

# 自動認識技術の概要

1次元シンボル、2次元シンボル、RFID

# AIDC技術とは

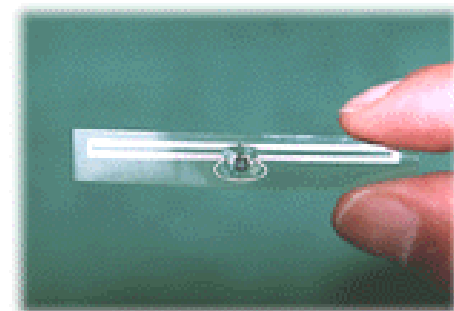
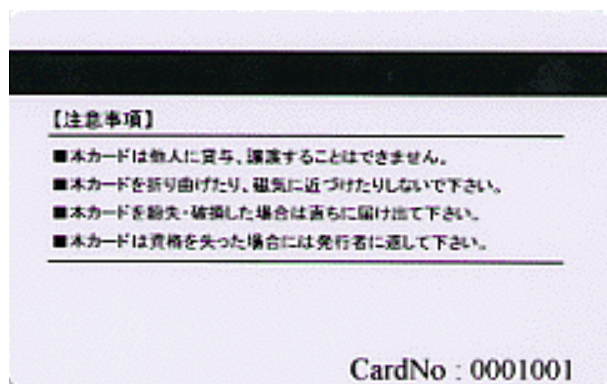
## Automatic Identification and Data Capture Techniques

### 自動認識及びデータ取得技術

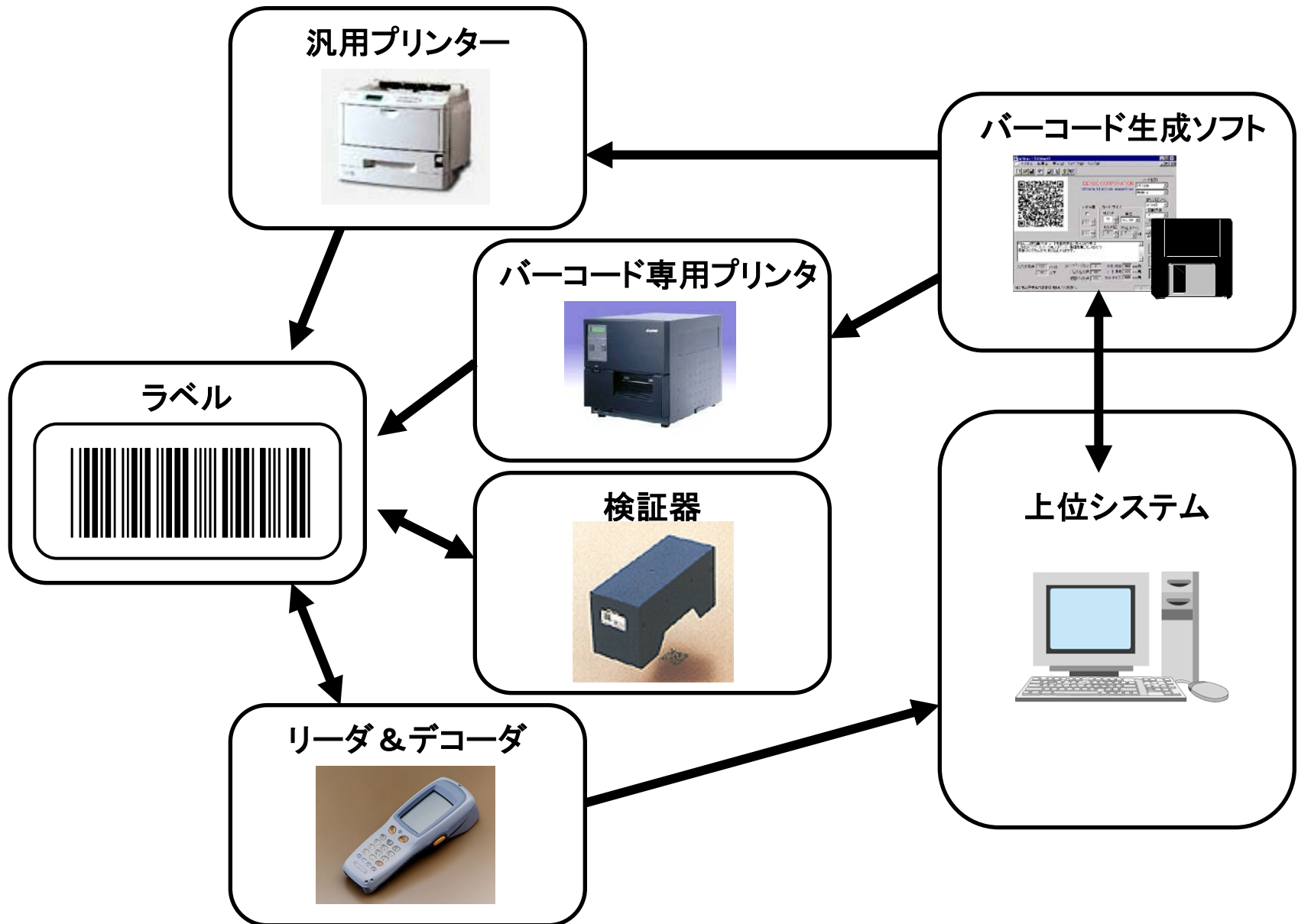


定義	人間の介在なしに、ものを特定する方法、技術
データ キャリア	1次元シンボル、2次元シンボル、RFID、 光学的文字(OCR)、記号、磁気ストライプカード、 ICカード、コンタクトレスICカード
利用	<b>AIDC技術は情報化に連動したデータベース内の データと「人」、「動(植)物」、「物」、「情報」とを紐付け する手段としての活用が一般的</b>

# AIDC技術とは



# バーコードのシステム構成



# 1次元シンボルの種類

## ・ 1次元シンボルの種類



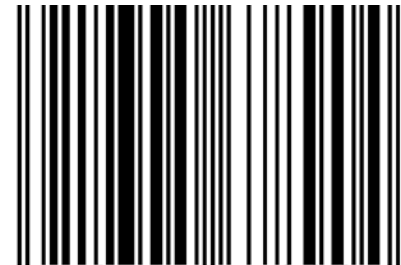
インタリーブド 2 オブ 5



コーダバー



コード 39



4 9 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 4

JAN-13



1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3

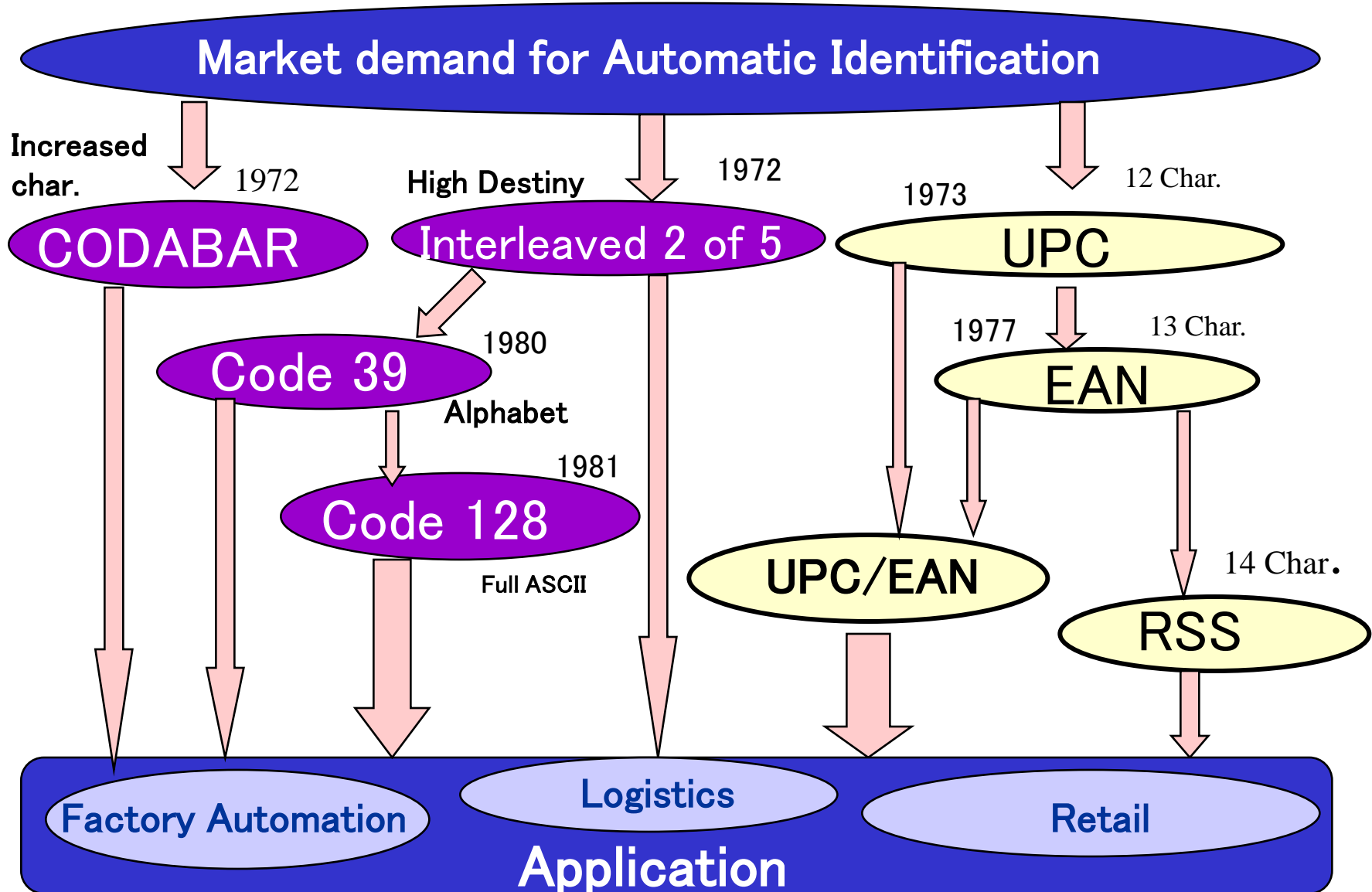
コード 128








0 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 1

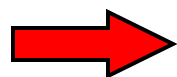
RSS-14

# 1次元シンボルの進化



# 1次元(リニア)シンボルの種類と特徴

種類	特徴	用途
<b>CODE39</b>  * C O D E 3 9 0 0 0 0 W *	英数字(35字) 特殊文字(7字) チェックデジット(モジュラス43) 2値コード(3 of 9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●米国自動車業界</li> <li>●米国電子部品業界(EIA)</li> <li>●電子情報技術産業協会(JEITA)</li> <li>●国際郵便</li> </ul>
<b>I 2 of 5</b>  1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 0 5	数字 2値コード(2 of 5) チェックデジット(モジュラス10) キャラクタ寸法が短い	<ul style="list-style-type: none"> <li>●配送梱包用標準コードとしてEANで標準化</li> <li>●欧州、米国、アジアなど世界約100カ国共通のシンボル</li> <li>●菓子、加工食品、日用品業界</li> </ul>
<b>EAN/UPC</b>  4912345678003	数字 チェックデジット(モジュラス10) 4値コード	<ul style="list-style-type: none"> <li>●共通商品コードとしてEANで標準化</li> <li>●欧州、米国、アジアなど世界約100カ国共通のシンボル</li> <li>●値札、棚札、クーポン券、会員カード等に広く利用</li> </ul>
<b>CODE128</b>  c o d e 1 2 8 * / -	Full ASCII(102字) チェックデジット(モジュラス103) 4値コード	<ul style="list-style-type: none"> <li>●EAN-128は、共通商品コードの情報補完用としてEANで標準化。欧州、米国、アジアなど世界約100カ国共通のシンボル</li> <li>●日本チェーンストア協会がSCMラベルにEAN-128を採用。</li> </ul>
<b>CODABAR</b>  A 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 3 A	数字、特殊文字(6字) チェックデジット(モジュラス16) 2値コード(2 of 7) キャラクタ間寸法がフリー	<ul style="list-style-type: none"> <li>●宅配便</li> <li>●各種会員カード</li> <li>●書留郵便</li> <li>●レンタルビデオ</li> <li>●図書館の書籍ラベル</li> <li>●クリーニングの管理タグ</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ISO規格として標準化の対象外</div>

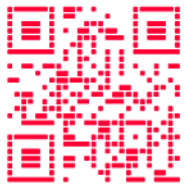


**新規作業項目 RSS (GS1 データバー)**

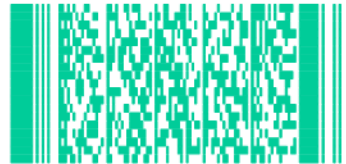
# 代表的な2次元シンボル

## ISO Standard 2D symbologies

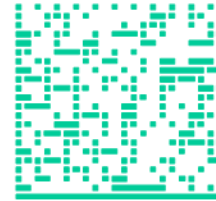
QR Code



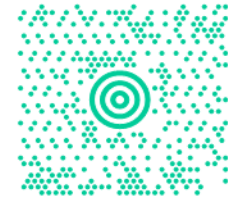
PDF417



Data Matrix



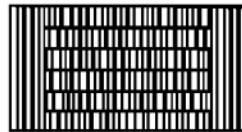
MaxiCode



Veri Code



Codablock



Aztec Code



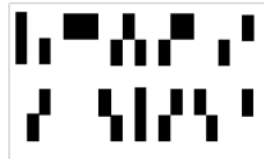
Code 16K



Code One



Calula Code



BP04 State Code

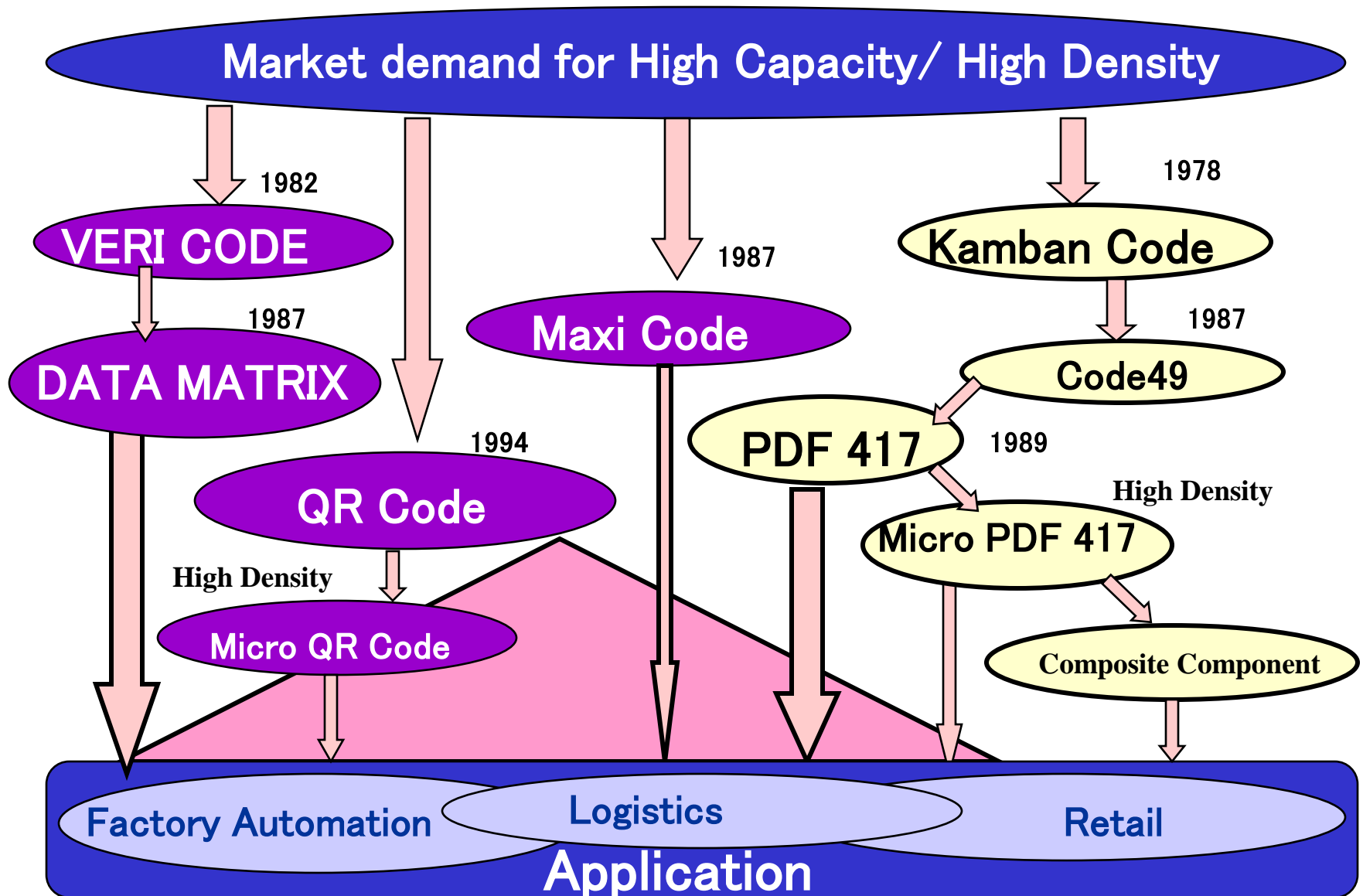


Postnet Code



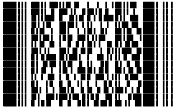





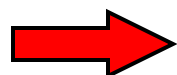
# 2次元シンボルの進化



# 2次元シンボルの種類と特徴

## 大容量、多国語対応、エラー訂正機能

種類	特徴	用途
PDF417 	マルチローシンボル体系 Full ASCII及びバイナリ 英数字1850字、漢字554字 誤り訂正機能(リードソロモン)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 米国自動車工業会</li> <li>● 米国電子機械工業会(EIA)</li> <li>● 米国通信情報産業協会(TCIF)</li> </ul>
DATA MATRIX 	マトリクスシンボル体系 Full ASCII及びバイナリ 英数字2335字、漢字778字 誤り訂正機能(リードソロモン)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 米国自動車工業会</li> <li>● 米国電子機械工業会(EIA)</li> <li>● 米国半導体工業会(SEMI)</li> </ul>
MAXI CODE 	マトリクスシンボル体系 Full ASCII及びバイナリ 英数字93字 誤り訂正機能(リードソロモン)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 米国自動車工業会</li> <li>● 米国繊維産業(VICS)</li> </ul>
QR CODE 	マトリクスシンボル体系 Full ASCII及びバイナリ 英数字4296字、漢字1817字 誤り訂正機能(リードソロモン)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 米国自動車工業会</li> <li>● 日本自動車工業会(JAMA)</li> <li>● 日本自動車部品工業会(JAPIA)</li> <li>● 電子情報技術産業協会(JEITA)</li> </ul>



**新規作業項目 マイクロPDF 417、マイクロQRコード  
Composite Component、アズテックコード**

# RFID

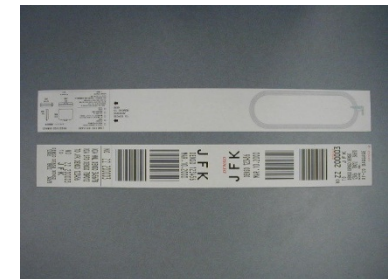
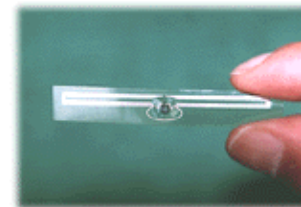
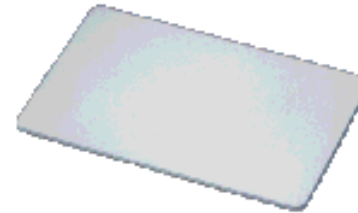
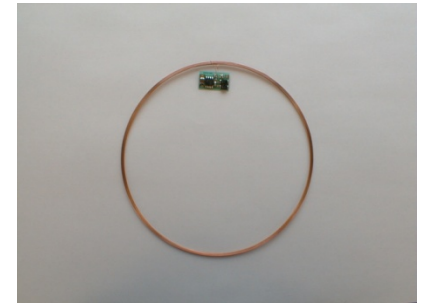
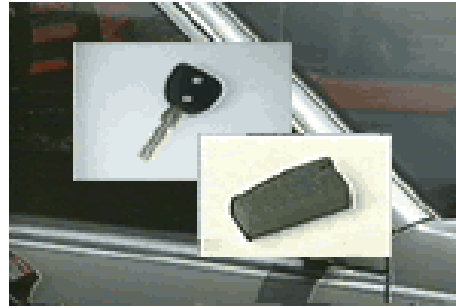
- RFタグ
- RFカード(非接触ICカード)

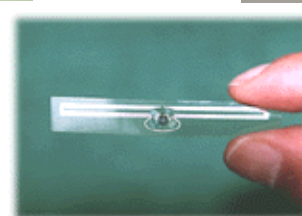
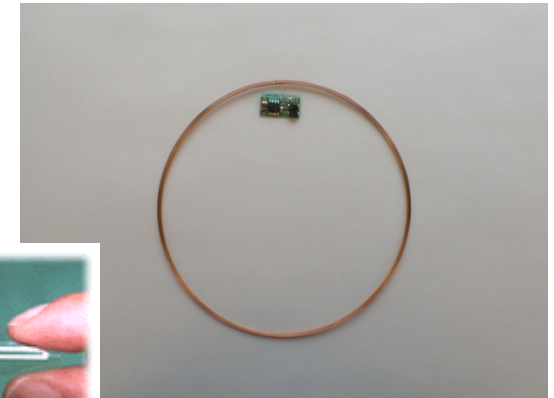
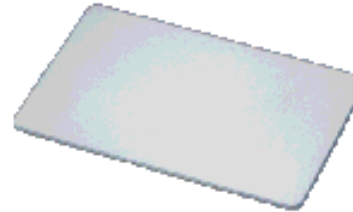
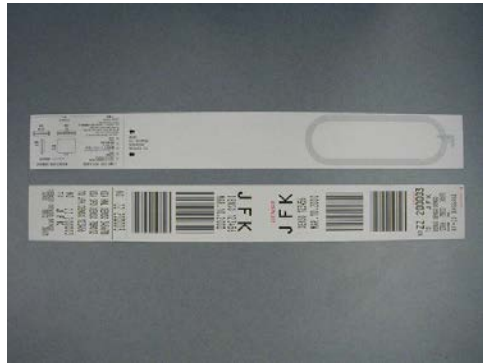
RFID: Radio Frequency Identification

RFIDシステム	RFID、リモートID 移動体識別装置
RFID	電子タグ、ICタグ、無線タグ、無線ICタグ トランスポンダー、非接触ICカード
リーダ/ライタ	質問器、インテロゲータ コントローラ

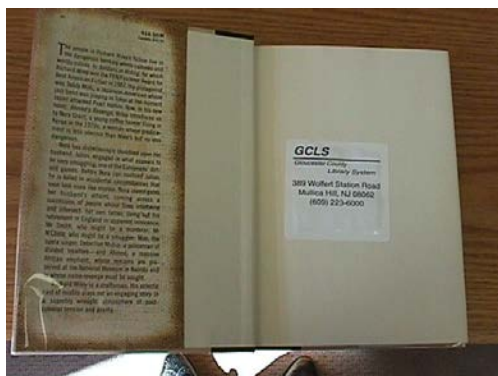
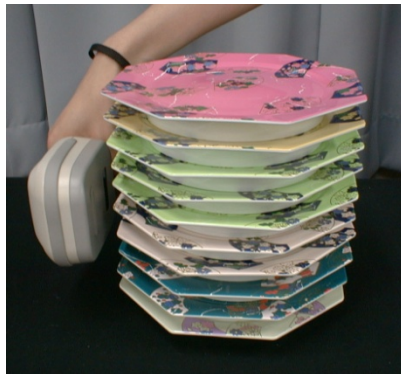
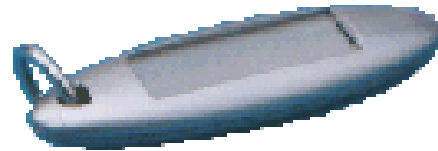
## Harmonized Vocabulary

ISO/IEC 19762-1	General terms relating to AIDC
ISO/IEC 19762-2	Optically readable media
ISO/IEC 19762-3	Radio frequency identification
ISO/IEC 19762-4	Concept relationship between terms
ISO/IEC 19762-5	Locating systems



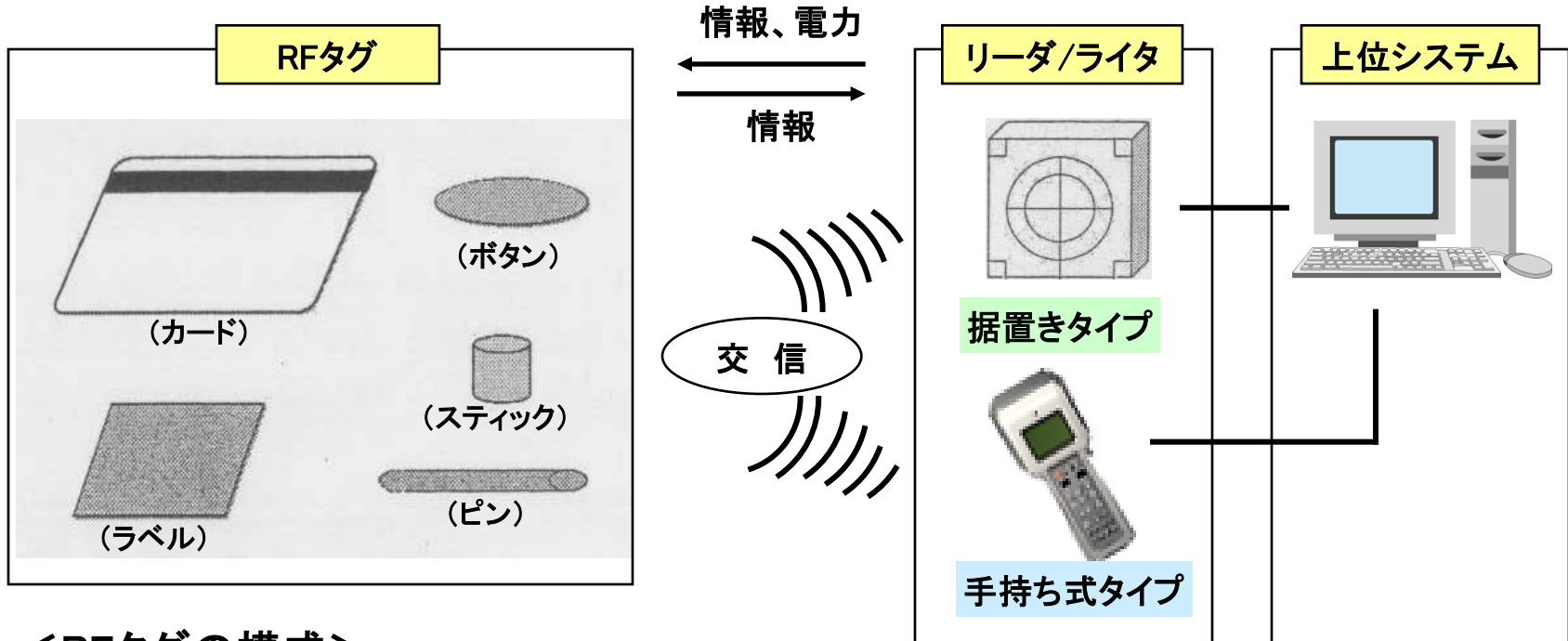


# 代表的なRFタグ

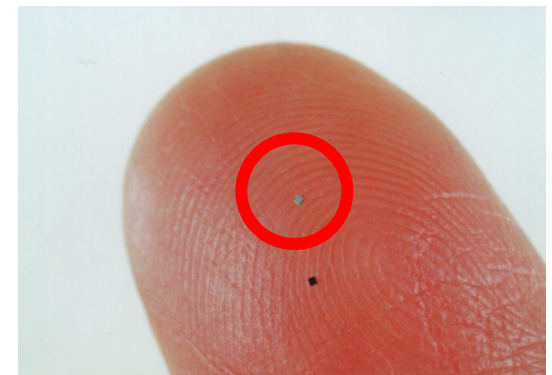
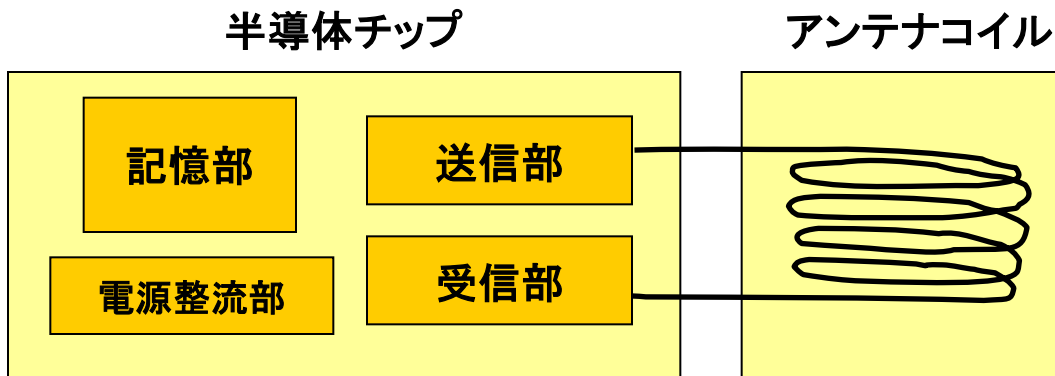


# RFIDのシステム構成

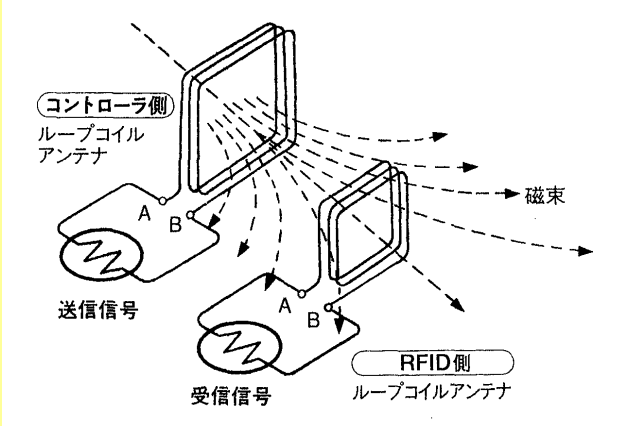
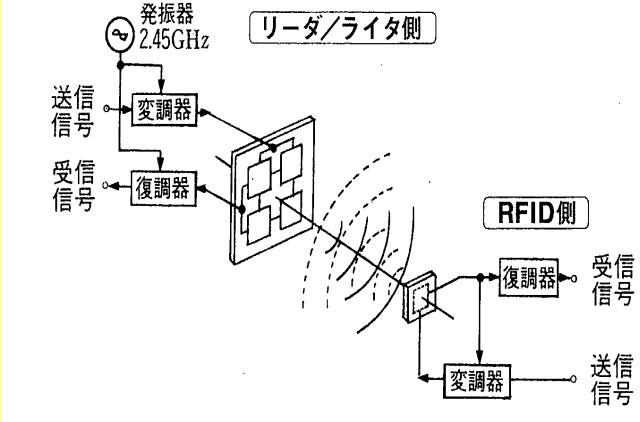
## <システム構成>



## <RFタグの構成>

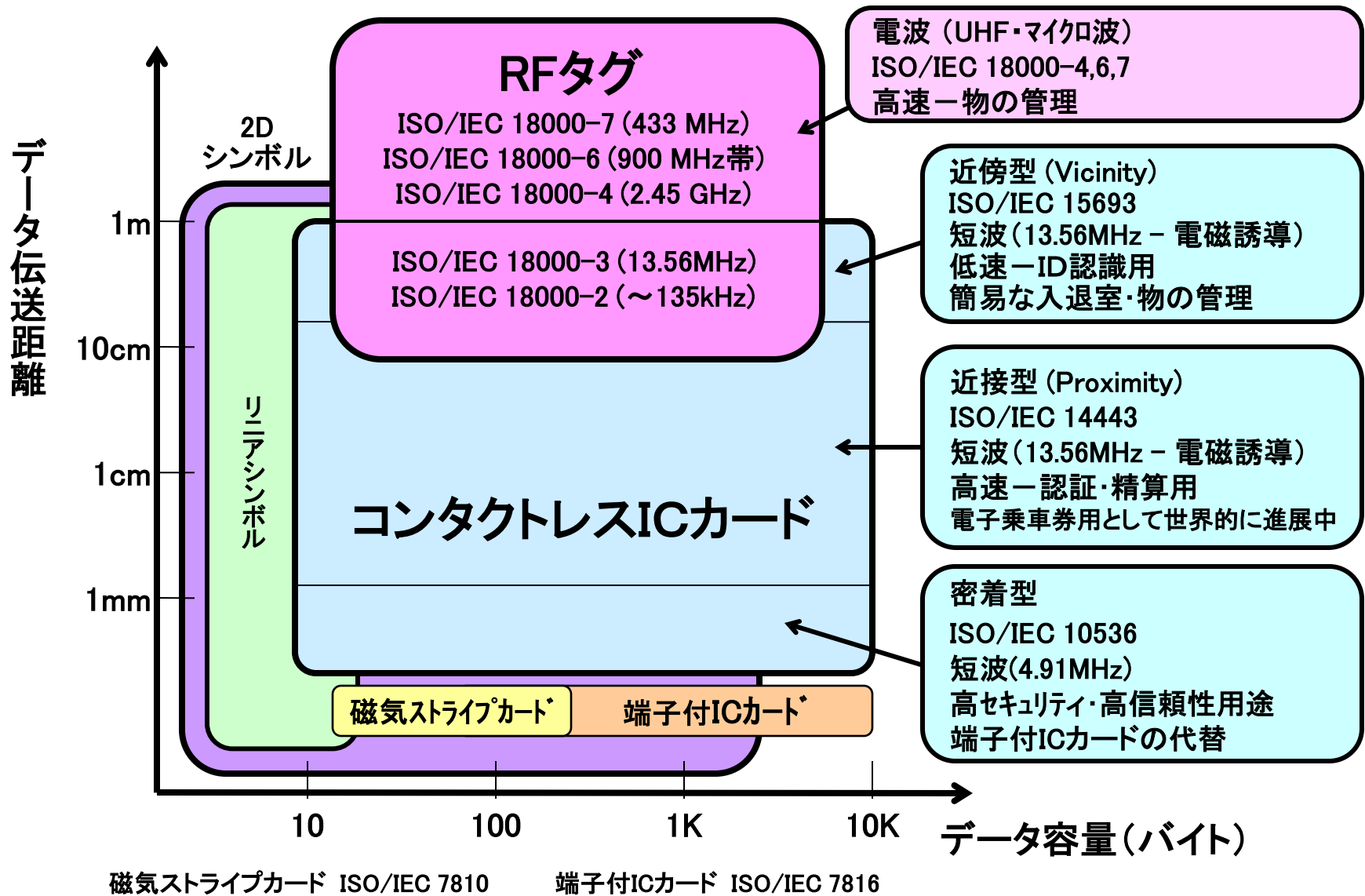


# RFタグの方式と特徴

方式	特徴	課題
<p><b>電磁誘導方式</b></p> <p>～135kHz 13.56MHz</p> <p>誘導電磁界</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>雨・氷・塵埃・鉄粉等の影響を受けにくい。悪環境条件でも使用可</li> <li>アンテナの指向性が広い。交信範囲が広い</li> <li>非導電体(人体・ガラス・木材等)への浸透性が良い</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>外来ノイズが多く、影響を受け易い</li> <li>金属の影響</li> </ul>
<p><b>電波方式</b></p> <p>433MHz 900MHz 2.45GHz</p> <p>放射電磁界</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>交信距離が長い(特に電池ありの場合)</li> <li>指向性があり、交信エリアの限定が比較的容易</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>無線LAN、Bluetoothとの干渉問題</li> <li>金属による反射及び水の吸収</li> </ul>



# データキャリアの比較



# データキャリアの比較

項目	方式		RFタグ		光学的情報媒体				
			電磁誘導		電波		1次元シンボル	2次元シンボル	OCR
	～135KHz	13.56MHz	UHF	マイクロ波	1次元シンボル	2次元シンボル	OCR		
交信周波数	～135KHz	13.56MHz	433MHz 900MHz	2.45GHz	— LED レーザ	— レーザ カメラ	— レーザ カメラ		
交信距離 (原理上の実力値)	～10cm	～30cm	～5m	～2m	～1m	～1m	～10cm		
データの書き込み	◎	◎	◎	◎	×	×	×		
データ量(バイト)	～4K	～4K	～4K	～4K	～20	～2K	～20		
耐光ノイズ性	◎	◎	◎	◎	△	△	△		
耐汚れ・耐水性・耐油性	◎	○	○	△	×	×	×		
遮蔽物の影響	◎	◎	△	○	×	×	×		
価格	△	○	○	○	◎	◎	◎		

## RFタグの特徴

データを書きこめる、透過機能(耐環境封止、内部読取り)、同時読取り

# 自動認識技術の本質

# データキャリアシステム

## ビジネスモデル

- B to B
- B to C
- C to C

## インフラのレベル

- 電力
- 電話/携帯電話
- デジタル通信
- インターネット/LAN
- 教育
- 技術/技能

ネットワーク  
システム

## 設計プロセス

市場ニーズの検証  
↓  
基本システム設計  
↓  
データ内容の決定  
↓  
データキャリアの選定  
↓  
試行  
↓  
システム設計変更

## 対象範囲

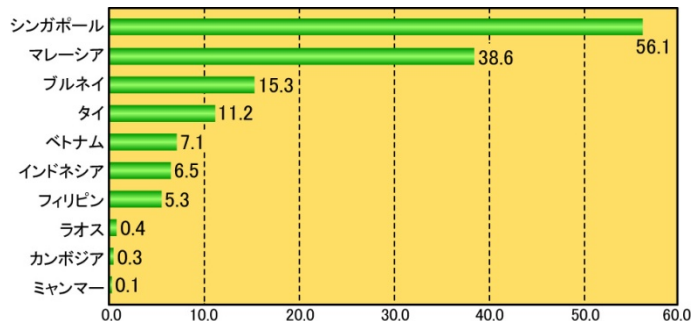
- 個人
- 企業
- 企業グループ
- 業界
- 全業界

## 対象地域

- 国内
- 二国間
- 経済圏
- 地球規模

・EU  
・NAFTA  
・ASEAN

## インターネットのユーザー数



100人あたりインターネットユーザー数(人)  
※日本は100人当たり50.2人

- システムは存在するか？
- 現状システムをどのように新システムに移行するか？
- 画一的な方法は可能か？

国際用途は  
技術/システムの  
多様性が必要

ISO9000

## 安全・安心

食品: 残留農薬、賞味期限、原産地証明、  
O-157、BSE、鳥インフルエンザ  
医療: 患者の間違い、投薬ミス、院内感染、  
医療材料の廃棄、薬の副作用

「安全・安心」  
「環境保全」  
「セキュリティ」は  
それぞれ  
相関関係にある

ISO14000

## 環境保全

省エネルギー、省資源、熱回収、  
3R(リデュース、リユース、リサイクル)、  
環境ホルモン、有害物質、フロン、  
二酸化炭素

ISO28000

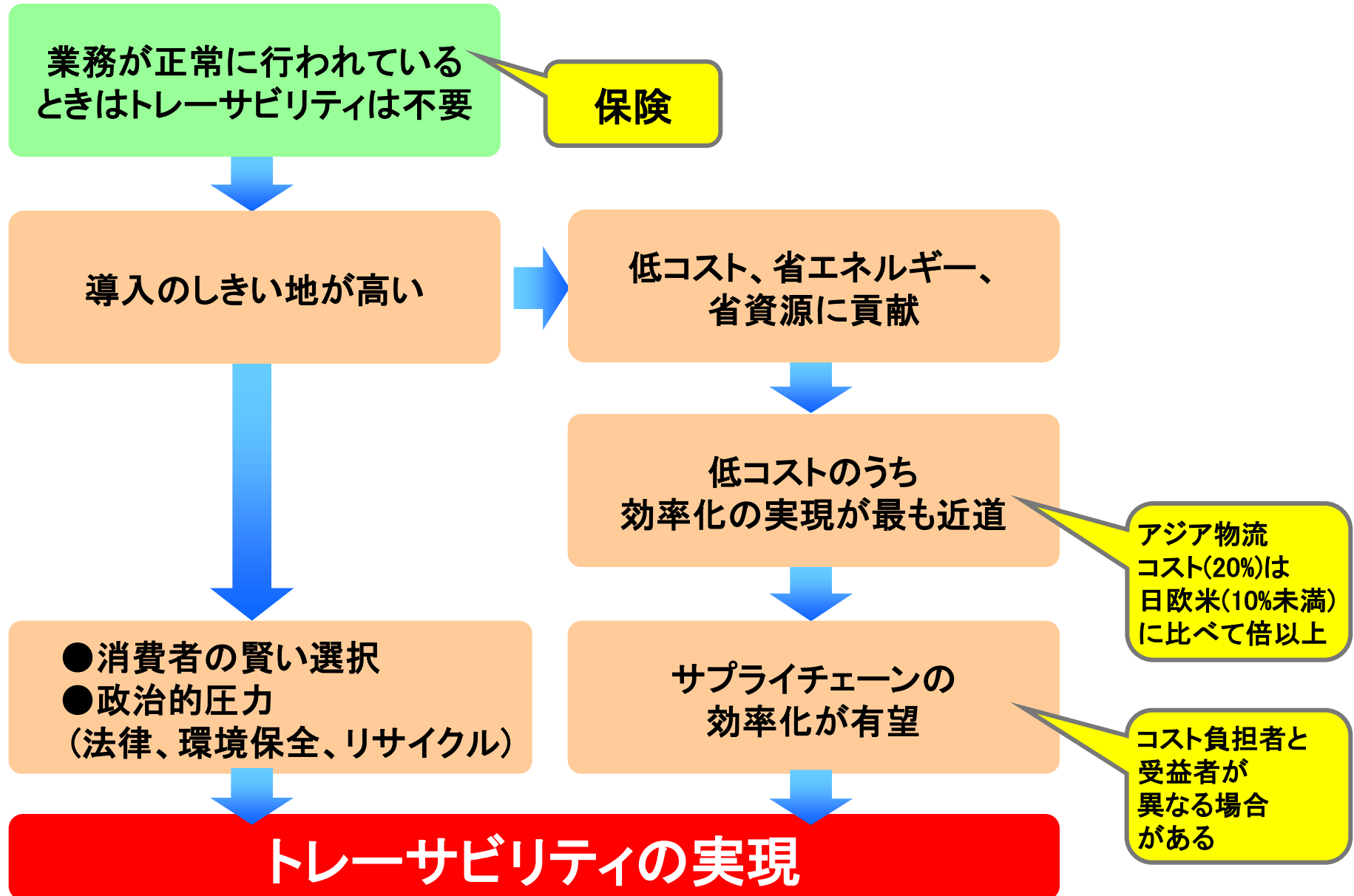
## セキュリティ

テロ対策、子供の保護、  
偽造品(偽札、偽ブランド品)  
情報流出、情報改ざん  
(コーポレートガバナンス)

ISO27000

## トレーサ ビリティ の向上

# トレーサビリティの本質



# 自動認識技術の本質

## 自動認識技術

データベース内のデータと対象とを比較認証する技術

自動認識技術を導入するためには、すでにデータベースが存在することが条件

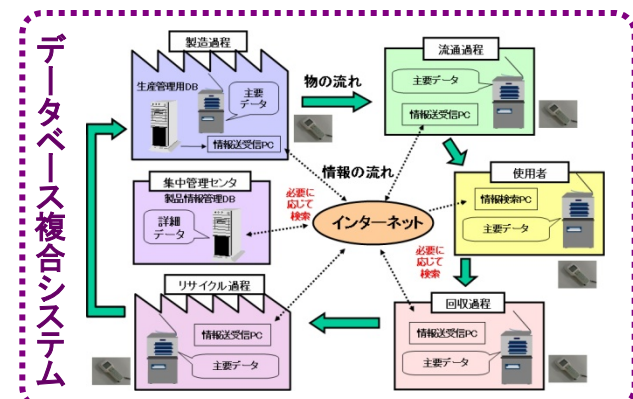
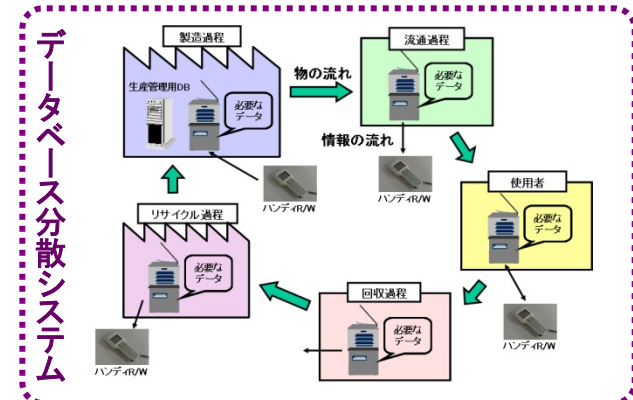
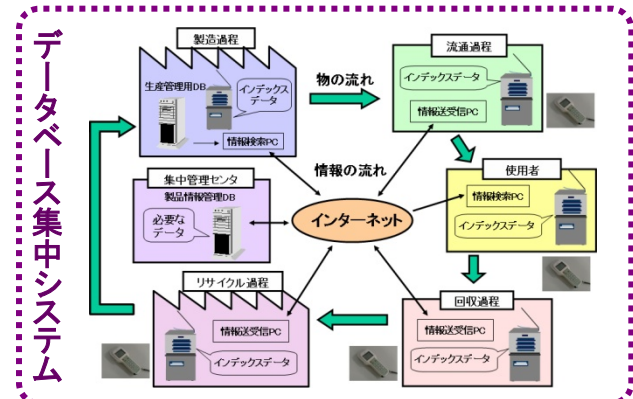
- データベース集中システム  
ネットワークオンライン
- データベース分散システム  
スタンドアロン
- データベース複合システム

ネットワーク上のデータベースへのアクセスは効率低下か？

データベースシステムの形態により使用される自動認識技術が異なる

- 1次元シンボル
- 2次元シンボル
- 磁気カード
- ICカード
- RFID
- バイオメトリクス

読み取り動作は非効率か？

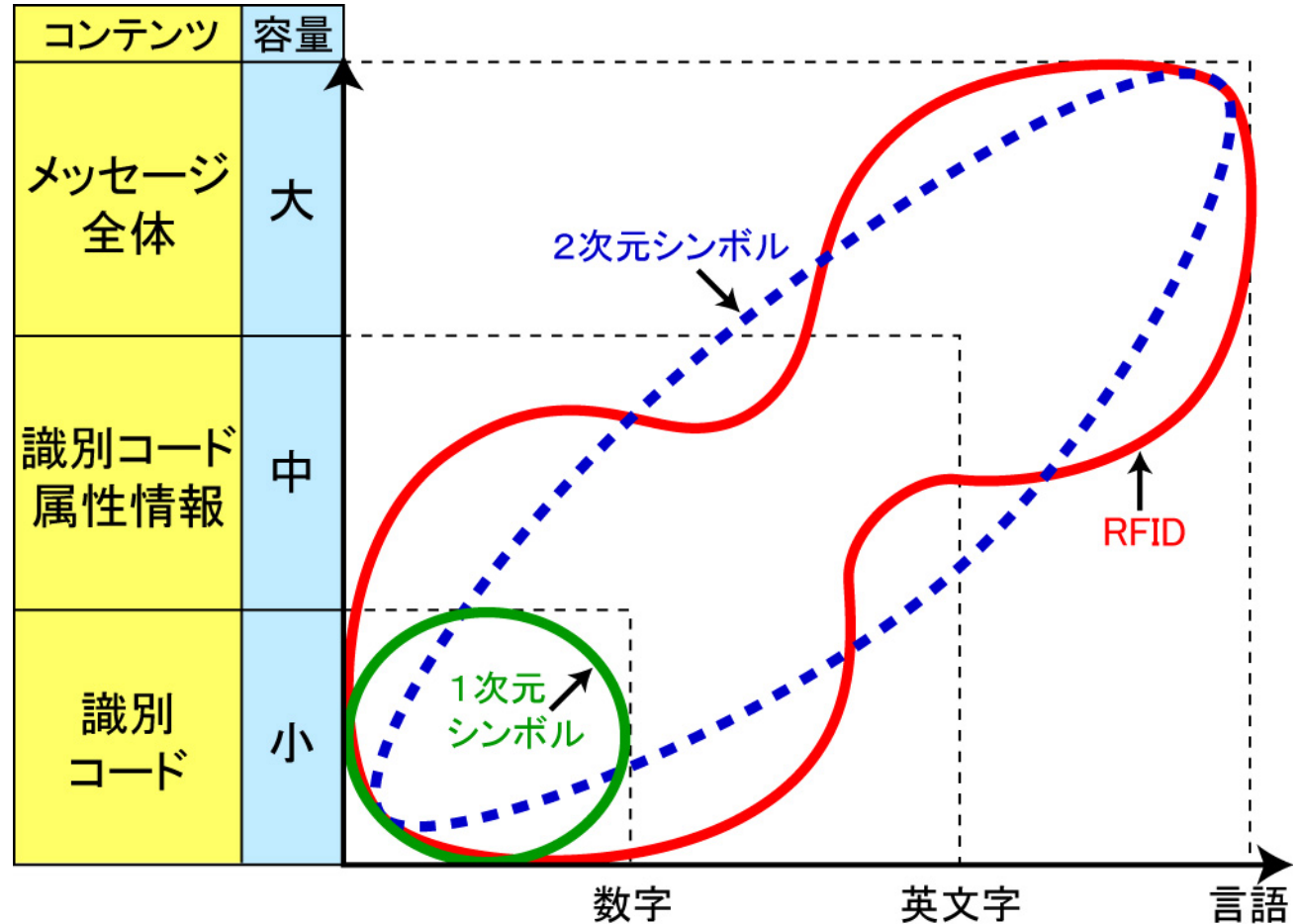


# ICTとデータキャリア

- 分散型データベース
- スタンドアロンシステム
- オープンシステム



- 集中型データベース
- ネットワークシステム
- クローズドシステム

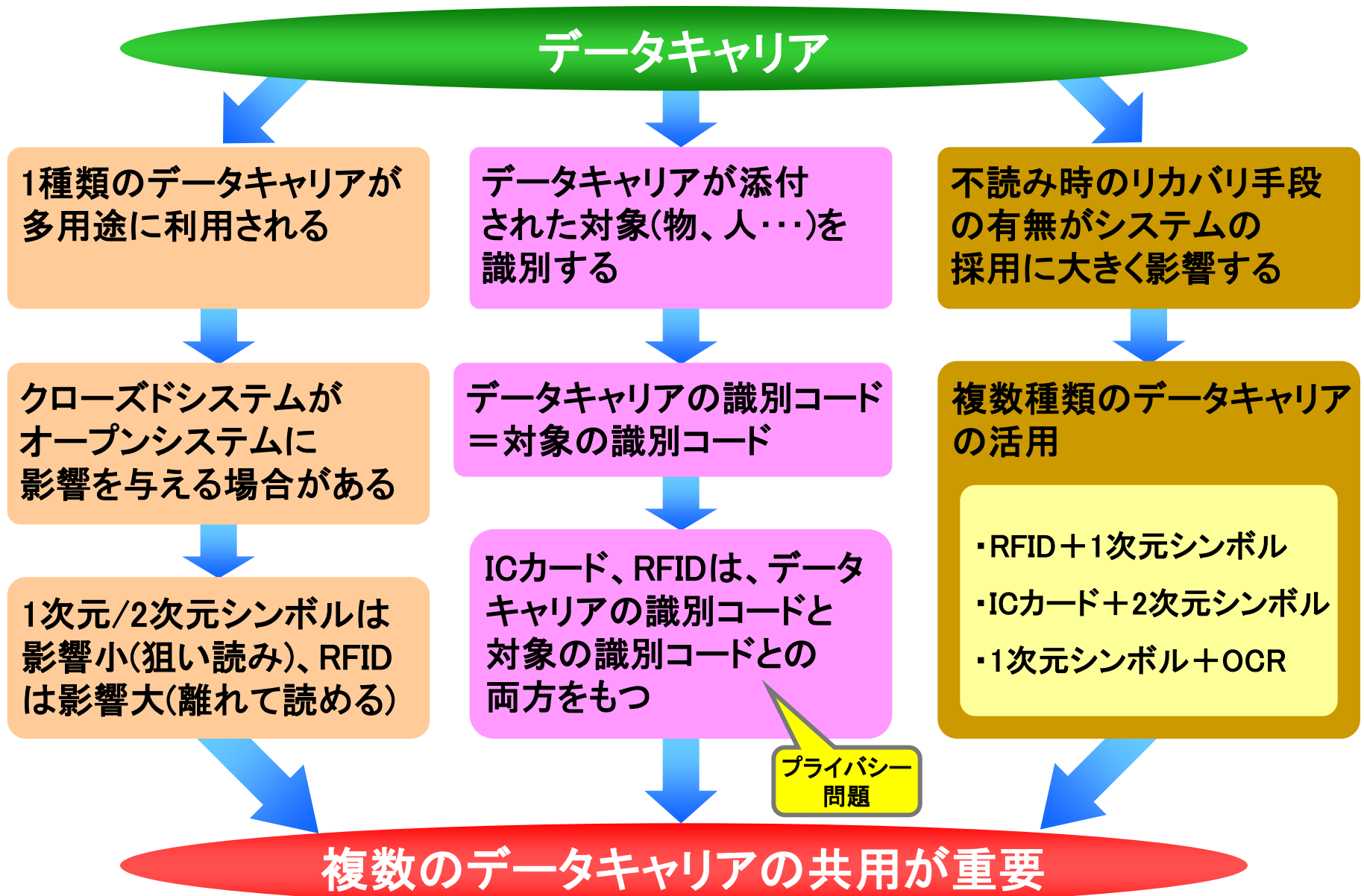


## RFIDの特長

離れて読める(読み取り作業が不要)、複数同時読み取り、データが追記できる、セキュリティレベルを高くできる



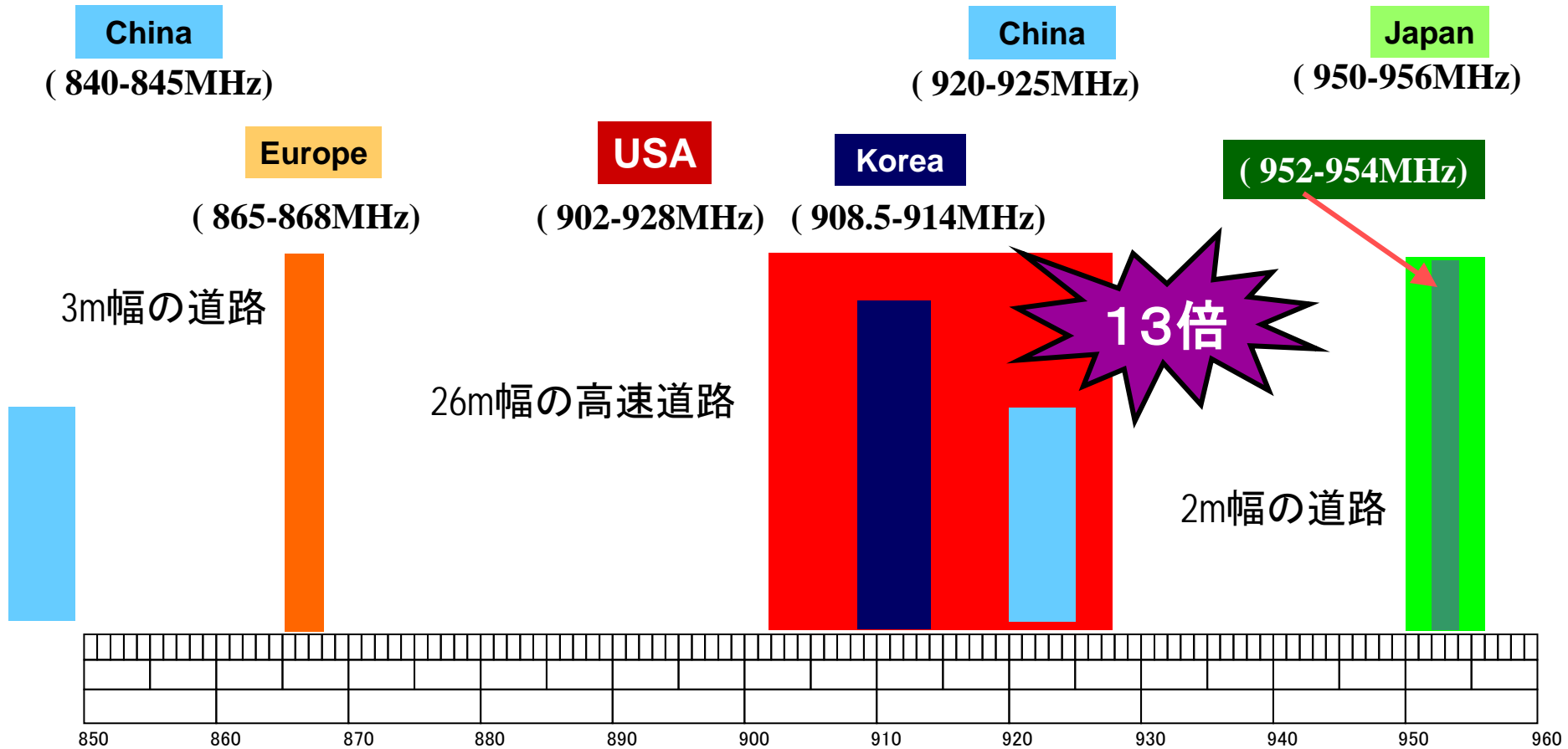
# データキャリアの本質



# *RFIDの技術的課題*

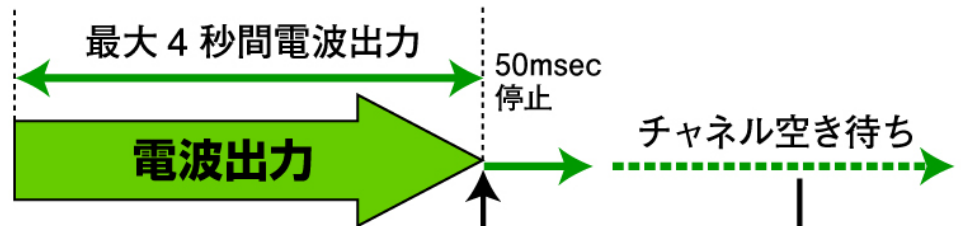
# 共用化条件

# UHF帯各国使用帯域



# 電波法技術基準 共用化条件

リーダー1



リーダー2

**方法1**  
同一チャンネル  
使用

同一チャンネル  
使用を検出  
(キャリアセンス)

待ち

同一チャンネルの  
空きを検出

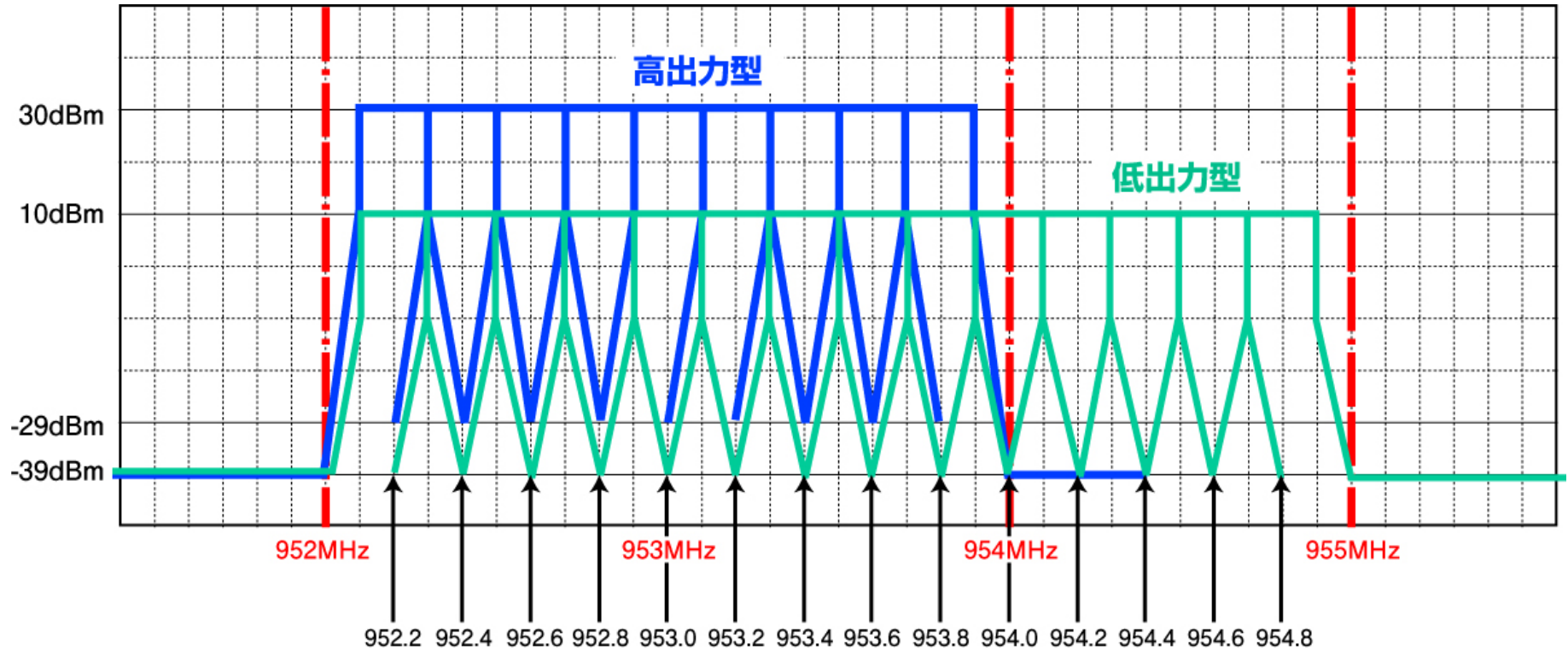
電波出力

**方法2**  
他チャンネル  
使用

空きの他チャンネル  
を使用

電波出力

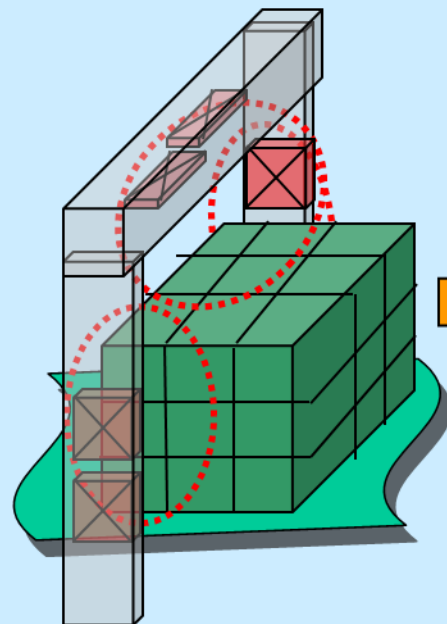
# 電波法技術基準 共用化条件



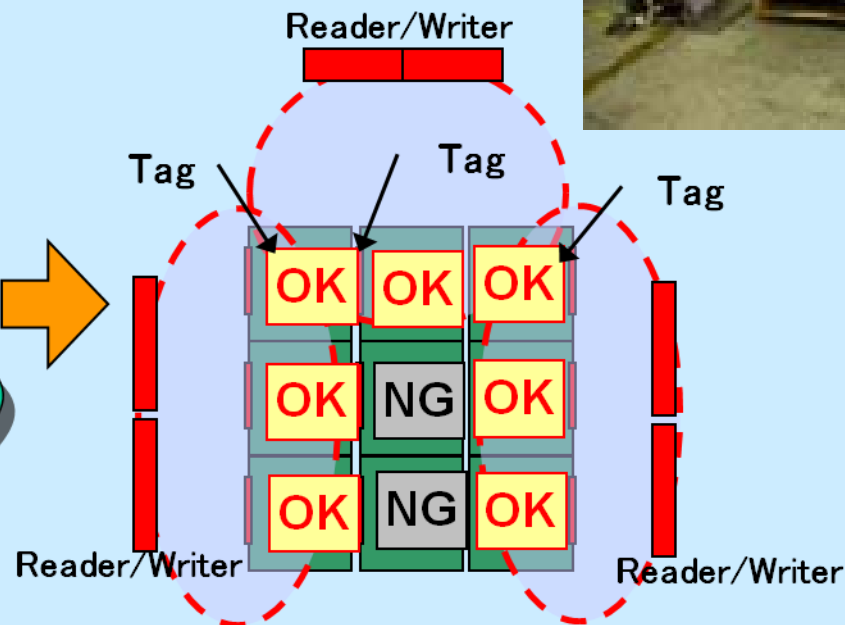
**複数のリーダー/ライターが同時に稼動する時のパフォーマンス確保が重要**

# 家電製品での実証実験

電波が届かない場所がある。(商品材質、金属などの存在、重なり、向き、etc.) 多数のタグを100%間違いなく読むことを保証するには、アンチコリジョン性能に加え、運用条件、タグの取り付け方、複数のリーダライタ設置と制御方式などの検討が重要



Reader/Writer with  
tunnel type  
antenna



中央には電波が到達しない

# アパレル商品での実証実験

## ＜ハンガー商品の読取実験＞



ハンガー吊り商品



ハンガー商品用R/Wと読取シーン



商品へのRFタグ取付け状況

- ・片面に4個のアンテナを設置  
両面で8個が動作  
(2秒/1サイクルの動作)
- ・40個を往復で全数読取
- ・出力は4W



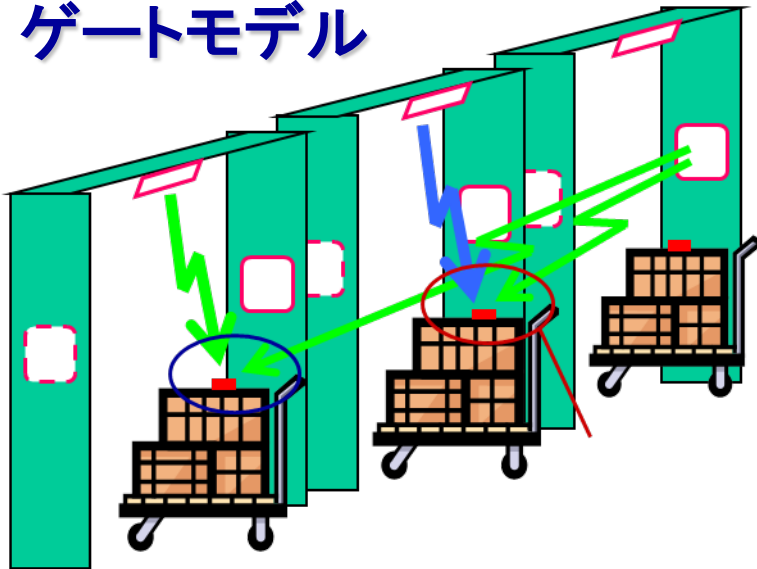
使用タグと表面への情報記載



## 実証実験の目的

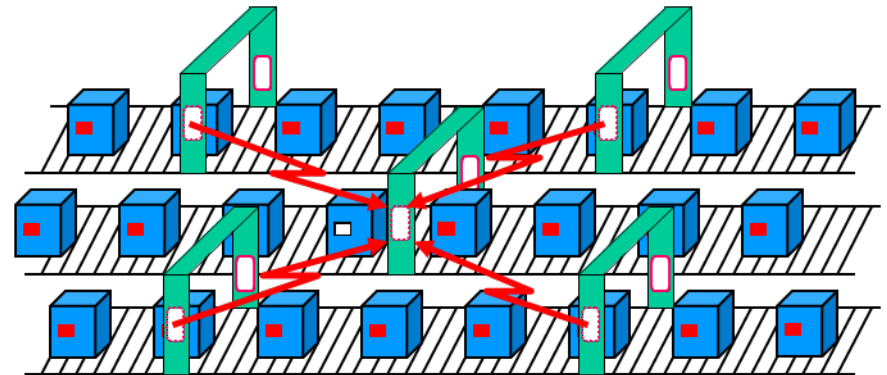
UHF帯RFIDシステムの普及促進のために、実運用上想定される問題(システム間干渉)を解決する。

### ゲートモデル



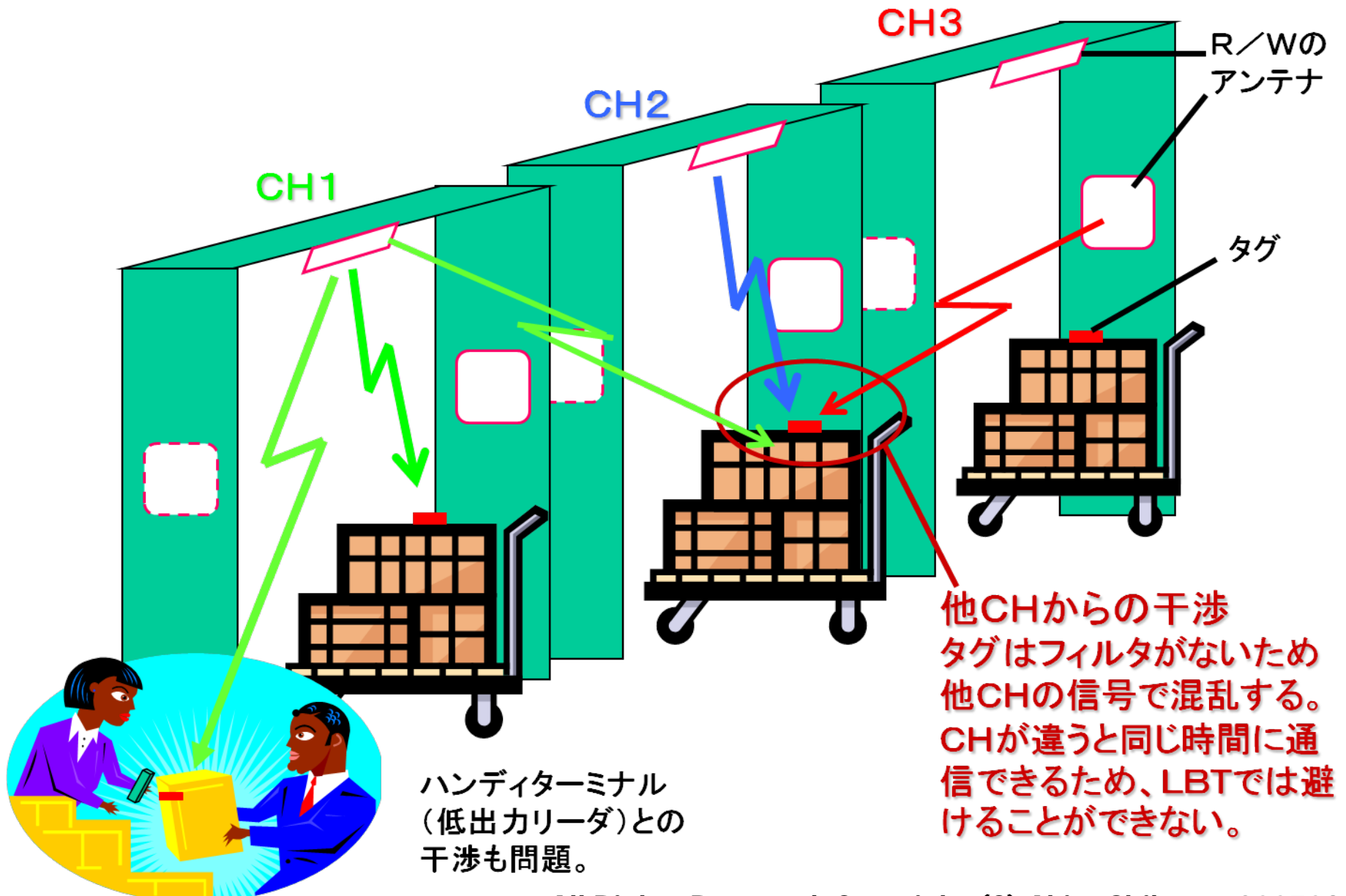
トラックヤードのトラックに自動検品しながら荷物の積み下ろしをするイメージ

### ベルトコンベアモデル

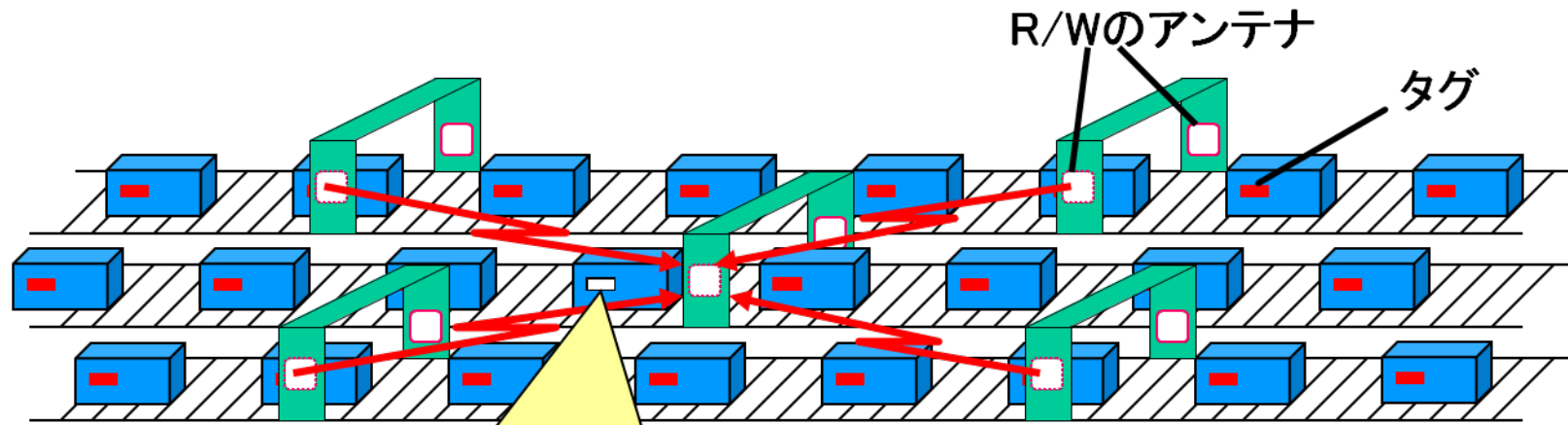


高速ベルトコンベアで荷物の仕分けを行うイメージ

# ゲートモデルでの干渉実験



# ベルトコンベアモデルでの干渉実験



## リアルタイム性欠如

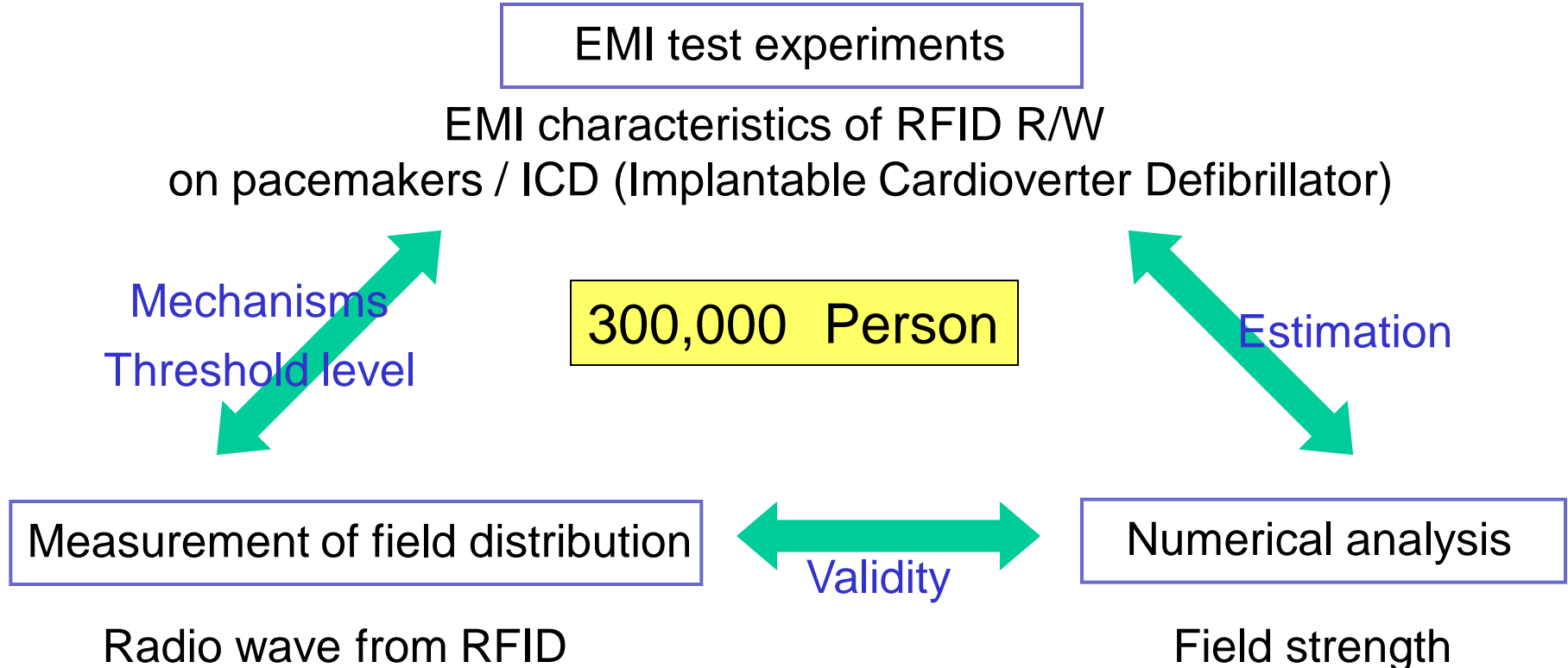
LBT待ちでCH獲得が遅れ、コンベア上を移動中のタグを見逃す。

高速ベルトコンベアの荷物の仕分けに期待されている即座にタグと交信ができないと読み落とす可能性がある。

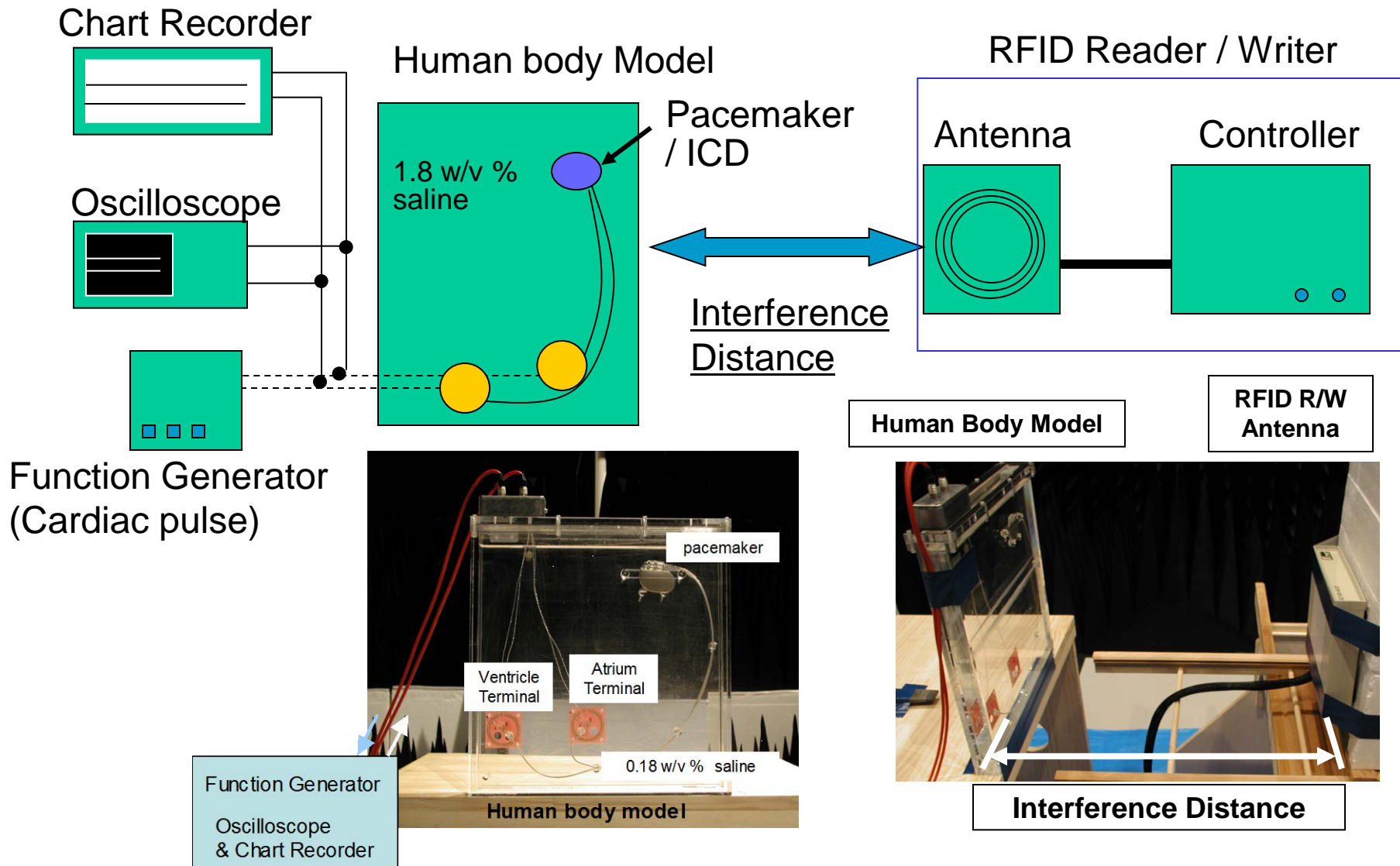
# RFタグの 心臓のペースメーカー・ 除細動器に対する影響

# JAISA Medical WG Overview

- Precise experimental EMI assessment on pacemakers
- Development of computer simulation method
- To contribute to the study of countermeasures

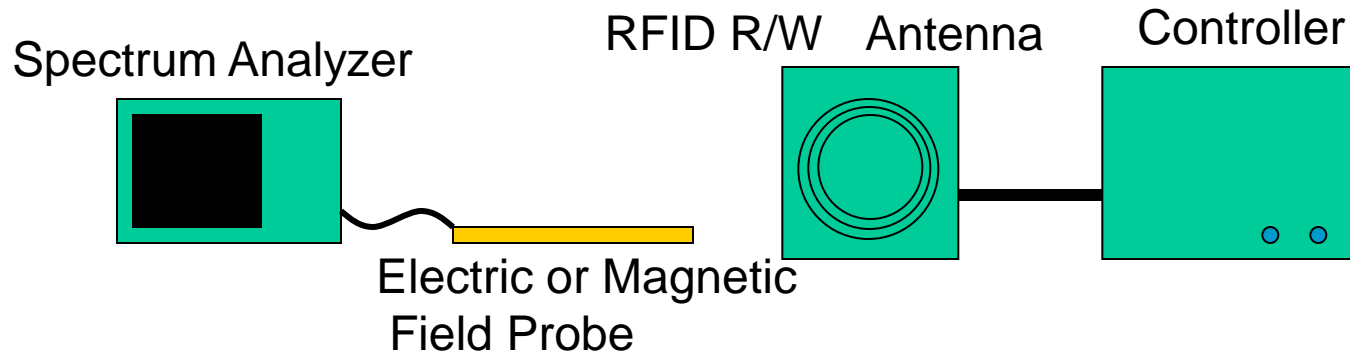


# EMI experimental test system configuration

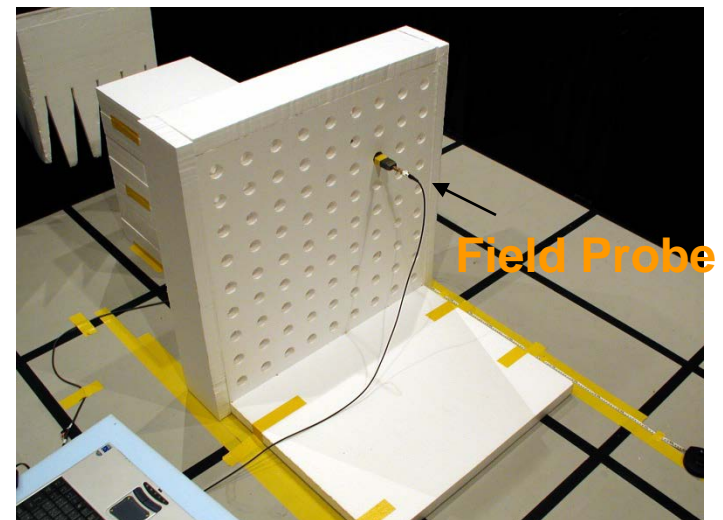
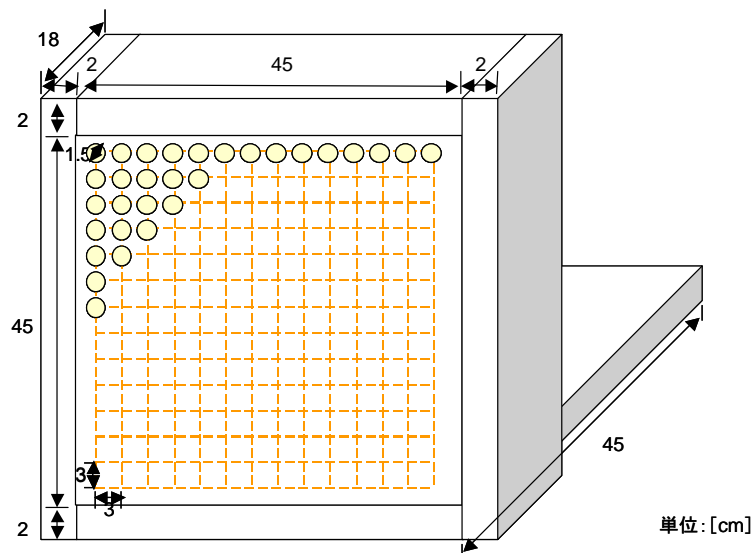


## Fields measurement experimental system configuration

- Detailed 3-dimensional field distribution measurement

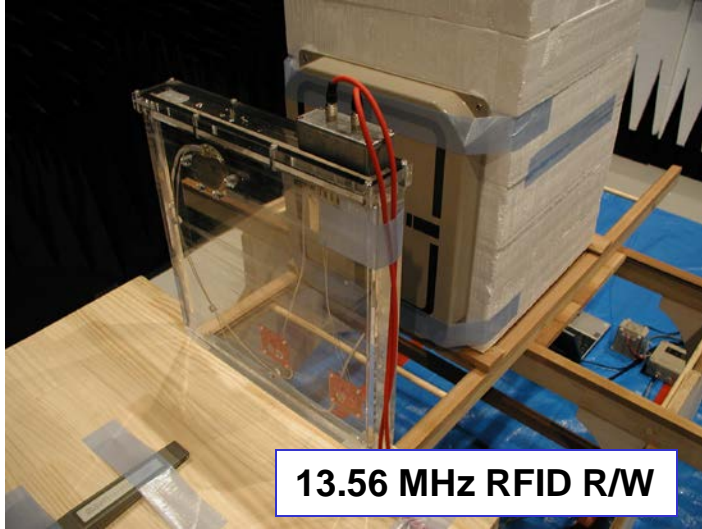


- Probe positioning equipment is made of styrene foam

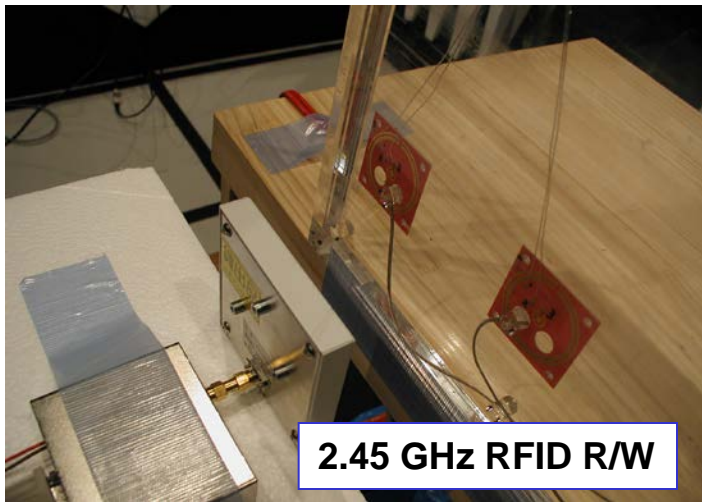


# JAISA Medical WG Experiments

## Measurement of Maximum Interference distance

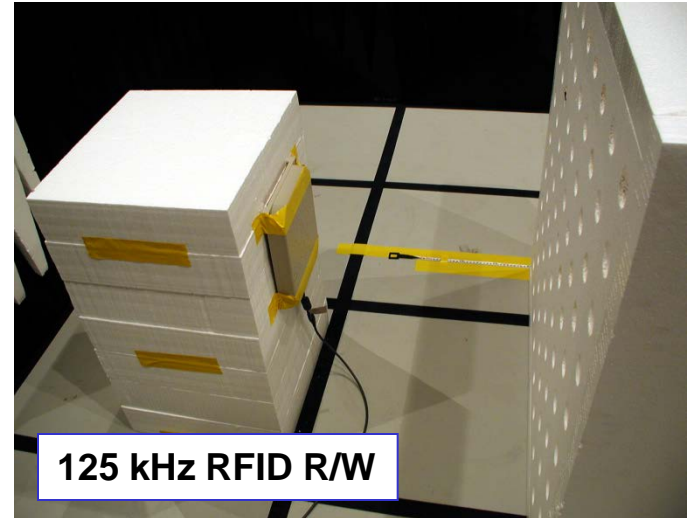


13.56 MHz RFID R/W

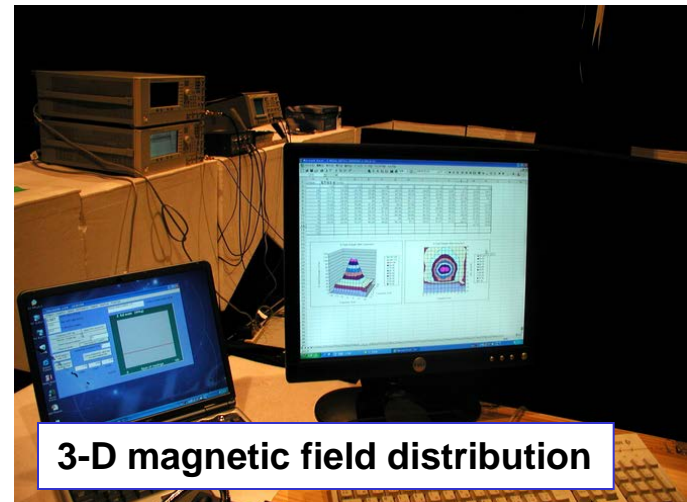


2.45 GHz RFID R/W

## Measurement of fields distributions



125 kHz RFID R/W



3-D magnetic field distribution

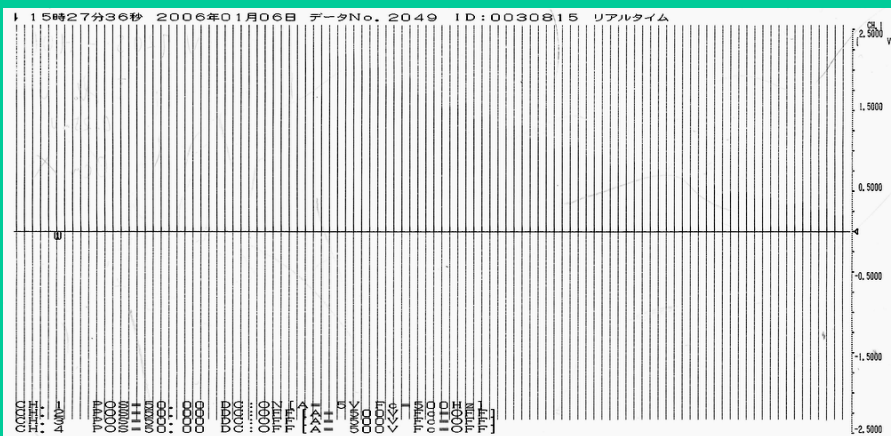


## Examples of exposure test results

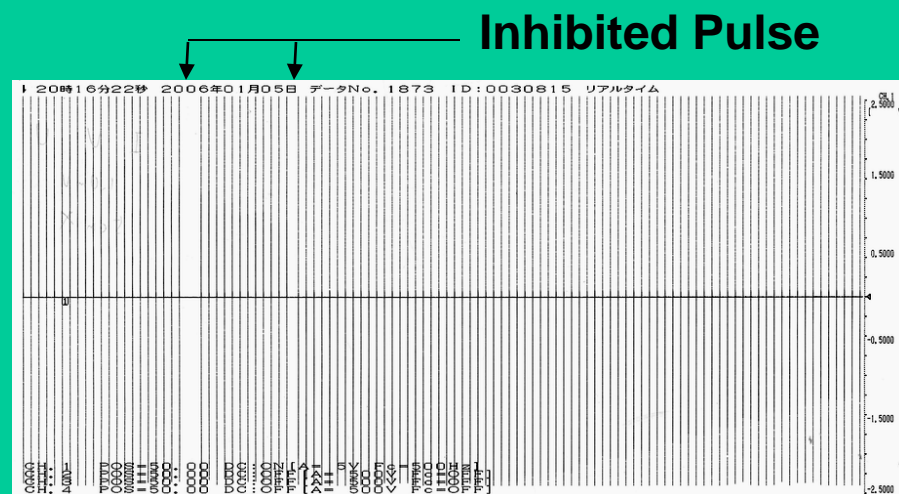


Chart Recorder

### Inhibit TEST



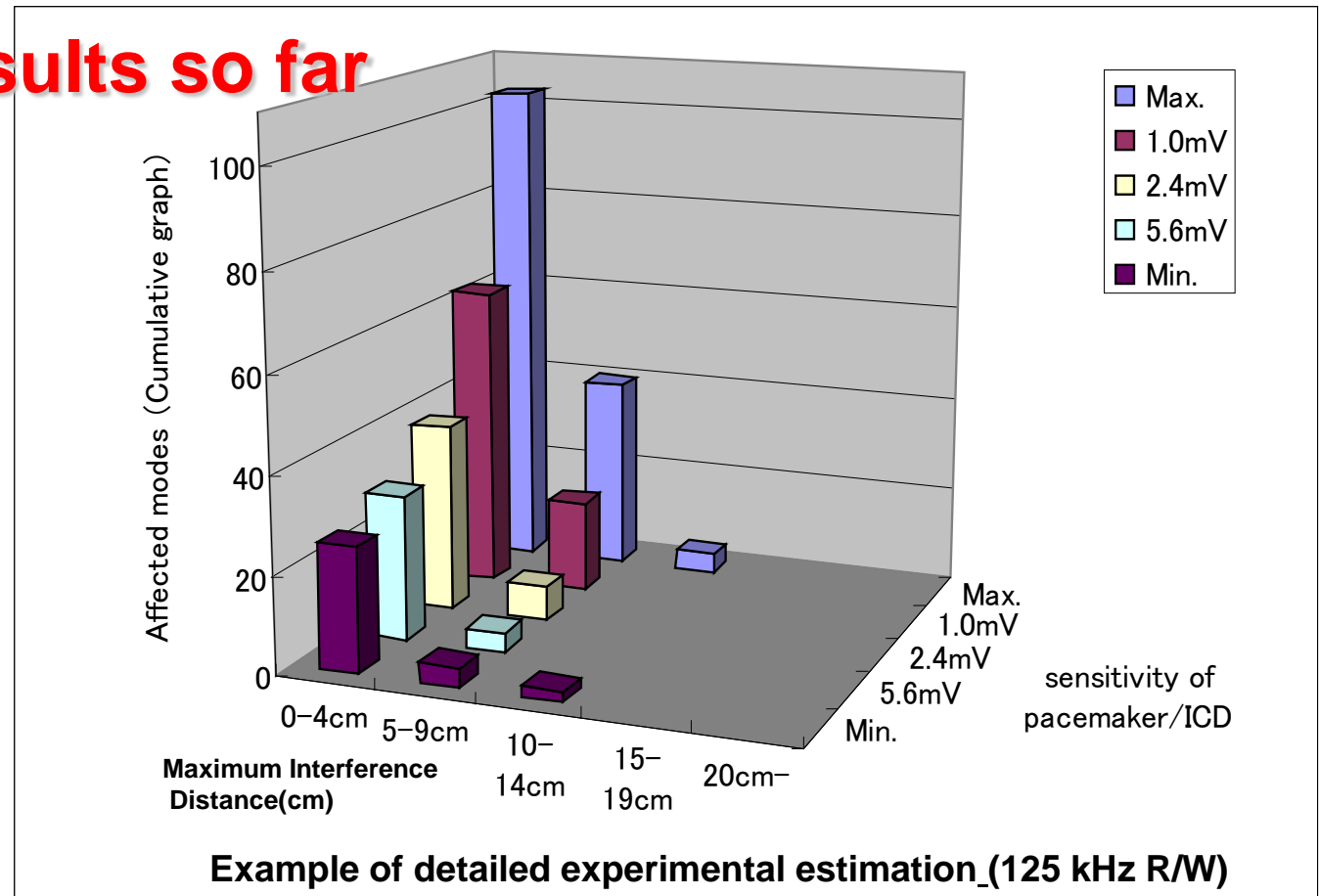
Normal operation



Affected

## Obtained results so far

**Tested RFID R/W**  
**125 kHz : 4**  
**13.56 MHz: 2**  
**950 MHz : 2**  
**2.45 GHz : 2**  
**Total 10 R/Ws**



- Continuous wave from RFID R/W antenna : not affect normal operation of pacemaker / ICD.
- **By moving antenna or pulsed modulated wave : affect**
- Affected Rate : 14% (107 / 768 Pacemaker operating modes)
- **Maximum interference distance : 15 cm**

## Notification of RFID



Use for Gate Type  
RFID mark

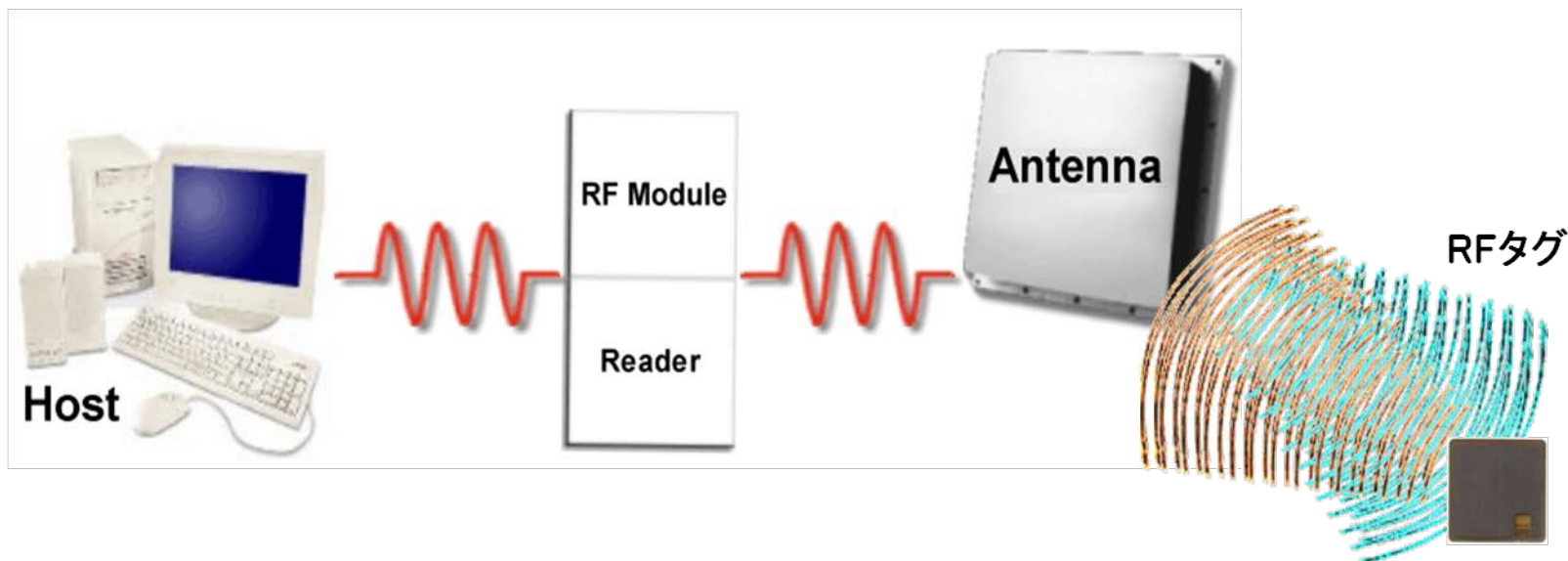


Use for the other  
types RFID mark



Use for Controlled  
Area type RFID  
mark

# ミドルウェアの重要性



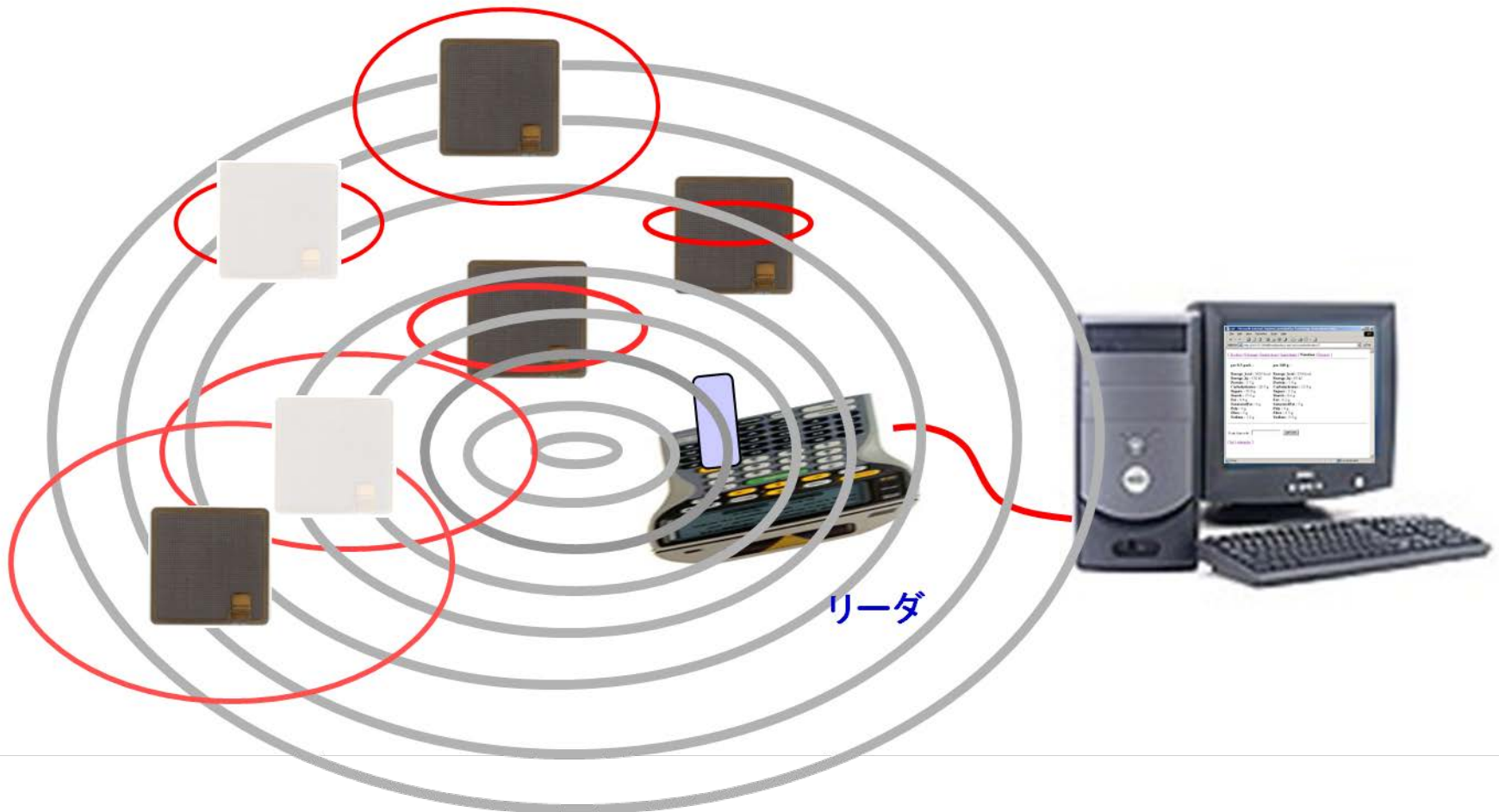
データ内容

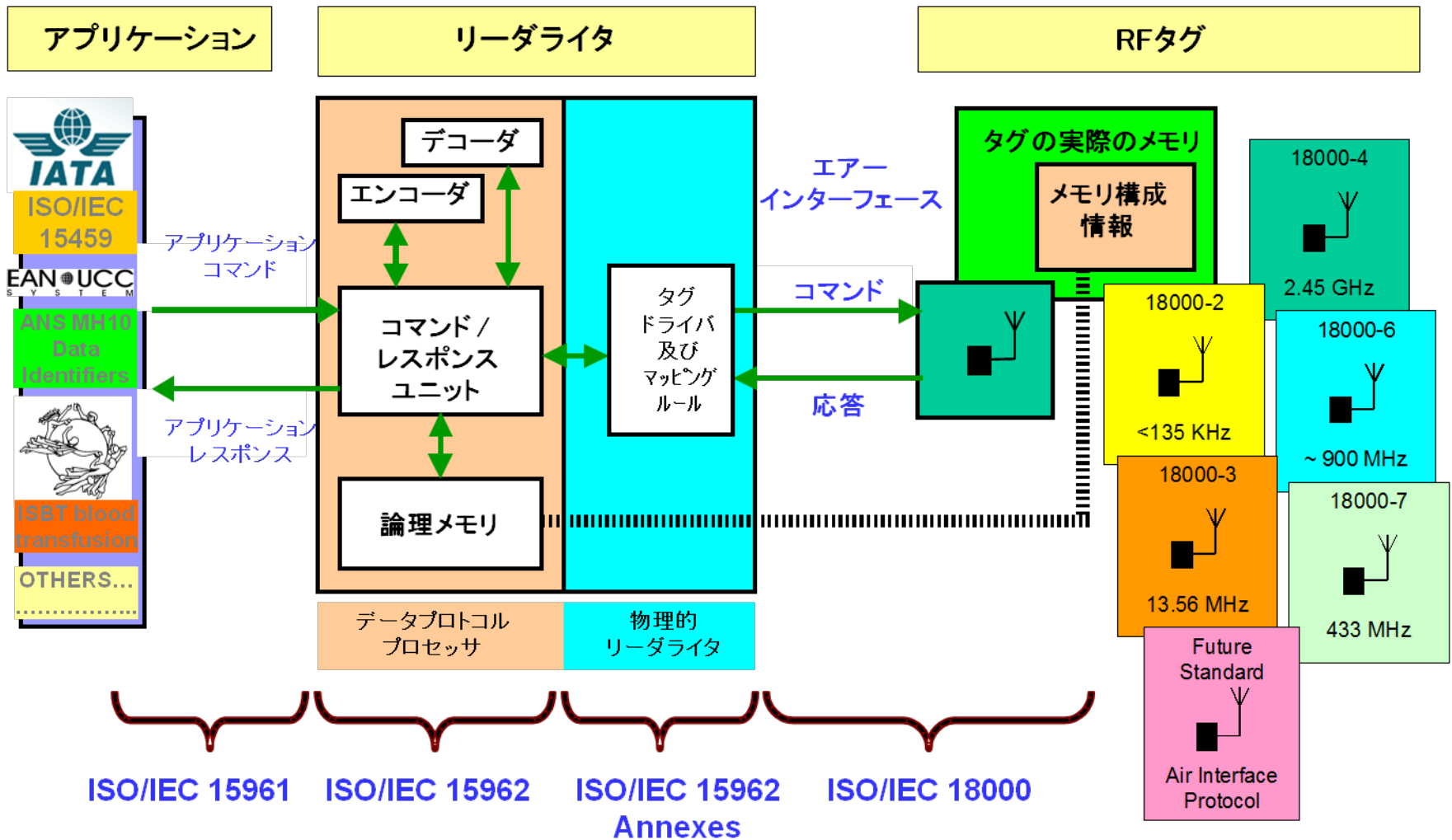
アプリケーション  
プロトコル

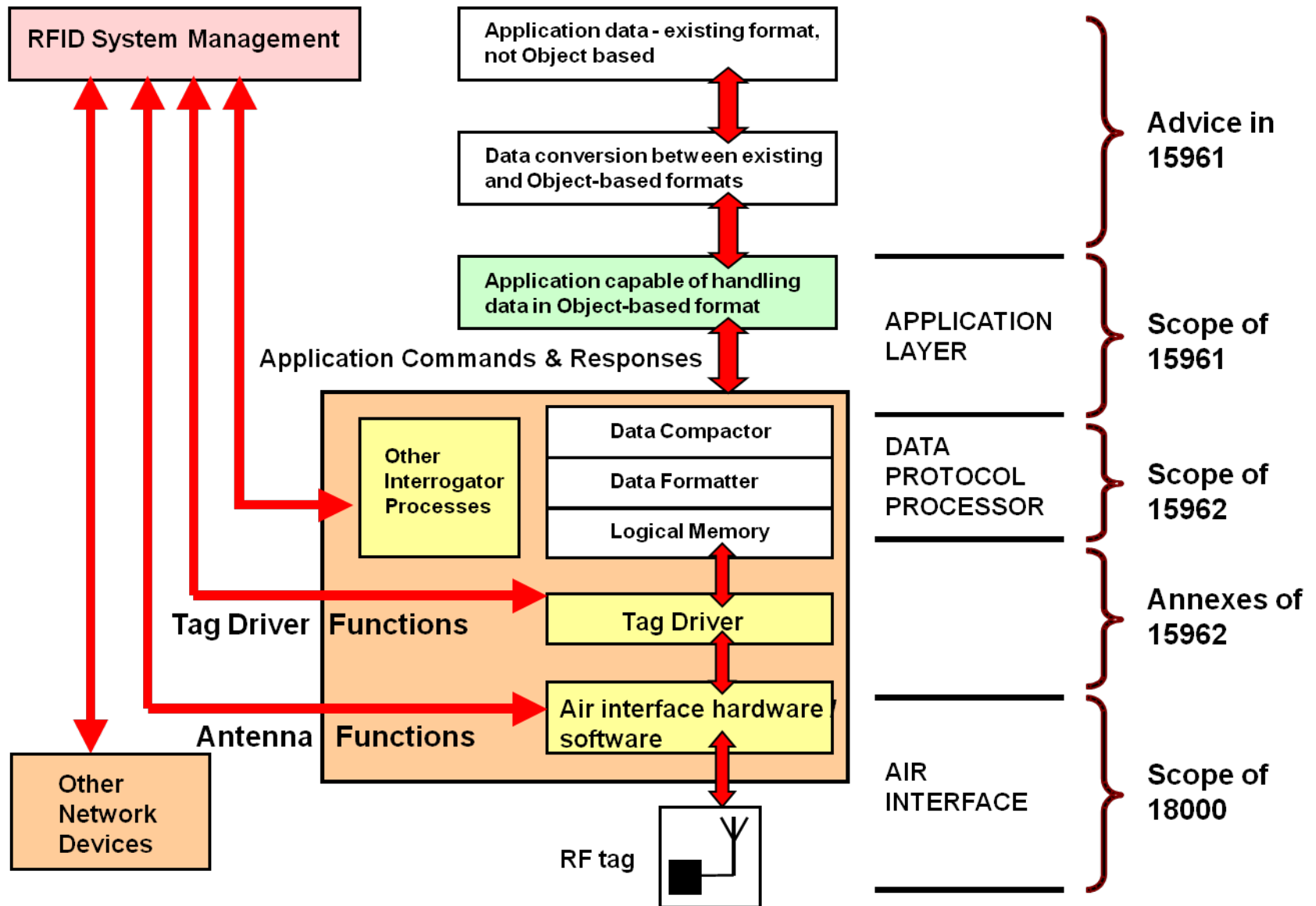
エア  
インターフェース

RFIDアプリケーション

## 関係あるタグだけを選択する強力なツール

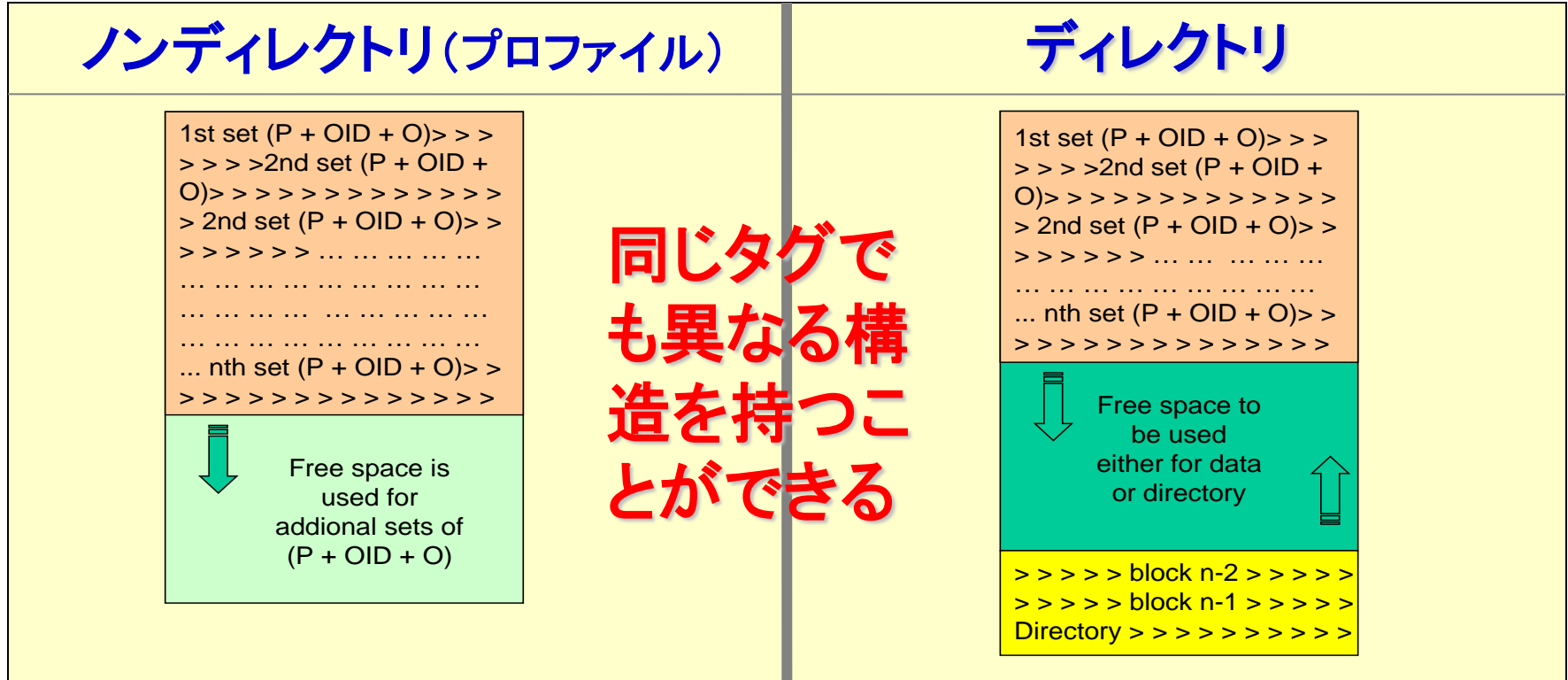




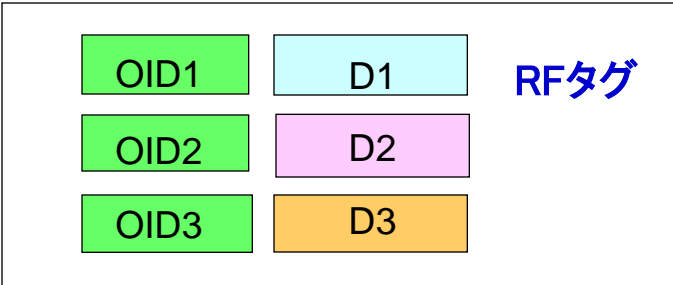
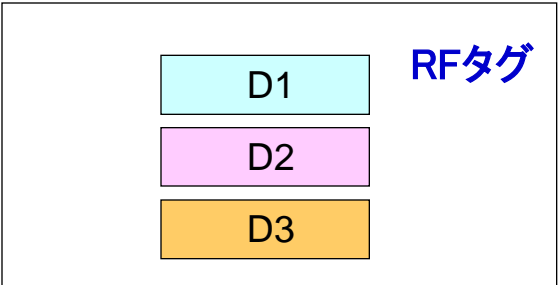




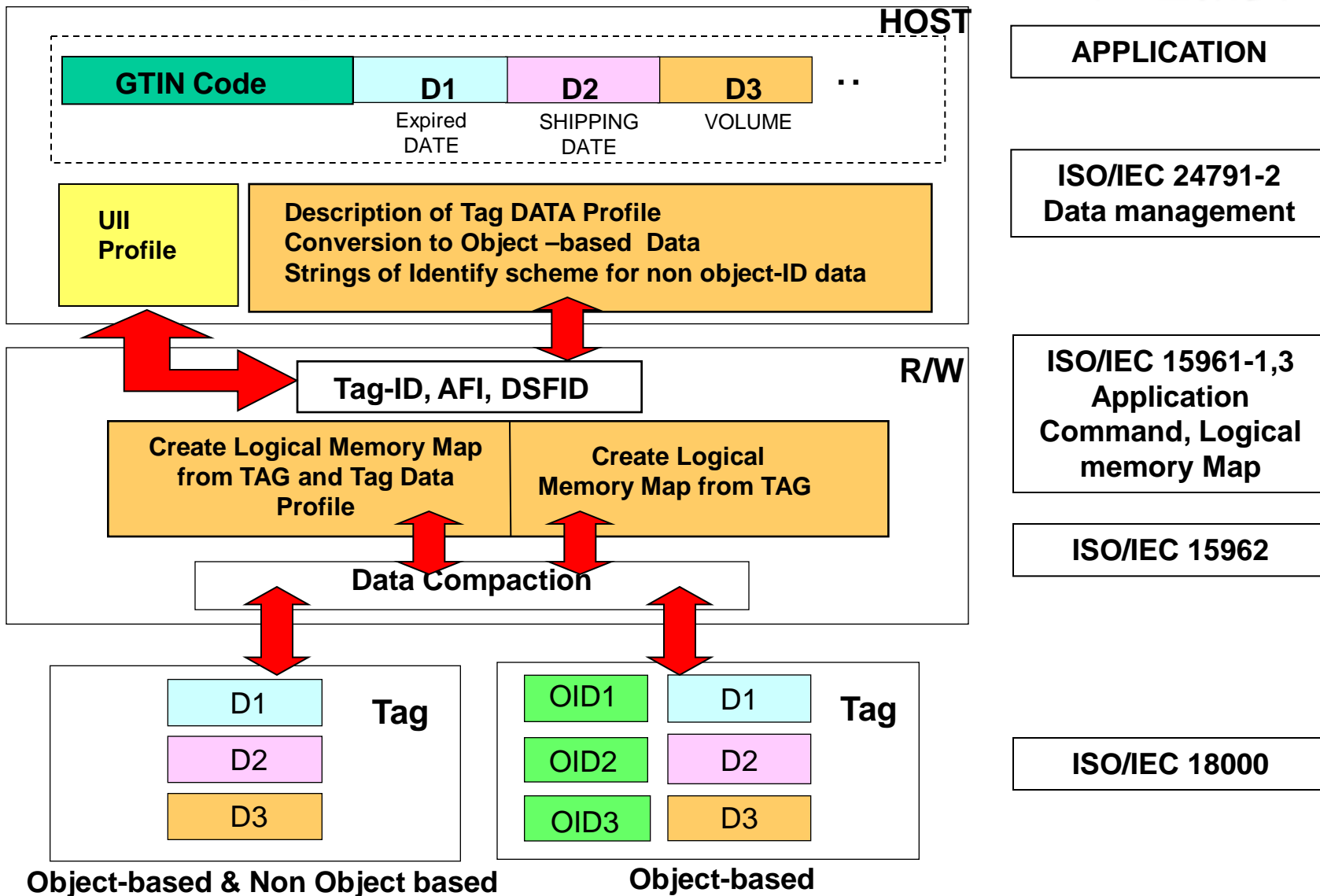
# 読み取り速度の向上



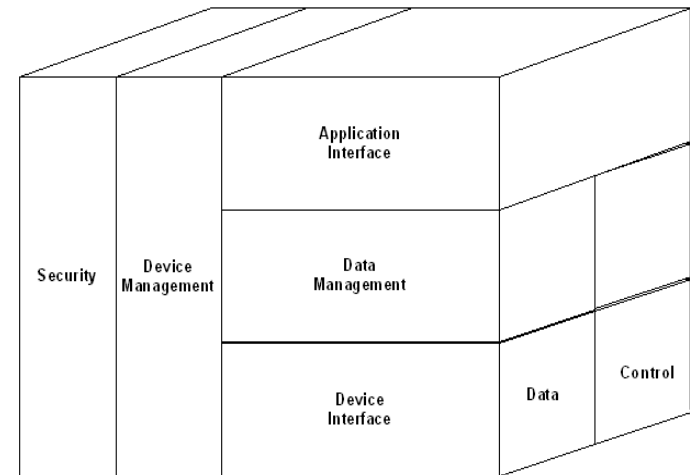
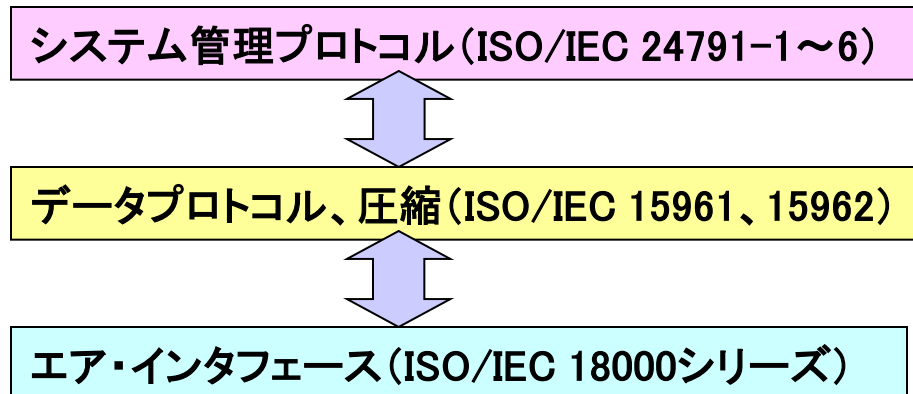
**P = Precursor    OID = オブジェクト識別子    O = (データ) オブジェクト**



## プロフィール方式によるデータプロトコルレイヤーの処理概要



## ISO規格相互関連



規格番号	規格名称	内容
Part 1	Architecture	ミドルウェアがどのような機能パーツで構成されるか、そして各パーツがどのような機能とサービスを有し、相互関係はどうかを記述
Part 2	Data management	アプリケーションが要求するデータを所定の形に編集して渡す機能の規定 (フィルタリング、デコード、データ加工などが含まれる)
Part 3	Device management	リーダライタのモニターとコントロール等のサービス内容、必要なプロトコルを規定 (プラグイン、コンフィギュレーション、効率のモニターなどが含まれる)
Part 4	Application interface	アプリケーションがソフトウェア内で定義したRFIDに対して読み書きする際のフォーマットと手順を規定
Part 5	Device interface	多数 & 各種のリーダライタを統一的に取り扱うためのオペレーションを規定
Part 6	Security	ミドルウェアシステム中のインタフェースに係る各種の脅威に対する防御手段の提供

# ミドルウェア関連のISO規格とEPC規格

## ISO規格

### ISO/IEC 24791

#### System Management Protocol

- Part 1. Architecture
- Part 2. Data Management
- Part 3. Device Management
- Part 4. Application Interface
- Part 5. Device Interface
- Part 6. Security

ミドルウェア

### ISO/IEC15961

#### Data Protocol: Application Interface

### ISO/IEC 15962

#### Data Protocol: Data Encoding Rules and Logical Memory Functions

データプロトコル

### ISO/IEC18000-part1,2,3,4,6,7 Air Interface

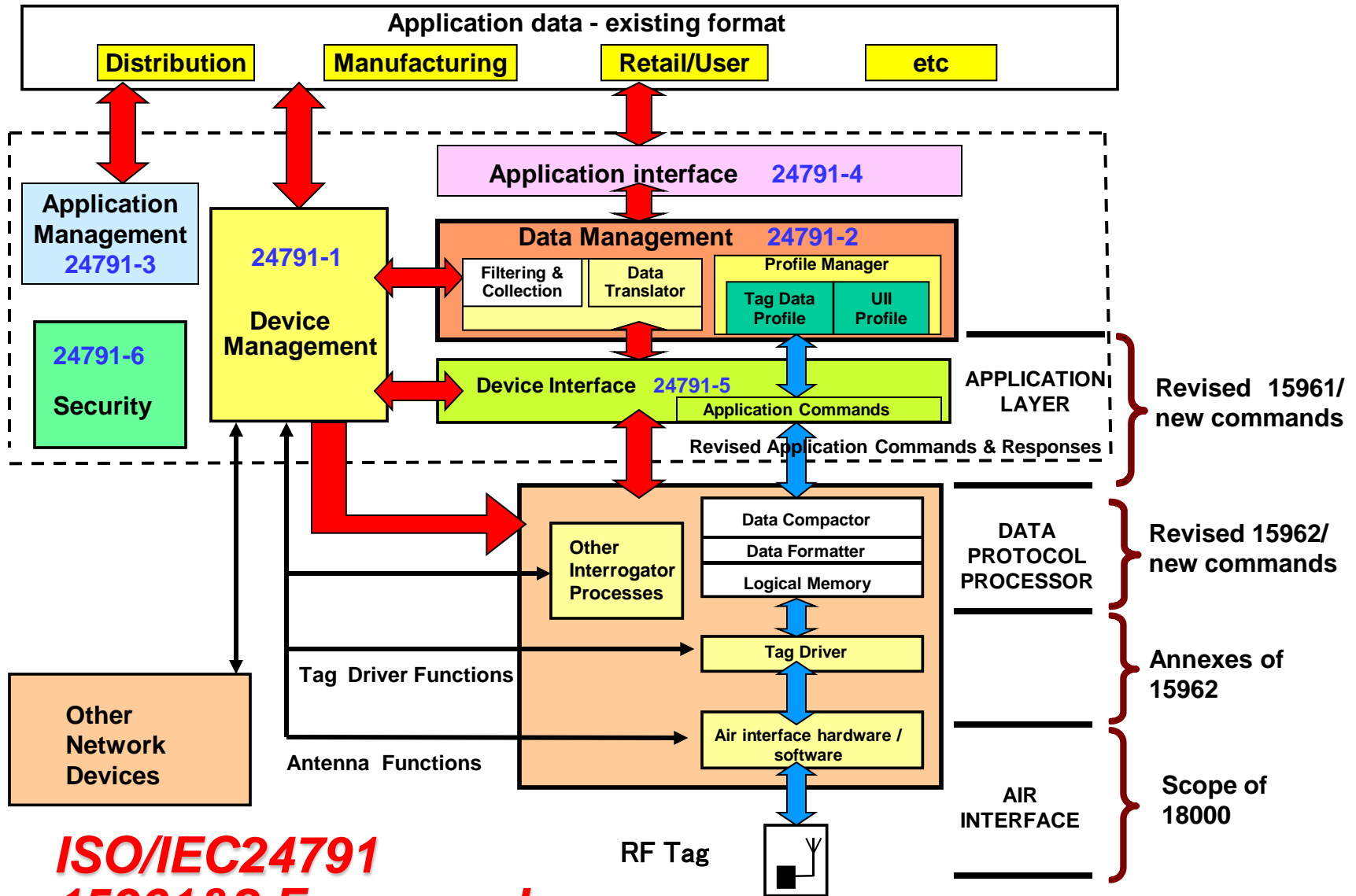
エアインタフェース

## EPC規格

EPC global Architecture  
Framework  
Application Level Events  
Standard, Version 1.0  
Tag Data Standards Version 1.3

Reader Protocol Standard

Class 1 Generation 2  
UHF Air Interface Protocol  
Standard Version 1.0.9  
他...



## ISO/IEC24791 15961&2 Framework