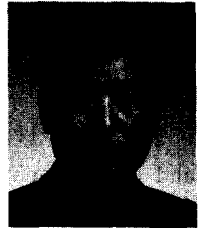


# 송강지구 농촌용수개발사업

이 병 덕

농업기반공사 충주제천지부 기반조성부장



## 1. 서 론

송강지구는 충북 충주시 산척면 송강리, 영덕리에 위치하고 있으며, 지대는 산간평야 지대로서 고지대는 천수답이고 저지대는 일부 수리시설물(소류지 5개소, 양수장 1개소, 보 4개소 등)을 이용하고 있으나, 시설능력 부족 및 용수부족으로 인하여 매년 영농에 지장을 받고 있는 한해 상습지이다.

당초에는 명서리 충주호 내에 삼탄양수장 설치를 검토하였으나 양정(H=81m)이 높고, 배출관(L=1,050m)이 길며, 충북선 철도를 횡단하는 등 기술상·유지관리 상의 어려움이 있어 수원공을 양수장에서 저수지로 변경하게 된 지구이다.

성의 제고와 안정적인 용수 확보에 의한 식량증산을 목적으로 하여 지구내 지형, 지질, 토양, 공사용 자재, 농업경계 등 전문분야별로 현지조사 및 관련자료를 수집 분석하여 천수답, 수리불안전답, 전, 과수원 등을 대상으로 수원공 및 평야부의 용수계통을 조직하였다.

그결과 수혜면적 235ha 중 천수답 107ha, 노후 시설 및 능력이 부족한 소규모 수리답 78ha, 밭 35ha, 과수원 15ha를 개발면적으로 결정하고, 이에 필요한 용수공급을 위하여 송강리에 저수지를 설치하고 평야부는 지형에 따라 용수로 12조 24.9km를 설치하여 관개용수공급에 만전을 기하였으며, 또한 송강리의 120가구 400명에 필요한 생활용수를 확보할 수 있도록 규모를 결정하였다.

## 2. 사업개요

농업용수개발에 의한 토지생산성 및 노동생산

## 3. 사업지구 현황

가. 지형 및 지세

북으로는 오청산(EL 655m), 남으로는 인등산(EL 666m)과 용천산, 동으로는 천등산, 서쪽으로는 장병산을 경계로 하여 남북 6.5km, 동서 2.0km에 걸쳐 수지상의 영덕천 지류 양쪽으로 발달된 해발 100m 이상의 9개 곡간 및 하성층적층의 평야지대이며, 지형침식 윤희상 장년기말에 속하는 지형이고 남북 1/20, 동서 1/80 이상의 경사를 가진 전형적인 산간 평야지대 지세이다.

#### 나. 토 양

토양은 하성 및 곡간 층적층을 모재로 하여 발달된 토양이며 토성은 사력질(17%), 석력이 함유된 사양질(8%), 사양질(27%), 식양질(5%)로 분포되어 있고 토양배수 상태는 답지역은 약간 양호~불량(4~11mm/일)범위이고 밭 및 과수 지역은 양호(6.5~12mm/일)한 편이다.

#### 다. 지 질

지형은 지형침식 윤희상 장년기말에 속하는 지형으로 하상퇴적물은 원마도가 불량한 주변 암편들로서 Pebble, Cobble, Boulder 등으로 다양하게 구성되어 있다.

지질은 중생대의 흑운모, 화강암이 지구 주위에 광범위하게 분포되어 있으며, 암의 주성 광물은 장석, 석영, 흑운모이며 부분적으로 흑운모는 녹리석으로 변질되어 있고 장석이 반정으로 나타나는 부분도 있다.

#### 라. 위치 및 교통

충주시에서 동북방향으로 약 20km 지점의 산척면 소재지를 둘러싼 중산간지에 위치하고 있으며, 교통은 충주시 및 제천방향으로 시내버스

가 운행되고 있어 아주 편리한 지역이다.

특히 충주→원주 및 제천간으로 연결하는 국도가 4차선 확포장 공사로 인해 향후 농산물 수송이 편리하게 될 것이다.

#### 마. 시장 및 교통

생필품 및 농산물 구매는 충주시장을 대부분 이용하고 있으며 산척면 5일장은 20% 정도 이용하고 있다.

특히 가지, 호박 등의 농산물은 단위농협을 통한 계통출하를 하고 있다.

#### 바. 영농현황

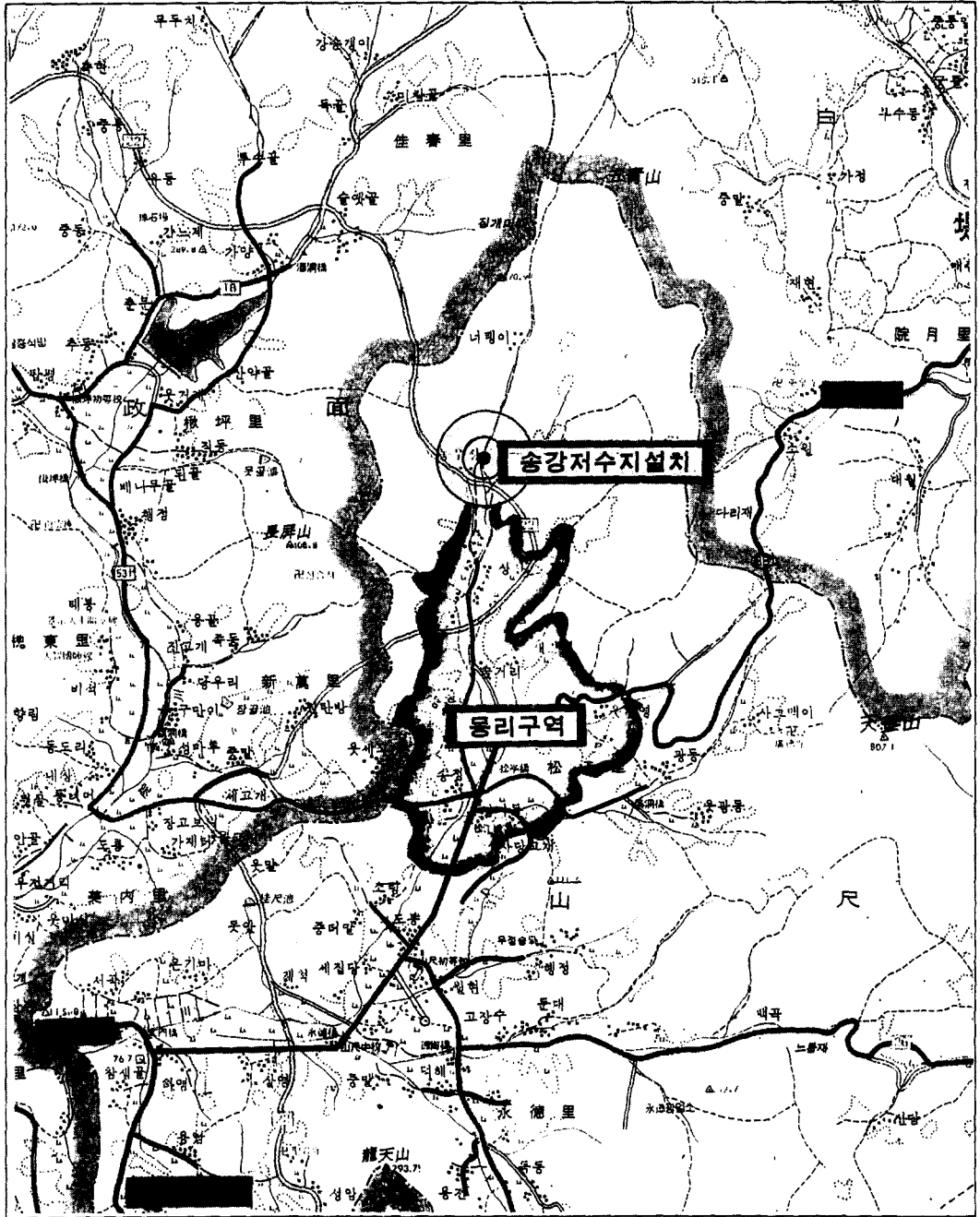
본 사업지구는 경지정리가 되지 않은 지역으로서 영농에 대한 애착이 대체로 많은 편이다. 농가 호당 경지면적은 1.27ha(논 0.61, 밭 0.66)로 전국평균보다 약간 높은 편이며 농가호당 인구는 3.62인으로 전국평균보다 낮다.

현재 논에는 수도작과 가지, 호박 등 시설채소를 재배하고 있으며 밭에는 취나물 재배 확대로 농가소득을 올리고 있다.

사업시행 후에는 시설채소 확대는 물론 천등산 취나물 재배확대로 농가소득 증대에 크게 기여할 것으로 판단된다.

#### 사. 관개급수 현황

고지대는 천수답이고 저지대는 일부 수리시설물(소류지 5개소, 양수장 1개소, 보 4개소 등)을 이용하고 있으나, 시설능력 부족 및 용수부족으로 인하여 매년영농에 지장을 받고 있는 한해상습지이다.



송강지구 위치도

4. 사업계획

가. 사업추진경위

- 1992. 8. 29 : 기본조사 실시
- 1993. 5. 20 : 기본조사 설계완료 및 농림부 제출

- 1993. 7. 30 : 기본조사 설계서 심사완료
- 1993. 9. 22 : 실시설계 지시
- 1993. 10. 15 : 실시설계
- 1995. 9. 30 : 설계완료
- 1996. 1. 25 : 사업계획 고시
- 1996. 12. 20 : 사업시행 인가 신청
- 1996. 12. 21 : 사업시행 인가

나. 사업계획

1) 관개 계획

송강저수지를 주 수원공으로 하여 몽리면적 235ha에 등고선 방향으로 적절히 배치된 용수로 12조 24.9km를 설치하여 용수공급에 만전을 기하도록 계획하였다.

가) 단위용수량 결정방법

청주측후소 기상자료를 이용 Blaney Criddle 계산방법에 의하여 순별 엽수면 증발량을 계산(전산)한 후, 10년 빈도치를 유도 본담기와 이양 기별로 계산식에 의하여 산출한 값 중 큰 값을 사용하였다.

나) 계획기준년 : 10년 빈도 한발년

다) 삼 투 량 : 5.8mm/day

라) 수로 손실 : 10%

마) 엽수면 증발량(논)

이 양 기 : 45.223mm/day

본 담 기 : 95.783mm/day

바) 단위용수량

논 : 0.00244m<sup>2</sup>/s/ha

밭, 과수원 : 0.00168m<sup>2</sup>/s/ha

2) 수원공 계획

단위저수량 및 총저수량

유역 면적 (ha)	수해 면적 (ha)	유역 배율	F	단위 저수량 (mm)	유효 저수량 (ha-m)	침전량 (ha-m)	사수량 (ha-m)	총저수량 (ha-m)
440	235	1.8	1.0	458.2	107.70	10.77	4.73	123.2

저수지 표고

구분	사수위	만수위	홍수위	댐마루 표고	비고
표고	EL 179.60	EL 198.70	EL 200.0	EL 202.0	

수원공

구조	만수면적 (ha)	댐길이 (m)	댐높이 (m)	총성토량 (m <sup>3</sup> )	비고
토언체	10.3	291	43	446,215	

만수면상 여유고 (m)	댐마루 폭 (m)	내측 비탈	외측 비탈	비탈보호	중심토 비탈	비고
3.30	6.0	1:2.4	1:2.0	내재:사석 외재:사석, 줄래	1:0.13	

여수토 방수로 (m <sup>3</sup> /s)	홍수량 (m <sup>3</sup> /s)	익류언			방수로			비고
		고(EL)	일류심 (m)	언장 (m)	구조	장 (m)	평균폭 (m)	
측구식	99.50	198.70	1.0	32.0	개거	176.0	7.0	

복 통				사 통				비고
통수량 (m <sup>3</sup> /s)	형식	규격	연장 (m)	통수량 (m <sup>3</sup> /s)	형식	규격 (m)	연장 (m)	
26.89	표준 마제형	2R= 2.2m	(170) 188	0.5958	철관	D=0.9	28	취수공 개수 5, 직경 0.6 (1터널)

가) 저수지 계획

Dam 지점에서 유역면적은 440ha로서 유역배

을 약 1.8배이며 저수지 내용적 결정에 따른 소요수량계산은 1953년~1989년까지 37개년의 저수지 유입량과 필요수량을 전산처리로 물수지분석하여 10년 빈도 한발년에서 완전 관개 및 생활용수 공급이 가능하도록 적정규모의 내용적으로 저수량을 계획하였다.

또한 지구 내 가중평균 삼투량 5.8mm/day, 수로손실 10%일 때 본 지구 단위 저수량은 458.2mm로서 유효저수량 107.7ha, 침전량 10.77ha-m, 사수량 4.73ha-m, 총저수량 123.20ha-m으로 계획하였다.

나) 생활용수계획

1) 급수지역

저수지 하류부 송강리의 상산, 증촌, 송정 마을을 대상구역으로 하였다.

2) 대상인구

3개 마을 120가구 400명을 대상으로 하였다.

3) 단위급수량

350 l/일/인

4) 생활용수 공급량

연간 51,100m<sup>3</sup>/년 (140m<sup>3</sup>/day 0.0016m<sup>3</sup>/s)

다) 여수토 및 홍수처리 계획

본 지구 유역면적 440ha에서 유하하는 하천 상황은 3개의 소하천이 제당 직상류부에서 2개의 소하천으로 합류하여 제당 양안으로 유하하며, 이 소하천은 제당 하류부 500m 지점에서 영덕천에 합류한다.

○ 저수지의 여수토 계획

저수지의 안전을 고려하여 유역내에서 유입하는 200년 빈도 홍수량에 20%를 가산한 계획 홍수량 99.5m<sup>3</sup>/s를 수원공에서 완전히 배제할 수 있도록 여수토를 계획하였다.

○ 저수지 하류부 하천에서의 홍수처리 계획

2개의 하천홍수량을 여수토방수로 하류에서 1개의 하천으로 방류하여야 하므로 부득이 시설하천을 확장하는 것으로 계획 하였으며, 두개의 하천중 호안공 재료유용, 제당으로 토사유용, 하천연장(△100m)등을 감안하여 유리한 여수방수로측 하천을 택하여 홍수배제하는 것으로 계획하였다.

【하천확장계획】

- 하천의종류 : 새마을하천  
(중천, 비법정하천)
- 하천총수량 : 50년 빈도 67.30m<sup>2</sup>/s
- 하천 단면 : 4.0m×1.6m→10m×2.6m
- 하천기울기 : 1/22~1/23→1/30~1/100
- 하천확장연장 : 333m
- 사면보호공 : 찰쌓기→찰쌓기
- 바닥보호공 : 토 사→돌망태

라) 가배수 계획

공사중에는 물을 제당내측에 인수로 (토공 268.0m), 제당내의 가배수터널 (168m), 제당의 측의 배출구수로(96m)를 통하여 기존하천에 자연배제토록 함으로써 본 제당 및 Coffe dam시공에 원활을 기할 수 있도록 계획하였다.

Coffe dam의 높이는 EL(+) 185m이며 가배수터널은 복통은 20년 빈도 홍수량 56.90m<sup>3</sup>/s (배제량 26.89m<sup>3</sup>/s)를 배제할수 있는 단면 2R=2.2m, 표준마제형으로 계획하였다.

마) 기초처리 계획

본 지구의 지질은 중생대 혹은모 화강암이 분포하며 투수시험결과(1.09×10<sup>-3</sup>~8.1×10<sup>-4</sup>) 연암부에 전량 누수구간이 존재하여 불량한 기초지반을 이루고 있다.

○ 시공공종

제당 및 여수로 : Curtain grouting

바) 제당 계획

지질조사한 결과에 의하면 기초지반 토사, 전석, 풍화대, 풍화암, 연암, 보통암, 경암층으로 구성되어 있으며 좌우안은 암반층이 얇으나 평탄부는 깊은 편에 속하며 제당기초에는 별로 지장이 없다.

Dam 형식은 Zone형 Fill dam으로 제당고 43.2m, 제장 291m, dam의 사면보호공은 내제는 사석, 외제는 사석 및 줄때로 계획하였다.

제당의 사면안전도 분석은 비압밀 비배수시험(U-U Test)과 압밀 비배수시험(CU Test)를 실시하여 얻은 결과로 전산처리하여 안전율을 결정하였다.

구 분	내 제	외 제	비 고
만 수 시	1.46	1.41	
완공 직후	1.84	1.73	
수위 급강하	1.26		

사) 취수시설 계획

지형, 지역여건, 게이트 조작의 용이성 등을 고려하여 사통(L=28m)을 설치하여 온수 취수로로 계획 하였으며, 취수공(D=0.6×5공)은 0.5958m<sup>3</sup>/s을 취수할 수 있도록 계획하였다.

3) 용수로 계획

본지구의 용수로 노선은 수해면적의 최고위부에 배치하여 용수의 편이를 도모하였으며 수로의 유지관리 및 물관리에 편리하도록 부득이한 경우를 제외하고 대부분 농로와 접하여 배치 하였다.

또한 노선을 직선화 함으로써 노선을 짧게하

여 공사비를 절감토록 계획하고, 구조는 수로 손실 및 유지관리를 고려하여 전구간 콘크리트 구조물로 계획하였다.

구 분	노 선 수	연 장(km)	비 고
계	12	24.9	
용수간선	2	15.7	
용수지선	10	9.2	

4) 경지정리 계획

본 지구는 수해면적 235ha 전부가 경지정리 미시행지구로서 경지정리사업은 본 지구 평야부 계획과 연계하여 수해구역 급수가 잘되도록 병행사업을 실시하면 보다 효과적일 것으로 판단 된다.

5. 소요 사업비

본 사업에 소요되는 총사업비는 21,954,000천원으로 사업비는 약간 높은 편이나, 안정적인 농업 용수의 확보를 통하여 노동생산성과 토지생산성을 향상시켜 식량의 안정적 확보와 농가소득 증대를 위해 이러한 농어촌 용수개발 사업은 지속적으로 추진되어야 할 것이다.

6. 사업효과

가) 직접효과

식량증산 : 1,178.4t

나) 투자효과

B/C : 1.39(5.5%할인시)

IRR=8.7%

소요 사업비

(단위:천원)

구분	공종별	사업비	비고
계		21,954,000	
순공사비	소계	15,088,195	
	수원공	7,131,455	
	제당	3,266,967	
	여방수로	1,092,410	
	취수시설	916,888	
	기초처리	891,682	
	이설도로	760,646	
	부대공사	148,170	
	TM/TC	54,692	
	평야부	7,956,740	
자재대		1,386,914	
용지매수보상비		3,102,292	
측량설계비		334,251	
공사감독비		1,167,433	
관리비		227,276	
잡지출		155,886	
예비비		491,753	

7. 맺는말

최근 우리나라에는 불확실한 기상악화로 인한 이상기온 및 이상가뭄 등이 발생하여 생활용수 및 농업용수는 물론 농업용수의 확보에 큰 어려움을 겪고 있다.

또한 중장기적인 물수급 전망을 보면 2006년에는 약 4억<sup>3</sup> 부족하고 2011년에는 약 20억<sup>3</sup>의 물이 부족하게 될 것이라고 한다.

따라서 부족한 수자원을 확보하는 측면과, 수자원의 함양을 통한 농업의 경쟁력을 확보하는 측면을 고려하는 중장기적인 수자원의 개발방향을 설정하여 다목적 용수의 안정적인 확보가 이루어질 수 있도록 꾸준히 노력하여야 할 것이다.