

하천수질 정화공법의 평가 및 적용방안 정 책 토 론 회

- ▶ 일시 : 2004년 10월 27일 (수) 14:00~16:00
- ▶ 장소 : 서울시정개발연구원 2층 대회의실

[주최] 서울시정개발연구원

프 . 로 . 그 . 램

13:30-14:00	등 록	
14:00-14:10	개 회 식	
	개 회 사	백용호 (서울시정개발연구원 원장)
14:10-14:40	주제 발표	
	주 제 발 표	하천수질 정화공법의 평가 및 적용방안 조항문 (서울시정개발연구원 연구위원)
14:40-14:50	휴 식	
14:50-16:00	토 론	
	진 행	이상호 교수 (상명대학교)
	토 론 자	김순흠 과장 (환경관리공단)
		박배경 박사 (이화여자대학교)
		배경석 박사 (서울시 보건환경연구원)
		송웅기 과장 (서울시 수질과)
		오종민 교수 (경희대학교)
		조영두 사무관 (환경부 수질정책과)
		허순철 박사 (한국건설기술연구원)

정 · 책 · 토 · 론 · 회

하천수질 정화공법의 평가 및 적용방안

■ 목 차 ■

- I. 서론
 - II. 하천수질정화공법 고찰
 - III. 하천수질정화공법 평가
 - IV. 하천수질정화공법 적용방안
 - V. 결론 및 정책건의
-

조 항 문

서울시정개발연구원 도시환경연구부 연구위원



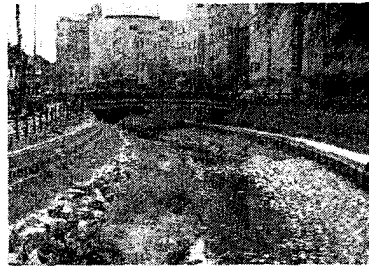
하천수질 정화공법의 평가 및 적용방안

서울시정개발연구원
도시환경연구부
조 항 문

Index



1. 서론
2. 하천수질정화공법 고찰
3. 하천수질정화공법 평가
4. 하천수질정화공법 적용방안
5. 결론 및 정책건의



1. 서론

1. 서론

연구 배경

- 기존 자연형 하천정비기법 도입 절차의 문제점 노출
 - 하수처리시설과 하수도 등 환경기초시설 정비 미흡
 - 단순히 식물이 살 수 있는 최소환경만 조성
 - 오염도가 높아 생물서식공간으로서의 기능 상실
- 생태복원이라는 목표달성을 위해 수질정화의 필요성 대두
 - 자연의 정화능력을 활용한 하천수질정화시설의 보급 확대
 - 하천의 특성과 이용목적에 따른 적용효과에 대한 검증 미흡

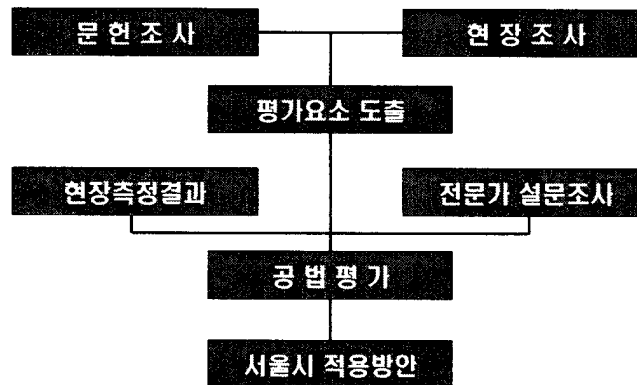
연구 필요성

- 생태복원이라는 목표달성을 위해 수질정화의 필요성 대두
- 자연의 정화능력을 활용한 하천수질정화시설의 보급 확대
- 하천의 특성과 이용목적에 따른 적용효과에 대한 검증 미흡

1. 서론

연구 목적

- 기존 수질정화공법의 수질정화 효과 평가
- 서울시 하천에 적합한 공법의 적용 및 운영방안, 하천의 수질개선 방안 제시



2. 하천수질정화 공법 고찰

2. 하천수질정화공법 고찰

하천정화의 의미와 목적

하천정화의 의미

- 하천고유의 자정능력을 초과하여 유입되는 오염물질로 인해 생물서식처기능 약화 또는 상실된 하천을 원래의 상태로 회복

하천정화의 목적

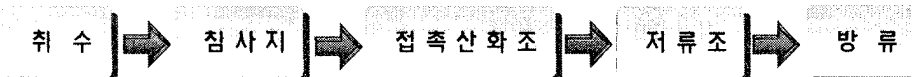
- 수질개선
- 하천 생태적기능 개선 및 보전
- 수변공원 조성 등 시민정서함양 공간 조성

2. 하천수질정화공법 고찰

하천수질정화 공법 검토

접촉산화법

- 정화원리 : 접촉침전, 생물흡착, 생물산화분해, 슬러지의 분해감량 효과 등
 - 접촉재 표면에 오염물질 침적
 - 미생물에 의한 흡착 및 산화작용
 - 미생물 자기산화 과정



2. 하천수질정화공법 고찰

집축산화법

• 적용수질조건

- BOD 20 mg/L 이하
- 유해물질 없을 것
- 쓰레기가 다량 유입되지 않는 하천

• 한계점

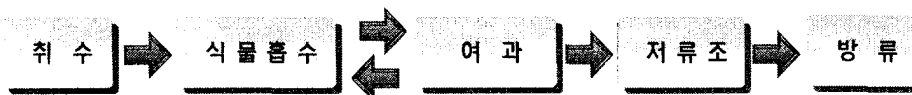
- 하천의 오염도에 따른 제약
- 용존성 오염물질 제거효율 낮음
- 영양염류 제거 효율 낮음

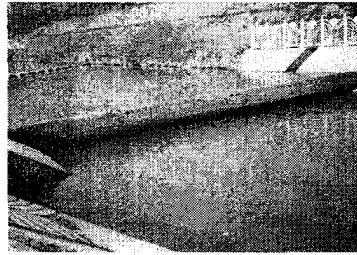
2. 하천수질정화공법 고찰

습지 공법

- 정화원리 : 물리적 여과, 식물흡수, 미생물산화분해,
슬러지의 분해감량효과 등

- 습지여상 표면 및 내부에 오염물질 침적
- 식물에 의한 오염물질 흡수 및 분해
- 미생물에 의한 산화작용 등





3. 하천수질정화공법 평가

3. 하천수질정화공법 평가

평가요소

- 성능평가 : 처리효율(유기물, SS, TN, TP), 경년변화(처리효율 저하 여부)
- 비용평가 : 처리용량 대비 시설비, SS 처리량 대비 시설비
- 운전 및 유지관리 : 설문평가
- 환경성 : 설문평가

3. 하천수질정화공법 평가

하천수질 정화시설 운영사례 분석

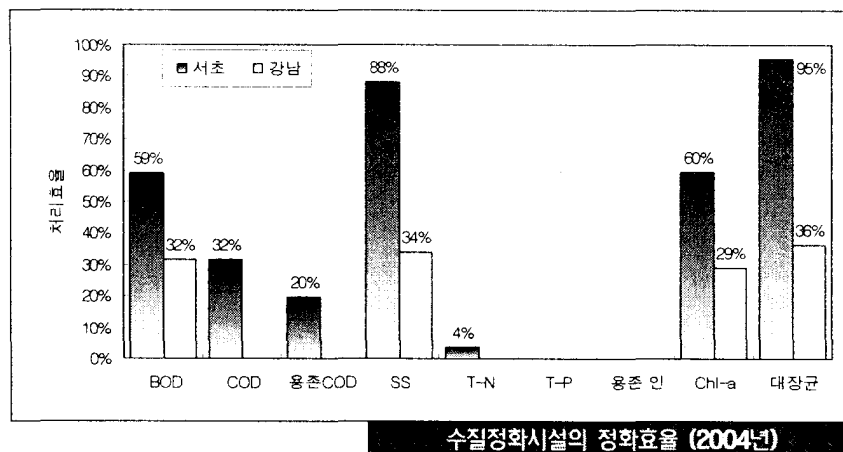
서울시 사례 - 양재천

- 수질조사지점 : 11개 지점
- 수질 : 최근 2년 평균수질
 - BOD 3~19 mg/L
 - SS 2~41 mg/L
 - 질소 4~17 mg/L
 - 인 0.2~1.7 mg/L
- 정화시설(2개소) 효과
 - 강남구 시설 : 처리효율 미약
 - 서초구 시설 : BOD 59%, SS 88%, 질소와 인 제거는 미미

3. 하천수질정화공법 평가

서울시 사례 - 양재천 (2004년)

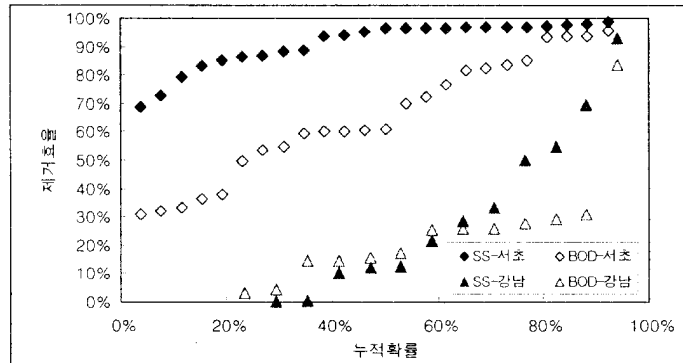
- 설치시기 : 강남구(1997년), 서초구(2003년)
- 공법 : 자갈 접촉산화법 (32,000m³/day)



3. 하천수질정화공법 평가

서울시 사례 - 양재천 (2003년-2004년)

위 치	BOD	SS
강남구	17%	12%
서초구	60%	95%



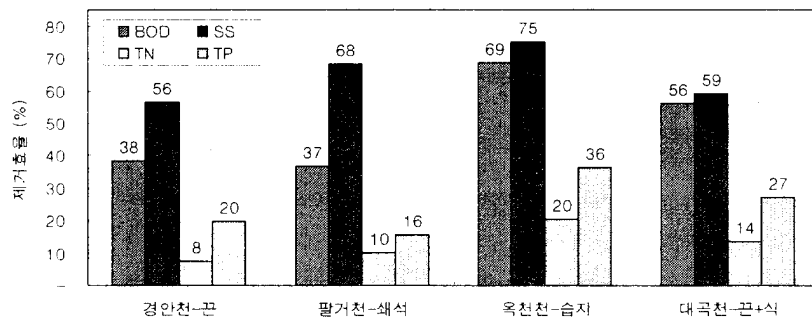
수질정화시설의 정화효율 (2003-2004년)

3. 하천수질정화공법 평가

주요 하천에 적용된 공법 성능 평가

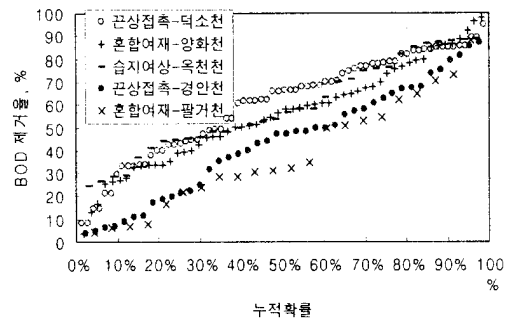
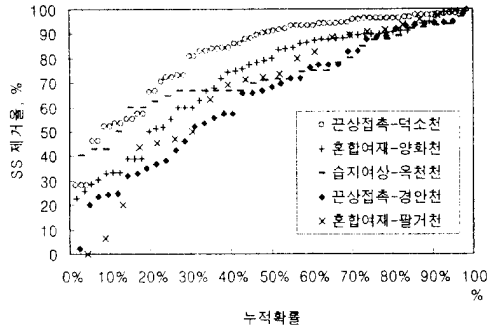
구 분	경안천	팔거천	옥천천	양화천	대곡천
체류시간(h)	1.2	1.2	2.3	1.2	2.1
설계 조건	효율(%)	60	65~70	60	60
	BOD	7.23	10	20	10
	SS	19.8	10	20	10

오염물질 제거효율 중간값



3. 하천수질정화공법 평가

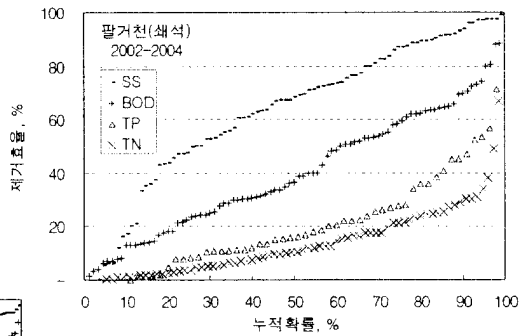
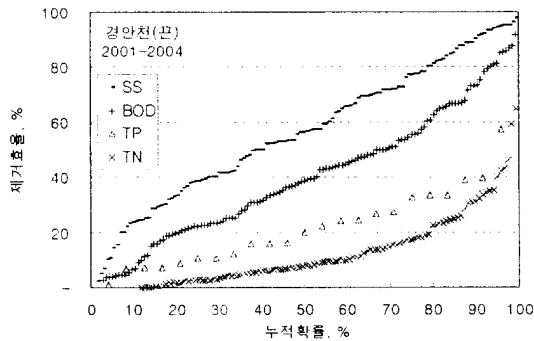
주요 공법의 수질정화 효율



3. 하천수질정화공법 평가

오염물질 제거율

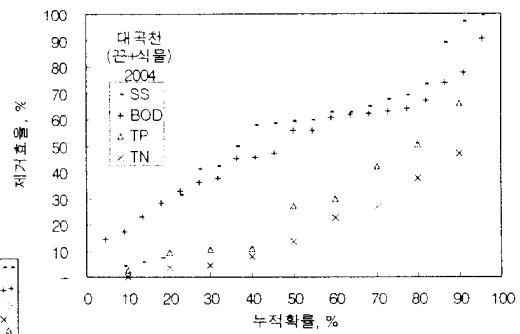
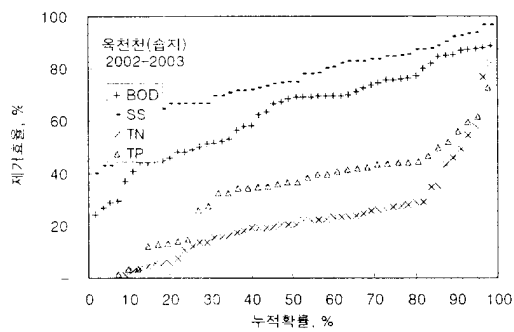
- SS 제거율은 비교적 우수
- 영양염류 제거율은 낮음



3. 하천수질정화공법 평가

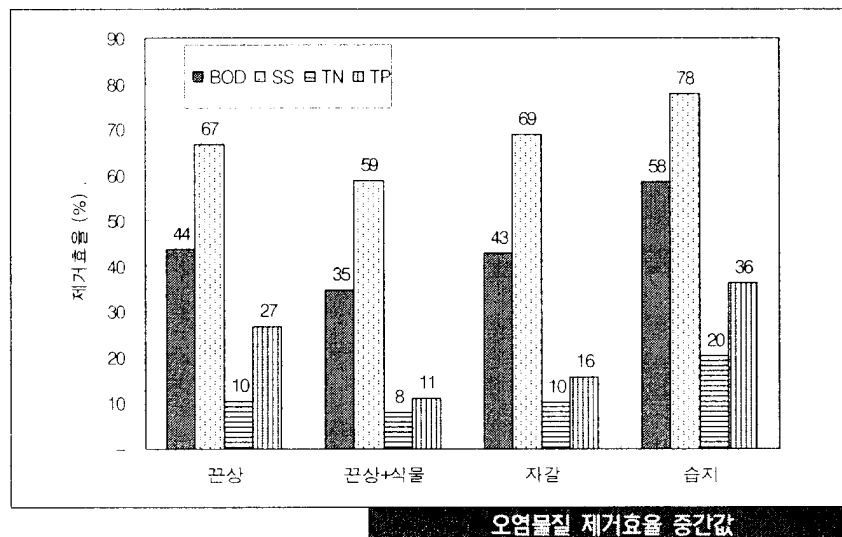
오염물질 제거율

- SS 제거율은 비교적 우수
- 영양염류 제거율은 낮음



3. 하천수질정화공법 평가

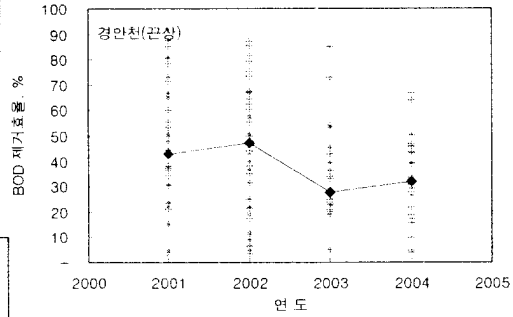
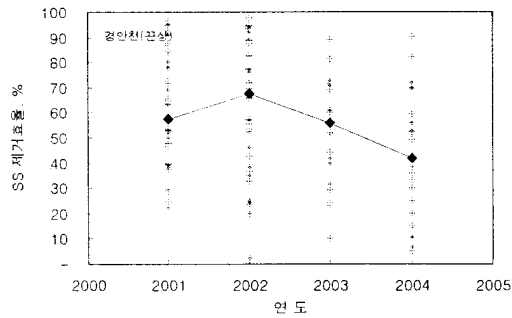
주요 공법의 수질정화 효율



3. 하천수질정화공법 평가

경년변화와 제거율 (경안천: 곤상)

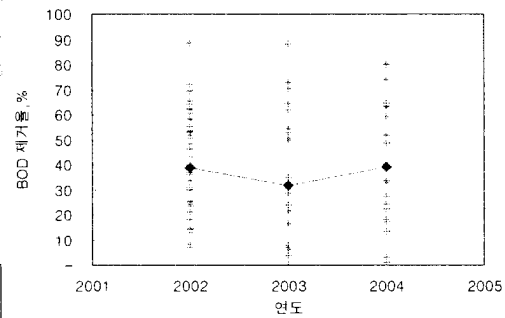
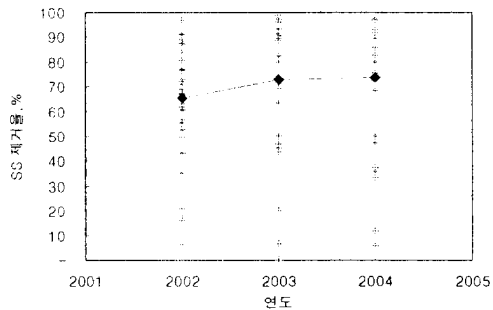
- 시간경과에 따라 처리효율 저하



3. 하천수질정화공법 평가

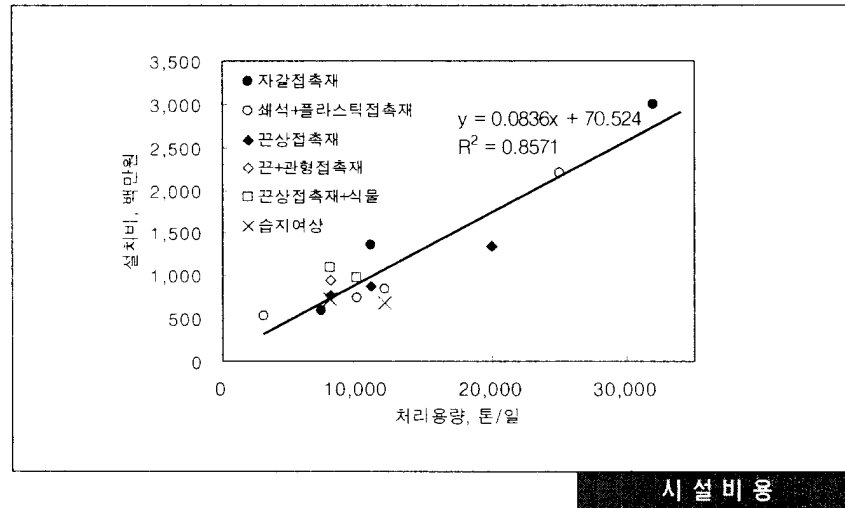
경년변화와 제거율 (팔거천: 쇠석)

- 시간경과에 따른 효율저하 미미



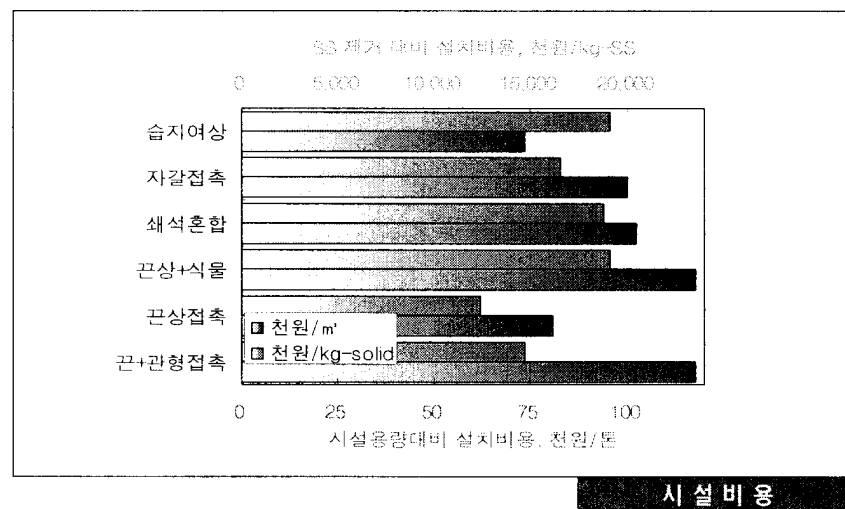
3. 하천수질정화공법 평가

비용분석 (기준시설)



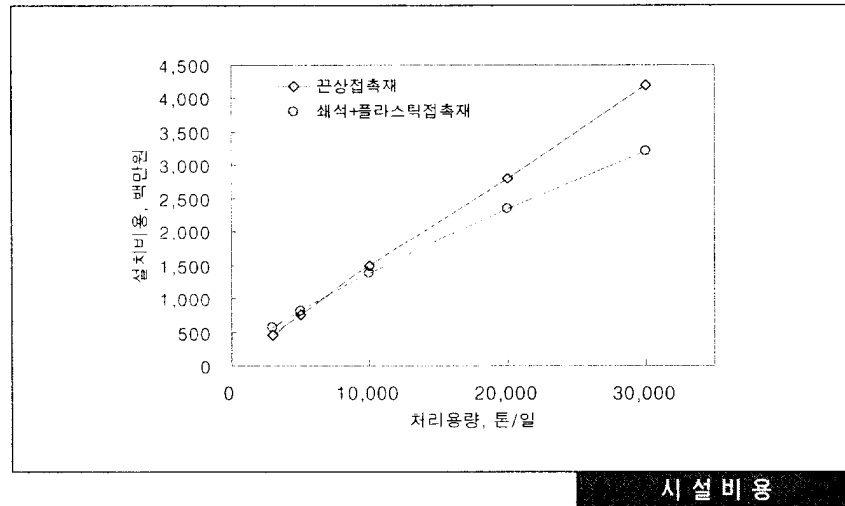
3. 하천수질정화공법 평가

비용분석 (기준시설)



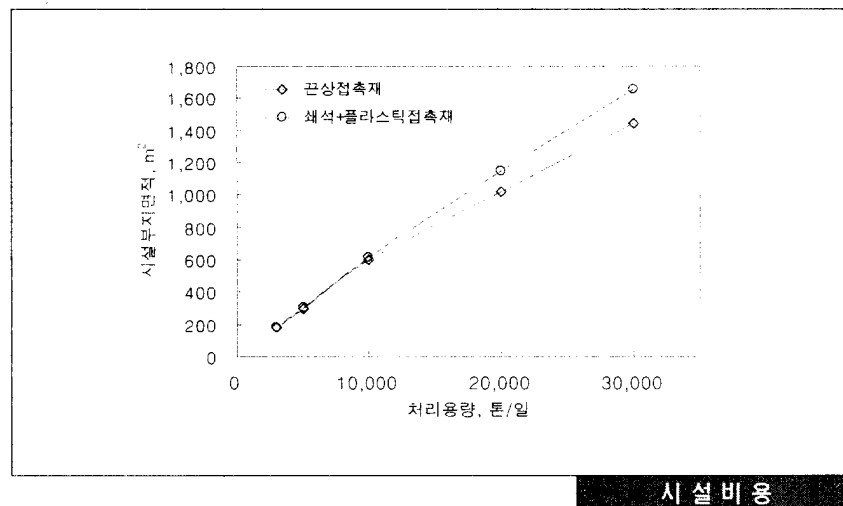
3. 하천수질정화공법 평가

비용분석 (설계가격)



3. 하천수질정화공법 평가

비용분석 (부지면적)



3. 하천수질정화공법 평가

하천수질정화시설 정화효율평가

- SS와 BOD 제거효율은 비교적 높음
- 영양염류제거 효율 미미
- 공법간 처리효율의 차이는 크지 않음
- 하천특성과 운전상태에 따라 성능의 차이가 클 것으로 예상됨
- 노후화에 따른 처리효율 저하 현상이 우려됨

3. 하천수질정화공법 평가

전문가 설문 평가

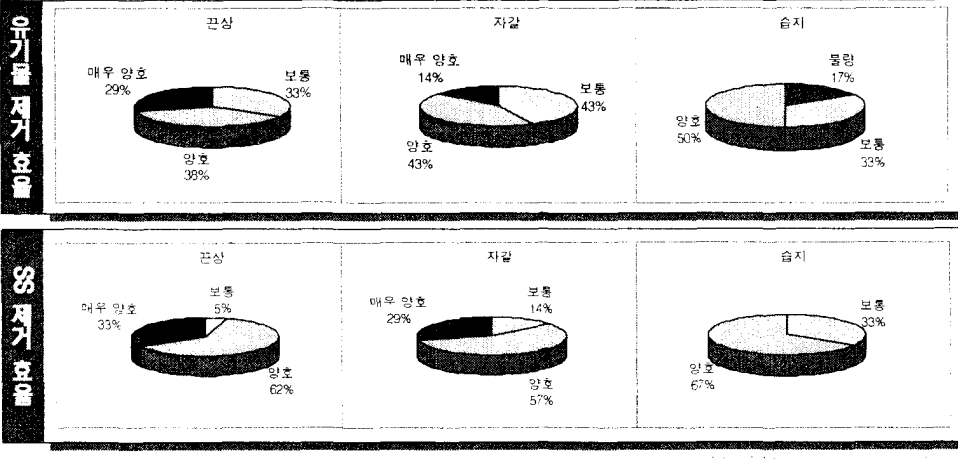
평가요소 항목

- 평가요소 항목
- 성능 (6항목)
 - 오염물질 제거효율 : 유기물, 영양염류, SS
 - 공정의 안전성 : 오염물질 부하변동, 수리수문특성변화, 온도변화
- 운전 및 유지관리 : 유연성, 슬러지배출 용이성 등 4개 항목
- 비용 : 건설비, 운영비 등 2개 항목
- 환경성 및 안전성 : 생태보전, 경관 등 2개 항목

3. 하천수질정화공법 평가

종사자 설문 - 성능

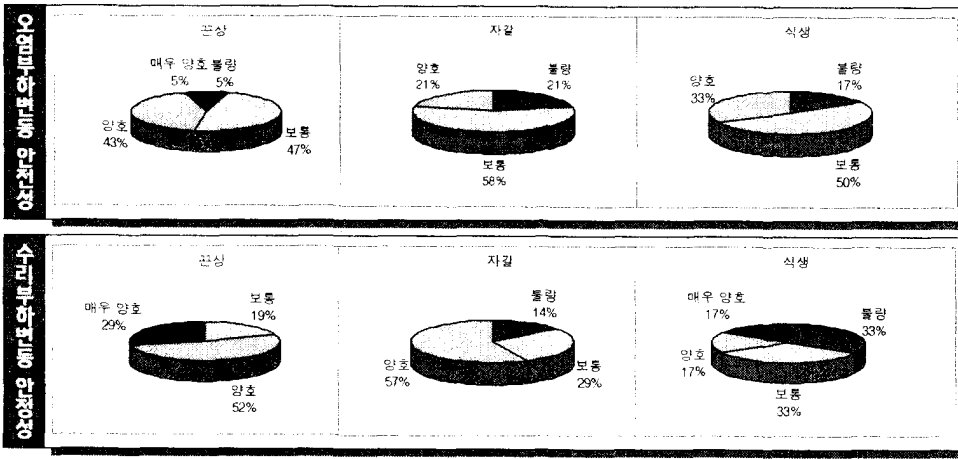
• 유기물 및 SS 제거 효율



3. 하천수질정화공법 평가

종사자 설문 - 성능

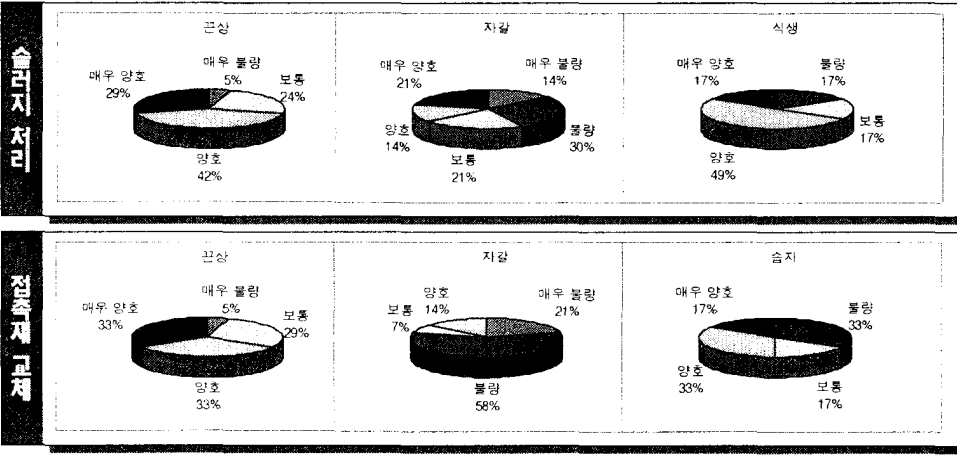
• 오염부하변동 및 수리부하 변동에 대한 안정성



3. 하천수질정화공법 평가

종사자 설문 - 운전 및 유지관리

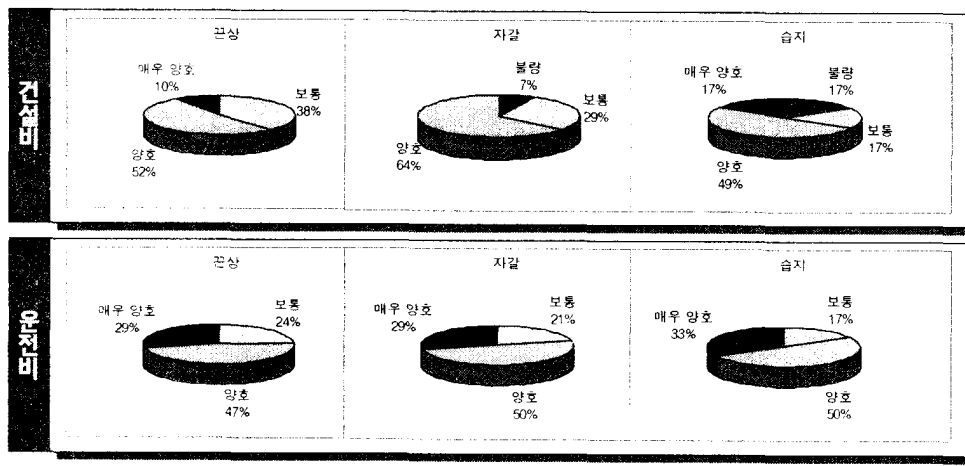
• 슬러지 처리 및 접촉재 교체의 용이성



3. 하천수질정화공법 평가

종사자 설문 - 비용

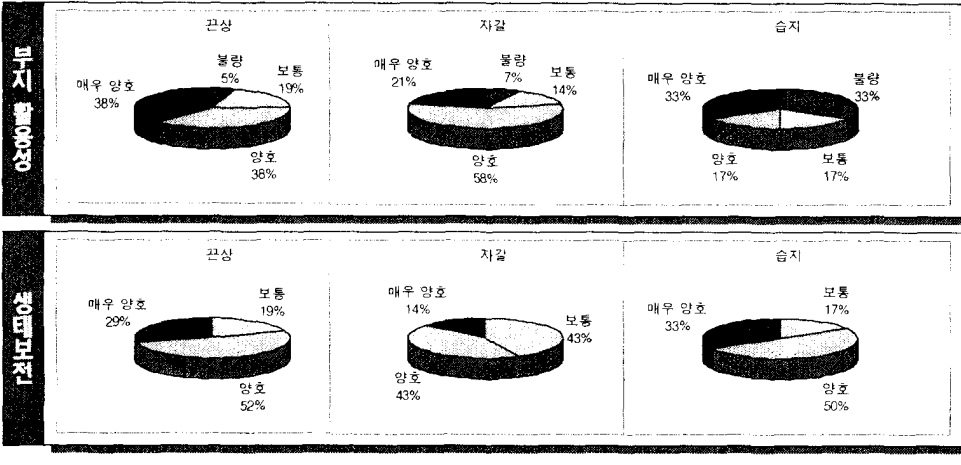
• 건설비 및 운전비



3. 하천수질정화공법 평가

종사자 설문 - 환경성

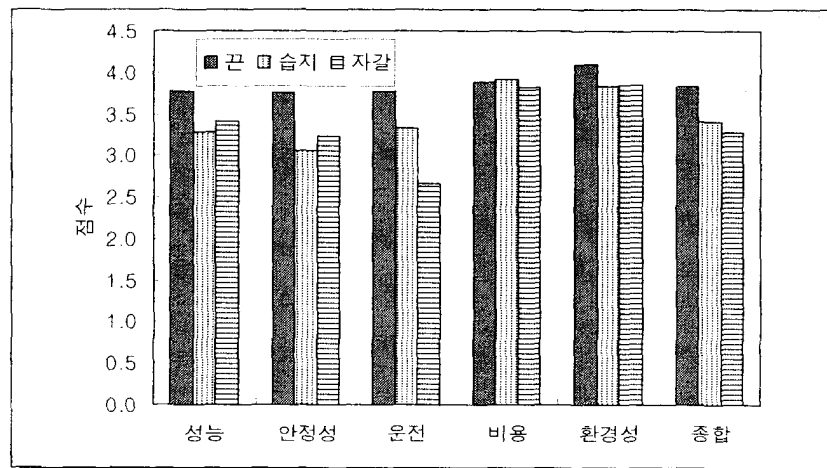
• 부지 활용성 및 생태보전



3. 하천수질정화공법 평가

종사자 설문 - 종합평가

• 설문결과는 선호도로 해석하여야 함

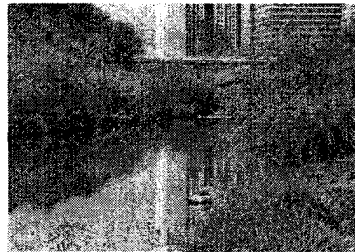


3. 하천수질정화공법 평가

시설개선 및 유지관리

기존시설 문제점 및 개선방안

- 유입부 토사퇴적 및 토사유입
 - 강우시 및 고락도 시 자동폐쇄
- 슬러지 퇴적
 - 슬러지 제거 주기 단축(주1회 이상)
- 여재교체 어려움
 - 접착재 시공시 모듈로 제작하여 시공
- 접착재의 공극폐색 및 슬러지 침적
 - 슬러지 탈리시설 또는 세척시설 설치
- 계측설비의 미약 및 자동시스템과 연계 미약
 - 자동화 시스템 도입, 시설의 진단을 위한 관측공 설치
- 슬러지 침적 상태 확인 곤란
 - 관찰실 설치 : 유지관리 및 현장학습장으로 활용



4. 하천수질정화공법 적용방안

4. 하천수질정화공법 적용방안

자연정화시설 적용원칙

공법선정시 고려사항

- 정화효율이 높고, 안정성과 지속성이 있어야 함
- 저렴할 것
- 유지관리가 용이할 것
- 한정된 공간에 설치가 가능할 것
- 치수상 지장을 주지 않는 구조일 것

4. 하천수질정화공법 적용방안

자연정화시설 적용원칙

하천정화방법 선정검토를 위한 기초 정보

- 양에 대한 정보
: 대상 유입수량, 대상 하천유량
- 수질에 대한 정보
: 대상유입수질, 방류선(하천), 수질, 생물정보 및 위생학적 정보(대장균군)
- 수리특성에 대한 정보
: 유량변화에 의한 수위, 침수 등 예상 가능한 정보 파악
- 공간에 대한 정보
: 하천규모, 하상구조 등 구조적 형상적 정보

4. 하천수질정화공법 적용방안

서울시에의 적용방안

적용대상하천의 선정

- 하천정화시설은 한강의 주요지천보다는 소하천에 국한시키는 것이 타당함
- 유지용수 도입시 원수처리시설로 활용
: 원수수질, 하천의 생태적 기능, 자정작용 등을 총체적으로 고려해야 함
- 오염원관리에 대한 투자가 하천정화시설 설치보다 우선되어야 함
- 친수공간 이용 수요가 많은 곳, 생태적 가치가 높은 곳에 우선 설치 함

4. 하천수질정화공법 적용방안

서울시에의 적용방안

정화방법의 선정

- 서울시 소하천은 대부분 건천이므로 적용가능한 하천은 제한적임
: 하천 유지용수 도입시 원수를 처리하는 시설로 활용
- 하천수질정화 및 비점오염원 저감시설의 기능을 겸하도록 기능을 강화하여 적용하는 것이 바람직함
- 생태적가치가 높은 곳에는 습지공법 등을 적용토록 함
- 하천 수면에 접촉재를 설치함으로써 수질개선하는 방안도 적용 가능성이 높음



5. 결론 및 정책건의

5. 결론 및 정책건의

성능평가

- 기존 하천정화시설 수질 정화 효과는 공법간의 차이보다는 하천특성과 경과연수, 운전특성 따라 차이를 나타내는 것으로 보임
- 하천정화시설 운영을 담당자는 끈상질축산화법을 선호하는 경향
- 유지용수 도입과 연계하여 하천정화시설 도입
- 비점오염원 관리시설로 활용
- 하천정화사업 추진 시 우선순위 고려
 - 관거 정비나 오염원 관리가 우선되어야 함
 - 오염원관리를 위한 시책사업이 장기간 소요되는 경우에 적용
 - 한강의 지천보다는 소하천에 먼저 적용

5. 결론 및 정책건의

정 책 건 의

- 기존시설의 체계적인 모니터링을 통한 노후화 방지
- 유지용수 도입과 연계하여 원수정화시설로서 도입
- 비점오염원 관리시설로 활용
- 하천정화사업 추진시 우선순위 고려
 - 관거정비나 오염원 관리가 우선되어야 함
 - 오염원관리를 위한 시책사업이 장기간 소요되는 경우에 적용
 - 한강과 1차 지천(중랑천, 탄천, 안양천 등)보다는 소하천에 적용