

“폐기물을 **자원**으로, 매립지를 **드림파크**로!”

# 가연성폐기물 자원화시설 운영 · 관리 기술

2021. 3.



**수도권매립지관리공사**  
**자원사업처 폐자원시설부**

## [ 목 차 ]

1. 지침서 목적 .....	1
2. 일반현황 및 설계기준 .....	2
2.1 사업개요 .....	2
2.2 추진경위 .....	2
2.3 기본설비 .....	3
2.4 설계기준 및 물질수지도 .....	3
2.5 관계법령 .....	7
2.6 고품연료 생산 원리 .....	16
2.7 폐비닐 성상 및 성분 .....	17
3. 운영 및 유지관리 방법 .....	18
3.1 반입 및 전처리 공정 .....	18
3.2 건조 및 성형 공정 .....	23
3.3 악취 처리 공정 .....	28
3.4 폐수 처리 .....	33
4. 기계 및 전기설비 유지관리 방법 .....	34
4.1 기계설비 .....	34
4.2 전기설비 .....	39
5. 안전관리 .....	40
5.1 시설물 안전관리 .....	40
5.2 유해화학물질 관리 .....	44
5.3 환경오염(악취)사고 행동매뉴얼 .....	45
5.4 재난발생 대비 대응훈련 .....	49

6. 시설 개선사항 및 효과 .....	62
6.1 시설 개선사항 .....	62
6.2 공정 개선사항 .....	63
7. 빅데이터 방안 및 기대효과 .....	64
7.1 빅데이터 구축 .....	64
7.2 빅데이터 방안 및 기대효과 .....	64
<b>[부록]</b> .....	65
1. 방ز시설 운전방법 .....	66
2. 흡착 방지시설 운전방법 .....	74
3. 흡수 방지시설 운전방법 .....	76
4. 방지시설 유지·관리 방법 .....	78
5. 비상시 운전관리계획 .....	87
6. 전기설비, 비상 전원 설비, 조명 및 기타 통신 설비의 운전방법 ·	89
7. 안전작업 절차서 .....	121
8. 비상대응 체계 .....	125
9. 유해화확물질 관리방법 .....	133
10. 시설 운영 통계자료 .....	140

## < 운영관리 지침서 작성의 목적 >

『가연성폐기물 자원화 시범시설』은 제2차 국가폐기물관리종합계획 및 수정계획('07~'11)의 “폐기물 최소화 및 자원화” 기조에 따라, 단순 매립 하던 생활폐기물로 고품연료제품을 제조함으로써 폐기물의 자원화는 물론 환경오염 방지 효과를 얻기 위해 추진된 사업이다.

2016년, 중국의 폐기물 수입 중단으로 발생한 수도권 폐비닐 대란 문제를 해결하기 위해 시설의 투입원료를 생활폐기물에서 폐비닐로 변경하는 방안을 검토하였고, 현재는 폐비닐만을 처리 중이다.

본 지침서는 “폐기물처리시설 운영평가('18)”에서 국내 14개 고품연료 제조시설 중 2위를 차지한 『수도권매립지 가연성폐기물 자원화 시범 시설』의 체계화된 운영 노하우, 처리기술 등을 수록하고 있으며, 최적 공정관리를 위한 운전방법 등을 제시함으로써 폐기물의 안정적 처리와 시설운영관리에 활용하고자 한다.

## 2 일반현황 및 설계기준

### 2.1 사업개요

구 분	내 용	비 고
사 업 명	- 수도권 가연성폐기물 자원화 시범시설	
사업위치	- 수도권매립지 내(인천시 서구 백석동58번지 일원)	
사업부지 면적	- 약 27,000 m <sup>2</sup> (건축면적 : 4,723.58 m <sup>2</sup> , 연면적 : 3,573.32 m <sup>2</sup> )	
시설규모	- 설계기준 : 생활폐기물 200 톤/일 처리, SRF제조 100톤/일 ※ '16.08.19 설비 노후화에 따른 SRF제조량 변경(54 톤/일)	
사업기간	- 2007.11 ~ 2010.04	
총 사업비	- 254억원(국고 50%, 공사 50%)	
시공사	- (주)태영건설 (운영사 :TSK)	(주)그린에너지개발 위탁운영 중('13.1~)

### 2.2 추진경위

- 설치 관련 관계기관(환경부, 3개시도 및 공사) 실무회의 : 2006. 01
- 시설공사 기본계획 및 입찰안내서 작성 용역 발주 : 2006. 11
- 시설공사 국고보조금 교부결정 통지 : 2007. 03
- 시설공사 전면 책임감리 용역 발주 : 2007. 10
- 시설공사 계약체결 및 착공 : 2007. 11
- 환경영향평가 협의내용 변경승인(한강청) : 2008. 03
- 건축 인·허가 접수(인천서구청) : 2008. 05
- 폐기물처리시설 사용개시신고 수리 : 2009. 12
- 시운전 및 시설준공 : 2010. 04
- 가연성폐기물 자원화시범사업 준공식 : 2010. 05
- 의무운전 : 2010. 4.21 ~ 2012.12.31
- 그린에너지개발(주) 위탁 운영 : 2013.1.1~

## 2.3 기본설비

구 분	설 비 개 요
반입 공정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정량공급설비(METERING FEEDER, 8~15 Ton/hr)</li> <li>- 파봉파쇄기(2축파쇄형, 15 Ton/hr)</li> </ul>
전처리 공정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 트롬멜스크린(회전드럼식, 15 Ton/hr), 진동스크린(진동자 부착형, 13 Ton/hr)</li> <li>- 자력선별기(영구자석식, 3 Ton/hr), 풍력선별기(기류 분리식 13 Ton/hr)</li> <li>- 경량광학선별기(근적외선식 2대, 각 5 Ton/hr), 중량광학선별기(근적외선식, 5 Ton/hr)</li> <li>- 가연물분쇄기#A/#B(V-ROTOR형, 각 5 Ton/hr)</li> </ul>
건조 공정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건조기(열풍식 회전드럼형, 10 Ton/hr)</li> </ul>
성형 공정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 성형기 1호기(Wheel Dice Type 기계식, 3~5 Ton/hr)-상시가동 1대</li> <li>- 성형기 2~6호기(Ring Dies 방식 각 2 Ton/hr)-예비용 5대</li> </ul>
악취 제거설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 직접연소에의한시설(RTO) : 축열산화방식, 건조배가스 처리 10,000 m<sup>3</sup>/hr</li> <li>- 흡수에의한시설(Packed Tower) : 약액세정, RTO 후처리, 10,980 m<sup>3</sup>/hr</li> <li>- 흡수에의한시설(SR-1) : 약액세정(탈취제 이용), 550 m<sup>3</sup>/min</li> <li>- 흡착에의한시설(AC-1,2) : 활성탄 충전, 900 m<sup>3</sup>/min×2기</li> </ul>
전기설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 슬러지자원화시설 전기실 22.9 kV 특고수전 (부지내 2회선)</li> <li>· 2,500 kVA(상시/예비 2Bank, 저소음 고효율 몰드변압기)</li> <li>· 24 kV 옥내 폐쇄 자립형</li> </ul>

## 2.4 설계기준 및 물질수지도

### □ 폐기물 반입 설계기준

구분		고질	기준질	저질
가 연 성 (%)	음식물류	11.96	11.00	9.07
	종 이 류	38.07	39.81	40.09
	목 재 류	2.04	3.95	2.23
	비닐/플라스틱류	39.42	27.44	30.39
	섬 유 류	5.20	8.91	7.04
	고무/피혁류	0.00	3.40	5.21
	소 계	96.69	94.51	94.03
불 연 성 (%)	금 속 류	1.14	2.44	1.33
	유리/자기류	2.15	2.68	2.86
	기 타	0.03	0.37	1.78
	소 계	3.31	5.49	5.97
계		100	100	100

□ 고품연료제품(SRF) 품질 기준

구분		단위	성형		비성형	
모양 및 크기		mm	직경	50 이하	가로	50 이하
			길이	100 이하	세로	50 이하
저위 발열량		kcal/kg	3,500 이상			
수분 함유량		wt.%	15 이하		25 이하	
금속 성분	수은(Hg)	mg/kg	1.0 이하			
	카드뮴(Cd)		5.0 이하			
	납(Pb)		150 이하			
	비소(As)		13.0 이하			
회분 함유량		wt.%	20 이하			
염소 함유량		wt.%	2.0 이하			
황분 함유량		wt.%	0.6 이하			

□ 악취

○ 복합악취 배출허용기준

구 분	배출허용(희석배수) 기준	입찰안내서	설계반영
배출구	300배수 이하	300이하	300이하
부지경계선	10배수 이하	10이하	10이하

□ 소음진동 배출기준

○ 공장소음 배출허용기준

시간대별	배출허용기준	입찰안내서	설계반영
낮(06:00~18:00)	50 dB(A)이하	50 dB(A)이하	50 dB(A)이하
저녁(18:00~24:00)	45 dB(A)이하	45 dB(A)이하	45 dB(A)이하
밤(24:00~06:00)	40 dB(A)이하	40 dB(A)이하	40 dB(A)이하

※ 기계 옆에서의 소음치(1m 이격거리) : 90dB 이하

○ 공장진동 배출허용기준

<부지경계 측정>

시간대별	배출허용기준	입찰안내서	설계반영
낮(06:00~22:00)	60 dB(V)이하	최대 60 dB(V)	최대 60 dB(V)
밤(22:00~06:00)	55 dB(V)이하	최대 55 dB(V)	최대 55 dB(V)

## □ 배기가스 배출기준

오염물질 종류		단 위	배출허용기준		
			법적기준		설계기준
			변경전	변경후	
가스상 물 질	일산화탄소 (CO)	ppm	300(15)	300(15)	220(15) 이하
	염화수소 (HCl)	ppm	6	4	6 이하
	황산화물 ( $SO_2$ 로서)	ppm	100(15)	70(15)	60(15) 이하
	질소산화물 ( $NO_2$ 로서)	ppm	100(15)	75(15)	60(15) 이하
입자상 물 질	먼지 (DUST)	mg/ $Sm^3$	50(15)	25(15)	30(15) 이하

※ 2020년 1월 1일부터 배출허용기준 변경되었으며, 설계기준은 2014년 설계기준이지만 실제 배출량은 변경된 배출허용기준을 전부 준수하고 있음

## □ 배출수

- 폐기물 등에서 발생하는 폐수는 전량 수도권매립지 침출수처리장으로 이송하여 처리한다.



**AS-BUILT**

구분	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
철금속회수	철금속회수	철금속회수	철금속회수	비철금속회수	PVC 및 불연물	PVC 및 불연물	PVC 및 불연물	유기성 폐기물
유량	유량	유량	유량	유량	유량	유량	유량	유량
ton/hr	ton/hr	ton/hr	ton/hr	ton/hr	ton/hr	ton/hr	ton/hr	ton/hr
고질(H)	0	0.03	0.02	0.03	0.02	2.58	2.00	2.04
기준(M)	0	0.07	0.05	0.07	0.04	1.99	1.25	2.07
저질(L)	0	0.04	0.03	0.04	0.02	2.24	1.83	2.03

구분	RDF 생산량	유기성폐기물 배출량	철금속류 배출량	비철금속류 배출량	염소제거량 (반입량의 2.5% 기준)
	ton/일	ton/일	ton/일	ton/일	%
기준	123.7	33.18	1.95	1.79	3.85

**AS BUILT**

구분	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
철금속회수	철금속회수	철금속회수	철금속회수	비철금속회수	PVC 및 불연물	PVC 및 불연물	PVC 및 불연물	유기성 폐기물
유량	유량	유량	유량	유량	유량	유량	유량	유량
ton/hr	ton/hr	ton/hr	ton/hr	ton/hr	ton/hr	ton/hr	ton/hr	ton/hr
고질(H)	0	0.03	0.02	0.03	0.02	2.58	2.00	2.04
기준(M)	0	0.07	0.05	0.07	0.04	1.99	1.25	2.07
저질(L)	0	0.04	0.03	0.04	0.02	2.24	1.83	2.03

**수도권매립지관리공사**

**백산엔지니어링 (주)**

설계: 100.000  
시공: 100.000  
감리: 100.000  
총계: 300.000

AS-BUILT

설계: 100.000  
시공: 100.000  
감리: 100.000  
총계: 300.000

## 2.5 관계법령

### □ 설치관련 법령

- 수도권매립지관리공사법 제 1조(목적), 제 3조(책무), 제 19조(사업)
- 폐기물관리법 제25조(폐기물처리업)
- 3개 시·도 협약 등

### □ 관련법상 시설분류

- 건축법 시행령 제3조5 별표1 ⇒ 자원순환 관련 시설
- 폐기물관리법 제2조 제8호, 시행령 제5조 ⇒ 중간처분시설, 기계적 처분시설
- 자원의절약과 재활용촉진에 관한법률 제25조의8 ⇒ 고�형연료제품 제조시설
- 자원순환기본법 법 제2조 제7호, 시행규칙 제4조 ⇒ 자원순환시설

### □ SRF시설 잔재물 처리 관련법

- 잔재물 처리규정
  - 대기환경보전법, 「물환경보전법」 또는 「소음·진동관리법」에 따라 배출시설을 설치·운영하는 사업장이나 그 밖의 사업장에서 발생하는 폐기물(SRF시설에서 발생하는 잔재물)은 소각하거나 매립해야함.
  - 생산되는 고�형연료제품을 제외한 잔재물은 수도권매립지에 매립 중이며, 사업장폐기물로서 폐기물처분부담금을 납부하며 처리 중이다.
- ※ 잔재물은 불연성, 가연성이 혼합되어 있어 가연성폐기물로 간주(처분 부담금= kg당 25원)

### □ 기타 관련법상 준수사항

관련법	조항	관리자	교육주기	비 고
폐기물관리법	제34조	기술관리인	1회/3년	연료화시설 능력 5톤/일 이상인 시설
대기환경보전법	제40조	환경기술인	1회/3년	환경기술인으로 임명된 날부터 1년 이내에 1회
화학물질관리법	제32조	유해화학물질관리자	1회/2년	매 2년마다 16시간
전기사업법	제73조	전기안전관리자	1회/3년	전기안전관리자 선임
도시가스사용법	제29조	가스안전관리자	취득교육	가스안전관리자 선임

## □ 관련법 주요내용

### [ 폐기물관리법 ]

가. (시설분류) 법 제2조 제8호, 시행령 제5조, 시행령 별표3에 의거, 중간처분시설 및 기계적 처리시설임

나. (폐기물의 종류) 법 제2조에 따른 생활폐기물 및 사업장생활계폐기물 중 재활용선별장에서 발생하는 잔재폐기물임

다. (교육) 법 제35조 제1항, 시행규칙 제50조 제1항에 의거, 3년마다 환경부령으로 정하는 교육 기관의 교육을 받아야 함(1회/3년)

라. (폐기물 배출 및 처리실적보고) 법 제38조(보고서의 제출), 시행규칙 제60조(보고서의 제출)에 따라 2월 말일까지 해당 허가·승인·신고 확인기관의 장에 폐기물 배출 및 처리실적보고서를 제출하여야 함

※ 제출방법 : 올바로시스템([www.allbaro.or.kr](http://www.allbaro.or.kr))

### [ 자원순환기본법 ]

가. (시설분류) 법 제2조 제7호, 시행규칙 제4조에 의거, 자원순환시설

나. (순환자원의 인정) 법 제9조 제1항, 시행령 제3조 제3호에 의거, 반입되는 폐기물은 순환자원이 아님

다. (폐기물처분부담금) 법 제21조, 제29조, 시행령 별표6에 의거 잔재물을 매립 처리함에 따라 폐기물처분 부담금 발생

- 신고방법 : 폐기물처분부담금 시스템에 회원가입 후 전산입력([www.budamgum.or.kr](http://www.budamgum.or.kr))

- 부과징수기관 : 한국환경공단

- 정기신고 : 사업장폐기물배출자, 매년 3월 31일까지 신고 (첫 신고일 : 19년 3월31일)

- 수시신고 : 건설공사(일련의 공사 포함) 또는 작업으로 해당 폐기물의 배출이 연도 내에 종료되는 사업자

· 신고일자 : 폐기물 배출이 종료된 날부터 30일 이내

- 부담금액 : 잔재물은 불연성, 가연성이 혼합되어 가연성 폐기물로 간주, kg당 25원

**폐기물 처분량(kg)×부과요율(원/kg)×산정지수**

**[ 대기관리권역의 대기환경개선에 관한 특별법 ] 약칭 : 대기관리권역법**

〈 가연성 폐기물 자원화 시범시설 대기오염물질 배출 할당량, (맑은환경부 할당)〉

구 분	할당량	비 고
질소산화물(NOx)	324kg	

- 가. (대기관리권역법 시행) 법 제2조, 동법 시행령 제2조에 따라 대기관리권역에 해당된다.
- 나. (대기보전법과의 관계) 법 제3조에 따라 이 법은 「대기환경보전법」에 우선하여 적용하며, 이 법에서 규정하지 아니한 사항은 「대기환경보전법」으로 정하는 바에 따른다.
- 다. (오염물질 총량관리) 법 제15조, 동법 시행령 제20조
- 1~3종 사업장을 대상으로 연간 질소산화물 및 황산화물 배출량이 4톤을 초과하는 사업장(공사는 연간 배출량이 4톤 이상으로 허가대상)
- 라. (배출량 할당, 준수, 산정, 보고) 법 제17조에 따라 5년마다 배출허용총량을 할당, 동법 시행령 제21조에 따라 월마다 배출량을 산정하고 그 결과를 환경부장관(관할 환경청)에게 제출해야 함

**[ 대기환경보전법 ]**

- 가. (대기오염물질 측정주기) 「대기환경보전법」 시행규칙 별표11
- 16번(원심력집진기+여과집진기+RTO+약액세정탑) : 반기/1회 이상 (4종)
  - 17번(여과집진기+약액세정탑) : 반기/1회 이상 (2종)
- ※ 2종 배출구이지만, 동법 시행규칙 별표11 비고7에 의거 먼지만 배출되는 배출시설로서 여과집진시설을 설치한 배출시설은 규모에 관계없이 반기마다 1회 이상 측정할 수 있음.
- 18번(활성탄 흡착탑) : 반기/1회 이상 (5종)
- 바. (환경기술인 임명) 「대기환경보전법」 제 40조에 따라 배출시설과 방지시설의 정상적인 운영 관리를 위해 환경기술인 임명
- 사. (환경기술인 교육) 「대기환경보전법」 시행규칙 제125조
- 신규교육 : 환경기술인으로 임명된 날부터 1년 이내에 1회
  - 보수교육 : 신규교육을 받은 날을 기준으로 3년마다 1회

## [ 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 ]

- 가. (고형연료제품의 제조 신고) 법 제25조의4제2항 및 동법 시행규칙 제19조제2항에 따라 신고하여야 함
- 나. (고형연료제품의 품질검사) 법 제25조의5 동법 시행규칙 제20조의3에 따라 시행규칙 별표7에 따른 고형연료 품질기준에 적합한지 한국환경공단 폐자원에너지센터의 검사를 받아야 함(분기마다 1회 이상)
- 다. (고형연료제품의 품질표시) 법 제25조의6 동법 시행규칙 제20조의6에 따라 품질표시를 해야 하며, 환경부령으로 정하는 기관에 시험을 의뢰하여 품질명세서를 발급받아 부착하는 방법으로 고형연료제품의 품질을 표시해야 함
- 라. (고형연료제품 제조시설 및 사용시설의 정기검사) 법 제25조의8에 따라 동법 시행규칙 별표9의 검사기준에 적합한지에 관한 검사를 폐자원에너지센터 또는 환경부령으로 정하는 검사기관으로부터 받아야 함
- 마. (사용시설의 정기검사 주기) 법 시행규칙 제20조의9에 따라 계속검사에 해당하며, 최초 검사 또는 변경검사를 받은 날을 기준으로 매 1년이 되는 날 전 3개월 이내에 실시 해야함
- 바. (금지명령) 법 제25조의5제1항 항목 중 제1호(모양 및 크기), 제2호(발열량) 또는 제4호(금속성분 함유량), 제5호(회분, 염소, 황분 함유량)의 품질기준에 적합하지 않은 경우  
1차 위반: 경고, 2차 위반: 금지명령 1개월, 3차 위반: 금지명령 3개월의 처분을 받음
- 사. (개선명령) 법 제25조의5제1항 제3호(수분 함유량)의 품질기준에 적합 하지 않은 경우  
1차 위반: 경고, 2차 위반: 개선명령, 3차 위반: 개선명령 처분을 받음

## [ 악취방지법 ]

가. **(용어 정의)** 이 법에서 사용하는 용어 정의는 다음과 같음

- 복합악취란 두 가지 이상의 악취물질이 함께 작용하는 냄새
- 지정악취란 환경부령으로 정하는 물질(총 22개 항목)
- 신고대상시설이란 법에서 정의하는 악취배출시설을 말함

나. **(악취관리지역 및 배출시설)** 법 제6조에 따라 수도권매립지는 인천시 악취관리지역으로 지정, 시행규칙 제3조 별표2의 악취배출시설 항목 중 "누. 폐기물보관·처리시설" 로 구분됨

다. **(배출허용기준)** 법 제7조제2항에 따라 인천광역시 악취의 엄격한 배출허용기준조례의 배출허용 기준을 준수해야 함(배출구 : 300배, 부지경계 10배)

라. **(신고 및 변경신고)** 법 제8조에 따라 악취배출시설을 설치하는 자는 아래의 경우 발생 시 변경신고를 해야 함

- 악취배출시설의 악취방지계획서 또는 악취방지시설을 변경
- 공정을 추가하거나 폐쇄하는 경우
- 사업장의 명칭 또는 대표자를 변경하는 경우 등

마. **(개선명령 및 조업정지명령)** 법 제10조 및 11조에 따라 배출허용기준을 초과하는 경우 개선명령을 내릴 수 있으며 최근 2년 이내 반복하여 초과하는 경우 신고대상시설의 전부 또는 일부에 대해 조업정지를 명할 수 있음

바. **(개선권고)** 법 제 14조에 따라 신고대상시설(악취배출시설) 외에도 배출허용기준을 초과하는 시설에 대해 개선권고를 명할 수 있음

사. **(보고/검사)** 법 제17조에 따라 담당공무원은 현장검사, 시료채취, 관련자료 요청이 가능함(위반시 법 제 28조에 따라 300만원 이하 벌금)

## [ 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 ]

- 가. (법적 시설분류) 법 제2조, 동법 시행령 제5조 및 별표2에 의한 특정소방대상물(자원순환 관련시설, 폐기물처분시설)에 해당
- 나. (법적 안전관리자) 법 제20조, 동법 시행령 제22조 「공공기관의 소방안전관리에 관한 규정」 제5조에 따라 안전관리자 선임대상 시설이 아님
- ※ 특정소방대상물은 소방안전관리자를 선임하여야 하나, 공공기관의 경우 소화기 또는 비상경보설비만을 설치하면 소방안전관리자를 선임하지 아니할 수 있다.
- 다. (법적 검사) 법 제17조, 시행규칙 제25조 및 별표1, 「공공기관의 소방안전관리에 관한 규정」 제2조에 따라 작동기능점검 및 외관점검을 실시하여야 한다.
- (작동기능점검 : 1회/년, 외관점검 : 1회/월)
- ※ 시행규칙 제19조에 의거 작동기능점검의 결과는 제출하지 않아도 됨
- 라. (법적 안전관리계획 수립) 법 제20조에 의거 특정소방대상물의 관리인은 소방계획서를 작성 및 시행하여야 한다. (1회/년)

## [ 전기사업법 ]

- 가. (시설분류) 법 제2조, 동법 시행규칙 제2조 의한 자가용 전기설비
- 나. (검사) 법 제65조, 시행규칙 제32조에 따라 정기검사를 실시하여야 한다.
- (수전설비 및 비상발전기: 1회/3년, 태양광 : 1회/4년)
- ※ 정기검사 대상 : 수전설비, 비상발전기, 태양광발전설비
- 다. (안전관리자) 법 제73조, 동법 시행규칙 제40조에 따라 안전관리자를 선임하고 안전관리자 업무를 수행하게 하여야 한다.
- ※ 현재 우리공사는 메인 변전소(37,950kw) 기준으로 선임되어 안전관리자 2인(정/부), 안전관리보조원 2인(음폐수시설 포함)이 선임되어 있음
- 라. (교육) 법 제73조, 동법 시행규칙 제 46조에 따라 안전교육을 받아야한다.
- (최초 6개월 이내, 이후 1회/3년)

○ 기타 준수사항

관련법	조항	항목	주기	비 고
전기사업법	제18조 제21조	기록관리	1회/일	- 전기설비의 안전관리를 위한 점검은 일상적 실시 - 전기설비 유지 및 운영 기록관리
도시가스 사업법	제30조	통보	필요시	- 매설된 가스배관 주위의 굴착공사시 사전통보
	제63조	사고통보	사고발생시	- 사고발생시 한국가스안전공사 통보
전기사업법	제50조	사고통보	사고발생시	- 중대한 전기사고 발생 시 산업통상자원부장관 통보

관련법	조항	항목	주기	비 고
도시가스 사업법	제26조	기록관리	변동시	- 안전관리규정 실시기록의 작성·보전
	제26조	기록관리	1회/일	- 가스시설에 대한 주요 점검사항 기록관리
		자체점검	1회/주	- 기록물 5년간 비치
화학물질 관리법	제49조	보고	1회/년	- 전년도 유해화학물질 사용실적 보고
	제11조	보고	1회/년	- 전년도 유해화학물질 배출량 보고
	제23조	평가서	-	- 장외영향평가서 작성 및 제출(취급시설 공사 착공 30일 전)
	제50조	기록관리	1회/주	- 유독물 자체점검대장
승강기시설 안전관리법	제17조	기록관리	1회/월	- 승강기 유지 관련 기록 유지 사항



○ 위험기계기구 안전검사

연번	설치 장소	관리번호	종 류	용량/길이	차기검사일 (검사만료일)
1	1층 공기 압축기실	E-4	압력용기	0.08 m³	2020.11.01
2	1층 공기 압축기실	E-5	압력용기	0.08 m³	2020.11.01
3	RTO설비	E-01	압력용기	0.04 m³	2020.11.01
4	정량공급설비 컨베이어	정량-1	컨베이어	11 m	2020.11.14
5	파쇄물 이송컨베이어-1	C-101	컨베이어	16 m	2020.11.14
6	가연물 배출컨베이어-3	C-206	컨베이어	11 m	2020.11.14
7	중량 배출컨베이어-1	C-215	컨베이어	12 m	2020.11.14
8	경량 배출컨베이어-2	C-216	컨베이어	12 m	2020.11.14
9	가연물 이송 컨베이어-2	C-218	컨베이어	11 m	2020.11.14
10	가연물 이송컨베이어-4	C-236	컨베이어	14 m	2020.11.14
11	중량가연물 컨베이어-2	C-240	컨베이어	12 m	2020.11.14
12	건조기 투입컨베이어-1	C-301	컨베이어	19 m	2020.11.14
13	건조가연물 컨베이어-2	C-305	컨베이어	32 m	2020.11.14
14	건조가연물 컨베이어-3	C-306	컨베이어	17 m	2020.11.14
15	SRF 이송컨베이어-1	C-402	컨베이어	12 m	2020.11.14
16	SRF 이송컨베이어-3	C-404	컨베이어	12 m	2020.11.14
17	SRF 이송컨베이어-4	C-405	컨베이어	15 m	2020.11.14
18	SRF 반출컨베이어-1	C-504	컨베이어	11 m	2020.11.14
19	SRF반출장	C-01	크레인	2 ton	2021.09.10
20	전처리실	C-02	호이스트	2 ton	2021.09.10
21	건조성형실	C-03	호이스트	2 ton	2021.09.10
22	1층 공기 압축기실	T-801(E-1)	압력용기	5 m³	2021.09.10
23	1층 공기 압축기실	T-802(E-2)	압력용기	6 m³	2021.09.10
24	전처리실	T-806(E-3)	압력용기	2 m³	2021.09.10
25	1층 공기 압축기실	PHL-100(A) (E-4)	압력용기	0.051 m³	2021.09.10
26	1층 공기 압축기실	PHL-100(B) (E-5)	압력용기	0.051 m³	2021.09.10
27	건조 성형실	J-01	건조기	10 ton/hr	2021.09.10

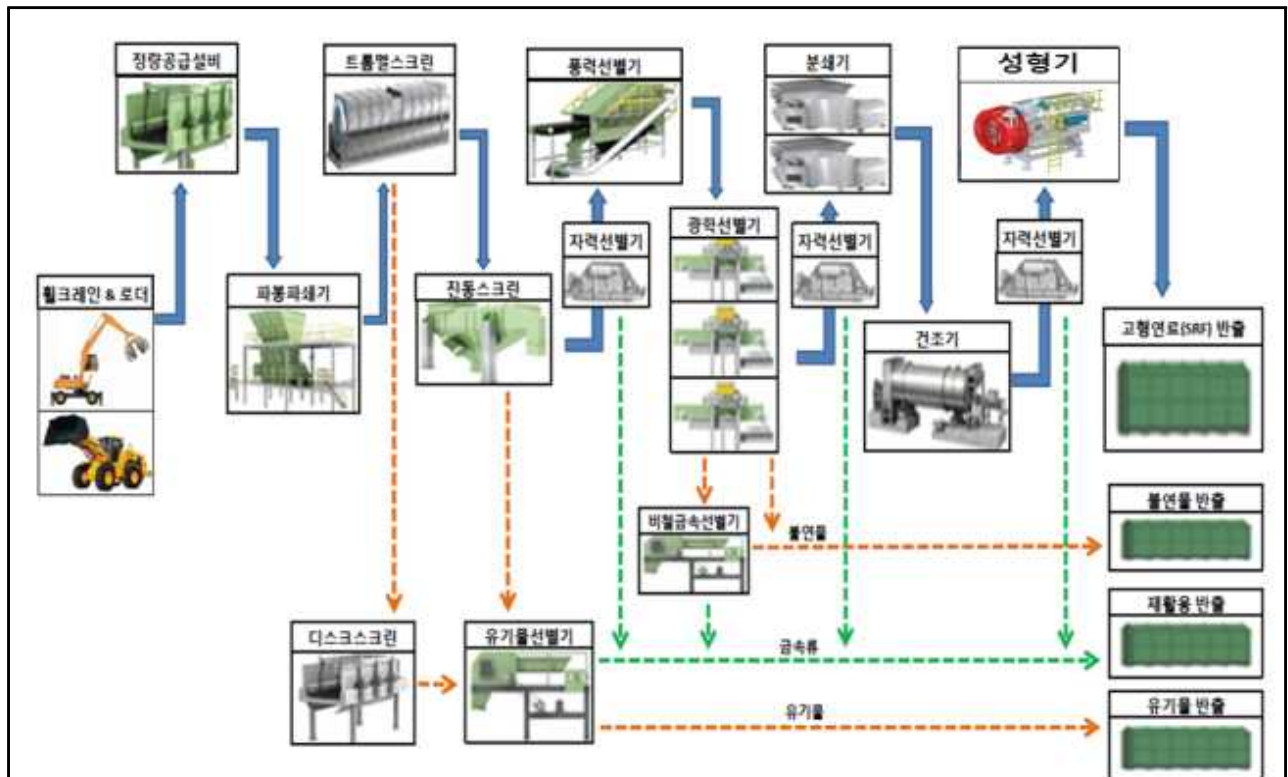
○ 정기 및 수시검사

구분	법적근거	점검내용	점검기관	점검 주기	기 간	비 고
정기검사	폐기물관리법 제55조	폐기물 처리시설 설치운영 실태평가	한국환경 공단	1회/ 1년	1일	
	자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률 시행규칙 제20조의8	고형연료제품 제조시설 정기검사 - 생산능력, 악취, 소음 등	한국환경 공단	1회/ 년	2일	
	자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률 시행규칙 제20조의4	고형연료제품 제조시설 품질확인검사	한국환경 공단	4회/ 1년	1일	
	자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률 시행규칙 제20조의5	고형연료제품 제조시설 품질표시검사	한국환경 공단	4회/ 1년	1일	품 질 확인 검사 병행
		EPR 타재질 혼입비율 검사 - EPR 해당 품목 60%이상 여부 등	한국환경 공단	4회/ 1년	1일	
	화학물질관리법 제24조 및 시행규칙 제23조	화학물질 관리점검	한국환경 공단	1회/ 년	1일	재난 안전 부 주관
	승강기시설 안전관리법 제13조	승강기 정기검사	한국승강 기안전원	1회/ 년	1일	
정기분석 점검	대기환경보전법 제39조2항 및 시행규칙 제52조3항	배출구별 오염물질점검 - #16(SOx, NOx, CO, 먼지) - #17, 18(먼지)	공인분석 기관	2회/ 년	1일	
정기검사	공사법 전기안전관리지침	전기 안전검사	자체	1회/ 년	1일	
자체점검	공사규정 제4조	안전 점검의 날	자체	1회/ 월	1일	
자체점검	산업안전보건법 제29조	도급사업 순회점검 및 합동점검	자체	1회/ 월	1일	
자체점검	공사규정 제37조	작업환경 측정	지정 병원	2회/ 년		
자체점검	공사규정 제40조	보호구 점검	자체	1회/ 월	1일	
자체점검		유해화학물질 취급시설 정기점검	자체	1회/ 분기	1일	
자체점검		RTO 설비	자체	1회/ 분기	1일	
자체점검		여과집진기 내부	자체	1회/ 월	1일	
자체점검		약액세정탑 세정수 탱크	자체	1회/ 주	1일	

## 2.6 고형연료 생산 원리

○ 반입공정 → (기계적)전처리공정 → 건조공정 → 성형공정을 통해 생산되며, 처리계통도는 아래와 같음

※ 처리 계통도



구분	주요설비
반입·공급설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 휠크레인, 로우더 등</li> <li>- 정량공급설비(무빙플로어방식, 10 ton/h)</li> <li>- 파봉파쇄기(2축회전식, 15 ton/h), 예비(5 ton/h)</li> </ul>
전처리 설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 트롬멜스크린(15 ton/h), 디스크스크린(7 ton/h)</li> <li>- 진동스크린(13 ton/h), 풍력선별기(13 ton/h)</li> <li>- 광학선별기(5 ton/h×2대, 3 ton/h), 자력선별기(3 ton/h)</li> <li>- 가연물 분쇄기(5 ton/h×2대) 등</li> </ul>
건조 설비 (선별적 사용)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건조기(회전드럼형 열풍방식, 10 ton/h)</li> <li>- 연소로(직접가열식, 2.5 Gcal/h)</li> </ul>
성형 설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 성형기(1기, 3 ton/h), 히터 90 kW(1.8 kW × 66 ea × 75%)</li> <li>- 휠, 웨어링, 다이즈 등</li> </ul>
악취방지 설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 흡착에 의한 시설(AC-1 ~ 2 : 900 m³/분 × 2대)</li> <li>- 흡수에 의한 시설(550 m³/분)</li> <li>- 건조배가스 처리시설(여과집진시설, 직접 연소에 의한 시설(RTO) 등)</li> </ul>
전기·계장 설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 변압기(2,500 kVA), 비상발전기(380 V, 450 kw), UPS(20 kVA)</li> <li>- 감시제어시스템, CCTV설비 등</li> </ul>
압축공기 설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공기압축기 2기(10 m³/min × 8.8 kg/cm²·G) 등</li> </ul>

## 2.7 폐비닐 성상 및 성분

### □ 폐비닐 성상

- 가연성폐기물 자원화 시범시설(=SRF시범시설)의 투입원료는 공공재활용 선별장 내 잔재폐기물로서 폐비닐, 폐플라스틱, 유기물 등이 함유되어 있으며, '15.12월 서울시 폐비닐 처리 실험결과 성상은 아래와 같음

구분		합량(%)
가연물	음식물류	69
	종 이 류	
	목 재 류	
	비닐/플라스틱류	
	섬 유 류	
	고무/피혁류	
불연물	금 속 류	11
	유리/자기류	
	기 타	
	소 계	
유기물	유기물류	20
계		100

### □ 고형연료제품(SRF) 품질 비교

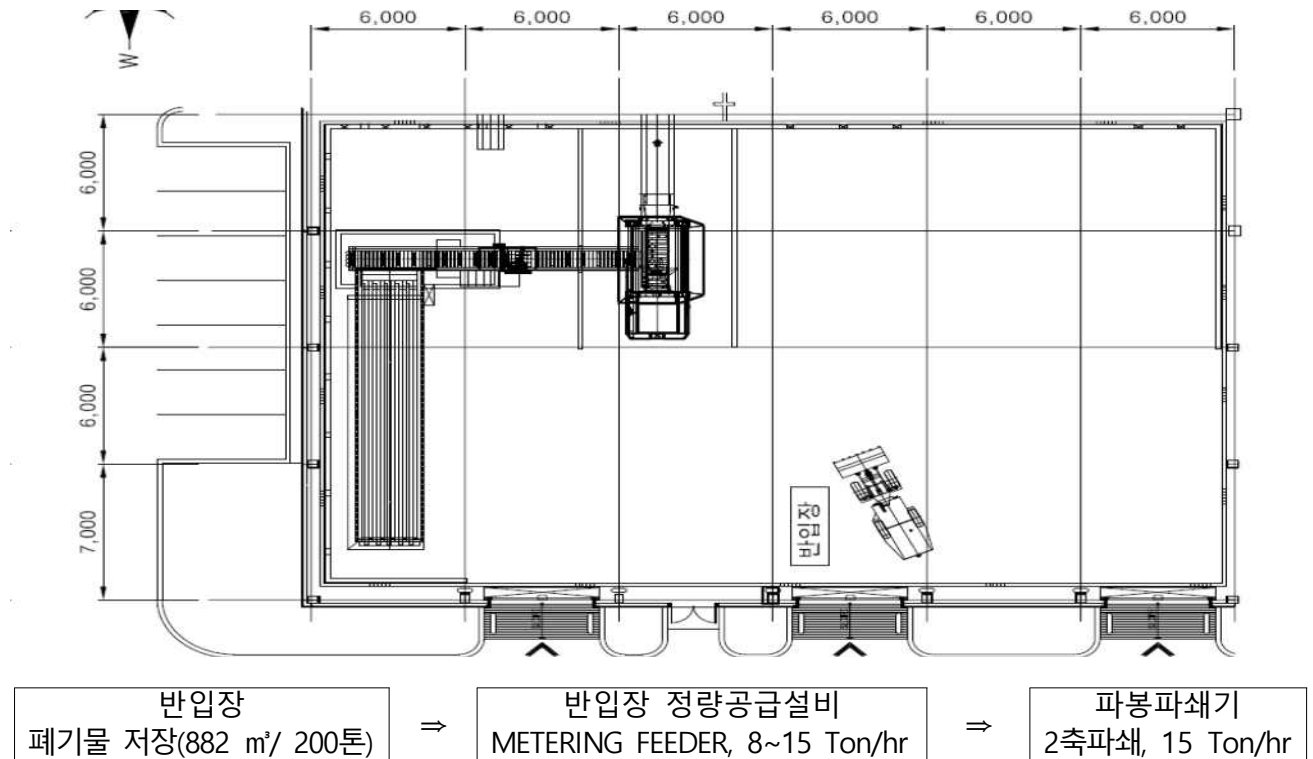
구 분		단위	법적기준	폐비닐 처리 실험	기존 생활폐기물 처리	비고
원소성분 등	저위발열량	kcal/kg	3,500 이상	<b>5,997</b>	4,620	실험실
	수분	wt.%	10 이하	<b>1.29</b>	4.7	실험실
	회분	wt.%	20 이하	<b>10.61</b>	14.35	실험실
	염소	wt.%	2.0 이하	<b>0.49</b>	0.88	KTR
	황분	wt.%	0.6 이하	<b>불검출</b>	0.21	실험실
금속성분	수은	mg/kg	1.0 이하	<b>0.02</b>	0.15	KTR
	카드뮴	mg/kg	5.0 이하	<b>0.4</b>	1.15	KTR
	납	mg/kg	150 이하	<b>42.2</b>	20.8	KTR
	비소	mg/kg	13.0 이하	<b>불검출</b>	0.3	KTR
	크롬	mg/kg	-	44.9	22.7	KTR
	안티몬	mg/kg	-	388.0	7.15	KTR
	코발트	mg/kg	-	10.5	7.5	KTR
	구리	mg/kg	-	25.9	375.4	KTR
	망간	mg/kg	-	32.3	50.0	KTR
	니켈	mg/kg	-	18.6	12.25	KTR
	탈륨	mg/kg	-	<b>불검출</b>	<b>불검출</b>	KTR
	바나듐	mg/kg	-	<b>불검출</b>	1.95	KTR
특기사항				'15.12.19 실험 (공사실험실 및 KTR)	'15년 2회 평균 (KTL품질표시검사)	

### 3 운영 및 유지관리 방법

#### 3.1 반입 및 전처리 공정

##### □ 폐비닐 반입공정

##### ○ 처리 흐름도



##### ○ 기본사항

- 반입공정은 원활한 SRF생산을 위해 폐기물을 반입하여 일정한 양을 300 mm 이하로 파쇄하여 기계적 전처리시설로 공급하는 공정이다.
- 통합계량대 계량 ⇒ 반입장 투입(에어커튼 및 스피드도어, 고속전동셔터로 실내를 부압상태로 유지하여 악취 외부확산 방지) ⇒ 휠로더를 통한 저장조 저장

⇒ 휠크레인으로 반입정량공급설비 공급 ⇒ 파봉파쇄기 투입

※ 시설 처리효율 상승 및 안정화를 위하여 반입장 정량공급설비 설치('15.9)

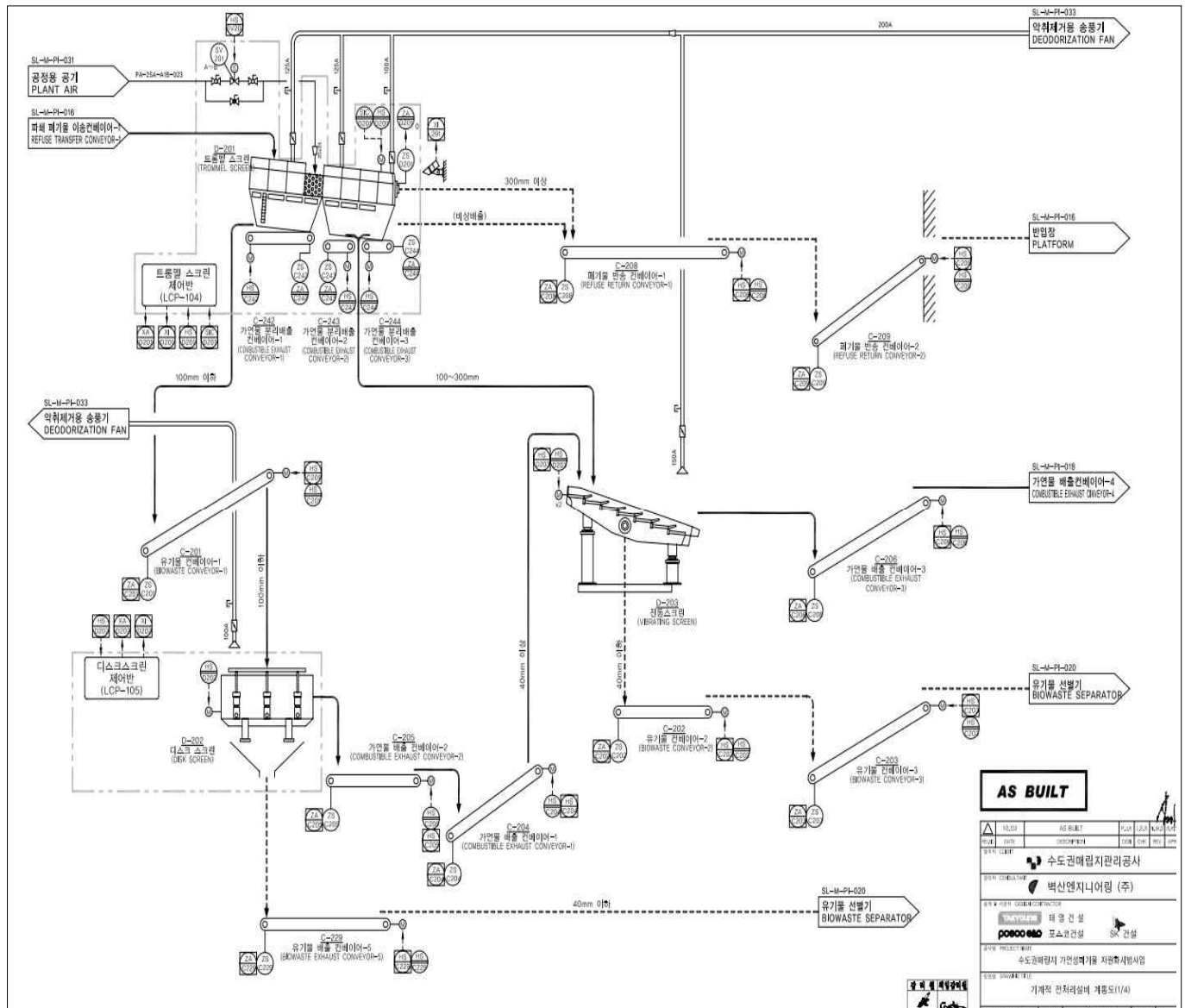
- 정량공급설비 : 센서 오작동, 근접스위치 상태 점검, 유압모터 작동상태점검

○ 파봉·파쇄기

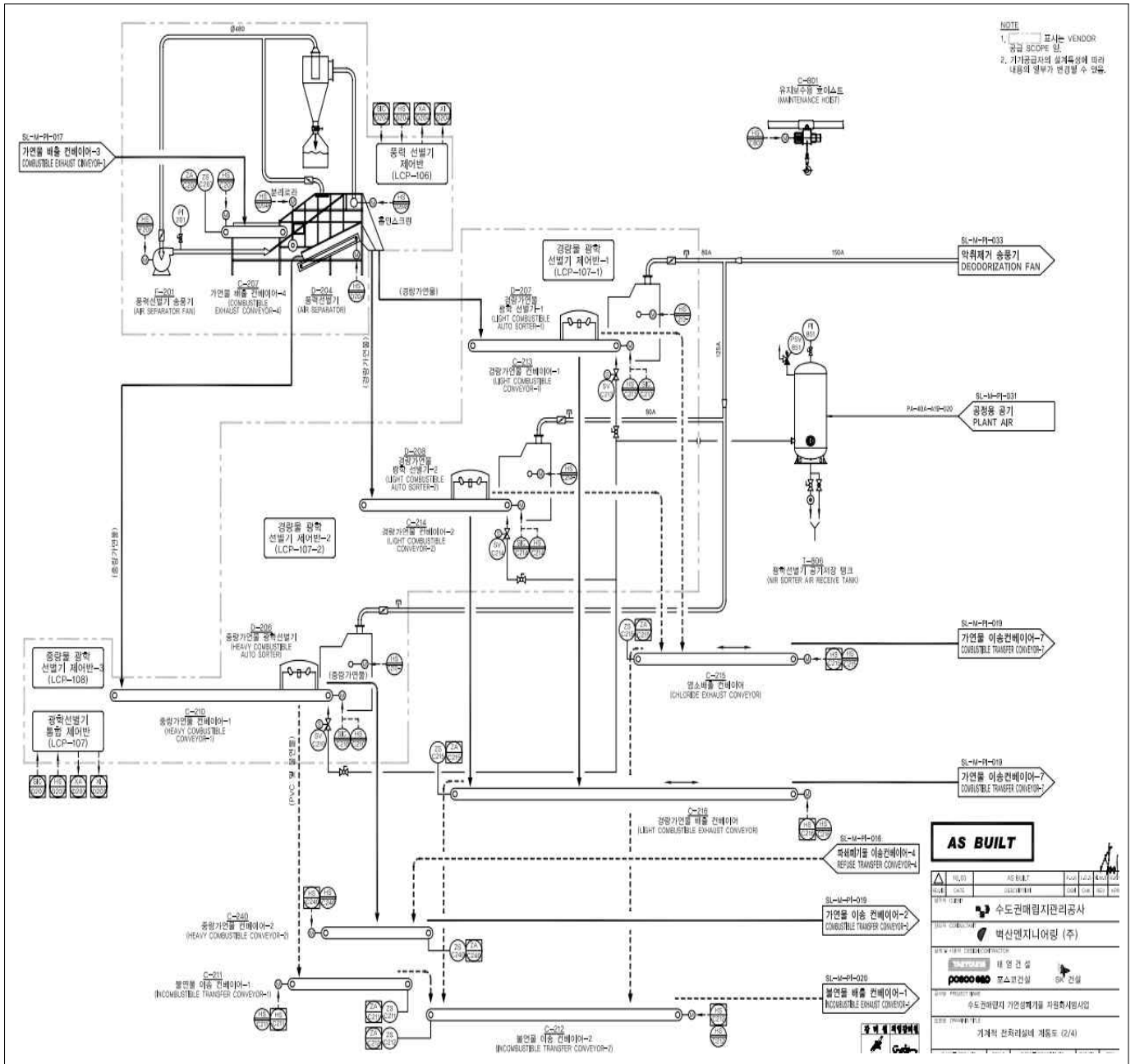
- 유압온도 : 5℃~ 60℃ 적정관리
- TANK OIL 게이지 이상이 없어야 함(적정 OIL량이 있어야 작동됨)
- 회전날 및 고정날 마모 변형상태 점검

## □ 전처리공정

### ○ 기계적 전처리설비 계통도(1/4)

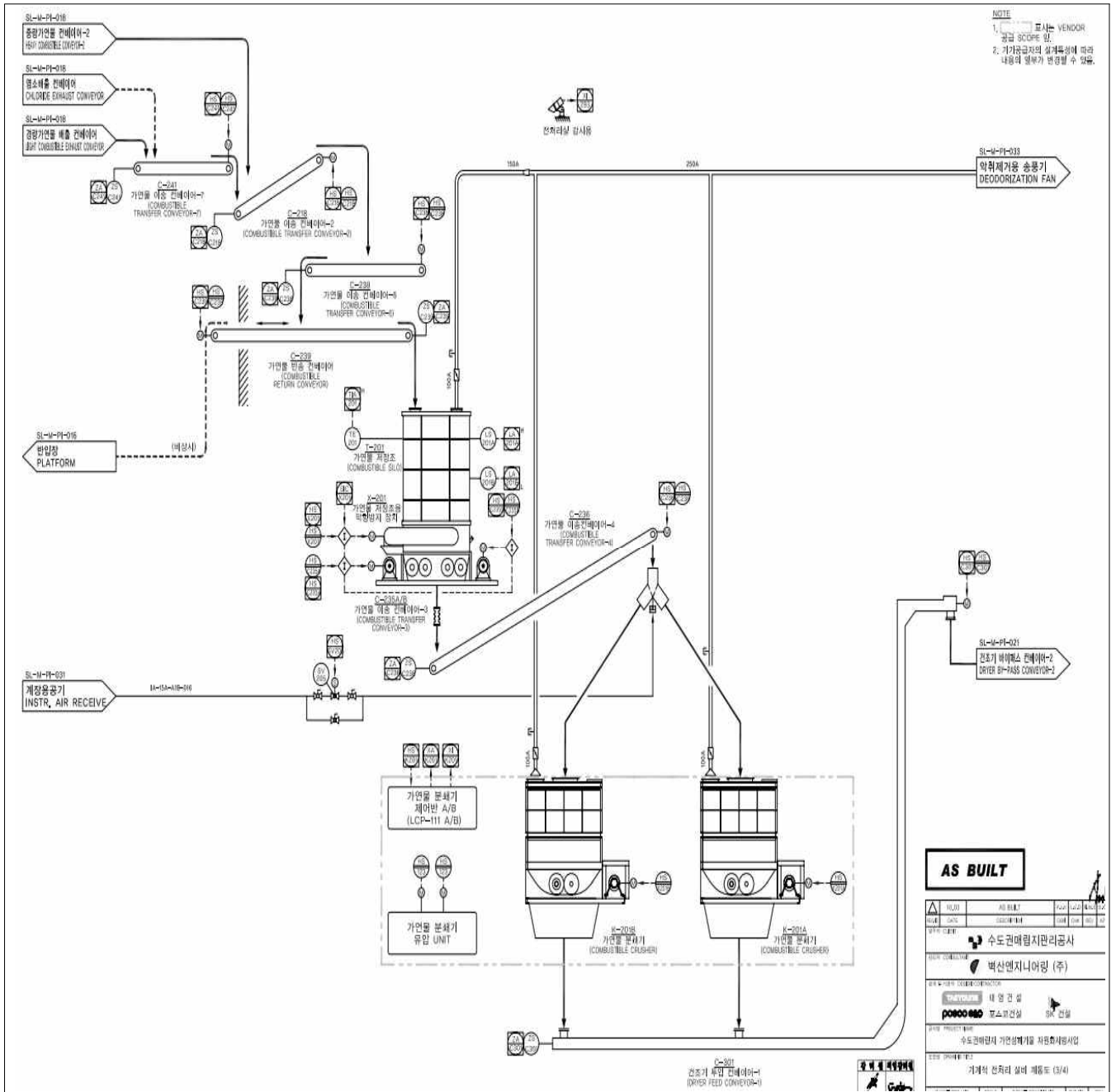


○ 기계적 전처리설비 계통도(2/4)

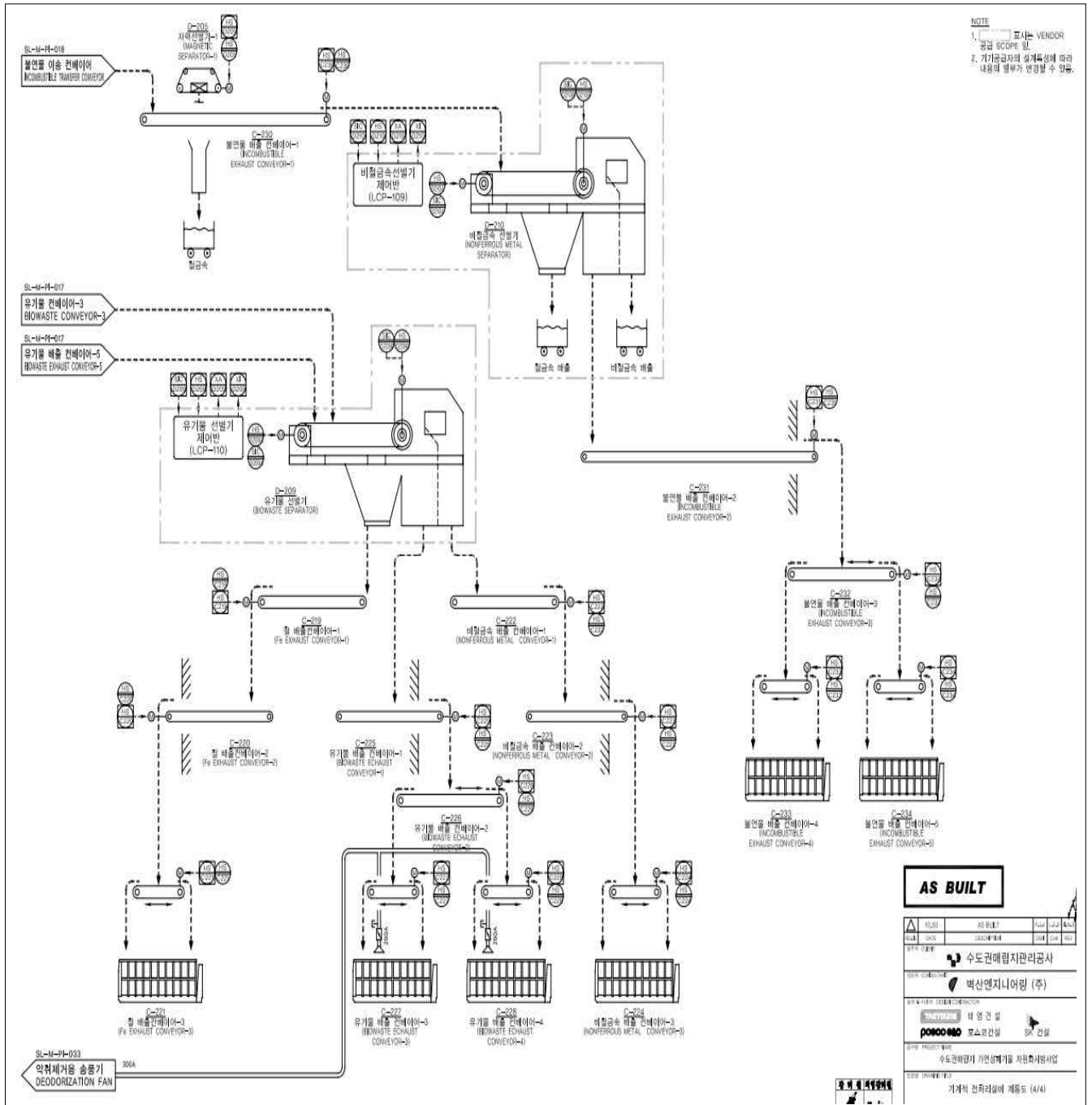




○ 기계적 전처리설비 계통도(3/4)



○ 기계적 전처리설비 계통도(4/4)



○ 기본사항

- 파봉파쇄기(300 mm이하로 파쇄) ⇒ 트롬멜스크린(60 mm이하, 100 mm ~300 mm이하로 분류, 60 mm이하 폐기물은 잔재물로서 암롤박스로 이동) ⇒ 진동스크린(60 mm 이상, 100 mm~300 mm 이하 폐기물이 SRF 원료로 사용) ⇒ 풍력선별기(중량물, 경량물로 분류) ⇒ 광학선별기(PVC 및 불연물 제거) ⇒ 분쇄기(50 mm 이하로 분쇄) ⇒ 건조공정으로 이동

○ 주요 운영인자

- 트롬멜스크린 : 조대폐기물에 의한 홀막힘 점검
- 풍력선별기 : 설비 내부 섹션유닛 막힘
- 분쇄기 : 분쇄기 스크린망, 회전날 및 고정날 마모상태·간극점검

○ 주요 운영인자 관리방법

- 트롬멜 스크린 : 일일 2회 교대 전 트롬멜 조대폐기물 제거
- 풍력선별기 : 1회/매일 내부 청소 1회/2월 섹션유닛 분해·정비
- 분쇄기 : 퇴근 전 분쇄기 내부 점검 및 2주 1회 회전날 면 교체

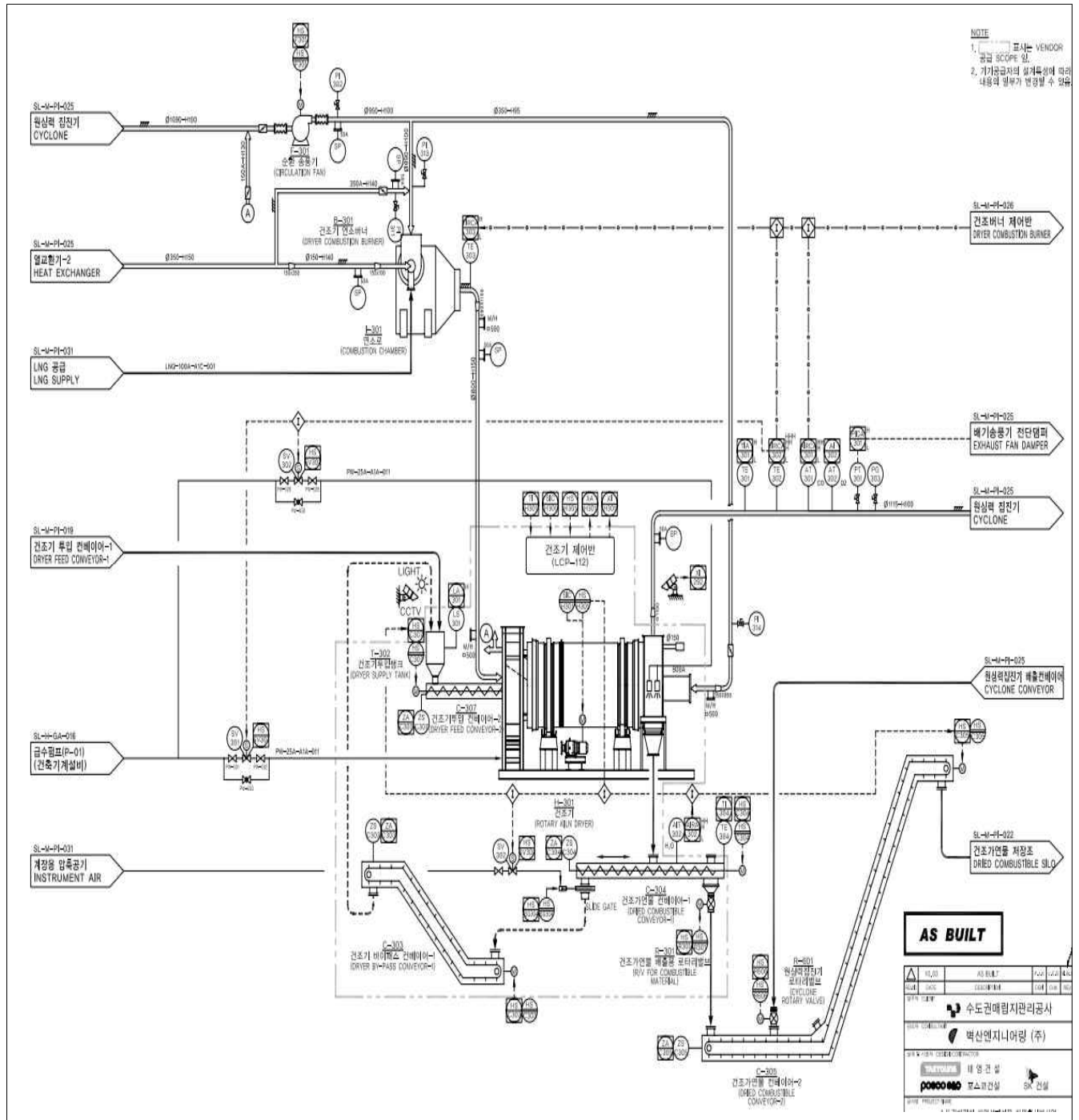
○ 시설물 유지관리

- 공통사항 : 베어링 등 구동부 소음상태 및 손상유무 점검, 설비 진동상태 점검, 볼트 등 체결부위 풀림 점검, 유압오일 등 각종 오일 적정량 점검

## 3.2 건조 및 성형 공정

### □ 건조 공정

#### ○ 건조 계통도



○ 기본사항

- 건조설비는 50 mm이하로 파쇄된 가연물을 건조하는 공정으로 건조기와 열풍을 공급하는 연소로, 건조된 가연물을 저장하는 가연물 저장조로 구성된다.
- 분쇄기 ⇒ 건조기(가연물이송컨베이어-3(C-235A/B)에 의해 정량 공급) ⇒ 건조가연물 저장조 ⇒ 성형공정으로 이동
- ※ 건조기 속도제어 및 입출구 온도제어를 통해 가연물 함수율 10%이하로 배출

○ 주요 운인자

- 온도 : 인입/배출온도(250 °C/120 °C 이하)
- 압력 : 음압관리(-10 mmAq이하 관리)
- 체류시간 : 30분(함수율에 따라 조절가능)
- 화재 및 폭발 : 건조기 가스측 출구에는 O<sub>2</sub> 측정기가 설치되어, 6 ~ 13% 운전범위에서 운전함으로서 화재 및 폭발을 방지한다

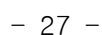
○ 주요 운영인자 관리방법

- LNG연소로 온도제어 : 연소용 공기 컨트롤댐퍼 개도조절, LNG 컨트롤 밸브 개도조절 및 버너 비례제어로 함수율에 따른 건조기 내부 적정온도 유지 필요
- 압력 : 건조기 투입저장조 쉘링(폐기물 적정량 유지) 및 건조기 쉘 등 외부와 리크부위가 없도록 관리되어야 함.
- 체류시간 : 배출구 함수율 측정관리(20%이하)
- 화재 및 폭발 : 건조기에서의 화재를 방지하기 위하여 건조기 가스측 출구에는 CO농도 Sensor가 설치되어, 설정치 이상일 경우 중앙제어실에서 경보(AIRCA-301)가 발생되며 건조기의 운전 정지 후 내부 건조기 확인 및 소화

○ 시설물 유지관리

- 건조기 내부 리프터 점검 1회/2주, 건조기쉘 1회/년 교체(수시점검)
- 건조기 배출 스크류 컨베이어 후단 함수율 측정기 유지관리 필요
- ※ 주기적 캘리브레이션 및 측정부 청결 유지

## ○ 성형 계통도



○ 기본사항

- 건조된 가연물을 S.R.F(Solid Refuse Fuel)로 생산하기 위하여 WHEEL DICE 방식과 링다이스의 성형기를 채택하여 성형 고품연료제품을 생산
- 현재 WHEEL DICE 방식 성형기 1기 운영 중(링다이스 방식 5기는 예비용)

○ 성형기 주요 운영인자(휠다이스)

- 온도 : 가열시작 후 운전자는 성형기주변을 예의주시 하며 150 ~ 250℃로 예열을 한다.
- 커터작동 : 약 100 ~ 150℃ 이상 되면 다이 내부에 있는 잔여 성형물질이 나오기 시작하면 작동한다.
- 메인모터 작동 : 3분 이상 공회전 및 회전방향을 확인
- 원료 투입 : 공회전 완료 후 트윈스크류 작동 및 상부 스크류 등 작동

TYPE		WHEEL DICE TYPE 기계식 성형기
MODEL		JIES-300M
POWER		300 HP(225 KW)
WHEEL	외경	∅ 560
	두께	30 mm
DICE	WEARING	10 EA
	INLET	6 EA
	OUTLET	6 EA
	COMMON	60 EA
성형기 회전수		130 RPM
비중		0.15
처리능력		3~5 T/H, 비중 0.15
수량		1 SET

과부하시 정량 공급 장치에서 투입량 조절, 처리능력은 성형대상물, DICE의 마모상태에 따라 많은 차이가 발생함

○ 주요 운영인자 관리방법

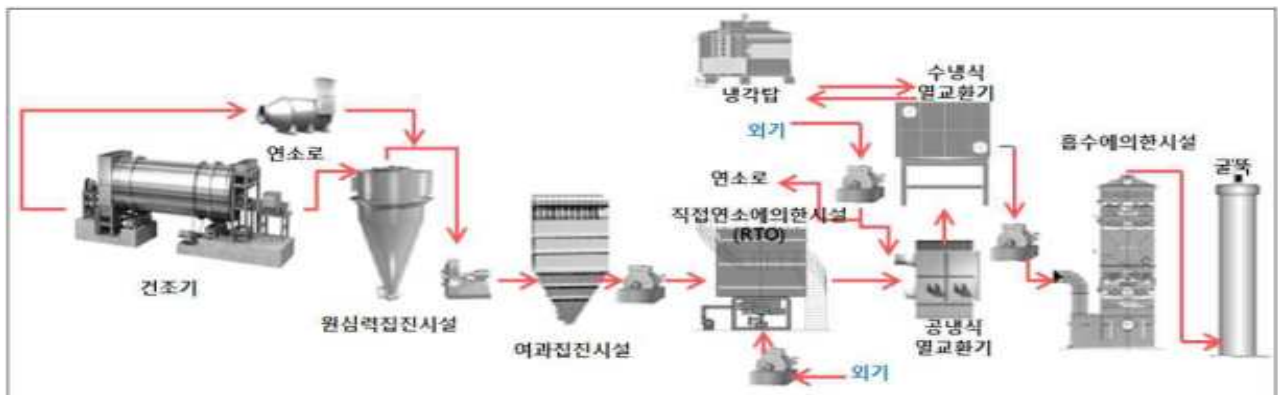
- 온도 : 히터 온도는 원료상태에 따라 조절하여 사용(표준온도 250℃, 혼합재료 200~220℃), 성형물 배출시 코팅표면을 확인하여 색이 검고 탔을 경우 사용온도를 30~50℃ 낮춰 사용, 코팅이 떨어져 풀어 질 경우 30~50℃ 올려서 생산

- 부하 : 성형기 메인 모터 300A 이상 작동 시 운영중지 및 내부(휠, 웨어링 등)
  - ※ 가열시 다이 및 히터 주변 화재주의
  - ※ 커터작동 전 컷터 파손주의, 안전사고주의, 보호망 닫힘 확인
  - ※ 메인모터 작동 시 안전커버 확인, 성형기내·외부 이상소음 발생 여부확인
  - ※ 성형기내부 잔여물질 배출. 영구자석의 흡착물 제거

### 3.3 악취 처리 공정

#### □ 악취처리공정(건조배가스 처리공정)

##### ○ 건조배가스 처리계통도



##### ○ 기본사항

- 건조기(130 ℃ 배가스 내 먼지 및 고농도 악취 포함) ⇒ 원심력집진기 (조대먼지 제거) ⇒ 여과집진기 ⇒ RTO(800 ℃고온에서 악취 산화처리) ⇒ 공랭식 열교환기 및 수냉식 열교환기 ⇒ 흡수에 의한 시설 ⇒ 배출구로 이동

##### ○ 방지시설

##### - 원심력집진시설

- 원리 : 건조기에서 배출되는 건조배가스는 원심력집진시설에 유입되고 건조배가스에 선회운동을 유발하여 건조배가스에 포함된 조대 먼지를 원심력에 의해 분리된다.



- 특징 : 먼지 제거에 의한 폭발 방지 및 구조가 간단하며 고장요인 적음
- 사양

① 용량 : 28,000 Nm<sup>3</sup>/hr

② 형식 : 접선유입식



#### - 여과집진시설

- 원리 : 분진이 포함된 건조배가스는 하부입구를 통해서 압송 또는 흡입에 의하여 본체 내부에 유입되고 분진은 원통형 여과재의 표면에 부착, 퇴적하여 표면에 부착된 분진은 일정 주기와 연속적인 Pulse Air Jet Cleaning System에 의해 Hopper로 포집되며, 청정공기는 원형 여과재 내부를 통해 상부 출구를 따라 배기되어 진다.

#### · 사양

① 용량 : 10,000N m<sup>3</sup>/hr

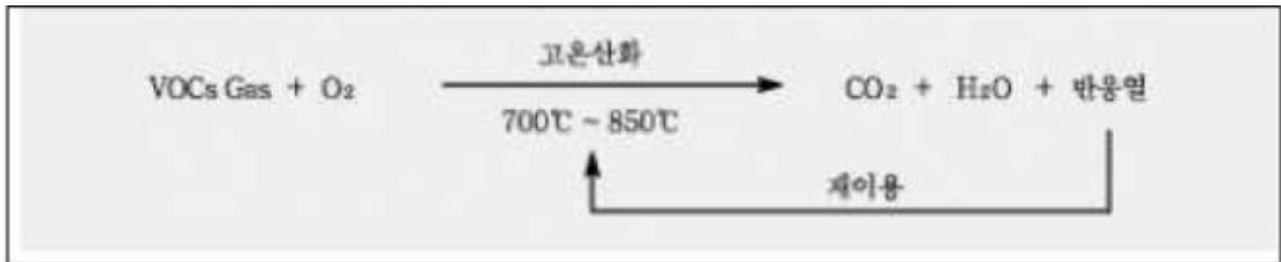
② 필터백 재질 및 규격 : GLASS FIBER PTFE MEMBRANE, Ø156×4,500L

③ 백케이지 재질 및 규격 : STS304, Ø156×4,500L

④ 필터백 및 백케이지 수량 : 각 132EA

#### - 직접연소에의한시설(RTO)

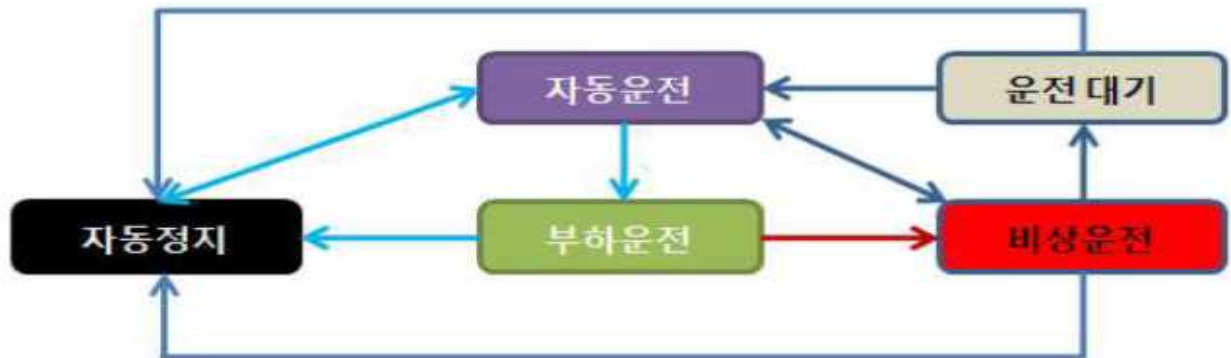
- 원리 : VOC 및 유기성 악취 가스를 고온에서 산화 처리한 다음 가스 연소시 발생하는 열량을 열교환용 축열재를 사용하여 열을 회수하는 고효율 에너지 절약형 설비



· 사양

- ① 용량 : 10,000 Nm<sup>3</sup>/hr
- ② 형식 : 축열산화방식
- ③ 체류시간 : 2초
- ④ 축열재 재질 및 규격 : CERAMIC, 150 × 150 × 150, 150 × 150 × 300
- ⑤ 축열재 수량 : 1,344 EA(150 × 150 × 150), 1,008 EA(150 × 150 × 300)

· 직접연소에의한시설(RTO) 운전모드



화살표 방향으로만 운전모드 변경가능

※ 부록 1. 방지시설 운전방법

□ 악취처리공정(흡착 처리공정)

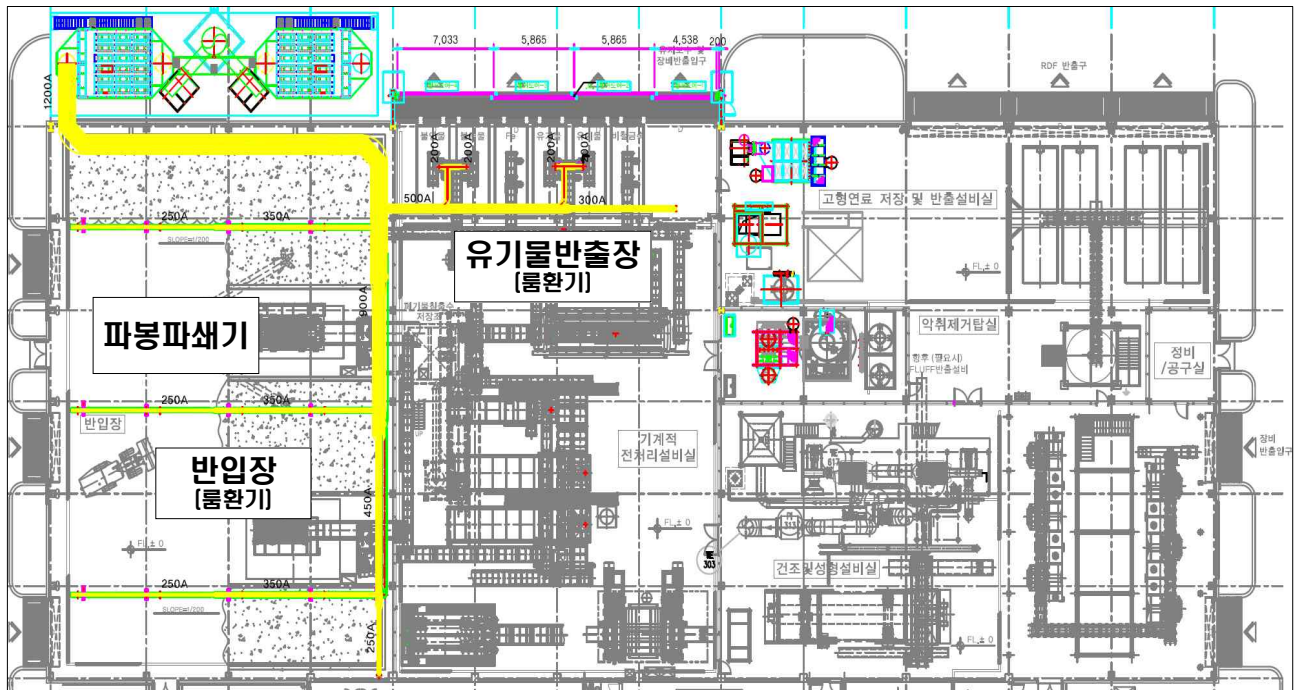
○ 기본사항

- 폐기물 반입장, 반출장, 전처리시설동, 건조·성형동 및 파쇄·선별시설에

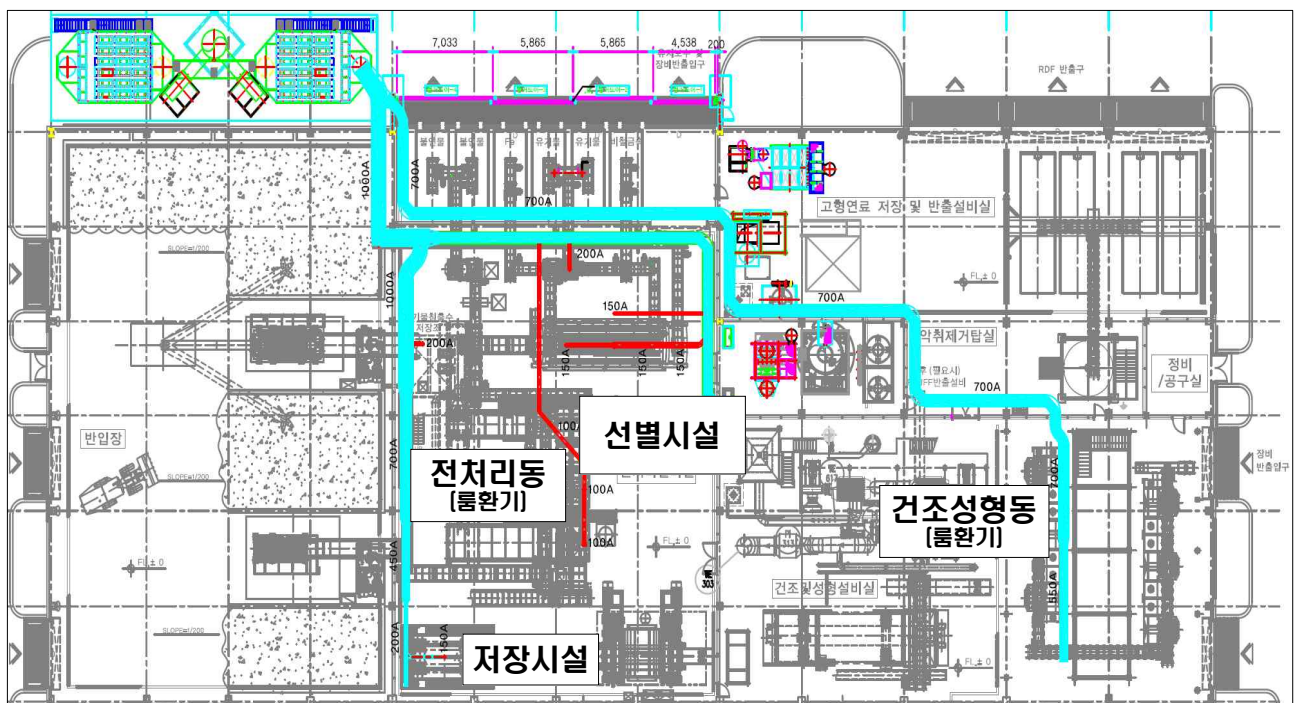
서 발생하는 악취(먼지)를 포집하여 활성탄을 충전한 타워 내부로 통과 시켜 활성탄의 표면에 접촉시켜 물리·화학적 흡착방법으로 악취를 처리

○ 흡착 처리계통도

- 흡착에 의한 시설(AC-1)



- 흡착에 의한 시설(AC-2)



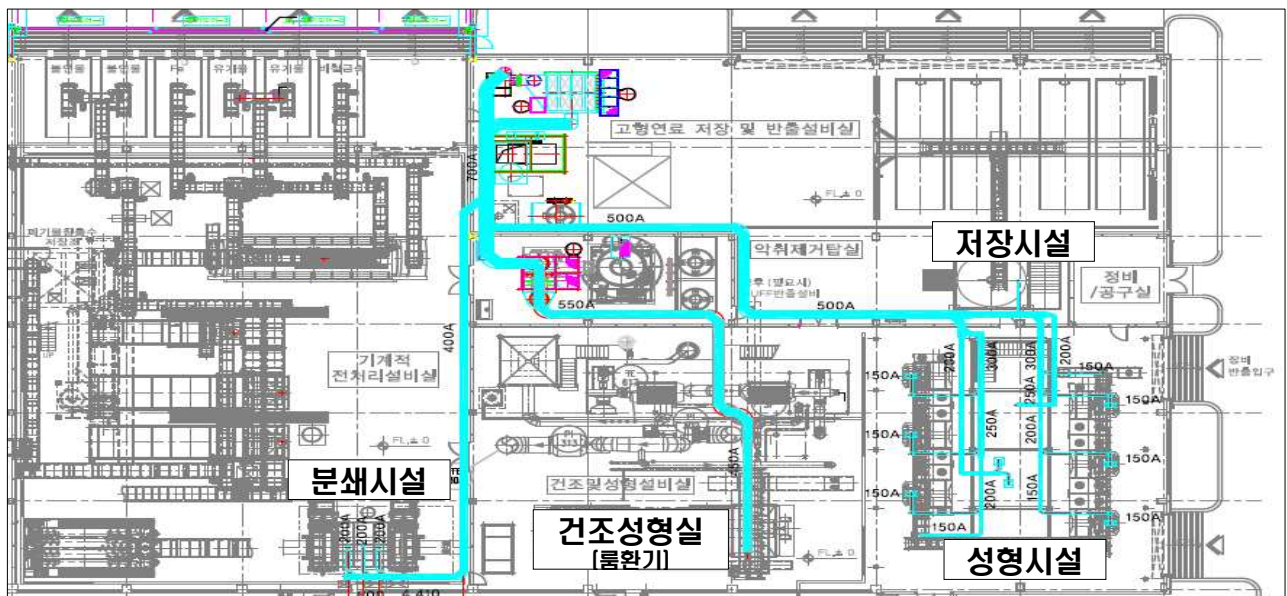
○ 방지시설 사양

- ① 용량 : 900 m<sup>3</sup>/min × 2기
- ② 재질 및 규격 : SS400, 4,400W × 5,400L × 3000H
- ③ 활성탄 소용량 : 각 17톤(총 34톤)
- ④ 활성탄 교체주기 : 연 1회

※ 부록 2. 흡착 방지시설 운전방법

□ 악취처리공정(흡수 처리공정)

○ 흡수 처리계통도



○ 기본사항

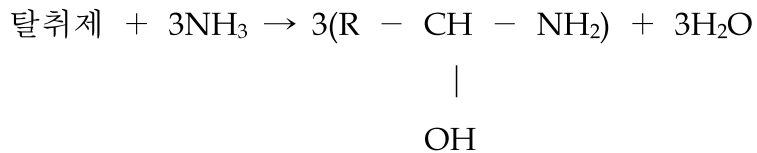
- 건조·성형실동, 분쇄시설, 저장시설, 성형시설에서 발생하는 악취 및 먼지 ⇒ 여과집진시설(BF-1) 1차 먼지제거 ⇒ 흡수에의한시설(SR-1)의 탈취제 촉매, 산화, 분해작용으로 악취물질 제거

○ 탈취제의 기술적 원리

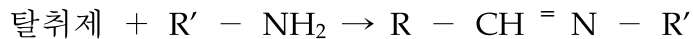
- 촉매작용 : 바이오나노 촉매 반응으로 작용을 받는 물질인자 (유기질·무기질 등) 와 기질결합 촉매 유도접합에 의한다.
- 산화작용 : 전자 수용체로 하는 바이오나노 탈수소 (H-) 반응 등에 의한다.
- 분해작용 : 바이오나노 분해 전이에 의한 탈탄산 (acid-) 탈산소 (C-) 탈수소 (H-) 탈황 (S-) 반응에 의한다.

○ 탈취제 악취제거 화학반응 메커니즘

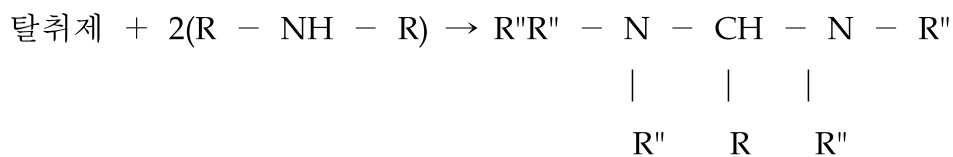
- 암모니아 (NH<sub>3</sub> : ammonia)의 반응



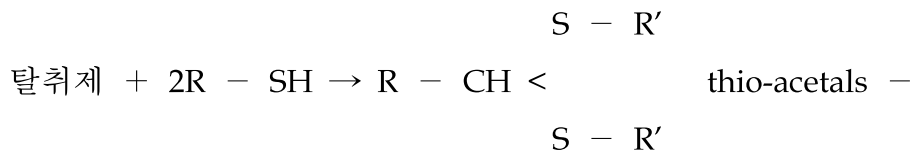
- 아민 (A primary amine)의 반응



- 아민 (A secondary amine)의 반응



- 메틸메르캡탄 (CH<sub>4</sub>S : methyl mercaptan)의 반응



- 황화수소 (H<sub>2</sub>S : hydrogen sulfide)의 반응



- 흡수에의한시설(SR-1)

- 원리 : 악취제거탑은 산성수와 알칼리수를 각각 산성수 순환펌프 (P-802A)와 알칼리수 순환펌프(P-803A/B/C)로 탑 내에 순환 살수하여, 가스와 액체의 접촉면적을 확대시켜 가스 내 악취성분을 제거하는 방식이다.

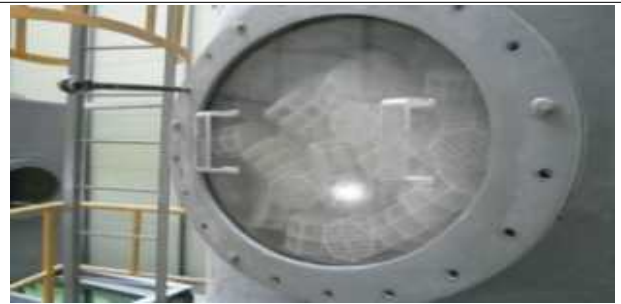
- 사양

① 용량 : 550 m<sup>3</sup>/min

② 재질 : FRP

③ 형식 : 약액세정





흡수에 의한 시설(SR-1)

- ※ 부록 3. 흡착 방지시설 운전방법
- ※ 부록 4. 방지시설 유지·관리 방법

### 3.4 폐수 처리

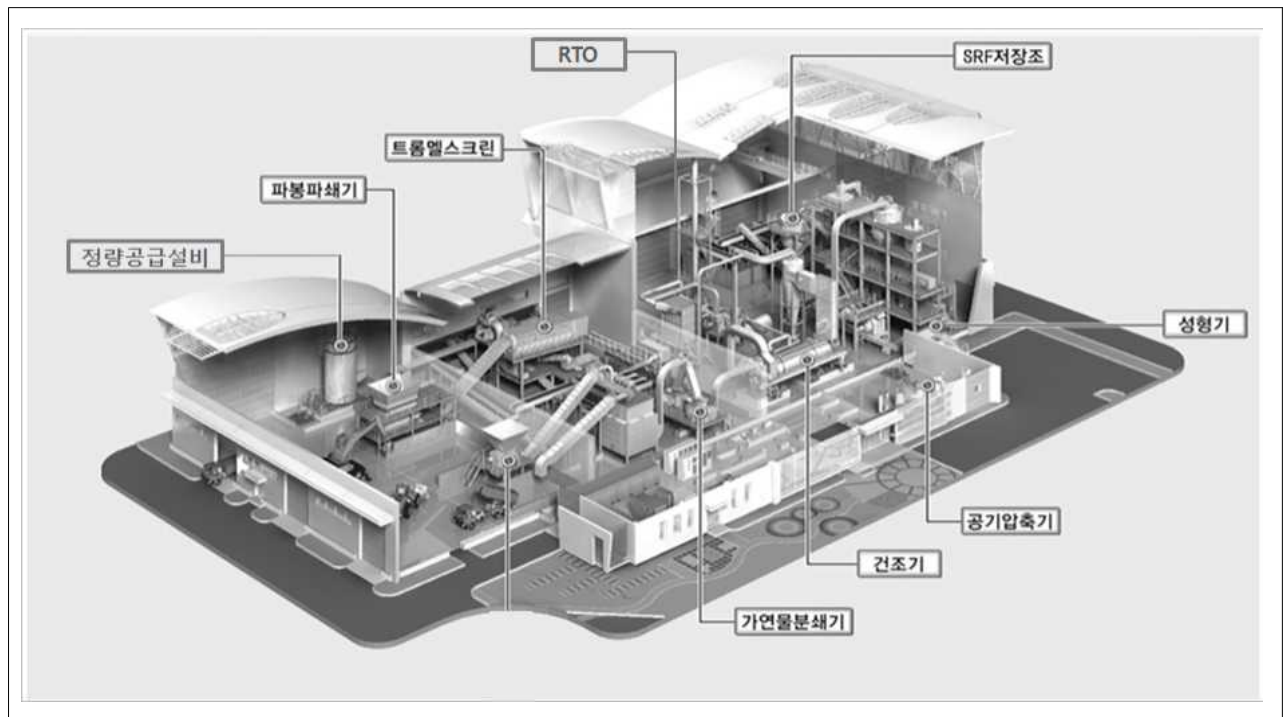
- 배관을 통해 수도권매립지 내 폐수처리장(물환경처 소관)으로 이동시켜 처리

## 4 기계 및 전기설비 유지관리 방법

### 4.1 기계설비

#### ○ 공정별 설비목록

반입 및 공급설비	기계적 전처리 설비
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 반입장 반출입문</li> <li>· 정량공급설비</li> <li>· 파봉·파쇄기</li> <li>· 계량대</li> <li>· 에어커튼</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 트롬멜 스크린</li> <li>· 진동 스크린</li> <li>· 풍력선별기</li> <li>· 자력선별기</li> <li>· 광학선별기</li> <li>· 유기물 선별기</li> <li>· 가연물 분쇄기</li> <li>· 각 컨베이어 등</li> </ul>



건조 및 성형설비	고형연료저장 및 반출설비	건조배가스 처리설비
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건조기</li> <li>· 연소로(버너)</li> <li>· 건조가연물 저장조</li> <li>· SRF 성형기</li> <li>· 소석회저장조</li> <li>· 기타설비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· SRF 냉각기</li> <li>· SRF 저장조</li> <li>· SRF 냉각용 송풍기</li> <li>· SRF 반출크레인 등 기타</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 원심력집진기</li> <li>· 여과집진기</li> <li>· RTO</li> <li>· Packed Tower</li> <li>· 유인송풍기</li> <li>· 기타부속설비</li> <li>· 굴뚝</li> </ul>

기타 설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 공정수 저장조</li> <li>· 생활용수 공급설비</li> <li>· 냉각수 순환설비</li> <li>· 공기 압축기</li> <li>· 공정수 공급설비</li> <li>· 약취제거탑 설비</li> <li>· 비상발전기용 경유공급 설비</li> <li>· 질소공급 설비</li> <li>· 각종 배수시설</li> <li>· 냉각탑</li> <li>· LNG 정압설비</li> <li>· 냉각탑 수처리제 설비 등</li> </ul>
-------	--

○ 기계설비 유지보수

- 기간별 점검계획

- 일일점검 : 업무일지 및 주요 기기리스트 점검카드 활용
- 정기점검 : 주간 및 월간 점검 계획서 작성 활용
- 수시점검 : 안전관리 절차서 및 비상사태 사전점검

구 분			점 검 사 항
기 계 설 비	예방 관리	일상점검	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 간단한 작업을 통한 설비의 유지관리</li> <li>• 급유, 점검, 청소</li> </ul>
		정기점검	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설비의 이상 예측 및 정기점검으로 고장 미연방지(주별, 월별, 분기별)</li> <li>• 순회점검(일상점검 사항 체크)</li> </ul>
		정기보수 정비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설비의 이상 예측 및 정기점검 검사 또는 부분교체로 돌발고장 미연 방지</li> <li>• 급유, 조정 및 부분 교체</li> </ul>
		교체수리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설비 성능의 복원</li> <li>• 설비분해→각부점검→부품수정 또는 교체→조정→재점검</li> </ul>
		예방수리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초기단계의 이상 발견시 조기 조치</li> <li>• 일상점검에서 발견된 이상부위 점검 시정</li> </ul>
	사후 관리	긴급수리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설비고장, 정지 또는 성능 저하시 조속한 복원</li> <li>• 돌발적 고장에 대한 대처와 재발방지 수리</li> </ul>
		사후수리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경제적 측면을 고려한 예측된 고장 발생 후 신속한 복원</li> <li>• 고장수리, 조정</li> </ul>

- 공정별 점검계획

구 분	점 검 계 획
반입공급 설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 휠크레인 : 유압 및 각부위별 누유 및 작동상태 점검, 청결 유지</li> <li>• 정량공급설비 : 유압 및 각 부위별 누유 점검, 작동상태 점검</li> <li>• 파봉파쇄기 : 부적합폐기물 반입에 의한 커터날 손상 점검</li> <li>• 휠로워더 : 타이어 상태, 누유점검 및 청결유지</li> </ul>
기계적 전처리설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 트롬멜 스크린 : 스크린 눈막힘 현상 점검 및 조대 폐기물 감김현상 일일 점검</li> <li>• 진동스크린 : 진동자 회전부위 점검 및 v벨트점검</li> <li>• 풍력선별기 : 폐기물 끼임에 의한 구동부 손상 점검, 청결 유지</li> <li>• 분쇄기 : 회전날 고정날 마모상태 점검 및 모터, 감속기 누유 및 소음점검</li> <li>• 자력선별기 : 자력선별기 구동부 이물끼임 및 마모상태 점검</li> </ul>
건조설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건조기 투입설비 : 베어링 이상소음, 스크류마모상태 모터 이상 유·무 점검</li> <li>• 진동, 베어링 이상소음, 균열상태 점검</li> <li>• 건조기 내부 리프터, 주열풍관 점검</li> </ul>
성형설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 성형기 : SRF성형물 상태점검, 휠 및 웨어링 점검, 모터 및 베어링 이상 유·무 점검관리, 성형기 부하점검(300A 이하관리)</li> </ul>



○ 주요 설비별 점검사항

- 반입정량공급설비 보수 · 점검사항 목록표

<운전중○, 정지시●>

점검위치	점검사항	점검주기					비고
		매일	1개월	3개월	6개월	1년	
구동부위	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기어 백래쉬</li> <li>• 키이 및 스플라인</li> <li>• 구부러짐 및 손상</li> </ul>			●			
유압장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 작동유의 레벨확인</li> <li>• 작동유의 압력</li> <li>• 작동유의 성상</li> <li>• 흡입필터의 청소</li> <li>• 조작신호에 의한 작동확인</li> <li>• 단자 및 기기의 부착상태</li> </ul>	○ ○	●		● ● ●		
제어부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 회전센서의 작동</li> <li>• 회전센서의 설치</li> </ul>		○	●			불빛반짝임이 없을 때 교환 2-5mm이어야 함
배관	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 오일누출</li> <li>• 이상진동</li> </ul>			● ○			누출이 없을 것 이상진동 없을것
윤활	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유성기어의 오일교환</li> <li>• 그리스 공급</li> <li>• 분배밸브</li> <li>• 밀봉</li> <li>• 노출된 기어</li> <li>• 체인 카플리의 거어부분</li> <li>• 펌프 카플링</li> </ul>	○ ● ● ● ●	●	●			2000시간 운전과 6개월 중 짧은 주기 지시계 오일이 없을 때 분무해 줌 (10,000시간 교환)

- 파봉·파쇄기 보수·점검사항 목록표

구 분	점검사항	비고
매일	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 베어링 및 파쇄실의 소음 상태</li> <li>• 파쇄기의 진동 상태</li> <li>• 온도 상승 상태(60 ℃이하 관리)</li> <li>• 칼날의 외관 상태</li> <li>• 각종 볼트 및 LOOSE 상태</li> </ul>	
주간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 파봉·파쇄기의 본체 청결상태 유지</li> <li>• 각 부분의 체결 상태를 확인</li> <li>• 회전부 그리스 공급</li> </ul>	
월간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스크린망 마모량 및 상태 점검</li> <li>• 유압모터 및 펌프 진동 및 누유 점검</li> </ul>	
반기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 칼날의 마모량을 점검과 외관상태를 점검</li> </ul>	
년간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 베어링의 손상유무를 점검</li> <li>• 기초면을 점검하고 기초 볼트의 체결 상태를 확인</li> </ul>	
유압유	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 누유여부 및 각 호스 체결부위 점검</li> <li>• 주기적 오일 교체(2년 1,800L)</li> </ul>	ZIC 46, HD 란도 68

- 트롬멜스크린 보수·점검사항 목록표

기간	점 검 부	점 검 방 법
일일	구동 모터 및 구동부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소음봉 또는 청각으로 Bearing부의 소음을 확인</li> <li>• 구동모터 오염 및 부속품(테인, 기어 등) 마모상태 점검(그리스 주입)</li> <li>• 전기 및 모터의 접속부분 손상여부</li> <li>• 연결부위 볼트 조임,</li> </ul>
	스크린	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스크린 내부 막힘 또는 폐기물 감김현상</li> <li>• 펄싱에어 솔레노이드 작동상태</li> <li>• 유압모터 및 펌프의 누유여부</li> <li>• 모터 및 기어상태 확인</li> </ul>
월간	구동모터 및 동력부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모터 및 감속기 오일 점검</li> <li>• 기어 및 체인의 균열 발생여부 점검</li> </ul>
	스크린	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마모 및 손상여부</li> </ul>
	컨베이어 및 패킹	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 벨트의 사행여부, 가이드 스커트의 마모여부</li> </ul>

- 분쇄기 보수 · 점검사항 목록표

구 분	점검사항	비고
매일	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 베어링 및 파쇄실의 소음 상태</li> <li>• 파쇄기의 진동 상태</li> <li>• 온도 상승 상태(60°C이하 관리)</li> <li>• 칼날의 외관 상태</li> <li>• 각종 볼트 및 LOOSE 상태</li> </ul>	
주간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 파쇄기의 본체를 항상 깨끗이 하여 주십시오.</li> <li>• 각 부분의 체결 상태를 확인</li> <li>• 회전부 그리스 공급</li> </ul>	
월간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 칼날의 마모량을 점검과 외관상태를 점검</li> <li>• 스크린망 마모량 및 상태 점검</li> <li>• 카플링 체결상태 점검 및 그리스 주입</li> </ul>	
연간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 베어링의 손상유무를 점검</li> <li>• 기초면을 점검하고 기초 볼트의 체결 상태를 확인</li> </ul>	
유압유	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 누유여부 및 각 호스 체결부위 점검</li> <li>• 주기적 오일 교체(2년 80L)</li> </ul>	ZIC 46 HD 란도 68

- 건조기 보수·점검사항 목록표

기종	항 목	점검 정비사항	매일	주간	월간
건조기	1. 투입컨베이어	• Chute부의 막힘	○		
		• Screw 날개깃의 처리물의 부착		○	
		• Screw 날개깃의 마모			○
	2. 건조기 내부	• 흡입관의 마모			○
		• 처리물의 부착		○	
		• 리프트의 마모 및 부식			○
		• 케이싱의 마모 및 부식			○
		• 소화관의 마모 및 부식			○
		• 건조기 본체의 마모 및 부식			○
	3. 구 동 부	• 구동 체인의 구리스 도포			○
		• Tire 면의 이물질 부착	○		
		• Tire 부 오일 급유		○	
		• 감속기의 이상음, 진동, 발열	○		
		• 감속기 Gear부에서의 그리스 누설	○		
		• 구리스 기종의 보급			○
	4. 건조기 출구	• 건조기 출구의 막힘		○	
		• 점검창의 이상유무		○	
		• END BOX 내판의 부식			○

- 성형기 보수 · 점검사항 목록표

구 분	점검사항	비고
매일	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 감속기의 소음 상태</li> <li>• 성형기의 진동 상태</li> <li>• 온도 상승 상태(히터)</li> <li>• 칼날의 외관 상태</li> <li>• 각종 볼트 및 LOOSE 상태</li> </ul>	
주간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 성형기의 본체 청결상태.</li> <li>• 각 부분의 체결 상태를 확인</li> <li>• 회전부 그리스 공급</li> <li>• 휠 및 웨어링 마모상태 점검/교체(1회/2주)</li> </ul>	
월간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 카플링 체결상태 점검 및 그리스 주입</li> <li>• 감속기 등 베어링의 손상유무를 점검</li> </ul>	
반기	• 성형기 이너드럼 및 아웃드럼 등 소모품 마모상태 점검	
기어유	• 주기적 오일 교체(6개월 60L)	EP220,OMALA OIL 220

※ 부록 5. 비상시 운전관리계획

## 4.2 전기설비

### ○ 전기설비 목록

구 분	내 용
수 변 전 설 비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 수전방식 : 슬러지자원화시설 전기실 22.9 kV 특고수전(부지내 2회선)</li> <li>· 주변압기 : 2,500 kVA(상시/예비 2 Bank, 저소음 고효율 몰드변압기)</li> <li>· 배전반 형식 : 24 kV 옥내 폐쇄 자립형</li> </ul>
비상전력 설 비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 비상발전기 : 3상 4선식, 380 V, 450 kW(슬러지자원화시설 비상부하 포함)</li> <li>· UPS : IGBT PWM 방식 20 kVA(인버터 : 상용·예비 2 Sets)</li> <li>· 직류설비 : 전원장치 2 Sets(장수명 무보수 밀폐형 연축전지 100 Ah)</li> </ul>
전력부하 설 비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전력간선 : 트레이용 난연 케이블(F-CV)</li> <li>· 동력설비 : 45 kW이상 전동기 VVCF 적용, 주요선별 기기는 VVVF 적용</li> </ul>
조 명 전 열 설 비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 조명설비 : LED, 삼파장</li> </ul>
방재보안 설 비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자동화재설비 : 각 층별 P형 수신반(중앙제어실 주수신반 : P형 1급)</li> <li>· 피뢰설비 : 쌍극자 방전분산형 피뢰침 설비</li> <li>· 접지설비 : 공용 등전위접지 + 구조체접지 + PHC 말뚝(토목)접지</li> </ul>
정보통신 설 비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 통신설비 : 전자식 교환기, 통합배선(전화/LAN)</li> </ul>

### ○ 전기설비 점검사항

항목	점검내용			수 행 책임자
	일상점검	월간점검	연간점검	
수·배전 설비	· 외관의 손상	· 과열 및 아크 흔적	· 절연, 접지저항	전기담당
	· 동작 지시 및 표시	· 퓨즈, 단자 접속	· 보호계전기 시험	
	· 단선, 단락 여부	· 각 배선의 피복 상태	· 계기교정(2회/년)	
부하 설비	· 스위치, 콘센트 이상	· 각 설비의 절연저항	· 각 설비의 접지저항	전기담당
	· 이음, 이취, 누유	· 과열 및 아크 흔적		
	· 단선, 단락 여부	· 부하증설, 과부하		
중앙 제어 시스템	· 지시등 상태	· UPS Battery 상태	· 전압, Ripple 측정	전기담당
	· U.P.S 가동상태	· 퓨즈, Air Filter확인	· 이중화 동작	
	· Fan 동작확인	· Online 기능확인	· 주기억장치 Back Up 기능	
	· CRT 표시부	· 경보기능 작동 확인		

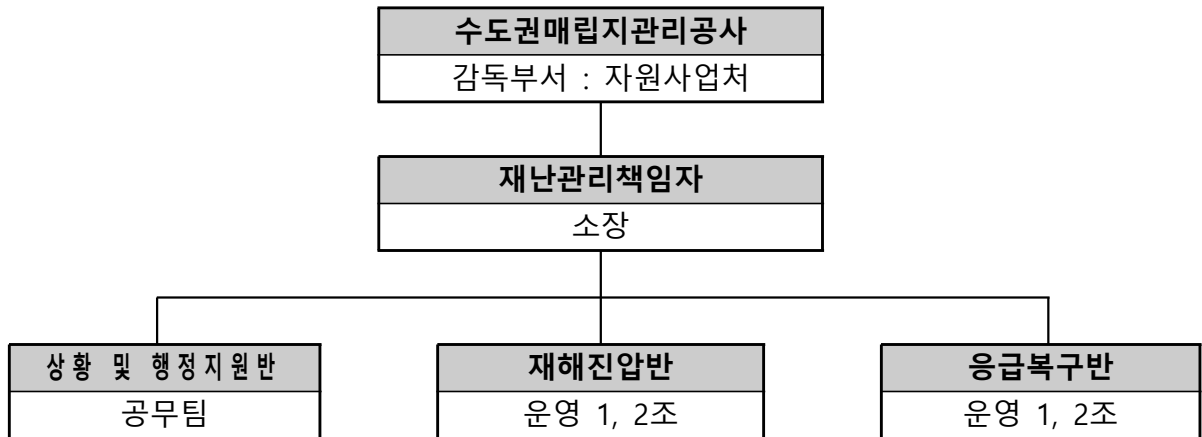
※ 부록 6. 전기설비 운전방법, 비상 전원 설비, 조명 및 기타 통신 설비

## 5

## 안전관리

### 5.1 시설물 안전관리

#### □ 재난 및 안전관리 조직도



※ 평일 긴급상황 발생 시 근무중인 운영팀이 재해진압반으로 편성

#### □ 반별 임무

구분	업무분장	주요임무
재난관리 조직	관리감독부서 (자원사업처)	<ul style="list-style-type: none"> <li>재난 발생시 현장 총괄 지휘/감독</li> <li>재해 대책업무 총괄 지휘/감독</li> </ul>
	재난관리책임자	<ul style="list-style-type: none"> <li>소속 직원을 지휘 감독</li> <li>재해복구대책수립</li> </ul>
	상황 및 행정지원반	<ul style="list-style-type: none"> <li>상황실 운영</li> <li>상급/유관기관 협조 및 보고</li> <li>피해 분석 및 지원 업무(인력, 장비 등)</li> </ul>
	재해진압반	<ul style="list-style-type: none"> <li>재해상황 대응(신속 조치)</li> </ul>
	응급복구반	<ul style="list-style-type: none"> <li>재해응급 복구</li> </ul>

#### □ 상황실 운영체계

- 위치 : 가연성폐기물 자원화 시범시설 2층 중앙제어실
- 물자
  - 컴퓨터 7대, 프린터 2대, CCTV 20대

- 상황판, 전화 1회선(032-564-3492), 무전기 15대

○ 인원 : 공무팀(7명), 운영팀(17명)

○ 기상 상태에 따른 비상소집 발령기준

구분	내 용	소집대상
담당자 근무	<ul style="list-style-type: none"> <li>집중호우, 한파, 폭설 등 예상</li> <li>6시간 누적강우량 70 mm 이상, 12시간 누적강우량 110 mm 이상 예보시(주의보)</li> <li>대설, 한파주의보 발령시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시설 가동시 : 근무자</li> <li>시설 비가동시 : 안전담당자</li> </ul>
팀장 및 필수요원 소집	<ul style="list-style-type: none"> <li>6시간 누적강우량 110 mm 이상, 12시간 누적강우량 180 mm 이상 예보시(경보)</li> <li>태풍 발효시(바람3급, 비3급 이상)</li> <li>강설지속 후 신적설량이 5 cm 이상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공무팀장, 환경, 안전담당자</li> <li>각 팀 전원</li> </ul>
전직원 소집	<ul style="list-style-type: none"> <li>경보 발령 후 침수 등 피해 예상시 또는 피해 발생시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전직원 비상</li> </ul>

## □ 보고기준 및 보고체계

○ 보고기준

구분	보고시기	보고사항	방법
최초 보고	<ul style="list-style-type: none"> <li>재해발생 즉시 보고</li> <li>인명피해 등 주요 재난 발생 시 지체 없이 서면</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>재해 상황 보고 - 6하 원칙에 의거</li> </ul>	전화 및 서면
중간 보고	<ul style="list-style-type: none"> <li>상황진전에 따라 최초 보고를 기준으로 진전된 상황에 대해 재난 수습 기간 중에 수시로 하는 보고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일시, 장소</li> <li>상황개요(사고원인)</li> <li>재난으로 피해내용</li> <li>응급조치 사항</li> <li>지원 및 협조사항</li> </ul>	서면 및 시스템
최종 보고	<ul style="list-style-type: none"> <li>재난 수습이 끝나거나 재난이 소멸된 후 종합하여 하는 보고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>재난 발생의 일시·장소와 재난의 원인</li> <li>재난으로 인한 피해내용</li> <li>응급조치 사항</li> <li>대응 및 복구활동 사항</li> </ul>	서면 및 시스템

※ 재난상황의 보고기준 : 재난 및 안전관리기본법 시행규칙 제5조

○ 보고체계



- 긴급상황 최초발견자는 재해상황과 응급조치 내용을 중앙제어실에 보고하며, 중앙제어실 근무자는 공무팀장 및 소장에게 보고
- 소장은 운영요원에게 상황을 전파하여 대책팀을 운영하고, 신속히 자원사업처장에게 보고하며, 재난안전부로 동시에 보고
- 재해가 발생한 경우 유관기관과의 긴밀한 협조체계를 유지하고 신속하게 초기 대응으로 피해를 최소화함.

□ 중요 재난발생시 즉시 보고 / 통보기준

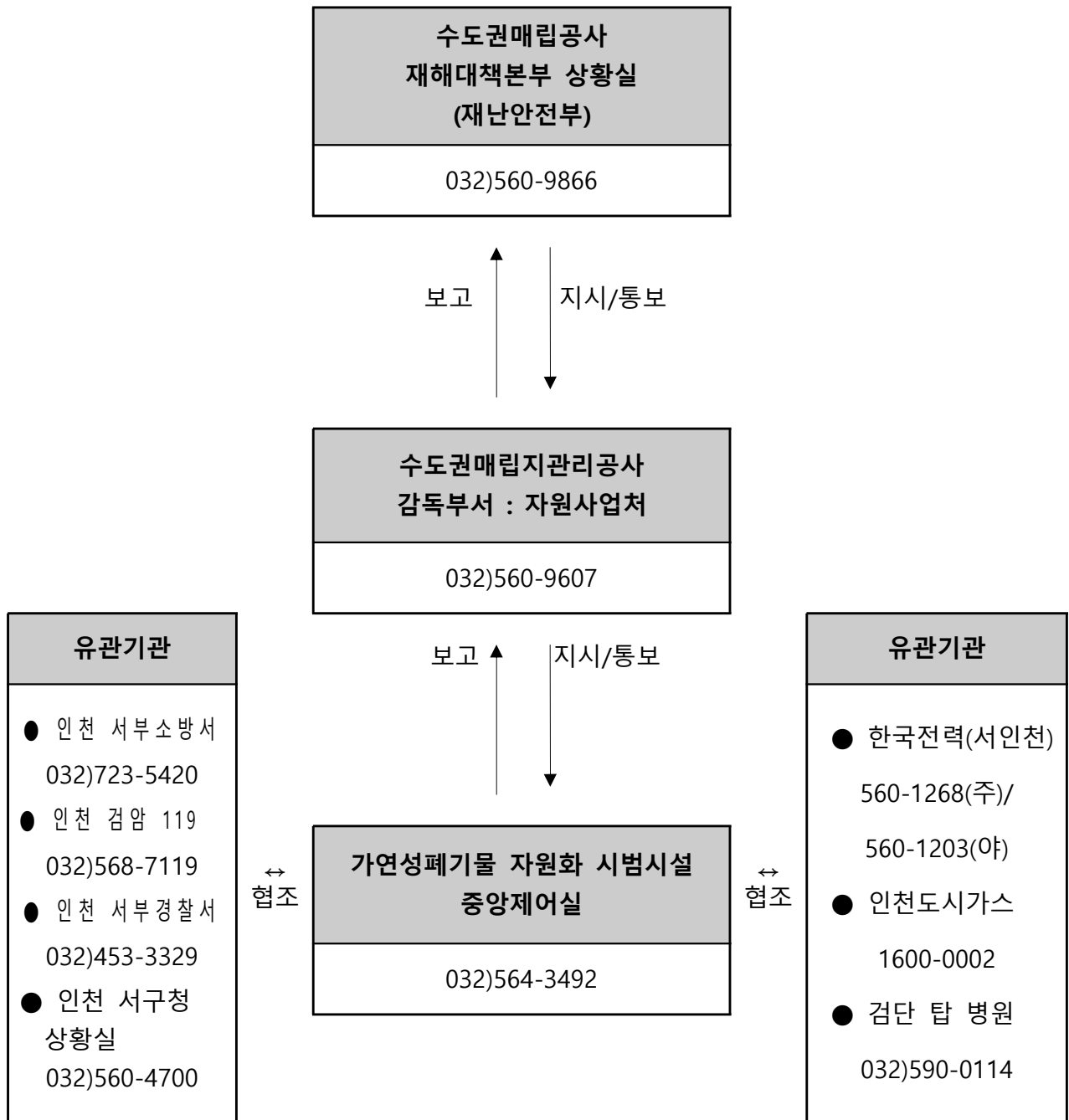
- 보고 : 수도권매립지관리공사 (주간) 자원사업처, 재난안전부 (야간) 당직실
- 통보 : 인천광역시 및 인천 서구청(주야 : 지자체 상황실)

재난상황의 보고대상(재난 및 안전관리기본법 시행규칙 제5조의2)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 자체조치가 불가능한 산불(골프장, 매립장 사면 등)</li> <li>▶ 국가기반시설 등 화재, 붕괴, 폭발 사고, 지진재난 발생</li> <li>▶ 호우, 홍수, 댐 방류 및 붕괴 등 징후 발견 및 피해 발생</li> <li>▶ 신종 전염병 최초발생 및 법정 전염병 집단발생, 가축전염병</li> <li>▶ 단일사고로 사망사고 3명 이상(화재, 교통사고 5명 이상), 부상자 20명 이상 재난</li> </ul>
산업안전보건법(시행규칙 제3조) 중대재해 기준
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 사망자가 1명 이상 발생한 재해</li> <li>▶ 3개월 이상의 요양이 필요한 부상자가 동시에 2명 이상 발생한 재해</li> <li>▶ 부상자 또는 직업성 질병자가 동시에 10명 이상 발생한 재해</li> </ul>



## □ 중요 재난발생시 즉시 보고/통보 체계

- 중요재난 발생 시 가연성폐기물 자원화 시범시설에서 자원사업처에 보고와 동시에 유관기관 소방서, 경찰서, 병원 등에 신속·정확하게 보고



※ 부록 7. 안전작업 절차서

※ 부록 8. 비상대응 체제

## 5.2 유해화학물질 관리

### □ 유해화학물질 및 취급량

유해화학물질 구분	화학물질명	제조·사용 수량(연간)	보관·저장 수량 (설비 중 최대량)
유해화학물질	수산화나트륨 (NaOH 25%)	730,000 kg	2,540 kg

### □ 정기점검항목

점검항목	점검주기	점검방법	비고
순환액조 내부 부식상태 점검	주1회	육안검사	
각 Pump 임펠러 부식상태	주1회	육안검사	
배관 부식 상태(두께측정)	월1회	두께측정기	
충전층 높이	주1회	육안검사	
스프레이 노즐 막힘 상태	주1회	육안검사	
pH 센서 보정	주1회	육안검사	
압력계 보정	주1회	육안검사	
각 TANK 부식 상태(두께 측정)	월1회	두께측정기	
VALVE 작동 및 부식	주1회	육안검사	

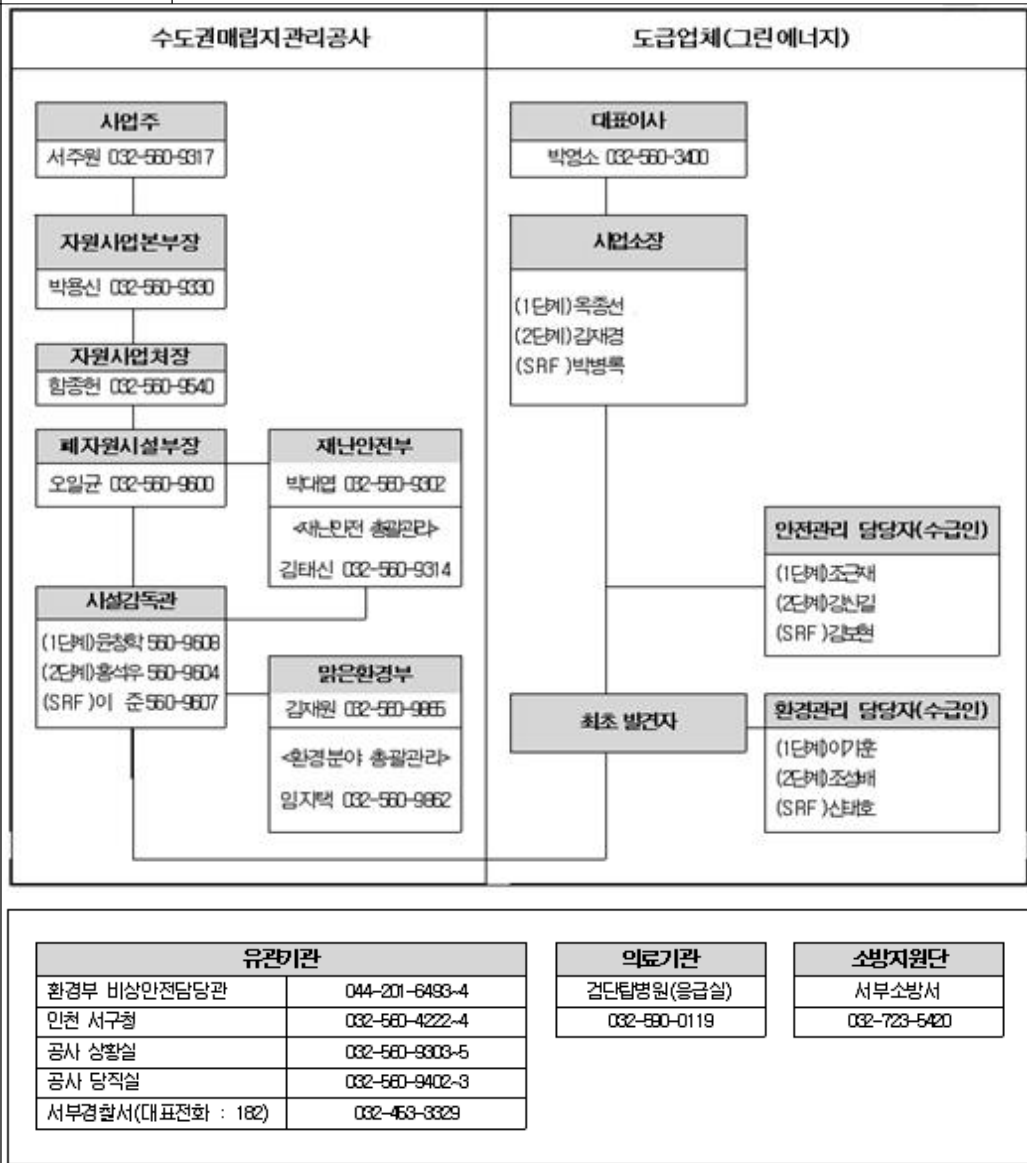
※ 점검은 승인된 점검작업 절차서에 따라 해당분야 자격자에 의해 기기별 점검 주기 또는 운전 중 이상보고가 있을 때 수행되어지기도 함.

### ※ 부록 9. 유해화학물질 관리방법

### 5.3 환경오염(악취)사고 행동매뉴얼

구 분	업무분장	주요조치내용	비고
상 황		○자원화시설 환경오염사고 발생	
임 무		○악취 배출원 확인 및 차단 ○신속한 악취확산 방지로 민원발생 방지	
상황접수 및 보 고 전 파	주 간	○상황 접수/전파 : 재난현장 → 폐자원시설부 → 자원사업처 → 재난안전부 ○자체 보고 : 최초발견자 → 각 사업소장 및 감독관 → 폐자원시설부장 → 자원사업처장 → 자원사업본부장 → 사장 ○상급기관 보고 : 재난안전부(사장 승인) → 환경부	
	야 간	○상황 접수/전파 : 재난현장 → 당직실 → 재난안전부 ○자체 보고 : 재난현장 → 각 사업소장 및 감독관 → 폐자원시설부장 → 자원사업처장 → 자원사업본부장 → 사장 ○상급기관 보고 : 당직실(재난안전부 승인) → 환경부 당직실	

비상연락  
체계



구 분	업무분장	주요조치내용	비고
초기대응	대응지침	○신속한 초동조치 및 상황 전파·보고 ○악취설비 가동 여부 / 이상유무 확인 ○악취 발생지점 주변 악취확산방지 차단	
	최초발견자	○직원들에게 신속한 전파 및 보고(상황실/사무실) ○보관장 출입문 차단 ○각 사업소장 및 공사 감독관에게 현 상황 보고	
	폐 자 원 시 설 부	도급 업체	○비상연락망 가동 및 상황전파 ○공사 담당감독관(야간:당직자) 상황보고 ○필요시 시설가동중지 또는 가동률 조정 ○긴급 악취 탈취설비 조치로 확산방지 ○모든 출입문 차단 및 초동조치
		공사 감독관	○비상연락망에 의한 보고/연락조치 ○악취발생 원인 확인(필요시) 전 직원 비상소집 ○도급업체 응급조치 작업 지휘 감독 ○맑은환경부 현 상황 보고
		부서장	○상황접수/피해여부 확인 및 자원사업처장 보고 ○즉시 인력 및 장비 현장출동 지시 및 지휘
		부서원	○피해현황 확인 및 타부서 업무협조체계 유지 ○소관 협력업체 인력/복구장비 파악 및 재난현장 지원
	자원사업처장	○현장상황 및 초기조치내용 사업본부장 → 사장 보고 ○1차 초기대응반 운영	
	소요인력 및 장비	○응급조치 인력 : 공사 감독관 및 도급업체 인력 총원 ○장비 : 휴대용 악취측정기, 이동식 탈취기 등 ○물자 : 이동식 고공탈취 분사기, 해당시설 탈취약품	
	재난안전부	○유관기관 및 상급기관 상황전파·보고 ○추가피해상황 파악, 대처상황보고서 작성 및 전파 ○재난안전상황실 준비 및 운영(필요시) ○상황판단회의 준비 및 개최(필요시) ○재난안전대책본부 운영여부 판단(필요시 가동) ○재난현장 2차 초기대응반 비상소집 및 투입(필요시)	
	사장 (사업본부장)	○초기상황 파악 및 현장 조치사항 지시 ○상황판단회의 주재(비상기구 운영여부, 긴급조치사항 등)	
	협 업	매립	○이동식 탈취차량 지원
		인근 사업장	○이동식 탈취차량/장비 지원(즉시)
		반입	○3개시·도 및 지자체 반입계획 변경 통보(필요시)
	대 피	○대피장소 : 해당시설 외부 및 도로 ○대피로 : 악취발생지역 → 해당시설 외부	

구 분	업무분장	주요 조치내용	비고
비상대응	사 장 (사업본부장)	○재난안전대책본부 운영 ○상황판단회의 주재 및 회의결과 필요사항 지시	
	재난안전부장	○재난 상황실 운영 ○상황판단회의 주관 / 재난안전대책본부 운영(필요시) ○관련 업무 총괄 / 상급기관 보고 / 유관기관 협조 등	
	자원사업처장	○자원사업본부장 및 사장보고 <재난안전부 통보> ○현장상황실 가동 및 운영(필요시)	
	폐자원시설부장	○복구작업 지휘/감독 ○상황조치에 필요한 인적·물적자원 지원 요청	
	폐 자 원 시 설 부	공사 감독관	○비상연락망에 의한 보고/연락 ○악취발생 및 확산 방지 지휘 ○현황보고서 준비/보고
		직원	○응급조치 사항 확인 ○협업부서별 지원사항 확인 및 협조요청
		도급 업체	○필요시 시설가동 중단(또는 부분 중단조치) ○악취 발생원인 파악 및 긴급보수 ○생산설비 및 탈취설비 운전상태 및 원인파악 필요시 관련업체 확인 긴급 장비구매 및 보수 ○탈취약액 순환펌프 가동상태 점검 ○탈취시설 정상가동 → 배출구 악취측정 ○설비 점검구, 처리동 출입문 확인 및 밀폐단음
	협업 부서 및 협업 기관	재난 안전	○재난상황관리(상황실 운영, 상황판단회의 등) ○직장민방위대 지원(필요시) ○긴급의료지원(보건위생) ○지자체 및 유관기관 업무협조 및 지원
		환경	○현황 보고 및 환경피해 지원요청
		대외	○필요시 지자체 및 지역주민 상황전파 및 설명
		매립	○이동식 탈취차량(2대) 지원
		물순환	○탈취제 고공분사기(2대) 지원 및 물자지원(탈취제 등)

구 분	업무분장	주요조치내용	비고
수습복구	자원사업처 (폐자원시설부)	○피해 종합보고 및 관련기관 보고(필요시) ○원인 분석 및 문제점 파악 후 대책 수립	
	재난안전부	○피해복구 상황 종합 및 재발방지대책 강구 ○환경부 등 상급기관 보고, 유관기관 업무 협의 등 ○지속적인 환경 모니터링 실시 및 추적, 상황유지	
	협업	경영	○복구를 위한 긴급 예산 지원 협조
		운영	○교통통제 및 청소지원 등
		대외	○언론브리핑 및 보도자료 작성 지원(필요시)
		반입	○3개시·도 및 지자체 반입계획 변경 통보
		매립	○복구시까지 이동식 탈취차량(2대) 지원
		물순환	○탈취제 고공분사기(2대) 지원 및 물자지원(탈취제 등)
	시설	○해당사업장 보유장비(굴삭기, 덤프트럭, 고압살수차 등) 및 물자(임시천막) 지원	
	도급업체	○피해발생 원인분석 ○환경오염사고 재발방지대책 수립 및 보고 ○인명피해 발생시 산재처리 등 후속조치	

사후 재발방지를 위한 예방대책 및 점검사항

예방대책	폐자원시설부 (도급업체)	○주기적인 설비 점검 및 교육 / 매뉴얼숙지/훈련 실시 ○지속적인 환경 모니터링 실시 ○환경오염 방z시설 설비개선(필요시) ○사고대비 물질안전보건자료(MSDS) 교육	
예방점검	점검주기	○악취방z시설(매일) ○도급사업 협의체(월1회), 합동점검(분기1회)	
	점검책임	○1차 : 도급업체(각 사업소장 및 환경 담당자) ○2차 : 공사 감독관 ○3차 : 폐자원시설부장	

## 5.4 재난발생 대비 대응훈련

### □ 화재대비 대응훈련

### 화재대비 훈련결과 보고서

훈 련 명	화재 대피 훈련(소방훈련)		
훈 련 일 시	2020. 6. 29(월) 14:30~15:00(30분)		
훈 련 장 소	가연성폐기물 자원화 시범시설		
훈 련 대 상	SL공사 감독관 및 SRF 시설 근무자	참가 인원	SL 공사 감독관 그린에너지개발(주) 14명 (시설운영 필수인원 8명 제외)

훈 련 내 용	○훈련시간계획
	- 2020. 6. 29(월) 14:30~15:00(30분) - 시설 운영 특성상 교대근무를 시행하고 있어 참가인원이 가장 많은 14시에 교육을 실시 함
○주요훈련내용	- 화재 : 소화기 2대, 소화전 1대, 드럼통 1대, 들것, 유도봉 등
	- 최초발견자 상황보고 등 행동요령, 비상연락망 가동, 소화기의 종류별 사용법 - 가상발화점 지정, 응급처치방법, 가스 및 전기설비 차단요령 등

#### ■ 훈련결과

##### 1. 훈련 대상인원의 참여도

- 시설운영에 필수인원을 제외한 관리 및 운영팀 직원들의 참여도가 높은가운데 교육을 실시하였음

##### 2. 내용의 적절성

- 설비 특성상 화재 및 폭발 사고 발생률이 높은 만큼 언제 발생할지 모르는 재해발생에 대한 대비훈련을 실시하였으며, 소방계획서 근거로 시나리오를 작성하여 재해발생시 개인임무에 대해 몸소 숙지하였음.
- 화재시 대응방안을 교육받음으로써 근무자들의 화재발생으로 인한 위험성에 대한안전의식을 고취시키고 사고발생시 신속하게 대처할 수 있는 능력을 향상시켰으며 개인임무에 대한 상세한 설명으로 내용이 적절하였다고 판단됨.

##### 3. 훈련간 문제점

- 액상 투척용 소화기의 효능을 검증하고자 화재 진원지에 시험 사용본 결과 초기 화재진압 능력에는 부족

##### 4. 대책 및 발전방향

- 분말소화기, 소화전을 사용할 때 가장 효과적으로 화재진압이 이루어져서 위험개소에 분말소화기 및 소화전을 관리의 필요성을 느꼈음.

##### 5. 기타사항

- 소화기 및 소화전 사용법과 화재 발생 시 대처요령 등 근무자들이 항상 숙지하고 있지만, 화재 발생시 당황하지 않고 침착하게 개인임무를 수행 할 수 있도록 본 훈련에 앞서 예비훈련을 수차례 실시하였으며, 비상시 대처요령에 준하여 행동하는 것이 귀중한 생명과 재산을 보호하는 것임을 확인함

## 훈련결과 사진대지



소방 안전교육(사업소장)



소방훈련 안전교육(소방안전관리자)



투척용 소화기 사용법 시연



화재진압훈련(소화기)



화재진압훈련(소화전)



화재진압훈련(소화전)



□ 악취 대비 훈련

## 악취사고 대비 훈련결과 보고서

훈 련 명	악취사고 대비 비상훈련		
훈 련 일 시	2019년 6월 28일(금) 14:00 ~ 15:00		
훈 련 장 소	가연성폐기물 자원화 시범시설 반입장		
훈 련 상 황	악취민원 상황 발생	참가 인원	15명(공사 1명, 도급업체 14명) ※ 휴가 1, 시설가동인원 8 제외

훈 련 내 용	○훈련시간계획
	- 14:00 ~ 14:20 훈련준비 및 브리핑 - 14:20 ~ 15:00 모의 재난상황 훈련 및 강평
	○주요훈련내용
	- 자재 : 탈취제 20kg, 공구류 등, 장비 : 고공분사기 2대, 방역기 2대 등 - 긴급사항 행동매뉴얼, 비상연락망 가동, 개인별 임무분장표, 가상 시나리오 훈련 등 - 상황설정 : 악취민원 접수에서부터 경보, 대응, 복구 등의 종합적인 훈련

### ■ 훈련결과

#### 1. 훈련 대상인원의 참여도

- 수도권매립지관리공사 자원관리처의 참관 하에 시설가동을 위한 필수인력을 제외한 전 직원이 적극적으로 훈련에 참여하였음

#### 2. 내용의 적절성

- 폐기물 반입장 출입문 고장 상황을 설정하여 악취발생 원인 분석 및 조치에 대한 구체적인 사례 훈련이었음
- 악취사고 발생 시 대응방안을 교육받음으로써 근무자들의 악취사고 예방의식을 고취시키고 사고발생시 신속하게 대처할 수 있는 능력을 향상시켰으며 개인임무에 대한 상세한 설명으로 내용이 적절하였다고 판단됨

#### 3. 훈련간 문제점

- 신입직원의 경우 개인임무 및 탈취용 장비에 대한 숙련이 부족하였음

#### 4. 대책 및 발전방향

- 탈취용 장비 및 설비에 대한 이론교육을 별도로 실시하였으며, 이론교육 뿐만 아니라 개인 실습을 통해 비상 시 대처능력을 향상 시킬 수 있는 훈련이었음
- 수시점검 및 악취 순찰을 통하여 지속적으로 안정적인 시설운동을 위해 노력하겠음

#### 5. 기타사항

# 사 진 대 지

	
<p>탈취 활동(반입장 내부)</p>	<p>탈취 활동(반입장 외부)</p>
	
<p>시설(출입문 센서) 복구</p>	<p>시설(출입문 센서) 복구</p>
	
<p>배출구 확인</p>	<p>훈련 종료 및 강평</p>

## □ 정전 대비 훈련

# 정전대비 훈련결과보고서

비상사태 종류	정전대비 대응훈련		
훈련 일시	2019. 11. 20(수) 14:00 ~ 15:00		
훈련 장소	가연성폐기물 자원화 시범시설 전기실		
훈련상황	정전대비 대응훈련	참가 인원	SL공사 자원관리처 전준택 감독 그린에너지개발(주) SRF시설 직원(23명)

## 훈련 내용

### □ 정전발생시 행동요령

○ 상황설정 : 정전발생으로 RTO 버터 소손

○ 훈련과정

- ① 정전사고접수 및 공사 자원관리처 보고
- ② 정전으로 인한 피해현황 파악
- ③ 화재 발생으로 인한 화재 진압활동
- ④ 발생원인 분석 및 조치
- ⑤ 이동식 탈취분사기 등 이용 반입장 내·외부, 유기물 반출장 주변 탈취
- ⑥ 전기, 가스시설물 복구
- ⑦ 피해 복구 계획 수립
- ⑧ 상황종료 및 보고

## ■ 평가

### 1. 훈련 대상인원의 참여도

- 정전 발생시 소방 관리자 및 공무원, 운영팀원은 RTO 설비 버너 소손으로 인해 가스 등 위험물에 대한 차단 조치 등 훈련에 적극 참여하였음.

### 2. 비상계획서 내용의 적절성

- 실제 발생할 수 있는 상황의 시나리오를 작성, 적정인력 및 장비 투입하여 훈련 실시
- 정전사고 발생 시 대응방안을 교육받음으로써 근무자들의 정전사고 예방의식을 고취시키고 사고발생시 신속하게 대처할 수 있는 능력을 향상시켰으며 특히 전기, 가스 등 위험물에 대한 개인임무에 대한 상세한 설명으로 내용이 적절하였다고 판단됨.

### 3. 비상훈련 내용 및 본인의 임무 숙지도

- 사고발생 시 대처요령등 근무자들이 항상 숙지하고 있으며, 또한 사고발생 시 당황하지 말고 침착하게 대처요령에 준하여 초동조치의 중요성을 확인함.

### 4. 기타 사항

- 정전 발생시 다양한 사고사례를 접목시켜 전직원의 비상시 대처능력을 향상 시키고자 함.
- 감독부서 감독관 동참 훈련실시(11.20)

# 사 진 대 지



정전대비 훈련계획 보고



정전대비 훈련계획 보고



전기설비 위험요소 및 복전 방법 설명



전기설비 위험요소 및 복전 방법 설명



비상발전기 가동방법 교육훈련



비상발전기 가동방법 교육훈련

□ 지진 대비 훈련

## 비상훈련 결과보고서

비상사태 종류	지진대비 대응훈련		
훈련 일시	2019. 10. 24. 14:30 ~ 15:30		
훈련 장소	가연성폐기물 자원화 시범시설 반입장 주변		
훈련상황	지진대비 대응훈련	참가 인원	21명 (휴가자 및 출장인원 제외)

훈련 내용

- 지진발생시 행동요령
- 상황설정 : 인천지역에 지진이 발생 가정하여 행동요령 습득
  - 훈련과정
    - ① 지진 민원접수 및 공사 자원관리처 보고
    - ② 지진으로 인한 피해현황 파악
    - ③ 원인 미상의 화재 발생으로 인한 화재 진압활동
    - ④ 발생원인 분석 및 조치
    - ⑤ 이동식 탈취분사기 등 이용 반입장 내·외부, 유기물 반출장 주변 탈취
    - ⑥ 전기, 가스시설물 차단
    - ⑦ 피해 복구 계획 수립
    - ⑧ 상황종료 및 보고

### ■ 평가

#### 1. 훈련 대상인원의 참여도

- 지진 발생시 소방 관리자 및 공무원, 운영팀원은 소방시설 및 화재발생원을 차단하고 전기, 가스 등 위험물에 대한 차단 조치 등 훈련에 적극 참여하였음.

#### 2. 비상계획서 내용의 적절성

- 실제 발생할 수 있는 상황의 시나리오를 작성, 적정인력 및 장비 투입하여 훈련 실시
- 화재사고 발생 시 대응방안을 교육받음으로써 근무자들의 화재사고 예방의식을 고취시키고 사고발생시 신속하게 대처할 수 있는 능력을 향상시켰으며 특히 전기, 가스 등 위험물에 대한 개인임무에 대한 상세한 설명으로 내용이 적절하였다고 판단됨.

#### 3. 비상훈련 내용 및 본인의 임무 숙지도

- 사고발생 시 대처요령등 근무자들이 항상 숙지하고 있으며, 또한 사고발생 시 당황하지 말고 침착하게 대처요령에 준하여 초동조치의 중요성을 확인함.

#### 4. 기타 사항

- 지진 발생시 다양한 사고사례를 접목시켜 전직원의 비상시 대처능력을 향상 시키고자 함.
- 감독부서 감독관 훈련 동참훈련실시(10.23)



# 사 진 대 지



지진대비 대응 훈련교육



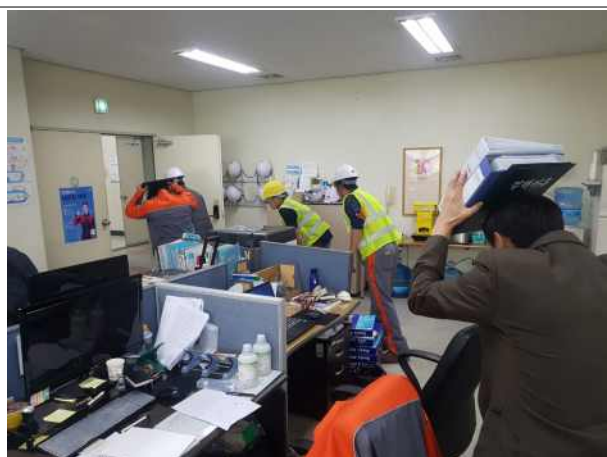
지진대비 대응 훈련교육



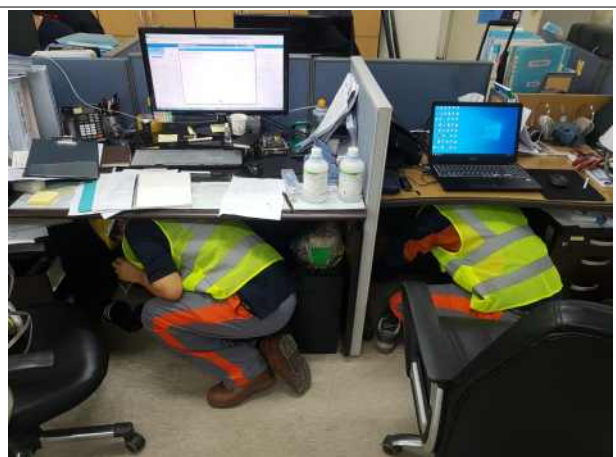
지진발생 대피방법 훈련



지진발생 대피활동



지진발생 대피활동



지진발생 대피활동

□ 유해화학물질 누출상황 대응훈련

## 유해화학물질 누출상황 대응훈련 결과보고서

비상사태 종류 (훈련명)	유해화학물질 누출상황 대응훈련		
훈련 일시	2018. 12. 14(금) 14:30 ~ 15:30		
훈련 장소	가연성폐기물 자원화시험시설 SRF 반출장 앞		
훈련 상황	수산화나트륨 누출상황 대응훈련	참가인원	12명(필수 운영인력 제외)

훈련 내용

- 훈련시간계획
  - 훈련장 집합(14:30)
  - 훈련 목적 및 내용 소개(14:40)
  - 시나리오 가상훈련 시작(14:50)
  - 훈련종료 및 총평(15:20)
- 주요훈련내용
  - 약품 취급 및 누출 시 행동요령 교육
  - 가상 약품(수산화나트륨) 누출 장소 지정(SRF반출장, 약품 입고장소)
  - 모래주머니, 흙 등을 사용 하여 방제벽 설치하여 외부 유출 방지
  - 중화제(건사)이용 유출 약품 흡착, 중화처리
  - 가연성사업소장 총평

### ■ 훈련결과

#### 1. 훈련 대상인원의 참여도

- 설비운영에 필요한 필수 인력을 제외한 전 직원이 적극적으로 훈련에 참여하였음

#### 2. 내용의 적절성

- 실제 상황 발생 시 피해가 최소화 될 수 있도록 대응훈련 실시
- 유해화학물질 사고 시 대응방안을 교육 받음으로써 근무자들의 경각심을 고취시켰으며 신속하게 대처할 수 있도록 임무분장표를 통해 상세한 설명과 훈련이 적절하였음

#### 3. 훈련간 문제점

- 유해화학물질의 안전한 취급을 위해 보호장비를 착용함에 있어 숙달되지 못한 모습을 보임

#### 4. 대책 및 발전방향

- 안전보호구 착용방법 및 사용방법을 정확하게 숙지하여 신속히 대처할 수 있도록 보완 실시
- 방제용 중화제로 모래를 활용하였으나 대량 누출 시 모래 외 대처할 수 있는 방제용 도구 보완 예정

#### 5. 기타사항

- 사고예방을 위해 유해화학물질 저장탱크 및 이송설비 등 점검을 철저히 하고자 함



# 사 진 대 지



방제벽(모래주머니) 설치(외부유출방지)



방제벽(모래주머니) 설치(외부유출방지)



중화제(건사) 이용 방제작업 실시



중화제(건사) 이용 방제작업 실시



비상샤워기 가동확인



훈련종료 및 총평



## 6

## 시설 개선사항 및 효과

## 6.1 시설 개선사항

## □ 반입공정

- 반입장 정량공급설비 설치(개선, '15.6~9)

- 시설개요

타입	처리용량	저장용량	소요동력	저장조크기
METERING FEEDER	10 Ton/hr (10~15 Ton/hr)	9 Ton	20 HP	2,400 mm × 1,500 mm × 13,000 mm

- 개선사항 : 정량공급설비 및 이송컨베이어 제작·설치
- 개선효과 : 파봉파쇄기 및 전처리설비 부하감소, 선별효율 상승

- 파봉파쇄기 개선(1차 '13.08, 2차 '18.03)

- 1차 개선 : 회전날 몸체 및 샤프트 고정형, 팁 교체형
- 2차 개선 : 회전날 팁 일체형(육성사용), 샤프트 분리형
- 개선효과 : 회전날 육성이 용이 함, 회전날 사용수명이 늘어남

## □ 전처리공정

- 트롬멜스크린 개선(홀사이즈 개선)

- 개선사항 :  $\varnothing 100 \rightarrow \varnothing 60$ ,  $\varnothing 300$  이상 공정내 유입
- 개선효과 : 수율향상

- 풍력선별기

- 개선사항 : 인버터 설치
- 개선효과 : 풍력조정을 통한 폐기물 성상별 대응가능

- 분쇄기 워크웨이 설치

- 개선사항 : 분쇄기 상부 점검용 워크웨이 설치
- 개선효과 : 설비 점검용이 및 안전사고 예방

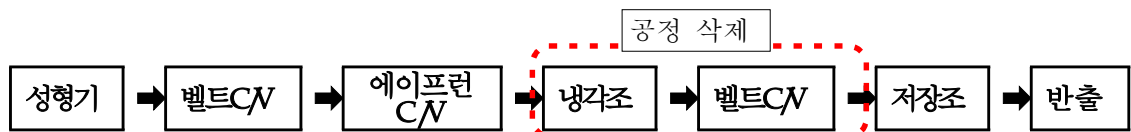
## □ 건조 및 성형공정

- 건조기 가연물저장조 설치

- 개선사항 : 건조기 전단 저장시설 설치로 투입량 조정 및 썰링
- 개선효과 : 건조기 내부 공기유입 차단 및 건조효율 상승
- 건조기 송풍구 개선
  - 개선사항 : 건조기 후단 송풍구 폐쇄
  - 개선효과 : 싸이크론 집진기, 건조배가스 처리시설 막힘 및 화재방지
- 자력선별기 추가설치
  - 개선사항 : 건조가연물 이송컨베이어(C-305) 후단 자력선별기 설치
  - 개선효과 : 성형기 철분 유입에 따른 파손 및 마모방지, 고형연료제품 품질 향상(중금속 감소)
- 성형기 개선('19.12)
  - 개선사항 : 링다이스 방식 → 휠다이스 방식
  - 개선효과 : 수요처 욕구 충족, 소모품 사용량 감소로 예산절감, 실내악취 및 비산먼지 감소, 건조버너 미가동으로 건조배가스 처리 부하 감소 및 가스사용량 감소로 예산절감

## 6.2 공정 개선사항

- SRF 반출공정 간소화
  - 개선사항 :



- 개선효과 : 전력사용량 절감(연 36,432 kWh) 및 온실가스 감축(연 16.99 tCO<sub>2</sub>), 시설 간소화를 통한 설 단위공정 축소에 따른 유지관리 용이 및 비용절감

## 7.1 빅데이터 구축

- 데이터 구축 필요 대상
  - 각 설비별 운영인자 간 연계 시스템
  - 계측자료 ↔ 운영 결과 간 경향성 분석 시스템
  - 데이터의 정상적인 계측범위를 벗어난 오류 값 자동 확인

## 7.2 빅데이터 방안 및 기대효과

- (현재) 시설 운영을 통해 파악된 각종 계측자료들이 독립적인 개체로 단순 수집
- (향후) 단순 취합이 아닌 데이터 연계 및 경향 분석을 통한 운영 효율화 달성
  - 수집된 데이터들의 연계를 통한 공정 자동화
  - 계측자료 ↔ 운영 결과값(폐기물 처리량 등) 분석으로 최적 운영 FACTOR 도출

### 예 시

- ① 수집된 데이터들의 연계(반입장 정량공급설비-파봉파쇄기 연계 운영)
  - (기존) DCS실 근무자가 CCTV를 통해 파봉파쇄기 부하여부를 판단하여, 직접 정량공급설비 폐기물 투입속도 조절
  - (개선) 파봉파쇄기 MOTOR TORQUE ↔ 정량공급설비 FEEDING MOTOR를 연결하여 정량공급설비 투입속도 자동 제어(파봉파쇄기 내 폐기물 증가 → MOTOR TORQUE 상승 → FEEDING MOTOR 속도 감소)
- ② 계측자료 ↔ 운영 결과값 분석
  - 각 공정별 가동시간 및 최종 폐기물 처리량 간 데이터 분석으로 Bottle Neck 공정 파악 및 조치 ⇒ 시설 운영효율 증대
  - SRF 품질 ISSUE 발생 당시 공정데이터 ↔ 정상 운전 시 공정데이터 비교 분석으로 공정 내 품질 악화 요인 파악

## < 부록 >

1. 방지사설 운전방법
2. 흡착 방지사설 운전방법
3. 흡수 방지사설 운전방법
4. 방지사설 유지·관리 방법
5. 비상시 운전관리계획
6. 전기설비, 비상 전원 설비, 조명 및 기타 통신 설비의 운전방법
7. 안전작업 절차서
8. 비상대응 체계
9. 유해화학물질 관리방법
10. 시설 운영 통계자료

## [부록] 1. 방지시설 운전방법

- 원심력집진시설

- 여과집진시설

· 필터백 설치요령

- ① 필터백 설치 전 집진기 청정실 부분은 깨끗이 청소 되어야 한다.
- ② 필터백이 포장된 박스는 백을 보호하기 위해 떨어뜨리거나 끌거나 밟지 말아야 한다. 만약 포장되지 않은 백이 거친 바닥위에 있다면 판지나 다른 대용품들을 사용하여야 하고 날카로운 것으로 개봉해서는 안 된다
- ③ 필터백을 장착 시 Snap Ring부분을 약간 접어서 타공판과 일치하도록 한다
- ④ 필터백이 장착되었다면 위에서 밟지 않도록 주의해야 한다.  
(위에서 무리한 힘을 가한다면 Snap Ring 부분이 파손 될 수 있음)
- ⑤ 필터백 장착이 완료되면 백케이지와 벤츄리를 설치한다.
- ⑥ 백케이지는 필터백 내부에 넣을 경우 세게 떨어뜨리지 말고 손으로 잡은 상태에서 천천히 내려서 설치한다.



- ② RTO 설비 정지 후 가동 시 초기 승온시 분당 승온 온도 설정후 온도 상승폭에 따라 버너 LNG유량을 조절하여 승온시 축열재 열충격 방지를 위한 설정
- ③ 연소실 예열온도 초기 승온부터 부하운전 준비완료하기 이전까지의 승온 온도를 설정
- ④ 연소실 운전온도 부하 운전시 연소실 운전온도를 설정
- ⑤ 버너 정지온도 버너가 정지되는 연소실의 온도를 임의로 설정, 연소실의 온도가 이곳에 설정된 값 이상이 되면 버너 정지
- ⑥ 운전대기 ON 온도 운전대기모드(무부하 상시운전) 시 버너가 가동되는 연소실의 온도로 임의로 설정 가능
- ⑦ 운전대기 OFF 온도 운전대기모드(무부하 상시운전) 시 버너가 정지되는 연소실의 온도로 임의로 설정 가능
- ⑧ 운전대기 풍량 운전대기모드(무부하 상시운전) 시 RTO후단의 압력을 설정, 상기 압력값에 따라 유인송풍기 F-701연동되며 압력이 낮을수록 유인송풍기 F-701 회전수(풍량) 증가

※ 유인송풍기(F-701)는 RTO 후단 압력(DPT-202)과 연동되어 운전 됨

- ⑨ RTO 운전 상한 값 RTO BODY 운전 압력 상한값 설정 (설계값 : 250 mmAq)
- ⑩ RT-201/FAN-201 동작온도 자동정지 시 ROTOR DIFFUSER(RT-201) 및 버너 FAN(FAN-201)의 정지 온도

※ 자동정지 시 축열재 내부에 축열된 열로 인해 버너에 손상(역화)을 입일 수 있어 이를 방지하기 위해 설정된 상기온도(연소실 온도)까지 RT-201 및 버너FAN은 가동됨

- ⑪ 종료 PURGE 시간 자동 정지 시에 RTO내의 잔류가스를 없애기 위해 PURGE 팬의 가동시간 설정
- ⑫ 초기운전 압력 자동운전, 부하운전, 비상운전 시 유인송풍기(F-701)의 풍량을 설정하는 값

※ 유인송풍기(F-701)은 RTO 후단 압력(DPT-202)과 연동되어 운전 됨

- ⑬ 송풍기(F-701) 정지 시 운전시간 자동정지 시 RTO내부 및 덕트 내부 등 잔류하고 있는 가스를 없애기위해 유인송풍기(F-701) 운전시간을 설정
- ⑭ RTO 회전속도(SV-201 동작시간) 설정된 값에 의하여 고정 회전수로 ROTOR DIFFUSER(RT-201) 구동
- ⑮ 기동 시 ROTOR 회전 점검시간 근접센서 2개에 의해 ROTOR가 정상으로 운전되고 있는 지 감지하는 시간
- ⑯ 기동시 PURGE 시간 자동운전 시 RTO내의 잔류 가스를 없애기 위하여 PURGE를 실시하며 그 시간을 설정하는 값
- ⑰ 근접센서 동작 시간 자동운전 시 ROTOR DIFFUSER(RT-201)의 정상 동작상태 감지하며 설정된 시간 동안 근접센서 2개에 RTORTO DIFFUSER(RT-201)의

동작상태가 감지되지 않을 경우 알람 발생

RTO 설정화면		권조배가스 처리설비	
설-정-항-목	설-정-값	설-정-항-목	설-정-값
연소실 가열 온도	780℃	RTO 가열 온도	780℃
연소실 분당 가열 온도	10℃	공정가스 연소실 온도	780℃
연소실 가열 온도	780℃	RTO 가열 온도	780℃
연소실 분당 온도	10℃	공정가스 연소실 온도	780℃
연소실 가열 온도	780℃	공정가스 연소실 온도	780℃
연소실 분당 온도	10℃	공정가스 연소실 온도	780℃
연소실 가열 온도	780℃	공정가스 연소실 온도	780℃
연소실 분당 온도	10℃	공정가스 연소실 온도	780℃
연소실 가열 온도	780℃	공정가스 연소실 온도	780℃
연소실 분당 온도	10℃	공정가스 연소실 온도	780℃

직접연소에의한시설(RTO) 제어 설정화면

· 직접연소에의한시설(RTO) 운전모드

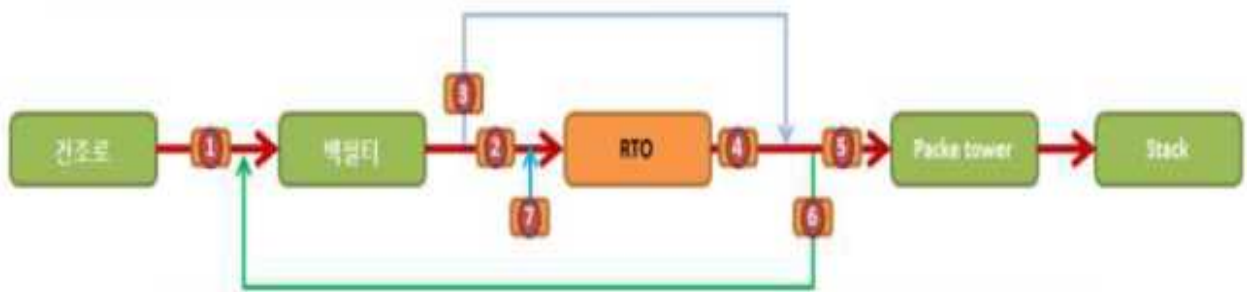


화살표 방향으로만 운전모드 변경가능

- ① 자동운전모드 : 공정가스량의 30%인 FRESH AIR를 유입하여 RTO 연소실 온도를 785℃ ~ 800℃로 운전하면서, 무부하 운전 대기 상태
- ② 부하운전모드 : 건조기에서 배기되는 가스를 받아들여 정상적인 연소 상태가 이뤄지는 상태
- ③ 운전대기모드 : 축열재의 열충격으로 인한 손상을 방지하기 위해 Fresh Air를 유입하여 RTO 연소실 온도를 780℃ ~ 830℃로 운전하면서, 무부하 운전 대기 상태(생산종료 및 휴일)
- ④ 자동정지모드 : 시설가동 중지 시 RTO 및 부대설비를 정지하는 운전상태

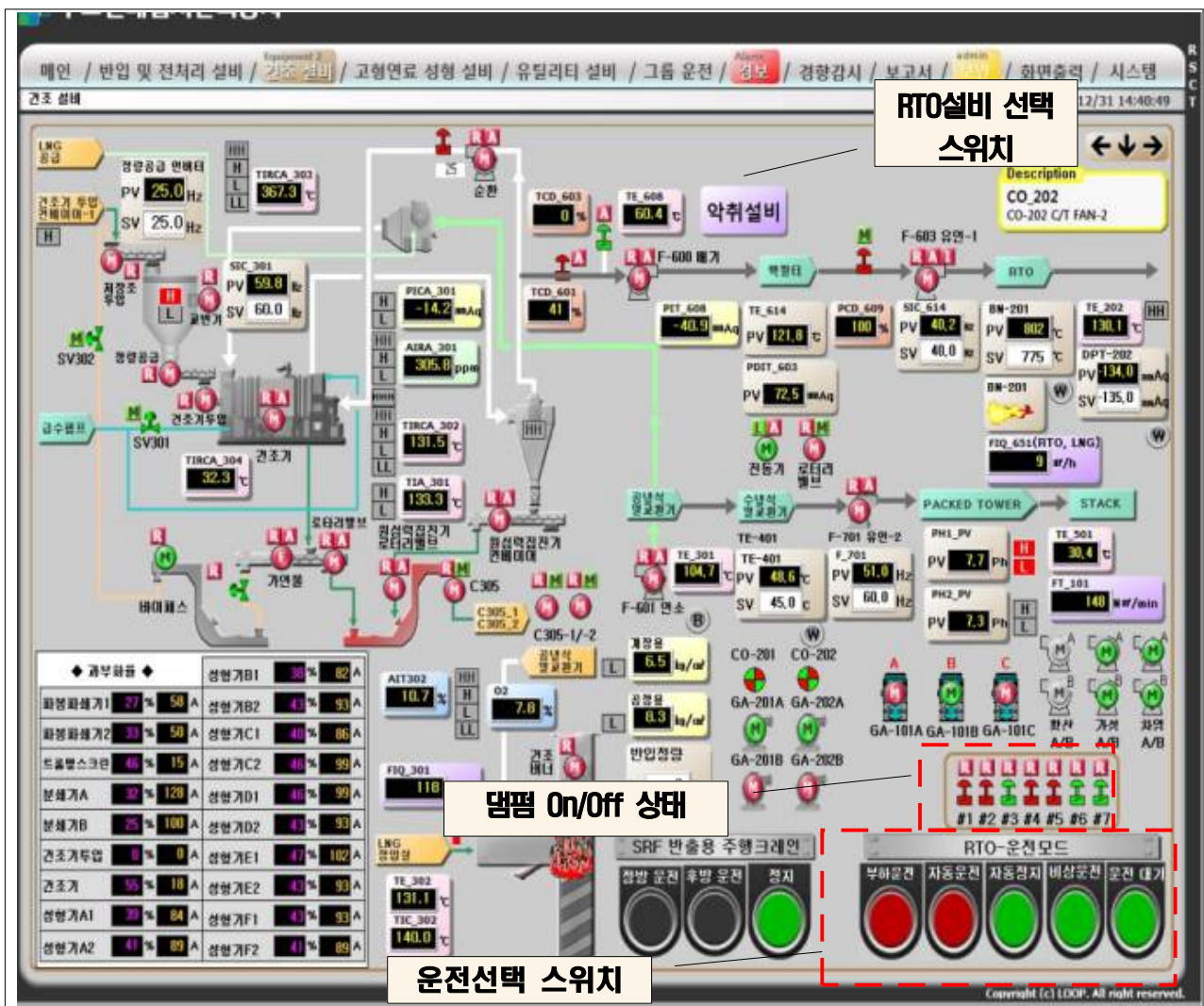
· 직접연소에 의한 시설(RTO) 가동 및 중지 방법





운전모드/댐퍼	1	2	3	4	5	6	7	Burner
자동운전(승온)	CLOSE	CLOSE	CLOSE	OPEN	OPEN	CLOSE	OPEN	ON
자동정지	CLOSE	CLOSE	CLOSE	CLOSE	CLOSE	CLOSE	CLOSE	OFF
부하운전	OPEN	OPEN	CLOSE	OPEN	OPEN	CLOSE	CLOSE	ON
비상운전	OPEN	CLOSE	OPEN	OPEN	OPEN	CLOSE	CLOSE	OFF
운전대기	CLOSE	CLOSE	CLOSE	OPEN	OPEN	CLOSE	OPEN	ON


직접연소에의한시설(RTO) 운전모드에 따른 댐퍼 OPEN/CLOSE 상태

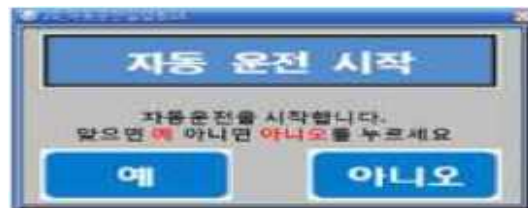


HMI 화면구성



① 시설 가동 시

직접 연소에 의한 시설(RTO) 가동 전 COMPRESSOR, 공정수 펌프 #A번, 흡수에 의한 시설을 가동한다. 제어화면 하단 운전선택 스위치에서 를 누른후 아래의 POP UP 창이 나타나면 **예**를 누른다. 자동운전이 시작되면 아래와 같은 순서로 예열온도 730℃까지 승온 된다. 예열온도 설정값에 도달하면 자동으로 부하 운전으로 전환할 것 인지 묻는 소형창이 아래와 같이 나타나면 **예**를 누른다.



※ 자동운전의 운전과정

스텝 1 : ROTOR DIFFUSER(RT-201) 가동

- 현장 근무자 ROTOR DIFFUSER 회전 확인

스텝 2 : COMB. AIR FAN(FAN-201) 가동

스텝 3 : 냉각탑 가동

- REM 선택 된 것만 자동 운전됨
- 펌프 A 운전 5분 후 펌프 B 운전됨

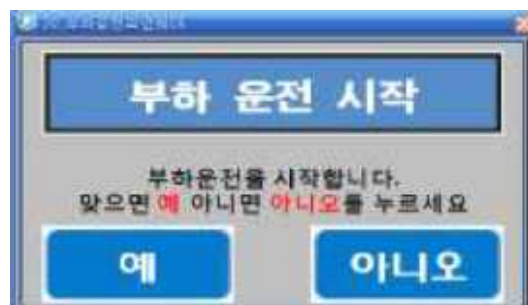
스텝 4 : DAMPER(DP-004, 005, 007) OPEN

스텝 5 : PURGE FAN(F-201) 가동

- 현장 근무자 PURGE 가동 확인

스텝 6 : 유인송풍기(F-701) 가동

스텝 7 : BURNER점화



부하운전 알림창에서 예를 누르면 댐퍼가 아래와 같이 전환된다. 댐퍼(DP-001, 002, 004, 005) OPEN, DAMPER(DP-003, 006, 007) CLOSE 댐퍼 전환 확인 후 폐기물 투입준비를 한다. 폐기물 투입설비, 건조기 등을 가동하여 폐기물 투입을 시작한다.

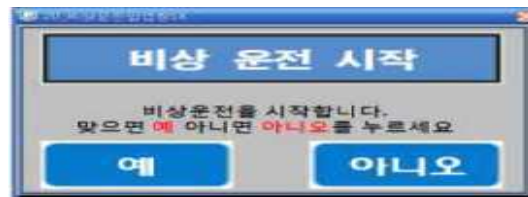
## ② 생산 종료 시

폐기물 투입설비(각종 컨베이어, 전처리설비 등)를 중지한다. 투입 종료 후 건조기 내부에 폐기물이 모두 배출 될 때 까지 부하운전 상태에서 잔여가스를 산화 처리한다. 건조기 내부에 폐기물이 모두 배출되면 제어화면 하단의 운전선택 스위치에서



을 누른 후 아래의 POP UP 창이 나타나면 **예**를 누른다.

댐퍼 DAMPER(DP-001, 003, 004, 005) OPEN, DAMPER(DP-002, 006, 007) CLOSE 확인한다.



※ 비상운전으로 전환 하는 이유는 건조기 내부 점검 차 건조기 점검맨홀을 열 때 급격하게 유량이 증가하여 RTO설비가 역화로 인해 손상을 방지하는 목적이 있음

F-701(유인송풍기-2)를 수동으로 전환하여 최대 회전속도로 가동한다. 위의 운전순서가 완료되면 제어실 근무자는 현장 근무자에게 건조기 내부를 점검토록 통보한다. 단, 건조기 점검 맨홀을 열 때에는 역화의 위험이 있기 때문에 천천히 열도록 한다. 건조기 내부 점검이 완료 되면 F-701(유인송풍기-2)를 수동에서 자동으로 전환한다. 자동정지모드 또는 운전대기모드를 선택하여 아래의 순서로 진행한다.

※ 직접 연소에 의한 시설(RTO)의 내부 점검 등을 위해 장시간 정지하는 경우를 제외하고는 운전대기모드를 선택함

## ③ 직접연소에의한시설(RTO) 설비를 정지 할 경우

제어화면 하단의 운전선택 스위치에서 을 누른 후 아래의 POP UP 창이 나타나면 **예**를 누른다.



정지순서는 자동운전 순서의 역순으로 진행된다.

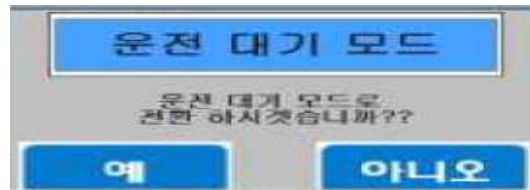
DAMPER(DP-004, 005) OPEN, DAMPER(DP-001, 002, 003, 006, 007) CLOSE 확인

※ RTO 버너 FAN(FAN-201) 및 ROTOR DIFFUSER(RT-201)은 RTO 설정화면의 버너 FAN(FAN-201) 및 ROTOR DIFFUSER(RT-201)의 동작온도(10℃) 이하가 될 때까지 가동되다가 설정온도 이하가 되면 정지된다.

버너 FAN(FAN-201) 및 ROTOR DIFFUSER(RT-201)를 제외한 부대설비가 정지가 확인되면 메인 COMPRESSOR, 공정수 펌프 #A번을 정지한다. 버너 FAN(FAN-201) 및 ROTOR DIFFUSER(RT-201)를 제외한 부대설비가 정지가 확인되면 메인 COMPRESSOR, 공정수 펌프 #A번을 정지한다.

④ 직접연소에의한시설(RTO) 설비 운전대기 모드를 실시 할 경우

제어화면 하단의 운전선택 스위치에서  을 누른 후 아래의 POP UP 창이 나타나면  를 누른다.



※ 운전대기모드 운전과정

스텝 1 : DAMPER 전환

- DAMPER(DP-001, 003, 004, 005) OPEN → DAMPER(DP-004, 005, 007)OPEN, DAMPER(DP-001, 002, 003, 006) CLOSE

스텝 2 : 프로그램에서 자동으로 부대설비 가동상태 확인

- PURGE FAN(F-201), ROTOR DIFFUSER(RT-201), 유인송풍기(F-701), 버너 FAN(FAN-201), 냉각탑(냉각팬, 냉각탑 순환펌프)

스텝 3 : RTO 설정화면 운전대기 풍량 설정값(-50mmAq)에 맞추어 유인송풍기(F-701) 회전수(풍량)이 조절

스텝 4 : RTO 설정화면 운전대기 ON/OFF(버너 ON: 650℃, OFF: 750℃) 온도에 따라 버너가 가동된다.

- 운전대기 ON 설정값 이하 이면 버너 가동, 이상이면 버너 가동대기

상기운전 절차(댐퍼 전환 등) 확인이 되면 메인 COMPRESSOR, 공정수 펌프 #A 번을 정지한다. 제어화면 상단의 SMS설정을 클릭하여 1단계시설 제어실 및 경비실 근무자를 확인하여 해당 근무자를 체크 후 SMS 서비스 시작을 클릭한다.

⑤ 알람발생 별 인터록(정지) 내용

NO	알 람	인터록 내용
1	RTO 연소실 온도 High	버너 정지
2	RTO 회전구동장치 고장	
3	RTO 퍼지팬 고장	
4	RTO 유인송풍기 고장	
5	RTO 후단 배기온도 High	
6	RTO 버너 이상	
7	RTO 가스누설 감지	LNG 메인밸브 차단

⑥ 직접연소에의한시설(RTO) 최적운전 방법

연소실 예열온도	연소실 운전온도
730℃	780 ~ 830℃

- 흡수에의한시설(Packed Tower)

· 가동방법

- ① 직접연소에의한시설(RTO) 가동 전 선 가동을 원칙으로 한다.
- ② 순환수 적정 수위를 확인한다.
- ③ 순환펌프 #A, #C번을 가동한다.

※ 순환펌프를 가동시킨 후 상단 및 하단 분사 상태를 육안으로 확인하고, 순환수가 분사되지 않을 때는 펌프가동을 중지하고 점검 후 재 가동한다.

- ④ 약품판넬에서 약품 투입 조작스위치를 자동으로 전환한다.
- ⑤ 수산화나트륨 펌프 #A를 작동하여, 1단에 분사한다.

※ 펌프가동에 문제가 있을 시 즉시 정지시킨다.

※ 가동정지시에는 약품판넬에서 약품 투입 조작스위치를 수동으로 전환하고 나머진 과정은 운전방법 역순으로 진행한다.

· 최적 운전방법

구 분	1차 순환수 수조	2차 순환수 수조	
스프레이 위치	1단	2단	3단
투입약품	NaOH	WATER	WATER
pH 설정값	8~ 9	5 ~ 7	-
급수밸브조절	30 %	0 %	
드레인브조정	30 %	30 %	

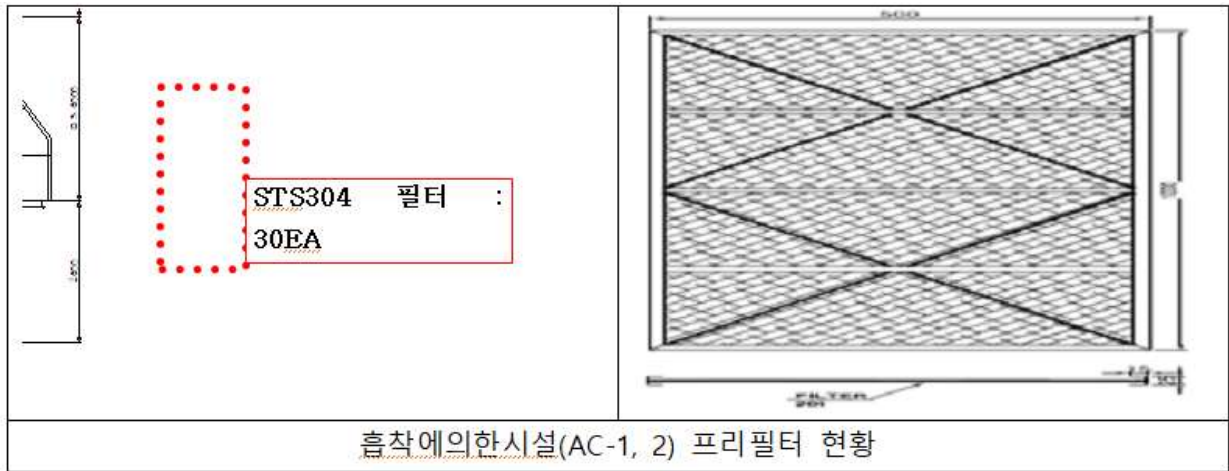
## 부록 2. 흡착 방지시설 운전방법

### - 운영방법

- 가동방법 : MAIN DAMPER는 CLOSE, HOOD DAMPER는 OPEN 되어 있나 확인한 후 송풍기를 가동시킨다. 모든 기기의 정상 동작 여부를 확인한다.

### · 고장 및 대책

- ① 압력손실이 높은 경우 : MANO METER의 지시(통과저항)가 큼(150~200mmAq이상)
- ② 풍량 과다 : BLOWER의 DAMPER를 조작시켜 규정 풍량까지 조절한다.  
(BLOWER AMPERE 감시)
- ③ 활성탄 또는 PRE-FILTER의 오염이 심할 때 : 오염물질 제거 후에도 압력강하가 되지 않을 때에는 PRE-FILTER 또는 활성탄을 교환하며, 활성탄을 교환할 때는 전량을 일시에 교환하여야 한다(일부를 교환하였을 때에는 새 활성탄 방향으로 여과 속도가 빨라지므로 흡착효율이 떨어진다).
- ④ MANO METER TUBE 막힘 또는 AIR 누출 : TUBE (AIR HOSE) 내부 또는 SOCKET 접속부의 DUST 또는 물을 제거하며, TUBE 파손시는 새 TUBE로 교환한다.
- ⑤ 활성탄의 수분에 의한 DUST층이 형성되었을 때 (CAKE 현상) : 본체 외면을 보온 또는 GAS를 가열 한다. 흡착 개시 전에 10~20분간 송풍기를 가동 시키고, 흡착 종료 후 건조 GAS로 건조시킨다. 옥외 DUCT로부터 빗물의 침입을 CHECK 한다.
- ⑥ 압력손실이 낮은 경우 : MANO METER의 지시(통과저항)가 적음(10~20mmAq 이하)
- ⑦ 활성탄 흡착층의 파손 : 활성탄을 보수 및 손실된 활성탄을 보충한다.
- ⑧ MANO METER TUBE(AIR HOSE)의 막힘 : TUBE 내부, SOCKET 및 NIPPLE 접속부의 DUST 또는 이물질을 제거한다
- ⑨ 풍량이 적게 나옴 : BLOWER BELT의 SLIP 확인 및 입구 DUCT의 DUST 막힘·폐쇄 확인, BLOWER의 전류(AMPERE) 감시를 강화한다.
- ⑩ PRE-FILTER 교체(MANO METER의 지시(통과저항)가 큼(150~200mmAq이상)
- ⑪ PRE-FILTER 오염물질 제거후에도 압력강하가 되지 않을 때는 PRE-FILTER를 교환한다.
- ⑫ PRE-FILTR 교체시 STS304 재질은 몇 차례 청소하여 사용 할 수 있으므로 반드시 육안으로 검사 후 사용이 불가능하다고 판단 될 때에만 교체 한다.
- ⑬ AL(일반 PRE-FILTER)은 전량 일시에 교환한다.



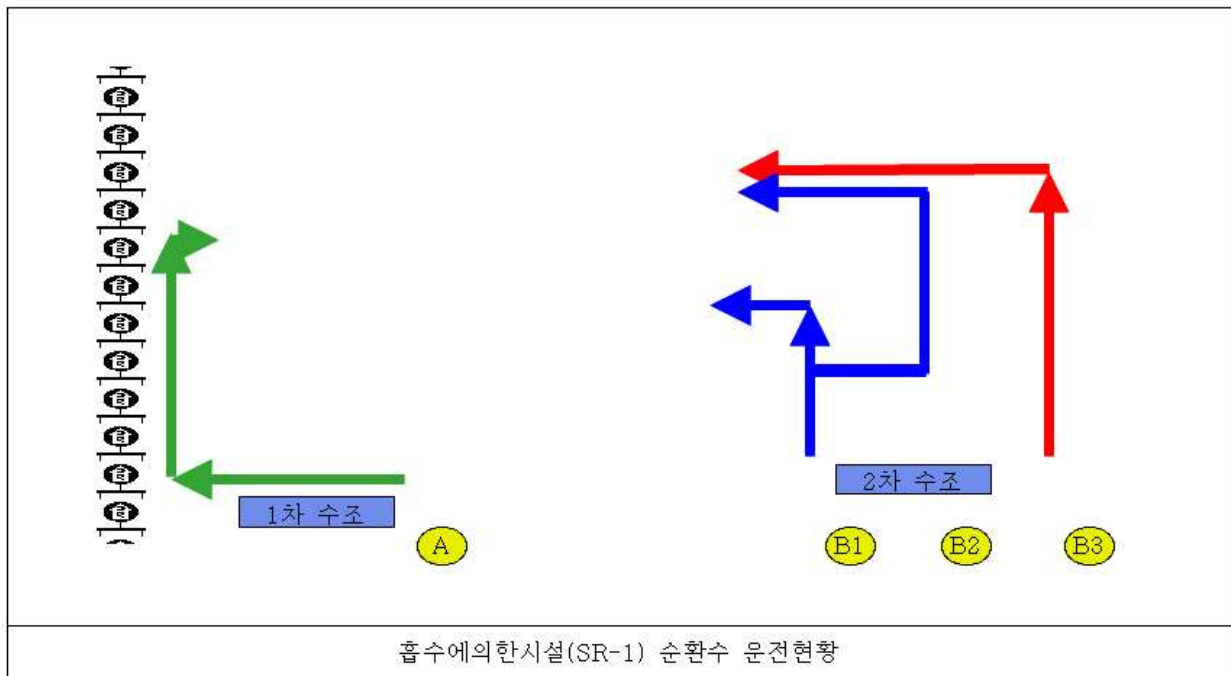
- ⑭ 배출구에 연속적으로 악취가 관찰될 경우 : 활성탄의 취부 상태 불량으로 발생할 가능성이 높음 → 활성탄을 똑바로 취부 한다.
- ⑮ 활성탄이 노후 되었을 경우 : 신품으로 교체한다.
- ⑯ 처리 풍량의 과대 : 사양치 까지 풍량을 맞춘다.

### 부록 3. 흡수 방지시설 운전방법

#### · 가동방법

- ① 가동 전 송풍기, 모터, 펌프 및 장치 등의 주유상황과 기밀상태를 확인한다.
- ② 흡수에의한시설(SR-1) 순환수조의 수위를 확인한다.
- ③ 약취제거용 송풍기 #1, #2를 순차적으로 확인한다, 이때 현장에서 송풍기가 정상적으로 작동하는 지 확인 후 제어실에 이상 유무를 통보한다.
- ④ 흡수에의한시설(SR-1)의 순환펌프(산성 순환펌프 #1, 알칼리 순환펌프 #1, 3)를 가동한다.
- ⑤ 정지는 가동방법의 역순으로 한다.

#### · 최적 운전방법

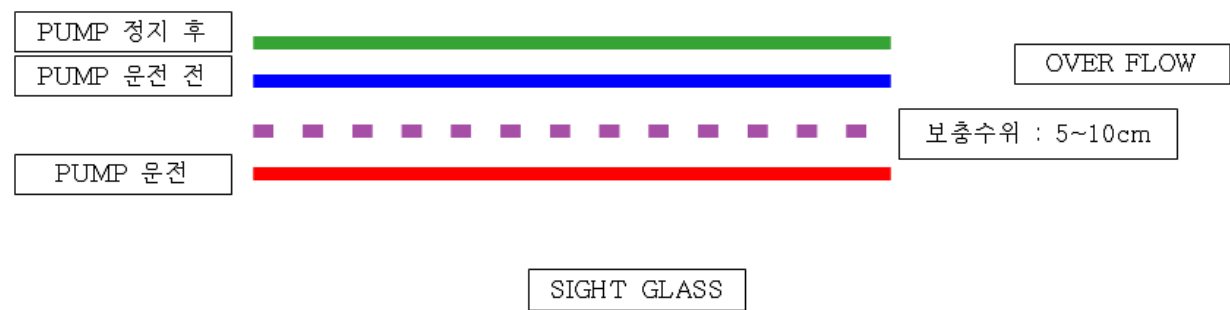


#### ① 흡수에의한시설(SR-1) 순환수 펌프 운전 및 순환수 관리 방법

- ☞ 1차 순환수(산성 탱크) : pH는 6~7로 중성으로 운전한다.(상수 분사)
- ☞ 2차 순환수(알칼리 탱크) 사용 탈취제 : 넘버원-산업용탈취제 탈취제 투입(정량 펌프)

※ 1개월 간격으로 2차 순환수 전량을 교체하고 탈취제 투입량은 분당 8 ml가 투입되도록 한다.(16시간 기준 일 투입량 : 약 8L) 탱크 세정수 보충량(증발량) : 0.5 ~ 1 ton/일

#### ② 운전수위 및 신수 보충량



※ 세정탑 탱크에 기준수위 보다 신수(물)를 많이 보충 할 경우 설비 종료 후 세정탑 상부폴링 데미스터에 흡수되어 있던 세정수가 세정탑 아래 탱크로 흘러 내려와 넘칠 수가 있으니 적정 수위관리 필요



#### 부록4. 방지시설 유지·관리 방법

##### □ 방지시설별 체크리스트

##### ○ 점검사항

○ : 일상점검, △ : 정기점검, ● : 정기 교체

방지시설	점검사항	일	주	월	3월	6월	1년
흡착에 의한시설 (AC-1, 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 본체 내부 차압 확인</li> <li>· 송풍기등 가동상태 확인</li> <li>· 프리필터 점검 및 청소</li> <li>· 프리필터 교체</li> <li>· 활성탄 교체</li> <li>· 내부 메쉬망 청소</li> </ul>	○					
		○	△			●	
						●	
						●	
여과집진 시설 (BF-1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 본체 및 Duct 부식 점검 확인</li> <li>· 여과포의 손상상태 및 청소</li> <li>· Bag Cage, Venturi, 차압계 확인</li> <li>· Pulse Valve 및 Timer 확인</li> <li>· 각종 Damper 상태 확인</li> <li>· 여과포 교체</li> </ul>	○	△		△		
					△		
					△		
					△		●
흡수에의한 시설 (SR-1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 순환수조 수위 확인</li> <li>· 산성 세정수 교체 및 탱크 청소</li> <li>· 알칼리 탱크 세정수 및 탈취제 전량 교체</li> <li>· 스프레이 노즐 분사 상태 확인</li> <li>· Packing 상태 점검</li> <li>· 데미스터 상태 점검</li> <li>· 순환수 펌프 작동 확인</li> </ul>	○	△	●			
		○			△		
					△		
					△		
		○					

○ : 일상점검, △ : 정기점검, ● : 정기 교체

방지시설	점검사항	일	주	월	3월	6월	1년
여과집진 시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 본체 및 Duct 부식 점검 확인</li> <li>· 여과포의 소손상태 확인</li> <li>· Bag Cage, Venturi, 차압계 확인</li> <li>· Pulse Valve 및 Timer 확인</li> <li>· 각종 Damper 상태 확인</li> <li>· 여과포 교체</li> </ul>	○		△ △ △ △ △			●
직접연소에 의한시설 (RTO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 온도센서 및 압력계 확인</li> <li>· 유압 장치(실린더) 등 작동 확인</li> <li>· 유압 장치 작동 확인</li> <li>· 유압유 교체</li> <li>· Rotor Diffuser 베어링</li> <li>· 근접센서 작동 확인</li> <li>· 축열재 점검</li> <li>· 연소용 버너 작동 확인</li> <li>· 연소용 송풍기 작동 확인</li> <li>· 연소실 온도 및 본체 차압 확인</li> <li>· 축열재 내부 확인</li> </ul>	○ ○ ○  ○  ○ ○ ○			△  △		●   ○
흡수에 의한시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 순환수조 수위 확인</li> <li>· 세정수 교체 및 탱크 청소</li> <li>· 스프레이 노즐 분사 상태 확인</li> <li>· Packing 상태 점검</li> <li>· 데미스터 상태 점검</li> <li>· 약품 공급상태 확인</li> <li>· pH 센서 작동 확인</li> <li>· 순환수 펌프 작동 확인</li> </ul>	○  ○   ○ ○ ○	△		△ △ △		

○ 비정상 운영 시 대응방법

방지시설	현 상	대 책
흡착에 의한시설	압력손실이 높은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 풍량 과다로 댐퍼 조작 후 규정 풍량까지 변경</li> <li>- 활성탄 오염이 심한 경우 전량 교환</li> <li>- 압력계 튜브 막힘 확인 및 이물질 제거</li> </ul>
	압력손실이 낮은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 흡착층의 파손으로 활성탄 보수 또는 손실된 활성탄 보충</li> <li>- 풍량이 적은 경우 송풍기 벨트 슬립 확인</li> <li>- 압력계 튜브 막힘 확인 및 이물질 제거</li> </ul>
	악취 누출 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 흡착층 취부상태 불량으로 활성탄을 똑바로 취부</li> <li>- 활성탄이 노후 되었을 경우 신품 교체</li> <li>- 처리 풍량 과대로 사양치 까지 풍량 조절</li> </ul>
여과집진 시설	압력손실이 높은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 풍량 과다로 댐퍼 조작 후 규정 풍량까지 변경</li> <li>- 여과포의 오염이 심한 경우 털어내기 주기를 조절(10초 이 내로 조절하지 말 것)</li> <li>- 조절하여도 압력강하가 되지 않은 경우 전체 여과포 교환</li> <li>- 압력계 튜브 막힘 확인 및 이물질 제거</li> <li>- 압축공기 누출로 인한 압축공기 압력부족(5kg/cm<sup>2</sup>이하) (배 관 링, 배관 등을 점검하여 공기누출 확인 및 조치)</li> <li>- 호퍼 내 포집 먼지의 비산에 의한 경우 먼지를 배출하고 호퍼 내 먼지가 쌓이지 않게 운전</li> </ul>
	압력손실이 낮은 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 털어내기 압력이 높거나 탈락하는 회수가 빈번한 경우 압력 을 낮추거나 주기를 길게 변경</li> <li>- 여과포가 파손, 탈락 또는 취부 불량인 경우 점검구를 확인 하여 여과포 취부확인 및 교체</li> <li>- 압력계 튜브 막힘 확인 및 이물질 제거</li> <li>- 풍량이 적은 경우 송풍기 벨트 슬립 확인</li> </ul>
	먼지 누출 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 여과포 탈락 또는 취부 상태 불량으로 취부상태 확인</li> <li>- 여과포가 노후되었을 경우 신품으로 교체</li> <li>- 백케이지의 변형상태 확인하여 수정 또는 교체</li> <li>- 처리 풍량 과대로 사양치 까지 풍량 조절</li> </ul>
	후드 흡입이 나쁜 경우	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 송풍기 벨트 이완(벨트 TENSION 조정)</li> <li>- 여과포가 막힌 경우 먼지 청소</li> <li>- 먼지 탈락기구의 작동 불량상태 확인</li> <li>- 덕트의 공기누출 상태 및 댐퍼 확인</li> </ul>

방지시설	현 상		대 책
흡수에 의한시설	가스 흡입력 불량		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 댐퍼 개도 불량으로 점검 후 조절</li> <li>- 제어반 FUSE, MAGNET 점검 교체</li> <li>- 덕트의 공기누출 상태 및 댐퍼 확인</li> </ul>
	급·배수 불량		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 노즐 막힘 상태 점검 및 교체</li> <li>- 급·배수 배관 누수상태 점검 및 교체</li> <li>- 벨브 작동 상태 점검 및 교체</li> <li>- 흡입 배관 내 물이 없거나 충분하지 못할 경우 물을 채움</li> <li>- 회전이 역방향일 경우 결선 교체</li> </ul>
	배기가스 불량		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이물질 유입상태 확인</li> <li>- PACKING 내 이물질 오염상태 확인 및 청소 또는 교체</li> </ul>
	과부하 현상		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 토출량 과다 시 토출밸브로 토출량을 맞춤</li> <li>- 임펠러에 이물질 유입 시 분해 청소</li> <li>- 전압강하 시 전기(압) 점검</li> </ul>
	순환펌프의 진동		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 펌프 설치 불량으로 설치상태 수정</li> <li>- 임펠러 밸런스 불량으로 수정 또는 신품으로 교체</li> </ul>
직접연소에 의한시설 (RTO)	부하 운전 시 응급상황 발생		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 비상운전으로 전환(댐퍼상태:①③④⑤Open, ②⑥⑦Close)</li> <li>- 응급상황 조치 후 자동운전으로 전환 후 운전상태 확인</li> </ul>
	정전 발생 시		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정전 이후 비상발전기 가동, 유인송풍기(F-601) 및 자동댐퍼 (①~⑦) 수동 조작(댐퍼상태:①③④⑤Open, ②⑥⑦Close)</li> <li>- 정전 시 시스템이 자동운전 모드가 해제 되므로 복전 시 자동운전 모드 재선택</li> </ul>
	알람으로 인한 가동정지 (TRIP)	F-701	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 송풍기 소음상태 및 전류 확인</li> <li>- EOCR 설정 확인</li> </ul>
		BN-201	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버너 점화상태 확인</li> <li>- 화염감지기 점검 및 교체</li> <li>- 버너송풍기(FAN-201) 확인</li> </ul>
		TE-201 HIGH	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버너(BN-201) 점검</li> <li>- 부하운전 시 송풍기 가동상태 확인</li> <li>- 자동운전(승온단계) 시 댐퍼상태 확인</li> </ul>
		SENSOR FAIL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 로터리밸브 동작상태 확인</li> <li>- 근접 SENSOR 거리 확인(회전 시 기어와 거리 8mm 유지)</li> </ul>
		RT-201	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모터 소음상태 및 전류 확인</li> <li>- SOL 밸브(SV-201) 상태 확인</li> <li>- 유압펌프 상태 확인</li> </ul>
		F-201	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모터 소음상태 및 전류 확인</li> <li>- EOCR 설정 확인</li> </ul>

□ 계절별 방z시설 운전 매뉴얼

○ 봄철 운전(3 ~ 5월)

흡착에의한시설(AC-1, 2) 공정		흡수에의한시설(SR-1) 공정		건조배가스 공정	
구 분	운전 조건	구 분	운전 조건	구분	운전 조건
프 리 필 터	·기능 : A/C타워 내부 먼지 유입 방지	여과 집진 시설 (BF-1)	·기능 : 먼지제거	여과 집진 시설	·기능 : 먼지제거
	·관리기준 : A/C 타워 압력 150 mmAq 이상 시 필터 청소		·관리기준 : 압력 150 mAq 이상 시 필터 청소, 필터백 교체 1회/년		·관리기준 : 압력 150 mAq 이상 시 필터 청소, 필터백 교체 1회/년
활 성 탄	·기능 : 악취물질 등 흡 착에 의한 방법으로 처리	산 성 순 환 수	·기능 : 상수를 분사 하여 용해성이 높 은 암모니아 등 용 해처리	직접 연소에 의한 시설 (RTO)	·기능 : 연소의 방법으로 악취 물질 산화 처리
	·관리기준 : 1회/6개월 활성탄 교체		·관리기준 : 1회/주 세정수 전량 교체		·운전온도 : 785℃~80 0℃ ·관리기준 : SUS메쉬망 점검 및 교체 1회/분기, 촉열재 점검 및 교체 1회 /년
		흡 수 에 의 한 시 설 SR- 1	·기능 : 탈취제를 분 사하여 산화, 촉매, 탈취 과정을 통해 악취 물질 제거	흡수 에 의한 시설	·기능 : 수산화나트륨을 투입하여 산성계열 악 취물질 및 용해성 악취 물질 제거
			알 칼 리 순 환 수		·관리기준 - 1회/월 세정수 전량교체 - 분당 8ml 투입 - 세정수 보충 : 0.5~1톤
비 고	※ 시설 주변 악취 감지 지역 고공분사기 가동 - 위치 : 반입장 및 성형실 주변				

○ 여름철 운전(6 ~ 9월)

흡착에 의한 시설 (AC-1, 2)		흡수에 의한 시설 (SR-1)		건조배가스	
구분	운전 조건	구분	운전 조건	구분	운전 조건
프리 필터	·기능 : A/C타워 내부 먼지 유입 방지	여과 집진 시설 (BF-1)	·기능 : 먼지제거	여과 집진 시설	·기능 : 먼지제거
	·관리기준 : A/C 타워 압력 150mmAq 이상 시 필터 청소		·관리기준 : 압력 150mAq 이상 시 필터 청소, 필터백 교체 1회/년		·관리기준 : 압력 150mAq 이상 시 필터 청소, 필터백 교체 1회/년
활성탄	·기능 : 악취물질 등 흡착에 의한 방법으로 처리	흡수에 의한 시설 SR-1	·기능 : 상수를 분사하여 용해성이 높은 암모니아 등 용해처리	직접 연소에 의한 시설 (RTO)	·기능 : 연소의 방법으로 악취 물질 산화 처리
	·관리기준 : 1회/6개월 활성탄 교체		·관리기준 : 2회/주 세정수 전량 교체		·운전온도 : 785℃~800℃ ·관리기준 : SUS메쉬망 점검 및 교체 1회/분기, 축열재 점검 및 교체 1회/년
			·기능 : 탈취제를 분사하여 산화, 촉매, 탈취 과정을 통해 악취 물질 제거	흡수에 의한 시설	·기능 : 수산화나트륨을 투입하여 산성계열 악취물질 및 용해성 악취 물질 제거
			·관리기준 - 1회/월 세정수 전량 교체 - 분당 10~12ml 투입 - 세정수 보충 : 0.5 ~ 1톤		·관리기준 - 드레인 : 산성 순환수 드레인 밸브 30% 상시 Open, 알칼리 순환수 드레인 밸브50% 상시 Open - 순환수 관리 : 1회/주 전량 교체
비고	※ 우기철 및 강풍대비 방안 - 주말 정비 전 반입장 폐기물 보관량 제로화로 악취방지 - 폐기물 성상이 나쁠 시 투입량 조절 등 운전방법 변경 - 강풍에 취약한 반입장 셔터 부근에 방통을 비치하여 셔터보호 ※ 시설 주변 악취 감지 지역 고공분사기 가동 - 위치: 반입장 및 성형실 주변				

○ 가을 운전(10 ~ 11월)

흡착에 의한 시설 (AC-1, 2)		흡수에 의한 시설 (SR-1)		건조배가스	
구분	운전 조건	구분	운전 조건	구분	운전 조건
프리 필터	·기능 : A/C타워 내부 먼지 유입 방지	여과 집진 시설 (BF-1)	·기능 : 먼지제거	여과 집진 시설	·기능 : 먼지제거
	·관리기준 : A/C 타워 압력 150 mmAq 이상 시 필터 청소		·관리기준 : 압력150 mAq 이상 시 필터 청소, 필터백 교체 1회/년		·관리기준 : 압력 150 mAq 이상 시 필터 청소, 필터백 교체 1회/년
활성탄	·기능 : 악취물질 등 흡착에 의한 방법으로 처리	흡수에 의한 시설	·기능 : 상수를 분사하여 용해성이 높은 암모니아 등 용해처리	직접 연소에 의한 시설 (RTO)	·기능 : 연소의 방법으로 악취 물질 산화 처리
	·관리기준 : 1회/6개월 활성탄 교체		·관리기준 : 1회/주 세정수 전량 교체		·운전온도 : 785 ℃ ~ 800℃ ·관리기준 : SUS메쉬망 점검 및 교체 1회/분기, 축열재 점검 및 교체 1회/년
		알칼리 순환수	·기능 : 탈취제를 분사하여 산화, 촉매, 탈취 과정을 통해 악취 물질 제거	흡수에 의한 시설	·기능 : 수산화나트륨을 투입하여 산성계열 악취물질 및 용해성 악취 물질 제거
			·관리기준 - 1회/월 세정수 전량 교체 - 분당 8ml 투입 - 세정수 보충 : 0.5 ~ 1톤		·관리기준 - 드레인 : 산성 순환수 드레인 밸브 10% 상시 Open, 알칼리 순환수 드레인 밸브50% 상시 Open - 순환수 관리 : 1회/주 전량 교체
비고	※ 시설 주변 악취 감지 지역 고공분사기 가동 - 위치 : 반입장 및 성형실 주변				

○ 겨울철 운전(12 ~ 2월)

흡착에 의한 시설 (AC-1, 2)		흡수에 의한 시설 (SR-1)		건조배가스	
구분	운전 조건	구분	운전 조건	구분	운전 조건
프리 필터	·기능 : A/C타워 내부 먼지 유입 방지	여과 집진 시설 (BF-1)	·기능 : 먼지제거	여과 집진 시설	·기능 : 먼지제거
	·관리기준 : A/C 타워 압력 150 mmAq 이상 시 필터 청소		·관리기준 : 압력 150 mAq 이상 시 필터 청소, 필터백 교체 1회/년		·관리기준 : 압력 150 mAq 이상 시 필터 청소, 필터백 교체 1회/년
활성탄	·기능 : 악취물질 등 흡착에 의한 방법으로 처리	흡수에 의한 시설 SR-1	·기능 : 상수를 분사하여 용해성이 높은 암모니아 등 용해처리	직접 연소에 의한 시설 (RTO)	·기능 : 연소의 방법으로 악취 물질 산화 처리
	·관리기준 : 1회/6개월 활성탄 교체		·관리기준 : 1회/주 세정수 전량 교체		·운전온도 : 785℃~800℃ ·관리기준 : SUS메쉬망 점검 및 교체 1회/분기, 축열재 점검 및 교체 1회/년
		알칼리순환수	·기능 : 탈취제를 분사하여 산화, 촉매, 탈취 과정을 통해 악취 물질 제거	흡수에 의한 시설	·기능 : 수산화나트륨을 투입하여 산성계열 악취물질 및 용해성 악취 물질 제거
			·관리기준 - 1회/월 세정수 전량 교체 - 분당 8ml 투입 - 세정수 보충 : 0.5~1톤		·관리기준 - 드레인 : 산성 순환수 드레인 밸브10% 상시 Open, 알칼리 순환수 드레인 밸브50% 상시 Open - 순환수 관리 : 1회/주 전량 교체
비고	※ 고공분사기 동파 우려로 가동중지 및 시설주변 출입문 관리 철저				



□ 방지시설 점검 및 청소

방지시설		정비 사항	주 기	비 고
흡착에의한시설(AC-1,2)		프리필터 정비	각 1회/2주	
흡수에의한시설		세정수 교체 탱크정비	1회/주	
		순환펌프 스트레이너	토출 압력 하락 시 또는 배관 진동시	노즐 분사상태 불량 시 실시
		노즐 청소	1회/월	
		충전물(폴링) 이물질 제거	1회/년	
냉각탑		순환펌프 스트레이너 이물질 제거	토출 압력 하락 시	
		순환수 교체 및 탱크 정비	1회/월	
		냉각탑 순환펌프 교체운전	1회/2주	
직접연소에의 한시설(RTO)	축열재	점검 및 청소	1회/분기	
	오일쿨링팬	먼지제거	1회/일	
	유압펌프	오일교체	1회/년	
건조배가스 여과집진시설		내부 및 필터백 정비	1회/월	내부 차압 상승 시 실시
Mist Seperator		내부 먼지제거	1회/2주	
건조로 연소용 공기 공급라인 먼지필터		내부 먼지제거	1회/월	청소 후 수동댐 퍼조절
공랭식 열교환기		내부 점검	1회/3개월	
수냉식 열교환기		내부 점검	1회/3개월	
		세관 작업	1회/년	
흡수에의한시설(SR-1)		세정수 교체 탱크정비	1회/주	산성수 탱크: 1회/주 알칼리 탱크: 1회/월
		노즐 청소	1회/월	
		충전물(폴링) 이물질 제거	1회/년	
여과집진시설(BF-1)		필터백 정비	1회/주	
※ 정상 가동 시 송풍기 및 구동장치 그리스 주입(1회/월) - 순환, 연소용, 배기, 유인-1,2, RTO 회전장치, 흡착에의한시설(AC-1,2) 송풍기 베어링 등 - 약취제거용 송풍기 1,2, 급기 송풍기 베어링 등				

## 부록 5. 비상시 운전관리계획

### ☐ 기본방향

구 분	주 요 내 용
사전안전대책 대처능력배양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 각 시설별 설계단계부터 대처방안을 고려한 설계반영</li> <li>• 운전 및 유지관리 지침서에 따른 각 시설별 운영관리 및 유지관리</li> <li>• 운전원의 지속적인 정기교육 실시 및 정기안전점검 강화</li> </ul>
재해영향 최소화 방안수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사고유형별 비상절차 숙지 → 정기적 비상훈련 및 교육을 통한 비상사태 대응체계 구축</li> <li>• 지역 및 관계기관과의 비상연락체계 구축</li> <li>• 안전장치 준비 및 평상시 유지관리</li> </ul>
비상상황검토 및 재발방지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비상상황 발생 후 대처상황 문제점 검토 및 재발방지</li> <li>• 사고 재발시 사고의 영향 최소화 방안 마련</li> </ul>

### ☐ 단계별 비상시 대응체계

구 분	상황개요	조치절차 및 내용
일반기기고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단순 소모품 및 예비품 고장</li> <li>• 기기의 경미한 손상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단순 고장시 중앙제어실 통보 후 운영팀장, 조장의 지휘아래 현장근무자에 의한 즉각 조치</li> <li>• 근무담당자 비상조치 및 조치기록 작성</li> <li>• 기기점검 및 유지보수</li> <li>• 소모된 예비품 및 부속품 확보</li> </ul>
주요기기고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주요설비의 고장 (조치가능 고장)</li> <li>• 정상운전 지장초래</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설비 고장시 소장 보고 후 운영팀장, 조장의 지휘 아래 현장근무자에 의한 즉각 조치</li> <li>• 시설 설치업체 통보 조치계획 수립</li> <li>• 유지보수 담당자 비상조치 및 조치기록 작성</li> <li>• 기기점검 및 유지보수</li> <li>• 소모된 예비품 및 부속품 확보</li> </ul>
긴급사고	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정전, 침수, 화재 등 비상상황</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재해대책 수립 및 관련기관 보고, 긴급조치</li> <li>• 연계시설에 대한 상황보고 및 후속조치</li> <li>• 담당자에 의한 정상 가동여부 판단 및 조치</li> <li>• 시설보수 및 정상가동 시점 결정</li> </ul>

□ 설비별 고장시 대응대책

구 분	즉각대응	1일이내 대응	1일 이상 대응	사후조치
펌프, 공기압축기 성형기	• 예비기 가동	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 예비품 교체</li> <li>• 필요부품 긴급구매</li> <li>• 고장부위 보수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 필요부품 긴급 보수계획 수립 및 구매 교체</li> <li>• 파손부위 진단 및 관련기기 업체 보수의뢰</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원인규명 및 조치</li> <li>• 기기수리</li> </ul>
컨베이어, 파봉파쇄기, 분쇄기, 건조기, 탈취로,				<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원인규명 및 조치</li> <li>• 예비품 구매</li> </ul>

## 부록 6. 전기설비, 비상 전원 설비, 조명 및 기타 통신 설비의 운전방법

### 6.1. 전기설비 개요

수도권매립지 가연성폐기물 자원화시험시설의 소내 전력계통 구성은 인근 슬러지 자원화시설 전기실내에 설치된 25.8kV 차단기(C-GIS형 HV-8, HV-9)에서 2회선의 전력을 지중으로 수도권매립지 가연성폐기물 자원화시험 시설부지내의 전기실로 공급받아 소내의 동력원으로 이용한다.

수변전 설비로는 22.9kV 차단기반(VCB형 SH-01, 02) 및 동력용변압기(22.9kV-380/220V, 2,500kVA, 상시, 예비 2대) 380V Load Center가 전기실에 설치된다.

소내 전력 설비로는 380V Load Center, 380V Motor Control Center, 380/220V 조명용 설비 및 무정전 전원공급장치, 직류공급설비 등으로 구성되어 있으며, 380V Load Center는 가연물분쇄기제어반과 성형기제어반, 건조기 등의 기계 Package Item 및 380V Motor Control Center에 전력을 공급하며, 380/220V Emergency MCC는 및 UPS, Battery Charger, DC직류 전원공급장치, 필수조명분전반, 기계 필수부하 Package Item(공정수양수펌프 등)와 소방설비, 엘리베이터제어반 등에 각각 전력을 공급한다.


380V Motor Control Center는 0.4kW 이상 110kW 미만의 전동기 및 Package Item, MOV용 PDB, Welding Panel, IPDP(계장용 기기 전원공급 : AC 220V/110V) 등에 전원을 공급하며, Space Heater는 각 MCC의 220V 단자에서 공급되어진다.

조명용 배전반(Lighting Distribution Panel)에서는 옥외, 반입장 및 기타 부속 건물에 조명용 분전반에 전원을 공급한다.

비상전원 설비로는 450kW, 60Hz, 디젤발전기가 비상 발전기실에 설치되어 슬러지자원화 시설내부 점검작업 등으로 인한 인입전원 정전시 공급전원 및 수도권매립지 가연성폐기물 자원화시험시설 설비의 안전한 정지 및 최소한의 가동을 위한 전력을 공급하며, 수배전반의 제어, 전력감시 제어반, 필수 조명, UPS의 전력 공급을 위한 DC 110V 공급용 Battery 및 Battery Charger가 공급되며, 계장용 설비 및 주요설비(방송 및 CCTV 설비 포함)를 위하여 무정전 전원공급 설비(UPS)가 설치된다.

조명설비 전원으로는 옥외등 및 구내 일반조명은 교류 단상 220V가 공급되며, 소내 비상전등은 DC 110V로 전원차단시 점등되도록 구성되어 있다.

기타 설비에는 LAN, 통신설비, 자동화재 탐지설비, 키폰 자동전화 설비, 방송, 인터폰 설비 등이 있다.

고효율 전동기	· 고효율 기기선정과 고효율 전동기 적용	
구동기기 인버터 제어	· 인버터(VVVF 방식) 적용으로 저부하시 운전동력 최소화	
자연유하식 고가탱크	· 기상수 직결로 펌프동력 절감	

#### □ 기준전압 조건

- 22.9kV, 3상, 60Hz (슬러지자원화시설 전기실에서 Incoming)
- 380V, 3상, 60Hz (동력 및 기계 Package Panel, MCC 인입전원)
- 380/ 220V, 3상, 4선식 (조명분전반 : 전등/ 전열 설비)
- 380/220V (UPS AC 220V : PCS시스템, 자동교환기, 방송주장치 전원)
- DC 110V (수배전반 제어, 비상조명 전원)

#### □ 전동기 기준 전압

- 45kW 이상 : AC 380V, 3상, 60Hz (VVCF 기동)
- 22kW 이상 : AC 380V, 3상, 60Hz (Y-Δ 기동)
- 22kW 미만 : AC 380V, 3상, 60Hz (전전압 기동)
- MOV에 사용되는 모든 전동기 : AC 380V, 3상, 60Hz

구 분	내 용
수 변 전 설 비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 수전방식 : 슬러지자원화시설 전기실 22.9kV 특고수전(부지내 2회선)</li> <li>· 주변압기 : 2,500kVA(상시/예비 2Bank, 저소음 고효율 몰드변압기)</li> <li>· 배전반 형식 : 24kV 옥내 폐쇄 자립형</li> </ul>
비상전력 설 비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 비상발전기 : 3상 4선식, 380V, 450kW(슬러지자원화시설 비상부하 포함)</li> <li>· UPS : IGBT PWM 방식 20kVA(인버터 : 상용-예비 2 Sets)</li> <li>· 직류설비 : 전원장치 2 Sets(장수명 무보수 밀폐형 연축전지 100Ah)</li> </ul>
전력부하 설 비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전력간선 : 트레이용 난연 케이블(F-CV)</li> <li>· 동력설비 : 45kW이상 전동기 VVCF 적용, 주요선별 기기는 VVVF 적용</li> </ul>
조 명 전열설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 조명설비 : LED, 삼파장</li> </ul>
방재보안 설 비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자동화재설비 : 각 층별 P형 수신반(중앙제어실 주수신반 : P형 1급)</li> <li>· 피뢰설비 : 쌍극자 방전분산형 피뢰침 설비</li> <li>· 접지설비 : 공용 등전위접지 + 구조체접지 + PHC 말뚝(토목)접지</li> </ul>
정보통신 설 비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 통신설비 : 전자식 교환기, 통합배선(전화/LAN)</li> </ul>

## 6.2 주요설비 및 운전방법

### □ 개요

- 22.9kV 수전설비는 수도권매립지 가연성폐기물 자원화시험시설 전력을 공급받기 위하여 22.9KV Switchgear가 설치되며, 동 수전전력을 전기실에 설치된 동력용변압기에 전력을 공급하도록 한다.

### □ 특고압 배전반 (22.9kV Switchgear)

- 24kV Switchgear는 2면의 Cubicle로 구성되어 있으며 기존 슬러지 자원화시설 전기실에서 폐기물자원화시설 전기실로 공급되어지는 지중선로부터 상용/예비 2회선 수전하여 22.9kV Switchgear내의 진공 차단기 1차측에 연결된다. 차단기 Cubicle에는 진공차단기와 Current Transformer, 기타 각종 지시 기기류들이 설치되며 진공차단기를 내장한 Cubicle에서 동력변압기에 전력 공급을 위하여 Cable로 연결된다. 차단기 Cubicle에는 저전압 계전기(27), 과전압 계전기(59) 및 과전류 계전기(50/51) 등의 디지털복합계전기가 설치되어 있다.

- 수전반 및 차단기의 주요 사항

- 24kV Switchgear은 옥내 폐쇄자립형 Type이며 주요 사양은 아래와 같다.

① 24kV Switchgear

Rated Voltage	:	24kV
Norminal System Voltage	:	22.9kV
Rated Insulation Lever		
Impulse Withstand Voltage	:	125kV
Power Frequency Withstand Voltage	:	50kV RMS
Rated Bus Current	:	630A
Rated Short Time Withstand Capacity	:	12.5kA, 1초

② 진공 차단기

Type	:	HVF 6111 (현대)
Rated Votlage	:	24kV
Rated Current	:	630A
Rated Breaking Current	:	12.5kA, 1초
Rated Breaking Time	:	3 Cycle
Operating Mechanism	:	Motor                  Spring Charged
Operating Duty	:	0-0.3S-CO-3M-CO



(진공 차단기)

③ 피뢰기(S.A)

Type	:	Gapless
Rated Voltage	:	18kV
Rated Discharge Current	:	5kA



(피뢰기 Lightning Surge Arrester)

○ 수전반의 운전

- 점검방법

① 예비 점검

- ☞ 임시 접지선등을 제거하고 모선이 비접지 상태인지 확인한다.
- ☞ 각 보호계전기, PT, CT 계기류 등의 결선 이상 유무를 확인한다.
- ☞ 보호계전기가 정정되어 있는지 확인한다.
- ☞ CT의 2차측의 단락을 확인한다.
- ☞ Breaker의 사양을 점검하여 도면과 일치하는지 확인한다.

② 시험(SWGR에서 조작)

- ☞ 수전반 차단기가 "TEST" Position에 위치하는지 확인하고 Locking Lever로 Locking 한다.
- ☞ 해당 차단기의 Control Switch를 "ON" 또는 "OFF" 조작한다.
- ☞ 수전반 차단기가 제대로 투입 또는 개방되는지 확인하고 Sequence Diagram 과Interface를 확인하여 규정대로 동작하는지 확인한다.

③ 차단기의 투입(ECP에서 조작)

- ☞ Disconnecting Switch를 투입시킨다.
- ☞ 아래 투입 조건을 확인한다.
- ☞ 조작 전원용 Fuse가 용단되지 않을 것



- ☞ 주변압기 보호계전기가 동작하지 않을 것
- ☞ 수전반 보호 계전기(50/51, 27, 59)가 동작하지 않을 것
- ☞ "REMOTE-LOCAL" Selector Switch를 "REMOTE"로 둔다.
- ☞ ECP의 Control Switch를 "ON" 조작하여 차단기를 투입시킨다.
- ☞ 계기류의 정상치를 동작하는지 확인한다.
- ☞ 어떤 상황에서도 투입시는 LBS -> 차단기, 차단시는 차단기 -> LBS 순으로 조작되어야 한다.

#### ④ 수동차단 조작

- ☞ Switchgear에서 조작시는 "REMOTE-LOCAL" Selector Switch를 "LOCAL" 에 두고 Switchgear의 Control Switch를 "OFF" 조작한다.
- ☞ ECP에서 조작시는 "REMOTE-LOCAL" Selector Switch를 "REMOTE"에 두고 ECP의 Control Switch를 "OFF" 조작한다.

#### ⑤ 자동차단

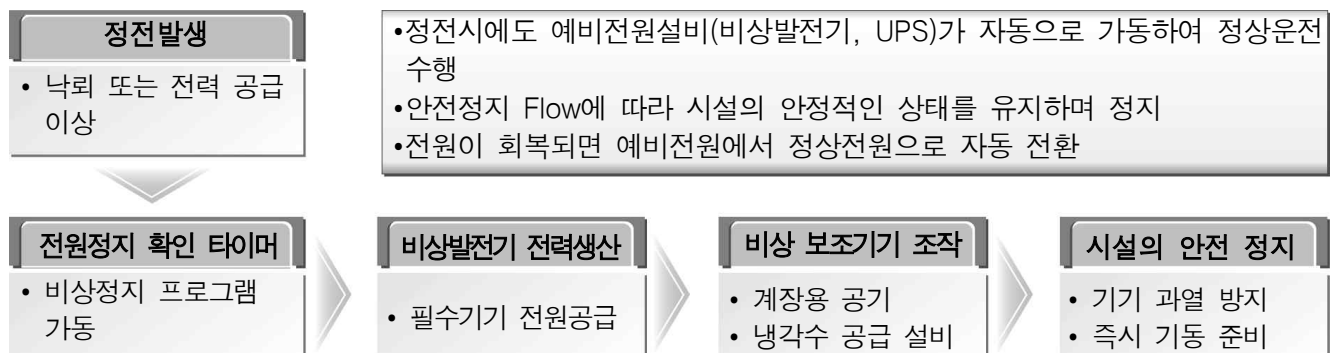
- ☞ 수전반 보호 계전기(50/51, 27, 59)

#### ⑥ 수전반 각부분의 점검 및 운전

- ☞ 수전반 각부분의 운전, 점검 및 보수 방법은 주식회사 현대의 Operation Manual 참조

항목	점검내용			수행 책임자
	일상점검	월간점검	연간점검	
수배전 설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 외관의 손상</li> <li>· 동작 지시 및 표시</li> <li>· 단선, 단락 여부</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 과열 및 아크 흔적</li> <li>· 퓨즈, 단자 접속</li> <li>· 각 배선의 피복 상태</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 절연, 접지저항</li> <li>· 보호계전기 시험</li> <li>· 계기교정(2회/년)</li> </ul>	전기담당
부하 설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 스위치, 콘센트 이상</li> <li>· 이음, 이취, 누유</li> <li>· 단선, 단락 여부</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 각 설비의 절연저항</li> <li>· 과열 및 아크 흔적</li> <li>· 부하증설, 과부하</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 각 설비의 접지저항</li> </ul>	전기담당
중앙 제어 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지시등 상태</li> <li>· U.P.S 가동상태</li> <li>· Fan 동작확인</li> <li>· CRT 표시부</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· UPS Battery 상태</li> <li>· 퓨즈, Air Filter확인</li> <li>· Online 기능확인</li> <li>· 경보기능 작동 확인</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전압, Ripple 측정</li> <li>· 이중화 동작</li> <li>· 주기억장치 Back Up 기능</li> </ul>	전기담당

#### ⑦ 정전시 대책



## □ 동력용변압기

- 동력용변압기는 수전반으로 부터 전력을 공급(22.9kV Switchgear)받아 소내용 전력을 공급하기 위해 22.9kV 전압을 380V 전압으로 감압시켜 380V 저압 배전반에 전력을 공급한다.
- 동력용변압기에는 무부하 TAP 절환기가 설치되며 전원 차단시 TAP 전환은 TAP 절환 Cable을 Manual 절체함으로써 절환 가능하다.

### ① 주요 사항

구분	주요사항	구분	주요사항
형 식	큐비클 내장 저소음 고효율 몰드형	냉각방식	자냉식
1차측 정격전압	22.9kV	결선방식	△-Y 결선
2차측 정격전압	380/220V	% 임피던스	7%
용 량	2,000kVA	절연등급 (1차/2차)	B종/F종
설치대수	2대(예비 1대 포함)	부대설비	· 검침형 온도계, 경보 및 트립용 접점, 중성점 지락 과전류 계전기

### ② 변압기 가압 요령

- ☞ 변압기에 전원을 투입하기 전에 다음 사항들을 점검, 확인한다.
- ☞ 변압기의 접지 상태는 양호한가?
- ☞ 접속이 확실한 위치에 있는가?
- ☞ 냉각 계통 및 기타 제어장치에 이상은 없는가?
- ☞ Transformer Trip 회로에 이상이 없는지 점검
- ☞ CT 회로에 계전기 및 계측기가 연결되어 있거나 단락되어 있는지 점검
- ☞ 경보회로가 연결되어 제기능을 발휘하는지 확인
- ☞ 각종 보호계전기가 규정치로 정정되어 정상적이며, 차단기의 조작 회로에 이상이 없는지 점검
- ☞ 입력 전압에 맞추어 Tap 절환기의 위치가 적당한지 점검
- ☞ 부하측이 무부하로 되어 있는지 확인
- ☞ ECP에 있는 계기류는 모두 작동 가동하도록 연결되어 있는지 점검
- ☞ 권선의 절연은 양호한지 확인
- ☞ 변압기 1차측 인입 선로의 이상 유무를 검사 확인, 특히 차단기등을 확인
- ☞ 2차측 선로기나 차단기의 동작상태 이상 유무
- ☞ 2차측 선로의 단락 상태 유무
- ☞ 2차측 선로의 절연 저항 측정시 이상 유무
- ☞ 2차측 선로의 각 상순의 이상 유무

☞ 각 선로의 접지 제거 여부

○ 상기 조건이 만족되면 전원을 투입하고 아래 사항들을 점검한다.

- 무부하 상태에서 1차측의 전류계를 확인하여 무부하 전류가 매우크고 각상의 불평형이 생기는지 유무
- 2차측의 전압은 이상이 없으며, 상회전 및 상차각은 규정치에 적절한지 확인

③ 동력용변압기 각 부분의 점검 및 운전



(22.9KV 몰드 변압기)

□ 380V 저압 배전반(380V Load Center & Emergency Load Center)

- 380V Load Center 및 Emergency Load Center는 소내 정상 운전시 동력용변압기에서 감압된 380V 전력을 공급받아 전동기, 기계 Package 부하 및 380V MCC에 전원을 공급한다.
- 380V Load Center에는 전동기제어반(MCC 101, MCC 201, MCC-HVAC), 기계설비의 Package(LCP 111-1, 111-2, 113-1, 113-2, 113-3 등의 부하와 조명분전반, 공기압축기, 파쇄기 및 비상발전기 LV반에 전원을 공급한다.
- 비상용 전동기 제어반(MCC-E), Battery Charge, UPS 및 비상용 전등 분

전반(Essential Lighting Distribution)용 Feeder, 기계 Package(유인송풍기 제어반), 소방펌프, 냉각수 순환펌프 등에 전원을 공급한다.

- 380V Load Center의 각 Feeder에는 단락 및 과부하 보호를 위한 인입용 ACB 및 FEEDER용 MCCB가 설치되어 있다. 또한, 역률을 보상하기 위한 역률개선용 콘덴서반이 설치되어 있다.

① 배전반 차단기의 주요 사양

380V Load Center

Rated Voltage	:	600V
Norminal Voltage	:	380V
Rated Current	:	5,000A
Rated Short Time Current	:	65kA (SYM)

기중 차단기 (ACB)

Rated Votlage	:	690V
Rated Current	:	5,000A
Rated Interuping Current	:	42kA, 36kA, 100kA
Operating Mechanism	:	DC 110V 사용 전동 방식



(기중 차단기)

## ② 배전반 운전

- ☞ Switchgear가 수전 대비 상태에 있는지 다음 사항을 점검한다.
- ☞ 임시 접지선을 제거하고 모선이 비접지 상태인지 확인한다.
- ☞ 각 보호계전기, PT, CT 계기류등이 제대로 연결되어 있는지 확인한다.
- ☞ 보호 계전기가 정정되어 있는지 확인한다.
- ☞ 2차측이 개방된 CT는 없는지 확인한다.
- ☞ Breaker의 사양을 점검하여 도면과 일치하는지 확인한다.
- ☞ 시험하고자 하는 해당 차단기가 Test Position에 위치하는지 확인한다. 해당 차단기의 Control Switch를 "ON" 또는 "OFF" 조작한다
- ☞ 해당 차단기가 원활하게 투입 또는 개방되는지를 확인하고 Sequence Diagram과 Interface를 확인하여 구성대로 동작하는지 확인한다.

## ③ 시험 조작(Electrical Control Panel에서 조작)

- ☞ 시험하고자 하는 해당 차단기가 Test Position에 위치하는지 확인하고 Locking Lever로 Locking한다.
- ☞ "REMOTE-LOCAL" Selector Switch를 "REMOTE"에 둔다.
- ☞ ECP의 Control Switch를 "ON" 또는 "OFF" 조작한다.
- ☞ 해당 차단기가 원활하게 투입 또는 개방되는지 확인하고 Sequence Diagram과 Interface를 확인하여 규정대로 동작하는지 확인한다.
- ☞ 380V Load Center 에서 조작시 차단하고자 하는 해당 차단기의 REMOTE LOCAL "Selector Switch를 "LOCAL"에 두고 Switchgear Control Switch를 "OFF" 조작한다.
- ☞ 시험하고자 하는 해당 차단기가 Test Position에 위치하는지 확인하고 Locking Lever로 Locking한다.
- ☞ "REMOTE-LOCAL" Selector Switch를 "REMOTE"에 둔다.
- ☞ ECP의 Control Switch를 "ON" 또는 "OFF" 조작한다.
- ☞ 해당 차단기가 원활하게 투입 또는 개방되는지 확인하고 Sequence Diagram과 Interface를 확인하여 규정대로 동작하는지 확인한다.

## ④ 동력용 변압기의 Trip 조건 및 경보

- ☞ Trip 조건
- ☞ 소내 변압기 지락 과전류 계전기(51G)가 동작하면 소내 변압기의 상단 특고압배전반 (24kV)의 해당 차단기가 Trip 된다.
- ☞ 경보 조건
- ☞ 소내 변압기의 온도가 Setting치 이상 시 Annunciator 및 경보

## ⑤ 배전반 각부분의 점검 및 운전은 주식회사 현대의 Operation Manual을 참조

## □ 380V Motor Control Center(저압 전동기 제어반)

- 전동기 제어반은 380V Load Center로부터 전력을 공급받아 수도권매립지 가연성폐기물 자원화설비의 모든 전동기 및 Welding Panel, 기타 Package Equipment등에 전력을 공급한다.
- 전동기 제어반은 전기실에 설치되어 있으며, Process 관련 MCC(MCC-101, MCC-201, Emerg MCC-E) 및 공조 관련 MCC(MCC-HVAC)가 설치 되어있으며 전동기반의 Feeder는 Electric Consumer의 특성에 따라 전동기용, 비전동기용, Incoming 등으로 나눈다. 또한 모든 Motor용 Feeder에는 개개의 역율 보상을 위한 Capacitor를 MCC Unit에 취부된다. Motor의 기동 방식은 0.2kW 이상 22kW 미만은 직입기동, 22kW 이상은 Y-Δ기동, 45kW 이상은 Soft start 기동 방식으로 구성하였다.

### ① 380V MCC의 주요사항

Rated Voltage	: 600V
Norminal System Voltage	: 380V
Rated Bus Current	: 600A
Rated Short Time Withstand Capacity	: 35, 42kA 1SEC
Circuit Breaker	: MCCB 현대

### ② 380V MCC의 운전

- ☞ 예비 점검 MCC가 누전 상태에 있는지 다음 사항들을 점검
- ☞ 임시 접지선을 제거하고 모선이 비접지 상태인지 확인한다.
- ☞ 과부하 계전기, PT, CT, 계기류 등이 제대로 연결되어 있는지 확인한다.
- ☞ 과부하 계전기(49)가 정정되어 있는지 확인한다.
- ☞ MCCB의 사양을 점검하여 도면과 일치하는지 확인한다.
- ☞ 시험
- ☞ 해당 Feeder의 MCCB를 "OFF" 조작한다.
- ☞ 해당 Feeder의 과부하 계전기가 동작하지 않은 상태인가 확인한다.
- ☞ 각각의 Sequence Type을 확인하여 그 Sequence Type에 맞도록 시험한다.

품명	주요사항
380V L/C 모선	<ul style="list-style-type: none"> <li>정격전압 : 600V</li> <li>정격 단시간 전류 : 65kA</li> <li>정격전류 : 단선도 참조</li> </ul>
기중차단기(ACB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>형식 : 인출형, N상 선투입형</li> <li>투입방식 : 전동기 스프링 조작방식</li> <li>개방방식 : 전자</li> <li>정격차단시간 : 3 Cycle 이내</li> </ul>
배선용차단기(MCCB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>정격전압 : 3상 4W 380/220V, 60Hz</li> <li>비전동기부하 : 열동전자식(Thermal Magnetic Type)</li> <li>전동식부하 : 순시차단식(Magnetic Only Type) 또는 순시차단전류 가조정형</li> </ul>
계기용 변압기(PT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>정격 : 380V/110V</li> <li>용도 : 지시계기 및 보호계전기용</li> <li>형식 : 에폭시 몰드형</li> </ul>
계기용 변류기(CT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>정격 : 단선도 참조</li> <li>용도 : 지시계기 및 보호계전기용</li> <li>형식 : 에폭시 몰드형</li> </ul>
보호계전기 및 지시계	<ul style="list-style-type: none"> <li>보호계전기 : ACB 내장형</li> <li>지시계 : 디지털 표시장치</li> </ul>

### ③ 전동기 Feeder 용 Starter의 투입

- ☞ 아래 투입조건을 확인한다.
- ☞ 해당 Feeder의 MCCB가 Trip 되지 않을 것
- ☞ 과부하 계전기(49)가 동작하지 않을 것
- ☞ MCCB가 투입된 상태일 것
- ☞ 상기 (1)의 투입 조건을 확인한 결과 투입되지 못할 경우에는 회로상의 문제가 있음을 의미하므로 유지보수부서에 연락하여 고장원을 점검하여(Sequence, 절연저항 측정등) 해소시킨 후 재투입하여야 한다. 이 경우 설비의 Scheme을 모르는 근무자가 임의로 Reset하여 재 투입시에는 자칫 설비가 소손될 우려가 크므로 반드시 담당자에게 연락하여 점검하여야 한다.
- ☞ 유지보수 담당자가 고장원인을 해소한후 MCCB나 열동계전기(49)를 Reset 한다.
- ☞ DCS(Remote)에서 조작할 경우 MCC에서 Selector Switch를 "LCS"로 위치한후 LCS의 Selector Switch를 DCS에 놓고 Monitor상의 Key Board를 "ON" 또는 "OFF" 조작한다. Local에서 조작할 경우 LCS의 Selector Switch를 Local에 놓고 Push Button을 "ON" 또는 "OFF" 하여 조작한다.
- ☞ Motor Starter의 개폐 동작이 원활한가 확인하고 Sequence Diagram과 Interface를 확인하여 규정대로 동작되는지 확인한다.

### ④ 전동기 Feeder용 Starter의 자동 차단시의 조치

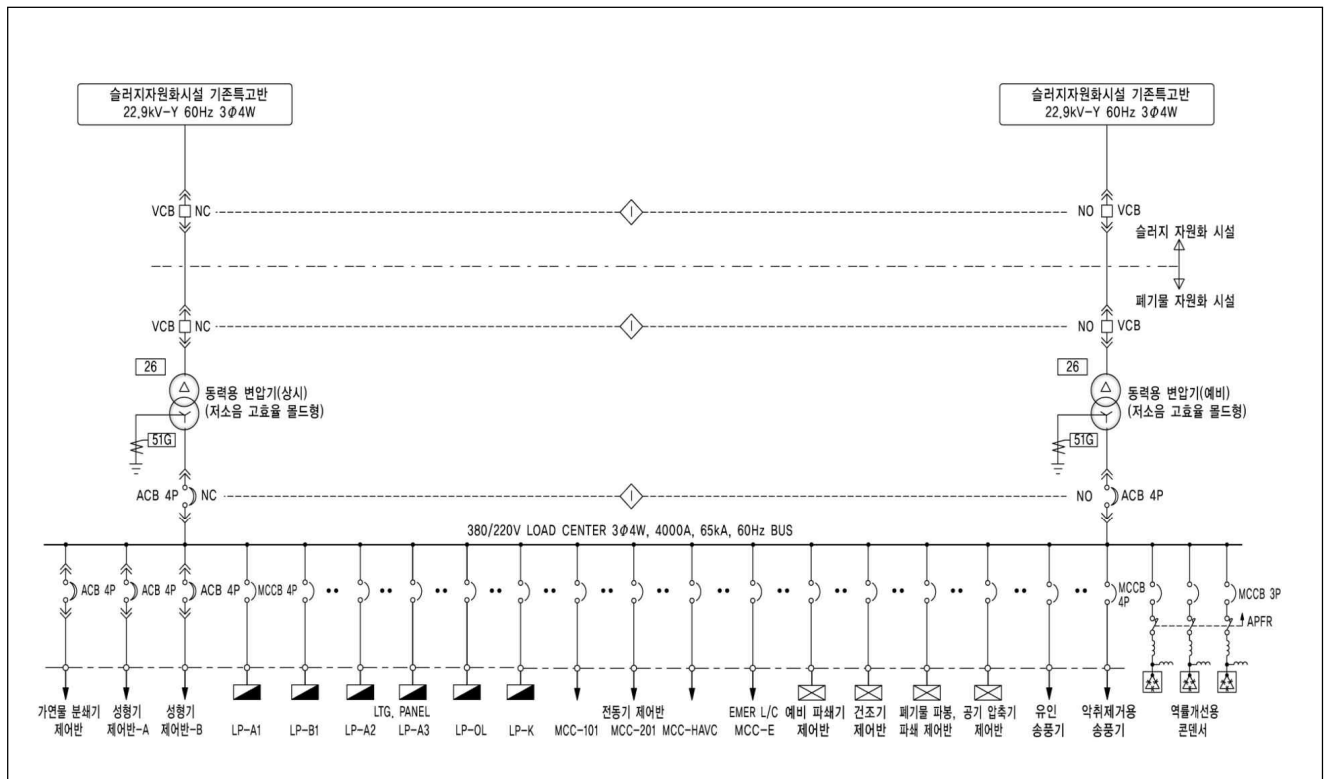
- ☞ 해당 Feeder의 MCCB가 Trip 되거나 과부하 계전기(49)가 동작하면 Starter는 자동으로 차단된다.

☞ 380V MCC 각 부분의 점검 및 운전



(MCC 저압 배전반)

⑤ 전력설비 계통도





구분	설비명	특기사항
특고수전반	22.9kV 수전반	· 옥내 특고압 폐쇄 배전반(전자화 배전반)
	주변압기	· 저소음 고효율 몰드변압기(예비변압기 설치)
변전설비	380V L/C	· 옥내 저압 폐쇄 배전반
	380V MCC	· 지능형 전동기 제어반
배전설비	무정전전원장치	· IGBT 소자 PWM방식
예비전원설비	직류전원설비	· 장수명 무보수 밀폐형 연속전지
기타설비	역률개선설비	· 디지털 자동역률조절장치

## 6.3 비상 전원 설비

### □ 개요

- 비상 전원 설비는 가연성폐기물 자원화설비 정상운전중 공급원인 슬러지자원화시설의 전원이 차단되었을 때 가연성폐기물 자원화설비 기기의 안전한 정지 및 최소한의 운전을 위하여 필요 전력을 공급하기 위한 설비로 Diesel Generator를 사용한 3상 380V 비상 발전 설비, DC 110V 전력설비, AC 220V 단상 무정전 전원공급 장치 등이 있다.

### □ 비상 발전기 설비

- 비상 발전 설비는 슬러지자원화시설 전압 차단시 혹은 동력용 변압기의 차단시 동작되며 STX엔진(주)에서 제작 공급된 발전기, 원동기 및 보조기기 계통으로 되어 있다.
- 발전기 및 원동기의 주요사양

구분	내용	구분	내용
용량	· 450 kW	전압조정범위	· ±5%
정격	· 380 V, 3 Φ, 60 Hz	발전기운전반	· 엔진 및 발전기 통합 계측 방식 채택 · 자동 및 수동 운전
여자방식	· Brushless 자여자 방식	방진대책	· 진동방지용 스프링 설치
절연등급	· B종	환기대책	· 라디에이터 면적 외 125% 이상 흡기구 및 배기구 면적 확보
결선	· 중성점 직접 접지식 · 성형결선		
구분	내용	구분	내용
수량	· 1대	ATS	· 형식 : 기중차단방식 · 정격전압 : 단선도 참조 · 정격전류 : 단선도 참조
형식	· 디젤엔진	순간정전 기동지연 장치	· 유지시간 : 1~4 초 · 순간정전 시 비상발전기 기동방지
냉각방식	· Radiator 방식	기중차단기	· 인출형, 전동차지 · OCR/OCGR 내장형
엔진기동	· 자체 축전지 및 충전기에 의한 직류전동기 기동		
사용연료	· 경유(1일 8시간 기준 3일 이상)		

#### - 교류 동기 발전기

기종 및 형식	:	SEG-450, 교류동기 발전기
비상출력	:	600/450 KVA/KW
전압	:	AC 380/220V, 60Hz
회전수	:	1,800RPM 4P
결선방법	:	Star 결선
역율	:	0.8 (Lagging)
여자방식	:	자여자(Brushless)
절연계급	:	F종



(비상 발전기)

#### - 수동식 운전

- 발전기 운전방식에는 수동식 운전, 반자동식 운전, 자동식 운전의 3가지 종류가 있다. 또한 발전기는 엔진(Engine), 발전기(Generator : GEN.), 발전기 제어반(GEN. Control Panel), Battery로 구성되어 있다.
- 수동식 운전은 엔진 기동후 전압 발생은 초기여자 Relay(31)에 의하여 자동으로 이뤄지고 부하투입이 수동으로 행해지는 운전방식이다.

#### - 운전 전 점검

- 윤활유 점검 엔진 윤활유의 레벨이 최고 위치가 되도록 공급한다. 장기간 운전할 경우 8시간에 1회 정도 확인하여야 한다. 윤활유의 색이 변했을 경우에는 반드시 교환하여야 한다.

#### - 냉각수 점검

- 냉각수는 Radiator의 Over Flow 위치까지 넣어야 하며, 냉각수 주입 후 엔진을 가동시키면 약간 수면이 내려가므로 장시간 연속 운전할 경우 적당한 때에 정지시키고, 수량을 점검해야 한다. 겨울철인 경우 0℃이하로 내려갈 때는 냉각수가 얼어서 엔진이나 고무 호스류, Radiator등이 파손될 우려가 있으므로 부동액을 사용하거나 부동액이 없을 경우에는 운전후 반드시 냉각수를 배출시켜야 한다.

- 연료점검

- 운전 중 연료공급이 중단되는 일이 없도록 항상 연료의 충전상태를 확인하고, 연료중의 침전수를 주기적으로 배출시켜야 한다.
- 축전지 및 엔진 시동계통 점검 배터리 전원과 시동기(Starter)의 결선을 확인하고, 별치식 Panel의 시동, P.B 및 엔진 Control Panel의 시동 회로가 Starter 및 축전지 전원과의 결선에 이상이 없는지 확인하여야 한다.

- 배선상의 점검

- 전기적 결선에 이상이 없는가를 확인한다. 특히 단상부하를 사용하는 경우에는 중성점 및 어느 한상 (U. V. W중)이 부하에 잘 연결되었는지를 확인한다. 그리고 240/380(V) 겸용 발전기에 있어서는 전압 절환에 주의하여야 한다.
- 발전기 동체 및 엔진 부문에 먼지나 습기가 누적되면 통풍을 방해하며 엔진 및 동체의 과열 원인이 되며, 회전부의 베어링 부위에 이물질이 인입되면 사고의 원인이 된다.

- 절연저항 측정

- 절연저항은 전기기기의 성능의 양부를 판정하기 위한 중요한 지표의 하나이며, 절연재료는 열, 습기, 진동, 기계적 손상, 먼지, 산 및 알칼리성에 의한 화학 변화의 영향으로 열화되어 간다. 따라서 일정시간을 두고 절연 저항을 측정해야 한다. 측정치가 5MΩ에서 10MΩ 정도가 되면 정상이다.

- 각종 계기 점검

- Ammeter, Voltmeter등의 계기의 지침이 0 위치를 지시하고 있는가 확인하고, Voltage Adjuster(90R)가 증가(HIGH) 쪽의 위치에 있지 않게 한다. 그리고 제어 전원 스위치(DC Source Switch)가 "OFF" 위치에 있는가 확인한다. 발전 중일 때를 제외하고는 제어 전원 스위치는 항상 "OFF" 위치에 있어야 한다.

- 발전기 운전(시동)

- 분사펌프(Injection Pump)의 연료공급 펌프(Fuel Feed Pump)를 상하로 수회 펌프질하여 분사펌프내의 공기를 유출시킨다.
- 발전기 제어반(GEN. Control Panel)에 있는 제어 전원 스위치(DC Source Switch)를 "ON" 위치에 놓고 DC Source Lamp가 켜져 있는지 확인한다. 이때 고장표시 램프가 점등되면 고장요인을 조사, 정비하여야 한다.
- 외기 온도가 15℃이하인 경우, Key Switch를 사용하여 예열을 시킨다. Key를 왼쪽으로 약간 힘을 주어 돌리면 예열이 시작된다. 예열은 Lamp가 켜질 때까지 계속된다.
- Lamp 점등 후 Key에서 힘을 빼면 자동적으로 정지 위치로 복귀된다. 그 상태에서 오른쪽으로 1단을 돌리면 충전 위치에서 멈추게 된다. 그 위치에서 약간 힘을 주어 오른쪽 방향으로 더 돌리면 엔진 시동 Motor가 작동되어 엔진이 기동된다.
- 엔진 기동후 Key에서 힘을 빼면 자동적으로 충전 위치로 복귀된다. 이 위치가 Alternator에 의한 Battery 충전 위치이며 이 위치로 복귀되는 순간 시동 Motor는 정지하게 된다.

- 발전기 운전(발전)

- 엔진이 기동되면 1~3분간 공운전 시킨다.
- 엔진이 일정속도(1,500RPM 이상)에 이르게 되면 초기 여자용 Relay(31)의 폐로(Close)동작과 함께 축전지(Battery)로부터 초기여자 전원이 공급되고 비로소 전압이 발생되어 발전표시등(GEN. Source Lamp)이 점등된다. 전압이 발생되면 초기 여자 Relay는 자동으로 "OFF" 된다.
- 발전이 되면 전압계에 전압이 나타난다. 발전표시등(GEN. Source Lamp)이 켜지고도 전압계에 전압이 나타나지 않으면, 전압계의 상선택 절환 Switch(VS)가 "OFF" 위치에 있거나 회로에 이상이 있는 경우이다.
- 전압 조정용 가변저항(Voltage Adjuster)을 돌려 정격전압에 맞춘다.

이 전압 조정기는 정격전압의  $\pm 5\%$  범위까지 조정 가능하다.

- VS(상선택 절환 Switch)를 돌려서 각 상간의 전압을 확인한다.
- 주파수계가 규정 주파수(60Hz)가 되도록 주파수계를 보며 속도조절기를 돌려 조정한다.

#### - 부하운전

- 발전기 제어반(GEN. Control Panel)의 주차단기(ACB)인 ACB의 핸들을 "ON" 위치에 놓는다. 발전기가 운전 중이고, 전압이 생성된 상태에서 "GEN. Load ON" PB를 누름으로써 발전기로부터 부하에 전력이 공급되게 된다.
- 전류계(Ammeter)를 보면서 과부하가 되지 않도록 부하를 차례로 투입한다.
- 부하가 걸리게 되면 전류계에 전류치가 나타나는데, 이 부하 전류치가 발전기의 전력 전류치를 초과하면 안된다.
- 전류계 상선택 절환 Switch(AS)를 돌려 각 상의 전류치를 확인한다. 이때 전류치의 불평형이 크면 발전기의 전압도 불평형이 되며, 발전기 이상의 원인이 된다. 불평형율은 10% 이내가 되어야 한다.
- 운전중 과부하나 단락 사고로 주차단기(MCB)의 핸들이 중간위치에 있게 되면, 현선이 보이지 않게 된다. 이 경우에는 반드시 MCB의 핸들을 OFF 위치에 놓는다.

#### - 발전기 정지

- 부하를 차례로 차단시킨다.
- 부하를 전부 차단하여 전류계의 눈금이 "0"가 되면 MCB를 "OFF" 시킨다.
- 무부하 상태로 약 5분간 공운전 한다.(이는 엔진이 온도를 균일하게 해야 하기 때문이다).
- 엔진 정지용 Push Button을 잠깐 눌렀다 놓는다. 만약 정지 Timer의 시간 조정이 잘못되어 엔진이 정지되었다가 다시 기동될 때에는 엔진에 장착되어 있는 솔레노이드(Stop Solenoid)의 Handle을 잡아

당겨 엔진을 정지시킬 수 있다.(엔진정지 솔레노이드는 비상시에 조작이 용이하도록 수동식 핸드레버가 장착되어 있다.)

- 엔진이 정지되면 엔진 제어반과 발전기 제어반에 있는 제어전원스위치 (DC Source Switch)를 "OFF" 시킨다.
- 발전기 운전(자동) 자동식 발전기는 상용 전원의 공급이 중단된 경우, 사람의 조작에 의하지 않고, 정전 확인을 하여 자동적으로 엔진 시동을 걸어 전압을 발생시키며 부하 투입도 자동적으로 행하게 된다.
- 반대로 발전기 운전중 상용 전원이 다시 공급되었을 경우, 복전 확인시간을 거쳐 자동으로 엔진을 정지시키고 상용전원으로 부하투입을 재개하는 기능을 가진 발전기를 의미한다.
- 또한 이 자동식 발전기는 위에서 언급한 자동식 기능과 경우에 따라, 시동 및 부하 투입, 정지 등을 수동으로 할 수 있는 기능이 겸비되어 있다. (GEN. Control Panel 내의 Auto-MANU. Select Switch의 조작)
- 운전 전 점검
  - 자동식 발전기는 사용 목적상 상용전원의 정전시에는 즉각 대처할 수 있도록 모든 기능이 완벽하게 준비되어 있어야 한다. 따라서 아래의 사항을 항상 점검하여야 한다.
  - 수동식에 준하여 윤활유, 냉각수, 연료 및 Battery 배선등에 이상이 없나 확인한다.
  - 발전기 제어반(GEN. Control Panel)을 열고 주차단기(ACB)가 NFB와 자동절체 스위치(Auto Transfer Switch : ATS), 모든 회로 차단기(CB) 등에 이상이 없나 확인후 전기배선도 이와 같은 방법으로 확인한다.
  - GEN. Control Panel내의 Battery Charger용 회로차단기(CB)와 엔진 냉각수 Preheating용 회로차단기(CB)를 "ON" 시킨다.
  - 발전기 제어반(GEN. Control Panel)내의 제어 전원용 스위치(DC Source Switch)를 각각 "ON" 시킨다.
  - Test Push Button을 눌러 경보벨의 동작 및 각 고장표시 램프의 점등을 확인한다. 단, 상용전원 표시등(Normal Source Lamp)은 상용전원

이 동작할 때는 항상 켜져 있어야 하며 Test Push Button과는 무관하다.

- GEN. Control Panel에 부착되어 있는 Key Switch로 엔진을 예열시키고 시동시킨다. 수동 시동인 경우 엔진이 시동되면 엔진의 속도는 1,890RPM에 조정되어 있으므로, 주파수계는 63Hz를 지침한다.
- 자동식 발전기는 운전중이 아닐때도 주차단기(ACB)의 핸들은 항상 "ON" 상태에 있어야 한다.

#### - 발전기 운전

- 이상의 점검 내용을 끝마쳤을 때 자동식 발전기의 운전이 가능하며, 운전 방법에는 자동식과 수동식의 방법이 있으므로, 취급자의 선택에 의해 행할 수 있다.
- 자동운전 시 발전기 전원의 정격 주파수를 유지하는 것이 중요하며, 특히 부하 운전시에 사람이 옆에 없을 때가 대부분이므로, 주파수를 미리 정격에 맞추어 놓아야 한다. 본 발전기의 주파수 변동율이 5% 이내이므로 60Hz를 정격으로 하는 경우, 63Hz에서 60Hz 범위내에서 변동한다. 따라서 자동 운전을 하기 전에 필요로 하는 상용전원이 정전이 되는 경우 발전기로 충당해야 하는 전원을 부하 운전을 할 때 1,800RPM(60Hz)에 맞춰 놓아야 한다.
- GEN. Control Panel의 자동 및 수동 선택 스위치(Auto-Manu. Select Switch)의 Lever를 "AUTO" 쪽에 놓는다.
- 이렇게 하면 상용 전원의 차단시 자동적으로 엔진이 시동되어 발전기 전원의 부하투입이 이루어진다.

#### - 수동 운전

- 자동 및 수동 선택 스위치(Auto-Manu. Select Switch)의 Lever를 "MANU"측에 놓는다.
- 시동버튼(E/G Start Push Button)을 눌러 준다. 이때 시동 Key Switch를 사용하여 시동할 수도 있다. 단 Key Switch로도 엔진 예열이 가능하지만, 본 자동발전기에는 일정 온도를 유지시켜주는 엔진 냉각수 예열기(Preheater)가 설치되어 있어 평상시에는 Key Switch에 의하여 예열할 필요성이 없다.



- 시동 후 발전이 되면 부하 투입 버튼(GEN. Load ON Push Button)을 누른다. 그리고 나면 부하투입이 이루어진다.
- 운전의 정지
  - 운전 정지에는 수동 및 자동 운전에 있어서 모두 동일하며 다음과 같다.
  - GEN. Control Panel의 Emergency Stop Push Button을 누르거나 엔진 Local Panel의 E/G Stop P.B를 누른다.
  - 위의 두 경우, 엔진 정지후 다시 시동할 때는 처음의 운전 방식(자동 또는 수동운전 요령에 따르며, 반드시 시동전에 Reset P.B를 눌러야 한다.
- 저온 시동 보조장치
  - 엔진 및 발전기의 설치 장소가 5℃ 이상으로 보온되지 않는 경우(자동식 발전기인 경우 15℃)에는 시동전 예열을 시켜야 시동이 용이하다.
  - 발전기용 엔진에는 수동식 예열 장치와 자동식 예열 장치가 있으며, 자동식 예열 장치는 반자동식과 자동식 발전기에만 공급된다.
  - Resistor가 가열되고 엔진 콘트롤 패널의 예열표시등(Preheater Lamp)이 점등된 후, 시동 시킨다. (예열시간 : 약 1분)
- 발전기 및 원동기 각 부분의 점검 및 운전

#### □ 축전지 설비 (110V DC System)

- 110V DC System은 비상전동기 제어반의 3상 380V 60Hz의 교류 전원을 수전받아 정류용 변압기를 통하여 3상 SCR 브릿지 정류에 의해 직류 전원으로 순변환되어 축전지에 부동 (Floating) 및 균등(Equalizing) 충전을 하여 정확하고 안정된 정전압을 직류 제어전원 및 UPS, DC 비상용 조명등에 공급하는 전원 공급장치이다.

##### ① Battery의 주요사항

Type	: Valve Regulated Gel Type Stationary
Battery	
용량	: 200AH

Cell 수	: 120 Cells
공칭전압	: 2V
최고전압	: 2.25V
최저전압	: 1.8V
정전시간	: 30MIN

## ② Battery Charger의 주요사항

입력	: 상수 (3상)
정격전압	: $380V \pm 10\%$
정격주파수	: $60Hz \pm 5\%$
출력	: 정격전압 ( $110V DC \pm 2\%$ )
정격전류	: 100A
부동충전전압	: 128~131V
균등충전전압	: 133~143V
효율	: 86% 이상



(DC 110V 축전지 설비)

## ③ Battery Charger의 동작 원리

☞ 주전원 회로(Main Circuit) 본회로는 교류 3상 380V 60Hz를 수전하여 인입 회로 차단기 MCCB를 통하여 정류용 변압기 1차측에 인가한다. 이 변압기에서는 축전지(Battery)에 부동(Floating) 및 균등(Equalizing) 충전에 적합한 전압으로 강압되어 3상 SCR 브릿지 정류기(3PH Mixed Bridge Thyristor System)에 인가되어 자동 제어 앰프의 제어로 직류 정전압으로 변환되어 축전지 회로 차단기 MCCB를 통하여 축전지의 출력단자에 인가된다. 또한, 부하(Load)측에 SID

Unit(Silicon Dropper)를 통하여 부하회로 차단기 MCCB를 통하여 정전압을 부하 (Load)에 공급한다.

- ☞ 제어회로 본 회로는 SCR Gate Trigger Firing Pulse 발생기의 정전압 제어와 과전류 제어에 의해 Soft Start Down 되도록 설계되어 있다. 정류기 ON/OFF의 기능을 갖는 Logic 회로로서 P.C.B에 내장되어 Module화 되어 있으며 Plug-in Type으로 되어 교체 및 점검에 용이하도록 되어있다. 또한, 기준 전압에 의해 SCR Gate Pulse를 변환시켜 출력전압을 일정하게 한다.
- ☞ 과전류 과전압 보호회로 본 회로는 정류기 출력부에 과전압 또는 과전류가 발생했을 때 정류기를 보호하기 위하여 각 부분을 O/P 앰프에 의해 감지하여 고감도 Relay를 동작시켜 보조계전기의 동작에 의해 정류기를 보호하고 Fault 고장 표시등을 전면 Panel에 LED로 점등시키고 경보용 Buzzer를 울리도록 되어있으며 ECP에서도 상태가 표시된다. 또한, DC Ground Fault도 DC Ground PCB에 의해 감지하여 상기와 동일한 System으로 구성되어 있다.
- ☞ Silicon Dropper Sensor 회로 본 회로는 축전지 충전시나 방전시 정격 전압 DC 110V보다 높은 전압을 요하므로 부하측에 정전압을 전달하기 위하여 Silicon Diode(순방향 전압강하 0.5V-1V)를 이용하여 약 20V( $1V \times 20EA = 20V$ ) 정도 전압을 강하시킨다. 예를들어, 균등(Equalizing) 충전시 130V, 부하측에 Silicon Dropper를 통하여 110V가 부하에 공급된다. SID는 Silicon Diode 5EA를 각각 4단계로 구분하여 각기 전자개폐기 MS 1-4를 갖고 있고 자동 검출 P.C.B에서 감지 검출된 신호에 의해 MS 1-4를 단계별로 개폐하여 축전지의 전압 변동에 관계없이 부하측에 일정한 정전압을 공급하도록 되어있다.
- ☞ 자동(Automatic) 및 수동(Manual) 절체회로 본 회로는 자동(Automatic)으로 사용중 기기 고장으로 사용할 수 없을 경우 수동(Manual)으로 절체하여 사용할 수 있도록 되어있다.
- ☞ 부동(Floating) 및 균등(Equalizing) 절체회로 본 회로는 24시간 Timer 의해 균등 충전에서 부동 충전으로 자동절체된다. Charger "ON" 되면 축전지 (Battery)에는 균등 충전이 되며 일단 정전이 되었다가 전원이 복원되면 균등 충전이 되며 균등 충전 Timer의 Setting 시간이 완료되면 Floating 위치로 자동 절환된다.
- ☞ Sequence 제어회로 Auto/ Manual 절체 Switch, Lamp Test Push Button, Buzzer Stop & Reset Push Button, Charger ON/ OFF Push Button, Equalizing/ Floating Switch, Interlocking Device
- ☞ 상태 표시장치(B/C 전면 Panel LED로 표시), AC Input, Rectifier ON/ OFF
- ☞ 경보(Buzzer) 회로 본 회로는 과전류, 과전압등 기타 신호가 발생하면 상태 표시와 Buzzer가 울리고 정지시키기 위하여 Buzzer를 정지시킨다. 단, 상태 표시

는 고장을 해제한 후 Reset을 누르면 해제된다.

- ☞ 경보 Reset 회로 본 회로는 과전류, 과전압등 기타 신호에 의해 경보 표시등이 점등되고 경보 Buzzer가 발하면 원인을 제거한 후 정류기를 재투입시키기 위하여 경보 Reset Push Button을 누르면 경보 동작이 해제된다.
- ☞ 경보 Trip 표시등 및 램프 Test 회로 본 회로 과전류, 과전압등 기타 신호가 발생하면 상태 표시와 Buzzer가 울리고 정지시키기 위하여 경보 Reset Push Button을 누르면 경보 동작이 해제된다.

#### ④ Battery Charger의 운전

##### ☞ Battery Charger의 부동충전(Floating Charge)

- 정상 운전시 Battery Charger는 일정 전압을 Battery와 DC 부하에 공급한다
- 단시간 침투 부하시 DC 부하는 Battery 및 Battery Charger로부터 전력을 공급받는다.
- 소내 교류 전력 정전시 DC 부하는 중단없이 Battery로부터 전력을 공급 받도록 되어 있다.

##### ☞ Battery Charger의 균등 충전

- Battery Charger의 정전 후 소내 전력이 복구되면 Battery의 회복 충전(Recovering Charge)을 시킬 수 있고 주기적으로 균등 충전(Equalizing Charge)을 시킬 수 있다.
- 부동 충전에서 회복 충전 또는 균등 충전으로의 전환과 회복 충전 또는 균등 충전에서 부동 충전으로의 전환은 자동적으로 되도록 되어 있다.
- 소내전류 전력 정전 후 교류 전력이 복원되면 회복 충전이 자동으로 시작되고 회복 충전이 완료되면 부동 충전으로 수동적으로 이루어지며 균등 충전 완료되었을 때 부동 충전으로의 재전환은 자동적으로 된다. 회복 충전 또는 균등 충전으로부터 부동 충전으로의 전환은 수동으로도 가능하다.
- 회복 충전과 균등 충전으로의 전환은 필요에 따라 수동적으로 전환 가능하고 부동 충전으로의 재전환도 수동으로 가능토록 되어 있다.

##### ☞ 기동순서

- 모든 Switch는 OFF 상태에 있는지 확인한다.
- 입력 회로차단기 CB1을 ON 시킨다.
- 입력이 380V ± 10%인가 확인한다.
- 충전기 Push Button를 "ON" 누른다.
- Battery 차단기 MCCB를 "ON" 한다.
- 부하 회로 차단기 MCCB를 "ON" 한다.
- OFF 조작은 역순으로 한다.

⑤ 110V DC System 각 부분의 점검 및 운전

☞ 이화전기공업의 Operation Manual을 참조

□ Uninterruptible Power Supply(UPS) System

- 무정전 전원공급 장치(UPS)는 PCS(분산제어장치), Instrument, 자동교환기, 방송주장치, Fire Alarm Receiving Panel 등 기기 특성상 고도의 신뢰를 요하는 기기에 전원을 공급하고 있다.
- UPS는 2개의 전원공급원을 가지고 있으며 정상전원은 DC Charger에서 취하여 전력을 Inverter에 의해 교류 110V로 변환시킨다.
- Bypass 전원은 380V Emerg. L/C 에서 380V 전원을 취해 Bypass Transformer를 통해 110V로 감압시켜 UPS 초기 가동시, UPS 정비시 또는 Inverter 고장시 Static Transfer Switch가 동작되어 부하측에 고신뢰도의 전력을 공급할 수 있도록 되어있다.



(UPS Uninterruptible Power Supply)

주요기기	구분	사양
충전부	교류입력전압	· 380V±10%, 3상 4선식, 60Hz, ±5%, 20kVA
	정류방식	· IGBT PWM 정류방식(고조파 함유율 5% 이내)
	직류출력전압	· DC 220V, 단상
축전지	형식	· 연축전지 (장수명 무보수 밀폐형)
	용량	· 2V 110Cell, 200AH
인버터	방식	· IGBT 방식
	입력전압	· DC 220V
	출력 전압, 주파수	· AC 220V, ±2%, 60Hz, ±10%, 20kVA
동기절체스위치	절환 시간	· 1/4 Hz 이내
	작동	· 인버터 고장 및 과부하시, 정지형 절환 스위치 · 정전시 자동으로 정지형 변환기가 동작

## ① UPS의 운전

### ☞ 개요

- 정상상태의 운전 Inverter는 인입되는 직류 전력을 교류 전력으로 변환시켜 UPS에 연결된 기기에 전원을 공급한다.
- Bypass 공급으로의 전환 Inverter 작동이 비정상적으로 되면 부하는 자동적으로 UPS에서 Bypass 공급으로 무순단 자동 전환된다. Inverter가 정상적으로 복원되면 부하의 교류 전력 공급은 자동적으로 Bypass 전원으로부터 Inverter로 무순단 재전환된다.
- 동기 절체 역변환부의 출력 주파수 및 전압과 상용 전원을 자동 구동시키는 방식으로 역변환부와 상용 전원간에는 인터록되고 전기적으로 완전 독립되어 있으며 기기자체의 유지보수나 역변환부의 고장을 대비하여 부하상태에서 다른 사용전원으로 자동 또는 수동으로 무순단 절체할 수 있다.

## ② 운전시 유의사항

☞ 모든 전기 배선이 계통에 의해 정확히 연결되었는지 확인한다.

☞ 보수점검시 Inverter를 정지시킬 경우 항상 전원상태를 확인하여 DC Condenser 및 DC Line이 완전히 방전되어 있나를 확인하여 감전사고를 미연에 방지한다.

☞ Inverter의 입력회로 차단기(MCCB), 출력회로 차단기(MCCB), 비상전원회로 차단기(MCCB), Bypass 회로 차단기(MCCB)가 개방되어 있는지 확인한다.

☞ Inverter의 모든 조작 스위치가 OFF 위치에 있는가 확인한다.

### ☞ 최초 운전

- 모든 회로차단기가 개방되어 있는 상태에서 입출력 단자를 연결하면 AC Input 및 DC Input LED가 점등된다.
- Capacity Charger Push Button을 눌러 Condenser를 충전시킨다.
- DC Input용 차단기를 투입한다.
- Inverter On Push Button을 누른다.
- Bypass 회로 차단기를 투입하여 역변환기 고장시 Bypass 될 수 있도록 대비한다.
- AC 출력회로 차단기를 투입시켜 부하에 전원을 공급한다.

### ☞ 정지 요령

- 최초 운전 요령의 역순으로 정지시킨다.

### ☞ 비상시 운전

- Inverter의 고장으로 Inverter가 비정상일 때 실시한다.
- Bypass 회로 차단기 MCCB와 출력회로 차단기 MCCB를 차단한다.
- 비상회로 차단기(MCCB)를 투입한다.(이때 Emergency Feeding LED가 점등된다.)

## 6.4. 조명 및 기타 통신 설비

### □ 개요 및 전원공급

- 각 동 및 기타 부속동의 운용, 보수 및 운전자의 안전 관리 등을 위하여 설치되며, 옥외 및 옥내 조명으로 구분된다. 옥내 조명은 상시조명, 필수조명, 비상 조명으로 구분된다.
- 상시조명은 저압배전반(380V Load Center)의 MCCB 차단기반으로 부터 조명 분전반에 전원이 공급된다. 조명용 분전반을 통해 각 소요 건물내 전등 분전반에 조명용 단상 전압을 각각 공급한다. 필수조명은 비상용 전동기제어반(MCC-E)의 FEEDER를 통하여 필수조명은 중앙제어실, 전기실 등 정전 시 비상 발전기로부터 전원을 공급받으며, 비상조명은 상시조명과 필수조명의 절체 시 DC 110V Battery Charger 반에서 전원을 공급받도록 되어있다. 도로 조명의 전원 배전방식은 상시조명과 동일하나 점등 방법은 자동 점멸기에 의해 조작된다.

### □ 조명용 분전반의 주요사양

#### ○ 조명용 배전반(Lighting Dist. PNL.)

모선구성	: 3상 4선식
정격 전압	: 380/220 Volts
정격모선통전류	: 600A
정격차단전류	: 12.5kA
적용 차단기	: MCCB

#### ○ 필수 조명 배전반(Essential Dist. PNL.)

모선구성	: 3상 4선식
정격 전압	: 380/220 Volts
정격모선통전류	: 400A
정격차단전류	: 12.5kA
적용 차단기	: MCCB

#### ○ 상시 조명 및 필수조명

- 상시 조명은 각 동 내의 정상 운전에 필요한 조도를 얻도록 설계, 설치되어 있으며 사용 등기구에는 각 건물의 용도에 따라 LED, 형광등, 메탈할라이드

등, 나트륨등이 사용되었다.



- 필수 조명으로 각 건물내 옥내등의 일부(약 20%)는 필수 전등분전반내의 필수 조명용 MCCB에 연결되어 있어 한전전원 정전시 및 Turbine Generator 정전시 비상발전기로부터 전원을 공급받도록 되어있다. 점멸방법은 분전반의 MCCB를 사용하도록 되어있다.

#### ○ 비상조명

- 비상 조명은 각 건물내 비정상 운전 및 보수에 필요한 절대 조도를 유지하여 운전자의 안전 및 주요기기의 비상 운전을 할 수 있도록 설계 설치되었으며 등기구는 전구식 LED이 사용되어있다. 비상용 LED은 운전시에 점멸상태이며 비상시에 자동 점등되도록 DC 110V Battery에서 전원을 공급받도록 되어있다. 따라서 운전자는 항상 비상등의 점등상황을 점검하여야 한다.

#### ○ 도로 및 보안 조명

- 자원화시설내의 동선계획을 고려 필요한 조도를 유지하도록 설계되었으며, 등기구는 주로 나트륨등이 사용되었고 점멸방식은 자동점멸기 제어에 의해 조작되도록 되어있다.

구분	사 양	외형
GPS 자동점멸기	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 일몰일출에 의한 자동점등 및 소등</li> <li>· 지역별 점소등</li> <li>· 심야에 불필요한 시간에 격등 제어</li> <li>· 전력요금 절감</li> </ul>	
태양열 가로등	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 무공해 태양광을 이용한 우수한 환경친화적 제품</li> <li>· 전기배선이 필요없는 자가발전 시스템이며 전기료가 들지 않아 경제적임</li> <li>· 고출력, 장수명의 LED램프 적용으로 수명이 길고 유지보수가 용이</li> </ul>	

### □ 통신설비

- 폐기물자원화 설비내의 통신 설비로는 설비내의 상호통화에 의한 연락 및 협의를 수행하는 Paging 설비, 일반 공지사항 및 민방위 훈련등을 위한 방송확성설비(Public Address System), 주요지역간의 긴급 연락을 위한 Interphone 설비, 일반 사무등의 통화를 위한 전화 설비 등이 있다.



- PABX System(사설 자동 중계대) 교환 장치는 국선 25P/내선 150P을 갖추고 있는 전자식 Cabinet형 교환기로써 주요 구성은 자동 교환기 및 중계대 분배선반 및 전화기등으로 구성되어 있다.

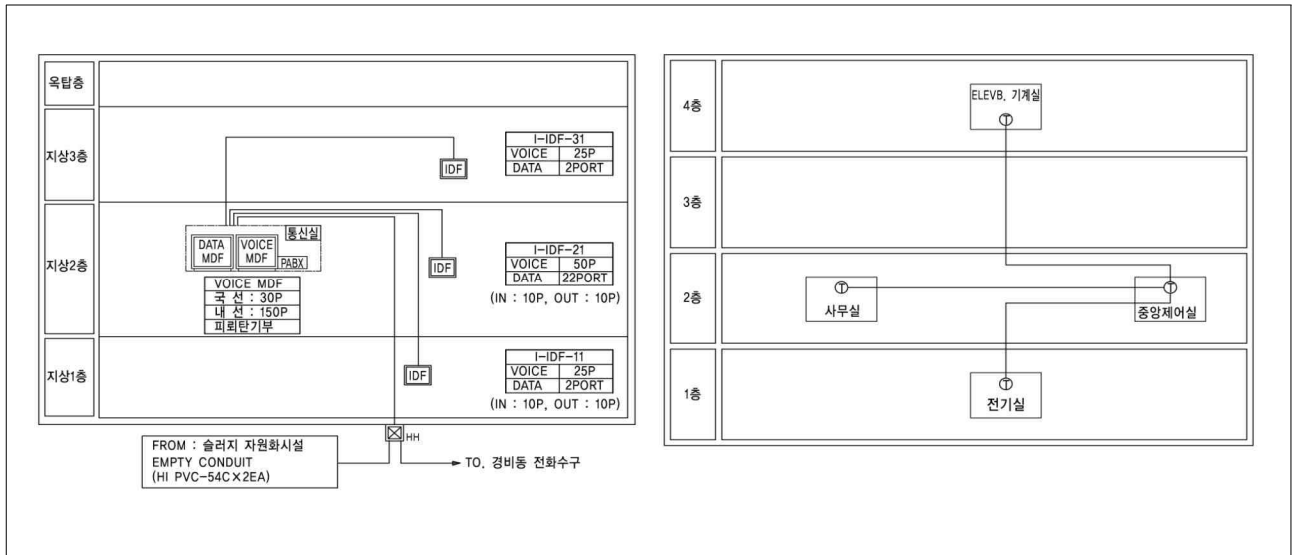
- 교환기의 주요사양 및 기능

- ① 시분할 Digital 다중화 방식(TDM), 펄스부호 변조방식 (PCM)이며 Non-blocking 방식으로 모든 가입자가 동시에 통화 가능하다.
- ② 축적프로그램 제어방식(SPC)로 Memory의 Back-up이 가능하다.
- ③ Ring Generator가 이중화 되어있다.
- ④ DF/MFC 신호 변환, 등급별 서비스 제한, 시외통화 제어기능, 국선 자동 발신 기능, 내선 자동 절단기능, 야간 서비스 기능, 응답 회피기능 등 20여개의 서비스 기능을 가지고 있다.
- ⑤ 중계대의 Key Type는 MFC Type이며, 국선 착·발신 중계기능 서비스, 상대방 전화번호 표기기능, 가로채기기능, 통화대기등 40여개의 서비스 기능을 갖고 있다.
- ⑥ 내선 상호 접속, 중계대 재호출, 호대기, 3자회의 기능, 대리응답, 내선 예약기능, 국선 예약기능 등 20여개의 서비스 기능을 갖고 있다.

○ 주요기기 사양

구분		설계내역 및 특징
전화설비	배선 인입	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 슬러지 자원화시설 통신단자함으로부터 수도권매립지 가연성폐기물 자원화시험시설 중앙제어실 국선 단자반(MDF)까지 지중 인입</li> <li>· 예비관로 포설</li> </ul>
	구내 간선	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Data, Voice용 간선케이블 : UTP Cat. 5E, 25P(100 Mbps)</li> <li>· Data, Voice용 수평케이블 : UTP Cat. 5E, 4P</li> <li>· 벽부형 Outlet : Data, Voice 2 Port 구성</li> <li>· System Box : Data, Voice 2 Port 구성</li> </ul>
	자동 전화 교환 설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 설치위치 : 중앙제어실</li> <li>· 회선수 : 국선 20p, 내선 50p</li> <li>· 기기구성 : 전자식 자동교환기, 중계대, 정류기, 배터리, 기타</li> <li>· 기기기능 : 디지털 폰/음성사서함/자동호출분배 기능</li> </ul>
	전 화 기	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 방진 및 내열성 플라스틱 재질</li> </ul>
LAN설비		<ul style="list-style-type: none"> <li>· LAN 케이블 : UTP Cat. 5 (100Mbps)</li> <li>· 주요간선은 예비 1회선 포설</li> </ul>
인터폰 설비		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 상호식 통화 · 스피커 폰</li> <li>· 그룹, 전체 방송 · 외출시 부재중 표시</li> </ul>

## ○ 전화, LAN 및 인터폰 설비 구성도



## ○ Public Address System(방송 확성 설비)

- 본 방송설비는 설비내의 각 사무실에 업무방송, 음악방송, 민방위 훈련 경보 및 비상 방송 등에 사용되는 방송 확성 설비로 Rack Cabinet에 설치된 주장치와 Speaker 등으로 구성되어 있다. 본 설비는 화재 발생 시 화재 수신 반과 연동 조작하여 자동으로 비상 방송을 할 수 있으며 Paging System과도 접속되어 동시방송 가능하고 방송 설비에 자동으로 전원을 공급할 수 있는 충전기 및 축전지가 공급되어 있다.

### - 방송 확성 설비의 구성

- ① Ball Caster가 부착된 알루미늄 Frame 구조의 1.2t Steel 냉각 압연 강판으로 이루어진 Panel 구조이며 주장치의 각 Component를 실장하기 위한 외함이다.

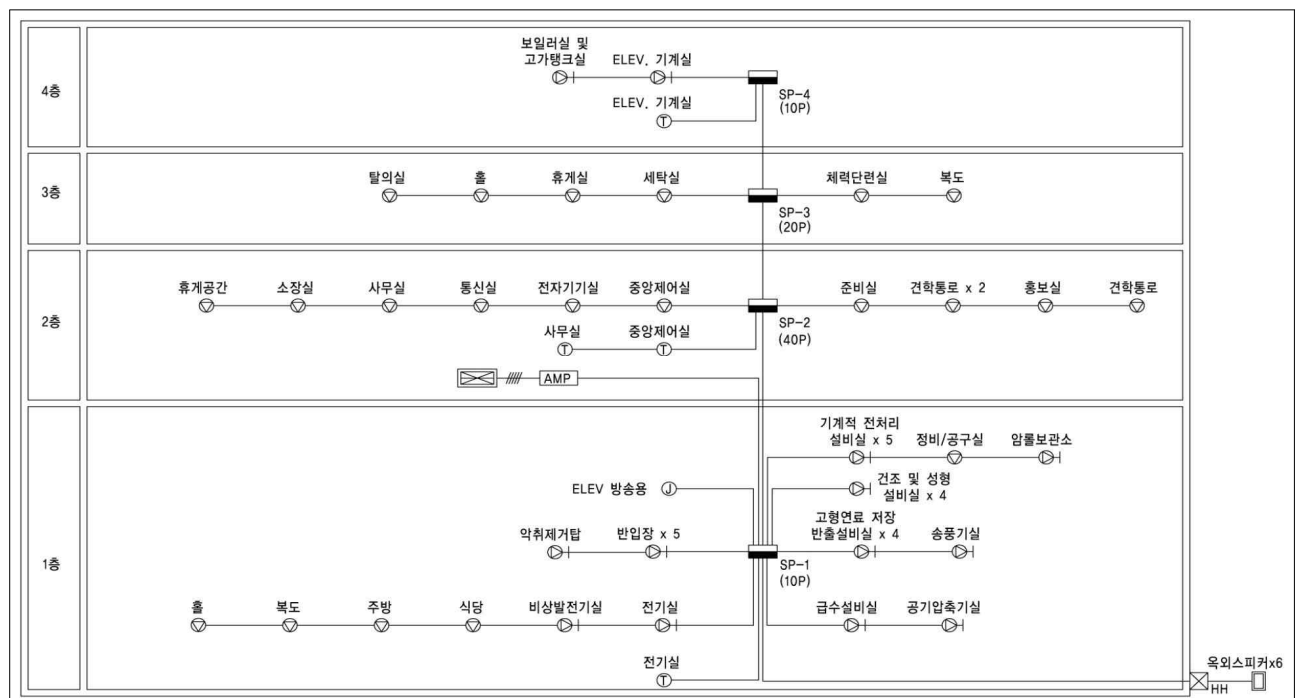
- ① 주장치에는 아래 Component로 구성되어 있다.

Monitor Unit(PM-9208), AM/FM Tuner(TU610), Cassette Deck(PC-9335AD), Chime & Stren(PE-9103N), PRE AMP.(PP-9213), Speaker Selector(PS-9116I), Logic Matrix(PX-9116), Relay Group(RG-9116), Power AMP(PA-9336), Power Distributor(PD-9359A), Speaker(Horn형 Speaker(10W), Cone형 Speaker(3W))

## - 주요 기기 사양

구 분	설계 내역 및 특징
주장치	· 설치위치 : 중앙제어실(540W)
스피커	· 옥내, 옥외 구분 방송 가능토록 설치 · 콘형 스피커(3, 5W), 혼형 스피커(5W), 소음이 심한 지역에는 칼럼형 스피커
주요기능	· 층, 구역별, 전체 등 원하는 지역 선택방송 가능 · 공지사항 및 음악방송, 화재 및 비상시 화재수신반과 연동하여 자동경보 방송
Main Rack	· 방송장비의 집합체로 중앙제어실에 설치
기타	· 모니터 유닛 : 앰프 동작상태 감시 · 매트릭스 로직 : 비상시 자동방송 송출 제어


## - 방송설비 구성도

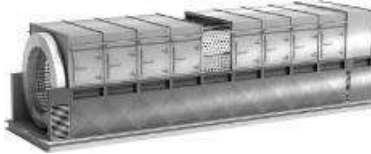




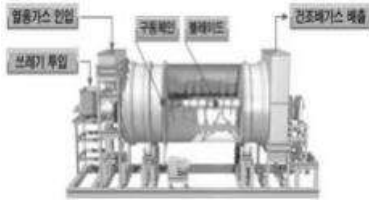

### ○ Interphone System

- 설비는 ELEV. 기계실, 사무실, 중앙제어실, 전기실 상호간의 긴급 연락을 위해 설치된다. AC 110V 혹은 220V가 가압되면 12V DC로 변환되어 Main Interphone에 공급 각 분기 Interphone과 연결된다. 각 Interphone은 개개의 고유 Channel을 Setting 할 수 있으며 통화를 원하는 상대방에서 번호를 누름으로써 통화가 이루어진다. Main Interphone은 최대 20대 수용 가능하며 개별 호출 통화 및 개별 수신 통화 가능하며 보기 Interphone은 비화 버튼 부착으로 도청장치 가능하고 핸드 프리로 통화할 수 있다.

## 부록 7. 안전작업 절차서

안전작업 절차서			
위험요인	폐기물 하역시 전도위험, 장비에 의한 협착위험, 장비이동간 충돌위험, 컨베이어벨트·체인·스크루 등의 작업복이나 신체의 협착위험, 용접·절단에 의한 화재·화상위험		
공정흐름도 (작업순서)	재해 형태	위험요인	안전대책(안전수칙)
생활폐기물 반입공정	장비 전도 및 충돌 협착	1. 휠 크레인 전도 및 충돌 위험 2. 폐기물 하역 중 차량 후진 시야 미확보에 의한 작업자 협착 위험 3. 폐기물 하역 후 적재함(압롤박스) 상승상태 진행시 장비전도 및 충돌 위험 4. 컨베이어 구동용 벨트에 의한 협착 위험 5. 파봉파쇄기 작동간 협착 및 추락 위험  6. 고소작업중 추락 및 공구류 낙하위험 7. 용접·절단에 의한 화재 화상위험 8. 크레인 작업시 하부 낙하물 위험	1. 가변식 지지대 설치 후 작업 2. 작업 전 신호수 원거리 신호교육 및 신호수 복장(신호조끼, 신호봉) 착용, 중장비 경보음 등 설치 확인 3. 신호간 적재함 상승상태에서 주행 통제 4. 정비, 청소, 검사, 수리 기타 이와 유사한 작업을 함에 있어서 반드시 기계운전을 정지하고 작업 5. 폐기물 정체시 기계정지 및 전기차단 후 2인 1조로 작업하며 이동통로 확보 및 안전 난간 설치 작업 6. 고소작업 시 안전장구 착용, 정리정돈 철저 및 안전하게 놓아둘 장소를 지정 보관 후 작업 실시 7. 용접·절단 작업시의 가연물, 폭발성 물질에 의한 폭발·화재 발생 방지 조치, 차광안경 착용 및 소화기 비치 8. 크레인 작업시 하부작업, 통행금지 및 안전장구 착용 ※ 안전장구 : 신호봉, 안전모, 안전화, 방진마스크, 차광안경, 안전벨트, 보안경 ※ 안전교육/감독 : 관리감독자

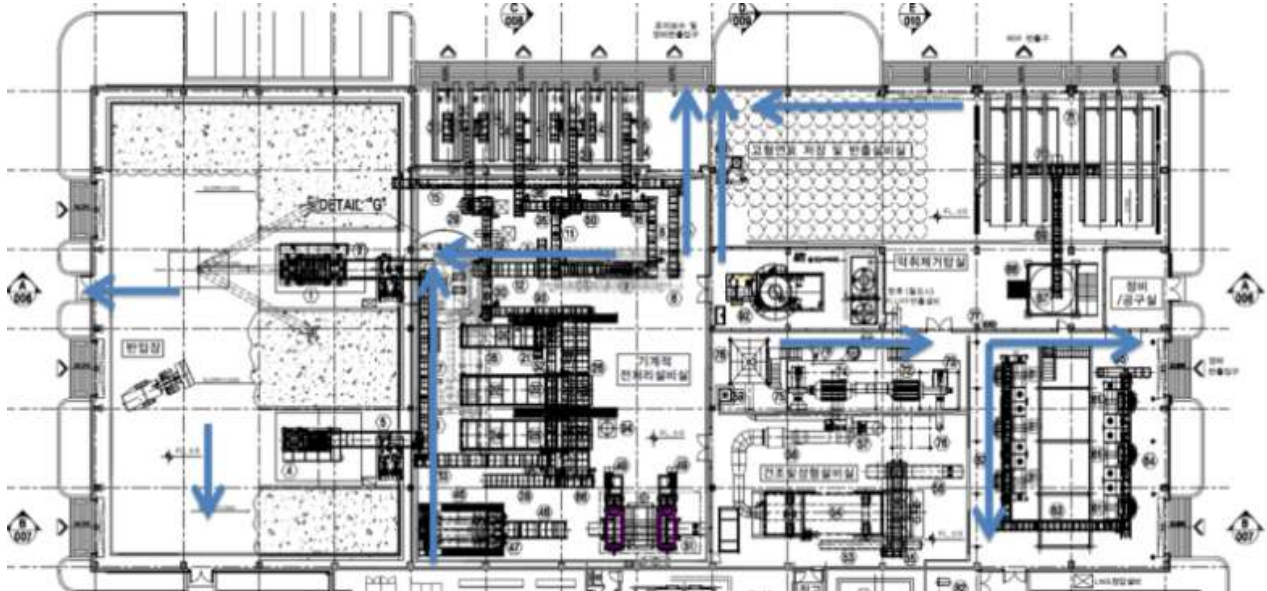
공정흐름도 (작업순서)	재해 형태	위험요인	안전대책(안전수칙)
전처리과정	충돌 추락 및 협착 위험	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 컨베이어벨트, 체인, 스크류 등의 작업복이나 신체의 협착 위험</li> <li>2. 고소 작업중 추락에 의한 위험</li> <li>3. 작업장내 이동시 장애물에 의한 충돌 및 물기 또는 기름기가 있는 바닥에 의한 미끄러짐 위험</li> <li>4. 작업자의 안전의식 부재에 의한 위험</li> <li>5. 트럼멜스크린 작업간 협착 및 추락위험</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>6. 풍력선별기 작업시 협착, 생활폐기물 비산물(유리 파편, 핀, 날카로운 이물질)에 가격 및 찢림 위험</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>7. 지게차에 의한 충돌 및 협착사고 위험</li> <li>8. 분쇄기 정비작업시 압착 사고 위험</li> </ol> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 정비, 청소, 검사, 수리 기타 이와 유사한 작업을 함에 있어서 반드시 기계 운전을 정지하고 작업</li> <li>2. 고소작업시 안전장구 착용</li> <li>3. 작업장 바닥에 물기, 윤활유 등 기름기가 바닥에 남아있지 않도록 청소 및 안전모, 안전화 착용</li> <li>4. 정기적인 안전교육 실시</li> <li>5. 폐기물 정체시 기계 작동정지 및 전기 차단 후 내부 이물질 제거작업 실시 및 추락방지 안전벨트 착용 후 작업 실시</li> <li>6. 안전모, 안전화, 보안경등 안전장구 착용 후 안전 통로 확보, 풍력선별기 점검 및 작업 실시</li> <li>7. 이동 통로 정리정돈 철저 및 지정된 운전자(면허자 및 관리자)외 운행금지 포크리프트 사람 탑승 금지</li> <li>8. 정비 작업시 고임목 설치 및 받침대 설치 후 작업</li> </ol> <p>※ 안전장구 : 안전모, 안전화, 보안경, 방진마스크, 안전벨트</p> <p>※ 안전교육/감독 : 관리감독자</p>

공정흐름도 (작업순서)	재해 형태	위험요인	안전대책(안전수칙)
건조/성형 공정	협착, 추락, 충돌, 화재 위험	1. 컨베이어벨트, 체인, 스크류 등의 작업복이나 신체가 협착 위험 2. 고소작업 중 추락에 의한 위험 3. 작업장내 이동시 장애물에 의한 충돌 및 물기 또는 기름기가 있는 바닥에 의한 전도위험 4. 건조 설비 가동중 보일러 화재위험 5. 건조기 작동중 협착 및 화상위험 	1. 정비, 청소, 검사, 수리 기타 이와 유사한 작업을 함에 있어서 반드시 기계 운전을 정지하고 작업. 2. 고소 작업시 안전장구 착용. 3. 작업장 바닥에 물기, 윤활유 등 기름기가 바닥에 남아있지 않도록 청소 및 안전모, 안전화 착용. 4. 소화설비 비치 및 소방교육 실시. 5. 건조기 작동 중 근접작업 금지, 점검구 개방금지 및 화상방지를 위한 보온덮개 설치.
		6. 성형기 작동중 개방에 의한 협착 및 압착 위험  7. 성형기 생활 폐기물 압축 작업시 열발생으로 화상 위험 8. 버켓 컨베이어 구동부 손가락 끼임 및 압착 위험	6. 작업자 안전교육실시 및 성형기 개방구 리미트 스위치 설치 사용. 7. 투입구 이물제거 작업시 보호장갑 착용하고 작업실시. 8. 버켓 컨베이어 작동 중 이물제거 금지 및 정비시 무전기 등 통신장비 구비후 제어실 통제하에 작업실시  ※ 안전장구 : 소화기, 안전모, 안전화, 방진마스크 ※ 안전교육/감독 : 관리감독자

공정흐름도 (작업순서)	재해 형태	위험요인	안전대책(안전수칙)
SRF반출 공정	협착, 장비전도 충돌, 화재 위험	1. 컨베이어벨트, 체인, 스 크류 등의 작업복이나 신체가 협착 위험	1. 정비, 청소, 검사, 수리 기타 이와 유사 한 작업을 함에 있어서 반드시 기계 운 전을 정지하고 작업
		2. 고소작업 중 추락에 의한 위험	2. 고소작업시 안전장구 착용
		3. 작업장 내 이동시 장애물 에 의한 충돌 및 물기 또 는 기름기가 있는 바닥에 의한 전도위험	3. 작업장 바닥에 물기, 윤활유 등 기름기 가 바닥에 남아있지 않도록 청소 및 안 전모, 안전화 착용.
		4. 안전의식 부재에 의한 SRF 완제품 화재위험	4. 소화기 비치 및 화재 예방교육실시
		5. 운행간 적재함 상승 상태 운행시 시설물 충돌위험	5. 반출작업전 작업이 완료된 상태에서 운 행 할 수 있도록 교육실시
		6. 크레인 작업중 낙하물 위험 및 추돌위험	6. 크레인 운전시 지정자 운행, 과부하 방 지장치 비상정지장치 등의 안전장치 이상 유무 수시점검 실시 및 크레인 작업중 수하물 이동통로 작업 금지
		7. 폐수집수조 추락 위험	7. 안전 덮개 설치 운영 및 관계자외 덮개 발판 탈거 금지
		8. 모터류 회전체에 의한 옷자락 끼임 발생	8. 모터류 회전체 안전 덮개 설치, 손목 및 발목 안전천막 착용 후 작업 실시
		9. SRF반출 컨베이어 운행 시 압착위험	9. 제어실운전자 운전방법 숙지후 운전, 감시카메라 렌즈부위 청소로 시야 확 보 및 작업간 인원통제 실시
			※ 안전장구 : 소화기, 안전모, 안전화, 방진마스크, ※ 안전교육/감독 : 관리감독자

## 부록 8. 비상대응 체제

□ 비상시 대피절차와 비상대피로(비상시 가까운 비상구로 대피)



※ 화재 및 약품 누출시 가까운 비상구로 탈출하여 비상대피

□ 화재 발생시 조치절차

구 분	조치 절차	비 고
- 화재 의심	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제어실 및 근무자 상황전파(설비중지요청)</li> <li>- LNG 차단 및 보호구 착용 후 화재 여부 파악</li> <li>- 근무자 임무별 화재 진압 준비 대기</li> <li>- 화재의심 유발 요인 확인 후 설비가동 실시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 산소농도측정기</li> <li>- 열화상카메라</li> </ul>
- 화재 발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제어실 및 근무자 상황전파(설비중지요청)</li> <li>- LNG 차단 및 119 및 유관기관 신고</li> <li>- 자위소방대 출동하여 화재진압 실시</li> <li>- 방화셔터 가동, 부상자 및 견학자 피난유도</li> <li>- 중요물자 반출 및 환경피해 복구</li> <li>- 피해현황 및 화재원인 분석</li> <li>- 재발방지대책 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소화기, 소화전</li> <li>- 고압세척기</li> </ul>



□ 약품 누출시 조치절차

구 분	조치 절차	비 고
유독물 누출	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 설비 중지 및 근무자 대피 , 유관기관 신고</li> <li>- 유독물 취급자 보호구 착용</li> <li>- 중화제 사용하여 선 조치</li> <li>- 외부누출 방지(배수로 차단 등)</li> </ul>	안전 보호복

< 사고 및 재해 대응 보호구 착용 지침 >

사고의 종류	사고 설명	보호구의 선택
화재 및 폭발	건조기 부근 및 후단공정 화재발생	방독면, 방열장갑, 산소마스크 등
화학약품 누출	유해화학물질(가성소다) 누출 발생	고글, 산소마스크, 안전장화, 안전장갑, 화학복 등
전기화재 사고	현장 전기설비로 인한 화재사고	절연장갑, 절연화, 고무발판 등

## 1. 개 요

### 가. 보호구의 정의

보호구란 산업재해를 방지하기 위해 외계의 유해위험 요인을 차단하거나 또는 그 영향을 감소시키고자 근로자의 신체 일부 또는 전부에 착용하는 것을 말한다.

산업현장에서는 유해위험 요인으로부터 근로자를 보호하기 위하여 근원적인 안전대책을 강구하지만, 그것이 불가능 하거나 불충분할 경우가 많이 있다. 이때 소극적 방어의 개념으로 보호구를 착용한다. 보호구는 재해방지를 위한 2차적인 수단으로써 최후의 보루이기 때문에 보호구의 미착용 또는 보호구의 결함이 있을 때는 매우 치명적인 결과를 초래할 수 있다.

### 나. 보호구의 기능

보호구의 기능은 유해위험 요인을 완화하거나, 흡수, 여과, 보급하는 것이다. 안전모는 외부로부터 충격을 완화하고 흡수하여 뇌를 보호하며, 방진마스크는 분진을 여과하여 폐를 보호하고 방독마스크는 유독가스의 흡수에 의한 여과 및 제독으로 중독을 예방한다. 또, 산소 호흡기는 산소를 보급한다.

### 다. 보호구와 산업재해

보호구의 결함에 의한 산업재해는 많이 발생하고 있다. 특히, 직업병은 보호구와 직·간접적으로 관련되어 있다. 보호구 결함이라 하면 보호구의 미지급, 부족, 부적합, 미사용, 잘못 사용 등을 말한다.

보호구의 결함에 의해 발생한 159건 중 가설건축물에 의한 추락 등이 55건(35%), 전기설비에 의한 감전 등이 22건(14%), 일반동력기계의 충돌 등이 14건(9%), 유해물질에 의한 중독·질식 등이 10건(6%)이 발생하였다. 직업병인 경우 보호구 미착용 등 보호구 결함과 관련되어 발생하는 직업병이 무려 1,515(51%)이나 발생하였다. 이로 보아 근로자는 각 작업 내용에 적합한 보호구를 철저히 착용함으로써 산업재해 특히 중대재해나 직업병을 예방해야 한다.

## 2. 보호구의 종류와 착용대상 작업

### 가. 보호구의 종류

보호구의 종류를 구분하는 기준은 착용하는 신체부위, 사용목적 등에 따라 구분한다. 보호구는 재해방지와 건강장해 방지를 목적으로 착용하는데 사용목적에 따라 구분한다.

재해방지를 위한 안전보호구는 안전모, 안전화, 안전대, 안전장갑, 보안경, 보안면 등이 있다. 건강장해를 방지하여 직업병을 예방하기 위한 위생보호구는 방진·방독마스크, 송기마스크, 귀마개, 귀덮개, 방진장갑, 차광보안경과 보안면 등이 있다.

나. 보호구 착용대상 작업

종 류		착용대상 작업
안전모	A AB AE ABE	-물체의 낙하와 비래의 위험작업 -물체의 낙하와 비래 및 추락의 위험작업 -물체의 낙하와 비래 및 감전의 위험작업 -물체의 낙하, 비래, 추락 및 감전의 위험작업
보안경 보안면	차광보안경 일반보안경 차광보안면	-용접 용단작업, 용광로 작업, 수은 등 살균작업, 레이저 취급작업 등 -연마, 절삭, 분쇄, 화학약품 취급작업, 분진작업 등 -전기용접·용단, 용광로 작업 등
방진마스크 방독마스크 송기마스크 공기호흡기		-채광·채석작업, 연삭작업, 연마작업, 방직작업, 용접작업 등 분진 또는 흙 발생작업 등 -유기용제, 황산·염산 등의 산, 암모니아 그밖에 화학물질 취급작업 -산소결핍 또는 산소농도 모르는 장소에서의 작업 -고농도의 분진, 유독가스와 증기가 발생하는 장소에서의 작업 (작업강도가 크거나 장시간 작업, 유해물질의 종류·농도가 불분명한 곳)
귀마개 귀뿔개		-소음이 85dB이상 발생하는 장소에서의 작업 -소음이 110dB이상 발생하는 장소에서의 작업
안전장갑 내진장갑 고무장갑		-전기작업 -착암작업 및 진동 발생작업 -액체화학약품 취급작업
방열복, 방열두건, 방열장갑 신체보호의		-용광로 용융작업 등 고열작업 -액체화학약품 취급작업
안전화 정전화 절연화 절연장화 고무제안전화		-중량물 취급작업 -중량물 취급 및 정전기 발생작업 -중량물 취급 및 저압 전기작업 -고압 전기작업 -중량물 취급 및 물·액체화학약품 취급작업
벨트식 안전대 그네식 안전대		-2m 이상의 고소작업, 전주 위의 작업 -2m 이상의 고소작업

### 3. 보호구의 관리

#### 가. 보호구 관리규정

- 사용자는 근로자의 신체보호와 직업병 예방을 위하여 필요한 보호구를 지급하여야 한다.
- 보호구의 지급기준은 직종, 작업강도, 과거 소모실적 등을 고려하여 그 종류별 수량 및 지급 주가를 별도로 정하여 운영한다.
- 모든 근로자는 작업 중 반드시 지급된 보호구를 착용해야 하고 타 용도로 사용해서는 안된다.
- 각 부서는 보호구 지급대장을 작성 비치하여 관리하여야 한다.

#### 나. 사용자의 준수사항

사용자는 다음 사항을 준수한다.

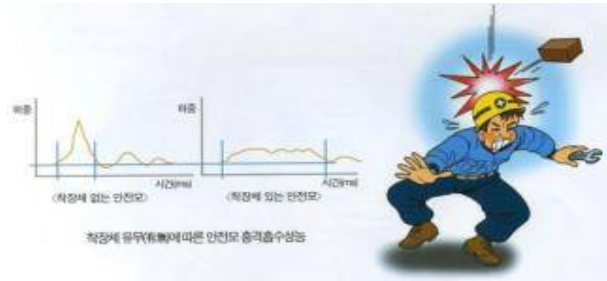
- 작업 중에는 보호구를 확실히 착용하고 항상 유효한 상태로 사용할 것
- 보호구를 당해 목적 외에는 사용하지 말 것
- 보호구가 마모, 파손 또는 분실 시 취급책임자에게 보고하고 대용품을 지급받을 것
- 보호구는 자신의 물품이라 생각하고 취급해야 하며, 항상 유효한 상태로 점검 유지할 것



#### 4. 유해·위험요인 및 보호구

##### 가. 안전모

인간의 신체중 가장 중요한 부위는 머리다. 물체의 낙하, 비래 및 추락에 의한 머리부위 상해를 보호하기 위한 안전모의 중요성은 두말 할 필요가 없다. 안전모는 물체의 낙하, 비래 및 추락에 의한 머리부위 충격을 감소, 완화시켜 충격을 흡수하고 날카로운 물체에 의한 찢림, 관통 예방 및 머리부위 감전에 대한 보호와 화상으로부터 보호하는 기능이 있다.



##### 나. 눈 및 안면보호구(보안경, 보안면)

눈에 해로운 자외선, 가시광선, 적외선이 발생하는 장소에서 유해광선으로부터 눈을 보호하기 위한 수단으로 사용되어지는 차광보안경, 용접시 발생하는 열에 의한 얼굴 및 목 부분의 열상이나 가열된 용재 등의 파편에 의한 화상의 위험으로부터 근로자를 보호하기 위한 용접보안면이 있고 용접보안면과는 달리 면체 전체가 전부 투시 가능한 것으로 주로 일반작업 및 점용접 작업시에 발생하는 각종 비산물과 유해한 액체로부터 안면, 목부분, 머리부위를 보호하기 위한 일반보안면 등이 있다.



##### 다. 방음보호구(귀마개, 귀덮개)

소음에 장기간 노출되면 귀의 기능은 퇴화 또는 마비되어 소리를 제대로 감별할 수 없는 소음성 난청에 이환되게 된다. 소음에 의한 청각장해를 방지하려면 근본적인 소음방지 대책으로 흡음, 차음, 소음의 대책이 요구된다.

귀마개, 귀덮개 등의 방음보호구는 이런 소음대책이 강구되지 못하였을 때 사용하는 최후의 수단임을 명심하여야 한다.

소음이 보통 80dB이상이면 방음보호구를 착용하는 것이 좋으며, 80~115dB 범위에서는 귀마개, 110 dB ~120 dB 범위에서는 귀덮개, 120 dB 이상이면 귀마개와 귀덮개를 병행하여 착용한다.



#### 라. 호흡용 보호구(방진마스크, 방독마스크, 송기마스크)

분진은 그 형태에 따라 분진, 미스트, 흙 등으로 분류한다. 분진이라 하면 미세한 독립상태의 액체 또는 고체의 총칭을 말한다. 그러나 협의의 분진이라 하면 고체의 연마, 절삭, 분쇄 등의 기계적인 작용을 가해 발생된 고체의 미립자(입자의 크기: 1~150 $\mu$ m)를 말한다. 미스트란 액체의 미립자(입자의 크기 : 5~100 $\mu$ m)를 말하며, 최근 문제가 되고 있는 흙이란 금속의 증기가 공기 중에서 응고, 화학변화를 일으켜 고체의 미립자(입자의 크기 : 0.1~1 $\mu$ m)로 된 것을 말한다. 이러한 분진, 흙 발생 작업장소는 방진마스크를 착용하고 유기용제, 암모니아, 염소, 유해가스 그밖에 화학물질 취급작업시 방독마스크(산소농도가 18% 미만인 산소결핍 장소에서의 사용금지)공기중에 산소가 부족한 곳(산소의 농도가 18% 미만인 곳에서 작업을하면 산소결핍에 의하여 질식사하여 사망)에서 작업을 할 경우에는 산소 또는 신선한 공기를 작업자에게 공급해 주는 송기마스크를 착용하고 작업한다.



#### 마. 안전대

안전대는 고소작업에서 작업발판 기타 추락방호 조치가 곤란하여 추락의 우려가 있는 경우 사용하는 보호구를 말한다. 2m 이상의 고소작업 시 안전대를 착용하지 않고 작업하다 추락하여 사망하는 사례가 건설현장에서 매우 빈번하게 발생하고 있다. 고소작업에서의 안전대 착용을 의무화하고 관리 감독자는 점검을 통해 지도감독을 철저히 하며 안전대를 사용할 수 있도록 안전대 걸이를 설치 해주어야 한다. 즉 안전대만 지급하고 안전대를 걸 수 있는 걸이를 설치하지 않으면 안전대는 아무소용이 없다.

※제조업체 건물외벽 보수작업이나 지붕작업, 천장 작업 등에도 반드시 안전대를 착용하고 작업

#### 바. 안전화

안전화는 중량물 취급 시 협착으로부터 발을 보호하고 뽕족한 물질로부터 발바닥을 보호하는 기능을 갖고 있다.

그 밖의 전기 작업 시 감전을 예방하고 정전기 발생을 예방하며 액체약품 등을 취급 시 약품접촉에 의한 약화상을 예방하는데 사용한다.



< 비상대응 물자 및 장비현황 >

구 분	물자 및 장비명	수 량	위 치
소방	소화기	65대	현장 및 관리동
	소화전	11개소	현 장 : 6개소 관리동 : 5개소
장비	지게차	1대	반입장
	로더	1대	반입장
	휠크레인	1대	반입장
화학물질	방독마스크	4개	약품실
	보호복	4벌	약품실
	안전장화	4족	약품실
	안전장갑	4족	약품실
	중화제(소석회)	120kg	약품실
	세안 및 샤워기	1대	약품실
수방자재	로프	1롤	반입장
	삽	10개	반입장
	비닐	1롤	반입장
	모래주머니	50개	반입장
안전용품	방진마스크	200개	홍보실
	안전대(안전벨트)	2개	사무실
	용접장갑	10개	건조·성형실

## 부록 9. 유해화학물질 관리방법

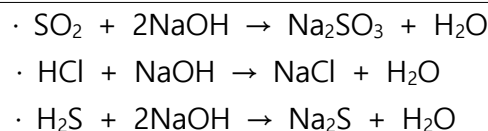
### □ 개요

#### ○ 유해화학물질 및 취급량

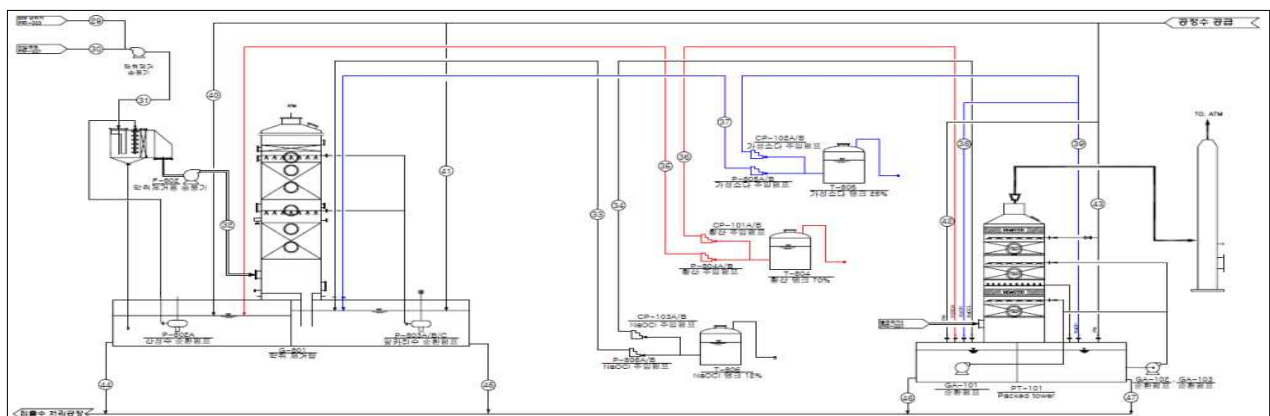
유해화학물질 구분	화학물질명	제조·사용 수량(연간)	보관·저장 수량 (설비 중 최대량)
사고대비물질	황산 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 70%)	11,000kg	6,600kg
유해화학물질	수산화나트륨 (NaOH 25%)	730,000kg	2,540kg

※ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(70%)는 '14.08월부터 미사용 중이었으며, 현재 폐쇄 완료('20.7.24)

- 가연성폐기물 자원화 시범시설에서는 악취 처리 공정 중 흡수에의한시설(Packed Tower)에서 유해화학물질(NaOH(25%))을 사용하고 있다.
- 원리 : 액체에 대한 기체 용해성을 이용하여 악취성분을 액체로 흡수시켜 탈취하는 방법으로 산·알칼리 등의 반응에 의해 화학적으로 흡수하는 방법으로 직접연소에의한시설(RTO)에서 연소 과정 중 발생하는 산성가스 및 잔여 악취물질을 중화 처리한다.



#### ○ 처리공정도



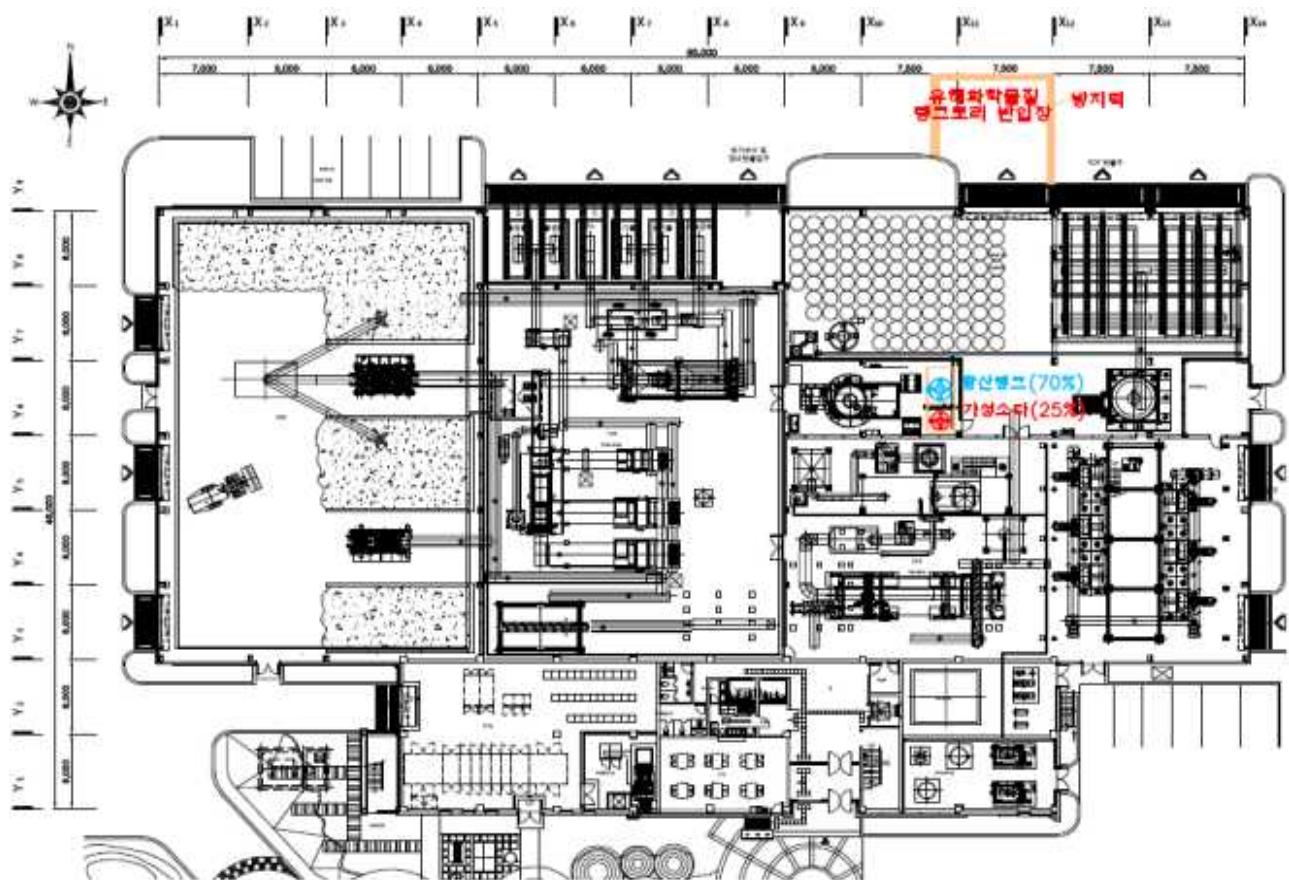
※ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(70%)는 '14.08월부터 미사용 중이었으며, 현재 폐쇄 완료('20.7.24)

※ 약액세정시설(악취제거탑)에는 상수 및 탈취제만 투입됨



○ 저장 및 취급시설

연 번	장치-설비명	취급물질	물 질 상 태	압력 (Mpa)		온도 (°C)		용량 (m <sup>3</sup> )		사 용 재 질
				설 계	운 전	설 계	운 전	설 계	운 전	
1	악취제거탑	세정수, 수산화나트륨 (0.1%)	액 체	F. W	상 압	상 온	상 온	550m <sup>3</sup> / min	440m <sup>3</sup> / min	FRP
2	PACKED TOWER	세정수, 수산화나트륨 (0.1% 미만)	액 체	F. W	상 압	상 온	상 온	10,980N m <sup>3</sup> /hr	9,600N m <sup>3</sup> /hr	FRP
3	가성소다 탱크	가성소다 (NaOH) 25%	액 체	F.L	상 압	60	상 온	2.0	1.6	PE



○ 유해화학물질 취급시설 운전절차 및 유의 사항

- Packed Tower 정상 가동 시

- ① 가동 전 각 VALVE 의 운전 준비 상태를 확인한다.
- ② PT-101 순환수조의 순환수 적정 수위를 확인한다.
- ③ 순환펌프 GA-101, GA-102 상태 확인 후 PUMP 1대 운전 (SPARE 1대).  
※ 순환펌프를 가동시킨 후 상단 및 하단 분사 상태를 육안으로 확인하고, 순환수가 분사되지 않을 때는 펌프가동을 중지하고 점검 후 재가동한다.
- ④ pH 센서 정상 작동 유무를 확인한다.
- ⑤ 가성소다 탱크(T-805)의 액위를 확인한다.
- ⑥ 가성소다주입펌프(CP-102A/B) 주위 누유 점검 및 pH 센서와의 인터락 상태 확인
- ⑦ 가성소다주입펌프(CP-102A/B) 중 1대 운전  
※ 펌프 누유 확인 및 정상 압력 확인
- ⑧ 확인 가성소다 판넬에서 약품 투입 조작스위치를 자동으로 전환한다.
- ⑨ 가성소다 탱크(T-805)의 액위를 확인한다.
- ⑩ 가성소다주입펌프(CP-102A/B) 주위 누유 점검 및 pH 센서와의 인터락 상태 확인
- ⑪ 가성소다주입펌프(CP-102A/B) 중 1대 운전  
※ 펌프 누유 확인 및 정상 압력 확인
- ⑫ 확인 가성소다 판넬에서 약품 투입 조작스위치를 자동으로 전환한다.
- ⑬ ID FAN 작동 확인 (소음, 진동, 압력, Gas leak 등) 후 운전

- Packed Tower 정지시

※ 정상운전절차의 역순으로 정지

- 약액세정탑 정상 가동 시

- ① 가동 전 송풍기, 모터, 펌프 및 장치 등의 주유상황과 기밀상태를 확인한다.
- ② 약액세정탑 순환수조의 수위를 확인한다.
- ③ 알칼리수 순환펌프 P-803A/B/C 상태 확인 후 알칼리수 순환펌프 2대 운전(SPARE 1대)
- ④ 순환펌프를 가동시킨 후 상단 및 하단 분사 상태를 육안으로 확인하고, 순환수가 분사되지 않을 때는 펌프가동을 중지하고 점검 후 재가동한다.
- ⑤ pH 센서 정상 작동 유무를 확인한다.
- ⑥ 가성소다 탱크(T-805)의 액위를 확인한다.
- ⑦ 가성소다주입펌프(P-805A/B) 주위 누유 점검 및 pH 센서와의 인터락 상태 확인
- ⑧ 가성소다주입펌프(P-805A/B) 중 1대 운전  
※ 펌프 누유 확인 및 정상 압력 확인
- ⑨ 확인 가성소다 판넬에서 약품 투입 조작스위치를 자동으로 전환한다.
- ⑩ 가성소다 탱크(T-805)의 액위를 확인한다.
- ⑪ 가성소다주입펌프(P-805A/B) 주위 누유 점검 및 pH 센서와의 인터락상태 확인
- ⑫ 가성소다주입펌프(P-805A/B) 중 1대 운전  
※ 펌프 누유 확인 및 정상 압력 확인
- ⑬ 확인 가성소다 판넬에서 약품 투입 조작스위치를 자동으로 전환한다.
- ⑭ 약취제거용 송풍기(F-802)를 확인 후 약취제거탑(G-801)을 운전한다.

- 약액세정탑 정지 시

※ 정상운전절차의 역순으로 정지

□ 정기점검항목

점검항목	점검주기	점검방법	비고
순환액조 내부 부식상태 점검	주1회	육안검사	
각 Pump 임펠러 부식상태	주1회	육안검사	
배관 부식 상태(두께측정)	월1회	두께측정기	
충전층 높이	주1회	육안검사	
스프레이 노즐 막힘 상태	주1회	육안검사	
pH 센서 보정	주1회	육안검사	
압력계 보정	주1회	육안검사	
각 TANK 부식 상태(두께 측정)	월1회	두께측정기	
VALVE 작동 및 부식	주1회	육안검사	

※ 점검은 승인된 점검작업 절차서에 따라 해당분야 자격자에 의해 기기별 점검 주기 또는 운전 중 이상보고가 있을 때 수행되어지기도 함.

□ 개인보호구 보유 현황

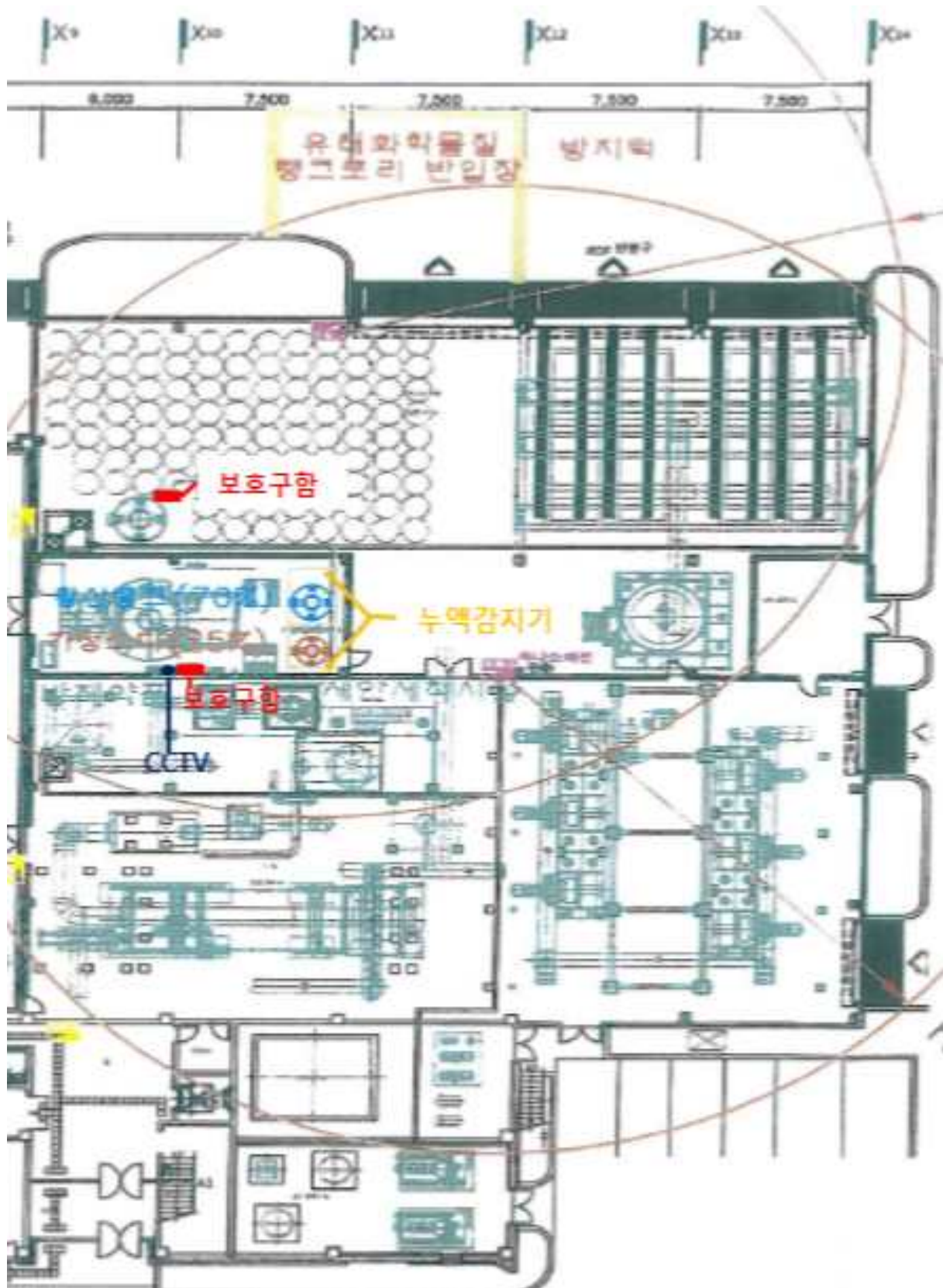
연 번			물품명	수량			성능 및 규격	유효기간
				신고 수량	보유 수량			
					수산화 나트륨 탱크주변 보호구함	차아염소산 탱크 주변 보호구함		
1	호 흡 보 호 구	방독면	4개	2개	2개	4개	전면형 방독마스크	기능 상실 시 교체
		정화통	2개	2개	2개	4개	아황산 가스용	제 품 별 유효기간확인
			4개	2개	2개	4개	복합가스용	제 품 별 유효기간확인
2	보호복		6벌	2벌	4벌	6벌	전신보호복 (4형식)	기능 상실 시 교체
3	보호장갑		4켢레	2켢레	2켢레	4켢레	내화학장갑	기능 상실 시 교체
4	보호장화		4켢레	2켢레	2켢레	4켢레	안전장화	기능 상실 시 교체
5	보호안경		4개	2개	4개	6개	플라스틱 보안경	기능 상실 시 교체
6	보안면		4개	2개	2개	4개	-	기능 상실 시 교체

○ 개인보호구 착용 규정

## 안전 보호구 착용 규정(약품탱크실)

일상점검시(육안점검)		작업시(LEAK TEST 등)		중대작업시(탱크내부세척 등)	
복장	보호구	복장	보호구	복장	보호구
	 안전모		 안전보호구		 방독마스크
	 안전화		 내화학장화		 내화학장화
	 안전장갑		 내화학장갑		 내화학장갑
					 안전보호의

□ 유해감지시설 및 보호구, 방제약품 배치도



## 부록 10. 시설 운영 통계자료

### < SRF시설 운전 현황 >

연도	폐기물 처리량 (ton)	SRF 생산량 (ton)	유틸리티 사용량		폐수배출량 (m³)	잔재물량 (ton)
			LNG(m³)	전력(MW)		
2013	24,859	9,349	588,283	3,489	28,372	10,840
2014	29,600	12,485	688,165	3,891	24,755	9,868
2015	27,035	12,128	563,429	4,055	25,204	9,204
2016	25,083	11,109	417,627	3,731	25,978	9,228
2017	18,545	8,768	216,617	3,597	27,891	8,146
2018	17,717	8,503	236,588	3,394	31,270	7,564
2019	15,866	6,565	184,428	3,138	28,101	8,014

### < 탈취약품 사용량 >

(단위 : kg)

연도	수산화나트륨 (25%)	황산 (70%)	활성탄		약액세정탑 탈취제	시설외곽 탈취용 탈취제
			입상활성탄	인산침착탄		
2013	30,014	6,805	81,000	13,500	1,046	-
2014	18,270	665	76,000	7,000	843	-
2015	5,224	-	71,150	-	1,297	200
2016	3,776	-	68,310	-	1,548	720
2017	4,420	-	65,950	-	1,896	-
2018	6,438	-	65,950	-	1,335	-
2019	8,430	-	67,860	-	1,672	-

< 대기오염물질 배출농도 >

연도	분기	NOx(ppm)	SOx(ppm)	CO(ppm)	먼지(mg/Sm <sup>3</sup> )
2013	1	4.32	4.39	-	7.73
	2	24.14	5.00	-	4.57
	3	35.00	4.97	-	22.6
	4	47.48	N.D	-	29.37
2014	1	114.3	54.33	-	3.17
	2	30.33	27.33	-	8.90
	3	43.33	18.00	-	7.36
	4	30.00	8.00	-	3.68
2015	1	31.00	N.D	190.67	5.39
	2	32.00	N.D	180.67	5.78
	3	53.00	N.D	35.67	3.92
	4	29.00	N.D	200.33	5.72
2016	1	45.67	N.D	37.00	3.88
	2	97.67	7.67	283.00	5.77
	3	43.00	N.D	70.33	7.84
	4	20.67	N.D	42.67	7.91
2017	1	35.72	N.D	24.40	N.D
	2	43.08	N.D	50.05	4.77
	3	40.71	N.D	77.86	4.90
	4	54.78	N.D	96.52	6.47
2018	1	2.40	N.D	-	8.1
	2	36.10	N.D	96.10	5.2
	3	31.44	N.D	162.23	1.1
	4	22.22	N.D	18.44	1.8
2019	1	32.2	N.D	-	11.6
	2	34.82	N.D	71.77	0.6
	3	-	-	-	-
	4	21.18	N.D	31.24	0.7