

# 황성 다목적댐 건설사업

박 원 철 (한국수자원공사 황성댐 건설사업단 공사1 과장)

## 1. 사업의 배경 및 연혁

과거의 수자원개발사업은 주로 대하천 본류에 대규모 다목적댐의 건설이 주종을 이루어 중소규모의 하천유역이나 인근 지역에 위치한 지역에서는 안정된 용수공급이나 홍수피해 방지등의 수자원개발 혜택을 받지 못하고 있는 실정이었다.

정부에서는 이러한 수자원의 지역간 불균형과 장기적 용수부족 문제를 해결하고 국토의 균형개발을 도모하기 위하여 수자원 종합개발계획의 일환으로 중규모 다목적댐 개발계획을 추진하게 되었고, 그결과 하나의 하나로 남한강 제 1지류인 섬강유역에 황성다목적댐의 건설을 추진하게 되었으며 황성다목적댐의 사업연혁을 살펴보면 다음과 같다.

- '85. 10 ~ '86. 9 : 예비타당성조사
- '87. 12 ~ '88. 10 : 타당성조사
- '90. 1 ~ '90. 12 : 기본계획 및 실시계획설시
- '91. 6. 1 : 기본계획공고
- '91. 12. 16 : 하천예정지 고시
- '92. 12. 3 : 실시계획 고시
- '93. 12. 2 : 공사착공
- '96. 11. 8 : 유수전환
- '97. 10. 2 : 본댐정초

## 2. 사업목적 및 개요

원주시를 비롯한 섬강 중·하류지역에 생·공용수 등을 안정적으로 공급하고 댐하류지역의 홍수피해 경감은 물론 수력발전에 의한 전력자원을 개발하기 위

한 목적으로 추진되고 있는 황성다목적댐 건설사업의 계략적인 사업개요는 다음과 같다.

### 1) 사업규모

#### • 유역

- 수 계 : 남한강 제1지류 섬강의 계천
- 유역 면적 : 209km<sup>2</sup>
- 년평균 강우량 : 1,320mm
- 년평균 유입량 : 162백만m<sup>3</sup>(5.13m<sup>3</sup>/sec)

#### • 댐

- 위치 : 강원도 황성군 갑천면 대관대리
- 형식 : 중앙차수벽형 록휠댐
- 길이 : 205m
- 높이 : 48.5m
- 체적 : 675천m<sup>3</sup>

#### • 저수지

- 상시만수위 : EL 180.0m(홍수기 EL. 178.2m)
- 저수위 : EL 160.0m
- 총저수용량 : 86.9백만m<sup>3</sup>
- 유효저수용량 : 73.4백만m<sup>3</sup>
- 만수면적 : 5.82km<sup>2</sup>

#### • 여수로

- 형식 : 직선월류형 개수로식
- 문비 : 11.0m×13.95m×2문(Radial gate)
- 설계홍수량 : 3,658 m<sup>3</sup>/sec (PMF)
- 설계방류량 : 2,505 m<sup>3</sup>/sec (PMF 조절방류량)

- weir crest : EL 167.0 m

• 가배수로

- 가배수로 :

NO.1 , D=7.5m (수정마  
제형) L=237m

NO.2 , D=4.5m(원형)  
L=382m

- 계획홍수량 : 1,545 m<sup>3</sup>  
/sec(25년빈도 홍수량)

- 최대방류량 : 869 m<sup>3</sup>/sec

• 취수탑

- 표면취수문비 : 직선형 다  
단식 익류수문 1set(2m×  
26m, 5Leaves)

- Trashrack : 수직고정식 1set(4.35m×32.5m)

- 안전문비 : Flap Gate 부착 수직인양 Fixed  
Wheel Gate 1set(1.5m×2.1m)

- 상수도용 취수문비 : 수직고정식 5set(2m×  
3.1m)

• 발전소

- 수차형식 : 횡축 Francis형

- 최대사용수량 : 0.995m<sup>3</sup>/sec/대

- 최대낙차 : 50.95 m

- 정격낙차 : 43.00 m

- 발전기형식 : 교류3상 농형 유도발전기

- 발전기용량 : 700kW(350kW 2)

• 수몰지

- 수몰지보상면적 : 6.01km<sup>2</sup>

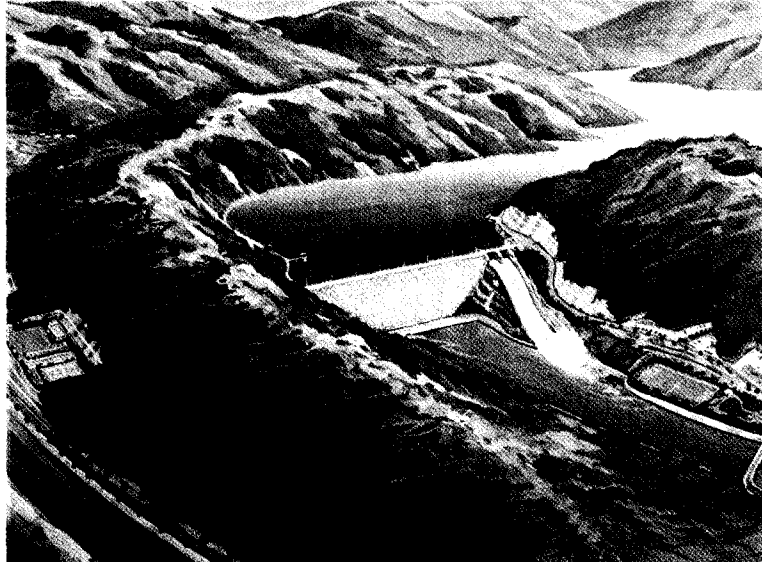
- 수몰이주민 : 253세대

- 이설도로 : 13.1km

2) 사업효과

• 용수공급 : 119.5백만m<sup>3</sup>/년

- 생활용수 : 59.4백만m<sup>3</sup>/년



황성담건설사업 조감도

- 공업용수 : 12.9백만m<sup>3</sup>/년

- 농업용수 : 15.8백만m<sup>3</sup>/년

- 하천유지용수 : 31.4백만m<sup>3</sup>/년

• 홍수조절 : 9.5백만m<sup>3</sup>

• 발전 : 4.7GWH/년

3) 사업기간 : 1990년 - 1999년

4) 총사업비 : 167,371백만원

3. 사업추진현황

황성담건설사업은 '93. 12월에 공사를 착공하여 '94~'96년까지 3개년에 걸쳐 준비작업인 가설비공사, 진입도로공사 및 가배수로 터널 2개소(619m)를 완료하여 '96.11월에 유수전환을 개시하였다.

'97년초에 본공사에 착수하여 10월2일 본댐 정초식을 시작으로 본댐축조 공사에 박차를 가하고 있으며 년차별추진계획(표1)에 따라 '97년말까지 약 1,240억원이 투입된 황성담건설사업의 주요공사별 추진현황을 살펴보면 다음과 같다.

표 1. 년차별투자계획

(단위 : 백만원)

| 區分          | 全體                     | '97까지                  | '98計劃                  | '99이후                 |
|-------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| 計           | 167,371                | 124,300                | 17,292                 | 25,779                |
| 工程 (%)      | 100                    | 87                     | 5                      | 8                     |
| 1. 工事費      | 44,691                 | 31,660                 | 8,061                  | 4,970                 |
| - 本  댐      | 댐축조 675千m <sup>3</sup> | 댐축조 350천m <sup>3</sup> | 댐축조 227千m <sup>3</sup> | 댐축조 98千m <sup>3</sup> |
| - 發電設備      | 700kW                  | -                      | 제작 및 설치                | 제작 및 설치               |
| 2. 補償費      | 116,524                | 87,727                 | 8,478                  | 20,319                |
| - 水沒地補償     | 6,325千m <sup>2</sup>   | 5,707千m <sup>2</sup>   | 간접보상등                  | 간접보상                  |
| - 이설도로      | 12.78km                | 4.2km                  | 2.3km                  | 3.54km                |
| 3. 管理費 및 其他 | 6,156                  | 4,913                  | 753                    | 490                   |

력이 적고 월류시 시공중인 제체 피해가 큰 중앙차수벽형 록힐댐인 점과 기존의 시공예를 참고하여 25년 빈도 홍수량을 적용하여 설계홍수량을 1,545m<sup>3</sup>/sec로 결정하였다.

결정된 설계홍수량을 대상으로 본댐의 저수위, 비우기중의 가물막이댐 축조 가능량등을 감안하여 가물막이댐의 축조 높이를 결정하고 이 높이를 월류하지 않은 범위에서 가배수터널 규모가 결정되었다.

결정된 유수전환 시설의 개요는 다음과 같다.

1) 가설비공사

가설비는 횡성댐건설공사 수행을 위한 준비 또는 필수적인 제반시설로서 진입 및 공사용 도로, 가설도로, 야적장, 가설건축물, 급수설비, 골재선별 및 콘크리트혼합설비, 통신 및 전력설비 기타 부대시설 등이 포함되며 이러한 설비와 시설은 본공사 개시전에 완료되어야 하므로 '94~'95까지 2개년에 걸쳐 완료하였다.

댐하류 좌안 가설비부지 7,800평에 도급자사무실, 정비고, 시멘트창고 등 가설건물 8동과 골재생산설비(100t/hr) 및 콘크리트 혼합설비(40m<sup>3</sup>/hr)등을 설치하였으며 댐준공후에는 공원 및 주차장 등으로 활용될 예정이다.

진입도로는 진입여건이 양호하고 인근지역의 교통편의와 경제성등을 감안하여 기존도로 2.5km를 확장포장하여 사용하고 2.8km는 신설하여 공사장 진입에 편리하도록 하였으며 공사용도로로 활용토록하였다.

댐축조등에 필요한 공사용도로는 수몰지내에 설치하여 자연환경 훼손을 최소화하고 현장여건을 고려하여 좌·우안에 배치하여 원활한 공사수행을 도모하였으며 일부는 준공후에 선착장 진입도로로 활용될 예정이다.

2) 유수전환

유수전환 목적은 댐건설 중 하천수를 전환시켜 본댐 축조를 육상시공하는데 있으며 횡성댐 공사를 위한 유수전환 대상홍수량은 본댐이 월류에 의한 저항

• 가물막이댐

- 높 이 : 24.5m
- 길 이 : 160m
- 체 적 : 130천m<sup>3</sup>

• 가배수터널

- NO.1 가배수터널 (수정마재형 D=7.5m, L=237m)
- NO.2 가배수터널 (원형 D=4.5m, L=382m)

'93년 3월에 착공한 가배수터널 2개소에 대한 굴착공사는 NO.1 터널의 경우 상·하반단면 굴착공법으로, NO.2 터널은 전단면굴착공법으로 굴착을 완료하였으며 유수전환시 마찰손실을 최소화하고 장기적 압반노화를 방지하기 위하여 지질조사 결과에 따라 전구간에 30~50cm 라이닝을 실시하고 천정부 라이닝 콘크리트와 암반사이의 공극은 채움그라우팅을 실시하였다.

가물막이댐 축조를 위해서 가물막이댐 상류에 하천을 가로막는 임시가물막이댐(H=5m)을 축조하였으며 '96. 11. 8일에 가배수터널로 유수전환을 개시하면서 본댐 및 가물막이댐 기초굴착을 착수하였다.

가물막이댐은 본댐과 똑같은 중심코아형 록힐댐으로 '97년 홍수기 이전인 5월말까지 축조를 완료하여 전체 유수전환 시설을 마무리 하였으며 최대 869m<sup>3</sup>



'97홍수기 유수전환 전경

/sec의 홍수를 가배수로를 통해 배제시킬 수 있다.

가배수터널중 NO.1 터널은 담수개시전까지 가배수터널로 활용하고 폐쇄시킬 예정이며 NO.2 터널은 NO.1 터널 하나만으로도 댐축조공사가 지장을 받지 않을 높이에 이를때까지만 가배수터널로 사용하고 입구를 폐쇄하여 입구의 취수탑 공사와 출구의 발전소 공사가 완료되면 영구 발전수로로 활용될 예정이며 가물막이댐은 본댐의 일부로서 역할을 담당하게 된다.

### 3) 본 댐

본댐형식은 댐지점의 지질상태, 재료원 확보여부 및 경제성 등을 감안하여 중앙차수벽식 zone형댐으로 결정되었다.

zone의 기능은 기본적으로 차수, 배수 및 외력에 대한 안정성으로 구분된다.

zone별 구성은 중앙의 차수 zone을 중심으로하여 그 외측에 filter zone, Transition zone, Rock zone으로 구성된다. filter zone은 차수재인 core zone의 유출을 막고 침투수를 안전하게 배수하는 기능을 하고 Transition zone은 차수zone과 투수zone사이의 재료의 성질이 급변하는 것을 방지하고 응력의 전달과 변형을 완화하는 역할을 담당하며 Rock zone은 배

수 zone으로 Transition zone과 같이 체체의 역학적 안정을 담당한다.

'96. 11월 유수전환이 개시된 후 우선 '97. 5월까지 가물막이댐을 완료하여 홍수기를 대비하고 '97. 3월부터 시작된 본댐 기초굴착은 7월말에 완료되었다.

약 2개월에 걸쳐 기초처리 즉, 기초지반의 지지력을 개량하고 차수성을 향상시키는 차수 및 압밀그라우팅을 실시하고 굴착표면정리 및 청소를 완료하여 축조준비를 마무리 하였으며, 본댐 축조에 앞서 축조 각 zone별 적정포설 두께와 진압횟수, 진압장비 등을 결정하기 위하여 '96. 6월에 시험성토를 실시하였다.

이 시험성토는 실제의 시공에 준하여 축조 zone별로 설계치를 기초로하여 현장시험을 실시하고 소요 설계치를 만족시키기 위해 가장 경제적인 시공방법을 찾아 시공관리 기준을 결정하였는데 결정된 시공관리 기준은 <표2>와 같다.

그리고 시험성토에서 결정된 시공관리 기준에의해 10월부터 본댐축조를 시작하여 '97년말까지 675천m<sup>3</sup> 중 383천m<sup>3</sup>를 축조하여 현재 약57%의 공정율을 보이고 있다.

### 4) 여수로

황성댐 여수로 설계방류량은 가능최대홍수량

표 2. 본댐축조시공관리기준

| 구 분        | 포설두께(m) | 다짐장비    | 다짐회수 |
|------------|---------|---------|------|
| CORE       | 0.30    | TFC 32t | 8    |
| FILTER     | 0.25    | VR 10t  | 4    |
| TRANSITION | 0.4     | VR 10t  | 5    |
| ROCK       | 1.0     | VR 10   | 4    |

(P.M.F) 유입시 조절방류량인 2,505m<sup>3</sup>/sec로 결정하여 여수로 구조물의 규모를 결정하였으며, 그 구성은 접근수로, 11m(B) 13.95m(H) 2의 Radial gate로 구성된 weir부, 개수로식 Chuteway, Flip Bucket형 감쇄공 등으로 이루어져있다.

'97년도부터 공사를 시작한 여수로 공사는 굴착을 완료하고 콘크리트 일부를 타설하여 현재 69%의 공정율을 보이고 있다.

5) 취수설비

NO.2 가배수터널 입구에 위치한 취수설비는 당초 하류용수공급계획이 하류농경지의 냉해 방지 및 발전을 위하여 저수지 표면수를 전량 취수하여 발전후 공급토록 계획되어 표면취수방식으로 설계되었다. 그러나 원주권 광역상수도 계획시 생·공용수는 횡성댐 저수지에서 직접취수하는 것으로 결정됨에 따라 상수도용 선택취수방식과 관개용수용 표면취수방식이 동시에 가능한 통합취수탑으로 구조를 변경하게 되었으며 '97. 10월 착수하여 기초콘크리트를 완료하였다.

6) 발전소

횡성댐발전소는 유역변경에 의한 낙차를 최대한 활

용하기 위하여 NO.2 가배수터널 출구에 위치하며 조 절지가 없는 상시 발전방식을 채택하였다.

당초 발전시설은 생공용수 및 농업용수, 하천유지 용수 등의 하류 용수공급계획이 댐에서 취수한 물을 발전후 섬강으로 방류토록 계획되어 700kW×2기를 설치토록 계획되었으나 원주권 광역상수도계획에서 생·공용수를 횡성댐 저수지에서 직접취수하여 NO.2 터널내 별도관로를 통해 정수장으로 도수하는 것으로 결정되어 발전수량은 농업용수 및 하천유지용수 공급 용으로 한정되어 그 양이 감소하게 되었고 발전기 용 량도 350kW×2기로 변경되었다.

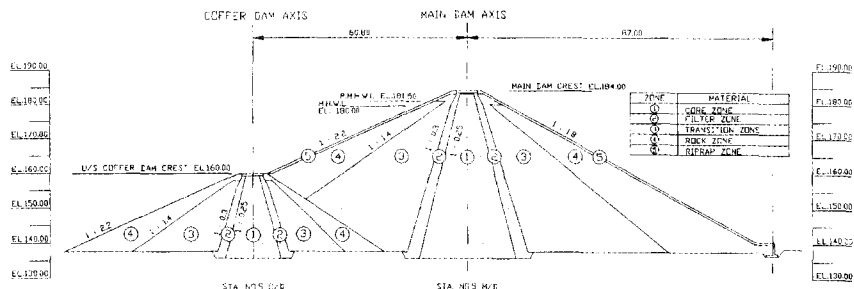
발전소공사는 '98년초에 공사를 발주하여 '99년 완 료할 예정이다.

4. 용지보상 및 이주대책

1) 용지보상

횡성다목적댐 건설에 따른 편입대상지역은 1개면 6개리에 걸쳐 수몰지 6,118,000m<sup>2</sup> 및 공사용부지 195,000m<sup>2</sup>가 편입됨으로서 총 6,313,000m<sup>2</sup>에 달하며 수몰로 이주해야 할 가구수는 253세대에 이른다. 보상대상물건은 토지, 지장물건, 영년작물, 공작물, 분묘, 간접보상 등으로 구분하여 적절한 보상절차에 의거 기본실태 조사를 실시하고 보상 관련법과 감정 평가 관련법 등에 따라 보상액을 산정하여 공공용지의 취득 및 손실보상에 관한 특례법에 의거 보상을 실시하였다.

'91년 9월 한국수자원공사와 횡성군 간에 보상업무



횡성댐 표준단면도

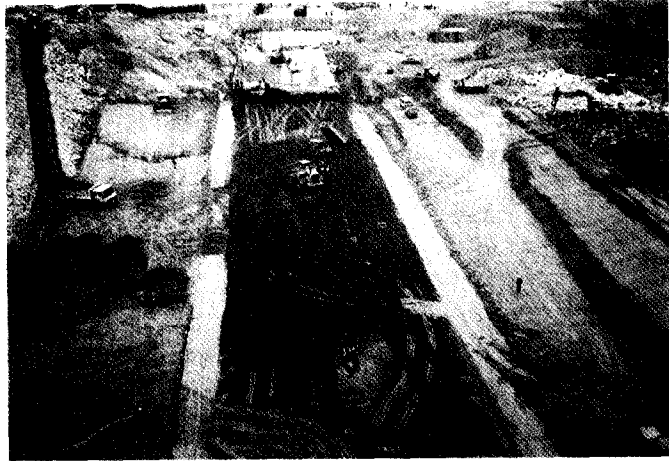
위탁협약을 체결하여 지원사업소가 '92.1.7 개소되어 황성군에서 수행하여 왔으나 '97년 9월부터는 당공사가 잔여 보상업무를 인수받아 계속 보상업무를 수행하고 있으며 '98년 1월 현재 보상추진 실적은 약 98%가 완료되었다.

## 2) 이주대책

황성댐건설로 수몰되는 대상행정구역은 1개면 6개리로 수몰이주 세대는 총 253세대에 달하며 자유 이주자에게는 특정다목적댐법 제42조에 의거 이주정착지원금이 지원되며 공공용지의 취득 및 손실보상에 관한 특례법에 의해 이주정착금 등이 지급되었으며, 황성댐 건설로 인하여 집단이주를 희망하는 수몰민들은 원주단구택지에 42세대 황성군에서 조성한 황성 읍하택지에 23세대 이주하였고 자유이주자중 60%는 원주권으로 그의 세대는 황성 인근지역으로 이주하여 새 삶의 터전으로 살아가고 있다.

## 5. 글을 마치면서

원주시를 비롯한 섬강 중·상류지역의 용수난을 해결하고 홍수피해를 방지하기 위하여 시행되는 황성댐 건설사업은 한강수계가 보유하고 있는 수자원개발 최적지점을 중규모로 개발하여 지역적인 물부족을 해결하고 2000년대의 장기 용수수요에 안정적으로 대처하기 위한 종합적인 수자원관리의 틀속에서 계획된 국가사업이다.



본댐 축조 전경

댐건설이 조사에서 건설까지 최소한 10년 이상이 소요되고 투자비도 수천억이 소요되며 대규모 수몰로 인해 생활의 터전을 잃은 수몰민들의 희생없이 얻어질 수 없는 귀중한 자원임을 인식해야 한다. 더욱이 한정된 수자원을 개발하기 위해서 각고의 노력이 필요하다면 수자원을 보존하고 관리하는데도 그 이상의 노력이 수반되어야 한다.

따라서 다가오는 21세기의 수자원 관리를 위해서는 환경적으로 안정되고 지속적인 개발을 위한 투자 못지 않게 한 방울의 물이라도 아껴쓰고 보존하는 범국민적인 마음의 자세가 필요하다 하겠다.

끝으로 이 지면을 빌어 일상생활에서 불편과 삶의 터전을 잃은 아픔속에서도 이 사업의 성공적인 수행을 위해 희생과 협력을 아끼지 않으신 수몰민과 지역주민 여러분 그리고 관계기관에 대해 진심으로 위로와 감사를 드립니다. 🙏