

日立エスカレーター「CXシリーズ」の開発

Development of Hitachi Escalators —New CX-series Escalators—

ここ数年、顧客のニーズに対応してエスカレーターの省電力化、省スペース化が急速に進められてきた。最近では建築インテリアの進歩に呼応するデザインの改良、屋外設置環境への対応、更には乗客の安全性、操作性、視覚効果など総合的な機能の向上が期待されている。今回、日立製作所は、屋内設置用の標準系列に特殊用途の屋外式を含めてフルモデルチェンジを実施した。このモデルチェンジは、使いやすさ、軽量化、デザインの一新、屋外用については省スペース、ハンドレール駆動機構などの改良を加え、新CXシリーズエスカレーターとして発売した。このエスカレーターは、実績のある信頼性、耐久性及び保守性を維持し、合わせて諸外国のエスカレーター関連規格に対しても十分満足する安全施策を備えている。

伊豫田洋海* *Hiroumi Iyoda*
 斎藤忠一* *Chûichi Saitô*
 柴田昇** *Noboru Shibata*
 木村健一郎*** *Kenichirô Kimura*

1 モデルチェンジとシリーズ化の背景

エスカレーターは、デパート、スーパーストアなどのショッピングビル、ホテル、都市交通機関の駅や歩道橋など幅広い分野で利用されており、大きな輸送能力、利用の簡便さ、美しい意匠などが大きな特長となっている。これまで日立製作所はUシリーズ¹⁾での安全性の向上、ステンレス欄干²⁾エスカレーターでの高級感と耐久性の向上、Vシリーズ³⁾でのステンレスステップの採用、省電力及び省スペース化など新機軸を

次々と打ち出してきた。

しかし、最近の建築動向は内装のファッション化に加えて機能面でのインテリジェント化が進み、その付帯設備としては快適さ、操作性、視覚効果など総合的な性能向上が要求されている。また、最近需要が増加した屋外設置エスカレーターは、風雨、降雪環境に対する各種施策に加えて都市空間の有効活用という観点から、省スペース化、軽量化も強く求められている。

日立製作所はこれらの要求にこたえるため、人間工学的な使いやすさを重点にしたシステムデザインを展開する一方、オプション仕様の強化、建築メリットの創出を目的として屋外式まで系列に含めた新感覚のCXシリーズエスカレーターを完成した(図1)。

2 欄干を中心としたデザイン展開

エスカレーターは、乗り物という性格から信頼性を基軸にして、機能、性能及び意匠の有機的な結合、建築用途やインテリアとの調和が重要である。

CXシリーズは、これまでの技術を集大成する一方、エスカレーターでの移動スペースについて図2に示すように必要条件、安全性、用途指向などをシステム的にとらえたデザイン展開を図った。この結果、時代感覚を反映した高級意匠のCX-UN形、透明感が強く、光演出もできるCX-EN形、機能重視のCX-P形を標準機種としてシリーズ化した。

2.1 欄干ターミナルの意匠

目立ちやすく、エスカレーターの「顔」となる欄干のターミナル部は、建築インテリアと調和することはもちろん、乗客の心理と動態に合致した形状でなければならない。この部分は、建屋のフロアに突出する形状であるため、デザインセンスを集約するとともに乗り降りがスムーズにできる人間工学的な配慮も必要である。

CXシリーズの欄干ターミナルには、新たに「グリップライン」を設けてハンドレールが握りやすく、より安全に乗降できるデザイン(図3)とした。この「グリップライン」は、ハンドレールの水平走行部と反転部との間に傾斜部を設けた

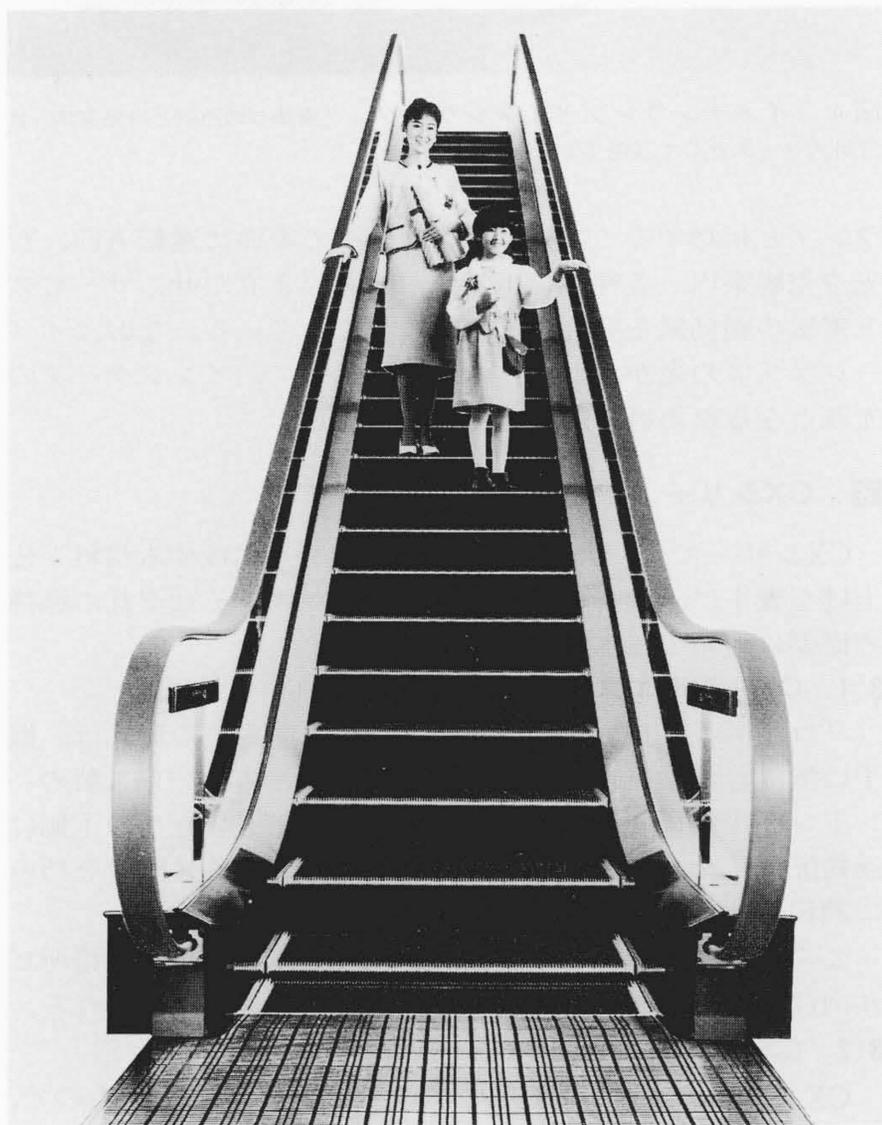


図1 CXシリーズエスカレーターの外観 CX-EN形の例を示す。多彩なデザイン表現、軽量構造を特長としている。

* 日立製作所水戸工場 ** 日立製作所デザイン研究所 *** 日立製作所機電事業本部

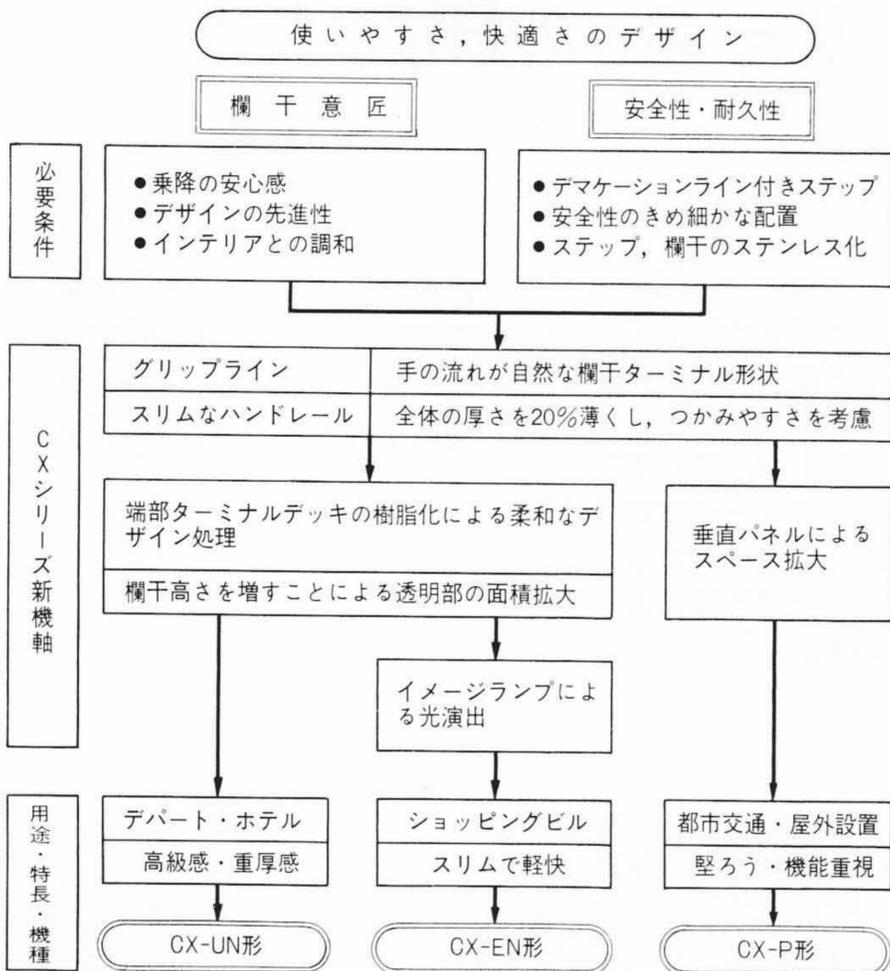


図2 エスカレーターシステムデザインの展開 利用客の心理と動態を考えると多彩なデザイン要素があり, これを具現した。

もので, 乗降口でハンドレールを握るときの手の動作がより自然に近くなる効果がある。

また, 透明機種のハンドレール出入口には合成樹脂成型品で落ち着いた色調の「コンパクトカット」を配置して, ソフトな感覚のアクセントとする一方, 非常停止ボタンと操作スイッチを見やすく, 操作しやすい位置に集約して使い勝手の向上を図った。

2.2 透明な欄干とハンドレール意匠

エスカレーターの需要の90%は透明形であり, 欄干にガラスパネルを用いるのが主流となっている。そして, 最近のデザインは明るさと高級性を強調するため欄干の透明感を競う傾向にある。このような最近のデザイン指向に合わせる一方, 乗客がエスカレーターの外側に身を乗り出すのを抑制するため, 新形欄干ではステップからの垂直高さを児童の利用に支障がない範囲内で80mm(当社従来比)高くした。この欄干に新開発のスリムなハンドレールを組み合わせることで, 透明部分の面積を更に拡大した。これによって, シンプルで開放的なイメージと豪華でグレードの高いイメージを共有でき, 幅広い用途に応用できるものとする。

2.3 イメージスペースの提案

ビル内の動脈路を担うエスカレーターが, 広いフロアの中で商品や売場レイアウトに埋没してしまい存在が分からず, 利用者がとまどうことがある。また, これまでのエスカレーターには乗客に対して行先や売場案内を行ったり, 宣伝媒体に利用するというソフト面での試みは少なかった。

今回, 階床間移動の起点であって目に触れやすい位置にある欄干のターミナル部への付加装置としてイメージランプとインジケータを組み合わせた光演出装置を開発し, CX-EN形のオプション仕様に加えた(図4)。このイメージランプは, ガラスパネルの外側に固定されてフロアにいる人々にエスカレーターの存在を示すこと, 更には乗降口の照度アップを図る機能をもっている。一方, ガラスパネルを挟んでイメージ

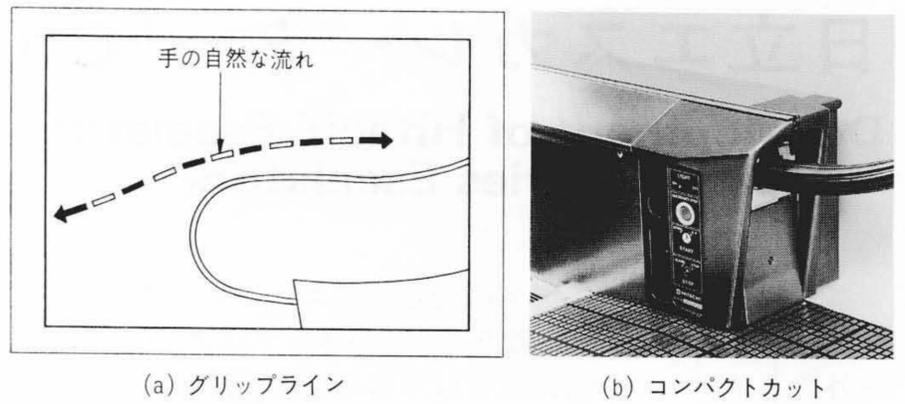


図3 欄干ターミナルの意匠 ハンドレールをつかむときの手の動きをシミュレーションし, 使いやすい形状とし, ハンドレール出入口には落ち着いた色調の合成樹脂成型品を配置した。

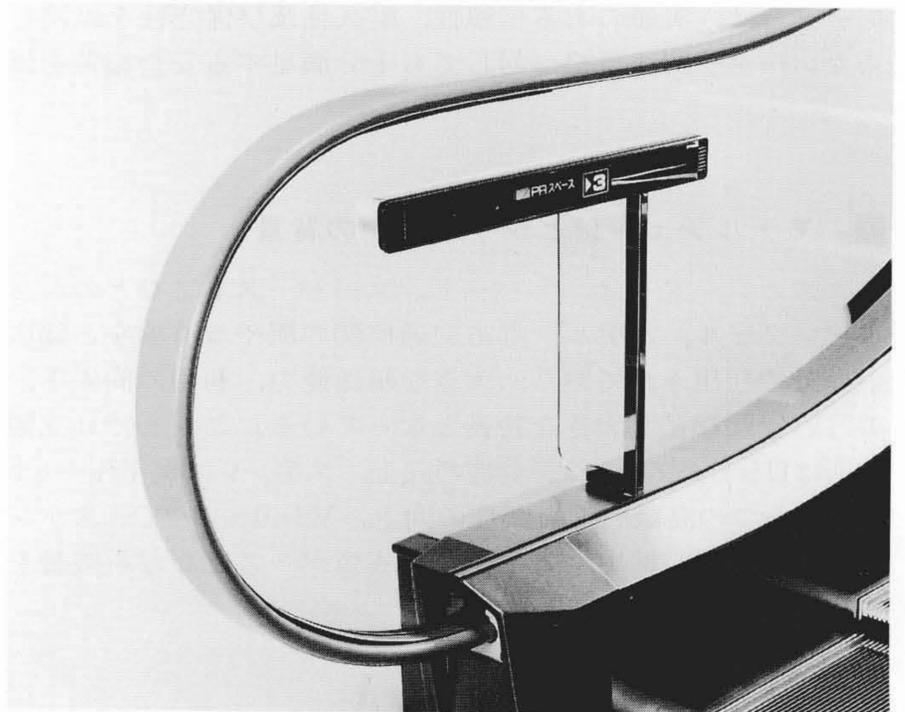


図4 イメージランプとインジケータ 乗降口の照明と行先案内, 宣伝用スペースとして活用できる。

ランプと相対するインジケータは, その表面に運転方向, 行先や売場案内, 各種シンボルマークを浮き立たせ, サービスと宣伝の両効果を発揮する仕組みになっている。なお, イメージランプの光がガラスパネルを透過して, インジケータの光源となるため経済的な光演出ができる。

3 CXシリーズの機種構成

CXシリーズエスカレーターの意匠部分を構成する材料と仕上げを表1に, 欄干形態を図5に示し, 以下それぞれの機種の概要について述べる。

3.1 CX-UN形エスカレーター

「ロイヤルクリスタレータ」を愛称とするこの形式は, 欄干に配置した厚い, 透明なガラスパネルとステンレス製のハンドレールフレームの重厚感, それにハンドレールの下側に連続配置したスリムラインランプの流線的なイメージを巧みに調和させた高級機種である。

このエスカレーターは, 主にデパート, ホテル, 事務所ビル向けに使用され, その洗練されたデザインが生かされる。

3.2 CX-EN形エスカレーター

CX-EN形は, 透明で軽快な感覚をねらって開発したもので, 欄干面積の95%を占めるガラスパネルの周縁を, ハンドレールが「線」のように動く機能美を特長としている。明るく開放的な店作りのスーパーストア, ショッピングビル向けに最適である。今回新たに開発したイメージランプとインジケータの効果が最も有効に発揮される機種である。

3.3 CX-P形エスカレーター

欄干にステンレスパネルを用いて実用性と機能の重視を図ったエスカレーターで、鉄道の駅など堅ろうさが要求される用途に適している。なお、これまでの欄干パネルはエスカレーターの断面方向で足元の幅が狭く、ハンドレールのある上側が広い傾斜構造となっていたが、今回からハンドレールの間隔に合わせて垂直に配置したため、ワイドで使いやすくなっている。この系列には、屋外式、高揚程、2速度式など豊富なバリエーションがある。

4 主要装置の構造と特長

エスカレーター全体の省スペース化は、建築スペースの有効活用という点で重要であり、更に軽量化は建築の柱やはりの負担を軽減するメリットがある。また、日常適切な保守点検を行なうためには、エスカレーター内部の機器を小形、軽量化しておくことが大切である。このシリーズでは、種々工夫を加えた合理的な構造を採用し、建築負担の軽減と保守作業両面での改善を図った。

4.1 フレーム構造の軽量化

エスカレーターの本体枠となるフレームには、H形鋼を用いたビーム構造のものとL形鋼を主体にしたトラス構造の2種がある。一般に、背が低く剛性の高いビーム構造は省スペース

表1 CXシリーズの主な意匠品の特長 ステンレス鋼の多用と安全性の向上がポイントになっている。

形 式	CX-UN形	CX-EN形	CX-P形
欄干ターミナル	グリップライン付きダブルカーブ		
欄干パネル	透明強化ガラス		ステンレス
ターミナルデッキ	茶系色樹脂成形品		ステンレス
欄干照明	スリムラインランプ	イメージランプ*	リングライト*
デッキカバー	ステンレスヘアライン仕上		
アクセントライン	デッキカバーの両側部ミラー仕上*		なし
床 板	ステンレス模様付き		
ス テ ッ プ	四方デマケーションラインとセーフティ8mm付きステンレスステップ		
ハンドレール	スリムなハンドレール		

注：*は、オプションを示す。

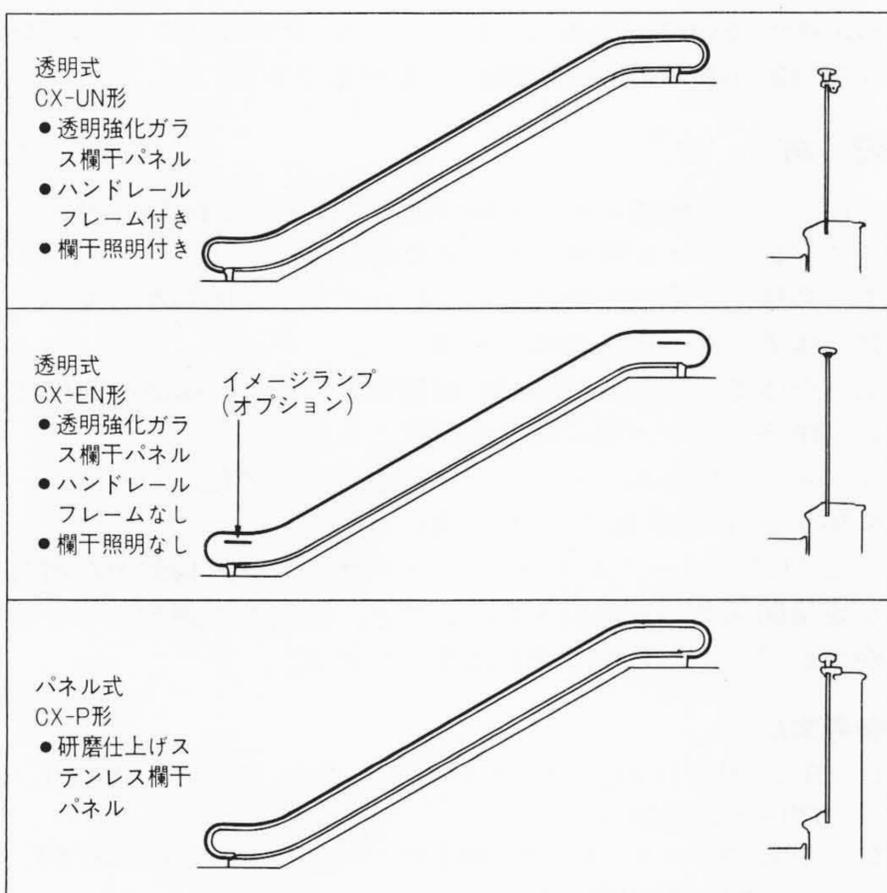


図5 CXシリーズの欄干形態 標準機種としてこの三つがある。それぞれ特長のある欄干を用意しており、用途別を選択できる。

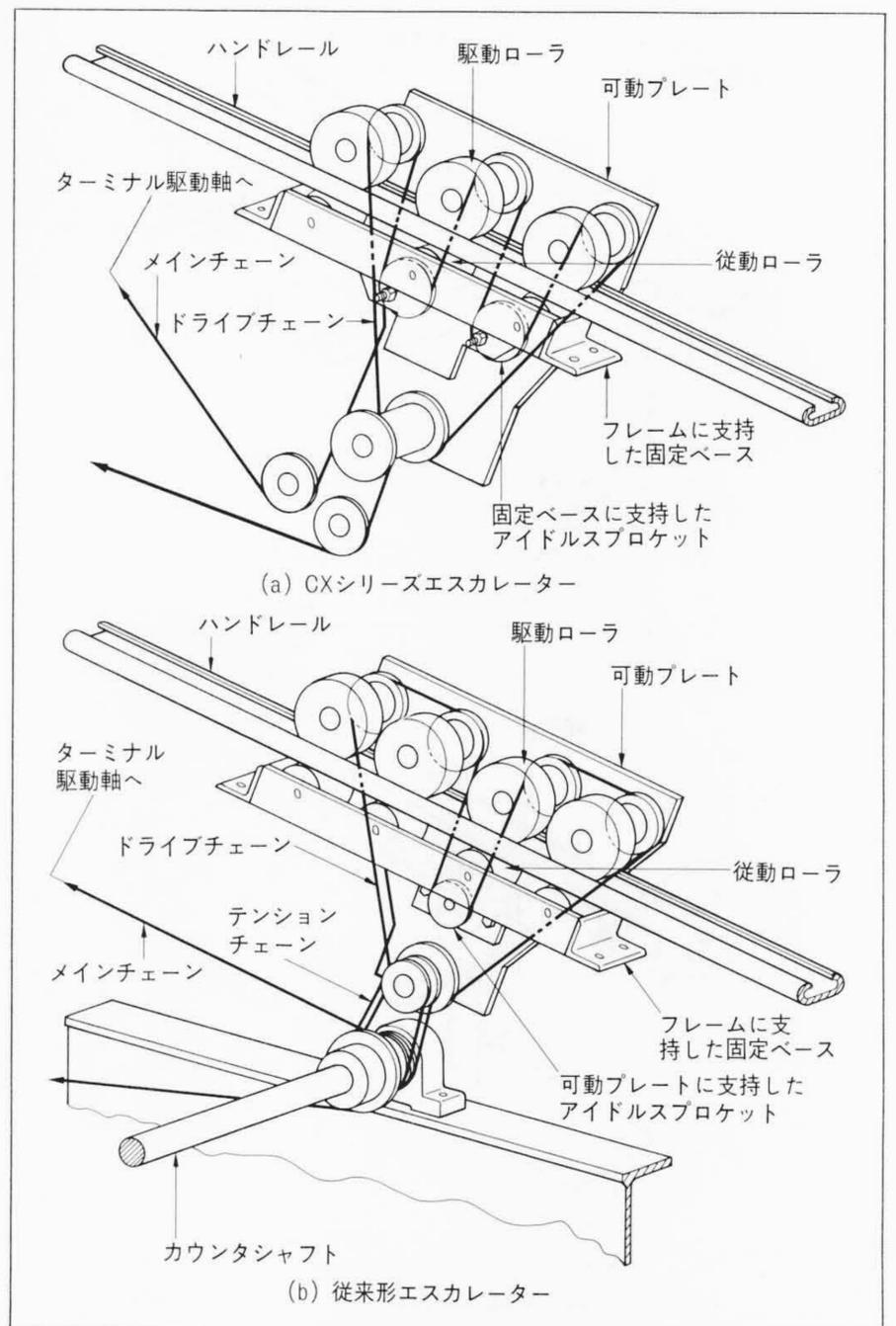


図6 ハンドレール駆動構造の比較 全体を小形にし、駆動能力も50%高めている。

向きで、トラス構造は軽量性を特長としている。従来は各々の特長を生かし、用途によって選択適用していたが、今回、機器収納スペース、剛性及び耐震性能について総合改善した新構造のトラスフレームを採用した。

このフレームは、従来と同じ横幅寸法として省スペースのメリットを維持する一方、ハイテンションボルトを採用した継手構造、合理的な部材構成などによって20%(当社従来比)の軽量化を実現した。

4.2 ハンドレール駆動装置の信頼性向上と小形化

CXシリーズのハンドレール駆動装置は図6に示すように、ターミナル駆動軸からメインチェーンによりドライブチェーンを駆動し、このドライブチェーンが固定ベースに支持したアイドルsprocketを介して、駆動ローラを回転する構造である。また、駆動ローラは可動プレートに固定され、これらは上下方向にスライド可能となっている。このため、メインチェーンの張力とドライブチェーンのアイドルsprocket部張力の和が、駆動ローラと従動ローラ間の挟圧力(すなわち、ハンドレールの挟圧力)となり、従来構造の挟圧力に比べ、ドライブチェーンのアイドルsprocket部張力分が増し、駆動能力を50%以上高めている。また、従来構造のカウンタシャフトを廃止することで簡略化と保守性向上を図り、駆動ローラを3個にすることで装置全体を小形化している。

4.3 欄干支持部材の軽量化

フレーム構造の合理化と同時に、欄干強度の基礎となる支

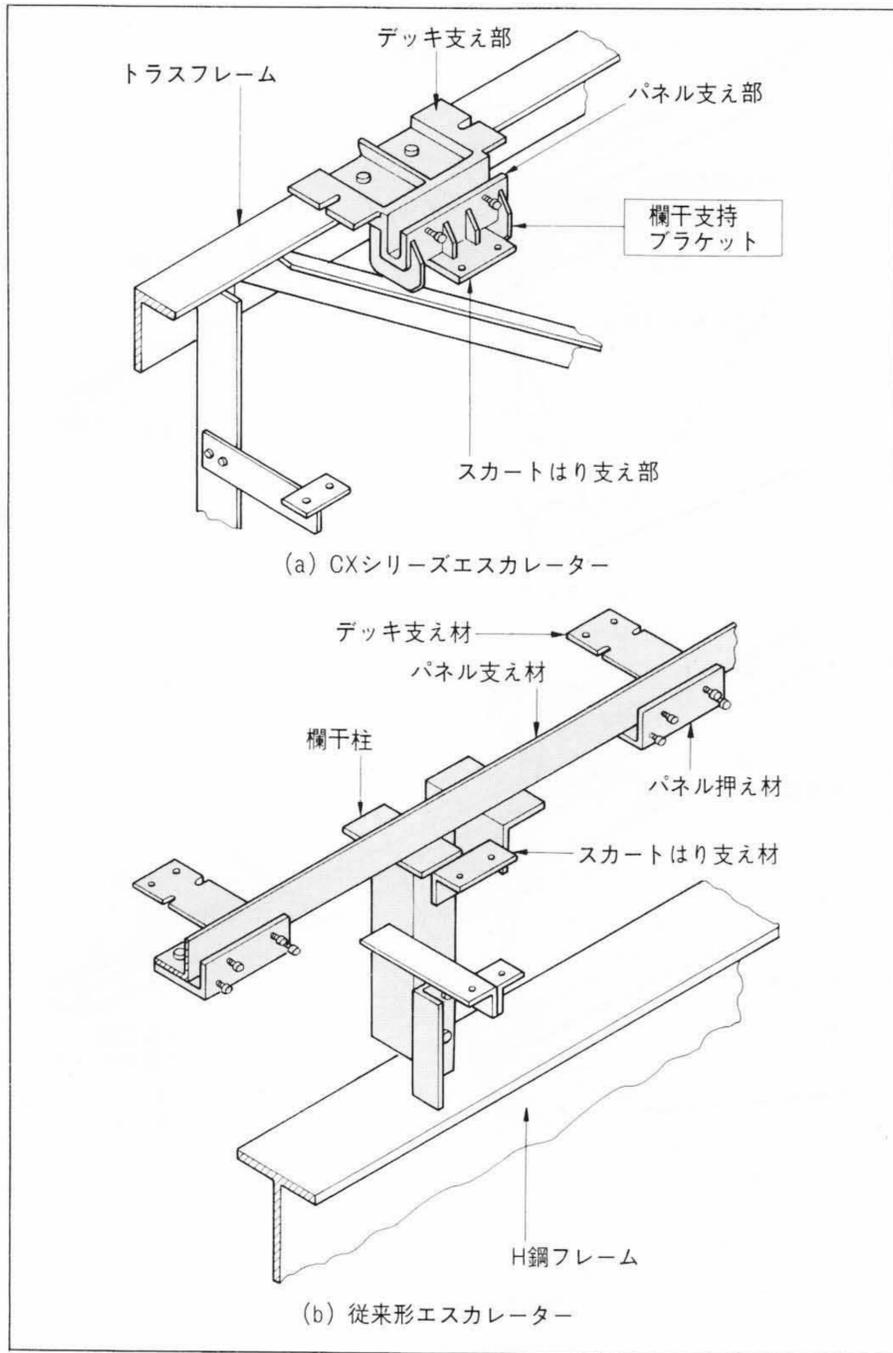


図7 欄干部品の構造比較 従来は多数の部品を組み合わせていたものを、一体構造とし集約化している。

持構造を図7のように改めた。従来は、長尺の「パネル支え材」、「欄干柱」など多数の部品で支持していたが、新シリーズでは「欄干支持ブラケット」に機能を集約したため、部品点数の大幅削減、軽量化及び現地作業の低減に寄与できた。

以上述べた主要装置の改善により、エスカレーター全体で15%(当社従来比)の軽量化を達成した。

5 屋外式エスカレーターのシリーズ化

新しいCXシリーズでは屋外式エスカレーターもそのラインアップに加え、省スペースも図っている。このシリーズ化に当たっては、屋内標準機種の各装置と互換性をもたせ、フレーム構造、ハンドレール駆動装置などを共通化して標準系列に加えたものである。これにより、従来機種と比較して10%以上の省スペースを達成できた。

屋外式で最も重要なハンドレール駆動装置は、図8に示したような2連式として駆動能力を高める一方、駆動ローラの表面には溝を設けて降雨時の駆動力低下を防止した。

6 各国のエスカレーター規格への対応

本シリーズの開発に当たっては、各国のエスカレーター規格を十分考慮している。特に安全装置については表2に示すように、共通性のあるものは標準装備とし、輸出先特有のものはオプション仕様で付加できる構造とした。

CXシリーズは、最近のアメリカ規格(American National

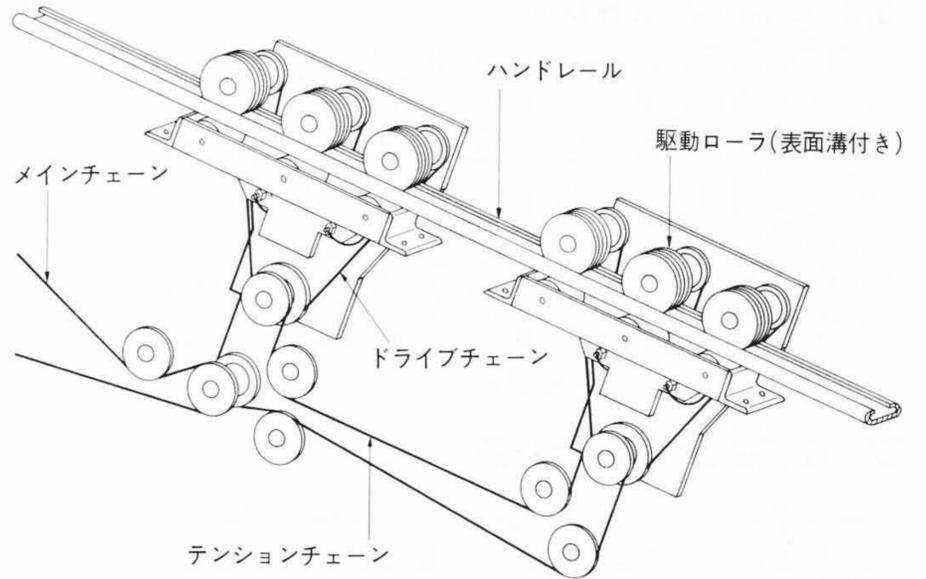


図8 屋外形エスカレーターのハンドレール駆動構造 駆動装置を2連式とし、駆動ローラ表面に溝を設けて、降雨時の駆動力低下を防止している。

表2 各国のエスカレーター規格とCXシリーズの対応 各国規格の水準を十分満足する安全装置を備えている。このほかに寸法や構造面の規格に対しても対応可能としている。

安全装置	非常停止ボタン	踏み段チェーン安全装置	駆動チェーン安全装置	インレット安全装置	スカートパネル安全装置	運転休止警報装置	踏み段デマケーション	踏み段異常検出装置	機械室安全スイッチ	オーバースピードガバナ	逆相欠相継電器	逆転検出装置	くし板安全装置	デマケーションランプ	隣接床ふた安全スイッチ	過電流継電器	黄色くし
国名																	
日本	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ホンコン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
シンガポール	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
アメリカ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
カナダ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
オーストラリア	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CXシリーズの対応	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	△	△	△	△	△	◎

注：○印は規格あり，-印は規格なし，◎印は標準装備，△印は対応可能を示す。

Standard Safety Code), ヨーロッパ, ホンコンなどでのBS規格(British Standard 5656)にも対応できる。

7 結 言

以上、従来機種に比べ大幅に性能を向上した新CXシリーズエスカレーターを開発した。主な特長は、

- (1) 多様化と個性の時代に対応したデザイン展開を行ない、使い勝手とサービスの向上を図った。
- (2) 全体で15%(当社従来比)軽量化する一方、構造を簡略化し、建築、保守点検に最適な構造とした。
- (3) 新たに屋外式エスカレーターをシリーズ化し、省スペース10%(当社従来比)以上を達成した。

このCXシリーズエスカレーターのデザイン、機能及び特長が建築関係者の意に沿うことができ、建築との調和の中で生かされていくことができれば幸いである。

参考文献

- 1) 窪田, 外: 日立Uシリーズエスカレーター, 日立評論, 57, 5, 439~442(昭50-5)
- 2) 寺西, 外: エスカレーター欄干のステンレス化, 日立評論, 60, 4, 281~284(昭53-4)
- 3) 中沢, 外: V形エスカレーターの開発, 日立評論, 61, 11, 827~832(昭54-11)