

# 衛星パケット通信サービス特集

## 移動機

通信衛星 N・STAR を用いたドコモの衛星移動通信サービスに、低廉かつ高速なデータ通信サービスの提供を目的として、パケット通信サービスを追加した。

本稿では、今回開発した衛星パケット通信サービス対応移動機の技術概要および機能について述べる。

おの 小野      たかし 隆      よしみ 吉見      まさあき 政彰      まつおか 松岡      ひさし 久司      やまもと 山本      あきひろ 晃広

### 1. まえがき

ドコモでは、船舶利用の衛星船舶電話、陸上利用の衛星携帯・自動車電話として、音声・4800bit/s データ/FAX 通信サービスを提供してきた。しかしながら、データ通信の高速化、遠隔計測システムなど、データ通信への需要が高まる傾向にあることから、これらに適したサービス提供を目的に、従来の音声・4800bit/s データ/FAX 通信機能に加え、パケット通信機能を有する移動機を開発し、2000年3月からサービスを開始した。

本稿では、今回開発した衛星パケット通信サービス対応移動機「サテライトホン DoPa N21」の主要諸元、ハードウェアおよびソフトウェアの構成、機能について述べる。

### 2. 衛星パケット通信サービス対応移動機の概要

今回開発した衛星パケット通信サービス対応移動機「サテライトホン DoPa N21」は、既存の衛星移動通信サービス対応移動機<sup>[1]</sup>をベースにパケット通信機能を追加する構成で、ユーザ最大通信速度下り 64kbit/s / 上り

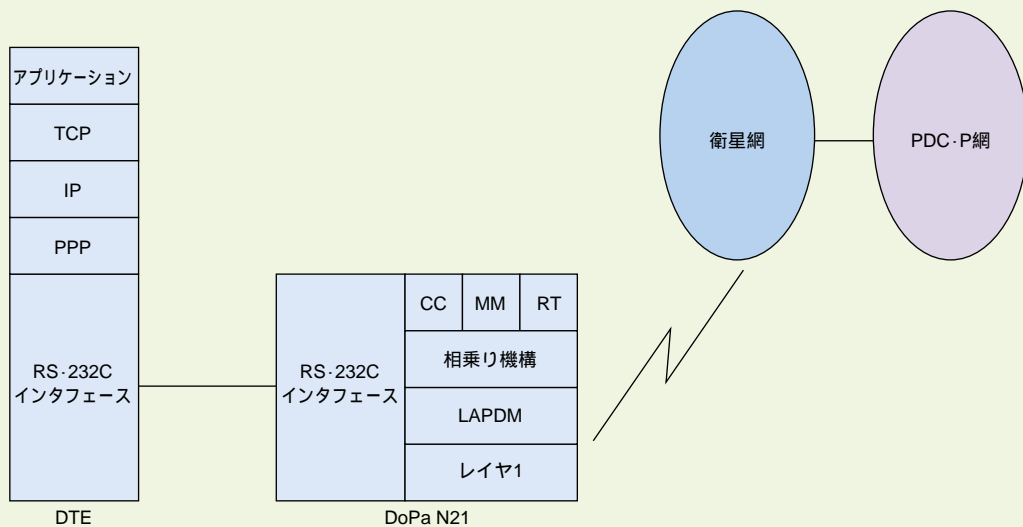
4.8kbit/s のパケット通信機能、音声・4800bit/s データ/FAX 通信機能を搭載している。DoPa N21 の無線インタフェースは、ARIB STD・T49 2.0 版<sup>[2]</sup> に準拠し、パケット通信機能は、ドコモの提供する衛星パケット通信サービス (DoPa) に対応している。DoPa N21 に接続するアンテナとハンドセットは、既存のものが利用できる構成としている。外観を写真 1 に示す。

DoPa N21 のパケット通信機能を利用する際には、データ端末装置 (DTE: Data Terminal Equipment) イ

ンタフェースを使用するが、DoPa N21 の対 DTE インタフェースは、衛星移動通信システムの多用途性・拡張性を考慮し、汎用性の高い RS-232C インタフェースとしている。DoPa N21 の RS-232C インタフェースにパソコンなどを直接接続することで、汎用のダイヤルアップ接続用ソフトを用いて、PPP (Point to Point Protocol) によりドコモのパケット通信ネットワークへ接続し、IP (Internet Protocol) を使用するイントラネットやインターネットの利用が可能である。DoPa N21 の



写真 1 DoPa N21 の外観



CC : Call Control ( 呼制御機能 )                      PDC-P : PDC Mobile Packet Data Communication System ( PDC移動パケット通信システム )  
DTE : Data Terminal Equipment ( データ端末 )                      PPP : Point to Point Protocol  
IP : Internet Protocol                      RT : Radio Frequency Transmission Management ( 無線管理機能 )  
MM : Mobility Management ( 移動管理機能 )                      TCP : Transmission Control Protocol

図1 パケット通信プロトコルスタック

表1 DoPa N21の主要諸元

| 項目        | 音声・FAX・データ通信時                                      | パケット通信時                                 |
|-----------|--|---|
| 周波数帯      | 受信周波数：2.505GHz～2.535GHz<br>送信周波数：2.660GHz～2.690GHz |   |
| 送受信周波数間隔  | 12.5kHz  | 150.0kHz ( 受信 )<br>12.5kHz ( 送信 )       |
| アクセス方式    | FDMA   | TDM ( 受信 )<br>FDMA ( 送信 )               |
| 送受信周波数間隔  | 155MHz ( 固定 )                                      | 155MHz ( 可変 )                           |
| 最大送信電力    | 2W   |   |
| 変調方式      | /4シフトQPSK  |   |
| 伝送速度      | 14.0kbit/s   | 154.0kbit/s ( 受信 )<br>14.0kbit/s ( 送信 ) |
| 端末インタフェース | 10芯コネクタ  | RS-232C, D-sub 9ピンオス                    |
| 電源        | DC10.5V～35.0V                                      |   |
| 最大消費電流    | 約4.0A ( 10.5V入力時 )                                 |   |
| 寸法 / 重量   | 寸法：250mm x 155mm x 88mm 重量：約4kg                    |   |

FDMA : Frequency Division Multiple Access ( 周波数分割多元接続 )  
QPSK : Quadrature Phase Shift Keying ( 直交位相変調 )  
TDM : Time Division Multiplex ( 時分割多重 )

パケット通信時のプロトコルスタックを図1に、主要諸元を表1に示す。

### 3. 装置構成

DoPa N21の基本構成は、既存の衛星移動通信サービス対応移動機と同様とし、パケット通信のための機能追加

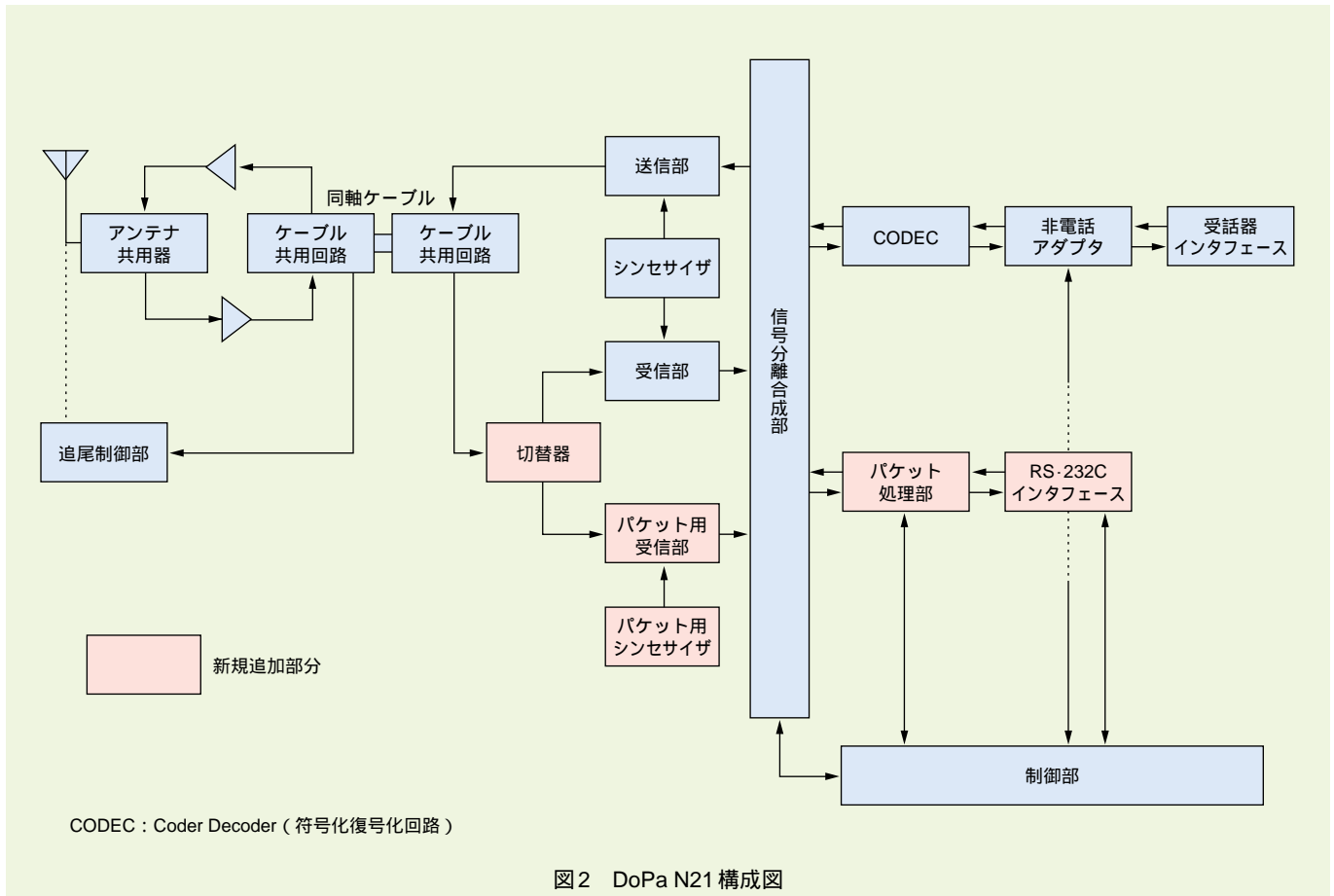
を行った。DoPa N21の装置構成を図2に示す。装置構成上の主な特徴は次のとおりである。

#### 3.1 ハードウェア

##### (1) パケット通信用無線部

受信系は、パケット通信時の下りユーザ最大通信速度64kbit/sを受信する

ため、パケット用シンセサイザ、パケット用受信部を新規に追加した。パケット通信時は、切替器により既存受信部とパケット受信部を切り替えて使用する。本パケット用受信部は、衛星移動パケット通信システム用基地局変復調装置 ( SPMDE : Satellite Packet Modulation and Demodulation ) が衛星



電力有効利用のため下りデータの有無に応じて送信のON/OFF制御を行う、データアクチベーション制御(DOX: Data Operated Transmission) [3]に対応している。なお、送信系は既存の音声・4800bit/sデータ/FAX通信用の送信部と共用している。

#### (2) パケット処理部

本処理部は、PPPフレームの分割/結合処理、および衛星パケット通信システム無線インタフェース(ARIB STD-T49 2.0版)に準拠した処理を行う。

#### (3) RS-232C インタフェース

パケット通信時の下りユーザ最大通信速度64kbit/sの高速データ伝送を実現するため、DTE速度は115.2kbit/sとし、ハードウェアフロー制御に対応している。これによりDoPa N21とパソコンなどは、データ回線終端装置(DCE: Data Circuit Terminating Equipment)とDTEの関係として動作する。

#### (4) アンテナ、アンテナインタフェース

アンテナは、開発期間短縮・コスト削減を図るため、既存追尾アンテナの使用を前提とした。そのためアンテナインタフェースは、既存追尾アンテナインタフェースに準じている。

### 3.2 ソフトウェア

#### (1) チャンネル割当/解放要求処理

衛星移動パケット通信システムは、上りパケットチャンネルのチャンネル割当方式[3]を採用している。DTEからのデータ発生などにより送信データがある場合には、衛星網へチャンネル割当要求を行い、衛星網から割り当てられた上りパケットチャンネルにおいてデータ送信する。データ送信後はタイマ(衛星網からの指定時間)を掛け、割り当てられた上りパケットチャンネルを保留する。タイマ満了までに送信データがない場合は、衛星網へチャンネル解放要求を行い、上りパケットチャンネルを解

放する。

(2) PPPフレームの分割/結合処理  
DTEからのPPPフレームをLAPDM(Link Access Procedure for Digital Mobile Channel)の情報フィールドに収まる長さに分割しLAPDMへ渡す処理、LAPDMからの分割されたPPPフレームを結合しDTEへ渡す処理を行っている。

#### (3) LAPDMの選択的再送機能

無線区間の信号誤りなどによりデータの一部分が受信できない場合に、非受信部分のみを再送要求し、回線利用の効率化を図っている。

#### (4) スリープ機能

パケット通信時に一定時間データの送受信がない場合は、パケットチャンネル上でスタンバイ状態(間欠受信)に移行し、省電力化を図っている。

#### (5) パケット通信中の音声着信通知機能

パケット通信中に音声着信があった場合は、音声着信を示す鳴動・発番号

の表示（発信者番号通知があった場合のみ）を行う。

(6) パケット状態の表示機能

パケット通信の発信・着信・通信中の各状態を、カナにて受話器へ表示する。送受信パケット数の概算値を積算する機能を有し、積算値表示、積算値初期化はDTEから行う。

## 4. あとがき

本稿では、衛星パケット通信システムに対応した移動機について述べた。衛星パケット通信サービスの開始により、ドコモの提供するパケット通信サ

ービス（DoPa）は日本全土／全領海をフルカバーすることとなった。今後も市場動向を見極めつつ、より高機能でユーザフレンドリーな移動機の開発を行っていく予定である。

### 文 献

- [1] 上田，渡部，新田，宮下，山本：“衛星移動通信システム特集 移動機”，本誌，Vol.4，No.2，pp.24・28，Jul.1996．
- [2] ㈱電波産業会：Sバンドを用いる国内移動衛星通信システム標準規格，ARIB STD・T49 2.0版2000年3月．
- [3] 杉野，井上，西，笹田：“衛星移動パケット通信システムにおける無線回線制御方式”，2000年信学総大，B・5・125．