

衛星パケット通信サービス特集

基地局装置

衛星移動パケット通信システムの導入にあたり、衛星移動通信システム用基地局送信電力制御装置（TPC：Transmission Power Controller）と衛星パケット用基地局変復調装置（SPMDE：Satellite Packet Modulation and Demodulation Equipment）を新たに開発した。

本稿では、各装置の概要を解説する。

井上 雅広 和田 拓雄 杉野 幹人 蝦名 和仁 片岡 信之

1. まえがき

データ通信の普及に伴い、N-STAR衛星移動通信システム上でパケット通信を可能にする衛星移動パケット通信システムを導入した。

衛星移動パケット通信システムの導入に伴い、基地局装置として、衛星移動通信システム用基地局送信電力制御装置（TPC：Transmission Power Controller）と衛星パケット用基地局変復調装置（SPMDE：Satellite Packet Modulation and Demodulation Equipment）を新規に開発した（図1）。本稿では、各装置の概要と関連する新技術について紹介する。

2. 基地局送信電力制御装置（TPC）

2.1 装置概要

衛星移動通信システム用基地局TPCは、衛星送信電力の有効利用を図りつつ、サービス品質の確保を実現するもので、フォワードリンク（基地局～移動局方向）の各ビームの地表での受信電力が一定となるように制御する機能を有する。基地局における本装置の接続構成を図1に示す。本装置はパケットシステムだけでなく衛星通信システ

ム全体の品質確保を図るため、送信周波数変換装置（U/C：Up Converter）に接続される。また、信頼性向上のため装置2重化構成を採用している。

2.2 装置機能

本装置は、各ビームにパイロット信号を送信し、衛星を経由して受信した2.5GHz帯パイロット信号のレベルを測定する機能を有する。この測定された受信レベルの変化（ずれ）量を基に送信レベルにフィードバックをかける機能を有している（図2）。

2.3 装置構成

衛星移動通信システム用基地局TPCは、以下の制御部から構成される。

(1) 送信電力制御部

本制御部は、現用1：予備1の2重化構成であり、SPMDEと衛星通信用変復調装置（SMDE：Satellite Modulation and Demodulation Equipment）の出力信号を、ビーム対応の狭帯域フィルタ群によりビーム1～4の占有周波数帯域に分離し、レベル測定用のパイロット信号を合成し、さらにビームごとの送信レベル制御を実施した後に、4ビーム分の合成を行い、U/Cに出力する。また、衛星からの2.5GHz帯折り返しレベルを測定する機能を有する。

(2) 送信電力制御監視制御部

本制御部は、上記の送信電力制御部に応じた現用1：予備1の2重化構成となっており、本制御部と接続される装置（送信電力制御部、U/C、SMDE）との間に接点入出力インタフェース、シリアル回線インタフェースを有する。本制御部は、送信電力制御部で測定されたビームごとの受信レベルに基づいてレベル制御量を算出し、送信電力制御部を介して電力制御を行う。

3. 衛星パケット用基地局変復調装置（SPMDE）

3.1 装置概要

SPMDE（写真1）の主な機能は、信号中継・処理機能と運転管理機能とに大別できる。すなわち、移動局と衛星パケット加入者系処理装置（S-PPM：Satellite Packet Processing Module）間で送受信される接続制御信号やユーザパケット信号などの呼処理信号を中継・処理する機能を有し、かつ装置自体の監視制御機能などの運転管理機能を有している。また、SPMDEには新たな運転管理機能として、データアクチベーション機能（DOX：Data Operated Transmission）、連送機能の二つの機能が追加された。

SPMDEは既存の基地局無線設備に

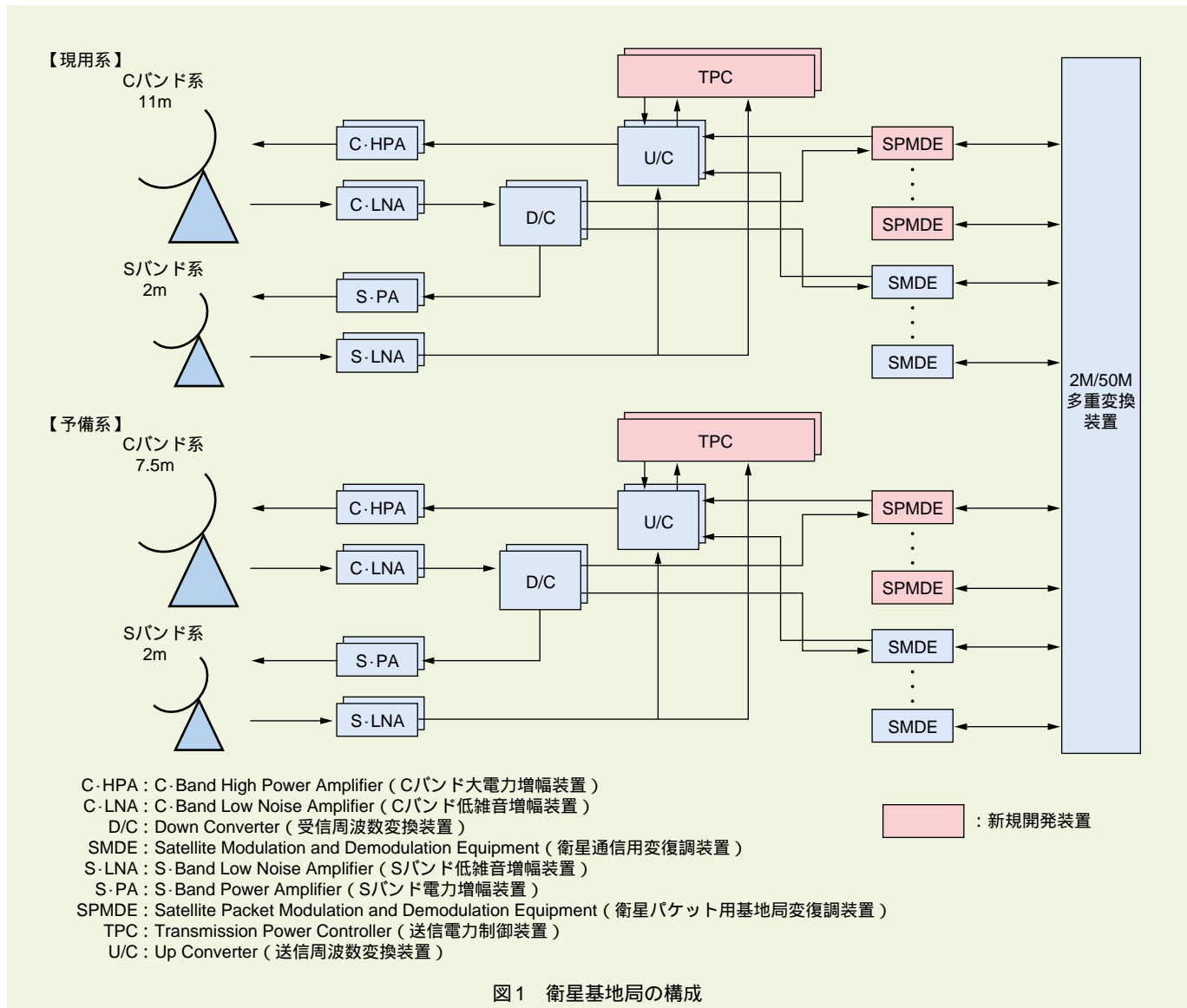


図1 衛星基地局の構成

接続される。つまり、SMDEと無線装置を共用している。これにより、衛星移動パケット通信システムの導入に要する設置コストおよび運用コストの低減を実現している。

3.2 装置機能

(1) 呼処理信号中継機能

SPMDEの呼処理信号中継機能は、3つの機能に大別される(図3)。

① 下り呼処理信号中継・タイミング制御機能

複数移動局が共用して受信する下りチャンネルへの送信信号を管理する機能。

② ランダムアクセス制御機能 上りランダムアクセスチャンネル

において割当要求信号を受信し、S-PPMへ転送する機能。

③ 上り呼処理信号中継機能

上りパケット通信用チャンネルにおいて受信した呼処理信号をS-PPMへ転送する機能。

(2) 運転管理機能

SPMDEの運転管理機能は、5つの機能に大別される。

① 装置内監視制御機能

SPMDEは装置内の各カードの状態を監視しており、カードに異常があった場合にはS-PPMへ警報送出を行うとともに、必要に応じて自動的に待機系カードへの切替および異常カードのリセットを実施する。

また、オペレーションセンタに設置される衛星保守端末では、SPMDEの各カードの状態を監視することができ、衛星保守端末からの操作により、各カードを遠隔で閉塞、切替えおよびリセットを実施することができる。

② トラヒック測定機能

SPMDEでは、運用中のトラヒックデータとして、空きチャンネル電波レベル、無線チャンネルの使用率の測定を常時行い、定期的にS-PPMへ報告する。

また、測定結果が所定のしきい値を超えた場合には、警報信号をS-PPMへ送出する。

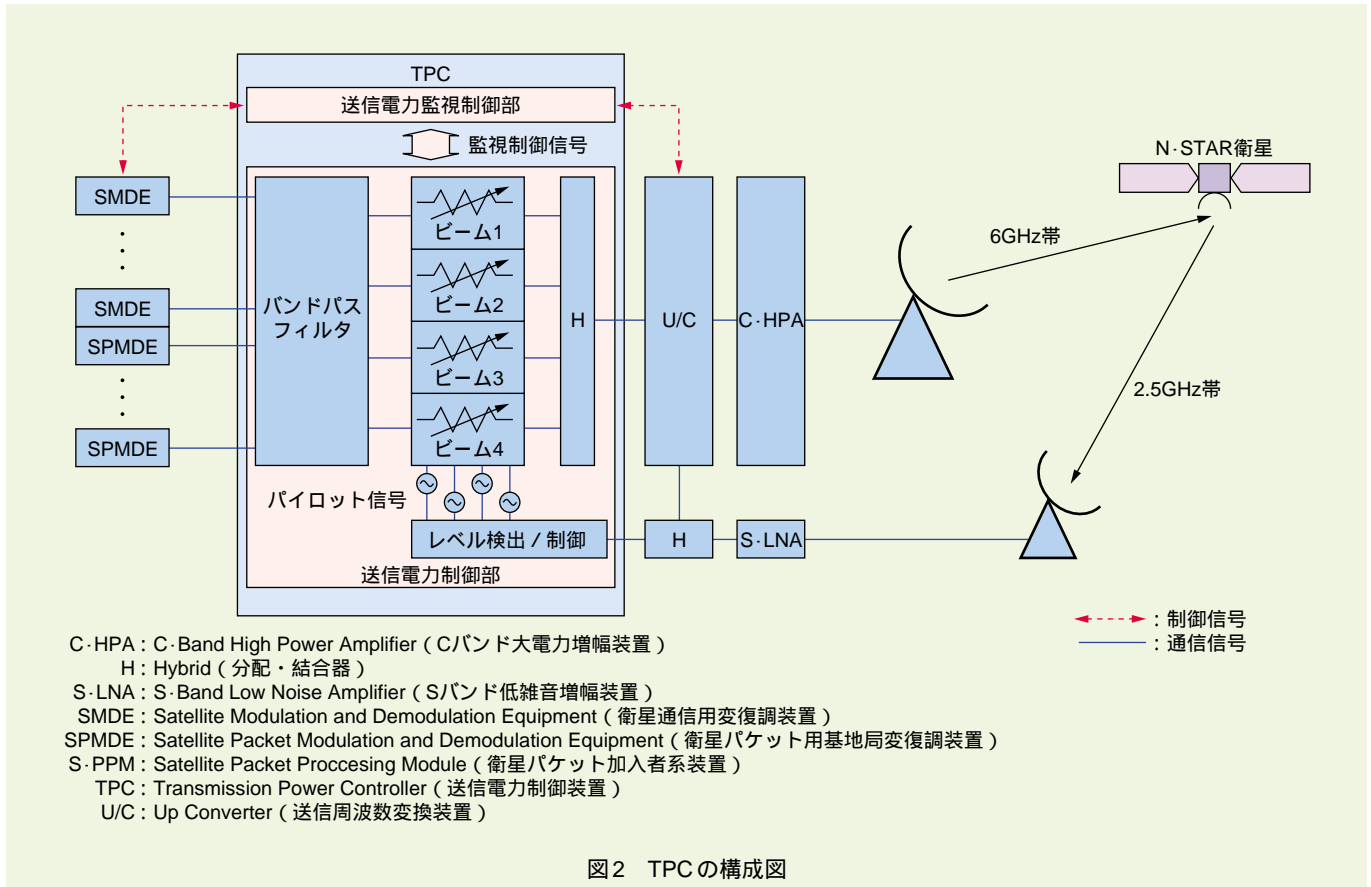


図2 TPCの構成図

③ DOX機能

SPMDEでは、送信データが存在しない場合には送信出力をOFFするDOX機能を有する。

DOX機能は、S-PPMからの制御により、機能を停止および運用することが可能である。

DOX停止状態では、送信データの有無に関わらず、常時送信出力がONとなり、データなしのタイミングではアイドルユニットが送信される。

DOX制御中において、長時間の送信停止状態を防ぐ手段として、送信データがなくても自律的にアイドルデータを作成し、特定のタイミングで移動局宛に送出する機能を有する。この機能により、移動局の受信状態が安定的に維持できるほか、他チャンネルから遷移してきた移動局の同期確立を促進させることが可能となる。

④ 連送機能

S-PPMからの指示により、移



写真1 衛星パケット用基地局変復調装置

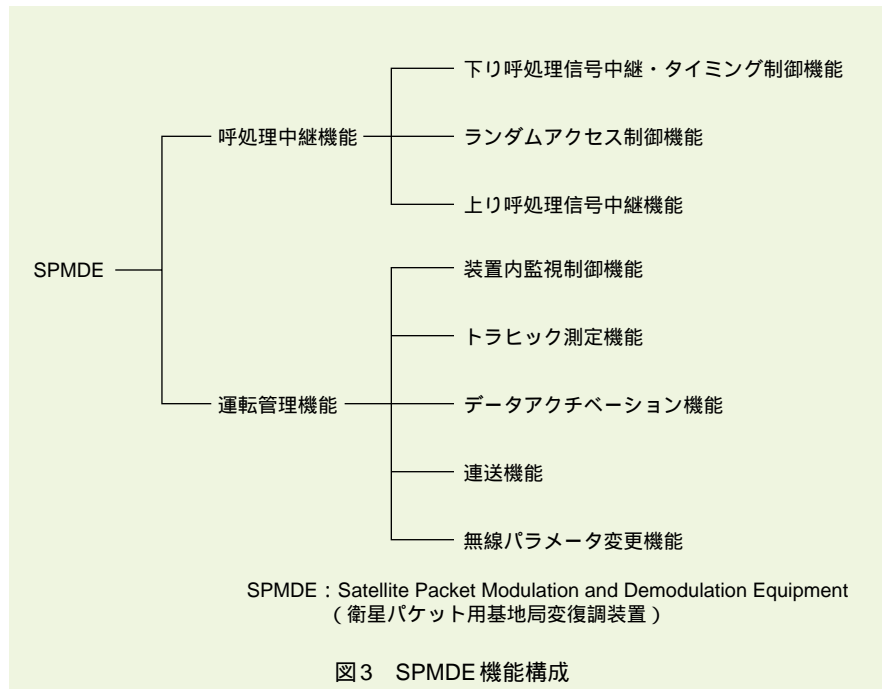
動局宛での特定の信号を、S-PPMより指示された時間だけ特定のタイミングで連続して送信する機能を有する。

複数移動局に対して高い信頼性

で通知する必要がある制御信号の送信に有効である。

⑤ 無線パラメータ変更機能

S-PPMからの指示により、送信キャリアの設定を変更可能である。



3.3 装置構成

(1) 共通制御カード (REP CONT : Repeater Control Card)

本カードは、装置全体の保守監視制御および装置内信号の中継処理を行う。また、REP CONT、PTRX、PRX各カードのアプリケーションプログラム/運用データを格納するメモリカードを実装している。本カードは、N (Normal) /E (Emergency) 構成で2枚実装する。

(2) HW インタフェースカード (HWIF : Highway Interface Card)

本カードは、2MHW とのインターフェイス機能を備える。HW 内の SPMDE 用に割り当てられたタイムスロットの多重/分離を行う回線編集機能、各種クロック生成機能を有する。本カードは、N/E 構成で2枚実装す

る。

(3) パケット送受信カード (PTRX : Packet Transceiver)

本カードは、パケットチャネル用送受信機であり、下り信号の送信および上り回線割当要求信号を受信する機能を有する。上り回線割当要求信号はランダムアクセスにて送信されるため、移動局からの信号受信にランダムアクセス制御を行う。

本カードは、最大2枚実装され、運用データによりN/E、0/1構成を切り替えることができる。

(4) パケット受信カード (PRX : Packet Receiver)

本カードは、パケットチャネル用受信機であり、1カードが1上りパケットチャネルに対応する。S・PPMからの指令により移動局に個別に割り当て

られ、上りユーザパケットデータ信号を受信する。本カードは、全現用で最大16枚実装できる。

4. あとがき

2000年春商用サービスが開始された衛星移動パケット通信システムにおける基地局装置について解説した。