

グローバルに展開する安全・安心で快適な昇降機

Expansion of Safe, Secure, and Comfortable Elevators and Escalators to Global Market

高石 茂

■ TAKAISHI Shigeru

高齢化社会を迎え、また建物の高層化が進み、昇降機は建物内における縦の交通機関としての重要性を増している。更に2011年に発生した東日本大震災をはじめ、近年の地震や集中豪雨災害など、昇降機に対する安全性と安心の確保が重要視されており、各国の機関や業界で各種の規定化が進められ、災害対応技術への取組みが進められている。また、快適性や使いやすさの向上、及び省エネや省資源をはじめとする環境への取組みが続けられている。

都市空間になくはならない昇降機の技術革新が今なお進められているなか、東芝エレベータ(株)はこれら最先端の技術を取り入れ昇降機のグローバルな開発を展開している。

Elevators and escalators have become essential vertical transportation facilities due to the growth of the elderly population and the proliferation of high-rise buildings. With the increase in disasters caused by earthquakes including the Great East Japan Earthquake of March 2011 and weather-related disasters such as torrential downpours, demand has arisen for enhanced safety and security through the rapid recovery of facilities including elevators and escalators in the event of a disaster, and standardization activities are being promoted by the relevant industries and institutions. Furthermore, efforts have continued for the realization of a more comfortable ride and easier operation, the development of environmentally friendly technologies for energy and resource saving, and countermeasures against emergencies.

Toshiba Elevator and Building Systems Corporation has been producing these facilities incorporating advanced technologies by means of continuing technological innovations and supplying them to the global market as essential facilities in urban areas, taking advantage of its overseas manufacturing bases.

昇降機の市場動向

■ グローバル市場規模

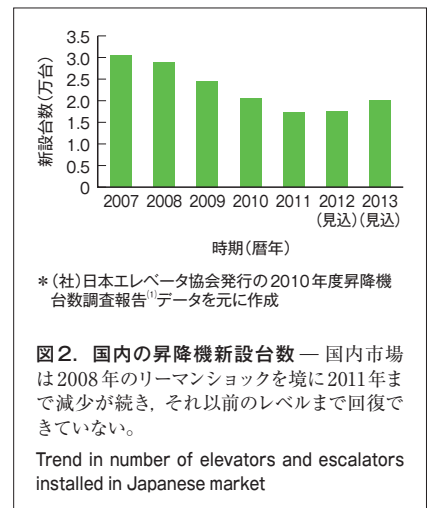
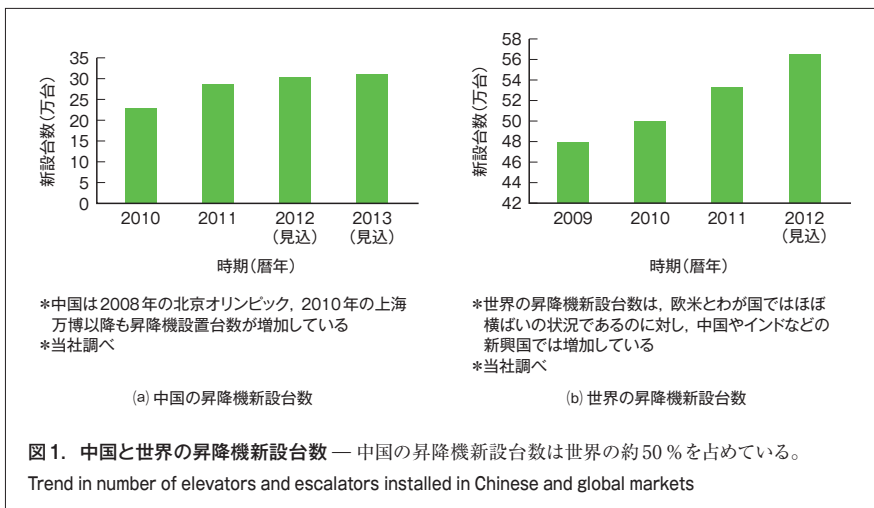
世界の昇降機新設市場における需要は、先進国では低経済成長に沿ってほぼ横ばいの状況であるが、新興国では増加傾向にある。特に都市化が著しい

中国は、北京オリンピックや上海万博終了以降の2011年度でも、年間30万台規模で新設されて世界需要の約50%を占め、拡大が継続している(図1)。

一方、国内市場に目を向けると、居住空間の都市部集中や再開発による高層マンションへの高い需要が大都市圏の一部にあるものの、2008年のいわゆる

リーマンショックに起因する新設台数減少もあり、図2に示すように伸び率が鈍化してきている。

既設エレベーターの改修及びリニューアルを含めた保守ビジネス需要は、これまでの昇降機ストックを抱える欧米やわが国では堅調に進み、今後、近年の中国やインドなどの新興国の盛んな新



設需要に比例した台数が加わり、更に増加すると考えられる。言いかえれば、昇降機市場の中心は欧米とわが国から中国を中心とした新興国にシフトしており、大手昇降機メーカーはもちろん、現地資本のメーカーも中国での販売及び現地生産供給体制の拡大でしのぎを削っている。

■安全・安心への関心のグローバルな高まり（法令化の動き）

現代社会において、誰もが利用できる昇降機は、都市部では当然の設備として整備され、またユニバーサルデザインにより製作された多くの昇降機が交通機関や公共施設を含めて様々な場所に設置されるようになり、より快適な移動手段として社会に貢献している。

一方、2006年にわが国で発生したマンションでの利用者事故を契機とした戸開走行保護装置設置義務付けの法令化や、中国で消防隊が火災時にエレベーターを使用できるようにする消防用エレベーターの法令化など、世界的に安全・安心に対する関心が高まっている。

更に2005年に発生した千葉県北西部を震源とする地震で、首都圏を中心として約64,000台のエレベーターが休止したことに起因して、地震時管制運転装置の設置が義務付けられるなど、地震発生時の閉じ込めを少なくする要求も強くなっている。

その後2011年3月に発生した東日本大震災後に実施された計画停電では、一部昇降機が利用できなくなり、利用者に移動時の負担が掛かったことから、停電時にも利用可能な昇降機が求められている。

開発及び設計のグローバル展開

東芝エレベータ（株）は急進する中国市場に対応するため、開発から、設計、製造までの一貫体制を強化してきた。

2002年に中国開発センターを上海に設置し、中国市場の地域に密着した製

品開発を開始した。2年後の2004年にはエンジニアリング機能を持たせた中国エンジニアリングセンターとして拡大し、2012年4月現在、上海と瀋陽を合わせて約150名体制をとっている。

これまでに中国をはじめとするアジア市場向けに、高速エレベーター“New ELBRIGHT™”や、マシナールームレスエレベーター“SPACEL-UNI™”、省スペース機械室エレベーター“ELCOSMO™”、住宅用に特化した“ELCOSMO-V™”など、低速から高速領域まで地域に密着した製品の開発を完了し、ラインアップをそろえた。

また、拡大するグローバル市場に対応するため、今後も東南アジアなどへのエンジニアリングセンター設置を計画している。

昇降機に求められる機能

■グリーンコンセプト （安全・安心、快適性）

安全・安心とともに環境負荷の少ない製品及びサービスの提供は、今や社会に対しての供給者の責務であり、特にわが国では東日本大震災を契機に、万一の備えに配慮する考え方がよりいっそう強くなっている。また省エネの面でも、現在、節電機器や装置の導入を図る場合、各種の補助金制度があり、国家レベルで推進が行われている（[囲み記事参照](#)）。

当社はこのような状況を受けて、回生電力機能を備え待機電力を削減した新型制御装置や、LED（発光ダイオード）天井照明の採用などで、当社従来機比最大50%の、業界NO.1^(注1)となる省エネを達成した。更に、環境負荷低減を具現化し、グリーンコンセプトのエレベーターを、日本市場向けにマシナールームレスエレベーター“SPACEL-GR™”（[図3](#)）として2011年12月に商品化した。また

同一コンセプトを採用しプラットフォーム化したグローバル機種“SPACEL-III™”を2012年1月に中国市場を皮切りに海外市場に投入した。

これらの製品は、かご室や床材に非塩化ビニル材を採用したり、かご及びつり合いおりのガイドレールの案内装置をこのクラスで一般的に使用されているガイドシューから新開発のローラガイドに替えて、ガイドレールの潤滑油を不要にしたりするなど、環境面でも様々な取り組みを行っている。

SPACE-GR™は、東芝グループの自主基準により、世界最高水準の環境対応製品として、エクセレントECP^(注2)に認定されている。

■停電への対応（安全・安心）

2011年3月の東日本大震災の影響を受けて計画停電が実施され、一部のエレベーターも運転停止となった。

そこで当社は、このような停電時でも最低限のライフラインを確保できるように、SPACEL-GR™の付加機能として、東芝の高性能二次電池“SCiB™”を採用した停電時継続運転機能“トスムーブ™”を商品化した（[図4](#)）。

SCiB™は、急速充電性や、長寿命性、外力による内部短絡時の安全性及び低温性能などの特長がある。従来、停電時自動着床装置による最寄り階までの運転止まりだったものを、トスムーブ™はその特長を十分に活用して低速運転で最大2時間の継続運転を可能にしたもので、利用者の好評を得ている。

■地震への対応（安全・安心）

2004年に発生した新潟県中越地震では、関東平野部で長周期地震動が発生し、高層ビルのエレベーターが機器の一部に損傷被害を受けた。更に2005年の千葉県北西部を震源とする地震で

(注1) 2012年7月現在、当社調べ。

(注2) ECP (Environmentally Conscious Products : 環境調和型製品) とは、材料調達、製造、流通、使用、廃棄、及びリサイクルといった製品ライフサイクルの全ての段階で、環境に配慮された製品を示す。

省エネ・節電機器導入の補助金

東日本大震災以降、電力供給に対する懸念や節電意識が高まっている。一方で節電機器や装置を導入する場合、導入費用が障害となり節電対策を加速させることが難しい。効果的な節電として、電気の使用状況を知る“電力使用量の見える化”と、機器

の使い方を変える“運用改善”、省エネ・省電力機器を導入する“設備更新”を繰り返して、節電コストを新たな節電投資に回すサイクルを作ることが必要である。これらの節電投資を補助する補助金が各種提供されている。

東芝エレベータ(株)は、東芝及び東芝ソリューション(株)と共同して経済産業省からBEMS (Building Energy Management System) アグリゲータに採択されて、BEMS事業の推進に取り組んでいる。

節電関係の補助金一覧表

分類	対策項目名	対策の概要	府省名	申込期限・事業期間	ホームページのURL
省エネ投資支援	家庭・事業者向けエコリース促進事業	家庭及び事業者(中小企業など)を中心に、リースを活用することによって低炭素機器(太陽光パネル、高効率空調など)の普及促進を図る。	環境省	平成25年3月1日	http://www.jaesco.or.jp/ecorelease-promotion
住宅及び建築物の省エネ支援	エネルギー管理システム(BEMS、HEMS)導入促進事業	BEMS導入事業: 中小ビルなどの電力消費削減を図るため、エネルギー利用情報管理運営者(BEMSアグリゲータ)エネルギー管理支援サービスとともに提供するBEMSの設置費用の一部を補助する。 HEMS導入事業: 一般家庭などにおいても同様に節電やピークカットなどを推進するため、電力需要調整効果を高めるHEMSの設置費用の一部を補助する。	経済産業省	平成25年3月31日 予算額に達した場合、事業を終了	http://sii.or.jp/energy_system_bems/?archives=5 http://sii.or.jp/energy_system_hems/?archives=6
診断などによる節電支援	省エネルギー対策導入促進事業費補助金	工場やビルなどの省エネに対する取組みを支援するため、省エネの専門家を派遣し、無料で省エネ診断を実施する。また、電力削減に焦点を絞った無料の節電診断も実施する。加えて、省エネに関する説明会やセミナーに講師を無料で派遣する。	経済産業省	平成25年度申込み2,000件まで	http://www.eccj.or.jp/shindan/index.html
蓄電池導入支援	定置用リチウムイオン蓄電池導入支援事業費	定置用リチウムイオン蓄電池について、家庭及び事業者への導入を補助することにより、普及を促進する。	経済産業省	平成26年1月末日	http://sii.or.jp/lithium_ion/?archives=7
再生可能エネルギーの導入支援	住宅用太陽光発電導入支援対策補助金	住宅用太陽光発電システムを設置する者に対して定額の補助を実施し、電力供給不足への懸念に対応するとともに、市場の拡大を図る。	経済産業省	平成25年3月29日	http://www.j-pec.or.jp/

HEMS: Home Energy Management System URL: Uniform Resource Locator

*内閣官房: 経済産業省「節電.go.jp」²⁾の情報を元に作成

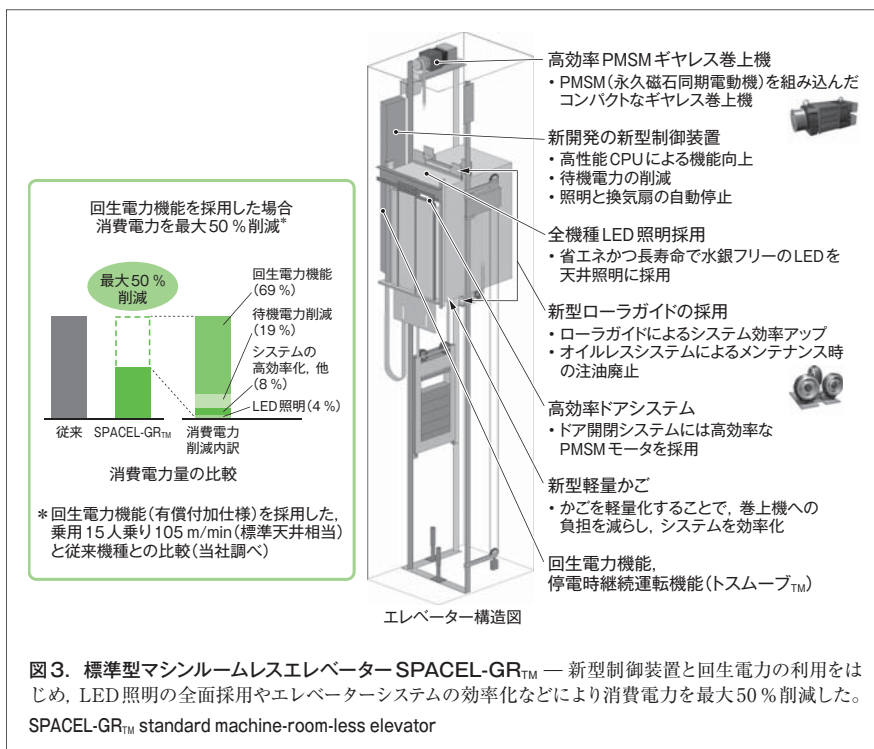
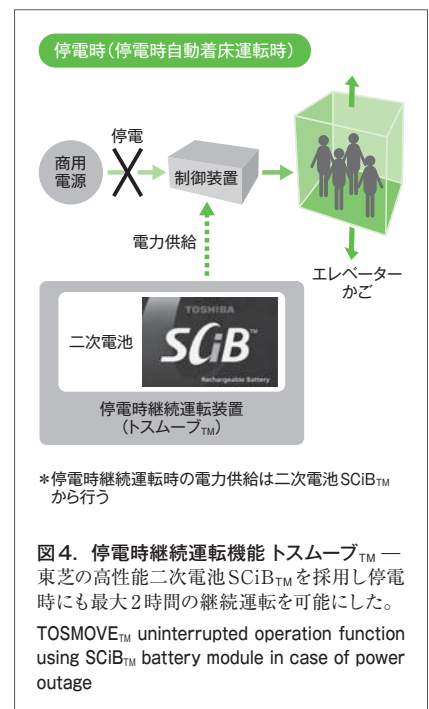


図3. 標準型マシンルームレスエレベーター SPACEL-GR™ — 新型制御装置と再生電力の利用をはじめ、LED照明の全面採用やエレベーターシステムの効率化などにより消費電力を最大50%削減した。SPACEL-GR™ standard machine-room-less elevator

は、広域で多数のエレベーターが安全のために長時間にわたり休止した。

これらの地震による被害の教訓により「昇降機耐震設計・施工指針(2009年

版)」が改訂され、当社は、安全・安心を最優先に考慮し、エレベーターシステム全体の耐震性を強化する耐震対策商品として、初期微動(P波)を感知し自



動的に最寄り階に停止する地震時管制運転装置(図5)を装備した。新設エレベーターだけでなく既設エレベーターに対しても、積極的にお客さまに提案している。

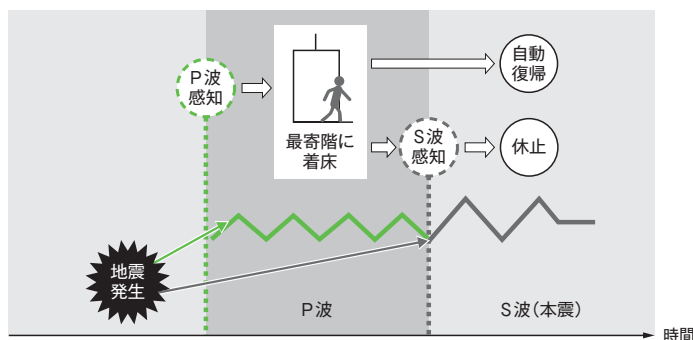


図5. 地震時管制運転 — 地震発生時のP波を感知し、自動的に最寄り階に停止する地震時管制運転を標準装備している。

Emergency operation in case of earthquake

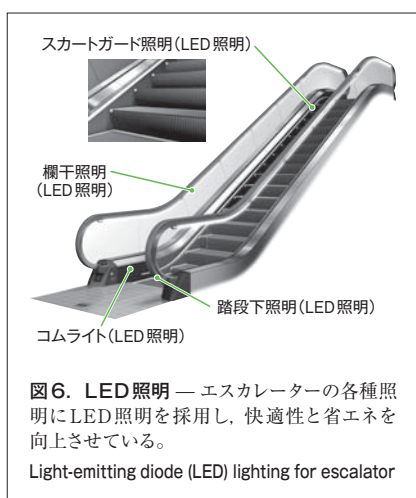


図6. LED照明 — エスカレーターの各種照明にLED照明を採用し、快適性と省エネを向上させている。

Light-emitting diode (LED) lighting for escalator



図7. スカートブラシディフレクター 階段側面への挟まれ防止用スカートブラシディフレクター設置により、安全性を向上させている。

Deflector to prevent shoes from becoming caught

■災害への対応 (安全・安心)

東日本大震災以降、“災害に強い…”が各種商品のキーワードになっている。

当社は1998年に日本初のマシンルームレスエレベーター“SPACEL™”を商品化して以降、巻上機や制御装置といった重要機器を昇降路上部に設けることで、台風や集中豪雨に強い信頼性の高いシステムを提供してきた。SPACEL-GR™も、この思想を踏襲してエレベーターシステムを構築している。更にピット浸水管制運転^(注3)や台風時パーキング機能^(注4)といったソフトウェア面での信頼性向上も図っている。

(注3) 昇降路内に水が流れ込んだ場合、センサが感知し最下階への運転を中止する。

(注4) 台風や集中豪雨が発生した際、エレベーターのかごを最上階へ移動させ運転休止させる。

■人にやさしいエスカレーター (快適性)

当社エスカレーター“Kindmover™”は、安全性と省エネ性能の向上を目的とした低速待機運転機能や、欄干照明、階段下照明、及びコムライトといったLED照明(図6)、利用者が階段側面に挟まれるのを防止するためのスカートブラシディフレクタ(図7)などにより、人にやさしいエスカレーターを提供している。

■保全技術サービスの充実化 (安全・安心)

昇降機の安全・安心を確保するため当社は、保全技術の向上とサービスの拡充を図っている。

最新のメンテナンス契約商品であるエルマインド™は、携帯電話やパソコンなど身近なツールを活用した各種のサービスを提供している。例えば“点検お知らせサービス”(図8)としてメンテナンスの開始と終了を、あらかじめ登録されているお客さまの携帯電話に電子メールで通知するサービスを行っており、利用者の利便性を高める一助となっている。

“点検お知らせサービス”(図8)としてメンテナンスの開始と終了を、あらかじめ登録されているお客さまの携帯電話に電子メールで通知するサービスを行っており、利用者の利便性を高める一助となっている。

■災害対応サービス (安全・安心)

地震発生時に、エレベーターの停止・復旧情報をあらかじめ登録されているお客さまの携帯電話へ電子メールで通知する“地震時情報サービス”(図9)を提供している。

また、地震発生時に万一、利用者が乗りかご内に閉じ込められた場合でも、携帯電話の電子メールで緊急通報の発信が可能になり、通信手段を確保することができる“地震時閉じ込め通報”や、地震時のエレベーターの状況がWeb上の専用ページで確認できる“地震時運行状況一覧照会”などを提供している。

更に、東日本大震災後に実施された計画停電のような際に、利用者が乗りかご内に閉じ込められるのを防止するために、“計画停電運転休止サービス”(図10)を新たに開始した。このサービスは、計画停電開始前に、当社サービス情報センターからの遠隔操作で、対象のエレベーターを休止させたり、停電終了予定時間前でも復電した場合は休止を解除し、平常運転に復帰させたりする。

このようにオーナーや管理者だけではなく、利用者に安全・安心を提供している。

サステナブル社会に向けて (環境への取組み)

環境に配慮したサステナブル社会の実現は、今や先進国だけでなく新興国も含め、地球全体で認識しなければならない命題である。

当社は、安全・安心及び快適性といったキーワードに基づいた製品とサービスへの取組みと並行し、地球環境に配慮した製品とサービスの提供を計画的に推進している。

■サービスの概要

- ステップ 1 専門技術者はメンテナンスの開始時と終了時に、携帯電話で信号をサービス情報センターに発信。
- ステップ 2 信号を受信したサービス情報センターは、あらかじめ登録されているお客さまに<お知らせメール>を自動発信。
- ステップ 3 お客さまの携帯電話にお知らせメールが着信。自宅でも外出先でもメンテナンスの開始と終了が確認できる。



いまメンテナンスが
終わったみたい

じゃあ、
遊びに行けるね

図 8. 点検お知らせサービス — エレベーターメンテナンスの開始と終了を、あらかじめ登録されているお客さまの携帯電話にメールで通知する。

Text-message notification service to residents at time of maintenance

■サービスの概要

- ステップ 1 “停止”のお知らせメール配信
エレベーター運転中に震度4以上の地震が発生した場合、エレベーターは機器や設備に破損が生じないように停止し、その旨の信号を発信する。(一部自動的に発信しない機種がある。)
- ステップ 2 “仮復旧”のお知らせメール配信
自動復旧運転機能付エレベーターは、停止状態になった後、一定時間経過すると自動的に点検運転を開始し、異常が検出されなければ、暫定的に運転を開始し、その旨の信号を発信する。
- ステップ 3 “復旧”のお知らせメール配信
停止状態及び仮復旧運転状態ともに、専門技術者が現地へ赴き、安全確認をして、エレベーターは復旧となる。作業終了後、専門技術者は信号を発信する。



図 9. 地震時情報サービス — 大きな地震が発生した際、エレベーターの停止・復旧情報をあらかじめ登録されているお客さまの携帯電話に電子メールで通知する。

Text-message notification service to residents at time of earthquake

表 1. CO₂排出抑制及び省資源化の目標値

Targeted improvements in carbon dioxide emission reduction and effective resource saving rate

目標項目	実績 2011年度	目標値		
		2012年度	2013年度	2014年度
CO ₂ 排出量抑制効果 (万t)	4.11	6.19	7.22	8.04
省資源化率 (%)	11.7	13.2	13.7	13.8

- (1) 有害物質の削減 欧州や中国で規制化されているRoHS指令^(注5)で定められた鉛やカドミウムなど特定化学物質(6物質)及び東芝グループグリーン調達ガイドラインで定められたアスベスト、ポリ塩化ビフェニル(PCB)類など含有禁止物質(RoHS指令6物質を含む48物質)を不含有とする取組みを推進している。
- (2) エコプロダクツによる二酸化炭素

(CO₂)排出量抑制効果 省エネを向上させたマシンルームレスエレベーターを適用することにより、2011年度は従来のエレベーターに比べ4.11万tの抑制を実現した。この取組みでは、2014年度は更に積み上げて8.04万tの抑制を目標にしている(表1)。

- (3) 省資源化の推進 製品3R(Reduce, Reuse, Recycle)設計を進め、2011年度は当社2001年度製品に比べ11.7%の省資源化を実現した。更に、2014年度は13.8%の省資源化を目標にしている(表1)。

(注5) 欧州連合による「電子・電気機器中の特定有害物質の使用制限に関する指令」で、2006年7月に施行された。



図 10. 計画停電運転休止サービス — 計画停電の際、万一の閉じ込め発生防止のため、東芝エレベータ(株)サービス情報センターから遠隔操作で、エレベーターの休止や平常運転への復帰を行う。

Remote control service in case of planned outage

今後の展望

当社が2004年TAIPEI101(台北市)に当時世界最高速となる超高速エレベーターを納入してから既に8年弱が経過し、当初から好評の乗り心地の良さに加え、信頼性の面での実績も積み上げてきた。当時の先端技術は現在、各種のエレベーターシステムに取り込まれている。

当社は、安全・安心、快適性、及び環境配慮といったお客さまのニーズに応えるのはもちろんのこと、今後も続く昇降機に求められる様々なチャレンジに対し、その課題をより最適な形で実現する製品とサービスを提供して社会のニーズに応えていく。

文 献

- (1) 日本エレベータ協会 本部事務局. 2010年度(平成22年度)昇降機台数調査報告(2011年3月31日現在). エレベータ界. 46, 184, 2011, p.3-9.
- (2) 内閣官房; 経済産業省. 節電.go.jp. <http://setsuden.go.jp/>. (参照2012-10-15).



高石 茂
TAKAISHI Shigeru

東芝エレベータ(株)技術本部 グローバル技術企画部長。昇降機の技術企画に従事。
Toshiba Elevator and Building Systems Corp.