탐진다목적댐 건설 현장

CFRD 공법으로 환경 훼손 최소화, 중소형 댐 건설의 모델로

- 그라우팅 방식 개선으로 공기 단축, 댐 길이 짧아도 저수량 풍부해 -

올 여름 우리는 가뭄과 홍수가 주는 자연 재앙을 동시에 실감하였다. 봄부터 시작된 극심한 가뭄으로 여름 들어 전국의 모든 저수지 바닥은 거북 등처럼 갈라졌다. 영·호남 일부 지역에서는 식수조차 구하기 어려웠고, 타들어 가는 농작물을 바라보는 농심은 절망으로 가득하였다.

그러던 차에 학수고대(鶴首苦待)하던 비가 내렸다. 온 국민들은 환호하였다. 하지만 이 비는 곧바로 집중 호우로 변해 '가물 끝은 있어도 장마 끝은 없다'는 말을 실감하게 하였다. 그러나, 이러한 자연 재해는 우리나라 수자원 관리의 현주소를 일깨워주었고, 특히 다목적댐의 중요성이 더욱 강조되는 계기가 되었다.

짧은 댐체로 많은 물 가둘 수 있어

현재, 국내에서 건설 공사가 진행되고 있는 다목적댐은 탐진댐 1곳뿐이다. 일반적으로 댐 건설이 타당성 조사에서부터 완공까지 20년이 걸리는 데다 다른 공공사업과는 달리 대규모 수몰과 환경 훼손 등 건설 지역에 피해가 많아 사업 추진이 대단히 어렵기 때문이다. 탐진댐 또한 강진만의 어업권 보상과 수몰민의 민원 등으로 사업 초기 어려움을 겪었지만 현재는 순탄한 사업 진행을 보이고 있다.

전남 장흥군 부산면과 유치면 일대에 건설되고 있는 탐진댐은 탐진강 수계의 중류부에 위치하고 있다. 이 지역은 일제 시대부터 댐 건설 적지로 꼽혀 왔다. 짧은 제방으로 많은 양의 물을 가둘 수 있는 천혜의 조건을 갖추고 있기 때문이다. 실제로 탐진댐은 높이가 53m, 길이는 403m에 불과하지만 총 저수 용량은 1억 9,100만m^3에 달한다. 이는 최근 완공된 밀양다목적댐의 경우 높이가 89m, 길이가 535m에 달하지만 총 저수 용량이 7,360만m^3에 불과하다는 사실에서도 잘 나타나고 있다. 1997년 11월 착공된 탐진댐 건설 공사는 올 10월 말 현재 67%의 공정률을 보이고 있다. 현재 본댐 축조 작업이 진행 중이며, 11m×8m×3문 규모의 여수로 공정은 지난해에 이어 콘크리트 공사를 수행하고 있다. 오는 2003년 완료될 이 공사는 주간사인 현대건설(지분율 45%)과 쌍용건설(20%), 금호건설(15%), 풍림산업(15%), 그리고 지역 업체인 보성건설(5%) 등 5개 사가 컨소시엄으로 수행하고 있다.

발파 패턴 수정해 터널 공정 차질 극복

일반적으로 댐 건설은 공사에 지장이

없도록 건천화시키기 위해 댐 지점으로 흐르는 하천수를 상류 및 하류에 임시 물막이댐을 막고 배수 터널을 통해 우회시키는 유수 전환과 본댐 축조의 과정을 거친다. 탐진댐의 유수 전환 방식은 포장형의 가배수로 터널 방식으로 설계 홍수량은 650.0m³/초(5년 빈도 홍수량)이며, 가배수로 터널은 유입부 바닥 표고 EL. 43.0m, 출구부 바닥 표고 EL. 41.0m, 직경 5.0m, 연장 290m의 1조로 댐 좌안에 위치하도록 설계되어 공사가 이루어졌다.

특히, 가물막이댐은 홍수시 상류 지역에 침수가 발생하지 않도록 우선 육상 구간을 반체절로 시공한 후 홍수기 이후에 전체절로 시공할 계획이었다.

그런데 공사 도중에 뜻하지 않는 문제가 발생하였다. 1999년 2월 착공해 그해 12월 마감할 예정이었던 가배수로 터널 공사를 진행하던 중 터널 출구 부분에서 선사 시대의 유적지가 발견되어 이 부

분에 대한 시추 작업 및 조사 작업이 시행되었다. 건기 내 터널 굴착 공정의 차질으로 공기 지연과 여름 침수가 우려되는 상황이 발생한 것이다.

이에 현대건설은 발파 및 지질 전문가의 의견을 수렴해 발파 패턴을 수정하고 하루 2회 발파하던 천공 사이클 시간을 하루 3회로 수정해 우기 전에 굴착 공정을 무사히 완료하였다. 가배수로 터널은 향후 취수 통로로 이용된다.

CFRD 공법으로 환경 훼손 최소화

본댐은 콘크리트 표면차수벽형 석괴댐(CFRD)으로 축조되고 있다. CFRD 공법은 댐체의 안쪽 부분을 콘크리트 슬라브로 처리해 누수를 막고, 이외의 부분은 점토와 자갈을 잘 다져 쌓아올리는 방식이다. 탐진댐의 콘크리트 표면차수벽의 두께는 최상부의 경우 30cm, 최심 하상부는 44.9cm로 시공되고 있다.

축조 재료는 터널, 댐 기초 및 여수로 등에서 발생하는 굴착 재료를 최대한 이용하고, 저수지 상류에 있는 석산에서 굴착한 암석을 이용함으로써 환경 훼손을 최소화하고 있다.

11m X 8m X 3문 규모의 여수로

댐 단면은 상류로부터 concrete face slab, face slab bedding, rockfill로 구성되며, face slab 전면 하부에는 upstream blanket를 포설하고, 댐 하류 사면에는 환경 친화적 기능을 고려해 random 재로 성토하고 있다. 특히, 약 1만 4,000평의 댐 배면부를 평지, 완경사지, 구릉지 등으로 적절하게 배분해 주변 자연 경관과 어울리도록 자연 지형을 연출하고, 수몰 예정지 내 자생 산림 수목을 이식 녹화해 훼손된 자연 환경을 최대한 복원할 예정이다.

본댐 축조와 관련하여 탐진댐 건설 공사 현장에서는 현장 여건에 적합하도록 공법을 개량해 적용함으로써 공기 단축 및 예산 절감을 시현하고 있다.

본댐 공사에 있어 가장 중요한 공정이라 할 수 있는 기초 지반 처리 방식의 개선이 그 것. 탐진댐은 그라우팅을 실시함에 있어 당초 급경사부 굴착 면에 대해 수직 방향으로 천공하도록 설계되어 있었다. 하지만 수직 방향의 천공은 장비의 이동과 세팅시 시추 장비를 90도로 회전시키고 비계를 설치하여야만 하는데, 이러한 방법은 좁은 공간에서 시추기를 회전시켜야 하므로 대단히 위험한 데다 작업 시간도 오래 걸리는 단점이 있다.

이에 따라 현대건설은 경사 면에 대한 시추기의 중력 방향 시공을 진행 방향으로 바꾸어 그 위치에 세팅하고 비계를 시추 장비에 착탈식으로 부착함으로써 세팅을 용이하도록 하였다. 또한, 시추 장비에서 천공시 rod 설치 및 조립을 가능하게 해 장비 이동과 천공이 효과적으로 이루어질 수 있도록 했다.

건설 중인 취수탑 전경. 아래 부분이 유수를 전환하는 가배수로 터널이다.

중소형 댐 건설의 본보기 기대

탐진댐이 완공되면 중소형 댐 건설 축조 및 표면차수벽 콘크리트 타설 관련 작업을 견학할 수 있는 좋은 모델이 될 것으로 보인다. 나아가 생활 용수 및 공업 용수의 수요 증가와 영산강 수질 오염으로 안정적인 취수원 확보가 점점 어려워지고 있는 전남 서·남부 해안 지역의 1개시 8개군(목포시, 장흥, 강진, 해남, 영암, 완도, 진도, 무안, 신안군)에 생활 용수, 하천 유지 용수 및 농업 용수를 안정적으로 공급하고, 탐진강 중·하류 지역의 홍수 피해도 경감시킬 수 있다.

뿐만 아니라 수력 발전을 통해 이 지역 경제 발전에 기여할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 특히, 200년 빈도의 첨두 홍수 유입량 2,150m^3/초를 1,400m^3/초로 35% 조절하여 방류함으로써 홍수 조절 편익을 가져다줄 것이다.

더욱이 대불산업기지, 삼호지방공단, 영암국가공업단지, 해남화원관광단지 등 지역에서 계획 중인 사업도 활성화시킬 수 있을 것으로 기대된다. CJ

글 : 이형우 · 정숙진
사진 : 최영익