

GIS를 이용한 농업시설물 데이터베이스관리시스템 개발

안원태, 최석근*
충북대학교 토목공학과

Development of Database Management System for Agriculture Facilities Using Geographic Information System

Won-Tae An, Seok-Keun Choi*
Department of Civil Engineering, Chungbuk National University

요약 현재의 농어촌은 고령화로 인한 인력 및 장비부족, 농산물 가격하락 등 여러 환경이 갈수록 열악해지고 있는 실정이다. 본 연구는 이러한 문제를 해결하기 위하여 수 많은 농업기반시설물 중 중요 관리대상인 관정, 양수장, 취입보 등을 대상으로 데이터베이스 구축하여 점검, 고장 및 수리 등의 이력사항을 관리하기 위하여 수행되었다. 특히, 관정의 경우에는 무분별한 설치와 공간정보 부재로 인하여 경제적 손실 및 환경오염 등의 문제를 야기시키기 때문에 수문지질도, 수맥도, 지하수 심도 등의 공간정보를 이용하여 관정의 최적위치를 결정하였다. 따라서, 본 연구는 시스템 개발을 통하여 농촌지역에 산재되어 있는 수 많은 시설물들을 효율적으로 관리할 수 있었고, 공간정보를 이용하여 14개 관정에 대한 현황을 분석한 결과 6개 지점에서의 위치정보가 잘못된 것으로 나타났으나, 현장조사결과 1개 지점에서는 수맥도 분석이 잘못된 것으로 분석되었다.

Abstract The environments in current farming and fishing communities have been exacerbated by the shortage of personnel caused by aging, the deficiency of equipment, and the decrease in produce prices. To help solve these issues, this study examined the history, such as inspections, failures, and repairs, by constructing a database for underground water wells, pumping stations, and irrigation, which are critical for management among agriculture production infrastructures. In particular, in the case of underground water wells, their optimal locations were determined using spatial information, such as a geological map of water resources, a water vein map, and underwater depth, because indiscreet installations and an absence of spatial information resulted in economic losses and environmental pollution. Therefore, this study could efficiently manage many facilities scattered in rural areas by developing a system. An analysis of the status of 14 underground water wells using spatial information showed that the location information at six points was specified incorrectly. On the other hand, a site investigation showed that the water vein map analysis at one point was inaccurate.

Keywords : Geograhpic Information System, Agriculture Production Infrastructure, Spatial Analysis, History Management, Underground

*Corresponding Author : Seok-Keun Choi(Chungbuk National Univ.)

email : skchoi@cbnu.ac.kr

Received February 26, 2021

Accepted April 2, 2021

Revised March 18, 2021

Published April 30, 2021

1. 서론

우리나라 농촌환경은 고령화로 인한 인력 및 장비 부족, 농산물 가격하락 등의 여러 가지 원인으로 농업경영 기반이 취약해지면서 주 농업인 가구는 줄고, 농민 평균 연령은 증가하고 있는 어려운 실정이다. 농어촌정비법에 의하여 농지보전이나 농수산물의 생산, 가동, 저장 등 농업생산기반시설을 운영 및 관리하고 있으나, 체계적이고 수치화된 현황관리가 어려운 문제점을 가지고 있다[1]. 특히 관정의 경우 무분별한 설치로 인한 농촌용수관리와 설치 후 폐공 관리 소홀로 인한 지하수 오염문제 등으로 농민 건강관리에도 영향을 미치고 있는 실정이다.

이러한 문제를 해결하기 위해서는 각 지자체에서 관리하고 있는 농업생산기반시설을 조사하여 DB를 구축하고, 이를 기반으로 농촌용수의 합리적 이용 및 보전관리 등 업무능률 향상을 위한 공간정보 기반의 관리시스템을 도입하여 농업생산기반시설 자료 및 이력관리, 공간분석 등 체계적·종합적인 시설물 관리가 필요하다.

이러한 관련된 연구로 지하수에 관련된 각종 공간정보를 이용하여 지하수의 잠재 가능성이 있는 지도를 작성하였고[2], 건물의 최적위치를 결정하여 공간활용 극대화 연구를 수행하였으며[3], 산사태 전후의 지형변화를 분석한 후 향후 유사한 조건의 재해 발생이나 유사 지형의 경우 등에 산사태를 예측할 수 있는 기법을 제시하였다[4-5]. 또한, 서울지역 지하수 관정의 수질을 파악하여 지하수 오염예방과 오염확산 방지를 위한 연구를 수행하였고[6], 관정 주변의 질산성 질소 오염인자 및 관정 주변의 공간적 영향 범위를 결정·예측하였으며[7], 양질의 청정요수를 공급하여 친환경 농산물을 생산할 수 있는 용수공급시스템을 개발하는 연구가 수행되었으나[8], 공간정보를 이용한 관정의 최적위치 결정에 관한 연구는 미미한 실정이다.

따라서, 본 연구는 농업기반시설 중 중요한 관리 대상인 관정, 양수장, 취입보 등에 대하여 각종 자료 및 대장 등을 DB 구축하여 이력관리하고, 수치지적도, 수문지적도 및 유동방향, 지하수 심도, 수맥도 등 공간정보를 이용하여 관정의 최적 위치를 결정할 수 있는 시스템을 개발하고자 한다. 이를 통하여 농업생산기반시설의 체계적·종합적인 관리와 농업용수의 효율적 공급, 그리고 지하수 오염을 최소화하는데 그 목적이 있다.

본 연구는 농업기반시설물들을 모든 데이터를 테이블 형태로 표현하는 관계형 데이터베이스 구조로 DB를 구축하고, 공간분석은 점, 선, 면사상 중첩기법을 이용하여 관정의 현황분석을 수행함으로써 효율적인 시설물 관리와 원활한 용수공급이 될 수 있도록 개발하였다.

본 연구대상 지역은 충청북도 최남단에 위치하고, 그 중 임야가 77.8%를 차지하며, 농경지가 14.1%인 영동군을 Fig. 1과 같이 선정하였다.

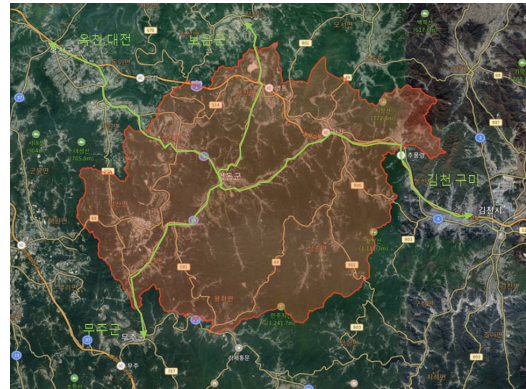


Fig. 1. Sites of study area

본 지역은 소백산맥과 노령산맥이 나누어지는 산으로 어우러진 형태이고, 경부 철도 및 고속도로, 국도 4번 및 19번이 인접한 지역이다. 또한, 본 지역은 년평균강우량이 1,093mm로 대부분 7~8월에 48%의 집중호우가 발생하여 매년 홍수로 인한 피해가 많이 발생하고 있고, 금강을 두고 있지만, 주변이 산맥으로 구성되어 있어 농경지에 용수공급을 받지 못하는 지역이 많은 지역이다[9]. 본 대상 지역의 농업기반시설현황은 Table 1과 같다.

Table 1. Agriculture production infrastructures of Study area[10]

Local name	Underground water wells of public	Underground water wells of private	Pumping station	Irrigation
Yeongdong-eup	26	546	3	3
Yongsan-myeon	16	872	5	5
Hwanggan-myeon	14	572	4	11
Chupungryeong-myeon	10	870	1	0
Maegok-myeon	5	275	1	6
Sangchon-myeon	2	185	2	12
Yanggang-myeon	14	261	2	3
Yonghwa-myeon	3	83	2	5

2. 연구대상지역 현황

Haksan-myeon	28	557	2	4
Yangsang-myeon	3	345	0	1
Imcheon-myeon	11	813	5	3
Sum	132	5,379	27	53

3. 시스템 설계 및 구현

3.1 시스템 개발환경

본 연구의 개발시스템은 많은 농업생산기반시설을 DB 구축하고, 타 프로그램과 높은 호환성을 가지고 있는 지오맥스사의 D-DAS(Dynamic GIS Solution With Digital AirScape)엔진을 이용하여 공간분석 기능을 개발하였다. 개발언어는 Delphi를 이용하여 component와 DDAS 엔진에서 제공하는 기능을 조합하였고, DB는 MDB(Access)와 도형자료인 셰이프 파일(*.shp)을 연계하여 Table 2와 같이 개발하였다.

Table 2. Basic capability of System

Item	Function
Language	Delphi
CPU	Intel 4 generation CPU over
RAM	4GB over
HDD	2GB over
OS	Window7 (32/64bit) over

시스템은 시설물의 상태에 대한 영상분석, 시설물 사양, 설치연도, 관리자 등 관리현황을 사용자 스스로 조회·수정은 물론 신규 시설물에 대한 도형과 속성자료, 그리고 현황사진 등을 쉽게 처리할 수 있도록 설계하였다. 또한, 한국농어촌공사에서 제공하는 지하수 심도자료와 국가 지하수정보센터에서 제공하는 수문지질도 및 지하수 유동방향, 지자체에서 관리하고 있는 시설물 자료, 그리고 지역주민들과 면담을 통한 현장 조사자료 등을 공간분석에 이용하였다.

3.2 시스템 설계 및 구현

본 연구의 시스템은 각 지자체에서 관리하고 있는 규정, 취입보, 양수장 등의 위치정보, 상태정보 등을 신속하게 입·출력, 검색, 수정 등을 할 수 있도록 시설물 DB 및 이력관리, 그리고 관정의 공간분석 등 크게 세가지 기능으로 Table 3 및 Fig. 2와 같이 설계하였다.

Table 3. Main function of system

Item	Function
Database management	- Initialization of system - Search(address, name and detail information etc) - Edit(input and output, modification, delete etc)
History management	- History of chick, trouble and repair etc.
Spatial analysis	- Optimum positioning of underground water well

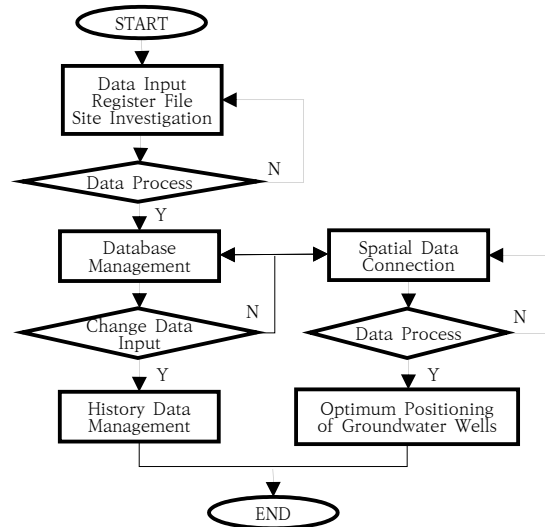


Fig. 2. Flow diagram of development system

3.2.1 시설물 DB관리

각종 농업기반시설물들을 효율적으로 관리하기 위해서는 시설물에 대한 정확한 현황이 필요하다. 이를 위해 DB 관리 메뉴는 기 설치된 시설물들에 대한 각종 자료(대장)와 현장 조사 자료들을 DB로 구축하고, 각 시설물에 대한 사양과 현장 사진, 위치 등의 현황을 편리하게 관리할 수 있도록 Table 4와 같이 설계하였다.

Table 4. Main items of database management

Function	Subject matter
Data input	- Object creation of spatial information - Attribution datas, DB data - Addition of pile(JPG, PDF)
Modification and delete	- DB and attribution data - Attached data - Spatial information, DB data, piles
Search	- Facilities name - Positioning(land number)

Addition operating	- DB list, initial setting of search - Facilities positioning - Information expression
Output	- DB list of facilities - Management registers - Photos of facilities - Original files

MDB에 있는 DB값은 Cxgrid를 이용하여 실시간 연계를 통해 사용자가 원하는 해당 값이 리스트박스(listbox)에 저장되고, 시설물 명과 필지 지번으로 검색하며, 정확한 명칭과 지번을 입력하지 않아도 해당 조건에 맞는 값들이 모두 나타나도록 설계하였다. 리스트박스에 있는 값은 프로그램에 저장되어 있는 파일 명이고, DB와 실제 파일 값이 일치하지 않을 시 프로그램이 오류로 인해 종료되는 것을 막기 위하여 메시지 창으로 사용자에게 안내하도록 설계하였으며, 확장성을 위하여 그림 파일(JPEG, BMP)뿐 만 아니라 다른 확장자를 가진 문서들도 실행되도록 계획하였다.

3.2.2 시설물 이력관리

시설물 이력관리를 위하여 고장관리에서는 시설물에 대한 위치정보, 수리기간, 사양, 고장내용 등을 입력·저장하고, 수리 시 특이내용이 백업 저장되어 이력 관리되도록 설계하였으며, 수리시설 위치 이동의 경우 도형 레이어 이름을 판단하기 위하여 '시설종류'라는 조건 값을 추가하여 해당 객체에 맞는 레이어를 탐색 후 해당 객체로 이동하도록 설계하였다.

기 설치된 관정 펌프는 지하수법에 의하여 2년마다 정기적으로 점검하도록 되어있다[11]. 이들 시설은 정기점검 및 수리를 했을 경우 시설 명, 번호, 위치 등과 점검자, 일자, 구분, 등급 등과 같은 항목을 관리할 수 있게 설계하였고, 관리자의 편의를 위하여 입력과 동시에 '점검이력' 테이블과 '점검이력_backup' 테이블로 관리될 수 있도록 Table 5와 같이 설계하였다.

Table 5. Main items of history management

Function	Subject matter
Data connection	- Data connection with existing database
Input and output, modification and delete	- Breakdown, repairs and checkup etc (manager, specification, depth, pump etc) - Data modification of checkup, broken-down, and repairs etc
Search	- Name search of checkup, broken-down etc - Location of facilities

Addition contents	- Search and list initialization - Facilities positioning - Facilities displaying
----------------------	---

3.2.3 공간분석

공간분석은 농업기반시설 중에서 가장 많이 이용되고 있는 관정을 대상으로 공간분석을 수행하여 관정의 최적 위치를 분석하였다. 관정은 지하수 량에 따라 사용자가 요구하는 수혜면적이 결정되기 때문에, 이를 위하여 현지 자료조사에 의한 대상지역의 수맥도와 국가지하수센터에서 제공하는 수문지질도 및 지하수 유동방향, 농어촌공사의 지하수위 심도자료 등을 전산화하여 Table 6과 같이 공간분석에 이용하였다.

Table 6. Main items of spatial analysis

Function	Subject matters
Data creation	- Analysis layer - Underwater depth - Geological map of water resources - Fluid direction of underwater - Water vein map - Digital map
Spatial analysis	- Optimum positioning of underground water wells

3.3 시스템 구현

본 시스템은 DB 및 이력관리, 공간분석 등 세 기능으로 관정, 취입보, 양수장 등을 관리 및 분석하기 위하여 Fig. 3과 같이 개발하였다.

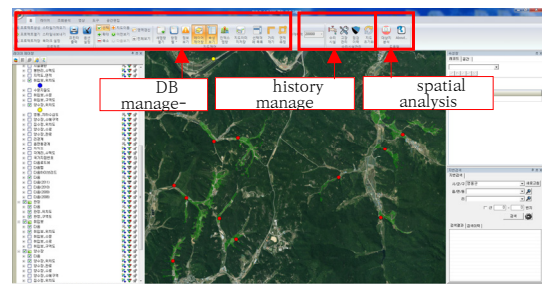


Fig. 3. Main screen of spatial analysis system

DB관리는 입력데이터를 주소 및 지번과 시설물별 등으로 검색하고, 데이터 입력, 수정, 삭제, 출력 등이 가능하며, 미리보기 및 상세기능을 통하여 도형 및 속성정보에 대한 상세정보를 알 수 있도록 구현하였다. 이력관리는 기존 DB자료와 연계하여 현장 점검, 고장 및 수리 등

의 사항을 입력 및 수정하고, 점검은 구분, 등급, 점검자 등을, 고장 및 수리는 관리자, 적요, 구역, 현황사진, 위치 등의 내용과 관련자료를 입력하여 전체 이력현황을 알 수 있도록 개발하였다.

공간분석은 지하수심도 및 유동방향, 수문지질도, 수맥도, 시설물위치도 등을 이용하여 관정의 적지분석을 위하여 개발하였고, 기존 관정에 대하여 문제점을 분석하였다.

4. 결과분석

4.1 DB 구축 및 관리

본 시설물은 각종 대장 및 현장조사 자료를 DB 입력하였고, 시설물 현황은 시스템상에서 shp파일의 정보와 DB에 입력된 각 시설물 사양 및 현황 사진, 위치 등을 알 수 있도록 입력하였다. 검색은 시설물 명과 필지 지번으로 하고, DB값을 Cxgrid 기능을 이용하여 실시간 연계하였으며, 전산화작업에서 많은 시설물을 쉽게 구분하기 위하여 관정은 적색, 양수장은 청색, 취입보는 노랑색 등으로 표현하여 Fig. 4와 같이 입력하였다.

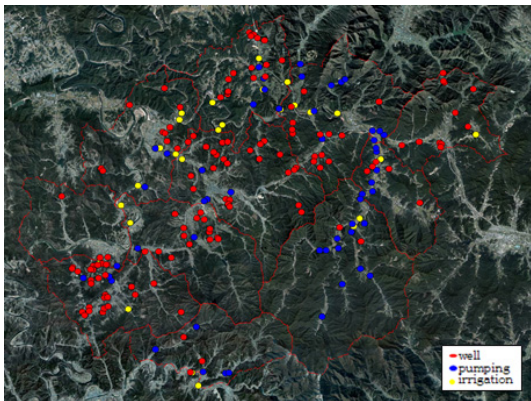


Fig. 4. Location of facilities

관정은 각 지역마다 현장조사를 수행하였고, 해당 관정을 통한 수해면적, 관정 위치, 요구사항 및 애로사항 등을 도면에 표기하여 관정을 포함한 전경사진, 펌프, 전력계, 특이사항(폐공 등) 등 관리에 필요한 사항을 촬영하여 입력하였다. 관정 구조는 구분, 고유번호, 음면동리, 지번, 시설명, 수해면적, 비고, 착공년도, 준공년도, 첨부파일, 관정 구역/심도, 펌프 수중/일반 등으로 입력·관리하였다.

취입보는 수로, 관로, 수문 등으로 구성되고, 수로와

수문은 육안으로 확인이 가능하지만 관로는 땅에 매립되어 각 마을의 관리자와 설계서를 이용하여 도면에 수기로 작성하였다. 취입보의 전경사진, 수문, 어도, 수문 개폐장치 등을 촬영하여 수문에서부터 방수로까지 수해구역을 달리 표현하여 입력하였고, 구조는 시설물 위치, 수해면적, 비고, 시설명, 첨부파일 등으로 입력하여 관리하였다.

양수장은 집수정, 수로, 관로 등으로 시설물 특성상 수해면적이 광범위할 경우 집수정을 설치하여 물을 공급하는데, 현장조사 결과 폐공 처리된 것과 현장에 없는 시설물 등 자료의 신뢰성이 떨어져 전수조사를 통하여 DB 구축하였다. 현장조사는 관리자와 면담을 통하여 현장 도면에 수로 및 관로의 설치 구역을 확인한 후 관리자 요구사항, 시설물 파손, 전경, 양수시설 내 펌프, 집수정, 수로, 강내부 구조물 등을 촬영하여 Fig. 5와 같이 DB 구축하였다.

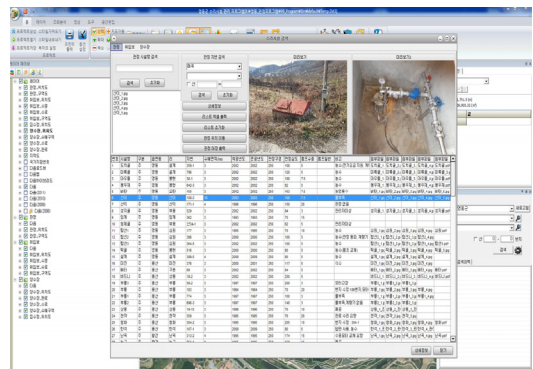


Fig. 5. DB management

4.2 이력관리

본 이력관리는 농업기반시설물들의 점검, 고장, 수리 등의 사항을 DB화하여 시설물에 대한 이력 현황을 알 수 있도록 개발하였다. 점검은 시설물, 지번 등으로 검색하여 DB와 연결하였고, 레이어를 구별하기 위해 '시설명' 필드 값을 추가하여 시설물 종류 명을 인식하였다. 펌프는 정기 점검, 수리, 또는 관리자 요구로 점검이 필요한 경우 점검 자, 일자, 구분, 등급 등으로 입력·관리하였다.

고장관리는 시설물 및 지번으로 검색하여 상세정보 창에서 양수장, 취입보, 관정 등이 관리되고, 시설물 종류가 많아 시설명이 중복되는 현상이 나타나기 때문에 시설명 및 종류를 쿼리(query)를 통하여 해당 객체에 맞는 레이어를 찾을 수 있으며, 해당 시설물의 고장요인, 수리 기간, 관리자, 대표적인 펌프 양식 등에 대하여 교체, 수리,

위치 정보가 업데이트(또는 갱신)되면 수정과 동시에 백업 테이블에 저장하여 Fig. 6과 같이 업데이트되도록 관리하였다.

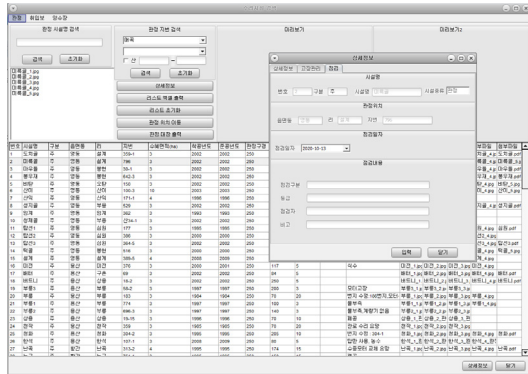


Fig. 6. History management

4.3 공간분석

4.3.1 지하수 현황분석

본 대상지역의 축척 1/160,000인 공간 자료를 이용한 관정 현황을 분석하기 위하여 여러 공간자료를 중첩하여 분석하였다. 분석한 결과 본 연구대상 지역은 수문 지질도에서 대부분 공극성이 좋은 것으로 나타났으나 일부는 대수성이 낮은 비대수층으로 나타났고, 물의 유동방향은 대상지역을 기준으로 대략 동쪽방향인 것으로 Fig. 8과 같이 분석되었다.

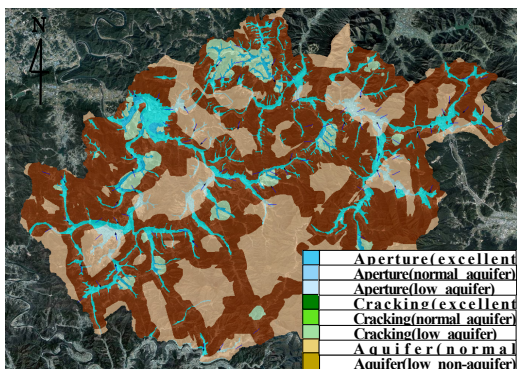


Fig. 7. Geological map of water resources

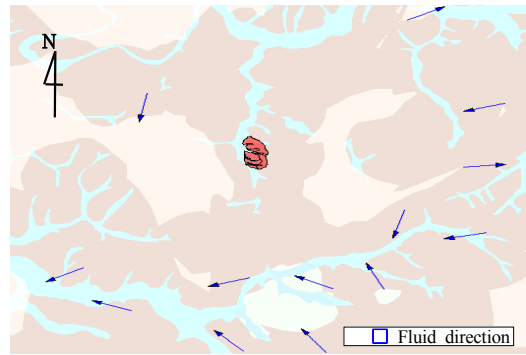


Fig. 8. Fluid direction of under water

한국농어촌공사에서 제공하는 지하수위심도 자료는 수위에 따라 1단계는 수위가 1~3m, 2단계는 3.1~5m, 3단계는 5.1~7m, 4단계는 7.1~10.0m 등 1~4단계로 분류되는데, 본 대상 지역은 3~4단계가 약 75% 정도로 나타났고, 일부 지역을 제외한 대상지 주변은 지하수 양이 많은 것으로 Fig. 9와 같이 분석되었다.

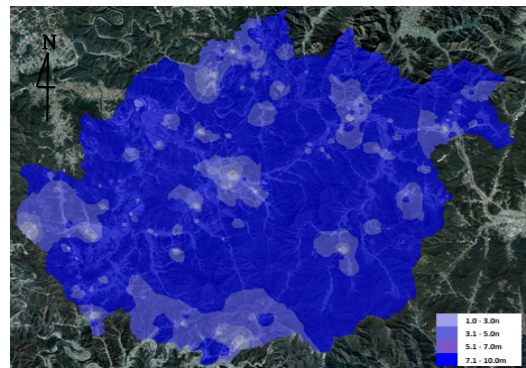


Fig. 9. Underwater depth

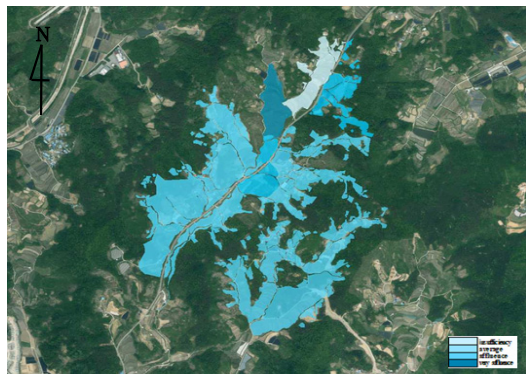


Fig. 10. Water vein map of study area

대상지역의 수맥 분석은 각 지역 대표 및 관리자와 현장 조사를 수행하였고, 지하수량도 대소에 따라 청색의 농도를 변화하여 Fig. 10과 같이 도식하여 분석하였다.

이와 같이 본 연구 대상지역에 설치되어있는 관정의 설치현황을 분석하기 위하여 대상지역의 수문지질도, 지하수 유동방향, 지하수위심도, 수맥도 등을 공간분석기법 중 중첩기법을 이용하여 Fig. 11과 같이 제작함으로써 공간분석에 이용하였다.



Fig. 11. Spatial analysis data of study area

4.3.2 관정분석

대상지역의 시설물 현황은 Table 7와 같고, 대상지의 위치도는 Fig. 12와 같다.

Table 7. Undergroundwater tubes of study area

Name	Wetting year	Service area(ha)	Well diameter(mm)	Well depth (m)
Burung	1984	3.0	250	70
Burung1	1997	3.0	150	100
Burung2	1997	3.0	250	140
Burung3	1997	3.0	150	140
Jukjun	2002	3.0	250	100
Topsun	2000	3.0	250	100
Tuckgol	2000	3.0	250	80
Bongoujea	2002	3.0	250	92
Chunghwa	1995	3.0	250	205
Gwangpyeong	2003	3.0	250	80
Sanui	2003	10.0	250	100
Maoudel	2002	11.0	250	100
Nokeun	1995	3.0	250	150
Susongwon	1994	14.0	250	170

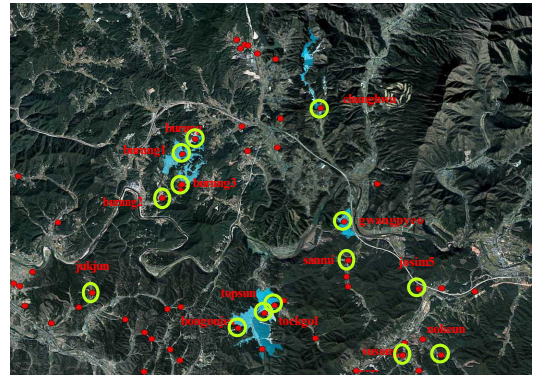


Fig. 12. Positioning of undergroundwater tubes

Fig. 11의 대상지역 공간정보분석을 위해 제작된 공간 자료를 이용하여 1/5,000도로 확대하여 관정에 대한 공간분석을 수행하였다.

‘Burung’ 관정은 수문지질도에서 균열성이 우수한 대수층을 나타냈고, 지하수 유동방향은 남서방향으로 지하수 심도는 7.1~10.0m이며, 수맥도 수량은 4(매우풍족)로 분석되었다.

‘Burung1’관정은 수문지질도에서 대수성이 낮은 비대수층이고, 지하수 유동방향은 북동방향, 심도는 5.1~7.0m이며, 수맥도 수량은 2(보통)로 나타났다. ‘Burung2’ 관정은 대형관정으로 물의 유동방향은 남쪽, 수맥도는 2(보통), 수문지질도는 대수성이 낮은 비대수층이며, 지하수 심도는 7.1~10.0m 등으로 분석되었다.

‘Burung3’관정의 수문지질도는 대수성이 낮은 비대수층과 균열성이 우수한 대수층이 골고루 분포되어 있고, 지하수 심도는 7.1~10.0m이며, 물의 유동방향은 북동쪽, 수맥도는 3(풍족)인 것으로 분석되었다.

‘Jukjun’ 관정은 대형관정으로 물의 유동방향은 남서쪽, 수맥도에서는 3(풍족), 수문지질도는 대수성이 낮은 비대수층, 지하수 심도는 7.1~10.0m 등으로 나타났고, ‘Topsun’ 관정은 수맥도는 3(풍족)으로 나타났으며, 수문지질도에서는 대수성이 낮은 비대수층과 공극성이 우수한 대수층이 골고루 분포되어 있고, 지하수 심도는 7.1~10.0m로 분석되었다.

‘Tuckgol’ 관정의 수맥도는 2(보통)로 나타났고, 수문지질도에서는 대수성이 낮은 비대수층이며, 지하수 심도는 7.1~10.0m로 나타났고, ‘Bongoujea’ 관정의 수맥도 수량은 1(부족)로 나타났고, 수문지질도는 비대수층으로 나타났으며, 지하수 심도는 7.1~10.0m로 나타났고.

‘Chunghwa’ 관정의 유동방향은 남향이고, 수문지질도는 비대수층으로 나타났지만 공극성이 우수한 대수층

을 띄고 있으며, 지하수심도는 5.1~7m로 수맥도 수량은 4(매우 풍족)수준으로 분석되었고, 'Gwangpyeong' 관정은 대형으로 물의 유동방향은 북동쪽이고, 수문지질도에서는 대수성이 보통인 비대수층을 나타내고 있지만, 공극성이 우수한 대수층도 포함되어 있으며, 지하수 심도는 7.1~10.0m로 나타났고, 수맥도 수량에서는 2(보통)~3(풍족)으로 분석되었다.

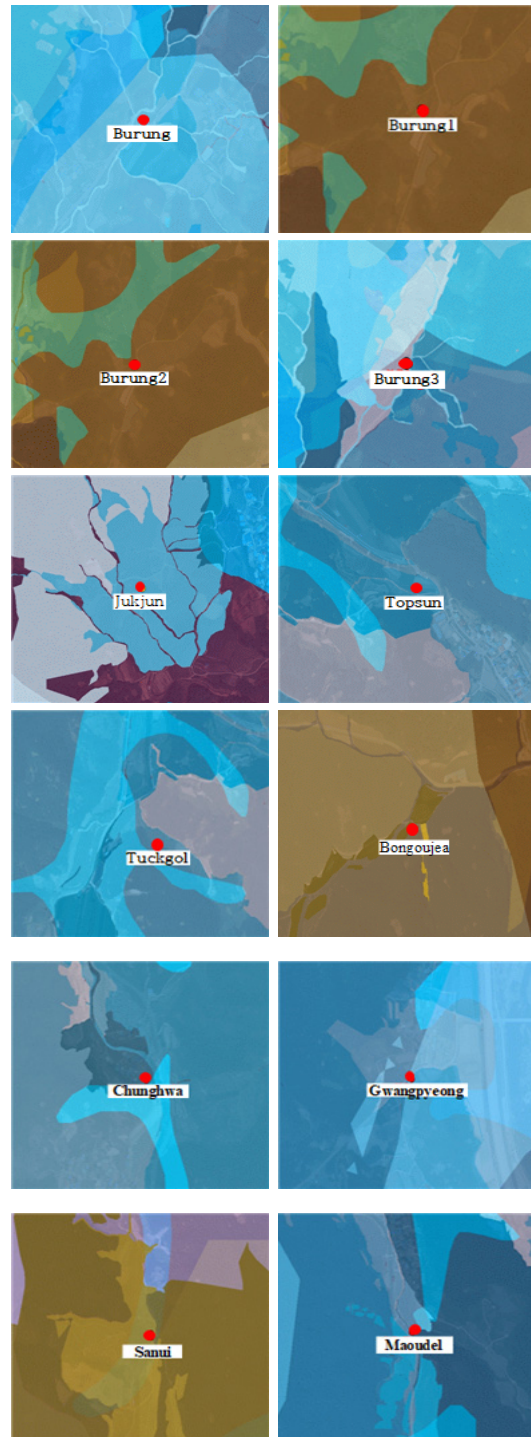
'Sanui' 관정은 대형관정으로 물의 유동방향은 남쪽, 수맥도는 1~2(부족~보통), 수문지질도에서는 대수성이 보통인 비대수층, 심도는 5.1~7.0m 등으로 나타났다. 'maoudel' 관정은 대형으로 물의 유동방향은 남쪽, 수문지질도는 비대수층, 지하수심도는 7.1~10.0m, 수맥도는 4(풍족) 등으로 분석되었다.

'Nokeun' 관정은 대형으로 물의 유동방향은 남서쪽, 수맥도는 1~2(부족~보통), 수문지질도는 비대수층, 지하수 심도는 7.1~10.0m 등으로 분석되었고, 'Susongwon' 관정은 대형관정으로 물의 유동방향은 남서쪽, 수맥도는 2~3(보통~풍족), 수문지질도는 대수성이 낮은 비대수층과 주변이 공극성이 좋은 대수층, 지하수 심도는 7.1~10.0m 등으로 나타났다.

이와 같이 공간 분석한 결과 6개 관정에 대해서는 문제점이 있는 것으로 분석되었다(Table 8).

Table 8. Results of spatial analysis

Name	Geological map	Vein map (level)	Water depth(m)	Analysis results
Burung	Aquifer	4	7.1-10.0	suitable
Burung1	Non-aquifer	2	5.1-7.0	unsuitable
Burung2	Non-aquifer	2	7.1-10.0	unsuitable
Burung3	Aquifer/Non-aquifer	3	7.1-10.0	suitable
Jukjun	Non-aquifer	3	7.1-10.0	suitable
Topsun	Non-aquifer	3	7.1-10.0	suitable
Tuckgol	Non-aquifer	2	7.1-10.0	suitable
Bongoujea	Non-aquifer	1	7.1-10.0	unsuitable
Chunghwa	Aquifer	4	5.1-7.0	suitable
Gwangpyeong	Aquifer	2-3	7.1-10.0	suitable
Sanui	Non-aquifer	1-2	5.1-7.0	unsuitable
Maoudel	Aquifer	4	7.1-10.0	suitable
Nokeun	Non-aquifer	1-2	7.1-10.0	unsuitable
Susongwon	Non-aquifer	2-3	7.1-10.0	unsuitable



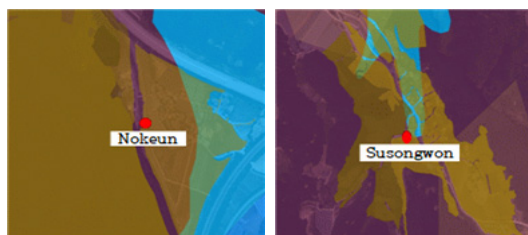


Fig. 13. Results of Overlaying analysis

Fig. 13에 나타난 바와 같이 본 연구는 공간분석기법 중 중첩분석기법을 이용하여 분석한 결과 적색으로 표시된 관정의 위치가 청색으로 표현되는 위치에 있으면 지하수가 분포되어 있는 지역이고, 갈색 위치에 있으면 지하수가 없는 지역이기 때문에 이들 공간분석자료를 이용하여 현지 조사를 수행하여 검증하였다.

4.3.3 결과분석

본 연구는 14개 관정에 대한 현황을 공간분석하였고, 분석 결과 8개 관정은 정상적인 위치로 판단되었으나, 6개 관정에 대해서는 문제가 있는 것으로 분석되어 전체 대상물에 대하여 현장 조사를 수행하였다.

‘Burung1’ 관정은 지하수량이 많지 않은 지역으로 북방향에 지하수 수맥이 있는 것으로 분석되었고, ‘Burung2’ 관정은 북서방향에 수맥이 흐르는 것으로 분석되었으며, ‘Bongoujea’ 관정은 주변 지역에 지하수가 없는 것으로 분석되었다.

‘Sanui’ 관정은 북방향에 수맥이 흐르는 것으로 분석되었고, ‘Susongwon’ 관정은 북방향에 수맥이 흐르며, ‘Nokeun’ 관정은 북동방향에 수맥이 흐르는 것으로 나타났다. 현장 조사 결과 현재 잘 사용하고 있어 수맥조사자료에 오류가 있는 것으로 분석되었다.

현장 조사 결과 문제가 없는 8개 관정은 잘 사용되고 있었고, 문제가 있을 것으로 예상되는 6개 관정 중 1개 관정에서는 수맥조사 오류로 인한 공간분석이 잘못된 것으로 분석되었다.

5. 결론

본 연구는 농업생산기반시설을 DB 및 이력관리하고, 공간분석을 이용하여 관정에 대한 적지분석을 수행함으로써 농어촌 지역의 고령화로 인한 여러 가지 문제를 해결하기 위하여 수행한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 관리시스템을 개발하여 시설물에 대한 DB 및 이력 관리를 수행함으로써 농어촌 지역에 산재되어 있는 수 많은 농업기반시설물들을 효율적으로 관리할 수 있었다.
2. 공간분석을 이용하여 관정의 설치현황을 분석한 결과 14개 중 6개 관정에서 문제가 있는 것으로 분석되었고, 현지 조사 결과 1개 지점에서 지하수 수맥 분석에서 오류가 있는 것으로 나타났다.
3. 시스템을 이용하여 수 많은 자료를 효율적으로 관리하고, 공간분석을 이용하여 관정의 최적위치결정과 문제점을 해결함으로써 농어촌 지역의 시설물관리는 물론, 원활한 용수공급과 농촌환경을 보호하는데 기여할 수 있을 것이다.

References

- [1] Ministry for food, agriculture, forestry and fisheries, Farming and fishing villages a set(athing) in good condition law, Vol. 3, No. 18. 2019.
<http://Lawnb.com/info/ContentView?sid=L000006989>
- [2] S. Y. Park, J. S. Kim, "A GIS-Based Comparative Study of Frequency Ratio and Dempster-Shafer Theory for Groundwater Potential Mapping in Busan Metropolitan City", Journal of the Korean Society for Geospatial Information Science, pp. 49-59. 2018.
DOI: <https://dx.doi.org/10.7319/kogsis.2018.26.1.049>
- [3] S. K. Choi, U. H. Jo, B. Y. Lee, "Facilities Management Using Multi-Dimension Spatial Information", Journal of Korean Society for Geospatial Information Science, Vol.18, No.1, pp.41-46. 2010.
<http://e.kogsis.or.kr/common/do.php?a=full&b=12>
- [4] G. H. Kim, H. Choi, Topographical Analysis of Landslide in Mt. Woomyeon Using DSM, Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society, Vol. 21, No. 12, pp. 60-66, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2020.21.12.60>
- [5] C. Y. Oh, K. W. Jun, "Disaster risk predicted by the Topographic Position and Landforms Analysis of Mountainous Watersheds", Journal of Korean Society of Disaster & Security Vol. 11, No. 2, pp 1-8. 2018.
DOI: <https://doi.org/10.21729/ksds.2018.11.2.1>
- [6] I. S. Kim, J. Y. Lee, S. I. Choi, "A Study on the Characteristic of the Groundwater Quality in Seoul", Journal of Soil and Groundwater Environ. Vol. 9(2), pp. 54-63, 2004.
<http://www.jsge.or.kr/journal/archive/view/136>
- [7] E. Y. Kim, D. C. Koh, K. S. Ko, I. W. Yeo, "Prediction of Nitrarte Contamination of Groundwater in the Northern Nonsan Area Using Multiple Regression Analysis", Journal of Soil and Groundwater Environ.

Vol. 13(5), pp. 57-73, 2008.

<http://www.jsge.or.kr/journal/archive/view/355>

- [8] K. Y. Lee, K. S. Choi, "Development of Clean Water Supplying System for Greenhouse Cultivation and Convenience Water(I) - Development of the FDA System", JOURNAL OF THE KOREAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS, Vol. 51, No. 5, pp. 95-100, 2009.
<http://www.ksae.re.kr/html/sub04-01.asp>
- [9] <https://www.yd21.go.kr/kr/>
- [10] <http://www.alimi.or.kr/dataview/a/totalSaleSearchList.do>
- [11] <http://Lawnb.com/Info/ContentView?sid=L0000002629#P9x5>

안 원 태(Won-Tea An)

[정회원]



- 2008년 8월 : 충북대학교 대학원 토목공학과 (공학석사)
- 2017년 2월 : 충북대학교 대학원 토목공학과 (박사과정 수료)
- 2002년 3월 ~ 현재 : 한양측량시스템 대표

〈관심분야〉

GIS, 사진측량, 지도제작 및 지하시설물

최 석 근(Seok-Keun Choi)

[정회원]



- 1988년 2월 : 충북대학교 대학원 토목공학과 (공학석사)
- 1992년 2월 : 충북대학교 대학원 토목공학과 (공학박사)
- 1992년 3월 ~ 2002년 2월 : 대구 미래대학 부교수
- 2002년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 토목공학부 교수

〈관심분야〉

GIS, 사진측량, 지도제작 및 지하시설물