

縦の移動環境に価値を提供する標準型エレベーター

Standardized Elevator that Offers Value to Transportation in Building

坂井 満 Mitsuru Sakai

萩谷 知文 Tomofumi Hagiya

野村 耕治 Koji Nomura

古橋 昌也 Masaya Furuhashi

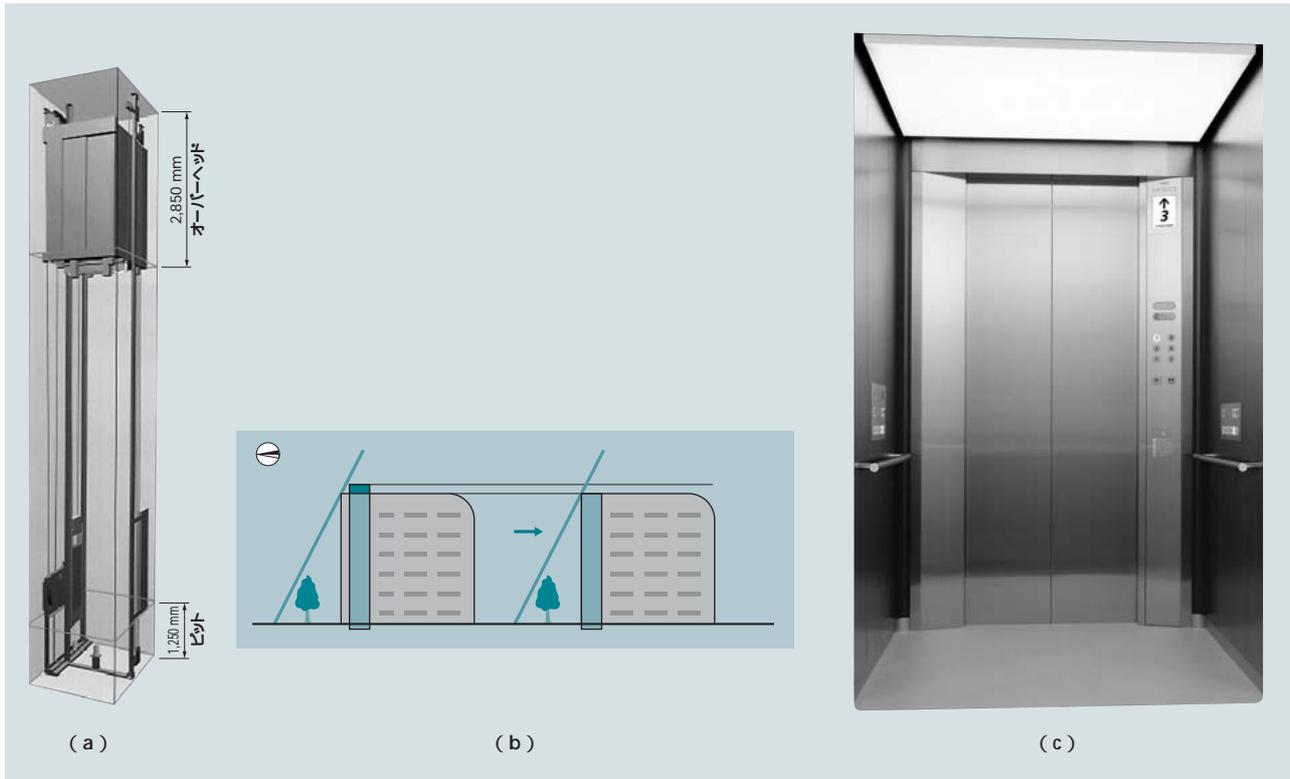


図1 標準型エレベーター「アーバンエース」の概要

最上階床面から建屋天井下面までのオーバーヘッド寸法を業界最小の2,850 mmとした。オーバーヘッド寸法短縮のイメージを(a)と(b)に、ユニバーサルデザインを深化させたかご意匠を(c)に示す。

日常生活に欠かせない縦の交通手段であるエレベーターには、建築レイアウトからは昇降路寸法の縮小が、利用者からは安心感、快適性、利便性などがそれぞれ求められ、それらをトータルで提供することが顧客満足につながる。

日立グループは、標準型エレベーター「アーバンエース」において、業界最小オーバーヘッド寸法(2006年12月現在、日立製作所調べ)を実現し、建築レイアウトの自由度を高めたほか、エレベーター乗降時の安全性を向上する機能の追加や、従来から進めてきたユニバーサルデザインをさらに深化させるために大型液晶インジケータを採用するなど、さらなる改良を加え、防犯性や安全性、利便性向上に取り組んでいる。

1.はじめに

エレベーターは、ビル内の縦の交通手段として重要な役割を果たしている。このうち、標準型エレベーターは、日本工業規格JIS A4301(エレベーターのかご及び昇降路の寸法)に基づいて仕様決定されることが多いが、近年ではメーカー各社とも独自性を出す動きが活発である。

このような中、日立グループは、利用者だけでなく建築施工を含め、トータルで魅力あるエレベーターとして、人と建築の理想が調和する標準型エレベーター「アーバンエース」を製品化した。

ここでは、アーバンエースの製品化コンセプトである「スペースセービング」、「セキュリティ&セーフティ」、「ユニバーサルデザイン」の実現、および生産性向上への取り組みについて述べる。

2. 標準型エレベーターに求められるもの

従来の標準型エレベーターは屋上に機械室を設置する必要があり、建築側への大きな負担となっていた。2000年ごろから市場投入された機械室レスエレベーターは、巻上げ機や制御盤などの機器を昇降路内に設置して機械室を不要にしたもので、建築側にとってメリットが大きいことから、以降の標準型エレベーターのスタンダードとなった。しかし、平面寸法の縮小化や昇降路頂部・下部の寸法縮小など、さらなる省スペース化が求められている。

一方、不特定多数の利用者である乗客自身の操作で使用する多くのエレベーターでは、乗降時の安全性やセキュリティ強化を求める声がある。

これらのニーズを受け、前述した三つのコンセプトに基づき、以下の3項目を重視した製品開発を行った。

- (1) 業界最小オーバーヘッド寸法の実現
 - (2) 乗降時や昇降中の安心感、快適性、利便性を提供する装備の拡充
 - (3) 誰にでも見やすくわかりやすい情報の提供
- 次に製品開発の詳細について述べる。

3. 製品化コンセプトの実現

3.1 スペースセービング

機械室レスエレベーターが登場した後も、階高寸法の低い中低層マンションや老人ホームなどの施設では、屋上に昇降路の頂部が突出するケースが見られた。このケースでは、屋上の防水処理への手間が増え、空調機などの屋上設備の配置も制約されることなどから、昇降路頂部の突出をなくすことについては潜在的なニーズがあった。

そこで、標準型エレベーターの主な需要先である中低層マ

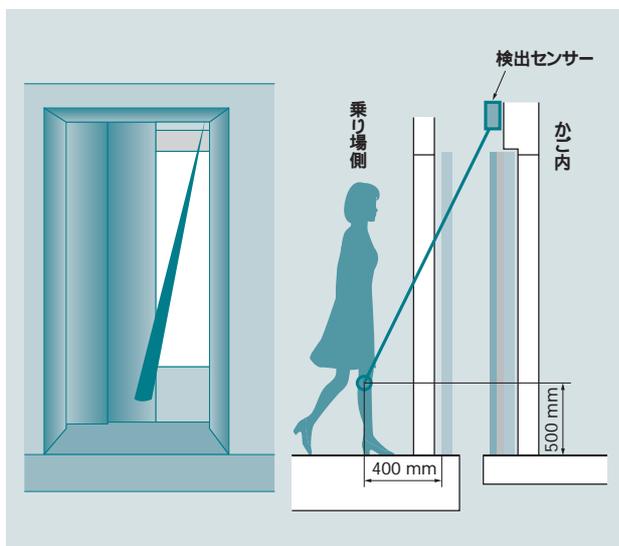


図2 ケアフルセンサーの概要

かがこ側に設置したセンサーを乗り場側に向け、かがこに乗り込む利用者などを検出すると閉じかけたドアを反転させる。

ンションを対象にオーバーヘッド寸法(最上階の床面から建屋天井下面の寸法)を分析したところ、屋上への突出をなくするために必要なオーバーヘッド寸法の範囲は、約12%の建物で2,850~3,000mmになることがわかった(日立製作所調べ)。

昇降路内の機器・装置の小型化に加え、専用のかご天井意匠を揃えたり、かがこが最上階を行き過ぎないように安全面での対応策を追加したりすることで、住宅用エレベーター(R型)の昇降速度45 m/min, 60 m/minにおいて、オーバーヘッド寸法を従来より最大350mm短い2,850mmまで短縮した。これにより、日陰規制や北側斜線制限もクリアすることができ、北側の端部に昇降路を配置できるなど、建築空間の有効活用にも貢献できる(図1参照)。

3.2 セキュリティ&セーフティ

不特定多数の人が利用するエレベーターには、あらゆる人が安全で、安心して乗降できることが望まれる。

日立グループは、従来からエレベーターの安全性の向上やセキュリティ強化に取り組んでおり、アーバンエースにおいても以下の機能を盛り込んだ。

(1) ケアフルセンサー

かがこ側から乗り場側に向けてセンサーを設置し、乗り場側に利用者がある場合にこれを検知してドアを開く機能を設けた(図2参照)。センサーのビーム径をあえて細くすることで、閉じるドアを誤検出することなく、ドアが閉じる直前まで利用者を検出できるようにした。このため閉じかけたドアに向かって乗り込む人がいた場合などにはそれを検知してドアを反転させ、ドアへの衝突を防止できる。

(2) ドアシグナル付きマルチビームセンサー

閉じかけたドアに気づかない場合など、タイミングによっては人が乗り込んでいる最中にドアが閉まり始めることがある。これを防止するために、出入り口全高にわたって40本の赤外線ビームを出し、出入りする利用者などを検出するマルチビームセンサーを設けた。このほか、セーフティシールドにLED(Light Emitting Diode)発光部を設け、ドアの閉まる約1秒前から点滅させ、ドアが閉じ始めるタイミングを利用者にわかりやすくした(図3参照)。LEDの色や取り付け位置、点滅周期については、見やすく、かつ注意喚起としてふさわしいものをモニター試験によって決定した。

(3) 高音声センサー

エレベーター利用者からは、知らない人との乗り合わせに不安を感じることもあるとの意見がある。マンションなどで知らない人が途中から乗り込んでくる場合を想定し、防犯ブザーや悲鳴などの大きな音声を検知すると、警報を発しながら自動的に最寄りの階で停止し、ドアが開く機能を設けた。



注:略語説明 LED(Light Emitting Diode)
図3 ドアシグナル付きマルチビームセンサー

出入口全高にわたって設けた赤外線が出入口を通過する利用者などを検出するとともにセーフティシューに設けたLEDがドアの閉じ始めるタイミングを知らせる。

(4) ヘリオスウォッチャー

異常行動を検知して防犯につなげる機能として、「異常行動検知型エレベーター防犯カメラシステム「ヘリオスウォッチャー」」を設けた。これは、現在の映像と、事前に学習した正常時のかご内映像の特徴を比較することにより、威嚇や暴力などの「不審な行動」や、利用者が急病などでしゃがみ込んだり倒れたりするような「滞留状態」を検知し、異常行動を検知した場合は音声案内で注意を促すほか、最寄り階へ停止し、ドアを開けて救出する機能である(図4参照)。

3.3 ユニバーサルデザイン

押しボタンの形状や取り付けの高さ、ハンドレールの形状などには、健常者だけでなく高齢者や障がい者など誰もが使いやすく、わかりやすいユニバーサルデザインの考え方に基づくデザインを採用している。この考え方をさらに深化させた「アーバンエース」では、かご内のかご位置表示器に大型7.5インチカラー液晶インジケータを標準装備した。

文字は見やすくわかりやすいものとするため、モニター試験結果などを基に数字の誤認識が少ないフォント(書体)を用い、ハイコントラスト文字表示を採用した。また、大型液晶インジケータの特性を生かし、満員時やドア開延長時の案内をリアルタイムで表示したり、地震などを検知した場合の管制運転の際には、避難誘導の案内を表示し、利用者の円滑な状況把握とエレベーターからの避難行動を促すようにした(図5参照)。さらに、防犯カメラ付きエレベーターでは、かご内の映像を液晶インジケータに表示することもできるため、「見られている」という意識を利用して犯罪抑止効果を高めることもできる。

4.生産性の向上「かご枠部品の塑性加工化」

エレベーターは工場で作製した部品類を、建屋の昇降路

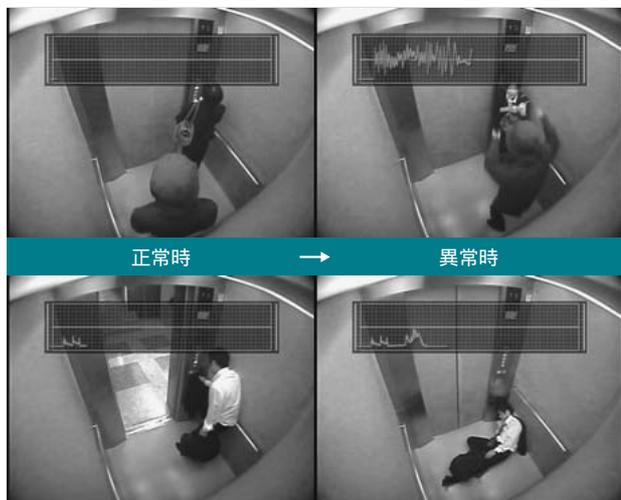


図4 ヘリオスウォッチャー

異常行動検知型エレベーター防犯カメラシステム「ヘリオスウォッチャー」により、正常時のかご内映像の特徴と比較し、異常状態を検知すると最寄り階まで自動運転してドアを開く。上段に不審な行動、下段に滞留状態の例を示す。



図5 かご内液晶インジケータの表示例

見やすく、わかりやすい大型液晶インジケータにより、かご内の状況を知らせたり、非常時の誘導案内を行う。

の中で組み立てて製品が完成する。アーバンエースではむだのない省エネルギー生産を実現するため、利用者が乗るかごを支える「かご枠」の構造部品に中厚板の塑性加工による一体成形構造¹⁾を採用することで、溶接やボルト締結していた部品の一体成形を可能とし、強度を維持しながら部品点数を削減した。これにより、生産性や現地での組み立てやすさの向上を図ることができた(図6参照)。

この一体成形の例では溶接取付けしていた補強板を廃止し、両端部を折り曲げて強度を維持する形状とした。この構造では曲げ部の成形が困難であり、曲げ加工により加工しわ

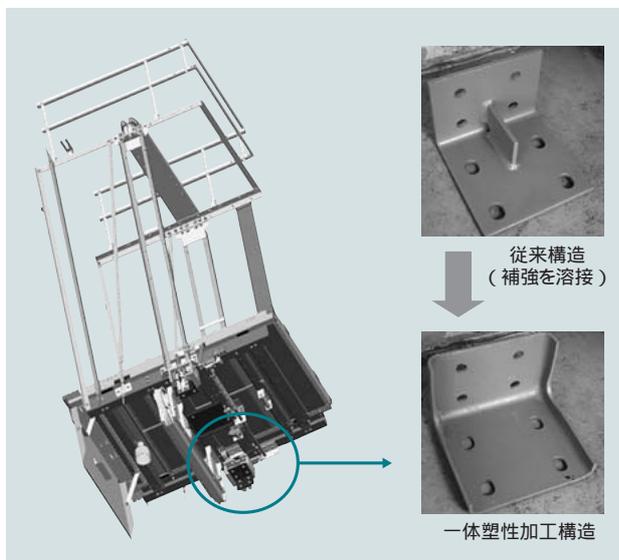


図6 かが枠塑性加工構造

かが枠の部品を塑性加工によって一体成形することで省エネルギー・高効率生産が可能となった。右上段に従来構造の例を、右下段に一体塑性加工構造の例を示す。

が発生することが容易にわかる。そのため、三次元モデルを用いたシミュレーションにより、加工しわを抑える成形方法や、

執筆者紹介



坂井 満
1978年日立製作所入社，都市開発システムグループ
水戸ビルシステム本部 開発設計センタ 所属
現在，主にエレベーター製品の意匠開発に従事



野村 耕治
1992年日立製作所入社，都市開発システムグループ
営業統括本部 営業企画部 所属
現在，エレベーターの製品開発戦略関連業務に従事

最適な加工工程，金型形状の妥当性を検証することで加工精度の高い製品製作を可能にした。

5. おわりに

ここでは，日立グループの標準型エレベーター「アーバンエース」について述べた。

エレベーターは縦の交通手段として重要な役割を果たすとともに，快適で安心できる空間でなくてはならない。

日立グループは，今後も，多様化する顧客要求や建築意匠に対応すべく，利用者ひとりひとりの動作を察知して最適な移動をサポートするセンシング技術の研究や省スペース化を進めるとともに，環境に配慮した生産方式を積極的に取り入れることにより，製品のライフサイクル全般で顧客満足度を向上させるエレベーターを提供していく。

参考文献

- 1) 島田，外：エレベーターのかが枠強度部品の一体成形構造，日本機械学会，技術講演会，No.07-66(2008.1)



萩谷 知文
1970年日立製作所入社，都市開発システムグループ
水戸ビルシステム本部 開発設計センタ 所属
現在，主に機械室レスエレベーターの開発計画に従事



古橋 昌也
1995年日立製作所入社，都市開発システムグループ
水戸ビルシステム本部 開発設計センタ 所属
現在，主にエレベーター製品の制御装置開発に従事
電気学会会員