신기술정보

농어촌 용수관리

정 병 호
(농어촌진흥공사 농어촌구조연구소장)

1. 머리말

농어촌의 용수는 논관개 중심에서 밭관개, 생공용수, 환경용수 등으로 다양화되고 수요도 지속적으로 증가하고 있으나 개발적지의 감소, 수몰지 주민의 반대, 보상비와 환경에 미치는 영향 때문에 추가개발이 어려워 물관리의 개선을 통한 용수절약으로 개발압력을 줄일 수 있는 방안이 강구되어야 한다. 현재 우리나라 물이용량의 약 60%를 차지하는 농어촌용수는 경험적으로 수동관리되어 막대한 양이 낭비 또는 손실되어 크고 작은 가뭄피해를 입고 있다. 또한 농어촌의 인구감소와 노령화로 경험있는 관리인력의 확보곤란과 관리비용의 부족으로 근본적인 관리개선이 이루어지지 못하고 있다.

세계적인 기상이변과 인구증가에 따른 식량수요의 증가로 농산물의 국제가격이 상승하고 21세기에는 물부족으로 인한 국제적인 물분쟁이 예고되고 있다. 우리나라의 식량자급율도 1982년의 52.6%에서 1995년에는 29%로 낮아져 앞으로 수입농산물의 가격상승은 우리경제에 큰 영향을 미치게 될 것이므로 지속적인 식량생산을 위한 농어촌용수의 확보와 효율적인 이용과 관리가 절실하다.

지금까지 수많은 대중소규모의 댐과, 양수장, 보, 관정 등이 건설되어 약 96만ha의 논이 관개되고 있으나 계속적인 용수원의 개발에도 불구하고 기상이변, 강수의 지역적 계절적 불균형 분포, 환경악화, 수리시설의 노후화로 가뭄과 홍수 피해를 입게 되면서 용수의 개발 뿐만 아니라 관리의 중요성도 차츰 인식되고 있다. 이와 같은 현상은 우리나라에만 국한된 것이 아니며 세계적으로도 수자원의 개발단계에서 관리단계로 전환되고 있다.

농어촌지역의 용수수요 증가로 용수이용간 경쟁이 심해져 관개용수로만 사용되던 물도 다른 목적으로 나누어 사용해야 하는 시점에 도달했다. 그러므로 관리개선을 통한 용수의 절약과 수요감소를 유도하는 사업을 병행추진하고 용수의 수요를 균형적으로 충족시키기 위한 관리개선 방안으로 농어촌용수의 관리자동화가 대두되고 있다. 이러한 관리자동화는 수원공과 수로조직의 용수현황을 파악하여 수급을 조절하는 전자, 통신, 전기, 컴퓨터 기술을 활용한 중앙감시조절 시스템의 활용이 시작단계에 있다.

2. 농어촌용수 관리현황

농어촌용수의 관리는 수리시설, 관리조직 및 관리기술이 종합하여 용수수요량의 확보와 적기에 필요량을 공급하는 기술이며, 특히 관개용수의 관리는 수원공, 수로, 포장 물관리 단계로 구분할 수 있다. 수원공의 관리는 적정량을 취수하여 급수하는 이수관리와 홍수피해를

줄이기 위한 치수관리가 있으며 수로의 물관리는 수로를 통하여 용수를 전달하고 분배하는 과정이며 포장의 물관리는 포장내의 급수량 조절과 이용을 관리하는 것이다.

용수의 효율적인 관리를 위하여는 적절한 기능을 발휘할 수 있는 수리시설이 필수적이나 기존 수리시설이 대부분 노후화된 소규모 단순시설이어서 용수의 수급조절 능력이 부족하고 관리에 필요한 설비도 미비하여 과도한 손실이 발생하고 있다. 기존 수로의 약 77%가 흙수로로 수로내에 잡초가 번식하여 흐름을 방해하고 유지관리에 어려움을 주고 있다.

전국의 수리답 면적은 약 96만ha로 이중 10년빈도 가뭄에 안전한 수리답은 40만ha이며 수리불안전답이 34만ha나 된다. 논중에서 경지정리된 면적이 50%정도에 불과하며 초기에 시행된 지구의 수로는 용배수로 겸용이며 농도의 정비도 미흡하여 기계화영농에 지장을 주고 있다. 또한 밭은 논에 비하여 기반시설이 더욱 열악하며 영농조건 개선과 생산성 향상을 위하여 관개시설과 농로설치를 주로하는 밭기반정비사업이 추진되고 있다.

물관리의 현황은 수요량과 공급량의 측정이 무시된 경험적인 관리, 즉 수요량과 공급량을 일치 시키려는 노력이 미흡하고 조절 및 분수구조물도 부족하고 구조적으로도 불완전하며 관리인력의 부족으로 논의 관개효율은 40~70%로 낮게 추정된다.

3. 물관리의 문제점 및 개선방안

수리답의 대부분을 농지개량조합과 농민들이 관리하고 있으나 시설의 노후화, 조절능력이 부족한 수로조직, 관리비와 인력부족, 영농방법 및 농촌사회 환경의 급속한 변화로 인한 문제점이 누적되고 있으므로 농어촌용수의 이용효율을 높이고 관리손실 및 자연재해를 경감하기 위하여 다음과 같은 물관리 개선대책이 강구되어야 한다.

- ㅇ 물관리의 편의성과 효율성을 고려한 관개조직 및 포장의 정비
- ㅇ 수로의 구조물화
- ㅇ 수리시설의 자동화와 중앙감시조절 시스템의 도입
- ㅇ 유량과 수질측정에 의한 수급조절 및 오염방지
- ㅇ 수리시설의 정기적인 유지관리와 개보수로 기능유지
- ㅇ 용수의 절약 및 증수에 기여할 수 있는 관개방법 개선
- ㅇ 물관리 기술개발, 관리규정 정비 및 기록관리
- ㅇ 농민의 참여와 협조를 높일 수 있는 대책마련

특히 현재의 관개조직이 각 지구의 물관리 여건과 조화되도록 개선하고 인력부족에 대비한 자동화로 용수의 수급을 중앙감시조절하여 관리손실을 줄이고 가뭄과 홍수를 대비한 관리개선이 필요하다.

4. 자동물관리 시스템의 효과 및 이용현황

자동물관리 시스템은 용수의 효율적 이용으로 농업생산성 제고, 용수의 균등배분 및 수요 증가에 대비, 가뭄과 홍수 등 자연재해 경감, 관리인력 절감, 농민에게 물관리 정보제공 및 물관리 기술의 선진화에 기여할 수 있다.

이러한 물관리 시스템의 활용으로 15~30%의 용수절감이 기대되며 관개 용수의 15% 절감은 연간 약 15억톤의 용수절감을 의미한다. 절약된 용수는 관개용수 부족지역 해소, 밭관개를 포함한 관개면적 확대, 용수원의 추가개발 압력감소, 가뭄피해 감소, 수질개선, 생공용수와 환경 용수의 공급확대 등에 이용될 수 있을 것이다.

농어촌용수의 수요가 논관개 중심에서 밭관개, 생공용수, 환경용수, 축산용수 등으로 확대되므로 자동물관리 시스템을 활용하면 물관리 체제를 쉽게 변환하여 효과적으로 대처하고 자료의 축적으로 물관리 기술발전의 기반을 확고히 할 수 있게 된다. 지금까지 설계시공된 자동물관리 지구는 표-1과 같다.

외국의 자동물관리 시스템 현황은 일본의

표-1. 중앙자동감시조절 시스템 개발지구

사 업 별	지 구 명	시설내용	시 설 명	설계년도	시공년도	비고
대단위개발	금 강	TM	배 수 갑 문	89	90	
	영 산 강	TM	〃	93	94	
농 업 용 수	안 죽	TM	저수지, 용수로	91	92	
	용 전	TM/TC	양 수 장	94	95	
	하 사	TM/TC	〃	94		
	동 화	TM/TC	취 수 탑	94		
	성 주	TM/TC	댐 · 용 수 로	95~96	95~	
	상 주	TM	수원공, 용수로	95	96	
배 수 개 선	어 량	TM/TC	배 수 장	94	95	
	망 성	TM/TC	〃	94	95	
	하 입 석	TM/TC	〃	92	94	

경우 치수관리에서 시작하여 용수관리 자동화로 확산되고 있으며, 미국은 미개척국(USBR)의 주도로 1952년 Little-Man 수로감시장치, 1974 전자식 EL-FLO 조절장치, 1979년 Colvin 조절장치를 개발하고 현재는 중앙감시조절 시스템을 개발, 운영중에 있다. 프랑스는 AMIL, AVIO, AVIS 등의 자동수문 등으로 유명하며 이스라엘은 마이크로관개와 드립관개가 발전하고 관리자동화가 추진되고 있다.

5. 자동조절방법

수로의 자동조절은 분산자동, 중앙자동감시, 중앙감시조절하의 분산자동으로 분류된다. 분산자동조절은 상류수위조절(upstream control), 하류수위조절(downstream control), 상대수위조절(related level control) 등이 있으며 자동조절장치를 유량조절시설과 결합 또는 인접하여 설치하며 단일시설이나 수로의 단일구간만을 조절한다. 설치지점이나 인접 상하류구간의 자료를 직접 처리하므로 통신을 이용하지 않고 관리할 수 있는 이점이 있으나 관리기관에서 직접 감시조절할 수 없으며 처리할 자료나 명령도 두세가지로 간단하여 수로내의 흐름이 불안정해지기 쉽다.

중앙자동감시조절은 계획중앙자동조절과 실시간 중앙자동조절이 있으며 계획조절은 일정량조절(controlled volume)과 수문개도조절(gate stroking)로 구분되며 수리 및 기상, 필요수량, 기계 및 전기장치의 현황정보를 수집하여 전송, 처리하고 조절점을 선정하여 조절한다. 중앙에서 지구내 용수의 수급현황을 파악하고 실시간 또는 계획시간 조절이 가능하며 긴급상황 발생시 신속하게 처리할 수 있다. 그러나 외부전력의 공급과 통신, 전산장비 등 관련 기자재의 유지관리에 전문기술이 필요하다. 또한 조작의 신뢰도를 높이기 위하여 전원, 중앙컴퓨터, 통신채널을 이중으로하여 비상시에 대비하여야 하고 복잡한 장비를 수리공학, 자동화, 전산, 통신시스템 분야의 전

문가로 구성된 팀에 의하여 설계되고 설치되어야 한다.

중앙감시조절하의 분산자동조절은 중앙자동감시조절보다 컴퓨터 용량을 줄일 수 있고 통신이 두절되는 경우에도 시스템의 정상적인 조작이 가능하며 자체조절 수문을 많이 이용하면 정전시에도 시스템 운영이 용이하다. 분산자동조절 시스템에 비하여 비상시에 원격조절이 가능하여 시스템의 안정성을 높일 수 있으며 조절을 순차조절에서 동시조절로 바꿀 수 있는 조절능력이 우수하다.

조절방법으로는 현장수동조절(local manual control), 현장자동조절(local automatic control), 중앙감시조절(supervisory control), 혼합조절(combined control) 등이 있다. 현장수동조절은 중앙의 지시나 사용자의 요청에 따라 수로감시원이 수문을 조작하여 유량을 조절하는 재래식 조절방법이며 어떠한 조절에도 이용될 수 있으나 동시에 여러개의 수문을 조절할 수 없고 많은 수의 수로감시원이 필요하며 빈번한 유량조절이 필요한 경우에는 적합하지 않다.

현장자동조절은 현장에 설치된 간단한 부표작동장치 또는 기계, 전기, 전자 또는 컴퓨터로 작동되는 각종 자동조절장치가 이용된다. 즉 수위와 수문의 개도를 센서로 감지하여 조절알고리즘에 따라 무인으로 조정하는 것이다. 현장자동조절장치를 수로감시원이 수정하지 않고 정기적으로 점검 및 모니터링하여 필요시에만 계수를 조정한다. 대부분의 현장자동조절 시스템은 조절장치의 고장, 이상 고수위나 저수위, 단전, 통신두절 등의 응급상황을 관리소에 전하여 신속히 처리하기 위하여 각 수문과 관리소를 통신으로 연결한 중앙경보시스템이 필요하다.

중앙감시조절은 현장에서 측정된 자료를 중앙관리소에서 수집, 처리하여 판단자료를 제공하고 현장의 조절지점에는 원격터미널장치(RTU, remote terminal unit)를 설치한다. RTU는 수위, 수문의 개도 및 조절장치의 현황을 모니터링하여 관리소로 전송하며 관리소의 지시에 따라 수문의 개도를 조정한다. 그러므로 중앙관리소와 RTU 사이에 송수신 통신설비가 필요하다. 중앙감시조절은 전체 관개 시스템의 관리에 필요한 정보를 한 장소에 표시하여 부분적인 변화도 즉시 인식하여 적절한 조치를 취할 수 있고 동시에 여러 곳의 수문을 조작하여 최단시간에 용수를 전달할 수 있다.

중앙감시조절은 중앙감시수동조절과 중앙감시자동조절이 있으며 중앙감시수동조절은 지구의 용수수급 상황을 파악하여 관리자가 조절을 명령하는 것이며 중앙감시자동조절은 미리 정해진 조절규칙에 자동명령되는 시스템이다. 그러나 어떠한 경우에도 관개 시스템 조절의 완전자동화는 있을 수 없으며 조절과정에는 항상 사람이 개입 되어야 하므로 중앙감시자동조절이 중앙감시수동조절보다 유리하다고 할 수 있다.

혼합조절은 현장수동, 현장자동, 중앙감시조절을 혼합한 조절방식이며 조절방식의 혼합은 지구의 조건에 따라 결정된다. 가장 흔한 혼합조절의 예는 평상시는 자동조절하고 정전, 조절장치의 고장 또는 비상시에 수동조절하는 방법이다. 자동조절 알고리즘에 이상이 발생하거나 고장시에는 수동조절로 바꾸어야 한다. 같은 수로에서도 일부는 자동으로 나머지는 수동으로 할 수 있다.

6. 중앙감시조절 시스템 기능 및 구성

중앙감시조절 시스템의 기본기능은;

- ○ 측정 : 강우량, 유입수량, 수위, 유량, 양수량, 전압, 전류, 전력량 등
- ○ 제어 : 수문 및 밸브, 전동기, 진공장치, 제수변 등에 명령을 보내거나 자

동제어

- ○ 감시 : 수위, 유량, 수문과 밸브 및 주요 설비의 동작상태
- ○ 통신 : 유선 또는 무선통신, 중계소
- ○ 입력 : 신호변환, 자료입력
- ○ 처리 : 컴퓨터에 의한 자료의 처리
- ○ 표시 : CRT표시, 현황판 표시, 영상화면 표시
- ○ 기록 및 보존 : 저수위 및 저수량, 유입량, 방류량, 취수량, 수문개도, 강우량, 수위, 유량, 양수량, 경보, 사고, 고장 등을 기록하고 보고서 작성 및 DB화
- ○ 경보 : 시설의 고장, 용수의 과다 또는 부족, 방류 등

중앙감시조절 시스템의 구성은 중앙관리소 설비, 전원설비, 측정, 감시, 제어장치, 자료전송 및 처리장치, 통신설비, 조작설비, 경보설비, RTU 등으로 구성된다.

가. 입출력장치

중앙관리소에 전송된 자료는 컴퓨터에 입력처리되어 컴퓨터 모니터(CRT), 현황판(graphic board), 화상 스크린 등에 정보를 표시하고, 프린터로 출력하여 관리자에게 판단자료를 제공, 조절장치에 조절을 명령할 수 있게 한다. 중앙관리소에서는 자료의 입출력 및 보관량이 많아 일반적으로 미니컴퓨터를 이용한다. 또한 전송된 자료의 신호변환, 현황판 출력 및 조절명령 송신을 위하여 중계장치가 필요하며 조절명령은 컴퓨터나 조작반을 통한다. 자료는 중앙관리소와 RTU에 필요한 자료가 있으며 일반적으로 측정자료는 중앙관리소에서 처리되며 현황표시 외에도 일별, 원별, 분기별 보고서 작성에 사용된다. 또한 필요한 자료는 데이터베이스(DB)에 보관된다. RTU에서도 센서검정이나 통신 고장시의 자료관리를 위하여 자료의 보관 및 출력장치가 필요하다.

나. 조절, 분수구조물

수원공의 취수량 조절구조물은 저수지의 취수탑, 보(diversion dam)의 취입수문, 양수장의 펌프 등이 있으며, 방류량 조절구조물로는 배수갑문, 물넘이수문 등이 있다. 수로에는 제수문, 분수공, 방수공 등이 있으며, 수로의 저류 구간(canal pool)과 수로여유고도 수로의 유량조절에 이용된다. 수문의 종류는 수직인양식 재래수문과 자동수문으로 구분되며, 재래수문은 인양수문, 래디얼(radial) 게이트, 플랩(flap) 게이트, 그리고 자동수문은 동력조절장치와 유체기계적 자체조절 수문이 있다.

자동수문의 조절모드는 개폐(on-off)조절, 비례조절(proportional control), 부표조절(floating control)과 비율조절(rate control)이 있다. 조절장치(controller)는 펌프와 연결된 개폐(on-off)조절기, 기계적 비교측정기, 싱크로 트랜스미터 또는 전위차를 이용한 비례조절기, 미개척국의 리틀맨과 같은 단속 또는 다속 부표조절기(single or multi-speed floating controller), 이동식 컴퓨터, 산업용조절기나 특별 설계된 조절기 등을 이용한 전자조절기(electronic controller) 등이 있다.

다. 측정장치

수위측정, 유량측정, 수문개도측정 센서나 장치가 있으며 수위측정센서는 부표, 공기압, 수압, 초음파 센서가 있으며 유량센서는 초음파 유량계, 웨어, 플룸 등이 있다. 수문개도계는 수문의 축회전을 전자신호로 변환하는 측정장치로 전위차계(potentiometric sensor)가 가장 많이 사용되며 수문축의 각이동에 비례하여 전류나 전압으로 아날로그 신호를 보내는 저전압직류회전 전위차계와 연결되며 수문축의 각위치를 디지털 신호로 변환하는 개도부호계(position encoders)가 이용된다. 이러한 측정장치는 견고하고 계측의 신뢰도와 정확도가 높고 검정이 가능해야 한다. 센서에서

출력된 아날로그 신호는 센서, RTU 또는 관리소의 컴퓨터에 입력되기 전에 디지탈 신호로 변환된다. 변환장소는 정확도와 변환비용을 고려하여 결정된다. 센서에서 변환되는 경우가 가장 정확하나 고가이며 전송중에 신호의 방해를 받지 않도록 RTU에서 변환하여 중앙관리소로 전송하는 방법도 정확도를 유지할 수 있다. 중앙관리소에서 변환 하는 것이 가장 싸지만 정확도가 낮다.

라. 경보, 감시장치

측정된 자료에서 이상이 발견되거나 현장의 측정장치, 조절장치, 전원설비, 기계장치, 통신설비의 고장시에 관리자에게 이상을 알려주는 경보장치가 필요하다. 또한 저수지에서 홍수를 방류하기 전에 하천의 하류에 인명이나 재산의 피해를 방지하기 위하여 방류경보 장치를 사용한다. 중요시설이나 위험지역에서는 감시카메라를 설치하여 관리소에서 현장을 모니터링 한다.

마. 통 신

중앙관리소와 현장 RTU간의 통신방법은 유선, 무선, 광섬유선을 이용하며 자동물관리 시스템에 사용되는 통신시스템 선정은, 중앙관리소의 위치, RTU의 수와 필요한 자료, 측정시간 및 간격, 조절량, 수로 시스템의 신뢰도와 비용 등을 검토하여 결정한다. 통신망의 구성은 관리소와 각 현장이나 RTU를 직접 연결하는 방사상 통신과 여러 개소의 현장이나 RTU가 한선으로 관리소와 연결하는 공동선 통신이 있다.

일반적으로 무선은 VHF(150-170MHz)와 UHF(400-470MHz)를 이용하며 장거리 통신일 때 유선보다 유리하나 송수신기가 각 구조물에 설치되어 송수신기의 고장이 중앙관리소로 전달되어 전체 시스템의 조절을 어렵게 할 수 있으며 낙뢰시의 과전류에 위험하므로 낙뢰방지 장치를 설치하여야 한다. 유선은 일반전화나 전용선을 이용하나 통신거리가 멀 경우 시설비가 높고 고장시에 고장점을 찾기 어려우며 전화국의 지원을 받아야 한다. 유선은 지중선과 지상선이 있으며 홍수, 폭설, 태풍 또는 작업시에 파손이 우려되며 지상선은 낙뢰 등의 과전류에 위험하다. 광섬유선은 통신의 질은 우수하나 통신거리가 짧고 고가이기 때문에 특별한 경우에만 이용된다.

바. 전원설비

관리소와 RTU, 분수 및 조절구조물 등 각종 시스템 설비에 전원이 필요하다. 단전시에도 시스템의 가동을 계속하도록 하기위한 예비전원이 확보되어야 한다.

7. 농어촌용수관리 자동화 대상

농어촌용수의 관리를 대형수리시설, 수원공과 용수조직의 중요지점 중앙감시자동화, 소수로조직과 포장급수의 분산자동화로 구분할 수 있다. 대형수리시설 관리시스템의 특성은 관리대상이 소수이므로 시스템의 계획과 운영이 비교적 단순하나 관리원과 관리비의 절감 및 관리효과가 크다.

수원공과 용수조직의 중요지점 자동관리 시스템은 많은 수의 시설이 넓은 지역에 산재되어 있으므로 이러한 시설을 조작하여 용수의 수급을 조절하기 위하여는 중앙자동감시조절 시스템의 이용이 필요하나 시스템이 복잡하고 대형화되어 시설비가 높아지고 높은 수준의 계획 및 관리기술이 요구된다.

소수로조직과 포장 자동 물관리는 전지구에 산재된 수 많은 조절구조물을 중앙자동감시조절하는 것은 불가능하고 비효율적이기 때문에 각 구조물을 따로 자동화하여야 한다. 소형 조절장치는 조작이 간단하여야 하며 전원이용을 기대할 수 없으므로 무동력 또는 축전지나 태양광 등 최소한의 에너지에 의한 자동화

가 필수적이다.

8. 자동관리 시스템의 개발 방향

농어촌용수의 관리개선 방향은 우선 관리를 효율적으로 시행할 수 있도록 수리시설 개선과 관리여건 및 용수수요의 다변화를 고려한 관개방법을 개발하여야 한다. 또한 자동관리 시스템을 이용하여 현장수동조절에서 현장자동조절과 중앙감시조절을 결합한 혼합조절로, 용수의 공급도 공급자 주도에서 수요자의 편의를 고려한 관리로 개선할 필요가 있다.

농어촌용수의 자동관리는 이제 시작단계에 불과하다. 수십년의 역사를 가진 외국도 자동화 과정에서 많은 문제를 경험하면서 지속적으로 개선하고 있으므로 우리도 앞으로의 물관리 여건을 고려하여 지구의 조건에 적응시키기 위한 계속적인 개선노력과 연구가 요구된다. 일반적으로 하드웨어에 비하여 관리기술이 함축된 소프트웨어는 소외되는 경향이 있으나 하드웨어의 기능이 최대한 발휘될 수 있도록 소프트웨어가 균형있게 발전되어야 한다.

또한 물관리의 자동화는 대단위사업지구, 간척지구, 저수지지구, 양수장지구 등으로, 또는 대형수리시설, 수원공과 용수조직의 중요지점, 포장의 물관리로 구분하여 시범지구를 선정하여 유형별로 계획설계 기술과 운영경험을 축적하면서 보급하여야 한다. 물관리의 자동화를 촉진시키기 위하여 각종 수문, 밸브, 급수공 등의 자동화장치 개발에도 치중하여야 한다.

물관리의 자동화는 우선적으로 물의 양을 측정하는데서부터 시작하여야 하며 유량 측정이 선행되지 못하면 물관리 자동화 시스템의 이용이 아무런 의미를 갖지 못하므로 물관리 자동화의 기반을 구축하기 위하여 각종 측정장치를 설치하고 측정에 의한 관리가 되도록 하여야 한다.

물관리 자동화를 추진하기 위하여 전국의 관개지구를 조사하여 사업지구의 특성에 따라 유형별로 분류하고 개발비와 사업의 효과를 분석하여 DB화하므로서 개발계획을 수립과 개발의 우선순위를 결정하는 정책자료로 이용될 수 있다.

또한 개발대상 지구의 여건을 검토하여 유형별 물관리 자동화 시스템을 개발하여 자동화 시스템 계획에 이용할 수 있게 하여야 한다. 물관리 자동화 시스템 사업의 계획, 설계, 시공 및 관리지침을 작성하고 이용되는 장비나 부품을 규격화하고 품질을 규정하여 사업을 효율적으로 수행하고 계획, 설계, 시공, 관리의 질을 확보할 수 있도록 하여야 한다.

자동물관리 시스템은 농지개량조합이나 농민에 의하여 관리되어야 하므로 시스템을 잘 이해하지 못하는 관리인이나 농민이 쉽게 조작할 수 있도록 단순하고, 내구적이며, 효율을 높일 수 있도록 개발되어여야 한다. 이러한 시스템은 기존의 수리시설과는 달리 전기, 기계, 전자, 통신, 컴퓨터 전문가들에 의해 공동으로 개발되어야 하므로 전문가들로 구성된 전문기관에서 개발하고 계속 보완 발전시켜야 한다. 또한 전문성과 능력을 갖춘 회사에 의하여 설치되고 유지관리되며 관련 하드웨어가 균형있게 발전되도록 하여야 한다.

자동물관리 시스템은 지구규모가 크고 관개조직이 다양하여 인력으로 효율적으로 관리하기 어려운 경우에 효과가 클 것이며 기설 지구보다 신규 또는 보강개발사업과 병행시행하면 설치하기 쉽고 설치비도 낮아진다. 농어촌용수의 자동관리 시스템은 지역단위로 상하류 지역을 연계하여 관리하는 것이 효과적이므로 지역별, 유역별, 나아가 전국의 농어촌용수 정보통신망을 구축한 종합관리로 유역과 지역간에 용수를 균등배분하고 가뭄이나 홍수를 대비한 관리를 할 수 있도록 하여야 한다.

9. 맺는말

이제 농어촌용수는 낭비해도 되는 무한제가 아니며 다른 자연자원보다도 귀중한 유한자원이 되고 있다. 또한 급증하는 용수수요를 수자원의 개발로는 충족시키기 어려우므로 개발된 용수를 합리적으로 관리하여 수자원의 추가개발 압력을 줄이고, 환경보전에도 기여하는 방안이 마련되어야 한다. 지금까지 농어촌용수의 개발과 농지기반의 조성에 치중하느라 용수의 관리개선은 소외되어 왔음이 사실이나 농어촌용수의 관리자동화를 포함한 물관리의 개선과 발전 방안을 제시하여야 한다.

현재의 낙후된 물관리 수준을 단기간에 물관리 선진국 수준으로 발전시키기 위하여는 지금까지 개발된 물관리 방법과 자동화 이론 및 기술의 체계화와 우리나라의 여건에 적합한 물관리 시스템의 연구개발에 농어촌용수 관련 종사자들의 많은 노력이 요구된다.