

# リモートメンテナンスシステムの開発

## Development of Remote Maintenance System

高山 正樹 上野平 政敏 白岩 一 浩  
Masaki Takayama Masatoshi Uenohira Kazuhiro Shiraiwa  
望月 英男 内島 亮一 下住 明久  
Hideo Mochizuki Ryoichi Uchijima Akihisa Shimozumi

### 要 旨

船舶搭載機器に対する課題の一つとして、ワールドワイドな保守サービスが挙げられる。近年では、ポートステートコントロール（PSC）が強化されており、寄港地での確実な保守サービスが要求される。

リモートメンテナンスシステムは、船舶に搭載されたJRC製航法装置・通信装置の状態を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である。最小限のコストでの確かなメンテナンスサービスを提供するために必要なシステムであり、早期展開を図っている。

### Abstract

Worldwide maintenance service is an important issue for marine equipment. In recent years, port state control (PSC) has become stricter, and the ability to get quality service at ports of call is more important than ever.

In the remote maintenance system, JRC service centers facilitate effective maintenance and repairs by remotely monitoring the status of the JRC navigation and communication equipment installed on a vessel. This system is essential for providing targeted maintenance services at a low cost, and JRC is working on implementing it as soon as possible.

## 1. まえがき

船舶搭載機器に対する課題の一つとして、ワールドワイドな保守サービスが挙げられる。近年では、ポートステートコントロール（PSC）が強化されており、寄港地での確実な保守サービスが要求される。

リモートメンテナンスシステムは、船舶に搭載されたJRC製航法装置・通信装置の状態を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である。

今回、当社が市場に投入する予定のリモートメンテナンスシステムの概要、構成、仕様についてここに紹介する。

## 2. システム概要

リモートメンテナンスシステムは、JRC製VDRであるJCY-1800をリモートメンテナンスサーバーとして利用することで実現される。船陸間通信は、インマルサットFleet回線を利用しており、メンテナンスサーバー（VDR）との通信I/FをサポートしているJRC製インマルサットFleet装置との組み合わせが必須となる。

メンテナンス機能は、以下の2項目に大別される。

### 1) モニタリング機能

メンテナンスサーバー（VDR）がJRC製航法装置・通信装置より出力されるメンテナンス情報を収集し、その収集データを陸上端末からポーリング受信することで、各

装置の動作状態をモニタする。詳細は、5.1項を参照のこと。

### 2) メンテナンス通信機能

メンテナンスサーバー（VDR）のEthernetルーティング機能により、船内のJRC製装置と陸上端末をLAN回線で接続することが可能となる。これにより、陸上端末からの設定変更・プログラムアップデート等のメンテナンス通信が実現される。但し、LAN通信をサポートしている装置に限定した機能となる。5.2項を参照のこと。

図1にリモートメンテナンスシステムの運用イメージを示す。

## 3. システム構成

リモートメンテナンスを実施するために必要な船上設備を表1に、その対象装置を表2に示す。表2に記載のない装置も順次対応予定となっている。

表1 船舶局の構成

Table1 Configuration of Ship station

	装置名	型名
メンテナンスサーバー	VDR	JCY-1800
通信回線	インマルFleet77	JUE-410F

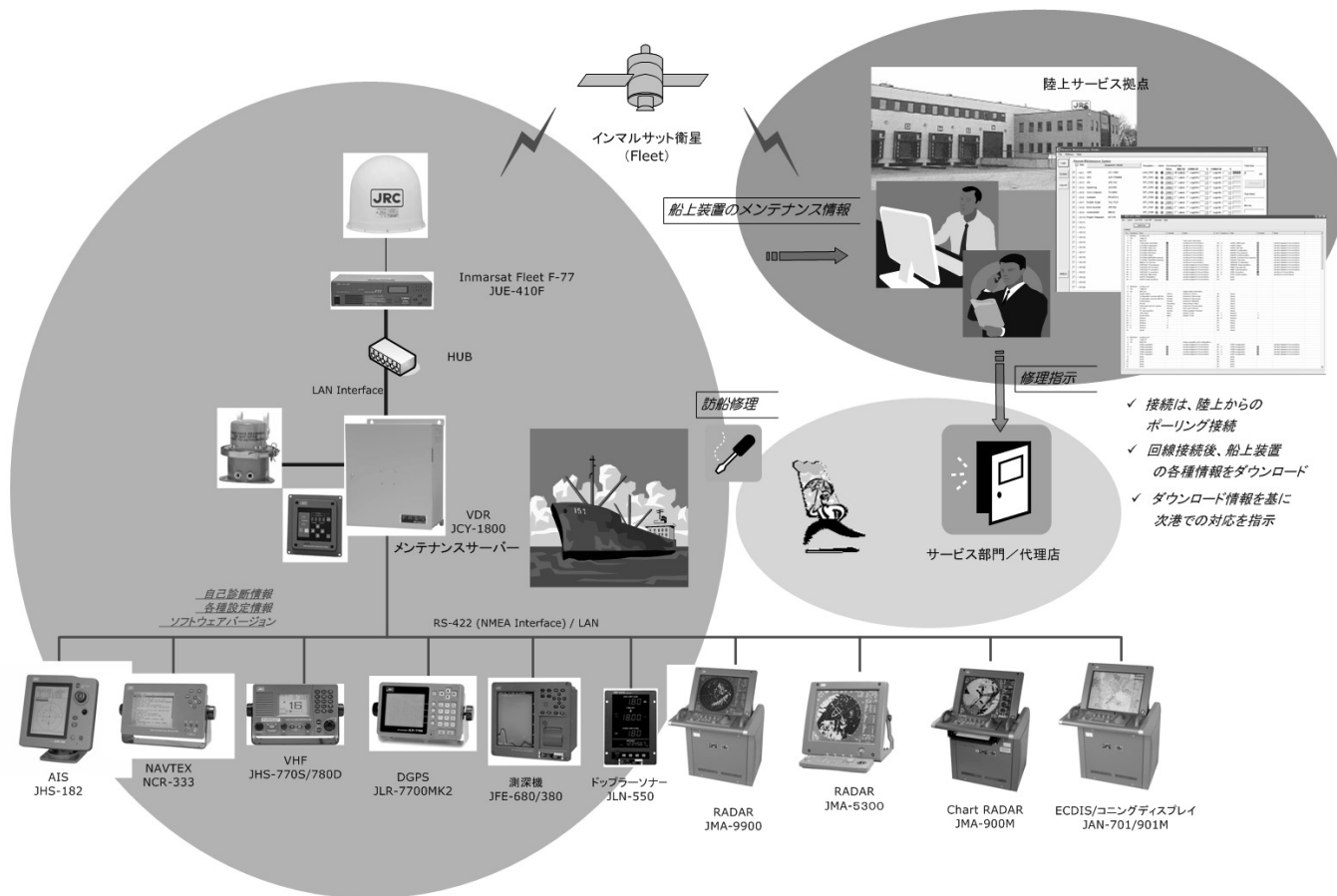


図1 リモートメンテナンスシステム  
Fig.1 Remote Maintenance System

表2 リモートメンテナンス対応装置

Table2 Equipment adapting to Remote Maintenance

1	AIS	6	チャートレーダー
2	NAVTEX	7	ECDIS
3	DGPS航法装置	8	コニングティスプレイ
4	測深機	9	VHF
5	レーダー	10	ドップラーソナー

メンテナンスサーバーはインマルサットFleet装置とLANケーブルで接続され、Ethernet通信により陸上端末からのリモートメンテナンスを実現している。

各メンテナンス対象装置はメンテナンスサーバーとシリアル通信用ケーブル、もしくはLANケーブルで接続される。

陸上局にはリモートメンテナンス用の専用端末を配備し、ISDN回線を利用して船舶局との通信を行う。JRC各拠点に陸上局を設けることで、24時間体制でのサービスを提供する。また、各拠点で収集したメンテナンス情報の共有化により、寄港地によらず同様のサービスを提供することが可能となる。

#### 4. 仕様

VDR (JCY-1800) のメンテナンスサーバーとしての仕様を以下に示す。

##### 4.1 機能仕様

###### 4.1.1 モニタリング機能

- 1) 対象装置数： 24装置
- 2) 通信回線： シリアル通信/LAN通信  
LAN接続は8装置まで
- 3) 収集データ： 最新データ、  
状態変化ログデータ
- 4) ログ保存容量： 256kbyte/CH

###### 4.1.2 メンテナンス通信機能

- 1) 対象装置数： 8装置まで同時接続可能
- 2) 通信回線： LAN通信 (TCP/IP, UDP/IP)
- 3) 通信速度： Fleet回線を経由するため最大  
64Kbps

##### 4.2 通信I/F

- 1) シリアル通信I/F： RS-422 (データ受信のみ)  
4800, 9600, 19200, 38400bps

- 2) LAN通信I/F : TCP/IP, UDP/IP  
10/100Mbps
- 3) (内蔵) HUB : 3ポート  
追加の場合はHUBを増設

## 5. 機能

### 5.1 モニタリング機能

メンテナンスサーバーは各装置からメンテナンス情報を収集して保存している。

陸上端末より船上メンテナンスサーバーにログインすると、まず、システム構成と各装置の動作状態(正常動作/アラーム発生)を知ることができる。情報表示を行うアプリケーションの画面表示を図2に示す。より詳細な情報はメンテナンスサーバーに保存されているメンテナンスデータをダウンロードすることで参照可能となる。以下にメンテナンスデータの内容を示す。

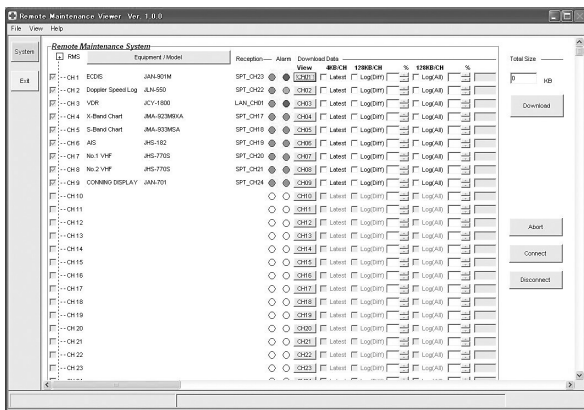


図2 リモートメンテナンスソフトウェア画面  
Fig.2 Remote Maintenance Software screen

#### 1) メンテナンス情報

各装置から以下の情報を収集している。

- ・ 識別情報  
装置名, 型名, 機番等
- ・ 静的情報  
ソフトウェアバージョン, システム構成, システム設定, 定期交換部品の有効期限等
- ・ 動的情報  
システム状態(正常/異常), 詳細アラーム情報, 動作モード, ユーザ設定, 操作モード等

#### 2) 付加情報

アラームの発生要因が、時間・航行地域に依存している場合があるため、各メンテナンス情報には、その発生時刻(UTC時間)と船舶位置情報を付加している。

#### 3) ログ保存

メンテナンスサーバーは各メンテナンス情報を以下の分類で保存している。

- ・ 最新データ  
最新のメンテナンス情報のみ保存する。対象装置の

現在の動作状態を参照することができる。

#### ・ 状態変化ログ

メンテナンス情報の内容に変化が起きた場合に保存する。アラームの発生・解除等の状態変化の履歴を参照することができる。

### 5.2 ルーティングによるメンテナンス通信機能

LAN回線を利用したメンテナンスに対応したJRC製装置に対して、陸上局の端末から船上と同等のメンテナンス作業を実施することができる。LAN回線を利用したリモートメンテナンスの例として、VDR(JCY-1800)のメンテナンス機能を紹介する。

#### 1) VDRメンテナンスソフトウェア

VDRメンテナンスソフトウェアは、システム設定・動作チェック等のメンテナンス作業を船上で実施するための装備者用ソフトウェアである。本ソフトウェアを陸上局の端末にて利用することで以下のようなメンテナンスが実現される。

- ・ システム設定内容の確認, 変更
- ・ 動作状態(正常/異常)のチェック
- ・ 収集データのモニタリング

VDRメンテナンスソフトウェア画面を図3に示す。

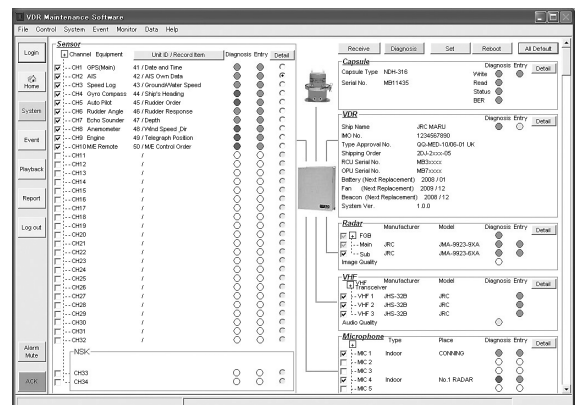


図3 VDRメンテナンスソフトウェア画面  
Fig.3 VDR Maintenance Software screen

#### 2) レーダー画像取得

VDRのメンテナンス機能を利用することで、VDRに接続しているレーダー画面を陸上端末で参照することができる。画面より取得できる情報は多く、レーダーの動作状態・操作状況を知ることができる。取得したレーダー画面を図4に示す。

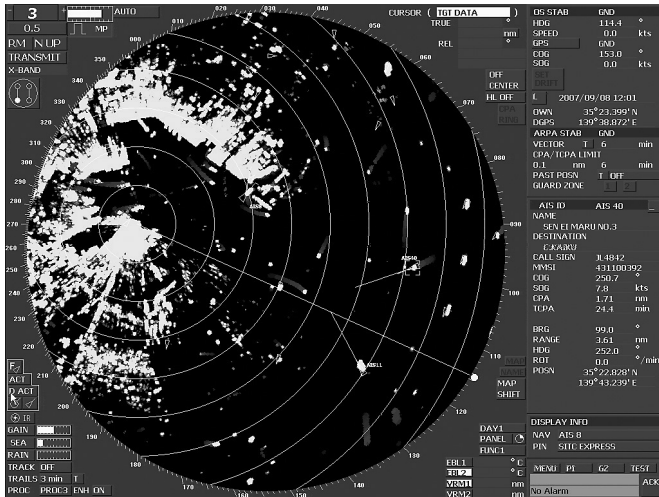


図4 レーダー画面  
Fig.4 Radar screen

## 6. リモートメンテナンスシステムの特徴

船舶局のメンテナンス情報を取得する上で、本システムは以下のようなセキュリティを設けており、リモートメンテナンス接続できる陸上端末は、JRC拠点に配備した専用端末に制限される。

- 1) 専用プロトコル
  - ・汎用通信プロトコル (FTP等) は使用せず、専用プロトコルを採用している。
  - ・パスワードによるログイン機能を設け、不正アクセスを防止している。
- 2) パケットフィルタリング
 

JRC製装置は専用セグメントに分かれており、外部ネットワークからのアクセスは、メンテナンスサーバーのパケットフィルタリング機能により制限される。陸上端末にインストールするリモートメンテナンス用ソフトウェアを利用することでJRC製装置へのアクセスが許可される仕組みとなっている。

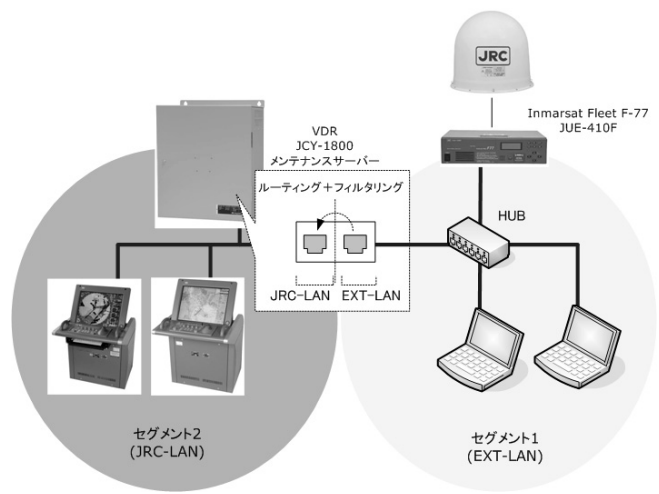


図5 リモートメンテナンス船内ネットワーク  
Fig.5 Network of Remote Maintenance Server

リモートメンテナンス船内ネットワークを図5に示す。

メンテナンスサーバーが構築する船内ネットワークは、図5のようにインマルFleet側のセグメントとJRC製装置のセグメントをルータ機能により分離している。

## 7. あとがき

現状のリモートメンテナンスは、各装置から出力されるメンテナンス情報を陸上端末でダウンロードして解析するモニタリング機能が中心となっている。各装置がLAN回線を利用したメンテナンスをサポートすることで、陸上からの設定変更、遠隔操作、プログラムアップデート等のメンテナンスが実現できることになるが、装置のコストが課題となっている。今後、陸上から船内の各種情報の収集、及び各種装置の遠隔管理を可能として、船上装置と陸上端末をシームレス化することがユーザーメリットにつながるシステムへの展開を図っていきたい。

最後に、本システムの開発にあたりご指導・ご協力頂いた関係各位に深く感謝致します。

**用語一覧**

PSC: Port State Control (ポートステートコントロール)  
VDR: Voyage Data Recorder (航海データ記録装置)