

# Standardization Plan of Smart livestock Cattle Breeding Management device and Collected Information

Si-Young Rho\*, Jae-Su Lee\*, Pyoung-Woo Yang\*, Jeong-Hyun Baek\*, Hyun-dong Lee\*

## Abstract

Smart livestock has been proposed as a solution to increase farmers' income and new recruitment of livestock farmers. In this paper, a standardization Plan of breeding management device and collected information for smart livestock cattle was proposed. 1 Sophisticatedly, basic information will be established for all six types of livestock breeding management device: military automatic feeder, calf automatic feeder, smart milk cooler, feed bin to be able to measure feed residue, smart scale, and biometric information collection device. The standardization, common use, and stabilization of major livestock management device and collected information were suggested to solve the problems caused by in existing breeding management device.

▶Keyword: SmartFarm, Smart livestock, Breeding Management Device, Smart livesoock standard, Cattle Breeding Management Device

## I. Introduction

국내 농축산 농가에는 고령화가 심화되는 반면 신규 인력의 감소 및 기술 유입의 저조로 인한 농축산물의 생산성 둔화, 농가 소득 정체가 심각한 문제로 대두되고 있다. 2015년 12월 기준 농가인구는 총 256만 9,000명으로 2010년 대비 16.1%(46만 명) 감소하였으며 농가 고령화율(65세 이상 인구 비중)은 38.4%로 2010년보다 6.6%(31.8%) 상승하여 전체 고령화율(13.2%)보다 세배 가량 높았고 농가 소득의 경우 농업총수입보다 농업경영비가 더 빠르게 증가하면서 농업소득율은 1985년 67.5%에서 2015년 33.4%로 하락하였다[1]. 이를 해결하기 위한 농축산 산업에 4차 산업혁명기술을 융합한 스마트팜이 농촌 청년 유입과 우리 농업 경쟁력 제고 대안으로 제시되고 있다. 스마트팜에는 다양한 분야가 있는데 그중 스마트 축산은 IT기술 및 네트워크를 융합하여 시간과 공간의 제약 없이 가축의 상태

를 파악할 수 있는 기술로써 가축의 생산부터 유통까지 가축의 사육단계별 사육환경을 모니터링하고 최적으로 관리하여 복지 향상 및 생산성 개선을 할 수 있으며 전 과정에 대해 모니터링 및 관리를 할 수 있기에 축산의 첨단화 및 자동화로 노동력을 절감하고 경쟁력을 강화할 수 있다[2]. 이러한 스마트 축산은 ICT와 4차산업혁명 기술융합을 통한 국내 농업의 한계와 취약성을 극복하고 세계 수준의 농업 경쟁력과 지속가능성을 확보하고자 국가 기관 또는 민간 기업의 주도로 다양한 기술들이 연구되고 있으며 다수의 기술들이 이전되어 민간 기업과 일반 농가에 보급되어 왔다. 하지만 스마트 축산 업체들의 규격 없는 기술 발전을 통하여 우후순순처럼 성장된 스마트 축산은 이기종의 장비들의 호환성 및 확장성 그리고 장비의 노후화 또는 수리, 고장 시 또 다른 문제들을 야기할 수 있기에 일관된 표준을 통한 규격화,

• First Author: Si-Young Rho, Corresponding Author: Hyun-Dong Lee

\*Si-Young Rho (addio2423@korea.kr), Dept. of Agricultural Engineering, National Institute of Agricultural Sciences

\*Jae-Su Lee (butiman@korea.kr), Dept. of Agricultural Engineering, National Institute of Agricultural Sciences

\*Pyoung-Woo Yang (ypw80@korea.kr), Dept. of Agricultural Engineering, National Institute of Agricultural Sciences

\*Jeong-Hyun Baek (butterfly@korea.kr), Dept. of Agricultural Engineering, National Institute of Agricultural Sciences

\*Hyun-Dong Lee (z951246@korea.kr), Dept. of Agricultural Engineering, National Institute of Agricultural Sciences

• Received: 2018. 08. 21, Revised: 2018. 09. 05, Accepted: 2018. 09. 10.

• This work was supported by Rural Development Administration Research Project(Development of Advanced Group Standard of ICT Components and System for Korean Smart farm, PJ01296601).

공용화, 안정화의 필요성이 강조되어 왔다[3].

본 논문은 스마트축산 사양관리 기기 시장에서 기기 및 수집 정보에 대한 규격을 제공함으로써 기존 각 제조사의 특성 및 개발에 따른 무분별한 개발에 규격화를 이루어 기존 사양관리 기기로 인한 문제점을 해결하고 이를 통해 축산 농가의 스마트 축사 보급 촉진 및 스마트축사 사양관리 기기의 공용화를 목적을 두고 있다.

## II. Background

### 1. Breeding Management Overview

국내외적으로 가축의 사육은 수천년 전부터 이어져왔다. 고대사회부터 희생용, 순장용, 농경용, 군사용으로 다목적으로 시작된 사육의 문화는 근대에 와서 경제여건의 회복 및 정부의 적극적인 개입을 통하여 사육 마리수의 급격한 증가를 이루었다. 이러한 사육 마리수의 증가는 사회전반의 발전의 원동력이 되어 가축의 생산, 유통, 가공산업에 이르기까지 다양한 분야의 발전을 도모하였으며 국민소득 증가에 따른 국민 1인당 축산물 소비량의 지속적으로 증가로 나아갔다[4]. 이러한 다수의 사육 환경은 사양관리의 중요성을 부각하는 계기가 되었고 이는 축종별 사양관리를 통한 생산성 증가와 품질 향상에 대한 연구의 증가로 경험에 의한 사양관리에서 데이터를 근거로 하는 사양관리로 변화를 가져왔다. 각 축종별 가축의 경우 계절별, 품종별, 성장단계별 등 각 단계별 사양관리 방안에 대하여 체계적인 관리 방안이 수립되어 있으며 특히 국내의 경우 한우의 육질 품질 향상을 위한 다방면의 연구가 진행되고 있다. 하지만 체계적인 사양관리에도 불구하고 축산농가의 고령화 및 신규 인력의 감소로 인한 노동력 부족은 축산사업의 큰 문제로 대두되고 있으며 이를 해결하기 위해서 국가 및 민간에서는 ICT 융합을 통한 사양관리가 필요 노동력 감소 및 사양관리 자동화를 통한 생산성 증가의 대안으로 부상하고 있다. 하지만 대가축 사양관리 장치는 축사 내 노동력 감소를 위한 장치가 주를 이루고 있으며 국가 지원으로 ICT 융합 사양관리 장치를 축산농가에 보급하는 중이나 표1과 같이 아직은 전체 축산농가에 비해 보급 비중이 저조하며 [5] 이는 정부 목표치(스마트축산 농가 730호) 대비 25.2% 수준의 농가 보급률을 보이고 있다[7].

Table 1. Estimate the proportion of Smart livestock

Division	Complement	The number of Smart livestock	Smart Livestock Weight
Beef	10,835,791	2,571	0.02%
Milk cow	1,671,856	389	0.02%
Pig	40,508863	365,927	0.9%
chicken	682,173,512	1,494,000	0.2%

### 2. Policy of ICT Smart Farm

국내외 국가들이 ICT 융합 스마트팜 기술에 많은 관심과 투자로 스마트팜 기술 개발을 위한 연구를 진행하고 있다. 중국은 2013년 농촌 현대화의 중요성을 강조하며 농업 ICT 육성을 주요 정책 과제로써 필요성을 강조하며 해외 협력 및 자본 투자 확대에 집중하고 있다. 네덜란드의 경우 글로벌 국가 경쟁력 향상을 목표로 2011년 중점 산업 영역으로 선정하여 많은 투자를 동반한 진흥 정책을 개시하였으며 산학연 협력을 통한 그린포드와 시드밸리라는 원예산업 클러스터 단지를 조성하여 기업, 연구기관, 정부가 협업을 이루어 기술혁신 추진 및 기반시설을 제공하고 있으며 미국은 오픈 데이터 정책 추진을 통해 각종 농업 ICT 관련 서비스 출현을 촉진 및 국립기상서비스와 농무부를 중심으로 농업-ICT 융합 R&D 정책을 추진, 각종 농업 서비스 개발을 진행중이다[1][6]. 일본은 정부차원의 지원을 통하여 농업 ICT 융합 기술 연구 개발에 적극적으로 지원하고 있다. 2009년 식물공장 보급 확대 종합대책을 수립, 2014년 농업계와 경제계의 협력에 의한 첨단 농업모델 확립 실증사업을 착수 하여 저비용-고효율의 생산체계 구축을 위하여 노력하고 있다[8].

국내에서는 스마트팜 육성을 위해 기획재정부에서 국가재정운용 계획을 수립하여 스마트팜 면적 확대 및 스마트팜 도입 농가의 생산성 향상을 목표로 설정하였으며 농촌진흥청을 비롯한 관계부처에서는 농업의 경쟁력 강화와 지속가능한 농업 실현을 위한 수단으로서 다양한 스마트팜 관련 정책들을 추진하고 있다[1].

### 3. Technology of Cattle ICT Breeding Management device

국내외적으로 스마트축산은 IT 융합 발전과 더불어 동물복지 인식강화를 통하여 대가축에 대한 다양한 사양관리 기법이 사양관리 장치들로 개발되어 왔다. 네덜란드의 경우 소의 활동량을 분석하여 각 개체의 적정량의 먹이를 자동으로 제공하는 사양관리 장치의 개발과 축사의 배설물 등을 청소하는 청소용 로봇, 젖소, 한·육우 등의 대가축이 털 관리를 원할 때 브러쉬질을 하여 피부 및 털에 붙어있는 먼지나 이물질을 제거하는 로봇 등 다양한 사양관리 장치들을 개발하고 있으며 일본의 경우 소의 걸음분석 및 체온의 변화를 삽입형 생체정보 수집장치를 통한 분석 등을 이용하여 적정 가임기를 확인 하는 등의 기술을 개발하였다.

국내의 경우 스마트축사를 세대별로 구성하여 개발중이며 1세대 기본형의 경우 군사급이기, 자동사료급이기, 사료빈 관리기, 발정탐지기 등 사양 관리 통합 시스템 및 출하관리, 비용관리, 질병관리 등의 경영정보관리시스템을 개발하였고 2세대 고급형의 경우 생육 환경, 생체 및 사양 관련 빅데이터 구축 및 인공지능 기반 가축 질병의 조기 진단, 최적 성장 모델을 개발중이며 3세대 첨단형의 경우 최적 환기 모델 및 지열, 태양광 등 신·재생 에너지를 활용한 열환경 통합 관리시스템과 축사 관리 작업의 로봇기술 활용을 계획하고 있다.

### III. Smart livestock cattle Breeding Management device and Collected Information Standard

#### 1. Smart livestock cattle Breeding Management device and Collected Information Necessity

기존 경험에 의한 사양관리를 데이터 기반의 사양관리로 전환하면서 많은 문제점을 야기하였다. 가축에 대한 각기 다른 사양관리 기법들로 인한 방법적 차이와 ICT 장치의 기술적 한계로 인하여 같은 목적을 두고 서로 다른 기술의 사양관리 장치들이 개발되고 있으며 스마트축산 분야는 타 분야의 스마트팜 분야에 비해 저조한 보급률을 보이는 이유는 스마트팜 업체의 표준 및 규격의 부재로 인한 각 스마트팜 업체 간의 대립적 기술개발을 들 수 있다. 이는 고비용의 시설투자를 통하여 스마트팜을 구축하였지만 수입된 장비의 제조업체 및 영세한 국내업체의 서비스 지원 미흡, 또는 도산 시 해당 장비에 대한 적절한 지원을 받지 못하거나 장비의 고장 및 장애 시에 수리를 받기 어려운 환경을 이유로 들 수 있다. 이러한 환경은 농가에서 스마트축사로 전환하는데 큰 문제라고 할 수 있을 것이며 이를 해결하고자 농촌진흥청에서는 단계별 스마트팜 표준화 체계 구축을 위하여 스마트팜 구성에 필요한 센서 및 구동기 등의 인터페이스에 대한 단체표준을 진행하였으며 스마트팜 융합 표준화 포럼을 통한 스마트팜 ICT 융합 표준기술 개발 및 확산을 위한 산학연관 협력 네트워크를 구축하는 등 국가표준 및 국제표준 전략을 확립을 위하여 다양한 연구를 진행하고 있다[9].

#### 2. Preparation course for Smart livestock cattle ICT Breeding Management device and Collected Information

대가축 사양관리 기기 및 수집정보에 대한 표준화 제정을 위하여 농촌진흥청에서는 농업기술실용화재단과 함께 축산 ICT 융합 산업화 포럼 및 전문 분과위원회를 구성하여 축사 환경계측 및 제어, 가축 분뇨 처리 및 냄새 저감, 방역 및 사양관리, 축산 ICT 인프라 등 전문분과별 표준화 추진 대상 기기 설정 및 공동 규격안을 마련하였으며 축종별 사양관리 대표업체 현장 방문 및 자료 수집을 통하여 현대화 사업을 위한 정부 지원 품목 사양관리 장치 16종의 선정 및 공동 규격안을 작성하였다. 그리고 스마트 축산 사양관리 공동규격 검토 및 포럼 협의회를 통하여 사양관리 공동 규격안에 대한 1차 내부검토 및 2차 온라인 검토, 포럼 협의회를 통한 수정사항 반영 및 최종 기준 선정을 하여 사양관리 분야 공동 규격안 의견 수렴 후 확정하였다. 마지막으로 축산 사양관리 단체표준 규격 안에 대한 이해관계자 의견 수렴을 위하여 스마트 축산 ICT 사양관리 단체표준안 공청회 개최 및 전문가 자문을 통한 최종 점검을 수행하였다.

#### 3. Smart livestock cattle Breeding Management device and Collected Information Standard

스마트 축산 대가축 ICT 사양관리 기기 및 수집정보 표준화는 다양한 사양관리 장치들 중에서 표준화 제정이 시급하거나 중요한 사양관리 장치를 중심으로 제시하고 있다. 6종의 대가축 ICT 사양관리 기기 및 수집정보 표준안을 제시하였고 그중 첫째로 군사식 자동급이기를 정의하였다. 군사식 자동급이기는 여러 마리의 대가축을 무리로 사용하는 방식에서 각 객체를 식별하여 개체별 급이를 하는 전자식 급이기를 말하며 세부 항목은 표 2와 같이 제시하였다.

Table 2. details of collective automatic feeding (cattle)

Item	Details Item	Standard
Communication system	Inter-device communication	(Default) RS-485Modbus; 9600 bps
	Communication between external devices	(Default) Ethernet(IEEE802.3) or RS-485Modbus
Sending information	Object number	Object ID
	Feeding set	Feed set ID
	Weight	Kg
	Number of feeding	times / day
	Feeding rate	Kg
	Feeding time	YYMMDD hh:mm:ss
Weight sensor	Measuring range	10 ~ 2,000 Kg
	Minimum unit of measurement	1Kg
	Tolerance	± 3% % FS
Identification code for Protection	Dustproof, waterproof, etc.	IP67
Expansion and selection features	Body temperature	Infrared sensor etc.
	Temperature and Humidity	Temperature & Humidity sensor, etc.
	Ingredient feeder	Liquid type, powder type
	* The mechanical and electrical connection interfaces of the sensors are in accordance with the cited standard (TTAK.KO-10.0903). ** Items not covered by other citation standards are subject to consultation between the user and the supplier.	

항목으로 통신방식과 장치 특성에 따른 사료공급기, 체중계측 및 차후 확장 및 선택기능으로 구성되어 있으며 중요 세부 항목으로는 개체 번호, 급이횟수, 급이량 등을 송출하는 정보 송출과 체중 계측이 본 장비의 중요 세부 항목이라 할 수 있다.

둘째로 송아지 자동포유기를 정의하였다. 송아지 자동포유기는 송아지 체중과 일령에 따라 포유 양과 시기를 자동으로 조절해 주는 장치를 말하며 세부 항목은 표 3과 같이 제시하였다.

Table 3. Details of the main calf feeders

Item	Details Item	Standard
Communication system	Inter-device communication	(Default) RS-485Modbus; 9600 bps
	Communication between external devices	(Default) Ethernet(IEEE802.3) or RS-485Modbus
Sending information	Object number	Object ID
	The amount of milk	m3, L
	Number of milk	times / day
	Weight measurement	Kg
	Date of birth / day	Date / day
	Set up the feeding method	Optional
Flow sensor	Tolerance within the measurement value	± 1.5 % MV
	Tolerance in total	± 0.3 % FS
Weight sensor	Measuring range	1 ~ 100 Kg
	Minimum unit of measurement	0.5 kg
	Tolerance	± 3 % FS
Access sensor	Pyroelectric infrared detection	Detection distance: within 5m Induction angle: within 120 °, Upper and lower: within 100 °
Temperature Sensor	Measuring range	0 ~ 100 °C
	Minimum unit of measurement	± 0.1 °C
	Tolerance	± 0.5 % FS

항목으로 통신방식과 장치 특성에 따른 포유기, 유량 감지 센서, 체중계측, 출입 감지 센서, 온도센서가 있으며 중요 세부항목으로는 개체 번호, 포유량, 포유횟수 등을 송출하는 정보 송출과 체중 계측이 본 장비의 중요 세부 항목이라 할 수 있다.

셋째로 스마트 우유 냉각기를 정의하였다. 스마트 우유 냉각기는 원유의 냉각, 저장상태 및 세척상태를 원격 모니터링 할 수 있는 장치를 말하며 세부 항목은 표 4와 같이 제시하였다.

Table 4. Details of Smart Milk cooler items

Item	Details Item	Standard
Communication system	Communication between external devices	(Default) RS-485Modbus; 9600 bps
Sending information	Low flow measurement	Low flow rate: m3, L
		Storage temperature: ° C
		Settlement time: YYMMDD hh:mm:ss
	Tolerance range: ± 0.04% FS	
Freezer operation information	Uptime: R. T. alarm: error information	
Temperature Sensor	Measuring range	0 ~ 50 °C
	Minimum unit of measurement	0.1 °C
	Tolerance	± 0.5 % FS
Flow sensor	Tolerance within the measurement value	± 1.5 % MV
	Tolerance	± 0.3 % FS
Expansion and selection features	pH Sensor	Wash pH Measurement
	* The mechanical and electrical connection interfaces of the sensors are in accordance with the cited standard (TTAK.KO-10.0903). ** Items not covered by other citation standards are subject to consultation between the user and the supplier.	

항목으로 통신방식과 장치 특성에 따른 저유량 측정, 온도센서, 유량센서 및 차후 확장 및 선택기능, 냉동기 작동 정보로 구성되어 있으며 중요 세부항목으로는 저유량, 저유 온도, 저유시간 등을 송출하는 정보 송출과 냉동기 작동 정보가 본 장비의 중요 세부 항목이라 할 수 있다.

넷째로 사료잔량이 측정 가능한 사료빈을 정의하였다. 사료잔량이 측정 가능한 사료빈은 사료빈의 지지대에 무게센서를 장착하여 사료무게를 주기적으로 측정하고 기록하는 장치를 말하며 세부 항목은 표 5와 같이 제시하였다.

Table 5. Details of feed weighing method feed bin

Item	Details Item	standard
Communication system	Inter-device communication	(Default) RS-485Modbus; 9600 bps
	Communication between external devices	(Default)Ethernet(IEEE802.3) or RS-485Modbus
Sending information	Feed bin ID	ID
	Time	YYMMDD hh:mm:ss
	Weight	Kg
	Temperature	°C
	Humidity	%
Residual amount measurement	Measuring range	0 ~ 10,000 Kg
	Minimum unit of measurement	1 Kg
	Tolerance	± 5 % FS
Temperature Sensor	Measuring range	-40 ~ 100 °C
	Minimum unit of measurement	± 5 °C
	Tolerance	± 4 °C FS
Humidity sensor	Measuring range	0 ~ 100 % RH
	Minimum unit of measurement	0.5 %
	Tolerance	± 3 % RH
Expansion and selection features	Prevention of feed degeneration	Ventilator etc.
	Feed conversion (NH3, CO2)	Gas sensor, etc.
* The mechanical and electrical connection interfaces of the sensors are in accordance with the cited standard (TTAK.KO-10.0903). ** Items not covered by other citation standards are subject to consultation between the user and the supplier.		

항목으로 통신방식과 장치 특성에 따른 잔량 측정, 온도센서, 습도센서, 정보송출 및 차후 확장 및 선택기능으로 구성되어 있으며 중요 세부항목으로는 무게, 온도, 습도 등을 송출하는 정보 송출이 본 장비의 중요 세부 항목이라 할 수 있다.

다섯째로 스마트 체중계를 정의하였다. 스마트 체중계는 대가축에 대한 체중정보를 측정하고 네트워크를 통하여 전송 및 기록하는 장치를 말하며 세부 항목은 표 6과 같이 제시하였다.

Table 6. Details of cattle Smart Scale

Item	Details Item	standard
Communication system	Inter-device communication	(Default) RS-485Modbus; 9600 bps
	Communication between external devices	(Default)Ethernet(IEEE802.3) or RS-485Modbus
Sending information	weight	Kg
Weight measurement	Measuring range	10 ~ 2,000 Kg
	Minimum unit of measurement	1 Kg
	Tolerance	± 1 % FS

항목으로 통신방식과 체중계측으로 구성되어 있으며 중요 세부항목으로는 무게를 계측하는 체중계측이 본 장비의 중요 세부 항목이라 할 수 있다.

여섯째로 생체정보 수집장치를 정의하였다. 생체정보 수집장치는 부착형 생체정보 수집장치와 삽입형 생체정보 수집장치, 영상을 이용한 생체정보 수집장치로 구분하였으며 부착형 생체정보 수집장치는 귀, 목, 발목 등 가축 외부에 센서를 설치하여 활동량 및 분만 예측 등에 필요한 가축 생체정보를 수집하는 장치를 말하며 세부 항목은 표 7과 같다.

Table 7. Details of attachment type biometric information collection device

Item	Details Item	Standard
Communication method	Wireless	LoRa; 917 ~ 923.5 MHz
		IEEE 802.11x(Wi-Fi포함); 902 ~ 928 MHz, 2.412 MHz ~ 2.484 GHz, 4.915 ~ 5.825 GHz
		IEEE802.15.1(Bluetooth); 2.405 ~ 2.480 GHz
		IEEE802.15.4(Zigbee); 2.405 ~ 2.480 GHz
Sending information	Observations	Body temperature, respiration, activity, intake, etc.
Collector	Operating temperature	-20 ~ 60 °C
	Effective communication distance	10 m or more (Los standard in house, transceiver communication distance)
	Wireless Device Act	Compliance with Radio Law, KC Certification Required
	Collector type	Ankle, ear, neck, tail etc.
Power supply	shape	Battery
	Operating period	1 year or more (no charge during operation, no exchange)
	Reuse	Rechargeable, exchangeable

항목으로 통신방식, 전원공급과 장치 특성에 따른 유효통신 거리, 무선 장치 법령, 관찰항목, 수집장치 형태로 구성되어 있으며 중요 세부항목으로는 관찰항목 및 유효 통신거리와 전원 공급이 본 장비의 중요 세부 항목이라 할 수 있다.

그리고 삽입형 생체정보 수집장치는 가축 체내에 센서를 삽입하여 임신여부, 질병진단 등에 필요한 생체정보를 수집하는 장치를 말하며 세부 항목은 표 8과 같다.

Table 8. Details of the insertion type biometric information collection device

Item	Details Item	Standard
Communication method	Wireless	LoRa; 917 ~ 923.5 MHz
		IEEE 802.11x(Wi-Fi포함); 902 ~ 928 MHz, 2.412 MHz ~ 2.484 GHz, 4.915 ~ 5.825 GHz
		IEEE802.15.1(Bluetooth); 2.405 ~ 2.480 GHz
		IEEE802.15.4(Zigbee); 2.405 ~ 2.480 GHz
Sending information	Observations	Body temperature, rumination activity, fertility
Collector	Operating temperature	Within 0 ~ 50 °
	Wireless Device Act	Compliance with Radio Law, KC Certification Required
	Material	Chemical resistance, heat resistance, biocompatibility, non-toxicity
	Collector type	Implantable (rumen, uterus, etc.)
Power supply	Shape	Battery
	Operating period	1 year or more (no charge during operation, no exchange)
	Reuse	Rechargeable, exchangeable

항목으로 통신방식, 전원공급과 장치 특성에 따른 동작 온도, 무선 장치 법령, 재질, 관찰항목, 수집장치 형태로 구성되어 있으며 중요 세부항목으로는 관찰항목, 재질, 동작온도와 전원 공급이 본 장비의 중요 세부 항목이라 할 수 있다.

마지막으로 영상을 이용한 생체정보 수집장치는 승가, 체온, 활동량 등에 대해 정보를 영상판별을 통해 수집할 목적으로 설치하는 원격 카메라, CCTV 등 영상정보를 수집하는 장치를 말하며 세부 항목은 표 9와 같다.

Table 9. Details of biometric information collection device using images

Item	Details Item	Standard
Communication method	Communication between external devices	(Default) Ethernet (IEEE802.3)
Sending information	Observations	Weight, body temperature, activity amount, intake behavior, etc.
Video device	Video device type	Remote camera, CCTV image processing device
	Video recording	Yes (recording over 15 days)
Expansion and selection features	Structure	Resistance to environmental pollution, corrosion resistance, airtightness
	function	Infrared mode
	* The mechanical and electrical connection interfaces of the sensors are in accordance with the cited standard (TTAK.KO-10.0903). ** Items not covered by other citation standards are subject to consultation between the user and the supplier.	

항목으로 통신방식과 장치 특성에 따른 영상장치 종류, DVR, 관찰항목 및 차후 확장 및 선택기능으로 구성되어 있으며 중요 세부항목으로는 영상이 본 장비의 중요 세부 항목이라 할 수 있다.

## IV. Conclusions

본 표준안은 스마트축산 대가축 ICT 사양관리 기기 및 수집 정보에 대한 표준을 제시하여 기존 규격이 없는 기기 및 수집 정보에 대한 규격화를 이룰 수 있었다. 이를 통하여 각 ICT 사양관리 장치들의 기기 및 수집 정보에 대한 기준을 설립할 수 있으며 축산농가에서는 스마트축사 설비로 인한 제조사에 종속되는 문제들을 해결할 수 있는 방안이 될 것이다. 하지만 본 표준안이 ICT 사양관리 장치의 신기술 개발 및 축사 농가의 적용에 장벽이 되지 않도록 표준안에 대한 관리의 필요성 및 본 표준안에 적용되지 못한 ICT 사양관리 장치들에 대한 지속적인 점검 및 개선은 중요한 요소 중 하나가 될 것이며 스마트축사의 ICT 사양관리 장치의 타 분야에 대한 표준안 제정도 시급한 현실이다.

## REFERENCES

- [1] brkim, "The convergence of agriculture and ICT - smart farm", convergence Research policy center, vol.50 December 2016
- [2] leaflet, "Information about Smart Farms", National Institute of Animal Science
- [3] P. Namisiko and M. Aballo, "Current Status of E-Agriculture and Global Trends," International J. Sci. Research, vol. 2, no. 7, July 2013.
- [4] wkchang, "60 years of animal research", National Institute of Animal Science, pp. 39-40, 2012.11
- [5] cgkim, "Smart farm operational status analysis and Development direction study", korea Rural Economic Institute, pp. 35-65, 2016.10
- [6] shlee, "China's R & D for ICT-agriculture convergence Policy Trends". Institute for information & communications technology promotion Overseas ICT R & D Policy Trends, 2014
- [7] bclee, "Estimation of ICT fusion support project for agriculture and livestock industry", national assembly budget office, Business evaluation 16-23, vol 378, 2016
- [8] mhlee, hdlee, "Standardizations for ICT Components and Systems for Korean Smartfarm", Proceedings of the Korean Institute of information and Communication Conference 2017, pp88-89, 2017
- [9] gikim, "Trends and Prospects of Smart Farm Technology", electronic and telecommunications trends, vol. 30 no.5, pp1-10, oct 2015

## Authors



Si-Young Rho received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Computer and Information Engineering from Kunsan University, Korea, in 2007, 2010 and 2016, respectively Dr. Rho joined National Institute of Agricultural Sciences, Korea, in 2016. He is

currently Post Doc. in the Department of Agricultural Engineering, RDA. He is interested in smart Farm, ICT Standardization, and Forensic.



Jae-Su Lee received the B.S., M.S. degrees and Ph.D. Candidate in Agricultural Machinery Engineering from Chonbuk National University, Korea, in 2010, 2012 and 2015, respectively Lee joined Rural Development Administration, Korea, in

2015. He is currently a Researcher in the Department of Agricultural Engineering, RDA. He is interested in IoT, environmental control system and ICT Convergence for smart greenhouse.



Pyoung-Woo Yang received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Computer and Information Engineering from Kunsan University, Korea, in 2008, 2011 and 2016, respectively Dr. Yang joined National Institute of Agricultural Sciences, Korea, in

2016. He is currently Post Doc in the Department of Agricultural Engineering, RDA. He is interested in bigdata, distributed processing system, and text mining.



Jeong-Hyun Baek received the M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science and Engineering from Kunsan National University, Korea, in 2009 and 2016, respectively Dr. Baek joined the faculty of National Institute of Agricultural Sciences,

Korea, in 2017. He is currently a Post Doc in the Department of Agricultural Engineering, RDA. He is interested in data analysis and mobile computing, and cloud computing.



Hyun-Dong Lee received the B.S., M.S. and Ph.D. School of Food Engineering from Kyungpook University, Korea, in 1993, 1995 and 2000, respectively Dr. Lee joined Rural Development Administration, Korea, in 2000. He is currently a Senior Researcher

in the Department of Agricultural Engineering, RDA. He is interested in smart Farm, ICT Convergence, and ICT Standardization.