

제 8 장 소하천 환경관리

제 8 장 소하천 환경관리

제 1 절 하천환경 일반

1.1 하천환경의 의미

- 1.1.1 하천환경은 물과 주변 공간과의 통합체인 하천 그 자체로서 하천수량, 하천수질, 그리고 하천공간 등 3대 요소로 구성되어 있다.
- 1.1.2 하천환경은 이수·치수 기능과 더불어 '90년대 들어 최근에 그 중요성이 대두된 것으로서, 이수과 치수를 위한 하천관리 뿐만 아니라 하천과 인간이 서로 조화를 이룰 수 있는 환경을 조성하기 위한 관리가 요구된다.

1.2 소하천과 하천환경

- 1.2.1 소하천관리는 지역사회의 마을이나 도시 관리의 일부이며, 따라서 소하천 환경관리는 지역사회의 생활환경 개선 차원에서 수행되어야 한다.
- 1.2.2 소하천은 중·대하천과 달리 대부분 지역사회를 관류하거나 바로 인접해 있어 지역주민의 생활에 직접적인 영향을 주고 있기 때문에 소하천 관리는 재해예방과 지역주민의 생활환경 개선이라는 치수·환경 양면이 강조된다.

1.3 하천환경관리의 의미

- 1.3.1 하천환경관리는 자연보전, 친수, 공간 기능 등 하천의 환경적 기능을 극대화시키고 그 역기능을 극소화하기 위해 하천 및 하천구역에 실시되는 조직적인 제반 활동이라 할 수 있다.
- 1.3.2 하천환경은 이수 및 치수와 더불어 하천의 세 가지 고유 기능 중 하나로 1) 수질자정이나 생태계 서식처로서의 자연보전 기능, 2) 수상놀이, 수변경관, 정서함양 기능으로서의 친수기능, 그리고 3) 하천부지 이용, 피난 및 방재공간, 지리 및 지역분할 기능으로서의 공간기능을 들 수 있다. 하천환경관리는 이러한 하천환경의 제반 기능을 극대화시키고 그 역기능을 극소화하기 위해 하천 및 하천구역에 실시되는 조직적인 제반 활동으로서 '90년대 들어 환경보전의 중요성이 강조되면서 하천관리의 필수 불가

결한 요소로 대두되고 있다. 여기서 소하천의 환경관리를 위해서는 특히 1) 자연보전기능, 2) 수변경관 등 친수기능, 3) 하천부지의 직접 이용에 착안하여야 할 것이다.

1.4 하천환경관리의 기본방침

- 1.4.1 하천환경관리는 다음과 같은 기본적인 방침에 착안하여 수행하여야 한다.
 - 1. 이수과 치수가 조화를 이룰 수 있는 하천환경관리
 - 2. 하천수량과 수질이 조화를 이룰 수 있는 하천환경관리
 - 3. 하천공간의 적절한 보전 및 활용
- 1.4.2 소하천의 하천환경관리는 중·대하천의 경우와 기본적으로 그 맥락을 같이하나 특히 치수와의 조화를 요구한다. 구체적으로, 하천환경관리는 치수 기능을 확보함과 동시에 장기적인 시야를 가지고 하천환경을 보전하고 나아가 창조할 수 있어야 한다.
- 1.4.3 하천환경관리는 갈수시에 발생하는 수량감소와 수질악화를 적절히 조절할 수 있어야 한다.
- 1.4.4 하천환경관리는 하천과 주변에 존재하는 자연적 환경을 보전하면서 하천공간을 효율적으로 이용할 수 있어야 한다.

제 2 절 하천환경관리 기본계획

2.1 개요

- 2.1.1 하천환경관리 기본계획이란 하천환경을 계획적으로 관리할 수 있도록 기본적 사항을 정하는 것으로, 다음과 같은 물환경관리 기본계획과 하천공간관리 기본계획으로 구분할 수 있다.
 - 1. 물환경관리 기본계획
 - 2. 하천공간관리 기본계획
- 2.1.2 하천환경관리 기본계획은 물환경(수량 및 수질)관리 기본계획과 하천공간관리 기본계획으로 구성되고 각각 다음과 같은 기본적인 사항을 정한다.
 - 1. 물환경(수량 및 수질)관리 기본계획

물환경관리 기본계획은 하천수의 수량 및 수질을 종합적으로 관리할 수 있는 기본 구상, 하천시설물의 관리, 그리고 물환경 개선사업 실시에 관한 계획 등 기본적인 사항을 포함한다.

2. 하천공간관리 기본계획

하천공간관리 기본계획은 하천공간을 적절히 보전하고 이용할 수 있는 기본 구상, 하천공간 정비를 위한 사업실시 계획, 하천공사 및 허가공작물 설치시 하천공간관리 측면에서 배려해야 할 사항 등을 포함한다.

소하천의 하천환경관리기본계획은 해당 소하천을 포함하는 기존의 중·대하천의 계획과 일관성이 있도록 수립되어야 한다. 또한 그 성격상 중·대하천의 계획보다는 간결하되 적극적인 지역주민의 참여를 강조하여야 한다.

2.2 하천환경관리 기본계획의 주요사항

2.2.1 하천환경관리 기본계획은 다음과 같은 기본 사항에 대해 주안점을 두고 수립하되, 관련계획 및 시책에서 이미 책정된 경우 그대로 준용할 수 있다.

1. 물환경 관리에 관한 기본 구상
2. 수량 및 수질 감시계획
3. 하천시설의 관리계획
4. 물환경 개선을 위한 사업계획의 기본 방향
5. 하천공간의 적정한 보전과 이용에 관한 기본 구상
6. 하천공간 정비를 위한 사업 계획의 기본방향
7. 하천공사 등에서 배려해야 할 사항

2.2.2 물환경 관리에 관한 기본 구상

하천의 수량 및 수질, 취배수 현황, 수리특성 및 수질자정 특성 등과 유역의 토지이용 등에 따른 장래의 수량 및 수질을 예측하여 종합적인 물환경관리에 대한 기본 구상을 계획한다.

1. 수량 및 수질관리 목표
2. 물환경관리에 대한 기본 방침

2.2.3 수량 및 수질 감시계획

물환경을 적절하게 관리하기 위하여 유역 강우량, 하천의 수위, 유량, 수질 등을 관측하고 감시하는 체계를 정비한다.

1. 수량 관측: 주요 기준점, 측정 내용 및 빈도

2. 수질 감시: 주요 기준점, 측정 내용 및 빈도
3. 이상갈수나 이상수질 발생시 대책

2.2.4 하천시설의 관리계획

충분한 수량을 확보하고 수질을 보전하기 위해 보나 도수로 등 하천관리 시설의 관리계획을 수립한다.

1. 주요 기준점에서 기준 유량 및 수질
2. 방수로 등의 운영 조작 규칙에 관한 기본사항

2.2.5 물환경 개선을 위한 사업계획의 기본 방향

하천유지용수의 공급, 하천자정기능의 증진, 기타 수량확보 및 수질보전 등과 관계되는 사업에 대해 기본 방향을 정한다.

1. 하천유지유량 확보 계획
2. 정화용수 도수(導水) 계획
3. 준설, 산화 등 수질정화 계획

2.2.6 하천공간의 적절한 보전과 이용에 관한 기본 구상

하천공간을 포함한 하천주변의 자연환경 및 사회환경, 그리고 하천공간의 이용실태 등을 파악하고, 이를 근거로 하천공간을 적절하게 보전하고 이용할 수 있는 기본구상을 정한다.

1. 하천공간 정비에 관한 기본방침
2. 구역별 관리의 기본방침

2.2.7 하천공간 정비를 위한 사업 계획의 기본방향

놀이공간으로 정비하는 것이 적당한 하천공간과 보전이 필요한 구간을 구분하여 적절한 정비를 위한 사업계획의 기본방향을 정한다.

1. 구역 구분
2. 하도 정비

2.2.8 하천공사 및 점용허가 등에서 배려해야 할 사항

치수 및 이수에 관한 하천공사를 실시할 때 하천경관의 유지 및 생태계 등 자연환경을 보전하고 친수성을 향상시키기 위하여 고려해야 할 사항을 정한다.

1. 하천환경을 고려한 하천공사나 하천개수: 저수로 정비, 환경호안(완경사 호안, 녹화호안 등) 등
2. 교량, 호안, 방류구, 취배수시설, 보 등을 설치할 때 고려할 형상이나 색채 등에 관한 사항

2.3 하천환경관리 기본계획의 수립

2.3.1 계획수립 방법과 절차

1. 하천환경관리 기본계획 수립 방법과 절차는 그림 8.1과 같이 유역과 하천의 현황 파악(제 1 단계), 개선 목표 및 구상의 검토(제 2 단계), 정비 계획의 검토(제 3 단계) 및 하천환경관리를 추진하기 위한 기타 시책(제 4 단계)으로 나눌 수 있다.
2. 소하천의 하천환경관리기본계획의 수립방법과 절차는 근본적으로 중·대하천의 계획수립 방법과 절차와 동일하다. 다만, 계획 수립을 위한 조사내용과 범위는 기존의 하천계획을 최대한 참고함으로써 계획의 일관성은 물론 계획 수립의 비용과 시간을 절약할 수 있다.
 - 1) 유역과 하천의 현황 파악과 장래 전망(제 1 단계)
계획을 수립하고자 하는 대상 하천과 해당유역에 대해 유역 및 하천환경의 현황과 하천환경에 관련된 계획을 검토하여 대상하천에서 하천환경의 현황과 특성을 파악하고 하천환경이 장래에 어떻게 변화할 것인지 전망한다.
 - 2) 개선 목표 설정 및 관리에 관한 기본 구상(제 2 단계)
제 1 단계의 유역과 하천의 현황 파악 성과를 바탕으로 지역사회가 요청하는 하천환경의 모습을 정리하여 계획목표를 설정하고, 이에 따라 하천환경관리에 관한 기본구상을 하게 된다. 여기서는 하천환경관리에 대한 전체적인 기본방침을 설정하고, 구역을 구분하여 구역별 하천환경관리의 기본방침을 설정한다.
 - 3) 관리계획의 수립(제 3 단계)
제 3 단계는 구체적인 물환경 및 하천공간 관리계획을 수립하는 과정이다. 계획수립에 있어 과거 비교적 등한시하였던 생태계의 고려 등 시대적 요청을 반영한 계획이 필요하다. 하천환경관리 기본계획은 소하천의 치수 기능을 고려하는 것이 대전제이므로 이점을 충분히 유의해야 할 뿐 아니라, 오히려 적극적으로 치수 기능을 증진시킬 필요가 있다.
 - 4) 하천환경관리를 추진하기 위한 기타 시책(제 4 단계)
제 4 단계는 하천환경관리를 추진하기 위한 기타 시책을 검토하는 과정이다. 계획 추진을 위한 수량 및 수질 관측 및 감시, 다른 계획과의 조정뿐만 아니라 지역주민에 대한 홍보와 계획수립 과정에 지역주민이 적극적으로 참여할 수 있는 방안을 검토한다.
마지막으로, 그림 8.1에서 하천의 규모 등 소하천의 특성 상 일부 절차를 생략하거나 다른 절차와 같이 묶어서 계획을 수립할 수 있을 것이다.

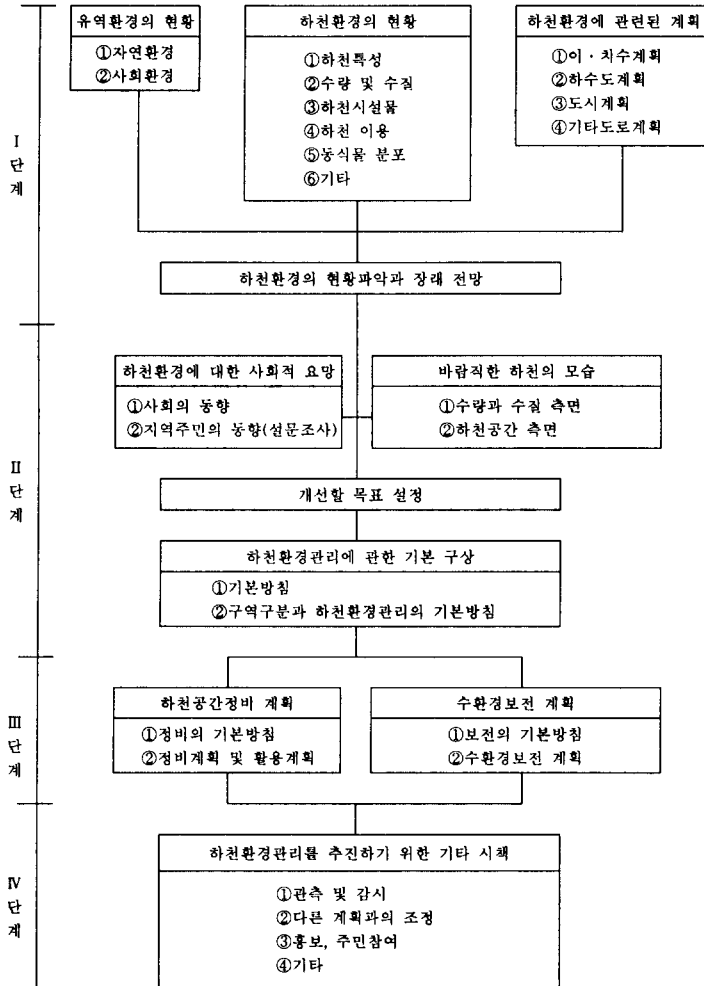


그림 8.1 하천환경관리 기본계획 수립을 위한 흐름도

2.3.2 물환경 보전계획

1. 물환경 보전계획은 하천수량과 수질을 종합적으로 관리할 수 있는 목표가 달성될 수 있도록 하여야 한다.
2. 물환경 보전계획은 물환경을 보전할 수 있는 기본방침과 구체적인 내용이 포함되어야 한다. 이 계획의 구체적인 내용은 하천시설 관리계획과 수량 확보 및 수질보전 방안 등을 포함하여야 한다. 한편, 이 계획이 실질적으로 효과를 거둘 수 있도록 홍보하여 지역 주민들이 적극적으로 참여하도록 한다.

2.3.3 하천공간 정비계획

1. 하천공간 정비계획은 우선 기본방침에 따라 계획 추진방향을 설정하고, 이에 따라 기능공간계획을 수립하는 것으로 한다.
2. 하천공간정비 계획의 전체적인 흐름도는 그림 8.2와 같다

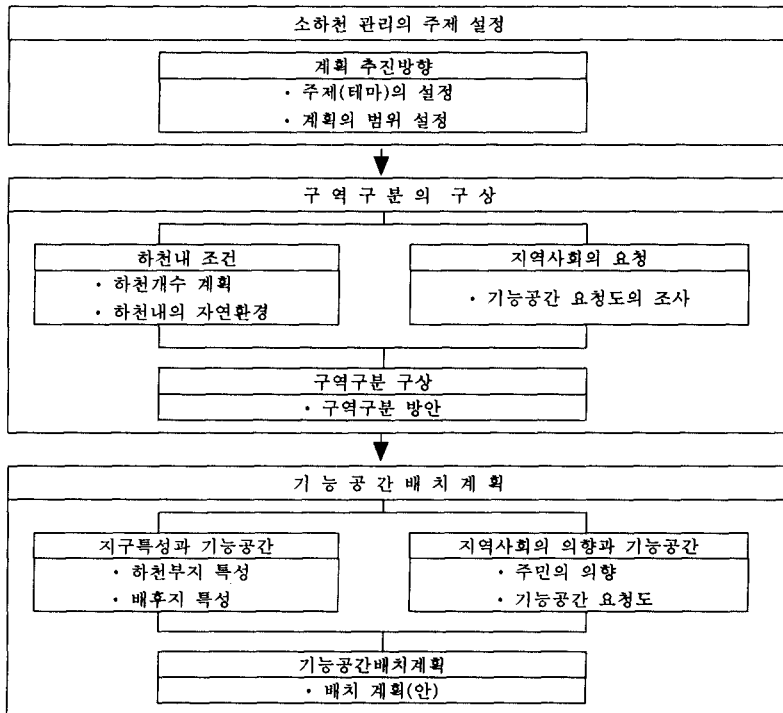


그림 8.2 하천공간 정비계획 수립 흐름도

1) 하천공간관리의 주제 설정

하천 상태와 유역의 문화, 역사 및 사회적 현황을 근거로 지역사회와 일체감이 형성되도록 하천환경이 갖추어야 할 모습을 표현하는 주제를 설정한다.

2) 구역 구분

하천공간관리 계획을 수립함에 있어 가장 중요한 사항은 구역 구분 및 기능공간을 어떻게 배치하느냐에 있다. 우선 소하천 전체를 질서 있게 보전·이용하기 위해 소하천 유역내 하천공간 전체를 몇 개의 구역으로 나누고, 각 구역에 대한 성격을 부여하고 방향을 설정하여 구역 구분 구상을 세우는 것이다. 구역구분을 하는 작업은 그림 8.3을 참고할 수 있다.

구역구분은 인공적 요소와 자연적 요소의 비중에 따라 다음 표 8.1과 같은 3 단계의 구역 형태로 구분한다.

표 8.1 하천공간관리의 구역 구분

형태	구역구분	내 용
A형	정비구역	운동시설, 놀이시설, 편익시설 등 인공시설을 중심으로 적극적으로 정비하는 구역이다.
B형	정비·자연구역	인공적 이용과 자연적 이용이 공존하는 구역이며, 산책로, 휴식시설 등 정적 이용시설을 고려한다.
C형	자연보전구역	자연생태계 및 자연경관을 보전할 목적으로 설정한 구역이며, 사람이 적극적으로 이용할 수 있는 시설을 원칙적으로 도입하지 않는다.

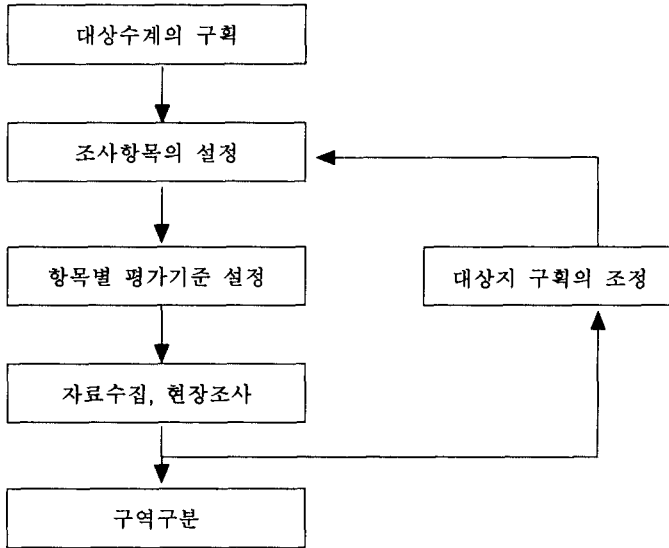


그림 8.3 구역구분과정

이 그림에서 항목별 평가기준은 표 8.2를 참고하여 설정할 수 있다.

표 8.2 하천환경 평가기준(안)

환경 항목	구 분	점수	기 준
야생성	자연지역	30	국립공원/상수원 보호구역과 특별히 보전할 필요가 있는 수중 및 수변 생태계 서식처의 경우(천연기념물, 희귀종 등)25점 이상 부여
	반자연지역(농경지 포함)	20	
	개발지역(인공호안,도로, 기타 인공화 지역)	10	
수 질 (수중생태계 포함)	1급수(BOD 1ppm이하)	25	최근 3년간 해당하천의 대부분 구간에서 월평균 수질이 연중으로 기준 이하인 경우(단 전체기간 중 1~2개월만 특별히 기준 이상인 경우 기준 이하로 고려) 해당 수질 등급으로 간주
	2급수(1~3ppm이하)	20	
	3급수(3~6ppm이하)	15	
	4급수(6~10ppm이하)	10	
	5급수(10~20ppm이하) 하·폐수(20ppm이상)	5 1	
친수성(자연경관, 지질 및 지형상 특별성, 수변/수상 위락활동 등)	높음	20	자연경관, 지질 및 지형상 특별성, 수변/수상 위락활동 등을 종합적으로 고려하여 판정
	보통	10	
	낮음	3	
물의 흐름	자연	10	- 자연적인 물의 흐름 유지 - 물의 흐름 유지, 소규모의 제방, 도로 절개지 등 반인공 하천 - 보 및 낙차공 제방, 수로 준설 등 인공하천
	보통	6	
	인공	1	
기타(하천과 지역 사회 관계 등기타 특별히 고려하여야 할 사항)	있음	12-15	
	보통	1-11	
	없음	1	
계		16-100	

주) 평가자는 하천환경 평가시 상기 기준을 고려하되, 각 항목별 점수에 대해서는 어느 정도 유연성을 가질 수 있음

주) 하천공간정비기법의 개발 조사.연구, 건설교통부/건기연, 1996.

이러한 평가기준에 의해 산정된 점수와 구역형은 다음 표 8.3과 같다.

표 8.3 하천환경 평가와 구역구분

구 역	하천환경 가중시스템 점수
자 연 보 전 지 역	81점 이상
정 비·자 연구역	41 ~ 80
인 공 정 비 구역	40점 이하

주) 하천공간정비기법의 개발 조사.연구, 건설교통부/전기연, 1996.

3) 기능공간 배치계획

기능공간 배치계획은 개개 구역의 성격과 특성을 고려하고 인공적 이용 또는 자연적 이용, 지역적 이용 또는 광역적 이용 등에 대한 조정 과정을 거쳐 수립한다.

제 3 절 하천환경정비

3.1 하천환경정비 일반

3.1.1 소하천의 하천환경정비는 하천의 3대 요소인 수량, 수질, 공간 요소를 종합적으로 고려하여 추진하되, 특히 수질개선과 자연형 하천 만들기에 초점을 맞추는 것이 바람직하다.

3.1.2 하천환경정비는 하천의 환경적 기능을 증진시킬 목적으로 시행하는 개선사업으로 소하천의 경우 특히 수질개선과 하천변 개선사업이 중요하다. 소하천 정비사업이 치수사업의 일환으로 추진되는 경우 이른바 자연형 하천정비 개념의 적극 도입이 바람직하다.

3.2 하천수질 개선 및 보전

3.2.1 하천수질 개선 및 보전 정비는 하천의 수질을 보전하고 오염하천을 빠른 시일 내에 본래의 하천모습으로 복원하고 개선하기 위한 개선사업으로, 1차적으로 유역의 오염물질이 하천 내로 유입하는 것을 억제하여야 하지

만 하천 내에서 수질을 개선하기 위한 각종 사업을 적극 추진할 필요가 있다.

3.2.2 하천수질보전은 기본적으로 유역내의 공장폐수 등에 대한 배출규제, 폐수종말처리시설의 건설, 공공수역의 수질보전, 토양오염 방지, 그리고 하수도 정비 등 환경 개선사업에 의해 달성할 수 있지만, 이들 시책과 적절한 조화를 취하면서 하천 내에서 임시적 또는 항구적인 수질개선책을 강구하여 추진하는 것이 바람직하다.

3.3 하천수질 개선방법

3.3.1 하천관리자가 하천환경관리 측면에서 수행할 수 있는 일차적인 하천수질 개선방법은 다음과 같은 것이 있다.

1. 오니 준설
2. 유황 개선
3. 오염수 분리수로
4. 오염부하 감소 및 정화
5. 기타

3.3.2 오니 준설

하상에 퇴적된 오염물질을 물리적으로 준설하여 하천수의 오염정도를 감소시키는 방법이나, 현실적으로 수질개선에 확실한 효과를 기대하기 어렵고 공법과 효과에 대한 확실한 평가가 없으므로 이 방법은 준설오니의 처리 방안과 수질개선 정도를 충분히 고려하여 적용 유무를 판단하여야 한다.

3.3.3 유황개선

하천수 오염이 심하고 오염발생원에 대한 자체 정화대책이 다소 어려운 하천은 유량이 풍부한 하천에서 상류에 저수지를 설치하여 저류한 유량 또는 지하수를 개발함으로써 하천유지유량을 확보하여 오염하천을 정화할 수 있다. 이 방법은 중·대하천 보다는 특히 소하천에 적합할 수 있다.

3.3.4 오염수 분리수로

본류에 유입하는 오염된 지천수나 오염수가 하천에 접촉하는 것을 방지

하는 방법이다.

3.3.5 오염부하 감소 및 정화

자갈이나 페콘크리트 등을 이용한 집축산화법, 산화지, 침전지, 침투지, 그리고 토양처리법 등을 오염하천에 설치하여 수질을 어느 정도 개선할 수 있는 방법이다.

3.4 자연형 하천정비

3.4.1 자연형 하천정비의 의미

1. 자연형 하천정비는 도시화와 산업화로 훼손된 하천을 원래의 모습에 가깝게 되돌리거나, 치수 또는 다른 목적으로 하천을 새롭게 정비할 필요가 있을 경우 살아있는 나무, 풀, 돌, 흙 등 자연재료를 최대한 이용하여 하천을 자연에 가깝게 가꾸는 개선사업이다. 하천관리자는 이러한 정비를 통하여 하천의 자정능력 향상, 생태적 서식처 조성, 친수공간 조성 등을 기대한다.
2. 자연형 하천정비는 소하천 하천환경정비의 일환으로 하천 변과 둔치, 제방 등 하천공간의 정비사업에 있어 자연에 가깝게 하천을 복원시키는 개선사업이라 할 수 있다.
3. 역사적으로 보면 자연형 하천정비는 1960년대부터 시작된 독일과 스위스의 "Naturmaher Wasserbau(근자연형 하천공법)"에 그 뿌리를 두고 있다. 60년대 들어 이들 나라에서는 환경에 대한 관심이 고조되면서 그동안 소홀했던 자연의 재생 또는 복원에 대한 관심을 가지기 시작하여, 하천정비 시 이수 또는 치수 문제뿐만 아니라 자연생태계에 대해 배려하려는 시도를 하게 되었다. 즉 하천의 콘크리트 제방을 최대한 지양하고, 거석, 통나무, 식생 등 자연재료를 이용하여 제방이나 호안을 만들었다. 하천의 형태도 직선을 피하고 사행과 여울, 소 등을 적절히 조성하여 자연의 형태에 가깝게 정비하였다.

3.4.2 자연형 하천정비의 대상

1. 자연형 하천정비 사업의 대상으로는 1) 제방 및 홍수호안, 2) 고수부지(둔치), 3) 저수호안 및 비탈면출공, 4) 보 및 낙차공, 5) 수제, 6) 저수로 등을 들 수 있다.
2. 자연형 하천정비 사업은 하천 치수사업과 병행하여 이루어지거나 이미 치수사업이 완료된 하천에 대해 적용하는 경우가 대부분이므로 상기의 1)~

6)까지 각종 하천시설에 대해 부분적, 또는 전체적으로 수행될 수 있다.

3. 각종 시설에 대한 자연형 하천정비의 착안 및 유의사항과 적용 가능한 자연형 하천공법의 종류 및 특성은 다음과 같다.

1) 제방 및 홍수호안

제방 및 홍수호안은 상류에서 발생한 홍수를 안전하게 하류로 소통시키기 위한 치수 목적 하에 조성된 구조물로서 홍수시 이들의 붕괴나 국부세굴이 발생하지 않도록 내구성이 보장된 형태와 재질로 구성되어져야 한다.

① 평면계획

- 하구부가 아닌 구간에서는 법선을 가급적 직선 화하지 않고, 가능한 자연형태의 법선 형태를 유지한다.
- 하천재정비가 필요한 곳에는 원하천의 연장과 비슷한 연장이 되도록 평면 하도계획을 수립한다.

② 횡단계획

- 제방 천정부는 가급적 자동차 도로 등을 배제하고 경관 확보가 가능하도록 산책로 등 소도로에만 국한하도록 한다.
- 제내지 법면 혹은 제방 어깨부분에서는 제방의 형태와 식재의 특성을 고려하여 식재도 검토한다.

③ 공법의 종류 및 특성은 표 8.4와 같다.

표 8.4 공법의 종류 및 특성

정비목적		하도환경 다양화	비탈면의 환경사 및 녹화			
정비공법		확폭	환경사비탈면	성토포복	식재호안	돌망태호안
적용 대상	하천경사	급,중,완경사	급, 중,완경사	중,완경사	중,완경사	완경사
	수충부	-	수충부	수충부도 가능	비수충부	수충부
	하천형태	전원, 도시하천	전원, 도시하천	전원, 도시, 산지하천	전원, 도시, 산지하천	전원, 산지하천
영향	친수성	산책로 설치로 친수성 향상	하도 접근 및 휴식 가능	하도 접근 및 휴식 가능	친수성 향상	별도의 친수성 확보 필요
	경관	양호	양호	양호	양호	보통
시공 및 관리	유지관리	간편	간편	보통	간편	보통
		쓰레기 퇴적 및 잡초 제거	잡초 제거	잡초제거, 세굴부분 보수	잡초 제거	잡초제거 및 철사줄 보수
	시공성	보통	보통	보통	보통	보통
유의사항 및 특징		- 제내지 확 폭에 따른 부지 필요 - 다양성이 높은 하도 및 수변환 경 창출 가능	- 홍수소통 단 면적 유지 에 따른 부 지 필요 - 법면의 식재 혹은 수변 의 식생의 다양화 창 출가능	- 하천 특성에 부합하는 블록 선정 - 자연 식생의 화분식물의 도입 가능 - 인공적인 부 분 은닉가 능	- 잔디의 다양 한 식재가 가능 - 적절한 식재 방법이 필 요 - 지수역 혹은 사수역에 집중됨	- 버드 나무나 갈대 등의 식재나 복토 에 의한 완 경사화도 가 능 - 기술이나 자 재조달 및 확보가 필요

주) - 하천경사 ; 완경사:1/1,000 이하, 중경사:1/100-1/1,000, 급경사:1/100이상
- 시 공 성 ; 시공성은 콘크리트의 시공을 기준으로 함

2) 고수부지(둔치)

자연적으로 형성된 고수부지는 주기적으로 침수됨에 따라 다양한 식생이 발달하고 생물의 양호한 서식환경이 된다.

① 평면계획

- 하도의 사행 특성을 감안하여 좌우양안 비대칭으로 고수부지를 계획 하되 고수부지의 폭과 높이를 다양하게 한다.

- 고수부지내에 본류와 물 교환이 이루어지는 습지를 조성하여 하천생태계 및 식생의 다양한 환경조건을 창출한다.
 - 고수부지내 작은 인공개울을 조성하여 어린이들의 친수성 확보는 물론 물새들의 휴식장소를 마련한다.
- ② 횡단계획
- 저수호안의 완경사화와 연계하여 경사를 유지하도록 하여 횡단적으로 단락이 발생하지 않도록 하는 것이 필요하다.
- ③ 종단계획
- 치수 소통에 지장을 초래하지 않은 범위 내에서 종단적으로 고수부지의 높이를 다양하게 하여 침수빈도를 달리하도록 계획한다.
- ④ 공법의 종류 및 특성은 표 8.5와 같다.

표 8.5 공법의 종류 및 특성

정비목적		식생 확보			습지 형성	흙의 확보
정비공법		콩 등 곡류 식물 식재	수변식물 보전	수목의 보전	고수부지 굴삭	돌 깔기
적용대상	하천경사	중, 완경사	중, 완경사	중, 완경사	중, 완경사	급, 중, 완경사
	수충부	비수충부	비수충부	수충부도 가능	비수충부	수충부
	하천형태	농촌, 도시하천	전원, 도시하천	전원, 도시하천	전원, 도시하천	전원, 도시하천
영향	친수성	하도접근 곤란	하도접근 곤란	친수성 향상	친수성 향상	하도접근 용이
	경관	양호	양호	양호	양호	보통
시공 및 관리	유지관리	보통	간편	보통	어려움	간편
		잡초제거, 건조화 방지	풀 깎기	간벌, 가지치기, 홍수후 쓰레기 처리	건조화 방지, 잡초제거	잡초 제거
	시공성	보통	용이	용이	보통	용이
유의사항 및 특징		- 시공직후 유출 방지책 필요 - 기존의 수변 식생 상태의 보전 - 섬세한 시공이 필요	- 잔디외의 수변 식생을 배치 - 관수빈도의 다양화에 따른 다양한 식생 창출 가능	- 기존 수목 가급적 보전 - 치수상 장애를 초래하지 않는 식재 및 관리 필요	- 자연상태의 식생이 가능 - 누수방지시트의 설치도 가능 - 고수부지내 작은 개울과의 연계도 가능	- 자연상태의 식생이 가능 - 수변 콘크리트의 서식 가능 - 우수의 침투성 보장 - 친수환경 개선

3) 저수호안 및 비탈면침공

저수호안 및 비탈면침공은 유수에 의한 국부세굴작용으로부터 하안 및 제방을 보호하기 위한 수로유지공으로서 치수 및 이수기능 뿐만 아니라 물가(수제부, 水際部)에서의 하천생태계나 경관에 중요하다. 따라서, 수변의 생태계, 자연경관의 보전과 창출이 가능한 저수로 호안 및 비탈면침공이 되도록 계획한다. 치수상 안전하고 자연생태계에 유리하도록 다양한 구조 및 재질을 적정한 공법의 적용이 필요하다

① 평면계획

- 현하도의 저수로 범선 형태를 유지하는 차원에서 저수호안 범선은 적절한 사행이 형성될 수 있도록 한다.
- 홍수류의 소통에 장애를 초래하지 않는 지수역 및 사수역 부근에서는 어류생태계의 서식환경에 도움이 되는 작은 만의 형태가 되도록 적절한 요철 형상을 검토한다.

② 횡단계획

- 여유 있는 홍수소통 단면적인 경우 저수호안도 완경사화를 도모하여 수변식생의 다양화를 창출한다.

③ 종단계획

- 저수로의 하상변화에 충분히 대응할 수 있는 저수로 호안 및 비탈면 침공 계획을 수립한다.

④ 공법의 종류 및 특성은 표 8.6과 같다.

표 8.6 공법의 종류 및 특성

정비목적		수제부 식생 확보				
정비공법	돌망태와 식재	연철(連節) 블록공	식재블록공	작은 만 조성	버드나무가지 공법	
적용대상	하천경사	중, 완경사	중, 완경사	중, 완경사	완경사	중, 완경사
	수층부	수층부도 가능	비수층부	수층부도 가능	비수층부	수층부도 가능
	하천형태	전원, 도시하천	전원, 도시하천	도시하천	전원, 도시, 산지하천	전원, 산지하천
영향	친수성	별도의 친수성 확보 필요	친수성 향상	친수곤란	친수성 향상	친수성 확보 곤란
	경관	양호	보통	보통	양호	양호
시공 및 관리	유지관리	보통	간편	간편	곤란	간편
	유지관리	잡초 제거, 벌채, 보수	잡초 제거	건조화 방지	퇴적 및 세굴에 의한 파괴 방지	간벌 및 쓰레기 제거
	시공성	보통	간편	보통	간편	간편
유의사항 및 특징	- 다공질 호안이 되므로 자연 식생이 가능 - 버드나무, 갈대 등의 다양한 식생의 창출이 가능	- 다공질 호안이 되므로 자연식생의 발달이 가능 - 토양이 올라오는 현상에 대한 시트 등 방지책이 필요	- 뿌리깊이가 얇아 건조화의 우려가 있으므로 이에 대한 방지책이 필요 - 데쌓기 및 거석에만 가능	- 본류와의 물교환이 가능하도록 설계 - 퇴사가 없는 사수역에 설치 - 세굴 및 퇴적방지대책 필요	- 호안이 안정된 후에는 다른 다양한 식재도 가능 - 수층부에는 신중한 시공이 필요함 - 수변곤충의 적절한 서식처가 됨	

4) 보 및 낙차공

보 및 낙차공은 중단경사를 완화하여 흐름을 제어하고, 하상세굴을 방지하기 위해 설치되며, 경우에 따라 취수목적을 위한 하천 횡단시설물이다. 이에 따라 보 및 낙차공은 하천의 상하류의 연속성을 단절함으로써 어류의 상하류의 이동을 저해하게 된다. 따라서, 이들은 하천 주변을 포함한 하천경관이나 하천생태계의 서식환경 및 어류의 이동을 배려하여 시설물을 배치하고 적절한 구조와 재질을 선택하는 것이 중요하다.

- ① 평면계획
 - 하천횡단시설물인 고정보나 낙차공은 가급적 횡단시설물 전체가 어도화 되도록 계획하는 것이 바람직하다.
 - 횡단 전체 어도의 설치가 곤란한 가동보의 경우에 있어서도 낙차식 등 적절한 어도의 배치 및 구조를 계획한다.
- ② 횡단계획
 - 갈수시에도 일정유량이 유지되도록 하는 구조로 설계하여 어류의 이동이 가능하도록 한다.
- ③ 종단계획
 - 보나 낙차공에 의해 소의 조성이 가능하도록 하고, 갈수시에도 어류가 피난할 수 있는 수심이 확보되도록 계획한다.
- ④ 공법의 종류 및 특성은 표 8.7과 같다.

표 8.7 공법의 종류 및 특성

공법		격벽식 낙차공	자연석 낙차공	합성 물타르 낙차공
적용	하천경사	급,중경사	급,중경사	급,중경사
대상	하천형태	전원, 도시하천	산지하천	산지하천
영향	친수성	친수곤란	친수곤란	친수곤란
	경관	불량	양호	보통
시공 및 관리	유지관리	간편	간편	보통
		과도한 퇴사 제거	자연석 고정에 유의	퇴사에 의한 깊은 소의 매몰 방지
	시공성	보통	간편	곤란
유의사항 및 특징	- 격벽은 흐름 및 어류의 종류에 따라 다양한 형태와 구조가 고려됨 - 하상저생 어류에 대한 설계시 신중한 검토가 필요 - 기존의 낙차공을 보완하여 개선 - 경제적으로 개선이 가능함 - 해당하천의 경관과 조화를 이루도록 할 필요가 있음 - 주로 산지하천에서 적용이 가능함			

5) 수제

수제의 설치 목적은 제방으로 향하는 유로의 방향을 하천중심부 방향으로 제어함으로써 제방의 국부적인 세굴을 방지하는데 있다. 그러나 최근 수제는 이와 같은 치수기능 외에 하천생태계에 유리한 유로의 사행 및 여울이나 소의 조성이 가능하다. 최근 우리나라 하천에 있어 수제를 도입하여 하도계획을 수립한 사례는 거의 전무한 실정이다. 앞으로 수제를 통한 하도의 다양한 변화를 유도하는 것이 필요하다.

① 평면계획

- 제방 세굴 방지 목적 외에 유로를 사행시켜 다양한 하도환경을 창출할 수 있도록 수제의 배치계획을 세울 필요가 있다.

② 횡단계획

- 평균하상고를 기준으로 하면서 하상의 수심이 횡단적으로 다양한 변화를 가지는 구조를 검토한다.

③ 종단계획

- 하상경사의 변화를 예측하여 수제의 설치 위치, 형태를 결정한다.
- 하천생태계에 유리한 여울, 소의 형성을 위한 수제라면 홍수유출시 퇴사가 되지 않도록 계획한다.

④ 공법의 종류 및 특성은 표 8.8과 같다.

표 8.8 공법의 종류 및 특성

정비목적		수제에 의한 작은 만의 형성	수제에 의한 소의 형성	다양한 유속의 형성		
공법		말뚝 및 육석 호안	말뚝호안수제	날개수제	비투수성수제	투수성 수제
적용대상	하천경사	중, 완경사	중, 완경사	급, 중, 완경사	급, 중경사	급, 중, 완경사
	수층부	수층부	수층부	수층부 및 비수층부	수층부	수층부
	하천형태	전원, 도시하천	전원, 도시하천	전원, 도시하천	전원, 도시, 산지하천	전원, 도시하천
영향	친수성	친수로 확보 필요	친수 곤란	친수곤란	친수성 향상	친수 곤란
	경관	양호	양호	불량	불량	양호
시공 및 관리	유지	보통	보통	간편	간편	간편
	관리	말뚝의 부식 및 육석의 매몰에 대한 대비책 필요	막힘과 과도 세굴 방지책 필요	배치계획에 신중을 기할 필요가 있음	-	재료의 부식방지가 필요
	시공성	용이	간편	보통	간편	간편
유의사항 및 특징	- 투수성이 되도록 계획하여 불교환이 이루어지도록 함 - 자연식생상태의 유도가 가능	- 일부분이 세굴되기 쉬우므로 세굴방지에 대한 대책이 필요	- 날개수제의 설치목적과 배치계획을 세워 어류상에도 도움이 되도록 한다.	- 친수접근로를 확보하여 친수환경 조성이 가능 - 여울 및 소의 창출이 가능	- 일부분의 세굴 및 재료의 부식에 대한 대비책이 필요 - 하천경관과 어울리는 구조를 선정	

6) 저수로

저수로는 치수상 큰 제약을 받지 않고 어류의 서식환경인 여울과 소의 조성이 가능하고 다양한 자연경관의 창출이 가능한 중요한 공간이다. 따라서 하천의 유출특성이나 치수상의 기능을 충분히 파악하여 흐름방향, 유속 등 상세한 하도 및 생태계 현황에 대해 조사하여 계획할 필요성이 있다. 저수로의 정비 시는 수제, 하상유지공, 저수로호안 등과 조합하여 고려한다.

① 평면계획

- 현하도의 사행성을 유지하도록 하여 가능한 변화에 풍부한 저수로가 되도록 하고 각종 시설물의 배치도 저수로 계획과 함께 종합적으로 검토한다.

② 횡단계획

- 여울, 소 등의 수심변화를 배려하는 횡단계획이 되도록 한다.
- ③ 중단계획
 - 평형하상고를 고려하면서 다양한 수심의 변화가 가능하도록 계획한다.
 - 여울 및 소의 형성에 있어서는 유사 퇴적 등이 발생하지 않도록 사주의 형성과정을 면밀히 검토한다.
- ④ 공법의 종류 및 특성은 표 8.9와 같다.

표 8.9 공법의 종류 및 특성

정비목적		여울과 소의 조성			수로의 사행성	
공법		하상굴삭	거석 투입	목공침상	저수로 유심선의 사행	목제 수제 및 목공침상
적용대상	하천경사	중,완경사	급,중,완경사	급,중,완경사	완경사	급,중경사
	하천형태	전원, 도시하천	전원, 산지, 도시하천	전원, 도시하천	전원, 도시, 산지하천	전원, 도시하천
영향	친수성	친수곤란	친수곤란	친수곤란	친수성 향상	친수성곤란
	경관	보통	양호	불량	양호	보통
관리 및 시공		곤란	보통	보통	보통	보통
	유지관리	퇴적부에서는 매몰됨	홍수시 하상 의 매몰 대 책 필요	형틀의 파괴에 대한 보수	퇴적, 침식을 보장하는 수로 폭의 확보	하상세굴에 의한 전도 방지
	시공성	간편	간편	보통	곤란	간편
유역사항 및 특징		- 소의 형성을 위해 설치 위치에 대 한 충분한 검토가 필 요 - 하상굴삭의 위치를 신 중히 선정 할 필요가 있음	- 어초효과 도 얻을 수 있음 - 하상재료 의 입경 에 따라 석재의 적절한 크기를 선정	- 모래의 퇴적 에 의해 자 연식생이 기대가능 - 설치위치에 대한 충분 한 검토가 필요 - 부식방지대 책이 필요	- 얇은 장소에 는 식재나 자연식생이 기대됨 - 사행주기 및 사주의 형 성과정을 충분히 검 토할 필요 가 있음	- 유로의 사 행을 도모 - 재료의 부 식방지 - 국부세굴 을 막을 수 있음