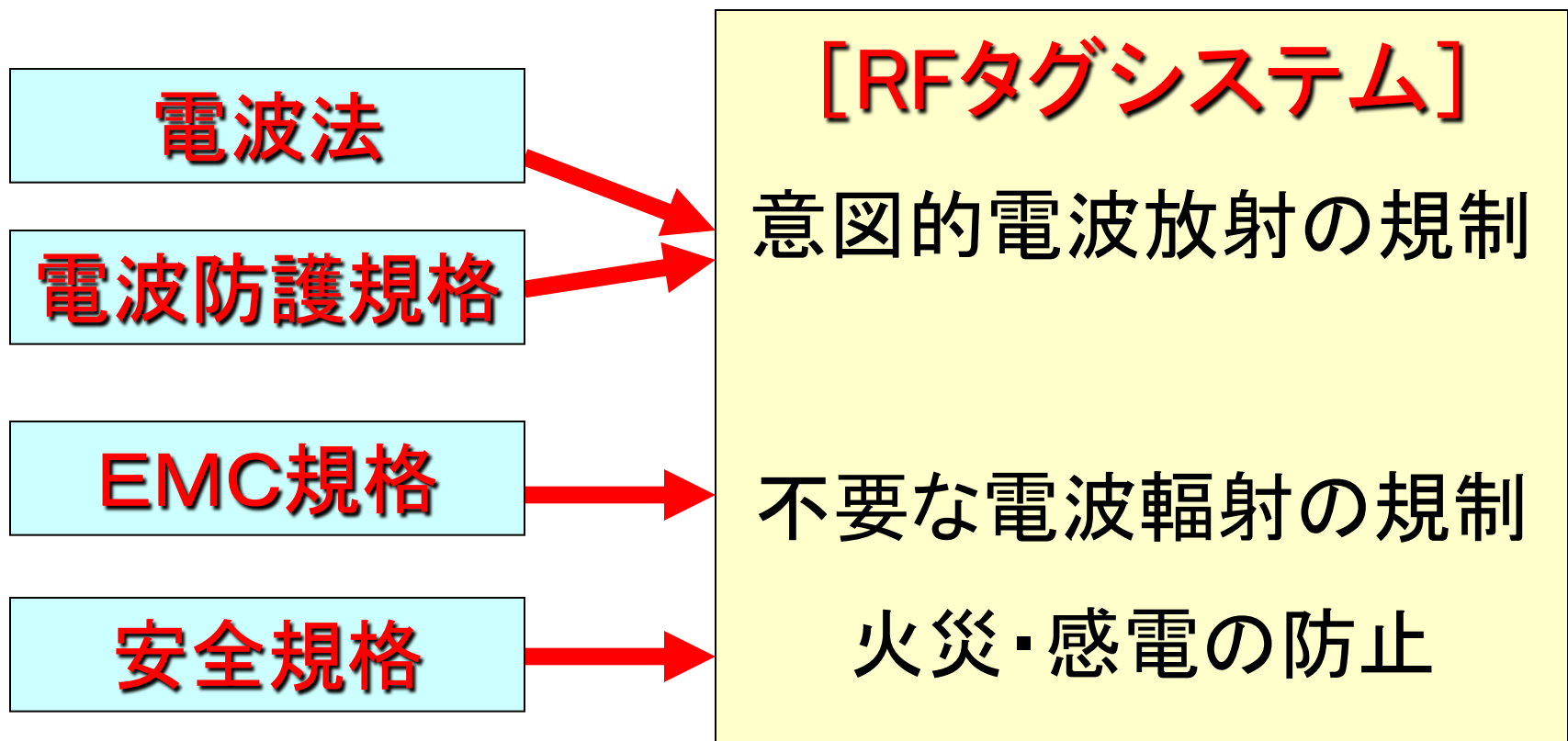




レギュラトリ RFタグ

レギュラトリの範囲

ISO9000シリーズ(品質保証システム)やISO14001(環境マネジメントシステム)など、ヨーロッパを中心として、レギュラトリが整備されている。



国際組織 ITU-R

	日本	欧州	米国
必須	日本電波法 総務省(MPHPT) 	R&TTE指令 ERC/REC 70-03  ヨーロッパ[®]各国電波法	FCC Part 15
任意	ARIB標準規格 STD-□□		

ITU-R : International Telecommunication Union – Radiocommunication sector 国際電気通信連合 無線通信部門

総務省電波利用HP <http://www.tele.soumu.go.jp/>

ARIB: 社団法人 電波産業会 <http://www.arib.or.jp/>

R&TTE指令: EC指令 1999/5/EC Radio Equipment & Telecommunications Terminal Equipment 電波規格 EN 300 330など

ERC/REC 70-03 : ERC(欧州無線通信委員会)Recommendation 70-03(短距離無線機器の電波規制)

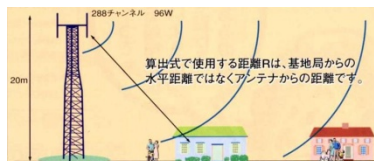
FCC: Federal Communications Commission 連邦通信委員会 <http://www.fcc.gov/>



電波防護規格

	日本	欧州	米国
必須	電波法施行規則第二十一条の三 「電波の強度に関する 安全施設」		
任意	電波防護標準規格 RCR STD-38 2.0版	EN 50357 EN 50364	IEEE STD C95.1

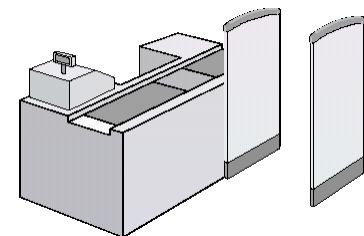
1999年10月1日施行。規定値を越える場合は「取扱者のほか容易に出入りすることができないように、施設を設けなければならない。」



ヨーロッパ規格 EN50357、50364

RFIDと万引き防止装置
(Electronic Article Surveillance、
EAS)に関する人体防護の評価方
法と制限値

(2001年10月発行)



電波防護規格

電波法施行規則 第二十一条の三 (1999年10月1日施行) 「電波の強度に関する安全施設」

携帯電話の基地局等がメインの対象だが、RFタグも対象となる。



ワイヤレスカードシステム
(13.56MHz RFタグ)の場合

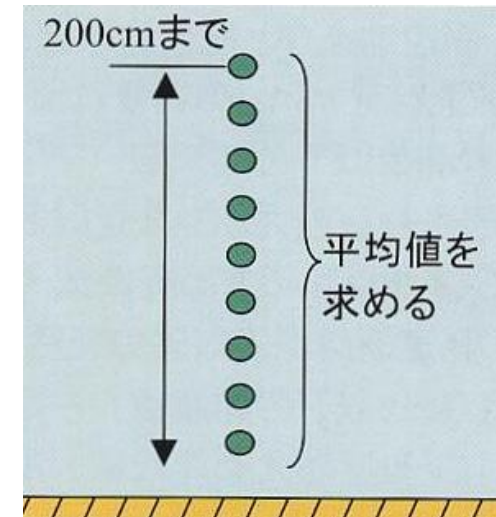
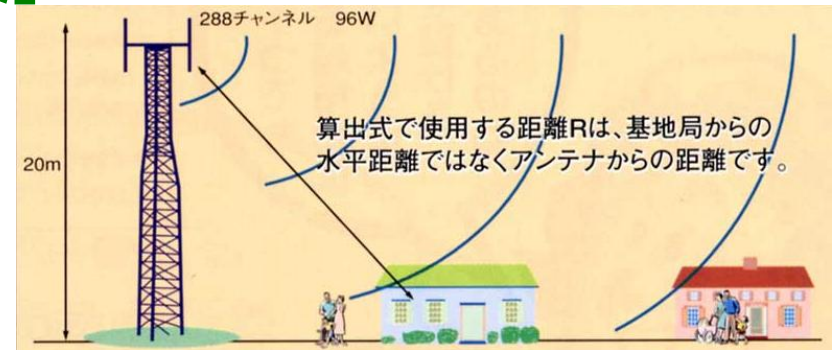
13.56MHzの規制値
磁界強度 0.16 A/m

≒

ISO/IEC 15693-2
(近傍型 ICカード)の
最小動作磁界強度
0.15 A/m

人体は不均一にばく露されるため、空間的な平均値(自乗平均値の平方根)を求めることで、規制値を下回り、合格することができた。

$$\bar{H} = \sqrt{\frac{H_1^2 + H_2^2 + \dots + H_N^2}{N}}$$



電波防護規格

RCR STD-38

電磁界強度規格(一般環境、管理環境)

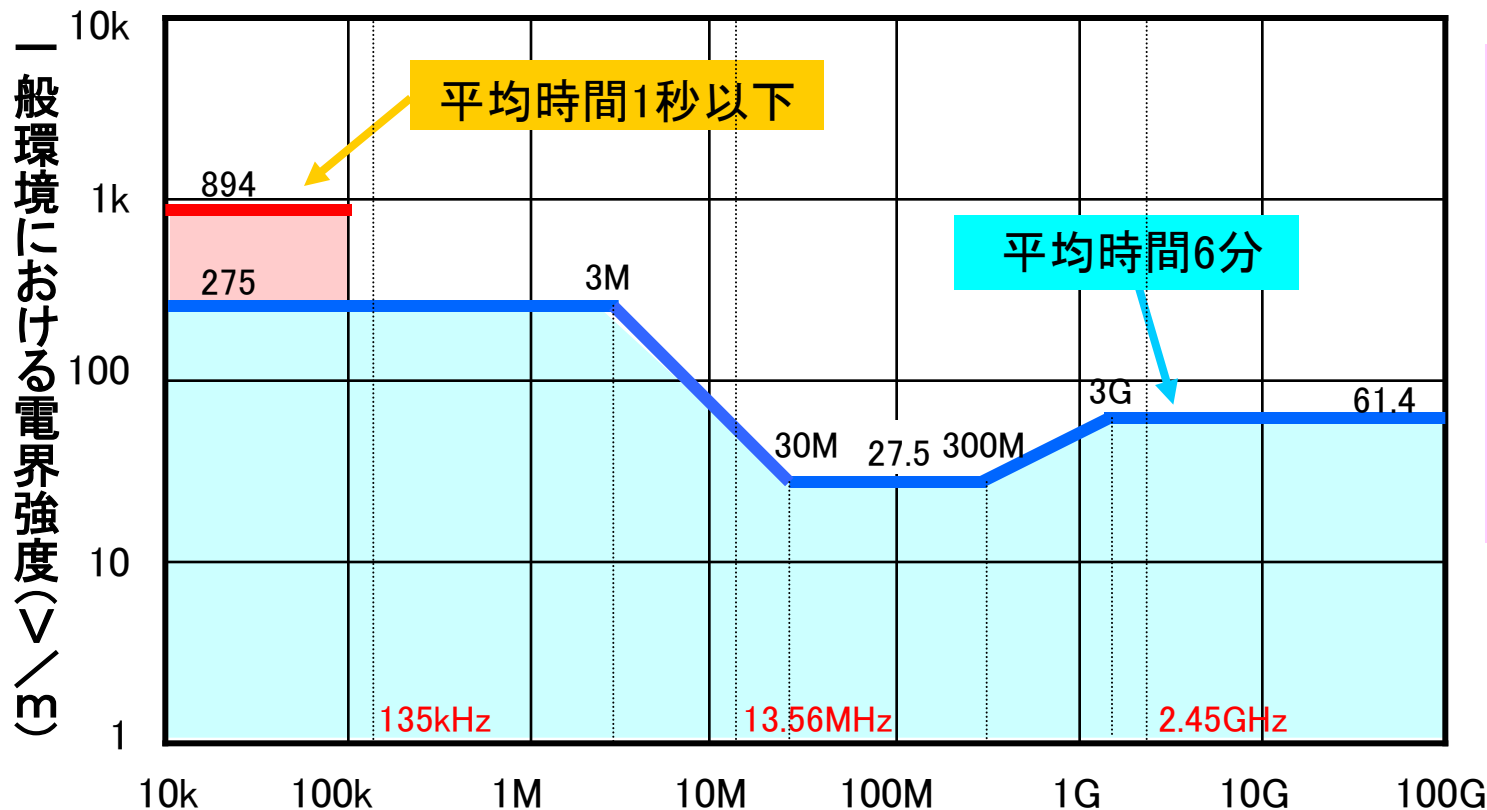
局所吸収規格(一般環境、管理環境)

補助規格(3項目)

根拠

基礎指針

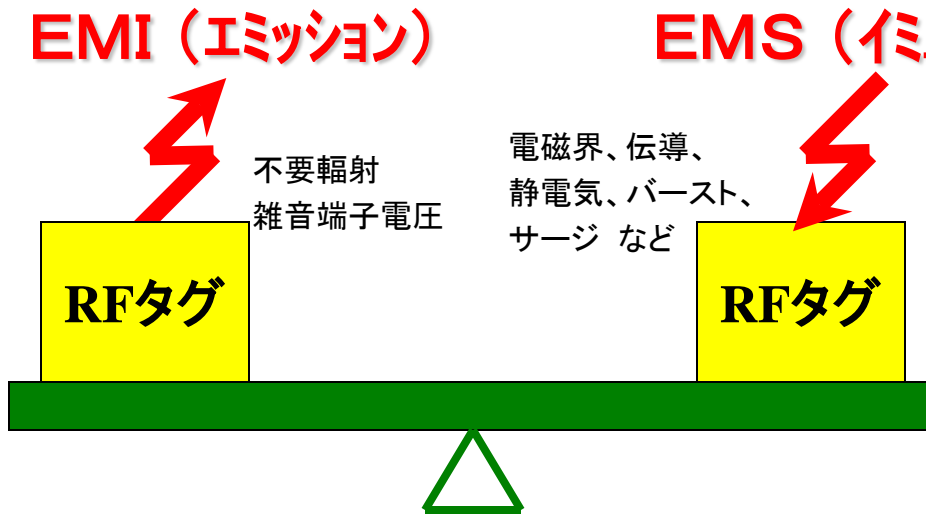
厳密な評価



- ①全身平均SARの任意の6分間平均値が、 0.4W/kg 以下であること
- ②10kHzから100kHzまでの周波数では、組織内の誘導電流密度が $0.35 \times 10^{-4}[\text{Hz}]$ mA/cm²以下(平均時間<1秒間)であること
- ③省略
- ④省略

EMC = 電磁両立性

EMI対策とEMS対策が両立できること



環境	EMI	EMS
商業 (RFタグ)	クラスB (厳)	例 3V/m
工業	クラスA	例 10V/m

対象周波数 150kHz ~ 1000MHz

EMC: Electro-Magnetic Compatibility

EMI: Electro-Magnetic Interference

EMS: Electro-Magnetic Susceptibility

	日本	欧州	米国
必須		EMC指令 EMI & EMS EN 301 489	FCC Part 15 15.207, 209 (= EMI)
任意	EMI: VCCI EMS: JIS C 1000等		

VCCI: 情報処理装置等電波障害自主規制協議会 <http://www.vcci.or.jp/index.html>



JIS: JIS C 1000シリーズは 国際規格 IEC 61000シリーズ、ヨーロッパ EN 61000シリーズとコンパチ

EMC指令: EC指令 89/336/EEC Electromagnetic Compatibility

EN 301 489-1, -3: 短距離無線機器のEMC規格

FCC: FCC Part 15 は、電波とともに、EMI(エミッション)も規制している。



	日本	欧州	米国
必須	電気用品安全法	低電圧指令 例：EN 60950	UL規格 例：UL60950
任意	JIS 例：JIS C 6950		

電気用品安全法：旧「電気用品取締法」が2001年4月1日に電安法に移行。

規格例：J60950



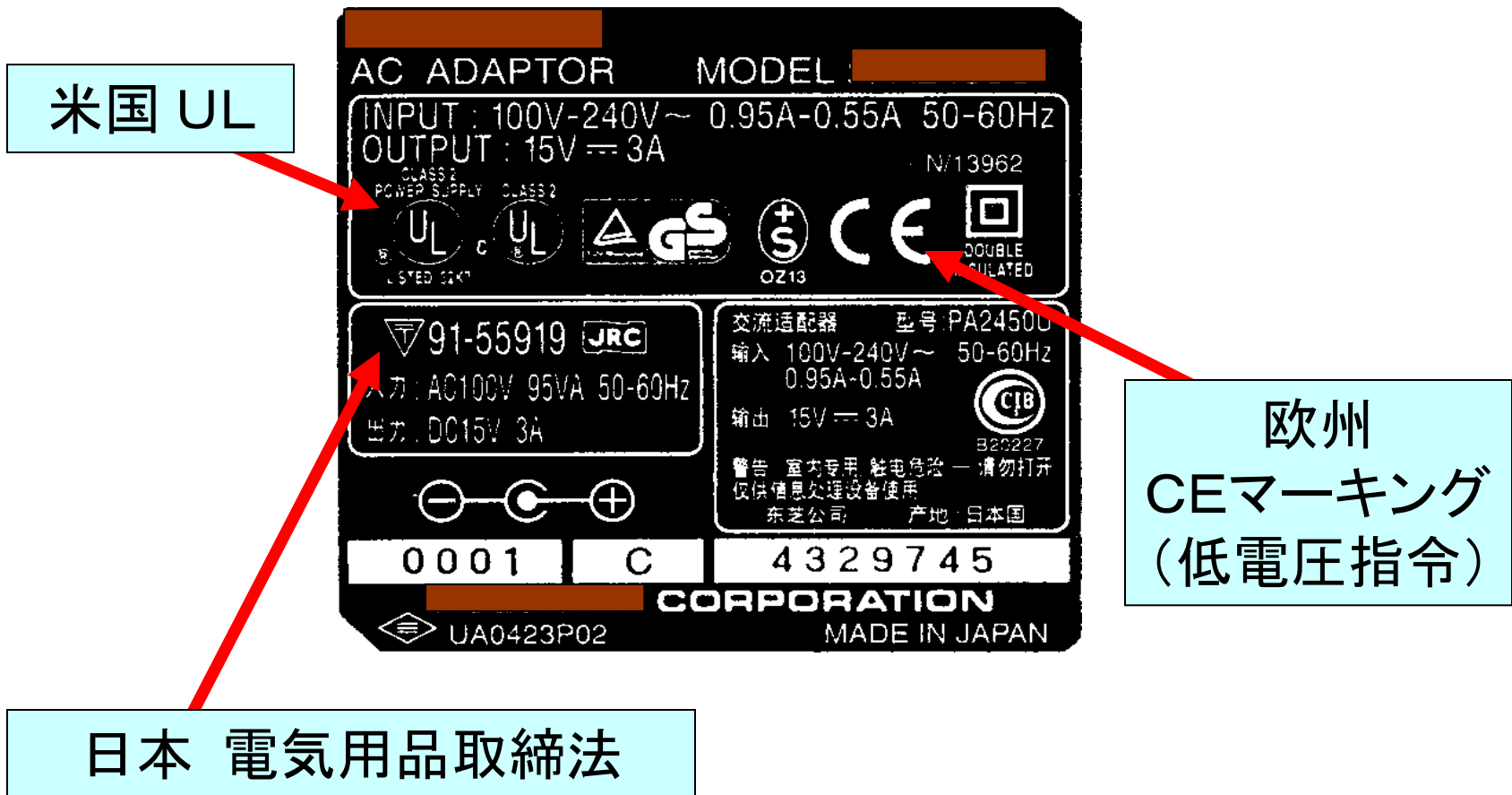
JIS C 6950: 情報技術機器の安全性 ※国際規格 IEC 60950、ヨーロッパ規格 EN60950、アメリカ UL60950とコンパチ

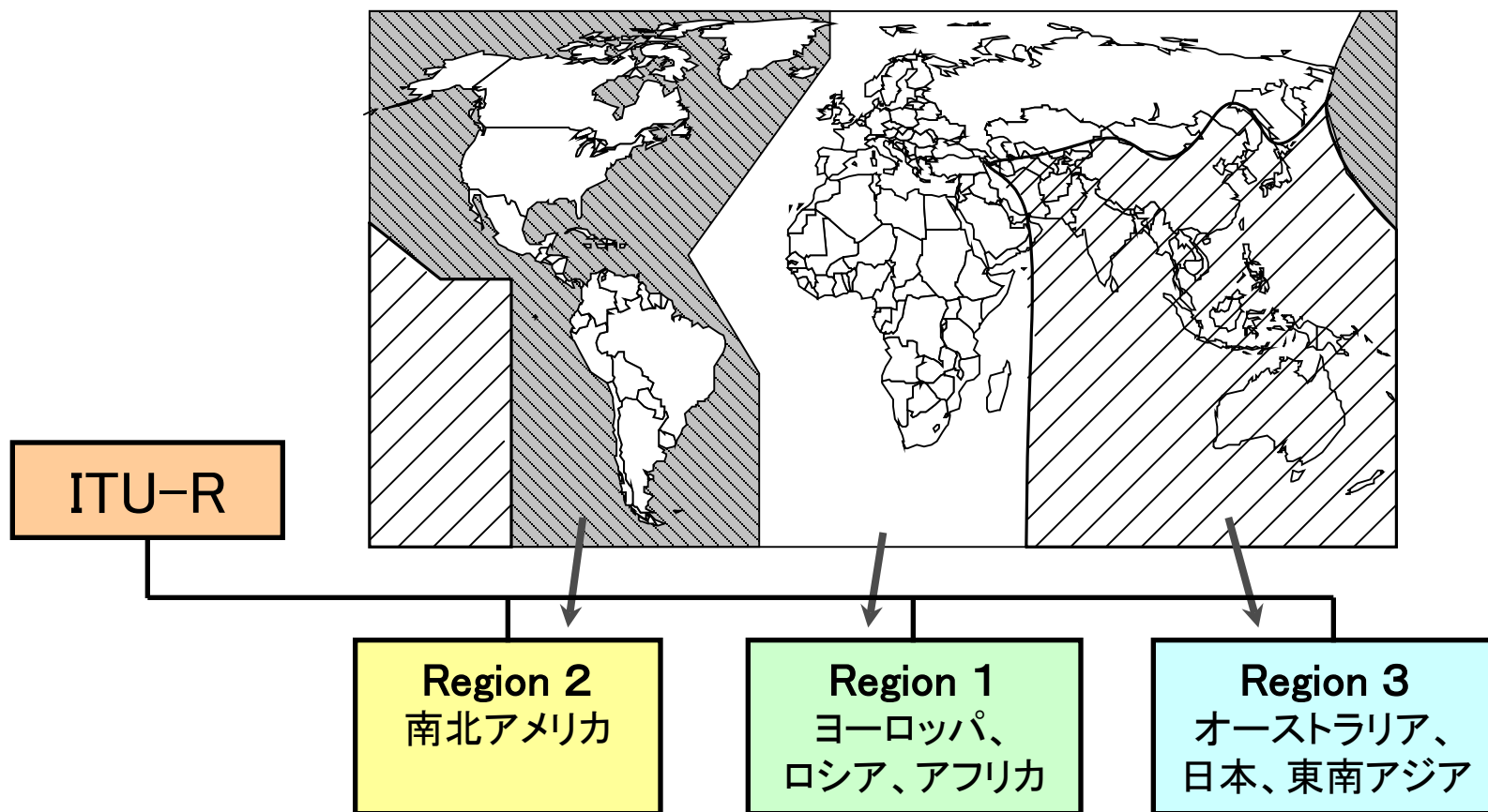
低電圧指令：EC指令 73/23/EEC Safety of Low Voltage Equipment

UL: Underwriters Laboratories Inc. 民間会社の規格であるが、アメリカの州法や都市条例で強制規格化されている。



例：ノートパソコンのACアダプタのラベル

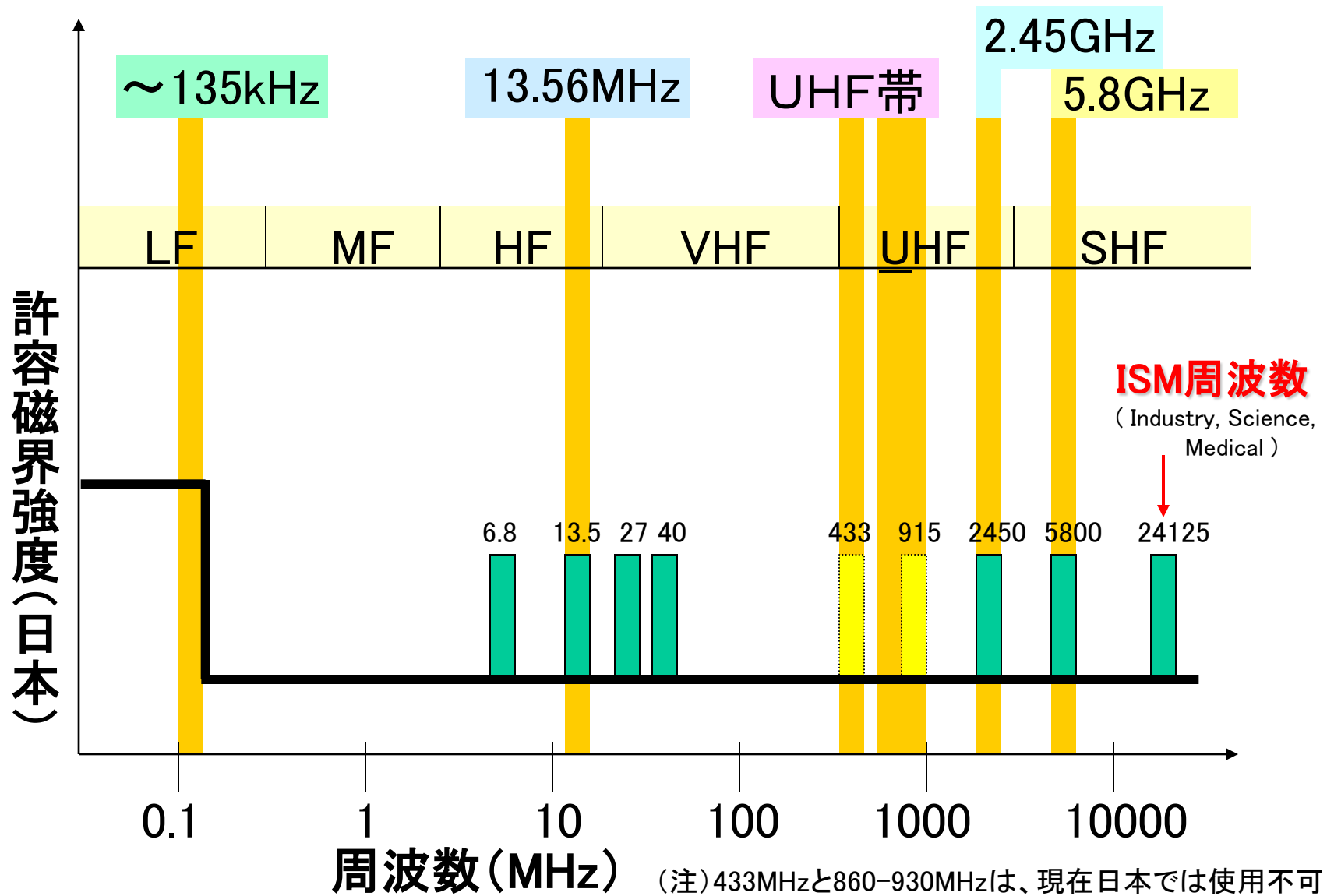




国際標準に使用する周波数は、世界中で使えること

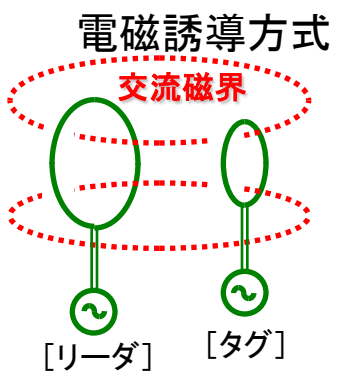
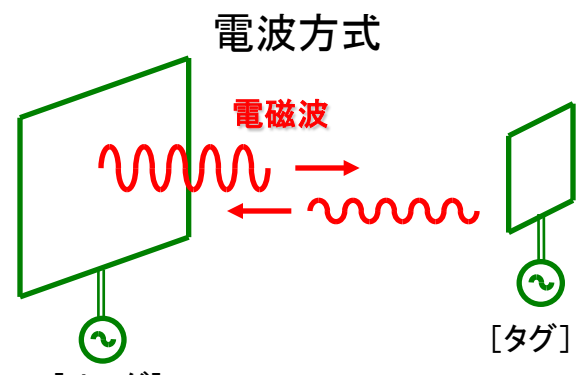
ITU-R International Telecommunication Union – Radio-communication sector

審議されている周波数



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	<p>電磁誘導方式</p>  <p>(交流磁界の鎖交により電圧誘起)</p>		<p>電波方式</p>  <p>(一般無線機器と同じく、電磁波の伝播)</p>			
Part	2	3	4	5	6	7
周波数	~135 kHz	13.56 MHz	2.45 GHz	5.8 GHz	860-930 MHz	433 MHz
日本での使用可否	○	○	○	—	× → ○	×

日本950-956MHzを割り当て

⇒ 860-930MHzを860-960MHzに変更提案⇒承認

ISO/IEC 18000-2 と電波法

135kHz以下 電池レスRFタグ

日本でも実績がある周波数。多くの国々で使用可。

	日本	ヨーロッパ	アメリカ
使用可否	○	○	○
出力 ($\mu\text{A}/\text{m}$)	67dB (換算値)	66dB	63dB (換算値)
ユーザ免許	不要	不要	不要

上表の出力: 125kHzの場合の距離10mでの磁界強度

日本	高周波利用設備 誘導式無線電信電話、 λ (波長)/ 2π の距離で電界強度 $15\mu\text{V}/\text{m}$ 以下
ヨーロッパ	電波規格 EN 300 330 および ERC/REC 70-03 Annex 9 Inductive applications
アメリカ	FCC part 15 15.209 距離300mでの電界強度 $2400/F \text{ V}/\text{m}$ ※F (kHz)

ISO/IEC 18000-3 と電波法

13.56MHz 電池レスRFタグ

非接触ICカード (ISO/IEC 14443、15693) で使用。ほとんどの国々で使用可。日本は、ヨーロッパと同等に電波法改正。(2002-09-19)

	日本	ヨーロッパ	アメリカ
使用可否	○	○	○
出力 ($\mu A/m$)	33dB (換算値)	42dB	38dB (換算値)
ユーザ免許	現在は出力による	不要	不要

13.56MHz : ISMバンド (Industrial, Scientific and Medical equipment band、工業・科学・医療機器用)

上表の出力: 距離10mでの磁界強度

日本	ワイヤレスカードシステム (ARIB STD-T60) → 誘導式読み書き設備 (ARIB STD-T82)
ヨーロッパ	電波規格 EN 300 330 および ERC/REC 70-03 Annex 9 Inductive applications
アメリカ	FCC section 15.225 → ヨーロッパ同等に改正中

ISO/IEC 18000-3 と電波法

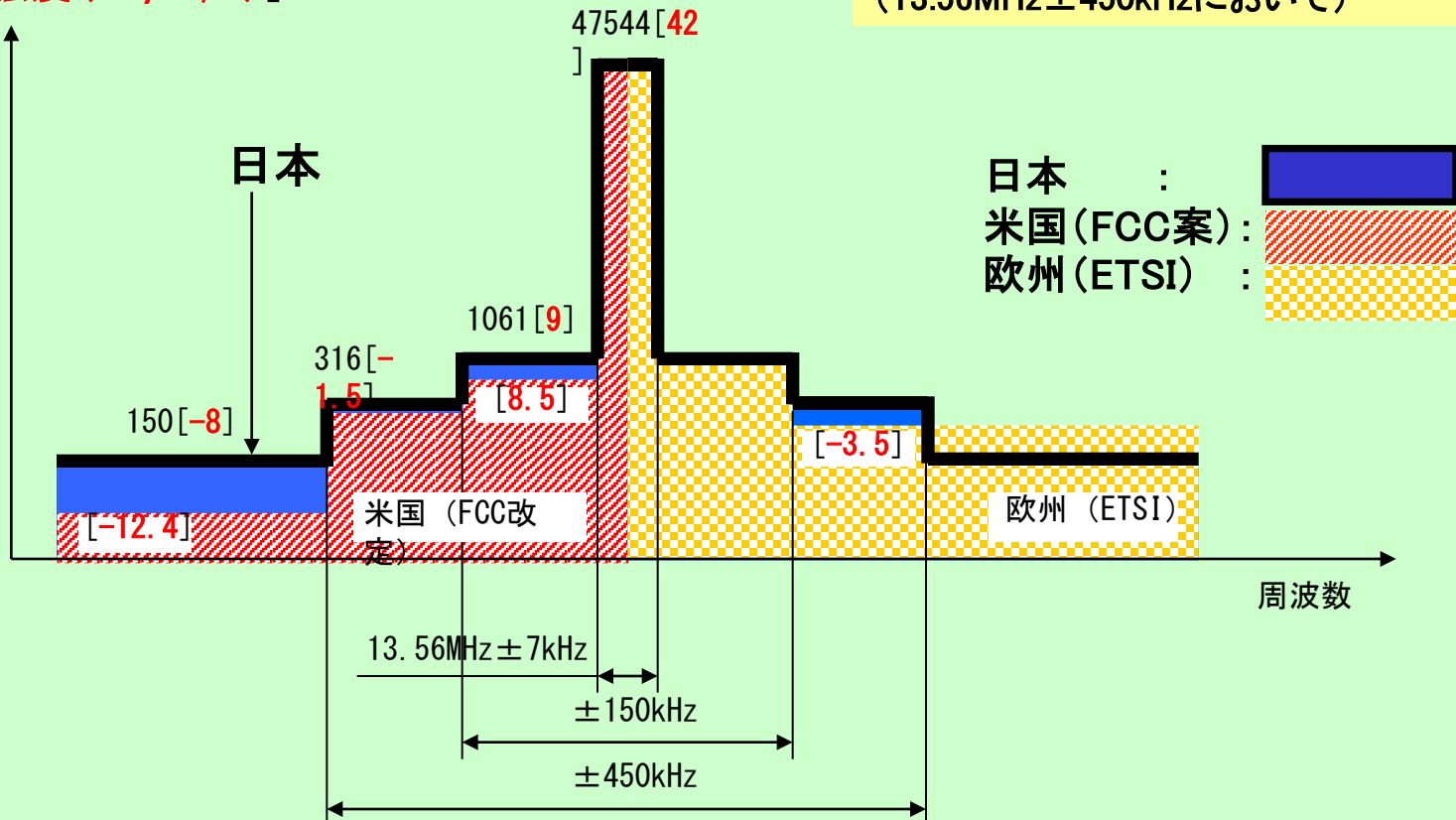
日本の規制値は、欧米の基準とほぼ同等

[送信出力および帯域外輻射制限]

電界強度 ($\mu\text{V}/\text{m}$)

[磁界強度 ($\text{dB } \mu\text{A}/\text{m}$)]

@10m



ISO/IEC 18000-4 と電波法

2.45GHz 電池内蔵/電池レスRFタグ

日本でも実績がある周波数。

	日本	ヨーロッパ	アメリカ
使用可否	○	○	○
出力 (EIRP)	特定小電力: 1W 構内無線局: 30W	0.5W 屋内&周期動作 4W	FHSS方式 4W
ユーザ免許	特定小電力: 不要 構内無線局: 必要	国によって異なる	不要

上表の出力: EIRP (Equivalent Isotropic Radiated Power、等価等方輻射電力) の表記

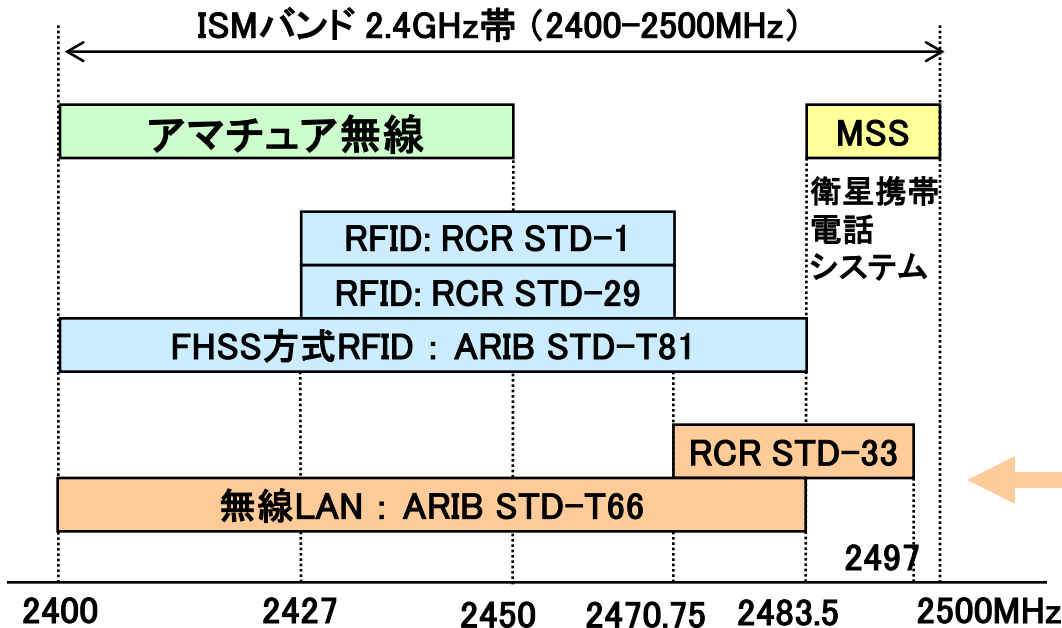
FHSS: Frequency Hopping Spread Spectrum、周波数ホッピング スペクトラム拡散方式

日本	構内無線局 (RCR STD-1)、特定小電力無線局 (RCR STD-29)、FHSS方式特定小電力 (ARIB STD-T81)
ヨーロッパ	電波規格 EN 300 440 および ERC/REC 70-03 Annex 11 Radio frequency identification applications
アメリカ	FCC section 15.247 FHSS方式 2400-2483.5MHz 4W e.i.r.p.

ISO/IEC 18000-4 と電波法

2.4GHz帯に無線LAN等が使用されており、電波干渉に注意。

RFID	施行年	周波数	出力(EIRP)	ユーザ免許
構内無線局 (RCR STD-1)	1986年	2427-2470.75MHz	300mW (30W)	必要
特定小電力無線局 (RCR STD-29)	1992年	(同上)	10mW (1W)	不要
FHSS方式 特定小電力無線局 (ARIB STD-T81)	2002年	2400-2483.5MHz	10mW (1W)	不要
FHSS方式 構内無線局 (審議中)	200*年	2427-2470.75MHz	300mW (30W)	必要



無線LAN	
RCR STD-33	施行 1992年 2471-2497MHz
ARIB STD-T66	施行 1999年 2400-2483.5MHz

無線LAN IEEE 802.11bやBluetoothが使用されている。

ISO/IEC 18000-5 と電波法

5.8GHz 有料道路自動料金収受システムへの影響が懸念されるため、規格開発を中止

	日本	ヨーロッパ	アメリカ
使用可否	△	△	△

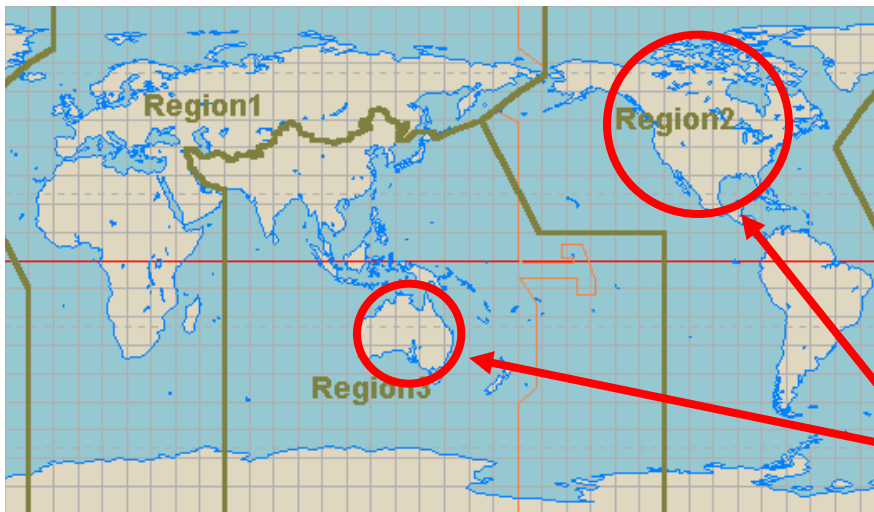
	使用可否 △の理由
日本	現在使用されているETCシステム(有料道路自動料金収受システム) ARIB STD-T55 (使用周波数 5.8GHz、通信速度 1024kbps、変調方式 ASK、出力 300mW以下)は、同じ5.8GHzであるが、トランシーバ方式である。RFタグの通信方式がバックスキッタ方式であるため、現在の電波法はRFタグに適用されない。
ヨーロッパ	ERC/REC 70-03 Annex 1 Non-specific Short Range Devices にて 出力 25mW e.i.r.p. 。電池内蔵タグは実現可能だが、電池レスタグでは実用的な交信距離が得られない。
アメリカ	FCC section 15.247にて、距離3mの電界強度500mV/m。電池内蔵タグは実現可能だが、電池レスタグでは実用的な交信距離が得られない。

ISO/IEC 18000-6 と電波法

860-930MHz 電池内蔵/電池レスタグ

リーダ出力4Wであれば、電池レスRFタグで交信距離2m。

	日本	ヨーロッパ	アメリカ
使用可否	×	△	○



日本	携帯電話で使用しているため、使用できない。第3世代携帯電話 IMT-2000の地上系に806-960MHzが分配されている。
ヨーロッパ	ERC/REC 70-03 Annex 1 にて 869.4-869.65MHz で 出力 500mW e.r.p.。
アメリカ	FCC section 15.247: FHSS方式 902-928MHz 4W e.i.r.p. 15.245, 249: FHSS方式以外の規定

北米・オーストラリアはOK

日本950-956MHzを割り当てる予定

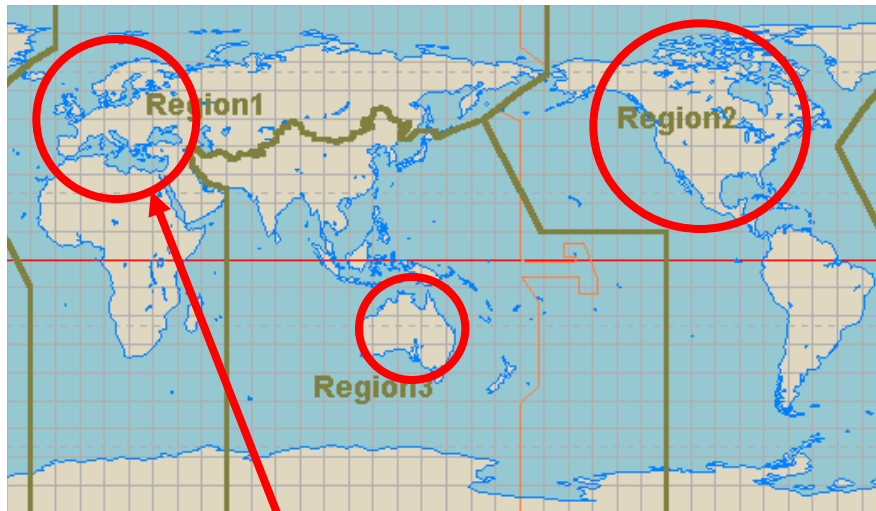
⇒ 860-930MHzを860-960MHzに変更するよう国際提案

ISO/IEC 18000-7(予定)と電波法

433MHz 電池内蔵RFタグ

リーダ出力10mWで、交信距離3m以上。

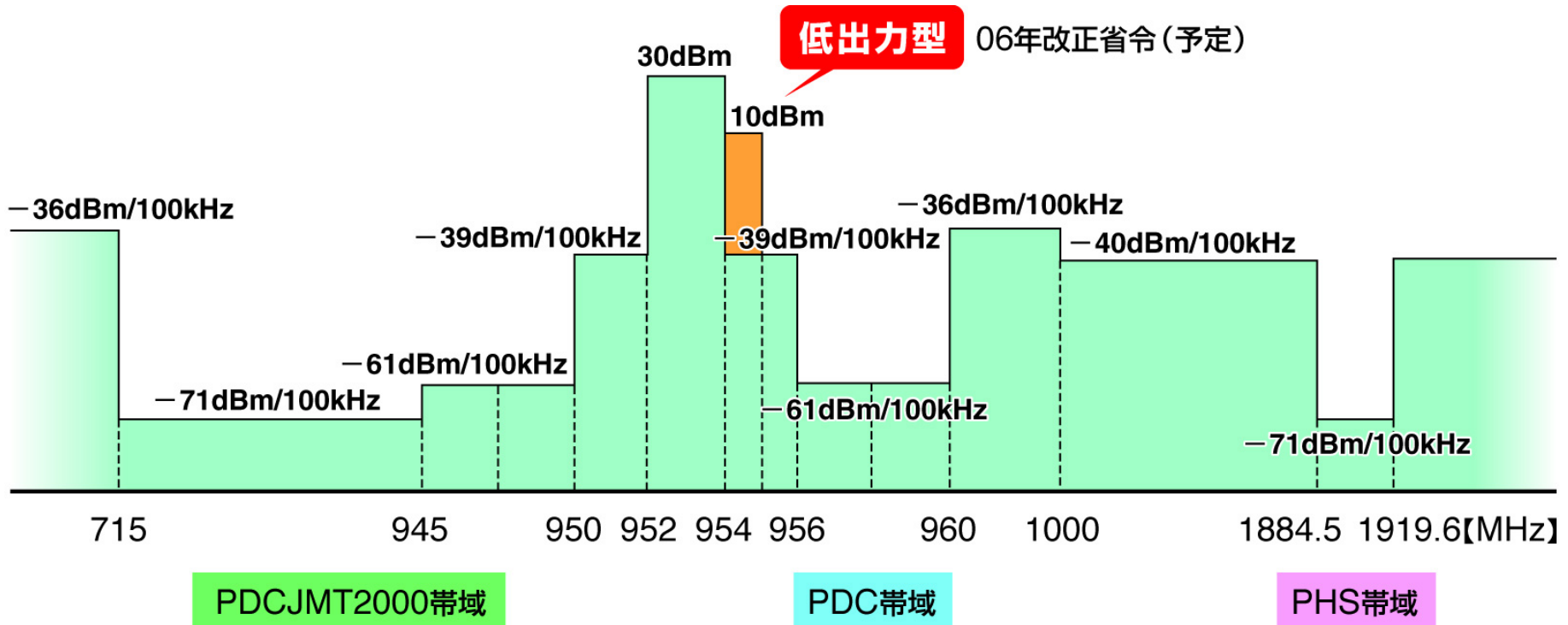
	日本	ヨーロッパ	アメリカ
使用可否	×	○	○



ヨーロッパなどのITU-R第1地域はOK

日本	日本では、430-440MHzはアマチュア無線が使用しているため、使用不可。
ヨーロッパ	ERC/REC 70-03 Annex 1 にて 433.05-434.79MHz で 出力10mW e.r.p.。
アメリカ	FCC section 15.231 周期的動作(例 発信1秒、停止30秒)により距離3mで 電界強度4400 μ V/m。

日本の不要発射規定



近傍帯域外発射、2倍波スプリアスの抑圧が課題となる

その他の規定

- キャリア周波数偏差: ± 20 ppm
- 副次発射: -54 dBm/100kHz以下(帯域内)、不要発射規定と同じ(不要発射帯域)
- 空中線電力の許容偏差: $-80\% \sim 20\%$