

# インターネット型リモートサービスシステム 「Sentinel カスタマーサポート」

Remote-service System via Internet - Running Experience of “Sentinel Customer Support”

前田 琢也 Takuya Maeda  
出射 剛 Tsuyoshi Idei

間々田裕昭 Hiroaki Mamata  
保田 篤宏 Atsuhiko Yasuda

株式会社日立メディコ サービス事業本部

最近の医療の高度化・多様化と良質な医療の提供に対するニーズおよび国民医療費の増加は、医療提供者にさまざまな課題の解決を要求している。医療用の機器・装置の運営においても、信頼性・安全性の確保とその上での稼働率の向上を適切なコストで実現するために、より高度な保全・サービス業務の実現が要求されている。

日立メディコでは、これらを実現するサービスソリューションとして、インターネットを利用したリモートサービス「Sentinel<sup>\*1</sup> カスタマーサポート」を開発し、MRIで運用を開始している。

これは、世界中のお客様が常に医療用機器・装置を高いパフォーマンスで使用できるように、より高度な保全・サービス業務を提供するために開発されたサービスソリューションである。

Advancement and diversifications of recent medical care and needs for provision of good quality medicine as well as increase of national medical expenditure now request the solutions for various issues to medical providers. In running of equipment and systems for medical use, realization of further higher maintenance and service capability is required in order to realize the security of reliability and safety, and resulting improved uptime rate with a reasonable cost.

As a solution in service to realize the above, Hitachi Medical Corporation developed “Sentinel<sup>\*1</sup> Customer Support” having remote-service function utilizing the internet, and the system has already started with MRI.

This is a service solution developed for providing higher grade maintenance service so that the customers in the world can use their medical equipment and systems always keeping the high performance.

**Key Words: Remote-service, Customer Support, Sentinel**

## 1. はじめに

医療技術の進歩・発展と国民生活の質の向上に伴う国民ニーズの多様化および国民医療費の増加は、医療提供者(以下医療機関という)に対して、より安全で質の高い医療を多様な形態でかつ適正なコストで実現するという課題の解決を求めている。

このような中、医療用機器・装置(以下装置という)の運営においても、信頼性・安全性の確保と稼働効率向上を適切なコストで実現することが求められている。

装置の運営におけるこれらの課題を解決するソリューシ

ョンのひとつとして日立メディコはリモートサービス「Sentinel<sup>\*1</sup> カスタマーサポート」を開発し運用している。

## 2. 保全方式と「Sentinel カスタマーサポート」の目的

装置の保全方式は、装置に障害が発生し要求される機能の達成能力を失った場合に、これを回復するための処置である「事後保全(修理等)」と装置の障害を予防する「予防保全(事

前保全)」に大きく分けられる。

さらに予防保全は、日常点検や定期点検を含む「時間計画保全」と装置の状態を監視し、その結果によって保全する「状態監視保全」に分類できる(図1)<sup>1)</sup>。

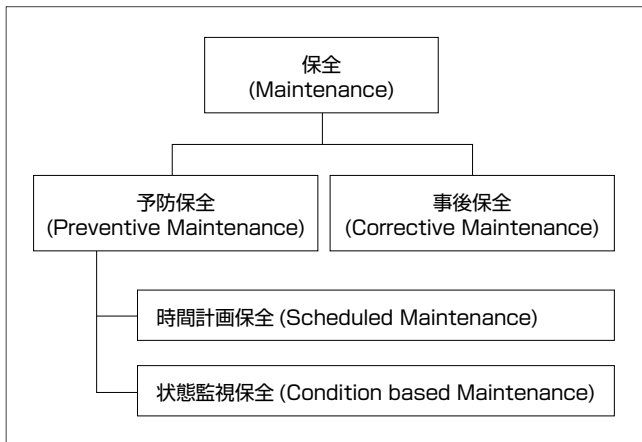


図1：保全の方式の分類

状態監視保全をJISでは「アイテムの使用および使用中の動作状況の確認、劣化傾向の検出、故障および欠陥の確認、故障に至る経過の記録および追跡などの目的で、ある時点での動作値およびその傾向を監視する行為。監視は連続的、間接的、または定期的に点検、試験、計測、警告などの手段、または装置によって行う」と定義している。

「Sentinel カスタマーサポート」は、装置の状況を24時間監視し、万一の故障発生をすばやく捉え、迅速な修理(事後保全)を実現するのみでなく、故障の兆候をキャッチし故障する前に対応することで、装置のアップタイムを向上する。また、装置の状況監視記録を日常点検や定期点検へ活用することで、装置の信頼性・安全性を確保する。さらに、お客様の装置の画面を日立メディコのサービスサイトと共有することで、お客様の操作を支援することを目的として開発した。

### 3. システム構成

「Sentinel カスタマーサポート」は大きく3つのカテゴリから構成される。1つめは“エージェント”でお客様サイトに設

置された装置に組み込んでいるソフトウェアである。これが装置の状態を監視し、この監視情報をサーバーサイトへ送信する。2つめは、サーバーサイトに設置されている“サーバー群”である。これはデータベースサーバーとアプリケーションサーバーおよびウェブサーバーから構成される。データベースサーバーは、エージェントから送信された装置の監視情報を時系列的に蓄積する。また、アプリケーションサーバーは、エージェントから装置異常の通報があった場合に指定されたサービスサイトにアラートの発報を行うなど情報のコントロールを行う。さらに、ウェブサーバーは、お客様サイトとサービスサイトおよびサーバーサイト間での暗号化などを含む通信制御を行う。3つめはサービスサイトで利用する“Sentinel ブラウザー”で、蓄積された装置監視情報の確認のほかに画像ビューアを使って画像の確認ができる。さらにSentinel ブラウザーでは、直接お客様の装置へ接続し、装置の現状診断やお客様の操作の支援を行うことができる。

また、「Sentinel カスタマーサポート」の情報通信は厳重なセキュリティを施し、データの暗号化、サイト間の相互認証、ファイアウォールの設置などを確立して入る。またサーバー群への関係者の入出には登録者のみの生体認証で管理している。

図2に「Sentinel カスタマーサポート」のシステム構成を示す。

### 4. 機能

「Sentinel カスタマーサポート」で提供できる主な機能は、大きく分けて以下の5つである。

- (1)常時監視機能
- (2)自動通報機能
- (3)メッセージ送信機能(Sentinel メッセンジャー)
- (4)ダイレクト接続機能
- (5)リモートデスクトップ機能

これらについて、超電導MRI装置 ECHELON Vega<sup>※2</sup>の運用で以下に説明する。

#### 4.1 常時監視機能

この機能は、装置の任意の時点での状態値を定期的に監視

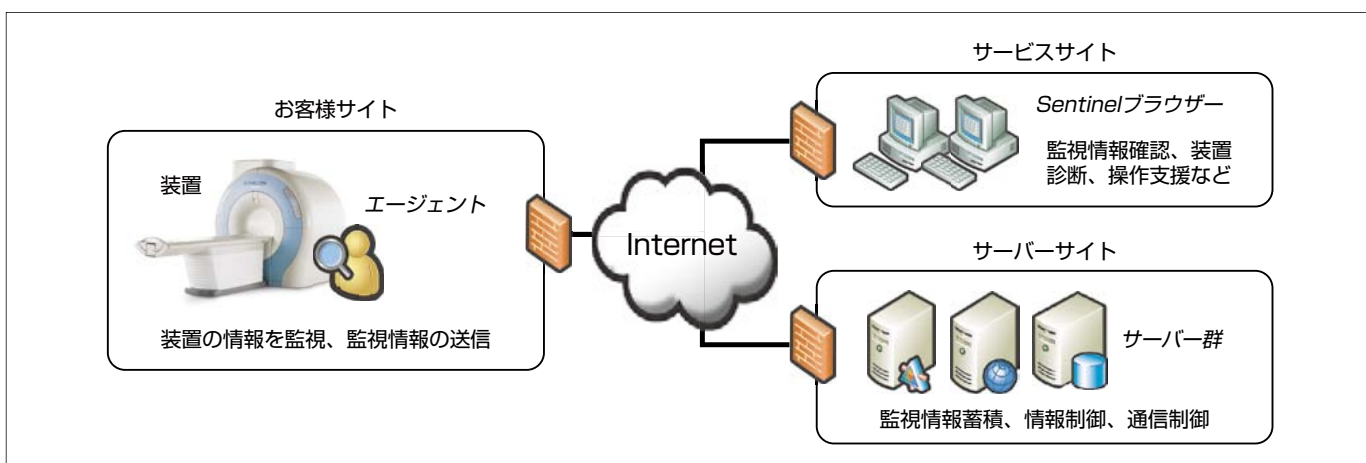


図2：「Sentinel カスタマーサポート」のシステム構成

し、この監視情報を最新の時点の状態値や時系列的な変化として確認することができる機能である。これにより、各々の監視項目の正常値がどのレベルにあるかをすぐに確認でき、また、このように時系列で状態を監視することで装置の劣化傾向を早期に検出できる。この機能により定期点検においてあらかじめ劣化に対して処置を行うことにより、装置のアップタイムの向上ができる。

超電導MRI装置 ECHOLON Vegaで監視している項目は撮影室の温度や湿度、圧縮機の圧力、液体ヘリウムレベルなどで、その数は200を超える。図3に任意の時点での各監視項目の例を示す。また、図4には監視項目の時系列な変化を記録した例を示す。

#### 4.2 自動通報機能

この機能には、装置に故障が発生した場合、サービスサイトにアラートとして発報する機能と監視している装置の状態値がある決められた閾値を外れた場合にウォーニングとしてサービスサイトに発報する2つの通報機能がある。

装置に故障が発生した場合、サービスサイトではアラートの受信とともに、迅速にサービス員が対応するほか、ダイレクト接続機能で装置の状態確認を行い、原因の追跡や回復のために必要な部品の発送などを行う。

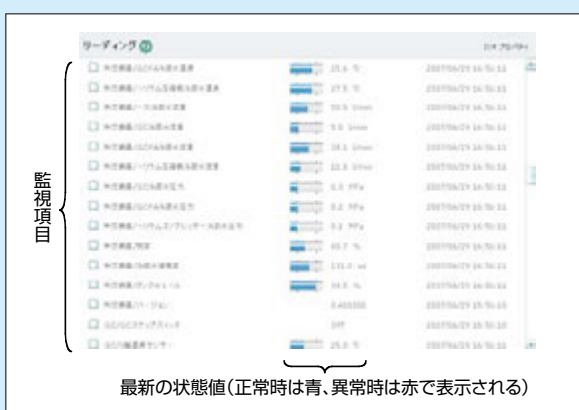


図3：任意の時点での各監視項目(例)

また、装置に異常は発生していないものの、時間経過とともに故障に至ると判断される状態で発報されるウォーニングには、サービスサイトは装置が故障する前に予防処置を開始する。

日立メディコでは、千葉県柏市にリモート・サポート・コールセンター(以下RSCという)を設置し、全世界の装置のアラートやウォーニングの通報を受けるとともに、アクションする体制を整えている。また、RSCでは、どこに設置されている装置からの通報かがひと目でわかるよう地図上にアラート・ウォーニングポイントを表示する機能を利用している。図5にRSCで利用しているアラートマップの一部を示す。

#### 4.3 メッセージ送信機能(Sentinelメッセージ)

この機能は、お客様の装置からサービスサイトにメールで連絡できる機能である。お客様は急を要さない連絡や問合せなどに利用することができる。サービスサイトで受信したお客様からのメールは、お客様の指定するメールアドレスへ返信することと電話で連絡することができ、お客様の運用に合わせて使い分けることができる。

#### 4.4 ダイレクト接続機能

この機能は、サービスサイトとお客様の装置を直接接続してサービスを提供する機能である。これは故障原因の追跡を

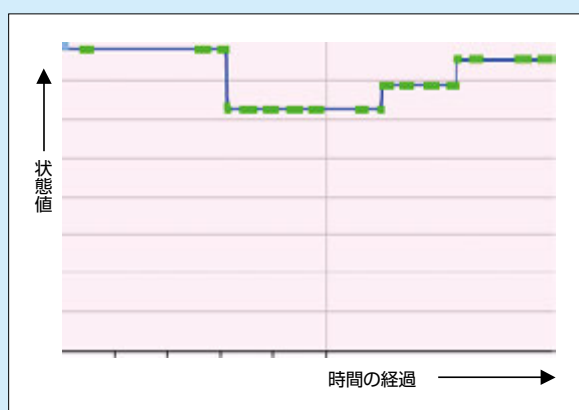


図4：特定の監視項目の時系列な変化(例)

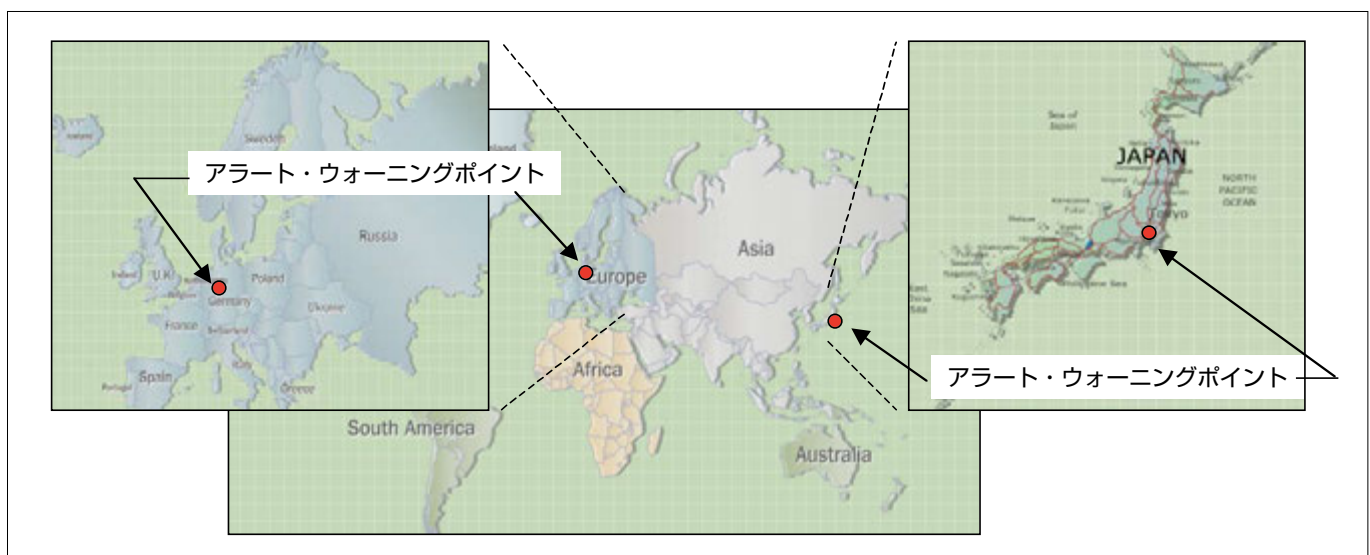


図5：アラートマップ

目的として、アーチファクトや異常画像の確認と画像の再構成前のデータ(Raw Data)の確認や装置のテストプログラムを実行する機能を提供する。また、装置の再起動やシャットダウンも可能である。

#### 4.5 リモートデスクトップ機能

この機能は、お客様の操作を支援する目的で使用される。お客様の装置の画面をリアルタイムでサービスサイトと共有することで、お客様とサービスサイトがより質の高いコミュニケーションを実現できる。この機能を利用する時は、装置の画面上に接続の許可を求めるダイアログが表示され、お客様の許可に基づき実行可能である。図6にお客様へ許可を求める場合に表示する画面を示す。



図6：リモートデスクトップ時の許可要求画面

### 5. セキュリティ

「Sentinel カスタマーサポート」は、セキュリティに対して十分に考慮し開発された。その主な内容を紹介する。

#### 5.1 通信におけるセキュリティ

##### (1)通信データの暗号化

ペリサインデジタル証明書を利用したSSLにより通信データを暗号化し、通信データを保護している。

##### (2)相互認証による通信

装置内のエージェントとサーバーサイトの間は定期的にポーリングを行っており、ポーリング時に相互認証を行うことで、許可されたもの同士でしか通信を許可しない。

##### (3)ファイアウォールポリシーについて

外部からの接続を拒否することはもちろん、内部からの通信も特定のサーバーへ特定のプロトコルのみでしか通信できないように制限をしている。

#### 5.2 サーバー群の設置環境に対するセキュリティ

サーバー群は専用のデータセンターへ設置され、このデータセンターへの入館には生体認証が採用されている。また、設置場所は24時間監視カメラで監視されている。このほかに専用のウイルスプロテクションプログラムでウイルスから保護されている。

### 5.3 個人情報の保護

サーバーサイトとサービスサイトでは個人情報が保護されており、Patient Listや画像上で個人情報(被検者名・性別・年齢・生年月日等)を識別することはできない。図7にサーバーサイトとサービスサイトで確認できるPatient Listと画像を示す。

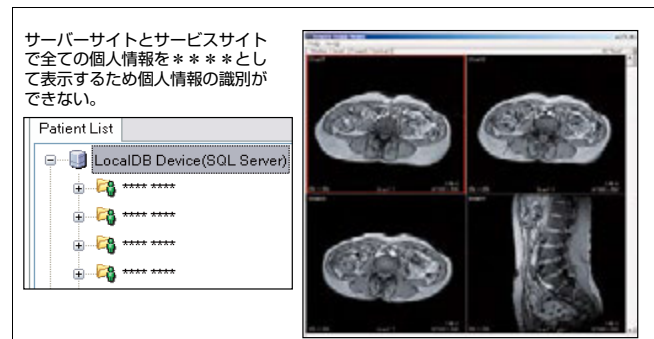


図7：サーバーサイトとサービスサイトで確認できる画面(例)

## 6. おわりに

「Sentinel カスタマーサポート」は、日立メディコの医療用機器・装置が世界中のお客様に、常に高いパフォーマンスでお使いいただけるように、より高度な保全・サービス業務を提供するサービスソリューションとして開発された。

今後、このソリューションの改良を続け、また、適用できるモダリティを拡大していく。

※1 Sentinel、※2 ECHELON Vegaは株式会社日立メディコの登録商標です。

## 参考文献

- 1) 医用放射線機器点検技術者認定講習会 共通講習テキスト. (社)日本画像医療システム工業会 医用放射線機器安全管理センター, 2005.