



은평구립도서관

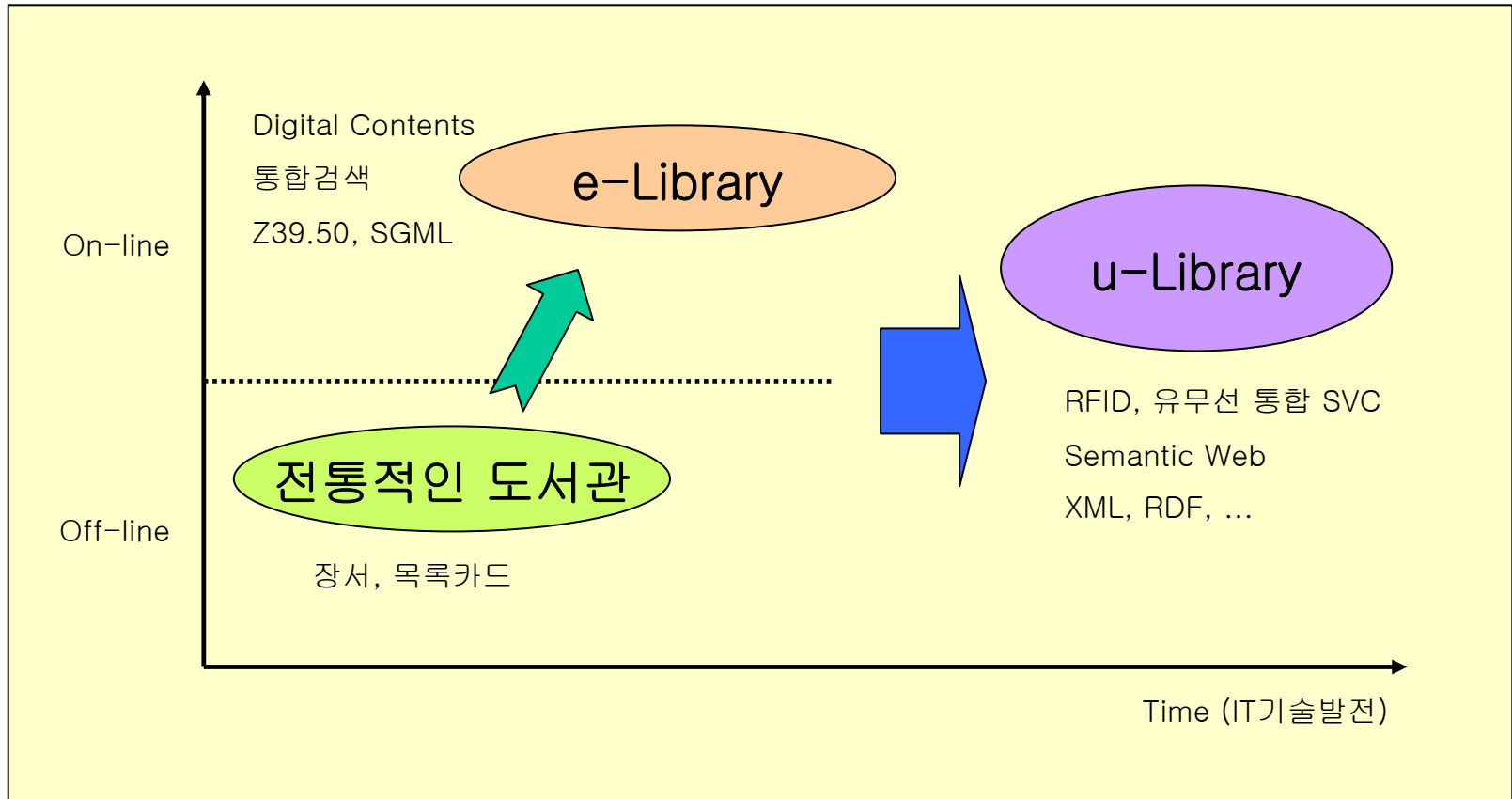
RFID

()

2003. 11.

발표자 : 심우섭 이사
sws@eco.co.kr

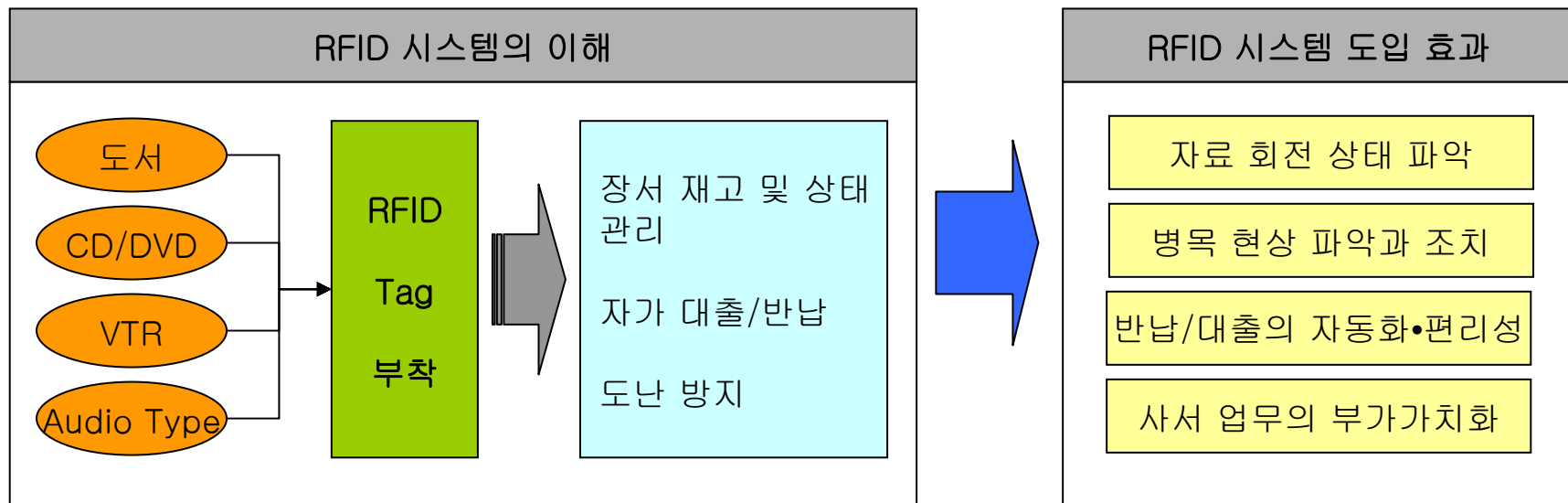
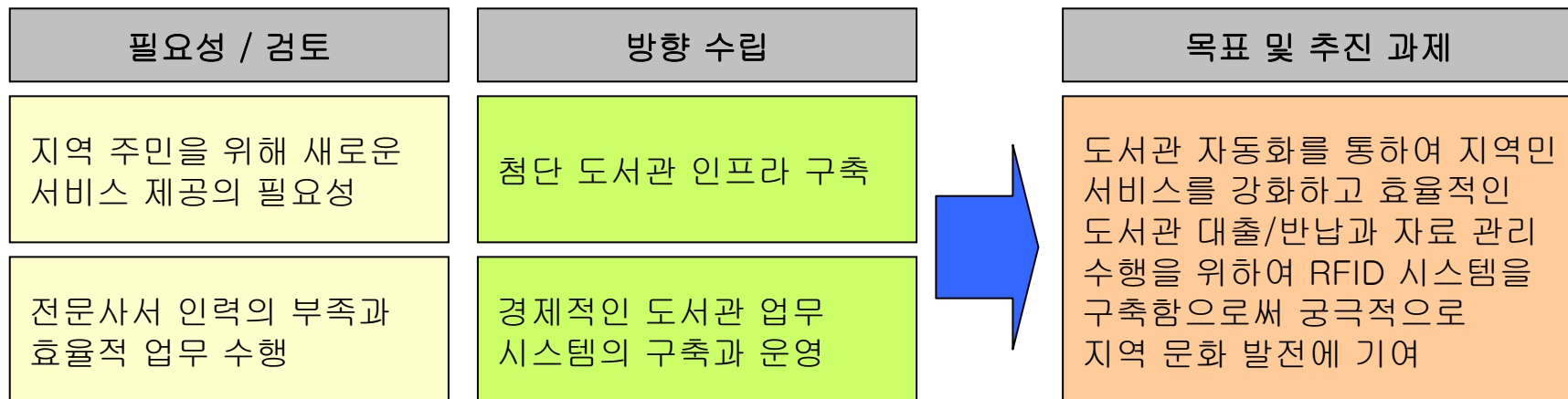




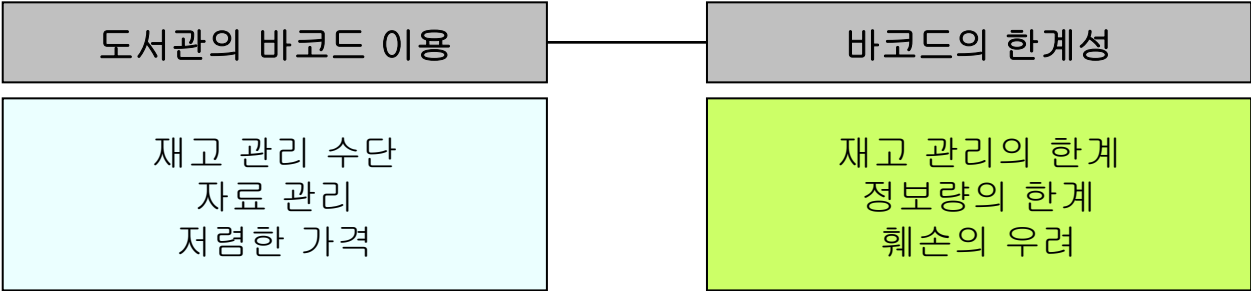
※ ubiquitous Library

우리 곁에 항상 존재하는 도서관. 최신 정보기술과 무선기술 등을 기반으로 언제 어디서나 어떠한 정보화기기를 사용하건 간에, 이용자의 상태(ID, Location, Time 요소를 감안한 Context-Awareness Behaviors)에 따라 필요 정보를 쉽게 접근(Access) 및 획득(Obtaining)할 수 있도록 구축되는 새로운 패러다임의 최첨단 도서관.

2.1 도입 배경



2.2 RFID 시스템의 특징 (바코드 방식과의 비교)



※ 바코드 시스템과 RFID 시스템의 비교


구분	Bar-Code	RFID
인식 거리	수 cm	10cm ~ 1.2 m
인식 방법	유선, 조준, 접촉식	무선, 비조준, 비접촉식
데이터	ID 정도의 정보 입력 정보 읽기만 가능	수십~수천 Bit 메모리 읽기/쓰기 가능
재사용	불가능	가능
업무 처리	한 건 단위 처리	여러 건 동시 처리
환경 요인	먼지, 오염 등에 영향	먼지, 오염 등에 강함

2.3 도서관의 RFID 시스템 도입

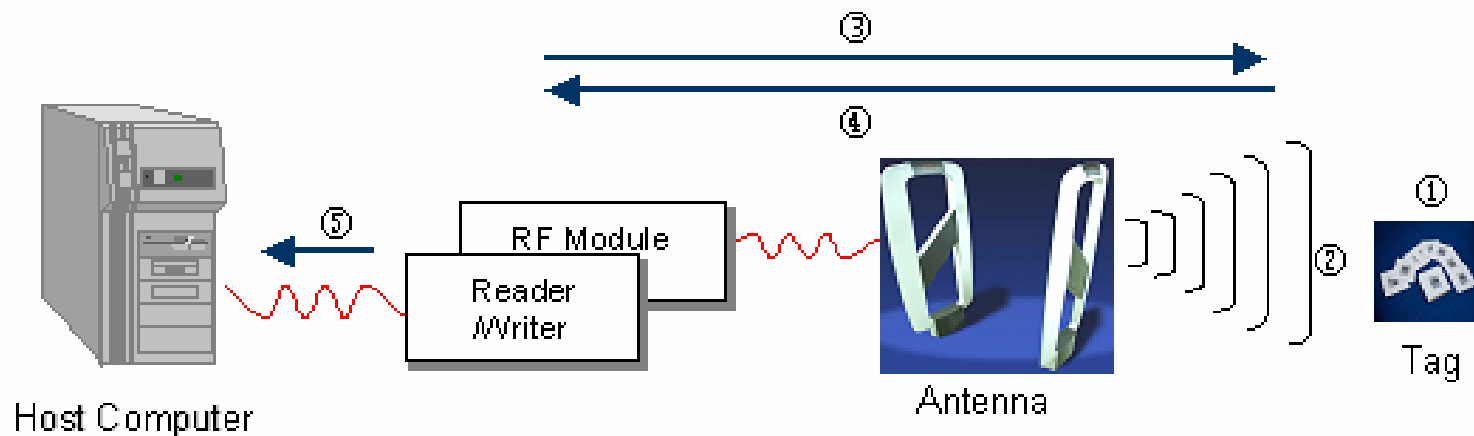
구분	EM-바코드 방식	RFID 방식
장서 도난(분실) 방지시스템	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전자석(EM) 방식으로 인한 오작동 가능성 ○ 별도의 재생 및 소거 작업 필요 ○ 마그네틱 방식의 비도서 자료(Video, Audio 등)에 부착/활용시 제약 수반 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오작동의 감소와 감지능력의 우월성 ○ 별도의 재생/소거 작업 불필요하므로 업무 효율 향상 ○ 무선주파수 방식에 의한 비자료 도서의 활용성과 안전성 보장
대출/반납	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자동화의 한계성(빛을 이용) ○ 바코드 레이블의 오염/훼손으로 인한 미인식으로 대출/반납의 애로 ○ 한 번에 하나의 자료 처리 업무 ○ 오직 한번의 코드 등록과 판독 기능, 기록 용량의 제한 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 무선 처리로 미숙련자의 손쉬운 자동대출 반납(이용자가 직접 대출/반납 업무 수행) ○ 외부 오염에 무관, 신뢰성있는 인식능력 제공 ○ 동시에 여러 권의 책을 대출(편의성 증대) ○ 자체 기억 소자를 가진 RFID Tag는 저장 정보량이 증가 (10만회의 R/W 기능으로 영구 사용)
장서 점검	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 방식은 건별로 모든 책에 대해 수작업 스캐닝이 요구. 따라서, 노동력/시간/비용이 크게 소요되며, 수작업에 의한 오류 발생 가능성 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 장서가 서가에 배치된 상태에서 무선으로 스캐닝, 기존 방식 대비 최소 10배 이상의 효율성 및 정확성 지원 ○ 장서 관리 및 보존 능력의 급격한 향상으로 도서관 운영 합리화에 기여
기타	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대출증 발급 비용은 적으나 보안성, 발급 및 관리 노력이 요구 ○ 단순 도난 방지 역할 이외에 추가적인 자동화 및 서비스 개선을 위한 기능 구축이 불가 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대출증에 RFID 적용시 비밀번호 부여, 등록 사항 변경의 용이성, 운영 합리화에 기여 ○ 기술 적용성 및 시스템 확장에 기여 (관내 열람 통계, 외부 대출/반납 등)

2.4 RFID 시스템 구성 체계

RFID 구성 체계

구분	내역	
전체 구성	○ RFID 시스템은 Tag, Reader, 안테나의 기본 요소로 구성	
Tag	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경로 추적에 필요한 정보 저장 ○ 동력 방식, 메모리 방식, 저장 능력 등에 분류 ○ 도서관 시스템 도입에는 ROM 또는 RAM과 같은 반도체로 512bit 이상의 정보를 영구 저장, 10만회 이상의 읽기/쓰기 가능 	
리더 (Reader)	<ul style="list-style-type: none"> ○ RF 신호를 생성 및 해독하는 역할 ○ Tag와 통신을 가능하게 하는 라디오 주파수 유닛을 내장 ○ 휴대형 형태의 장서점검기와 고정식 사서용 데스크탑 리더로 구분 ○ 표준 통신 방식을 사용하여 서버와 통신을 하며 안테나, 서버 등과 네트워크를 구성 	
안테나 (Antenna)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 리더에 연결되어 RF 신호를 발송하거나 Tag로부터 신호를 수신하는 역할 ○ 도서관 시스템에 적용되는 게이트웨이 안테나(Gateway Antenna)는 한 쌍의 3D 안테나로 구성 ○ 이용자의 자료 반출 및 반입 관리/통제하는 기능 지원 ○ 안테나 패널 사이의 거리가 90 cm 이상이며 정상대출 자료와 무단 반출 자료를 구분하여 경고음이 제공 ○ 1초에 20 Tag를 동시에 인식 	

■ RFID 시스템 작동 원리



- 1 Reader/Writer기기를 통해 Tag의 메모리에 정보 저장 (암호화된 방식)
- 2 안테나 전파 범위 내에 Tag 진입
- 3 Tag의 메모리 칩에 전원 공급
- 4 메모리에 저장된 정보 전송
- 5 정보 처리 시스템에게 전달

3.1 은평구립도서관의 시스템 구성 사례

자가 대출기



자가 반납기

사서용
데스트탑리더

장서 점검기

게이트웨이
안테나



대출 처리를 위해 사서의 도움을 받거나 줄을 서서 기다릴 필요없이 이용자 스스로 현금대출기를 이용하듯 손쉽게 자료를 대출할 수 있다.

3.1 은평구립도서관의 시스템 구성 사례

자가 대출기

자가 반납기



사서용
데스트탑리더

장서 점검기

게이트웨이
안테나



반납을 위해 자료실에 직접 방문하지 않고도 반납기가 설치되어 있는 장소에 빠르고 편하게 24시간 반납할 수 있다.

3.1 은평구립도서관의 시스템 구성 사례

자가 대출기

자가 반납기

사서용
데스크탑리더



장서 점검기

게이트웨이
안테나



기존의 바코드 스캐너를 대체하여 RFID가 부착된 자료에 대한 관리 업무를 지원한다. 사서용 데스크탑 리더의 사용으로 일일이 책 정보를 검색하던 행위가 필요 없게 되어 도서관리 프로그램 상의 업무 처리 효율을 최소 30~40% 단축하는 효과

3.1 은평구립도서관의 시스템 구성 사례

자가 대출기

자가 반납기

사서용
데스트탑리더

장서 점검기



게이트웨이
안테나



장서점검기는 서고에 꽂혀있는 도서의 정보를 1초에 동시에 20여권을 인식하는 능력을 가진다. 이에 따라, 일일이 책을 꺼내어 점검하는 기존의 방식을 획기적으로 개선하여 장서 점검 시간을 최소 10배 이상 단축할 수 있도록 지원

3.1 은평구립도서관의 시스템 구성 사례

자가 대출기

자가 반납기

사서용
데스트탑리더

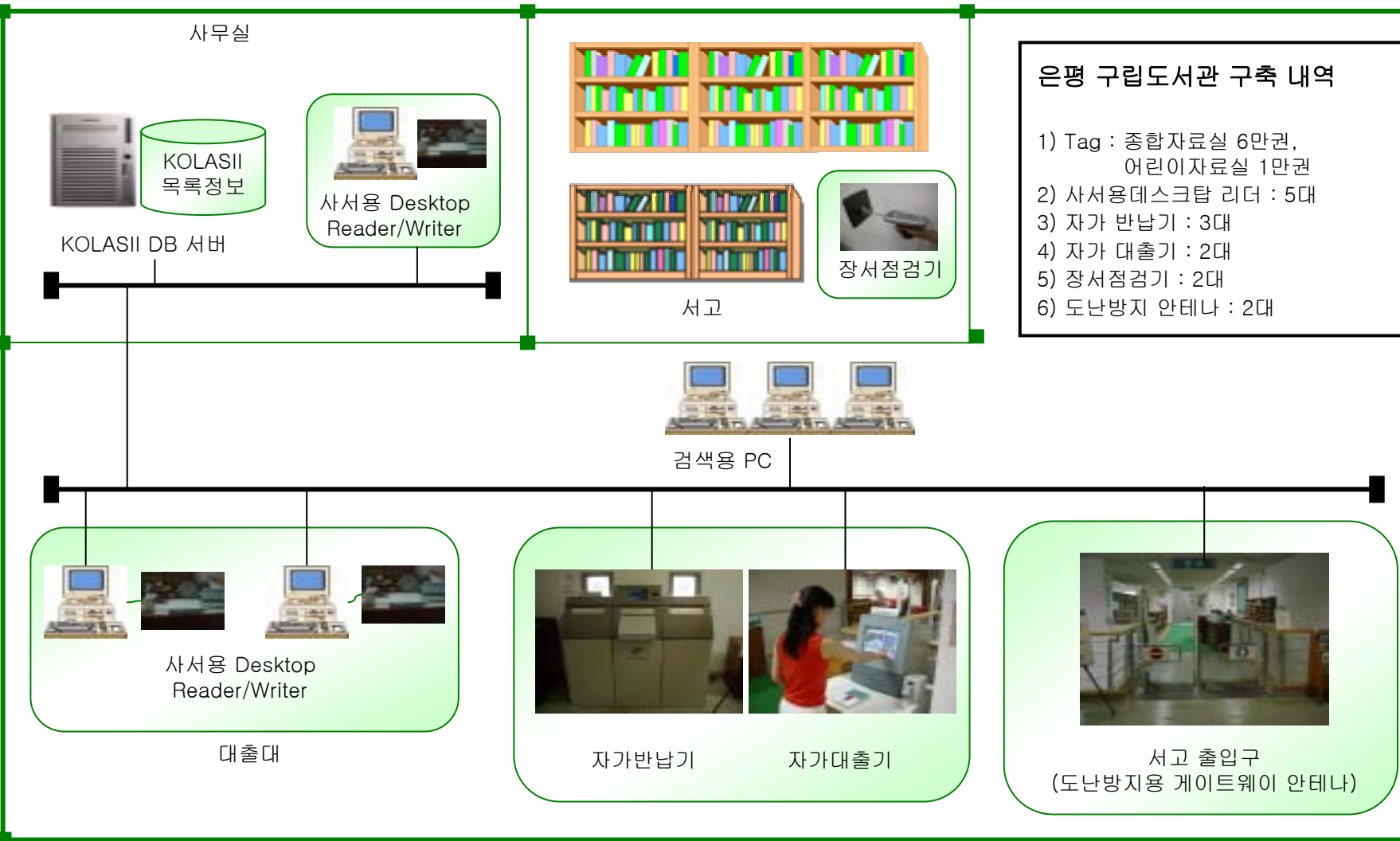
장서 점검기

게이트웨이
안테나

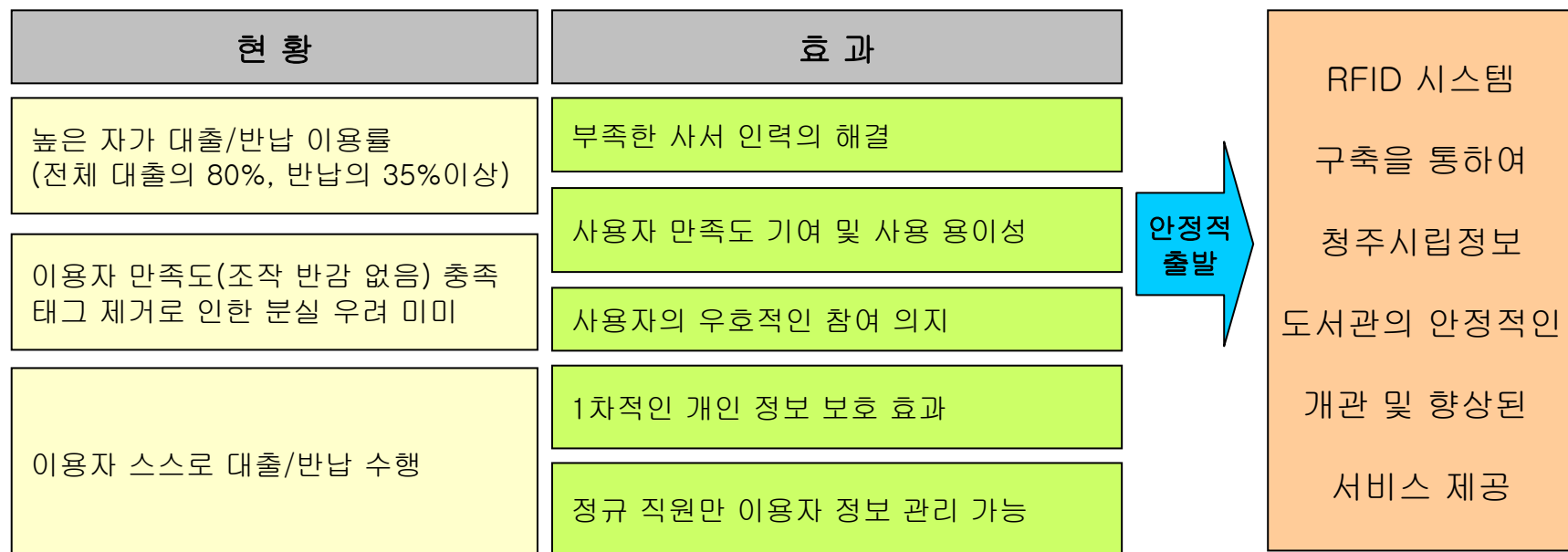


게이트웨이 안테나는 기존의 EM방식의 도난방지 안테나보다 우수한 성능과 미려한 디자인의 제품으로 보다 안전하고 우수한 도난 방지 기능 지원. RFID 시스템은 태그가 자체 도난 방지 기능을 지원하므로 EM방식의 별도 도난방지 시스템을 구매할 필요가 없다

3.2 RFID 시스템 구성도



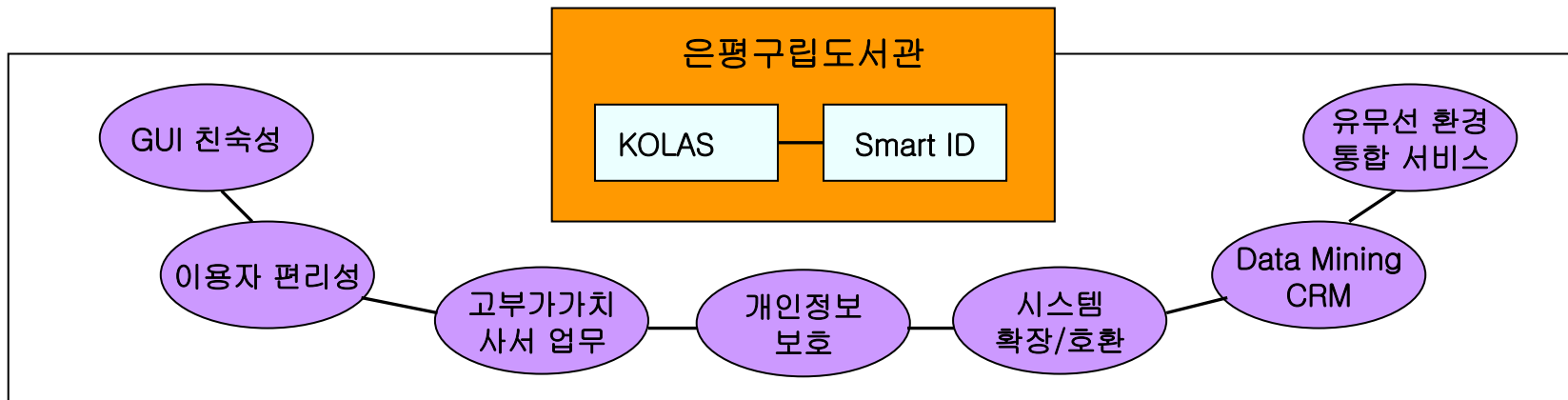
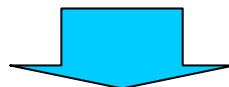
3.3 RFID 시스템 도입 효과 및 향후 발전 방향



3.4 시스템 도입 검토사항 및 결론

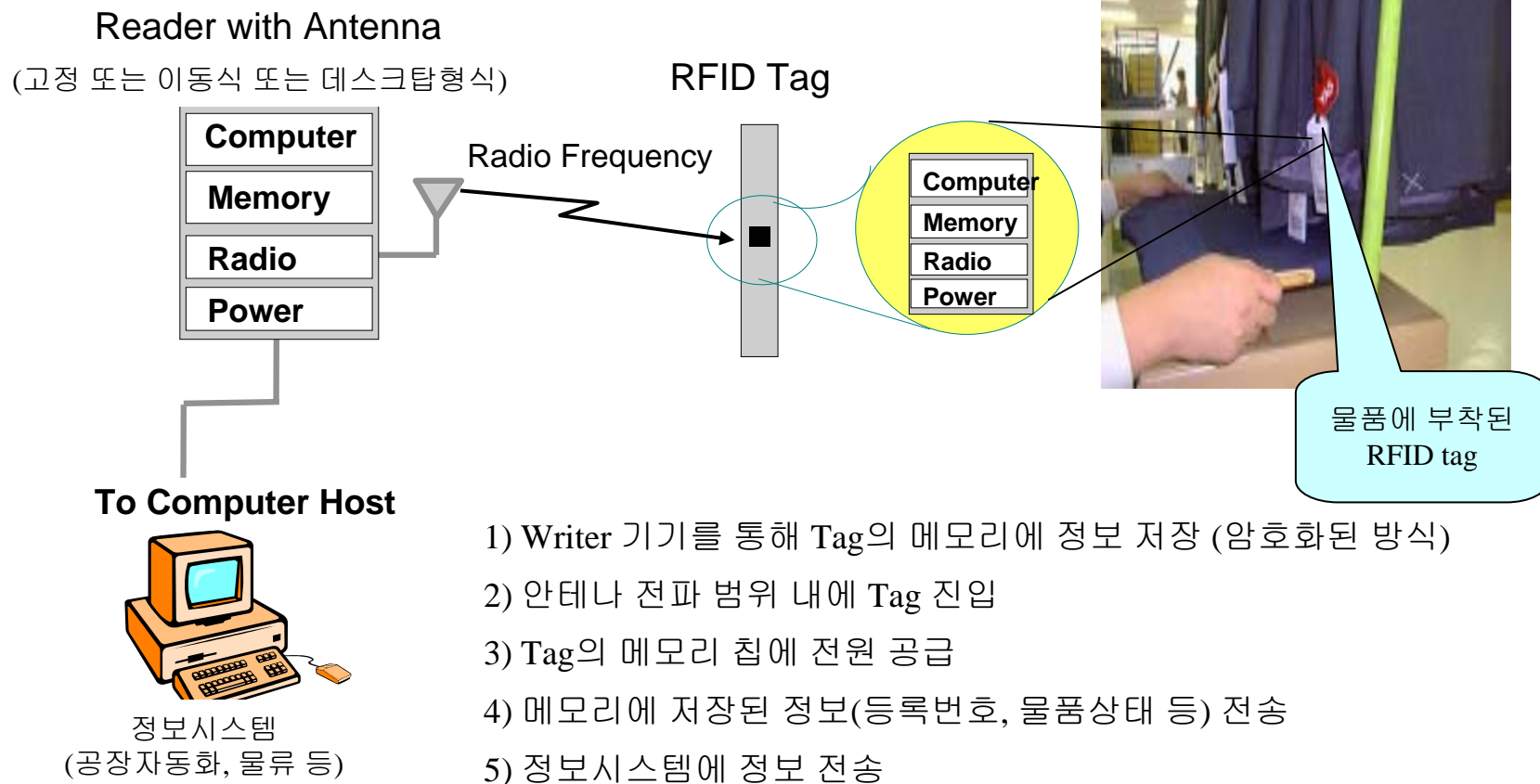
- 성공적인 RFID 시스템을 도입하기 위한 선결 과제 및 검토 사항

도서관리 프로그램과의 연계	시스템 호환성/개방성	RFID 도입과 운영 변화에 대비
도서관 업무 규정 100% 준수 되어야 대출/반납 업무의 자동화 가능	RFID Tag의 국제표준(ISO18000) 지원으로 향후 확장성/호환성 보장에 대한 해결 방안 수립	RFID 시스템 도입이 도서관 운영에 미치는 영향에 대하여 사전 철저한 준비와 검토 요구
각종 예외 사항(연체자 정보, 대출한도 정보, 딸림자료 처리, 휴관일 처리 등) 처리 되어야 함.	구축업체의 전문성 - 향후 시스템 확장시 대처 능력 - 시스템 통합 및 커스터마이징 능력	사서의 노동집약적 업무에서 벗어난 참고봉사, 독서지도 등의 적극적인 업무개발 노력과 대안 마련



4.1 RFID 시스템 작동 원리

RFID(Radio Frequency Identification) is a sophisticated computing and communications device.



4.2 RFID 시스템 구성 요소



Tags



Readers



Integration Software



Applications

□ 특징(기존 바코드시스템 대비)

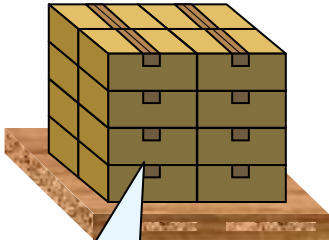
- 전파를 통한 전원 공급 및 비접촉으로 내구성 증대
- Tag에 데이터 읽기/쓰기 가능
- 초당 약 20개까지의 Tag를 동시 인식 가능
- 먼지, 오염에 무관
- 복사 방지 등 보안 강점
- 판독 시 휴먼 에러(사람의 개입으로 인한 판독 오류) 없음.
- 10cm ~ 1m 감지거리(13.56MHz Passive tag 기준)
- 물류시스템에는 3~5m 감지거리의 900Mhz tag 이 적합함.

4.3 RFID 응용 시스템의 예

데이터를 자동으로 인식하고 수집할 목적을 달성하고자 하는 응용 분야는 거의 전 산업에 걸쳐서 무궁한 수요가 있다.

- ▶ 출입 관리(Access Control)
- ▶ 재고 관리(Inventory Control)
- ▶ 스키장 리프트 (Ski Lift Tickets)
- ▶ 차량 도난 방지(개폐,시동), 자동 차량 인식(Toll gate 요금징수)
- ▶ 주차장, 차량정비소 – 출입 통제 및 주차 위치 선정
- ▶ 동물 확인 및 관리 (Animal Identification)
- ▶ 자동 검침 – 수도, 전기, 가스
- ▶ 고가 물품의 관리 – 고가품, 예술품, 골동품, 차량, 보트, 전자제품
- ▶ 생산 자재 / 산업용 기기 / 위험물 안전 관리
- ▶ 컨테이너 – 이동 중 위치 파악
- ▶ 총포류 관리
- ▶ 도서 / 비디오 관리
- ▶ 혈액/장기 관리
- ▶ 크레딧 카드 (Smart Card)
- ▶ 여권 / 신분증 – 위조 방지, 신분 확인 용이
- ▶ 세탁물 관리
- ▶ 버스, 지하철 ..

4.4 RFID 물류 시스템의 사용 예



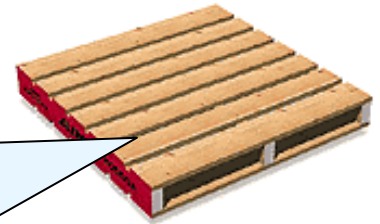
Case Level
Tagging



Handheld Terminal



Pallet Level
Tagging



RFID Tags

Antenna

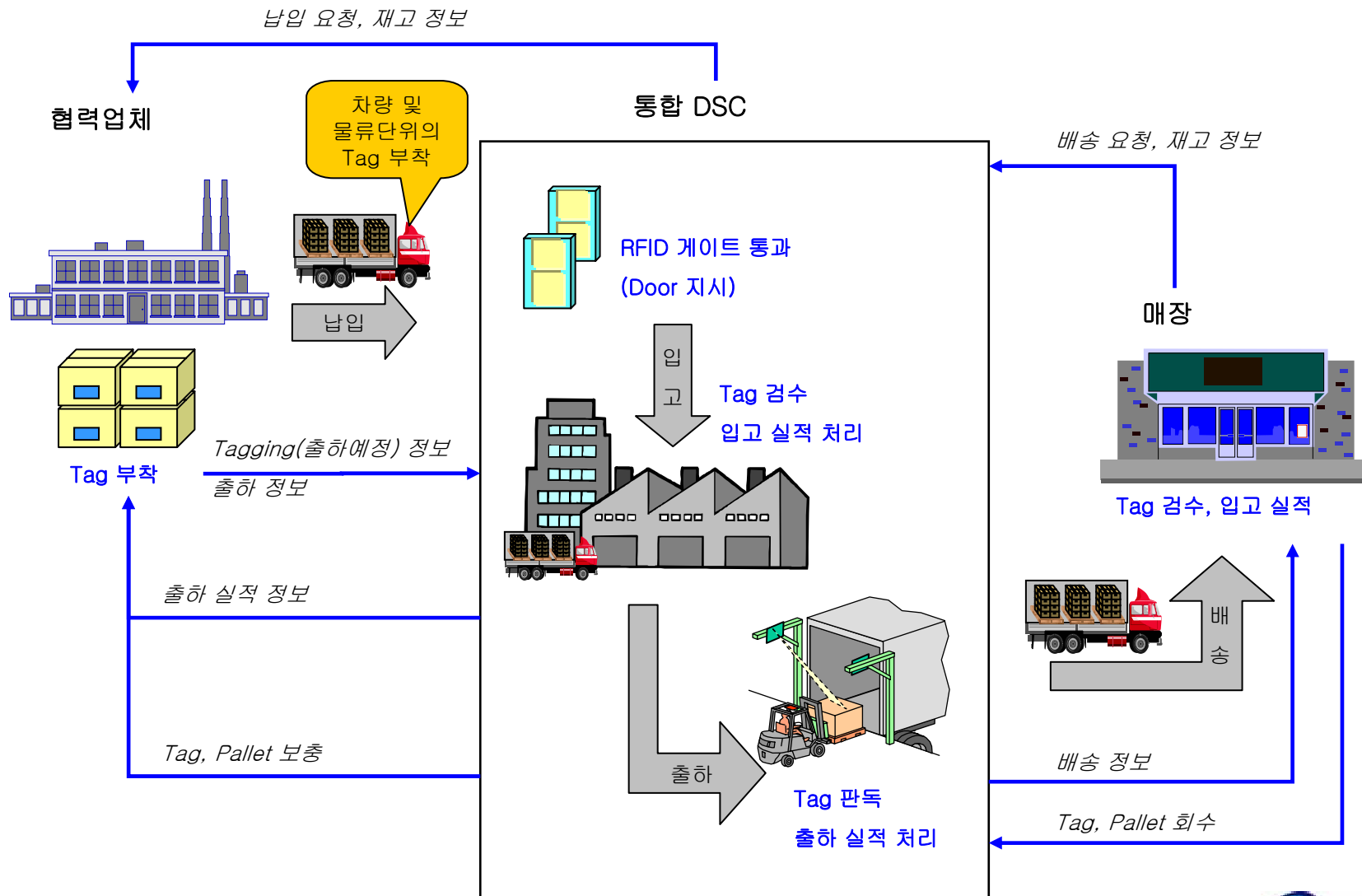


Forklift



Portal (Gateway)

4.5 RFID 물류 시스템의 프로세스



4.6 RFID 물류 시스템 관련 제품

Multi-Protocol HF 리더기

직접 연구 개발하여 국산화한 Philips I-Code, TI HTAG 및 ISO 15693 지원 13.56Mhz RFID Mid-Range 는, 평균 인식 거리 30~40 Cm 인식 거리 보장. Long-Range는 1.2 m 정도 거리 보장.

본 리더기는 Mid-Range Multi-Protocol 리더 이자, MIT Auto-ID 센터의 EPC TAG도 동시에 인식하는 리더임.



UHF 리더기

UHF는 HF보다 더 많은 양의 데이터를 전송할 수 있으며, 인식 거리도 길다.

금속에 강하며, 파렛 단위 물품의 입출고 체크 및 야적장 관리에 적합하다.

최대 8m~10m 정도의 거리를 인식할 수 있다.



4.6 RFID 물류 시스템 관련 제품

핸드헬드 터미널

물류 시스템에서 많이 사용되는 바코드 핸드헬드 터미널을 대체할 용도의 RFID 핸드헬드 터미널

휴대성과 이동성이 좋고 작업자가 스캔하는 동작으로 물품 상태를 판독할 수 있어서 작업자의 업무 효율을 높인다.



터널형 안테나

터널형 안테나는 상자에 부착한 태그나 상자 내에 포장된 아이템의 태그를 동시에 인식하고자 하는 목적에 적합함. 주문형으로 환경에 적합하게 설계되어 제작됨. 터널을 통과할 때 상자내의 내용물을 판독하거나 기록할 수 있음.

