

インマルサット Fleet Broadband FB500 船舶地球局JUE-500の開発

Development of Inmarsat Fleet Broadband FB500 JUE-500

井上 眞太郎

Shintaro Inoue

草野 裕久

Hirohisa Kusano

五十嵐 一文

Kazufumi Igarashi

矢澤 克己

Katsumi Yazawa

加藤 友祐

Yusuke Katoh

要 旨

海事衛星通信の世界では陸上ネットワークとのシームレス化の進行により、ユーザのニーズも船舶の運行管理だけでなく、より高度なモニタリングや乗員・乗客のプライベートユースへと多様化し、以前にも増して船陸間通信のブロードバンド化が求められている。この状況に応え、インマルサットは2007年11月よりFleet Broadband (FBB)システムのサービスを開始した。JRCはこのシステムに対応する船舶地球局JUE-250をサービスの開始と同時に、世界に先駆けて顧客に提供することに成功しており、その技術を継承し、より高速通信可能かつFAX使用可能エリアが広い船舶地球局JUE-500を開発した。JUE-500は電話、パソコン、外部ブザー等を多数接続できるように設計されており、大型船のニーズに 대응している。また、JUE-500は陸上から船舶内の航法装置および通信装置を遠隔監視およびメンテナンス通信するリモートメンテナンス機能のパイプラインとなっている。

Abstract

In maritime satellite communication field, the broadband ship-shore communication is required than ever. Due to advancing render seamless with terrestrial network and variously growing user's demands not only managing ship's operation but also satisfying crew and passenger's private use. In response to this situation, Inmarsat launched the Fleet Broadband (FBB) service system in November 2007. In the same time JRC has developed and released JUE-250 which is the world's first Ship Earth Station for this FBB system, and succeeding to the technology, JRC has developed and released JUE-500 which performs higher-speed data communication and wider-area FAX transmission than JUE-250. JUE-500 is designed to connect a lot of terminals, such as telephones, PCs, and the external buzzers, it satisfies the demand of the vessels. JUE-500 is a pipeline of the remote supervision function and the maintenance communication function for the navigation equipments and the communications equipments in the ship from land.

1. まえがき

JRCは2007年末に、このFBBシステムのカテゴリの一つであるFB250システムに対応する船舶地球局JUE-250をサービスの開始と同時に、世界に先駆けて顧客に提供することに成功した。今回この技術を継承し、より高速通信可能かつFAX使用可能エリアが広いFB500システムに対応する船舶地球局JUE-500を開発したので、FB500システムの概要、JUE-500の仕様について説明する。

2. インマルサットFB500システム概要

2.1 インマルサットFB500システム構成

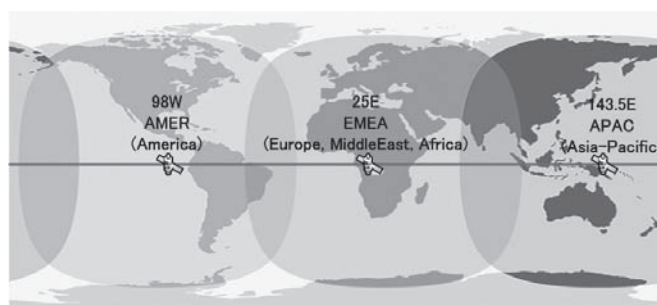


図1 フリートブロードバンドカバレッジエリア

Fig.1 Fleet Broadband coverage area

従来のインマルサットシステムでは赤道上の4つの衛星を使い極地方を除く全世界をカバーしていたが、FBBシステムでは赤道上の3つの第四世代衛星を使い、図1に示すように、極地方を除く全世界をカバーする。

従来システムの回線交換サービスでは海域ごとに数ある海岸局 (Land Earth Station, 以下LES) の中からユーザが選択したLESを経由して、またパケット交換サービスではSatellite Base Station (SBS)を経由して陸上回線網へ接続さ

れていた。FBBシステムでは、図2に示すようにすべてのサービスが世界の2地点に設置された Satellite Access Station (SAS)を経由してそれぞれIPネットワーク網および回線交換ネットワーク網に接続される。また、各ネットワークプロバイダ (Distribution Partners, DP) が発行するSIMカードを用いてID認証、課金処理が行われる。

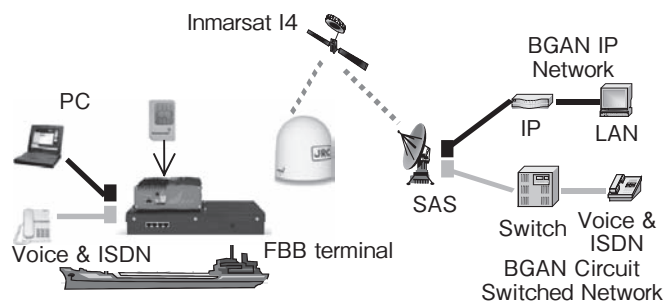


図2 FB500システム構成
Fig.2 FB500 System Configuration

2.2 インマルサットFB500サービス内容

FB500の基本サービスを以下に示す。

- (1) 音声 4kbps音声
- (2) データ
 - (a) スタンダードIP接続
(432kbpsベストエフォートパケット接続)
 - (b) ストリーミングIP接続
(8/16/32/64/128/256kbps速度保証パケット接続)
- (3) ISDN 64kbps 3.1kHz Audio (G3 FAX用)
- (4) ISDN 64kbps/56kbps (データ通信, TV電話等用)
- (5) SMS ショートメッセージサービス
(最大160文字)

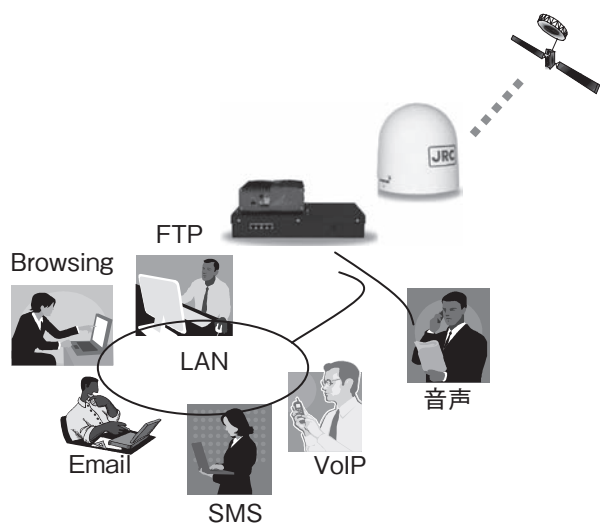


図3 同時通信のイメージ図
Fig.3 Image of simultaneous communication

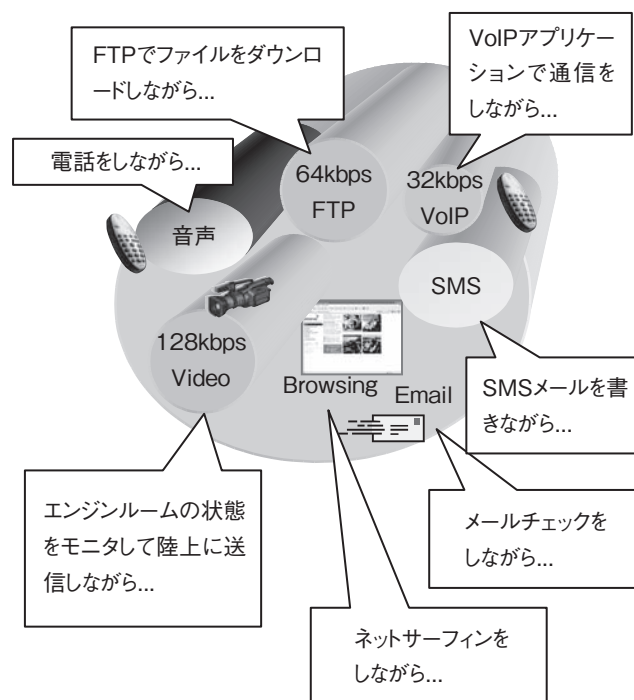


図4 同時通信の例
Fig.4 Example of simultaneous communication

FB500ではパケット通信の高速化はもとより、音声、動画通信や大容量ファイル転送などにも適した通信速度保証型の接続方式を追加するなど、データ通信機能がさらに強化されている。

また、従来のシステムでは不可能であったパケットデータ通信中の音声通信が可能となり、図3や図4のように、電話をしながらインターネット接続やデータ通信をするという同時通信機能も実現され、ユーザの使い勝手も格段に改善された。

3. インマルサット FB500船舶地球局

3.1 JUE-500の構成

インマルサットFB500船舶地球局JUE-500の標準構成を図5に示す。船上装置 (ADE)、船内装置 (BDE)、専用ハンドセットおよびオプションインタフェースユニット (OIU) にて構成される。JUE-250からの変更点は、より高精度な動揺検出及び衛星追尾を可能とするADEを新規開発したこと、ハンドセットをより使い易くするためにコネクタをBDEの前面に移動したこと、電話、パソコン、外部ブザー等を多数接続できるように設計されたOIUがオプションとして追加されたことである。船内装置はJUE-250と同様Ethernet, USB, SIMカードなどの豊富なインタフェースを持つ。



図5 JUE-500外観図
Fig.5 Appearance of JUE-500

ADEの取り付けボルトのピッチは従来機であるJUE-310B及びJUE-410Fと同ピッチとなっており、換装を容易にしている。JUE-310BやJUE-410Fで使用していたADE-BDE間の外装ケーブルはそのまま利用し、ADE及びBDEを交換するのみで、JUE-500への換装が可能となる。

図6にJUE-500のブロック図を示す。今回新規開発したADEは、JUE-250で培った衛星追尾技術をベースに、更に動揺検出精度および追尾精度向上を実現した。常にアンテナを衛星方向に指向させるための駆動モータ、船舶の動揺を検出する高精度センサと制御回路、衛星電波の強弱を検出する追尾回路を有する。この回路により、船舶のジャイロコンパスを接続しなくても、動揺補正しながら衛星方位を自動探索し、衛星電波の強弱を計算しながら高精度で自動追尾することができる。アンテナに対して遮蔽物が多く自動追尾の妨げになるような船舶に対しては、ジャイロコンパスを接続して運用することも可能である。また、JUE-250と同様自社開発のロータリジョイントを採用しており、リワインドすることなくアンテナの360度連続回転を実現している。

BDEはJUE-250と同様回線制御、変復調部からなる通信制御回路とインタフェース回路および電源回路から構成されている。

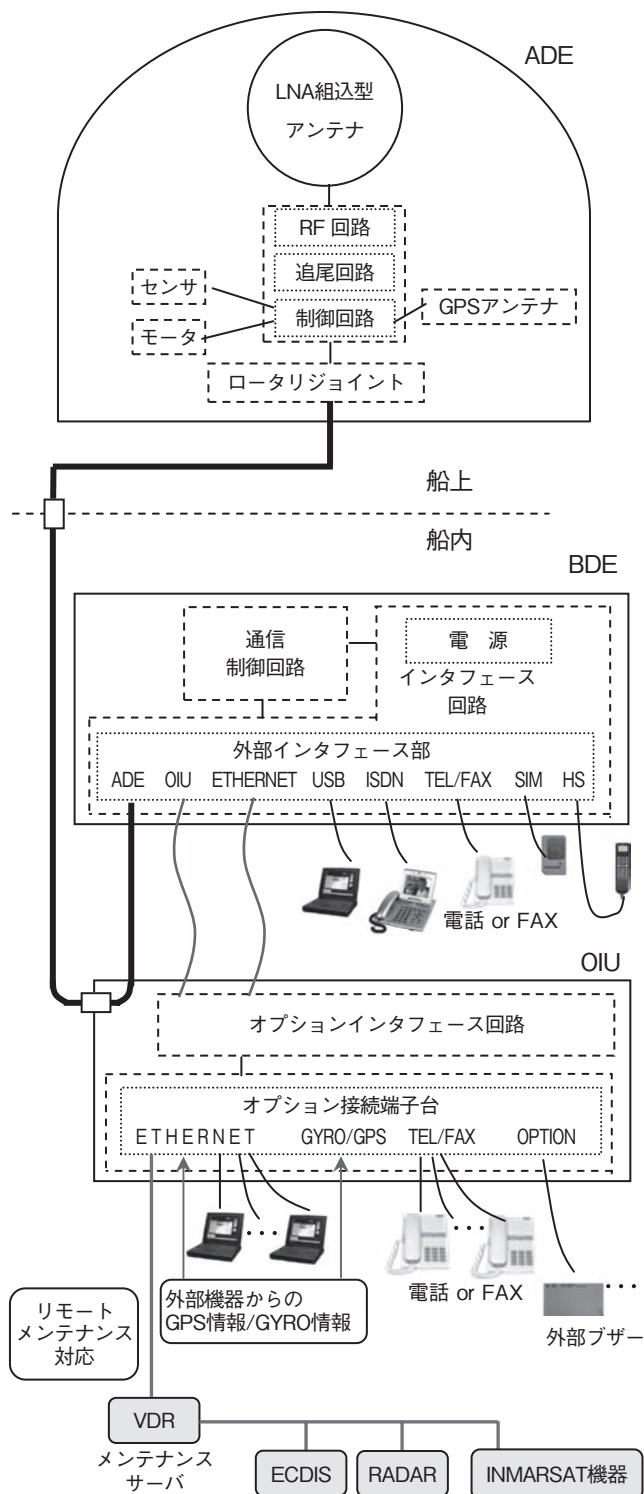


図6 JUE-500ブロック図
Fig.6 JUE-500 Block diagram

OIUはオプションインタフェース回路およびオプション接続端子台から構成される。電話、パソコン、外部ブザー等を多数接続できるようになっており、より多くのクルーに使用していただけるように考慮されている。

3.2 リモートメンテナンスシステム対応

JUE-500は、BDEにOIUを接続し、ISDN通信機能を利用することにより、陸上から船舶に搭載されたJRC製装置の状態を遠隔監視およびメンテナンスすることが可能である。この機能について説明する。

JRCのサービス拠点にある陸上端末からISDN回線を使用して、船上のJUE-500にダイヤルアップ接続し、JUE-500のWebサーバにアクセスすることで、陸上端末からJUE-500のアラーム情報やステータス情報を取得することができる。また、JRC製VDRに搭載されたリモートメンテナンスサーバにアクセスすることで、船舶に搭載されたJRC製航法装置・通信装置の状態を取得することが可能である。このようにJRCサービス拠点より遠隔監視することで効率的な保守・修理業務をサポートするシステムを提供している。

3.3 外部GYRO/GPS情報の入力対応

JUE-500では、設定によりOIUのオプション接続端子台のGYRO/GPSポートからNMEAフォーマット、もしくは、4番目のEthernetポートからJRCフォーマットのGYRO/GPSデータを入力することが可能である。

GYROデータは、3.1項に示したとおり、アンテナ制御に使用することが可能であり、GPSデータは、ADE内のGPSが万一故障した場合にバックアップとして使用することが可能である。

3.4 JUE-500の操作

FBBシステムはすべて、インマルサットから提供されるFBB共通操作ソフトウェアLaunchpad (図7) を使用し操作することが可能であるが、JUE-500では、装置情報の表示・設定および通信制御を行う独自のユーザインタフェースも有している。OIUを接続した場合はOIU内蔵のWebサーバ機能 (図8)、OIUを接続しない場合はPC上で動作するアプリケーションで実現している (図9)。これらの操作画面は従来機であるJUE-410FやJUE-33の操作性を踏襲しており、JRCのインマルサット機器ユーザのFBBへの移行を容易にしている。



図7 操作ソフトウェアLaunchpad
Fig.7 Operational software Launchpad

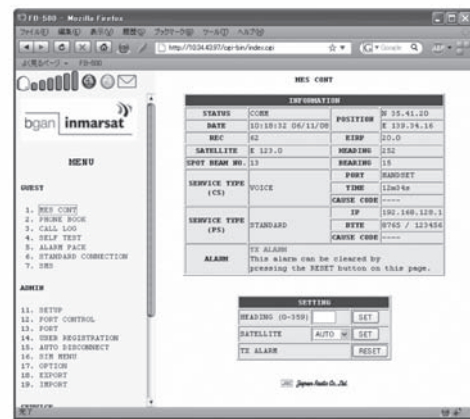


図8 オリジナルWeb画面
Fig.8 Original Web screen

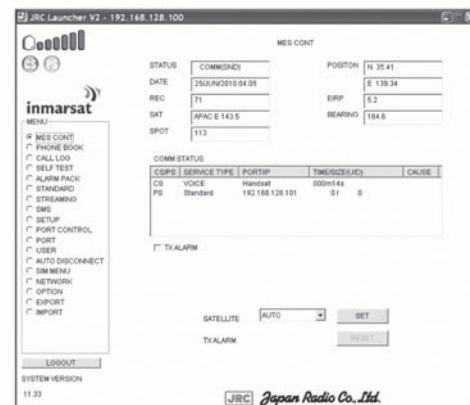


図9 JRC Launcher V2
Fig.9 JRC Launcher V2

3.5 JUE-500の基本仕様

以下にJUE-500の基本仕様を示す。

- | | |
|---------------|---|
| (1) 周波数帯域 | 送信 1626.5~1660.5MHz
受信 1525.0~1559.0MHz |
| (2) チャンネルステップ | 1.25kHz |
| (3) EIRP | 下記の範囲で可変
最大 +22dBW +1/-2dB
最小 +12dBW +1/-2dB |
| (4) G/T | -7.0dB/K以上 |
| (5) アンテナ | 構成 ϕ 54cm 12素子
フラットアンテナ
偏波 右旋円偏波
レドーム ϕ 63cm FRP |
| (6) 変調方式 | QPSK, $\pi/4$ QPSK, 16QAM |
| (7) 電源電圧 | DC+19~+31V |
| (8) 外形寸法・質量 | ADE ϕ 630×683(H)mm, 22kg
BDE 66(W)×72(H)×221(D)mm,
2.2kg |

用語一覧

ADE: Above Deck Equipment (船上装置)
 BDE: Below Deck Equipment (船内装置)
 BGAN: Broadband Global Area Network (広域高速インターネット接続サービス)
 DP: Distribution Partner (販売プロバイダ)
 EIRP: Effective isotropic radiated power (等価等方放射電力)
 FBB: Fleet Broadband (船舶高速インターネット接続サービス)
 G/T: Gain to noise temperature ratio (受信系性能指数)
 LES: Land Earth Station (陸上地球局)
 OIU: Option Interface Unit (オプションインタフェースユニット)
 SAS: Satellite Access Station (衛星地球局)
 SBS: Satellite Base Station (衛星基地局)
 SMS: Short Message Service (ショートメッセージサービス)
 VDR: Voyage Data Recorder (航海データ記録装置)
 VoIP: Voice over IP (IPネットワーク上での音声通信技術)

4. あとがき

インマルサットFB500システムの概要とFB500船舶局として開発したJUE-500の構成および仕様, 更にリモートメンテナンス機能について紹介した。インマルサットFBBシステムは従来のインマルサット機器とは異なり, 音声通信をしながらパケットデータ通信が出来ること, 提供されるデータ回線の速度も速くなったため複数の端末(PC)から同時にインターネット接続をしても実用的であることから従来の業務用通信目的だけでなく, 商船や漁船においては乗員への福利厚生, 客船においては船上インターネットカフェの開設による乗客サービスの向上など, より幅広い顧客ニーズに対応できるシステムとなっている。

JUE-500は, JUE-250より通信速度が高速かつFAX通信可能エリアが拡大されており, 更に電話, パソコン, 外部ブザー等を多数接続できるように設計されているのでユーザのニーズに合わせて選択可能である。また, 陸上から船舶内機器を遠隔監視およびメンテナンス通信し, 効率的な保守・修理業務をサポートするリモートメンテナンス機能についても注目の機能となっている。