

무산소/호기성 공정과 침적형막 결합시스템의
질소제거 운전인자에 관한 기초연구

1999. 10. 8.

김형수

성균관대학교 건축·조경 및 토목공학부 토목환경공학과

목 차

1. 연구의 범위
2. 공정 개요
3. Lab Scale Plant 운전방법
4. 연구결과 및 고찰
5. 결 론

1. 연구의 범위

☞ 기존 MBR공정 + 질소제거 (무산소조/호기성조)

☞ 대상 : 오수, 하수



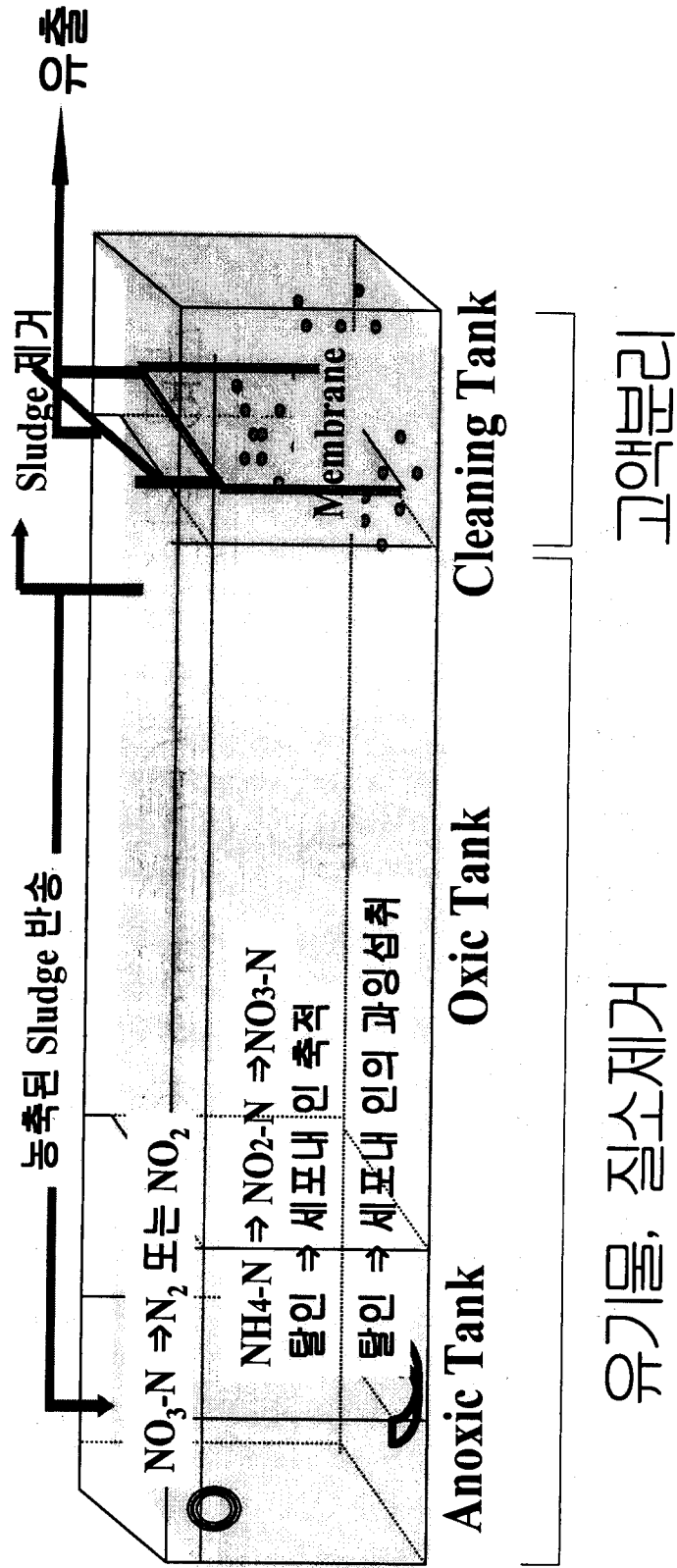
☞ HYBRID MBR의 운전 및 설계인자 기초 연구

- 무산소/호기성조의 HRT

- 내부 반송률

- SRT 및 MLSS

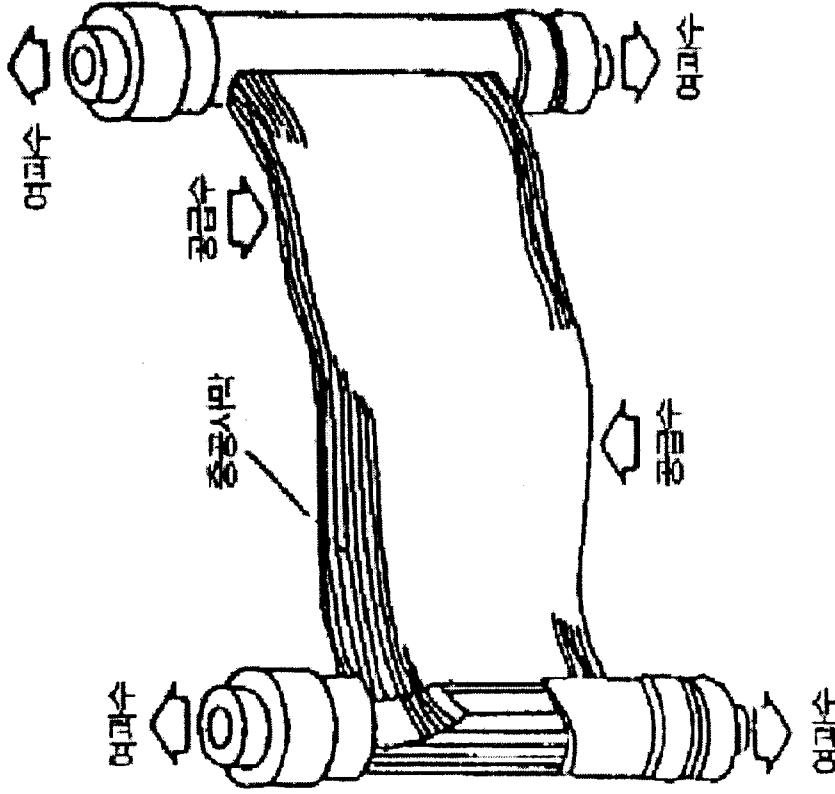
2. 공정 개요



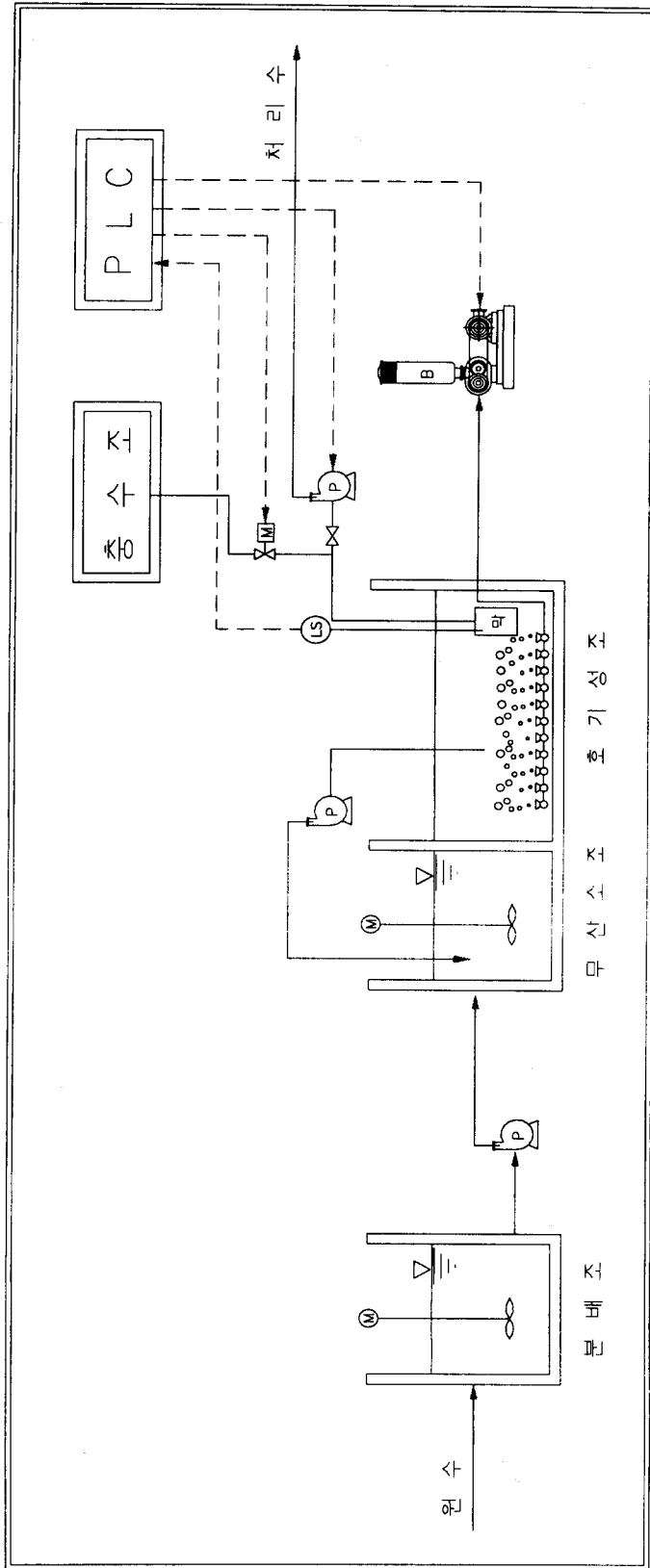
중공시막 사양

모듈 구조

구분	사양
막재질	폴리에틸렌 (표면 친수성 코팅)
막외경	410 μm
막내경	270 μm
막공경	0.1 μm
막면적	0.5 m^2



실험장치



▣ 반응조

원수분배조(1 m³), 무산소조(0.06 m³), 막침적 호기성조(0.06 m³),

총수조 및 처리수조

▣ 장치

운전조작반(PLC반), 흡입펌프(Pelstaltic pump), 차압계,

air scrubbing용 Blower, 내부반송펌프(Pelstaltic pump),

교반용 입축 Mixer

3. Lab Scale Plant 운전방법

☞ 실험 추진 단계

▣ 1단계 : 적정 체류시간 실험

실험 운전 계획

구 분	1공정	2공정	3공정	4공정	비 고
프로세스 방식	MBR	MBR	MBR	MBR	
체류시간 (시간)	2	4	3	3	
호기성조	6	4	5	5	
반송율(%)	200	200	200	100	

- ▣ 2단계 : 적정 반송율 실험
 - 체류시간 : 무산소조 3시간, 호기성조 5시간
 - 반송율 : 100, 200, 300%

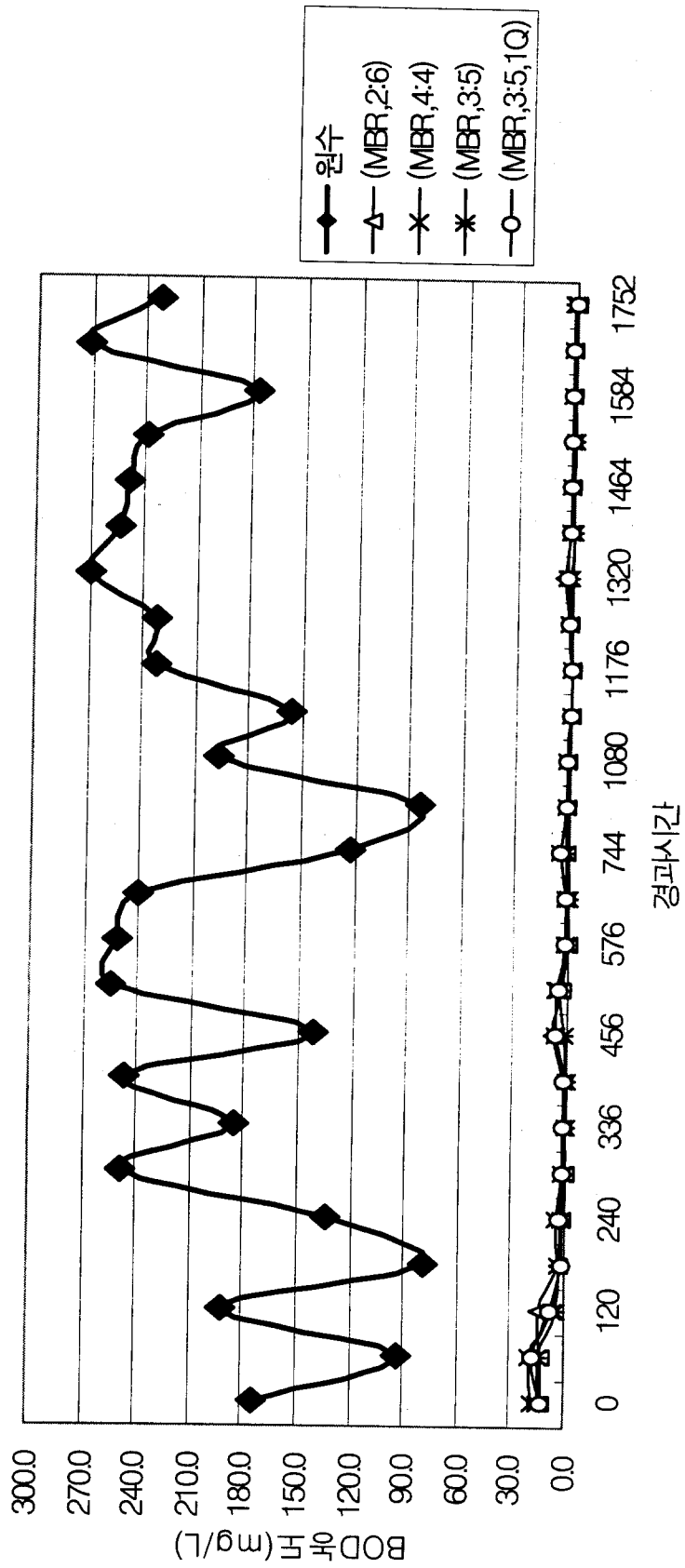
4. 연구결과 및 고찰

체류시간 평가

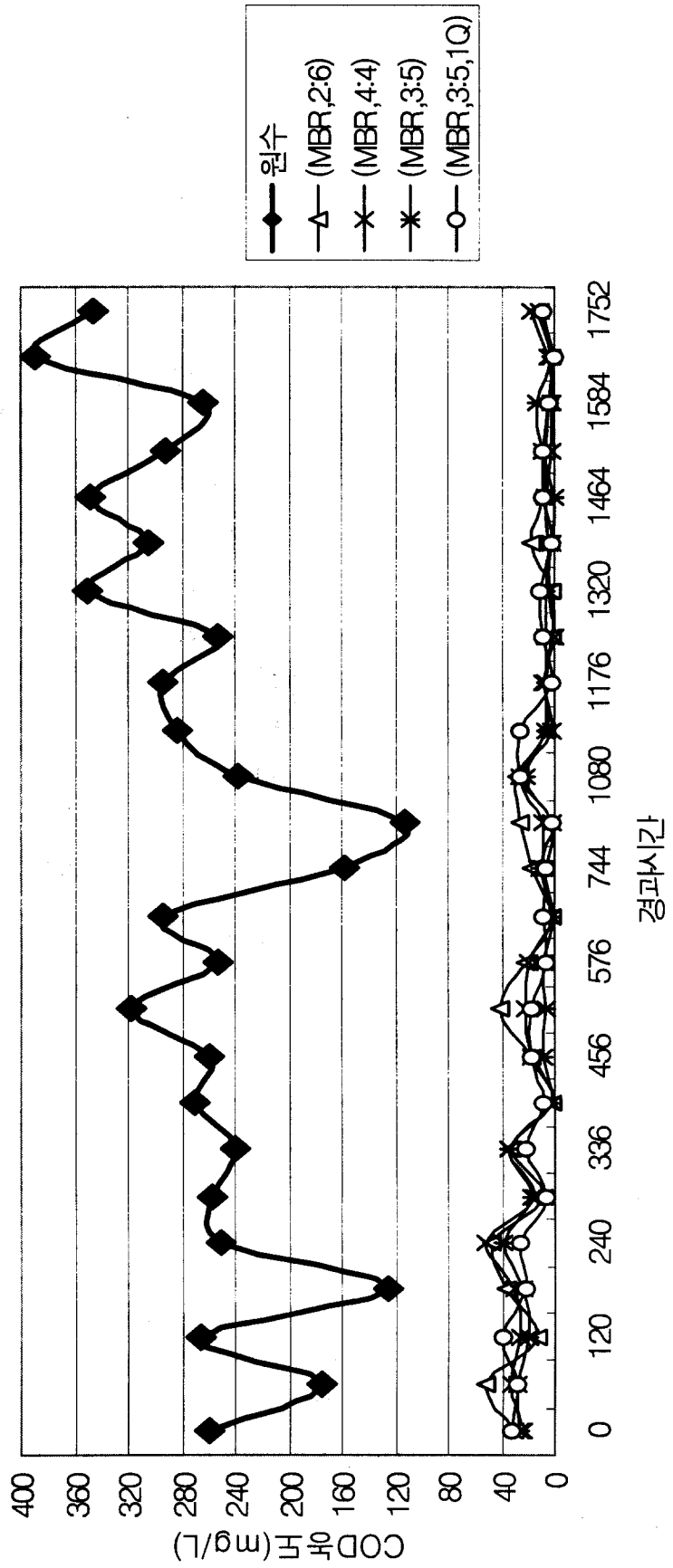
구분	원수(mg/ℓ)	처리수(mg/ℓ)	제거율(%)
BOD	제1공정	198.2	3.2
	제2공정	"	3.4
	제3공정	"	2.5
	제4공정	"	3.5
CODcr	제1공정	264	17.7
	제2공정	"	15.0
	제3공정	"	12.5
	제4공정	"	13.8

구분	원수(mg/ℓ)	처리수(mg/ℓ)	제거율(%)
SS	제1공정	261	0.5
	제2공정	"	0.6
	제3공정	"	0.5
	제4공정	"	0.6
T-N	제1공정	78.2	35.1
	제2공정	"	33.1
	제3공정	"	32.9
	제4공정	"	30.5
T-P	제1공정	11.4	3.3
	제2공정	"	3.1
	제3공정	"	3.4
	제4공정	"	3.4

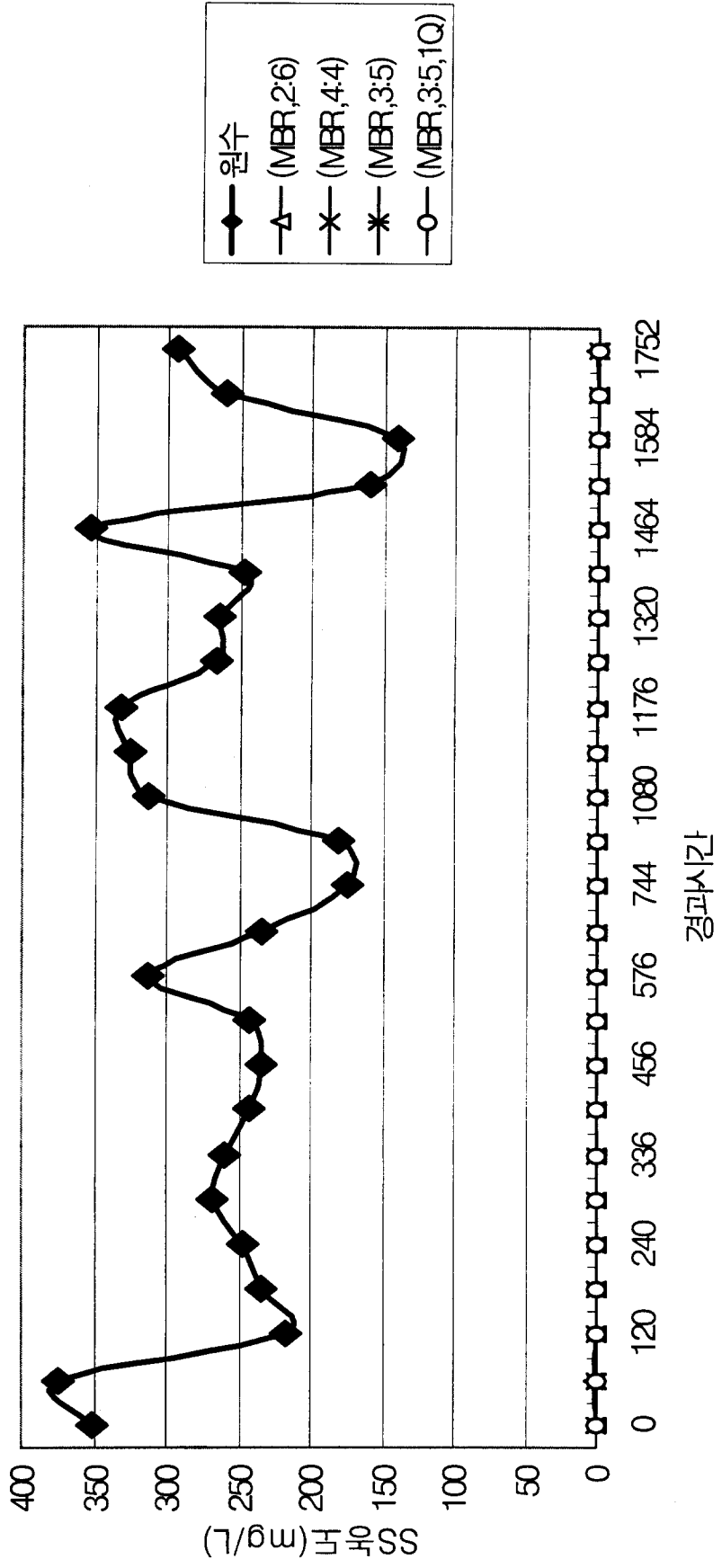
▨ BOD



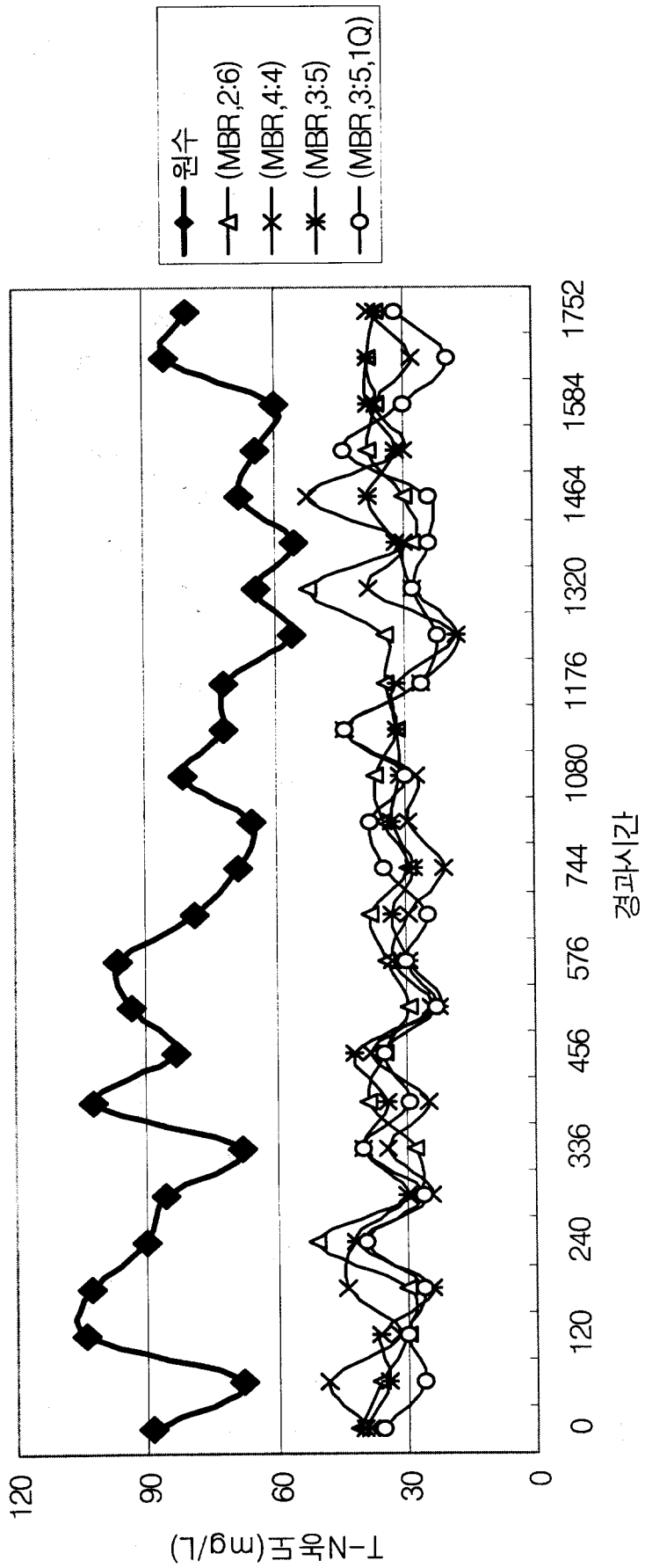
▨ COD



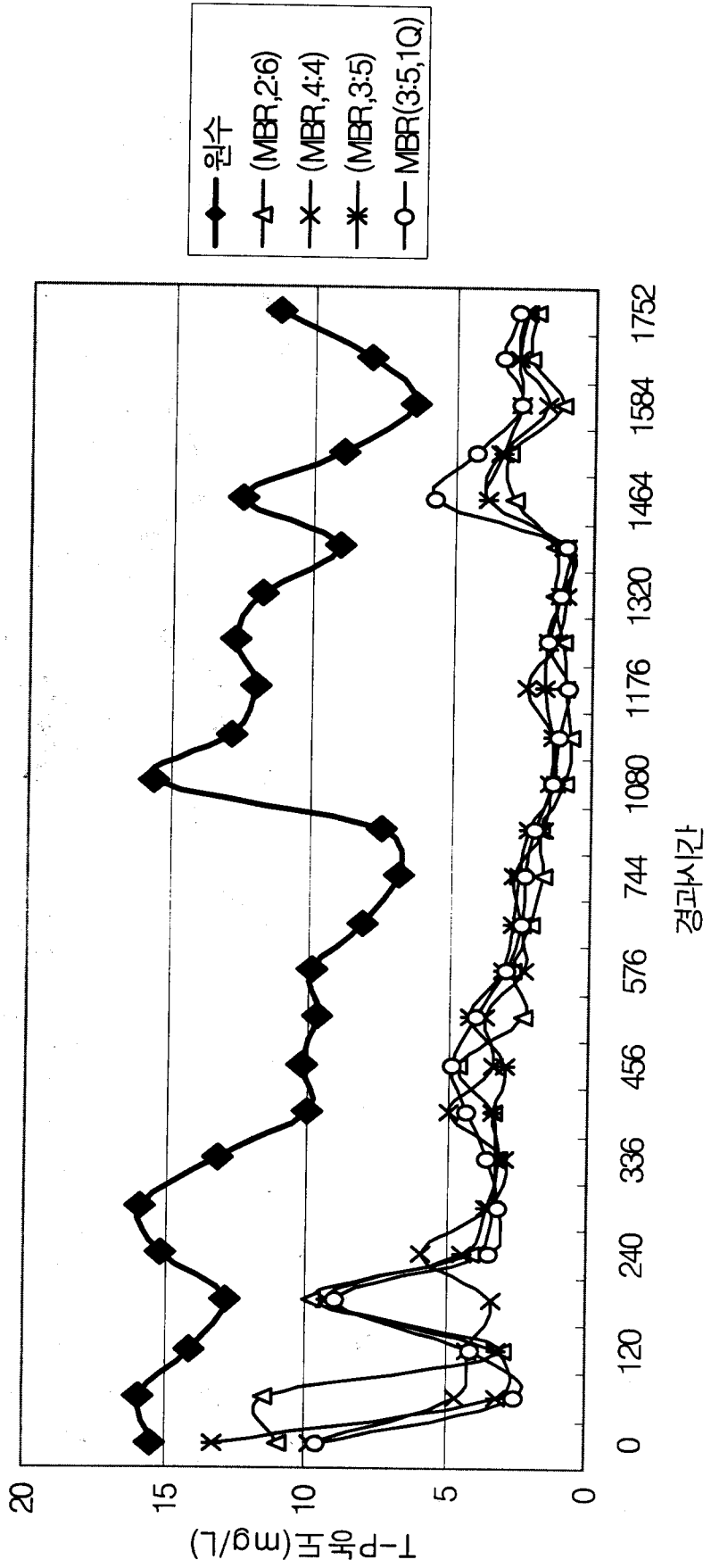
SS



▨ T-N



▨ T-P



▣ 운전 경과 및 결과

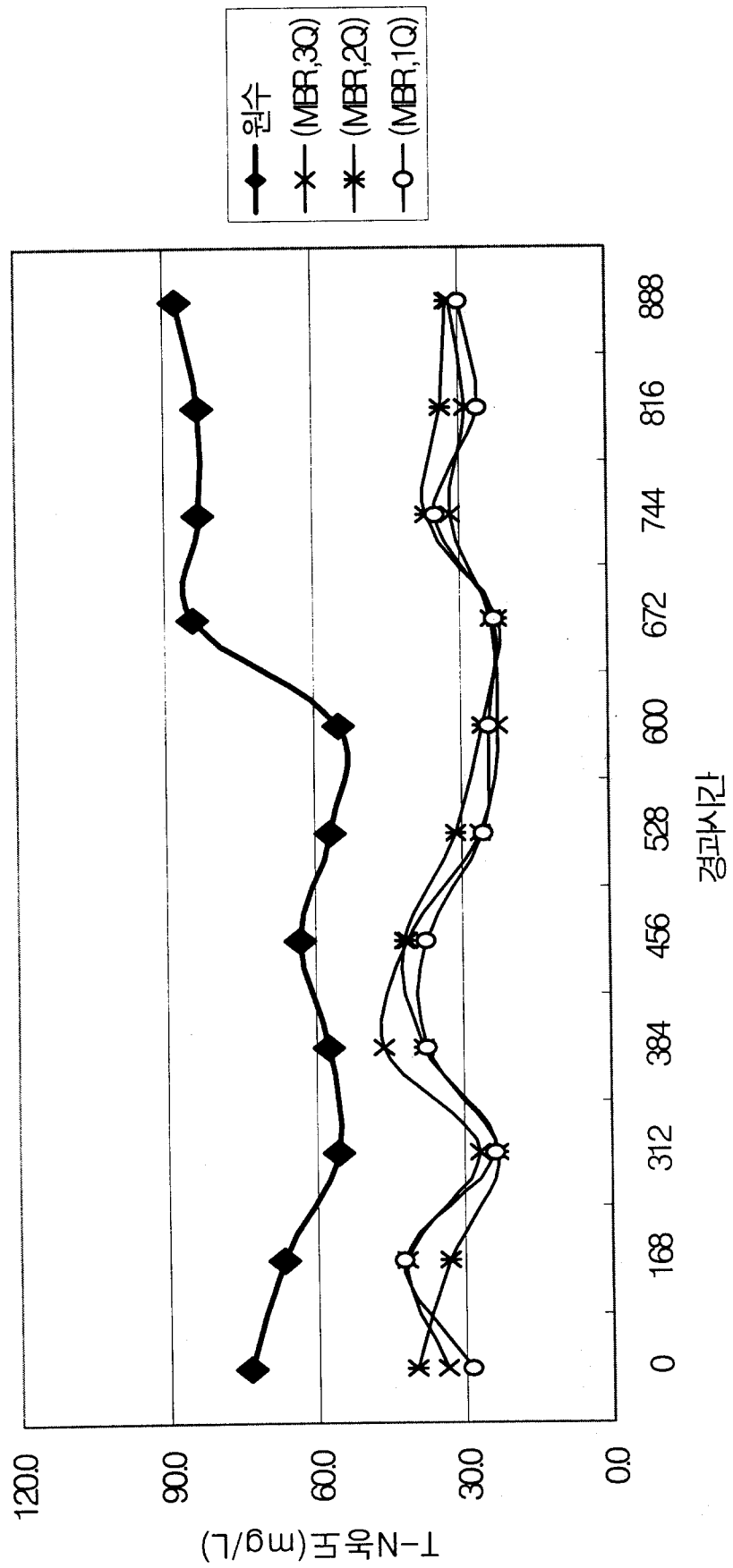
- BOD, COD, SS 제거율은 안정적
- 체류시간 변화에 따른 질소제거율 차이 거의 없음
- 1,100 ~ 1,300 시간대 질소의 제거율이 70%까지 상승
→ SRT 25 ~ 40일 유지
- 1,300시간 후 질소제거율 하락 → SRT 10일이하
- 1,400시간 (SRT 6일)대에 T-P제거율 높게 나타남

반응률 평가

구분	원수(mg/ℓ)	처리수(mg/ℓ)	제거율(%)
T-N	제1-1공정	32.3	53.7
	제2-1공정	"	53.2
	제3-1공정	"	56.4

운전 경과 및 결과

- 반응률 변화에 따른 질소제거율 차이 크지 않음



5. 결 론

- ☞ 유기물의 BOD, COD, SS는 안정적, 좋은 제거율 나타냄
- ☞ 질소제거율은 58%정도였으며 실험후반에서 70%까지 나타남
- ☞ 질소제거율의 차이가 크지 않은 것은 유입수의 유기물농도가 질소농도에 비해 상대적으로 작았기 때문인 것으로 사료됨
- ☞ 적정 SRT는 25~40일 정도일 것으로 판단됨
- ☞ 반송율 실험결과, 반송율 100%가 적정할 것으로 사료됨
- ☞ 향후 동력학적인자 도출을 통해 반송율 및 체류시간을 최적화한다면 보다 좋은 처리효율을 기대할 수 있을 것임