

제 5 장 종합계획 수립방향 설정

5.1 종합계획 기본방향

5.2 재해예방계획 분야

5.3 이수 및 친수계획 분야

5.4 환경계획 분야

5.5 유지관리계획 분야

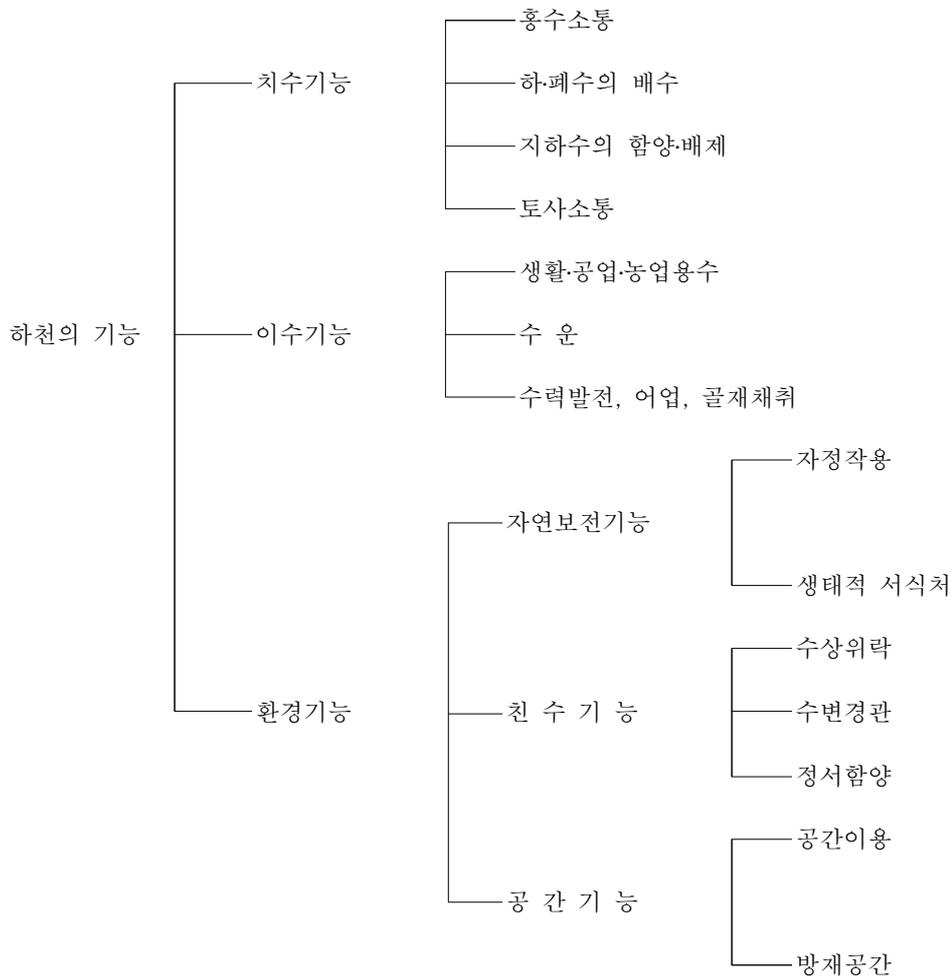
5.6 타 분야 계획과의 연계 및 조정분야

제 5 장 종합계획 수립방향 설정

5.1 종합계획 기본방향

소하천은 지역별로 지형학적 특성, 수리·수문학적 특성, 환경특성 등이 다양하기 때문에, 소하천의 올바른 정비방향 설정을 위해서는 지역별로 소하천의 특성을 정확하게 파악하여야 하며, 그 특성에 적합한 정비계획 및 정비방침이 수립되어야 한다.

따라서 소하천 수계를 하나의 대상유역으로 하여 이·치수 및 환경적인 측면, 즉 수환경과 공간환경 등을 서로 연관성 있게 계획하고 유역의 수자원 개발 및 이용과 하천유역의 기능을 극대화함으로써 하천과 지역주민의 생활이 자연스럽게 조화를 이룰 수 있도록 각종 관련자료 등을 참고하여 소하천 수계의 종합적인 정비방향을 설정하였다.



5.1.1 소하천계획 기본방향

과거의 소하천개발 방향이라 함은 이·치수 목적을 대상으로 하여 이루어져왔다. 이러한 목적은 경제가 발전하고 생활수준의 향상으로 인하여 지역주민들의 기대에 부응하지 못하고, 친수공간으로의 기능은 무시되어 최근 지적의 대상이 되고 있는 실정이다.

따라서, 소하천 수계를 하나의 대상유역으로 이·치수 및 환경측면, 즉 수환경과 공간환경 등을 서로 연관성 있게 계획하고 유역의 수자원개발 및 이용과 하천유역의 기능을 극대화함으로써 하천과 지역주민의 생활이 자연스럽게 조화를 이룰 수 있도록 각종 관련자료 등을 참고하여 소하천 수계의 종합적인 기본 방향을 다음과 같이 설정하였다.

친수환경을 고려한 소하천정비

- 자연생태계를 배려한 자연보전 계획 수립
- 수변경관의 조성 등 친수공간 확보
- 쉼터 등 다목적 이용공간 조성

재해예방과 소하천 환경정화를 병행한 미래지향적 다목적 정비

- 치수·이수기능에 환경기능을 도입하여 유역별 특성을 살리는 다목적 정비 추진
- 다목적 정비가 불가능한 하천은 지역특성에 알맞은 시범사업으로 정비토록 추진

농수로, 농로 동시정비로 농업 생산기반시설 확충 도모

- 자연과 생물이 살아 숨쉬는 소하천환경을 조성하고, 환경정비 기법의 지속적인 개발
- 소하천정비와 함께 농로·농수로 등을 종합적으로 정비하여 사업효과 극대화 도모

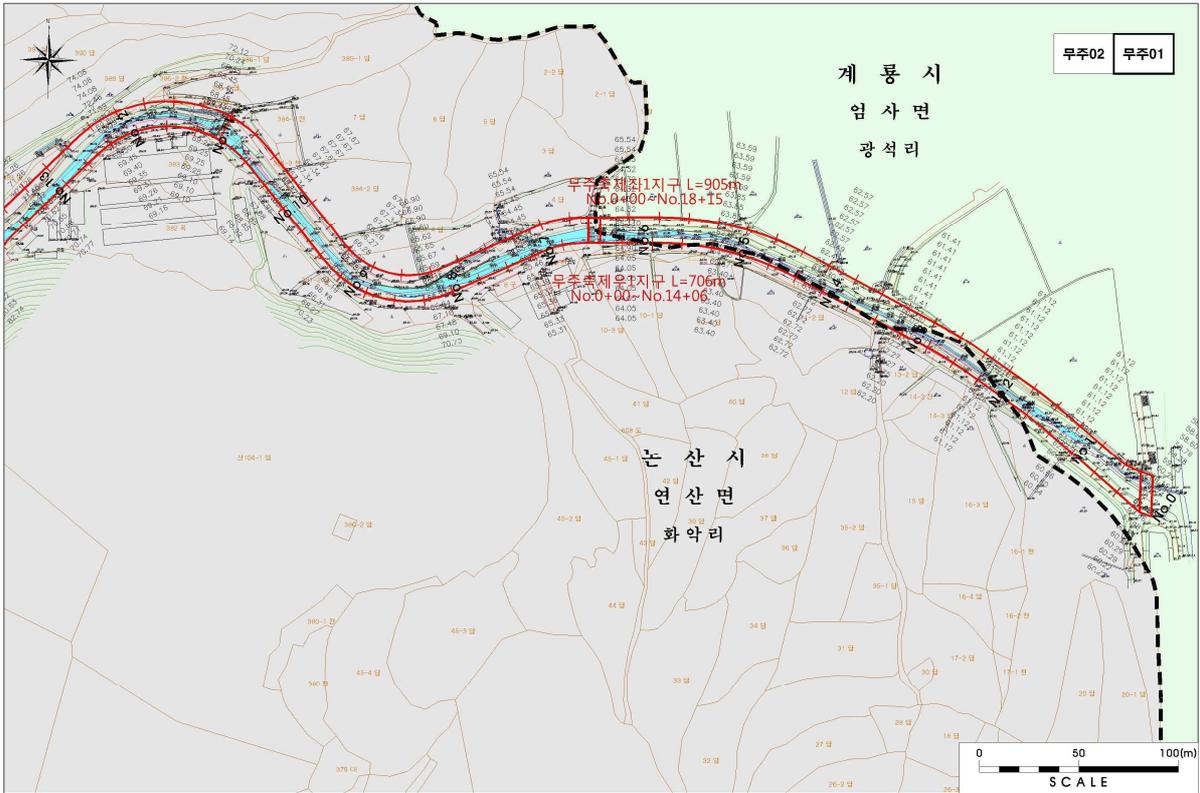
지역경제 활성화 및 수계별 완료 위주 추진

- 투자비가 지역에 환원되도록 하여 지역경제 활성화에 기여함은 물론, 지역간 균형투자가 되도록 하고, 수계별 완료 위주로 추진

5.1.2 경계소하천의 관리방향

시·군·자치구의 경계에 위치한 소하천은 일반적으로 연장이 길거나, 하류부에 위치한 관리청에서 일괄적으로 관리하는 것이 바람직하며, 금회 논산시 관내 경계소하천은 연산면 화악리에 위치하고 있는 무주소하천 1개소로 종점부 약 300m 구간이 좌안은 계룡시, 우안은 논산시 경계로 이루어져 있다.

따라서 「소하천정비법」 제3조의2에 의거하여 관계 관리청인 계룡시와 협의를 통해 별도의 기준을 마련하여 최종적으로 행정절차 이행 및 소하천의 관리방법을 결정하도록 하였다.



【그림 5.1-1】 경계소하천 현황(무주소하천)

- 경계소하천 관리방법 회신내용 [계룡시 안전총괄과-5964호(2019. 06. 03)]
 - 종합계획 : 논산시에서 종합정비계획 수립 후 계룡시 구간에 대한 자료제공 동의
 - 소하천 지정 : 좌, 우안의 경계가 명확치 않은 구간의 계룡시 소하천 지정은 무의미하며, 계룡시 양안이 편입되는 90m 정도 구간의 소하천 지정은 불필요(현재와 같이 논산시 지정을 유지)
 - 정비시행 : 논산시에서 소하천정비 추진시 계룡시 편입토지는 계룡시에서 보상하고, 공사는 논산시에서 시행(점용허가 및 공유재산관리는 해당시군에서 관리)
 - 관리방안 : 공사완료 후 관리는 행정구역 경계대로 관리.

5.2 재해예방계획 분야

5.2.1 재해예방계획 기본방향

재해란 일반적으로 인간의 사회적 활동이 자연현상과 같은 외력에 의해 피해를 받는 경우를 말하며, 우리나라 자연재해대책법에서는 “재해라 함은 태풍, 홍수, 호우(豪雨), 강풍, 풍랑, 해일(海溢), 대설, 낙뢰, 가뭄, 지진, 황사(黃砂), 적조(赤潮), 조수(潮水), 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 피해” 라고 정의되어 있다. 이러한 자연재해에 대한 항구적인 대책을 마련한다는 것은 매우 어려운 천재(天災)의 성격을 띠고 있으나, 사전예방에 노력을 기울여 적절히 대처한다면 어느 정도의 피해 발생을 줄일 수 있다.

소하천의 재해예방 계획은 주로 홍수로 인한 재해를 방지 또는 경감하기 위해 계획 기준점에서 계획의 기본이 되는 홍수량 또는 홍수수문곡선을 설정하고, 이에 대응하여 재해예방 효과를 확보하기 위한 홍수위험 관리계획을 의미한다.

소하천은 규모가 작아 홍수를 조절하거나 다루는 치수계획을 수립하기 어려운 경우가 많고, 홍수로부터 소하천 주변지역의 인명 및 재산피해를 방지하기 위한 대책을 고려하는 것이 보다 효과적이다. 즉, 소하천의 재해예방 계획은 소하천을 중심으로 주변 홍수터 지역의 재해위험을 관리하는 계획이라고 할 수 있다.

특히, 본 장에서는 소하천과 관련된 재해로서 대별되는 홍수에 의한 수해 및 가뭄에 의한 한해(旱害)의 발생현황 및 경감대책에 대하여 검토하였다.

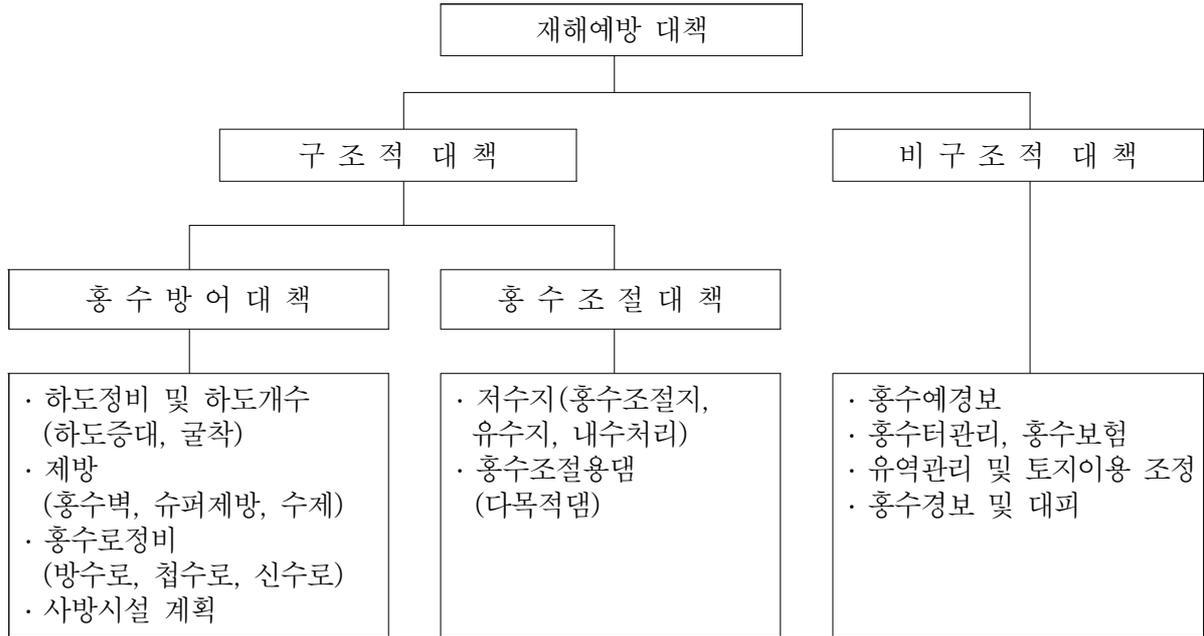
이번 과업대상 소하천 유역의 토지이용현황을 살펴보면 상월면, 벌곡면, 양촌면에 위치한 소하천은 대부분 중하류부는 농경지 및 가옥, 상류부는 산지가 접해 있으며, 나머지 읍·면에 위치하는 소하천은 대부분 농경지가 하천변에 조성되어 있다.

사업 유역에서 호우로 인하여 발생하는 피해는 대부분 농경지 침수에 따른 것으로 그 원인은 우수가 조속히 배제되지 못한 것과 제방붕괴 등으로 하천수가 유입되어 발생하는 것으로 조사되었다.

금회 치수계획은 이와 같은 상황이 개선될 수 있도록 과업구간에 대한 수리검토를 실시하여 소하천 개수 및 농경지 침수해소방안에 대한 종합계획과 유지관리를 위한 보수계획을 수립하였다.

- 농경지의 침수를 근본적으로 해소하기 위한 내수배제 계획의 수립
- 각 소하천의 계획하폭을 설정하여 수해가 발생하지 않도록 계획을 수립하고 부족한 구조물 단면에 대하여 확장계획 수립

- 주거지가 인접해 있는 소하천은 수해가 발생하지 않도록 도시계획과 같은 관련계획을 충분히 반영한 소하천정비종합계획 수립
- 개수계획을 수립함에 있어서 사업효과에 대한 경제성 분석을 실시하여 사업우선순위에 입각한 사업시행 계획
- 산지 소하천의 경우 상류 계곡과 사면에서의 산사태 및 토석류가 자주 발생하므로 사방시설의 도입 검토



【그림 5.2-1】 홍수방어 및 재해예방 대책

5.2.2 구조적 대책 수립

가. 구조적 외수처리 대책

- 1) 소하천에서 홍수위험 관리능력을 키우기 위한 구조적 대책은 ① 확폭, ② 축제, ③ 준설 등 하도정비, ④ 신설소하천, ⑤ 홍수조절 및 저류시설 등이 있다. 이러한 구조적 대책 중에서 가장 우선적으로 고려해야 하는 것은 하천을 위한 저류공간의 확보 차원에서 확폭을 계획하는 것이다. 일반적으로 현하폭을 계획하폭과 비교하여 부족할 경우 계획하폭만큼의 부지를 소하천 부지로 편입시키는 것이 필요하다. 이와는 별도로 특정한 규모의 홍수량을 통수시키고자 할 경우 수리계산을 통해 대상하도의 통수능력을 검토해서 목적으로 하는 홍수량을 통수시킬 수 있는 공간이 확보될 수 있도록 최대한 소하천 부지를 넓게 고려하는 것도 가능하다.
- 2) 구조적 대책 중에서 축제는 기존 상태에서 제방을 쌓는 것으로 이 경우 하도의

홍수소통 공간이 증가하여 더 큰 규모의 홍수에도 대처할 수 있다. 그러나 수심이 깊어지면서 유속 및 소류력이 증가하게 되어 호안 등과 같은 보호시설을 필요하게 되므로 오히려 비경제적인 대책이 될 수 있기 때문에 주의를 요한다.

- 3) 일부 소하천은 준설, 하도선형의 개선, 단면의 개선 등과 같은 하도정비 방안을 고려하여야 한다. 특히 퇴적이 심각한 농경지 하천의 경우 지속적인 하상고의 증가로 제내지의 표고보다 소하천의 표고가 더욱 높게 위치하는 천정천 등이 발견되므로 이와 같은 하천은 적절한 준설 등을 실시할 필요가 있다. 또한 소하천은 단면적인 특성으로는 홍수 소통능력이 충분하지만 만곡부가 심한 사행을 함으로써 그 외측에서 월류피해를 일으키는 경우가 많기 때문에 이를 고려하여 하도선형을 개선하는 방법을 고려할 수 있다.

하천단면의 자연스러운 웅덩이 단면, 저수로와 둔치를 가지는 복단면 형태 등 소하천사업의 목적을 고려한 단면개선을 시도할 수 있다. 이때, 복단면의 경우 30m 이상이 되지 않으면 해당 형태를 유도하는 것이 불리할 수 있으므로 주의가 필요하다.

- 4) 기존 소하천의 확폭 등을 통한 홍수소통공간의 확보가 어려운 경우 신설하도를 계획하여 추가적인 홍수소통공간을 확보할 수 있다. 특히 도시소하천의 경우 확폭이 어렵고 제방부지 역시 확보가 용이하지 않으므로 지하소하천, 지하저류지 등의 계획이 필요할 수 있다.
- 5) 홍수조절 및 저류시설은 그 규모에 따라 홍수를 저감하거나 지체시키는 역할을 하여야 한다. 특히, 도시소하천에서 지하공간 등에 이러한 시설을 설치하는 것은 하류부의 홍수조절 기능을 수행하거나 범람상황시 우선적으로 침수될 수 있는 공간을 추가로 확보하는 것이 우선적인 목적이지만, 그 규모가 이러한 목적달성을 위해 충분하지 않은 경우라도 다음과 같은 이유로 설치를 고려해야 한다. 돌발홍수 발생시 도시소하천의 경우 도달시간이 짧아 적절한 대응시간을 확보하기 어려운 경우가 많다. 저류시설 등은 이러한 도시유역에서 적어도 10~15분 이상의 대응시간을 추가로 확보할 수 있는 기능을 할 수 있어 비구조적인 재해방지 대책으로서 대응능력을 크게 제고할 수 있는 장점이 있다.
- 6) 소하천은 수계 특성상 국가 및 지방하천의 상류에 위치하고 있으며 하수도가 유입되거나 하수도 역할을 하고 있는 경우가 많으므로 구조적 대책은 이들 연계된 하천 및 하수도를 종합적으로 고려하여 이루어져야 한다. 특히 하수도의 경우 소하천과 접속하는 표고가 적절하지 못한 경우가 많으므로 이에 대한 조사와 검토를 하는 것이 재해예방에서 반드시 필요하다.

나. 구조적 내수배제 대책

- 1) 내수침수 피해는 본류하천의 외수위가 높아지면서 내수배제가 원활하지 않아 발생하는 침수피해를 말한다. 소하천은 외수피해를 유발하는 원인이 되면서도 특정 지역에서는 내수배제를 담당하는 간선수로의 역할을 하는 경우가 있어 입지적 특성을 고려한 대책수립이 필요하다. 내수침수 피해와 관련된 일반적인 구조적 대책으로는 고지배수로, 빗물펌프장 및 우수지 등을 고려할 수 있다.
- 2) 소하천 유역내 저지대가 내수피해를 입는 경우 가장 우선적으로 고려해야 하는 구조적 대책은 고지배수로 또는 고지수로이다. 소하천 유역의 상류부는 지대가 높아 별도의 수로를 설치하면 자연방류가 가능한 경우가 많으므로 이러한 지형적인 특성을 고려하여 적절한 고지배수로의 배치계획을 수립하여야 한다. 입지특성상 농경지를 통과하는 고지배수로는 승수로라고도 불리워지고 있으며 고지배수로와 동일한 기능을 한다. 형태적인 특성상 고지배수로의 하상바닥은 주변 제내지보다 높은 천정천의 형태를 보이는 경우가 있다. 일반적으로 천정천은 준설을 하는 것이 꼭 필요하지만 고지배수로로서의 기능을 하고 있는 소하천의 경우 주변 제내지의 우수가 유입되지 않으므로 준설이 필요하지 않을 수 있음에 유의해야 한다. 한편, 도시지역에서 설치되는 고지배수로는 주로 지하에 계획되는 경우가 많아 본류와 합류되는 말단부는 펌프를 이용한 강제배제가 요구된다.
- 3) 내수침수 피해는 통상적으로 저지대에서 주로 발생한다. 저지대는 명확한 정의가 부족하며 과거 제내지에서 계획홍수위보다 낮은 표고를 가지는 지역으로 보는 경우도 있었으나 실제 내수침수피해의 발생이 계획홍수위보다 높은 표고에서도 자주 발생하고 있어 최근에는 습윤지수(wetness index)가 10보다 큰 지역으로 정의하는 것이 보다 적절한 정의로 이용되기도 한다. 이러한 저지대의 경우 내수침수예방을 위해서는 빗물펌프장 및 우수지의 설치가 불가피하다. 통상적으로 고지배수로에 의하여 방류되는 유역을 고지유역이라고 하며 전체유역에서 고지유역을 제외한 지역이 저지대에 해당한다고 볼 수 있으며 이러한 저지대에 별도의 적절한 배수시스템이 도입되어 침수가 해소된 경우 수해지역이라고도 불리워진다.
- 4) 고지배수로는 저지대 침수해소를 위해 설치하는 빗물펌프장 및 우수지의 규모를 최소화하기 위한 목적으로 주로 고려되고 있으며 자연수로의 형태가 곤란한 경우 인공수로나 지하수로의 형태로도 계획되고 있다. 다시 말해 고지배수로는 유역내 고지대의 우수를 우수지로 유입시키지 않고 자연수로 또는 인공수로를 통해 수두차에 의한 자연유하 방식으로 본류하천에 직접 배제하는 방법이다. 고지배수로의 설계는 유입부와 유출부에서의 수두차, 수로의 경사, 유출부에서의 외

수위와의 관계 등의 수리적 조건이 만족스럽도록 계획되어야 한다. 뿐만 아니라 고지구역의 토사유출량이 많을 경우 우수가 수로에 정체될 가능성이 높으므로 대책을 마련해야 한다.

5) 내수처리 방법은 자연배수 방식(통수지향형)과 강제배수 방식(저류지향형) 및 자연·강제배수의 조합방식으로 구분할 수 있으며, 방식을 선정할 때는 본류의 홍수지속시간 및 홍수위, 제내지 표고, 토지이용도 등의 사항을 고려해야 한다.

① 배수계획 수립에서는 지형적 조건과 외수위 조건을 고려하여 자연배수방식의 가능성을 우선적으로 검토해야 한다. 자연배수의 가능성은 주로 외수위에 지배되므로 유출수를 받아들이는 하천의 계획외수위를 결정하고, 이것에 의해 내수유입량을 원활히 배제할 수 있도록 배수출구의 규모 및 위치를 결정해야 한다.

② 강제배수 방식(저류지향형)은 펌프에 의해 내수를 배제하는 방식으로써 이론적으로는 내수배제능력이 매우 크지만 실제로는 비용과 편익의 균형에 의해 사용할 수 있는 펌프용량이 제한되므로 배수의 효과도 한정된다. 강제배수는 자연배수에 비하여 많은 시설비와 유지관리비를 필요로 하기 때문에 비용-편익의 계산에 주의를 필요하다.

③ 자연·강제배수의 조합방식은 크게 고지대 배수로를 이용하는 방식과 홍수기간만 강제배수하는 방식으로 대별할 수 있다. 고지대 배수로를 이용하는 방식은 유역을 고지대와 저지대로 나누어 고지대는 자연배수방식을 이용하고 저지대는 강제배수방식을 이용하는 방식이다. 홍수기간만 강제배수하는 방식은 평상시에는 자연배수를 하고 홍수시에는 외수위가 상승하여 자연배수를 할 수 없는 기간만 강제배수를 하는 방식이다. 평상시에는 수문조작에 의한 자연배수처리를 하고 홍수시에는 혼합배수처리(하천의 외수위가 낮고 우수지로의 내수유입량이 많을 경우에 방류수문을 열어 자연배수를 하면서 계속 증가하는 내수유입량을 펌프에 의해 강제 배수하는 방식)하거나 강제배수처리(하천 외수위의 상승으로 자연배수가 불가능할 경우에는 수문을 닫고 내수유입량을 우수지나 집수정에 모아 펌프로 강제배수)하는 방식이다.

6) 내수배제 목적을 가지는 소하천과 관련된 침수문제를 해결하기 위한 과정은 도시우수 배제시스템의 배수불량을 해소하는 것과 동일하다. 내수배제계획의 목적은 침수로 인한 유·무형의 피해를 방지하거나 최소화하는 데 있으므로 내수피해의 정도와 규모가 미치는 경제성을 분석하여 계획의 규모가 결정되어야 한다. 이때 다음 사항을 고려할 필요가 있다.

① 배수불량을 해소함으로써 어떤 경제적, 환경적 효과가 발생하는 지구를 수해지

역이라고 정의할 수 있으며, 이 지역은 과거 몽리지역, 수익지 등으로도 불리워졌다. 내수배제 불량을 해소하기 사업의 규모는 이러한 수혜지역의 범위를 결정하는 것과 밀접한 관련을 가진다. 이때, 수혜지역의 범위는 홍수시 및 평수시로 나누어 배수계통, 침수원인, 토지이용 그리고 기존 배수방식 및 문제점 등을 검토한 후 홍수시와 평수시로 나누어 가능한 내수처리방식을 검토한 후 결정되어야 한다.

- ② 수혜지역 내 배수의 양·불량 정도는 배수출구의 기능에 좌우되므로 배수출구의 위치와 형식은 수혜지역의 지형특성과 외수조건을 고려하여 신중하게 결정되어야 한다. 배수출구는 일반적으로 지구 내에서 가장 낮은 장소나 그 부근을 선택해야 하며, 외수위가 낮은 곳을 선정하여 가능한 자연배수가 되도록 하는 것이 바람직하다. 만약 지구 내 가장 낮은 장소에서의 외수위도 상당히 높아 자연배수가 어려울 경우 지구 외로 방류수로를 설치하여 외수위가 낮은 지점에서 평상시 방류 등이 이루어질 수 있도록 할 수 있다. 즉, 본류의 배수효과를 최소화하기 위한 방안은 배수출구가 가능한 외수위가 낮은 곳에 위치하도록 하는 것이다. 만약 자연배수가 가능한 배수출구의 위치를 선정하기 어렵다면 수문을 설치하거나 강제배수(또는 기계배수) 방식을 고려해야한다.
- ③ 외수침입에 의한 침수피해를 막기 위해서는 배수출구 지점에 배수문을 설치하고 외수위 조건에 따라 적절한 조작을 할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 내수위와 외수위(방류하천)의 수위차를 면밀히 파악하여 수위 변동특성관계를 배수문 조작방법에 반영해야 한다. 이때, 홍수위와 평상시의 배수체계와 방법이 다르게 고려할 수도 있다.

5.2.3 비구조적 대책 수립

- (1) 비구조적 대책은 소하천부지 외측의 홍수터를 중심으로 이루어지며 주로 홍수보험, 대피계획, 이주, 건축계획, 토지이용계획 등이 적용될 수 있다.
- (2) 비구조적 대책의 적용은 소하천 주변지역의 토지이용 및 건축물 규제 등을 이용한 재해예방대책을 우선적으로 고려한다.
- (3) 일반적으로 이러한 비구조적 대책은 홍수터 관리를 의미한다. 따라서 비구조적 대책의 시행을 위해서는 홍수터를 관리하기 위한 별도의 계획수립이 재해예방 차원에서 필요하다.
- (4) 홍수터 관리계획은 ① 범람가능성 평가 및 침수예상지역 결정 ② 수문수리와

기타분야의 기술적인 내용을 바탕으로 하는 홍수터 관리기준 설정 ③ 설정된 규정에 따라 홍수터 관리를 실시하고 지역의 상황에 맞추어 수정 보완하는 세 가지 단계를 거쳐 시행된다.

- (5) 소하천 주변지역에서의 재해예방대책은 【표 5.2-1】, 위험도 등급을 고려한 침수 예상지역 관리방안은 【표 5.2-2】와 같으며, 도시계획적인 기법들을 상당히 포함하고 있다. 따라서 소하천계획 수립 시 해당 지자체의 도시계획 등과 협의하여 실질적인 하천주변 침수예상지역의 관리가 이루어질 수 있도록 하는 것이 중요하다.

【표 5.2-1】 소하천 주변지역에서의 다양한 재해예방 대책

구분		대책
건축물 및 지하공간	구조 및 재료	<ul style="list-style-type: none"> • 홍수 외력에 대한 안전성 확보 • 건물의 측방 압력 (구조적 제한, 재료의 강도제한 등) • 건물의 부력 (앵커의 설치 등) • 침수심에 대한 안전성 확보 • 펠로티 설치, 마루높이 제한, 출입구, 창문, 환기구 등의 높이제한 • 건물의 외장 및 외벽 방어, 내수재료의 사용, 방수처리 등 • 대피시설의 설치 및 안정성 확보 • 사각지대 없는 공간설계, 비상계단, 난간, 통로 폭 등
	설비	<ul style="list-style-type: none"> • 건축설비의 안전성 확보 • 전기(콘센트·배전설비의 높이, 누전차단기 등), 유류·가스, 급·배수 등
	수방 시설	<ul style="list-style-type: none"> • 홍수유입방지시설 설치·확보 • 방수판, 모래주머니 등 • 홍수대응·복구자재·장비 확보 • 양수기, 손전등, 비상발전기, 말뚝, 묶음줄, 비닐, 철사, 삽, 곡괭이 등
주변 토지이용	단지 및 대지	<ul style="list-style-type: none"> • 대지의 승고 등 침수심에 대한 안전성 확보 • 성토, 옹벽의 설치, 배수설비의 정비, 사면경사의 정비 등 • 강우-유출 직접피해 대비시설 설치 • 침투시설: 침투측구, 침투통 등 • 저류시설: 공원 저류, 주차장 저류, 건축물 저류, 단지내 저류 등 • 강우-유출 간접피해 대비시설 설치 • 붕괴, 토사유출 및 지반침하 등에 대한 대비시설: 옹벽, 말뚝, 블록 등
	규제	<ul style="list-style-type: none"> • 토지이용 및 건축규제 • 이주, 토지이용제한, 토지수용, 선매, 개발권매입(PDR) 등 • 건축물 증개축 제한, 침수위 이하 거실용도제한, 상습침수지역의 수방시설 설치 의무화 등
정보체계		<ul style="list-style-type: none"> • 강우·홍수 정보전달체계 구축 • 강우관측소, 수위·유량관측소, CCTV 등을 이용한 하천, 우수지, 하수도, 구조물 외부 상황 등의 모니터링 및 정보전달 • 예·경보체계 정비 • 대피체계 구축 • TV, 라디오, 휴대폰 등을 이용한 안내방송 및 정보제공 • 대피경로, 대피시설, 응급시설 등 확보 · 안내 • 비상조명, 안내표지판 등의 확보 • 대피지원장비의 확보(사다리, 밧줄, 담요, 생필품 등) • 재해지도 구축 및 활용(침수흔적도, 침수예상도, 재해정보지도 등) • 홍보팸플렛, 매뉴얼(SOP), 교육훈련 등

【표 5.2-2】 위험도 등급을 고려한 침수예상지역 관리

위험도 등급	도시지역 시가지	자연취락 지역	농경지 및 미개발 자연지역 (녹지·산지등)
극히 높음 또는 높음 (1 또는 2)	<ul style="list-style-type: none"> •공원, 녹지, 주차장 등 수해에 취약성 낮은 비건축 용도로 유도 •장기적으로 적극적인 정비·개발사업 •단기적으로 예·경보시스템, 대응체계, 대피체계 마련 	<ul style="list-style-type: none"> •가옥이주 유도 •공원, 녹지 등 비건축 용도로 유도 •장기적으로 적극적인취락개선사업,재해위험개선사업 •단기적으로 예·경보시스템, 대응체계, 대피체계 마련 	<ul style="list-style-type: none"> •신규개발사업 및 개발행위(건축, 형질변경, 매립 등) 배제(절대보전)
보통 (3)	<ul style="list-style-type: none"> •침수에 취약하거나 재해시에도 기능해야 하는 용도 및 시설 입지 규제 •지하층 및 침수위 이하 거실용도 배제 •예·경보시스템, 대응체계, 대피체계 마련 	<ul style="list-style-type: none"> •침수에 취약하거나 재해시에도 기능해야 하는 용도 및 시설 입지 규제 •지하층 및 침수위 이하 거실용도 배제 •예·경보시스템, 대응체계, 대피체계 마련 	<ul style="list-style-type: none"> •신규개발사업 및 개발행위(건축, 형질변경, 매립등)에 대해서는 침수위험해소대책을 전제로 조건부 허용
낮음 (4)	<ul style="list-style-type: none"> •침수에 취약하거나 재해시에도 기능해야 하는 용도 및 시설 입지 규제 •예·경보시스템, 대응체계, 대피체계 마련 	<ul style="list-style-type: none"> •침수에 취약하거나 재해시에도 기능해야 하는 용도 및 시설 입지 규제 •예·경보시스템, 대응체계, 대피체계 마련 	<ul style="list-style-type: none"> •신규개발사업 및 개발행위(건축, 형질변경, 매립등)에 대해서는 침수위험 가능성 검토 후 허용

5.3 이수 및 친수계획 분야

5.3.1 이수계획 수립

가. 기본방향

일반적으로 하천법을 따르는 국가하천 및 지방하천에서의 이수계획은 갈수시에도 하천을 적절하게 관리하기 위해 하도의 주요지점에서 필요한 유량을 설정하고, 장래 하천유역 개발과 사회경제 발달에 따른 용수수요 예측과 공급, 그리고 수자원 이용의 극대화를 위한 정확한 개발수량의 산정을 목표로 하고 있다. 이때, 용수수요량은 용도에 따라서 생활용수, 공업용수, 농업용수, 하천유지용수로 나누어진다.

소하천의 경우 생활용수, 공업용수의 직접적인 취수원이 되는 경우는 거의 드물고, 농업용수와 관련된 경우에도 독립적인 용수공급계통을 갖추었다고 보기 어려운 경우가 대부분이다. 따라서 소하천 계획에서의 이수측면의 용수수요 예측은 해당 소하천 특성상 반드시 고려해야 할 이유가 있지 않다면 유지유량의 추정을 의미하며 그

내용을 요약하면 다음과 같다.

- 소하천에서의 이수적인 측면의 계획 수립 시 갈수기에도 소하천이 특정 목적의 기능을 적절하게 유지할 수 있도록 하기 위해 필요한 유지유량을 검토하고, 이를 수자원 부존량 및 갈수량과 비교하여 용수확보 방안을 마련하는 계획으로 정의할 수 있다.
- 소하천의 이수계획을 수립하기 위해서는 우선 소하천 유역별 가용수량, 수자원 부존량과 유황특성 및 갈수량 검토 등이 선행되어야 하는데, 이는 본 보고서 제 6장 ‘6.3절 유황분석’에 자세한 검토 내용을 수록하였다.
- 가용수량 및 수자원 부존량의 산정은 최소 30년 이상의 강수량 계열을 이용하는 것이 바람직하고, 강수 및 유출의 월별 편중현상을 파악하는 것이 매우 중요하다.
- 유지유량의 공급계획을 수립하기 위해서는 독립적인 호우사상의 발생특성을 조사하여 정리할 필요가 있다. 독립호우사상의 발생특성을 소하천별로 구분하여 파악하는 것은 그 작업이 용이하지 않을 뿐만 아니라, 큰 의미를 가지지 않으므로 검토대상 지역의 대표적 강우특성을 이용하는 것이 바람직하다.
- 미계측 유역에서 가용한 수자원량을 추정하기 위해서는 강우 - 유출 모형을 이용하여 인근 유역의 실측자료를 토대로 모형 검·보정 절차를 거친 후 유역의 자연유출량을 산정하여 이용할 수 있다.
- 수자원 부존량 및 유황특성은 일정기간 동안의 하천 유량의 변동성을 파악하고자 실시하며, 자료기간이 충분하고 신뢰성 있는 수위 - 유량 측정 자료가 있어야 하나, 현재 우리나라의 경우 소하천에는 유량측정 자료를 보유한 수위관측소가 전무하다. 따라서 주변 수위관측소의 유황곡선 자료를 이용한 비유량 자료와 장기유출 수문모형을 이용한 유황분석 결과를 비교하여 적용하여야 한다.

나. 용수확보 방안

소하천은 생활용수, 공업용수, 농업용수 등의 용수공급원이 되는 것이 매우 드물며 주로 유지유량을 대상으로 용수확보 방안을 고려하여야 한다.

용수확보 방안을 분류하면 직접 확보방안과 간접 확보방안으로 나눌 수 있으며, 직접 확보 방안으로는 하천수의 저장, 취수 및 조절, 하수처리 방류수 활용, 타 유역에서의 공급, 기타 지하 용출수 이용 등을 들 수 있으며, 간접 확보방안은 유역관리, 수질관리, 지하수관리, 물 절약, 대체수자원 개발 등을 통해 하천유량의 수요를 저감

시키거나 하천유량을 간접적으로 증대하는 방안이 있다. 용수확보방안 중 소하천에서 대표적으로 적용 될 수 있는 것은 다음과 같다.

【표 5.3-1】 용수확보 방안

구분	수 원	구조물/활동	목 적	세부대책
직접 확보	하천수의 저장 및 취수량 등 조절	댐, 보, 취수시설	•평상시 하천수를 저장하여 부족시기의 수량 및 수질향상에 적용	•하천 유수점용허가 정비 및 관리 모니터링 •기존 저수지 운영을 개선 및 용수 재배분 •신규댐 설계기준 수정 및 수원개발
	하수처리 방류수 활용	하수처리장, 방류시설	•하수처리 재이용을 통한 하천 유량 증대	•하수처리장 방류수의 상류지역 방류 •소규모 하수처리장으로 현지처리 확대 •분류식 하수관거 설치
	타 유역에서 공급	도수, 취수시설	•자체 유역 수자원 증대가 어려워 유역 외 도수	•도수시설로 공급
	수질관리	하수처리장, 배수시스템, 농업화학시스템	•하수처리 개선 •오염원 저감 •습지 복원 등	•하수처리장 확장 및 정비 •수질기준에 따른 하수처리장 설계 •지하수 오염시설물 제거
간접 확보	지하수 관리	관정, 함양 시스템	•과도한 지하수 채수 금지 •지하수와 관련된 생태계 보호유량 확보 •강수 침투 향상 •지하수 수질 개선	•지하수 이용정책 (요금 부과 등) •저류지 건설 •지하 대수층 관리 •지표수-지하수 연계이용
	유역관리	토지이용관리, 농장관리, 침식 관리, 산림 및 식생 관리	•유역의 저류능력 향상 및 비조절유량 감소 •침식 및 유사 감소 •토양 안정성 향상	•침투율 향상 대책 •각종 유역관리대책 실행 •산림 및 식생 관리 •농업 이용 관리
	물 절약	수도관, 수요관리정책	•상수도 유수율 향상 •물 이용량 감소	•노후관 교체 •물이용 모니터링 •물값 인상 및 절수기 도입
	대체 수자원	빗물이용	•물 재이용 및 순환을 통한 공급 확대	•물 재순환 시스템 구축 •빗물이용 종합 추진

5.3.2 친수계획

가. 기본방향

친수성 공간으로 정비하는 것이 적당한 소하천공간과 보전이 필요한 구간을 구분하여 적절한 정비를 위한 사업계획의 기본방향을 정하였다. 소하천정비계획 수립시 위와 같은 구역 구분은 주변의 토지 이용, 자연보전상태, 정비목적, 주민들의 의사 등을 고려하여 정할 수 있는데 소하천 정비에서는 주로 분류와의 관계를 감안한 정비방향을 설정하는 방안으로는 이용할 수 있다.

나. 친수환경을 고려한 계획

- 자연생태계를 배려한 자연보전계획
- 소하천에 대한 분류하수설비 및 환경호안 등 자연생태계를 배려한 정비계획 수립
- 소하천의 자정기능을 촉진시키는 정비공법의 채택으로 소하천의 자연보전기능 보장

다. 수변경관의 조성 등 친수공간 확보

- 소하천에 징검다리 및 여울 등을 설치하여 소하천 경관 유량을 확보
- 어릴 때 모두가 간직하던 향수어린 소하천을 회상하여 개구쟁이들이 물장구치고, 뛰놀던 친수적 환경조성
- 소하천변에 산재되어 있는 수목 이식을 통한 수변경관 조성

라. 쉼터 등 다목적 이용공간 조성

- 소하천 바로잡기 등으로 생긴 유휴지에 나무숲과 휴식시설을 설치하고, 재해위험이 없는 화초 및 관목류 등으로 소하천 경관을 조성하여 주민 휴식공간 등 다목적 이용공간 조성

5.4 환경계획 분야

5.4.1 환경계획 기본방침

소하천은 치수 및 이수적인 기능 외에도 환경적인 기능이 매우 중요한 기능으로 평가되고 있으며 소하천으로서의 기능을 다하기 위해서는 소하천 환경보전 및 환경 개선이 이루어져야 할 것이다.

각 소하천의 환경관리를 위해서는 유역개발에 따른 바람직한 소하천모습에 부합되도록 살아 숨쉬는 소하천공간 조성, 환경적으로 건전하고 지속 가능한 개발계획 개념을 도입한 공간조성 등을 기본 이념으로 하여 다음과 같은 기본 방향에 따라 수립토록 하였다.

- ① 이수과 치수가 조화를 이룰 수 있는 하천환경관리
- ② 장기적인 관점에서 하천 생태보전 및 복원
- ③ 수계를 일관하는 하천기능의 조화
- ④ 하천수량과 수질이 조화를 이룰 수 있는 하천환경관리
- ⑤ 지역사회와 연계한 친수기능 확대
- ⑥ 주변 환경과 조화된 아름다운 소하천정비

5.4.2 환경계획 기본사항

소하천의 환경계획은 중소하천 또는 대하천의 경우와 기본적으로 그 내용은 같으나, 특히 치수계획과의 조화를 요구한다. 구체적으로 소하천 환경계획은 치수기능을 확보함과 동시에 장기적인 안목을 가지고 소하천 환경을 보전하고 창조할 수 있어야 한다.

- 홍수통제기능(치수, 이수에 지장을 주지 않는 범위) 유지
- 인간과 동·식물이 공존(생태적 안정성)하는 우호적 공간 조성
- 생태적 환경 수용능력을 감안한 친수공간 제공
- 지속적 유지, 보수 및 관리기능 필요(자원봉사활동 및 생태교육장 제공)

5.4.3 소하천 환경개선 및 보전

소하천의 환경계획은 갈수시에 발생하는 수량감소와 수질악화를 적절히 조절하는 사항을 포함하여야 한다. 또한, 하천 주변에 존재하는 자연적 환경을 보전하면서 지역사회와 연계한 친수기능을 확대하여 주변환경과 조화된 아름다운 소하천을 창조할 수 있어야 한다.

- 생태계의 다양성 창출 : 자연이 갖는 다양성을 존중하여 자연생태계를 유지
 - 소하천 고유의 생태기반 조성
 - 조류, 어류, 곤충 등의 서식환경 조성
 - 소하천 추이대의 부활
- 역동적인 하천의 속성구현 : 하천의 특징인 사행을 고려하여 불규칙하게 넓히거나 좁혀 굴곡을 주며 하안 급, 완류를 조성하여 자연하천의 “역동성”을 유지
 - 소하천의 사행특성 활용
 - 유속의 다양화

- 수변 및 수심의 다양화
- 소하천의 자정능력 증대
- 물과 녹음의 Network 형성 : 물과 녹음을 Network화하여 동·식물의 이동 통로를 확보
 - 주변녹지와 연계
 - 기존식생의 보전 및 활용
- 호감가는 경관 연출 및 적절한 이용체계 수립 : 주변과 조화되는 경관 및 소하천의 자연스러운 경관을 연출하고 이용체계를 수립
 - 적절한 접근과 이용규제로 적합한 식생 조성
 - 소하천 경관에 적합한 식생 조성
 - 자연관찰 공간 제공(풍부한 자연생태계를 관찰할 수 있도록 유도)
- 하천수질 개선
 - 개발구역내는 하수도정비 및 하수처리장 건설
 - 농·축산 폐수 유입 억제를 위한 개별처리장 확충 및 공동간이 처리시설 도입
 - 상류지역의 오염시설 유입을 억제(유역내 환경감시를 강화)

5.4.4 소하천 환경계획 수립

위의 기본방침 및 환경개선 및 보전사항을 고려하여 소하천 환경계획을 다음과 같이 수환경 및 공간환경 계획으로 구분하여 수립하였고, 이는 소하천의 가장 중요한 항목이며 지속적인 관리 대상이다.

가. 수환경 계획

수환경 계획은 현 소하천수질 실태의 파악과 장래 수질관리에 중점을 두어야하고 수질정화 차원에서의 주요기법은 다음과 같다.

- 소하천내의 오염 물질 저감 기법
- 식생 정화 기법
- 오염원 부하를 줄이기 위한 각종 규제설정 방안
- 하수도 정비 방안
- 고도 정수 처리 기법

상기와 같은 수질정화기법의 채택시는 다음과 같은 항목에 대한 고려가 필요하다.

- 시설비 측면

- 유지관리 측면
- 정화 능력의 비교
- 현장 적용성 여부

나. 공간환경 계획

소하천 공간환경 측면의 관리는 자연보전, 친수공간 기능 등 소하천의 환경적 기능을 극대화시키고 그 역기능을 극소화하기 위해 소하천 및 소하천구역에 실시되는 조직적인 제반 활동이라 할 수 있다. 소하천의 이수 및 치수 기능과 더불어 공간환경적인 기능은 다음과 같다.

- 수질자정이나 생태계 서식처로서의 자연보전기능
- 수상놀이, 수변경관, 정서함양 기능으로서의 친수기능
- 소하천부지 이용, 피난 및 방재공간, 지리 및 지역분할 기능의 공간기능

소하천 공간환경 계획은 다양한 환경기능 중 특히 수질자정이나 생태계 서식처로서의 자연보전 기능을 계획적으로 관리 할 수 있도록 기본적인 사항을 정하는 것이다. 소하천이 지닌 본래의 자연성과 생태적 기능이 최대화될 수 있는 방향으로 계획되어야 하며, 소하천 내외의 인공적인 생태계 교란요인을 가능한 제거하여 자연에 가깝게 복원하고 건강한 생태계가 유지될 수 있도록 관리하는 계획이라 할 수 있다. 그러나 크게 오염되어 있거나 수질악화가 우려되는 소하천의 경우, 생태서식처의 물리적인 복원만으로는 환경을 복원하고 관리하는 것이 불가능하기 때문에 유지유량의 확보 및 수질개선이 선결되거나 최소한 병행된 계획이 수립되어야 한다.

5.5 유지관리계획 분야

소하천 관리청은 소하천정비법 제26조에 의거하여 소하천시설의 관리상황, 하천점용 상황 등에 대한 점검을 실시하여 하천시설의 유지·보수 또는 불법행위에 대한 시정 조치를 하여야 한다. 이와 관련한 전반적인 유지·보수 업무 방향은 「소하천 유지보수 추진지침(2015.12, 행정안전부)」에서 제시하는 내용을 준용한다.

5.5.1 일반사항

가. 정의 및 목적

- 유지·보수 : 소하천시설의 기능과 상태를 보전하고 복원하기 위한 기술적·행정적·제도적 제반 행위
- 목적

- ① 소하천시설의 안전성을 확보하고, 설치 목적에 부합되도록 기능 유지
- ② 소하천시설의 손상을 조기에 발견하고, 향후 발생될 피해를 미연에 방지
- ③ 소하천시설의 보수·보강 등 시설관리주체의 의사결정에 필요한 자료를 제공
- ④ 소하천시설의 상태를 체계적·주기적으로 파악하여 기록·보전
- ⑤ 점검결과의 관리를 통해 합리적인 유지·보수 계획 및 예산 배정
- ⑥ 축적된 점검결과를 분석하여 향후 소하천시설 개선에 활용
- 근거 : 소하천정비법 제26조의2(소하천 관리실태 점검 등)

나. 적용 범위

- 공간 범위 : 소하천정비법 제2조(정의)에서 정하는 소하천구역
- 시설 범위 : 소하천정비법 제2조(정의)에서 정하는 소하천시설

다. 점검사항

소하천정비법 시행령 제20조(소하천 관리실태 점검 등)

- ① 관리청은 법 제26조의2 제1항에 따라 매년 4월 30일까지 다음 각 호의 사항에 대한 점검을 실시하고, 그 점검 결과에 따라 필요한 조치를 하여야 한다.
 - 제방·호안 등의 유지상태
 - 제방에 설치된 수문 등 인공구조물의 관리 상태
 - 소하천 내 하천수의 흐름에 지장을 주는 각종 장애물의 현황
 - 소하천의 점용 및 불법 점용 상황
 - 소하천 내 환경오염 발생 및 쓰레기 적치 등의 실태
 - 그 밖에 수해 예방 조치 등 소하천의 관리에 필요한 사항

소하천정비법 시행령 제20조(소하천 관리실태 점검 등)

- ② 관리청은 매년 6월 30일까지 제1항에 따른 점검 사항과 조치 결과를 총리령으로 정하는 바에 따라 행정안전부 장관에게 제출하여야 한다.

라. 유지·보수 절차

- 소하천시설의 특성을 고려하여 유지·보수계획 수립
- 유지·보수는 3단계로 구분 시행

- 제1단계 : 점검 및 유지보수 계획 수립
- 제2단계 : 소하천 관리실태 점검
- 제3단계 : 보수 및 보강 조치

마. 유지·보수 단계별 수행내용

- 제1단계 : 유지·보수계획 수립

○ 점검 및 조치결과 보고서 작성

- 소하천정비법 시행규칙 별지21호 서식 이용
- 점검 및 조치(보수)후 사진 촬영(전·후)하여 별지로 첨부

3) 보수

○ 정기보수 : 연1회 이상

정기보수 종류 및 시기

- 홍수기에 대비한 보수 : 5~6월말까지
- 홍수기에 발생한 손상이나 결함에 대한 보수 : 10월 이후

○ 긴급보수 : 긴급상황시 수시 실시

점검결과 소하천시설의 결함·파손이 발생하거나 예상되어 홍수피해 위험이 있거나 소하천의 이용에 지장이 있다고 인정되는 경우 실시

4) 경계소하천의 점검 및 유지·보수

○ 기본방향

- 유지·보수시행자가 각각 다른 소하천시설 또는 소하천구역이 서로 인접하여 상호 영향을 주거나 그 경계가 분명하지 않은 경우에는 서로 협의하여 소하천의 유지·보수 및 안전점검을 시행

○ 점검 및 유지·보수 방안

- 상·하류로 관리청이 경계를 이루는 경우
 - 각 관리청이 개별 실시. 단 상류측 구간을 먼저 정비할 경우 각 관리청이 공동 실시
- 좌·우안으로 관리청이 경계를 이루는 경우
 - 각 관리청이 공동 실시

나. 기록 및 자료관리

1) 자료의 종류

○ 점검자료

- 소하천시설 점검계획서
- 소하천시설 점검결과서(별지21호서식 이용, 점검 사진 포함)

○ 조치 결과

- 보수·보강 계획서
- 유지·보수 결과보고서(별지21호서식 이용, 조치후 사진 포함)

2) 자료 관리

○ 자료의 보관

- 관리청은 유지·보수 계획 및 시행과 관련된 자료를 보관하여야 하며, 자료의 체계적인 관리를 위하여 이를 전자정보로 저장하여 통합 관리할 수 있다.

○ 자료의 보존기간

- 유지보수와 관련된 중요 자료는 소하천을 사용하는 기간 동안 보존하는 것을 원칙으로 하되, 관리청에서 별도의 기간을 정하여 운용할 수 있다.

다. 보고 및 평가

1) 결과 보고

○ 보고내용

○ 결과 제출

- 소하천정비법 시행령 제 20조제 1항의 사항
- 소하천 관리실태 점검 결과 통지서 제출(매년 6월30일 까지)
- 점검 및 조치결과
- 소하천관리청 ⇒ 행정안전부 장관

2) 점검결과 확인 : 시·도 및 행정안전부

○ 소하천 관리실태 현지 확인 실시

○ 현지 확인결과에 따라 시정 및 보완 요구

5.6 타 분야 계획과의 연계 및 조정 분야

소하천정비 종합계획은 자연재해로부터 피해를 방지하기 위해 소하천 유역별 국가 및 지방하천 기본계획, 풍수해저감종합계획, 도시기본계획, 토지이용계획, 하수도정비계획, 수도정비기본계획, 기타 국토개발계획 등의 관련계획과 연계가 필요하며, 개별 분야에 국한되어 고려되었던 계획사항을 타 분야와 연계하여 시행될 수 있도록 조정 역할이 필요하다. 타 분야계획과의 연계 및 조정된 사항은 이번 소하천정비 종합계획의 치수, 이수, 환경 등 전 분야에 걸쳐 조정 및 반영하였으며, 향후 사업시행시 소하천 정비종합계획과 관련되는 사항에 대해서는 관련기관과 사전협의하여 반영 또는 조정이 필요하다.

이에 금회 논산시 소하천정비 종합계획을 수립함에 있어 각 분야별 관련계획과의 연계성을 파악하고, 이를 토대로 이번 종합계획 수립시 조정 가능한 부분에 대하여 다음과 같이 결정하였다.

아울러 논산시 관내 방재계획, 토지이용 관련계획, 시설 관련계획 등은 본 보고서

제4장 “4.7 관련계획 조사” 절에 서술하였으며, 상기 계획을 기준으로 연계 및 조정방안을 설정하였다.

【표 5.6-1】 타 분야별 계획과의 연계 및 조정

분야별	사업명	연계 및 조정방안	비 고
하천 분야	논산시 소하천정비 종합계획 (2002)	<ul style="list-style-type: none"> • 기수립 및 금회 수문자료 검토 • 기수립 치수계획 시행여부 검토 • 기수립 소하천구역 반영 	
	국가 및 지방하천 기본계획	<ul style="list-style-type: none"> • 관내 수립된 지방하천 기본계획의 소하천 합류부 기점홍수위 반영 • 분류 국가 및 지방하천의 개수계획을 반영한 합류부 개선계획 수립 • 분류 하천구역을 반영한 소하천 구역 결정 	
방재 분야	논산시 풍수해저감 종합계획(2013)	<ul style="list-style-type: none"> • 자연재해위험개선지구 정비계획 반영 • 풍수해 위험지구 및 저감대책 계획 반영 	
도시계획 분야	2020년 논산시 도시기본계획계획 변경	<ul style="list-style-type: none"> • 논산시 도시기본계획 반영 (소하천정비계획, 소하천구역 등) 	
시설관련 분야	논산시 수도정비기본계획	<ul style="list-style-type: none"> • 상수도 보급계획을 반영한 용수수급계획 수립 • 우수관거계획을 반영한 배수유역계 조정 	
	논산시 하수도정비기본계획(변경) (2006)	<ul style="list-style-type: none"> • 하수관거계획을 반영한 소하천별 유역계 조정 • 하수처리계획을 반영한 물수지 분석 	