

제14회 한국물류혁신 컨퍼런스

# Supply Chain에서의 RFID 도전과 기회, 적용사례

2006. 11. 06.



**I Era of RFID**

**II Challenge for RFID Adoption**

**III Oppertunity in Supply Chain**



# Era of RFID

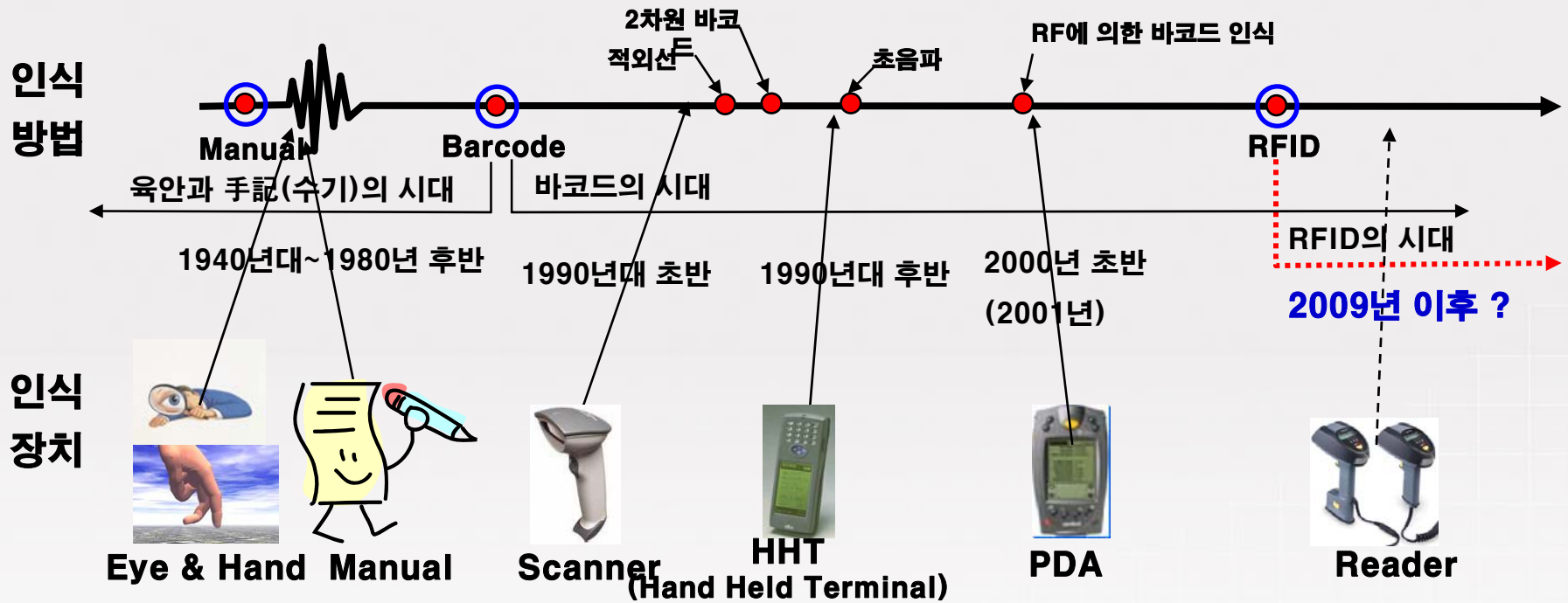
# RFID is NOT new thing



- Automatic : 일정거리, 조건
- Identification : 주파수 방식
- Data : 코드 값
- Capture : Repository & Network by Computer

- Supply Chain 관련 주체간 정보 교류 (생산자, 유통/분배자, 서비스/정보제공자)
- 통신프로토콜, 통신 값들의 표준화 → EPC, EPCglobal Network

# Evolution...



# Identification & Awareness

## 인식의 종류

### ● 개체 인식(Identification)

- ⇒ 사물의 인식, 존재 여부에 대한 인식, What?
- ⇒ 비교적 적은 정보 필요

### ● 상황 인식(Awareness)

- ⇒ 상태의 인식, 여불(如不)에 대한 인식, How?
- ⇒ 상대적으로 많은 정보 필요

#### 1단계 : ID 인식

##### 유통/물류

- 식별 코드 인식(읽기)
- 제품 정보 조회
- 유통기한 관리
- 재고관리, 도난관리
- 로케이션 관리
- 자동 계산(동영상)

#### 2단계 : 이력관리

##### 농수축산업

- 원산지 추적
- 방역, 병역 관리
- 이력정보 읽기/쓰기
- 이력 정보 제공

#### 3단계 : 환경정보

##### 지능형 홈, 사회시설

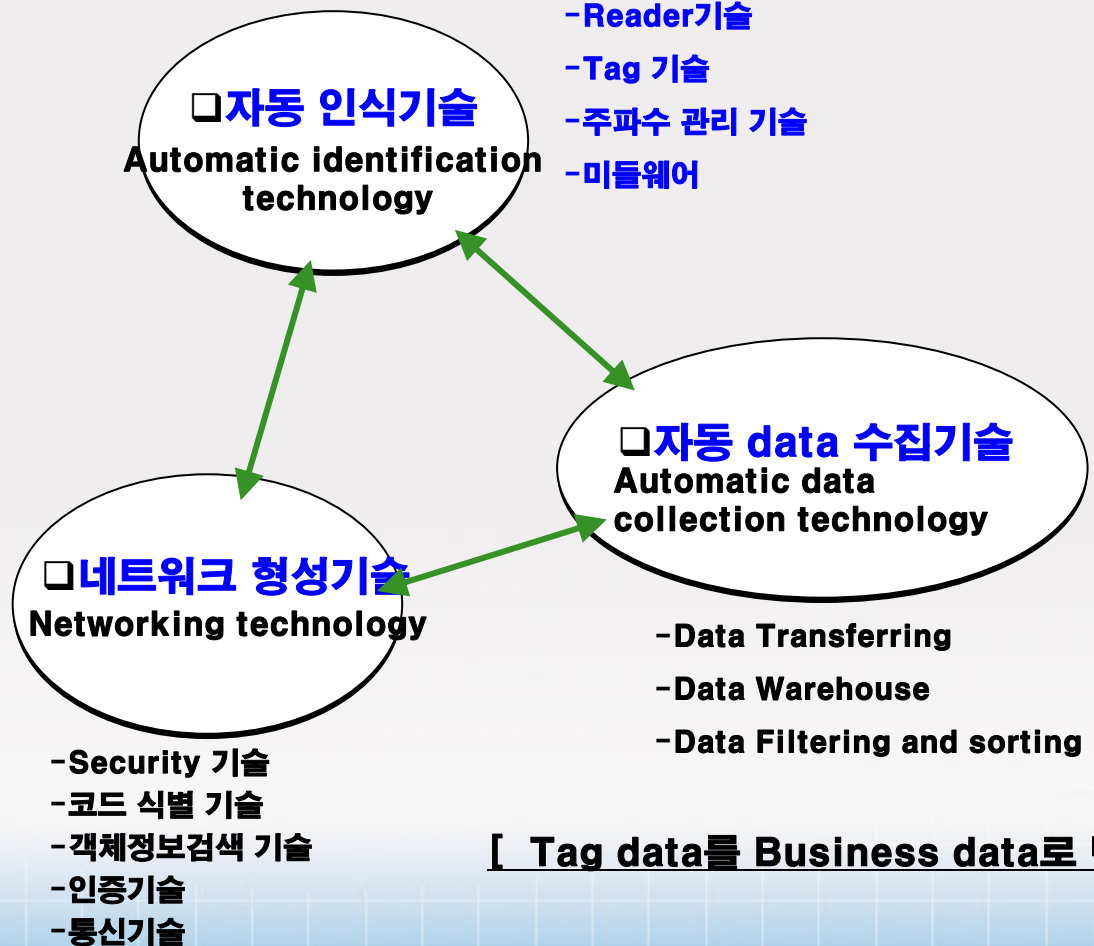
- 물 온도, 수위관리
- 바닥 온도 관리
- 건강상태 관리
- 가스 누출 감지
- 화재, 연기 감지

#### 4단계 : 사물간 통신

##### 교통 시설 등

- 차량 상태 감지
- 교통사고 사전 회피
- 응급상황 파악 및 긴급 교통
- 차량 및 차주 인식

## RFID 기술요소



[ Tag data를 Business data로 변환 및 저장 ]

## 리더 기술

□ 자동 인식기술  
Automatic identification technology

□ 네트워크 형성기술  
Networking technology

- Security 기술
- 코드 식별 기술
- 인증기술
- 통신기술

### -Reader기술

- Tag 기술
- 주파수 관리 기술
- 미들웨어

#### ➤ Reader의 형태

Gate형, Desk-Top, Hand Held, PDA장착형, 단말기 내장형 등

#### ➤ 멀티밴드/멀티프로토콜 리더

초기에는 다양한 Tag가 존재, 경우에 따라 바코드 지원

#### ➤ 태그 인식률 : 고속리딩, 충돌회피, 주파수 제어 안테나 기술

#### ➤ 환경 적응 가능토록 편파 및 전파 영향 감소 기법

#### ➤ 소형화 : SoC, 내장형 안테나, 저전력 기술

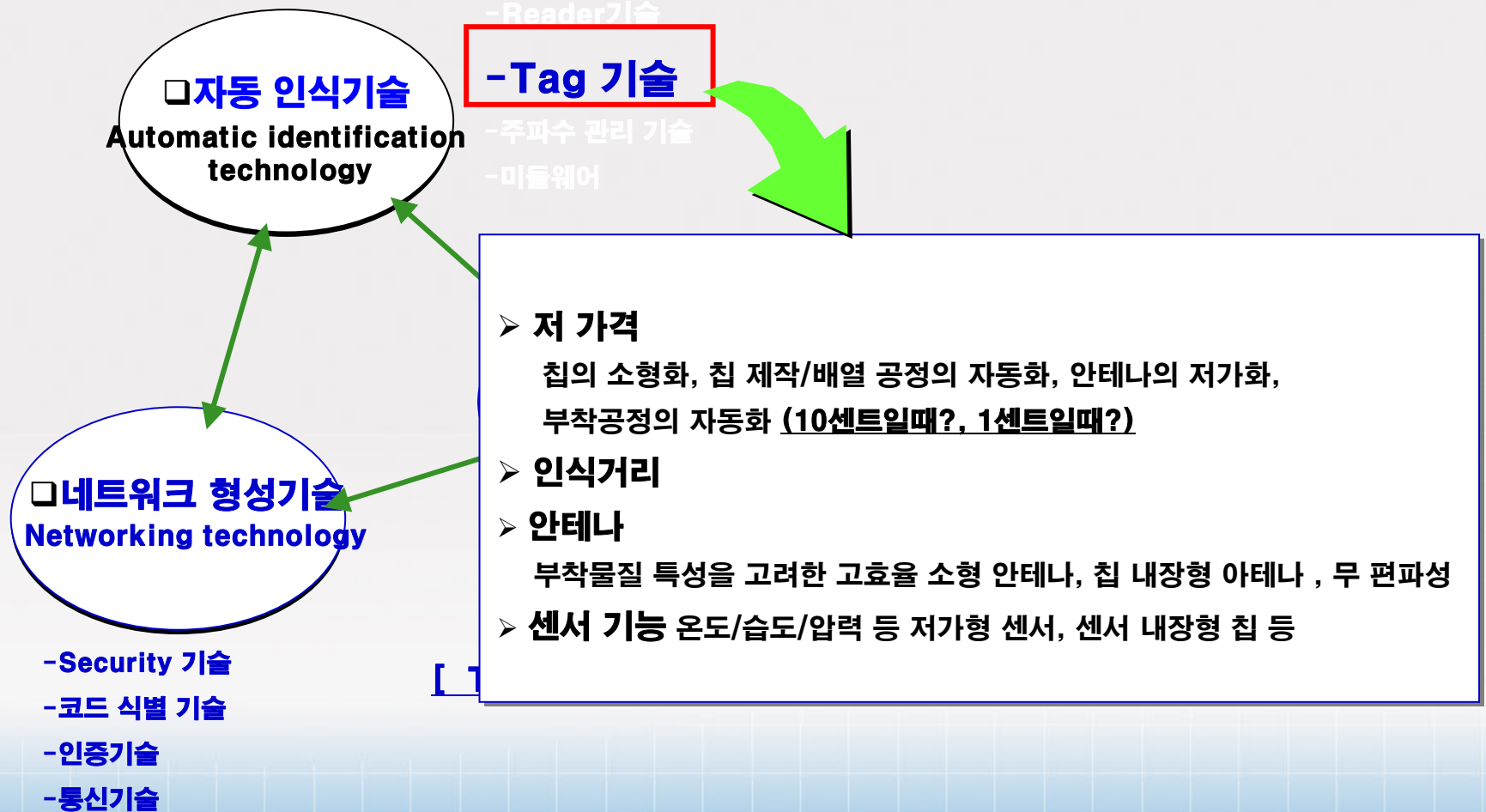
#### ➤ Up Grade가능한 구조

sorting

SoC: System-On-a Chip



## 태그 기술

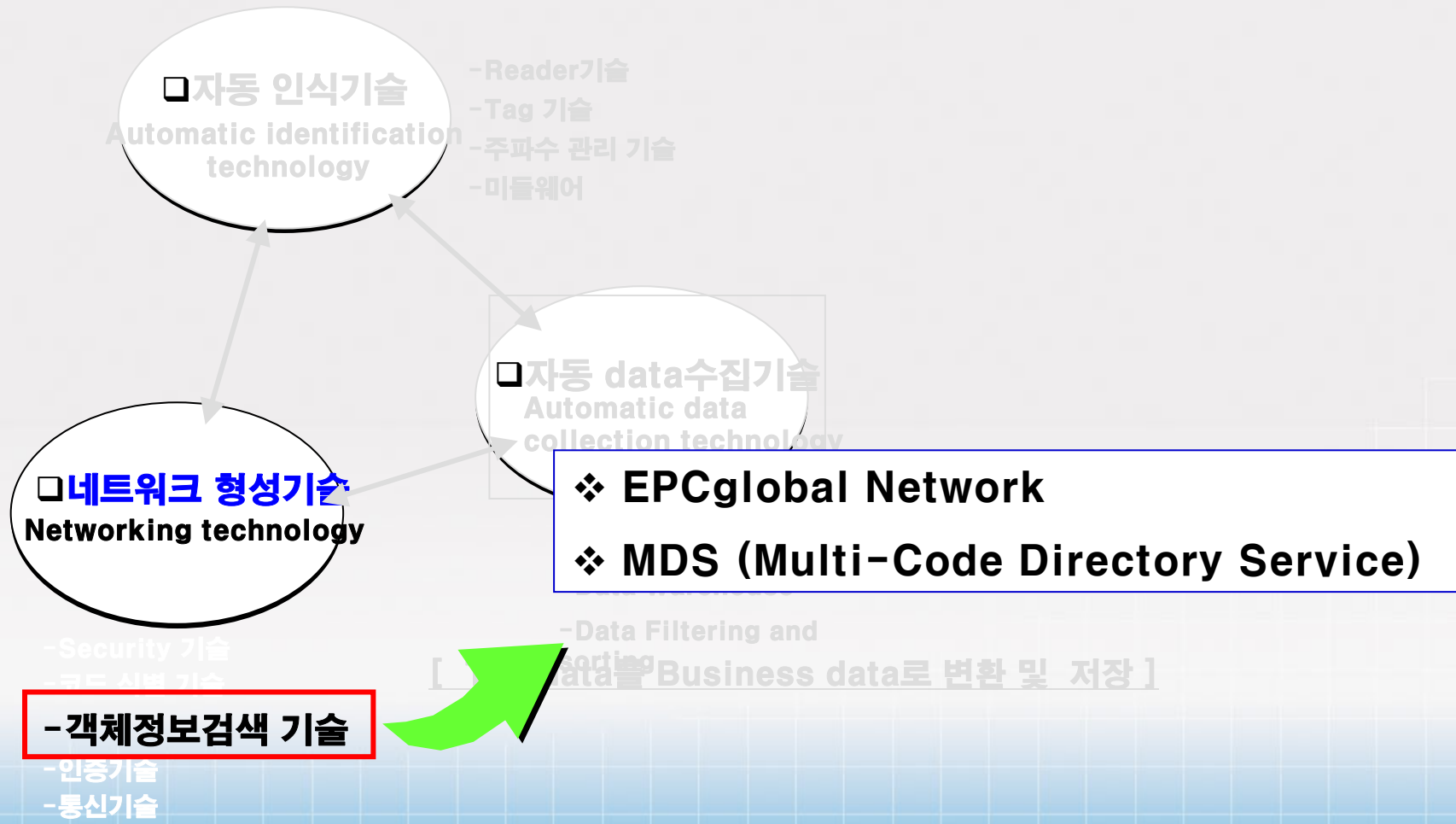


## 미들웨어 기술



# RFID Technology

## 네트워크 기술





## Challenge for RFID Adoption



## 알려진 한계

- 물리적 한계-인식률의 문제
  - 전파의 흡수(물), 반사(금속)
  - 다중 주파수 환경
- Tag Cost

## 잠재되어 있는 문제들

- 보안/Privacy
- 타 시스템으로의 확장성
- 비코드 대비 유용성
- 기기종간 호환성
- 응용 시스템과의 통합성

## 인식환경 검증

### Tag의 이동 속도/방법

$$Srt = (Rrg / Td) \times Rrt$$

시속 20Km 속도로 태그가 안테나의 읽기 영역 3m를 가로지를 때 리더가 초당 10회의 태그 읽기를 한다면 ?

**약 5.4회 리딩**

적재방법/이동수단/방향

### 전파환경



주파수 스펙트럼 분석기 조사

### 시스템 내구성

온도와 기후의 영향  
냉동창고(동파우려)  
자동차 도정공장(고온)

히터나 쿨링팬 함체

방수 방진의 영향  
규격 : IP52, IP64  
숫자가 높을 수록...OK

*Srt* : 태그의 읽기 명령 수신 가능 회수(단위: 회/초)

*Rrg* : 리더의 읽기 영역(단위 :미터)

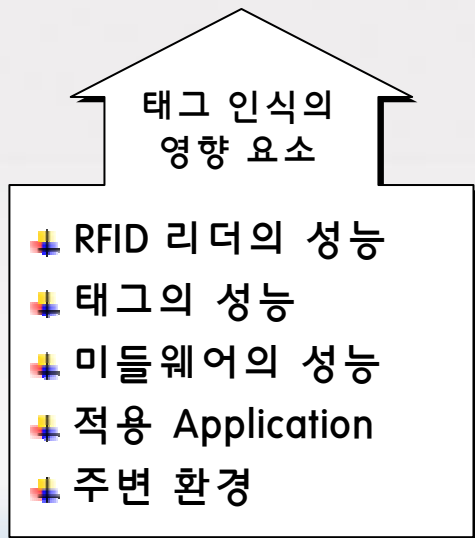
*Td* : 태그의 초당 이동거리(단위: 미터)

*Rrt* : 리더의 초당 읽기 명령 수행 가능 회수(단위: 회/초)

## 태그 인식률/기록율

### 태그 인식률

완성된 시스템에서 사용하는  
만큼의 태그 데이터를 인식하는 것  
Not, 리더의 인식률



### 태그 기록률

태그 데이터 기록을 위하여...

더 많은 전력 필요

더 작은 RF 영역 필요

**이동 속도를 더 느리게**

**읽는 시간보다 기록시간이 길다**

## 태그의 전파 특성

### 주파수에 따른 전파 특성

구 분		액체	목재	금속	유리
저주파	125 KHz				
고주파	13.56 MHz				
극초단파	433 MHz				
	900 Mhz				
마이크로파	2.45 GHz				

O : 영향을 받지 않음  
 △ : 거의 없음  
 X : 영향을 크게 받음

### 대상물에 따른 전파 특성

대상물체	특 성	예시
전파를 반사	<input type="checkbox"/> RF영역내의 물체 전파 반사 <input type="checkbox"/> 대상물 건너편 태그 인식 불가	철제류
전파반사 없음	<input type="checkbox"/> 통과하거나 극소량 반사 <input type="checkbox"/> 건너편 태그 판독 가능	플라스틱 목재류
전파를 흡수	<input type="checkbox"/> 전파를 흡수 <input type="checkbox"/> 건너편 태그 판독 거의 불가	탄소함유물 물
전파흡수 없음	<input type="checkbox"/> 전파가 대상물을 통과 <input type="checkbox"/> 건너편 태그 판독 가능	-



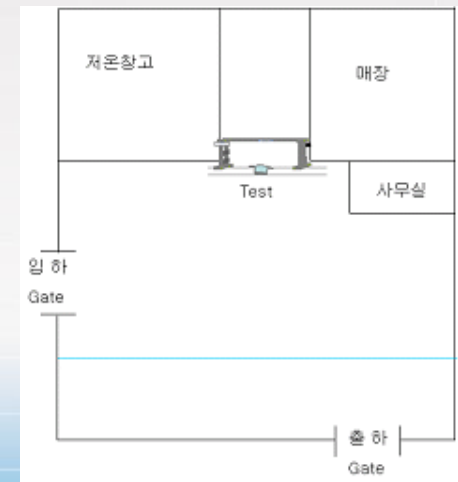
## 인식률 테스트(1/4)

### 테스트 중점사항

속도 - 지게차 속도에 따른 인식률 확인  
 안테나 각도별 인식률 확인  
 box 의 적재 방식에 따른 인식률

### 테스트 순서/방법

NO	구분	측정 방법
1	BOX 표준적재 인식률 TEST	- BOX 표준 적재 ( TAG 외부에 노출 기준 ) - 입/출고 각 4개 안테나 ON 시킨 후 태그인식률 측정 - 총 50개의 Tag중 인식 되는 Tag의 개수를 기록
2	지게차속도별 측정	- 팔레트의 통과 속도에 따른 감도 측정 - 느리게(1Km)/ 보통(5Km)/ 빠르게(10Km) - 총 50개의 Tag중 인식되는 Tag의 개수를 기록
3	송출 전력 기준	- 리더기의 송출전력은 국내 표준 인 1W에서 측정
4	안테나 각도	- 안테나 각도 변화에 따른 인식률 테스트 ( 90° , 45° )



## 인식률 테스트 (2/4)



안테나 90°



사과박스 태그 부착



쌀 포대 태그 부착



안테나 45°



사과박스 입출고 이동



쌀 포대 입출고 이동

## 인식률 테스트(3/4)

[쌀]

출력	지게차 속도	안테나 각도	태그 인식률	
			입고	출고
1000mw	1Km	45 °	0/20	1/20
	5Km	45 °	0/20	0/20
	10Km	45 °	0/20	0/20

[사과]

구분	출력	안테나 각도	지게차 속도	1회	2회	3회	평균	평균
입고	1000mW	45°	느리게	19/19	19/19	19/19	19/19	100%
			보통	19/19	19/19	19/19	19/19	100%
			빠르게	18/19	19/19	18/19	18.3/19	97%
출고	1000mW	45°	느리게	19/19	19/19	19/19	19/19	100%
			보통	19/19	19/19	19/19	19/19	100%
			빠르게	19/19	18/19	19/19	19/19	100%
		현장에서의 지게차 속도는 보통 = 5km						

## 인식률 테스트(4/4)

영향요소	환경 기준	결과 내용
TAG	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A급 TAG 사용 (인식거리 4M 이상)</li> <li>- TAG 불량률 체크</li> </ul>	<p>TAG의 제작 방식 및 보관에 따른 최종 단계에서의 TAG의 불량률 증가할 수가 있다.</p> <p><u>제품에 따른 다양한 형태 태그가 요구 되는 바 이다.</u></p>
BOX 적재 패턴	<ul style="list-style-type: none"> <li>-2단 N열 BOX 적재</li> <li>-TAG 부착 위치</li> <li>-&gt; 노출, 측면 부착</li> </ul>	<p>농산물 BOX 는 수분이 함유된 BOX여서 안테나의 전파 투과 될 수 없다.</p> <p><u>쌀과 같은 품목의 적재 방식으로 적재 되었을 시에는 인식이 현저히 떨어짐</u></p> <p>TAG 가 외부로 노출 될 수 있는 적재 방식이 필요함</p>
지게차 피킹	-지게차 피킹 위치	<p>지게차 포크와 밀착 되면 인식이 안됨.</p> <p>지게차의 포크에 TAG가 가급적 부착 되어 있으면 안됨</p>



Tag가격 5센트, 가능한가? ROI !

$$\text{RFID ROI} = \text{투자성과} / \text{투자비용}$$
$$= (\text{정성적성과} + \text{정량적 성과}) / \text{Tag가격}$$

## 투자 성과

### 정성적 성과

- 업무처리 단축(인건비)
- 관리의 정확성 확보  
(에러율 감소)

### 정량적 성과

- 편리성
- 타업무 영향 기여도
- 업무고도화
- 투명성/가시성 확보
- 효율성 증대
- 대고객 만족도

## Tag Cost 감소

- 태그의 소형화
- Chip less Tag
- 대량태그 적용을  
위한 범용성 확보

### EPC Gen2

- 표준화 경쟁심화→가격하락
- 소형화/주문형 가능
- 대상생산 가능
- ILT(Item Level Tagging)  
기반

● 보안성

● 확장성

● 유용성

● 호환성

● 통합성

RFID 시스템 도입 시 어느 정도의 기간이 필요할까?

태그 인식률을 높이기 위한 고려사항은?

RFID시스템 구축을 위해 기존 시스템 재개발?

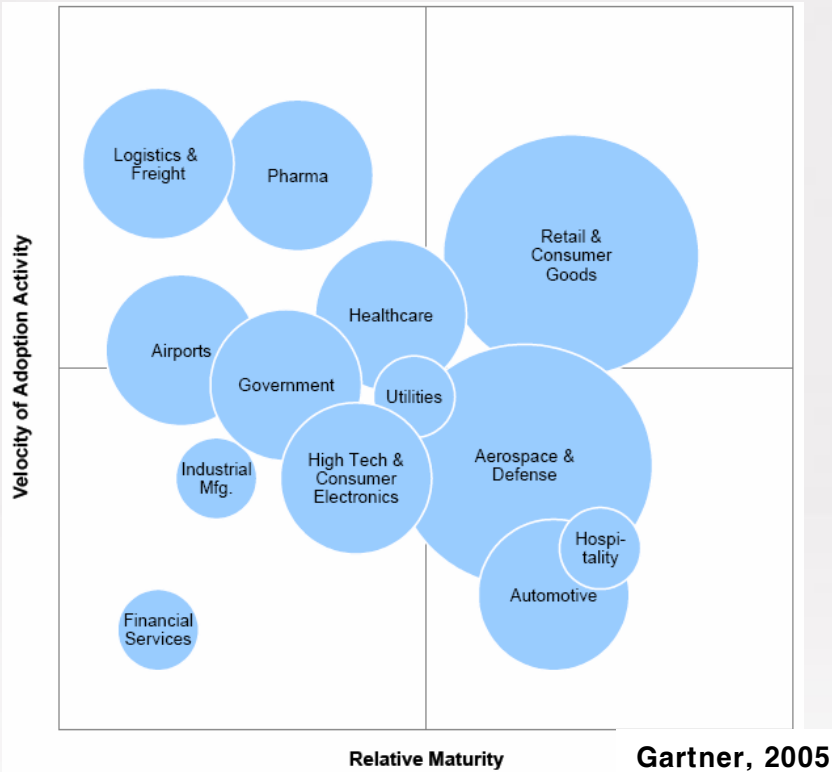
수집된 수 많은 RFID 태그 정보를 어떻게 관리해야 하는가?

RFID 태그 정보의 보안 문제는?

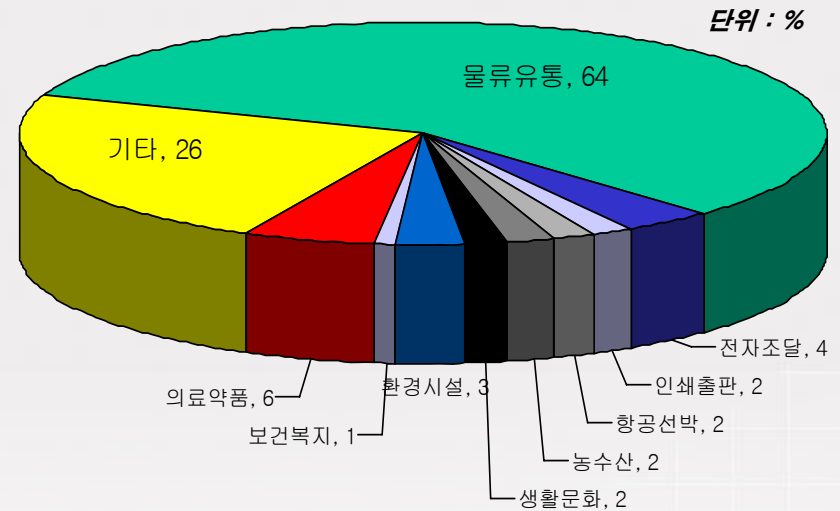
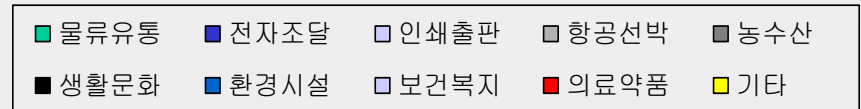


## Opportunity in Supply Chain

# Opportunity...



● *Size of circle = size of opportunity*



출처 : USN기반 응용서비스 산업실태조사연구, ETRI, 2005 (n= 민간기업 286개)

**물류/유통 분야에 관심 최대**

**=> 타 분야 Biz 모델 불확실**

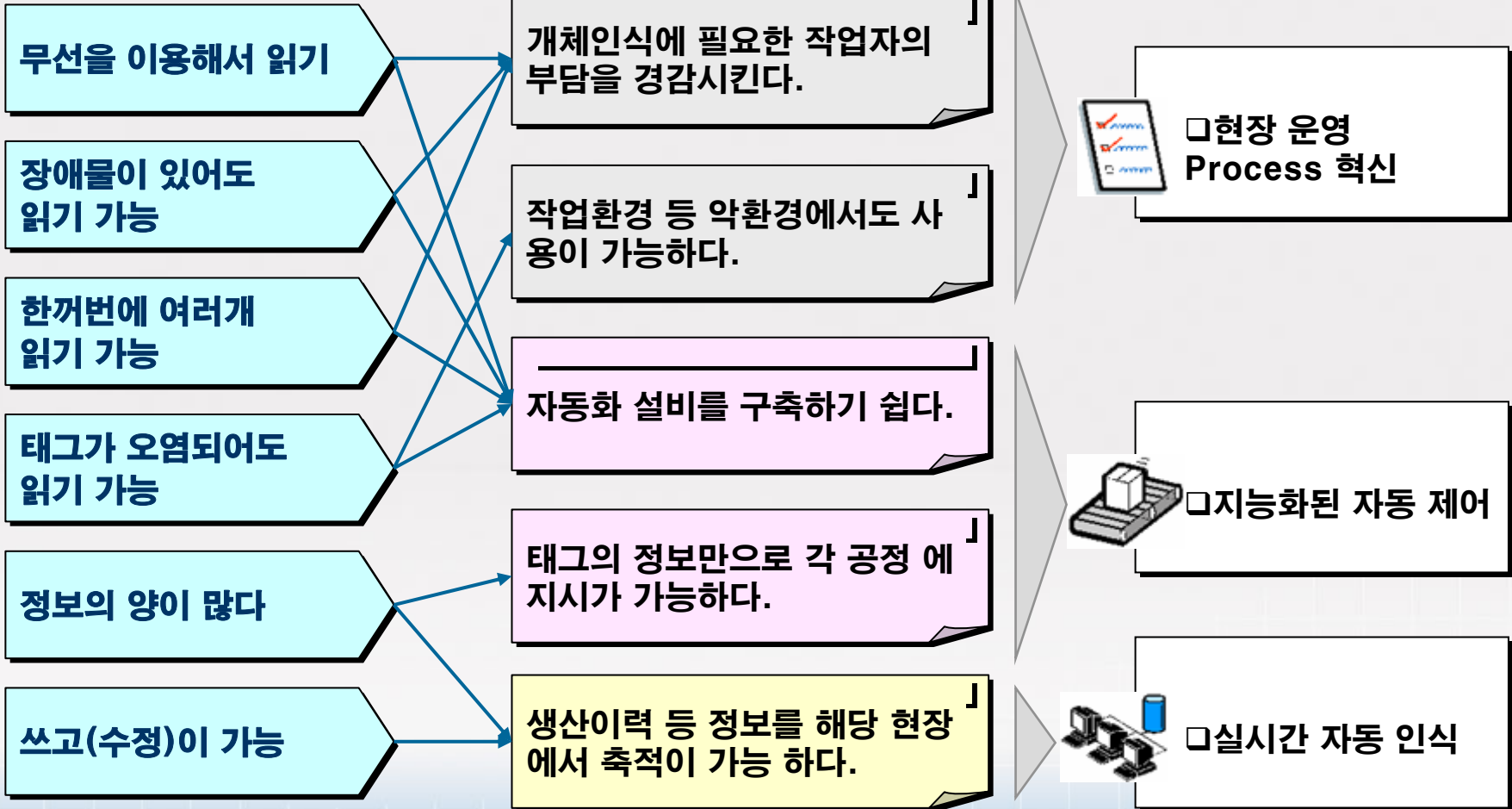


# Supply Chain Adoption

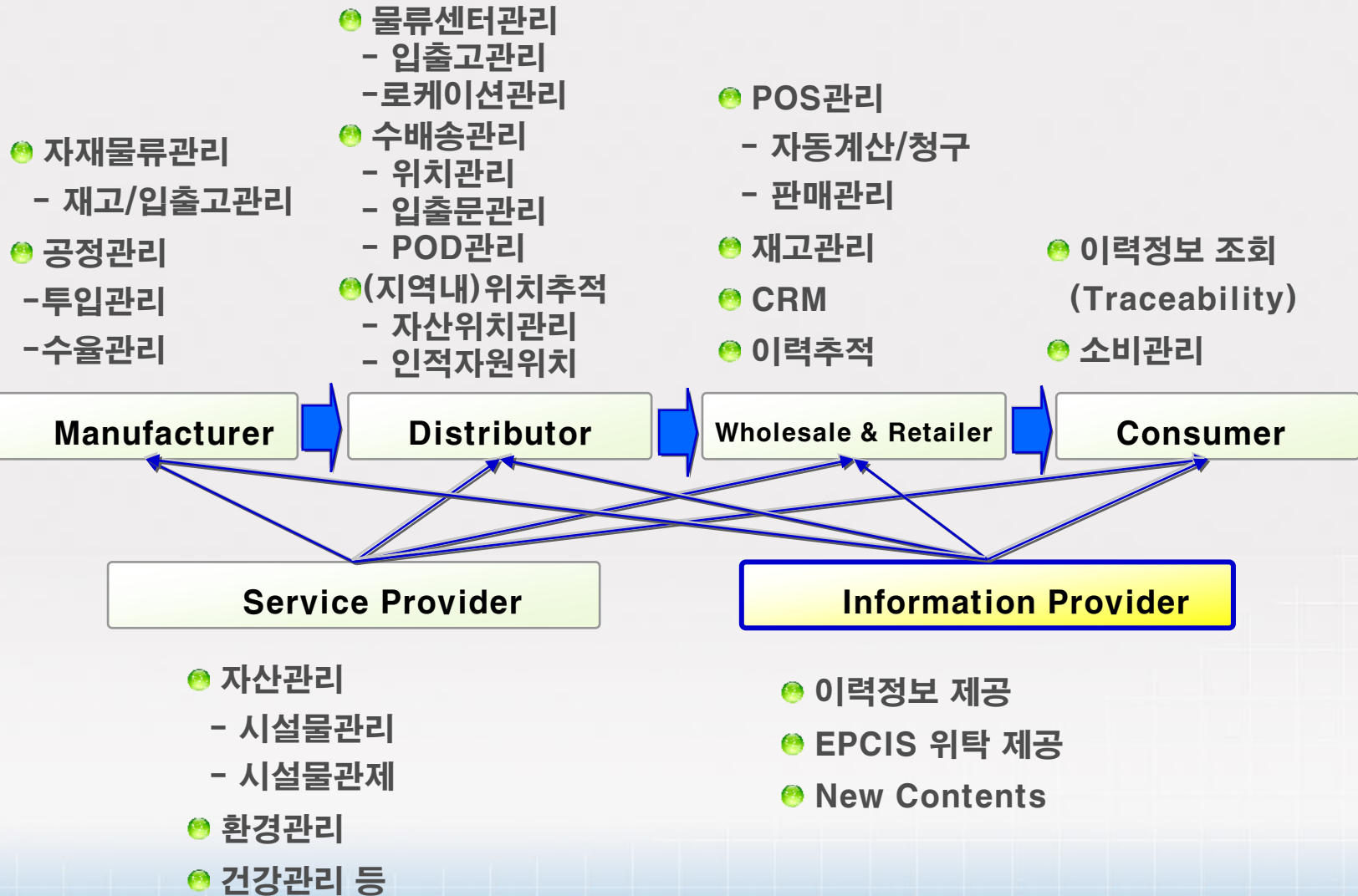
## — RFID 특징 —

## — 산업 적용시 이점 —

## — 적용 효과 —



# RFID Roll in SC



## 해외 사례

- Wal-Mart
- DoD
- Metro
- Best buy
- Tesco
- Target

Buying Power에 의해 주도  
(Out of Stock Reduce)

## 국내 사례

- 산자부 시범과제
  - 삼성테스코컨소시엄, CJ컨소시엄
- URECA 프로젝트 : CJ GLS
- 제일모직 시범사업(의류분야)
- 정통부 시범사업
  - 정부물자 관리(조달청)
  - 국방물자 관리(탄약, 전투기 부품)

정부의 u-IT839정책에 의해 주도  
(Reference & Test Bed)

# Any Questions?

**삼성경제연구소 포럼 : RFID & USN Society (RUS)**  
**([www.seri.org/forum/rfidusn](http://www.seri.org/forum/rfidusn))**

Office : 02-716-3833, 031-896-7273

Mobile: 016-418-5442

Email : jasonon@naver.com