

解説



無線 LAN

5. 我が国における標準化動向[†]若 尾 正 義^{††}

1. はじめに

近年、オフィスのインテリジェント化、製造・流通・サービス業などの情報化が急速に進展しており、このため LAN などの情報通信ネットワークが構築されているが、設置、移設などに関して柔軟なシステム構築を行うことができる無線を利用したシステムに対するニーズが高まっている。

このようなニーズに対応するため、我が国においても無線を利用したデータ通信システムが実用化されている。

一般的に、電波を利用した通信システム（以下「電波利用システム」という。）の標準化は、伝送メディアとして有限・希少かつ国民共有の資源である電波を使用することから、他の標準化とは異なった意義を有している。

本稿では、我が国における電波利用システムに関する標準化の体制などについて述べた後、主として無線 LAN に関する標準化の現状と今後の動向について述べる。

2. 我が国の電波利用システムの標準化体制

2.1 標準化の意義

電気通信分野における標準化では、電気通信サービスそのものが不特定な相手と接続でき、かつ、通信を行えることが必要であることから、通信手順などについて標準化を行うことが必要となる。近年の社会の情報化にともない、情報通信に対するニーズはますます高度化、多様化しており、電気通信に関する標準化の必要性はますます増大するとともに、近年の電気通信技術の著しい進展にともない、電気通信分野においても、デジタル化、ソフト化などが急激に進展しており、こ

のような面からも標準化がますます重要になっている。

電波を利用する移动通信システムなどの電波利用システムについては、電気通信分野における一般的な標準化の意義に加え、有限・希少かつ国民共有の資源である電波を利用する観点から、周波数の有効利用及び他の利用者との混信の回避を図る目的から定められる基準も、標準化の側面から非常に重要なものである。

2.2 標準化の体制

国際的な電波利用システムに関する標準化作業は、国際電気通信連合 (ITU) の下部組織である無線通信セクター (ITU-R: CCIR が改組された組織である。)を中心に行われている。

一方、我が国における電波利用システムの標準化作業は、ITU-R の標準化作業と連携を図り、周波数の有効利用及び他の利用者との混信の回避を図る目的から定められる基準である「国の技術基準」(強制規格)に関する事項については郵政省電気通信技術審議会で、相互接続性、適正品質などを担保するための詳細な規格(民間の任意基準)については民間の標準化機関である財団法人電波システム開発センター(以下「RCR」という。)の規格委員会で行われている。

2.3 民間機関における標準化活動

RCR は、電波利用システムに関する民間の基準策定機関として、昭和 61 年 4 月に「規格委員会」を設置した。

規格委員会は、無線設備の互換性の確保、適正品質など、無線機器製造業者、利用者などの利便を図る目的から策定される「民間の任意基準」である標準規格の策定を行っている。

標準規格は、主として無線設備に関する規格であり、無線設備の仕様、相互接続などを図るための無線インタフェース条件などについて策定さ

[†] Tendency of Standardization Activity in JAPAN by Masayoshi WAKAO (Research & Development Center for Radio Systems).

^{††} 財団法人電波システム開発センター

れる。

なお、電波利用システムの標準規格の策定にあたっては、広く無線機器製造業者、利用者などの意見を反映する必要があることから、規格委員会には、内外無差別に広くこれらの利害関係者が自由に参画することができる。

3. 無線 LAN の標準化

3.1 無線 LAN とは

近年、オフィスのインテリジェント化、製造・流通・サービス業などの情報化が急速に進展しており、このため LAN などの情報通信ネットワークが構築されているが、設置、移設などに関して柔軟なシステム構築を行うことができる無線を利用したシステムに対するニーズが高まっている。

このようなニーズに対応するため、国際的に無線 LAN に関する研究開発、標準化が推進されているが、技術的な観点からみればいずれも伝送媒体として電波を利用したデータ伝送システムである。

現在、「無線 LAN」という用語は広く使用されているが、特に決まった定義はないように思われ、本特集においても、それぞれの著者により、いろんな意味で使用されているものと思われるが、ここでは、電波を利用したデータ伝送システムを「無線 LAN」と呼ぶこととする。

3.2 標準化作業

(1) インタフェースの定義

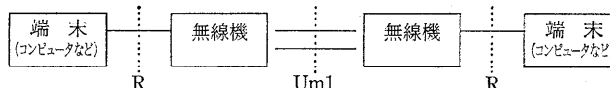
標準化を行う場合には、インタフェース点を明確にする必要がある。

無線 LAN をネットワークの観点からみた場合のインタフェース点は、図-1 に示すとおりとなる。

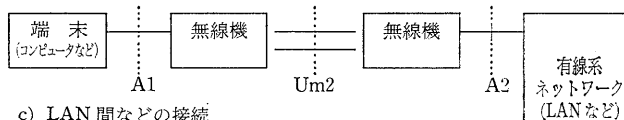
電波利用システムとして標準化が行われるのは、主として Um 点（無線インタフェース点またはエアインタフェース点ともいう。）であり、したがって標準化とは、この Um 点に関する国の技術基準及び RCR の標準規格を策定することとなる。

なお、電気通信網とのインタフェースなど（図-1 の X 点など）に関する通信プロトコルの標

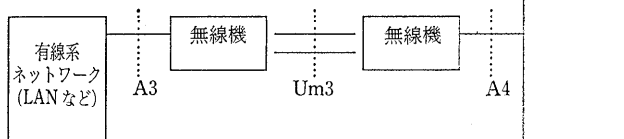
a) コンピュータ間などの接続



b) LAN などの端末



c) LAN 間などの接続



d) LAN などと電気通信網との接続

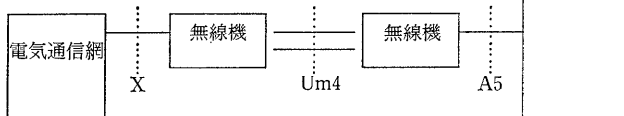


図-1 無線 LAN などのインタフェース点

準化は、有線系に関する民間の標準化機関である社団法人電信電話技術委員会において行われている。

(2) 標準化項目

デジタル方式の電波利用システムの標準化項目には、無線設備の技術的条件（使用周波数、周波数安定度、空中線電力、通信方式、変調方式、誤り訂正方式、隣接チャネル漏洩電力、送信スプリアス、占有周波数帯幅の許容値、受信機特性など）及び通信プロトコルがある。

近年電波利用システムに関する通信プロトコルについても、OSI 参照モデルに準拠した階層構成で規定することが多くなっている。この場合、通常の OSI 参照モデルのレイヤ 1（物理層）では、電気的、物理的コネクションの設定、ビット列の伝送などに関する規定が行われているが、電波利用システムにおいては、電気的、物理的コネクションの設定に関する規格に相当する部分は、無線設備の技術的条件で規定されている。

無線 LAN に対する標準化項目も、デジタル方式の電波利用システムの標準化項目と同様に、無線設備の技術的条件及び通信プロトコルであるが、無線 LAN に対する最も重要な要求条件である無線伝送路におけるビット誤り率（伝送信頼

表-1 低速データ伝送システムの主要諸元

郵政省令上の名称	特 定 小 電 力 無 線 局	構 内 無 線 局
	400 MHz 帯データ伝送用	1.2 GHz 帯データ伝送用
通信エリア	100 m～200 m	50 m～100 m
通 信 方 式	単信方式、半複信方式または複信方式	複信方式
周 波 数	400 MHz 帯	1.2 GHz 帯
無線チャンネル数	単信方式の場合：18 チャンネル、その他の場合：9 チャンネル	20 チャンネル
空中線電力	10 mW 以下	100 mW 以下(注2)
占有周波数帯幅の許容値	8.5 kHz 以下	32 kHz 以下
データ伝送速度	4,800 kbps 程度(注1)	32 kbps 以下
変 調 方 式	副搬送波を使用した MSK 変調方式または直接デジタル変調方式	直接デジタル変調方式
送信制限時間	40 秒	30 秒
無線局免許の要否	不要（技術基準適合証明）	要(注2)

注 1：他の基準を満足する場合は、これ以外の値でも良い。

注 2：本システムの空中線電力を 10 mW 以下とすれば、特定小電力無線局となり、無線局免許を要しない。

性)に直接関係する無線設備の技術的条件に関する検討は当然必要であるが、通信プロトコルの標準化も重要になっている。

(3) 標準化作業における検討方法

無線設備の技術的条件の標準化にあたっては、通信距離（環境条件を含む.）、所要伝送速度、所要ビット誤り率、呼量などの主としてユーザからの要求条件に基づき、これらの要求条件を満足する通信方式、変調方式、誤り訂正方式などの検討を行い、この結果に基づき、無線設備の技術的条件を規定することとなる。

なお、無線 LAN においては伝送媒体として空間を伝搬する電波を利用することから、無線伝送路が金属などで一時的に遮蔽されるなどの特殊な条件下では、無線設備の技術的条件をすべて満足するシステムにおいても、すべての要求条件を満足しない場合があり、このような場合の対策について、通信プロトコルを含めて検討する必要がある。

一方、通信プロトコルの標準化においても、前述のユーザからの要求条件を達成するための通信プロトコルの検討を行うこととなるが、この場合、既存の LAN、ISDN などのネットワークとのプロトコル上の接続の形態などが、無線通信技術とも関連して、大きな課題となるとともに、標準化の範囲もマルチベンダ性とも関連して、重要な課題となる。

3.3 無線 LAN の標準規格の概要

無線 LAN に対するニーズに対応するため、郵政省において無線 LAN の制度化（郵政省令による国の技術基準の制定）が行われるとともに、これに基づき RCR の標準規格が策定されている。

標準規格は、電波利用システムに関する規格であることから、国の技術基準も含むこととなるので、これ以降は標準規格に関する説明を行うこととする。

現在各種の無線 LAN の標準規格が策定され実用化されているが、電気通信技術審議会の答申などでは、①低速データ伝送システム、②中速無線 LAN 及び③高速無線 LAN に区分されている（法令上はこれらと異なる名称が用いられている。）ので、この区分に基づき、無線 LAN の標準規格の概要を述べる。

(1) 低速データ伝送システム

近年、工場、ビル内あるいは一般社会・家庭などにおいて比較的狭い範囲内をサービスエリアとする無線通信に対する需要が急激に増加しており、このような需要に対処するため、比較的小さい空中線電力の無線設備を利用した新しい無線局制度が創設された。

この制度には、簡易な手続きで無線局免許を取得することができる「構内無線局」制度と無線局免許を要しない「特定小電力無線局」制度とがある。

現在これらの無線局を利用した低速データ伝送

表-2 中速及び高速無線 LAN の主要諸元

項 目	中 速 無 線 LAN	高 速 無 線 LAN
郵政省令上の名称	小電力データ通信システム	構内無線局
通信エリア	20 m～30 m	19 GHz 帯データ伝送用
通 信 方 式	単信方式、半複信方式または複信方式	20 m～30 m
周 波 数	2.45 GHz 帯（産業科学医療バンド）	単信方式、半複信方式または複信方式 （時分割複信方式）
無線チャンネル数	2,471 MHz 以上、2,497 以下の周波数	19 GHz 帯
空中線電力	1 MHz 当たり 10 mW 以下	7 チャンネル
占有周波数帯幅の許容値	26 MHz 以下の必要周波数帯幅	300 mW 以下
データ伝送速度	2 Mbps 程度	17 MHz 以下
変 調 方 式	スペクトル拡散方式（直接拡散方式、周波数ホッピング方式または混合方式）	10 Mbps 以上
送信制限時間	無	直接デジタル変調方式
無線局免許の要否	不要（技術基準適合証明）	無
		要

システムが実用化されているが、これらのシステムの主要諸元は、表-1 に示すとおりである^{4)・5)}。

これらのシステムは、伝送速度が 32 kbps 以下の比較的低速であることから、コンピュータ間の小容量のデータ伝送、コンピュータとプリンタ間のデータ伝送などに使用されている。

(2) 中速及び高速無線 LAN

情報化の急速な進展にともない、より高速な無線 LAN に対するニーズが急激に増大しており、このようなニーズに対応するため、より高速な無線 LAN に関する研究開発、標準化が、世界的に推進されている。

我が国においても構内無線局として「19 GHz 帯データ伝送システム」及び免許を要しない無線局として「小電力データ通信システム」が制度化され、無線 LAN として実用化されている。

これらのシステムの主要諸元は、表-2 に示すとおりである^{4)・5)}。

19 GHz 帯データ伝送システムは、準ミリ波帯の周波数を使用し 10 Mbps 以上の伝送速度を有する無線 LAN であり、高速無線 LAN といわれている。

小電力データ通信システムは、スペクトル拡散方式を用い 256 kbps から 2 Mbps 程度の伝送速度を有する無線 LAN であり、中速無線 LAN といわれている。

なお、これらのシステムの通信プロトコルの標準化にあたっては、今後の無線通信技術の進展、

使用形態の多様性、国際的な標準化動向などを勘案し、単一の通信プロトコルの規定は行わないこととし、機器製造業者、ユーザなどがその使用形態などに適した通信プロトコルを使用することとしている。

4. 今後の動向

情報通信ネットワークに対するニーズは、情報化の進展にともない、ますます高度化かつ多様化しており、このような状況の中で、無線 LAN に対するニーズも急激に増大している。

今後の無線 LAN の動向を考える場合には、次のような今後の情報化の動向を考慮する必要がある。

- ① 情報通信ネットワークに対するユーザニーズの高度化、多様化
- ② B-ISDN, ATM-LAN などにみられる情報通信ネットワークの高度化、高機能化
- ③ 国際的な標準化動向

現在我が国においても、このような動向を踏まえて、通信総合研究所などにおいて、①超高速（100 Mbps～600 Mbps）無線データ伝送技術の研究開発、②超高速のデータ伝送を行うため、伝送媒体である周波数資源（60 GHz 帯など）の開拓などが積極的に進められている⁶⁾。

5 年から 10 年後の長期的な展望としては、これらの研究開発の成果に基づき、FDDI などに対応した無線 LAN（伝送速度：100 Mbps 程度）、

ATM—LAN, B—ISDN などに対応した無線 LAN (伝送速度: 600 Mbps 程度) の標準化が行われることとなろう。

また、これらの研究開発、標準化と平行して、イーサネットなどの既存の LAN とコネクションレスで接続可能で、マルチベンダの環境を提供する通信プロトコルの標準化作業が、国際的に推進されることが想定される。

このような今後の無線 LAN の研究開発、標準化にあたっては、超高速な無線データ伝送技術の研究開発、ミリ波帯の周波数資源開発などが必要不可欠であるとともに、通信プロトコルの研究開発、標準化においては、情報通信ネットワークの通信プロトコルとの接続形態を十分検討する必要がある。

このため、今後の無線 LAN の研究開発にあたっては、無線関連の専門家と情報処理、ネットワーク関連の専門家との緊密な連携が必要であるとともに、アプリケーション面においてユーザとの緊密な意思疎通が必要であると考えられる。

参 考 文 献

- 1) RCR: “特定小電力無線局 400 MHz 帯データ伝送用無線設備標準規格” RCR STD-17 (平成 4 年 8 月).
 - 2) RCR: “構内無線局 1,200 MHz 帯データ伝送用無線設備標準規格” RCR STD-5 (平成元年 7 月).
 - 3) RCR: “特定小電力無線局 1,200 MHz 帯データ伝送用無線設備標準規格” RCR STD-18 (平成 5 年 1 月).
 - 4) RCR: “構内無線局 19 GHz 帯データ伝送用無線設備標準規格” RCR STD-34 A (平成 5 年 12 月).
 - 5) RCR: “小電力データ通信システムの無線局の無線設備標準規格” RCR STD-33 A (平成 6 年 2 月).
 - 6) 財団法人無線設備検査検定協会: ミリ波構内通信システムの開発に関する調査研究報告書 (平成 6 年 3 月).
- (本報告書には、この分野に関する参考文献のリストがある.)

(平成 6 年 4 月 6 日受付)



若尾 正義

1945 年生. 1967 年金沢大学工学部電子工学科卒業. 同年郵政省入省. 以来、電波監理、宇宙開発等に従事. 現在、(財)電波システム開発センター常務理事兼研究開発部長. 電波利用システムの研究開発及び標準化に従事. IEEE、電子情報通信学会各会員.

