

# 4대강 하구부에 위치한 하구둑 관리 수위 변경에 대한 제언 (하천구간 수생태계 변화 최소화 및 사업성 향상 방안)



추 태 호 ▶▶  
부산대학교 토목공학과 교수  
thchoo@pusan.ac.kr



지 홍 기 ▶▶  
영남대학교 토목공학과 교수  
hkjee@yu.ac.kr

## 1. 서론

“4대강 살리기 사업”은 한강, 낙동강, 금강 및 영산강의 국가하천을 대상으로 녹색성장과 지역균형발전 을 목표로 추진되는 국책 사업으로서 치수, 이수, 환경(수질, 생태), 친수기능을 회복시키고 특히, 보 설치, 중소규모 댐 건설, 농업용 저수지 증고 등을 통한 수자원 확보를 핵심 내용으로 하고 있으며, 현재 다기능 보의 시공 등 관련 공사가 본격적으로 추진되고 있다.

그 중에서 낙동강, 금강, 영산강의 하구는 갈수시 염수피해와 만조시 홍수류의 배수위 상승에 따른 홍수피해 등을 막기 위해서 1970~1980년대에 하구둑을 건설하여 지금까지 운영관리 되어온 경험이 있다. 따라서 금번 “4대강 살리기 사업”에서 하구둑의 관리수위의 설정은 매우 중요한 문제로서 관리수위에 따

라 향후 사업성과가 상이하게 나타날 수 있다는 점이다. 즉, 각 하천의 하구부에 위치한 하구둑의 수위를 어느 정도 수준으로 유지하느냐에 따라서, 하천의 생태환경 및 하천시설 운영과 사업의 경제성 등에 있어 상이한 결과가 나타날 수 있을 것이다. 특히, “4대강 살리기 사업”에서 계획하고 있는 변경된 관리수위로 인해서 하구둑 준공 이후 수십년간의 세월을 거치며 안정화된 수생태계가 받게 될 영향은 매우 심각한 수준일 것으로 전망된다.

따라서 본 고에서는 댐 및 하구둑을 조사·건설하고 현장에서 직접 운영·관리한 경험을 바탕으로 하구둑 관리수위와 관련한 “4대강 살리기 사업의 기본 계획과 실시설계를 검토하여 생태계 영향요인을 최소화하고 사업의 기대효과를 높일 수 있는 보다 효율적이고 합리적인 대안을 제시코자 한다.

## 2. 대상 하구둑의 수위 관리규정과 실제 운영 수위

“4대강 살리기 사업” 대상하천 구간의 영향권 범위는 낙동강하구둑~함안보(75.7Km), 금강하구둑~부여보(58.6Km) 및 영산강하구둑~죽산보(48.6Km) 등으로서 총연장은 182.9km 구간이다.

하구둑의 목적 및 기능은 ① 염해없는 안정적 용수 공급, ② 효과적인 하구둑 수문조절을 통한 수질안정과 염분이 없는 담수확보, ③ 하구역의 체계적인 홍수조절 등이있다. 따라서 지금까지 적용 운영되었던

하구둑별 관리규정 및 운영관리보고서 등에 제시된 관리수위 운영기준은 다음과 같다.

### 1) 하구둑 관리규정

낙동강 하구둑의 경우 하구둑 저수수위는  $SMSL+0.75m \sim SMSL+1.25m$  범위에서 운영하고 있으며, 하구둑 상류로 염분침투 방지를 위해서 하구둑 상·하류 수위차가  $0.20m$  이하일 때는 수문·우안배수문·갑문을 모두 폐쇄한다고 규정하고 있다. 다음으로, 금강 하구둑 관리규정에서는 담수호의 계획만수위를 관개기에는  $EL+2.00m$ 로 하고 사수위는  $EL-3.00m$ 로 하며, 다만 수계내 광역상수도 및 공업용수도 취수 등 용수공급상 지장이 없거나 또는 용수 조절상 필요한 경우에는 계획만수위를  $EL+1.0m$ 로 제한할 수 있다고 규정하고 있다. 마지막으로 영산강 하구둑 관리규정에서는 담수호의 계획만수위를 (M.O.C)  $EL-1.43m$ , 사수위는  $EL-(M.O.C) 9.43m$ 로 한다고 되어 있다.

### 2) 관리수위

한편 각 하구둑별 준공 이후 수문운영에 따른 실제 운영수위 및 “4대강 살리기 사업”에서 계획하고 있는 관리수위는 다음과 같다. 먼저, 각 하구둑별 준공 이후 30 ~ 40년간 실시되어 온 실질적 연평균 내수위 운영수위는, 낙동강 하구둑  $EL+0.76m$ , 금강 하구둑  $EL+1.43m$ , 영산강 하구둑  $EL-1.19m$ 인 것으로 조사분석되었다. 다음으로 “4대강 살리기 사업”에서는, 각 하구둑별 관리수위를 낙동강 하구둑  $EL+0.30m$ , 금강 하구둑  $EL+1.00m$ , 영산강 하구둑  $EL-1.35m$ 로 계획하고 있다.

이와 같이 각 하구둑별 규정 관리수위와 실제 운영수위 및 “4대강 살리기 사업” 계획수위가 크게 차이를 보이고 있으며, 이러한 차이에서 발생할 수 있는 향후 사업추진 및 운영상의 문제점을 사전에 검토하여 진단하고 적절한 관리수위로의 재조정이 불가피할

것으로 판단된다.

### 3. “4대강 살리기 사업”에서 제시한 하구둑 관리수위의 문제점

대표적 사례로서 낙동강 하구둑의 경우를 살펴보면, 상류수위(내수위) 기준시 “4대강 살리기 사업”에서 제시한 관리수위와 실제 운영수위와는  $0.46m$ 의 차이가 발생하고 있으며, 매뉴얼상 운영수위와는 평균  $0.70m$  차이가 발생하고 있다. 이러한 상황에서 향후 “4대강 살리기 사업”에서 제시한 관리수위로 하구둑의 저수위를 운영할 경우에는 다음과 같은 문제점들이 예상된다.

먼저, “4대강 살리기 사업”에서는 사업목적 달성을 위한 목표수심을  $6.0m$ 로 설정하고 이를 확보하기 위한 준설을 계획하고 있다, 이와 관련하여 하구둑 관리수위를  $EL+0.3m$ 로 운영할 경우에는 지금까지 현행해 왔던 실제 운영수위인  $EL+0.76m$ 에 비하여  $0.46m$ 를 더 준설해야 하는 문제가 발생하게 된다. 즉, 관리수위가 낮아지게 됨에 따라 목표수심을 맞추기 위해서는 하저부 준설량이 증가할 수밖에 없다. 이와 같은 총 준설량의 증가는 결국 준설비용 증가에 따른 경제적 비효율성 문제와 과도한 준설로 인한 하저 생태계 교환이 커지게 된다.

다음으로, 하구둑의 관리수위로 인한 영향구간에서는 관리수위가 낮게 설정될 경우에 하도의 수위 하강이 제내지 지하수위 하강에 영향을 주어 전체 지하수 함량의 감소가 예상되며, 기 설치되어 운영중인 상류부의 취수시설과 취수원에 영향이 미쳐서 취수장에 문제가 발생하게 될 것으로 예상된다.

마지막으로, 하류수위(외수위) 기준시 실제 운영수위와  $-0.03m$  차이가 발생함에 따라, 하류(바다) 수위가 상류(담수)보다 높아지게 되어 수문자체를 개방할 수 없게 되며, 이에 따라 하구둑 본래 건설 목적과 배치되고 원활한 물 순환체계가 어려워 충분한 수질 관리가 불가능하게 될 수도 있다.

표 1. 현행 실질운영수위로의 변경에 따른 준설 저감효과

구분		낙동강	금강	영산강
기초내역	① 총연장(km)	75.7	58.6	48.6
	② 평균하폭(m)	1,090	1,070	750
	③ 4대강사업 평균수심(m)	7.40	5.30	5.80
하구둑 관리수위	④ 4대강사업 관리수위(EL+m)	0.30	1.00	-1.35
	⑤ 실제운영 평균수위(EL+m)	0.76	1.43	-1.19
요구 준설심	⑥ 계획수위기준(=③-④, m)	7.10	4.30	7.15
	⑦ 실제운영수위기준(=③-⑤, m)	6.64	3.87	6.99
준설량 및 비용 저감 규모	⑧ 단위당 준설심 감소량(=⑥-⑦, m)	0.46	0.43	0.16
	⑨ 비준설물량(=①*②*⑧, 103m3)	37,956	26,962	5,832
	⑩ 단위당 준설단가(원)	9,053	9,053	9,053
	⑪ 절감액(=⑨*⑩, 억원)	3,436	2,441	528
	⑫ 총절감액(억원)		6,405	

주) ③, ④, ⑥ : 4대강 살리기 마스터플랜, ⑤ : 하구둑별 관리연보

이상에서 언급한 낙동강 하구둑의 관리수위 변경에 따른 문제점들은 금강 하구둑과 영산강 하구둑의 경우에서도 유사하게 발생될 것이며, 따라서 “4대강 살리기 사업”에 결코 간과할 수 없는 중대한 문제라 판단된다.

#### 4. 문제 해결 방안 및 기대효과

이상과 같이 예상되는 문제를 해결하기 위한 대안으로서, 당초에 하구둑의 조사·계획·설계·시공에 참여한 실무자와 한국수자원공사가 직접 운영·관리한 경험을 바탕으로 하구둑별 관리수위를 현행 실제 운영수위로 변경하는 방안을 제안한다. 즉, 낙동강 EL+0.30m, 금강 EL+1.00m, 영산강 EL-1.35m로 설정되어 있는 “4대강 살리기 사업”에서 제시한 하구둑 관리 수위 계획을 오랜 기간을 거쳐 안정화된 실제 운영수위인 낙동강 EL+0.76m, 금강 EL+1.43m, 영산강 EL-1.19m 수준으로 변경하는 것이 바람직할 것이라 판단된다.

이러한 하구둑 관리수위의 재조정에 따른 효과로는 먼저, 준설량 감소와 수생태계 교란 최소화 및 예산절감이 기대되며, 다음으로, 수위하강에 따른 지하

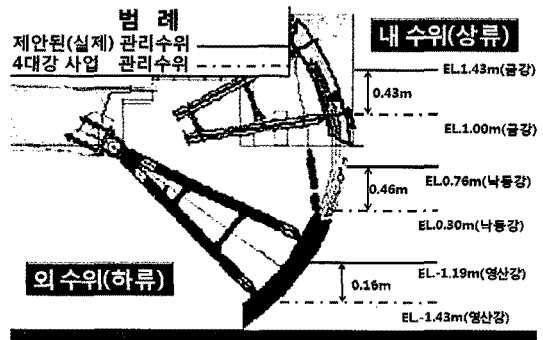


그림 1. 하구둑별 제안된 관리수위와 4대강 사업 관리수위 도시도

수함량 감소 예방 및 취수안정화, 수질안정화, 하구둑 운영관리의 안정화 등을 들 수 있다.

이 사업에서 얻게 될 효과는 준설량 감소 및 이에 따른 예산절감 효과를 분석해 보면, <표 1>에서 보는 바와 같이 3개 하구둑 관리수위 영향구간에 걸쳐 총 70,750km<sup>2</sup>의 준설량 감소 및 6,405억원의 예산절감 효과가 발생되는 것으로 추정된다.

#### 5. 결론

지금까지, “4대강 살리기 사업”에서 계획하고 있는 하구둑 관리수위가 오랜 기간동안에 걸쳐서 현실

적 운영경험에 기초한 실제운영수위와 크게 차이를 보이고 있으며, 이로 인한 준설량의 증가와 수생태계 영향, 경제적 비효율성 문제, 지하수 함량 감소, 취수 시설 운영장애, 물순환 장애 등의 제반 문제가 야기 될 것으로 전망된다.

따라서 하구둑별 관리수위를 현행 실제 운영수위로 재조정하여 환원시켜 줌으로써 전기한 문제들을 최소화한다면 “4대강 살리기 사업”이 보다 친환경적이고 경제적이면서 효율성을 제고시킬 수 있을 것으로 판단된다. ☞

## 참고문헌

1. 한국수자원공사, 하구둑별 관리년보
2. 하구둑별 Home Page
3. 낙동강하구둑 수문운영 매뉴얼
4. 낙동강하구둑 운영관리 보고서
5. 금강하구둑 관리규정
6. 영산강 하구둑시설물 관리규정
7. 국토해양부, 4대강 살리기 추진본부 (2009), 4대강 살리기 마스터플랜(IV 강별 추진계획), p.273-p.354
8. 국토해양부, 4대강 살리기 추진본부 (2009), 4대강 살리기 마스터플랜(VI 투자계획), p.363-p.364