

청계천 복원공사 모니터링 및 물순환 해석 연구 소개



김 현 준 | 선임연구원, 한국건설기술연구원 수자원연구부, hjkim@kict.re.kr

서울 특별시는 서울의 도심부 중심을 관통하여 흐르는 복개된 청계천을 복원하는 계획을 수립하고 2005년 9월을 완공 목표로 2003년 7월 1일부터 고가도로의 철거 및 복개 구간의 복원 공사를 착수하였다. 시는 청계천을 복원하면서 하천의 본래 모습과 생태계의 복원을 추진하고 있는데, 하천 폭은 30~80m와 30cm 깊이의 수심을 유지하도록 계획하고 있다. 이를 위해서, 매일 93,700m³의 물을 공급할 방침인데, 중앙하수처리장의 정수 처리된 물과 자양취수장에서 끌어올린 한강물을 전용용수관을 통하여 71,700m³과 지하철역에서 배출되는 지하수 22,000m³을 청계천으로 흘린다는 계획을 세우고 있다.

21세기 프론티어연구개발사업중 “수자원의 지속적 확보 기술 개발 사업단”의 연구과제로 2003년 8월 20일자로 “청계천 복원공사 모니터링 및 물순환 해석” 연구가 수행되고 있다(연구기간: 2003.8.20~2004.6.30). 본 연구는 사업단의 현장적용 연구로 처음 시도되는 사업이며, 서울특별시와 사업단의 기술 지원 합의서(2003.6.5)에 의하여 수행되게 되었다. 본 사업은 서울특별시가 시행하고자 하는 청계천 복원사업 추진에 따른 수자원 분야의 기술적인 문제를 효율적으로 극복하고 물순환 체계를 정상화하기 위하여 청계천 복원건설공사와 병행하여 수자원 관련 연구과제를 수행함으로써 보다 안전하고 효율적인 청계천 복원을 도모하는데 그 목적이 있다.

본 사업의 연구비는 총 6억원으로써, 사업단의 연구비 3억원과 청계천 복원공사를 담당하고 있는 3개 기업(대림산업, LG건설, 현대건설)에서 각 1억원씩을 지원하고 있다. 연구진은 한국건설기술연구원(총괄, 수문)을 주축으로 기상연구소(기상), 중앙대 산업경영연구소(지하수), 김혜주자연환경계획연구소(생태) 등 정부 연구소 및 출연 연구소와 학계 및 민간연구소 등 4개 기관이 공동으로 참여하고 있다.

본 연구의 최종 목표는 두 가지로 구성되어 있는데, 첫째는 청계천 유역의 모니터링 시스템을 구축하는 것이고, 둘째는 청계천 복원에 따른 물순환 해석을 수행하는 것이다.

도시 개발에 의해 우수의 불투수지역 확대, 하천부지의 축소, 산림 및 우수지의 감소 등이 급속히 진행되어 하천유량의 변화, 지하수위의 저하, 용수의 고갈, 생태계의 파괴 등이 발생되어 왔다. 도시지역은 도시형 수해발생, 갈수시의 급수안전도 저하, 평시 하천유량의 감소, 공공수역의 수질악화, 지하수 오염 등 여러가지 문제에 직면하고 있다. 이러한 문제들은 서울의 경우도 예외는 아니며 청계천 복원 사업과 더불어 그동안 방치되었던 도시유역의 물순환 체계를 정상화시키는 방법을 모색할 필요가 있다. 청계천의 유출특성과 도시화로 인한 지하수위의 저하 등은 복원하게 되는 청계천의 수량·수질을 비롯한 하천생태 및 도시미기후의 향상성에 불리하게 작용할 것으로 예상

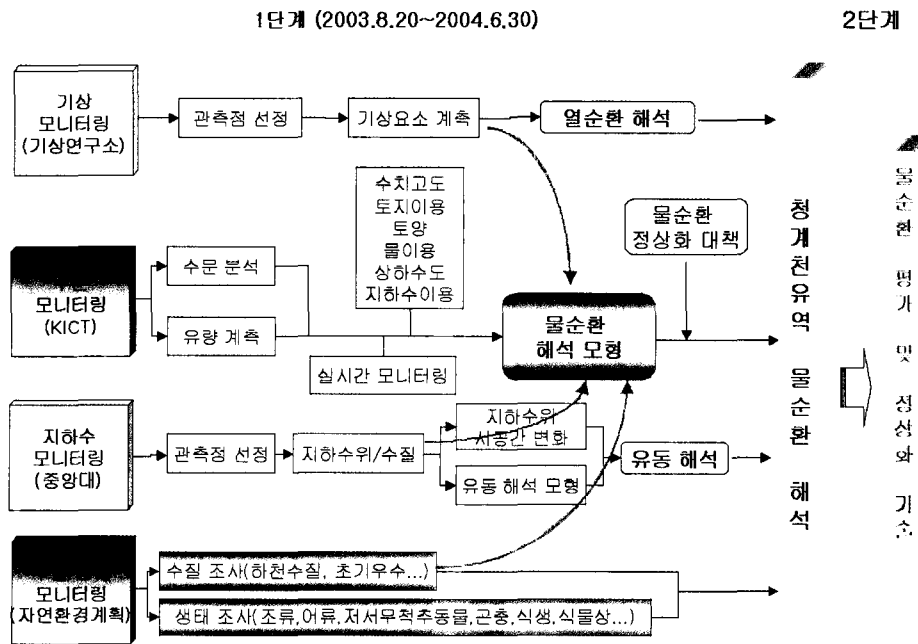


그림 1. 연구 추진 체계

표 1. 1차년도 연구분야별 목표 및 내용

구 분	연구 개발 목표	연구개발내용 및 범위
1차년도 (2003. 8. 20 ~ 2004. 6. 30)	수문 자료 조사 및 분석 물순환 해석 모형 선정	- 청계천유역의 수문 자료 수집 및 분석 - 유역 물순환 해석 모형 조사 및 선정
	수문모니터링 및 계획 수립 물순환 해석 및 평가	- 실시간 수문모니터링 계획 수립 - 물순환 해석을 위한 기초자료 수집 (DEM, 토지이용, 토양, 지하수 등) - 유역 물순환 해석 및 대안 평가
	청계천 주변지역의 기상 모니터링 시스템 구축	- 최적 관측지점 선정 및 지형자료 확보 - 지형 및 건물정보 DB 구축
	기상 모니터링 시스템 확충 열환경 개선효과의 해석	- 지표면 특성에 따른 증발량 측정 및 증발산량 산출 - 청계천 주변구역의 열환경 완화효과에 대한 검증 및 해석
	공사 전의 청계천 및 청계천 지류 (백운천) 수질 및 하천생태계의 조사	- 조사대상지의 선정 및 평가척도의 수립
	공사중의 대상지의 수질 및 하천생태계의 조사	- 수질 및 생태 조사 - 기타(수문, 지하수 등) 환경요인을 고려한 생태적 평가
	청계천 유역의 지하수 수량 변화 예측	- 청계천 유역의 기초자료(지질, 토양 기존 자료 수집 및 DEM, 토양 정보) 확보 - 도시유역의 수리시스템을 구축하기 위한 기본 디지털 지도 작성
	복원전후의 지하수위 및 수질을 관리하는 청계천지하수정보시스템 구축	- 지하수위 모니터링 결과로 유동 해석 - 자료의 전산화를 통한 데이터베이스 구축 및 이를 활용한 수리지질학적 시스템 해석

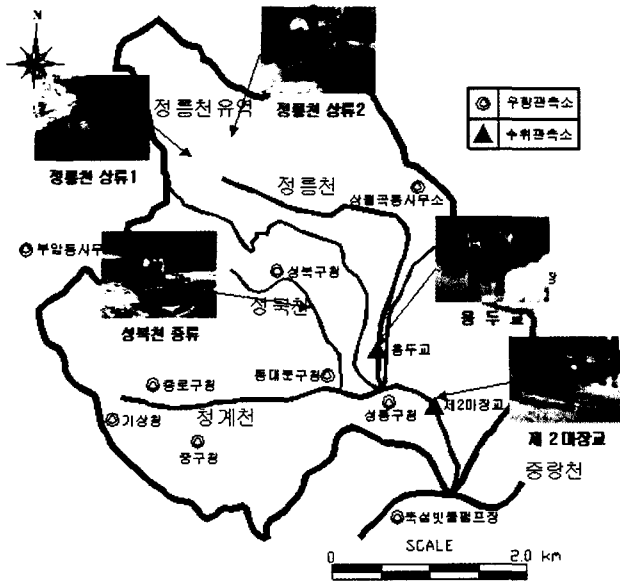


사진 1. 청계천 유역의 물순환 해석을 위한 유량 측정 지점. 이외에도 청운동천, 백운동천, 창덕궁 외삼문 등의 지류 유입량을 계측하고 있다.



사진 2. 청계천 하류의 마장2교에 설치된 수위관측시설. 지난 9월 이후로 월 2회의 유량측정을 실시하고 있으나 12월부터는 하천의 흐름을 볼 수 없다.

된다. 또한 이러한 복원 사례는 국내·외적으로 매우 드물기 때문에 공사 전은 물론 공사 중·후에도 지속적인 관찰을 통하여 계획의 조정과 유지관리계획 및 앞으로의 발전방향을 검토할 필요성이 있다.

본 연구에서는 청계천 복원공사에 따른, 수문, 기상, 수질 및 생태, 지하수 등의 변화 양상을 모니터링하고 과거의 관측 자료를 분석하며 복원공사 후의 실시간 모니터링 계획을 수립하고자 한다(표 1 참조). 모니터링 결과를 활용하여 청계천 유역의 물순환을 해석하고 왜곡된 물순환 체계를 바로 잡을 수 있는 대안 등을 제시하고자 한다. 이를 위해서는 수문, 기상, 생태 그리고 지하수 등 4개 분야의 연구가 밀접한 관계를 유지하면서 모니터링과 해석 기술 등을 공유하여 청계천 유역의 물순환 체계를 정상화하도록 한다. 이처럼 도시하천유역에 대한 모니터링과 물순환체계 변동을 고려한 물순환 정상화 기술을 개발하여 청계천뿐만 아니라 국내 지방자치단체들의 도시하천 건전화 방지 및 하천환경의 건전화를 위한 개선 및 복원사업을 지원하는데 일조할 수 있을 것이다.

본 연구는 21세기 프론티어연구개발사업인 수자원의 지속적 확보기술개발사업단의 연구비지원(과제번호: 6-1-2)에 의해 수행 되었습니다.