

오봉저수지 재해대비 보강개발사업

Reinforcement Project for Diaster Prevention in Obong Reservoir

박 태 선*
Park, Tae-Seon

1. 머리말

우리나라는 물을 효율적으로 사용하기 위한 노력을 오래 전부터 계속해 왔다. 수자원을 확보하고 공급하기 위한 노력을 계속한 결과 현재는 물 사정이 과거보다 훨씬 나아졌다. 불과 1970년대 초까지만 해도 시골에서는 물동이에 샘물을 떠 나르고, 냇가에 모여앉아 빨래를 하는 등 물사정이 열악했다. 그러나 지금은 가정에서 수도꼭지만 틀면 물이 팔팔 쏟아지는 세상에 살고 있는 것이다.

농업분야에서도 마찬가지다. 벼농사를 짓기 위한 필수적인 요소로 논, 물, 볍씨, 노동력 등이 있는데, 노동력은 인력을 중심으로 가축에서부터 농기계까지 발전해 왔으며, 볍씨는 품종개량을 통해 품질과 생산량을 향상시켜 왔다. 또한, 우리나라는 과거로부터 벼농사가 시작되는 봄철에 볍씨를 뿌리기 위해 논 한 귀퉁이에 못 자리를 만들었다. 전체 논을 갈아엎은 후 물을 대고 썩레질을 한 후 못자리에서 벼를 옮겨 심었다. 이와 같이 못자리, 썩레, 이앙 등 물을 많이 필요로 하는 답수농법이 발달되어 왔다.

그러나, 우리나라는 연간강수량의 2/3이 풍수기인 여름철에 집중되기 때문에 여름철에 바다로 흘러가는 물을 저장했다가 그 다음해 봄에 농사를 짓기 시작할 때 물을 쓸 수 있는 저수지 시설을 많이 만들어 왔다. 따라서, 벼농사를 짓기 위해 물을 저장하는 저수지를 우리주변에서 쉽게 찾아 볼 수 있는 것이다.

저수지는 봄철에 농사를 짓는데 없어서는 안 될 시설이지만 여름 홍수에 재해의 요인이 되기도 한다. 저수지는 평소에는 물가두기 기능 때문에 하류에 피해를 줄여 주지만 많은 비가 내려 저수지 둑이 무너지게 되면 물 폭탄으로 변한다. 저수지는 수 천년 동안 설치되고 고쳐지고 d 있지만 최근에 이상기후에 의한 집중호우가 자주 발생함으로써 저수지 재해가 더욱 문제가 되고 있다. 최근 우리나라의 자연재해는 피해규모가 커지고 있으며, 발생빈도가 증가하고 있다. 특히, 2002년 8월 태풍 '루사'에 동반된 호우로 비교적 규모가 큰 장현, 동막 등의 저수지가 붕괴되기도 하였다. 이와 같이 증가하고 있는 저수지 재해위험을 극복하기 위해 수리시설의 재해대비 보강 개보수사업이 추진되고 있다.

* 한국농어촌공사 강원지역본부 유지관리 팀장(pates63@ekr.or.kr)



그림 1. 루사때 피해를 입은 장현저수지



그림 2. 루사때 피해를 입은 동막저수지

여기에서는, 수리시설 재해대비 보강개발사업의 일환으로 추진되고 있는 강릉 오봉저수지 재해보강사업에 대해 살펴보고자 한다.

2. 사업내용

오봉저수지는 영동고속도로와 동해고속도로 사이에 성산면 왕산면으로 강릉시청에서 남서쪽 약 7.5 Km 정도에 위치한다.

수계(水系)는 도마천과 왕산천이 합류된 강릉 남대천이 강릉시를 거쳐 바다로 흘러가는데, 오봉저수지는 도마천과 왕산천이 합류되는 지점에 있다.

저수지 유역면적은 10,900ha이며, 총저수량은

17,028천 m^3 이다. 농업용수 수혜면적은 480ha이고, 생활용수는 매일 약 140천 m^3 정도를 공급한다.

그런데, 2002년 태풍 루사시 강릉지역에 지금까지 경험하지 못했던 기상관측 이래 최고의 집중강우가 내렸다. 이 때 강릉지역에 내린 강수량은 870.5mm/일로 연평균 강수량의 2/3나 해당된다. 이는 우리나라에서 관측된 최대 강수량으로 1991년 태풍 글래디스에 의한 영향으로 부산에 내린 439mm의 2배나 되는 양이다. 오봉저수지 물넘이는 설치당시 200년빈도인 초당 1,038 m^3 를 배제할 수 있는 규모이나 이는 현재 50년빈도 홍수량인 초당 1,172 m^3 에도 못 미치는 규모이다. 따라서, 루사로 인한 집중호우시 물넘이 배제량 보다 더 많은 홍수가 유입되면서 수위가 두마루에서 0.8m 아래까지 도달하여 제체가 붕괴되기 직전까지 가는 비상상황이 발생되었다. 오봉저수지는 강릉시 상류에 위치하고 있는데다 강릉시 생활용수를 공급하고 있기 때문에 저수지가 붕괴될 경우 강릉시민들의 생명과 재산에 막대한 피해를 입히게 된다. 따라서, 오봉저수지를 재해에도 안전하게 보강하는 사업을 추진하게 된 것이다.

오봉저수지 재해대비 보강개발 사업의 목적은 우선, 저수지의 수문학적 안정성 확보와 하류 남대천의 홍수에 의한 침수피해 예방에 있다. 가능

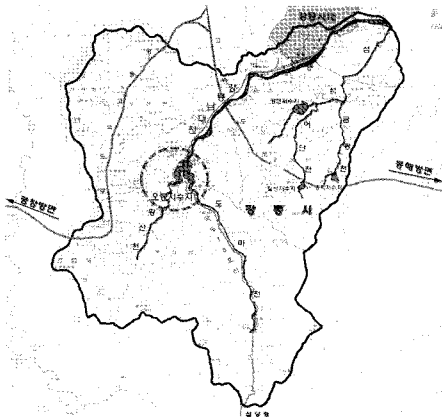


그림 3. 오봉저수지 위치 및 수계도

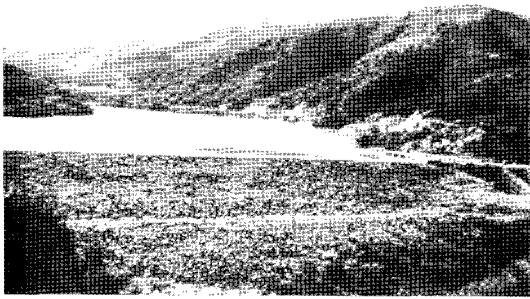


그림 4. 오봉저수지 전경

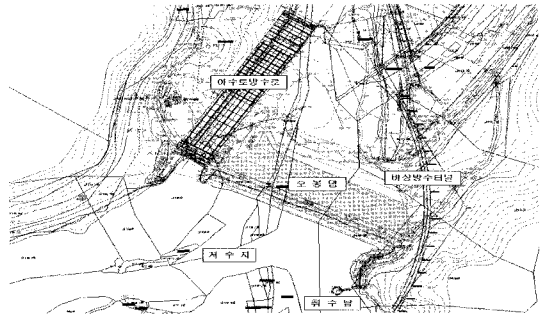


그림 5. 재해대비 보강계획 평면도

최대홍수량(PMF, Probable Maximum Flood)에도 제체 월류를 통한 피해가 발생하지 않고, 홍수조절 용량을 확보하도록 시설을 보강하는 것이다. 이를 위하여 물넘이 폭을 32m에서 42m로 확장하고 제방 높이도 5.0m 더쌓기 하는 것으로 계획되어 있다. 또한, 태풍 등 집중호우에 대비하여 저수위를 낮춤으로써 저류공간을 확보할 수 있도록 비상방수터널이 반영되어 있다. 이와 같이 시설을 보강하면 PMF시 제체의 안정성 확보는 물론 하류 남대천 남산교 지점 홍수위를 0.97m 낮춰 침수피해 예방에 기여할 수 있는 것이다.

둘째로, 갈수시 하류 남대천의 하천유지수를 공급하여 수변공간을 창출하도록 하였다. 현재 하천유지수로 0.22m³/sec를 공급하고 있으나 시설보강이 완료되면 0.7m³/sec을 공급하여 수변공간 창출은 물론 희석수 공급에 따른 수질개선 효과도 기대할 수 있다.

재해대비 보강공사의 주요내용은 표와 같다.

표 1. 재해대비 보강개발 주요내용

시 설	보강내용	당 초	변 경
저수지 둑	더쌓기	높이 50.6m	높이 55.6m
비상방수터널	신설	-	직경 7.1m, 길이 270m
수문 (Gate)	확장높이	9.2m × 폭8.0m × 3련	높이9.21m × 폭11.0m × 4련
물넘이	확장	길이 32m	길이 42m

3. 시공현황

현재 오봉저수지는 가설공사를 마치고 비상방수터널을 시공하고 있다. 비상방수터널은 비상상황 발생시 홍수조절을 위한 저류공간 확보를 위하여 물넘이 바닥보다 6.0m 낮은 수위까지 물을 빼기 위한 터널이다. 기상예보를 통하여 태풍 진로를 2일전에 알 수 있는 점을 감안하여 2일안에 목표수위까지 배제할 수 있도록 직경 7.1m, 길이 270m의 터널을 설치하는 것으로 계획하였다. 기존 저수지의 영향을 최소화하기 위하여 시공시 진동이 없는 최첨단 전단면 기계 굴착의 신공법인 TBM(Tunnel Boring Machine)공법을 적용하였다.

TBM 공법을 이용한 터널시공은 처음에 일반적인 터널 공법으로 굴착한 Pilot 터널에 현장에서 조립한 TBM을 이용하여 굴진을 하는데, 기계본체는 바닥에 레일을 깔아가며 전진하고



그림 6. TBM(Tunnel Boring Machine)

헤드부분에서 굴착한 암석버럭은 컨베이어를 통해 후방으로 보낸다.

TBM은 본체, 트레일러, 후속설비로 구성되는데, 구체적으로는 Cutter Head, Cutter Head Jacket, Clamping Pad, Rear Support, Conveyor Belt, Dust Collector 그리고 후방으로 이어지는 Continental Conveyor System이 있다.

터널굴진은 준비, 굴진, 재셋팅, 전진 등의 단계를 반복하면서 진행한다. 1단계는 준비단계로 Clamping Pad를 터널벽면에 압착하여 기계를 고정한 다음 Cutter Head 동작을 시작하는 단계이다. 2단계는 굴진단계로 Cutter Head가 회전하면서 Inner Kelly가 굴진하는 단계이다. 한번에 전진하는 거리를 1 Stroke라고 하며, 일반적으로 1 Stroke는 1.2~1.5m 정도이다. 3단계는 재셋팅단계로 앞뒤의 기계 지지대를 고정시키고 Clamping Pad를 터널벽면으로부터 푸는 단계이다. 이 단계에서 경사나 곡선 등 다음 Stroke의 진행방향을 재설정 한다. 4단계는

전진단계로 Cutter Head가 굴진한 거리만큼 몸체를 전진시키는 단계이다.

오봉저수지는 통수단면 직경 7.1m를 확보하기 위하여 Cutter Head 직경이 8m인 TBM으로 시공하고 있다. 6월말 현재 제체 하류에서 40여일의 기계조립과 Pilot터널을 시공하였고, TBM을 전진시키며 굴진을 완료하고 장비철수 중에 있다.

현재는 공사 초기단계로 앞으로 비상방수터널 유입부 진입로 설치와 물넘이 확장, 제체 독눈 임 등의 공사가 예정되어 있다.

5. 맺음말

2000년대 들어 이상기후에 의한 기상이변이 일상화 되고 있다. 지금까지 경험해 보지 못한 집중호우로 수많은 인명과 재산의 손실이 발생하고 있다. 시기적, 지역적으로 극심한 편차를 보이고, 규모도 커지고 있다. 이제는 여름철 집중호우가 더 이상 기상이변이 아니고 변화된 기후현상으로 받아들여야 할 때이다.

오봉저수지도 이와 같은 변화에 맞도록 재해대비 보강개발 사업이 진행되고 있다. 재해대비 보강개발에 막대한 사업비가 소요되지만 정부의 재정형편상 어려움이 많은 것도 현실이다. 이와 같이 한정된 정부 예산이지만 시공기간 중에 재해가 발생하지 않도록 적절한 공정계획을 수립 등 시공관리가 필요하다. 재해대비 사업이 그만큼 조속히 마무리하여 더 이상 집중호우 등에 의한 피해가 발생하지 않기를 기대해 본다.