特集論文

情報センターでのシステム構成の高度化

Advancement of System Architecture in Information Centers

松枝　豊*
Yutaka Matsueda
嶋崎雅弘*
Masahiro Shimazaki

*三菱電機ビルソリューションズ㈱

要　旨

三菱電機ビルソリューションズ㈱(MEBS)の情報センター(Mitsubishi Electric Building Solutions Information Center：MIC)は，昇降機(エレベーター／エスカレーター)をはじめとするビル設備の遠隔監視及び顧客からの電話受付窓口として，24時間365日稼働している。1981年に第１世代MIC(ミック)システムを稼働させて以来，老朽化機器の更新に合わせて機能を全面的に見直して，再構築を繰り返してきた。今回，2016年に稼働した第６世代MICシステムが老朽化に伴う保守限界を迎えたことから，運用コストの削減，フィールドエンジニア支援機能の強化，BCP(Business Continuity Plan)の強化を実現するために，機能だけでなくプラットフォームを含めた全面的な更新を実施した。

1. ま え が き

MICは，昇降機などの保守を契約している顧客とMEBSを結ぶ情報センターであり，災害時のエレベーター閉じ込めなど，火急案件対応を勘案すると，停止が許されない非常に重要な基幹システムである。政府の地震調査委員会によれば，今後30年以内に南海トラフ地震の発生確率が高いとされており，発生時には電力供給や通信網を含む社会インフラに甚大な被害が生じることが懸念される。こうした状況下でもシステム停止を最小限にするため，サーバー類は東京・関西のデータセンター２拠点でネットワークを二重化するとともに，受信拠点を北海道，東北，東京，横浜，中部，関西，中国，九州の８拠点で構成している(**図１**)。さらに，比較的コール件数の少ない夜間帯では，東京・関西の２拠点で集中受信を行うが，緊急時は30分で情報センターを立ち上げる運用としている。

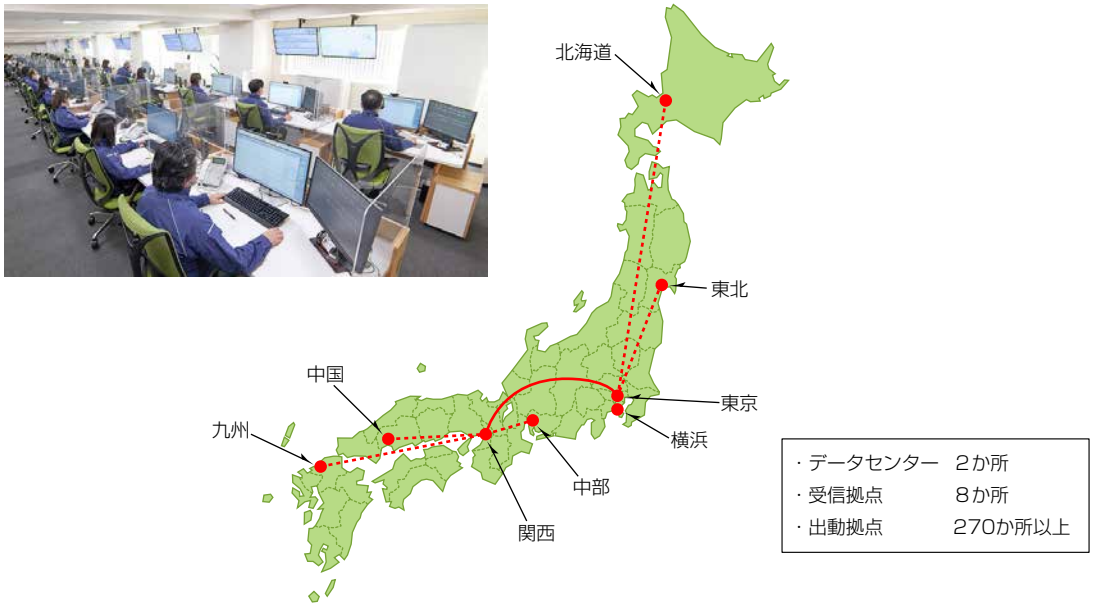

図１−全国情報センター拠点

2. 主 な 機 能

MICは，昇降機約24万台，冷熱機器約42万台，遠隔管理サービス約1.4万件，ビル設備保守約1.9万件の24時間監視及び電話受付窓口として，顧客の設備情報だけでなく個別の約束事項なども一元管理するシステムになっている。情報センターのオペレーターは電話対応と監視装置の信号受信で約１万件/日，バックヤードでは監視装置のデータ収集などの通信が約４万件/日に上る。速やかで滞りのない顧客対応をどんな状況でも可能にするため，オペレーターの操作時間を最小限にする“画面レイアウト”や，途中でオペレーターが交代しても同様の対応が継続できる“対応履歴の自動作成”など，様々な工夫を施している。故障信号を受信した際は必要に応じて技術員を派遣するとともに，その技術員の安否確認機能も兼ね備えている。今回の改修ではこれらの機能は維持しつつ，更なる高度化を求めて各種新機能を追加している。その一部について述べる。

2.1　追加設置の簡易化（どこでもMIC）

大規模災害や停電への備えとして，サーバー及び電話交換機を含むネットワーク機器を東京・関西のデータセンター２拠点で二重化し，24時間365日の無停止稼働を実現している。また，受信拠点になる情報センターは全国の８拠点に配置し，平常時は地域密着型のサービスを維持しつつ，災害発生時には全国相互でバックアップできる体制を整備した。

従来は，一部のサーバー機器が各情報センター内に設置されていたため，受信業務を行う場所が固定されていた。何らかの事情で情報センターが稼働できなくなった場合に，他拠点へ移転しにくいという課題があった。これに対して，第７世代MICシステムでは全てのサーバー機器をデータセンター２拠点に集約し，全社の事務所を社内ネットワークで接続する構成に変更した（**図２**）。

これによって，任意の場所に情報センターを追加で設置することが可能になった。その結果，大規模災害等によって全情報センターが稼働不能になった場合でも，新たに情報センターを立ち上げて顧客への影響を最小限に抑えることが可能になった。

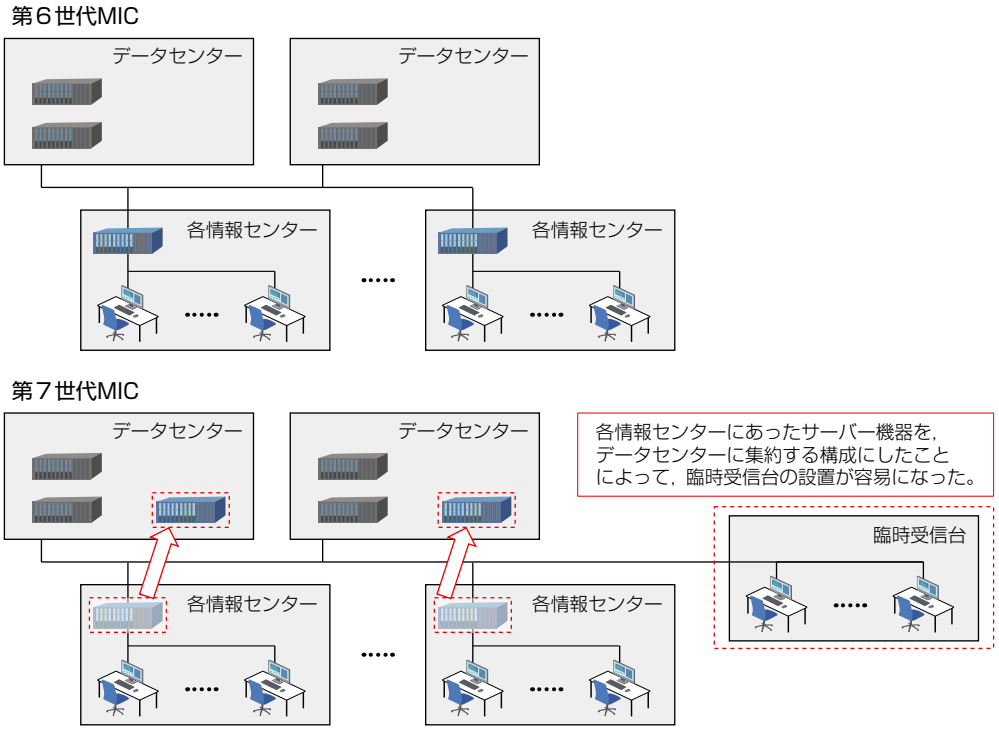

図２−新旧MICの構成図

2.2　Web API連携による拡張性向上

第6世代MICシステムまでは，ファイルを転送するFTP(File Transfer Protocol)の方式を多数採用していたが，この方式の場合，受けたデータをどのように表示させるかはMICシステム側で準備する必要があり，新たな連携や連携先のシステム変更に対する柔軟な対応が困難であった。それに対して第7世代MICシステムでは，各システム間の連携にはWeb API(Application Programming Interface)方式を採用し，国内外を問わず各種共通機能を利用可能な構成とした。これによって，パブリッククラウド上に配置された空調設備の監視システムからMICシステムへWeb APIを介して通報を行う仕組みを稼働させることができた。今後，同様に新たな連携が必要になった場合でも，容易に対応することが可能になった。

2.3　フィールドエンジニア支援機能拡充

フィールドエンジニアへの情報提供機能を拡充するため，情報センターのオペレーターが参照する各種情報を，スマートフォン上でも確認及び操作可能なWebアプリケーションを開発・実装することとした。

また，新たな支援機能として，故障発生後の状態確認を目的として，リアルタイム昇降機モニター機能を開発した。従来は，故障発報時点の状態を表示するだけであったが，この機能では，故障受信後に情報センターから現地設備の状態データを継続的に取得し，その解析結果をフィールドエンジニアのスマートフォン端末で参照可能とした(**図3**)。これによって，故障の継続状況，かご内の状態，及び各種主要信号の状態をより詳細に把握することが可能になり，故障復旧作業の効率化に寄与した。なお，この機能は故障対応中だけ利用できる仕組みとすることで，想定していない外部からのアクセスを防止している。

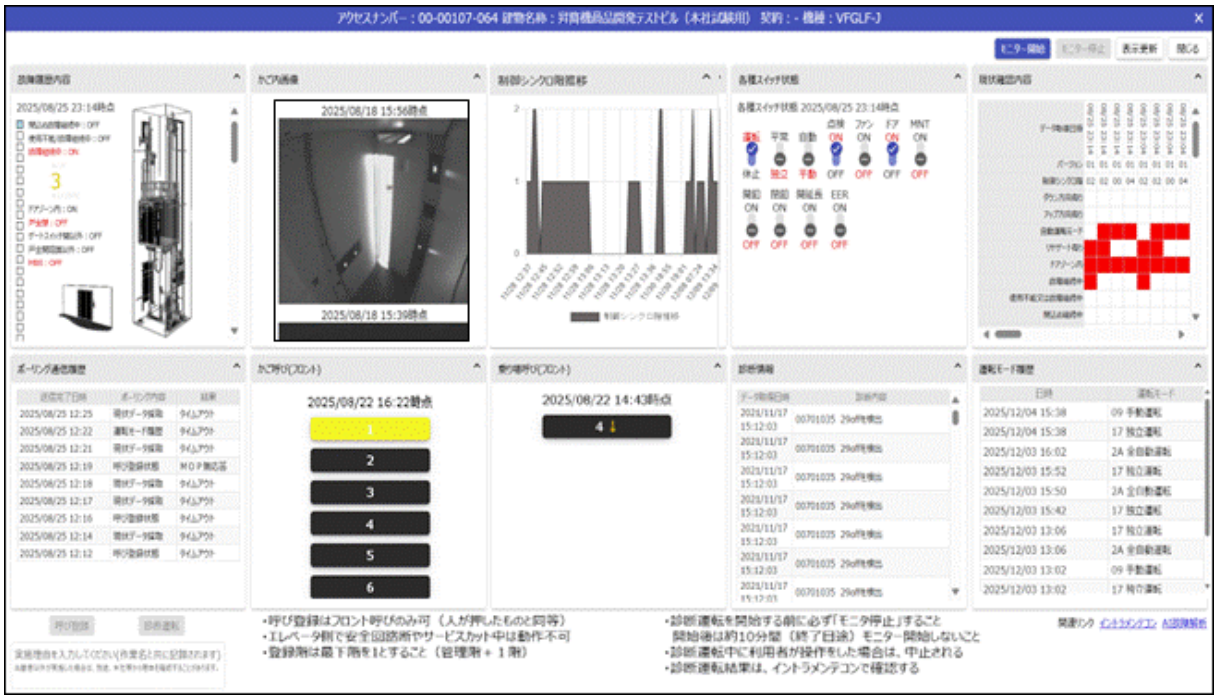

図3-昇降機モニター機能画面

2.4　災害時の安定稼働

昇降機には，地震発生時の乗客安全確保を目的として，地震感知器動作による自動停止機能が実装されている。このうち，自動停止したエレベーターはMICシステムへ自動通報する仕組みになっているが，首都直下地震が発生すると数万台のエレベーターが一斉に通報するような事態も危惧される。これは平常時の数百倍に相当する負荷であり，システムの継続稼働が困難になるおそれがある。

この課題に対して，本番運用環境を模擬したシステムを構築するとともに，より実運用に近い負荷を再現可能な各種シミュレーターを製作した。シミュレーターを用いた各種試験の結果，複数の要因に起因してシステムが利用不能となる事象を確認した。この事象に対しては，データベースでの同時更新が輻輳(ふくそう)した際の排他制御やキューイングによる順序制御と，システム全体のスループットを維持する適正なタイムアウト処理を追加した。その結果，首都直下地震時の数倍に相当する負荷条件下でも，安定稼働が可能になった。

それに加えて，閉じ込めが発生したビルや病院など，優先的な復旧が求められる物件を抽出する機能を追加した。さらに，復旧時間の短縮を目的として，事業所単位に加えて，課，係，担当者単位で停止物件を抽出する機能，及び移動時間の短縮を図るため，任意の距離内での停止物件を抽出する機能を実装した。

3. 無停止でのシステム切替え

24時間365日の受信業務を停止させることなく新システムへ切り替える必要があったため，一時的に両システムを並行稼働させながら，８拠点の情報センターを順次切り替える方式とした。併せて，新旧システムの並行稼働期間を設けることで，新システムに想定外の障害が発生した場合でも瞬時に切り戻して，通常業務を継続できるようにした。

MICシステムは全国でデータを二重化しているが，これに加えて新旧システムのデータベースの同期も必要になった。しかし，前述したように新旧システムで異なるデータベースを採用していたため，データの同期が容易ではなく，新たにデータ同期ツールを開発した。このツールは，同時にデータ操作した際の優先順位や同期タイミングなどについても事前に検討を重ねたことで，利用者に違和感を与えることなく運用を継続できた。

また，この巨大なシステムの切替えには複数拠点に分散して作業する必要があったため，事前に手順・段取りを十分に検討して取り組んだ。その結果，システム停止という重大な障害を発生させることなく，円滑な切替えを実現した。

4. 将来の改修

昨今，少子高齢化に伴って労働力不足が深刻化する中，MEBSの情報センターでも，持続可能な運用体制の構築が急務になっている。MEBSでは，これらの課題を解決するため“コールの受信”から“エンジニアへの対応依頼”，さらには“対応状況の記録”に至る一連の情報センター業務プロセスを細分化した。AIと情報センターオペレーターで役割を分担し，再定義することで情報センター業務の更なる価値向上を目指していく。

5. む　す　び

情報センターシステムの更新に伴って，新規機能の追加及び無停止でのシステム切替えを実施した。システム開発に携わる立場としては，最新機能の追加に注力する余り，情報センターの先にいる顧客の存在を見失いやすくなる傾向がある。しかし，情報センターは顧客との重要な接点であり，“人の温かさ”の重要性を忘れてはいけない。単なる効率化を目的とするのではなく，テクノロジーの力で業務を支援し，スタッフが顧客に寄り添える環境を整えることで，“働きやすさの向上”と“心のこもったサービス”の両立を図って，今後も社会に貢献する仕組み作りを目指す。どのような場合でも，システムの機能面だけに捉われることなく，初心に立ち返って，“顧客の安心・安全”を第一に考えたシステム更新に今後も尽力していく。