



농촌용수 통합관리체계 구축을 위한 정보화 계획 수립

Establishment of Informatization Plan for the Construction of Integrated Management System of Agricultural Water

최현성^{*,†} · 안세희^{*}

Choi Hyun Seong · An Se Hee

Abstract

The purpose of this study is to establish an integrated management system for the efficient management of rural water, to improve current problems, and to lay the foundations for active use of rural water information. We proposed a plan for informatization with a focus on establishing a database that can be used to provide customized services to users by applying advanced IT technology and to strengthen the management system of cities and counties with poor information. Data linkage and integration, user service development and integration system, application of IT technology, advanced decision support for rural water management, strengthening of city and county management system And the details of the implementation of the key project were presented.

Keywords: Agricultural water, Integration system, Water management, Informatization plan

1. 서론

농촌용수의 효율적인 개발, 이용 및 보전·관리를 위해서 적정단위의 유역 구분에 의한 용수구역을 분할하고 용수구역별 기초자료를 데이터베이스로 구축하여 유역단위로 관리할 수 있는 GIS를 활용한 농촌용수 정보시스템 서비스 개발에 대한 요구사항이 증가하고 있는 추세이다.

농촌용수 정보화의 공간적 범위는 공사관리지역과 시군관리지역으로 구분될 수 있으며 한국농어촌공사에서 공사관리구역에 대한 정보화 관리가 이루어지고 있으나 시군의 경우 자료의 수집 및 관리체계의 미흡으로 정보의 현행화가 되지 못하고 있는 실정이다. 이처럼 농촌용수 정보화는 타부처 및 외부기관에 비해 낮은 수준이며 그동안 농촌용수 관련 정보화 사업은 필요에 따라 단기성 개별사업으로 추진되는 경우가 많아 보다 체계적이고 효율적인 농촌용수 통합관리를 위한 정보화 계획이 필요한 상황이다. 기후변화 및 급속히 변화되는 물관리 환경에 대처하기 위하여 농촌용수의 과학화, 정보화를 지속적으로 추진하며, 유지관리 체계를 마련하여

야 한다.

본 연구에서는 기존 농촌용수 정보화 환경 및 현황, 법·제도적 측면의 분석을 통하여 개선사항을 도출하고 추진과제를 정의하여, 농촌용수 정보화의 효율적인 추진을 위한 정보화 계획을 수립하고자 한다.

II. 농촌용수 정보화 환경 및 현황분석

1. 농촌용수 정책 및 법제도 분석

농촌용수의 정책 및 법제도 분석을 위해서는 수자원관련 계획 및 관련법에 대한 분석이 필요하다. 수자원의 개발 및 이용 관련 계획제도는 수량관리, 수질 관리, 하천관리, 지하수 관리, 댐건설, 상하수도 설치·관리, 재해 관리 등 여러 측면에서 다양한 법에 따라 다양하게 구성되어 있다.

전체 수자원에 대해서는 하천법에 따라 ‘수자원장기종합계획’을 수립하게 되어 있으며, 농촌용수에 대해서는 농어촌정비법에 따라 ‘농어촌용수이용합리화계획’을 수립하게 되어 있다. 농어촌용수이용합리화계획의 내용이 수자원장기종합계획에 반영되며, 수자원장기종합계획과 관련하여 댐건설법에 의한 10년마다 수립되는 ‘댐건설장기계획’이 있는 등의 측면에서 수자원장기종합계획이 총괄적 기능을 수행한다고 볼 수 있다.

농촌용수와 관련하여 법정 계획은 아니지만, 농어촌용수이용합리화계획과 관련하여 ‘농촌용수10개년계획’이 있으

* Information & Communication Research Center, TOCONET

† Corresponding author

Tel.: +82-2-2275-2435 Fax: +82-2-2266-1549

E-mail: teezstyle@daum.net

Received: July 5, 2017

Revised: September 1, 2017

Accepted: September 4, 2017

며, 농어촌정비법에는 ‘농어촌용수이용합리화계획’ 외에 ‘농어촌정비종합계획’, ‘농업생산기반정비계획’, ‘농업생산기반정비사업기본계획’, ‘농업생산기반정비사업시행계획’ 등이 명시되어 있다.

농촌용수에 직·간접적으로 영향을 줄 수 있는 계획으로는 지하수관리기본계획 (지하수법, 국토교통부), 유역종합치수계획, 하천기본계획 (이상 하천법, 국토교통부), 국가환경종합계획 (환경정책기본법, 환경부), 대권역 수질 및 수생태계보전계획 (수질및수생태계보전에관한법률, 환경부), 소하천정비종합계획 (소하천정비법, 행정자치부, 지자체), 풍수해저감종합계획 (자연재해대책법, 국민안전처), 전력수급기본계획 (산업통상자원부) 등이 있다. 위의 계획 중 농촌용수에 크게 영향을 주는 것이 수자원장기종합계획, 농어촌용수이용합리화계획, 농촌용수10개년계획, 생산기반정비계획, 국가환경계획, 하천기본계획, 소하천정비종합계획 등이다.

부처별 수자원 개발 및 이용관련 계획 및 법률은 Table 1에서 소개하고 있다.

2. 농촌용수 관련 추진사업 분석

농촌용수 관련 사업은 대부분의 관련 시설 및 정비와 같은 시공 사업이 주를 이루고 있으며 정보화 사업은 그에 비해 아주 작은 비중으로 추진되고 있으며, 대부분은 정보화 유지관

리 사업이나 관련 장비 구입용도로 활용되고 있는 실정이다. 농촌용수 관련 사업은 크게 농어업생산기반 정비, 농어촌용수관리로 구분되어 질 수 있으며 사업에 따른 시사점은 Table 2에 설명하고 있다.

3. SWOT 분석

농촌용수 정책 동향분석, 농촌용수 사업환경 분석, 농촌용수 공간정보관리 환경분석, 정보기술 환경 분석, 정보화계획 수립 사례 분석의 시사점을 종합하여 농촌용수 정보화의 내부 Strength (강점), 내부 Weakness (약점), 외부 Opportunities (기회), 외부 Threats (위협)의 4가지 관점에서 분류하고 정보화를 추진하기 위한 항목을 도출한다. 강점은 농촌용수 관리에 대한 노하우 축적 및 정보 일원화 추진과 다목적 농업용수로의 패러다임 변화이고 약점은 환경변화, 계획·법령, 위험관리체계, 표준관리체계에 대한 미흡과 인프라 투자 부족이며, 기회는 미래대응, 통합관리 물관리 체계 등의 구축이며, 위협은 공사 및 지자체의 이중화, 신기술 반영 요구 증대, 취약한 정보 인프라, 사용자 요구사항의 다양화 등이 있다. 이와 같은 분석을 통해 외부로부터 온 기회는 최대한 살리고 위협은 회피하는 방향으로 자신의 강점은 최대한 활용하고 약점은 보완한다. Fig. 1은 농촌용수 정보화에 대한 SWOT 분석에 대한 내용이다.

Table 1 Plans and laws related to development and utilization of water resources by ministries

Department	Major plan	Related Laws
Ministry of Land, Infrastructure, and Transport	<ul style="list-style-type: none"> • water resources long-term comprehensive plan • Dam construction long-term plan • Groundwater management basic plan • River basic plan • basin overall dimensions plan • Water maintenance basic plan 	<ul style="list-style-type: none"> • River law • Dam construction law • Groundwater law • Waterworks law
Department of Environment	<ul style="list-style-type: none"> • National environmental comprehensive plan • Water quality and ecosystem conservation plan • National capitals comprehensive plan • National sewage comprehensive plan 	<ul style="list-style-type: none"> • Environmental policy basic law • Water quality and ecosystem conservation law • Waterworks law • Sewerage law
Ministry of Public Administration and Security	<ul style="list-style-type: none"> • Small river maintenance comprehensive plan • Storm and flood damage reduction master plan • Water quality and ecosystem conservation plan • Waterworks maintenance basic plan • Sewer maintenance basic plan 	<ul style="list-style-type: none"> • Small river maintenance law • Natural disaster countermeasures law • Water quality and ecosystem conservation law • Waterworks law • Sewerage law
Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs	<ul style="list-style-type: none"> • Farming and fishing village water use rationalization plan • Farming village water 10 year plan • Production based maintenance plan 	<ul style="list-style-type: none"> • Rearrangement of agricultural and fishing villages law
Ministry of Trade, Industry and Energy	<ul style="list-style-type: none"> • Electricity supply and demand basic plan 	<ul style="list-style-type: none"> • Electric source development promotion law

Table 2 Implications for rural water business analysis

Division	Implication	
Agriculture, fishery Production Infra Improvement	Multi-purpose, multi-function water development expansion	<ul style="list-style-type: none"> • With the paradigm shift of agricultural water supply, the development of traditional agricultural water is reduced and the supply of multi-purpose, multifunctional rural water is expanded. • Major grain production based diversification
	Future agricultural production based Establishment	<ul style="list-style-type: none"> • Construction of complex farming infrastructure utilizing large reclaimed land
Agriculture, fishery water management	Expansion of importance of national water policy	<ul style="list-style-type: none"> • Water policy debate at national level to solve water shortages and water pollution problems
	Improvement of repair facilities aging	<ul style="list-style-type: none"> • Continuous management of policy demand due to deterioration of repair facilities
	Improve management system between management institutions	<ul style="list-style-type: none"> • Increase the need for national integrated water management • Need for water management intergovernmental management system according to four-river project
	Rural water Information and management system	<ul style="list-style-type: none"> • Inadequate information technology investment due to production base maintenance business and facility management maintenance

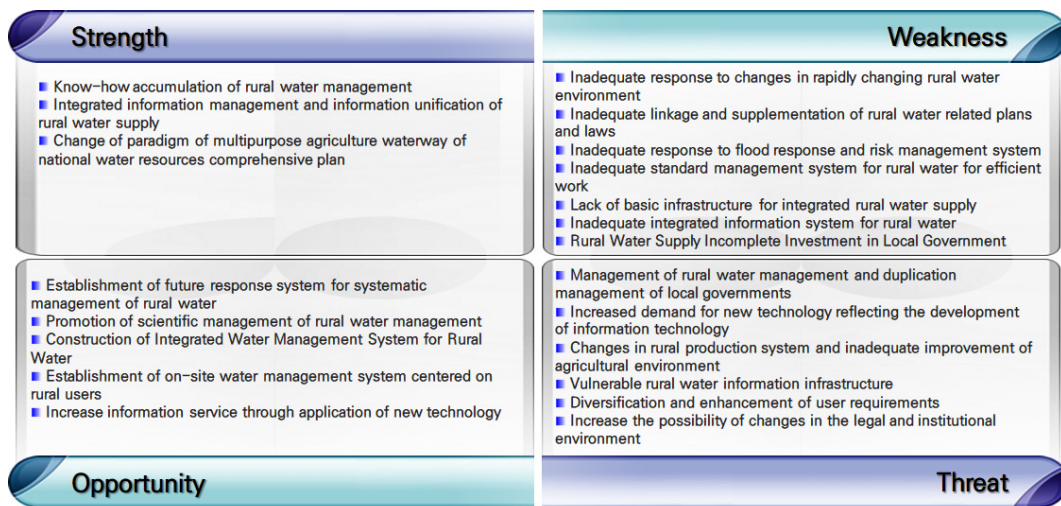


Fig. 1 SWOT analysis of rural water information

4. 조직 및 업무 분석

수자원 전반에 걸친 용수 관리 및 수리시설 관리는 다양한 법률에 따라 다양한 소관부처 및 관리 조직이 관련되어 이루어진다. 우선 관리대상의 차원에서 중요한 하천관리의 경우만 보더라도 하천은 국가하천과 지방하천으로 구분하여 관리하며, 국가하천은 중앙부처(국토교통부)가, 지방하천은 지방자치단체(시·도지사)가 관리한다. 국가하천과 지방하천을 제외한 소하천은 행정안전부(지방자치단체)가 관리한다. 그리고 하천의 수질 관리는 환경부장관이 총괄하고 있다.

Table 3은 하천관리와 관련된 다양한 관리조직을 소개하고 있다. 중앙부처가 지방 국토관리청, 홍수통제소, 유역환경

청, 지방환경청, 수계관리위원회 등 중앙부처의 지역 조직인 특별 행정기관을 통해 하천관리를 직접 담당하기도 하고, 수자원공사, 환경관리공단, 농어촌공사 등 중앙부처의 산하단체와 지방자치단체를 통해 위탁관리하기도 한다.

용도별로도 생활용, 공업용, 농업용 등으로 분류되어 Table 4는 주요 분야별 관리 부처와 역할을 소개하고 있다. 다목적댐 관리, 상하수도 관리, 농업용저수지 관리 등 수리시설 관리 주체가 다양하며, 관련 법률도 댐건설법, 수도법, 농어촌정비법 등 다양하다. 예컨대 생활용수(먹는물)의 관리는 용수 공급, 수질 관리 양 측면에서 여러 법률과 조직이 관련된다. 광역상수도는 국토교통부 및 수자원공사가 댐을 통해 공급하

Table 3 Water resources utilization and management related ministries and organizations

Government department	Water policy department	Special local administrative agency	Affiliated organizations
Ministry of Land, Infrastructure, and Transport	Director General for Water Resources Policy	Regional Construction and Management Administration (6EA) Four rivers flood control office (4EA)	Korea water resources corporation
Department of Environment	Water Environment Management Bureau	Basin environmental office (4EA) Regional environmental office (3EA) Meter management committee (4EA)	Environmental management corporation
Ministry of Public Administration and Security	Local Administration Bureau Disaster and Safety Management Office	local government Ministry of Public Safety and Security	
Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs	Rural Policy Bureau		Korea Rural Community Corporation
Ministry of Trade, Industry and Energy	Energy support division		Korea Electric Power Corporation

Table 4 Duties and Responsibilities of Major Sectors

Division	Related Departments	Key Tasks and Role
River management	Ministry of Land, Infrastructure, and Transport/ Ministry of Public Administration and Security/ Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs/ Department of Environment/ ministry of education/ Ministry of Trade, Industry and Energy	<ul style="list-style-type: none"> • National river management, hydrological observation, multi-purpose dam, river bank management etc. • Local river, small river management etc. • Management of agricultural water supply and drainage facilities, management of agricultural dam, river bank, etc. • Water quality observation, river purification and water quality regulation etc. • Weather observation and forecast • Power generation dam management
Dam management	Ministry of Land, Infrastructure, and Transport/ Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs/ Department of Environment/ Ministry of Trade, Industry and Energy	<ul style="list-style-type: none"> • Multipurpose dam, wide area waterworks • Irrigation water dam • Local waterworks • Power generation dam management

고, 지방상수도는 지방자치단체가 하천에서 직접 취수하거나 광역상수도로부터 원수 또는 정수를 공급받아 상수로 공급하는 등 용도별 관리체계가 다양하다. 농업용수도 농어촌 공사관리체계와 시·군관리체계로 구분된다.

주요 관리 대상 시설별로도 관리조직이 다른데, 다목적댐은 수자원공사, 농업용 수리시설은 농어촌공사 등 특정 조직이 중심이 되어 관리한다. 한편 시설의 안전진단과 관련하여 국토교통부 주관의 시설물의안전관리에관한특별법에 따라 시설물 관리주체는 안전 및 유지관리계획을 수립·시행해야 하며, 시설물의 정밀안전진단 실시, 보수·보강 조치 등을 하게 되어 있다. 농업용 수리시설도 이러한 시설물 안전 관리의 규정을 따르면서 농어촌정비법, 농업기반시설관리규정 등에 따라 안전진단 실시, 보수·보강 조치 등을 하고 있다.

농업기반시설관리규정에 따르면, 시설의 관리를 시설의 유지관리, 시설의 안전관리로 크게 구분하고, 시설의 유지관리

를 시설 관리와 시설의 물관리로 구분하며, 시설의 안전관리를 안전점검 및 정밀안전진단과 안전조치 등으로 구분한다.

Table 5는 농촌용수 및 수리시설 유지관리 업무의 내용을 소개하고 있다.

사업적인 측면에서 농업용수 및 수리시설의 관리를 살펴보면, 농업용수 및 수리시설의 유지관리사업과 수리시설개보수 사업으로 크게 구분할 수 있으며, 농촌용수 및 수리시설 관리의 업무를 두 가지 모두를 포함한 개념으로 이해할 필요가 있다. 이는 농어촌공사의 수자원관리본부 소속으로 수자원기획처와 수자원안전처가 구분되어 있는 것과 관련된다. 시설물 관리에서 수자원안전처의 안전진단에 따라 별도의 개보수 행위가 필요한 것은 수리시설개보수사업으로 별도로 처리한다.

현실적으로 이루어지는 농촌용수 및 수리시설 관리의 업무는 용수관리와 시설관리로 구분할 수 있다. 농촌용수 관리는 수량관리, 수질관리, 재해대책으로 구분가능하고 시설물

Table 5 Maintenance of rural water and repair facilities

Division		Main Content
Rural water management	Quantity management	<ul style="list-style-type: none"> • Water management basic data maintenance and water supply plan establishment • Acquire proper quantity at appropriate time, distribute proper amount by each channel • Protect crops and facilities by draining excess gates at the right time
	Water quality management	<ul style="list-style-type: none"> • Pollution monitoring and measurement • Establish measures to prevent water pollution when necessary
	Disaster prevention measures	<ul style="list-style-type: none"> • In case of drought, water conservation measures are established and water supply • In case of floods, advance against damage and liberation of a facility.
Facility management	History management	<ul style="list-style-type: none"> • Acquisition, transfer of the facility. • Registration and abolition of facilities
	Check, maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • Establishment of facility maintenance plan • Facility inspection (occasional, periodic, precise inspection), facility maintenance and renovation • Measures necessary for the protection and management of facilities • Facility safety and disaster prevention, restoration, alarm system construction • Judge and approve use of facilities for non-purpose • Facility safety diagnosis (separate separation)

Table 6 Analyzing the status of informatization of rural water

Division		Implication
Internal system analysis	Information system	Data integration and integrated website operation Business process improvement & Integration and linkage between systems
	Measuring instrument	Improve business promotion system Establishment of infrastructure for common use of information and standardization of maintenance and maintenance
	Distributed Systems	Distributed similar systems for each business to develop and operate management
	Duplicate data (DB)	Identical data duplicated on multiple systems
	Instrument / DB standardization	Lack of data accuracy, consistency, and reliability Mid- and long-term plans for installation of instruments, lack of standardization
	Analysis function	Poor disaster prevention and response
	Maintenance	Distributed system management by department, construction of maintenance and information system and absence of control tower
External system analysis	Link system	Establish linkage system between information systems of external organizations
	Data linkage standardization	DB standardization and application for linking rural water data between external agencies
	Prepare a technical plan	Review and plan the technical scope for integrating rural water connection

관리는 이력관리와 점검·정비로 구분할 수 있다.

한국농어촌공사및농지관리법 제29조에서 “국가는 예산의 범위에서 농업기반시설의 유지·관리 등 공사의 사업과 운영에 필요한 비용의 전부 또는 일부를 공사에 보조할 수 있다”고 규정하면서, 국가(정부)의 예산 지원은 농업인에 대한 정상보조 형태로 한국농어촌공사에 대해 지원하고 있다.

5. 농촌용수 정보화 현황 분석

농촌용수 정보화는 한국농어촌공사를 기준으로 내부와 외

부로 구분하여 분석을 실시하였다. 내·외부를 구분하는 기준은 한국농어촌공사에서 운영하는 시스템을 내부시스템으로 정의하고 타 부처 및 연계활용 시스템에 대해 외부 시스템으로 구분하였다. Table 6은 내·외부시스템에 따라 부문별로 시사점을 도출하였다. 시사점을 종합적으로 분석해보면, 업무 프로세스 정비 및 시스템간 연계 및 통합, 대내외 정보 연계 및 정보공동활용 활성화, 사용자 맞춤형 서비스체계 구현이 필요함을 알 수 있다.

6. 시사점 및 핵심이슈

물관리 과학화 및 농촌용수의 공급 다변화에 따른 실시간 정보량이 증가하는 추세에 따라 체계적인 정보관리와 국가 수자원정보와의 연계가 필수적이며 그에 따른 관리체계 구축이 선행되어야 함에도 농촌용수 정보화는 분산된 정보관리체계로 인한 공동활용이 미흡한 실정이다.

농촌용수관리 정보시스템은 필요에 따라 단계적인 목표로 사업이 진행되었고, 시·군의 농촌용수 및 수리시설에 대한 정보는 일부 한국농어촌공사의 연보발간을 위해 활용은 되고 있으나 실제 업무적 측면에서의 정보관리체계는 부재하고 현행관리가 되지 못하고 있어 이에 대한 정보활용체계가 선행되어야 한다.

농촌용수 재해(홍수, 가뭄 등) 관련 정보는 적기에 지원되어야 하나 농경지 침수정보 및 재해정보 등은 실무자의 경험에 의존하고 있으며 정보관리체계의 일원화를 통한 통합적인 관리체계가 요구되고 있다.

농촌용수 관련 수리시설 특히, 저수지에 있어서 한국농어촌공사에서의 관리하는 저수지 위주의 정보관리가 되고 있고 시·군 지방자치단체의 관리체계가 부실하고 정보의 현행화가 미흡하여 실제 활용하기에 있어 신뢰성에 의한 한계가 존재하고 있다.

분석을 통해 도출된 문제점 및 이슈는 해결할 수 있는 개선 방안을 마련하고 그에 따른 체계적인 사업추진이 필요하다. Fig. 2는 도출된 문제점과 핵심 이슈를 소개하고 있다.

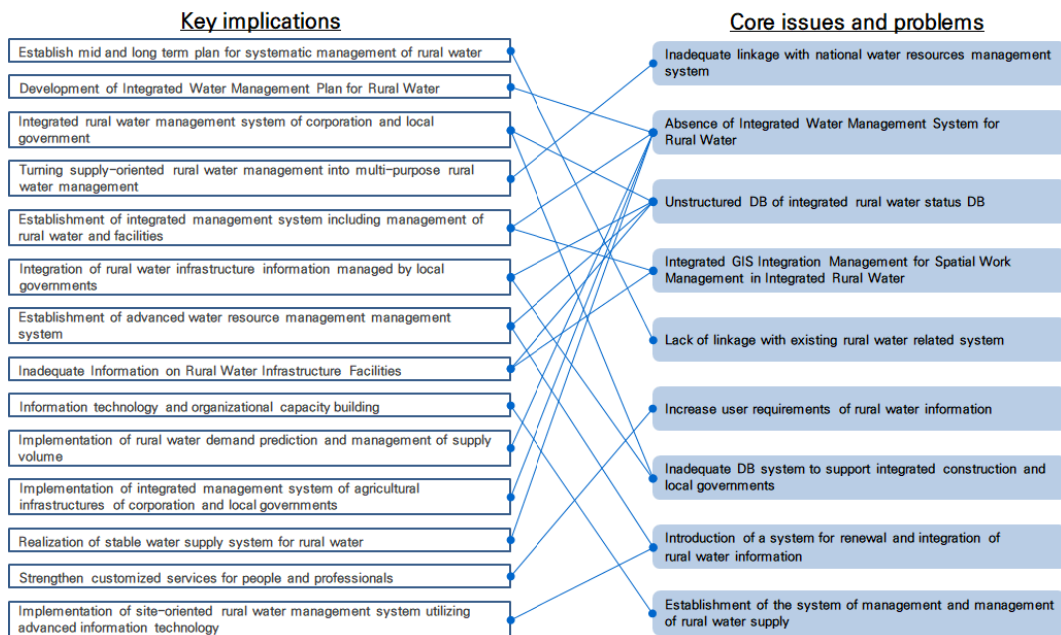


Fig. 2 Implications and core issues

III. 농촌용수 통합관리체계 구축을 위한 정보화 수립

1. 비전 및 목표

농촌용수 정보화 비전 및 목표설정을 위하여 환경 및 현황 분석을 통해 도출된 문제점 및 시사점을 분석하여 핵심 키워드를 도출하고 업무 및 정보화 여건을 고려하여 추진목표 및 전략을 설정한다.

농촌용수 통합관리체계 구축을 위한 추진목표를 선진형 농촌용수 관리체계 구축, 첨단형 농촌용수 통합정보관리 체계 구축, 지능형 농촌용수 정책지원 체계 구축, 맞춤형 농촌용수 정보서비스 구축으로 설정하고 추진전략 및 과제를 도출하였다.

주요과제는 자료연계 및 통합 사용자서비스 개발 및 통합 시스템 구축, 첨단IT기술 적용, 농촌용수 의사결정지원 고도화, 시·군관리체계 강화 5개 부문으로 구분하여 각 과제를 구분하여 추진내용을 정리하였다.

Fig. 3은 농촌용수 통합관리체계 구축을 위한 정보화 계획 수립에 대한 비전을 소개하고 있다.

2. 추진과제

추진과제는 자료연계 및 통합, 사용자 서비스개발 통합 시스템 구축, 첨단IT기술 적용, 농촌용수관리 의사결정지원 고도화, 시·군 관리체계 강화의 5개 분야로 구분하였으며, 정보

화 사업에서 기본적인 요건인 정보, 활용, 기술, 응용이라는 키워드를 두고 각 부문에 맞게 추진과제를 도출하고 정의하고 시·군 관리체계 강화는 업무적 측면으로 강조를 위해 별도의 부문으로 정리하였다.

Table 7은 농촌용수 통합관리체계 구축을 위한 정보화 계획 수립의 중점 추진과제 (5대 분야 16개 과제)를 설명하고 있다.

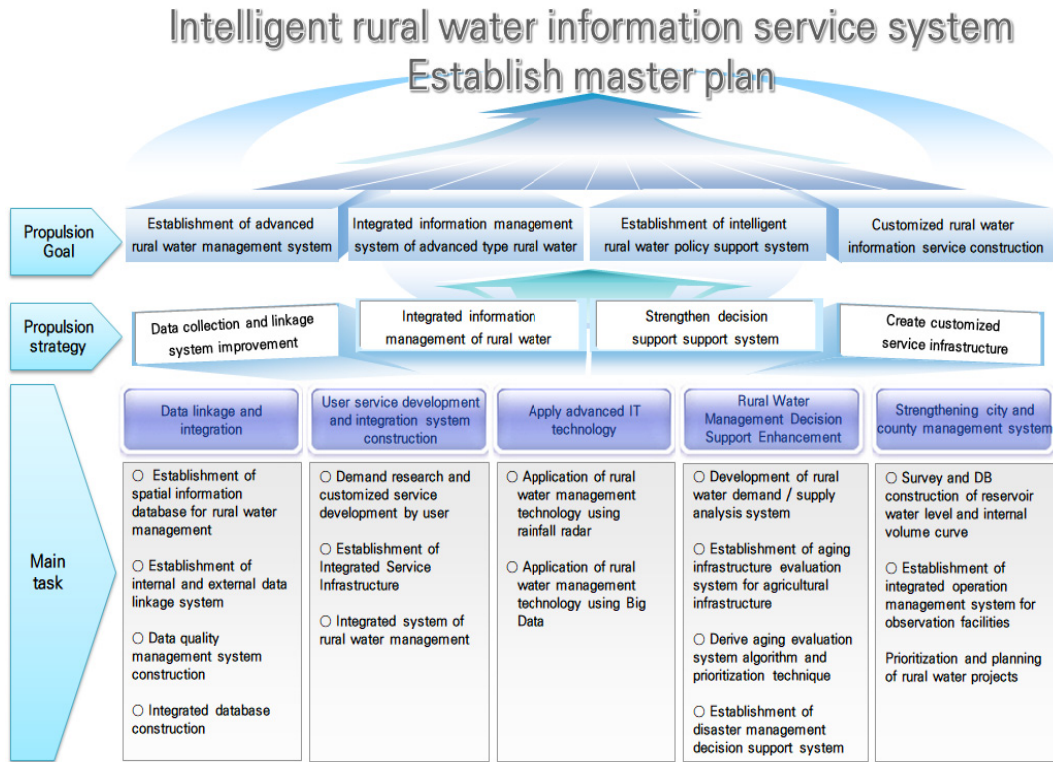


Fig. 3 Information Vision for Establishment of Integrated Water Management System for Rural Water

Table 7 Informationization project by sector

Division	Promotion work
Data linkage and integration	<ul style="list-style-type: none"> • Establishment of spatial information database for rural water management • Establishment of internal and external data linkage system • Data quality management system construction • Integrated database construction
User service development and integration system	<ul style="list-style-type: none"> • Demand research and customized service development by user • Establishment of Integrated Service Infrastructure • Integrated system of rural water management
Apply advanced IT technology	<ul style="list-style-type: none"> • Application of rural water management technology using rainfall radar • Application of rural water management technology using Big Data
Rural Water Management Decision Support Enhancement	<ul style="list-style-type: none"> • Development of rural water demand/supply analysis system • Establishment of aging infrastructure evaluation system for agricultural infrastructure • Derive aging evaluation system algorithm and prioritization technique • Establishment of disaster management decision support system
Strengthening city and county management system	<ul style="list-style-type: none"> • Survey and DB construction of reservoir water level and internal volume curve • Establishment of integrated operation management system for observation facilities • Prioritization and planning of rural water projects

가. 자료 연계 및 통합

유역의 특성, 지형의 특성 및 농촌용수 가용량에 따라 설정된 용수구역 경계를 표시한 용수계통도 활용을 원칙으로 관리가 용이하도록 행정구역을 반영하여 수리시설물(저수지, 양수장, 취입보, 집수암거, 관정) 위치도, 수혜면적도, 하천도, 등고선도, 토지이용도, 토양도 등의 공간정보 구축한다. 또한, 농촌용수구역 단위와 행정구역 단위 차이로 인한 문제점이 발생하므로 전국의 기존 행정구역 및 용수구역 단위의 용수계통도 자료를 조사하고 미구축 지역 현황 도출하여 향후 사업추진에 활용할 수 있도록 추진한다.

농촌용수 정보를 제공하는 농어촌공사의 내부시스템(농촌용수관리자동화시스템, 농촌지하수관리시스템, 농업기반시설관리시스템, 저수지수문조사자료관리시스템 등)과 타기관에서 운영중인 외부시스템(국가재난관리시스템, 국가물관리유통시스템, 물환경정보시스템 등)을 연계하는 내·외부 자료연계시스템을 구축하고 이를 모니터링 및 관리한다. 기관이나 조직의 내·외부의 정보시스템 및 데이터베이스 사용자의 기대를 만족시키기 위해 지속적으로 데이터 관리 및 개선 활동을 수행하여 데이터 간의 심각한 중복성과 불일치성의 문제 등의 자료 품질을 관리할 수 있는 데이터베이스 품질관리 시스템을 운영하고 시스템별로 분리된 정보의 연계 및 활용의 효율화를 위한 통합 데이터베이스를 운영한다. Fig. 4는 자료 연계 및 통합에 대한 과정을 소개하고 있다.

나. 사용자서비스 개발 및 통합시스템 구축

사용자별 서비스 및 통합시스템은 사용자별(실무자, 정책결정자, 대국민) 요구사항을 반영하여 주요 기능별 항목 도출하여 서비스를 설계하고 사용자별 맞춤형 서비스를 운영한다. 인프라를 고려하여 향상된 대응 시간, 생산성 증가, 기존 시설 활용, 공간 및 에너지, 관리비용 절약을 위해 농림축산식품부, 한국농어촌공사 인프라 현황을 분석하여 상호 운용성 및 호환성을 고려한 인프라를 구성한다. 이용자 맞춤정보로 시설관리, 관측관리, 용수관리, 재해관리로 기능을 분류하여 통합시스템을 운영하며, 상황판을 통해 모니터링 한다. Fig. 5는 사용자서비스 및 통합시스템을 구축하는 과정이다.

다. 첨단 IT기술 적용

이상기후로 게릴라식 집중호우 또는 태풍으로 인한 돌발홍수가 국지적으로 발생하고 있으나, 기존의 지점관측방식의 우량관측망으로는 홍수예측의 한계가 있다.

기존의 우량계가 지점관측 자료를 제공하는 것보다 유역별 면적장우자료의 활용은 기존의 우량계 관측망이 제공하지 못하는 음영지역에 대해 강우의 공간분포와 이동 및 발달상황 등을 우수한 해상도를 가진 강우레이더를 통해 모니터링 및 관측할 수 있어 효율적인 용수관리 지원이 가능해진다.

농촌용수 관리에서의 강우레이더 활용을 위해 관련 부처의 강우레이더 자료의 활용사례를 조사하여 효율적인 활용방

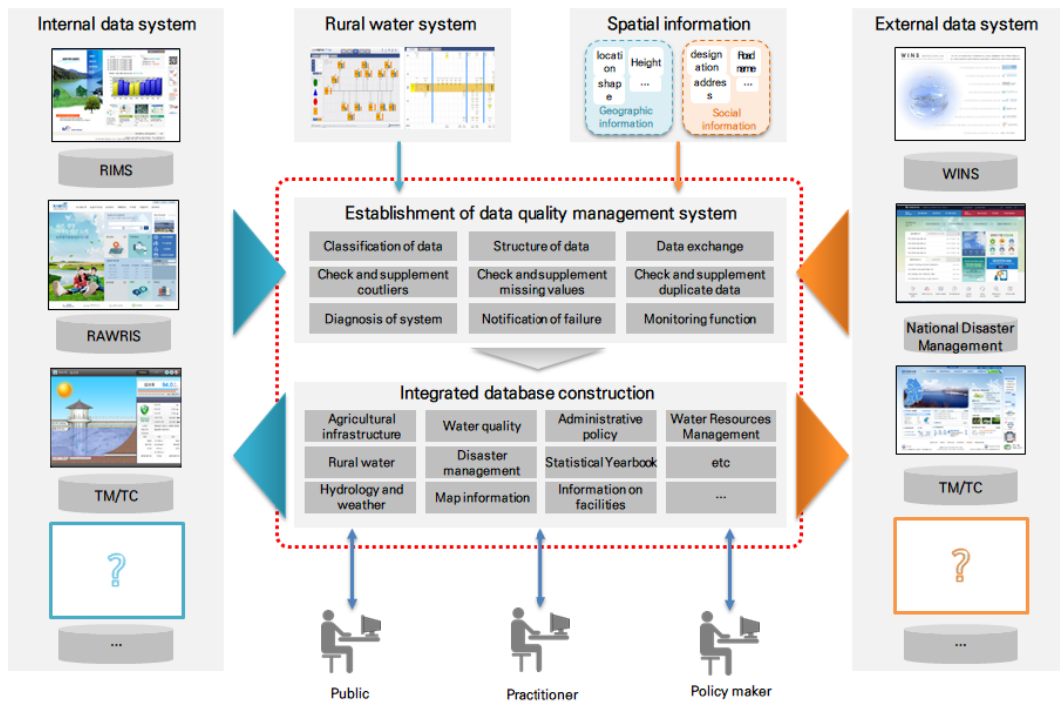


Fig. 4 Data linkage and integration

안을 마련하고 관련 연계시스템에 적용하여 농촌용수 관리에 활용한다. 기존의 기상청 및 국토교통부와 관리하는 기본 지역단위가 다르기 때문에 농촌용수 관리를 위한 별도의 강우 레이다 자료처리 및 활용모듈을 개발하여 활용할 수 있도록

추진한다.

기후, 토양환경, 농지작업 실적, 작물 이미지 등의 센서로부터 수집되는 데이터와 과거 수확실적 등을 비롯한 빅데이터를 분석하여 최적의 파종, 농약 살포, 수확 시점등을 제공하

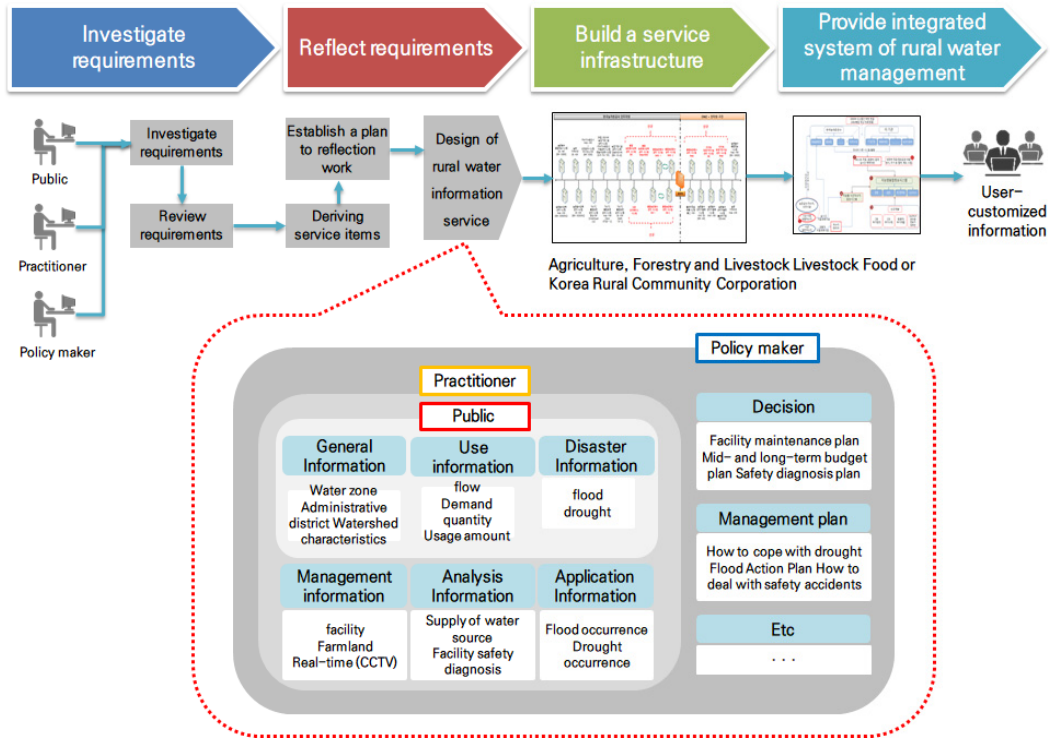


Fig. 5 User service development and integration system construction

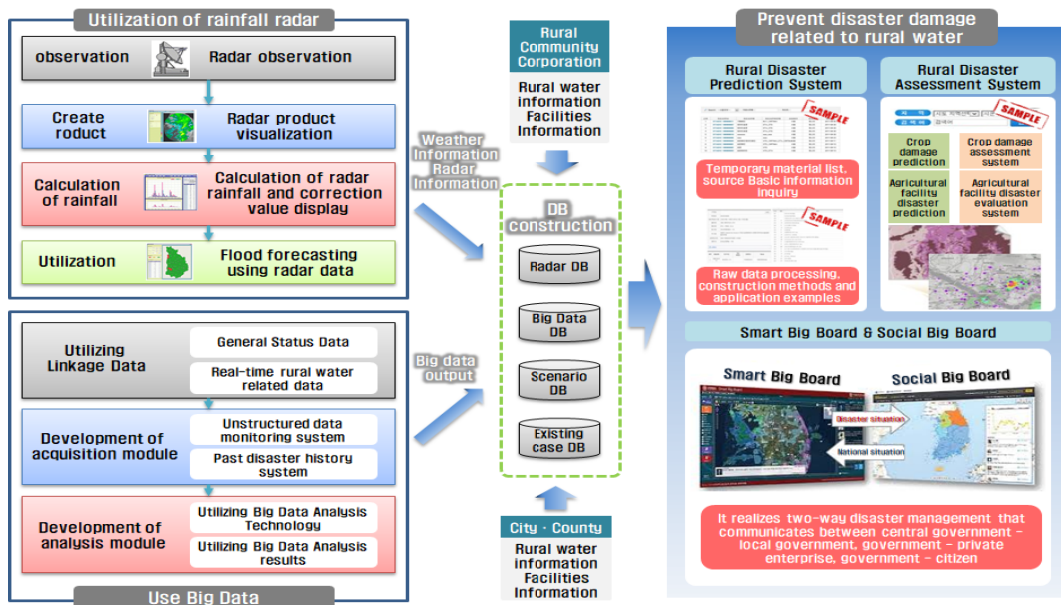


Fig. 6 Apply advanced IT technology

여 수확량 증가와 작물의 품질을 향상에 활용이 가능하다.

국내·외 농촌용수 및 관련사례의 빅데이터 활용 조사하여 용수관리 및 재해관리 측면에서의 활용방안을 마련하고 대상 자료에 대해 조사 및 목록화하여 빅데이터 DB를 구축한다. 이 구축한 DB를 활용하여 빅데이터 분석모듈을 개발하여 농촌용수 관리를 위한 의사결정지원에 활용이 가능하도록 시스템을 운영한다. Fig. 6은 첨단IT 기술(강우레이더, 빅데이터) 적용 과정이다. 농촌용수관리 기술에 첨단IT기술(강우레이더, 빅데이터)을 적용함으로써 홍수예보 정확성을 향상시키며, 4차 산업혁명 시대에 부응하는 경쟁력을 확보할 수 있다.

라. 농촌용수관리 의사결정지원 고도화

농촌용수는 공급대상이 토지와 농작물이므로 다양한 수리 시설물별로 관계기간 동안의 이용량을 측정하는 것은 어렵고, 공급량은 자연조건에 의해 변동이 심하므로 사용량 파악이 어려운 실정이다. 하지만 농업용수의 효율적인 개발과 관리를 위해서는 정량적이고 체계화된 수요 및 공급량 자료가 필요하다. 우선 농촌용수의 행정구역 및 용수구역 수요·공급량 산정 현황과 관련 수원공별 위치, 공급량 등의 제반 정보를 분석하여 개선된 수요량 예측 모듈을 적용하며, 농업시설관리 측면에서는 농업기반시설 제원, 관리정보(일지) 등의 자료를 반영하여 기존 농업기반시설의 노후도 평가영향인자도 출하여 노후지수를 산정 및 평가한다. 재해관리 측면에서는

기존 홍수, 가뭄 예측기법 사례와 홍수시 범람에 의한 하류유역 침수피해 감소, 한발대비 저류용수공급 등의 농촌용수공급의 홍수, 가뭄 영향을 분석하여 기존보다 개선된 예측기법을 적용하여 예측 프로그램을 운영하고, 재해관리 의사결정 지원 체계를 마련한다. Fig. 7은 농촌용수 수요·공급량, 농업 시설관리, 재해예측정보를 이용한 의사결정지원 시스템 구축 과정이다.

마. 시·군 관리체계 강화

시·군 관리체계를 강화하기 위한 방안으로 Fig. 8과 같이 저수지 수위-내용적 곡선 자료 분석을 통한 DB와 관측시설 통합운영 관리시스템을 구축, 농촌용수 사업 추진에 대한 우선순위를 결정하고 계획을 수립한다.

저수지수위와 저수량의 관계를 곡선식으로 표현한 수위-내용적 곡선 자료는 현장에서 연속적인 유량자료를 확보하지 못하는 한계를 보완해주는 가장 효율적인 방법으로 기존 자료 및, 미보유 저수지 현황을 파악하여 자료를 분석하여 저수지별 유량 데이터베이스를 구축하고, 분산되어 있는 관측시설을 전산망(WAN)또는 인터넷으로 연결하여 통합 운영하는 관리시스템을 운영하여, 중앙집중식 운영관리 체계를 도입함으로써 효율성 제고, 신뢰도 향상 및 운영인력과 예산절감 도모한다.

또한 공공의 성격을 지닌 사업 시행에 있어서 제한된 가용

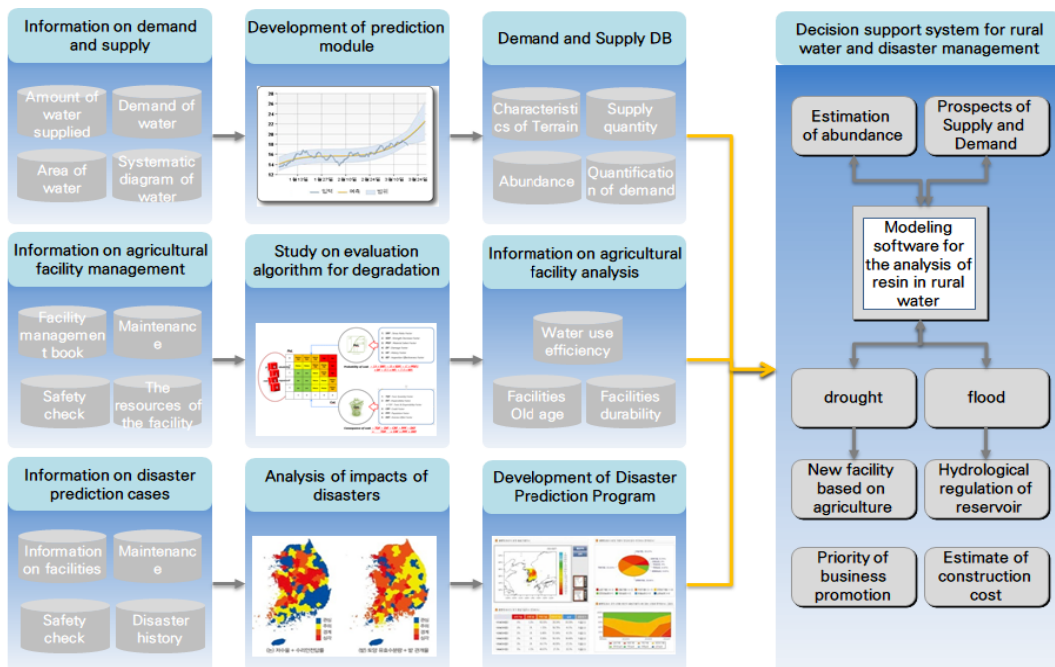


Fig. 7 Rural Water Management Decision Support Enhancement

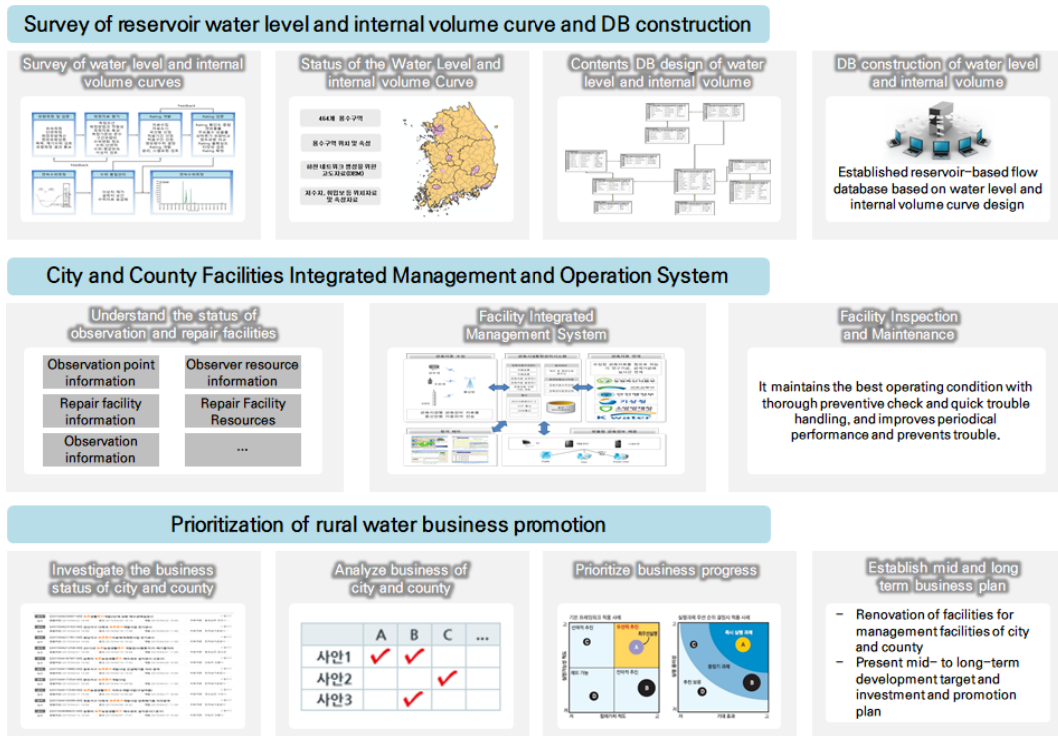


Fig. 8 Strengthening city and county management system

자원을 보다 효율적으로 시행하기 위하여 순차적인 사업계획이 필요한데, 일반적으로 사업우선순위 결정은 주관적 평가에 의한 결정방법과 경제적 평가에 의하여 결정하는 방법으로 크게 나누어지며 각 사업의 특성에 맞는 적당한 방법으로 사업우선순위를 결정해야 한다.

시·군 저수지별 수위·내용적곡선, 용수계통도 구축, 계측기 등과 관련된 실태조사를 통하여 이를 근거로 농촌용수 이용 및 수요·공급측면의 기초자료 작성하고 미구축 및 수요 지역에 대한 대표 규격을 지정하고 타당성을 고려한 예산안을 산정하여 사업추진 우선순위 결정하여, 사업투자대비 경제성 분석을 통한 우선 추진 사업의 당위성 제시하여 시·군 관리 시설물에 대한 시설 개보수의 중장기적인 개발목표와 투자, 추진계획을 시행한다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 농촌용수 통합관리체계 구축을 위한 정보화 계획 수립을 위하여 농촌용수 정보화 환경 및 현황 분석, 업무 및 법·제도 분석, 관련 정보시스템을 분석하고 개선사항을 도출하여 종합적인 분석을 통해 농촌용수 정보화 추진과제를 제시하였다. 농촌용수 정보화 계획의 추진목표는 선진형 농

촌용수관리체계 구축, 첨단형 농촌용수 통합정보관리체계 구축, 농촌용수 정책지원 체계 구축, 맞춤형 농촌용수 정보서비스 구축으로 설정하고, 추진과제는 자료연계 및 통합, 사용자 서비스 개발 및 통합시스템 구축, 첨단 IT기술 적용, 농촌용수관리 의사결정지원 고도화, 시군관리체계 강화로 구분하여 각 부문별 세부 추진과제를 도출하고 추진과제의 내용을 정의하였다.

본 연구에서 제시한 추진과제는 사업추진 우선순위에 따라 단계별 로드맵을 결정할 필요가 있다. 정보의 수집, 저장, 관리, 활용의 단계와 같이 농촌용수 정보화에 가장 큰 문제는 시·군인프라 부재 및 현 관리체계에 의한 정보의 수집단계에서부터 존재하고 그 범위 또한 넓어 투자대비 사업효과를 기대하기 어렵기 때문에 사업추진의 우선순위 결정에 한계가 있어 향후 이에 대한 명확한 근거 마련을 위해 계속해서 보완해 가야 할 것으로 사료된다.

사 사

본 연구는 농림축산식품부의 재원으로 농림식품기술기획평가원 첨단생산기술개발사업의 지원을 받아 “지능형 농촌용수 정보서비스 시스템 개발”과제(과제번호: 313004-4)를 수행하였습니다.

REFERENCES

1. Ahn, J. H., D. S. Kang, and Y. N. Yoon, 2006. An Improvement of Estimation Technique on Potential Flood Damage. Proceedings 2006 Annual Conference KSCE 2040-2043 (in Korean).
2. Korea Water Resources Association, 2009. Commentary of rivers design standard. Korea Water Resources Association (in Korean).
3. MFAFF, 2009. Master plan of the dam heightening project for Gyeryong agricultural reservoir. Korea Rural Community Corporation, Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries, Korea (in Korean).
4. Lee, J. S., 2006. Hydrology. Goomi Press, Seoul (in Korean).
5. Yoon, Y. N., 2007. Hydrology: Fundamental and application. Cheongmungak Press, Gyeonggi-do (in Korean).
6. MLTM, 2012. Design flood estimation guide. Ministry of Land, Transportation and Maritime Affairs, Korea (in Korean).
7. MFAFF, 2012. 2011 Statistical yearbook of land and water development for agriculture. Korea Rural Community Corporation, Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries, Korea (in Korean).
8. National Emergency Management Agency (NEMA), 2013. Management guideline of Natural disaster hazardous areas. Seoul, Korea (in Korean).