

발 간 등 록 번 호

11-1543000-000294-01

<http://rri.ekr.or.kr>

농업기반시설의 재해대비능력에 대한 경제성 평가 기법 연구

A Study on the Method of Economic Evaluation
for the Agricultural Infrastructure

2013. 12



농림축산식품부
Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs



한국농어촌공사

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “농업기반시설의 재해대비능력에 대한 경제성 평가 기법 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2013년 12월

주관연구기관명 : 한국농어촌공사 농어촌연구원

연구책임자 : 최 병 한

연구 원 : 정 민 철

김 명 원

김 관 호

김 성 필

허 준

박 지 성

공동 연구기관 : 경상대학교

책임연구원 : 김 영 주

연구 원 : 김 윤 식

최 영 완

최 민 화

이 규 영

요 약 문

□ 연구과제명 : 농업기반시설의 재해대비능력에 대한 경제성 평가 기법 연구

1. 연구기간 : 2012. 2. ~ 2013. 12.

2. 연구의 목적

' 11.8., VIP지시로 총리실주관 정부합동 재난관리 TF는 범정부 차원의 “기후변화 대응 재난관리 개선종합대책” 마련(' 11.12.9.)

농업기반시설의 재해대비 능력 강화를 위해 배수시설에 대한 설계기준을 강화하고 시설물 보수·보강 계획을 수립함

사업비는 증가하나, 현재 경제성 분석방법은 재난대비 등에 대한 계량적 평가방법이 없어 사업 타당성 검토가 곤란하고 개보수 사업 등 확충되는 시설에 대한 경제성 분석이 없는 실정임

농업기반시설 설치 및 보강에 따른 공익적 효과, 재난대비 능력 등 사업의 계량적, 비계량적 효과 지표를 개발·계량화하고, 사업계획 타당성 분석에 활용, 재정투자사업의 객관적 의사결정 지원이 필요

3. 연구 결과

새로운 미래 농업에 대비한 농업기반정비 및 기후변화에 대응한 국가의 재해대비 안전기능, 국토보전 기능을 강화하여야 하는 시대적 여건변화를 고려해 볼 때 새로운 미래농업에 대한 농업기반정비사업의 비전과 방향 정립이 필요한 시점으로, 농업기반시설 설치 및 보강에 따른 공익적 효과, 재난대비 능력 등 다양한 계량적, 비계량적 효과 지표를 개발·계량화하고, 배수시설 설계기준 개정 및 개보수 사업의 경제성 분석의

가이드라인 마련이 요구되며, 공사가 기존에 사용하던 지표와 선행연구, 전문가 자문내용을 종합하여 복합적인 농업기반사업의 편익산정 지표를 재정립하고 사례지구에 적용함

3.1 농업기반정비사업의 신규 편익산정 지표

가. 생산성 향상 효과

농업기반시설이 없었을 경우 발생할 수 있는 홍수 혹은 가뭄 피해가 기반시설 설치로 인해 더 이상 발생하지 않음으로써 증가하는 생산량의 변화를 경제적으로 평가하는 지표임. 즉, 홍수나 가뭄 등의 재해발생 빈도, 재해 발생 시의 생산량 감소 규모, 미곡의 시장가격 등에 따라 달라질 수 있으며, 정리하면 다음과 같음

$$\text{생산성 향상 효과} = A \times (y_1 - y_0) \times \alpha \times P$$

A : 수혜면적

y_1 : 재해가 없을 때의 단위면적당 평균 생산량

y_0 : 일정 기간 동안 재해가 발생할 때의 평균 생산량으로 재해 발생확률을 p , 그 때의 생산량을 y -라 할 때,

$$y_0 = (1-p)y_1 - py$$

α : 단위 조정계수로 톤당 12.5가마(80kg 기준)

P : 80kg당 시장 가격으로 정부 조사가격

나. 작목 전환 효과

재해가 빈번하게 일어나는 지역에서는 재해 발생에 따른 피해액 규모 자체가 매우 크기 때문에 고소득 작목으로 전환이 늦어지는 경향이 있음. 즉 작목 전환에 따른 효과는 전환되는 작목의 종류 및 전환되는 면적에 따라 달라질 수 있다. 이것을 식으로 나타내면 다음과 같음

$$\text{작목전환 효과} = A \times [\sum \beta_i \times (M_i - M_0)]$$

A : 수혜면적

β_i : 수혜면적 가운데 작목 i로 전환된 비율

M_i : 새롭게 도입된 작목 i로부터 얻는 소득

M_0 : 기존 작목으로부터 얻는 소득

다. 변동성 완화 효과

생산 안정 효과는 재해 등으로 생산이 불안정했던 것이 농업기반정비사업으로 생산이 안정됨으로써 얻는 효과로 사업은 일종의 보험에 해당된다고 할 수 있음. 다시 말해, 재해 가능성에 따른 변동성 완화 효과인 위험 프리미엄은 작물에 따라 달라지는데, 고소득 작목일수록 그 효과는 커짐. 효과는 (i)작물별 효용함수의 특성(위험 기피 성향), (ii)해당지역에서 재배되는 작물의 종류 등에 따라 영향을 크게 받으며, 식으로 나타내면 다음과 같음

$$\text{변동성 완화 효과} = A \times (\text{premium})$$

A : 수혜 면적

premium : 위험을 피하기 위해 지불하고자 하는 금액으로, 효용함수를 통해 계산. 위험이 있을 때의 평균값과 위험이 전혀 없을 때의 값의 차이로 계산

라. 지가 상승 효과

농업기반정비사업을 통해 홍수와 같은 자연재해 발생 가능성이 크게 줄어들고 고소득 작목으로의 전환이 가능해지기 때문에 농지의 생산성이 개선되는 효과가 있음. 이러한 농지의 생산성 개선은 시차를 두고 점진적으로 농지의 가격에 반영되는 경향이 있는데 이를 반영한 효과임

$$\begin{aligned} \text{지가 상승 효과} &= A \times (P_1 - P_0) \text{ 또는} \\ &= A \times P_0 \times (1 + \alpha) \end{aligned}$$

- A : 수혜면적
- P_1 : 사업 시행 이전의 공시지가
- P_0 : 사업 시행 이후의 공시지가
- α : 주변지역의 평균 공시지가 상승률

마. 노동력 절감 효과

농업기반정비사업으로 농가가 절감하는 노동력을 금액으로 평가한 효과로, 크게 두 가지로 나눌 수 있음. 하나는 공사의 농업기반정비 사업으로 절감되는 경영상의 노동비이고 다른 하나는 공사의 사업으로 인해 가뭄이나 홍수 시에 해당 지역을 상대적으로 적게 방문함으로써 나타나는 효과

$$\text{노동력 절감 효과} = N \times w \times (L_0 - L_1)$$

- N : 농장주 수
- w : 농촌지역 평균
- L_0 : 시설이 설치되기 이전의 노동력 투입 시간
- L_1 : 공사 시설 설치 이후의 노동력 투입 시간

바. 수자원 함양 효과

사업실시 전·후의 수원함양량의 차이 중 수원으로서의 이용 가능량을 조사하고 그 수량을 확보하기 위해서 필요한 수원개발비에 시설 내용연수에 따른 환원율을 곱해 연효과액 산정

$$\text{연효과액} = \text{수원이용증가량} \times \text{개발단가} \times \text{환원율}$$

사. 농업노동환경개선효과

노동의 질적 향상에 직접적으로 수혜를 받는 농업종사자를 대상으로

설문조사 실시하여 산정하는데, 수혜자에게 지불의사액을 묻는 것으로 그 가치를 직접적으로 평가하는 수법인 CVM에 의해 측정해 연효과액 산정

$$\text{연효과액} = \text{노동개선에 대한 지불의사액} \times \text{수혜면적}$$

아. 경관·환경보전효과

시설주변의 지역주민을 대상으로 지불의사액을 묻는 것으로, 그 가치를 직접적으로 평가하는 수법인 CVM에 의해 측정해 연효과액 산정

$$\text{연효과액} = \text{호당 지불의사액} \times \text{수혜 세대수} \times \{C1 / (C1 + C2)\}$$

단, C1 : 당해 지역 사업비 중 경관·환경보전시설의 사업비
C2 : 총사업비 중 경관·환경보전시설의 사업비

자. 도시·농촌교류촉진효과

농촌체험 등의 교류에 관계되는 농업용 시설과 레크리에이션 시설(예, 캠프장, 임대용 보트 등) 등을 이용할 때 발생하는 비용을 산출

$$\text{연효과액} = \text{시설교류효과} + \text{시설활용효과}$$

$$- \text{시설교류효과} = \{(P1 \times F1 \times N) - (P2 \times F2 \times N)\} \times \{C1 / (C1 + C2)\}$$

P1 : 사업정비 후의 평균방문단가

F1 : 사업정비 후의 평균방문횟수

N : 영향권역의 세대수

P2 : 사업정비 전의 평균방문단가

F2 : 사업정비 전의 평균방문횟수

C1 : 농업용시설 사업비의 자본환원액

$$= (\text{농업용시설 사업비} - \text{잔존가격}) \times \text{환원율}$$

C2 : 레크리에이션 시설의 자본환원액 = (레크리에이션 시설 사업비 - 잔존가격) × 환원율

- 시설활용효과 = 연수익액 × 효용지수

연수익액 : 시설의 이용에 따라 발생하는 수익으로서 각 시설의 수지계획서에 기재된 연조수익으로부터 운영비용을 제외한 금액

효용지수 : 레크리에이션의 이용에 따라 발생하는 수익 중, 농업용 시설이 발생시키는 비율을 나타내는 지수

차. 경작포기방지 효과

사업을 실시하지 않는 경우 경작포기 발생 면적을 추정하고, 추정된 농지가 갖고 있는 작물생산의 연효과액과 다면적 기능의 연효과액 산정

$$\text{경작포기발생율} = -0.00728922 + 0.051856X + 0.00296236Y$$

X : 사업을 실시하는 특정지구의 고령화율

Y : 농업지역유형

고령화율(X) = 65세 이상 총농가 세대원수 / 총농가 세대원수

농업지역유형(Y) : 해당지구의 특성에 따라 중산간지역 1,

도시 및 평야부 농업지역 0

연효과액 = 경작포기 방지에 따라 유지되는 작물생산과 관련되는 연효과액 + 경작포기 방지에 따라 유지되는 다면적 기능과 관련되는 연효과

카. 홍수피해 저감효과

사례지구의 실제 피해액과 소방방재청에서 고시한 재난복구비, 일본에서 추정한 금액을 전체적으로 고려하면 홍수피해 저감효과는 약 700만원/ha로 추정

3.2 농업기반정비사업 신규 편익산정 지표적용

가. 진주 응석지구 배수개선사업 편익산정

(표 1) 진주 응석지구 배수개선사업 편익산정 결과

항 목	평가액(원)	비고
생산성 향상 효과	5,571,789	
작목 전환 효과	4,093,733,160	
변동성 완화 효과	86,084,459	
지가 상승 효과	11,561,480,000	
노동력 절감 효과	6,230,760	
합 계	15,753,100,168	

나. 산청 손항지구 독 높이기 사업 편익산정

(표 2) 산청 손항지구 독 높이기 사업 편익산정 결과

항 목	평가액(원)	비고
생산성 향상 효과	23,106,090	
작목 전환 효과	1,935,599,920	
변동성 완화 효과	162,105,768	
지가 상승 효과	279,299,300	
노동력 절감 효과	2,472,975	
합 계	2,402,584,053	

다. 진주 칠성지구 개보수 사업 효과

(표3) 진주 칠성지구 개보수 사업 편익산정 결과

항 목	평가액	비고
생산성 향상 효과	19,270,604	
작목 전환 효과	92,663,931	
변동성 완화 효과	25,582,884	
지가 상승 효과	188,634,000	
노동력 절감 효과	-	
합 계	326,151,419	

SUMMARY

A Study on the Method of Economic Evaluation for the Agricultural Infrastructure

The purposes of this research are to review the current economic measures to be used to assess the economic effects of agricultural infrastructure projects, to find some effects not included into the current measures, and to suggest new additional economic measures.

First, we have reviewed the current economic indicators and found that some measures are likely to have been overestimated. For example, some reports assessed that productivity of rice has been increased by 20% or 30% by agricultural infrastructure projects. The increases are likely to be regarded quite large because productivity effects of new high-yield varieties are usually below 20%. The over-estimation is caused by some misconception of the projects.

To assess the effects of projects on productivity correctly, it is needed to compare the difference between the current average productivity and the productivity which would take place if there is no disasters, such as flood and droughts. However, some reports are likely to assess the effects as the difference between productivity with disasters and productivity without disasters. This kind of assessment recognizes the real effects relatively large, so brings about excess of effects.

It is also noted that some effects are not included, though there exist some evidences. The effects of switchover is a good example. After the installation of infrastructures, farms have no concerns of flood or droughts, so they make decision to convert low-income crops like rice to high-income crops such as paprika, strawberries, red peppers, grown in the greenhouses. This kind of switchover would not have taken place if the infrastructures had not been installed. Thus, the switchover effect is also needed to be included.

The other example is the enhancement of values of land. With the installation of infrastructures, the value of land tends to rise up because of lower possibility of natural disasters. The rise in value is reflected into price of land and the owners enjoyed a large rise in land price. Since there would be no increase in land price without the infrastructures, the rise in land price is also be included into economic effects.

We suggest five new economic measures after reviewing the current economic indices: (1) enhancement in productivity, (2) switchover from low-income crops to high-income crops, (3) rises in land price, (4) lower fluctuation in production, (5) save in labor inputs.

We applied the newly-suggested measures into three cases of agricultural infrastructure projects: (1) Eungsuk District(Jinju), (2) Sonhang District (Sancheong), (3) Chilseong District (Jinju). From the application, we found some intereting results: (i) the productivity enhancement is not large, compared to other effects, (ii) the switchover dominates other effects in the size of economic effects, (iii) the rise in land price is also quite large, mainly in the suburbs of cities, (iv) the economic effects of save in labor input and reduction in fluctuation of production are relatively small compared to other effects.

< 목 차 >

제 1 장 서론	1
제 1 절 연구의 배경 및 목적	3
제 2 절 연구의 범위	5
1. 1차년도	5
2. 2차년도	5
제 3 절 기대성과 및 활용방안	6
제 2 장 농업기반정비사업의 추진실적 및 개선방향	7
제 1 절 농업기반정비사업 정책의 변천과 추진실적	9
1. 농업기반정비사업 정책의 변천	9
2. 농업기반정비사업의 투자규모와 추진실적	18
제 2 절 농업기반정비사업 관련 설계기준 변천	20
1. 주요 설계기준 변천	20
2. 기후변화에 대응한 배수개선 설계기준 개정	27
제 3 절 농업기반정비사업의 효과분석의 필요성	30
제 4 절 농업기반정비사업의 개선방향	31
1. 개발·정비 측면	31
2. 사업효과 분석 측면	33
3. 농업기반정비사업 평가체계 측면	34
제 3 장 농업기반정비사업 편익산정 사례	37
제 1 절 경제성 분석(편익산정)에 관한 이론적 고찰	39
1. 편익의 개념	39
2. 편익산정에 관한 이론적 고찰	40
제 2 절 일본 농업기반정비사업의 편익산정 방법	42
1. 일본 농업기반정비사업의 현황 및 주요 내용	42

2. 농촌공공사업에 대한 사업평가(비용편익분석)	46
3. 사업효과의 주요 내용	50
제 3 절 농업기반정비사업의 편익산정 사례	52
1. 배수개선 사업지구	52
2. 농촌용수개발 사업지구	75
3. 개보수 사업지구(저수지 둑 높이기 사업지구)	89
4. 한탄강댐 편익산정 분석사례	106
제 4 절 사례연구 결과	108
1. 배수개선사업	108
2. 농촌용수개발사업	110
3. 개보수 사업지구(저수지 둑 높이기 사업)	111
제 4 장 농업기반정비사업 편익산정 지표개발	113
제 1 절 기존 지표에 대한 검토	115
1. 기존 편익산정 지표 검토	115
2. 기존 편익산정 지표에 대한 시사점	119
제 2 절 농업기반정비사업의 신규 편익산정 지표	122
1. 생산성 향상 효과	122
2. 작목 전환 효과	124
3. 변동성 완화 효과	127
4. 지가 상승 효과	132
5. 노동력 절감 효과	132
6. 간접편익(농경지 보전에 의한 다면적 효과 등)	133
제 5 장 농업기반정비사업 신규 편익산정 지표적용	141
제 1 절 진주 응석지구 : 배수개선사업	143
1. 사업지구의 현황	143
2. 농업기반정비사업의 편익산정	147
제 2 절 산청 손항지구 : 둑 높이기 사업	153

1. 사업지구의 현황	153
2. 농업기반정비사업의 편익산정	156
제 3 절 진주 칠성지구 : 개보수 사업	162
1. 사업지구의 현황	162
2. 농업기반정비사업의 편익산정	164
제 6 장 농업기반정비사업 편익산정 가이드라인	167
제 1 절 경제성 평가 개념	169
1. 기존 경제성 지표 검토	169
2. 경제성 평가에서 사업 효과의 개념	169
제 2 절 경제성 평가 방식	170
1. 생산성 개선 효과	170
2. 작목 전환 효과	171
3. 변동성 완화 효과	172
4. 지가 상승 효과	173
5. 노동력 절감 효과	174
제 7 장 결 론	175
제 1 절 기존 편익산정 지표에 대한 검토와 시사점	177
제 2 절 농업기반정비사업 신규 편익산정 지표적용 결과	179
제 3 절 연구의 한계 및 향후 과제	181
제 8 장 연구개발목표 달성도 및 대외기여도	185
제 9 장 연구개발결과의 활용계획	189
<input type="checkbox"/> 참고 문헌	192
<input type="checkbox"/> 연구참여자	195


< 표 차례 >

(표 2-1) 1940년 후반기 ~ 1950년대의 주요 생산기반사업 실적	10
(표 2-2) 1960년대의 주요 농업기반사업 실적	11
(표 2-3) 1970년대의 주요 농업기반사업 실적	13
(표 2-4) 1980년대의 주요 농업기반사업 실적	14
(표 2-5) 1990년대의 주요 농업기반사업 실적	16
(표 2-6) 농림부 중장기 계획('04년 ~ '13년)	17
(표 2-7) 농업생산기반정비사업 주요 실적	19
(표 2-8) 배수개선 수리시설물 계획 설계 기준의 변천	21
(표 2-9) 저수지 계획 설계 기준의 변천	25
(표 2-10) 방조제 계획 설계 기준의 변천	27
(표 3-1) 편익의 분류방법 및 주요 특징	40
(표 3-2) 국가별 편익산정 방안의 비교	40
(표 3-3) 편익항목의 범위	41
(표 3-4) 총량지출방법에 의한 레크리에이션 편익	42
(표 3-5) 공공사업비의 분야별 비율 추이	43
(표 3-6) 농림수산업예산의 정책목적별 비율	44
(표 3-7) 일본 농촌공공사업(농업농촌정비)의 사업종류와 내용	45
(표 3-8) 주요공종별 효과항목 일람표	51
(표 3-9) 주요공정별 효과항목일람(한국)	53
(표 3-10) 주요공정별 효과항목일람(일본)	54
(표 3-11) 국내 적용되는 경제성 분석 지침의 비교	90
(표 3-12) 주요수리시설의 내용연수	91
(표 3-13) 경제성 분석시 적용된 주요항목	92
(표 3-14) 경제성 분석방법 비교	92
(표 3-15) 백곡지구 사업 편익요소별 분석방법 및 산정근거	93
(표 3-16) 저수지 뚝높임 사업비 내역	94
(표 3-17) 다차원홍수피해산정법의 행정구역별 일반자산 피해항목 조사 대상	95
(표 3-18) 저수지별 침수면적	95

(표 3-19) 직접피해의 대상자산과 피해액 산정방법	96
(표 3-20) 농작물별 생산비 (2002년 기준)	97
(표 3-21) 지역별 논벼의 생산비 (2002년 기준)	98
(표 3-22) 산업분류별 사업체 1인당 종사자의 유형자산과 재고자산	99
(표 3-23) 빈도별 피해액 산정	100
(표 3-24) 연평균피해경감 기대액	100
(표 3-25) 둑 높이기 사업에 따른 추가저수용량	102
(표 3-26) 둑 높이기 사업 후 기준갈수량	102
(표 3-27) 금강수계 둑 높이기 대상 농업용저수지(4대강 마스터플랜)	103
(표 3-28) 둑 높이기 사업 후 BOD 개선효과	103
(표 3-29) 용수공급에 따른 편익산정 결과	104
(표 3-30) 백곡지구 농업용저수지 둑 높임사업 편익/비용산정 결과	105
(표 3-31) 한탄강댐 편익·비용항목범위 및 측정·산정기준	107
(표 3-32) 한탄강댐 경제성분석 종합	107
(표 3-33) 국내 사례별 효과항목(배수개선)	109
(표 3-34) 국외 사례별 효과항목(배수개선)	109
(표 3-35) 국내 사례별 효과항목(농촌용수)	110
(표 3-36) 국외 사례별 효과항목(농촌용수)	111
(표 3-37) 개보수 사업 유형별 사례정리	112
(표 4-1) 공사의 사업 효과 (예시)	115
(표 4-2) 노동력 절감 효과 (예시)	116
(표 4-3) 현재 적용 중인 편익산정 지표 항목들	118
(표 4-4) 주요 작물의 표준소득 (농촌진흥청)	120
(표 4-5) 농업기반정비사업의 신규 편익산정 지표	139
(표 5-1) 진주 응석지구 배수개선사업 편익산정 결과	152
(표 5-2) 산청 손항지구 토지이용(지목별) 현황	153
(표 5-3) 산청 손항지구 둑 높이기 사업 편익산정 결과	161
(표 5-4) 진주 칠성저수지 시설물 상태 평가 결과	162
(표 5-5) 진주 칠성지구 개보수 사업 편익산정 결과	166

< 그림 차례 >

<그림 2-1> 1990년 이후 농업생산기반정비사업별 예산 추이	19
<그림 3-1> 사업평가의 흐름(일본)	47
<그림 3-2> 효과체계도(일본)	50
<그림 4-1> 농업 생산액에서 미곡의 비중 변화	117
<그림 4-2> 재해에 따른 생산량 변화와 사업의 효과	119
<그림 4-3> 사업 이후의 공시지가의 변화	121
<그림 4-4> 위험 기피 성향의 농가의 특성	129
<그림 4-5> 위험 프리미엄	130
<그림 5-1> 응석지구 사업 이전 침수 사진	144
<그림 5-2> 응석지구 사업 계획도	145
<그림 5-3> 배수개선사업 이후 현재의 응석지구 모습	146
<그림 5-4> 현재의 응석지구 세부 모습	147
<그림 5-5> 진주 응석지구의 미곡 생산량 변화	148
<그림 5-6> 진주 응석지구의 공시지가 변화	151
<그림 5-7> 산청 손항지구 위치도	154
<그림 5-8> 산청 손항저수지 모습	155
<그림 5-9> 산청 손항지구 둑 높이기 사업 수혜지구 모습	156
<그림 5-10> 산청 손항지구의 미곡 생산량 변화	157
<그림 5-11> 산청 손항지구 논면적 대비 수리답의 비중	159
<그림 5-12> 산청 손항지구 공시지가 변화	160
<그림 5-13> 산청 손항지구 공시지가 변화 추이	160
<그림 5-14> 진주 칠성지구 개보수 사업 수혜지구 모습	163
<그림 5-15> 진주 칠성지구 공시지가 변화	166
<그림 6-1> 경제성 분석	170



제1장

서론

제 1 장 서론

제 1 절 연구의 배경 및 목적

최근, 우리나라는 아열대성 기후로 변함에 따라 강우 형태가 예측 불가능한 현상을 자주 발생하고 있으며, 강우량의 경우 과거에는 발생하지 않았던 고강도의 강우가 빈번하게 발생하고 있는 실정이다. 그에 따라 2011.8., VIP지시로 총리실주관 정부합동 재난관리 TF에서는 범정부 차원의 “기후변화 대응 재난관리 개선종합대책(’11.12.9.)”을 마련해, 농업기반시설의 재해대비 능력 강화를 위해 배수시설에 대한 설계기준을 강화하고, 시설물 보수·보강계획을 수립(2012) 추진되었다. 그러나 설계기준 강화시 배수개선 사업비는 증가하고 현행 경제성 분석 방법으로는 재난대비 등에 대한 계량적 평가방법이 없어 사업 타당성 검토에 어려움이 예상된다. 또한, 개보수 사업 등으로 확충되는 시설에 대한 경제성 분석이 없는 실정이다. 따라서 농업기반시설 설치 및 보강에 따른 공익적 효과, 재난대비 능력 등 다양한 계량적, 비계량적 효과 지표를 개발·계량화하고, 배수시설 설계기준 개정 및 개보수 사업의 경제성 분석의 가이드라인 마련이 요구된다.

또한, 국가경제발전과 국민 식생활 패턴 변화 등으로 논(수도작) 위주에서 원예·특용작물 등 밭작물 중심으로의 작부체제로 변화함에 따라 적정한 배수체계 개선사업과 그에 따른 합리적인 경제성 분석이 요구되고 있으며, 국내 기후변화(고강도 강우)를 고려할 때 재난대비 능력 향상을 목적으로 하는 농업기반정비사업(개보수 사업 포함)의 활성화 및 안정적인 사업추진을 위한 편익산정 지표의 도입이 필요한 상황이다.

한편, 농업생산기반시설의 경제성분석 지표 개발 및 기법에 관련된 연구수행 실적을 살펴보면 다음과 같다.

- 농업생산기반정비사업 추진성과 분석 및 효율적인 농촌개발 방안 연구(’98~’99, 농어촌연구원)
 - 생산기반정비사업의 전개과정과 추진실태 분석
 - 생산기반정비사업의 간접효과 분석기법 검토
 - 대단위 간척사업의 간접효과 계량화 분석

- 환경경제 측면에서의 농업생산기반정비 사업의 종합적인 효과분석 기법에 관한 연구('99, 농어촌연구원)
 - 농업생산기반정비사업의 공공성(공익적 가치)에 대한 논리 정립
 - 사업의 효과의 평가방법에 대한 검토
 - 국내외 기존 관련 연구의 검토 및 분석
 - CVM을 이용한 농업생산기반정비사업 효과의 실증 사례분석
- 농업생산기반정비사업 추진성과 분석 및 효율적인농촌개발 방안 연구(' 00, 농어촌연구원)
 - 농업생산기반정비사업의 체계적인 평가와 성과분석으로 향후 사업의 발전방안 제시
 - 농업생산기반정비사업의 농업외적 효과 분석기법 개발
 - 국내외 기존 관련 연구의 검토 및 분석
- 농업생산기반정비사업, 농지은행사업에 대한 성과분석 및 발전방안 (' 08, 한국농어촌공사)
 - 생산기반정비사업의 지속성에 대한 객관적인 근거를 확보
 - 사업의 투자타당성 확보를 위한 방법론 제공
 - 기술 로드맵과 Gap Analysis를 통한 지표의 개발 및 농업, 농촌 여건 변화에 따른 발전 방안 수립

농업기반시설의 재해대비능력에 대한 경제성 평가 기법 연구는 기존 농업생산기반정비사업 지구의 설계당시 경제성분석 결과와 기후변화대비 농업기반시설 설치기준 강화에 따른 비용 분석, 농업기반시설에 대한 복합적인 편익 산정 지표 개발을 통한 시설물의 경제성분석을 재검토하여 사업효과에 대한 새로운 계량적 분석 방법을 평가하고 재해대비사업의 타당성 검토기준 및 가이드라인을 제시함을 주된 목표로 하고 있다. 이 과제의 총 연구기간은 2012년~2013년(2년)으로 총 연구비는 2.4억 원이다.

제 2 절 연구의 범위

1. 1차년도

가. 현행 농업생산기반정비사업의 경제성분석 현황자료 조사

- 기존 사업지구를 대상으로 현행 경제성 분석의 문제점 및 시사점 도출
- 농업재해 보험 산정 기준 검토
- 필요시 타부처의 유사사업 검토 : 댐건설 등

나. 현행 농업기반시설의 효율적 편익산정을 위한 시나리오 검토

- 국내외 농업기반사업에 대한 정량적 지표 및 정성적(비계량적) 지표 분석에 의한 핵심적 고려사항 정리
- 농업기반사업의 효율적 편익산정을 위한 시나리오 검토

다. 농업기반시설에 대한 복합적인 편익산정 지표 개발

- 농업기반사업의 효과 정리 및 분류
- 농업기반시설의 다원적 기능(정성적 지표)을 고려한 합리적 경제성 분석을 위한 지표 개발 및 정량화 방법 검토

2. 2차년도

가. 편익분석을 위한 평가지표 체계 구축 및 사례 적용

- 농업기반사업의 합리적 편익분석을 위한 평가지표 체계 구축하기 위하여 사업별(농촌용수개발사업 및 배수개선사업, 수리시설 개보수 사업 등)로 공통지표 및 추가지표로 구분하여 개발
- 구축된 편익분석 평가체계의 현장 적용성 검증을 위하여 현행·개선 지표를 이용하여 비교/분석(농업기반사업 사례지구)을 실시

나. 합리적 경제성 분석 적용기준 제시

- 사례지구에 따라 비교·분석 결과를 토대로 수정·보완을 거쳐 적용가능성 및 타당성을 검토하고 최종적인 농업기반사업의 합리적 편익분석 지표 개발

- 농업기반사업의 합리적인 편익분석 절차 및 산정을 위한 범용성 있는 가이드라인 제시

제 3 절 기대성과 및 활용방안


이 연구는 지구온난화, 국지성 호우 등 강우 패턴 변화와 원예작물 등 밭작물 재배 증가에 따른 농경지 배수 설계기준 개선 필요성 제기됨에 따라 2012년 4월부터 적용되는 배수개선 설계기준 개정 내용을 기초로 농업생산기반시설물의 경제성분석을 재평가함으로서 우리나라 농업분야 재해 영향평가를 위한 기초자료를 확보할 계획이다. 그렇게 함으로서 농촌용수개발사업, 배수개선사업 및 개보수 사업에 대한 경제성 분석에 활용, 기본 방향을 제시하는데 주안점을 둔다.

이 연구를 통해서 다음과 같은 연구성과를 기대할 수 있다.

- 기후변화에 대비 농업기반시설 효율적인 관리 방안 마련
- 농촌지역 재해대비에 따른 농가 소득증대 및 경제적 가치 부여
- 설계기준 및 시설물 보수 보강에 따른 안정적인 농업활동 및 불안감 해소
- 미래 기후변화 따른 농업수자원분야(치수분야) 영향평가 및 정책결정을 위한 기반마련

한편, 이 연구로 인한 구체적인 활용방안은 다음과 같다.

- 농업기반시설물의 재해대비능력에 대한 및 경제성 분석 정립
- 우리나라 농업분야 재해 영향평가를 위한 기초자료 제공
- 농촌용수개발사업, 배수개선사업 및 개보수 사업에 대한 경제성 분석에 활용



제2장

농업기반정비사업의 추진실적 및 개선방향

제 2 장 농업기반정비사업의 추진실적 및 개선방향

제 1 절 농업기반정비사업 정책의 변천과 추진실적

1. 농업기반정비사업 정책의 변천

가. 1940년 후반기 ~ 1950년대

광복 후부터 1950년대 말까지 우리나라는 대체로 심한 식량난을 겪었으며, 심각한 자금난과 함께 극심한 인플레이션을 경험하였다. 이와 아울러 정국은 혼미를 거듭하고 있었고, 6·25 전쟁의 심한 상처 속에서 자금부족과 자재의 공급이 여의치 못했기 때문에 정부는 식량증산을 위한 농업기반사업에 적극성을 보일 수 없었다. 그러나 이러한 열악한 상화에서도 수리사업은 미국의 원조로 자금 및 기자재가 조달되면서 부분적인 수행이 가능하게 되었다. 그리고 농지개발사업은 농지개혁사업특별회계와 산업부흥국채의 발행에 의해 사업비의 재원을 마련함으로써 차츰 기반을 잡아가게 되었다. 이에 비해 농업용수개발을 전제로 한 수리조합사업은 비교적 빠르게 확대되었는데 광복당시 425개 조합 188,167ha의 수혜면적이 1950년대 말에는 699개 조합 334,605ha로 늘어났다. 해방과 전쟁을 거치면서 많은 농업기반시설과 사업이 이루어졌는데 이기간의 농업기반정비사업은 일제 강점기의 수리시설 설치 중심의 사업을 계승하여 추진하는 형태를 띠고 있다. 이시기의 농업생산기반정비사업 추진 실적을 요약하면 (표 2-1)과 같다.

(표 2-1) 1940년 후반기 ~ 1950년대의 주요 생산기반사업 실적

사업비	지구수	개발면적	사업비	사업비구성	비고
	개	ha	천원	%	
계	8,075	1,044,503	9,729,572	100.0	
농업용수개발	4,760	173,826	7,854,413	80.7	
농조	388	94,833	7,409,274	76.1	1946-59
소규모	4,372	78,993	445,142	4.6	195-51
간척	25	3,655	609,547	6.3	1957-59
개간	661	2,514	43,934	0.5	1957-58
개보수	1,324	596,887	827,014	8.5	1946-59
재해복구	882	197,210	303,730	3.1	1957-58
농지보존	286	26,744	53,446	0.5	1952-55
귀속농지수축	197	59,667	37,488	0.4	1948-54

※ 자료출처 : 토지개발조합연합회, 「토지개발사업20년사」(1967)(농림수산부, 「한국농업기반개발 50년사」)

나. 1960년대 농업기반정비사업의 다변화

1960년대 농업부문 정책은 상당한 변화를 겪게 되었다. 효율적인 수리행정을 위해 군소수리조합의 통폐합을 단행해 1군 1조합 원칙에 의해 695개에 달하던 수리조합을 198개로 통폐합시켰고 농지개발사업 관련 법령을 대량으로 양산한다는 느낌을 줄 정도로 제도적인 정비가 이루어 졌다. 또한 식량의 자급자족을 위해 대대적인 개간사업을 추진하게 되는데 1965년부터는 식량증산과 농촌근대화 시책의 일환으로 정부예산에 의한 경지정리사업을 창설하고 추진하였다. 또한 영남일대의 한밭 등을 통한 경험으로 농업용수의 장기개발목표를 아울러 설정하고 추진하였다.

(표 2-2) 1960년대의 주요 농업기반사업 실적

사업비	지구수	개발면적	사업비	사업비구성	비고
	개	ha	천원	%	
계	47,793	1,204,503	61,351,620	100.0	
농업용수개발	45,385	511,820	36,277,348	59.1	
농조	400	116,224	18,799,820	30.6	1960-69
소규모	11,608	220,947	8,650,780	14.1	1960-69
지하수	43,377	174,649	8,826,748	14.4	1966-69
간척	15	8,109	5,490,318	8.9	1960-69
개간		152,833	8,269,463	13.5	1960-69
경지정리	1,174	95,935	9,661,639	15.8	1965-69
개보수	910	370,810	1,238,282	2.0	1960-69
방조제 수축	309	64,996	414,570	0.7	1966-69

※ 자료출처 : 농림수산부, 「한국농업기반개발 50년사」 (지구수, 개발면적은 준공실적임.)

정부는 1965년 357ha의 천수답을 7개년 계획으로 전천후 농토화한다는 내용의 「전천후 농업용수개발계획」을 발표하는데 이는 저수지나 보 일변도의 용수시설을 지하수개발과 양수장의 적극적인 시설 확대로 다변화하는 동시에 개발자원에 대한 전국적인 기본조사 실시 제도를 정착시키는 효과도 거둘 수 있었다. 1966년부터 3억 달러에 달하는 대일청구권자금이 들어오게 되었는데 이 자금에 의해 지하수 개발장비와 양수기가 도입되었다. 또한 실질적인 개간사업의 추진을 위해 개간지 조사사업을 1962년부터 1968년까지 실시하였다.

UN한국간척사업기구(UNTID) 발족은 서남해안 간척적지 조사사업 실시를 가능하게 했다. 이러한 경지확대시책과 병행하여 주어진 경지를 효율적으로 사용하기 위한 노력도 아울러 이루어졌는데 정부는 이를 위해 1965년부터 경지정리사업이 시행되었다. 또한 금강, 평택지구 농업종합개발사업계획이 확정되어 대규모 농업생산기반정비사업을 추진하게 된다.

다. 1970년대 농업기반사업의 활성화

1970년대 초반 세계는 전 세계적으로 흉작에 의해 식량난에 봉착하게

되었다. 이러한 식량위기는 식량자급기반의 시급한 확충을 요구하게 되었다. 이에 따라 농업생산기반사업은 종전의 농업용수개발 위주의 사업에서 대단위 농업개발사업을 비롯하여 야산개발, 미완공 간척사업, 배수개선 사업 등에 대한 새로운 사업종목이 추가되었다. 동시에 사업 시행체계도 새롭게 전환되어 농업생산기반조성사업은 그 기반이 성숙될 수 있었다. 정부는 한발에 대응하기 위한 시책으로 간척을 겸해 하구를 차단하여 방조제를 축조하고, 담수호를 조성하여 농업용수원을 마련함과 아울러 경지정리, 개간, 간척 등을 광역에 걸쳐 종합적으로 개발하고자 한 「대단위농업종합개발사업」을 추진하였다. 1960년대에 시작된 대단위 농업종합개발사업이 1970년대에 들어와서는 IBRD, ADB, OCEF 등에 의한 차관이 도입되어 계화도, 경주 임진, 삼교천 등 11개 지구 156,844ha의 대단위종합사업을 하였는데 삼교천, 영산강2단계공사 등 하구를 방조제로 막아 간척과 동시에 풍부한 농업용수를 마련할 수 있도록 했다는 점을 특징으로 들 수 있다.

식량증산을 위한 또 하나의 시책으로 1975년 배수개선사업이 시작되어 UNDP의 기술지원하에 전국적으로 배수불량지를 찾아내고 지하배수를 포함한 배수계통의 정비를 추진하였다. 배수개선사업의 결과 배수기법의 정립과 이모작의 확대, 기계화영농에 따르는 식량증산이 이루어졌고 그 효과가 높게 평가되는 가운데 오늘날까지 지속되고 있다. 1970년대의 전반적인 특징을 보면 우선 재정적인 면에서 IBRD, ADB, OCEF 등의 외국차관이 도입되었고 이는 상당한 자본을 필요로 하는 대단위농업종합개발사업이나 대중규모농업용수개발사업과 야산개발사업의 사업비의 재원으로 충당됨으로써 농업생산기반사업은 크게 활성화 될 수 있었다. 1960년대에 비해 사업규모가 커졌음은 물론 특히 대단위 농업종합개발사업이 (표 2-3)에서 보듯이 기반사업의 핵심 사업으로 등장하였다. 단적인 예로 농업용수개발에 투입된 사업비는 전체의 32.8%로 낮아졌는데 비해 대단위농업종합개발사업에는 전체의 41.4%가 투입되었음을 알 수 있다.

(표 2-3) 1970년대의 주요 농업기반사업 실적

사업비	지구수	개발면적	사업비	사업비구성	비고
	개	ha	천원	%	
계	29,664	933,172	626,320	100.0	
농업용수개발	26,020	275,931	205,231	32.8	
농조	347	102,640	168,009	26.8	1970-79
소규모	12,902	112,008	34,299	5.5	1970-79
지하수	12,771	61,283	2,923	0.5	1970
간척	46	1,550	8,645	1.4	1974-79
개간	610	27,550	23,775	3.8	1970-79
경지정리	1,816	196,972	109,166	17.4	1970-79
배수개선	107	16,526	10,439	1.7	1975-79
대단위농업 종합개발	5	68,707	259,158	41.4	1970-79
개보수	827	214,751	7,725	1.2	1970-79
방조제 수축	233	131,185	2,181	0.3	1970-79

※ 자료출처 : 농림수산부, 「한국농업기반개발 50년사」 (지구수, 개발면적은 준공실적임.)

라. 1980년대 농업생산기반사업의 새로운 방향제시

1980년대는 지난 시기와는 달리 단순한 투자의 확대만으로는 해결할 수 없는 문제들이 등장하기 시작했다. 우선 정부는 그동안 용수개발에 많은 힘을 쏟아 왔는데 1977-78년의 한발피해는 용수공급능력에 대한 회의를 불러일으킬 수밖에 없었고, 경지정리사업, 대단위 농업종합개발사업, 수리사업 등은 소요되는 엄청난 자금의 조달문제가 새로운 과제로 등장하였다. 그리고 1980년대 후반기에는 농산물 시장 개방 압력의 고조, 농촌생활환경의 상대적 열악, 지나친 이농으로 말미암은 농촌노동력의 노령화와 부녀화 등으로 농촌과 농촌경제가 점점 활력을 잃어가는 문제에 봉착하게 되어 지난 시기와는 다른 접근을 필요로 하게 했다.

(표 2-4) 1980년대의 주요 농업기반사업 실적

사업비	지구수	개발면적	사업비	사업비구성	비 고
	개	ha	천원	%	
계	8,322	1,723,535	3,479,202	100.0	
농업용수개발	3,428	251,357	1,118,784	32.1	
농조	130	61,602	753,791	21.7	1980-89
소규모	3,298	21,026	144,711	4.1	1980-89
지하수		168,731	220,282	6.3	1982-89
간척	23	5,038	179,721	5.2	1980-89
개간	100	4,646	21,067	0.5	1980-89
경지정리	2,023	160,759	969,024	27.9	1980-89
배수개선	124	25,783	186,419	5.4	1980-89
대단위농업 종합개발	5	30,362	863,371	24.8	1980-89
개보수	2,441	1,046,702	92,516	2.7	1980-89
방조제 수축	178	198,887	48,300	1.4	1980-89

※ 자료출처 : 농림수산부, 「한국농업기반개발 50년사」 (지구수, 개발면적은 준공실적임.)

기존의 농업용수기반사업은 1980년 말 ~ 1981년 말에 실시된 기존 수리시설에 대한 일제 조사를 바탕으로 중장기 농업용수개발계획인 「용수개발 10개년계획」을 수립하게 하였고, 이 계획에 따라 농업용수개발사업은 비교적 순조롭게 수행되었다. 이 계획은 1991년까지 3조 6천 9백억 원을 투입하여 39만ha에 신규 농업용수원을 개발하고, 14만ha에 관정개발, 그리고 2만5천ha에 용수보강개발을 하고자 한 것이다. 이의 재정적 지원을 위해 수리시설 보강개발 및 한발 대비 지하수개발 예산을 독립시켰다. 나날이 커져 가는 도농 간의 격차를 해소하기 위해 그리고 해외농산물 수입개발에 대처하기 위한 방책으로 농수산소득의 확충과 농외소득원의 확대를 위한 농공단지 조성, 그리고 농어촌의 생활환경 개선 등을 내용을 농어촌지역종합개발계획을 수립하여 공지, 강진, 청송 등 3개 군의 시범종합개발사업이 1985년부터 1987년까지 시행되었다. 이와 같이 1980년대는 농업노동력의 급격한 감소와 함께 영농대규모화, 기계화를 위한 경지정리사업에 집중 투자한 시기로 노동생산성 편중적 사업투자시기로 규정지을 수 있다.

마. 1990년 대 농업기반사업의 전환기

1990년대는 농촌인구의 감소와 함께 농업노동력 부족 및 농촌공동화에 대한 우려가 제기되었으며, 농경지 감소, 농산물 개방, 식량자급률 저하, 이상기온 현상 등이 나타나 농업의 총체적 위기로 규정되는 시기였다. 이에 따라 농업구조개선을 통한 농산물의 생산비 절감 및 생산성 향상을 통하여 국제경쟁력 제고하기 위한 각종 조치들이 이루어졌다.

1990년에 「농어촌발전특별조치법」과 「농지의 보전 및 이용에 관한 법률」 및 「농어촌진흥공사 및 농지관리기금법」에 의거하여 영농규모화사업이 추가적으로 실시되었다. 또한 1992년에는 「농어촌구조개선대책」을 수립하여 2001년까지 10년간 42조 원의 투자계획을 마련하였다. 투자사업의 구성비를 보면 생산기반정비분야 9조 4천억 원 중, 경지정리 4조 6천억 원(50%), 농업용수 2조 8천억 원(30%)이 계상되었다.

1993년 7월에는 「신 농정 5개년계획」을 수립하여 농업구조개선의 조기 실현을 목표로 42조 원의 투자계획을 당초 2001년까지에서 1998년까지로 3년 앞당기고 투자 우선순위를 조정하는 내용이 발표되었다. 이어서 1994년 6월 「농어촌발전대책」이 발표되었는데, 이를 통해 WTO 대응 농정의기본틀이 마련되었으며, 농어촌생활환경 개선사업을 중점 추진하는 내용을 담고 있다.

1995년 6월에는 「농어촌정비법」 제정하여 농업생산기반정비사업 체계가 재정비되었다. 이를 통해 생산기반정비사업의 범위에 기초사업(농업, 농촌용수개발, 경지정리, 배수개선, 수리시설 개보수, 간척, 매립) 이외에 농업주산단지 조성 및 영농시설확충사업, 기타 농지의 개발 또는 이용을 위해 필요한 사업이 추가되었다. 그리고 기존사업의 시행주(국가, 지방자치단체, 농진공, 농조, 농지소유자) 외에 농협이 추가되었다.

이와 같이 하여 1990년부터 1996년 사이 농업생산기반정비사업에 투자된 내역을 살펴보면(표 2-5)와 같다. 한편, 이 시기는 경지정리사업 등을 실시하여 노동생산성 향상을 통한 국제경쟁력 배양과 농촌생활환경개선사업의 집중 투자로 쾌적하고 살기 좋은 농촌을 건설하여 농업노동력유출을 방지하기 위한 기존 농업생산기반정비사업에 대한 발상의 전환이 이루어진 시기로 볼 수 있다.

(표 2-5) 1990년대의 주요 농업기반사업 실적

사업비	개발면적	사업비	사업비구성	비고
	ha	천원	%	
계	431,903	11,490,985	28.6	
농업용수개발	89,898	3,287,881	7.7	
대단위농업 종합개발	80,530	879,073	-	
개간	1,930	-	8.1	
간척	22,258	934,723	43.9	
경지정리	186,304	5,040,310	5.5	
밭기반정비	19,592	637,466	6.2	
배수개선	31,391	711,532	100.0	

※ 자료출처 : 농림수산통계연구(1991~1999), 농업기반조성연보(1991~1999)
전환기의 농업생산기반정비사업 실적은 '90~'98년까지의 실적임.

바. 2000년 대 이후 농업기반정비사업 중장기 계획

농업 농촌은 2000년대 들어 농촌인구의 급격한 감소와 노령화, 쌀 생산량 증가와 쌀 소비량의 감소, 환경농업에 대한 욕구 증가, 쌀 관련 정책 변화, 국제 무역시장에서의 쌀 개방 변화 그리고 기후변화에 따른 침수 피해 증가 등의 환경을 겪고 있다. 이러한 농업 농촌의 환경변화에 따라 정부는 2004년 한국의 농업농촌 정책 비전으로 지속 가능한 생명산업으로서의 농업정책, 잘 사는 농업인을 위한 농민정책, 살고 싶은 농촌을 만들기 위한 농촌정책을 제시하고 있다. 농정은 개방화 시대 농업농촌 문제에 전 방위로 대응하기 위해 지금까지 농업중심에서 농업식품 농촌으로 확대하고, 생산기반 정비를 축소하고 재해예방 및 농어촌지역개발을 확대하여 SOC 중심에서 소득, 복지, 지역개발 중심으로 투융자하고, 농촌다움을 유지하는 쾌적한 공간, 국민에게 개방된 공간, 삶의 질 향상을 위한 종합적 개발을 위해 농업생산 공간에서 정주휴양 공간으로 사업 중심을 바꾸는 농정의 대전환을 시도하고 있다. 이에 따라 농림부가 주관하던 농업생산기반정비 사업에서 농어촌생활환경정비 분야의 정주기반 확립과 마을정비, 주택 현대화,

자연환경보전 등과 농촌어메니티 개발, 농촌 정보화 사업 등이 농림부, 행정자치부, 해양수산부, 환경부 등에서 분산 수행되어 사업 중심이 이동됨에 따른 과학적 지식과 기술개발의 공동대처가 필요하게 되었다. 2004년 「삶의 질 특별법」이 제정되면서 농촌마을종합개발사업, 농촌관광, 도농교류 등 농촌지역 활성화와 농촌소득향상 등 복지관련 사업이 적극 추진되면서 상대적으로 농업생산기반정비 사업은 크게 축소되는 본격적인 전환점이 되는 「농업농촌종합대책」이 발표되었다. 농림부는 2004년 새로운 중장기 계획을 수립하였으며, 이 가운데 농업생산기반정비사업과 관련 있는 분야의 새로운 정책방향은 다음과 같다.

농촌지역개발 활성화 분야는 농촌마을종합개발, 농어촌 주거환경개선, 농업생활용수개발, 농어촌지역생활용수, 농촌마을 하수도 정비, 농촌폐기물 처리시설, 농어촌도로정비, 농지규제완화 등이다. 농외 소득원 발굴 분야는 어메니티 증진과 농촌관광 활성화, 향토 산업 육성, 농공단지 조성 등이다. 농촌 환경과 소득증대를 위한 생산기반정비 분야는 재해대비 능력 강화, 친환경적 생산기반정비 추진 등이다. 이를 위해 농림부는 2013년까지 119조 원의 농업부문 예산 가운데 29조 원을 농촌정비 사업에 투자하는 중장기계획을 수립하고 있는데 소득안정경영사업에 14.8조 원, 복지 지역개발에 14.2조 원으로 투자하고 있다.

(표 2-6) 농림부 중장기 계획('04년~'13년)

구 분	합 계	국 비	지방비	자부담
농림부	141,710	119,290	16,632	6,218
농촌정책국	36,869	29,046	4,353	3,469
소득안정경영	17,261	14,837	955	1,468
생산기반정비	16,518	14,259	792	1,468
농외소득개발	743	578	165	-
복지, 지역개발	19,608	14,209	3,398	2,001
사회 안정망	2,826	2,826	-	-
교육의료	3,308	3,129	180	-
지역개발	13,273	8,254	3,108	2,001

2. 농업기반정비사업의 투자규모와 추진실적

지난 63년 동안(1946 ~ 2008)의 농업기반정비의 성과로 806천ha('2008년 말 현재)과 721천ha를 실현하였으며, 그밖에 배수개선 및 개간·간척에 의한 농지확장 등으로 논밭의 생산성을 향상시키는 데 크게 기여해 왔다. (표 2-7)은 주요 사업별로 63년간의 사업성과를 연대별로 종합·집약한 것으로 농업기반정비의 발전상을 한 눈에 엿볼 수 있게 해준다. 이 표에서 주목되는 것은 '70년대까지의 사업은 농업용수개발이 주축이었던 것이 '80 ~ '90년대에는 경지정리사업으로 그 비중이 옮겨갔다는 점이다. 이들 성과 중 농업용수개발사업의 경우 1980년대까지 추진실적이 많은 중심 사업이었으며, 경지정리는 1980년대 이후부터 사업실적이 증가하였다. 개간사업은 1960년대에 많았고, 간척은 1990년대에 많이 추진되었다. 63년간의 실적누계가 806천ha에 달하고 있으나, 현존 논을 기준으로 했을 때 수리답화면적은 약 564 천ha로 추정된다. 이러한 차이는 그 동안의 농지면적의 감소 탓에 있기도 하지만 소규모시설의 수혜면적 과다책정으로 인한 것이기도 하다. 즉 912천ha의 누계실적면적 중 462천ha가 소규모 시설에 의한 수혜면적인데, '96년 말 현재의 수리답의 구성내용에서 차지하는 시군관리 수리답이 388천ha에 불과하다는 점에서 쉽게 짐작할 수 있다. 특히 '50 ~ '60년대에 축조된 소류지의 대부분은 이양용수의 공급수준에 불과한 용수저류용량(단위 용수량으로 100mm내외)으로 수혜면적이 책정되었는가 하면 '60년대 말에서 '70년대 초에 강행된 관정 등 지하수시설에 의한 관개면적 산정이 실제 양수 공급능력보다 과다 책정된 데에도 그 원인이 있다 하겠다.

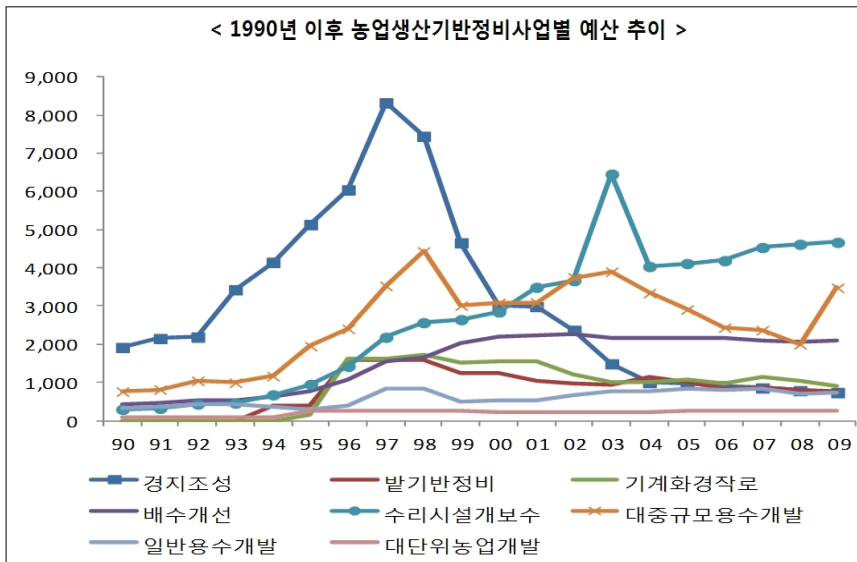
(표 2-7) 농업생산기반정비사업 주요 실적(단위: ha)

사업별	계	'46~'49	'50~'59	'60~'69	비고
농업용수개발	969,572	15,520	158,308	337,171	
배수개선	129,286	-	-	-	
경지정리	749,286	-	-	95,935	
논	721,054	-	-	95,935	
밭	28,232	-	-	-	
개간	193,526	-	2,514	152,833	
간척	51,110	236	3,419	8,109	

(표 2-7) 농업생산기반정비사업 주요 실적(계속)(단위: ha)

사업별	'70~'79	'80~'89	'90~'99	'00~'08	비고
농업용수개발	514,648	82,627	98,774	62,524	
배수개선	16,256	25,783	40,222	48,785	
경지정리	196,972	160,759	279,097	34,588	
논	196,972	160,759	255,092	30,361	
밭	-	-	24,005	4,227	
개간	27,550	4,646	3,028	2,955	
간척	1,550	5,038	23,576	9,182	

※ 자료출처 : 한국농정50년사, 농업생산기반정비사업 통계연보



<그림 2-1> 1990년 이후 농업생산기반정비사업별 예산 추이

제 2 절 농업기반정비사업 관련 설계기준 변천

1. 주요 설계기준 변천

농업생산기반정비사업의 설계기준은 집중호우 등에 대한 시설의 재해대비의 능력을 강화하고 그에 따른 시설물의 보수·보강을 목적으로 실시되어왔다. 그러나 설계기준 강화시 정비사업의 사업비는 증가하고 그와 관련된 경제적 파급효과는 감소하게 된다.

따라서 농업생산기반정비사업 관련 주요 설계기준 변천을 이해하고 농업기반시설 설치 및 보강에 따른 공익적 효과, 재난대비 능력 등 다양한 계량적, 비계량적 효과의 지표를 개발하고 개량화 함으로써 합리적 경제성 분석 적용기준 제시할 수 있다.

가. 배수개선사업 설계기준 변천

배수개선사업에 관련된 대한 설계기준에는 배수편이 있으며, 그 동안의 농어촌정비법 등 각종 관련 법규의 개정 및 제도의 신설, 실무에서 제기되었던 개선사항, 사회경제·환경적 여건의 변화 및 새로운 기술도입의 필요성에 따라 제·개정되어 왔다.

배수편은 최초 1970년에 농지개량사업 계획기준으로 제정되어 1983년도에 1차 개정해 각종 농업용 배수시설의 사업계획을 수립하는데 적용되어 오다가 2001년도에 2차 개정되었다.

○ 제정 및 개정

- 1970. 12. 농지개량사업 계획기준 배수편 제정
- 1975. 12. 암거배수(지하배수)편 분리 제정
- 1983. 9. 배수편 개정(암거배수 통합)
- 1984. 12. 양·배수장편 제정
- 1988. 9. 수로공편 개정(배수로 포함)
- 1991. 11. 해면간척편 개정(지구 내 배수계획 포함)
- 1996. 1. 경지정리편 개정
- 2001. 3. 배수편 개정

한편, 배수개선사업에 대한 과거의 계획 설계 기준을 살펴보면, (표 2-9)에서 보는 바와 같이 배수개선 수리시설물의 계획기준 강우, 외수위, 담수계속시간 및 관수에 대한 기준은 1983년 1차 개정과 2001년 2차 개정이 동일하며, 기준 또한 허용담수심을 고려된 논농사 위주의 계획 설계를 적용하도록 되어있다.

(표 2-8) 배수개선 수리시설물 계획 설계 기준의 변천

구분	'70년도	'83년도	'01년도
설계 강우량 기준	<ul style="list-style-type: none"> ○ 설계 강우량 - 10년 빈도의 발생 확률 - 승수로나 공공적인 성격을 많이 띤 배수로는 보다 더 큰 강우를 기준으로 해도 좋다.(P 20) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 설계 강우량 - 20년에 1~3회 : 1차 목표 지구의 경제성, 사회성, 기술적 요건을 고려하여 정한다. - 승수로나 공공적인 성격을 많이 띤 배수로는 20년 빈도의 강우보다 더 큰 강우를 기준으로 해도 좋다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 설계 강우량 - 20년 빈도의 발생확률을 갖는 2일 연속 강우량 대상 - 안전성을 중시하고 공공의 성격이 큰 배수계획의 경우에는 설계자의 재량에 의해 큰 빈도의 강우로 조정가능 ○ 배수계획시 설계강우량 기준 - 배수 펌프장과 배수로 : 20년 빈도이상 - 승수로 : 50년 빈도 이상 - 국가하천 및 지방하천 : 하천설계기준 적용 - 배수문 : 유역규모 유역 내 취락 등에 따라 규모별로 20~100년 빈도
계획 배수량	<ul style="list-style-type: none"> - 배수량의 산정방법 중에서 그 지역의 조건에 가장 알맞고 간단한 방법으로써 유출량을 산정하여 계획배수량으로 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 계획배수량은 원칙적으로 20년에 1~3회 정도 발생하는 예상호우 규모를 대상으로 하여 수도 단일작일 때는 1일 우량을 1일 배제로 하고 담리작이나 밭의 경우는 4시간 강우 4시간 배제를 기준으로 결정한다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 계획배수량은 설계 강우량이나 계획기준 외수위에 의해 정해지는 기준 값으로 산출하고 홍수시 계획배수량은 배수상황 따라 다음의 몇 가지 방법으로 산정한다.

(표 2-8) 배수개선 수리시설물 계획 설계 기준의 변천(계속)

구분	'70년도	'83년도	'01년도
○ 계획 배수량			<ul style="list-style-type: none"> ○ 농경지내에 저류현상을 고려치 않은 경우 <ul style="list-style-type: none"> -설계 강우량에 의한 침투홍수량을 계획 배수량으로 한다. ○ 농경지내에 저류현상을 고려하는 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 논에서 벼 단작인 경우 계획 배수량은 24시간 우량을 1일 배제로 해서 구한 배수량으로 한다. - 벼와 밭작물을 재배하는 답리작이나 밭의 경우에는 가능한 담수를 방지하기 위하여 계획배수량은 4시간 강우량을 4시간 배제로 해서 구한 배수량으로 한다. 지구 외 산지 등의 계획배수량은 홍수 도달시간 내의 최대홍수량으로 하며, 외수위가 조위인 경우에는 1일 우량 12시간 배제를 원칙으로 한다. ○ 배수문이나 배수펌프장의 설치가 필요한 경우 <ul style="list-style-type: none"> -수해 구역 내 배수시설의 용량은 침수분석결과 결정된 계획배수량의 1.5배로 결정하고 지류는 비유량으로 하며 수해구역 외는 경지에 저류현상을 고려하는 계획배수량과 비교하여 이중 큰 값을 채택하여 사용한다.

(표 2-8) 배수개선 수리시설물 계획 설계 기준의 변천(계속)

구분	'70년도	'83년도	'01년도
허용담수심	<ul style="list-style-type: none"> ○ 허용담수심 - 논 30cm이하로 하고 30cm를 초과할 때에는 담수시간이 24시간을 넘지 않도록 계획 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 허용담수심 - 논에서는 30cm로 정하고 허용담수를 초과할 경우 담수계속 시간은 24시간을 한도로 하고 관수를 피하는 정도가 좋다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 허용담수심 - 논에서 허용담수심은 30cm로 하고 허용담수를 초과할 경우 담수 연속 시간은 24시간을 한도로 하고 부득이한 경우를 제외하고 관수를 허용하지 않는다.
허용담수면적	<ul style="list-style-type: none"> ○ 허용담수면적은 전체 계획대상면적의 10% 이내로 하고 넓은 경우에도 100ha 정도를 넘지 않게 계획 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 허용담수면적 - 밭작물의 담수는 원칙적으로 허용되지 않는다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 허용담수면적 - 범용경지화를 위한 배수계획에서는 원칙적으로 무담수로 한다.
계획기준내수위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계획기준내수위 - 최저 논바닥 위 0.2~0.3m 높은 표고 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계획기준내수위 - 수역지구 내에서 담수를 허용하는 경우 : 지구내 가장 낮은 논 표고에 허용담수심을 더한 높이 - 평상시 배수기준 내수위는 배수로 수면높이 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계획기준내수위 - 수혜지구 내에서 허용담수를 허용하는 경우: 지구내 가장 낮은 논표고에 허용담수심을 더한 높이 - 평상시 배수기준 내수위는 배수로 수면의 높이
계획기준외수위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계획기준외수위 - 최다 외수위의 발생빈도 및 그 최다 외수위의 지속시간 등을 감안 외수위 결정 - 해안 배수하는 경우 대조의 평균만조위를 가지고 계획 외수위로 하는 것이 안전하다 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계획기준외수위 - 외수상황(하천, 호소, 바다)을 고려하여 정한다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계획기준외수위 - 해당시설물의 설계빈도와 동일하게 결정 - 배수구가 본천인 경우 하천에 배수하는 경우 내수배제시설의 설계강우에 상응하는 외수위 수문곡선을 적용 (배수장과 배수로 등은 20년 빈도 승수로는 50년 빈도)

나. 저수지 설계기준 변천

우리나라의 댐설계기준은 1968년 제정 발행된 토지개발사업계획 설계기준 필댐편(농림부)이 최초이며 이 계획 설계기준은 필 댐에 국한하여 기술되었다. 1982년 그동안의 기술의 향상과 발전에 따라 개정의 필요성이 대두되고 특히, 영산강 4개댐 등 다수의 댐이 차관사업으로 설계 시공됨으로서 선진 기술의 도입과 기술수준의 향상과 발전이 있어 계획 설계기준을 개정하여 농지개발 사업계획 설계기준(댐편)을 발간하게 되었다. 한편 콘크리트댐은 그간 우리나라에서는 별로 시공되지 않았으나 댐 건설위치의 적지조건이 불리하여 짐에 따라 비교설계가 요구되었다. 이에 따라 콘크리트댐의 설계도 필요하게 되어 콘크리트댐이 추가되었으며 1989년에 콘크리트댐에 관한 농지개발 사업계획 설계기준(콘크리트댐편)이 별도로 제정하게 되었다.

2002년의 계획설계기준의 개정은 '82년의 계획설계기준(댐편)을 필(fill)댐을 중심으로 개정하여 농업생산기반정비사업계획설계기준(필댐편)으로 하였다. 이번에 개정된 계획설계기준은 환경친화적 설계와 관리에 특별히 주안을 두었으며, 그동안 여건변동에 따라 검토가 논의되었던 설계홍수량, 내진설계, 댐마루의 나비, 침투류 및 간극수압 등의 내용을 크게 개정 보완하였다. 또한 관리에 관한 내용을 대폭 강화하여 이수·홍수·침수관리 및 계측·전기·기계시설관리를 효율적이고 안전하게 하도록 하였다. 2003년도에는 재해대비를 위한 설계기준 개정을 실시하였다. 설계기준의 변천을 필댐 중심으로 살펴보면 크게 ①설계홍수량, ②댐의 용량배분과 홍수조절, ③댐마루 표고와 댐동마루나비로 구분된다.

(표 2-9) 저수지 계획 설계 기준의 변천

구분	1968	1982	2003
○ 유입설계 홍수량빈도	○ 100년 빈도 확률 강우량의 1.2배 ○ 기왕최대 강우량이 100년 빈도 확률 강우량 보다 클 때는 기왕 최대 강우량의 1.2배	○ 200년 빈도 확률홍수량의 1.2배	○ 200년 확률홍수량, 기왕의 최대홍수량, 지역최대 홍수량 중 큰 값을 설계홍 수량으로 하고 필 댐에서는 20% 가산
○ 저수지 수위관리	○ 댐체의 안전관리	○ 이수용량 및 홍수 조절 용량을 확보할 수 있도록 한다.	○ 이수관리와 홍수관리를 명시
○ 물넘이 방수로 - 선형	○ 만곡이 적은 평면형으로 하고 부득이한 경우 만곡을 줄 수 있다.	○ 이상 흐름이 발생 되지 않도록 배치	○ 긴급적 직선형으로 하고 부득이 만곡시에는 수리모형시험에 의한다.
- 기초지반	○ 기초지반에 대한 언급이 없음	○ '68과 동일	○ 반드시 경고한 암반지반에 계획하며 부득이한 경우 콘크리트 등으로 치환하여 세굴 및 이완이 없도록 한다.
- 여유고	○ 상류역에서는 유속수두 정도 ○ 사류역에서는 최소 0.5m~0.6m	○ '68과 동일	○ '68년도의 공식을 사용하되 가능최대 홍수량으로 설계되지 않고 저수지는 공식에서 구한 값에 0.5m 가산
○ 제당 중심점토의 높이와 폭	○ 중심점토의 최소두께는 침투수의 허용한도, 시공상의 최소나비. 중심 점토와 인접재료의 소성과 입도차이, 필터층의 유무에 따라 정해진다. ○ 중심점토 상단은 댐 마 루 에 서 0.5m 쯤 내려감	○ 중심점토의 최소폭은 수심의 30%~50%의 두께	○ 중심점토의 두께는 '82년 기준과 동일 ○ 중심 점토의 상단높이는 댐마루에서 0.5m 내려온 높이

다. 방조제 설계기준 변천

방조제에 관한 설계는 1970년대까지는 활발하게 진행되었으나 간척사업에 대한 환경과피 논란과 더불어 사회적인 부정적인 시각이 대두되기 시작하면서 새만금지구를 마지막으로 대단위 간척사업의 신규추진이 어렵게 되었다. 따라서 방조제에 대한 설계기준의 변경도 활발하지 못하였고 설계기법의 개발도 정체된 상태이었다고 볼 수 있다.

지금까지 방조제 설계에 관한 지침 및 기준은 농림부에서 발간한 한국간척사업지침(1958.12.)과 농업토목설계편람(1968.12.)이 있으며 농지개량사업계획 설계기준(해면간척편)이 있다. 농지개량사업계획 설계기준 1971년 12월 제정되었으나 20여년이 경과되는 동안 국제적 규모의 간척사업인 남양, 아산, 삽교천, 영산강 II단계, 서산A 및 B, 대호, 금강하구둑 등이 준공되었고 시화, 영산강 III-1 및 III-2단계가 시공 중에 있는 등 간척사업이 활발하게 시행되고 있었다. 따라서 많은 사업시행과정에서 습득한 실패 및 성공사례를 바탕으로 우리나라의 여건에 부합한 내용으로 계획설계기준(해면간척편)을 개정할 수 있는 기술과 자료가 축적되었고 사업목적 또한 단순한 농업목적에서 다목적으로 변하고 있어 새로운 기준을 설정하고 시설물의 시공 및 유지관리에 관한 사항을 추가하기 위하여 1991년 12월 설계기준을 개정하게 되었다.

(표 2-10) 방조제 계획 설계 기준의 변경

구분	설계기준	
	농지개량사업계획설계기준 (해면간척) '71.12.농림부	농지개량사업계획설계기준 (해면간척) '91.11.농림수산부
설계 고조위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기왕의 최고조위 ○ 삭망평균만조위+기왕의 최대조위편차 ○ 스나미(해일)편차 언급 없음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기왕최고조위 ○ 대조평균만조위+기왕최고조위편차 ○ 대조평균만조위+기왕이상최대조위편차 ○ 표고별 사업투자효과에 의한 추정 계획표고 ○ 스나미(해일)에 의한 편차는 자료를 기준으로 해야 한다.
독마루 표고 설계빈도	언급없음	<ul style="list-style-type: none"> ○ 100년 빈도 기준 ○ 중요 목적 방조제는 100이상 10,000년 빈도 사용
독마루 여유고	○ 1m정도를 한계로 적절하게 결정	○ 특별한 경우를 제외하고 1m 전후로 두고 변화량이 클 때 대책 강구
독마루 나비	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경사형 : 피라뿔을 제외한 3m이상 ○ 직립형 <ul style="list-style-type: none"> - 전면 콘크리트부 0.5m 이상 - 성토부 5m이상 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경사형 : 피라뿔이 있는 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 피라뿔공을 제외한 3m이상 ○ 경사형 : 피라뿔이 없는 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 월파가 허용되는 경우 4m이상 ○ 직립형 <ul style="list-style-type: none"> - 단괴식, 부벽식 0.5m이상 - 배면이 토사인 경우 콘크리트벽을 제외한 3m이상
치환두께 및 폭	○ 언급 없음	○ 기준정립

2. 기후변화에 대응한 배수개선 설계기준 개정

최근 우리나라는 아열대성 기후로 변함에 따라 예측 불가능한 강우 형태가 자주 발생하고 있으며, 강우량의 경우 과거에는 발생하지 않았던 고강도의 강우가 빈번하게 발생하고 있는 실정이다. 그에 따라 2011년

8월부터 총리실주관으로 “기후변화 대응 재난관리 개선종합대책”을 마련하였고, 그 일환으로 공사에서는 배수개선 설계기준 재정립을 위해 배수개선 TF팀이 설치·운영되어 배수개선 설계기준을 개정하였다. 주요 개정 내용을 살펴보면 다음과 같다.

- 증가된 강우상황을 반영한 배수개선 설계 빈도 상향 및 허용 침수시간 최소화
 - (현행) 20년 빈도 → (개선) 20년 이상 (원예작물은 필요시 30년)
 - * 설계 적용 강우량을 2일 연속(고정)→임의지속 최대 강우 48시간을 적용, 2일 연속 강우량 대비 4.8% 증가(20년 빈도 2일 연속 339.9mm → 임의지속 356.1mm)
- 배수장으로 유입되는 쓰레기 등 협잡물 제거를 위한 제진기 설치 강화
 - (현행) 배제량 기준 → (개선) 필요시 제진기 설치로 유지관리 편리 도모
 - * 5m³/s 미만(스크린 설치), 5m³/s~10m³/s(특수한 경우 자동 제진기), 10m³/s 이상(자동 제진기)
- 국지성 호우, 낙뢰 등으로 배수장 가동 중단 대비 비상전원 확보 기준 마련
 - (현행) 설치기준 없음 → (개선) 비상발전기 등 비상전원 확보
 - * 소방방재청 「배수펌프장 관리 및 운영지침」은 비상전원을 확보토록 규정
 - * 농업용 배수장 비상전원 확보방안 강구 지시(감사원 '08.11.26)
- 배수장 건축, 전기, 기계 등 보호를 위해 낙뢰보호시스템 설치기준 마련
 - (현행) 설치 규정 없음 → (개선) 모든 배수장에 낙뢰보호시스템 설치
 - * 건축물의 설비 기준 등에 관한 규칙 및 전기설비기술기준 설치하도록 규정

가. 설계강우량 및 허용침수시간

설계강우량은 20년 빈도 이상 임의지속 48시간 강우량으로 하고, 허용담수심(30cm)를 초과할 경우 관수(70cm)가 발생하지 않는 범위 내에서 24시간 이내에 허용담수 이하가 되도록 한다.

다만, 배수계획구역 중 침수에 의한 피해가 큰 원예작물 등 발작물이 집단화된 지역은 재배작물 유형, 침수피해 정도 및 경제성 등을 종합 분석 평가하여 필요시 설계 강우량을 30년 빈도 임의지속 48시간 강우량으로 할 수 있으며, 침수시간이 최소화 되도록 계획하여야 한다.

또한, 배수계획 구역 내 원예작물 등 발작물이 집단화된 지역을 구분하여 배수계획을 수립하는 것이 유리한 지역은 별도로 구분하여 계획할 수 있다. 배수계획수립 과정에서 배수개선사업 시행과 관련한 침수여건 변화 등이 포함된 내용을 해당 지역주민들에게 사전 공지하여야 한다.

나. 농촌지역 도시화 및 영농패턴 변화에 따른 제진기 설치기준

농촌지역의 복합영농증가, 도시화, 산업화에 따른 비닐, 수초, 산업폐기물, 생활용품, 쓰레기 등 협잡물 유입으로 인해 스크린 파손, 펌프고장 및 가동장애가 발생하지 않도록 협잡물 제거를 위한 대책(제진기 설치 등)을 마련하여야 한다.

단, 협잡물의 종류, 유입정도, 경제성 등을 고려하여 인력에 의한 제거가 가능할 경우 스크린만 설치할 수 있다.

다. 배수장 비상전원 확보

최근 기상이변에 따른 국지성 호우가 증가하고 있어 낙뢰로 인한 정전시 배수장 가동중단에 따른 농경지 침수피해가 발생 하지 않도록 전기 인입선로를 이중으로 구성하거나 자체 비상발전기 설치 등 비상전원을 확보하여야 한다.

라. 낙뢰보호시스템 설치

낙뢰시에도 배수장의 건축물, 배수기계, 전기설비 및 전자시스템을 보호하여 안정적으로 배수장이 가동될 수 있도록 피뢰설비, 접지 설비, 서지보호장치(Surge Protective Device) 등 낙뢰보호시설을 설치하여야 한다.

제 3 절 농업기반정비사업의 효과분석의 필요성

경제효과 측정의 시점은 국민경제(국가)적 입장과 미간경제(농가)적 입장이 있다. 농업기반정비사업은 국가와 지방자치단체 및 공공단체의 투자로 사업이 실시된다. 따라서 국민식량의 안정적 공급을 추구함과 동시에 각 산업부문과 각 지역 상호간의 균형적 발전을 도모해 나가면서, 국민경제 전체의 발전을 의도하는 국가적 입장에서는 농업생산기반 부문에 대한 재정투자가 이러한 목적을 달성할 수 있도록 투자되어 있는지 또 그 투자는 가장 효율적으로 부분되어 있는가에 대한 관점에서 효과를 측정할 필요가 있다. 한편 농가에 있어서는 농업기반정비사업으로 인해 농작물의 생산력을 향상시켜 소득을 안정적으로 증대시키는 것을 최대의 효용으로 파악하는 동시에, 비용으로서는 사업비의 농가부담과 종래의 영농비용에 대한 사업후의 영농비 증감이 최대관심사이며 이러한 시점에서 효과를 측정할 필요도 있다.

그러나 농업기반정비사업은 농업생산 측면과 국토자원의 효율적 이용 측면에서 효과가 다양하게 나타난다. 이러한 효과를 전부 측정하는 것은 기술적으로 어려움이 있으나 효과는 가능한 정확히 파악할 필요가 있고, 그러기 위해서는 대표적인 경제효과 분석의 방법과 기법의 정리를 통하여 농업기반정비사업 효과의 전반, 그 중에서도 특히 농업의 효과에 대한 새로운 분석 및 측정방법의 모색이 필요하다. 원래 경제효과의 측정에는 사업에 대한 투자의 타당성을 검토는 사전적으로 파악하는 사전평가의 사업의 실적평가로서 사후적으로 파악하는 사후평가가 있다.

그러나 우리나라에 있어서의 농업생산기반정비사업의 효과 측정은 사전평가를 주로 해 오고 있는 실정으로 예비조사의 목적으로 비용

편익을 추정할 뿐 사업기간과 사업완료 후 지속적인 분석을 하지 않아 성과관리에 한계가 있다.

이러한 평가의 분석방법은 대부분이 기존 데이터 또는 사례조사에 의한 증산효과를 중심으로 편익/비용비율(B/C ratio) 분석법, 내부수익률(IRR) 분석법을 사용하여 경제적 수익성을 분석하고 그 결과를 토대로 농업기반정비사업에 대한 사업별 투자 우선순위를 결정하고 있다. 그러나 이러한 분석방법은 농업기반정비사업 효과의 파급 범위를 극히 한정시키고 있다. 실제로는 농업기반정비사업의 파급효과는 장기간에 걸쳐 분산되어 나타나고, 대단히 복잡·다단(사업효과는 1차적·직접 효과와 2차적·간접 효과 또는 공익적 기능이 복합되어 나타나는 경우가 많음)하기 때문에, 이런 평면적인 경제·재무 분석에 의한 결과만 가지고 농업기반정비사업 투자의 효과를 판단하는 것은 어려운 일이다.

한편, 최근에 들어서 농업기반시설물에 이상기후에 따른 침수피해가 빈번히 발생함에 따라 설계기준을 강화 하였고, 농업·농촌이 가지고 있는 공익적 기능에 대한 관심이 점점 고조되는 등 농업효과를 중심으로 한 직접효과(생산량 증대 등)만을 분석할 뿐 아니라 간접효과 및 연관효과를 측정, 경제성 평가 지표로 개발할 필요가 있다.

따라서 지금까지 공사의 사업 수행을 통해 발표된 사회·경제적 분석 사례를 조사하여 연구방법을 분석하고, 지표들을 비교함으로써 향후 분석에서 사용할 지표를 검토할 필요가 있다. 해외 농업기반정비사업(개보수시설, 배수개선, 농촌용수개발사업 등)을 통한 경제성 분석사례를 수집하여 연구방법 및 지표를 비교하고, 국내에 적용 가능한 경제적 분석 비용 및 편익지표를 마련하고자 한다.

제 4 절 농업기반정비사업의 개선방향

1. 개발·정비 측면

가. 사업채택기준과 우선순위

현행 기반정비사업의 채택기준은 각기 개별사업단위로 통합실시요령에

명시되어 있다. 그러나 사업에 따라서는 채택기준 범위가 넓어 사업시행상의 걸림돌이 되는 수도 있는 것으로 보인다. 수리시설 개보수 사업의 경우 수원공의 개보수를 비롯하여 용배수로의 구조물화, 저수지의 준설 등이 대상이 되고 있는데 실제 사업 실시면에서 보면 용배수로의 구조물화와 수원공의 개보수 완급도를 식별하기 어려운 경우가 많다. 뿐만 아니라 개별사업지구의 개보수 공종을 보면 수원공에서 용배수로가 거의 빠짐없이 나열되어 있고 연차적인 계속공사가 관례화되어 있는 것으로 보인다.

이와 같은 현상은 개보수 수요가 해마다 급증한데 원인이 있다 하겠으나 채택기준의 보다 합리적인 보완과 함께 우선순위의 엄격한 적용에 의해 개선되어야 할 것이다.

나. 투자의 효율화

농업기반은 본래 농촌공간의 일부이며 기반정비란 농촌 하부구조를 정비하는 것에 불과하다. 여기에는 생산기반 정비와 농촌환경 정비가 모두 포함되며 이들의 정비는 곧 지역개발의 핵심 사업이라 할 수 있으나 다른 사업과의 연계기능이 취약하다. 경지정리사업과 하천개수사업, 농어촌도로 정비사업, 취락배수사업 등은 제각기 독립된 사업으로 지역단위의 안배사업적인 성격을 띠고 있어 종합개발 또는 연계개발이 거의 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 농촌개발은 지역개발을 뜻하며 지역개발에 대한 투자를 효율화하기 위해서는 종합기반정비사업을 채택토록 하는 제도적인 장치가 필요하다. 따라서 금후의 기반정비사업의 시행조건 또는 채택기준에는 관련사업과의 연계성을 선행조건으로 삼아 투자의 효율화를 기해야 할 것이다.

다. 신규개발 최소화와 기존시설 이용의 최대화

댐, 보 및 저수지 신설은 마을의 수몰이전, 기온저하·안개 빈발 등으로 농업생산 여건이 악화되므로 농업용수 개발 등 농업생산기반 시설을 새로 설치할 필요가 있는 경우 먼저 기존 시설을 최대한 이용하는 방안을 강구함으로써 신규 개발을 필요 최소한으로 줄일 필요가 있다. 또한

농업생산기반시설을 신규 개발하지 않고도 개발 수요 충족이 가능한 경우, 신규 개발 비용에 비해 기존 시설의 유지·관리 및 개보수 비용이 더 저렴한 경우에는 기존 시설의 증개축, 용도전환, 다목적 활용 및 이를 위한 유지관리의 충실화와 개보수 확충 등이 요구된다.

2. 사업효과 분석 측면

가. 경제성 평가 검토

편익비용분석으로 대표되는 경제평가는 어떤 사업을 실시함으로써 나타나는 효과의 경제적인 측면을 화폐로 환산하고 그것에 소요되는 사업비와 비교함으로써 사업평가를 하는 것이다. 그 이점은 평가에 대한 가치판단이 화폐로 환산함으로써 통일적으로 명시되는 등의 객관성을 확보할 수 있다. 다른 시점과 장소에 있어서도 효과산정이 누구라도 동일하게 계산할 수 있는 등 평가의 재현성을 확보할 수 있다.

그러나 경제성 평가는 경제효율성이 척도가 되기 때문에 분배의 공평성을 계측에 어려움이 있으며, 입지조건과 사회·경제적 조건이 유리한 지역이 우선되어 지역 간 격차를 확대시킬 우려가 있다. 위의 경제평가 한계성을 보완하고 화폐환산이 적합하지 않는 문제에 대해서도 일정한 평가를 하기 위한 방법으로 여러 가지 종합평가가 있다. 우선, 경제평가를 전혀 활용하지 않는 수법이 있다. 예를 들면, 비용·유효도 분석법 중에 일정한 비용으로써 다수의 평가사항에 대해 목적 달성도를 점수화 하는 것이 이것에 해당된다. 또, 경제평가를 평가항목의 하나의 항목으로서 다른 평가항목과 함께 종합적으로 평가하는 방법이 있다. 예를 들면, 체크리스트 방식과 경제평가의 항목도 포함하여 각 평가항목의 평가점수를 붙여 종합 평가하는 다기준 비교방식이 여기에 해당한다.

나. 기반시설의 공익성 검토

농업생산활동은 물질 순환을 기본으로 하여 영위되는 한 공업 등의 생산활동과 비교하여 생산단계에서의 환경에의 부하는 작다고 할 수 있다. 농업이 가지는 환경면의 공익성은 이러한 특성을 검토한 후에

정당하게 평가되어야만 하고 농업에 필요한 토지·수자원을 개발 또는 유지·보전하기 위해 실시되는 농업기반정비사업의 평가에 있어서도 적절하게 고려되어야만 한다. 특히, 농업기반정비사업의 다원적 기능의 평가는 정량화, 화폐평가가 곤란한 것이 많고, 개개의 사업을 어떻게 종합적으로 평가하는가에 대해 앞으로 신중히 검토를 할 필요가 있다. 환경의 유지·보전에 관한 효과에 대해서는 그 평가방법의 검토와 더불어 사업이 환경에 미치는 마이너스효과를 어떻게 파악하는 것도 중요한 검토과제이다. 이 평가방법은 영속적인 수리발전에 따라 유지·증진되어 농촌의 2차 자연환경이 수리시설의 개·보수 갱신을 게을리 하면 악화되는 성질의 것이기 때문에 재개발이 시행되지 않을 경우에 상정되는 상황, 즉 앞으로 사업이 시행되지 않을 경우의 상황을 기준으로 하여 플러스·마이너스 효과를 생각하는 것도 중요하다. 그리고 환경의 평가에는 경감과 같이 어느 정도 주관적인 평가에 의지 할 수밖에 없는 부분 또는 그 손실의 정도를 리스트로써 확률적으로 평가할 수밖에 없는 부분도 있고, 이러한 측면을 감안하여 적절히 정리, 평가할 필요가 있다.

3. 농업기반정비사업 평가체계 측면

농업기반정비사업의 사업평가는 사업의 실시 전, 실시 중, 완료 후의 각 단계에서 이루어져야 한다. 평가기법으로서는 경제적인 효과를 화폐로 환산하는 것에 주안점을 두고 있지만, 위의 각 단계에 있어서의 평가는 목적이 각각 다르므로 그 평가기법이 복잡·다양해지는 것은 당연하다. 그러나 사업의 효율적인 추진하기 위해 사업실시주체로서 져야 될 책무임은 틀림없는 사실이다. 공공사업은 일반적으로 사업효과가 낮다는 선입관을 많이 가지고 있고 특히 농업기반정비사업은 사업의 효과가 농업·농촌에 국한돼 있는 것으로 받아들이는 경향이 많다. 이러한 상황을 해소하기 위해 농업기반정비사업의 편익은 농업·농촌 뿐 아니라 본래의 사회적 공통자본의 개념에 입각한 지역사회·국가전체·자연환경 측면에서 전체적으로 평가가 이루어져야 하지만, 평가의 방법은 아직 확립되지 않은 상황이다. 따라서 농업기반정비사업이 공급하는 재화의 특성에 따라 여러 가지 정량적, 정성적인 방법들을 동원하여 그 효과들을 가능한데로 분석하고 합리적이며 종합적인 평가체계를 구축하는 일이 중요하다.

가. 사전평가(시행 전)

농업기반정비사업의 사전평가는 사업선정 전 단계에 있어서 사업실시의 타당성을 검증하기 위해 시행되는 것이기 때문에 사업계획을 결정할 때 전문기술자의 조사보고서와 함께 농업기반정비사업의 효율성 및 사업결정과정의 투명성 확보 관점에서 대단히 중요한 것이다. 이러한 사전평가가 실시되면 타당성이 없는 사업은 계획 단계에서 배제되어 채택될 수 없게 된다. 농업기반정비사업의 사전평가는 많은 개선이 필요하다. 우선, 농업생산기반정비사업의 효과는 광범위하게 파급되기 때문에 여러 가지 측면(농업효과와 농업 외 효과, 농가단계의 효과와 지역사회 및 국가 단계의 효과, 2차 파급효과 등)에서의 분석 및 평가가 요구된다. 또한 화폐가치로 환산 가능한 효과를 산정하여 편익·비용분석을 통해 비용을 분석해야 하므로 쾌적성 향상 등 직접 화폐가치화하기 곤란한 효과에 대해 CVM과 대체법 등의 지표화와 수치화, 정성평가 등의 새로운 기법을 도입, 검토가 요구된다.

나. 재평가(시행 중)


사업실시 중에 사업관리의 일환으로서 사업개시 후 일정기간이 지난 시점에서 사업평가를 하여 필요에 따라서는 사업추진을 재검토하는 것이 목적이다. 이 재평가는 사업 채택 후 일정기간을 경과한 사업지구를 대상으로 사업 추진상황과 공사내용, 사업비 등 사업계획상 중요사항에 관한 변경의 필요성 유무, 사회·경제적 정세의 변화에 대해 검토를 한다.

다. 사후평가(시행 후)

사후평가란 사업완료 후에 조성된 시설이 어떻게 이용되며, 효과가 어느 정도 발휘되고 있는가를 파악하는 것으로서 사업과 시책의 모니터링의 일환으로 실시되는 것이다. 이 평가의 경과에 따라 사업완료지구에 여러 가지 지도와 지원을 하여 사업실시 지구의 효과발생을 보다 확실하게 할 필요가 있다. 사후평가의 가장 큰 목적은 그 결과를 본래의 사전평가방법에 feed back하여 그 타당성을 최대한

높이는 것이다. 따라서 사후 평가를 효율적으로 실시하여 그 결과를 충분히 활용한다는 관점에서 해당사업의 실시주체가 적절히 실시하는 것이 바람직하다. 그리고 사후평가의 결과가 사전평가 결과와 괴리가 생겼을 경우도 있을 것이다. 이러한 경우 반드시 사전계획의 타당성이 낮다고만 볼 수 없는 경우도 있다.

중요한 것은 그 괴리가 사업계획이 좋고 나쁨에 기인한 것인지, 예기치 못한 사회경제정세의 변화에 의한 것인지를 식별하는 방법을 확립하는 것이다. 또한, 농산물가격의 변동 등의 요인에 의해 커다란 불확실성이 발생된 것으로 판명된 경우에는 별도의 사전평가로서 감응도 분석의 도입을 검토할 필요가 있다. 그리고 효과가 어디로 귀속되는가를 사전평가 단계와 비교하여 어떻게 변화했는가를 파악하는 것도 중요하다. 농업기반정비사업에 있어서는 사업실시 후의 각종 효과발생상황을 분석 검토하기 위해 사례조사 등을 실시하고 있으나, 아직 국내에서는 물론 외국에서도 정식으로 사후평가가 실시된 사례는 많지 않고, 체계적으로 실시된 예는 거의 볼 수가 없다.



제3장

농업기반정비사업 편익산정 사례

제 3 장 농업기반정비사업 편익산정 사례

제 1 절 경제성 분석(편익산정)에 관한 이론적 고찰

1. 편익의 개념

이상록 등(2003)은 일반적으로 공공투자사업에서의 편익은 투자활동의 결과로 나타나는 모든 긍정적 효과를 총칭하며 누가 그 혜택의 수혜자가 되는가를 묻지 않기 때문에, 거시경제적 입장에서 파악되어야 함을 강조하였다. 또한, 수자원개발시설의 경제성분석은 사업에 포함되는 각 기능과 목적에 적합한 최적개발규모를 결정하고 이에 소요되는 비용을 추정하여 가장 효율적인 대안을 선택하는 과정이라 할 수 있다. 이러한 경제성분석은 기본적으로 편익·비용차이에 의한 순현재가치법으로 결정되며, 이는 또한 편익·비용항목범위의 제도화 정도에 따라 다르다.

편익·비용의 범위는 정치경제의 발전 정도에 따라 확대되고, 개발주도 시대의 경제성분석은 사회간접자본 확충을 통한 국가경제발전을 위하여 수자원의 이·치수 기능인 홍수조절편익, 용수공급편익, 발전편익 등의 편익 항목 중심으로 개발되었다. 2000년 이후 급격한 경제발전에 의하여 국민의 삶의 수준이 향상됨에 따라 환경에의 욕구증대로 환경·생태학적 가치를 중시하는 레크레이션 편익, 하천유지용수편익 등이 기존의 편익에 추가되었다.

한편, 댐의 편익은 댐 사업으로 인하여 발생하는 모든 혜택을 말하고, 편익산정은 이를 화폐가치화 하는 절차라고 할 수 있으며, 경제적인 관점에서 편익은 직접편익과 간접편익으로 구분할 수 있다. 이와 같은 분류방법과 주요 특징은 (표 3-1)과 같이 정리할 수 있다.

(표 3-1) 편익의 분류방법 및 주요 특징¹⁾

구분	분류방법	세부분류	특징	산정항목	비고
경제적 관점 분류	유형의 편익	직접 편익	사업의 직접적인 효과에 의한 편익	생산물증대, 홍수피해감소 등의 직접효과	기존 편익
		간접 편익	직접편익으로 유발되는 2차 편익	고용증대, 교역량 및 소득증대 등의 간접효과	신규 편익
	무형의 편익	-	금전적으로 평가 곤란	주변 환경의 미화 등 비시장가치 속성을 가진 항목	신규 편익

※ 자료출처 : 이상록 등, 2003, 댐의 편익산정 개선방안 연구, 수자원정보 9(3), 28-37

2. 편익산정에 관한 이론적 고찰

일반적으로 과거의 댐 편익산정은 직접편익 산정에 중점을 두고 있으며, 편익산정항목으로는 홍수조절 편익, 생·공용수 편익, 관개용수 편익, 발전편익의 네 가지 편익항목 위주로 산정되었다(이상록 등, 2003). 사업타당성 분석 단계에서 사용되는 비용·편익 분석을 위하여 사용되는 댐의 편익 항목들을 산정하는 방식을 주요 국가별로 살펴보면 (표 3-2)와 같으며, 전체적인 편익 산정방안은 국가별로 큰 차이를 보이지는 않고 있으며, 특히 일본과 한국은 거의 동일한 방법으로 편익을 산정하는 것으로 나타난다. 미국의 경우도 반영되는 몇몇 항목의 차별화 이외에는 거의 동일한 산정방법을 선택하고 있다고 볼 수 있다.

(표 3-2) 국가별 편익산정 방안의 비교

구분	한 국	일 본	미 국
홍수 조절 편익	○홍수피해감소편익 산정 ○자산이용고도화편익 산정	○홍수피해감소편익 산정 ○자산이용고도화편익 산정	○범람감소편익 - 실물피해 감소편익 - 비상계획 비용감소
생·공 용수편익	○대체시설비용	○대체시설비용	○대체시설비용과 수요자의 지불의사 중 작은 값
관개 용수 편익	○작물 생산량에 따른 작물수입 증가액 ○노무비 절감액	○작물 생산량에 따른 작물수입 증가액 ○노무비 절감액	○농산물의 생산량 증대에 따른 영농 수익
발전편익	○대체화력 평가법	○대체화력 평가법	○대체화력 평가법

※ 자료출처 : 이상록 등, 2003, 댐의 편익산정 개선방안 연구, 수자원정보 9(3), 28-37

1) '수자원(댐) 부분사업의 예비타당성 조사 표준지침 연구' 참조

이와 함께 국내 댐의 편익산정방법 변화 과정을 살펴보기 위해 기존 댐의 편익산정 방식을 비교하여 보면, 편익 항목별 과거 편익산정 기준과 개선방안을 다소 차이가 있다. 홍수조절 편익의 경우에는 간접편익으로 구분되는 댐 주변 지역의 자산이용 고도화 편익이 반영될 수 있도록, 생·공용수 편익의 경우에는 주요 수요지별 대체시설 건설비에서 댐 건설 동일지점 최소대체 건설비를 고려하는 방향으로 변화되었다. 이러한 기존편익들의 개선방안으로서, 홍수조절 편익은 지속적인 경제 성장을 보장하는 댐의 홍수조절기능에 대한 재평가가 필요하며, 생·공용수 편익산정시 대체시설부지의 용지보상비를 정확히 반영해야 한다.

이와 같이 직접편익에 한정된 과거의 편익산정 방법은 댐의 진정한 가치를 반영하는 데는 미흡함이 있으므로, 새로운 신규편익 항목을 발굴하고, 편익항목들의 적용 가능성에 대한 검토가 필요한 실정이다. 한편, 김수식(2007)은 편익산정을 위한 평가항목의 범위를 다음 (표 3-3)과 같이 제시하였다.

(표 3-3) 편익항목의 범위

구 분	편익항목범위
▷ 댐건설법	▷ 생공용수공급 · 농업용수공급 · 발전편익 · 홍수조절 · 하천유지용수 · 친수공간 확보 및 레크레이션
▷ 수자원개발 경제성분석 모델 (한국수자원공사,1998.9)	▷ 생공용수공급 · 농업용수공급 · 발전편익 · 홍수조절 · 레크레이션 · 하류수질개선 · 비상용수공급 · 주운편익
▷ 댐건설이 사회 · 경제 · 문화에 미치는 영향 (한국수자원공사, 2002.12)	▷ 용수공급증대 · 홍수조절 · 전력생산 · 하류수질개선 · 주운제공 · 지역경제발전효과
▷ 새로운 수자원편익 (춘천물포럼, 2005.10)	▷ 생공용수공급 · 농업용수공급 · 발전편익 · 홍수조절 · 하천유지용수 · 친수공간확보 및 레크레이션 · 주운 · 하천환경용수
▷ 수자원(댐)부문사업의 예비타당성조사 표준지침연구 (한국개발연구원,2003.4)	▷ 생공용수공급 · 농업용수공급 · 발전편익 · 홍수조절 · 비상용수공급 · 도로이설에 의한 편익 · 하류수질개선 · 주운편익

※ 자료출처 : 김수식, 2007, 수자원개발사업의 경제성 분석제도 개선에 관한 연구, 정책분석평가회보 17(1), 217-238

한편, 김창선 등(2002)은 충주호 및 한탄강댐을 대상으로 간접적인 방법인 총량지출방법을 이용하여 레크리에이션 편익을 도출하였는데 충주호에서는 약 54억 원, 한탄강댐에서는 140억 원으로 산출하였다.

(표 3-4) 총량지출방법에 의한 레크리에이션 편익

충주호(국토연구원, 1955)		한탄강댐(건설교통부, 2001)	
항목	편익(백만 원)	항목	편익(백만 원)
숙박관광	4,109	숙박관광	10,505
가족관광	235	가족관광	960
사회적관광	626	단체관광	2,564
외국인관광	420		
합계	5,390	합계	14,029

※ 자료출처 : 김창선 등, 2002, 수자원부문의 레크리에이션편익 산정방법 검토, 한국수자원학회 2002년도 학술발표회 논문집(2)

제 2 절 일본 농업기반정비사업의 편익산정 방법

1. 일본 농업기반정비사업의 현황 및 주요 내용

가. 일본 농업생산기반정비 사업의 현황

농림수산 예산중에는, 농업농촌진흥을 목적으로 하는 공공사업이 존재한다. 이것은 국가예산 중 농업농촌정비사업이라고 구분되어 진다. 농림수산관계의 공공사업을 포함하여 일본에는 20종류이상의 공공사업이 실시되고 있다. (표 3-5)는 각 부문의 공공사업비가 전체에 대해 점하는 비율을 보여준다. 도로와 공공하수도가 공공사업 중에서 큰 부분을 차지하고 있는 것을 알 수 있다. 농촌공공사업(농업농촌정비)은 2004년도에 5%를 점하고, 이 비율은 1982년도와 비교하면 감소되었음을 알 수 있다.

(표 3-5) 공공사업비의 분야별 비율 추이

사업종류	1982년도		1995년도		2004년도	
	사업비 (억 엔)	비율 (%)	사업비 (억 엔)	비율 (%)	사업비 (억 엔)	비율 (%)
합 계	287,619		508,943		272,100	
도로(道路)	49,825	17	106,192	21	60,787	22
가로(街路)	7,299	3	22,260	4	12,737	5
항만(港湾)	4,862	2	9,722	2	5,819	2
공항(空港)	1,387	0	4,704	1	1,893	1
어항(漁港)	2,517	1	4,464	1	2,380	1
농업농촌(農業農村)	16,275	6	29,082	6	14,466	5
임도(林道)	2,304	1	4,368	1	2,181	1
조림(造林)	1,570	1	1,959	0	1,079	0
공업용수도(工業用水道)	818	0	957	0	555	0
주택(住宅)	17,866	6	29,420	6	12,917	5
공공하수도(公共下水道)	20,207	7	45,021	9	26,243	10
환경위생(環境衛生)	5,616	2	14,402	3	7,516	3
수도(水道)	11,299	4	17,222	3	12,666	5
도시계획(都市計畫)	8,552	3	27,238	5	14,524	5
문교시설(文教施設)	31,196	11	40,871	8	19,773	7
치산(治山)	2,244	1	4,895	1	2,414	1
하천(河川)	15,937	6	29,608	6	17,674	6
사방(砂防)	3,589	1	7,662	2	4,456	2
해안(海岸)	1,256	0	2,357	0	1,189	0
기 타	83,000	28	106,539	21	50,831	19

2001년도 이래, 재정적자의 감소로 인해, 공공사업비 전체가 감소되어졌다. 2004년도 공공사업비는 1995년도와 비교하면 약 반액 정도가 되었다. 농촌공공사업의 경우, 그 감소폭이 상당히 컸고 가장 사업비가 컸을 때의 46%가 되었다.

농림수산업예산을 보면, 공공사업의 비율은 25%(2007년도)가 되었다(표 3-6). 잔여 농림수산업예산에 있어서 큰 부분은 식료안정공급 관계비(농축산업의 생산진흥종합대책, 야채의 가격안정 및 수급조정대책, 중산간직접지불, 농업경영대책 등)이다. 1982년도부터의 추이를 보면, 농업예산 중 공공사업의 비율은 식량관리비의 감소와 경기대책으로 인한 공공사업비의 증가로 인해 1995년도 36%까지 상승했다. 그 이후, 공공사업예산의 감소에 의해 1982년도 비율까지 저하되어 금역기준으로 25년 전 수준으로 하향되었다.

(표 3-6) 농림수산업예산의 정책목적별 비율

항목	1982년도		1995년도		2007년도	
	예산액 (억 엔)	비율 (%)	예산액 (억 엔)	비율 (%)	예산액 (억 엔)	비율 (%)
농림수산업관계예산총액	37,010	100	32,906	100	26,927	100
- 공공사업관계비	14,750	40	16,556	50	11,397	42
농업농촌정비	8,997	24	11,966	36	6,746	25
삼림정비	5,753	16	4,590	14	4,651	17
수산 등 기타 재해복구						
- 식료안정공급관계비	16,538	45	7,478	23	6,074	23
- 일반농정비	5,723	15	8,872	27	9,456	35

나. 일본 농업생산기반정비 사업의 주요 내용

농촌공공사업(농업농촌정비)에는 식료, 농업, 농촌기본법에 정해진 ①식료의 안정공급의 확보, ②다면적 기능의 발휘, ③농업의 지속적 발전, ④농촌진흥의 4가지 기본이념에 의거하여, 다양한 종류의 사업이 실시되고 있다. 농림수산업성의 「새로운 농업농촌정비의 개요(2005년도)」에 의하면, 현재 일본에서 실시되고 있는 주요 농촌공공사업은 다음(표 3-7)과 같다.

(표 3-7) 일본 농촌공공사업(농업농촌정비)의 사업종류와 내용

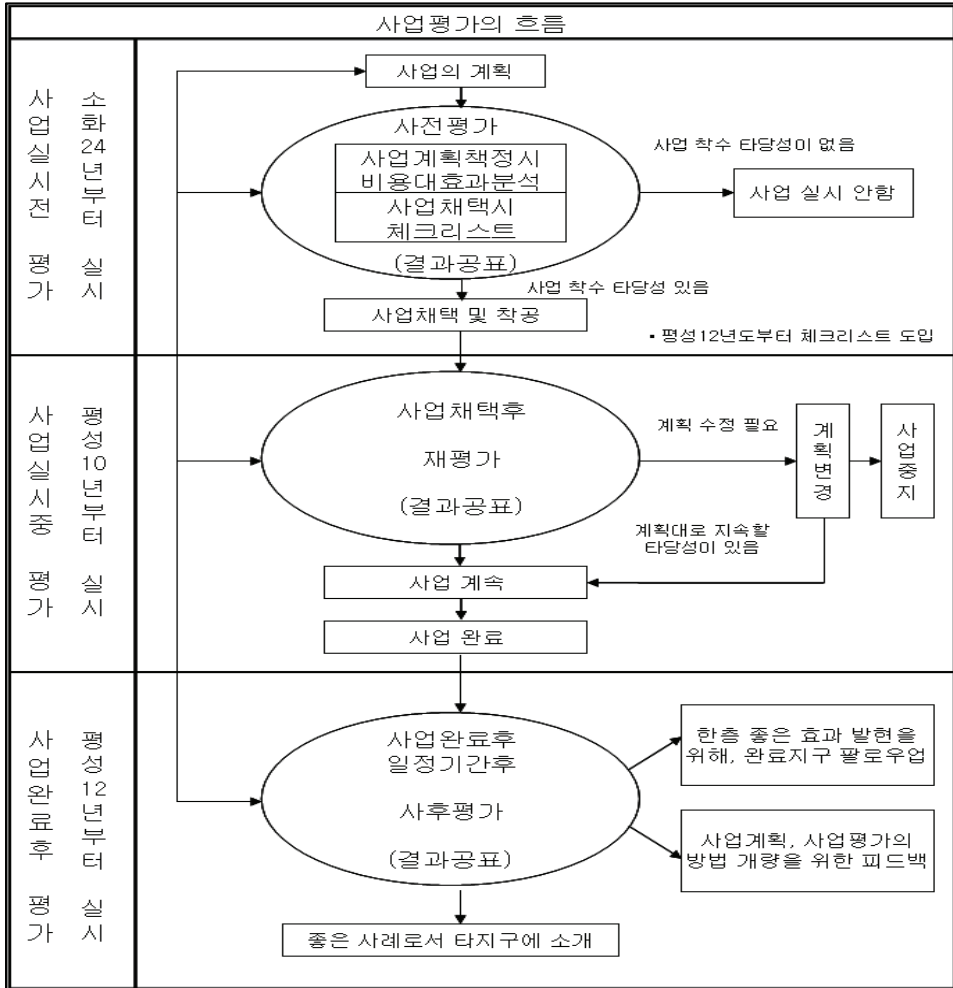
사 업	목 적	내 용
(1) 농업생산기반정비 관개배수 경영체 육성기반정비 밭지대 종합농지정비 농업용지 재편정비·간척	<ul style="list-style-type: none"> 농업용수의 확보, 적기적량공급 및 농지배수의 개량을 위해 농업수리기간시설 정비 농업경영체의 육성·확보와 대구획화에 의한 농업생산성 향상을 위한 정비 양질의 다양한 야채, 과수 등 밭작물을 효율적으로 생산하여, 식료의 안정적 공급을 위한 밭정비 농업생산성의 향상을 위한 우량농지의 조성 	<ul style="list-style-type: none"> 댐, 두수공, 기간용배수로, 용배수기장 등의 신설·개보수 구획정리, 용배수시설, 농도정비 구획정리, 용배수시설, 농도정비, 농업용지 조성 구획정리, 용배수시설, 농도정비, 농업용지 조성, 간척
(2) 농촌기반정비 농도정비 농업집락배수 농촌종합정비 중산간종합정비	<ul style="list-style-type: none"> 농작업기계의 교통, 농산물의 집하, 비료의 운반 등을 위한 도로 정비 농업용용배수 및 공공용수역의 수질보전을 위한 생활잡배수와 오염처리시설정비 농업의 근대화와 농촌의 생활환경 향상을 위한 종합정비 중산간지역의 활성화를 위한 종합 정비 	<ul style="list-style-type: none"> 기간농도의 신설·개량 하수 집수수로, 하수처리시설 농업생산기반과 농촌생활환경(농촌공원, 수로, 집락도, 영농음잡용수, 방재안전시설)의 종합정비 중산간의 농업생산기반과 농촌생활환경의 종합정비
(3) 농지 등 보전관리 농지방재 농지보전 농촌환경보전대책 토지개량시설관리	<ul style="list-style-type: none"> 농지, 농업용시설의 재해(홍수, 지진 등)를 미연에 방지하고 피해를 최소화하기 위한 방재시설정비 특수토양지대나 풍해, 호해가 빈번한 지역에 대한 농지·농업용 시설 재해방지를 위한 정비 공해(수질오탁, 토양오염, 지반 침하 등)에 의한 피해해소를 위한 농지·농업용시설의 정비 토지개량시설의 관리·조성 	<ul style="list-style-type: none"> 방재댐, 저수지, 농업용하천 공작물, 배수기장, 배수로의 정비 농지침식방지시설(배수시설)의 정비 농업용 용배수시설, 구획정리, 농지조성, 객토 또는 배토 토지개량시설의 유지관리비 부담 및 보조

2. 농촌공공사업에 대한 사업평가(비용편익분석)

가. 비용편익분석방법의 도입배경 및 개정(2007)

공공사업의 경제효과는, 사업효과(Flow효과)와 시설효과(Stock효과) 두 가지 측면에서 파악할 수 있다. 사업효과는 공공사업에 의한 사업지출 그 자체가 투입자재의 수요증가를 가져오고, 그것이 실마리가 되어 민간부문의 지출을 촉진하여 나라의 총생산을 증대시키는 효과로서, 효과수요창출효과라고도 불린다. 산업상호간의 연관관계로 인해 생산과정에서 후방에 위치하는 산업에 파급되는 효과라는 측면에서 후방연쇄효과라고도 한다. 공공사업에 의한 사업지출 그 자체가 투입자재의 수요증가를 가져오고 그것이 실마리가 되어 민간부문의 지출을 촉진하여 나라의 총생산을 증대시키는 효과이다. 시설효과는 공공사업에 의해 건설되는 사회자본이 산업 활동이나 국민생활에 장기간 영향을 주고, 생산능력이나 생활수준의 향상을 가져오는 효과이며, 산업상호간의 연관관계를 통해 생산과정의 전방에 위치하는 산업에 파급되는 효과라는 차원에서 전방연쇄효과라 불리기도 한다. 경제적 파급효과의 차이는 산업별 생산구조 및 지역별 생산 및 수요 규모의 차이 때문에 발생한다. 이를 종합적으로 살펴 볼 수 있는 지표로 각 산업 간의 상호의존 정도를 전산업평균 대비 상대적 크기로 나타내는 영향력계수와 감응도계수가 있다. 영향력계수는 특정산업의 생산물에 대한 최종수요가 한 단위 발생하였을 때 전 산업에 미치는 영향(후방연쇄효과)의 정도를 전 산업 평균과 비교한 상대적 크기로 나타낸 것이고, 감응도계수는 모든 산업의 생산물에 대한 최종수요가 각각 한 단위 발생하였을 때 특정산업이 받는 영향(전방연쇄효과)의 정도를 전 산업과 비교한 상대적 크기로 나타낸 것이다. 농촌지역의 활성화를 생각하는 경우, 공공사업의 시설효과(Stock효과)를 활용하여 농림업이나 관련 산업의 진흥을 꾀하는 것은 중요한 정책수단임에 틀림없다. 덧붙여서 공공사업에 의한 사업효과(Flow효과)도 지역진흥이라는 관점에서 중요한 요소이다. 예를 들면, 노동생산성의 향상으로 생겨난 잉여 노동력을 건설업으로 흡수하여, 지역전체의 소득확대를 꾀하는 청사진과 함께, 공공사업을 적극적으로 유치하고 있는 지자체도 많다. 농촌공공사업에 대한 비용편익분석은

1949년 토지개량법 제정과 함께 도입되었다. 다른 공공사업에 있어서도 비용편익분석의 결과가 공표되어지고 있으나, 특히 농촌공공사업의 중심이라 할 수 있는 토지개량사업의 경우, 법률로써 비용편익분석을 실시하여, <계획의 개요공고>로써 그 결과를 공표하도록 의무로 하고 있다.



<그림 3-1> 사업평가의 흐름(일본)

농촌공공정비사업에 대해서도, 사업평가를 의무적으로 실시하여야 한다. 정비지구당 정비 전 단계(사전평가), 정비기간 중 중간단계(사업개시 후 5년마다), 정비완료 후 5년 후 단계(사후평가)에 의해

평가결과를 공표하여야만 한다. 이중 사전평가는, 비용편익분석에 의한 비용과 편익을 정량적으로 측정 파악하여 사업 효율성을 표시하여야 한다. 또한, 정비기간 중 평가와 사후평가는 비용편익분석을 실시하지는 않으나 비용편익분석의 산정기초인 지표의 변화나 사업의 추진상황, 대체안의 실시가능성(문제가 있어 인정되는 경우)에 대하여 검토하고, 사후평가의 결과를 통해 사전평가를 피드백하여야 한다. 일본정부는 공공사업정책이 객관적이고 엄격한 기준에 의해 실시되도록 하기 위해서, 「행정기관이 행하는 정책의 평가에 관한 법률(약칭 정책평가법), 2002년 4월 시행」에 의거하여 모든 공공사업은 사전평가로서 비용편익분석을 실시하도록 하고 있다. 한편, 농림수산성 소관의 농촌공공사업평가에 있어서는, 사전평가 뿐만 아니라 재평가 및 사후평가에 있어서도 비용편익분석을 의무로 하고 있다. 아래는 비용대비효과분석의 운용방침이다.

새로운 농업개발을 목적으로 하는 사업의 비율이 줄어들고, 기존시설에 대한 갱신정비사업이 증가하고 있는 것이 최근 일본 농촌공공사업의 특징이다. 이러한 일본의 농촌공공사업의 추세에 발맞추어 2007년도에 비용편익분석법 또한 대폭의 개정작업이 이루어졌다. 종래의 경우, 현재의 농촌생산을 유지시키는 효과를 시설의 재건설비에 의해 평가했으나, 개정 후에는 농촌생산의 유지효과에 대해서 「with(사업실시의 경우) - without(사업미실시의 경우)」를 상정하여 농업순이익의 각 경우에 대한 차이 비교를 통해 편익을 계측하도록 변화되었다.

나. 효과체계

토지개량사업을 포함하여, 농업정책은 식료·농업·농촌기본법의 4개의 이념에 의거해서 실시하는 것으로 되어 있다. 그러므로 토지개량사업의 정책효과를 적절하게 평가하기 위해서, 토지개량사업이 의거해야 할 식료·농업·농촌기본법의 4개의 이념을 근거로 한 효과체계를 결정짓는 것으로 했다<그림 3-2>.

단, 효과체계에 나타나 있는 효과항목 중, 식료의 안정공급에 관한 효과²⁾와 지역경제에의 파급효과³⁾에 대해서는, 개별지구를 범위로서

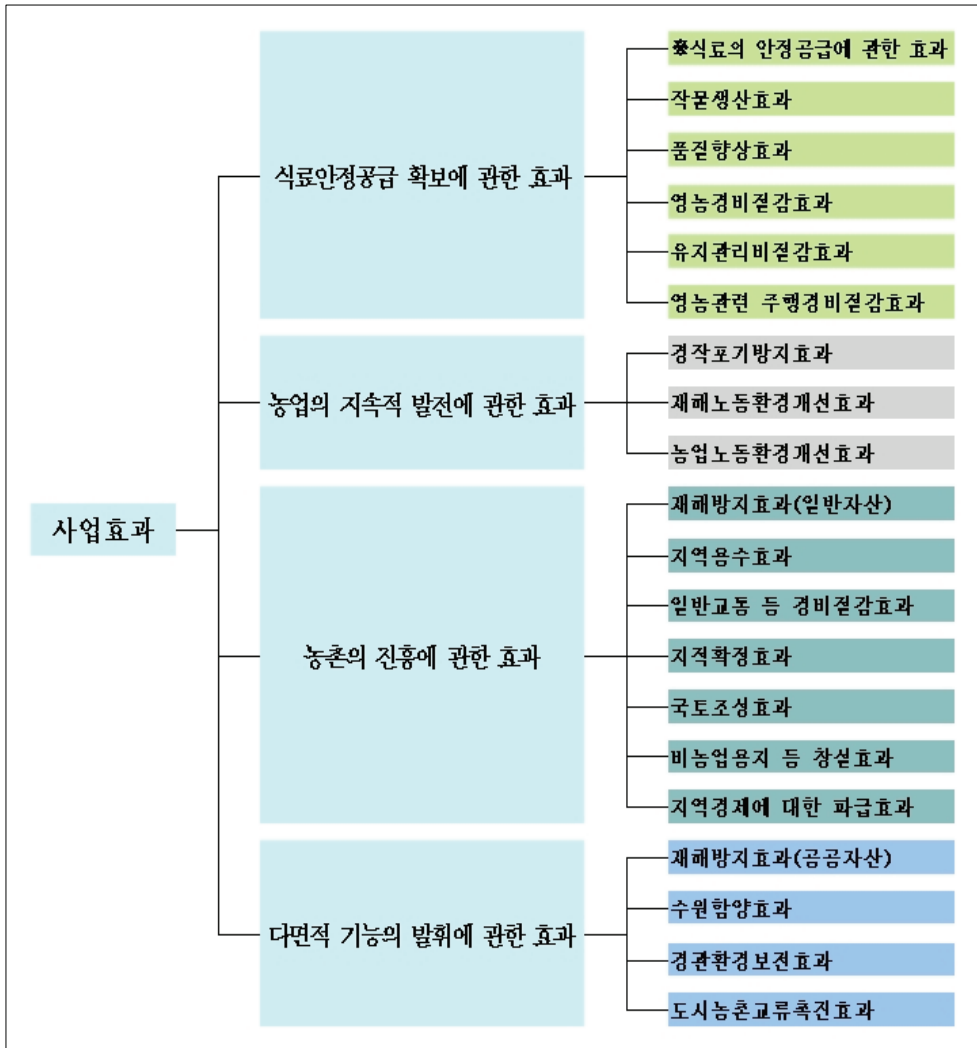
명확히 산정하는 것은 현시점에서는 곤란하므로, 참고가격으로써 산정하는 것으로 한다.

비용대비효과분석의 공통적인 운용방침(시행안)

- (1) 비용대비효과분석의 실시시기
사업의 신규채택 단계에 있어서나, 종합적으로 실시하는 평가의 일환으로서, 비용대비효과분석을 실시한다.
- (2) 사업의 명시
비용대비효과분석을 실시할 경우에 있어서는, 사업의 목적을 명시하고, 사업을 실시할 경우와 실시하지 않을 경우를 비교해서 실시한다.
- (3) 분석에 있어서 기본적 사고
사업특성에 따른 적절한 방법을 선택하는 동시에, 가능한 한, 비용·효과의 발생시기의 차이를 근거로 하여 현재가치화를 행한 후 분석한다.
- (4) 분석의 대상기간
분석의 대상기간은, 그 대상이 되는 시설의 내용연수 등을 고려해서 결정짓는다.
- (5) 사회적 할인율
사회적 할인율은, 4%로 한다.
- (6) 비용의 계측
건설비 등 적절한 비용의 범위를 설정하고, 적절한 방법에 근거해서 계측한다.
- (7) 효과의 계측
효과의 계측에 있어서는, 강한 외부성을 가진다고 생각되어지는 것도 포함시켜서 사업실시에 의한 효과를 망라하여 정리하고, 이러한 효과에 대해서, 방법의 특징 등을 근거로 하고, 가능한 한 화폐화를 행한다. 화폐화가 곤란할 경우는 될 수 있는 한 정량화하고, 정량화가 곤란할 경우는 정성적인 기술을 행한다. 게다가, 효과의 계측에 있어서는, 가능한 한, 공표되어 있는 일반적인 통계 데이터, 객관적인 데이터 등을 사용한다.
- (8) 감도분석 등
비용·효과의 계측에 있어서는, 사업특성을 근거로 하고, 필요에 수반하여, 설정된 전제조건을 바꾸었을 경우의 감도분석의 실시 등을 검토한다.
- (9) 분석 결과를 근거로 한 사업의 평가
사업의 신규채택에 있어서는, 화폐화에 의한 분석 결과에 더해, 정량적 또는 정성적 기술에 남긴 효과를 포함하는 분석 결과를 근거로 하고, 사업을 종합적으로 평가한다.
- (10) 분석 결과의 공표 방법
비용대비효과분석의 결과는, 신규채택 사업의 공표에 맞춰서 공표한다.
- (11) 분석 결과의 공표 내용
비용대비효과분석의 결과로서,
㉠ 사업의 목적
㉡ 계측한 비용·효과
㉢ 화폐화에 의한 분석 결과
㉣ 사회적 할인율 및 현재가치화의 기준년도
등의 사항을 공표한다.

2) 식료의 안정공급에 관한 효과는, 토지개발사업에 의한 농업생산의 증가, 농업생산성의 향상에 따라 발생하는 농산수변격의 저하나 농산물공급의 안정화에 관해서 파악하는 효과이다. 이 효과는 소비자에게 귀착하는 소비자잉여효과이다.

3) 경제파급효과는, 토지개발사업에 의한 농업생산의 증가에 따른 농업·식료관련 산업(비료생산, 식품가공, 농산물판매 등)의 생산과 고용이 증가하는 측면에 대해서 파악하는 효과이다.



<그림 3-2> 효과체계도(일본)

3. 사업효과의 주요 내용

토지개량사업은 농업용담, 두수공, 농업용용배수로, 농업용용배수장, 농도 등의 정비, 구획정리 등의 다양한 공종이 있으며, 사업의 목적도 신설, 갱신 등 다양하기 때문에, 이러한 공종에 의해 효과의 발현 형태도 달라지게 된다.

따라서 정확히 평가하기 위해서는, 사업공종에 맞는 효과항목을 정리하는 것이 중요하며, 비용대비효과분석의 실시에 있어서는,

주요공종별 효과항목일람표(표 3-8)에 의거해서 효과측정을 실시하는 것으로 한다. 단, 아래 표는 일반적으로 예상되는 효과로서 정리한 것이며, 지구의 특성이나 사업공종에 따라서는 해당 효과이외의 효과발현도 있을 수 있으므로, 그러한 경우에는, 적당히 사업평가 담당부국과 조정하고 학식경험자 등의 조언도 고려한 뒤 효과항목이 적정한지 아닌지를 확인하고 있다.

(표 3-8) 주요공종별 효과항목 일람표

효과항목		주요공종	용배수 정비	구획 정비	농도 정비	방재 정비
식료안정공급 확보에 관한 효과	작물생산효과		○	○	○	○
	품질향상효과		○		○	
	영농경비절감효과		○	○		○
	유지관리비절감효과		○	○	○	○
	영농관련 주행경비절감효과				○	
농업의 지속적 발전에 관한 효과	경작포기방지효과			○		
	재해방지효과(농업관계자산)		○	○		○
	농업노동환경개선효과		○	○		
농촌의 진흥에 관한 효과	재해방지효과(일반자산)		○	○		○
	지역용수효과		○			
	일반교통 등 경비절감효과				○	
	지적확정효과			○		
	국토조성효과					
	비농업용지 등 창설효과			○		
다면적 기능의 발휘에 관한 효과	재해방지효과(공공자산)		○	○		○
	수원함양효과		○	○		
	경관환경보전효과		○			○
	도시농촌교류촉진효과		○			○

제 3 절 농업기반정비사업의 편익산정 사례

1. 배수개선 사업지구

배수개선 사업은 홍수 발생시 침수피해를 겪고 있는 농경지에 배수장, 배수문, 배수로 등 배수시설을 설치하여 농작물 침수피해를 방지하고, 논에서의 원예작물 등 다양한 작물재배 여건을 구축하는 것이다. 배수는 자연적인지 인위적인지에 따라 자연배수와 기계배수로 구분되며 설치 장소에 따라 지표배수, 지하배수(암거배수)로 나뉜다. 농지의 배수는 지표의 과잉수를 지표배수 시킨 후 잔류수와 토양 중에 있는 과잉수를 지하배수 시키는 복합적인 계획이 이루어져야 한다. 배수시설은 경지에서 필요한 수량 이상의 과잉수를 배수하천이나 바다로 흘려보내는 역할을 하는 모든 시설을 총칭하며, 지표배수시설로는 배수로, 승수로, 배수문, 배수펌프장, 하구처리시설이 있고 관련 시설로는 제방, 방수공, 우수지 등이 있다.

(표 3-9)과 (표 3-10)은 주요 수리시설에 대한 주요공정별 효과항목을 나타내고 있으며, 배수시설사업에 있어 일본에서는 비용편익분석을 위한 각 효과항목을 정부 지침으로 제시하고 있다. 이러한 항목들은 경제성평가를 위하여 직·간접적 효과가 통합된 지표를 제안하고 지역적인 특성에 의해 부과적인 항목이 필요한 경우 전문가에 의한 검증을 통해 새로운 효과항목의 추가를 허용하고 있다. 국내사례와 비교하였을 때 식량의안정적공급에 관한 효과는 직접적으로 농가소득에 영향을 주는 요인으로 직접효과로 볼 수 있으며 나머지 3개의 효과요인은 간접효과로 볼 수 있다.

(표 3-9) 주요공정별 효과항목일람(한국)

사업(공종별) 효과항목	경지정리		배수개선		용수개발				농지조성		발전기반 정비		
	구획정리	농도	용배수로	지표배수	지하배수	저수지	양수장	보	지하수	간척	개간	기반정비	관계시설
▪ 농업생산성													
작물생산효과	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
품질향상효과		●	●	●	●	●	●	●	●				●
▪ 농업경영향상													
영농경비절감	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
영농주행경비절감		●								●	●	●	
유지관리비절감	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
▪ 기반시설정비													
해일방지효과										●			
국토확장효과										●			
토양형성효과										●			
토양유실방지	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
▪ 홍수피해경감													
홍수조절효과		●				●				●			
지역배수효과		●		●	●								
논의 저수효과	●									●	●		
▪ 생활환경정비													
일반교통효과		●								●	●	●	
고용증대효과	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
인구정착효과	●										●	●	
소득증대효과	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
지적확정효과													
안전성 향상효과		●		●	●	●	●	●		●			●
지역진흥효과	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
▪ 수원함양													
하천 유량안정효과						●		●			●		●
지하수 함양효과						●	●	●					●
지하수 용수효과						●	●	●	●	●			●
▪ 지역 환경보전													
수질정화효과				●		●	●	●					
대기정화효과				●		●	●	●		●			
산소공급효과													
수변환경효과						●				●			
환경보전효과				●									
▪ 보건 휴양기능													
관광효과						●				●			
보건휴양효과		●		●		●	●			●	●		●
식량안보효과	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
▪ 기타 효과													
신규 갯벌 창조효과										●			
담수호 창출효과										●	●		
인공어초효과										●	●		

※ 자료출처 : 농업생산기반정비사업 추진성과분석 및 효율적인 농촌개발방안 연구(최종), 농림부 농업기반공사(2000)

(표 3-10) 주요공정별 효과항목일람(일본)

효과항목		주요공정	용수·배수 정비	구획 정리	농도 정비	방재 정비
식량의 안정적 공급	작물생산효과		●	●	●	●
	품질 향상효과		●		●	
	영농경비 절감효과		●	●		●
	유지관리비 절감효과		●	●	●	●
	영농에 관한 주행경비 절감효과				●	
농업의 지속적 발휘	경작포기 방지효과			●		
	피해방지효과(농업연관재산)		●	●		●
	농업노동환경개선효과		●	●		
농촌진흥	피해방지효과(일반재산)		●	●		●
	지역용수효과		●			
	일반교통 등 경비절감효과				●	
	지적확정효과			●		
	국토조성효과					
	비 농용지등 창설효과			●		
다면적 기능의 발휘	재해방지효과(공공재산)		●	●		●
	수원함양효과		●	●		
	경관·환경보전효과		●			●
	도시·농촌교류 촉진효과		●			●
<p>주1) 표 이외의 효과항목은 지역의 특성을 고려하여 필요한 비용을 효과로써 산정하는 수법(비용=효과) 이외를 사용하여 정량화가 가능한 경우 효과로써 사용할 수 있음. 단, 산정수법에 관해서는 객관성 및 타당성을 확보하기 위해 학식경험자 등의 의견을 고려하는 것으로 함.</p> <p>주2) 국토조설효과는 간척사업만 해당함..</p>						

※ 자료출처 : 土地改良事業の費用對効果分析に關する基本指針, 日本農林水産省農村振興局(平成20年3月)

가. 경남 진주시 응석지구 배수개선사업

(1) 사업개요

사업명	: 응석지구 배수개선사업
사업비	: 20,240/(백만 원)
사업기간	: 2008년 12월 ~ 2012년 12월(5년)
수혜면적	: 171ha
주요공사	: 배수장 5개소, 배수문 전동화(신설 2개소, 기설 5개소), 배수로 8조(5,529m), 매립(13,186m ²)

(2) 편익비용의 산정

(가) 총 편익산정

(단위: 천 원)

편익효과	편익항목	연 편익액	편익요인
직접편익	작물별수량증대	1,386,463	시설정비로 인한 작부면적 증가와 수량확보로 작물생산성 향상
	- 미곡환산증산		
	- 경지이용율증대		
	노동력 절감	11,420	시설정비로 인한 노동력절감
	수도생산비절감	47,467	시설정비로 인한 수도생산비 절감
간접편익	재해방지	52,042	재해로 인한 피해를 방지함으로써 얻어지는 편익
	인접지역농산물증산	2,100	시설 확충 및 신설로 인한 인접지역 농산물생산량 증대

(나) 편익항목 산정방법

① 작물별 수량증대

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 경작물 및 경지면적을 조사한 후 작물생산증가에 대한 편익액 계산
- 대상작물: 쌀, 기타 시설채소 및 과일
- 총 증수량은 면적증가에 따른 부분과 토지생산성 증가에 따른 부분으로 구성되며 전체의 차인 증수량을 추정해보면 다음과 같음

□ 편익효과액 산정표

(단위 : 백만 원)

작물명	식부면적(ha)		생산량(kg/ha)		증감	단가 (원)	총수익		증가 수익
	전	후	전	후			전	후	
일반벼	105.1	115.4	3,850	4,235	385	2,037	824	996	171
일반벼(이)	32.0	38.5					251	332	81
시설고추	15.2	17.1	3,735	4,107	372	3,427	195	241	46
시설토마토	12.2	13.7	54,593	56,230	1,637	1,255	836	967	131
시설딸기	15.2	18.0	85,200	85,200	0	3,655	4,733	5,605	872
시설수박	4.6	6.8	33,520	34,620	1,100	1,047	161	246	85
소 계	184.3	209.5	180,898	184,392	0	11,421	380,770	441,195	1,386

② 미곡환산 증산

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 조수입의 총합을 kg당 단가를 통해 산정
- 효과산정식: 전체 농작물의 조수입의 총계 / 미곡 1kg당 단가

(단위 : t)

구 분	시행전	시행후	증 감
전 체	3,577.6	4,244.3	666.8
ha당	23.4	24.8	1.5

※ t(metric per ton): 미터법에 의한 중량표시 단위로 1000kg = 1ton을 의미함

③ 경지이용을 증대

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 경지이용율을 비교하여 산정

(단위 : ha)

구 분	사업 전	사업 후	증 감
경지면적(a)	153.1	171.0	17.9
식부면적(b)	184.3	209.5	25.1
경지이용율(b/a)	120.4	122.5	2.1

④ 노동력절감

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 경지면적의 차이와 노동투하시간의 차이를 비교하여 투하일수로 변환 후 잠재노임을 곱하여 산정

- 효과산정식: 총노동투하일수 × 잠재노임

작물명	면적(ha)			노동투하시간(시간/ha)			총 노동 시간	총 노동 일수	편익 비용 (백만원)
	전	후	증감	전	후	증감			
일반벼	137.1	153.6	16.5	352	332	20	330	41.3	1.45
시설고추	15.2	17.1	1.9	4,095	3,935	160	304	38	1.33
시설 토마토	12.2	13.7	1.5	6,200	5,960	240	360	45	1.58
시설딸기	15.2	18.0	2.8	7,840	7,380	460	1,288	161	5.66
시설수박	4.6	6.8	2.2	1,490	1,345	145	319	39.9	1.40
합 계	184.3	209.2	24.9	18,487	17,607	880	2,601	325.2	11.42

- ※ 1) 1일 농촌노임(남자기준) 41,328원/일, 2) 1일 잠재노임(경제분석 노임)=35,130원/일, 3) 전체노임지불 = 총노동투하일수 × 농촌노임, 4) 1일 작업시간 : 8시간

⑤ 수도생산비 절감

- 효과산정방법: 사업시행 전후 쌀 생산에 필요한 생산비를 가지고 ha당 수도생산비 산출

- 효과산정식: 시행 후 미곡생산비 - 시행 전 미곡생산비

(단위 : 천 원)

작물명	시행 전	시행 후	증 감
생산비	453,081	500,548	47,467
- ha 당	2,457,972	2,389,677	68,295

⑥ 재해방지(홍수방지) 효과

- 효과산정방법: 시행 전후 사업지구 내,외 홍수 및 재해피해액을 통해 산정

(단위 : 천 원)

효과내용	시행 전	시행 후	증 감
재해방지(홍수방지)효과	-	52,042.45	52,042.45

⑦ 인접지역농산물 증산효과

효과산정방법: 시행 전후 사업지구 외 증수효과를 통해 산정

(단위 : 천 원)

효과내용	시행 전	시행 후	증 감
인접지역농산물증산효과	-	2,100	2,100

배수개선사업 시행관련 자료는 농어촌공사의 연구조사 보고서인 ‘응석지구배수개선사업 농업경제 조사분석 보고서’에서 측정된 사례지구자료를 이용하여 검토

시행 전·후의 면적은 공사를 통해 증대되는 면적을 기준으로 계산함

나. 전북 익산시 춘포지구 원예작물 배수개선사업

(1) 사업개요

사업명 : 춘포지구 배수개선사업

사업비 : 27,499/(백만 원)

사업기간 : 2008년 11월 ~ 2018년 12월(11년)

수혜면적 : 378ha

주요공사 : 배수장 3개소, 배수문 2개소, 제수만 4개소, 배수로 10조 (10.5km)

(2) 편익비용의 산정

(가) 총 편익산정

(단위: 천 원)

편익효과	편익항목	연 편익액	편익요인
직접편익	작물별 수량증대	641,934+a	시설정비로 인한 작부면적 증가와 수량확보로 작물생산성 향상
	- 미곡환산 증산		
	- 경지이용율 증대		
	노동력 절감	-86,165	시설정비로 인한 노동력절감
	수도생산비 절감	232,662	시설정비로 인한 수도생산비 절감

(나) 편익항목 산정방법

① 작물별 수량증대

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 경작물 및 경지면적을 조사한 후 작물생산증가에 대한 편익액 계산
- 대상작물: 쌀, 기타 시설채소 및 과일
- 총 증수량은 면적증가에 따른 부분과 토지생산성 증가에 따른 부분으로 구성되며 전체의 차인 증수량을 추정해보면 다음과 같음
- 편익효과액 산정표

(단위 : 백만 원)

작물명	식부면적(ha)		생산량(kg/ha)		증감	총수익		증가수익
	전	후	전	후		전	후	
일반벼	267.4	262.1	4,660	5,100	440	5,432	6,745	315,507
일반벼(이)	69.1	49.6				4,200	4,590	390
쌀보리	53.1	35.4	2,800	3,000	200	1,562	1,734	-21,576
봄배추	7.1	14.2	50,000	51,500	1,500	7,149	7,671	58,044
가을배추	7.1	14.2	65,000	67,000	2,000	10,452	11,050	82,514
시설토마토	8.9	14.2	70,000	72,100	2,100	33,053	37,277	235,453
방울토마토	10.6	17.7	65,000	67,000	2,000	자료없음	자료없음	-
시설메론	10.6	28.3	26,000	26,800	800	자료없음	자료없음	-
시설수박	7.1	10.6	41,000	42,200	1,200	자료없음	자료없음	-
소 계	412.6	389.6	324,460	334,700	10,240	6,398	8,210	641,932

② 경지이용율 증대

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 경지이용율을 비교하여 산정

구 분	사업 전	사업 후	증 감
경지면적(a)	354.2	354.2	0
식부면적(b)	441.0	446.7	5.3
경지이용율 (b/a×100)	124.5	126.0	1.5

③ 노동력절감

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 경지면적의 차이와 노동투하시간의 차이를 비교하여 투하일수로 변환 후 잠재노임을 곱하여 산정
- 효과산정식: 총노동투하일수 × 잠재노임

작물명	면적(ha)			노동투하시간(시간/ha)			총 노동 시간	총 노동 일수	편익 비용 (백만원)
	전	후	증감	전	후	증감			
일반벼	2674	2621	331	262	88509	68670	11,064	8,584	87.1
일반벼(이)	691	496	2,282	12905	2859	1,624	434	38	133
쌀보리	531	354	59	59	3,133	2,089	392	261	46
봄배추	71	142	482	434	3,422	6,163	488	770	-120
가을배추	71	142	499	449	3,422	6,376	488	797	-13
시설토마토	89	142	2,627	2,364	23,380	33,509	2,923	4,196	-447
방울토마토	106	177	5,873	5,286	62,254	93,562	7,782	11,665	-137.5
시설메론	106	283	2,489	2,240	62,254	63,392	7,782	7,924	-5
시설수박	71	106	844	739	5,992	8,045	749	1,006	-9
합 계	4038	3755	2374	13750	25225	28340	31,591.4	35,271	-128.17

※ 1) 1일 농촌노임(남자기준) 41,328원/일, 2) 1일 잠재노임(경제분석 노임) = 35,130원/일, 3) 전체노임지불 = 총노동투하일수×농촌노임, 4) 1일 작업시간 : 8시간

④ 수도생산비 절감

- 효과산정방법: 사업시행 전후 쌀 생산에 필요한 생산비를 가지고 ha당 수도생산비 산출

□ 효과산정식: 시행 후 미곡생산비 - 시행 전 미곡생산비

(단위: 천 원)

작물명	시행 전	시행 후	증 감
생산비	1,233,568	1,000,906	232,662
- ha 당	2,797,339	2,242,716	554,623

다. 경기도 파주시 만우지구 배수개선사업

(1) 사업개요

사업명 : 만우지구 배수개선사업

사업비 : 5,995/(백만 원)

사업기간 : 2000년 07월 ~ 2005년 (5년)

수혜면적 : 137.6ha

주요공사 : 배수장 1개소, 배수로 확장정비 2조(3,246m)

(2) 편익비용의 산정

(가) 총 편익산정

(단위: 천 원)

편익효과	편익항목	연편익액	편익요인
직접편익	작물별 수량증대	48,625	시설정비로 인한 작부면적 증가와 수량확보로 작물생산성 향상
	- 미곡환산 증산		
	- 경지이용율 증대		
	노동력 절감	10,550	시설정비로 인한 노동력절감
	물재비 절감효과	722	시설정비로 인한 수도생산비 절감
	농기계 수리비 절감	18,120	시설정비로 인한 농기계수리비 절감
미곡 외 작물수익	177,013	시설정비로 인한 미곡 외 작물수익	
간접편익	수자원함양	28,380	지하수 침투로 발생한 수도생산비 절감
	재해(홍수)방지	65,500	재해로 인한 피해를 방지함으로써 얻어지는 편익
	토사유실방지	500	토사 유실로 발생한 복구비용 절감
	수질정화	335,817	수질개선으로 인한 용수확보
	대기정화	26,233	대기 중 오염제거효과
	산소공급	134,517	대기 중 산소공급효과
	건강증진효과	4,768	환경개선으로 인한 진료비 절감
식량안보가치증가	481,658	식량의 안보가치 확보	

(나) 편익항목 산정방법

① 작물별 수량증대

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 경작물 및 경지면적을 조사한 후 작물생산증가에 대한 편익액 계산
- 대상작물: 쌀, 시설상추
- 연 효과액 산정식 : 작부면적 × (사업 후 생산량 · 사업 전 생산량) × 단가
- 편익효과액 산정표

(단위 : 백만 원)

작물명	식부면적(ha)		생산량(kg/ha)		증감	단가(원)	총수익		증가수익
	전	후	전	후			전	후	
일반벼	137.6	133.5	3686	4,800	1,114	1952	7,195	9,370	2,175
시설상추	0	4.1	0	50,000	50,000	929	0	46,450	46,450
합계	137.6	137.6	3,686	54,800	51,114	2,881	7,195	55,820	48,625

- 배수개선사업 시행 전 미곡생산량은 해당지역 조사 자료를 참고하여 평균생산량을 368kg/ha로 추정
- 연평균 증가율은 1.48%로 나타남
- 본 연구의 경우 시행 후의 생산량은 배수개선지구 사례 지역인 정자지구의 실제 생산량 자료를 이용
- 2007년 이후는 최근 5년까지의 평균생산량을 사용
- 총 증수량은 면적증가에 따른 부분과 경지정리로 인한 토지생산성 증가에 따른 부분으로 구성되는데 전체의 차인 증수량을 추정
- 시행 전 후의 면적은 같은 것으로 가정, 시행 후의 면적 137.6ha를 기준으로 계산
- 배수개선 사업의 시행으로 지역전체로는 매년 230 ~ 270M/T의 증수효과가 나타남

② 노동력절감

- 효과산정방법 : 만우지구와 대비지역인 지곡지구의 10a당 투하노동력을 조사하여 산정
- 연 효과액 산정식 : 효과면적 × (사업 후 투하노동력 · 사업 전 투하노동력) × 1일 잠재노임
- 편익효과액 산정표

(시간/단보)

작업별	시행 전	시행 후	차이
종자준비	0.45	0.37	0.08
못자리설치	8.3	7.33	0.97
경운정지	2.89	2.44	0.45
밑거름주기	0.75	0.52	0.23
이양	6.4	4.23	2.17
추비	0.75	0.52	0.23
제조작업	1.3	1.13	0.17
용배수 관리	14.5	4.57	9.93
병충해 방제	2.45	2.02	0.43
수확탈곡	3.92	2.22	1.7
건조	3.08	1.98	1.1
합계	44.79	27.33	17.46

※ 시행 전은 지곡지구, 시행 후는 만우지구의 조사자료

- 만우지구의 벼 재배면적인 137.6ha로 환산하여 만우지구 전체의 노동력 절감효과를 추정한 결과는 다음과 같음

구분	시행전	시행후	노동력절감효과
경지면적(ha)	137.6	137.6	0
ha당 노동투하일수(시간)	447.9	273.3	174.6
ha당 노동투하일수(일)	56.0	34.2	21.8
총 노동투하일수(일)	7,704	4,701	3,003
전체노임지불액(백만원)	318.3	194.3	124.0
경제분석노임총액(백만원)	270.6	165.1	105.5

- ※ 1) 1일 농촌노임(남자기준) 41,328원/일, 2) 1일 잠재노임(경제분석노임) = 35,130원/일, 3) 전체노임지불 = 총노동투하일수 × 농촌노임, 4) 경제분석노임총액 = 총노동투하일수 × 잠재노임, 5) 1일 작업시간 : 8시간

- 1일 8시간을 기준으로 ha당 22일의 노동시간이 절감되어 지구 전체로는 3,000일의 노동일수가 줄게 됨

③ 경영비중 물재비 절감효과

- 효과산정방법 : 만우지구와 지곡비를 조사하여 비교계산, 사업시행전후의 물재비를 비교하여 산정
- 연 효과액 산정식 : 사업 전 물재비 · 사업 후 물재비
- 편익효과액 산정표

(단위 : 원/단보)

구분	시행 전	시행 후	차이
종묘비	11,250	7,765	3,485
비료비	15,007	14,239	768
농약비	15,950	15,905	45
광열비	3,840	7,267	-3,427
위탁료	35,480	17,522	17,958
농구비	34,869	48,453	-13,584
합계	116,396	111,151	5,245

구분	시행 전	시행 후	절감액
면적(ha)	137.6	137.6	0
ha당물재비(원)	116,396	111,151	5,245
전체 물재비(원)	16,016,090	15,294,378	721,712

④ 농기계수리비 절감효과

- 효과산정방법: 경지정리 전후 기종별 대당 절감효과를 계산 후 지구면적을 대당 작업면적으로 나누어 소요대수를 산정하고 절감액과 소요대수를 곱하여 산정
- 효과산정식: (사업 후 연간 수리비 · 사업 전 연간 수리비) × 소요대수

농기구	경지정리 전대상			경지정리 후대상			절감액 (천원)	대당 작업 면적 (ha)	절감 총액 (천원/년)
	수리 회수 (회/년)	수리비 (천원/회)	총액 (천원)	수리 회수 (회/년)	수리비 (천원/회)	총액 (천원)			
경운기	28	43	120.4	1.5	28	42.0	78.4	20	5,394
트랙터	35	135	472.5	2.5	100	250.0	222.5	22.8	1,343
이앙기	33	75	247.5	1.5	40	60.0	187.5	4.8	5,375
콤바인	3.5	320	1120	2.0	250	500.0	620.0	14.2	6,008
합계			1,960.4			852.0	1,108.4		18,120

⑤ 건강증진효과

- 효과산정방법: 1년간 호당 평균진료회수를 조사하여 사업 전후의 절감일수를 통해 산정
- 편익효과액 산정표

구 분	시행 전	시행 후	진료비절감액
경지면적(ha)	137.6	137.6	
농가호당 논면적	0.82	0.82	
전체농가호수	169	169	
농가호당 연간 평균진료회수	16.2	9.2	7.0
사업지구 전체 진료회수	2,738	1,555	1,183
1회 진료비 (본인부담+의료공단부담)	10,700	10,700	
전체 진료비(천원)	29,294	16,636	12,658
경제분석 진료비(천원)	28,737	16,320	12,417

- 병원에 가기 위해 소요되는 시간은 반나절로 가정하여 495일의 노동력이 줄어드는 것으로 계산
- 남자와 여자의 비율을 반반으로 보면 0.9인으로 되고, 445일의 노동력이 감소
- 질병감소의 17%만이 경지정리효과로 인정하여 병원진료로 인한 노동력손실액으로 산정하여 28,052천원의 17%인 4,768천원을 배수개선의 효과로 보았음

⑥ 미곡 외 작물수입

- 효과산정방법 : 사업 실시로 토지이용양식이 변화되어 발생한 미곡 외 수입작물에 대한 순수익 산정
- 연 효과액 산정식 : {(사업 후 미곡 외 수익 · 사업 전 미곡 외 수익) - (사업 후 생산비 - 사업 후 생산비)} × 생산작물 단가
- 편익효과액 산정표

작물	면적 (ha)	ha당 생산(kg) 및 수익(천원)					지역수익(천원)		
		수량	단가	조수입	생산비	순수익	조수입	생산비	순수익
시설 상추	41	50,000	929	46,450	3,276	43,174	190,445	13,432	177,013

⑦ 공익적 기능(면적에 의한 효과)

- 배수불안전 지역의 논둑높이는 10cm에 불과
- 환경적 공익기능 증대를 위해 논둑 높이의 차이를 15cm로 하여 발생된 공익적 효과로 전체 3.5억 원의 추정비용이 계산
- 편익효과액 산정표

공익적 기능	경지정리면적 (ha)	ha당 단위별효과 (원/ha)	공익적 효과 (백만 원)
홍수조절	137.6	475,500	65.5
수자원함양		2,062,200	283.8
토사유실방지		36,600	5.0
합 계	137.6	2,574,300	354.3

⑧ 공익적 기능(미곡 증수량에 의한 효과)

- 미곡증수량은 해창지구의 미곡 증수량을 통하여 추정
- 편익효과액 산정표

(단위 : 백만 원)

구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	~ 2013
증수량 (MT)	2350	2385	2420	2456	2492	2529	2567	2605	2643	2682	2722	2722
수질정화	3098	3143	3190	3237	3285	3334	3383	3433	3484	3535	3588	3588
대기정화	242	246	249	253	257	261	264	268	272	276	280	280
산소공급	1241	1259	1278	1297	1316	1335	1355	1375	1396	1416	1437	1437
합계	481	488	497	487	488	48	302	306	352	327	305	305

※ kg당 공익적 효과: 수질정화기능 1,318원, 대기정화기능: 103원,
산소공급기능: 528원

라. 홋카이도 사루바 직할명거(구거) 배수사업

(1) 사업개요

사 업 명 : 직할명거(구거) 배수사업
 사 업 비 : 1,947/(백만 엔)
 사업기간 : 헤이세이 12 ~ 16년도
 수혜면적 : 409ha (밭:196ha, 논:213ha)
 주요공사 : 배수로 4.3km

(2) 편익비용의 산정

(가) 연효과액 산정

효과항목		연 효과액	효과요인(단위 : 천 엔)
식량의 안정공급	작물별 생산향상	119,912	용배수시설 정비로 인한 작물생산량의 증감
	영농경비절감	5,030	용배수시설의 정비로 인한 영농경비의 절감
	유지관리비절감	1,384	용배수시설의 정비로 인한 시설유지관리비의 증감
	합 계	123,558	
농업의 지속적 개발	재해방지	16,392	배수시설 정비로 인하여 홍수시 농작물, 농용지, 농업용시설등의 농업관련재산과 일반재산 또는 공공재산의 피해를 방지 또는 경감
	합 계	16,392	
농촌 진흥	지역경제과급효과	20,331	사업실시에 의해 작물생산 증가로 야채 집출하시설의 고용과 농업생산자재의 수요
	합 계	20,331	
총 합		160,281	

(나) 편익항목 산정방법

① 작물별 생산향상

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 경작물 및 경지면적을 조사한 후 작물생산증가에 대한 편익액 계산
- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 작물별 작부면적을 조사하여 작물생산증가에 대한 편익액 산정
- 대상작물: 쌀, 토마토, 오이 등
- 연효과액 산정식 : 연효과액 = 단수증가연효과액
- 단수증가연효과액 = 작부면적 × (사업 후 생산량 - 사업 전 생산량) ×
단가 × 단수증가의 총 이율

- 편익효과 산정표

(단가 : 천 엔/t)

구분	작부면적 (ha)		효과 요인	생산량 (kg/10a)			생산 증가량 (t)	증가 수익 (천 엔)	총익율 %	연효과액	
	전	후		전	후	증가량					
쌀	신설	126	109	단수량 (乾田化)	483	502	19	21	3,885	76	2,953
	갱신	126	109	단수량 (乾田化)	464	483	19	21	3,885	76	2,953
토마토	신설		24	단수량 (乾田化)	9,940	10,338	398	96	25,152	76	19,116
	갱신		24	단수량 (乾田化)	9,542	9,940	398	96	25,152	76	19,116
오이	신설		2	단수량 (乾田化)	5,008	5,158	150	3	414	74	306
	갱신		2	단수량 (乾田化)	4,858	5,008	150	3	414	74	306
합 계											119,912

※ 乾田化(배수가 잘 되어 쉽게 밭으로 전환 가능한 상태)

② 영농경비절감

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 노동비, 기기운용비, 기타 생산자재비를 비교하여 연 효과액 산정
- 대상작물: 쌀, 토마토, 오이
- 연효과액 산정식 : 사업전후 영농경비 차 × 효과발생면적

□ 편익효과액 산정표

작물명	ha당 영농경비				ha당 경비 (엔)	면적 (ha)	연효과액 (천 엔)
	신설		갱신				
	사업 전	사업 후	사업 전	사업 후			
쌀 (배수개량)	485,721	471,065	500,700	485,721	29,635	109	3,230
토마토 (배수개량)	17,943,374	17,930,383	17,956,364	17,943,374	25,981	24	624
오이 (배수개량)	13,530,483	13,491,245	13,569,721	13,530,483	78,476	(2)	157
녹비 (배수개량)	84,702	75,171	94,233	84,702	19,062	(22)	419
합 계						133	4,430
토마토 (배수개량)	17,943,374	17,930,383	17,956,364	17,943,374	25,981	12	312
오이 (배수개량)	13,530,483	13,491,245	13,569,721	13,530,483	78,476	(1)	78
녹비 (배수개량)	84,702	75,171	94,233	84,702	19,062	(11)	210
합 계						12	600
총 계						145	5,030

③ 유지관리비절감

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 시설유지관리비를 비교하여 산정
- 대상시설: 배수로
- 연효과액 산정식 : 사업전 유지관리비 - 사업 후 유지관리비
- 편익효과액 산정표

(단위 : 천 엔)

시설명	시행 전	시행 후	연 효과액
전 체	396	1,780	1,384

④ 재해방지

- 효과산정방법: 사업시행 전후의 홍수, 토사유출과 같은 재해로 농업관련재산, 일반재산 등의 피해를 비교하여

차액을 통해 효과액 산정

연효과액 산정식 : 사업전 연간 피해상정액 - 사업 후 연간 피해상정액

편익효과액 산정표

(단위 : 천 엔)

시설명	시행 전	시행 후	연 효과액
전 체	16,392	0	16,392

⑤ 지역경제파급

효과산정방법: 사업에 의한 농작물생산의 증가로 야채 집출하시설의 고용창출효과와 농업생산자재의 사용량의 증가에 의한 관련비용의 연 효과액

연효과액 산정식 : 고용기회창출에 관한 연 효과액 + 농업생산자재 사용량의 증가에 관한 연 효과액

편익효과액 산정표

고용기회의 창출에 관한 효과액

- 연효과액 = 사업 후 고용임금 - 사업 전 고용임금

(단위 : 천 엔)

사업 후 평가액	사업 전 평가액	연 효과액
41,921	24,015	17,906

농업생산자재 사용량의 증가에 관한 효과액

- 연효과액 = 증가포장 수 × 포장 생산재비용

품 명	증가생산량 (t)	증가 포장 수	포장자재비 (엔/개)	연 효과액 (천 엔)
토마토	144	12,000	197	2,364
오이	5	500	122	61
합 계				2,425

마. 홋카이도 코마마키 직할명거(구거) 배수사업

(1) 사업계획개요

사업명 : 직할명거(구거) 배수사업
 사업비 : 938/(백만 엔)
 사업기간 : 헤이세이 12 ~ 16년도
 수혜면적 : 520ha
 주요공사 : 배수로 4.7km

(2) 편익비용의 산정

(가) 연효과액 산정

(단위 : 천 엔)

사업구분	편익항목	연 효과액	효과요인
식량의 안정적 공급	작물생산	18,105	용배수시설의 정비에 의해 작물생산량 증가
	영농경비절감	53,382	용배수시설 정비에 의해 영농경비 절감
	유지관리비절감	387	용배수시설 정비에 의해 시설유지관리비 절감
	합 계	71,100	
농촌진흥	지역경제파급	6,535	사업에 의해 작물생산성의 증가가 우유운반에 관한 운송요금, 고용 또는 농업생산자재의 수요 증가
	합 계	6,535	
총 계		77,635	

(나) 편익항목 산정방법

① 작물별 생산향상

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 경작물 및 작부면적을 조사한 후 작물생산증가에 대한 편익액 산정
- 대상작물: 목초, 풋옥수수
- 연효과액 산정식 : 연효과액 = 단수증가연효과액
 - 단수증가연효과액 = 작부면적 × (사업 후 생산량 - 사업 전 생산량) ×
 단가 × 단수증가의 총 이율

□ 편익효과 산정표

(단위 : 천 엔/t)

구분		작부 면적 (ha)		효과 요인	생산량 (kg/10a)			생산 증가량 (t)	증가 수익 (천 엔/t)	총익율 %	연효과 금액
		전	후		전	후	량				
목초	신설	520	455	단수량 (乾田化)	3,552	3,897	345	462	32,802	20	6,560
	갱신	520	455	단수량 (수해방지)	3,197	3,552	355	475	33,725	20	6,745
풋 옥수수	신설	-	65	단수량 (乾田化)	4,451	5,030	579	179	12,709	20	2,542
	갱신	-	65	단수량 (수해방지)	3,939	4,451	512	158	11,218	20	2,244
											18,105

※ 乾田化(배수가 잘 되어 쉽게 밭으로 전환 가능한 상태)

② 영농경비절감

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 노동비, 기기운용비, 기타 생산자재비를 비교하여 연 효과액 산정
- 대상작물: 목초, 풋옥수수
- 연효과액 산정식 : 사업전후 영농경비 차 × 효과발생면적
- 편익효과액 산정표

작물명	ha당 영농경비				ha당 경비 (엔)	면적 (ha)	연효과액 (천 엔)
	신설		갱신				
	전	후	전	후			
목초(방목) (배수개량)	104,761	98,712	-	-	6,049	45	271
목초(사이레지) (배수개량)	180,851	172,632	-	-	8,219	107	881
목초(건조) (배수개량)	176,128	164,700	-	-	11,428	55	629
합 계							53,382

③ 유지관리비절감

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 시설유지관리비를 비교하여 산정
- 대상시설: 배수로
- 연효과액 산정식 : 사업전 유지관리비 - 사업 후 유지관리비
- 편익효과액 산정표

시설명	시행 전(천 엔)	시행 후(천 엔)	연 효과액(천 엔)
전 체	1,046	1,433	387

④ 지역경제파급

- 효과산정방법: 사업에 의한 농작물생산의 증가로 농업생산자재의 사용량이 증가하여 발생하는 비용과 우유생산량의 증가에 따라 우유운반에 필요한 고용 등의 증가에 의한 비용을 통하여 산정
- 연효과액 산정식 : 농업생산자재 사용량의 증가량에 따른 연 효과액 + 우유 운반에 필요한 고용 등에 관한 연 효과액
- 농업생산자재사용량 증가에 관한 연 효과액
 - 연 효과액 = 사업 후 평가액 - 사업 전 평가액

(단위 : 천 엔)

사업 전 평가액	사업 후 평가액	연 효과액
25	23	2

- 우유운반에 필요한 고용 등의 증가에 관한 연 효과액
 - 연효과액 = 우유증가에 동반하는 운반경비 + 운송에 필요한 고용임금

(단위 : 천 엔)

운송경비	고용임금	연 효과액
2,571	3,962	6,533

2. 농촌용수개발 사업지구

가. 상신지구 농촌용수개발사업

(1) 사업계획 개요

사업명	상신지구 농촌용수개발사업
사업비	21,479,112(천원)
사업기간	-
수혜면적	180ha
주요공사	저수지 1개소, 양수장 3개소, TM/TC 1조, 용수로 2조 (2,847M)

(2) 편익비용의 산정

(가) 비용편익분석 종합 : 자본의 기회비용으로 할인한 편익흐름의 총계를 비용흐름의 총계로 나눈 비율로 그 비율이 1이상($B/C \geq 1$) 이면 사업의 타당성이 있는 것으로 판단. 자본의 기회비용(opportunity cost of capital)은 경제범위내에서의 평균시장이자율을 의미하며, 이는 투자 가능한 자본의 최고수익율이라고도 할 수 있음. 여기에서는 자본의 기회비용이 5.5%, 8.0% 일 때의 편익비용 비율을 산출함

(단위: 천 원)

구 분	산정 식	편익비용	
		i = 5.5%	i = 8.0%
총 비용(사업비 + 기타발생비용)	①	13,066,488	12,092,497
총 편익액	②	13,118,917	8,511,290
비용편익률 (B/C Ratio)	③=②÷①	1.00	0.70

(나) 총 비용산정

① 투자사업비 조정 : 명목투자사업비 중 제세공과금, 물가상승예비비, 이자 등 이전적 지출을 제외하고 실질적인 투자비용을 산출하기 위해 각 사업비목을 경제분석 조정계수로 조정된 사업비를 적용

(단위: 천 원)

구 분	투자 사업비계	연차별투자사업비					경제분석 사업비
		1년차	2년차	3년차	4년차	5년차	
1.순공사비	10,555,655	105,957	2,119,140	2,648,925	2,648,925	3,072,748	7,552,855
○ 노임	2,672,334	26,723	534,467	668,084	668,084	774,976	2,185,435
-비숙련공	1,603,400	16,034	320,680	400,850	400,850	464,986	1,136,811
-숙련공	1,068,934	10,689	213,787	267,234	267,234	309,990	1,048,624
○재료비	3,461,241	34,612	692,249	865,310	865,310	1,003,760	3,017,510
-재료비	2,768,993	27,690	553,799	692,248	692,248	803,008	2,716,382
-유류대	692,248	6,922	138,450	173,062	173,062	200,752	301,128
○중기사용료	730,272	7,303	146,054	182,568	182,568	211,779	630,955
○잡 비	2,220,303	22,203	444,061	555,076	555,076	643,887	1,181,113
○간접노무비	302,791	3,028	60,558	75,698	75,698	87,809	297,038
○산재보험료	245,509	2,456	49,102	61,378	61,378	71,195	240,844
○부가가치세	963,245	9,632	192,649	240,811	240,811	279,342	0
2.지급자재대	4,065,312	40,353	807,062	1,008,828	1,008,828	1,170,241	3,598,764
○자재대	3,668,465	36,685	733,693	917,116	917,116	1,063,855	3,598,764
○부가가치세	396,847	3,668	73,369	91,712	91,712	106,386	0
4.용자매수보상비	4,555,754	2,277,877	1,366,726	455,575	455,576	0	1,849,636
5.측량설계비	635,782	635,782	0	0	0	0	623,702
6.공사감리비	961,062	9,311	186,212	232,766	232,766	270,007	913,372
7.관리비	221,422	2,214	44,284	55,356	55,356	64,212	217,215
8.장기채이자	0	0	0	0	0	0	0
9.환지비	0	0	0	0	0	0	0
10.잡지출	155,040	1,550	46,512	15,504	91,474	0	152,094
11.기 타	349,045	216,105	26,857	33,571	33,571	38,941	342,413
12.예비비	0	0	0	0	0	0	0
○물량변동	0	0	0	0	0	0	0
○단가인상	0	0	0	0	0	0	0
13.공사기간중이자	0	0	0	0	0	0	0
합 계	21,479,112	3,289,149	4,596,793	4,450,525	4,526,496	4,616,149	15,250,092

② 유지관리비 : 유지관리비는 시설물의 원활한 기능유지를 위하여 투자되는 비용을 말하며, 각 사업지구별 ha당 유지관리비단가에 순공사비 조정비율과 개발면적을 곱하여 산출된 금액을 사업완공년도 이후부터 적용

$$\text{유지관리비 산출액} = \text{시설물별 단가} \times \text{개발면적(ha)} \times \text{순공사비 조정비율(\%)}$$

구 분	유지관리비 (원/ha)	순공사비 조정 비율(%)	개발면적 (ha)	산출금액 (천 원)
○저수지	112,309	0.71	180.0	14,410
○양배수장	211,632			
○용수로	49,942			
○배수로	28,337			
○경지정리	78,279			

※ 시설물별 순공사비 조정비율은 해당 사업지구의 순공사비 조정비율을 적용함.

(3) 총 편익산정

(단위 : 천 원)

편익효과	편익항목	연 편익액	편익요인
직접편익	작물별 수량증대	660,268	시설정비로 인한 작부면적 증가와 수량 확보로 작물생산성 향상
	미곡환산 증산	-	
	경지이용율 증대	-	
	노동력 절감	-	시설정비로 인한 노동력절감
	수도생산비 절감	125,798	시설정비로 인한 수도생산비 절감
간접편익	생활용수	231,750	시설정비로 생활용수 공급

(4) 편익항목 산정방법

(가) 작물별 수량증대

- ① 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 경작물 및 경지면적을 조사한 후 작물생산증가에 대한 편익액 계산
- ② 대상작물: 쌀, 양파
- ③ 사업시행으로 발생하는 수익은 농업수익, 기타수익, 간접효과수익으로 구분 할 수 있는데, 농업수익은 단위당 농산물 수량증대, 농경지이용율 증대, 농자재 등 생산비절감 등의 효과를 사업수익으로 추정하였으며, 기타수익은 생활용수공급 등 관련수익을 계측하였고, 간접효과수익은 하천유량안정효과, 재해(홍수피해)방지효과, 인접지역 농작물 증수효과 등을 계측하여 사업수익으로 추정
- ④ 편익효과액 산정표

(단위 : 면적-ha, 금액-천 원)

지 목	작물명	시 행 전			시 행 후			증가 수익
		식부 면적	ha당수익	총수익	식부 면적	ha당수 익	총수익	
담	일반벼	124.9	3,924	490,236	109.4	5,795	634,167	143,930
	일반벼(이)	55.1	3,534	194,650	70.6	5,404	381,320	186,670
	양과	55.1	13,039	718,215	70.6	14,851	1,047,882	329,668
계		235.1	7,795	1,403,100	250.6	11,463	2,063,369	660,268

(나) 경지이용율 증대

(단위 : 면적-ha, 이용율-%)

구 분	사업 전	사업 후	증 감
경지면적(a)	180.0	180.0	
식부면적(b)	235.1	250.6	15.5
경지이용율(b/a)	130.6	139.2	8.6

(다) 노동력절감

(단위 : 시간)

작물명	시행전	시행후	증 감
일반벼	312	232	△80
양과	1,279	1,200	△79
합 계	1,591	1,432	△159

(라) 수도 생산비 절감

(단위 : 전체-천원, ha당-원)

작물명	시행 전	시행 후	증 감
전 체	734,394	608,596	△125,798
- ha 당	3,124,019	2,428,944	△695,075

(마) 미곡환산 증산

- 미곡환산증산량(t) = (전체 농작물의 조수입의 총계 / 미곡 1kg당 단가)

(단위 : t)

구 분	시행 전	시행 후	증 감
전 체	1,268.7	1,580.7	312.0
- ha 당	7.0	8.8	1.7

(바) 기타수익

- 산출근거 : 9,454명×365일×67원/톤 = 231,750천 원

(단위 : ha당-원, 전지구-천 원)

효과내용	시행 전		시행 후		증 감	
	전지구	ha당	전지구	ha당	전지구	ha당
생활용수	-	-	231,750	1,287,498	231,750	1,287,498

(5) 분석결과

구 분	시행전	시행후	증 감
○농경지이용율(%)	130.6	139.2	8.6
○미곡환산증산량(t)	1,268.7	1,580.7	312.0
○쌀 증수량(kg/ha)	4,039	4,622	583
○생산비절감(원/ha)	3,124,019	2,428,944	△695,075
○총 증가수익(천원/ha)	1,403,100	2,063,369	660,268
- ha당 증가수익(천원)	7,795	11,463	3,668
○간접효과			
○투 자 효 율			
- IRR(%)		5.6	
- B/C (i = 5.5%시)		1.00	
- B/C (i = 8%시)		0.70	

나. 홋카이도 앓사부천(北海道 厚澤部川) 국영관개배수사업

(1) 사업개요

사업명 : 국영관개배수사업
 사업비 : 39,882/(백만 엔)
 사업기간 : 쇼와 45 ~ 헤이세이 16년도
 수해면적 : 3,377ha(밭:2,068ha 논:1,309ha)
 주요공사 : 저수지 1개소, 두소공 1개소, 양수시설 1개소, 용수로 32.4km,
 배수로 2.1km

(2) 편익비용의 산정

(가) 총 비용산정

(단위 : 천 엔)

시설명	시행 전 예산가액 ①	당해 사업비 ②	관련 사업비 ③	평가기간 중 재정비비 ④	평가기간 중 종료시점 예산가액 ⑤	총비용 ⑥=①+②+ ③+④-⑤
댐	-	106,420,478	-	-	4,462,309	101,958,169
두소공	-	2,400,555	-	-	13,905	2,386,650
양수장	-	1,054	-	444	105	1,393
간선용수로	-	17,331,077	-	1,587,149	1,168,170	17,750,056
소 계	-	126,153,164	-	1,587,593	5,644,489	122,096,268
관련사업	4,652,199	-	41,914,400	5,868,538	1,466,169	50,968,968
소 계	4,652,199	-	41,914,400	5,868,538	1,466,169	50,968,968
합 계	4,652,199	126,153,164	41,914,400	7,456,131	7,110,658	173,065,236

(나) 연 편익액의 산정

(단위 : 천 엔)

편익항목		연 편익액	편익요인
식량의 안정공 급	작물별 생산향상	1,044,341	시설 정비로인한 작물생산성 향상
	품질향상	204,167	시설의 정비로인한 품질향상으로 농작물가격 상승
	영농경비절감	1,939,682	시설정비로인한 영농경비 절감
	유지관리비절감	39,384	시설정비로 시설의 유지관리비용의 증감
	소 계	3,148,806	
농업의 지속적 개발	재해방지	161,640	농업용 댐 정비를 통하여 홍수와 같은 재해로부터 농작물, 경작지, 농업용시설 등의 농업관련재산, 일반재산 또는 공용재산의 피해를 방지
	소 계	161,640	
합 계		3,310,446	

(다) 편익항목 산정방법

① 작물별 수량증대

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 경작물 및 작부면적을 조사한 후 작물생산증가에 대한 편익액 산정
- 대상작물: 쌀, 보리, 메밀 등
- 연 효과액 산정식: 연효과액 = 단수증가연효과액
 - 단수증가 연 효과액 = 작부면적 × (사업 후 생산량 - 사업 전 생산량) × 단가 × 단수증가의 총 이율
- 편익효과 산정표

(단가 : 천 엔/t)

구분	작부면적(ha)		효과요인	생산량(kg/10a)		증가량	증가 수익	총익율 %	연효과액	
	전	후		전	후					
쌀	신설	1,944	744	乾田化	465	539	74	18,482	76	14,046
				송수효과	465	525	60	82,584	76	62,764
	갱신	1,944	744	수해방지	391	465	74	18,482	76	14,046
				가뭄방지	195	465	270	371,628	76	282,438
보리	신설	-	85	乾田化	267	374	107	2,370	72	1,706
메밀	신설	-	34	乾田化	88	106	18	270	89	240
				조성금						9,520
합 계										1,044,341

※ 乾田化 : 배수가 잘 되어 쉽게 밭으로 전환 가능한 상태

② 품질향상

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 생산물 가격을 비교하여 연 효과액을 산정
- 대상작물: 쌀, 호박, 옥수수 등
- 연효과액 산정식: 해당작물 수량 × 단가 상승액
- 편익효과액 산정표

(단위 : 천 엔)

구 분	생산물단가(천엔/t)			해당작물 수량(t)		연효과액
	전	후	상승액	기능유지	기능향상	
쌀	76	185	109	1,451	0	158,159
호박	89	93	4	476	0	1,904
옥수수	108	121	13	452	0	5,876
합 계	273	399	126	2,379	0	165,939

③ 영농경비절감

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 노동비, 기기운용비, 기타 생산자재비를 비교하여 연 효과액 산정
- 대상작물: 논작물(쌀, 보리 등), 밭작물(보리, 콩 등)
- 연효과액 산정식: 사업전후 영농경비 차 × 효과발생면적
- 편익효과액 산정표

지목	작물명	ha당 영농경비				ha당 경비 (엔)	면적 (ha)	연 효과액 (천 엔)
		신설		갱신				
		사업 전	사업 후	사업 전	사업 후			
논	쌀 (용배수개량)	202,576	82,425	218,325	202,576	1,359,040	65	88,338
	쌀 (용배수개량수확)	202,576	79,261	218,325	202,576	1,384,014	70	96,881
	쌀 (용수개량)	1,966,925	889,315	1,922,646	1,966,925	1,083,331	291	315,249
	합계						1,850	1,608,718
밭	보리 (밭 개간)	1,449,548	1,317,688	-	-	131,800	98	12,922
	소두 (밭 개간)	323,112	304,676	-	-	211,346	194	41,001
	대두 (밭 개간)	883,198	814,532	-	-	68,636	80	5,491
	합계						1,324	300,964
합 계							3,139	1,909,682

④ 유지관리비절감

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 시설유지관리비를 비교하여 산정
- 대상시설: 저수지, 두수공, 용수로, 배수로
- 연효과액 산정식 : 사업전 유지관리비 - 사업 후 유지관리비
- 편익효과액 산정표

(단위 : 천 엔)

시설명	시행 전	시행 후	연 효과액
전 체	13,274	52,658	39,384

⑤ 재해방지

- 효과산정방법: 사업시행 전후의 홍수, 토사유출과 같은 재해로 농업관련재산, 일반재산 등의 피해를 비교하여

차액을 통해 효과액 산정

연효과액 산정식 : 사업전 연간 피해상정액 - 사업 후 연간 피해상정액

편익효과액 산정표

(단위 : 천 엔)

시설명	시행 전	시행 후	연 효과액
전 체	161,640	0	161,640

다. 홋카이도 테시오연안(北海道 天塩沿岸) 국영관개배수사업

(1) 사업계획개요

사 업 명 : 국영관개배수사업

사 업 비 : 20,620/(백만 엔)

사업기간 : 쇼와 63 ~ 헤이세이 17년도

수혜면적 : 3,948ha

주요공사 : 저수지 1개소, 양수시설 1개소, 용수로 67.4km, 배수로 9.7km

(2) 편익비용의 산정

(가) 총 비용산정

구분	시설명	사업시작 시 재산가액 ①	당해 사업비 ②	관련 사업비 ③	평가기간중 재정비비 ④	평가기간 종료시점 재산가액 ⑤	총비용 ⑥=①+② +③+④- ⑤
당해 사업	댐	-	16,441,430	-		928,781	15,512,649
	양수장	-	228,653	-	113,743	19,719	322,677
	간선용수로	-	18,668,790	-	2,882,163	2,359,198	19,191,755
	간선배수로	-	1,015,288	-	146,374	111,981	1,049,681
	합 계	-	36,354,161	-	3,142,280	2,491,826	36,076,762
기타	국영관련사업	185,764	1,045,116	-	278,878	165,226	1,344,532
	관련사업	-	-	2,516,596	1,292,200	253,900	3,554,896
	합 계	185,764	1,045,116	2,516,596	1,571,078	419,126	4,899,428
총 합	185,764	37,399,277	2,516,596	4,713,358	3,838,805	40,956,190	

(나) 연효과액 산정

(단위 : 천 엔)

사업구분	편익항목	연 편익액	편익요인
식량의 안정적 공급	작물생산향상	278,176	용배수시설 정비로 인한 작물생산 량의 증감
	영농경비절감	1,725,843	용배수시설의 정비로 인한 영농경 비 절감
	유지관리비절감	11,746	용배수시설 정비로 인한 시설유지 관리비의 절감
농업의 지속적 발전	재해방지 (수도수원치환)	1,589	농업용댐 정비로 큰 비에도 상수도 단수피해 방지 또는 경감
	농업노동 환경개선	1,712	용수시설의 정비로 가축사육환경의 개선으로 질병발생이 경감되어 노 동환경의 개선
농촌진흥	일반교통 등 경비절감	1,006	관리용도로의 정비로 일반교통경비 등의 절감
	지역용수	3,080	용수시설정비로 지역에서 필요한 방화시설의 설치비용 등의 절감
	지역경제파급	25,096	사업실시에 의한 작물생산 증가로 우유운송요금, 고용 또는 농업생산 자재 수요
다면적기능	도시·농촌 교통축진	71	농업용 댐의 신설로 식수활동이 가 능하여 외부에서 참가자가 방문

(다) 편익항목 산정방법

① 작물별 생산향상

- 효과산정방법 : 사업시행 전과 후의 경작물 및 작부면적을
조사한 후 작물생산증가분에 대한 편익액 산정
- 대상작물: 목초, 풋옥수수
- 연효과액 산정식 : 연효과액 = 단수증가연효과액
- 단수증가연효과액 = 작부면적 × (사업 후 생산량 - 사업 전
생산량) × 단가 × 단수증가의 총 이율
- 편익효과 산정표

(단가 : 천 엔/t)

작물명	구분	작부면적(ha)		효과 요인	생산량(kg/10a)		증가량	증가 수익	연효과액
		전	후		전	후			
목초	신설	3,763	3,384	단수증 乾田化 I	3,361	4,504	1,046	74,266	14,853
				乾田化 II	3,361	3,932	1,713	121,623	24,325
				관개	3,361	4,309	10,033	712,343	142,469
	갱신	3,763	3,384	단수증 (수해방지)	1,990	3,311	2,211	157,009	31,402
풋 옥 수수	신설	185	564	乾田化 I	4,376	5,733	336	23,856	4,771
				乾田化 II	4,376	5,076	567	40,257	8,051
				관개	4,376	5,470	2,938	208,598	41,720
	갱신	185	564	단수증	2,736	4,376	460	52,931	10,586
									278,176

※ 乾田化 : 배수가 잘 되어 쉽게 밭으로 전환 가능한 상태

② 영농경비절감

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 노동비, 기기운용비, 기타
생산자재비를 비교하여 연 효과액 산정
- 대상작물: 목초, 풋옥수수
- 연효과액 산정식 : 사업전후 영농경비 차 × 효과발생면적
- 편익효과액 산정표

작물명	ha당 영농경비				ha당 경비 (엔)	면 적 (ha)	연효과액 (천 엔)
	신설		갱신				
	사업전 (엔)	사업후 (엔)	사업전 (엔)	사업후 (엔)			
목초(갱신) (수탁)	325,262	194,379	-	-	130,883	342	44,762
목초(방 (용수개량,수탁)	509,321	137,645	-	-	371,676	205	76,194
목초(건초) (용수개량,수탁)	649,803	225,902	-	-	416,901	616	256,811
합 계							1,725,843

③ 유지관리비절감

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 시설유지관리비를 비교하여 산정
- 대상시설: 저수지, 양수기, 용수로, 배수로
- 연효과액 산정식 : 사업전 유지관리비 - 사업 후 유지관리비
- 편익효과액 산정표

(단위 : 천 엔)

시설명	시행 전	시행 후	연 효과액
전 체	947	12,693	11,746

④ 재해방지

- 효과산정방법: 사업시행 전후의 홍수, 토사유출과 같은 재해로 농업관련재산, 일반재산 등의 피해를 비교하여 차액을 통해 효과액 산정
- 연효과액 산정식 : 사업전 연간 피해상정액 - 사업 후 연간 피해상정액
- 편익효과액 산정표

(단위 : 천 엔)

시설명	시행 전	시행 후	연 효과액
전 체	1,589	0	1,589

⑤ 노동환경개선

- 효과산정방법: 사업실시에 의하여 축사 주변 환경개선으로 가축의 질병경감에 관한 비용을 통하여 산정
- 연효과액 산정식 : 수의사 비용, 의약품비용 절감액 (두 당) × 대상가축 수
- 편익효과액 산정표

수의사 수입비, 의약품비용 절감액(엔)	가축 수(두)	연 효과액 (천 엔)
1,793	955	1,712

⑥ 일반교통 등 경비절감

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후의 임업교통 주행경비의 증감량을 이용하여 산정
- 연효과액 산정식 : 수의사 비용, 의약품비용 절감액 (두 당) × 대상가축 수
- 편익효과액 산정표

(단위 : 천 엔)

사업 전 주행경비	사업 후 주행경비	연 효과액
8,034	7,028	1,006

⑦ 지역용수

- 효과산정방법: 사업시행 전과 후를 비교하여 지역용수 이용경비를 비교하여 산정
- 연효과액 산정식 : 사업 전 설치비 - 사업 후 설치비
- 편익효과액 산정표

(단위 : 천 엔)

사업 전 설치비	사업 후 설치비	연 효과액
3,030	0	3,030

⑧ 지역경제파급

- 효과산정방법: 사업에 의한 농작물생산의 증가로 농업생산자재의 사용량이 증가하여 발생하는 비용과 우유생산량의 증가에 따라 우유운반에 필요한 고용 등의 증가에 의한 비용을 통하여 산정
- 연효과액 산정식 : 농업생산자재 사용량의 증가량에 따른 연 효과액 + 우유 운반에 필요한 고용 등에 관한 연 효과액
- 편익효과액 산정표
 - 농업생산자재사용량 증가에 관한 연 효과액
 - = 사업 후 평가액 - 사업 전 평가액

(단위 : 천 엔)

사업 전 평가액	사업 후 평가액	연 효과액
24,886	18,048	6,838

- 우유운반에 필요한 고용 등의 증가에 관한 연 효과액
= 우유증가에 동반하는 운반경비 + 운송에 필요한 고용임금
(단위 : 천 엔)

운송경비	고용임금	연 효과액
11,058	7,200	18,258

⑨ 도시·농촌 교통축진

- 효과산정방법: 사업 실시로 농업용 댐 주변 식수활동이
실행되어 도시, 농촌교류가 촉진되는 것에 대한 비용을 산정
 편익효과액 산정표

(단위 : 천 엔)

연 효과액	비 고
71	전국 각지에서 참가실적을 기초로 산정

3. 개보수 사업지구(저수지 둑 높이기 사업지구)

수리시설개보수 사업은 저수지, 양·배수장 등 수리시설물 중 설치된 지 오래되어 노후 되거나 파손되어 제 기능을 다하지 못하고 집중호우나 태풍 등 재해우려가 있는 취락 시설물을 개보수하는 사업으로 과거 설계기준으로 설치돼 홍수배제능력이 부족하여 집중강우 시 재해가 우려되는 시설물을 보강하여 재해대비 능력을 강화하고, 노후화로 경관을 저해하는 시설물은 주변경관과 조화되도록 하는 사업이다. 그러나 지금까지 사업을 수행하면서 사업을 수행하기 이전 사업계획을 수립하는 단계에서 예비조사의 목적으로 비용 편익 추정 뿐 아니라 사업기간과 사업완료 후 지속적인 분석을 하지 않아 성과관리에 한계가 있었다. 또한, 사업이 완료되고 편익이 발생하기 시작하는 해부터 사후평가를 하는 것은 사전(ex-ante)대 사후(ex-post) 비교를 통해 사업혜택이 어떻게 배분되었나를 확인하는 중요한 작업임에도 불구하고 경제성이나 사업타당성 분석이 배제되어 있는 실정이다. 그에 따라 저수지 둑 높이기 사업과 같이 시설물을 보수, 보강하는 사업을 대상으로 경제성 분석사례를 수집하여 연구방법 및 지표를 비교하고, 국내에 적용 가능한 경제적 분석 비용 및 편익지표를 제시하고자 한다.

가. 개보수 사업의 경제성 분석 지침

(1) 개보수 사업 경제성 분석 지침

일반적으로 공공사업의 투자계획은 사업 분야와 투자규모 측면에서 다양하므로 각각의 사업이 가지는 타당성을 정확히 분석하여 부족한 예산을 효율적으로 사용하여야 한다. 즉, 타당성분석은 한정된 예산을 어떻게 하면 효율적으로 집행 하는 것이 바람직한 것인가에 대한 평가가 된다. 특히, 대부분의 공공사업은 대규모 사업이므로 합리적인 타당성분석이 결여될 경우 발생하는 피해는 막대하므로 장기적이므로 객관적이고 합리적인 타당성분석은 필수적이다.

국내에서 이용되는 경제성 분석 방법으로는 「치수사업의 경제성분석 개선방안에 대한 연구(2004, 건설교통부)와 「수자원(댐) 부문사업의

예비타당성조사 표준 지침 연구(제3판, 제4판)(2003, 한국개발연구원)」을 병행하여 적용하고 있는 실정이었으나, 최근 「수자원사업의 타당성 분석 개선방안연구(2008, 국토해양부)」의 방법론을 보완 적용하고 있는 실정으로 국내 이용되는 경제성 분석의 특징 및 편익 산정 항목에 대해 다음(표 3-11)과 같다.

(표 3-11) 국내 적용되는 경제성 분석 지침의 비교

구 분	편익 분석	비 고
치수사업의 경제성분석 개선방안에 대한 연구	<ul style="list-style-type: none"> - 직접편익과 간접편익으로 분류 - 직접편익은 홍수피해 절감액으로 인명손실, 이재민피해 손실, 농작물 피해액, 공공시설물 피해액, 건물, 농경지, 기타 피해액 합산 - 간접편익은 홍수관리비용 절감액, 준설비용감소액, 지가상승액 등 	<ul style="list-style-type: none"> - 경제성 평가 방법으로 「하천설계기준」의 “하천경제조사” 및 간편법 준용 - 침수면적-피해액 관계식 제시 - 할인율 7.5% 제시 - 경제성 분석과 투자우선 순위의 분리 필요성 제기
수자원(댐) 부문사업의 예비타당성 조사 표준지침 연구	<ul style="list-style-type: none"> - 직접편익과 간접편익으로 분류 - 직접편익은 용수공급 편익, 홍수조절편익, 관개편익으로 구분 - 간접편익으로 비상용수공급 편익, 교통 편익, 하천수질개선 편익, 주운 편익 등 제시 	<ul style="list-style-type: none"> - 홍수조절편익에서 빈도별 피해액 산정을 권장하나, 기초자료 부족 시에는 「하천설계기준」의 간편법 사용가능함 - 할인율 6.0% 제시
수자원사업의 타당성분석 개선방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> - 직접편익과 간접편익 분류 기본 지양 - 사업유형별 편익항목 설정 (아래표 참조) 	<ul style="list-style-type: none"> - 수자원 사업분야별 편익항목 설정 및 방법론 제시 - 할인율 운영후 30년간 5.5%, 추후 20년간 4.5% 제시

※ 자료출처 : 치수사업 경제성분석 방법 연구(국토해양부, 2004)와 백곡지구 농업용저수지 독높임 사업 예비타당성 조사(KDI, 2012)에서 인용함.

(2) 경제성 분석 기준 설정

경제성 판단의 지표는 편익 또는 수익과 비용을 동일한 비교기준으로 환산하여 적용하는데, 사업분석 기간의 총편익과 총비용을 현재가치화 할 수 있다. 여기서 사업분석 기간이란 사업의 건설기간과 운영기간을 합한

것으로서 운영기간은 구조물의 경제성 수명 혹은 내용연수를 나타내는 것인데, 사업분석 기간의 총 가치를 현재화하기 위해서는 경제성분석의 기준이 되는 현재시점 즉, 기준년도를 설정하여야 한다.

따라서 사업의 편익은 사업시행 전인 기준년도와 사업시행 후의 기대효과가 설정된 시점인 목표연도를 비교하여 산정하게 된다.

(표 3-12) 주요수리시설의 내용연수

구 분	수 명(년)	구 분	수 명(년)
저수지	70	토공	80
양수장 및 토목공사	40	수로구조물	30
전동기	40	방수제	100
내연기간	7	방조제	100
용수로	40	배수갑문	40

※ 자료출처 : 경제기획원(1982). 투자조사편람(농업부문)

경제성 분석시 적용된 기준은 「치수사업의 경제성분석 개선방안 에 대한 연구(2004, 건설교통부)와 「수자원(담) 부문사업의 예비타당성조사 표준 지침 연구(제3판, 제4판)(2003, 한국개발연구원)」을 병행하여 적용하고 있는 실정이었으나, 최근 「수자원사업의 타당성 분석 개선방안연구(2008, 국토해양부)」를 종합적으로 사용하며 주요항목에 대한 분석기준 및 기준 경제성분석방법과 비교내용은 (표 3-13)와 같다.

(표 3-13) 경제성 분석시 적용된 주요항목

구 분	적용기준
할인율	○ 운영후 30년까지는 5.5%, 이후 20년간 4.5% 적용
경제성장율	○ 홍수조절편익 산정시 경제성장율 고려(2012년 까지 5.2%, 2022년까지 -0.1% 차감, 2023년부터 4.2% 균등적용)
유지관리비	○ 댐 또는 저수지의 경우 순공사비 0.5%적용(유지관리비 과대 계상 방지를 위해 사업별 차등적용, 하천 치수사업의 경우 2% 적용)
홍수조절편익	○ 다차원 홍수피해산정 방법
용수공급편익 (수질개선)	○ 대체시설법(하수처리시설) 적용

상기 항목 중 공급용수편익(수질개선)은 ‘댐을 대체하는 또 다른 댐’에 의한 편익산정이 갖는 이론적 모순이 제기됨에 따라 용수공급을 통한 하천 수질개선의 효과를 바탕으로 하수처리시설로 편익을 산정한다.

(표 3-14) 경제성 분석방법 비교

구 분	유역종합치수계획 (2005년)	예비타당성사례(2002년) (신평댐, 성덕댐)	KDI 예비타당성 지침 및 개선방안연구
할인율	6%	6%	5.5%(초기 30년) 4.5%(향후 20년)
경제성장율	고려 (홍수조절편익)	-	고려 (홍수조절편익)
유지관리비	공사비 2%	공사비 0.5%	공사비 0.5%
홍수조절편익	고려 (다차원법)	-	고려 (다차원법)
용수공급편익	-	대체시설법 (지하댐, 대체댐)	대체시설법 (하수처리시설)
소수력 발전	-	-	대체화력법

※ 1) 신평댐 및 성덕댐은 용수공급목적으로 홍수조절편익은 산정하지 않았음.

2) 개선방안 연구 : 「수자원사업의 타당성 분석 개선방안 연구」(2008, 국토해양부)

나. 백곡지구 농업용저수지 둑 높이기 사업(예비타당성조사)

(1) 사업개요

사 업 명 : 백곡지구 농업용저수지 둑 높이기 사업
 사 업 비 : 64,012/(백만 원)
 사업기간 : 2010 ~ 2016년(7년)
 수해면적 : 8,479ha
 주요공사 : 저수지제당 2.0m높임, 여방수로, TBM터널, 취수탑, 이설도로공사

(2) 편익·비용분석 항목

(표 3-15) 백곡지구 사업 편익요소별 분석방법 및 산정근거

구 분	분석방법	산정근거
홍수피해 경감	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대체시설법 : 용수공급에 따른 수질개선효과 활용 - 하수처리장 + 하수관거 건설비용 	수자원사업의 타당성분석 개선방안 (2008, 국토해양부)
용수공급	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다차원 홍수피해 산정법 적용 - 범람수리분석 → 침수심별 편익면적 → 홍수피해액 산정 	치수사업 경제성분석 방법 연구 (2004, 건설교통부)

(표 3-16) 저수지 뚝높임 사업비 내역

과 목	총사업비	비 고
수 입		
- 총사업비	64,012,000	
- 국 비	64,012,000	
지 출		
- 순 공 사 비	38,318,621	
○ 수 원 공	38,318,621	
- 자 재 대	3,168,827	
- 용지매수보상비	17,403,137	
- 측 량 설 계 비	1,602,300	
○ 기본조사비	607,000	
○ 세부설계비	995,300	
- 공 사 감 독 비	2,428,000	
- 사 업 관 리 비	550,986	
- 한 전 납 입 금	872	
- 폐 기 물처리비	26,656	
- 문화재지표조사비	25,000	
- 사전환경성검토	70,000	
- 사전재해영향성검토	47,520	
- 생태계보전협력금	103,000	
- 잡 지 출	267,081	
합 계	64,012,000	

(2) 홍수조절편익 : 홍수경감피해액 산정은 치수경제성 분석시 활용되고 있는 다차원 홍수피해산정 방법을 준용하여 적용한다.

□ 다차원 홍수피해산정 방법

- 다차원홍수피해산정법(MD- FDA, Multi-Dimensional Flood Damage Analysis)은 회귀식에 의한 기존 개선법의 문제점을 개선하기 위하여 건설교통부에서 수행한 『치수사업 경제성분석 방법 연구』(2004. 4)에서 제시된 홍수 피해액 산정 방법이다. 다차원홍수피해산정법은 기존의 방법들에 비해 자산조사 항목이 많고 침수편입률과 같은 피해지역의 공간정보를 GIS를 활용하여 고려하여

정확한 홍수 피해액 산정이 가능하다.

- '다차원법'의 피해항목은 (표 3-17)과 같이 통계자료를 조사하여 산정하는 일반자산 피해 5개항목과 '90년대까지 사용되어 오던 '간편법'(건설부, 1985; 1993)의 원 단위를 이용한 인명/이재민피해, 마지막으로 일반자산 피해에 비율계수를 곱하여 계산하는 공공시설피해 등 총 7가지 피해항목으로 구성됨

(표 3-17) 다차원홍수피해산정법의 행정구역별 일반자산 피해항목 조사 대상

자산항목	대 상 자 산
주거자산	건물 : 일반세대의 주거용 건물 건물내용물 : 일반세대의 주거용 가정용품
농업자산	농경지 : 전·답 농작물 : 홍수시에 있어서의 대표작물
산업자산	유형고정·재고자산 : 사업소자산 중 토지를 제외한 생산설비나 재고자산

□ 침수대상 사업지구 침수면적 산정

- 침수대상 사업지구는 미호천 본류 및 저수지가 위치하는 지류하천을 대상으로 하였으며, 저수지 득높이기에 따른 홍수피해 경감면적 및 침수심별 침수면적은 금강유역종합 침수계획(2008, 국토해양부)을 준용토록 함(표 3-18)

(표 3-18) 저수지별 침수면적

구 분	빈 도 (년)	침수면적 (ha)	사업전 대비 경감면적 (ha)
사 업 전	50	9,107	-
	100	10,555	-
	200	12,964	-
	500	15,125	-
백 곡 지	50	9,030	77
	100	10,488	67
	200	12,640	324
	500	15,059	66

(표 3-19) 직접피해의 대상자산과 피해액 산정방법

지역특성	세분류	자 료	산정방법
주거 특성	건물 (동)	① 건축형태별 건축연면적 주택수 ② 건축형태별 건축단가 ③ 아파트, 연립주택의 층수 ④ 읍면동별 건축형태별 주택수	해당 읍면동의 평균건물연면적에 건축단가를 곱해서 산정 (①×②×④ 단, ③고려)
	건물내용물 (세대)	① 가정용품 보급률 및 평균가격 ② 지역별 가정용품 평가액 ③ 읍면동별 세대수	세대수에 1세대당 평가단가를 곱하여 산정 (①×②×③)
농업 특성	농경지	① 매물, 유실에 의한 피해액 ② 읍면동별 전,답 면적	매물이나 유실이 발생하였을 경우 피해액을 바로 산정(①×②)
	농작물	① 단위면적당 농작물평가단가 ② 읍면동별 전,답면적 ③ 읍면동별 경작작물의 종류	논면적, 밭면적에 시군구별 단위면적당 농작물평가단가를 곱하여 농작물자산을 산정(①×② 단, ③고려)
산업 특성	유형자산(액)	① 산업분류별 1인종사자수당 사업체 유형·재고자산액 ② 읍면동별 산업분류별 종사자수	산업대분류마다 종업자수에 1인당 평가단가를 곱하고 사업소 유형 고정자산·재고자산을 산정(①×②)
	재고자산(액)		

□ 주거특성

- 건물자산 : 건물자산 가치를 구하는 식은 아래와 같으며, 해당 읍·면·동의 건물면적에 건축단가를 곱해서 가옥자산을 산정

$$\begin{aligned}
 \text{건물 자산가치(원)} &= \text{단위면적별 건축형태별 건축단가(원/m}^2\text{)} \\
 &\quad \times \text{건축형태별 연면적 비율(m}^2\text{/개수)} \\
 &\quad \times \text{가구수(개수)} \\
 &\quad \times \text{기준년 건설업 Defactor}
 \end{aligned}$$

- 건물내용물

$$\begin{aligned}
 \text{건물내용물 자산가치(원)} &= \text{가정용품 평가액(원/세대수)} \\
 &\quad \times \text{세대수} \\
 &\quad \times \text{소비자물가지수}
 \end{aligned}$$

□ 농업 특성

- 농경지 : 전답별 경지면적은 해당 지역의 시·군 통계연보로부터 과거 몇 년간의 자료를 수집하며, 농경지는 침수가 발생하여도 어느 침수심까지는 피해가 발생하지 않으므로 매몰이나 유실이 발생하였을 경우 피해액을 바로 산정함
- 농작물 : 농작물 자산가치는 논면적, 밭면적에 시·군·구별 단위면적당 농작물 평가단가를 곱하여 산정

$$\begin{aligned} \text{농작물자산가치} &= \text{단위면적당 농작물 평가단가(원/ha)} \\ &\quad \times \text{농작물 작부면적(ha)} \\ &\quad \times \text{소비자물가지수} \end{aligned}$$

- 농작물 자산에 대한 평가시 전, 답의 대표작물 및 특수농작물에 대한 생산량은 논인 경우는 벼의 수확량(생산량), 밭의 경우는 주요한 작물의 수확량으로 하되 시·군별 통계자료에 의한 곡종별 작물통계에 의거 최근 5개년 간의 자료중 최대 및 최소 수확량을 제외한 3개년 간의 값의 수확량 평균치를 평년작으로 적용
- 단위면적당 농작물 평가단가는 (표 3-20)과 (표 3-21)에서 제시된 값을 사용함

(표 3-20) 농작물별 생산비 (2002년 기준)

농 작 물	10a당 생산비 (원)	가마당 생산비	
		기준무게 (kg)	생산비 (원)
논 벼	529,609	80	87,995
겉보리	223,239	76.5	72,574
쌀보리	248,920	76.5	72,581
마 늘	1,232,861	100	101,380
양 과	981,828	20	3,219
고 추	1,227,759	10	45,490
참 깨	441,998	60	489,816

※ 자료출처 : 「농산물생산비 통계(통계청, 2002)」

(표 3-21) 지역별 논벼의 생산비 (2002년 기준)

시, 도	10 a당 생산비 (원)	가마(80 kg)당 생산비 (원)
경 기 도	536,892	87,426
강 원 도	474,079	84,566
충청북도	478,628	75,549
충청남도	504,110	76,795
전라북도	615,810	99,323
전라남도	529,544	94,569
경상북도	515,923	84,655
경상남도	519,586	93,562
제 주 도	-	-

※ 자료출처 : 「농산물생산비 통계(통계청, 2002)」

- 산업 특성 : 산업특성 자산가치는 해당 읍·면·동의
 상업분류별 종업자수를 해당 지역의 시·군
 통계연보로부터 수집하여 여기에 (표 3-22)에서와 같은
 산업대분류마다 종업자수에 1인당 평가단가를 곱하고
 사업소 유형고정자산·재고자산을 산정함

<p>산업지역자산가치(원)</p> <p>= 산업분류별사업체1인당유형·재고자산평가액(원/인)</p> <p>× 사업체별 종사자수(인) × 소비자물가지수</p>
--

(표 3-22) 산업분류별 사업체 1인당 종사자의 유형자산과 재고자산

산업분류	광 주(천 원)		전 남(천 원)	
	유형자산	재고자산	유형자산	재고자산
A. 농업,수렵업 및 임업	2,519,888	430,223	5,658,394	756,792
B. 어업	0	0	147,937	29,645
C. 광업	97,018	5,263	51,867	3,544
D. 제조업	128,027	69,070	450,154	53,276
E. 전기,가스 및 수도사업	2,559,004	3,984	2,035,252	55,653
F. 건설업	67,774	36,033	27,632	4,020
G. 도·소매 및 소비자용품수리업	27,422	14,631	49,624	26,729
H. 숙박 및 음식점업	30,237	1,073	49,215	371
I. 운수,창고 및 통신업	111,579	1,271	69,761	1,403
J. 금융및보험업	31,806	366	31,459	2,243
K. 부동산,임대 및 사업서비스업	79,926	8,586	81,446	2,005
L. 공공행정,국방 및 사회보장행정	0	0	0	0
M. 교육서비스업	83,921	4	37,172	12
N. 보건 및 사회복지사업	38,535	1,948	60,297	1,658
O. 기타공공,사회 및 개인서비스업	53,858	424	67,314	288

※ 자료출처 : 「국부통계조사 보고서(통계청, 1999)」

- 침수피해액 및 연평균 기대액 산정 : 백곡지구 농업용저수지 둑 높이기 사업에서는 둑 높이기 사업에 따른 피해액은 직접피해항목은 크게 인명피해액, 건물 피해액, 건물내용물 피해액, 농경지 피해액, 농작물 피해액, 사업소 유형. 재고자산 피해액, 공공시설 피해액 7가지로 분류하되, 이중 인명 피해액과 공공시설 피해액을 제외한 5가지 피해액은 일반자산의 평가액을 근거로 산정함.
- (표 3-23)은 둑 높이기 사업전과 사업후의 빈도별 피해액을 산정한 것임

(표 3-23) 빈도별 피해액 산정

피해항목	빈도별 피해액(백만 원)			
	50년	100년	200년	500년
사업 전	4,081,955	4,682,374	7,110,666	8,164,334
둑 높이기 사업 후	4,080,054	4,663,296	6,983,745	8,123,014

- 이상과 같은 기준에 의해 산정한 피해액은 그 지구가 홍수피해로부터 완전히 해소가 되는 경우엔 전부 편익으로 볼 수 있겠지만, 금회 계획한 홍수방어시설에 의해 치수구역의 홍수피해를 모두 해소시키는 것이 아니고 하도가 분담키 어려운 홍수량만 분담하는 계획인 바, 홍수방어대안별 편익은 농업용저수지 둑 높이기 사업 전·후 직접피해액을 산정하여 피해경감액을 산정한 후 여기에 홍수의 생기확률을 곱하고, 피해경감 기대액을 누계하여 연평균 피해경감 기대액을 산정하였다.
- (표 3-24)는 저수지별 둑 높이기 후 연평균 피해경감 기대액을 산정한 결과임

(표 3-24) 연평균피해경감 기대액 (단위 : 백만 원)

유량규모 (빈도, 년)	연평균 초과확률	피해액			구간평균 피해액	연평균 피해액	연평균피해 경감기대액
		사업 전	사업 후	피해경감액			
50	0.020	4,081,955	4,080,054	1,901	3,885,126	429,096	1,470
100	0.010	4,682,374	4,663,296	19,078	4,570,083	472,609	1,526
200	0.005	7,110,666	6,983,745	126,921	5,823,520	501,727	1,891
500	0.002	8,164,334	8,123,014	41,320	7,553,379	524,387	2,143

- 용수공급에 따른 수질개선 편익
 - 농업용저수지 둑 높이기에 따른 댐 하류 용수공급에 의해 하류하천의 유지 유량이 증가하고 이에 따른 희석효과로 수질이 개선되는 과정에서 단순히 수질기준항목에 대한 수치만 좋아지는 것이 아니라, 수량이 풍부해지는 것에 따른 다양한 효과들이 발생하게 된다. 다시 말하면 하천의

수질개선과 더불어 주변지역의 생활환경에도 영향을 미친다는 것을 의미한다. 예를 들면, 하천의 경관 향상, 하천의 생태계 보호 및 개선, 친수활동의 기회 증가, 하천수를 이용한 생·공·농업용수의 수질개선에 따른 정수비용 절감, 상수도 원수수질 개선에 따른 심리적 만족감 등과 같은 직·간접적인 효과를 들 수 있음

- 농업용저수지 뚝 높이기 사업으로 인한 용수공급량 증가에 따른 하천유지용수 증가로 인해 하류 하천에 상시 일정유량의 물이 흐름으로써 발생하는 효과를 편익으로 산정하기 위해서 댐 방류에 의한 수질과 동일한 효과를 이루기 위해 대체시설을 적용하여 그 비용을 산정함

□ 대체시설법

- 기존에는 수질개선을 위한 용수공급을 위한 댐의 편익산정에 대체댐에 의한 대체시설비용법을 적용하였으나, '댐을 대체하는 또 다른 댐'에 의한 편익산정이 갖는 이론적 모순이 제기될 수 있어 설득력을 갖기 힘든 면이 있었다. 따라서 본 과업에서는 댐 방류에 의한 하류하천의 수질개선효과를 계량화하여 편익을 산정토록 하였다. 이를 위해 댐의 수질개선용수 공급을 통한 수질개선 효과를 산정한 후, 이에 상당하는 효과를 얻을 수 있는 하수처리시설의 사업비를 추정 하여 대체시설비용을 산정하였다. 즉, 댐 방류에 의해 얻을 수 있는 수질개선 효과를 하수처리시설과 같은 대체시설을 통해 구현할 수 있다고 가정하고 대체시설 비용을 댐 건설로 인한 편익으로 구함
- 환경기초시설은 일반적으로 하수처리장, 분뇨처리장, 축산폐수처리장, 산업단지 폐수처리장, 농공단지폐수처리장 등이 있으나, 본 과업에서는 환경기초시설의 대표 시설인 하수처리장을 대상으로 대체시설비용법을 적용함

□ 농업용저수지 용수공급계획

- 백곡지구 농업용 뚝 높임 사업에서 백곡저수지는 홍수조절목적과 용수공급측면에서 개발 되는 저수지로 뚝

높이기 사업에 따른 수질개선을 위한 용수공급 편익에 대하여 산정함

- 독 높이기 대상 저수지의 재개발 규모와 추가저수용량을 나타냄 (표 3-25)

(표 3-25) 독 높이기 사업에 따른 추가저수용량

구 분	독 높이기 사업(m)		
	계	홍수조절	용수공급
백곡지	3.0 (7.53백만톤)	2.0 (4.87백만톤)	1.0 (2.66백만톤)

(표 3-26) 독 높이기 사업 후 기준갈수량

구 분	기준갈수량(m ³ /s)		
	기준갈수량(①)	추가(②)	기준갈수량(①+②)
유량	1.88	0.084	1.964

※ 용수공급이 가능한 추가저수용량 기준 유량

□ 수질개선 효과

- 농업용 저수지 독 높이기에 따른 수질개선효과는 4대강 마스터플랜(2009, 국토해양부)의 금강권역 수질개선효과를 활용하였으며, 저수지별 개선효과를 추정하기 위해 수질개선을 위해 추가 공급하는 저수용량을 기준으로 환산하여 적용토록 함

(표 3-27) 금강수계 독 높이기 대상 농업용저수지(4대강 마스터플랜)

지구명	소재지	증고높이 (m)	추가저류량 (천m ³)
용암	충남 연기 서 고북리	2.0	1802
광혜	경기 안성 죽산 두교리	4.0	1682
백곡	충북 진천 진천 건송리	2.0	4868
미호	충북 진천 초평 화산리	1.0	2490
한계	충북 청원 가덕 한계리	3.0	549
삼기	충북 증평 증평 울리	5.1	1409
합계			12,800

- (표 3-28)은 독 높이기 사업에 따른 백곡지의 수질개선효과를 정리한 것임. 환경기초시설의 편익산정을 위한 기준수질은 환경부 오염총량관리제 1단계 (2004~2010) 목표인자인 BOD로 결정함

(표 3-28) 독 높이기 사업 후 BOD 개선효과

구 분	사업 전(①)	BOD 개선효과(mg/L)	
		백곡지	
		저감량(②)	사업 후(②-①)
유량	4.3	0.437	3.863

- 대체시설법을 통한 편익을 산정한 것으로 대체시설비용법을 적용하기 위하여 사업기간을 댐의 내용연수인 50년으로 하였으며 하수처리장의 내용연수는 20년으로 하여 최초 시설설치 후 10년이 되는 시점에 총공사비의 43.35%가 재추입하는 것으로 하여 산정함. 또한 현재가치화하기 위한 할인율은 초기 30년간 5.5%, 이후 20년간 4.5%를 적용하여 다음과 같은 결과를 산정함

(표 3-29) 용수공급에 따른 편익산정 결과

수질항목 방류량(m ³ /s)	총건설비 (백만 원)	연간유지관리비 (백만 원)	용수공급편익 (백만 원)	비고
백곡지	135,481	1,175	139,077	<ul style="list-style-type: none"> • 기준년도 : 2008년 • 분석기간 : 50년 • 할인율 30년간 : 5.5% 이후20년간: 4.5%

□ 경제성 분석

- 앞에서 산정된 편익과 비용의 결과를 가지고 경제성 분석을 수행하였음. 공공사업에 대한 경제성분석의 목적은 국민경제 전체의 입장에서 사업의 타당성을 경제적 측면에서 분석하는 것임. 이를 위하여 사업 시행시 예상되는 각종 편익과 비용을 추정한 후, 순현재가치, 내부수익률, 비용·편익비(B/C) 등의 경제성 평가 지표를 활용하여 경제성을 평가함.
- 백곡지구에서는 「수자원(댐) 부문사업의 예비타당성조사 표준 지침 연구(제3판, 제4판)(2003, 한국개발연구원)」의 지침과 「수자원사업의 타당성 분석 개선방안연구(2008, 국토해양부)」에 의거하여 완공 후 50년간 편익이 발생하는 것으로 가정하였으며, 분석시점은 2008년을 기준으로 설정함.

(표 3-30) 백곡지구 농업용저수지 둑 높임사업 편익/비용산정 결과

(단위 : 백만 원)

B/C			4.05					
			총편익		홍수조절 편익		용수공급 편익	
연도	총비용	비용현가	총편익	총편익현가	총편익-1	편익현가-1	총편익-2	편익현가-2
2008	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	21,337	20,225	45,160	42,806	-	-	45,160	42,806
2010	21,337	19,171	45,160	40,574	-	-	45,160	40,574
2011	21,337	18,171	45,160	38,459	-	-	45,160	38,459
2012	192	155	3,851	3,108	2,676	2,160	1,175	948
2013	192	147	3,987	3,051	2,813	2,152	1,175	899
2014	192	139	4,128	2,994	2,953	2,142	1,175	852
2034	192	48	8,082	2,009	6,907	1,717	1,175	292
2035	192	45	8,372	1,972	7,197	1,696	1,175	277
2036	192	43	8,674	1,937	7,500	1,675	1,175	262
2037	192	41	8,989	1,903	7,815	1,654	1,175	249
2038	192	38	9,317	1,869	8,143	1,634	1,175	236
2039	192	37	9,659	1,855	8,485	1,629	1,175	226
2040	192	35	10,016	1,840	8,841	1,624	1,175	216
2041	192	34	10,387	1,826	9,212	1,620	1,175	207
2042	192	32	10,774	1,813	9,599	1,615	1,175	198
2043	192	31	11,177	1,800	10,003	1,610	1,175	189
2044	192	30	11,597	1,787	10,423	1,606	1,175	181
2045	192	28	12,035	1,774	10,860	1,601	1,175	173
2046	192	27	12,491	1,762	11,317	1,597	1,175	166
2047	192	26	12,967	1,751	11,792	1,592	1,175	159
2048	192	25	13,462	1,739	12,287	1,588	1,175	152
2049	192	24	13,978	1,728	12,803	1,583	1,175	145
2050	192	23	14,516	1,717	13,341	1,578	1,175	139
2051	192	22	15,076	1,707	13,901	1,574	1,175	133
2052	192	21	15,660	1,697	14,485	1,569	1,175	127
2053	192	20	16,268	1,687	15,093	1,565	1,175	122
2054	192	19	16,902	1,677	15,727	1,560	1,175	117
2055	192	18	17,563	1,667	16,388	1,556	1,175	112
2056	192	17	18,251	1,658	17,076	1,551	1,175	107
2057	192	17	18,968	1,649	17,793	1,547	1,175	102
2058	192	16	19,715	1,640	18,541	1,543	1,175	98
2059	192	15	20,494	1,632	19,320	1,538	1,175	94
2060	192	15	21,306	1,623	20,131	1,534	1,175	89
2061	192	14	22,151	1,615	20,976	1,529	1,175	86
용지보상비(잔존가치)			17,403					
합계	30,917	60,378	47,632	244,517	453,419	88,037	103,892	139,077

4. 한탄강댐 편익산정 분석사례

김수식(2007)의 분석결과 임진강유역은 수도권에 인접한 지역이고 수자원개발의 잠재가능성이 큰 지역임에도 불구하고 남·북 접경지역에 위치한 지리적·군사적 제약조건 등으로 인하여 타 유역에 비해 수자원개발 및 치수사업에 대한 종합적인 투자가 미비한 지역이다. 또한, 「임진강유역 홍수피해 원인조사 및 항구대책 수립」에 따르면 최근 임진강 유역은 집중호우로 인해 큰 홍수가 빈번하게 발생하며 홍수발생 규모도 점차 증가하고 있는 경향을 보이고 있다. 반면, 하천 연안지역의 발달이 미약하여 홍수조절 저류 공간 확보 면에서 매우 불리한 여건을 가지고 있었다.

따라서 정부는 지자체와 주민의 여론을 감안하여 치수목적으로 305백만 m^3 의 홍수조절효과와 이수목적으로 128백만 m^3 의 용수를 안정적으로 공급할 수 있는 댐건설 계획하였다. 이와 같은 최적 규모에 의한 세밀한 계획을 중심으로 사업전체에 대한 편익·비용분석을 실시한 결과는 다음과 같다.

- 첫째 편익·비용항목선정에 있어서 편익항목은 직접편익으로 홍수조절편익, 용수공급편익과, 간접편익으로 도로이설에 의한 교통편익과 관광편익으로 구분하였으며, 비용항목으로 본 댐공사, 취·방류설비공사, 기타 부대시설에 대한 공사비와 용지매수 등 보상비와 공사관리비, 조사설계비를 포함한 관리비, 간접비용으로 댐주변지역 정비사업비를 포함
- 둘째, 편익·비용항목측정에 있어서, 생·공용수 및 홍수조절편익은 하천설계기준에 의거 산정하였으나, 관광편익 및 도로편익 등 간접편익은 관련법에 규정되어 있지 않아 일반적인 기준에 의거 추정하였다. 직접비용 및 간접비용은 댐건설법에 의거 산정하였음
- 셋째, 다목적댐 건설사업의 경우 비용은 사업초기에 주로 발생하고 편익은 장기간에 걸쳐 발생하게 됨. 따라서 상이한 시점에서 발생하는 비용과 편익을 현재가치로 평가하기 위하여 적절한 이자율로 통하여 할인해야 하는데, 한탄강댐의 경우 적용할인율을 7.5%로 결정
- 위에서 제시한 편익·비용기준에 의거 한탄강댐 경제성분석 결과

순현재가치 및 비용·편익비율은 (표 3-32)와 같음

(표 3-31) 한탄강댐 편익·비용항목범위 및 측정·산정기준

편익 항목		측정 및 산정기준		비용 항목
		편익	비용	
직접 편익	생·공 용수 편익	대체시설건설 비용	공사비, 설계비, 보상비운영관리비	직접 비용
	홍수 조절 편익	직접편익+ (간접편익*자산증가배율계수4)	댐정비비	간접 비용
간접 편익	관광 편익	여행자 비용법		
	도로 편익	비용절감액 기준		

(표 3-32) 한탄강댐 경제성분석 종합

(단위 : 백만 원)

구분	계	홍수	용수	기타
총편익(B)	1,423,318	1,113,691	290,907	18,720
총비용(C)	1,275,738	-	-	-
B-C(NPV)	147,580	-	-	-
B/C	1.12	-	-	-

분석결과 한탄강댐 총 편익은 1조 4,233억 원이며, 이러한 편익이 발생하기 위해서는 한탄강댐 건설비가 975,322백만 원이 소요되고 연간 운영유지비가 3,263백만 원이 소요됨에 따라 순편익은 147,580백만 원의 경제적 가치가 있는 것으로 나타났다. 또한, 편익 대 비용의 가치비율이 1.12로서 경제적 타당성이 있는 것으로 평가 되었다⁵⁾.

그러나 강원도가 자체 실시한 경제성분석결과가 순편익이

4) 홍수로 피해를 받는 범람 예상지역의 장래에 예상되는 자산증가를 고려하기 위해 연도별 수익에 곱해 주는 계수

5) 한국수자원공사는 편익·비용분석(건설기간 6년, 운영기간 50년, 할인율 7.5%, 착수시점 2002년, 경제성 평가 시점 2001년도말 불변가격)결과 순편익 147,500백만 원, 편익 대 비용 비율을 1.12로 경제성이 있는 것으로 분석하였다.

-373,404백만 원, B/C가 0.579로 경제성이 없는 것으로 분석됨⁶⁾에 따라 경제성 분석결과에 관한 이해당사자의 이러한 이견이 갈등을 유발하였다. 따라서 지속가능발전위원회는 한탄강댐 건설관련 갈등을 해소하기 위해 2004년 6월부터 주민 8명, 정부관계자 3명, 그리고 환경단체관계자 3명이 참석하는 한탄강댐 갈등관리준비단을 구성하고 5월부터 본격 활동으로 한탄강댐 건설을 추진하였다.

한편 한탄강댐 반대운동의 중요한 당사자인 한탄강댐 반대 철원군대책위원회는 한탄강댐 자체 타당성조사를 근거로 한탄강댐 건설의 백지화를 주장(강원일보, 2004.3.3.)하였다. 결국 국회 예산특별위원회의 감사원 감사 요청에 의해 감사를 실시한 결과 감사원은 한탄강 댐 경제성분석에 의문⁷⁾을 제기하여 건설교통부에 재검토 권고(서울신문, 5.24.)하였다.

제 4 절 사례연구 결과

1. 배수개선사업

국내사례의 경우 직접효과와 간접효과를 대분류로, 하위 효과항목으로 구성되어 있으며, 경제성분석을 위해 사용되는 효과항목은 직접효과에 초점이 맞추어져 있으며 일부 자료들에서는 일부 간접효과를 효과항목으로 설정하여 산정하였다.

국외사례로 일본의 경우 농업기반시설 사업에 있어 경제성 분석의 표준화를 위해 ‘토지개량사업의 비용효과분석 기본지침’을 농림수산성 농촌진흥국에서 발간하여 모든 관련사업에 객관화된 지표를 사용하도록 의무화 되었으며, 4개의 효과항목을 대분류로 제시하고 각각의 세부항목을 지역적, 사업적 특성을 고려하여 세부항목을 선택적으로

6) 강원도는 홍수조절편의 측정시 자산배율계수 2.82(수공4.33), 관광편익측정에서 관광객 숙박기준의 차이, 사회적 마찰비용 고려 등으로 순편익 (-373,404백만 원), B/C(0.579)로 보고서를 작성하여 댐건설을 반대하였다.

7) 감사원은 한탄강댐 건설사업 추진실태감사에서 공공사업의 편익비용의 현재가치 환산시 수자원사업의 경우 할인율 6.0% 적용을 권고(수자원부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구, 2001년도 보고서, p51)하고 있으나, 한탄강의 경우 실질할인율 7.5% 적용점과 홍수조절편의 산정시 적용되는 자산배율계수 3.72(KDI 권고)보다 높은 4.33을 적용함으로써 편익이 과대 책정되었다는 점.

산정에 이용하고 있다.

(표 3-33) 국내 사례별 효과항목(배수개선)

효과항목		사례지구		응석지구	춘포지구	만우지구
		사레지구	사레지구			
직접 효과	농업생산성 향상	작물 생산량증대		●	●	●
		- 미곡환산증대		●	●	●
		- 경지이용율증대		●	●	
	영농경비 절감효과	노동력절감		●	●	●
		수도생산비절감		●	●	
		물재비절감				●
		농기계수리비절감				●
	유지관리비절감				●	
간접 효과	수원함양효과	수자원함양				●
	기반시설 정비효과	재해(홍수)방지효과	●			●
		토사유실방지				●
	지역환경 보전효과	수질정화				●
		대기정화				●
		산소공급				●
	보건 휴양기능	건강증진효과				●
식량안보가치증가					●	
기타	인접지역농산물 생산증대		●			

(표 3-34) 국외 사례별 효과항목(배수개선)

효과항목		사례지구		사루바	코바마키
		사레지구	사레지구		
식량의 안정적인 공급 확보에 관한 효과	작물생산효과			●	●
	품질향상효과				
	영농경비절감효과			●	●
다면적 기능적 발휘에 관한 효과	유지관리비절감효과			●	●
	피해방지효과(농업관련재산)				
	농업노동환경 개선효과				
농촌 진흥에 관한 효과	재해방지효과(일반재산)			●	
	지역용수효과				
	일반교통 등의 경비절감효과				
	지적확정효과				
	비농용지등의 창설효과				
	지역경제과급효과			●	●
농업의 지속적발전에 관한 효과	수원함양효과				

2. 농촌용수개발사업

농촌용수개발사업의 경우에 국내 배수개선사업의 효과 분석과 같이 직접효과와 간접효과의 대분류와 하위 효과항목으로 구성되어 있으며, 경제성분석을 위해 사용되는 효과항목은 직접효과에 초점이 맞추어져 있어 일부 자료들에서는 일부 간접효과를 효과항목으로 설정하여 산정하였다.

일본의 경우에서도 관개배수사업과 같이 농업기반시설 사업에 있어 경제성 분석의 표준화를 위해 ‘토지개량사업의 비용효과분석 기본지침’을 농림수산성 농촌진흥국에서 발간하여 모든 관련 사업에 객관화된 지표를 사용하도록 의무화 되어 있다. 4개의 효과항목을 대분류로 제시하고 각각의 세부항목을 지역적, 사업적 특성을 고려하여 세부항목을 선택적으로 산정에 이용하고 있다.

(표 3-35) 국내 사례별 효과항목(농촌용수)

효과항목		사례지구	상신지구
직접효과	농업생산성 향상	작물 생산량증대	●
		- 미곡환산증대	●
		- 경지이용율증대	
	영농경비 절감효과	노동력절감	
		수도생산비절감	●
		물재비절감	
		농기계수리비절감	
	유지관리비절감		
간접효과	수원함양효과	수자원함양	
	기반시설 정비효과	재해(홍수)방지효과	
		토사유실방지	
	지역환경 보전효과	수질정화	
		대기정화	
		산소공급	
	보건 휴양기능	건강증진효과	
		식량안보가치증가	
기타	생활용수공급	●	

(표 3-36) 국외 사례별 효과항목(농촌용수)

효과항목	사례지구	앗사부친	테시오연안
식량의 안정적인 공급 확보에 관한 효과	작물생산효과	●	●
	품질향상효과	●	
	영농경비절감효과	●	●
다면적 기능적 발휘에 관한 효과	유지관리비절감효과	●	●
	피해방지효과(농업관련재산)		●
	농업노동환경 개선효과	●	
농촌 진흥에 관한 효과	재해방지효과(일반재산)		●
	지역용수효과		●
	일반교통등의 경비절감효과		
	지적확정효과		
	비농용지등의 창설효과		●
	지역경제과급효과		
농업의 지속적 발전에 관한 효과	수원함양효과		


3. 개보수 사업지구(저수지 둑 높이기 사업)

백곡지구 농업용저수지 둑 높이기 사업에서는 홍수조절효과와 용수공급효과를 각각 다차원홍수피해산정방법과 대체시설비용법을 이용하여 간접적으로 추정하였다. 농업용저수지 둑 높이기 사업 중 홍수조절효과는 산정한 피해액이 그 지구가 홍수피해로부터 완전히 해소가 되는 경우에는 전부 편익으로 볼 수 있겠지만, 당해 계획에 의한 홍수방어시설에 의해 치수구역에 홍수피해를 모두 해소시키는 것이 아니고 하도가 분담키 어려운 홍수량만 분담하는 계획이다. 홍수조절 편익은 농업용저수지 둑 높이기 사업 전·후 직접피해액을 산정하여 피해경감액을 산정한 후 여기에 홍수가 생길 확률을 곱하고, 피해경감 기대액을 누계하여 연평균 피해경감액을 산정한다.

백곡지구 경제성 분석결과 총편익은 244,517백만 원이고 총비용은 60,378백만 원으로 순편익은 184,139백만 원의 경제적 가치가 있는 것으로 나타났으며, 편익대 비용의 가치비율은 4.05로서 경제적 타당성이 있는 것으로 나타났다.

(표 3-37) 개보수 사업 유형별 사례정리

사업유형	중분류	소분류	분석방법 및 지표
농업용 저수지 둑 높이기	홍수피해경감	홍수조절 - 다차원 홍수피해 산정방법	건물피해액
			건물내용물피해액
			농경지피해액
			농작물피해액
			사업소 유형·재고자산 피해액
			인명피해액
			공공시설피해액
	용수공급	수질개선효과	대체시설비용법



제4장

농업기반정비사업 편익산정 지표개발

제 4 장 농업기반정비사업 편익산정 지표개발

제 1 절 기존 지표에 대한 검토

1. 기존 편익산정 지표 검토

공사의 경제성 평가 보고서를 보면, 비용 계산에서는 큰 문제가 없으나 효과를 계측하는 과정에서 효과를 과다하게 책정된 경우가 종종 발견된다. 대표적인 사례 가운데 하나가 작물의 수량 증대 효과인데, 품종 개량 등을 통해 증수량이 20%만 되어도 성적이 매우 높은 품종으로 인식된다. 가령, 1970년대 국내에 보급되었던 ‘통일벼’의 생산성은 일반 품종에 비해 30% 높은 것으로 알려져 있으며 그 외에도 통일계 품종인 ‘한아름벼’는 30%, 자포니카 계열의 ‘한마음벼’는 19% 증수되는 것으로 알려져 있다.

그런데 공사의 일부 경제성 조사보고서를 보면 단순히 배수개선사업으로 쌀의 단위면적당 생산량이 15.9%, 용수개발사업으로 14.4%, 지표수개발사업으로 23.5%가 증수된다는 것으로 산정하고 있다. 일반적인 품종 개량의 효과와 비교해볼 때, 공사의 사업에 따른 편익을 과다 책정했다는 오해를 살 가능성이 충분히 있는 결과이다.

(표 4-1) 공사의 사업 효과 (예시)

사업 지구	사업 특성	시행 전 (kg/ha)	시행 후 (kg/ha)	증수량 (kg/ha)	증가율
○○지구	배수 개선사업	3,992	4,626	634	15.9%
○○지구	농촌용수 개발사업	4,039	4,622	583	14.4%
○○지구	지표수 개발사업	3,785	4,674	889	23.5%

생산성 외에, 노동력 절감 효과도 과다 책정되는 경우가 있는 것으로 보인다. 시설딸기의 경우 2012년 1기작 기준 10a당 노동 투입시간이 자가 418.9시간, 고용 206시간으로 총 624.9시간이 투입되는데, 이를

금액으로 환산하면 4,594,923원에 해당된다. 공사가 평가한 ○○지구의 노동력 절감 효과를 보면 사업이 시행되면 460시간이 절약되는 것으로 나타나있다. 기준(단위면적당 혹은 전체면적 기준)이 명확히 제시되어 있지 않아 정확히 판단할 수는 없지만, 일반적인 상황과 비교해보면 과다하게 책정되었다는 오해를 살 수도 있는 수치라고 할 수 있다.

(표 4-2) 노동력 절감 효과 (예시)

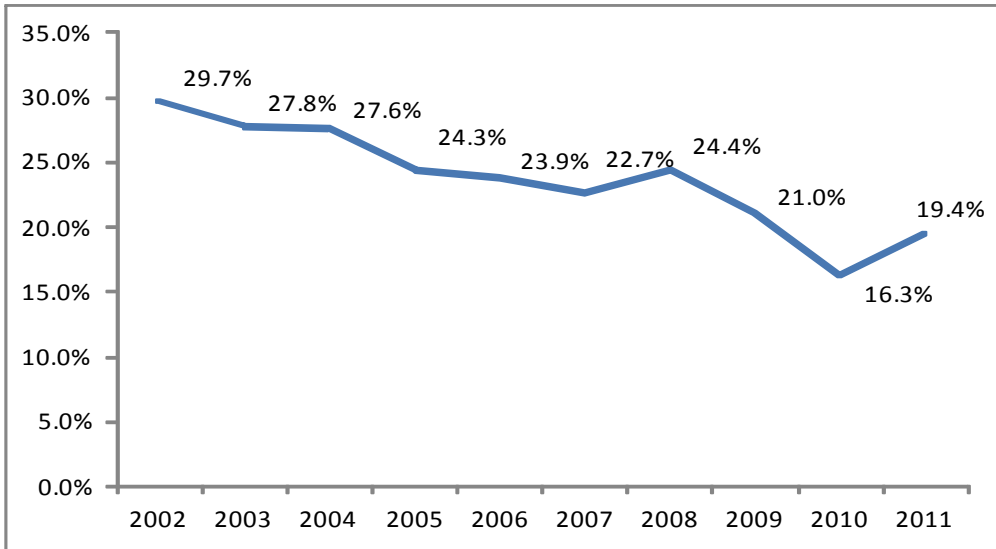
사업 지구	사업 특성	대상 품목	시행 전(h)	시행 후(h)	증감 (h)
○○지구	배수 개선	시설 딸기	7,840	7,380	△460

공사가 사업의 경제성을 평가할 때, 편익 산정의 근거나 개념을 명확히 제시하지 않은 점도 기존의 경제성 분석이 가지는 한계라 할 수 있다. 증수 효과가 있다면 어떤 근거로 얼마만큼의 증수가 될 것으로 예상되는지를 구체적으로 제시해야 하지만 그렇지 않은 경우가 있다. 예를 들어, 특정 사업지구의 일반벼가 증수된다고 하면 어떤 기준을 적용하거나 어떤 가정을 했을 때 얼마만큼이 증가하는지를 명확히 제시할 필요가 있다.

사업의 효과가 과다하게 책정되거나 임의적일 수 있다는 오해를 사는 또 다른 이유는 사업의 효과에 대한 명확한 정의가 없다는 점이다. 즉, 무엇을 사업의 효과로 볼 것인가가 명확하게 규정되어야 하는데 이 부분이 다소 부족해 보인다. 가령, 공사의 사업으로 재해의 가능성이 현저히 줄어들었다고 할 때, 재해 당시의 생산성과 재해가 발생하지 않았을 때의 생산성 차이를 사업의 효과로 산정하게 되면 사업의 편익을 과다하게 책정할 가능성이 있다.

사업의 편익 산정이 미곡을 기준으로 이루어지고 있는 점도 공사의 사업 편익을 줄이는 데 일정 정도 기여하는 것으로 보인다. 우리나라의 농업은 과거 미곡 중심에서 현재는 원예, 특용작물, 축산 등으로 빠르게 다양화되고 있다. 미곡이 우리 농업에서 차지하는 비중을 보면 과거에는 30%를 넘어섰었지만 지금은 20%에 미치지 못한다. 원예나 시설작물들은 미곡보다 단위 면적당 소득이 높은 특징을 가지고 있다. 가령, 최근 급속하게 증가하고 있는 시설작물(시설딸기, 시설고추, 화훼,

파프리카 등)을 기준으로 편익을 산정하면 지금보다 편익이 크게 증가할 가능성이 높다. 그러나 공사의 편익산정 기준은 여전히 미곡을 기준으로 이루어지고 있어 사업의 효과를 과소평가하는 한 원인이 되고 있다. 따라서 변화하는 우리 농업의 변화를, 공사의 경제성 평가에도 반영하는 것이 필요하다.



<그림 4-1> 농업 생산액에서 미곡의 비중 변화

사업 시행 이전 10ha의 농지에 모두 벼농사가 이루어지다가, 사업 시행 이후 10ha 가운데 9ha는 여전히 벼농사를 하고, 나머지 1ha는 연간 2회에 걸쳐 파프리카를 재배하는 경우를 고려

	사업 이전	사업 이후
벼	10ha × 1회	9ha × 1회
파프리카	0	1ha × 2회
경지이용률	100%	110%

기존 경제성 평가 지표에는 공사의 사업으로 효과가 있는 부분이 있는데 반영되지 않는 부분도 있는 것으로 보인다. 대표적인 효과가

작물전환 효과인데 기존에는 재해의 가능성 때문에 고소득 작목으로 전환하지 못하던 농가들이 공사의 사업으로 재해 가능성이 크게 줄어들면서 고소득 작목으로 전환하는 효과를 말한다. 특히, 시설작물들은 시설에 대한 투자비 때문에 재해가 발생할 경우 피해 규모가 매우 커지는 특징이 있다. 따라서 재해 가능성이 높은 지역에서는 시설작물 재배가 활발하게 이루어지지 않는다. 그러나 공사의 기반시설 설치 이후 시설재배가 크게 증가하게 되는데 이런 효과는 기존 경제성 평가에서는 충분히 반영되고 있지 않는 것으로 보인다. 이 효과는 경지이용률 상승효과와 별도로 산정해줄 필요가 있다.

공사의 농업기반 관련 사업들은 농업 생산성을 제고시키는 효과도 있지만 농가가 안정적으로 생산을 할 수 있도록 하는 효과도 가지고 있다. 재해 가능성이 상존할 경우, 농가는 생산의 변동성에 노출되고 그로 인해 농지에 대한 투자 등을 소홀히 하는 경향이 있다. 공사의 농업기반 관련 사업들은 농가가 가지고 있는 생산의 변동성에 대한 리스크(risk)를 줄여줌으로써 농업생산에 전념할 수 있도록 유도한다. 일종의 보험료가 줄어드는 효과라고 할 수 있는데 이러한 생산의 변동성을 줄이는 효과는 기존의 경제성 평가에 포함되어 있지 않은 것으로 보인다.

또한, 공사의 농업기반 관련 사업 시행으로 기반시설이 도입되면 수혜지구 농지의 생산성이 개선되고 생산의 변동성도 감소하는데 이런 효과가 농지의 가격에 반영되어 농지가격이 상승하는 경향이 있다. 그러나 현재의 경제성 평가 지표에는 이 효과가 포함되어 있지 않다.

(표 4-3) 현재 적용 중인 편익산정 지표 항목들

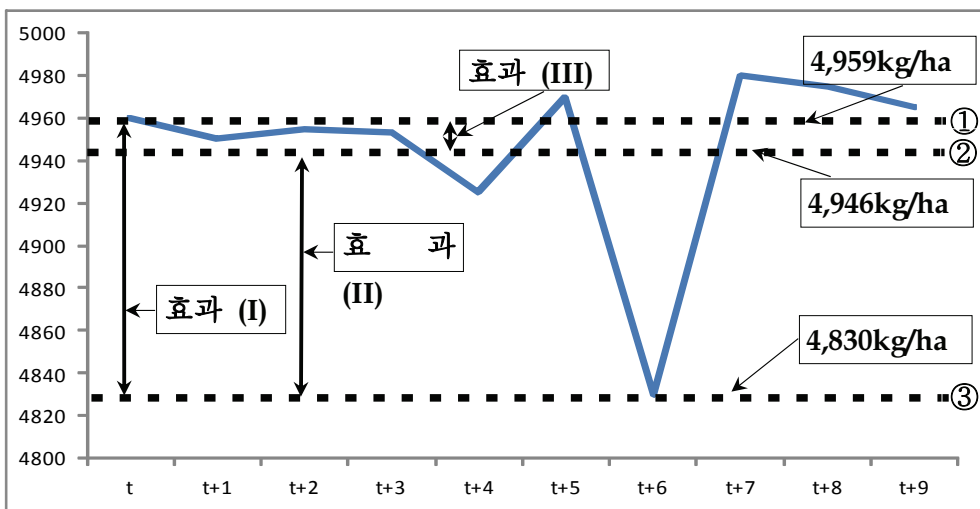
평가기준		효과의 내용	비고
편익항목			
직접 편익	작물별 수량 증대	- 시설 정비로 인한 작부면적 증가와 수량 확보로 작물 생산성 향상	
	미곡 환산 증산		
	경지이용률 증대		
	노동력 절감	- 시설 정비로 인한 노동력 절감	
	수도생산비 절감	- 시설 정비로 인한 수도생산비 절감	
간접 편익	재해 방지	- 재해로 인한 피해를 방지함으로써 얻어지는 편익	
	인접지역 농산물 증산 효과	- 시설 확충 및 신설로 인한 인접지역 농산물 생산량 증대	

2. 기존 편익산정 지표에 대한 시사점

공사의 각종 사업에 대한 편익 산정 시 개연성 높고 합리적인 가정을 통해 누구나 수긍할 수 있는 가정을 적용할 필요가 있다. 일반적인 상황과 다소 거리가 있거나 현실성이 떨어지는 가정을 적용할 경우, 사업의 경제성은 올릴 수 있지만 설득력도 떨어질 뿐 아니라 과대평가하였다는 오해를 받을 수 있다. 이는 공사가 진행한 경제성 평가 전반에 대한 불신으로 이어질 수도 있기 때문에 신중하게 접근할 필요가 있다.

먼저, 사업의 효과에 대한 명확한 정의도 있어야 할 것으로 보인다. 가령, 생산성 향상 효과의 경우 무엇을 사업의 효과로 산정할 것인가가 명확히 제시될 필요가 있다. 예를 들어 특정 사업지구의 과거 10년 동안의 재배 발생건수를 확인해본 결과 큰 재해가 1회 발생했고 그 때 생산량이 크게 감소한 것으로 조사되었을 경우, 세 가지 수확량을 고려할 수 있다<그림 4-2 참조>.

재해가 10년에 1회 꼴로 발생할 때, 농가가 기대할 수 있는 평균 수확량은 ②가 되고 재해가 발생했을 때의 수확량은 ③이 된다. 재해가 전혀 없었더라면 얻을 수 있는 평균 수확량은 ①이 된다.



<그림 4-2> 재해에 따른 생산량 변화와 사업의 효과

해당 지구에 공사가 사업을 시행하면 재해 가능성이 현저히 감소하게 되므로 농가의 생산량은 ①이 된다. 공사의 시설이 없었을 때, 농가가 기대할 수 있는 평균 수확량은 ②이므로 공사의 사업으로 농가가 얻는 생산성 증대 효과는 ①과 ②의 차이인 <효과 III>으로 책정해야 한다. 만약 <효과 I> 혹은 <효과 II>로 편익을 산정하게 되면 실제 효과를 과다 책정하는 오류를 범하게 된다.

경제성 평가의 기준을 미곡에서 사업지구에 실제 재배되고 있는 고소득 작물로 전환할 필요가 있다. 앞서서도 지적했듯이 공사의 사업으로 증가된 경지이용률을 소득이 상대적으로 낮은 미곡으로 환산하고 있어 사업의 경제적 효과를 실제보다 적게 평가하는 경향이 있다. 2012년 기준 10a당 표준소득을 보면, 미곡은 573,720원인데 반해 딸기(축성)나 시설고추는 1,000만원 내외로 20배 가량 더 높다. 증가하는 경지이용률을 미곡이 아니라 실제 재배되는 원예작물(딸기, 고추, 파프리카 등)로 평가하면 지금보다 경제적 효과를 높일 수 있을 것이다.

(표 4-4) 주요 작물의 표준소득 (농촌진흥청)

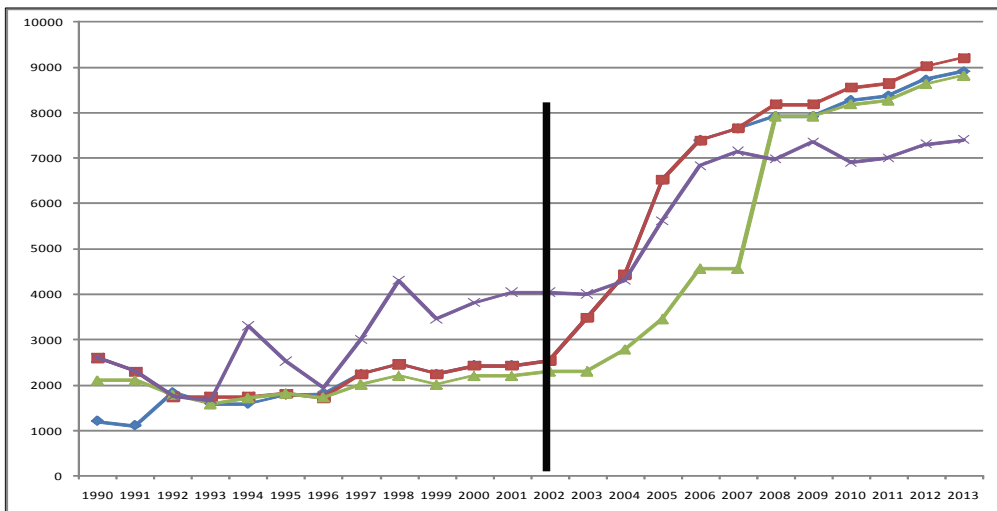
작 물	표준소득(원/10a)	작 물	표준소득(원/10a)
미곡	573,720	착색단고추	16,931,020
딸기(축성)	9,357,031	시설고추	10,102,429

이러한 효과를 ‘작물전환효과’로 평가할 수도 있다. 공사의 다양한 농업기반정비사업은 미곡 중심에서 시설작물 중심으로의 작물 재배 변화를 가속화시키는 경향이 있다. 더욱이 공사의 사업으로 재해 가능성이 현저히 낮아짐과 동시에 재해 시 농가의 손실을 키울 수 있는 시설 파손 가능성도 낮춤으로써, 농가가 안정적으로 고소득 작물을 재배할 수 있도록 유도하는 기능을 한다. 따라서 공사의 사업으로 인해 고소득 작목으로 전환되는 부분도 경제성 평가에 반영될 필요가 있다.

파프리카의 1년(2회 재배) 조수입은 ha당 405,942,880원(농촌진흥청 표준소득)으로 이를 정부 공식가격인 가마당 147,633원(kg당 1,845원)을 적용하여 미곡으로 환산하면, 4,400,465kg이 됨. 단, 수혜면적은 10ha.

	사업 이전	사업 이후
벼	4,900kg×10ha = 49,000	4,960kg × 9ha = 44,640
파프리카	0	4,400,465kg × 1ha = 4,400,465
미곡 전환 증수 효과		(4,400,465-49,000)/49,000 = 8,880.54%

공사의 농업기반 관련 사업의 효과 가운데 기존의 경제성 평가에 포함되어 있지 않은 효과에 사업이 농지가격에 미치는 영향이 제외되어 있다. 공사가 농업기반 시설을 함으로써 농지의 생산성이 향상되고 재해 가능성이 줄어드는데 이는 농지가격의 상승으로 나타나게 된다. 그러나 기존의 평가에 이 부분은 포함되어 있지 않다. 일부 지역의 경우 사업 이후 공시가격이 큰 폭으로 상승하는 현상을 보이는데 이러한 효과도 공사의 경제성 평가에 포함될 필요가 있다.



<그림 4-3> 사업 이후의 공시가격의 변화

그 외에도 공사의 농업기반 관련 사업들은 재해의 발생 가능성을 현저히 낮추어 농가가 느끼는 생산의 변동성을 크게 줄이는 데도 기여한다. 이는 재해에 대한 농가의 불안감을 해소하는 데 따른 효과로 일종의 보험료와 유사한 개념으로 볼 수 있다. 자동차의 경우, 제동력이 뛰어난 브레이크 장치를 새롭게 설치했다면 사고의 가능성이 크게 줄어들 수 있다. 보험사는 새로운 장치를 설치함으로써 사고 위험이 줄어든 데 따른 보험료를 일반 가입자와 비교해 할인 적용해줄 수 있다. 보험 가입자는 새로운 장치를 설치하고 그에 대한 보험료 할인을 적용받게 된다.

공사의 사업도 이와 유사한 특성을 갖는다. 즉, 공사의 사업으로 재해의 가능성이 줄어들었으므로 만약 농가가 재해에 대한 보험료를 납부하고 있는 상황이었다면 농가는 보험료 할인을 받을 수 있다. 현재는 농가가 재해에 대한 보험료를 납부하는 상황은 아니지만 분명히 효과가 있는 부분이므로 공사의 사업 편익에는 포함시킬 수 있다.

제 2 절 농업기반정비사업의 신규 편익산정 지표

기존 경제성 평가 지표들이 가지고 있는 한계점이나 보완이 필요한 부분 및 새롭게 추가될 필요가 있는 효과 등을 종합하여 다음과 같이 신규 경제성 평가 지표를 제안하고자 한다.

1. 생산성 향상 효과

농업기반시설이 없었을 경우 발생할 수 있는 홍수 혹은 가뭄 피해가 기반시설 설치로 인해 더 이상 발생하지 않음으로써 증가하는 생산량의 변화를 경제적으로 평가하는 지표이다. 농업기반시설이 없었을 때의 생산성과 재해(홍수 혹은 가뭄) 피해 시 발생하는 생산성의 차이로 정의할 수 있다. 다만, 재해 피해가 매년 발생하는 것은 아니므로 재해 피해가 발생할 확률을 곱하여 그 차이를 농업기반사업의 생산성 향상 효과로 산정하는 것이 적절하다.

예를 들어, 재해가 없었을 때 해당사업 수혜면적의 10a당 생산량이

정곡(milled rice) 기준 450kg인 반면 재해 발생 시에는 350kg이며, 재해는 10년에 1번꼴로 발생한다고 가정하면 해당 지구의 평균 생산량은 440kg(=450×0.9+350×0.1)이 된다. 농업기반시설이 없었을 때, 농가는 평균적으로 440kg의 수확을 얻는 반면 배수개선사업으로 재해 피해가 사라졌다면 농가는 더 이상 재해를 입지 않으므로 항상 450kg의 수확을 얻을 수 있다. 따라서 그 수량 사이의 차이인 10kg(=450-440)을 농업기반시설 설치에 따른 생산성 향상의 효과로 볼 수 있다.

- 재해가 10%의 확률로 발생하는 지역의 평균 생산량 (정곡 기준)

$$440\text{kg} = 450\text{kg} \times 0.9 + 350\text{kg} \times 0.1$$
- 사업으로 재해가 발생하지 않을 때의 생산량: 450kg
- 단위면적당 사업의 생산성 향상 효과

$$10\text{kg} = 450\text{kg} - 440\text{kg}$$

물량으로 계산된 생산성 향상 효과는 전반적인 평가를 위해 화폐단위로 전환해줄 필요가 있다. 수량에 가격을 곱하면 금액으로 쉽게 전환이 되지만 어떤 가격을 적용할 것인가에 대해서는 세심한 주의가 필요하다. 미곡 한 작물만 보더라도 여러 개의 가격이 존재한다. 사업지구 인근에서 거래되는 가격이나 광역지자체 평균가격, 국가 전체 평균가격이 있을 수 있다. 또한, 도매가격이 있고 소매가격도 있다. 생산성 향상 효과가 엄밀하게 산정이 되었다고 하더라도 어떤 가격을 적용하는가에 따라 화폐단위로 표현된 경제성 평가 결과는 상이해질 수 있다. 객관적인 가격을 적용하지 않을 경우 불필요한 오해를 불러일으킬 수 있다.

이 연구에서는 경제성 평가의 기준 가격으로 정부가 사용하고 있는 공식 가격 가운데 직불제에 적용하는 가격을 사용하도록 제안한다. 정부는 직불제 가운데 변동형 직불제 지원금액을 결정하기 위해 매년 수확기의 쌀 가격을 조사하는데 이 가격이 공식적인 가격일 뿐 아니라 가장 객관적인 가격이라고 판단된다. 2012년의 경우, 80kg당 수확기 쌀

가격은 173,779원으로 조사되었다.

사업 수혜면적이 100ha이고 모두 논인 경우 위의 가격을 적용하여 생산성 향상 효과를 계산하면 다음과 같다.

■ 화폐단위로 표시된 생산성 향상 효과

21,722,375원

$$= 100(\text{ha}) \times [4.5\text{t}/\text{ha} - 4.4\text{t}/\text{ha}] \times 12.5(\text{가마}/\text{t}) \times 173,779(\text{원}/\text{가마})$$

생산성 향상 효과는 홍수나 가뭄 등의 재해발생 빈도, 재해 발생 시의 생산량 감소 규모, 미곡의 시장가격 등에 따라 달라질 수 있다. 이상을 정리하면 다음과 같다.

$$\text{생산성 향상 효과} = A \times (y_1 - y_0) \times a \times P$$

A: 수혜면적

y_1 : 재해가 없을 때의 단위면적당 평균 생산량

y_0 : 일정 기간 동안 재해가 발생할 때의 평균 생산량으로 재해 발생 확률을 p , 그 때의 생산량을 y -라 할 때, $y_0=(1-p)y_1 - py$.

a : 단위 조정계수로 톤당 12.5가마(80kg 기준)

P: 80kg당 시장 가격으로 정부 조사가격

2. 작목 전환 효과

재해가 빈번하게 일어나는 지역에서는 재해 발생에 따른 피해액 규모 자체가 매우 크기 때문에 고소득 작목으로 전환이 늦어지는 경향이 있다. 특히, 시설재배의 경우에는 재해가 발생하면 작물 피해뿐만 아니라 시설피해도 입기 때문에 피해 규모가 급증하는 특징이 있다. 농작물 피해에 시설 피해까지 겹칠 경우 농가가 입는 경제적 손실은 매우 크다. 실제로 농가들도 고소득 작목으로 전환하고 싶어도 재해에 대한 걱정 때문에 못하는 경우가 많다. 이런 이유 때문에 재해 발생 가능성이 높은

지역에서는 고소득 작목에 대한 투자가 충분히 이루어지지 않는 특징이 있다.

그러나 공사의 농업기반시설 설치로 재해 가능성이 현저히 줄어든다면 농가들은 고소득 작목으로의 전환을 적극적으로 고려할 수 있다. 실제로 배수개선시설이 설치된 지역이나 저수지가 만들어진 지역의 경우, 과거와 달리 시설재배 면적이 급증한 사례를 쉽게 목격할 수 있다. 이들 농가들은 미곡 농사 때보다 소득이 몇 배씩 증가하기도 한다. 공사의 사업이 없었더라면 고소득 작목으로의 전환 자체가 불가능했을 것이므로 이 부분을 공사의 사업 편익에 반영할 필요가 있다.

기존에도 ‘미곡 환산 증수 효과’ 라는 명목으로 이 효과가 일부 평가에 반영되었다. 작목 전환 효과는 현재에는 농가들의 의향 조사를 기준으로 평가하고 있지만 이는 일종의 참고자료일 뿐 정확한 자료가 될 수는 없다. 이 경우 해당 사업지구와 유사한 사업지구의 사업 시행 이전과 이후를 비교하여 작목 전환 효과를 간접적으로 평가하는 방법을 고려할 수 있다. 다만, 이 경우에도 확정된 수치가 아니기 때문에 사업 시행 이후 나타날 수 있는 상황을 일정한 시나리오로 만들고 그에 따라 사업 효과를 산정하는 것이 적절하다.

유사 사업지구에서는 사업 시행 직후에는 작목 전환이 이루어지지 않았지만 3년차에 3%, 5년차에 5%까지 작목 전환이 나타날 수 있다. 따라서 이를 시나리오로 만들어 작목전환 효과를 경제성 평가에 반영하면 된다.

2012년 기준 쌀의 10a당 표준소득은 573,720원이고 파프리카(착색단고추)의 표준소득은 16,931,020원으로 30배 정도 높다. 즉, 농가가 벼농사를 지었을 때는 10a당 소득이 573,720원에 불과하지만 동일한 면적으로 파프리카를 재배하면 16,931,020원의 소득을 얻을 수 있다. 따라서 벼농사에서 파프리카로 작목을 전환했을 때의 소득 증가효과는 10a당 16,357,300원에 이른다.

계산상의 편의를 위해 전체 수혜면적 100ha 가운데 10%인 10ha가 파프리카 재배로 전환되었다고 하면 작목 전환에 따른 소득 증가 효과는 다음과 같이 계산된다.

■ 화폐 단위로 표시된 작목 전환 효과

$$1,635,730,000\text{원} = 100(\text{ha}) \times 0.1 \times (169,310,200 - 5,737,200)(\text{원}/\text{ha})$$

연차별 시나리오를 적용할 경우 다음과 같이 시나리오에 따른 작목 전환 효과를 평가할 수 있다.

전환 비중	1년차	2년차	3년차	4년차
		3%	5%	8%
전환 효과 (천원)	490,719	817,860	1,308,584	1,635,730

만약 새롭게 도입되는 품목이 하나가 아니라 여러 개인 경우에도 동일한 방법을 적용할 수 있다. 가령, 수혜면적 가운데 8%는 시설딸기, 2%는 파프리카로 전환되었다면 작목 전환에 따른 경제적 효과는 다음과 같다.

■ 화폐 단위로 표시된 작목 전환 효과

$$1,029,810,88\text{원} = 100(\text{ha}) \times 0.08 \times (93,570,310 - 5,737,200)(\text{원}/\text{ha}) \\ + 100(\text{ha}) \times 0.02 \times (169,310,200 - 5,737,200)(\text{원}/\text{ha})$$

작목 전환에 따른 효과는 전환되는 작목의 종류 및 전환되는 면적에 따라 달라질 수 있다. 이것을 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$\text{작목전환 효과} = A \times [\sum \beta_i \times (M_i - M_0)]$$

A: 수혜면적

β_i : 수혜면적 가운데 작목 i로 전환된 비율

M_i : 새롭게 도입된 작목 i로부터 얻는 소득

M_0 : 기존 작목으로부터 얻는 소득

3. 변동성 완화 효과

변동성 완화 효과는 재해 등으로 생산이 불안정했던 것이 공사의 사업으로 생산이 안정됨으로써 얻는 효과로 일종의 공사의 사업은 일종의 보험에 해당된다고 할 수 있다. 가령, 시설이 없을 경우 생산자는 언제든지 재해에 노출될 가능성이 있고 이는 농가의 생산에 대한 불안으로 이어질 수 있다. 그러나 농업기반시설이 잘 갖추어져 있어 재해에 대한 걱정이 사라진다면 농가는 재해에 대한 걱정 없이 농업에 종사할 수 있게 된다.

이는 자동차보험을 드는 것과 비슷한 효과라고 할 수 있다. 자동차 사고가 발생하면 한 번에 큰 금액을 지출해야 할 위험이 있지만 보험료를 내고 보험에 가입하게 되면 그러한 위험 부담을 덜게 된다. 이와 같이, 재해의 위험 부담으로부터 벗어나기 위해 지불하는 것이 일반적인 보험료이다.

공사의 농업기반시설 설치 사업도 보험과 유사한 성격을 가지고 있다. 공사가 사업을 시행함으로써 농가는 큰 피해가 발생할 수도 있다는 걱정에서 벗어나게 된다. 따라서 농가는 생산의 불안정성에서 오는 위험을 줄인 것에 대한 비용을 공사에 지불해야 한다. 그러나 현실적으로 공사는 그러한 비용을 농가로부터 받지 않는다. 그러나 그렇다고 공사의 사업 시행 효과가 사라지는 것은 아니다. 따라서 보험료에 해당되는 비용을 공사의 사업 효과에 산정할 필요가 있다.

일반적으로 불확실성(uncertainty)이 있는 경우는 경제적으로 다음과 같이 설명할 수 있다. 단, 경제주체는 위험 기피적(risk-averse) 성향을 가지는 것으로 가정한다. 어떤 일의 실패했을 때의 수익은 q_0 이고 성공했을 때의 수익은 q_1 , 실패할 확률은 p , 성공할 확률을 $(1-p)$ 라고 하면 해당 경제주체는 $pU(q_0) + (1-p)U(q_1)$ 만큼의 효용을 얻는다.

그러나 실패나 성공의 위험 없이 확실한 수익 $pq_0 + (1-p)q_1$ 을 얻게 되면 위험 기피적인 성향을 가진 경제주체의 효용은 $U[pq_0 + (1-p)q_1]$ 이 된다. 이 경제주체는 위험 기피적인 성향을 가지고 있기 때문에 위험이 없는 상황에서의 효용 수준이 실패와 성공이라는 불확실성이 있을 때보다 더 높게 된다. 위험이 있을 때의 효용과 위험이 없을 때의 효용 차이가 바로 변동성에 따른 효과로 보험에서는 이 차이를

보험료 또는 프리미엄으로 산정한다.

위의 이론을 농업기반정비사업에 적용하면 생산의 변동성을 감소시킨 효과를 평가할 수 있다. 농업기반시설이 없을 때 농가의 생산은 자연조건의 영향을 받아 생산이 불안정한 상황, 즉 위험이 있는 상황이라고 할 수 있다. 다시 이야기하면, 농업기반시설이 없는 경우 가뭄이나 홍수가 발생하여 생산이 크게 감소할 위험이 상존하게 된다. 그러나 농업기반시설이 설치되어 있다면 이러한 위험은 크게 줄어들게 된다.

가뭄이나 홍수 발생 시 수익을 A_0 라 하고 가뭄이나 홍수가 없을 때의 수익을 A_1 , 가뭄이나 홍수가 발생할 확률을 p 라고 가정하면 농업기반시설이 없어 자연조건의 영향을 받을 경우 농가가 느끼는 효용은 $pU(A_0) + (1-p)U(A_1)$ 가 된다.

반면, 농업기반시설이 설치되면 자연재해의 영향을 받지 않아 생산이 안정되므로 농가가 느끼는 효용은 이전보다 상승하게 된다. 따라서 농업기반사업의 효과는 앞에서 설명한 일반적인 효과보다 더 크게 나타난다.

가령, 효용함수가 다음과 같은 형태를 띠고 있다고 가정하면,

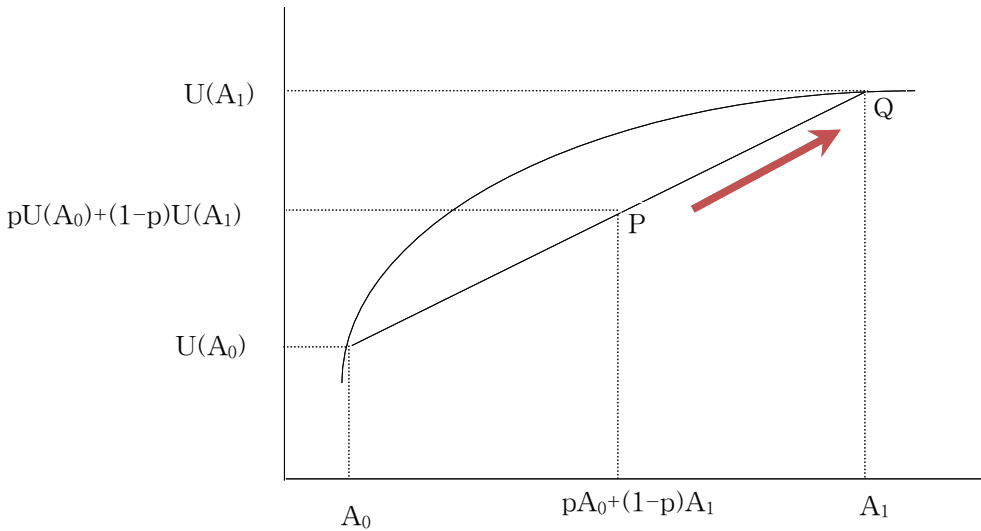
$$U(W) = \frac{W^{1-r}}{1-r}$$

$$\text{- 절대적 위험회피계수} = -\frac{U'}{U} = -\frac{(-r)W^{-r-1}}{W^{-r}} = \frac{r}{W}$$

$$\text{- 상대적 위험회피계수} = -W\frac{U''}{U'} = -W\frac{(-r)W^{-r-1}}{W^{-r}} = r$$

품목별로 추정된 효용함수가 있는 경우가 있다. 대표적인 사례로 권오상(2002)은 쌀에 대해 효용함수를 추정했고, 김정호 외(2002)는 고랭지채소, 안병일 외(2002)는 채소에 대해서 각각 효용함수를 추정한 바 있다.

효용함수를 추정하였다면 가뭄이나 홍수가 일어날 확률(p)과 평상시와 자연재해 시의 소득(가격과 수량)을 알면, 생산 안정에 따른 효과를 측정할 수 있다.



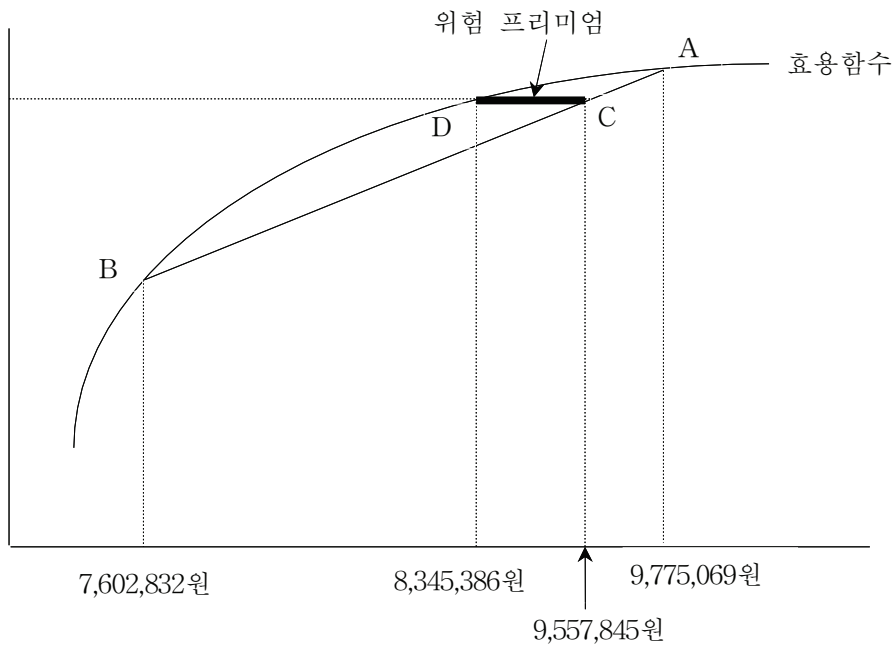
<그림 4-4> 위험 기피 성향의 농가의 특성

앞의 사례를 그대로 적용할 경우 재해가 없다면 평균적으로 10a당 450kg이 생산이 되는 반면 재해가 나면 350kg으로 생산량이 감소한다. 재해에 따른 생산량 차이를 정부의 변동형 직불제 시장가격인 80kg당 173,779원을 이용하면 소득으로 전환할 수 있다.

재해가 없을 때는 ha당 9,775,069원(450kg/10a 기준)이 되고 재해가 났을 때는 7,602,832원(350kg/10a 기준)이 된다. 또한, 재해가 발생할 확률이 10%이므로 이를 적용하면 평균수량은 440kg이 되고 이를 금액으로 환산하면 9,557,845원이 된다.

재해의 위험이 없는 경우, 농가는 더 적은 생산량에도 위험이 있을 때와 동일한 효용을 얻을 수 있다. 동일한 효용을 얻을 수 있는 위험이 있는 경우와 위험이 없는 경우 사이의 금액 차이, 이것이 위험 프리미엄(risk premium)이 된다. 그리고 이 금액이 재해의 발생을 막아줌으로써 농가가 얻는 이익이 된다.

원칙적으로 이 금액은 농가가 지불해야 하지만 실제로는 공사가 농가의 부담 없이 사업을 시행한 결과로 얻는 혜택이므로 이 부분도 공사의 농업기반시설 설치 사업의 효과에 포함되어야 한다.



<그림 4-5> 위험 프리미엄

위의 예에서 위험 프리미엄은 ha당 1,212,459원(= 9,557,845원 - 8,345,386원)이 된다. 따라서 만약 대상 대상지가 모두 논농사 지역이라면 재해 방지에 따른 변동성 완화 효과는 다음과 같이 계산된다.

■ 변동성 완화 효과

$$121,245,900\text{원} = 100(\text{ha}) \times 1,212,459(\text{원/ha})$$

벼농사의 경우는 위와 같이 계산되지만 만약 고소득 원예작물이라면 홍수가 있을 때와 없을 때 사이의 생산량 및 가격 차이가 매우 크기 때문에 위험 프리미엄도 함께 커지는 경향을 보인다. 즉, 고소득 작목일 경우 변동성 완화 효과는 더 커진다고 할 수 있다.

재해 가능성에 따른 변동성 완화 효과인 위험 프리미엄은 작물에 따라 달라지는데 고소득 작목일수록 그 효과는 커진다. 변동성 완화 효과는 (i) 작물별 효용함수의 특성 (위험 기피 성향), (ii) 해당지역에서 재배되는 작물의 종류 등에 따라 영향을 크게 받는다.

$$\text{변동성 완화 효과} = A \times (\text{premium})$$

A: 수해 면적

premium: 위험을 피하기 위해 지불하고자 하는 금액으로 효용함수를 통해 계산. 위험이 있을 때의 평균값과 위험이 전혀 없을 때의 값의 차이로 계산

작물별 효용함수를 추정하지 않고 위험 프리미엄을 적용할 수 있는 방법 가운데 하나는 현재 농작물 재해보험에서 사용하고 있는 요율을 활용하는 것이다. 그러나 현재 사용하고 있는 요율은 각종 재해를 모두 총괄하여 산정된 것으로 홍수해나 가뭄해 정도만 고려하는 공사의 농업기반정비사업과는 차이가 있을 수 있다. 따라서 농산물 재해보험의 요율을 공사의 경제성 평가에 직접 가져다 사용하는 것은 조심할 필요가 있다.

※ 효용함수 추정 대신 농작물 재해보험료 사용 검토

현재 우리나라에서 시행하고 있는 농작물 재해보험은 「농작물 재해보험법」에 근거하여 정부 주도로 시행하되, 그 운영은 농협중앙회가 맡고 있다. 2010년 현재 식량작물 5개 품목, 채소류 4개 품목, 과일류 10개 품목, 시설채소 4개 품목, 임산물 2개 품목 등 총 25개 품목에 농작물 재해보험이 적용되고 있다.

보험 가입 금액은 농지별로 가입 수확량에 가입가격과 보험요율을 곱하여 산출된다. 가입가격은 표준가격을 참고하여 결정하는데 지역별로 다른 기준이 적용된다. 표준가격은 재해발생 비율 등을 고려하여 산정하므로 변동성 완화 효과 산정에 참고자료로 활용할 수도 있다. 그러나 표준가격을 농어촌공사 사업에 대한 변동성 완화 효과의 지표로 직접 적용하는 데는 다소 문제가 있다. 첫째, 농작물 재해보험에서 취급하는 자연재해는 태풍 피해, 우박 피해, 동상해, 호우 피해, 강풍 피해, 가뭄 피해, 냉해, 조해, 설해 등 대부분의 자연재해가 포함되어 있다. 그러나 농어촌공사의 사업으로 완화되는 효과는 호우와 가뭄 피해 정도이다. 따라서 농작물 재해보험상의 가입가격은 다양한 자연재해를 모두 고려하였기 때문에 공사에서 요구하는 것보다 표준가격이 높게 형성되어 있을 가능성이 높다. 둘째, 보험회사의 표준가격에는 보험사의 이익이 포함되어 있어 단순한 위험프리미엄만 산정했을 때보다 높게 나올 가능성이 있다. 따라서 순수하게 농작물 생산의 변동성만을 반영한다고 보기는 어렵다.

4. 지가 상승 효과

공사의 농업기반정비사업을 통해 홍수와 같은 자연재해 발생 가능성이 크게 줄어들고 고소득 작목으로의 전환이 가능해지기 때문에 농지의 생산성이 개선되는 효과가 있다. 이러한 농지의 생산성 개선은 시차를 두고 점진적으로 농지의 가격에 반영되는 경향이 있다.

실제로 농업기반시설이 정비된 지구의 경우, 그렇지 않은 지구보다 지가가 높은 경향을 보인다. 공사의 농업기반시설 설치로 농지의 가치가 상승했으므로 이런 효과도 공사의 경제성 평가 지표에 포함될 필요가 있다.

다만, 실제 농지가 거래되는 경우가 많지 않기 때문에 특정지구 농지의 실제 거래가격을 적용하기는 어려움이 있다. 따라서 실제 거래가격을 적용하기보다는 공시지가를 적용할 것을 권장한다.

주변 농지의 평균 공시지가 상승률은 인근의 유사 사업지역의 사업 이전과 이후의 공시지가 변동률을 참조하여 적용한다. 이를 위해서는 인근 혹은 타지역의 유사 사업지구의 사례를 조사할 필요가 있다. 그러한 사례 지구가 없을 경우에는 지가 상승률에 대한 몇 가지 가정을 통해 합리적인 수준에서 지가 상승 효과를 산정한다.

$$\begin{aligned} \text{지가 상승 효과} &= A \times (P_1 - P_0) \text{ 또는} \\ &= A \times P_0 \times (1 + \alpha) \end{aligned}$$

A: 수혜면적

P_1 : 사업 시행 이전의 공시지가

P_0 : 사업 시행 이후의 공시지가

α : 주변지역의 평균 공시지가 상승률

5. 노동력 절감 효과

공사의 농업기반정비사업으로 농가가 절감하는 노동력을 금액으로 평가한 효과로 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 하나는 공사의

농업기반정비사업으로 절감되는 경영상의 노동비이고 다른 하나는 공사의 사업으로 인해 가뭄이나 홍수 시에 해당 지역을 상대적으로 적게 방문함으로써 나타나는 효과이다.

경영상의 노동비 절감 효과는 공사의 다양한 사업을 통해 실제 절감되는 노동력을 금액으로 평가한 것으로 여기에는 사람과 농기계 이동상의 절감 효과, 사업 이후 농기계 운용 효율이 개선되면서 나타나는 노동력 절감 효과 등이 포함된다. 그러나 이 효과는 농작물 소득 등에 반영되기 때문에 별도로 산정하게 되면 중복 계산의 우려가 있다. 따라서 제외하는 것이 적절할 것으로 보인다.

두 번째는 공사의 시설 설치로 인해 농가가 해당 지역을 자주 방문하지 않음으로써 절감되는 노동력 효과이다. 가령, 농가는 홍수 혹은 가뭄 등의 위험이 있을 경우 피해를 사전에 방지하기 위해 해당 지역에 평소보다 자주 방문하게 된다. 그러나 공사의 시설이 설치되어 있을 경우 농가는 홍수나 가뭄에 대한 걱정을 덜기 때문에 해당 지역 방문 횟수를 크게 줄일 수 있게 된다. 따라서 그만큼 노동력이 절감되는 효과가 있으므로 이 효과는 공사의 편익 산정에 포함시킬 필요가 있다.

$$\text{노동력 절감 효과} = N \times w \times (L_0 - L_1)$$

N: 농장주 수

w: 농촌지역 평균

L₀: 시설이 설치되기 이전의 노동력 투입 시간

L₁: 공사 시설 설치 이후의 노동력 투입 시간

6. 간접편익(농경지 보전에 의한 다면적 효과 등)

지금까지 농업기반정비사업에 의한 경제적 편익은 직접효과를 중심으로 평가되어 왔다. 그러나 실질적으로 사업에 의한 직접적인 효과뿐만 아니라 간접편익에 대한 평가의 필요성이 다양하게 제기되고 있다. 실제 국내외 사례에서 기술한 바와 같이 간접효과에 대한 평가를 위해 많은 연구에서 시도되어 왔으나 평가의 객관성 및 신뢰성 등의

문제로 사업효과에 그대로 반영되기는 어려운 부분이 많다.

따라서 이 연구에서도 국내외 사례에 근거하여 농업기반정비사업에 의한 간접효과 산정방법만을 간략히 제시하고 사례지구로의 적용은 생략한다.

가. 수자원 함양 효과

수자원 함양 효과란 사업의 실시에 따른 농경지로부터 하천으로의 환원 수량 증가 및 지하침투수량 증가 등 부수적으로 발생하는 하천수원이나 지하수원의 함양에 기여하는 효과를 말한다.

따라서 이 효과는 사업실시 전·후의 수원함양량의 차이 중 수원으로서의 이용가능량을 조사하고 그 수량을 확보하기 위해서 필요한 수원개발비에 시설 내용연수에 따른 환원율을 곱해 연효과액을 산정할 수 있다. 단, 개보수 사업의 경우 기존시설의 설치에 의해서 이 효과가 명확히 발생하고 있는 경우에 대해서는 수원으로서 이용 가능량의 증가에 직접 관계하는 실험을 통해 평가할 수 있다. 이에 따른 산정식은 다음과 같다.

$$\text{연효과액} = \text{수원이용증가량} \times \text{개발단가} \times \text{환원율}$$

※ 참고자료(일본 추정액)

- 논의 관개용수를 하천에 안정적으로 환원해서 재이용에 기여하는 능력 고려
- 또한, 농경지의 지하수 함양을 각각 이용 댐의 감가상각비와 연간유지관리비에 의해 평가한 금액
 - 총 평가액 : 12,887,000백만 원
 - 총 논면적 : 2,872,000ha
 - 수자원 함양 효과 : 450,000원/ha

나. 농업노동환경개선효과

사업실시에 의해 영농기계화 체계 및 시설이 유지관리방법 등의

개선에 의해 농작업 환경이 변화하고 영농에 관계되는 노동의 질적 경감(노동 강도의 개선, 정신적 노동의 경감 등)을 분석하여 노동환경의 질적 개선효과를 평가할 수 있다.

효과 분석을 위한 평가대상은 노동의 질적 향상에 직접적으로 수혜를 받는 농업종사자를 대상으로 설문조사 실시하여 산정한다. 즉, 이 효과는 수혜자에게 지불의사액을 묻는 것으로, 그 가치를 직접적으로 평가하는 수법인 CVM(Contingent Valuation Method)에 의해 측정해 연효과액을 산정할 수 있다. 다음은 산정식을 나타낸 것이다.

$$- \text{연효과액} = \text{노동개선에 대한 지불의사액} \times \text{수혜면적}$$

다. 경관·환경보전효과

농업기반시설의 신설 또는 개보수에 따라 시설기능을 유지하면서 주변의 경관이나 친수성, 생태계 등의 환경과의 조화를 고려한 설계와 구조를 가진 시설(이하 경관·환경보전시설이라 함)로 정비함으로써 나타나는 효과를 말한다. 또한, 사업실시에 의한 지역주민의 생활환경이나 편리성 향상뿐만 아니라 도시민에게 휴식과 편안함, 교류의 장소 제공 및 공공수역의 수질개선 효과, 농업의 역사나 자연체험 및 학습 등에 대해서 기여하는 효과 등도 고려할 수 있다.

효과분석을 위한 평가대상은 시설주변의 지역주민(농업종사자에 국한하지 않음) 등을 대상으로 설문조사 실시하는데 지역주민에게 지불의사액을 묻는 것으로 그 가치를 직접적으로 평가하는 수법인 CVM(Contingent Valuation Method)에 의해 측정해 연효과액 산정하는 것이다. 산정식은 다음과 같다.

$$- \text{연효과액} = \text{호당 지불의사액} \times \text{수혜 세대수} \times \{C1 / (C1 + C2)\}$$

단, C1 : 당해 지역 사업비 중 경관·환경보전시설의 사업비

C2 : 총사업비 중 경관·환경보전시설의 사업비

라. 도시·농촌교류촉진효과

도시·농촌교류촉진효과란 농업용 저수지, 농업용 용배수로 등의 신설 또는 개보수에 의해 농업기반시설이 농업용으로서의 기능을 발현하는 것을 전제로 한다. 즉, 이들 시설 또는 시설의 설치에 부가적으로 발생하는 수변환경 등이 지역의 레크리에이션의 거점으로서 지역주민에게 휴식장소를 제공하고 또는 관광자원으로서 활용할 수 있는 효과를 의미한다.

따라서 이 효과는 농촌체험 등의 교류에 관계되는 농업용 시설과 레크리에이션 시설(예, 캠프장, 임대용 보트 등) 등을 이용할 때 발생하는 비용을 산출할 수 있다. 산출식은 다음과 같다.

- 연효과액 = 시설교류효과 + 시설활용효과
- 시설교류효과 = $\{(P1 \times F1 \times N) - (P2 \times F2 \times N)\} \times \{C1 / (C1 + C2)\}$
 - P1 : 사업정비 후의 평균방문단가
 - F1 : 사업정비 후의 평균방문횟수
 - N : 영향권역의 세대수
 - P2 : 사업정비 전의 평균방문단가
 - F2 : 사업정비 전의 평균방문횟수
 - C1 : 농업용시설 사업비의 자본환원액 = (농업용시설 사업비 - 잔존가격) × 환원율
 - C2 : 레크리에이션 시설의 자본환원율 = (레크리에이션 시설 사업비 - 잔존가격) × 환원율
- 시설활용효과 = 연수익액 × 효용지수
 - 연수익액 : 시설의 이용에 따라 발생하는 수익으로서 각 시설의 수지계획서에 기재된 연조수익으로부터 운영비용을 제외한 금액
 - 효용지수 : 레크리에이션의 이용에 따라 발생하는 수익 중 농업용시설이 발생시키는 비율을 나타내는 지수

※ 참고자료

- 도시·농촌교류촉진효과 중 시설교류효과를 평가할 때 TCM(여행비용법)을 적용
- 시설교류효과는 사업실시 전·후에 방문지까지의 방문비용 및 방문횟수의 변화 정도를 평가함
- 즉, 시설의 이용가치가 향상하는 효과를 평가
- TCM
 - 레크리에이션 시설에 방문하는 방문자와 방문자가 지불하는 방문비용의 관계로부터 이용가치를 평가하는 수법
 - 농업기반사업의 비용대 효과분석에서는 사업시설 전·후의 상황을 제시하고 각각에 대한 방문동기 이외에 방문비용 및 대체시설의 방문횟수, 거주지, 가계상황 등을 설문조사에 의해 파악
 - 이상의 회답결과를 통계적으로 해석하고 평균적인 방문횟수(방문율)와 방문가치를 추정

마. 경작포기방지 효과

농업기반사업의 의한 농경지 개량 및 농업기반시설의 정비에 따른 경작포기 발생이 감소하는 효과를 산정하는 것으로 해당 농경지의 작물생산 및 다면적기능이 유지·지속되는 효과를 나타내는 것이다.

분석은 사업을 실시하지 않는 경우 경작포기 발생 면적을 추정하고 추정된 농지가 갖고 있는 작물생산의 연효과액과 다면적 기능의 연효과액을 함께 산정한다. 산출식은 다음과 같다.

- 경작포기발생율 = $-0.00728922 + 0.051856X + 0.00296236Y$
 - X : 사업을 실시하는 특정지구의 고령화율
 - Y : 농업지역유형
- 고령화율(X) = 65세이상 총농가 세대원수 / 총농가 세대원수
- 농업지역유형(Y) : 해당지구의 특성에 따라 중산간지역 1, 도시 및 평야부 농업지역 0
- 상기 식은 2006년 일본 농촌진흥국에서 실시한 “농지의 장래전망에 관한 설문조사”를 통해 작성된 것임

- 연효과액 = 경작포기 방지에 따라 유지되는 작물생산과 관련되는 연효과액 + 경작포기 방지에 따라 유지되는 다면적 기능과 관련되는 연효과액

바. 홍수피해 저감효과

저수지 및 양수장 등 주요시설 25,000개소 중 18,000개소(72%)가 설치된 지 30년 이상 경과된 노후시설로 재해에 취약한 상황이며 이에 따라 '02-'04년 사이에 수리시설 12,000개소에 피해가 발생하여 1조 2천억 원의 복구비가 소요되었다.

그러나 최근 기후변화에 따라 홍수피해 규모를 정확히 추정하는 데는 한계가 있어 이 연구에서는 기존의 피해 지역에서 산출된 자료에 근거하고자 한다. 과거 장현저수지와 동막저수지 사례를 통해 분석한 결과를 보면 피해액(재해피해)은 9,670,000원/ha으로 추정되었다. 또한, 당시 소방방재청 공고 제2012-168호에 따르면 재난복구사업을 위한 지원 금액(고시)의 경우도 아래와 같다.

- 농경지 유실시 : 7,508원/m²(ha당 7,508만원)
- 농경지 매몰시 : 4,200원/m²(ha당 4,200만원)

※ 참고자료(일본 추정액)


- 홍수시 저수능력(논 1,800m³/ha, 밭 643m³/ha)을 치수댐의 감가상각비와 연간 유지관리비에 의해 평가한 금액
 - 총 평가액 : 28,789,000백만 원
 - 홍수방지 효과 : 7,000,000원/ha(논과 밭의 구분 없이 평가)

결과적으로, 위에서 제시한 실제 피해액과 소방방재청에서 고시한 재난복구비, 일본에서 추정한 금액을 전체적으로 고려하면 홍수피해저감효과는 약 700만 원/ha로 추정된다.

이상의 효과를 정리하면 다음과 같다.

(표 4-5) 농업기반정비사업의 신규 편익산정 지표

평가기준		편익항목	효과의 내용
직접편익	생산성 향상 효과	- 농업기반정비사업 실시 후 생산성이 향상되는 효과	
	작목 전환 효과	- 농업기반정비사업 이후, 사업지구의 작목이 미곡 중심에서 고소득 작목으로 전환되면서 나타나는 효과	
	변동성 완화 효과	- 농업기반정비사업 이후 자연재해가 감소함으로써 생산 변동성이 완화되는 효과	
	지가 상승 효과	- 공사의 사업을 통해 농지의 재해가능성이 감소하거나 효율적 이용이 가능해짐으로써 농지의 가격 상승	
	노동력 절감 효과	- 농업기반시설 설치로 노동비용이 절감되는 효과	
추가적인 간접편익	홍수피해 저감 효과	- 농업기반시설로 인해 홍수 시 농경지 유실 및 매몰 등 피해 저감 효과	
	수자원 함양 효과	- 하천 용수로의 이용 및 농경지 지하수 함양 효과	
	경작포기방지 효과	- 농업기반시설의 정비에 따른 경작포기 발생이 감소하는 효과	
	도시·농촌교류 촉진효과	- 농업용 시설과 레크리에이션 시설 등을 이용할 때 발생하는 효과	
	농업노동환경 개선효과	- 영농기계화 체계 및 시설이 유지관리방법 등의 개선에 의한 효과	
경관·환경 보전효과	- 농업기반시설의 신설 또는 개보수에 따라 주변 경관이나, 친수성, 생태계 등의 환경과의 조화를 고려한 효과		



제5 장

농업기반정비사업 신규 편익산정 지표적용

제 5 장 농업기반정비사업 신규 편익산정 지표적용

제 1 절 진주 응석지구 : 배수개선사업

1. 사업지구의 현황

<사업지구: 경상남도 진주시 집현면 봉강리 외 4개리>

- 수혜면적: 71ha (원예지구 17ha)
- 사업효과: B/C 비율(1.07, 할인율 5.5%), IRR(6.04%),
농산물 증산량(380M/T, 미곡환산)

기존의 응석지구는 기설 배수장 2개소를 운용 중이었지만 평야부가 좁고 긴 형태로 외수위 상승 시 침수피해가 자주 발생하였다. 특히, 응석지구와 연계되어 있는 혈암지역 또한 외수위 상승 시 자연배제가 불가능하여 많은 시설하우스가 상습적으로 침수피해를 입었다.

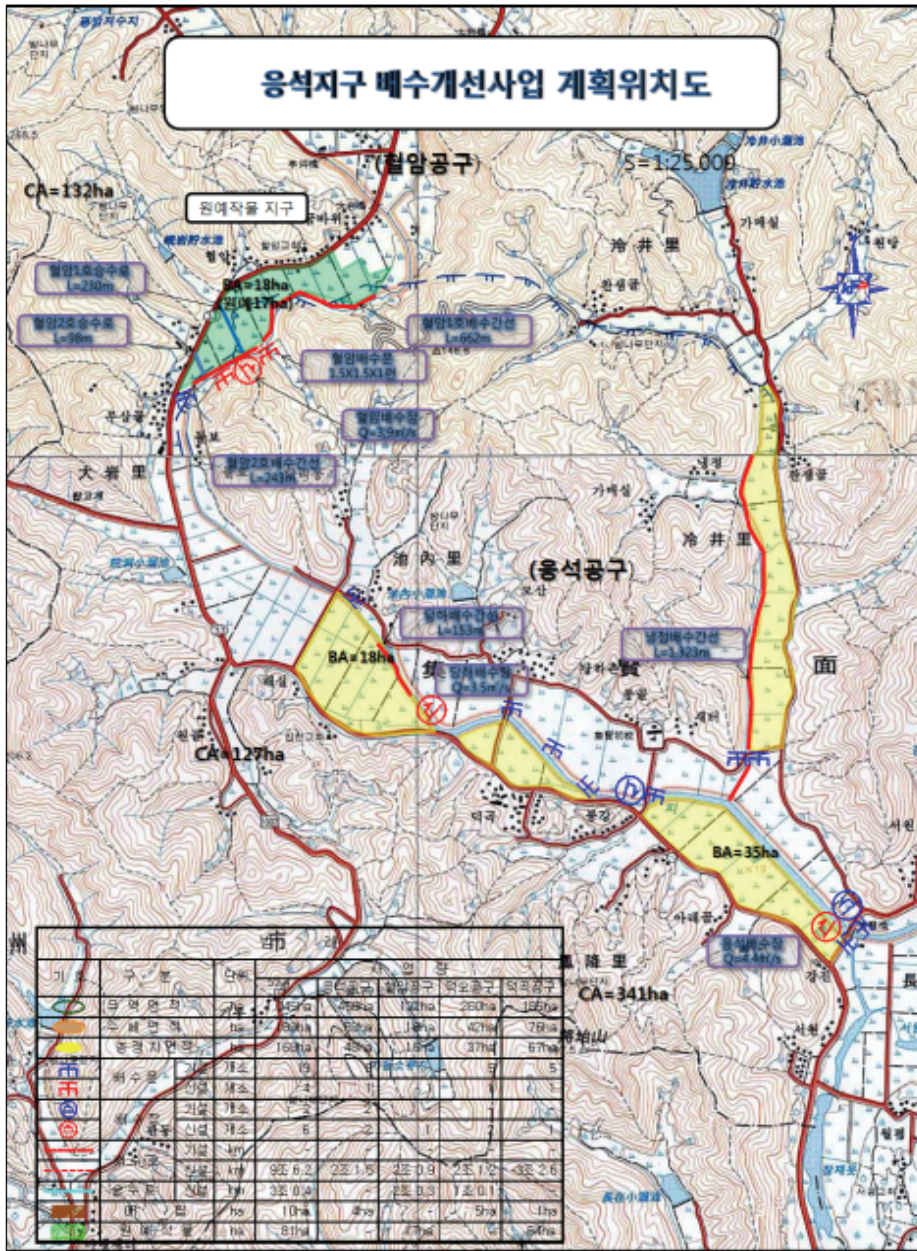
배수 본천인 지내천 및 남강의 외수위 상승 시 저지대 경작지가 상습적으로 침수되어 많은 피해가 발생한다는 지역주민들의 청원이 있었다. 특히, 시설하우스 농업의 경우 경제작물이 주로 재배되고 있어 홍수 발생 시 농작물 피해 규모도 일반 수도작에 비해 클 뿐 아니라 시설 피해까지 입을 수 있어 농가의 부담이 컸었다. 이는 해당지구의 고소득 작목으로 전환을 막는 중요한 한 원인이 되고 있었다. 더욱이 홍수에 의한 시설 피해는 전적으로 농가의 부담이기 때문에 농가의 홍수 방지 시설 설치 요구는 매우 높았다.

이러한 지역민과 농가의 요구를 반영하여 공사에서 사전조사 및 경제성 평가를 거쳐 배수개선사업이 시행되었다.



<그림 5-1> 응석지구 사업 이전 침수 사진

사업 시행 이전 혈암지구(17ha)를 제외한 지역은 대부분 벼 재배지역이었다.



〈그림 5-2〉 응석지구 사업 계획도

사업 시행 이후 해당지구에는 홍수 가능성이 현저히 줄어들면서 딸기나 고추 등 시설을 이용한 고소득 작목으로 전환하는 농가들이 크게 늘어났다. 혈암지구와 응석지구의 상당 면적이 시설하우스로 전환되었는데

수혜면적 71ha 가운데 41ha 정도가 시설하우스로 사업 이전의 17ha에서 2배 이상 증가하였다.



<그림 5-3> 배수개선사업 이후 현재의 응석지구 모습

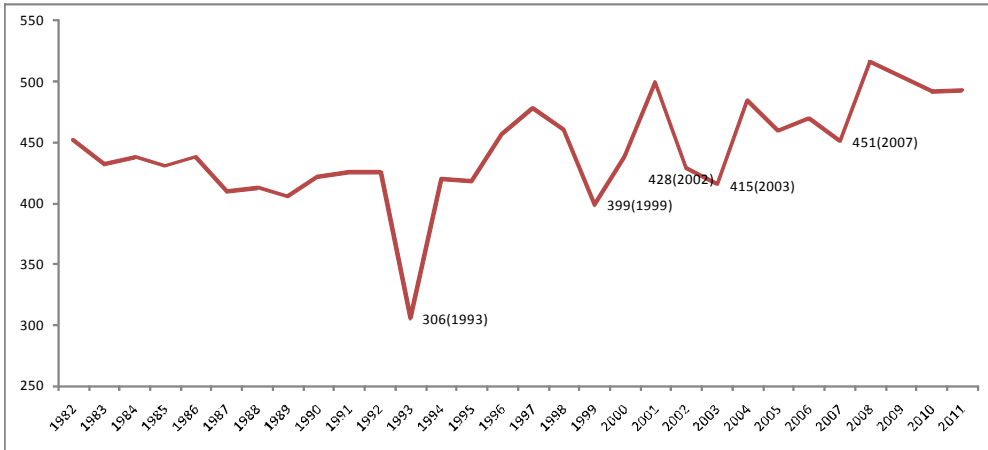


<그림 5-4> 현재의 응석지구 세부 모습

2. 농업기반정비사업의 편익산정

1982년부터 2011년까지 30년간의 진주시의 10a당 쌀 생산량의 변화를 보면 1993년, 1999년, 2002년, 2003년, 2007년 등 5회에 걸쳐 생산량이 크게 감소하는 것으로 나타난다. 해당 기간의 강수량을 조사한

결과 다른 해보다 강수량이 적게는 2배, 많게는 3배 이상 많은 것으로 나타났는데 이는 해당 연도에 홍수가 있었음을 의미한다고 할 수 있다. 따라서 해당 지구는 홍수 피해가 30년에 5회 빈도로 나타난다고 할 수 있다.



<그림 5-5> 진주 응석지구의 미곡 생산량 변화(kg/10a)

가. 생산성 향상 효과

지난 30년간(1982~2011)의 쌀 생산량 자료를 활용하여 필요한 자료를 계산하였다. 재해가 없었을 때의 평균단수(y_1)는 451.12kg/10a, 재해가 있는 경우를 고려한 평균단수(y_0)는 442.57kg/10a가 된다. 배수개선시설을 통해 홍수해가 일어나지 않는다고 가정하면 농가는 재해가 없었을 때 만큼의 수확량을 지속적으로 얻을 수 있다. 그러므로 두 단수의 차이가 배수개선사업에 따른 생산성 향상의 효과에 해당된다.

홍수 발생 시의 최저 생산량 306kg/10a를 적용해야 한다는 주장도 있을 수 있지만 재해가 매년 발생하는 것이 아니기 때문에 재해가 발생한 것까지를 포함한 평균값을 적용하는 것이 적절하다. 만약 최저 생산량을 적용하게 경제성을 평가하게 되면 사업의 효과를 실제보다 과대평가하는 오류를 범할 수 있다.

정부가 변동형 직불제의 지급 기준으로 사용하는 수확철 시장가격인 173,779원(80kg당 수확기 전국 평균가격으로 2012년 기준)을 적용하였다. 시설재배 면적 41ha는 벼농사가 이루어지지 않고 있으므로

대상 면적에서 제외하였다.

■ 생산성 향상 효과: 5,571,789원

$$\begin{aligned} &= (71 - 41)(\text{ha}) \times (4.5112\text{t}/\text{ha} - 4.4257\text{t}/\text{ha}) \times 12.5(\text{가마}/\text{t}) \\ &\quad \times 173,779(\text{원}/\text{가마}) \\ &= 30(\text{ha}) \times 0.0855(\text{t}/\text{ha}) \times 12.5(\text{가마}/\text{t}) \times 173,779(\text{원}/\text{가마}) \end{aligned}$$

나. 작목 전환 효과

배수개선사업 실시 후 시설재배 면적이 17ha에서 41ha로 24ha 증가하였다. 현지 조사 결과 진주 응석지구는 상반기에 고추 혹은 수박 농사를 지은 후 하반기부터 다음해 초까지는 딸기 농사를 짓는 시설재배 형태를 가지고 있었다.

2012년 기준 농촌진흥청 표준소득 자료에 의하면 경남지역의 시설고추의 10a당 표준소득은 12,853,351원, 시설수박(축성)의 표준소득은 3,694,459원, 그리고 딸기(축성)의 표준소득은 9,357,031원이다. 해당 사업지구는 상반기에 시설고추와 수박을 절반씩 재배하고 하반기에 딸기를 재배하는 작형을 가지고 있다. 이러한 작형을 적용하여 농가의 연간 소득을 계산하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} &(\text{시설농가의 } 10\text{a당 연간 소득}) \quad 17,630,935\text{원} \\ &= (12,853,351 + 3,694,459) / 2 + 9,357,031 \end{aligned}$$

2012년 10a당 쌀 표준소득(통계청)은 573,720원이다. 이상의 자료를 활용하면, 응석지구의 작목전환효과는 다음과 같다.

■ 작목전환 효과: 4,093,733,160원

$$\begin{aligned} &= 24(\text{ha}) \times (176,309,350 - 5,737,200)(\text{원}/\text{ha}) \\ &= 24(\text{ha}) \times 170,572,215(\text{원}/\text{ha}) \end{aligned}$$

다. 변동성 완화 효과

재해가 발생하지 않을 경우 10a당 평균 생산량은 451.12kg이고 재해가 발생했을 때의 평균 생산량은 399.8kg이다. 여기에 전국 평균 쌀 가격 173,779원/80kg(=2,172.24원/kg)을 곱하면 재해가 발생하지 않은 시기의 평균소득은 979,941원/10a, 재해가 발생한 해의 평균소득은 868,462원/10a이 된다.

재해는 30년 기간에 5회 발생했으므로 평균소득은 961,362원이 된다.

$$\begin{aligned} &= 979,941 \times (25/30) + 868,462 \times (5/30) \\ &= 816,618 + 144,744 \end{aligned}$$

효용함수의 구조가 정확히 알려져 있지 않기 때문에 여기에서는 앞에서 제시한 프리미엄(<그림 3-5> 참조)을 그대로 적용한다. 이 경우 위험 프리미엄이 ha당 1,212,459원으로 변동성 완화 효과는 다음과 같다.

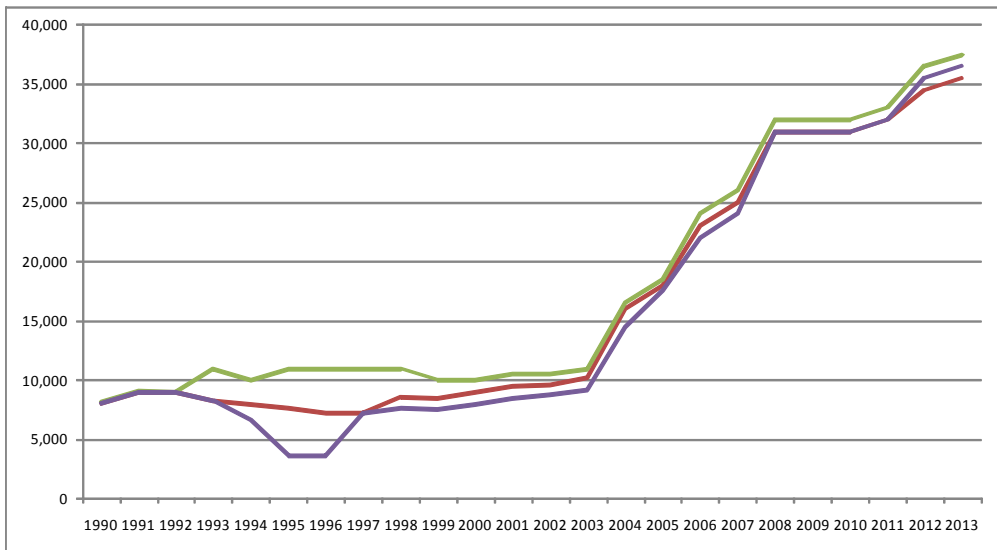
■ 변동성 완화 효과: 86,084,589원

$$= 71(\text{ha}) \times 1,212,459(\text{원}/\text{ha})$$

라. 지가 상승 효과

해당 사업지구의 공시지가 변동을 보면 지내리의 사업 시행 이전

10,000원/m² 수준이던 공시지가가 계획이 수립되던 2003년부터 빠르게 상승하여 3배 가까이 올랐다. 사업이 완료된 이후에는 지가 변동은 상대적으로 안정세를 보이고 있다. 대암리의 공시지가도 7,700원/m² 수준에서 사업 이후 21,000원/m² 수준까지 상승하였다.



<그림 5-6> 진주 응석지구의 공시지가 변화(원/m²)

공사의 배수개선사업으로 농지의 가치가 상승하여 지가가 상승한 것이므로 이 부분도 공사의 편익에 포함시킬 필요가 있다.

■ 지가 상승 효과: 11,561,480,000원

$$\begin{aligned}
 &= 27(\text{ha}) \times [31,333 - 10,133](\text{원}/\text{m}^2) \times 10,000(\text{m}^2/\text{ha}) \\
 &\quad + 44(\text{ha}) \times [21,000 - 7,733](\text{원}/\text{m}^2) \times 10,000(\text{m}^2/\text{ha}) \\
 &= 5,724,000,000 + 5,837,480,000
 \end{aligned}$$

마. 노동력 절감 효과

작물 재배와 관련된 노동력 절감효과는 생산성 향상 효과 혹은

작목전환 효과 등에 이미 반영되어 있다. 별도로 효과를 산정하게 되면 중복 계산의 우려가 있다. 따라서 작물 재배와 직접 관련되지 않는 노동력 절감 효과를 고려해야 한다. 노동력 절감 효과는 시설이 설치된 이후 시설 때문에 절감되는 노동력으로 해당시설이 없었더라면 추가적으로 투입되어야 하는 노동력이 된다.

가령, 강수량이 많아 홍수가 우려될 때 농가는 배수 때문에 농경지에 나가야 한다. 그러나 공사의 배수시설이 설치되어 있다면 이전처럼 자주 나갈 필요가 없고 또한 나가더라도 오래 머물러 있을 필요가 없어진다. 따라서 이러한 효과를 노동력 절감 효과로 산정한다.

2013년 홍수가 빈번하게 나타나는 2분기 농촌노임(남자)은 91,954원/일로 시간당(8시간 기준) 11,370원에 해당된다.

■ 노동력 절감 효과: 6,230,760원
 = 137(명) × 2(h) × 2(회) × 11,370(원/h)

바. 진주 응석지구 배수개선사업 편익산정 결과

진주 응석지구 배수개선사업의 효과를 새로운 지표로 평가한 결과를 종합하면 다음과 같다.

(표 5-1) 진주 응석지구 배수개선사업 편익산정 결과

항 목	평가액(원)	비고
생산성 향상 효과	5,571,789	
작목 전환 효과	4,093,733,160	
변동성 완화 효과	86,084,459	
지가 상승 효과	11,561,480,000	
노동력 절감 효과	6,230,760	
합 계	15,753,100,168	

제 2 절 산청 손항지구 : 독 높이기 사업

1. 사업지구의 현황

<사업지구: 경상남도 산청군 신등면 장천리>	
○ 유역면적: 1,493.56ha / 수혜면적: 133.7ha	
- 추가용수량: 총저수량 601.2만m ³ (57.6만m ³ → 658.8만m ³)	
○ 주요공사 내용	
- 저수지 1개소 신설	
- 이설도로 건설: 군도(8호선) - 1조 1,970m	
○ 사업비: 37,507백만 원	

해당 지구는 1999년에 1차 저수지가 준공되어 하류지역에 농업용수를 공급해왔으나 지속적으로 용수 부족문제가 발생하여 이를 해소하기 위해 새롭게 독 높이기 사업을 추진하고 있다.

해당 사업의 특징은 기존 저수지의 독을 높이는 것이 아니라 기존 저수지 내에 새로운 저수지를 신설하는 사업으로 이를 통해 약 601만톤의 저수용량 추가하는 것을 목적으로 하고 있다.

(표 5-2) 산청 손항지구 토지이용(지목별) 현황

구분	토지이용 현황(ha)						비고	
	총면적	경지면적			임야	기타		
		계	답	전				
산청군	79,460 (100%)	9,995 (13%)	7,305 (9%)	2690 (4%)	62,236 (78%)	7229 (9%)		
수혜 면적	신등면	5,688 (100%)	965 (17%)	778 (14%)	187 (3%)	4,180 (74%)	523 (9%)	
	소계	5699 (100%)	965 (17%)	778 (14%)	187 (3%)	4,180 (74%)	523 (9%)	



<그림 5-7> 산청 손항지구 위치도

기상청 관할 ‘산청종합기상 관측소’에 따르면 해당지구의 연평균 강우량은 1,494.4mm로 우리나라 전국 연평균 강우량 1,240mm보다 254.4mm가 많은 것으로 나타났다. 그러나 저수 능력이 떨어져 강우량의 상당 부분을 흘려보내고 있으며 농업용수가 필요할 때 충분한 용수 공급을 못해주고 있다. 월별 최대 강우량은 339.7mm(8월)이며 하절기인 6~9월에 1,304.9mm가 내려 연간 강우량의 69%가 홍수기에 집중되고 있다. 따라서 추가 저수지 확보를 통해 물 보유능력을 높일 필요가 있는 지역이다.

해당 사업지구의 용수 연평균 유입량은 13.2백만 m^3 이며, 유출률은 59.5%로 유입량의 상당 부분이 바로 유출되고 있었다.

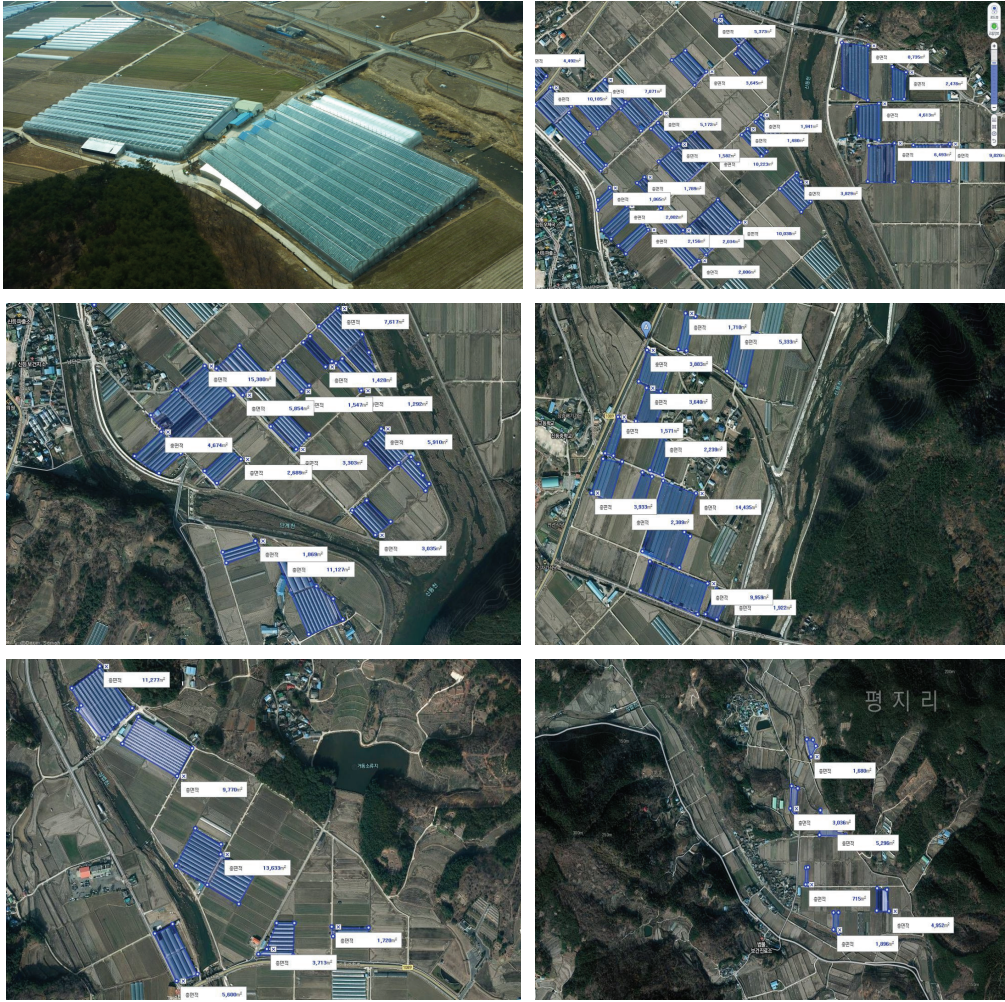
연평균 관개 필요 수량(관개면적 133.7ha 기준)은 869.2 m^3 /년, 최대는 1994년의 1,336.1천 m^3 /년, 최소는 2003년의 450.6 m^3 /년이였다.

또한, 해당지구는 저수지가 추가 건설됨에 따라 기존 저수지의 상류

지역 일부가 물에 잠기게 된다. 이때 지방도로도 함께 잠기게 되어 저수지 주변으로 새로운 도로를 개설하는 사업도 동시에 진행되고 있다.



<그림 5-8> 산청 손항저수지 모습



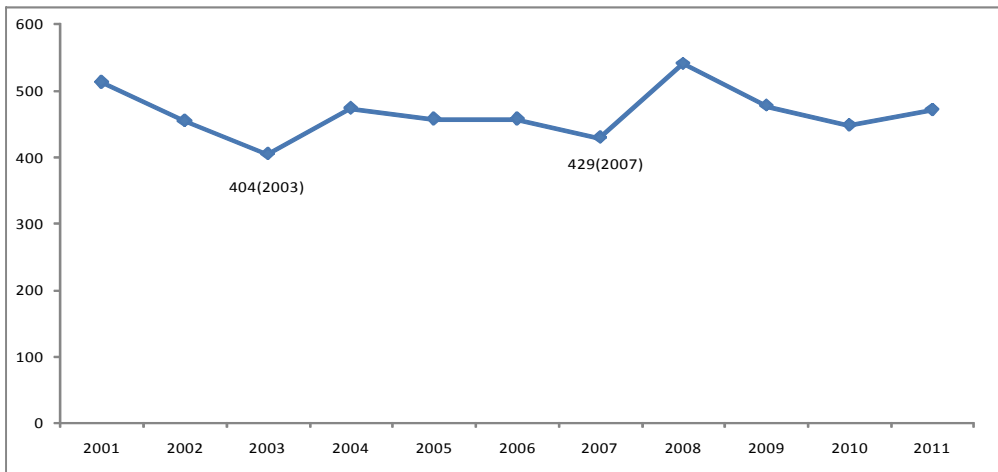
<그림 5-9> 산청 손항지구 독 높이기 사업 수혜지구 모습

2. 농업기반정비사업의 편익산정

가. 생산성 향상 효과

지난 2001년부터 2011년까지 11년간 산청군의 벼 생산량 변화를 보면 생산량이 크게 감소한 적은 없지만 2003년과 2007년에 다소 감소한 현상이 발견된다. 재해가 전혀 발생하지 않았을 때의 평균단수(y_1)는 476.6kg/10a이고 재해가 있는 경우를 고려한

평균단수(y_0)는 465.6kg/10a으로 나타났다. 정부 조사가격인 173,779원(80kg당 수확기 전국 평균가격으로 2012년 기준)을 적용하여 효과를 계산하였다. 전체 수혜면적 가운데 시설재배 면적 37ha는 벼농사가 이루어지지 않고 있으므로 제외하였다.



<그림 5-10> 산청 순항지구의 미곡 생산량 변화(kg/10a)

■ 생산성 향상 효과: 23,106,090원

$$\begin{aligned}
 &= (133.7 - 37)(\text{ha}) \times (4.766\text{t}/\text{ha} - 4.656\text{t}/\text{ha}) \times 12.5(\text{가마}/\text{t}) \\
 &\quad \times 173,779(\text{원}/\text{가마}) \\
 &= 96.7(\text{ha}) \times 0.11(\text{t}/\text{ha}) \times 12.5(\text{가마}/\text{t}) \times 173,779(\text{원}/\text{가마})
 \end{aligned}$$

나. 작목 전환 효과

해당지구의 독 높이기 사업 실시 이후 시설재배 면적이 18ha에서 37ha로 19ha 증가하였다. 해당 지구는 일부 파프리카 농가도 있지만 면적이 많지 않고 대부분이 시설딸기 재배를 하고 있었다.

2012년 농촌진흥청 표준소득 자료에 의하면 경남지역의 딸기(촉성)의 표준소득은 9,357,031원, 딸기(반촉성)의 표준소득은

12,165,146원이었다. 두 표준소득의 평균을 계산하면 10,761,088원이 된다. 2012년 쌀 표준소득(통계청)이 573,720원이므로 이 금액을 제하면 시설딸기로 전환한 것에 대한 경제적 효과가 산출된다.

■ **작목전환 효과: 1,935,599,920원**

$$= 19(\text{ha}) \times [107,610,880 - 5,737,200](\text{원/ha})$$

다. 변동성 완화 효과

재해가 전혀 발생하지 않을 경우 10a당 평균 생산량은 476.6kg, 재해가 있을 때의 평균 생산량은 416.5kg이다. 이 수량에 전국 평균 쌀 가격(173,779원/80kg)을 곱하면 재해가 발생하지 않은 시기의 평균소득은 1,035,290원/10a, 재해가 발생한 해의 소득은 904,738원/10a가 된다. 따라서 11년간 미곡 재배농가의 평균소득은 1,011,553원(=1,035,290×9/11+904,738×2/11)이 된다.

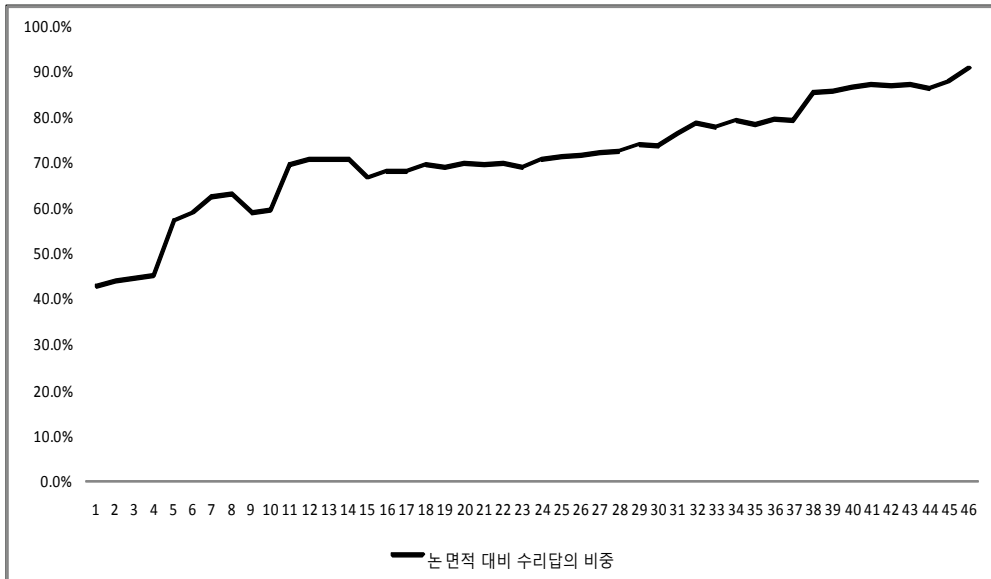
앞에서 가정한 위험 프리미엄 1,212,459원/ha를 적용하면 변동성 완화에 따른 경제적 효과는 다음과 같다.

■ **변동성 완화 효과: 162,105,768원**

$$= 133.7(\text{ha}) \times 1,212,459(\text{원/ha})$$

라. 지가 상승 효과

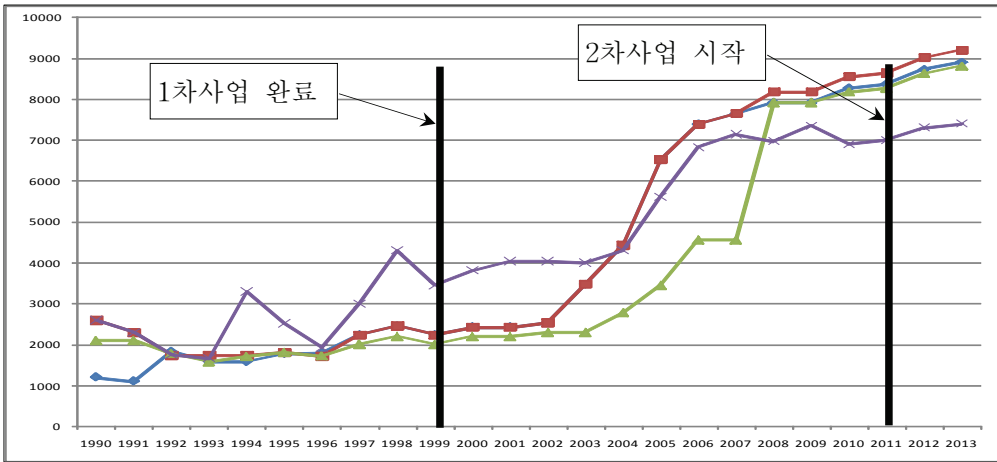
손항지구의 둑 높이기 사업 실시 이후 수리안전담의 비중이 빠르게 증가하였다. 농업용수 부족문제가 해결되면 농지의 가치도 증가하고 이는 농지가격의 상승으로 이어진다.



<그림 5-11> 산청 손항지구 논면적 대비 수리답의 비중

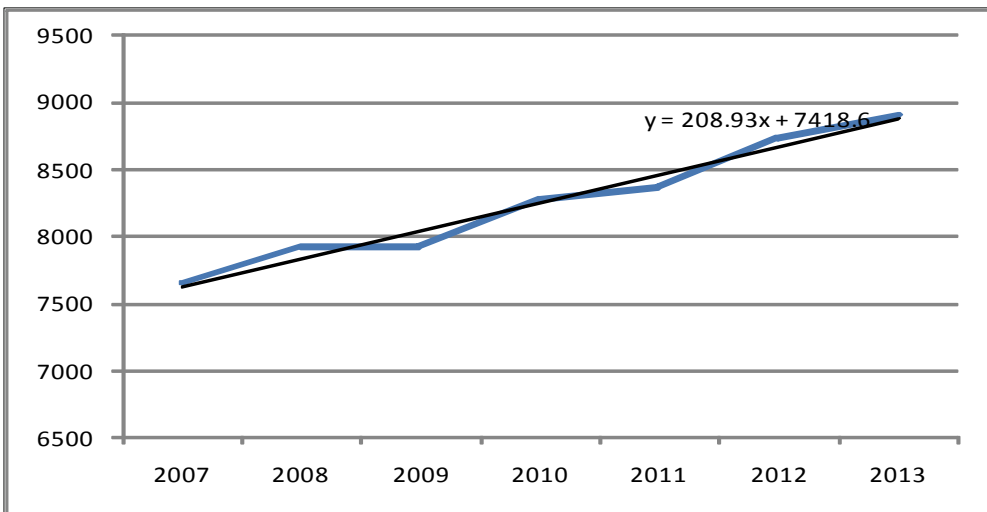
해당지구 농지의 공시지가는 m²당 2,000원 수준에서 1차 사업이 완료된 1999년 이후 8,000원 수준까지 빠르게 상승하였다. 2차 사업으로 독 높이기 사업이 완료되면 해당지구의 농업용수 부족 문제가 거의 해결될 것으로 예상된다. 이렇게 되면 공시지가가 추가 상승할 것으로 기대된다.

그러나 독 높이기 사업은 기존의 저수지를 보완하는 성격의 사업이기 때문에 1차 사업이 완료된 이후처럼 급속하게 증가할 것으로 예상하기는 어렵다. 이 연구에서는 최근의 지가 상승추세가 지속된다고 가정하고 독 높이기 사업으로 이 상승추세가 10% 더 가파르게 증가하는 것으로 가정하였다.



<그림 5-12> 산청 순항지구 공시지가 변화(원/㎡)

현재 추세대로 지가가 5년간 상승할 경우 평균 공시지가는 ㎡당 9,507.9원에서 9,716.8원으로 208.9원 추가 상승할 것으로 전망되었다.



<그림 5-13> 산청 순항지구 공시지가 변화 추이(원/㎡)

독 높이기 사업 이후 지가가 추가 상승하는 부분을 적용하여 계산한 지가 상승 효과는 다음과 같다.

■ 지가 상승 효과: 279,299,300원

$$= 133.7(\text{ha}) \times 208.9\text{원}/\text{m}^2 \times 10,000(\text{m}^2/\text{ha})$$

마. 노동력 절감 효과

작물 재배와 직접 관련이 없는 노동력 절감 효과만을 산정하기 때문에
둑 높이기 사업으로 절감되는 노동력은 크지 않을 것으로 예상된다.
여기에서는 0.5시간 절약되는 것으로 가정하였다. 적용한 농촌노임은
남자임금으로 2013년 2분기 임금이다. 1일 기준 91,954원으로
시간당(8시간 기준) 11,370원에 해당된다.

■ 노동력 절감 효과: 2,472,975원

$$= 435(\text{명}) \times 0.5(\text{h}) \times 1(\text{회}) \times 11,370(\text{원}/\text{h})$$

바. 산청 손항지구 둑 높이기 사업 편익산정 결과

산청 손항지구 둑 높이기 사업의 효과를 새로운 지표로 평가한 결과를
종합하면 다음과 같다.

(표 5-3) 산청 손항지구 둑 높이기 사업 편익산정 결과

항 목	평가액(원)	비고
생산성 향상 효과	23,106,090	
작목 전환 효과	1,935,599,920	
변동성 완화 효과	162,105,768	
지가 상승 효과	279,299,300	
노동력 절감 효과	2,472,975	
합 계	2,402,584,053	

제 3 절 진주 칠성지구 : 개보수 사업

1. 사업지구의 현황

<사업지구: 경상남도 진주시 이반성면 길성리>

- 유역면적: 77.75ha / 수혜면적: 21.1ha / 저수량: 76,000m³
- 주요공사 내용
 - 제당: 덧쌓기 V=6,814m³, 사석쌓기V=2,001m³
 - 여방수로: B=2.0~5.0m, L=84.0m(여수토 L=10.0m, 방수로 L=74.0m)
 H=16.3m~20.8m, L=32.5m, A=607.6m²(낙석방지망)
 H=2.0m~5.0m, L=70.0m, A=177.5m²(석축쌓기)
 - 기초처리: 30공(여수토)

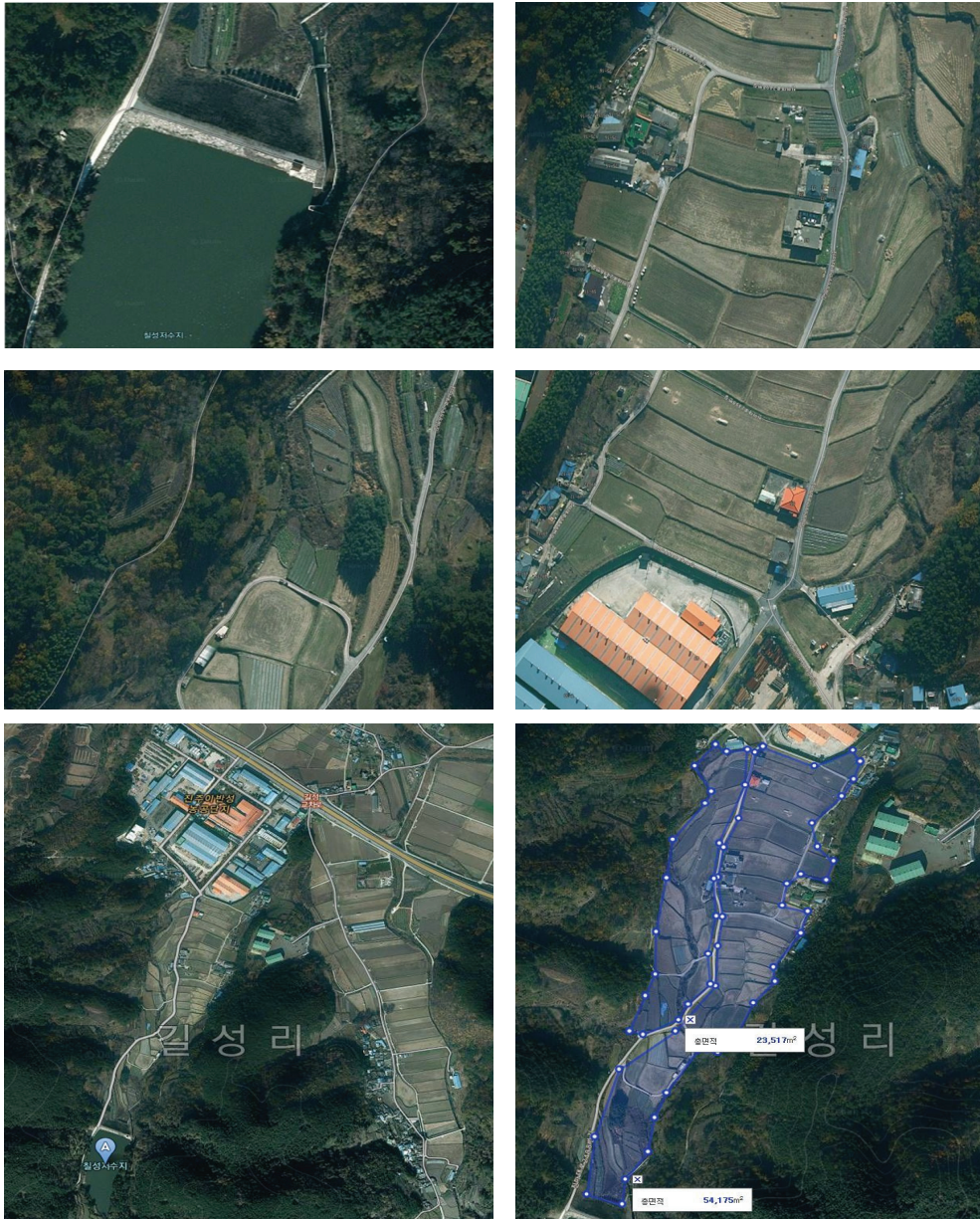
칠성저수지는 그 동안 시설물 노후화 평가에서 여러 차례 보수가 필요한 C등급을 받아 보수가 필요한 상황이었다. C등급은 주요 부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없는 경우를 의미한다. 그러나 주요 부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위해 보수를 하거나 보조부재에 간단한 보강을 할 필요가 있다.

(표 5-4) 진주 칠성저수지 시설물 상태 평가 결과

복합시설	조사망수	상태평가 지수	상태평가 등급	비고
제체	5(15)	2.83	C	
여수토 방수로	7(19)	3.20	C	
취수시설	5(17)	2.95	C	

해당지구는 가뭄피해를 입은 기록이 없으며 우수기에도 배수가 좋아 홍수 피해도 거의 입은 적이 없는 것으로 나타났다. ‘농업기반시설 정밀 안전진단 보고서’ 에서도 호우(태풍)에 의한 시설피해 발생 ‘없음’ 이라

고 기록되어 있다. 따라서 해당 지구는 자연재해의 피해가 거의 없었던 지역이라고 할 수 있다.



<그림 5-14> 진주 칠성지구 개보수 사업 수혜지구 모습

2. 농업기반정비사업의 편익산정

해당사업지구인인 칠성저수지 유역은 가뭄이나 홍수 피해를 입은 적이 없었으며 현지 농민들도 현수준에서 농사짓는데 아무런 불편이 없다고 답하였다. 따라서 개보수 사업의 경우 경제성 평가를 하면 다른 사업에 비해 상대적으로 효과가 적은 것으로 나타날 수 있다.

가. 생산성 향상 효과

해당 사업지구는 재해의 영향을 받지 않았기 때문에 일반적인 자료를 사용하는 데 어려움이 있다. 대신 저수지 개보수 사업을 하지 않았을 때 나타날 수 있는 용수 부족으로 인한 생산성 감소 부분을 효과로 산정하였다. 용수가 부족할 경우 10% 생산량이 줄어드는 것으로 가정하였다. 여기에 변동형 직불제에 적용되는 시장가격 173,779원/80kg을 적용하게 계산하였다. 단, 수혜면적 중 5%가 딸기 시설재배로 전환된다고 가정하였다.

■ 생산성 향상 효과: 19,270,604원

$$= (21.1 - 1.055)(\text{ha}) \times 4.4257(\text{t}/\text{ha}) \times 10\% \times 173,779(\text{원}/\text{가마}) \times 12.5$$

나. 작목 전환 효과

해당 사업지구는 기존의 저수지 설치 이후에도 시설재배가 거의 늘어나지 않았다. 따라서 개보수 사업이 완료된 이후에도 시설재배가 크게 늘어날 것으로 기대하기 어렵다. 최근 이 지역에서 가장 많이 재배되는 시설품목이 딸기이기 때문에 이 연구에서는 수혜면적 가운데 5%인 1.055ha가 시설딸기로 전환된다고 가정하였다.

2012년 기준 농촌진흥청 표준소득 자료에 의하면 경남지역의 딸기(축성) 표준소득은 9,357,031원이고 쌀의 표준소득(통계청)은 573,720원이다. 따라서 작목전환 효과는 다음과 같이 계산된다.

■ 작목전환 효과: 92,663,931원

$$= 1.055(\text{ha}) \times (93,570,310 - 5,737,200)(\text{원/ha})$$

다. 변동성 완화 효과

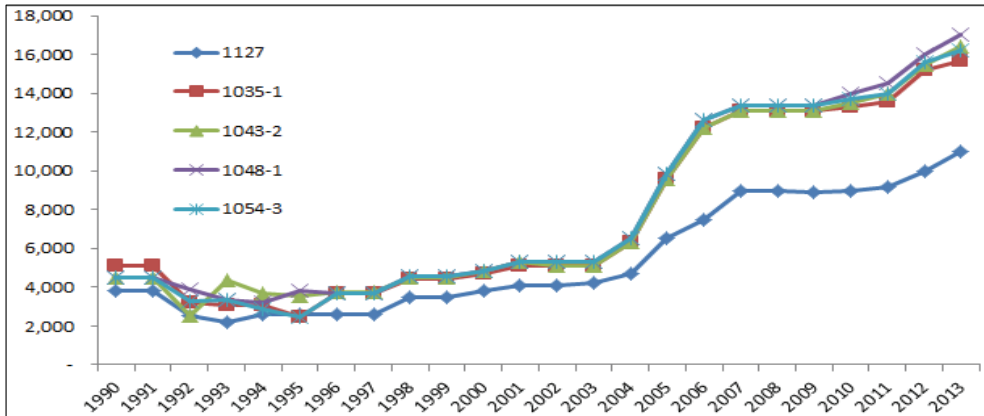
해당지구의 경우 재해가 발생한 적이 거의 없기 때문에 홍수나 가뭄에 의한 생산의 변동성도 거의 나타나지 않았다. 이는 재해의 발생가능성이 매우 낮다는 것을 의미한다. 앞에서 가정한 위험 프리미엄을 적용하여 계산한 결과는 다음과 같다.

■ 변동성 완화 효과: 25,582,884원

$$= 21.1(\text{ha}) \times 1,212,459(\text{원/ha})$$

라. 지가 상승 효과

저수지 개보수 사업으로 농지의 생산이 안정됨으로써 농지의 공시지가가 상승하는 효과가 나타날 수 있다. 해당지구의 개보수 사업은 현재 진행 중이므로 사업 시행 이전과 이후의 공시지가를 직접 비교할 수 없다. 따라서 저수지가 완공된 이후의 완만한 상승세가 유지된다고 가정하였다. 해당지구는 진주시가지와 위치적으로 가까워 7% 상승할 것으로 예측하여 산정하였다. 즉, m^2 당 13,237원에서 14,131원으로 상승하는 것으로 가정하였다.



<그림 5-15> 진주 칠성지구 공시지가 변화(원/m²)

■ 지가 상승 효과: 188,634,000원


$$= 21.1(\text{ha}) \times (14,131 - 13,237) \times 10,000(\text{m}^2/\text{ha})$$

바. 진주 칠성지구 개보수 사업 편익산정 결과

진주 칠성지구 개보수 사업의 효과를 새로운 지표로 평가한 결과를 종합하면 다음과 같다.

(표 5-5) 진주 칠성지구 개보수 사업 편익산정 결과

항 목	평가액	비고
생산성 향상 효과	19,270,604	
작목 전환 효과	92,663,931	
변동성 완화 효과	25,582,884	
지가 상승 효과	188,634,000	
노동력 절감 효과	-	
합 계	326,151,419	



제6장

농업기반정비사업 편익산정 가이드라인

제 6 장 농업기반정비사업 편익산정 가이드라인

제 1 절 경제성 평가 개념

1. 기존 경제성 지표 검토

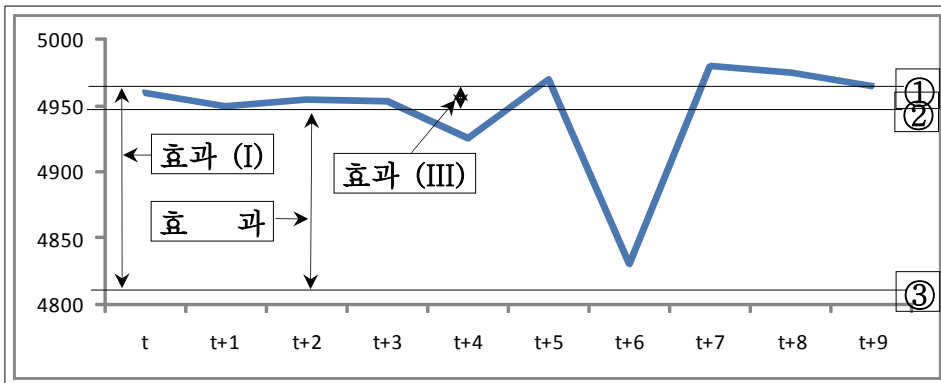
- 비용 계산에서는 큰 문제가 없으나 효과를 측정하는 데 임의적으로 과다하게 책정된 경우가 있음.
 - 가령, 쌀의 증수율의 경우 일반적인 상식선인 측면에서 판단할 때 사업의 효과를 과다하게 책정하는 사례가 종종 있는 것으로 보임.
- 사업의 효과가 과다하게 책정되는 것은 사업의 효과에 대한 명확한 정의가 없다는 점도 한 원인임. 즉, 무엇을 사업의 효과로 볼 것인가가 명확하게 규정될 필요가 있음.
- 편익 산정의 근거가 부족한 것도 기존의 경제성 분석이 가지는 한계임. 증수 효과가 있다면 어떤 근거로 얼마만큼의 증수가 될 것으로 예상되는지를 구체적으로 제시해야 하지만 그렇지 않은 경우가 종종 있음.
- 공사의 사업으로 얻는 효과가 있음에도 기존 경제성 지표에 포함되지 않아 사업성 평가에서 과소 평가되는 부분도 있는 것으로 보임.
 - 가령, 농업기반시설은 생산을 늘리는 효과도 있지만 안정적인 생산 유지에 더 큰 역할을 하고 있음. 하지만 생산 안정에 기여하는 부분은 아직까지 제대로 평가가 이루어지지 않고 있음.
- 모든 경제성 분석은 바탕이 되는 이론적 근거와 실제의 이용 가능한 자료를 근거로 산정하는 것이 바람직함.
 - 이론적 근거가 약하기 때문에 사업의 채택 가능성을 높이기 위하여 경제성 분석 시 편익을 과다 추정하는 경우가 종종 있음.

2. 경제성 평가에서 사업 효과의 개념

- 사업의 효과에 대한 명확한 정의가 먼저 선행될 필요가 있음.
- 10년 사이에 한 해에 재해가 발생했다고 가정하여 세 가지의

수확량 고려. (1)재해가 일어난 해를 제외한 평균 생산량 (①번 선) (2) 재해가 일어난 해의 생산량 (③번 선) (3) 재해가 있을 때의 평균 생산량 (②번 선)

- 공사의 사업이 없다면 농가가 평균적으로 기대할 수 있는 생산량은 ②번이 되고 공사의 사업이 시행되면 재해의 가능성이 없어지므로 생산량은 ①번이 됨. 따라서 공사의 정확한 생산성 향상 효과는 ①과 ② 사이의 차이인 <효과 III>으로 계산하는 것이 적절함.
- <효과 I>이나 효과 <II>로 계산하면 사업의 효과를 과다 산정하게 됨.



<그림 6-1> 경제성 분석

제 2 절 경제성 평가 방식

1. 생산성 개선 효과

<개념>

- 생산성 향상 효과: 공사의 사업이 없었을 경우 발생할 수 있는 홍수 혹은 가뭄 피해가 공사의 사업을 통해 발생하지 않음으로써 단위면적당 생산량이 증가하는 효과.
- 배수개선사업이 없었을 때의 생산성과 재해(홍수 혹은 가뭄)

피해 시 발생하는 생산성의 차이로 정의 가능. 다만, 재해 피해가 매년 발생하는 것은 아니므로 재해 피해가 발생할 확률을 곱하여 그 차이를 배수개선사업이 생산성 향상에 미친 영향으로 산정.

<산정 방식>

- 생산성 향상 효과는 홍수나 가뭄 등의 재해발생 빈도, 재해 발생 시의 피해 규모, 가격 등에 따라 달라질 수 있음.

$$\text{생산성 향상 효과} = A \times (y_1 - y_0) \times P \times \alpha$$

단, A는 면적, y_1 는 재해가 없을 때의 단위면적당 수량, P는 단위 수량당 시장 가격, α 는 단위 조정계수, y_0 는 일정 기간 동안 재해가 발생할 때의 평균 생산량으로 재해 발생 확률을 p, 그 때의 생산량을 y_1 라 하면, $y_0 = py_1 + (1-p)y_0$.

<Q&A(예시)>

- 해당 지역의 재해를 몇 년 정도까지 확인해야 합니까?

답) 자료를 확보할 수 있는 한 많은 기간이 좋지만 현실적으로 10~15년 정도 기간을 확인해보는 것이 좋습니다.

2. 작목 전환 효과

<개념>

- 재해가 자주 일어나는 지역에서는 재해 발생에 따른 피해액 규모 자체가 매우 크기 때문에 시설재배 등이 활성화되지 못하는 경향이 있음.
 - 농가들의 경우 원예작물로 전환을 하고 싶어도 재해에 대한 걱정 때문에 전환이 쉽지 않은 경우가 많음. 하지만 배수개선사업으로 재해가 미연에 방지된다면 벼와 같은 기존 작목을 재배하던 농가들의 일부 혹은 전부가 고소득 시설원에 작물로 전환할 수 있게 됨.
 - 작목전환효과는 이러한 효과를 공사의 사업효과에 포함해 추가하는 방안

<산정 방식>

- 작목 전환에 따른 효과는 전환되는 작목의 종류 및 전환되는 면적에 따라 달라질 수 있음. 이것을 식으로 나타내면 다음과 같음.

$$\text{작목전환 효과} = A \times \beta \times (M_1 - M_0)$$

단, A는 면적, β 는 작목전환 비율, M_0 은 기존 작목으로부터 얻는 소득, M_1 는 새롭게 도입된 작목으로부터 얻는 소득

<Q&A(예시)>

- 어느 정도의 면적이 어떤 작물로 전환될 지 사전에 알기 어렵습니다.
답) 사업 시행 전에 작목전환효과를 산정할 수 없기 때문에 인근의 유사사업지구를 참조하거나 해당 지구 농민들을 대상으로 설문을 하는 방법, 몇 가지 시나리오를 가정하여 적용하는 방법 등을 사용할 수 있습니다.

3. 변동성 완화 효과

<개념>

- 생산 안정 효과는 재해 등으로 생산이 불안정했던 것이 공사의 사업으로 생산이 안정됨으로써 얻는 효과로 일종이 공사의 사업은 일종의 보험에 해당된다고 할 수 있음.
 - 가령, 시설이 없을 경우 생산자는 언제든지 재해에 노출될 가능성이 있고 이는 농가의 생산에 대한 불안으로 이어짐. 하지만 공사의 사업으로 농가는 이러한 불안감에서 벗어나게 되므로 그에 합당한 보험료를 지급해야 하지만 현재는 지급하지 않고 있음. 따라서 이 효과도 공사의 사업 효과에 포함시킬 필요가 있음.

<산정 방식>

- 농가가 재해의 피해를 보상받기 위해 지급하고자 하는 일종의 보험료인 위험 프리미엄(risk premium)에 면적을 곱하여 산출

$$\text{변동성 완화 효과} = A \times (\text{premium})$$

단, A는 면적. (premium)은 위험을 회피하기 위해 농가가 지불하고자 하는 금액.

<Q&A(예시)>

○ 현재 농업재해보험에서 사용하는 요율을 사용할 수 있습니까?

답) 농업재해보험의 요율은 각종 자연재해(풍수해, 풍해, 한해, 설해, 냉해, 서리 및 우박 피해 등)를 모두 고려한 요율이기 때문에 직접 적용할 수는 없습니다.

4. 지가 상승 효과

<개념>

- 공사의 사업을 통해 홍수가 방제되거나 가뭄이 줄어들게 되면 농업 생산의 안정성이 크게 개선되기 때문에 농지의 가치가 상승하는 효과가 있고 이는 공시지가의 상승으로 나타남.
 - 공사의 사업으로 상승하는 수해지구의 공시지가 상승분을 사업 효과로 산정

<산정 방식>

- 사업 시행 이전과 이후의 공시지가 차이를 산정

$$\text{지가 상승 효과} = A \times (P_2 - P_1)$$

단, A는 수해면적, P_2 는 사업 시행 이전의 공시지가, P_1 는 사업 시행 이후의 공시지가

<Q&A(예시)>

○ 사업 시행 이후의 공시지가를 어떻게 산정해야 하나요?

답) 사업이 완료되지 않았기 때문에 공시지가나 나타나지 않습니다.
인근 사업지구와 비교하거나 유사 사업지구의 공시지가

상승분을 반영합니다.

5. 노동력 절감 효과

<개념>

- 노동절감 효과는 크게 두 가지로 나눌 수 있는데, 하나는 공사의 기반정비사업으로 절감되는 경영상의 노동비, 다른 하나는 공사의 사업으로 인해 가뭄이나 홍수 시에 해당 지역을 상대적으로 적게 방문함으로써 나타나는 효과.
 - 경영상의 노동비 절감 효과는 공사의 다양한 사업을 통해 실제 경감되는 노동력을 금액으로 작목전환효과 등에 반영되므로 추가 산정 필요 없음.
 - 공사의 시설로 해당 지역을 자주 방문하지 않음으로써 절감되는 노동력 효과는 사업의 효과에 반영 필요

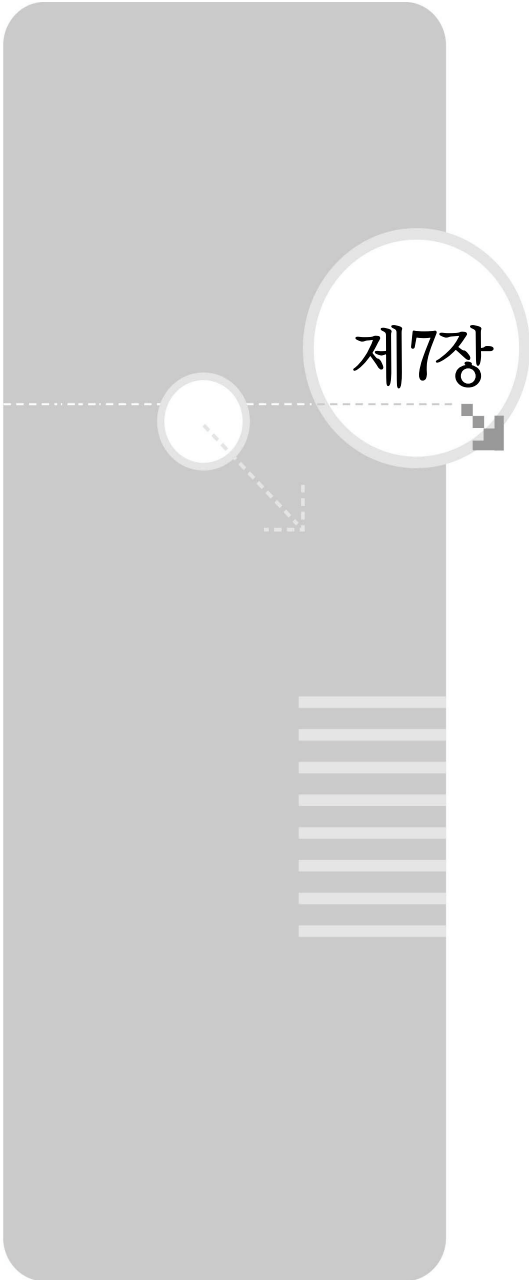
<산정 방식>

$$\text{노동력 절감 효과} = w \times (L_0 - L_1)$$

단, w 는 농촌지역 평균노임, L_0 는 시설이 설치되기 이전의 노동력 투입 시간, L_1 은 공사 시설 이후의 노동력 투입 시간.

<Q&A(예시)>

- 농촌노임은 남녀가 다르게 나타나는데 어떻게 적용합니까?
답) 정확하게 산정하기 위해서는 농가 경영주의 성별을 모두 조사해야 합니다만 그렇게 할 수 없는 경우 평균치를 사용합니다.



제7장

결론

제 7 장 결 론

제 1 절 기존 편익산정 지표에 대한 검토와 시사점

기존 경제성 평가는 오랜 시간 현장에서 사용해온 만큼 지표의 안정성이 뛰어나고 산출방식이 체계화되어 있어 편리한 측면이 많은 장점을 가지고 있다. 그러나 일부 사업지구의 경제성 평가가 과대평가되는 측면도 나타나고 있고 산출과정이 다소 복잡한 측면도 있으며 산출과정이 명확치 않은 측면도 일부 있다. 따라서 기존 경제성 지표들을 다시 검토하여 수정 혹은 보완할 부분은 없는지 등을 검토할 필요가 있다.

가령, 증수 효과 같은 경우 일부 사업에서 효과를 과대평가했다는 오해를 살 수 있는 결과를 제시하는 경우가 종종 있다. 이런 결과가 나타나는 이유는 몇 가지가 있는데 그 가운데 하나는 무엇을 효과로 볼 것인가에 대한 정의가 정확히 정립되어 있지 않기 때문이다. 가끔 사업의 효과를 산정할 때, 재해 당시의 수확량과 재해가 없었을 때의 수확량 차이를 단순 계산하여 평가하는 경우가 있다. 이것은 해당 사업지구가 매년 재해 피해를 입는다는 것을 암묵적으로 가정하고 있다. 그러나 아주 특별한 경우를 제외하면 어떤 지구든 해당 사업지구가 매년 재해 피해를 입는 경우는 매우 드물다. 따라서 이런 경우에는 과거 일정 기간 동안의 재배 발생 회수를 조사하여 확률로 계산하는 것이 적절하다.

사업의 경제성을 평가할 때 미곡을 중심으로 산정하는 부분도 수정될 필요가 있다. 과거에는 미곡의 소득이 다른 작목에 비해 높았지만 지금은 미곡보다 소득이 높은 작목이 많다. 10a당 쌀의 표준소득은 57만원 수준이지만 시설에서 재배되는 딸기나 고추 등은 1,000만 원을 훌쩍 넘는다. 실제로 고소득 작목으로의 전환을 위해 기존의 논을 시설하우스로 바꾸는 농가들이 매년 크게 늘고 있다. 그러나 공사의 경제성 평가 지표는 아직도 미곡 중심으로 평가하도록 되어 있어 실제보다 저평가되는 일이 종종 발생하고 있다.

공사의 농업기반시설 사업의 효과 가운데 기존의 경제성 지표에 반영되지 않은 효과들도 있는 것으로 보인다. 이러한 효과들이 경제성 지표에 새롭게 추가되면 공사 사업의 경제성이 개선될 여지가 충분하기

때문에 추가할 효과들이 있다면 적극적으로 발굴하여 반영하는 것이 필요하다.

특히, 고소득 작목으로의 전환 효과는 매우 두드러진 효과임에도 기존의 경제성 평가 지표에는 포함되어 있지 않거나 부분적으로 반영되고 있다. 시설재배의 경우 홍수 피해를 입으면 농작물 피해에 시설 피해까지 더해져 농가가 입는 피해 규모는 매우 크다. 이런 상황에서 농가가 적극적으로 시설재배로 전환하지는 않는다.

그러나 공사의 농업기반시설이 설치되어 재해의 발생 가능성이 크게 줄었다면 농가는 홍수로 인한 농작물 및 시설 손실에 대한 위험을 덜게 된다. 따라서 배수개선시설처럼 농업기반시설이 설치되어 있다면 농가는 적극적으로 시설재배로 전환하려고 동기를 갖게 된다. 그리고 농가들이 시설재배로 전환하게 되면 농가의 단위 면적당 소득이 크게 늘어난다. 이러한 변화는 공사의 농업기반시설이 설치되지 않았더라면 일어날 수 없는 것이었으므로 이런 효과도 공사의 경제성 평가에 포함되어야 한다. 그러나 현재까지는 이러한 효과가 완전히 반영되지는 않고 있다. 특히, 시설작물들은 고소득 작목으로 단위면적당 소득이 미곡에 비해 10배 혹은 20배 이상 높기 때문에 공사의 사업 효과를 증대시키는 데 크게 기여할 수도 있다.

공사의 농업기반시설 설치에 따라 재해 위험이 감소하면서 나타나는 생산수단으로써의 농지 가치가 상승하는 효과도 있다. 재해가 줄어들면 농가는 그만큼 안정적으로 농산물을 생산할 수 있게 되고 이는 농지의 가치를 올리게 되어 최종적으로 농지의 가격 상승으로 이어진다. 실제로 재해가 있던 지역에 농업기반시설이 설치되면서 재해가 줄어들자 농지 가격이 큰 폭으로 상승한 경우를 쉽게 접할 수 있다. 이런 효과도 분명 공사의 농업기반사업으로 나타난 것이 분명함에도 기존의 경제성 평가에서는 이런 효과를 적절히 반영할 지표가 없었다.

생산의 변동성이 완화되는 효과도 추가할 필요가 있는 부분이다. 재해가 발생하면 생산이 큰 폭으로 줄어들고 이는 농가가 위험을 회피하고자 하는 행동으로 나타나게 된다. 일반적인 경우 이러한 위험 기피적인 행동은 보험에 가입하는 것으로 반영된다. 보험에 가입하게 되면 실제 위험이 발생했을 때 보상을 받을 수 있기 때문에 위험에 대한 두려움이 감소하게 된다. 공사의 농업기반시설도 보험과 유사한 역할을

한다고 할 수 있다. 공사의 사업으로 해당지구의 재해 가능성이 현저히 떨어지기 때문이다. 엄밀한 의미에서 해당 사업으로 재해 가능성이 하락하여 농가들이 위험을 회피한 부분에 대해서 공사가 보험료에 해당되는 위험 프리미엄(risk premium)을 받아야 한다. 그러나 현재 공사는 그에 대한 보상을 받지 않고 있다. 그렇다고 하더라도 그 효과가 없는 것이 아니기 때문에 이런 효과도 공사의 편익 산정에 포함시킬 필요가 있다.

제 2 절 농업기반정비사업 신규 편익산정 지표적용 결과

공사가 수행했거나 수행 중인 세 종류의 사업, 배수개선사업(진주 응석지구), 둑 높이기 사업(산청 손항지구), 개보수 사업(진주 칠성지구)에 대하여 이 연구에서 제안한 새로운 경제성 지표를 적용하여 편익을 산정하였다. 제안한 평가 지표들의 실제 적용 가능성을 검토하기 위한 목적도 있었고 개념이 명확한 지도 검토되었다. 여기에 평가 지표들의 사용 편의성(便易性)도 동시에 검토되었다.

먼저 생산성 향상 효과는 해당지역의 재해 발생 회수를 조사하여 평균 생산량을 계산하고 이후 재해가 전혀 발생하지 않았을 때의 생산량을 조사하여 그 차이를 효과로 산정하였다. 그리고 기준이 되는 쌀 가격은 정부가 변동형 직불제 지급을 위해 조사한 가격을 적용하였다. 사업의 편익을 산정해본 결과 수량 증대에 의한 생산성 증대효과는 상대적으로 크지 않았다. 특히, 예전처럼 재해가 빈번하게 발생하는 지역이 아니라 효과가 상대적으로 크지 않게 산정된 것으로 보인다.

이에 반해 작목전환 효과나 지가상승 효과가 다른 효과에 비해 큰 것으로 나타났다. 작목전환효과는 시설재배가 가능한 지역일수록 효과의 크기가 클 것으로 예상된다. 시설재배의 경우, 미곡보다 소득이 최대 20배 이상 높기 때문에 시설재배가 늘어날수록 작목전환 효과는 크게 나타나는 경향을 보인다. 또한, 시설작물이라고 하더라도 소득이 높은 작목이 재배될수록 효과는 크게 나타난다. 또한, 시설재배는 기후의 문제 때문에 중부지역보다는 남부지역에서 많이 이루어지므로 동일한 농업기반시설이라고 하더라도 남부지역에서 그 효과가 더 크게 나타날 수

있다.

지가상승 효과도 규모가 큰 것으로 나타났는데 이것은 농지의 위치에 따라 큰 차이를 보일 것으로 보인다. 가령, 도시 근교의 농지라면 지가 상승폭이 상대적으로 클 수 있으며 산간지역일 경우에는 상대적으로 작을 수 있다. 이 연구에서 산정한 세 지역 가운데에서도 진주시와 거리상으로 가까운 곳에 위치한 응석지구의 지가 상승폭이 다른 지역에 비해 큰 것으로 나타났다. 따라서 지가상승 효과는 도시와의 거리가 중요한 변수가 될 것으로 보인다.

변동성 완화 효과는 일종의 보험료 절감에 해당되는 효과로 실제로 추정하기가 쉽지만은 않다. 이 연구에서는 몇 가지 가정을 통해 위험 프리미엄을 산정하고 이를 적용하였는데 엄밀히 적용하기 위해서는 여러 가지 추가 연구들이 필요하다. 먼저 위험 프리미엄을 산정하기 위해서는 위험 기피적(risk-averse)인 성향의 농가의 효용함수 등이 추정되어야 한다. 물론, 이러한 연구를 피하고 농작물 재해보험의 요율을 적용하는 방안을 고려할 수도 있다. 그러나 이 요율에는 홍수와 가뭄해 외에도 풍해, 설해, 냉해, 우박에 의한 피해 등이 모두 포함되어 있다. 여기에 보험사의 이윤도 일정 정도 포함되어 있기 때문에 이를 직접 적용하기에는 무리가 있다. 따라서 농작물 재해보험을 활용하려 한다면 우리나라에서 발생하는 전체 농작물 재해 가운데 홍수와 가뭄해 등의 비율을 적용하여 산정하는 방안을 고려할 수 있다. 그러나 이 부분에 대해서는 좀 더 엄밀한 연구가 필요하다.

노동력 절감효과는 상대적으로 작은 것으로 나타났다. 실제로 공사의 농업기반시설 설치로 절약되는 노동력이 있기는 하지만 농작물 재배에 필수적으로 요구되는 과정(파종, 이앙, 수확 등)에는 큰 영향을 미치지 않기 때문인 것으로 보인다. 다만, 농업기반시설 설치로 호우 시에 해당 농지에 나가봐야 하는 노동력은 크게 줄어들 것으로 보인다. 그러나 이렇게 절약되는 노동력도 그리 큰 비중을 차지할 것으로는 보이지 않는다.

신규로 제안된 편익분석 지표들을 적용해본 결과 적용이 상대적으로 용이하고 개념도 명확한 것으로 나타났다. 그러나 경제성 평가 지표가 개발 혹은 개선되었다고 하더라도 자료 부족 혹은 자료의 미흡 문제는 여전히 평가의 어려움을 가중시키는 문제가 될 것으로 보인다. 사업의

경제성 평가의 가장 큰 문제 가운데 하나는 지표 자체도 있지만 자료의 확보가 가장 어려운 문제이다.

특정 사업지구의 경제성을 평가할 때 해당 지역의 생산량이나 재해 발생 여부 등의 자료를 이용해야 하나 실제 해당 지구의 세부적인 자료를 구하기는 쉽지 않다. 특히, 재해와 관련해서는 생산량이나 기후 등의 10년 이상 장기간의 자료 조사가 필요하다. 그러나 이런 자료를 확보하기 어려운 지역이 많다. 그러나 실제 편익을 산정하는 평가요인들이 이런 문제들에 직면할 때 어떤 기준을 적용할 지, 가정을 한다면 어떤 가정을 적용할 지 등에 대한 명확한 기준을 마련할 필요는 있어 보인다.

제 3 절 연구의 한계 및 향후 과제

이 연구는 기존 편익산정 지표들을 검토하고 분석한 이후 새로운 지표들을 제시하는 데 목표를 두었다. 몇 가지 사례지구에 새롭게 제시된 지표를 적용해보기도 했지만 이 연구는 어디까지나 새로운 편익 산정 지표 개발 혹은 발굴을 위한 기초연구라는 특성을 여전히 가지고 있다. 따라서 실제 현장에 새로운 지표를 적용하기까지 여러 가지 해결해야 할 문제점과 단계가 필요하다.

일반적으로 특정사업으로부터 발생하는 경제적 편익은 직접 편익과 간접 편익으로 나뉜다. 농작물의 생산량이 증가하거나 영농 비용이 줄어드는 등의 효과는 직접 편익에 해당된다. 이에 반해, 환경 보전효과나 생태계 재생효과 등과 같이 편익이 분명히 있음에도 금전적으로 측정하기 어려운 효과는 간접 편익에 포함된다. 이 연구에서는 직접 편익만을 대상으로 설정하였다.

또한, 이 연구는 새로운 편익지표들을 제시하기는 했지만 많은 사업에 적용해보지 않았기 때문에 실제 현장에 바로 적용하는 데는 일정 부분이 한계가 있을 수 있다. 이 연구에서 적용한 사례는 3곳뿐이다. 그러나 실제 사업은 지리적 위치, 농업환경, 도시와의 거리, 사업의 규모, 재해의 발생 빈도 등에서 다양할 뿐 아니라 차이도 많이 난다. 따라서 다양한 사업에 실제 적용해보는 단계가 필요하다.

새롭게 제시된 편익산정 지표가 공사의 농업기반사업에 전반적으로 적용될 수 있는지의 여부를 판단하는 가장 쉬운 방법은 기존 사업 및 계획단계의 사업을 대상으로 기존의 편익지표와 새로운 지표를 동시에 적용해보는 것이다. 이러한 과정을 거치면 두 지표 사이의 장단점 및 특성 등을 명확히 찾아낼 수 있다. 또한, 두 지표 사이의 장점과 단점 및 평가액에 차이가 난다면 어떤 측면에서 나타나는지 등도 분석이 가능하다. 따라서 기존 평가인과 신지표를 사용하는 평가인을 선정하여 함께 해당 사업의 편익을 산정하는 과정을 거칠 필요가 있다. 현재는 기존의 지표와 새롭게 제시된 지표들을 독립적으로 적용해왔기 때문에 두 지표 사이의 평가액과 범위 및 방법 등에 직접 비교가 어렵다. 두 지표를 동시에 적용하는 과정을 거치게 되면 기존 지표의 단점 및 개선점, 신지표의 현장 적용 가능성 등을 전체적으로 파악할 수 있을 것으로 예상된다. 따라서 현장 적용 가능성을 시험할 수 있는 추가 연구가 반드시 추진되어야 할 것으로 보인다.

또한, 상호 비교 적용 분석을 통해 기존 지표를 대상으로 지속적으로 유지해야 할 지표, 개선 및 보완이 필요한 지표, 새롭게 적용할 지표, 기존 지표와 새 지표의 융합해야 하는 지표 등으로 구분할 필요가 있다. 개선이나 보완이 필요한 지표는 어떤 방식으로 어떻게 보완할 것인지 등에 대한 이론적 근거와 함께 현장 활용 시험도 거칠 필요가 있다. 또한, 새롭게 제시된 지표도 현장에 실제 적용하기 위해서는 다양한 문제점이 나타날 수 있는데 어떻게 이런 문제점을 해결해나갈 지 등에 대해 추가적인 연구가 필요하다.


가령, 생산성 향상 효과와 기존의 증수 효과는 어떻게 다르며 산정상의 차이는 무엇인지, 그 지표를 활용한 더 효율적인 방법은 없는지 등이 검토될 필요가 있다. 재해 발생 횟수 등이 반영되었는지, 반영되었다면 어떻게 반영되었는지, 새롭게 제시된 지표에는 어떻게 반영되는지 등이 세밀히 비교 검토될 필요가 있다.

또한, 지가상승효과의 경우 편익에 포함될 수 있는지, 있다면 어떤 방식으로 포함시킬 것인지 등에 세밀한 검토가 필요하다. 농가는 생산물의 가격이나 수량 증대의 효과도 누리지만 농지 가격 상승의 효과도 분명히 누린다. 따라서 농지 가격의 상승효과가 증수효과와 중복된다고 할 수는 없다. 이와 더불어 농지의 가격 상승분을 매년

단위로 반영할 지, 아니면 최종 상승분을 한 번에 적용할 지 등도 명확히 할 필요가 있다.

변동성 완화효과는 개념상으로는 명확하지만 현장에 실제 적용하기까지는 여러 가지 추가로 수행되어야 할 과제들이 많다. 위험 프리미엄(risk premium)을 어떻게 산정할 지, 위험 프리미엄을 작물별 소득을 대상으로 산정할 지 아니면 농가 단위 소득으로 산정할 지 등도 고려대상이다. 만약 농작물 재해보험의 요율을 적용한다면 어떤 방식으로 적용할 지도 추가 연구가 필요한 부분이다.

마지막으로 농업기반시설의 피해 복구비를 보면 '02-'04년간에 수리시설 12천 개소에 피해가 발생하여 1조 2천억 원의 복구비가 소요되었으며 '02년에는 태풍 루사의 영향에 따른 집중호우 등으로 7천여 개소의 수리시설에 피해가 발생하여 6천 7백억 원의 복구비가 소요되었다. 그러나 농업기반정비사업은 경제적 편익이 없다는 이유로 사업비 증액에 어려움을 겪어 왔다. 이는 지금까지의 농업기반정비사업 추진효과 분석시 농산물의 증수량 효과를 중심으로 경제성 분석이 이루어져 왔기 때문이다. 즉, 향후 농업기반정비사업은 수도작 뿐만 아니라 고소득 작목으로 전환을 통해 농업의 부가가치 창출, 더불어 기후변화에 따른 수리시설물 및 농업피해 등에 대비하여 재해예방에 초점을 두고 계획·설계되어야 할 것이다. 이는 다가올 식량위기 및 개방화 시대에 농업·농촌을 지키기 위한 농업기반정비사업의 명백한 추진 방향이라 생각된다.



제8장

연구개발목표 달성도 및 대외기여도


제 8 장 연구개발목표 달성도 및 대외기여도

이 연구는 2012-2013년에 걸친 2년 과제로서 1차년도 연구과제의 목표였던 농업기반시설의 편익산정을 위한 사례조사 및 편익산정 지표개발을 원활히 수행하였다. 또한, 2차년도에서는 1차년에서 개발한 편익산정 지표의 현장 적용성을 검증하기 위하여 3개 사례지구(농업용수개발사업, 배수개선사업, 수리시설 개보수 사업)에 적용하였다. 또한, 향후 편익산정을 위해 편익분석 절차 및 산정을 위한 가이드라인을 제시하였다.

결과적으로 이 연구는 당초 계획하였던 연구의 목적 및 내용 등에 충분히 부합하여 100% 연구목표를 달성하였다.

한편, 이 연구결과는 향후 농업기반정비사업과 관련하여 다음과 같은 효과를 기대할 수 있을 것으로 생각된다.

- 기후변화에 따른 농업기반시설의 효율적 관리방안 마련
- 농촌지역 재해대비에 따른 농가 소득증대 및 경제적 가치 부여
- 설계기준 및 시설물 보수 보강에 따른 안정적인 농업활동 및 불안감 해소
- 기후변화에 따른 농업기반시설의 공익적 효과 및 재난대비 능력 강화
- 효율적인 경제성 분석에 의한 농업기반사업의 당위성 확보
- 이에 따른 농업기반정비사업의 활성화 및 안정적 사업추진 근거 마련



제9 장

연구개발결과의 활용계획

제 9 장 연구개발결과의 활용계획

이 연구는 지구온난화, 국지성 호우 등 강우 패턴 변화와 원예작물 등 밭작물 재배 증가에 따른 농경지 배수 설계기준 개선 필요성 제기됨에 따라 2012년 4월부터 적용되는 배수개선 설계기준 개정 내용을 기초로 농업생산기반시설물의 경제성분석을 재평가함으로서 우리나라 농업분야 재해 영향평가를 위한 기초자료를 확보하는 것이다. 그렇게 함으로서 농촌용수개발사업, 배수개선사업 및 개보수 사업에 대한 경제성 분석에 활용, 기본 방향을 제시하는데 주안점을 두었다.

한편, 이 연구로 인한 구체적인 활용방안은 다음과 같다.

- 농업기반시설물의 재해대비능력에 대한 경제성 분석 정립
- 우리나라 농업분야 재해 영향평가를 위한 기초자료 제공
- 농촌용수개발사업, 배수개선사업 및 개보수 사업에 대한 경제성 분석에 활용
- 미래 기후변화 따른 농업수자원분야(치수분야) 영향평가 및 정책결정을 위한 기반마련

참 고 문 헌

- 건설교통부, 2001, 치수사업 경제성분석 개선방안 연구
- 광승준, 1993, 수질개선의 편익추정: 조건부 가치측정방법과 반모수 추정법의 적용, 자원경제학회지 3(1), 183-198
- 권오상, 2000, 가상순위결정법을 이용한 자연생태계의 경제적 가치 평가, 경제학연구 48(3), 177-196
- 김광목, 1995, 댐건설에 따른 경제성분석 기법 연구, 국토연구원
- 김광용, 김배성, 2005, 농업생산기반정비 투자실적 및 효과분석, 한국농공학회 전원과 자원 47(4), 8-14
- 김선희 등, 2004, 국토개발사업의 환경가치 평가기준 설정과 적용에 관한 연구, 국토연구원
- 김수식, 2007, 수자원개발사업의 경제성 분석제도 개선에 관한 연구, 정책분석평가회보 17(1), 217-238
- 김용택, 박성재, 황의식, 1999, 농림부문 공공투자의 효율성 제고방안 -농업생산기반정비투자를 중심으로-, 한국농촌경제연구원, 55-81
- 김정호 등, 2011, 농업생산기반정비사업 적정소요 연구, 한국농촌경제연구원
- 김창선 등, 2002, 수자원부문의 레크리에이션편익 산정방법 검토, 한국수자원학회 2002년도 학술발표회 논문집(2)
- 농림부, 1999, 농촌정비중장기발전계획
- 농림부·한국농어촌공사, 2007, 농촌용수의 공익적 기능에 관한 연구 (최종)
- 농림부·농업기반공사, 2000, 농업생산기반정비사업 추진성과 분석 및 농촌개발방안 연구, 191-220
- 류문현, 2011, 수자원사업의 친환경편익 산정 연구, 한국수자원공사 수자원정보 제16권, 57-67
- 박종대, 2011, 농업기반정비사업의 나아갈 방향, 농어촌과 환경 No.111, 13-24
- 엄대호, 김채수, 2002, 농업의 공익적 가치와 농업생산기반정비 추진 방향, 한국농어촌공사 농어촌과 환경, 100-101
- 여준호 등, 2003, 환경을 고려한 다목적댐의 가치추정에 관한 연구, KEI

- 윤석환, 2001, 농업생산기반 정비사업 경제분석 의의와 과제, 농업기반, 한국농어촌공사, 67-69
- 이광만, 고석구, 1993, 저수지군으로부터 기대편익 산정을 위한 Monte Carlo 기법의 간략화, 한국수문학회지 26(2), 89-97
- 이기호, 광승준, 1996, 수질개선의 화폐적 가치 평가-CVM과 구분효과, 자원경제학회지, 6(1), 87-109
- 이상록 등, 2003, 댐의 편익산정 개선방안 연구, 한국수자원공사 수자원정보 9(3), 28-37
- 일본 농림수산성 구조개선국, 1997, 토지개량사업 계획설계 기준
- 임재환, 한석호, 1999, 농업생산기반 정비사업의 산업연관효과분석-황락 저수지지구를 중심으로-, 충남대학교 농업과학연구 26(2), 77-93
- 최경환, 박대식, 2001, 농업재해대책의 실태와 개선 방향, 한국농촌경제연구원
- 최경환, 채광석, 윤병석, 2010, 농작물 재해보험의 성과와 정책과제, 한국농촌경제연구원
- 한국농촌공사, 2007, 농업경제조사분석기준
- Biorstad, D. J. and J. R. Kahn, 1996, The Contingent Valuation of Environmental Resources: Methodological Issues and Research Needs, Edward Elgar, Brookfield
- Freeman, A. M., 1982, Air and Water Pollution Control: A Benefit-Cost Assessment, New York: John Wiley & Sons
- Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation, 1993
- US EPA, 1999, Guidelines for Preparing Economics Analysis
- US EPA, 2000, Regulatory Economics Analysis at the EPA
- 大野榮治, 2000, 環境經濟評價の實務
- 熊谷 宏, 昭和57年, 土地改良事業の果測定指標に·する·討, 農業計算·究第17·
- 伊藤·幸·出村克彦, 2002, 費用·果分析による農業集落排水事業の事後評, 農·論叢 Vol.58, 157-165
- 日本農林水産省農村振興局, 平成16年3月, 費用·果分析手法の改善について

- 日本農林水産省農村振興局，平成20年3月，土地改良事業の費用・果分析に・する基本指針
- 著者(不明)，平成20年3月，新たな土地改善の・果算定マニュアル,大成出版者
- 田・俊雄 外1人，2002，中山間地域と多面的 機能 農林統計協會
- 中嶋康博，2005，土地改良事業の費用便益分析，財務省財務・合政策・究所「フィナンシャル・レビュー」

연구 참여자

목 차	소 속	참여자
제 1 장 서론	농어촌연구원	최병한
	경상대학교	김영주
제 2 장 농업기반정비사업의 추진실적 및 개선방향	농어촌연구원	정민철
	경상대학교	김영주
제 3 장 농업기반정비사업 편익산정 사례	경상대학교	최영완
	농어촌연구원	김명원
	경상대학교	김영주
	경상대학교	김윤식
	경상대학교	최영완
	경상대학교	최민화
제 4 장 농업기반정비사업 편익산정 지표개발	농어촌연구원	최병한
	경상대학교	김영주
	경상대학교	김윤식
	경상대학교	최영완
	경상대학교	최민화
	경상대학교	이규영
제 5 장 농업기반정비사업 신규 편익산정 지표적용	농어촌연구원	김성필
	경상대학교	김영주
	경상대학교	김윤식
	경상대학교	최영완
제 6 장 농업기반정비사업 편익산정 가이드라인	경상대학교	이규영
	농어촌연구원	최병한
	경상대학교	김윤식
제 7 장 결 론	농어촌연구원	김영주
	경상대학교	김윤식
제 8 장 연구개발목표 달성도 및 대외기여도	농어촌연구원	정민철
	경상대학교	김영주
제 9 장 연구개발결과의 활용계획	농어촌연구원	허준
	경상대학교	김영주

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부로부터 연구비를 지원받아 한국농어촌공사 농어촌연구원에서 수행한 연구보고서입니다.
2. 이 보고서의 내용은 연구원의 공식견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.

■ 발 행 처

연구과제명 : 농업기반시설의 재해대비능력에 대한 경제성 평가기법 연구	
발 행 일	2013. 12
발 행 인	박 정 환
발 행 처	한국농어촌공사 농어촌연구원
주 소	경기도 안산시 상록구 사동 해안로 870번지 전 화 031 - 400 - 1700· FAX 031 - 409 - 6055
■ 이 책의 내용을 무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다. 단, 이 책의 출처를 명시하면 인용이 가능합니다.	