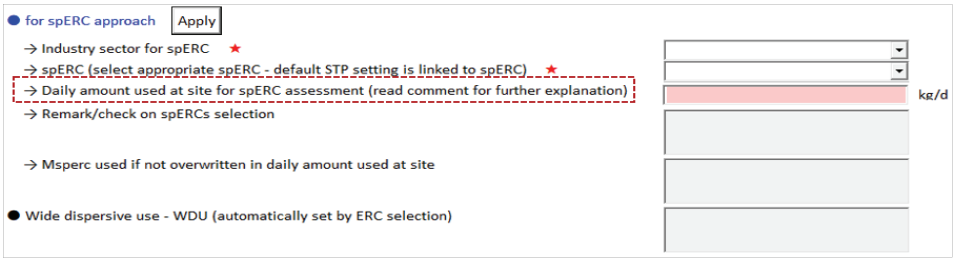
SPERC table

Industry sectors:

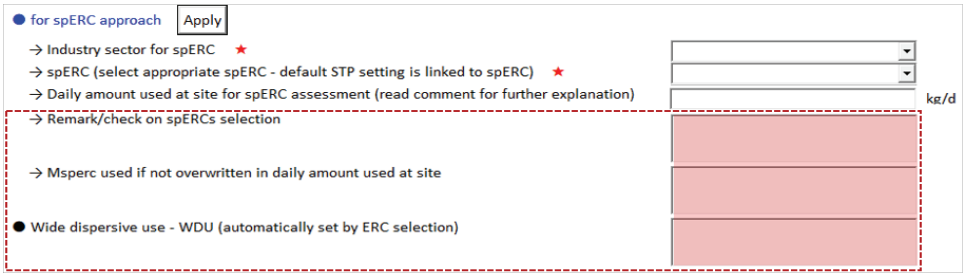
1	AISE	1
2	CEPE	2
3	EMPAC	3
4	ECCA	4
5	ACEA	5
6	AIRC	6
7	COSMETICS	7 repaced by "Cosmetics_Europe"
8	EFCC	8
9	ESVOC	9
10	FEICA	10
11	TEGEWA	11
12	ECPA	12
13	ETRMA	13
14	Cosmetics_Eu	14
15		15
16		16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
SPERC #	SPERC Name	Specifies ERC	Fraction used at main source	Release times per year (d/year)	With STP:	Release fraction to air	Release fraction to waste water	Release fraction to soil	River flow rate for dilution applied for PEC derivation (m3/day)	Type of On-Site risk management measure implemented for air and efficiency (%)	Type of On-Site risk management measure implemented for wastewater and efficiency (%)	M_{SPERC} (kg/d)		SpERC Code	SPERC description	Glossary text

[9] spERC 평가를 위한 일일 사용량(Daily amount used at site for spERC assessment)은 별도의 값을 입력하지 않는 경우 default 값이 적용된다. 국지적 사용량을 알고 있는 경우 해당 값을 입력한다. 단, 광범위한 분산적 사용 시나리오에 해당하는 경우 default 값이 적용되어야 한다.



[10] 이하의 항목은 값의 선택이나 입력이 불필요하다.



[참조] BPEAT에 적용된 spERC 적용 산업분야(협회)(Industry sector for spERC)

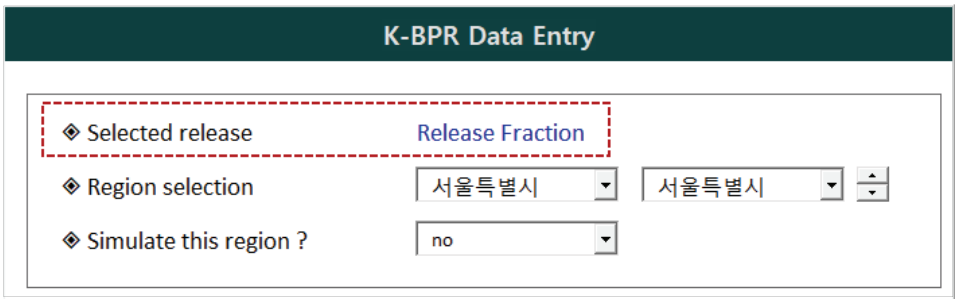
번호	spERC 코드	유럽 산업분야(협회) 명칭
1	AISE	International Association for Soaps, Detergents and Maintenance Products
2	Cosmetics Europe	European trade association of the cosmetics industry
3	CEPE	European Sector Group of the producers and users of paints, printing inks, industrial coatings and artists'colors
4	ECCA	European Coil Coating Association
5	EMPAC	European Metal Packaging
6	ACEA	European Automobile Manufacturers' Association
7	AIRC	Global federation of national trade organisations in the area of vehicle repairs
8	EFCC	European Federation for Construction Chemicals
9	EIG/ESVOC	European Solvents Industry Group / Downstream users of solvents
10	FEICA	EU federation of adhesive and sealant manufacturers
11	ECPA	European Crop Protection Association
12	ETRMA	European Tyre & Rubber Manufacturers' Association
13	TEGEWA	Federation of the textile chemical industry and German textile industry federation

2.5 사업장 제조, 생산 및 산업적 사용량 정보 활용 방식

주의	본 방법은 살생물물질 제조, 살생물제품 생산 및 산업적 사용 시의 환경배출을 예측하는 방식으로 일반사용자 사용과 구분된다.

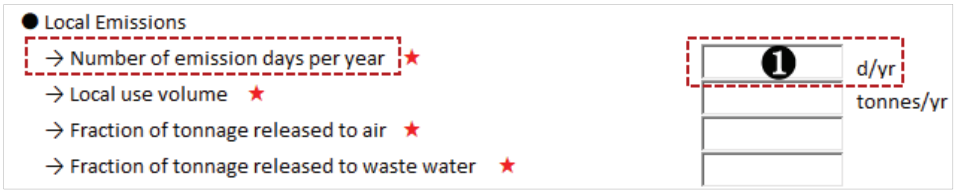
▷ BPEAT를 이용한 배출량 산출은 아래의 절차를 따른다.

[1] 사업장 제조, 생산 및 산업적 사용량 정보를 활용한 배출량 산출방식은 BPEAT 내의 Release Fraction 모듈을 적용한다.



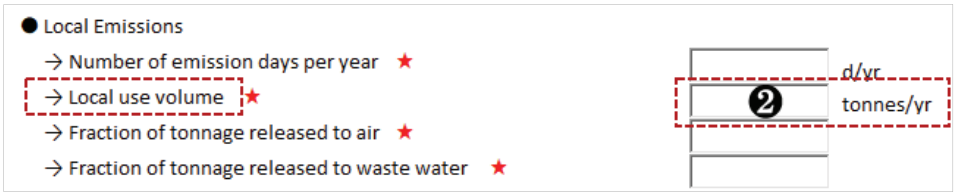
 # [조건 1]: 전국 및 지역의 제조, 생산, 산업적 사용량 통계(사업장별 사용량을 모르는 경우)만 알고 있는 경우

[2-1] 국지적 배출(Local Emissions)에서 연간 배출일수(Number of emission days per year)는 EU TGD B-table 값을 확인하여 ❶에 입력한다.



[참고] EU TGD B-table: Technical Guidance Document on Risk Assessment, PartⅡ(European Commission), APPENDIXⅠ, p246 참고

[2-2] 국지적 사용량(Local use volume)은 지역의 총사용량(제조 등)을 ❷에 입력한다. 만일, 전국 사용량 정보는 있으나 지역 사용량 통계를 알지 못하는 경우, 전국 사용량 톤수 값을 ❷에 입력한다.



[2-3] 국지적 대기 배출계수(Fraction of tonnage released to air) 및 폐수 배출계수(Fraction of tonnage released to wastewater)는 EU TGD A-table 값을 확인하여 각각 ❸,❹에 입력한다.

[참고] EU TGD A-table: Technical Guidance Document on Risk Assessment, PartⅡ(European Commission), APPENDIXⅠ, p220 참고

[2-4] '조건 1'에 해당하면 '조건 2'는 생략하고 '[5]'단계로 넘어간다.

 # [조건 2]: 지역 내 사업장별 제조, 생산, 산업적 사용량 정보를 아는 경우

- 사업장이 산업단지와 같이 하나의 지역에 있는 경우 [입력 방법은 '조건 1' 참고]

[3-1] 국지적 배출(Local Emissions)에서 연간 배출일수(Number of emission days per year)는 사업장별 사용량을 배출일수로 나눈 일일 사용량 값을 합산 후, 해당 값으로 총 사용량을 나누어 산출된 값을 적용한다.

[3-2] 국지적 사용량(Local use volume)은 지역의 총사용량을 적용한다.

[3-3] 국지적 대기 배출계수(Fraction of tonnage released to air) 및 폐수 배출계수(Fraction of tonnage released to wastewater)는 EU TGD A-table 값을 확인하여 적용한다.

- 사업장이 국지적 배출영향이 미치지 않게 충분히 떨어져 있는 경우(사업장이 산업단지와 같이 하나의 지역에 있는 상황에 해당하면 이 단계를 건너뛴다.)

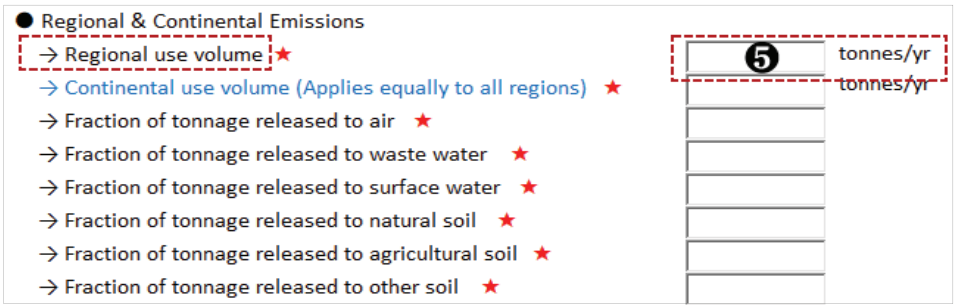
[4-1] 국지적 배출(Local Emissions)에서 연간 배출일수(Number of emission days per year)는 사업장별 사용량을 배출일수로 나눈 일일 사용량 값을 합산 후, 해당 값으로 총 사용량을 나누어 산출된 값을 적용한다.

[4-2] 국지적 사용량(Local use volume)은 지역의 총사용량을 적용한다.

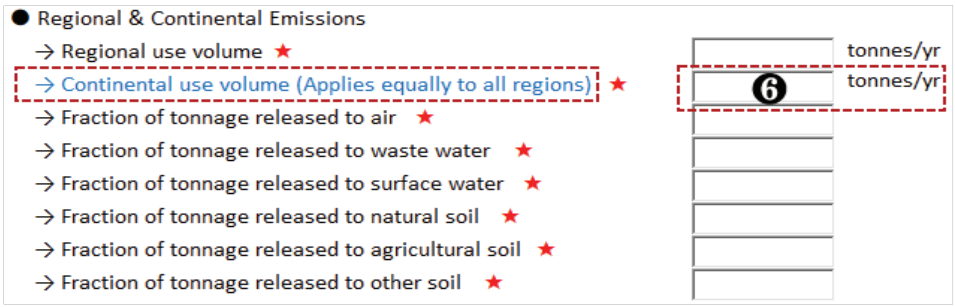
[4-3] 국지적 대기 배출계수(Fraction of tonnage released to air) 및 폐수 배출계수(Fraction of tonnage released to wastewater)는 EU TGD A-table 값을 확인하여 적용한다. 이때, 대기 배출계수는 기존 배출계수 값에, 지역 내 사용량이 가장 많은 사업장의 사용량을 지역 내 총사용량으로 나눈 값을 곱하여 단일 사업장의 배출계수로 환산하여 산출된 값을 적용한다.

---

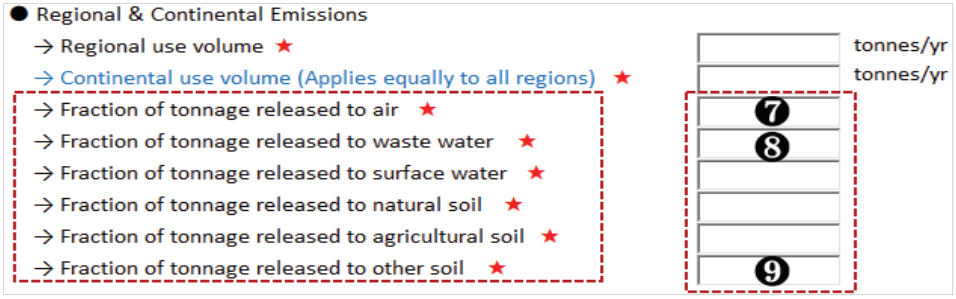
[5] 지역적 및 전국적 배출(Regional & Continental Emissions)에서 지역적 사용량(Regional use volume)은 전국 사용량을 적용하여 ❺에 입력한다.



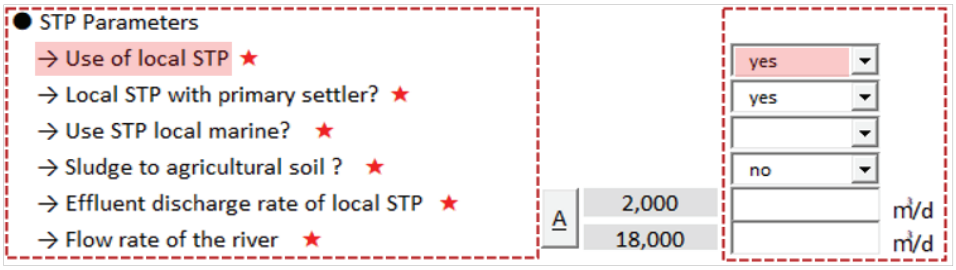
[6] 전국적 사용량(Continental use volume)은 ❻에 '0'을 입력한다.



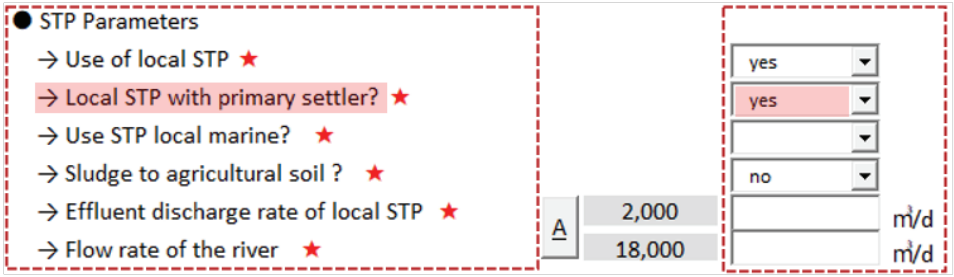
[7] 지역적 매체별 배출계수는 EU TGD A-table에서 확인된 대기, 폐수, 토양의 배출계수를 대기(air)는 ❼, 폐수(waste water)는 ❽, 토양(other soil)은 ❾에 입력한다. EU TGD A-table에서 수계(Reginoal direct emission to fresh water), 자연지(Regional emission to natural soil), 농경지(Regional emission to agricultural soil)에 대한 배출계수가 확인되지 않기 때문에 모두 '0'을 입력한다.



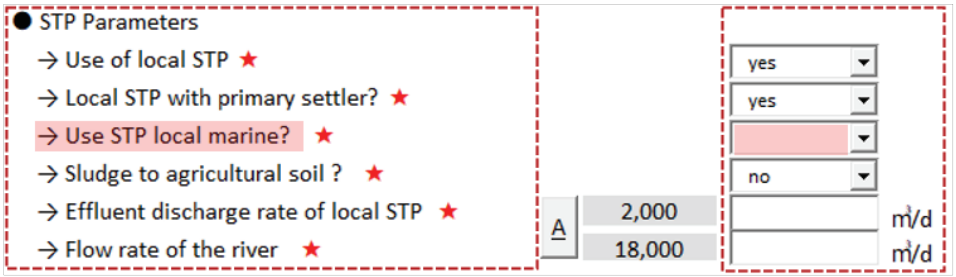
[8] 하·폐수처리장 지표(STP Parameters)에서 국지적 하·폐수처리장 사용(Use of local STP)는 Yes를 선택한다.



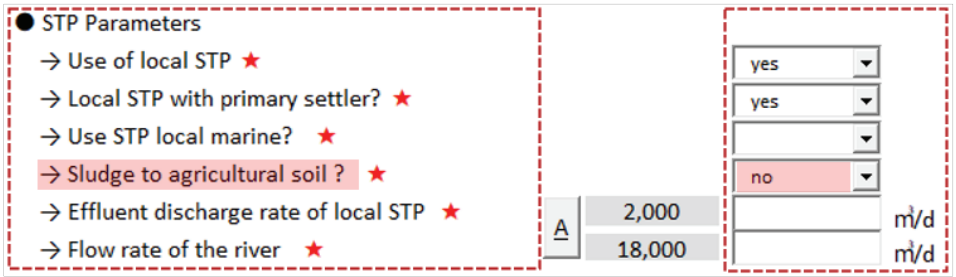
[9] 일차침전지가 있는 국지적 하·폐수처리장 사용(Local STP with primary settler?)는 Yes를 선택한다.



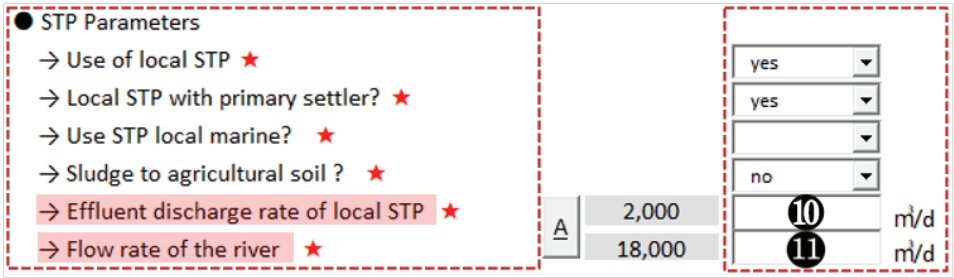
[10] 국지적 해양 하·폐수처리장 사용(Use STP local marine?)은 바다와 접한 지자체는 Yes, 바다와 접하지 않으면 No를 선택한다.



[11] 슬러지 농경지 배출(Sludge to agricultural soil?)은 No를 선택한다.



[12] 국지적 하·폐수처리장 방류수량(Effluent discharge rate of local STP)과 하천유량(Flow rate of the river)는 '부록-2. 지역별 방류수 및 하천유량 정보'에 따라 적용 시군구의 방류수 유량(m^3/day) 값을 ⑩에 입력하고 하천 유량(m^3/day) 값을 ⑪에 입력한다.



2.6 살생물물질 제조, 수입 또는 살생물제품 생산, 수입량 통계자료 활용 방식

주의	(1) 본 방식은 살생물물질의 제조, 수입량 또는 살생물제품의 생산, 수입량 통계값이 살생물제품의 용도 별 예상되는 개별 시나리오에 전량 사용한 배출량 산출을 가정한다. 따라서, 살생물제품의 용도 별 그리고 사용 시나리오 별 사용량을 알고 있는 경우 해당 값을 활용할 수 있다. (2) 본 방식은 통계자료를 활용한 사용량 산출 후 해당 값을 활용하여 배출량을 산출하며 상세한 내용은 아래에서 설명한다.

2.6.1 물질 사용량 산출

1) 살생물물질 제조, 수입량 통계자료 활용

- 이 방법은 살생물제품 일반사용자 사용에 따른 환경 배출을 계산하는 경우로 한정한다.
- 이 방법은 살생물물질로 제조, 수입된 화학물질이 모두 살생물제품 생산에 사용된 경우로 가정하는 산출 방식이다. 이에 따라, 기본적으로 산업적 사용이 제외된 통계이다. 만일 산업적 사용이 있고 해당 사용량을 알 수 있는 경우라면 제조, 수입량에서 해당 값을 제외할 수 있다. 산업적 사용량을 알 수 없는 경우에는 보수적으로 제조, 수입량의 100%를 살생물제품으로 사용함을 가정한다.
- 제품유형에 따른 시나리오 별 전국단위 제조, 수입량 통계를 지역 단위로 환산하여 제품 사용량을 산출한다. 물질의 제조와 수입이 각각 존재하는 경우 살생물제품 수량은 해당 수량을 합하여 활용한다.

(예) 전국 물질 제조, 수입량(1000톤/년) * [지역인구(50만명) / 전국인구(5000만명)]
= 지역 물질 제조, 수입량(10톤/년) = 지역(물질) 사용량

2) 살생물제품 생산, 수입량 통계자료 활용

- 이 방법은 살생물제품 일반사용자 사용에 따른 환경 배출을 계산하는 경우로 한정한다.
- 이 방법은 전국단위 생산, 수입량 통계자료를 활용하여 지역단위 생산, 수입량을 산출하는 산출방식이다. 다만, 지역단위 생산, 수입량 통계자료가 있다면 이를 활용할 수 있다.
- 제품 유형(화학제품안전법 시행규칙 제9조제1항 [별표1]에 따른 살생물제품유형) 별 사용 시나리오에 따른 전국단위 생산, 수입량 통계값(해당사항은 2.6.1 물질 사용량 산출_2)살생물제품 생산, 수입량 통계자료 활용 내용에 존재)으로부터 지역단위 제품 사용량을 계산한다(아래 참조). 제품 생산량, 수입량이 각각 존재하는 경우 살생물제품 수량은 해당 수량을 합하여 활용한다.

(예) 전국 제품 생산, 수입량(1000톤/년) x [지역인구(50만명) / 전국인구(5000만명)]
= 지역 제품 생산, 수입량(10톤/년) = 지역(제품) 사용량
지역(제품) 사용량 x 제품 내 물질 함량 = 지역(물질) 사용량

2.6.2 살생물물질 제조, 수입량 또는 살생물제품 생산, 수입량 통계자료를 활용한 매체별 예측환경농도 산출

1) 예측환경농도 산출을 위한 BPEAT 적용 모듈

- 살생물물질 제조, 수입량 또는 살생물제품 생산, 수입량 통계자료를 활용한 매체별 예측환경농도 산출은 BPEAT의 ① Release Rate, ② Release Fraction 모듈 또는 ③ Consumer Product 모듈을 적용한다.

주의	Consumer product 모듈은 사용량의 100%가 폐수 배출로 인정되는 제품 중 휘발성이 강하거나, 가수분해 및 생분해가 빠르게 진행되는 물질을 대상으로 Release Rate와 Release Fraction 모듈 적용 시 유해지수가 1을 초과하는 경우에만 적용한다.

- Release Fraction 모듈 사용 시, 위에서 산출된 지역적 살생물물질 제조/수입량 및 살생물제품 생산/수입량에 함량을 반영한 물질량을 국지적 및 지역적 사용량(local use volume & regional use volume)으로 사용한다.
- Release Rate 모듈 사용 시, 위에서 산출된 지역적 살생물물질 제조/수입량 및 살생물제품 생산/수입 수입량(또는 지역 제품 사용량)에 함량을 반영한 물질량에 배출계수를 곱하여 매체별 배출량을 계산한다.

2) 국지적 및 지역적 배출

① 국지적 배출

- 살생물제품(광범위한 분산적 사용)의 국지적 대기 배출량 및 배출계수는 0을 적용한다.
- 살생물제품(광범위한 분산적 사용)의 국지적 폐수 배출은 지역적 규모 폐수로의 배출량(국지적 배출계수 × 지역 사용량) 및 국지적 폐수 배출계수를 적용한다. 국지적 배출량 산출에 지역적 규모 폐수로의 배출량 값 또는 지역 사용량 값을 적용하는 것은 지역에서 발생하는 폐수가 하나의 하·폐수처리장으로 유입됨을 가정하기 때문이다.

② 지역적 배출

- 지역적 규모의 대기 배출은 '지역 대기 배출계수' 또는 '지역 대기 배출계수 × 지역(물질) 사용량'을 통해 계산된 배출량 값을 적용한다.
- 지역적 규모의 폐수 배출은 '지역 폐수 배출계수' 또는 '지역 폐수 배출계수 × 지역(물질) 사용량'을 통해 계산된 배출량 값을 적용한다.
- 지역적 규모의 토양 배출은 '지역 토양 배출계수' 또는 '지역 토양 배출계수 × 지역(물질) 사용량'을 통해 계산된 배출량 값을 적용한다.
- 사용량에 대하여 매체별 배출계수를 단, 광범위한 분산적 사용의 경우, 국지적 대기 배출량(계수)은 '0'을 적용한다. 국지적 대기배출은 광범위한 분산적 사용이기 때문에 배출량(계수) 값을

적용할 필요가 없고, 폐수(수계)배출은 지역 내 1개 하·폐수처리장으로 유입됨을 가정하기 때문에 지역의 사용량을 적용해야 한다.

3) BPEAT 모듈 별 예측환경농도 산출 방법

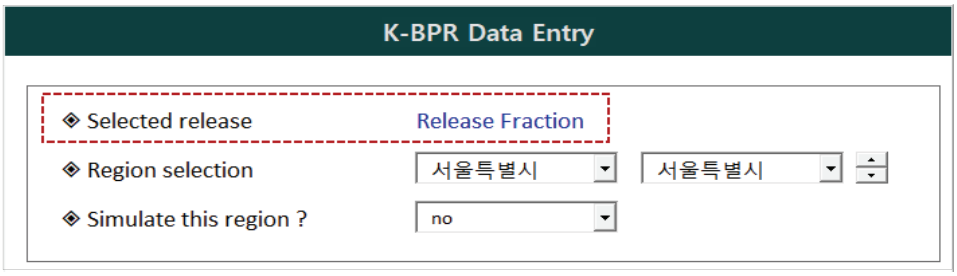
- 확인한 배출계수를 직접 이용하여 예측환경농도를 산출하는 경우 Release Fraction 모듈을 적용하고 배출계수를 이용하여 계산한 배출량 값을 활용하여 예측환경농도를 산출하는 경우 Release Rate 모듈을 적용한다.

① <u>Release Fraction 모듈</u> 적용 방법

▷ spERC, EU TGD emission table의 직업소비자와 일반소비자 범주(예: EU TGD emission table은 IC 5와 IC 6에 해당)에 해당하는 매체별 배출계수를 직접 사용한다.

▷ BPEAT를 이용한 배출량 산출은 아래의 절차를 따른다.

[1] 매체별 배출계수를 직접 적용하는 경우 BPEAT 내의 Release Fraction 모듈을 적용한다.



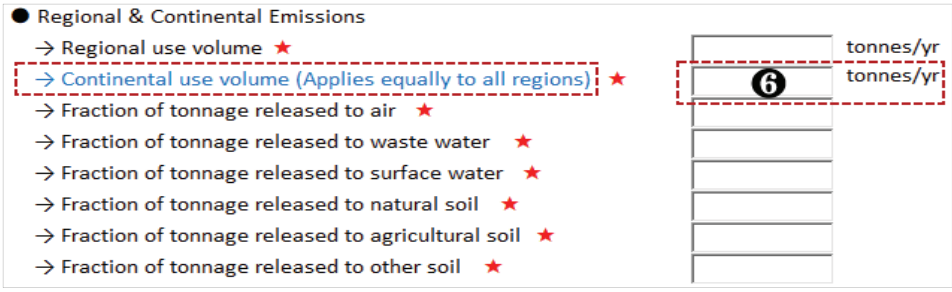
[2] 국지적 배출(Local Emissions)에서 연간 배출일수(Number of emission days per year)의 입력 시 일반소비자는 365일, 직업소비자는 260일을 ❶에 입력한다. 다만 사용자 구분(또는 비율)이 불가능한 경우 보수적 평가를 위하여 260일을 ❶에 입력한다.

[3] 국지적 사용량(Local use volume)은 위에서 계산한('2.6.2, 2)국지적 및 지역적 배출' 참조) 지역적 물질 사용량을 ❷에 입력한다.

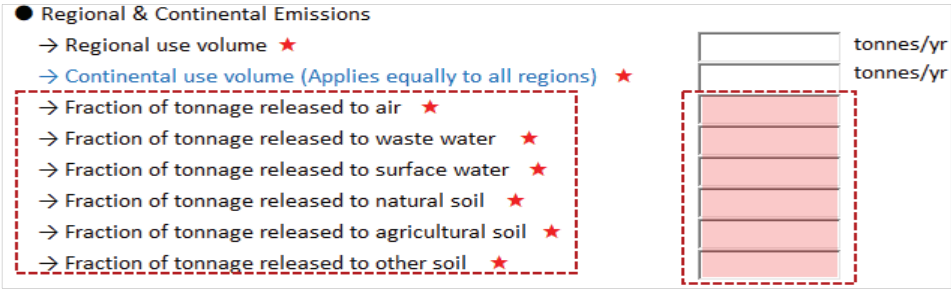
[4] 국지적 대기 배출계수(Fraction of tonnage released to air)는 '0'을 ❸에 입력한다. 확인된 국지적 폐수 배출계수(Fraction of tonnage released to waste water)는 ❹에 입력한다.

[5] 지역적 및 전국적 배출(Regional & Continental Emissions)에서 지역적 사용량(Regional use volume)은 위에서 계산한('2.6.2-2)국지적 및 지역적 배출' 참조) 지역적 물질 사용량을 ❺에 입력한다.

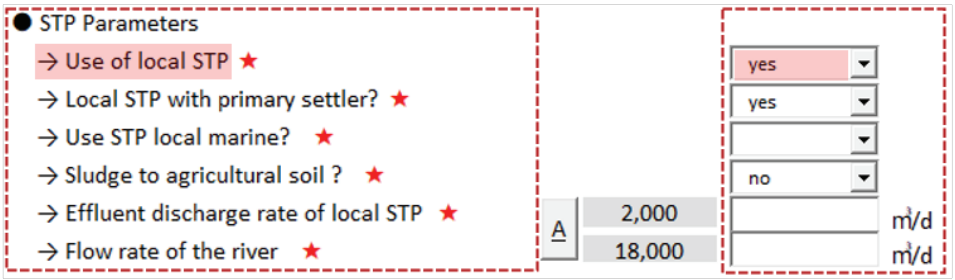
[6] 전국적 사용량(Continental use volume)은 ❻에 '0'을 입력한다.



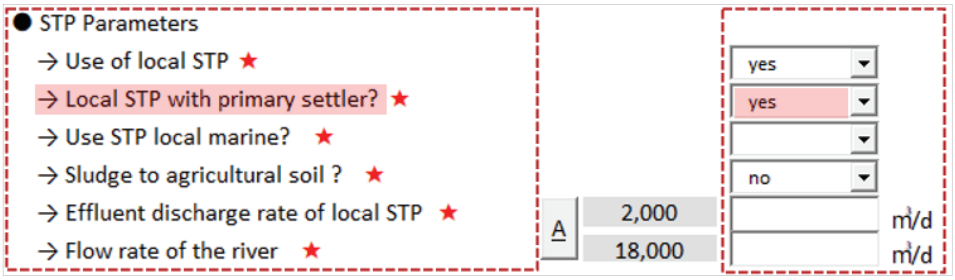
[7] 확인된 지역적 매체별 배출계수를 대기(Fraction of tonnage released to air), 폐수(Fraction of tonnage released to waste water), 토양(Fraction of tonnage released to other soil), 지표수(Fraction of tonnage released to surface water), 자연지(Fraction of tonnage released to natural soil), 농경지(Fraction of tonnage released to agricultural soil에 입력한다. 단, 배출계수가 존재하지 않는 매체의 경우 '0'을 입력한다.



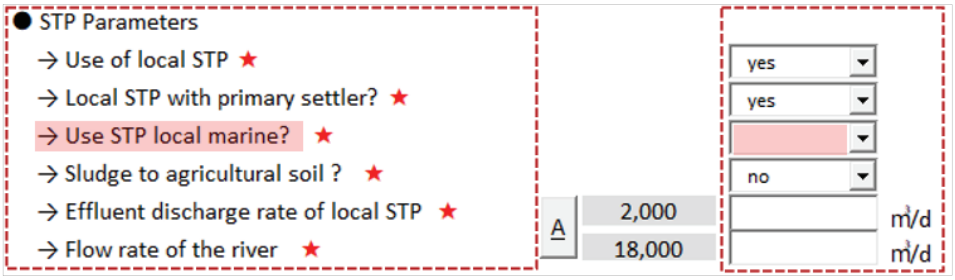
[8] 하·폐수처리장 지표(STP Parameters)에서 국지적 하·폐수처리장 사용(Use of local STP)는 Yes를 선택한다.



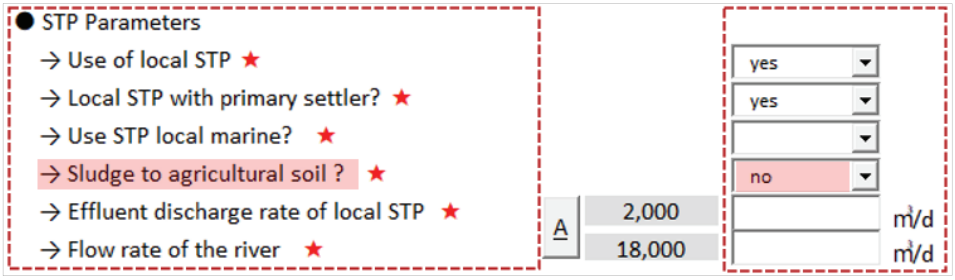
[9] 일차침전지가 있는 국지적 하·폐수처리장 사용(Local STP with primary settler?)는 Yes를 선택한다.



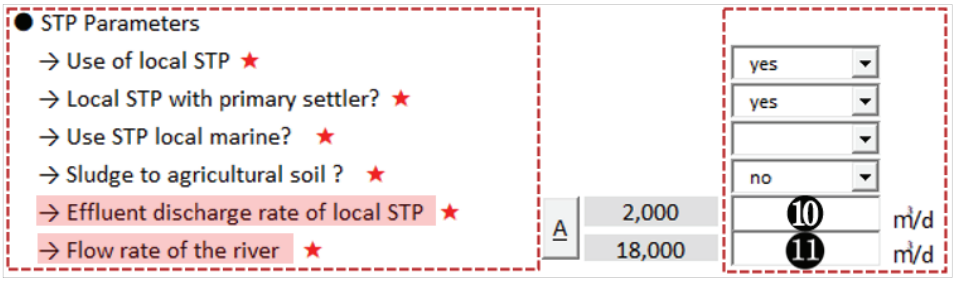
[10] 국지적 해양 하·폐수처리장 사용(Use STP local marine?)은 바다와 접한 지자체는 Yes, 바다와 접하지 않으면 No를 선택한다.



[11] 슬러지 농경지 배출(Sludge to agricultural soil?)은 No를 선택한다.



[12] 국지적 하·폐수처리장 방류수량(Effluent discharge rate of local STP)과 하천유량(Flow rate of the river)는 '부록-2. 지역별 방류수 및 하천유량 정보'에 따라 적용 시군구의 방류수 유량(m^3/day) 값을 ⑩에 입력하고 하천 유량(m^3/day) 값을 ⑪에 입력한다.

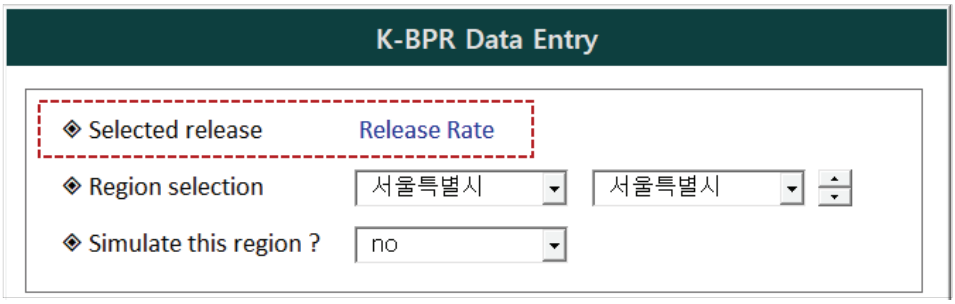


② <u>Release Rate 모듈</u> 적용 방법

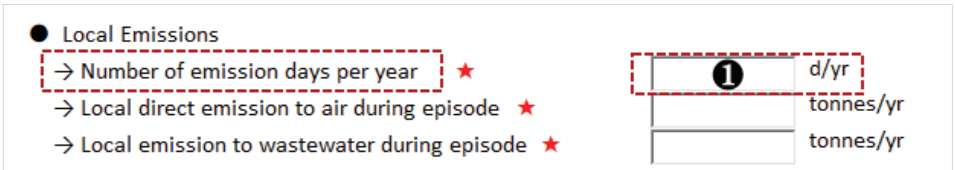
▷ EU TGD emission table, spERC의 직업소비자와 일반소비자 범주(예: EU TGD emission table은 IC 5와 IC 6에 해당)에 해당하는 배출계수를 적용하여 국지적 또는 지역적 규모의 매체별 배출량을 계산한다. 배출량은 지역의 물질 사용량에 매체별 배출계수를 곱하여 산출한다. 이때 국지적 규모와 지역적 규모의 배출계수는 동일 배출계수 표를 적용한다.

▷ BPEAT를 이용한 배출량 산출은 아래의 절차를 따른다.

[1] 매체별 배출량 값이 있거나 산출할 수 있는 경우 BPEAT 내의 Release Rate 모듈을 적용한다.

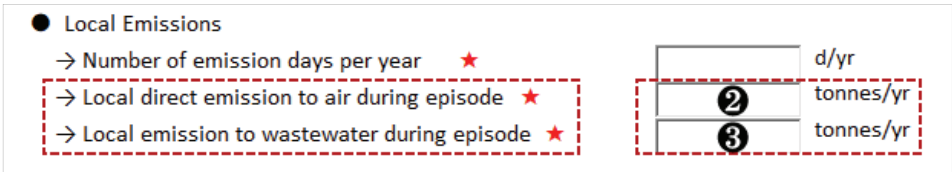


[2] 국지적 배출(Local Emissions)에서 연간 배출일수(Number of emission days per year) 값은, 일반소비자는 365일, 직업소비자는 260일을 적용하여 ❶에 입력한다. 다만, 사용자 구분(또는 비율)이 불가능한 경우 보수적 평가를 위하여 260일을 ❶에 입력한다.



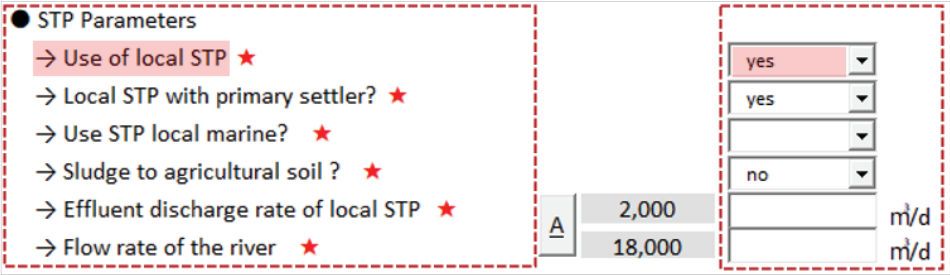
[3] 국지적 대기 배출량(Local direct emission to air during episode)은 ❷에 '0'을 입력하고 폐수 배출량(Local emission to wastewater during episode)은 spERC, EU TGD emission table의 직업소비자와 일반소비자 범주(예: EU TGD emission table은 IC 5와 IC 6에 해당)에 해당하는 배출계수를 적용하여 국지적 배출량을 계산하여 해당 값을 ❸에 입력한다.

[참고] 매체별 배출량은 지역의 물질 사용량에 매체별 배출계수를 곱하여 산출하고 이때 국지적 규모와 지역적 규모의 배출계수는 동일 배출계수 표를 적용한다.

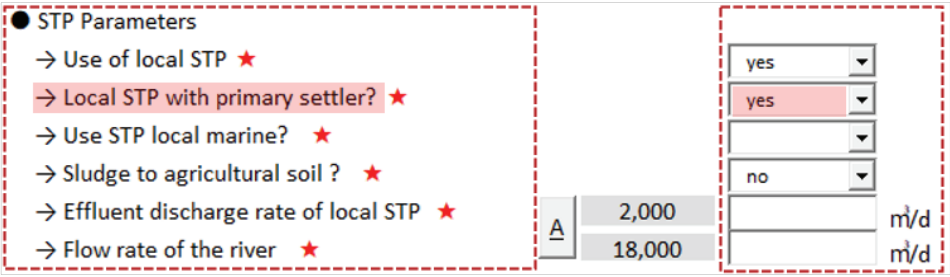


[4] 지역적 배출(Regional Emissions)에서 매체별 지역적 배출량은 위에서 산출된 배출량(예: 배출계수 × 지역(물질) 사용량)을 각 매체 항목에 입력한다. 단, 배출량이 없는 매체는 '0'을 입력한다.

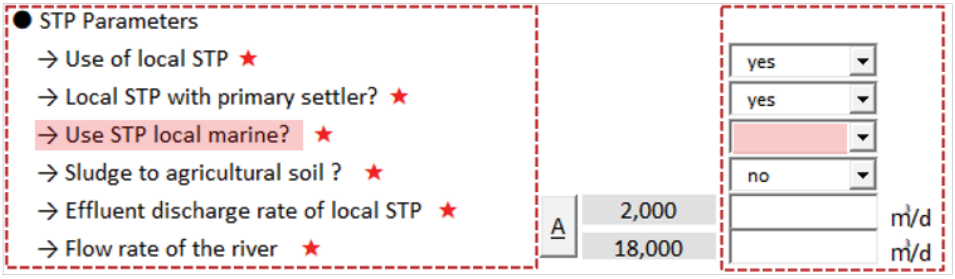
[5] 하·폐수처리장 지표(STP Parameters)에서 국지적 하·폐수처리장 사용(Use of local STP)는 Yes를 선택한다.



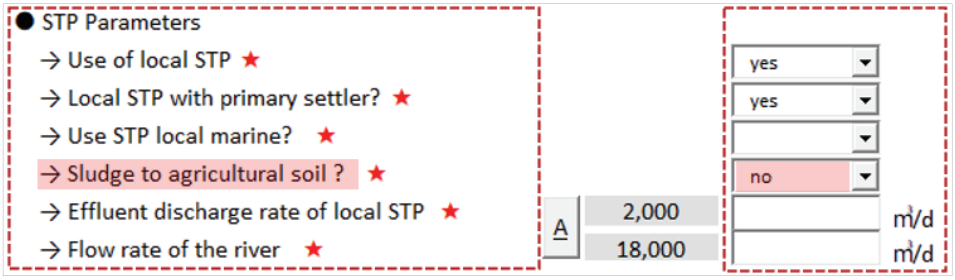
[6] 일차침전지가 있는 국지적 하·폐수처리장 사용(Local STP with primary settler?)는 Yes를 선택한다.



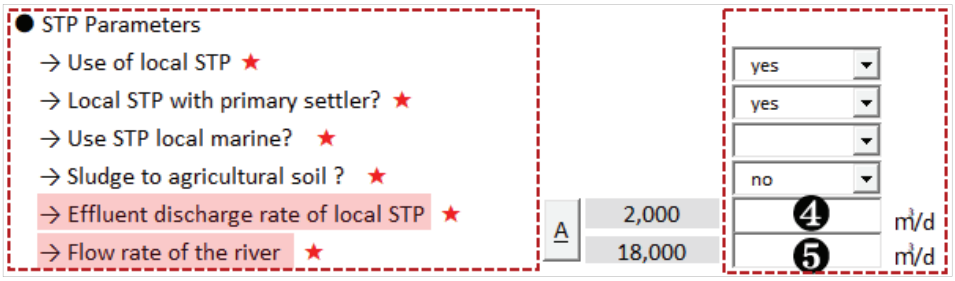
[7] 국지적 해양 하·폐수처리장 사용(Use STP local marine?)은 바다와 접한 지자체는 Yes, 바다와 접하지 않으면 No를 선택한다.



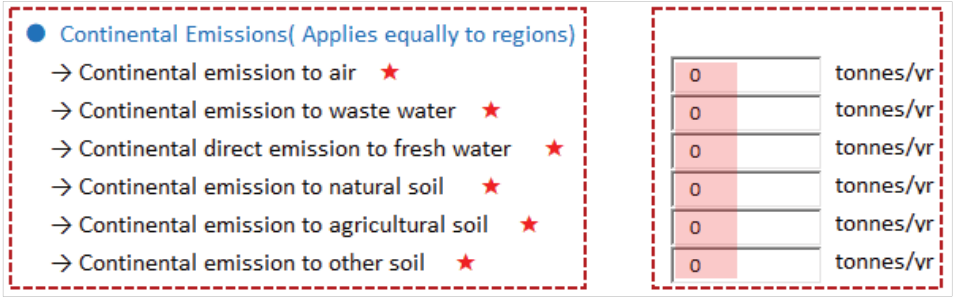
[8] 슬러지 농경지 배출(Sludge to agricultural soil?)은 No를 선택한다.



[9] 국지적 하·폐수처리장 방류수량(Effluent discharge rate of local STP)과 하천유량(Flow rate of the river)는 '부록-2. 지역별 방류수 및 하천유량 정보'에 따라 적용 시군구의 방류수 유량(m^3/day) 값을 ❹에 입력하고 하천 유량(m^3/day) 값을 ❺에 입력한다.



[10] 전국 배출량(Continental Emissions)에서 항목 내의 매체별 배출량은 모두 '0'을 입력한다.



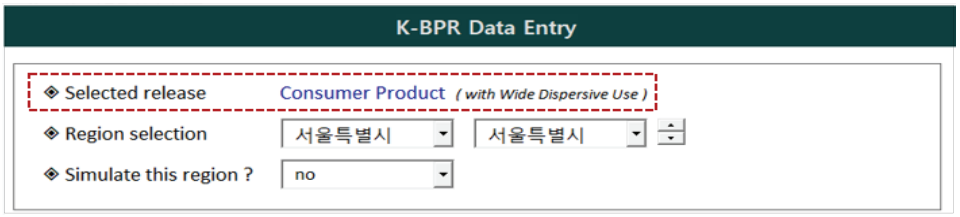
③ <u>Consumer Product</u> 모듈 적용 방법

▷ **이 방법은 사용 시 100% 폐수 배출로 인정되는 제품(예: 살조제 등)에 한하여 적용할 수 있다. 단, 사용 시 100% 폐수 배출이 인정되는 제품은 문서화 된 증빙서류를 통해 충분히 입증되어야 한다.**

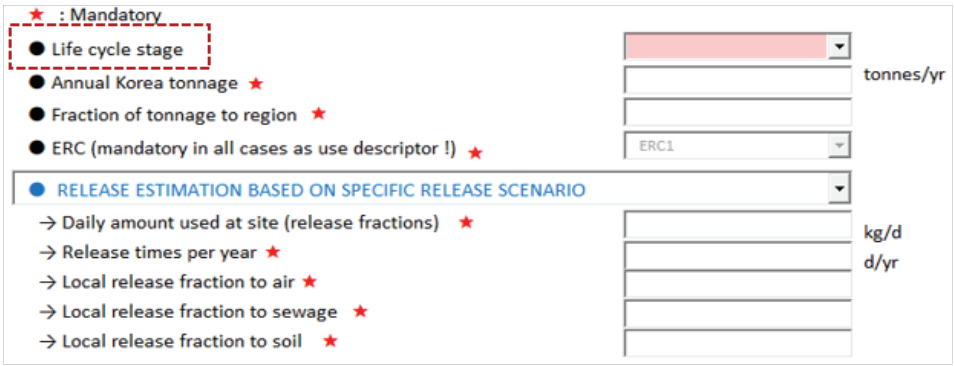
▷ 제품 사용 시 100% 폐수 배출로 인정되기 때문에 토양 배출은 없다. 단, 대기 배출은 사용 및 배출과정에서 휘발되어 광범위한 분산적 사용에 따른 배출이 적용된다.

▷ BPEAT를 이용한 배출량 산출은 아래의 절차를 따른다.

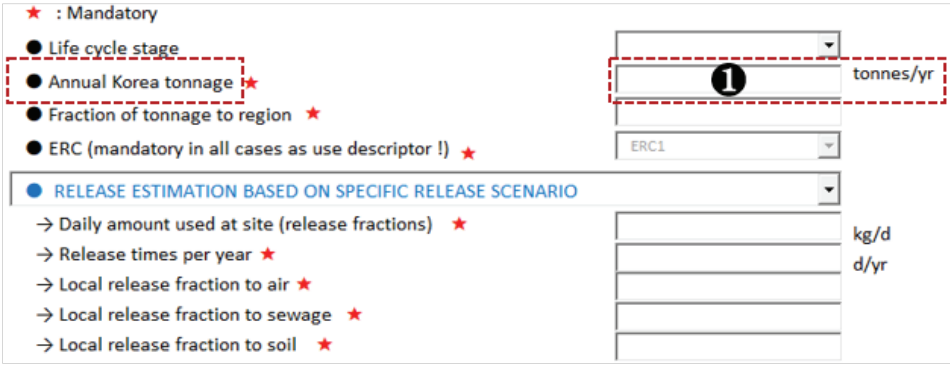
[1] 사용 시 100% 폐수 배출로 인정되는 제품에 한하여 BPEAT 내의 Consumer Product 모듈을 적용한다.



[2] 생애주기단계(Life cycle stage)는 어떠한 단계를 선택하여도 배출량 산출에 영향을 주지 않는다.

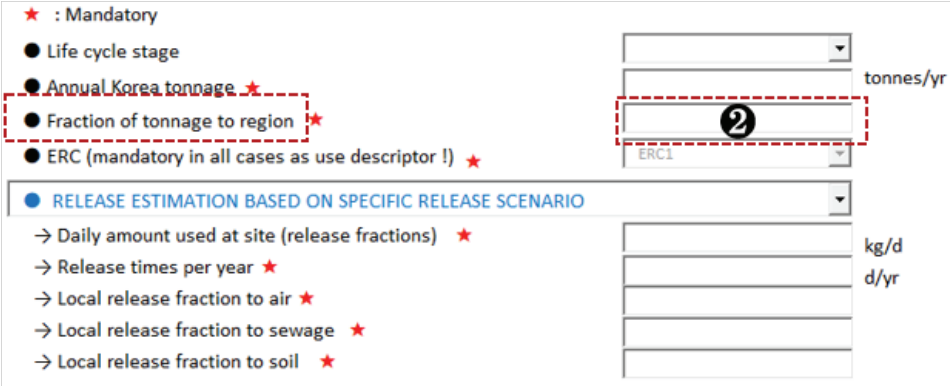


[3] 연간 국내 사용량(Annual Korea tonnage)는 전국단위 제조, 생산, 수입량 통계값을 ❶에 입력한다. 통계값이 제품량으로 된 경우 함량을 적용하여 물질량을 계산하여 ❶에 입력한다.

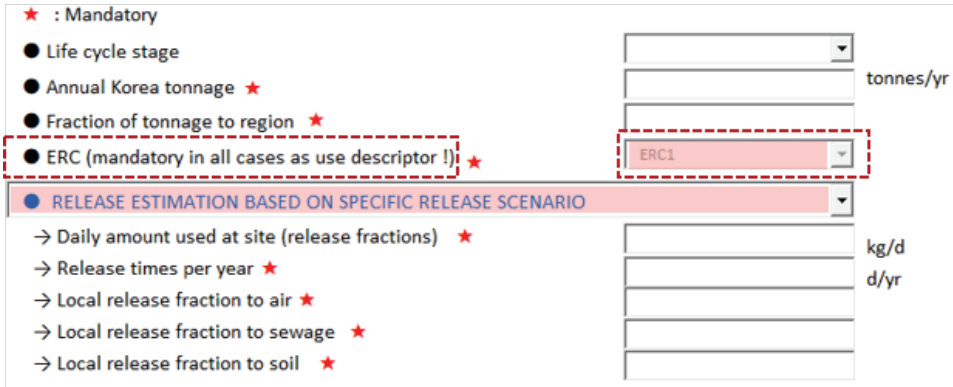


[4] 지역 사용량 비율(Fraction of tonnage to region)은 적용하고자 하는 시군구의(지역인구)/(전국인구)의 비율값을 ❷에 입력한다. 단, '[3]'단계에서 지역단위 제조, 생산, 수입량 통계자료를 활용하는 경우, 지역 사용량 비율(Fraction of tonnage to region)는 '1'을 ❷에 입력한다.

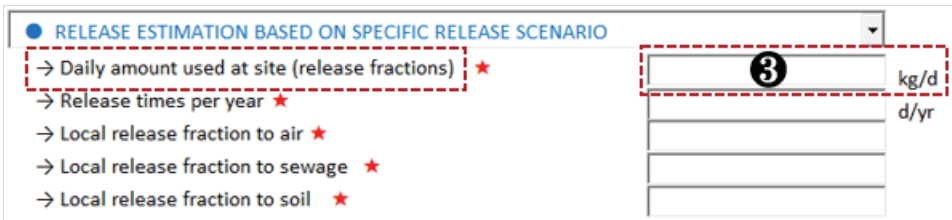
[참고] 지역 및 전국 인구는 '부록-3. 지역별 인구 확장계수'에 확인 가능



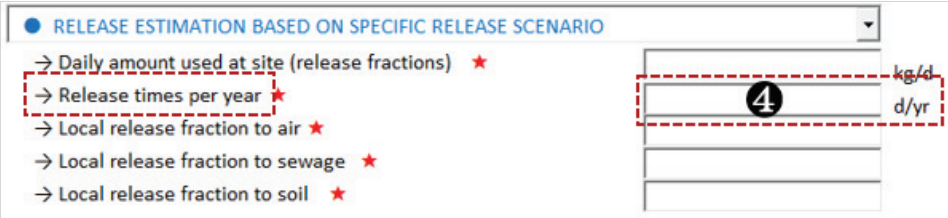
[5] ERC는 사전에 입력되어 있으며, 배출량 산출에 영향을 주지 않는다. 배출량 추정 방식(RELEASE ESTIMATION BASED ON SPECIFIC RELEASE SCENARIO)은 변경하지 않는다.



[6] 국지적 일일 사용량(Daily amount used at site)은 지역 사용량 값을 ❸에 입력한다. 살생물제품 사용은 광범위한 분산적 사용이다. 폐수 배출은 지역에서의 배출이 하나의 하·폐수처리장으로 유입됨을 가정하기 때문에, 국지적 사용량과 지역적 사용량이 같다. 광범위한 분산적 사용 시 국지적 대기 배출은 적용되지 않는다.

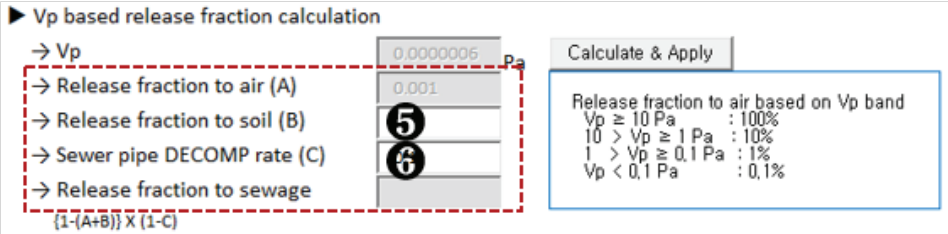


[7] 연간 배출일수(Release times per year)의 입력 시 일반소비자는 365일, 직업소비자는 260일을 ❹에 입력한다. 다만 사용자 구분(또는 비율)이 불가능한 경우 보수적 평가를 위하여 260일을 ❹에 입력한다.



[참고] '살생물제품 제조, 생산, 수입량 통계'방법의 배출일수 적용 방법은 ESD, ERC, spERC, EU TGD emission table 방식의 배출일수 적용 방법과는 상이하다.

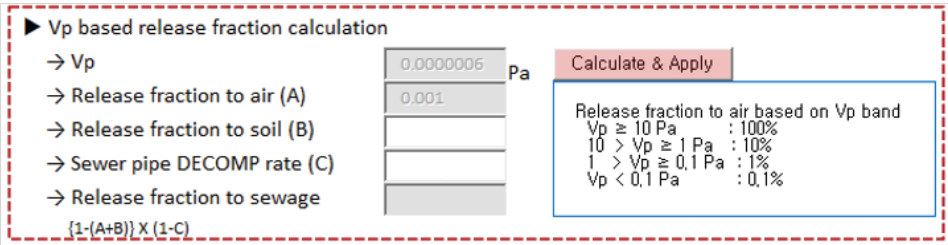
[8] 대기, 폐수, 토양에 대한 국지적 배출계수(Local Release Fraction to air/sewage/soil)의 산출을 위해 Vp 모듈(Vp based Release Fraction calculation)에서 대기의 배출계수(Release fraction to air(A))는 자동으로 입력되며 토양의 배출계수(Release fraction to soil(B))는 '0'을 ❺에 입력한다.

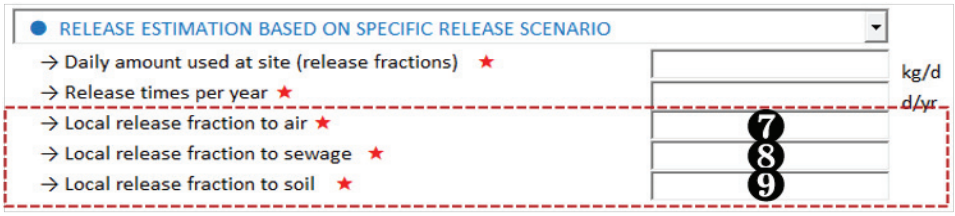


[참고] 사용 시 100% 폐수 배출이 인정되는 제품이기 때문에 토양 배출계수는 '0'이며 대기 배출계수는 Vp 모듈(Vp based release fraction calculation)을 통해 자동으로 계산한다.

[9] Vp 모듈(Vp based Release Fraction calculation)에서 하수관거에서의 분해율(Sewer pipe DECOMP rate(C))은 보수적으로 '0'을 ❻에 입력한다. 단, 관거 내 분해율 정보가 있거나, 분해속도상수와 관거 내 체류시간을 통해 분해율의 계산이 가능한 경우 해당 값을 ❻에 입력한다. 폐수의 배출계수는 자동으로 입력된다.

[10] Vp 모듈(Vp based Release Fraction calculation)에서 Calculate & Apply 를 클릭하면 대기, 폐수, 토양에 대한 국지적 배출계수(Local Release Fraction to air/sewage/soil가 자동으로 ❼,❽,❾에 입력된다.

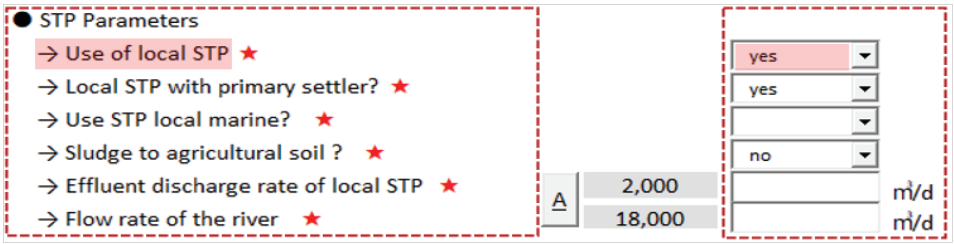




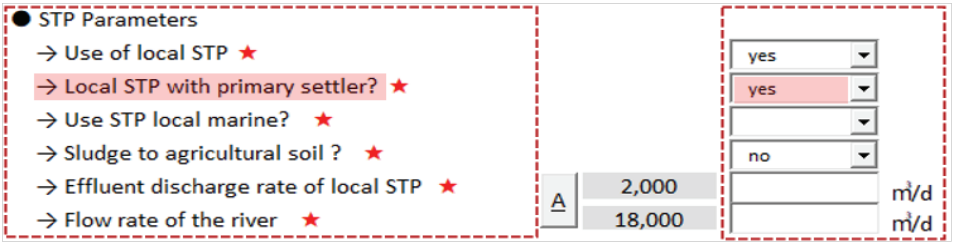
[참고] 대기 방출 계산은 '국립환경과학원 고시 제2021-37호'와 'ECETOC-TRA 소비자 툴'에서 규정하는 증기압에 따른 '공기 중 방출비율'을 적용

물질의 증기압	공기 중 방출비율	비고
10 Pa 이상	1	표면에서 휘발되는 시나리오 등에 적용 (단, 비 스프레이 제품의 노출에 적용)
1-10 Pa	0.1	
0.1-1 Pa	0.01	
0.1 Pa 미만	0.001	

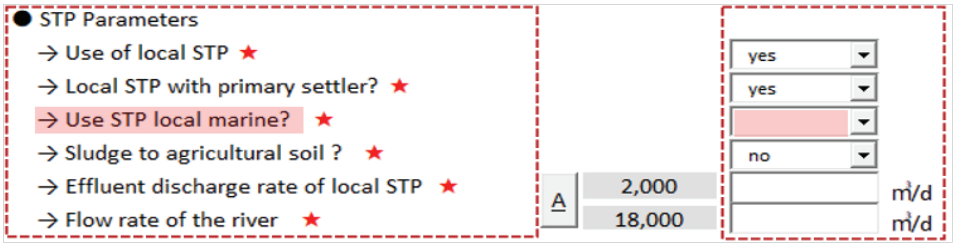
[11] 하·폐수처리장 지표(STP Parameters)에서 국지적 하·폐수처리장 사용(Use of local STP)는 Yes를 선택한다.



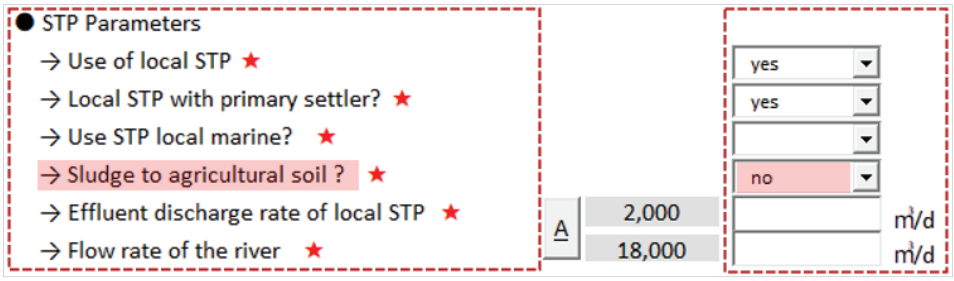
[12] 일차침전지가 있는 국지적 하·폐수처리장 사용(Local STP with primary settler?)는 Yes를 선택한다.



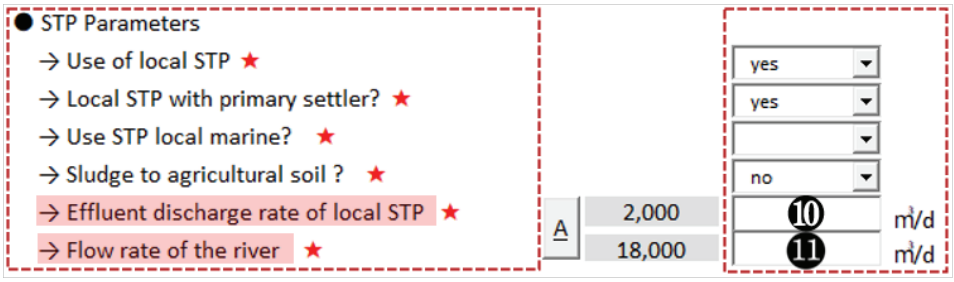
[13] 국지적 해양 하·폐수처리장 사용(Use STP local marine?)은 바다와 접한 지자체는 Yes, 바다와 접하지 않으면 No를 선택한다.



[14] 슬러지 농경지 배출(Sludge to agricultural soil?)은 No를 선택한다.



[15] 국지적 하·폐수처리장 방류수량(Effluent discharge rate of local STP)과 하천유량(Flow rate of the river)는 '부록-2. 지역별 방류수 및 하천유량 정보에 따라 적용 시군구의 방류수 유량(m^3/day) 값을 ⑩에 입력하고 하천 유량(m^3/day) 값을 ⑪에 입력한다.



[참고] 살생물제품 생산, 수입량 통계를 활용하는 경우 지역 인구에 기반을 두고 있기 때문에 실제 해당 지역의 방류수량을 적용해야 한다. 희석배수는 유럽의 희석배수 10에 국내 기후조건(강우가 여름에 집중되고 겨울에 매우 건조한 조건)을 고려하여 안전계수 2를 적용한 희석배수 5가 적용된다.

2.7 사업장 배출량 조사자료 활용 방식

주의	화학물질관리법에 따른 화학물질 배출량 조사 지침을 활용한 배출량(이하, 2.7에서는 배출량) 추정값을 활용한다. 사업장 배출량 조사자료 방식을 활용한 예측환경농도 추정은 제조, 생산, 산업적 사용에만 적용한다. 배출량은 사업장별 계산하며, 계산값은 반드시 사업장의 고윳값으로 활용해야 한다. 즉, A 사업장에서 계산된 값을 B 사업장에 활용할 수 없다.

2.7.1 사업장 단위의 국지적 및 지역적 규모 예측환경농도 계산 (각 사업장이 국지적 배출 영향이 미치지 않게 충분히 떨어져 있는 경우)

- 예측환경농도 계산을 위한 국지적 규모 매체별 배출량은 각 사업장의 배출량 값을 사용한다. 배출일수는 사업장의 작업일수를 적용한다.
- 예측환경농도 계산을 위한 매체별 지역적 규모 배출량 값은 각 사업장 배출량을 매체별로 합산하여 적용한다. 이때 배출량 값이 일일 배출량이면 사업장별 배출일수를 곱하고 365로 나눈 연간 배출량(아래 참조)을 합산 적용한다.

A 사업장 일일 배출량(kg/day) × A 사업장 배출일수(day) × (1/1000) × (1/365) =
A 사업장 연간 배출량(tonnes/yr)

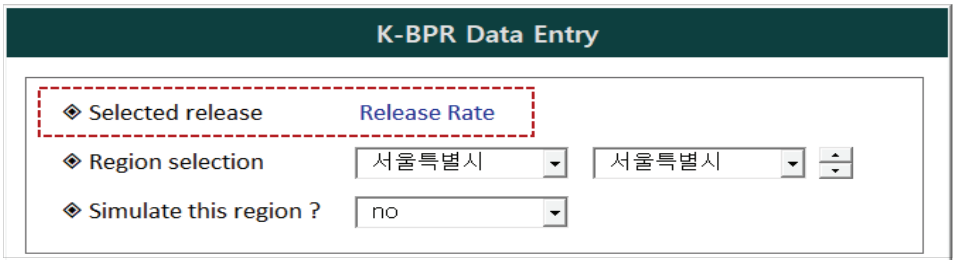
지역의 연간 배출량 = Σ사업장i의 연간 배출량

2.7.2 지역단위의 국지적 및 지역적 규모 예측환경농도 계산 (사업장이 산업단지와 같이 하나의 지역에 있는 경우)

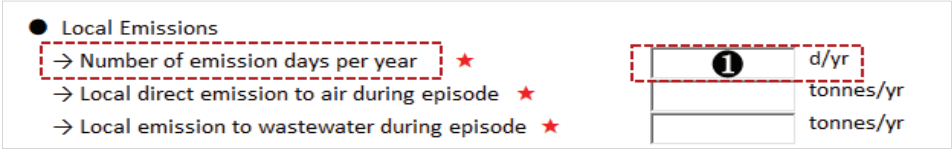
- 예측환경농도 계산을 위한 국지적 및 지역적 규모 배출량 값 계산은 해당 지역 내 사업장 배출량을 매체별로 합산하여 동일 값을 국지적 배출량과 지역적 배출량에 적용한다. 이때 배출량 값이 일일 배출량이면 사업장별 배출일수를 곱하고 365로 나눈 연간 배출량을 합산 적용한다.
- 국지적 규모의 배출일수는 사업장별 사용량을 배출일수로 나눈 일일 사용량 값을 합산 후, 해당 값으로 총 사용량을 나누어 산출 적용한다.

▷ BPEAT를 이용한 배출량 산출은 아래의 절차를 따른다.

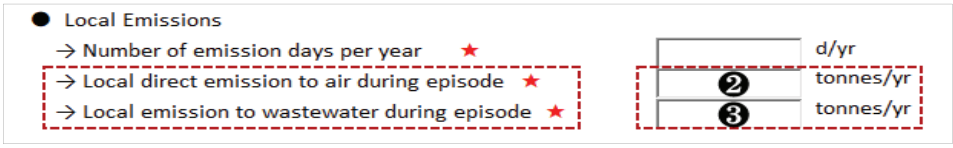
[1] 사업장 배출량 조사자료 방식은 BPEAT의 Release Rate 모듈을 적용한다.



[2] 국지적 배출(Local Emissions)에서 연간 배출일수(Number of emission days per year)는 사업장의 작업일수를 ❶에 입력한다. 다만, 사업장별 작업일수를 모르는 경우 보수적으로 EU TGD emission table의 B-table을 활용하여 배출일수를 산출하고 사업장별 작업일수가 다른 경우 사업장별 사용량을 작업일수로 나눈 일일 사용량 값을 합산 후, 해당 값으로 총 사용량을 나누어 배출일수를 산출한다.



[3] 대기와 폐수에 대한 국지적 배출량은 2.7.1과 2.7.2.에 따라 각 사업장 배출량 값을 매체별 합산한 값 또는 개별 사업장 배출량 값을 대기(Local direct emission to air during episode)는 ❷에, 폐수(Local emission to wastewater during episode)는 ❸에 입력한다.

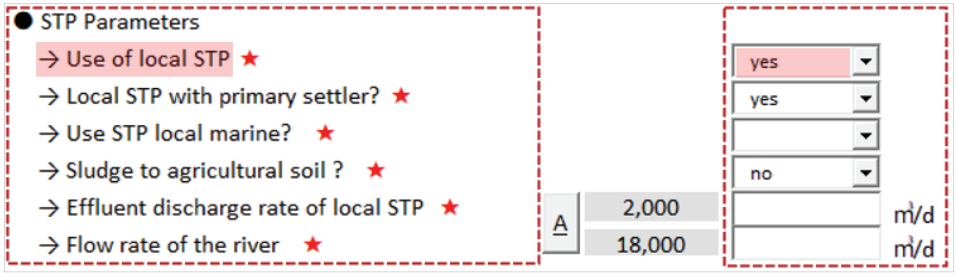


[4] 지역적 배출(Regional Emissions)에서 매체별 지역적 배출량은 [3]에 따른 사업장 매체별 합산 값을 대상 매체를 확인하여 대기(Regional emission to air), 폐수(Regional emission to wastewater), 수계(담수)(Regional direct emission to fresh water), 자연지(Regional emission to natural soil), 농경지(Regional emission to agricultural soil), 토양(도시용산업용지)(Regional emission to other soil)에 입력한다. 단, 배출량이 없는 매체는 '0'을 입력한다.

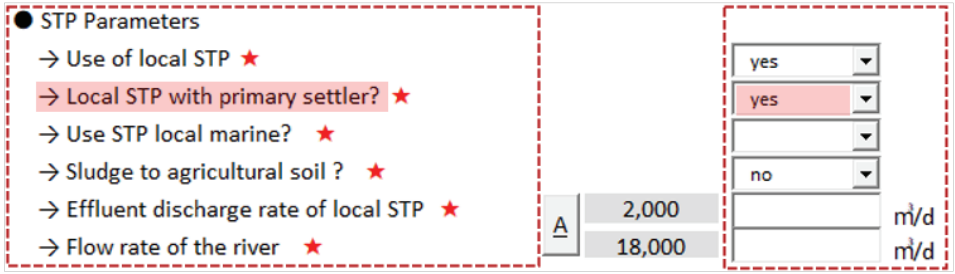
[참고1] 2.7.2에 따른 국지적 및 지역적 규모의 대기, 폐수, 토양 배출은 지역 내 사업장이 가상의 점오염원을 가정하여 매체별 배출량이 같다. 이때, 대기는 사업장별 합산 값이 하나의 점오염원으로 적용되기 때문에 보수적으로 산출된다.

[참고2] 2.7.2과 같이 각 사업장의 국지적 배출이 서로 영향을 미치지 않는 수준으로 충분히 떨어져 있는 경우 배출량이 가장 많은 사업장을 대상으로 평가할 수 있다.

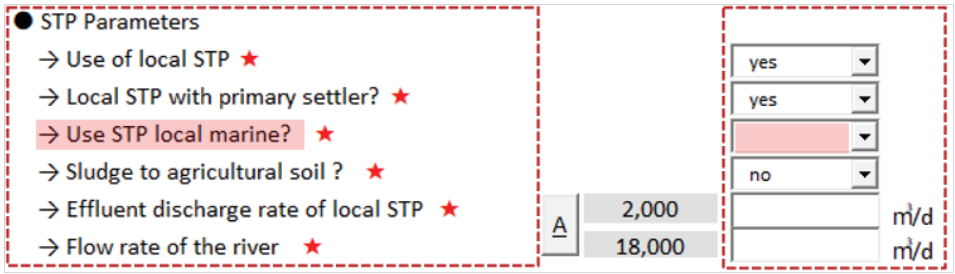
[5] 하·폐수처리장 지표(STP Parameters)에서 국지적 하·폐수처리장 사용(Use of local STP)는 Yes를 선택한다.



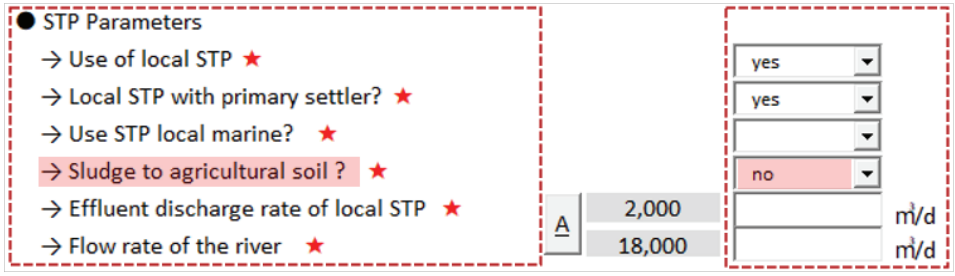
[6] 일차침전지가 있는 국지적 하·폐수처리장 사용(Local STP with primary settler?)는 Yes를 선택한다.



[7] 국지적 해양 하·폐수처리장 사용(Use STP local marine?)은 바다와 접한 지자체는 Yes, 바다와 접하지 않으면 No를 선택한다.



[8] 슬러지 농경지 배출(Sludge to agricultural soil?)은 No를 선택한다.



[9] 국지적 하·폐수처리장 방류수량(Effluent discharge rate of local STP)과 하천유량(Flow rate of the river)는 '부록-2. 지역별 방류수 및 하천유량 정보'에 따라 적용 시군구의 방류수 유량(m^3/day) 값을 ❹에 입력하고 하천 유량(m^3/day) 값을 ❺에 입력한다.

● STP Parameters			
→ Use of local STP ★		yes	
→ Local STP with primary settler? ★		yes	
→ Use STP local marine? ★			
→ Sludge to agricultural soil ? ★		no	
→ Effluent discharge rate of local STP ★	A 2,000	❹	m^3/d
→ Flow rate of the river ★	18,000	❺	m^3/d

[10] 전국 배출량(Continental Emissions)에서 항목 내의 매체별 배출량은 모두 '0'을 입력한다.

● Continental Emissions(Applies equally to regions)		
→ Continental emission to air ★	0	tonnes/yr
→ Continental emission to waste water ★	0	tonnes/yr
→ Continental direct emission to fresh water ★	0	tonnes/yr
→ Continental emission to natural soil ★	0	tonnes/yr
→ Continental emission to agricultural soil ★	0	tonnes/yr
→ Continental emission to other soil ★	0	tonnes/yr

부록

1. 환경 위해성평가 시 참고 사항
2. 지역별 방류수 및 하천유량 정보
3. 지역별 인구 확장계수

1 • 환경 위해성평가 시 참고 사항

가. 지역적 및 전국적 규모의 배출량 산출 참고사항

- 전국적 규모의 배출량을 산출하지 않는 사유
  - 살생물물질의 제조, 살생물제품의 생산, 살생물제품의 산업적 사용, 살생물제품의 일반 및 직업 소비자 사용에 따른 전국적 규모(continental) 배출량은 계산하지 않는다. 따라서 배출량 '0'을 적용한다. 다만, 현 단계에서 제도적 편의성(지역의 농도를 국지적 배출에 따른 배경농도로 적용하며, 전국의 농도 기여도가 매우 낮음)에 따라 적용하는 것이며, 필요시 전국적 규모 배출량을 적용할 수 있다.

- 지역 단위 노출평가를 위한 국내 표준도시 적용 시(매체별 배출량 계산을 위한) 인구 확장계수 사용
  - 인구 확장계수 적용은 Emission Scenario Document 방식과 같이 EU 표준도시 기준 배출량이 계산되는 방식에 한하여 적용한다.
    - ▷ Release rate 모듈: 인구 확장계수 적용한다.
    - ▷ Release fraction 모듈: 배출계수이므로 인구 확장계수 적용이 필요하지 않고 사용량에서 반영한다.
    - ▷ Consumer product 모듈: 인구 확장계수 적용하지 않는다. 위와 동일하게 입력 값이 배출계수에 해당한다.
    - ▷ ERC/spERC 모듈: 인구 확장계수를 적용하지 않는다. 방식의 특성 상 EU 표준도시만 사용된다.

- Emission Scenario Document에서 사용되는 사용량의 의미
  - ESD(EU TGD emission table도 동일)는 유럽의 지역 구분 기준(예: 서유럽, 국가, 지점 규모)으로 개발되었다. 그러나 이를 우리나라에 적용하려면 ESD 등에서 의미하는 Tonnage in EU 등과 같이 유럽에서 사용하는 양은 우리나라에 직접 적용할 수 없는 값이 된다. 따라서 이러한 값은 아래와 같이 구분하여 적용한다.
    - ▷ ESD에서 사용하는 tonnage in EU는 우리나라 전국 사용량을 적용한다.
    - ▷ ESD에서 사용하는 regional use volume은 우리나라 지역 사용량을 적용한다.
    - ▷ Continental은 'tonnage in EU – regional use volume'으로 계산되며, 전국 사용량에서 고려 중인 지역을 제외한 사용량을 말한다.

- 주기 단계 중 배합(formulation) 시나리오에서의 사용량 등 입력 방법
  - 제조, 사용은 물질의 사용량에 기반을 두고 EU emission table과 ESD에 따른 배출계수 및 배출량을 계산한다.
  - 살생물물질의 배합은 물질의 사용량이 아닌 실제 배합에 사용되는 배합 시 활용되는 모든 물질의 사용(즉, 대상 물질 + 대상물질과 배합되는 물질)량(물질의 사용이 상대적으로 낮은 수준임)에 기반을 두고 EU emission table에서 main source 비율과 작업일수 계산 또는 ESD에서 배출량을 계산한다.
  - 그러나 ERC에서의 배합은 대상물질의 사용량에만 기반을 두고 있는 점이 보수적 관점에서 EU Emission table 또는 ESD 방법과 다르다. ERC는 사용량에 따라 배출계수가 변화하지 않는다.

나. 대기 노출에 의한 인체 유해지수 산출

- 지점과 지역 농도를 대상으로 지점과 지역 모두 비발암에 대하여 ADD 값을 도출하고, 발암에 대하여는 LADD 값을 도출한다.

다. 토양 및 저서 생물 PNEC 값 계산

- PNECwater 값을 알고 있는 경우 평형분배법을 적용하여 PNECsoil, PNECsediment 값을 계산할 수 있다. 이 때 화학물질의 위해성에 관한 자료 작성지침(왼쪽)과 유럽 REACH 가이던스(오른쪽)의 방법을 적용할 수 있다.

※ 토양과 저서생물에 대한 PNEC 산출 방법 비교(단위에 유의)

대상 매체	화학물질의 위해성에 관한 자료 작성지침	Guidance on information requirements and chemical safety assessment Chapter R.10
토양	PNECsoil = (0.1176 + 0.01764 × Koc) × PNECwater *토양 고형물 내 60% 고체, 20% 물, 20% 공기 및 2% 유기탄소를 가진 표준 토양에 적용 가능 *PNECwater(mg/m^3), PNECsoil(mg/m^3), Koc(L/kg)	PNECsoil = (Ksoil-water/RHOsoil) × PNECwater × 1000 *Ksoil-water(m^3/m^3), PNECwater(mg/L), PNECsoil(mg/kg), RHOsoil(Kg/m^3)
퇴적물	PNECsediment = (0.783 + 0.0217 × Koc) × PNECwater *바로 가라앉은 부유 고형물(10% 고체 및 10% 유기탄소로 구성)에 기초하는 표준 침전물에 적용 가능 *PNECwater(mg/m^3), PNECsoil(mg/m^3), Koc(L/kg)	PNECsediment = (Ksusp-water/RHOsusp) × PNECwater × 1000 *Ksusp-water(m^3/m^3), PNECwater(mg/L), PNECsediment(mg/kg), RHOsusp(Kg/m^3)

- BPEAT는 PNECwater값 입력 시 PNECsoil을 자동 계산하여 RCR 값을 제시한다.

라. PNEC 값 산출 시 분배계수 선택 유의사항

- 평형분배법을 사용하여 퇴적물 혹은 토양의 PNEC 값을 산출하는 경우, 분배계수 값 적용에 유의해야 한다.

마. 환경에 대한 독성참고치(PNECcomp – 예측무영향농도) 산출 시, '평가계수법' 적용 참고사항

- 평가계수법은 화학물질등록평가법 고시(화학물질 위해성평가의 구체적 방법 등에 관한 규정)에 따라 진행한다.
- 활용하는 급성 또는 만성 자료가 하나 이상이 있는 경우 기하평균을 계산하고 해당 값을 적용한다. 단 이 경우 종내다양성에 대한 안전계수가 충분히 반영되지 않을 수 있다. 종내다양성을 충분히 반영하기 위하여 동일 시험 종 내 가장 민감한 독성 값을 사용할 수 있다.
- 즉, 만성독성 값 3개(3개 영양단계 각각)의 의미는 1개의 영양단계를 대표하는 생물종이 물벼룩 중 *Daphnia magna*인 경우 해당 시험 종 자료의 기하평균을 *Daphnia magna*의 독성 값으로 활용한다는 의미에 해당한다.
- 독성 값은 충분히 신뢰할 만한 자료를 활용한다.

바. 전제적인 노출을 산출하기 위한 참고사항

- 전체적인 노출은 살생물물질 또는 살생물제품 사용주기 단계에 따라 고려된다.
- 하나의 사용 주기에 하나의 대표예시제품이 존재하고 해당 제품은 2개의 시나리오(예를 들어 살충제 중 웅덩이용과 하수구용)로 사용될 때, 각 시나리오의 매체별 예측환경농도를 지역에서 합산(예: a 시나리오 서울 대기 농도 + b 시나리오 서울 대기 농도) 전체적인 노출을 계산한다.
- 하나의 사용 주기에 두 개 이상의 대표예시제품이 존재하는 경우, 제품 승인을 고려해야 하므로 각각을 평가해야 한다. 그러나 두 개 이상의 대표예시제품의 예측환경농도를 합산하여 해당 주기의 전체적인 예측환경농도를 산출할 수 있다.
  - 동일 사용주기에 하나의 대표예시제품이 존재하는 경우
    ▷ 대표예시제품 A의 시나리오 1(하수구용 살충제)
    ▷ 대표예시제품 A의 시나리오 2(웅덩이용 살충제)
  - 동일 사용주기에 두 개 이상의 대표예시제품이 존재하는 경우
    ▷ 대표예시제품 A의 시나리오 1(하수구용 살충제)

▷ 대표예시제품 A의 시나리오 2(웅덩이용 살충제)
▷ 대표예시제품 B의 시나리오 3(하수구용 살충제)
▷ 대표예시제품 B의 시나리오 4(웅덩이용 살충제)

- 하나의 대표예시제품에 2개의 시나리오가 있는 경우(예를 들어 살충제 중 하수구용과 웅덩이용이 있는 경우) 각각을 구분(사용량을 나누어)하여 평가 후 지역별 매체별 전체적인 노출 농도를 합산해야 한다. 그러나 현 단계에서 용도별 사용량 정보 확보가 어렵기 때문에 우선으로 용도별 100% 사용을 가정(즉, 하수구용으로 모든 물질이 100% 사용된다, 웅덩이용으로 물질이 100% 사용된다) 노출농도를 산출 후 보수적 값을 전체적인 노출농도 값에 활용할 수 있다.
- 하나의 대표예시제품이 하나의 시나리오 내에서 여러 개의 기여시나리오가 있는 경우(예를 들어 살균제 중 제품 혼합, 제품 사용, 사용 후 청소 등의 시나리오로 구분되는 경우; ESD에서 주로 활용) 기여시나리오별 배출량을 합하여 시나리오의 배출량으로 사용한다. 만일 단계별 기여시나리오 중 하나의 단계에 해당하는 기여시나리오가 여러 가지 가능성이 있는 경우(대표예시제품 사용 시 혼합 방식이 여러 가지인 경우) 각 방식별 사용량 분배에 특별한 정보가 제공되지 않는 한, 가장 보수적인 배출이 발생하는 기여시나리오를 대표예시제품 시나리오의 배출량 값에 활용한다.

사. ESD 배출량 산출방식 사용 시, 배출량이 사용량을 초과하고 유해지수 관리가 되지 않는 경우

- ESD를 활용하여 배출량을 산출한 경우, 배출량이 특정 지역의 사용량을 초과하고 유해지수도 1을 초과하는 경우 ESD 방식이 아닌 ERC, spERC, EU TGD emission table 방식을 적용할 수 있다.

2 • 지역별 방류수 및 하천유량 정보

No.	160개 대상 시·군 등	희석배수 5배 기준 하천유량(m^3/day)	방류수량 (m^3/day)	희석배수
1	서울특별시	17,169,983	4,292,496	5
2	부천시	2,874,665	718,666	5
3	광주광역시	2,643,366	660,841	5
4	대전광역시	2,475,130	618,783	5
5	대구광역시	4,885,976	1,221,494	5
6	수원시	2,083,329	520,832	5
7	성남시	1,496,211	374,053	5
8	안양시(광명시)	1,440,700	360,175	5
9	전주시	1,362,539	340,635	5
10	용인시	1,052,243	263,061	5
11	천안시	814,816	203,704	5
12	평택시	694,641	173,660	5
13	부산광역시	707,378	176,845	5
14	구미시	1,296,210	324,052	5
15	의정부시	631,313	157,828	5
16	진주시	595,088	148,772	5
17	청주시	1,075,456	268,864	5
18	포항시	981,946	245,486	5
19	순천시	504,504	126,126	5
20	화성시	472,514	118,128	5
21	울산광역시	853,167	213,292	5
22	경주시	455,368	113,842	5
23	고양시	1,152,269	288,067	5
24	양주시	386,606	96,652	5
25	오산시	358,898	89,725	5
26	아산시	325,676	81,419	5
27	강릉시	317,372	79,343	5
28	동두천시	283,326	70,832	5
29	이천시	288,785	72,196	5
30	원주시	570,189	142,547	5
31	김해시	779,306	194,827	5
32	남양주시	768,288	192,072	5
33	춘천시	514,151	128,538	5
34	김천시	253,629	63,407	5
35	익산시	465,125	116,281	5
36	정읍시	210,970	52,743	5
37	구리시	577,592	144,398	5

No.	160개 대상 시·군 등	희석배수 5배 기준 하천유량(m^3/day)	방류수량 (m^3/day)	희석배수
38	포천시	204,207	51,052	5
39	안동시	209,055	52,264	5
40	광주시	547,743	136,936	5
41	세종특별자치시	361,960	90,490	5
42	안성시	175,116	43,779	5
43	남원시	176,292	44,073	5
44	예산군	167,060	41,765	5
45	경산시	149,862	37,465	5
46	영주시	153,436	38,359	5
47	파주시	440,348	110,087	5
48	영천시	153,946	38,486	5
49	충주시	291,182	72,796	5
50	태백시	139,412	34,853	5
51	김포시	400,811	100,203	5
52	양산시	354,536	88,634	5
53	당진시	121,177	30,294	5
54	제천시	235,291	58,823	5
55	거창군	114,317	28,579	5
56	연천군	94,306	23,577	5
57	화순군	92,648	23,162	5
58	진천군	86,259	21,565	5
59	증평군	83,336	20,834	5
60	홍성군	84,712	21,178	5
61	완주군	87,717	21,929	5
62	칠곡군	162,741	40,685	5
63	문경시	155,471	38,868	5
64	음성군	77,030	19,258	5
65	과천시	68,597	17,149	5
66	고창군	70,451	17,613	5
67	계룡시	65,292	16,323	5
68	나주시	124,968	31,242	5
69	양평군	123,174	30,794	5
70	울진군	61,048	15,262	5
71	홍천군	64,324	16,081	5
72	여주시	111,187	27,797	5
73	부안군	55,878	13,969	5
74	가평군	102,942	25,736	5
75	금산군	51,832	12,958	5
76	김제시	99,510	24,877	5
77	철원군	51,722	12,931	5
78	해남군	51,944	12,986	5
79	공주시	145,332	36,333	5

No.	160개 대상 시·군 등	희석배수 5배 기준 하천유량(m^3/day)	방류수량 (m^3/day)	희석배수
80	영덕군	49,991	12,498	5
81	영동군	49,051	12,263	5
82	장성군	46,472	11,618	5
83	청도군	46,953	11,738	5
84	의왕시	43,219	10,805	5
85	논산시	129,106	32,277	5
86	밀양시	125,508	31,377	5
87	상주시	84,862	21,215	5
88	담양군	41,183	10,296	5
89	정선군	43,927	10,982	5
90	평창군	43,980	10,995	5
91	고성군	40,003	10,001	5
92	옥천군	76,892	19,223	5
93	예천군	39,724	9,931	5
94	영광군	38,233	9,558	5
95	함양군	38,411	9,603	5
96	양구군	36,426	9,107	5
97	횡성군	35,600	8,900	5
98	무주군	34,011	8,503	5
99	괴산군	34,160	8,540	5
100	인제군	34,574	8,643	5
101	산청군	31,130	7,783	5
102	영월군	30,999	7,750	5
103	청송군	27,948	6,987	5
104	하남시	76,960	19,240	5
105	장흥군	27,067	6,767	5
106	순창군	25,978	6,494	5
107	보성군	25,830	6,457	5
108	강진군	25,196	6,299	5
109	임실군	24,936	6,234	5
110	하동군	47,683	11,921	5
111	진안군	24,689	6,172	5
112	장수군	23,944	5,986	5
113	창녕군	62,896	15,724	5
114	봉화군	22,212	5,553	5
115	부여군	59,982	14,996	5
116	보은군	40,172	10,043	5
117	군포시	19,485	4,871	5
118	의성군	40,160	10,040	5
119	진도군	19,176	4,794	5
120	합천군	38,047	9,512	5
121	남해군	16,256	4,064	5

No.	160개 대상 시·군 등	희석배수 5배 기준 하천유량(m^3/day)	방류수량 (m^3/day)	희석배수
122	구례군	31,071	7,768	5
123	화천군	29,205	7,301	5
124	고령군	27,501	6,875	5
125	곡성군	27,608	6,902	5
126	양양군	13,777	3,444	5
127	서천군	37,928	9,482	5
128	무안군	36,831	9,208	5
129	성주군	24,244	6,061	5
130	함안군	35,643	8,911	5
131	단양군	24,014	6,004	5
132	영양군	11,577	2,894	5
133	함평군	32,398	8,100	5
134	군위군	10,609	2,652	5
135	의령군	28,857	7,214	5
136	고흥군	27,639	6,910	5
137	청양군	24,073	6,018	5
138	인천광역시	해양배출	678,627	해양배출
139	안산시	해양배출	383,961	해양배출
140	시흥시	해양배출	242,583	해양배출
141	동해시	해양배출	38,293	해양배출
142	속초시	해양배출	48,359	해양배출
143	삼척시	해양배출	30,014	해양배출
144	고성군	해양배출	8,183	해양배출
145	보령시	해양배출	34,308	해양배출
146	서산시	해양배출	49,792	해양배출
147	태안군	해양배출	14,003	해양배출
148	군산시	해양배출	132,543	해양배출
149	목포시	해양배출	88,784	해양배출
150	여수시	해양배출	85,136	해양배출
151	광양시	해양배출	43,663	해양배출
152	영암군	해양배출	28,538	해양배출
153	완도군	해양배출	7,392	해양배출
154	신안군	해양배출	3,550	해양배출
155	울릉군	해양배출	94	해양배출
156	창원시	해양배출	413,472	해양배출
157	통영시	해양배출	37,116	해양배출
158	사천시	해양배출	54,304	해양배출
159	거제시	해양배출	44,463	해양배출
160	제주특별자치도	해양배출	218,089	해양배출

3 • 지역별 인구 확장계수

지역	인구통계(명) (2020년KOSIS인구통계)	인구 확장계수 (국내 시군구 인구수/10,000명 (EU 표준도시기준))
전국	51,829,023	-
서울특별시	9,668,465	967
부산광역시	3,391,946	339
대구광역시	2,418,346	242
인천광역시	2,942,828	294
광주광역시	1,450,062	145
대전광역시	1,463,882	146
울산광역시	1,136,017	114
세종특별자치시	355,831	36
수원시	1,186,078	119
성남시	940,064	94
의정부시	461,710	46
안양시(광명시)	848,626	85
부천시	818,383	82
평택시	537,307	54
동두천시	94,353	9
안산시	654,915	65
고양시	1,079,216	108
과천시	63,231	6
구리시	197,454	20
남양주시	713,321	71
오산시	229,725	23
시흥시	500,895	50
군포시	273,791	27
의왕시	163,795	16
하남시	293,452	29
용인시	1,074,176	107
파주시	465,617	47
이천시	218,388	22
안성시	187,012	19
김포시	473,970	47
화성시	855,248	86
광주시	382,054	38

지역	인구통계(명) (2020년KOSIS인구통계)	인구 확장계수 (국내 시군구 인구수/10,000명 (EU 표준도시기준))
양주시	230,359	23
포천시	147,274	15
여주시	111,897	11
연천군	43,516	4
가평군	62,377	6
양평군	118,810	12
춘천시	282,765	28
원주시	354,376	35
강릉시	213,321	21
동해시	90,593	9
태백시	42,719	4
속초시	82,665	8
삼척시	65,243	7
홍천군	69,242	7
횡성군	46,472	5
영월군	38,662	4
평창군	41,681	4
정선군	36,870	4
철원군	44,699	4
화천군	24,857	2
양구군	22,278	2
인제군	31,694	3
고성군	26,757	3
양양군	27,946	3
청주시	844,993	84
충주시	210,186	21
제천시	133,018	13
보은군	32,412	3
옥천군	50,527	5
영동군	47,475	5
증평군	36,807	4
진천군	83,718	8
괴산군	39,393	4
음성군	93,153	9
단양군	29,155	3
천안시	658,808	66
공주시	104,545	10
보령시	100,229	10

지역	인구통계(명) (2020년KOSIS인구통계)	인구 확장계수 (국내 시군구 인구수/10,000명 (EU 표준도시기준))
아산시	316,129	32
서산시	175,591	18
논산시	116,675	12
계룡시	42,822	4
당진시	166,249	17
금산군	51,413	5
부여군	65,354	7
서천군	51,866	5
청양군	30,948	3
홍성군	100,102	10
예산군	78,084	8
태안군	62,214	6
전주시	657,432	66
군산시	267,859	27
익산시	282,276	28
정읍시	108,508	11
남원시	80,662	8
김제시	82,450	8
완주군	91,609	9
진안군	25,394	3
무주군	24,036	2
장수군	22,085	2
임실군	27,314	3
순창군	27,810	3
고창군	54,529	5
부안군	52,140	5
목포시	224,044	22
여수시	280,242	28
순천시	282,189	28
나주시	115,613	12
광양시	151,769	15
담양군	46,280	5
곡성군	28,039	3
구례군	25,719	3
고흥군	63,922	6
보성군	40,482	4
화순군	62,522	6
장흥군	37,800	4

지역	인구통계(명) (2020년KOSIS인구통계)	인구 확장계수 (국내 시군구 인구수/10,000명 (EU 표준도시기준))
강진군	34,597	3
해남군	68,806	7
영암군	53,699	5
무안군	86,132	9
함평군	32,050	3
영광군	53,099	5
장성군	44,464	4
완도군	49,916	5
진도군	31,227	3
신안군	38,938	4
포항시	502,916	50
경주시	253,502	25
김천시	140,548	14
안동시	158,907	16
구미시	416,328	42
영주시	103,119	10
영천시	102,015	10
상주시	97,228	10
문경시	71,406	7
경산시	263,728	26
군위군	23,256	2
의성군	51,724	5
청송군	25,044	3
영양군	16,692	2
영덕군	36,313	4
청도군	42,263	4
고령군	31,361	3
성주군	43,414	4
칠곡군	114,758	11
예천군	55,613	6
봉화군	31,494	3
울진군	48,716	5
울릉군	9,077	1
창원시	1,036,738	104
진주시	348,096	35
통영시	128,293	13
사천시	111,105	11
김해시	542,338	54

지역	인구통계(명) (2020년KOSIS인구통계)	인구 확장계수 (국내 시군구 인구수/10,000명 (EU 표준도시기준))
밀양시	104,831	10
거제시	245,754	25
양산시	352,229	35
의령군	26,800	3
함안군	64,182	6
창녕군	61,301	6
고성군	51,361	5
남해군	42,958	4
하동군	44,785	4
산청군	34,857	3
함양군	39,080	4
거창군	61,502	6
합천군	44,006	4
제주특별자치도	674,635	67

살생물제 환경노출평가 툴(BPEAT) 사용자 설명서

발 행 일 | 2023년 4월

편 집 | 환경건강연구부 화학물질연구과

발 행 처 | 국립환경과학원

문 의 처 | 환경건강연구부 화학물질연구과

주 소 | (우) 22689 인천 서구 환경로 42, 국립환경과학원 환경건강연구부 화학물질연구과