

## 4.1 ビルシステム Building Systems

### “Ville-feuille” ロボット移動支援サービスの拡充 ★

*Expansion of Robot Mobility Support Service with "Ville-feuille"*

“Ville-feuille(ヴィルフィーユ)”とは、ビル設備のネットワーク化とクラウド技術を活用したスマートシティ・ビルIoT(Internet of Things)プラットフォームである。ビルへの導入が進んでいる警備、清掃、搬送等各種サービスロボットの円滑な移動を支援する“ロボット移動支援サービス”を2020年にリリースし継続的に機能を追加している。今回、このサービスに二つの機能を追加した。

#### (1) 人とロボットのエレベーター同乗機能

人とロボットが共存するビル内で、エレベーターに人とロボットが同乗できる機能を開発した。従来、ロボットはエレベーターを専有利用していたが、この同乗機能によって、利用者はロボットの利用終了を待つ必要がなく、待ち時間が短縮できる。また、ロボットの移動効率も向上する。

#### (2) ロボット管理画面

ロボット管理者がロボットの移動履歴(エレベーターの乗降車階や利用時間等)や稼働状況(エレベーター降車失敗等)を確認できる管理画面を開発した。これらの画面によって、ロボットのトラブル発生時の状況把握が容易に

なる。さらに、“移動中”“エレベーター乗車中”といったロボットの移動状態とエレベーターの現在状態を同時に表示する画面によって、ビルへのロボット導入時の現地試験を効率化できる。



エレベーターへの人とロボットの同乗(イメージ図)

<取り扱い：三菱電機ビルソリューションズ(株)>

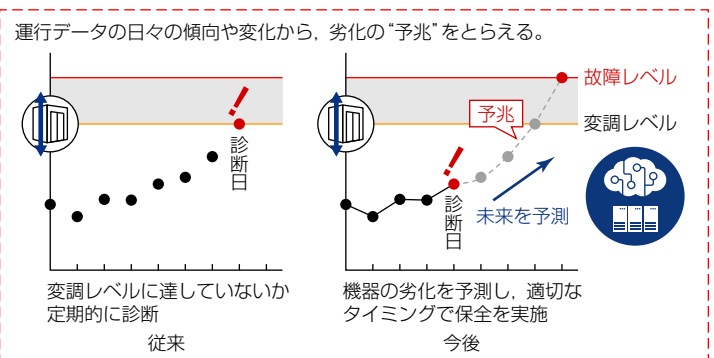
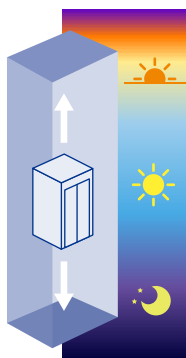
### 三菱エレベーターリモートメンテナンス契約“ELE FIRST-smart”の適用機種拡大 ★

*Expansion of Applicable Models for Mitsubishi Elevator Remote Maintenance Contract "ELE FIRST-smart"*

最新機種“AXIEZ-LINKs”の市場投入(2021年4月)に合わせてサービスを開始した三菱エレベーターリモートメンテナンス契約“ELE FIRST-smart”を、既存機種AXIEZにも適用拡大し、2022年10月からサービスを開始している。従来のサービス“ELE FIRST-i plus”に対して、AIを活用した“AI遠隔点検”“AI遠隔故障復旧”などの新サービスを追加した。

#### (1) AI遠隔点検

従来の遠隔点検は、月1回データを収集し、各点検項目でエレベーターによる変調検出の有無によって異常判定を行っていた。このシステムでは、毎日の稼働データを収集し、日々の時系列データを用いて機械学習を行っている。機械学習の結果を基に、各現場での日々の運行データから、従来の“変調”よりも早い段階での“予兆”を捉えて最適なタイミングでのメンテナンスを可能にする。



AI遠隔点検

<取り扱い：三菱電機ビルソリューションズ(株)>

## 「白金ザ・スカイ」向けビル設備



Building System for "SHIROKANE The SKY"

「SHIROKANE The SKY」は、東京都港区の白金一丁目東部北地区第1種市街地再開発事業での複合施設である。安心して快適に暮らし続けられるやすらぎとゆとりのある街の実現に向けて、住宅を中心として様々な都市機能(住・商・工・医)を集積する街のランドマークとして2023年2月1日に竣工(しゅんこう)した。

納入した26台のエレベーターの内、タワーマンションの居住者向けに利用されるエレベーター12台は、エレガントな街並み「白金」に調和するように、かご内は洗練された落ち着いたある雰囲気 연출した。また、セキュリティ性が向上する機能として、非接触キーによる個人認証とエレベーターが連動する「エレコールセキュリティシステム」(\*)を採用している。

竣工後は、今回納入したエレベーター全てに地震時エレベーター自動診断&復旧システム「ELE-Quick」(エレクイック)を導入した。エレクイックによって、地震時管制運転装置で休止させたエレベーターに対して、かご内に乗客がいないことや安全装置が正常に働いていることを確認した後、エレベーターの異常有無を自動診断し、異常がな

ければ運転を自動再開させることができる。

- \*1 玄関ロビーで非接触キーを照合することでエレベーターを自動的にエントランス階へ呼ぶことや、かご内に乗り込むと自動的に居室階や訪問階を登録することが可能になるシステム。



エレベーターかご内イメージ

<取り扱い：三菱電機ビルソリューションズ(株)>

## 中国「杭州智慧之門」向け昇降機設備



Elevators for "Hangzhou Shimao Wisdom Gate" in China

2021年に竣工した中国・浙江省杭州市中心部に位置する「杭州智慧之門」は、ツインタワーが特徴的な高さ280m、地上62階建てのオフィス・商業施設・遊戯施設を備えた複合施設である。ここに、中国・浙江省で最高速度(\*)を誇る速度480m/分の高速エレベーター4台を含む計53台の昇降機設備を納入した。商談時、竣工後に浙江省で最高速案件になることを求められていたこの案件では、客先要求の建築寸法で機器を収めるために当時、速度420m/分まで対応できる中型巻上機を速度480m/分まで速度拡張する開発を実施した。また、速度480m/分のエレベーターの下層部が共通シャフトであったが、一部上層部走行区間が単独シャフトになっており、単独シャフト内走行時及び突入時のかご内風音値が三菱電機ビルソリューションズ(株)の基準を大きく上回ることが懸念された。そのため風音値計算結果を基に客先と調整し、単独シャフト内での速度を240m/分に減速することで対応した。それに加えて、シャフトを共有する異機種間(三菱電機ビルソリューションズ(株)稲沢ビルシステム製作所製及び三菱電機上海機電電梯有限公司製)でのかご室側部救出口による故障、停電時の乗客救出を実現するよう客先から要求があり、救出口の特殊設計及び手動ドッキングを採用することで特殊要求に

対応した。これら様々な技術を集結させ、安全で快適な高速移動を実現した。

- \*1 2023年8月現在、三菱電機ビルソリューションズ調べ



ツインタワーが特徴的な高層ビル 杭州智慧之門

<取り扱い：三菱電機ビルソリューションズ(株)>

## クリック機能付き静電容量方式ステンレスタッチレスボタン

Capacitive Sensing Stainless Touchless Button with Mechanical Switch Function

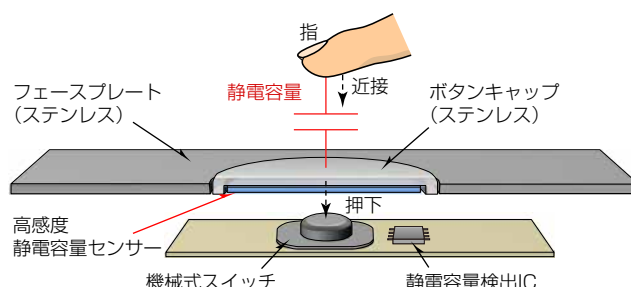
ポストコロナ時代での非接触ニーズに対応するため、三菱電機ビルソリューションズ(株)エレベーター操作ボタンの標準デザインである“ステンレスクリックボタン”の外観・機能をそのままにタッチレス機能を追加搭載させた“ステンレスタッチレスボタン(クリック機能付き)”を新規開発した。

この製品では静電容量方式を採用し、赤外線方式と比較して、非接触検知が困難な黒手袋着用での操作も可能である。また、外光の影響も受けなため外乱に強く、検知用の窓も不要なため、“ステンレスクリックボタン”の高い意



ステンレスタッチレスボタン操作盤

匠性を継承している。独自開発の高感度静電容量センサーをボタンキャップの裏面に追加実装することで、微小な容量変化の検出が可能になり、一般的なエレベーター操作盤意匠で採用される操作部がステンレス面材で囲われた構成でも、感度低下を招くことなくタッチレス機能を実現させた。さらに、指の近接をボタン発光部の半輝度点灯で事前に知らせるガイド機能のほか、様々な利用シーンでの意図しない誤操作・誤動作を防止する独自アルゴリズムを搭載することで、非接触操作時の視認性や操作性を確保している。このように、従来のクリック操作から非接触操作へ機能を拡張することで、健常者から視覚障がい者まで幅広い利用者のボタン操作に柔軟に適應できる仕様にした。



ステンレスタッチレスボタン構造

<取り扱い：三菱電機ビルソリューションズ(株)>

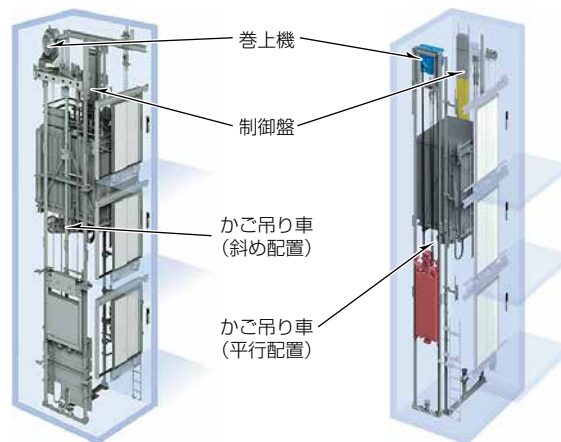
## 中国市場向け大容量機械室レスエレベーター“MAXIEZ-LZ”

"MAXIEZ-LZ": Large Capacity Machine-room-less Elevator for China Market

複合商業施設等低層建築向けの大容量の機械室レスエレベーターの需要に対応するため、中国市場向け機械室レスエレベーター“MAXIEZ-LZ”を最大積載容量1,800kgから2,500kgに拡張する開発を行った。従来の海外市場向け機種ではかご吊(つ)り車をかごに対して斜めに配置した機器レイアウトであったが、この機種ではかご吊り車とかごを平行に配置することによってかご下の機器の構成を見直して、ピット深さを短縮した(積載量2,500kg, 速度105m/分の場合, 最大170mm短縮)。

この機種で採用したレイアウトは、日本国内向け“AXIEZ-LINKs”で開発した共通プラットフォームを採用し、先行して展開していた最大積載容量1,800kgまでのMAXIEZ-

LZの機器レイアウトからのシームレスな機種展開を可能にした。この製品の投入によって、MAXIEZ-LZの大容量領域への拡充を実現するとともに、既存MAXIEZ-LZも含めて、2020年に発行された国家標準GB/T 7588.1/2-2020の規格に対しても適合する製品として、製品ラインアップを拡充した。



従来の機器レイアウト

今回開発した機器レイアウト

MAXIEZ-LZの機器構成

<取り扱い：三菱電機ビルソリューションズ(株)>

速度(m/分)	450	630	750	900	1,000	1,150	1,350	1,600	1,800	2,000	2,250	2,500
150												
120												
105												
90												
60												
45												
	450	630	750	900	1,000	1,150	1,350	1,600	1,800	2,000	2,250	2,500

MAXIEZ-LZの適用領域

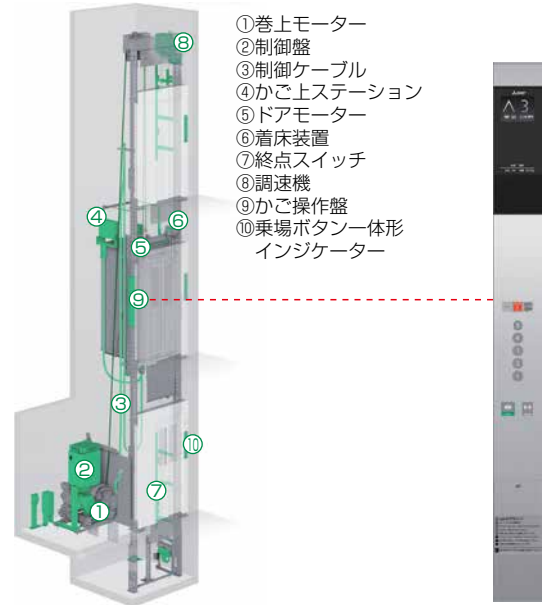
## ■ 巻胴式エレベーターリニューアル“Elemotion+ for Compact4c”

Renewal of Drum-type Elevator “Elemotion+ for Compact 4c”

小規模ビルや集合住宅向けに1984年から出荷されている4人乗り小形エレベーター“Compact4”は、分割改修メニューである“Elemotion+ for Compact4”の市場投入によってその多くがリニューアルされ安全性や快適性を向上させている。“Compact4”の後継機種である“Compact4c”は1993年から出荷され、これまで一括改修メニューによるリニューアルを提供してきたが、価格が安く工期も短い分割改修メニューの早期市場投入が求められていたため、既存のリニューアルメニューのシステムや機器を可能な限り流用した“Elemotion+ for Compact4c”を開発した。

特長として、①巻上機ブレーキを二重化する代わりに既設の非常止め装置を待機型ブレーキとして使用する戸開走行保護装置、②非常止め装置をオーバースピード時だけでなく戸開走行時にも作動させる専用調速機、③専用調速機の動きを制御する専用回路・制御ソフトウェアなどが挙げられ、既存のシステムや機器を流用することで最小限の開発期間でこれらを実装した。これによって、従来の一括改修メニューと比べて価格や工期を大幅に削減した安心・安全な分割改修メニューを早期市場投入することが可能になった。また、かご内インジケータを直感的に分かりや

すいアニメーション表示が可能な液晶方式にリニューアルすることで利用者の利便性向上を実現した。



“Elemotion+ for Compact4c”  
の主な交換機器

かご操作盤

<取り扱い：三菱電機ビルソリューションズ(株)>

## ■ 機械室レスエレベーターリニューアル据付用アンカーレス上部作業床

Anchorless Upper Working Floor for Installation of Elevators Machine-room-less in Renewal

エレベーターの据付工法は足場工法と足場なし工法に分類されるが、足場なし工法はエレベーターのかごを利用した据付を行うことで省力化を図ることが可能である。足場なし工法を行うには、据付工程初期段階に昇降路頂部へ機器を揚重するための吊(つり)元や揚重機を設置する必要があり、最上階乗場から昇降路頂部にアクセス可能にする作業床(以下“上部作業床”という。)を設置している。

従来、上部作業床は新設現場で使用する想定で開発したため、下部は乗場床にアンカーボルトを施工し、上部は乗場壁に荷重を預ける構造にしていた。そのため、既存建物の乗場に荷重支持ができないリニューアル物件では使用できなかった。そこで、“AXIEZ-LINKs”向け新設現場用の上部作業床をリニューアル現場へ使用可能にするため、乗場アンカーレス構造を実現するアタッチメントを開発した。

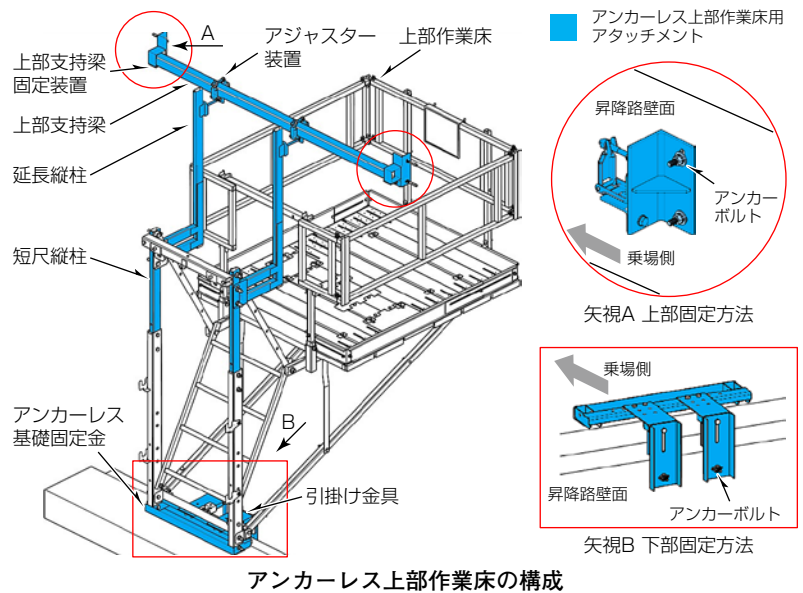
これによって次の効果が見込まれる。

- (1) リニューアル現場への足場なし工法適用促進
- (2) リニューアル工事の据付時間削減

また、新設・リニューアル現場で使用される治

具を共通化することで初期投入コスト及び管理費を抑えることができた。

今後も新設・リニューアル両方を見据えた据付工法・治具開発を行うことで、据付省力化・コスト削減に貢献していく。



アンカーレス上部作業床の構成

<取り扱い：三菱電機ビルソリューションズ(株)>

## エレベーター製造工程のトレーサビリティ

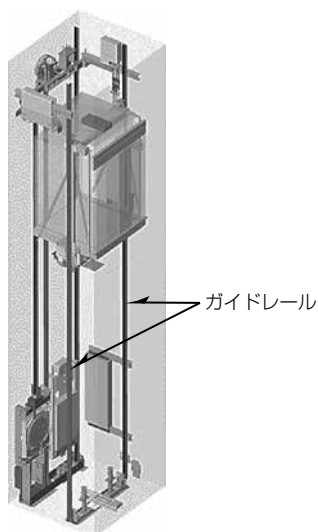
### Traceability of Elevator Manufacturing Processes

エレベーターの製造品質管理強化、及び生産効率化を目的に導入した、製造工程での追跡管理(トレーサビリティ)システムについて、ガイドレール製造を例に述べる。

工場に納入されたガイドレール材料にはまず、個体識別コード(データマトリックス)を刻印する。その際、刻印箇所を含めた全体に、塗装(後工程で実施)を施した状態でも、機器によるコード読み取りが可能になるよう、刻印深さと塗膜厚さのコントロールがポイントになる。コードの付与と同時に、材料メーカーから添付される材料データ(品質情報等)を管理システムへ登録する。登録以降の製造工程の検査記録、また工程の中で設定される出荷向け先情報

と紐(ひも)づけることで、製品品質情報の一元管理を図る。加工ラインでは、工程ごとにコードを自動で読み取った後、管理システムのデータベースから、出荷向け先情報を基にした機種情報や加工仕様情報を取得し、加工設備に転送することによる段取り(加工プログラム選択等)の自動化、及びライン内でのリアルタイム進捗管理体制を構築した。

取得データの相関分析による製造品質の更なる安定化(製造条件の最適化)や、統計的品質管理(SQC: Statistical Quality Control)による製造工程の早期異常検出等、今後もこのシステムの活用拡大を推進する。



エレベーター構成図



ガイドレールの刻印

<取り扱い：三菱電機ビルソリューションズ(株)>