

# エレベーター停止時間を最小限におさえる 遠隔メンテナンスシステム “スーパー TERM”

Remote Maintenance System to Minimize Elevator Maintenance Downtime

長岡 英明  
NAGAOKA Hideaki

吉田 圭介  
YOSHIDA Keisuke

小池 一  
KOIKE Hazime

メンテナンスによるエレベーターの停止時間を最小限にとどめたいという顧客のニーズにこたえるため、東芝と東芝エレベーター(株)では遠隔メンテナンスシステム“スーパー TERM”を開発した。このシステムは、エレベーターに組み込んだ自動点検機能により収集したデータを、公衆電話回線を利用して全国の主要拠点に設置されているサービス情報センターに伝送し、エレベーターの異常や機器の状態変化を遠隔で把握、管理する仕組みとなっている。これにより、保守員がエレベーターを停止して行っていたメンテナンスの一部を遠隔で行うことが可能となり、従来に比較してメンテナンスによる停止時間を大幅に削減できた。

Recently, there has been rising customer demand to minimize the amount of elevator downtime required for maintenance. To meet this demand, Toshiba Corp. and Toshiba Elevator Corp. have developed the Super TERM remote maintenance system. This system features an automatic inspection function incorporated into the elevator which collects and sends data to one of the service information centers established in major cities throughout the country, and diagnoses and analyzes the results.

Any abnormality or change in status of the elevator equipment is indicated to technicians, allowing some of the maintenance activities formerly requiring the elevator to be stopped by maintenance staff to be carried out remotely. This significantly reduces elevator maintenance downtime compared with the conventional method.

## 1 まえがき

縦の交通機関としてビルの機能を支え、快適な空間を提供してきたエレベーターには、高度な安全性と信頼性が要求されてきた。東芝と東芝エレベーター(株)では、これまでは保守員による定期的なメンテナンスと遠隔監視システム“TERM” (Toshiba Elevator Remote Maintenance) により対応してきたが、近年、ビルの高層化とインテリジェント化が進むなかで、メンテナンスに対する要求は毎月一定時間停止して行う人間系メンテナンスから、極力運転しながら行う遠隔メンテナンスに移行しつつある。

この要求にこたえるため、新たに遠隔メンテナンスシステム“スーパー TERM”を開発した。このシステムにより、メンテナンスによるエレベーターの停止時間が従来に比べて大幅に短縮できた。

## 2 システムの概要

図1にシステムの概略構成を示す。

このシステムは、制御装置内に組み込んだマイコンと機器に取り付けた各種センサにより、エレベーターの通常利用時間帯に常時、点検と監視を行っている。また、夜間など、利用者があまり使用しない時間帯に遠隔で自動診断運転を行って、かご走行状態や機器の動作状態などのデータ

収集を行っている。機器の異常や変化を検出したら、遠隔監視装置から公衆電話回線を利用して、全国の主要拠点に設置されたサービス情報センターに発報される仕組みとなっている。

一方、サービス情報センターでは24時間365日、これらの発報を受付けて診断・分析しており、異常を検出したらその状態に応じて保守員に最適な指示を行う。また、平常状態からの変化が認められる場合には、各事業所にその状況を通知し、次回点検日に確認や調整を行うなど、人間系メンテナンスに反映させる仕組みとした。

## 3 システムの特長

### 3.1 メンテナンスによる停止時間の短縮

保守員がエレベーターを止めて行っていたメンテナンスを遠隔で行うことにより、従来に比べてエレベーターの停止時間が少なくなった。その結果、エレベーターの利用時間が増え、サービスの向上につながった。

遠隔メンテナンスを実現するために開発した機能の主なものは次のとおりである。

- (1) 状態変化の検出 正常と異常の間に“状態変化”という判定基準を追加した。エレベーター機器の動作状態、かご走行状態などを診断し、平常時に比べて変化が認められる状態を検出したらサービス情報センタ

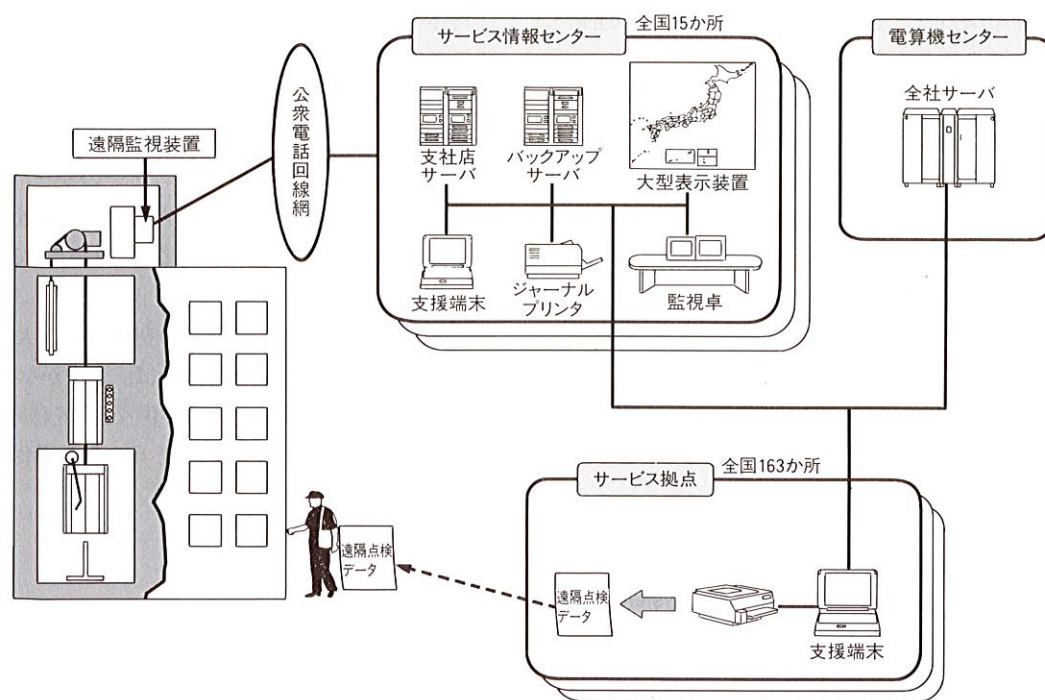


図1. システムの概要構成 エレベーター制御装置からの情報は、遠隔監視装置、公衆電話回線を介して、サービス情報センターに伝送される。この情報を分析した結果を人間系メンテナンスに反映している。

Configuration of Super TERM system

一に発報する。これにより、利用客が気づかない程度の変化の徴候でも、事前に察知して最適な対応ができるようにした。

- (2) 遠隔自動診断運転 夜間など、エレベーターをあまり使用しない時間帯に、エレベーター自体が最上階と最下階間を自動運転し、加減速度、定常速度、ドア開閉状態および昇降路内リミットスイッチの動作状態などを点検して、その結果をサービス情報センターに伝送する。

自動診断運転は、あらかじめ顧客と打ち合わせた時間帯をサービス情報センターでスケジュールリングしておき、電話回線を通じて起動する方式をとっている。これにより、顧客の都合による急なスケジュール変更などにも容易に対応できる。

- (3) 監視機能の強化 TERMでは約150項目であった監視項目を、スーパーTERMでは約200項目に増やし、機能の強化・充実を図った。

追加した監視項目の一部は次のとおりである。

- (a) 機械室温度検出 機械室に温度センサを設置し、毎日の最低温度、最高温度、平均温度を検出して機器の異常による発熱などを監視する。
- (b) ピット冠水検出 ピット内に冠水センサを設置し、台風などによる昇降路内の冠水や漏水の発生状況を検出する。

- (c) かご内照明灯監視 かご内の照明灯の球切れを検出する。

### 3.2 予防保全の高度化

このシステムでは、従来に比較し予防保全の高度化のため、次のようないくつかの機能強化を図った。

- (1) エレベーターの起動回数、運転時間、走行距離、各階の扉開閉回数など、利用客のエレベーター利用状況を遠隔で収集し、これらのデータを基に各機器の適正な交換・調整時期の算出を行っている。
- (2) 検出した状態変化をサービス情報センターで履歴管理し、そのトレンドから適正な交換・調整時期を予測してメンテナンスに反映している。

### 3.3 故障対応時間の短縮

発生した故障に対する対応時間を最短にするための仕組みとして、いくつかの機能開発・強化を図った。

- (1) 従来、顧客からの電話は、エレベーター管理番号、建物名、住所などから受付者が台帳により管理していたが、このシステムでは日本電信電話(NTT)のナンバーディスプレイサービスを利用した最新のCTI (Computer Telephony Integration) 技術の採用により、電話の着信と同時に顧客を特定できる仕組みを構築して、故障受付時間の短縮を図った。
- (2) 担当事業所を經由して行っていた保守員への連絡を、サービス情報センターから直接行うことにより情報伝



達時間の短縮を図った。さらに、保守員全員への連絡手段として、携帯電話を採用した。

- (3) 故障時、エレベーター制御装置内に格納される各種のエラー情報や制御量トレース情報の遠隔収集を可能とした。これにより、保守員が現地に到着するまでの時間を利用して、故障の一次診断を事業所で行うことにより、復旧時間の大幅な短縮を可能とした。

#### 4 従来システムとの比較

エレベーター制御装置との情報伝送項目から見た従来システムとの比較を表1に示す。

表1. 遠隔機能の従来システムとの比較

Comparison of remote functions of new conventional systems

データ項目の分類		主な項目	TERM	スーパーTERM
遠隔保守機能	遠隔点検	メンテナンスデータ収集	○	◎
		自動診断運転	—	○
		状態変化発報	—	○
	遠隔故障分析	故障データ収集	○	◎
		制御量トレース	—	○
		運行モニタ	—	○
遠隔システム確認機能		非常通話装置 遠隔監視装置 定時発報	△	○
遠隔監視機能	異常(故障)発報	制御異常 ドア開閉異常	○	◎
	基本機能監視	閉込め 起動不能 電源異常	○	○
	管制運転監視	管制運転動作	—	○

◎：機能強化 ○：自動 △：手動 —：機能なし

#### 5 人間系メンテナンス

24時間365日監視しているエレベーターの状態変化と、月1回行う遠隔自動診断運転の結果を、人間系のメンテナンスに反映する仕組みとした。

具体的には、保守員が点検を行う前にエレベーターの最新の状態を遠隔点検データで確認し、その結果から、あらかじめスケジュールリングされている点検項目とは別に、状態変化項目に対応する点検作業を追加することで実現している。また、サービス情報センターのサーバに保管されているデータのトレンドから、人間系の判断を行うことにより、最適な時期に処置が行えるようになっている。この結果、保守員がエレベーターを停止して行うメンテナンスは3か月に1回となり、利用客の利用時間が大幅に増えた。

これに加えて人間系の点検では、わずかな兆候(においや小さな音、細かな振動、汚れ、傷など)を保守員の五感により確認することで、よりいっそうの品質確保が実現可能となる。

#### 6 あとがき

以上、述べてきたように、このシステムの適用によって保守員がエレベーターを停止して行うメンテナンス時間を短くすることができるようになった。この結果、利用客のエレベーター利用時間が増え、サービスの向上に大きく貢献できるものと考えている。

また、現在、高性能携帯端末と携帯電話を利用したモバイルシステムを構築中である。このシステムが完成すれば、作業計画管理や進捗(ちよく)状況の入力、保守員動静管理、インターネットによる技術情報検索などを現場からオンラインで行うことができるようになり、よりスピーディに、かつ、きめ細かな対応が可能になる。

今後も、さらに機能の改善と拡充を進め、顧客にとっての最適なメンテナンスシステムを追求していく所存である。



長岡 英明 NAGAOKA Hideaki

東芝エレベーター(株) サービス統括部参事。  
メンテナンス、フィールド技術支援、遠隔メンテナンスシステムの開発に従事。  
Toshiba Elevator Corp.



吉田 圭介 YOSHIDA Keisuke

東芝エレベーター(株) サービス統括部副参事。  
フィールド技術支援、保守情報支援システム、遠隔メンテナンスシステムの開発に従事。  
Toshiba Elevator Corp.



小池 一 KOIKE Hazime

府中工場 昇降機開発設計部参事。  
昇降機制御システムの開発に従事。  
Fuchu Works