

광역 용수계통을 고려한 농업용수 필요수량의 산정

- 섬진강댐 수혜구역을 중심으로 -

Estimation of Agricultural water demand considering multi-wide water supply system

- On irrigation area of Sumjingang-dam -

문 중 원* · 정 진 호 · 장 중 석(농업기반공사)
Moon, Jong Won · Chung, Jin Ho · Jang, Jung Seok

Abstract

The purpose of this paper is to estimate Agricultural water demand at irrigation area of sumjin reservoir, the Dongjin River basin, which consist of multi-wide water supply system and complicated irrigation channel and supplementary irrigation facilities.

I. 서 론

농업용수 공급을 위한 소규모 관개계획을 수립할 경우 수리시설물의 수혜구역을 단일 구역으로 가정하고 필요수량을 산정한다. 즉, 수혜구역내의 용수수요 조건이 모두 같다고 가정함으로써 수혜구역 전체에서의 단위 면적당 필요수량은 모두 같게 된다.

그러나 용수계통이 복잡하고 수혜구역내의 재이용시설과 기존수리시설물이 복합적으로 연계되어 용수공급망이 형성될 경우에는 전체 수혜대상 면적을 대상으로 단일의 필요수량을 적용하기 어려우며 용수공급망의 특성과 지역적 기상특성 등도 고려하여야 한다.

예를 들어 간선수료가 수원공에서 말단 간선까지 67km에 달하고, 용수 재이용시설 및 기설수리물의 수혜구역이 중복되는 섬진강댐의 수혜구역의 경우에는 섬진강댐의 인가 관개면적 30,271ha를 대상으로 단일 필지의 필요수량을 산정한 다음 관개면적을 곱하여 필요수량을 산정하는 소규모의 관개구역의 필요수량 산정방법을 따를 경우 실제 농업용수 필요수량은 과대 또는 과소하게 산정 될 수 있다.

이와 같은 점을 고려하여 용수계통과 용수 재이용시설을 고려하여 관개구역의 농업용수 필요수량을 추정할 수 있는 광역 농업용수량 산정모형을 개발하고 섬진강댐 농업용수 수혜구역에 적용하여 섬진강댐의 인가 관개면적에 대한 농업용수 수요량을 산정하고 기왕의 섬진강댐 농업용수 방류량 자료와 비교하여 모형의 적정성을 평가하였다.

섬진강댐은 본 댐 하류에 일부 농업용수를 공급하는 이외에는 대부분 용수를 유역변경 방식에 의하여 동진강 수계로 방류하고 있으며, 방류된 수량은 철보발전소의 발전에 이용된 후 일부 생활용수량을 제외하고 대부분의 수량이 동진, 김제, 정읍간선을 통하여 동진강수계의 농업용수로 공급되고 있다. 광역용수계통을 고려한 농업용수량 산정모형을 동수혜구역에 적용한 결과 실제 농업용수 공급량과 비교적 일치하고 있는 것으로 나타났다.

II. 재료 및 방법

1. 동진강수계 현황

섬진강 수해구역인 동진강수계는 섬진강댐으로부터 농업용수를 공급받아 수계내의 동진강도로, 김제간선, 정읍간선 등의 주요 용수로를 따라 관개를 하게되며, 보림보, 낙양보, 동진강제수문의 재이용시설과 청호지, 백산지 등의 양수저류지가 유기적으로 연계되어 용수공급망을 형성하고 있다. 동진강수계의 구역현황과 관개시스템을 도시하면 Fig. 1.과 같다.

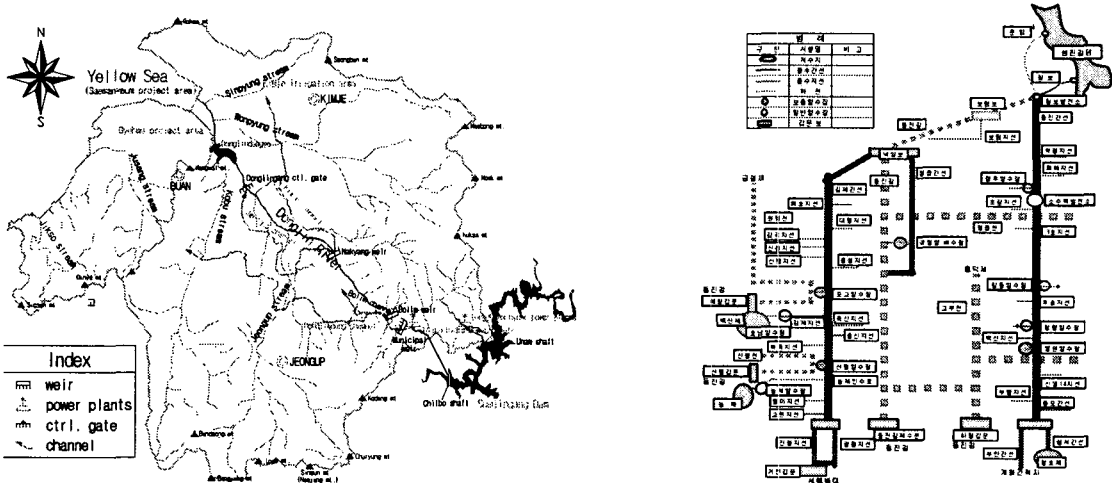


Fig. 1. Location Map of the Dongjin River Basin & Water Supply System

2. 용수공급망의 모식화

광역계통의 용수공급망을 고려하여 수원공에서의 농업용수 필요수량을 추정하기 위해서는 용수계통을 정확하게 파악하고 복잡한 시스템을 단순하게 모식화 할 필요가 있다. Fig. 2.는 Fig. 1.의 실제 관개망 자료를 관개 블록별로 나누고 각 용수블록 및 분기점의 농업용수 필요수량을 산정할 수 있도록 모식화 한 것을 나타내고 있다.

3. 광역 농업용수량 산정모형의 구축

광역 용수계통망을 고려한 농업용수량은 먼저 소규모 단위구역의 용수수요량을 추정하고 각 용수블록의 필요수량을 연결점

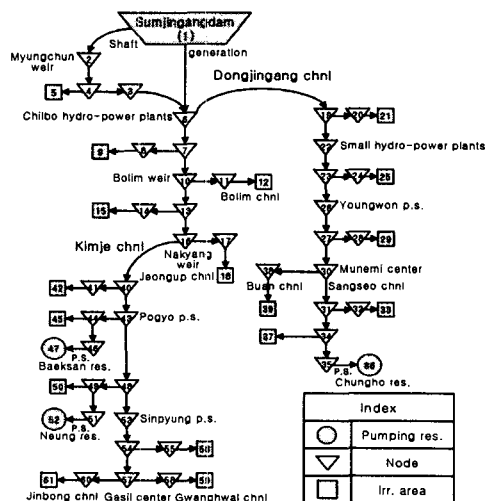


Fig. 2 Diagram of water supply system

에서 합산한 다음 관개망을 따라 역순으로 누적하는 방식으로 산정하게 되며, 이와 같은 과정을 반복함으로써 최종 지점인 수원공의 필요수량을 산정하게 된다. 그러므로 광역 용수계통을 고려한 농업용수 필요수량 산정모형에서는 관개망의 변화에 다른 수로 손실량을 고려할 수 있으며, 각 블록의 침투손실량 및 기상조건을 다르게 적용할 수 있게 된다.

III. 결과 및 고찰

1. 섬진강댐 농업용수 방류량 분석

섬진강댐의 운영일지 및 농업기반공사의 관개일지를 토대로 1982-2001(20개년)간의 농업용수 방류량을 분석하였다. 분석결과 동진강 수계의 섬진강댐 수혜구역을 방류되는 농업용수량은 연평균 342백만 m^3 으로 분석되었다.

2. 광역농업용수량 산정모형의 적정성 검토

광역농업용수량 산정모형의 적정성을 검토하기 위하여 가뭃년인 '94년도와 풍수년인 '99년도의 실측 방류량과 모형에 의한 계산결과를 비교한 결과를 나타내면 Fig. 3.과 같다. 그림에서 보는 바와 같이 가뭃년인 '94년도에는 비교적 잘 일치하고 있으나 풍수년인 '99년도에는 모형에 의한 필요수량이 실측 방류량 보다 적게 산정되는 것으로 나타났다. 이와 같은 이유는 섬진강댐의 저수율이 풍부할 경우에는 농업용수 필요수량과 상관없이 발전방류를 위하여 동진강수계로 방류하기 때문인 것으로 분석되었다.

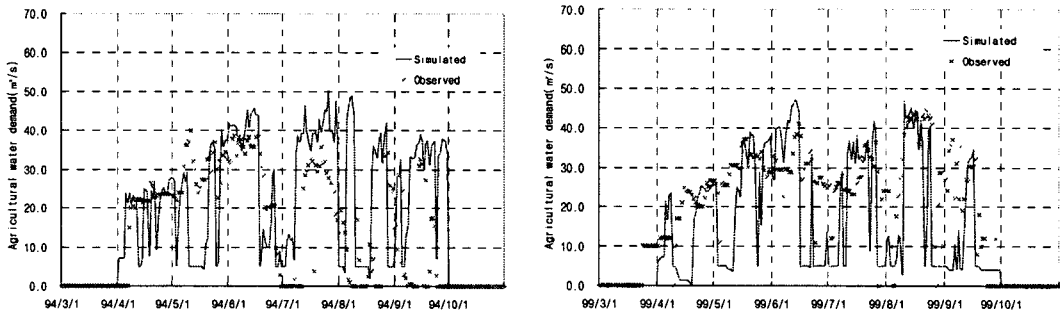


Fig. 3. Comparison of Observed and Estimated Agricultural water demand('94, '99)

3. 광역 농업용수 필요수량의 산정

광역 농업용수 필요수량 산정모형을 이용하여 산정한 섬진강댐의 수혜구역의 농업용수 필요수량은 모의기간인 20개년간 연평균값은 345백만 m^3 으로 나타났으며, 연도별 세부내역을 정리하면 Table 1.과 같다.

Table 1. Observed & Estimated Agricultural water demand of Sumjin Reservoir

Year	Observed (A)	Estimated (B)	Diff. (B-A)	Year	Observed (A)	Estimated (B)	Diff. (B-A)
1982	281.08	427.50	146.42	1992	337.46	379.90	42.44
1983	301.80	322.70	20.90	1993	376.89	270.90	-105.99
1984	308.93	299.40	-9.53	1994	330.23	397.00	66.77
1985	408.81	292.30	-116.51	1995	121.42	389.40	267.98
1986	375.36	292.70	-82.66	1996	321.87	374.40	52.53
1987	357.31	282.70	-74.61	1997	396.86	384.00	-12.86
1988	325.88	435.80	109.92	1998	421.19	262.60	-158.59
1989	334.66	331.80	-2.86	1999	425.72	294.90	-130.82
1990	386.64	356.20	-30.44	2000	333.58	335.30	1.72
1991	322.11	337.90	15.79	2001	373.38	437.70	64.32
Ave.					342.06	345.26	

Table 1.에서 보는 바와 같이 섬진강댐의 연도별 방류량과 모형에 의한 필요수량 산정 결과를 비교한 결과 풍수년의 경우에는 모형에 의한 필요수량 보다 실제 방류량이 많으며 갈수년의 경우에는 그 반대의 현상이 나타나고 있는데 이것은 유입수량이 많을 경우 발전 방류량을 최대화하기 위하여 관개기에도 필요수량 이상으로 방류하는 결과로 보여지며, 갈수년에는 필요수량을 전량 공급하지 못하기 때문으로 판단된다.

IV. 결 론

광역 농업용수 필요수량 산정모형을 개발하고 섬진강댐의 수혜구역에 대한 농업용수 필요수량을 산정하여 실측 방류량과 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 모형에 의한 연도별 필요수량과 실측 방류량의 편차가 발생하고 있으나 이러한 결과는 발전편익을 최대화하는 방향으로 댐을 운영하기 때문인 것으로 판단된다.
2. 섬진강댐 수혜구역과 같은 광역용수계통을 고려한 농업용수 필요수량은 단일구역의 필요수량 산정방법을 그대로 적용하는 것보다 광역 필요수량 모형을 적용하는 것이 바람직한 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. 건설교통부, 한국수자원공사, 1998, 섬진강댐 운영합리화 방안 보고서
2. 한국수자원공사, 1982~2001, 섬진강다목적댐 관리연보
3. 농업기반공사, 1982~2001, 섬진제 관개일보 및 통수일지