

2013



Office

Research



Farming

International



농림축산식품자료실



0018090

농촌용수개발 사후평가 매뉴얼 및 관리체계 구축

Development of an Evaluation Manual and Management System
following Agricultural Water Resources Development



제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “농촌용수개발 사후평가 매뉴얼 및 관리체계 구축 방안 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2015년 12월 31일

주관연구기관명 : 농어촌연구원

연구책임자 : 주혜진

연구원 : 이석주

조원종

이일호

박지성

고훈기

공동연구원 : (주)수리이앤씨

고보성

정석재

여지선

요 약 문

**1. 연구과제명 : 농촌용수개발 사후평가 매뉴얼 및 관리체계
구축 방안**

2. 연구기간 : 2015년 03월 ~ 2015년 12월

3. 연구의 필요성 및 목적

◦ 건설기술진흥법 제52조 건설공사의 사후평가에 따르면, 적용대상 건설공사가 총공사비 500억 원 이상에서 300억 원 이상으로 개정 시행('14.5.23)되었다. 따라서 농업생산기반정비사업도 향후 실시 대상이 확대될 것으로 예상하지만 농업부문의 특수성이 반영된 사후평가가 부재하여 그 필요성이 제기되면서 농촌용수개발 사후평가의 매뉴얼을 정립하고자 한다.

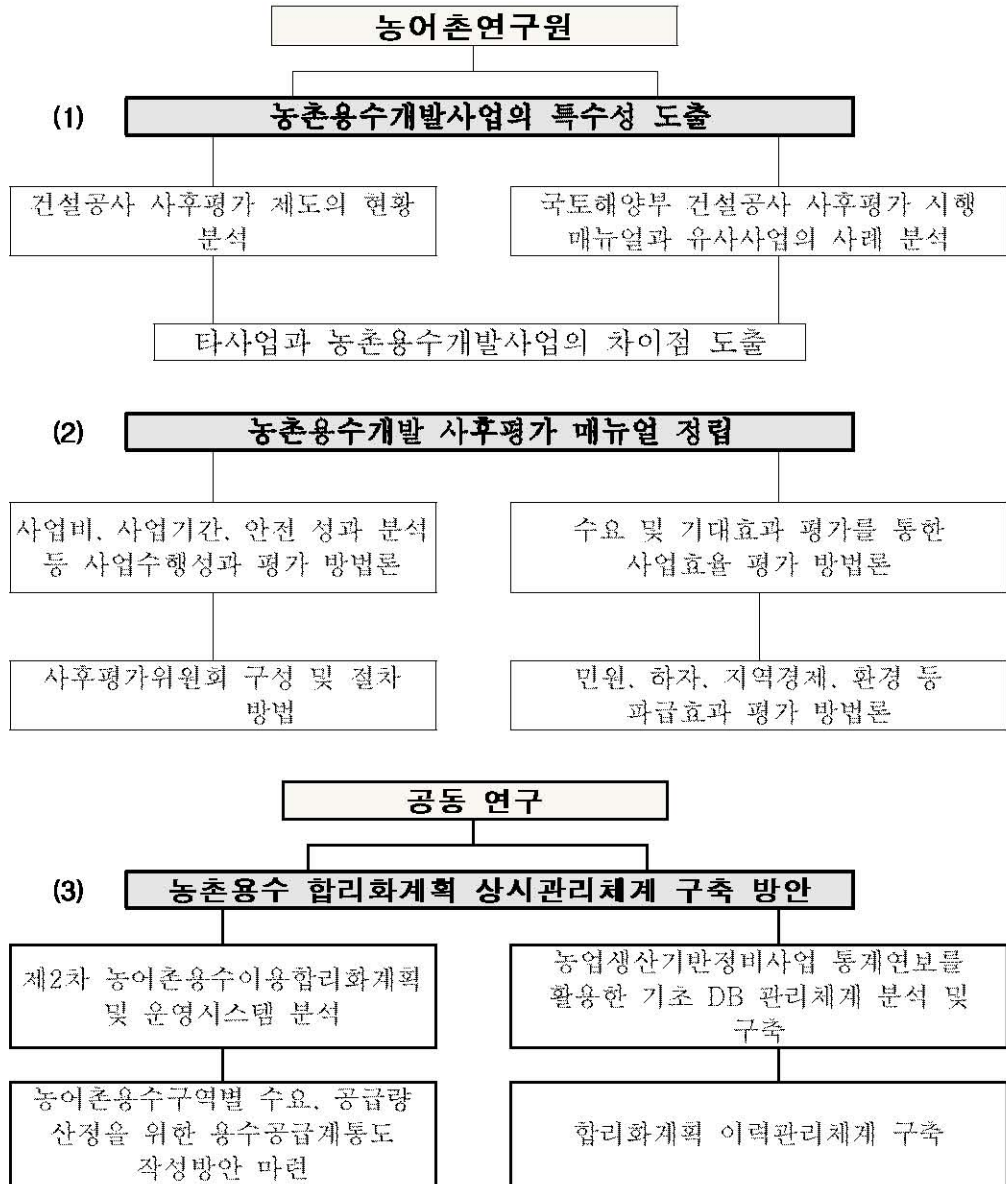
◦ 또한 농어촌용수이용합리화계획은 10년 주기의 일제조사로 매년 발생하는 통계 변화에 대한 반영이 미흡하고 통계 변화를 매년 반영하기 위해서는 추가적인 예산의 필요와 농업생산기반정비통계연보 작성을 위한 조사와의 중복 등으로 인해 자원의 낭비를 초래한다. 따라서 농업생산기반정비사업 통계연보와 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템의 연계를 통해 농어촌용수이용합리화계획의 상시관리체계 구축과 용수구역별 수요·공급량 분석을 통한 용수계통도를 작성 방안을 제시하고자 한다.

4. 연구내용 및 결론

4.1 연구내용

◦ 기존 사후평가 제도의 현황 분석과 유사사업의 사례 분석을 통해 농촌

용수개발사업의 특수성 도출하며, 사업수행이후 성과 평가와 효율평가, 파급효과 평가를 통해 사후평가 매뉴얼을 정립한다. 또한 농업생산기반정비사업 통계연보와 합리화계획 연계 방안을 분석하여 상시 업데이트 체계를 구축하고 용수구역별 수요, 공급량 산정을 위한 용수공급 계통 DB구축을 하고자 한다.



4.2 연구결과

4.2.1 사후평가 제도분석을 통한 농촌용수개발사업의 특수성 도출

1) 건설공사 사후평가 제도의 현황 분석

- 사후평가 정의 및 목적

◦ 사후평가란 어떤 일을 수행한 결과가 원래 목표했던 만큼 달성되었는지의 가치수준을 사후에 평가하는 것으로, 공공건설사업의 시행 당시 추정 수요, 공사비, 공사기간, 기대효과 및 사업관리 내용 등에 대하여 준공 이후에 재평가하여, 차후 유사사업추진 시 그 평가결과를 참고하여 발주청의 시행착오를 줄이기 위해 도입되었다.

- 국내 건설단계별 평가체계_사후평가 단계

◦ 국내 건설 사업이 진행될 때, 기획·계획 단계에서는 사업에 대한 예비타당성조사, 타당성 평가, 타당성조사가 이뤄지고, 설계 단계에서 설계용역평가가 계약금액 1.5억 원 이상이면 이뤄진다. 그리고 시공단계에 시공평가가 이뤄지고 마지막 유지관리 단계에서 건설공사 사후평가가 총 공사비 300억 원 이상이면 이뤄지게 된다.



<그림 1> 건설공사 사후평가 체계

- 국내 건설공사 단계별 용역 및 시공이 준공된 후 60일 이내에 건설 CALS포털시스템¹⁾ 내의 ‘건설공사 사후평가 시스템’에 관련된 자료를 등록하고, 건설공사 준공 이후 60일 이내에 ‘사업수행평가’, 준공 이후 5년 이내에는 ‘사업효율 및 파급효과 평가’를 하게 된다.

- 건설공사 사후평가 제도

- 평가 법적근거 : ‘건설기술진흥법 제52조(건설공사의 사후평가)에서 보면, 발주청은 대통령령으로 정하는 건설공사가 완료되었을 때에는 공사 내용 및 효과를 조사·분석하여 사후평가를 하고 사후평가서를 작성하여야 한다.’라고 법적 근거가 나와 있다. 그리고 건설기술진흥법 시행령 제86조(건설공사의 사후평가) 및 시행규칙 제46조(사후평가 결과의 공개), 건설공사 사후평가 시행지침(2014.5.23. 국토교통부 고시 제 2014-284호)에 법적근거가 되어있다.

- 평가 대상과 시기 : 평가의 대상은 총 공사비(발주 당시의 총공사비를 의미)가 300억 원 이상의 건설공사(‘14.5.23 건설공사 사후평가 시행지침의 개정으로 대상범위가 확대)이며, 전체공사 준공 이후 5년 이내에 실시하게 되어있다.

- 평가 주체 : 사업을 발주한 발주청이 직접 수행하되, 용역사 대행도 가능하며 평가결과에 대해서는 사후평가위원회(건설기술 심의 위원회 등)의 자문을 받도록 한다.

- 건설공사 사후평가 내용

- 건설공사 시행의 효율성을 도모하기 위해 공사전과 완료 후에 대한 예측치와 실제치를 분석·평가하는 것으로 크게 3가지로 구분한다. 여기에서 총 공사비 300억~500억 미만 공사는 사업 성과평가만 실시하고 사업효율과 파급효과 평가는 제외한다.

- 수행성과 분석 : 건설 사업은 타당성조사, 설계, 시공 등 각 단계별 이뤄지는데 이러한 단계별 사업기간, 사업비 등에 대해 조사하여 증감율을 살펴보고, 안전성과 공사 중 변경, 재시공에 대해 분석하여 평가하게 된다.

1) 건설사업정보화(CALS : Continuous Acquisition & Life-cycle Support) : 건설사업의 기획, 설계, 시공, 유지관리 등 전과정의 정보를 발주자, 관련업체 등이 전산망을 통하여 교환·공유하기 위한 통합 정보화 전략

- 사업효율 평가 : 사업 계획시 예측한 수요와 기대효과를 사업 준공 후 실적치와 비교 평가한다. 또한 편익과 비용을 예측치와 실적치를 비교하여 B/C율을 구한다.
- 파급효과 분석 : 종합평가표를 활용하여 지역경제, 사회, 환경 및 주민들에 대한 파급효과 분석이 이뤄지고 공사를 진행하면서 있었던 민원이나 하자도 어떻게 처리했는지에 대해 평가하게 된다.

2) 사후평가 유사사업의 사례 분석

- 장흥댐 사례

- 장흥다목적댐은 목포, 장흥, 해남 등 전남 서남권지역의 안정적인 용수원 공급과 탐진강 하류의 농업용수 공급 및 홍수피해를 방지할 목적으로 추진되었다. 장흥다목적댐 건설 사업은, '87년 8월 건설교통부에서 타당성조사를 착수했고, '96.12월 실시설계가 완료되었다. '97.11월 공사를 착공으로 '06.10월 공사 준공이 되어 '12년에 사후평가를 추진하게 되었다.

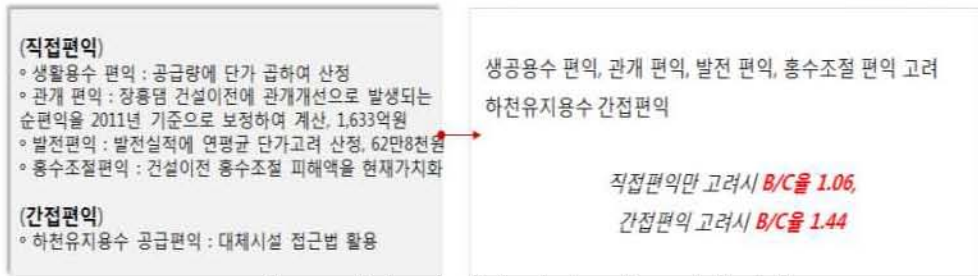


<그림 2> 장흥댐의 위치

사업성과분석	사업비 증감율 ◦계획시점 : 378,327백만원 ◦최 중 : 667,898백만원 - 계획시점에 비해 76.5% 증가됨	사업기간 증감율 ◦계획시점 : 55개월 ◦최 중 : 106개월 - 계획시점에 비해 93% 증가됨(도 급공사 완료일을 기준으로 산정함)	보상비 증감율 ◦기본계획 : 214,956백만원 ◦최종설계 : 507,235백만원 - 계획시점에 비해 135.9% 증가됨
	B/C율 ◦계획시점 : 1.11 ◦현재 : 1.06(간접편익 고려시 1.44) - 계획시점에 비해 0.05낮아짐	용수수요 예측 ◦계획시점 : 127.8백만 m ³ /년 ◦현재 : 149.1백만 m ³ /년(2011년 현재) - 계획시점 용수공급 예측량에 비해 16% 증가함	
사업효율평가			
파급효과분석	지역 낙후도 ◦목포 시 : 31위(04년) → 24위(08년) ◦장흥 군 : 151위(04년) → 156위(08년) ◦강진 군 : 150위(04년) → 155위(08년)	종합평가표를 활용 지역경제, 사회, 환경 및 주민들에 대한 파급효과 분석 (민원,하차, 지역경제,환경 등)	

〈그림 3〉 장흥댐의 사후평가 총괄

- 사업성과분석에 대한 평가에서, 사업비, 사업기간, 보상비에 대한 증감율을 계획시점과 비교하여 산정하였으며, 안전성이나 공사 변경, 제시공에 대한 문제는 언급하지 않았다. 그리고 사업비나 보상비, 사업기간의 증감시 그 증감 사유에 대해 간단히 보여주고 있다.
- 사업효율평가는 용수수요 예측과 B/C율을 산정하여 보고서에 담았다. 여기에서 특징은 간접편익을 고려했을 때의 B/C율을 산정하여 간접편익을 고려하지 않았을 때와 비교하여 사업의 효율성을 판단할 수 있도록 하고 있다.
- 파급효과 분석은 다양한 측면에서 분석하여 정량적, 정성적 방법을 사용하여 실하였다. 정량적인 방법으로 준공시점의 자료와 평가시점의 자료를 비교하였으며, 객관적인 자료가 미비할 경우에는 가장 근사치에 해당하는 자료를 이용하여 분석하였다. 민원은 발생기시, 민원내용, 처리결과까지 담았고, 하차는 시설별·공종별 발생건과 처리건수를 조사하였다. 지역경제의 파급효과 관련 사항은 통계자료를 활용하여 인수수, 종사자수, 지역총생산, 지가상승률을 비교하여 작성하였다. 여기에 지역 낙후도와 환경, 고객만족도와 고객간담회를 통해 사업으로 인한 파급효과도 평가하고 있다.



<그림 4> 사업효율평가 기대효과 - 사후평가

◦ 사업효율평가의 기대효과를 보면, 생활용수, 관개편익, 발전편익, 홍수조절편익, 하천유지용수 편익을 가지고 산정하였다. 댐주변의 생태문화공원이나 생태연못, 심천보 어도, 물 문화관 등 환경편익, 어도편익, 관광편익도 추가할 수 있는 간접편익 항목임을 알 수 있었다.

- 밀양댐 사례

- 밀양댐은 경상남도 밀양시 단장면 고례리에 있는 다목적댐으로 높이 89m, 길이 535m, 총저수량 7360만t, 유역면적 104.4km²이다.
- 경상남도 양산시, 밀양시, 창녕군 등 3개 지역에 수돗물과 전력을 공급하고 홍수를 조절하기 위해 1991년 착공, 2001년 11월에 완공하였다. 밀양시 단장면 고례리, 양산시, 원동면 선리, 울주군 상북면 이천리에 걸쳐 댐이 있으면 2006년 사후평가 시행을 한국수자원공사에서 했다.

사업성과분석	<p>사업비 증감율</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦계획시점 : 74,035백만원 ◦최 종 : 132,839백만원 - 계획시점에 비해 79.4% 증가됨 	<p>사업기간 증감율</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦계획시점 : 47개월 ◦최 종 : 71개월 - 계획시점에 비해 51% 증가됨 	<p>보상비 증감율</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦기본계획 : 9,754백만원 ◦최종설계 : 61,354백만원 - 계획시점에 비해 629% 증가됨
사업효율평가	<p>B/C율</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦계획시점 : 1.21 ◦현 재 : 1.00(간접편익 고려 1.59) - 계획시점에 비해 0.21낮아짐 	<p>농업용수수요 예측</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦계획시점 : 60,430 m³/년 ◦현 재 : 64,508 m³/년 - 계획시점 용수공급 예측량에 비해 6% 증가함 	
파급효과분석	<p>지역 민원</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦건설공사 과정의 민원 20건 ◦건설공사 이후의 민원 13건 (시설 건설기간 민원발생 33%, 보상기간 21%, 설계기간과 정비사업기간 6.1%) 	<p>종합평가표를 활용 지역경제, 사회, 환경 및 주민들에 대한 파급효과 분석 (민원, 하자, 지역경제, 환경 등)</p>	

<그림 5> 밀양댐 사후평가 총괄

• 밀양댐의 사후평가는 사업성과분석이 장흥댐과 같은 방법으로 사업비, 사업기간, 보상비에 대한 증감율을 계획시점과 비교하여 평가하였고, 각종역 항목에 대해 증감 사유를 세밀하게 분석해 놓은 것이 특징이다. 따라서 밀양댐은 댐 건설 반대하는 사회적 분위기로 건설이 지연의 원인이 작용하여 보상비 증감율이 장흥댐보다 5배 가까이 차이 남을 알 수 있다. 효율분석 이외 재무 여건 분석을 통해 사업의 재무적 타당성을 보여주고 있으며, 전체 건설공사의 문제점 및 개선방안을 제시하여 유사사업 공사 시 결과를 반영하여 시행착오를 줄일 수 있도록 하고 있다.

2 건설이전의 예측 편익

• 생공용수 편익, 관개 편익, 발전 편익, 홍수조절 편익
물가상승 3% 고려한 B/C율 1.21

3 건설이후의 실제 편익

• 생공용수 편익, 관개 편익, 발전 편익, 홍수조절 편익 고려
하천유지용수 간접편익, 관광위락, 지역개발 편익 추가
물가상승 3% 고려한 직접편익 B/C율 1.00,
간접편익 B/C율 1.59

댐 건설 전후의연간편익비교 (단위 : 만 원/년)

구분	계획수입시의 예측 편익		실 관공수의 산정 편익	
	연상 편익(760)	연상 편익(760)	2003년	2004년
생공용수 편익	139,580	210,960	83,430	92,420
관개용수	125,140	389,120	63,440	66,630
발전용수	14,430	21,620	20,030	21,630
홍수조절 편익	4,680	10,100	14,840	16,040
수해방지 편익	2,670	4,060	5,470	5,910
총 계	148,960	225,103	103,760	112,201
하천유지용수 편익	-	-	26,230	28,361
관광위락 편익	-	-	3,700	4,032
지역개발 편익	-	-	17,200	19,140
총 계	-	-	47,130	51,562
총 계	148,960	225,103	151,440	163,762



<그림 6> 밀양댐 사후평가 효율평가

• 밀양댐의 효율평가도 장흥댐과 마찬가지로 건설이후 새롭게 생긴 편익을 포함하여 B/C율을 구하고 있다. 수자원댐의 경우 장기간(10년 이상) 공사가 진행되어 계획당시의 편익 항목과 사업완료 후 편익항목에 변동이 가능함을 반영하였기에 의미가 있다고 본다.

3) 타사업과 농촌용수개발사업의 차이점

- 사업성과 면에서

• 사업기간의 연장에 사업비 증가 : 농촌용수개발사업은 보통 10년 이상 공사가 진행되고 있기에 당초계획과 달리 사업기간이 연장되어 사업비 또한 증가하고 있다. 따라서 사후평가 시, 연장 사유에 대한 구체적인 언급

을 통해 사업비 증가의 타당성을 뒷받침하고 공사 사업의 문제점 및 개선 방안을 제시 할 필요가 있다.

- 사업효율 면에서

◦ 농촌용수 저수지의 특수성 반영 : 수자원부문 사업 중에서도 농촌용수 개발을 위한 저수지의 건설사업은 농업용수 공급이 주된 편익으로 시장 가격이 존재하는 타 사업의 가치 측정과 비교하면 편익이 낮게 측정될 수밖에 없는 특징이 있다. 따라서 경제성 분석이 사업 전체의 평가가 되어서는 안되며 이외 간접편익이나 이 사업 자체의 공익적 가치에 비중을 두어 평가되어야 한다.

◦ 계획당시 편익항목과 사업완료 후 편익항목의 변화 : 장기간의 건설공사 진행으로 사업계획당시 사업 편익에 대한 항목과 10년이 넘게 지난 이후의 편익 항목은 다를 수 있다는 점이다. 건설공사 사후평가는 계획당시 편익항목에 준하여 평가가 이뤄져야 한다는 기준이 있기에 농촌용수개발 사업의 이러한 특징을 볼 때, 편익에 대한 재평가가 필요한 부분은 반영해야 한다고 본다.

- 사업파급효과 면에서

◦ 복합적이고 다양한 사업 형태로 변화 : 단순한 농업용수 공급만을 위한 단일 사업 위주로 조성되었으나 최근에는 주민의 편익, 경관조성, 레크레이션 함양 등을 고려하여 복합적으로 사업이 이뤄지고 있는 추세로 간접편익의 가치에 대해 제대로 평가되어야 한다.

◦ 간접편익에 대한 인식의 전환이 필요하다. 간접편익이 주편익보다 가치가 있고 중요한 영향력을 지니고 있다면, 사업파급효과 평가 부분에서 지역경제에 미치는 효과, 환경적 측면의 효과 등 정성적 평가로 인한 가치가 주편익처럼 가치있게 평가되어야 한다.

4.2.2 농촌용수개발 사후평가 메뉴얼 정립

1) 사업수행성과 평가 방법론

- 사업비, 사업기간 부문

◦ 사업비가 건설공사 수행단계를 거치면서 어떻게 변동되었는지 파악함

으로써 해당 건설사업의 비용이 합리적으로 집행·수행되었는지 판단한다. 사업비 증감율은 다음과 같은 산출 방식으로 구한다.

(표 1) 사업비, 사업단계별 사업비, 공사비 증감율

	평가지표	산출방식
사업비	사업비 증가율	(실제사업비-초기추정사업비)/초기추정사업비
사업단계별 사업비 증감율	기본설계비 증감율	(기본설계준공금액-기본설계계약금액)/기본설계계약금액
	실시설계비 증감율	(실시설계준공금액-실시설계계약금액)/실시설계계약금액
	보상비 증감율	(실집행보상비용-보상추정비용)/보상추정비용
	공사비 증감율	(시공준공금액-공사비계약금액)/공사비계약금액
공사비 증감율	타당성조사 공사비 증감율	(타당성조사공사비-예비타당성조사공사비)/예비타당성조사 공사비
	기본설계 공사비 증감율	(기본설계공사비-타당성조사공사비)/타당성조사공사비
	실시설계 공사비 증감율	(실시설계공사비-기본설계공사비)/기본설계공사비

◦ 타당성조사 당시와 비교하여 사업비의 변경 내역과 변동액을 세부적으로 작성하고 그 사유를 사후평가에 반영한다.

(표 2) 사업변경 내역 및 사업비 변동액

	타당성조사		00차 변경	
	변경내역	변동액	변경내역	변동액
공사비				
보상비				
관리비				

◦ 사업기간이 건설공사 수행단계를 거치면서 이들 항목이 어떻게 변동되었는지 파악함으로써 해당 건설사업의 기간이 합리적으로 계획되고 수행되었는지 판단할 수 있다.

(표 3) 사업기간, 단계별 공사기간 증감율

	평가지표	산출방식
사업기간 지표	사업기간 증감율	(실제사업기간-기본계획사업기간)/기본계획사업기간
	기본설계기간 증감율	(기본설계용역 실제수행기간-기본설계용역 계약당시수행기간)/기본설계용역 계약당시 수행기간
	실시설계기간 증감율	(실시설계용역 실제수행기간-실시설계용역 계약당시 수행기간)/실시설계용역 계약당시수행기간
	공사기간 증감율	(실제공사기간-계약당시공사기간)/계약당시 공사기간
단계별 공사기간 증감율	타당성조사 공사기간 증감율	(타당성조사공사기간-예비타당성조사공사기간)/예비타당성조사공사기간
	기본설계 공사기간 증감율	(기본설계공사기간-타당성조사공사기간)/타당성조사공사기간
	실시설계 공사기간 증감율	(실시설계단계공사기간-기본설계공사기간)/기본설계공사기간

- 안전성과, 재해율, 강도율 부문

- 건설공사가 안전하게 수행되었는지 파악하기 위해 정량적인 결과를 분석하게 되며, 설계단계에서 안전관리 기준 마련하며, 시공단계에서 안전시설물 설치 적정성 검토시 활용된다.
- 재해율은 근로자 100인 당 발생하는 재해자 수의 비율이고, 강도율은 재해의 경중, 즉 강도를 나타내는 척도로서 연 근로시간 1000시간 당 재해에 의해 손실된 일수이다.

- 변경분석, 설계 변경 공사비 계수, 재시공 분석

- 건설사업 수행이 합리적으로 수행되었는지 여부를 파악하기 위해서 설계변경에 따른 비용 변동 현황 조사가 필요하다. 설계변경이 사업비에 미친 영향을 파악하기 위해 '설계변경 공사비 계수'를 계산한다.
- 또한 설계 변경의 이유를 분석하여 추후 유사사업 수행 시 계획단계에서 이러한 요인을 고려하여 유사한 설계변경이 반복적으로 발생하는 것을 방지하는 것을 목적으로 한다.

* 설계변경 공사비계수 = 설계변경을통해 증가된금액/시공준공금액

- 공사 중 부실시공으로 인해 혹은 사업계획 및 내용 변경으로 발생하는 재시공은 이로인한 비용과 소요기간 증가 정도를 평가한다.

- * 재시공 비용계수 = 재시공비용/시공준공금액
- * 재시공 시간계수 = 재시공소요기간/실제시공기간

2) 사업효율 평가 방법론

- 수요예측과 실측치 비교

- 수자원부문은 치수사업, 광역상수도사업, 댐건설 사업 등 크게 세 가지로 구분되어 수요추정에 있어 사업 성격에 따라 별도로 측정하며, 수요의 예측방법과 수요 예측시 활용한 기준 자료에 대하여 명시한다.
- 농업용수 수요량 추정은 사업대상지역의 계획단계에서 제시한 단위용수량을 경지종류별(안전담, 불안전담 및 관개전) 관개면적 전망치에 곱하여 산정한다.
- 수요발생 측정 : 한국수자원공사 홈페이지(<http://www.kwater.or.kr>)의 물정보관 자료실의 통계자료 활용하여 댐의 용수공급량을 참고하여 생공용수, 관개용수, 하천 유지용수를 제시한다.
- 용수수요(천 m^3 /일) 추정을 연도별 용수 공급량의 비교를 통하여 효율성을 판단한다. 사후평가가 5년 이내에 조사를 하기 때문에 비교 가능한 해당 년도만을 비교하여 수행한다. 실측치와 예측치의 차이를 효율성 지표로 활용한다.

- 수자원부문 비용과 편익

- 비용평가는 타당성 조사에서 예측한 사업비용과 실제 사업에 투입된 비용을 공사비, 용지보상비, 유지관리, 기타 추가적으로 산정해야하는 항목을 구분하여 제시하고 두 비용 값을 비교하여 사업의 효율성을 판단한다.
- 수자원의 편익은 사업의 효과를 바로 나타내는 직접편익과 직접편익 때문에 유발되는 2차 편익인 간접편익으로 나누게 된다. 여기서 농촌용수 개발사업의 직접편익은 농촌용수, 홍수조절, 발전편익, 환경개선편익 등이 해당되며, 간접편익은 레크리에이션 편익, 주운, 비상용수 공급편익 등이 해당되어 각 편익에 대해 산정한다.

- 편익 항목 및 편익 산정 방법

가. 용수공급 편익 - 농업용수 편익

◦ 농업용수가 공급되어 얻게 되는 편익으로, 크게 농작물 증가로 인한 순수익과 영농비용 유지관리절감, 영농 노동인력 절감, 시설갱신의 효과액으로 이뤄진다.

<p>농작물 예산 분석법에 의해,</p> <p>① 농작물 증가 순수익액(지불의사WTP) = (작물의 생산 증가량 × 도매가격 - 생산비용) × 면적</p> <p>② 영농 노동인력절감 = 절감된 노동량×노무비 단가 절감된 노동량(사업전 영농 노동량 - 사업후 영농 노동량)</p> <p>③ 영농유지관리비용 절감 = 사업전 시설유지관리비 - 사업후 시설유지관리비</p> <p>④ 시설갱신 효과액은 시설 갱신에 따른 유지관리비 절감액으로 갱신분 영농노력 절감액 및 해당시설을 단독으로 재건설한 경우의 이자 및 상각상당액을 합산</p>

검토 내용	
대상지구의 경작형태	- 추가적인 용수공급으로 인한 생산성 변화량 결정 - 작부체계 변화는 설문조사 실시, 각종 통계자료, 지역현황 고려
대상면적을 수리답/불안전수리답, 관개전/비관개전 구분,	
용수공급에 따라 불안전수리답에서 수리답으로 전환	
비관개전에서 관개전으로 전환되는 수보출구역을 결정	
용수공급에 따른 작부체계 변화	

(표 4) 편익 산정을 위한 추가적인 검토 내용

나. 생활용수 편익

◦ 생활용수 편익은 생활용수 수요곡선의 아래 면적에서 소비자의 총지불액을 빼서 구한 소비자잉여가 생활용수 편익이 되는 수요곡선접근법과 대체비용 접근법이 있다. 원칙적으로 사용자의 지불 의사액에 근거해서 산출되는 것이 보다 타당하지만 현실적·제도적 한계로 대체비용 접근법을

많이 사용하고 있다. 밀양댐과 장흥댐의 사례도 대체비용 접근법(댐설계 기준 : 용수전용댐의 다른 대안을 통해 같은 양의 용수를 공급하려고 할 때 소요되는 비용을 편익으로 사용하도록 규정)을 사용하고 있다.

① 대체비용 접근법 = 공급수량 × 용수가격

대체건설비 산정에서 총 건설비 중 공사비와 유지관리비만 고려되고 보상비나 지역지원경비 등이 제외되어 편익이 과소평가 된다.

② 수요곡선접근법

용수편익(B) =

$$N \int_0^{Q_1} (-2.176Q + C) dQ - N \int_0^{Q_0} (-2.176Q + C) dQ$$

(C = 516.336-65.137F, $Q_0 = q_0 \times 30\text{days}$, $Q_1 = q_1 \times 30\text{days}$)

※ N = 용수공급 목표연도의 급수인구, N = 현재의 급수인구, F = 대상지역의 평균 가구당 가구원 수, q_0 : 현재상태의 1인 1일 급수량 × 유수율, q_1 : 용수공급 후의 1인 1일 급수량 × 유수율

다. 공업용수 편익

◦ 산업별 산업단지에 연간 공급되는 총용수량과 Translog Function에 의해 추정된 산업별 한계생산가치를 적용하여 공업용수 공급의 연균등편익을 산정한다.

① 산업분류 반영

섬유 및 가죽산업 편익 = $1,500(\text{m}^3/\text{일}) \times 365(\text{일}/\text{년}) \times 4,418(\text{원}/\text{m}^3) = 2,293(\text{백만원}/\text{년})$

비금속 및 1차산업 편익 = $800(\text{m}^3/\text{일}) \times 365(\text{일}/\text{년}) \times 6,082(\text{원}/\text{m}^3) = 1,776(\text{백만원}/\text{년})$

정밀기기산업 편익 = $400(\text{m}^3/\text{일}) \times 365(\text{일}/\text{년}) \times 8,614(\text{원}/\text{m}^3) = 1,258(\text{백만원}/\text{년})$

② 산업분류 미고려(산업전체)

$(1,500+800+400)(\text{m}^3/\text{일}) \times 365(\text{일}/\text{년}) \times 5,583(\text{원}/\text{m}^3) = 5,502(\text{백만원}/\text{년})$

라. 홍수조절 편익

◦ 홍수조절에 의한 직접편익은 범람지경의 피해감소에 의한 편익이며,

- * 사업전 총 피해액 - 사업후 피해액 = 홍수피해 경감편익
- * 총 피해액 = $(1+\alpha)$ 일반자산피해액 + 인명피해액 + 간접피해액
- α 는 공공시설물 피해액 비율
- ex) 전(답) 침수면적 × 침수심별 피해율 × 농작물 평균단가

침수에 따른 가옥, 건물의 직접피해로서 내용물이나 재고품의 손실을 포함하고 대지나 농경지, 농작물의 피해액과 기타피해 절감액을 대상으로 한다.

마. 수력발전 편익

- 수력발전 대신 화력발전소를 대체한다는 가정 아래 이와 관련되는 모든 비용을 분석하여 수력발전 편익의 기초로 하는 방법이다. (산정기준 - 댐건설 및 주변지역 지원 등에 관한 법률 시행규칙 제7조, 댐설계기준 제3장 댐계획)

- * 대체 화력발전소의 시설비용(고정비) 기준 -> 수력발전의 용량(kW)편익 산정
- * 대체 화력발전소의 에너지 비용(변동비) 기준 -> 수력발전의 에너지(kWh) 산정

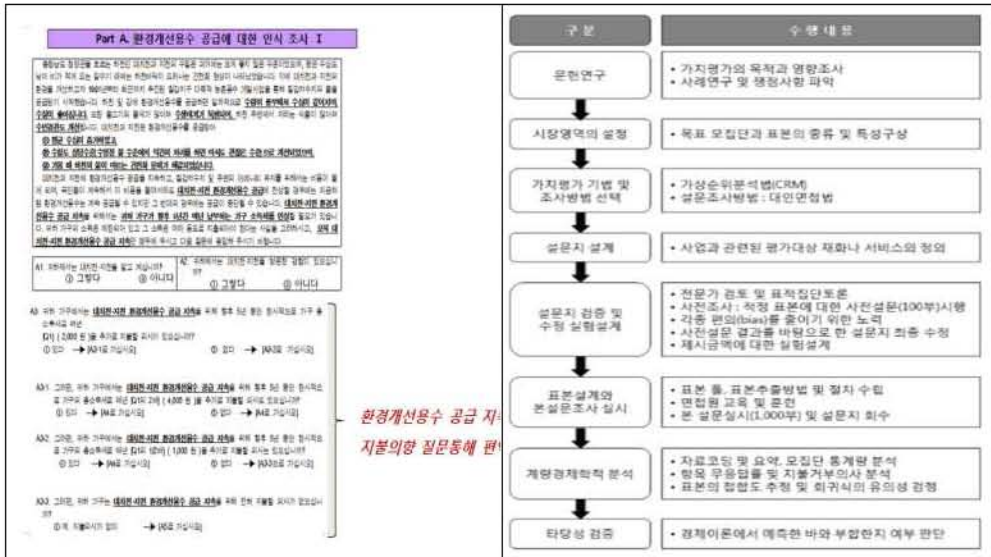
- 부가편익으로 유류가격 추세와 국가 에너지 자립도, 국내 부존자원개발, 온실가스 저감편익 등 추가로 고려할 수 있다.

- * 온실가스저감 = 저감량(화석연료 배출량-수력발전 배출량) ×단위가격×발전량

바. 환경개선 용수 편익

- 하천유지용수는 정상적인 기능 및 상태를 유지하기 위해 필요한 최소한의 유량으로 하천유지용수를 초과하여 해당하천에 흐르는 물이 환경개선용수로 서로 다른 의미이다. 이러한 환경개선용수는 하천에 흐르는 용수의 양이 증가함으로써 하천수질을 개선하는 역할을 한다.
- 수질개선의 편익추정기법으로 가상가치평가법 혹은 조건부가치평가법(CVM)이 있다. 수자원량을 늘려 수질을 개선하고자 할 때 자신이 수돗물 가격의 인상이나 또는 주민세 등을 통해 어느 정도나 많은 금액을 지불할

의향이 있는지를 답하게 하여 편익을 도출한다.



<그림 7> 환경개선 용수 편익 산정위한 설문

바. 간접편익 - 레크리에이션 편익

- 여행자비용법(Travel Cost Method : TCM)일 일반적으로 사용된다. 레크리에이션 수요자의 지불의사를 객관적으로 추정 용이하기 때문이다.
- 여행자비용법의 편익 산정은 레크리에이션 방문지역에서 방문자들에게 설문지를 작성하여 조사한다. 지역별 여행비용모형과 개인별 여행비용모형을 도출하여 여행자비용산출 및 분석을 통해 편익을 도출한다.

사. 간접편익 - 주운 편익

- 화물수송비용 절감편익, 교통완화편익, 교통사고 절감편익, 토지조성 편익, 환경비용 절감편익 등이 있다. 이중 가장 중요한 편익은 화물수송비용 절감편익으로 주운사업의 실행 시 운송거리 단축에 따른 운송비용의 절감이 기대된다.

* 화물수송비용 절감편익
 = 사업전 k지역간 수송수단의 거리당 수송비용 - 사업후 k지역간 수송수단의 거리당 수송비용

* 사업전 k지역간 수송수단의 거리당 수송비용 $TC_a = \sum Y_{kt} \times M_k \times K_{ka}$
* 사업후 k지역간 수송수단의 거리당 수송비용 $TC_b = \sum Y_{kt} \times M_k \times K_{kb}$

아. 간접편익 - 비상용수 공급 편익

◦ 비상용수공급 편익은 가뭄시 갈수용 댐이나 다목적댐의 사수용량의 비상방류를 통하여 얻을 수 있는 편익이며, 편익의 계량화를 위해서는 적절한 이수안전도의 설정과 이에 따른 이수기능의 평가가 선행되어야 한다.

3) 파급효과 평가 방법론

◦ 농촌용수개발 건설사업 추진에 따른 효과를 다양한 효과를 정량적·정성적으로 파악하기 위해 민원, 하자, 지역경제, 환경분석을 수행한다.

- 민원 발생 및 처리 건, 처리내용

◦ 건설공사 수행에 따른 주민의 호응도 및 사용자 만족도를 측정하기 위해서 발생하는 민원에 대해 분석이 필요하며, 민원내용, 건수, 처리내용을 파악한다.

(표 5) 민원 처리 현황 작성예

다수 민원내용		총 다수 민원건수	처리내용		
			일부처리	완전처리	처리불가
건설 중 민원					
건설 이후 민원					

- 하자 발생 및 처리 건, 처리내용

◦ 건설사업 수행 단계에서 발생하는 하자는 재시공 분석에 포함되어 있어, 준공이후 발생한 하자를 대상으로 한다. 해당사업에서 빈번히 발생하는 유형을 구분하고 이에 대한 예방책 및 해결 방안을 제시하여, 이를 통해 추후 사업에서 유사한 하자의 발생을 최소화하여 시설물 사용자 및 관리자의 불편과 하자보수로 인한 사업비 증가 최소화를 도모한다.

- 지역경제관련 평가 항목

- 지역경제의 평가 항목은 해당지역의 인구구조 및 산업구조, 지역총생산, 토지이용 현황 등의 자료를 사업 전부터 사후평가 시점까지 년도별 분석한다. 인구, 산업구조 및 지역총생산 자료는 지역경제 분석을 위한 가장 기초적인 자료이면서 사업의 파급효과에 큰 영향을 미치는 자료이다.
- 해당 사업을 통해 인구 증감 정도, 산업 활성화, 지역총생산 증감과 토지가격 변동 등의 자료를 분석함으로써 해당 사업의 파급효과를 분석한다.

- 환경 및 기타

- 해당 시설물의 건설로 인한 경관 개선 등의 파급효과를 분석할 때, 정량적인 자료 입수가 가능한 부분은 정량적인 분석을 수행하고, 자료 분석이 불가능한 항목들은 이용자와 인접주민 대상 설문조사를 실시하여 분석한다.

4) 사후평가위원회 구성 및 절차 방법

- 사후평가위원회 역할 및 구성

- 사후평가위원회는 사후평가 수행방법, 절차, 평가내용 및 수행결과 등에 대한 적절성을 심의하며, 사후평가위원회의 위원은 다른 발주청의 사후평가위원회 활동경험이 있는 위원과 중앙위·지방위·특별위 위원으로 구성하도록 한다.

- 사후평가 심의 내용

가. 사후평가 수행방법, 절차



<그림 8> 사후평가 수행절차

◦ 정부부처 및 지자체에서 사후평가위원회 구성에 어려움이 있으면, 국토교통부에서는 2014년부터 공공발주청에서 사후평가 업무 수행시 관련 전문가를 확보·배치할 수 있도록 사후평가 전문가 Pool을 구성하여 운영한다.

◦ 공공발주청에서 사후평가위원회를 구성하고자 할 때, 국토교통부에 위원 추천을 요청하게 되면, 국토교통부에서는 60일 이내에 요청인원의 3배수(최대 15인 이내)의 범위에서 평가 대상 시설물의 유형별로 사후평가 전문가를 추천한다.

나. 평가 내용 및 수행결과

◦ 사후평가위원회는 사후평가 수행방법, 절차, 평가내용 및 수행결과 등에 대한 적절성을 심의를 하며, 수요예측과 이용실적의 차이에 대한 분석 결과의 적절성 심의하고 30% 이상 차이가 발생한 경우 건설기술용역업자의 중과실 여부를 조사토록 한다.(건설기술진흥법 제47조 및 동법 시행령 제81조 제7항)

5) 건설사업정보포털시스템 수행 매뉴얼

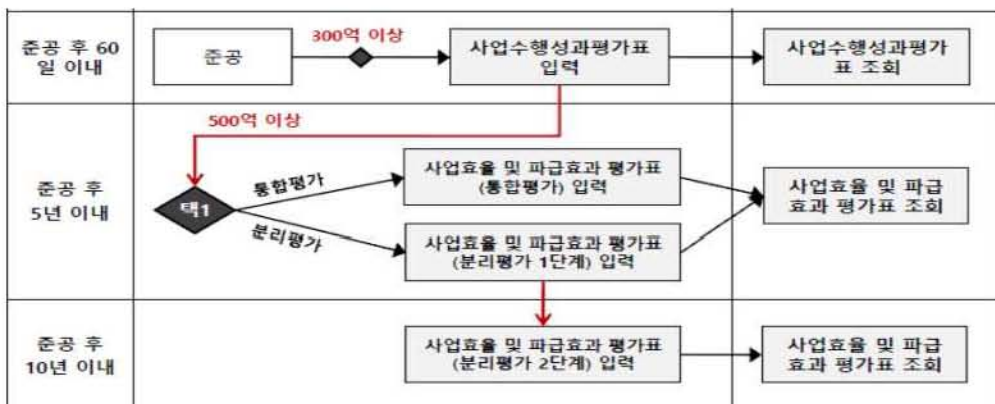
- 사후평가 결과 등록 절차



<그림 9> 건설사업정보포털시스템

건설사업정보포털시스템(www.calspia.go.kr)에 접속하여 건설공사 사후평가를 등록한다. ① 대상사업 등록, 신규사업을 입력한다. ② 사후평가 결과를 등록한다.

- 타당성조사단계 공사 등록, 비용-편익분석결과, 예측수요, 사업수행성과 입력 -> 기본설계 공사(용역)등록, 기본설계 사후평가표 입력 -> 실시설계 공사(용역)등록, 실시설계 사후평가표 입력 -> 시공단계 공사(용역)등록, 사후평가표 입력 일반사항, 일괄·대안 추진성과 -> 사업수행성과 평가표 입력, 사업수행성과표 -> 사업효율 및 파급효과 평가표



<그림 10> 건설사업정보포털시스템 등록 절차

- 사후평가 입력사항 및 방법
 - 신규사업을 생성한 후, 하위에 공사(용역)를 등록하여 단계별 사후평가표나 종합 사후평가표를 작성할 수 있다. 그리고 신규 사업등록 전에 대상사업이 등록되어야 한다.
 - 단계별 자료입력 및 사후평가의 공사 리스트는 해당 발주기관에서 등록한 사업과 공사(용역)리스트가 화면에 출력되며, 공사(용역)등록에 들어가 공사(용역)를 등록할 수 있다.

4.2.3. 합리화계획 상시 관리체계 구축 방안

1) 농어촌용수이용합리화계획 및 운영시스템 분석

- 개요
 - 농어촌용수이용합리화계획은 농어촌용수의 합리적인 이용·개발과 보전·관리를 통하여 농어촌용수 이용의 안정성 확보, 지하수의 활용가치 증대, 깨끗한 농촌지역 환경 조성, 농어촌 자원 정보 및 기술의 선진화를 이루어 농업경쟁력을 강화하고, 농업·농촌의 가치를 증대하여 녹색국토에 충분한 물공급과 효율적인 물관리를 촉진하기 위한 법정계획이다.
 - 농어촌용수이용합리화계획운영시스템 구축 사업의 목적은 첫째, 농어촌용수의 효율적인 개발·이용·보전 및 관리를 위한 “농어촌용수이용합리화계획”추진에 따라 조사자료 및 계획결과 자료를 GIS 기반 DB로 구축하여 체계적으로 관리하고, 둘째, 전국 511개 용수구역 내 농어촌용수의 정확한 수요예측과 합리적 배분 및 효율적 활용을 위한 농어촌용수 분석 및 관리·운영 시스템을 구축하여 수자원의 고도 이용을 도모하며, 셋째, 계획수립 이후 자료의 변경사항에 대하여 지속적으로 보완할 수 있는 기초자료 유지관리 체계를 구축하여 농어촌 용수구역 관련 정보의 정확성 및 신뢰성 확보를 그 목적으로 한다.
 - 농어촌용수이용합리화계획의 수립 지원 및 관리를 위하여 한국농어촌공사 사업계획처에서는 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS)를 2014년 09월부터 2015년 10월까지의 기간 동안 구축하였다.

- 시스템 구성

○ 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS)은 각 용수구역 담당 현장조사자가 조사된 내용을 검수 및 농어촌용수이용합리화계획 DB에 업로드하는 C/S 환경의 조사지원시스템과 현장조사자가 조사지원시스템을 통하여 업로드한 조사내용을 승인 및 관리하고 이를 다양한 형태의 GIS 기반 분석자료로 웹환경에서 제공하는 관리운영시스템으로 구성되어 있다.



<그림 11> 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템의 구성

○ 조사지원시스템은 현장조사자가 조사한 Excel 형태의 농어촌용수이용합리화계획 수립을 위한 기초자료와 GIS 표현을 위한 수해구역, 유역 등의 면적 및 수리시설물 등의 위치가 포함된 공간정보를 가지고 있는 CAD 도면이 시스템을 통한 검수 작업을 거쳐 등록된다.

○ 검수 작업을 마친 기초자료를 바탕으로 시스템은 한글 파일(hwp) 형태의 용수구역 보고서를 자동 생성하고 현장조사자는 자동 생성된 보고서의 내용을 검토 및 수정한다.

○ 이렇게 작성된 농어촌용수이용합리화계획 수립을 위한 기초자료, CAD 도면, 용수구역 보고서를 조사지원시스템에 업로드하여 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS) 관리자의 승인을 거쳐 최종적으로 농어촌용수이용합리화계획 DB에 저장된다.

○ 관리운영시스템은 조사지원시스템을 통하여 등록된 기초자료, CAD 도면, 용수구역 보고서를 승인 및 관리하며, 농어촌용수이용합리화계획 DB의 속성 및 공간정보를 사용자에게 직관적으로 표출하여 농어촌용수이용

합리화계획과 관련된 다양한 검색 및 의사결정을 위한 각종 자료를 제공한다.

- 농어촌용수이용합리화계획 수립을 위한 기초자료

○ 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템 중 조사지원시스템은 Excel 형태의 농어촌용수이용합리화계획 수립을 위한 기초자료, CAD도면, 한글 파일(hwp) 형태의 용수구역 조사보고서의 3가지 자료를 현장조사자가 검수 및 업로드하기 위한 시스템이다.

○ 본 연구에서는 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS)의 속성정보가 되는 농어촌용수이용합리화계획 수립을 위한 기초자료를 분석하여 농업생산기반정비통계연보 구축자료를 활용한 주기적인 업데이트 체계를 구축하고자 한다.

○ 농어촌용수이용합리화계획 수립을 위한 기초자료는 용수구역 설정, 수요공급량, 기설 수리시설물, 개발계획의 시트로 구성되어 있다. 용수구역 설정은 현장조사자가 조사대상인 해당 용수구역을 입력하면 용수구역의 코드, 침투량, 수로손실, TRAM이 자동으로 설정되어 수량과 공급량을 산정하기 위한 기본 인자가 된다.

○ 수요공급량 시트는 행정구역, 수자원 총량, 농업용수(논), 농업용수(밭), 토지면적, 축산용수, 생활용수, 공업용수, 환경용수, 기타용수로 구성되어 있다.

○ 농업용수(논)은 논면적을 기본으로 농업용수 필요수량 산정 및 물수지 분석을 위한 HOMWRS를 이용하여 조사년도 수량과 공급량, 10년 후의 수량과 공급량을 분석하여 해당 지역의 물수지 분석이 가능하도록 되어 있다.

○ 아래의 표는 농업용수(논)의 구성항목이며 이중 경지면적, 조사년도 수리담 공급량의 논면적, 조사년도 수량의 수리담 논면적 및 천수담 논면적을 농업생산기반정비통계연보 구축자료를 활용하여 업데이트한다.

(표 6) 농업용수(논)의 구성항목

구분	내용	구분	내용
진흥지역	진흥지역 면적(ha)	조사년도	수리담 논 면적(ha)

구분	내용	구분	내용
경지면적	보호지역 면적(ha)	수요량	천수답 논 면적(ha)
	조사년도 면적(ha)		수리답 수요량(천 m ³ /년)
	10년 후 면적(ha)		천수답 수요량(천 m ³ /년)
조사년도 수리답 공급량	논 면적(ha)	10년 후	수리답 논 면적(ha)
	공급량(천 m ³ /년)		천수답 논 면적(ha)
10년 후 수리안전답 공급량	논 면적(ha)	수요량	수리답 수요량(천 m ³ /년)
	공급량(천 m ³ /년)		천수답 수요량(천 m ³ /년)

○ 농업용수(밭)은 경지면적, 조사년도 공급량, 조사년도 수요량, 10년 후 수요량으로 구성되어 있으며 구체적인 항목은 아래의 표와 같다.

(표 7) 농업용수(밭)의 구성항목

구분	내용	구분	내용
경지면적	조사년도 면적(ha)	조사년도 수요량	밭기반 면적(ha)
	10년 후 면적(ha)		비관개전 면적(ha)
조사년도 공급량	밭기반 면적(ha)		밭기반 수요량(천 m ³ /년)
	공급량(천 m ³ /년)	비관개전 수요량(천 m ³ /년)	
10년 후 수리안전답 공급량	논 면적(ha)	10년 후 수요량	밭기반 면적(ha)
	공급량(천 m ³ /년)		비관개전 면적(ha)
			밭기반 수요량(천 m ³ /년)
			비관개전 수요량(천 m ³ /년)

○ 토지면적은 통계청의 행정구역(읍면동리)별 지적공부 등록지 현황의 데이터를 상시관리체를 통하여 가져오며 논, 밭, 과수원, 대지, 임야, 기타를 조사한다. 축산용수는 축산 두수를 기본으로 하여 수요량 및 공급량을 분석한다. 생활용수, 공업용수, 환경용수는 각각 인구, 공단면적, 유역면적을 기반으로 분석한다.

○ 시설 수리시설물은 저수지, 양수장, 양배수장, 취입보, 집수암거, 관정, 기타로 구분되어 있으며 이는 농업생산기반정비통계연보 구축자료를 활용하여 업데이트가 가능하다.

○ 개발계획은 저수지, 양수장, 취입보, 집수암거, 관정, 집수정으로 구분되어 있으며 앞의 수요공급량 시트에서 분석된 수요량과 공급량을 비교하여 공급량이 수요량에 미치지 못하는 경우 추가적인 개발계획을 수립하게 된다.

2) 통계연보와 연계한 합리화계획 업데이트 방안

- 농업생산기반정비통계연보 개요

○ 농업기반시설관리시스템(RIMS)은 한국농어촌공사 관할구역 농업기반시설 및 물관리의 최적화를 위한 기반을 마련하기 위하여 2001년에 정보인프라를 구축하였으며 향후 시군관리 시설을 포함한 전국 통합시스템을 구축할 계획이다.

○ 농업기반시설관리시스템은 수리시설의 준공정보, 개보수 이력, 저수율 관리 등 시설의 체계적 이력 관리 및 용수관리로 시설물 유지관리의 효율성 제고를 목적으로 한다.

○ 농업생산기반정비통계연보는 농업생산기반정비 실적을 기록·보존하며 농업생산기반시설물의 효율적인 유지·관리와 농정시책 수립자료로 사업성과의 기록·정리 및 홍보자료로의 활용을 그 목적으로 한다.

○ 농업기반시설관리시스템은 인트라넷 시스템과 인터넷 시스템으로 구분되며, 전자는 시설 유지관리를 위한 내부관리 시스템이고 후자는 일반사용자를 대상으로 한 웹사이트이다.

○ 이 중 인트라넷 시스템의 데이터베이스는 농업기반시설, 농업용수, 목적외사용, 재해관리, 통계연보, 자료관리, 관리자, 기타, ERP 연계, 도형정보, 코드로 구분되어 있으며 본 연구에서는 통계연보의 데이터베이스를 연계하여 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계를 구축하고자 한다.

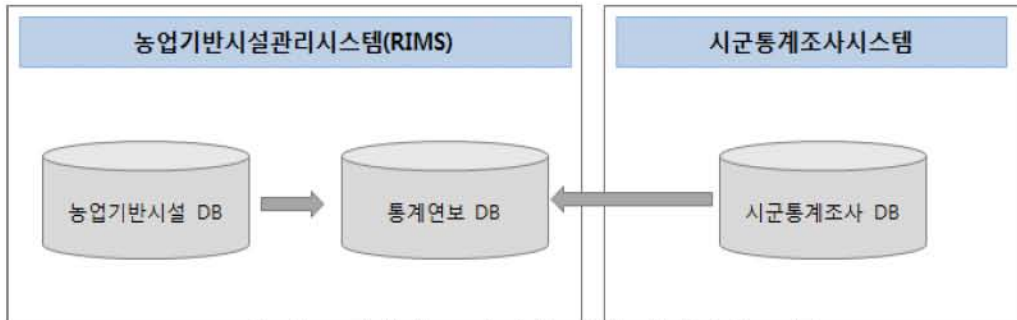
- 농업생산기반정비통계연보의 작성

○ 농업기반시설관리시스템(RIMS)은 인트라넷 시스템과 인터넷 시스템으로 구분되며 전자는 시설 유지관리를 위한 내부관리 시스템이고 후자는 일반사용자를 대상으로 한 웹사이트이다. 이 중 인트라넷 시스템의 데이터베이스는 농업기반시설, 농업용수, 목적외사용, 재해관리, 통계연보, 자료관리, 관리자, 기타, ERP연계, 도형정보, 코드로 구분되어 있다.

○ 농업생산기반정비통계연보는 한국농어촌공사 관할 시설물은 농업기반시설관리시스템(RIMS)의 자료를 활용하나 시군 관할의 시설물은 통계연보 작성 기간 동안 오픈되는 시군통계조사시스템을 통하여 입력된다.

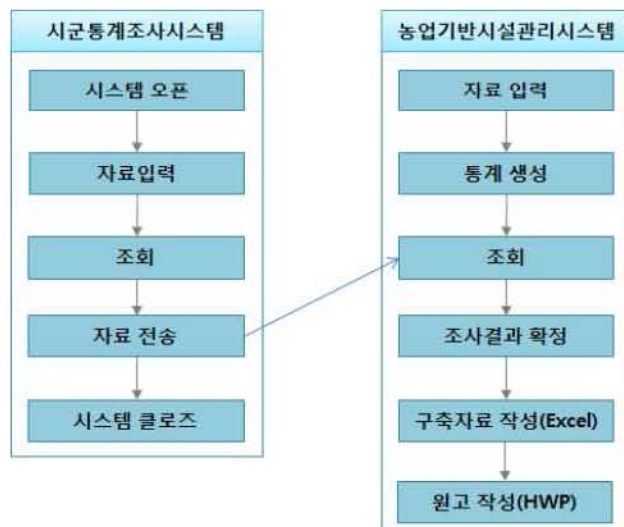
○ 시군관할의 시설물에 대한 자료는 별도의 시군통계조사시스템을 통하

여 입력한다. 조사기간 동안 시스템이 오픈되면 담당자는 자료를 입력 및 조회하고 입력된 자료는 농업기반시설관리시스템(RIMS)의 통계연보 DB에 저장된다.



<그림 12> 통계연보 작성을 위한 데이터의 흐름

- 한국농어촌공사 관할 시설물에 대한 자료는 상시 시설물 관리를 위한 입력자료를 바탕으로 통계연보 조사기간 동안 통계자료를 생성하여 조회한다. 이렇게 구축된 자료와 시군 입력자료로 Excel 형태의 농업생산기반정비통계연보 구축자료를 작성한다.
- Excel 형태의 농업생산기반정비통계연보 구축자료는 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계의 연계를 위한 기본자료가 된다. 마지막으로 통계연보 발간을 위한 원고를 한글파일(HWP) 형태로 작성한다.



<그림 13> 통계연보 작성 프로세스

- 농업생산기반정비통계연보 구축자료의 연계

○ 농업생산기반정비통계연보 구축자료는 합계, 총괄, 저수지, 양수장, 양배수장, 배수장, 취입보, 집수암거, 관정, 기타, 방조제, 용배수로로 구성되어 있다.

○ 합계는 각 시설물(저수지, 양수장, 양배수장, 배수장, 취입보, 집수암거, 관정, 기타, 방조제, 용배수로)의 자료수, 개소수, 수혜면적과 시군구별 수혜면적으로 이루어져 있으며 이는 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계에서 경지면적으로 연계된다.

○ 저수지 현황은 통계코드, 표준코드, 시설명, 시설구분, 수원공 구분, 종별 구분, 관리 구분, 지구명, 위치, 착공일자, 준공일자, 사업비계, 수혜면적, 한발빈도, 인가면적, 유역면적, 만수면적, 총 저수량, 유효 저수량, 제방의 구조·높이·길이, 여수로 연장, 방수로 연장, 홍수/갈수량으로 정리되어 있다. 양수장 현황, 양배수장 현황, 배수장 현황, 취입보 현황, 집수암거 현황, 관정 현황, 기타 현황, 방조제 현황도 동일하며 이를 취합하여 정리한 것이 총괄이다. 이 자료는 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계에서 시설수리시설물의 데이터로 연계된다.

○ 용배수로 현황은 통계코드, 표준코드, 시설명, 시설 구분, 관리 구분, 관리자, 위치, 용수로, 배수로로 이루어져 있다.

3) 합리화계획 이력관리체계 구축

- 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계 개요

○ 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템의 속성정보 입력 자료인 Excel 형태의 농어촌용수이용합리화계획 수립을 위한 기초자료를 농업생산기반정비통계연보 구축자료와의 연계를 통하여 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템을 매년 업데이트함으로써 농어촌용수이용합리화계획의 최신성을 확보하고 별도 조사에 따른 자원의 낭비를 방지할 수 있다.

○ 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계는 농어촌용수이용합리화계획 조사지원시스템의 하나의 모듈로 탑재되어 운영된다.

- 상시관리체계 기능의 구성

○ 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계는 데이터 업데이트 년도 선택, 지적공부 등록지 현황 데이터 등록, 수리시설물 현황(통계연보) 데이터 등록, 발기반 현황 데이터 업로드, 행정구역(읍면동리)별 경지면적 분할 및 데이터 업로드, 기초자료 다운로드로 구성된다. 각 기능은 아래의 표와 같이 구현된다.

(표 8) 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계 기능

기능	세부기능	기능 설명
데이터 업데이트 년도 선택	데이터 업데이트 년도 선택	데이터 업데이트 년도 선택
지적공부 등록지 현황 데이터 등록	메인페이지	지적공부 등록지 현황 데이터 업로드 메인화면
	엑셀 파일 로드	지적공부 등록지 현황 데이터를 가지고 있는 엑셀 파일을 가져옴
	데이터 Grid에 바인딩	엑셀에서 가져온 지적공부 등록지 현황 데이터를 상시관리체계 DB에 있는 데이터와 함께 grid에 바인딩
	법정동코드 부여	각 지적공부 등록지 현황 데이터마다 법정동코드 부여
수리시설물현황 (통계연보) 데이터 등록	DB에 INSERT	grid에서 보여주는 데이터를 DB에 INSERT
	메인페이지	수리시설물현황 데이터 업로드 메인화면
	엑셀 파일 로드	수리시설물현황 데이터를 가지고 있는 엑셀 파일을 가져옴
	데이터 Grid에 바인딩	엑셀에서 가져온 지목별 데이터를 grid에 바인딩
	용수구역코드 부여	각 수리시설물 현황 데이터에 용수구역코드 부여
발기반 현황데이터 업로드	DB에 INSERT	grid에서 보여주는 데이터를 DB에 INSERT
	메인페이지	발기반 현황 데이터 업로드 메인화면
	엑셀 파일 로드	발기반 현황 데이터를 가지고 있는 엑셀 파일을 가져옴
	데이터 Grid에 바인딩	엑셀에서 가져온 발기반 현황 데이터를 grid에 바인딩
행정구역(읍면동리)별 경지면적 분할 및 데이터 업로드	DB에 INSERT	grid에서 보여주는 데이터를 DB에 INSERT
	메인페이지	행정구역별 경지면적 분할 및 업로드 메인화면
	엑셀 파일 로드	경지면적 데이터를 가지고 있는 엑셀 파일을 가져옴
	데이터 Grid에 바인딩	엑셀에서 가져온 경지면적 데이터를 grid에 바인딩
양식 다운로드	용수구역코드 부여	행정구역별 분할된 경지면적 데이터에 용수구역코드 부여
	DB에 INSERT	grid에서 보여주는 데이터를 DB에 INSERT

기능	세부기능	기능 설명
	양식 다운로드	데이터 입력을 위한 양식 다운로드
기초자료 다운로드	기초자료 다운로드	상시관리체계 데이터를 연계한 기초자료를 다운로드

- 상시관리체계 화면 정의

○ (지적공부 등록지 현황) 불러오기 버튼을 클릭하여 해당 자료를 선택하고 법정동 코드 부여 버튼을 클릭하면 지적공부 등록지 현황의 데이터와 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템 DB의 법정동 코드가 연계된 데이터를 생성한다.

행정구역코드	행정구역명	농지면적(m²)	논지반수	밭토지면적(m²)	밭지반수
4573034021	장거리	1486596.5	1245	962342.3	1252
4573034022	공전리	1209185.6	1003	913481	907
4573034023	옥천리	1100168.9	1025	1142361	1507
4573034024	공정리	1837786.6	1244	1201597.5	1177
4573034025	덕산리	1411699.8	869	605154	707
4573034026	금평리	974227	775	998447	1038
4573034027	사전리	855661	691	349190	536
4573034028	진도리	658014	673	834371.8	1023

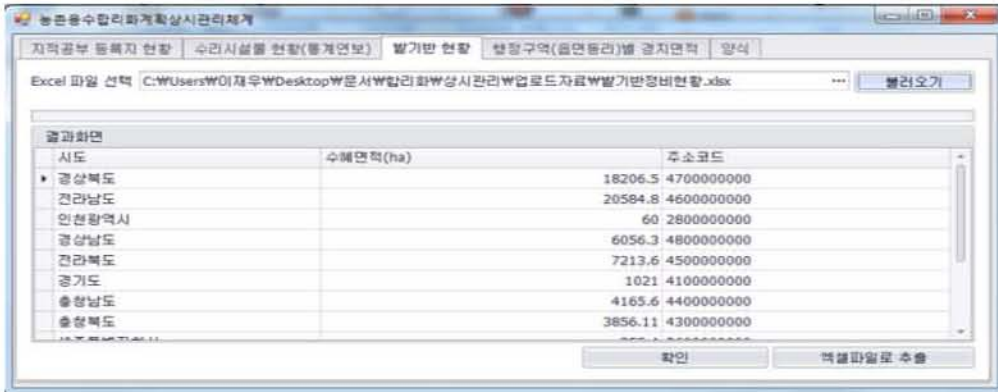
<그림 14> 지적공부 등록지 현황 화면

○ (수리시설물 현황) 농업생산기반정비통계연보 구축자료의 수리시설물 현황 시트의 자료를 업로드하기 위한 화면이다.

시설코드	시설명	법정동코드	용수구역코드	용수구역명	시설구분	사업구분	수원구분	관리구분	유역면적(ha)	수해면적(급)
1945000...	석지	2641010...			저수지	가설	중	사군	7	3.5
1945000...	석역	2641010...			저수지	가설	중	사군	40	0
1945000...	옹리	2641010...			저수지	가설	중	사군	4	1.9
1945000...	수내	2641010...			저수지	가설	중	사군	15	4.2
1945000...	골재	2641010...			저수지	가설	중	사군	13	2
1945000...	뚝방	2641010...			저수지	가설	중	사군	18	3.5
1945000...	조차	2641010...			저수지	가설	중	사군	4	3.1

<그림 15> 수리시설물 현황(통계연보) 화면

○ (밭기반 현황) Excel 형태의 밭기반 정비 자료를 가져온 뒤 데이터를 그리드(grid)에 바인딩 해 준다. 또한 그리드(grid)에 넣은 데이터를 확인 후 엑셀파일로 추출도 가능하다.



<그림 16> 밭기반 현황 화면

○ (행정구역별 경지면적) 통계연보의 시군구 단위의 수혜면적을 행정구역(읍면동리)별 지적공부 등록지 현황의 읍면동리별 토지면적의 비율을 기준으로 하여 읍면동리의 수혜면적으로 분할한다.



<그림 17> 행정구역(읍면동리)별 경지면적 화면

- 상시관리체계 데이터베이스 설계

○ 본 연구를 통하여 구축되는 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계

의 테이블 수는 총 5개이다. 통계연보 공급량, 통계연보 공급량(이력), 통계연보 수요량, 통계연보 수요량(이력), 통계연보 지적공부가 그것이다. 각각의 테이블 ID와 테이블명은 아래의 표와 같다.

(표 9) 테이블ID와 테이블명

연번	테이블 ID	테이블 명
1	RIMS_ACT_SURVEY_SUPPLY	통계연보 공급량
2	RIMS_HIS_SURVEY_SUPPLY	통계연보 공급량(이력)
3	RIMS_ACT_SURVEY_DEMAND	통계연보 수요량
4	RIMS_HIS_SURVEY_DEMAND	통계연보 수요량(이력)
5	RIMS_CADAstral_RECORD	통계연보 지적공부

- 통계연보 공급량은 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계의 저수지, 양수장, 취입보, 집수암거, 관정, 집수정의 공급 현황을 관리한다.
- 통계연보 공급량(이력)은 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계의 저수지, 양수장, 취입보, 집수암거, 관정, 집수정의 공급 현황에 대한 이력을 관리한다.
- 통계연보 수요량은 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계의 수요량 정보를 관리한다.
- 통계연보 수요량(이력)은 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계의 수요량 정보에 대한 이력을 관리한다.
- 통계연보 지적공부는 통계청에서 제공하는 행정구역(읍면동리)별 지적공부 등록지 현황 정보를 관리한다.

4.2.4. 용수구역별 수요, 공급량 산정을 위한 용수공급계통 DB구축

- 개요

- 농촌지역의 농업생산구조 변화 및 최근 가뭄 등 기후변화로 인한 한해로 농촌지역의 용수 수요의 증가 그리고 수요가 다양화되고 있는 상황에서 농업용수의 효율적 관리는 수자원의 효율적 관리와도 직결된다.
- 용수지구에서의 다양한 물이용 형태와 관리체계의 복잡성 때문에 용수

관리체계의 개념정립이 매우 어려우므로 복잡한 물관리 체계를 정립하고 효율적인 용수관리를 위해서 하천과 농업용 수리시설물의 연계성에 대한 관개 시스템 네트워크 모델링이 필요한 실정이다.

○ 본 연구에서는 한국농어촌공사에서 구축한 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS: Rural Water Use Plan information System)을 기반으로 대상지역인 여감 용수구역에 대한 정보를 추출하였다.

○ 또한 이를 ArcGIS의 ArcMap을 이용하여 하천과 농업용 수리시설물의 연계성에 대한 관개네트워크를 모델링하였으며, 이를 통하여 상하류간의 물이용 형태를 가시적으로 파악하고 용수구역 및 시설물간의 정보를 분석할 수 있도록 하였다.

- 시범지구 선정

○ 전국의 511개 용수구역을 대상으로 본 연구의 정확성 확보와 실현 가능성 확보를 위하여 시범지구를 선정하였다. 시범지구에는 각종 수리시설물이 고르게 존재하여야 하며 지역적으로도 균등하게 분포하여 자료의 편중이 없어야 한다.

○ 본 연구의 시범지구는 여감 용수구역으로 경기도 이천시와 여주군, 충청북도 음성군을 포함한 지역으로 2도 3시군 4개읍면 38개리로 구성되어 있다.

○ 수리시설물의 네트워크 구성은 수리시설물의 위치와 연결된 수계 및 지형학적 조건에 의하여 구성되며 본 연구에서는 여감 용수구역의 수계도를 이용하여 13개의 저수지, 15개의 양수장, 27개의 취입보 등 총 55개의 수리시설물의 네트워크를 구성하였다.

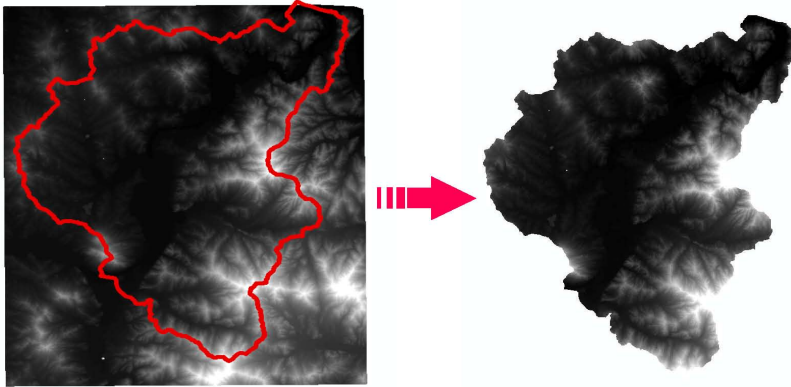
- 용수공급계통도 작성

○ (자료준비) 시범지구로 선정된 여감 용수구역의 수치지형도, 용수구역도, 수리시설물에 대한 정보는 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS)의 자료를 이용하였으며, 이러한 수치지형도를 이용하여 수치고도모델(DEM)을 추출하였다.

○ 수치고도모델(DEM)이란 지형의 고도값을 수치화하여 지형의 형상을 나타내는 자료이며, 수치고도모델을 이용하여 방향성 및 누적량 분석을 통한 하천 예상지역과 방향성 정보를 가지고 있는 네트워크를 구성할 수

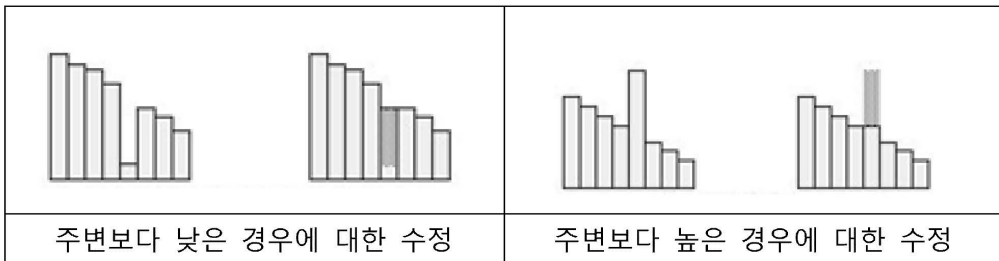
있다.

○ (DEM Clipping) 수치지형도를 이용하여 추출된 수치고도모델(DEM)을 본 연구의 시범지구인 여감 용수구역 부분만을 Clipping한다.



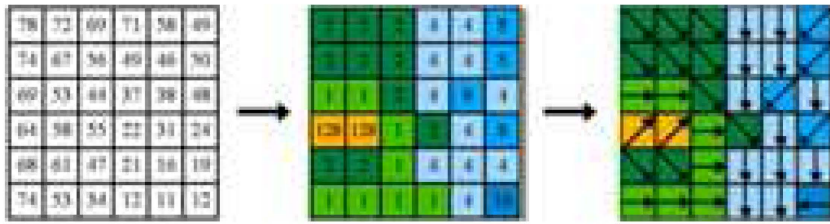
<그림 18> 여감 용수구역 DEM Clipping

○ (DEM 오류 수정) 하천 네트워크 구축 시 하천의 연결성의 오류 방지를 위하여 DEM의 특정 부분이 어울리지 못하는 부분 즉, 주변보다 고도값이 매우 높거나 낮은 부분을 수정한다.

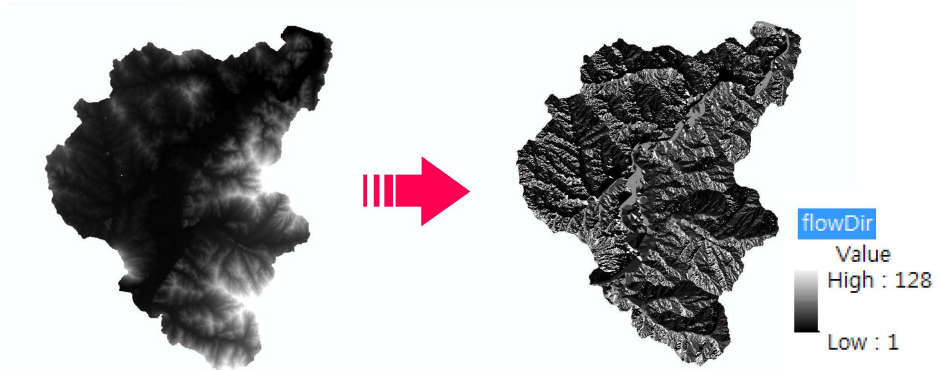


<그림 19> 주변보다 낮은 셀값을 가진 DEM의 오류 수정

○ (방향성 분석) DEM의 셀값(표고)을 이용하여 방향성을 분석한다. 방향성 분석은 인접격자와의 표고를 비교하여 흐름방향을 결정하여 8방위별로 물의 흐름 방향을 도출할 수 있다.



<그림 20> 방향성 분석 과정



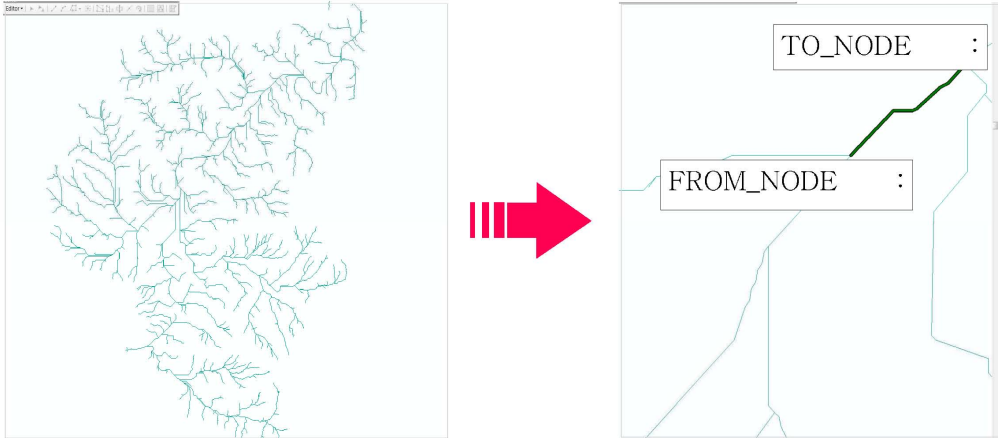
<그림 21> DEM의 방향성 분석 결과

○ (누적량 분석) 방향 분석 결과를 이용하여 각 셀의 누적가중치로 누적의 흐름을 계산한다. 가중치 래스터가 없을 경우 각 셀은 1의 가중치가 적용된다. 높은 흐름누적값을 가진 셀들은 흐름이 집중된 곳으로 하천으로 예상되는 지역이며, 흐름누적값이 0에 가까운 셀들은 주변보다 높은 산등성 지형으로 추출된다.



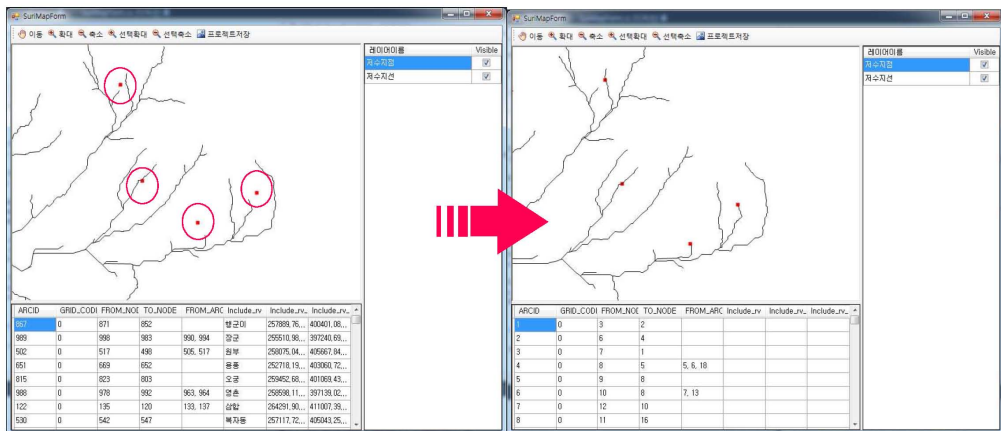
<그림 22> DEM의 누적량 분석 결과

○ (하천 네트워크 구성) 누적량 분석 데이터를 입력값으로 사용해서 데이터 전체에 주어진 셀값 중 하천으로 정의할 값을 선정하고, 선정된 데이터만을 추출하여 분석된 하천을 생성한다. 분석하천에 하류객체 ID와 Node ID를 부여해서 하천 네트워크를 구성한다.



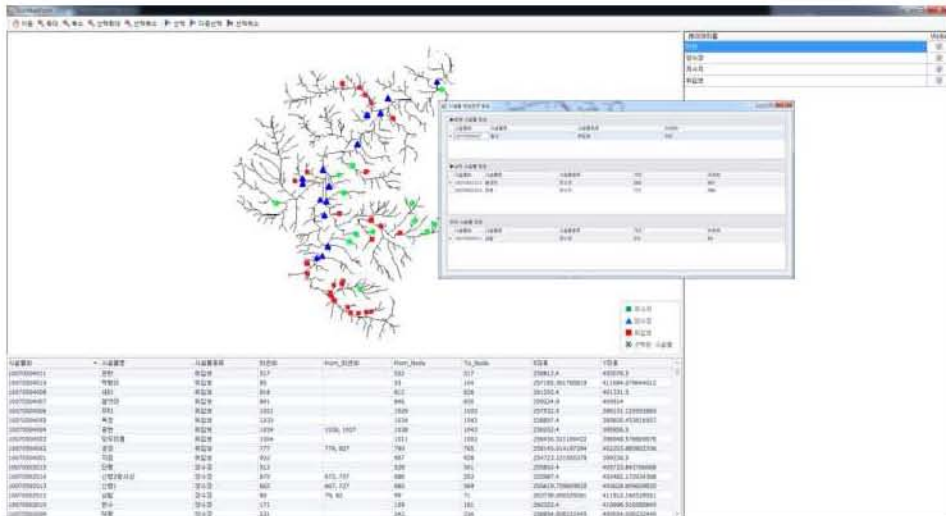
<그림 23> 방향성 및 누적량 분석 결과를 이용한 하천 네트워크 구성

○ (수리시설물의 이동) 수리시설물의 위치와 분석하천을 비교하여 인근 지역 수리시설물을 하천 위로 이동하고 수리시설물에 대한 고유 속성정보를 입력 후 수리시설물과 분석하천에 대한 공간 분석을 진행한다.



<그림 24> 수리시설물의 위치 이동

○ (하천과 수리시설물간의 네트워크 구성) 수리시설물에 부여된 하천 ID를 기준으로 수리시설물간의 상하관계를 분석하여 수리시설물의 위상관계가 정립된 용수공급계통 네트워크를 구성한다.



<그림 25> 위상관계가 정립된 네트워크 구축 화면

- 용수공급계통도의 활용

○ 위상관계를 이용하여 수리시설물을 선택하게 되면 이 객체의 위상관계가 성립되어 있는 수리시설물을 확인할 수 있다. 이러한 위상관계는 상위 수리시설물로부터 해당 시설물이 하천을 통한 용수의 확보가 가능함을 의미한다.

○ 최근 우리나라 농업환경은 가뭄 등의 기후변화로 인해 매년 한해가 발생하고 있으며 가뭄시 부족한 용수 이용의 효율성을 개선하기 위한 용수 구역 단위의 수리시설물간의 위상관계가 정립된 정보이용체제로 활용되어 가뭄 등에 체계적인 대처가 가능하다.

4.2.5. 결론

- 기존 사후평가 제도의 현황 분석과 유사사업의 사례 분석을 통해 농촌 용수개발사업의 특수성 도출하였고, 사업수행이후 성과 평가와 효율평가, 파급효과 평가를 통해 사후평가 매뉴얼을 정립하였다.
- 따라서 농촌 수자원분야 및 유사사업 추진시 건설사업 사후평가 매뉴얼로 제공되며 간접 편익산정의 제공으로 사업의 효율화에 기여하게 되었다.
- 건설기술연구원에서 2015년 9월에 개정된 ‘건설공사 사후평가 수행매뉴얼 및 활용가이드라인’에 본 연구 내용을 바탕으로 수자원부분 농업용수 공급사업에 대한 편익 항목내용을 검토하여 반영하였다.
- 또한 2015년 한국농어촌공사 본사 기반정비처에서 칠갑, 서봉 두 지구를 사후평가 용역을 발주하여 진행 중이며, 본 연구진행과 용역이 같은 기간 이뤄져 매뉴얼의 내용은 다음 지구부터 활용하며, 이번에는 본 연구의 연구진의 자문 및 심의로 사후평가 용역이 마무리 되어가고 있다.
- 향후 본 연구의 결과인 ‘농촌용수개발 사후평가 매뉴얼’은 농림축산식품부 농업기반과와 한국농어촌공사 본사 기반정비처에서 수자원 댐부분 사후평가 시행시 본 매뉴얼을 활용하여 진행하게 될 것이다.
- 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS)과 농업기반시설관리시스템(RIMS)을 분석하여 두 개의 시스템을 연계하여 자원의 낭비를 초래하는 별도의 조사없이도 매년 업데이트가 이루어지는 상시관리체계를 구축하였다.
- 용수공급계통도의 정확한 위상관계를 형성하기 위하여 공간객체에 고유한 하천ID, 시설물ID를 부여하였고, 이와 더불어 From_node, To_node를 설정함으로써 특정 수리시설물에 대한 상위 시설물 및 하위 시설물을 추적하는 것이 가능하게 되었다.
- 수리시설물의 네트워크 구성은 수리시설물의 위치와 연결된 수계 및 지형학적 조건에 의하여 구성되며 본 연구에서는 여감 용수구역의 수계도를 이용하여 13개의 저수지, 15개의 양수장, 27개의 취입보 등 총 55개의 수리시설물의 네트워크를 구성하였다.
- 용수구역별 과학적인 수자원분석을 통해 농업생산기반정비관련 예산지원의 효율성 제고 및 농정의 과학화를 도모하게 되었다.

5. 연구결과의 실용화 방안

- 농촌 수자원분야 및 유사사업 추진 시 건설사업 사후평가 매뉴얼로 제공되며 간접 편익산정의 제공으로 사업의 효율화에 기여하며, 용수구역별 과학적인 수자원분석을 통해 농업생산기반정비관련 예산지원의 효율성 제고 및 농정의 과학화를 도모하게 된다.

목 차

제1장 서론	3
제1절 연구의 배경 및 필요성	3
제2절 연구의 목적 및 내용	5
1. 연구의 목적	5
2. 연구의 내용	5
제3절 연구의 방법 및 흐름	7
제4절 연구의 의의	8
제2장 사후평가 제도분석을 통한 농촌용수개발사업의 특수성 도출 10	
제1절 건설공사 사후평가 제도의 현황 분석	10
1. 건설공사 사후평가 제도	10
2. 사후평가 시행지침의 개정내용	15
3. 농촌용수개발사업의 사후평가 대상지구	18
제2절 사후평가 유사사업의 사례 분석	20
1. 수자원부문 사례 - 장흥댐	20
2. 수자원부문 사례 - 밀양댐	23
제3절 타사업과 농촌용수개발사업의 차이점	26
1. 사업성과 부문	26
2. 사업효율 부문	27
3. 사업파급효과 부문	30
제3장 농촌용수개발 사후평가 매뉴얼 정립	33
제1절 대상지구 현황 및 기초조사	33
1. 대상지구 현황	33
2. 대상지구 주변지역 기초조사	33
제2절 사업수행성과 평가 방법론	34
1. 사업비, 사업기간 부문	34

2. 안전성, 재해율, 강도율 부문	37
제3절 사업효율 평가 방법론	39
1. 수요예측과 실측치 비교	39
2. 수자원부문 비용	42
3. 수자원부문 편익과 편익 항목	44
4. 편익 산정 방법	48
제4절 사업파급효과 평가 방법론	74
1. 민원 발생 및 처리 건, 처리내용	74
2. 하자 발생 및 처리 건, 처리내용	75
3. 지역경제관련 평가 항목	75
4. 환경 및 기타	76
제5절 건설공사의 문제점 및 개선방안	77
1. 건설공사의 문제점 및 변경사유	77
2. 문제점의 개선방안	78
제6절 사후평가위원회 구성 및 절차 방법	79
1. 사후평가위원회 역할 및 구성	80
2. 사후평가 심의 내용	81
제7절 건설사업정보포털시스템 수행 매뉴얼	83
1. 사후평가 결과 등록 절차	83
2. 사후평가 입력사항 및 방법	84
제8절 건설공사 사후평가 용역대가 기준 산정(안)	84
1. 사후평가 용역대가 개요	84
2. 공사비 요율방식	86
3. 실비정액가산방식	88
제4장 합리화계획 상시관리체계 구축	93
제1절 농어촌용수이용합리화계획 및 운영시스템(RWUPIS) 분석	95
1. 사업의 목적	95
2. 추진경위	96
3. 시스템 구축 내용	97

제2절 시스템의 구성	100
1. 운영 환경	100
2. 기능의 구성	101
3. 데이터베이스 구조	108
제3절 농어촌용수이용합리화계획 수립을 위한 기초자료	114
1. 자료의 구성	114
2. 수요량	115
3. 수리시설물 현황	120
4. 개발계획	130
제4절 농업생산기반정비통계연보 작성	140
1. 개요	140
2. 농업기반시설관리시스템(RIMS)의 데이터베이스 구조	142
3. 농업기반정비통계연보의 작성	143
4. 농업생산기반정비통계연보 구축자료의 연계	147
제5절 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계 구축	160
1. 개요	160
2. 기능의 구성	160
3. 화면 정의	162
4. 데이터베이스 설계	174
제6절 용수공급계통도 작성 방안	194
1. 개요	194
2. 시범지구 선정	195
3. 용수공급계통도의 작성	195
4. 용수공급계통도의 활용	206
제5장 결 론	209
참 고 문 헌	211

표차례

(표 2-1) 사후평가 평가내용	13
(표 2-2) 사후평가 대상지구	18
(표 2-3) 사후평가 대상지구 연차별 시행계획	19
(표 3-1) 사업비, 사업단계별 사업비, 공사비 증감율	35
(표 3-2) 사업변경 내역 및 사업비 변동액	36
(표 3-3) 사업기간, 단계별 공사기간 증감율	37
(표 3-4) 연도별 용수공급량 비교표	41
(표 3-5) 댐사업 시행에 따른 비용항목	42
(표 3-6) 공사비용 산정항목	43
(표 3-7) 수자원(댐) 부문 항목별 비용 비교표	44
(표 3-8) 다목적댐의 편익과 비용	46
(표 3-9) 수자원사업의 편익항목	47
(표 3-10) 농업 수자원사업의 유형별 편익항목	48
(표 3-11) 특정다목적댐법에 의한 편익 산정	50
(표 3-12) 외국의 농업용수 편익 산정	51
(표 3-13) 편익 산정을 위한 추가적인 검토 내용	53
(표 3-14) 외국의 홍수피해 산정모형	57
(표 3-14) 홍수조절용량별 편익 비교	62
(표 3-15) 민원 처리 현황 작성예	74
(표 3-16) 하자관련 평가항목 및 성격	75
(표 3-17) 지역경제 관련 평가항목 및 성격	76
(표 3-18) 환경 및 기타 평가항목 및 성격	76
(표 3-19) 사후평가위원회 구성·운영에 대한 시행지침 개선	80
(표 3-20) 시설분야별 위원	82
(표 3-21) 사후평가 대가기준 요율표	86
(표 3-22) 공사 규모별 사후평가 용역비(공사비 요율방식)	87

(표 3-23) 기 발주용역비 대비 산정대가 비교 (공사비 효율방식)	88
(표 3-24) 사후평가 용역비(실비정액가산방식, 비선형공사)	89
(표 3-25) 기 발주용역비 대비 산정대가 비교	90
(표 3-25) 공사비효율방식 및 실비정액가산방식 비교표	92
(표 4-1) 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템 구축 추진경위	97
(표 4-2) 시도별 용수구역	97
(표 4-3) GIS DB화 대상자료	99
(표 4-4) 합리화계획 자료 구축 대상	99
(표 4-5) 조사지원시스템 기능 구성	104
(표 4-6) 관리운영시스템 기능 구성	106
(표 4-7) 행정구역의 구성 항목	115
(표 4-8) 수자원 총량의 구성 항목	116
(표 4-9) 농업용수(논)의 구성 항목	116
(표 4-10) 농업용수(밭)의 구성 항목	117
(표 4-11) 토지면적의 구성 항목	117
(표 4-12) 축산용수 구성 항목	118
(표 4-13) 생활용수 구성 항목	119
(표 4-14) 공업용수 구성 항목	119
(표 4-15) 공업용수 구성 항목	120
(표 4-16) 기타용수 구성 항목	120
(표 4-17) 저수지 구성 항목	121
(표 4-18) 양수장 구성 항목	122
(표 4-19) 양배수장 구성 항목	123
(표 4-20) 취입보 구성 항목	125
(표 4-21) 집수암거 구성 항목	126
(표 4-22) 관정 구성 항목	127
(표 4-23) 기타 구성 항목	129
(표 4-24) 저수지 개발계획 구성 항목	130
(표 4-25) 양수장 개발계획 구성 항목	132

(표 4-26) 취입보 개발계획 구성 항목	133
(표 4-27) 집수암거 개발계획 구성 항목	135
(표 4-28) 관정 개발계획 구성 항목	137
(표 4-29) 집수정 개발계획 구성 항목	139
(표 4-30) 통계연보 자료 구축 현황	146
(표 4-31) 통계연보 자료 구축 현황	149
(표 4-32) 저수지 자료 구성 항목	150
(표 4-33) 양배수장 자료 구성 항목	153
(표 4-34) 취입보 자료 구성 항목	154
(표 4-35) 집수암거 자료 구성 항목	155
(표 4-36) 관정 자료 구성 항목	157
(표 4-35) 기타 자료 구성 항목	159
(표 4-36) 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계의 기능 구성	160
(표 4-37) 농어촌용수이용합리화계획 테이블 목록	177
(표 4-38) 통계연보 공급량 테이블 명세서	177
(표 4-39) 통계연보 공급량(이력) 테이블 명세서	180
(표 4-40) 통계연보 수요량 테이블 명세서	183
(표 4-41) 통계연보 수요량(이력) 테이블 명세서	188
(표 4-42) 통계연보 지적공부 테이블 명세서	193
(표 4-43) 필요자료 목록	196
(표 4-44) 용수공급계통도 메뉴 상세설명	204

그림차례

<그림 1-1> 연구의 방향	4
<그림 1-2> 연구의 흐름도	7
<그림 2-1> 국내 건설단계별 평가체계	10
<그림 2-2> 건설공사 사후평가 체계	11
<그림 2-3> 단계별 사후평가표 입력 및 조회	14
<그림 2-4> 사후평가 사전예고제 시행	14
<그림 2-5> 추진단계별 수행내용	15
<그림 2-6> 사후평가 대상의 조정	16
<그림 2-7> 사후평가 결과의 적절성 검토	17
<그림 2-8> 단계별 사후평가 평가내용	17
<그림 2-9> 장흥댐의 위치	20
<그림 2-10> 장흥댐의 사후평가 총괄	21
<그림 2-11> 사업효율평가 기대효과 - 계획시점	22
<그림 2-12> 사업효율평가 기대효과 - 사후평가	22
<그림 2-13> 하천유지용수 직접편익으로 효율평가	22
<그림 2-14> 간접편익 항목 추가	23
<그림 2-15> 밀양댐 건설사업 위치	24
<그림 2-16> 밀양댐 사후평가 총괄	24
<그림 2-17> 밀양댐 사후평가 효율평가	25
<그림 3-1> 환경개선 용수 편익 산정위한 설문	67
<그림 3-2> 사후평가 수행절차	81
<그림 3-3> 건설사업정보포털시스템	83
<그림 3-4> 건설사업정보포털시스템 등록 절차	84
<그림 4-1> 연구의 배경 및 목적	94

<그림 4-2> 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템 소개 화면	96
<그림 4-3> 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템 기능 구성	103
<그림 4-4> 수요량(이력) 테이블 관계도(ERD)	109
<그림 4-5> 수요량(운영) 테이블 관계도(ERD)	110
<그림 4-6> 공급량(운영) 테이블 관계도(ERD)	111
<그림 4-7> 지도 레이어 테이블 관계도(ERD)	112
<그림 4-8> 시스템 테이블 관계도(ERD)	113
<그림 4-9> 김양 용수구역 조사자료(Excel)	114
<그림 4-10> 일반사용자 대상 농업기반시설관리시스템 웹사이트	141
<그림 4-11> 농업기반시설관리시스템(RIMS) 개념도	142
<그림 4-12> 농업기반시설관리시스템 전체 데이터베이스 구성	143
<그림 4-13> 2013년 농업생산기반정비통계연보 표지	144
<그림 4-14> 농업생산기반정비통계연보 데이터의 흐름	145
<그림 4-15> 농업생산기반정비통계연보 작성 프로세스	146
<그림 4-16> 합리화계획 상시관리체계 연계 구성도	148
<그림 4-17> 시군구별 경지면적 엑셀자료	149
<그림 4-18> 수리시설물 현황 엑셀자료	150
<그림 4-19> 그리드(grid)에 바인딩하기 전 화면 정의	162
<그림 4-20> 그리드(grid)에 바인딩한 화면 정의	163
<그림 4-21> 행정구역 코드 부여 과정 화면 정의	163
<그림 4-22> 지적공부 등록지 현황 데이터 업로드 화면	164
<그림 4-23> 수리시설물 그리드(grid)에 바인딩하기 전 화면	165
<그림 4-24> 수리시설물 그리드(grid)에 바인딩한 화면	165
<그림 4-25> 수리시설물 용수구역 코드 부여 과정 화면	166
<그림 4-26> 수리시설물 데이터 업로드 화면	166
<그림 4-27> 발기반 엑셀 그리드(grid)에 바인딩하기 전 화면	167
<그림 4-28> 발기반 엑셀 그리드(grid)에 바인딩한 화면	167
<그림 4-29> 경지면적 그리드(grid)에 바인딩하기 전 화면	168
<그림 4-30> 경지면적 그리드(grid)에 바인딩한 화면	169
<그림 4-31> 경지면적 용수구역 코드 부여 과정 화면	170

<그림 4-32> 경지면적 데이터 업로드 화면	170
<그림 4-33> 데이터 업데이트 년도 선택 화면 정의	171
<그림 4-34> 다운로드 받을 데이터의 년도 선택 화면 정의	172
<그림 4-35> 용수구역별 상시관리체계 데이터 조회 화면 정의	173
<그림 4-36> 기초자료 다운로드 화면 정의	174
<그림 4-37> 테이블 관계도 (물리)	175
<그림 4-38> 테이블 관계도 (논리)	176
<그림 4-39> 표고값 가진 정보만 추출하는 과정	197
<그림 4-40> 생성된 TIN	198
<그림 4-41> 생성된 DEM	199
<그림 4-42> 주변보다 낮은 셀값을 가진 DEM의 오류 수정	200
<그림 4-43> 여감 용수구역 DEM Clipping	200
<그림 4-44> 방향성 분석 과정	201
<그림 4-45> DEM의 방향성 분석 결과	201
<그림 4-46> DEM의 누적량 분석 결과	202
<그림 4-47> 방향성 및 누적량 분석 통한 하천 네트워크 구성	202
<그림 4-48> 하천 네트워크 구성(TO -> FROM NODE 방향)	203
<그림 4-49> 용수공급계통도	204
<그림 4-50> 수리시설물의 위치이동	205
<그림 4-51> 네트워크 구성	206
<그림 4-52> 수리시설물간의 네트워크 개략도	207



제1장

서론



제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 필요성

공공건설사업의 시행 당시 기대효과, 추정 공사비, 설계·시공 등 추진 시 사업관리 내용을 준공 이후에 재평가하는 ‘건설공사 사후평가’ 제도가 2000년 3월에 도입되어 운영 중에 있다. ‘건설공사 사후평가’는 차후 유사 사업 추진 시, 그 평가결과를 참고하여 발주청의 시행착오를 줄이기 위한 제도이다.

‘건설공사 사후평가’ 제도의 근거법령인 건설기술진흥법 제52조 건설공사의 사후평가에 따르면, 적용대상 건설공사가 총공사비 500억 원 이상에서 300억 원 이상으로 개정 시행(‘14.5.23)되면서 사업의 범위가 확대되었고, 농업생산기반정비사업도 향후 실시하는 대상지구가 확대될 것으로 예상된다.

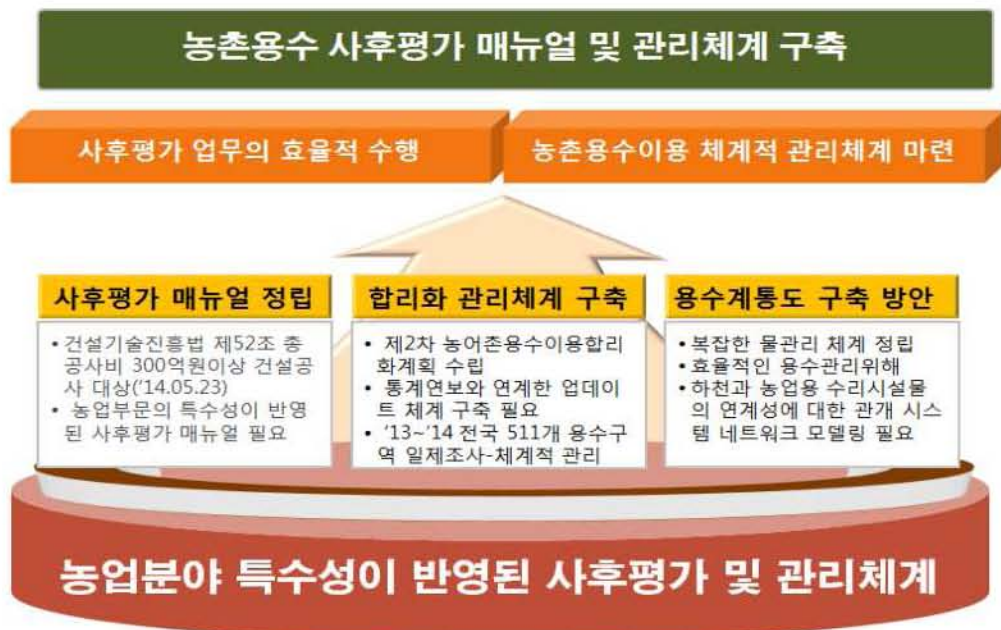
유사한 사업 추진시 부실사업의 추진을 방지하고, 사업의 효율적으로 관리토록 하는 건설사업 사후평가는 그 사업의 특수성이 제대로 반영되어 평가되어야 한다는 의견이다. 하지만 수자원 농업 부문은 그 특수성이 반영된 사후평가 방법론이 부재하여 그 필요성이 제기되면서 농촌용수개발 사업에 맞는 사후평가의 매뉴얼을 정립하고자 본 연구가 시작되었다.

또한 농어촌용수이용합리화계획은 10년 주기의 일제조사로 이뤄지기에, 매년 발생하는 통계 변화에 대한 반영이 미흡하고 통계 변화를 매년 반영하기 위한 추가적인 예산도 필요하여 농업생산기반정비통계연보 작성을 위한 조사와의 중복 등으로 자원의 낭비를 초래한다.

이러한 자원의 낭비를 방지하고 농어촌용수이용합리화계획의 신뢰도를 제고하기 위하여 농업생산기반정비통계연보와의 연계를 통한 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계를 구축하고자 한다.

농어촌용수개발을 위한 법정계획인 제2차 농어촌용수이용합리화계획이 '13~'14까지 전국 511개 용수구역을 대상으로 일제조사가 완료됨에 따라 합리화계획의 체계적 관리를 위해 매년 조사되는 통계연보 조사와 연계한 업데이트 상시 관리체계를 구축하여 농어촌용수이용합리화계획의 신뢰도를 제고한다.

또한 준공지구 반영 등 생산기반 통계변화에 따른 매년 용수구역별 수요·공급량 분석을 통해 합리적인 농업생산기반 정비 지원 등 정책결정을 위한 기초자료의 필요성 제기되었다, 따라서 가뭄 등의 기후 변화에 대비하기 위하여 수리시설물간의 위상관계 정립을 통한 용수공급계통도를 시범적으로 작성해 봄으로써 수리시설물간의 용수 배분을 통해 가뭄 극복 대책의 일환이 될 수 있을 것으로 기대한다.



〈그림 1-1〉 연구의 방향

제2절 연구의 목적 및 내용

1. 연구의 목적

본 연구는 건설공사 사후평가 제도분석을 통한 농촌용수개발사업의 특수성 도출하여 농촌용수개발사업의 특수성을 반영한 농촌용수개발 사후평가 매뉴얼을 정립하고자 한다. 또한 농어촌용수이용합리화계획과 농업생산기반사업의 통계연보와 연계하여 상시 관리체계를 구축하고자 한다.

2. 연구의 내용

이러한 연구의 목적을 위해 본 연구에서 다룬 주요 연구 내용은 다음과 같다.

본 연구의 큰 흐름은 첫째, 수자원 농업부문의 사후평가 매뉴얼을 정립하고 둘째, 농어촌용수이용합리화계획의 상시관리체계 구축 및 용수공급계통도 작성 방안을 제시하는 것이다.

주요 연구 내용으로, 1장은 수자원 농업부문의 건설공사 사후평가 매뉴얼과 농어촌용수이용합리화계획의 상시관리체계 구축에 관한 연구의 목적 및 필요성에 대한 내용이다.

2장은 사후평가 제도분석을 통한 농촌용수개발사업의 특수성 도출하는 내용으로, 건설공사 사후평가 제도의 현황 분석과 사후평가 시행 매뉴얼(2009)과 유사사업의 사례 분석을 통해 타사업과 농촌용수개발사업의 차이점을 도출한다. 또한 밀양댐, 장흥댐 수자원 부문의 사후평가 사례도 담고 있다.

3장은 농촌용수개발 사후평가 매뉴얼을 정립하는 내용이다.

크게 첫 번째는 다음과 같다.

사업비, 사업기간, 안전성과 분석 등 사업수행성과 평가 방법론의 내용이다. 사업 전·후 사업비 비교, 사업단계별 사업비 증감율, 공사비 증감율을 다루며, 안전성과 분석, 재해율, 강도율 및 재시공 분석을 다루고 있다.

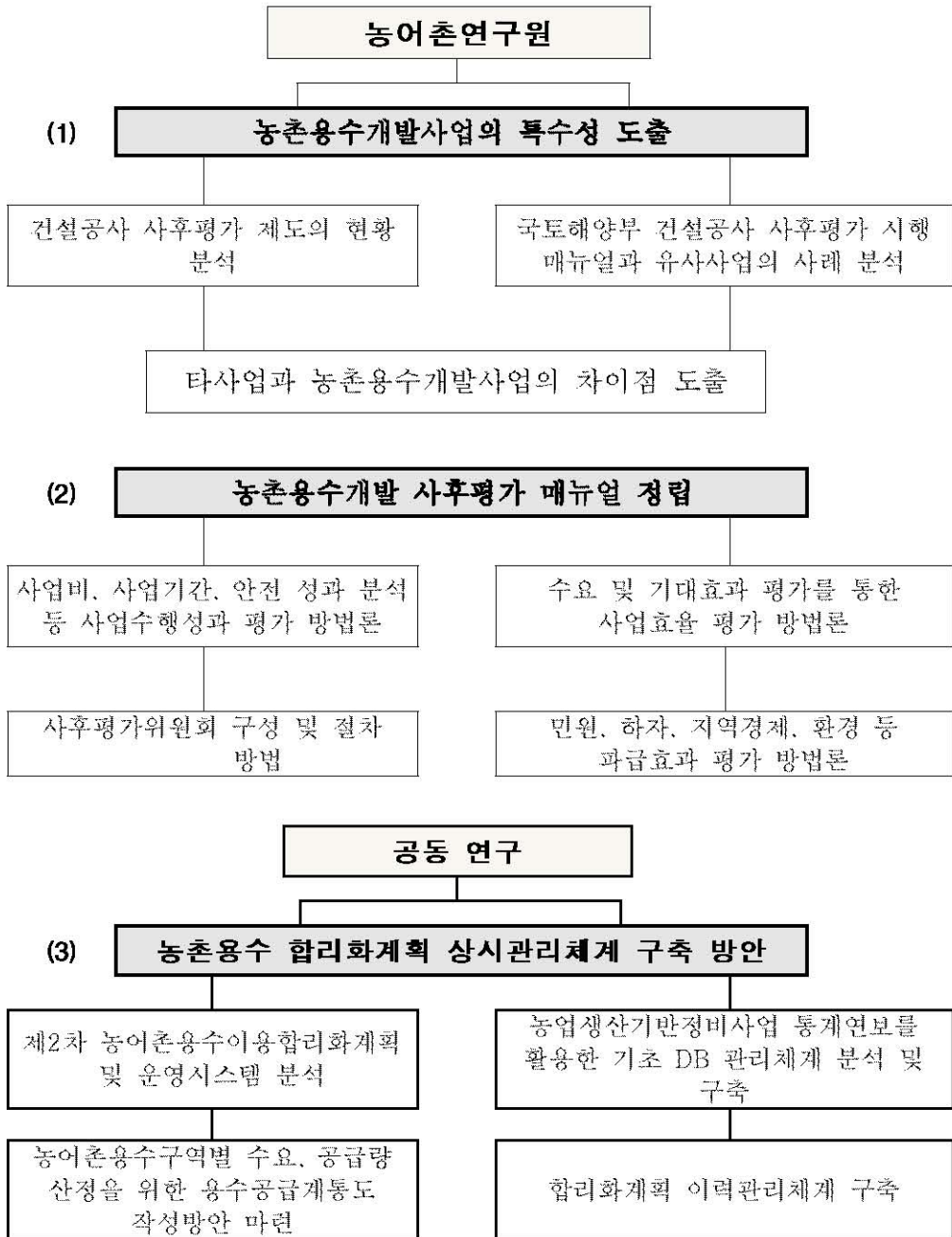
두 번째는 수요 및 기대효과 평가를 통한 사업효율 평가 방법론이다.

수요예측과 실측치를 비교하고, 수자원부문 비용과 편익 그리고 편익 항목 및 편익 산정 방법이 제시된다.

세 번째는 민원, 하자, 지역경제, 환경 등 파급효과 평가 방법론이다. 민원 발생 및 처리 건, 처리 내용과 하자 발생 및 처리 건 그리고 지역경제 관련 평가 항목, 지역사회관련 평가항목 : 지역격차 완화, 진흥, 인구증가율, 노령화 지수, 재정자립도, 제조업종사자 비율 등을 담고 있다.

4장은 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계 구축방안을 마련하고자 농업생산시반정비사업 통계연보와 합리화계획 연계 방안 분석하고 통계연보 DB를 활용한 합리화계획 DB 상시 업데이트 체계 구축 방안을 살펴보고자 한다. 또한 용수구역별 수요·공급량 분석이 가능하도록 용수공급계통도를 시범적으로 작성하고자 한다.

제3절 연구의 방법 및 흐름



〈그림 1-2〉 연구의 흐름도

본 연구는 기존 사후평가 제도의 현황 분석과 유사사업의 사례 분석을 통해 농촌용수개발사업의 특수성 도출하며, 사업수행이후 성과 평가와 효율평가, 파급효과 평가를 통해 사후평가 매뉴얼을 정립한다. 또한 농업생산기반정비사업 통계연보와 합리화계획 연계 방안을 분석하여 상시 업데이트 체계를 구축하고 용수구역별 수요, 공급량 산정을 위한 용수공급 계통 DB구축을 하고자 한다.

제4절 연구의 의의

본 연구는 농촌용수개발사업의 특수성을 고려한 사후평가 방법론의 정립 및 시행기준 마련하여 농촌용수개발 사후평가 대상 지구 현장에 우선 적용하여 활용할 것을 기대한다.

또한 농어촌용수이용합리화계획의 매년마다 통계연보의 데이터가 체계적으로 업데이트를 가능케 하여 상시 관리체계가 구축되며, 통계연보 연계를 통한 일제조사 자원의 낭비를 줄이게 된다.

그리고 농업생산기반 정비의 용수구역별 수요·공급량 파악을 할 수 있으며, 용수계통도를 통해 과학적인 수자원분석이 가능할 것으로 본다.



제2장

농촌용수개발사업의 특수성



제2장 사후평가 제도분석을 통한 농촌용수개발 사업의 특수성 도출

제1절 건설공사 사후평가 제도의 현황 분석

1. 건설공사 사후평가 제도

1) 사후평가 정의 및 목적

사후평가란 향후 건설공사 시행의 효율성을 도모하기 위해 타당성 조사 등 어떤 일을 계획하는 과정과 수행한 결과 즉, 공사비, 공사기간, 수요효과 등에 대한 예측치와 실적치가 원래 목표했던 만큼 달성되었는지의 가치수준을 사후에 평가하는 것으로, 공공건설사업의 시행 당시 추정한 수요, 공사비, 공사기간, 기대효과 및 사업관리 내용 등에 대하여 준공 이후에 재평가하여, 차후 유사사업추진 시 그 평가결과를 참고하여 발주청의 시행착오를 줄이기 위해 도입되었다.

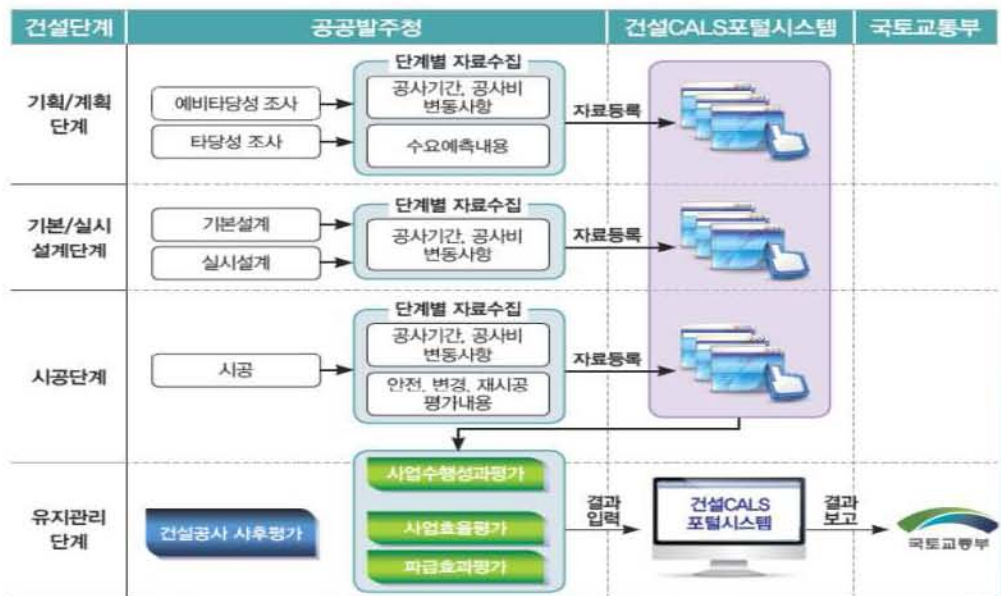
2) 국내 건설단계별 평가체계_사후평가 단계



〈그림 2-1〉 국내 건설단계별 평가체계

국내 건설 사업이 진행될 때, 기획·계획 단계에서는 사업에 대한 예비 타당성조사, 타당성 평가, 타당성조사가 이뤄지고, 설계 단계에서 설계용역평가가 계약금액 1.5억원 이상이면 이뤄진다. 그리고 시공단계에 시공평가가 이뤄지고 마지막 유지관리 단계에서 건설공사 사후평가가 총 공사비 300억원 이상이면 이뤄지게 된다.

국내 건설공사 단계별 용역 및 시공이 준공된 후 60일 이내에 건설 CALS포털시스템²⁾ 내의 ‘건설공사 사후평가 시스템’에 관련된 자료를 등록하고, 건설공사 준공 이후 60일 이내에 ‘사업수행평가’, 준공 이후 5년 이내에는 ‘사업효율 및 파급효과 평가’를 하게 된다.



〈그림 2-2〉 건설공사 사후평가 체계

3) 건설공사 사후평가 제도

평가 법적근거 : ‘건설기술진흥법 제52조(건설공사의 사후평가)’에서보면, 발주청은 대통령령으로 정하는 건설공사가 완료되었을 때에는 공사 내용 및 효과를 조사·분석하여 사후평가를 하고 사후평가서를 작성하여야 한

2) 건설사업정보화(CALS : Continuous Acquisition & Life-cycle Support) : 건설사업의 기획, 설계, 시공, 유지관리 등 전과정의 정보를 발주자, 관련업체 등이 전산망을 통하여 교환·공유하기 위한 통합 정보화 전략

다.’라고 법적 근거가 나와 있다. 그리고 건설기술진흥법 시행령 제86조(건설공사의 사후평가) 및 시행규칙 제46조(사후평가 결과의 공개), 건설공사 사후평가 시행지침(2014.5.23. 국토교통부 고시 제 2014-284호)에 법적근거가 되어있다.

평가 대상과 시기 : 평가의 대상은 총 공사비(발주 당시의 총공사비를 의미)가 300억원 이상의 건설공사(‘14.5.23 건설기술진흥법 시행령 제86조, 건설공사 사후평가 시행지침의 개정으로 대상범위가 확대)이며, 전체공사 준공 이후 5년 이내에 실시하게 되어있다. 여기에서 총공사비란 관급자재비를 포함한 총사업비에서 토지 등의 취득, 사용에 따른 보상비를 제외한 공사비(장기계속 공사계약인 경우에는 부가된 총 공사금액)를 말합니다. 또한, 건설공사(건설산업기본법 제2조 정의)라 함은 토목공사, 건축공사, 산업설비공사, 조경공사, 환경시설공사, 그 밖에 명칭에 관계없이 시설물을 설치·유지·보수하는 공사 및 기계설비나 그 밖의 구조물의 설치 및 해체공사 등을 말한다.

대상 범위 : 사후평가 대상 범위에서의 총공사비는 건설공사의 발주 당시의 총공사비를 의미하는 것으로 즉, 예정금액 결정의 근거가 되는 금액을 말한다. 여기에서 공사에정금액 결정의 근거가 되는 금액이란, 조달청 계약인 경우 조달청 조사가격을 기준으로 작성된 금액을 의미한다.(건설공사 사후평가 시행지침 제2조 적용범위)

평가 주체 : 사업을 발주한 발주청이 직접 수행하되, 용역사 대행도 가능하며 평가결과에 대해서는 사후평가위원회(건설기술 심의 위원회 등)의 자문을 받도록 한다.

4) 건설공사 사후평가 내용

건설공사 시행의 효율성을 도모하기 위해 공사전과 완료 후에 대한 예측치와 실제치를 분석·평가하는 것으로 크게 3가지로 구분한다. 여기에서 총 공사비 300억~500억 미만 공사는 사업 성과평가만 실시하고 사업 효율과 파급효과 평가는 제외한다.

수행성과 분석 : 건설 사업은 타당성조사, 설계, 시공 등 각 단계별 이뤄지는데 이러한 단계별 사업기간, 사업비 등에 대해 조사하여 증감율을 살펴보고, 안전성과 공사 중 변경, 재시공에 대해 분석하여 평가하게 된다.

사업효율 평가 : 사업 계획시 예측한 수요와 기대효과를 사업 준공 후 실측치와 비교 평가한다. 또한 편익과 비용을 예측치와 실측치를 비교하여 B/C율을 구한다.

파급효과 분석 : 종합평가표를 활용하여 지역경제, 사회, 환경 및 주민들에 대한 파급효과 분석이 이뤄지고 공사를 진행하면서 있었던 민원이나 하자도 어떻게 처리했는지에 대해 평가하게 된다.

평가내용은 사업전반의 사업성과, 효율성 및 파급효과에 대해 평가한다.

(표 2-1) 사후평가 평가내용

평가단계	평가사항	평가지표
단계별 사업추진 완료 후(타당성조사, 설계, 시공)	사업성과	공사비·기간증감율, 안전사고, 설계변경, 재시공 등
준공 후 5년 이내	사업효율	수요(예측, 실제), B/C(예측, 실제)
	파급효과	민원, 하자, 지역경제, 환경 등

※ 300억~500억 미만 공사는 사업성과 평가만 실시(사업효율·파급효과 평가는 제외)

사후평가를 위한 평가 근거 법령은 다음과 같다. 타당성조사 결과는 건설기술진흥법 시행령 제81조이고, 수요예측 결과는 건설기술진흥법 시행규칙 제39조 제1항이다. 준공보고서관련 법령은 건설기술진흥법 시행령 제78조 제1항이다.

구분	단계	국토부 소속·산하기관, 지자체 및 공공발주기관			
건설공사 사후평가	타당성 조사	타당성조사 완료	용역 완료 후 60일 이내 평가표 작성	타당성조사 단계별 사후평가표 입력	타당성조사단계 사후평가표 조회
	기본 설계	기본설계 완료	용역 완료 후 60일 이내 평가표 작성	기본설계 단계별 사후평가표 입력	기본설계단계 사후평가표 조회
	실시 설계	실시설계 완료	용역 완료 후 60일 이내 평가표 작성	실시설계 단계별 사후평가표 입력	실시설계단계 사후평가표 조회
	시공	시공 완료	시공 완료 후 60일 이내 평가표 작성	시공 단계별 사후평가표 입력	시공단계 사후평가표 조회
	준공 후 3년~5년 경과	준공	사후평가 실시	종합 사후평가표 입력	종합 사후평가표 조회
후 별례		 시스템에서 처리하는 업무 시스템에서 처리하지 않는 업무			

〈그림 2-3〉 단계별 사후평가표 입력 및 조회

5) 사후평가 사전예고제

발주청이 평가를 지연·누락하지 않도록 매년 건설공사 정보를 수집하여 '사후평가 예고제'를 시행한다. 건설산업종합정보망(KISCON) 연계를 통해 타부처 및 지자체 공사 현황 파악할 수 있게 된다.



〈그림 2-4〉 사후평가 사전예고제 시행

2015년 평가 대상공사는 국토부 공문 기술정책과-126 및 127('15.1.8)에 기안되어 있으며 금년 법개정되어 추가된 300억원 이상 500억원 미만 건설공사를 파악하여 대상 선정을 하니, 총 43건으로 국토부 15건, 타부처 13건, 지자체 15건이었다.

또한 공사비 500억원 이상 공사에 대한 건설공사를 파악하니, 총 400건으로 국토부 145건, 타부처 49건(20건), 지자체 206건(83건)이었다. 여기서 ()안의 숫자는 2014년 예고제 대상사업 중 미시행한 건설공사 수이다.

2. 사후평가 시행지침의 개정내용

1) 추진단계별 수행내용

단계별 사후평가표가 건설사업 추진단계별 수행내용으로 바뀌면서 전체 예측수요에서 사회경제지표 및 활용된 통계자료가 신설되었다.

현 행					개정(안)				
[별표1] <u>단계별 사후평가표</u>					[별표1] <u>건설사업 추진단계별 수행내용</u>				
(1) 타당성조사 단계 ①~③ (상략) ④ 예측수요					(1) 타당성조사 단계 ①~③ (상략) ④ 예측수요 ⑤ 전체 여수요				
부분	기준년도 예측수요	공용개시년도 예측수요	목표연도 예측수요	작성항목	부분	기준년도 예측수요	공용개시년도 예측수요	목표연도 예측수요	작성항목
도로부분				교통량(OD)	도로부분				교통량(OD)
철도부분				여객용량, 물동량	철도부분				여객용량, 물동량
공항부분				여객수, 물동량	공항부분				여객수, 물동량
항만부분				물동량(컨테이너물동량, 티컨테이너물동량)	항만부분				물동량(컨테이너물동량, 티컨테이너물동량)
수자원부분				용수수요량	수자원부분				용수수요량
기타부분					기타부분				
주) 타당성조사용역 완료후, '타당성조사용역업체'가 해당되는 사업부분만 작성 하되 기타 시설물의 경우 양식에 준해서 편의와 비용 기재					⑤ 사회경제지표 및 활용된 통계자료				
(신 설)					부분	기준년도 예측수요	공용개시년도 예측수요	목표연도 예측수요	작성항목
					사회경제지표	인구수			영향권내 시군단위
						자동차 보유대수			영향권내 시군단위
						교통량 (항만물동량)			주변도로 삼시지점 등
						기타			
					수요예측에 활용된 통계자료	(작성예시) 2009년 국가교통DB 자료			

〈그림 2-5〉 추진단계별 수행내용

2) 사후평가 대상사업 조정

사후평가 대상 건설공사 현행 500억원 이상에서 총공사비 300억원 이상 공사로 대상이 확대되었다. 300억원 이상 ~ 500억원 미만 건설공사는 사업수행성과만 평가한다.

시행령 개정내용	당초	변경	비고
<p>< 사후평가 대상 조정 ></p> <ul style="list-style-type: none"> • 사후평가 대상 건설공사 현행 500억원 이상 → 300억원 이상으로 확대 • 300억원 이상 ~ 500억원 미만 건설공사; 사업수행성과만 평가 	<p><건설기술관리법 시행령></p> <p>제69조(사후평가) ① 법 제21조의6제1항에서 "대통령령으로 정하는 일정 규모 이상의 건설공사"란 총공사비가 500억원 이상인 건설공사를 말한다. <다음의 건설공사"></p> <p>② 발주청은 법 제21조의6제1항의 다른 사후평가사(이하 "사후평가사"라 한다)를 작성하는 경우에는 법 제36조에 따라 실시한 용역 및 시공평가와 제67조제1항의 다른 준중보고서를 토대로 다음 각 호의 사항을 조사·분석하여야 한다. <다음의 것"></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 예상 공사의 및 공사기간과 실제 투입된 공사의 및 공사기간의 비교·분석 2. 공사 계획 시 예측한 주요 및 기대효과와 공사 완료 후의 실제 주요 및 공사효과의 비교·분석 3. 해당 공사의 문제점과 개선방안 4. 주민의 호응도 및 사용자의 만족도, 그 밖에 발주청이 평가에 필요하다고 인정하는 사항 	<p><건설기술진흥법 시행령></p> <p>제66조(건설공사의 사후평가) ① 법 제50조제1항에서 "대통령령으로 정하는 건설공사"란 총공사비가 300억원 이상인 건설공사를 말한다. 다만, 건설공사의 특성상 사후평가사의 작성이 필요없다고 국토교통부장관이 인정하는 건설공사는 제외한다.</p> <p>② 발주청은 법 제57조제1항의 다른 사후평가사(이하 "사후평가사"라 한다)를 작성하는 경우에는 법 제50조에 따라 실시한 용역 및 시공평가와 제78조제1항의 다른 준중보고서를 토대로 다음 각 호의 사항을 조사·분석하여야 한다. 다만, 총공사비가 500억원 미만인 건설공사의 경우에는 제4호 및 제4호의 사항을 제외한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 예상 공사의 및 공사기간과 실제 투입된 공사의 및 공사기간의 비교·분석 2. 공사 계획 시 예측한 주요 및 기대효과와 공사 완료 후의 실제 주요 및 공사효과의 비교·분석 3. 해당 공사의 문제점과 개선방안 4. 주민의 호응도 및 사용자의 만족도, 그 밖에 발주청이 평가에 필요하다고 인정하는 사항 	<p>사후평가 대상사업 준거법의</p> <p>조정된 대상사업의 평가항목</p>

〈그림 2-6〉 사후평가 대상의 조정

3) 사후평가 결과의 적절성 검토

당초 발주청이 타당성조사 시 작성한 수요예측과 실제이용식적의 차이가 100분의 30 이상인 경우에는 건설기술용역업자의 고의 또는 중과실 여부를 조사하여야 한다고 했던 내용 이외에 사후평가 위원회를 통해 평가 결과의 적절성을 검토하는 내용이 포함되었다.

건설기술용역업자는 사후평가 수요예측 등 타당성조사를 수행하여 그 결과를 건설공사에서 시행하게 된다. 건설공사 완료 후, 사후평가를 수행하고 건설공사 사후평가 위원회를 통해 건설공사 사후평가 적절성 검토를 하여 검토 결과를 용역업자에게 통보하여 후속조치 등 대응을 하게 된다.

수요예측 오차발생 사유에 대해 고의 또는 중과실 여부를 판명하기가 어려우며, 이를 위해 오차발생 사유를 제도적으로 유형화하는 것이 필요하다고 본다.

시행령 개정내용

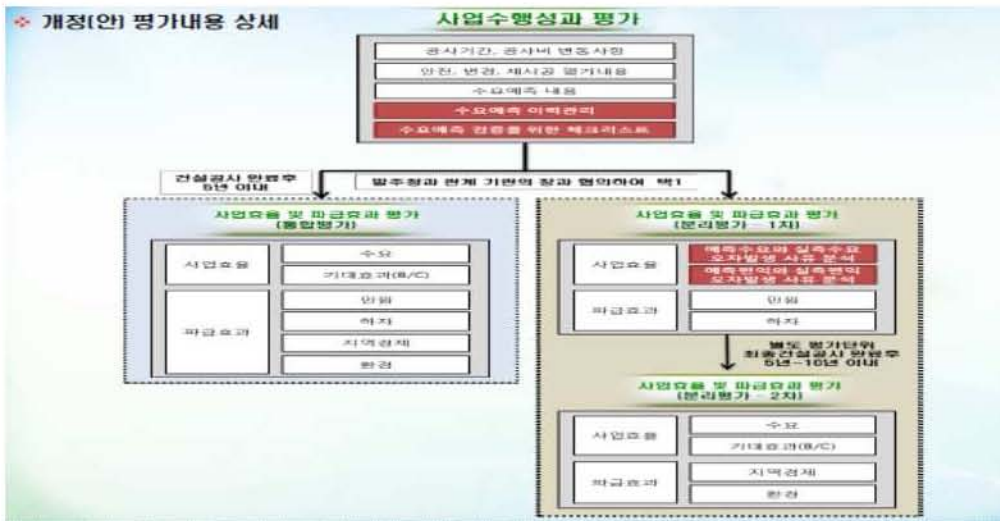
건설기술진흥법
제47조(건설공사의 타당성 조사) ① ~ ④ (생략)
⑤ 발주청은 타당성 조사 시 작성된 수요예측의 실제 이용 실적의 차이가 100분의 30 이상인 경우에는 제3항에 따른 자료를 근거로 건설기술유역업자의 고의 또는 중과실 여부를 조사하여야 한다.
⑥ 발주청은 제4항의 조사 결과에 따라 고의 또는 중과실로 판정함에 손해를 끼친 건설기술유역업자에 대하여 제31조제1항에 따른 영일정기처분 등 조치를 사·도지사에게 요청할 수 있다.
⑦ 제1항에 따른 타당성 조사대상 건설공사의 범위, 타당성 조사의 방법 및 절차, 제4항에 따른 수요예측과 이용실적 차이의 평가기준 및 방법 등에 관한 사항은 대통령령으로 정한다.

당초	변경	비고
<건설기술관리법 시행령> 제57조(타당성 조사) ① ~ ④ (생략)	<건설기술진흥법 시행령> 제81조(건설공사의 타당성 조사) ① ~ ④ (생략)	
<신 설>	⑦ 발주청은 별 제52조에 따라 사후평가를 시행할 때 별 제47조제4항에 따른 수요예측과 이용 실적 차이를 평가하고, 별 제50조제2항에 따른 사후평가위원회의 하여금 평가결과와 적정성을 검토하도록 하여야 한다.	사후평가 수행결과를 바탕으로 오차발생 원인분석 결과
<신 설>	⑧ 발주청은 제4항에 따른 평가 결과를 타당성 조사를 수행한 건설기술유역업자에게 통보하여야 한다.	적정성 검토결과 처리결과

<그림 2-7> 사후평가 결과의 적절성 검토

4) 통합평가 및 분리평가

사업수행성과 평가는 300억원~500억원 사이의 사업에서 평가하며 500억원 이상의 사업은 사업효율 및 파급효과 평가를 수행해야 한다. 이때, 사업효율 및 파급효과 평가는 통합평가 및 분리평가 1차, 2차로 나눠서 평가할 수 있다.



<그림 2-8> 단계별 사후평가 평가내용

3. 농촌용수개발사업의 사후평가 대상지구

1) 다목적농촌용수(독높이기포함) 대상현황

건설공사 사후평가 대상인 공사비(순공사비+자재대) 300억원 이상 지구는 총 15지구로 이중 용역대상인 500억원 이상인 지구는 4지구이다. 500억원 이상 4지구는 농촌용수 백신지구와 안동북부지구, 마동지구이며, 독높이기는 장성호가 그 대상이다.

(표 2-2) 사후평가 대상지구

(단위 : 백만원)

사업명	지구명	본부	착공년도	준공년도	총공사비		예타여부	용역대상
					발주시	준공시		
농촌용수	백신	경기	2009	2018	74.728	80.023	○	○
	무쇠	강원	2010	2018	3.644	32.526	×	
	비룡	충북	2001	2016	42.359	84.619	×	
	감곡	전북	2003	2017	5.889	42.765	×	
	장선	전북	2005	2018	39.005	59.027	×	
	성덕	전남	2011	2017	33.521	32.002	×	
	안동북부	경북	2008	2017	51.223	41.787	○	○
	마동	경남	2002	2018	64.208	81.648	×	○
	성읍	제주	2003	2016	34.763	46.352	×	
	용포	제주	2005	2016	31.974	37.606	×	
독높이기	함덕	제주	2011	2018	36.725	36.525	×	
	궁	충북	2011	2015	33.039	34.956	×	
	대야	전북	2011	2015	31.726	31.898	×	
	장성호	전남	2011	2013	72.738	63.881	○	○
	광주호	전남	2012	2015	31.520	31.300	×	

2) 시행계획

사후평가 최적 시행시기는 현장 미관상태, 하자보수, 수변공원 이용도 및 만족도 등을 고려하면 준공후 4~5년차에 시행하는 것이 사업효과(효율)면에서 긍정적인 평가가 예상하고 있다. 단, 용역시행은 사후평가 업무의 연속성, 반영예산소화 등을 고려하여 준공 1~3년차에 시행하는것도 고려하고 있다.

농촌용수 사후평가 대상지구 조사결과 용역대상인 500억이상 지구는 4

지구, 용역미대상인 300~500억 지구는 11지구이고, 득높이기 사후평가 대상지구 조사결과 용역대상인 500억 이상 지구는 1지구, 용역미대상인 300~500억 지구는 3지구이다.

(표 2-3) 사후평가 대상지구 연차별 시행계획

(단위 : 억원)

구분	계	2015년	2016년	2017년	2018년	2019이후
계	15지구	3지구	1지구	3지구	3지구	5지구
용역대상	4	-	1	-	1	2
용역미대상	11	3	-	3	2	3
○농촌융수	11지구	-	-	3지구	3지구	5지구
용역대상	3				안동북부(512)	백신(747) 마동(642)
용역미대상	8			비룡(424) 성읍(348) 용포(320)	감곡(359) 성덕(335)	무쇠(336) 장선(390) 함덕(367)
○득높이기	4지구	3	1	-	-	-
용역대상	1	-	장성호(727)	-	-	-
용역미대상	3	궁(330) 대야(317) 광주호(315)	-	-	-	-

제2절 사후평가 유사사업의 사례 분석

1. 수자원부문 사례 - 장흥댐

1) 장흥다목적댐의 사업개요

장흥다목적댐은 목포, 장흥, 해남 등 전남 서남권지역의 안정적인 용수원 공급과 탐진강 하류의 농업용수 공급 및 홍수피해를 방지할 목적으로 추진되었다. 장흥다목적댐 건설 사업은, '87년.8월 건설교통부에서 타당성 조사를 착수했고, '96.12월 실시설계가 완료되었다. '97.11월 공사를 착공으로 '06.10월 공사 준공이 되어 '12년에 사후평가를 추진하게 되었다.



〈그림 2-9〉 장흥댐의 위치

2) 장흥댐의 사후평가 내용

사업성과분석에 대한 평가에서, 사업비, 사업기간, 보상비에 대한 증감을 계획시점과 비교하여 산정하였으며, 안전성이나 공사 변경, 재시공에 대한 문제는 언급하지 않았다. 그리고 사업비나 보상비, 사업기간의 증감 시 그 증감 사유에 대해 간단히 보여주고 있다.

사업성과분석	사업비 증감율 <ul style="list-style-type: none"> ◦계획시점 : 378,327백만원 ◦최종 : 667,898백만원 - 계획시점에 비해 76.5% 증가됨 	사업기간 증감율 <ul style="list-style-type: none"> ◦계획시점 : 55개월 ◦최종 : 106개월 - 계획시점에 비해 93% 증가됨(도급공사 원료일을 기준으로 산정함) 	보상비 증감율 <ul style="list-style-type: none"> ◦기본계획 : 214,956백만원 ◦최종실계 : 507,235백만원 - 계획시점에 비해 135.9% 증가됨
	사업효율평가	B/C율 <ul style="list-style-type: none"> ◦계획시점 : 1.11 ◦현재 : 1.06(간접편익 고려시 1.44) - 계획시점에 비해 0.05낮아짐 	용수수요 예측 <ul style="list-style-type: none"> ◦계획시점 : 127.8백만 m³/년 ◦현재 : 149.1백만 m³/년(2011년 현재) - 계획시점 용수공급 예측량에 비해 16% 증가함
파급효과분석	지역 낙후도 <ul style="list-style-type: none"> ◦목포시 : 31위(04년) → 24위(08년) ◦장흥군 : 151위(04년) → 156위(08년) ◦강진군 : 150위(04년) → 155위(08년) 	종합평가표를 활용 지역경제, 사회, 환경 및 주민들에 대한 파급효과 분석 (민원, 하자, 지역경제, 환경 등)	

〈그림 2-10〉 장흥댐의 사후평가 총괄

사업효율평가는 용수수요 예측과 B/C율을 산정하여 보고서에 담았다. 여기에서 특징은 간접편익을 고려했을 때의 B/C율을 산정하여 간접편익을 고려하지 않았을 때와 비교하여 사업의 효율성을 판단할 수 있도록 하고 있다.

파급효과 분석은 다양한 측면에서 분석하여 정량적, 정성적 방법을 사용하여 실하였다. 정량적인 방법으로 준공시점의 자료와 평가시점의 자료를 비교하였으며, 객관적인 자료가 미비할 경우에는 가장 근사치에 해당하는 자료를 이용하여 분석하였다. 민원은 발생기시, 민원내용, 처리결과까지 담았고, 하자는 시설별·공종별 발생건과 처리건수를 조사하였다. 지역경제의 파급효과 관련 사항은 통계자료를 활용하여 인수수, 종사자수, 지역총생산, 지가상승률을 비교하여 작성하였다. 여기에 지역 낙후도와 환경, 고객만족도와 고객간담회를 통해 사업으로 인한 파급효과도 평가하고 있다.

▶ 사업효율평가 기대효과 - 계획시점

<p>(직접편익)</p> <ul style="list-style-type: none"> 연간용수공급량 : 127.8백만 m³/년 (350천 m³/일) - 생활용수 : 73.0백만 m³/년 (200.0천 m³/일) - 공업용수 : 27.6백만 m³/년 (75.6천 m³/일) - 농업용수 : 7.7백만 m³/년 (21.0천 m³/일) <ul style="list-style-type: none"> 홍수조절용량 : 8.0백만 m³ 연간 발전량 : 4.522GWh 	<p>생공용수 편익, 관개 편익, 발전 편익, 홍수조절 편익 고려 레크레이션 공간제공 및 환경개선 효과 등 간접편익은 경제성 분석에서 제외</p> <p>물가상승 고려하고 10% 할인을 적용한 B/C율 1.11, 내부수익률 14.42% 추정</p> <p>연간 3% 물가상승 고려, B/C율 1.29 추정</p>
<p>(간접편익)</p> <ul style="list-style-type: none"> 하천유지용수 : 19.5백만 m³/년 (53.4천 m³/일) 	

<그림 2-11> 사업효율평가 기대효과 - 계획시점

▶ 사업효율평가 기대효과 - 사후평가

<p>(직접편익)</p> <ul style="list-style-type: none"> 생활용수 편익 : 공급량에 단가 곱하여 산정 관개 편익 : 장흥댐 건설이전에 관개개선으로 발생하는 순편익을 2011년 기준으로 보정하여 계산, 1,633억원 발전편익 : 발전실적에 연평균 단가고려 산정, 62만8천원 홍수조절편익 : 건설이전 홍수조절 피해액을 현재가치화 	<p>생공용수 편익, 관개 편익, 발전 편익, 홍수조절 편익 고려 하천유지용수 간접편익</p> <p>직접편익만 고려시 B/C율 1.06, 간접편익 고려시 B/C율 1.44</p>
<p>(간접편익)</p> <ul style="list-style-type: none"> 하천유지용수 공급편익 : 대체시설 접근법 활용 	

<그림 2-12> 사업효율평가 기대효과 - 사후평가



구분	편익
직접	생활,공업,농업용수 공급
	홍수조절
	수력발전(시설 및 에너지편익)
	레크리에이션기능 향상
	하류수질개선 : 하천유지용수 공급, 수진보전 및 개선
	비상용수공급 : 갈수기의 비상용수 대책
내륙·주요 : 기존 수송수단 개선, 상품유통량의 증가	

* 건설사업 사후평가 수행 매뉴얼(2009)

<그림 2-13> 하천유지용수 직접편익으로 효율평가

 <p>생태문화공원</p>	 <p>생태연못</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 환경 편익 ✓ 수자원사업의 환경적 가치추정 연구 (2010.수자원공사)
 <p>심천보 어도</p>	 <p>어류서식지</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 어도 편익 ✓ 어도 경제성 분석 보고서(2014. 농어촌연구원)
 <p>물 문화관</p>	 <p>장흥워터리움</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 관광 편익 ✓ 댐의 편익산정 개선방안 수립(2003. 한국수자원공사)

〈그림 2-14〉 간접편의 항목 추가

사업효율평가의 기대효과를 보면, 생활용수, 관개편익, 발전편익, 홍수조절편익, 하천유지용수 편익을 가지고 산정하였다. 댐주변의 생태문화공원이나 생태연못, 심천보 어도, 물 문화관 등 환경편익, 어도편익, 관광편익도 추가할 수 있는 간접편의 항목임을 알 수 있었다.

2. 수자원부문 사례 - 밀양댐

1) 밀양댐 사업 개요

밀양댐은 경상남도 밀양시 단장면 고혜리에 있는 다목적댐으로 높이 89m, 길이 535m, 총저수량 7360만t, 유역면적 104.4km²이다.

경상남도 양산시, 밀양시, 창녕군 등 3개 지역에 수돗물과 전력을 공급하고 홍수를 조절하기 위해 1991년 착공, 2001년 11월에 완공하였다. 밀양시 단장면 고혜리, 양산시, 원동면 선리, 울주군 상북면 이천리에 걸쳐 뻗어있으면 2006년 사후평가 시행을 한국수자원공사에서 했다.



〈그림 2-15〉 밀양댐 건설사업 위치

사업성과분석	사업비 증감율 ◦계획시점 : 74,035백만원 ◦최종 : 132,839백만원 - 계획시점에 비해 79.4% 증가됨	사업기간 증감율 ◦계획시점 : 47개월 ◦최종 : 71개월 - 계획시점에 비해 51% 증가됨	보상비 증감율 ◦기본계획 : 9,754백만원 ◦최종설계 : 61,354백만원 - 계획시점에 비해 629% 증가됨
사업효율평가	B/C율 ◦계획시점 : 1.21 ◦현재 : 1.00(간접편익 고려 1.59) - 계획시점에 비해 0.21낮아짐	농업용수수요 예측 ◦계획시점 : 60,430m ³ /년 ◦현재 : 64,508m ³ /년 - 계획시점 용수공급 예측량에 비해 6% 증가함	
파급효과분석	지역 민원 ◦건설공사 과정의 민원 20건 ◦건설공사 이후의 민원 13건 (시설 건설기간 민원발생 33%, 보상기간 21%, 설계기간과정비사업기간 6.1%)		종합평가표를 활용 지역경제, 사회, 환경 및 주민들에 대한 파급효과 분석 (민원, 하자, 지역경제, 환경 등)

〈그림 2-16〉 밀양댐 사후평가 총괄

밀양댐의 사후평가는 사업성과분석이 장흥댐과 같은 방법으로 사업비, 사업기간, 보상비에 대한 증감율을 계획시점과 비교하여 평가하였고, 각 증액 항목에 대해 증감 사유를 세밀하게 분석해 놓은 것이 특징이다. 따라서 밀양댐은 댐 건설 반대하는 사회적 분위기로 건설이 지연의 원인이 작용하여 보상비 증감율이 장흥댐보다 5배 가까이 차이 남을 알 수 있다.

효율분석 이외 재무 여건 분석을 통해 사업의 재무적 타당성을 보여주고 있으며, 전체 건설공사의 문제점 및 개선방안을 제시하여 유사사업 공사 시 결과를 반영하여 시행착오를 줄일 수 있도록 하고 있다.

밀양댐의 효율평가도 장흥댐과 마찬가지로 건설이후 새롭게 생긴 편익을 포함하여 B/C율을 구하고 있다. 수자원댐의 경우 장기간(10년 이상) 공사가 진행되어 계획당시의 편익 항목과 사업완료 후 편익항목에 변동이 가능함을 반영하였기에 의미가 있다고 본다.

▶ 건설이전의 예측 편익

• 생공용수 편익, 관개 편익, 발전 편익, 홍수조절 편익
물가상승 3% 고려한 **B/C율 1.21**

▶ 건설이후의 실제편익

• 생공용수 편익, 관개 편익, 발전 편익, 홍수조절 편익 고려
하천유지용수 간접편익, 관광위락, 지역개발 편익 추가
물가상승 3% 고려한 **직접편익 B/C율 1.00,**
간접편익 B/C율 1.59

댐 건설 전후의 연간 편익 비교 (단위: 만 원/년)

구 분	계획수당시의 예측 편익		실 관공수의 산정 편익	
	공상 편익(30)	운상 편익(70)	2003가격	2004가격
용수 공급 편익	139,5850	210,9408	83,4300	90,2428
생공용수	125,1460	189,1206	63,4400	68,6040
농업용수	14,4390	21,8202	20,0000	21,6388
홍수 조절 편익	6,6880	10,3069	14,8400	16,0480
수익형전 편익	2,6070	4,0606	5,4700	5,9153
소 계	148,9600	225,1083	103,7600	112,2061
하천유지용수 편익	-	-	26,2300	28,3651
관광위락 편익	-	-	3,7000	4,0012
지역개발 편익	-	-	17,2500	19,1949
소 계	-	-	47,6800	51,5612
계	148,9600	225,1083	151,4400	163,7672



<그림 2-17> 밀양댐 사후평가 효율평가

제3절 타사업과 농촌용수개발사업의 차이점

1. 사업성과 부문

농촌용수 저수지를 건설하다보면, 사업성과 부문에서 사업비, 사업기간의 증액이 두드러지게 나타난다. 이와 더불어 보상비도 증액되는 것을 볼 수 있다.

농촌용수 저수지 사업은 타사업보다 건설기간이 길다는 특징이 있다. 저수지 건설 사업의 사업기간은 빠르면 6~7년, 늦으면 10년~20년 걸리는 사업도 있다. 사업기간의 증가는 곧, 사업비의 증가를 나타내는 것으로 써 그 원인이 무엇인지 파악하는 것이 중요하다.

사업기간과 사업비의 증감 원인을 살펴보면, 용수공급 대상지역의 확대, 물가변동에 따른 사업비 변동액 발생, 댐 위치 등 설계 변경에 따른 물량 변동, 용지매수보상비 증가, 현장여건 변동 등이 그 원인이었다.

밀양댐 건설공사 사후평가 보고서를 사례를 보면, 사업비증액 항목과 사유에 대한 분석이 되어있다. 총 사업비의 변경 내역과 세부 내용 그리고 이로 인한 보상비 변동내용이 담겨있다. 건설기간에 대한 변경 내용도 개요와 시작과 종료 당시 변경 내용이 비교되어 분석되어있고 건설기간 전체 공사 단계별 변화에 대해 세밀하게 분석해 놓아 타당성있는 사업임을 설명하고 있다.

사업기간의 연장에 사업비 증가 : 농촌용수개발사업은 보통 10년 이상 공사가 진행되고 있기에 당초계획과 달리 사업기간이 연장되어 사업비 또한 증가하고 있다. 따라서 사후평가 시, 연장 사유에 대한 구체적인 언급을 통해 사업비 증가의 타당성을 뒷받침하고 공사 사업의 문제점 및 개선방안을 제시 할 필요가 있다.

2. 사업효율 부문

농촌용수 저수지의 특수성 반영 : 수자원부문 사업 중에서도 농촌용수 개발을 위한 저수지의 건설 사업은 농업용수 공급이 주된 편익으로 시장 가격이 존재하는 타 사업의 가치 측정과 비교하면 편익이 낮게 측정될 수밖에 없는 특징이 있다. 따라서 경제성 분석이 사업 전체의 평가가 되어서는 안 되며 이외 간접편익이나 이 사업 자체의 공익적 가치에 비중을 두어 평가되어야 한다.

계획당시 편익항목과 사업완료 후 편익항목의 변화 : 장기간의 건설공사 진행으로 사업계획당시 사업 편익에 대한 항목과 10년이 넘게 지난 이후의 편익 항목은 다를 수 있다는 점이다. 건설공사 사후평가는 계획당시 편익항목에 준하여 평가가 이뤄져야 한다는 기준이 있기에 농촌용수개발 사업의 이러한 특징을 볼 때, 편익에 대한 재평가가 필요한 부분은 반영해야 한다고 본다.

사업효율 부문은 수요예측 부분과 기대효과 부분으로 나뉜다.

수요예측 부분은 저수지가 건설되기 전 예측된 수요와 실제 수요를 비교하는 내용이다. 용수수요로 생공용수, 농업용수, 하천유지용수로 이뤄지며 각 수요 전망치와 실제 수요치를 비교하여 본 사업이 계획대비 실제 수요가 제대로 이뤄졌는지 확인하게 되는 평가 부분이다.

사업 효율 부문에서는 수요예측 부분보다 기대효과 부분이 농촌용수개발사업의 사후평가를 실시할 때 보다 관심있게 보아야 할 부분이다.

- 장기간의 사업 추진 -

기대효과 부분의 평가는 경제성을 평가하는 부분으로 사업으로 인한 편익과 비용을 살펴 비용편익(B/C)분석을 하는 부분이다. 따라서 본 사업이 시작되기 이전의 기본계획이나 예비타당성조사에서 이뤄진 편익의 항목을 그대로 준하여 사후평가에도 이뤄져야 한다.

그러나 농촌용수개발로 인한 저수지 건설 사업은 사업 기간이 타 사업에 비해 길어, 사후 평가할 시기에는 편익의 항목이 추가 또는 변동이 되는

경우도 발생할 수 있다는 부분이다. 그렇게 되면 본 사업으로 인한 편익의 가치가 실제 높음에도 불구하고 기본회계계획이나 예비타당성 조사의 편익을 그대로 준해야 하는 기준으로 인해 실제 발생하는 편익이 반영되지 못하여 사업의 가치가 제대로 평가될 수 없는 부분이 발생하게 된다.

- 간접편익 -

사업이 진행됨으로 인한 편익은 직접 편익도 있지만 간접편익도 존재한다. 그러나 현재 간접편익에 대한 산정방법이 객관적인 산정 방법이 아니라하여 간접편익의 항목을 포함하는 것이 어려운 부분이다.

직접편익보다 간접편익이 사회·문화적인 측면에서 보면, 더욱 가치가 높을 수도 있음에도 불구하고 경제적인 측면만을 평가에서 다루다 보면, 진정한 사업의 가치를 평가할 수 없다.

간접편익의 가치를 경제성만 보고 평가해서는 안되며, 지역 경제에 파급되는 효과와 같이 평가하여 경제성만 보고 본 사업의 가치가 있다 없다는 논하는 평가가 되어서는 안 된다.

- 시장 가격이 없는 농촌용수의 가치 평가 -

저수지 농촌용수개발사업은 농업용수를 공급하는 것이 직접편익에 들어간다. 다른 댐은 농촌용수 공급이 주가 아니라 생활이나 공업용수가 있고 농촌용수 및 다른 편익이 포함되게 되어있다. 그러나 농업용 저수지의 경우 농촌용수가 직접편익에 들어가니 이 부분이 저수지 사업의 주된 편익을 나타내며 비용편익 분석의 큰 역할을 하게 된다.

그러나 농촌용수는 시장가격이 없다. 생공용수처럼 시장 가격이 결정되어 경제적으로 가치가 평가되는 것과 비교하는 것 자체가 맞지 않는 설정으로 보여진다.

경제적으로 가치가 높으면 좋은 사업, 향후 지속적으로 추진해야 하는 사업이라고 평가 하는 것은 먼 미래와 사회·문화적인 측면을 고려하지 않았고 본 사업으로 인해 지역 및 나라에 파급되는 효과를 고려하지 않는

평가라 할 수 있다. 농촌용수는 특별하다. 특수성이 존재한다는 의미이다. 팔 수 없는 농촌용수라 하여 가치가 없이 평가되는 부분을 사후평가 보고서에서는 바로 잡아야 한다고 본다.

- 다양한 복합적인 편익 발생 -

기존 사후평가 매뉴얼의 기대효과 편익은 범위가 수자원(댐)부분에 국한되어 있어 대단위 및 간척사업과 같이 규모있는 사업으로 인한 편익을 포함하고 있지 않다. 농촌용수개발사업 이외 대단위 사업의 경우, 다양한 편익 및 복합적인 편익이 발생하게 된다. 이러한 편익은 주로 간접적인 편익에 포함되어 방법론의 한계, 데이터 부족, 농업 산업이 가지는 복잡한 구조 등의 문제 때문에 계량 분석시 어려움이 따른다. 그러나 제대로 기대효과 평가가 반영되기 위해 다양하고 복합적인 편익에 있어 적절한 산정방법을 끊임없이 산정 방법 연구가 필요가 있다.

- 기타 사업비로 인한 추가 편익 포함 -

다양한 복합 사업이 진행된다보면, 농촌용수 공급이라는 주목적 이외의 사업비 즉, 기타 사업비로 인한 추가 편익에 대한 부분도 발생하게 된다. 예를들면, 기타 사업비로 생태공원보강, 경관조성, 마을공원, 제당하류부수변공원, 습지원, 산책로, 생태통로 등으로 이뤄지고 있다.

기타 사업비용으로 인해 총 비용은 높아져 경제성은 낮아졌으나, 편익은 그대로이니 사업완료 이후 사후평가에서는 사업에 대한 기대효과가 낮은 평가를 받게 되는 문제가 생긴다. 사후평가를 진행할 때, 사업비의 증가에 대한 부분을 포함하여 평가를 한다면, 당연히 이로 인한 편익도 포함되어야 한다. 그러나 사업비 비용은 증가해도 편익은 기존 기본계획이나 예비타당성조사의 편익을 그대로 준하게 되니 당연히 경제성이 낮게 나오게 되는 문제가 발생한다는 것이다.

따라서 사업의 주 목적외 사용된 비용이 대해 기대효과(B/C)를 할 경우, 주목적 이외의 사업비용으로 인한 편익도 포함하여 산정한다. 혹은 주목적외 사용된 비용을 제외하고 기대효과를 평가해야 한다.

본 사업 비용투자로 인해 생긴 편익이 아니라면, 이외 사업과 관련없는 편익이 다 산정되어 편익이 높아 경제성이 있는 사업처럼 비춰서는 안 된다고 본다. 실제 사업으로 인한 편익을 산정하여 편익항목으로 넣되, 간접 편익을 넣었을 때와 넣지 않았을 때 비교분석은 필요하며, 사전과 사후의 비교분석이 들어가야 한다. 잘못하면 중복 편익이 산정되는 문제가 생길 수 있기 때문이다. 사전 경제성과 비교없이 사후 사업과 연관없이 무조건 많은 편익을 넣어 편익을 높이는 식의 효율평가는 자제해야 한다. 따라서 편익의 발생 범주를 명확히 해야 할 필요성이 있다.

3. 사업파급효과 부문

수자원(댐)부분의 건설 사업은 경제성을 다루는 기대효과 평가와 더불어 파급효과 부문의 평가가 중요하다. 기대효과의 평가가 수치적으로 표현되는 경제성을 사업 전체의 평가로 인식하는 오류를 없애기 위해 파급효과의 평가와 같이 전반적인 사업의 평가가 이뤄지게 된다.

이때 파급효과의 특징으로 지역경제, 지역사회, 환경 분석 등 사업으로 인해 파급되는 효과를 평가하게 된다.

사업 자체만의 편익도 발생하지만 이로인한 2차 편익 혹은 지역경제에 미치는 영향은 어떤 분석 기법으로 정밀하게 파악하는지 여부에 따라 많이 좌우 될 것으로 본다.

또한 수자원(댐)부분은 주 편익으로 인한 편익 뿐 아니라 파급효과로 통해 분석된 지역경제에 관한 효과, 지역사회에 미치는 영향 등 가상 가치로 인해 평가된 정량적인 방법도 포함하여 편익에 반영되어야 한다고 본다.

객관적인 관련 자료가 미비할 경우에는 가장 근사치에 해당하는 자료를 이용하여 분석한다.

복합적이고 다양한 사업 형태로 변화 : 단순한 농업용수 공급만을 위한 단일 사업 위주로 조성되었으나 최근에는 주민의 편익, 경관조성, 레크

레이션 함양 등을 고려하여 복합적으로 사업이 이뤄지고 있는 추세로 간접편익의 가치에 대해 제대로 평가되어야 한다.

간접편익에 대한 인식의 전환이 필요하다. 간접편익이 주편익보다 가치가 있고 중요한 영향력을 지니고 있다면, 사업파급효과 평가 부분에서 지역경제에 미치는 효과, 환경적 측면의 효과 등 정성적 평가로 인한 가치가 주편익처럼 가치있게 평가되어야 한다.



제3장

농촌용수개발 사후평가 매뉴얼 정립



제3장 농촌용수개발 사후평가 매뉴얼 정립

제1절 대상지구 현황 및 기초조사

1. 대상지구 현황

사후평가 보고서를 작성할 때, 먼저는 사업 대상지구의 사업의 현황을 파악한다. 대상지구의 위치, 사업 준공 개요, 사업 추진경위, 사업계획 변경 현황, 사업의 목적과 경제성, 사업으로 인한 직접적인 효과 및 간접적인 효과, 수자원 이용에 대한 분석 등이 필요하다.

사업 대상지구에 대한 현황을 파악해야, 당초 어떤 목적으로 만들어진 사업인지 알 수 있고, 그 목적대로 당초 타당성 조사가 이뤄졌는지 알 수 있다. 당초 타당성 조사시 편익항목과 사후평가지 편익항목과는 어떤 차이가 있으면 추가된 편익은 어떤 것이 있는지 알 수 있으며, 비교 분석하여 사후평가를 객관적으로 평가 할 수 있다.

2. 대상지구 주변지역 기초조사

사후평가 대상지구의 사업 현황을 파악한 이후, 대상지구 주변지역의 사회·경제적인 현황, 자연환경 현황, 농업현황 등의 조사가 필요하다.

사회·경제적인 현황으로는 행정구역·면적으로 대상지구에 인접한 지역과 그 면적을 조사한다. 대상지구에 포함된 지역의 인구와 일정기간 인구의 변동 사항에 대해 기록하여 향후 본 사업으로 인한 인구 변동도 비교해 본다. 농업과 재배되는 식량 생산량 등 소득의 종류 및 형태를 파악한다.

지형·지세, 기상·기후, 수리현황 등의 자연환경 여건도 살펴 조사한다. 토지이용 및 경지면적 현황, 논 이용현황 등 농업 현황을 조사한다.

제2절 사업수행성과 평가 방법론

건설공사 사후평가에서 실시되는 평가항목은 크게 ‘사업효율’, ‘사업수행성과’ 및 ‘파급효과’ 등 세 가지로 대분류된다. ‘사업수행성과’는 사업비, 사업기간 등을 조사함으로써 해당 건설 사업이 합리적으로 수행되었는지 판단하기 위함이며, ‘사업수행성과’에 대한 측정결과는 모두 정량적으로 파악할 수 있다.

건설사업 ‘수행성과’를 파악할 수 있는 평가항목과 이를 측정할 수 있는 평가지표를 알아보고 이를 산출하는 방식·방법을 설명하고자 한다.

1. 사업비, 사업기간 부문

1) 사업비 성과분석

사업비가 건설공사 수행단계를 거치면서 어떻게 변동되었는지 파악함으로써 해당 건설사업의 비용이 합리적으로 집행·수행되었는지 판단한다.

이를 위해 ‘단계별 사후평가표’와 ‘종합사후평가표’ 중 ‘건설사업의 정량적 성과평가’에 있는 관련 자료를 비교하여 사업비 성과를 분석한다.

사업비와 관련된 세부적인 평가지표는 ‘사업비 증감율’, ‘단계별 사업비 증감율(기본설계단계, 실시설계단계, 보상단계, 시공단계)’, ‘공사비 증감율(타당성조사 후, 기본설계 후, 실시설계 후)’을 평가지표로 활용한다.

‘사업비 증감율’은 실제 총사업비와 초기 추정 사업비간의 차이를 비율로 표현하고, 당초 추정한 사업비가 어느 정도 비율로 증감되었는지를 평가한다.

‘단계별 사업비 증감율’은 기본설계, 실시설계, 보상, 시공 단계별 비용에 대해 계획과 실제를 비교한다. 또한 이 증가율을 계산하기 위한 기준을 계약금액으로 구분하여 제시한다.

(표 3-1) 사업비, 사업단계별 사업비, 공사비 증감율

	평가지표	산출방식
사업비	사업비 증가율	(실제사업비-초기추정사업비)/초기추정사업비
사업 단계별 사업비 증가율	기본설계비 증가율	(기본설계준공금액-기본설계계약금액)/기본설계계약금액
	실시설계비 증가율	(실시설계준공금액-실시설계계약금액)/실시설계계약금액
	보상비 증가율	(실집행보상비용-보상추정비용)/보상추정비용
	공사비 증가율	(시공준공금액-공사비계약금액)/공사비계약금액
공사비 증감율	타당성조사 공사비 증감율	(타당성조사공사비-예비타당성조사공사비)/예비타당성조사 공사비
	기본설계 공사비 증감율	(기본설계공사비-타당성조사공사비)/타당성조사공사비
	실시설계 공사비 증감율	(실시설계공사비-기본설계공사비)/기본설계공사비

※ 주 ① ‘초기 추정 사업비’는 예비타당성조사시 제시된 기본설계, 실시설계, 보상 및 공사단계의 추정비용의 합계

② ‘실제사업비’는 설계단계, 보상단계 및 공사단계의 준공금액의 합계

보상비의 경우 계약금액이 없으므로 예비타당성조사 자료를 기준으로 보상추정비용과 실집행보상비용을 비교하여 보상비 증가율을 계산한다.

공사비 증감율은 물가변동에 의한 계약금액 조정에 따른 증감액은 제외한다.

‘공사비 증감율’은 해당 사업단계와 직전 단계에서 추정한 공사비의 변동정도를 파악하기 위해 해당단계와 직전 단계의 공사비 추정액의 증감율을 계산함. ‘공사비 증감율’은 타당성조사 완료 후, 기본설계 완료 후, 실시설계 완료 후에 각각 계산한다.

예를 들면, 타당성조사 완료 후에는 해당 사업단계인 타당성조사에서 추정한 공사비와 직전 사업단계인 예비타당성 조사에서 추정한 공사비를 비교해서 공사비 증감율을 계산한다. 이와 동일한 방법으로 기본설계와 실시설계 단계의 공사비 증감율을 계산한다.

타당성조사 당시와 비교하여 사업비의 변경 내역과 변동액을 세부적으로 작성하고 그 사유를 사후평가에 반영한다.

(표 3-2) 사업변경 내역 및 사업비 변동액

	타당성조사		00차 변경	
	변경내역	변동액	변경내역	변동액
공사비				
보상비				
관리비				

2) 사업기간 성과분석

사업기간 성과분석은 사업기간이 건설공사 수행단계를 거치면서 어떻게 변동되었는지 파악함으로써 해당 건설사업의 기간이 합리적으로 계획되고 수행되었는지 그 적정성을 판단하는 평가이다.

이를 위해서 당초 계획한 기간과 실제 소요된 기간을 비교한다. 세부적인 평가지표는 ‘사업기간 증감율’, ‘단계별 사업기간 증감율(기본설계단계, 실시 설계단계, 시공단계)’, ‘단계별 공사기간 증감율(타당성조사 후, 기본설계 후, 실시설계 후)’를 활용한다.

‘사업기간 증감율’은 예비타당성조사 또는 타당성 조사 시 예측한 설계와 시공단계의 공기와 실제 소요된 설계와 시공단계 공기의 합을 비교하여 산출한다. 공기 산정을 위해서 종료시점과 시작시점의 차이를 일(日)단위로 계산하여 계산하며, 이는 당초 계획한 기간에 비해 어느 정도 비율로 사업기간이 변하였는지 파악하는 것이다.

‘단계별 사업기간 증감율’은 각 사업단계별 계약 공기와 실제공기의 차이를 나타내는 비율임. 만약 계약공기와 실제공기가 동일할 경우 이 지표는 0이 되며, 공기가 단축될수록 음수(-)의 값을 나타내고 공기가 지연되면 양수(+)값이다.

(표 3-3) 사업기간, 단계별 공사기간 증감율

	평가지표	산출방식
사업기간지표	사업기간 증감율	(실제사업기간-기본계획사업기간)/기본계획사업기간
	기본설계기간 증감율	(기본설계용역 실제수행기간-기본설계용역 계약당시수행기간)/기본설계용역 계약당시 수행기간
	실시설계기간 증감율	(실시설계용역 실제수행기간-실시설계용역 계약당시 수행기간)/실시설계용역 계약당시수행기간
	공사기간 증감율	(실제공사기간-계약당시공사기간)/계약당시 공사기간
단계별 공사기간 증감율	타당성조사 공사기간 증감율	(타당성조사공사기간-예비타당성조사공사기간)/예비타당성조사 공사기간
	기본설계 공사기간 증감율	(기본설계공사기간-타당성조사공사기간)/타당성조사공사 기간
	실시설계 공사기간 증감율	(실시설계단계공사기간-기본설계공사기간)/기본설계공사 기간

‘단계별 공사기간 증감율’은 해당 사업단계와 직전 단계에서 추정된 공사기간의 변동정도를 파악하기 위해 해당단계와 직전 단계의 공사 추정 공사기간 증감율을 계산한다. ‘단계별 공사기간 증감율’은 타당성조사 완료 후, 기본설계 완료 후, 실시설계 완료 후에 각각 계산한다.

예를 들면, 타당성조사 완료 후에는 해당 사업단계인 타당성조사에서 추정된 공사기간과 직전 사업단계인 예비타당성 조사에서 추정된 공사기간을 비교해서 공사기간 증감율을 계산한다. 이와 동일한 방법으로 기본설계와 실시설계 단계의 공사비 증감율을 산출한다.

2. 안전성, 제해율, 강도율 부문

1) 안전성과 분석

건설공사가 안전하게 수행되었는지 파악하기 위해 정량적인 결과를 분석하게 되며, 설계단계에서 안전관리 기준 마련하며, 시공단계에서 안전시설물 설치 적정성 검토시 활용된다.

사업수행성과 측정에 있어서 안전 항목에 대한 조사는 일반적으로 활용하고 있는 산업재해지표를 통해서 해당 건설공사가 안전하게 수행되었는지 파악하기 위함이다. 이를 위해 '재해율' 지표와 '강도율' 지표를 활용하였다.

'재해율'은 근로자 100인 당 발생하는 재해자 수의 비율이고, '강도율'은 재해의 경중, 즉 강도를 나타내는 척도로서 연 근로시간 1000시간 당 재해에 의해 손실된 일수이다. 해당 사업의 '재해율'과 '강도율'을 계산하고 노동부에서 발표하는 건설산업 전체의 해당 지표와 비교함으로써 해당 사업의 안전성과를 평가한다.

2) 변경 분석

건설사업에 있어서 설계변경은 보다 철저한 시험·조사·계획 등을 통해서 그 횟수를 줄일 수는 있으나 필수불가결한 요소이다. 따라서 건설사업 수행이 합리적으로 수행되었는지 여부를 파악하기 위해서 설계변경에 따른 비용 변동 현황 조사가 필요하다.

설계변경이 사업비에 미친 영향을 파악하기 위해 '설계변경 공사비 계수'를 계산함. 이는 설계변경을 통해 증감된 금액과 시공 준공금액의 비율이다. 또한 설계변경의 이유를 분석하여 추후 유사사업 수행 시 계획단계에서 이러한 요인을 고려하여 유사한 설계변경이 반복적으로 발생하는 것을 미연에 방지하는 것을 목적으로 한다. 단, 물가변동에 의한 계약금액 조정에 따른 증감액은 제외한다.

* 설계변경 공사비계수 = 설계변경을통해 증가된금액/시공준공금액

3) 재시공 분석

사업수행성과 중 부실시공으로 인한 품질저하 또는 사업계획 및 내용 변경으로 발생하는 재시공으로 인한 비용과 공기 증가 정도를 평가한다.

‘재시공 비용계수’는 재시공시 발생한 비용과 시공단계 준공금액간의 비율이다. 즉, 전체 시공금액 중 재시공 비용이 차지하는 비율이다.

‘재시공 시간 계수’는 재시공으로 인한 공기 지연과 실제 시공기간의 비율이다. 전체 시공기간 중 재시공으로 소요된 기간 정도를 파악한다. 이를 계산하기 위한 시공단계 준공금액과 실제 시공기간은 종합 사후평가표에 자료를 활용하고, 재시공 비용과 재시공 소요기간의 경우 본 분석을 위해 관련 자료의 축적이 필요하다.

* 재시공 비용계수 = 재시공비용/시공준공금액

* 재시공 시간계수 = 재시공소요기간/실제시공기간

제3절 사업효율 평가 방법론

1. 수요예측과 실적치 비교

수요평가는 사업효율 평가의 한 부분으로 시설물의 운영과 그 성과를 체계적으로 측정하는 하는 것을 의미한다. 사후평가는 당초 기획했을 때 전담한 수요예측/기대효과와, 사업완공 후 실제로 측정된 수요발생/ 사업효과를 비교·검토함으로써 건설사업 기획 시 타당성조사 등 수행에 있어 보다 면밀한 검토가 이루어질 수 있도록 하게하고, 사후평가 결과를 환류(feed-back)시켜 추후 공사수행 시 유용한 자료로써 활용하고자 함을 목적으로 하고 있다.

본 절에서는 한국개발연구원(KDI)의 ‘예비타당성조사 표준지침’과 건설교통부(현 국토해양부)의 ‘교통시설투자평가지침’에서 제시하는 수자원부분 수요예측 방법을 참조로 작성하여 수요평가기준 및 평가방법을 제시하고자 한다.

수자원부분은 치수사업, 광역상수도사업, 댐건설 사업 등 크게 세 가지로 구분되어 수요측정에 있어 사업 성격에 따라 별도로 측정하며, 수요의

예측방법과 수요 예측시 활용한 기준 자료에 대하여 명시한다.

1) 수요예측

농업용 저수지 건설 사업의 경우 수요추정에 있어 영향권 홍수, 가뭄피해 실적, 영향권 인구 및 산업발전 전망, 1인당 용수사용량 전망 등이 고려 요인이다.

농업용 저수지 건설 사업을 정량화하여 비교할 수 있는 댐의 용수공급량을 기준으로 하여 예측치와 실측치를 비교하여 산정한다.

농업용수량의 수요예측 및 실측은 일반 수자원(댐)분야에서 주로 사용하는 외삽법, 원단위 적용법 등이 있으나, 농경지의 논용수, 밭용수, 농가의 축산용수 확보를 위한 농업용 저수지는 다목적 댐과의 그 특성과 기능에 있어 많은 차이가 있다.

용수수요에 따른 부족부분은 댐을 건설하여 공급한다. 댐의 규모에 따른 예측 용수공급량은 (예비)타당성조사에 의하여 산정가능하며, 실제 댐 건설공사 후 공급량을 비교하여 사업의 효율성을 판단할 수 있다.(한국개발연구원, 수자원부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구, 2008.12)

농업용수 수요는 수리시설별 관개용수 사용 특성인자 즉, 저수지에서 지하수위, 양수장·보, 집수암거 등에 사용된 전력사용량과 전력사용시간 등을 이용하여 파악할 수 있다. 그러나 수리시설에 대한 정확한 농업용수 사용량을 파악하기 어렵기 때문에 단위면적당 농업용수 소요수량과 며의 작부면적비를 고려한 농업용수 필요수량에 관개면적을 곱하여 산정하기도 한다. 즉, 농업용수 수요량 추정은 사업대상지역의 계획단계에서 제시한 단위용수량을 경지종류별(안전답, 불안전답 및 관개전) 관개면적 전망치에 곱하여 산정한다.

댐에서 공급해야 할 농업용수량은 수리불안전답에 평균 용수심을 곱하여 산정한다. 실제 농업용수 공급량을 파악하기 위해서는 기본설계 수립

당시의 수리불안전답에 대한 현지조사를 실시하여 수리불안전답이 수리답화 되었는지 이 수리답이 댐으로부터 용수를 공급받는 수리시설을 이용하고 있는지를 파악하여야 한다.

또한 답 면적이 감소하고 있을 뿐만 아니라 농업용수의 개념이 전답에서 축산용수까지 포함하고 있어 실제 농업용수 사용량을 파악하는 것이 매우 어렵다. 따라서 댐에서 농업용수를 공급해야 할 수리불안전답 면적에 평균수리답율을 감안하여 댐에서 공급받는 농업용수량을 추정한다.

2) 수요발생 측정

수요발생 측정은 한국수자원공사 홈페이지(<http://www.kwater.or.kr>)의 '물정보관' 실시간정보 자료실의 수자원 관련 통계자료 활용하여 댐의 용수공급량을 참고하여 생공용수, 관계용수, 하천 유지용수를 제시한다.

3) 수요평가

용수수요(천 m^3 /일) 추정을 연도별 용수 공급량의 비교를 통하여 효율성을 판단한다. 사후평가가 5년 이내에 조사를 하기 때문에 비교 가능한 해당 년도만을 비교하여 수행한다. 실측치와 예측치의 차이를 효율성 지표로 활용한다.

(표 3-4) 연도별 용수공급량 비교표

구분	예측치	실측치	실측치와 예측치간의 차이
	용수공급량	용수공급량	용수공급량
00년			
00년			

2. 수자원부문 비용

비용평가는 타당성 조사에서 예측한 사업비용과 실제 사업에 투입된 비용을 공사비, 용지보상비, 유지관리, 기타 추가적으로 산정해야하는 항목을 구분하여 제시하고 두 비용 값을 비교하여 사업의 효율성을 판단한다.

농업용 저수지 건설사업의 비용은 댐 및 부대시설에 대한 공사비, 수물에 따른 용지보상비, 기타 관리비 및 여비비, 정비사업비 등의 4가지 항목으로 구분된다.

사업의 경제성 평가나 비용배분의 기초가 되는 댐 건설사업비는 기술적 분석에서 정한 구조물계획에 따라 공사수량을 산출하고, 각 공종별 단가를 적용하여 개략 공사비를 산출한다.

1) 예측 비용

(예비)타당성조사에서는 공사비는 주요구조물 배치계획에 근거하여 추정하되 기존의 기본계획 보고서에 사용한 공사단가를 사용한다.

(표 3-5) 댐사업 시행에 따른 비용항목

구분		항목
공사비	시설비	가설비
		가배수로 및 가배수터널
		코퍼댐
		본댐
		여수로, 취수 및 방류설비 발전설비 환경기초시설 비용 도로 및 기타
	부대비	설계감리비
		조사비
	예비비	
보상비		토지, 지장물, 이설도로
유지관리비		인건비, 수선유지비, 기타
기타		기타 비용

※ 자료: 수자원(댐)부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), 한국개발연구원, 2003. 04.

부대비의 산정 시 실제 투입된 설계비와 감리비를 산정하며, 예비비는 공사비에 같이 산정하고 실제 준공금액을 산정한다.

예비타당성조사 지침의 내용을 참고하여 예측비용과 실측금액을 산정할 수 있게 작성하며, 각 부분에 (예비)타당성조사의 내용인 예측금액과 준공금액인 실측금액을 작성하도록 한다.

(표 3-6) 공사비용 산정항목

공 종		규격	수량	단가 (백만원)	예측금액 (억원)	실측금액 (억원)
시설비	가설비					
	가배수로 및 가배수터널					
	코퍼댐					
	본댐					
	여수로, 취수 및 방류설비					
	발전설비					
	환경기초시설 비용					
도로 및 기타 및 기타						
부가가치세						
부대비						
예비비						
용지 보상비	용지 보상비					
	지장물 보상비					
	이설도로 보상비					
인건비						
수선 유지비						
기타						

※ 자료: 수자원(댐)부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), 한국개발연구원, 2003. 04.

사후평가에 있어 용지보상비용의 산정은 실제 거래가에 의하여 산정한다. 유지운영비는 구조물 및 시설의 인건비, 수선 유지비 등으로 구분된다.

(표 3-7) 수자원(댐) 부문 항목별 비용 비교표

구분	예측비용 (단위 : 백만원)	실측비용 (단위 : 백만원)	실측치와 예측치간의 차이
공사비			
용지보상비			
유지관리비			
기타			
계			

비용의 산출은 예측치의 경우 (예비)타당성조사에서 산정한 시설물의 비용을 산정하고, 실측치의 경우 실제 투입된 비용을 산정 한다. 즉, 각 단계별 준공금액으로 실제 투입된 비용을 산정한다. 정확한 비교를 위하여 (예비)타당성조사에서 산정한 항목별 예측 비용의 기준단가를 보정할 경우 보정지수를 산정하거나 건설업 Deflater 등을 이용하여 보정하도록 한다.

3. 수자원부문 편익과 편익 항목

건설공사 사후평가에서 측정하고 있는 주요한 항목 중의 하나인 기대효과에 대한 건설공사 수행 전후의 비교·검토는 (예비)타당성조사에서 추정하고 있는 비용-편익 분석결과에 대한 당초 예측치와 공사 완료 후 측정된 실측치의 비교·검토로 파악될 수 있다.

본 사후평가 매뉴얼에서는 한국개발연구원(KDI)의 ‘예비타당성조사 표준지침’과 국토교통부의 ‘교통시설 투자평가지침’에서 제시하는 비용/편익 산정방법을 참조·인용하여 작성하여 기존의 타당성조사에서 시설물 유형별로 추정하고 있는 편익 및 비용항목을 고찰함으로써 사후평가 수행 시 참조할 수 있도록 한다. 또한 본 매뉴얼에서 제시되고 있지 않은 시설물의 편익 및 비용에 대한 세부 측정항목, 방법 등은 기존의 예비타당성조사 지침과 타당성조사 지침을 참고하여 사용하도록 한다.

수자원의 편익은 사업의 효과를 바로 나타내는 직접편익과 직접편익 때문에 유발되는 2차 편익인 간접편익으로 나누게 된다. 여기서 농촌용수개발사업의 직접편익은 농촌용수, 홍수조절, 발전편익, 환경개선편익 등이 해당되며, 간접편익은 레크리에이션 편익, 주운, 비상용수 공급편익 등이 해당되어 각 편익에 대해 산정한다.

수자원의 편익은 직접편익과 간접편익으로 나눌 수 있는데, 직접편익은 사업의효과를 바로 나타낸 것이며, 간접편익은 직접편익 때문에 유발되는 2차 편익을 말한다. 직접편익은 생산물의 증대, 품질의 개선, 비용절약, 입지개선 등 여러 가지 형태로 나타날 수 있다. 예를 들면 홍수조절을 목적으로 댐을 축조하면 하류지역의 홍수피해 감소효과가 직접편익이 되고, 계곡을 막아 저수지를 건설했을 경우 증산된 농산물의 가치가 직접편익이 되는 것이다.

간접편익은 특정 투자 사업으로 인해 파생되거나 유발되어 나오는 편익을 말하는데 이것은 투자 사업이 지역 또는 전체 경제에 영향을 주어 경제활동 증대의 결과로 나타나는 편익을 말한다. 예를 들면 지역개발 촉진, 생활 패턴의 변화, 고용증대, 교역량 및 소득증대 등과 같은 효과를 간접 편익이라 할 수 있다. 이와 같은 간접편익은 경우에 따라서는 직접편익보다 더 중요한 경우도 있으며 이때에는 세밀하게 분석하여 평가에 반영하도록 하여야 한다.

(표 3-8) 다목적댐의 편익과 비용

편익	비용
<ul style="list-style-type: none"> · 생활·공업·농업용수 공급 · 홍수조절 : 침수피해 감소(인명 및 재산), 농작물침수 및 유실방지, 농경지 침식 및 매몰방지, 하천구조물 피해감소(제방, 호안, 수제, 교량 등), 퇴사 준설유지비 감소 · 수력발전(시설 및 에너지편익) · 레크리에이션(레크리에이션기능 향상) · 하류수질개선 : 하천유지용수 공급, 수질보전 및 개선 · 비상용수공급 : 갈수기의 비상용수 대책 · 내륙 주운 : 기존 수송수단 개선, 상품유통량의 증가 	<ul style="list-style-type: none"> · 댐 건설비 · 발전소 건설비 · 유지관리보수비 · 보상비 · 기존시설 및 기념물 이전비 · 레크리에이션 시설비 · 주운시설 건설비 · 도수로 건설비
<ul style="list-style-type: none"> · 토지이용 증가(저지대 및 침수상습지의 이용) · 홍수관리 노동력 절감 · 유역관리효과 향상(수자원의 효율적 이용) · 토사유입량 감소(수자원시설 관리비 절감) · 자산이용고도화 · 어업 및 양식 · 발전용 유류대체효과(외화절감) · 극심한 갈수대비 물 공급 · 수송에 따른 수단의 분산효과 · 연관 산업 파급효과 : 생산유발효과, 부가가치 유발, 고용 창출 및 유발 효과 	<ul style="list-style-type: none"> · 환경생태 개선비 수질보전 및 개선 생태계 보존 · 주변지역 지원비
<ul style="list-style-type: none"> · 친수환경 및 기능 개선 : 경관향상, 주변 환경 미화 · 인명피해 방지 · 영농수지개선(농촌사회 안정) · 건설 및 연관 산업 발전효과 : 토목시공기술 축적, 장비생산 국산화 · 공중보건위생 향상 : 상수도보급 확대, 장마철 위생수준 개선, 일반복지 증진, 공해방지(대기오염감소) · 국민경제기여 : 경제성장 활성화, 재생에너지이용, 자원절약 · 안보 향상(사회 안정 효과) 	<ul style="list-style-type: none"> · 환경생태 개선 및 복원비 · 수몰 및 이주에 따른 사회 비용 · 문화재 및 유물 수장

※ 건설공사 사후평가 수행매뉴얼. 국토교통부. 2010.09.12

간접편익은 특정 투자 사업으로 인해 파생되거나 유발되어 나오는 편익을 말하는데 이것은 투자 사업이 지역 또는 전체 경제에 영향을 주어 경제활동 증대의 결과로 나타나는 편익을 말한다.

(표 3-9) 수자원사업의 편익항목

농업용수공급사업 편익항목	댐 편익항목
<ul style="list-style-type: none"> . 생활용수 공급(○) . 공업용수 공급(○) . 농업용수 공급(○) . 홍수피해 경감(○) . 전력생산(○) . 환경비용 절감(○) . 원수수질 개선(○) . 자연자원 개선(△) . 레크리에이션 개선 (○) . 비상용수 공급(○) . 내륙주운수송(△) . 자산고도화(△) . 교통활성화 / 피해방지 . 건설 및 연관산업파급효과(○) . 공중보건위생 향상(○) 	<ul style="list-style-type: none"> . 생활용수 공급(△) . 공업용수 공급(△) . 농업용수 공급(△) . 홍수피해 경감(△) . 전력생산(△) . 환경비용 절감(△) . 원수수질 개선(△) . 자연자원 개선(△) . 레크리에이션 개선(△) . 비상용수 공급(△) . 내륙주운수송(△) . 자산고도화(△) . 교통활성화 / 피해방지(△) . 건설 및 연관산업파급효과(○) . 공중보건위생 향상(△)

※ 건설공사 사후평가 수행매뉴얼 및 활용가이드라인. 국토교통부.2015.08

또한, 사업 이전에 예측 못 했던 추가 편익에 대해 사후평가 시 반영한다. 편익은 명확하게 계량 가능한 편익항목 위주로 평가가 이루어져 왔으나 최근에는 사업성격 및 내용이 복합적이고 다양해짐에 따라 그로인해 나타나는 편익의 항목도 다양해지고 그 파급범위도 광범위하게 나타나고 있다. 또한, 현재 편익 산정 기법의 개발 등이 이루어지고 있어 과거보다 다양한 편익 산정이 가능해졌기 때문에 산정 가능한 편익을 최대한 반영하여 국가 건설사업 사후평가가 이루어지는 것이 바람직하다. 예를 들면, 다목적 댐과 농업용 저수지 건설사업의 경우 그 목적 및 사업내용이 상이함으로 그 편익항목도 다르게 반영하여 산정한다.

그리고 농업용 저수지 개발사업의 경우, 과거에는 단순 농업 용수공급만을 위한 단일 시설 위주로 조성하였으나, 최근에는 주민의 편의, 경관조성, 레크리에이션 함양 등을 고려하여 복합적으로 사업이 이루어지고 있는 추세이다. 따라서 이에 따른 편익도 추가하여 반영하여야 한다.

농업용수 공급사업은 다목적댐과는 다르게 농업용 저수지 및 양·배수장, 농업용 관정, 그리고 복합적인 농업용수개발이 포함되는 사업으로, 각 시설별로 해당되는 편익항목을 반영하여 산정하여야 한다.

(표 3-10) 농업 수자원사업의 유형별 편익항목

편익항목	사업유형	농업용저수지	양배수장	복합 농업용수 개발	농업용 관정
생활용수 공급		○	○	◎	◎
공업용수 공급		○	○	◎	△
농업용수 공급		◎	◎	◎	◎
홍수피해 경감		◎	○	○	×
전력생산		○	×	○	×
환경비용 절감		○	△	○	×
원수수질 개선		○	△	○	×
자연자원 개선		△	△	△	×
레크리에이션		○	○	○	×
비상용수 공급		○	△	○	○
내륙주운수송		△	×	△	×
자산고도화		△	△	△	△
토지조성		×	×	×	×
교통활성화 / 피해방지		△	×	△	×
건설 및 연관산업파급효과		◎	○	◎	○
공중보건위생 향상		○	△	○	×
주민편의, 삶의질 향상		○	△	○	△
경관, 환경개선		○	△	○	△
지역경제 활성화		○	○	○	○

4. 편익 산정 방법

편익은 본 사후평가 매뉴얼에서 제시하는 편익항목을 반드시 적용하여야만 하는 항목은 아니며, 사후평가 매뉴얼이 보완되고 갱신되면서 항목이 다소 유동적으로 선정될 수 있다.

사후평가를 수행함에 있어서 편익항목 선정 시 해당 건설공사 계획 시 적용했던 항목과 동일한 항목으로 선정·측정하도록 한다. 하지만 농업용

저수지의 경우, 오랜 기간 사업이 진행됨으로 인해 계획 시 적용했던 편익 항목과 동일한 항목의 편익이 아닐 수 있으며, 추가되거나 삭제될 수 있으니, 기존 계획 시 동일한 편익항목의 경제성 분석과 추가되거나 삭제되어 변동된 편익 항목을 가지고 또 다른 편익을 산정함으로써 비교 분석하여 제시한다.

편익의 방법은 한국개발연구원(KDI)의 '예비타당성조사 표준지침'과 국토교통부의 '교통시설 투자평가지침'에서 제시하는 편익 산정방법을 인용하여 산정한다.

편익 관련 각종 가치의 (예비)타당성조사 기준년도와 사후평가지의 기준년도의 차이에 의해 비교의 정확도가 저하될 수 있다. 따라서 물가상승률 등을 이용하여 기준년도 가격을 환산하여 사후평가 시점 분석기준년도에 맞게 보정하여 산정한다.

1) 용수공급 편익

농업용수의 공급으로 대상지역은 생산성 증대효과, 수질개선효과, 유량 유지효과, 유지관리비 절감효과, 환경적 가치 증대 효과 등 다양한 효과를 기대할 수 있다.

농업용수로 인해 다양한 가치를 기대할 수 있으나 경제성 분석시 모든 효과를 편익으로 산정하기에는 방법론의 한계, 데이터 부족, 농업산업이 가지는 복잡한 구조 등의 문제 때문에 계량 분석시 어려움이 따르기도 한다.

가. 농업용수 편익

농업용수 공급편익 산정 기준 검토은 다음과 같다.

- ① 댐설계기준(건설교통부, 2011)에서는 사업전·후 농가소득차인 농가수지분석(farm budget analysis)에 대해 언급하였고,
- ② 「댐건설및주변지역지원등에관한법률시행규칙」에서는 연간작물수입증

가액, 연간시설유지관리비 감소액, 노무지 절감액의 합으로서 농업용수 공급편익을 정의하고 있다.

③ 또한 농지개량사업계획 설계 기준 : 관개편(농림부, 1993)에서는 크게 논관개와 밭관개로 구분하여 설명하면서, 논관개에서는 지목변경, 작부체계개선 및 농지이용률 제고, 단위수확량 증가, 생산비 절감, 생산비 절감, 기타효과를 고려하였고, 밭관개에서는 작물생산효과, 영농노력 절감효과, 유지관리비 절감 효과로 공급편익을 산정한다.

④ 일본은, 다목적댐 건설시 관개에 의한 연간편익은 작물증가 순수익액, 시설 유지관리비 절감액, 영농노력 절감액, 시설갱신 효과액을 합하여 산정한다.

- 국내 농업용수 편익산정 방법 사례 -

특정다목적댐법 시행규칙 제5조 2항에 의거한 편익산정 방법이다.

(표 3-11) 특정다목적댐법에 의한 편익 산정

사례지역	산정 방법
안동다목적댐	관개편익이외에 이양기 지연 해소편익 반영 -> 관개용수편익이 과다 계상됨
대청다목적댐	수리안전담의 생산량 증가편익이 반영 -> 관개편익이 과다 계상됨
소양강다목적댐	댐 건설 동일지점 최소대체건설비를 기준한 용수편익 산정
임하댐, 부안댐, 주암댐, 밀양댐, 용담댐, 보령댐	(관개용수 공급에 따른 작부면적 증가편익 + 생산증가편익)의 합계 - 시설유지 관리를 차감
충주다목적댐, 합천다목적댐, 횡성다목적댐	영농수지분석에 의한 관개용수 편익산정

※ 댐의 편익산정 개선방안 수립. 한국수자원공사. 2003.6

- 외국의 농업용수 편익산정 방법 -

(표 3-12) 외국의 농업용수 편익 산정

구분	산정 방법
한국	작물생산량에 따른 작물수입 증가액 연간 시설유지관리비 감소 노무비 절감액
일본	작물증가 순수익액 시설유지관리비 절감액 영농노력 절감액 시설의 갱신에 수반하는 갱신효과액
미국	농산물의 생산량 증대에 따른 영농수익

※ 댐의 편익산정 개선방안 수립. 한국수자원공사. 2003.6

- 편익 산정의 문제 -

농업용수편익은 해당 댐 하류지역의 농업용수 수혜대상 면적을 예측하여 이로 인한 영농수입 증가액으로 편익을 산정한다. 댐 건설 및 주변지역 지원 등에 관한 법률 시행규칙 관련 규정상에 편익산정 방법은 타당한 것으로 검토되나 댐별 관개편익산정 적용이 다소 상이한 경우가 있다.

- 농업용수 산정방법 -

연간 농업용수 공급편익의 산정방법은 농업용 저수지 건설 이후 대상지역으로부터 산출되는 농산물 생산량에서 농업용 저수지 건설 이전의 대상지역으로부터 산출되는 농산물 생산량 차이의 순수 시장가치를 그 편익으로 간주한다.

농업용수가 공급되어 얻게 되는 편익으로, 크게 농작물 증가로 인한 순수익과 영농비용 유지관리절감, 영농 노동인력 절감, 시설갱신의 효과액으

로 이뤄진다.

농작물 증가로 인한 순수익은 증가된 작물생산량에 표준단가와 순이익율을 곱한 작물 증가 순이익과 사업전의 시설유지관리비에서 사업후의 시설유지관리비를 차감한 시설유지관리비 감소액, 그리고 사업전 영농노동량에서 사업후의 영농노동량을 뺀 노동량에 노무비 단가를 곱한 영농노무 절감액 등 효용의 연증가 수익의 합산액을 영농노동인력 절감으로 본다.

농작물 예산 분석법에 의해,

- ① 농작물 증가 순수익액(지불의사WTP)
= (작물의 생산 증가량 × 도매가격 - 생산비용) × 면적
- ② 영농 노동인력절감 = 절감된 노동량×노무비 단가
절감된 노동량(사업전 영농 노동량 - 사업후 영농 노동량)
- ③ 영농유지관리비용 절감 = 사업전 시설유지관리비 - 사업후 시설유지관리비
- ④ 시설갱신 효과액은 시설 갱신에 따른 유지관리비 절감액으로 갱신분 영농노력 절감액 및 해당시설을 단독으로 재건설한 경우의 이자 및 상각상당액을 합산

$$\text{연간 편익} = \text{작물증가 순수익액} + \text{시설 유지관리비절감액} \\ + \text{영농노력 절감액} + \text{시설갱신 효과액}$$

농작물 예산 분석법에 의해 농업용수 공급편익을 산정하기 위해서는 농업용수 공급에 따른 수익 변화를 알아야 한다. 증가된 수익에서 용수 이외의 다른 투입비용을 가감하면 그 값이 용수비용으로 지불할 수 있는 최대금액이 된다.

식은 단위면적당 작물의 생산 증가량, 도매가격, 생산비용관의 관계에 의해 지불의사가 도출되는 것을 나타냄, 이때의 지불의사(WTP)가 곧 편익이다.

사업 전후 총수익 변화는 작부면적의 증가, 수리답과 관개전 면적의 확대, 작부체계의 변화 등에 따르며, 생산량으로부터의 수익 및 비용 계산을 위해 작물별 도매가격 및 생산가격이 필요하다.

$$WTP = \sum_{i=1}^j (\Delta Q_i \times P_i - C_i) \times A_i$$

여기서, ΔQ_i : 사업 전후 작물 i 의 생산 증가량(kg/ha)

P_i : 작물 i 의 도매가격($원/kg$)

C_i : 작물 i 의 생산비용($원/kg$)

A_i : 작물 i 의 경지면적(ha)

위의 식을 적용하기 위해서는 대상지구의 경작형태를 파악하고, 대상면적을 수리답/불안전수리답, 관개전/비관개전으로 구분할 필요가 있고, 다음으로 용수공급에 따라 불안전수리답에서 수리답으로의 전환, 그리고 비관개전에서 관개전으로 전환되는 용수보출구역을 결정하여야 하며, 원활한 용수공급에 따른 작부체계 변화도 고려하여야 함.

(표 3-13) 편익 산정을 위한 추가적인 검토 내용

검토 내용	
대상지구의 경작형태	-추가적인 용수공급으로 인한 생산성 변화량 결정 -작부체계 변화는 설문조사 실시, 각종 통계자료, 지역현황 고려
대상면적을 수리답/불안전수리답, 관개전/비관개전 구분,	
용수공급에 따라 불안전수리답에서 수리답으로 전환	
비관개전에서 관개전으로 전환되는 수보출구역을 결정	
용수공급에 따른 작부체계 변화	

또한 추가적인 용수공급으로 인한 생산성 변화량을 결정하고, 작부체계 변화는 설문조사 실시, 각종 통계자료, 인근 지역의 현황을 고려하여 결정하여야 한다.

나. 생활용수 편익

생활용수는 용수생산원가에 비해 요금단가가 낮은 상태이고 심지어 농업용수의 경우 국가에 의해 무료로 공급되고 있는 실정임. 따라서 물 가격이 시장상황을 반영하지 못하므로 시장가격에 근거한 편익산정은 불가능한 실정이다.

이에 대한 대안으로 생활용수의 경제적 편익을 추정할 수 있는 현실적인 방법론으로서 크게 수요함수에 의한 방법, 수돗물 생산원가에 의한 방법, 수돗물 평균요금에 의한 방법, 피해함수에 의한 방법의 4가지로 분류한다.

가장 쉽게 생각할 수 있는 것은 수돗물 원수를 저류 및 위수하는데 따른 비용과 이를 정수하여 공급하는데 소요되는 비용을 합한 생산원가에 의한 방법이지만, 공급측면의 분석이기 때문에 수돗물의 생산수단에 따라 원가의 편차가 크다는 문제점 있고, 개별 용수공급사업의 경제성을 판단할 때 생산원가에 반영된 공급자의 비용이 편익으로 산정되므로 사업자체의 비용·편익 분석으로 의미가 없다. 즉, 수요 측면에서 소비자들의 효용을 반영할 수 없다는 것은 편익의 과소추정이라는 것이다.

수돗물 평균요금에 의한 방법은 용수시장의 신호가 가격이라는 점에서 가장 바람직한 방법이다. 그러나 전국의 평균 가정용 상수도 요금이 1000L당 419원으로 생산원가 704.4원에도 미치지 못하는 수준이므로[환경부2006], 시장가격으로 보기에 는 무리이다.

피해함수에 의한 방법은 생활용수 공급에 따른 편익이 제한급수나 공급 중단으로 인해 발생하는 간접적 피해로부터 추정될 수 있다고 가정하는 것이다. 그러나 아직까지 우리나라에서는 용수부족으로 인한 용수피해 추정방법이 전무한 실정이며, 관련된 조사나 연구 역시 거의 이루어지지 않으므로 현실적인 대안으로 부족하다.

수요함수에 의한 방법은 소비자 지불의사액(Willingness To Pay

:WTP)측정이라는 후생경제학에 근거한 수요함수를 도출하여 수용곡선 아래의 면적을 이용하여 소비자 잉여(consumer surplus)를 추정하고 이를 생활용수의 편익으로 보는 것이다.

생활용수 편익은 생활용수 수요곡선의 아래 면적에서 소비자의 총지불액을 빼서 구한 소비자잉여가 생활용수 편익이 되는 수요곡선접근법과 대체비용 접근법이 있다. 원칙적으로 사용자의 지불 의사액에 근거해서 산출되는 것이 보다 타당하지만 현실적·제도적 한계로 대체비용 접근법을 많이 사용하고 있다. 밀양댐과 장흥댐의 사례도 대체비용 접근법(댐설계 기준 : 용수전용댐의 다른 대안을 통해 같은 양의 용수를 공급하려고 할 때 소요되는 비용을 편익으로 사용하도록 규정)을 사용하고 있다.

① 대체비용 접근법 = 공급수량 × 용수가격

대체건설비 산정에서 총 건설비 중 공사비와 유지관리비만 고려되고 보상비나 지역지원경비 등이 제외되어 편익이 과소평가 된다.

② 수요곡선접근법

용수편익(B)

$$= N' \int_0^{Q_1} (-2.176Q + C) dQ - N \int_0^{Q_0} (-2.176Q + C) dQ$$

(C = 516.336-65.137F, $Q_0 = q_0 \times 30\text{days}$, $Q_1 = q_1 \times 30\text{days}$)

※ N' = 용수공급 목표연도의 급수인구, N = 현재의 급수인구, F = 대상지역의 평균 가구당 가구원 수, q_0 : 현재상태의 1인 1일 급수량 × 유수율, q_1 : 용수공급 후의 1인 1일 급수량 × 유수율

다. 공업용수 편익

공업용수 공급편익(industrial water supply benefit)은 공업의 생산과정에서 필수적인 용수를 안정적으로 공급함으로써 물 부족으로 인한 사업체의 피해를 방지하고, 최종적으로 사업체가 안정적으로 부가가치를 창출하는데 기여하는 것이다.

공업용수 공급편익을 생·공용수편익이라 하여 생활용수와 산정하는 경향도 있었다. 이는 용수의 가격책정이 정책적으로 통제되어 편익 산정방법론상의 한계점, 실제 분석 시에는 주로 대체시설비용법에 의존하였기 때문이다.

수요측면에서 생활용수와 공업용수는 수량과 수질적 측면에서 요구되는 품질이 다르며, 이를 소비함으로써 증가되는 사회후생도 다르므로 수요의도가 다르게 나타난다.

수자원 공급사업의 해당지역에 업종별로 ‘섬유 및 가죽산업’, ‘비금속 및 1차산업’, ‘정밀기기산업’과 관계되는 장래 산업단지가 조성된다.

수급분석 결과 ‘섬유 및 가죽산업’과 관련된 산업단지에 추가로 공급될 총 용수량은 $1,500m^3/day$, ‘비금속 및 1차산업’과 관련된 산업단지는 $800m^3/day$, ‘정밀기기산업’과 관련된 산업단지는 평균 $400m^3/day$ 이다.

산업별 산업단지에 연간 공급되는 총용수량과 Translog Function에 의해 추정된 산업별 한계생산가치를 적용하여 공업용수 공급의 연균등편익을 산정한다. 아직 공단에 입주할 사업체의 업종구분 파악이 어려운 경우 산업 전체에 대하여 분석한 한계생산가치를 사용한다.

<p>① 산업분류 반영</p> <p>섬유 및 가죽산업 편익 = $1,500(m^3/일) \times 365(일/년) \times 4,418(원/m^3) = 2,293(백만원/년)$</p> <p>비금속 및 1차산업 편익 = $800(m^3/일) \times 365(일/년) \times 6,082(원/m^3) = 1,776(백만원/년)$</p> <p>정밀기기산업 편익 = $400(m^3/일) \times 365(일/년) \times 8,614(원/m^3) = 1,258(백만원/년)$</p> <p>② 산업분류 미고려(산업전체)</p> <p>$(1,500+800+400)(m^3/일) \times 365(일/년) \times 5,583(원/m^3) = 5,502(백만원/년)$</p>

2) 홍수조절 편익

(표 3-14) 외국의 홍수피해 산정모형

	홍수피해산정 모형
일본	자산조사와 홍수범람모형을 지리정보시스템(GIS)과 연계한 FDAM(Flood Damage Assessment Methodology) 개발 (Dutta and Herath, 1998)
미국	위험도분석을 고려한 홍수피해산정모형 HEC-FDA(Flood Damage Analysis)를 개발 (USACE, 미육군공병단, 1998)
호주	침수-피해 관례의 개념을 이용하여 주거, 상업, 산업피해와 사회·경제활동, 토지, 비구조물에 대한 피해 등 고려 (BTRE, 2002)
체코	자산정보, 경제적 자료, 수문자료 등을 지리정보시스템과 연계한 FAT(Flood Analysis Toolbox)라는 홍수피해산정 모형 개발 (Biza et,al, 2001)

국내에 경제성분석을 위해 본격적으로 홍수피해산정방법이 등장한 것은 「하천시설기준」(건설부, 1985; 건설교통부, 1993)에 ‘간편법’이 제시되면서부터다. 이 방법은 농업피해를 산정한 후 다른 피해항목들을 모두 농업피해에 계수를 곱하여 산정하였는데 지나치게 농업피해 위주의 산정으로 편익이 과소 추정되는 단점이 있었다.

이에 건설교통부(2001;2002)는 과거 홍수피해 자료를 이용하여 최귀식을 산정한 ‘개선법’을 개발한 바 있고, 최근에는 건설교통부(2004a;2004b)에서 대상지역의 자산조사와 지리정보시스템(GIS)을 이용하는 ‘다차원법’을 개발하였다.(국토연구 제48권, 2006.3, pp22, 이충성)

- 배율계수를 적용한 편익 산정 -

홍수조절 편익산정은 직접편익 및 간접편익을 통해 산정한 연평균편익

에 배율계수를 적용하여 연간균등편익을 구한다.

홍수피해 감소편익의 직접편익은 댐 건설 전·후의 빈도별 홍수피해액을 이용하여 구한 년 평균 홍수피해액을 적용하여 산정하였고, 간접편익은 댐의 홍수조절을 통해 기존 피해지역이 홍수범람으로 공업, 상업, 교통, 통신 등에 지장을 주는 물질 및 서비스 손실의 감소, 복구에 소요되는 비용의 절감을 말하며, 간접편익 산정은 직접편익에 “수자원개발의 경제성 분석 모델 개발(1998. 한국수자원공사)”에서 제시한 평균 간접피해율인 1.071을 적용한다.

배율계수는 건설교통부에서 발간한 “치수사업 경제성분석 개선방안 연구(2001.2)”에선 할인율 7.5%를 적용하여 산정하였으나, 할인율은 8.0%를 적용하여 “수자원개발의 경제성 분석 모델 개발(1998.9. 한국수자원공사)”상의 자본환원계수(CRF) 및 배율계수(R)를 적용하여 산정할 수 있다.

$R = CRF \times L = 0.081743 \times 50 = 4.08715$

- R : 배율계수
- L : 내용년수

$$CRF = \frac{i(1+i)^L}{(1+i)^L - 1} = \frac{0.08(1+0.08)^{50}}{(1+0.08)^{50} - 1} = 0.081743$$

- i : 할인율

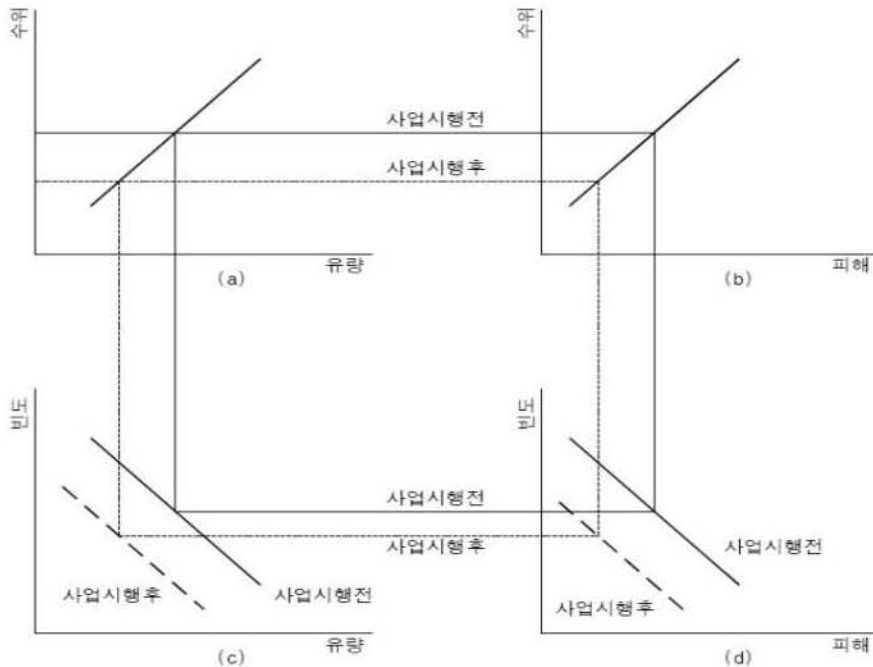
* 홍수조절 연간균등편익 = 연평균편익 × 배율계수
= 연평균편익 × 4.08715

- 초과확률에 의한 건설전·후 피해액의 차이 : 피해감소액 -

홍수조절편익을 정확히 산정하기 위해서는 대상지역의 경제적인 가정과 수리·수문학적 분석에 따라 각종 계수와 자료가 필요하다. 여기서는 홍수조절편익은 직접편익과 간접편익을 산정하고 이들로부터 경제성장에 따른 자산증가를 감안하여 연간균등편익을 계산하고 있다.

홍수조절에 의한 직접편익은 범람지역의 피해감소에 의한 편익이며 침수에 따른 가옥, 건물의 직접피해로서 내용물이나 재고품의 손실을 포함하고 대지나 농경지, 농작물의 피해액과 기타피해 절감액을 대상으로 한다.

간접편익은 피해지역의 각종 생산 활동과 불편에 따른 서비스상의 손실 감소와 대피 및 복구에 소요되는 비용이 되며 측정이 어려운 경우에는 간접피해율을 적용하도록 한다. 제방, 호안 등의 하천 시설물과 도로, 교량, 철도 등의 구조물의 피해에 따른 복구비용과 퇴사의 준설 유지비의 감소액도 가능하면 편익으로 산정하도록 한다.



※ 자료 : 한국개발연구원, 수자원부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제4편), 2008. 12.

〈그림 3-1〉 홍수빈도와 피해액 관계의 결정

위 그림의 (a)는 수위와 유량에 대한 곡선으로서 하천의 주요지점에서
의 기존 값을 이용하거나 하도의 홍수추적에 의해서 구하여야 한다. (b)
는 수위와 피해액의 관계를 나타내는 수위-피해곡선(stage-damage

curve)으로 각 수위에 따라 이에 상응하는 피해를 보이고 있음. (c)는 유량(또는 수위)에 따른 빈도(또는 초과확률)를 나타내는 유량-빈도곡선이 다. 마지막으로 (d)의 피해-빈도곡선(damage-frequency curve)은 위 두 곡선 (b)과 (c)의 관계에 의해서 도출되는데, 댐 건설 사업시행 후의 유량-빈도곡선을 추적해 가면 이에 상응하는 새로운 피해-빈도곡선이 유도되며, 그림에서 실선과 점선은 각각 사업시행 전후를 나타낸다. 그림의 (d)에서 두 곡선의 면적 차이가 사업시행으로 인한 홍수조절편익을 의미하고 있다.

연평균 피해액은 다음의 식에 의하여 구할 수 있다.

$$E(D) = \int_{h_0}^{\infty} D(h)P(h)dh = \int_{h_0}^{\infty} D(h)dF(h).$$

이 식을 수위간격으로 차분화하면,

$$E(D) = \sum D(h) \cdot P(h)\Delta H.$$

여기서, E (D) = 평균 피해액 기대치

D (h) = 수위가 h 일 때 피해액

P (h) = 수위가 h 일 때 확률밀도 함수의 증가

F (h) = 수위가 h 일 때 누적밀도함수

h = 무해수위

ΔH = 수위간격

연평균 피해 감소액은 빈도별 홍수에 대하여 댐 건설로 인한 피해 감소액을 구하여 이를 전 구간에 대하여 구한다.

연평균 홍수피해경감액은 다음의 식으로 나타낼 수 있다.

$$B_F = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta D_{i-1} + \Delta D_i}{2} (F_{i-1} - F_i).$$

여기서, B_F = 연평균 홍수피해경감액

F_i = 초과확률

i = 피해-빈도 곡선의 초과확률을 구간으로 나눈 순서

ΔD_i = 초과확률 1에서의 댐 건설전후 피해액의 차이
댐건설로 인한 피해감소액

연평균 피해 감소액은 빈도별 홍수에 대하여 댐 건설로 인한 피해 감소

액을 구하여 이를 전 구간에 대하여 구한다.

직접피해는 주거피해, 상업피해, 공공피해, 농업피해를 고려해야 한다.

간접편익의 산정

홍수조절의 간접편익은 정량적으로 평가하기가 어려워서 직접피해액에 대한 간접피해액의 비율인 간접피해율로 추정하고 있다.

간접편익은 최근 홍수피해지역의 주민과의 인터뷰, 시장분석에 의한 단위경제가치의 할당 등 사회, 경제적인 추적조사로 구할 수 있다. 그러나 평가절차상의 복잡성 때문에 일반적으로 사례연구를 통해 제시된 직접피해액에 대한 간접피해액의 비율인 간접피해율로 추정하고 있다.

- 홍수조절 세부적인 편익 항목 -

「댐건설 및 주변지역지원 등에 관한 법률」의 댐 건설로 인해 발생하는 홍수조절 편익은 당해 다목적댐 및 다목적댐의 관련시설의 설치에 의하여 발생하는 편익을 시가로 환산한 금액의 합계라고 정의하고 있다.

세부적인 편익의 대상은 다음과 같다.

- ① 제방, 호안, 수제, 하도, 기타 하천에서 발생하는 피해에 대해 이를 복구하는데 소요되는 비용의 감소액
- ② 도로, 교량, 철도, 기타시설에서 발생하는 재해에 대해 이를 복구하는데 소요되는 비용의 감소액
- ③ 홍수의 범람으로 인한 농작물의 감산, 농지의 유실, 가옥의 파괴, 기타 자산(가계 자산, 사무소, 광공업 및 농·어업의 상각자산, 재고자산 및 영업 손실 포함)의 피해방지 또는 감소액
- ④ 토사의 퇴적으로 인한 하도, 준설유지비의 감소액
- ⑤ 홍수의 범람방지로 인한 지가 상승액

- 밀양댐 사례, 2006 -

밀양댐 홍수조절 편익은 댐 건설 이전의 연평균 홍수피해액에서 댐 건설 이후의 홍수피해액을 뺀 직접 피해경감 편익에 3.72를 곱하여 산정하였다. 기타 간접편익은 직접 피해경감 편익으로 간주하였다.

(표 3-14) 홍수조절용량별 편익 비교

(단위 : 만원)

홍수조절 용량	홍수 조절율	댐건설전 피해액	댐건설후 피해액	직접피해 경감편익	장래경제 성장편익	기타 간접편익	피해경감 기대액
500만m ³	39.5%	1,9950	7910	1,2040	4,4790	1,2040	5,6830
600만m ³	45.5%	1,9950	5780	1,4170	5,2710	1,4170	6,6880
700만m ³	51.3%	1,9950	4600	1,5350	5,7100	1,5350	7,2450

밀양댐사례는 피해경감편익에 배율계수를 곱하여 홍수조절편익을 산정하였다.

홍수조절에 의한 직접편익은 범람지경의 피해감소에 의한 편익이며, 침수에 따른 가옥, 건물,의 직접피해로서 내용물이나 재고품의 손실을 포함하고 대지나 농경지, 농작물의 피해액과 기타피해 절감액을 대상으로 한다.

* 사업전 총 피해액 - 사업후 피해액 = 홍수피해 경감편익

* 총 피해액 = (1+α)일반자산피해액 + 인명피해액 + 간접피해액

α는 공공시설물 피해액 비율

ex) 전(답) 침수면적 × 침수심별 피해율 × 농작물 평균단가

3) 수력발전 편익

수력은 전력의 공급 측면에서 충분한 가치를 가지고 있다. 다른 전원에 비하여 공해가 적다는 장점을 가지고 있다. 또한 수력발전은 타 에너지원에 비해 유지보수가 훨씬 저렴하고, 사고율이 낮아 신뢰도가 높으며 내구연한도 화력의 30년에 비해 50년으로 더 길다. 편익 산정시 이와 같은 장점들이 충분히 반영되도록 하여야 한다.

수력발전의 일반적인 편익 산정기준은 시장가격, 행정적 결정가격 및 대체시설비용 등으로 구분된다. 수력발전편익 산정 방법은 화력발전과 같이

첨두발전을 하는 수력발전 전용시설물의 편익산정은 대체화력평가법을 사용하고, 수력발전이 주목적이 아닌 다목적댐과 같은 주로 상시발전을 하는 경우가 많은 수력발전 시설물들은 행정적 결정가격인 전력 기준가격을 이용하여 편익을 산정하는 것이다.

수력발전편익 산정이 제시된 법률 및 기준에 대한 내용은 댐건설 및 주변지역 지원 등에 관한 법률 시행규칙 제7조, 댐설계기준 제3장 댐계획에 나타난다. 수력발전 대신 화력발전소를 대체한다는 가정 아래 이와 관련되는 모든 비용을 분석하여 수력발전 편익의 기초로 한다.

수력발전의 실제적인 편익을 반영하는데 생산측면에서의 편익인 발전 편익 외에 환경측면을 고려하여 수력발전을 통해 간접적으로 얻을 수 있는 온실가스 저감편익에 대해 검토하고, 이에 대한 편익을 산정하기 위한 방법론을 제시한다.

- 대체화력평가법 -

대체화력평가법은 계획하는 수력발전소 대신에 화력발전소를 대체, 운영한다는 가정 아래, 이에 관련되는 모든 비용을 수력발전 편익의 근거로 하는 방법이다. 즉, 수력발전 편익은 대체화력발전소의 시설비용(고정비)을 기준으로 수력발전의 용량편익을 산정하고 대체화력발전소의 에너지비용(변동비)을 기준으로 수력발전의 에너지편익을 산정한다.

* 대체 화력발전소의 시설비용(고정비) 기준 -> 수력발전의 용량(kW)편익 산정
* 대체 화력발전소의 에너지 비용(변동비) 기준 -> 수력발전의 에너지(kWh) 산정

전력계통에서 수력발전소와 화력발전소의 역할과 효과가 다르며 무공해라는 이점과 부가적인 효과를 반영하여야 한다. 수력발전의 환경친화적 장점 특히 화력발전과는 달리 대기오염이 거의 없다는 점을 경제성 평가에 반영하기 위해서는 화력발전소에서 발생하는 황산화물, 질소 산화물, 먼지와 같은 오염물질과 이를 처리하기 위한 각종 시설비와 운영유지비를 대체화력평가법에 반영하여야 한다.

우리나라에서는 수력발전편익의 산정은 대체화력평가법에 의해 편익을 산정하는 것으로 규정하고 있고(건설교통부, 2005) 주암댐과 임하댐 등 다

목적됨에 대한 경제성 평가에서도 수력발전 편익을 산정하기 위하여 이 방법을 사용하였다. 일반적으로 대체시설은 동일규모의 화력을 기준으로 삼는다.

* 수력발전의 연간편익 = 용량편익 + 에너지편익 + 환경편익

가. 수력발전의 용량편익 산정

대체화력발전소의 연평균건설비와 기타비용의 합에 시설편익 조정계수를 곱하여 산정한다. 기타비용에는 연간 발생하는 보험료 및 세금, 운전비 및 유지보수비 등이 포함된다.

$$\text{수력발전의 용량편익} = (\text{대체화력발전소의 연평균건설비} + \text{기타비용}) \times \text{시설편익 조정계수}$$

나. 수력발전의 에너지 편익

$$\text{수력발전의 에너지편익} = \text{대체화력의 KWh당 연료비} \times \text{연료소모율} \times \text{연간평균발전량} \times \text{에너지편익 조정계수}$$

다. 수력발전의 환경편익의 산정

배연탈황공정의 처리방법에 따른 시설 투자비와 운전유지비를 이용하여 대체화력의 공해방지를 위한 시설의 건설비 및 운전유지비를 산정한다.

$$\begin{aligned} \text{환경편익} &= \text{대체화력의 시설용량(KW)} \times \text{KW당 배연탈황시설 투자비} \\ &\quad \times \text{자본환원계수} + \text{대체화력의 연평균발전량(KWh)} \\ &\quad \times \text{KW당 배연탈황 운전경비} \end{aligned}$$

- 온실가스 저감편익 -

수력발전은 무공해성, 운영의 신뢰성과 유연성 등을 추가로 고려할 수가 있다. 이를 반영하여 수력발전의 지니는 무공해성을 고려하여 부가편익을 추가적으로 고려하였고, 이를 온실가스 저감편익이라 규정한다.

수자원사업에서의 온실가스 저감편익이란 수력발전을 통해 국가 전체적으로 온실가스 배출량을 저감하고, 미래에 있을 각종 규제에 대비함으로써

써 환경·경제적인 측면에서 파생가능한 간접적인 편익이라 할 수 있다.

수력발전에서의 CO₂ 저감량 산정을 위해 먼저 단위발전량당 발생하는 CO₂의 양을 조사한다. 수력에서 단위 발전량의 배출되는 CO₂의 양은 석유화력 및 석탄화력에 비해 현저히 적은 양이다.

수력발전에 따른 온실가스의 단위당 저감량과 단위가격을 수력발전으로 부터 생산되는 발전량에 곱하여 온실가스 저감편익을 산정한다.

부가편익으로 유류가격 추세와 국가 에너지 자립도, 국내 부존자원개발, 온실가스 저감편익 등 추가로 고려할 수 있다.

$* \text{온실가스저감} = \text{저감량(화석연료 배출량-수력발전 배출량)} \times \text{단위가격} \times \text{발전량}$
--

4) 환경개선 용수 편익

저수지에서 환경개선용수의 방류로 인해 하류 하천에 상시일정유량의 물이 흐름으로써 방류 이전에 비하여 수질이 향상되고 수변 관광 및 여가 활동 활성화 등의 기대효과를 얻을 수 있다. 하류하천의 환경개선에 대한 효과를 편익으로 산정하기 위해서는 문제를 크게 수요자 측면과 공급자 측면으로 나누어 접근할 수 있다.

수요자 측면은 수질이 개선되는 것에 대한 일반국민(수요자)이 느끼는 후생증가를 측정하는 것으로서 일반적으로 지불의사(WTP : Willingness To Pay)를 조사하여 편익으로 산정하는 것이고, 공급자 측면은 하천 방류에 의해 개선된 수질과 동일한 효과를 이루기 위해 대체시설을 적용하여 그 비용을 산정한다.

하천유지용수는 정상적인 기능 및 상태를 유지하기 위해 필요한 최소한의 유량으로 하천유지용수를 초과하여 해당하천에 흐르는 물이 환경개선 용수로 서로 다른 의미이다. 이러한 환경개선용수는 하천에 흐르는 용수의 양이 증가함으로써 하천수질을 개선하는 역할을 한다.

- 대체시설비용법을 이용한 공급측면의 환경개선용수편익 산정 -

공급자 측면에서 댐 방류의 회석교화에 대한 대체시설비용법(alternative cost approach)을 적용하여 하천수질개선편익을 산정하였다. 일반적으로 대체시설비용법을 적용하기 위해서는 우선 계획하는 시설의 의한 개선효과에 대하여 동일한 효과를 가지는 대체시설 선정이 필요하다.

다목적댐에 대한 공급자 측면의 편익산정을 위해서 다목적댐사업에 소요되는 비용을 사용목적별 용량으로 배분해야 한다. 대체시설비용법을 적용하여 최종적으로 편익으로 나타나는 것은 사업에 대한 비용이다.

대체시설비용법 적용 시 비용은 해당 사업에 따르는 일체의 자원비용을 말하며 사업으로 인한 직·간접비용뿐만 아니라, 사업 때문에 일어나는 외부비용까지 포함해야 한다. 대체시설 간의 내용연수가 서로 같지 않을 경우에는 양자의 편익흐름 기간이 동일하게 해야 한다. 비용은 대체시설의 건설비용(초기 고정비용)뿐만 아니라 동일한 기간 동일한 양을 공급하기 위한 고정비용(건설비용)가 가변비용(유지, 관리 및 생산비용)을 합한 총비용이어야 한다.

- 지불의사를 이용한 환경개선용수 편익 산정 -

수자원개발사업에 의해 발생하는 효과를 직접 수용하고, 판단하는 것은 수요자인 일반 시민들이므로 이들이 판단한 가치를 측정하여 편익으로 산정한 것을 최종적인 환경개선용수편익이라 할 수 있다.

일반적으로 어떤 재화에 대한 최대지불의사(WTP)는 소비자가 얻는 만족(효용)을 화폐로 표현하는 것이라 볼 수 있다. 즉, 소비자가 지불하는 가격과 소비자잉여를 더한 재화의 총가치를 말한다.

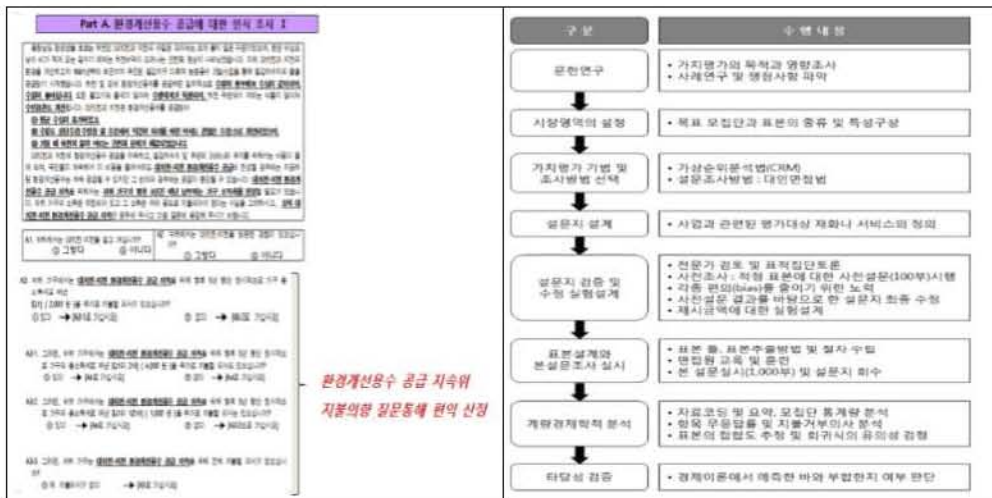
소비자 느끼는 수질개선정도에 따른 최대지불의사(WTP)를 조사하고, 이를 특정가능한 수질(BOD)변화량에 대한 총효용곡선으로 도출하여 원수

의 수질편익을 산정한다.

- CVM통한 수요측면의 환경개선용수편익 산정 -

하천수질의 개선은 다양한 종류의 편익을 낳는다. 예를 들어, 낙동강의 하천 수질개선의 편익을 검토한다면, 이 하천 수질개선의 직접사용가치는 수상활동이나 각종 용수로의 물 소비와 같이 직접 물을 접하거나 사용하는 행위로부터 온다. 물을 사용하기는 하지만 물을 직접 접하기 보다는 비교적 간접적으로 소비하는 행위라 할 수 있는 하천 주변 여가활동이나, 하천 내나 주변의 생태계가 보전됨으로 인해 발생하는 생태적 여건이 좋아짐에 따른 생태계 탐방 행위 역시 하천수질이 개선되면 늘어날 것이고, 이러한 간접적인 사용가치 역시 증가하게 될 것이다.

수질개선의 편익추정기법으로 가상가치평가법 혹은 조건부가치평가법(CVM)이 있다. 수자원량을 늘려 수질을 개선하고자 할 때 자신이 수돗물 가격의 인상이나 또는 주민세 등을 통해 어느 정도나 많은 금액을 지불할 의향이 있는지를 답하게 하여 편익을 도출한다.



〈그림 3-1〉 환경개선 용수 편익 산정위한 설문

5) 레크리에이션 편익

미국 수자원협회의 레크리에이션 편익 산정 방법으로 여행자 비용법(travel cost method : TCM)과 조건부 가치추정법(contingent valuation method : CVM), 일단위 가치추정법(unit-day value method : UVM)이 있다.

여행자 비용법은 출발지로부터 목적지까지 여행시간과 경비의 증가에 따라 일인당 휴양지의 방문은 감소될 것이라는 전제하에 편익을 산출한다.

여행자비용법(Travel Cost Method : TCM)은 현 레크리에이션 지역, 신규 및 확장 지역의 편익을 측정하는데 선호되고 있고 레크리에이션 지역의 환경의 질이 변화될 때 레크리에이션 활동에 대한 편익을 구하는데 가능한 기법이다.

여행자비용법의 편익 산정은 레크리에이션 방문지역에서 방문자들에게 설문지를 작성하여 조사한다. 지역별 여행비용모형과 개인별 여행비용모형을 도출하여 여행자비용산출 및 분석을 통해 편익을 도출한다.

여행자 비용법의 근본 원리는 레크리에이션 장소로 여행하는 거리가 멀면 멀수록 방문하는 횟수는 감소하는데 있다. 즉, 레크리에이션 장소를 찾는 방문자들이 여행거리에 따라 소요되는 시간과 드는 직접비용의 변화를 관찰하고 방문횟수와 제비용과의 관계를 나타내는 수요함수를 도출하면 수요곡선 아랫부분 면적이 레크리에이션 편익이 된다.

조건부 가치추정법은 개인에게 직접 질문하여 추정된 레크리에이션량의 변화를 추정함으로써 편익을 측정한다.

지불의사를 설문조사로 구하는 조건부 가치추정법(CVM)은 직접 설문 조사를 통해 레크리에이션에 대한 경제적 가치를 측정하고자 하는 방법으로서 이 기법은 방문자의 초대 지불의사(WTP)를 설문조사를 통해 기록하고 레크리에이션 장소를 방문한 횟수와의 관계를 나타내는 수요곡선을 도출함으로써 소비자잉여(CS : Consumer Surplus)를 얻을 수 있다. 여

기서, 소비자잉여는 해당 레크리에이션에 대하여 실제로 치르는 대가(직접비용)와 주관적으로 평가하는 가치사이의 차액을 뜻한다.

일단위 가치측정법(UBM : Unit-day Value Method)은 전문가의 의견과 잘 조사된 여론 결과에 의존하여 레크리에이션 개발에 대해 이용자의 평균지불의사를 말한다.

일단위 가치의 평점별 가격을 결정해 두기만 하면, 간단하게 편익이 구해져 다른 용도 참가자의 합의도 얻기 쉽다. 뿐만 아니라, 가격을 재평가함에 있어 중요한 경제지표와의 관계를 통해 자동적으로 그 비율도 연동하는 것으로 산정하는 등의 조치도 가능하다.

일단위가치측정법은 여행자 비용법이나 조건부 가치측정법이 예산의 제약에 의해 불가능 할 때나 대상 레크리에이션 지역이 상대적으로 작을 경우에 사용된다. 즉, 레크리에이션 장소가 작고 레크리에이션 비용이 총 사업비용의 25%를 넘지 않는 곳의 레크리에이션 편익을 산정하는데 사용된다고 Walsh(1990)는 밝히고 있다. 이 기법은 레크리에이션 활동에 대한 가치를 전문가의 판단에 의해서 평균 지불의사를 산정하고 이를 소비자잉여와 동등한 것으로 간주하고 있다.

6) 주운 편익

내륙주운의 첫 번째 설결조건은 주운에 필요한 충분한 유량이 확보되어야 하고, 유황의 변동이 큰 하천에서는 상류에 댐의 개발이 필요하다. 그러므로 주운과 연계하여 계획된 댐의 경우, 다른 교통수단의 비용과 비교하여 산정한 주운 편익을 댐 건설편익으로 포함시킬 수 있다. 주운 편익의 요소 중 가장 중요한 부분은 주운을 이용하는 화물의 수송비용 절감효과이다.

외부적 요소에 대한 예측이 정확하지 않은 상태에서는 편익의 계량화가 어렵다면 정성적으로 서술하여 의사결정자의 판단에 도움을 주어야 할 것이다. 기타 주운 편익으로는 교통완화편익, 토지조성편익, 환경오염감소편익 등이 있다.

- 화물수송비용 절감편익 -

화물수송비용 절감 편익을 산정하기 위해선 해당지역의 물동량이 파악되어야 한다. 그런데 투자된 시설에서 처리할 수 있는 물동량은 제한되어 있으며, 일정 수준을 초과하면 화물처리과정에서 체증이 발생하여 사회적 비용을 낳게 된다. 이에 따라 편익의 상쇄가 발생할 수 있으므로, 적절한 물동량을 추정하여 편익을 산정해야 한다.

$$TC_a = \sum Y_{ka} \times M_k \times K_{ka}$$

$$TC_b = \sum Y_{kb} \times M_k \times K_{kb}$$

$$RTC = TC_a - TC_b$$

여기서, Y_{ka} (Y_{kb}) : 사업전(사업후)의 경우 내륙 k지역까지의 수송거리

K_{ka} (K_{kb}) : 사업전(사업후)의 경우 k지역간 수송수단의 거리당 수송비용

TC_a (TC_b) : 사업전(사업후)의 경우 k지역과의 총 내륙 수송비용

RTC : 화물수송비용 절감편익

* 화물수송비용 절감편익

= 사업전 k지역간 수송수단의 거리당 수송비용 - 사업후 k지역간 수송수단의 거리당 수송비용

* 사업전 k지역간 수송수단의 거리당 수송비용 $TC_a = \sum Y_{ka} \times M_k \times K_{ka}$

* 사업후 k지역간 수송수단의 거리당 수송비용 $TC_b = \sum Y_{kb} \times M_k \times K_{kb}$

화물수송비용 절감편익, 교통완화편익, 교통사고 절감편익, 토지조성 편익, 환경비용 절감편익 등이 있다. 이중 가장 중요한 편익은 화물수송비용 절감편익으로 주운사업의 실행 시 운송거리 단축에 따른 운송비용의 절감이 기대된다.

- 교통완화편익 : 차량운행비용 절감편익 -

차량운행비용 절감편익은 사업미시행시 도로구간을 주행하는 차량의 운행비용과 사업시행시 도로구간을 주행하는 차량의 운행비용과의 차이를

의미한다. 차량운행비용은 통상 고정비와 변동비로 구분된다. 변동비는 유류비, 엔진오일비, 타이어 마모비, 유지정비비 등으로 구성되고, 고정비는 차량의 감가상각비, 보험료 및 제세공과금으로 구성되나.

차량운행비용 절감편익의 산정식만 제시하였고, 각 항목별 차량 운행비용 산정은 『도로·철도 부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제4판)』(한국개발연구원, 2004)를 참고하도록 한다.

$$VOCS = VOC_{\text{사업미시행}} - VOC_{\text{사업시행}}$$

$$VOC = \sum_l \sum_{k=1}^3 (D_{kl} \times VT_k \times 365)$$

$$VT = \beta_0 + \beta_1 V + \beta_2 V^2 + \beta_3 V^3$$

여기서, D_{kl} : 링크별(l), 차종별(k) 대·km

VT_k = 차종별(k) 해당링크 주행속도의 km당 차량운행비용

k = 차종(1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차)

VOC : 연간차량운행비용

$VOCS$ = 차량운행비용 절감편익

- 교통완화편익 : 통행시간 절감편익 -

통행시간 절감편익은 사업의 시행으로 인해 절약되는 통행시간의 양을 해당사업의 편익으로 보는 것으로, 편익의 항목 중 가장 높은 비율을 차지하는 항목이다.

$$VOTS = VOT_{\text{사업미시행}} - VOT_{\text{사업시행}}$$

$$VOT = \sum_l \sum_{k=1}^3 (T_{kl} \times P_k \times Q_{kl}) \times 365$$

여기서, T_{kl} : 링크 l 의 차종별 통행시간

P_k : 차종별 시간가치

Q_{kl} : 링크 l 의 차종별 통행량

k : 차종(1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차)

VOT : 연간 통행시간가치

$VOTS$: 통행시간 절감편익

- 교통완화편익 : 통행시간 절감편익 -

주운을 따른 화물수송 또는 여객수송에 따라 기존 도로의 교통량을 줄이는 효과를 가져옴으로써, 교통사고 발생을 줄일 수 있다. 따라서 사업 시행 전, 후의 억대 · km당 교통사고 사상자수의 차이를 편익으로 산정할 수 있다.

$$VICS = VIC_{\text{사업미시행}} - VIC_{\text{사업시행}}$$

$$VIC = \sum_{t=1}^3 \sum_{s=1}^2 (A_{ts} \times P_s \times VL_{ts}) \times 365$$

여기서, A_{ts} : 도로유형별·사고유형별 1억대·km당 교통사고 사상자수(명)

P_s : 사고유형별 사고비용(만원)

VL_{ts} : 도로유형별 억대·km

t : 도로유형(1: 고속도로, 2: 국도, 3: 지방도)

s : 사고유형(1: 사망, 2: 부상)

VIC : 연간교통사고비용

$VICS$: 교통사고 절감편익

- 토지조성편익 -

주운의 이용에 따라 주변 토지의 이용이 고도화됨으로써 토지가치가 증대되게 된다. 따라서 이를 편익으로 산정할 수 있다.

토지조성편익 = 분양대금 수입 - 토지조성비

분양대금 수입 = 분양면적 × 분양가격

- 환경비용 절감편익 -

주운사업으로 인해 육로에서 주운으로 운송수단이 바뀌게 된다. 결과적으로 사업 시행 전, 후에 대해 도로, 주운수로와 해운의 사용시 발생하는 배기가스의 배출을 비교함으로써 경제적인 편익을 산정할 수 있다.

$$EVA_r^p = EVA^{p,o_r} - EVA_r^{p,c}$$

여기서, EVA_r^p = 사업시행 후의 오염물질에 대한 편익

$EVA_r^{p,o}$ = 사업시행 전의 오염물질에 대해 발생하는 환경비용

$EVA_r^{p,c}$ = 사업시행에 의해 발생하는 오염물질의 환경비용

또한, 오염물질별 환경비용추정식인 $EVA_r^{p,k}$ 는 다음과 같다.

$$EVA_r^{p,k} = 365 \times \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}^p \cdot \beta_{ij}^p \cdot \gamma_{ij}^p \cdot \delta_{ij}^p$$

여기서, p : HC, CO, NOx, PM

k : o는 시행전, c는 시행후

α_{ij} : 차종별(i)오염물질배출계수(g/대-km)

β_{ij} : 차종별(i)환경비용원단위(원/g)

γ_{ij} : 차종별(i)일일교통량(대)

δ_{ij} : 차종별(i)일일주행거리(도로연장거리, km)

7) 비상용수 공급 편익

비상용수 공급편익이란 극심한 수문학적 가뭄 또는 수질오염사고 등의 발생으로 물 수요가 급격히 증가하여 댐의 수위가 저수위까지 내려간 저수위 이하의 비상용량을 공급하여 얻을 수 있는 편익을 말한다. 비상용수 공급편익을 바르게 이해하기 위해서는 우선 가뭄의 분류와 의미를 바로 알아야 하고, 비상용량 및 비상상황을 명확히 설정해야 할 것이다.

비상용수공급 편익은 가뭄시 갈수용 댐이나 다목적댐의 사수용량의 비상방류를 통하여 얻을 수 있는 편익이며, 편익의 계량화를 위해서는 적절한 이수안전도의 설정과 이에 따른 이수기능의 평가가 선행되어야 한다.

제4절 사업파급효과 평가 방법론

농촌용수개발 건설사업 추진에 따른 다양한 효과를 정량적·정성적으로 파악하기 위해 민원, 하자, 지역경제, 환경분석을 수행한다. 사후평가를 실시함에 있어서 건설공사의 경우에는 해당 건설공사 시행으로 인한 주민의 호응도 및 사용자 만족도의 설문조사를 실시하여 그 결과를 분석한다. 그러나 발주청의 판단에 의해 종합사후평가표의 양식에 제시된 파급효과 분석을 시행할 수 있다. 개량사업, 유지보수사업, 확장·증설사업 등 기존 시설의 효용증진을 위한 건설공사 그리고 공공청사, 공동주택, 교정시설, 초·중등 교육시설의 신·증축사업 등 사업효과가 국지적이고 정형화된 건설공사는 시행할 수 있다.

1. 민원 발생 및 처리 건, 처리내용

건설공사 수행에 따른 주민의 호응도 및 사용자 만족도를 측정하기 위해서 발생하는 민원에 대해 분석이 필요하며, 민원내용, 건수, 처리내용을 파악한다.

(표 3-15) 민원 처리 현황 작성예

다수 민원내용		총 다수 민원건수	처리내용		
			일부처리	완전처리	처리불가
건설 중 민원					
건설 이후 민원					

건설공사 수행으로 인해 제기된 민원현황 자료를 분석하여 해당 사업으로 인한 다수 민원 발생 건수와 처리 건수를 비교한다. 건설공사 과정과 그 이후에 발생한 다수 민원을 구분하여 분석하고, 민원처리도 일부처리, 완전처리, 처리 불가로 구분한다. 다수 민원을 분석하기 위한 자료는 공사

지와 해당지역 지자체의 인터넷 홈페이지 자료를 활용한다.

2. 하자 발생 및 처리 건, 처리내용

건설사업 수행 단계에서 발생하는 하자는 제시공 분석에 포함되어 있어, 준공이후 발생한 하자를 대상으로 한다. 해당사업에서 빈번히 발생하는 유형을 구분하고 이에 대한 예방책 및 해결 방안을 제시하여, 이를 통해 추후 사업에서 유사한 하자의 발생을 최소화하여 시설물 사용자 및 관리자의 불편과 하자보수로 인한 사업비 증가 최소화를 도모한다.

(표 3-16) 하자관련 평가항목 및 성격

평가항목	사용자(평가주체)		평가항목	
	이용주체	관리주체	정량적	정성적
하자발생 건수		○	○	
하자처리 건수		○	○	

3. 지역경제관련 평가 항목

지역경제의 평가 항목은 해당지역의 인구구조 및 산업구조, 지역총생산, 토지이용 현황 등의 자료를 사업 전부터 사후평가 시점까지 년도별 분석한다. 인구, 산업구조 및 지역총생산 자료는 지역경제 분석을 위한 가장 기초적인 자료이면서 사업의 파급효과에 큰 영향을 미치는 자료이다.

해당 사업을 통해 인구 증감 정도, 산업 활성화, 지역총생산 증감과 토지가격 변동 등의 자료를 분석함으로써 해당 사업의 파급효과를 분석한다.

(표 3-17) 지역경제 관련 평가항목 및 성격

평가항목	사용자(평가주체)		평가항목	
	이용주체	관리주체	정량적	정성적
인구 수		○	○	
종사자 수		○	○	
지역총생산		○	○	
지가상승률		○	○	

해당 자료는 광역자치단체 수준에서 원자료 획득이 용이하나 건설사업 해당 지역의 원자료 입수가 어렵다. 국지적인 사업의 경우는 최소한 기초 자치단체별로 아니면 획득 가능한 수준의 원자료를 활용한다.

4. 환경 및 기타

해당 시설물의 건설로 인한 경관 개선 등의 파급효과를 분석할 때, 정량적인 자료 입수가 가능한 부분은 정량적인 분석을 수행하고, 자료 분석이 불가능한 항목들은 이용자와 인접주민 대상 설문조사를 실시하여 분석한다.

(표 3-18) 환경 및 기타 평가항목 및 성격

평가항목	사용자(평가주체)		평가항목	
	이용주체	관리주체	정량적	정성적
경관개선		○	○	
시설물 이용행태		○	○	
이용 목적 및 빈도		○	○	
개선사항		○	○	

그 외 시설물의 특성에 따라 해당 사업의 효과를 분석하기 위해 시설물 이용행태, 이용목적 및 빈도, 시설물 개선사항 등의 기타 질문을 설문에 포함하여

분석할 수 있다.

제5절 건설공사의 문제점 및 개선방안

사업지구에 대한 건설공사의 문제점 및 그 문제에 대한 개선 방안을 제시함으로써 향후 다른 지구의 건설공사시 반영하여 사업의 효율성을 높이고 사업의 타당성 입증에 위해 필요한 내용이다.

1. 건설공사의 문제점 및 변경사유

1) 공사비

기본조사 이후 여건 변화로 인해 댐의 형식이나 규모가 변경된 부분, 설계변경으로 인한 공사비 증액, 민원으로 인한 보상비 증액, 공사기간 지연, 토지수용 및 이주문제에 의한 보상지연, 설계단계에서 보상비를 낮게 책정하여 설계변경으로 인한 총사업비 증가 등 건설 공사비 증가됨을 작성한다.

2) 건설기간

공사 수행단계에서 지역주민들의 민원이나 추가보상요구, 예측하지 못한 기상 등으로 인해 공사기간이 지연됨을 작성한다. 따라서 계획된 기간 내에 공사를 수행하지 못한 원인을 기입하여 사업의 추진 타당성을 입증하도록 한다.

3) 수요예측 및 기대효과

- 수요예측

조사단계에서는 사전조사·분석의 미흡, 타당성분석 단계에서는 각종 예측의 한계, 기본계획·실시설계 단계에서는 설계내역의 구체성 미흡 등을 제시한다.

- 기대효과

기대효과 편익 산정의 어려움 및 계량화 방법의 고려사항 등을 언급한다. 예를들면, 간접편익으로서 관광위락 편익, 고용편익, 기타 여러 가지 편익에 대한 계량화 방법론의 부재 등 편익산정에서 설문조사 결과를 분

석하여 산정하는 현실에 대해 언급한다.

4) 주변환경의 변화 및 주민 호응도

쌀시장 개방에 따른 작부면적의 변화, 환경성의 변화, 재원조달의 가능성에 대한 부분과 지역주민의향조사를 통해 주민 호응도에 대해 제시한다.

2. 문제점의 개선방안

1) 건설공사비

타당성조사 및 계획 수립단계에서부터 기존의 유사 공사에 소요된 공사비 및 문제점을 분석하여 계획 초기부터 시공단계까지 투입공사비의 적정 금액 반영되도록 한다.

설계단계에서부터 기존의 타 농업용수개발사업 지구에 소요된 보상비 집행내역 등을 토대로 보상과정에서의 보상비 상승분을 고려한 현실적인 보상이 이루어지도록 보상비를 책정하는 내용, 사업예산 측정 시 사회·경제·물가변동을 예측하여 반영하고, 예측 사업비가 최소화 될 수 있도록 공사기간 지연, 공사 물량 증가에 의한 공사비 상승에 대한 개선 방안 제시, 기존 저수지에 소요된 보상비 집행내역 등을 토대로 보상과정에서의 보상비 상승분(단가, 수량, 민원 등)을 고려하여 현실적인 보상이 이루어지도록 보상비 책정문제, 댐 예정지역 주민들의 이주, 토지수용 등이 계획대로 원활하게 이루어지도록 하기위해 사회적 합의 형성을 위한 제도적 개선과 아울러 보상비의 현실화와 일괄적인 보상비 지급방안에 대한 검토 등 방안을 제시한다.

2) 건설기간

통일된 공종별 구분체계를 마련하고, 공사기간을 총 공사기간과 공종별 공사기간을 구분하여 계획을 수립하고 공사 수행시 발생될 것으로 예측되는 민원, 보상, 토지수용, 환경문제 등의 구체적인 내용과 처리기간에 대한 계획을 수립하는 등 사업기간 예측의 정확성을 제고하고, 공사 수행시 발생될 것으로 예상되는 토지수용 및 보상, 민원과 환경문제 등의 철

저한 검토와 대책수립으로 처리기간, 방법 등의 효율성을 도모에 대한 부분도 언급한다.

또한, 현실적으로 소요되고 있는 주민의견 수렴이나 보상기간 등 사회적 합의에 필요한 기간도 저수지 건설기간에 포함시킴으로써 저수지 및 용수로 건설이 당초 계획보다 지연되는 문제점을 해소할 수 있도록 하며, 저수지 및 용수로 건설에 대한 지역사회의 합의 형성체계를 마련함으로써 이주대책 등 사업에 대한 지역주민들의 의견을 수렴하고, 민원 발생을 최소화하여 보상기간을 단축하는 부분, 착공한 사업지구에 대하여 가능한 계획기간 내에 사업을 마무리 할 수 있도록 사업예산을 확보하도록 정부부처의 정책적 지원의 방향 등 개선방안을 제시하도록 한다.

3) 수요예측 및 기대효과

수요예측을 위한 관련지표의 개발과 지속적인 자료축적에 대한 부분, 특히, 농업용수나. 하천유지용수는 수요에 대한 개념 자체가 변하고 있으므로 보다 새로운 개념의 설정과 산정방법이 마련되어야 하는 부분, 홍수조절에 있어서 새로운 예측방법의 도입의 필요성에 대한 부분도 다룰 수 있다.

농업용수 편익은 댐에서 공급받는 지역에서 추가로 얻어지는 작물재배 편익이나 농가의 소득증대 편익을 파악하기 어려운 현실. 홍수조절 편익은 댐이 건설됨으로써 발생하는 토지이용도 증가나 지가상승과 같은 무형적 편익에 대한 정량적 편익 산정의 한계, 합리적인 홍수조절 편익산정방법에 대한 지속적인 연구의 필요성 언급, 기타 저수지 건설로 인해 얻어지는 직·간접 편익들을 금전적 가치로 계량화하기에는 한계가 있으므로 보다 다양한 평가기법들의 적용방안에 대한 제시도 필요하다. 또한 농업·농촌개발사업의 공익적 기능의 편익 부분으로 검토되어야 합의 필요성 제시도 필요하다.(농림수산성 농림종합연구소, 농업·농촌의 공익적 기능 평가 검토팀. 1998년)

제6절 사후평가위원회 구성 및 절차 방법

1. 사후평가위원회 역할 및 구성

사후평가위원회는 사후평가 수행방법, 절차, 평가내용 및 수행결과 등에 대한 적절성을 심의하며, 사후평가위원회의 위원은 다른 발주청의 사후평가위원회 활동경험이 있는 위원과 중앙위·지방위·특별위 위원으로 구성하도록 한다.

건설공사 사후평가 수행후 사후평가서의 적절성 등에 대한 발주청의 자문에 응하게 하기³⁾위해 개별 발주청교내에 건설공사 사후평가위원회를 설치·운영하도록 하고 있으나³⁾, 국토부를 제외한 타부처 및 지자체에서는 대형공사 수행경험이 적어 사후평가위원회 구성에 어려움이 있다. 이에 국토부에서는 발주청의 사후평가 수행지원을 위해 사후평가 시 적절한 전문가가 확보·배치할 수 있도록 전문가 Pool 구성·운영하기로 하고 이를 위한 시행지침을 개정(“14.5.23)하였다.

따라서 정부부처 및 지자체에서 사후평가위원회 구성에 어려움이 있으면, 국토교통부에서는 2014년부터 공공 발주청에서 사후평가 업무 수행시 관련 전문가를 확보·배치할 수 있도록 사후평가 전문가 Pool을 구성하여 운영한다.

(표 3-19) 사후평가위원회 구성·운영에 대한 시행지침 개선

현행	개정(안)
<p>제8조(사후평가위원회) ① 제7조제3항에 따른 사후평가의 적절성에 관한 발주청의 자문에 응하기 위하여 발주청에 사후평가위원회를 둔다. ② 사후평가위원회의 위원은 중앙위원</p>	<p>제10조(사후평가위원회) ①법 제52조제2항에 따라 사후평가 서의 적절성에 관한 자문을 위하여 발주청에 사후평가위원회를 둔다. ② 사후평가위원회의 위원은 중</p>

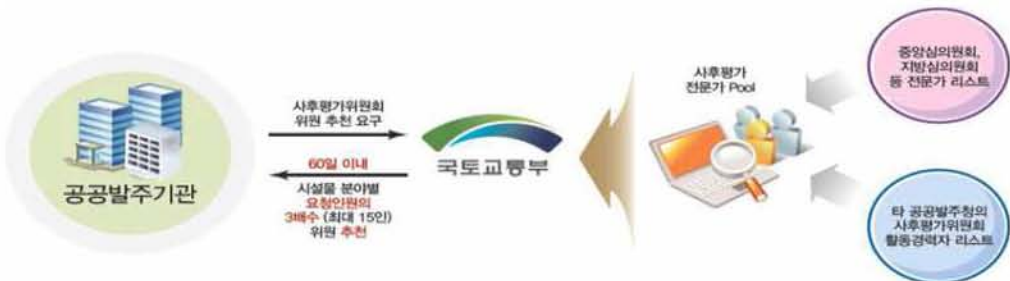
3) 건설기술진흥법 제52조 제2항 및 동법시행령 제86조 제3항 규정에 의거, 구성·운영

<p>회, 지방위원회, 특별위원회, 다른 발주청의 사후평가위원회 또는 관계 시민단체가 추천하는 자 및 해당 분야의 전문가 중에서 발주청이 임명 또는 위촉한다.</p> <p style="text-align: center;"><u><신 설></u></p>	<p>양심의위원회, 지방심의위원회, 특별심의위원회, 다른 발주청의 사후평가위원회 또는 관계시민 단체가 추천하는 사람 및 해당 분야의 전문가 중에서 발주청이 임명 또는 위촉한다.</p> <p>③ 발주청은 제2항의 사후평가 위원회의 위원에 대한 추천을 국토교통부장관에게 요청할 수 있으며, 국토교통부장관은 발주청의 사후평가위원회의 위원 추천에 대한 요청이 있을 경우 요청 받은 날로부터 60일 이내에 요청인원의 최대 3배수 (15인 미만)의 전문가를 발주청에 추천할 수 있다.</p>
--	--

2. 사후평가 심의 내용

1) 사후평가 수행방법, 절차

개정된 건설공사 사후평가 시행지침에 따라 개별 발주청에서 사후평가위원회를 구성하고자 할 때의 절차는 다음과 같다.



〈그림 3-2〉 사후평가 수행절차

건설공사 사후평가위원회의 위원 자격은 다른 발주청의 사후평가위원회 활동경험이 있는 위원과 중앙위·지방위·특별위의 위원으로 구성할 수

있으며, 평가대상 건설공사와 관련된 건설기술용역(하도급포함), 자문, 연구, 건설공사를 시행한 기관 등 당해 건설공사와 이해관계가 있는 자는 배제토록 하고 있다.

선정된 위원을 시설물 중심으로 분류하고, 여러 시설물 분야에 걸쳐 있는 분야는 공통분야로 배치하였다. 시설분야별 위원은 7개 분야의 총 102명을 배치하였고, 공통분야별 위원은 2개 분야의 총 37명을 배치하였다.

(표 3-20) 시설분야별 위원

총계	도로	철도	항만	수자원	공항	건축/ 단지조성	플랜트/ 환경시설
102	21	15	9	16	8	27	6
사후평가위원회	13	5	5	13	5	12	1
중앙심의위원회	8	8	2	3	3	9	5
설계심의위원회	0	2	2	0	0	6	0

공공발주청에서 사후평가위원회를 구성하고자 할 때, 국토교통부에 위원 추천을 요청하게 되면, 국토교통부에서는 60일 이내에 요청인원의 3배수(최대 15인 이내)의 범위에서 평가 대상 시설물의 유형별로 사후평가 전문가를 추천한다.

2) 평가 내용 및 수행결과

건설공사 사후평가위원회에서는 사후평가 수행방법, 절차, 평가내용 및 수행결과 등에 대한 적절성에 대해 심의⁴⁾를 수행한다. 또한, 수요예측과 이용실적의 차이에 대한 분석결과의 적절성 심의하고, 30% 이상 차이가 발생한 경우에는 건설기술용역업자의 중과실 여부를 조사토록 하고 있다.(건설기술진흥법 제47조 및 동법 시행령 제81조 제7항)

4) 건설기술진흥법 시행령 제86조 제4항

제7절 건설사업정보포털시스템 수행 매뉴얼

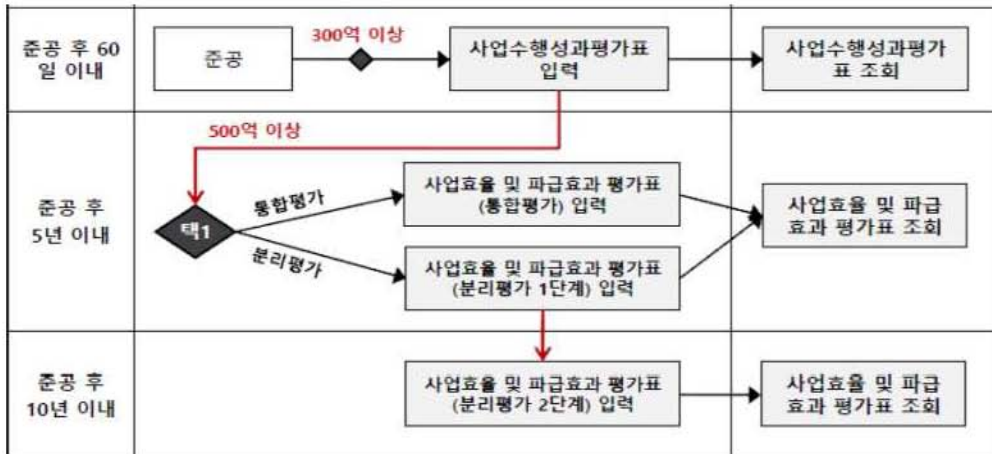
1. 사후평가 결과 등록 절차



〈그림 3-3〉 건설사업정보포털시스템

건설사업정보포털시스템(www.calspia.go.kr)에 접속하여 건설공사 사후평가를 등록한다. ① 대상사업 등록, 신규사업을 입력한다. ② 사후평가 결과를 등록한다.

- 타당성조사단계 공사 등록, 비용-편익분석결과, 예측수요, 사업수행성과 입력 -> 기본설계 공사(용역)등록, 기본설계 사후평가표 입력 -> 실시설계 공사(용역)등록, 실시설계 사후평가표 입력 -> 시공단계 공사(용역) 등록, 사후평가표 입력 일반사항, 일괄·대안 추진성과 -> 사업수행성과 평가표 입력, 사업수행성과표 -> 사업효율 및 파급효과 평가표



〈그림 3-4〉 건설사업정보포털시스템 등록 절차

2. 사후평가 입력사항 및 방법

신규 사업을 생성한 후, 하위에 공사(용역)를 등록하여 단계별 사후평가표나 종합 사후평가표를 작성할 수 있다. 그리고 신규 사업등록 전에 대상사업이 등록되어야 한다.

단계별 자료입력 및 사후평가의 공사 리스트는 해당 발주기관에서 등록한 사업과 공사(용역)리스트가 화면에 출력되며, 공사(용역)등록에 들어가 공사(용역)를 등록할 수 있다.

제8절 건설공사 사후평가 용역대가 기준 산정(안)

1. 사후평가 용역대가 개요

1999년 3월 공공사업 효율화 종합대책에 따라 2001년경 건설기술관리법 시행령에 사후평가제도가 명시되었다. 그 후 현재까지 여러 발주청을 중심으로 사후평가용역이 시행되었으나, 지난 13년 동안 사후평가에 참여하는 엔지니어링 업체들은 사후평가용역 대가에 대한 명확한 기준없이 발주

청이 임의로 정한 용역대가를 바탕으로 용역을 수행해오고 있다. 정부가 정해놓은 기준이 없을 뿐만 아니라 대부분의 발주청이 자체적으로 마련한 대가산정 기준도 없어⁵⁾, 사후평가 용역에 참여하는 기관이 적절한 대가를 지급받지 못하는 경우도 발생하고 있다.

사후평가 용역대가 산정이 불투명함으로 인해 발주청과 용역수행자간 대가에 대한 불신감이 커지고 있을 뿐만 아니라, 합리적이고 객관적인 기준이 없고 사후평가 용역비를 사전에 예측할 수 없어 예산수립시 많은 문제를 야기하고 있다. 또한 대가산정에 대해 정해진 기준이 없어 발주청 내부에서의 감사지적이 발생하고 있으며, 임의로 책정된 용역대가로 인해 사후평가의 질이 저하될 수 있다는 우려마저 제기되고 있는 것이 현실이다.

대가기준이 부재할 경우, 합리적인 대가산정이 어려우며 이로 인해 해당 용역의 부실수행과 분쟁이 발생할 수 있다. 이러한 문제점을 사전에 방지하기 위해 건설사업과 관련된 여러 대가기준들⁶⁾이 이미 마련되어 사용되고 있다. 따라서 사후평가의 질을 제고하고 발주자들이 현장에서 쉽고 빠르게 활용 가능한 대가산정 기준마련이 시급하다.

사후평가 용역대가 산정기준을 마련하기 위해 기존에 발주된 사후평가 용역 2000년부터 2014년 상반기까지 나라장터를 통해 사업공고를 낸 사후평가용역을 조사하여, 총 47개 중, 시설물별로 구분해보면 도로 21건, 철도 5건, 건축 8건, 수자원 5건, 공항 5건, 댐 3건으로 집계되어 이 자료를 바탕으로 사업의 규모가 거리에 비례하는 공사(이하 선형공사라 칭함)와 면적에 비례하는 공사(이하 비선형공사라 칭함) 간의 상당한 공사비 차이를 나누어 사후평가 용역대가 기준을 산정한다.

공사비요율방식 및 실비정액가산방식으로 대가기준을 마련하고 적절한 대가기준을 선별하기 위해 이를 비교·검토한다. 또한 각각의 용역대가 산

5) LH는 2010년도에 용역대가 산정기준을 제정하고 사후평가 용역대가를 책정하고 있음

6) ‘건설사업관리 대가기준’, ‘건설공사 감리대가기준’, ‘엔지니어링사업 대가기준’, ‘건설공사 안전점검대가 산정기준’, ‘안전점검 및 정밀안전진단 대가기준’ 등

7) 두 공사유형간 단순 용역대가 평균값의 차이가 2배 이상 차이가 남

정방식에 대해 세부적이고 구체적인 산정절차 및 용역대가 산정을 위한 기준표를 제시한다.

2. 공사비 효율방식

공사비효율에 의한 방식은 공사비⁸⁾에 일정효율을 곱하여 산출한 금액에 추가업무비용과 부가가치세를 합산하여 산출하는 방식을 일컫는다. 따라서 공사비에 따른 사업의 규모에 따른 사후평가 용역대가를 조사하고 일정 공사비구간 별로 나누었다. 조사된 일정 공사비 구간에 대한 사후평가 용역비를 분석하고 이에 적합한 공사비 효율을 산정한다.

사후평가 용역비 산정을 위한 공사비 구간별 효율을 정리하니, 선형공사가 비선형공사에 비해 조금 높은 효율이 적용됨을 확인할 수 있으며, 공사비 금액이 커질수록 효율이 작아지도록 정의하여 공사비 금액 증가에 따른 사후평가 용역비의 급격한 증가를 방지하였다.

(표 3-21) 사후평가 대가기준 효율표

공사비 \ 효율	사 후 평 가 효 율 (%)	
	선형공사	비선형공사
1,000억원 이하	0.001320	0.001103
3,000억원 이하	0.000512	0.000433
5,000억원 이하	0.000376	0.000304
6,000억원 이하	0.000335	0.000267
8,000억원 이하	0.000272	0.000223
1조원 이하	0.000241	0.000206
1조3천억원 이하	0.000202	0.000169
1조7천억원 이하	0.000164	0.000141
2조원 이하	0.000152	0.000126

8) 여기서 공사비는 발주청의 총 공사비 예정금액 중 용지비, 보상비, 법률수속비 및 부가가치세를 제외한 일체의 금액을 말함

2조원 초과	1.67*106*(공사비)-0.814 -0.0000002	7.75*105*(공사비)-0.794 -0.0000002
--------	------------------------------------	------------------------------------

사후평가 대가기준 요율표를 사용하여 특정 공사비에 대한 용역비를 정리하면 아래와 같다. 1,000억원 규모의 사업에 대해서, 선형공사의 경우 1억3천 만원의 사후평가 용역비가 산정되며, 비선형공사에 대해서는 1억 1천 만원의 용역비가 산정된다. 공사비 규모가 증가함에 따라 사후평가 용역비가 증가하며, 2조원 공사의 경우, 3억 5백만원(선형공사)과 2억 5천만원(비선형공사)으로 각각 용역비가 산정된다.

(표 3-22) 공사 규모별 사후평가 용역비(공사비 요율방식)

공사비	선형공사 사후평가 용역비	비선형공사 사후평가 용역비
1,000억원	1억 3천만원	1억 1천만원
3,000억원	1억 5천만원	1억 3천만원
5,000억원	1억 9천만원	1억 5천만원
8,000억원	2억 2천만원	1억 8천만원
1조원	2억 4천만원	2억 1천만원
2조원	3억 5백만원	2억 5천만원
10조원	4억 3천만원	3억 7천만원
20조원	4억 9천만원	4억 2천만원

공사비 요율방식을 이용한 사후평가 용역대가가 실제 기발주된 사후평가 용역비와 근접하게 제대로 산정되고 있는지 여부를 판단하기 위해 두 용역대가를 비교하여 아래와 같이 정리하였다. 5개 선형공사와 6개 비선형공사를 대상으로 비교를 하였으며, 기존대비 증감율이 30% 이상 차

이를 보이는 사례는 회색으로 표시하였다. 그 결과 선형공사의 80%와 비선형공사의 50% 사례에서 30% 이상의 증감을 차이를 보이고 있다.

(표 3-23) 기 발주용역비 대비 산정대가 비교 (공사비 효율방식)

(단위 : 백만원)

구분	공사명	공사비	기 발주 용역비 (A)	용역대가 기준에 의한 용역비(B)	기존대비 증감액 (A-B=C)	기존대 비 증감율 (C/B)
선형 공사	원평-금구 등 7건 도로건설공사	539,100	305	180.60	124.40	68.9%
	국도5호선 현동-내서 등 11개 국도사업	840,014	380	202.44	177.56	87.7%
	경부선(구미-동대구간) 외 2개 노선 고속도로 건설공사	1,304,239	299	213.90	85.1	39.8%
	덕산-예산 등 4건 도로건설공사	596,700	274	199.89	74.11	37.1%
	중부내륙고속도로(현풍- 김천)외 1개 구간 건설공사	1,880,977	342	285.91	56.09	19.6%
비선 형 공사	군장국가산업단지 조성공사 4개 공구	401,543	188	122.07	65.93	54.0%
	제주첨단과학기술단지 지원시설 건립공사	67,446	66	74.39	-8.39	-11.3%
	여수공항 확장공사	224,740	119.88	97.31	22.57	23.2%
	서울신림1구역 주택재개발 아파트건설공사 1,2,3공구, 고양풍동지구 아파트건설공사	620,412	75.5	138.35	-62.85	-45.4%
	광명신촌 아파트건설공사 1,2공구	144,623	52	62.62	-10.62	-17.0%
	인천삼산(1)지구 외 2개지구 건설공사	776,930	120	173.26	-53.26	-30.7%

3. 실비정액가산방식

실비정액가산방식은 직접인건비, 제경비, 기술료, 직접경비와 부가가치세를 합산하여 대가를 산출하며, 여기서 제경비는 직접인건비의 110~120%, 기술료는 직접인건비와 제경비의 합에 20~40%를 곱하여 산정하게 된다. 실비정액가산방식 하에서 대가를 환산하려면, 업무에 대한 정의가 필요하며, 해당 업무에 대한 투입인원수가 정의되고, 공사의 특성을 반영한 보정계수가 설정되어야 한다.

실비정액가산방식을 통한 사후평가 대가기준 마련을 위해 분석데이터를 살펴본 결과, 선형공사(도로 및 철도)와 비선형공사(주택·산업단지, 공항, 항만) 간 용역대가의 차이가 뚜렷하였으며, 비선형공사의 면적보정계수를 산정하는 과정에서 주택·산업단지의 보정계수와 공항 및 항만을 위한 보정계수를 다르게 정의할 필요성이 제기되었다. 따라서, 실비정액가산방식의 사후평가 용역대가 산정기준은 선형공사, 비선형공사 I(주택·산업단지), 비선형공사 II(공항 및 항만)로 나누어 소요인력 및 보정계수 등을 개별로 정의한다.

비선형공사에 대한 사후평가 용역대가는 사업면적별로 계산되었다. 사업면적에 따라, 주택은 8,100만원 ~ 74,400만원으로 계산되었으며, 산업단지는 4,100만원 ~ 36,500만원으로 계산되었다. 공항의 경우 9,400만원 ~ 50,200만원으로 계산되었고, 항만은 7,200만원 ~ 38,600만원으로 계산되었다. 가용 데이터를 기반으로 주택 및 산업단지는 70만㎡이하일 때 사업면적을 70만㎡로 고정하였으며, 3,000만㎡이상일 때는 사업면적을 3,000만㎡로 고정하였다. 이와 같이, 공항과 항만 시설물의 경우 사업면적의 하한기준은 35만㎡로 상한기준은 600만㎡로 설정하였다

(표 3-24) 사후평가 용역비(실비정액가산방식, 비선형공사)

사업면적	주택	산업단지	공항	항만
35만㎡이하	81백만원	41백만원	94백만원	72백만원
70만㎡	81백만원	41백만원	140백만원	108백만원
100만㎡	99백만원	50백만원	174백만원	134백만원

200만m ²	149백만원	74백만원	261백만원	201백만원
600만m ²	285백만원	141백만원	502백만원	386백만원
1,000만m ²	386백만원	190백만원	502백만원	386백만원
2,000만m ²	584백만원	287백만원	502백만원	386백만원
3,000만m ² 이상	744백만원	365백만원	502백만원	386백만원

실비정액가산방식을 이용한 사후평가 용역대가비가 실제 기발주된 사후평가 용역비에 근접하게 산정되는지 여부를 판단하기 위해 두 용역대가를 비교하여 아래와 같이 정리된다. 5개 선형공사와 6개 비선형공사를 대상으로 비교를 하였으며, 기존대비 증감율이 30% 이상 차이를 보이는 사례는 음영(회색)으로 표의 셀을 표시하였다. 그 결과 선형공사의 0%와 비선형공사의 33% 사례에서 30% 이상의 증감율 차이를 보이고 있다. 이는 공사비요율방식으로 계산한 사후평가 용역대가와 비교할 때, 실비정액가산방식으로 산정한 용역대가의 증감율이 더 낮음을 알 수 있다.

(표 3-25) 기 발주용역비 대비 산정대가 비교

구분	공사명	공사비	기 발주 용역비 (A)	용역대가 기준에 의한 용역비(B)	기존 대비 증감액 (A-B=C)	기존 대비 증감율 (C/B)
선형 공사	원평-금구 등 7건 도로건설공사	539,100	305	340.72	-35.7	-10.5%
	국도5호선 등-내서 등 11개 국도사업	840,014	380	396.44	-16.4	-4.1%
	경부선(구미-동 대구간) 외 2개 노선 고속도로 건설공사	1,304,239	299	282.90	16.1	5.7%
	덕산-예산 등 4건 도로건설공사	596,700	274	293.33	-19.3	-6.6%

	중부내륙고속도로(현풍 -김천)외 1개구간 건설공사	1,880,977	342	437.35	-95.4	-21.8%
비선형 공사	군장국가산업단지 조성공사 4개 공구	401,543	188	200.73	-12.7	-6.3%
	제주첨단과학기술단지 지원시설 건립공사	67,446	66	80.54	-14.5	-18.1%
	여수공항 확장공사	224,740	119.88	93.39	26.5	28.4%
	서울신림1구역 주택재개발 아파트건설공사 1,2,3공구, 고양풍동지구 아파트건설공사	620,412	75.5	79.45	-3.95	-5.0%
	광명신촌 아파트건설공사 1,2공구	144,623	52	88.31	-36.3	-41.1%
	인천삼산(1)지구 외 2개지구 건설공사	776,930	120	818.41	-698.4	-85.3%

공사비 효율방식과 실비정액가산방식으로 산정한 용역대가 증감을 아래와 같이 비교된다. 실비정액가산방식이 공사비 효율방식에 비해 증감율이 대부분의 경우 현저히 낮음을 확인할 수 있으며, 증감을 평균을 비교할 때 공사비 효율방식이 39.5%, 실비정액가산방식이 21.2%로 나타났다. 이는 실비정액가산방식이 공사비 효율방식에 비해 오차율이 절반가량이며 더 정확함을 확인할 수 있다.

(표 3-25) 공사비요율방식 및 실비정액가산방식 비교표

구분	공사명	공사비 요율방식 증감율	실비정액가산방식 증감율
선형 공사	원평-금구 등 7건 도로건설공사	68.9%	-10.5%
	국도5호선 현동-내서 등 11개 국도사업	87.7%	-4.1%
	경부선(구미-동대구간) 외 2개 노선 고속도로 건설공사	39.8%	5.7%
	덕산-예산 등 4건 도로건설공사	37.1%	-6.6%
	중부내륙고속도로(현풍~김천)외 1개구간 건설공사	19.6%	-21.8%
비선형 공사	군장국가산업단지 조성공사 4개 공구	54.0%	-6.3%
	제주첨단과학기술단지 지원시설 건립공사	-11.3%	-18.1%
	여수공항 확장공사	23.2%	28.4%
	서울신림1구역 주택재개발 아파트건설공사 1,2,3공구, 고양풍동지구 아파트건설공사	-45.4%	-5.0%
	광명신촌 아파트건설공사 1,2공구	-17.0%	-41.1%
	인천삼산(1)지구 외 2개지구 건설공 사	-30.7%	-85.3%
평균 오 차		39.5%	21.2%

사후평가 용역대가 산정기준(안)으로 공사비 요율방식과 실비정액가산방식을 모두 작성하고 서로 비교·검토해 보니, 용역대가기준 작성방향이 대부분 실비정액가산방식으로 전환하는 추세를 반영하고, 기 발주된 용역비와의 근접성 및 정확성을 고려하여 건설공사 사후평가 용역대가 산정기준(안)으로 실비정액가산방식이 적절한 것으로 사료된다.



제4장

합리화계획 상시 관리체계 구축 방안



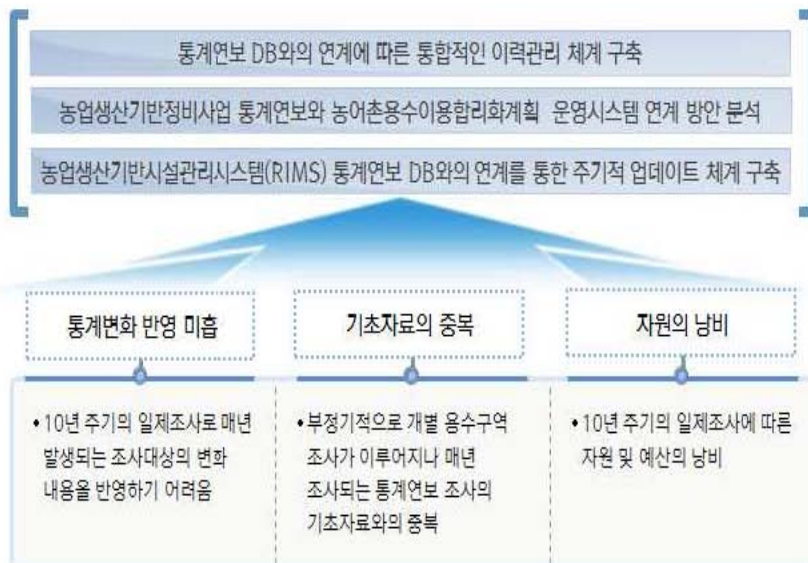
제4장 합리화계획 상시 관리체계 구축 방안

농어촌용수이용합리화계획은 10년 주기의 일제조사로 매년 발생하는 통계 변화에 대한 반영이 미흡하고 통계 변화를 매년 반영하기 위해서는 추가적인 예산이 필요와 농업생산기반정비통계연보 작성을 위한 조사와의 중복 등으로 인한 자원의 낭비를 초래한다.

이러한 자원의 낭비를 방지하고 농어촌용수이용합리화계획의 신뢰도를 제고하기 위하여 농업생산기반정비통계연보와의 연계를 통한 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계를 구축하고자 한다.

농어촌용수개발을 위한 법정계획인 제2차 농어촌용수이용합리화계획 수립이 완료됨에 따라 합리화계획의 체계적 관리를 위한 상시관리체계를 구축을 통하여 농어촌용수이용합리화계획의 신뢰도를 제고한다.

또한 최근 가뭄 등의 기후 변화에 대비하기 위하여 수리시설물간의 위상관계 정립을 통한 용수공급계통도를 작성함으로써 수리시설물간의 용수 배분을 통한 가뭄 극복 대책의 일환이 될 수 있을 것으로 기대한다.



〈그림 4-1〉 연구의 배경 및 목적

본 연구의 주요 내용은 첫째 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS)의 분석을 통하여 농어촌용수이용합리화계획의 기초자료와 농업생산기반정비통계연보와의 연계 방안을 마련한다. 둘째 이렇게 마련된 연계 방안을 기반으로 농업생산기반정비통계연보를 활용한 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계를 구축하여 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템의 하나의 모듈로 탑재가 가능하도록 한다. 셋째로 농어촌 용수구역별 수리시설물간의 위상관계를 정립한 용수공급계통도 작성 방안을 마련하고 하나의 시범지구를 선정하여 그 방안을 적용한다.

제1절 농어촌용수이용합리화계획 및 운영시스템(RWUPIS) 분석

1. 사업의 목적

농어촌용수이용합리화계획은 농어촌용수의 합리적인 이용·개발과 보전·관리를 통하여 농어촌용수 이용의 안정성 확보, 지하수의 활용가치 증대, 깨끗한 농촌지역 환경 조성, 농어촌 자원 정보 및 기술의 선진화를 이루어 농업경쟁력을 강화하고, 농업·농촌의 가치를 증대하여 녹색국토에 충분한 물공급과 효율적인 물관리를 촉진하기 위한 법정계획이다.

이러한 농어촌용수이용합리화계획의 수립 지원 및 관리를 위하여 한국농어촌공사 사업계획처에서는 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS)를 2014년 09월부터 2015년 10월까지의 기간 동안 구축하였다. 농어촌용수이용합리화계획운영시스템 구축 사업은 다음과 같은 목적 하에 이루어졌다.

첫째, 농어촌용수의 효율적인 개발·이용·보전 및 관리를 위한 “농어촌용수이용합리화계획” 추진에 따라 조사자료 및 계획결과 자료를 GIS 기반 DB로 구축하여 체계적으로 관리하고, 둘째, 전국 511개 용수구역 내 농어촌용수의 정확한 수요예측과 합리적 배분 및 효율적 활용을 위한 농어촌용수 분석 및 관리·운영 시스템을 구축하여 수자원의 고도 이용을

도모하며, 셋째, 계획수립 이후 자료의 변경사항에 대하여 지속적으로 보완할 수 있는 기초자료 유지관리 체계를 구축하여 농어촌 용수구역 관련 정보의 정확성 및 신뢰성 확보를 그 목적으로 한다.



〈그림 4-2〉 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템 소개 화면

2. 추진경위

농어촌용수이용합리화계획은 2013년 09월 착수보고를 시작으로 2014년 10월까지 약 14개월을 사업기간으로 하여 구축하였다. 구체적인 사업의 추진 경과에는 아래의 표와 같다.

(표 4-1) 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템 구축 추진경위

추진년도	추진내용	비고
2013.09	농어촌이용합리화계획 운영시스템구축사업 착수보고	
2013.11	농어촌이용합리화계획 운영시스템구축사업 워크샵	데모프로그램 시연
2014.01	농어촌이용합리화계획 설계감리	중간감리
2014.02	농어촌이용합리화계획 조사지원시스템 완료	
2014.06	농어촌이용합리화계획 현장조사	
2014.08	농어촌이용합리화계획 관리운영시스템 완료	
2014.09	농어촌이용합리화계획 준공감리	종료감리
2014.10	농어촌이용합리화계획 운영시스템구축사업 최종보고	

3. 시스템 구축 내용

1) 시스템 구축 범위

전국 511개 용수구역을 공간적 범위로 한다. 그 구체적 시군별 조사대상 물량은 아래의 표와 같다. 그리고, 합리화계획 조사자료 및 결과의 GIS/DB 구축, 합리화계획 조사지원시스템 구축, 합리화계획 관리운영시스템 구축, 하드웨어 및 소프트웨어 도입을 그 내용적 범위로 한다.

(표 4-2) 시도별 용수구역

시도별	용수구역	대상면적	관련시군
총계	511	959,914	161
경기도	67	111,895	33
강원도	58	41,086	18
충청북도	36	49,222	12
충청남도	46	167,573	16
전라북도	46	141,036	14
전라남도	100	197,603	22
경상북도	76	142,771	25
경상남도	71	108,695	19
제주도	11	33	2

2) 개발 대상

가. 합리화계획 조사지원시스템

합리화계획 조사지원시스템은 합리화계획 도면자료 등록 기능, 합리화계획 조사자료 등록 기능, 합리화계획 업무처리 기능, 조사이력관리 기능으로 구성되어 있다.

구체적으로 살펴보면, 합리화계획 도면자료 등록 기능은 합리화계획 조사자료 중 지리정보 기반 자료의 데이터베이스 적재, 지리정보 기반자료의 정합성 검증, 수해지구도 등에 대한 면적·길이 등의 GIS 기반 자료 추출 및 속성 데이터 입력이다.

합리화계획 조사자료 등록 기능은 합리화계획 조사자료 중 현장조사자료의 데이터베이스 적재, 조사자료와 도면자료의 연계이다.

합리화계획 업무처리 기능은 요구사항 분석을 통하여 업무처리 기능을 도출하고, 시설물별 공급량 분석 기능, 시설물별 소비수량 분석 기능, 시설물별 단위용수량·필요수량 분석 기능, 시설물별 논·밭·축산·생활·공업용수량 분석 기능, 시설물별 물수지 분석 기능, 합리화계획 분석 기능을 구현하였다.

조사이력관리 기능은 용수구역 단위로 조사한 결과에 대한 이력 관리와 조사결과의 등록 및 조사결과의 분석 및 저장, 조사결과와 분석결과의 비교분석에 의한 조사결과 수정 등 전 과정에 대한 이력 관리를 한다.

나. 합리화계획 관리운영시스템

합리화계획 관리운영시스템은 GIS를 기반으로 농어촌용수이용합리화계획을 관리하고 운영하기 위한 시스템으로 용수구역별 합리화계획 조회 기능, 전국단위 합리화계획 조회·분석 기능, 전문가를 위한 정보의 필터링 및 다중조건 조회 기능, 보고서 자동생성 및 출력기능을 포함한 단위 용

수구역별 합리화계획 수립 내용의 승인 및 반려 기능, 전국단위 합리화계획에 대한 보고서 자동생성 기능, 합리화계획의 조사결과 및 분석결과를 이용한 다양한 분석결과자료의 출력 기능으로 구성되어 있다.

다. 합리화계획 조사자료 및 결과의 GIS/DB 구축

합리화계획 수립을 위한 기설수시시설물, 개발계획, 수혜면적 등 현장조사 자료를 지도기반의 GIS 데이터화 편집을 실시한다. 이는 1/5,000 수치지형도(총 17,465도엽) 및 1/25,000 지형도를 활용한다.

(표 4-3) GIS DB화 대상자료

자료명	세부내역	비고
용수구역도	- 포함 행정구역 LIST	
유역도	- 유역영역 공간정보를 기초자료로 조사	
관측소위치도	- 관측소 위치 및 일반사항 - 티센망도	
수혜지구도	- 기설지구, 공사지구, 계획지구	
시설물위치도	- 저수지, 양수장 등 시설물 위치정보 - 시설물 자원정보 등	

용수구역별 GIS자료와 연계하여 합리화계획을 위한 현황자료(인문사회현황, 하천현황, 토지이용현황 등), 유역정보(유역면적, 수혜면적, 경지면적 등), 수원공 정보(수원공 제원, 내한능력 등), 합리화계획 정보(수요·공급량, 개발가능수량, 개발계획 등)에 대한 자료를 구축한다.

(표 4-4) 합리화계획 자료 구축 대상

자료명	세부내역	비고
일반현황	- 위치정보, 포함행정구역정보, 지역특성정보 - 토지이용, 인구현황 정보 - 진흥지역, 수리답 현황정보 - 관측소별 기상정보 - 용수구역 내 하천현황정보 등	

자료명	세부내역	비 고
농어촌용수 부족량	- 용수구역 내 행정구역별 수자원 현황 - 용수구역 내 지표수·지하수 부족량 등	
계획년도 수요수량	- 농업용수 수요량(논·밭, 축산) - 생활용수 수요량 - 공업용수 수요량 - 환경용수 수요량 등	
공급량 및 개발계획	- 농업용수 공급현황 및 개발계획 - 생활용수 공급현황 및 개발계획 - 공업용수 공급현황 및 개발계획 - 환경용수 공급현황 및 개발계획	
주요공사현황	- 저수지, 양수장, 취입보, 집수암거, 방사성집수정, 관정 공사현황 - 시설별·용수별 사업비	

제2절 시스템의 구성

1. 운영 환경

1) 클라이언트 환경

사용자 유형	일반사용자/시스템 관리자	사용자수	
상세내역 (PC환경, OS, S/W 등)	◇ PC 환경(일반사용자, 시스템 관리자 클라이언트 환경) <ul style="list-style-type: none"> ◆ 운영시스템 : Windows XP 이상 ◆ 웹브라우저 : Internet Explore 8.0 이상 ◆ 운영 PC 사양 : Pentium III(RAM 500M) 이상 ◆ 엑셀 : MS Excel 2007 이상 ◆ AutoCAD : Autodesk AutoCAD 2009 이상 		

2) 인트라넷 서버 환경

구 분		기반구조 및 환경
DB 계층	H/W	Intel Xeon E5-2670 2.6GHz(8Core)
	운영체제	Windows Server 2012 Standard GOV
	DBMS	PostgreSQL 9.3.1
어플리케이션 계층 (미들웨어)	H/W	Intel Xeon E5-2670 2.6GHz(8Core)
	운영체제	Windows Server 2012 Standard GOV
	웹서버	WEBtoB, GEUS
	GIS 웹용 서버	GeoServer
		PostGIS
FTP서버	IIS	

3) 개발 환경

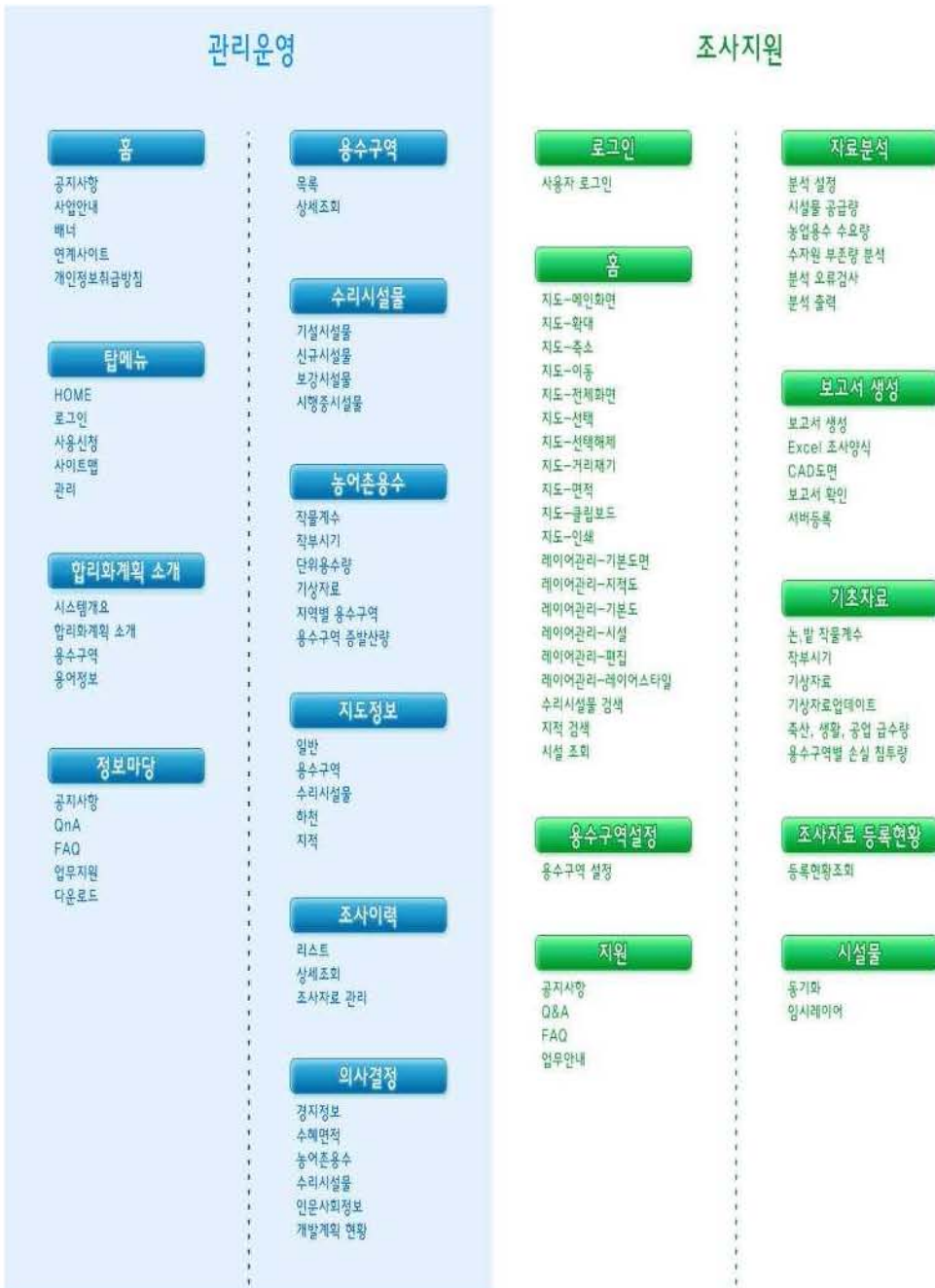
구 분		기반구조 및 환경
개발환경	운영체제	Windows Server 2012
	DBMS	PostgreSQL 9.3.1
	GIS	PostGIS
개발언어	Application	JSP, C#, HTML, CSS, Javascript
	DB	PL-SQL

2. 기능의 구성

농어촌용수이용합리화계획 운영시스템은 C/S환경에서 운영되는 조사지원시스템과 Web환경에서 운영되는 관리운영시스템으로 구분된다. 조사지원시스템은 현장 조사자료의 오류에 대한 검수와 시스템 업로드 및 조회 기능으로 구성되어 있다. 시스템은 검수 작업을 마친 기초자료를 바탕으로 한글 파일(hwp) 형태의 용수구역 보고서를 자동 생성하고 현장조사자는 자동 생성된 보고서의 내용을 검토 및 수정한다.

이렇게 작성된 농어촌용수이용합리화계획 수립을 위한 기초자료, CAD 도면, 용수구역 보고서는 조사지원시스템에 업로드되어 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템 관리자의 승인을 거쳐 최종적으로 농어촌용수이용합리화계획 DB에 저장된다.

관리운영시스템은 이렇게 구축된 데이터를 조사지원시스템을 통하여 분석하며 정확한 의사결정을 지원한다.



〈그림 4-3〉 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템 기능 구성

1) 조사지원시스템

조사지원시스템은 지도, 레이어 관리, 시설검색, 시설조회, 기초자료, 보고서 생성, 자료 분석, 조사자료 등록 현황, 시설물, 사용자 지원 기능으로 구성되어 있다.

(표 4-5) 조사지원시스템 기능 구성

주메뉴	부메뉴	기능상세 설명
로그인	사용자로그인	사용자 로그인
Main	지도-메인화면	메인화면 초기화
	지도-확대	지도 조작 - 확대
	지도-축소	지도 조작 - 축소
	지도-이동	지도 조작 - 이동
	지도-전체화면	지도 조작 - 전체화면
	지도-선택	지도 조작 - 선택
	지도-선택해제	지도 조작 - 선택해제
	지도-거리재기	지도 조작 - 거리재기
	지도-면적	지도 조작 - 면적
	지도-클립보드	지도 조작 - 클립보드
	지도-인쇄	지도 조작 - 인쇄
	레이어 관리-기본도면	지도 레이어 - 기본도면
	레이어 관리-지적도	지도 레이어 - 지적도
	레이어 관리-기본도	지도 레이어 - 기본도
	레이어 관리-시설	지도 레이어 - 시설
	레이어 관리-편집	시설물 지도 편집
	레이어 관리-레이어스타일	지도 레이어 관리 레이어스타일
	수리시설물 검색	지도 레이어 관리 수리시설물 조회
	지적 검색	지도 레이어 관리 지적 조회
	시설 조회	지도 레이어 관리 합리화정보 조회

주메뉴	부메뉴	기능상세 설명
용수 구역 설정		분석할 용수구역 설정
자료 분석	분석 설정	필요용수량 분석 설정
	시설물 공급량	시설물 공급량 분석
	농업용수 수요량	농업용수 수요량 분석
	수자원 부존량 분석	수자원 부존 유역유출량 조회
	분석 오류검사	분석오류내역조회
	분석 출력	분석 결과된 내용을 엑셀로 바로 출력
보고서 생성	보고서 생성	HWP 보고서 생성하기
	Excel조사양식	엑셀 파일 불러오기
		현장조사속성자료 내역조회
	CAD도면	CAD 도면 파일 등록
	보고서 확인	HWP 보고서 파일 불러오기
	서버등록	조사자료 등록
	기초 자료	논, 밭 작물계수
작부시기		논, 밭 작물계수 작부시기 조회
기상자료		논, 밭 작물계수 기상자료 조회
기상자료업데이트		논,밭 작물계수 기상자료업데이트 저장
축산, 생활, 공업 급수량		축산, 생활, 공업 급수량 축산, 생활, 공업 급수량 조회
용수구역별 손실 침투량		축산, 생활, 공업 급수량 용수구역별 손실 침투량 조회
조사 자료	등록현황조회	조사자료 등록현황 조회

주메뉴	부메뉴	기능상세 설명
등록 현황		
지원	공지사항	공지사항 조회
	Q & A	Q & A 조회
	FAQ	FAQ 조회
	업무안내	업무안내 조회
시설물	동기화	시설물동기화
	임시 레이어	사용자 임시 레이어 추가

2) 관리운영시스템

관리운영시스템은 메인, 탑 메뉴, 합리화계획 소개, 정보마당, 농어촌용수, 지도정보, 조사이력, 수리시설물, 의사결정 기능으로 구성되어 있다.

(표 4-6) 관리운영시스템 기능 구성

주메뉴	부메뉴	기능 상세설명
Main	공지사항	게시판 형태의 공지사항
	사업안내	합리화계획의 간단 소개
	배너	관련 시스템 배너
	연계사이트	연관 사이트 바로가기
	개인정보취급방침	개인정보취급방침
TOP	HOME	Home 이동 버튼
	로그인	로그인
	사용신청	사용신청
	사이트 맵	사이트 맵 버튼
	관리자페이지/사용자 관리	사용자 조회/수정/삭제
	관리자페이지/권한 관리	권한 리스트 조회/등록/수정/삭제
합리화계획 소개	시스템개요	합리화 계획 시스템의 소개
	합리화계획 소개	합리화 계획의 소개
	용수구역	합리화 계획의 용수구역 내용 소개

주메뉴	부메뉴	기능 상세설명
	용어정보	합리화 계획에 관련된 용어 소개
용수구역	목록	용수구역의 일반현황 리스트 조회
	상세조회	용수구역의 일반현황 상세
수리시설물	기설시설물	기설 수리시설물 상세 조회
	신규시설물	신규 수리시설물 상세 조회
	보강시설물	보강 수리시설물 상세 조회
	시행중시설물	시행중 수리시설물 상세 조회
농어촌용수	작물계수	기초자료 작물계수
	작부시기	기초자료 작부시기
	단위용수량	기초자료 단위용수량
	기상자료	기초자료 기상자료
	지역별 용수구역	행정구역별 용수구역 조회
	용수구역 증발산량	용수구역별 증발산량, TRAM 값 조회
지도정보	일반	지도 일반 정보 조회
	용수구역	지도에서의 용수구역 리스트 조회
	수리시설물	지도에서의 수리시설물 리스트 조회
	하천	지도에서의 하천 리스트 조회
	지적	지도에서의 지적 조회
조사이력	리스트	조사 자료 이력 리스트 조회
	상세조회	조사 자료 이력 상세 조회
	조사자료 관리	등록 조사 자료의 승인 및 반려 처리
의사결정	경지정보	경지정보 통계 조회/보고서 파일 저장
	수해면적	수해면적 통계 조회/보고서 파일 저장
	농어촌용수	농어촌용수 통계 조회/보고서 파일 저장
	수리시설물	수리시설물 통계 조회/보고서 파일 저장
	인문사회정보	인문사회정보 통계 조회/보고서 파일 저장
	개발계획 현황	수해면적 통계 조회/보고서 파일 저장
정보마당	공지사항	시스템 공지사항 상세조회/등록/수정/삭제
	QnA	시스템 QnA 상세조회/등록/수정/삭제
	FAQ	시스템 FAQ 상세조회/등록/수정/삭제

주메뉴	부메뉴	기능 상세설명
	업무지원	시스템 업무 지원처 소개/글수정
	다운로드	시스템 다운로드 상세조회/등록/수정/삭제

3. 데이터베이스 구조

합리화계획운영시스템의 데이터베이스는 현장조사자가 조사한 자료를 바탕으로 한 데이터 정보인 기초자료와 공간정보인 공간지도 레이어, 시스템 세가지로 구성되어 있다.

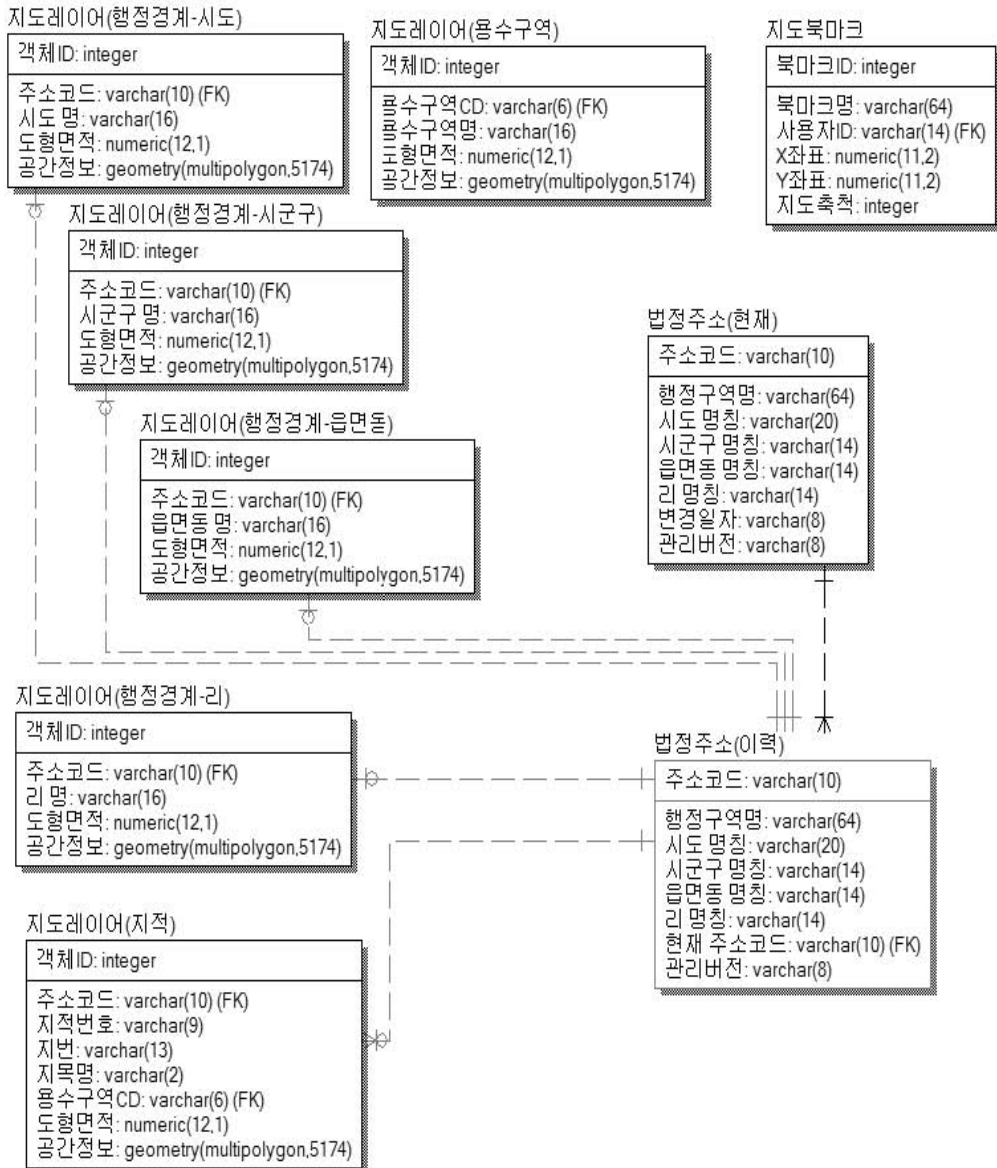
1) 기초자료

가. 수요량(이력)

현장조사자료가 등록되면 이력으로 관리되며 용수구역별 수요량, 공단 현황, 부존량, 환경용수량, 발기반 정보 등으로 구성되어 있다.

2) 공간지도 레이어

시도 경계, 시군구 경계, 읍면동 경계, 리경계, 용수구역 경계와 주소 코드로 구성되어 있다.



<그림 4-7> 지도 레이어 테이블 관계도(ERD)

제3절 농어촌용수이용합리화계획 수립을 위한 기초자료

농어촌용수이용합리화계획운영시스템의 데이터는 현장조사자가 각 항목에 대해 조사한 내용을 정리한 기초자료 Excel과 수리시설물, 수혜구역 등을 조사한 CAD도면, 그리고 이를 기반으로 작성된 용수구역 조사보고서 한글파일을 기본으로 한다. 그중에서 기초자료 Excel은 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템의 속성정보가 되는 기초자료로써 농업생산기반 정비통계연보 구축자료를 활용한 주기적인 정보갱신을 필요로 한다.

1. 자료의 구성

조사자료(Excel)은 농어촌용수이용합리화계획 수립을 위한 기초속성정보가 되는 자료로써 용수구역별로 수요량과 공급량을 조사하고 이를 분석하여 시설 시설물의 공급량이 수요량에 미치지 못할 경우 추가적인 수리시설물에 대한 개발계획을 수립하는 근거가 된다.

시군구	용수구역 코드	용수구역	수계	관로소	2012년 유상공급량						생물용수							
					농업용수		가정용수		소계		2012년	2024년	2012년수요량		2024년수요량		2012년	
					공급량(천톤/년)	수요량(천톤/년)	공급량(천톤/년)	수요량(천톤/년)	공급량(천톤/년)	수요량(천톤/년)	공급인구(인)	수요인구(천톤/년)	공급인구(인)	수요인구(천톤/년)	공급인구(인)	수요인구(천톤/년)		
2826011800	간동농수시서부용수구역	120101	김양	한강	강화	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	
2826011800	간동농수시서부용수구역	120101	김양	한강	강화	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	
4157035029	경기도일부시흥천안용수구역	120101	김양	한강	강화	2	22	8	10	7	48	2,231	2,645	2,053	249	2,592	314	1,718
4157025625	경기도일부시영종도용수구역	120101	김양	한강	강화	1	0	0	1	0	2	928	1,100	854	103	1,078	131	715
4157025628	경기도일부시영종도용수구역	120101	김양	한강	강화	1	0	0	1	0	2	5,533	6,559	5,090	617	6,428	779	4,260
4157034031	경기도일부시대곡천안용수구역	120101	김양	한강	강화	2	0	0	4	1	6	851	1,009	783	95	989	120	655
4157034032	경기도일부시대곡천안용수구역	120101	김양	한강	강화	2	0	0	4	1	6	828	982	762	92	962	117	638
4157034033	경기도일부시대곡천안용수구역	120101	김양	한강	강화	2	0	0	4	1	6	923	1,094	849	103	1,072	130	711
4157034034	경기도일부시대곡천안용수구역	120101	김양	한강	강화	2	0	0	4	1	6	384	455	353	43	446	54	296
4157034038	경기도일부시대곡천안용수구역	120101	김양	한강	강화	2	0	0	4	1	6	922	1,093	848	103	1,071	130	710
4157034039	경기도일부시대곡천안용수구역	120101	김양	한강	강화	2	0	0	4	1	6	977	684	531	84	670	81	444
4157034031	경기도일부시대곡천안용수구역	120101	김양	한강	강화	2	0	0	4	1	6	951	653	507	61	640	76	424
4157034032	경기도일부시대곡천안용수구역	120101	김양	한강	강화	2	0	0	4	1	6	266	315	245	30	309	37	205
4157034038	경기도일부시대곡천안용수구역	120101	김양	한강	강화	2	27	22	4	8	63	714	846	657	80	829	100	550
4157035021	경기도일부시홍천용수구역	120101	김양	한강	강화	2	3	14	10	5	34	630	747	580	70	732	89	485
4157035022	경기도일부시홍천용수구역	120101	김양	한강	강화	2	3	14	10	5	34	667	791	614	74	775	94	514
4157035023	경기도일부시홍천용수구역	120101	김양	한강	강화	2	3	14	10	5	34	1,155	1,369	1,063	129	1,342	163	889
4157035024	경기도일부시홍천용수구역	120101	김양	한강	강화	2	3	14	10	5	34	333	395	306	37	387	47	256
4157035025	경기도일부시홍천용수구역	120101	김양	한강	강화	2	3	14	10	5	34	761	902	700	85	884	107	586
4157035026	경기도일부시홍천용수구역	120101	김양	한강	강화	2	3	14	10	5	34	258	306	237	29	300	36	199

〈그림 4-9〉 김양 용수구역 조사자료(Excel)

2. 수요량

수요공급량 시트는 행정구역, 수자원 총량, 농업용수(논), 농업용수(밭), 토지면적, 축산용수, 생활용수, 공업용수, 환경용수, 기타용수로 구성되어 있다.

1) 행정구역

행정구역은 법정동 코드를 기준으로한 리단위까지의 행정구역, 용수구역 코드, 용수구역, 수계, 관측소로 이루어져 있다.

(표 4-7) 행정구역의 구성 항목

구분	내용
법정동코드	리 단위까지의 법정동코드
행정구역	리 단위까지의 행정구역명
용수구역코드	행정구역이 속해있는 용수구역 코드
용수구역	행정구역이 속해있는 용수구역명
수계	지표의 물이 점차로 모여서 물줄기를 이루는 계통
관측소	관측소

2) 수자원 총량

수자원 총량은 년평균 강우량에 의한 수자원 총량, 지표수 부존량, 함양률, 지하수 부존량 함양량으로 이루어져 있다.

(표 4-8) 수자원 총량의 구성 항목

구분	내용
년평균 강우량(mm)	용수구역 기준의 년평균 강우량(mm)
수자원총량	행정구역 읍면동 기준의 수자원총량(천m ³ /년) 년평균 강우량 * 토지면적 / 100
지표수 부존량	행정구역 읍면동 기준의 지표수 부존량(천m ³ /년) 년평균 강우량 * 0.583 * 토지면적 / 100
함양률	지하로 흘러드는 물의 양(%) 지하수 부존량 함양량 / 년평균강우량 * 토지면적 * 10000
지하수 부존량 함양량	지하수에 흡수되는 물의 양

3) 농업용수(논)

농업용수(논)은 논면적을 기본으로 농업용수 필요수량 산정 및 물수지 분석을 위한 HOMWRS를 이용하여 조사년도 수요량과 공급량, 10년 후의 수요량과 공급량을 분석하여 해당 지역의 물수지 분석이 가능하도록 되어 있다. 농업용수(논)의 구성 항목은 아래의 표와 같다.

(표 4-9) 농업용수(논)의 구성 항목

구분	내용
진흥지역	진흥지역 면적(ha)
	보호지역 면적(ha)
경지면적	조사년도 면적(ha)
	10년 후 면적(ha)
조사년도 수리답 공급량	논 면적(ha)
	공급량(천m ³ /년)
10년 후 수리안전답 공급량	논 면적(ha)
	공급량(천m ³ /년)
조사년도 수요량	수리답 논 면적(ha)
	천수답 논 면적(ha)
	수리답 수요량(천m ³ /년)
	천수답 수요량(천m ³ /년)
10년 후 수요량	수리답 논 면적(ha)
	천수답 논 면적(ha)
	수리답 수요량(천m ³ /년)
	천수답 수요량(천m ³ /년)

4) 농업용수(밭)

농업용수(밭)은 경지면적, 조사년도 공급량, 조사년도 수요량, 10년 후 수요량으로 구성되어 있으면 구체적인 항목은 아래의 표와 같다.

(표 4-10) 농업용수(밭)의 구성 항목

구 분	내 용
경지면적	조사년도 면적(ha)
	10년 후 면적(ha)
조사년도 공급량	밭기반 면적(ha)
	공급량(천m ³ /년)
조사년도 수요량	밭기반 면적(ha)
	비관개전 면적(ha)
	밭기반 수요량(천m ³ /년)
10년 후 수요량	비관개전 수요량(천m ³ /년)
	밭기반 면적(ha)
	비관개전 면적(ha)
	밭기반 수요량(천m ³ /년)
	비관개전 수요량(천m ³ /년)

5) 토지면적

토지면적은 통계청의 행정구역(읍면동리)별 지적공부 등록지 현황의 데이터를 가져오며 논, 밭, 과수원, 대지, 임야, 기타를 조사한다.

(표 4-11) 토지면적의 구성 항목

구 분	내 용
논	논 면적(ha)
밭	밭 면적(ha)
과수원	과수원 면적(ha)
대지	대지 면적(ha)
임야	임야 면적(ha)
기타	기타 면적(ha)

6) 축산용수

축산용수는 축산 두수를 기본으로 하여 수요량 및 공급량을 분석하며 조사년도 축산, 10년 후 축산, 조사년도 공급축산, 조사년도 축산수요량, 10년 후 축산수요량, 조사년도 축산공급량을 조사한다.

(표 4-12) 축산용수 구성 항목

구분		내용
조사년도 축산		한육우 두수(마리)
		젖소 두수(마리)
		돼지 두수(마리)
		닭 두수(마리)
10년 후 축산		한육우 두수(마리)
		젖소 두수(마리)
		돼지 두수(마리)
		닭 두수(마리)
조사년도 공급축산		한육우 두수(마리)
		젖소 두수(마리)
		돼지 두수(마리)
		닭 두수(마리)
조사년도 축산수요량	양축용수	한육우(천톤/년)
		젖소(천톤/년)
		돼지(천톤/년)
		닭(천톤/년)
	가공용수	가공용수(천톤/년)
소계	총량(천톤/년)	
10년 후 축산수요량	양축용수	한육우(천톤/년)
		젖소(천톤/년)
		돼지(천톤/년)
		닭(천톤/년)
	가공용수	가공용수(천톤/년)
소계	총량(천톤/년)	
조사년도 축산공급량	양축용수	한육우(천톤/년)
		젖소(천톤/년)
		돼지(천톤/년)
		닭(천톤/년)
	가공용수	가공용수(천톤/년)
소계	총량(천톤/년)	

7) 생활용수

생활용수는 농촌인구를 기본으로 하여 수요량과 공급량을 책정하며 조사년도 농촌인구, 10년 후 농촌인구, 조사년도 수요량, 10년 후 수요량, 조사년도 공급량을 조사한다.

(표 4-13) 생활용수 구성 항목

구 분	내 용
조사년도 농촌인구	조사년도 농촌인구(인)
10년 후 농촌인구	10년 후 농촌인구(인)
조사년도 수요량	조사년도 급수인구(인)
	조사년도 수요량(천톤/년)
10년 후 수요량	10년 후 급수인구(인)
	10년 후 수요량(천톤/년)
조사년도 공급량	조사년도 급수인구(인)
	10년 후 공급량(천톤/년)

8) 공업용수

공업용수는 조성중, 조성완료, 확정된 공단조성 면적을 기준으로 조사년도 공단면적, 조사년도 수요(공급)량, 10년 후 수요량을 조사한다.

(표 4-14) 공업용수 구성 항목

구 분	내 용
조사년도 공단면적	조사년도 공단면적(ha)
조사년도 수요(공급)량	조사년도 수요(공급)량(천톤/년)
10년 후 수요량	10년 후 수요량(천톤/년)

9) 환경용수

환경용수는 저수지 하류하천의 건천화 방지와 주변 환경유지 및 보전을 위한 최소한의 용수의 양으로 조사년도 유역면적, 조사년도 수요량, 10년 후 수요량, 조사년도 공급량을 조사한다.

(표 4-15) 공업용수 구성 항목

구 분	내 용
조사년도 유역면적	조사년도 유역면적(ha)
조사년도 수요량	조사년도 수요량(ha)
10년 후 수요량	10년 후 수요량(ha)
조사년도 공급량	조사년도 공급량(ha)

10) 기타용수

기타용수는 이외의 목적을 위한 용수로서 조사년도 수요량, 10년 후 수요량을 조사한다.

(표 4-16) 기타용수 구성 항목

구 분	내 용
조사년도 수요량	조사년도 수요량(천톤/년)
10년 후 수요량	10년 후 수요량(천톤/년)

3. 수리시설물 현황

수리시설물은 저수지, 양수장, 양배수장, 취입보, 집수암거, 관정, 기타로 구분되어 있다.

1) 저수지

저수지는 흐르는 물을 저장하여 물의 과다 혹은 과소를 조절하는 인공적 수리시설로써 하천에서 충분한 용수를 확보할 수 없을때에 중요한 용수원이 된다. 해당 시설은 수혜면적, 유역면적, 유효저수량, 제단, 공급량 등을 조사한다.

(표 4-17) 저수지 구성 항목

구 분	내 용
사업구분	시설물의 개발상태(기설, 시행중, 개발)
합리화코드	합리화계획에서 지정해준 시설코드
통계코드	통계연보에서 지정한 시설코드
표준코드	농업용 수리시설물 관리를 위한 코드
시설명	시설명
시설구분	시설종류
수원공구분	수원공을 주 수원공과 보조 수원공으로 구분
관리구분	시설관리구분
위치	시설위치
법정동코드	시설을 포함하는 위치의 읍면동리 단위 법정동 코드
준공년도	시설준공년도
수혜면적(답)	시설물로부터 관개혜택을 받는 밭의 면적(ha)
유역면적	강우가 시설물에 모여드는 구역의 면적(ha)
유효저수량	이용할 수 있는 저수량(천 ³)
제당	제당 높이(m)
	제당 길이(m)
용수구역명	용수구역명
용수구역코드	용수구역코드
관측소	관측소
한발빈도	강우가 불충분하게 지속되는 기간의 빈도
공급량	농업용수 공급량(천톤/년)

구 분	내 용
	축산용수 공급량(천톤/년)
	생활용수 공급량(천톤/년)
	공업용수 공급량(천톤/년)
	환경용수 공급량(천톤/년)

2) 양수장

양수장은 강이나 하천의 물을 이용하기 위하여 양수하여 관개하는 시설로써 수혜면적(답), 유역면적, 양수량, 전동기 제원, 공급량 등을 조사한다.

(표 4-18) 양수장 구성 항목

구 분	내 용
사업구분	시설물의 개발상태(기설, 시행중, 개발)
합리화코드	합리화계획에서 지정해준 시설코드
통계코드	통계연보에서 지정한 시설코드
표준코드	농업용 수리시설물 관리를 위한 코드
시설명	시설명
수원공구분	수원공을 주 수원공과 보조 수원공으로 구분
관리구분	시설관리구분
위치	위치
법정동코드	시설을 포함하는 위치의 읍면동리 단위 법정동 코드
준공년도	시설준공년도
수혜면적(답)	시설물로부터 관개혜택을 받는 밭의 면적(ha)
유역면적	강우가 시설물에 모여드는 구역의 면적(ha)
양수량	일정한 시간에 양수하는 물의 양(m ³ /s)
전동기	전동기 마력(HP)

구 분	내 용
	전동기 대수
용수구역명	용수구역명
용수구역코드	용수구역코드
관측소	관측소
한발빈도	강우가 불충분하게 지속되는 기간의 빈도
공급량	농업용수 공급량(천톤/년)
	축산용수 공급량(천톤/년)
	생활용수 공급량(천톤/년)
	공업용수 공급량(천톤/년)
	환경용수 공급량(천톤/년)

3) 양배수장

양배수장은 양수와 배수의 기능을 모두 할 수 있는 시설로써 양수장과 동일하게 수혜면적(답), 유역면적, 양수량, 전동기 제원, 공급량 등을 조사한다.

(표 4-19) 양배수장 구성 항목

구 분	내 용
사업구분	시설물의 개발상태(기설, 시행중, 개발)
합리화코드	합리화계획에서 지정해준 시설코드
통계코드	통계연보에서 지정한 시설코드
표준코드	농업용 수리시설물 관리를 위한 코드
시설명	시설명
수원공구분	수원공을 주 수원공과 보조 수원공으로 구분
관리구분	시설관리구분

구 분	내 용
위치	위치
법정동코드	시설을 포함하는 위치의 읍면동리 단위 법정동 코드
준공년도	시설준공년도
수혜면적(답)	시설물로부터 관개혜택을 받는 밭의 면적(ha)
유역면적	강우가 시설물에 모여드는 구역의 면적(ha)
양수량	일정한 시간에 양수하는 물의 양(m ³ /s)
원동기	원동기 마력(HP)
	원동기 대수
용수구역명	용수구역명
용수구역코드	용수구역코드
관측소	관측소
한발빈도	강우가 불충분하게 지속되는 기간의 빈도
공급량	농업용수 공급량(천톤/년)
	축산용수 공급량(천톤/년)
	생활용수 공급량(천톤/년)
	공업용수 공급량(천톤/년)
	환경용수 공급량(천톤/년)

4) 취입보

취입보는 하천에서 관개용수를 농경지에 도수하기 위해 하천의 일부 또는 전부를 가로막는 시설로써 수혜면적(답), 유역면적, 취수량, 언체 제원, 공급량 등을 조사한다.

(표 4-20) 취입보 구성 항목

구 분	내 용
사업구분	시설물의 개발상태(기설, 시행중, 개발)
합리화코드	합리화계획에서 지정해준 시설코드
통계코드	통계연보에서 지정한 시설코드
표준코드	농업용 수리시설물 관리를 위한 코드
시설명	시설명
수원공구분	수원공을 주 수원공과 보조 수원공으로 구분
관리구분	시설관리구분
위치	위치
법정동코드	시설을 포함하는 위치의 읍면동리 단위 법정동 코드
준공년도	시설준공년도
수해면적(답)	시설물로부터 관개혜택을 받는 밭의 면적(ha)
유역면적	강우가 시설물에 모여드는 구역의 면적(ha)
취수량	관개용수로 제공되는 양(m ³ /s)
언체	언체 높이(m)
	언체 길이(m)
용수구역명	용수구역명
용수구역코드	용수구역코드
관측소	관측소
한발빈도	강우가 불충분하게 지속되는 기간의 빈도
공급량	농업용수 공급량(천톤/년)
	축산용수 공급량(천톤/년)
	생활용수 공급량(천톤/년)
	공업용수 공급량(천톤/년)

구 분	내 용
	환경용수 공급량(천톤/년)

5) 집수암거

집수암거는 복류수와 지하수를 채수하기 위해 하천의 바닥을 굴착하여 유공관을 매설, 관개급수하는 시설로써 수혜면적(답), 유역면적, 집수량, 관경, 매설심도, 관길이, 공급량 등을 조사한다.

(표 4-21) 집수암거 구성 항목

구 분	내 용
사업구분	시설물의 개발상태(기설, 시행중, 개발)
합리화코드	합리화계획에서 지정해준 시설코드
통계코드	통계연보에서 지정한 시설코드
표준코드	농업용 수리시설물 관리를 위한 코드
시설명	시설명
수원공구분	수원공을 주 수원공과 보조 수원공으로 구분
관리구분	시설관리구분
위치	위치
법정동코드	시설을 포함하는 위치의 읍면동리 단위 법정동 코드
준공년도	시설준공년도
수혜면적(답)	시설물로부터 관개혜택을 받는 밭의 면적(ha)
유역면적	강우가 시설물에 모여드는 구역의 면적(ha)
집수량	일정 시간에 집수하는 물의 양
관경	관의 직경(m)
매설심도	관을 묻은 깊이(m)

구 분	내 용
관깊이	관깊이(m)
용수구역명	용수구역명
용수구역코드	용수구역코드
관측소	관측소
한발빈도	강우가 불충분하게 지속되는 기간의 빈도
공급량	농업용수 공급량(천톤/년)
	축산용수 공급량(천톤/년)
	생활용수 공급량(천톤/년)
	공업용수 공급량(천톤/년)
	환경용수 공급량(천톤/년)

6) 관정

관정은 지하에 일정한 관을 매설하여 지하수를 채수, 관개용수로 양수하여 이용하는 시설로써 수혜면적(답), 채수량, 심도, 관경, 공급량, 공간좌표 등을 조사한다.

(표 4-22) 관정 구성 항목

구 분	내 용
사업구분	시설물의 개발상태(기설, 시행중, 개발)
합리화코드	합리화계획에서 지정해준 시설코드
통계코드	통계연보에서 지정한 시설코드
시설명	시설명
수원공구분	수원공을 주 수원공과 보조 수원공으로 구분
관리구분	시설관리구분

구 분	내 용
위치	위치
법정동코드	시설을 포함하는 위치의 읍면동리 단위 법정동 코드
준공년도	시설준공년도
수혜면적(답)	시설물로부터 관개혜택을 받는 밭의 면적(ha)
유역면적	강우가 시설물에 모여드는 구역의 면적(ha)
채수량	관개용수로 제공되는 양(m ³ /s)
심도	관을 묻은 깊이(m)
관경	관의 직경(m)
관길이	관길이(m)
용수구역명	용수구역명
용수구역코드	용수구역코드
관측소	관측소
한발빈도	강우가 불충분하게 지속되는 기간의 빈도
공급량	농업용수 공급량(천톤/년)
	축산용수 공급량(천톤/년)
	생활용수 공급량(천톤/년)
	공업용수 공급량(천톤/년)
	환경용수 공급량(천톤/년)
공간좌표	공간좌표 X
	공간좌표 Y

7) 기타

기타는 수혜면적(답), 공급량 등을 조사한다.

(표 4-23) 기타 구성 항목

구 분	내 용
사업구분	시설물의 개발상태(기설, 시행중, 개발)
합리화코드	합리화계획에서 지정해준 시설코드
통계코드	통계연보에서 지정한 시설코드
시설명	시설명
시설구분	시설구분
수원공구분	수원공을 주 수원공과 보조 수원공으로 구분
관리구분	시설관리구분
위치	위치
법정동코드	시설을 포함하는 위치의 읍면동리 단위 법정동 코드
준공년도	시설준공년도
수해면적(답)	시설물로부터 관개혜택을 받는 밭의 면적(ha)
용수구역명	용수구역명
용수구역코드	용수구역코드
관측소	관측소
한발빈도	강우가 불충분하게 지속되는 기간의 빈도
공급량	농업용수 공급량(천톤/년)
	축산용수 공급량(천톤/년)
	생활용수 공급량(천톤/년)
	공업용수 공급량(천톤/년)
	환경용수 공급량(천톤/년)

4. 개발계획

개발계획은 수요공급량과 수리시설물 현황을 분석하여 관개필요성에 의하여 세우는 것으로써 저수지, 양수장, 취입보, 집수암거, 관정, 집수정으로 구분되어 있다.

1) 저수지

저수지는 흐르는 물을 저장하여 물의 과다 혹은 과소를 조절하는 인공적 수리시설로써 하천에서 충분한 용수를 확보할 수 없을 때에 중요한 용수원이 된다. 해당 시설은 수원공, 유역면적, 기대공급량, 소요사업비 등을 조사한다.

(표 4-24) 저수지 개발계획 구성 항목

구 분		내 용
시설구분		시설구분
사업구분		사업구분(신규, 보강, 시행중)
사업명		사업명(다목적, 체계재편, 하천수, 보강, 소규모)
지구명		시행지구명
수원공	코드번호	수원공 코드번호
	명칭	수원공 명칭
	위치	수원공 위치 읍면동리 단위 법정동코드
		수원공 위치 시도명
		수원공 위치 시군구명
		수원공 위치 읍면동명
수원공 위치 리동명		
유역면적		강우가 시설물에 모여드는 구역의 면적(ha)
총 급수량		기대되는 총 급수량(천m ³ /년)
농업용수	농업급수량	기대되는 농업급수량(천m ³ /년)
	개발면적	농업용수를 위한 개발면적(ha)

구 분		내 용
	논	논급수량(천m ³ /년)
		논 개발면적(ha)
		논 보강면적(ha)
		논 신규면적(ha)
	밭	밭급수량(천m ³ /년)
		밭 개발면적(ha)
		밭 보강면적(ha)
		밭 신규면적(ha)
축산용수	축산용수 급수량(천m ³ /년)	
생활용수	생활용수 연간 급수량(천m ³ /년)	
공업용수	공업용수 공급량(천m ³ /년)	
환경용수	환경용수 단위강수량(m ³ /s 천ha)	
	환경용수 1일공급량(m ³ /일)	
	환경용수 연간 공급량(천m ³ /년)	
기타용수	기타용수 연간 급수량(천m ³ /년)	
소요사업비	소요사업비(백만원)	
시설제원	제당	제당 길이(m)
		제당 높이(m)
	유효저수량	시설물 유효저수량(천m ³)
비 고	비 고	
지구코드	지구코드	
용수구역	용수구역명	
	용수구역코드	
10개년지구	-	

2) 양수장

양수장은 강이나 하천의 물을 이용하기 위하여 양수하여 관개하는 시설

로써 수원공, 유역면적, 기대공급량, 소요사업비 등을 조사한다.

(표 4-25) 양수장 개발계획 구성 항목

구 분		내 용
시설구분		시설구분
사업구분		사업구분(신규, 보강, 시행중)
사업명		사업명(다목적, 체계제편, 하천수, 보강, 소규모)
지구명		시행지구명
수원공	코드번호	수원공 코드번호
	명칭	수원공 명칭
	위치	수원공 위치 읍면동리 단위 법정동코드
		수원공 위치 시도명
		수원공 위치 시군구명
		수원공 위치 읍면동명
수원공 위치 리동명		
유역면적		강우가 시설물에 모여드는 구역의 면적(ha)
총 급수량		기대되는 총 급수량(천m ³ /년)
농업용수	농업급수량	기대되는 농업급수량(천m ³ /년)
	개발면적	농업용수를 위한 개발면적(ha)
	논	논급수량(천m ³ /년)
		논 개발면적(ha)
		논 보강면적(ha)
		논 신규면적(ha)
	밭	밭급수량(천m ³ /년)
		밭 개발면적(ha)
		밭 보강면적(ha)
		밭 신규면적(ha)
축산용수		축산용수 급수량(천m ³ /년)
생활용수		생활용수 연간 급수량(천m ³ /년)

구 분	내 용
공업용수	공업용수 공급량(천m ³ /년)
환경용수	환경용수 연간급수량(m ³ /s 천년)
기타용수	기타용수 연간 급수량(천m ³ /년)
소요사업비	소요사업비(백만원)
시설제원	제당 길이(m)양수량(m ³ /s)
	양수기 대수(개)
	양수기 펌프 구경(mm)
비고	비고
지구코드	지구코드
용수구역	용수구역명
	용수구역코드
10개년지구	-

3) 취입보

취입보는 하천에서 관개용수를 농경지에 도수하기 위해 하천의 일부 또는 전부를 가로막는 시설로써 수원공, 유역면적, 기대공급량, 소요사업비 등을 조사한다.

(표 4-26) 취입보 개발계획 구성 항목

구 분	내 용	
시설구분	시설구분	
사업구분	사업구분(신규, 보강, 시행중)	
사업명	사업명(다목적, 체계재편, 하천수, 보강, 소규모)	
지구명	시행지구명	
수원공	코드번호	수원공 코드번호
	명칭	수원공 명칭

구 분		내 용
	위치	수원공 위치 읍면동리 단위 법정동코드
		수원공 위치 시도명
		수원공 위치 시군구명
		수원공 위치 읍면동명
		수원공 위치 리동명
유역면적		강우가 시설물에 모여드는 구역의 면적(ha)
총 급수량		기대되는 총 급수량(천m ³ /년)
농업용수	농업급수량	기대되는 농업급수량(천m ³ /년)
	개발면적	농업용수를 위한 개발면적(ha)
	논	논급수량(천m ³ /년)
		논 개발면적(ha)
		논 보강면적(ha)
		논 신규면적(ha)
	밭	밭급수량(천m ³ /년)
		밭 개발면적(ha)
		밭 보강면적(ha)
		밭 신규면적(ha)
축산용수		축산용수 급수량(천m ³ /년)
생활용수		생활용수 연간 급수량(천m ³ /년)
공업용수		공업용수 공급량(천m ³ /년)
환경용수		환경용수 연간급수량(m ³ /s 천년)
기타용수		기타용수 연간 급수량(천m ³ /년)
소요사업비		소요사업비(백만원)
시설제원	언체	언체 길이(m)

구 분		내 용
		언체 높이(m)
	하천명	하천명
	취입수량	취입수량(m ³ /s)
비고		비고
지구코드		지구코드
용수구역		용수구역명
		용수구역코드
10개년지구		-

4) 집수암거

집수암거는 복류수와 지하수를 채수하기 위해 하천의 바닥을 굴착하여 유공관을 매설, 관개급수하는 시설로써 수원공, 유역면적, 기대공급량, 소요사업비 등을 조사한다.

(표 4-27) 집수암거 개발계획 구성 항목

구 분		내 용
시설구분		시설구분
사업구분		사업구분(신규, 보강, 시행중)
사업명		사업명(다목적, 체계재편, 하천수, 보강, 소규모)
지구명		시행지구명
수원공	코드번호	수원공 코드번호
	명칭	수원공 명칭
	위치	수원공 위치 읍면동리 단위 법정동코드
		수원공 위치 시도명
수원공 위치 시군구명		

구 분		내 용
		수원공 위치 읍면동명
		수원공 위치 리동명
유역면적		강우가 시설물에 모여드는 구역의 면적(ha)
총 급수량		기대되는 총 급수량(천m ³ /년)
농업용수	농업급수량	기대되는 농업급수량(천m ³ /년)
	개발면적	농업용수를 위한 개발면적(ha)
	논	논급수량(천m ³ /년)
		논 개발면적(ha)
		논 보강면적(ha)
		논 신규면적(ha)
	밭	밭급수량(천m ³ /년)
		밭 개발면적(ha)
		밭 보강면적(ha)
		밭 신규면적(ha)
축산용수		축산용수 급수량(천m ³ /년)
생활용수		생활용수 연간 급수량(천m ³ /년)
공업용수		공업용수 공급량(천m ³ /년)
환경용수		환경용수 연간급수량(m ³ /s 천년)
기타용수		기타용수 연간 급수량(천m ³ /년)
소요사업비		소요사업비(백만원)
시설제원	하천명	하천명
	취입수량	취입수량(m ³ /s)
	규모	관 직경(mm)
		관 길이(m)

구 분	내 용
비고	비고
지구코드	지구코드
용수구역	용수구역명
	용수구역코드
10개년지구	-

5) 관정

관정은 지하에 일정한 관을 매설하여 지하수를 채수, 관개용수로 양수하여 이용하는 시설로써 수원공, 유역면적, 기대공급량, 소요사업비 등을 조사한다.

(표 4-28) 관정 개발계획 구성 항목

구 분	내 용	
시설구분	시설구분	
사업구분	사업구분(신규, 보강, 시행중)	
사업명	사업명(다목적, 체계제편, 하천수, 보강, 소규모)	
지구명	시행지구명	
수원공	코드번호	수원공 코드번호
	명칭	수원공 명칭
	위치	수원공 위치 읍면동리 단위 법정동코드
		수원공 위치 시도명
		수원공 위치 시군구명
		수원공 위치 읍면동명
수원공 위치 리동명		
유역면적	강우가 시설물에 모여드는 구역의 면적(ha)	
총 급수량	기대되는 총 급수량(천m ³ /년)	
농업용수	농업급수량	기대되는 농업급수량(천m ³ /년)

구 분		내 용
	개발면적	농업용수를 위한 개발면적(ha)
	논	논급수량(천m ³ /년)
		논 개발면적(ha)
		논 보강면적(ha)
		논 신규면적(ha)
	밭	밭급수량(천m ³ /년)
		밭 개발면적(ha)
		밭 보강면적(ha)
밭 신규면적(ha)		
축산용수	축산용수 급수량(천m ³ /년)	
생활용수	생활용수 연간 급수량(천m ³ /년)	
공업용수	공업용수 공급량(천m ³ /년)	
환경용수	환경용수 연간급수량(m ³ /s 천년)	
기타용수	기타용수 연간 급수량(천m ³ /년)	
소요사업비	소요사업비(백만원)	
시설제원	수원공규모	수원공 채수량(m ³ /일)
		관 직경(mm)
		관 심도(m)
	저수조	저수조(개소)
비고	비고	
지구코드	지구코드	
용수구역	용수구역명	
	용수구역코드	
10개년지구	-	

6) 집수정

집수정은 두 개 이상의 수원으로부터 물을 모아 하류로 보내는 우물로

써 수원공, 유역면적, 기대공급량, 소요사업비 등을 조사한다.

(표 4-29) 집수정 개발계획 구성 항목

구 분		내 용
시설구분		시설구분
사업구분		사업구분(신규, 보강, 시행중)
사업명		사업명(다목적, 체계재편, 하천수, 보강, 소규모)
지구명		시행지구명
수원공	코드번호	수원공 코드번호
	명칭	수원공 명칭
	위치	수원공 위치 읍면동리 단위 법정동코드
		수원공 위치 시도명
		수원공 위치 시군구명
		수원공 위치 읍면동명
수원공 위치 리동명		
유역면적		강우가 시설물에 모여드는 구역의 면적(ha)
총 급수량		기대되는 총 급수량(천m ³ /년)
농업용수	농업급수량	기대되는 농업급수량(천m ³ /년)
	개발면적	농업용수를 위한 개발면적(ha)
	논	논급수량(천m ³ /년)
		논 개발면적(ha)
		논 보강면적(ha)
		논 신규면적(ha)
	밭	밭급수량(천m ³ /년)
		밭 개발면적(ha)
		밭 보강면적(ha)

구 분		내 용
		밭 신규면적(ha)
	축산용수	축산용수 급수량(천m ³ /년)
	생활용수	생활용수 연간 급수량(천m ³ /년)
	공업용수	공업용수 공급량(천m ³ /년)
	환경용수	환경용수 연간급수량(m ³ /s 천년)
	기타용수	기타용수 연간 급수량(천m ³ /년)
	소요사업비	소요사업비(백만원)
시설제원	지하댐규모	지하댐규모 길이(m)
		지하댐규모 깊이(m)
	집수정	집수정 채수량(m ³ /s)
		집수정 직경(m)
		집수정 깊이(m)
비고	비고	
지구코드	지구코드	
용수구역	용수구역명	
	용수구역코드	
10개년지구	-	

제4절 농업생산기반정비통계연보 작성

1. 개요

농업기반시설관리시스템은 일반사용자를 대상으로 하는 웹사이트와 시설 유지관리를 위한 내부관리 시스템으로 구성되어 있으며, 수량관리, 수질관리, 시설물 정비 점검관리 등을 정보화하고 있으며 수리시설관리 대

상지역은 2014년 현재 13,569 개소를 관리 중에 있다. 공사 및 시군관리지역내 농업용 수리시설물(저수지, 양배수장, 용배수로, 보 등)을 활용하여 영농에 필요한 양질의 용수를 적기 적량을 공급함으로써 농업생산성 향상에 기여하고 대농업인의 영농편의를 지원하는 서비스를 제공한다. 이를 통하여 예방위주의 재해대책을 추진함으로써 가뭄과 홍수에 효율적으로 대처하여 재해예방을 최소화하고 양질의 용수공급으로 안전한 고품질의 농산물 생산에 기여한다.

〈그림 4-10〉 일반사용자 대상 농업기반시설관리시스템 웹사이트

시설 준공정보 및 안전, 개보수 이력, 저수율 관리 등 시설의 체계적 이력 관리 및 용수관리로 유지관리의 효율성 제고를 목적으로 하며 수리시설물 및 수리담면적 전수조사를 수행하여 농업생산기반정비 사업실적의 기록·보존을 통한 생산기반시설물의 효율적 유지관리체계 구축, 농업생산기반조성 사업실적의 대국민 홍보, 농정계획 수립 및 한해·수행 등에

대비한 수리시설물의 기초자료로 활용된다.



<그림 4-11> 농업기반시설관리시스템(RIMS) 개념도

한국농어촌공사 관할구역 농업기반시설 및 물관리의 최적화를 위한 기반을 마련하기 위하여 2001년에 정보인프라 구축을 시작으로 통합시스템을 구축하였으며 향후 전국시설 통합시스템을 구축할 계획이다.

2. 농업기반시설관리시스템(RIMS)의 데이터베이스 구조

농업기반시설관리시스템은 인트라넷 시스템과 인터넷 시스템으로 구분된다. 전자는 시설 유지관리를 위한 내부관리 시스템이고 후자는 일반사용자를 대상으로 한 웹사이트이다. 이 중 연구와 관련된 인트라넷 시스템만을 분석한다.

인트라넷 시스템의 데이터베이스는 농업기반시설, 농업용수, 목적외사용, 재해관리, 통계연보, 자료관리, 관리자, 기타, ERP 연계, 도형정보, 코드관리로 구분되어 있다. 본 연구에서는 이 중 통계연보의 데이터베이스를 연계하여 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계를 구축하고자 한다.



〈그림 4-12〉 농업기반시설관리시스템 전체 데이터베이스 구성

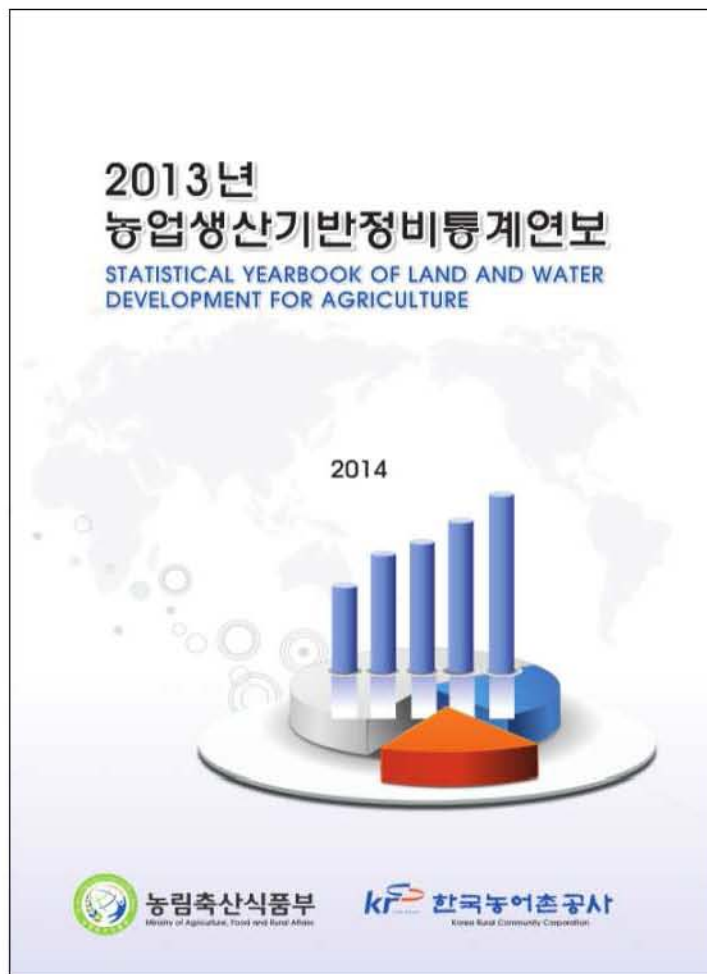
3. 농업기반정비통계연보의 작성

농업기반시설관리시스템이 농업 기반 시설 및 물 관리를 통해 제해를 예방하고 쾌적의 유지 관리 업무를 지원하기 위한 것이라면 농업생산기반 정비통계연보는 이를 위한 기초자료가 된다.

1) 농업생산기발정비통계연보

농업생산기발정비통계연보는 농업생산기발정비 실적을 기록·보존하며 농업생산기발시설물의 효율적인 유지관리와 농정시책 수립자료로 사업성과를 기록·정리하며 홍보자료로 활용하기 위하여 매년 조사가 이루어진다. 통계연보의 조사연력은 아래와 같다.

- ◆ 1955년부터 매년 조사·발간
- ◆ 1974년 통계작성 승인(통계청 제311-01호, 1974.10.26.)
- ◆ 1976년 농업생산기반시설물 전수조사를 실시하여 용어의 개념 및 항목 재확정, 통계자료 전산처리 실시
- ◆ 1981년 수리시설물 내한 능력 정밀조사 결과 반영, 수리담 면적 확정
- ◆ 2004년 통계연보 전산시스템 개발 및 Web 기반 구축
- ◆ 2012년 통계연보 체계를 농어촌정비법 사업체계에 맞춰 재편성



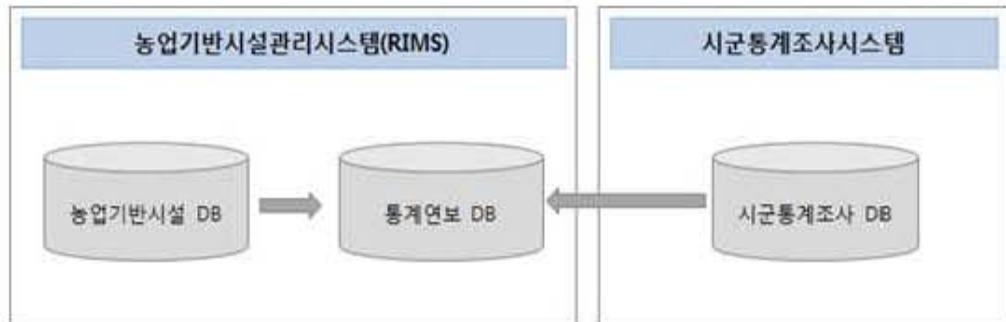
〈그림 4-13〉 2013년 농업생산기반정비통계연보 표지

통계연보 조사는 농어촌정비법 제18조 농업생산기반시설의 관리, 통계법 제15조 통계작성 지정기관의 지정을 그 법적 근거로 하고 있으며, 조사기준일은 매년 12월 31일 현재로 한다. 조사기관은 시군관할 자료는 전국 181개 시군구가 한국농어촌공사 관할 자료는 전국 97개 부서(본부 1, 사업단 3, 지사 93개소)가 담당하고 있으며 조사된 자료는 한국농어촌공사 농어촌연구원 미래정책연구실에서 취합 및 집계하고 있다. 조사는 농어촌정비법 제2조 5항과 6항 농업생산기반 정비사업 및 시설의 내용을 항목으로 하여 농업생산기반시설물 조사표 등에 의한 전수조사로 실시한다.

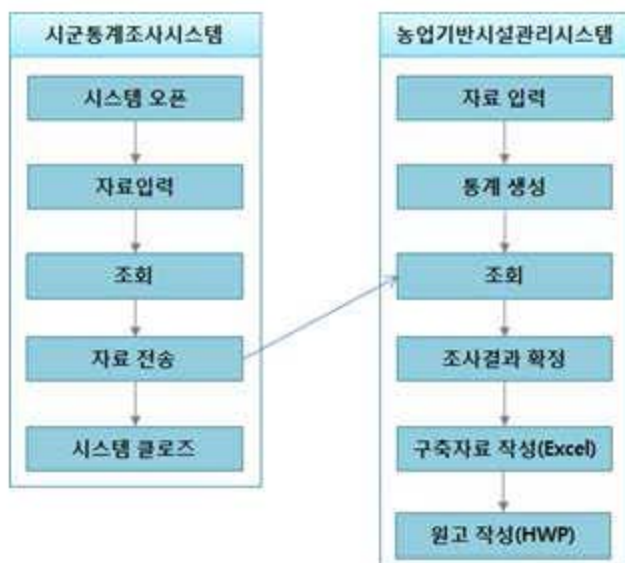
2) 농업생산기반정비통계연보의 구성

농업생산기반정비통계연보는 한국농어촌공사 관할 시설물에 대해서는 농업기반시설관리시스템의 자료를 활용하지만 시군 관할의 시설물에 대해서는 통계연보 작성 기간 동안 오픈되는 시군통계조사시스템을 통해 입력된다.

이중 한국농어촌공사 관할 시설물에 대한 자료는 상시 시설물 관리를 위한 입력자료를 바탕으로 입력되며 시군관할의 시설물에 대한 자료는 별도의 시군통계조사시스템을 통해 입력된다.



<그림 4-14> 농업생산기반정비통계연보 데이터의 흐름



<그림 4-15> 농업생산기반정비통계연보 작성 프로세스

3) 자료 구축 현황

(표 4-30) 통계연보 자료 구축 현황

항 목	세 부 항 목
시설물 일반정보	주소, 수원공, 준공일, 수해연적, 한발번호
채원	살치채원(국비, 지방비)
시설물 상세정보	착수량, 용수량, 탄수연적, 체합
발조체	발조체
용수로	용수로
상위시설	보조수원공, 상위시설 설정
시설종별구분	시설종별구분
사건 등체	시설물, 유지관리 전후, 안전점검 등
위치도	시설물 위치도
GIS 등체	차량정보시스템

항 목	세 부 항 목
시설물 등록부	시설물 등록부
관리대장출력	개보수내역 포함
이력관리	이력관리
일일저수량관리	일일저수량관리

4. 농업생산기반정비통계연보 구축자료의 연계

1) 개요

농업기반시설관리시스템(RIMS)은 한국농어촌공사 관할구역 농업기반 시설 및 물관리의 최적화를 위한 기반을 마련하기 위하여 2001년에 정보 인프라를 구축하였으며, 수리시설의 준공정보, 개보수 이력, 저수율 관리 등 시설의 체계적 이력 관리 및 용수관리로 시설물 유지관리의 효율성 제고를 목적으로 한다. 향후 시군관리 시설을 포함한 전국 통합시스템을 구축할 계획이다. 본 연구에서는 통계연보의 수리시설물 현황과 경지면적자료를 이용하여 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계를 구축하고자 한다.



〈그림 4-16〉 합리화계획 상시관리체계 연계 구성도

2) 자료의 구성

가. 시군구별 경지면적

연계될 농업생산기반정비통계연보 구축자료중 시군구별 경지면적 엑셀 자료는 시도, 시군구별 행정구역명과 경지면적 총 합계, 논, 밭 경지면적이 있으며 행정구역명, 논, 밭 경지면적은 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계의 논, 밭 경지면적과 연계된다.

〈그림 4-17〉 시군구별 경지면적 엑셀자료

(1) 경지면적

(표 4-31) 통계연보 자료 구축 현황

구분	내용
행정구역명	경지면적 계 구분 기준으로 시군구까지의 행정구역명
경지면적 계	논과 밭의 경지면적 총 합계
논	논 경지면적
밭	밭 경지면적

나. 수리시설물 현황

농업생산기반정비통계연보 구축자료중 수리시설물 현황 엑셀자료는 전체 시설물의 자료수, 개소수, 수혜면적의 총 합계와, 저수지, 양수장, 양배수장, 배수장, 취입보, 집수암거, 관정, 기타, 방조제, 용배수로의 현황 정

보가 있으며 저수지, 양수장, 양배수장, 배수장, 취입보, 집수암거, 관정, 기타 시설물의 현황 정보는 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계의 시설 시설물 현황 정보와 연계된다.

<그림 4-18> 수리시설물 현황 엑셀자료

(1) 저수지

해당 시설의 구성항목은 아래 표와 같이 개소, 통계코드, 표준코드, 시설명 등으로 구성되어있으며 통계코드, 시설명, 시설구분, 수원공구분, 관리구분, 주소코드, 유역면적, 수해면적, 유효저수량, 제당 높이, 제당 길이, 한발빈도, 준공일자를 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계에 연계한다.

(표 4-32) 저수지 자료 구성 항목

구분	내용
통계코드	통계연보 시스템 내에서 지정해주는 코드
표준코드	표준코드

구 분		내 용
시설명		시설 이름
시설구분		시설 구분(저수지)
수원공구분		주 시설, 보조 시설 구분
관리구분		시설 관리 구분
관 리 자	공사	시설 관리 담당(공사)
	시군	시설 관리 담당(시군)
지구명		시설이 위치한 지구 이름
위 치	주소코드	시설 위치한 지역의 법정동코드
	소재지	시설 위치한 지역명
착공일자		착공 일자(YYYY-MM-DD)
준공일자		준공 일자(YYYY-MM-DD)
재 원 내 역	사업비계	사업비 총 계
수 혜 면 적	계	수혜면적 총 계 (ha)
	순관개	순수 관개만 하는 면적 (ha)
	관배수	관개와 배수를 겸한 면적 (ha)
	구역외	구역외 면적 (ha)
한발빈도		강우가 불충분하게 지속되는 기간
인가면적		허가받은 면적 (ha)
유역면적		분수령을 경계로 하여 강우가 유거하여 저수지에 모여드는 구역외 면적 (ha)
만수면적		만수시에 있어서의 저수지의 수면면적 (ha)

구 분		내 용
총 저수량		총 저수용량 (천m ³)
유효저수량		이용할 수 있는 저수용량 (천m ³)
제 당	구조	제당 구조
	높이	제당의 높이 (m)
	길이	제당의 길이 (m)
여수토 연장		잉여수를 돌려보내는 방수로 통로
방수로 연장		도심지의 홍수를 방지하기 위하여 인공적으로 설치하는 수로
홍수/갈수량		홍수 갈수량

(2) 양배수장

해당 시설의 구성항목은 아래 표와 같이 개소, 통계코드, 표준코드, 시설명 등으로 구성되어있으며 통계코드, 시설명, 시설구분, 수원공 구분, 관리 구분, 주소코드, 유역면적, 수혜면적, 양수량, 전동기 대수/마력, 엔진 대수/마력, 한발빈도, 준공일자를 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계에 연계한다.

(표 4-33) 양배수장 자료 구성 항목

구 분		내 용
통계코드		통계연보 시스템 내에서 지정해주는 코드이다.
표준코드		표준코드
시설명		시설 이름
시설구분		시설 구분(저수지)
수원공구분		주 시설, 보조 시설 구분
관리구분		시설 관리 구분
관리 자	공사	시설 관리 담당(공사)
	시군	시설 관리 담당(시군)
지구명		시설이 위치한 지구 이름
위치	주소코드	시설 위치한 지역의 법정동코드
	소재지	시설 위치한 지역명
착공일자		착공 일자(YYYY-MM-DD)
준공일자		준공 일자(YYYY-MM-DD)
재원 내역	사업비계	사업비 총 계
	계	수혜면적 총 계 (ha)
수혜 면적	순관개	순수 관개만 하는 면적 (ha)
	관배수	관개와 배수를 겸한 면적 (ha)
	구역외	구역외 면적 (ha)
한발빈도		강우가 불충분하게 지속되는 기간
인가면적		허가받은 면적 (ha)
유역면적		분수령을 경계로 하여 강우가 유거하여 양·배수장에 모여드는 구역외 면적 (ha)
양수량		일정한 시간에 양수하는 물의 양 (m ³ /s)
총마력		전동기, 엔진 마력의 총 계
전동기 대수		전동기 총 대수
전동기 마력		전동기 마력(Hp)
엔진 대수		엔진 총 대수
엔진 마력		엔진 마력(Hp)

(3) 취입보

해당 시설의 구성항목은 아래 표와 같이 개소, 통계코드, 표준코드, 시설명 등으로 구성되어있으며 통계코드, 시설명, 시설구분, 수원공 구분, 관리 구분, 주소코드, 유역면적, 수혜면적, 취수량, 제당 높이, 제당 길이, 한발빈도, 준공일자를 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계에 연계한다.

(표 4-34) 취입보 자료 구성 항목

구분		내용
통계코드		통계연보 시스템 내에서 지정해주는 코드이다.
표준코드		표준코드
시설명		시설 이름
시설구분		시설 구분(저수지)
수원공구분		주 시설, 보조 시설 구분
관리구분		시설 관리 구분
관리자	공사	시설 관리 담당(공사)
	시군	시설 관리 담당(시군)
지구명		시설이 위치한 지구 이름
위치	주소코드	시설 위치한 지역의 법정동코드
	소재지	시설 위치한 지역명
착공일자		착공 일자(YYYY-MM-DD)
준공일자		준공 일자(YYYY-MM-DD)
재원내역수	사업비계	사업비 총 계
	계	수혜면적 총 계 (ha)

구 분		내 용
해 면 적	순관개	순수 관개만 하는 면적 (ha)
	관배수	관개와 배수를 겸한 면적 (ha)
	구역외	구역외 면적 (ha)
한발빈도		강우가 불충분하게 지속되는 기간
인가면적		허가받은 면적 (ha)
유역면적		분수량을 경계로 하여 강우가 유거하여 취입보에 모여드는 구역외 면적 (ha)
만수면적		만수시에 있어서의 저수지의 수면면적 (ha)
갈수량		갈수위때의 하천 유량 (m ³ /s)
취수량		관정이나 관개수원으로 부터 물을 획득할 수 있는 량
제 당	구조	제당 구조
	높이	제당의 높이 (m)
	길이	제당의 길이 (m)
하상 구배		상류에서 하류에 이르는 하천 바닥 경사

(4) 집수암거

해당 시설의 구성항목은 아래 표와 같이 개소, 통계코드, 표준코드, 시설명 등으로 구성되어있으며 통계코드, 시설명, 시설구분, 수원공 구분, 관리 구분, 주소코드, 유역면적, 수혜면적, 집수량, 집수암거 환경, 관체 깊이, 언체 길이, 한발빈도, 준공일자를 농어촌용수이용합리화계획 상시관리 체계에 연계한다.

(표 4-35) 집수암거 자료 구성 항목

구 분	내 용
통계코드	통계연보 시스템 내에서 지정해주는 코드이다.

구 분		내 용
표준코드		표준코드
시설명		시설 이름
시설구분		시설 구분(저수지)
수원공구분		주 시설, 보조 시설 구분
관리구분		시설 관리 구분
관리 자	공사	시설 관리 담당(공사)
	시군	시설 관리 담당(시군)
지구명		시설이 위치한 지구 이름
위치	주소코 드	시설 위치한 지역의 법정동코드
	소재지	시설 위치한 지역명
착공일자		착공 일자(YYYY-MM-DD)
준공일자		준공 일자(YYYY-MM-DD)
재원 내역	사업비 계	사업비 총 계
	계	수해면적 총 계 (ha)
수해 면적	순관개	순수 관개만 하는 면적 (ha)
	관배수	관개와 배수를 겸한 면적 (ha)
	구역외	구역외 면적 (ha)
한발빈도		강우가 불충분하게 지속되는 기간
인가면적		허가받은 면적 (ha)
유역면적		분수령을 경계로 하여 강우가 유거하여 집수암거에 모여드는 구역외 면적 (ha)
집수량		일정 시간에 집수하는 물의 양 (m ³ /s)

구 분	내 용
관경	관의 직경
관채깊이	관채 깊이 (m)
연체길이	연체 길이 (m)

(5) 관정

해당 시설의 구성항목은 아래 표와 같이 개소, 통계코드, 표준코드, 시설명 등으로 구성되어있으며 통계코드, 시설명, 시설구분, 수원공 구분, 관리 구분, 주소코드, 유역면적, 수혜면적, 채수량, 관경, 심도, 한발빈도, 준공일자를 놓어춘용수이용합리화계획 상시관리체계에 연계한다.

(표 4-36) 관정 자료 구성 항목

구 분	내 용	
통계코드	통계연보 시스템 내에서 지정해주는 코드이다.	
표준코드	표준코드	
시설명	시설 이름	
시설구분	시설 구분(저수지)	
수원공구분	주 시설, 보조 시설 구분	
관리구분	시설 관리 구분	
관 리 자	공사	시설 관리 담당(공사)
	시군	시설 관리 담당(시군)
지구명	시설이 위치한 지구 이름	
위 치	주소코드	시설 위치한 지역의 법정동코드
	소재지	시설 위치한 지역명

구 분		내 용
착공일자		착공 일자(YYYY-MM-DD)
준공일자		준공 일자(YYYY-MM-DD)
재 원 내 역	사업비계	사업비 총 계
	계	수혜면적 총 계 (ha)
수 혜 면 적	순관개	순수 관개만 하는 면적 (ha)
	관배수	관개와 배수를 겸한 면적 (ha)
	구역외	구역외 면적 (ha)
한발빈도		강우가 불충분하게 지속되는 기간
인가면적		허가받은 면적 (ha)
유역면적		분수량을 경계로 하여 강우가 유거하여 집수암거에 모여드는 구역외 면적 (ha)
채수량		관개용수로 제공되는 양(m ³ /s)
심도		관을 묻은 깊이 (m)
관경		관의 직경 (m)

(6) 기타

해당 시설의 구성항목은 아래 표와 같이 개소, 통계코드, 표준코드, 시설명 등으로 구성되어있으며 통계코드, 시설명, 시설구분, 수원공 구분, 관리 구분, 주소코드, 유역면적, 수혜면적, 한발빈도, 준공일자를 농어촌용수 이용합리화계획 상시관리체계에 연계한다.

(표 4-35) 기타 자료 구성 항목

구 분		내 용
통계코드		통계연보 시스템 내에서 지정해주는 코드이다.
표준코드		표준코드
시설명		시설 이름
시설구분		시설 구분(저수지)
수원공구분		주 시설, 보조 시설 구분
관리구분		시설 관리 구분
관리 자	공사	시설 관리 담당(공사)
	시군	시설 관리 담당(시군)
지구명		시설이 위치한 지구 이름
위치	주소코드	시설 위치한 지역의 법정동코드
	소재지	시설 위치한 지역명
착공일자		착공 일자(YYYY-MM-DD)
준공일자		준공 일자(YYYY-MM-DD)
재원 내역	사업비계	사업비 총 계
수해 면적	계	수해면적 총 계 (ha)
	순관개	순수 관개만 하는 면적 (ha)
	관배수	관개와 배수를 겸한 면적 (ha)
	구역외	구역외 면적 (ha)
한발빈도		강우가 불충분하게 지속되는 기간
인가면적		허가받은 면적 (ha)
유역면적		분수령을 경계로 하여 강우가 유거하여 시설물에 모여드는 구역외 면적 (ha)

제5절 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계 구축

1. 개요

본 연구는 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템의 속성정보인 합리화계획 조사자료(Excel)를 통계연보의 시군구별 수혜면적을 활용하여 관리하기 위함이다. 통계연보를 매년 발간하기 위한 조사가 이루어지므로 이를 활용하여 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템의 속성정보를 매년 업데이트함으로써 농어촌용수이용합리화계획의 최신성을 확보하고 별도의 조사에 따른 자원의 낭비를 방지할 수 있다.

농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계는 농어촌용수이용합리화계획 조사지원시스템의 하나의 모듈로 탑재되어 운영된다.

2. 기능의 구성

농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계는 데이터 업데이트 년도 선택, 지적공부 등록지 현황 데이터 등록, 수리시설물 현황(통계연보) 데이터 등록, 발기반 현황 데이터 업로드, 행정구역(읍면동리)별 경지면적 분할 및 데이터 업로드, 기초자료 다운로드로 구성된다. 각 기능은 아래의 표와 같이 구현된다.

(표 4-36) 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계의 기능 구성

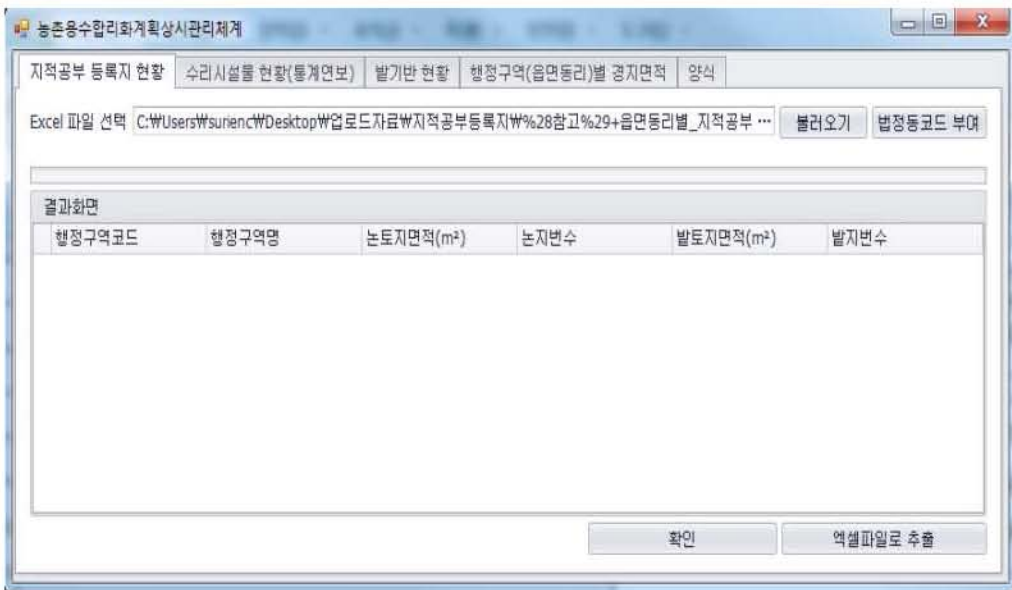
기능	세부기능	기능 설명
데이터 업데이트 년도 선택	데이터 업데이트 년도 선택	데이터 업데이트 년도 선택
지적공부 등록지 현황 데이터 등록	메인페이지	지적공부 등록지 현황 데이터 업로드 메인화면
	엑셀 파일 로드	지적공부 등록지 현황 데이터를 가지고 있는 엑셀 파일을 가져옴

기능	세부기능	기능 설명
	데이터 Grid에 바인딩	엑셀에서 가져온 지적공부 등록지 현황 데이터를 상시관리체계 DB에 있는 데이터와 함께 grid에 바인딩
	법정동코드 부여	각 지적공부 등록지 현황 데이터마다 법정동코드 부여
	DB에 INSERT	grid에서 보여주는 데이터를 DB에 INSERT
수리시설물현황 (통계연보) 데이터 등록	메인페이지	수리시설물현황 데이터 업로드 메인화면
	엑셀 파일 로드	수리시설물현황 데이터를 가지고 있는 엑셀 파일을 가져옴
	데이터 Grid에 바인딩	엑셀에서 가져온 지목별 데이터를 grid에 바인딩
	용수구역코드 부여	각 수리시설물 현황 데이터에 용수구역코드 부여
	DB에 INSERT	grid에서 보여주는 데이터를 DB에 INSERT
발기반 현황데이터 업로드	메인페이지	발기반 현황 데이터 업로드 메인화면
	엑셀 파일 로드	발기반 현황 데이터를 가지고 있는 엑셀 파일을 가져옴
	데이터 Grid에 바인딩	엑셀에서 가져온 발기반 현황 데이터를 grid에 바인딩
	DB에 INSERT	grid에서 보여주는 데이터를 DB에 INSERT
행정구역(읍면동리) 별 경지면적 분할 및 데이터 업로드	메인페이지	행정구역별 경지면적 분할 및 업로드 메인화면
	엑셀 파일 로드	경지면적 데이터를 가지고 있는 엑셀 파일을 가져옴
	데이터 Grid에 바인딩	엑셀에서 가져온 경지면적 데이터를 grid에 바인딩
	용수구역코드 부여	행정구역별 분할된 경지면적 데이터에 용수구역코드 부여
	DB에 INSERT	grid에서 보여주는 데이터를 DB에 INSERT
양식 다운로드	양식 다운로드	데이터 입력을 위한 양식 다운로드
기초자료 다운로드	기초자료 다운로드	상시관리체계 데이터를 연계한 기초자료를 다운로드

3. 화면 정의

1) 지적공부 등록지 현황

통계청에서 제공하는 행정구역(읍면동리)별 지적공부 등록지 현황 엑셀 자료를 가져온 뒤 엑셀 문서에 있는 지목별 데이터를 그리드(grid)에 바인딩한다. 바인딩 된 결과화면에는 행정구역명, 논 토지면적, 논 지번수, 밭 토지면적, 밭 지번수가 입력되어있다.

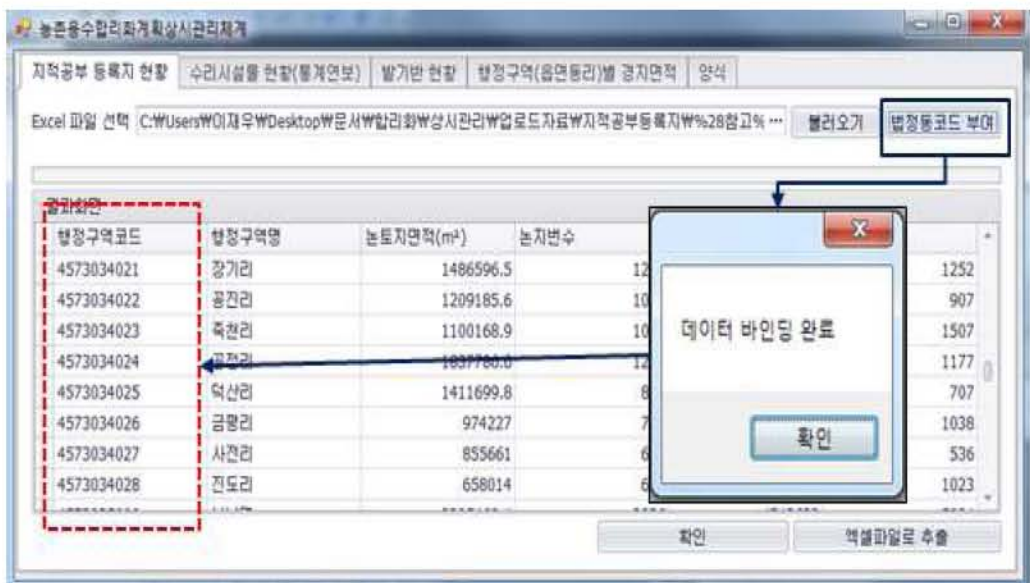


<그림 4-19> 그리드(grid)에 바인딩하기 전 화면 정의



<그림 4-20> 그리드(grid)에 바인딩한 화면 정의

지적공부 등록지 현황 엑셀 자료를 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템 DB의 법정동코드를 연계하여 그리드(grid)에 바인딩을 해준다. 그리드(grid)에 넣은 데이터를 확인 후 [엑셀파일로 추출] 버튼을 눌러 가져온 데이터를 엑셀로 확인한다.



<그림 4-21> 행정구역 코드 부여 과정 화면 정의

데이터를 확인한 후 이상이 없으면 [확인]버튼을 누르고, DB에 입력한

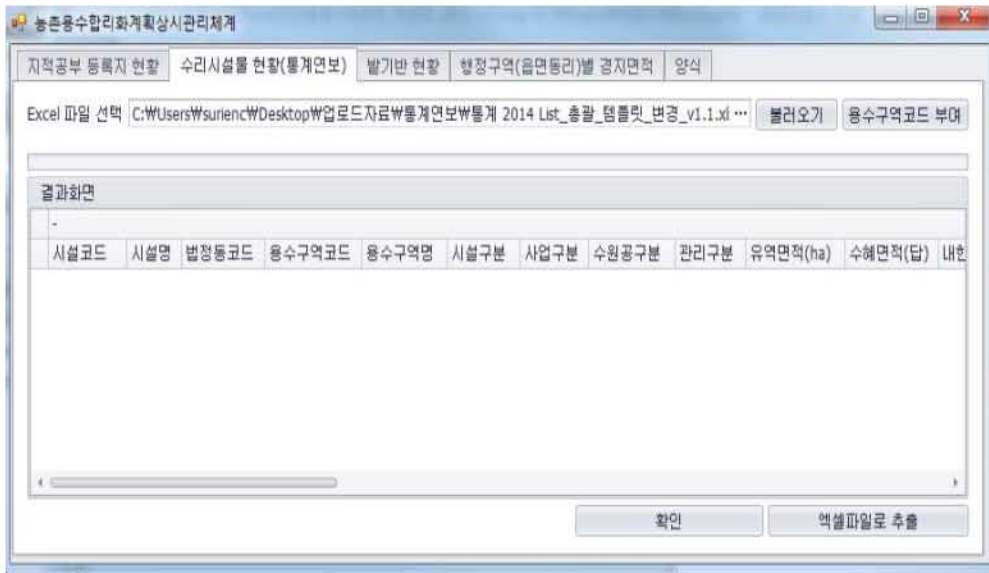
다. 입력이 완료되면 다음 탭인 수리시설물 현황(통계연보)로 넘어간다.



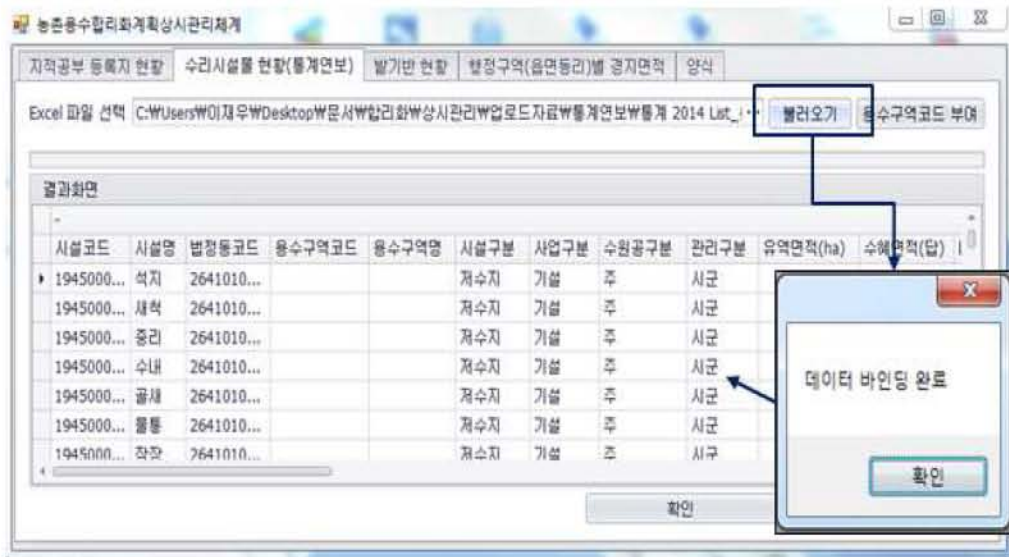
<그림 4-22> 지적공부 등록지 현황 데이터 업로드 화면

2) 수리시설물 현황(통계연보)

통계연보 농업생산기반시설물 조사자료(Excel)의 시설물(저수지, 양수장, 양배수장, 배수장, 취입보, 집수암거, 관정)현황 엑셀 자료를 가져온 뒤 엑셀 문서에 있는 통계연보 데이터들 그리드(grid)에 바인딩 해 준다. 바인딩 된 결과화면에는 시설코드, 시설명, 법정동코드, 시설구분, 사업구분, 수원공구분, 관리구분, 유역면적, 수혜면적(답), 내한능력, 준공일자, 저수지 제원, 양수장 제원, 취입보 제원, 집수암거 제원, 집수정 제원, 관정 제원이 입력되어있다.

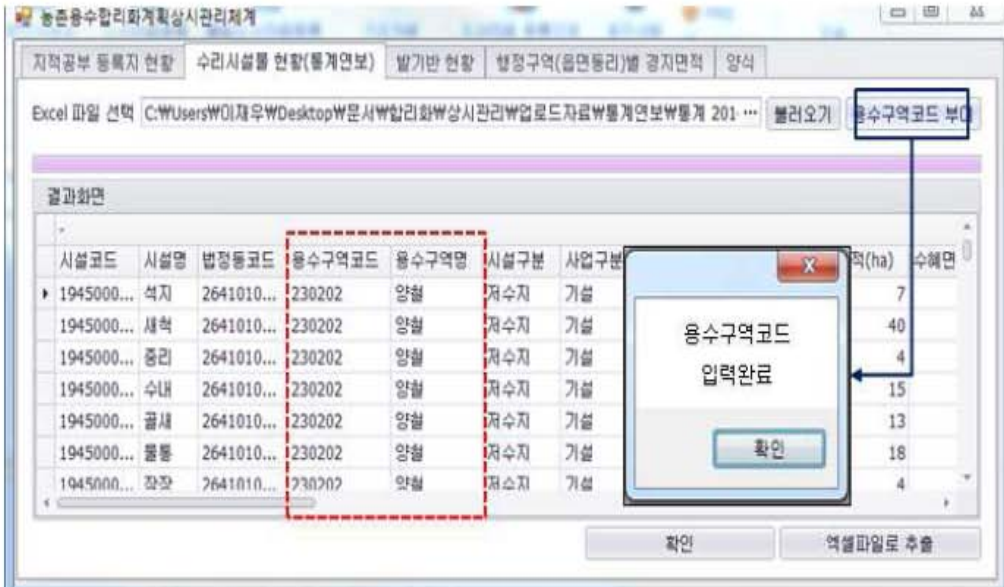


〈그림 4-23〉 수리시설물 그리드(grid)에 바인딩하기 전 화면



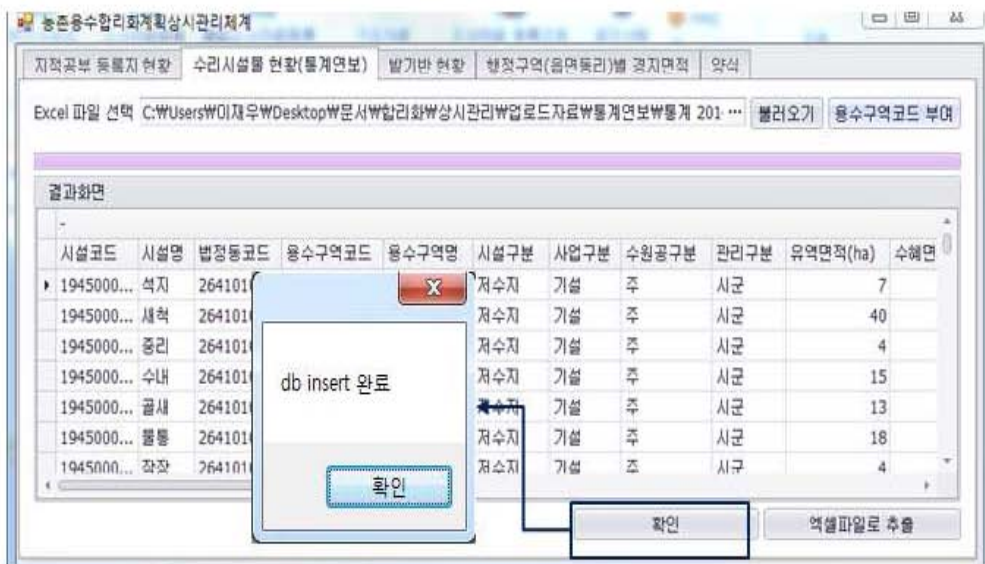
〈그림 4-24〉 수리시설물 그리드(grid)에 바인딩한 화면

수리시설물 현황 엑셀 자료를 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템 DB의 용수구역코드와 연계하여 그리드(grid)에 바인딩을 해준다. 그리드(grid)에 넣은 데이터를 확인 후 [엑셀파일로 추출] 버튼을 눌러 가져온 데이터를 엑셀로 확인하다.



〈그림 4-25〉 수리시설물 용수구역 코드 부여 과정 화면

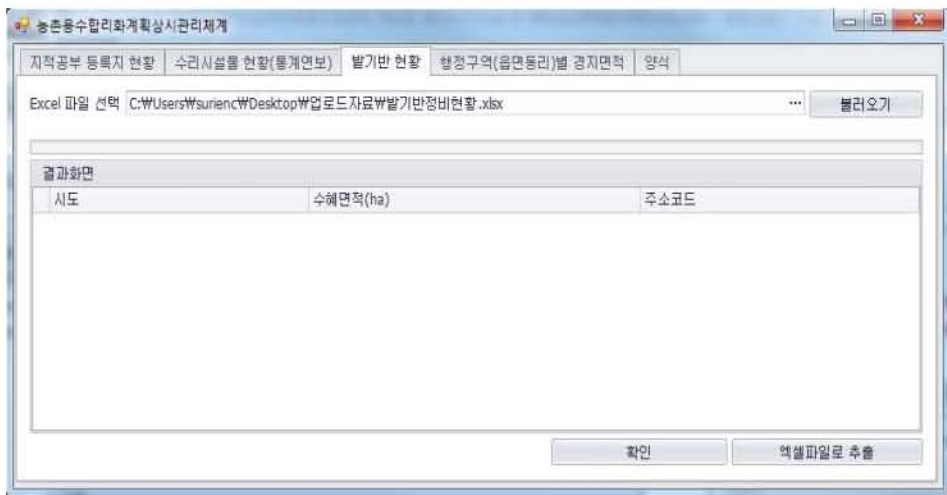
데이터를 확인한 후 이상이 없으면 [확인]버튼을 누르고, DB에 입력한다. 입력이 완료되면 다음 탭인 발기반 현황으로 넘어간다.



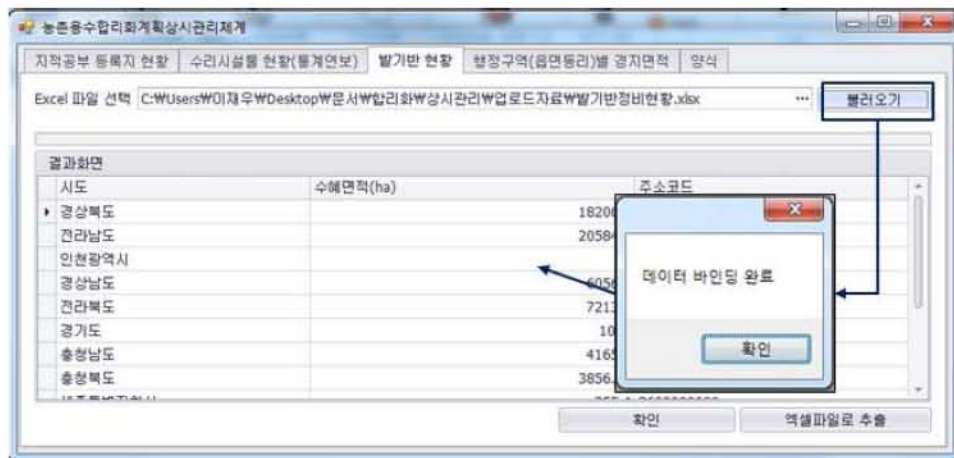
〈그림 4-26〉 수리시설물 데이터 업로드 화면

3) 발기반 정비 데이터 업로드

발기반 정비 엑셀 자료를 가져온 뒤 엑셀 문서에 있는 발기반 정비 데이터를 그리드(grid)에 바인딩 해 준다. 바인딩 된 결과화면에는 시도명, 수혜면적(전), 주소코드가 입력되어있다. 그리드(grid)에 넣은 데이터를 확인 후 [엑셀파일로 추출] 버튼을 눌러 가져온 데이터를 엑셀로 확인한다. 데이터를 확인한 후 이상이 없으면 [확인]버튼을 누르고, 다음 탭인 행정구역(읍면동리)별 경지면적으로 넘어간다.



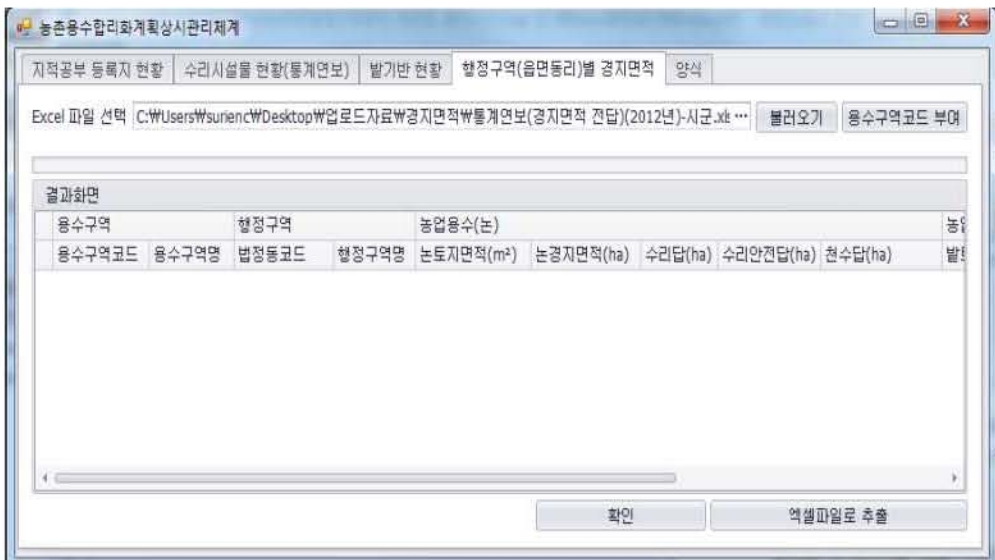
<그림 4-27> 발기반 엑셀 그리드(grid)에 바인딩하기 전 화면



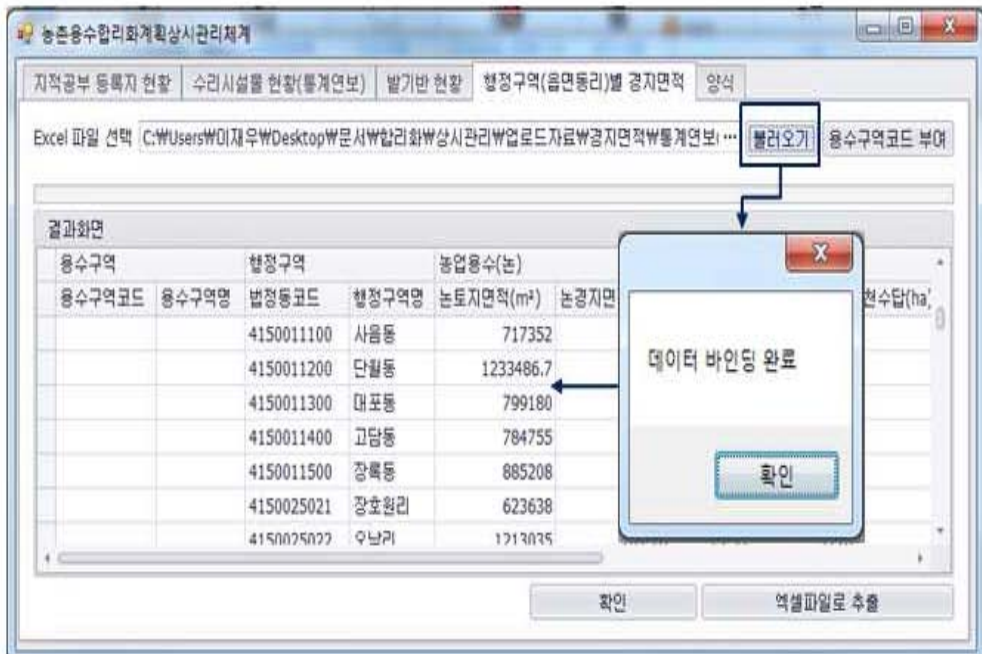
<그림 4-28> 발기반 엑셀 그리드(grid)에 바인딩한 화면

4) 행정구역(읍면동리)별 경지면적

통계연보 수혜면적 엑셀 자료를 가져온 뒤, 엑셀 문서에 있는 수혜면적 데이터와 농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계 DB에 있는 지목별 데이터와 수리답, 수리안전답, 밭기반, 비관개면적 데이터와 함께 그리드(grid)에 바인딩을 해준다. 바인딩 된 결과화면에는 법정동코드, 행정구역명, 논토지면적, 논경지면적, 수리답, 수리안전답, 천수답, 밭토지면적, 밭경지면적, 밭기반면적, 비관개진면적이 입력되어있다.

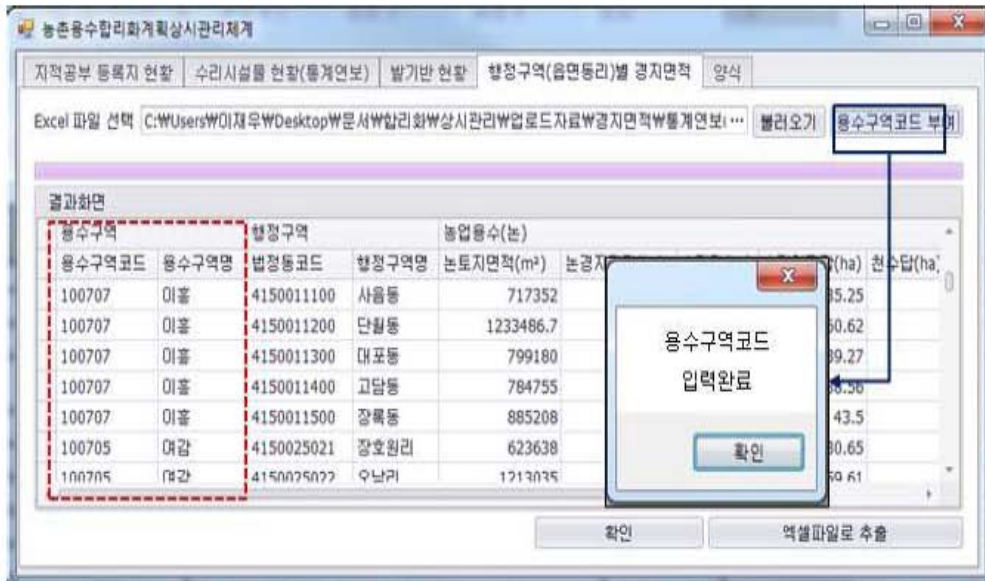


〈그림 4-29〉 경지면적 그리드(grid)에 바인딩하기 전 화면



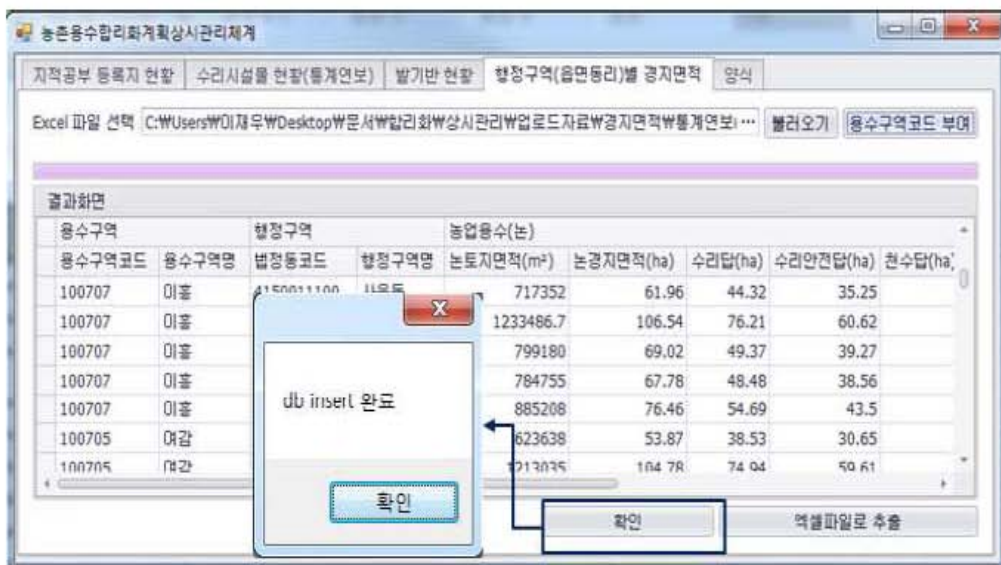
<그림 4-30> 경지면적 그리드(grid)에 바인딩한 화면

통계연보 수해면적 엑셀 자료와 상시관리체계 DB를 이용해 가져온 행정구역별 경지면적 자료를 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템 DB의 용수구역코드와 연계하여 그리드(grid)에 바인딩을 해준다. 그리드(grid)에 넣은 데이터를 확인 후 [엑셀파일로 추출] 버튼을 눌러 가져온 데이터를 엑셀로 확인한다.



<그림 4-31> 경지면적 용수구역 코드 부여 과정 화면

데이터를 확인한 후 이상이 없으면 [확인]버튼을 누르고, DB에 입력한다.



<그림 4-32> 경지면적 데이터 업로드 화면

5) 기타

가. 데이터 업데이트 년도 선택

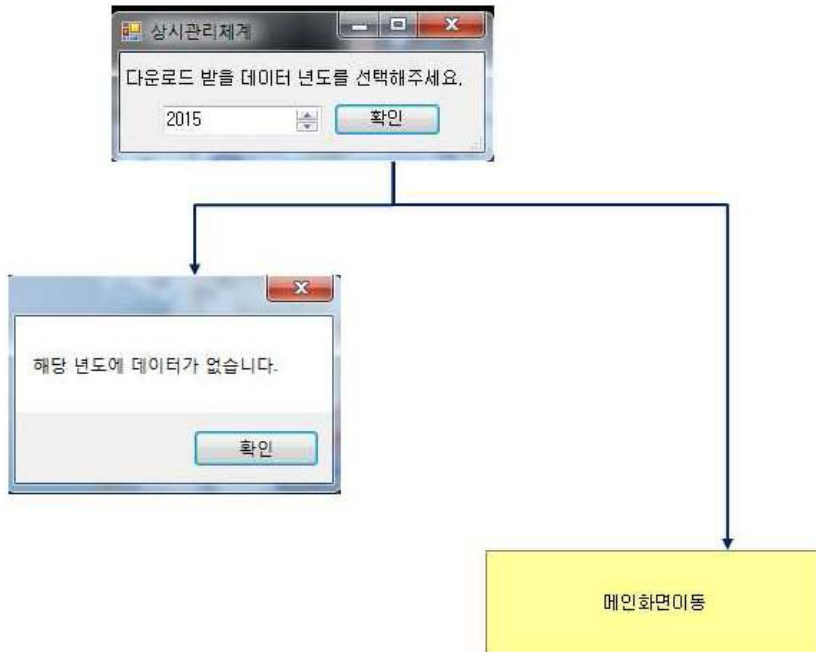
상시관리체계 데이터 등록, 조회 시에 업데이트할 데이터의 년도를 선택하는 페이지다.

좌측에 년도를 선택 후 [확인]버튼을 누르고, 데이터 등록시에는 해당 년도의 데이터가 존재하는 경우 기존 데이터에 업데이트 여부를 묻는 창이 뜨며, [예]버튼을 누르면 메인 화면으로 이동하고, [아니오]버튼을 누르면 바로 종료된다. 해당 년도의 데이터가 존재하지 않는 경우에는 바로 등록 시스템의 메인 화면으로 이동된다.



<그림 4-33> 데이터 업데이트 년도 선택 화면 정의

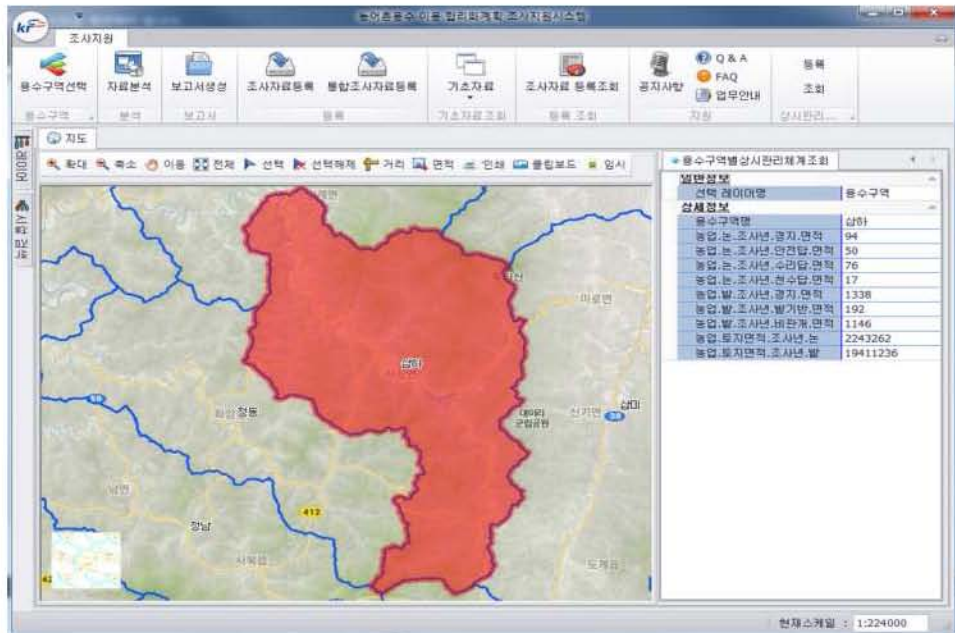
데이터 조회시에는 해당 년도의 데이터가 존재하지 않는 경우에는 '해당 년도의 데이터가 없습니다.'라는 경고창이 뜨며, 데이터가 존재하는 경우에는 조회 시스템의 메인 화면으로 이동된다.



<그림 4-34> 다운로드 받을 데이터의 년도 선택 화면 정의

나. 용수구역별 상시관리체계 데이터 조회

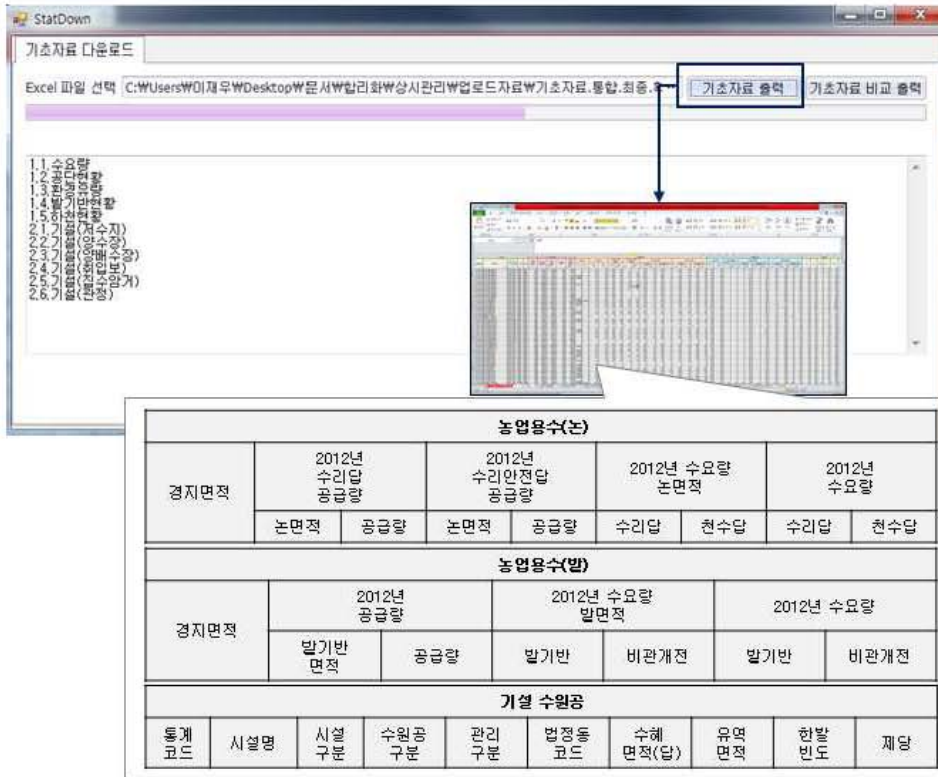
농어촌용수이용합리화계획 조사지원시스템에서 상시관리체계 DB의 경지면적 합계를 조회하고 싶은 용수구역 레이어를 클릭하면 해당 용수구역의 이름과 논 경지면적, 논 수리안전담 면적, 논 수리담 면적, 논 천수담 면적, 밭 경지면적, 밭기반 면적, 밭 비관개 면적, 논 토지면적, 밭 토지면적 총 합계가 조회된다.



〈그림 4-35〉 용수구역별 상시관리체계 데이터 조회 화면 정의

다. 조회 (기초자료 다운로드)

[기초자료 출력] 또는 [기초자료 비교 출력] 버튼을 눌러서 상시관리체계 DB에 들어있는 수혜면적(논, 밭) 데이터와 수원공 데이터가 입력된 기초자료를 내려받는다. [기초자료 출력]은 기존 템플릿 그대로 상시관리체계DB를 넣어주며, [기초자료 비교 출력]은 기존 템플릿에 상시관리체계DB를 넣어주는 컬럼이 추가된 템플릿에 상시관리체계DB를 넣어준다.



〈그림 4-36〉 기초자료 다운로드 화면 정의

4. 데이터베이스 설계

1) ERD

농어촌용수이용합리화계획 상시관리체계의 테이블 관계도는 아래의 하이라이트 부분과 같으며, 통계연보 공급량(RIMS_ACT_SURVEY_SUPPLY), 통계연보 공급량(이력)(RIMS_HIS_SURVEY_SUPPLY), 통계연보 수요량(RIMS_HIS_SURVEY_DEMAND), 통계연보 수요량(이력)(RIMS_HIS_SURVEY_DEMAND), 통계연보 지적공부(RIMS_CADASTRAL_RECORD) 테이블로 이루어져 있다. 모든 테이블은 농어촌용수이용합리화계획 테이블에서 법정동코드(이력)(SYS_ADDRESS_HIS)을 참조하고 있다.

있으며, 각각의 테이블 ID와 테이블명은 아래의 표와 같다.

(표 4-37) 농어촌용수이용합리화계획 테이블 목록

연번	테이블 ID	테이블 명
1	RIMS_ACT_SURVEY_SUPPLY	통계연보 공급량
2	RIMS_HIS_SURVEY_SUPPLY	통계연보 공급량(이력)
3	RIMS_ACT_SURVEY_DEMAND	통계연보 수요량
4	RIMS_HIS_SURVEY_DEMAND	통계연보 수요량(이력)
5	RIMS_CADAstral_RECORD	통계연보 지적공부

3) 테이블의 정의

(1) 통계연보 공급량

통계연보 농업생산기반시설물 조사자료(Excel)의 저수지, 양수장, 취입
보, 집수암거, 관정, 집수정의 공급 현황을 관리한다.

(표 4-38) 통계연보 공급량 테이블 명세서

테이블 ID		테이블 명 (설명)						
RIMS_ACT_SURVEY_SUPPLY		통계연보_공급량(수원공) (수원공(저수지, 양수장, 취입보, 집수암거, 관정, 집수정) 공급현황)						
연번	칼럼ID	칼럼 명	유형	NN	PK	FK	기 본 값	비고
01	ADDR_CD	주소코드	varchar (10)	Y		Y		SYS_ADD RESS_HIS
02	UPDATE_DATE	업데이트 일자	date	Y	Y			
03	FAC_CD_STAT	시설코드 통계연보	varchar (16)	Y	Y			

04	FAC_NAME	시설명	varchar (64)	Y				
05	FAC_TYPE	시설구분	varchar (2)	Y				{RV:저수지, PS:양수장, PD:양배수장, DP:취입보, CB:집수암거, TW:관정, CW:집수정}
06	FAC_CAT	사업구분	varchar (1)	Y			E	{E:기설, D:개발, C:시행중, N:신규, R:보강}
07	FAC_MAJOR	수원공구분	varchar (1)	Y			S	{M:주,S:보조}
08	FAC_OWN	관리구분	varchar (1)	Y			S	{S:공사,G:시군}
09	BASIN_AREA	유역.면적	numeric (11,2)				0	
10	SUPPLY_TOT	총.급수량	numeric (11,2)				0	농업+축산+생활+공업+환경+기타
11	AGR_SUPPLY	농업용수 급수량	numeric (11,2)				0	

12	AGR_AREA	농업용수 수해면적	numeric (11,2)				0	논면적+ 밭면적
13	AGR_PADDY_SUPPLY	논.급수량	numeric (11,2)				0	기설+신 규+보강
14	AGR_PADDY_AREA	논.총면적	numeric (11,2)				0	기설+신 규+보강
15	AGR_PADDY_EXI_FREQ	논.기설 내한능력	integer				2	{2.2.33(평 년), 3(3년), 5(5년), 7(7년), 10(10년)}
16	AGR_PADDY_EXI_AREA	논.기설.면적	numeric (11,2)				0	
17	AGR_UPLND_SUPPLY	밭.급수량	numeric (11,2)				0	기설+신 규+보강
18	AGR_UPLND_AREA	밭.총면적	numeric (11,2)				0	기설+신 규+보강
19	AGR_UPLND_EXI_AREA	밭.기설.면적	numeric (11,2)				0	
관련DDL								
<pre> CREATE TABLE rplan.rims_act_survey_supply (fac_cd_stat character varying(16) NOT NULL , fac_name character varying(64) NOT NULL </pre>								

```

, fac_type          character varying(2) NOT NULL
, fac_cat          character varying(1) NOT NULL
, fac_major        character varying(1) NOT NULL
, fac_own          character varying(1) NOT NULL
, basin_area       numeric(11,2)
, supply_tot       numeric(11,2)
, agr_supply       numeric(11,2)
, agr_area         numeric(11,2)
, agr_paddy_supply numeric(11,2)
, agr_paddy_area   numeric(11,2)
, agr_paddy_exi_freq integer
, agr_paddy_exi_area numeric(11,2)
, agr_paddy_rei_area numeric(11,2)
, agr_uplnd_supply numeric(11,2)
, agr_uplnd_area   numeric(11,2)
, agr_uplnd_exi_area numeric(11,2)
, agr_uplnd_new_area numeric(11,2)
, agr_uplnd_rei_area numeric(11,2)
, addr_cd          character varying(10) NOT NULL
, update_date      date NOT NULL
, CONSTRAINT rims_act_survey_supply_pkey PRIMARY KEY (fac_cd_stat, update_date)
)
WITH (
  OIDS=FALSE
);

```

(2) 통계연보 공급량(이력)

통계연보 농업생산기반시설물 조사자료(Excel)의 저수지, 양수장, 취입
 보, 집수암거, 관정, 집수정의 공급 현황에 대한 이력을 관리한다.

(표 4-39)통계연보 공급량(이력) 테이블 명세서

테이블 ID	테이블 명 (설명)
RIMS_HIS_SURVEY_SUPPLY	통계연보_공급량(수원공) - 이력

		(수원공(저수지, 양수장, 취입보, 집수암거, 관정, 집수정) 공급현황)						
연 번	칼럼ID	칼럼 명	유형	NN	PK	FK	기본 값	비고
01	ADDR_CD	주소코드	varchar (10)	Y		Y		SYS_ADDRES S_HIS
02	UPDATE_DATE	업데이트 일자	date	Y		Y		RIMS_ACT_S URVEY_SUPP PLY
03	FAC_CD_STAT	시설코드 통계연보	varchar (16)	Y		Y		
04	FAC_NAME	시설명	varchar (64)	Y				
05	FAC_TYPE	시설구분	varchar (2)	Y				{RV:저수지, PS:양수장, PD:양배수장, DP:취입보, CB:집수암거, TW:관정, CW:집수정}
06	FAC_CAT	사업구분	varchar (1)	Y			E	{E:기 설, D:개발, C:시행중, N:신규, R:보강}
07	FAC_MAJOR	수원공구분	varchar (1)	Y			S	{M:주,S:보조}
08	FAC_OWN	관리구분	varchar (1)	Y			S	{S:공사,G:시 군}
09	BASIN_AREA	유역.면적	numeric (11,2)				0	
10	SUPPLY_TOT	총.급수량	numeric (11,2)				0	농업+축산+ 생활+공업+ 환경+기타
11	AGR_SUPPLY	농업용수 급수량	numeric				0	

			(11,2)				
12	AGR_AREA	농업용수 수해면적	numeric (11,2)			0	논면적+밭면 적
13	AGR_PADDY_SUPPLY	논.급수량	numeric (11,2)			0	기설+신규+ 보강
14	AGR_PADDY_AREA	논.총면적	numeric (11,2)			0	기설+신규+ 보강
15	AGR_PADDY_EXI_FREQ	논.기설 내한능력	integer			2	{2:2.33(평년), 3(3년), 5(5년), 7(7년), 10(10년)}
16	AGR_PADDY_EXI_AREA	논.기설.면적	numeric (11,2)			0	
17	AGR_UPLND_SUPPLY	밭.급수량	numeric (11,2)			0	기설+신규+ 보강
18	AGR_UPLND_AREA	밭.총면적	numeric (11,2)			0	기설+신규+ 보강
19	AGR_UPLND_EXI_AREA	밭.기설.면적	numeric (11,2)			0	

관련DDL

```
CREATE TABLE rplan.rims_his_survey_supply
(
  fac_cd_stat      character varying(16) NOT NULL
, fac_name        character varying(64) NOT NULL
, fac_type        character varying(2)  NOT NULL
, fac_cat         character varying(1)  NOT NULL
, fac_major      character varying(1)  NOT NULL
, fac_own        character varying(1)  NOT NULL
, basin_area     numeric(11,2)
, supply_tot     numeric(11,2)
, agr_supply     numeric(11,2)
, agr_area      numeric(11,2)
, agr_paddy_supply numeric(11,2)
, agr_paddy_area numeric(11,2)
```

```

, agr_paddy_exi_freq integer
, agr_paddy_exi_area numeric(11,2)
, agr_paddy_rei_area numeric(11,2)
, agr_uplnd_supply numeric(11,2)
, agr_uplnd_area numeric(11,2)
, agr_uplnd_exi_area numeric(11,2)
, agr_uplnd_new_area numeric(11,2)
, agr_uplnd_rei_area numeric(11,2)
, addr_cd character varying(10) NOT NULL
, update_date date NOT NULL
, CONSTRAINT rims_his_survey_supply_pkey PRIMARY KEY (fac_cd_stat, update_date)
)
WITH (
 OIDS=FALSE
);

```

(3) 통계연보 수요량

통계연보 농업생산기반시설물 조사자료(Excel)의 수요량 정보를 관리한다.

(표 4-40) 통계연보 수요량 테이블 명세서

테이블 ID		테이블 명 (설명)						
RIMS_ACT_SURVEY_DEMAND		통계연보 수요량 (농업용수 수요량 기초자료 조사(승인되어 운영중))						
연번	칼럼ID	칼럼 명	유형	NI	PI	FI	기본 값	비고
01	UPDATE_DATE	업데이트 일자	date	Y		Y		
02	ADDR_CD	주소코드	varchar (10)	Y		Y		SYS_ADDR ESS_HIS
03	AGR_CUR_AREA_PROMO	농업.논. 조사년.진 흥.면적	numeric (11,2)				0	진흥지역

04	AGR_CUR_AREA_GREEN	농업.논.조사년.보호.면적	numeric (11,2)				0	진흥지역
05	AGR_CUR_AREA_PADDY	농업.논.조사년.경지.면적	numeric (11,2)				0	조사년도의 면적
06	AGR_TEN_AREA_PADDY	농업.논.계획년.경지.면적	numeric (11,2)				0	조사년도의 면적
07	AGR_CUR_AREA_PFEED	농업.논.조사년.수리답.공급.면적	numeric (11,2)				0	조사년도의 면적
08	AGR_CUR_SUPPLY_PFEED	농업.논.조사년.수리답.공급량	numeric (11,2)				0	공급량
09	AGR_CUR_AREA_PSAFE	농업.논.조사년.안전답.면적	numeric (11,2)				0	조사년도의 면적
10	AGR_CUR_SUPPLY_PSAFE	농업.논.조사년.안전답.공급량	numeric (11,2)				0	공급량
11	AGR_CUR_AREA_PIRR	농업.논.조사년.수리답.면적	numeric (11,2)				0	조사년
12	AGR_CUR_AREA_PNIR	농업.논.조사년.천수답.면적	numeric (11,2)				0	조사년
13	AGR_CUR_DEMAND_PIRR	농업.논.조사년.수리답.수요량	numeric (11,2)				0	조사년
14	AGR_CUR_DEMAND_PNIR	농업.논.조사년.천수답.수요량	numeric (11,2)				0	조사년
15	AGR_TEN_AREA_PIRR	농업.논.	numeric				0	10년 계획

		계획년.수 리답.면적	(11,2)					
14	AGR_TEN_AREA_PNIR	농업.논. 계획년.천 수답.면적	numeric (11,2)				0	10년 계획
15	AGR_TEN_DEMAND_PIRR	농업.논. 계획년.수 리답.수요 량	numeric (11,2)				0	10년 계획
16	AGR_TEN_DEMAND_PNIR	농업.논. 계획년.천 수답.수요 량	numeric (11,2)				0	10년 계획
19	AGR_CUR_AREA_UPLND	농업.밭. 조사년.경 지.면적	numeric (11,2)				0	조사년도의 면적
20	AGR_TEN_AREA_UPLND	농업.밭. 계획년.경 지.면적	numeric (11,2)				0	조사년도의 면적
21	AGR_CUR_AREA_UFEED	농업.밭. 조사년.공 급.면적	numeric (11,2)				0	조사년도의 면적
22	AGR_CUR_SUPPLY_UFEED	농업.밭. 조사년.공 급.공급량	numeric (11,2)				0	공급량
23	AGR_CUR_AREA_UIRR	농업.밭. 조사년.밭 기반.면적	numeric (11,2)				0	10년 계획
24	AGR_CUR_AREA_UNIR	농업.밭. 조사년.비 관개.면적	numeric (11,2)				0	10년 계획
25	AGR_CUR_DEMAND_UIRR	농업.밭. 조사년.밭 기반.수요 량	numeric (11,2)				0	10년 계획
26	AGR_CUR_DEMAND_UNIR	농업.밭. 조사년.비 관개.수요 량	numeric (11,2)				0	10년 계획

27	AGR_TEN_AREA_UIRR	농업.발.계획년.발기반.면적	numeric (11,2)				0	10년 계획
28	AGR_TEN_AREA_UNIR	농업.발.계획년.비관계.면적	numeric (11,2)				0	10년 계획
29	AGR_TEN_DEMAND_UIRR	농업.발.계획년.발기반.수요량	numeric (11,2)				0	10년 계획
30	AGR_TEN_DEMAND_UNIR	농업.발.계획년.비관계.수요량	numeric (11,2)				0	10년 계획
31	AGR_CUR_AREA_PPARCEL	농업.토지면적.조사년.논	numeric (11,2)				0	토지면적
32	AGR_CUR_AREA_UPARCEL	농업.토지면적.조사년.밭	numeric (11,2)				0	토지면적
33	AGR_CUR_AREA_ORCHARD	농업.토지면적.조사년.과수원	numeric (11,2)				0	토지면적
34	AGR_CUR_AREA_LAND	농업.토지면적.조사년.대지	numeric (11,2)				0	토지면적
35	AGR_CUR_AREA_FORESTRY	농업.토지면적.조사년.임야	numeric (11,2)				0	토지면적
36	AGR_CUR_AREA_ETC	농업.토지면적.조사년.기타	numeric (11,2)				0	토지면적
37	COMMENT	비고	varchar (254)					
관련DDL								
<pre>CREATE TABLE rplan.rims_act_survey_demand (addr_cd character varying(10) NOT NULL</pre>								

```

, agr_cur_area_promo      numeric(11,2)
, agr_cur_area_green     numeric(11,2)
, agr_cur_area_paddy     numeric(11,2)
, agr_ten_area_paddy     numeric(11,2)
, agr_cur_area_pfeed     numeric(11,2)
, agr_cur_supply_pfeed   numeric(11,2)
, agr_cur_area_psafe     numeric(11,2)
, agr_cur_supply_psafe   numeric(11,2)
, agr_cur_area_pirr      numeric(11,2)
, agr_cur_area_pnir      numeric(11,2)
, agr_cur_demand_pirr    numeric(11,2)
, agr_cur_demand_pnir    numeric(11,2)
, agr_ten_area_pirr      numeric(11,2)
, agr_ten_area_pnir      numeric(11,2)
, agr_ten_demand_pirr    numeric(11,2)
, agr_ten_demand_pnir    numeric(11,2)
, agr_cur_area_uplnd     numeric(11,2)
, agr_ten_area_uplnd     numeric(11,2)
, agr_cur_area_ufeed     numeric(11,2)
, agr_cur_supply_ufeed   numeric(11,2)
, agr_cur_area_uirr      numeric(11,2)
, agr_cur_area_unir      numeric(11,2)
, agr_cur_demand_uirr    numeric(11,2)
, agr_cur_demand_unir    numeric(11,2)
, agr_ten_area_uirr      numeric(11,2)
, agr_ten_area_unir      numeric(11,2)
, agr_ten_demand_uirr    numeric(11,2)
, agr_ten_demand_unir    numeric(11,2)
, agr_cur_area_pparcel   numeric(11,2)
, agr_cur_area_uparcel   numeric(11,2)
, agr_cur_area_orchard   numeric(11,2)
, agr_cur_area_land      numeric(11,2)
, agr_cur_area_forestry  numeric(11,2)
, agr_cur_area_etc       numeric(11,2)
, comment                character varying(254)
, update_date            date NOT NULL
, CONSTRAINT rims_act_survey_demand_pkey PRIMARY KEY (addr_cd, update_date)
)
WITH (

```

```

OIDS=FALSE
);

```

(4) 통계연보 수요량(이력)

통계연보 농업생산기반시설물 조사자료(Excel)의 수요량 정보에 대한 이력을 관리한다.

(표 4-41) 통계연보 수요량(이력) 테이블 명세서

테이블 ID		테이블 명 (설명)						
RIMS_HIS_SURVEY_DEMAND		통계연보 수요량(이력) (농업용수 수요량 기초자료 조사이력)						
연 번	칼럼ID	칼럼 명	유형	NN	PK	FK	기 본 값	비고
01	UPDATE_DATE	업데이 트일자	date	Y		Y		
02	ADDR_CD	주소코 드	varcha r (10)	Y		Y		SYS_ADD RESS_HIS
03	AGR_CUR_AREA_PROMO	농업.논. 조사년. 진흥.면 적	numeri c (11,2)				0	진흥지역
04	AGR_CUR_AREA_GREEN	농업.논. 조사년. 보호.면 적	numeri c (11,2)				0	진흥지역
05	AGR_CUR_AREA_PADDY	농업.논. 조사년. 경지.면 적	numeri c (11,2)				0	조사년도 의 면적
06	AGR_TEN_AREA_PADDY	농업.논. 계획년.	numeri				0	조사년도 의 면적

		경지.면 적	ic(11,2)					
07	AGR_CUR_AREA_PFEED	농업.논. 조사년. 수리답. 공급.면 적	numer ic(11,2)				0	조사년도 의 면적
08	AGR_CUR_SUPPLY_PFEED	농업.논. 조사년. 수리답. 공급량	numer ic(11,2)				0	공급량
09	AGR_CUR_AREA_PSAFE	농업.논. 조사년. 안전답. 면적	numer ic(11,2)				0	조사년도 의 면적
10	AGR_CUR_SUPPLY_PSAFE	농업.논. 조사년. 안전답. 공급량	numer ic(11,2)				0	공급량
11	AGR_CUR_AREA_PIRR	농업.논. 조사년. 수리답. 면적	numer ic(11,2)				0	조사년
12	AGR_CUR_AREA_PNIR	농업.논. 조사년. 천수답. 면적	numer ic(11,2)				0	조사년
13	AGR_CUR_DEMAND_PIRR	농업.논. 조사년. 수리답. 수요량	numer ic(11,2)				0	조사년
14	AGR_CUR_DEMAND_PNIR	농업.논. 조사년. 천수답. 수요량	numer ic(11,2)				0	조사년
15	AGR_TEN_AREA_PIRR	농업.논. 계획년. 수리답. 면적	numer ic(11,2)				0	10년 계획

16	AGR_TEN_AREA_PNIR	농업.논. 계획년. 천수답. 면적	numer ic(11,2)				0	10년 계획
17	AGR_TEN_DEMAND_PIRR	농업.논. 계획년. 수리답. 수요량	numer ic(11,2)				0	10년 계획
18	AGR_TEN_DEMAND_PNIR	농업.논. 계획년. 천수답. 수요량	numer ic(11,2)				0	10년 계획
19	AGR_CUR_AREA_UPLND	농업.밭. 조사년. 경지.면 적	numer ic(11,2)				0	조사년도 의 면적
20	AGR_TEN_AREA_UPLND	농업.밭. 계획년. 경지.면 적	numer ic(11,2)				0	조사년도 의 면적
21	AGR_CUR_AREA_UFEED	농업.밭. 조사년. 공급.면 적	numer ic(11,2)				0	조사년도 의 면적
22	AGR_CUR_SUPPLY_UFEED	농업.밭. 조사년. 공급.공 급량	numer ic(11,2)				0	공급량
23	AGR_CUR_AREA_UIRR	농업.밭. 조사년. 밭기반. 면적	numer ic(11,2)				0	10년 계획
24	AGR_CUR_AREA_UNIR	농업.밭. 조사년. 비관개. 면적	numer ic(11,2)				0	10년 계획
25	AGR_CUR_DEMAND_UIRR	농업.밭. 조사년. 밭기반.	numer ic(11,2)				0	10년 계획

		수요량						
26	AGR_CUR_DEMAND_UNIR	농업.발. 조사년. 비관계. 수요량	numer ic(11,2)				0	10년 계획
27	AGR_TEN_AREA_UIRR	농업.발. 계획년. 발기반. 면적	numer ic(11,2)				0	10년 계획
28	AGR_TEN_AREA_UNIR	농업.발. 계획년. 비관계. 면적	numer ic(11,2)				0	10년 계획
29	AGR_TEN_DEMAND_UIRR	농업.발. 계획년. 발기반. 수요량	numer ic(11,2)				0	10년 계획
30	AGR_TEN_DEMAND_UNIR	농업.발. 계획년. 비관계. 수요량	numer ic(11,2)				0	10년 계획
31	AGR_CUR_AREA_PPARCEL	농업.토 지면적. 조사년. 논	numer ic(11,2)				0	토지면적
32	AGR_CUR_AREA_UPARCEL	농업.토 지면적. 조사년. 밭	numer ic(11,2)				0	토지면적
33	AGR_CUR_AREA_ORCHARD	농업.토 지면적. 조사년. 과수원	numer ic(11,2)				0	토지면적
34	AGR_CUR_AREA_LAND	농업.토 지면적. 조사년. 대지	numer ic(11,2)				0	토지면적
35	AGR_CUR_AREA_FORESTRY	농업.토 지면적.	numer ic(11,2				0	토지면적

		조사년. 임야)					
36	AGR_CUR_AREA_ETC	농업.토 지면적. 조사년. 기타	numer ic(11,2)				0	토지면적
37	COMMENT	비고	varcha r (254)					

관련DDL

```

CREATE TABLE rplan.rims_his_survey_demand
(
  UPDATE_DATE          date                NOT NULL
  ,ADDR_CD              varchar (10)        NOT NULL
  ,AGR_CUR_AREA_PROMO   numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_AREA_GREEN   numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_AREA_PADDY   numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_TEN_AREA_PADDY   numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_AREA_PFEED   numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_SUPPLY_PFEED numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_AREA_PSAFE   numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_SUPPLY_PSAFE numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_AREA_PIRR    numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_AREA_PNIR    numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_DEMAND_PIRR  numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_DEMAND_PNIR  numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_TEN_AREA_PIRR    numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_TEN_AREA_PNIR    numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_TEN_DEMAND_PIRR  numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_TEN_DEMAND_PNIR  numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_AREA_UPLND   numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_TEN_AREA_UPLND   numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_AREA_UFEED   numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_SUPPLY_UFEED numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_AREA_UIRR    numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_AREA_UNIR    numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_DEMAND_UIRR  numeric (11,2)      DEFAULT 0
  ,AGR_CUR_DEMAND_UNIR  numeric (11,2)      DEFAULT 0
)

```

```

,AGR_TEN_AREA_UIRR      numeric (11,2)          DEFAULT 0
,AGR_TEN_AREA_UNIR      numeric (11,2)          DEFAULT 0
,AGR_TEN_DEMAND_UIRR    numeric (11,2)          DEFAULT 0
,AGR_TEN_DEMAND_UNIR    numeric (11,2)          DEFAULT 0
,AGR_CUR_AREA_PPARCEL    numeric (11,2)          DEFAULT 0
,AGR_CUR_AREA_UPARCEL    numeric (11,2)          DEFAULT 0
,AGR_CUR_AREA_ORCHARD    numeric (11,2)          DEFAULT 0
,AGR_CUR_AREA_LAND       numeric (11,2)          DEFAULT 0
,AGR_CUR_AREA_FORESTRY   numeric (11,2)          DEFAULT 0
,AGR_CUR_AREA_ETC        numeric (11,2)          DEFAULT 0
,COMMENT                 varchar (254)
,CONSTRAINT rims_his_survey_demand_pkey PRIMARY KEY (addr_cd, update_date)
)
WITH (
  OIDS=FALSE
) TABLESPACE pg_default;

```

(5) 통계연보 지적공부

통계청에서 제공하는 행정구역(읍면동리)별 지적공부 등록지 현황 정보를 관리한다.

(표 4-42) 통계연보 지적공부 테이블 명세서

테이블 ID		테이블 명 (설명)						
RIMS_CADASTRAL_RECORD		통계연보 지적공부						
연번	칼럼ID	칼럼 명	유형	NI	PI	FI	기본값	비고
01	ADDR_CD	주소코드	varchar (10)	Y		Y		
02	UPDATE_DATE	업데이트 일자	date	Y				
03	UPLND_AREA	밭 토지면적	numeri c(11,2)				0	
04	UPLND_AREA_COUNT	밭 지번수	numeri c(11,2)				0	

05	PADDY_AREA	논 토지면적	numeric(11,2)				0	
06	PADDY_AREA_COUNT	논 지번수	numeric(11,2)				0	
관련DDL								
<pre> CREATE TABLE rplan.rims_cadastral_record (addr_cd character varying(10) NOT NULL , update_date integer , uplnd_area numeric(13,2) , uplnd_area_count numeric(11,0) , paddy_area numeric(13,2) , paddy_area_count numeric(11,0) , CONSTRAINT rims_cadastral_record_pkey PRIMARY KEY (addr_cd)) WITH (OIDS=FALSE); </pre>								

제6절 용수공급계통도 작성 방안

1. 개요

농촌지역의 농업생산구조 변화 및 최근 가뭄 등 기후변화로 인한 한해로 농촌지역의 용수 수요의 증가 그리고 수요가 다양화되고 있는 상황에서 농업용수의 효율적 관리는 수자원의 효율적 관리와도 직결된다.

용수지구에서의 다양한 물이용 형태와 관리체계의 복잡성 때문에 용수 관리체계의 개념정립이 매우 어려우므로 복잡한 물관리 체계를 정립하고 효율적인 용수관리를 위해서 하천과 농업용 수리시설물의 연계성에 대한 관계 시스템 네트워크 모델링이 필요한 실정이다.

본 연구에서는 한국농어촌공사에서 구축한 농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS: Rural Water Use Plan information System)을 기반으로 대상지역인 여감 용수구역에 대한 정보를 추출하였다.

또한 이를 ArcGIS의 ArcMap을 이용하여 하천과 농업용 수리시설물의 연계성에 대한 관계네트워크를 모델링하였으며, 이를 통하여 상하류간의 물이용 형태를 가시적으로 파악하고 용수구역 및 시설물간의 정보를 분석할 수 있도록 하였다.

2. 시범지구 선정

전국의 511개 용수구역을 대상으로 본 연구의 정확성 확보와 실현 가능성 확보를 위하여 시범지구를 선정하였다. 시범지구에는 각종 수리시설물이 고르게 존재하여야 하며 지역적으로도 균등하게 분포하여 자료의 편중이 없어야 한다.

본 연구의 시범지구는 여감 용수구역으로 경기도 이천시와 여주군, 충청북도 음성군을 포함한 지역으로 2도 3시군 4개읍면 38개리로 구성되어 있다.

수리시설물의 네트워크 구성은 수리시설물의 위치와 연결된 수계 및 지형학적 조건에 의하여 구성되며 본 연구에서는 여감 용수구역의 수계도를 이용하여 13개의 저수지, 15개의 양수장, 27개의 취입보 등 총 55개의 수리시설물의 네트워크를 구성하였다.

3. 용수공급계통도의 작성

1) 자료준비

가. 필요자료 목록

용수공급계통도를 작성하기 위해서는 시범지구인 여감 용수구역의 수치

지형도, 용수구역도, 수리시설물에 대한 공간정보 데이터가 필요하며, 네트워크 정보를 가진 하천선을 추출하기 위해서는 수치지형도를 이용해 수치고도모델(DEM)을 추출해야한다.

(표 4-43) 필요자료 목록

구 분	내 용
시범지구의 수치지형도	농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS) 자료 이용
시범지구의 용수구역도	농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS) 자료 이용
저수지 공간정보	농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS) 자료 이용
양수장 공간정보	농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS) 자료 이용
취입보 공간정보	농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS) 자료 이용
수치고도모델(DEM)	수치지형도를 이용하여 수치고도모델(DEM) 추출

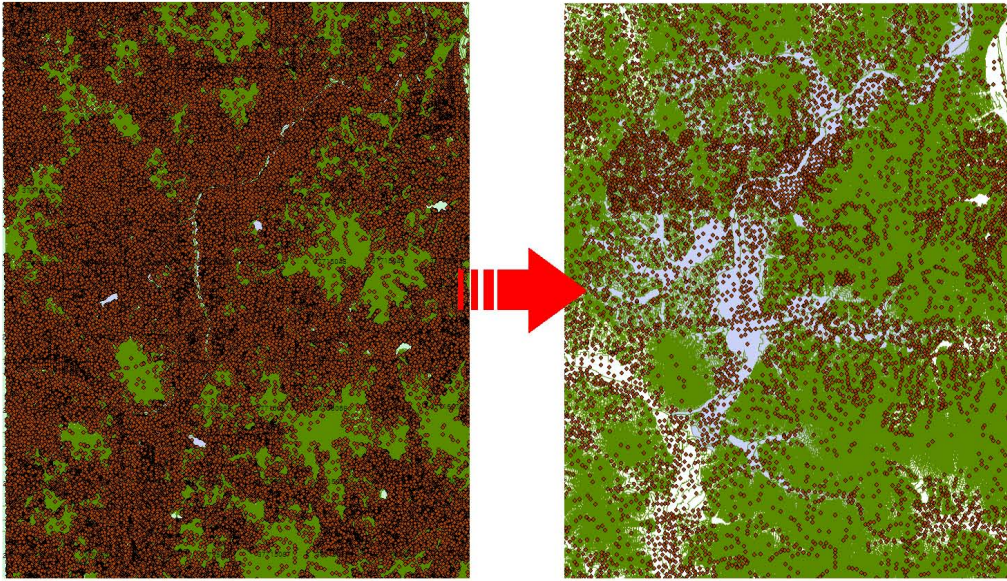
나. 자료확보

농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS)를 이용해서 하천선 추출을 위한 여감 용수구역의 수치지형도, 용수구역도, 수리시설물간의 네트워크 구성을 위한 수리시설물(저수지, 양수장, 취입보)의 공간정보를 제공받았으며, 제공받은 자료중 수치지형도를 이용하여 수치고도모델(DEM) 추출하였다.

(1) 수치지형도를 이용한 수치고도모델(DEM) 추출

(가) 수치지형도 항목 추출

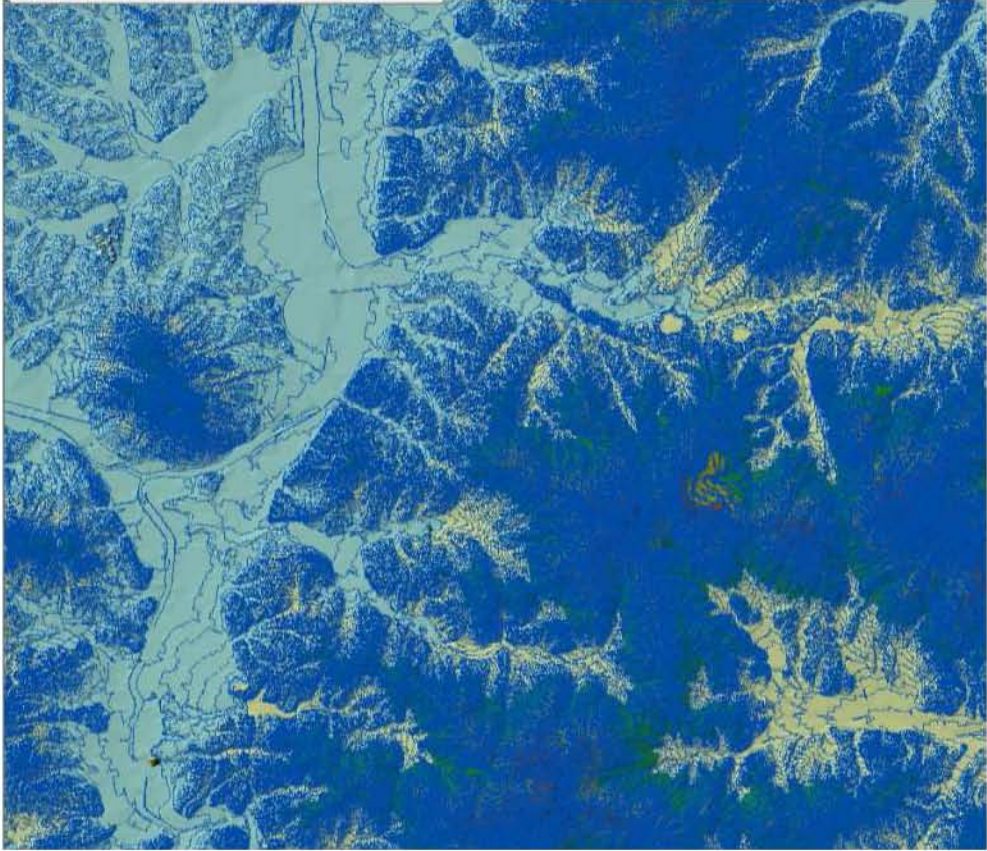
수치지형도에서 표고값을 가진 정보만을 추출하기 위해 먼저 복수의 수치지형도 점형정보와 선형정보를 각각 병합한다. 병합된 각 점형정보, 선형정보에서 표고값을 가진 레이어를 추출하여 TIN생성을 위한 기초자료를 확보한다.



〈그림 4-39〉 표고값 가진 정보만 추출하는 과정

(나) 불규칙 삼각망(TIN) 생성

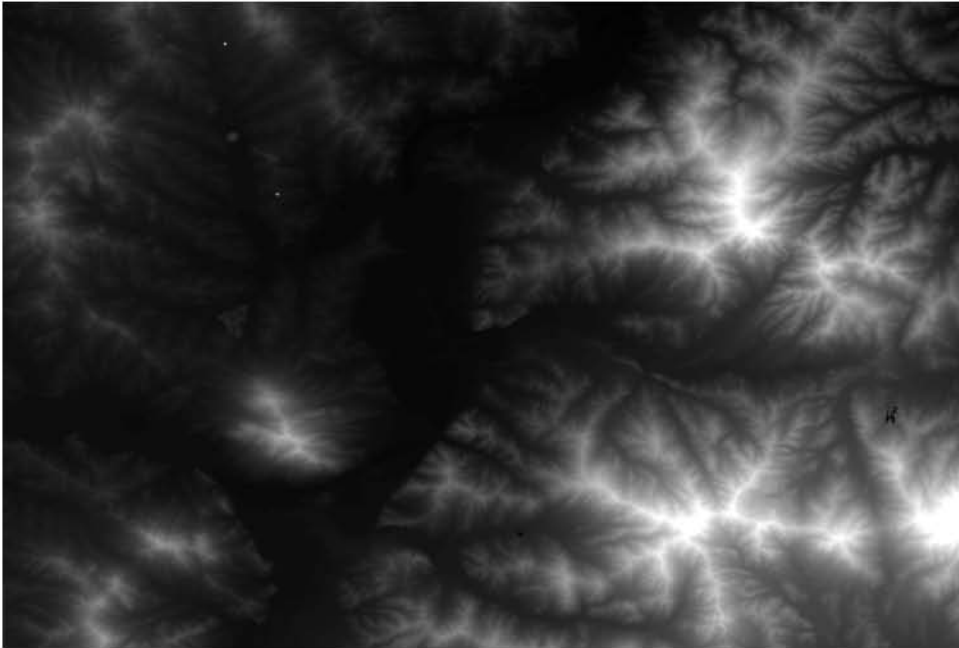
수치지형도로부터 추출한 표고값을 가진 점, 선형정보를 이용하여 불규칙 삼각망 (TIN : Triangulated Irregular Networks. 불규칙하게 분포된 표고자료를 추출하여 이들의 위치를 삼각형의 형태로 표현하는 방법이며 TIN은 비교적 정확하게 지표면을 나타낼 수 있는 방법으로 DEM을 생성하기 위한 기초자료로 활용됨.) 을 생성한다.



〈그림 4-40〉 생성된 TIN

(다) DEM 생성

불규칙삼각망(TIN)자료를 이용하여 수치표고자료의 격자별 표고를 보 간법으로 산정하여 DEM(Digital Elevation Model, ‘수치표고자료’라고 불 리며, 식생과 인공지물을 포함하지 않는 지형만의 표고값을 말한다.)을 생 성한다.

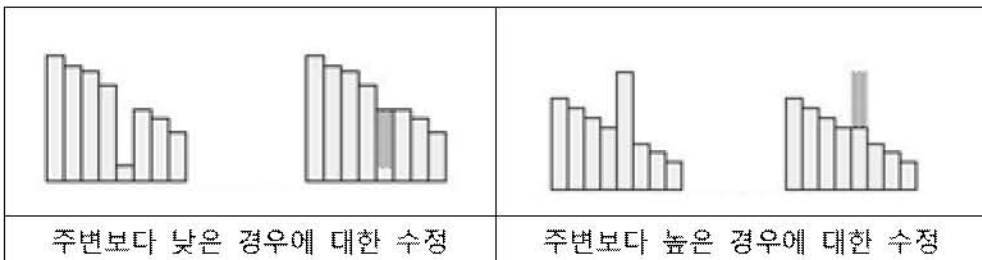


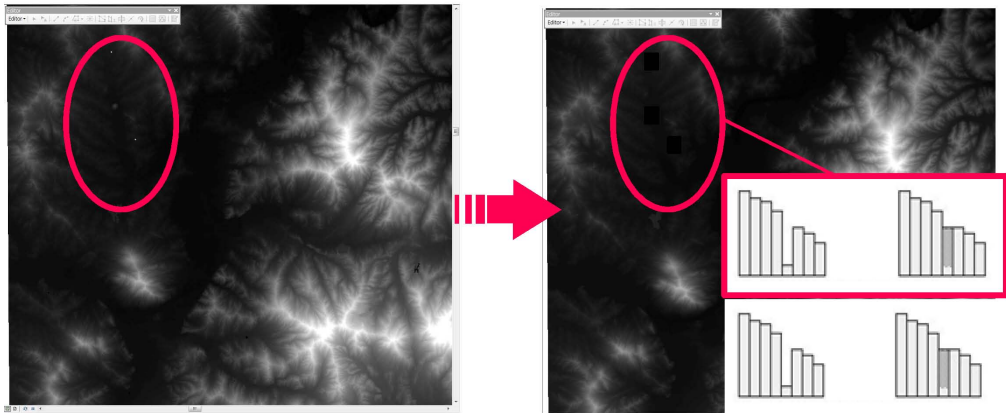
<그림 4-41> 생성된 DEM

2) DEM Clipping 및 오류 수정

가. DEM 오류수정

하천 네트워크 구축 시 하천의 연결성의 오류 방지를 위하여 DEM의 특정 부분이 어울리지 못하고 sink가 발생하는 부분 즉, 주변보다 고도값이 매우 높거나 낮은 부분을 수정한다.

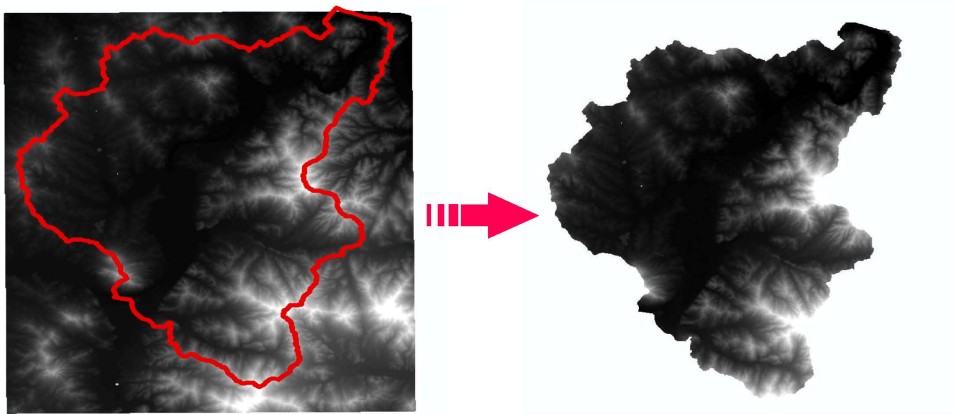




〈그림 4-42〉 주변보다 낮은 셀값을 가진 DEM의 오류 수정

나. DEM Clipping

오류수정을 거친 수치고도모델(DEM)을 본 연구의 시범지구인 여감 용수구역 부분만을 Clipping한다.



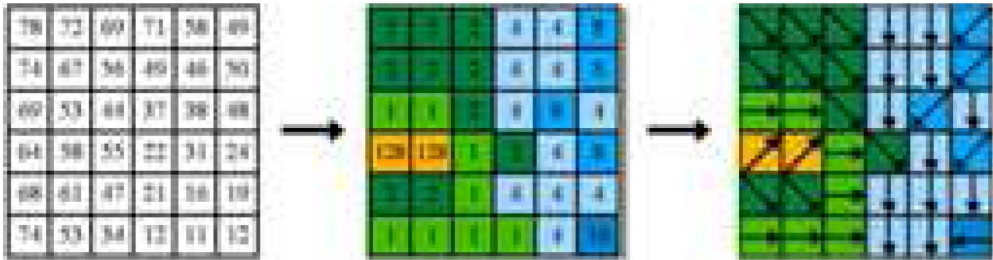
〈그림 4-43〉 여감 용수구역 DEM Clipping

3) 방향성 및 누적량 분석

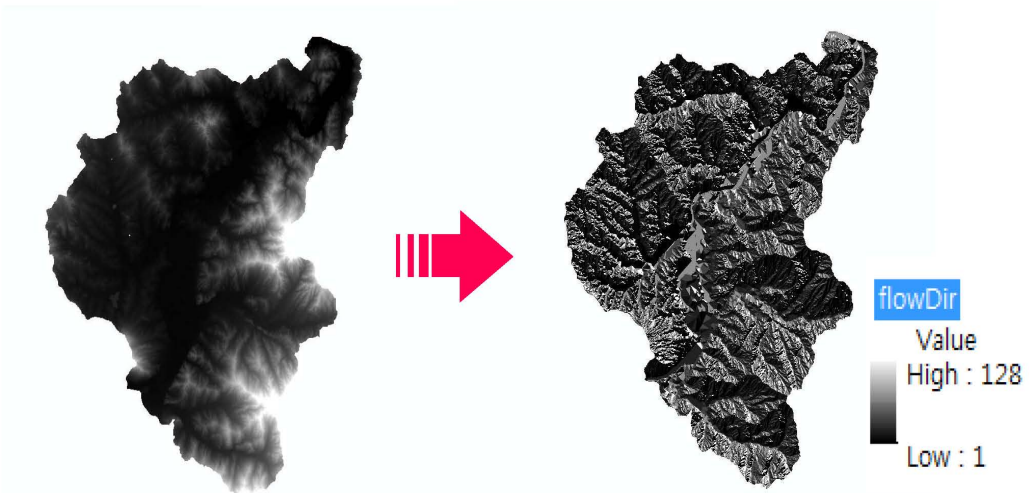
가. 방향성 분석 (Flow Direction)

DEM의 셀값(표고)을 이용하여 방향성을 분석한다. 방향성 분석은 하나

의 격자 중심으로 인접격자와의 표고를 비교하여 가장 낮은 표고값을 갖는 격자의 방향으로 흐름방향을 결정하여 8방위별로 물의 흐름 방향을 도출할 수 있다.



〈그림 4-44〉 방향성 분석 과정

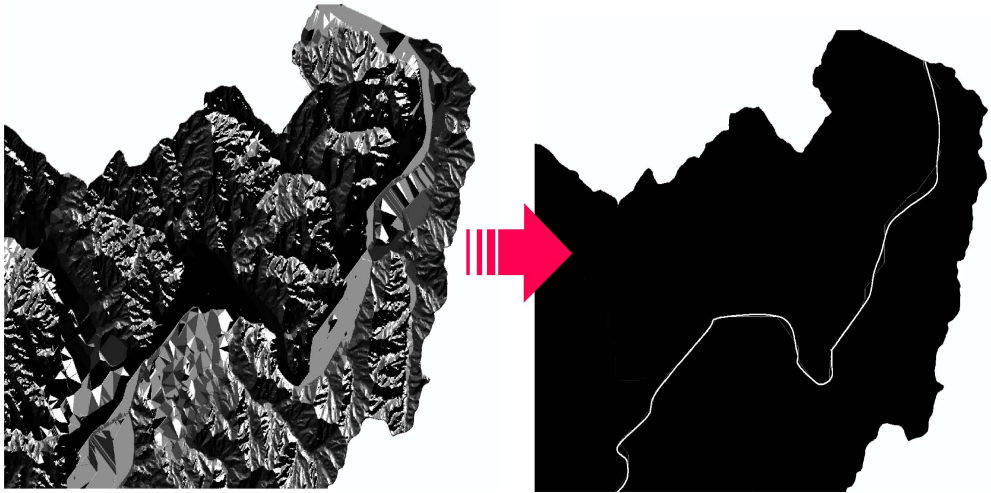


〈그림 4-45〉 DEM의 방향성 분석 결과

나. 누적량 분석 (Flow Accumulation)

방향 분석 결과를 이용하여 각 셀의 누적가중치로 누적의 흐름을 계산한다. 가중치 레스터가 없을 경우 각 셀은 1의 가중치가 적용된다. 높은 흐름누적값을 가진 셀들은 흐름이 집중된 곳으로 하천으로 예상되는 지역이며, 흐름누적값이 0에 가까운 셀들은 주변보다 높은 산등성 지형으로 추출된다. 아래 그림에서 흰색에 가까운 곳일수록 누적량이 많은 부분으

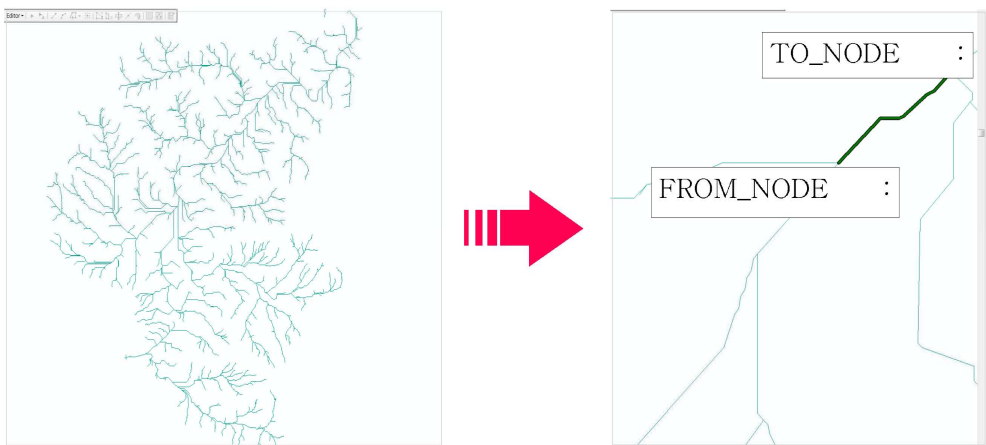
로, 하천으로 예상되는 지역임을 확인할 수 있다.



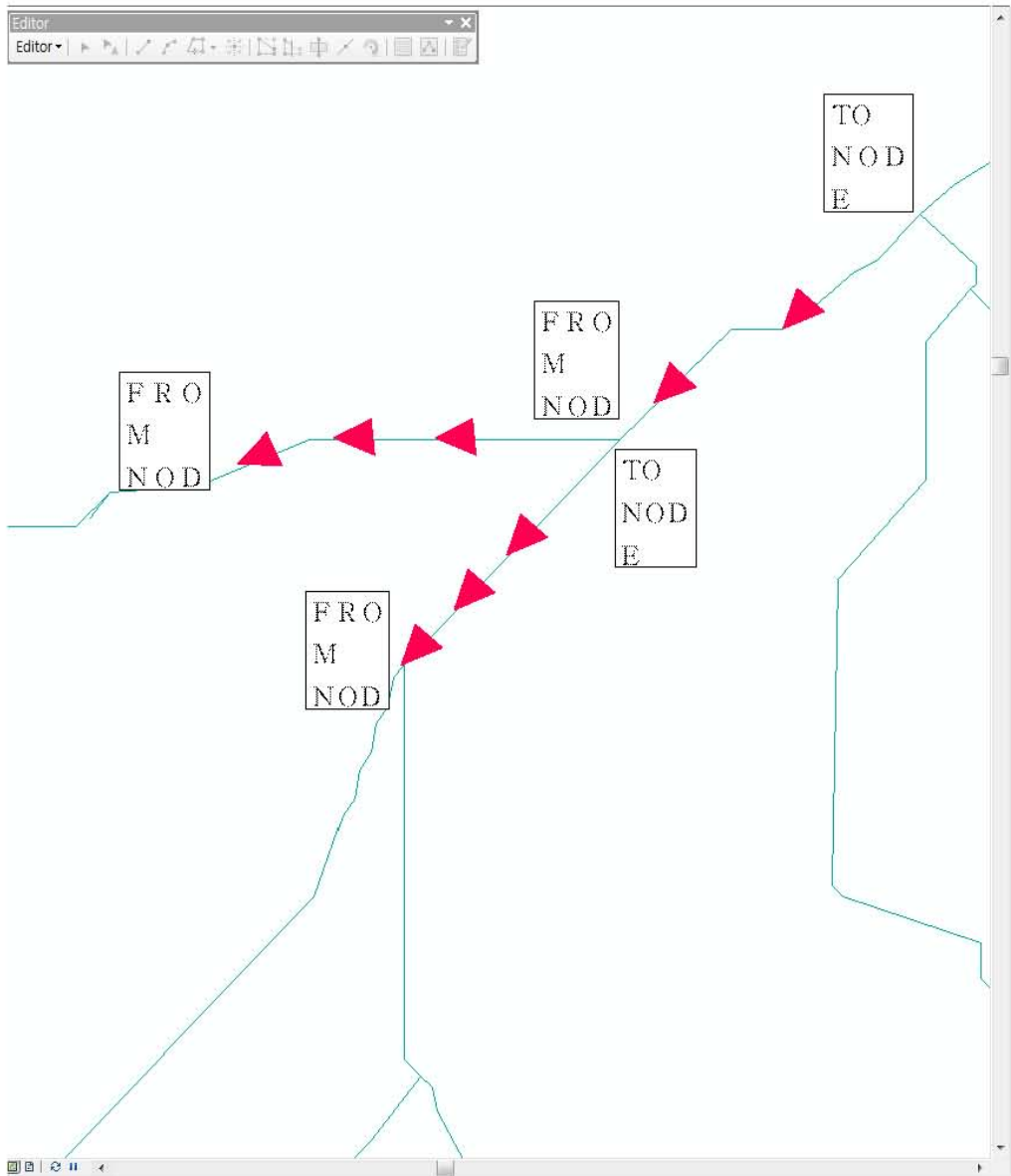
〈그림 4-46〉 DEM의 누적량 분석 결과

다. 누적량 분석 데이터를 이용한 하천 네트워크 구성

누적량 분석 데이터를 입력값으로 사용해서 데이터 전체에 주어진 셀값 중 하천으로 정의할 값을 선정하고, 선정된 데이터만을 추출하여 분석된 하천을 생성한다. 분석하천에 하류객체 ID와 Node ID를 부여해서 하천 네트워크를 구성한다.



〈그림 4-47〉 방향성 및 누적량 분석 통한 하천 네트워크 구성

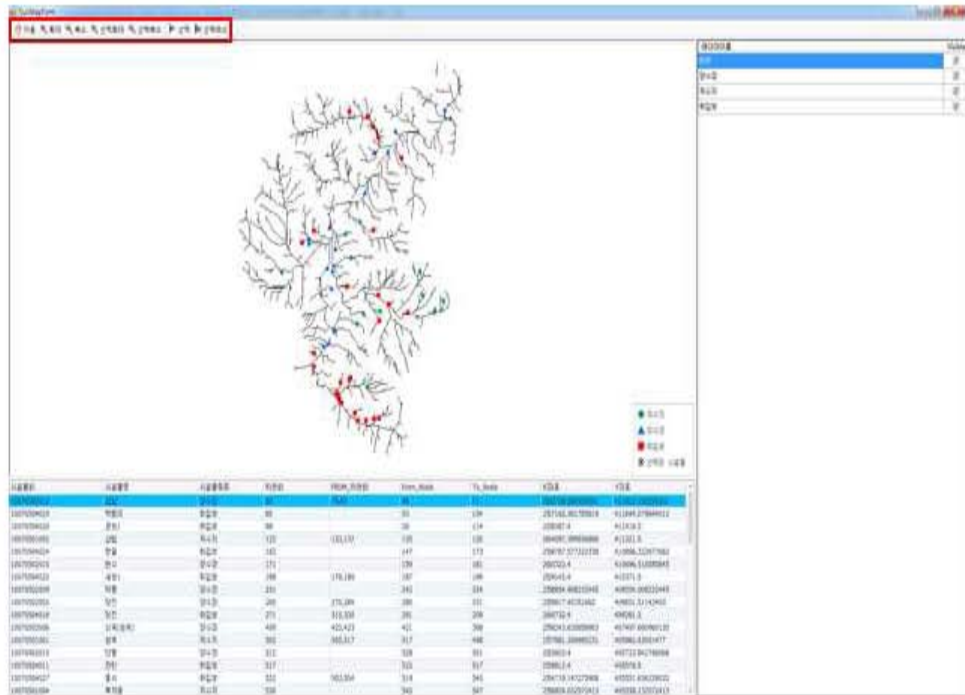


<그림 4-48> 하천 네트워크 구성(TO → FROM NODE 방향)

4) 하천과 수리시설물간의 네트워크 구성

가. 메뉴의 구성

메뉴는 이동, 확대, 축소, 선택확대, 선택축소, 선택, 선택취소 로 이루어져 있다.



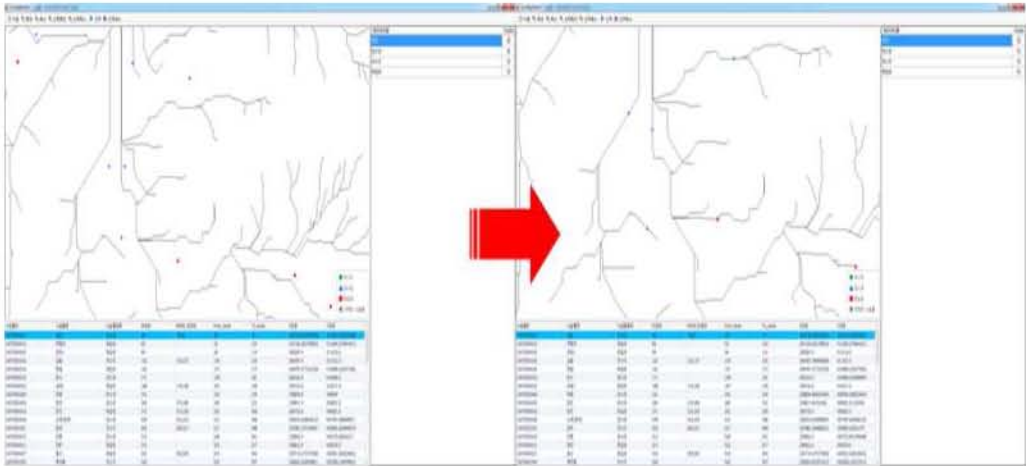
〈그림 4-49〉 용수공급계통도

(표 4-44) 용수공급계통도 메뉴 상세설명

메뉴	기능상세 설명
이동	지도 조작 - 이동
확대	지도 조작 - 확대
축소	지도 조작 - 축소
선택확대	지도 조작 - 지정한 영역 확대
선택축소	지도 조작 - 지정한 영역 축소
선택	지도 조작 - 선택
선택취소	지도 조작 - 선택취소

나. 수리시설물의 이동

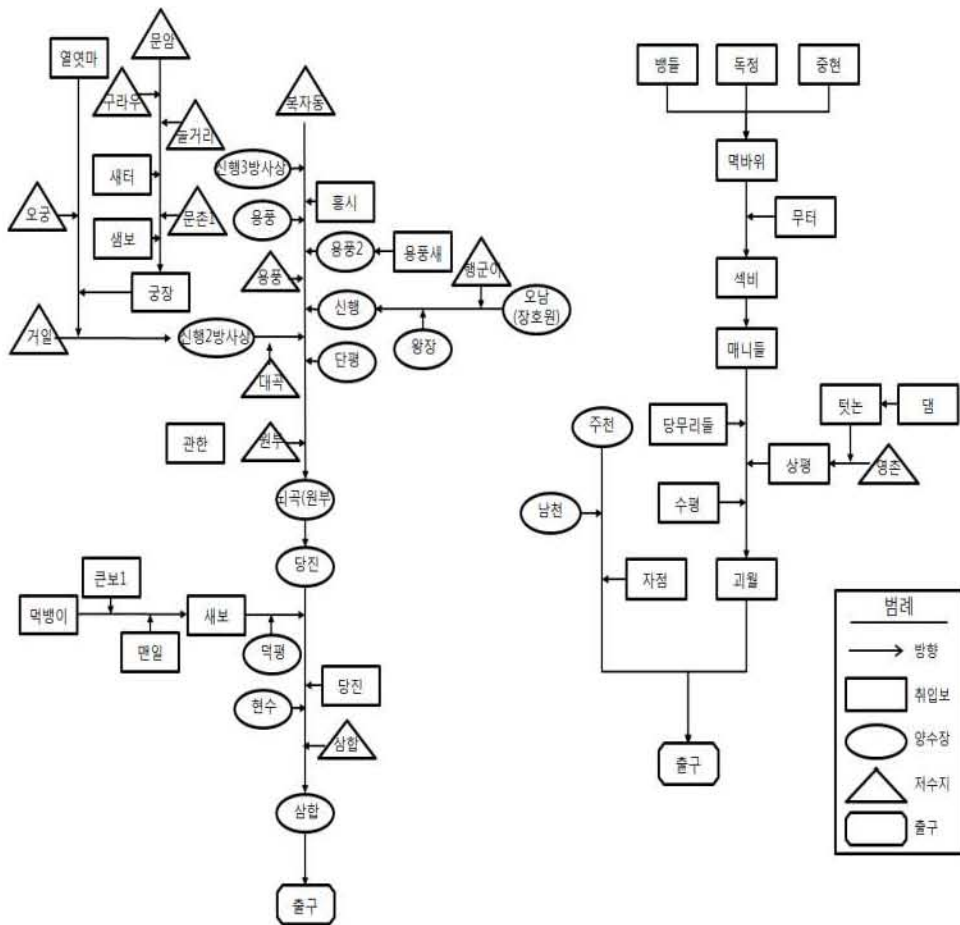
수리시설물의 위치와 분석하천을 비교하여 인근지역 수리시설물을 하천 위로 이동하고 수리시설물에 대한 고유 속성정보를 입력 후 수리시설물과 분석하천에 대한 공간 분석을 시작한다.



<그림 4-50> 수리시설물의 위치이동

다. 네트워크 구성

분석하천에 부여된 상류객체와 하류객체의 ID를 이용한 하천 ID를 기준으로 수리시설물에 부여하여 수리시설물간의 상하관계를 분석한다. 이러한 분석결과를 이용하여 수리시설물의 위상관계가 정립된 용수공급계통 네트워크를 구성한다.



<그림 4-52> 수리시설물간의 네트워크 개략도



제5장

결론



제5장 결 론

기존 사후평가 제도의 현황 분석과 유사사업의 사례 분석을 통해 농촌 용수개발사업의 특수성 도출하였고, 사업수행이후 성과 평가와 효율평가, 파급효과 평가를 통해 사후평가 매뉴얼을 정립하였다.

따라서 농촌 수자원분야 및 유사사업 추진시 건설사업 사후평가 매뉴얼로 제공되며 간접 편익산정의 제공으로 사업의 효율화에 기여하게 되었다.

건설기술연구원에서 2015년 9월에 개정된 ‘건설공사 사후평가 수행매뉴얼 및 활용가이드라인’에 본 연구 내용을 바탕으로 수자원부분 농업용수 공급사업에 대한 편익 항목내용을 검토하여 반영하였다.

또한 2015년 한국농어촌공사 본사 기반정비처에서 칠갑, 서봉 두 지구를 사후평가 용역을 발주하여 진행 중이며, 본 연구진행과 용역이 같은 기간 이뤄져 매뉴얼의 내용은 다음 지구부터 활용하며, 이번에는 본 연구의 연구진의 자문 및 심의로 사후평가 용역이 마무리 되어가고 있다.

향후 본 연구의 결과인 ‘농촌용수개발 사후평가 매뉴얼’은 농림축산식품부 농업기반과와 한국농어촌공사 본사 기반정비처에서 수자원 댐부분 사후평가 시행시 본 매뉴얼을 활용하여 진행하게 될 것이다.

농어촌용수이용합리화계획 운영시스템(RWUPIS)과 농업기반시설관리시스템(RIMS)을 분석하여 농어촌용수이용합리화계획 수립을 위한 기초자료가 통계연보를 매년 발간하기 위한 조사에 의하여 구축된 농업생산기반정비통계연보 구축자료와 연계하여 자원의 낭비를 초래하는 별도의 조사없이도 매년 업데이트가 이루어지는 상시관리체계를 구축하였다.

용수공급계통도의 정확한 위상관계를 형성하기 위하여 공간객체에 고유한 하천ID, 시설물ID를 부여하였고, 이와 더불어 From_node, To_node를 설정함으로써 특정 수리시설물에 대한 상위 시설물 및 하위 시설물을 추

적하는 것이 가능하게 되었다.

수리시설물의 네트워크 구성은 수리시설물의 위치와 연결된 수계 및 지형학적 조건에 의하여 구성되며 본 연구에서는 여감 용수구역의 수계도를 이용하여 13개의 저수지, 15개의 양수장, 27개의 취입보 등 총 55개의 수리시설물의 네트워크를 구성하였다.

참 고 문 헌

- KDI 공공투자관리센터, 2006, 2007년도 예비타당성조사 보고서. 백신지구 중규모 농촌용수개발사업.
- 국토해양부, 2009, 건설사업 사후평가 수행 매뉴얼.
- 국토교통부, 2015, 건설공사 사후평가 수행매뉴얼 및 활용가이드라인.
- 한국수자원공사, 2006, 밀양댐 건설공사 사후평가 용역.
- 한국건설기술연구원, 2013, 건설공사 사후평가 종합분석, 환류체계 개선방안 연구.
- 한국수자원공사, 2003, 댐의 편익산정 개선방안 수립.
- 한국건설기술연구원, 2014, 건설공사 사후평가 수행지원 및 관리체계 개선방안 연구.
- 국토해양부, 2008, 수자원사업의 타당성분석 개선방안 연구.
- Kwater, 장흥다목적댐 건설사업 사후평가 보고서.
- 농어촌진흥공사, 1998, 삼교천지구 농업종합개발사업 사후평가 보고서.
- KDI 공공투자관리센터, 2006, 중규모 용수개발(안동 북부지구)사업 예비타당성 조사.
- 농업기반공사, 2000, 대호지구 농업종합개발 사후평가 보고서.
- KDI 공공투자관리센터, 2008, 수자원부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정 보완 연구(제4판)
- KDI 공공투자관리센터, 2006, 철동지구 농수이용체계 재편사업 타당성재검증.
- 한국수자원공사. 감천다목적댐 건설사업 기본계획 보고서.
- 한국수자원공사, 2010, 수자원사업의 환경적 가치 추정 연구.
- KDI 공공투자관리센터, 2008, 수자원부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정 보완 연구(제5판).
- 한국농어촌공사, 2015, 2014년도 농업생산기반정비사업 평가보고서.

참여연구원

목 차	소 속	성 명
제1장 서론	농어촌연구원	주혜진, 이석주
제2장 사후평가 제도분석을 통한 농촌 용수개발사업의 특수성 도출	농어촌연구원	주혜진, 이일호, 조원종
제3장 농촌용수개발 사후평가 매뉴얼 정립	농어촌연구원	주혜진, 고훈기
제4장 합리화계획 상시 관리체계 구축 방안	수리이엔씨	고보성, 정석제, 여지선
제5장 결론 및 제언	농어촌연구원	주혜진

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 : 농촌용수개발 사후평가 매뉴얼 및 관리체계 구축 방안

발행일	2015. 12
발행인	이 용 직
발행처	한국농어촌공사 농어촌연구원
주 소	경기도 안산시 상록구 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.