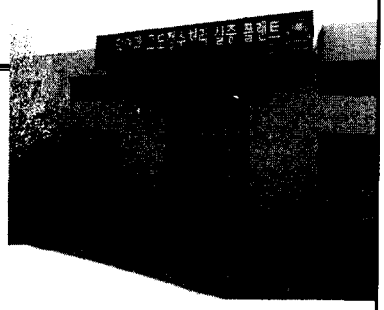
차 례



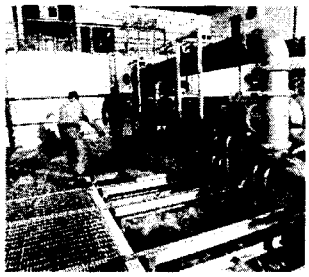
1. 막 여과 고도정수처리 연구
2. 막 여과 실증 플랜트 설치
3. 업체별 막 여과 실증플랜트 5개 공정
4. 막 여과 고도정수처리 연구 추진내용

Seoul Metropolitan Government Waterworks Research Institute

1. 막 여과 고도정수처리 연구

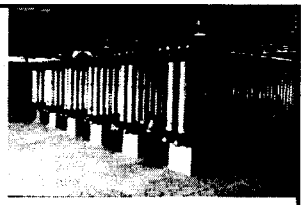
❑ 목 적
- 21세기형 환경 친화적인 고도정수처리기술
- 제균, 제탁, 소독부산물 저감 위한 최적기술로 각광받는 기술
- 기존 정수처리공정과의 경제성 비교 및 막 운영관리 기술축적

❑ 참여 5개 대표업체
- 데그레몽 (프랑스 : Aquasouce 막)
  대우건설 (일본 : Asahikasei 막)
- 태 영 (미국 : US Filter 침지막)
  비 룡 (일본 : Toray 막)
- 한 화 (캐나다 : Zeeweed 침지막)



Seoul Metropolitan Government Waterworks Research Institute

2. 막 여과 실증 플랜트 설치



❑ 위 치 : 서울시 광진구 구의정수사업소 내

❑ 처리규모 : 500 m^3 /d X 5개 공정

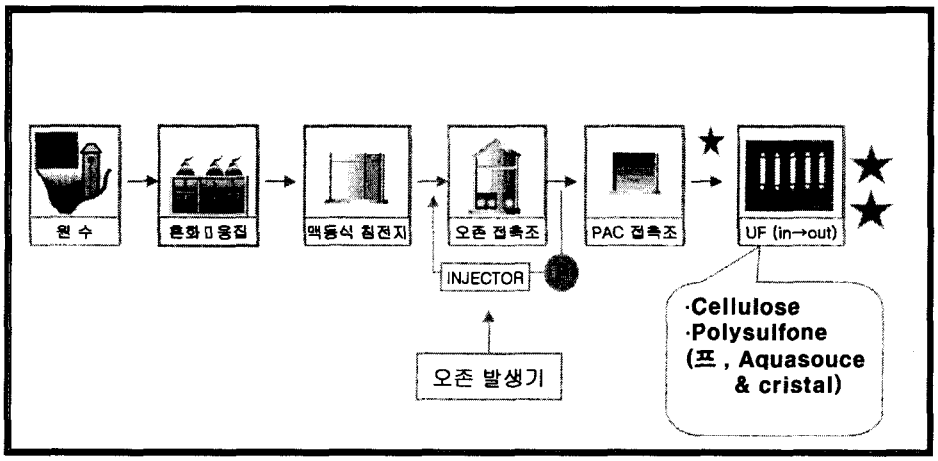
❑ 시설 방법
- 플랜트 설계 시공비 참여회사 부담
- 부지, 원수, 전력, 수질 분석비용 서울시 부담

❑ 추진 일정
- 설계공모 : 2003년 2월 27일
- 시공기간 : 2003년 5월 ~ 11월
- 실험기간 :

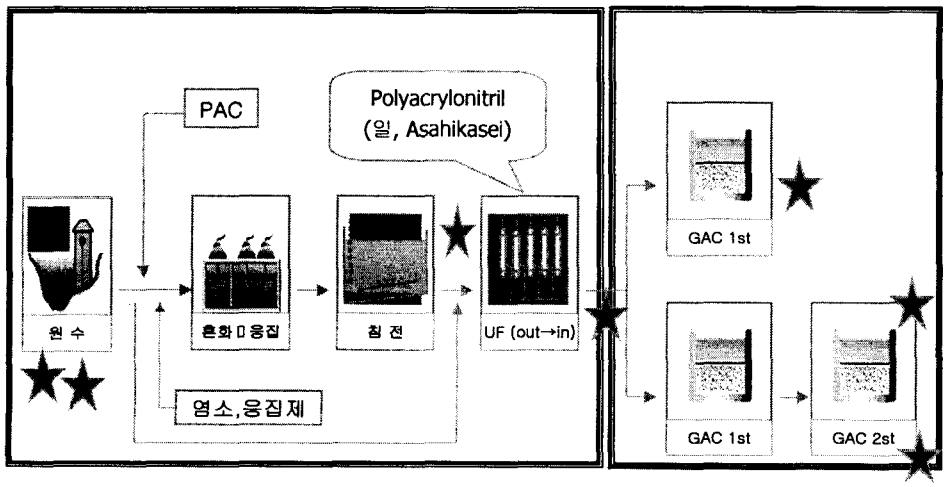
Seoul Metropolitan Government Waterworks Research Institute

3. 연계별 R&D 시증플랜트 공정

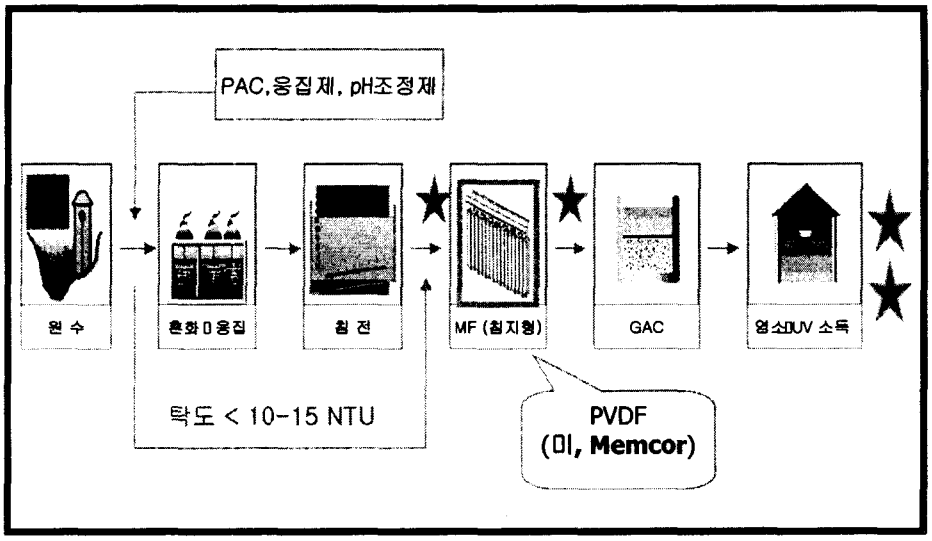
Plant 1. ㈜ 온데오 데그레몽



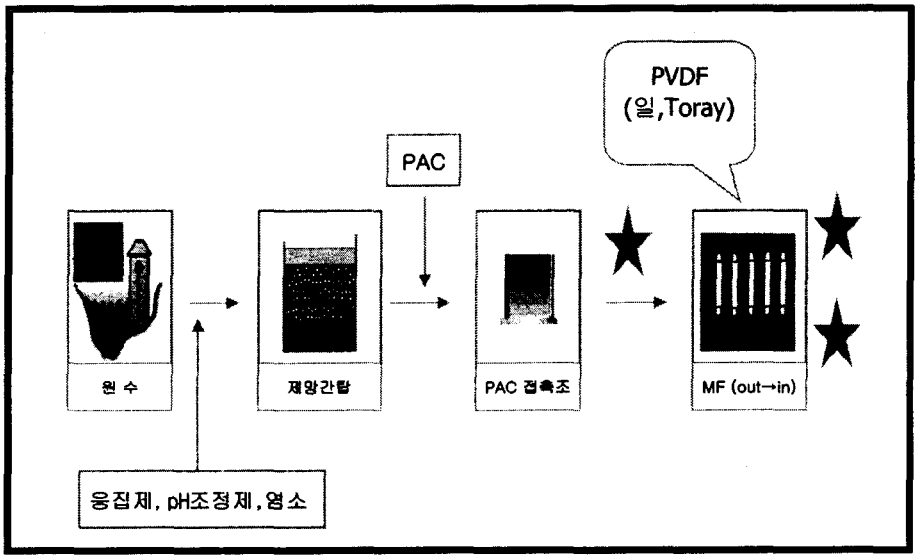
Plant 2. ㈜대우 : ㈜한국종합ENG, ㈜ 맑은물지키미



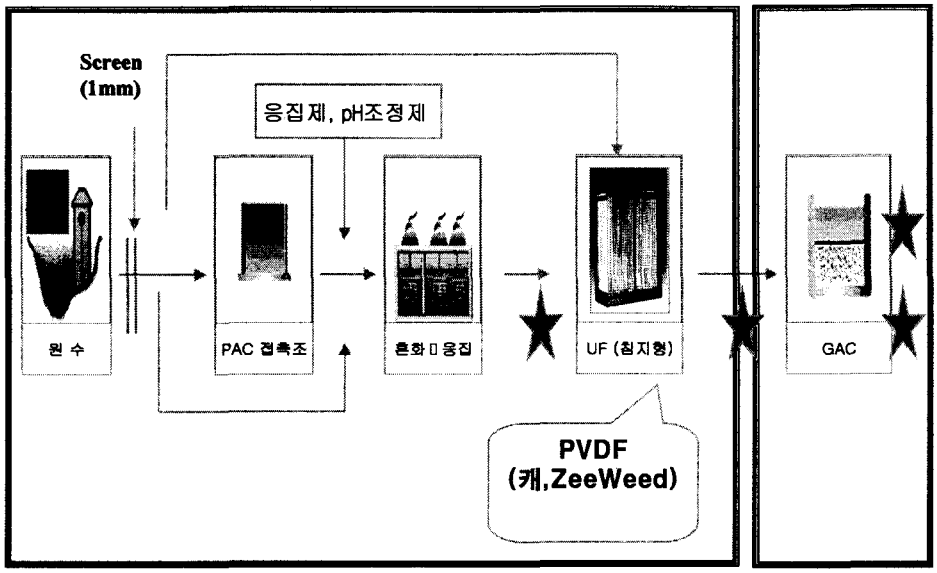
Plant 3. ㈜태 영 : ㈜디아이



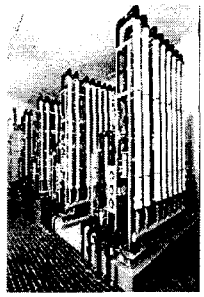
Plant 4. ㈜ 비 룡 : (일본) 수도기공 ENG, Toray㈜



Plant 5. ㈜한화건설 : ㈜삼성ENG, ㈜새한

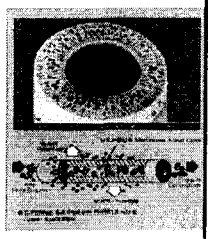


4. 막여과 고도정수처리 연구추진

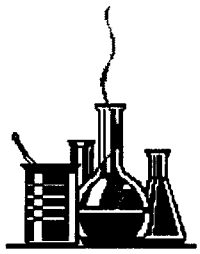


❑ 1단계 추진계획

- 기 간 : 2003. 12 ~ 2004. 12 (13개월)
- 추진 내용
  - > 한강 원수 수질조건에 따른 참여 업체별 최적공정 도출
  - > 원수, 막 여과 전후 및 최종 처리수질 분석 평가
  - > 조합공정별 제탁, 제균, 맛내새 제거 특성
- 기존 정수와 수질비교
  - > 분석항목 : 121개 (법정 55개 + 서울시 감시 66개)
  - > 분석주기
    - 먹는물 수질기준 항목 : 분기 (2,5,8,11월) 1회씩
    - 서울시 수질감시 항목 : 년 (9월) 1회



❑ 막 여과 고도정수처리 공정별 맛ㆍ냄새 제거효과 분석

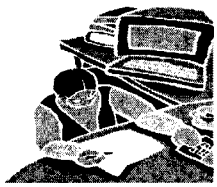


- 시료 채수 지점 : 원수와 막여과 최종 처리수
- 분석 주기 : 갈수기 (5~6월, 9~10월)에 4회 이상
- 분석 항목 : 조류 개체수, 2-MIB, Geosmin

❑ 먹는물 주요 수질오염물질 제거효과 분석

- 시료 채수 지점 : 원수, 막여과 전ㆍ후, 최종 처리수

수질항목	채수 지점				주기			
	원수	막여과전	막여과후	최종 처리수	일간	주간	월간	격월
Turbidity(NTU)	○	○	○	○	○			
pH	○			○				
Conductivity	○		○	○	○			
Particle Counter	○		○	○	○			
R-Cl	○		○	○	○			
Alkalinity	○				○			
Temperature	○				○			
Pressure	○				○			
Flow	○				○			
TOC. DOC. UV_{254}	○	○	○	○		○		
THM.THMFP	○	○	○	○			○	
TOX. TOXFP	○	○	○	○				○



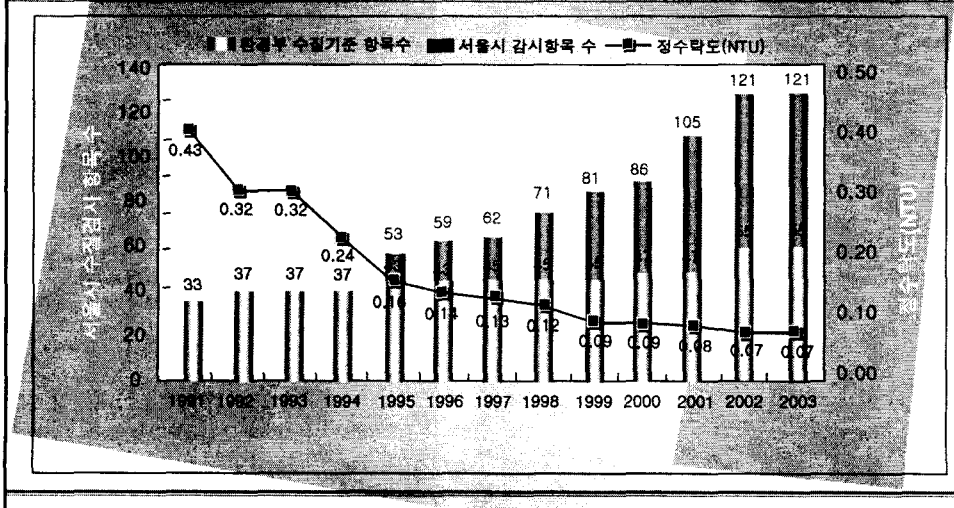
❑ 2단계 추진계획

- 기 간 : 2005. 1 ~ 2007. 12
- 추진 내용 : 산학연 공동연구
  - > 참여 업체별 → 실증 플랜트 운영인자 도출
  - > 학계 공동 → 막 수명 연장기술 개발과 모듈 표준화
  - > 서울시 → 수질 분석과 경제성 비교
- 연구 결과
  - > 동절기와 하절기의 수질 조건 변화시 정수생산효율 평가
  - > 조합공정별 설치공사 및 운전 관리 비용 조사
  - > 막 오염도 조사를 실시해 수명 예측
  - > 막의 이상발생 빈도와 감지시 대처방안 모색

세계 각국의 수질검사 항목

국 가	서울	WHO	USEPA	일본	호주	캐나다	영국	독일	프랑스
총 항목수	121	121	87	94	198	163	59	51	62
건강상 유해영향 무기물질	18	19	17	18	20	13	18	18	17
건강상 유해영향 유기물질 (농약류 포함)	53	70	53	37	144	48	8	8	11
소독제 및 소독부산물	18	28	7	13	15	5	1	0	1
미생물	14	2	6	2	2	2	6	4	6
방사성 물질	1	2	3	0	1	78	0	0	2
심미적 영향물질	17	0	1	24	16	17	26	21	23

서울 수돗물 수질 - 어제와 오늘

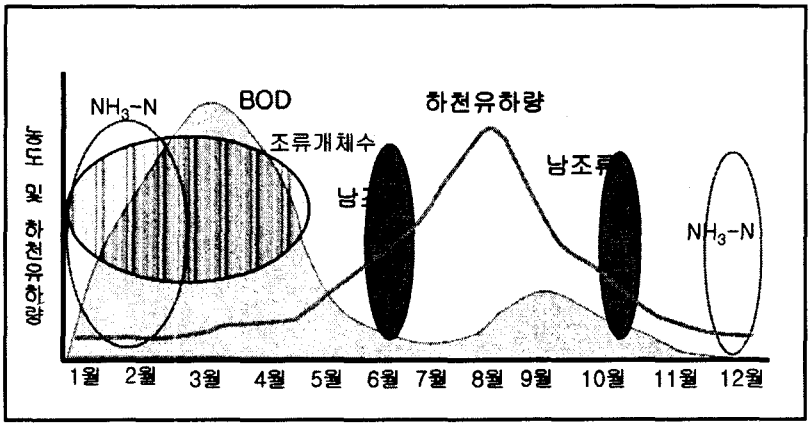


상수원 수질 변동 특성

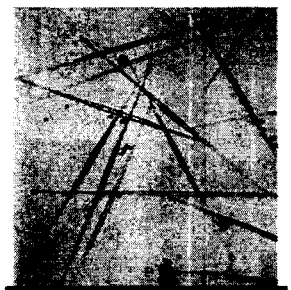
수리수문 (기상요인)

유역 오염원

하 천 내부변화



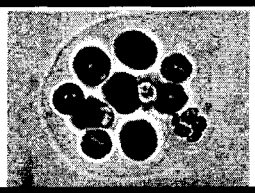
□ 100여 종류의 조류가 한강에 서식



봄·가을철
규조류(*Synedra*) - 20여종

남조류(*Anabaena, Microcystis*) - 10여종

겨울철
(*Volvocella*(규조류)



여름철
녹조류(*Sphaerocystis*) - 50여종

□ 연평균 8,000 세포/mL 발생

서울시 수돗물에서의 소독부산물 검사결과

구 분	항 목	기 준(ppb)	검사결과(ppb)
THMs	총트리할로메탄	100	4~58
	클로로포름	80	4.0~49.6
	디브로모클로로메탄	100	0~3
	브로모디클로로메탄	60	0~9
	브로모포름	100	불검출
HAAs	디클로로아세트산	100(DCAA +TCAA)	0.5~15.9
	트리클로로아세트산		0.7~16.3
HANs	디클로로아세토니트릴	90	0.9~7.0
	트리클로로아세토니트릴	4	불검출
	디브로모아세토니트릴	100	불검출
	브로모클로로아세토니트릴	-	0.8~1.1
기 타	클로랄 하이드레이트	30	0.4~12.1

❑ ¼ 분기 정수처리 방식(기존, 막여과)별 수질평가

- "5개 막 여과"와 "기존 정수처리"의 최종 처리수 수질 비교
- 평가 항목 : 먹는물 수질기준 55개 항목

(단위 : mg/L, NTU)

Al	SO_4^{2-}	탁도	증발 잔류물	Fe	Mn	Cl^-	pH	$KMnO_4$ 소비량
0.08	19	2.0	137	0.14	0.019	13	7.5	3.3
경도	할로 아세틱 엑시드	디클로로 아세토 니트릴	클로랄 하이드 레이트	클로로 포름	THM	잔류염소	NO_3-N	일반세균
80	0.0039	0.0016	0.0015	0.0026	0.003	1.72	2.0	17

Seoul Metropolitan Government Waterworks Research Institute

실험 결과 (정수-1)

(단위 : mg/L, NTU)

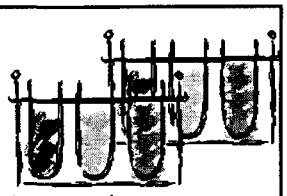
항목	Al	SO_4^{2-}	탁도	증발 잔류물	Fe	Mn	Cl^-	pH	$KMnO_4$ 소비량
기준	0.2	200	0.5	500	0.3	0.3	250	5.8-8.5	10
구의	0.04	18	0.06	173	ND	ND	17	7.4	1.4
A	ND	21	0.07	133	ND	ND	13	7.5	1.6
B	0.02	19	0.06	127	ND	ND	12	7.6	ND
C	0.03	19	0.07	131	ND	ND	12	7.5	ND
D	0.03	49	0.07	151	ND	ND	15	7.5	1.5
E	ND	19	0.06	129	ND	ND	13	7.4	2.1

실험 결과 (정수-2)

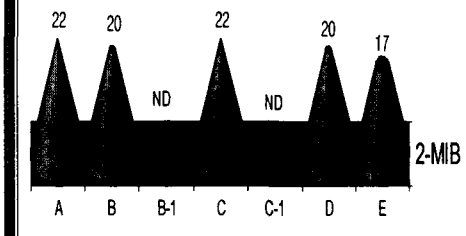
(단위 : mg/L, NTU)

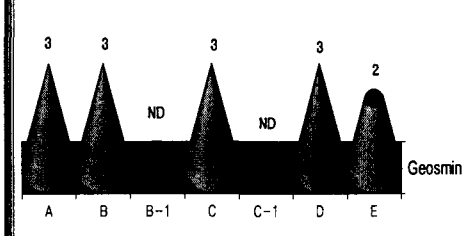
항목	경도	할로 아세틱 엑시드	디클로로 아세토 니트릴	클로랄 하이드 레이트	클로로 포름	THM	잔류 염소	NO_3-N	일반 세균
기준	300	0.1	0.09	0.03	0.08	0.1	4.0	10	100 CFU/mL 이하
구의	80	0.0118	0.0012	0.0021	0.0051	0.007	0.81	1.9	ND
A	80	0.0059	0.0010	0.0006	0.0028	0.003	0.05	1.9	ND
B	80	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	2.1	400
C	80	ND	ND	ND	ND	ND	0.08	2.0	2100
D	80	0.0163	0.0021	0.0042	0.0036	0.004	1.00	1.9	ND
E	78	0.0128	0.0017	0.0023	0.0027	0.003	1.02	1.9	ND

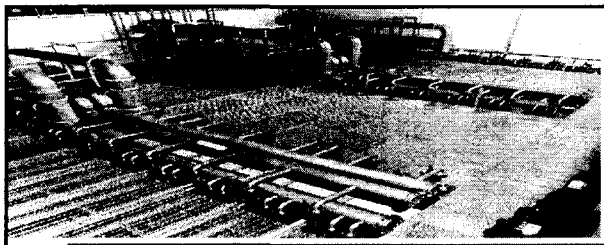
맛, 냄새물질 실험 결과

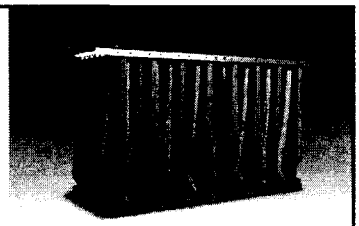
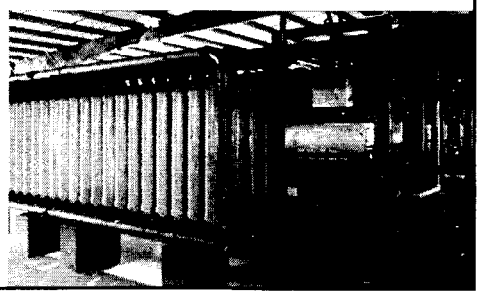


❖ 원수 수질 (2004. 2월 자료)
- 조류 개체수 : 15,570 cells/mL (Cyclotella 등 규조류가 주종)
- 2-MIB : 17-22 ng/L, Geosmin : 3 - 5 ng/L









감 사 합 니 다 !!!