

## OE1) 치수능력 증대에 따른 소규모 저수지시스템 분석

박기범\*, 이순탁<sup>1</sup>

안동과학대학 건설정보과, <sup>1</sup>영남대학교 건설환경공학과

### 1. 서 론

형산강 지류인 북천유역에 위치한 덕동댐과 보문호를 대상으로 저류상태와 방류능력을 검토하기 위하여 유역의 홍수분석 결과로부터 저수지의 상태분석, 유입량-저류량-방류량 분석 및 덕동댐의 비상게이트 설치에 따른 방류능력을 분석하였으며 이로 부터 덕동댐·보문호 하류의 홍수유출 상황의 검토분석 하였다. 저수지 분석과정은 저수지 상태분석, 저수지 유입량-저수량-방류량(Inflow-storage-outflow) 분석 및 방류능력 검토 등의 3단계로 나누었으며 각 단계별로 덕동댐과 보문호를 분석·검토하였다.

덕동댐과 보문호의 저수지 분석과정은 먼저, 저수지 상태검토에서 저수지의 제원과 배치, 여수로구조등을 조사하였으며, 다음으로 저수지의 유입량-저수량-방류량 해석을 실시하기 위하여 수위별 저류량-방류량 관계를 조사하였고, 저수지 방류능력분석을 위해서 실제호우와 확률호우시의 방류능력을 분석토록 하였다.

### 2. 재료 및 실험 방법

북천유역 상류에 위치한 덕동댐과 덕동댐 하류의 보문호는 직렬로 구성되어 있으며, 북천 하류유역의 홍수량에 직접적인 영향을 미치고 있다. Fig. 1과 같이 북천유역의 상류에 위치한 덕동댐과 하류에 보문호는 직렬로 연결되어 있다. 특히 덕동댐의 유역면적은 51.70 km<sup>2</sup>, 총 저수량은 3,270만 m<sup>3</sup>이고 보문호의 유역면적은 20.30km<sup>2</sup>, 총 저수량은 983.4만 m<sup>3</sup>에 이

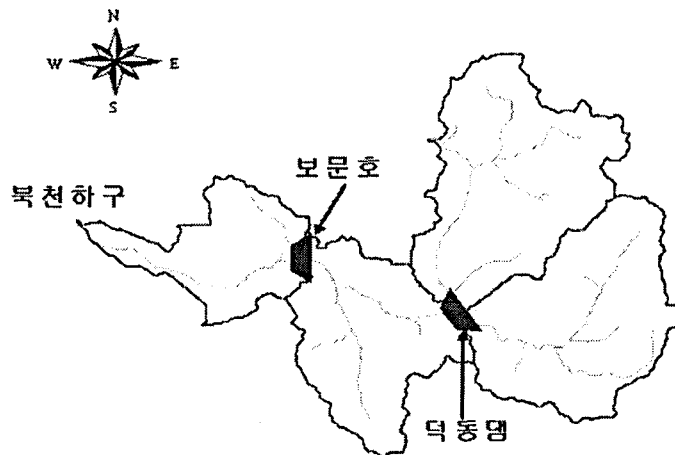


Fig. 1. Position of Dukdong and Bomun reservoir

르고 있다. 그러나 북천 유역에 직렬로 배치된 두 저수지의 안전문제는 덕동댐과 보문호 자체의 안전 뿐만 아니라 보문호의 경우는 상류 저수지인 덕동댐의 안전 및 방류상태에 전적으로 지배된다.

따라서 본 연구에서는 덕동댐의 치수능력 증대를 위한 비상게이트의 설치에 따라 덕동댐과 보문호의 저수지 상태를 분석하여 비교하였다.

덕동댐과 보문호의 경우 소규모 저수시설로서 당초 저수지의 설계목적이 용수공급에 있었으며, 이들 저수지는 경주지역의 생활용수, 농업용수, 관개용수공급을 담당하고 있다. 특히 보문호의 경우 농업용수 공급과 관광 레저용으로 개발되어 여수로가 측만형(側灣形)으로 구성되어 있으며, 덕동댐의 경우 모닝글로리형 여수로와 최근에 댐의 안정을 위하여 방류량 증가를 목적으로 설치된 비상게이트가 있다. 덕동댐의 여수로는 홍수조절이 주목적이 아니기 때문에 저수지 내부에 취수탑을 설치하고 배수통관을 설치하여 하류의 용수공급을 담당하고 있으나 홍수시에는 댐 상류유역에서 유입하는 홍수량을 모닝글로리형 여수로에서 배수시키고 있다. 최근에 비상게이트 설치에 따라 홍수시 홍수조절 용량을 증대시킴과 동시에 방류량을 증가시키게 되었다.

덕동댐과 보문호의 여수로의 제원은 다음 Table 1과 같으며, 덕동댐과 보문호의 정부표고는 EL. 168.00m, EL. 92.50m이다.

Table 1 Characteristics of Dukdong and Bomun Spillway

Classifications	Dukdong	Bomun	Remarks
Spillay Elevation	EL. 168.00m	EL. 92.50m	덕동댐의 모닝글로리형 여수로의 직경(D)=23.0m
Flood level	EL. 170.20m	EL. 94.00m	
Spillway length	L=72.22m	L=160.00m	
Emergency gate	2.0×2.0×2륜 (B×H×N) Length L=88m Spillway L=190m Width B=15m	-	

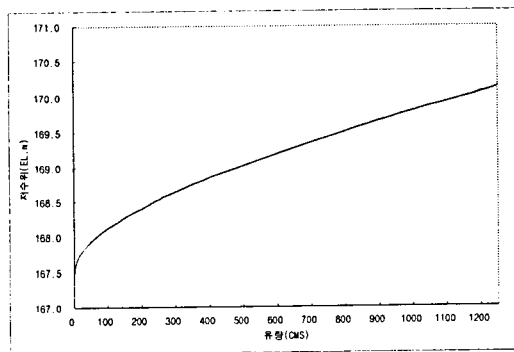


Fig. 2. Storage-Outflow of Dukdong dam.

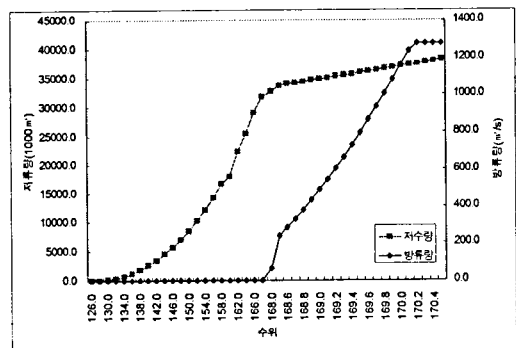


Fig. 3. Storage-Level-Outflow of Dukdong dam.

덕동댐의 저수지 분석을 위하여 저류량-저수위-방류량등을 분석하였으며, 그 결과는 Fig. 2~Fig. 5와 같다.

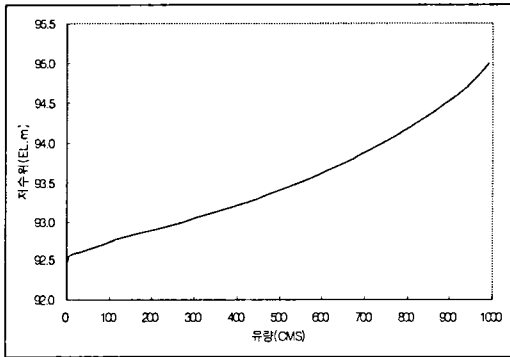


Fig. 4 Storage-Outflow of Bomun dam.

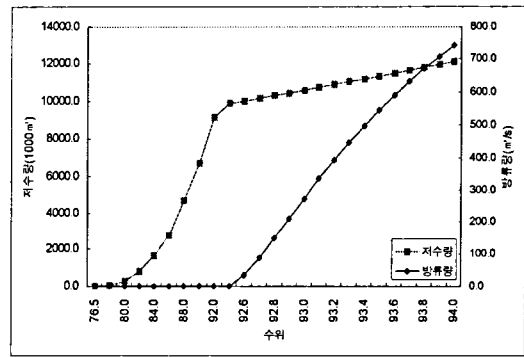


Fig. 5. Storage-Level-Outflow of Bomun dam.

### 3. 결과 및 고찰

덕동댐과 보문호의 저수지 배치는 직렬배치로 구성되어 있으며, 덕동댐의 방류량이 보문호로 유입되어 보문호의 상류유역과 함께 보문호의 유입량이 된다.

덕동댐의 경우 최근 홍수유입량의 증가에 따라 방류량의 증대를 위하여 비상게이트를 설치하였으며, 비상게이트 설치에 따른 실제호우의 분석결과 태풍 루사의 경우 덕동댐의 방류량이 약 30 m<sup>3</sup>/sec 증가하였으며 보문호의 경우 유입량이 39 m<sup>3</sup>/sec이 증가하였으며 보문호의 방류량의 경우 62 m<sup>3</sup>/sec가 증가하였다. 태풍 매미의 경우 덕동댐의 방류량이 비상게이트 설치한 경우 약 24 m<sup>3</sup>/sec가 증가하였으며, 보문호의 유입량은 7 m<sup>3</sup>/sec이 증가하였으며 보문호의 방류량은 10 m<sup>3</sup>/sec이 증가하였다. Table 2에 비상게이트 설치에 따른 루사와 매미의 덕동댐과 보문호의 방류량을 비교하였다.

Table 2. Comparison of Peakflow of storms (Units m<sup>3</sup>/sec)

Storms	Classifications	Beforer Emeg. gate	After Emeg. gate
Rusa	Dukdong inflow	428	428
	Dukdong outflow	361	391
	Bomun inflow	465	504
	Bomun outflow	446	488
Memi	Dukdong inflow	207	207
	Dukdong outflow	141	165
	Bomun inflow	219	226
	Bomun outflow	206	216

덕동댐의 경우 최근 홍수유입량의 증가에 따라 방류량의 증대를 위하여 비상게이트를 설치하였으며, 그에 따른 비상게이트 설치전과 설치후의 재현기간에 따른 50년, 80년, 100년, 200년, 500년 홍수량을 산정하여 Table. 3에 비교하였다. 덕동댐의 비상게이트 설치에 따라 하류의 보문호는 홍수유입량이 증가하였으며 보문호의 유입이 증가함에 따라 보문호의 방류량도 증가 하는 경향을 나타내는 것으로 분석되었다.

Table. 3 Comparison of Frequency flood

(Units : m<sup>3</sup>/s)

Classifications			Frequency(Year)				
			50	80	100	200	500
Dukdong dam	After Emerg. gate	Inflow	405	433	448	496	572
		Outflow	266	289	300	339	400
	Before Emerg. gate	Inflow	405	433	448	496	572
		Outflow	316	343	357	405	479
Bomun dam	After Emerg. gate	Inflow	325	354	369	421	501
		Outflow	314	342	356	406	481
	Before Emerg. gate	Inflow	455	491	509	569	663
		Outflow	439	472	490	547	635

본 연구에서 덕동댐의 치수능력 증대를 위하여 비상게이트를 설치한 것에 대하여 최근에 발생한 대표적인 호우인 루사와 매미에 대하여 분석을 하였으며 그리고 확률홍수량을 산정하여 저수지 분석을 실시하였다.

비상게이트 설치에 따라 덕동댐의 홍수조절 능력은 설계빈도 200년에 대하여 약 20%정도의 증가효과를 나타내었으며, 보문호의 경우 유입량이 35%정도 증가하였다. 보문호의 방류량은 약 35%증가가 되어 북한하류에 영향을 미치는 것으로 나타났으며 향후 증가된 홍수량이 북한하도에 미치는 영향을 분석하여야 할 것으로 판단된다.

#### 4. 요 약

본 연구에서는 덕동댐의 경우 최근 홍수유입량의 증가에 따라 치수능력의 증대를 위하여 비상게이트를 설치하였으며, 그에 따른 비상게이트 설치전과 설치후의 실제호우에 대한 저수지 분석과 재현기간에 따른 50년, 80년, 100년, 200년, 500년 확률홍수량을 비교하였다. 덕동댐의 비상게이트 설치에 따라 하류의 보문호는 홍수유입량이 증가하였으며 보문호의 유입이 증가함에 따라 보문호의 방류량도 증가 하는 경향을 나타내는 것으로 분석되었다.

비상게이트 설치에 따라 덕동댐의 홍수조절 능력은 설계빈도 200년에 대하여 약 20%정도의 증가효과를 나타내었으며, 보문호의 경우 유입량이 35%정도 증가하였다. 보문호의 방류량은 약 35%증가가 되어 북한하류에 영향을 미치는 것으로 나타났으며 향후 증가된 홍수량이 북한하도에 미치는 영향을 분석하여야 할 것으로 판단된다.

## 참 고 문 헌

- 경주시, 1991, 덕동댐 · 보문호 안전진단(수리수문학적 조사연구), pp. .
- 건설부, 1992, 형산강 치수대책조사 보고서, pp.
- 경주시, 1994, 형산강 하천법선택타당성 조사보고서, pp. 52-74.
- 경주시, 1998, 덕동댐 정밀안전진단 보고서, pp. 1555-1559.
- 경주시, 2001, 덕동댐 정밀안전진단 보고서, pp,
- 경주시, 2005, 경주시 북천 저수호안공원조성에 대한 수리수문학적 조사연구 보고서, pp.