

관개수로 실태조사 기법에 대한 기초연구

Assessment of Irrigation Canal Systems for Planning Maintenance Practices

*홍 성구 (한경대) 이 용직(농기공) 박 재홍(농기공), 김 진택(농기공)

*Hong, Seonggu · Lee, Yong-jik · Park, Jae-Heung · Kim, Jin-Taek

Abstract

Irrigation canal systems were evaluated based on documentations and field survey. Field survey was conducted for main canals using GPS, with respect to canal characteristics such as canal material, presence of weed, potential inflow of sediment, sedimentation, and so forth. Methodology described in this paper could be used for planning maintenance practices.

I. 서론

우리나라 관개용수로의 총 연장은 약 108천 km로서 이 가운데 흠수로는 약 65%를 차지하고 있으며, 용수간선은 전체 약 25,000 km에서 55% 정도가 흠수로를 차지하고 있어 수로손실을 낮추기 위해서는 지속적으로 구조물화 등의 개선사업이 요구되고 있는 실정이다(허남조, 2001). 구조물 수로 또한 각종 파손이나 토사퇴적 등의 문제점을 항상 가지고 있기 때문에 이에 대한 적절한 관리가 지속적으로 이루어져야 한다. 그러나 아직까지 관개용수로 및 수로조직에 대한 실태조사나 개선방안이 체계적으로 이루어진 것이 거의 없는 실정이고, 관개지구 차원의 관개효율의 연구가 거의 없는 상태이다. 필요수량을 기준으로 지구의 관개효율이 75-80% 수준으로 보고된 바도 있으나(박승우, 2001), 대체로 관개효율에 대한 파악이나 개선방안 또한 정립되지 않고 있는 실정이다.

관개용수로에 대한 실태조사 및 평가를 위해서는 수로조직에 대한 관리 및 운영자료가 요구되며, 현장 조사를 통해서 각종 문제점을 파악하여야 한다. 실태조사 및 평가 결과를 바탕으로 문제점을 개선하거나 관개효율을 제고할 수 있는 방안을 수립할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 관개지구를 선정하여, 수로조직을 평가하기 위한 방법론을 정립하여, 선정된 지구를 평가하고 문제점을 도출하였으며, 이를 바탕으로 지구별 개선방안을 수립이 가능할 것이다.

II. 관개수로 적정관리의 필요성

용수로의 관리에 대해 물관리 및 유지관리편람(1996)에서는 “손실수량이 적고, 계획수량이 통수될 수 있으며, 용수로 독이 안전하게 보호되는 방향에서 실시되어야 한다”라고 기술되어 있다. 수로의 구조적 안정성을 바탕으로 용수의 공급과정에서 손실되는 양을 최소화할 수 있도록 하며, 공급받는 지역에 계획된 양의 물을 공급할 수 있도록 관리되어야 한다는 말이다. 구체적인 관리 요령으로서는 1) 누수지점의 보강, 2) 토사퇴적 방지, 3) 수초 등 통수장애물의 제거, 4) 수로의 안정성 유지 등이 있다. 이 외에 각 구조물의 작동이 원활하게 이루어질 수 있도록 훼손이나 작동이상 발견되는 경우 즉시 수리하여야 한다.

이외에 적정하게 물을 공급하고 관개효율을 높이기 위해서는 급수시기와 양의 조절, 조작방법의 개선 등의 소프트웨어적인 방안도 필요하다(박승우, 2001).

III. 조사항목 및 기법

1. 조사대상 지구

현장 조사를 위해서 조사대상 지구는 5개의 저수지지구와 1개의 양수장 지구를 선정하였다. 대상지구의 개황은 Table 1에 나타난 바와 같으며, 현장 조사는 2002년 7월부터 2개월에 걸쳐 이루어졌다. 용덕지구를 제외한 조사대상 지구의 간선의 대부분은 구조물화 비율이 높은 편에 속하였다.

Table 1. Descriptions of area for field survey

Field name	Command area (ha)	Main length (m)	Supply Capacity (m ³ /s)	Reservoir Capacity (m ³)
Mansu	140	9,750	0.465	505
Woonsu	124	4,759	0.225	364
Misan	160.2	12,222	0.450	1,698
Bookli	63.9	2,570	0.181	361
Yongduk	227.8	6,000	0.470	1,003
Gunchun	200	5,940	0.500	-

2. 조사방법 및 항목

조사대상 지구별로 용수간선에 대하여 GPS수신기(March II, Corvallis Microtecnology 사)를 이용하여 항목별로 자료를 수집하였다. 현장에서 수집된 자료는 대전지역 상시관측소의 자료를 이용하여 후처리보정(DGPS)을 통해 수정하였다. 지도와의 중첩 및 자료분석은 ArcView 3.2를 이용하였다. 용수간선에 대하여 조사된 항목은 수로의 재료, 토사유입 유무, 수초 유무 등의 자료와 수문, 파손, 장애물 등을 포함하였다. 이에 대한 구분은 Table 2에 나타난 바와 같다.

Table 2. Feature and values collected through field survey

Data Attribute	Feature	Value
Line	Material	Earthen, Concrete
	Grass	Yes, No
	Sediment inflow	Yes, No
	Sedimentation	Yes, No
Point	Location	Gate, Covert, Impairment, Diversion, Garbage

조사대상 지구별 관리대장 등의 자료를 농업기반공사 담당지사를 통해서 얻어 현장 조사자료와 연계하여 분석하였다. 분석을 위한 자료는 관개면적, 간선 총 연장, 취수능력, 유효저수량 등의 기본 제원과 관련된 것과, 현장에서 조사된 항목 등이 있다. 그 외에 현장 조사와 병행해서 관찰된 수로 내 유량을 측정하였다.

IV. 결과 및 분석

1. 수로조직 특성

지구별 수로조직의 특성을 관개면적당 간선길이, 간선 길이당 관개면적, 관개면적당 용수공급능력 및 유효저수량을 산정하고 비교하였다. 간선의 용수공급 부하량으로 볼 수 있는 간선길이당 관개면적은 용덕지구가 가장 큰 380.2 m²/m이고, 미산지구가 가장 적은 131.1 m²/m로 나타났다. 용덕지구의 경우 간선이 분기되지 않고 1개 노선으로만 설치되었기 때문이다. 미산지구는 간선이 관개지구의 말단부까지 2개 노선이 설치되어 용수공급이 이루어지고 있어 가장 낮게 나타났다. 용수공급능력으로 볼 수 있는 관개면적당 유효저수량이 가장 큰 지구는 미산, 가장 작은 지구는 운수로 나타났다.

Table 3. Characteristics irrigation canals for the fields

Field name	Main length per area (m/ha)	Area per main length (m ² /m)	Supply Capacity per area(m ³ /s/ha)	Reservoir Capacity per area (m ³ /ha)
Mansu	69.4	144.1	287.0	3.6
Woonsu	38.4	260.4	156.8	2.9
Misan	76.3	131.1	242.7	10.6
Bookli	40.2	249.4	244.7	5.6
Yongduk	26.3	380.2	178.3	4.4
Gunchun	29.7	336.7	216.0	-

2. 조사결과 및 분석

대상지구별 간선에 대하여 수초발생구간, 토사유입구간, 토사퇴적구간 등을 조사한 바, 그 결과는 Table 4에 제시된 바와 같다. 콘크리트 수로의 적지 않은 구간에서 수로 내부에서도 수초가 번성하였으며, 토사유입 가능성이 높은 곳이 관찰되었다. 콘크리트 수로 내 성장하는 수초는 주로 토사가 퇴적된 구간으로 나타났다. 콘크리트 수로의 인위적인 파괴는 주로 인접지역으로 발생하는 강우 유출수를 배제하기 위하여 이루어졌다. 물론 용수 손실에 직접 영향을 주지 않을 것으로 판단되나 장기적으로는 토사유입 및 퇴적의 문제를 초래할 것으로 보였다.

Table 4. Results of Field Survey for main canals

Field name	Grass(%)		Sedimentation (%)	Potential Sediment inflow(%)	Concrete (%)	Damage (per 100m)
	Earthen	Concrete				
Mansu	19.4	32.3	-	18.9	80.4	12
Woonsu	-	52.5	70.1	20.0	98.0	7
Misan	31.8	40.2	-	-	68.2	2
Bookli	62.1	14.7	-	-	37.9	5
Yongduk	84.9	-	-	-	13.0	-
Gunchun	74.3	-	-	1.63	25.7	-

토사유입 및 퇴적문제가 가장 심한 곳은 운수지구로서, 논을 밭으로 전환하여 복토 등

의 작업으로 지표면이 높아졌으며, 주변의 건설공사 영향을 많이 받았기 때문이다. 만수지구는 다른 지구에 비해서 파손개수가 가장 많아 100m 당 12개로 나타났다. 주변의 배수를 위한 측벽파손이 대부분이었다. 용덕지구는 아직 토공수로의 비율이 가장 높아 수초가 번성하는 구간이 약 85%로서 가장 길었으며, 수로 내 상황을 관찰하는데 어려움이 많았다. 복리지구는 간선 최상류부의 통수능이 부족하여 상당량의 용수를 하천으로 방류하고 하천 하류측에서 보를 이용하여 재취수하는 방식으로 용수를 공급하고 있었다.

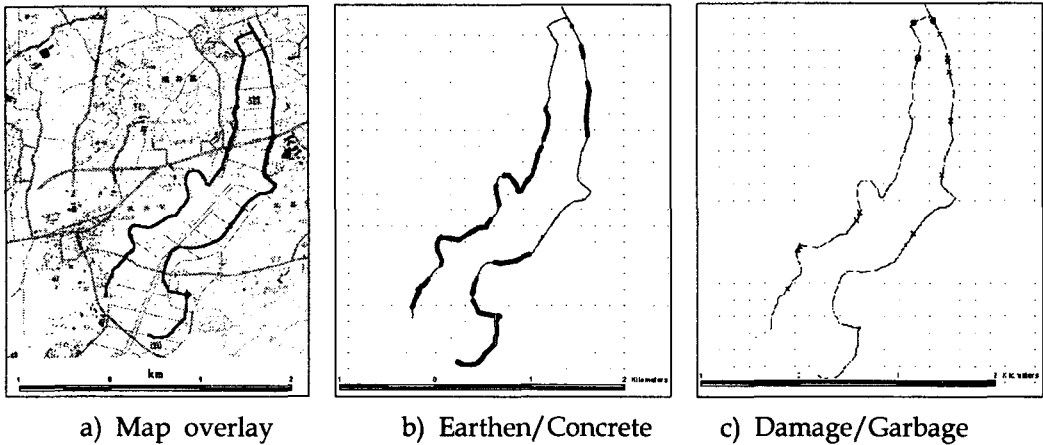


Figure 1. Data display for analysis (Mansu)

조사기간 동안에 빈번한 강우로 인해 유량측정 자료가 부족하여 수로 구간별 유량 및 유속 분포를 제시하지 못하였다. 수로 구간에 따른 통수능, 유량, 유속, 수심 등의 분포를 파악함으로써 수로내 수리학적 특성을 파악할 수 있을 것이다. 특히 유량분포는 관개지구의 수요량 또는 공급현황을 이해하는데 활용될 수 있을 것이다.

VI. 맺는말

저수지 및 양수장 지구를 선정하여 관리대장 등의 기본자료와 현장조사를 통해서 용수 간선을 중심으로 지구의 특성 및 현황을 분석하였다. 특히 토사유입 및 퇴적, 파손 등의 지구별 문제점을 쉽게 도출할 수 있었다. GPS를 이용하여 보다 상세한 항목별 조사가 정기적으로 이루어진다면 관개지구별 유지관리가 용이하게 이루어질 것으로 판단된다. 특히 간선 내 다수의 지점에서 유량을 측정하여 유량 등의 수리학적 분포가 파악된다면 관개효율 등의 평가도 가능하다고 판단된다.

참고문헌

1. 농지개발조합연합회, 1996, 물관리 및 유지관리 편람 (농조 수리시설), pp.276-281.
2. 박승우, 2001, 농업용수의 관개효율제고 방안, 농어촌과 환경 제70호, pp.3-12.
3. 허남조, 2001, 시설물 유지관리방향, 농어촌과 환경 제70호, pp.39-53.