

서울의 꿈과 희망, 청계천복원사업



신 종 호 | 복원사업담당관, 서울특별시 청계천복원추진본부, jongho-shin@hanmail.net

1. 머리말

지난 40여 년간 콘크리트로 덮여있던 청계천이 바야흐로 얼굴을 드러내고 강북의 동맥으로 다시 흐를 차비를 갖추고 있다. 청계천은 조선의 한성도읍이래 우리의 생활을 그대로 투영해온 서울의 역사라 해도 과언이 아닐 것이다. 그러나 아쉽게도 1960년대 이래 청계천은 복개되어 역사의 뒤로 사라졌다. 복개된 청계천은 국민소득이 100달러에도 미치지 못하던 개발 시대를 거치면서 우리나라의 산업화와 근대화 역사에 나름대로의 통행로 역할을 담당해 왔다. 그러나 이제 우리나라도 국민소득이 1만 달러를 넘는 선진국의 문턱에 진입하고 있고, 이에 따라 수도 서울도 그에 걸맞는 생활과 환경의 수준을 요구받고 있다.

20세기 후반에 들어서면서 선진국의 도시관리 패러다임이 현격한 변화를 보여 왔다. 그 동안의 개발주의적 사고가 효율을 지고의 이념으로 하여 환경을 회복 불가능하게 훼손시켜왔고, 인간이라는 존재가 도시에서 천대받는 문화를 만들어 왔음을 비로소 인식하게 되었다. 이에 효율보다는 형평, 개발보다는 환경보전, 자동차보다는 인간이라는 삶의 가치에 비중을 두는 새로운 도시관리 패러다임으로 전환이 요구되고 있다. 따라서 악취가 나는 하천을 덮어 도로로 만들고, 그 안에 문화유산도 함께 매장하는 것이 도시하천 관리에 대한 과거 개발연대의 가치였다면, 21세기적

시민의 가치는 깨끗한 환경의 복원일 것이다. 여기에 청계천복원의 시대적 당위성이 있다 하겠다.

한편, 노후한 청계교가는 이미 수명이 다했다는 진단결과에 따라 도로 기능유지를 위한 전면교체공사에 1,000억 가까운 투자비가 계획되었었다. 복원을 전제로 했을 때 이는 예산의 낭비는 물론이거니와 도로 기능유지를 위한 일시적 보수로 시민의 안전을 담보한다는 문제점이 지적되었다. 또한 청계천 주변 건물 일부에서 나타나고 있는 균열 현상, 재개발의 지연에 따른 건물의 노후화 및 슬럼화 등에 대한 도시관리의 문제도 심각성을 더해 왔다.

최근 조사에 따르면 지난 5년간 서울시에서 가장 성장이 더딘 곳이 청계천에 인접한 동북권역으로 나타났다. 또한 서울의 강남지역과 강북지역간의 경제, 교육, 문화 등의 불균형이 심각한 사회문제로 대두되고 있고, 이러한 불균형의 주요한 원인이 강북권에 밀집된 환경 파괴적 도시관리시설에 있다고 인식되고 있다. 이는 이 지역에 대한 도시재활성화(revitalization)와 지역경제 활성화를 요구하는 것으로 여기에 청계천복원이 목표하는 미래가 있다.

청계천 복원사업의 궁극적인 목표는 21세기 문화환경도시 서울을 건설하는 것이다. 산업화와 도시화로 오염되고 황폐화된 청계천에 깨끗한 물이 흐르고 다양한 수변생물이 서식하는 생태환경을 조성하고, 600년 고도 서울의 역사적, 문화적 정체성을 확보하며, 노후

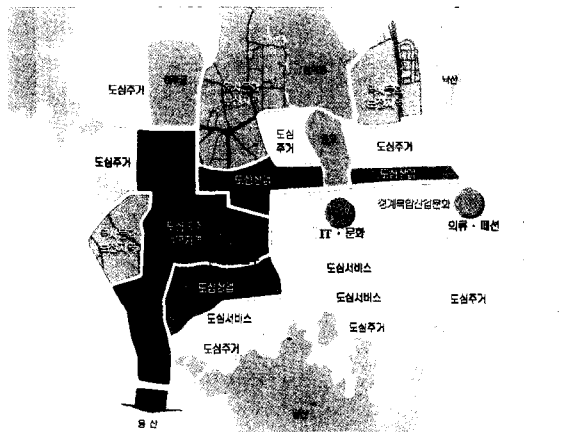
된 구조물로서 끊임없이 제기되어온 안전문제를 근원적으로 해소하여 위해환경이 없는 안전도시 서울을 만드는 것이다. 복원된 청계천은 환경 친화적인 수변공간으로서, 그리고 주변재개발을 위한 인프라로서 기능하게 될 것이며, 도심의 경제 활성화와 나아가 주변지역을 동북아 비즈니스 거점지역으로 거듭나게 하고자 하는 것이다.

2. 청계천복원 기본구상

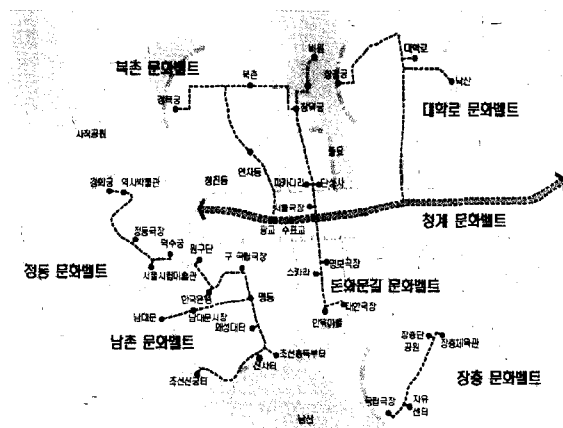
청계천 복원사업은 단지 청계천이라는 하천의 복원뿐 아니라 노후된 주변지역의 재개발을 포함하고 있다. 따라서 복원사업의 마스터플랜은 청계천과 청계천 일대의 도시관리 계획의 재정립에서 출발한다. 복원된 청계천은 환경 친화적인 수변공간으로서 주변재개발을 위한 인프라로서의 기능을 수행하게 될 것이며, 도심의 경제 활성화와 나아가 주변지역을 동북아 비즈니스 거점지역으로 거듭나게 할 것이다. 이를 위한 도심부 및 청계천주변도시 구상에 대한 미래상을 살펴보기로 한다.

청계천복원사업과 함께 청계천주변지역이 국제화시대, 통일한국의 중심지로서 경제적 활력을 유지할 수 있도록 도심부의 미래상을 설정하였다. 우선 도심부만이 가지고 있는 정체성을 확보하기 위해 역사성과 매력을 보강하고, 과도한 개발을 지양하여 유구한 역사와 전통이 살아있는 문화중심지로 개발하는 것으로 구상하고 있다. 또한 고품격 국제수준의 업무중심지로서, 한류문화의 중심공간으로서 지역의 경쟁력을 높이면서 국제적인 도소매 쇼핑 중심공간으로의 기능을 수행할 수 있도록 하며, 이와 연계하여 관광 중심지로서의 기능을 강화하여 시민들의 사회·경제·문화적 중심공간으로서 매력과 활력이 넘치는 생활 중심지로 바꾸어 가는 것이 목표이다.

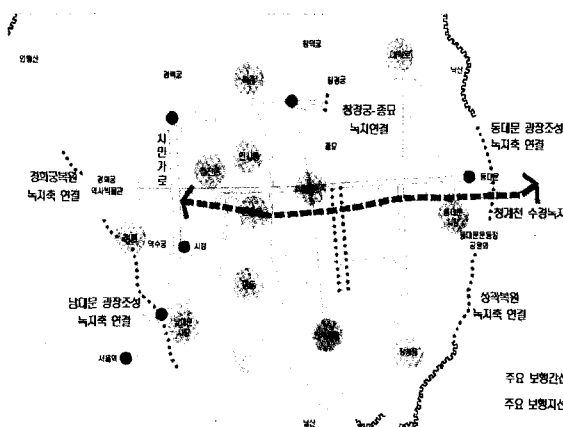
이를 위해 인왕산, 남산, 낙산 등 기존 자연자원과 고궁, 도성, 대문 등 역사자원을 긴밀하게 연결하고, 여기에 새로운 청계천 수변경관축이



(a) 도심부 토지이용 구상



(b) 사대문안 문화관광 벨트



(c) 도심부 보행/오픈스페이스 네트워크 구상

그림 1. 청계천복원 기본구상안

조화될 수 있도록 자연, 역사, 경제가 조화된 도심구조를 추구할 계획이다. 또한 기존 인사동, 북촌 등 역사문화지구와 한류, 그리고, 도심부의 중추기능 및 전통적인 도심서비스 및 산업기능들이 제 기능을 발휘할 수 있도록 유지·보강하여 기존 기능의 바탕 위에, IT산업, 국제업무, 디지털관련 산업 등 새로운 첨단기능과 전통이 융합된 지식산업사회 인프라가 구축되도록 할 계획이다. 이와 같은 도시구상을 실현하기 위하여 도심부 특유의 자연환경, 역사성, 문화자원 등 '정체성'을 훼손하지 않으면서, 도심부의 경제적 활력을 유지하고 '경쟁력'을 강화할 수 있도록 보존 및 개발의 큰 틀을 마련하는 것이 중요하다.

보존측면에서 보면 서울 도심부는 고도서울의 역사문화유적이 다수 분포하고 있어 청계천 복원을 계기로 청계천 일대 숨겨져 있는 특성화된 골목길들을 탐방하여 관광·쇼핑화할 수 있는 노선 개발하여 사대문안 문화벨트를 조성하게 될 것이다. 개발측면에서는 과도한 고층고밀개발을 억제하고 품격을 유지하기 위하여 점진적 고층화를 유도하기 위한 건축물의 높이 관리, 교통 및 기반시설이 감당할 수 있는 범위 내에서 개발이 이루어질 수 있도록 개발밀도, 건폐율, 주차기준 등의 도시관리계획을 마련할 계획이다.

청계천복원과 함께 도심부내 교통은 기존의 자동차 중심에서 대중교통·보행중심으로 전면 개편할 계획이다. 이를 위해 보행밀집지역으로 보행횡단 수요가 많은 서울의 대표가로에 점진적으로 횡단보도를 설치할 계획이다. 또한 광화문에서 시청을 거쳐 서울역에 이르는 가로를 보행자 친화적인 중심가로(가칭 '서울시민가로')로 조성하여 복원된 청계천로와 함께 도심부 보행/오픈 네트워크를 구축할 계획이다.

3. 청계천복원 기본계획

3.1 개요

청계천복원사업은 청계천로 및 삼일로와 그 주변을 대상으로 하여 복개구조물 및 청계고가 철거, 기존시설의 이설 및 청계천복원을 위한 시설기본계획(하천,

하수도, 도로, 환경, 조경, 교량 등)을 수립하였다. 청계천 상류지역인 백운동천 및 중학천의 복원문제는 별도의 연구를 통해 장기적으로 추진키로 하였으며, 마장동부터 중랑천까지의 구간은 금번 복원되는 청계천과 같은 개념으로 별도의 정비사업이 추진될 예정이다. 태평로 입구에서 마장동에 이르는 5.84km의 청계천복원사업의 기본계획을 중심으로 살펴보기로 한다.

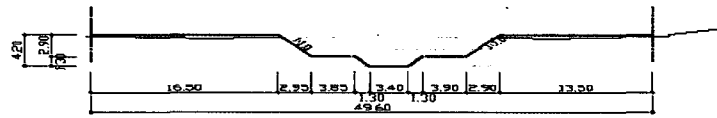
3.2 하천복원

금번 복원대상은 태평로입구 시점부에서 마장동 신답철교까지 약 6km구간으로 폭원은 50~80m에 이른다. 청계천의 유역면적은 50.96km²이며, 유로연장 10.92km이다. 홍수량 산정은 주요지점의 전후 19개소를 선정하여 유역추적법 등 5가지 방법을 이용하여 홍수량을 산정하였으며, 기점 홍수위는 유입하천인 중랑천 빈도별 홍수위를 이용하여 Standard Step Method를 사용하여 홍수위를 계산하였다. 복원되는 청계천은 현행 지방2급 하천(확률년수 50년) 기준을 준용하고, 국지성 집중호우를 대비하여 200년 빈도 확률년수의 강우에 대응하는 통수단면을 확보하였다. 장기적으로 청계천의 상류구간인 백운동천과 중학천의 복원도 검토해갈 계획이다.

가급적 자연제방형 단면으로 계획하고자 하였으나, 청계천 도로변은 대형건물 및 상가건물이 위치하여 도로확장이 곤란할 뿐만 아니라 청계천로를 횡단하는 남북간 도로(교량)와의 접속을 고려 현재의 도로고상향조정이 곤란한 상태를 감안하였다. 따라서 치수상 안전을 고려 양안도로(복개구조물구간) 하부를 통수단면으로 이용하고, 또한 하상을 2.0~2.5m 깊이로 굴착하여 통수능을 확보하였다(그림 2). 이로써 청계천의 복원은 자연형 하천이라고 보기는 어려우나 개념적으로 '자연이 있는 도시하천'으로 이해하는 것이 보다 타당할 것이다.

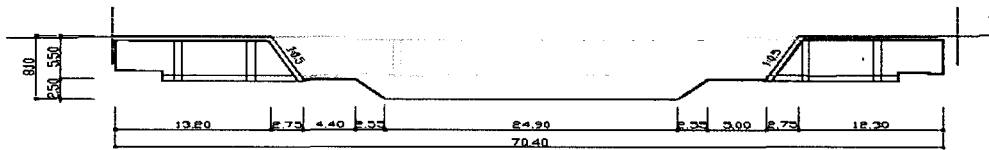
3.3 유지용수 공급계획

청계천 유지용수 유량은 도시하천으로서의 기능유



<갭빌딩 앞>

(a) 복원시점부~청계8가



<성북천 합류전>

(b) 청계8가~청계9가

그림 2. 하천단면 예시

지를 위한 경관, 시민의 친수활동, 생태계를 충족할 수 있는 수면폭, 유속, 수심 등을 고려하여 결정하였다. 용수량에는 청계천의 지질여건을 감안한 침투손실량, 자연적인 증발산량, 하천내 식물 등으로 인한 기타 손실량이 감안되었다. 수질은 수경관의 조성 등 경관적인 측면과 산책 등 물과 직접 접하지 않는 시민의 친수활동, 서식하는 어종 등 생태계를 고려하여 BOD 약 5mg/l 이하로 기준을 설정하였다.

청계천의 지층은 최상부에 모래, 자갈층으로 형성된 매립층이 분포하고 그 하부에 실트 섞인 세립 내지 조립의 모래로 구성된 퇴적층 등이 전반적으로 분포하며 퇴적층 밑에 화강암이 풍화되어 형성된 풍화토층과 풍화암층이 형성되어 있다. 또한 GL. -6.3m~-12.6m 지점에 지하수위가 위치하는 것으로 조사되었다.

분석결과 침투손실량이 과다하여 손실방지 대책이 검토되었다. 지반침투에 의한 유지용수의 손실이 크므로 투수계수가 큰 지반에서의 손실량을 줄이기 위해 하천바닥에 친환경적인 점토를 소재로 한 Liner를 포설 후 그 상부에 유수에 저항할 수 있는 자갈, 사석을 포설하는 방안과 홍수시마다 하상세굴, 퇴적에 따

른 준설 및 바닥 보수시 장비운영으로 인한 점토층 균열에 대비한 차수벽을 설치하는 방안도 제시하여 실시설계단계에서 세굴, 손실 등을 종합 검토하여 설계자가 최적의 방안을 제시토록 계획하였다(그림 3).

하천용수는 청계천 상류로부터 계곡수를 최대한 확보하여 사용하는 것이 가장 좋으나 평시 상류에 위치한 인왕산, 북한산, 남산계곡에는 흐르는 계곡수가 없으며 또한 기사가화된 지역여건으로 기존의 지천은 하수도화하여 강우시를 제외하고는 청계천으로의 우수유입이 없어 평시에는 건천상태를 나타내므로, 하천의 기능발휘 및 유지를 위하여 인위적인 용수공급이 불가피하였다.

용수원으로 그간 하수관을 통하여 하수처리장으로 유입되는 지하철 구간내 발생 지하수를 하천으로 직접 방류하여 건천화된 하천의 유지용수로 이용함으로써 물이 흐르는 하천환경을 조성하고 하수처리장 효율을 제고하고자 '97부터 서울시에서 추진중인 지하철 구간에서 배출되는 지하수(22,000톤/일)를 사용하고 부족유량에 대하여는 우선 한강수(71,700톤/일)를 이용하는 것으로 계획하였다.

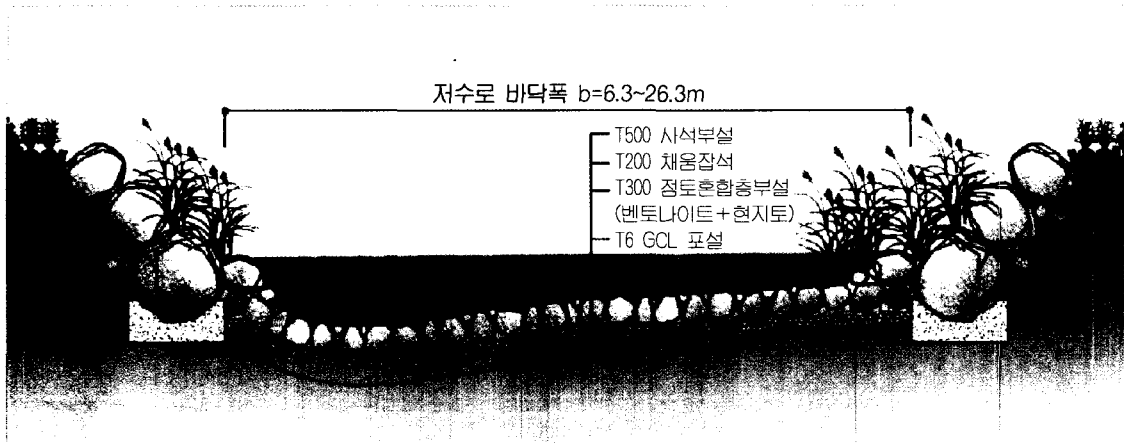


그림 3. 저수로 단면계획

그러나 하수도법 개정에 따른 하수처리장의 방류수 질 기준강화와 관련하여 서울에서 추진중인 하수처리장 고도처리시설 도입타당성 조사 및 기본계획에 의거 중랑하수처리장의 고도처리시설 사업이 추진되고 있으므로 청계천복원공사 이전에 완료되는 부분에 대하여는 한강수와 병행하여 고도처리수도 유지용수로 사용할 수 있도록 공급관로를 계획하였고, 지하철구간에서 배출되는 지하수량은 강우에 따른 지하수의 영향을 받아 계절적, 시간적으로 불규칙하여 펌프 등의 시설은 120,000톤/일을 전량 공급할 수 있도록 계획하였다.

3.4 하수도 정비

현재 청계천로 복개구조물내 하수도 관련시설은 차집관로가 좌안 5.41km, 우안 5.08km로 총 10.49km이며 토구는 좌안 278개소, 우안 293개소로 총 571개소로 조사되었다. 2011년을 계획목표년도로 하여 하수량을 산정하였다. 계획구역은 46.57km²(청계배수구역: 59.50km²)이며, 계획인구는 청계배수구역 112만 명(서울시 전체: 1,000만 명)이다. 청계배수구역 전체에 대한 하수량 분석결과 2011년 기준 일평균 631,602m³/일, 일최대 729,039m³/일, 시간최대 843,529m³/일이 산정되었다.

차집관로 용량(차집배율)은 계획시간 최대오수량의 3배로 계획하였다. 또한 복원하천으로 유입되는 초기

우수월류수에 의한 수질 및 하상오염 최소화를 위해 초과 월류수량 분리 배제를 위하여 $\{(Q+2\text{mm/hr}) - 3Q\}$ 의 용량의 초기 월류수를 수용할 수 있도록 계획하였다.

기존 차집관거는 하천계획단면에 간섭되지 않는 구간 5.46km(좌안-3.11km, 우안-2.35km)는 기존 차집관거를 활용토록 하였으며, 하천계획단면의 둔치 및 저수로계획에의 간섭구간, U형으로 설치된 구간과 토구관 저면이 차집관로 상단면 아래에 위치하는 구간은 기존 차집관거를 이설토록 계획하였다. 차집관로와 초기우수처리를 위한 시설공간을 확보하고, 청계천 양안에 도로확보를 위한 구조물은 기존의 복개 구조물을 부분 존치하여 활용하는 것으로 계획하였다. 흐름구조의 복잡성을 고려하여 주요유출구의 위치 및 크기는 모형시험을 통해 검증토록 하였다. 그림 4는 차집관로와 초기월류수의 대책에 대한 예시이다.

3.5 주변 도로 계획

청계천로는 도시계획상 광로(B=50~80m)로 연장은 6km이며 서울의 동서간 주간선도로의 역할을 수행하는 8차선 도로로 청계2가부터 신답 철교까지는 고가도로(4차로)가 청계로 상에 설치되어 있어 동서방향의 연결축을 형성하고 있다. 태평로부터 마장철교까지 전구간에 걸쳐있는 청계 고가도로는 청계천

복원사업과 함께 철거되며, 태평로~마장철교구간의 청계천로는 양안 2차로만(일부구간 3차로) 확보하고 복개구조물 중앙부는 철거 후 하천으로 복원하는 것으로 계획하였다.

청계천로는 당초 도시 내 주요지역간 연결의 주기능을 가진 주 간선도로에서 청계천변 상업지역 접근을 위한 집산 기능과 지역간 연결을 위한 보조간선도로로 기능이 전환되므로 도시지역 보조간선도로로 설계속도는 60km/hr로 계획하였으며 표준단면도는 그림 5와 같다.

3.6 교량 및 접근로 계획

청계천복원으로 하천이 남북이 단절되지 않도록 교량계획을 수립하였다. 차도교(보행겸용)는 현재 남북 주행이 이루어지고 있는 모든 교차로 14개소와 세운상가, 통일상가의 횡단보도는 장래 차량통행이 가능하도록 하여 총 16개소의 차도교를 계획하였으며, 횡단보도, 육교 설치위치 또는 횡단보도간격이 넓은 구간에 보행전용교량 5개소를 설치하여 청계천에 총 21

개소의 교량을 계획하였다. 차도교는 1등교(DB-24)로 계획하였다. 남북연결교량은 기존도로와 연결되는 교량선형의 연속성 확보여부 및 교량의 형하여유교 확보가 가능한 지 여부와 종단조정가능성 및 이에 따른 도로의 선형 및 주변상가에 미치는 영향의 최소화에 주안점을 두었다.

하천고수부지의 산책로와 친수공간 및 각종 시설의 접근을 고려하여 접근로를 계획하였다. 접근로 설치기준은 지역별 형평성과 지하철역 등을 고려하여 2개교량당 1개소씩을 설치하되 상대적으로 보행자가 많은 남대문로와 홍인문로에는 1개소씩을 추가 배치하였다. 접근로는 노약자와 장애자를 배려한 경사로도 함께 계획하였으며 시점측과 종점측에 각 1개소씩의 유지관리용 차량의 진출입구를 계획하였다.

3.7 조경·경관 계획

청계천 복원은 도시구조상 자연형 하천으로의 완전한 회복은 한계가 있을 것으로 예상된다. 따라서 시점부에서 하류부로 갈수록 도시적 이미지에서 점차 자

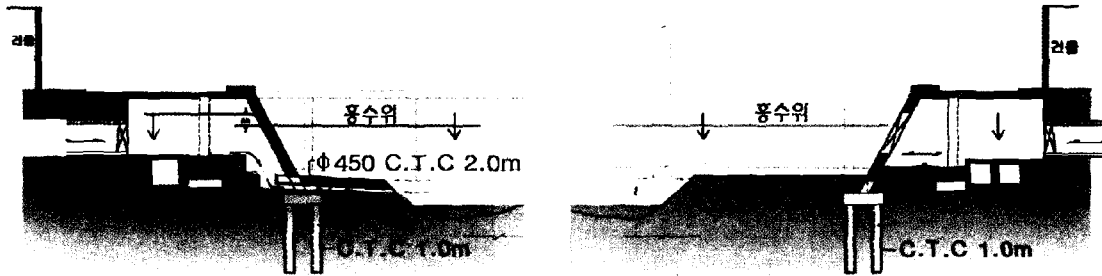


그림 4. 차집관로 및 초기월류수 대책 예시

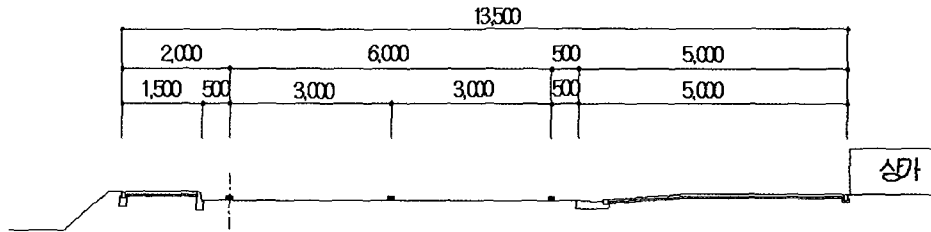


그림 5. 표준 도로횡단면도 예시

연성을 증진시키는 계획을 반영하였다. 조경계획은 홍수시의 안전성 확보, 녹지총량의 증대와 자연성 증진, 도시와 자연이 공생하는 새로운 하천경관 연출, 친수활동과 자연체험의 공간 마련, 시민휴게 공간의 조성, 생태적으로 지속 가능한 하천의 유지관리 등의 기본방향을 설정하여 수립되었다.

저수호안은 수리적으로 안전하고 친환경적인 자연 소재를 이용하며, 하천단면의 형태 및 유속, 소류력 등을 감안하고 자연경관의 효과를 기대할 수 있는 공법을 사용하도록 계획하였다. 또한 저수호안 녹화에 대하여는 자연적인 호안의 안정화된 식생군의 대표적 우점종인 달뿌리풀, 물억새, 키버들 등을 다량 식재하고, 적박지에서도 활착이 용이하고 침수와 홍수에 저항력이 큰 식물종 식재 및 물고기, 조류 등의 서식에 적합한 종을 선정토록 하였다. 고수호안은 하천제방 사면의 형태(수직벽면~1:2사면)에 따른 적정공법을 적용하고, 홍수에 대한 유실방지 및 가능한 한 충분한 녹지를 확보토록 하였다. 특히 구조물에 의한 수직벽면의 인공성을 최대한 완화한 녹화계획을 수립하였으며, 고수부지 상단에 플랜트 POT를 조성하여 수목 식재하고, 토사구간의 사면에는 갈대, 물억새, 수크령, 녹화매트 등을 식재토록 계획하였다.

시점부 경관은 차집관거와 복개암거 노출에 대한 경관개선 및 차폐 고려, 지상부에 시민이 쉴 수 있는 휴게공간 조성, 자연형, 도시형, 전통형 등 다양한 경관 계획, 교통분야와 하천분야의 계획 등을 종합 고려하여 청계천복원의 상징성이 부여될 수 있도록 계획하였다. 아래에 시점부 경관계획을 예시하였다.

청계천복원의 상징성, 하천복원 인식성, 도심속의 Open Space, 친수 및 휴식공간 조성으로 생동감 넘치는 야간의 도시경관을 연출토록 계획하였다. 통일성(Untity), 다양성(Variety), 식별성(Legibility)이 나타나도록 하여, 주변지역의 야간배후 경관을 고려한 중점조명시설 지역과 최소조명시설 지역을 구분하여 계획을 수립하였다. 특히 시점부, 동대문 지역을 중점 조명시설 지역으로, 그 외 지역은 어류, 곤충류, 동식물 등의 특성을 감안한 조명계획을 수립하여 최소 조명시설 계획을 수립하였다.

4. 복원사업의 추진(철거공사)

4.1 공사시행 계획

청계천 구조물의 전면적인 보수는 서울시의 3기 민선시정의 출범으로 청계천복원공사라는 서울시의 방침 변경에 따라 사업이 유보된 상태에서 구조물의 철거는 시급성을 더하여 왔다. 따라서 노후하여 2002년 7월부터 전면보수 예정이었던 고기구조물의 안전문제의 시급성을 감안하고, 시민불편을 최소화하기 위하여 공사기간을 최소화할 수 있는 방법을 모색하게 되었다.

설계·시공병행입찰 방식(Fast Tracking)은 공사의 시급성과 기타 특수한 사정으로 필요하다고 인정하는 경우에는 공정별 우선순위에 따라 공사를 시행하게 할 수 있으므로 안전문제의 시급성 해소에 적합한 점을 감안 Fast Tracking을 더한 설계·시공일괄 입찰방식을 채택하였다. 특히 일괄입찰방식은 복원에 대한 다양한 시민적 요구를 수용하고, 설계경쟁을 통해 우수한 복원설계안 선정가능하며, 하천으로서 홍수유실시 하자책임 문제가 불분명할 소지에 따른 책임을 물을 수 있는 등 장점이 있다.

청계천복원공사는 하천공사의 연속성 확보측면에서 1개의 업체가 참여하여 공사를 시행하는 것이 바람직하나, 본 공사가 복잡한 도심지내 공사로서 공사기간을 최단기화하여 시민불편을 최소화하고 철거에 따른 교통 및 환경영향이 시민생활을 크게 저해하지 않도록 공사 관리 규모를 적정화하며 국내 우수업체의 참여기회를 확대하고자 공사구간을 3개 공구로 분할하여 발주하였다(그림 6). 표 1은 공구별 참여업체의 현황이다.

4.2 철거공사의 계획

철거는 공구별로 업체의 아이디어를 적극 활용하도록 하였다. 공사구간이 도심지내에 있어 구조물 철거로 인한 소음, 먼지 등의 환경저해 요인을 최소화하고, 신속하고 안전하게 구조물을 철거하기 위하여 Diamond Saw 등 저소음, 친환경적인 공법을 적용하도록 계획하였다.

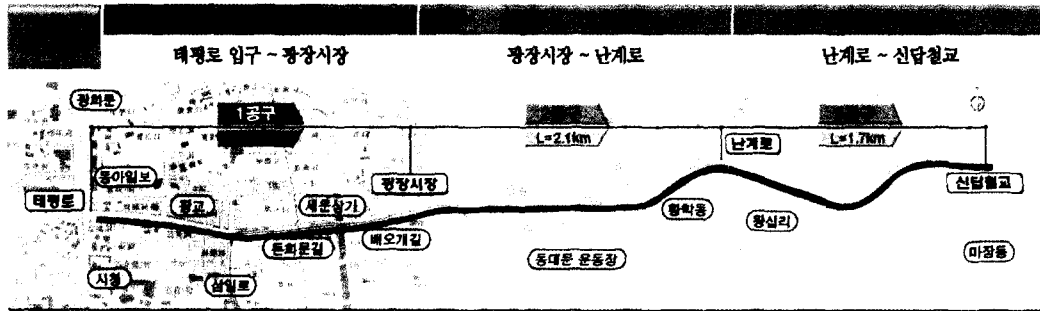


그림 6. 공구분할

표 1. 참여업체

구분	구간	시공사	설계사	감리사	비고
1공구	동아일보사앞~ 광장시장(2.0km)	대림산업 (삼성건설)	청석엔지니어링 한국종합기술개발공사	서영기술단	1,053억원
2공구	광장시장~ 난계로전(2.1km)	LG건설 (현대산업개발)	삼안건설기술공사	제일엔지니어링	1,243억원
3공구	난계로~ 신답철교(1.7km)	현대건설 (코오롱건설)	동명기술공단	청석엔지니어링	1,020억원

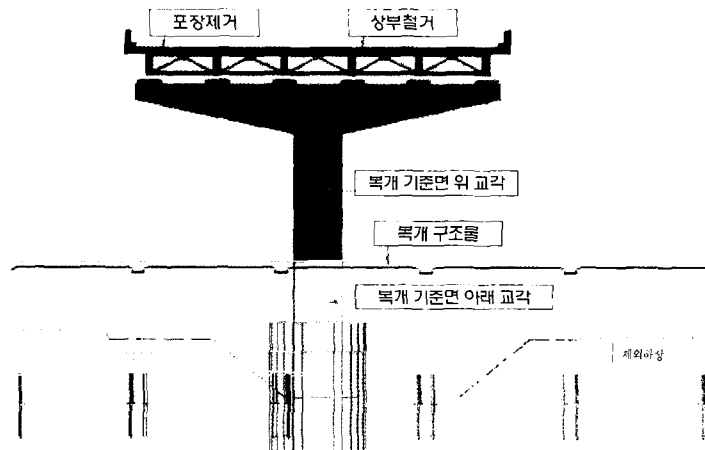
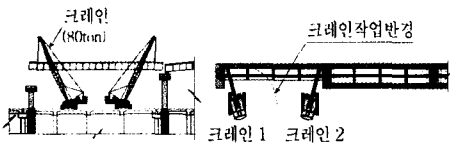


그림 7. 청계고가 표준단면 예시

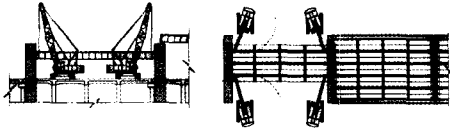
구조물 철거시 최우선적으로 고려된 사항은 안전이다. 따라서 안전하고 효율적인 청계고가 및 복개구조물 철거를 위해 인양장비 및 존치구조물에 대하여(철거공법에 따라) 예측할 수 있는 다양한 경우를 가정하여 구조물 부위별 안전성 검토를 수행하였다. 또한, 기존의 보수, 보강(안전진단) 자료를 분석하여 적절한 수준의 안전율을 확보하였다. 청계 고가구조물 상부

에서 구조물을 인양할 경우, 청계고가 상부구조에 재하 가능한 최대 총하중이 25톤에 불과하여 고가상부 작업은 배제하였다. 대신 청계천 복개구조물(일방향, 이방향 슬래브)의 안정성 및 공사기간을 감안하여 크롤러 크레인 80톤을 이용하여 청계고가 상부거더를 인양토록 계획하였다(그림 7과 8).

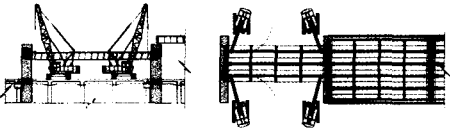
작업장 분할은 구간별 작업장을 별도 점유함으로써

장비 운영 계획	
장비 선정	• Crawler Crane 150Ton 2대를 한조로 편성
운영 계획	• 보도축 난간부 → 청계고가 난간부 → 중앙부 순서로 인양


(a) 청계고가Up/Down 램프 철거

장비 운영 계획	
장비 선정	• Crawler Crane 150Ton 2대 • 인양부재 하중을 고려한 장비 투입
운영 계획	• Crawler Crane 2 대를 한 조로 편성 • 2 개조 운용으로 양방향 동시 철거

(b) 내부순환Up/Down 램프 철거

장비 운영 계획	
장비 선정	• Crawler Crane 80Ton 4대 • 인양부재 하중을 고려한 장비 투입
운영 계획	• Crawler Crane 2대를 한조로 편성 • 4개조 운용으로 양방향 동시철거

(c) 상부고가 철거

장비 운영 계획	
장비 선정	• Crawler Crane 80Ton 1대 • 인양부재 하중을 고려한 장비 투입
운영 계획	• 교대 기초부 기존파일 인발

(d) 청계고가 U-Type 옹벽 및 교대철거

그림 8. 청계고가 철거공사 개요도

교통소통을 증진시켜 원활한 교통소통을 유도하고, 공사장 분산으로 집단 민원 발생 예방 및 철거장비를 분산시켜 발생소음을 경감시킬 수 있다. 또한, 민원발생을 최소화할 수 있도록 함과 아울러 돌발상황에 따른 공사 지연시 대체 작업장을 확보하여 투입자원의 효율을 극대화하고 분할된 소공구 간의 잉여장비를 활용하고, 작업 종료시 순차적인 이동이 가능하도록 함으로서 잉여장비의 활용도를 증진시키기 위하여 각 공구별 3~5개 구간으로 구분하여 시행하였다.

4.3 철거공사의 추진

가로등, 난간대, 배수관등의 잡철물은 철거 시 카고크레인, 산소절단기 등을 사용하였으며, 철거 후에

는 중간 적치장으로 운반하여 다시 2차 절단한 후 카고트럭을 이용 매각하는 방식으로 처리하였고, 상부 슬라브의 표면에 있는 아스콘은 평삭기와 덤프트럭을 이용하여 철거 후 위탁 처리장으로 직반출하였다.

난간, 슬라브 등은 주로 Core Drill, Wheel Saw, D.W.S(Diamond Wire Saw) 등을 이용하여 절단하였으며, 절단장소에 야적하여 압쇄를 한 후 반출하거나 카고트럭을 이용하여 직반출 하는 방식을 채택하였다. 거터부(PSC거터, ST Plate거터, ST Box거터 등)은 D.W.S, 산소절단기, 크레인 등을 이용하여 철거 후 고재를 매각하는 방식으로 처리되었다. 본선부 교각철거는 D.W.S를 이용한 수직, 수평으로 일정한 크기(2mx2mx2m)로 분할하여 폐기물 중간처리장으로 직반출 하였다. 철거공사의 진행순서는 고가상부

일반부 대블럭 절단을 기준으로 할 경우 다음과 같이 진행되었다(그림 9).

- ① 차선도색 → ② 가림막 설치 → ③ 차선변환 →
- ④ 배수관 철거 → ⑤ W/S 훈탁수 받이 설치 →
- ⑥ 인양홀 천공/절단홀 천공 → ⑦ 난간대 철거 →
- ⑧ 슬라브 절단(W/S) → ⑨ 슬라브 인양 → ⑩ 인양 부재 인입/절단 → ⑪ 코핑/교각 절단(DWS) 인양 → ⑫ 부재상채(현장 운반) → ⑬ 교각절단(DWS/Burster) → ⑭ 부재상채(현장 반출)

상가가 밀집한 도심지내 철거공사는 분진과 폐기물과 관련한 많은 논의가 있었다. 특히 작업장이 협소하고 상가보다도 높아 공사현장을 차폐 운영하는 것도 용이하지 않았다. 각 참여업체들이 나름대로 환경관리에 노력하였으며 특히 주변상인에게 공사정보를 미리 전달하고 철거속도를 최대화하였던 것이 궁극적으로 시민생활이나 영업지장을 최소화한 것으로 판단된다. 청계천복원 건설공사의 환경관리 기본방향은 소음, 진동영향을 최소화하여 지역주민의 불편을 최소화하는 데 있다. 본 공사를 수행함에 있어 환경오염 저감대책은 주기적인 살수와 방진망 설치, 저소음, 저진동 공법 적용을 통한 소음, 진동저감, 하수관거 노출 최소화 및 개구부 하수밀폐작업을 통한 악취저감 등을 적용하였다.

“자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률 제12조 및 동법시행령 제11조의 규정”, “건설폐자재 배출사업자의 재활용지침(환경부고시 제99-117호, 건설교통부고시 제99-218호)” 및 관련법규에 의거하여 현장에서 발생하는 건설폐자재량의 95%이상을 재활용하는 것으로 하였다. 청계천 복원공사시 발생하는 철거잔재는 약 60만톤에 이른다. 이중 철재류는 전량 재활용하고 페콘크리트와 페아스콘은 약 95% 정도인 53만톤은 재활용되고 있다.

구조물 철거공사 시 교통영향 최소화를 위하여 단계별 공사계획, 차량동선을 고려한 차선 및 교통안전 시설 계획, 보행자를 위한 안전시설 설치 및 통제수를 배치하였다. 공사는 최소한의 도로를 점유토록 하고,

교차로부 우회차선 등 주요 부분은 식별이 용이하도록 시각적으로 눈에 잘 띄는 차선도색을 하고 공사장 주변 교통표지판과 교통안전 시설물을 설치하여 공사장 주변 안전대책을 강구하여 교통처리에 원활을 기하였다.

국내에서 대규모의 철거공사가 이루어진 사례가 없어 청계 및 삼일고가 철거에 대한 계획수립 시 많은 어려움이 있었다. 그리고 철거공사가 도심지 내에서 이루어지는 관계로 교통장애가 최소화 되도록 공사를 시행하여야 하는 제약조건과 청계천에 밀집해 있는 상가의 영업권 및 안전을 충분히 확보하는 문제 또한 장애요인이었다. 따라서 본 공사에 적용했던 여러 가지 공법은 다른 철거공사시 보다 나은 환경대책수립에 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다. 본 현장과 같이 도심지에 위치하여 공사 시 발생하는 소음, 진동, 비산 먼지 및 교통처리로 인한 민원발생의 소지가 높고 노후 건물과 고층구조물이 인접하며 다양한 지하 시설물이 복잡하게 위치하는 상황에서는 보다 안전하고 친환경적인 철거공사를 위해서는 본 사업에서 적용된 여러 가지 철거공법을 보다 체계적으로 관리, 분석하여 추후 대규모 철거공사 시에 지표가 되기를 기대한다. 그림 10은 성동구청주변의 복원전과 복원후의 조감도이다.

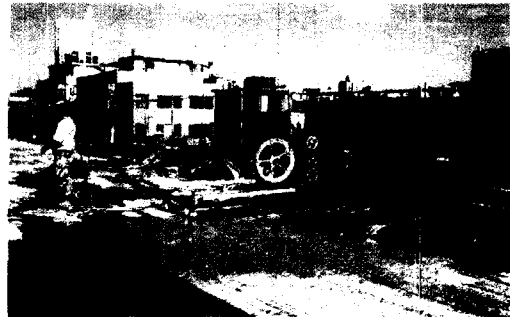
5. 맺음말

개발에서 환경으로라는 새로운 서울시 정책 패러다임을 차량에서 사람으로, 효율에서 형평으로라는 21세기적 도시관리 패러다임과 연계하여 청계천복원 사업의 Master Plan과 철거공사 현황을 살펴보았다. 복원된 청계천이 주변지역 개발의 인프라로서 주변개발을 촉진하게 될 것이며, 이로써 청계천복원의 완성도가 높아질 것이다.

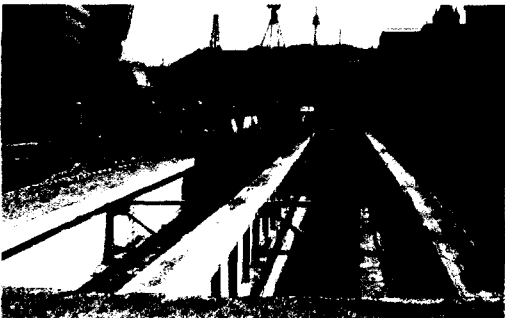
서울시는 2005년 9월말까지 청계천복원사업을 성공적으로 이끌어 이 사업이 앞으로 세계적인 환경복원 사업의 Bench Marking 대상으로 자리매김 되고, 서울이 세계적인 경쟁력을 가진 도시로 새로 태어나는 시발점으로 삼고자 한다. 청계천 복원사업은 단순한 시설



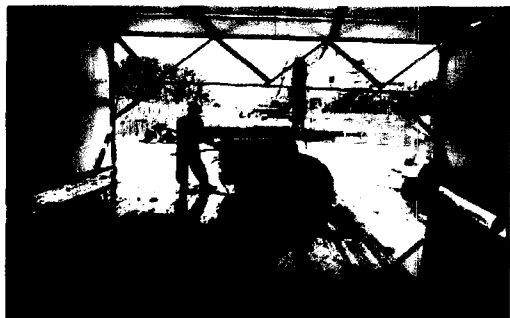
1. 포장제거



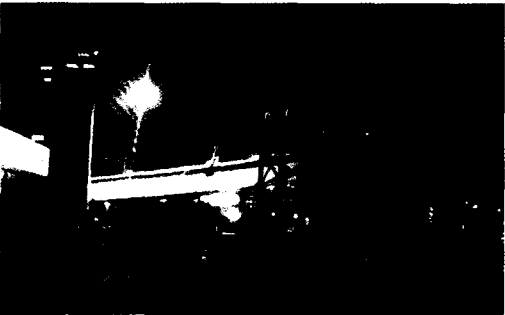
2. 슬라브절단(대블럭)



3. 슬라브 절단(소블럭)



4. 슬라브 절단(W/S)



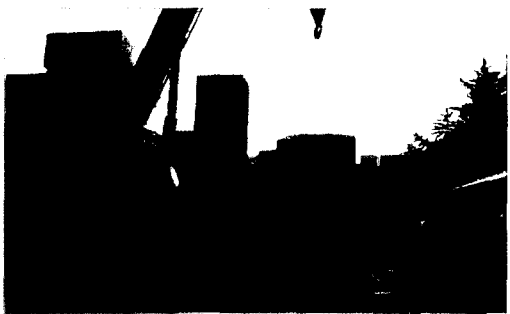
5. 슬라브 거더 인양



6. 교각 절단(DWS)



7. 슬라브 인양(대블럭)



8. 폐기물 반출

그림 9. 청계고가 철거공사



(a) 복원전 전경



(b) 복원후 (주)

그림 10. 복원전 및 복원후 조감(성동구청 주변)

불 공사가 아닌 서울시민에게 꿈과 희망을 주고 서울의 자존심을 회복하는 사업이라 할 수 있다. 이 사업을 통해 수도 서울의 정체성을 확인하고, 잊혀졌던 역사성을

회복하며, 나아가 서울의 지역적 균형발전을 도모할 뿐만 아니라, 친환경적 도시로서 국제적 비즈니스 중심지로 거듭나 국가적 도약의 계기가 될 것이다.