

댐 폭발의 反應

DAM Explosion In Fiction

우리學會
EESOK

『본 보고는 1993년 7월 국회 건설분과위원회에서 P댐에 대해서 논의중 댐의 폭발 설정시 어떻게 하며 또 어떻게 되는가에 대한 기술전문가의 견해에 대한 답변이다. 이는 폭발시 사력댐과 콘크리트댐 두가지를 설정한 것이다.』

항목답변내용

가. 가장 적당하다고 판단되는 폭발방법은 폭발로 인하여 발생하는 폭약 에너지에다 만수 댐에 작용하는 수압(수심 135m시 13.5kg/cm²)을 이용하는 방법이라 할 수 있다. 이 방법에는 첫째, 댐의 정상부에 폭약을 장약할 수 있는 장약실 (Shaft Cavity)을 뚫어 폭발하고 댐을 절단함으로써 큰 수압을 이용 댐을 파괴하는 방안과 둘째, 댐 저부(Bottom)에 갱도(Tunnel) 장약실을 뚫어 사력댐 구조물 자체를 파괴하는 대발파등을 검토할 수 있다.

첫째방안 : 댐 정상부의 중심코아(Clay)의 바깥쪽에 2 × 2m 크기의 수직갱 깊이 24m×2개소를 시공한다음 바닥으로부터 각각16m 높이 까지는 50MT(2,000c/s)을 장약하고 나머지 8m 높이는 시멘트콘크리트(Cement Concrete)에다 강제 #6을 첨가 몰탈로 갱구까지 2개소의 약실을 충전한다. 이렇게 되면 약 댐 정상부의 300,000m³ 용적에 폭약의 에너지가 전달됨과 동시에 만수상태의 수압과 합세하여

댐의 2/3는 유실되고 나머지 댐의 하부 1/3에 해당되는 부분이 흩어진 상태로 남을것이 예상된다.

둘째방안 : 이 댐 저부(Bottom)에 갱도(2×2m)을 뚫어 장약한 다음 갱구는 첫째방안과 같이 시멘트콘크리트로 진쇄하는 방법이다. 그러나 이경우에는 2×2m 막장 크기의 터널을 5,000m 뚫어야 하는데 수압이 걸려있는 상태하에서 이와같은 시공이란 사실상 불가능한 일이라 사료된다. 따라서 댐 하부에 2×2m 크기의 검사를 목적으로 설치한 坑口 약700m로서는 폭약장진을 위한 절대연장에 미달되기 때문에 사력댐의 파괴가 사실상 불가능 하다고 사료된다.

근거자료 : 사력댐의 용적을 88,000,000m³로 본다면 88,000,000m³ × 0.3kg/m³ = 26,400MT 장약실용적
26,400MT × 40 × 0.0238m³ = 25,132.8m³
25,132.8m³ ÷ (2 × 2) = 6,283m
장약실과 진쇄실 6,283 × 1.5 = 9,425m이되나 수압이 받치고 있으므로 실체는 폭약량 26,400MT의 1/2 장약실과 진쇄실 9,425m의 1/2로 족하다.

근거자료 :

1. 수직갱 2×2m로하는 것은 사람이 작업할 수 있는 최소의 갱도 막장의 크기이다. 속칭 영쇄탄광의 막장 크기라고도 한다.
2. 폭약을 운반하기 쉽게 하기위한 국제 단위크기는 25kg로 1MT는 40c/s 상자이다. 한 상장의 용적은 $25\text{cm} \times 34 \times 28 = 0.0238\text{m}^3$
3. 장약실의 수직갱(Shaft) 깊이 24m×2 개소의 근거 폭약 100MT의 용적은 $100\text{MT} \times 40\text{c/s} \times 0.0238 = 95.2\text{m}^3 \approx 4(2 \times 2\text{m}) = 23.8 \approx 24\text{m}$ 장약실과 진쇄실이 있으므로 $24 \times 2 = 48$ 안전작업을 위해서 수직갱을 2개소로 하면은 $48 \div 2 = 24\text{m}$
4. 장약실 수직갱 2×2m의 굴진상 48m는 굴진상과 실굴진장 간의 효율을 1.2로

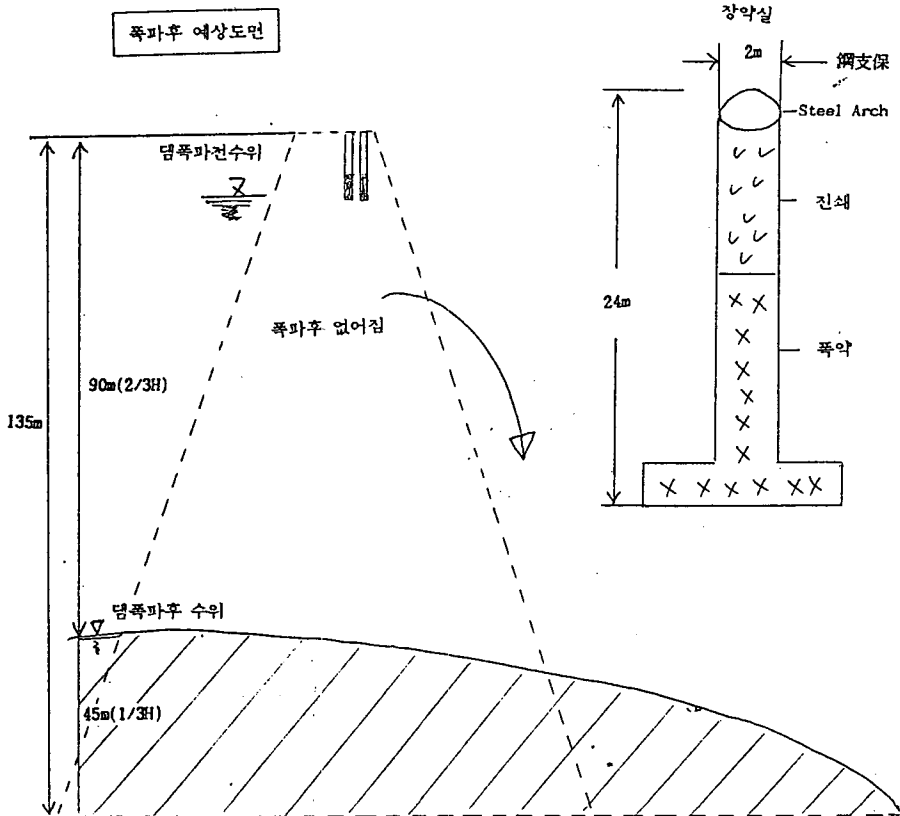
보면 굴진장은 $48\text{m} \times 1.2 = 57.6 = 58\text{m}$

수직갱 굴진용적 $58 \times 4 = 232\text{m}^3$

사용폭약은 수압이 걸려 있으므로 고성능 다이내마이트(5,500m/sec)을 사용 폭약량 $300,000\text{m}^3 \times 0.33\text{kg} = 100\text{MT}$ 수직갱 굴진작업기간은 1일 1m로 보고 준비작업 시간을 합해서 1개월,작업소요 인원은 6인 1조×2갱×30일 = 360명(연인원)

5. 제1안, 제3안도 제2안에서 제시한바와 같이 사력댐중 300,000m³이 폭약 영향권임을 감안할때 그 크기로 보아 대동소이한 것으로 보아도 큰 무리가 없을 것으로 사료되나이다.

6. 장약실(2×2m×24m 2개소)위치는 댐정상부의 중심코아(Clay)저수면의 반대쪽으로 택하고 원형의 철판 계이싱을 박는 방법(深礎工法 Collgate pipe)을 택하여 안전 시공토록 한다.



전체 높이 135m중 2/3는 폭파후 수압과 더불어 파괴유실 되고 나머지 1/3 높이는 붕괴로 흩어져 있는 상태로 사료된다. 따라서 표면전석(Riprap) 일부가 남아 있을 것이다. 따라서 표면전석(Riprap) 일부가 남아 있을 것이다.

◎ 凡例

V V 진쇄(Cement Concrete Dumping)

X X 폭약장진(Power charge)

폭약 : 고성능 다이ना마이트(5,500m/sec)
「사력댐은 공극(voide)가 많으므로 강도높은 폭약으로 순식간에 폭파하여야 한다.」

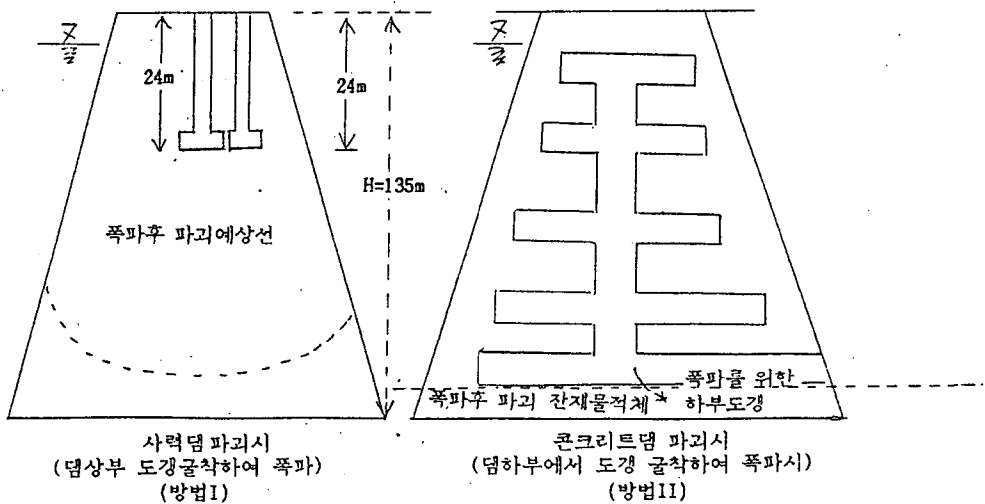
점화 : 도복선(5,500m/sec)

장약수갱 : 사력층 속에 위치하면 2개의 장약수갱은 수면 반대쪽인 Clay 경계에 위치한다.

나. “콘크리트 댐”과 “사력 댐”의 파괴양태 비교와 사력댐 폭파시 댐 파괴 가능성에 대한 전문가로서의 의견및외국의 사례

1. 콘크리트 댐은 폭약을 사용하여 파괴할 때에는 사력댐과는 압밀도에서 큰 차이를 가지고 있다. 콘크리트 댐은 공극이 없는 밀실한 상태이나 사력댐은 사방으로 많은 공극(voide)이 있으므로 사력댐에 적용한 댐 상부에서 도갱을 굴착하여 파손하는 방안을 채택하면 바류파후에 도갱을 굴착하여 폭약을 장진한 주변만 파손되어 폭파되고 댐하류부는 그대로 남게되기 때문에 이와같은 방법을 콘크리트댐 파괴에는 적용이 곤란하므로 댐하부에서 부터 약 500m 상당의 도갱을 굴착하여 발파하여야 하는 방법을 채택하여야 한다.

그것을 스케치로 표시하면 다음과 같다.



2. 외국의 댐 파괴 사례는 희소하며 자료를 별도로 수집하지 못하였음.

◎ 참고문헌

신화약발파학	기전연구사	허진 저
신화약발파 해설	보진재 발간	동상
ANFO폭제 신발파학	동아출판사	동상
Swedish Blasting Technique by R, Gustafsson		