

TTA Standard

정보통신단체표준(국문표준)

TTAK.KO-10.1347

제정일: 2022년 06월 29일

스마트 노지 작물 빅데이터 수집 항목 정의

Define Big Data Collection Items for Smart
Open Field Crops



한국정보통신기술협회
Telecommunications Technology Association

표준초안 검토 위원회

스마트농축수산 프로젝트그룹(PG426)

표준안 심의 위원회

ICT융합 기술위원회(TC4)

	성명	소 속	직위	위원회 및 직위
표준(과제) 제안	여현	순천대학교	교수	PG426 특별위원
	이명훈	순천대학교	조교수	PG426 특별위원
	양종열	농림수산물식품 교육문화정보원	실장	
	배태명	농림수산물식품 교육문화정보원	과장	
	김수웅	농림수산물식품 교육문화정보원	차장	
	김승재	순천대학교	연구원	
	최현오	순천대학교	연구원	
	양광호	순천대학교	연구원	
	정영환	(사)한국스마트팜산업협회	사무총장	
	김현준	(사)한국스마트팜산업협회	주임	
	이용환	(사)한국스마트팜산업협회	주임	
표준 초안 에디터	여현	순천대학교	교수	PG426 특별위원
	이명훈	순천대학교	조교수	PG426 특별위원
사무국 담당	이혜진	TTA	수석연구원	

본 문서에 대한 저작권은 TTA에 있으며, TTA와 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 또는 배포해서는 안 됩니다.

본 표준 발간 이전에 접수된 지식재산권 확약서 정보는 본 표준의 ‘부록(지식재산권 확약서 정보)’에 명시하고 있으며, 이후 접수된 지식재산권 확약서는 TTA 웹사이트에서 확인할 수 있습니다. 준용표준인 경우 해당 표준화기구 또는 단체의 웹사이트에서 이를 확인해야 합니다.

본 표준과 관련하여 접수된 확약서 외의 지식재산권이 존재할 수 있습니다.

발행인 : 한국정보통신기술협회 회장

발행처 : 한국정보통신기술협회

13591, 경기도 성남시 분당구 분당로 47

Tel : 031-724-0114, Fax : 031-724-0109

발행일 : 2022. 06. 29.

서 문

1 표준의 목적

이 표준은 스마트 노지(smart open field) 작물에 대한 데이터 항목을 도출하고 빅데이터 플랫폼과의 원활한 데이터 교환을 위한 가이드라인을 제시한다. 따라서 환경, 생육 정보와 같은 정형데이터와 영상, 이미지와 같은 비정형 데이터 항목을 정의하여 농가와 빅데이터 플랫폼과의 데이터 상호 교환을 위한 효율성 증진을 목표로 한다.

2 주요 내용 요약

이 표준은 스마트 노지 작물의 데이터 수집을 위한 데이터 타입, 통신방식 등의 일반사항과 함께 환경 정보와 생육 정보 등과 같은 정형 데이터, 드론, CCTV, 페로몬트랩 영상 및 이미지와 같은 비정형 데이터를 다루는 생육 관리 데이터를 제시한다. 또한 영농 작업, 수입/지출관리, 생산 관리 등의 데이터와 같은 경영데이터를 정의한다. 스마트 노지를 운영하는 농가와 빅데이터 플랫폼과의 데이터 상호 교환 연계 시 본 표준을 준용하도록 한다.

3 인용 표준과의 비교

3.1 인용 표준과의 관련성

본 표준은 스마트 노지를 운영하는 농가와 빅데이터 플랫폼 간 데이터 상호 교환을 기술하기 위해 아래에 인용된 표준의 용어 및 내용 등을 인용하였다. 인용된 표준은 아래의 표와 같다.

TTAK.KO-10.1174-Part2, 노지 분야 ICT 융복합 장비규격 및 서비스 요구사항 - 제2부:
스마트 과수원

TTAK.KO-10.0843, 시설 원예 생육 진단 메타데이터

3.2 인용 표준과 본 표준의 비교표

TTAK.KO-10.1347	TTAK.KO-10. 0843	TTAK.KO-10. 1174-Part2
1 적용 범위	-	-
2 인용 표준	-	-
3 용어 정의	-	3 용어 정의/추가
4 약어	-	-
5 일반사항	5.1 데이터 수집을 위한 일반사항/추가	5.2 통신방식/추가
	-	-
6 생육 관리 데이터	-	-
7 경영 데이터	-	-
부속서 A 농수산물 표준품목코드 - 사과	-	-
부록 I -1 (참고)사과의 생육/병해충 기본 정보	-	-
I -2 (규정) 시범 단지 서비스 모델	-	-
II -1 지식재산권 확약서 정보	-	-
II -2 시험인증 관련 사항	-	-
II -3 본 표준의 연계(family)표준	-	-
II -4 참고 문헌	-	-
II -5 영문표준 해설서	-	-
II -6 표준의 이력	-	-

Preface

1 Purpose

The purpose of this standard is to use it as a guideline to provide a smooth data review effect with big data platforms by deriving data items for smart outdoor works. Therefore, it aims to improve the efficiency of data exchange between farmers and big data platforms by standardizing unstructured data items such as environmental and growth information, and images.

2 Summary

This standard presents general information such as data type and communication method for collecting data on smart furnace crops, and growth management data that deals with structured data such as environmental information and growth information, drones, CCTV, pheromontrap images, and image data. Finally, management data dealing with data such as farming work, income/expenditure management, and production management are described. This standard shall apply mutatis mutandis to the interchange of data between farmers operating smart land and big data platforms.

3 Relationship to Reference Standards

TTAK.KO-10.1174-Part2, Specification and Service Criteria for Smart Open Field ICT Convergence Equipment – Part 2: Smart Orchard

TTAK.KO-10.0843, Facility Horticultural Growth Diagnosis Metadata, 2015

목 차

1	적용 범위	1
2	인용 표준	2
3	용어 정의	2
4	약어	6
5	일반사항	6
5.1	데이터 수집을 위한 일반사항	6
5.2	통신방식	7
5.3	데이터 항목	7
6	생육 관리 데이터	8
6.1	환경 센서 데이터	8
6.2	제어 데이터	9
6.3	생육 데이터	9
6.4	생육 및 병해충 이미지 정보	11
7	경영데이터	13
7.1	영농 작업 데이터	13
7.2	수입/지출 관리	13
7.3	생산 관리	14
7.4	저장고 관리	14
7.5	유통 관리	14
부속서 A	농수산물 표준품목코드 - 콩, 사과	16
부록 I	사과와 콩의 생육/병해충 기본 정보	20
부록 II	시범 단지 서비스 모델	21
부록 III-1	지식재산권 협약서 정보	25
III-2	시험인증 관련 사항	26
III-3	본 표준의 연계(family) 표준	27
III-4	참고 문헌	28
III-5	영문표준 해설서	29
III-6	표준의 이력	30

스마트 노지 작물 빅데이터 수집 항목 정의 (Define Big Data Collection Items for Smart Open Field Crops)

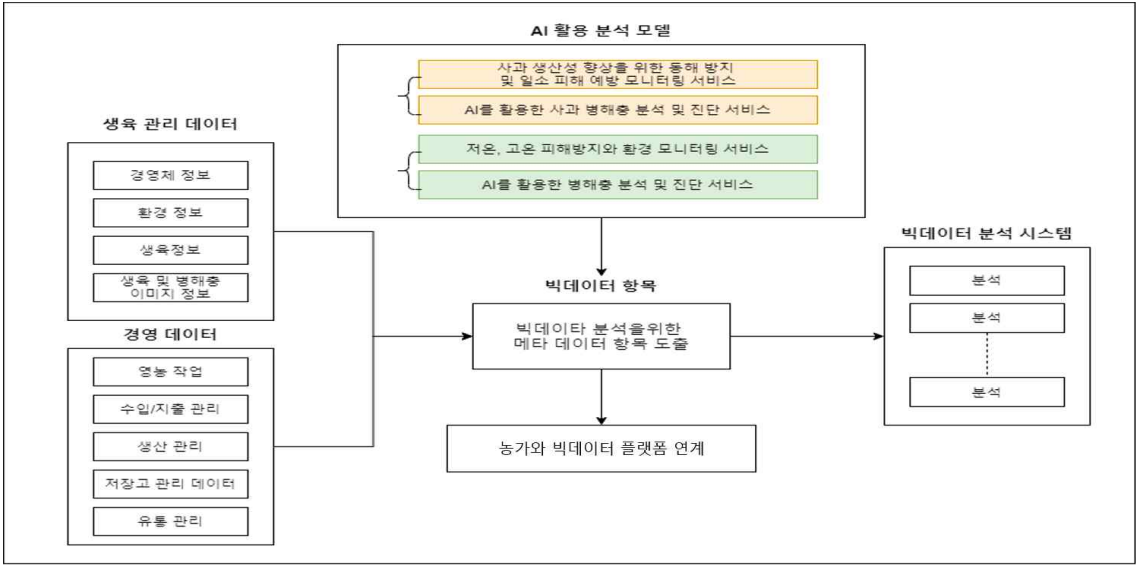
1 적용 범위

본 표준을 통해 노지 스마트 농업의 활성화를 위해 각 농가에서 생성되는 데이터를 보다 체계적으로 정의하여 수집하고, 빅데이터 플랫폼과 연계한 분석 결과를 농가와 공유하는데 활용할 수 있도록 한다.

이를 위해 노지 스마트 농업 농가를 위한 노지 작물 빅데이터 수집 데이터 항목을 정의한다. 데이터 항목으로는 경영체 정보, 환경 정보, 생육 정보 (사과, 콩), CCTV와 드론 이미지 정보, 농가 경영 관련 ERP 및 생산/유통(출하) 관련 데이터 등을 들 수 있다.

각 데이터 항목 정의는 빅데이터 수집·활용 시스템에서 저장·관리·활용하는 기능을 고려한 데이터 타입 정의, 수집 기술의 기능적 환경(수집 주기성, 수집 위치)을 고려한 수집 방식(자동, 수동)과 데이터가 통일된 시간 단위로 수집될 수 있도록 하여 데이터 신뢰성을 확보하기 위한 데이터 수집 주기 설정을 포함한다.

이를 활용하여 노지 스마트 농업 관련 빅데이터 분석에 필요한 데이터 항목을 도출하고, 농가와 빅데이터 플랫폼 간 데이터 연계를 위한 데이터 항목 제시 및 데이터 수집 관련 기본 가이드를 제시하고자 한다. 이에 따라 설계/운영하는 노지 스마트 농업을 실시 또는 준비 중인 농가라면 동일한 데이터 수집 체계를 준수함으로써 데이터 중복 수집을 방지하고, 데이터 상호 교환의 효율성을 높일 수 있을 뿐만 아니라 데이터 품질을 최상으로 유지 할 수 있다. 또한, 빅데이터 플랫폼에서 제공하는 서비스 모델과 언제든지 연계가 가능하고, 분석 결과 또한 지역 노지 스마트 농업 운영 농가에서 즉시 활용할 수 있다.



(그림 1-1) 데이터 수집 항목과 메타데이터 활용 방안

2 인용 표준

다음의 인용 표준은 전체 또는 부분적으로 본 문건의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용 표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용 표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

TTAK.KO-10.1174-Part2, 노지 분야 ICT 융복합 장비규격 및 서비스 요구사항 - 제2부: 스마트 과수원
TTAK.KO-10.0843, 시설 원예 생육 진단 메타데이터

3 용어 정의

3.1 토양 산도(soil acidity)

토양의 산도(산의 세기)

- 비교: 흙이 산성이나 중성 또는 알칼리성 등의 성질을 나타내는 것을 말하며, 작물에 따라 다르나 대개 중성의 흙(pH 5.5-6.5)이 작물 재배에 가장 적합하다고 알려져 있음

3.2 토양 수분 장력 센서(tensiometer)

토양의 수분 장력(kPa)을 측정하는 장치

- 비교: 토양 함수율 센서와 달리 토양 입자의 표면과 토양 수분 간에 작용하는 인력을 압력 단위로 표시한 것

3.3 토양 함수율 센서(soil-moisture sensor)

단위 부피당 토양에 포함된 수분량(%)을 측정하는 장치

3.4 관수(irrigation)

작물 생육에 필요한 물을 주는 것

- 비교 1: 시설 관수는 대부분 강우가 아닌 외부에서 공급된 물을 이용하므로 계획적인 관수가 가능하며, 유형으로는 고랑 관수, 지표 관수, 미스트 관수, 점적 관수, 지중 관수, 저면 급수 등이 있음
- 비교 2: 작물의 종류와 생육 단계, 재배 시기 등을 고려하여 관수 시기를 결정해야 하며, 토양 수분의 상태에 따라 관수 시기를 결정하는 경우 대개 포장 용수량과 위조점 사이에서 관수를 해야 함

[출처(3.1~3.4)] TTA.KO-10.1164-Part1

3.5 관수 모터(irrigation moter)

온실 내부에 관수를 위해 물 등을 제공하는 모터

3.6 관수 밸브(irrigation valve)

관수량을 조절해주는 장치

- 비교: 수동식 밸브와 전자식 밸브가 있으며, 전자식 밸브 중 하나인 솔레노이드 밸브를 주로 사용함

[출처] TTA.KO-10.1164-Part1

3.7 발아기

전체 종자수의 약 50%가 발아한 날.

3.8 전엽기

잎이 전개해 있는 기간. 잎이 자라고 있는 기간.

3.9 개화기

꽃이 피는 시기. 작물의 생육조사에서의 개화기는 꽃이 40% 핀 날을 조사함.

3.10 자엽

종자식물에서 배의 발육기에 있어서 맨 처음 마디에 생기는 잎을 자엽, 그 후에 분화한 잎을 본엽 또는 간단히 잎이라고 하며, 피자식물에서는 자엽의 수에 따라 단자엽식물, 쌍자엽식물로 분류함.

[출처(3.7~3.10)] 농촌진흥청 농사로, 농업용어사전, 2021

3.11 출현기

자엽이 지상에 나타났을 때

[출처] 농촌진흥청, 농업과학기술 연구조사분석기준, 2012

3.12 화아분화기

꽃눈이 분화하는 시기.

[출처] 농촌진흥청 농사로, 농업용어사전, 2021

3.13 착형시

완전 전개엽을 착생한 최상위 4마디 중 1마디에서 5mm에 달한 꼬투리를 볼 수 있을 때

3.14 종실비대성기

완전 전개엽을 착생한 최상위 마디 중 1마디의 꼬투리의 공극에 푸른 콩이 충만해 있을 때

[출처(3.13~3.14)] 농촌진흥청, 농업과학기술 연구조사분석기준, 2012

3.15 초장

초본식물의 지표에서 선단까지의 길이

3.16 경장

지면으로부터 이삭목까지의 길이를 말함

[출처(3.15~3.16)] 농촌진흥청 농사로, 농업용어사전, 2021

3.17 엽장

앞자루를 제외한 잎의 길이

– 비고: 잎의 최대 길이로서 엽면적을 계산할 때 사용됨

3.18 엽수

식물체에 달린 잎의 수

[출처(3.17~3.18)] TTA.KO-10.1164-Part1

3.19 협장

꼬투리의 길이

3.20 협폭

꼬투리의 가장 넓은 폭

[출처(3.19~3.20)] 농촌진흥청, 농업과학기술 연구조사분석기준, 2012

3.21 공간 해상도 (Spatial Resolution)

영상/이미지를 공간영역상에서 얼마나 자세하게 표현할 수 있는가의 척도

[출처] 정보통신기술용어해설

3.22 페로몬 트랩

성유인 물질을 이용한 곤충포획장치, 주로 해충의 예찰에 많이 쓰임

[출처] TTA.KO-10.1174-part2

3.23 열화상 카메라(Thermographic camera)

물체의 열복사를 전자적으로 측정하여 기록하는 카메라

3.24 초분광 카메라(Hyperspectral Camera)

다수(일반적으로 수백 개)의 폭이 매우 미세한 인접 파장 대역에 걸쳐있는 데이터를 동시에 수집하는 센서로서 표면 물질을 탐지, 식별, 평가하여 표적 탐지뿐만 아니라 표적 또는 지형을 분류할 수 있을 정도의 세밀한 신호 분석능력까지 갖춘

[출처(3.23~3.24)] TTA.KO-06.0425

3.25 백립중

콩이나 팥 등의 씨알의 크기나 중량을 알고자 할 때 백개의 낱알을 단 총무게

[출처] 농촌진흥청 농사로, 농업용어사전, 2021

3.26 저온저장고

종자, 시료 등을 장기간 저장하기 위하여 만든 방 또는 공간으로 주로 저온 상태를 유지할 수 있도록 냉동기와 온도조절장치로 구성되어 있음

[출처] TTA.KO-10.1174-part2

4 약어

dS	deci Siemens
EC	Electrical Conductivity
pH	potential Hydrogen
ISO	International Organization for Standardization
RGB	Red Green Blue
NIR	Near Infrared
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
GNDVI	The Green Normalized Difference Vegetation Index
SAVI	Soil Adjusted Vegetation Index
MSAVI	Modified Soil Adjusted Vegetation Index

5 일반사항

5.1 데이터 수집을 위한 일반사항

본 표준에서 사용하는 데이터 타입은 <표 5-1>과 같다.

<표 5-1> 데이터 타입

데이터 타입	기술 방식
float	부동 소수점을 표시하는 데 사용됨. IEEE 754의 단정밀도 32비트 부동 소수점(single-precision 32-bit floating point) 형태를 따름.
ID	식별자를 명시하는 데 사용됨.
integer	분수 부분(fractional component)이 없는 수의 값을 명시하는 데 사용됨. 값의 범위로 {..., -2, -1, 0, 1, 2, ...}의 무한 집합이 해당됨.
string	문자(characters), 줄 바꿈(line feeds), 캐리지 리턴(carriage returns), 탭 문자(tab characters) 등을 포함하는 스트링 값을 명시하는 데 사용됨.
date	데이터 입력 날짜를 연월일(YYYY-MM-DD)로 표현
time	데이터 입력 시간을 시분초(hh:mm:ss)로 표현
datetime	데이터 입력 날짜와 시간을 연월일시분초(YYYY-MM-DD hh:mm:ss)로 표현
enumeration	나열 목록(enumeration) 제한을 가진 string 타입.
image	영상 또는 사진과 같이 데이터 원형 파일 형태로 수집/저장.

5.2 통신방식

스마트 노지에서 사용되는 ICT 융복합 장비의 통신방식 공통사항에 대한 세부 항목들은 TTAK.KO-10.1174-Part2를 따른다.

5.3 데이터 항목

스마트 노지 농가와 빅데이터 플랫폼과의 데이터 연동을 위한 수집 데이터의 종류는 <표 5-3>과 같다.

<표 5-3> 수집 데이터의 종류

구분1		구분2		데이터 항목
생육 관리 데이터	경영체 정보	기본정보		농업경영체번호, 농장명 등 (빅데이터센터 경영체 정보 항목 인용)
		시설정보		설비 정보(제어기, 관비/관수기), 센서 정보, 구동기 정보(자동관수시스템), CCTV, 관수 방법, 페로몬 트랩, 인터넷유무
		영농정보		정식일시, 수령, 작목/품종, 재배면적 등
	환경 정보	외부 환경		온도, 습도, 일사량, 풍향/풍속, 강우감지, 강우량, 광양자수, 일사량, 상대습도, 이슬점온도, 누적일사량, 누적강우량
		근권 환경		지면온도, 지중온도, 토양산도, 전기전도도, 관수량, 수분함량, 토양 함수율, 토양 수분장력
	제어 정보	관수모터상태		작동시간, 작동여부, 작동상태
		관비모터상태		작동시간, 작동여부, 작동상태
		관수밸브상태		밸브번호(관수구역), 작동시간, 작동여부, 작동상태
		관비밸브상태		밸브번호(관비구역), 작동시간, 작동여부, 작동상태, 개수율
		유량계 상태		작동시간, 작동여부
	생육 정보	노지 과수	사과	발아기, 전엽기, 개화기, 만개기, 낙화시, 착색기, 영양진단 (엽분석)과실희경, 과실종경, 착과수, 과중
		노지 작물	콩	전작품종, 출현기,화아분화기,개화시,착형시,종실비대성기,성숙기, 초장,경장,잎수,줄기 굵기,개체수,가지수,협장,협폭 알수/꼬투리,꼬투리수/개체,작물 높이
		생육 보조 데이터		엽온, 엽습
	생육 및 병해충 이미지 정보	CCTV 데이터		촬영지역, 품종코드, 촬영대상, 사진종류, 사진품질(bit), 촬영각도, 사진번호, 촬영날짜, 촬영시각, 촬영위치(GPS), 카메라회전각, ISO감도, 해상도 X, 해상도 Y, 촬영높이, CCTV 촬영 사진
		드론 데이터		촬영지역, 품종코드, 탑재 센서, 분광밴드, 파장대역, 사진번호, 촬영날짜, 촬영시각, 촬영위치(GPS), 카메라 회전각, ISO감도, 해상도 X, 해상도 Y, 공간해상도, 촬영고도, 촬영경로, 항공사진(드론), 식생지수사진, 식생지수
		페로몬트랩		입력 날짜, 트랩ID, 트랩 설치 날짜, 페로몬 루어 종류, 해충명, 포획수
		병해충 사진 데이터		입력날짜, 품종코드, 사진번호, 촬영각도(방향), 작물사진,

		촬영장비종류, 촬영장비모델, 촬영날짜, 촬영지역, 병해구분, 예상병해충명
경영 데이터	영농작업	작업명, 작업종류, 작업 시작날짜, 작업 종료날짜, 품종코드, 작업위치, 작업사진
	수입/지출관리	입력날짜, 수입/지출 종류, 지출구분, 수입구분, 수입/지출 상세내역, 품종코드, 금액
	생산관리	입력 날짜, 품종코드, 백립중, 수확량, 저장량
	저장고 관리 데이터	입고날짜, 품종코드, 입고량, 온도, 상대습도, CO2, 에틸렌
	유통관리	경매일자, 공판장 이름, 등급, 판매가, 품종코드, 거래량, 출하량, 재고량

6 생육 관리 데이터

유사한 정보를 수집할 수 있는 센서인 경우, 사용 센서에서 수집하는 데이터 종류에 따라 수집 데이터 항목을 선택적으로 사용할 수 있다. 예를 들어, 강우감지 센서와 강우량 센서 2종 센서 데이터를 모두 수집할 수도 있고, 강우량 센서를 이용하여 강우감지 정보를 대체할 수 있다. 수분함량, 토양 함수율, 토양 수분 장력 데이터 중, 하나의 데이터 항목을 사용할 수 있다.

6.1 환경 센서 데이터

스마트 노지 외부 환경과 근권환경에서 발생하는 센서 데이터 항목별 타입과 단위, 수집 방식은 <표 6-1>과 같다.

<표 6-1> 환경 센서 데이터

항목		타입	단위
외부 환경	온도	float	°C
	풍향	integer	°
	풍속	float	m/s
	강우감지	string	Y/N
	강우량	float	mm
	광양자 수 (광양 자속 밀도)	float	umol/m²/s
	일사량	float	J/m2
	상대습도	float	%
	이슬점온도	float	°C
	누적 일사량 (가공)	float	J/cm2 MJ/m2
	누적 강우량 (가공)	float	mm
근권환경	지면 온도	float	°C
	지중 온도	float	°C
	토양산도	float	pH

	전기전도도	float	dS/m
	관수량	float	L
	수분함량	float	%
	토양 함수율	float	% vol.
	토양 수분 장력	float	kPa

6.2 제어 데이터

스마트 노지에서 발생하는 제어 데이터 항목별 타입과 단위, 수집방식은 <표 6-2>와 같다.

<표 6-2> 제어 데이터

항목		타입	단위
관수 모터 상태	작동시간	integer	-
	작동여부	string	ON/ OFF
	작동상태	string	Y/N
관비 모터 상태	작동시간	integer	-
	작동여부	string	ON/ OFF
	작동상태	string	Y/N
관수 밸브 상태	밸브번호 (관수구역)	integer	-
	작동시간	integer	-
	작동여부	string	ON/ OFF
	작동상태	string	Y/N
관비 밸브 상태	밸브번호 (관비구역)	integer	-
	작동시간	integer	-
	작동여부	string	ON/ OFF
	작동상태	string	Y/N
	개수율	integer	-
유량계 상태	작동시간	integer	-
	작동여부	string	ON/ OFF

6.3 생육 데이터

본 절에서는 스마트 노지 작물(사과, 콩)에 대한 생육 데이터를 제시한다. 생육 데이터에 대한 구체적인 정보는 부록 1을 참조한다.

6.3.1 사과 생육 데이터

노지 과수 분야에서의 사과에 대한 각 데이터 항목별 타입과 단위는 <표 6-3>과 같다.

<표 6-3> 사과 생육 데이터

항목	타입	단위
발아기	date	
전엽기	date	
개화기	date	
만개기	date	
낙화시	date	
착색기	date	
영양진단(엽분석)	float	%
과실 횡경 (과실 비대 - 직경)	float	mm
과실 종경 (과실 비대 - 높이)	float	mm
착과수	integer	개
과중 (과실 비대 - 무게)	float	g

6.3.2 콩 생육 데이터

노지 채소 분야에서의 콩에 대한 각 데이터 항목별 타입과 단위는 <표 6-4>와 같다.

<표 6-4> 콩 생육 데이터

항목	타입	단위
전작품종	enumeration	-
출현기	date	-
화아분화기	date	-
개화시	date	-
착협시	date	-
종실비대성기	date	-
성숙기	date	-
초장	float	cm
경장	float	cm
엽수	integer	개
줄기 굵기	float	mm
개체수	integer	개
가지수	integer	개
협장	float	cm
협폭	float	cm
알수/꼬투리	integer	개
꼬투리수/개체	integer	개
작물 높이	float	cm

6.3.3 생육 보조 데이터

작물 생육 상태 확인을 위해 추가적으로 수집하는 보조 데이터는 <표 6-5>와 같다.

<표 6-5> 생육 상태 확인을 위한 추가 데이터

항목	타입	단위
엽온	float	℃
엽습	float	%

6.4 생육 및 병해충 이미지 정보

6.4.1 CCTV 데이터

스마트 노지 환경에서 CCTV를 이용한 작물 이미지 촬영 데이터는 <표 6-6>과 같다. 각각의 데이터 항목 중 품종 코드에 대한 내용은 부속서 A의 농수산물 표준품목코드를 참조한다.

<표 6-6> CCTV 분석 데이터

항목	타입	단위
촬영지역	string	-
품종코드	enumeration	-
촬영대상 (전체, 꽃, 잎, 과실, 줄기)	enumeration	-
사진 종류 (RGB, 열화상)	enumeration	-
사진 품질 (bit)	integer	bit
촬영 각도 (방향) 상하(+/-), 좌우(도)	integer	°
사진 번호	ID	-
촬영 날짜	date	-
촬영 시각	time	-
촬영 위치 (CCTV 설치 위치)	string	-
카메라 회전각	integer	°
ISO 감도	integer	-
해상도 X	enumeration	px
해상도 Y	enumeration	px
해상도 (예: 1024 x 768)	string	-
촬영 높이	float	m
CCTV 촬영 사진	image	-

6.4.2 드론 데이터

스마트 노지 환경에서 드론을 이용한 이미지 촬영 데이터는 <표 6-7>과 같다. 각각의 데이터 항목 중 품종 코드에 대한 내용은 부속서 A의 농수산물 표준품목코드를 참조한다.

<표 6-7> 드론 분석 데이터

항목	타입	단위
촬영지역	string	-
품종코드	enumeration	-
탑재 센서 (RGB, 다중분광, 초분광, 열화상)	string	-
분광 밴드 (Blue, Green, Red, Red-edge, NIR)	enumeration	-

항목	타입	단위
파장대역	string	nm
사진 번호	ID	-
촬영 날짜	date	-
촬영 시각	time	-
촬영 위치 (GPS)	string	-
카메라 회전각	integer	°
ISO 감도	integer	-
해상도 X	enumeration	px
해상도 Y	enumeration	px
해상도 (예: 1024 x 768)	string	-
공간해상도 (1px 이 의미하는 실제 지구상 거리)	string	cm m
촬영 고도	float	m
항공사진(드론)	image	-
식생 지수 사진	image	-
식생 지수 (NDVI, GNDVI, SAVI, MSAVI)	string	-

6.4.3 페로몬 트랩 데이터

성페로몬을 이용한 해충 트랩으로 포획한 해충 정보를 수집하기 위하여 트랩으로 포획한 해충을 촬영한 사진은 서비스 모델을 이용하여 전처리 및 분석을 진행하며, 관련 데이터는 <표 6-8>과 같다. 또한 병해충에 대한 정보는 부록 1의 병해충 기본 정보를 참조한다.

<표 6-8> 페로몬 트랩 데이터

항목	타입	단위
입력 날짜	date	-
트랩 ID	ID	-
트랩 설치 날짜	date	-
페로몬 루어 종류	string	-
사진	image	-
해상도(예: 1024 x 768)	string	-
해충명	string	-
포획 수	integer	마리

6.4.4 병해충 사진 데이터

스마트 노지 환경에서의 병해충 사진 데이터는 <표 6-9>와 같다.

각각의 데이터 항목 중 품종 코드에 대한 내용은 부속서 A의 농수산물 표준품목코드를 참조하며, 병해충 기본 정보는 부록 1의 병해충 기본 정보를 참조한다.

<표 6-9> 병해충 사진 데이터

항목	타입	단위
입력 날짜	date	-

항목	타입	단위
품종코드	enumeration	-
사진 번호	ID	-
촬영각도(방향)	string	-
해상도(예: 1024 x 768)	string	-
작물 사진	image	-
촬영장비종류	string	-
촬영장비모델	string	-
촬영날짜	date	-
촬영지역	string	-
병해구분(병,해충)	enumeration	-
예상 병해충명	string	-

7 경영 데이터

본 절에서는 스마트 노지를 운영하는 농가와 빅데이터 플랫폼 간 연계를 통해 수집하는 경영 데이터 항목을 정의한다. 경영데이터는 각각 영농 작업 데이터, 수입/지출 관리 데이터, 생산 관리 데이터, 저장고 관리 데이터, 유통 관리 데이터로 구분된다. 각각의 데이터 항목 중 품종 코드에 대한 내용은 부속서 A의 농수산물 표준품목코드를 참조한다.

7.1 영농 작업 데이터

영농 관련 작업 이력을 관리하기 위해 사용되는 데이터 항목은 <표 7-1>과 같다.

<표 7-1> 영농 작업 데이터

항목	타입	단위
작업명	string	-
작업 종류 (생육, 방제, 수확, 기타)	string	-
작업 시작날짜	date	-
작업 종료날짜	date	-
품종코드	enumeration	-
작업 위치	string	-
작업 사진	image	-

7.2 수입/지출 관리

수입과 지출 관리를 위해 사용되는 데이터 항목은 <표 7-2>와 같다.

<표 7-2> 수입/지출 관리

항목	타입	단위
입력 날짜	datetime	-
수입/지출 종류 (수입, 지출)	enumeration	-

지출 구분 (종자비, 비료비, 농약비, 광열 동력비, 수리비, 제재료비, 소농구비, 수선비, 식료품비, 농후사료비, 기타)	enumeration	-
수입 구분 (판매수입, 기타)	enumeration	-
수입/지출 상세내역	string	-
품종코드	enumeration	-
금액	integer	원

7.3 생산 관리

생산 관리 관리를 위해 사용되는 데이터 항목은 <표 7-3>과 같다.

<표 7-3> 생산 관리

항목	타입	단위
입력 날짜	datetime	-
품종코드	enumeration	-
백립중	integer	g
수확량	integer	kg
저장량	integer	kg

7.4 저장고 관리

저장고를 관리하기 위해 사용되는 데이터 항목은 <표 7-4>와 같다.

<표 7-4> 저온저장고 관리 데이터

항목	타입	단위
입고날짜	datetime	-
품종코드	enumeration	-
입고량	integer	kg
온도	float	℃
상대습도	float	%
CO ₂ (저장고 내부 CO ₂ 농도)	float	ppm
에틸렌	float	ppm

7.5 유통 관리

스마트 노지의 작물 유통 관리를 위한 데이터는 <표 7-5>와 같다.

<표 7-5> 유통 관리

항목	타입	단위
경매 일자	date	-
공판장 이름	string	-
등급	string	-

항목	타입	단위
판매가	integer	원
품종코드	enumeration	-
거래량	integer	kg
출하량	integer	kg
재고량	integer	kg

부 속 서 A

(본 부속서는 표준 내용의 일부임)

농수산물 표준품종코드 - 콩, 사과

국내 농수산물 표준 품목 코드는 농림축산식품부에서 제공하는 공동데이터 자료를 참고하여 작성되었다. 이 중 콩, 사과에 대한 표준 품종 코드는 <표 A-1>과 같다.

<표 A-1> 농수산물 표준품목 코드 - 콩, 사과

부류코드	부류명	표준품목코드	표준품목명	표준품종코드	표준품종명
3	두류	301	콩	30102	황태
3	두류	301	콩	30103	청태
3	두류	301	콩	30104	흑태
3	두류	301	콩	30105	선비태
3	두류	301	콩	30106	아주까리콩
3	두류	301	콩	30107	서리태
3	두류	301	콩	30108	밤콩
3	두류	301	콩	30109	콩나물콩
3	두류	301	콩	30110	팻콩
3	두류	301	콩	30111	팻청태
3	두류	301	콩	30112	약콩
3	두류	301	콩	30113	갓끈콩
3	두류	301	콩	30114	양태
3	두류	301	콩	30115	장단콩
3	두류	301	콩	30116	울콩
3	두류	301	콩	30117	발아콩
3	두류	301	콩	30118	백태
3	두류	301	콩	30119	호랑이콩
3	두류	301	콩	30120	알록콩
3	두류	301	콩	30196	울콩(수입)
3	두류	301	콩	30197	백태(수입)
3	두류	301	콩	30198	콩(수입)
3	두류	301	콩	30199	기타
6	과실류	601	사과	60101	홍옥
6	과실류	601	사과	60102	골덴
6	과실류	601	사과	60103	후지
6	과실류	601	사과	60103	후지
6	과실류	601	사과	60104	아오리
6	과실류	601	사과	60104	아오리
6	과실류	601	사과	60105	육오

부류코드	부류명	표준품목코드	표준품목명	표준품종코드	표준품종명
6	과실류	601	사과	60106	세계일
6	과실류	601	사과	60107	태양
6	과실류	601	사과	60108	착색후지
6	과실류	601	사과	60109	노변
6	과실류	601	사과	60110	조나골드
6	과실류	601	사과	60111	천추
6	과실류	601	사과	60112	홍월
6	과실류	601	사과	60113	모리스
6	과실류	601	사과	60114	양광
6	과실류	601	사과	60115	사이삼
6	과실류	601	사과	60116	복두
6	과실류	601	사과	60117	홍로
6	과실류	601	사과	60117	홍로
6	과실류	601	사과	60118	혜
6	과실류	601	사과	60119	산사
6	과실류	601	사과	60120	추향
6	과실류	601	사과	60121	야다까
6	과실류	601	사과	60122	국광
6	과실류	601	사과	60123	인도
6	과실류	601	사과	60124	어리브레이스
6	과실류	601	사과	60125	왕령
6	과실류	601	사과	60126	스타크림손
6	과실류	601	사과	60127	데리셔스
6	과실류	601	사과	60128	축
6	과실류	601	사과	60129	감홍
6	과실류	601	사과	60130	송본금
6	과실류	601	사과	60131	시나노스위트
6	과실류	601	사과	60132	OBIR
6	과실류	601	사과	60133	요까
6	과실류	601	사과	60134	추광
6	과실류	601	사과	60135	하향
6	과실류	601	사과	60136	홍장군
6	과실류	601	사과	60137	화홍
6	과실류	601	사과	60138	히로사끼
6	과실류	601	사과	60139	미시마
6	과실류	601	사과	60140	미안마
6	과실류	601	사과	60141	선홍
6	과실류	601	사과	60142	나리따
6	과실류	601	사과	60143	시나노레드
6	과실류	601	사과	60144	아이카향

부류코드	부류명	표준품목코드	표준품목명	표준품종코드	표준품종명
6	과실류	601	사과	60145	로알부사
6	과실류	601	사과	60146	기구8
6	과실류	601	사과	60147	애기사과
6	과실류	601	사과	60148	채향
6	과실류	601	사과	60149	서광
6	과실류	601	사과	60150	갈라
6	과실류	601	사과	60151	그라니스미스
6	과실류	601	사과	60152	글로스터
6	과실류	601	사과	60153	금광
6	과실류	601	사과	60154	금왕자
6	과실류	601	사과	60155	롬뷰티
6	과실류	601	사과	60156	마도우
6	과실류	601	사과	60157	맨코이
6	과실류	601	사과	60158	미광
6	과실류	601	사과	60159	미끼
6	과실류	601	사과	60160	새나라
6	과실류	601	사과	60161	스타칼라
6	과실류	601	사과	60162	대홍
6	과실류	601	사과	60163	자홍
6	과실류	601	사과	60164	희상
6	과실류	601	사과	60165	레드골드
6	과실류	601	사과	60167	월향
6	과실류	601	사과	60168	홍무
6	과실류	601	사과	60169	호노까
6	과실류	601	사과	60170	나가후
6	과실류	601	사과	60171	나까오
6	과실류	601	사과	60172	로알후지
6	과실류	601	사과	60173	만월
6	과실류	601	사과	60174	무대
6	과실류	601	사과	60175	메구미
6	과실류	601	사과	60176	미야비
6	과실류	601	사과	60177	부광
6	과실류	601	사과	60178	줄라이레드
6	과실류	601	사과	60179	아이다레드
6	과실류	601	사과	60180	앙림
6	과실류	601	사과	60181	하크나인
6	과실류	601	사과	60182	챔피온
6	과실류	601	사과	60183	홍아이카
6	과실류	601	사과	60184	홍추
6	과실류	601	사과	60185	뉴히로사끼

부류코드	부류명	표준품목코드	표준품목명	표준품종코드	표준품종명
6	과실류	601	사과	60186	명월
6	과실류	601	사과	60187	하쯔쓰가루
6	과실류	601	사과	60188	코린
6	과실류	601	사과	60189	왕림
6	과실류	601	사과	60190	소백3호
6	과실류	601	사과	60191	추홍
6	과실류	601	사과	60192	아리수
6	과실류	601	사과	60193	시나노골드
6	과실류	601	사과	60198	사과(수입)
6	과실류	601	사과	60199	기타
19	약용작물류	1919	사과	191902	사과등
19	약용작물류	1919	사과	191999	기타

부 록 I

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

사과와 콩의 생육/병해충 기본 정보

I.1 사과와 콩의 생육/병해충 정보

사과와 콩의 생육 및 병해충과 관련된 기본 정보는 다음의 자료를 참고할 수 있으며 <표 I-1>과 같다.

- 농작물 생육 및 병해충 조사에 관한 규정, 농촌진흥청, 2017.6.26.
- 사과 나무 영양 상태-빛으로 빠르고 정확하게, 농촌진흥청 사과연구소, 2020.7.2.

<표 I-1> 사과와 콩의 생육/병해충 정보

작물	항목	조사 시기	병해충
사과	<ul style="list-style-type: none"> ● 생육단계: 개화기, 발아기, 전엽기, 개화기, 만개기, 낙화시, 착색기 ● 엽분석 ● 과실 비대: 직경,높이,크기(중량), 색깔 ● 착과수 ● 수확량 (예상 생산량) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생육 조사 <ul style="list-style-type: none"> ● 4월 중순 1회 ● 6월 상순 1회 ● 7월 하순 1회 ● 6월 부터 매 1 주 ○ 병해충 조사 <ul style="list-style-type: none"> ● 5월 ~ 10월 ● 총 10 회 	갈색무늬병, 점무늬낙엽병, 겹무늬썩음병, 탄저병, 부란병, 사과응애, 점박이응애, 복숭아심식나방, 복숭아순나방, 조팝나무진딧물, 노린재
콩	<ul style="list-style-type: none"> ● 초장 ● 경장 ● 엽수 ● 줄기 굵기 ● 개체수/m² ● 가지수/개체 ● 출아기,화아분화기, 개화기,착협기,입비대시,성숙기 ● 알수/꼬투리 ● 꼬투리수/개체 ● 백립중 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생육 조사 <ul style="list-style-type: none"> ● 7월 ~ 9월 ○ 병해충 조사 <ul style="list-style-type: none"> ● 6월 ~ 9월 ● 총 6 회 	바이러스병, 점무늬병, 세균병, 톱다리개미허리노린재, 탄저병

부 록 II

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

시범 단지 서비스 모델

지역 시범 단지에서 사용하는 서비스 모델을 위한 데이터 항목은 시범 단지에서 수집한 데이터를 스마트 팜 빅데이터 분석 시스템을 이용한 분석에 활용되는 것으로서 시범 단지 재배 과수와 작물 종류에 따라 적합한 데이터 항목으로 구성하도록 한다.

[비고] 서비스 모델 데이터를 추가하는 경우 본 표준의 개정을 통해 해당 메타데이터 항목을 추가하도록 하며, 부속서에 상세 정보를 포함하도록 한다.

II.1 안동 시범단지

II.1.1 사과 생산성 향상을 위한 동해 방지 및 일소 피해 예방 모니터링 서비스

1) 서비스 시나리오

기상 예보를 통해 노지에 대한 영향을 고려하여 사전 대응 및 조치를 통한 최적 재배 환경을 조성하는 서비스

○ 동해 예방

- 영하에 온도에서 장시간 노출 시 나무가 동사하는 피해를 예방하기 위해 동해 발생 가능성을 모니터링
- 주간부에 백색 페인트를 도포하거나 신문지, 짚 등을 주간부에 둘러줌으로 예방

○ 일소 피해 방지

- 여름철 31도 이상에서 갑작스런 일조량 증가 시에 발생 할 수 있는 일소 피해를 예방하기 위해 실시간 모니터링
- 관수, 칼슘제(탄산칼슘, 카올린 등) 살포 또는 미세 살수 시설을 활용

2) 데이터 항목

<표 II.1-1> 동해 방지 및 일소 피해 예방 모니터링 데이터

항목	타입	단위
품종코드	enumeration	—
병해충 코드	string	—
지역	string	—
날짜	date	—
시간	time	—
기온	float	℃
지면 온도	float	℃
일조량	float	J
일강수	float	mm
풍속	float	m/s

II.1.2 AI를 활용한 사과 병해충 분석 및 진단 서비스

1) 서비스 시나리오

생육 이미지 데이터를 AI를 이용하여 분석하여 신속, 정확한 예측을 통한 병해충 예방 및 대응하기 위한 서비스

2) 데이터 항목

<표 II.1-2> 사과 병해충 분석 및 진단 데이터

항목	타입	단위
품목코드	enumeration	—
병해충 코드	string	—
병해충 이미지	image	—
병해구분 (병,해충)	enumeration	—
발생환경	string	—
증상설명	string	—
방제방법	string	—

II.2 과산 시범단지

II.2.1 저온, 고온 피해방지와 환경 모니터링 서비스

1) 서비스 시나리오

기상 예보를 통해 노지에 대한 영향을 고려하여 사전 대응 및 조치를 통한 최적 재배 환경을 조성하는 서비스

○ 저온해 방지

- 콩이 발아될 때 온도가 낮을 경우 발아가 저하 되는 피해를 예방하기 위해 모니터링
- 추비 및 적시에 의한 저온재해 경감, 품종선택 또는 적기 파종 등으로 예방

○ 고온으로 인한 피해 방지

- 평균 기온이 올라감에 따라 수량과 품질이 저하되므로 이를 예방하기 위해 모니터링
- 짚 피복을 통해 고온으로 인한 피해 예방

○ 콩 환경 영향 모니터링

- 온도 모니터링을 통해 이상 기온이 빈번하게 발생하는 환경을 대처할 수 있으며 강수량과 같은 모니터링을 통해 효율적이고 경제적인 관수 및 배수 결정 가능
- 현재 기후 환경을 실시간으로 모니터링하며 이상 부분을 감지

2) 데이터 항목

<표 II.2-1> 저온, 고온 피해방지와 환경 모니터링 데이터

항목	타입	단위
품종코드	enumeration	-
병해충 코드	string	-
지역	string	-
날짜	date	-
시간	time	-
기온	float	℃
지면 온도	float	℃
일조량	float	J
일강수	float	mm
풍속	float	m/s

II.2.2 AI를 활용한 병해충 분석 및 진단 서비스

1) 서비스 시나리오

생육 이미지 데이터를 AI를 이용하여 분석하여 신속, 정확한 예측을 통한 병해충 예방 및 대응하기 위한 서비스

2) 데이터 항목

<표 II.2-2> 콩 병해충 분석 및 진단 데이터

항목	타입	단위
품목코드	enumeration	-
병해충 코드	string	-
병해충 이미지	image	-
병해구분 (병,해충)	enumeration	
발생환경	string	-
증상설명	string	-
방제방법	string	-

부 록 III-1

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

지식재산권 협약서 정보

아래에 기재된 지식재산권 협약서 이외에도 본 표준이 발간된 후 접수된 협약서가 있을 수 있으니, TTA 웹사이트에서 확인하시기 바랍니다.

해당 사항 없음

부 록 III-2

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

시험인증 관련 사항

해당 사항 없음

부 록 III-3

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

본 표준의 연계(family) 표준

해당 사항 없음

부 록 III-4

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

참고 문헌

아래 기재된 참고 문헌의 발간일이 기재된 경우, 해당 표준(문서)의 해당 버전에 대해서만 유효하며, 연도를 표시하지 않은 경우에는 해당 표준(권고)의 최신 버전을 따른다.

III-4.1 TTAK.KO-10.1164-Part1, 스마트팜 용어 정의 - 제1부: 온실

III-4.2 TTAK.KO-06.0425, 무인기 활용 재난 감시 및 대응 서비스를 위한 프레임워크 및 요구사항

부 록 III-5

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

영문표준 해설서

해당 사항 없음

부 록 III-6

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

표준의 이력

판수	채택일	표준번호	내용	담당 위원회
제1판	2022.06.29	제정 TTAK.KO-10.1347	-	스마트농축수산 프로젝트그룹 (PG426)