

# 가축생장관리 서비스참조모델 소개

정보통신산업진흥원 김재욱 수석

2015.5.12



미래창조과학부  
Ministry of Science, ICT and  
Future Planning



정보통신산업진흥원  
National IT Industry Promotion Agency

# CONTENTS

개요

현황분석

비즈니스 참조모델(BRM)

기술 참조모델(TRM)

시험결과



미래창조과학부  
Ministry of Science, ICT and  
Future Planning



정보통신산업진흥원  
National IT Industry Promotion Agency

# 1. 개요- ARP 및 시험규격 개발

현황분석, 시험분석 및 사용자 협의회를 통해 응용분야별 유망 서비스 참조모델 (BRM/TRM) 도출 및 산업 내 요구되는 주요 기술기준(안) 마련

## 조사분석

- 표준/특허/규격 등 조사
- 시장 및 도입현황 조사
- 현장확인 및 니즈 분석

## 시험분석

- 적용기기/시료 수집
- 성능/표준 시험분석
- 요구사항 연계 검토

## ARP 및 규격개발

- 기준 BRM 및 TRM 도출
- 개발/도입 가이드 마련
- 시험항목 및 절차 마련
- 기술기준(안) 제시

## 사용자 협의회

- (구성) 응용분야별 공급/수요기업 및 관련 기관/협회 전문가로 구성
- (목적) 시장 · 기술동향 공유, 산업 현장의 애로/요구사항 등 의견수렴을 통해, ARP · 시험규격의 전문성 및 활용도 제고

### 가축생장관리

축산물품질평가원  
등 10 개사

### 실내위치측위

SK텔레콤 등 11개사

### 사회약자보호

한국보건복지정보개발원  
등 11개사

### 스마트방법

전원주택 라이프  
등 11 개사

### 스마트홈제어

카이언스 등 14개사

## 2. 현황분석 – 가축생장관리시스템 구축(안)

(추진범위) 가축의 출생 · 사육 · 출하 · 도축까지  
스마트 가축생장관리 서비스 참조모델 및 기술기준 개발

### 서비스 모델 실증 및 도출 범위

· 가축유통단계 중 사육 · 도축단계에 적용

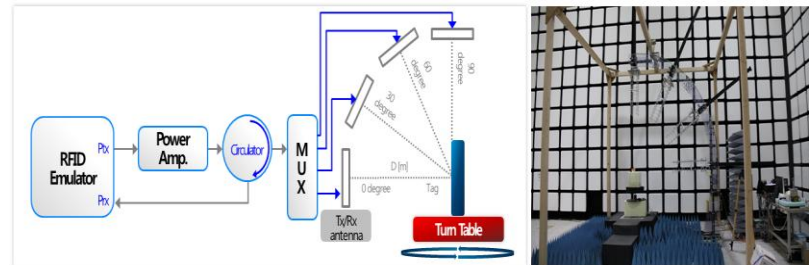


· 가축생장관리 서비스 참조모델 개발

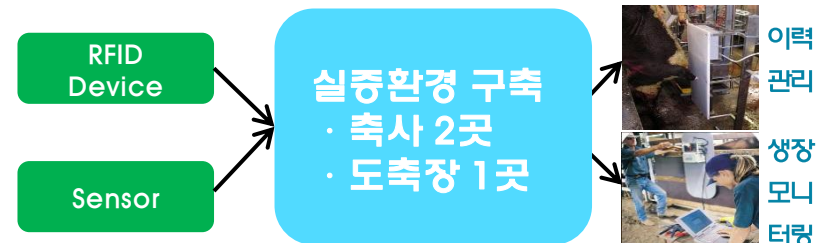
가축의 개체식별번호 및 출생일, 출생지, 농장명, 백신접종, 이동경로 정보 등 이력관리 및 실시간 생장모니터링 서비스 · 기술 참조모델 개발

### 시험환경 구축 계획

· UHF RFID 귀표 태그의 인식 감도 및 방향성 시험 환경 구축



· RFID 귀표 기반 이력관리 및 센서 기반 실시간 생장관리 실증환경 구축





## 2. 현황분석 – 국내 가축이력관리 시스템

- 구제역, 광우병 발생으로 인한 소비자들의 식품위생 및 안전성에 대한 관심 증가.
- IoT기술 기반 식품(축산) 안전체계의 구축과 유통 투명성 확보.

- \* 가축생장관리 서비스는 먹거리의 위생 · 안전에 문제가 발생할 경우 신속한 대처를 위한 안전체계의 기반
- \* 2004년 4만두의 한우 대상 서비스로 시작, 2007년 [소 및 쇠고기 이력추적에 관한 법률] 제정 · 공표
- \* IoT 기술기준 제시로 관련제품 품질향상과 농림부 [RFID기반 소고기이력제 고도화 사업] 성공적 추진

### 소고기 이력제 추진현황

사육/도축/포장처리/판매단계에 적용 중  
 → 운영기관수: (10~12년) 시 · 군별  
 위탁기관 145개소 지정 운영  
 → 대상사육두수: (10~13년) 도축장 21,  
 가공장 24, 판매장 93개소 21.4만두

### 돼지고기 이력제 추진현황

사육/도축/포장처리/판매단계에 적용 준비중  
 → 시범사업 : 12년 시범사업 참여  
 브랜드 및 영농조합 16개소 선정  
 → 12년 10월 사육 및 유통단계 시행  
 → 14년 말 전면시행

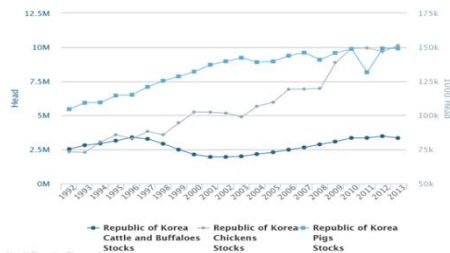


## 2. 현황분석 – 축산업 현황분석 및 도입 필요성

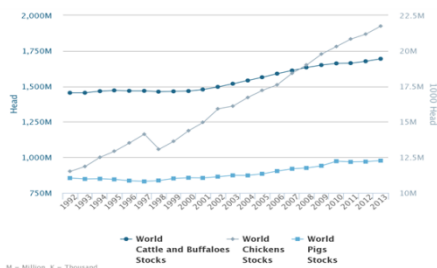
축산업 현황조사 및 분석을 통한  
주요 이슈, 시사점 및 RFID 도입 필요성 도출

### 축산업

- 시장현황  
(국내) 육류소비증가에  
따른 가축시장 확대



(해외) 92년 이후  
연평균 1.1 % 성장 추세



### 주요이슈

시장개방(FTA)에 따른  
선진화된 이력추적 및  
가축방역 체계 정립요구

농림축산식품부  
'가축 및 이력관리에  
관한 법률 시행'  
( ' 14년 12월)

기존의 바코드 및 LF  
이력관리시스템의  
기술적 문제점 발생

### RFID 도입 필요성

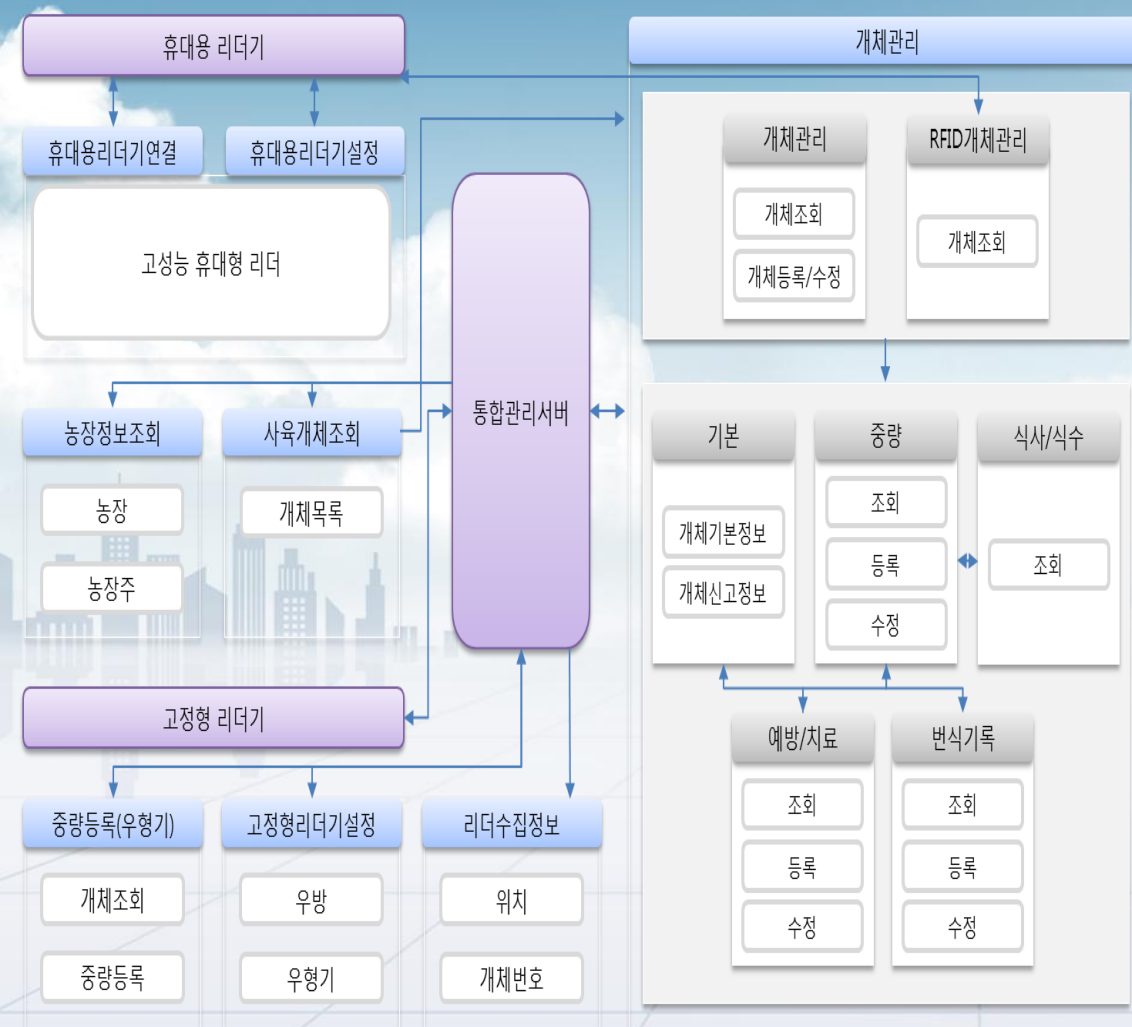
[경제/산업 측면]  
시장개방(FTA) 상황에서  
질병 발생시 이력추적에  
기반한 방역시스템으로  
피해 최소화

[공익 측면]  
구제역 등 각종 질병발생에  
대비한 국민 안심먹거리  
체계 구축

[축산농가]  
질병예방관리, 번식관리,  
체중관리 서비스에 기반한  
농가 소득증대 기대

# 3. 비즈니스 참조모델(BRM) – 가축생장관리

농림축산식품부의 “축산물 이력제” 와 연계,  
 축산 농가의 가축생장관리 세부 프로세스별 **RFID 적용방안 및 도입효과** 제시



농림축산식품부의 “소 및 쇠고기 이력관리 시스템” 과 연계

- (중량관리) 우영기를 이용한 월 1회 체중관리로 **개체의 발육상태 점검** 및 **육질 관리**
- (식사 · 식수관리) 개체에 대한 **음식 및 식수섭취 횟수를 모니터링(질병감염 여부 판단)**
- (치료관리) **백신접종 정보** 및 **예방이력 정보 관리**
- (번식관리) 관리개체의 **발정일, 인공수정일, 임신 여부 관리로 출산을 증가**

## 4. 기술 참조모델(TRM) – 전체 프로세스

세부 프로세스(개체관리-우방관리-우영기관리)별 주요 RFID 기기의  
설치조건 및 요구 성능 등 기술기준 제시



### 세부 프로세스별 주요 RFID 기기 기술기준

#### • 귀표태그 성능

- 인식거리(비유전율 30 이상의 매질에 부착하여 3 미터 이상)
- 방향성(각 방향( $\theta, \varphi$ )에서 인식거리 1.5 m 이상되는 방향이 전체방향의 50 % 이상(@ 920 MHz))

#### • 귀표태그 신뢰성

- 고온시험, 저온시험, 온도변화, 고온고습, 인장강도, 비틀림  
→ 시험 후 100% 정상작동 보장

#### • 고정형 및 휴대형 리더

- 인식거리(비유전율 30 이상의 매질에 부착하여 3 미터 이상)



## 4. 기술 참조모델(TRM) – 시험규격

### RFID 기기 요구사항

RFID 기반 가축생장관리 세부 프로세스별 요구사항

- 개체관리
  - (RFID 귀표태그) 인식거리 5m 이상, 각 방향( $\theta, \varphi$ )에서 인식거리 3 m이상 되는 방향이 전체방향의 50 % 이상 (@ 920 MHz)
  - (휴대형리더) 인식거리 5 m 이상, 복수인식을 10/초 이상
- 우방관리
  - (고정형리더) 인식거리 3 m 이상, 복수인식성능 10개/초 이상, 안테나 포트 4개 이상
- 우영기관리
  - (고정형리더) 인식거리 3 m 이상, 복수인식성능 1개/초 이상, 안테나 포트 2개 이상

### 시험규격

세부 프로세스별 RFID 기기 시험규격

시험기기	시험항목	측정조건 및 판정기준
태그	인식거리	· 최대인식거리 3.0 m 이상 · 측정조건 – 부착매질 : 비유전율 30 이상의 고체 – RF 출력 : 30 dBm – Antenna Gain : 6 dBi
	방향성	· 인식거리 1.5 m 이상 되는 방향이 전체방향의 50 % 이상(@920 MHz)
고정형 리더	인식거리	· 3.0 m 이상 · 측정조건 – 부착매질 : 비유전율 30 이상의 고체 – RF 출력 : 30 dBm – Antenna Gain : 6 dBi
휴대형 리더	인식거리	· 3.0 m 이상 · 측정조건 – 부착매질 : 비유전율 30 이상의 고체 – RF 출력 : 30 dBm – Antenna Gain : 0 dBi

# 4. 기술 참조모델(TRM) – 시험환경 (모사환경)

## 귀표태그 시험

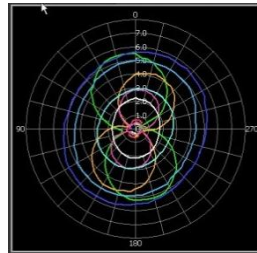
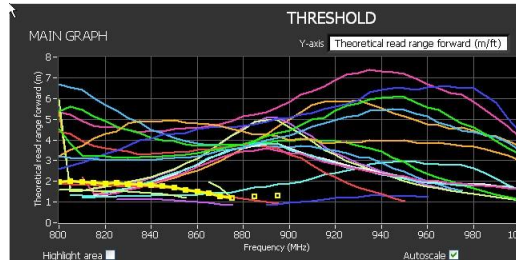
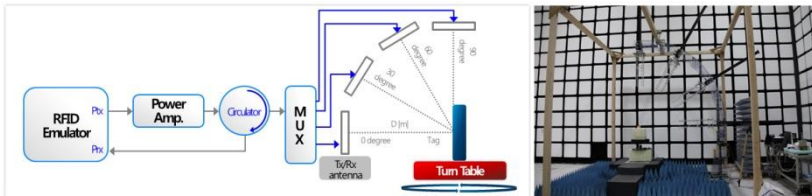
### ■ 실증시험 시료

- ▶ 귀표태그 10종(미국, 중국, 한국)시험



### ■ 가축관리용 귀표태그 시험 환경

- ▶ 방향별 성능, 태그감도 분석
- ▶ 고유전율 제품 부착에 의한 감쇠량 분석



## 리더시험 시험

### ■ 가축관리용 리더시험 부착 매질

- ▶ 유전율에 따라 9종의 부착매질 선정
- ▶ 각 매질에서의 인식거리 측정



### ■ 축사관리 실증 모사 환경 구축

- ▶ 태그 10종, 리더(고정3종, 휴대3종)시험



## 4. 기술 참조모델(TRM) – 시험환경 (실증환경)

### 우방

#### ■ 우방용 고정형 리더 시험환경



#### ■ 안테나

##### ▶ 사료 섭취구 및 식수 섭취구에 설치



### 우영기

#### ■ 우영기용 리더시험 환경



Control Box

안테나(4ea-내부)

우형기(이동형)

우형기전원공급



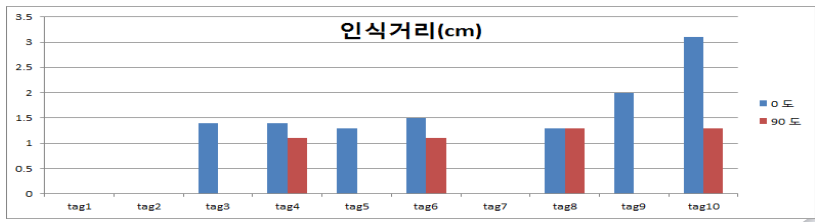


# 4. 기술 참조모델(TRM) – 시험결과(귀표태그)

## 인식거리 시험결과

- 매질별 귀표태그 인식거리 측정환경
  - ▶ 측정방향 : Elevation 0도, 90도
- 결과
  - ▶ 비유전율이 1.5 이하인 Foam에서 가장 좋은 인식성능을 보임
  - ▶ 비유전율이 2 ~ 5 사이에서는 매질에 따라 큰 차이를 보이지 않음
  - ▶ 비유전율이 30 이상인 Phantom(Hand)에서는 급격한 성능 저하현상이 나타남

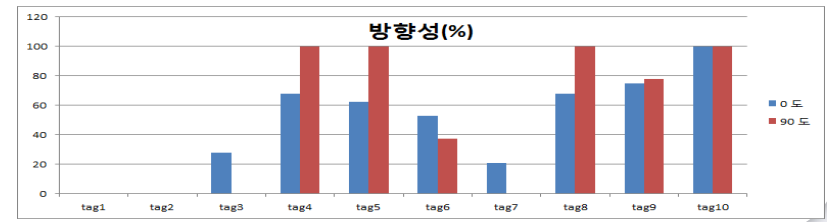
매질	방향	태그1	태그2	태그3	태그4	태그5	태그6	태그7	태그8	태그9	태그10
Foam	0 도	0	0	3.1	3.1	2.7	4.2	4.2	3.9	6.4	3.7
	90 도	0	0	3.6	2.8	3.1	3.3	4	1	2.7	3.4
Glass	0 도	0	0	3.3	2.8	1.3	2.4	1.9	6.5	6.1	4.6
	90 도	0	0	3.4	2.2	1.2	2	1.8	1	2.8	3.2
Rubber	0 도	0	0	2.8	2.8	0	2.2	1.8	1.7	6.6	3.5
	90 도	0	0	4.1	2.5	0	2.2	1.7	0	1.9	3.3
Cardboard	0 도	0	0	3.9	2.8	2.9	3.9	3.3	3.9	6.9	3.4
	90 도	0	0	3.6	2.9	2.2	3.5	3.4	1.2	2.4	5
FR4	0 도	0	0	3.5	2.8	1.8	3.9	3.4	6.8	3.4	6.1
	90 도	0	0	5	2.5	1.5	2.6	2.3	1.3	2.2	5.2
PVC	0 도	0	0	2.8	2.8	1.9	3.8	2.8	6.2	2.4	6.1
	90 도	0	0	3.3	2.5	1.6	3.3	2.5	1.1	2.7	5.3
POM	0 도	0	0	3.7	2.6	1.7	3.4	2.4	6.6	7.3	3.8
	90 도	0	0	4.4	2.4	1.6	3.1	2.3	1	2.5	4.8
PTFE	0 도	0	0	3.4	3	2.2	4.2	3	6.3	6.5	3.5
	90 도	0	0	3.5	2.8	2	3.5	3	1.1	3.3	5
Phantom (Hand)	0 도	0	0	1.4	1.4	1.3	1.5	0	1.3	2	3.1
	90 도	0	0	0	1.1	0	1.1	0	1.3	0	1.3



## 방향성 시험결과

- 매질별 귀표태그 방향성 측정환경
  - ▶ 측정방향 : Elevation 0도, 90도
  - ▶ 측정각도 : Azimuth 5도 단위로 측정
- 결과
  - ▶ 특정 태그의 경우 Glass 와 Rubber 에서 급격한 성능저하 현상
  - ▶ 인식거리와 유사하게 비유전율이 30 이상인 Phantom(Hand)에서는 급격한 성능 저하현상이 나타남

매질	방향	태그1	태그2	태그3	태그4	태그5	태그6	태그7	태그8	태그9	태그10
Foam	0 도	0	0	86	81	94	86	86	100	100	100
	90 도	0	0	100	100	100	100	100	58	100	100
Glass	0 도	0	0	92	75	67	39	65	100	100	88
	90 도	0	0	100	100	22	100	100	86	100	100
Rubber	0 도	0	0	82	78	64	53	60	100	100	86
	90 도	0	0	100	100	15	100	100	47	100	100
Cardboard	0 도	0	0	86	75	100	83	78	100	100	90
	90 도	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100
FR4	0 도	0	0	85	75	100	58	72	100	100	86
	90 도	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100
PVC	0 도	0	0	85	75	100	82	75	100	100	90
	90 도	0	0	100	100	100	100	100	97	100	100
POM	0 도	0	0	82	75	100	76	72	100	100	90
	90 도	0	0	100	100	100	100	100	92	100	100
PTFE	0 도	0	0	88	78	100	85	78	100	100	89
	90 도	0	0	100	100	100	100	100	71	100	100
Phantom (Hand)	0 도	0	0	28	68	63	53	21	68	75	100
	90 도	0	0	0	100	100	38	0	100	78	100





# 4. 기술 참조모델(TRM) – 시험결과(리더)

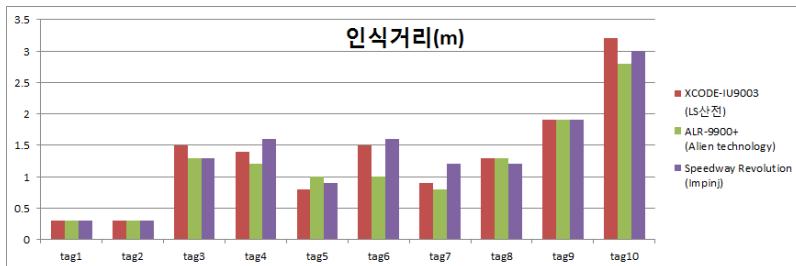
## 고정형 리더 시험결과

- 고정형 리더 인식거리 측정환경
  - ▶ 측정방향 : 정면(4W EIRP)
  - ▶ 부착매질 : Phantom hand
  - ▶ 시험방법 : Phantom hand에 태그를 부착하고 0.1 m에서 측정시작, 0.1 m씩 뒤로 이동하며 최대 인식거리 측정

### ■ 결과

- ▶ 3종의 리더간에는 인식성능의 큰 차이가 없으나, 태그간에는 큰 성능 차이가 발생

리더	태그1	태그2	태그3	태그4	태그5	태그6	태그7	태그8	태그9	태그10
XCODE-IU9003 (LS산전)	0.3	0.3	1.5	1.4	0.8	1.5	0.9	1.3	1.9	3.2
ALR-9900+ (Alientechnology)	0.3	0.3	1.3	1.2	1	1	0.8	1.3	1.9	2.8
Speedway Revolution (Impinj)	0.3	0.3	1.3	1.6	0.9	1.6	1.2	1.2	1.9	3



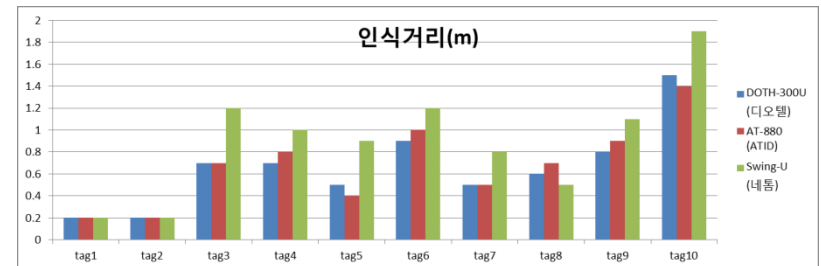
## 휴대형 리더 시험결과

- 휴대형 리더 인식거리 측정환경
  - ▶ 측정방향 : 정면(1W EIRP)
  - ▶ 부착매질 : Phantom hand
  - ▶ 시험방법 : Phantom hand에 태그를 부착하고 0.1 m에서 측정시작, 0.1 m씩 뒤로 이동하며 최대 인식거리 측정

### ■ 결과

- ▶ 3종의 리더간에 인식성능의 큰 차이가 발생하며, 태그 10종 간에도 차이가 발생

리더	태그1	태그2	태그3	태그4	태그5	태그6	태그7	태그8	태그9	태그10
DOTH-300U (디오텔)	0.2	0.2	0.7	0.7	0.5	0.9	0.5	0.6	0.8	1.5
AT-870 (ATID)	0.2	0.2	0.7	0.8	0.4	1	0.5	0.7	0.9	1.4
Swing-U (네똘)	0.2	0.2	1.2	1	0.9	1.2	0.8	0.5	1.1	1.9



# 4. 기술 참조모델(TRM) – 시험결과(실증시험 리더)

## 휴대용 리더를 통한 개체인식



1. Test reader : Swing-U

–인식범위 : 2 ~ 7M (귀표위치 → 정방향)

> 전체(77)

No	개체번호	등록일
77	002085646094	15-01-20
76	002085646086	15-01-20
75	002085646109	15-01-20
74	002084443958	15-01-20

2. Test reader : TSL 1128

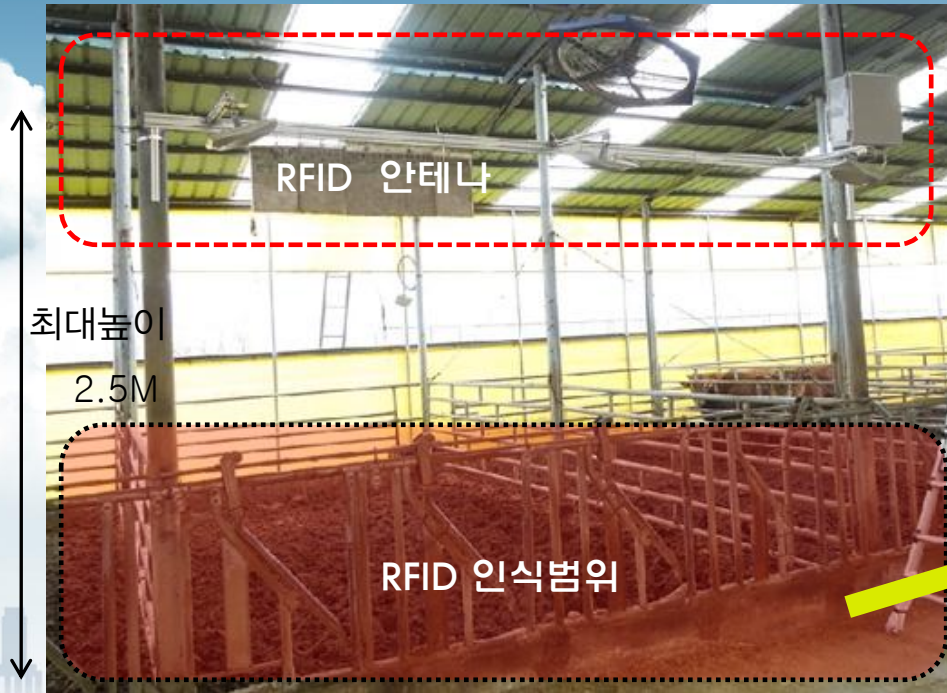
–인식범위 : 2 ~ 5M (귀표위치 → 정방향)

3. 귀표의 방향별 인식거리 및 인식을  
추가시험 진행 중..



# 4. 기술 참조모델(TRM) – 시험결과(리더)

## 고정용 리더를 통한 개체인식



10	20150120	002089070006	먹이통(2)
9	20150120	002089070006	물통(4)
8	20150120	002089070006	물통(4)
7	20150120	002089070006	물통(4)
6	20150120	002089070006	물통(4)
5	20150120	002089070006	먹이통(2)

※ 소가 사료 섭취를 위하여 머리를 급이구로 내밀면  
RFID귀표를 인식하여 일별 인식횟수 Count

- 인식범위내 인식률 : OK
- 일별 Counting data 수집 및 분석 중..



# 4. 기술 참조모델(TRM) – 시험결과(리더)

## 우영기용 고정형리더 실증시험



RFID기반 실증시스템

배숙영농장 개체중량등록

조회

002085646086

전체(1)

No	개체번호
1	002085646086

정보입력

측정일: 2015.02.13.

무게 (Kg): 무게입력

비고: 비고

등록 뒤로

개월령	측정일	중량	중량	중량변화 (기준값)
20	15.02.13	543		
19	15.01.13	510	33	2 (31)

RFID기반실증시스템

NO	측정일	개체식별번호	중량	등록일	측정자
1	20150213	002085646094	550	20150213	farm01
7	20150213	002085646086	543	20150213	farm01
13	20150213	002085646109	520	20150213	farm01
19	20150213	002084443958	600	20150213	farm01
25	20150213	002084446997	578	20150213	farm01



# 감사합니다.

## Q&A



미래창조과학부  
Ministry of Science, ICT and  
Future Planning



정보통신산업진흥원  
National IT Industry Promotion Agency