

한국항공대학교 제1정화조 분리막 교체

시 방 서

2021. 04

한국항공대학교

□ 사 업 명

0 한국항공대학교 정화조 분리막 교체

□ 위 치

0 발 주 처 : 한국항공대학교

0 시설위치 : 제1정화조(학생회관 뒤)

0 주 소 : 경기도 고양시 덕양구 항공대학로 76(화전동)

□ 목 적

0 한국항공대학교 제1정화조(오수처리시설) 수질기준{생화학적산소요구량(BOD) 10mg/l, 부유물질(SS) 10mg/l, 총질소(T-N) 20mg/l, 총인(T-P) 2mg/l, 총대장균수 3000개/ml)을 준수하여 관리 운영하고자 함.

□ 교체범위

0 제1정화조

- 분리막 교체(1set 200톤) / 기존 분리막 폐기처분 / 관련서류 제출

- 분리막 교체에 따른 제반 설비 포함

※ 현장 사전 방문하여 공사범위 확인 후 입찰 참여{미 방문시에는 담당자(시설팀 김성현 차장 02-300-0382)}와 충분한 업무 파악 후 입찰

□ 교체기간

0 발주 후 20일 이내(공정표 제출)

□ 기 타

0 자세한 사항은 일반 및 특별시방서, 분리막 사양서에 준하여 시행한다.

0 계약자는 교체 전 대학 담당자와 교체 관련 충분한 협의를 거친 후 시행한다.

일 반 시 방 서

1. 일 반 사 항

한국항공대학교 제1정화조 분리막 교체에 관하여 적용한다.

2. 용어의 정의

- 가. “발주자”란 별도서류에 달리 명시하지 않는 한 한국항공대학교를 의미한다.
- 나. “감독관”은 발주자로부터 본 계약수행을 위해 그 권한을 위임받는 자를 의미한다.
- 다. “계약상대자”는 계약규정상 계약상대자의 의무 또는 교체수행에 대해 발주자와 계약한 개인, 회사 혹은 법인체를 말한다.

3. 계약상대자의 의무

- 가. 공사, 제작/설치 및 시운전을 이행함에 있어서 설비 운영에 당연히 필요하다고 인정되어 감독관이 주문하는 경미한 사항에 대하여는 추가 부담 없이 시행하도록 하여야 한다.
- 나. 계약상대자는 현장여건을 감안하여 납품, 설치 내용을 충분히 파악하고 이의가 있을 경우 감독관과 협의 결정 후 제작하며, 제품이 현장 반입 후 제 기능이 발휘될 수 있도록 하며, 설치 시 예상되는 문제점에 대하여는 감독관과 협의하고 그 지시에 따르도록 한다.
- 다. 계약상대자는 제작에 착수하기 전에 설계서 등 다음사항에 대해 사전 검토하고 그 결과를 보고하여야 한다.

- 1) 일반시방서
- 2) 특별시방서
- 3) 제1정화조 장비(분리막 등) 교체와 관련된 사항

라. 안전대책 및 책임

- 1) 계약상대자는 공사/교체 전 실무능력 및 경험을 갖춘 책임자를 현장대리인으로 지정하고 공사/교체 시 현장에 상주하여야 하며, 제품 제작에서 설치까지 제반 안전대책을 수립하여 안전에 대비하여야 하며, 모든 안전사고에 대한 책임은 계약상대자에게 있다.
- 2) 계약상대자는 고용원 및 기타인의 생명과 재산보호를 위하여 제반사항을 검토 후 사고 예방을 위해 작업 전 필요한 조치를 수행해야 하며,
- 3) 계약기간 중 일어나는 작업상 인명손실, 외상, 직업병 및 발주자의 재산상의 피해 등의 모든 사고는 감독관에게 보고하여야 한다.

마. 보안

- 1) 계약상대자는 발주처에서 정한 모든 관계법규에 저촉되는 일이 없도록 세심한 주의와 의무를 다하여야 하며 이의 불이행으로 인한 책임은 계약상대자가 진다.
- 2) 계약상대자는 발주처 제반 보안규정, 공사에 관한 서류(자료)에 대한 보안 관리를 철저히 숙지하고 외부유출 및 관리소홀로 인한 보안사고 발생 시에는 모든 책임을 져야함은 물론 감독관에게 즉시 보고하고 지시를 받아야 한다.
- 3) 발주처 시설물에 대한 사진촬영 및 기타 보안에 관한 제반사항은 감독관과 협의 또는 지시에 따라야 하며 이의 불이행으로 인한 책임은 계약상대자가 진다.

4. 공 사

- 가. 계약상대자는 승인된 공정표에 의거 자재 납품 및 장비를 교체 시행한다.
- 나. 공사 일정이 예정보다 지연되었을 때에는 발주처에 즉시 보고하여야 하며, 감독관의 지시에 따라 공정 단축을 위한 필요한 조치를 취해야 한다.

5. 교 육

계약상대자는 효율적인 운전 및 유지보수를 위해, 설치 완료 후 정화조(오수처리장) 실무자 및 유지관리업체 대상으로 일정기간 교육을 실시하여야 하며, 교육 실시 전 교육일정 및 내용을 유지관리업체와 협의 후 교육을 진행한다.

6. 성능보증 및 준공검사

- 1) 본 시방서 및 승인도서에 명기된 성능기준에 불합격 시에는 감독관의 지시에 따라 계약상대자의 부담으로 보완하여야 한다.
- 2) 검사 또는 시험결과 시방서 및 설계도서에 명시한 성능기준에 도달할 경우 준공조치하며 기준에 적합하지 않을 경우 보완 후 재검사를 받아 만족할 경우 준공 조치한다.
- 3) 준공검사가 완료되면 계약상대자는 감독관 지시에 따라 필요한 준공관련 서류를 준비하여 발주처에 제출한다.

7. 기타사항

- 1) 계약상대자는 입찰 또는 계약 전에 반드시 본 시방서 및 관계조건 등을 충분히 검토하여 의문사항이 있을 때에는 문의하고 제작 중 이견이 발생치 않도록 하여야 한다.
- 2) 본 구입 및 설치와 관련된 인허가 사항에 대해서는 계약자 부담에 의한 인허가를 취득하여야 하므로 사전 내용을 충분히 숙지하여야 한다.
- 3) 현지 여건상 부득이 설계변경 사유가 발생할 때에는 감독관과 협의 후 필요한 조치를

수행할 수 있으며, 이 외에 규정된 모든 사항에 대해서는 계약상대자는 임의변경이 불가하다.

- 4) 본 시방서에 명기되지 않은 사항은 발주자가 승인하는 계약자의 제작시방에 따른다.
- 5) 제품의 제작, 설치, 검사, 시험, 기타 본 공사에 필요한 모든 서류(사진포함) 등을 감독관에게 제출하여야 하며, 필요 시 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
- 6) 본 시방서의 각 조항에 의문이 있을 때에는 “발주자”와 “계약상대자” 쌍방이 협의토록하고, 합의가 성립되지 아니할 때에는 “발주자”의 해석에 따른다.
- 7) 공사시행에 있어 계약 당사자간의 권리와 의무를 규정한 계약문서는 상호보완의 효력을 지닌다.(일반시방서, 특기시방서, 분리막사양서, 도면, 관리지침서 등)

특 별 시 방 서

1. 일 반 사 항

- 가. 본 사업은 분리막을 교체하여 제시된 성능기준을 만족하여야 한다.
- 나. 기존 분리막과의 호환성 및 성능을 고려하여 현장여건을 충분히 검토하여 설계 및 제작이 이루어져야 한다.
- 다. 제1정화조 교체기간은 계약일(발주일)로부터 20일로 한다.

2. 적 용 부 분

가. 적용범위

1) 제1정화조

0 분리막 교체 * 1set(200톤) / 기존 분리막 철거 / 폐기처분

- 기존 후레임 규격 : 가로1.6m X 세로1.6m X 높이3m

0 분리막 교체에 따른 제반 설비 포함

※ 기존 분리막 외 제품 사용시(동급 이상일 것) 흡입펌프, 전기판넬 등 설계(사용)

기준에 적합하도록 장비 교체 할 것

- 동급기준 : 공극크기(0.1 μ m) 및 막 재질(PVDF 고강도막) 등

☞ 동급기준 증빙자료(성적서 등) 제출

☞ 기존 교체 장비 폐기처분 / 관련서류 제출

※ 분리막 교체 후 수질검사(BOD,SS,T-N,T-P,총대장균수) 실시 / 결과 제출

나. 자재의 일반사항

- 1) 주요 기자재는 시방서 및 제작도서, 사양서에 준하여 제작하여야 한다.
- 2) 시방서에 명시되지 않는 자재는 감독관과 협의하여 기준을 정한다.

다. 기타

- 1) 성능보증 운전은 정화조(오수처리시설) 수질에 영향을 주지 않는 범위 내에서 이루어져야 하며, 감독관은 방류수질 등에 악영향을 미칠 경우 시운전을 중단할 수 있으며, 이에 대한 책임은 계약상대자에게 있다.
- 2) 분리막 등 교체 시 필요한 전력 및 수도 등은 대학에서 무상으로 공급한다.
- 3) 시방서에 어긋나거나 임의대로 해석 또는 명시되지 않은 사항에 맞춰 상이한 제품이 구매 또는 반입·설치되었을 경우에는 즉시 이를 시정(교체)하여야 하며, 계약상대자는

감독관의 지시에 이의 없이 따라야 한다.

3. 세 부 사 항

가. 분리(중공사)막 : 세부규격(사양서) 붙임 자료 확인

※ 제1정화조 공사 관련 장비(분리막) 세부내역은 도면 참조

4. 안전사항

가. 공사 전 준비사항

- 현장 납품된 제품은 보관에 주의하여야 한다. 특히, 용접 불티나 글라인딩 불티가 닿지 않는 안전한 곳에 보관하는 것이 절대적으로 필요하다.

※ 용접, 용단 등 화재발생 취약공정 진행시 반드시 2인1조로 작업하여 1인은 화재감시자 역할을 수행할 수 있도록 할 것

나. 설치 시 주의사항

- 1) 설치 시 주변에 불필요한 것을 제거한 후 설치한다.
- 2) 기계를 설치하기 전 설치장소를 정확히 표기하여 안착시켜 기계손실이 가지 않도록 주의 한다
- 3) 용접 조립부분은 철저히 작업하여 설치 시 분리되는 경우를 방지한다.
- 4) 설치시 안전사고가 일어나지 않도록 하고 반드시 작업자는 안전을 확인하고 설치한다. (현장 대리인은 작업자에 대한 안전교육을 실시하고 작업에 투입토록 한다.)
- 5) 기타 설치 시 주의 사항은 감독관 지시에 따라 설치한다.

다. 설치 후 점검사항

- 1) 각 기계요소의 설치 위치 확인 검사
- 2) 기초 볼트 및 각종 볼트의 설치/조임 상태 검사
- 3) 기계 수평상태 검사
- 4) 부자재 부착상태 확인

라. 폐자재 처리

- 1) 폐 분리막을 인양하여 그레이팅 위에 올려 충분히 물기를 제거한 후 반출한다.
- 2) 폐 분리막은 은 반출하여 적법한 절차에 따라 폐기물 처리를 한다.
- 3) 상차 및 이동시에 발생하는 오염물질은 폐 분리막 상차 후 정리 정돈하여 처리장 및 주변이 청결하도록 한다.

5. 하자보증

가. 하자보증

1) 하자보증기준

물품명	하자보증기간	비고
분리막	3년 이상	제1정화조(분리막 교체)

※계약상대자는 분리막의 내구성 보존을 위한 처리공정의 최적 운전조건 등을 제시한다.

2) 하자보증

- 보증기간 내 제품의 결함이나 자연발생적으로 하자가 발생하였을 때에는 무상수리 또는 교체를 실시한다.
- 보증기간 개시일은 최종 준공 일을 기준으로 한다.

6. 교 육

가. 실무 담당자 교육 및 훈련

- 1) 교육일정 : 감독관과 별도 협의 후 시행
- 2) 교육장소 : 한국항공대학교 회의실 및 제1정화조(오수처리장) 현장
- 3) 교육방법 : 교재를 활용한 이론교육 및 현장 실습교육
- 4) 교육내용

구 분	교육내용	비 고
이론교육	· 막공정 운전방법 · 공정별 운영관리 및 비상시 대응방안	
현장교육	· 운전인자 및 Setting 방법 · 분리막 운전 및 유지관리 방법 · 분리막 역세정 방법 및 요령 · 분리막 계외세정 방법 및 요령 · 감속기 및 스크래퍼 운전 및 유지관리 방법	

7. 제출서류

- | | |
|--------------------------|-----|
| 가. 준공계 | 1부. |
| 나. 준공검사원 | 1부. |
| 다. 준공사진(공사전, 중, 후 / 칼라) | 1부. |
| 라. 하자보증서 | 1부. |
| 마. 각종 시험성적서 | 1부. |
| 바. 각 기기 설명서(카다로그 및 도면 등) | 1부. |
| 사. 기타 준공에 필요한 자료 | 1부. |

붙임 : 1. 제1정화조 분리막 사양서(제작시방 등) 1부.
2. 제1정화조 도면 1부. 끝.

[붙임1] 제1정화조 분리막 사양서(제작시방 등)

중공사막 승인서류 목차 MEMBRANE APPROVAL DOCUMENTS LIST			
분 류 FACILITY	한국항공대학교 제1정화조 분리막 교체공사		
기자재명 EQUIPMENT NAME	항목번호 ITEM NO. : Cleanfil®S20H	PAGE	1 OF 1
	항목 DESCRIPTION : 중공사막	DATE	2021. .
승인서류 번호 APPROVAL DOCUMENTS NO.	수정 REV.	제목 및 내용 TITLE AND DESCRIPTION	매수 SHEET
100	0	중공사막 사양서	A4 - 1 매
200	0	제작시방서	A4 - 1 매
300	0	DATA SHEET, 설계계산서	A4 - 1 매
400	0	시험 및 검사계획서	A4 - 8 매
500	0	설치지침서	A4 - 2 매
600	0	시운전지침서	A4 - 4 매
비고 REMARKS :			

DOC. NO. : 100

SPECIFICATION OF HOLLOW-FIBER

MODEL		Cleanfil [®] -S20H
MEMBRANE	MATERIAL	Polyvinylidene Fluoride
	PARTICLE CUT OFF	0.1 μ m
	OUT DIMENSION	2.0mm
EFFECTIVE SURFACE AREA		20 m ²
MATERIAL OF PARTS	CASE	ABS
	POTTING	POLYURETHANE
TENSILE STRENGTH(kg/fiber)		25
DIMENSIONS(MM)		1185× 626× 105
PERFORMANCE	OPERATION DIFFERENTIAL PRESSURE	< 40KPa
	OPERATION TEMPERATURE	< 40℃
	pH	pH 2~10
USE		SEWAGE/WASTE WATER /REUSE WATER

DOC. NO. : 200

제작시방서

1. 사용목적

- 분리막을 조 내에 투입하여 미생물과 처리수의 고액분리 및 고형물질을 제거
- 오수에 함유된 SS 제거

2. 사 양

구 분	제원	비고
기 기 번 호		
형 식	중공사 UNIT	
취 급 유 체	오수	
수 량	20Module	가로형태의 제품

3. 구조 및 재질

- 1) KIMAS SYSTEM은 KIMAS 분리막, 흡입펌프 및 관련 배관, SYSTEM CONTROL PANEL로 구성되고, KIMAS 분리막은 KIMAS MODULE과 MODULE SKID, AIR배관, 처리수 흡입배관으로 구성된다.
- 2) 막모듈 지지는 모듈간의 탈착이 용이하고 운전 중 모듈간 유동이 없는 구조로 제작하고 막분리조에 적합하도록 설계하여 설치하여야 한다.
- 3) 막모듈과 연결되는 흡입배관 및 공기배관은 배관헤더와 착탈이 가능한 구조이어야 하고 배관 헤드와의 연결은 운전 압력에 견딜 수 있는 재질의 호스를 사용하여야 하고 흡입 및 토출배관의 재질은 스테인레스로 한다.
- 4) 분리막 SYSTEM의 CONTROL PANEL은 브로와, 흡입펌프 등을 연동운전이 가능한 구조로 설계 공급되어야 한다.
- 5) 처리수 배관에는 유량계를 설치하여 유량을 확인하여야 한다.

4. 부속품

- 1) 분리막 모듈 1식
- 2) AIR 호스 및 커플러 1식
- 3) 흡입호스 및 커플러 1식
- 4) 체인 1식

DOC. NO. : 300

DATA SHEET, 설계계산서

1. DATA SHEET (분리막 UNIT 물성)

구 분		단 위	물 성	비고
모듈	중공사막 재질	-	PVDF	가로형태
	공경크기	μm	0.1	
	모듈크기	mm	T105 X H626 X W1185	
	모듈헤더크기	-	PVC	
	적용pH	-	2~10	
	최대온도	$^{\circ}\text{C}$	40	
	막면적	m^2	20	
프레임	모듈개수	EA	20	
	막면적	m^2	400	
	프레임 수량	EA	1	2단

2. 설계계산서 (분리막 수량 산출)

1) 설계 기준

- 처리용량 : $200\text{m}^3/\text{일}$
- 지 수 : 1지
- 막면적 : 400m^2
- 분리막 플럭스 : 25LMH ($0.5\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{day}$)
- 흡입펌프 가동시간 : 20시간
- 프레임당 모듈수 : 20모듈/1프레임(2단) * 1SET

2) 분리막당 처리수량 산출

- $20\text{m}^3/\text{모듈} \times 25\text{l}/\text{m}^2\cdot\text{hr} \times 20\text{hr} \times 10^{-3} = 10\text{m}^3/\text{일}\cdot\text{모듈}$

3) 분리막 수량 산출

- $200\text{m}^3/\text{일} \div 10\text{m}^3/\text{일}\cdot\text{모듈} = 20\text{모듈}$
- (20모듈 x 1프레임(2단)) = 20모듈 OK

4) 전체 분리막 수량 : 20모듈

DOC. NO. : 400

시험 및 검사계획서

ENGINEERING SHEET				DOC. NO	
				REV. NO	0
				PAGE	1 OF 8
SYSTEM (장치명)	중공사막			DATE 일 자	2021. .
				0	FOR APPROVAL (
					FOR INFORMATION (
					FOR NOTICE (
SUBJECT (항목)	시험 및 검사계획서				FOR CONFIRMATION (
					FOR REPLY (
					FOR REVIEW (
* 시험 및 검사요청서					
* 시험 및 검사계획서					
APPROVED BY 승 인		CHECKED BY 검 인		ISSUED BY(부서명)	WORKS NO (공사번호)
CHECKED BY 검 인		PREPARED BY 작 성			

시험 및 검사 요청서 APPLICATION FOR SHOP TEST AND INSPECTION					DOC. NO		
					REV. NO		0
					PAGE		2 OF 8
기기명(EQUIPMENT) : 종공사막							
기기번호(ITEM NO.) :							
시험 및 검사항목(TEST AND INSPECTION PER)							
1.미입회/시험보고서 미제출 NON-WITNESSED/TEST REPORT NOT TO BE SUBMITTED							
2.미입회/시험보고서 미제출 NON-WITNESSED/TEST REPORT NOT TO BE SUBMITTED							
3.입회/시험보고서 미제출 WITNESSED/TEST REPORT NOT TO BE SUBMITTED							
4.입회/시험보고서 제출 WITNESSED/TEST REPORT TO BE SUBMITTED							
5.견본시험/시험보고서 미제출 SAMPLE TEST/TEST REPORT NOT TO BE SUBMITTED							
							01. 수량(Quantity)
							02. 치수검사(Dimension inspection)
							03. 재질검사(Material inspection)
							04. 육안검사(Visual inspection)
							05. 기능시험(Function Test)
							06. 성능시험(Performance Test)
							07. 누수시험(Leak Test)
							08. 출고(Shipping/Ex-Factory)
							09. 기타요구사항 (Other Requirement)
비 고 (REMARK)							

시험 및 검사계획서 INSPECTION AND TEST PLAN			DOC. NO			
			REV. NO		0	
			P A G E		3 OF 8	
개정번호 REV.NO	일시 DATE	개정내용 DESCRIPTION	작성자 Prepared by	검토자 Reviewed by	승인자 Approved by	
			제작사 (SUPPLIER)			

INSPECTION & TEST PLAN(I.T.P)

번호 NO	기기 번호 Item No	품 명 Equipment / item Name	검 사 항 목 Kind of Insp. / Test	적 용 규 격 Reference Doc.	검 사 구 분			제 작 사 Supplier	검 사 INSPECTION		비 고
					제 작 사	항 공 대	발 주 처		장 소 LOCAT ION	일 시 DATE	
1		중공사막	재질 및 사양	제작 사양서	R	R	R	제작 공장			
2			치수검사	치수검사 절차서	W	W	W	코오롱인더스 트리(주)	공장/ 현장		
3			외관검사	외관검사 절차서	W	W	W	코오롱인더스 트리(주)	공장/ 현장		
4											
5											
6											
* 범 례 Note	W : 입회검사점 WITNESS POINT R : 서류검토점 REPORT REVIEW H : 필수확인점 HOLDING POINT				특 기 사 항 : COMMENT						

				DOC. NO		
				REV. NO	0	
ENGINEERING SHEET				PAGE	5 OF 8	
SYSTEM (장치명)	중공사막			DATE 일 자	2021. .	
				0	FOR APPROVAL (	
					FOR INFORMATION (	
					FOR NOTICE (	
SUBJECT (항목)	시험 및 검사절차서				FOR CONFIRMATION (	
					FOR REPLY (	
					FOR REVIEW (	
APPROVED BY 승 인			CHECKED BY 검 인		ISSUED BY(부서명)	WORKS NO (공사번호)
CHECKED BY 검 인			PREPARED BY 작 성			

시험 및 검사 절차서 TEST PROCEDURE				DOC. NO			
				REV. NO	0		
				P A G E	6 OF 8		
발 주 처 : 한국항공대학교 (CUSTOMER) 사 업 명 : 한국항공대학교 제1정화조 분리막 교체공사 (PLT. NAME) 품 명 : 중공사막 (ITEM NAME) 제 작 사 : 코오롱인더스트리(주) (SUPPLIER)							
개정번호 REV.NO			일시 DATE	개정내용 DESCRIPTION	작성자 Prepared by	검토자 Reviewed by	승인자 Approved by
					제작사 (SUPPLIER)		

ENGINEERING SHEET

DOC.NO	
REV .NO	0
PAGE .NO	7 OF 8

TEST PROCEDURE

1. 적 용 범 위

본 시험 및 검사 절차서는 한국항공대학교 학생회관 정화조에 투입될 분리막의 체계적인 시험 및 검사방법에 대한 구체적인 절차를 규정하는데 있다.

2. 목적

분리막의 성능보증을 위한 품질확보에 그 목적이 있다.

3. 검사방법

1) 재료검사

구분	단위	물성	허용치	비고
중공사막 재질	-	PVDF		가로형태
코팅막 박리 강도	Mpa	1.2	1.2 ± 0.3	
스키드 재질	-	STS 304		

2) 치수검사

- 분리막의 내경/외경 치수 측정은 현미경을 통해 측정한다(허용오차 ± 0.1)
- 전자현미경을 통해 측정된 외경과 분리막의 길이로 계산하여 분리막의 막면적을 측정한다.
(허용오차 : ± 1)
- 크기가 다른 비드를 분리막에 여과하여 분리막의 공경크기를 분석한다.

DOC. NO. : 500

설치 지침서

1. 일반사항

본 지침서는 한국항공대학교 제1정화조 분리막 UNIT의 설치 작업에 적용한다.

2. 설치 전 준비사항

(1) 설치전의 조사 확인사항

- ① 설치를 위해 필요한 도면자료(설치 LAY-OUT, 취급설명서, 일반 및 특별시방서) 등을 준비 후 검토
- ② 현지사정의 특수성의 유무 및 여건확인 (공사용 UTILITY 등)
- ③ 기자재 반입준비 확인
- ④ 안전 관리 조직 및 안전 관리 방법 검토

(2) 공사준비

- ① 현지 상황 파악
- ② 설치에 필요한 공구 및 장비 준비
- ③ 공사용 전원 및 수원 확보
- ④ 제품 하차장소 확보

3. 설치

(1) 설치장소 사전 Clearin

4. 설치시 주의할 점

- (1) 조립 및 설치는 시방에 준하여 제작 설치한다.
- (2) 설치시 주변에 불필요한 것을 제거한 후 설치한다.
- (3) 기계를 설치하기전 설치장소를 정확히 표기하여 안착시켜서 기계손실이 가지 않도록 주의한다.
- (4) 설치시 용접조립부분은 철저히 작업하여 설치시 분리되는 경우를 방지한다.
- (5) 설치시 안전사고가 일어나지 않도록 하고 반드시 작업자는 안전을 확인하고 설치한다.
- (6) 기타 설치시 주의 사항은 감독관 지시에 따라 설치한다.

5. 설치 후 점검

- (1) 설치가 완료되면, 주변을 청소한다.
- (2) 모든 설치가 완료되면, CHECK SHEET를 작성하여 감독관의 설치 점검을 받는다.

6. 설치검사

- 설치작업이 완료되면 아래 항목들에 대한 검사를 시행한다.

- (1) 각 기계요소의 설치 위치 확인 검사
- (2) 기초 볼트 및 각종 볼트의 설치/조임 상태 검사
- (3) 기계 수평상태 검사
- (4) 부자재 부착상태 확인

시운전 지침서

1. 펌프류 시운전

가. 유량조정펌프 시운전

- ▶ 수동운전 점검 : 유량조정펌프의 세렉터를 수동으로 설정한 후 펌프의 가동여부를 확인합니다. (펌프의 이상유무 확인)
- ▶ 자동운전 점검 : 유량조정펌프의 세렉터를 자동으로 설정한 후 유량조정조의 수위가 고수위일 경우 작동하는지 확인합니다. 유량조정조의 수위가 저수위일 경우 레벨스위치를 조작하여 펌프가 레벨에 의해 자동운전 되는지 확인합니다.
- ▶ 펌프의 이상
 - ① 전원의 공급 여부
 - ② 유량조정조 펌프의 기기 결함
 - ③ 전기판넬의 마그네트, EOCR(전류 및 시간 설정치 확인), 조작전원 이상
 - ④ 수동에선 가동되나 자동에서 가동되지 않을 경우 레벨스위치 이상

나. 흡인펌프 시운전

- ▶ 수동운전 점검 : 흡인펌프의 세렉터를 수동으로 설정한 후 펌프의 가동여부를 확인합니다. (펌프의 이상유무 확인)
- ▶ 자동운전 점검 : 흡인펌프의 세렉터를 자동으로 설정한 후 막분리폭기조의 수위가 고수위일 경우 작동하는지 확인합니다. 막분리폭기조의 수위가 저수위일 경우 레벨스위치를 조작하여 펌프가 레벨에 의해 자동운전 되는지 확인합니다.
흡인펌프 자동운전 확인시 브로아의 연동여부도 확인합니다. 흡인펌프 가동시 브로아도 가동하는지, 또 브로아 정지시(고장 등의 이유) 흡인 펌프가 가동되고 있지는 않은지 확인합니다.

※ 수동·자동 등 흡인펌프 이상여부를 판단할 경우에도 반드시 브로아를 가동시킨 상태에서 실행해야 합니다.

- ▶ 간헐운전 시간설정 : 9분 ON, 1분 OFF - 트윈타이머 설정
- ▶ 펌프의 이상 또는 처리수가 배출되지 않을 경우
 - ① 전원의 공급 여부
 - ② 흡인펌프의 기기 결함(단상일 경우 콘덴서 이상)
 - ③ 전기판넬의 마그네트, EOCR(전류 및 시간 설정치 확인), 조작전원 이상
 - ④ 수동에선 가동되나 자동에서 가동되지 않을 경우 레벨스위치 이상
 - ⑤ 헤더와 흡인펌프내에 물이 비어있는지 확인(펌프 Cavitation 현상유무확인)
 - ⑥ 고압호스, 배관연결부 누수여부 확인
 - ⑦ 처리수 배관 밸브가 잠겨 있는지 확인

다. 방류펌프, 반송펌프 시운전

- ▶ 수동운전 점검 : 펌프의 세렉터를 수동으로 설정한 후 펌프의 가동여부를 확인합니다. (펌프의 이상유무 확인)
- ▶ 자동운전 점검 : 펌프의 세렉터를 자동으로 설정한 후 유량조정조의 수위가 고수위일

경우 작동하는지 확인합니다. 유량조정조의 수위가 저수위일 경우 레벨스위치를 조작하여 펌프가 레벨에 의해 자동운전 되는지 확인합니다.

▶ 펌프의 이상

- ① 전원의 공급 여부
- ② 각 펌프의 기기 결함
- ③ 전기판넬의 마그네트, EOCR(전류 및 시간 설정치 확인), 조작전원 이상
- ④ 수동에선 가동되나 자동에서 가동되지 않을 경우 레벨스위치 이상

2. 브로아 시운전

- ▶ 수동운전 점검 : 브로아의 세렉터를 수동으로 설정한 후 기기의 가동여부를 확인합니다. (브로아의 이상유무 확인)
- ▶ 자동운전 점검 : 브로아의 세렉터를 자동으로 설정한 후 24시간 타이머의 시간바늘을 회전시켜 브로아의 자동 ON/OFF여부를 확인합니다.
교대 타이머에 의한 브로아의 교대운전 확인.
고장시 예비 브로아로 자동 교대여부 확인
- ▶ 브로아의 이상 또는 포기가 되지 않을 경우
 - ① 전원의 공급 여부
 - ② AIR 배관의 밸브가 잠겨 있는지 확인합니다.
 - ③ 전기판넬의 마그네트, EOCR(전류 및 시간 설정치 확인), 조작전원 이상
 - ④ AIR 배관의 새지 않는지 확인
 - ⑤ 브로아의 베어링 손상
 - ⑥ 슬러지 저류조 또는 농축조 조내가 비어있는 상태에서 슬러지저류조, 농축조의 AIR 밸브가 열려있는지 확인

3. 드럼 스크린 시운전

- ▶ 점검 내용
 - ① 유량조정조 펌프 가동시 자동으로 운전되는지 확인합니다.
 - ② 스크린 구동시 소음이 발생하는지 확인합니다.
(수평이 안 맞을 경우, 조임상태가 느슨할 경우)
 - ③ 스크린의 세척펌프의 가동여부 (펌프에 물이 비어 있는지 확인)
 - ④ 세척노즐에 분사상태 확인 (노즐에 이물질이 막혀있는지 확인)
 - ⑤ 트윈 타이머에 의한 자동세척 여부 확인
(비가동시 MESH망에 붙은 이물질의 고형화 방지/ 30분에 3분 정도 가동)

4. 미생물 식종(SEEDING)

- ▶ 미생물 시종의 필요성 - 보통 시운전시 폭기조내 미생물을 보유하는 방법으로는 식종하는 방법과 종균제나 기타 미생물약품을 투입하여 일정기간을 통해 자연적으로 증식시키는 경우가 일반적인 방법입니다. 분리막 공법의 경우 반드시 전자인 미생물 식종 방법을 권합니다.
초기 폭기조내 미생물의 활성이 미비한 상태에서 분리막을 가동할 경우 빠른 기간에 분리막의 폐색을 초래 할 수 있습니다. 빠른 기간내에 미생물을 활성화 시킬 수 있는 방법인 미생물 식종 방법이 본 공법에는 바람직하며 슬러지 플럭이 커지고 활성이 잘 될수록 분리막의 폐색억제에 유리합니다.

- ▶ 미생물 식중 방법 - 미생물 식중시 보통 하수처리장(분뇨,축산,폐수종말처리장의 슬러지는 피할것!)의 침전조의 반송 슬러지를 유입하는 것이 좋습니다. 식중시에는 반드시 유량조정조에 식중한 후 드럼스크린을 거쳐 폭기조에 유입합니다. 하수처리장 또는 대규모 오수처리장의 침전조나 농축조의 슬러지에는 상당히 많은 이물질이 포함되어 있습니다. 바로 폭기조에 식중할 경우 폭기조 계내에 머물며 분리막의 이물질들이 분리막에 엉킴을 유발하거나 손상을 가져올 수 있습니다. 드럼스크린이 혹시 없을 경우 가는망(예 : 양파주머니)을 통하여 반드시 식중하여야 합니다. 반드시 이를 준수하여야 합니다.
- ※ 식중시에는 반드시 유량조정조에 식중한 후 드럼스크린을 거쳐 폭기조에 유입합니다.

- ▶ 미생물 식중 농도 : 폭기조 MLSS 농도 3000mg/l

5. 초기차압 확인 및 기록

- ▶ 분리막의 초기운전 차압의 확인은 분리막 유지관리에 매우 중요합니다. 분리막의 세정 주기 판단시 처음 시운전시 초기차압(P1)을 기준으로 판단하기 때문에 시운전시 차압을 반드시 기록합니다. 보통 초기차압은 10 ~ 20cmHg이하이며, 20cmHg 이상일 경우는 폭기조 수심에서 흡인펌프까지 수두 차이가 많이 나거나, 흡인펌프의 용량이 너무 크게 설정되지 않았는지 확인합니다.
- ※초기 차압확인인 분리막 세정시기를 판단하는 중요한 인자입니다.

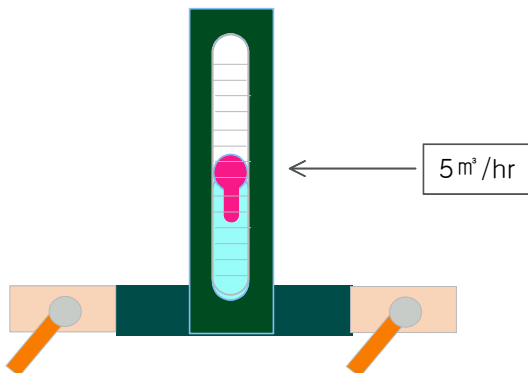
6. 분리막(Hollow fiber membrane) 운전 Flux 설정

- ▶ 분리막을 오랜기간 동안 안정적으로 운전하기 위해서는 설계치에 준한 적정한 Flux로 운전하는 것이 매우 중요합니다. 분리막 수량 산정은 20시간 정도 가동을 기준으로 산정하므로, 예를 들어 100톤/일 처리 용량일 경우 20시간 가동을 기준으로 할 경우

$$100\text{m}^3/\text{day} \div 20\text{hr}/\text{day} = 5\text{m}^3/\text{hr}$$

아래 그림과 같이 순간유량계를 보고 측정하여 적당한 물량이 처리되고 있는지 확인합니다.

보통은 흡인펌프 사양이 처리물량보다 약간 여유가 있으므로, 순간유량이 계산치 보다 많이 토출됩니다. 이럴 경우 흡인펌프의 흡인밸브를 줄여 유량을 적정하게 조절합니다.



- ※ 순간유량계를 통해 유량을 체크하며 유량조정시에는 흡인펌프 흡인라인 밸브로 조정합니다. (토출부 밸브로 조정할 경우 펌프에 부하를 받을 수 있습니다.)

7. 각조 포기량 확인

- ▶ 막분리조 및 폭기조, 유량조정조에 적합한 포기가 이루어지는지 확인합니다.

막분리조의 포기는 미생물의 호흡 및 분리막의 공기 세정을 위한 것으로 분리막의 원활한 세정을 위해서 적정량의 포기는 반드시 이루어져야 합니다.

1 차 폭기조는 미생물의 호흡을 위해 이루어지며, 유량조정조는 입자성 물질과 용존성 유기물의 고형화 및 부패 방지를 위함입니다.

포기강도는 막분리조> 1차 폭기조> 유량조정조 순입니다.

※ 막분리조 포기는 분리막 전체에 고르게 포기되고 있는지 확인합니다.

(유관 확인 또는 AIR유량계 설치시 유량계 확인)

8. 배관의 누수 여부

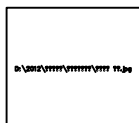
- ▶ 배관 연결부(유니온, 엘보, 티, 플랜지 등) 누수여부 확인
용접부 누수여부 확인

9. 처리수 확인

- ▶ 처리수에 수질 여부를 유관으로 확인합니다. 분리막 공법의 경우 SS(부유물질)의 유출이 없으므로(1ppm이하) 유관으로 SS가 보일 경우 분리막 연결부위를 점검해야 합니다. 끝.

한국항공대학교 학생회관(분리막) 정화조

2014. 05. .



주식회사 태산수기

TAE SAN SOO GI CONSTRUCTION CO., LTD.

TEL : 033 - 745 - 6617~8

FAX : 033 - 745 - 6619

EQUIPMENT LIST-2

통합개인하수처리시설 2

기 기 명 호	기 기 명 칭	형 식	사 양	수량	단 위	비 고
MCC PANEL2(기존)						
FS-102A/B	세척 스크린	배 스크린, 수동식	30mm	2	SET	STS304 재 사용
FS-103	세척 스크린	배 스크린, 수동식	10mm	1	SET	STS304 재 사용
AS-101	차통 스크린	액크제인	10mm x 0.4㎜	1	SET	STS304
P-102 A/B	유량조절밸브2	수동 밸브	80A x 0.45"/min x 8H x 2.2kw	2(1)	SET	SUB VORTEX / TO
RB-101 A/B	유량조절밸브보조	ROOT'S	125A x 11.2"/min x 4000mmAq x 11kw	2(1)	SET	
RB-102 A/B	회기조절밸브	ROOT'S	80A x 5.1"/min x 4000mmAq x 7.5kw	2(1)	SET	
P-105 A/B	소모밸브	수동 밸브	50A x 0.25"/min x 15H x 1.5kw	2(1)	SET	
P-106 A/B	대공기 공급 밸브	수동 밸브	50A x 0.25"/min x 15H x 1.5kw	2(1)	SET	
PGF-01A/B	PGF FILTER	자일형(AUTO)	PGFL - 300N (ø 640 x 1600/1900)+7.5kw	2	SET	
P-107	PGF세정밸브	수동 밸브	80A x 0.5"/min x 20H x 3.75kw	1	SET	
P-108 A/B	배수밸브	수동 밸브	80A x 0.5"/min x 20H x 3.75kw	1	SET	
SF-101	SUPPLY FAN	SIROCCO	1100MM x 30mmAq x 3.75kw (#3 1/2)	1	SET	PVC
EF-101	EXHAUST FAN	SIROCCO	1500MM x 40mmAq x 7.5kw (#4T)	1	SET	PVC
VT-101	V-NOTCH TANK		W600 x L1000 x H600	1	SET	STS 304
VT-102	V-NOTCH TANK		W600 x L1000 x H600	1	SET	STS 304
AP-101, 102, 103, 104	AIR LIFT PUMP	AIR	80A (LIFT) x 20A(AIR)	4	SET	STS 304
CH-101	CHEMICAL PIPE		150A x 200L	1	SET	PVC
AG-101	CICLO REDUCER	CYCLO	4000A x 0.75kW	1	SET	
HBC	HBC RING	PE		1	SET	
MX-101, 102	수동익식 전동	회전형식	1750RPM x 1.5kW	2	EA	
LXM-101	라먼식기	후판지타입	상하장 전동 25w	15	SET	
TK-106	PAC 공급탱크	원통형	80A+1500L	1	SET	
			1000L	1	SET	P.E
CP-112 A/B	PAC 공급밸브	D1AP/PAQM	15A x 60L/min x 200W	2(1)	SET	
PGF/BL-101/B	PGF세정보조밸브	RING	50A x 1.1"/min x 3000mmAq x 1.5kw	2(1)	SET	
PGF/CP-101A/B	PGF용 콤프레서	왕복왕복식	15A x 2250L/min x 2.2kw	2(1)	SET	



(주) 태 산 수 기
TAE SAN SUI GI CONSTRUCTION CO., LTD.
강원도 원주시 태성2동 1720 - 4
TEL : 033 - 746 - 8879
FAX : 033 - 746 - 8878

△				△			
△				△			
△				△			
△				△			
번호	일자	내용	작성	번호	일자	내용	작성

사명명 한국항공대학교 강의동 신축공사 중
신관 / 본관 개인하수처리시설 통합 및 증설공사

요청	EQUIPMENT LIST
----	----------------

TS-002

사실번호	일자	목회	작업	심사	승인	일련번호
	2014. 05.	A1: A3: 1/100				

EQUIPMENT LIST-1

통합개안하수처리시설1

기타번호	기 기 일 명	용 량	사 일 양	수량	단위	비 고
MCC PANEL1(관리실)						
FS-101	수동 스크린	초막 스크린	30mm	1	SET	STS304
SS-101	스크류 스크린	스크류 스크린, 자일식	0000 x 6.6mm x 800 ^{mm} /d x 0.75kw	1	SET	STS 304
DS-101	DPM 스크린	MESH	0600 x 0.5mm x 30mesh x 800 ^{mm} /day x 0.4kw	1	SET	STS304
P-101 A/B	유량조정밸브1	수중 밸브	80A x 0.45 ^m /min x 8mH x 2.2kw	2(1)	SET	FC SUB VORTEX / TO
P-103 A/B	흡연 밸브	자흡연 밸브	80A x 0.5 ^m /min x 13mH x 2.3kw(PU-2000M)	2(1)	SET	
RB-103 A/B	박목기울브로와	RING	100A x 7.5 ^m /min x 4000mAq x 11kw	2(1)	SET	
RB-104 A/B	유량조1 브로와	RING	80A x 1.8 ^m /min x 4000mAq x 5.5kw	2(1)	SET	
P-104 A/B	반송밸브	수중 밸브	80A x 0.45 ^m /min x 8mH x 2.2kw	2(1)	SET	
P-109	세정탱크배수밸브	수중 밸브	20A x 0.15 ^m /min x 8mH x 0.75kw	1	SET	(220V단상)
P-110 A/B	역세탈브(박출)	디그네트탈브	40/40A x 80L/min x 9mH x 53kW	2(1)	SET	
P-111 A/B	세정약품 공급탈브	DIAPHRAGM	15A x 2000mL/min x 40W	2(1)	SET	
P-112 A/B	비상배수탈브	수중 탈브	80A x 0.45 ^m /min x 8mH x 2.2kw	2(1)	SET	
W-201	분면막	중공사	KOLON CLEANFIL-LS20H (0.1um)(특허 제0493113호)	4(1)	SET	자일-PVDF(SET는광의동 후기분)
W-202	분면막브래킷		1340L x 1287W x 1650H(2단)	4	SET	STS304
AG-102	세정약품 공급탱크 agitator	VERTICAL	600PW x 0.4kW	1	SET	
IF-101, 102	인양장치	제안발착형	1.5 TON(동력공급과이어케이블방식)	2	SET	
TK-101/102	박세정 탱크	철적 세정형	1500W x 1400L x 1800H	2	SET	STS304 3T
FM-101	순간유량계	오리칼스형	80A	1	SET	
TK-103	세정약품 저장탈크	원통형	100L	1	SET	P.E
TK-104	세정약품 공급탈크	원통형	2000L	1	SET	P.E
P-113	고압세척기	왕복압축형	100 BAR/2.2kw	1	SET	
EF-102	EXHAUST FAN	SIFROCO	1500MM x 40mmAq x 3.75kW (R4)	1	SET	PVC
W-203	침투발판		15A	1	EA	
W-204	침투발판		40A	1	EA	
W-205ABCD	침투발판		50A, 80W, 1.6, 220V, 0.2kW, IP67	4	EA	항후 설치분
W-103, 104, 105	수중믹서	환형식/회양식	1750RPM x 0.75kW	3	EA	
W-206	진공압력계		0-760mmHg x 100 f	1	SET	
FM-102	최산유량계	디그네트타입	80A	1	SET	
	진동		살피라 진동 25w	15	SET	
W-206	침투발판		50A	1	EA	
TK-106	발커리브정형크	원통형	2000L	1	SET	P.E
FM-104	박지리수측산유량계	프로펠러타입	80A	1	SET	



(주) 태 산 수 기
151-294-1001 제 129974호 (호. 13)
광역시 동구내 193-4
TEL : 151-194-1001
FAX : 151-194-1004



주요담당 한국환경공단학교 강위동 신축공사 중
신관 / 본관 개안하수처리시설 통합 및 증설공사

도움말

EQUIPMENT LIST

3-001

작성일자	2014. 05.	주 소	A1:	작성	생 세	수 정	승 인
			A2:1/100				