

작물 시설재배 초기 의사결정 지원 인터페이스 설계

김국종¹, 조용윤^{2*}

¹순천대학교 스마트농업전공 대학원생, ²순천대학교 스마트농업전공 교수

Design of Initial Decision-Making Support Interface for Crop Facility Cultivation

Kuk-Jong Kim¹, Yong-Yoon Cho^{2*}

¹Student, Department of Smart Agriculture Major, Suncheon National University

²Professor, Department of Smart Agriculture Major, Suncheon National University

요약 최근 귀농을 희망하는 사람들이 증가하고 있으며 이들 대부분은 노지재배 보다는 상대적으로 소득이 높은 시설재배를 선호하는 경향이지만 부족한 영농경험과 경영정보 부재로 농업 실패 확률이 높은 실정이다. 본 연구는 시설재배를 원하는 귀농인의 초기 시설재배 경영의사결정 지원 인터페이스를 제안한다. 제안하는 인터페이스는 표준화 모델링 언어인 UML(Unified Modeling Language)로 설계되며, 사용자가 입력하는 재배지역, 선택작목, 재배형태 등의 정보에 따라 토지/작물 적합성, 토지/시설비용 및 경영비 등의 주요 의사결정 정보를 제공한다. 제안하는 인터페이스를 통해, 시설재배 희망 귀농인은 원하는 대상지에서의 시설재배를 위한 초기 의사결정 정보 획득을 통해 효과적이고 빠르게 체계적인 작물 시설재배 설계가 가능하다.

주제어 : 시설재배, 의사결정인터페이스, 의사결정지원시스템, UML, 스마트팜

Abstract Recently, the number of people wishing to return to farming is increasing. However, the lack of farming experience and management information of returnees is one of the main reasons for increasing the probability of agricultural failure. This study proposes an interface to support early facility cultivation management decision-making for returnees who want facility cultivation. The proposed interface is designed with UML(Unified Modeling Language) and provides key decision-making information such as land/crop suitability, land/facility costs, and management costs according to input data such as cultivation areas, selected crops, and cultivation types selected by the user. Through the proposed interface, facility cultivators can effectively and quickly acquire initial decision-making information for facility cultivation in the desired target area.

Key Words : Facility cultivation, Decision-making interface, Decision-making support system, UML, Smart farm

1. 서론

현재, 국내 대부분의 농촌 지역은 청년층의 유출, 저출산, 고령화 등으로 인구소멸 위기에 처해 있다[1, 2]. 최근, 중앙정부 및 지방자치단체 등은 지역인구 유출 방지 및 유입을 위해 은퇴자를 대상으로 현장 적응 및 정착을 지원하기 위한 저금리 융자지원에서부터, 작목 재배 기술 교육 및 컨설팅 등 다양한 형태의 귀농귀촌 지원 정책을 제공하고 있다[3]. 상대적으로 농업환경과 작물재배와 관련된 경험과 지식이 적은 귀농인들의 경우 초기 작물재배 경영을 위한 의사결정에 큰 어려움이 있어, ICT 기술을 기반으로 하는 다양한 의사결정 지원도구들이 제시되고 있다[4].

ICT기반 의사결정 지원 도구에 대한 연구로는 빅데이터 기반 의사결정지원시스템이 있으며, 각종 센서 데이터와 빅데이터 및 딥러닝 기술을 활용한 작물 생육상태 진단 및 예측을 통한 농산물 생산성 향상 의사결정지원시스템들이 활발하게 연구되고 있다[5,6,7].

대부분의 기존 연구는 농업 경험이 풍부한 농업인들을 대상으로 특정 작목 단위의 생산성 향상 및 품질 제고에 주된 목적을 갖는 ICT융복합 시설기반의 영농지원 시스템인 경우가 많다. 그리고 기존 영농지원 시스템은 시스템 활용에 따른 효과성 향상을 위해 일정 정도 농업인들의 영농지식 및 시스템 활용 경험을 요구할 수 있어, 농업 경험과 지식이 부족한 귀농귀촌인의 작물 재배를 위한 초기 의사결정 지원을 위해서는 적절하지 않다[8].

특히 시설재배를 원하는 귀농인들에게 중요 의사결정요소인 재배작목, 재배지역, 시설유형, 경영 등의 정보들은 여러 기관에 산재되어 있어 관련 정보 접근이나 정보 통합 및 분석설계에 어려움이 따른다[9,10]. 2020년 귀농귀촌 실태조사보고서에서도 귀농정책의 가장 큰 문제점으로 '관련정보를 얻기 어려움'이 35.5%로 조사되었으며, 정보 접근의 어려움은 귀농을 통한 생업의 변경 및 농촌으로 이주 정보와 관련 네트워크가 없는 도시민에게는 귀농의 큰 장애요인으로 분석되고 있다[11,12,13].

본 연구에서는 처음 영농을 희망하는 귀농인들이 시설재배 농업활동 결정에 있어서 재배지역, 재배형태, 재배작목 등과 같은 주요 사항들을 기반으로 초기 영농결정 중요정보를 제공 받을 수 있는 효과적인 작물 시설재배 초기 의사결정 지원 인터페이스를 제안한다. 제안하는 인터페이스를 이용하여, 사용자는 직관적이고 간단한 항목선택이나 키워드 입력을 통해, 실시간으로 작물 시설재배 설계를 위한 초기 의사결정 정보를 얻을 수 있다.

2. 관련연구

본 장에서는 노지 및 시설 작물재배 관련하여 ICT기반 의사결정 지원 도구 등에 대한 기존 연구자료를 간략히 기술한다.

2.1 노지재배 의사결정지원시스템

노지재배는 외부 기상환경에 영향을 많이 받을 수밖에 없는 구조이며 최근 기후변화로 인해 돌발 병해충 피해 및 이상기온 등의 영향으로 노지작물 생산성에 큰 영향을 주고 있다[14]. 또한 경작지 위치에 따른 토성, 물빠짐 등의 요인으로 인해 양수분의 차이가 발생하여 작물 재배를 위한 최적 환경조성의 어려움도 따른다[15]. [16]의 연구에서는 위치 정보를 기반으로 기상청 기상정보 수집과 경작지 내에 설치된 각종 센서를 활용하여 경작지 위치에 따른 양수분 분포 데이터를 분석 및 딥러닝을 통한 작물 재배 최적 환경조성과 생산성 향상 의사결정지원시스템을 제안하였다.

2.2 시설재배 의사결정지원시스템

시설재배는 시설 내부 환경제어 및 환경조성을 통한 외부환경의 영향에서 노지재배에 비해 상대적으로 자유롭고 작물 생산성 및 소득도 더 높은 편이다[17]. [18]의 연구에서는 딸기재배 시설하우스 위치 정보를 기반으로 한 기상청 데이터와 시설 내부에 설치된 센서 데이터를 수집하여 딥러닝 알고리즘 기반으로 딸기 생육환경이 최적인지에 대한 정보제공을 통한 딸기 재배 의사결정 지원 시스템을 제안하였다.

2.3 기존 연구와의 차별점

대부분의 기존 연구는 일정 규모의 경작지 또는 재배 시설을 갖추고 작목을 재배하고 있는 기존 농업인의 생산성 향상 의사결정지원시스템이 연구의 주목적이다. 본 연구는 농업을 시작하는 초보자를 대상으로 재배작목 및 재배지역 선정, 재배시설 정보 및 시설 투자비 분석, 경영비 및 소득 등 경영데이터 제공을 통한 초기 작물 시설 재배를 위한 의사결정을 지원한다.

3. 작물 시설재배 초기 의사결정 지원 인터페이스

3.1 인터페이스 입출력 데이터

제안하는 인터페이스의 구조는 재배작목, 재배지역, 재배형태 3가지 항목의 입력값에 대해 재배면적, 공시지가, 작목에 대한 토양적합도, 초기 투자비, 경영비 및 소득 추측 등의 출력값에 대한 세부 데이터를 제공하여 작물 시설재배를 위한 초기 의사결정에 도움을 줄 수 있다. 제안하는 인터페이스는 사용자로부터 입력되는 데이터 항목에 따라 사용자에게 제공되는 출력 항목을 가지며, <Table 1>은 정의된 입력 데이터 항목과 출력 데이터 항목을 나타낸다.

<Table 1> Input and output data items

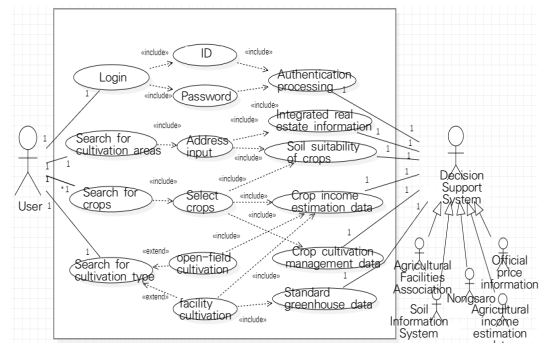
category	Input data	Utilization data	Offered(output) data
Cultivation area	detailed address	<ul style="list-style-type: none"> the official land price, land type, area(Disclosure price information of real estate) soil suitability of crops (Soil information system) 	<ul style="list-style-type: none"> visualization of Soil Suitability with Cultivation Areas Information on cultivation area, land category, official land price
a cultivated plant	select crops and Search	<ul style="list-style-type: none"> agricultural in-come estimation data agricultural Technology Data (RPA) 	<ul style="list-style-type: none"> crop cultivation technology guide, Farming Technology Video Estimated income and management expenses based on the first crop of cultivated crops
Cultivation type	select open-field cultivation and facility cultivation, Input desired area, select cultivation type	<ul style="list-style-type: none"> standard green-house construction cost, standard green-house design plan (KAFA) 	<ul style="list-style-type: none"> crop cultivation area, standard greenhouse design plan, estimated construction cost

사용자는 재배지역, 재배작목, 재배형태 항목에 대한 초기 요구 정보를 입력한다. 재배지역 항목 입력은 이번이 포함된 재배지역의 세부 입력 주소에 따라, 토양정보 시스템이 제공하는 작물별 토양적합도와 부동산공시가격 알리미의 공시지가 정보를 활용한다. 재배작목 항목의 입력은 선택 재배작목의 각 항목별 세부작목의 선택이다. 재배작목 데이터는 농촌진흥청의 농산물소득추계자료와 농사료의 농업기술자료이다. 재배형태 항목은 노지재배 및 시설재배로 구분된 재배형태 선택 입력이다. 노지재배 선택 시 재배 희망면적을 입력하고, 시설재배 선택 시 온실 유형 선택과 온신희망 면적 정보를 입력한다. 재배형태 항목의 수집 데이터는 한국농업시설협회가 제

공하는 내재해형 고시 예정 표준 공사비 및 표준온실 설계도 정보이다.

제공(출력)데이터는 입력 데이터값을 기반으로 대응하는 데이터가 제공되며 크게 재배환경, 재배유형, 작목경영에 대한 제공 데이터로 구분된다. 재배환경 데이터는 재배지역 및 선택작목에 따른 재배 적합도에 대한 시각화 정보를 제공하며 최적지, 적지, 가능지, 저위생산지, 기타로 구분되고 재배지역의 지목, 면적, 공시지가 정보를 제공한다. 작목경영 데이터는 재배작목 영농기술집합이 교재, 영농기술 동영상, 작목 1작기 재배 기준 소득 및 경영비 정보를 제공한다. 마지막으로 재배유형 데이터는 시설재배 희망면적, 내재해형 표준온실 설계도, 예상 건축비 정보를 제공한다.

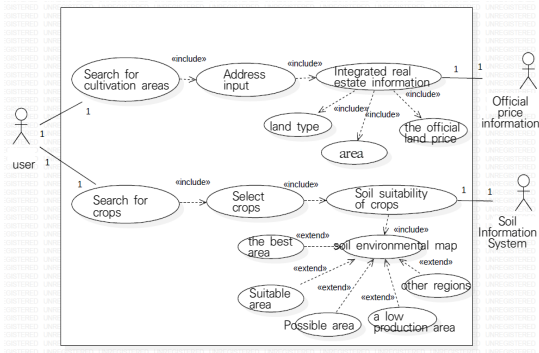
3.2 인터페이스 설계



[Fig. 1] The use-case diagram for decision-making support

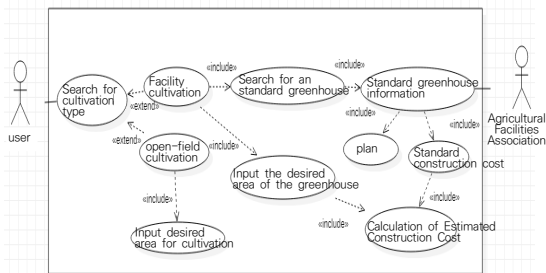
[Fig. 1]은 본 논문에서 제안하는 인터페이스가 제공하는 의사결정 정보 단계별 요구사항에 대한 전체적인 UML(Unified Modeling Language) 기반 유스케이스 다이어그램(Use Case Diagram)을 나타낸다. 사용자는 로그인후 재배희망 지역 검색 및 입력하고, 재배 희망 작목을 선택 한 후, 재배유형 검색을 통해 원하는 항목을 선택하면, 자신이 입력한 재배환경, 재배유형, 작목경영과 입력정보에 따라 유용한 관련 데이터를 제공 받을 수 있다.

[Fig. 2]는 제안하는 인터페이스가 제공하는 재배환경 정보에 대한 유스케이스 다이어그램을 나타낸다.



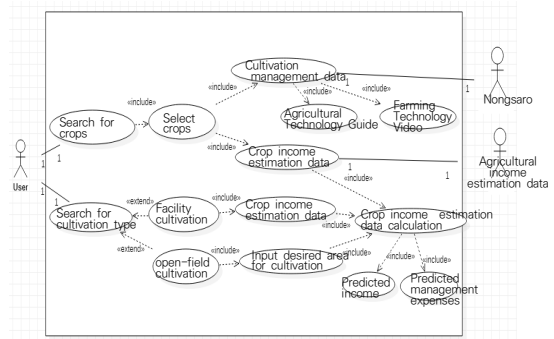
[Fig. 2] The use-case diagram for cultivation environment

사용자가 입력한 재배지역 주소에 대한 부동산 통합정보(지목, 면적, 공시지가)와 재배작목과 재배대상 지역에 대한 작물별 토양적합도 정보를 최적지, 적지, 가능지, 저위생산지, 기타 등의 형태로 표시되는 토양환경지도 시각화 자료를 제공한다.



[Fig. 3] The use-case diagram for cultivation types

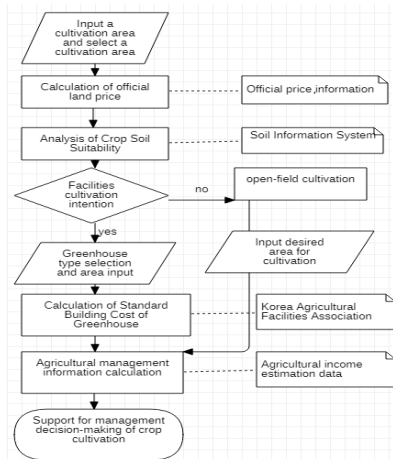
[Fig. 3]는 제안하는 인터페이스가 제공하는 재배유형 정보에 대한 유스케이스 다이어그램을 나타낸다. 사용자는 노지재배와 시설재배 중에 선택 가능하며, 노지재배 선택의 경우 재배 희망면적을 입력하거나, 시설재배 선택의 경우 시설 희망면적을 입력하면, 제안하는 인터페이스가 제공하는 농촌진흥청 고시 내재해형 표준 온실 중 정보 제공 화면으로 부터 온실 선택이 가능하다. 사용자가 선택한 정보에 따라 제안하는 인터페이스는 표준설계도 자료 및 예상 건축비 정보를 제공한다. 예상 건축비는 고시된 평(3.3m²)기준 표준 건축비를 온실희망 면적에 대해 단순 환산 값으로 제공한다.



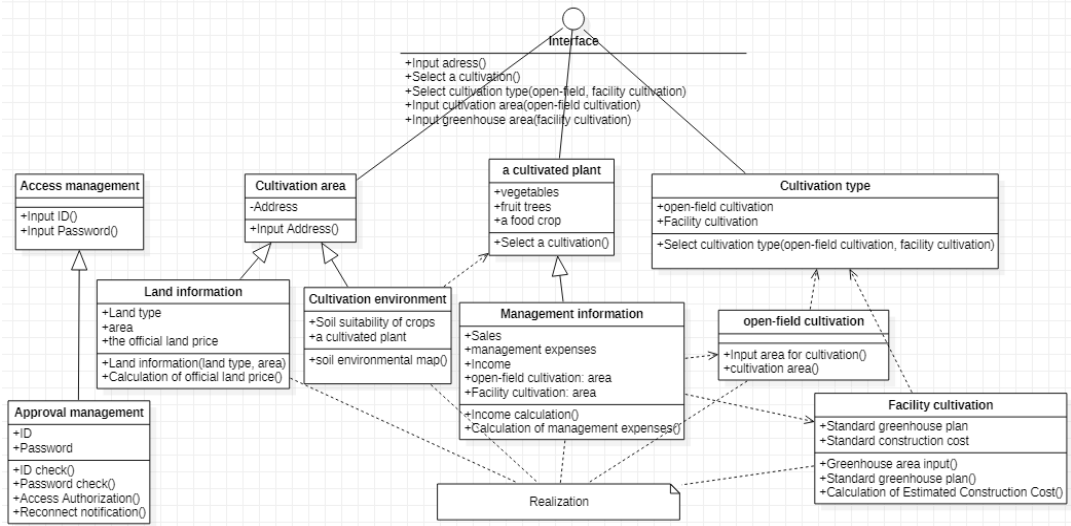
[Fig. 4] The use-case diagram for crop management

[Fig. 4]는 제안하는 인터페이스가 제공하는 작목경영정보를 위한 유스케이스 다이어그램을 나타낸다. 사용자는 재배 희망 작목 선택 시 작목 영농기술집합이 교재 및 영농기술 동영상 자료를 제공받을 수 있으며, 재배작목의 1작기 기준 소득 및 경영비 관련 소득추계자료를 얻을 수 있다. 매년 조사되는 소득추계자료는 10a(1,000m²)기준치 자료이므로 노지재배의 경우에는 재배지역 면적, 시설재배의 경우에는 온실면적으로 단순 환산한 값으로 제공된다.

[Fig. 4]에서 사용자가 입력한 재배 희망지역에 대한 공시지가 계산을 통해 농지가격 예측 정보와 작물 토양적성도 분석을 통한 노지재배 적정성 정보를 제공하고 재배형태를 시설재배로 선택한 경우에는 비닐온실 및 유리온실의 선택 여부에 따라, 온실 건축비 산출 후 최종적으로 작목 경영정보를 제공한다.



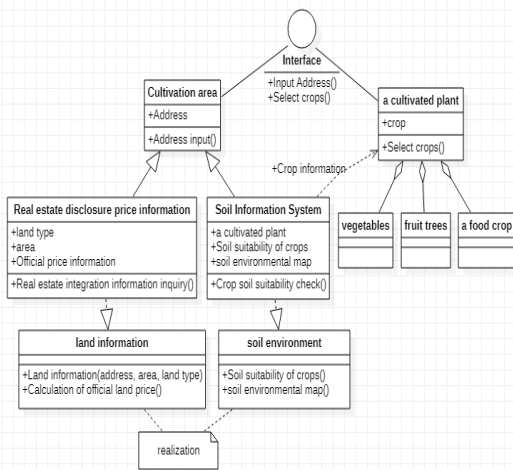
[Fig. 5] Process diagram



[Fig. 6] The class diagram for decision-making support

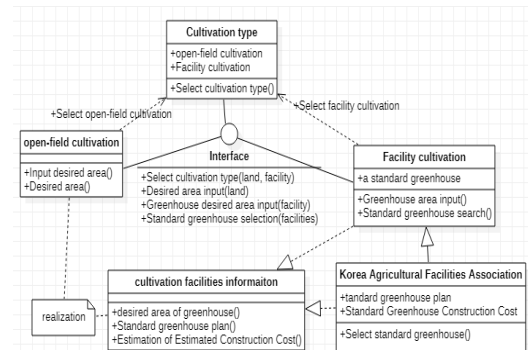
[Fig. 5]는 제안하는 인터페이스를 이용해 귀농 농업 인과 영농지원 시스템간 상호작용을 통해 발생하는 주요 작업 프로세스 흐름을 기술하는 프로세스 다이어그램을 나타낸다.

[Fig. 6]은 제안하는 인터페이스를 구성하는 각 프로세스에 대해 구현을 위한 전체적인 클래스 다이어그램을 나타낸다. 인터페이스에 각 입력 데이터에 대한 재배환경, 경영정보, 재배유형 객체를 생성하는 클래스로 구성되어 각 클래스는 사용자에게 적절한 정보 제공을 위한 변수와 메소드를 가진다.



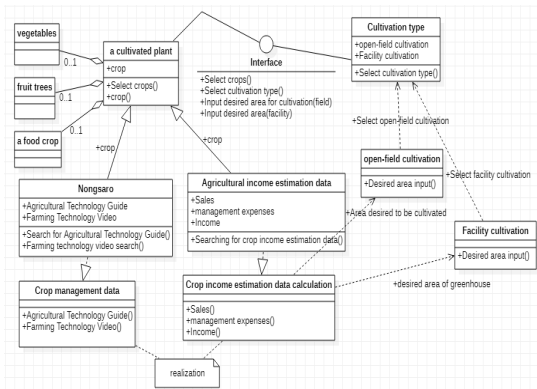
[Fig. 7] The class diagram for cultivation environment

[Fig. 7]은 재배환경 클래스 다이어그램(Class Diagram)을 나타내며, 재배지역 클래스의 주소입력, 재배작물 클래스의 작목선택 메소드를 가지는 인터페이스의 입력데이터를 통해 토지정보(재배희망지역 주소, 지목, 면적, 공시지가)와 토양환경(작물토양적성도) 객체를 생성하는 클래스 다이어그램을 나타낸다.



[Fig. 8] The class diagram for cultivation types

[Fig. 8]은 재배유형 클래스 다이어그램을 나타내며, 인터페이스에 재배유형 선택, 재배 희망면적(노지재배 선택 시), 온실희망면적 입력, 내재해형 표준온실 선택 (시설재배 선택 시) 입력데이터에 대한 희망 재배시설정보(온실희망면적, 내재해형 표준온실 설계도, 예상건축비 산출) 객체를 생성하는 클래스다이어그램을 나타낸다.



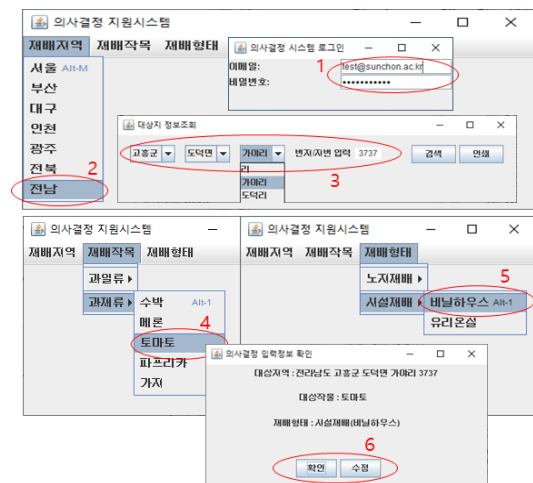
[Fig. 9] The class diagram for crop management

[Fig. 9]은 작목경영 클래스 다이어그램을 나타내며, 인터페이스에 재배작물 선택, 재배유형 선택 및 각 재배 유형에 따른 추가 정보 입력 데이터 대한 작물재배 경영관리자료(농업기술길잡이, 영농기술 동영상), 작목 소득추계자료(매출액, 경영비, 소득) 객체를 생성하는 클래스 다이어그램을 나타낸다.

4. 실험 및 구현

제안하는 인터페이스 설계는 서버/클라이언트 구조로 웹 기반 어플리케이션으로 구현하였다.

구현은 Java와 MySQL을 이용해 구현하였으며, 사용자 위한 클라이언트 화면은 CSS, Javascript 및 JSP로 구현하였다.



[Fig. 10] A sample user input implementation

[Fig. 10]은 제안하는 인터페이스에 대한 간단한 정보 입력 구현이다. [Fig. 10]에서 제안하는 인터페이스 구현을 통해 사용자가 원으로 표현된 순서에 따라 시스템 로그인을 시작으로 대상지역, 대상작물 및 재배형태 정보를 입력한다. 제안하는 인터페이스 구현 실험을 위해 전라남도 고흥군 스마트팜혁신밸리 구축 단지 내의 실증지역을 대상지로 선택했다. [Fig. 11]은 제안하는 인터페이스를 통해 사용자가 입력한 정보에 대한 간단한 의사결정 지원 정보 제공의 구현이다.



[Fig. 11] A sample output result window

[Fig. 11]의 결과는 [Fig. 10]에서 사용자의 입력 정보에 따라 관련 기관이 Restful 기반 OpenAPI로 제공하는 토지정보, 작물재배유형 및 작물경영정보에 대한 제공되는 유용한 정보 표출을 나타낸다. 예시 결과 화면의 a 부분은 작물재배유형에 대한 사용자의 단독비닐하우스에 대한 공사원가계획서 샘플정보이고, b 부분은 대상지역에 대한 토지공시가격에 대한 정보이며, c 부분은 대상작물로 선택한 토마토에 대한 대상지역 토양적성도 정보를 범례에 따라 직관적인 형태의 정보 제공을 나타낸다.

[Fig. 11]의 토지는 결과 값처럼 간척지 기반 토양으로 염분이 많아 토마토 재배에 적합하지 않는 저위생산지이며 토양을 활용하지 않는 수경재배 방식을 도입한 시설에서 재배가 이루어질 예정이며, 고흥군에서 공시지가로 매입하였다.

5. 결론

본 논문에서는 시설 작물재배 및 농업환경 정보가 없

는 귀농인에게 시설 작물재배 관련 초기 의사결정지원 정보를 제공할 수 있는 효과적인 인터페이스 설계를 제안하였다. 제안하는 인터페이스를 통해, 사용자는 화면에 선택하는 입력값에 대해 토지 공시지가, 작목에 대한 토양적합성, 재배시설의 규모 및 건축비, 작목 소득 예측값 등과 같은 의사결정을 위한 주요 요소 정보를 제공하며, 직관적인 단계별 의사결정을 통해 초기 시설작물 재배를 위한 종합적인 의사결정을 지원 받을 수 있다. 제안하는 인터페이스는 시설재배 및 스마트팜 작물 재배를 원하는 귀농인들을 위한 다양한 지능형 의사결정 지원 시스템 및 응용서비스 개발에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

제안하는 인터페이스 설계는 재배지역의 공시지가를 기준으로 농지가격을 산정하여, 변동성이 큰 실거래가격과 차이가 있다. 또한 작물 재배 경영정보는 직전년도 기존 농업인의 농산물 소득추계자료를 기준으로 산출하여, 처음 농업을 시작하는 귀농인의 소득은 더 낮을 수 있다. 따라서, 보다 정밀하고 누락된 자료의 사용 및 적용을 고려하기 위해, 향후 연구에서 빅데이터분석 및 기계학습 기술 기반의 보다 세밀한 의사결정지원 서비스 설계 연구를 진행할 필요가 있다.

REFERENCES

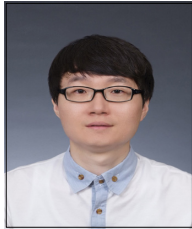
- [1] Seungho Son, Ho-sang Lee, The Characteristics of Population Distribution and Change in Rural Areas: 1995-2020, Journal of Korean Geographical Society, Vol.56, No6, pp.607-622, 2021
- [2] Sanghyeon Ju, Local Government Depopulation Status and Policy Alternatives, Journal of Korean Autonomous Administration, Vol.35. No.3, pp.295-321. 2021.
- [3] Chul-Soo Kim, Increase in Return to the Farm and Rural and Launch of Agricultural Portal Site, Journal of Agriculture, Vol. 61, No12, pp.54-57, 2017.
- [4] Songlu Li, Sejong Oh, Research and Design of Decision Support System for Environmental Control for Greenhouse, Part 2 of the Journal of the Korean Society of Industrial Technology's Autumn Conference, pp.642-644, 2014.
- [5] Giduck Kwon, Korean Smart Farm Model Using Big Data and ICT Convergence, Journal of Industrial Studies, Vol.44, No.3, pp.69-88, 2020.
- [6] Lahoon Cho, Minki Nam, Youngkwang Jeon, Seokjun Kim, Seungyoung Park, Daehyun Kim, Development and Validation of the Temperature and Humidity Prediction Algorithm in the Smartfarm using Deep Learning, Journal of the Korean Society of Agricultural Machinery, Vol.26. No.2, pp.123-123. 2021.
- [7] Hyoungsuk Yoo, Donghyun Lee, Current Status and Activation Plan of Returning to Farming and Rural Areas, Journal of Agricultural Cooperative Economic Review, Vol.55, No.0, pp.1-22, 2021.
- [8] Won Suk Lee, Joowon Choi, Jungjae Lee, Yongtae Shin, A Study on the Establishment of Information Support System to Promote Decision Making in Rural and Rural Areas, Journal of Information Processing Society of Korea, Vol.27, No.2, pp.498-500, 2020.
- [9] Won Suk Lee, Sang-hyun Jang, Seung-jae Ha, Yongtae Shin, A Study on the Factors Affecting the Intention to Use the Integrated Farming and Returning Village Platform Based on Big Data, Journal of Information Processing Society of Korea, Vol.28, No.1, pp.249-252, 2021.
- [10] Moon-ho Park, Ji-eun Lim, Hwan-seok Seo, Jae-hyun Hwang, A Study on City People's Returning Strategy for Economic Vitalization of Region, Journal of, A Study on Agricultural Management and Policy, Vol.41, No4, pp.795-820, 2014.
- [11] Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, A Survey on the Status of Returned Farms and Villages in 2020 - Problems of Returning to Agriculture Policy, Statistics Korea Online Source
- [12] Won-ji Cho, Hwan-suk Seo, Byung-hoon Lee, Ho-jung Jung, A Study on the Construction of Information Platform for Rural Settlements in North Jeolla Province, Report of The Jeonbuk Research Institute, pp.1-126. 2020.
- [13] Won Suk Lee, Sang-hyun Jang, Seung-jae Ha, Yongtae Shin, A Study on the Factors Affecting the Intention to Use the Integrated Farming and Returning Village Platform Based on Big Data, Journal of the Korean Society for Information Processing, Vol.28 No.1, pp249-252, 2021.
- [14] Ju-Hee Kang, Se-Hoon Jung, Sun-Sik Nor, Won-Ho So, Chun-Bo Sim, Design and Implementation of Produce Farming Field-Oriented Smart Pest Information Retrieval System based on Mobile for u-Farm, Journal of the Korean Electronic Communications Association, Vol10. No.10, pp.1145-1156. 2015.
- [15] Dae-seok Seo, Yeon-joong Kim, Eui-jun Kim, A Plan to Establish Precision Agricultural System to Enhance Agricultural Competitiveness, Report of Korea Rural Economic Research Institute, pp.1-206. 2020
- [16] Jinuk Park, Heuihak Ahn, ByungKwan Lee, The Agriculture Decision-making System(ADS) based on Deep Learning for improving crop productivity, Journal of The Korea Institute of Information and Electronic Communication Technology, Vol.11, No5, pp.521-530, 2018.
- [17] Rural Development Administration, 2020 Agricultural

and Fishery Income Estimation Data Collection, Report of the Agricultural Management Research, No.152. pp.1-240, 2021.

- [18] Jin-Dong Baeg, Big Data Based Strawberry Growing Environment Decision Making System, Journal of Next-generation Convergence Technology Association, Vol.4, No.3, pp.258-264, 2020.

김 국 종(Kuk-jong Kim)

[준회원]



- 2010년 8월 : 국립전남대학교 경영학부 (경영학학사)
- 2020년 9월 ~ 현재 : 국립순천대학교 스마트농업전공 (농학석사과정)
- 2017년 1월 ~ 현재 : 고흥군농업기술센터 지방농촌지도사

<관심분야>

스마트농업, 귀농귀촌, 사물인터넷, 빅데이터

조 용 윤(Yongyun Cho)

[종신회원]



- 1998년 8월 : 숭실대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)
- 2006년 8월 : 숭실대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 국립순천대학교 교수

<관심분야>

사물인터넷, 정보통신, 빅데이터, 인공지능, 시스템소프트웨어