

# インテリジェント遠隔監視システム

## 設備の故障時期を推定し、故障前に最適な保守計画を立てる

ビルや工場の中で長期間動いている設備は、使う人々の暮らしや生産活動を支えています。時間の経過とともに劣化して故障が起こります。このような故障を防ぐため、一定の間隔で保守が行われますが、実際の設備は使われ方や設置環境の違いにより故障時期がばらつくため、不必要な保守も行われていました。これをなくすため、各設備の状態に応じて保守をすることが求められています。

東芝は、設備の状態に応じた保守を実現するため、故障の予兆を検知する診断ソフトウェアを遠隔監視センターからローカルの診断装置に配信し、ローカルで故障を予知するインテリジェント遠隔監視システム IRM<sup>TM</sup> (Intelligent Remote Maintenance)を開発しました。

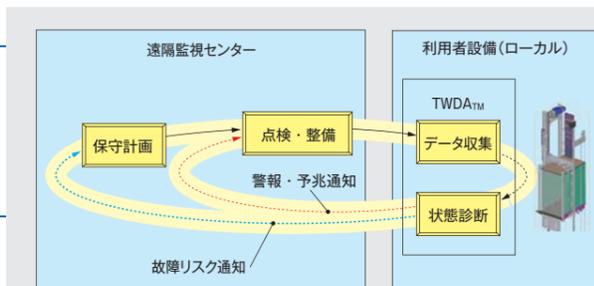


図1. IRM<sup>TM</sup>が目指す保守 — TWDA<sup>TM</sup>で検知した設備の状態に応じ、急を要する場合は速やかな修理や点検・整備を行い、時間的余裕のある場合は最適な保守計画を立てて点検や整備を行います。

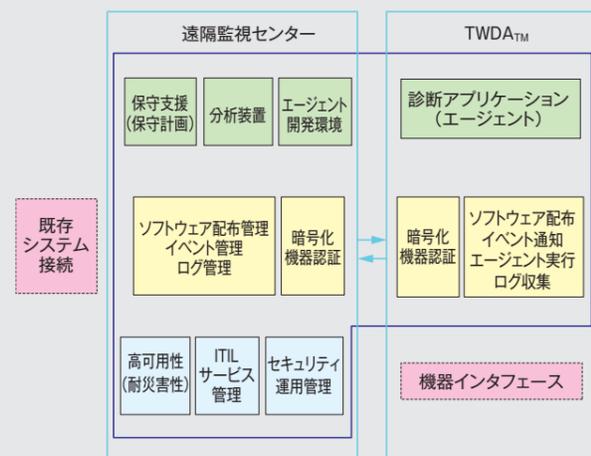


図2. IRM<sup>TM</sup>のソフトウェアプラットフォーム — 様々な設備へIRM<sup>TM</sup>を展開できるようにした、ソフトウェアのプラットフォームです。

### 求められる遠隔監視システム

ビルや工場の中で使われている設備は、長い間使用していると経年劣化が起こり故障します。こうした設備の故障によって、利用者がビルの設備機能を使えなくなったり、工場の生産が停止することがあります。

このような設備の故障を未然に防ぐために、定期的な点検や整備を行うTBM(Time Based Maintenance)方式の保守が取り入れられています。しかし、利用者に安心して設備を使ってもらうためには、設備の状態に応じた保守を行うCBM(Condition Based Maintenance)方式の保守の実現が急務となっています。

また、保守の対象となる設備は、機能や性能が年々高度化してきて、故障が発生したときの原因解明に時間が掛かっています。更に、設備の機能が増加したことで点検箇所が増え、現場保守員の作業負担が高くなっています。

一方、利用者からは、故障による設備の停止時間を短くするよう強く求められています。

東芝は、これらの課題を解決するため、エージェント技術と診断技術を組み合わせることで、遠隔からローカル設備の故障を予知でき、CBM方式の保守が行えるIRM<sup>TM</sup>(Intelligent Remote Maintenance)を開発しました。

### IRM<sup>TM</sup>が目指す保守

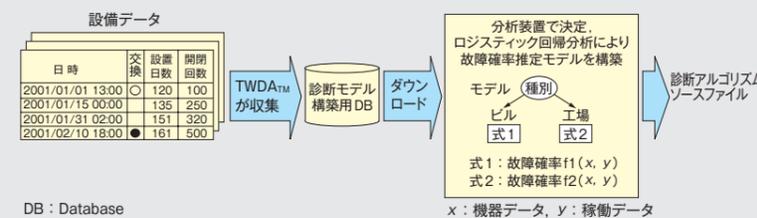
IRM<sup>TM</sup>の特長を、図1に示します。

利用者の設備につながったローカル診断装置TWDA<sup>TM</sup>(Toshiba Watch Dog Agent)が、設備の稼働データを収集しながら、故障の予兆を監視しています。いったん故障の予兆を検知すると、故障の程度に応じた情報を遠隔監視センターへ通知します。

設備が故障したり、まもなく故障しそうなどときには、TWDA<sup>TM</sup>から遠隔監視センターに警告や予兆が通知され、センターは現場保守員に修理や点検・整備の指示を出します。

一方、故障するまでに時間的余裕があるときは、故障確率などのリスク値

■手順1：データの前処理(信号処理を含む) ■手順2：故障確率モデルの構築



■手順3：エージェントの部品化 ■手順4：エージェントアプリケーションの作成

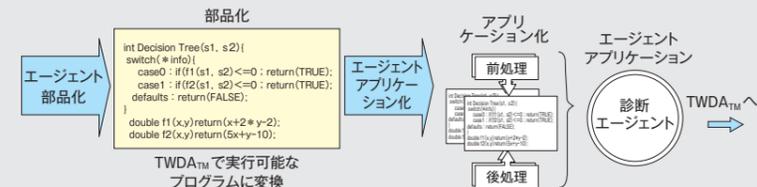


図3. 診断エージェント作成の流れ — 遠隔監視データや故障データを基に故障確率推定モデルを構築し、TWDA<sup>TM</sup>で実行可能な診断エージェントを作成します。

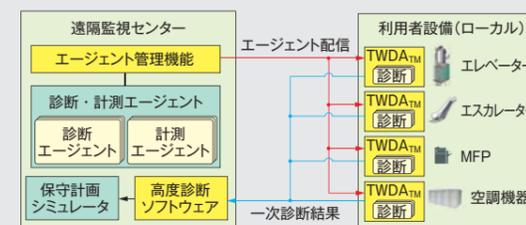


図4. IRM<sup>TM</sup>の応用 — 各設備につながったTWDA<sup>TM</sup>へ動的配信された診断エージェントが一次診断した結果を基に、高度な診断や最適な保守計画の策定を行います。

を遠隔監視センターへ通知して、故障しそうな設備にとって最適な保守計画を立て、この計画に基づいて最適な点検や整備の指示を現場の保守員に出します。

### IRM<sup>TM</sup>のソフトウェア構成

IRM<sup>TM</sup>では、様々な設備に展開できるようにソフトウェアのプラットフォームを構築しました(図2)。プラットフォームのソフトウェア構成は、以下のとおりです。

IRM<sup>TM</sup>の高度化要求に合わせてカスタマイズするソフトウェアとして、分析装置、エージェント開発環境、保守支援、診断エージェントがあります。分析装置では、遠隔監視データを基に、

予測型診断技術を使って故障確率推定モデルを構築します。エージェント開発環境は、故障確率モデルから診断エージェントを作ります(図3)。保守支援は、最適保守計画を策定します。診断エージェントは、TWDA<sup>TM</sup>内で設備状態を監視します。

また、各設備に適用できる共通ソフトウェアとして、遠隔監視センター側にエージェント配信などを管理するエージェント管理機能があり、TWDA<sup>TM</sup>側にエージェント実行などを行うエージェント管理機能とセキュリティ機能があります。

更に、既存システムが持つインフラの構築状態に応じてカスタマイズするITIL (Information Technology

Infrastructure Library) サービス管理、高可用性(耐災害性)、及びセキュリティ運用管理があります。

### IRM<sup>TM</sup>の応用

IRM<sup>TM</sup>の応用を図4に示します。遠隔監視センターでは、利用者の設備を診断するエージェントを作成します。この診断エージェントは、エージェント管理機能により、利用者の設備につながったTWDA<sup>TM</sup>へ最適なタイミングで配信されます。

遠隔監視センターから診断エージェントを受信したTWDA<sup>TM</sup>は、故障の予兆を検知すると、一次診断結果を遠隔監視センターへ通知します。

遠隔監視センターは、通知された結果を基に、高度な診断を行い、最適な保守計画を作成します。この最適化された保守計画によって、部品や保守員の手配など保守業務を効率的に行うことができ、CBM方式の保守を実現できます。

### 今後の展望

安心、安全、快適な社会を実現するには、社会インフラを支える設備の故障を未然に防がなければなりません。

当社は、IRM<sup>TM</sup>を昇降機、MFP (Multi Functional Peripherals)、空調機器などの設備に適用することで、利用者の設備を見守りたいと考えています。

出森 公人

電力システム社  
電力・社会システム技術開発センター主幹