

농업용수리시설의 유지관리체제일원화에 관한 연구
- 충남지역 수리계 운영실태조사결과를 중심으로 -

김성민¹ · 임재환²

A Study on the Unified Operation and Maintenance System of
Irrigation Facilities in Korea
- With Reference to the Survey Results on the Activities of Irrigation
Fraternities in Chungnam Province -

Kim, Sung-Min¹ · Lim, Jae-Hwan²

ABSTRACT

This study is aimed at identifying the national economic value of the irrigation facilities by reviewing the existing papers on economic values of the irrigation facilities and presenting current status of dual O & M problems of the irrigation facilities. This study suggested the unified O & M system rather than continuing the existing dual O & M system of irrigation facilities based on the surveyed results of the activities of irrigation fraternities in Chungnam Province.

The findings and proposals for the successful unified and mono O & M system of the irrigation facilities are as follows:

¹ 충남대학교 대학원 농업경제학과(Dept. of Agricultural Economics, Graduate School, Chungnam Nat'l Univ., Daejeon 305-764, Korea)

² 충남대학교 농업생명과학대학 농업경제학과(Dept. of Agricultural Economics, College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam Nat'l Univ., Daejeon 305-764, Korea)

교신저자 : 임재환(E-mail : jhlim@cnu.ac.kr, Tel : 042-821-6745)

- (1) Total number of irrigation facilities in the nation accounts for 67,582, while the total length of irrigation and drainage canals amounted to about 174,259km. On account of the total length of structural canals was estimated at 31%, much losses of water and much O & M costs have been inevitable for the full irrigation rice culture. In spite of the past heavy investment for irrigation facilities, the ratio of rain-fed and partially irrigated paddy fields accounts for 23% in 2003. Both Korea Agricultural and Rural Infrastructure Corporation (KARICO) and the city and Gun Governments have managed the irrigation facilities separately by irrigation fraternities. The KARICO have commanded 59% of irrigation paddy area with 18% of the total irrigation facilities, while the city and Gun governments covered 41% of irrigation paddy area with 82% of the existing number of irrigation facilities representing small and medium scale.
- (2) The 1999 demand prices of irrigation water per ton expressed in 2000 constant market price was estimated at 388 won, the supply price was amounted to 184 won per ton. Considering the supply and demand curve of the irrigation water, the existing irrigation facilities could not satisfy the demand of irrigation water.
- (3) In 1999, total present added value of the irrigation facilities during the economic life accounted for 48 trillion won, while total supply cost was 44.7 trillion won. The marginal benefit and cost ratio of irrigation water was 1.08.
- (4) The total O & M cost per year amounting to 681.1 billion won have been required to maintain and repair the existing irrigation facilities in Korea. For the successful unified O & M of irrigation facilities covering whole irrigated paddy field in Korea, 950 billion won of O & M costs are required to keep up the marginal benefit of irrigation water as 2,800 billion won per year. The total O & M cost as 950 billion won should be allocated 40%, 380 billion won for O & M costs of irrigation facilities and 60%, 570 billion won for improvement of irrigation facilities.
- (5) The study investigated and reviewed the present O & M status of the irrigation facilities by small and medium irrigation fraternities. Most of the farmers belong to the irrigation fraternities preferred not only unified O & M but also KARICO take-over of the whole O & M activities of the irrigation facilities. The prevailing O & M cost per 10a expended by the Corporation was amounted to 104,890 won, while that of city and Gun governments was only amounted to 4,600 won per 10a. regarding the small amount of O & M cost expended by city and Gun governments, it is evident that the existing irrigation system have been managed ineffectively and deteriorated the facilities comparing that of KARICO.

In conclusion, the Government could not satisfied the demand of irrigation water by suppling water with existing irrigation facilities. Therefore new additional investment and financial support for irrigation water development should be made to convert rain-fed and partially irrigated paddy fields into fully irrigated ones. The operation and maintenance cost should be supported to keep the marginal values of rice production of existing irrigation facilities in the national economy and to modernize the obsolete irrigation facilities. By unifying the existing dual O & M systems, all the farmers belong to the irrigated paddy fields have to be equally benefited and could be increased their farm income and be stabilized their rural lives.

Keywords : 수리시설, 유지관리, 개보수, 한밭빈도, 한계생산가치, 한계비용, 한계수익, 수요가격, 정책법, 자본회수법, 현금유동표, 투자수익율

1. 서 론

우리 나라의 수리안전담은 1955년에는 총 담면적 1,187,387ha에서 34.2%를 차지하는 406,504ha에 불과하였으나 2001년에는 총 담면적 1,146,082ha의 76.9%인 881,228ha로 늘어났다. 전체 수리담 면적 중 농업기반공사가 63%에 해당하는 511,778ha를 관리하고 37%의 309,309ha는 시·군이 관리하고 있으며 수리계가 조직되어 관리되는 구역은 시·군 관할면적의 60%에 해당하는 186,221ha에 달한다.

현재 우리 나라의 농업용수는 농업기반공사와 시·군이 나누어 유지하고 있는 1국가 2체제로 관리되고 있다. 농업기반공사관할구역의 유지관리사업비는 전액 국고보조를 받고 있고 질적 수준이 높은 유지관리사업이 추진되고 있는데 반하여 그 이외의 지역 즉 시·군의 관할 구역은 지방비와 수리계원들의 자체 부담으로 수리시설을 운영해 오고 있으며 상대적으로 적은 혜택을 받고 있다. 이로 인하여 소규모 수리계에서는 자금, 기술, 운영 등 유지관리에 어려움을 겪고 있고 차별적인 이중관리체제가 사회문제로 대두될 가

능성이 높아 수리시설물의 유지관리 체제의 일원화를 통한 적극적인 자금지원과 통합관리가 필요한 시점이다.

본 연구에서는 국지적 공공재(局地的 公共財)에 속하는 (1) 우리 나라 수리시설의 현황 및 유지관리 실태를 관리주체별로 분류하여 비교 검토하였다. 기존의 연구자료를 통하여 (2) 농업용수리시설물 가치평가에 관한 이론을 검토해 보고, (3) 농업용수리시설물의 국민 경제적 가치평가를 위하여 선행 연구자료의 수리시설물 경제적 가치평가 분석 결과치를 검토하였고 각 연도별로 관리주체 면적비율에 따라 평가가치를 구분하고 (6) 충남지역의 수리계운영실적을 조사 분석하여 현재 이원화되어 있는 농업용수리시설물 유지관리체제의 일원화방안을 강구한다.

농업용수리시설물은 일반재화와 같이 시장에서 수요공급에 의하여 가격이 결정되어 생산공급되는 것이 아니고 정부에 의해 생산공급되는 국지적공공재이다. 농업용수의 수요가격으로서의 사회적 한계수익과 공급가격으로서의 사회적 한계비용은 농업용수리시설물의 경제적 가치를 평가

하고 농업용수개발의 정책방향을 결정짓는 정부의 투자 의사결정 지표가 된다.

우리 나라 농업용수리시설물의 가치평가를 위하여 기존의 문헌(임재환, 이민수)을 이용하여 수리시설물의 경제적 가치평가 이론을 검토하였으며 다섯 가지 방법에 의거 평가된 수리시설물의 가치를 종합정리 하였으며 이를 근거로 우리나라 수리시설물에 가장 적합한 가치평가방법과 가치를 제시하였으며 연도별로 관리주체별 면적비율에 따라 가치를 구분하여 비교 제시하였다.

충청남도 내에 있는 수리계 60여개 지구의 농업용수리시설 유지관리실태 조사를 통하여 농업기반공사의 관할구역과 비교함으로써 상대적으로 열악한 유지관리현황을 밝혔으며 수리계원들이 바라는 바람직한 수리시설물 유지관리방안에 대한 의견을 종합하여 그 결과를 바탕으로 수리시설 유지관리의 일원화 방안을 제시하였다.

본 논문은 제2장에서는 해방 이후 지금까지의 농업생산기반정비사업 및 재정투융자실적을 검토하고 관리주체별 수리시설현황 및 이원화 체제로 되어 있는 수리시설 유지관리 실태를 정리하였고 현재 우리 나라 수리시설의 문제점을 언급하였다.

제3장에서는 농업용수리시설의 가치평가 이론을 고찰하였고 제4장에서는 농업용수리시설물의 국민 경제적 가치평가를 위하여 한계생산가치와 농업용수의 수요가격 및 요소배분율, 한계비용과 취득원가에 의한 수리시설물의 경제적 가치평가 결과치를 검토하였고 각 연도별로 관리주체 면적비율에 따라 평가가치를 구분하였다.

제5장에서는 충청남도 수리계지역의 농업용수리시설 유지관리 실태를 조사하여 수리계지역의 유지관리 현황을 제시하고 관리주체별로 수리시설물 유지관리 실태를 비교하여 그 결과를 중심으로 수리시설물 유지관리의 일원화와 바람직한

재정지원 및 유지관리방안에 대하여 제시하였다. 또한 시설물 유지관리의 경제성을 분석하여 편익비용비율(B/C Ratio)을 제시함으로써 유지관리 개보수사업의 타당성을 입증하였다.

끝으로 제6장 결론에서는 농업용수리시설물의 유지관리체제 일원화 및 효율적인 관리방안에 대하여 제시하며 앞으로의 농업용수개발 투자정책 방향을 건의하였다.

II. 농업용수개발 및 농업용수리시설의 현황

2.1 주요 농업생산기반 정비사업실적

광복 이후 오늘날에 이르는 금세기 후반의 수리기반은 재건, 좌절, 부흥과 발전이 거듭되어진 50년이었다. 이러한 변천과정을 대략 4단계로 집약할 수 있는데 첫째, 1945년 후반에서 1960년대까지로 광복과 6.25전쟁 이후의 정치, 경제, 사회의 혼란 속에서 수리사업의 재건에 힘쓴 시기이다. 둘째, 1960년대로 농업기반정비에 대한 기존 질서에 일대 개혁이 가해져 지금의 수리사업의 토대가 구축된 시기이다. 셋째, 1970년대에서 1980년대 사이의 기간으로 오늘날의 사업기반이 정립된 시기라고 할 수 있으며 특히 사업비조달을 위하여 외국차관을 도입함으로써 농업기반정비에 대한 종전의 사업방식이나 기술수준에 대전환을 가져오게 되었다. 넷째, 1990년대 이후의 기간으로 농업기반정비사업에 대한 국내외적인 인식이 바뀌었고 사업적인 측면에서 볼 때 수리시설 사업의 규모확대가 이루어진 시기이다.

농업용수개발사업의 경우 농조가 시행한 대중 규모사업이 3~4차례의 확장기를 거치면서 꾸준히 계속되어온 사업으로 50년대 사업실적의 97%인 177,737ha를 개발하기 시작하였고 90년대에는

60,368ha를 개발하였다. 배수개선사업은 1980년대 배수의 중요성을 인식하면서부터 활발히 사업이 진행되어 80년대 사업실적의 11%를 차지하며 70년대의 2%로부터 개선사업실적이 증가하는 추세에 있다. 경지정리사업은 1967년에 창설된 이후 '80년대의 성장기를 거쳐 '90년대에는 농업생산기반 정비사업실적의 54%를 차지하며 주축사업이 되고 있다. '70년대 차관자금의 도입으로 시행된 대단위 종합개발사업은 90년대에 84,972ha가 개발되었다.

지난 50년 동안의 주요 사업 실적을 요약해 보면 논의 수리답화와 경지정리, 배수개선사업 등으로 한·수해의 피해를 방지하고 예방할 수 있는 최소한의 농업생산기반정비를 추진하였고 생산기반정비를 통하여 기계화 영농을 촉진하고 생산성을 향상시키는 등 농업노동력 감소에 대처하게 되었다. 또한 개간·간척사업 등으로 유량농지의 확보와 농지감소에 대응하는 역할도 하고 있어 주곡자금의 달성과 농촌의 유지와 발전에 큰 기여를 하고 있다.

2.2 재정투융자실적

해방 이후 현재까지 우리 나라의 농업정책은 식량자금을 위한 수도작위주의 미곡증산정책이었다. 농업소득의 주 원천인 미곡을 증산하는 것은 농가소득을 제고하는 것이 되기 때문에 정부는 경제개발5개년 계획의 일환으로 전천후농업(全天候農業)의 실현을 위하여 농업용수개발사업과 더불어 배수사업, 경지정리, 개간 및 간척사업을 연차별로 추진하여 왔다.

농업기반조성사업비는 농업부문투자액의 상당부분을 차지하고 있으며 국고 및 지방비 보조, 장기채, 외국차관 및 기타 재원으로 조달되어 왔는데 국고보조율은 1970년대 초의 24%수준에서

1999년에는 거의 100%수준으로 매년 증가하여 왔으며 장기채와 외국 차관도 과거 10%수준에서 1%이내 수준으로 감소하여 왔고 기타재원의 조달은 16%에서 26% 수준까지 증가하여 왔으나 1996년 이후에는 90%이상이 국고 및 지방비 보조로 충당되었음을 알 수 있다.

농업기반조성사업비의 기타재원의 내역은 지방비, 농민부담, 양곡비, 농지관리기금, 융자 등으로 구성되는데, 50%이상이 지방정부의 지원자금으로 해마다 재정부담이 늘어나고 있고 농민부담은 과거 52%수준에서 0%수준으로 경감되어 왔음을 알 수 있다. 농업기반조성사업은 농업의 하부구조를 개발하는 사업으로 사회간접자본인 동시에 식량안보시설이므로 정부가 계속하여 개발하여야 함은 물론 100%지원하는 것이 바람직하다고 하겠다.

1945년 이후 2001년까지 농업기반조성사업에 투자한 총금액은 경상가격으로 약 29조원에 달하며 83.6%가 국고보조 및 지방비로 조달되었고 나머지는 장기채(1.2%), 외국차관(0.08%) 및 기타재원(14.4%)로 조달되었다. 농업기반조성사업비 29조원 중 59%는 생산기반조성사업에 할당되었고 나머지 41%에 해당하는 약 11조원은 대단위농업종합개발을 포함한 농업용수개발사업에 배분되었다.

사업별 투자비의 배분내역을 보면 1985년까지는 농업용수개발과 대단위개발사업에 역점을 두어 전체개발사업비의 43.3%와 32.2%를 각각 배정 받았으나 근래에 와서는 수도작의 국제경쟁력 확보 및 노동력 부족을 해결하기 위한 농업기계화의 추진 등의 문제로 경지정리사업에 투자를 집중하여 왔다. 최근의 기간인 1996년부터 2001년 사이에 있어서는 생산기반에 68%, 농업용수개발에 21%, 대단위 농업종합개발사업추진에 5%를 배분하였고 방조제사업에는 약 6%의 자금을 배분

한 사실을 보면 생산기반으로서의 경지정리사업이 얼마나 중요한가를 인식할 수 있다.

2.3 관리주체별 수리답면적의 변화

수리시설은 농업용수개발, 배수개선, 경지정리, 개간·간척사업 등으로 축척된 시설로서 우리나라의 수리안전담울은 1955년에 총답면적 1,187,387ha의 34.2%에 해당되는 406,504ha가 관개되었고 2001연도에는 총답면적 1,146,082ha의 76.9%에 해당하는 881,228ha가 수리안전담으로 수리담율이 225%나 확대되었다. 이러한 수리담의 증가는 수리시설의 확대시행에 따른 결과이다. 그러나 2001년 현재 수리불안전담은 264,854ha로 수리불안전담율이 아직도 약 23%에 달해 농업소득 및 미곡의 생산성을 제고하는데 취약한 수리조건을 가지고 있다.

2.4 관리주체별 수리시설 현황

우리 나라 농업용 수리시설의 현황을 살펴보면 2001년 기준으로 저수지, 양·배수장, 보, 집수암

거, 관정 등 총 67,582개소이며 이를 이용한 농업용수 공급면적은 총 답면적 1,146,082ha의 약 77%인 828,087ha로서 이는 수리답면적에서 농업기반공사 구역 외의 면적과 기타시설을 제외한 면적이다. 농업용수리시설의 유지관리 주체별로 구분하여 보면 시·군 수리계가 전체 시설수의 82%인 55,123개소를 차지하고 전체 면적의 37%인 309,309ha를 관리하고 있으며 농업기반공사가 전체 시설수의 18%에 불과한 12,459개를 관리하고 있지만 공급면적은 59%인 517,778ha를 차지하고 있다.

시·군이 담당하는 면적 중에서 수리계가 시설수의 30%인 16,729개소를 담당하고 있고 관리면적은 52%인 186,621ha이다. 전국비율로 보면 전국시설수의 25%, 면적으로는 23%를 차지하고 있다. 수리시설 1개소 당 평균 면적으로 비교해보면 농업기반공사의 관리 면적은 42ha로서 시·군 수리시설 7ha 보다 규모가 평균적으로 6배가 크며 소규모의 수리시설은 시·군이 담당하고 있다.

연차별 수리시설별 수혜면적 및 시설물설치수

표 1. 농업용 수리시설 현황

(단위 : ha)

| 구분 | 계 | | 농업기반공사 ¹⁾ | | 시·군(수리계) ³⁾ | |
|-------|-----------------|------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------------|
| | 시설수 | 면적 ²⁾ | 시설수 | 면적 | 시설수 | 면적 |
| 계 | <100> 67,582 | <100> 820,087 | <18> 12,459 | <63> 517,778 | <82> (25) 55,123(16,729) | <37> (23) 309,309(186,621) |
| 저수지 | 17,882 | 512,131 | 3,312 | 378,728 | 14,570(6,560) | 133,404(83,858) |
| 양·배수장 | 6,763 | 154,657 | 3,666 | 123,595 | 3,097(1,561) | 31,063(24,441) |
| 보 | 18,370 | 99,863 | 3,922 | 13,331 | 14,448(3,450) | 86,532(38,068) |
| 집수암 | 3,615 | 18,175 | 397 | 2,052 | 3,218(681) | 16,123(6,391) |
| 관정 | 20,952 | 42,261 | 1,162 | 73 | 19,790(4,071) | 42,188(20,726) |

주 : 1) 농업기반공사 구역외의 면적을 제한 순수 농업기반공사 구역내의 면적을 나타냄

2) 820,087ha는 총수리답면적 881,228ha에서 구역 외 수혜면적 10,457ha와 기타 시설 43,684ha를 제외한 면적임

3) ()는 시·군의 관리 구역 중 수리계 시설 수 및 면적의 전국대비 비율임

자료 : 『농업생산기반정비사업통계연보』, 농림부·농업기반공사, 2002

농업용수리시설의 유지관리체계일원화에 관한 연구

를 보면 표2에서 알 수 있는 바와 같이 2001년 현재 전체수혜면적의 62.0%로 512,131ha의 면적이 저수지에 의하여 관개되고 있고 양·배수장에 의한 수혜면적은 18.8%인 154,657ha로 나타났으며 보에 의한 수혜면적은 12.0%에 달한다. 수리시설물의 중요도는 저수지, 양배수장, 보의 순으로 되어 있다. 2001년도의 수리시설물 총수는 67,582개소이며 저수지 및 보가 각각 17,882개소 및 18,370개소로 가장 많으며 총수의 26.5%와 27.2%를 차지하고 있다. 관정은 20,952개소로 많은 수가 있으나 수혜면적은 전체의 5.0%를 차지

하고 있음을 알 수 있다.

이러한 수리시설은 오랜 기간 동안 농업용수개발사업을 비롯하여 간척, 배수개선, 경지정리 사업 등을 통하여 조성되어 왔고 반면에 도시의 팽창 또는 산업화 등으로 인한 농지의 전용으로 인하여 많은 농업용수리시설이 소멸되거나 폐기되었다. 수리답 881,228ha에서 10년 이상의 한밭에도 용수공급이 가능한 면적은 48%인 430,364ha이며 평균으로 볼 때 25%인 216,870ha의 면적에 용수공급이 가능하다.

표 2. 수리시설별 수혜면적 및 시설물수

(단위 : 면적 = ha, 개소수)

| 연도별 | 저수지 | 양배수장 | 보 | 집수압거 | 관정 | 합계 |
|-----------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| 1945년 이전 | 144,481 (9,805) | 13,232 (193) | 33,996 (5,481) | 754 (155) | 57 (67) | 192,520 (15,701) |
| 1946-1961 | 79,882 (2,591) | 12,718 (291) | 6,494 (1,380) | 492 (69) | 2 (4) | 99,588 (4,335) |
| 1962-1966 | 78,482 (1,232) | 4,377 (189) | 4,855 (1,042) | 224 (64) | 15 (21) | 87,953 (2,548) |
| 1967-1971 | 30,987 (2,485) | 13,728 (661) | 15,124 (2,468) | 7,688 (1,841) | 3,540 (2,950) | 71,067 (10,405) |
| 1972-1976 | 66,154 (738) | 32,206 (609) | 18,842 (3,432) | 2,198 (437) | 135 (172) | 119,535 (5,388) |
| 1977-1981 | 35,000 (587) | 26,377 (1,685) | 15,975 (2,774) | 5,663 (945) | 2,172 (1,370) | 85,187 (7,361) |
| 1982-1986 | 35,733 (312) | 32,652 (1,082) | 4,314 (875) | 1,728 (231) | 4,220 (2,230) | 78,647 (4,730) |
| 1987-1991 | 14,577 (141) | 5,715 (667) | 1,900 (605) | 639 (63) | 3,909 (1,576) | 26,740 (3,052) |
| 1992-1999 | 32,669 (234) | 9,371 (1,114) | 1,391 (344) | 767 (59) | 19,386 (8,892) | 63,584 (10,643) |
| 2000-2001 | 512,131 (17,882) | 154,657 (6,763) | 99,863 (18,370) | 18,174 (3,615) | 42,261 (20,952) | 827,081 (67,582) |
| 구성비율 | 62.0% (26.5%) | 18.8% (10.0%) | 12.0% (27.2%) | 2.2% (5.3%) | 5.0% (31.0%) | 100.0% (100.0%) |

주 : 1) () 숫자는 시설물개소수 및 비율임
 자료 : 『농업생산기반정비사업통계연보』, 농림부·농업기반공사, 2002

표 3. 한밭빈도별 관개면적

(면적 : ha)

| 수원공 | 빈도별 관개면적 | | | | | |
|-------|------------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|
| | 계 | 평년 | 3년 | 5년 | 7년 | 10년 이상 |
| 계 | 881,228 (100) | 216,870 (25) | 123,007 (14) | 52,529 (6) | 58,458 (7) | 430,364 (48) |
| 저수지 | 518,154 (58) | 125,009 | 76,019 | 29,330 | 32,911 | 254,885 |
| 양·배수장 | 156,829 (18) | 10,167 | 9,352 | 4,099 | 16,916 | 116,395 |
| 보 | 101,662 (12) | 30,217 | 21,705 | 7,232 | 7,398 | 35,109 |
| 집수암거 | 18,596 (2) | 5,421 | 5,343 | 821 | 588 | 6,423 |
| 관정 | 42,303 (5) | 5,339 | 9,229 | 10,376 | 624 | 16,667 |
| 기타 | 43,684 (5) | 40,718 | 1,289 | 671 | 20 | 986 |

주 : 1) () 숫자는 빈도별 관개면적 및 수원공 비율임

자료 : 「농업생산기반정비사업통계연보」, 농림부 · 농업기반공사, 2002

표 4. 준공년도별 수리시설 현황

(단위 : 개소)

| 수원공 | 개소수 | 준공년도 | | | |
|---------|-----------------|----------------|------------------|------------------|----------------|
| | | 45년 이전 | 1946-1971 | 1972-1986 | 1987-2001 |
| 저수지 | 17,882 | 9,648 | 6,208 | 1,609 | 417 |
| 양·배수장 | 6,763 | 170 | 1,084 | 3,273 | 2,236 |
| 보 | 18,370 | 5,383 | 4,825 | 7,043 | 1,119 |
| 집수암거·관정 | 24,567 | 180 | 4,732 | 5,086 | 14,569 |
| 계 | 67,582 (100) | 15,381 (23) | 16,849 (24.8) | 17,011 (25.2) | 18,341 (27) |

주 : 1) ()는 준공년도별 비율임

자료 : 「농업생산기반정비사업통계연보」, 농림부 · 농업기반공사, 2002

2.5 수리시설 유지관리의 문제점

우리 나라 수리시설의 관리 체제는 농업기반공사와 시·군으로 나누어져 있는 이원화 체제로 구성되어 있으며 대규모 시설은 농기공이 소규모 시설은 시·군이 수리계를 조직하여 관리하고 있다. 농업기반공사 관할 지역은 수리시설 개보수비 및 유지관리비를 전액 국고보조로 받고 있는

고 있는 반면에 시·군 관할 지역은 지방비와 수리계원의 자체적인 경비부담으로 운영되고 있어 운영상 어려움을 겪고 있으며 상대적으로 열악한 수리시설 관리를 해오고 있는 실정이다.

다음 표 4를 보면 알 수 있듯이 2001년 현재 전국의 수리시설 수는 67,582개소에 달하며 이같이 방대한 수리시설은 우리 나라 총답면적 77%

를 담당하고 있다. 수리시설물 중에서 설치된 지 50년 이상 경과된 시설물 수는 15,831개소로 23%에 달하고 30년 이상 경과된 시설물 수는 52%에 달하고 있다. 특히 수원공 중에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 저수지의 경우 50년 이상 경과된 시설물 수가 54%에 달하고 있어 수리시설의 노후화는 심각한 수준에 놓여 있다.

다음 표 5를 보면 2001년 현재 총 174,259km의 용·배수로 시설은 구조물화 비율이 31% 수준으로 용수로로는 37%이며 배수로로는 18%이다. 농업기반공사의 관리시설은 구조물의 비율이 용수로와 배수로를 합하여 총 34%의 수준인데 반하여 시·군의 관리시설은 그에 못 미치는 27%에 머물고 있는 실정이다. 예년에 비하여 감소하고 있기는 하지만 수리시설에서 토공위주의 시설이 아직도 상당부분을 차지하고 있어 용수의 손실이 많이 발생하고 유지관리비가 많이 소요되는 문제점을 보이고 있다.

표 5. 용·배수로별 수리시설 현황

| (단위 : km) | | | | | | |
|-----------|-----|---------|---------|-------|--------|-------|
| 구 분 | 수로별 | 합계 | 토공 | 비율(%) | 구조물 | 비율(%) |
| 농업기반공사 | 계 | 92,035 | 60,834 | 66 | 31,201 | 34 |
| | 용수로 | 59,441 | 33,553 | 56 | 25,888 | 44 |
| | 배수로 | 32,594 | 27,281 | 84 | 5,313 | 16 |
| 시·군 | 계 | 82,225 | 60,110 | 73 | 22,115 | 27 |
| | 용수로 | 52,728 | 36,662 | 70 | 16,066 | 30 |
| | 배수로 | 29,497 | 23,448 | 79 | 6,049 | 21 |
| 합 계 | 계 | 174,259 | 120,944 | 69 | 53,315 | 31 |
| | 용수로 | 112,168 | 70,215 | 63 | 41,953 | 37 |
| | 배수로 | 62,091 | 50,729 | 82 | 11,362 | 18 |

주 : 1) ()는 용·배수로 수리시설 중 토공과 구조물이 각각 차지하는 비율임
 자료 : 『농업생산기반정비사업통계연보』, 농림부·농업기반공사, 2002

III. 관리주체별 수리시설물의 국민 경제적 가치 평가

농업용수리시설물의 국민 경제적 가치평가를 위하여 다섯 가지 평가방법을 검토하였는데 한계생산가치와 농업용수의 수요가격 및 요소배분율, 한계비용에 의한 경제적 가치평가의 분석 결과치는 임재환 교수의 선행연구자료를 그대로 이용하였으며 취득원가에 의한 수리시설물의 경제적 가치평가의 분석 결과치는 수리시설물현존가치평가의 자료를 이용하여 각 연도별로 관리주체 면적 비율에 따라 평가가치를 구분하였다.

3.1 한계생산가치(VMP_w)에 의한 평가

다음의 표 6을 보면 한계생산가치에 의한 수리시설의 가치평가에 대하여 알 수 있는데 농업용수리시설물의 평균 내용년수를 일반적인 개보수 및 유지관리 조건 하에서 35년으로 결정한다면

수리시설물의 내구기간동안에 있어서 부가가치창출액의 현재가치총액은 1965년에는 33조 7,140억원, 1999년에는 48조 4,450억원으로 추정되었다.

다시 말하면 2000년 불변시장가격으로 환산된 농업용수리시설의 국민경제적 부가가치창출액의 현재가치총액은 35년간에 총48조원으로 평가되었으며 각 연도별로 관리주체별 가치를 면적비율에 따라 구분하여 비교하였는데 1965년에는 농업기반공사의 시설물은 17조 2,950억원, 시·군의 시설물은 16조 4,190억원으로 나타났으며 가장 최근인 1999년에는 농기공이 28조2,430억원, 시·군

이 20조 2,020억원으로 나타났다.

3.2 농업용수의 수요가격에 의한 평가

다음 표를 보면 농업용수의 수요가격은 앞에서 살펴본 바와 같이 농업용수의 한계생산가치를 의미하므로 전체농업용수공급량에 수요가격을 곱하면 전체 수리시설물이 생산해 내는 수도작의 부가가치총액이 된다. 농업용수의 수요가격에 의하여 평가된 수리시설물의 현재가치는 1965년의 32조원에서 1999년의 46조원으로 증가하였는데 면적비율에 따라 구분된 관리주체별 가치를 보면

표 6. 한계수익에 의한 수리시설물의 가치평가

| 연도별 | 수혜면적 (천 ha) | 농업용수 공급량 (억톤) (A) | 연간 물 톤당 한계수입(B) | 연간 부가가치 총액 (A x B) | 내구기간의 부가가치총액(10억원) | | |
|------|----------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------|--------|
| | | | | | 농기공 | 시·군 | 합계 |
| 1965 | 538 | 4.5 | 444 | 1,998.0 | 17,295 | 16,419 | 33,714 |
| 1970 | 745 | 6.3 | 362 | 2,280.6 | 7,081 | 31,401 | 38,482 |
| 1980 | 893 | 7.5 | 282 | 1,974.0 | 15,788 | 17,521 | 33,309 |
| 1990 | 987 | 8.3 | 364 | 3,021.2 | 26,457 | 24,519 | 50,976 |
| 1999 | 878 | 7.4 | 388 | 2,871.2 | 28,243 | 20,202 | 48,445 |

주 : 1) 미곡의 Cobb-Douglas 생산함수

$$\ln Y = 2.97 + 0.10 \ln A + 0.28 \ln W + 0.36 \ln M - 0.178 D$$

$$T\text{값} \quad (1.37) \quad (0.37)^{***} \quad (1.81)^{**} \quad (2.39)^{*} \quad (-4.0)$$

* : 유의수준(Significant level) 98%

** : 유의수준 92%

*** : 유의수준 30%

$$(R^2 = 0.72, \text{Durbin-Watson Stat.} = 1.49, F\text{-Statistic} = 18.967)$$

2) 농업용수공급량 = 수리안전담면적(ha) × 6,000톤/ha × 조정계수1.4배

3) 물의 평균생산가치 = Y/W, 물의 한계수익함수 = $\partial Y / \partial W = 0.28$

$$\text{연간 물 톤당 한계수입} = 0.28 \times (Y/W)$$

4) 연간부가가치생산액 = 물의 한계생산가치(원/톤) × 농업용수공급량

부가가치의 현재가치총액 = 연간부가가치 × 누적현재가계수

$$\text{누적현재가계수} = [(1 + i)^n - 1] / i(1 + i)^n = 16.374$$

여기서 i = 연간 이자율 5%, n = 경제분석기간 35년

5) 내구기간의 부가가치총액 = 연간부가가치 × 누적현재가계수(16.374)

6) 각 연도별로 관리주체별 면적비율에 따라 부가가치총액을 구분하였음

자료 : 임재환, 미곡생산에 있어서 관개용수의 한계편익 비용분석, 농업과학연구, 제28권 제2호, pp132-147, 충남대학교 농업과학연구소, 2001. 12

1965년에 농기공의 수리시설물은 16조 5,980억원이고 시·군의 시설물은 15조 7,579억원이었으며 1999년에는 농기공이 26조 6,330억원, 시·군이 20조 6,100억원으로 나타났다.

약 2조 8,000억이고 내구기간동안에 있어서 부가 가치의 현가총액은 약 46조원으로 나타났는데 면 적비율에 따라 구분된 관리주체별 가치를 보면 농기공의 시설물이 26조 9,580억원, 시·군의 시설물이 19조 2,820억원으로 나타났다.

3.3 요소배분율에 의한 수리시설물의 경제적 가치평가

앞에서 검토한 미곡의 콤팩트그래스 생산모형에서 살펴본 바와 같이 요소배분율은 0.28로 추정 되었으며 이것은 농업용수가 미곡생산에서 28% 만큼 기여하였다는 것을 의미한다. 다음의 표8을 보면 알 수 있듯이 요소배분율에 의한 농업용수의 미곡생산부가가치는 약 2조원으로 추정되었고 시설물의 내용연수를 35년으로 볼 때 미곡생산총 부가가치는 약 33조원으로 계산되었다. 가장 최근인 1999년도에 있어서는 연간부가가치총액이

3.4 농업용수의 한계비용에 의한 수리시설물 가치평가

다음 표 9를 보면 농업용수 톤당 한계비용은 1965년의 경우 정액법이 55원 자본회수법이 67원으로 거의 큰 차이를 보이지 않았으며 1999년에는 184원, 358원으로 자본회수법은 정액법에 의거하여 추정된 물값 보다 거의 두 배 가까이 높게 나타났다. 우리 나라 농업용수의 연간비용은 1965년의 경우 45억톤의 물을 생산하기 위하여 정액법이 2,480억원, 자본회수법이 3,020억원이고

표 7. 농업용수의 수요가격에 의한 수리시설물의 가치평가

(2000년 불변시장가격)

| 연도별 | 수혜 면적 (천 ha) | 농업용수 공급량 (억톤) (A) | 물 톤당 수요가격 (원/톤) (B) | 연간 총수요 금액 (10억원) (A x B) | 내구기간의 총수요금액(10억원) | | |
|------|-----------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------|--------|--------|
| | | | | | 농기공 | 시·군 | 합계 |
| 1965 | 538 | 4.5 | 439 | 1,976 | 16,598 | 15,757 | 32,355 |
| 1970 | 745 | 6.3 | 400 | 2,520 | 7,592 | 33,670 | 41,262 |
| 1980 | 893 | 7.5 | 375 | 2,813 | 21,832 | 24,228 | 46,060 |
| 1990 | 987 | 8.3 | 358 | 2,971 | 25,248 | 23,399 | 48,647 |
| 1999 | 878 | 7.4 | 377 | 2,790 | 26,633 | 19,050 | 45,683 |

주 : 1) 농업용수수요가격

$$P_d = 535 - 21.3 W_p \text{에 의함}$$

$$T \text{ 값 } (11.6)^* (3.3)^*$$

* 유의수준(Significant level) 99%이상

$$(R^2 = 0.25, D-W=1.4, F\text{-Statistic} = 11.0)$$

2) 할인율 5%일 경우 내구기간동안의 누적 현가계수 : 16.374

3) 내구기간의 부가가치총액 = 연간기여가치 x 누적현가계수(16.374)

4) 각 연도별로 관리주체별 면적비율에 따라 부가가치총액을 구분하였음

자료 : 임재환, 미곡생산에 있어서 관개용수의 한계편익 비용분석, 농업과학연구, 제28권 제2호, pp132-147, 충남대학교 농업과학연구소, 2001. 12

표 8. 요소배분율에 의한 수리시설물의 가치평가

(2000년 불변시장가격)

| 연도별 | 수도 재배 면적(천 ha) | 미곡 총생산액 (10억원) (A) | 물의 요소 배분 (기여도)(%) (B) | 연간총미곡 생산부가가치 (10억원) (A x B) | 내구기간의 총미곡생산 부가가치(10억원) | | |
|------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------|--------|
| | | | | | 농기공 | 시·군 | 합계 |
| 1965 | 1,209 | 7,178 | 28 | 2,010 | 16,883 | 16,028 | 32,911 |
| 1970 | 1,193 | 8,091 | 28 | 2,265 | 6,824 | 30,263 | 37,087 |
| 1980 | 1,220 | 7,550 | 28 | 2,114 | 16,408 | 18,207 | 34,615 |
| 1990 | 1,242 | 10,780 | 28 | 3,018 | 25,647 | 23,770 | 49,417 |
| 1999 | 1,058 | 10,087 | 28 | 2,824 | 26,958 | 19,282 | 46,240 |

주 : 1) 미곡의 Cobb-Douglas 생산함수

$$\ln Y = 2.97 + 0.10 \ln A + 0.28 \ln W + 0.36 \ln M - 0.178 D$$

농업용수의 요소배분율 : 0.28

2) 미곡생산연간부가가치 = 연간미곡부가가치생산액 x 요소배분율(28%) = 2조 8,000억원

3) 할인율 5%일 경우 내구기간동안의 누적 현재가치수 : 16.374

4) 내구기간의 부가가치총액 = 연간부가가치 x 누적현재가치수(16.374)

5) 각 연도별로 관리주체별 면적비율에 따라 총미곡생산 부가가치총액을 구분하였음

자료 : 임재환, 미곡생산에 있어서 관개용수의 한계편익 비용분석, 농업과학연구, 제28권 제2호, pp132-147, 충남대학교 농업과학연구소, 2001. 12

1999년은 총 74억톤의 농업용수를 생산공급하는 데 정액법의 경우 1조 3,620억원이 자본회수법의 경우에는 2조 6,490억원이 소요된 것을 알 수 있다. 우리 나라 수리안전담에 합리적인 유지관리 개보수가 이루어지기 위해서는 최소한 6,810억원에 해당하는 타당투자액이 요구되며 관리주체별 유지관리 면적비율로 볼 때 농업기반공사에는 3,970억원, 수리계에는 2,840억원이 투자되어야 한다.

다음 표10은 농업용 수리시설물의 현존가치를 물의 생산비합수를 통하여 추정한 자료로 내구기간동안의 용수공급총비용의 현재가치총액은 정액법이 22조 3,010억원으로 평가되었고 자본회수법에 의한 용수공급총비용은 44조 6,990억원이다. 1965년에는 수리시설물의 잔존가치가 4조 3,400억원이고 1999년에는 23조 8,350억원으로 평가되

었다. 각 연도별 잔존가치는 관리주체별 수리시설 면적에 비례하여 농업기반공사의 잔존가치와 시·군 수리계의 잔존가치로 나눌 수 있는데 1965년에는 2조 3,000억원, 2조 40억원이고 1999년에는 13조 8,960억원, 9조 9,390억원으로 추정된다.

3.5 취득원가에 의한 수리시설물의 잔존가치평가

다음 표 11은 취득원가에 의한 수리시설물의 평가로 현재가치 총액은 33조 9,234억원으로 평가되었으며 잔존가치는 17조 4,497억원으로 평가되었다. 관리주체별로 보면 총 시설 중 농업기반공사의 관리시설은 약 64%인 21조 6,204억원이며 시·군의 시설은 12조 3,029억원으로 36%를 차지하며 농업기반공사 수리시설물 가치가 시·군시설물 가치의 약 1.7배나 되는 것을 알 수 있

표 9. 농업용수의 한계비용에 의한 수리시설물의 연간 물생산비추정

(2000년 불변시장가격)

| 연도별 | 농업 용수 공급량 (A) | 물 톤당 한계비용(원) | | 연간 총 공급비용(10억원) | | | | | | | | |
|------|------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------|----------------|-----|-----|-------|----------------------------|-----|-------|
| | | 정액법 (B ₁) | 자본 회수법 (B ₂) | 정액법(A x B ₁) | | | | | | 자본회수법(A x B ₂) | | |
| | | | | 총액 | 누적 상각액 | 유지 및 보수비(현재수준) | | | 총액 | 누적자본회수액 | | |
| | | | | | | 농기공 | 시·군 | 합계 | | 농기공 | 시·군 | 합계 |
| 1965 | 4.5 | 55 | 67 | 248 | 124 | 66 | 58 | 124 | 302 | 94 | 84 | 178 |
| 1970 | 6.3 | 55 | 89 | 347 | 172 | 32 | 143 | 175 | 561 | 69 | 317 | 386 |
| 1980 | 7.5 | 101 | 181 | 758 | 379 | 178 | 201 | 379 | 1,258 | 413 | 466 | 879 |
| 1990 | 8.3 | 158 | 287 | 1,311 | 655 | 341 | 315 | 656 | 2,382 | 898 | 828 | 1,726 |
| 1999 | 7.4 | 184 | 358 | 1,362 | 681 | 397 | 284 | 681 | 2,649 | 1,147 | 821 | 1,968 |

주 : 1) 정액법 : $\ln C = -0.126 + 2.88 \ln W$ T값 (-0.24) (10.8)^{*}

* 유의수준 99%이상

(R² = 0.78, Durbin-Watson stst. = 0.19, F-Statistic = 116.4)

물의 한계비용($\partial C/\partial W$) = 물의 생산탄력성 2.88 x 물의 평균생산비(C/W)

2) 자본회수법 : $\ln C = -1.06 + 3.54 \ln W$ T값 (-2.02)^{**} (13.3)^{*}

* 유의수준(Significant level) 99%이상. ** 유의수준 95%이상

(R² = 0.84, Durbin-Watson Stat. = 0.184, F-Statistic = 176)

물의 한계비용($\partial C/\partial W$) = 물의 생산탄력성 3.54 x 물의 평균생산비(C/W)

- 3) 투자액은 연차별투자비의 누적액 중 당해연도 기여 분을 말함
- 4) 농업용수의 한계비용은 감가상각액 50%와 유지관리비 50%로 구성됨
- 5) 연간 누적자본회수액 = 연간 총자본회수액 - 연간 유지비타당지출액
- 6) 유지 및 보수비는 각 연도별 관리주체별 면적비율에 따라 평가하였음

자료 : 임재환, 미곡생산에 있어서 관개용수의 한계편익 비용분석, 농업과학연구, 제28권 제2호, pp132-147, 충남대학교 농업과학연구소, 2001. 12

표 10. 농업용수의 한계비용에 의한 수리시설물의 용수공급비용의 현재가치총액과 현재가치추정

| 연도별 | 내구기간동안의 용수공급총비용의 현재가치총액(10억원) | | 내구기간동안의 감가상각액 현재가치총액(10억원) | | |
|------|----------------------------------|-----------|---|--------|--------|
| | 정액법 | 자본 회수법 | 연도별 시설투자비의 재무적 현재가치(35년간) ¹⁾ | | |
| | | | 농기공 | 시·군 | 합계 |
| 1965 | 4,060 | 5,096 | 2,300 | 2,040 | 4,340 |
| 1970 | 5,682 | 9,466 | 1,084 | 4,936 | 6,020 |
| 1980 | 12,411 | 21,227 | 6,235 | 4,970 | 13,265 |
| 1990 | 21,466 | 40,194 | 11,921 | 11,004 | 22,925 |
| 1999 | 22,301 | 44,699 | 13,896 | 9,939 | 23,835 |

주 : 1) 관리주체별 면적비율에 따라 현재가치총액을 구분하였음

자료 : 임재환, 미곡생산에 있어서 관개용수의 한계편익 비용분석, 농업과학연구, 제28권 제2호, pp132-147, 충남대학교 농업과학연구소, 2001. 12

표 11. 취득원가에 의한 평가액

(단위 : 백만원)

| 구분 | 시설별 | 수량 | | 수혜면적 (ha) | 취득원가 | 현재가치 | 잔존가치 |
|-----|-------|----|------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | 단위 | 수량 | | | | |
| | 합계 | | | 817,700 | 15,139,672 <100> | 33,923,385 <100> | 17,449,718 <100> |
| | 계 | 개소 | 64,543 (100) | 817,700 (100) | 5,187,749 <34> | 9,789,862 <29> | 5,858,097 <34> |
| 수원 | 저수지 | 개소 | 17,913 (28.3) | 510,538 (63) | 3,080,593 | 6,236,930 | 4,008,019 |
| | 양·배수장 | 개소 | 6,546 (10) | 152,612 (19) | 962,318 | 1,351,153 | 1,029,953 |
| 공 | 보 | 개소 | 18,350 (28.8) | 100,606 (12) | 766,771 | 1,710,309 | 601,899 |
| | 집수암거 | 개소 | 3,680 (5.9) | 18,598 (2) | 27,204 | 55,216 | 8,352 |
| | 관정 | 개소 | 18,054 (27) | 35,346 (4) | 350,863 | 436,254 | 209,874 |
| 평야부 | 용·배수로 | km | 171,738 | - | 9,951,923 <66> | 24,133,523 <71> | 11,591,621 <66> |

주 : 1) ()는 수원공에서의 비율임

2) < >는 합계에서 수원공, 평야부 각각의 비율임

자료 : 농림부·농업기반공사, 수리시설물 현존가치평가연구, 2002

표 12. 관리기관별 평가액 내역

(단위 : 백만원)

| 관리기관 | 수혜면적 | 취득원가 | 현재가치 | 잔존가치 |
|--------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 계 | 817,700 (100) | 15,139,672 (100) | 33,923,385 (100) | 17,449,718 (100) |
| 농업기반공사 | 515,433 (63) | 10,115,781 (67) | 21,620,447 (64) | 11,664,711 (67) |
| 시·군 | 302,267 (37) | 5,023,891 (33) | 12,302,939 (36) | 5,785,007 (33) |

자료 : 농림부·농업기반공사, 수리시설물 현존가치평가연구, 2002

다. 취득원가에 의한 재무적가치 평가방법에 의하여 평가된 잔존가치는 17조 4,497억원으로 농업기반공사 시설이 67%, 시·군 시설이 33%로 수혜면적의 비율과 거의 비슷한 것을 알 수 있다. 현재가치에서 잔존가치를 차감한 감가상각액

은 16조 4,737억원이다.

3.6 수리시설물 가치평가에 대한 종합

선행연구자료 검토에 의하면 1965-1999년까지 35년 간에 있어서 연평균 농업용수의 한계생산가

치는 톤당 360원으로 추정되었으며 같은 기간에 있어서 물의 톤당 연평균 한계비용은 정액법의 경우 97원으로 자본회수법의 경우에는 163원으로 추정되었다. 2000년도의 불변시장가격으로 추정한 1999년도의 농업용수 수요가격은 톤당 388원으로 추정되었고 공급가격은 재무적 가격(정액법)이 톤당 184원 경제적 가격(자본회수법)이 358원으로 추정되었다. 농업용수의 수요공급곡선 상에서 볼 때 현존하는 농업용 수리시설로는 농업용수의 수요를 충족시키지 못하고 있음을 알 수 있다.

농업용수리시설물의 국민경제적 가치를 평가함에 있어 5가지 방법을 검토하여 보았는데 가장 최근 연도인 1999년도에 있어서 농업용수의 한계생산가치에 의한 평가액은 48조 4,450억원으로 추정되었고 농업용수의 수요가격에 의한 평가액은 45조 6,830억원으로 나타났으며 농업용수의 미곡생산에 있어서 요소배분율에 의하여 평가된 가치는 46조 2,400억원으로 나타났다. 그러므로 우리나라에 현존하는 농업용수리시설물의 국민경제적가치는 1999년 현재 약48조원으로 평가해도 무리가 없을 것으로 판단되며 관리주체별 면적비율에 의하여 구분해보면 농업기반공사의 수리시설물은 28조 2,430억원, 시·군의 수리시설물은 20조 2,020억원으로 나타난 것을 알 수 있다.

한계비용에 의한 평가방법에 의하면 부가가치 창출을 위한 총공급비용은 1999년에 연간 2조 6,492억원으로 계산되었고 수리시설물의 내구기간 동안에 발생 할 물 공급비용의 현재가치총액은 44조 6,990억원으로 추정되었다. 또한 연간 농업용수공급비용총액은 6,810억원에 해당되는 수리시설물의 감가상각비와 6,810억원에 달하는 유지관리비타당지출액으로 구성된다.

종합해보면 한계수익법에 의한 총부가가치창출

액은 48조 4,450억원이고 한계비용법에 의한 연간 총 공급비용은 44조 6,990억원으로 평가되어 연간 기여가치창출액(B)과 연간비용총액(C)의 비율(B/C)은 1.08로 정(正의) 부가가치창출기능을 하고 있음을 검토하였다. 따라서 정부는 앞으로 농업용수개발투자를 계속할 수 있도록 재정투융자자금을 지원해주어야 하겠고 우리 나라 수리안전답에 합리적인 유지관리 개보수가 이루어지기 위해서는 최소한 6,810억원에 해당하는 시설유지비 및 개보수비를 지원하여야 할 것이며 유지관리 면적비율로 볼 때 농업기반공사에는 3,970억원, 수리계에는 2,840억원이 배분되어야 한다.

IV. 농업용수리시설물의 유지관리 체제일원화방향

4.1 농업기반공사의 수리시설물 유지관리

최근 2-3년간에 농업기반공사가 관할하고 있는 수리시설물의 유지관리 개보수를 위한 사업비 집행실적과 2002년의 유지관리개보수계획을 살펴보면 연간 3000억원에서 3,600억원의 수리시설개보수비가 집행되었는데 이는 저수지준설, 국가 및 지방관리 방조제개보수에 사용되었다. 시설유지비는 인건비와 경비로 구성되는데 연간 2,100-2,300억원이 집행되었다. 10a당 시설유지비는 연간 4만4천원이 소요되었고 개보수비는 6-7만원이 소요되고 있으며 10a당 유지관리 및 개보수비 총액은 약 10만원으로 나타났다.

농업기반공사가 관리하는 수리안전답지역에서는 수리시설물의 유지관리개보수비가 정부보조 및 자체자금으로 조달 집행되고 있고 전체 유지관리비 집행액의 약 60%는 수리시설개보수비로 사용되어 왔으며 나머지 40%는 시설유지비로 지

출되었다. 농업기반공사로 통합된 이후 관리구역 내의 수리시설물의 유지관리비는 100% 정부의존형 유지관리체제로 바뀌었다. 다시 말하여 농업용수의 재무적 가격은 영이라고 말할 수 있다.

4.2 시·군 수리계의 수리시설물 유지관리

시·군 수리계의 수리시설 유지실태를 알아보기 위하여 충남의 수리계를 대상으로 담당자들에게 직접 설문조사를 하였다. 그 중에서 17개 지역은 군비, 시비 등 지방비 보조를 100% 받고 있었으며 나머지 47개 지역은 농민들이 유지관리비 중 많게는 전액을 부담하거나 적게는 3% 정도만 지불하고 있었다.

다음의 표 14를 보면 알 수 있듯이 조사대상 지역의 총 수혜면적은 저수지나 소류지의 996ha, 양수장 383ha, 보 339ha, 지하수 127ha 등 1,844ha 이고 10a당 생산량은 저수지나 소류지가 489kg, 양수장이 492kg, 보가 502kg, 지하수가 505kg로 평균 493kg의 쌀을 생산하고 있다.

농업용수리시설을 유지하는데 드는 비용 즉 유지관리비는 10a당 평균비용이 저수지나 소류지에 8,840원, 양수장에 21,150원, 보가 8,680원, 지하수에 8,330원으로 평균 11,310원으로 총비용은 약 2억 정도로 조사되었다. 총 유지관리비 중에서 농민들이 부담하는 비율은 42%로 농민들이 10a당 4,300원을 부담하고 있었다.

수리시설의 유지관리는 조사대상 지역의 80%를 수리계가 책임지고 있으며 나머지 20%가 시장 또는 군수의 책임 하에 있다. 수리계원들은 유지관리체제를 일원화하는데 72%가 찬성하였고 반대는 28%에 불과하였으며 수리계 지역 시장 군수들의 82%가 농업용수리시설물을 농업기반공사에 위임하기를 원하고 있다.

수리계담당 공무원들의 유지관리방안에 대한 의견을 종합해보면 수리계원들이 일원화를 찬성하는 이유가 자금(경비), 기술, 유지면에서 여러 가지 애로사항을 겪기 때문이며 대체적으로 경비 부담 및 기술관리, 유지관리를 정부 또는 농업기

표 13. 농업기반공사 관할 수리시설 개보수 및 시설유지비 집행현황

(단위 : 억원)

| 사 업 명 | 2000년실적 | 2001년실적 | 2002년계획 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| 1. 수리시설개보수 | 3,101 | 3,165 | 3,628 |
| (원/10a) | (60,566) | (61,816) | (70,859) |
| - 수리시설개보수 | 2,470 | 2,525 | 2,863 |
| - 저수지준설 | 80 | 80 | 120 |
| - 국가관리방조제 | 271 | 280 | 345 |
| - 지방관리방조제 | 280 | 280 | 300 |
| 2. 시설유지비 | 2,168 | 2,210 | 2,280 |
| (원/10a) | (41,244) | (43,164) | (44,531) |
| - 직접비 | 631 | 662 | 700 |
| - 관리비(인건비,경비) | 1,638 | 1,548 | 1,680 |
| 합 계 | 5,269 | 5,375 | 5,908 |
| (원/10a) | (101,810) | (104,980) | (115,390) |

주 : 1) 국가관리방조제 - 국고 100%, 지방관리방조제 - 국고 70%, 지방비 30%
 자료 : 농업기반공사, 2003

농업용수리시설의 유지관리체제일원화에 관한 연구

표 14. 충남지역 수리계 농업용수리시설 유지관리 현황

| 수원공 | 수혜 면적 (ha) | 유지관리비총액 | | 수리계원 유지관리비 | | 연평균 쌀생산 (kg/10a) | 유지관리체제 일원화(수리계) | | 농기공 위임 (시장·군수) | |
|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-----------------|------------------------|--------------------|------------|-------------------|------------|
| | | 평균 (원/10a) | 계 (천원) | 평균 (원/10a) | 계 (천원) | | 찬성 | 반대 | 찬성 | 반대 |
| 저수지 또는 소류지 | 996 | 8,840 | 88,042 | 3,110 | 30,970 | 489 | 24 | 9 | 27 | 6 |
| 양수장 | 383 | 21,150 | 81,000 | 8,600 | 30,900 | 492 | 15 | 4 | 18 | 1 |
| 보 | 339 | 8,680 | 29,430 | 2,710 | 9,190 | 502 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 지하수 | 127 | 8,330 | 10,575 | 2,740 | 3,480 | 505 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| 합계 | 1,844 | 11,310 | 208,557 <100> | 4,300 | 127,236 <42> | 493 | 46 (72) | 18 (28) | 53 (82) | 11 (18) |

주 : 1) 충남지역 수리계 64개소에 대한 설문조사를 실시하였음
 2) < >는 유지관리비 중 수리계원이 부담하는 비율임
 3) ()는 질문에 대한 찬성, 반대의 비율임
 4) 2003.6~2003.8에 조사한 것임

표 15. 전국 수리계 조직 현황

(단위 : 백만원, 천ha)

| 연도 및 시설별 | 면적 및 계원수 | | | | 경비부과 | | | 결산상황 | | |
|-------------|-----------------|--------------|----------|---------|----------|----------------|---------------|-----------|----------|----------------|
| | 시설 수 | 수혜 면적 | 계조직 수 | 계원 수 | 부과 면적 | 부과 금액 | 평균 (원/10a) | 시설 유지비 | 개 보수비 | 계 |
| 2001 | 16,729 (100) | 187 (100) | 13,676 | 410,734 | 122 | 6,222 (100) | 5,100 | 3,480 | 2,076 | 5,556 (100) |
| 저수지 | 6,560 (40) | 84 (45) | 5,518 | 182,490 | 51 | 2,116 (34) | 4,109 | 901 | 834 | 1,735 (31) |
| 양·배수장 | 1,561 (9) | 24 (13) | 1,325 | 43,329 | 20 | 1,342 (22) | 8,123 | 829 | 417 | 1,246 (22) |
| 보 | 3,450 (21) | 38 (21) | 2,740 | 94,061 | 29 | 1,162 (19) | 4,029 | 562 | 424 | 986 (18) |
| 집수암거 | 681 (4) | 6 (3) | 399 | 11,248 | 4 | 192 (3) | 5,480 | 127 | 63 | 193 (3) |
| 관정 | 4,071 (24) | 21 (11) | 3,318 | 61,929 | 16 | 1,318 (21) | 8,396 | 1,043 | 269 | 1,312 (24) |
| 기타 | 406 (2) | 13 (7) | 376 | 17,677 | 2 | 92 (1) | 4,053 | 18 | 68 | 86 (2) |

주 : 1) 합계에서 수원공별로 차지하는 비율임
 자료 : 『농업생산기반정비사업통계연보』, 농림부·농업기반공사, 2002

반공사에서 담당해주시기를 바라고 있는 것으로 조사되었다. 일부에 불과하지만 일원화를 반대하는 이유는 그동안의 관리체제가 주민들에게 익숙하고 소규모 수리시설은 수리계에서 관리하는 것이 타당하다는 의견이다. 자세한 사항은 <부표2>의 수리계지구의 유지관리 현황집계분석표를 참조하기 바란다.

농업용수리시설의 관리는 농업기반공사와 시·군이 하고 있으며 시·군 관리지역 중 일부는 수리계가 조직되어 유지되고 있다. 2001년 현재 수리계가 관할하는 수혜면적은 187천ha이고 이는 시·군 담당의 수혜면적 359천ha의 52%에 해당되는 면적이고 총 수혜면적 881천ha의 약 21%를 차지한다. 수리계의 시설수는 16,729개소이고 조직수는 13,676개소이며 계원수는 410,734명으로 구성되어 있다.

수리계 수리시설에서 시설 수, 수혜면적, 집행 실적 등으로 비교해 볼 때 저수지가 가장 중요한 수원공인 것을 알 수가 있다. 수리계의 관할구역은 지방비 보조와 계원들의 부과금액으로 수리시설물을 유지관리하고 있다. 2001년도에 있어서 ha당 부과액은 평균 5,100원이며 부과면적은 122천ha로 관리면적의 65%를 수리계원들의 부과금액으로 유지하고 있으며 나머지 면적은 지방비 보조로 운영되고 있다. 농업용수리시설의 시설유지관리는 약 35억, 개보수비는 약 21억 정도가 지출되어 총 55억이 집행되었다.

이원화된 우리 나라의 농업용수리시설은 여러 가지 문제점을 가지고 있다. 유지관리 측면에서 볼 때 수리계 관할 지역은 농업기반공사 유지비의 절반에도 미치지 못해 상대적으로 열악한 환경에 놓여 있어 수리계원들은 운영의 어려움을 겪고 있으며 충남 일부 지역의 조사결과이기는 하나 현 체제가 바뀌어 일원화체제가 되기를 바

라고 있으며 이것은 전국적으로도 별 차이가 없을 것으로 판단된다. 앞으로는 1국가 1체제의 유지관리 하에 모든 수리안전답이 동일한 혜택을 받도록 개선되어야 할 것이다.

4.3 수리시설물 유지관리 및 개보수사업의 재정지원방안

2001년 기준으로 농업기반공사는 517,778ha를 관리하며 시설유지비는 2,210억, 개보수비는 3,165억으로 총 5,375억을 집행하였으며 평균적으로 10a당 104,890원이 소요되었다. 유지관리비는 약 40%이고 개보수비는 60%를 차지해 개보수비가 약간 더 많은 비율을 나타내고 있다. 시·군의 관할지역은 시장 또는 군수 책임하의 지역과 수리계의 관할지역으로 나뉘는데 수리계 지역은 지방비와 수리계원들의 부과금액으로 유지관리를 하고 있다. 유지관리의 집행액은 10a당 평균 4,600원으로 농업기반공사 관할의 유지관리비에 비하여 약 5%에 불과하여 유지관리 개보수의 질적 수준은 농업기반공사의 관할구역에 비하여 비교가 되지 않는다.

농업기반공사는 물관리를 일원화하여 효율적인 관리운영을 하고 있는 반면에 수리계 지역은 시·군이 종합적인 관리를 하고 있으나 실질적인 관리는 수혜농민들이 하고 있어 수리시설을 유지관리 하는데 상당한 어려움을 겪고 있으며 관리수준도 농업기반공사보다 훨씬 뒤지고 있는 실정이다. 유지관리비도 농업기반공사의 관할지역은 전액 국고보조되거나 자체자금으로 충당되어 농민의 부담이 전혀 없는데 비해 수리계는 농민들이 경비를 부담하여 불평등한 관계를 보이고 있어 사회적인 문제가 될 가능성이 높다. 재정확보를 통하여 농기공이 시·군 관할지역도 통합하여 관리하여야 하며 국고보조를 통한 시·군 수리시

설에 대한 사업이 확대되어야 한다.

수리계의 유지관리비 중 시설유지비와 개보수비의 비율도 각각 63%, 37%로 개보수비가 시설유지비의 절반에도 못 미치는 실정이다. 개보수에 관한 비용이 부족하다보니 시설의 노후화나 기능저하 현상이 나타나고 있고 수리시설의 효율적인 관리를 하지 못하고 있다. 현시대에 맞는 효율적이고 과학적인 시설물 유지관리를 위해서는 개보수사업에 대한 집중적인 투자가 필요하다고 판단된다.

4.4 일원화 후의 수리시설물유지관리방향

지금까지 수 많은 농업용수원이 개발되었고 구획정리 위주의 경지정리가 진행되어 왔으나 건설된 수리시설은 1차적인 기초시설에 불과하였고 시설물의 노후 및 기능약화로 현대적인 기능을 하기에는 부족하고 재정투자의 한계로 인한 불리한 여건으로 수리시설물 관리에 많은 어려움이 있는 것이 지금의 현실이다.

지금까지의 농업용수사업은 공급확대가 주목적이었으나 2001년 현재 우리 나라 수리시설 수는 67,582개소로 기존기능을 유지시키는 것이 새로운 수리시설을 설치하는 것 못지 않게 중요한 사업이다. 개량 및 보수를 통하여 기존시설을 단

계적으로 현대적인 수리시설로 바꾸어 효율적이고 과학적인 농업용수의 이용과 수리시설의 관리가 필요하며 여기서 얻어지는 추가적인 용수의 확보와 절약은 새로운 농업용수의 확보에 버금가는 중요한 사업이라 할 수 있다.

농산물시장 개방이 임박한 현 시점에서 이러한 수리시설의 취약성은 영농기반의 존립에 직결되는 문제이며 수리시설의 개보수를 통한 영농기반의 현대화 추진은 개방화에 따른 농업 및 농촌에게 부여된 선행과제라 할 것이다.

우리 나라 수리시설관리 측면을 보면 용수관리시설이 결여되어 있는 실정으로 시설의 미비는 관리기능을 약화시킬 수 있으므로 자금이나 종합적인 관리를 농업기반공사에서 적극적으로 담당하여야 한다. 또한 수리활동에 있어서 수혜지역의 농민들이 자발적으로 참여할 수 있는 제도적인 정비가 필요한 시점으로 지금까지는 공급자 주도형의 수리활동이었으나 앞으로의 수리관리는 용수 수요자 주도로 전환되어 체계적이며 적극적인 농업용수의 관리가 이루어져야 할 것이다.

4.5 시설물유지관리의 경제성 분석

앞서 제시한 모형에 의거하여 추정된 연간 최소한의 유지관리비는 6,810억이었다. 그러나 우리

표 16. 수리시설개보수 및 시설유지비 집행 현황

| 농업기반공사 | | | | | 수리계 | | | | |
|------------------|------------------|-----------------|----------------|---------------|--------------------------------|------------------|-----------------|-------------|---------------|
| 수혜 면적 (ha) | 시설 유지비 (억) | 개 보수비 (억) | 합계 (억) | 평균 (원/10a) | 수혜 면적 (ha) ¹⁾ | 시설 유지비 (억) | 개 보수비 (억) | 합계 (억) | 평균 (원/10a) |
| 517,778 | 2,210 (40) | 3,165 (60) | 5,375 (100) | 104,890 | 122,003 | 35 (63) | 21 (37) | 56 (100) | 4,600 |

주 : 1) 시·군 수혜면적 중 수리계원에게 부과액을 부담하는 지역을 나타냄

2) ()는 유지관리비에서 시설유지비와 개보수비가 차지하는 비율임

자료 : 1) 『농업생산기반정비사업통계연보』, 농림부·농업기반공사, 2002

2) 농업기반공사, 2003

표 17. 국민경제적 시설물의 가치 및 유지관리비

(단위 : 10억원)

| 수리시설수 (개소) | 수해면적 (ha) | 재무적 가치 (2000년기준) | 연간 부가가치 창출액 | 연간 감가 상각액 | 연간 유지관리개보수비 타당지출액 ¹⁾ | | |
|---------------|--------------|---------------------|-------------------|-----------------|------------------------------------|------|-----|
| | | | | | 시설유지비 | 개보수비 | 합계 |
| 64,543 | 880,000 | 23,835 | 2,824 | 681 | 380 | 570 | 950 |

주 : 1) 농업기반공사 2002년계획에 의거 시설유지는 40%, 개보수비 60%로 추정함
 자료 : 농림부 · 농업기반공사, 수리시설물 현존가치평가연구, 2002

표 18. 수리시설물의 국민 경제적 현금유동표

(단위 : 10억원)

| 구분 | 2002 | 2003 | 2004 | ----- | ----- | 2036 |
|----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. 현금유입 | 2,824 | 2,824 | 2,824 | ----- | ----- | 2,824 |
| 부가가치창출 | 2,824 | 2,824 | 2,824 | ----- | ----- | 2,824 |
| 2. 현금유출 | 24,785 | 950 | 950 | ----- | ----- | 950 |
| 시설물감가상각액 | 23,835 | - | - | - | - | - |
| 유지관리비 | 380 | 380 | 380 | ----- | ----- | 380 |
| 개보수비 | 570 | 570 | 570 | ----- | ----- | 570 |
| 3. 순현금유지 | -21,961 | 1,874 | 1,874 | ----- | ----- | 1,874 |

자료 : 농림부 · 농업기반공사, 수리시설물 현존가치평가연구, 2002

표 19. 수리시설물 유지관리 개보수사업의 경제적 타당성 지표

| 구분 | 3% | 5% | 10% | 15% |
|-----------|--------|-------|--------|--------|
| NPV(10억원) | 17,126 | 7,985 | -3,595 | -8,326 |
| B/C Ratio | 1.39 | 1.13 | 0.88 | 0.69 |
| IRR | | | 7.90 | |

주 : 자본의 기회비용 = 5% 적용함
 자료 : 농림부 · 농업기반공사, 수리시설물 현존가치평가연구, 2002

나라 전체의 수리시설물의 정상적인 기능유지를 위해서는 유지관리비의 40%에 해당하는 3,800억원이 시설유지비에 60%의 5,700억원은 개보수비로 배분하여 총 9500억원의 유지관리비가 필요하다. 또한 시·군의 수리계가 관리하는 수리시설의 수준이 농업기반공사 수준이 되려면 더 많은 재정지원과 특히 유지관리비의 37%에 불과한 개보수비의 비율을 높여야 한다.

다음의 자료를 보면 연간 미곡생산기여가치총액이 2조 8,240억원인 것을 알 수 있으며 경제적 타당성지표를 분석한 결과 할인율 5%일 경우 유지관리개보수사업의 순현재가치총액은 7,985억원이고 편익/비용비율은 1.13이며 투자내부수익율은 7.90%를 보임으로 경제적타당성이 있는 것으로 나타나 앞으로 수리시설물의 유지관리개보수 사업을 위한 정부의 재정투융자지원의 당위성을

뒷받침하고 있다.

V. 결론 및 정책건의

본 연구에서는 농업용수리시설물에 대한 경제적 가치평가를 검토하고 이원화 되어 있는 수리시설물 유지관리 체제의 문제점을 제시하였으며 수리시설의 국민경제적 가치를 밝혔다. 충남 수리계지역의 농업용수리시설 유지관리실태 조사 결과를 통하여 현재 이원화되어 있는 유지관리 체제의 일원화 방안을 제시하였다. 유지관리 체제의 일원화를 위한 주요 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

- (1) 2001년 현재 우리 나라 농업용수리시설물의 총수는 67,582개소이고 용·배수로는 174,259 km에 이르지만 구조물화 비율이 31%에 불과해 용수의 손실이 많고 유지관리비가 많이 소요된다. 우리 나라 총담면적 1,146,082ha 중 77%인 882,007ha가 수리담면적이며 지금까지의 막대한 재정투자에도 수리불안전담율이 23%에 달한다. 수리시설물의 유지관리는 농업기반공사와 시·군이 관리하는 이원화체제로 되어 있으며 농업기반공사가 담당하는 수리시설수는 18%이나 수혜면적은 59%에 이르며 시·군의 수리시설수는 82%이지만 수혜면적은 41%로 시·군이 소규모시설을 담당하고 있다. 설치된 지 50년 이상 경과된 시설물이 23%에 달해 수리시설의 노후화가 심각한 수준에 있다.
- (2) 선행자료에 의하면 1965-1999년까지 35년 간에 연평균 농업용수의 한계생산가치는 톤당 360원으로 추정되었으며 같은 기간에 물의

톤당 연평균 한계비용은 정액법의 경우 97원, 자본회수법의 경우 163원으로 추정되었다. 2000년도의 불변시장가격으로 추정한 1999년도의 농업용수 수요가격은 톤당 388원으로 추정되었고 공급가격은 재무적 가격이 톤당 184원 경제적 가격이 358원으로 각각 추정되었다. 농업용수의 수요공급곡선 상에서 볼 때 현존하는 농업용 수리시설로는 농업용수의 수요를 충족시키지 못하고 있음을 알 수 있다.

- (3) 선행연구를 통하여 농업용수의 수요공급가격에 기초한 농업용수리시설물의 경제적 가치를 보면 수리시설물의 국민 경제적 부가가치 창출기능은 1999년 현재 연간 2조 8,712억원의 미곡생산부가가치를 창출해 냈으며 내구기간동안의 총부가가치창출액은 48조에 달하였다. 그리고 부가가치창출을 위한 연간 총공급비용은 2조 6,492억원으로 추정되었고 내구기간동안의 총공급비용은 44조 6,990억원에 달하였다. 연간 기여가치창출액(B)과 연간 비용총액(C)의 비율(B/C)은 1.08로 정(正)의 부가가치창출기능을 하고 있음을 검토하였다.
- (4) 기존의 연구검토에서 보았듯이 우리 나라 수리안전담에 합리적인 유지관리 개보수가 이루어지기 위해서는 최소한 6,810억원에 해당하는 타당투자액이 요구되며 관리주체별 유지관리 면적비율로 볼 때 농업기반공사에는 3,970억원, 수리계에는 2,840억원이 투자되어야 한다. 또한 현재의 수리시설물이 매년 창출해 내는 국민경제적 미곡생산기여가치 2조 8,000억원을 앞으로도 계속하여 창출해 내기 위해서는 최소한의 유지관리비 보다 많은 9,500억원이 요구되며 그 중에서 40%인 3,800억원은 유지관리비에 나머지 60%인 5,700억원은 개보수비로 배분되어야 한다.

(5) 충남지역 수리계를 대상으로 농업용수리시설의 유지관리 실태를 조사한 결과 조사대상자들의 대다수가 유지관리체제를 일원화하기를 바라고 있었으며 수리시설물 관리를 농업기반공사에 위임하기를 원하고 있었다. 농업기반공사 관할지역은 유지관리비가 10a당 104,890원인데 비하여 시·군 수리계지역은 4,600원에 불과해 효율적인 수리시설 유지관리를 하지 못하고 있으며 개보수비의 비중이 작아 시설의 노후화 현상이 나타나고 있다. 국민경제적 현금유동표에 의거하여 경제적 타당성지표를 분석한 결과 할인율 5%일 경우 유지관리 개보수사업의 순현재가치총액(NPV)은 7985억 원으로 추정되었고 편익/비용비율(B/C Ratio)은 1.13을 보였으며 투자내부수익율(IRR)은 7.90%를 보임으로 경제적 타당성이 인정되었다.

결론적으로 정부는 농업용수의 공급이 수요를 충족시키지 못하고 있는 현실을 감안하여 앞으로 남아있는 수리불안전담을 안전담화 하기 위한 신규농업용수개발투자를 계속할 수 있도록 재정투융자자금을 지원해주어야 하겠다. 기존수리시설물의 국민경제적 미곡생산부가가치 창출기능을 계속 유지할 수 있고 노후화 된 수리시설의 현대화추진을 위하여 유지관리비 및 개보수비를 적극적으로 지원하여야 한다. 또한 이원화되어 있는 유지관리체제를 일원화시켜 모든 지역이 동등한 혜택을 받게 하여 농가소득증진과 안정을 가져올 농업정책을 추진하여야 할 것이다.

참고문헌

1. 강영복, 재무분석과 사업성검토, 경문사, 1977.
2. 경제기획원, 공공부문투자사업의 경제성평가, 1979. 10.
3. 경제기획원, 농업부문투자심사보고서(대단위농업 종합개발사업), 1978.11.
4. 경제기획원, 농업부문투자심사편람, 1982.12.
5. 김동건, 비용-편익분석, 박영사, 1999.8.
6. 농림부, 농림업주요통계, 2002.
7. 농림부, 농림통계연보, 1980-2003.
8. 농림부, 한국농정 50년사, 한국농촌경제연구원 편찬, 1999.
9. 농림부, 수리시설물 현존가치평가연구, 2002.
10. 농업기반공사, 농어촌연구원, 농업생산기반정비사업 추진성과분석 및 효율적인 농촌개발 방안연구(II), 1999.12.
11. 농업기반공사, 농업기반조성사업 경제분석 평가 기준, 각 연도.
12. 농업기반공사, 농업기반조성사업 농업조사 및 경제분석업무편람, 각 연도.
13. 농업기반공사, 농업생산기반정비사업통계연보, 각 연도.
14. 농협중앙회, 농협조사월보, 각 연도분.
15. 반성환, 한규수, 농업부기, 한국방송통신대학 교재, 1983.
16. 송성환, 농업생산기반정비사업의 사회경제적 효과 분석, 충남대학교 대학원, 석사학위 논문, 2003. 2.
17. 안재숙, 한국농지개발사, 효석선생 화갑기념출판봉정추진위원회, 1989.1.
18. 윤여창, 농업이 환경에 미치는 공익적 기능의 종합평가, 서울대학교, 농촌진흥청, 1996.
19. 오호성, 환경자원경제학, 법문사, 1989.
20. 유한성, 공공경제학(역서), 박영사, 1986.
21. 유지성, 계량경제학원론, 박영사, 1987.

22. 이민수, 미곡생산에 있어서 관개용수의 한계편익 및 한계비용분석, 충남대학교 대학원, 석사학위논문, 2002.8.
23. 이승찬, 수리시설개보수사업 현황 및 추진계획, 농어촌과 환경, 농업기반공사 농어촌연구원, 2002.3.
24. 임재환, 농업기반조성사업과 농지확대개발정책, - 농업기반조성사업이 생산에 미친 영향분석-, 농어촌진흥공사농어촌진흥공사 1994/1집, pp.10-19.
25. 임재환, 농업투자분석론, 선진문화사, 1997.
26. 임재환, 농업투자분석기준(단기 78-05), DI, 978.
27. 임재환, 농업투자분석론(연구총서 27) KDI, 1979.
28. 임재환, 농지이용증진사업의 경제효과분석, -충남 당진 신석지구를 중심으로- 충남대학교 농업과학연구 제25권제2호, pp.293-310, 1998.12.
29. 임재환, 배수개선사업의 경제적 효과분석, 충대농업기술연구보고 10권 1호, 1983.12.
30. 임재환, 식량자급과 농업투자정책방향, 농업정책연구 11권 1호, 1984.12.
31. 임재환, 구승모외, 미곡생산에 있어서 농업용수의 한계편익 및 한계비용분석, 농어촌과 환경, 농업기반공사 농어촌연구원, 2002.9.
32. 임재환, 한국의 농지개발투자가 미곡생산에 미친 효과분석, -UR문제에 대한 신농지 개발정책- 충남대 농업과학연구 제21권 제1호 별쇄, 1994.6.
33. 임재환, A Study on National Parameter of Shadow Prices for the Evaluation of Agricultural Projects (농업투자사업평가를 위한 잠재가격 결정), 농업경제연구 22집, 충남대학교, 1981.
34. 임재환, COBB-DOUGLAS모형에 의한 자원의 한계가치생산(VMP)추정, -농업노동, 자본, 토지를 중심으로-, 농업과학연구 제24권 제1호, pp.63-74, 충남대학교, 1997.6.
35. 주봉규, 토지경제학, 서울대학교 출판부, 1980.
36. 차한우, 재해를 대비한 수리시설물 보강계획, 농어촌과 환경, 농업기반공사 농어촌연구원, 2002.3.
37. 최승기, 이창우, 예해농업부기, 선진문화사, 1987.
38. 통계청, 농가경제조사 결과보고, 1980, 1990, 2000.
39. 한석호, 농업생산기반정비사업의 평가와 산업연관효과분석, 충남대학교 대학원, 석사학위논문, 2000.2.