

情報通信審議会 情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会報告 概要

「小電力の無線システムの高度化に必要な技術的条件」のうち
「920MHz帯小電力無線システムの高度化に係る技術的条件」

平成29年3月31日
陸上無線通信委員会

■ 検討背景

920MHz帯の小電力無線システムにおいては、平成23年に制度化され、移動体識別やスマートメーター等に広く利用されつつある。

近年、多様化するセンサーネットワークの構築に向け、広帯域の周波数利用だけでなく、センサーの検知情報等の低速通信利用ニーズも拡大しつつあり、特に920MHz帯においては、装置の小型化と伝搬特性の特長から利活用が注目されており、様々な無線システムの開発やサービスの検討が進められている。

こうした多様化する通信ニーズ等を踏まえ、920MHz帯の小電力無線システムの高度化について、情報通信審議会諮問第2009号（※）に基づき、既存システムとの周波数共用を図りつつ、狭帯域な周波数の使用方法、送信時間制限や空中線利得等の必要な技術的条件の見直しの検討を行う。

※ 情報通信審議会諮問第2009号「小電力の無線システムの高度化に必要な技術的条件」（平成14年9月30日諮問）

■ 主な検討項目

(1) 周波数の使用方法の見直し

920MHz帯は多数の無線システムが周波数を共用するため、現行基準では、周波数の効率的な利用及び他の無線システムとの混信防止の観点から、通信利用ニーズを踏まえた搬送波の占有周波数帯幅を考慮し、

- ① 単位チャネルの帯域幅（100kHz／200kHz）及び
- ② 単位チャネルの中心周波数に対する搬送波周波数の許容偏差

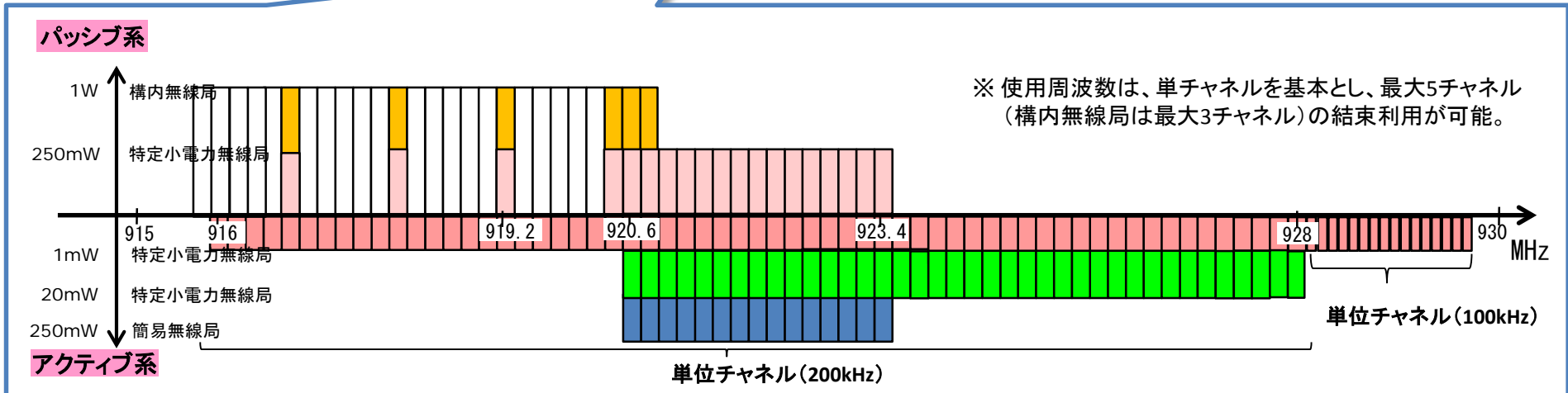
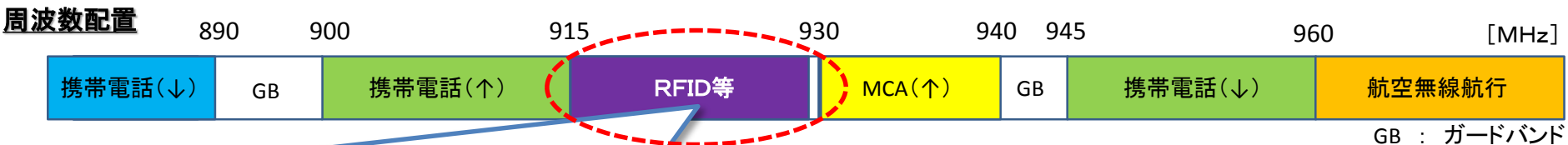
を規定している。

近年、低速通信ニーズに対応して、単位チャネルの帯域幅に比べより狭い周波数帯域幅の搬送波を使用する新たな利用形態が進展しつつある。現行の周波数の許容偏差の規定では、単位チャネルの中心周波数付近しか搬送波周波数を配置することができないため、狭帯域の無線システムに現行の規定を適用すると、効率的な周波数利用に課題が生じる。このため、狭帯域の搬送波周波数を利用するものについて、より周波数の効率的な利用が可能となるよう、単位チャネル内における周波数の使用方法の見直しを検討。

(2) その他技術基準の見直し

新たな通信方式や機器の小型化等、多様化する利用ニーズに対応し、更なる利便性向上に向けて、電波の型式、送信時間制限及び空中線利得等の技術基準の見直しを検討。

920MHz帯小電力無線システムの利用概要



パッシブ系無線システム

○構内無線局(免許、登録)

- ・空中線電力: 1W
- ・周波数帯: 916.7~920.9MHz

例・物流管理

工場等の構内での利用

○特定小電力無線局(免許不要)

- ・空中線電力: 250mW
- ・周波数帯: 916.7~923.5MHz

例・荷物の積み込み
・入庫管理
・集配、回収業務

屋内外、ハンディ型の利用

アクティブ系無線システム

○簡易無線局(免許、登録)

- ・空中線電力: 250mW
- ・周波数帯: 920.5~923.5MHz

例・森林監視
・橋梁の損傷管理
・大気計測

屋外の長距離伝送等の利用

○特定小電力無線局(免許不要)

- ・空中線電力: 20mW
- ・周波数帯: 920.5~928.1MHz

例・電力モニタリング
・ガス自動検針

スマートメータ等の利用

○特定小電力無線局(免許不要)

- ・空中線電力: 1mW
- ・周波数帯: 915.9~929.7MHz

例・位置情報支援
・空調管理
・ホームセキュリティ

在宅管理等の利用

無線局数の推移

※ 免許・登録の無線局数は各年度末における総局数。
※ 特定小電力無線局(免許不要局)は、電波の利用状況調査による各年度毎の出荷台数を計上。

パッシブ系無線システム

	H24	H25	H26	H27
構内無線局(1W)	446	2,770	4,685	6,657
特定小電力無線局(250mW)	22,774	4,053	2,550	5,845

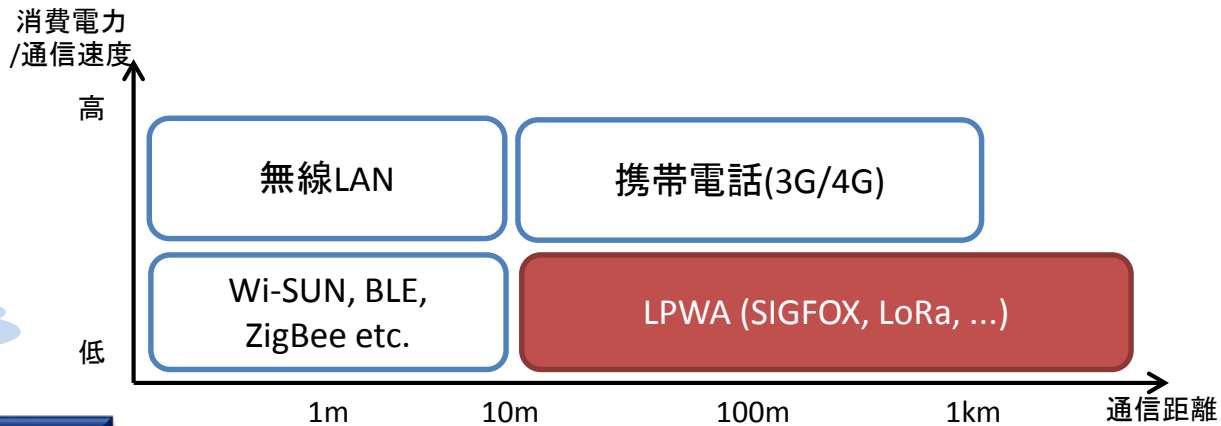
アクティブ系無線システム

	H24	H25	H26	H27
簡易無線局(250mW)	58	177	191	224
特定小電力無線局(1mW, 20mW)	92,995	183,398	3,341,550	4,840,828

LPWAシステムの利用

IoT社会の実現に向け、低消費電力（長寿命）で広いカバーエリアを持つ低コストの無線システムが求められており、LPWA (Low Power Wide Area) として様々な規格が提案されている。

「超多数同時接続」がターゲット



920MHz帯における主なLPWAシステム

システム	SIGFOX		LoRa
	上り	下り	上り/下り
使用周波数	800-900MHz		433MHz, 800-900MHz
変調方式	SSB-SC + D-BPSK	ISB + GFSK	チャープ方式の周波数拡散・FSK
通信速度	100bps	600bps	250bps～50kbps程度
使用周波数の幅	100Hz	800Hz	125kHz 250kHz
空中線電力	20mW	250mW	250mW, 20mW
通信範囲	数km～数十km		数km～十数km
諸外国の利用状況	26か国で展開		LoRa Allianceで規格化。16地域で展開

技術基準の見直し要望等

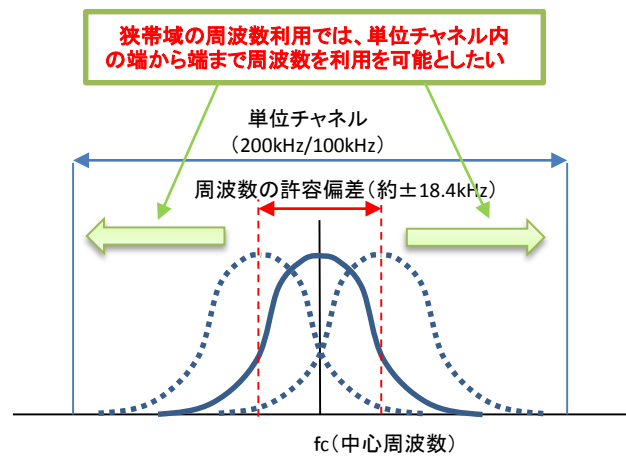
- 現行基準では、周波数の許容偏差が $\pm 20 \times 10^{-6}$ 以内となっていることから、占有周波数帯幅100Hzと狭帯域となるSIGFOX方式については、中心周波数付近しか搬送波周波数を配置することができない。このため、単位チャネル内で搬送波周波数のより柔軟な周波数配置が可能となるよう、周波数の許容偏差の見直しに関する要望あり。
- LoRa方式については、SIGFOX方式よりも占有周波数帯幅が広い125kHzを利用することから、周波数の許容偏差を含め、現行基準に適合し、周波数の効率的な利用等に支障が生じるものでなく、特段の改正要望はない。

■ 技術基準の見直し項目と対象システム

技術基準の見直し項目		パッシブ系電子タグシステム		アクティブ系小電力無線システム		
		構内無線局 (高出力型:1W)	特定小電力無線局 (中出力型:250mW)	簡易無線局 (高出力型:250mW)	特定小電力無線局 (中出力型:20mW)	特定小電力無線局 (低出力型:1mW)
		免許・登録	免許不要	免許・登録	免許不要	免許不要
狭帯域周波数の使用方法				○	○	○
その他	電波の型式	○	○			
	送信時間制限				○	
	低利得アンテナ利用時の空中線電力		○		○	○
	識別符号			○	○	○

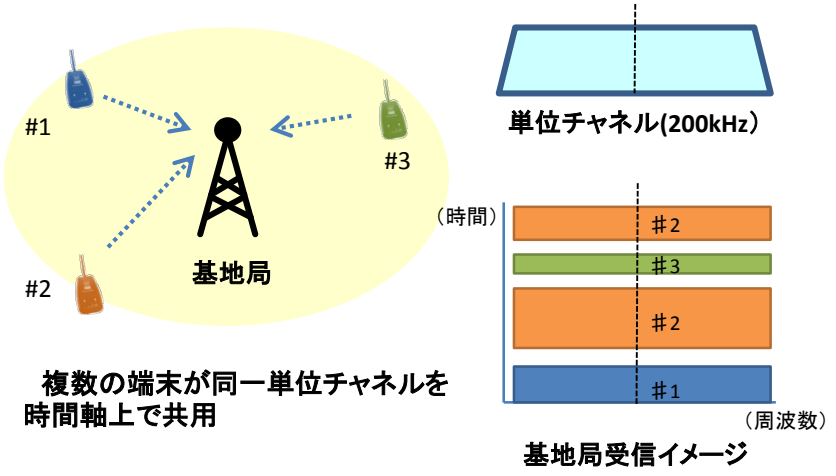
■ 狭帯域周波数の使用方法の見直しの検討①

- 現行基準では、周波数の許容偏差の規定 ($\pm 20 \times 10^{-6}$ 以内) により、搬送波周波数は単位チャネルの中心周波数から約 $\pm 18.4\text{kHz}$ の範囲内の利用に限定される。特に狭帯域の周波数利用では、単位チャネル内の端から端まで周波数を使用することができない。
- 狭帯域の搬送波周波数の利用形態においては、同一の単位チャネル内において、端末毎に搬送波周波数をずらして利用することにより、従来の時間軸上の周波数共用だけでなく、周波数軸上においても周波数共用を行うことが可能となり、より周波数利用効率の向上が図られることとなるため、単位チャネル内における狭帯域の搬送波周波数の使用方法の見直すことが必要である。

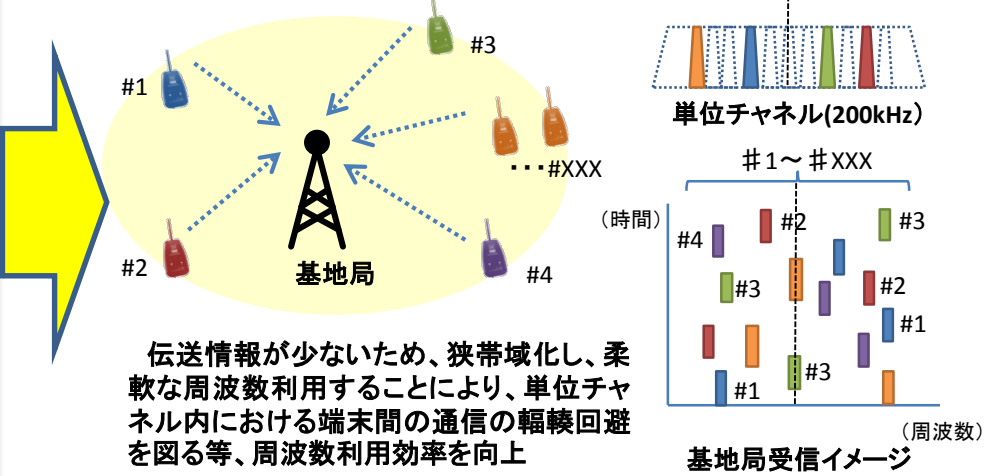


○ 狭帯域の周波数使用方法イメージ

【現行の周波数利用】



【新たな狭帯域の周波数利用】



■ 狭帯域周波数の使用方法の見直しの検討②

- 狭帯域周波数の使用方法の見直しについては、以下の2案が考えられる。

案① 現行の単位チャンネル(100kHz/200kHz)の帯域幅を細分化し、新たな狭帯域の単位チャンネルを設定する方法

案② 現行の単位チャンネル(100kHz/200kHz)の帯域幅内において、狭帯域の搬送波周波数の柔軟な配置を可能とする方法

■ 案①の場合

- 想定される狭帯域の搬送波周波数を考慮し、現行の単位チャンネルの帯域幅を更に細分化し、狭帯域の単位チャンネルの幅、その中心周波数(割当周波数)及び周波数の許容偏差を規定する。

この場合、SIGFOXを想定すると、搬送波の占有周波数帯幅が100Hzであることから、現行の200kHzの単位チャンネルをさらに2000チャンネルに細分化することになる。しかしながら、今後、多様化する通信ニーズを考慮すると、様々な通信方式の導入により、無線システム毎に搬送波の占有周波数帯幅が異なることが想定され、それぞれの搬送波の占有周波数帯幅に応じて複数の単位チャンネルを利用するパターンが多数混在する状況が生じ得る。このような状況では、割当周波数の指定が複雑化し、周波数管理が煩雑となる。

■ 案②の場合

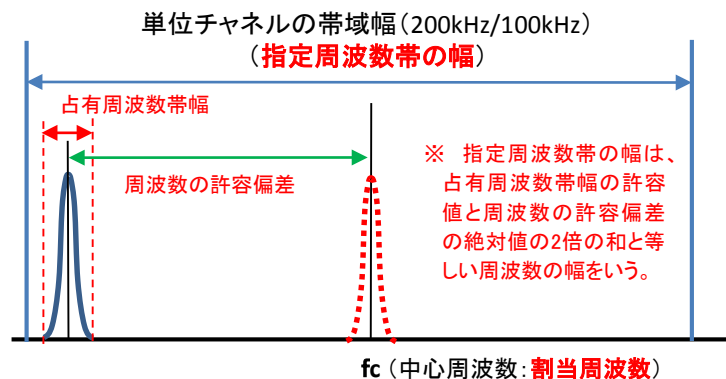
- 現行の単位チャンネルの帯域幅内に周波数の許容偏差を含めて搬送波の占有周波数帯幅が収まることを要件として規定する。占有周波数帯幅の許容値や周波数の許容偏差を規定しない。【指定周波数帯による管理】

これにより、狭帯域の搬送波周波数の利用が単位チャンネル内の端から端まで使用可能となり、周波数の利用効率の向上を図ることが可能となる。また、搬送波の使用可能な周波数の範囲を現行の単位チャンネルの幅と同一とし、割当周波数を単位チャンネルの中心周波数とすることにより、占有周波数帯幅の許容値や周波数の許容偏差を規定しなくても、現行の周波数管理を維持することが可能である。

- 検討の結果、今後の多様化する利用ニーズに対する柔軟な周波数利用や適切な周波数管理の実現を考慮し、単一の単位チャンネル内の周波数利用について、案②による使用方法として、現行の単位チャンネルの幅を、指定周波数帯の幅とし、周波数の許容偏差を規定しないことを追加することが適当である。

なお、既存無線システムとの周波数共用の観点から、狭帯域の搬送波周波数の利用であっても、現行の技術基準のとおり、キャリアセンスは単位チャンネル幅を基準とし、かつ、隣接チャンネル漏えい電力や不要発射の強度の規定を適用することが適当である。これにより、既存の無線システムとの共用が可能である。

○ 案②のイメージ



■ 電波の型式の見直しの検討

(1) 対象システム

パッシブ系電子タグシステム(構内無線局及び特定小電力無線局(移動体識別用))

(2) 現行技術基準

NON、A1D、AXD、H1D、R1D、J1D、F1D、F2D又はG1D

(3) 技術基準の見直し

- 電波の型式は、変調方式や伝送情報の型式を表示するものである。一般的に変調方式や伝送情報は、その方式や情報内容により使用する電波の占有周波数帯幅等の電波の質に影響を与えるため、隣接周波数や他の無線局への影響を与えないよう周波数を管理する上で電波の型式を規律する必要がある。
- 今般、弾性表面波を利用したSAW(Surface Acoustic Wave)デバイスを利用したパルス変調方式による無線機器の開発・導入が検討されており、新たな電波の型式(PON, QON)の追加要望があった。これらの電波の型式による電波の使用は、現行基準の送信マスクや不要発射の強度の許容値を満足するものであることから、既存無線システムへの影響を及ぼすものではない。
- 一方、多様化する通信ニーズにより、今後、同様に新たな通信方式や変調方式等の開発や導入の際に、現行基準で規定されている電波の型式以外のものが使用される可能性が想定される。これについては、今回の検討と同様に現行基準の送信マスクや不要発射の強度の許容値を満足するものであれば、既存無線システムへの影響を及ぼすものでないと考えられる。また、920MHz帯のパッシブ系電子タグシステムは、無線設備規則において、「移動体識別用」として技術基準を定めており、他の用途に使用されることはない。
- このため、現行基準の送信マスクや不要発射の強度の許容値等の規定を満たすことを前提として、今後の柔軟な無線システムの機器開発や利用促進を図る観点から、920MHz帯パッシブ系電子タグシステムについては、電波の型式を規定しないこととする。

■ 送信時間制限の見直しの検討

(1) 対象システム

アクティブ系小電力無線システム(特定小電力無線局(テレメータ、テレコントロール及びデータ伝送用))

(2) 現行技術基準

【低出力型の基準 : 1mW以下(キャリアセンス無し)】

送信時間100ミリ秒以下及び休止時間100ミリ秒以上、かつ、1時間あたりの送信時間総和3.6秒以下

【中出力型の基準 : 1mWを超え20mW以下(キャリアセンス有り)】

①パッシブ系の共用条件 : 送信時間4秒以下及び休止時間50ミリ秒以上

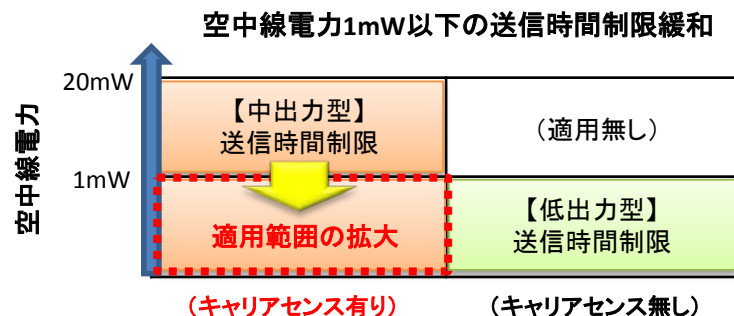
②アクティブ系の共用条件 : 送信時間400ミリ秒以下及び休止時間2ミリ秒以上、かつ、1時間当たりの送信時間総和360秒以下

(3) 技術基準の見直し

➤ 空中線電力が1mW以下の無線システム(低出力型)は、受信回路を持たない安価なりモコンやタグシステムを利用できるようにすることを念頭に、送信出力や送信時間を制限することでキャリアセンス不要なシステムとして制度化されている。一方、空中線電力が1mWを超え20mW以下の無線システム(中出力型)の送信時間制限は、一定のキャリアセンスを行うことを条件として、低出力型の送信時間制限よりも緩和されている。

➤ 今般、多様な通信ニーズへ対応するため、低出力型と中出力型の無線システムが共用する周波数において、空中線電力が1mW以下のものであっても、中出力型の技術基準と同様にキャリアセンスを行うことを条件として、中出力型の送信時間制限の利用が可能となるよう要望があった。

➤ 検討した結果、既存無線システムへ影響を与えるものではないことから、現行の中出力型の技術基準について、空中線電力が1mW以下のものにキャリアセンスの適用範囲を拡大し、4秒以下又は400ミリ秒以下の送信を可能とする。

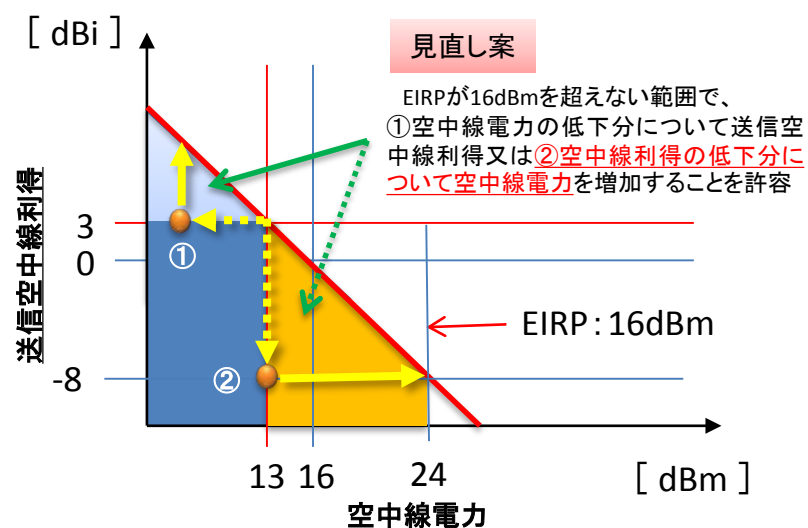
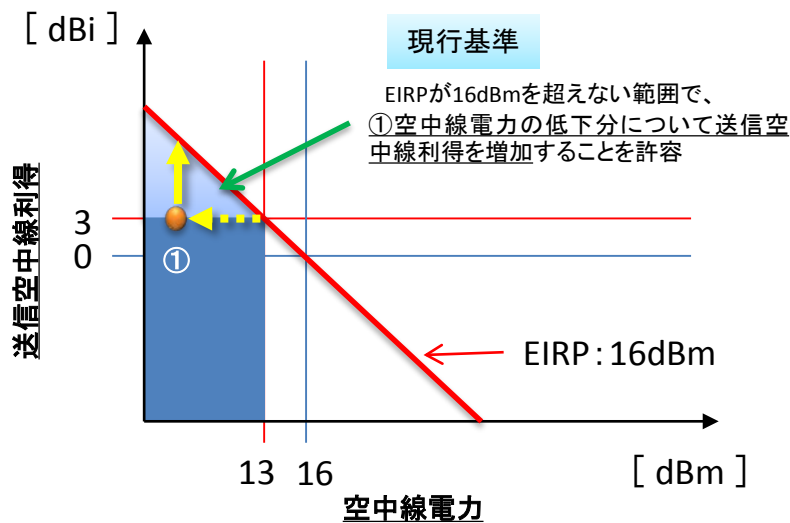


■ 低利得アンテナの利用時における空中線電力の見直し検討

ハンディータイプのリーダライタやウェアラブル端末での利用など、小型・薄型機器の利用が進んでいる。小型・薄型機器では搭載スペースが限られることから、空中線利得が低利得となり、必要な通信距離が確保できないなど課題がある。

このため、アンテナ一体型等の無線設備における低利得アンテナの利用を前提として、基準の等価等方輻射電力(EIRP)の範囲内であれば、現行基準の空中線利得を増加することを許容することに加え、空中線電力を増加することを許容する規定の見直しを検討。

【基本的な考え方】 中出力型アクティブ系小電力無線システム(20mW以下のもの)を想定した場合のイメージ



- 現行基準では、基準となる空中線電力と送信空中線利得による等価等方輻射電力(EIRP)を条件とし、基準のEIRPの範囲内で、空中線電力の低下分について、送信空中線利得を増加することを許容している。
- 見直し案は、アンテナ一体型等の無線設備における低利得アンテナの利用を前提として、基準のEIRPの範囲内で、現行基準の空中線電力の低下分について送信空中線利得を増加することを許容することに加え、空中線利得の低下分について空中線電力を増加することを許容するものである。なお、基準とするEIRPは、現行基準と同一の値であることから、他の無線局へ著しく影響を与えるものでない。
- EIRPにおける空中線電力の上限としては、アクティブ系においてはアンテナ一体型のものの空中線利得が一般的に-2~-6dBi程度であることを考慮し、高出力型で認められている空中線電力の250mW(24dBm)を最大とすることが適当である。また、パッシブ系においてはアンテナ一体型のもの(ハンディータイプ)の空中線利得が一般的に0~-3dBi程度であることを踏まえ、基準となるEIRPの電力を考慮し、中出力型のもは最大500mWとすることが適当である。

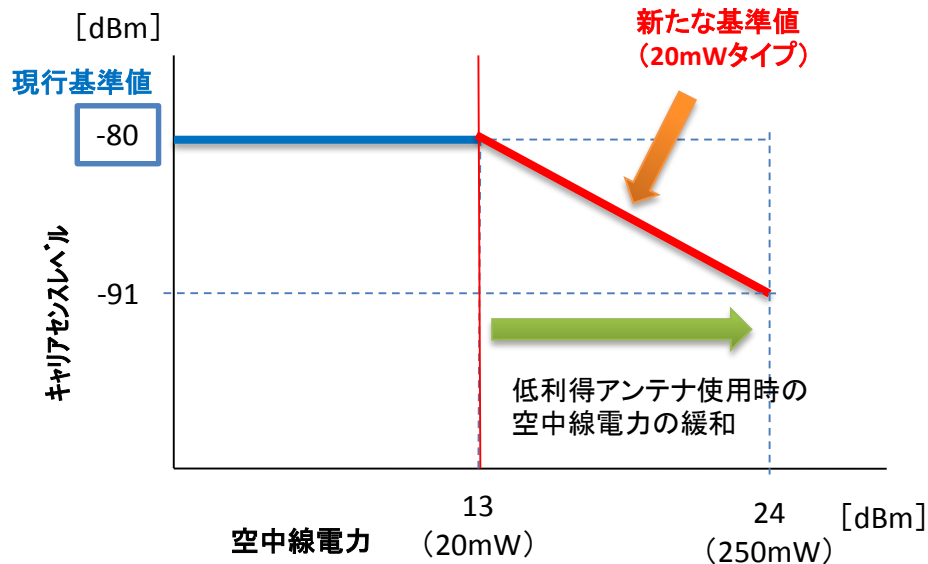
■ 低利得アンテナの利用時(利得の低下分を空中線電力の増加で許容する場合)におけるキャリアセンスレベルの検討

【基本的な考え方】

- 920MHz帯は、様々な無線システムが周波数を共用しているため、基本的に電波の発射前にキャリアセンスを行うこととされている。キャリアセンスは、他の無線局との混信を保護するため、自局が発射する送信エリアにおいて、他の無線局の電波が使用されていないか検知する機能である。
- 相対的に利得が低いアンテナは、利得が高いアンテナと比べて送信性能及び受信性能が下がるため、送信エリア及び受信エリアともに狭くなる。ここで、基準となるEIRPの範囲内で空中線電力を増加することを許容する場合、利得が高いアンテナと同等の送信エリアを確保することが可能となるが、受信エリアは狭いままであることから、自局の送信エリアに対して、十分なキャリアセンスを行うことができず、ひいては他の無線局と混信を生じるおそれが想定される。
- このため、送信エリアと受信エリアの差を解消するため、空中線電力を増加させた分、キャリアセンスレベルを引き下げることが適当である。なお、高利得の空中線への付替え等、容易に不法改造ができないよう、空中線電力の増加を許容する無線設備については、無線設備(空中線及び送信装置等)が一の筐体に収められている構造のものに限定することが適当である。

【キャリアセンスレベルと空中線電力】

○ 中出力型アクティブ系小電力無線システム(20mW以下)の場合



■ 現行規定

キャリアセンスは、受信入力電力の値が給電線入力点において(-)80dBm以上の値である場合には、当該値を受信した無線チャンネルにおける電波の発射は行わないものであること。

■ 見直し案

キャリアセンスは、受信入力電力の値が給電線入力点において(-)80dBm(空中線電力が20mWの値を超えるものにあつては、その超えた分を(-)80dBmから減じた値とする。)以上の値である場合には、当該値を受信した無線チャンネルにおける電波の発射は行わないものであること。

■ 低利得アンテナの利用時における空中線電力等の緩和(まとめ)

対象システム		①基準空中線電力	②基準送信空中線利得	③基準EIRP (①+②)(注1)	④最大空中線電力(注1)	⑤基準キャリアセンスレベル	⑥キャリアセンスレベル(注2)
カテゴリー	局種						
パッシブ型	特定小電力無線局	250mW (24dBm)	3dBi	27dBm	500mW (27dBm)	-74dBm	-74-P dBm
アクティブ型	特定小電力無線局 (中出力型)	20mW (13dBm)	3dBi	16dBm	250W (27dBm)	-80dBm	-80-P dBm
	特定小電力無線局 (低出力型)	1mW (0dBm)	3dBi	3dBm	250mW (27dBm)	(キャリアセンス不要)	(キャリアセンス不要)

注1 EIRP規定を適用する場合、EIRPは使用する無線設備の送信空中線利得に許容偏差を含めた空中線電力を加えた値とし、規定値を超えないものとする。

注2 Pは、空中線電力が基準空中線電力を超えた分に相当する電力を示す。キャリアセンスレベルは、基準キャリアセンスレベルからPを減じる値とする。

注3 構内無線局については、他の無線システムの影響について詳細に検討する必要があることから、別途検討することとする。アクティブ型の簡易無線局(250mW)については、空中線電力も高出力であって、長距離通信の利用を目的とするものであり、低利得アンテナの利用ニーズが想定されないことから対象外とする。

■ その他

○ 識別符号の符号長の見直し

電気通信回線に接続する端末設備における識別符号の符号長の下限については、現行では48ビット以上と規定されている。近年の新たな利用ニーズであるSIGFOXやLoRa方式等の国際的な無線システムでは、より短い32ビットが識別符号の符号長の下限となっている。したがって、これらの無線システムとの整合を図るため、端末設備における識別符号の符号長を32ビット以上に見直すこととする。

○パッシブ型無線システムの技術的条件【見直し項目のみ】

カテゴリー	現行		変更案	
	構内無線局 (高出力型)	特定小電力無線局 (中出力型)	構内無線局 (高出力型)	特定小電力無線局 (中出力型)
電波の型式	NON、A1D、AXN、H1D、R1D、J1D、F1D、F2D及びG1D 電波型式の見直し		規定しない。	
空中線電力	1W以下 低利得アンテナの使用時における空中線電力の見直し	250mW以下	1W以下 <変更無し>	250mW以下 <u>ただし、無線設備が一の筐体に収められており、かつ、容易に開けられない構造である場合であって、等価等方輻射電力(※)が27dBm以下となるもの</u> にあつては、500mW以下とすることができる。
送信空中線	6dBi以下 ただし、等価等方輻射電力が、36dBm(6dBiの送信空中線に1Wの空中線電力を加えたときの値)以下となる場合は、その低下分を送信空中線の利得で補うことができる。 低利得アンテナの使用時における空中線電力の見直し	3dBi以下 ただし、等価等方輻射電力が、27dBm(3dBiの送信空中線に250mWの空中線電力を加えたときの値)以下となる場合は、その低下分を送信空中線の利得で補うことができる。	6dBi以下 <変更無し>	3dBi以下 <u>ただし、等価等方輻射電力(※)が27dBm以上となる場合は、その超えた分を送信空中線の利得で減ずるものとし、当該値以下となる場合は、その低下分を送信空中線の利得で補うことができる。</u>
キャリアセンスレベル	-74dBm 低利得アンテナの使用時における空中線電力の見直し	-74dBm(空中線電力が10mW以下の場合は-64dBm)	-74dBm <変更無し>	-74dBm(空中線電力が10mW以下の場合は-64dBm) <u>ただし、空中線電力が250mWを超えるもの</u> にあつては、その超えた分、キャリアセンスレベルを減ずる。

※ 等価等方輻射電力は、使用する無線設備の送信空中線利得に許容偏差を含む空中線電力を加えた値とする。

上記以外の技術的条件については、現行基準のとおりとする。

○アクティブ型無線システムの技術的条件①【見直し項目のみ】

カテゴリー	現行			変更案		
	簡易無線局 (高出力型)	特定小電力無線局 (中出力型)	特定小電力無線局 (低出力型)	簡易無線局 (高出力型)	特定小電力無線局 (中出力型)	特定小電力無線局 (低出力型)
周波数の許容偏差	$\pm 20 \times 10^{-6}$ 以内 <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block;">狭帯域の周波数の使用方法の見直し</div>			$\pm 20 \times 10^{-6}$ 以内 <u>ただし、単一の単位チャネルを使用する場合には、単位チャネルの幅を指定周波数帯(※)の幅とし、周波数の許容偏差は上記の規定を適用しないことができる。</u> 「指定周波数帯」とは、その周波数帯の中央の周波数が割当周波数と一致し、その周波数帯幅が占有周波数帯幅の許容値と周波数の許容偏差の絶対値の2倍の和と等しい周波数の幅をいう。		
空中線電力	250mW以下	<u>1mWを超え20mW以下</u>	1mW以下	250mW以下 <変更なし>	<u>20mW以下</u> <u>ただし、無線設備が一の筐体に収められており、かつ、容易に開けられない構造である場合であって、等価等方輻射電力(※)が16dBm以下となるもの</u> にあつては、250mW以下とすることができる。	1mW以下 <u>ただし、無線設備が一の筐体に収められており、かつ、容易に開けられない構造である場合であって、等価等方輻射電力(※)が3dBm以下となるもの</u> にあつては、250mW以下とすることができる。
送信空中線	3dB以下 ただし、等価等方輻射電力が、27dBm(3dBi)の送信空中線に250mWの空中線電力を加えたときの値)以下となる場合は、その低下分を送信空中線の利得で補うことができる。	3dB以下 ただし、等価等方輻射電力が、16dBm(3dBi)の送信空中線に20mWの空中線電力を加えたときの値)以下となる場合は、その低下分を送信空中線の利得で補うことができる。	3dB以下 ただし、等価等方輻射電力が、3dBm(3dBi)の送信空中線に1mWの空中線電力を加えたときの値)以下となる場合は、その低下分を送信空中線の利得で補うことができる。	3dB以下 ただし、等価等方輻射電力(※)が、 <u>27dBm</u> 以下となる場合は、その低下分を送信空中線の利得で補うことができる。 <変更無し>	3dB以下 ただし、等価等方輻射電力(※)が <u>16dBm以上</u> となる場合は、 <u>その超えた分を送信空中線の利得で減ずるものとし、16dBm</u> 以下となる場合は、その低下分を送信空中線の利得で補うことができる。	3dB以下 ただし、等価等方輻射電力(※)が <u>3dBm以上</u> となる場合は、 <u>その超えた分を送信空中線の利得で減ずるものとし、3dBm</u> 以下となる場合は、その低下分を送信空中線の利得で補うことができる。
	<div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block;">低利得アンテナの使用時における空中線電力の見直し</div>					

※ 等価等方輻射電力は、使用する無線設備の送信空中線利得に許容偏差を含む空中線電力を加えた値とする。

○アクティブ型無線システムの技術的条件②【見直し項目のみ】

カテゴリー	現行			変更案		
	簡易無線局 (高出力型)	特定小電力無線局 (中出力型)	特定小電力無線局 (低出力型)	簡易無線局 (高出力型)	特定小電力無線局 (中出力型)	特定小電力無線局(低出力型)
送信時間制限	<p>【キャリアセンス:5ms以上】 送信:4s以内 休止50ms以上</p> <p>【キャリアセンス:128μs以上5ms未満】 送信:400ms以内 休止:2ms以上 総和:360s/h以下</p>	<p>【キャリアセンス:5ms以上】 送信:4s以内 休止50ms以上</p> <p>【キャリアセンス:128μs以上5ms未満】 送信:400ms以内 休止:2ms以上 総和:360s/h以下</p>	<p>【キャリアセンス不要】</p> <p>①916-928MHz 送信:100ms以内 休止:100ms以上 総和:3.6s/h以下</p> <p>②928.15-929.65MHz 送信:50ms以内 休止:50ms以上</p>	<p>【キャリアセンス:5ms以上】 送信:4s以内 休止50ms以上</p> <p>【キャリアセンス:128μs以上5ms未満】 送信:400ms以内 休止:2ms以上 総和:360s/h以下</p> <p>※要求の受信を完了した後2ms以内に送信を開始し、要求の受信を完了した後5ms以内(一の単位チャネルを使用する場合は50ms以内)に送信を完了するACKにかかる時間は、送信時間の総和に含めない。</p>	<p>【キャリアセンス:5ms以上】 送信:4s以内 休止50ms以上</p> <p>【キャリアセンス:128μs以上5ms未満】 送信:400ms以内 休止:2ms以上 総和:360s/h以下</p> <p>※1mW以下の場合でも、使用可能とする。</p> <p>※要求の受信を完了した後2ms以内に送信を開始し、要求の受信を完了した後5ms以下(一の単位チャネルを使用する場合は50ms以内)に送信を完了するACKにかかる時間は、送信時間の総和に含めない。</p>	<p>【キャリアセンス不要】</p> <p>①916-928MHz 送信:100ms以内 休止:100ms以上 総和:3.6s/h以下</p> <p>②928.15-929.65MHz 送信:50ms以内 休止:50ms以上</p> <p><変更なし></p>
キャリアセンスレベル	-80dBm	-80dBm	【キャリアセンス不要】	-80dBm <変更なし>	-80dBm ただし、空中線電力が20mWの値を超えるものにあつては、その超えた分を(一)80dBmから減じた値とする。	【キャリアセンス不要】 <変更なし>
識別符号	48ビット以上	識別符号の見直し		32ビット以上		

送信時間制限の見直し

低利得アンテナの使用時における空中線電力の見直し

識別符号の見直し

上記以外の技術的条件については、現行基準のとおりとする。

■ 今後の課題

(1) アクティブ系小電力無線システムの送信時間制限の見直しへの対応

920MHz帯の周波数の利用が広がり、様々な通信ニーズに対応するため、多種多様なアクティブ系小電力無線システムの導入が進む中、スター型や中継型のネットワーク構成、マルチホップ通信、音声データ等の連続送信等が必要な無線システムについては、現行基準の送信時間制限の下でも利用可能であるが、今後の様々な利用形態を考慮した場合、より利便性を向上させるために送信時間制限を見直すべきとの要望が出されている。

このため、更なる利用ニーズを精査し、今後の普及予測や他の無線システムへの影響を確認した上で、送信時間制限の見直しについて検討を進めることが求められる。

(2) パッシブ系電子タグシステムの使用環境の多様化への対応

現在、高出力型パッシブ系電子タグシステムについては、構内無線局として規定されており、工場等の一の構内においてのみ使用が可能である。一方、諸外国においては、安価な計測システムとしてマラソンでのタイム測定システム等、広く屋外でも利用されている。機器の小型化も進み、ハンディタイプの機器も登場している。

このため、このような使用環境の多様化への対応等について他の無線システムへの影響を確認した上で、検討を進めることが求められる。

(3) アクティブ系小電力無線システムの電気通信サービスへの対応

IoT社会では、多種多様なモノがネットワークに接続され、インフラ構築、IoTデバイスによる情報収集、データ分析等、多様なプレーヤーが連携して電気通信サービスを提供することが想定される。これまで920MHz帯は自営系の無線システムの利用が中心であったが、今後は、このような利用形態も視野に入れた制度整備が求められる。

■ 平成28年11月10日（第33回陸上無線通信委員会）

- 「小電力の無線システムの高度化に必要な技術的条件」のうち「920MHz帯小電力無線システムの高度化に係る技術的条件」の検討開始及び検討の進め方について審議

■ 平成29年2月6日（第35回陸上無線通信委員会）

- 「920MHz帯小電力無線システムの高度化に係る技術的条件」委員会報告(案)について審議

■ 平成29年2月10日～3月12日 委員会報告(案)に対する意見募集

- 意見募集の結果、3者(うち個人1者)から意見提出

■ 平成29年3月17日～3月24日（第37回陸上無線通信委員会）

- 意見募集の結果及び意見に対する考え方について、メールにより審議

■ 平成28年11月24日（第1回作業班）

- 「小電力の無線システムの高度化に必要な技術的条件」のうち「920MHz帯小電力無線システムの高度化に係る技術的条件」の検討開始及び検討の進め方を確認
- 新たな利用ニーズについて検討

■ 平成28年12月6日（第2回作業班）

- 技術的条件の見直し案について検討

■ 平成28年12月20日（第3回作業班）

- 技術的条件の見直し案について検討
- 測定方法について検討

■ 平成29年1月26日（第4回作業班）

- 技術的条件の見直し案について検討及び取りまとめ

氏名	所属
主査 安藤 真	東京工業大学 理事・副学長(研究担当)産学連携推進本部長
飯塚 留美	(一財)マルチメディア振興センター電波利用調査部 研究主幹
伊藤 数子	特定非営利活動法人STAND 代表理事
大寺 廣幸	(一社)日本民間放送連盟 常勤顧問
小笠原 守	日本電信電話(株) 技術企画部門 電波室長
小花 貞夫 (平成29年1月6日から)	電気通信大学 情報理工学研究科 教授
川嶋 弘尚 (平成29年1月5日まで)	慶應義塾大学 名誉教授
河野 隆二	横浜国立大学大学院 工学研究院 教授 兼 同大学未来情報通信医療社会基盤センター長
鈴木 薫	(一社)全国陸上無線協会 専務理事
玉眞 博義	(一社)日本アマチュア無線連盟 専務理事
田丸 健三郎	日本マイクロソフト(株) 技術統括室 業務執行役員ナショナル テクノロジーオフィサー
中原 俊二	日本放送協会 放送技術研究所 伝送システム研究部長
浜口 清	国立研究開発法人情報通信研究機構 ワイヤレスネットワーク総合研究センター 副総合研究センター長
本多 美雄	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員長
松井 房樹 (平成29年1月6日から)	一般社団法人電波産業会 専務理事・事務局長
松尾 綾子	(株)東芝 研究開発センター 研究主務
三谷 政昭	東京電機大学 工学部情報通信工学科 教授
森川 博之	東京大学 先端科学技術研究センター 教授
矢野 由紀子	日本電気(株) セキュリティ研究所 シニアエキスパート
吉田 貴容美	日本無線(株)研究所 新領域開発企画部 エキスパートリーダー
若尾 正義 (平成29年1月5日まで)	元 (一社)電波産業会 専務理事

氏名	所属
主任 三次 仁	慶應義塾大学 環境情報学部 教授
伊東 克俊	ソニー株式会社 R&Dプラットフォーム・システム研究開発本部・要素技術開発部門 コネクティビティ技術開発部 担当部長 無線通信技術領域
乾 明洋	パナソニックシステムネットワークス株式会社 システムソリューションズジャパンカンパニー 社会システム本部 社会システムセンター テレコム&ユーティリティ部 通信システム課 主任技師
大井 伸二	凸版印刷株式会社 事業開発・研究本部 事業開発センター 担当部長
落合 孝直	富士通フロンテック株式会社 流通事業本部 RFID事業部 事業部長
川田 拓也	東京ガス株式会社 基盤技術部 スマートシステム研究開発センター 無線・通信技術チーム チームリーダー
小谷 玄哉	三菱電機株式会社 コミュニケーション・ネットワーク製作所 無線通信システム部 技術第三課 専任
斎藤 城太郎	セムテックジャパン合同会社 LoRa担当 技術課長
佐々木 邦夫	電気興業株式会社 新規事業統括部 事業開発部 参事
佐野 弘和	ソフトバンク株式会社 渉外本部 標準化推進部 制度推進課 課長
鈴木 淳	一般財団法人移動無線センター 事業本部 事業企画部 課長
鈴木 敬	東京電力パワーグリッド株式会社 電子通信部 通信ネットワーク技術センター 通信基盤技術グループ 課長
中畑 寛	一般社団法人日本自動認識システム協会 研究開発センター RFID担当 主任研究員
西田 肇夫	株式会社東芝 エネルギーソリューションシステム社 電力流通システム事業部 スマートメーターシステム推進部 スマートメーターシステム技術部 スマートメーター通信技術担当 参事
二宮 照尚	株式会社富士通研究所 ネットワークシステム研究所 フロントネットワーク運用管理プロジェクト 主管研究員
野島 友幸	一般財団法人テレコムエンジニアリングセンター 技術部 副部長
日比 学	京セラコミュニケーションシステム株式会社 ICT事業本部 LPWA推進部 副部責任者
福永 茂	沖電気工業株式会社 情報・技術本部 研究開発センター イノベーション推進室 シニアスペシャリスト
藤本 和久	一般社団法人電波産業会 研究開発本部 移動通信グループ 主任研究員
望月 伸晃	日本電信電話株式会社 未来ねっと研究所 ワイヤレスシステムイノベーション研究部 主任研究員
山田 隆男	大日本印刷株式会社 情報イノベーション事業部 第2技術本部 ソリューション開発センター 第2グループ
李 還幫	国立研究開発法人情報通信研究機構 ワイヤレスネットワーク総合研究センター ワイヤレスシステム研究室 総括主任研究員
渡辺 淳	株式会社デンソーウェーブ Auto-ID事業部 技術企画部 技術管理室 室長