장외영향평가서 작성 실습

컨설팅 사업부 이도연 차장

Environment Technology
(주) 하이텍환경

가상의 사업장으로 주요 장외영향평가 항목 실습

- 주요 기본평가 부분 작성
- KORA 프로그램 구동
- 위험도 분석

가상의 사업장 개요

1. 장평 주식회사
2. 주소 : 경기도 안산시 단원구 엠티브이로 **10**로 **10**번길
3. 주요공정 : 혼합공정(용제+접착제), 폐수처리 및 대기 방지 공정
4. 유해화학물질

    1) MEK 99% 액상 연간 **100ton** 사용

    2) Toluen 99% 액상 연간 **100ton** 사용

    3) 염산 **35%** 액상 연간 **10ton** 사용

    4) 수산화나트륨 **98%** 고상 연간 **10ton** 사용

가상의 사업장 개요

5. 주요 설비

1) MEK 저장 탱크 **10 m³**

2) Toluen 저장 탱크 **10 m³**

3) 염산 저장 탱크 **5 m³**

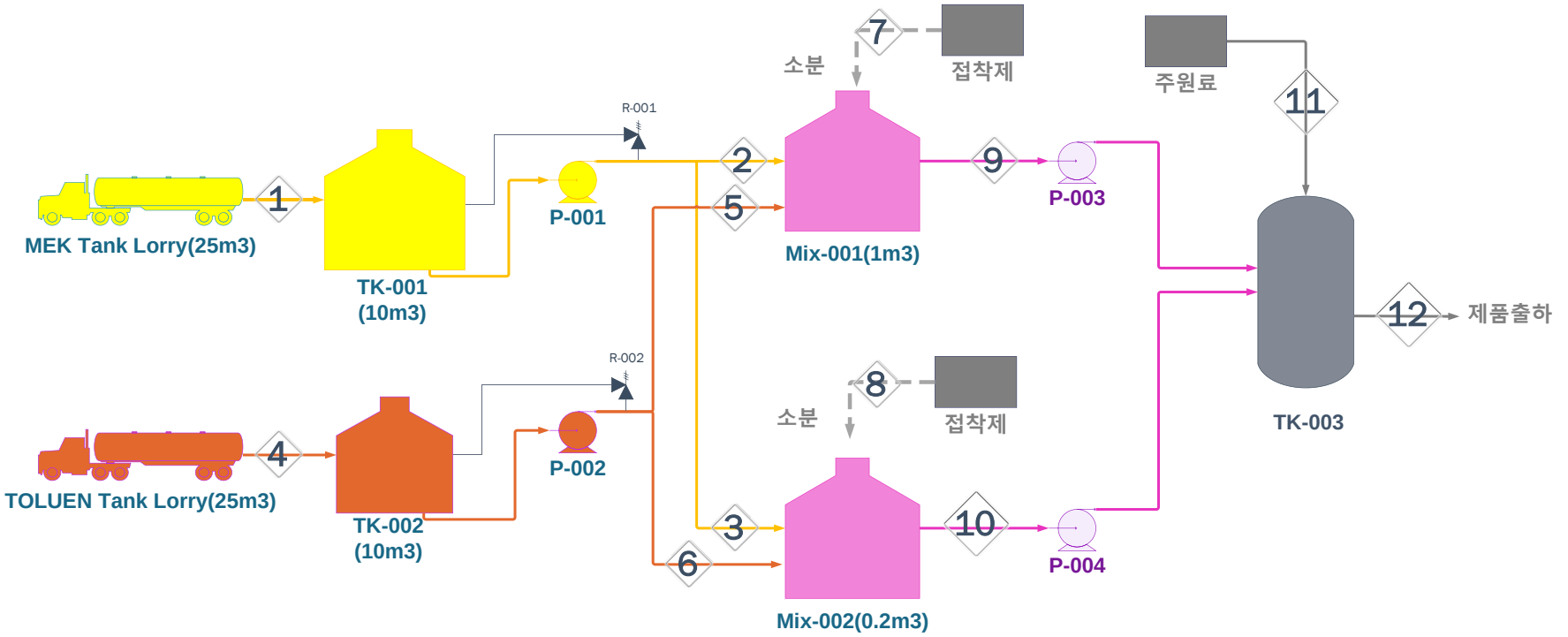
4) 유해화학물질 보관창고 **1**개소

(수산화나트륨 **25kg 8**톤**)**

5) 혼합기 **1 m³ 1ea / 혼합기 0.2 m³ 1ea**

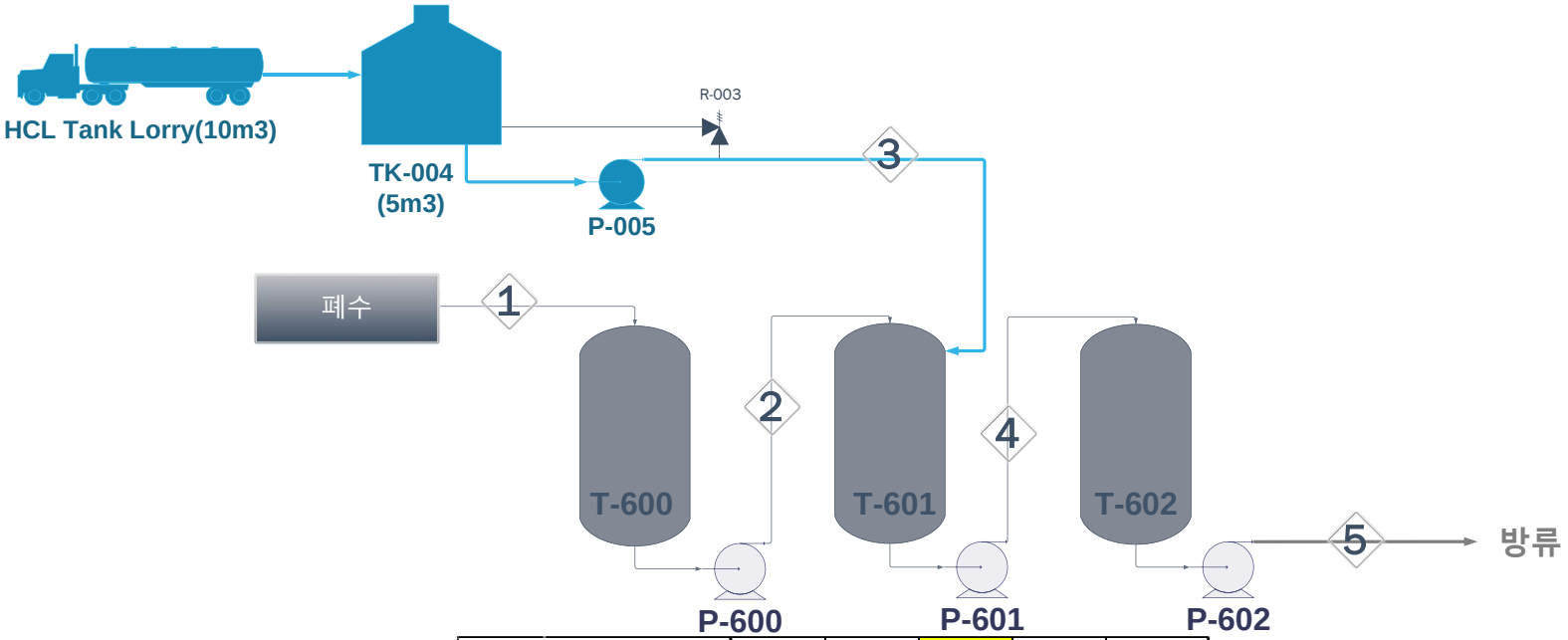
6) 가성소다 탱크 **0.5 m³ 1ea**

혼합공정



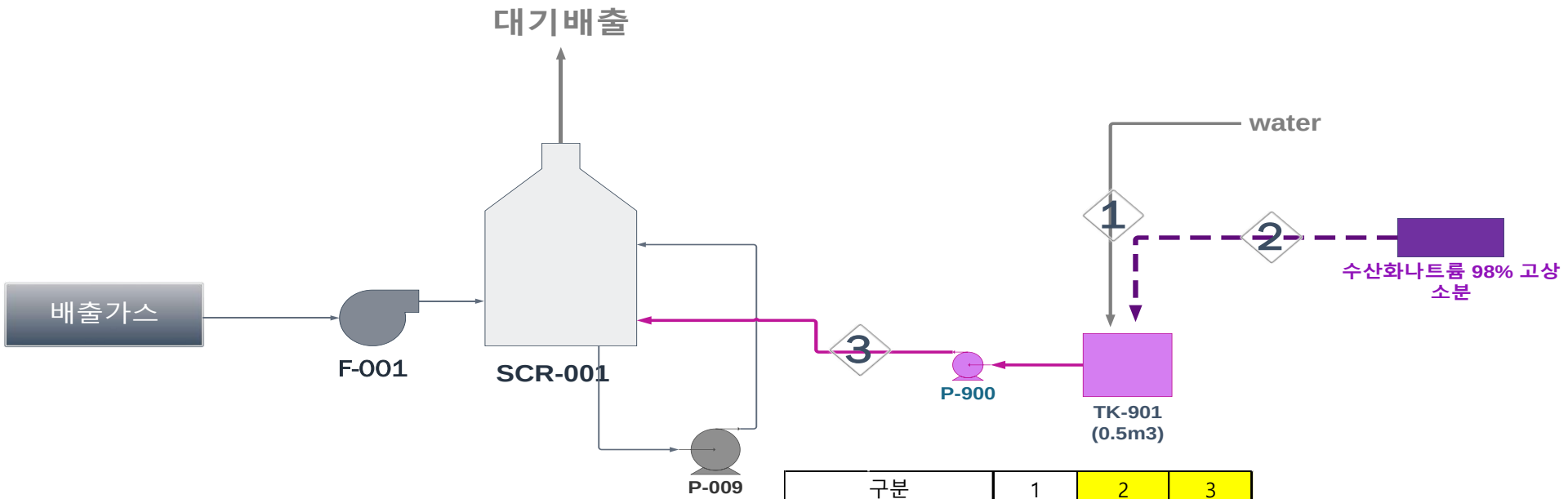
구분		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
성분 vol%	MEK	99%	99%	99%	-	-	-	-	-	29.7%	29.7%	-	3.0%
	Toluen	-	-	-	99%	99%	99%	-	-	19.8%	19.8%	-	2.0%
	HCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	NaOH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	접착제	-	-	-	-	-	-	100%	100%	50%	50%	-	5.0%
	주원료	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%	90%
	water	1%	1%	1%	1%	1%	1%	-	-	0.5%	0.5%	-	0.1%
	Waste water	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	etc.,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
온도 oc		AMB	AMB	AMB	AMB	AMB	AMB	AMB	AMB	AMB	AMB	AMB	AMB
압력 kg/cm2		ATM	2	2	ATM	2	2	ATM	ATM	ATM	ATM	ATM	2
유량 kg/batch		10,000	300	60	10,000	200	40	500	100	100	100	900	1,000
상태		Liquid	Liquid	Liquid	Liquid	Liquid	Liquid	Liquid	Liquid	Liquid	Liquid	Liquid	Liquid

폐수처리 공정



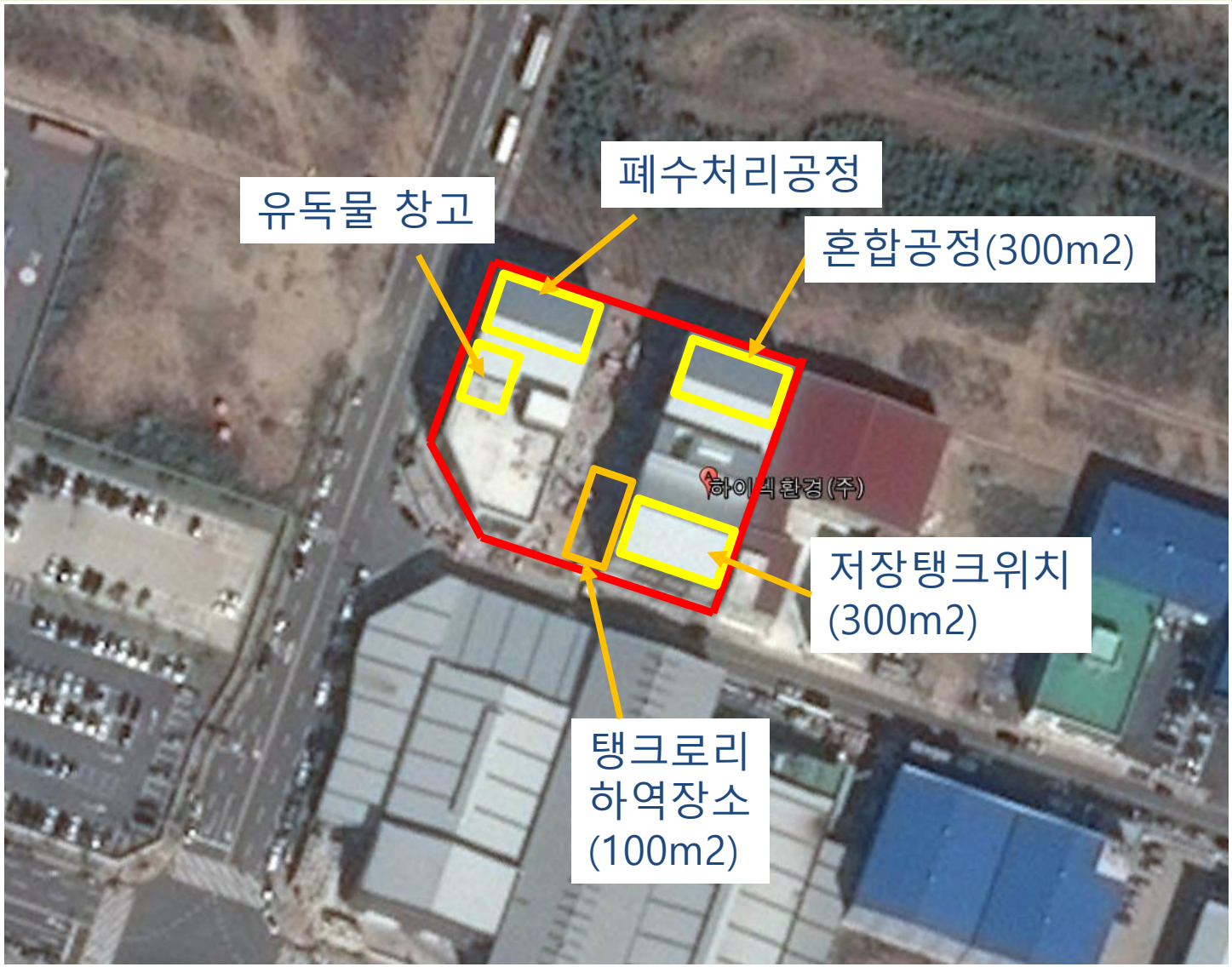
구분		1	2	3	4	5
성분 vol%	MEK	-	-	-	-	-
	Toluen	-	-	-	-	-
	HCL	-	-	99%	0.2%	0.2%
	NaOH	-	-	-	-	-
	접착제	-	-	-	-	-
	주원료	-	-	-	-	-
	water	-	-	1%	-	-
	Waste water	100%	100%	-	99.8%	99.8%
	etc.,	-	-	-	-	-
	Total	100%	100%	100%	100%	100%
온도 oc		AMB	AMB	AMB	AMB	AMB
압력 kg/cm2		ATM	ATM	ATM	ATM	ATM
유량 kg/hr		500	500	1	501	501
상태		Liquid	Liquid	Liquid	Liquid	Liquid

대기배출 공정

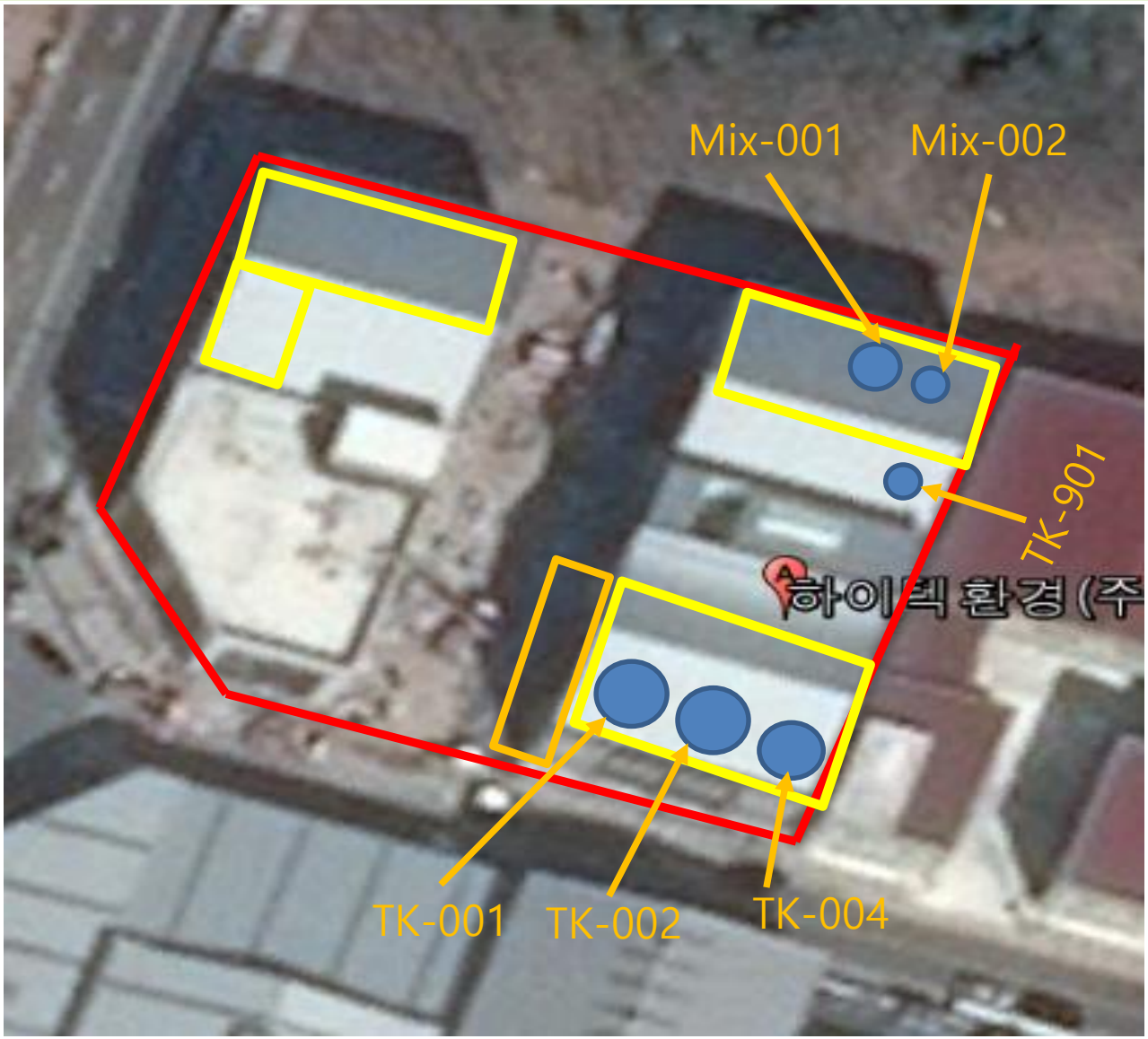


구분		1	2	3
성분 vol%	MEK	-	-	-
	Toluen	-	-	-
	HCL	-	-	-
	NaOH	-	98%	15%
	접착제	-	-	-
	주원료	-	-	-
	water	100%	-	85%
	Waste water	-	-	-
	etc.,	-	2%	-
	Total	100%	100%	100%
온도 oc		AMB	AMB	AMB
압력 kg/cm2		ATM	ATM	ATM
유량 kg/batch		425	75	1 kg/hr
상태		Liquid	Liquid	Liquid

배치도



배치도



실습 - 공정개요

구분	세부내용	
취급시설(설비)		
부지(면적)		
주요건물		
공정개요		
장치·설비 종류 및 보유수량	☐ 상압저장탱크 (대)	☐ 건조기 (대)
	☐ 압력용기 (대)	☐ 가열로 및 히터 (대)
	☐ 열교환기 (대)	☐ 드럼 또는 용기 (대)
	☐ 탑조류(증류탑 등) (대)	☐ 필터 (대)
	☐ 반응기 (대)	☐ 기타 설비
동력기계 및 보유수량	☐ 펌프 (대)	☐ 송풍기 (대)
	☐ 압축기 (대)	☐ 기타 동력기계 (대)
입·출하 및 운반시설	☐ 입·출하 시설 (개소)	☐ 보유 탱크로리 (대)

실습 - 공정개요

유해화학물질 및 취급량	유해화학물질 구분	화학물질명	제조·사용 수량(kg, 연간)	보관·저장 수량(kg, 설비 중 최대량)
최초 가동일				
최근 변경일	-			
착공(예정)일	-			
가동(예정)일	-			

실습 - 취급시설 명세 목록

유해화학물질 목록 및 취급량

공정구분	유해 화학 물질명	CAS No.	분자식	물질 상태	농도 (%)	폭발한계		독성값	인화점 (℃)	발화점 (℃)	끓는점 (℃)	증기압 (20 ℃, mmHg)	부식성 (유, 무)	취급량 (kg)		비고
						하한	상한							연간 취급량	일일 최대량	

장치. 설비 목록 및 명세

연번	구분 기호	장치. 설비명	취급물질	물질상태	연결구 정보	압력(MPa)		온도(℃)		용량(m^3)		사용재질	설계표준	비 고
						설계	운전	설계	운전	설계	운전			

실습 - 취급시설 명세 목록

동력기계 목록 및 명세

연번	구분 기호	동력기계 명	연결 설비명		취급물질	토출압력 (MPa)	토출온도 (℃)	토출유량 (kg/hr)	전동기 용량 (㎾)	주요 재질	비고
			인입측	토출측							

안전밸브 및 파열판 명세

연번	구분 기호	보호 기기	취급 물질	상태	노즐크기		배출용량		압력			안전밸브 재질		정밀도 (오차 범위)	배출 연결 부위	비고
					입구 (mm)	출구 (mm)	소요 배출용량 (kg/hr)	정격 배출용량 (kg/hr)	보호기기 운전압력 (MPa)	보호기기 설계압력 (MPa)	안전밸브 설정압력 (MPa)	몸체	취급물질 접촉부			

실습 - 장외평가정보

공정위험성 분석

공정명		
공정개요		
주요 위험물질		
공정 잠재위험	☐ 화재 ☐ 폭발 ☐ 독성물질 ☐ 폭주반응 ☐ 중합반응 ☐ 기타(자연재해 등)	☐ 과압 ☐ 부식 ☐ 과충전 ☐ 오염 ☐ 장비결함 ☐ 냉난방·전기손실
대상공정의 위험 형태		

실습 - 장외평가정보 위험요인 목록

위험요인	기기명	취급물질	취급·저장량	운전조건		비고
			(kg)	온도(℃)	압력(MPa)	
저장량						
저장량						
저장량						
저장량						
저장량						

- 소량기준 산정근거

기기명	취급물질	실제 취급저장량(Kg)		소량기준(Kg)		비고
		일일취급량	보관저장량	일일취급량	보관저장량	
	메틸에틸케톤			400	6,000	
	염산			200	3,000	
	수산화나트륨			400	6,000	
	톨루엔			400	6,000	

실습 - 사고시나리오 평가

위험요인 대상별
KORA 프로그램 구동

실습 - 위험도 분석

(1) 수동적/능동적 완화장치 목록

구분	완화장치		
수동적 완화장치 (적용되는 모든 것에 표시)	☐ 방벽	☐ 방호벽	☐ 방류벽
	☐ 배수시설	☐ 저류조	☐ 기타
능동적 완화장치 (적용되는 모든 것에 표시)	☐ 살수설비	☐ 소화설비	☐ 수막설비
	☐ 중화설비	☐ 과류방지밸브	☐ 플래어
	☐ 세정기	☐ 긴급차단시스템	
	☐ 기타 ( )		

실습 - 위험도 분석

- 개시사건 고장 빈도

구분	개시사건	빈도	갯수
1	Pressure Vessel Failure(고압용기파열)	1×10-6	
2	Piping Rupture/100m(배관파열)	1×10-5	
3	Piping leak/100m(배관누출, 10%상당 직경)	1×10-3	
4	Atmosphere Tank Failure(상압 탱크 파열)	1×10-3	
5	Gasket/Packing Blowout(플랜지 등 가스켓 파손)	1×10-2	
6	Turbine/Diesel Engine overspeed with casing breach(터빈 등의 Overspeed로 인한 Casing 파손	1×10-4	
7	Third-party intervention(external impact by Back-hoe,vehicle, etc) 외부 충격(차량 등)	1×10-2	
8	Lightning strike(낙뢰)	1×10-3	
9	Safety valve open(Failure)(안전밸브고장)	1×10-2	
10	Cooling Water failure(냉각수 공급 중단)	1×10-1	
11	Pump Seal Failure(펌프 고장)	1×10-1	
12	Unloading/ Loading Hose Failure(입출하 시설 누출)	1×10-1	
13	BPCS Instrument Loop Failure(BPCS 결함)	1×10-1	
14	Regulator 등 Failure(조절밸브 고장)	1×10-1	
15	소규모 외부화재	1×10-1	
16	대규모 외부화재	1×10-2	

실습 - 위험도 분석

완화장치에 의한 위험도 감소

구분	개시사건	빈도	갯수	수동적 위험도 감소		능동적 위험도 감소			계
I-1	Pressure Vessel Failure(고압용기파열)	1×10-6							
I-2	Piping Rupture/100m(배관파열)	1×10-5							
I-3	Piping leak/100m(배관누출, 10%상당 직경)	1×10-3							
I-4	Atmosphere Tank Failure(상압 탱크 파열)	1×10-3							
I-5	Gasket/Packing Blowout(플랜지 등 가스켓 파손)	1×10-2							
I-6	Turbine/Diesel Engine overspeed with casing breach(터빈 등의 Overspeed로 인한 Casing 파손	1×10-4							
I-7	Third-party intervention(external impact by Back-hoe,vehicle, etc) 외부 충격(차량 등)	1×10-2							
I-8	Lightning strike(낙뢰)	1×10-3							
I-9	Safety valve open(Failure)(안전밸브고장)	1×10-2							
I-10	Cooling Water failure(냉각수 공급 중단)	1×10-1							
I-11	Pump Seal Failure(펌프 고장)	1×10-1							
I-12	Unloading/ Loading Hose Failure(입출하 시설 누출)	1×10-1							
I-13	BPCS Instrument Loop Failure(BPCS 결함)	1×10-1							
I-14	Regulator 등 Failure(조절밸브 고장)	1×10-1							
I-15	소규모 외부화재	1×10-1							
I-16	대규모 외부화재	1×10-2							
완화장치에 의한 위험도 종합 감소값		Σ [(빈도 × 개수) × (수동적 위험도 감소) × (능동적 위험도 감소)]							

실습 - 위험도 분석

(2) 위험도 분석

- **영향범위 내 주민 수 : 명(거주민 : 0, 근로자 : 0, 인근근로자 0명)**
- **고장 발생 빈도 : × 10-1**
- **따라서 대안의 사고시나리오에 대한 위험도는 :**

실습 - 위험도 분석

사고시나리오별 위험도 분석 결과

구분	단위설비	물질	위험도
대안시나리오 1			
대안시나리오 2			

위험도 분석

- 위험성 검토 실시

- 관리적 대책
  - 자체점검계획
  - 소방시설
  - 감지시설
  - 방제물품 등

질의 응답

THANK YOU

(주)하이텍환경 컨설팅사업부
T 031-431-4850
F 031-431-4860
E hyenv-csd@daum.net