

〈기술정보〉

중국과의 수자원분야 기술교류 및 협력 현황

高 錫 九*

1. 머릿말

한국수자원공사는 1967년 창립 이래 약 27년간 다목적댐, 하구둑, 광역상수도 건설 및 공업단지, 신도시 개발등 국가 주요 기간시설을 건설하여 국가 경제발전에 일익을 담당하였으며, 특히 수자원의 조사, 설계, 건설 및 운영관리 분야에 대하여는 상당한 수준의 전문기술과 인력을 축적하고 있다고 자부하고 있다. 최근에는 국제화, 개방화에 따른 무한경쟁시대에 대비하고 우리공사의 국제화는 물론 수자원분야의 기술 및 사업수행능력 향상과 국제 경쟁력 강화를 도모하는 한편 미래지향적인 국제화 전략 차원에서 전문인력을 육성하고 국내 민간 용역 및 건설업체들의 수자원분야 해외진출의 교두보 역할을 담당하기위하여 새로 구성된 경영진의 의지에따라 '93년을 해외사업추진의 원년으로 삼아 해외 기반조성에 노력해왔다.

한국과 중국은 역사적으로 오랫동안 긴밀한 문화·경제적 유대관계와 우호관계를 유지하여 왔으며, 그동안 정부는 1992년 8월 24일 수교이래 '92년 9월 30일, 한중중간 과학 및 기술협력에 관한 협정을 체결한데 이어 '93년 11월 27일에는 중국 수리부와 수자원분야 협력에 관한 약정을 체결하여 양국간 기술교류와 협력증진을 통하여 국내 기술의 국제화와 선진화를 추진해오고 있다.

국내 유일의 수자원 전문기관인 우리공사는 이러한 정부의 노력에 부응하고 기술력 확충을 통한 국가경쟁력 강화를 위하여 중국을 비롯한 해외 수자원사업 진출에 다각적인 노력을 기울이고 있다.

중국과는 지난해부터 수자원분야 기술교류 및 협력을 위하여 수리부, 삼협공정개발총공사를 비롯한 관계기관과의 상호방문을 통하여 기술협력을 위한 구체적 협의를 하였으며 남경 수문군수자원 연구소를 방문하여 수공의 수자원연구소와 남경 연구소간의 공동연구 수행을 위한 실무협의를 추진한바 있다. 특히 지난 7월에는 외무부 산하 한국국제협력단 (Korea International Cooperation Agency, KOICA)에서 개발도상국에 지원하는 무상원조중 기술지원사업의 일환으로 추진하고 있는 중국 산서성 분하강 유역조사사업에 우리공사가 사업시행자로 지정되어 국내 최초로 중국의 수자원조사사업에 참여하게 되었다.

2. 중국 산서성 분하강 유역조사사업

가. 추진 배경

수자원공사는 수자원 전문기관으로서의 위상제고를 위한 사업확대를 추진하고 이를 기반으로 공사 재도약의 전기를 마련하여 조사, 설계, 시공 및 공정관리 기술의 전문화 추세에 발맞추고, 현실적으로는 UR 타결이 국가 경제에 미치는 영향이 광범위하게 나타날 전망으로 있어 선진 외국과의 기술격차 가속화에 따른 국가적 기술 대응 노력이 필요하고 국제화 지향을 위한 전문기술자의 양성이 시급한 현실을 감안하여 진출한바 같이 해외사업 진출에 노력하여왔다.

그간 사업의 다각화 및 국제기술력 향상을 위한 해외 사업진출 계획의 일환으로 추진한 중국 산서성 분하강유역 조사사업 추진 경위는 아래와 같다.

* 한국수자원공사 조사계획처장, 공학박사

- 92. 9.30. 한·중 정부간 과학 및 기술에 관한 협정
- 93.11.27. 건설부와 중국수리부간 수자원분야 협력에 관한 약정 체결
- 94. 3. 2. 주중 한국대사관으로 부터 외무부에서 산서성 분하강유역 조사사업 지원 요청
- 94. 3.20. 중국 산서성 분하강유역 조사사업
 - 4. 2. 사업평가를 위한 사업평가 조사단 중국 파견 (한국국제 협력단 2인, 수공2인)
- 94. 4.25. 외무부 사업승인(한국국제협력단 100만불 지원)
- 94. 5. 2. 중국측으로 부터 사업시행계획서(T.O.R) 접수
- 94. 5. 4. 한국국제협력단, 한국수자원공사를 사업시행자 지정
- 94. 6.20. 한·중간 양해각서 승인 및 서명
- 94. 6.27. 한국국제 협력단과 수공간 계약체결
- 94. 7. 1. 조사단 파견 (7인)

나. 분하강 유역 개황

산서성은 황하강에 접하여 중국 북동부 화북지방에 위치하며 총 면적 15만km²로서 남한면적의 1.5배에 해당되며, 총인구는 1990년말 현재 2,835만명에 이르고 있다.

분하강은 황하강의 지류로서 산서성에서 제일 큰 하천으로 유로연장이 709.9km², 유역면적이 39,471km²로 한국 최대 하천인 한강유역 면적의 1.5배에 해당되며, 산서성 전체면적의 약 26%에 달하는 분하강 유역에는 약 34%인 920만명이 살고 있다. 분하강 유역은 대륙성 몬순기후의 영향을 받는 반건조지역으로 년평균강우량은 500mm이며 이용가능한 수자원량은 4,191백만m³으로서 이중 지표수는 2,653백만m³, 지하수는 1,537백만m³을 차지하고 있다.

이 지역은 현재 수자원부존량이 적고 불균일한 강우로 인하여 한발이 자주 발생하며 낮은 지표수 이용률과 낙후된 관개방식등으로 심각한 용수부족 현상을 겪고있는 실정이다. 지표수의 극심한 부족으로 농촌지역은 물론 도시지역에서도 각종 용수수

요를 지하수에 의존하고 있으며, 이러한 과다한 지하수 양수는 지반침하를 야기시켜 제방, 도로, 기타 주요 구조물에 큰 피해를 줌은 물론 수질악화를 초래하여 용수공급제한요인이 되고있다.유역내에는 Taiyuan(太原), Xinzhou, Jingzhong, Luliang, Linfen, Yunchenge등 6개 시와 하천을 따라 24개의 현(County)이 위치하고 있으며 이중 Taiyuan, Linfen, Yuci시는 중국의 주요 에너지 및 화학기지이다. 또한 산서성에서 생산되어 다른 지역에 공급되는 석탄량은 중국 전체 석탄량의 75%를 점유하고 있으며, 유역의 공업생산량은 산서성 전체의 약 48%에 이른다.

유역의 수자원개발 현황은 제1분하댐과 문욕댐 등 2개의 큰 저수지가 있고 지류에는 저수용량이 1백만m³ 이상인 6개의 중규모 저수지가 건설되어 있으며, 기존 제1분하댐 하류 80km 지점에 제2분하댐이 건설중에 있다. 또한 성도인 태원시를 포함한 산서성의 심각한 물부족 해결을 위하여 황하강으로부터 도수하여 수로를 이용, 분하강 상류에 공급하기 위해 현재 추진중인 황하강 도수사업의 규모는 도수로 연장 315km, 1일 용수공급능력 415만m³(48m³/sec), 5개펌프장의 총양정은 673m로서 이는 우리나라 최대수로터널인 영천댐도수로 길이의 약 10배이며, 공급능력은 약 1,100만명의 인구를 가진 서울시의 용수공급능력에 해당되는 대규모 사업이다.(그림 1참조)

※ 황하강 도수사업

- 수 원 : 황하강 Wanjiashai 저수지
- 도수출구지점 : 분하강 지류 Honghe 강
- 도 수 량 : 48 m³/sec
 - 남 부 간 선 : 25.8 m³/sec
 - 북 부 간 선 : 22.2 m³/sec
- 도수로총연장 : 314.5km(터널 200km)
 - 본 선 : 43.5km(터널 42.5km)
 - 남 부 간 선 : 98km(터널 98km)
 - 북 부 간 선 : 170km(터널 59.5km)
- 펌 프 장 : 5개소
 - 본 선 : 3개소
 - 남 부 간 선 : 2개소
- 펌 프 양 정 : 총 673M

- 본 선 : 387M
- 남부간선 : 286M
- 사업기간 : 1993년-1998년

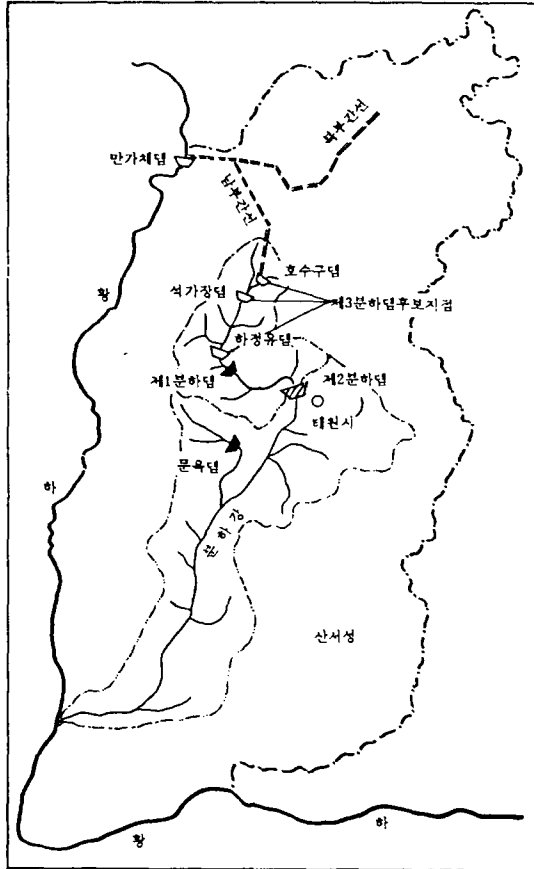


그림 1 중국 산서성 분하강 유역도

다. 조사사업 내용

조사사업의 주요내용은 크게 3개분야로서 첫째, 분하강 상류의 수자원 계획 및 관리를 위한 의사결정지원 시스템 모형개발, 둘째, 황하강 도수사업과 관련한 조정지댐 역할을 담당하는 제3분하댐의 최적 규모 결정을 위한 계획수립, 셋째, 제3분하댐 예비타당성조사로 나눌수 있다.

각 분야별 세부업무내용은 다음과 같다.

※ 분하강 상류의 수자원계획및 관리를 위한 의사결정지원 시스템 모형 개발

- 용수수요 예측모형(생활·공업·농업용수)
- 지표 수자원 평가 모형
- 유사유입을 고려한 저수지 최적 운영모형
- 지하수자원 평가 및 관리모형
- 실시간 수자원 최적배분을 위한 의사결정시스템 개발방향 제시

※ 황하강 도수사업과 관련한 제3분하댐 최적규모 결정

- 분하강 상류의 수자원 종합평가
- 제1분하댐과 제2분하댐의 연계운영 모형개발
- 유사유입 및 지하수자원 연계를 포함한 모형개발
- 황하강 도수계획을 포함한 모형개발
- 기존댐과 황하강 도수계획 및 제3분하댐과의 연계운영을 포함한 종합모형 개발

※ 제3분하 다목적댐 예비타당성조사

- 기본조사
 - 산업 및 경제조사
 - 수리, 수문 분석
 - 지형 및 지질조사
 - 재료원 조사
 - 유사량 산정 및 저수지 퇴사연구
- 개발계획수립
 - 용수공급, 수력발전, 홍수조절계획
 - 기존 수자원시설과의 연계운영에 따른 댐 최적규모 결정
 - 댐지점 선정 및 댐형식 결정
 - 수몰지 산정 및 이주대책 수립
 - 환경영향 분석
 - 사업비 산정 및 경제분석

라. 분하강유역조사사업에 거는 기대

황하강의 제1지류인 중국 산서성 분하강 유역조사 및 제3분하댐 예비타당성 조사 사업은 산서성

의 심각한 물 부족 문제를 해결하기 위한 유역 종합개발에 대한 기술지원을 수행하는 것으로써

첫째, 수공기술진 뿐만아니라 국내 용역사 및 연구소의 해당분야 전문가도 참여 할 수 있도록 추진함으로써 우리 용역사나 건설업체가 중국내의 수자원기술 및 건설분야 진출의 가교 역할을 할수 있고

둘째, 유역 조사가 완료되면 후속사업시행 타당성이 매우 클 것으로 예상되며 후속지원 사업으로서 타당성 조사를 수행하여 국내외 차관을 알선할수 있을 것으로 판단되어 타당성조사 차관선이 결정되면 부가가치가 매우 큰 다목적댐 실시설계를 공공 기관과 국내용역업체가 Joint하여 수주할 가능성이 높으며 셋째, 실시설계후 댐건설시 시공감리를 후속으로 공공기관과 국내 용역사가 Joint하여 수행하고 건설공사는 국내의 건설한 건설업체가 참여할 기회가 커질수 있을 것으로 기대 된다.

우리나라 최초의 중국내 수자원사업인 중국 산서성 분하강유역조사사업은 중국 하천의 특성을 파악할 수있는 계기가 될뿐만아니라 중국측의 COUNTERPART인 남경 수문군수자원연구소는 중국 수리부 산하의 수자원 전문 연구기관으로써 용수수요 예측모형, 지표수자원 평가모형, 유사유입을 고려한 저수지 최적 운영모형, 지하 수자원 평가 및 관리모형등에 상당한 Know-how를 축적하고있어 양국간 기술교류는 물론 신기술 습득에 좋은 기

회가 될것으로 기대된다.

3. 맺는말

앞으로도 수자원공사는 기술개발을 통한 국제경쟁력을 확보하고 세계속의 수자원 전문기업으로 성장해 나간다는 각오로 해외사업 진출을 지속적으로 추진해 나갈 계획이며 특히 중국의 길림성, 요녕성, 흑룡강성등 동부3성에 대한 수자원조사 및 개발사업에 중점을두어 추진할 계획이다.

관 련 자 료

1. Shanxi Provincial Conservancy Dept., A Study of Shanxi's Water Conservance, 1990
2. Shanxi Water Resources Management Committee, Water Resources in Shanxi Province, 1992
3. Shanxi Provincial Design Dept., Planning Report on the Regurating Reservoir for the Yellow River Diversion Project (From Honghe River Mouth to No.2 Fenhe REservoir), 1993
4. Shanxi Water Resources Design Dept., Design Report of No.2 Fenhe Reservoir , 1993
5. Shanxi Water Resources Design Dept., Report on Hao Shugon Reservoir South Line of Yellow River Diversion Project, 1993
6. Taiyuan Water Resources Evaluation and Countermeasure, 1993