

リンク系システム特集

新しい22GHz帯無線エントランス方式の実用化

移動通信サービス需要の急増に伴い、全国で多くの無線基地局が建設されている。このため、無線基地局と移動加入者交換機、または接続ノード局を結ぶ、基地局エントランス伝送路にも経済性・信頼性が要求されている。これらの要望に対応して、(現用+予備)システム構成を具備した経済的な22GHz帯無線エントランス方式(22G-6MD)の実用化を行った。

本稿では、既存22G-6M方式との相違点および新装置の概要を紹介する。

うえの しんや くまもと ともかず
上野 真哉 隈元 知計

まえがき

無線エントランス方式は、無線基地局(BS: Base Station)～移動加入者交換機(MLS: Mobile Local Switch)または接続ノード局(CN: Connection Node)間の距離や電波干渉状況、周波数使用順位などの条件を考慮して4/5/6G-6M方式、11G-6M方式、22G-6M方式から最適な無線方式を選定し導入している。

これら無線エントランス方式のうち、4/5/6G-6M、11G-6M方式は現用装置および予備装置を配備可能な構成としており、装置故障などに伴う回線断時には装置の自動切替を行うなど信頼性の高いサービスを提供している。しかし、従来、都市内の近距離区間に用いてきた22G-6M方式は装置構成の簡易性を優先してきたため現用装置のみで予備装置の実装ができない(1+0)構成となっていた。さらに適用距離の長い11G-6M方式と比較して経済性に劣るため、導入区間が限定されていた。

本稿では、従来の22G-6M方式と比べて高信頼化、大幅な経済化を図った22G-6MD方式の特徴および装置概要

を紹介する。

22G-6MD方式の特徴

図1に本方式の構成、表1に本方式(22G-6MD)の諸元を示す。また、本方式と従来方式との主な相違点は次の通りである。

■予備機能の具備

従来の1+0構成のほかに1+1構成(セット予備)を可能とし、サービスエリアの要求信頼度に応じたネットワーク構築が可能である。

本方式で具備している切替機能は、既存の4/5/6G-6M、11G-6M方式が具備している機能とは異なり、受信側RAU(Radio Unit)と送信側RAUは独立して切替動作を行う。

(1) 送信側の切替動作

- ① RAU、MMU(Modem Multiplexer Unit)からの警報情報(RAU、Tx IF Inputアラームなど、MMU、Radio Frameアラームなど)の発動により自動切替を行う
- ② MMUユニット前面またはオペレーション&メンテナンスに接続されたコンピュータにより手動切替を行う

(2) 受信側の切替動作

- ① 運用中RAUの受信電力が-60dBmから-90dBmへ、20dB/s以下のスピードで低下した場合、待機中のRAUが-60dBm以上の受信電力であれば、無瞬断切替を行う(ヒットレス自動切替)
- ② RAU、MMUからの警報情報(RAU、Hardwareアラームなど、MMU、RCCアラームなど)により自動切替を行う
- ③ MMUユニット前面またはオペレーション&メンテナンスに接続されたコンピュータにより手動切替を行う

■中継機能の具備

従来の機能にない再生中継が可能である。中継局ではトラヒックデータのインサート/ドロップが可能であるとともに、監視・制御情報は無線伝送信号内部に挿入されているため、各中継局とオペレーションセンタ間の監視・制御用の委託回線作成は不要である。これにより、柔軟なネットワーク構築が可能になる。さらには、災害対策用無線方式として比較的遠距離な臨時回線作成時にも柔軟に対応可能である。

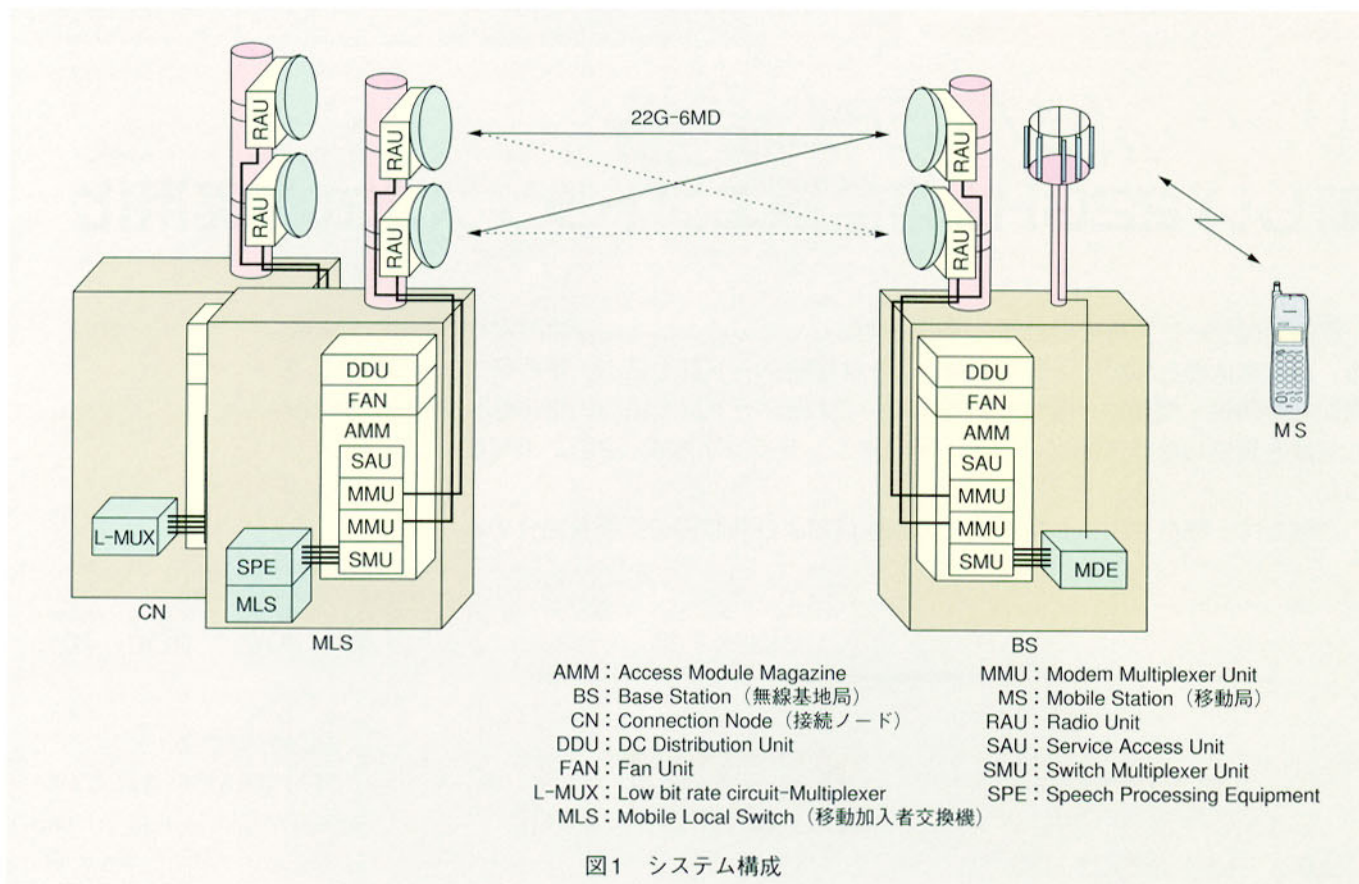


図1 システム構成

表1 主要諸元

項目	内容
周波数帯	低群：22.4025～22.5975GHz 高群：23.0025～23.1975GHz
偏波	垂直偏波
変調方式	QPSK
システム数	1+0sまたは、1+1s (セット予備)
標準中継距離	3km (60cm φ 対向)
不稼働率	0.0004%/年・hop以下
送信出力	+20dBm
占有周波数帯域幅	6.6MHz以内
クロック周波数 (無線区間)	4.096MHz
雑音指数	8dB以下
ロールオフ率	0.5
中間周波数	送信：350MHz 受信：140MHz
ベースバンドインタフェース (TTC標準 JT-I431-a)	1.544Mbit/s (最大4)
使用アンテナ () は利得	30cm φ (34dB) 60cm φ (40dB) 120cm φ (46dB)

■信号の重畳化

従来方式の屋内装置 (IDU: In Door Unit) と屋外装置 (ODU: Out Door Unit) 間の接続ケーブルは、①

トラフィック信号用②監視制御信号用③電力用の各ケーブルが1本に集合した複合ケーブルであったため、ケーブル直径が太く、しかも重量であり、施工

性が悪く、しかも高価であった。

これに対し本方式では、1本の同軸ケーブルに上記①②③の信号を重畳し伝送することにより、施工性および経済性を向上した。

■オペレーション機能の充実化

本方式の運用・保守プログラムは、Windows95[®]をOSとするパソコンに対応しており、次の点により保守性の向上を図っている。

(1) GUI (Graphical User Interface)

表示による保守性の向上

運用・保守画面はGUIを採用しているため障害時にはIDU、ODUの各ユニット単位で警報が表示され、障害発生時にはどのユニットを交換すれば良いか即座に判断できる。また、障害時の対応内容をオペレーション担当者に指示する機能を具備しているため復旧指示までの時間が短縮される。

(2) 保守性の向上

* : Windows95はMicrosoft社の登録商標

通常の運用・保守機能以外に次の機能により、保守性を向上している。

- ① RAUの送信出力 (dBm), 受信入力 (dBm) 表示… 運用中であるすべてのRAUの送信出力 (dBm), 受信入力 (dBm) をリアルタイムで確認することが可能
- ② MMU, RAUの温度表示… MMU, RAUの装置温度 (単位℃) 状況を確認することが可能
- ③ ループテスト機能…トラヒック 1.544Mbit/s 単位で多様な折り返し機能を具備しているため、故障箇所の特定も容易に行うことが可能
- ④ トラヒック管理…トラヒック管理機能 (ITU-T G.826) を具備しているため測定器に頼らず ES (Errored Second), SES (Severely Errored Second) など測定可能で品質管理が容易

なお、本装置の移動体総合オペレーションシステム (OpS) への移行は、2000年3月より導入予定の専用IRE (Information Relay Equipment) 導入後、本格運用が開始される。

本方式の装置概要

本方式の装置構成は、従来の22G-6Mと同様に、IDUとODUで構成される。図3にIDU、図4にODUを示す。

■屋内装置 (IDU)

IDUを構成する各ユニットおよび主な機能について述べる。

- ① AMM (Access Module Magazine) …各ユニットの収容箱。SMU (Switch Multiplexer Unit), MMU (Modem Multiplexer Unit) (最大2), SAUの4つのユニットを収容する
- ② SMU (Switch Multiplexer Unit) …1+1構成時の切替, トラヒックデータの多重・分離を行う
- ③ MMU (Modem Multiplexer Unit) …QPSK変復調処理を行い、ODUとのIDUのインターフェース

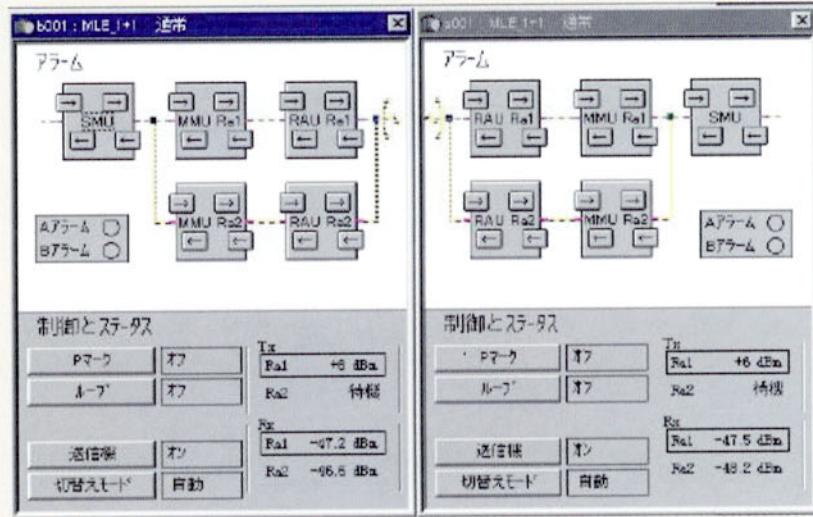
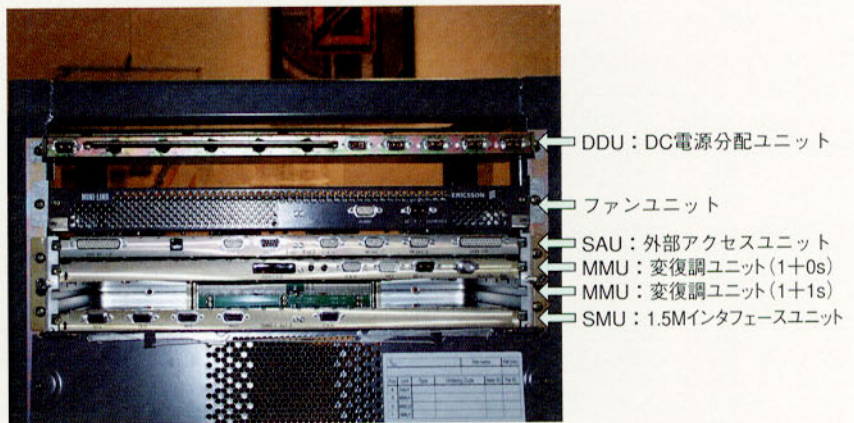


図2 保守画面例



DDU : DC Distribution Unit SAU : Service Access Unit
MMU : Modem Multiplexer Unit SMU : Switch Multiplexer Unit

図3 屋内装置 (IDU)

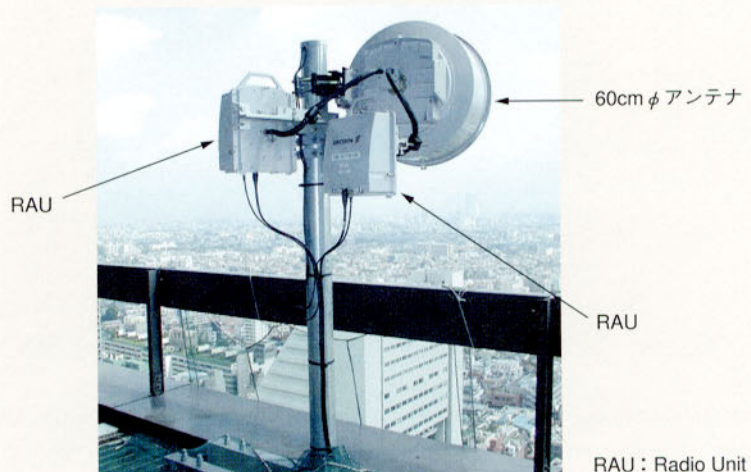
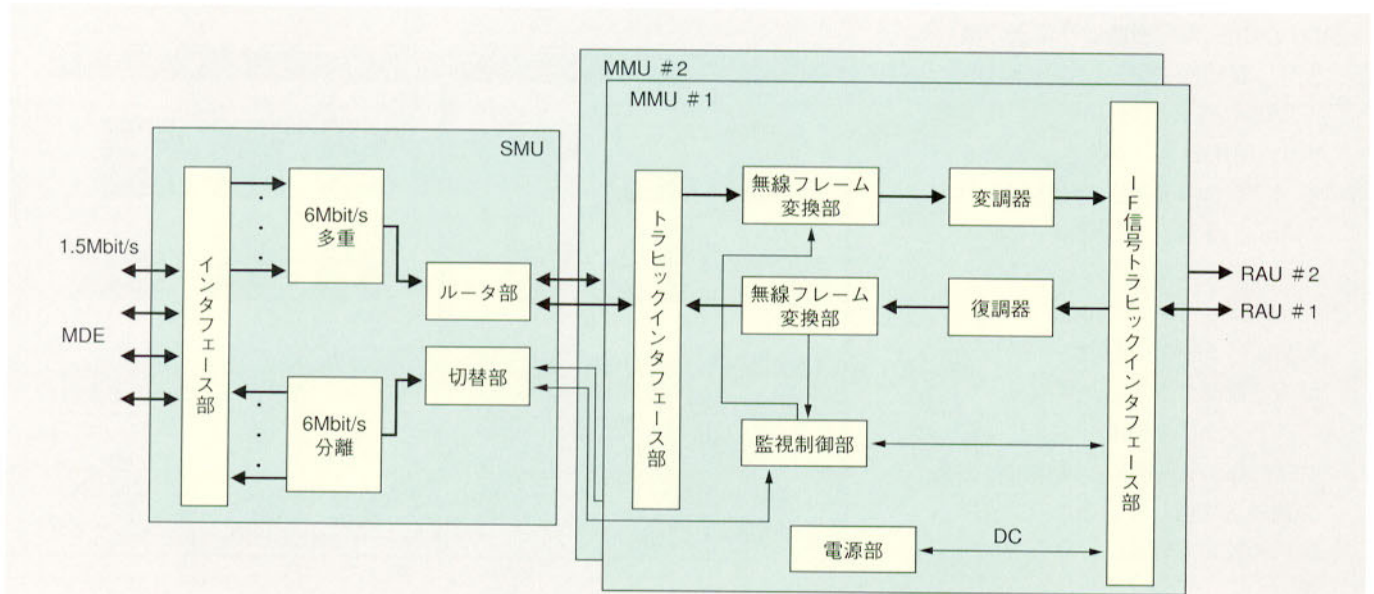
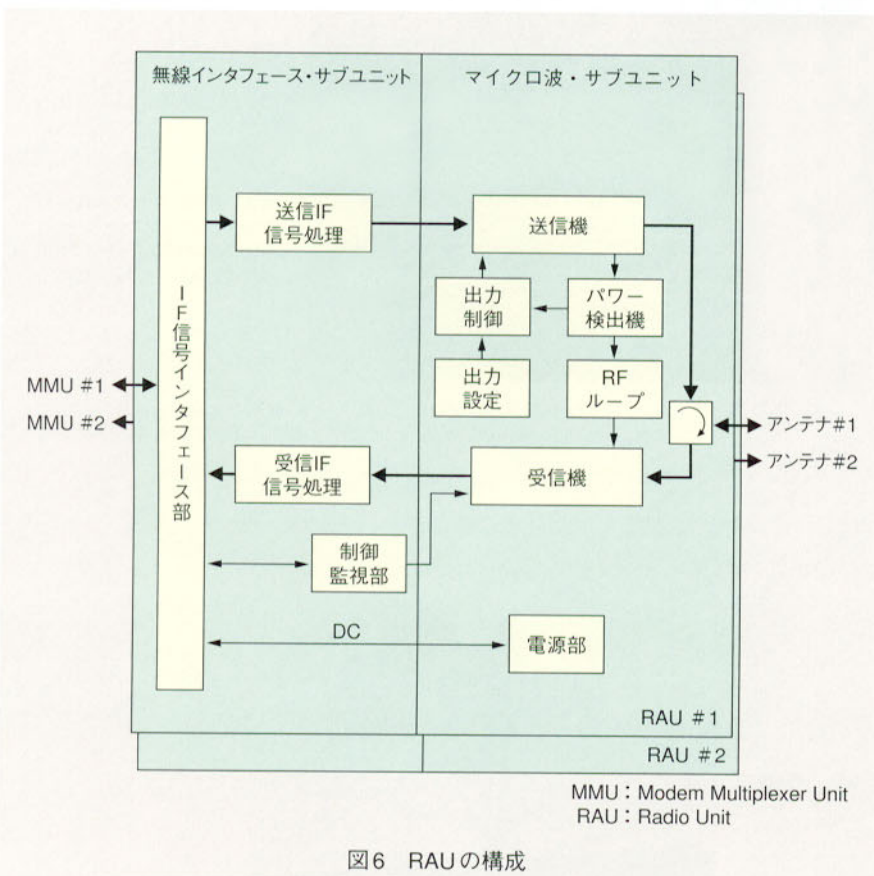


図4 屋外装置 (ODU)



MDE : Modulation and Demodulation Equipment RAU : Radio Unit
MMU : Modem Multiplexer Unit SMU : Switch Multiplexer Unit

図5 SMUおよびMMUの構成



MMU : Modem Multiplexer Unit
RAU : Radio Unit

図6 RAUの構成

す。

■屋外装置 (ODU)

ODUは、RAUとアンテナ部から構成されており、屋外に設置して運用するため防水構造 (JIS C0920に対応) である。また屋外での使用環境は、周囲温度：-33~+55℃、相対湿度：8~100%の条件下でも正常に動作する。

(1) RAU

RAUは、無線インタフェース・サブユニットとマイクロ波サブユニットの2つのブロックから構成されている。

無線インタフェース・サブユニットはMMUとの間でIF信号および監視制御信号の送受信を行い、各種信号処理を行う。またマイクロ波サブユニットは、22GHz帯RF信号の送受信を行い、IF信号で無線インタフェース・サブユニットと接続される。

また、無線インタフェース・サブユニットでは受信入力に応じたアナログ電圧をRAU外部端子に出力し、モニタが可能である。RAUの構成を図6に示す。

(2) アンテナ

アンテナは、30cmφ、60cmφ、

を行う

- ④ SAU (Service Access Unit) … 保守・運用監視データの通信、他区間との通話機能を持つ
- ⑤ FAN (Fan Unit) …AMM内の

ユニットを冷却する

- ⑥ DDU (DC Distribution Unit) … 一次電源からのDC電力を最大5つに分配する
- SMUおよびMMUの構成を図5に示

120cm ϕ 口径の3種類がありレドームを装備した軸対象アンテナである。ポールへの設置形態は、RAUへ直接取り付け可能な一体構造（60cm ϕ まで）または、フレキシブル導波管を使用して取り付ける分離型構成があり、システム構成、装置の設置条件により選択可能である。

あしがき

以上、基地局無線エントランス方式における予備機能、中継機能を具備し

た経済的な22G-6MD方式の特徴と装置概要について紹介した。

これにより、エントランスネットワーク構築時、22GHz帯無線方式の適用区間の拡大、信頼性の向上を図ることが可能となる。さらには、従来装置（1+0構成）との経済比較でも大幅な低減を実現した。今後、さらにIMCS（In Building Mobile Communication System）、基地局エントランス回線への適用など幅広い導入と無線エントランス方式全体の設備構築費削減に貢献することが期待される。