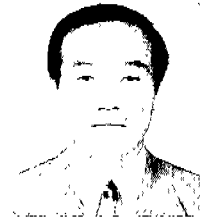


마동지구 농촌용수 개발사업

윤 두 헌

농업기반공사 조사설계처 과장



1. 서 론

경상남도 남부 지역인 고성군에 위치한 마동지구 농촌용수개발사업은 중규모 농업용수개발사업으로 수원공은 고성만의 공유수면에 방조제와 배수갑문을 축조하여 담수호를 조성하고, 평야부는 양수장 및 용수로를 설치하여 고성군 일대 한해상습지역에 농업용수를 공급하는 사업이다.

고성군은 남해안의 바다에 접하고 있는 지역으로 주변의 얕은 야산과 리아스식 해안으로 이루어져 있어 저수지를 축조할만한 계곡이 발달되어 있지 않아 별다른 수원공 시설이 없는 실정으로 농업용수 확보를 위하여 소규모 소류지와 관정, 보시설 등을 이용한 영농형태를 갖추고 있어 '94, '95년 연속된 한발시에는 전국최대의 한해를 입은 사실이 있다. 이러한 기물 피해 해소를 위한 방책으로 고성천을 끼고 있는 고성만

(당항만)의 넓은 유역을 이용 농업용수를 확보함으로써 연안의 한해상습지 1,400ha에 대한 항구적 수리안전담화하는 계획을 수립하게 되었다.

주요 시설로는 방조제 834m, 배수갑문 1개소, 진입도로 2,637m가 있고, 이 공사로 인하여 생성되는 담수호(408ha)에 수자원 7,410,000m³을 확보하며 양수장(4개소), 용수로(17조 47.9km)를 신설하여 용수를 공급하고, 자동물관리 시스템(TM/TC)을 구축하여 물관리의 효율성 및 영농비 절감을 기함으로써 안정된 영농 및 영농환경 개선으로 쾌적한 생활환경이 조성되도록 하며, 당항포 국민관광단지와 연계한 관광권 개발로 지역 산업경제 활성화에 기여할 것이다.

2. 사업지구 현황

마동지구의 사업구역인 경남 고성군은 남부해안에 위치한 지역으로 6가야 중 소가야의 수도

였으며 선조 25년 임진왜란시 충무공 이순신 장군이 왜선 57척을 섬멸하고 승전고를 울린 당항포 해전 대첩지인 당항만이 있으며 지형 지세는 북쪽이 높고 동남쪽으로 기울어 하천이 사방으로 흘러내리는 산간분지의 곡간경지가 대부분이고 해안가에 일부경지가 평야지대를 형성하고 있다.

기후는 온난 다우한 해양성 기후를 나타내며, 기온은 1월 평균 2.0°C, 강수량은 연 평균 1,388mm로 전국 평균 1,274mm보다 약간 많은 지역이다.

방조제가 위치하는 당항만은 외해인 진해만에서 육지쪽으로 깊숙히 자리잡고 있어 조차가 작고 조류속이 느려 비교적 세굴되지 않은 상태이며, 담수호가 조성되는 지반의 표고는 EL(-)5.0m~EL 0.0m 사이에 분포되어 있다.

담수호 상류측에 1953년에 축조된 기설 제방과 배수문이 있고 약 78ha의 저류지가 조성되어 있으나 상류 유역 7,520ha에서 유출되는 약 5,700만³/년의 수자원을 활용하지 못하고 바다로 흘러보내고 있는 형편이다.

배수문은 지구 내 침수방지를 위한 해수의 역수 방지용으로만 활용되고 있으나 홍수시에는 배수문 규모가 작고 저류지 내용적이 부족하여 상류부 농경지는 상습 침수피해를 입고 있는 실정이다. 따라서 담수호 조성을 통한 한해상습지의 관개용수 확보와 구역 내 저지대의 침수방지 및 당항포 국민관광단지와 연계한 관광권 개발로 지역 산업경제 활성화에 기여할 수 있도록 계획을 수립하였다.

수해구역의 토지이용은 미곡이 주소득원이나 답리작으로 맥주맥, 시설고추, 시설토마토, 시설수박을 재배하고 있다. 농경지 이용률은 시행 전

112%, 시행후 120%이며 총생산량에 대한 증수량은 5,648t, 미곡환산 증수량은 5,297t 이다.

3. 수원공 계획

가. 방조제

노선선정은 마암면 보전리~동해면 내곡리를 연결하는 1조 834m를 선정하였다.

방조제의 기초지반은 해성퇴적층으로 심도는 3.5~6.7m, 풍화대 5.3~8.4m(층두께 : 0.4~0.8m), 풍화암 6.5~8.6m(층두께 : 0.2~0.7m)로 발달되어 있고 그 이하는 연암으로 구성되어 있다.

방조제 둑마루 표고는 EL(+)4.50m이고 형식은 경사형 토석혼성제이며 1차단면은 사석제로 축조하고 연약지반에 대해서는 강제치환공법을 적용하였으며, 방조제 둑마루에 도로(폭 21.0m)를 설치하여 관광도로로 이용할 수 있도록 하였으며, 외측경사 1 : 2, 내측경사는 소단이상 1 : 3, 소단이하는 1 : 6으로 계획하고 내, 외측 사면에 피복석으로 사면을 보호하였다.

방조제 끝막이 구간은 폭 100m로 결정하였으며 이 구간의 최대발생 유속은 1.284m/s로 예측되고 지반은 EL(-)2.0m로 수심이 얇고 유속이 작아 끝막이 공사에는 어려움이 없을 것으로 판단된다.

나. 배수갑문

배수갑문 위치는 방조제 시점부로 결정하였고 갑문규모는 폭 10.0m, 높이 6.0m, 9련으로 결정하였으며, 갑문 형식은 문비 개폐시간이 빠르고 홍수배제에 유리하며 유지관리의 용이함과 공사비가 비교적 저렴한 유압식 Roller gate 로 선정

하였다.

생태계 등 환경보전을 위한 어도는 은어, 송어 등 유영력이 큰 물고기는 물론, 잉어, 황복 등 유영력이 약한 다양한 어종이 이동할 수 있도록 조위나 내수위의 변화에 영향을 거의 받지 않는 통선점용 갑문식 어도로 계획하였다.

다. 진입도로

진입도로는 공사의 원활한 추진과 사업완료 후에는 해안선 주변의 외곽순환도로의 기능, 안정국가공단과의 연결, 당항포 국민관광단지와의 연계한 관광도로의 역할을 담당할 수 있도록 4차선 아스팔트 포장 도로로 폭 21.0m, 길이 2,650m로 계획하였다.

4. 평야부 계획

마동지구 평야부의 수혜구역은 담수호를 중앙으로 양쪽으로 구분되어 있어 담수호 좌, 우측에 양수장을 설치하여 용수를 공급하고 지대가 높은 일부지역은 2단 양수장을 설치하여 수혜구역 1,400ha에 관개토록 계획하였으며, 수로형식은 수혜구역의 표고차(EL(+))0.8m~EL(+))60.0m)가 심하고 유지관리 등을 고려하여 관수로로 계획하였다.

5. 환경관련 시설

고성군은 한려해상 국립공원 인접지역(50km 권)으로서 장래 인구증가와 생활수준 향상 및 산업발달로 인한 하수량 증가와 수질악화로 방류선인 당항만 및 고성만의 오염화 경향이 심화

될 것으로 예상되어 고성읍 하수종말처리시설 1단계 공사(10,500m³/일)가 '98. 4월에 착공되어 2001. 9월 준공예정으로 공사 중에 있다.

고성읍 하수종말처리시설에서 방류되는 방류수가 마동담수호로 유입되어 폐쇄된 호안에 장기간 체류·누적 되면 담수호의 부영양화를 가속시킬 우려가 있고, 본 사업의 주 목적인 담수호를 조성하여 부족한 농업용수원으로 활용하고자 한다는 점을 고려할 때 호수의 수질보전 가능성 여부는 본 사업의 성패를 가름하는 중요한 일이므로 많은 검토를 하여 오염물질 배출량의 규모가 큰 고성읍 하수종말처리시설과 송의원 축산폐수공공처리시설의 방류수를 환배수로로 설치하여 차집한 후 생태공학적 수질개선 공법의 일종인 Bio-Park를 경유하여 외해로 배제하는 것으로 계획하였다.

이러한 처리개념은 오염수를 담수호에 유입시키지 않고 해역의 수질오염 방지를 위하여 재처리한 후 배제한다는 개념을 도입한 것으로서 담수호와 당항만 해역 등 양측 모두의 수질을 보전할 수 있는 진일보한 저감방안이라 할 수 있다.

가. 환배수로 시설

환배수로(8,436m)는 고성읍 하수종말처리시설의 방류구를 시점으로 방조제 외측 700m 지점에 설치하며, 하수종말처리시설의 방류구에 배수장을 설치한 후 방류수를 환배수로에 양수하여 배제하고, 환배수로 중간지점에서 송의원 축산폐수공공처리시설의 방류수를 유입시켜 Bio-Park를 경유한 후 자연배제 되도록 하였다.

환배수로의 구조는 배수장 배출관로 2,316m, 토공수로 2,738m, 관수로 3,382m로 구성되어

있다.

나. Bio-Park 시설

호소의 경관과 수질정화를 고려하여 개발한 공법으로 여러 가지 수생식물(주로 부엽식물)을 재배하여 오염물질의 수중식물 흡수 및 부착미생물에 의한 분해능력을 이용한 시설로서 미나리, 창포, 줄, 애기부들, 갈대, 부레옥잠 등의 6단계 수초 식수조를 설치하여 식수조를 단계별로 자연유하방식으로 유하하며 처리되는 시설로서 지역주민 및 관광객의 휴식공간 제공으로 이용할 수 있다.

Bio-Park 시설을 보면 다음과 같다.

- 유입량 : 15,210m³/day
- 단위면적당 처리능력 : 2m³/m²·day
- 체류시간 : 3시간 (1단계당 0.5시간)
- 소요면적 : 9,600m² (40m×40m×6단)
- 총 소요면적(조경시설 포함) : 14,850m²

다. 갈대군락의 보존

마동호 유입부인 기설저류지 내 마암면 삼락리 및 거류면 가려리 일대 약 63만m²에 갈대군락이 자생하고 있어 이 일대를 조수보호구역으로 지정 보호·관리토록 하였다.

갈대는 대형정수식물로서 자연정화효과가 매우 큰 식물로 알려져 있어 자연상태 그대로 보존케 함으로써 고성천에 유입되는 질소, 인 등 영양물질의 자연적인 섭취·제거를 유도하고 조류의 서식지도 보호할 계획이다.

6. 사업내용을 요약하면 다음과 같다.

가. 사업구역

경상남도 고성군 고성읍, 마암면, 동해면, 거류면, 회화면, 구만면
(1도, 1군, 6개 읍면)

나. 사업목적

- 수자원개발 및 국토확장
- 농어가 소득증대 및 농어촌 생활환경 개선
- 당항포 국민 관광단지와의 연계한 관광권역 형성
- 지역개발 및 균형적인 발전 여건 조성

라. 개발내용

- 유역면적 : 9,600ha
- 수혜면적 : 1,400ha
- 매립면적 : 328ha (담수호 : 321ha,진입도로 : 7ha)
- 담수호면적 : 408ha (기설 : 87ha 포함)

마. 주요시설

1) 수원공

가) 방 조 제 : 1조 834m (제정표고 : EL(+)4.50m)

나) 배 수 갑 문 : 1개소 (10m×6m×9런, 유압식)

다) 통 선 문 어 도 : 1개소 (6m×53m)

라) 진 입 도 로 : 1개소 (L=2,637m)

마) 선 착 장 : 1개소 (L=100m, B=6m)

바) 담수호연결교량 : 1개소 (L=112m, B=10.6m)

사) 담 수 호 : 1개소 (408ha)

홍수위	만수위	사수위	총저수량	유효저수량
EL(+)2.02m	EL(+)0.50m	EL(-)3.00m	741 ha-m	721 ha-m

2) 평야부

가) 양수장 : 4개소 (1단:2개소, 2단: 2개소)

나) 용수로 : 17조 47.9km

- 용수간선 : 7조 35.8km
- 용수지선 : 10조 12.1km

다) 환경관련 시설 : 1식

- 환배수장 : 1개소 (200mm×125hp×2대)
- Bio - Park : 1개소 (270m×55m 15,210m³/day)
- 환배수로 : 1조 8,310m

라) 물관리 자동화 시스템(TM/TC) 구축

바. 추정사업비 : 112,761백만원(ha당 80 백만원)

사. 사업 효과

- 편익비용비율(B/C ratio) : 1.01% (10% 할인시)
- 내부투자수익률(IRR) : 10.1%
- 증산량(미곡환산) : 5,297t

7. 결 론

사업구역은 해안 구릉지대로 저수지 등의 수자원 개발이 곤란한 지역으로 넓은 유역을 가진 고성천과 당항만을 이용하여 방조제 축조로 담수호를 조성하여 7,410,000m³의 수자원을 확보하

도록 계획하였다.

기본계획수립 단계에서 간척 및 방조제 축조에 대한 여론이 나쁘고 수질오염에 대한 주민들의 부정적인 견해가 팽배하여 계획 수립에 어려움이 많았지만 마동담수호로 흘러들어오는 고성읍의 오폐수 처리를 위한 고성읍 하수종말처리시설을 조기에 착공토록 고성군과 협의하여 시공중(2001년 완공 예정)에 있으며, 여기에서 유출되는 방류수도 방류수질기준을 엄격히 지킨다 하더라도 계속하여 담수호로 유입될 경우 수질 악화가 우려되어 지구외로 배출토록 계획하였다.

또한 유역내에 위치한 고성군 송의원 축산단지의 공공처리시설에서 배출되는 처리수도 고성읍 하수종말처리시설의 처리수와 함께 환배수로 중간에 위치한 생태공학적 처리공법을 이용한 Bio-Park를 경유하여 수질정화를 시킨 후 외해로 배제토록 계획함으로써 완벽한 수질오염 방지대책을 수립하였으며, 담수호 내 기설 저류지에 조성되어 있는 갈대군락지는 조수보호구역으로 지정하여 철새들의 서식지로 활용토록 계획하는 등 지금까지 시행한 전국 어느 간척지보다 많은 수질개선 대책을 수립하고 환경관련 시설을 계획하여 환경보호 및 수질오염방지에 많은 노력을 기울인 지구이다.

마동지구 개발계획이 완료되면 농업용수 확보는 물론이고 인근 당항포 국민관광단지와의 연계한 임해관광권역 개발이 기대되고 농어촌정주생활 기반조성, 농어촌 환경개선 등 지역 특성에 부합되는 종합적인 농어촌 구조개선 사업이 실현될 수 있을 것이다.

