RFID技術の概要

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

RFIDとは？

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

RFID用語

RFID ─┬─ RFタグ
└─ RFカード（非接触ICカード）

RFID: Radio Frequency Identification

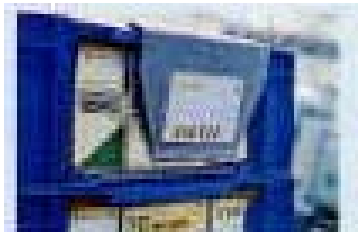
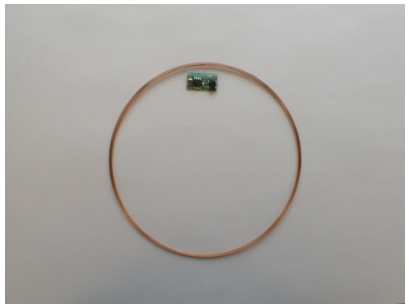
RFIDシステム	RFID、リモートID、移動体識別装置
RFタグ	電子タグ、ICタグ、無線タグ、 無線ICタグ、トランスポンダー、 非接触ICカード
リーダ／ライタ	質問器、インテロゲータ、コントローラ

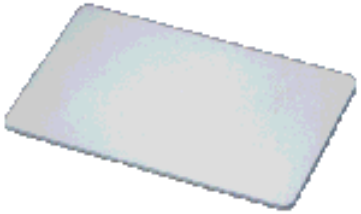
Harmonized Vocabulary

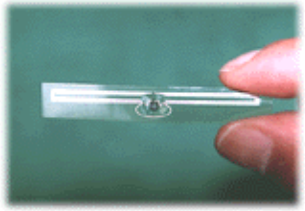
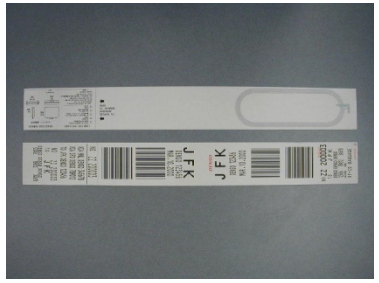
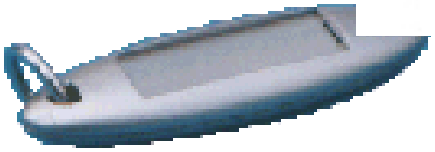
ISO/IEC 19762-1	General terms relating to AIDC
ISO/IEC 19762-2	Optically readable media
ISO/IEC 19762-3	Radio frequency identification
ISO/IEC 19762-4	Concept relationship between terms
ISO/IEC 19762-5	Locating systems

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

代表的なRFタグ

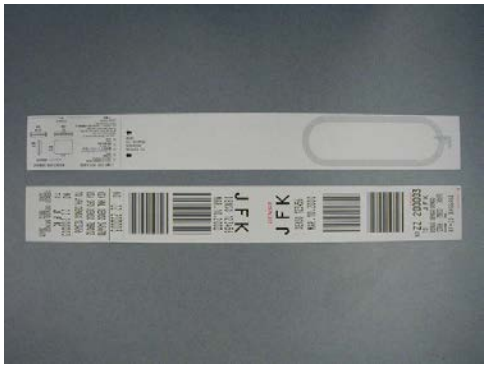



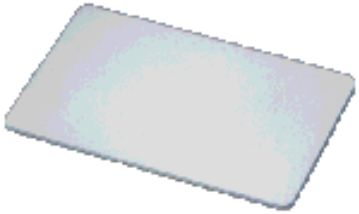


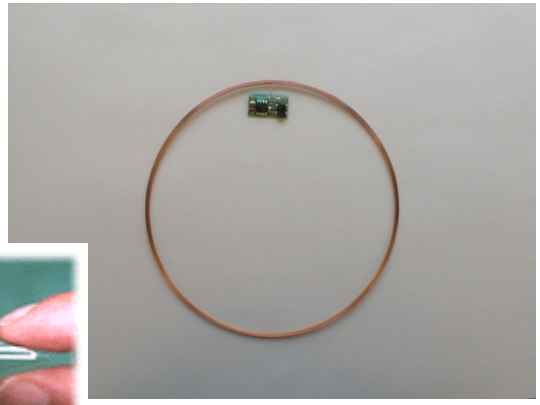




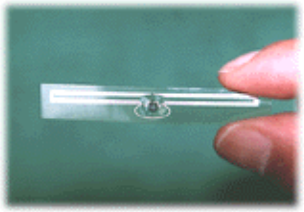
All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

代表的なRFタグ



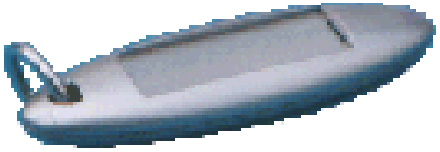


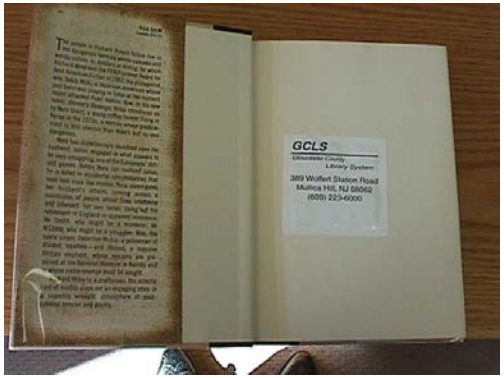


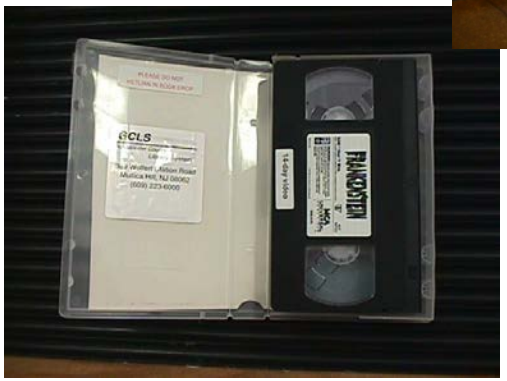


All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

代表的なRFタグ



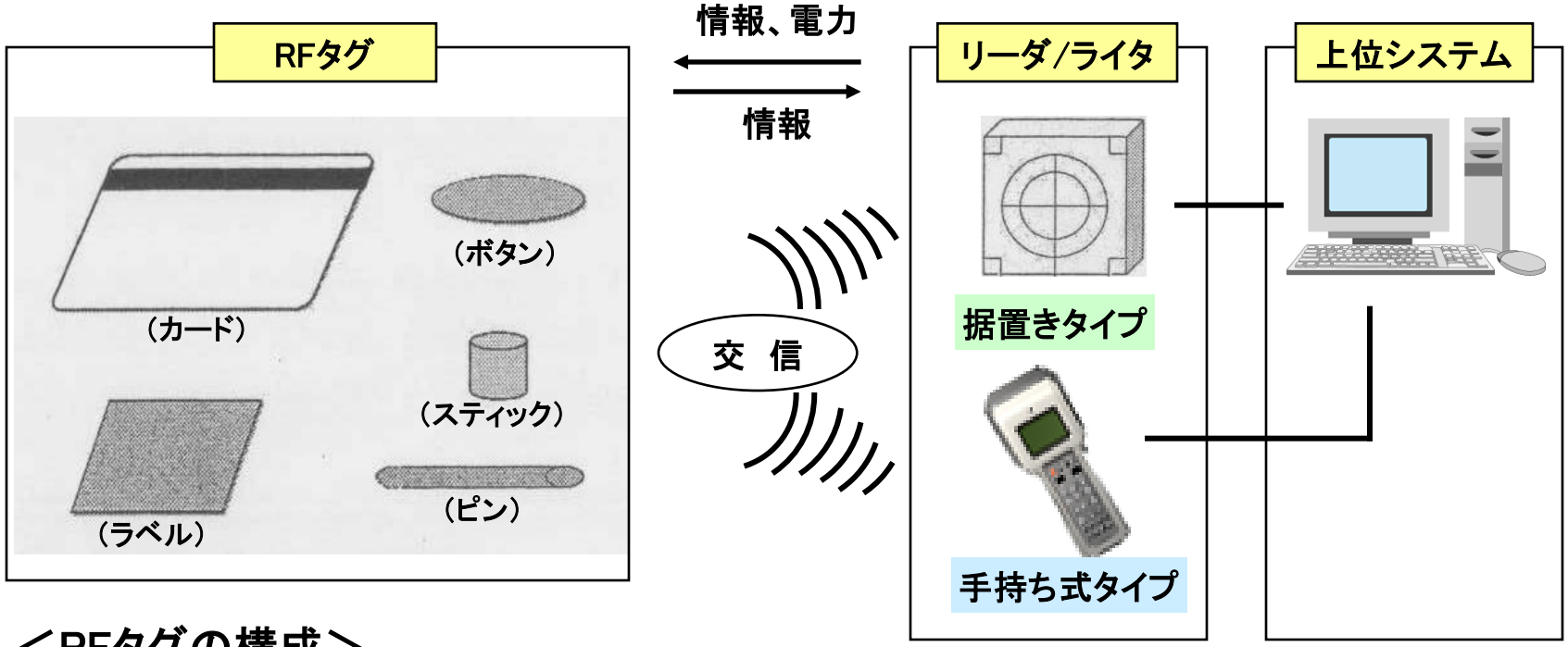




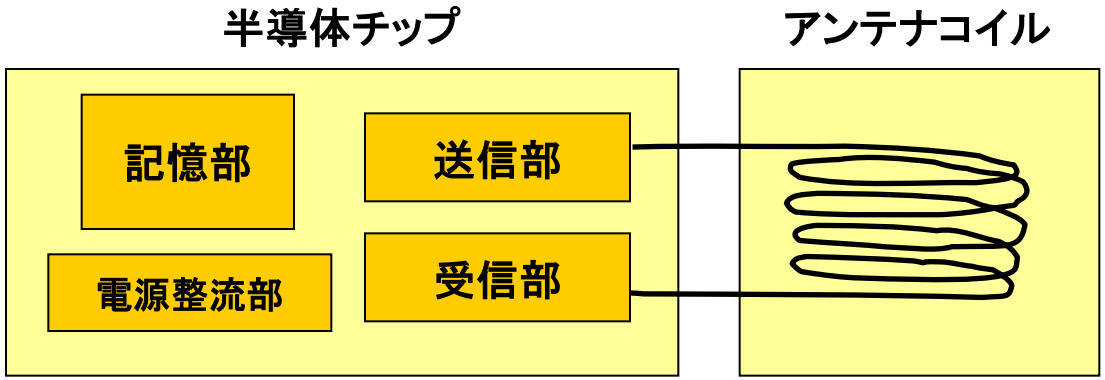
All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

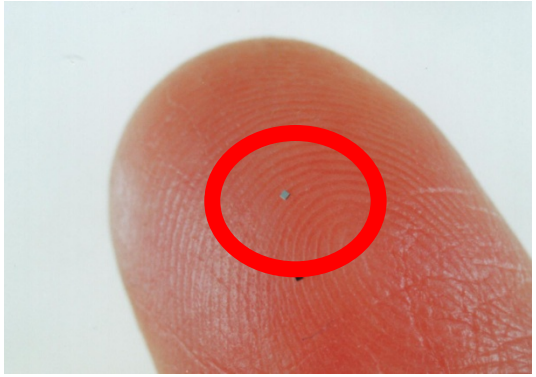
RFIDのシステム構成

＜システム構成＞



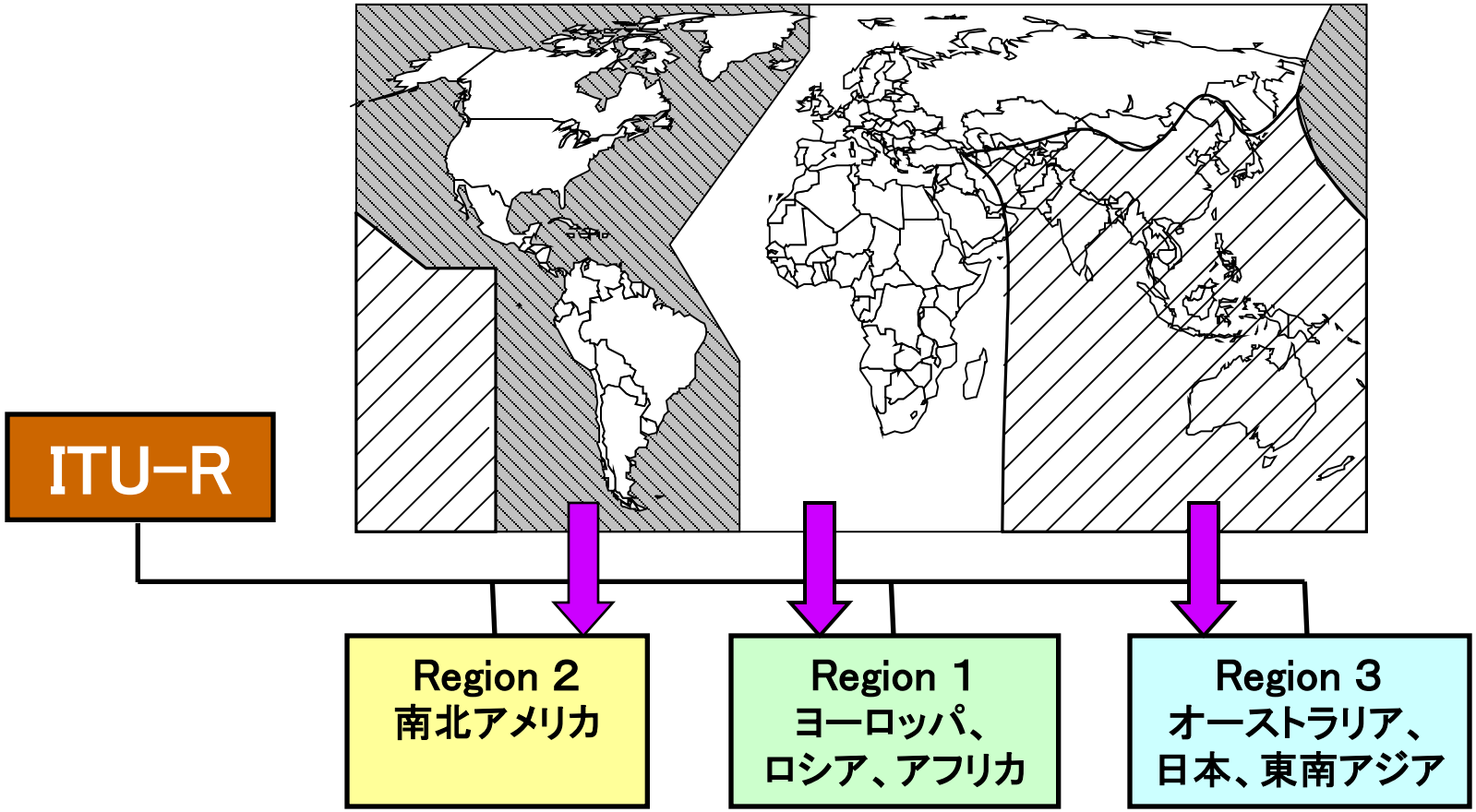
＜RFタグの構成＞





All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

電波事情－Three Regions

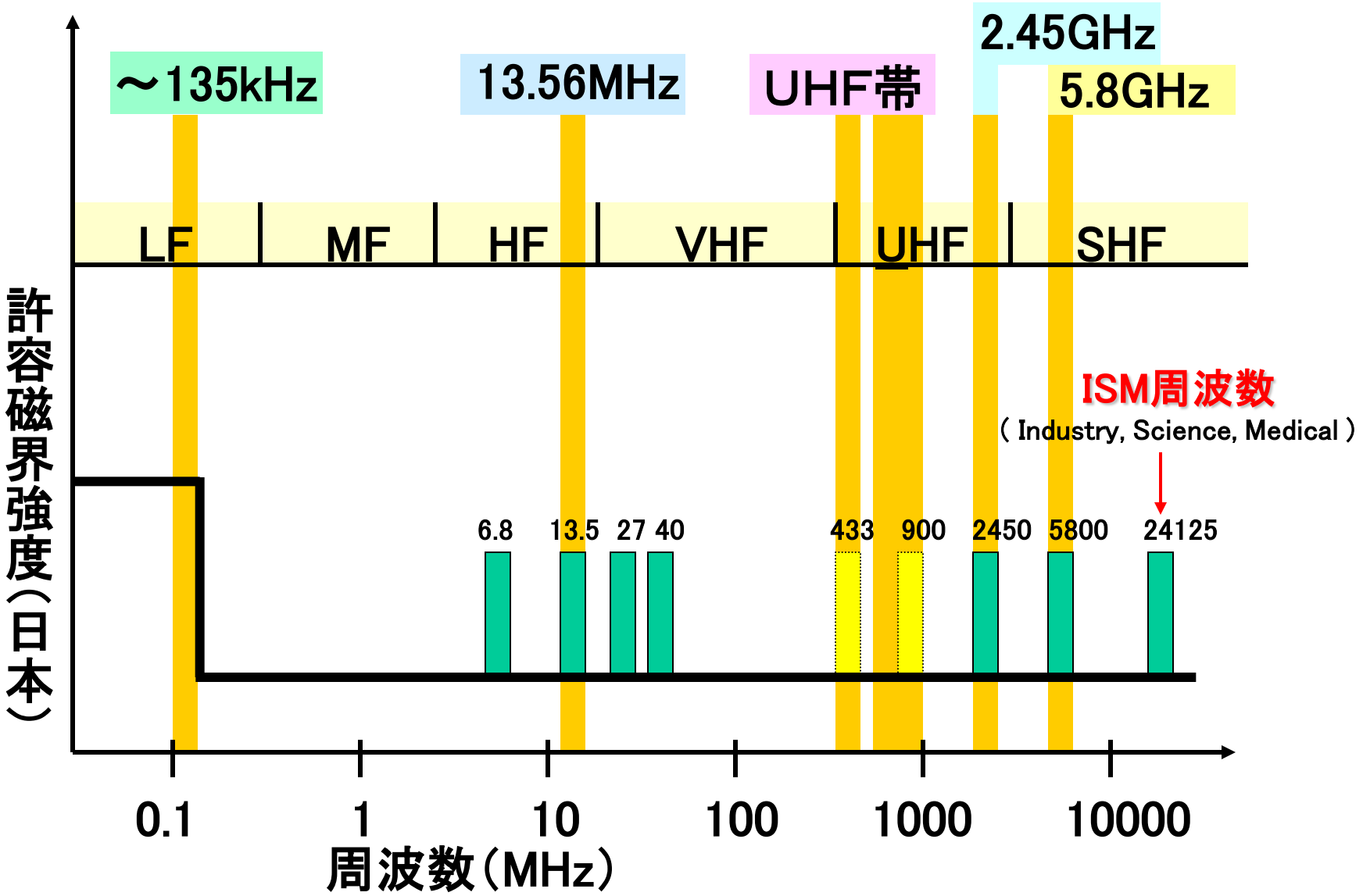


国際標準に使用する周波数は、世界中で使えること

ITU-R　International Telecommunication Union – Radiocommunication sector

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

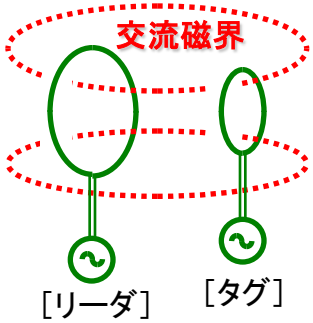
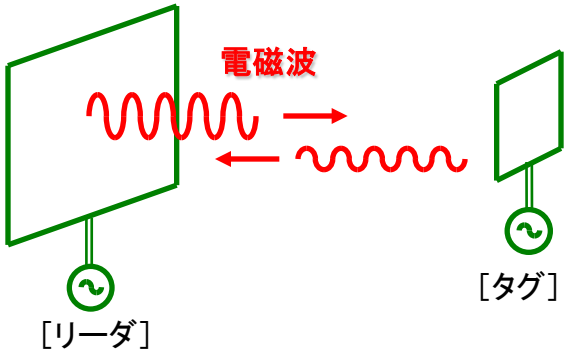
規格化されている周波数



All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

ISO/IEC 18000の各パートと電波法

各周波数のRFタグの日本での使用可否

	ISO/IEC 18000 : 物の管理用RFタグ					
方式	電磁誘導方式  （交流磁界の鎖交により電圧誘起）		電波方式  （一般無線機器と同じく、電磁波の伝播）			
Part	2	3	4	5	6	7
周波数	～135 kHz	13.56 MHz	2.45 GHz	5.8 GHz	860-960 MHz	433 MHz
日本での使用可否	○	○	○	―	×→○	△

日本950-956MHzを割り当てる予定

⇒ 860-930MHzを860-960MHzに変更するよう国際提案

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

アジア各国(地域)のUHF帯割り当て周波数

国名	周波数(MHz)	出力	方式
日本	952-954	4w eirp	LBT
	952-955	20mw eirp	LBT
中国	840.5-844.5	2w erp	FHSS
	920.5-924.5	2w eirp	FHSS
香港	865-868	2w erp	
	920-925	4w eirp	
インド	865-867	4w erp	
韓国	908.5-910	4w eirp	LBT
	910-914	4w eirp	FHSS
マレーシア	866-868	50mw erp	
	919-923	2w erp	
フィリピン	918-920	0.5w erp	

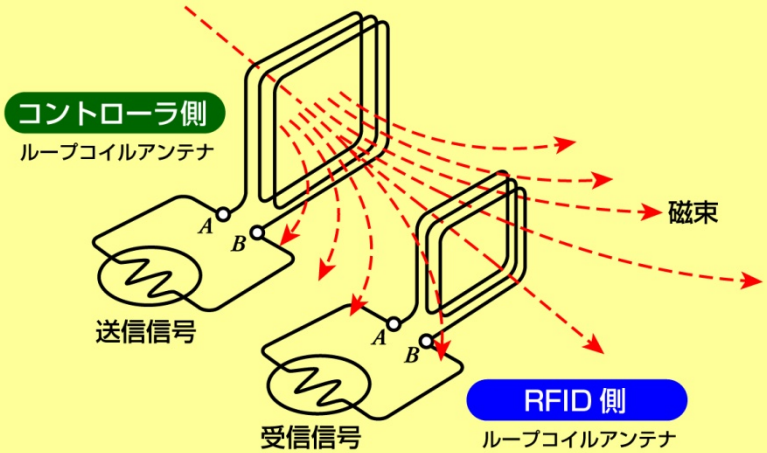
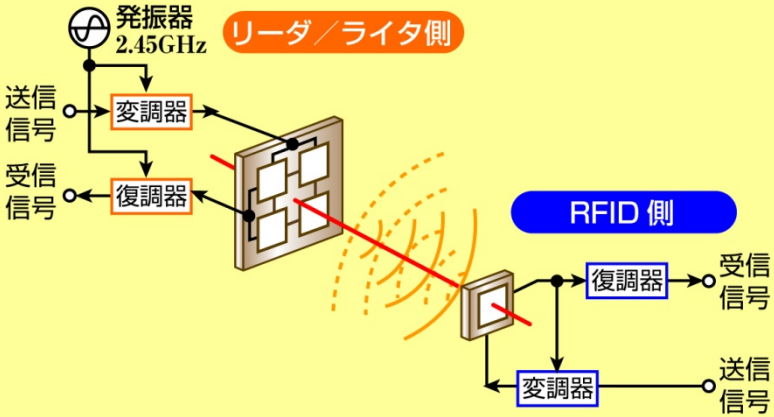
国名	周波数(MHz)	出力	方式
シンガポール	866-869	0.5w erp	
	920-925	2w erp	
台湾	922-928	1w erp	FHSS
	922-928	0.5w erp	FHSS
タイ	920-925	4w eirp	FHSS
ベトナム	866-869	0.5w erp	
	920-925	2w erp	

FHSS(Frequency Hopping Spread Spectrum)
スペクトラム拡散方式の一つで、極めて短かい時間(0.1秒程度が多い)ごとに信号を送信する周波数を変更するもの。次々に送信周波数を変更していくため、特定周波数でノイズが発生した場合も他の周波数で通信したデータによって訂正が可能。

LBT (Listen Before Talk)
複数のリーダーが発する電波が干渉することを防ぐ方式の一つ。リーダーが電波を出す前に、その周波数帯を他のリーダーが使っていないかを確かめることを指す。電波干渉を最小限に抑えることが狙いである。

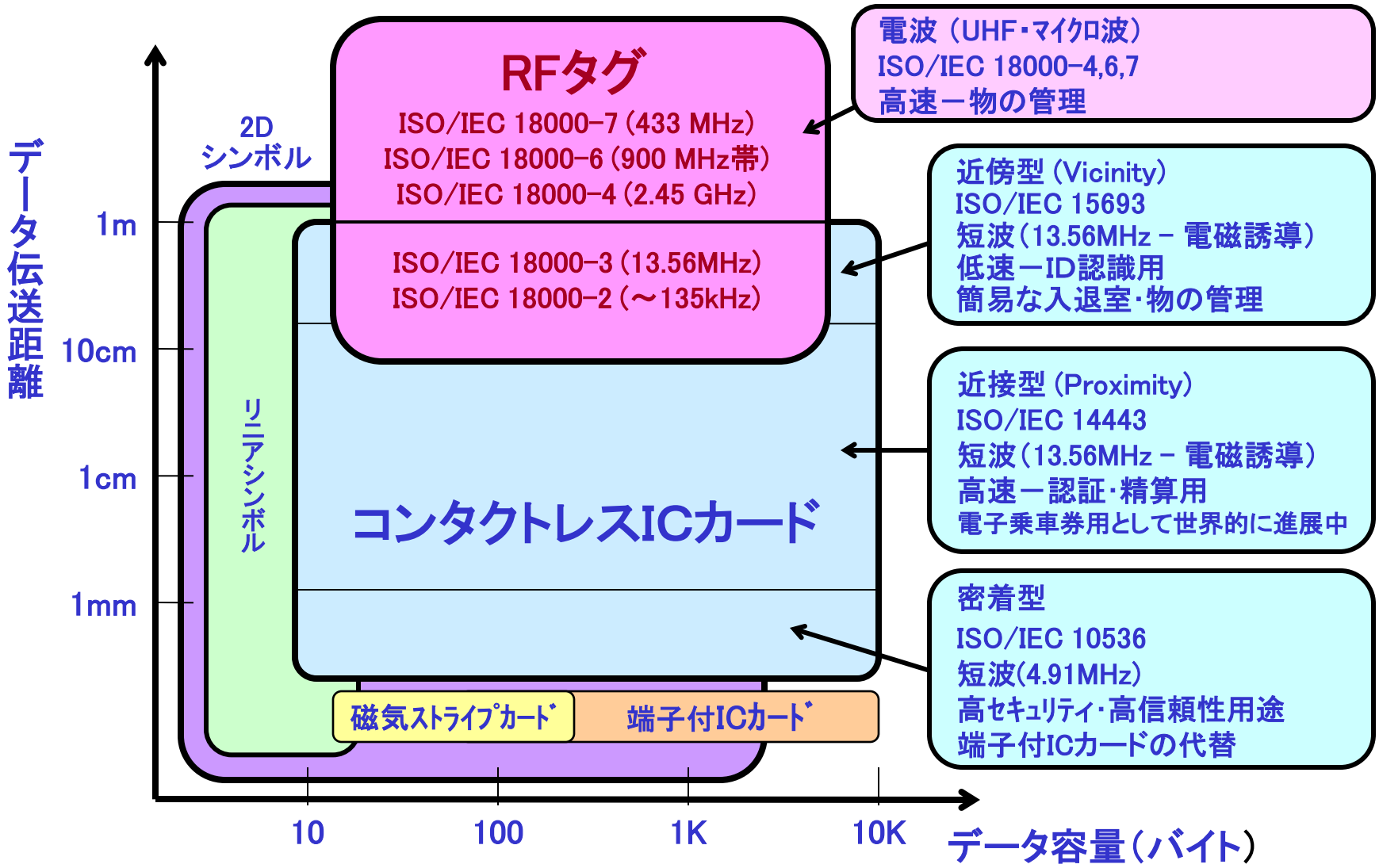
All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

RFタグの方式と特徴

方式	特徴	課題
電磁誘導方式 ～135kHz 13.56MHz 誘導電磁界	●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。 ●アンテナの指向性が広い。交信範囲が広い。 ●非導電体（人体・ガラス・木材等）への浸透性が良い。  	●外来ノイズが多く、影響を受け易い ●金属の影響
電波方式 433MHz 900MHz 2.45GHz 放射電磁界	●交信距離が長い（特に電池ありの場合）。 ●指向性があり、交信エリアの限定が比較的容易。  	●無線LAN、Buluetooth との干渉問題 ●金属による反射及び水の吸収

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

データキャリアの比較



磁気ストライプカード　ISO/IEC 7810
端子付ICカード　ISO/IEC 7816

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

データキャリアの比較

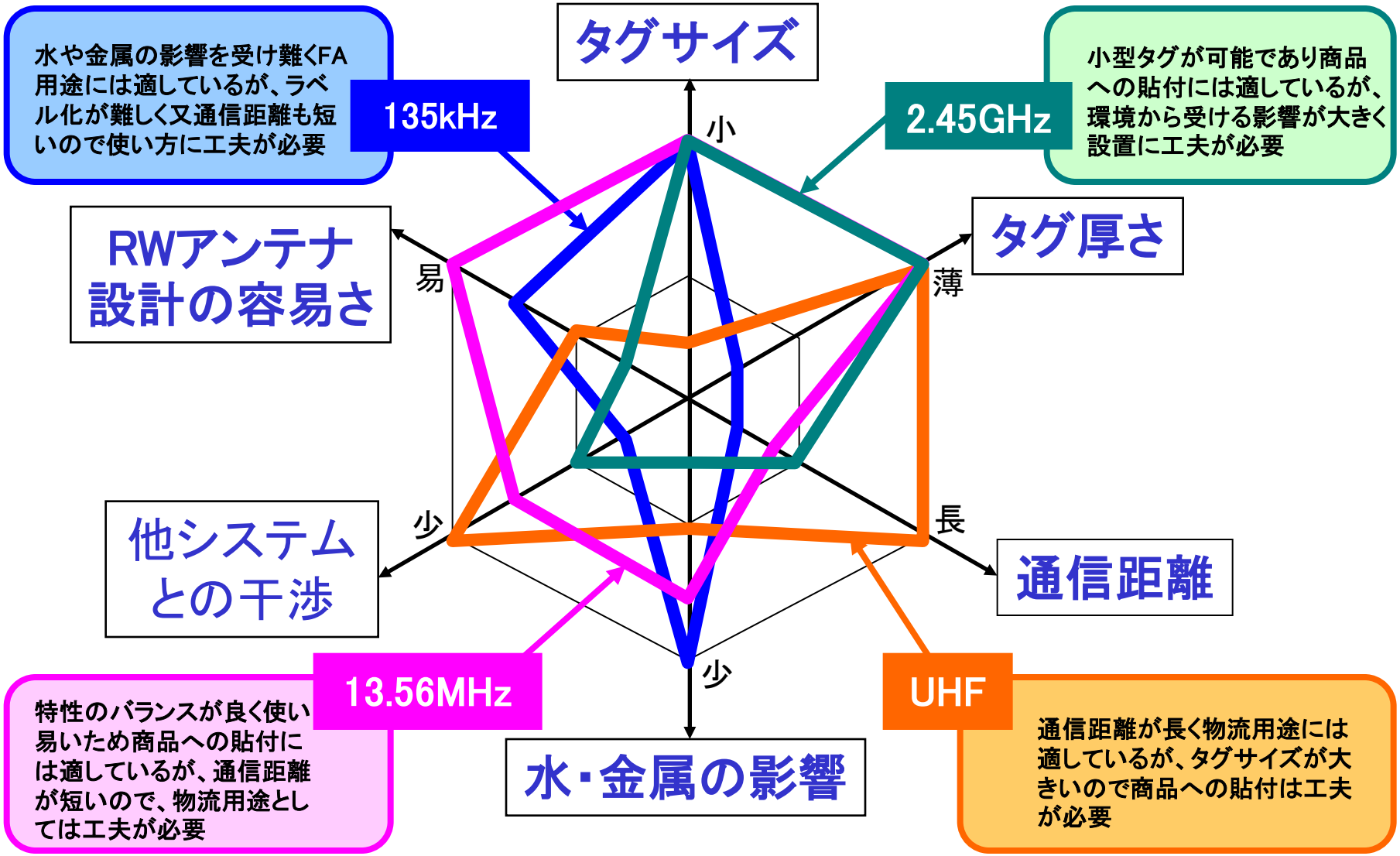
項目＼方式	RFタグ				光学的情報媒体		
	電磁誘導		電波		1次元シンボル	2次元シンボル	OCR
	～135KHz	13.56MHz	UHF	マイクロ波			
交信周波数	～135KHz	13.56MHz	433MHz 900MHz	2.45GHz	ー LED レーザ	ー レーザ カメラ	ー レーザ カメラ
交信距離 （原理上の実力値）	～10cm	～30cm	～5m	～2m	～1m	～1m	～10cm
データの書き込み	◎	◎	◎	◎	×	×	×
データ量（バイト）	～4K	～4K	～4K	～4K	～20	～2K	～20
耐光ノイズ性	◎	◎	◎	◎	△	△	△
耐汚れ・耐水性・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

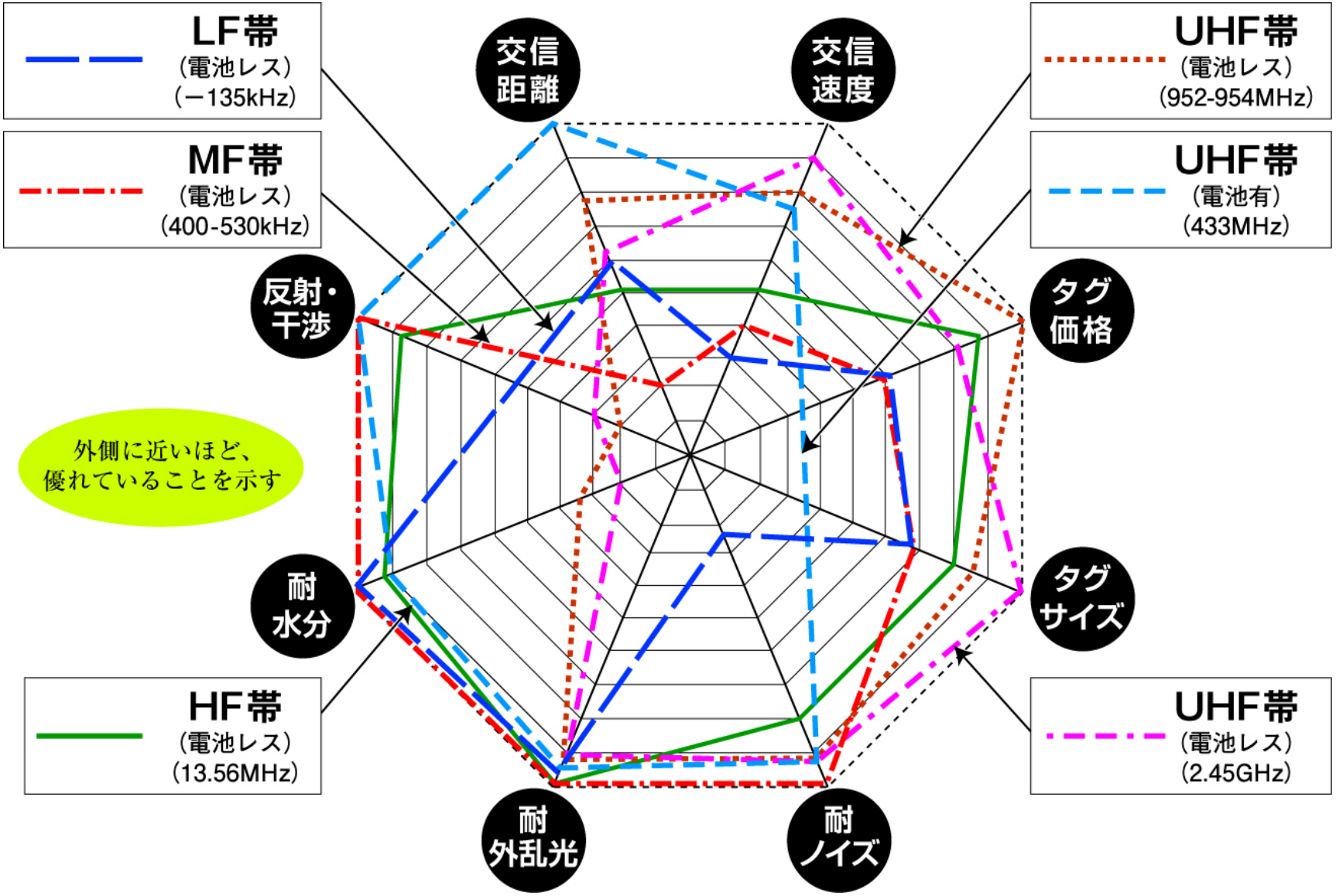
All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

RFIDの周波数別の特徴比較



All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

RFIDの周波数別の特徴比較

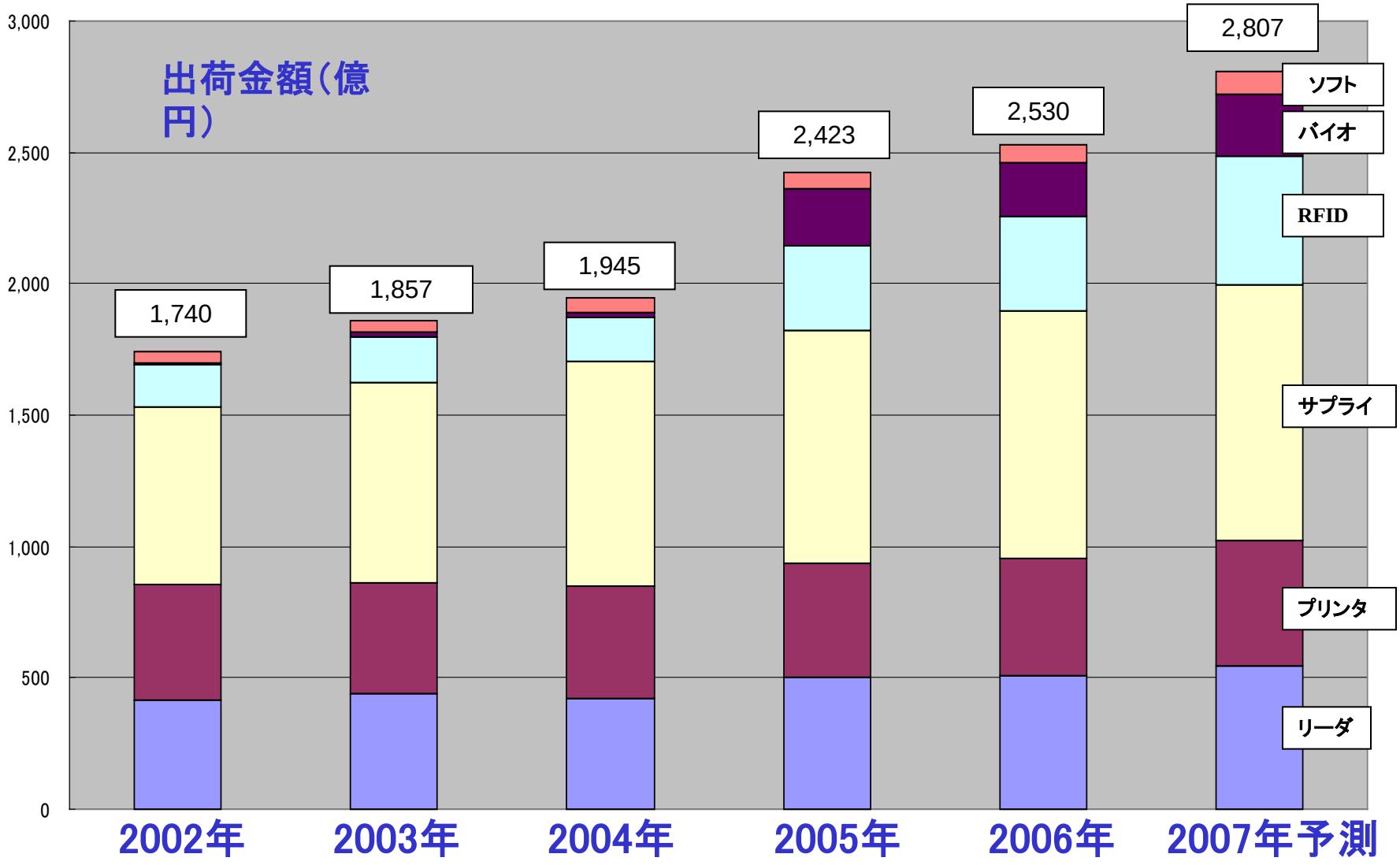


All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

日本のRFID市場統計

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

自動認識出荷金額の推移



All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

自動認識出荷金額の推移

	2002年実績	2003年実績	2004年実績	2005年実績	2006年実績	2007年予測
バーコードリーダ	41,449	43,785	42,009	49,889	50,801	54,596
	106.0	105.6	95.9	118.8	101.8	107.5
バーコードプリンタ	44,288	42,616	43,016	43,686	44,664	47,596
	106.0	96.2	100.9	101.6	102.2	106.6
バーコード サプライ	67,721	76,222	85,549	88,660	93,855	97,518
	93.6	112.6	112.2	103.6	105.9	103.9
RFID関連	15,602	17,314	16,383	32,259	36,432	48,721
	115.2	111.0	94.6	196.9	112.9	133.7
バイオメトリクス 関連	760	1,867	2,357	21,342	20,545	23,390
	240.5	245.7	126.2	905.5	96.3	113.8
ソフトウエア	4,202	3,912	5,181	6,479	6,746	8,904
	85.4	93.1	132.4	125.1	104.1	132.0
合計	174,022	185,715	194,495	242,315	253,043	280,725
	101.2	106.7	104.7	124.6	104.4	110.9

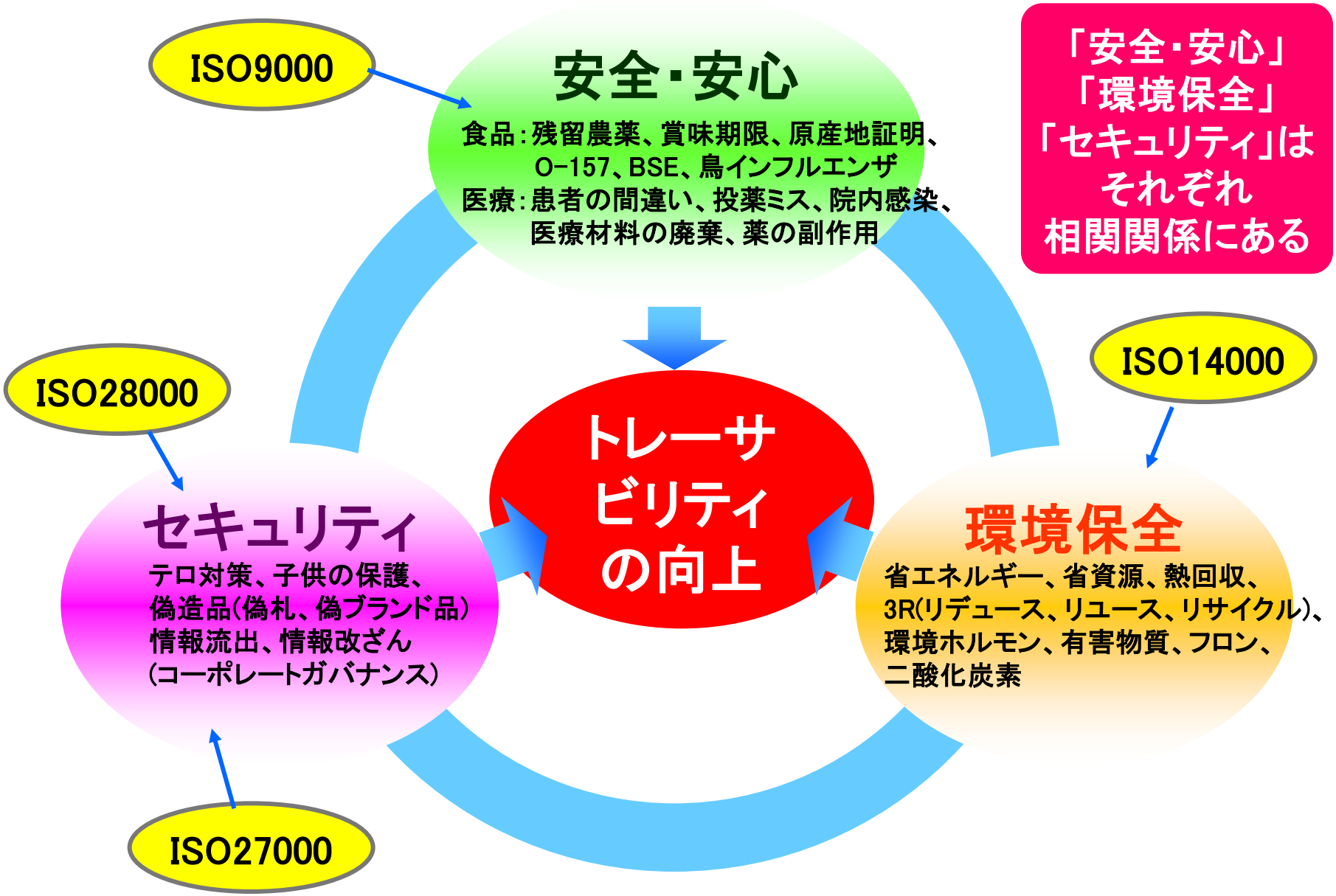
上段：出荷金額（百万円）　下段：対前年比率（%）

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

市場の動向とニーズ

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

市場ニーズ



All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

日本の産業分野での緊急課題

自動車	家電	食品	医療	運輸
リサイクル法 リサイクル率の向上 環境影響物質の管理	リサイクル法 リサイクル率の向上 環境影響物質の管理	**食品の安全保障** O-157 狂牛病（BSE） 鳥インフルエン 残留農薬 **原産地証明**	**医療システムの安全性保障** 患者の間違い 薬、投薬量の間違い 院内感染 **医療材料の廃棄**	**ロジスティクスシステムの高度化** リアルタイム集配送システムの実現 **インターモーダル配送システムの確立** 輸送品質保障 輸送時間短縮

有害物質、環境影響物質（環境ホルモン）管理の実現

QS（ISO）9000の品質トレーサビリティの保障

サプライチェーンマネージメントの高度化

全ての商品に必要な情報を国際的に共通の方法で付与する

商品トレーサビリティの確立

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

市場ニーズ対応の基本的考え方

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

トレーサビリティの本質

業務が正常に行われているときはトレーサビリティは不要

保険

導入のしきい地が高い

低コスト、省エネルギー、省資源に貢献

低コストのうち効率化の実現が最も近道

アジア物流コスト(20%)は日欧米(10%未満)に比べて倍以上

●消費者の賢い選択
●政治的圧力
（法律、環境保全、リサイクル）

サプライチェーンの効率化が有望

コスト負担者と受益者が異なる場合がある

トレーサビリティの実現

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

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

ネットワークシステム

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

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

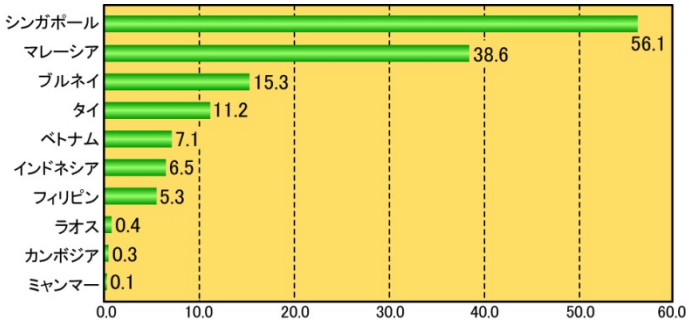
対象範囲

- 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
  - EU
  - NAFTA
  - ASEAN
- 地球規模

インターネットのユーザー数



100人当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

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

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

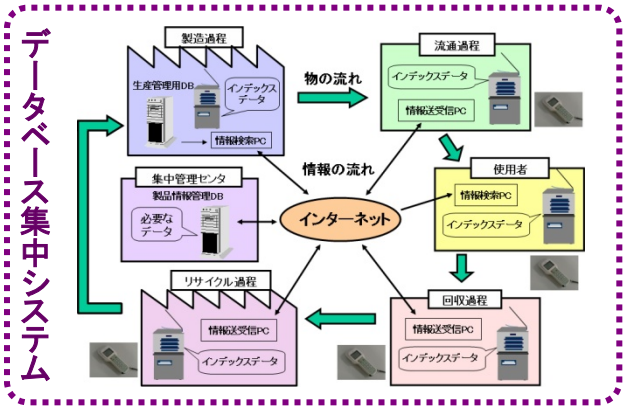
ネットワーク上のデータベースへのアクセスは効率低下か？

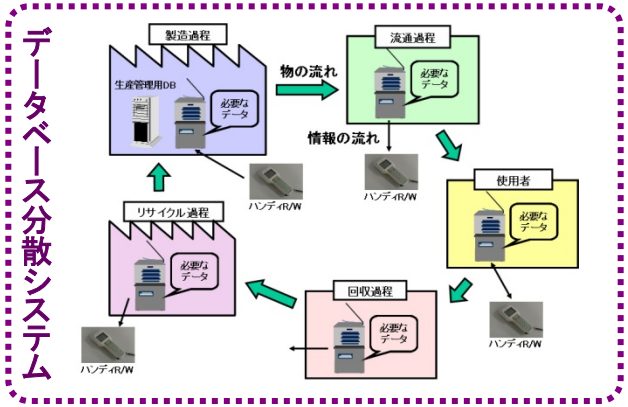
↓

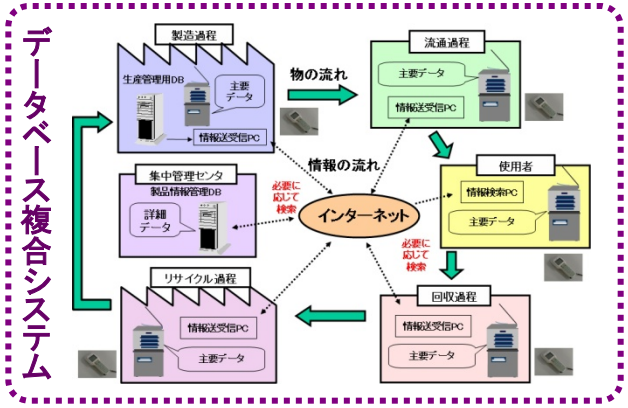
データベースシステムの形態により使用される自動認識技術が異なる

- ●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？





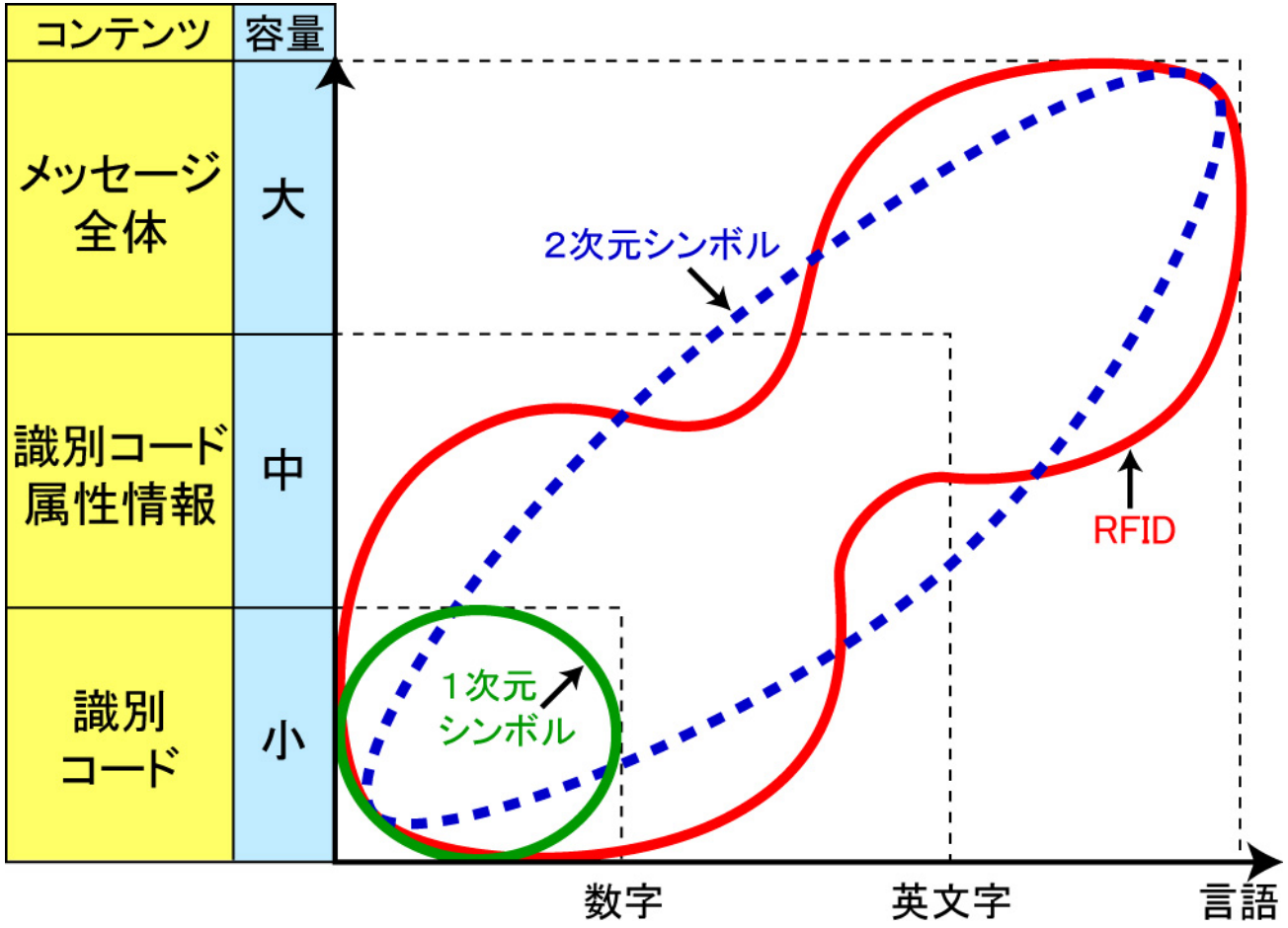


All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

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

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

データキャリアの本質

データキャリア

1種類のデータキャリアが多用途に利用される

クローズドシステムがオープンシステムに影響を与える場合がある

1次元/2次元シンボルは影響小(狙い読み)、RFIDは影響大(離れて読める)

データキャリアが添付された対象(物、人・・・)を識別する

データキャリアの識別コード＝対象の識別コード

ICカード、RFIDは、データキャリアの識別コードと対象の識別コードとの両方をもつ

プライバシー問題

不読み時のリカバリ手段の有無がシステムの採用に大きく影響する

複数種類のデータキャリアの活用

- RFID＋1次元シンボル
- ICカード＋2次元シンボル
- 1次元シンボル＋OCR

複数のデータキャリアの共用が重要

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

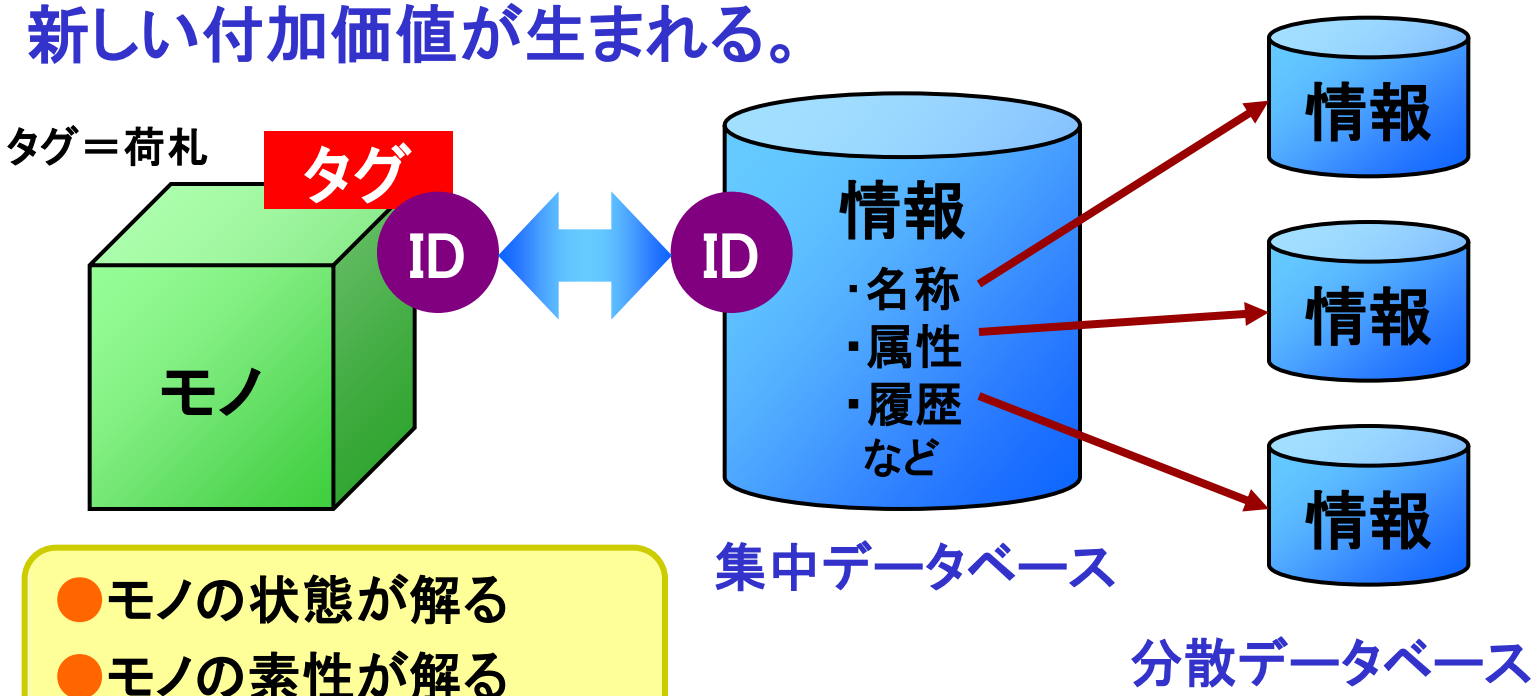
RFID導入のポイント

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

RFID（データキャリア）の特性

モノと情報、人と情報、場所と情報の紐付け

モノと情報の確実な結びつけ(紐付け)によって、
新しい付加価値が生まれる。



- モノの状態が解る
- モノの素性が解る
- モノとモノの関係が解る

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

情報品質を高める

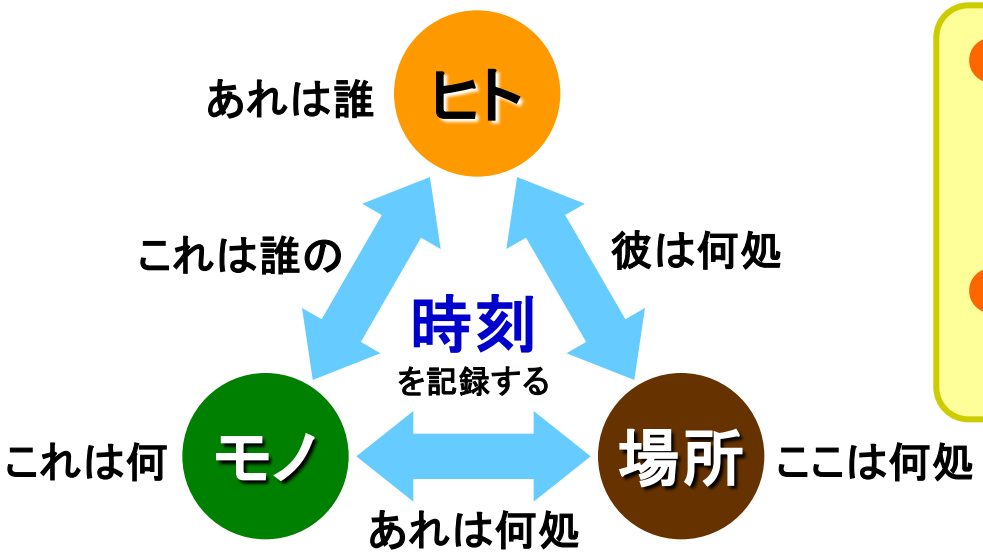
情報と実体の確実な紐付け

※現在の情報システムが対応していないのは？

“情報と実体のリンク”･･･情物一致

(実体とは;①ヒト、②モノ、③場所)

情報は管理されているが、実体との整合性はあいまいになっている(情報品質の低下がトラブルの原因)



- 実体と情報の確かなリンクにより情報品質を向上
- 今まで見えなかったことが見えてくる

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

RFIDの特徴

重要

- ●非接触性・・・離れていても読める
- ●追記性・・・・・書き換え、追記が可能
- ●耐環境性・・・汚れていても読める、電池不要
- ●多様性・・・・・様々な素材、形状で加工できる
- ●真贋性・・・・・複写、複製、偽造が困難
- ●迅速性・・・・・同時にたくさん読める
- ●透過性・・・・・電波透過物質なら中身が読める

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

本当に必要な機能を見極める

1) 「データとのつき合わせ」が原則
2) 書き込み機能は多くの場合必須要件では無い
3) 通信距離はアプリケーションに適したものを
4) 現場、現物、現状の把握が第一
5) 個人情報保護も必要
6)人体への影響への配慮を

複数種類の
RFタグの採用は
システムコスト大

業務にとって本当に必要な機能を見極め、
最適なシステムを選択すること

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

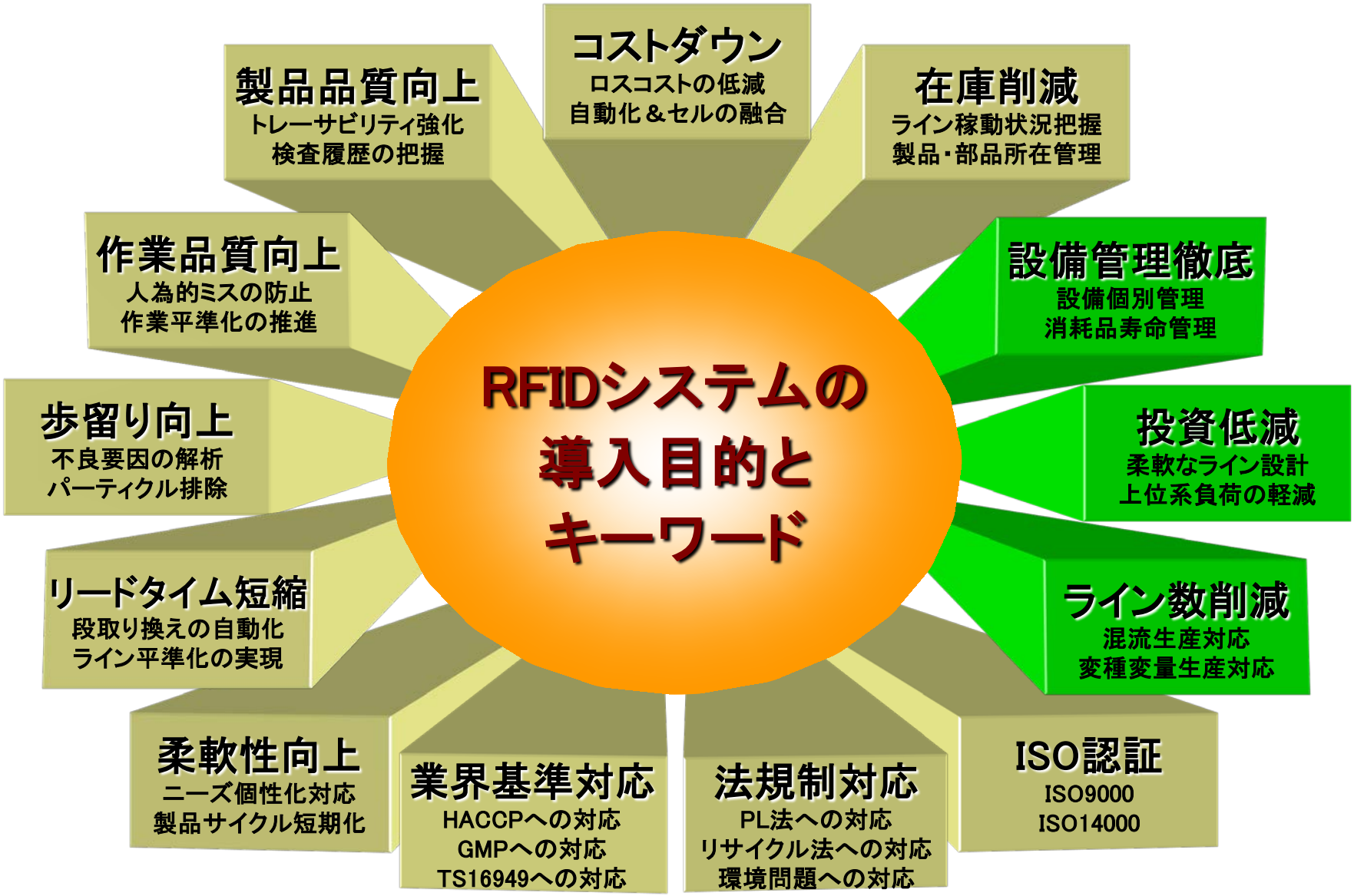
「RFIDシステム」に対する勘違い(1)

「RFID」を使うことを決して目的にしない！

- 「RFID」は、あくまでも課題解決のための「ツール」である！
- 「課題」がみえないのに「RFIDを使うことだけ」を考えない！
- 「課題の数値化」ができなければ、改善はできない！
- 「誰の（何の）ために、RFIDを導入するか」を明らかにする！

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

「RFIDシステム」を導入する目的は？



All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

「RFIDシステム」に対する勘違い(2)

「RFID」と「各種コード」とは決して敵ではない！

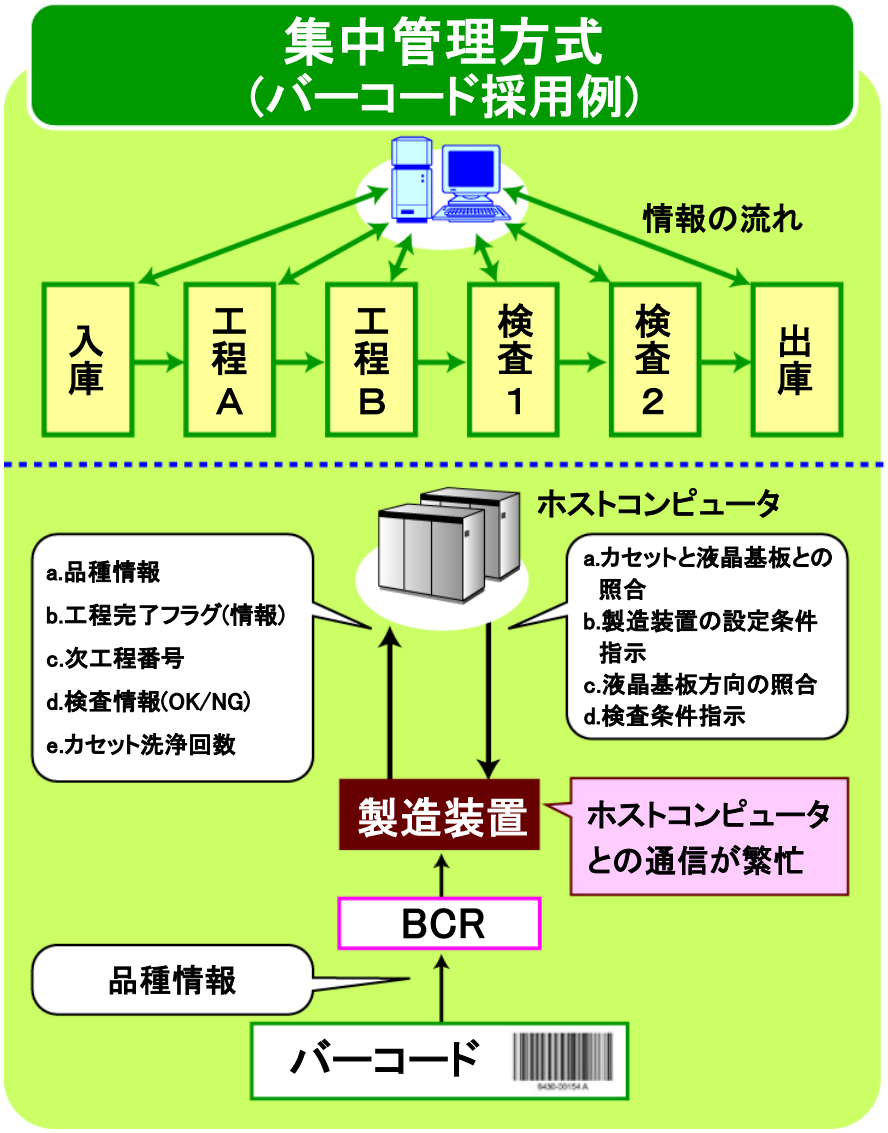
- 「RFID」は情報が見えないが、「バーコードは」見える！
- 「RFID」が故障した場合は「各種コード」でリカバリー！
- 「自動化工程では「RFID」、人が関与すれば「各種コード」と共存！
- 「バーコード」で構築された「インフラ」を無駄にしない！

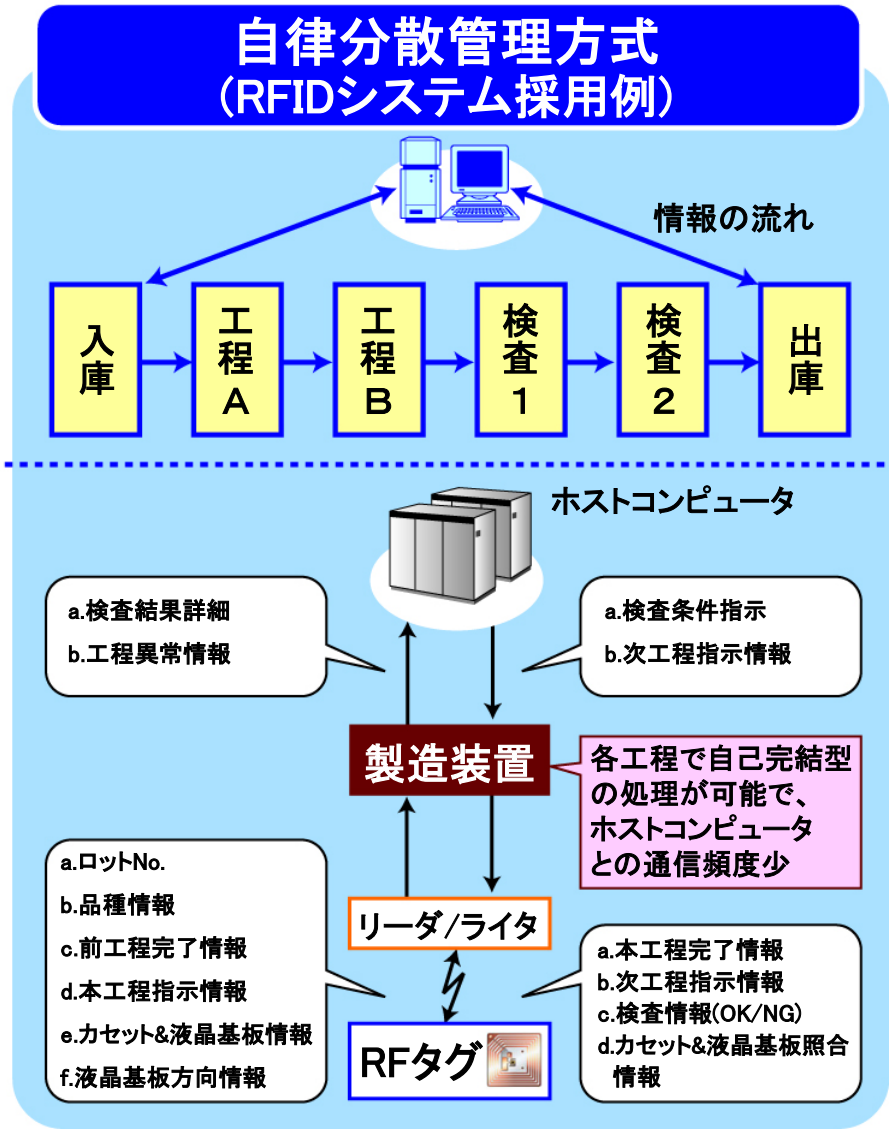
「RFID」は素晴らしいツールだが「万能」ではない！

- 「現場で使える性能/仕様」vs「コスト」？
- 「読み出し」と「書き込み」を同一現場で行えるか？
- 「電波」はどこに行くのか？どんな場所でも通るのか？
- 「同時一括読取り」による読み出しは、100%ではない！

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

「RFIDシステム」の魅力 －自律分散制御の実現－



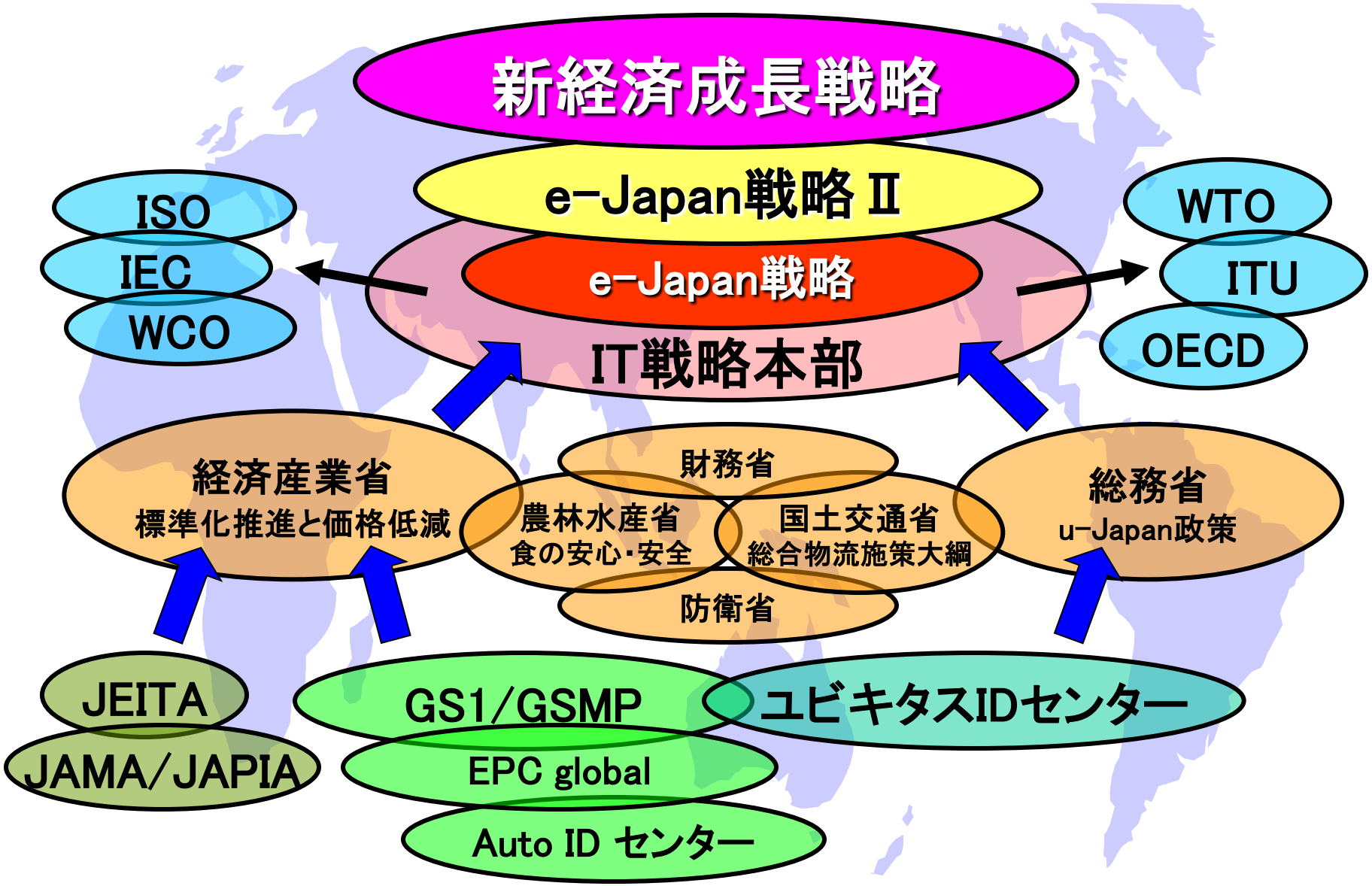


All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

RFID関連政府の施策

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

日本に於けるRFIDの環境



All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

e-Japan戦略Ⅱ

基本理念

IT戦略第二期: IT利活用により、「元気・安心・感動・便利」社会を目指す

- 構造改革
  ITを駆使した無駄の排除と経営資源の有効活用
- 新価値創造
  IT環境上で、新しい産業・サービス創出
- 個の視点　個の視点に基づいた改革

IT基板を活かした社会経済システムの積極的な変革

先導的取り組み

7分野でのIT利活用の先導

1. 医療　2. 食　3. 生活
4. 中小企業金融　5. 知
6. 就労・労働　7. 行政サービス

7分野の成果を他のIT利活用分野へ展開

新しいIT社会基盤整備

1. 次世代情報通信基盤の整備
2. 安全・安心な利用環境の整備
3. 次世代の知を生み出す研究開発の推進
4. 利活用時代のIT人材の育成と学習の振興

方策の優先付け、評価等

IT戦略本部の役割の強化：新たな評価機関の設置等

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

e-Japan戦略Ⅱ

基本理念：IT利活用により、「元気・安心・感動・便利」社会を目指す

➡ IT環境上で新しい産業・サービスを創出する「新価値創造」が目標の柱の1つ

人と人だけでなく、人とモノ、モノとモノの結びつきが新価値創造の鍵

➡ 「RFタグ」はその基盤的ツール

取　組

先導的取り組み

医療、食、生活、中小企業金融、知、就労・労働、行政サービスの7分野での先導的なIT利活用

「RFタグ」も活用

新しいIT社会基盤整備

⇒ 次世代情報通信基盤の整備

・RFタグは、今後の利用ニーズを踏まえ、必要な周波数の確保について、800/900MHz帯を含め検討する

⇒ 次世代の知を生み出す研究開発の推進

・**RFタグ等電子ID技術のハードウェア技術の研究開発及び実証実験を推進するとともに、単価を下げるよう戦略的取組を推進する。**電子ID技術とIPv6に基づくインターネットとの融合技術の研究開発を推進する

・RFタグのような新しい技術を用いた情報システム全体の安全性・信頼性などに関する課題や必要な社会的規範の形成に向けて調査研究を推進する

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

小泉首相 回転寿司視察

2003/08/10 池袋

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

小泉首相 回転寿司視察

小泉内閣メールマガジン

小泉内閣メールマガジン 第110号
========== 2003/09/18

● 規制改革を進めています

小泉純一郎です。 今週は、規制改革についてお話したいと思います。 ８月に都内の回転寿司店を視察したのは、御存じの方も多いと思いますが、あれは最新のIT技術の視察に行ったんです。お皿に色々な種類のお寿司が 載せられてぐるぐる回るあの回転寿司ですが、種類ごとにお皿の値段が違い ます。実はお皿の裏にICタグという1ミリ四方ぐらいの小さな半導体チッ プとアンテナが埋め込まれていて、食べ終わって値段の違うお皿をまぜて重 ねても、お皿の脇に携帯電話ほどの大きさの機械をすっと近付けると、「い くらの値段のお皿を何枚食べたか」が一瞬にしてわかってしまう最新技術が 導入されていました。

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

経済産業省戦略　電子タグ（RFID）普及推進について

電子タグ普及 推進のねらい	① 在庫管理、生産管理、顧客管理等の効率化 ② 商流、物流等の一体化による サプライチェーンマネジメントの改革 ③ これらを通じた企業活動の円滑化と経済活性化

具体的な政策

国際標準化の推進

価格低減

ウォールマート、DoDの要求
⇒ タグ費用はベンダーの負担

現在EPCタグは約50円/個、荷物1個あたり材料費だけで50円のアップ。荷物が1万個/月とすると年間600万円、10万個/月とすると6000万円の負担増。

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

響タグの開発

- 世界最小、最安価、最高信頼、最高性能
- 高い利用面でのスケーラビリティの確保
- ユーザー要求仕様への的確な対応
  （耐衝撃性、耐環境性能、耐タンパ性等）
- μチップの成果の活用

- **我が国から全世界へのコントリビューション**

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

RFタグに関する技術開発要素

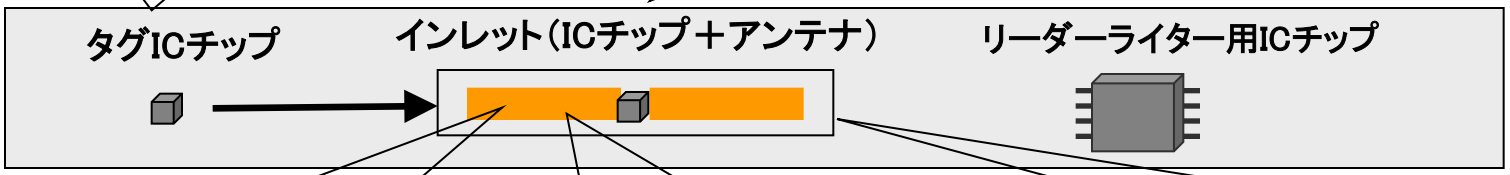
技術的課題

◆パレット単位でリユースされる利用形態を主眼にしたユーザの要求仕様の高度化への対応
　－リユースに耐え得るスペックとして、「耐熱」「耐振動、衝撃」「耐金属」「耐腐食」「長寿命」などの要求
　－各利用形態（大型コンテナ、包装品、商品用、等）毎に電子タグに求めるスペック
　　（タグ密集時のインピーダンス変化への対応など）
◆ISO規格への完全対応（データキャリア的要素の重視による要求仕様水準の高度化）
　－複数の変調方式、符号化方式への対応

チップ
＜チップサイズの極小化と高性能化＞
－チップ内電力蓄積技術
－多層チップ加工技術
－高効率整流回路
　・・CMOS、ショットキーダイオード等

アンテナ接合
＜高精度化、高粘着力＞
－FSA接合
－導電性接着剤
－共晶熱圧着
－超音波接合

検査
＜高速度、高信頼＞
－アンテナ接合部の画像自動処理
－インレット全品通信検査時の良否判定超高速化



アンテナ材質
＜高性能、低価格アンテナ材料＞
－電子インク
－導電性カーボン
－金属：銅、銀
－導電性アモルファス
－フェライト
－有機導電材料

アンテナ形成・形状
＜形成技術＞
－ペースト印刷
－金型打ち抜き
－紫外線硬化インク塗布
－Cu箔／Snメッキ
－エッチング

インレットベース
＜封入、モールド技術＞
－ガラス封入
－セラミックモールド
＜ベース材料とアンテナ接合技術＞
－ポリエチレンナフタレート／ウレタン系樹脂
－超耐熱性ポリイミドフィルム／エポキシ系樹脂

検査

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

響プロジェクト

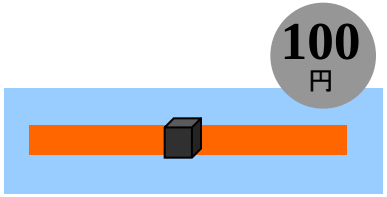
響プロジェクト

◆目　　標:　現在数十～数百円のタグを一個5円にすること(月産1億個の条件)

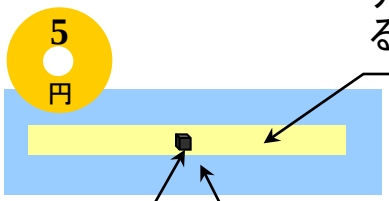
◆開発期間: 2年間 (H16/8～H18/7)

◆委託先:　日立製作所

◆協力企業: NEC、大日本印刷、凸版印刷、富士通



数十円から5円以下までの価格低減により普及を促進！



①導電性インクでアンテナを印刷することで低ｺｽﾄ化

②チップとアンテナ接合工程の効率化による低価格化

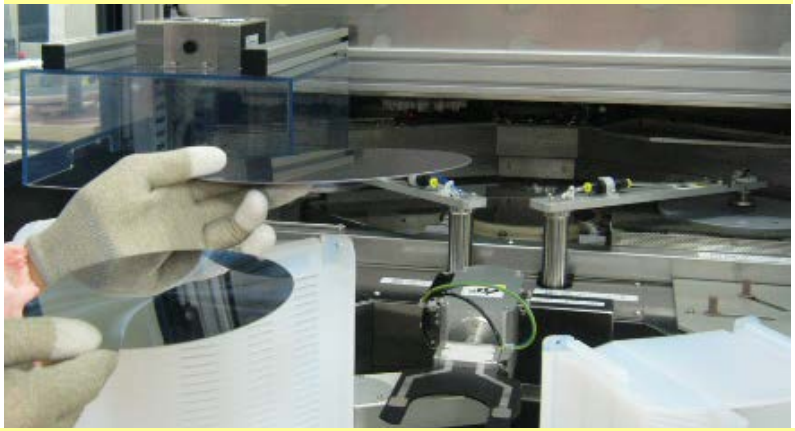
③チップ小型化による低価格化

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

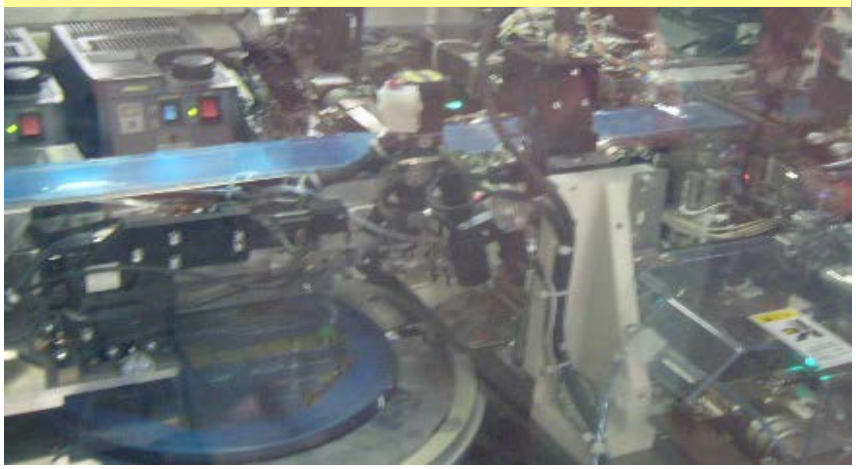
響プロジェクト

響タグ開発を支える製造技術

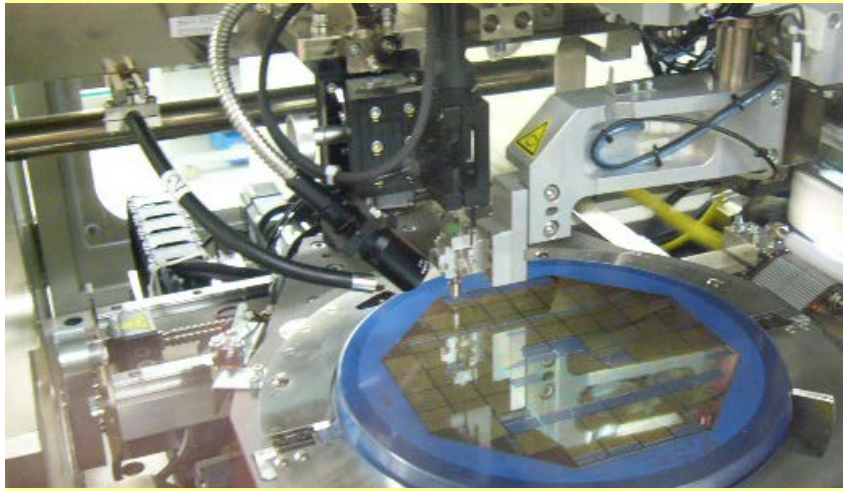
チップ厚みの極薄化



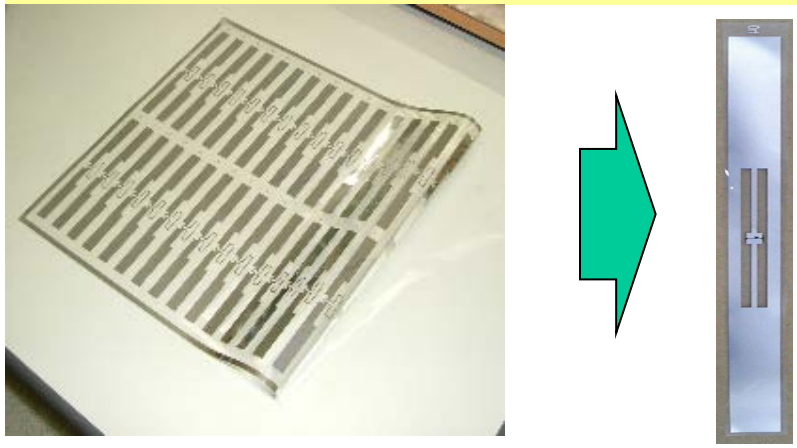
チップとアンテナを高速・高精度で接合



チップを超高速でピックアップ



アンテナの経済性の追求



All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

電子タグ実証実験

平成15(2003)年度

- 家電業界
- アパレル業界
- 出版業界
- 食品流通業界

4業界で実施
～UHF帯電子タグを初めて使用～

平成16(2004)年度

- 建設機械業界
- 産業車両業界
- 農業機械業界
- 物流業界
- 書籍関連業界
- レコード業界
- DVD・CD業界
- 家電製品業界
- 電子電器機器業界
- 百貨店業界
- アパレル業界
- 医薬品業界

7業界で実施
～企業を超えたサプライチェーンでの活用～

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

電子タグ実証実験

平成17(2005)年度

●電機・電子業界	●メディア コンテンツ業界
●医薬品業界	●未来型 店舗サービス
●防衛調達業界	●日ASEAN 自動車部品輸送
●サービスロボット	●日中韓 複写機製造

～実際のビジネスプロセスへの適用、
投資対効果の算出を実施～

平成18(2006)年度

●国際連携、国際標準推進
●マルチコード相互運用検証
●セキュリティ強化型電子タグ開発

～電子タグの利活用を支える
共通基盤の整備～

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

電子タグ実証実験

平成19(2007)年度

●医療分野	●住宅関連産業
●出版業界	●製品安全制度構築
●航空機産業	●電子商取引への活用
●日配品分野	

～流通・物流効率化システムの開発調査～

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

日本に於ける RFID実証実験 2004

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

日本におけるRFIDの実証実験Ⅰ　2004

業界	実験の概要
建設機械・産業車両・農業機械業界	●建設機械の部品工場から組立工場、販売代理店に至るまでのサプライチェーンシステムを構築し、業務効率化を実証 ●特に、部品のリアルタイム発注による在庫座路のビジネスモデルを目指す
書籍関連業界	●製本工場から取次配送センター、書店又は図書館に至るまでのサプライチェーンシステムを構築し、業務効率化を実証 ●盗本など不正流通品の中古書店における買取拒否のための仕組みの構築を目指す
家電製品業界・電子電器機械業界	●電子部品の工場から、家電製品の組立て工場、物流倉庫、小売店に至るまでのサプライチェーンを構築し、業務効率化を実証 ●部品に含まれる有害物質のトレーサビリティの実現や家電リサイクル効率化を目指したビジネスモデルの確立
医薬品業界	●製造工場から卸倉庫、病院に至るまでのサプライチェーンシステムの効率化を実証 ●特に、薬事法による生物由来医療品のトレーサビリティ業務を効率的に実行できるためのシステム構築を目指す
百貨店業界、アパレル業界	●アパレル工場、靴工場から卸倉庫、百貨店、専門店に至るまでのサプライチェーンシステムを構築し、業務効率化を検証 ●特に、店舗での在庫管理を効率化することにより、売り場における販売チャンスを逃さず、顧客満足度も向上させるためのシステム構築を目指す
物流業界	●東京、横浜、名古屋、大阪、神戸港と世界各国の港間で海上コンテナのセキュリティ対策の実効性、港湾作業の効率化に関する実証を行う

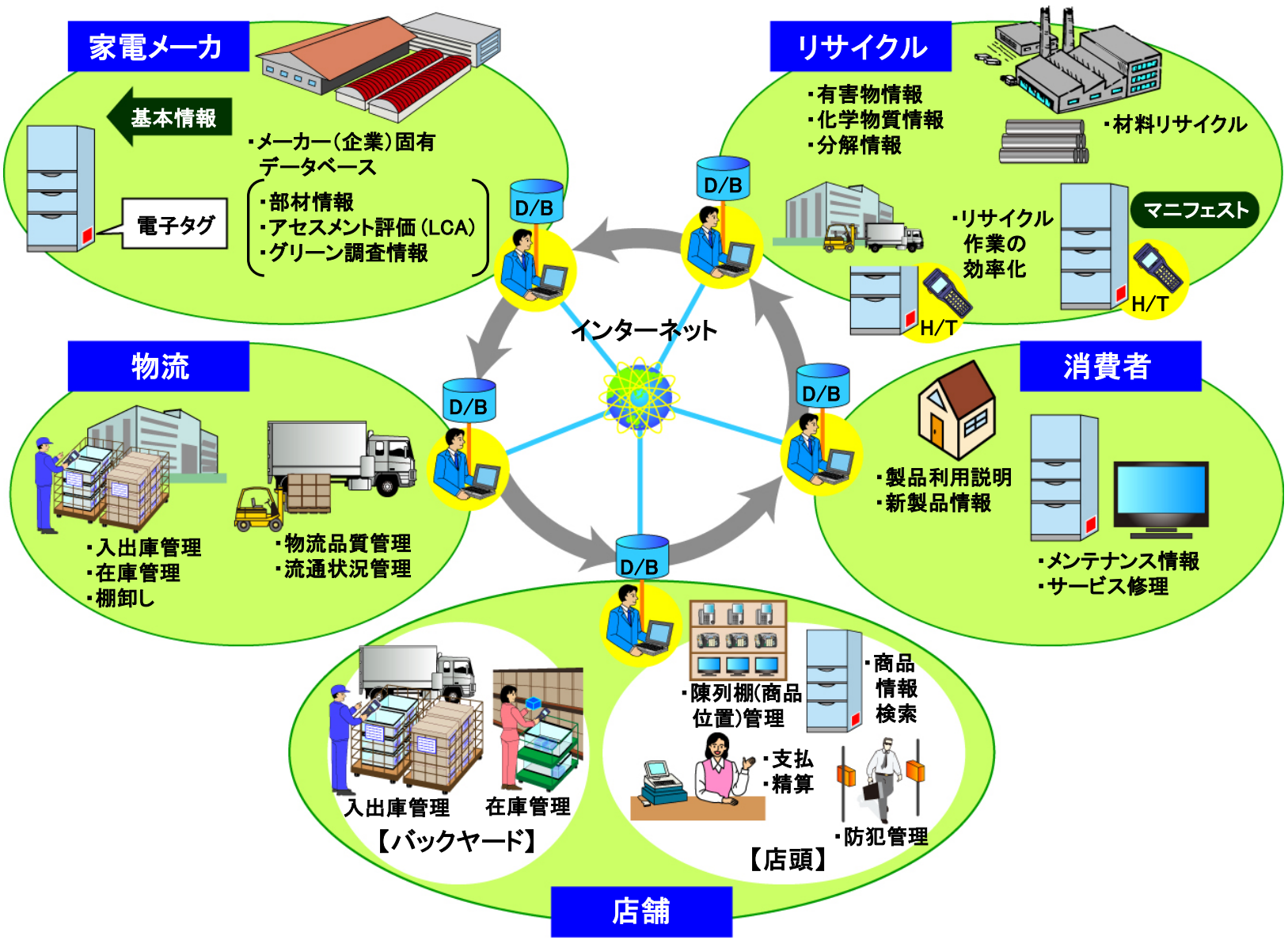
All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

日本におけるRFIDの実証実験Ⅰ　2004

業界	実験の概要
レコード業界・DVD,CD業界	●CD, DVDのプレス工場から物流倉庫、小売店、レンタル店に至るまでのサプライチェーンシステムを構築し、業務効率化を実証 ●店舗において、電子タグと連動した視聴システムなど、新しいマーケティング手法の確立を目指す
航空	●空港を利用する旅客の手荷物にICタグを取り付け、自宅から旅先までとどけることができるかを検証。手ぶら旅行を実現する
農業	●冷凍食品になる鶏肉、青汁（小松菜）にICタグを付けて生産履歴、流通履歴を管理。消費者はインターネットを使って参照できる
	●青果物の生産履歴、流通履歴をICタグを使って管理。消費者はインターネットを使って参照できる。
	●食堂で提供する食事の素材である青果物の精算履歴、流通履歴を、インターネットを使って参照すできるようにする

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

家電商品でのRFID利活用構想



All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

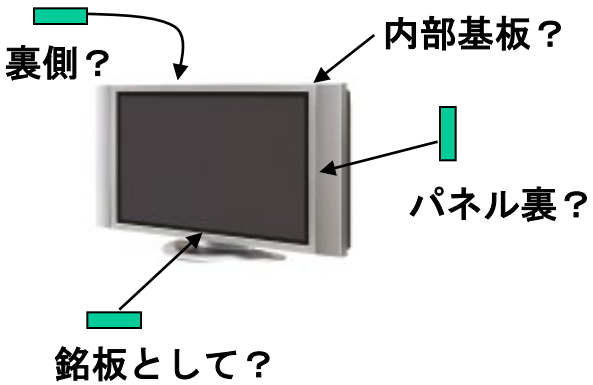
家電商品でのRFID実証実験

家電製品へのRFタグ貼付検討と物流での効果実証

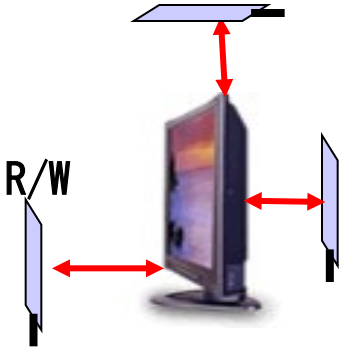
・各種製品へのRFタグ取り付け可能性の確認と、取り付けた場合の交信距離を測定する。
　実施商品：冷蔵庫、洗濯機、エアコン、テレビ、掃除機、デジタルカメラ、照明器具

・商品を出荷する際の物流工程での読み取りの可能性と業務効率化寄与を検証する。
　確認シーン：パレット積載商品の入出庫確認、ケース入り小物商品の読取
　　倉庫内商品の在庫確認など

＜取り付け位置等の検討＞



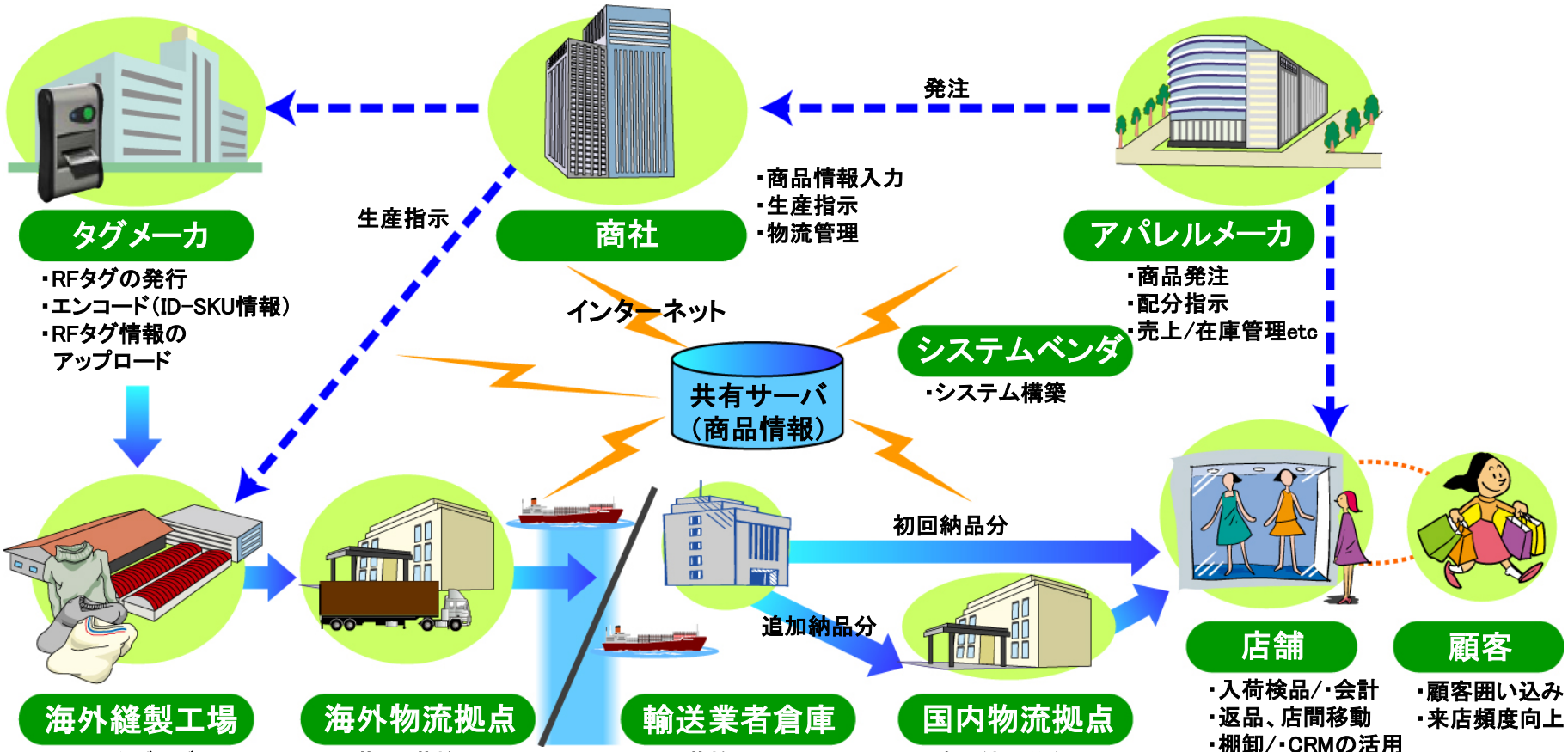
＜交信距離測定実験＞



＜搬送時の読取実験＞

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

アパレル商品でのRFID利活用構想



All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

アパレル商品での実証実験　オンワード厚木物流センター

＜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

- 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

商品へのRFタグ取付け状況

使用タグと表面への情報記載

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

アパレル商品での実証実験　オンワード厚木物流センター

＜箱詰め商品の読取実験＞

トンネルリーダー
出力10w、シールド型

ケース入り口
・中の白い棒はアンテナ8個設置、2秒サイクルで順次発信。
・下面にコンベアー

箱詰め商品の例
（数十着）

箱（ケース）が入った状態
・90枚の読取も時間は要したが実現。

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

日本に於ける RFID実証実験 2005

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

日本におけるRFIDの実証実験Ⅱ　2005

業界	実験の概要
電子・電機業界における電子タグを利活用したトレーサビリティ実証実験 （社）電子情報技術産業協会	●民生・産業用電子機器等に電子タグを添付。 ●製造・保守・リサイクルにわたるトータルトレーサビリティを実現 ●保守事業者、リサイクル事業者を加え、循環型社会に対応した効率的な静脈ビジネスモデルを確立。
医療品業界における電子タグ実証実験 （社）日本病院薬剤師会	●アンプル、バイアル、ソフトバックといった生物由来製品に電子タグを添付。 ●医療機関を加え、医療現場での投薬過誤防止や医療機器への影響評価を実施。 ●日本病院薬剤師協会、日本医薬品卸業連合会、日本製薬団体連合会が一体となって、医薬品業界全体での利活用を見据えた検討を実施。
自衛隊の国際平和協力活動における補給業務での電子タグ利用活用検討のための実証実験 （財）防衛暢達基盤整備教会	●今後の自衛隊の補給業務における電子タグ利活用を検証。 ●自衛隊の補給物品に電子タグを貼り付け、駐屯地等の間を自衛隊のトラック、輸送艦、輸送機で輸送するなど、電子タグを活用した補給物品の追跡管理やリアルタイムで効率的な在庫管理、ロケーション管理等を実証。 ●防衛庁・自衛隊が一体となって、支援、協力を実施。

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

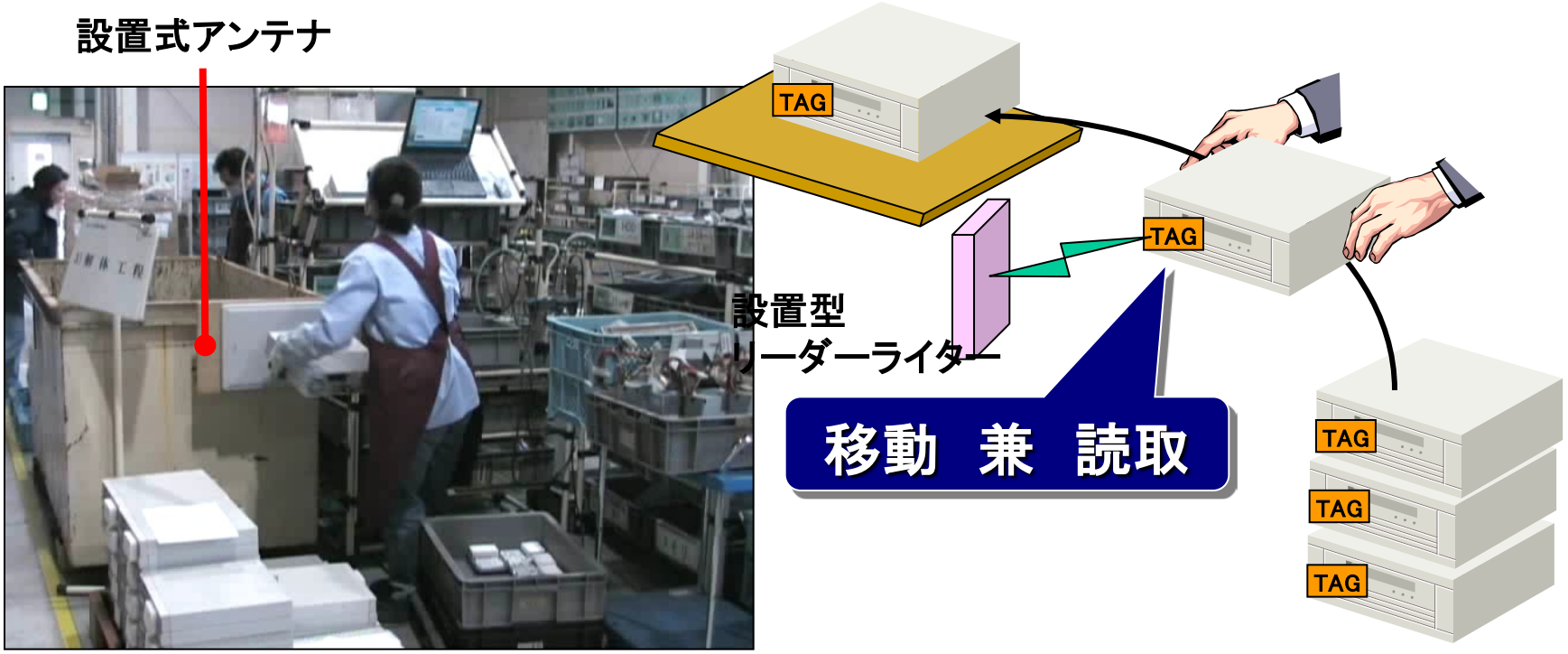
日本におけるRFIDの実証実験Ⅱ　2005

業界	実験の概要
電子タグを活用した自立動作型サービスロボットによる商店街での実証実験 (株)テムザック NTTコミュニケーションズ(株)	●床、人、商材に電子タグを添付。 ●ロボットにとって苦手な空間認識、人やモノの識別に電子タグを 活用。 ●従来に無い安価・高機能なロボットを実現。 ●ロボットはショッピングに同行、店舗案内や商品情報提供、荷物運搬に活用。
メディアコンテンツ(出版および音楽ソフト)業界における電子タグ実用化に向けた複合店舗を中心とした連携実証実験 有限責任中間法人 日本出版インフラセンター(社)日本レコード協会	●書籍及びCD、DVDの個品に電子タグを添付。 ●書籍業界と音楽・映像業界の2つの業界で共通システを構築。 ●共通システムを用いて複合販売店において、精算の一括化を実現。 ●書籍と音楽・映像コンテンツを関連づけて、顧客への新たな付加価値サービスの提供を実現
未来型店舗サービス実現のための電子タグ実証実験事業 フューチャーストア推進フォーラム フューチャーストア実証実験コンソーシアム	●今までにない顧客サービスを提供する未来型店舗を実現。 ●リーダライタを装備したスマートカート等を利用し、顧客に対して商品付加情報や店舗内ナビゲーションサービスを実現。
電子タグを利用したASEANリターナブル・コンテナ(通い箱)実証プロジェクト (社)日本自動車部品工業会	●自動車部品、通い箱に電子タグを添付 ●国境を越えた生産拠点間(シンガポール、マレーシア、タイ)で、生産状況や物流管理を実現。
日中韓サプライチェーンにおける電子タグ利活用実証実験 (社)ビジネス機械・情報システム産業協会	●複写機の部品、パレット、コンテナに電子タグを添付。 ●国境を超えた生産拠点間(韓国、中国)で在庫管理や生産工程管理を実現。

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

実用化に向けて　電子・電機業界

課題	リーダーライター読取工数が増えることによる作業効率低下
対応策	製品を一つ一つ作業台に乗せる際に読み取ることで業務の流れを変えずに確実に読み取り



All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

実用化に向けて　医薬品業界

課題	薬剤同士の重なり合いによる読取率の低下
対応策	プラスチックケースを活用し、薬剤の重なり合いを解消

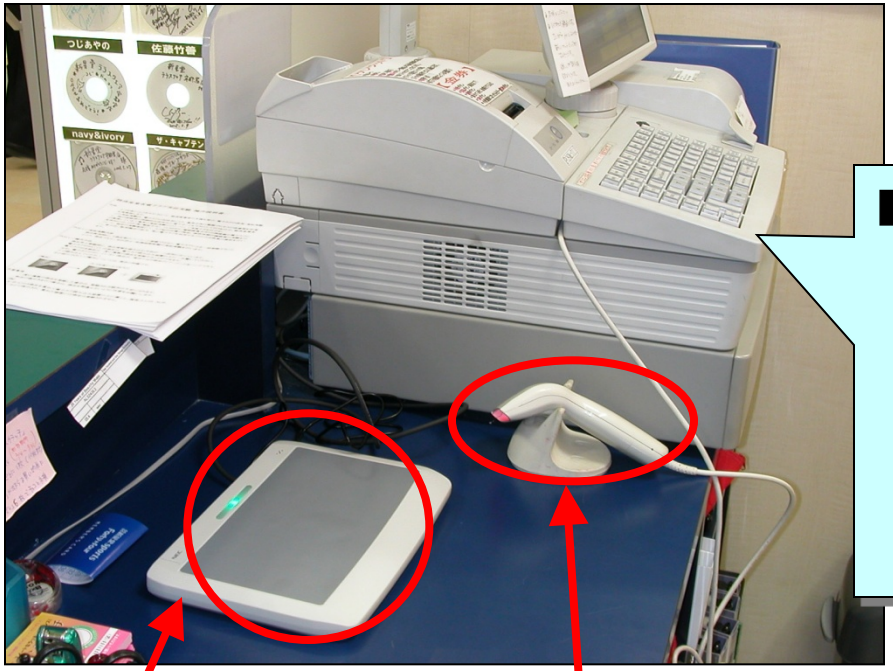
電子タグの重なりで読み取れない

小さな薬品が重ならないように
小分け整理してから読み取ることで
読み取り率向上

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

実用化に向けて　出版／音楽・映像ソフト業界

課題	・電子タグ破損時の小売店における対応
対応策	・電子タグ、バーコード併用型POSレジシステムの構築



■ バーコード、電子タグ併用の
POSレジシステム

・電子タグ付きの商材をスピーディに精算
・電子タグが破損している場合も同じ
システムでバーコードを読み取り精算
・バーコードから電子タグへの
移行期間運用に対応

電子タグリーダ

バーコードリーダ

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

実用化に向けて　自動車部品業界

課題	・通い箱を多数台車に積載した状況では、一括読取不可 ・フォークリフト積載時には、速度如何で読取不可の場合有り
対応策	・通い箱を台車に積載する際に読取 ・トラックへの積載スロープ等、速度を落とすタイミングで読取るよう工夫 ・その他、QRコードを併用し、電子タグの物理的破損にも対応

一括読取不可

台車積載時に読み取り

積載スロープで読み取り

QRコード付電子タグ

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

実用化に向けて　複写機業界

課題	・ケース積載状況での効率的な読取 ・UHF帯タグを使用できない国への対応
対応策	・ストレッチフィルムを巻く回転台で、回転させながらケース用タグ読取 ・UHF帯タグとHF帯タグの併用

回転台を廻しながらケース用のタグを読み取る

ストレッチフィルムを巻く回転台

複数種類の電子タグの併用

HF帯タグ

UHF帯タグ

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

産業界関連標準

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

自動車部品業界が関係するRFID規格

ISO番号	内容	JIS番号
ISO17364	パレット、通い箱識別用RFID	
ISO17365	貨物（荷物）識別用RFID	
ISO17366	部品個装識別用RFID	
ISO17367	材料（部材）用RFID	

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

自動車部品が関係するORM規格

ISO番号	内容	JIS番号
ISOIEC15459-1	貨物(荷物)識別コード	X0531-1
ISOIEC15459-4	部品識別コード	
ISOIEC15459-5	パレット、通い箱識別コード	
ISOIEC15459-6	材料(部材)識別コード	
ISOIECTR24720	部品へのダイレクトマーキングガイドライン	
ISOIEC29133	リライタブルハイブリッドメディア	
ISOIEC18004	2次元シンボルQRコード	X0510
ISO15394	貨物(荷物)表示ラベル	X0515
ISO22742	部品個装表示ラベル	X0516
IEC62090	電子部品個装表示ラベル	C0807
ISO28219	部品表示ラベル、マーキング	

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

自動車部品が関係するAIAG規格

AIAG番号	内容
B-4	部品個装表示ラベル
B-8	貨物(荷物)表示ラベル品質ガイドライン
B-9	ガスボンベ識別ラベル
B-10	貨物(荷物)表示ラベルガイドライン
B-11	部品へのダイレクトマーキングガイドライン
B-13	2次元シンボルホワイトペーパー
B-15	トレーラ識別ラベル
B-16	貨物(荷物)表示ラベル
B-17	部品へのダイレクトマーキングガイドライン

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

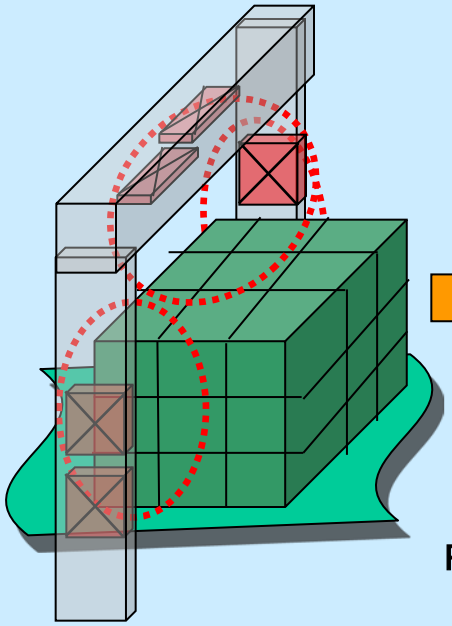
RFIDの技術的課題

複数同時読み取り/共用化条件

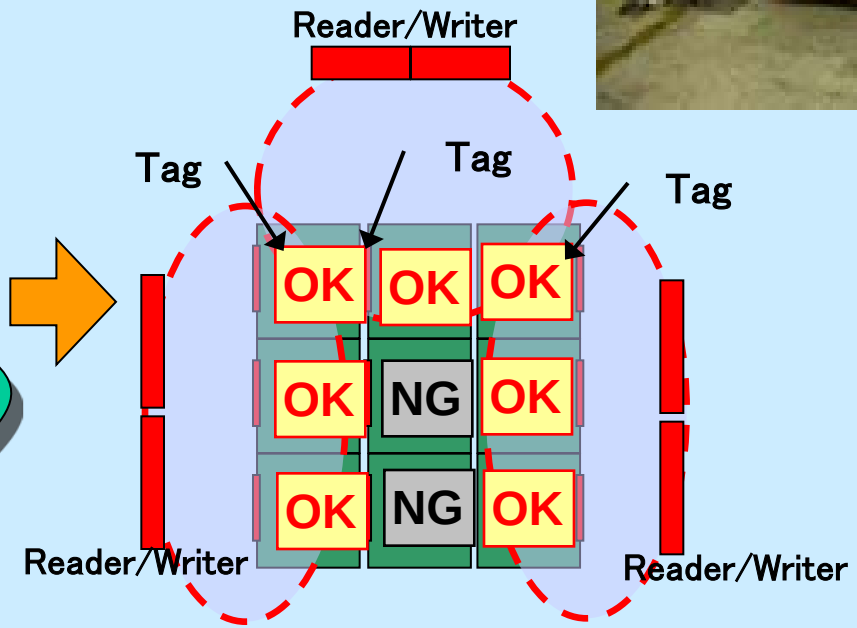
All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

複数同時読み取り　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



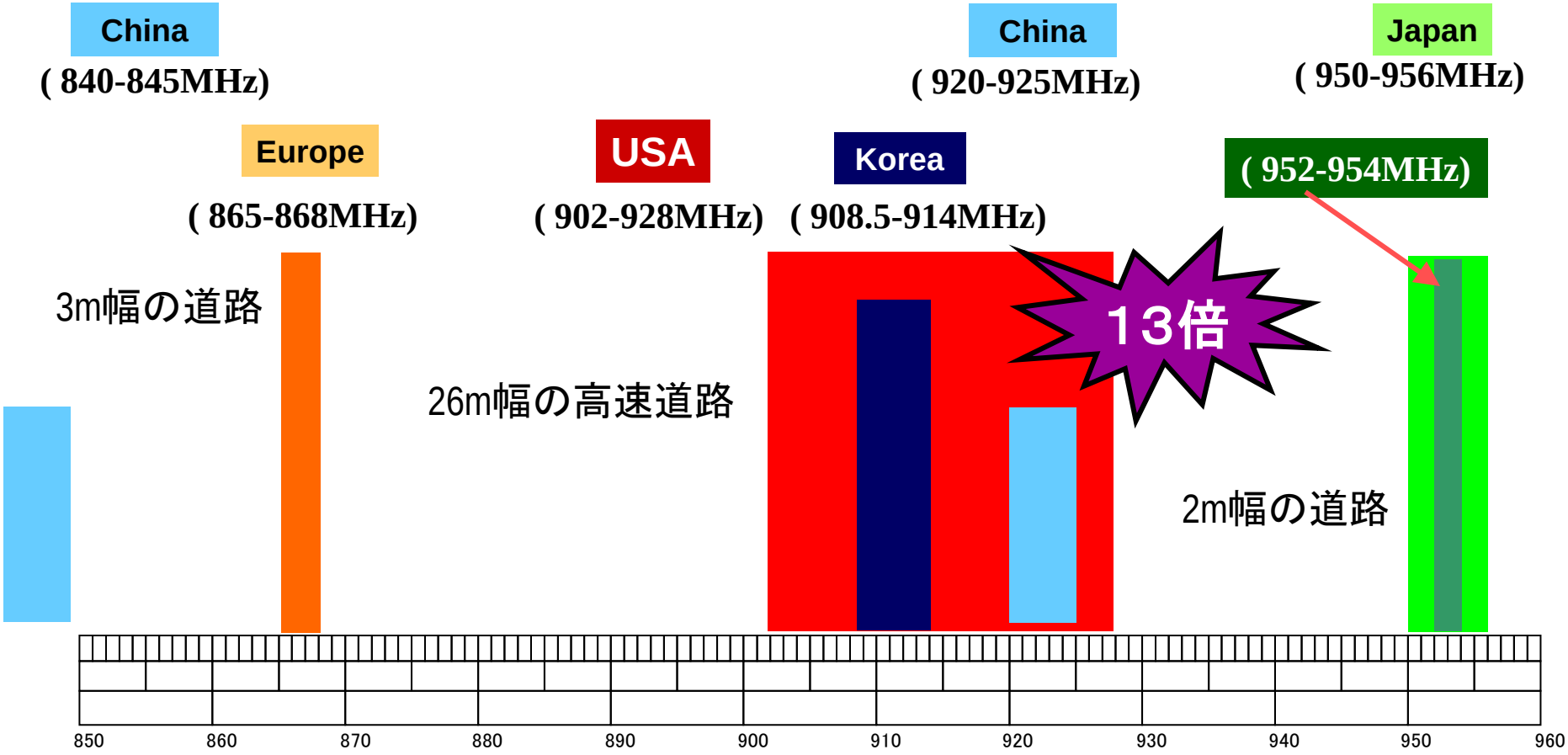
Reader/Writer with tunnel type antenna



中央には電波が到達しない

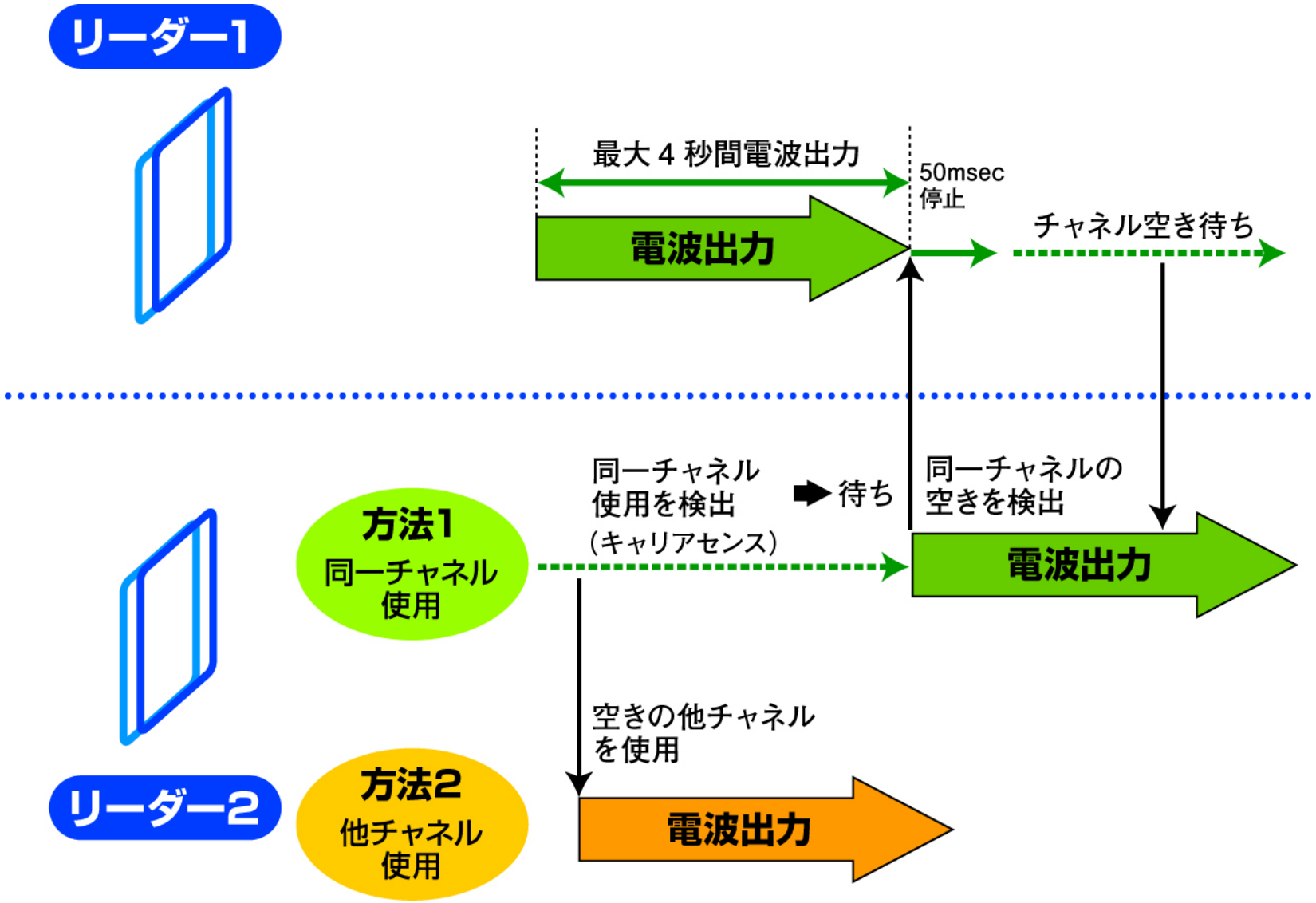
All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

UHF帯各国使用帯域



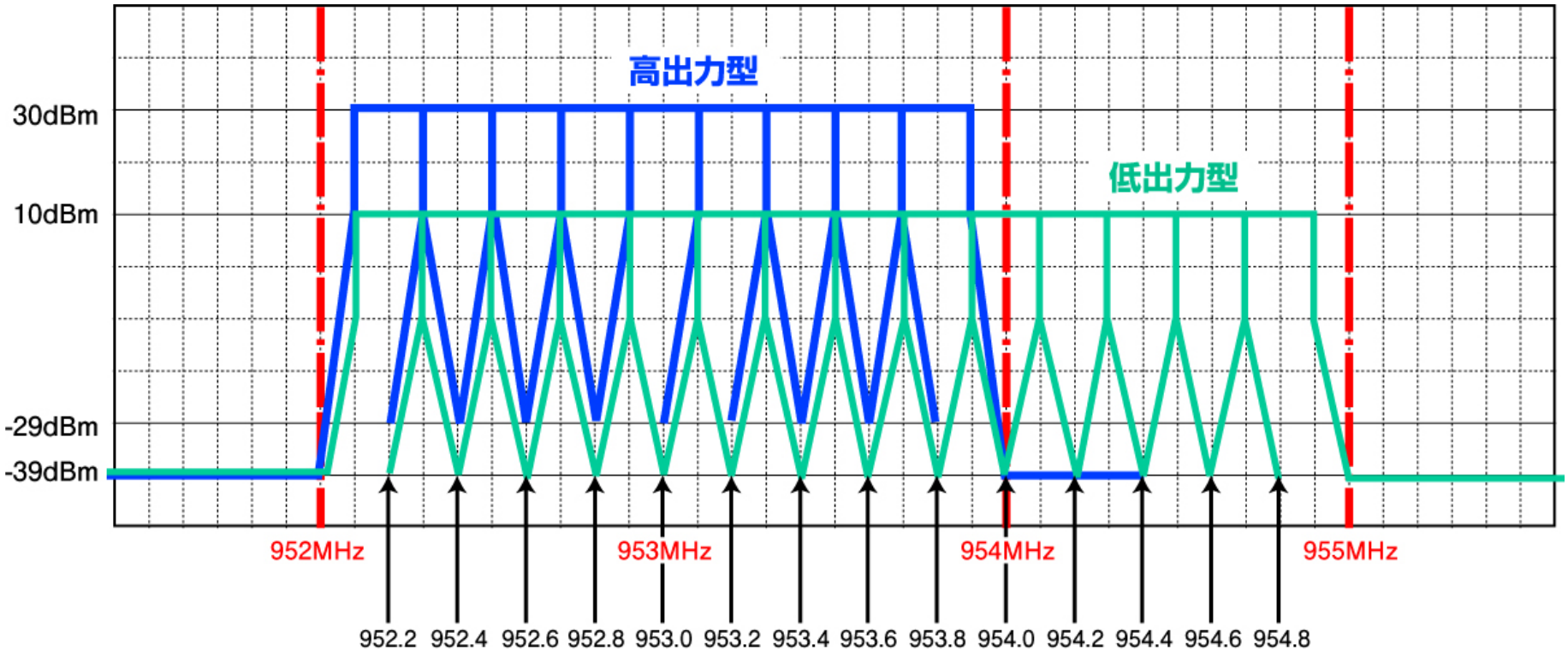
All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

電波法技術基準　共用化条件



All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

電波法技術基準　共用化条件



複数のリーダ/ライタが同時に稼動する時のパフォーマンス確保が重要

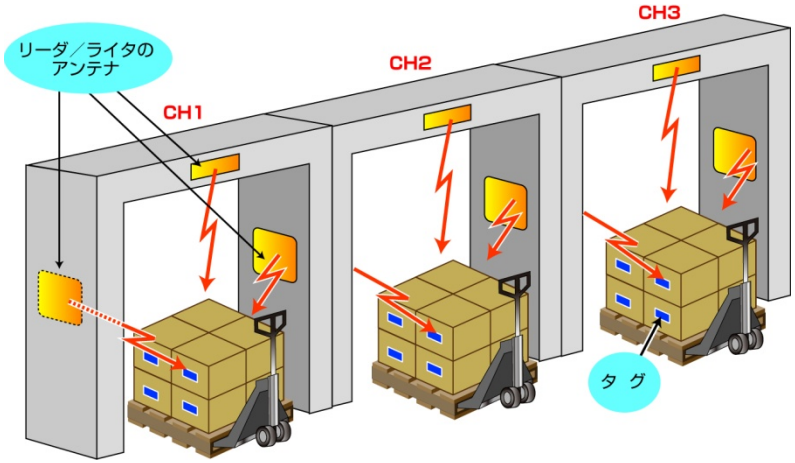
All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata　2008-02-29

干渉実験

実証実験の目的

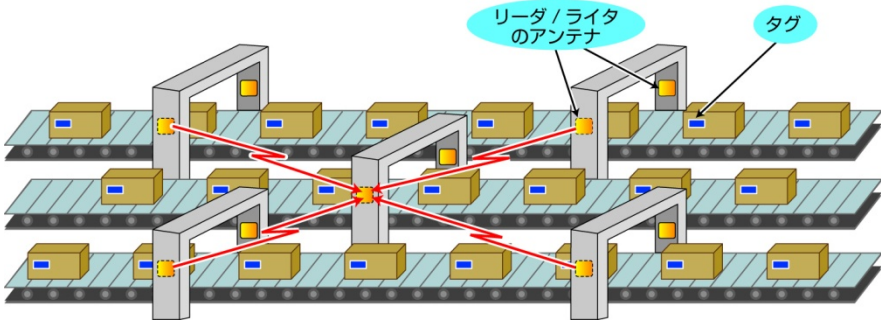
**UHF帯RFIDシステムの普及促進のために、
実運用上想定される問題(システム間干渉)を解決する。**

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

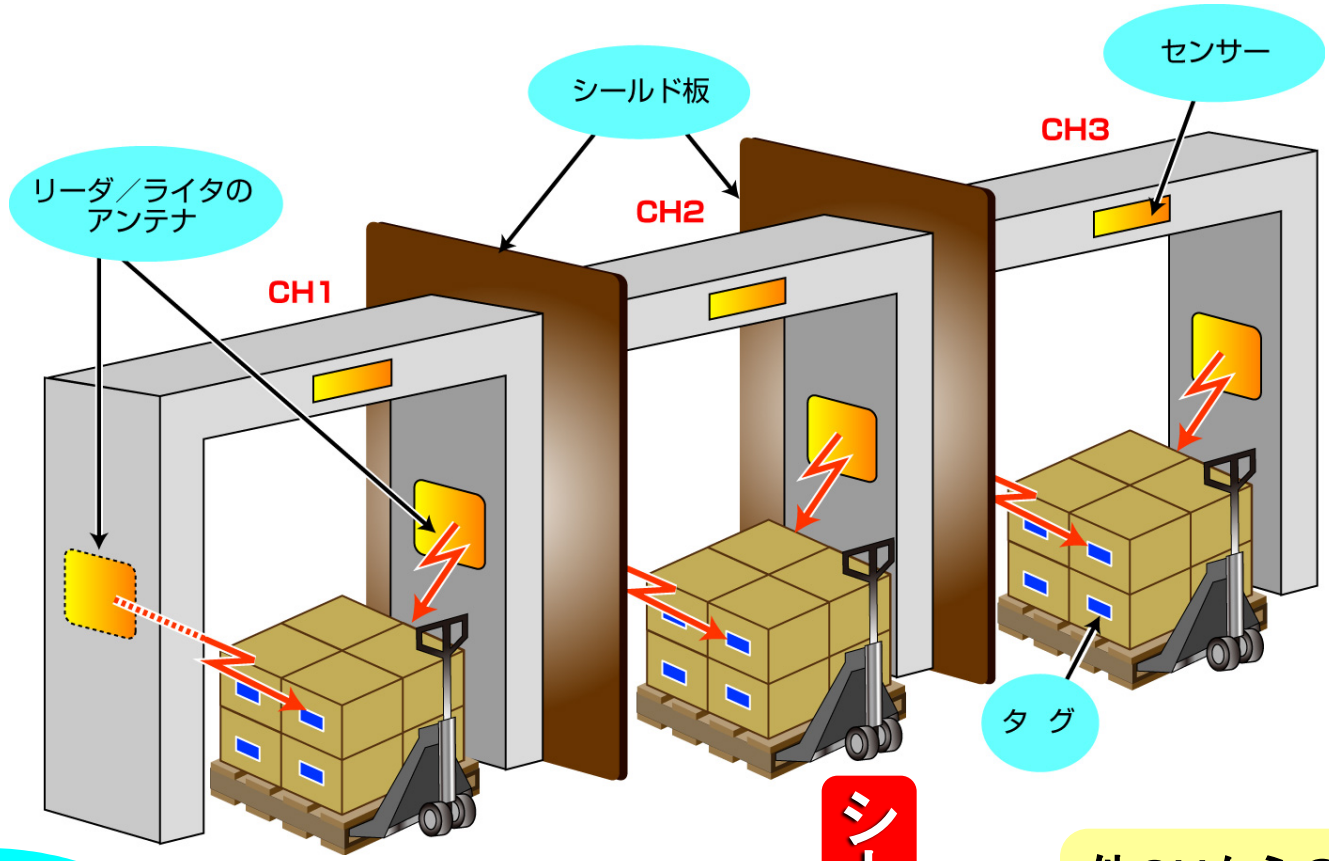
ベルトコンベアモデル



高速ベルトコンベアで荷物の仕分けを行うイメージ

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

ゲートモデルでの干渉実験



ハンディターミナル
（低出力リーダ）
との干渉も問題。

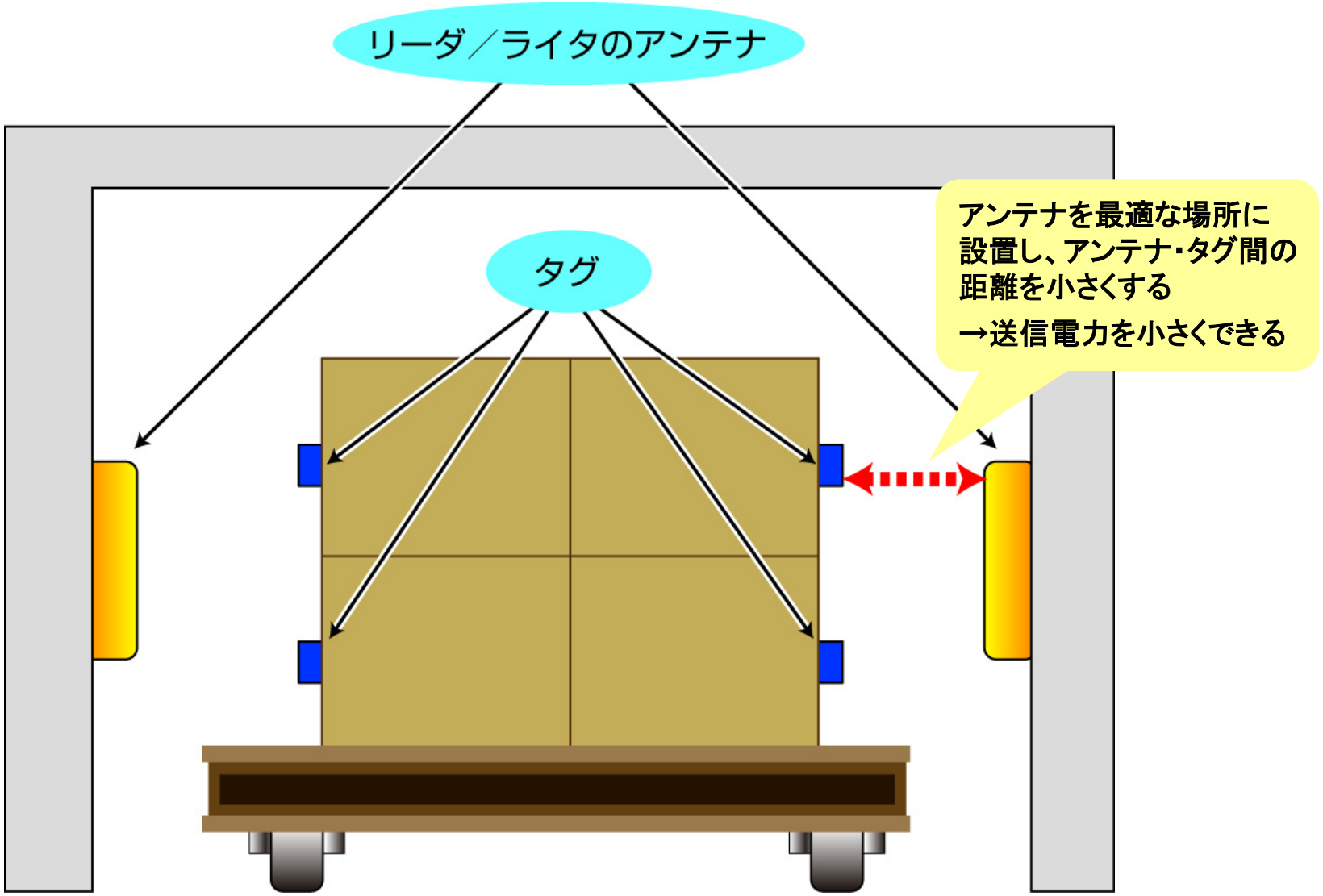
シールド板利用

他CHからの干渉

タグはフィルタがないため
他CHの信号で混乱する。
CHが違うと同じ時間に通信
できるため、LBTでは避ける
ことができない。

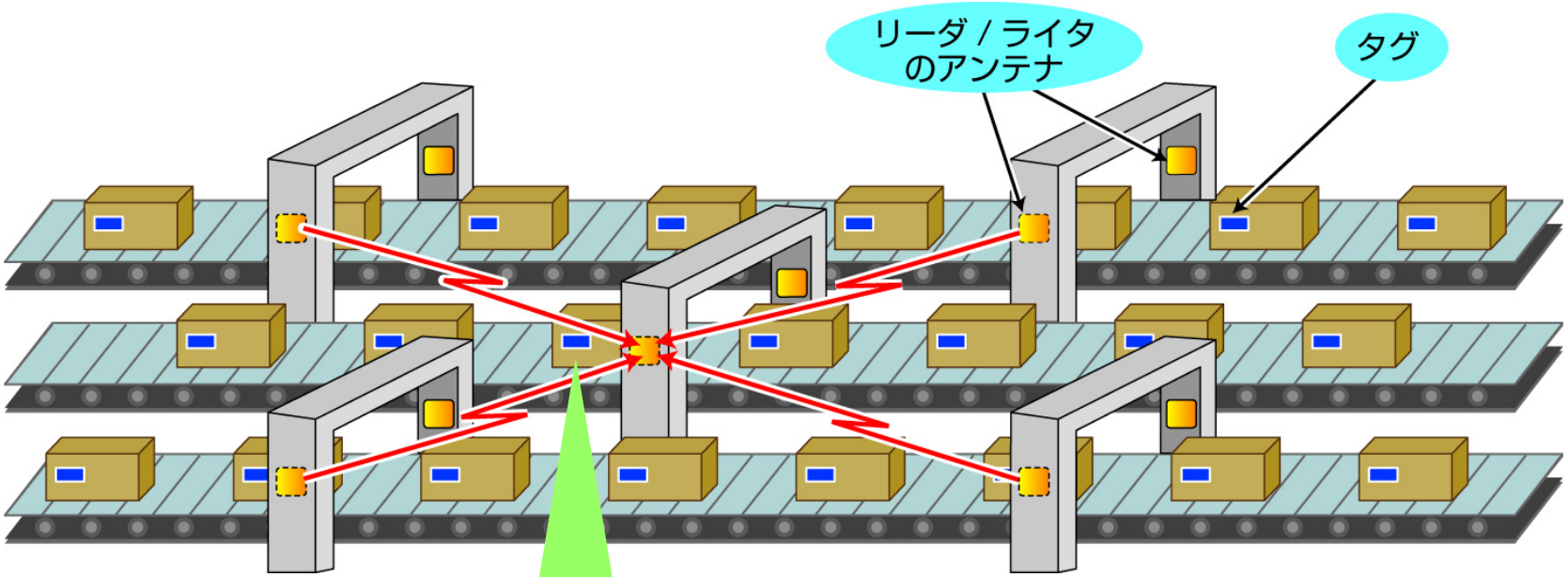
All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

送信電力を低下させるアンテナ配置例



All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

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。

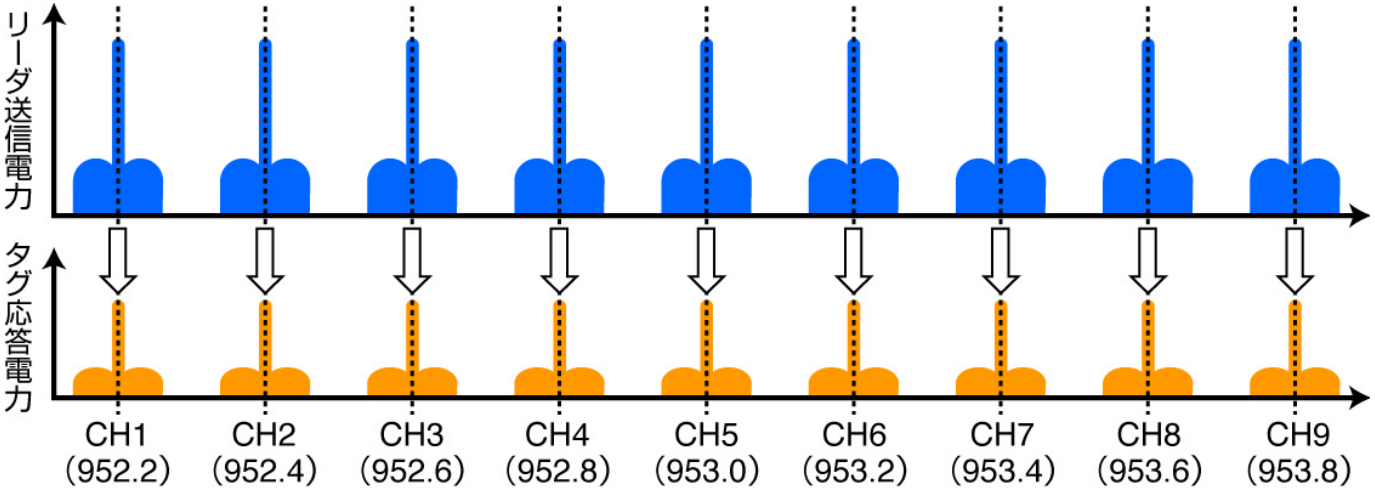
高速ベルトコンベアの荷物の
仕分けに期待されている
即座にタグと交信ができないと
読み落とす可能性がある。

→

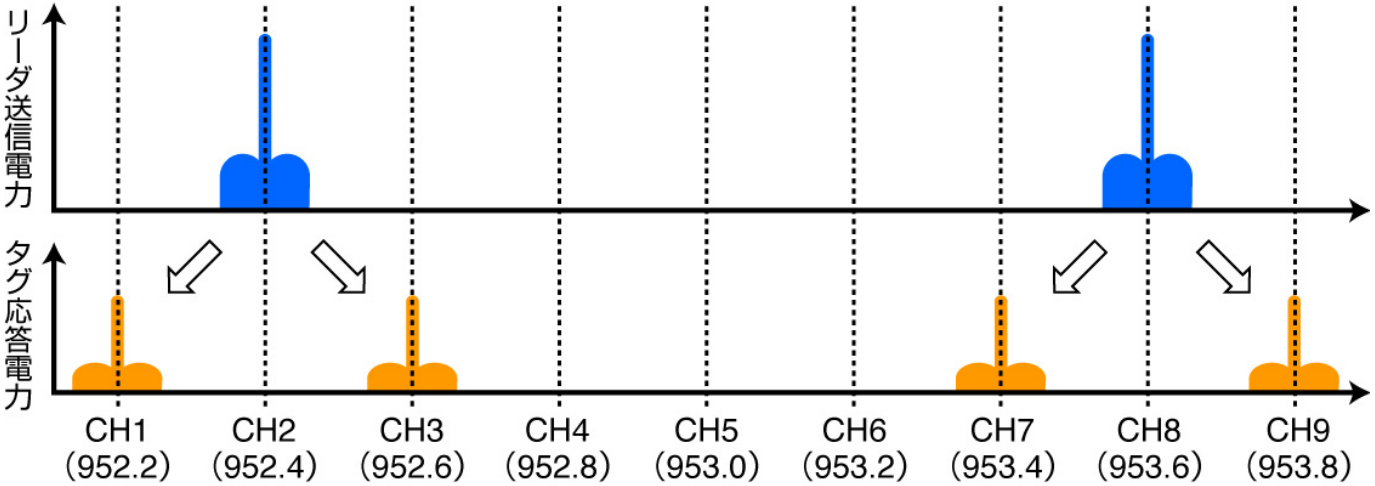
●LBT → ミラーサブキャリア
(MS)方式の導入
●近接センサの導入

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

高出力リーダ/ライタのチャンネルプラン（現行と提案方式）



（a）現行チャネルプラン（LBT あり）



（b）MS のためのチャネルプラン（LBT なし）

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29

ご清聴、ありがとうございました。

All Rights Reserved, Copyright (C) Akira Shibata 2008-02-29