

유입량 시나리오에 따른 금강하구둑의 용수공급능력 분석

Water Supply Capacity of the Keum River Barrage Dam Based on Inflow Scenario

노재경*(충남대 교수) · 김대현(충남대 석사1년)

Noh, Jae Kyoung · Kim, Dae Hyun

Abstract

Using the daily water balance model of the Keum River Barrage Dam, water supply capacity was analyzed. The scenario of reservoir inflow was selected to case with Daechung dam, case with no dam, case with Yongdam dams. Runoffs in 12 sub watersheds were simulated by the DAWAST model considered return flows.

I. 서론

하구둑의 상류 유역에는 수자원 이용을 위해 많은 저수지가 축조되어 운영되고 있으며, 농지, 주거지역 등 토지이용도 많은 변화가 일어났다. 새만금 연락수로 개설, 대청 2단계 광역상수도, 용담댐 건설 등에 따라 금강의 상류와 하류 모든 곳에서 용수수요의 변화가 발생할 것으로 예상되고 있다. 따라서, 여러 조건에 따라 하구둑의 용수공급능력이 얼마나 되는지 파악하는 것은 한정된 수자원을 효율적으로 활용하기 위해 필요하다.

하구둑은 수계의 말단부에 위치하여 유입량이 많고 저수용적이 작은 것이 특징이며, 용수공급능력은 유입량에 크게 지배를 받는다. 금강 하구둑의 유입량은 하구둑 유역면적의 많은 부분을 차지하는 상류의 대청댐의 방류량에 의해 많은 영향을 받는다. 그러나 설계에는 대청댐 유역을 제외한 지류유입량만으로 용수공급능력을 분석하였다.

현재 시점에서 하구둑의 용수공급능력을 일관된 방법으로 평가하여 계획 당시와 비교하고, 하구둑으로부터 용수수요가 증가하는 것을 감안하여 유입량 시나리오에 따른 용수공급능력을 분석하고자 한다.

II. 하구둑 물수지 모형

하구둑의 용수공급능력을 분석하기 위해 일 물수지 모형을 개발하였다(노재경 등, 2003). 본 모형은 하구둑에서 평상시 2-3일에 1회 정도 방류하는 조건을 설정할 수 있으며, 상류 유입량을 소유역별로 모의하여 반영할 수 있다. 여기서는 이 모형을 운영하여 유입량 시나리오별로 금강하구둑의 용수공급능력을 분석하였다.

III. 유입량 시나리오 설정

금강하구둑 지점의 유역은 상류 대청댐 유역이 면적으로 41%를 차지하고 있다. 따라서, 금강 하구둑의 유입량은 대청댐의 운영에 따른 방류량에 크게 영향을 받는다. 또한, 대청댐 상류에 위치한 용담댐 건설로 전주권 용수공급에 따라 유입량이 감소되었다. 여기서는 이를 고려하여 유입량 시나리오로 대청댐이 있는 경우, 대청댐이 없는 경우, 용담댐이 있는 경우 3가지를 설정하였다. 또한, Fig. 1과 같이 유역을 12개 소유역으로 분할하여 용수수요를 고려한 DAWAST 모형(노 등, 2003)에 의해 유입량을 모의하였다.

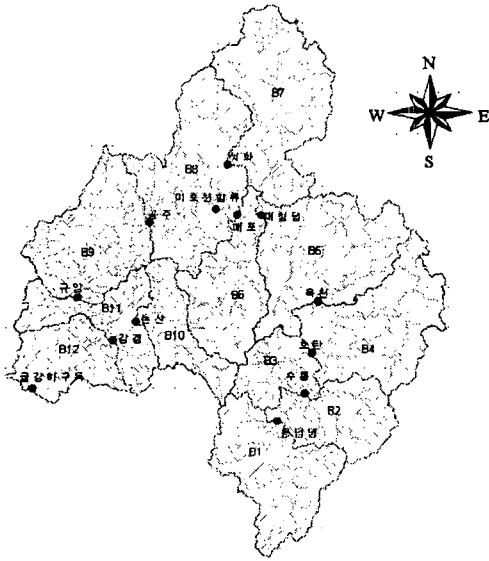


Fig. 1 Sub watersheds of the Keum River

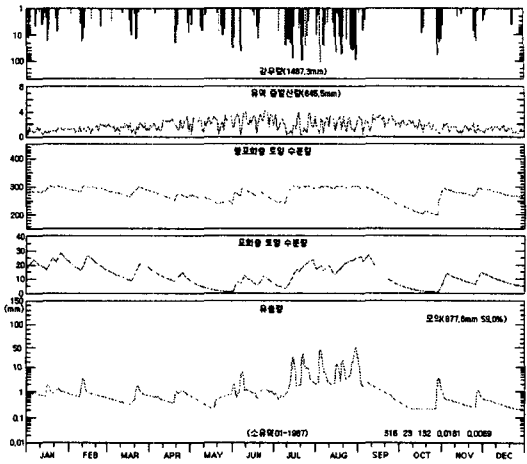


Fig. 2 Example of daily runoff simulated in a sub watershed

1983~2001년간 모의하였으며, 연평균하여 강우량은 1205.1mm이었으며, 유입량은 대청댐이 있는 경우 1175.6mm(67.5억 m^3 , 97.6%), 대청댐이 없는 경우 1170.7mm(67.3억 m^3 , 97.1%), 용담댐이 있는 경우 1124.3mm(64.6억 m^3 , 93.3)이었다. 여기서 유입량은 유역면적을 대청댐 유역면적을 제외한 5745.9 km^2 로 계산한 값이며, Table 1에서 괄호의 유출률은 유역면적을 9985.3 km^2 로 계산한 값이다.

결과를 살펴보면 대청댐이 있는 경우와 없는 경우 유입량의 차이는 거의 없는 것으로 나타났다. 용담댐 건설로 인한 전주권 용수공급의 경우도 금강 하구호 유입량 감소는 불과 2.9 m^3 에 불과하였다.

Table 1 Scenario of inflow to the Keum River Barrage Dam

case	item	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	YEAR	rate (%)
①	OP	33.0	35.6	47.3	67.7	77.2	167.4	230.5	265.3	135.4	54.9	59.5	31.3	1205.1	
	EQ	27.8	25.6	34.9	48.7	75.4	118.8	260.3	294.3	163.8	54.8	33.9	37.3	1175.6	97.6 (56.1)
②	EQ	21.8	20.7	28.7	43.4	64.7	130.4	299.5	285.8	165.0	48.7	25.6	26.4	1170.7	97.1 (55.9)
③	EQ	22.6	22.6	28.6	43.9	61.5	115.9	281.7	285.1	155.6	49.4	27.6	29.8	1124.3	93.3 (53.7)

remark : ① signifies case with Daechung dam, ② signifies case without Daechung dam, ③ signifies case with Yongdam dam, OP signifies rainfall and EQ signifies inflow.

한편, 용담댐이 없는 경우와 있는 경우 대청댐의 유입량은 Table 2와 같으며, 유입량은 평균하여 651.6mm(26.9억m³)에서 517.8mm(21.4억m³)로 감소하였다. 이 값은 용담댐과 대청댐을 일별 연계 모의 운영한 결과로서 전주권에 1일 135만m³의 용수를 공급하고 하류로 5.4m³/s를 방류한 경우이다(노재경, 2000).

Table 2 Comparison of Daechung Dam inflow without and with Yondam Dam

item	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	YEAR	rate (%)
OP	26.2	32.4	49.5	63.4	76.1	167.0	286.3	237.7	131.4	53.2	42.8	23.3	1189.3	
EQd	12.1	14.4	18.9	30.2	32.1	65.9	176.5	144.1	93.5	31.9	16.4	15.6	651.6	54.8
EQy	10.4	12.1	15.7	24.4	25.9	52.2	137.9	112.8	73.5	25.9	13.8	13.2	517.8	43.5

remark : OP signifies rainfall, EQd and EQy signify Daechung Dam inflow without and with Yongdam Dam, respectively.

IV. 유입량 시나리오별 용수공급능력

유입량 시나리오별로 하구둑의 저수량을 모의한 결과는 Fig.3~Fig.6, Table 3 과 같다. 수혜면적을 22928ha로 하고 20년에 1회 정도 저수량 부족의 생공용수 공급가능량인 경우이다.

Table 3 Water supply capacity of the Keum river barrage dam by inflow scenario

case	municipal, industrial water (10 ⁴ m ³ /day)	rainfall (mm)	inflow (10 ⁶ m ³)	runoff ratio (%)	irrigation water (10 ⁶ m ³)	municipal, industrial water (10 ⁶ m ³)	outflow (10 ⁶ m ³)
①	180	1205	6755	54.7	319	661	5120
②	180	"	6726	54.7	319	661	5090
③	190	"	6459	52.6	319	698	4784
④	80	"	4189	34.2	319	294	2923

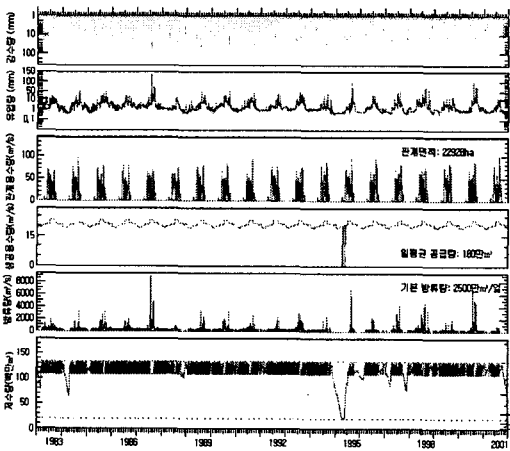


Fig.3 Reservoir storage simulated (case ①)

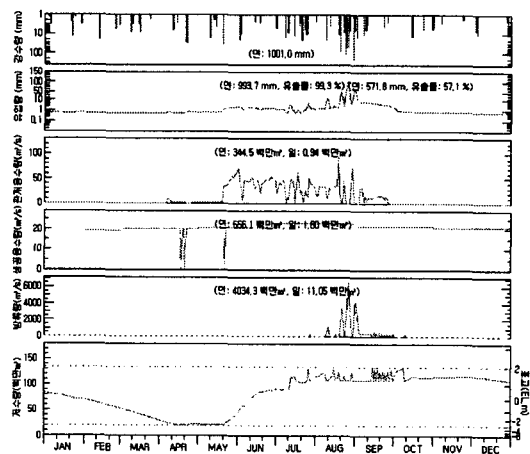


Fig.4 Example in 1995 (case ①)

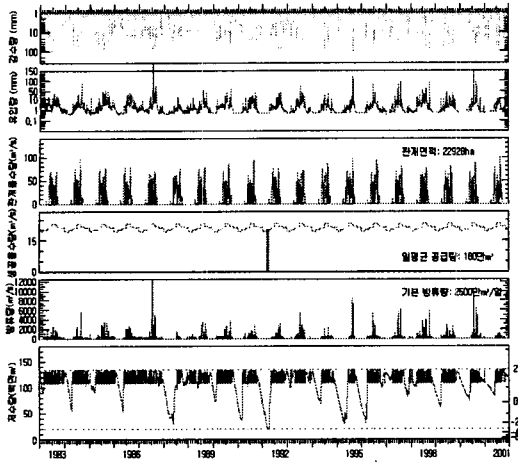


Fig.5 Reservoir storage simulated (case ②)

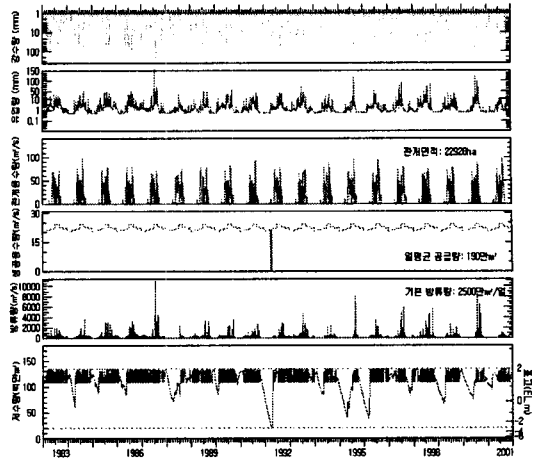


Fig.6 Reservoir storage simulated (case ③)

여기서 눈여겨 볼 사항은 용담댐이 있는 경우가 오히려 생공용수 공급가능량 190만 m^3 /일 가장 높게 나온 점이다. 그림을 살펴보면 해석이 가능하며, Fig. 3의 경우는 대청댐이 있는 경우로 1994~1995년에 댐 운영의 다소 미흡한 것이 반영된 것으로 판단되며, Fig. 4의 경우는 대청댐이 없는 경우로 대청댐이 있는 경우에 비해 저수량이 상당부분 적게 나타나고 있다. 또한, Fig. 5는 용담댐이 있는 경우로 Fig. 4의 대청댐이 없는 경우보다 오히려 저수량이 높게 나타나고 있다. 3가지 경우의 모의 결과로부터 판단할 때 상류의 댐이 하류 하구호의 용수공급능력에 상당한 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다. Table 3에서 ④의 경우는 대청댐 유역을 제외하고 지류 유입량만을 고려한 경우이다.

V. 결론

금강하구호의 상류에 위치한 대청댐과 용담댐 등에 따른 유입량 시나리오별로 금강하구호의 용수공급능력을 분석하였으며, 상류 댐의 운영에 따라 하구호의 용수공급능력은 크게 향상시킬 수 있다는 것을 확인하였다.

감사의 글

본 연구는 21세기 프론티어연구개발사업인 수자원의 지속적 확보기술개발사업단의 연구비지원(과제번호: 2-4-1)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. 농업기반공사, 2002, 금강II지구 물이용 종합계획연구
2. 노재경·이항식·진용신, 2003, 하구둑 일 물수지 모형 개발, 한국농공학회 학술발표회 논문집
3. 노재경·이진영·진용신, 2003, 용수수요를 고려한 DAWAST 모형, 한국농공학회 학술발표회 논문집
4. 노재경, 2000, 용수 제한공급에 따른 저수지의 용수공급능력 향상효과, 대한토목학회 학술발표회 논문집