

インマルサット Fleet Broadband FB250の開発

Development of Inmarsat Fleet Broadband FB250

| | | |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 近内 光一 Koichi Konnai | 志賀 則之 Noriyuki Shiga | 山根 興 Koh Yamane |
| 伊藤 信幸 Nobuyuki Ito | 草野 裕久 Hirohisa Kusano | 井上 慎太郎 Shintaro Inoue |

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した世界初の船舶地球局JUE-250を開発し、サービス開始と同時に発売した。JUE-250が供給する優良な回線速度、高品質な回線/音声は船上でのパケット通信試験、音声試験、通信評価試験で証明済みである。FBBシステムは将来そのエリアを全海域に広げることで、海事衛星通信のメインストリームとなることが期待されている。

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. JUE-250 provides excellent data communication speed, high-quality circuit/voice, which are proven by on-board tests including packet communication test, voice test, and communication evaluation test. FBB system is expected to be the mainstream of the maritime satellite communication in the future, by widen its service to all ocean regions.

1. まえがき

海事衛星通信の世界は音声、FAXを中心としたインマルサット A システムで幕を開け、ネットワークへの接続に対する顧客のニーズの増加により、その主体はデータ通信機能が強化されインターネット接続や電子メール通信に適したパケット通信方式を採用したインマルサットフリートF77/F33システムに移行してきた。近年、インターネットでの音声や画像、動画などを多く含むリッチコンテンツの急激な増加、船舶運行管理の多様化、乗員への福利厚生としての通信機器使用の開放などの要求に伴い、さらにデータ通信の高速化、低コスト化、操作の容易性が必要となってきた。

これらの要求に対応するため、インマルサットは次世代のシステムとして新たに大容量の第四世代衛星 (I4) を使用した陸上で実績のあるBroadband Global Area Network (BGAN) システムを海上へ展開し、Fleet Broadband (FBB) システムとしてそのサービスを大西洋、インド洋海域で開始した。(太平洋海域は2008年サービス開始予定)

JRCはこのFBBシステムの一つのカテゴリであるFB250システムに対応する船舶地球局としてJUE-250を開発し、サービスの開始と同時に販売を開始した。

今回FB250のシステム概要、JUE-250船舶地球局について

説明するとともに、船上評価結果についても紹介する。

2. インマルサットFB250システム概要

2.1 インマルサットFB250システム構成

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。

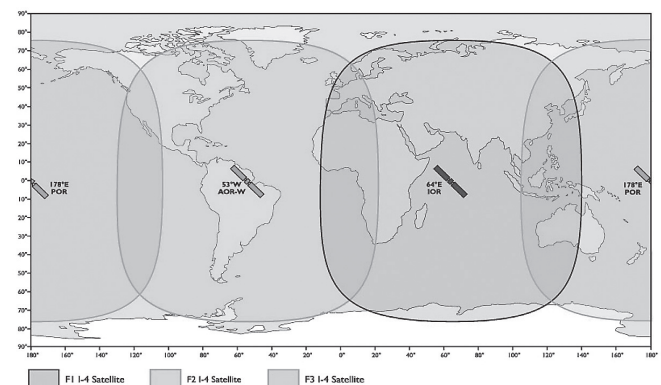


図1 フリート ブロードバンド カバレッジ エリア
Fig.1 Fleet Broadband Coverage area

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ネットワークおよび回線交換ネットワークに接続される。

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。

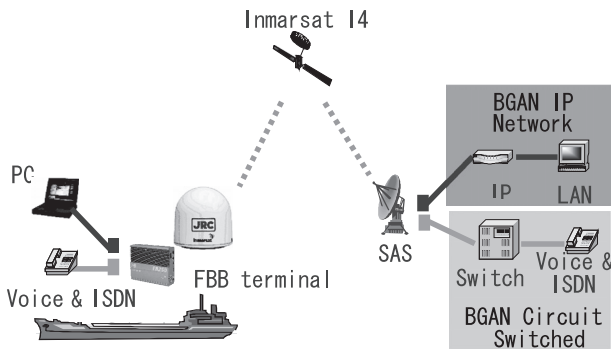


図2 FB250システム構成

Fig.2 FB250 System Configuration

2.2 インマルサットFB250サービス内容

FB250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
(284kbps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
(32/64/128kbps速度保証パケット接続)
- (3) ISDN 64kbps 3.1kHz Audio (G3 FAX用)
- (4) SMS ショートメッセージサービス
(最大160文字)

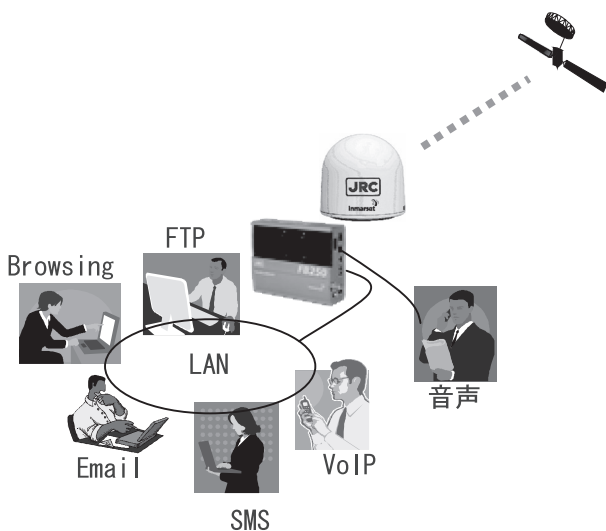


図3 同時通信のイメージ図

Fig.3 Image of simultaneous communication

FBB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。

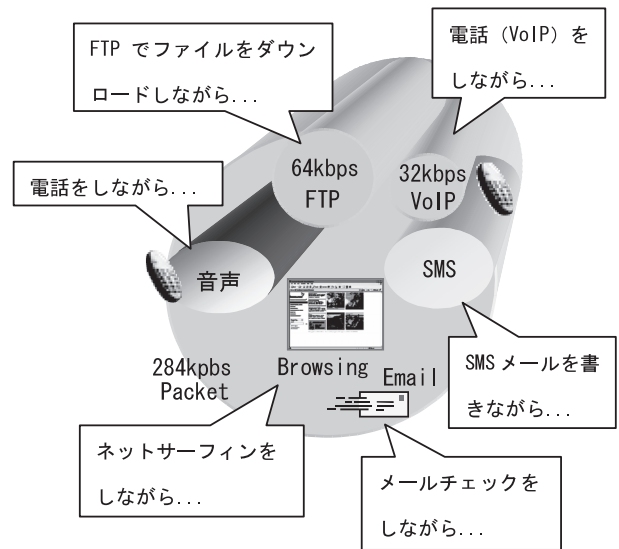


図4 同時通信の例

Fig.4 Example of simultaneous communication

ユーザインタフェースは図5に示すように、専用ハンドセット (多機能電話機) による、フリートF33用端末JUE-33の操作性を踏襲した簡単な操作に加え、Windows PC上で動作し、容易に回線の接続、切断、SMSの送受信や通信管理などが簡単にできるFBB共通操作ソフトウェアLaunch Padが提供される。Launch Padは英語版のみではなく、日本語版を含む複数の言語バージョンのリリースが予定されている。

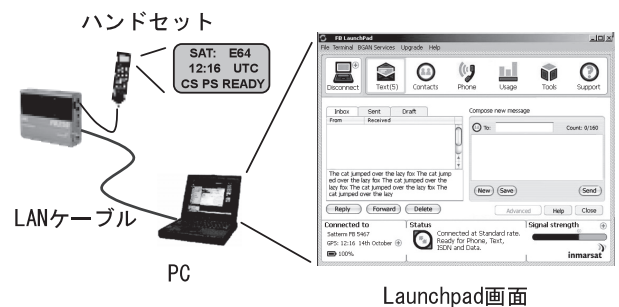


図5 操作ソフトウェアLaunch Pad

Fig.5 Operational software Launch Pad

3. インマルサットFB250船舶地球局

3.1 JUE-250の構成

インマルサットFB250船舶地球局JUE-250は図6に示す船上装置 (ADE)、船内装置 (BDE) および専用ハンドセット

にて構成される。船内装置はEthernet, USB, SIMカードなどの豊富なインタフェースを持ち、ユーザネットワークへの適合と個人課金を容易にしている。

また、船内装置を交換することで、JRCフリートF33システム船舶局JUE-33からFB250システム船舶局JUE-250へのアップグレードを可能としている。

図7にJUE-250のブロック図を示す。



図6 JUE-250外観図
Fig.6 Appearance of JUE-250

3.2 JUE-250の基本仕様

以下にJUE-250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 +15.1dBW +1/-2dB
最小 +5.1dBW +1/-2dB
- 4) G/T -15.5dB/K以上
- 5) アンテナ 構成 φ30cm 4素子
フラットアンテナ
偏波 右旋円偏波
レドーム φ35cmAES
- 6) 変調方式 QPSK, π/4QPSK, 16QAM
- 7) 電源電圧 DC19~31V
- 8) 外形寸法・質量 BDE 166(W)X64(H)X221(D)mm,
2.2kg
ADE φ350X350 (H) mm, 7.4kg

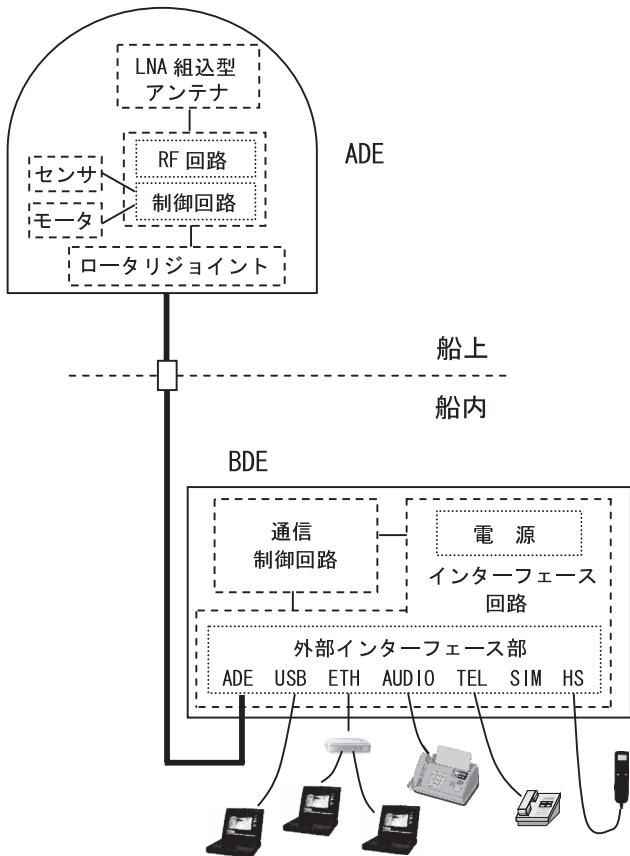


図7 JUE-250ブロック図
Fig.7 JUE-250 Block diagram

ADEは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センサと制御回路、高周波増幅回路を持つスタビライズ方式であり、衛星電波の強弱を検出し衛星方位を探索、追尾するジャイロレスによる自動追尾が可能で、自社開発のロータリジョイントの採用によりアンテナの360度連続回転を実現している。BDEは回線制御、変復調部からなる通信制御回路とインターフェース回路および電源から構成されている。

4. 船上評価

FB250の型式承認検定の一つとして下記の船舶に図8のように機器を搭載し、通信評価試験を実施、回線接続率および通信品質等に関して良好な結果を得た。

- 1) 客船(フェリー) 大西洋海域
- 2) コンテナ運搬船 極東~ヨーロッパ航路

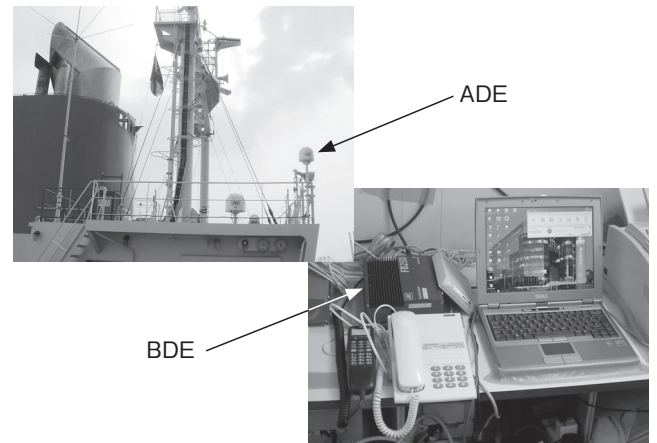


図8 JUE-250設置状況
Fig.8 JUE-250 Installation Condition

4.1 音声通信

音声通信では4kbps音声通信を使って回線接続率と音声品質を評価した。日本語、英語、ロシア語、韓国語などの言語が使用され、男女、各年齢層のユーザが評価に参加した。表1に試験結果を示す。

表1 音声通信試験結果
Table1 Result of voice test

| | |
|-------|---------|
| 通信モード | 4kbps音声 |
| 回線接続率 | 97% |
| 音声品質 | 良好 |

音声品質については通信ごとにユーザに1～5ポイントの5段階で評価してもらい、約100回の通信で平均4.7ポイントと高評価を得た。

4.2 データ通信

データ通信ではスタンダードIP接続にてFTPデータ送受信試験を実施し回線接続率とスループットを、ストリーミングIP接続では動画のダウンロード(ストリーミング再生)によって回線接続率と回線品質を評価した。結果を表2および表3に示す。

表2 スタンダードIP通信試験結果

Table2 Result of standard IP communication test

| | |
|----------|------------|
| 通信モード | スタンダードIP接続 |
| 回線接続率 | 100% |
| 送信スループット | 良好 |
| 受信スループット | 良好 |

スループット測定はインマルサットのサーバにアクセスし、500k, 2M, 5Mおよび10Mbyteの容量の異なる画像ファイルをそれぞれの船舶にて各12回送受信し、その平均スループットを算出した。

送信、受信とも目標とするスループットを大きく上回る高速でデータ通信が出来ることを確認した。

特に、受信スループットはシステム設計値の284kbpsよりも速い結果が得られたが、これはJUE-250のアンテナの特性により回線マージンが大きいこと、および試験期間中は回線速度にシステム的な制限がかけられていなかったためと考えられる。

表3 ストリーミングIP通信試験結果

Table3 Result of streaming IP communication test

| | | | |
|-------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 通信モード | ストリーミングIP接続 (32kbps) | ストリーミングIP接続 (64kbps) | ストリーミングIP接続 (128kbps) |
| 回線接続率 | 100% | 100% | 100% |
| 回線品質 | 良好 | 良好 | 良好 |

ストリーミング評価はインマルサットのサーバにアクセスし、動画のストリーミング再生にて画像や音声などの欠落が発生せず、スムーズに動画が再生できることを確認した。

4.3 SMS通信

SMS通信試験では、JUE-250の操作ソフトウェアLaunch Padを使用してGSM携帯電話との間で正常にSMS(ショートメッセージサービス)の送受信が出来ることを確認した。

4.4 その他アプリケーション

その他、DPが提供するメールソフトとしてSkyFile Mail, AmosConnectなどのソフトウェアが正常に動作、機能することを確認した。

また、電子海図のアップデート機能としてC-map OceanViewのチャートアップデートが可能なることを確認した。

5. あとがき

インマルサットFB250システムの概要とFB250船舶局として開発したJUE-250の仕様および船上評価について紹介した。JUE-250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改善、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、機器となっている。

現在、FBBシステムは大西洋海域およびインド洋海域のみサービスされているが、2008年に太平洋海域でもサービス開始が予定されており、全世界でFBBサービスが展開していくことが期待されている。

用語一覧

ADE: Above Deck Equipment (船上装置)
 BDE: Below Deck Equipment (船内装置)
 DP: Distribution Partner (販売プロバイダ)
 FBB: Fleet Broadband (船舶高速インターネット接続サービス)
 LES: Land Earth Station (陸上地球局)
 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)
 VoIP: Voice over IP (IPネットワーク上での音声通信技術)