

# 스마트축산 프레임워크 국제 표준 기술 동향

박주영, 윤성현, 최문환

한국전자통신연구원

jypark@etri.re.kr, shy72@etri.re.kr, mhchoi@etri.re.kr

## A Standardization work on smart livestock

Juyoung Park, Sung Hyun Yoon, Mun Hwan Choi,

Electronics and Telecommunications Research Institute

### 요 약

본 논문에서는 미래 식량부족 문제를 근본적으로 해결하기 위해, 기존 1차 산업에 ICT 기술을 융합하여 생산성과 품질을 동시에 향상시키면서 안전먹거리까지 제공 가능한 스마트축산에 대한 개념을 소개하고, 최근 ITU-T SG20에서 개발하고 있는 스마트축산 표준기술(ITU-T Y.IoT-SLF)을 통해 스마트축산 개념 모델과 참조 프레임워크를 소개한다.

### I. 서 론

과거 우리나라의 농업은 경험과 자연환경에 크게 의존하였기 때문에, 농산물의 수확량과 품질이 지역적 토양환경이나 기후조건에 따라 크게 달라지곤 하였다. 하지만 오늘날의 농업은 자동화 설비와 정보통신기술(ICT)을 이용하여 시간과 공간의 제약 없이 농장을 편리하고 효율적으로 운영할 수 있는 스마트팜 형태로 진화하고 있다.

이러한 스마트팜이 적용되는 분야는 무릇 비닐하우스와 같은 시설원에뿐만 아니라, 노지, 축사, 양식장은 물론 농산물을 유통하기 위한 저장소, 유통 분야로 점차 넓혀지고 있다. 기술적인 분야에 있어서 최근 스마트팜은 농업인의 편리성과 효율성을 고도화하는데 그칠 뿐만 아니라, 빅데이터, AI 등을 이용하여 생산량을 예측하거나, 생산 시기를 조절할 수 있는 데이터 기반의 농업의 형태로 계속 진화하는 중이다.

하지만 아직 이들 스마트팜에 사용되는 기자재나 서비스들간 상호호환이나 상호연동을 제공하기 위한 표준은 그 기술의 발전 속도에 비해 다소 늦어지고 있기 때문에, 최근에는 기술 발전속도와 보조를 맞추기 위한 노력이 국내외에서 활발하게 진행되고 있다.

국내의 경우, TTA PG426를 통해 스마트팜(온실과 축사) 환경관리에 사용되는 ICT 장치 간 호환성 및 연동성을 제공 표준화가 진행되고 있으며, 이중 일부 단체 표준들을 국가표준으로 채택시킨 바 있다.

국외의 경우, ISO와 ITU-T 등의 국제 공적 표준화 기구를 주축으로 스마트팜 관련 표준화가 진행되고 있다. 물론, 사실 표준화기구에서도 스마트팜에 대한 많은 관심을 갖고는 있으나 아직 시작단계에 머물고 있다.

국외 표준화기구 중 ITU-T SG20은 2014년 부산에서 개최되었던 ITU-T WTSA(World Telecommunication Standardization Assembly)를 통해 주요 아젠다로 다루어졌던 IoT와 스마트시티 표준화를 대응하기 위해 2016년에 새로 만든 그룹이다. 이 그룹에서는 스마트축산 분야에서도 IoT 기술이 매우 주요하게 주목받음에 따라, 2018년 5월에 스마트축산 분야에 대한 신규 표준화 과제(Y.IOT-SLF)가 신설되었다.

본 고에서는 ITU-T SG20에서 개발되고 있는 Y.IoT-SLF(Framework and Capabilities for Smart Livestock Farming based on Internet of Things)의 내용을 소개하고자 한다.

### II. 스마트 축산 개요

스마트 축산이란 기존의 가축 관련 산업에 ICT를 접목한 산업이다. 해외에서는 가축을 기르기 위해 더 나은 의사 결정을 내리거나보다 효과적인 착취 작업 및 관리를 제공한다는 의미에서 정밀 가축 농업 (PLF)이라고 불리우기도 하는데, 이를 위해 관리 정보 시스템 (MIS), 농업 자동화 등의 기술을 통합해 생산성을 높이고 지속 가능한 축산을 꾀하고자 하는 것이다. 이를 위하여, ITU-T Y.IoT-SLF은 축산을 육류, 계란, 우유, 꿀, 모피, 가축과 노동력을 위해 길러진 가축이라 정의하고, 가축 가치 사슬과 관련된 프로세스, 즉, 전체 축산업 생태계에 대한 전체 범위를 제공하는 것을 그 목표로 한다.

### III. 스마트축산 개념 모델

가축과 관련된 상품은 생산자로부터 소비자까지 복잡한 일련의 이해 관계를 거쳐 유통된다. 다음 그림은 이해당사자들을 포함한 스마트 축산 개념 모델이다.



[그림 1] 스마트축산 개념 모델

최상위 수준에는 공급 업체, 농민, 가공업자, 유통업자 및 소비자와 같은 주요 이해 관계자를 도시하였다.

- 공급 업체는 농업 활동 개발에 필요한 모든 종류의 도구, 장비, 제품, 원자재, 물류 및 유형 서비스에 관한 제품을 담당한다.

- 농민은 생산 단위 및 시설과 관련된 모든 측면을 포함하여 생산 단계를 담당한다. 스마트축산에서의 생산 과정 전반에 걸쳐 동물과 관련 문제에 가장 많은 시간을 소비하는 이해 관계자이다.
- 가공업자는 축산물을 가공하거나 포장하는 역할을 담당한다. 육류 생산의 경우 가공업자는 일반적으로 도축장으로 대표되지만, 햄이나 통조림과 같은 다른 생산형태에서는 식품 관련 산업이 될 수 있다.
- 유통업자는 시장에 축산품을 공급하기 위해 물류와 판매를 담당한다.
- 소비자는 스마트축산 생태계의 최종 지점이며 제품 품질, 추적 성 및 비용과 같은 문제에 가장 관심을 갖는 주체이다.

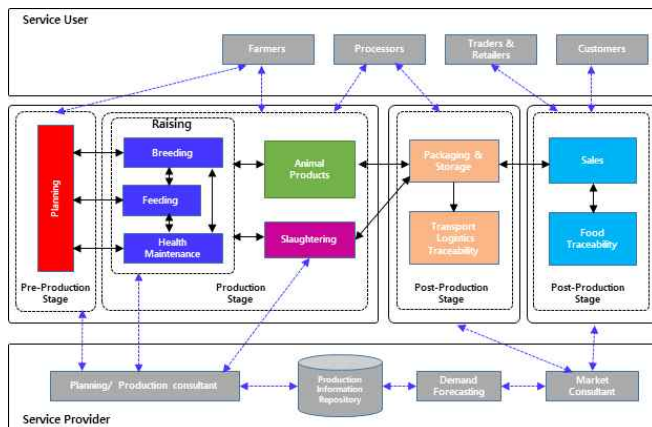
중간 계층에는 이들 이해 당사자들간에 제공되는 서비스를 정의한다.

- 식이관리는 계획에 따라 가축에게 먹이를 주는 기능이다.
- 녹지관리는 소나 말과 같이 풀을 먹는 초식동물에게 줄 먹이를 키우기 위한 초지를 관리하는 기능이다.
- 종자 및 사육은 가축의 품종 개량이나 번식에 관련된 기능이다.
- 축사환경관리는 가축을 키우기에 최적의 환경을 인공적으로 조성할 수 있는 기능이다.
- 동물 건강 감시는 동물의 건강상태를 실시간으로 감시하는 기능이다.
- 비료관리는 동물의 배설물들을 처리하기 위한 기능이다.
- 물류와 제품 추적관리는 축산품의 이력조치나, 물류에 따른 배송 현황 등을 감시할 수 있는 기능이다.

맨 아래 계층에는 IoT나 클라우드와 같이 스마트축산의 생태계를 지원하기 위한 사용되는 일반 통신 기술들이 위치한다.

#### IV. 스마트 축산 참조 프레임워크

ITU-T Y.IoT-SLF에서는 축산품의 생산, 처리 및 운송 단계와 모든 가축 생산과 관련되는 정보 흐름 간의 상호 연결을 고려한 스마트축산 참조 프레임워크를 정의한다.



[그림 2] 스마트축산 참조 프레임워크

스마트축산은 생태계는 크게 3가지로 구분된다. 첫 번째는 생산전 단계(Pre-production stage), 두 번째는 생산 단계(Production stage), 그리고 마지막은 생산후 단계(Post-production stage)이다.

첫 번째, 생산전 단계는 생산 자체가 시작되기 전의 단계로서, 다양한 자원 필요성에 따라 활동, 인력, 자재 등의 할당을 계획하는 단계이다. 특히 이 단계는 시장 요구에 따른 축산품을 생산하기 위한 모든 세부 사항을 포함하는데, 예를 들어 토지, 건물, 장비, 공급품 및 프로세스, 비즈니스에 영향을 미치는 모든 사항들이 포함된다.

두 번째, 생산 단계는 축산물을 실제로 생산하는 단계로 스마트축산에서 매우 중요한 단계이다. 번식은 생산 단계의 첫 단계로, 가축의 번식 증가

를 의미하며, 동물 육종과 관련된 기능을 제공한다. 이 단계에서는 일반적으로 동물 정보와 이벤트를 기록한다. 가축을 건강하게 기르기 위해 가축에게 사료를 공급하는 행위는 매우 중요하다. 스마트축산에서는 농장주가 가축의 사료와 물 섭취에 대한 실시간 모니터링을 가능하게 해 준다. 가축을 기르는 방법에 있어 최근 동물 복지에 대한 많은 관심을 끌고 있다. 이는 가축의 생산 단계나 운송 단계 모두 고려되어야 할 사항인데, 동물 복지가 인간 건강에 위협 요인을 가져올 수 있을 뿐만 아니라 대부분의 경우 직접적인 생산 손실로 이어질 수 있기 때문이다. 동물 복지에 관한 사례로써 양육 단계에서 동물을 키우는 방법, 도살하는 방법, 실험용으로 사용되는 방법 등을 포함한다. 물론 동물 복지는 법률적으로 접근되어야 할 부분들이 많지만, IoT 기술을 통해 농부나 서비스 제공자가 실시간으로 동물의 성장 상태를 인지할 수 있도록 한다.

마지막인 생산후 단계는, 생산한 축산물을 소비자가 사용할 수 있도록 하는 단계이다. 생산후 단계는 축산물의 포장 및 보관, 운송, 물류의 추적, 판매 및 식품의 추적 기능을 포함한다. 이러한 일련의 동작들에 IoT 기술이 포함되어 축산물의 안전한 유통과 이력 추적이 가능할 수 있다.

#### V. 결론

UN에서는 2050년이 다가오면 전 세계인구의 급격한 증가와 기후변화로 인한 식량 생산량 감소의 이유로, 인류는 새로운 식량 위기를 마주할 수도 있을 것이라고 경고하고 있다. 어쩌면 생육환경을 인공적으로 조절하여 생산성을 극대화할 수 있는 스마트팜이야말로 이러한 식량 위기로부터 인류를 구할 수 있는 궁극적인 해결책이라 할 수 있겠다.

이러한 요구 사항에 따라, 최근 스마트팜 분야에서는 인공지능·로봇·빅데이터와 같은 4차 산업혁명 핵심 기술들과 융합하는 움직임이 활발히 진행되고 있다. 하지만 아직 표준화는 기술개발의 움직임에 비하면 더디게 진행되고 있다.

기술개발 못지않게 표준화 또한 중요하다. 만일 기술개발 속도에 표준화가 보조를 맞출 수 없다면, 스마트팜에 사용되는 기자재 간 상호호환이나 상호연동이 어려워지는 것은 명약관화하다. 그러므로 지금이야말로 스마트팜 장치와 데이터 간 상호호환성과 상호연동성을 제공하기 위한 국내 및 국제표준화에 더욱더 큰 노력을 기울여야 할 때라고 생각한다.

#### ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 농촌진흥청의 2020년 농촌진흥청 농업과학기술 연구개발사업의 지원을 받아 연구되었음(PJ0153702020)

#### 참 고 문 헌

- [1] 박주영, "ITU-T SG20 스마트팜 표준화동향", SEP Inside, Vol 26, 2020
- [2] Rodrigo Santana dos Santos 외, "Output of draft Recommendation ITU-T Y.IoT-SLF "Framework and capabilities for smart livestock farming based on Internet of things", Q2/20 meeting (Virtual, 6-16 July 2020)", 2020
- [3] 윤성현 외, "스마트팜", ETRI Insight, 2019
- [4] 이승희, "ITU-T 스마트농업 표준화 현황", TTA Journal, 2018
- [5] TTA, "스마트팜", ICT표준화전략맵, 2019,