



K²IMAS Process 소개



테크비전에 의해 작성된 테크비전 사업 콘텐츠은(는) 크리에이티브 커먼즈 저작자표시-비영리-변경금지 4.0 국제 라이선스에 따라 이용할 수 있습니다.
<http://www.tech-vision.co.kr> 의 저작물에 기반

분리막 정수처리기술 소개



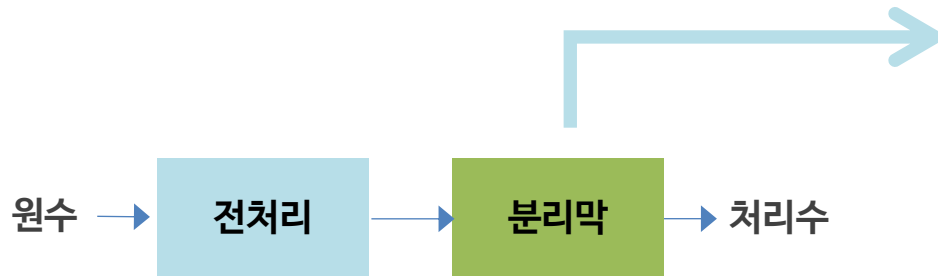
PART I 기술분야 소개

■ 분리막 정수 기술의 필요성

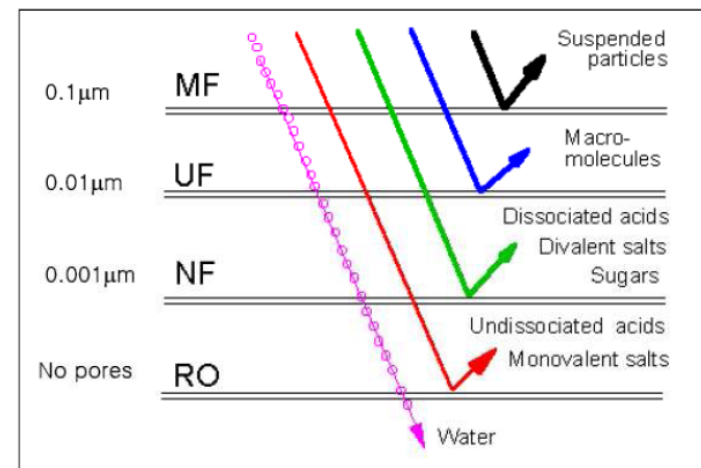
- 조류, 독성물질, 내분비계 장애물질(환경호르몬), NOM 등 음용수 기준 강화 추세
- 분리막 여과를 통해 기존 정수처리 공정의 성능 향상



기존 정수처리 공정



분리막 고도정수처리 공정



■ 가압식과 침지식 막여과

• 가압식 막여과 시스템

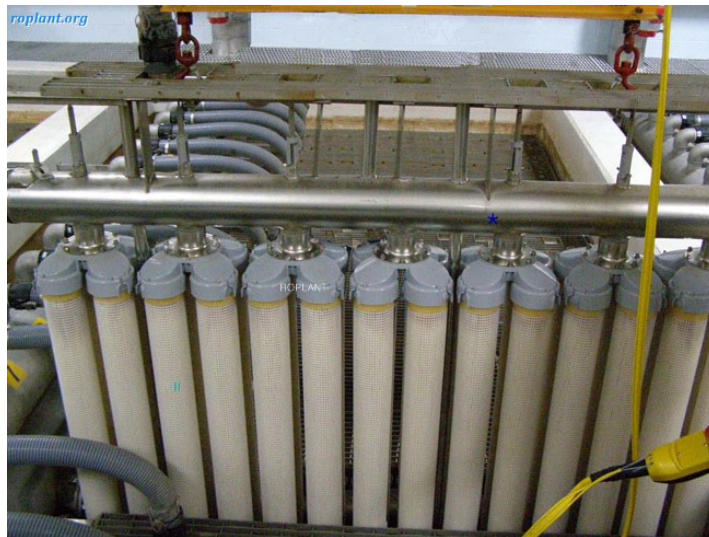
- 분리막(멤브레인)을 압력베셀에 장착하고 원수를 막에 압송시켜서 여과하는 형식
- 대형화, 세척 및 공정자동화가 용이하나 전처리 필요

• 침지식 막여과 시스템

- 분리막(멤브레인)을 원수중에 침적시키고 막에 흡입력을 가하여 여과수만을 흡입 여과하는 형식
- 막수명이 길고 시스템 구성이 간단하여·공정자동화가 용이
- 전처리 공정이 불필요하고 일반적으로 고농도 및 고점도 용액처리 가능



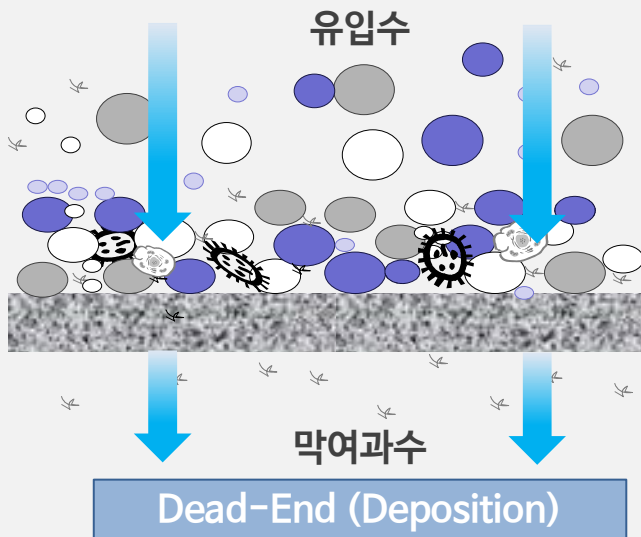
가압식 막여과



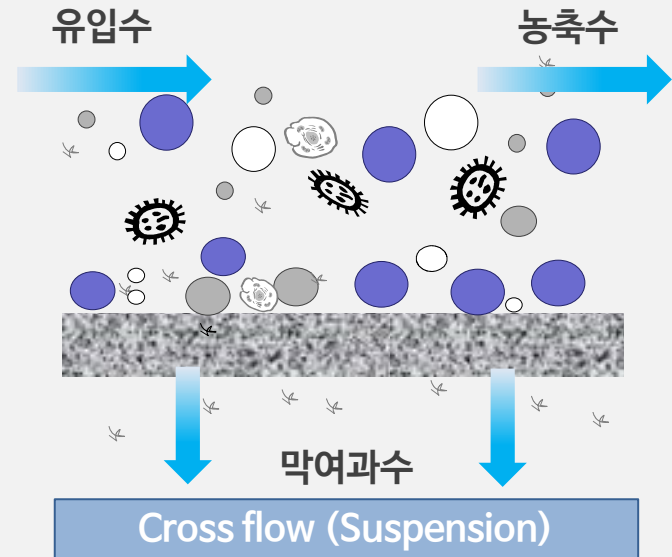
침지식 막여과

■ 여과 방식

- 막표면에 농축된 입자층(cake layer) 형성
 - 여과 시에 별도의 aeration 필요 없음
- 막표면의 cake layer는 backwashing에 의해 제거
- 정수처리 등의 저탁도 원수에 적합
 - 가압식 모듈에 적용



- 막표면에서의 막오염 저감 가능
- Suspension 상태를 유지하기 위해 aeration
 - 여과운전 중 연속폭기 필요 (Air scouring)
- 고탁도 원수에 적합
- 대부분의 침지형 막여과 공정에서 적용
 - (연속 산기 필요·전력소요량 증가)

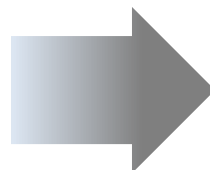


■ 관련 트렌드

기존 정수시설의 노후화

정수시설의 고도화

Trend 변화 “막여과 공정”



막여과 공정을 이용한
정수시설 Retrofitting
수요 증대



■ 개발 목표

- 저비용, 고효율 구조의 Retrofitting 막여과 공정 기술 개발

1 경제적인 Retrofitting

- 제한된 부지면적에서 처리용량 증대
- 고도처리 조합 용이성 확보
- 개조 비용의 최소화

2 국산 막여과 기술 개발

- 막여과 기술의 국산화
- 설계/운영 기술
- 핵심 분리막 소재의 국산화

K²IMAS Process 소개



PART II

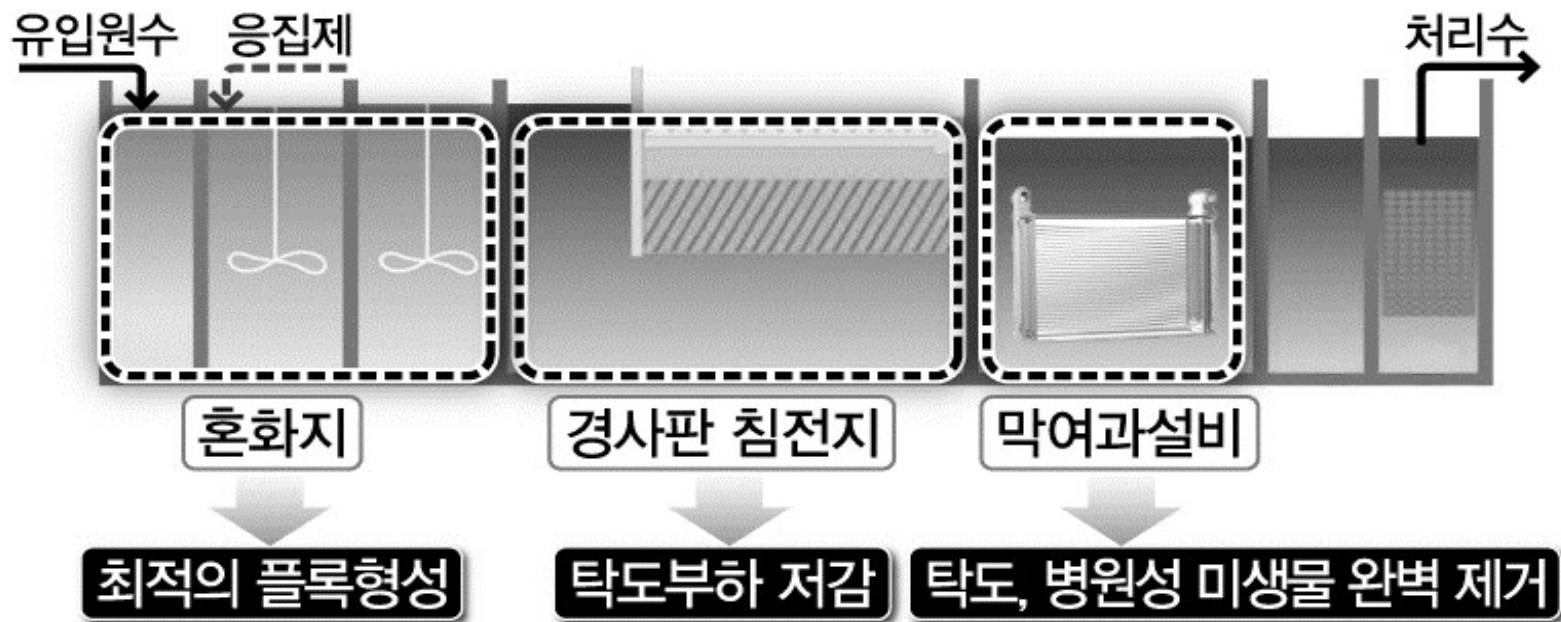
K²IMAS Process

(KOLON/K-Water Immersed Membrane Advanced System)

■ 기술의 원리

TIP경사판과 회분식 여과방식을 이용한 침지형 여과막 정수기술

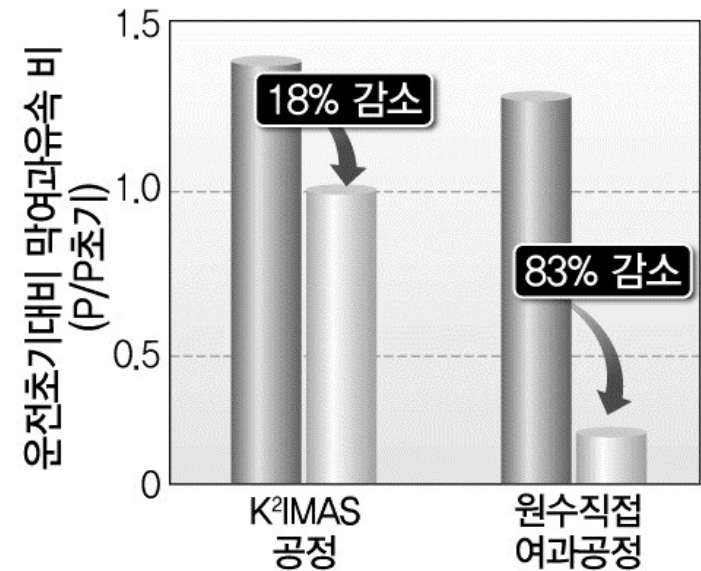
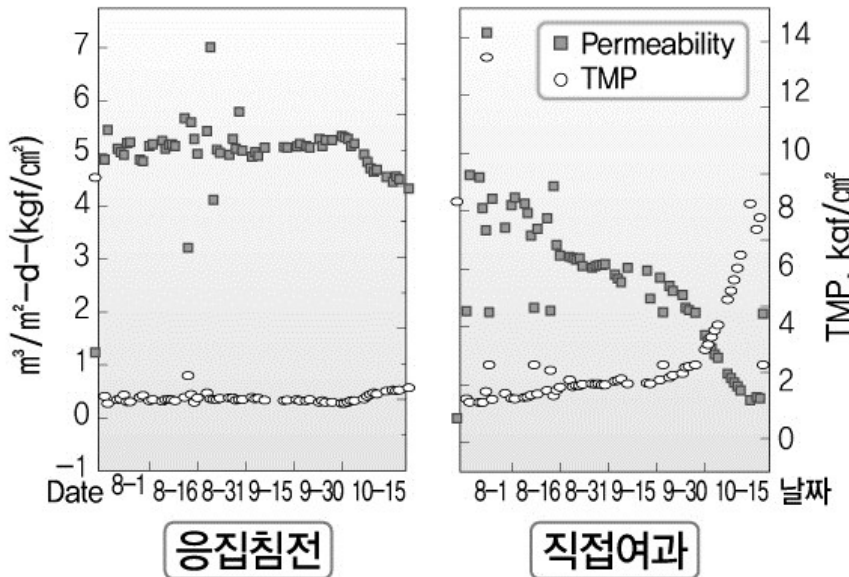
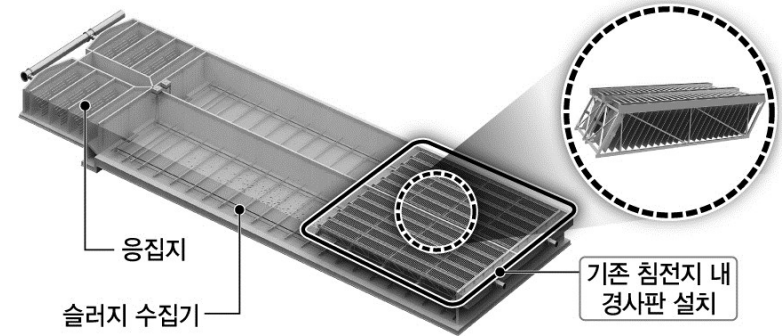
- 혼화/응집/침전과 침지형 정밀여과막(MF) 공정을 조합
- 침전지내에 분리막을 설치하여 응집/침전의 안정성과 분리막의 우수성을 결합한 하이브리드 공정
- TIP 경사판 침전지를 사용하여 오염물질의 높은 충격부하에도 안정적인 막여과 공정의 운영 가능
- 회분식 여과방식을 적용하여 송풍에 의한 전력소요량을 기존 연속 폭기운전 대비 40% 수준까지 절감



TIP 경사판

• 막여과 전처리 시설로 경사판침전지 도입

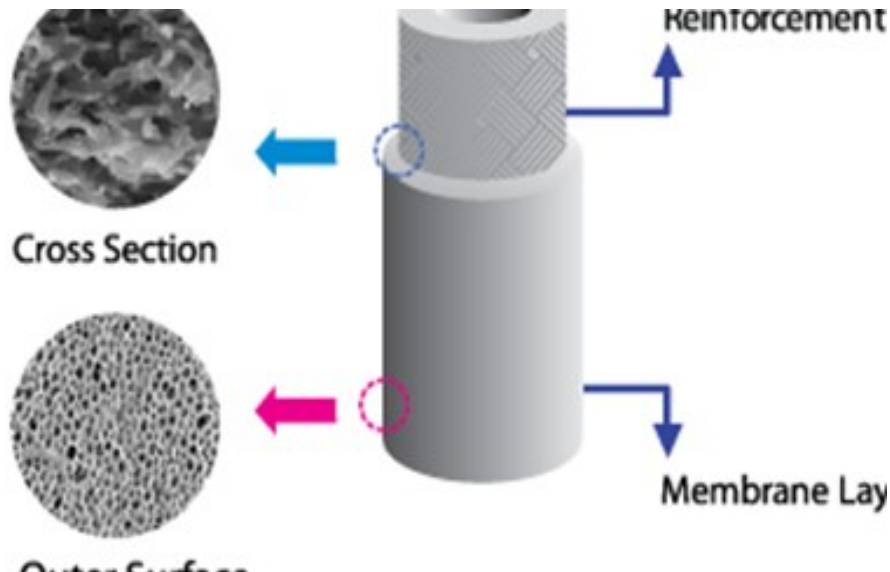
- 고탁도 유입시에도 일정한 막여과 유입수질 확보
- 막여과 부하경감, 입자성 물질 사전차단 막보호
- 직접여과 대비 여과성능 장기간 유지 가능



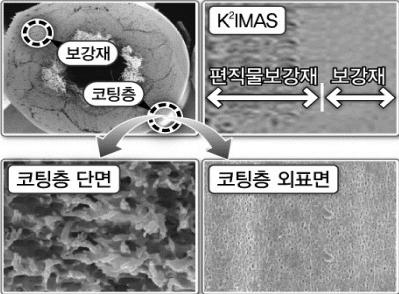
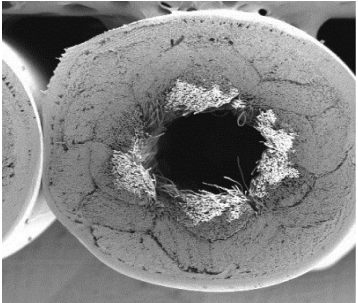
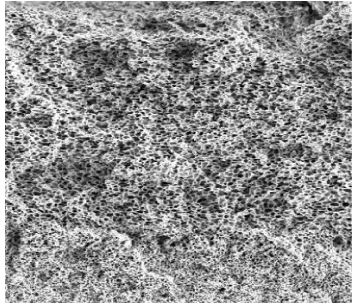
■ 분리막/모듈/프레임

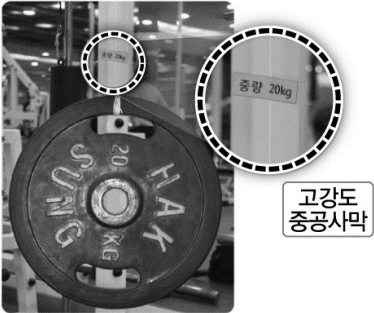
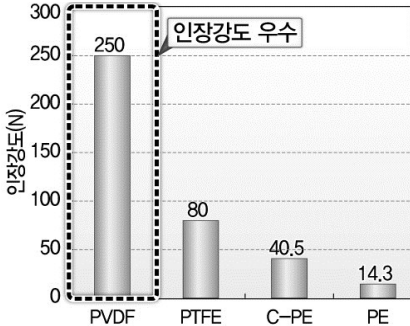
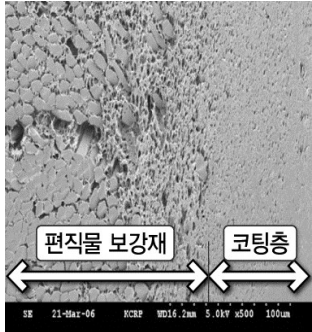
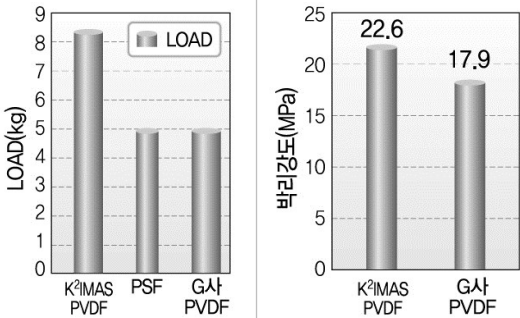
구 분		사 양
특 성	제조사	코오롱인더스트리(주)
	재질	PET + Polyvinylidene Fluoride (PVDF)
	종류	복합중공사막
	내경/외경	0.8/2.0mm
	공경크기	0.1 μ m

구 분		사 양
성 능	Flux	0.36 ~ 1.68m ³ /m ² ·일
	TMP	0.1 ~ 0.5kgf/cm ²
	인장강도	25kgf/fiber 이상
	적용 온도	40℃ 이하
	적용 pH	2 ~ 10
	내화학적성	우수



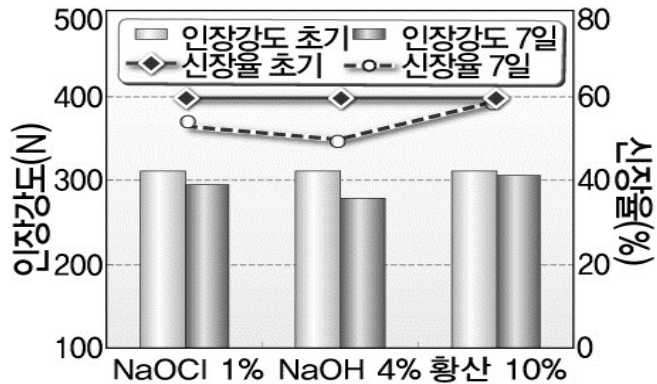
■ 분리막 성능

중공사막 구조	여과막 단면		특징
	단면(×40)	단면(×400)	
			• 편직물 보강재에 여과막층이 코팅 → 고강도 복합중공사막으로 내구성 우수 • 세섬도 편직물보강재 사용 → 멤브레인 코팅강도 강화 • 내구연한 증가로 우수한 경제성

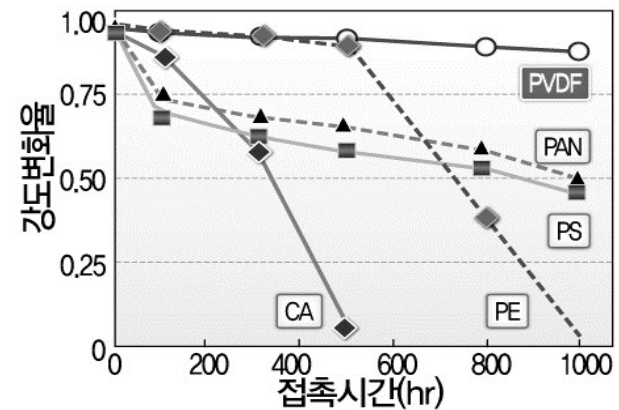
고강도 인장강도		우수한 코팅강도	
			
• 인장강도 25kgf/fiber 이상 → 뛰어난 내구성 및 내화학성 동시 확보		• 우수한 코팅강도 → 막파손 위험성 최대 저감	

■ 분리막 성능

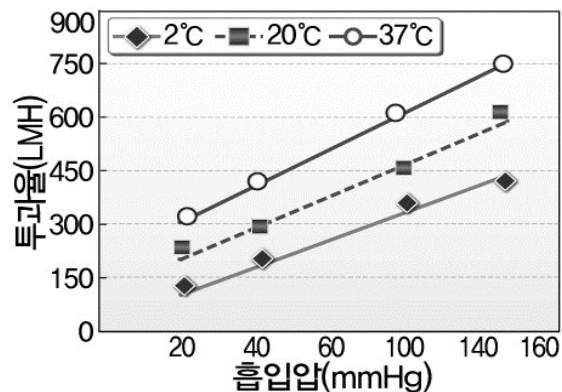
• 내약품성 : 인장강도 및 신장율 우수 → **약품안정성 확보**



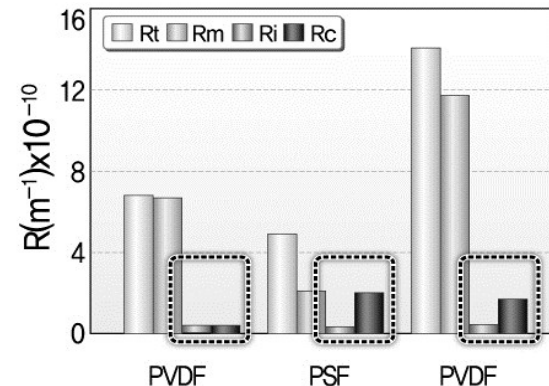
• 내염소성 : NaOCl 접촉시 강도 유지 → **약품세정 안정성 확보**



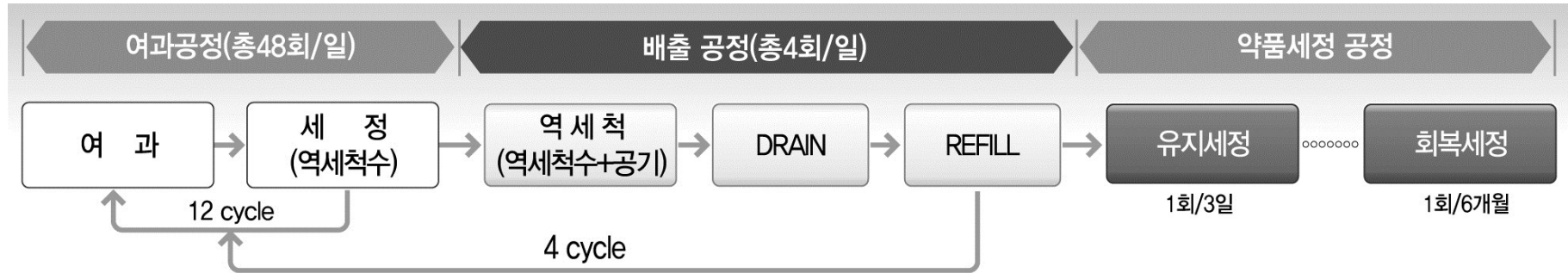
• 투과성능 : 다공성 비대칭구조 → **높은 투과성능 확보**



• 내오염성 : 친수화처리된 PVDF 재질 막 → **내오염성 강화**



회분식 여과공정



무폭기 연속여과 방식

- 흡인-휴지 중 무폭기 연속 운전
→ 기존 막여과공정 대비 송풍량 25~90% 감소 (에너지 비용 절감)

막여과조 농축수 전량 배출

- 역세/유지세정 후 전량 배출 실시 → 막오염 심화현상 개선

유효생산량 증가

- 정지시간 단축 및 역세수량 감소 → 유효가동률 향상



■ 생산수 수질

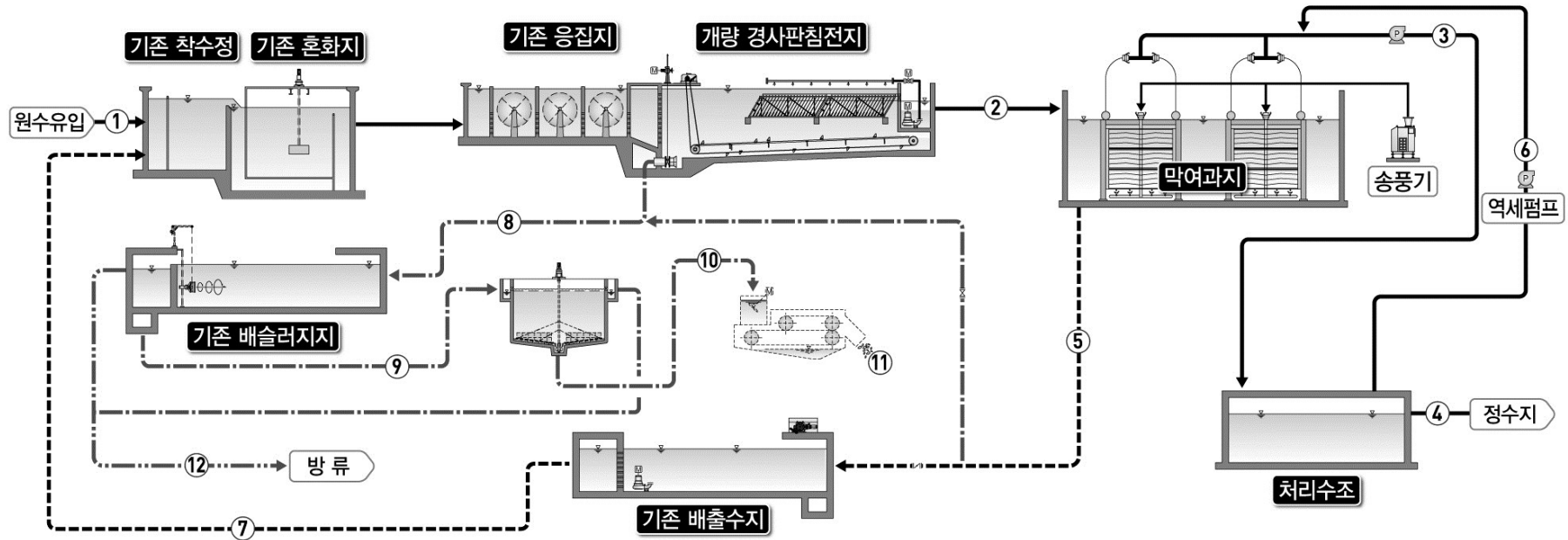
시험 항목	단위	수질 기준	원수	막 생산수	제거율
총 대장균군	/100 mL	불검출	검출	불검출	100%
탁도	NTU	0.5 이하	0.903	0.079	91.3%
색도	도	5 이하	8	2	75.0%
THMs	mg/L	0.1 이하	0.0056	0.0034	39.3%

■ 운전 비용

항목	비용(백만원/년)			세부내용
	50 m ³ /일	600 m ³ /일	2,100 m ³ /일	
전력비	0.763	2.133	11.103	• 50m ³ /일 기준 : 0.54kWh/m ³ (역률반영) • 600m ³ /일 기준 : 0.177kWh/m ³
약품비	0.535	4.552	2.000	• 응집제 PACl 15mg/L 기준 • 분리막 세정용 NaOCl, 구연산 • 회복세정 2회/년 기준
유지보수비	1.118	1.633	3.000	• 분리막 교체 및 기계류 유지보수
운영비 합계	2.416	8.318	16.103	-



■ 물질수지(설계탁도)



① 유입	
Q	92,929m ³ /일
SS	14.8mg/L 1,373kg/일

② 막여과 유입	
Q	103,693m ³ /일
SS	1.5mg/L 153kg/일

③ 막 생산수	
Q	95,214m ³ /일
SS	- mg/L - kg/일

④ 정수	
Q	92,000m ³ /일
SS	- mg/L - kg/일

⑤ 배출수	
Q	6,896m ³ /일
SS	22.1mg/L 153kg/일

⑥ 역세 및 세정	
Q	3,214m ³ /일
SS	- mg/L - kg/일

⑦ 반송수	
Q	6,896m ³ /일
SS	22.1mg/L 153kg/일

⑧ 배슬러지 유입	
Q	929m ³ /일
SS	1,478mg/L 1,373kg/일

⑨ 농축유입	
Q	170m ³ /일
SS	8,152mg/L 1,386kg/일

⑩ 탈수유입	
Q	44.4m ³ /일
SS	30,000mg/L 1,332kg/일

⑪ 탈수케익	
Q	6m ³ /일
SS	200,000mg/L 1,266kg/일

⑫ 방류	
Q	923m ³ /일
SS	117mg/L 108kg/일

설계기준

구 분		내 용	비 고
계획 정수량		92,000m ³ /일	-
설계유량	원수유입	92,929m ³ /일	배출수 1% 고려
	막여과 시설	103,693m ³ /일	역세척수 고려
운전공정	Filtration	여과(27분) - 역세(0.5분) - 공정제어(0.2분)	48cycle/일
	Back Washing	역세 1분 - Drain&Refill(22분, 공기 12분)	4cycle/일
실 여과시간		21.6시간	-
지당 여과 유량	정상운전 시	277.4m ³ /hr	16지 운전
	비상시	295.7m ³ /hr	15지 운전
	회복세정시	316.7m ³ /hr	14지 운전(2지 동시 세정고려)

■ 시설 현장

구분	시설명	용량	시설소재지	설치일	가동기간	처리대상수
1	K ² IMAS 침지형 막여과공정 플랜트	100 m ³ /일 (총 2계열)	용인시 수지구 상현2동 수지정수장 내	'07.03	'07.04 ~ 현재	수지정수장 유입원수 (착수정 이전) (팔당제3취수장)
2	K ² IMAS 침지형 막여과공정 시스템	500 m ³ /일 (총 2계열)	대전광역시 한국수자원공사 수자원 연구원내 플랜트 실험실	'09.03	'09.04 ~ 현재	대청댐 발전방류수 (충북 청원군 현도취수장)
3	영주시 북부권역 통합상수시설막여과	2,100 m ³ /일 (총 4계열)	경상북도 영주시 임공리 742-1번지 부석정수장내	시공사 선정완료	-	부석저수지



수지정수장 막여과플랜트



대전 수자원공사 막여과 실증플랜트



■ 신기술

신기술명	신기술 종류	년도
TIP 경사판과 회분식 여과방식을 이용한 침지형 여과막 정수기술	환경신기술 제298호	2009년 12월 (2012년 12월 연장등록)

■ 등록특허

연번	특허명	등록번호
1	침지형분리막 여과조의 공기공급장치	10-1011434
2	분리막 세정장치	10-1004055
3	수처리용 여과기 및 그 산기관	10-1049242
4	수처리용 여과기	10-1049234
5	고액분리 효율을 향상시킨 경사판 침전지	10-1172198
6	System and Method for Installing Filtering Membrane Module to Frame Structure	200880111154 (PCT/KR2008/005916)





TECH VISION (주)테크비전

THANK YOU

담당자 : 강문선 부장

TEL : 031-329-0623

FAX : 031-329-0601

E-mail : martino@kolon.com