

海外火力発電所のリモート監視・診断サービス

Remote Monitoring and Diagnostic Service for Overseas Thermal Power Plants

林 真司 堀野 昌義 岡村 和彦

■ HAYASHI Shinji

■ HORINO Masayoshi

■ OKAMURA Kazuhiko

海外火力発電所の日常監視と異常時の顧客業務をサポートするため、IT（情報技術）を用いてリモート監視・診断サービスを展開している。このサービスでは、タービン振動値、プロセス状態値、及び制御装置状態をリモート監視しており、定期診断レポートによる通常運転状態の確認と改善提案、及び異常発生時の迅速な対応を可能としている。

Toshiba provides a remote monitoring and diagnostic service for overseas thermal power plants, applying information technology to support the customer in supervising normal operations and solving problem situations. In this service, the turbine vibration values, process values, and status of controllers are monitored. Toshiba is therefore able to provide plant condition reports for normal operations, propose improvements to plant equipment, and offer prompt support to the customer in the event of a problem occurring.

1 まえがき

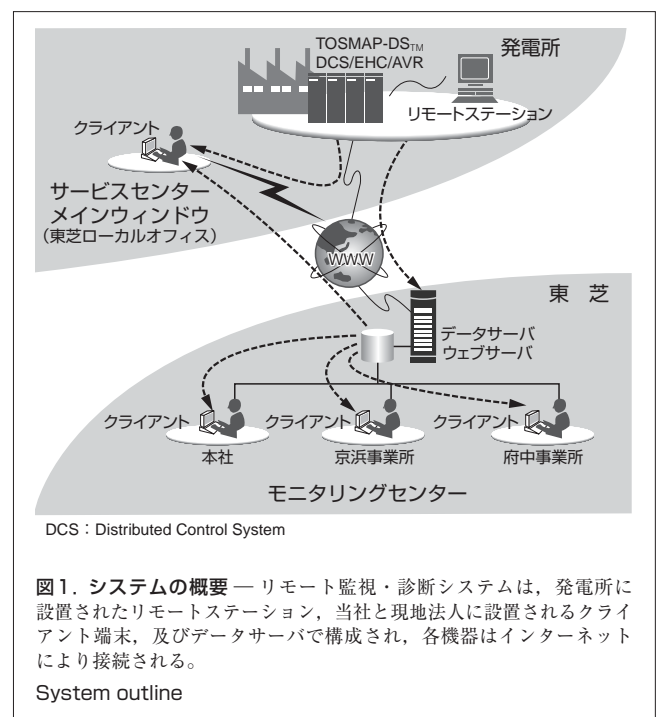
海外火力発電所においては、“夜間や休日における少人数運転のサポート”、“運転員スキル不足の支援”、“制御装置の技術支援”、“迅速なトラブル支援”などの要望が強くなっている。東芝は、この顧客要望（VOC：Voice Of Customer）に対するソリューションの一つとして、リモート監視・診断システムを開発し、米国 Constellation Energy Group の High Desert 発電所（カリフォルニア州）、Florida Power and Light Energy (FPLE) の Forney 発電所（テキサス州）に対して、サービスの運用を開始した。

ここでは、リモート監視・診断サービスのシステム概要とサービスメニューについて述べる。

2 リモート監視・診断サービスのシステム概要

システムの概要を図1に示す。リモート監視・診断サービス提供のためのシステムは、発電所に設置されたリモートステーション、当社と現地法人に設置されるクライアント端末、及びデータサーバで構成され、各機器はインターネットにより接続されている。

発電所に設置されるリモートステーションは、リモートサービスステーション（RSS）と振動監視システム（VMS）から構成される。RSSは、発電所のオペレータ操作画面のRSSクライアント端末への提供、プラントデータの収集とデータサーバへの送信、及びエラーログの採取を行う。VMSは、タービン振動監視のためのデータ採取を行い、VMSクライアント端末へ送信する。



データサーバは、RSSから送信されたプラントデータを蓄積し、プラントの長期的な監視及び診断のためのデータをウェブ上でウェブサーバからクライアント端末に提供する。

クライアント端末は、プラント監視及びタービン振動監視のためのデータを当社技術者に提供する。

発電所と当社とのネットワーク接続方法として、当社は二つの方法を提供している。一つは、ISP (Internet Service Provider) を経由した専用回線による方法であり、もう一つは発電所運営会社の社内ネットワークを利用する方法である。

例えば、High Desert発電所では専用回線を、Forney発電所では社内ネットワークを利用している。Forney発電所とのネットワーク接続は、FPLE本店-当社間を専用のVPN (Virtual Private Network) で接続のうえ、FPLEの社内ネットワーク経由で実現している。この方式はFPLEのほかの発電所にも適用可能で、今後のFPLEへのサービス展開に有効であるとともに、ネットワークインフラのコスト削減に寄与する。更に、ネットワークセキュリティに関して、インターネット回線であるFPLE-当社間はVPNにより確保し、顧客及び当社のネットワークは各々で分担することになり、責任の所在も明確となっている。当社側は、リモート監視・診断サービス専用のネットワークを構成し、パケット監視を実施している。

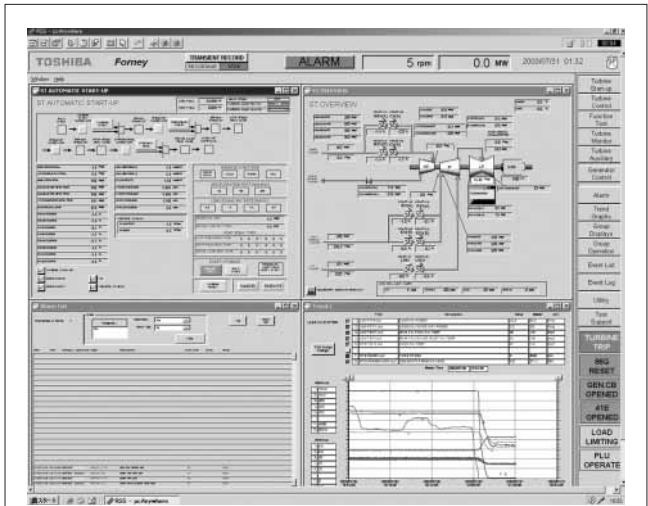


図2. RSSクライアント端末の画面例—発電所の監視・操作画面と同じ画面による監視を実現している。

Example of remote service station (RSS) client display

3 サービスメニュー

リモートモニタリングシステムでは、①振動診断、②オンラインモニタリング、③性能傾向診断、④EHC (Electric Hydraulic Control) 機器診断、⑤EHC/AVR (Automatic Voltage Regulator) 制御装置診断、⑥トラブル対応、⑦技術問合せの7項目のサービスを提供している。

提供しているサービスメニューを表1に示す。

4 監視画面例

リモート監視・診断サービス用のクライアント端末(日本のモニタリングセンター)での監視画面例を以下に示す。

図2はRSSクライアント端末の画面例であり、発電所のオペレータ操作画面と同じ画面を表示している。クライアント端末から表示画面の切替え操作が可能で、必要な画面を呼び出してプラント監視を行う。また、この端末から、コントローラのエラーログの採取も実施することができる。

図3及び図4はVMSクライアントの画面例であり、図3は

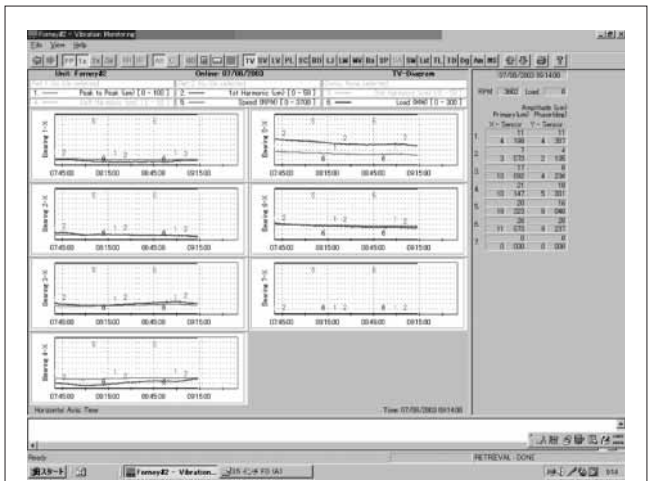


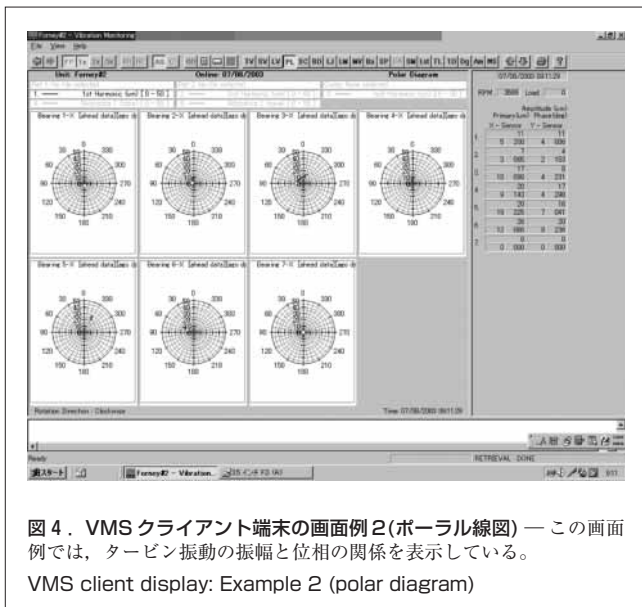
図3. VMSクライアント端末の画面例1 (V-Tグラフ)—この画面例では、タービン振動(V)と時間(T)の関係をグラフで表示している。

Vibration monitoring system (VMS) client display: Example 1 (V-T graph)

表1. サービスメニューの一覧

Service menu

サービスメニュー			基本	オプション
1. 振動診断	1.1 簡易振動診断	ホームページによる自己診断機能の提供	○	
	1.2 診断レポート	定期レポート(1回/3か月)	○	
	1.3 詳細振動診断	電話問診及び振動モデルを用いた詳細振動診断		○
2. オンラインモニタリングサービス		起動、停止、通常運転時のオンラインサポート		○
3. 性能傾向診断		プラント機器性能傾向に関する定期レポート(1回/3か月)	○	
4. EHC 機器診断	4.1 簡易 EHC 機器診断	ホームページによる自己診断機能の提供	○	
	4.2 詳細 EHC 機器診断	電話問診による詳細診断		○
5. EHC/AVR 制御装置診断		EHC/AVR 制御装置のエラーログ解析の定期レポート(1回/3か月)	○	
6. トラブルシューティング		STG トラブルのオフサイトサポート		○
7. 技術問合せ		ホームページによる技術問合せシステムの提供		○



V-T グラフ(タービン振動(V)と時間(T)の関係)を、また、図4はポーラル線図(タービン振動の振幅と位相の関係)を表示している。上記のようなタービン振動に関連する各種グラフをクライアント端末で表示し、タービン振動の診断を行う。

5 事例紹介

ここでは、リモート監視・診断サービスにより実施したトラブル対応事例として、起動時の併入障害について述べる。

顧客から併入ができない旨の連絡があり、リモート監視・診断サービスにより入手していたプラント運転データを用いて解析を実施した。解析の結果、原因は制御装置でなく、運転操作の問題であることが判明し、顧客に対応方法を通知した。このシステムがない場合には、顧客とのデータのやり取りなどで1週間程度の時間が掛かるが、この場合は迅速に対応することができた。

このように、トラブルが発生したときに、リモート監視・診断サービスの機能を使って、当社がデータを解析して早期に対応支援することにより、顧客の満足を得ることができる。

6 あとがき

米国 High Desert 発電所, Forney 発電所向けにサービス運用を開始したリモート監視・診断サービスについて述べた。

リモート監視・診断サービスは、VOCに基づいて開発したものであり、導入した顧客から非常に高い評価を得ている。今後、北米をはじめとして、当社のSTG(Steam Turbine-Generator)を導入している全世界に向けてサービスを展開していく。

文献

- (1) 岡崎光芳,ほか. ITを用いたプラント運用支援サービス. 東芝レビュー. 58, 1, 2003, p.45 - 48.



林 真司 HAYASHI Shinji

電力・社会システム社 火力・水力事業部 火力サービス技術部 経営変革エキスパート。火力発電向け計測制御エンジニアリング, サービス事業の企画及び事業化に従事。電子情報通信学会, 計測自動制御学会会員。

Thermal Power & Hydroelectric Power Systems & Services Div.



堀野 昌義 HORINO Masayoshi

電力・社会システム社 火力・水力事業部 火力プラント技術部 課長代理。火力発電向け機械系エンジニアリングに従事。

Thermal Power & Hydroelectric Power Systems & Services Div.



岡村 和彦 OKAMURA Kazuhiko

電力・社会システム社 府中電力・社会システム工場 発電制御システム部主務。火力発電向け電機エンジニアリング, サービス事業の企画及び事業化に従事。電気学会会員。

Fuchu Operations - Industrial and Power Systems & Services.