

サテライトマリンホン（衛星船舶電話）回線と船内電話回線を用いた統合ネットワークの構築について

小妻 勝, 矢田 殖朗, 高山 久明, 山口 恭弘

Construction of the Integration Network by using the Satellite Marine Phone Line and a Ship Telephone Line

Masaru KOZUMA, Shigeaki YADA, Hisaaki TAKAYAMA
and Yasuhiro YAMAGUCHI

On land, the methods of exchanging information by using multimedia tools, including the Internet and the personal computer communications is spreading. The exchange of information with the people on land or among the ship is held regardless of time and place by telephone, telex and FAX via the INMARSAT communication lines.

However, the INMARSAT communication lines were not adequate for multimedia data transmissions because of its high cost especially for comparatively long time communication.

In March 1996, N-STAR Satellite of NTT DoCoMo was launched for providing the service of the satellite marine phone for ship mobile stations. This marine phone is in low cost for communication and enables it by means of telephone, data and FAX. The experiment to explore the possibility of exchanging information at sea in the same way that of on land was done by using this satellite marine phone.

As a result, the effective speed of the data transfer turned out is about 1 Kb/s. However, the result of the experiment showed that we can share the data on land when we are at sea, and receive various services of the Internet or personal computer communications or construct the inboard network by using the inboard telephone lines. In addition, it had been proved that we can make an access to the UNIX system or other systems on land from Telnet (Telecommunication network).

Meantime, we investigated the range of the service area of the satellite marine phone and then found the western edge of it. The above-mentioned various experiments were the first trials which used the said satellite lines.

If, in the future, the system is improved by remodeling the telephone lines of the inboard network to the coaxial cables or optical fibers, which construct the Internet, we will be able to obtain outboard information directly from the inboard personal computer terminals. This is considered of the great contribution to the safe navigation of the ship.

Key word : クライアント=client, サーバ=server, インターネット=Internet,
データ転送速度=data transfer rate, モデム=MODEM,
サテライトマリンホン=satellite marine phone

船舶における情報交換の歴史は、10年ほどまえの短波による電信を主体としたものから、電話、電報、テレックスおよびファックスなどの通信手段に代わり、静止衛星を使用して確実かつ迅速に陸上との連絡を確保することができるようになった。しかし、陸上と比較してインターネットやパソコン通信などでは、双方向性でマルチメディアな情報交換の方法が確立されていない。

これらの原因は、通常船舶では海事衛星を主体とした通信が行われ、そのデータ伝送速度や通信コストがネックとなっていることによるものであり、陸上での情報交換の発達に比べ遅れをとっている。

1996年3月よりNTTドコモのN-STAR 静止衛星が運用を開始した。この衛星は、陸海移動局専用の静止通信衛星で

あり、通信コストが低く、電話、ファックスおよびデータ通信を陸上の電話回線と同様の感覚で取り扱うことができるなどの特徴がある。

しかし、これまでに同衛星を利用したインターネット、パソコン通信ホスト局および陸上の電話加入者のパソコン端末やファックスなどへの海上移動局からの接続に関する実験報告がないことから、同衛星を利用した上記接続実験を実施した。この実験によって、インターネットやパソコン通信などの通信コストが低く押さえられることや、動画や高解像度の画像を除いたファイルについては、比較的ストレスのない情報交換が可能なが判った。

更に実験を一步進め、船内電話回線を使用して船内ネットワークを構築し、船内に設置したサーバを通してマルチメデ

ィアな情報交換を確立する基礎的実験も行ったところ, ほぼ技術的に問題なく動作することを確認するなど, 二・三の知見が得られたので報告する。

機材および方法

1. ハードウェア

実験に使用した機材は Table 1 に示すほか, そのブロック図については Fig. 1 に示す。本学練習船長崎丸(以下, 本船)に設置されたドコモセンソウのサテライトマリンホン(以下, マリンホン)を使用した。この装置は, 電話, データ通信およびファックスの3通信モードを選択できるよう付加装置「マルチIII」を追加しており, 異なる通信モードを個別の付加番号で呼び出すことが可能である。

船内サーバには, CPU Pentium Pro 200MHz, 内蔵メモリ 64M byte の高性能パソコンを割り当て, 通信ポート 1

(COM1) に船内ネットワーク用ファックス MODEM を無線室の電話回線の LINE に仮接続し, また通信ポート 2 (COM2) には, 船外ネットワーク用のファックス MODEM にマリンホンの DATA および電話 LINE を切り替えて使用できるよう接続した。

船内通信用パソコン (Client 1) は, CPU Pentium 75MHz 相当, 内蔵メモリ 42M byte および高速シリアルインターフェースを付加するなど高速通信に対応できるようアップグレードされている。また, Client 2 は前者と同等のハードウェアのアップグレードを行った。これらいずれのパソコン端末にもファックス MODEM を付加した。

実験では Client 1 は, 本船コピールームの電話回線に, また Client 2 は, 同様に本船コンピュータールームの電話回線に仮接続した。なお, 船内ネットワークの実験は, 入港中に行い, 動作確認とデータ採取後にこの装置を撤去するなど, 航海中の業務に支障のないよう配慮した。

Table 1. Equipment and Maker

Equipment	Type	Maker
Server Personal computer	High-grade/Pro	FRONTIER
Display	MT-8617ES	IYAMA
Printer	CW-BJ55	CANON
FAX MODEM	PV-AF288	AIWA
Ship's DTE Personal computer	PC-9821Xe	NEC
Display	PC-KD1521	NEC
FAX MODEM	PV-AF288	AIWA
High-speed Serial Interface	MC1655	MICRO CORE
Ship's DTE Personal computer	PC-9801DA	NEC
Display	CR-5500	EPSON
FAX MODEM	PV-AF288	AIWA
High-speed Serial Interface	MC1655	MICRO CORE

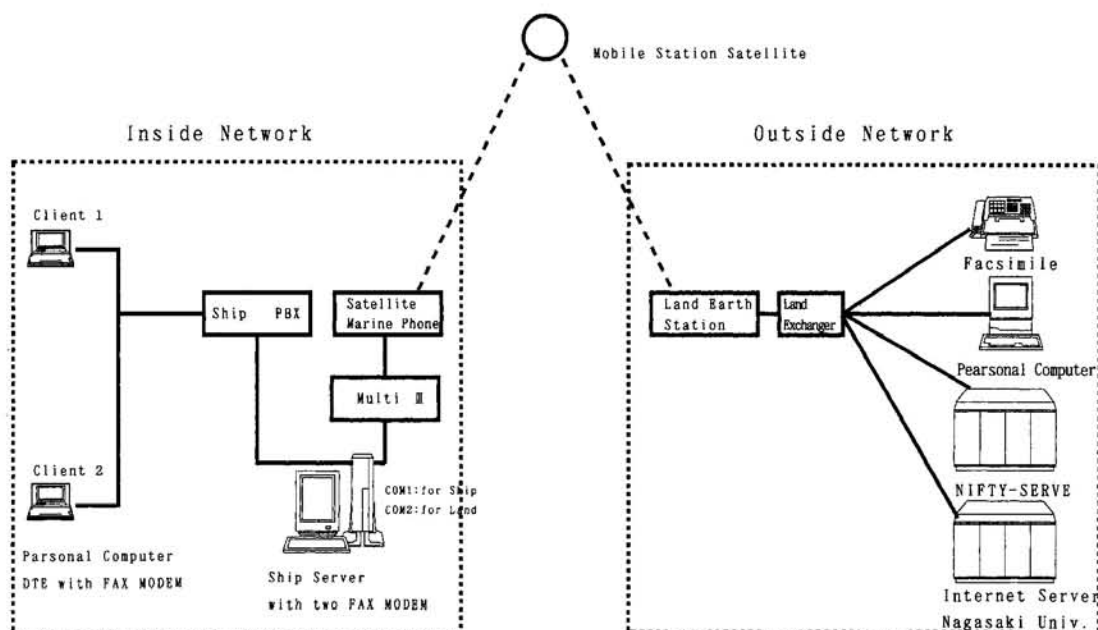


Fig. 1 The block diagram of experiment system.

Table 2. Software

Sort	Name	Copyright
Operating System	Windows95 Plus	Microsoft
Network Client	Microsoft Network Client	//
Adaptor	Dial up Adaptor	//
Communication Software	High per Terminal	//
	NIFTY Manager	NIFTY Serve
WWWeb Software	Netscape Navigator Ver.3.0	Netscape Communication
NEWS	Netscape News	//
Mail	Netscape Mail	//
FTP	Mytalk FTP	Intercom
Telnet	Mytalk Telnet	//
Facsimile Software	Mytalk FAX	//
Video Tex Software	VTX Win95	NTT

2. ソフトウェア

実験に使用したソフトウェアを、Table 2 に示す。ここで、サーバおよび各端末の OPERATING SYSTEM (以下、OS) は、WINDOWS-95 PLUS¹⁾を使用し、船内ネットワーク構築には、OS 内蔵の MICROSOFT NETWORK CLIENT²⁾を、また、各端末とサーバ間のダイヤルアップ接続には、プロトコル NetBEUI³⁾を使用した。

また、インターネット WWW、E-mail および Netnews のデータ取得は、Netscape Navigator で行った。

次に、船外通信は、マリンホン回線を使用し、WWW への接続は、長崎大学ホームページ (www.nagasaki-u.ac.jp/main-jis.shtml) を経由し、必要な情報取得を行った。なお、ホームページには、航海中可能な限りアクセスし、通信状態の確認を行った。また E-mail は、(mboxhost.net.nagasaki-u.ac.jp) 経由で必要な場合のみアクセスし、Netnews (newshost.nagasaki-u.ac.jp) は、時々閲覧する程度であった。Telnet では、パソコン通信ホスト局 (NIFTY Serve) と長崎大学情報処理センターの UNIX SYSTEM にアクセスする実験を行った。なお、FTP では、ファイルのダウンロード実験を数回行った。

以上の FTP および Telnet は、まいとーくインターネットツールを使用し、ファックス発信には、パソコンファックス通信ソフトのまいとーくファックスを使用した。

3. システムの概要

システムの概要は、前掲の Fig. 1 に示す。図に示すように、海上移動局のネットワークは、船内電話回線の船内ネットワークとマリンホンの衛星通信回線を使用した船外ネットワークの2系統に大別される。前者では、パソコン端末 (以後クライアントと記す) から既設の船内電話回線を使用して、船内サーバに接続した。クライアントは、ダイヤルアップ (プロトコル NetBEUI) でサーバに接続され、サーバに蓄積されたインターネット関連情報やアプリケーションのデータを共有することができる。後者は、マリンホンの通信回線を経由して、ダイヤルアップ (プロトコル TCP/IP) によりインターネット WWW の長崎大学ホームページ、Netnews および E-mail に接続した。また後者は、Telnet や専用ソフトに

よりパソコンホスト局 (NIFTY Serve) やファックスの加入者およびパソコン端末に接続して、船舶に必要な航行警報、気象、海象等の取得や新聞およびその他のサービスの提供を直接受けることができるシステムである。

4. サービスエリアの調査

日本船舶通信協会の資料によると、サービスエリアは、我が国の200海里⁴⁾の経済水域となっていて、具体的に示されていない。そこで、今回は本船の1997年5月より8月までの航海中に、長崎大学ホームページおよびパソコンホスト NIFTY Serve との接続、1対1の陸船間のパソコン通信およびファックス送信実験を行い、通信可能海域を調査した。また、他船舶からの情報を収集し、マリンホンによるサービスエリアを推定した。

5. マリンホンのデータ転送実効速度

インターネットでのデータの転送では、回線のコンディションやデータの内容に動画、画像、音声、文字等が含まれる場合が多く、転送速度を特定する事が困難である。

今回は、著者らの1名の自宅と船上のパソコン端末をマリンホン通信回線で接続して、英文、和文のテキストファイル、NOAA 画像ファイルおよび MS-DOS の EXE ファイルの計4種類の通常ファイルとこれらの圧縮ファイルの計8つのファイルを OS 内蔵通信ソフト、ハイパーターミナルの ZMODEM を用いて転送し、その転送速度を測定して相互の比較を行った。なお、転送速度の測定には、同通信ソフトの経過時間を転送時間として使用した。その時の通信環境の設定は、Table 3 に示す通りである。

結果および考察

1. 船内ネットワーク

船内ネットワークでは、データの通信速度は 28800 bps で、データ転送の実効速度は、35000~50000 bps である。この詳細については、陸上の公衆回線の場合とほぼ同様であり、既報⁵⁾で報告済みのため、ここでは省略する。

実験では、ファックスの送受信は正常に行われ、伝送速度は 14400 bps で鮮明な画像の転送ができた。このファックス

Table 3. Communication environment

Asynchronous mode	Start-stop a asynchronization
DTE speed	115200 bps
Data length	8 bit
Stop bit	1 bit
Flow control	RS/CS control
Sub parameter	Nothing
Parity bit	Nothing
Kanji code	Shift JIS code
Data compression mode	MNP or V.42bis
Modem speed	14400 or 28800 bps
Max block size	256 bit
Line	Ship's Telephone or Marine Phone

の転送は、小型船の船内ではあまり必要ないと思われるが、大型の商船等では、情報を迅速に伝達する手段として有効である。

また、インターネット関連のデータやアプリケーションのデータを利用する実験についても、良好な結果を得た。ここでは、まず、サーバにおかれた船内専用のホームページへの参照は、クライアントの Netscape Navigator を起動して行っている。サーバに接続するクライアントは、1 回線のみであり、他の割り込みによる待ち時間がないため、ストレスのない通信状態を維持することができた。

しかし、今回の実験システムでは、クライアントがサーバを経由して直接外線にアクセスすることは、通信プロトコルの制約があるため出来なかった。そこで、クライアントが外部の情報を必要とする場合は、ネットワークの管理者に情報取得を依頼した後、(同じくサーバを経由して外部ネットワークから) 情報を取得することとなる。このような欠点を補うためにクライアントは、サーバの自動巡回ツールの設定を変更し、外線のオフピーク時に自動接続に必要な情報を取得することとなるが、これはソフトレベルで対応させることが可能である。

現在のところ、インターネットからサーバに取り込んだ気象や航行警報などは、ブリッジや船長室などに小型パソコンのクライアントを置くことにより、常時参照できるような体制にしている。

今後、船内ネットワークにおけるデータ転送速度の更なる向上については、高速 MODEM 33.6 kbps または、56 kbps (下りは、33.6 kbps) などに変更することで可能となる。また、同ネットワークの理想的な形態としては、サーバとクライアント間に同軸ケーブルまたは光ファイバーの回線を設置し、イーサネットに接続した後、NT Server や Net Ware など、サーバ OS を導入して Hub を中心にイントラネットを構築することが考えられる。これにより、サーバから外線への直接接続を可能にするとともに、情報の送受を行えるようにシステムを改良すれば、航海中における各種情報の取得に関し、更なる有効利用が図れると思われる。

2. 船外ネットワーク

マリンホンのサービスエリアを調査したところ、本船の実

習海域の大部分がサービスエリアに含まれることが判った。Fig. 2 は、マリンホン回線を使用して接続実験を行い、インターネット、NIFTY Serve およびファックスの通信モードで接続が確認できた位置と日付を示している。

実験では、経度について西端は、東経118度線を境にしてマリンホン回線は接続不能となった。次に緯度について南端は、北緯20度まではデータ通信の通信速度 14400 bps およびファックス 4800 bps で接続することを確認した。また、本学練習船鶴洋丸からの情報によると、南端は北緯14度付近が限界のようである。しかし、本船の航行区域の関係で本邦サービスエリアの東端および北端を特定することはできなかったが、他船(商船)からの情報によると、北端については中国天津(Tianjin) 沖、北緯39度(ちなみに経度は東経118度)で通信できたことが確認されている。

次に、パソコン端末対パソコン端末の2者間での伝送実験で得たデータの実効速度の結果について、非圧縮の場合を Table 4 で、また圧縮の場合を Table 5 にまとめて示す。

また、通信速度 14400 bps で船内ネットワークから伝送したときのデータ転送の実効速度と船外のそれとを比較するために非圧縮によるものを Table 6 に、また圧縮によるものを Table 7 に示す。以上の Table 4, 5 および Table 6, 7 の2つのケースを比較して Fig. 3, Fig. 4 に示す。

この2例から判るように、船内の電話回線を使用した場合、データ転送の実効速度は衛星回線を使用した場合と比較して、非圧縮および圧縮データいずれの場合においても、船内電話回線の場合の1/3以下に低下している。このようにデータ転送の実効速度が低下する原因は、マリンホン回線は、デジタル化された静止衛星通信回線であるため、パケット交換機と衛星回線特有のタイムラグが、0.5から1秒程度生じたことに起因していると考えられる。この対処法としては、一般に NMP MODEM の場合、次の2つの対策⁶⁾をとっている。すなわち、

- (1)送信側は、先行して送ったデータフレーム(Link Transmission)の到着確認を待たずに、次のデータフレームを送る。このデータフレームには通し番号を付ける。
- (2)受信側の MODEM は、受信した各データフレーム毎に確認情報のフレーム(Link Acknowledgement)を送らない。

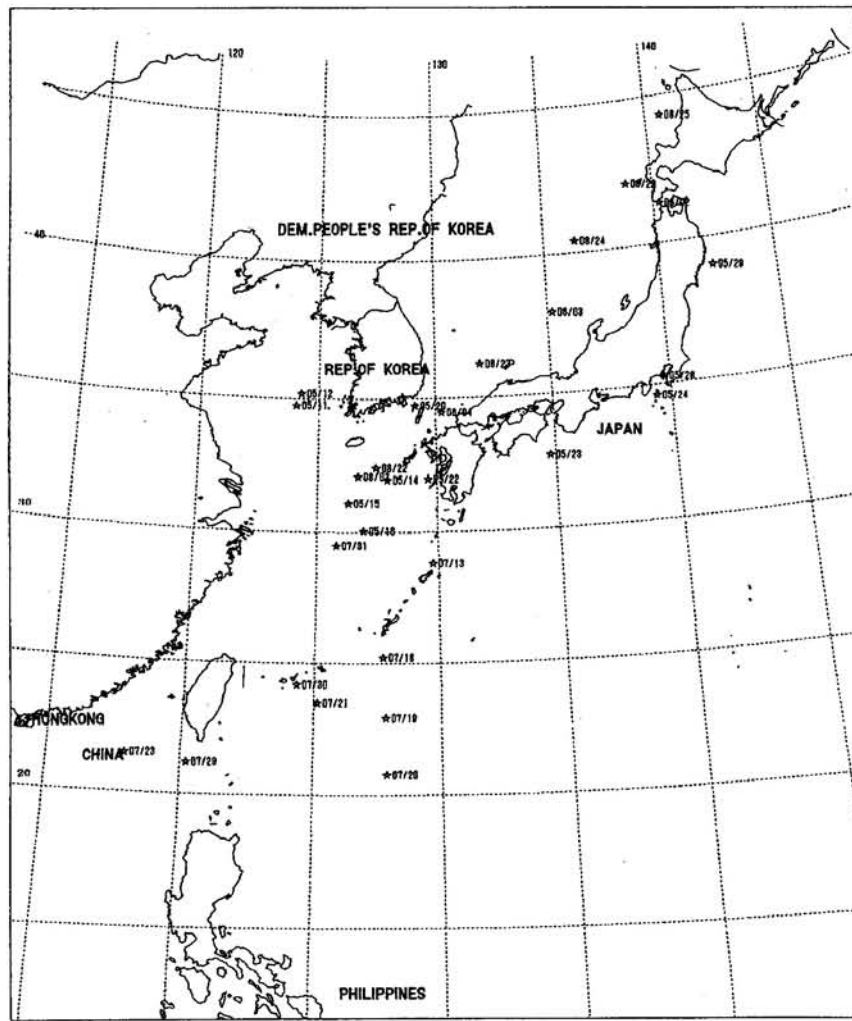


Fig. 2 Experiment of connection for the service clearance of satellite marine phone.
Symbol(☆) indicate a experiment position and date.

一連の複数のデータフレーム到着後、ある条件が満たされた時に、その時点で、一番最後に受信したデータフレームに対してのみ、確認用のフレームを発信側 MODEM に送る。このフレームには最後のデータフレームの通し番号が含まれる。以上、2つの対策である。

ここで、確認のフレームを送る契機となるのは、「確認タイマー」である。すなわち、ある一定のタイマーをセットしておき、データフレームと次のデータフレームの間隔がその設定時間を超えると、受信側 MODEM は確認のフレームを出す。逆にいえば、「確認タイマー」以内のタイムラグで連続受信を続けると、確認のためのフレームはいつまでも送られない。ただし、脱番があると、受信側 MODEM は、再送依頼のアクションをとる。このように、「確認タイマー」の設定は、コールの当初、両方の MODEM がネゴシエートして決められる。

以上から、マリンホンでのデータ転送の実効速度が極端に低下する原因は、「確認タイマー」がタイムラグ以上に設定されている場合、または脱番のフレームが頻繁に発生する場合の2点が考えられる。いずれにしても、確認の度に0.5～1秒

程度のタイムラグが生ずるため、平均転送速度は低下することになり、ユーザー側の対応ではスピードアップを図ることはできない。

そこで、データを送る前に圧縮して転送した場合について検討する。すなわち、Table 4 と Table 5 および Table 6 と Table 7 より、見かけ上の転送速度⁷⁾は Table 8, Table 9 のようになる。ここで見かけ上の転送速度は、英語テキストファイルで1.4倍の場合⁸⁾を除き、圧縮ファイルでの通信効率の向上は殆ど期待できない。

このことは、シリアルポート速度⁹⁾115200 bps 対 MODEM ポート速度¹⁰⁾9000 bps 程度と両者の転送速度比が大きいことが原因である。パソコンと MODEM 間の処理速度が高速化されている場合は、MODEM でのリアルタイムの圧縮処理も高速化され、圧縮ファイルと非圧縮ファイルの転送速度の差が小さくなるものと思われる。

また、以上のことは船内ネットワークの転送速度についても言えることで、CPU の高速化とシリアルポート対 MODEM ポート速度の比が大きいほど、圧縮対非圧縮データの転送時間の差が短縮される傾向が見られた。いずれにせよ、

Table 4. A comparison of transfer time and effective transfer rate that used each none compression file with the line of the satellite marine phone

FILE NAME	(byte)	Sent time(s)	Effective Transfer Rate (bps)
English TXT	48721	50	9744
Japanese TXT	61249	64	9570
NOAA ATP	246272	300	8209
MS-DOS EXE	40720	50	8144
AVERAGE	99241	116	8917
TOTAL	396962	464	35667

Table 5. A comparison of transfer time and effective transfer rate that used each compression file with the line of satellite marine phone

FILE NAME	(byte)	Sent time(s)	Effective Transfer Rate (bps)
English TXT	16431	35	4695
Japanese TXT	23226	61	3808
NOAA ATP	143416	298	4813
MS-DOS EXE	22238	46	4834
AVERAGE	51328	110	4537
TOTAL	205311	440	18149

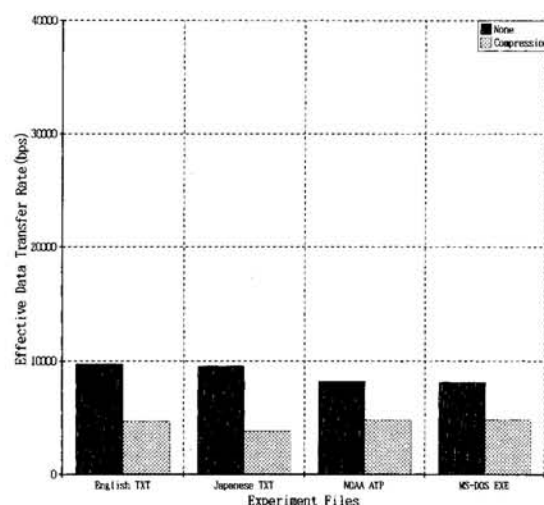
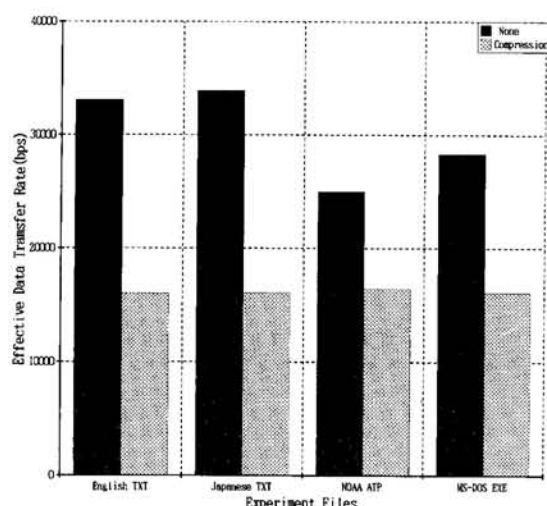
Table 6. A comparison of transfer time and effective transfer rate that used each none compression file with a line of ship telephone

FILE NAME	(byte)	Sent time(s)	Effective Transfer Rate (bps)
English TXT	48721	15	32481
Japanese TXT	61249	18	34027
NOAA ATP	246272	99	24876
MS-DOS EXE	40720	14	29086
AVERAGE	99241	37	30117
TOTAL	396962	146	120470

Table 7. A comparison of transfer time and effective transfer rate that used each compression file with a line of ship telephone

FILE NAME	(byte)	Sent time(s)	Effective Transfer Rate (bps)
English TXT	16431	10	16431
Japanese TXT	23226	14	16590
NOAA ATP	143416	87	16485
MS-DOS EXE	22238	14	15884
AVERAGE	51328	31	16347
TOTAL	205311	125	65390

シリアルポートの通信速度が高速になれば、データを圧縮して通信効率の向上を図っても、その効果は殆ど期待できないと言える。

**Fig. 3** Comparison of effective data transfer rates of none compression and compression files with the line of satellite marine phone.**Fig. 4** Comparison of effective data transfer rates of none compression and compression files with a line of ship telephone.

3. インターネットへの接続

サービスエリア内でのインターネット WWW への接続は、回線の使用を除き一回のコールで接続した。通信速度は、常に 14400 bps であった。データ転送の実効速度は、前述したように特定できないが、HTML ファイル¹¹⁾で、Netscape Navigator の転送速度表示によると 3000 bps 前後であった。

また、実験の結果、文字の表示は滑らかであるが、画像の解像度の高いもの、例えば、GMS 画像や精細なカラー画像の取得には、陸上回線使用時に比べ時間を要した。その他、台風情報や天気図等は、必要なとき即時画像の取得が可能であり、また、長崎のローカルニュースは、ローカル TV 局のホームページにアクセスすることで情報取得ができるので、船

Table 8. A ratio of sent time with none compression and compression file with the line of satellite marine phone

FILE NAME	none compression(s)	compression(s)	Ratio
English TXT	50	35	1.4
Japanese TXT	64	61	1.0
NOAA ATP	300	298	1.0
MS-DOS EXE	50	46	1.1
AVERAGE	46.4	44	1.1

Table 9. A ratio of sent time with none compression and compression file with a line of ship telephone

FILE NAME	none compression(s)	compression(s)	Ratio
English TXT	168	121	1.4
Japanese TXT	185	140	1.3
NOAA ATP	986	915	1.1
MS-DOS EXE	196	155	1.3
AVERAGE	153.5	133.1	1.2

内にこのようなニュースを配信することが可能であった。

更に、学生や教員に対して水産学部のホームページの全部または一部を取得し、船内ネットワークのホームページにコピーして必要な情報を参照させることも可能であった。

E-mailの送信は、連絡事項のある時のみ使用した。この場合も、通信状態は良好であった。実験後も、業務上でのE-mailの使用を継続している。船舶の運航に関するものや病人発生時などのメール利用もファックスと異なりHTMLで画像や音声を変えて情報を送ることができるので、マルチメディアな内容の送信が可能である。これは、現状を正確に把握できるメリットがあり、非常に有効な情報伝達手段である。

Netnewsについては、長崎大学のニュースサーバを利用して実験を行ったが、ほとんどの内容が英文または和文の文字データであり、高速で完全に受信することができた。なお、発信については今回は実施していない。

Telnetでは、パソコン通信ホストNIFTY Serveや本学総合情報処理センターのUNIX SYSTEMにアクセスすることが可能であった。このように他システムのアプリケーションやデータを共有したり、パソコンホストからの情報を取得するなど、種々のサービス提供を海上に居ながらにして享受することができる。

また、船内サーバのバックアップに関しては、メインとサブの機器を併設することにより、システムの事故にも対応できるようにすれば、船内外の統合された情報を安定して迅速かつ確実に、必要とするクライアントに提供することが可能と考えられる。

4. パソコン通信

パソコン通信の相手方である、NIFTY Serveおよびパソコン端末間の伝送については、海事衛星電話回線での実験¹²⁾として既に報告済みである。前記回線に比べ、今回のマリン

ホンの回線は、デジタル化されており非常に安定した通信状態を維持することができた。接続も1回のコールで接続した。情報が文字データ主体のため、通信スピードは高速でも実用上問題はない。

次にNIFTY Serveでは、接続する時間帯によりホストにユーザーからのアクセス頻度が異なるため、その通信速度を特定することは困難であったが、ダウンロードした文字数と経過時間より算出した値では、平均5000 bps前後と推察される。

パソコン端末対パソコン端末の場合は、1対1の通信であり、ほぼ回線の最高通信速度を維持してデータ伝送を行うことが可能であった。この時、転送速度は約1 k byteであった。

以上の海上移動局のみでなく、今後、1998年後半からイリジウム計画やICO (<http://www.ico.com> 参照)などのタイムラグの小さい極軌道通信衛星回線使用の電話サービスが運用開始される予定である。そこで、順次移動局からのデータ通信の高速化が期待される反面、多情報化時代の到来でセキュリティ¹³⁾の問題が浮上して来ることになるため、この点を考慮に入れる必要がある。

5. ファックスの伝送

次に、パソコンからのファックスの伝送は、既に海事衛星回線を通じて実施中であったが、マリンホンを使用して、同様に、パソコンからのファックスの伝送を1997年5月から業務に使用している。すなわち、本船では正午位置・入出港報告など航海に関する連絡はファックスを使用しているが、パソコンで作成した文書をプリンタに印刷することなく、そのまま相手のファックスに直接送信するため鮮明な文書を送ることができた。また、このデータをOCRによりキャラクターベースの文書に変換し、E-mailで再送信することも可能であった。このマリンホンによるファックス伝送は、通信速度がマリンホン側で4800 bpsに固定されていて、これ以上の通信速度で使用することはできないが、送信速度も4800 bpsに統一されているため安定している。

6. アンテナの設置場所による影響

前述のいずれの通信モードにも言えることであるが、本船のマリンホンのアンテナと衛星の間を船体構造物が遮蔽した場合、いわゆるブロッキング現象¹⁴⁾が現れ、一時的に通信不能状態が発生した。(真方位225±5度付近) これらを防止するには船体の全方位に渡って、遮蔽のない場所にアンテナを設置する必要があるが、在来船ではこの条件はなかなか満たされない。今後新しく建造される船舶では、情報の受け渡しは衛星通信主体の通信形態となることが考えられるので、アンテナの設置場所確保には、最良の条件を満たすよう配慮する必要がある。

おわりに

今回の実験は、海上におけるマリンホンを用いた、陸上と同様のインターネットやパソコン通信の情報交換に関するものである。同実験において、データ転送の実効速度は、最高1 k byte程度であったが、インターネットやパソコン通信な

どの多彩なサービスを受け, また, 船内電話回線を使用することにより船内ネットワークを構築し, 海上に居ながらこれら陸上のデータを共有できることが判った。

また, Telnet により陸上のパソコン通信ホスト局, UNIX SYSTEM やその他のシステムにアクセスすることも可能であった。このことは, 陸上で使用した研究データやアプリケーションなどの処理を海上の移動局においても同様に継続できることを示唆している。

更に, パソコンを使用してのファックス (通信速度 4800 bps 固定) 送信は, 作成した文書を直接ファックスに転送するので, 印刷した文書をファックスするより鮮明な画像を送ることができた。

また, マリンホンのサービスエリアの西端 (東経118度) を調査しこれを確認した。

以上の実験から今後の船内ネットワークについて展望すると, 同電話回線使用が, 日常の業務に支障を及ぼさないように, 同軸ケーブルや光ファイバーまたは無線回線を使用し, イーサネットに改良することが望まれる。この改良が実現すれば, 複数のクライアントからサーバへのアクセスが同時に行えるようになり, 航行中多彩なサービスの享受を直接得ることが可能となるため, 船員の海上における疎外感を除去することに繋がるほか安全航海にも寄与できると思われる。

参考文献

- 1) 株式会社月刊アスキー: 月刊アスキー 5月号, 株式会社アスキー, 東京, 1997, p304.
- 2) Microsoft Corporation 編: Windows95 ファーストステップガイド, マイクロソフト(株), 東京, 1996, p64.
- 3) 電気通信振興会編: 電波・テレコム用語辞典, 電気通信協会, 東京, 1995, p46.
- 4) ドコモセンツウ編: 船舶電話帳, (株) NTT ドコモ, 東京, 1997, P35.
- 5) 小妻 勝, 矢田殖朗, 高山久明, 山口恭弘: 公衆電話回線による ITU-T V.34 モデムの伝送実験と通信効率の向上について, 本誌, **78**, 1-11 (1997).
- 6) 山本勝之, 佐藤秀明, 森下 哲, NMP オフィシャルハンドブック, 株式会社アスキー, 東京, 1989, pp40-41.
- 7) 小妻 勝, 高山久明, 山口恭弘: 船舶におけるパーソナルコンピュータを利用したネットワーク構築におけるモデムの評価実験, 本誌, **72**, 14 (1992).
- 8) 小妻 勝, 矢田殖朗, 高山久明, 山口恭弘: 公衆電話回線による ITU-T V.34 モデムの伝送実験と通信効率の向上について, 本誌, **78**, 6 (1997).
- 9) 山本勝之, 佐藤秀明, 森下 哲, NMP オフィシャルハンドブック, 株式会社アスキー, 東京, 1989, pp78-79.
- 10) 山本勝之, 佐藤秀明, 森下 哲, NMP オフィシャルハンドブック, 株式会社アスキー, 東京, 1989, pp80-82.
- 11) 坂本光世, Netscape3.0 ハンドブック Win95 版, ソフトバンク, 東京, 1996, pp22-24.
- 12) 小妻 勝: 船舶におけるパーソナルコンピュータを利用したネットワークの構築—I, 日本航海学会誌, **104**, 27-34, (1990).
- 13) 坂本光世, Netscape3.0 ハンドブック Win95 版, ソフトバンク, 東京, 1996, pp109-111.
- 14) 日本無線編: 海事衛星システムとは, 日本無線株式会社研修センター, 東京, 1985, p20.