

스마트 축산 농가 확산을 위한 돼지 사양관리 장치의 수집정보 표준화 동향에 관한 연구

노시영*, 이현동*, 홍영기*, 김현종*, 김국환*, 김경철*, 이명훈°

A Study on the Standardization of Collection Information of Pig Breeding Management System for the Spread of Smart Livestock Farms

Siyoung Rho*, Hyundong Lee*, Youngki Hong*, Hyunjong Kim*, Gookhwan Kim*,
Kyoungchul Kim*, Meonghun Lee°

요 약

이 논문은 스마트축산 사양관리 기기 및 수집정보 제 2부 돼지 단체표준을 바탕으로 돼지 사양관리 기기들에 대한 표준화 방향을 제시하고 있다. 돼지 사육을 위한 사양관리 기기 성능의 규격화를 통하여 사양관리 기기 유지관리의 효율성을 향상할 수 있고 스마트축산의 보급 확대 및 표준화를 확산시킨다. 단체표준에 제시된 돼지 사양관리 기기는 자동 급이기, 돼지 체중 선별기, 스마트 체중계, 사료잔량이 측정 가능한 사료빈, 영상을 이용한 생체정보 수집장치가 있으며, 각 장치 별 수집 항목 및 규격을 제시하여 양돈 사육농가 및 단체 내에 활용 가능한 표준 규격을 제안하고 있다. 스마트축산 사양관리 기기 및 수집정보 제 2부 돼지에 대한 단체표준 제정으로 양돈 농가에서는 사양관리 기기 제조사로부터 속박당하지 않고 기기 규격화를 통한 시설 유지관리 비용 절감 할 수 있다.

키워드 : 스마트축산, 양돈 사양관리, 스마트축사, 스마트축산 표준화, 사양관리 기기 표준

Key Words : Precision Livestock Farming, Pigs Breeding Management Standard, Precision Livestock Barn, Standardization of precision Livestock Farms

ABSTRACT

Based on Breeding Management Device and Information Collection in Precision Livestock Farming Part 2 Pig group standard, this paper presents the direction of standardization for pig specification management devices. Through standardization of specification management device performance for pig breeding, efficiency of specification management device maintenance can be improved and smart livestock distribution is expanded and standardized. The pig specification management devices presented in the group standard include automatic feed, pig weight screening, smart scale, feed bin that can measure feed remaining, and biometric data collection

* 본 연구는 농촌진흥청 연구사업(과제번호: PJ01547802), MAFRA (Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs) (No. 320079-1) 지원으로 이루어진 것임.

• First Author : National Institute of Agricultural Sciences, addio2423@korea.kr, 전문연구원, 정희원

° Corresponding Author : National Institute of Agricultural Sciences, leemh5544@korea.kr, 연구사, 정희원

* National Institute of Agricultural Sciences, z951246@rda.go.kr 연구관; sanm70@korea.kr, 연구사; hyunjongnt@korea.kr, 연구관, 정희원; meceng93@korea.kr, 연구사; kkcsmole@korea.kr, 연구사

논문번호 : 202006-136-0-SE, Received June 23, 2020; Revised July 13, 2020; Accepted July 13, 2020

devices using images, and suggest standard standards that can be used within pig farmers and organizations by presenting collection items and specifications for each device. With the enactment of collective standards for Breeding Management Device and Information Colection in Precision Livestock Farming Part 2 Pig, pig farmers can reduce the cost of facility maintenance through standardization of equipment without being bound by the manufacturer of specification management devices.

I. 서 론

스마트팜은 날로 늘어나는 인구로 인하여 지구촌 식량부족 현상을 예방하고자 개발되어진 아그리컬처 테크놀로지의 중요 요소 중 하나이다. 아그리컬처 테크놀로지는 농부의 경험과 직관 대신 인공지능(AI), 자동화 로봇, 빅데이터 등을 활용하여 생산성을 향상 시키며 귀농한 비전문 농업인도 평균적인 수확량을 보장 할 수 있는 기술로 국내 농업의 문제점인 농업인 구 감소화 및 고령화(65세 이상 경영주 비중은 56%, 40세 미만은 1.1%(‘16)), 농가 소득 장기 침체(농가 교역조건(2010년 100 기준) (‘97)152 → (‘16)105 → (‘27)95.9)등의 문제점을 해결하기 위한 방안으로 제시되고 있다[1]. 또한 농업 원천 기술 확보를 위하여 기관 및 연구소에서 다양한 연구를 진행 중이며 농가 보급을 위하여 국가 사업을 통한 보급 체계를 구축하여 농가에게 보급하고 있다 [2]. 정부에서는 스마트팜을 농업의 핵심 성장동력으로 선정한 후 2014년부터 스마트팜 확산을 위한 정책 지원을 위해 (‘14년)220억원, (‘16) 468억원, (‘18) 761억원으로 확대하였으며, 그 결과 표 1과 같이 스마트팜이 농민들에게 보급되었다.

또한 스마트팜이 농업의 경쟁력 제고 및 청년 유입을 촉진할 효과적 대안으로 부상함에 따라 생산, 유통, 인력양성, 기술혁신 및 전후방산업 동반성장의 거점인 스마트팜 혁신밸리를 조성하였으며, 청년임대농장을 포함한 스마트팜 단지, 창업보육센터, 실증단지를 기본 요소로 ‘22년까지 4개를 조성 할 계획이다³⁾. 스마트팜은 원예, 노지, 축산 등의 분야가 있으며, 그 중 스마트축산은 소, 돼지, 닭 등 육류를 공급하기 위한

축산업으로, 가축 사양관리와 동물복지 향상을 위한 장치 등으로 구성되어 있으며, 그 중 가축 사양관리 중점의 연구를 통해 가축의 품질 향상, 생산량 증대 및 노동력 감소 등을 목적으로 한 사양관리 장치가 개발되고 있다⁴⁾⁶⁾. 그러나 국내 스마트팜 기술은 선도국인 미국 대비 76.5% 수준이고, 기술격차는 4.5년의 차이를 보이고 있으며, 표준화 R&D 확대에도 불구하고 기술 표준 및 검정 체계 등의 산업 인프라 체계가 미비하다.

따라서 본 논문에서는 돼지 사양관리 장치에 대한 정보 수집 요소를 제시하며, 검정 체계 구축 마련을 위한 돼지 사양관리 장치에 대한 기준을 제시하고자 하였다.

II. 관련 연구

2.1 표준이란

표준은 일정 수준 이상의 제품 생산이 가능하여 사용자들은 기술 또는 제품에 대한 품질을 보장할 수 있으며, 같은 기준 이상의 제품을 생산하여야 소비자들의 만족도를 높일 수 있기에 경쟁력이 제고되는 효과를 가지고 있다. 표준은 이해관계자들이 협의를 거쳐 제정하는 규격 및 규정으로, 적용되는 범위에 따라 단체 표준, 국가 표준, 국제 표준 등으로 구분할 수 있다^{7,8)}.

단체표준의 경우 생산자 모임인 협회, 조합 등 각종 단체에서 사용하는 규정으로, 단체 내에서 제품을 생산 시 최소한의 기준을 제시하고 있다⁹⁾.

국가 표준은 공인된 표준화 기관에서 제정된 규정이 소비자들에게 공개되는 표준으로, 우리나라의 경우 한국산업규격(Korean Industrial Standards:KS)과 한국정보통신국가표준(Korean Information and Communication Standard:KICS)가 있다. 국제 표준은 다수의 국가가 각 국의 이해관계를 회의 형식으로 조정하여 국제적으로 적용되도록 제정한 표준으로, 공업 및 농업에 대해서는 국제표준화기구가 제정하는 ISO 규격과 전기 관련 국제전기표준회의가 제정하는 IEC 규격이 대표적이다^{10,11)}.

2.2 축산업에서 돼지의 중요성

국내 돼지의 육류생산량은 매년 증가하고 있다. 통

표 1. 연도별 스마트팜 공급 현황
Table 1. Current status of smart farm supply by year

Sortation	~13	‘14	‘15	‘16	‘17
Facility gardening (ha)	345	405	769	1,912	4,010
Livestock Farming (Household)	-	23	177	411	790

계청 자료에 따르면 2011년 574천 톤에서 2017년 894천 톤으로 64% 증가하였으며, 이는 총 육류 생산량의 52%를 차지하고 있다. 또한 양돈 사육농가는 2017년 6,313농가에서 2019년 6,176농가로 줄었지만 사육하는 돼지의 수는 증가하는 것으로 나타났다¹²⁾. 이는 사양관리 자동화를 통한 사육가능 수가 증가하였음 알 수 있으며, 사양관리 기기는 농가의 생산량 향상 및 농가수익에 중요한 요인이라 할 수 있다.

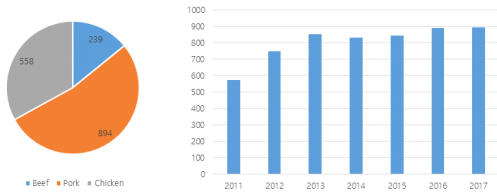


그림 1. 총 육류 생산량 및 돼지 생산량
Fig. 1. Total Meat Production and Pig Output

2.3 돼지 사양관리 시스템

농림축산식품부는 축산농가에 생산비 절감 및 최적의 사양관리 등으로 경쟁력을 강화하기 위한 축산분야 ICT 융복합 확산사업과 FTA 시장개방에 대응하고 축사 및 축산시설 현대화를 통한 생산성 및 환경 개선으로 축산업 경쟁력 확보를 목적으로 두는 축사시설 현대화 사업을 진행하고 있다. 또한 축산분야 ICT 융복합 확산사업의 재정투입은 '16년 19,520백만원에서 '19년 64,000백만원으로 증가하였으며, 축산시설 현대화 사업은 '15년 300,033백만원에서 '19년 223,350백만원으로 재정투입의 규모를 낮춤을 통해 국내 축산산업의 현대화를 도모하였다.

표 2. 연도별 재정 투입 현황
Table 2. Financial input status by year

(Unit: KRW 1 million)

Sortation	'15	'16	'17	'18	'19
Livestock field Ict convergence diffusing business	-	19,520	25,840	48,000	64,000
Livestock Facility Modernization Business	300,033	262,285	278,136	235,530	223,350

III. 돼지 사양관리 장치의 표준화

스마트 축산 사양관리 기기 및 수집정보: 제2부 돼지 표준화 문서를 개발하기 위하여 양돈 분야의 다양한 사양관리 장치들 중 축산분야 ICT 융복합 확산사업 및 축사시설현대화사업에 지원 대상인 사양관리 장치들 중에서 표준화 재정이 시급하거나 중요한 사양관리 장치를 중점으로 선정하였다¹³⁾.

첫째, 자동급이기는 대상 개체 및 급이 방식에 따라 모돈, 자돈 및 비육돈, 개체, 돈방식 액상사료로 구분할 수 있으며, 여러 마리의 돼지를 무리로 사육하는 방식에서 각 개체를 식별하여 개체별 급이 또는 집단 급이 방식으로 사료를 제공하는 장치를 뜻한다. 기기 및 수집정보의 표준화는 기기 내의 통신 방식, 기기에 대한 정보, 부속 기기에 대한 정보 등으로 구성되어 있으며, 세부 항목으로는 기기 내 구성요소 간 통신 및 외부 장치와의 통신을 위한 규격, 급이기 및 급이조 식별정보, 사료 공급을 위한 급이 횟수, 양, 시간을 위한 규격, 음수 공급을 위한 규격을 제시하고 있다. 자돈/비육돈 자동급이기의 경우 체중 측정 센서가 추가되어 규격을 제시하고 있으며, 자동급이기의 세부 규격은 표 3에서 제시하고 있다¹⁴⁾.

돈방식 액상사료 자동급이기는 사육 시설 내 여러 마리의 비육돈을 같이 사육하고 제공되는 사료가 액상일 경우 사용되는 자동급이기이다, 기기 및 수집정보의 표준화는 기기 내의 통신 방식, 기기에 대한 정보, 부속 기기에 대한 정보 등으로 구성되어 있다. 또한 세부 항목으로는 기기 내 구성요소 간 통신 및 외부 장치와의 통신을 위한 규격, 돈방의 식별정보, 사료 공급을 위한 급이 횟수, 양, 시간을 위한 규격, 돈방 내 사육 개체수와 액상사료의 배합 비율 정보, 음수 공급을 위한 규격을 제시하고 있으며, 세부 규격은 표 4에서 제시하였다.

둘째, 돼지 체중 선별기는 비육돈의 출하 시 또는 돈군을 분리 할 시 사용되는 사양관리 기기로, 돼지 무게를 기준으로 무리를 나눌 때 사용된다. 기기 및

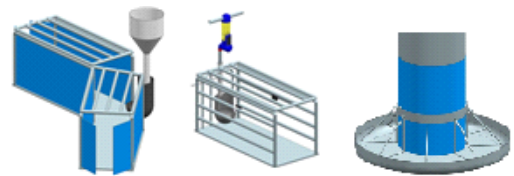


그림 2. 돼지 사료 자동 공급기
Fig. 2. Pig Automatic Feeder

표 3. 사료 자동 공급기의 상세 정보
Table 3. Details of Automatic Feeder

Item	Details Item	Standard
Communication system	Inter-device communication	(Default) RS-485 Modbus; 9600 bps
	Communication between external devices	(Default) Ethernet (IEEE 802.3) or RS-485 Modbus
Sending information	Object Number	Object ID
	Feeding set	Feed set ID
	Number of feeding	times / day
	Feeding rate	Kg
	Feeding time	YYMMDD hh:mm:ss
water feeder	Tolerance	within 5%
	flow meter	Precision: ± 5%
		Working pressure: within 10bar
Additional	water supply system	
Weight sensor (children pig/meat pig)	Measuring range	5kg ~ 300kg
	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.
	* 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.	

수집정보의 표준화는 기기 내외 통신 방식, 기기에 대한 정보, 체중 측정 장치에 대한 정보 등으로 구성하고 있다. 또한 세부 항목으로는 기기 내 구성요소 간 통신 및 외부 장치와의 통신을 위한 규격, 선별에 필요한 설정 체중, 선별 개체수와 적합 개체 수, 총 체중 및 체중 분포 정보를 송출하며, 체중 측정 장치에 대한 규격을 제시하고 있으며, 돼지 체중 선별기의 세부

표 4. 돈방 액상식 사료 자동 공급기의 상세 정보
Table 4. Details of Pig room Liquid feed Automatic Feeder

Item	Details Item	Standard
Communication system	Inter-device communication	(Default) RS-485 Modbus; 9600 bps
	Communication between external devices	(Default) Ethernet (IEEE 802.3) or RS-485 Modbus
Sending information	Pig room Number	pig room ID
	Number of feeding	times / day
	Feeding rate	kg
	Feeding time	YYYYMMDDThhmmss
	breeding population	Number
	mixing ratio	water: feed
water feeder	Tolerance	within 5%
	Additional	water supply system
Expansion and selection features	Body temperature	Infrared sensor etc.
	Temperature and Humidity	Temperature & Humidity sensor, etc.
	Object identification	Radio Frequency Identification (RFID), 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.		

규격은 표 5에서 제시하고 있다.

셋째, 스마트 체중계는 돼지의 체중 데이터를 네트워크를 통해 전송 및 기록하여 정밀하게 선별할 수 있는 기기이다. 기기 및 수집정보의 표준화는 기기 내외 통신 방식, 기기에 대한 정보로 구성하고 있으며, 세부 항목으로는 기기 내 구성요소 간 통신 및 외부 장치와의 통신을 위한 규격과 체중 정보를 송출하며, 체중 측정 센서에 대한 규격을 제시하고 있다. 스마트 체중계의 세부 규격은 표 6에서 제시하였다.

넷째, 사료잔량이 측정 가능한 사료빈은 사료빈 하단에 로드셀을 설치하여 사료빈 내 사료 잔량을 측정하며, 사료의 변질 또는 부패 정보를 확인하기 위해 온습도 센서 등이 부착되어 있다. 기기 및 수집정보의 표준화는 기기 내외 통신 방식, 기기에 대한 정보, 잔

표 5. 돼지 무게 선별기의 상세 정보
Table 5. Details of Pig Weight Separator

Item	Details Item	Standard
Communication system	Inter-device communication	(Default) RS-485 Modbus; 9600 bps
	Communication between external devices	(Default) Ethernet (IEEE 802.3) or RS-485Modbus
Sending information	Setting weight	kg
	Number of selected entities	Number
	Number of fitted objects	Number
	total weight	kg
	weight distribution	%
Weight sensor	Measuring range	5kg ~ 300kg
	Minimum unit of measurement	1kg
	Tolerance	± 1% FS
Expansion and selection features	Object identification	Radio Frequency Identification (RFID), 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.	

량 측정 장치 및 센서들에 대한 규격으로 구성하고 있으며, 세부 항목으로는 기기 내 구성요소 간 통신 및 외부 장치와의 통신을 위한 규격, 사료빈의 식별 정보,

표 6. 돼지 스마트 체중계의 상세 정보
Table 6. Details of Pig Smart Scale

Item	Details Item	standard
Communication system	Inter-device communication	(Default) RS-485 Modbus; 9600 bps
	Communication between external devices	(Default)Ethernet (IEEE 802.3) or RS-485 Modbus
Sending information	weight	Kg
Weight measurement	Measuring range	5 ~ 300 Kg
	Minimum unit of measurement	1 Kg
	Tolerance	± 1 % FS



그림 3. 사료빈 및 스마트 체중계
Fig. 3. Feedbin and Smart Scale

시간, 사료 잔량의 중량, 온습도 정보를 송출하며, 사료 잔량 측정 및 온습도에 대한 규격을 제시하고 있으며, 사료잔량이 측정 가능한 사료빈의 세부 규격은 표 7에서 제시하고 있다¹⁵⁾.

표 7. 무게 측정이 가능한 사료빈의 상세 정보
Table 7. Details of Feed Weighing Method Feedbin

Item	Details Item	standard
Communication system	Inter-device communication	(Default) RS-485 Modbus; 9600 bps
	Communication between external devices	(Default) Ethernet (IEEE 802.3) or RS-485 Modbus
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.

	<p>* The mechanical and electrical connection interfaces of the sensors are in accordance with the cited standard (TTAK.KO-10.0903).</p> <p>** Items not covered by other citation standards are subject to consultation between the user and the supplier.</p>
--	---

표 8. 이미지를 수집하는 생체정보 수집 장치의 세부 정보
Table 8. Details of biometric information collection device using images

Item	Details Item	Standard
Communication system	Communication between external devices	(Default) Ethernet (IEEE 802.3)
Sending information	Observation item	body temperature, pig activity, food intake, etc.
Video device	kind	Remote camera, CCTV, thermal imaging camera. Video processing unit. etc.
	Recording	Yes. (Recording Over 7 Days)

다섯째, 영상을 이용한 생체정보 수집장치는 사용자 내 CCTV, 또는 열화상 카메라 등을 이용하여 돼지의 영상정보를 수집하는 장치이다. 기기 및 수집정보의 표준화는 기기 외부 통신 방식, 영상장치에 대한 정보에 대한 규격으로 구성하고 있으며, 세부 항목으로는 외부 장치와의 통신을 위한 규격 및 영상 정보를 송출하며, 영상 장치 종류 및 저장에 대한 규격을 제시하고 있으며, 영상을 이용한 생체정보 수집 장치의 세부 규격은 표 8에서 제시하고 있다.

표준이 제정됨으로 인하여 양돈분야 사양관리 기기에 대한 최소한의 규격이 조성되기 때문에 표준의 제정 여부는 매우 신중해야 하며, 단체 표준 제정을 위한 검정 및 이해관계자와의 협의는 중요한 요소이다. 스마트 축산 사양관리 기기 및 수집정보 제2부: 돼지의 표준화를 위해서 대표발의 기관인 농촌진흥청과 농업기술실용화재단에서는 축산 ICT 융합 산업화 포럼 및 전문분과위원회를 운영하여 표준 규격에 대한 공동 규격안을 확정하였으며, 추가적으로 1차 내부검토 및 2차 온라인 검토, 포럼 협의회를 통한 수정사항을 반영하였다. 또한 농업기계 분야 단체 표준 제정 기구인 농업기계실

용화재단 주관으로 이해관계자와의 자체 심의를 하여 표준의 완성도를 향상 시켰으며, 최종적으로 중소기업중앙회 주관으로 전문가로 구성된 심의위원회의 심의를 거쳐 단체 표준으로 제정할 수 있었다.

IV. 결 론

스마트축산 사양관리 기기 및 수집정보 제2부 : 돼지 표준안은 양돈분야 사양관리 기기에 대한 기준 규격을 제시하여 양돈분야의 표준화에 기초를 다질 수 있었다. 또한 양돈 농가에서는 사양관리 기기 제조사로부터 유지보수 등의 문제로 인해 종속되는 현상을 해결할 수 있으며, 유지관리 비용을 절감할 수 있다. 다만 단체 표준의 경우 표준의 영향력이 단체에 적용될 뿐이고 이 또한 권고일 뿐이라 국내의 양돈분야 사양관리 기기의 표준화에 어려움이 있다. 따라서 단체표준 고도화를 통한 국가표준 개발 및 제정을 통한 영향력 확대가 필요하다.

References

- [1] J. W. Lee, "Trend and direction of agricultural ICT convergence technology," *J. KICS*, vol. 31, no. 5, pp. 54-60, Apr. 2014.
- [2] Ministry of Agriculture Food and Rural Affairs, Retrieved Mar. 30, 2020, <http://www.mafra.go.kr/>
- [3] Y. S. Kwak, "A study on the advancement of agricultural technology based on IT convergence," *Korea Inst. Info. Technol. Mag.*, vol. 9, no. 1, pp. 81-86, Apr. 2011.
- [4] SmartFarm, Retrieved Mar. 15, 2020, <http://www.smartfarmkorea.net/>
- [5] B. Lee and J. Lee, "Current status of smart farm utilization of protected horticultural growers and suggestions for improvement," *Korean Soc. for Horticultural Sci.*, pp. 54-54, May 2019.
- [6] Y. S. Kwak, "A study on the improvement of agricultural technology based on IT convergence," *Korea Inst. Info. Technol. Mag.*, vol. 9, no. 1, pp. 81-86, Apr. 2011.
- [7] J. H. Min, "Technology and standardization trends on smart agriculture," *Electron. and Telecommun. Trends*, vol. 33, no. 2, pp. 77-

85, Apr. 2018.

- [8] J. Y. Park, "Trends in international standardization of smart agriculture," *J. KICS*, vol. 34, no. 1, pp. 70-75, Dec. 2016.
- [9] M. H. Lee, "Standardizations for ICT components and systems for Korean Smartfarm," in *Proc. Symp. KICS*, pp. 88-89, Nov. 2017.
- [10] S. Y. Rho, "Standardization plan of smart livestock cattle breeding management device and collected information," *J. Korea Soc. Comput. and Info.*, vol. 23, no. 9, pp. 107-112, Aug. 2018.
- [11] *TTA IT Dictionary*, Retrieved Mar. 17, 2020, <http://terms.tta.or.kr/>
- [12] Kosis, *Korean Statistical Information Service*, Retrieved Mar. 15, 2020, <http://kosis.kr/>
- [13] J. S. Lee, "A study on setting up the standardization of the ICT convergence environment control sensor interface for the smart livestock," in *Proc. Symp. KICS*, pp. 557-558, Nov. 2016.
- [14] W. S. Lee, "Prediction of water usage in pig farm based on machine learning," *J. KIICE*, vol. 21, no. 8, pp. 1560-1566, Aug. 2017.
- [15] W. Y. An, "A study on the livestock fed measuring sensor and supply management system implementation based on the IoT," *J. KIICE*, vol. 10, no. 5, pp. 442-454, Oct. 2017.

노시영 (Siyong Rho)



2007년 2월 : 군산대학교 컴퓨터정보과학과 졸업
2010년 2월 : 군산대학교 컴퓨터정보공학과 석사
2016년 2월 : 군산대학교 컴퓨터정보공학과 박사

<관심분야> 스마트농업, 포렌식, 정보보안
[ORCID:0000-0002-3889-5722]

이현동 (Hyundong Lee)



1993년 2월 : 경북대학교 식품공학부 졸업
1995년 2월 : 경북대학교 식품공학부 석사
2000년 2월 : 경북대학교 식품공학부 박사

<관심분야> 스마트팜, ICT 융합, ICT 표준화
[ORCID: 0000-0002-8080-7810]

홍영기 (Youngki Hong)



2001년 3월 : 일본 동경농업대학교 농업공학전공 석사
2004년 3월 : 일본 동경농업대학교 생물환경조절학전공 박사
2006년 3월 : 일본 동경농업대학교 종합연구소 박사후연구원
2007년 12월~현재 : 농촌진흥청 국립농업과학원 농업연구사

<관심분야> 영상처리, 패턴인식, 기계학습
[ORCID:0000-0002-9772-9820]

김 현 중 (Hyunjong Kim)



1991년 2월: 서울대학교 축산
학과 졸업
1993년 2월: 서울대학교 동물
자원과학과 석사
2000년 2월: 서울대학교 동물
자원과학과 박사

<관심분야> 시계열 데이터분석, 생체정보, 패턴인식
[ORCID:0000-0001-6217-9374]

김 경 철 (Kyoungchul Kim)



2009년 2월: 전북대학교 정밀
기계공학과 (공학석사)
2015년 8월: 전북대학교 정밀
기계공학과 (공학박사)
2016년 7월~2019년 1월: 농업
기술실용화재단 연구원
2019년 2월~현재: 국립농업과

학원 스마트팜개발과 연구사
<관심분야> 농업로봇, 농업드론, 스마트 팜
[ORCID:0000-0001-6699-881x]

김 국 환 (Gookhwan Kim)



2010년 2월: 경희대학교 기계공
학과 박사
2010년 3월: 국립농업과학원 박
사후연구원
현재: 국립농업과학원 농업연구
사

<관심분야> 농업 로봇, 지능형
농작업기, 자율항법
[ORCID:0000-0002-7278-3476]

이 명 훈 (Meonghun Lee)



2004년 2월: 순천대학교 정보
통신공학과 졸업
2006년 2월: 순천대학교 정보
통신공학과 석사
2011년 2월: 순천대학교 정보
통신공학과 박사
2017년 02월~현재: 농촌진흥청

국립농업과학원 농업연구사
<관심분야> 인공지능, 표준, 무선통신, ICT융합
[ORCID:0000-0001-8863-7580]