

# 시설원예 스마트 팜 평가 기준 개발을 위한 모델 연구

김태형<sup>1</sup>, 김대호<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>(사)한국농식품ICT융복합산업협회, <sup>2</sup>목원대학교 서비스경영학부

## A Model Study for Development of Evaluation Criteria for Smart Farm Horticultural

Tae-Hyeong Kim<sup>1</sup>, Dae Ho Kim<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Korea Association of ICT Convergence in the Agriculture and Food Business

<sup>2</sup> Corresponding Author Division of Service Management, Mokwon University

**요약** 최근 지구 온난화와 이상기후로 농업 환경이 크게 변화되고 있다. 특히, 농작물의 생육환경이 변화됨에 따라서 새로운 농업기술의 개발이 필요한 실정이다. 따라서 최근 ICT 기술의 발전으로 농업 환경을 통제하고 효율성을 높이기 위한 ‘스마트 팜’ 조성 기술이 도입되고 있다. 하지만 아직까지 스마트 팜 관리 환경에 영향을 미치는 다양한 인자와 관리 차원에서 체계적이고 객관적인 평가항목이 부재한 실정이다. 본 연구에서는 AHP 기법을 활용하여 스마트 팜을 구성하고 있는 요인들 간의 상대적 중요도를 도출하였다. 그 결과 스마트 팜의 종합적인 운영과 관리를 평가하기 위해서 센서 장비(55.6%)와 제어 및 정보 관리 시스템(44.4%) 등 2가지 평가 분야가 최상위 평가항목으로 선정되었다. 이러한 결과는 스마트 팜 적용 시 농작물의 생육 환경 정보의 파악과 생육 환경을 통제할 수 있는 시스템이 무엇보다 중요하다는 것을 의미한다. 본 연구의 결과는 향후 스마트 팜 기술 도입에 따른 평가 지표 마련에 기초 자료로 활용 가능할 것으로 판단된다.

• 주제어 : 이상 기후, 스마트 팜, 시설원예, 농업 ICT, 계층적 의사결정론

**Abstract** Recently, agriculture and the environment has changed dramatically due to global warming and abnormal weather. In particular, it is necessary to develop new agricultural techniques according to transforming the growing environment of agricultural crops. Therefore, "Smart Farm" building technology for controlling agricultural environment and improving efficiency for ICT technology development has recently been introduced. However, in reality, systematic and objective evaluation items are absent at various levels and management levels that affect the management environment of the smart farm. In this research, it derived the importance index among the factors associated with Smart Farm technology by AHP method. As a result, in order to evaluate comprehensive operation and management of the smart farm, the two evaluation fields(sensor device and control/information management system) were selected as the top evaluation items. These results mean that system that can detect the growth environment information of agricultural crops and control the growing environment is more important than anything, when smart farm is applied. It is judged that the results of this research can be used as basic data for making evaluation indicators associated with the introduction of smart palm technology in the future.

• Key Words : Smart Fam, Fourth Industrial Revolution, Facilities Horticulture, Agriculture ICT, AHP

\*Corresponding Author : 김태형(rucachi@naver.com)

Received June 1, 2017

Accepted September 20, 2017

Revised August 4, 2017

Published September 28, 2017

## 1. 서론

지구 온난화에 따른 기후적 문제는 이제 누구도 부인할 수 없는 분명한 현실이다. 지구 온난화로 인한 이상기후의 심화는 우리의 자연 환경을 그동안 경험해왔던 자연 환경과는 너무도 다르게 변화시켰다. 여름은 더 길어지고 겨울은 더 짧아지고 있다. 이런 변화는 우리의 삶의 양식까지 변화시키고 있다. 에어컨이 없는 여름은 상상할 수 없고, 평소 접하기 힘든 열대 과일도 국내에서 재배하기 시작했다. 뿐만 아니라 과거에 없던 새로운 병충해가 발생하고 질병의 전염 역시 과거와 달리 그 심각성이 더 커지고 있다[1].

기후의 변화는 다른 분야보다 우리의 농업 환경에 가장 큰 영향을 주고 있다. 평균 기온이 1°C 상승할 때 마다 재배적지가 81 km 북상하거나 재배고도가 154 m 상승하는 것으로 나타났다[2]. 또한 사과적지는 강원도 산지지역으로 이동하였으며, 인삼적지는 전남과 경남지역에서 전북과 경북지역으로 이동되었다. 그리고 배와 복숭아 적지는 전국으로 확대되었다. 이런 현상은 비단 우리나라의 문제만이 아니라 전 세계적으로도 호우, 폭염 등 기상이변이 발생하여 작황이 불안정해지고 급격한 공급 감소로 곡물가격이 급등하는 현상이 발생하고 있다[3].

이러한 어려움을 극복하기 위해서는 새로운 농업 기술이 필요하다. 우리 정부는 2004년 IT 산업 육성을 위한 'IT839 전략' 일환의 '제1차 농업농촌 정보화 기본계획' 이래, 2010년 '농수축산분야 u-IT사업', 2013년 '농식품 ICT 융복합 확산 대책' 등 농업의 고부가가치화를 위한 정책을 추진하였다. 특히 2014년 '스마트 팜 보급사업'을 통하여 본격적으로 스마트 팜 보급을 위한 진흥 정책을 수립하여 추진해 왔다. 이러한 노력으로 많은 농가들에 다양한 형태의 스마트 팜들이 보급되어 왔다[4].

스마트 팜 보급의 확대는 긍정적인 결과도 있지만 부정적 결과도 있다. 스마트 팜 시스템을 이해하고 적절히 활용하면 생산성 향상에 크게 기여하지만 많은 자원과 비용이 투입된 스마트 팜을 단통형 온실처럼 단편적으로 활용한다면 효율성 면에서 그 기능을 다하지 못하게 된다. 따라서 스마트 팜의 고유한 기능이 제대로 발휘되기 위해서는 스마트 팜에 대한 구축부터 운영 그리고 결과에 대한 평가가 필요하다. 하지만 이런 스마트 팜의 평가 기준에 대한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 스마트 팜의 구축 모델에 관한 평가 지표를 개발하고자 한다. 한국형 스마트 팜의 발전

을 위해서는 현재 시공되어지고 있는 스마트 팜 기자재를 분석하고 그 기능들의 상대적 관련성을 파악하여 향후 발전적인 스마트 팜을 만들기 위한 평가 방법과 결과가 필요하기 때문이다. 이를 위해 AHP 기법을 활용하여 상대적 중요도 값을 도출하였으며, 이 값을 중심으로 최종적인 평가 지표를 도출하였다. 이 평가 지표를 통해 우리나라의 시설원에 스마트 팜 산업과 스마트 팜 환경을 분석하여 향후 시설원에 스마트 팜 산업이 나아가야 할 방향과 기술 개발 수준을 알아보고자 하였다.

## 2. 스마트 팜 정책 동향 및 보급 실태

### 2.1 스마트 팜의 정의

스마트 팜을 좁은 개념으로 한정하면 정보통신기술을 비닐하우스·축산·과수원 등에 접목하여 원격·자동으로 작물과 가축의 생육환경을 적정하게 유지·관리할 수 있는 농장을 의미한다. 스마트 팜은 농·작물의 생육 데이터와 환경 데이터 등에 대한 정확한 정보를 기반으로 시기와 장소에 구애 없이 농·작물과 가축의 생육 환경을 점검할 수 있으며, 점검 내용을 기반으로 사전에 적기 처방을 함으로써 노동력과 에너지 양분 등을 현재 보다 덜 투입하고도 농산물의 생산성과 품질을 향상 시킬 수 있는 농업을 말한다. 이러한 스마트 팜 관리 및 운영을 위해서는 첫째, 생육 환경 데이터를 수집하고 관리할 수 있는 소프트웨어(S/W) 구축이 필요하다. 이는 온실과 축사의 온도와 습도 그리고 CO<sub>2</sub> 등 생육 조건 등을 관리할 수 있어야 하며, 둘째, 일사량, 온도, 습도, CO<sub>2</sub>, 생육환경 등을 자동 수집하여 환경 데이터의 모니터링, 셋째, 자동 및 원격으로 냉·난방기구의 구동, 창문개폐, CO<sub>2</sub>, 영양분과 사료 공급 등 환경을 유지 관리하는 것이다. 스마트 팜은 농업과 ICT의 융합은 생산 분야 이외에 유통과 소비 및 농촌생활 전반에 이르기까지 다양한 현장의 혁신을 이룰 수 있도록 여러 형태로 응용될 수 있으며, 이를 넓은 의미의 스마트 팜이라 할 수 있다[4]. 또한 생산·유통·소비 등 농식품의 가치사슬에 ICT를 융복합하여 생산의 정밀화, 유통의 지능화, 경영의 선진화 등 상품, 서비스, 공정 혁신 및 새로운 가치를 창출하는 것을 의미한다[5].

### 2.2 스마트 팜 추진 경과

1968년부터 용자, 보조 등 다양한 방식을 통해 비닐하

우스 설치를 지속적으로 지원해왔으나, 신축 중심으로 실시되어 2000년대 이후 10년 이상 된 온실이 97%를 차지하는 등 생산시설의 노후화가 진행되었다. 여기에 2007년 한·미 FTA가 타결되면서 ‘한·미 자유무역협정 체결에 따른 농업 부문 국내보완대책’의 일환으로 ‘08~17 5천억 원 규모의 정책자금을 투입해 노후화된 비닐 온실 등의 현대화를 추진하였다[6].

2009년부터는 ‘농업에너지이용효율화사업’을 도입하여 다검보온커튼, 지열냉난방설비와 같은 신재생에너지 시설로 지원 대상을 확대하였다. 이러한 개방화 대책에 힘입어 시설원에 생산액은 1990년 0.8조 원에서 2010년 5.3조원으로 6배 이상 증가하였고, 시설원의 규모화도 촉진되었다[7].

과거 R&D 지원으로 농업 현장에 확산 가능한 스마트 팜 모델이 정립됨에 따라 박근혜정부부터 시설 증·개축 등 하드웨어(H/W) 위주 접근 방식을 탈피하여 ICT를 접목한 농업의 스마트화를 중점 추진하였다. 2013년 ‘농식품 ICT 융복합 확산대책’을 마련하여 생산, 유통, 소비 등 부문별 ICT 융복합 현황을 진단하고, 스마트 팜 보급, R&D, 산업 생태계 조성 등 정책 기본 방향을 설정하였다 [7]. 2014년부터 시설원예, 축산분야를 중심으로 스마트 팜의 본격적인 현장 확산을 추진하였으나 첫째 보급실적은 시설원예 60 ha, 축산 30호(목표 : 330 ha, 80호)에 머물면서 본격적인 확산을 위한 체계적이고 실효적인 추진 기반이 요구되었다[8]. 2015년 1월 이후 창조농식품정책 관실 출범과 더불어 농식품부 내에서 산발적으로 운영되던 스마트 팜 추진체계를 일원화하고, 원예, 축산 등 관련 부서와 함께 시설현대화사업과 연계하여 신속한 현장 보급을 추진하였다[9].

정부의 정책 목표는 스마트 팜을 집중 보급하여 농가 생산성 향상 및 농업 경쟁력을 강화하고, 스마트 팜 관련 산업의 선순환 생태계를 조성하는 것을 골자로 하고 있다. 이에 2017년까지 시설원예 4,000 ha(시설현대화 면적의 40%), 축산농가 730호(전업농업의 10%) 및 과수농가 600호(과원규모화농가의 25%)에 스마트 팜을 보급할 계획이다[10].

### 3. 연구 범위 및 방법

#### 3.1 조사기간 및 조사 대상자의 특성

본 연구에서는 전문가 집단을 대상으로 시설 원예 스

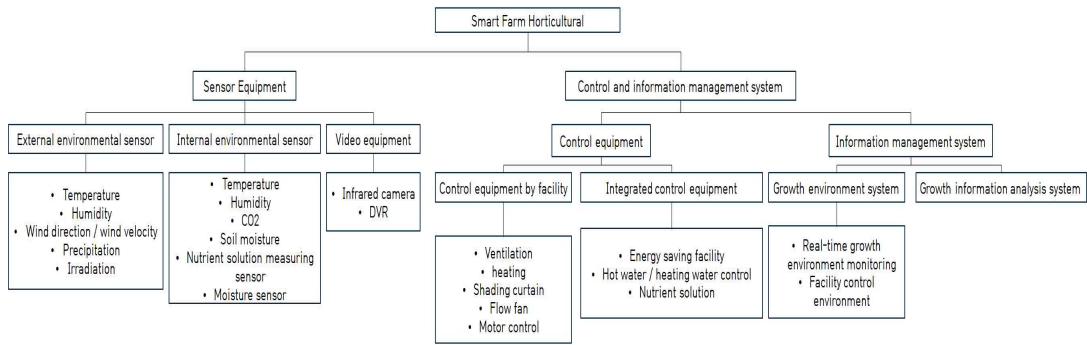
마트 팜의 환경 개선을 위한 AHP분석을 실시하였다. AHP 분석은 두 개 이상의 요소를 비교하여 더 중요한 요소가 무엇인지에 대해 물어보는 방식이다. 결국 AHP 분석을 통해 시설 원예 스마트 팜을 구성하고 있는 각 요소들 간의 상대적 비교를 통해 중점 관리 대상을 파악할 수 있게 된다.

<Table 1> Survey Overview

Contents	Description
Survey participants	agricultural engineering, mechanical engineering, environment and policy-related majors (Experience more than 5 years)
Number of respondents	10 respondents
Recovery ratio	100%
Contents of question	Importance and priority analysis for the criteria for smart farm of facilities horticulture
Survey period	March 2017~April 2017 (During two months)

AHP 설문에 응답자가 시설원예 스마트 팜에 대한 충분한 지식이 없거나 이해가 부족할 경우 객관적인 결과를 얻을 수 없기 때문에 대상자의 선정에 있어 대상자의 전공, 경력 등을 고려하였으며, 응답 시 사전설명을 통해 의사결정에 요구되는 일관성비율(Inconsistency rate)을 만족하도록 하였다.

시설원예 스마트 팜 개선을 위한 최종결론을 도출하기 위하여 토목, 환경, 정책, 기계 등 다양한 분야에서 전문가 10명의 협의를 통하여 결정하였다(Table 2). 조사 대상은 시설원예와 관련한 경력이 평균 23년으로 나타났으며, 평균 학력은 석사 이상이다. 또한 균형 잡힌 의견 반영을 위하여 기술전문가 집단과 정책 및 경제 전문가 집단으로 구분한 후 각각의 집단에서 최대·최소 점수를 제외하고 나머지 응답결과를 가지고 종합평점을 도출하는 것을 원칙으로 하였다. 여기서, AHP는 확률을 기반으로 하는 모수적 통계 분석 방법론과 달리 가중치 산정을 목적으로 하는 비모수적 방법론이다. 그리고 일반인을 대상으로 하는 연구와 달리 전문가 집단을 대상으로 하기 때문에 설문응답자의 수 보다는 설문응답자의 전문성이 더 중요하기 때문에 표본의 수는 적정하다고 판단된다[11]. 본 연구에서는 스마트 팜과 관련된 전문가 10명의 표본수를 선정하였다. 설문도구는 두 가지 주제로 구성이 되어있으며 AHP 기법은 쌍대비교를 위해 9점 척도로 설계하였다. 스마트 팜의 계층 구성은 농촌진흥청에서 운영하고 있는 테스트 베드 시설을 기준으로 하였다.



[Fig. 1] Hierarchical model diagram

스마트 팜의 역사가 깊지 않으며 기존의 선행 연구들이 없어 실증적으로 스마트 팜을 연구하는 농촌진흥청의 테스트 베드가 향후 한국형 스마트 팜 구축의 초석이 될 것으로 예상되어 이를 계층 구성의 모형으로 구성하였다.

### 3.2 AHP 기법

AHP(Analytic hierarchy process)는 의사결정문제다수의 평가기준으로 이루어져 있는 경우 평가기준들을 계층화하고 계층에 따라 중요도(Weight)를 정해가는 다기준의사결정기법이다. 이는 Saaty(1980)[12]에 의해 개발된 것으로, 복잡한 의사결정 문제를 효율적으로 해석하는 시스템적 과정이다. AHP방법은 다수의 목표, 속성 또는 평가기준들이 계층적으로 이루어져 복잡하게 구성되어 있을 때 합리적으로 분석할 수 있는 유용한 도구이다. Saaty는[13]  $CR \leq 10\%$ (일관성 비율이 10% 이내)인 경우에만 판단의 일관성이 있다고 판단하였으며,  $CR > 10\%$ (일관성 비율 10% 초과)이면 상대비교를 다시 하거나 설문지를 수정해야 한다고 제안하고 있다. 그러나 일관성 비율이 20% 이하일 때에도 일반적으로 이용될 수 있다[14].

스마트 팜은 다양한 기술들이 서로 맞물려 한 공간속에 존재하여야 한다. 첨단 기술들이여서 서로에 대한 이해가 없다면 어떻게 계획하고 운영해야 하는지 어려워질 수 있다. AHP 기법을 활용하게 되면 계층적으로 상대적 중요성을 판단할 수 있기 때문에 본 연구에 적합한 방법론이라고 할 수가 있다.

## 4. 분석결과

계층적 의사결정론(AHP)은 서로의 상대적 중요도 정

도를 짚을 지어 분석하는 방법이다. 본 연구에서는 스마트 팜 기자재들의 성격을 나누어 그 상대적 중요도 분석을 실시하였다.

제 1계층 센서장비와 제어 및 정보 관리 시스템으로 구성이 되었다. 센서장비의 2계층은 외부 환경 센서와 내부 환경 센서 그리고 영상 장비로 구성되어 있다. 제어 및 정보 관리 시스템의 2계층은 제어 장비와 정보관리 시스템으로 구성되어 있다. 센서 장비의 3계층을 보면 외부 환경 센서에서 온도, 습도, 풍향/풍속, 강수, 일사량으로 구성되어 있다. 내부 환경 센서는 온도, 습도, 이산화탄소, 토양수분, 양액측정센서, 수분센서로 구성 되어 있다. 영상장비는 적외선 카메라와 DVR로 구성되어 있다.

<Table 2> Analysis Result

factor \ importance	Sensor equipment	Control and information management system	
The average by respondents	0.556	0.444	
factor \ importance	Control equipment	Information management system	
The average by respondents	0.603	0.397	
factor \ importance	Control equipment by facility	Integrated control equipment	
The average by respondents	0.612	0.388	
factor \ importance	Control equipment by facility	Integrated control equipment	
The average by respondents	0.397	0.603	
factor \ importance	External environmental sensor	Internal environmental sensor	Video equipment
The average by respondents	0.397	0.421	0.182

제어 및 정보 시스템 3계층은 제어 장비에서 시설별

제어 장비와 통합 제어 장비로 구성되어있고, 정보관리 시스템에서 생육환경 시스템과 생육정보 시스템으로 구성되어 있다. 제어 및 정보 관리 시스템은 4계층까지 구분이 되는데 시설별 제어 장비에서는 환기, 난방, 차광커튼, 유동팬, 모터제어로 구성되어 있다. 통합제어 장비에서는 에너지 절감 시설, 온수/난방수 조절, 양액기로 구성되어 있다. 생육환경 시스템에서는 실시간 생장환경 모니터링과 시설물 제어 환경으로 구성되어 있다.

1계층 AHP 분석 결과를 보면 일관성 비율은 0.000으로 수용 가능한 일관성 비율을 나타냈다. 중요도 우선순위를 보면 센서 장비가 0.556, 제어 및 정보관리 시스템이 0.444 순으로 나타났다. 따라서 센서 장비가 제어 정보관리 시스템 보다 중요한 것으로 나타났다.

센서 장비의 2계층 분석 결과를 보면 일관성 비율이 0.109로 수용 가능한 일관성 비율을 나타냈다. 중요도 우선순위를 보면 내부 환경 센서가 0.421, 외부 환경 센서가 0.397, 영상 장비가 0.182 순으로 나타났다. 따라서 내부 환경 센서가 가장 중요하고 영상 장비가 가장 낮은 중요도를 나타냈다.

제어 및 정보 관리 시스템의 2계층 분석 결과를 보면 일관성 비율이 0.000로 수용 가능한 일관성 비율을 나타냈다. 중요도 우선순위를 보면 제어 장비가 0.612, 정보관리시스템이 0.388로 나타났다. 따라서 제어장비가 정보관리시스템에 비해서 중요한 것으로 나타났다.

제어 장비의 3계층 분석 결과를 보면 일관성 비율이 0.000로 수용 가능한 일관성 비율을 나타냈다. 중요도 우선순위를 보면 통합제어 장비가 0.603, 시설별 제어 장비가 0.397로 나타났다. 따라서 통합제어 장비가 시설별 제어 장비보다 중요한 것으로 나타났다.

<Table 3> Analysis of Sub-Factor of Sensor Equipment

Classification of factors			Priority order	C.R.
First class	Second class	Third class		
Sensor equipment	External environmental sensor	Temperature	0.378	0.105
		Humidity	0.196	
		Wind direction / wind velocity	0.078	
		Precipitation	0.112	
		Irradiation	0.236	
	Video equipment	infrared camera	0.600	0.000
		DVR	0.400	

정보관리시스템의 3계층 분석 결과를 보면 일관성 비율이 0.000로 수용 가능한 일관성 비율을 나타냈다. 중요

도 우선순위를 보면 생육환경 시스템이 0.612, 생육정보 분석 시스템이 0.388로 나타났다. 따라서 생육환경 시스템이 생육정보분석 시스템 보다 중요한 것으로 나타났다.

센서 장비의 3계층 분석 결과를 보면 외부 환경 센서에서 온도가 0.378로 가장 높게 나타났으며, 일사량이 0.236, 습도가 0.196, 강수가 0.112, 풍향/풍속이 0.078 순으로 나타났다.

이때 일관성 비율은 0.105로 수용 가능한 일관성 지수를 나타냈다. 따라서 외부 환경 센서에서 온도와 일사량 그리고 습도가 중요한 영향 요인으로 나타났다.

영상 장비의 3계층 분석 결과를 보면 적외선 카메라가 0.600, DVR이 0.400으로 나타났다. 이때 일관성 지수는 0.000으로 수용 가능한 일관성 지수를 나타냈다. 따라서 적외선 카메라가 DVR보다 더 중요한 것으로 나타났다.

하지만 계층 모형에서는 존재하였던 내부 환경 센서에 대해서는 응답자의 일관성 지수를 확보할 수 없어서 본 연구에서는 제외하였다.

통합 제어 장비를 보면 온수/난방수 조절이 0.421로 가장 높게 나타났으며, 에너지 절감 시설이 0.397, 양액기 0.182 순으로 나타났다. 이때 일관성 지수는 0.124로 수용 가능한 지수를 나타냈다. 따라서 통합제어 장비에서는 온수/난방수 조절이 가장 중요한 것으로 나타났다.

생육 환경 시스템에서는 시설물 제어 환경이 0.528, 실시간 생장환경 모니터링이 0.472로 나타났다. 이때 일관성 지수는 0.000으로 수용 가능한 지수로 나타났다. 따라서 시설물 제어 환경이 중요한 것으로 나타났다.

<Table 4> Control and Information Management System Sub-Factor Analysis

Classification of factors				Priority order	C.R.
First class	Second class	Third class			
Control and information management system	Control equipment	Integrated control equipment	Energy saving facility	0.397	0.124
			Hot water / heating water control	0.421	
			Nutrient solution	0.182	
	Information management system	Growth environment system	Real-time growth environment monitoring	0.472	0.000
				Facility control environment	
			Growth information analysis system	-	

하지만 계층 모형에서는 존재하였던 시설별 제어 장비에 대해서는 응답자의 일관성 지수를 확보할 수 없어서 본 연구에서는 제외하였다.

## 5. 결론

본 연구는 스마트 팜 관리 환경에 영향을 미치는 다양한 인자를 설정하고 효율성 제고 관리 차원에서 체계적이고 객관적으로 평가할 수 있는 평가항목과 지표를 개발하기 위하여 AHP 분석을 이용하였다. 하지만 일부 계층에서는 일관성 지수가 수용할 수 없어 본 연구에서는 제외하였다. 따라서 향후 연구에서는 일관성 지수가 떨어지는 평가 항목 및 지표에 대해서는 더 주의 깊은 연구가 필요할 것으로 보인다.

시설원에 스마트 팜의 종합적인 운영과 관리를 평가하기 위하여 센서 장비와 제어 및 정보 관리 시스템 등 2가지 평가 분야를 선정하였으며, 평가 분야 하위 항목으로 2계층에서 3가지 항목과 2가지 항목, 3계층에서 2가지, 5가지의 평가 항목을 선정하였다. 최상위 평가항목에서의 중요도는 센서 장비 55.6%, 제어 및 정보관리 시스템 44.4% 순으로 나타났다.

분석 결과에서 다양한 의미 있는 결과가 나타났다. 첫째, 외부환경의 통제이다. 외부환경의 온도를 얼마만큼 통제할 수 있는가가 매우 중요한 것으로 나타났다. 실제로 온도는 습도에 영향을 주고 온도와 습도는 작물의 생육에 많은 영향을 주기 때문이다. 둘째, 이런 온도를 통제하기 위해서는 온수/난방수 조절이 핵심적이다. 외부 환경 시스템도 중요하지만 이산화탄소와 산소 등의 농도를 고려한다면 스마트 팜에서는 환기 시스템 보다 온수/난방수 시스템이 더 필수적이다. 셋째, 에너지 절감 시설이다. 스마트 팜은 그 자체가 에너지 절감을 위해 존재해야 한다. 스마트 팜의 개발 이유는 지구 온난화와 기상 이변 등 외부 환경의 급격한 변화와 석탄 및 석유 등 화석 연료의 고갈 등을 대비하기 위한 것이기 때문이다. 최소의 투입으로 최적의 생산을 유도하는 것이 스마트 팜이고 이를 위해서는 에너지 절감 기술 개발을 위해 노력을 하여야 한다. 넷째, 인공지능에 따른 생육정보 분석이다. 각종 센서 등을 통해 수집된 자료를 어떻게 관리하고 분석하는가가 스마트 팜의 또 다른 핵심 기술이다.

본 연구의 시사점은 다음과 같다. 현재까지 스마트 팜에 대한 정의가 불분명한 상태이다. 그러다보니 스마트

팜의 기자제에 대한 표준화 역시 더디게 진행이 되고 있는 상태이다. 그런 시점에 스마트 팜에 쓰이는 모든 기자제에 대해 파악을 하고 기자제 간의 상대적 중요도를 파악한 것은 중요한 연구이다. 하지만 본 연구가 가지고 있는 연구의 한계점도 있다. 첫째, 작물 마다 가지고 있는 생육 특성이 다 다른데 그런 부분을 고려하지 않고 광의의 스마트 팜이라는 개념에 접근하여 정작 중요한 작물의 특성이 고려되지 못한 점이다. 이에 따라 기자제간의 일관성 지수가 임계치를 초과하여 연구가 진행이 안 되는 부분도 나타났다. 둘째, 영농인의 영농 기술의 반영이 되어 있지 않다. 농업에 있어 환경도 중요하지만 실제 농업에 종사하는 영농인의 영농 기술도 매우 중요하다. 그런 부분의 고려 없이 외부적 하드웨어의 평가만으로 스마트 팜 조성은 성공할 수 없는 점이다.

## REFERENCES

- [1] S. S. Shin, G. S. Chae, T.H. Lee, "An Investigation Study to Reduce Security Threat in The IoT Environment", *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 5, No. 4, pp.31-36, Nov, 2015.
- [2] C. K. Kim, H. K. Moon, D. H. Moon, Climptis Dell, "Sustainable Agricultural System Construction Research", *Korea Rural Economic Institute*. R732, 2014.
- [3] Y. S. Jeong, "Tracking Analysis of User Privacy Damage using Smartphone", *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 4, No. 4, Dec. 2014.
- [4] Y. S. Kim, "Study on Smart Farm Operation Status and Development Direction", *Korea Rural Economic Institute Publisher*, Seoul Nov, (2016).
- [5] Y. S. Jeong, "Design of Security Model for Service of Company Information", *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 2, No2, pp. 43-49, Apr, 2012.
- [6] S. H. Lee, D. W. Lee, "The Future of ICT Fusion based on Smart Technology", *Journal of Digital Convergence*, Vol. 10, No. 2, pp.147-152, May, 2012.
- [7] S. H. Lee · W. K. Park, "Economic Analysis of Greenhouse Gas Reduction Based on the Management Techniques of Rice Paddies" *Agricultural*

*Management and Policy Studies* 42 (4): 953-968, 2015.

[8] K. K. Jeong, C. G. Kim, and J. J. Kim, "A Study on the Revision of Direct Payment System for Environmentally Friendly Agriculture", *Korea Rural Economic Institute*, Nov, 2014.

[9] K. K. Jeong, Y. J. Kim and H. J. Lee, "Strategies for Activating Low-Carbon Agriculture in Response to the New Economic System", *Korea Rural Economic Institute*, P218, 2016.

[10] C. G. Kim, H. J. Lee and Y. G. Kim, "Analysis and Response Plan of OECD Research Trends in Agricultural Environment in 2015", *Korea Rural Economic Institute*, R749, 2015.

[11] S. T. Park, S. J. Lee, Y. K. Kim, "Weight Differences of Patent Valuation Factors by Industries", *Journal of Digital Convergence*, Vol. 9, No. 3, 99. 105-116, 2011.

[12] Saaty, T.L, "The Analytic Hierarchy Process", *McGrawHill Inc*, 1980.

[13] Saaty, T.L, "Priority Setting in Complex Problems", *IEEE Transaction on Engineering Management*, Vol.EM-30, 1983, pp.140-155.

[14] K. T. Jo, Y. G. Cho, H. S. Kang, "Analytical Decision Making", *Dong Hyun Publishing Co.*, 2003.

[15] S. J. Park, "A Study on Improvement of Feasibility Evaluation for Public Projects". *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 8, No. 2, pp. 163-168, 2017.

저자소개

김 태 형(Kim-Tae Hyeong) [정회원]



- 2013년 8월 : 목원대학교 일반대학원 경영정보학과(경영정보학석사)
- 2017년 2월 ~ 현재 : (사)한국농식품ICT융복합산업협회 선임연구원

<관심분야> : 빅데이터 분석, R, Python, 의사결정방법론, 스마트 팜

김 대 호(Dae Ho Kim) [정회원]



- 1985년 2월 : 고려대학교 경영학과 (경영학사)
- 1987년 2월 : 고려대학교 일반대학원 경영학과 (경영학석사)
- 1995년 8월 : 고려대학교 일반대학원 경영학과 (경영학박사)

• 1995년 9월 ~ : 목원대학교 교수

<관심분야> : 벤처창업, ICT 융복합, 빅데이터 분석