

요 약 문

I. 제목

수질정화를 위한 쉼터리 공법 적용에 관한 감전천 시범사업

II. 연구의 목적 및 필요성

-연구의 필요성

- 도시에 있어서 하천은 각종 유지용수를 공급을 한다는 점에서 하천관리는 도시 관리는 매우 중요함.
- 도시지역의 급격한 발전으로 인해 유역에서 발생하는 오염물질이 도심하천으로 과다 유입되어 수질오염이 심화됨.
- 우리나라는 1977년 환경보전법 제정과 함께 수질오염방지를 위한 수계별 수역을 관리할 수 있다는 사항을 규정하였고 1990년대 이후 하천수질 개선을 위해 하수처리장 건설 및 수질오염총량관리제도, 대권역 수질보전 제도 등 수질개선노력이 이루어져 왔음.
- 부산지역의 경우 동천, 학장천, 삼락천, 감전천과 같이 도심지의 공장 및 주거지가 밀집한 도시하천은 가정하수 및 공장의 오폐수의 유입과 하상퇴적물의 부패와 수질악화 및 악취 등의 문제가 발생하였고 이로 인해 꾸준히 문제점이 제기되면서 도시하천의 수질개선의 필요성이 크게 대두되고 있음.
- 동천의 해수도수 사업 및 유지용수 공급사업, 학장천의 고향의 강 조성사업, 삼락천 역시 생태하천 복원사업이 진행되고 있으며 본 연구에서는 감전천에 굴 폐기물을 이용한 쉼터치공법을 적용하여 수질개선효과를 분석하고자함.

-연구의 목적

- 도시하천 수질정화관리시설로서 굴 껍질 생물여과제를 이용한 쉼터치공법을 감전천의 감전수로 1호교 하부에 적용하여 수질개선 효과를 평가하고자함.
- 설계인자 도출하여 이들을 통한 확대적용방안을 도출하는 함으로써 도시하천의 수질정화에 기여하고 동시에 굴 양식장의 폐기물 재이용 방안의 이용에 기여하는 것을 목적으로 함

III. 연구의 내용 및 범위

도시하천의 수질개선을 위한 쉼터치공법의 수질개선효과를 평가하고 설계인자를 도출하기 위한 당해 연도의 연구내용 및 범위는 다음과 같다.

연구내용 1. 쉼터치공법의 수질개선효과 평가

- 현장시설 설치 전 · 후의 유입수의 유량과 수질 그리고 유출수의 수질을 분석하여 유기물(BOD, COD), 부유물질(SS), 영양염(TN, TP)에 대한 저감효율을 평가한다.

연구내용 2. 쉼터치공법의 설계인자 도출

- 현장시설 및 실내 반응조를 설치하여 시설면적당 삭감효율과 유량, 체류시간, 유속 등의 데이터를 통하여 공법의 최적의 설계인자를 평가하여 확대적용을 위한 설계인자를 도출한다.

연구내용 3. 확대적용 방안 도출

- 시설설치에 따른 수질개선 효과와 설계인자를 바탕으로 부산시 및 전국에 적용할 수 있는 방안을 도출한다.

IV. 연구결과

본 연구에서 수행한 연구내용과 결과는 다음과 같다.

- 쉼터치공법의 주요 메커니즘인 NK박테리아에 의한 생물막공법에 대한 문헌조사를 실시하였다.
- 실내 batch test를 통하여 공법의 효율 및 설계인자 도출을 위한 실험을 시행하였다.
- 부산시의 도시하천 중 쉼터치공법을 적용가능한 장소를 조사 선정 후 관련 기관과의 협의를 통하여 공법설치 및 운영을 시행하였다.
- 현장 설치 이후 모니터링을 통하여 실내 실험과 현장실험의 자료를 비교 분석하여 공법의 효율 및 설계인자를 연구하였으며 이를 통한 확대적용방안을 모색하였다.

지금까지의 연구결과를 종합하여 보면

- 국내외 설치 및 연구사례를 조사한 결과 굴 껍질을 이용한 생물막 공법은 기존의 활성슬러지 공법에 비하여 잉여슬러지의 배출이 적고 유입수의 유기물 부하 변동에 유기물은 약 90%이상, T-N, T-P의 경우 약 50%이상의 저감효과로 안정적인 처리효율과 폐기물을 재이용하는 친환경적인 여재의 사용 등으로 수질정화 공법으로 바람직하다고 판단이 된다.
- 실내 batch test결과 BOD는 약 60%의 저감효과를 보였으며 SS의 경우 70%이상 저감됨을 알 수 있었으며 T-N, T-P의 경우 20~40%의 저감효과를 보여 문헌조사에 따른 효율보다 다소 낮게 나타났지만 공법의 저감효과가 있음을 알 수 있었다.
- 현장적용을 위하여 부산의 주요 하천 중 동천에 도입할 예정이었으나 동천의 해수도수사업으로 인해 적용이 어려워 대안 지역으로 학장천, 삼락천, 감전천에 대한 현장조사 및 문헌조사를 시행하였고 최종적으로 관련 기관과의 협의를 통하여 감전천에 본 공법을 적용하고자 하였다.
- 시설의 설치는 9월말 진행하여 10월초에 설치공사를 마무리하였고 이후 약 20일간 도수작업 및 미생물 부착기간을 가진 후 11월부터 모니터링을 시행하였다.
- 모니터링 기간 동안 시설의 유입 펌프조절을 통한 체류시간 변경에 따른 효율을 분석하고자 하였으며 조사기간 동안 주변 환경변화에 따른 효율을 분석하고자 하였다.
- 모니터링 기간 동안 현장 수질의 용존산소가 2mg/L이하로 미생물이 생장하기에 어렵다고 판단되어 공기펌프를 별도로 설치하여 시설내 용존산소가 5mg/L를 유지할 수 있도록 조절하였다.
- 약 1달간 모니터링 결과 COD는 약 20%내외의 저감효과를 보였고 SS의 경우 60%이상의 저감효과를 보였다. T-N, T-P의 경우 10%내외의 저감효과로 거의 효과가 보이지 않았다.
- 현장분석결과와 실내 batch test 및 문헌조사의 결과에 비하여 SS를 제외한 나머지 항목에서 저감효율이 떨어졌는데 이러한 결과의 원인이 조사시점이 가을-겨울임을 감안하면 온도에 의한 미생물 활성의 저조와 현장 용존산소 부족, 주변 유해물질의 유입 등의 원인으로 시설의 미생물에 의한 생물학적 효과가 거의 나타나지 않고 여재에 의한 물리학적 효과만 나타났다고 사료된다.
- 체류시간에 따른 효율의 결과 전반적으로 체류시간 2시간의 경우 보다 4시간의 경우가 우세하게 나타나 추후에 4시간 이상의 체류시간에 따른 효율분석이 필요하다고 사료된다.

- 따라서 본 공법을 적용에 있어 계절적인 요인으로 인한 온도 문제를 해결하지 않으면 본 공법을 도심하천에 적용하는 것을 어려울 것으로 판단된다.
- 보다 지속적인 모니터링을 통하여 계절별 효율에 대한 연구가 추가적으로 필요하다고 사료되며 본 연구결과를 향후 적용확대 방안의 참고자료로 사용될 수 있을 것이다.

V. 연구결과의 활용계획

- 수질정화에 대한 미생물 식종방법, shell 표면과 접촉면적을 유지할 수 있는 통수 설계, 그리고 적절한 체류시간 설계 등을 위한 기초자료로 활용
- 현장적용을 통한 설계인자가 도출될 경우 도심하천의 수질정화에 기여할 것으로 판단됨.
- 쉘터치 공법이 도심하천에 적용될 경우 폐기물 저감방안에도 기여할 수 있다.