

KRD Corporation

RFIDの基礎

2019年7月27日

KRDコーポレーション株式会社

Contents

RFIDの基礎

1. RFIDの定義
2. 自動認識技術の歴史
3. RFIDの歴史
4. 電波の説明
5. 日本のバンドプラン
6. RFIDの基本テクノロジー
7. RFID ICのメモリ構造
8. HF帯タグの通信方式
9. リーダアンテナとタグの向き
10. UHF帯タグの通信方式
11. RFIDのデータ通信(UHFタグ)
12. タグの読取り距離(UHF)
13. RFIDの標準化と周波数割当て
14. UHF帯タグの使用する周波数
15. 920MHz帯RFIDシステムの技術基準の概要
16. リーダのRF出力
17. IEC606010-1-2:2014
18. 人体に対する影響

19. NFCとは
20. RFIDの特徴
21. バイナリーサーチ
22. RFIDの課題

医療分野でのRFID活用事例

23. SIMSAFE
24. 液体窒素中で動作するタグ
25. 体外受精管理システム
26. 検体チューブ用タグ
27. ロケーションリーダー

付録

参考文献

1. RFIDの定義

パッシブタグは電池を内蔵せず、リーダライタからの磁界や電波のエネルギーを使って、通信を行う。

それに対して、アクティブタグは電池を内蔵するため、通信距離が長く処理能力が高い。

- **RFID** (Radio Frequency IDentification「**電波による個体識別**」の略)は、**ID情報**を埋め込んだ**タグ**から、電磁界や電波などを用いた近距離(周波数帯によって数cm～数m)の**無線通信**によって情報をやりとりするもの、および技術全般を指す。PHSなどの通信機器を用いた技術もあるが、一般的には**ICタグ**や、その中でも特に**パッシブタイプのICタグ**のみを指して用いられることが多い。**自動認識技術**の1つ。
- これに用いるタグを**RFタグ**(**JISの呼称**)と呼び、無線通信によって外部からタグのメモリの情報を読み書きする。小さなワンチップのICチップ。
- **非接触ICカード**も、**RFID**と同様の技術を用いており、広義の**RFID**の一種に含まれる。非接触ICカードは乗車カード(Suica、ICOCA、PASMO、PiTaPaなど)や電子マネー(Edy、iDなど)、社員証やセキュリティロックなどの認証用など色々な用途がある。日本のこの分野ではFeliCaが支配的である。

一般的には、人に関する情報やお金に関する情報を扱う物を**非接触ICカード**と呼ぶ。(例: Suica、運転免許証、パスポート、非接触の銀行カード等)

それに対して、物に関する情報を扱うものを**RFタグ**、**RFIDタグ**、あるいは**ICタグ**と呼ぶ。RFIDタグはセキュリティの要求が低いので、安価。

日本ではRFIDタグをICタグと呼ぶことが多い。

2. 自動認識技術の歴史(バーコードからRFIDへ)

- バーコード 容量13桁(JAN)

1970年代

データ容量を増やしたい、誤り修正機能が欲しい

世の中の多くの物品にバーコードが付けられている
5桁の商品コードを使った商品管理
一番成功した自動認識技術



バーコードリーダー/
2次元コードリーダー

- 2次元バーコード 容量4,296バイト(QRコード)

1980年代半ば

誤り訂正機能

産業分野で、広く使われている
最近ではスマホ決済



QRコード



Datamatrix
GS1:医療用

データ書き換え可能
複製防止(UID)
離れた場所や隠れた場所のタグが読み取り可能
汚れに強い
複数タグの同時読み込み

- ・コンビニ1000億枚宣言
- ・ユニクロ/GUのタグによるレジ効率UP
- ・トレーサビリティの要求

- RFID 容量 0~2000バイト (64Kバイト:富士通FRAM)

1990年代

64BitのUIDを持つため、個体管理が可能
では、RFIDは普及しているか?
Suica/Pasmoは身近な存在ではあるが...



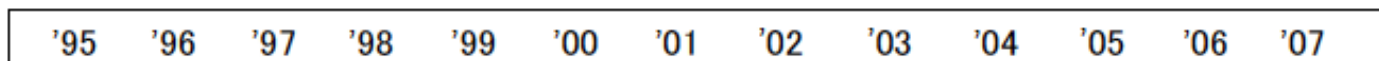
13.56MHz
RFIDタグ



RFIDアンテナ

3. RFIDの歴史

出典: Fujitsu.56,4(07/2005)RFID
システムにおける高速処理技術



自動車の
イモビライザ等
犬用タグ

<電磁誘導> △ 13.56 MHz電波法改正
 △ ISO/IEC 標準化開始

135 kHz以下

アンテナ
価格大

13.56 MHz

アンテナ低価格化

非接触ICカードLSI
MB89R076
MB94R シリーズ

RFIDタグLSI
MB89R11x シリーズ

EPC Global Class1
Gen2が承認

電波法の再改正
250mW以下の中出力を追加

<電波>

2.45 GHz

△ Auto-ID Center 設立

860~960 MHz

長距離化
水分の影響小

△ 952~954 MHz
電波法改正

RFIDタグLSI
MB97R702x シリーズ

7/2012

電子レンジ
2.45GHz

水分・金属の影響で
実用化に至らず

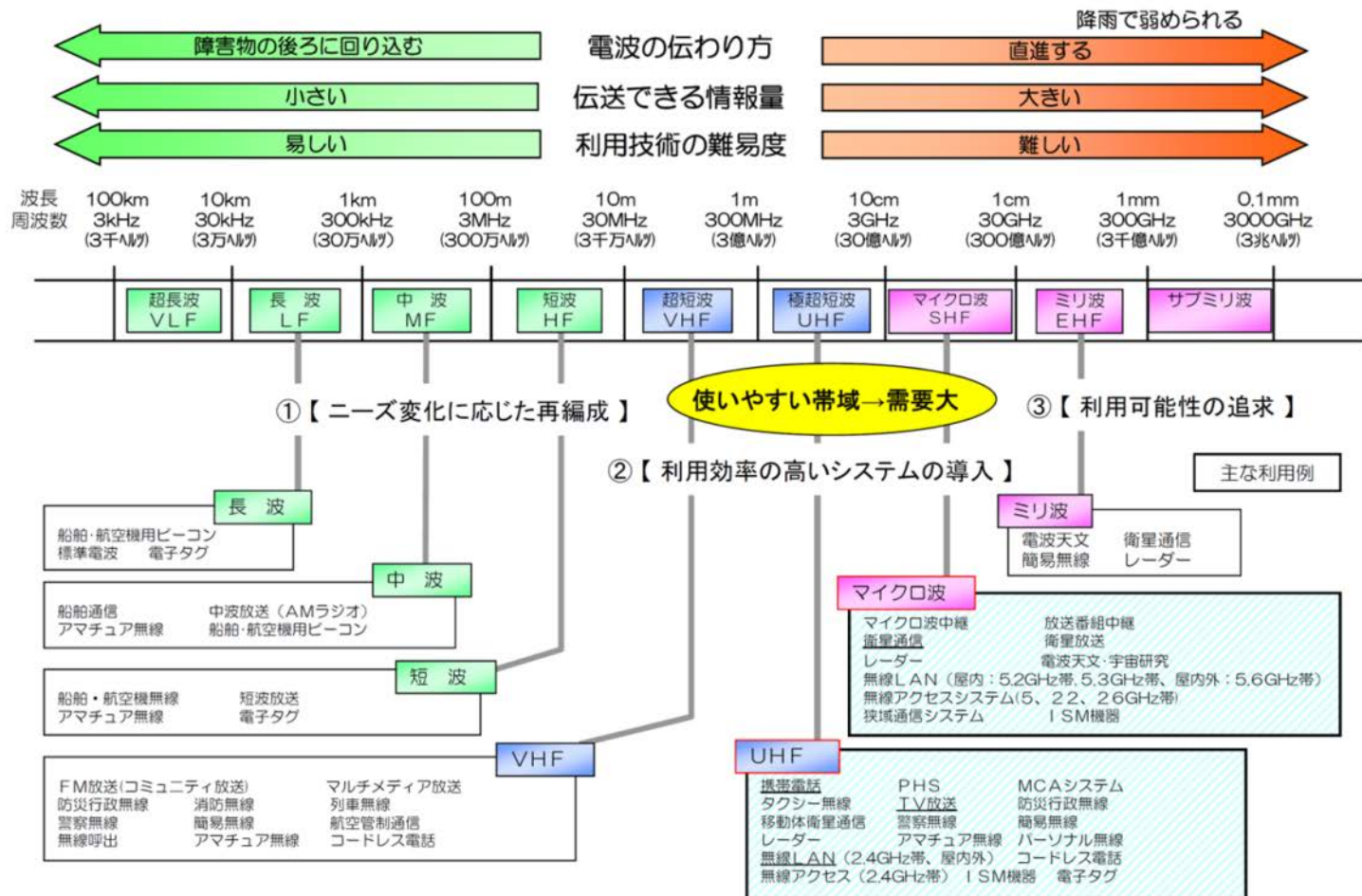
135KHz, 13.56MHz, 920MHz,
2.45MHz
全て電波法で管理されている

人体や水分を持った
物体により電波が吸収

電波法の改正
7/2012より、米国と同じ帯域に
変更(915MHz~928MHz)
950MHzは4/1/2018以降は電波法違反
罰則: 懲役1年以下または100万円以下

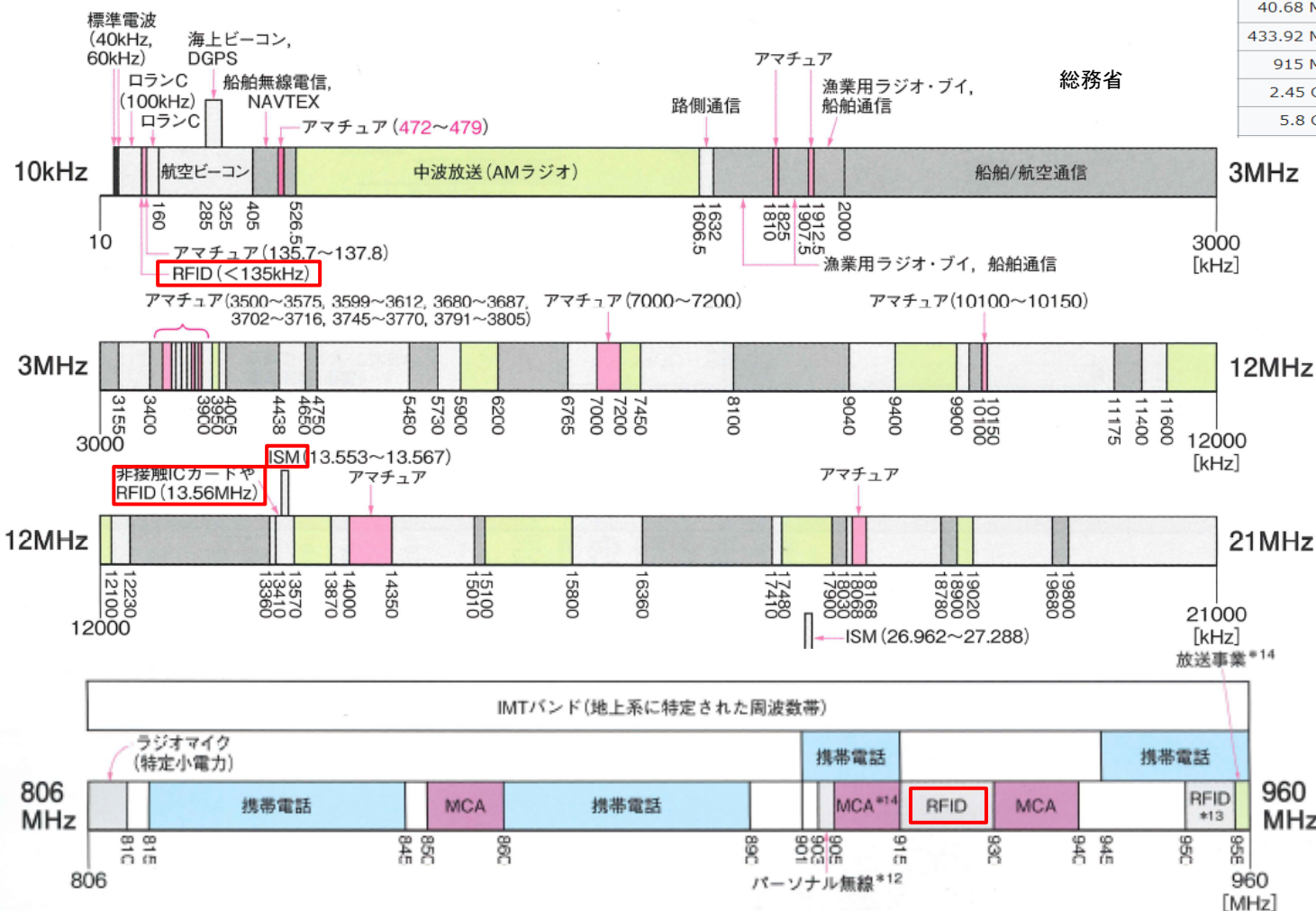
4. 電波の説明

総務省



電波法(でんぱほう、昭和25年法律第131号)は、電波の**公平かつ能率的な利用**を確保することによって、**公共の福祉を増進**することを目的とする(第1条)日本の法律である。

5. 日本のバンドプラン(総務省)



中心周波数	利用可能地域
6.78 MHz	地域での受け入れを条件とする
13.56 MHz	世界中
27.12 MHz	世界中
40.68 MHz	世界中
433.92 MHz	ITU第1地域のみ。地域での受け入れを条件とする
915 MHz	ITU第2地域のみ (一部の例外を除く)
2.45 GHz	世界中
5.8 GHz	世界中

ISMバンド
(Industrial Scientific and Medical Band : 産業科学医療用バンド)

6. RFIDの基本テクノロジー

RFIDタグを構成する3つの要素(一般的なインレット)

- チップ(0.1~0.5mm角ほどのIC Chip)
MemoryはEE-PROM, Fe-RAM
- アンテナ(金属の印刷やエッチング),巻き線
- パッケージング(フィルムや紙で保護)

RFIDタグには電源供給の観点から次の3種類がある

- パッシブ・タグ(電源なし)
- セミ・パッシブ・タグ(電池内臓)
- アクティブ・タグ(電池内臓、送信)

RFIDのシステムには次の3つのコンポーネントが必要

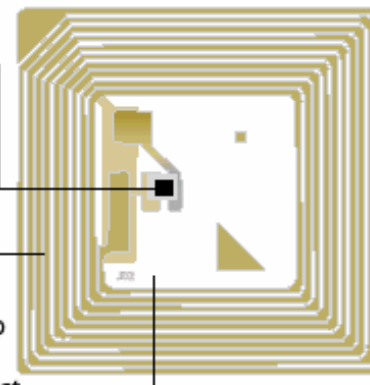
- RFIDタグ
- リーダ
- ホスト(サーバ), アプリケーション・ソフト

EE-PROM: 電気(電圧)の操作によってデータの消去や書き換えが可能なメモリ

Fe-RAM: 強誘電体のヒステリシスに因る正負の残留分極を利用した書き換え可能なメモリ・高レベルの放射線耐性

RFID tags are made up of three parts:*

- 1) **Chip:** holds information about the physical object to which the tag is attached
- 2) **Antenna:** transmits information to a reader (e.g., handheld, warehouse portal, store shelf) using radio waves
- 3) **Packaging:** encases the chip and antenna so that tag can be attached to physical object



13.56MHz RFIDインレット



7. RFID ICのメモリ構造

	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	
Block -4	UID0	UID1	UID2	UID3	Unique Identifier (lower bytes)
Block -3	UID4	UID5	UID6	UID7	Unique Identifier (higher bytes)
Block -2	Internally used	EAS	AFI	DSFID	EAS, AFI, DSFID
Block -1	00	00	00	00	Write Access Conditions
Block 0	x	x	x	x	User Data
Block 1	x	x	x	x	
Block 2	x	x	x	x	
Block 3	x	x	x	x	
Block 4	x	x	x	x	
Block 5	x	x	x	x	
Block 6	x	x	x	x	
Block 7	x	x	x	x	
Block 8	x	x	x	x	
Block 9	x	x	x	x	
Block 10	x	x	x	x	
Block 11	x	x	x	x	
Block 12	x	x	x	x	
Block 13	x	x	x	x	
Block 14	x	x	x	x	
Block 15	x	x	x	x	
Block 16	x	x	x	x	
Block 17	x	x	x	x	
Block 18	x	x	x	x	
Block 19	x	x	x	x	
Block 20	x	x	x	x	
Block 21	x	x	x	x	
Block 22	x	x	x	x	
Block 23	x	x	x	x	
Block 24	x	x	x	x	
Block 25	x	x	x	x	
Block 26	x	x	x	x	
Block 27	x	x	x	x	

ユーザメモリ
28ブロック
112バイト

R/Wはブロック単位

例: NXP iCode-SLI

MSB						LSB			
64	57	56	49	48	41	40	1		
"E0"		"04"	"01"		IC manufacturer serial number				
UID 7		UID 6	UID 5		UID 4	UID 3	UID 2	UID 1	UID 0

例: NXP iCode-SLI

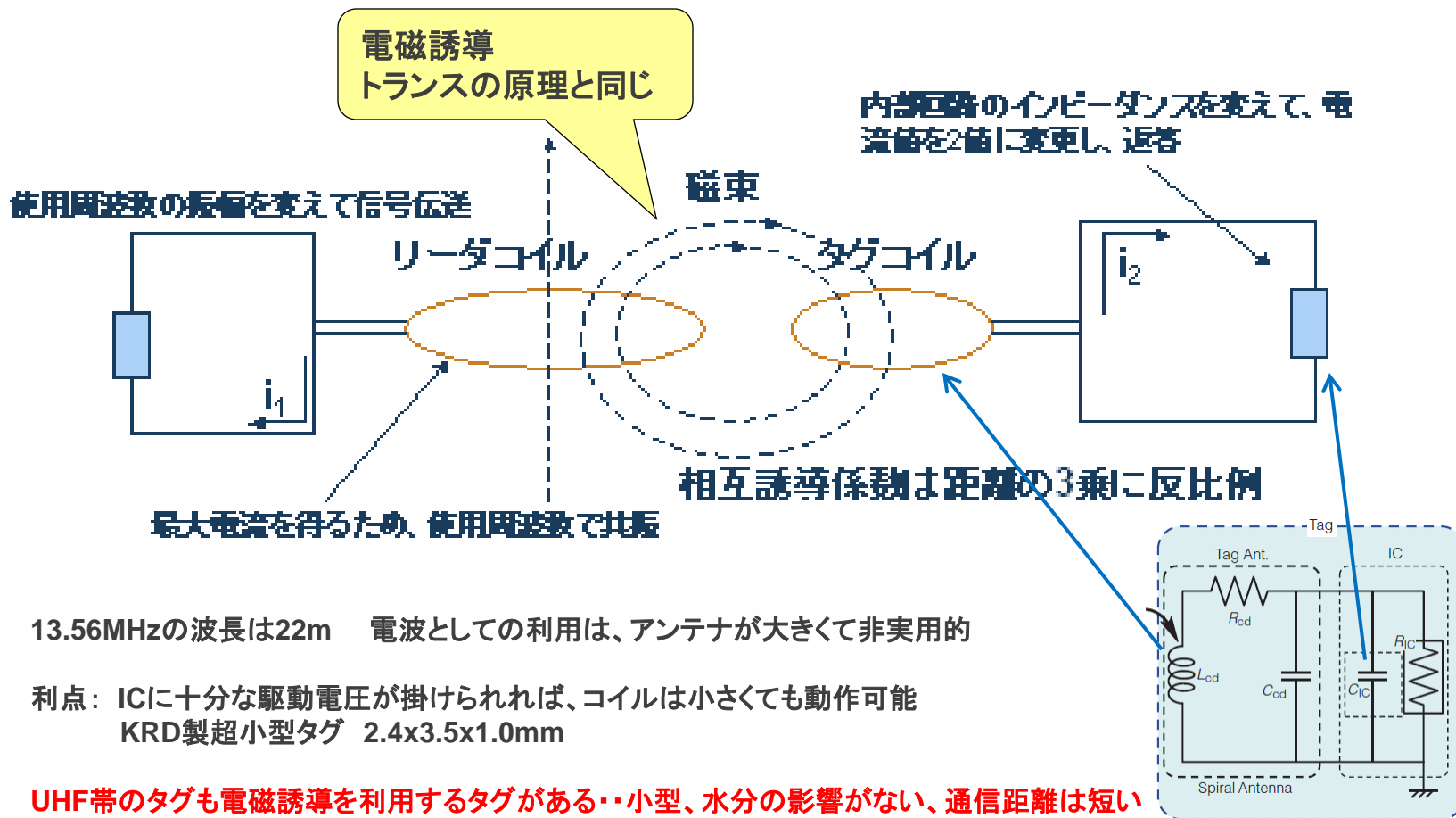
Register of IC manufacturers

Identifier	Company	Country
'01'	Motorola	UK
'02'	STMicroelectronics SA	France
'03'	Hitachi, Ltd	Japan
'04'	NXP Semiconductors	Germany
'05'	Infineon Technologies AG	Germany
'06'	Cylink	USA
'07'	Texas Instrument	France
'08'	Fujitsu Limited	Japan
'09'	Matsushita Electronics Corporation, Semiconductor Company	Japan
'0A'	NEC	Japan

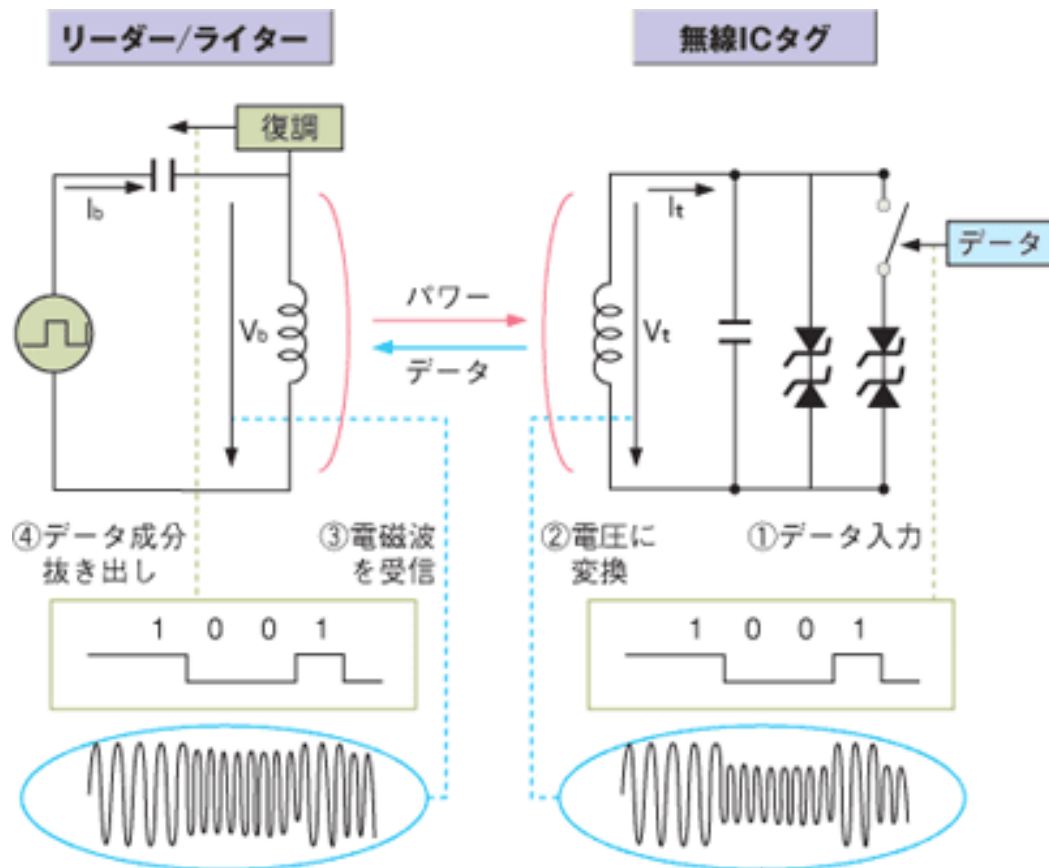
メーカーコード(01~7E)

多くのメーカーはメモリにEE-PROMを使うが、Fe-RAMを使うメーカーもある（富士通、パナソニック等）

8. HF帯タグの通信方式(13.56MHz)-1



HF帯タグの通信方式(13.56MHz)-2

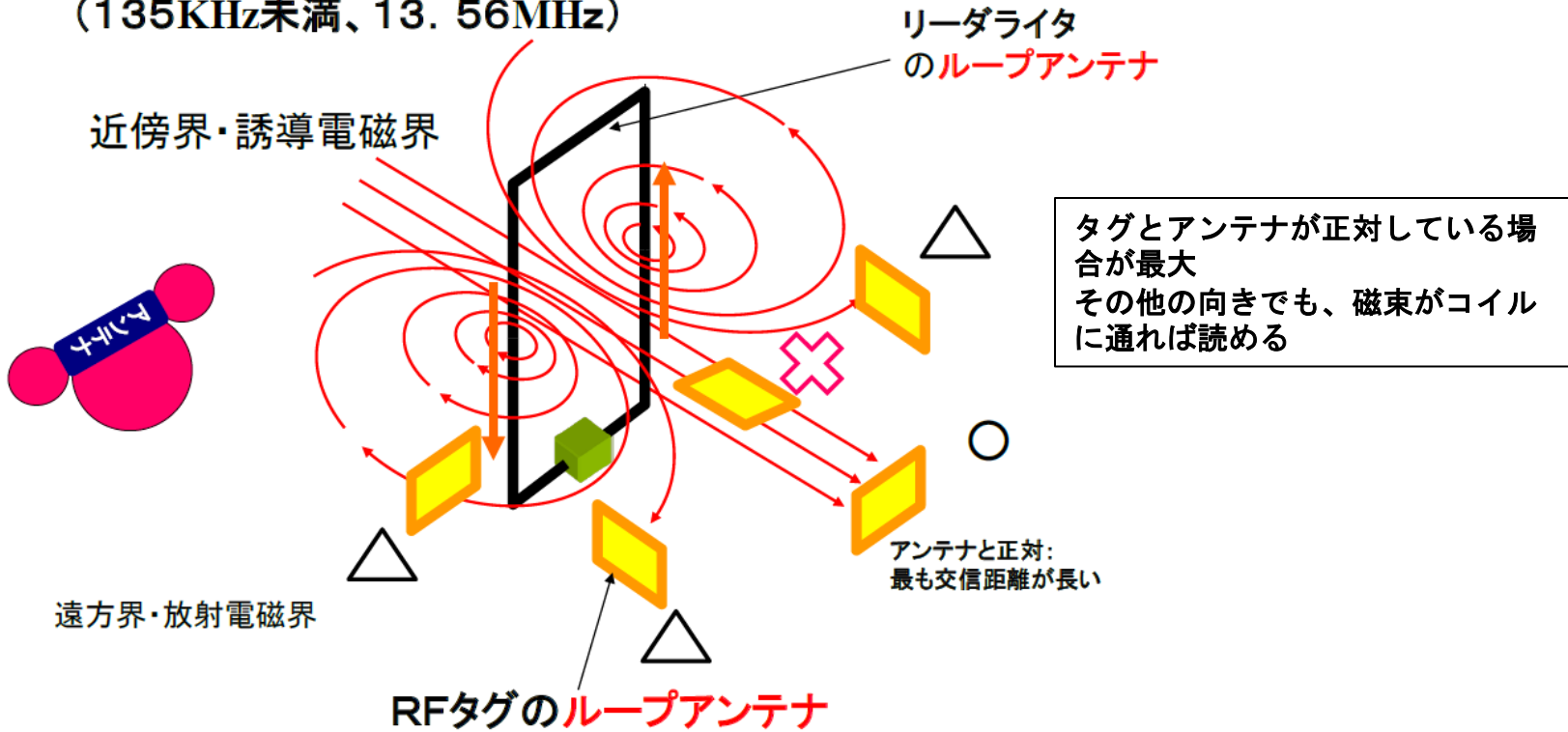


磁界の強弱で1/0の情報を送る・振幅変調(ASK)
他に位相を変えて情報を送る方式もある・位相変調(PSK)

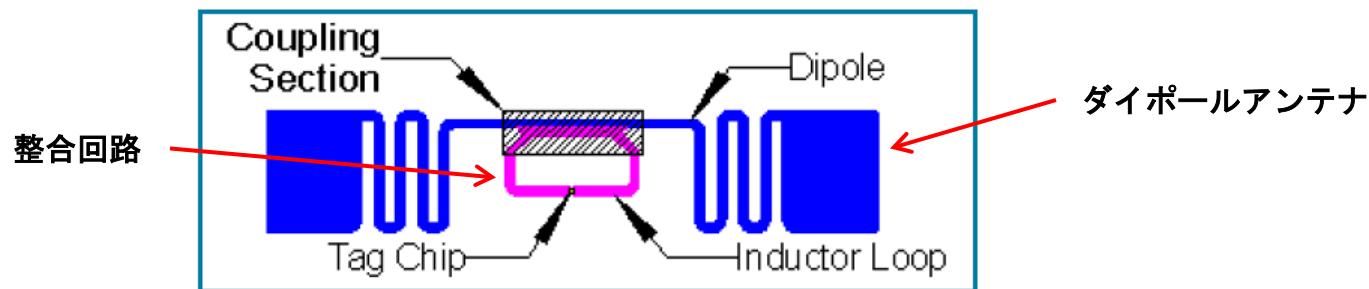
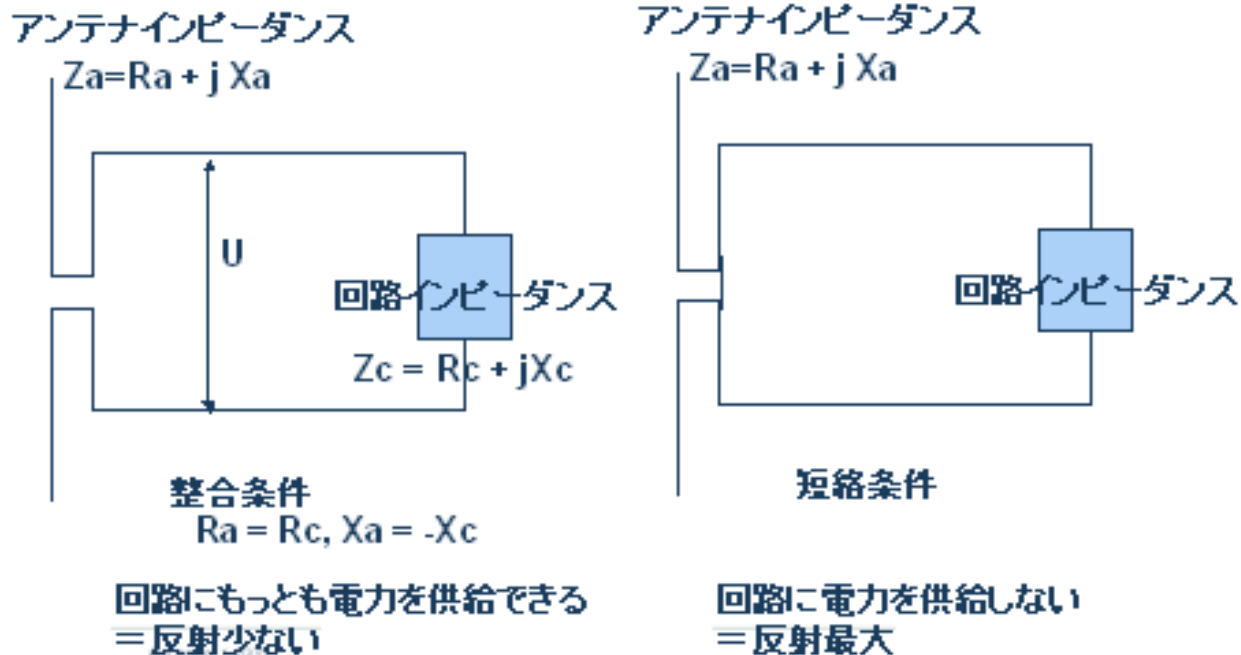
9. リーダアンテナとタグの向き

電磁誘導方式のアンテナ特性
(135KHz未満、13.56MHz)

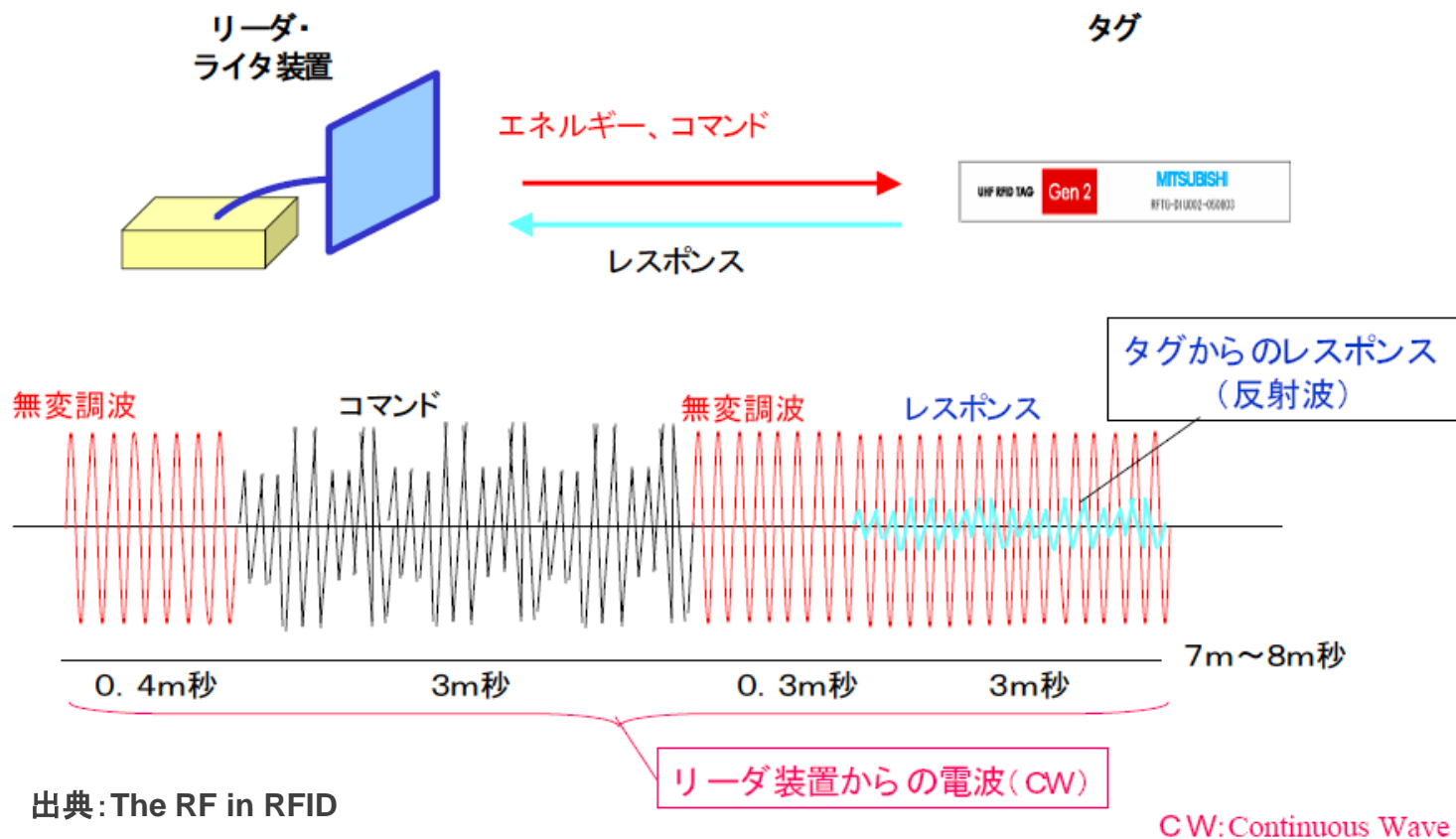
出所:オムロン(株)



10. UHF帯タグの通信方式 バックスキャッタ

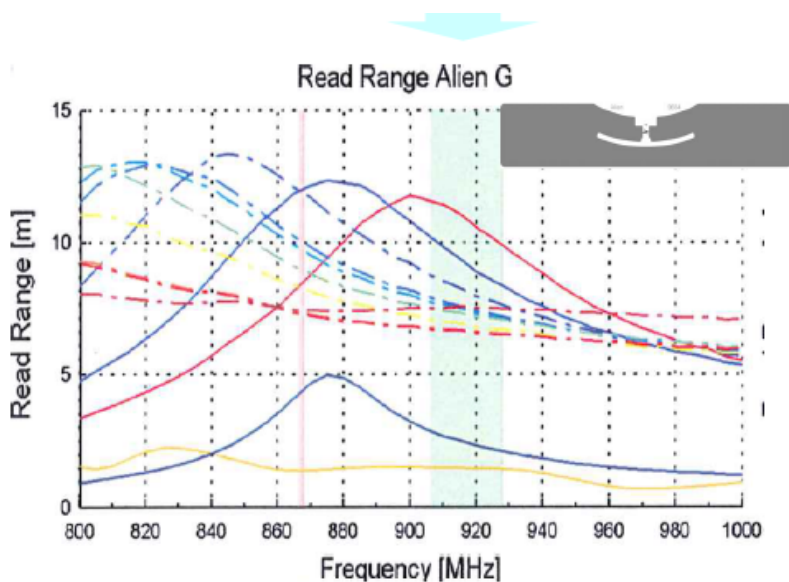


11. RFIDのデータ通信(UHFタグ)



パッシブ型のRFIDは、図に示すようにリーダーライタからの電波または磁界エネルギーにより、RFIDタグのアンテナに電力が発生する。発生した電力により、制御回路、メモリを動作させ、ICタグ内のデータを、電波または磁界に乗せてRFタグのアンテナから返信するという仕組みである。EPC Globalの最新規格であるClass1 Gen2シーケンスの一例を示す。

12. タグの読取り距離(UHF)



感度曲線	貼付け対象物 (10mm厚)	誘電率
	空中	0.0
	テフロン2mm厚(段ボールに相当)	1.0
	PTFE (PP製ブラケースに相当)	2.2
	PMMA(有機ガラス 成型品)	2.9
	PC(ポリカーボネート 成型品)	3.0
	PET(ポリエステルフィルム 成型品)	3.1
	ポリウレタン(塗装、成型品)	3.4
	フェノール樹脂含浸紙	4.8
	フェノール樹脂含浸綿	4.66
	ガラス	7.3
	水入りPETボトル(スペース 2mm)	
	金属(スペース 4mm)	

タグの周囲の物質の誘電率で、読取り距離は変化する

- ・ 整合回路の同調ズレ
- ・ アンテナの共振周波数ズレ (短縮率)
- ・ 誘電体損失

13. RFIDの標準化と周波数割当て

SC17は通信距離毎に、SC31は使用周波数帯毎に標準化している。	ISO/IEC規格	周波数 (MHz)	認可されている地域	特徴	
SC17 カード型 (人が携帯する) IC Card	14443 (近接型)	13.56	日米欧	10cm以下 近接型 (Proximity) ・各種カード(ICカード, Felica)に採用 ・セキュリティ機能が非常に高い ・偽造, 変造, 改竄に強い	
	15693 (近傍型)	13.56	日米欧	70cm以下 近傍型 (Vicinity) ・通信距離がとれる ・14443に比べて低価格 ・容量も拡大の方向	
SC31 タグ型 (物に添付する) 形状は不特定 Automatic Data Capture	18000-2	0.135 (135KHz)	日米欧	コスト高い (巻き線コイル+フェライトコア)	物に添付するRFIDとして物流～個品管理まで各種アプリケーションに対応可 ・電磁誘導型のものから電波型のものまで ・メモリ容量も数バイトから数十Kバイトまで様々 ・複数同時読み取り機能 ・セキュリティ機能を有する物あり
	18000-3	13.56	日米欧		
	18000-4	2,450 (2.45GHz)	日米欧	1m以下 ・水分に弱い	
	18000-6 18000-6 Type-C: EPC global Class1 Gen2	860～930 (UHF帯)	欧 868MHz 米 915MHz 日 920MHz	5m以下 (電磁誘導型は近接) ・水分に弱い	
	18000-7	433	米欧	アクティブ・タグ	

14. UHF帯タグの使用する周波数

UHF帯のタグの使用する周波数は860～930MHzですが、国によって使える周波数が違うため、リーダライタが発射する電波の周波数は異なる。

(日本で使っているリーダライタを、ヨーロッパに持って行っても使えない)

タグは各帯域専用(狭帯域)と共用タイプ(広帯域)がある。

狭帯域タイプは、タグのQ値を高めて通信距離を伸ばしている。

アメリカ 902～928MHz

日本 915～928MHz

ヨーロッパ 865～868MHz

UHF帯は多くの利用分野がひしめく超過密なバンド。
日本では携帯電話の帯域と入れ替えた。(総務省が管轄)

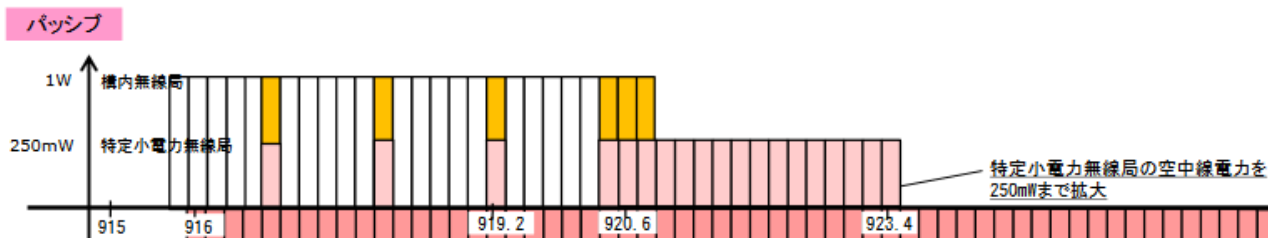
リーダライタは無線機器のため、各国毎に機器認定を受ける必要がある。

また、発射出来る電波の出力最大値や制御方法も、各国の電波法の制限により異なる。

15. 920MHz帯RFIDシステムの技術基準の概要

	パッシブタグシステム	
	1W以下 (免許・登録)	250mW以下 (免許不要)
空中線利得	6dBi以下	3dBi以下
周波数帯	916.7~920.9MHz	916.7~923.5MHz
チャンネル数等	免許局：916.8、918、919.2、920.4MHz 計4チャンネル 登録局：免許局+920.6、920.8MHz 計6チャンネル	916.8、918、919.2、920.4~923.4MHzの200kHz間隔 計19チャンネル
無線チャンネル	免許局：200kHz 登録局：200kHz × n (n=1~3)	200kHz × n (n=1~5)
キャリアセンス時間	5ms以上※	①5ms以上 ②128μs以上
キャリアセンスレベル	-74dBm※	-74dBm (10mW以下の場合) 場合は-64dBm)
最大送信時間	4秒※	①4秒 ②400ms (総和360s/h以下)
送信時間後の停止時間	50ms以上※	①50ms以上 ②2ms以上 (送信時間6ms以下の場合は0秒) (は0秒)

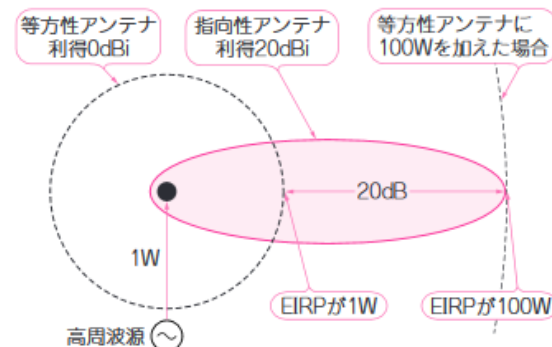
250mW以下の機器は無線局の登録は不要。
1W機は平成30年3月の法改正により陸上移動局での申請が可能。
つまり、郊外での使用が可能になった。



平成26年総務省資料

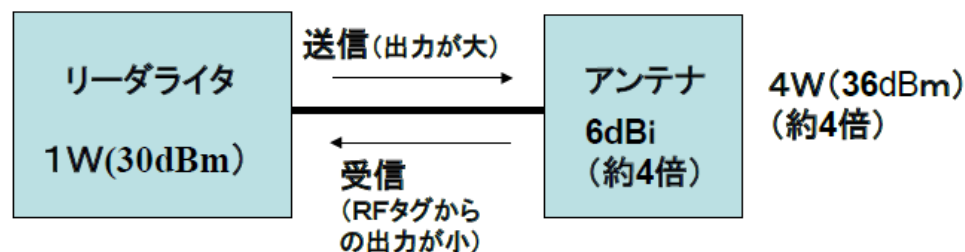
16. リーダのRF出力

EIRP: Effective Isotropic Radiated Power (実効等方放射電力)
 =(等価等方放射電力) = 空中線電力+アンテナの利得



空中線電力: 1W(30dBm)

アンテナ出力: 4W(36dBm) **EIRP**



アンテナの利得(dBi):
 エネルギー総量は変わりはないが、電波を放射するときに、特定の方向に集中させることで、基準アンテナに比べて、強くなった度合い。

ERP: Equivalent Radiated Power
 : 等価輻射電力 (実効放射電力)
 無損失半波長ダイポールを基準にして考えられている。EIRPとの関係は、
 $EIRP = ERP + 2.15 [dB]$ となる。
 (1.64倍)

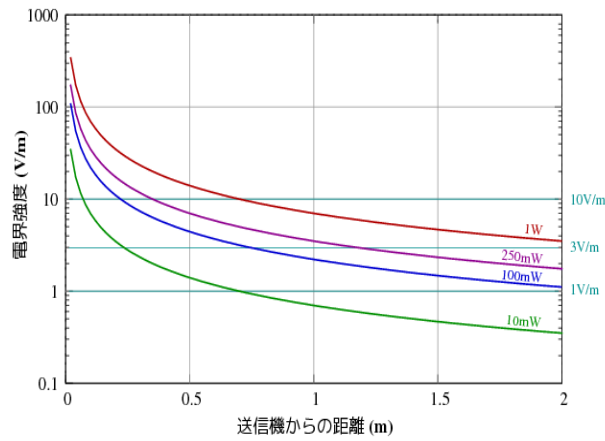
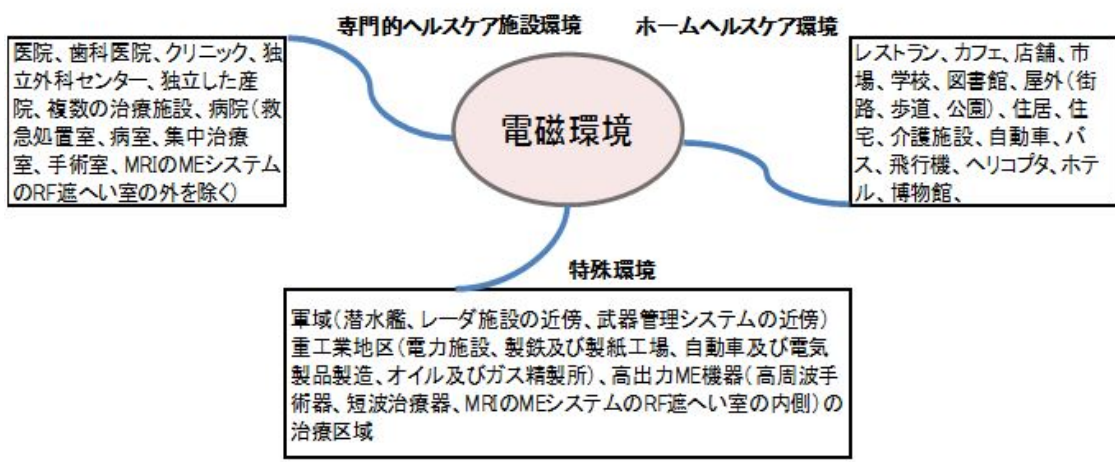
$1mW=0dBm \quad \times 1000(30dBm)= \quad 1W$

17. IEC606010-1-2:2014

医療用電気機器の基本的な安全性と必要な性能に関する要求事項を決めた規格

試験規格	項目	IEC60601-1-2 :2014(第4版)	
		IEC60601-1-2 :2007 (第3版)	専門的ヘルスケア施設環境 ホームヘルスケア環境
IEC 61000-4-2	静電気放電	接触放電 ±2,4,6kV 気中放電 ±2,4,8kV	接触放電 ±8kV 気中放電 ±2,4,8,15
IEC 61000-4-3	放射イミュニティ	3V/m : 80M-2.5GHz 10V/m : ISM帯 -	3V/m : 80M-2.7GHz 10V/m : 80M-2.7GHz 9-28V/m : 385MHz-5.785GHz 9-28V/m : 385MHz-5.785GHz
IEC 61000-4-4	ファストラングメント・バースト	電源線 : ±2kV 相互接続線 : ±1kV	電源線 : ±2kV 相互接続線 : ±1kV
IEC 61000-4-5	雷サージ	ライン-ライン間 : ±0.5,1kV アース-ライン間 : ±0.5,1,2kV	電源線 ライン-ライン間 : ±0.5,1kV アース-ライン間 : ±0.5,1,2kV 信号線 アース-ライン間 : ±2kV
IEC 61000-4-6	伝導イミュニティ	3Vrms : 150k-80MHz 10Vrms : ISM帯	3Vrms : 150k-80MHz 6Vrms : ISM帯 マルチ無線帯域内
IEC 61000-4-8	電力周波数磁界	3A/m(50/60Hz)	30A/m(50/60Hz)
IEC 61000-4-11	電圧ディップ/瞬停	<5%Ut 0.5サイクル 40%Ut 5サイクル 70%Ut 25サイクル、<5%Ut 5秒	0%Ut 0.5サイクル (0°,45°,90°,180°,225°,315°) 0%Ut 1サイクル 0°70%Ut 25/30サイクル 0° 0%Ut 250/300サイクル
ISO7637-2	過渡サージ	-	適用しない 使用目的が輸送機関

特殊環境 使用する環境が想定できない為、リスクマネジメントして試験項目、条件で決める。



18. 人体に対する影響

各種電波利用機器の電波が植込み型医療機器等へ及ぼす影響を防止するための指針(総務省HP) <https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/medical/chis/index.htm>

平成15年度 🔗	電子商品監視装置からの電波が <u>心臓ペースメーカー</u> 等に与える影響
	無線LANからの電波が <u>心臓ペースメーカー</u> 等に与える影響
	RFIDからの電波が <u>心臓ペースメーカー</u> 等に与える影響
平成16年度 🔗	RFIDからの電波が <u>心臓ペースメーカー</u> 等に与える影響
	CDMA2000 1x/CDMA2000 1xEV-DO (800MHz帯、2GHz帯) 携帯電話からの電波が <u>心臓ペースメーカー</u> 等に与える影響
平成18年度 🔗	携帯電話の電波が <u>心臓ペースメーカー</u> 等に与える影響の分析
	1.7GHz帯W-CDMA方式の携帯電話からの電波が <u>心臓ペースメーカー</u> 等に与える影響
	UHF帯RFIDからの電波が <u>心臓ペースメーカー</u> 等に与える影響
平成27年度	RFIDからの電波が <u>心臓ペースメーカー</u> 等に与える影響の分析
	920MHz帯パッシブタグシステム用RFID機器からの電波が <u>植込み型心臓ペースメーカー</u> 及び <u>植込み型除細動器</u> に与える影響

参考資料(JAISA): RFIDが医療機器に及ぼす影響(J) 2009

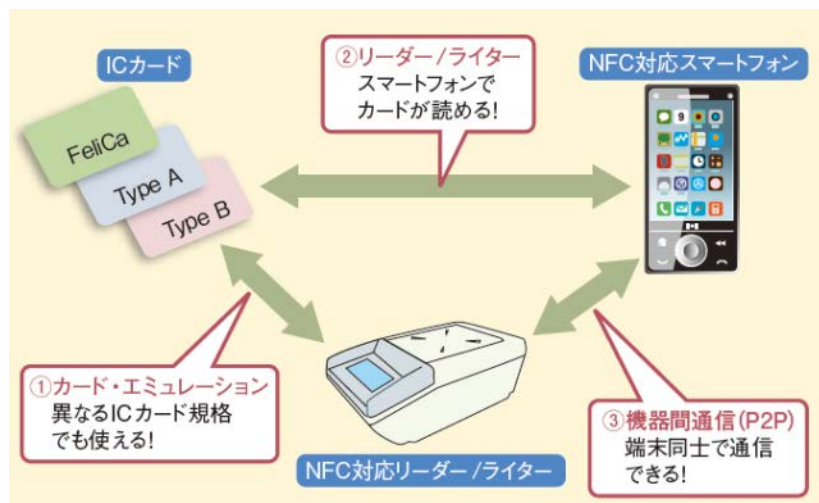
19. NFCとは

SONYとNXP社が共同開発した、13.56MHz帯の無線近距離通信(Near Field Communication)の規格。RFID技術(ICカード/RFタグ)の次世代標準規格として、ISOに承認された。

非接触IC技術の国際標準規格には、ISO14443のTypeAとTypeBがある。日本では、TypeAがたばこ自動販売機のICカード「taspo (タスポ)」などに、TypeBは運転免許証、パスポート、住民基本台帳カードなどの公的機関のサービスに採用されている。

日本国内では、FeliCaが広く普及している。おサイフケータイの「Edy」や、定期券の他プリペイド機能も持つJR東の「Suica」などがその一例だが、FeliCaは、ISO14443の規格ではない。

NFCは、NFC IP-1と、その拡張規格であるNFC IP-2が国際標準規格。IP-1はISO規格TypeAに準拠、IP-2はType Bの他に、RFタグなどで用いられるISO15693規格にも準拠した。NFCは、13.56メガヘルツ帯を使用する全てのICカード規格に対応可能。



		FeliCa	Mifare	NFC
構成	暗号化処理 などの 上位ミドルウェア	ソニーが規定	NXP社 が規定	自由に選べる
	国際規格	ISO18092 (Type F)	ISO14443 A (Type A)	ISO14443 B (Type B)
	周波数		13.56MHz	
	通信距離		10cm	
国内の採用例		Suica, Edy おサイフケータイ	ICテレホンカード taspo	住民基本台帳 カード 社員証 学生証 免許書 パスポート
				物流, 小売り などでのICタグ

20. RFIDの特徴

バーコードや2次元コードにないメリット

- **非接触でIDを読み取る**
電磁誘導，電波により非接触で電力を供給
受けた電波を変調することで，情報を送り返す（応答する）
物体の陰でも電波が届けば通信可能
- **アンチコリジョンに対応**・・（コリジョン：2つ以上のタグが応答すると読み取り不能）
多数のタグを一括読込を行う技術（輻輳制御）
ただし，タグが1枚の時に比べて，読み取りに時間がかかる
 - バイナリツリー方式，アロハ方式（Ethernetで採用されている方式）
- **データの書込みが可能**・・書き換え可能回数はEEPROMで10万回
内部メモリ（EEPROMまたはFeRAM）にデータを書き込むことが可能
ただし，書込みは読み取りに対して距離は1/3程度になる
- **唯一無二の書き換え出来ないUIDを持つ**（13.56MHz）・・製造段階で書込み
UHFではEPC codeや独自dataを書き込む

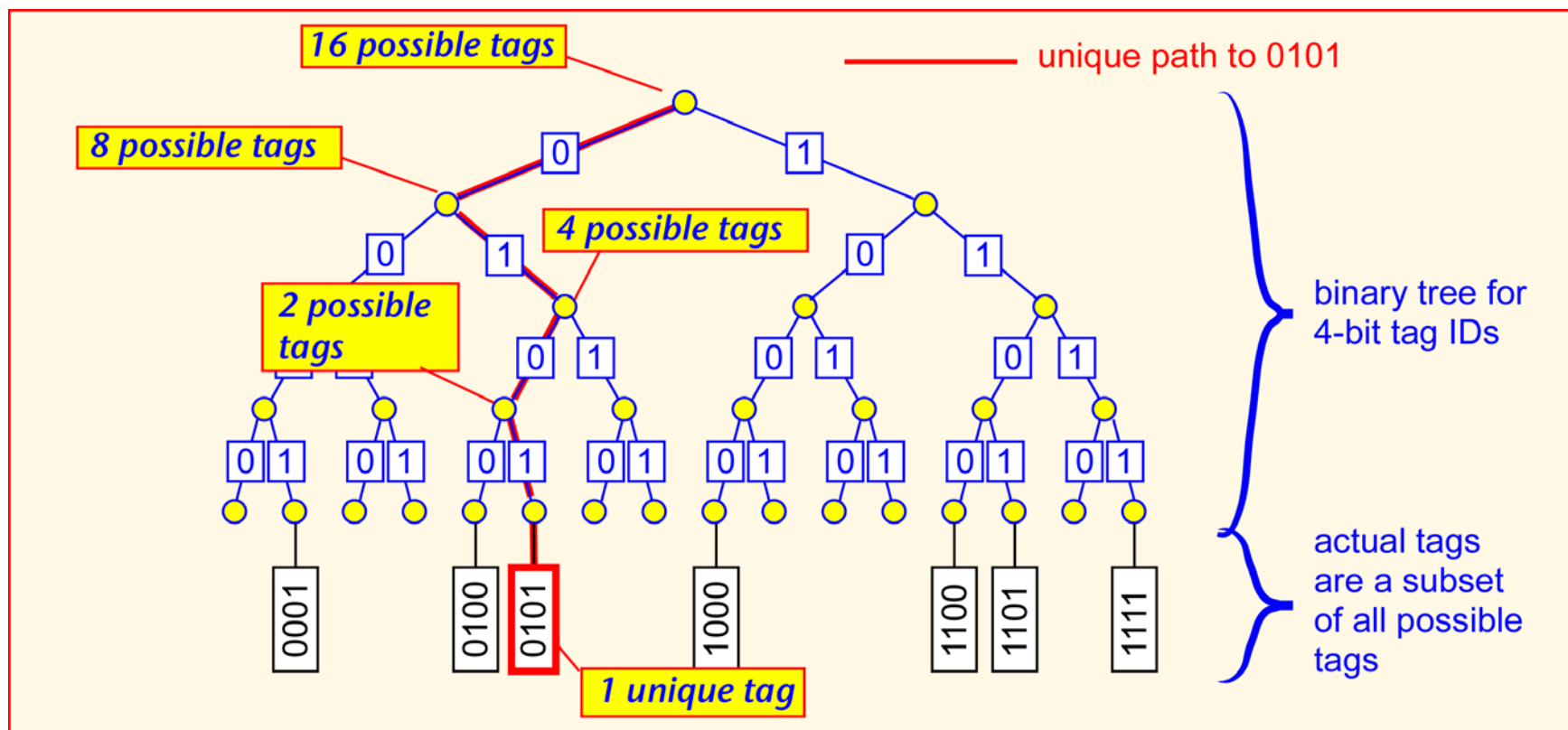
21. バイナリサーチ(アンチコリジョン) 一例

13.56MHzのRFIDでは64bitのUIDで探索を行う

下の図は4bitで説明

特定のビット位置の値が0または1であるタグのみが応答するよう、タグに要求する

また、リーダーはUIDのどのビット位置で衝突があったかを検知する機能を有する



出典: The RF in RFID

22. RFIDの課題

- **プライバシー問題**
RFIDタグが付いた商品を所持する人間の動向が分かってしまう
- **医療機器に対する影響**
電磁波や電波が医療機器に対して悪影響を与える恐れがある
特にUHF帯の出力が大きい据え置き型アンテナで問題
- **読み取り率**
UHF帯のRFIDタグの読み取りが、周囲環境により100%にならない場合がある
- **コスト**
物流分野でバーコードの代わりに使うにはコストが高い
- **記憶容量**
もっと多くの情報を記憶したい

医療分野でのRFID活用事例

23. SIMSAFE (鋼製小物個体管理システム)

鋼製小物にRFIDタグを取り付け、中央材料部で組み立てを行い、手術部で使用する手術器具の個体管理を実現したシステム



RFIDタグを取り付けた鋼製小物

資料：<http://krdc.co.jp/pdf/product/SIMSAFE%20資料.pdf>

国立大学病院5施設と日赤和歌山医療センターに導入

特徴：金属製の手術器具にレーザ溶接でタグを取付け。

滅菌、洗浄や手術に耐え、繰り返し使用可能。

従来の人手に頼っていた作業の効率アップと、ミスの削減そして非熟練者での作業を実現した。

[VIDEO CLIP](#)

24. 液体窒素中で動作するタグ（77Kタグ）

応用例

液体窒素バンク

- ・動植物細胞
- ・臍帯血
- ・骨髄
- ・癌細胞
- ・生物遺伝資源

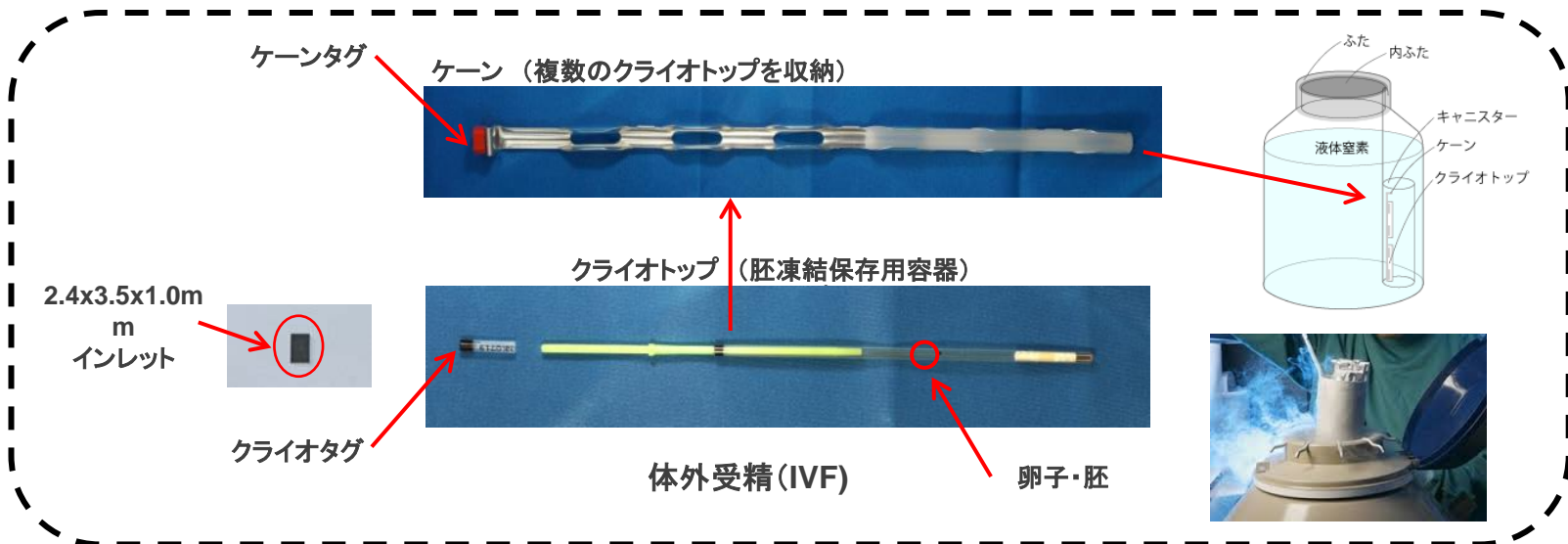


精子・胚(卵子)・卵巣保存

- ・体外受精 精子/胚
- ・妊孕性の温存 卵巣
- ・動物(牛) 精子/卵子

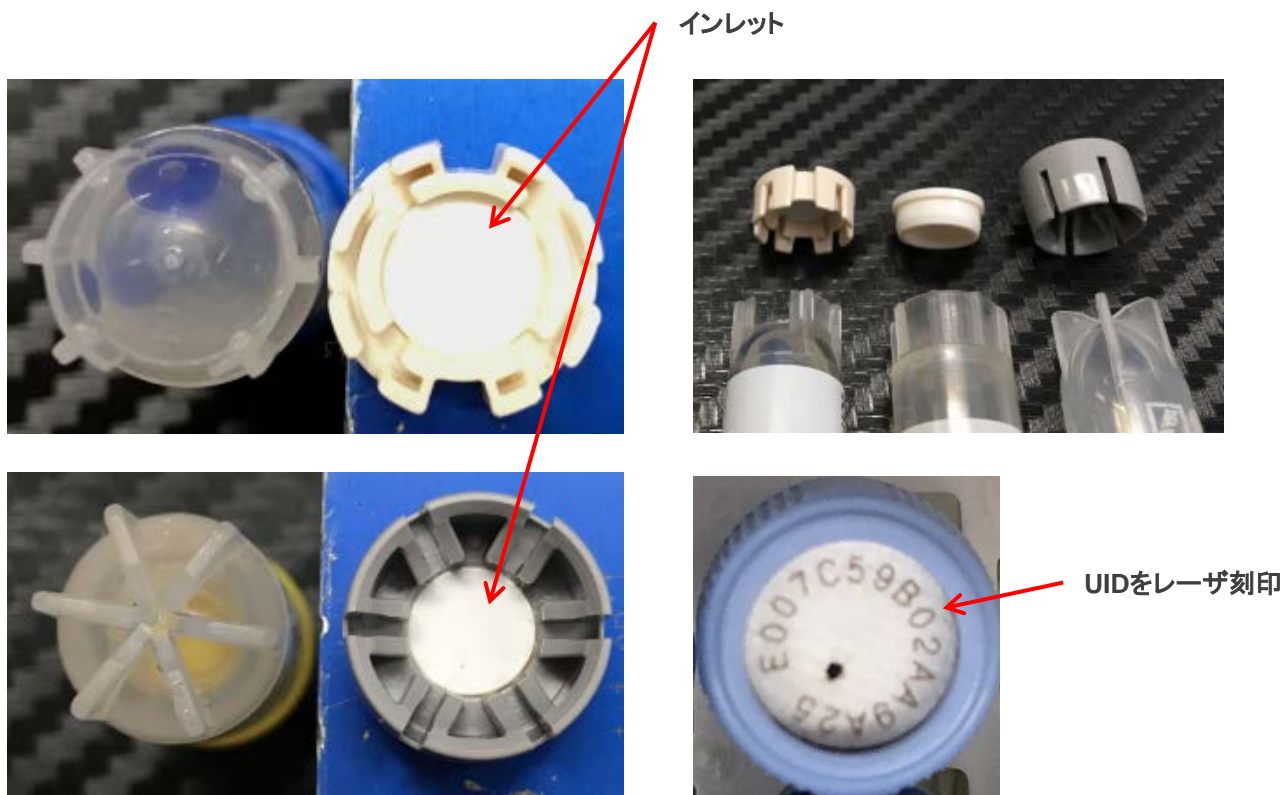


25. 体外受精管理システム



26. 検体チューブ用タグ

- タグは-196℃の液体窒素中で動作可能
- チューブの底形状に合わせて、タグを設計
- 嵌めあい構造により、低温保存でも外れません
- 万一のバックアップのために、UIDをレーザ印字

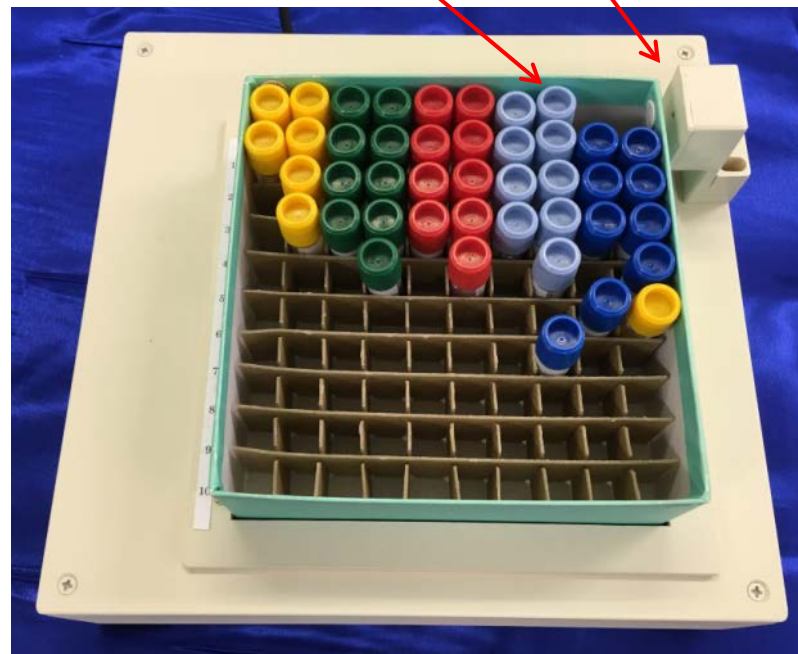


27. ロケーションリーダー

特徴

- ・ RFID(IC)タグを取り付けた検体チューブの位置情報取得とデータの読み書きが可能
- ・ 上位PCとUSBで接続し、USB経由（バスパワー）で電源を供給
- ・ 10x10のサイズ以下の5x5や10x5のボックスもそのまま使用可能
- ・ タグをボックスに取り付け、ボックスと検体チューブの一括管理が可能
- ・ 液体窒素が入ったボックスを、そのままリーダーに載せ読み取り可能

ボックスタグ用アンテナ
検体チューブボックス



ロケーションリーダー (10x10)

主要諸元

項目	仕様
RFIDタグ規格	ISO15693
使用周波数	13.56MHz
電源	USBバスパワー
インターフェース	USB2.0
読取り本数	最大10x10 100本 10x5,5x5 に対応可能
検体ピッチ	14mmピッチ 一般に市販されているボックス（紙製/樹脂製）を読取り アンテナの上に置きます
サイズ	240x230x65mm(横奥高) BOXアンテナ部高さ120mm
読取り時間	20秒以下
動作/保存環境	-40～+50℃（動作温度） -40～+60℃（保存温度） どちらの環境においても結露無き事

付録:RFID技術を理解する上で重要なKeyword

- **国際規格・ISO規格**
 - カードとしての位置付け:ISO14443/ISO15693
 - エアインタフェースおよびプロトコルとしての位置付け:ISO18000
- **変調方式**
 - ASK(振幅変調・振幅の大きさを表す)10%/100%
 - FSK(周波数変調)・周波数の違いで情報を表す PSK(位相変調)・位相の違いで情報を表す
- **符号化方式**
 - NRZ符号, マンチェスタ符号, 単極RZ符号, 等々
 - 衝突検知の容易性:アンチコリジョンとの関係を理解する必要がある
- **周波数帯**
 - HF帯(13.56MHz), UHF帯(860~930MHz), マイクロウェーブ帯(2.45GHz), (LF帯135KHz)
- **電波法規制(日本国の場合)・国毎に規制が異なるので、国毎の承認が必要(リーダ)**
 - 13.56MHz 誘導式読み書き通信設備 機器認定があれば免許不要
 - UHF <250mW 特定小電力無線局 ユーザの免許不要
 - UHF 1W+6dBm 916-920MHz 無線局の登録または免許 (移動局としての申請も可能)
 - 2.45GHz 特定小電力無線局
- **アンチコリジョン・2つ以上のタグを読み書きする技術**
- **メモリ構成**
 - HF:64bitのUID+User Memory(128bit~2048bit)
 - UHF:EPC Code ((TID)+User Memory~64Kbyte)
- **EPC Class1 Gen2**
 - バーコードのコード体系をRFIDに発展(EPC Global) UHF帯RFIDのスタンダード
- **プライバシー問題**
 - 身に付けた商品に付いたRFIDを読むことで、個人の行動や購買履歴を盗視される危険性がある
- **医療機器や人体への影響**
 - リーダライタが発する電波により、医療器械が誤動作する危険性や、人体に対する影響を懸念
- **GS1**
 - 流通コードの管理及び流通標準に関する国際機関 医療分野ではデータに関してGS1の体系に従う必要がある

参考文献

参考文献：RFIDの基礎 日本自動認識システム協会

<https://pdfs.semanticscholar.org/e06f/1b23190bff04da6a866a21d3dc3bbdc63ed6.pdf>