

II.서울시 하천생태복원 사업개요

1.서울시 하천의 종류



2.서울시 건천해소 및 생태하천 조성계획

1)목적

시민 고객에게 여가 및 친수공간을 제공하기 위해서 급속한 도시화과정에서 건천화되고 훼손된 모든 하천에 물이 흐르게 하천생태계를 회복

2)추진방향

- 모든 하천에 물이 흐르도록 복원(복개천 제외)
- 하천 생태계 회복, 주민 친수공간 제공
- 사람·물·도시의 공생환경 조성

3)추진계획

- 대상 : 총 20개 하천
- 한강, 중랑천 등 하천 하류에서 원수 취수하여 상류에서 방류 하류 취수방류중인 하천 : 청계, 성내, 반포천
- 물재생센터 고도처리수 활용 -도봉, 방학, 우이, 목동, 당현천(5개 하천)
- 하천 상류에 저류보, 소규모 댐 설치 - 관악산, 북한산, 청계산 등 물색

4)대상하천

물확보하천(7)	물부족하천(9)	건천하천(4)
양재, 성내, 불광, 탄천, 반포, 목감, 정릉천	홍제, 도림, 목동, 성북, 우이, 도봉, 세곡, 여의, 망월천	당현, 대봉, 방학, 고덕천

5) 건천화 해소방안

- 한강 등 하천 하류에서 원수를 취수하여 방류
- 하류에서 원수를 취수하여 방류중인 하천 : 청계, 성내, 반포
- 전력·통신·공동구 등에서 발생하는 지하수를 하천으로 방류
- 55개 역사 발생 지하수 61,000m³/일을 20개 하천에 방류
- 물재생센터 고도처리수 활용 - 도봉, 방학, 우이, 목동, 당현천(5개 하천)
- 하천 상류에 저류지 설치 : 관악산, 북한산, 청계산, 등 분석

5)년차별 추진계획

2008년(2)	2009년(2)	2010년(13)	2010이후(3)
성내, 불광천	도림, 반포천	홍제, 도봉, 우이, 목동, 성북, 세곡, 목감, 고덕, 정릉, 당현, 대동, 방학, 탄천	여의, 망월, 양재천

- '08년(2개소) : 홍제천(43,000m³/일), 불광천(20,000m³/일)
- '09년(3개소) : 도림천(16,000m³/일), 당현천(36,000m³/일), 반포천(12,000m³/일)
- '10년(7개소) : 고덕천(10,000m³/일), 방학천(20,000m³/일), 우이천(30,000m³/일), 도봉천(20,000m³/일), 목동천(10,000m³/일), 세곡천(9,000m³/일), 대동천(5,000m³/일)



<*서울시 물관리국 홈페이지(<http://hiseoulwater.seoul.go.kr/>)에서 인용>

서울시 하천현황

구분	수계	하천명	하천연장 (m)	유로연장 (m)	하천면적 (㎡)	구 간	
						시 점	중 점
계		36개	240,250	824,268	62,786,881		
소계		3개	74,610	551,370	53,535,675		
국가	한강	한 강	40,190	481,700	46,413,675	하남시 시계	김포시 시계
		중랑천	20,470	37,170	4,194,000	의정부 시계	한 강 합류점
		안양천	13,950	32,500	2,928,000	안양시 시계	
소계		33개	165,640	272,898	9,251,206		
지방	한강	*홍제천	11,110	13,380	499,950	종로구 평창동	한 강 합류점
		*봉원천	1,300	3,580	31,250	마포구 노고산동	
		*반포천	4,860	8,360	194,560	서초구 서초동	
		탄 천	8,800	35,620	2,156,000	성남시 시계	
		*성내천	7,720	9,850	424,600	하남시 시계	
		고덕천	3,550	7,000	136,720	하남시 시계	
	중랑천	*도봉천	3,320	3,320	132,800	도봉구 도봉동	중랑천 합류점
		*방학천	3,050	3,480	45,750	도봉구 방학동	
		*당현천	6,100	6,100	268,400	노원구 상계동	
		*우이천	8,330	11,750	499,800	도봉구 우이동	
		청계천	8,120	18,170	774,470	종로구 서린동	
		목동천	3,030	5,550	106,050	중랑구 신내동	
		*면목천	1,900	5,580	76,000	중랑구 면목동	
	*전농천	2,340	5,540	27,750	성동구 답십리동		
	안양천	목감천	3,600	15,500	203,060	광명시 시계	안양천 합류점
		*도림천	11,000	14,200	847,000	관악구 신림동	
		*시흥천	2,780	3,100	20,500	금천구 시흥동	
	청계천	*성북천	5,200	5,450	130,000	성북구 성북동	청계천 합류점
		*정릉천	9,030	10,850	297,990	성북구 정릉동	
	홍제천	*불광천	7,300	9,830	292,000	은평구 불광동	홍제천 합류점
	반포천	*사당천	4,870	7,470	261,450	동작구 남현동	반포천 합류점
	탄 천	양재천	8,280	16,600	711,000	과천시 시계	탄 천 합류부
		세곡천	4,760	6,100	167,930	서초구 내곡동	
	우이천	*화계천	3,260	3,610	56,000	도봉구 수유동	우이천 합류부
		*가오천	2,260	2,500	30,240	도봉구 수유동	
		*대동천	1,680	2,750	16,000	도봉구 수유동	
	도림천	*대방천	5,460	6,700	222,000	동작구 상도동	도림천 합류부
		*봉천천	5,000	6,200	139,050	관악구 봉천동	
	목감천	*오류천	4,850	5,410	186,800	구로구 오류동	목감천 합류부
	정릉천	*월곡천	3,500	3,750	84,000	도봉구 미아동	정릉천 합류부
불광천	*녹번천	3,200	4,200	44,400	은평구 불광동	불광천 합류부	
양재천	여의천	4,850	6,870	140,670	서초구 신원동	양재천 합류부	
고덕천	망월천	1,230	4,528	27,016	강동구 하일동	고덕천 합류부	

3.서울시 생태하천 복원사업 추진현황(20건,3938억원)

(단위 : 백만원)

연번	하천명	사업개요	총사업비	사업기간	추진사항	비고
	계		393,819			
1	불광천	하천정비 4.57km, 음악분수 3개소 유지용수 20,000톤/일	4,054	'08~'09.12	- 조경석, 및 분수대설치 - 사업완료	은평,마포 서대문
2	성북천	복개상가 철거 1.046km 하천폭 확폭	48,087	'08~'10.12	- 접근 계단설치 - 공정 57%	동대문, 성북
3	홍제천	하천정비 8.52km, 폭포 및 음악분수 유지용수 43,000톤/일	79,406	'04~'10.12	- 분수설치 2개소, 산책로 - 공정 86%	마포,종로,서 대문
4	정릉천	복개상가 철거 0.4km 유지용수 12,232톤/일	44,676	'08~'10.12	- 산책로, 여울, 어도설치 - 공정 60%	동대문, 성북
5	당현천	참여화 화합의 벽 설치 유지용수 36,000톤/일	41,098	'06~'11.12	- 산책로, 여울, 어도 등 - 공정 70%	노원구
6	목동천	자전거도로 신설 3.43km 유지용수 10,000톤/일	5,677	'08~'10.12	- 유지관로 매설 - 공정 15%	중랑구
7	방학천	자전거도로 신설 3.43km 유지용수 20,000톤/일	17,679	'08~'10.12	- 공사 착수, 자재준비 - 공정 5%	도봉구
8	우이천	중랑천 자전거돌 연결 5.44km 유지용수 30,000톤/일	20,851	'08~'10.12	- 공사 착수, 자재준비 - 공정 5%	성북,강북,노 원,도봉
9	도봉천	하천정비 1.0km 유지용수확보 20,000톤/일	4,950	'08~'10.12	- 공사 착수, 자재준비 - 공정 5%	도봉구
10	대동천	유지용수관로 1,600m 유지용수확보 5,000톤/일	2,880	'09~'10.12	- 공사 착수, 자재준비 - 공정 5%	강북구
11	도림천	하천정비 7.1km 유지용수 30,000톤/일	33,520	'08~'10.5	- 저수호안 공사 중 - 공정 95%	관악,구로동 작,영등포
12	고덕천	하천구조개선 및 앞마당화 1.62km 유지용수 10,000톤/일	18,140	'08~'10.12	- 유지용수 공사 중 - 공정 10%	강동구
13	반포천	생태관찰로 2.77km 유지용수 12,000톤/일	3,023	'08~'10.5	- 호안공사 중 - 공정 95%	서초구
14	목감천	벽천분수 1개소 생태습지 조성 4.5km	5,513	'09~'10.12	- 호안공사 중 - 공정 30%	구로구
15	세곡천	하천정비 4.4km 유지용수확보 9,000톤/일	11,272	'07~'10.12	- 보상 중 - 공사 발주 중	강남구
16	탄천	생태보존지구 2.06km 만남의 광장 조성	2,500	'09~'10.12	- 설계용역 마무리 - 공사발주 준비 중	강남구
17	성내천	하천정비 6.0km 유지용수확보 18,000톤/일	21,793	'02~'07.12	- 07.10 완료	송파구
18	여의천		8,200	'11~'12.12	'11년 이후 추진예정	서초구
19	양재천		13,000	'11~'12.12	'11년 이후 추진예정	서초구
20	망월천		7,500	'11~'12.12	'11년 이후 추진예정	강동구

IV.서울시 하천생태복원의 문제점

1.생태계 고려없는 치수와 조경 중심의 사업진행

하천 복원이란 치수나 기타 다른 목적의 하천사업이나 불량한 유역관리에 의해 훼손된 하천의 생물서식처, 경관과 친수성 등 환경적 기능을 되살리기 위해 하도와 하천 변을 원 자연 상태에 가깝게 되돌리는 것이다. 그렇기 때문에 하천복원은 하천에 교란을 주는 활동이나 자연적인 회복을 막는 활동 등을 가능하면 억제하는 것으로부터 시작해야 한다. 그러나 현재 서울시에서 진행하고 있는 하천생태복원사업은 자연하천에 가깝게 만드는 것이 아니라 기존의 자연적으로 형성된 식생과 생태계를 제거하고 과도한 콘크리트와 인공구조물을 설치한 치수와 경관중심의 사업으로 진행되고 있다.

1)기존 자연식생의 완전제거와 무분별한 인공식생

하천생태복원은 생태계의 연결성을 복원하는 방향으로 진행되어야 한다. 그러나 현재 진행되고 있는 하천생태복원 사업은 기존의 자연식생을 완전히 제거하고 다시 인공하천공사를 만드는 방식으로 진행되고 있었다. 호안공에 부직포를 깔아놓아 식생활착을 막을 뿐 아니라 심지어는 도로로 반복개되어 햇빛이 들지 않는 곳에 식생을 심어놓기도 하였다. 그리고 물의 흐름을 조절하고 수질을 정화시킬 목적으로 설치된 낙차공을 비롯한 횡방향구조물에는 어류 이동을 고려하지 않은 경우가 많았다.

기존 자연 식생의 완전제거(성북천)	생태계 연결성 차단(도림천)
	
기존 식생을 완전 제거하고 공사중인 모습	조경석 호안 아래에 깔아놓은 부직포

부적절한 장소에 인공식생	횡적구조물
	
음지에 심어진 인공식생	어류이동을 고려하지 않은 낙차공

2)과도한 콘크리트 구조물, 석축 호안 설치

하천생태복원 사업에는 최대한 인공구조물을 설치하지 않아야 한다. 설치하더라도 인공콘크리트가 아닌 자연석이나 통나무를 이용해 구조물을 설치해야 한다. 그러나 모니터링 결과 저수로 호안공은 대부분 자연석으로 설치되어있었으나 유속과 식생을 고려하지 않은 채 규격으로 설치되어 있었다. 심지어는 자연석 석축사이를 시멘트로 메우기까지 하였다. 비록 유속이 빠른 구간이라 하더라도 시멘트로 메우는 것이 아니라 유속을 줄일 수 있는 방법을 간구해야 한다. 대부분의 하천에서는 전망 데크, 분수와 같은 인공시설이 한 가지 이상 설치되어 있었다. 이는 홍수 시에 떠내려 갈 위험이 높을 뿐 아니라 유속의 흐름을 저해하여 홍수의 위험을 더욱 가중시킬 우려도 높아보였다. 기존에 하상재료가 콘크리트로 되어있는 것을 흙과 자갈 등을 복원하는 것이 생태복원사업이다. 진정한 생태복원사업이라면 이렇게 불필요한 인공구조물들은 최소화 하고 기존의 인공구조물들을 제거하여 자연형태로 복원해야 한다.

콘크리트 호안(홍제천)	인공구조물 1(도림천)
	
조경석 사이를 다시 시멘트로 채운 호안	하천변에 불필요하게 설치된 목조조경데크.

인공구조물 2(당현천)	콘크리트 하상재료
	
하천변 설치중인 분수대	콘크리트로 만들어진 하상

하천을 생태적으로 복원하는 공사가 오히려 하천의 환경을 해치는 경우가 발생할 수도 있다. 아래의 표는 2001년 건설교통부(현재 국토해양부)에서 발행한 하천정비에 따른 하천환경의 영향에 관한 내용이다. 하도굴착과 구조물에 의한 정비와 이용을 위한 정비는 대부분 기존 자연하천의 흐름과 연결성을 막기 때문에 대부분 하천생태계에 악영향을 미치게 된다. 어류와 수생식물들의 서식처와 산란장을 파괴하고 수중생태계를 단순화 시키게 된다. 하천의 치수와 이수 기능을 강화할수록 하천의 생태적 측면은 악화되는 경향이 높다. 그러므로 하천복원사업에서는 반드시 필요한 정비인지 재검토가 필요하며 필요한 정비라 하더라도 하천생태계에 최소한의 영향을 미치는 공법이 필요하다. 생태적인 공법이라 하더라도 해당 하천의 특성에 따른 다양한 공법이 적용되어야 할 것이다.

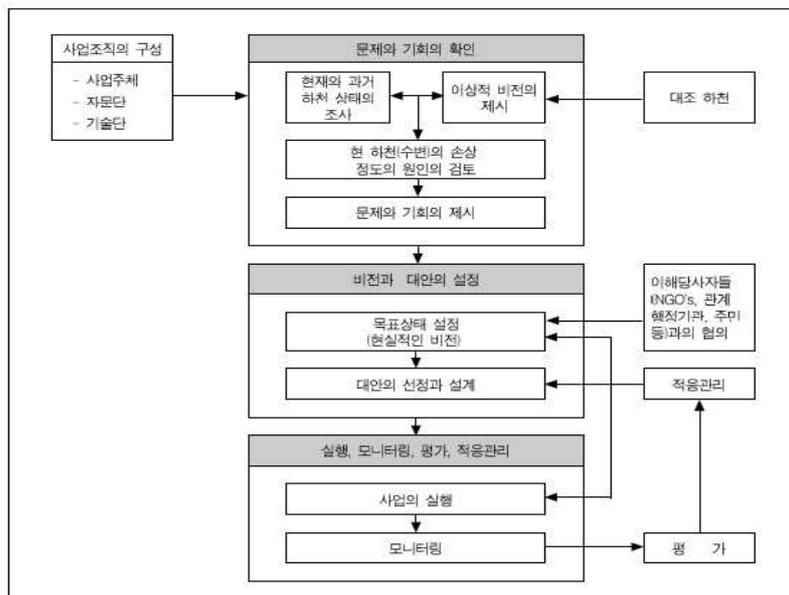
정비내용	정비목적	변화내용	하천생태계 영향	
하 도 굴 착	하도준설 및 벌목제근	홍수소통 능력 증대	<ul style="list-style-type: none"> - 하상내 심저부의 상실 : 여울, 소, 사주 등의 발달저해 - 하상재료의 균일화 - 수심 균일화 - 제방침식 증가 - 수온상승과 하도내 광합성 증가 - 관리 부주의시 뿌리본식물의 하도침입 	<ul style="list-style-type: none"> - 어류 서식 및 산란장 파괴 - 동식물 종의 연속성 파괴 - 수생곤충 감소 - 나뭇잎 등의 유입감소에 따른 수중 무척추동물의 먹이감소 - 자정능력 감소 - 수중생태계의 단순화
	첨수로 방수로	홍수소통 능력확보 및 토지이용도 제고	<ul style="list-style-type: none"> - 하상 경사의 변화 - 유속의 증가 - 첨수로 구간내 침식운반 퇴적작용 활발 - 하상재료의 균일화 - 사수역의 형성 곤란 	<ul style="list-style-type: none"> - 새로운 수로에 어류서식 환경 조성등 생태계 복원에 장시간 소요 - 과다침식 및 과다퇴적에 따른 어류 산란장 및 생육장 파괴
	하상굴착	홍수소통 능력 향상 및 골재채취	<ul style="list-style-type: none"> - 하상형태의 단순화 - 지천과의 낙차발생 - 하안식생대 형성곤란 - 지하수위 저하 초래 	<ul style="list-style-type: none"> - 어류 산란 및 피난장 감소 - 본류 및 지천간 어류의 왕복불가 - 수서곤충 서식환경 파괴 - 고수부지 식생의 종의 획일화

			- 단면적 확대에 따른 유속의 안화로 퇴적 가중	- 어류개체군의 단순화
	하천폭의 증대	홍수 소통 능력 확보	- 소류력 감소에 의한 토사 이동의 감소 - 상시수위 저하 - 수온상승	- 갈수 시 어류 서식 및 피난처 감소 - 하천의 자정능력감소 - 하안식생대 형성곤란
구 조 물 에 의 한 정 비	제방 및 저수로의 직선화	고수비지 개 발 및 하천정 비의 간편성	- 하상내 심저부의 상실 - 하상재료의 균일화 - 흐름형태의 단순화 - 수심 균일화 - 수온상승	- 어류 서식 및 산란장 파괴 - 갈수기 어류 피난처 상실 - 수서곤충 감소 - 균일한 실트 및 모래퇴적에 따른 먹이확보 곤란 - 자정능력 감소 - 저수로변 식생상태 단순화
	사면 보호공	침식방지	- 유사량 감소 - 그늘 감소로 인한 수온상승	- 어류 서식 및 산란장 감소 - 수서곤충 서식환경파괴 - 고수부지의 식생의 종의 대체 및 획일화 초래
	하도포장	하상세굴 방지	- 수온상승 - 흐름형태의 단순화 - 천연 하상재료의 근본적인 이탈 - 하상내 심저부의 상실 - 수심균일화	- 저서생물의 배양기능 파괴 - 어류산란 및 피난처 파괴 - 수서곤충 서식환경파괴 - 동물의 점근성 감소
	콘크리트 호안	침식에 대한 제방보호	- 지하수 흐름의 저해 - 유속의 증가 - 수온상승 - 하천조도의 균일 - 지수역 감소 - 유사량 감소	- 어류의 산란장, 서식 및 피난장소의 감소 - 수변곤충의 감소 - 먹이의 감소 - 수변식생의 상실 - 동물의 하도접근성 감소
	낙차공 및 보	취수위 확보 및 하상의 안 정성	- 담수에서 급류로 변화 (흐름의 급변) - 토사 이동의 차단 - 국부 세굴 및 하상저하 - 구조물 상류에의 이토 퇴적	- 어류의 상하류 통과성 저해 - 구조물 직하에서의 어류의 산란 및 서식장소, 피난장소 감소
	고수부지 개발	고수부지 조성 및 하도정비	- 고수부지의 높이 획일화 - 다양한 형태의 물길상실 - 흐름형태의 단순화	- 어류의 서식 및 산란장 파괴 - 수생곤충 서식환경파괴 - 수변식생 단순화
이 용 을 위 한 정 비	하천 복개	주차장 및 도로건설	- 콘크리트 구조물의 배수로화 - 빛 및 공기의 차단 - 악취 및 유해가스 발생 - 물오염 가속	- 하천생태 환경의 근원적인 파괴초래 - 수변식생 말살 - 하천환경 기능 상실
	하천내 도로 및 주차장	도로 및 주차장	- 포장에 의한 강우의 침투저하 - 수질오염 가속 - 강우초기 수온증가	- 하천생태환경 파괴 - 수변식생 감소 - 동물의 하도 접근성 감소 - 수변곤충 및 물새 등의 서식환경파괴
	골재채취	골재채취	- 하상변동 초래 - 하상저하 - 유속의 와하 - 여울 및 소의 상실 - 하상재료의 균일화	- 어류의 산란 및 서식장소 파괴 - 먹이의 감소 - 2차 물오염에 의한 어류 서식환경파괴

2.지역주민의 의견수렴과 참여부족

1)하천정비계획단계에서 지역주민의 의견수렴 부족

환경부에서 2002년 발표한 “하천복원가이드라인”에서 제시한 하천복원사업의 계획흐름은 아래 그림과 같다. 그러나 현재 서울시에서 진행하고 있는 하천생태복원 사업에서 비전과 대안의 설정의 단계에서 ‘이해당사자들과의 협의’과정의 거의 없거나 진행이 되었다 하더라도 형식적인 주민의견수렴과정이 이루어졌다. 구청장의 동순시때 주민을 대상으로 하천복원사업에 대해서 일방적인 설명을 진행하거나 관변단체와 공무원들을 모아놓고 공청회를 하는 등 실질적인 주민의견수렴과정은 거의 없는 것으로 조사되었다.



<하천복원 계획의 과정(흐름도)>

2)지역주민에 의한 하천관리와 모니터링 계획 부족

올바른 하천관리와 복원을 위해서는 평소에 지속적인 모니터링과 그 결과를 바탕으로 한 점검이 필요하다. 그러나 서울시 하천에 대한 꾸준한 하천모니터링이 진행되는 곳은 많지 않거나 진행된다고 하더라도 하천주변의 지역단체가 자체적으로 열악한 상황에서 진행하고 있다. 지역주민과 단체가 주체가 되고 지자체에서 지원하는 형태로 꾸준한 모니터링 사업이 진행되는 곳은 없었다.

하천복원사업 공사시에 생태계를 고려한 하천공사도 중요하지만 공사후에 생태계가 얼마나 회복이 되었는지 자연형하천 공법이 실제로 얼마나 효과가 있는지에 대한 모니터링이 꾸준히 필요하다. 즉 하천복원 사업은 설계와 시공만으로 완성되는 것이 아니라, 모니터링, 평가와 함께 진행되어야 한다. 사업후 모니터링 결과는 복원계획의 성과를 검증할 수 있으며 향후 진행될 복원사업에 많은 도움을 줄 수 있으므로 장기적이며 체계적으로 이루어져야 한다. 공사후 장기적인 사후 평가 이후에는 아래와 같은 실행대안이 이루어져야 하는데 현재 하천복원 사업은 모니터링 계획이 이루어 지지 않고 있다.

대안 1 방치보존	대안 2 유지관리
복원의 진행이 계획의도보다 더디게 진행되고 달성시 까지 보다 긴 기간이 요구될 경우	복원목표를 달성하기 위해서 물리적 관리를 필요로 한 경우
대안 3 후속적 보완 또는 포기	대안 4 복원 목적의 수정
복원 전에 예상치 못한 현상이 발생하여 후속적인 보완을 요하거나 후속적인 보완으로도 복원목표 달성이 불가능 할 경우	원래 의도한 목적대로 복원이 진행되지 않을 경우

<하천모니터링 평가후 실행대안_하천복원가이드라인>

3.근본적인 건천화 대책과 수질오염방지대책의 부족

1)하류 원수취수 방식 문제점과 하천변 불투수성

도심하천에서 건천화가 진행되는 주요원인은 빗물이 흘러들어가거나 지하수가 유출되어야 할 지표면이 콘크리트나 아스팔트 등으로 포장되어있기 때문이다. 하천 건천화를 막기 위해서는 빗물 저류및 침투시설을 활용하고 지표면을 투수층으로 복원하거나 해당 구역의 소규모 하수처리시설 설치를 통해 해결해야 한다. 그러나 청계천, 성내천, 반포천은 한강, 중랑천등 하천 하류에서 원수를 취수하여 상류에서 방류하는 방식으로 건천화를 해소하고 있다. 이는 근본적인 건천화 대책이 될 수 없으며 취수하는 데에도 연간 많은 비용과 에너지가 소요됨으로 사회적으로 낭비가 심한 방식이다. 현재 청계천의 경우 물을 돌리는데 하루 240만 원, 한 달 7천 2백 5십만 원, 1년에 8억 7천만 원이라는 막대한 혈세를 쏟아 붓고 있는 실정이다. 인공적으로 1년 내내 물이 흐르는 것이 아니라 물이 흐르는 양의 변화도 생각하여 물을 흘려보내야 할 것이다.



앞에서 지적했듯이 하천건천화의 문제의 원인 중 한 가지는 하천변의 불투수성이다. 서울시 하천의 좌우측변은 도로나 시가지로 이용되어지고 있으므로 투수층으로 이루어질 수 없는 한계를 지니고 있다. 대부분 하천 안쪽의 이용현황을 살펴보면 대부분 특수 아스콘으로 만들어진 보도와 자전거 도로나 넓은 부지의 경우에는 시멘트 포장된 주차장이나 운동시설이다. 도시민들이 이용할 수 있는 하천변 친수공간을 확보하는 것도 중요하지만 근본적인 건천화 문제를 해결하기 위한 투수성에 대한 해결책도 함께 고려해야 할 것이다.

2)초기우수에 의한 비점오염원 오염방지시설 미흡

하천에서 가장 중요한 것은 맑은 물이 흐르는 것이다. 그러나 하천복원사업에서는 조경에 너무 치우친 나머지 맑은 물이 흐르게 하는 비점오염원에 대한 수질오염대책이 부족해 보였다. 가장 많이 드러난 문제점은 하천의 교량이나 하천변 도로에서 흘러나오는 빗물이 직접 하천변으로 유입되는 것이었다. 비점오염원은 강우시 지표면의 오염물질이 빗물에 씻겨 유출되는 오염원으로서 초기의 빗물에 고농도의 오염물을 함유하고 있으므로 초기우수를 선택적으로 처리해야 한다. 자동차에서 유출되는 타이어 마모입자와 브레이크 라이닝 마모에서 발생하는 중금속은 수중생태계 파괴와 수질오염이 원인이 된다. 초기 우수에 질소, 인등의 영양염류가 풍부해서 수중의 조류와 수초의 증가를 초래하여 수질악화현상이 나타나게 된다. 그리고 초기우수 내의 부유물질이 유입되어 바닥에 침전된 부유물질은 또한 수질악화의 요인이 된다. 이러한 초기우수의 오염원을 저감하는 저감대책은 거의 이루어지지 않고 있었다. 과도한 인공시설물에 들어가는 비용을 절감하여 비점오염원에 의한 수질악화 대책이 필요할 것으로 보인다.



VI.서울시 하천생태복원 사업에 대한 시민제안

1.지역주민의 의견이 지속적으로 수렴되고 반영되는 하천환경관리협의회를 구성해야 한다.

각 하천에서 지역주민과 단체들이 직접 하천교육과 모니터링을 실시하고 있는 곳들이 있었다. 그러나 지역단체의 의한 모니터링 결과는 하천정비와 관리에 반영되지 않는다. 심지어는 지자체 공무원들이 하천 관련한 정보조차 공유하지 않는 경우도 있었다. 이처럼 하천관리에 지역주민들이 주체가 될 수 있게 하기 위해서는 지역주민들의 의견이 실질적으로 반영될 수 있는 협의체 마련이 시급하다. 현재 하천관련한 대부분의 내용은 하천법에 의해 중앙하천관리심의위원회와 지방하천관리심의위원회에서 결정짓는다. 그러나 하천관리위원회에 들어가는 기준은 아래와 같아 지역주민의 참여는 어렵다.

제87조(하천관리위원회의 설치 등) 4항

1. 「고등교육법」에 따른 대학에서 하천공학·환경공학·수문학·수리학·경제학 또는 법률학을 가르치는 조교수 이상의 직에 있거나 있었던 자
2. 판사·검사 또는 변호사의 자격이 있는 자
3. 수자원개발·하천·도시·환경·법률 및 경제에 관한 학식과 경험이 풍부한 자

이에 지역주민의 의견이 지속적으로 수렴되고 반영되는 유역별 하천환경관리협의회를 구성해야 한다. 협의회의 구성은 하천관리청과 지역단체, 전문가, 주민대표 등으로 구성하되 최대한 지역주민의 의사가 충분히 반영 될 수 있도록 해야 한다. 협의회의 세부운영에 관한 사항은 지자체 조례 등으로 제정하여 운영하여 예산지원까지 가능토록 해야 한다. 협의회에서는 기본적인 하천정비계획의 검토와 조정부터 하천부지와 각종시설의 유지관리에 필요한 사항까지 전반적인 하천관리에 대해 협의해야 한다.

2.지역의 주민과 단체가 주체가 되는 하천복원사업 모니터링을 실시해야 한다.

생태하천복원사업은 하천형태와 생태계에 미치는 영향이 크다. 그러므로 지속적인 모니터링을 통해 생태복원이라는 설정된 목표에 얼마나 적합한지 또는 자연친화적 공법에 따른 문제점은 없는지 조사를 실시해야 한다. 이러한 결과는 다른 하천에서 유사한 정비사업을 시행할 때 참고자료로 활용되어 같은 오류를 범하지 않을 수 있어 사회적인 낭비를 줄일 수 있다. 하천정비 사업 중뿐 아니라 하천정비 사업 후에도 지속적으로 실시해야 한다. 하천정비사업 중 모니터링은 공사가 하천생태계에 미치는 영향에 대해 집중적으로 실시하고 사업 후 모니터링은 하천정비사업으로 인한 하천환경의 변화와 천이과정을 조사, 분석해야 한다. 2002년 건교부(현재 국토해양부)에서 나온 "자연친화적하천관리지침"에 나온 모니터링 조사항목은 아래와 같다. 전문가에 의한 모니터링도 필요하나 하천을 자주 이용하는 지역주민과 단체에 의한 모니터링이 지속적으로 실시되어야 한다.

모니터링 조사항목	내 용
수질 및 유량	- 조사항목 및 지점은 대상하천의 특성을 고려하여 설정하며, 일반적인 항목은 하천설계기준을 참고
저니질	- 조사항목 및 지점은 대상하천의 특성을 고려하여 설정하며, 일반적인 항목은 하천설계기준을 참고
하상재료 조사 및 하도특성	- 입도 분석과 입경 가적곡선을 작성하며, 평수기와 홍수후의 하상 재료 변화를 조사 - 홍수 사상전·후의 평·중·횡단면 조사와 하도내의 여울·소, 사주, 하중도 등의 침식과 퇴적과 하도특성 조사
수리 모니터링	- 하도 지형 및 평·중·횡단면 변화와 상·하류간의 수리적 영향 분석 - 하천 시설에 대한 퇴적, 침식, 세굴 조사 - 조도계수 역산 및 실제 유량에 대응한 수위검토
생태계 모니터링	- 식물, 어패류, 양서 파충류, 저석무척추동물, 육상곤충, 조류, 포유류 조사
적용공법 모니터링	- 적용공법의 수리적 대응도 및 안전성 분석 - 하천환경에 미치는 영향 분석 - 적용공법이 설계의도와 부합하는지 여부의 평가 및 검증 - 향후 유사한 공법적용시 대안 제시
경관 모니터링	- 항공사진 이용
종합 분석 및 평가	- 모니터링 조사항목에 대한 종합적 분석 및 평가를 수행함으로써 설정된 목적과 목표의 달성도 확인 - 공법 적용에 따른 예상치 못한 문제점 파악과 대응방안 구축 - 향후 다른 하천에서 유사한 자연 친화적 하천정비 사업을 시행할 때 참고자료로 활용

3. 하천복원사업 모니터링 결과를 바탕으로 공사대상 하천에 대한 생태적인 측면이 보완된 하천정비계획이 재수립되어야 한다.

서울시 하천복원사업 시민모니터링 결과 현재 공사중인 하천에는 치수와 조경중심의 공사로 진행되어 생태적인 측면의 고려가 많이 부족한 것으로 조사되었다. 망월천, 방학천, 여의천은 아직 공사예정중이며 공사가 완료되지 않은 구간이 있다. 공사예정지인 망월천의 경우 아직까지 자연하천의 형태를 그대로 지니고 있는 구간이 남아있었다. 복원공사 중과 공사 완료된 하천에 대한 모니터링 결과를 바탕으로 생태적인 측면이 고려된 하천정비계획을 재수립해야 한다.

공사예정지(망월천)	공사중(성북천)
	
자연 형태가 남아있는 저수로와 제방	석축을 쌓은 저수로 호안공

4.외부에서 물을 취수하는 방식이 아니라 근본적인 건천화 대책이 필요하다.

서울시 생태하천조성계획의 목적은 '시민 고객에게 여가 및 친수공간을 제공하기 위해서 급속한 도시화과정에서 건천화되고 훼손된 모든 하천에 물이 흐르게 하천생태계를 회복'하는 것이다. 하천의 물은 계곡상류에서 자연스럽게 흐르거나 빗물이 스며들어 흘러야 한다. 그러나 청계천의 경우처럼 하수의 원류를 다시 상류로 취수하는 방식을 사용하는 경우가 있다. 하천에 흐르는 유지용수량은 하천의 특성과 계절에 맞게 변화해야 함에도 불구하고 청계천과 같은 원수취수방식은 지속적인 물흐름으로 인해 생태계의 다양성을 해치게 될 뿐아니라 관리비용의 증가와 에너지 낭비 등 사회적인 낭비요소가 된다. 그러므로 빗물침투시설과 저류시설로 인해 자연스럽게 물이 흐르도록 하는 것이 필요하다.

반포천	홍제천
	
잔디와 돌로 빗물침투가 가능한 보도	빗물이 침투가 안되도록 특수포장된 보도

5.인공구조물에 의한 하천정비보다 비점오염원에 의한 수질오염 대책을 마련해야 한다.

하천복원사업의 주요내용은 자전거도로(82Km)와 호안정비(24Km), 그리고 유지용수(39만톤/일)이다. 하천의 생태계를 회복하기 위해서 가장 중요한 일은 하천의 수질오염을 막는 일이다. 그러나 하천복원사업의 대부분은 인공구조물에 의한 하천정비가 주요내용임이 밝혀졌다. 도심 하천에는 차량이 이동하는 많은 교량이 있는데 이 교량에서 유입되는 초기우수가 정화되지 않은 채 하천으로 직접 유입되고 있었다. 특히 중금속등 많은 유해물질이 들어있는 초기우수에 대한 오염저감시설을 설치해야 한다.

도림천	초기우수처리시설
	
<p>반복개된 도로교량 아래로 설치된 빗물유입구_하천으로 직접 유입됨.</p>	<p>초기우수처리시설 시공모습</p>

Ⅶ.참고문헌과 참고사이트

- 서울시 물관리국 홈페이지 : <http://hiseoulwater.seoul.go.kr/>
한국건설기술연구원 하천환경연구팀 : <http://www.river.re.kr/>
한국하천 협회 : <http://www.river.re.kr/>
하천관리지리정보시스템 : <http://www.river.go.kr/>
하천복원 사례집 : 하천복원연구회(2007)
하천복원 가이드라인 : 환경부(2002)
자연친화적 하천관리 지침 : 건교부(2002)
하천복원의 문제점과 개선방향 : 중앙대학교, 김진홍
도림천 생태하천 복원 현황과 문제점 : 건강한 도림천을 만드는 주민모임, 김은령(2010)
탄천과 함께 살아요 : 강남서초환경운동연합, 김영란
한국하천일람 : 국토해양부(2008)
유역보전을 위한 시민참여형 하천모니터링 매뉴얼 : 한강유역환경청(2006)
홍제천 하천정비계획 : 건설교통부(2000)
성내천 하천정비계획 : 건설교통부(2002)
반포천 하천정비계획 : 건설교통부(2002)
당현천 하천정비계획 : 건설교통부(2003)
도림천 하천정비계획 : 건설교통부(2002)
성북천 하천정비계획 : 건설교통부(2002)
방학천 하천정비계획 : 건설교통부(2002)
여의천 하천정비계획 : 건설교통부(2002)
망월천 하천정비계획 : 건설교통부(2000)

하천모니터링 조사표

일시		하천명및 조사지점	
날씨		조사자	

조사부문		판 단 지 표					
하천의 형태	1	수로의 굴곡	하천(제방선형)의 종방향 사행 개소수				
			1개소 500m 미만	1개소 500~1000m	1개소 1000m이상	굴곡없음	직강화
		비고					
	2	종.횡사주	사주 개소수				
			4개이상	3개	2개	1개	사주없음
		비고					
	3	흐름의 다양성	여울과 소의 존재에 따라 종.횡방향으로 흐름의 다양한 정도				
			급경사의 큰여울과 깊은 소, 센 물살과 정체역 반복	여울과 소 비교적 활발한 물흐름	약한 여울과 소, 흐름의 다양성 약하게 존재	여울과 소 없음, 약한 물의 흐름 존재	보, 저수로에서 약한 물의 흐름 감지
		비고					
	4	하상 재료	하상에 분포하고 있는 하상재료의 구성(지배적인 하상재료)				
			암반, 큰자갈, 자갈, 모래가 골고루 나타남	암반, 큰자갈, 자갈, 모래 중에서 2가지 우세	자갈이나 모래로 획일화	더러운 진흙	콘크리트 바닥
		비고	전체				
	5	저수로폭 다양성	자연적인 형성에 의한 저수로 수면폭의 다양한 정도				
			대.중.소규모의 사주 발달로 저수로 폭 매우 다양	중소규모의 사주 발달로 저수로 폭 다양	소규모의 사주 발달로 저수로 폭 다양	저수로 폭의 변화가 매우 경미	저수로 폭 일정
		비고					
	6	저수로 호안공	저수로 호안공의 종류 및 인공화 정도				
			호안공이 없는 자연상태	목책 등 자연소재+인공 식생호안	사석,석축+인공 식생호안	사석 또는 석축호안 (투수성)	콘크리트 호안 (불투수성)
		비고					
	7	제방호안 재료	제방호안 재료의 종류 및 인공화 정도				
			인공제방이 없는 경우	인공흙제방 (자연식생, 잔디식재 등)	사석쌓기, 자연형 호안 블록 +인공식생	사석쌓기, 자연형 호안 블록 (투수성)	호안블럭, 콘크리트 호안 (불투수성)
	비고						
8	하천 복개율	인공구조물로 가려진 정도					
		0%	0~5%	5~15%	15~30%	30% 이상	
	비고						

조사부문		판 단 지 표					
하천의 환경	9	수변대 식생	저수로변 및 홍수터 식생 유무와 식생군락의 유형				
			자연적으로 형성된 다양한 식생군락	자연적인 잡초 과목등이 혼합된 경우	일부 식생이 있는 경우	침식으로 식생이 없는 경우	호안공으로 식생이 차단된 경우
	비고						
	10	부착조류	수중 바위, 자갈에 부착된 깨끗한 조류의 부착 정도				
			깨끗한 수중 바위나 자갈	수중 바위 자갈이 약간 미끄러움	수중바위자갈에 두터운 미생물군락 존재	일부걸레모양의 조류 군락이 존재	걸레 모양의 조류 군락이 가득
	비고						
	11	하천주변토 지이용 (독바깥쪽)	독 바깥쪽의 지배적인 토지이용의 인공화 정도				
			자연 홍수로 초지나 관목림 등의 자연상태	경작지 (논,밭등)	대부분 경작지 일부구간의 시가지와 주거지 혼재	일부분 경작지 1/2정도의 시가지와 주거지	1/2이상의 시가지와 주거지
	비고						
	12	하천주변토 지이용 (독안쪽)	독 안쪽의 토지이용 상황이 하천생태계에 미치는 영향				
			공연장, 분수 진입로	자연식생 인공식생(잔디, 초지공원등)혼 재	자전거도로 보행로	공원시설 운동시설	주차장 불투수성 인공구조물
	비고						
	13	생태계 연결성	생물들의 하천 접근 가능성과 용이성 판단정도				
			다층구조의 식생과 자연 연결	단순 식생과 연결	농경지와 연결	밀집되지 않는 주택단지와 연결	밀집된 주택공장단지와 연결
	비고						
	14	횡방향 인공 구조물	어류 등의 이동을 방해하는 인공구조물의 존재 및 방해 정도				
			인공구조물 없는 자연상태	자연석의 징검다리 형태	거석보 (낙차공)또는 완경사 돌보	어류 이동로가 설치된 형태	어류 이동이 불가능한 상태
	비고						
15	수질	냄새,물색에 의한 분류					
		마시고 싶은 생각이들 정도록 맑다	물장난을 하고 싶을 정도로 맑다	물이 탁하나 냄새는 거의 없다.	탁도가 심하고 냄새가 난다	하폐수처럼 악취가 심해 가까이 하기 싫다	
비고							
16	수량	수량의 풍부한 정도					
		매우 많은	많음	보통	적음	매우 적음	
비고							
17	오염원	하천 수질에 악영향을 미치는 오염원					
		교량빗물	쓰레기	도로빗물	생활하수	기타	
비고							

하천모니터링 조사표

일시		하천명 및 조사지점	
날씨		조사자	

조사부문		판 단 지 표					
하천의 형태	1	수로의 굴곡	하천(제방선형)의 종방향 사행 개소수				
			1개소 500m 미만	1개소 500~1000m	1개소 1000m이상	굴곡없음	직강화
		비고					
	2	종.횡사주	사주 개소수				
			4개이상	3개	2개	1개	사주없음
		비고					
	3	흐름의 다양성	여울과 소의 존재에 따라 종.횡방향으로 흐름의 다양한 정도				
			급경사의 큰여울과 깊은 소, 센 물살과 정체역 반복	여울과 소 비교적 활발한 물흐름	약한 여울과 소, 흐름의 다양성 약하게 존재	여울과 소 없음, 약한 물의 흐름 존재	보, 저수로에서 약한 물의 흐름 감지
		비고					
	4	하상 재료	하상에 분포하고 있는 하상재료의 구성(지배적인 하상재료)				
			암반, 큰자갈, 자갈, 모래가 골고루 나타남	암반, 큰자갈, 자갈, 모래 중에서 2가지 우세	자갈이나 모래로 획일화	더러운 진흙	콘크리트 바닥
		비고	전체				
	5	저수로폭 다양성	자연적인 형성에 의한 저수로 수면폭의 다양한 정도				
			대.중.소규모의 사주 발달로 저수로 폭 매우 다양	중소규모의 사주 발달로 저수로 폭 다양	소규모의 사주 발달로 저수로 폭 다양	저수로 폭의 변화가 매우 경미	저수로 폭 일정
		비고					
	6	저수로 호안공	저수로 호안공의 종류 및 인공화 정도				
호안공이 없는 자연상태			목책 등 자연소재+인공 식생호안	사석,석축+인공 식생호안	사석 또는 석축호안 (투수성)	콘크리트 호안 (불투수성)	
	비고						
7	제방호안 재료	제방호안 재료의 종류 및 인공화 정도					
		인공제방이 없는 경우	인공흙제방 (자연식생, 잔디식재 등)	사석쌓기, 자연형 호안 블록 +인공식생	사석쌓기, 자연형 호안 블럭 (투수성)	호안블럭, 콘크리트 호안 (불투수성)	
	비고						
8	하천 복개율	인공구조물로 가려진 정도					
		0%	0~5%	5~15%	15~30%	30% 이상	
	비고						



- 퍼낸이 : 서울시 환경정책 시민평가단
- 공동참여 : 녹색연합, 민주노동당, 서울시민연대
- 조사일 : 2010년 4월 1일 ~ 4월 20일
- 퍼낸일 : 2010년 7월 6일
- 조사참여자 : 김승, 최위환, 최나영, 최진화
구본훈, 김성, 정재한, 정경희, 이정인
- 문의사항 : justwind@greenkorea.org, 녹색연합 정책팀 최위환

