

Lawn Lake Dam 유역의 연속댐 붕괴 모의

Series Dam Failure Simulation in Lawn Lake Dam Watershed

박세진*, 최현구**, 김판구***, 한건연****

Se-Jin Park, Hyun-Gu Choi, Pan-gu Kim, Kun-Yeun Han

요 지

국내에서는 최근 지구온난화에 따른 전 지구적 이상홍수의 발생으로 댐 붕괴 우려가 증대되고 있고, 이에 따른 주민들의 불안감도 고조되고 있는 상황이다. 특히 최근 집중호우의 증가와 태풍의 영향으로 대규모 수공 구조물의 설계빈도를 초월하는 폭우를 동반하고 있다. 실례로 20세기 들어 전 세계적으로 약 200건 이상의 댐 붕괴 사고가 발생하여 댐 하류 지역에 막대한 인명 및 재산피해가 발생하였다. 국내의 경우 “연천댐”, “장현, 동막저수지” 붕괴 등과 외국의 경우 이탈리아의 Vaiont 댐과 미국의 Teton 댐 등의 사례가 있다. 이처럼 댐은 설계홍수량 이하의 경우에는 비교적 안전하게 홍수를 예방할 수 있으나 이보다 큰 규모의 홍수가 발생할 경우 그 피해 또한 엄청나다. 따라서 댐 붕괴 등의 비상상황이 발생하였을 때 하류 지역의 생명과 재산 손실을 최소화하고 댐의 물리적, 지형적, 구조적 특성에 따른 비상상황을 예상하고 이에 효율적으로 대처하기 위해 비상대처계획(Emergency Action Plan, EAP)과 같은 대책을 수립하게 되었다.

이에 본 연구는 댐의 비상대처계획 수립시 중요한 사항 중 하나인 홍수류 해석을 실시하였다. 현재 국내에서 댐 붕괴 홍수류 해석은 주로 그 안전성과 정확성이 검증된 Fread(1984)의 1차원 모형인 DAMBRK 모형을 이용하여 댐 붕괴 홍수류 해석을 실시하고 있다. 이 DAMBRK 모형을 이용하여 실제 붕괴 사례인 1982년 미국 콜로라도에서 발생한 Lawn Lake 댐의 붕괴 홍수류 해석을 실시하였다. Lawn Lake 댐은 콜로라도 록키 마운틴 국립공원에 위치한 약 8m 높이의 펠댐으로 댐 붕괴로 인하여 830,000 의 물이 유출되었으며, 3명이 사망하고 3,100만달러의 손해를 일으켰다. 다음과 같은 실제 붕괴 사례를 댐의 제원과 홍수량을 이용하여 DAMBRK 모의를 실시하였으며 모의한 결과와 실측치와의 비교를 해보았다.

본 연구에서 모의한 결과는 댐 최대 붕괴 유출량은 잘 나타내었지만, 지점별 최대 유량 및 홍수파 도달시간에 관련해서는 다소 차이를 보였다. 이는 조도계수의 변화에 따라 지점별 최대 유량과 홍수파 도달시간, 그리고 홍수위가 달라지는 것임을 확인하였고 실제로 Lawn Lake 댐이 붕괴되어 흘러들어가는 Roaring 강의 댐 붕괴 잔해나 하상 변화를 모르기 때문에 조도계수의 실측치는 모의값 보다 훨씬 클 것으로 예상된다. 본 연구를 통해 비상대처계획 수립시 홍수류 해석을 할 때 조도계수의 변화에 따라 모의 결과 및 범람범위가 달라질 수 있으니 조도계수의 채택에 있어 신중하고 정확한 판단이 필요할 것으로 판단된다.

핵심용어 : 댐붕괴, 비상대처계획, 홍수류 해석, DAMBRK, 조도계수

* 정회원 · 경북대학교 건축토목공학부 석사과정 · E-mail : sjin3615@naver.com
** 정회원 · 경북대학교 건축토목공학부 박사수료 · E-mail : honorguard99@msn.com
*** 정회원 · 경북대학교 건축토목공학부 박사수료 · E-mail : guya218@hotmail.com
**** 정회원 · 경북대학교 건축토목공학부 교수 · E-mail : kshanj@knu.ac.kr