



기존댐 치수능력증대



송 용 진 |

(주)삼안, 수력부, 부장
yjsong@samaneng.com



연천댐



장현댐

1. 개요

치수능력증대사업은 2000년대 초반에 시작된 사업으로 기존댐에 대한 활용도와 자료가 축적되어 가고 있는 현시점에서 과거자료를 바탕으로 치수능력증대가 필요한 댐과 신설댐에 대한 치수에 참고해야할 시점이 된 것으로 판단된다.

이에 본고에서는 현재의 치수능력증대사업의 방향과 과거사례를 살펴보고 앞으로 나아갈 방향에 대해 간단히 서술해보고자 하였다.

2. 치수능력증대

2.1 댐파괴사례

댐파괴는 소중한 인명손실과 막대한 재산손실이 발생하므로 국내에서는 가능최대홍수량을 기준으로 설계하고 있으며 댐안정성의 문제점은 대부분 댐의 노령화와 기상이변의 빈번한 발생에서 기인하고 있다.

댐파괴 사례를 보면 국내에서는 1961년 효기리댐,

1996년 연천댐붕괴, 장현댐, 동막댐(2002) 등을 들 수 있으며 해외사례는 다수가 보고되고 있다.

해외사례로는 홍수로 인한 South Fork 댐, 기초붕괴에 의한 St. Francis Dam, 활동에 의한 Vaiont Dam, 파이핑에 의한 Teton Dam 사례가 조사되었다.

댐붕괴의 원인으로는 지진(Earthquake), 산사태(Landslide), 극한홍수(Extreme storm), 파이핑



Teton Dam

(Piping), 장비 결함(Equipment malfunction), 오작동(Incorrect operation), 구조적 손상(Structural Damage), 댐 기초부 붕괴(Foundation failure), 테러행위(Sabotage) 등을 들 수 있다.

댐붕괴의 징후로 볼 수 있는 것들로는 누수(Seepage), 침식(Erosion), 균열(Cracks), 산사태 및 활동(Slides and lumps), 침하(Subsidence) 등으로 조사되었다.

댐붕괴의 요인을 구체적으로 살펴보면 외적 요인으로는 이상홍수위, 지진, 상류댐 수문조작 실패, 상류댐 붕괴 등이 있으며, 내적 요인으로는 설계홍수량의 과소책정, 제방 단면부족, 제방구성재료의 부적합, 시공, 토질, 기초공학적 결함, 관리소홀로 인한 제방단면의 결손, 수문, 암거, 보 등 하천시설물 부적합 등이 있다.

또한 실제적인 댐붕괴 현상은 월류(overtopping)와 세굴, 활동(sliding), 침투(Seepage)와 누수(piping)로 나타난다.

조사된 바에 따르면 월류 및 부적절한 여수로, 기초부결함, 파이핑 등이 댐붕괴의 주요원인이며 댐 형식별로 보면 기초부결함, 월류, 등이 콘크리트댐의 주요붕괴원인이고 파이핑 및 침투, 월류, 기초부결함이 필댐의 주요원인으로 집계되고 있다.

2.2 치수능력증대현황

일반적으로 댐의 치수능력증대는 가능최대강수량

(PMP)도를 기본으로 가능최대홍수량(PMF)을 산정하여 댐의 수문학적안정성을 평가하여 사업의 시행여부를 판단한다. 과거에는 가능최대강수량(PMP)을 산정하는 절차와 방법이 정립되어 있지 않아 설계자의 주관적인판단이 다소 개입되었으나 최근에는 절차와 방법에 대한 가이드라인이 정립되어 이러한 부분의 오차는 상당히 개선되었다.

치수능력증대 사업에서 적용하고 있는 방안은 크게 비구조적방안과 구조적방안이 있으며 방안 선정에 대한 기준은 구체적으로 제시되어 있지 않은 상황으로 일반적으로 각 댐의 특성에 따라 최적의 방안을 선정한다.

가능최대홍수(PMF)의 차이가 클 경우 비상여수로, 보조여수로 등 최고수위를 경감할 수 있는 별도의 시설을 설치하는 방안을 적용하여 왔으나 차이가 크지 않을 경우에는 별도의 소규모 방류시설을 설치하는 것은 경제적, 환경적측면에서 바람직하지 않을 것으로 판단된다.

국내의 경우 소양강댐, 대청댐 등 대부분의 다목적댐에 시공이 완료되어 운영 중에 있으며 잔여 댐에 대해서도 사업이 진행되고 있거나 추진 중에 있다.

대댐의 경우 홍수량의 차이가 크게 나타나는 것이 대부분이므로 별도의 방류설비를 설치하는 방안으로 대부분 수행되어 다수의 개수로식 여수로와 터널식여수로가 계획되었으며 소규모댐의 경우나 홍수위 차이가 크지 않은 경우에는 패러핏월이나 기존여수로를 부분적으로 확장하는 방안이 수립되고 있다.

3. 결론

집중호우와 기상이변이 빈번하고 있는 현시점에서 기존댐의 치수능력증대사업은 계속 진행되어 가야할 것으로 판단되며 신규댐건설에 있어서도 장래의 기상이변 등을 고려하여 댐규모를 결정해야 할 것으로 판



단된다.

가능최대강수량(PMP)와 가능최대홍수량(PMF)에 대한 가이드라인과 지침은 많이 출간되고 있으나 경

제적이고 안정된 사업추진을 위해서는 치수능력증대 방안에 대한 가이드라인과 지침도 제시되어야 할 것으로 판단된다. ☞

참고문헌

1. 건설교통부(2005), 댐설계기준
2. 한국수자원학회(2009), 하천설계기준
3. Henry T. Falvey(1990), Cavitation in chutes and spillways