

# 댐 하류하천의 수리와 생태능력 확충방안

## -하도내 사주와 식생의 관점에서-



박 봉 진 ▶▶▶

한국수자원공사 댐·유역관리처 팀장  
bongjinpark@kwater.or.kr



염 경택 ▶▶▶

한국수자원공사 댐·유역관리처 처장  
yumki@kwater.or.kr

### 1. 서론

“하천의 수리·생태능력의 확충”이란 하천의 재해 예방을 고려한 수리적 능력의 확충과 함께 생물서식처의 기능을 향상시키는 생태적인 능력도 함께 키우는 새로운 하천관리 개념이다.

우리나라는 지난 30년간 고도의 경제성장, 산업화, 도시화와 더불어 하천유역의 토지이용 증대 및 개발 등으로 인하여 많은 구간이 자연 하천에서 인공 하천으로 변화했다. 특히 1960년대 하천법의 제정 이후 주요 하천개수사업은 홍수시 우수의 빠른 소통을 위한 제방의 축조, 하도의 직강화, 저수로 및 고수부지의 정비 등의 치수와 하천 공간이용 위주로 시행되어 하천의 생물 서식처를 훼손시키고, 하천의 생태학적 구조와 기능에 큰 변화를 가져왔다. 즉 하천관리에 수리능력을 확충하는 방안을 마련하는데 주안점을 두었다고 볼 수 있다. 그러나 이제는 하천의 수리능력 뿐만 아니라 생태능력 확충 방안도 동시에 고려하는 새로운 하천관리 개념이 도입되어야 한다.

하천의 수리·생태능력의 확충하기 위하여 하도내 사주·식생 처리를 위하여 그림 1과 같이 프로세스를 정립하여 수리·수문 분석, 생물서식처 조사 및 공간이용에 대한 다양한 분석과 평가를 통해 목표를 설정하고 하천관련 이해 관계자들 간 처리방안 협의에 의해 도출된 최종 계획을 시행함은 물론 사후 모니터링을 통해 현장 자료를 축적하는 진보된 하도 식생관리가 필요하다.

### 2. 하천의 수리·생태능력의 확충 방안

하천의 수리·생태능력의 확충하기 위하여 현지조사 및 항공사진 등을 분석하여, 사주와 식생의 경년 변화 분석을 실시하고 대상지를 선정한다. 선정된 대상지는 그림 2와 같이 슈아내기와 구역별별채 등을 실시하는 “식생제거”, 사주 횡단정지와 사주내 물길을 조성하는 “식생제거 및 하천횡단정비”, 분류제 설치 및 보의 개량과 철거 등을 실시하는 “구조물계획” 등의 적용성을 검토하여 정적인 방안을 수립한다. 이때에는 각 방안별 흐름특성 및 하상변동에 대한 사전 모의를 실시하고 생태계 조사를 통해 생물 서식처변화에 대한 영향 검토도 시행한다.

#### 2.1 식생제거

“식생제거” 방안으로 그림 3과 같이 낙동강의 송천 2지구를 대상으로 적용 절차를 사례로 제시하였다. “식생제거” 방안은 하도내 수목밀생 구간에서 식생이 없는 경우와 슈아내기, 구역별별채 등 각 방안에 대하여 수치모의를 시행하여 홍수위 및 유속 및 유향에

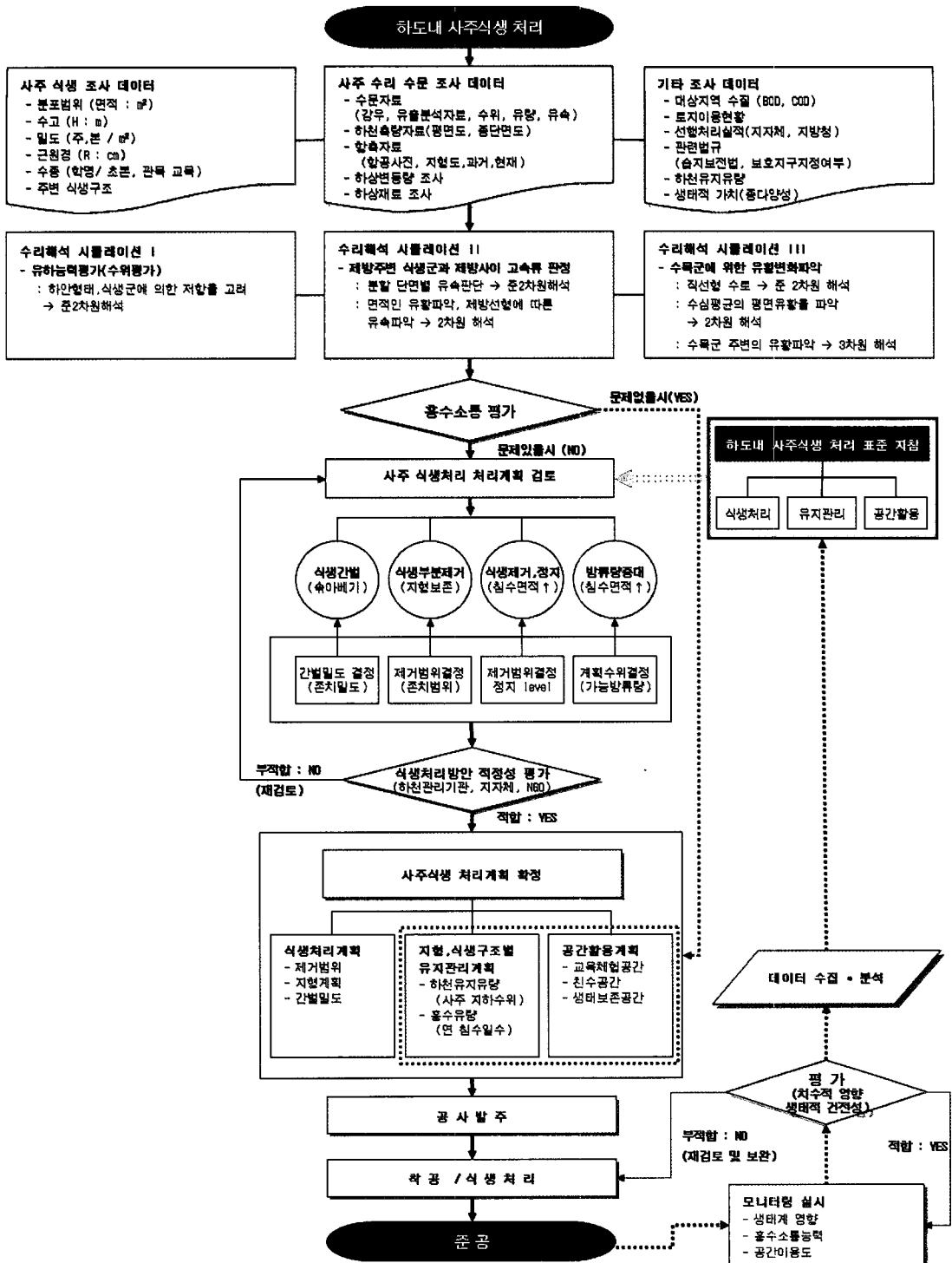


그림 1. Sandbar and vegetation removal processes

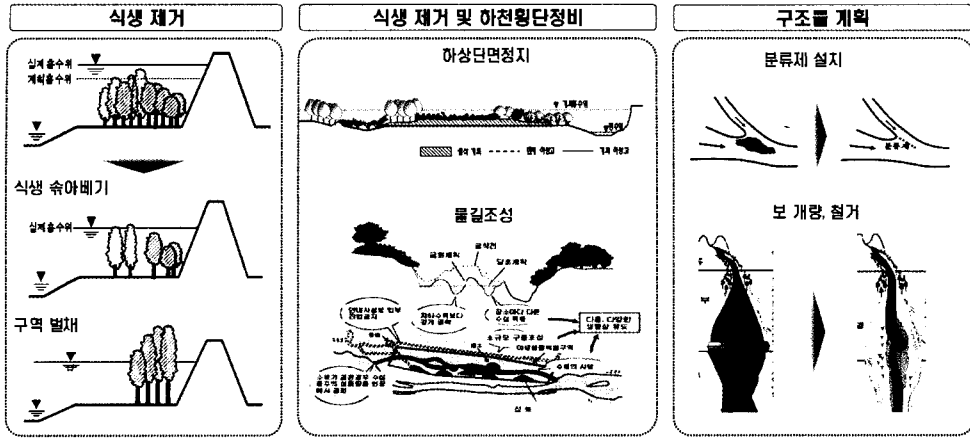


그림 2. Sandbar and vegetation removal scheme

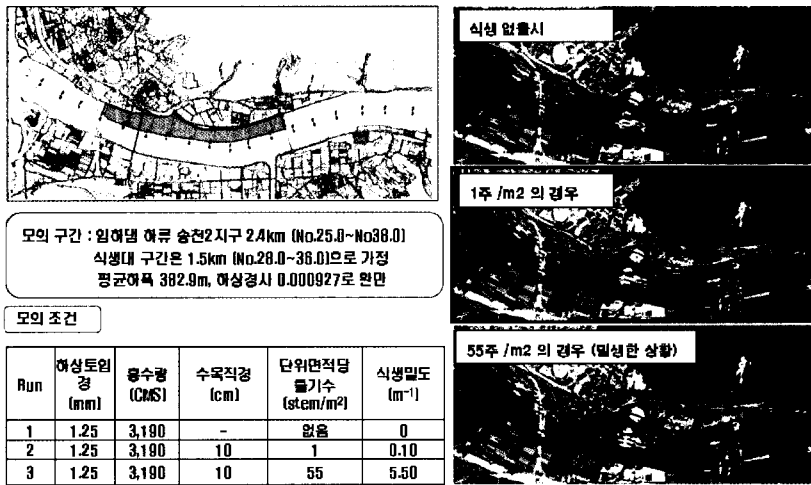


그림 3. Vegetation removal simulation scheme

미치는 영향 등을 검토하게 된다. 일반적으로 수목에 대한 항력을 고려할 수 있는 2차원 부정류 모델을 적용하게 하여, 각 방안별 수리 검토를 실시하여 적절한 “식생제거” 방안을 결정한다.

### 2.2 식생제거 및 하천횡단 정비

댐 하류하천 구간중에서 본류와 지류의 합류부에서는 흐름특성이 매우 복잡하고 유사로 인한 사주형성과 식생의 고착화로 인하여 홍수소통 등에 많은 영향을 줄 뿐만 아니라, 통수능 확보를 위하여 무분별

한 사주 및 식생을 제거하고 있다. 이는 합류부에 흐름을 집중시켜 하상고를 저하시키고 제방의 안전에 위험을 초래하며, 하천 생태환경에 악영향을 미치고 있다. 따라서 이러한 구간은 식생제거의 방법으로는 수리·생태능력을 확충시킬 수가 없다. 따라서 이러한 구간은 “식생제거와 하천횡단 정비”를 동시에 시행하게 된다.

그림 4는 낙동강의 임하댐 직하류인 반변천과 길안천이 만나는 합류부의 “식생제거와 하천횡단 정비”를 시행하는 방안을 사례로 제시하였다.

“식생제거와 하천횡단 정비” 방안을 적용하기 위해



그림 4. Vegetation and channel removal scheme

서는 흐름해석과 함께 장기 및 단기 하상변동 모형도 같이 시행하게 된다. 하상변동 모형은 하천횡단 정비 후 하천의 변화양상을 분석하여 적절한 정비방안을 선정하기 위하여 반드시 필요하다. 또한 생태환경조사도 병행하여 생태계에 미치는 영향도 검토하게 된다.

### 2.3 구조물계획수립

하천의 사주와 식생을 관리하기 위한 프로세서 중 “구조물 계획”의 사례로 그림 5와 같이 낙동강의 안

동댐 하류 미천지구의 경우를 제시 하였다.

사주의 고착화 및 식생 번무로 인해 홍수시 합류부의 흐름정체가 발생하고, 본류구간의 홍수량이 지류구간의 홍수량과 합류하면서 지류의 흐름에 영향을 미쳐서, 지류구간의 배수현상(Back water)가 발생하게 된다. 이때 상대적으로 제방고가 낮은 지류구간의 제방을 월류하여 제내지의 홍수피해가 발생하게 된다. 따라서 이러한 구간에는 본류와 지류의 흐름특성과 하상변동을 모의하여 “식생제거와 하천횡단 정비” 방안이외에도 적극적인 방법으로 분류제 등을 설

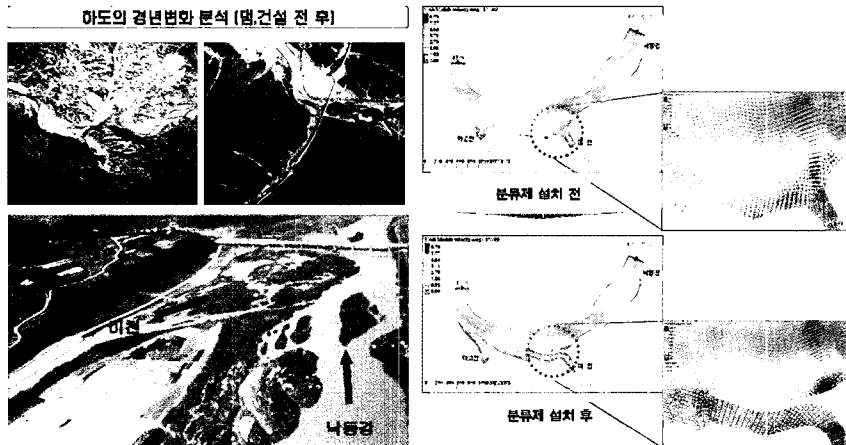


그림 5. Channel structure construction simulation scheme

치하여 본류와 지류의 고유에 흐름특성을 보호하고, 사주와 식생부분도 함께 정비 및 복원하여 수리능력 및 생태능력이 동시에 확충 될 수 있는 방안을 적용한다.

### 3. 결론

하도내 사주와 식생을 고려하여 현재 하천이 지닌 하도특성을 존중하고 유지관리가 용이하도록 배려하며, 생태환경을 고려하는 관점에서 하도의 유하능력 개선과 생태 네트워크적 기능을 동시에 해결할 수 있는 사주 및 식생 정비계획을 수립이 필요하다. 국내에서 이러한 하도내 사주식생에 대한 관리는 다양한 시도가 이루어지지 않은 상태이며, 인위적인 처리시

생태계의 응답 또한 공학적으로 규명되어 있지 않은 상태이다.

앞으로 하천의 관리시 시도될 다양한 사주 및 식생 처리들에 대해 생태계는 수문변화, 하도변화, 초기 침입종, 기후, 외래종의 환경에 따라서 처리전의 생태계로 즉시 복원되거나, 전이 단계를 거쳐서 새로운 상태로의 천이가 예상된다.

안정적인 생태계 조성과 보존을 위해서는 인위적인 처리뿐만 아니라 대상지에 대해 적절한 하천유지 유량과 지속적인 모니터링이 필요하다. 또한 장기적으로는 하천의 수리수문적 변화와 식생, 지형변화에 대한 직간접적인 영향을 연구하고 생태계 서식공간 및 주변경관에 대한 관계를 고려하여 미래지향적으로 하천을 관리해야 할 것이다. 🍃