

日立Uシリーズ エスカレーター

Hitachi U-Series Escalator

近年、エスカレーターは店舗及び鉄道などの公共施設にも広く普及し利用者も増加しているため、従来以上に安全性の高い構造と、最近の建築内装によく調和した意匠とが必要となってきた。我々は、今回このような市場のニーズに応ずる新しい日立U形シリーズ エスカレーターを開発した。

このエスカレーターには、デマケーションライン付ステップ、ハンドレール出入口安全装置などの安全増機構を採り入れている。また、意匠面では角形状の欄干ターミナル、外デッキカバーのアクセントライン及び新形ハンドレールの適用などでその面目を一新した。

窪田昌幸* Masayuki Kubota

中野能孝* Yoshitaka Nakano

斉藤忠一* Chûichi Saitô

1 緒言

近年、デパート、スーパーマーケットなどの大形店舗の拡大発展は目覚ましく、我々の生活に大きな便宜を与えている。また、都市内の高層建築物の増加や大都市を中心とした地下鉄及び高架鉄道の発達、急速な発展を続ける現代社会に大きな機動性を与えている。エスカレーターは、これらの設備や建物に集中する多数の人々の通行に秩序を与え、階高差の大きい階床間を速くスムーズに輸送するために、欠くことのできぬ交通機関であって、最近その普及、発達は目覚ましいものがある。

しかし、その普及とともにこれに不慣れな利用者、誤った乗り方をする人、子供のいたずらなどが増えており、このため、エスカレーターの設置条件や管理体制をいっそう改善する一方、機器構造の安全増しが望まれている。

一方、エスカレーターは建物の中で大きな面積を占め、且つレイアウト上から目だつものであるため、単に輸送機能だけでなく、建物の一部としての意匠効果をも併せて要求される。我々は、今日まで、建築物や需要分野の変化に合わせて多種類の機能、意匠をもったエスカレーターを開発してきたが、最近、建築物の規模、工法、及び意匠も変化してきており、これらに対応してエスカレーターにも変化が求められている。

これらの要望に応ずるため、従来の日立エスカレーターの仕様及び、性能を総合的にあらためて検討し、新標準機種として日立Uシリーズ エスカレーターを開発、完成した。

以下、この論文では新シリーズ エスカレーターの安全増し構造、及び新意匠について述べる。

2 日立Uシリーズ エスカレーターの安全性⁽¹⁾

従来から、日立エスカレーターは、永年の経験によって安全性の高い構造となっており、国内法規だけでなく表1に示すように、世界各国のエスカレーター安全規格の基になっているアメリカの安全規格 (American National Standard Safety Code) にも合格している。しかし、前述したように利用者の増加に伴って不注意な乗り方や子供のいたずらなどが増えてきており、従来以上の安全増し構造が必要となってきた。そこで、Uシリーズ エスカレーターでは特に問題の起こりやすいステップまわり、ハンドレール出入口部及び床の構造について、あらためて検討し、改良を施した。

表1 日立エスカレーターの安全装置とアメリカ安全規格の対比

日立エスカレーターは、アメリカの安全規格に合格していることはもちろん、それ以上の安全増しを採り入れた構造であることが分かる。

区分	安全項目	単位	アメリカの安全規格	日立エスカレーター
ステップの寸法	ステップの奥行	(mm)	400以上	407.5
	ステップ間の段差	(mm)	216以下	205
	ステップの幅	(mm)	406以上 1,016以下	604, 1,004
	クリート溝のピッチ	(mm)	9.5以下	8.4
	クリート溝の深さ	(mm)	9.5以上	11.0
	クリート溝の幅	(mm)	6.4以下	5.8
	ステップとスカートガードの隙間	(mm)	4.8以下	3以下
安全装置	非常停止スイッチ	—	付	付
	ステップチェーン破断安全装置	—	付	付
	駆動チェーン破断安全装置	—	付	付
	スカートガード安全装置	—	下部に付ける	上, 下部に付ける
このほか、日立エスカレーターにはステップ異常走行検出装置、ハンドレール出入口安全装置を付けている。				

2.1 デマケーションライン付ステップ

エスカレーターのステップは、両側の固定壁となっているスカートガードとの間で相対運動が起こり、また乗降口付近の水平面から中間部の階段形状へ変化する部分では、ステップ踏面のクリートと、隣接するステップのライザの間で相対運動が起こる。その際に、乗客が柔らかいゴム底の靴やビニール製雨靴などを、スカートガード面やライザ面に強く触れていると、これらの靴は摩擦係数が高いためスカートガードやライザに吸着し、相対運動を生ずる際にわずかな隙間に吸い込まれる可能性がある。今回、我々はこの問題に対して、靴がスカートガードに触れにくく、且つ隙間を小さくすることを目的としたデマケーションライン付ステップ(特許申請中)を開発した。このステップをエスカレーターに組み込んだ状態を図1に示す。その構造の特長は次に述べるとおりである。

(1) 図2に示すように、クリートの両側にだいたい色のプラスチック製のデマケーションラインを設けて、乗客にステップの側端を明示して注意を喚起するとともに、両側端各2本

*日立製作所水戸工場



図1 デマケーションライン付ステップ ステップ3周辺に明るい色のデマケーションラインを取り付け、且つ側端の棧を高くして安全性を高めている。

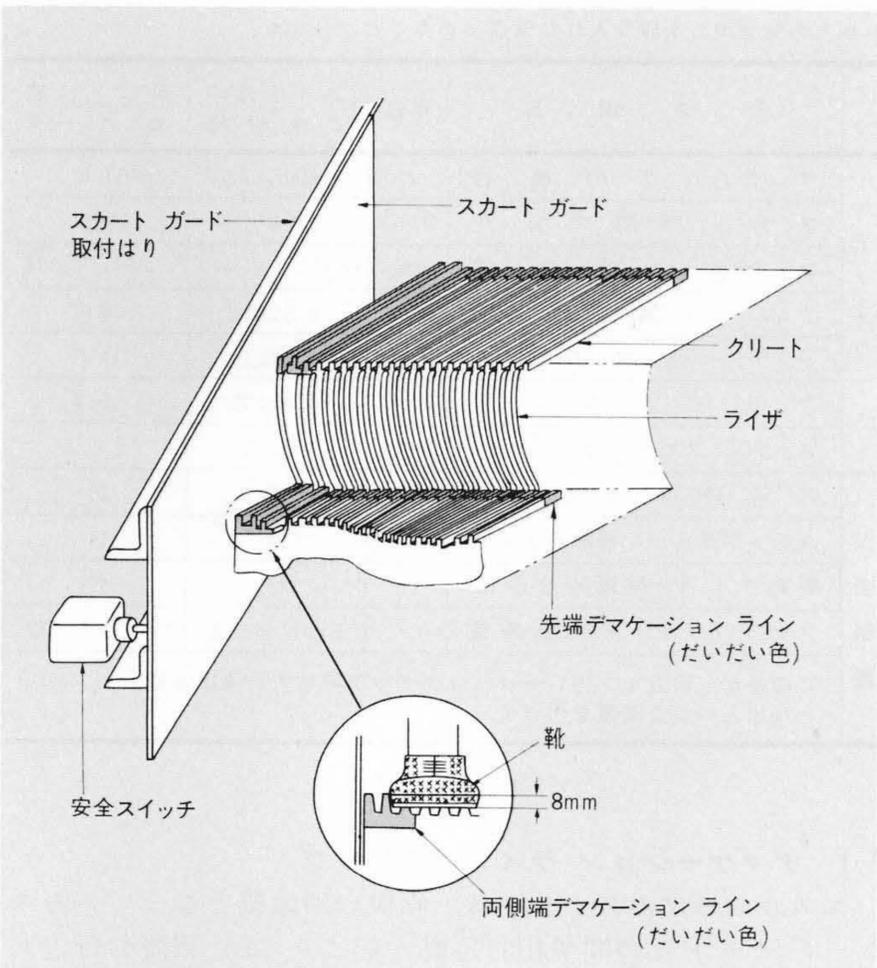


図2 ステップに関する安全構造 両側端デマケーションラインにより、スカートガードに足が触れるのを防ぎ、万一の場合でも安全スイッチによりエスカレータを停止し、乗客の安全を確保する。

の棧は中央部よりも8mm高くして乗客のはき物がスカートガードに触れにくくしている。また、この高い棧の上に足を乗り上げたときでも、靴が傾いて靴の上端部がスカートガード面に触れにくいことを実験により確認している。

(2) ライザ面と接するクリート先端の幅約30mmを、だいだい色のプラスチック製のデマケーションラインとし、乗客に境界線を明示して注意を喚起するとともに、棧の先端がライザの棧とかみ合って隙間を小さくする構造になっている。

以上の安全増し構造に加えて、更に万一、はさまれ事故が発生した場合にもエスカレータを直ちに停止できるよう、スカートガードの裏面上下各2個所に安全スイッチを設けている。

2.2 ハンドレール出入口安全装置

ハンドレールがエスカレータ内部に入り込む部分には、床とハンドレール間に細長い隙間があり、子供がこの付近で遊んでいる際、この隙間に巻き込まれたり、手先をハンドレールの出入口に引き込まれたりすることがある。このような事故防止のため、この部分には次のような安全増し構造を採用入れた。

- (1) 図3に示すように、ハンドレール出入口部でハンドレールと床の間隔を回転部150mm以上と大きくとり、子供の体のはさまれないようにした。
- (2) デッキカバーを欄干ターミナル方向に張り出して、ハンドレール出入口部をおおいかくし、子供の目に触れにくくした。
- (3) ハンドレール出入口の保護カバー内に設けた安全スイッチ(特許申請中)により、異常状態発生の場合にはエスカレータを直ちに停止できる。

2.3 乗降口

乗降口では乗客が固定床と移動するステップの境界を確認しやすいように、床の端に取り付けるくしを注意色の明るいだいだい色とした。また、このくしとステップクリート面との隙間は、図4に示すように従来より小さく3~4mmとして、異物がいっそうかみ込みにくくしている。現在この寸法については、世界中でイギリス規格とオーストラリアのビクトリア州規格だけが規定しているが、これらの規格にも合格するものである。更に、床部に張り出した欄干ターミナル部の内デッキカバーが図5のように端部のほうへ伸びており、乗客がスムーズに移動しやすくなっている。

このほか、エスカレータ本体と建物との間で乗客が体をはさまれる事故や、誤ってエスカレータの外へ転落する事故を防止する狭角部保護板や、侵入防止柵などの安全設備についても顧客の要求に応じられる体制をとっている。

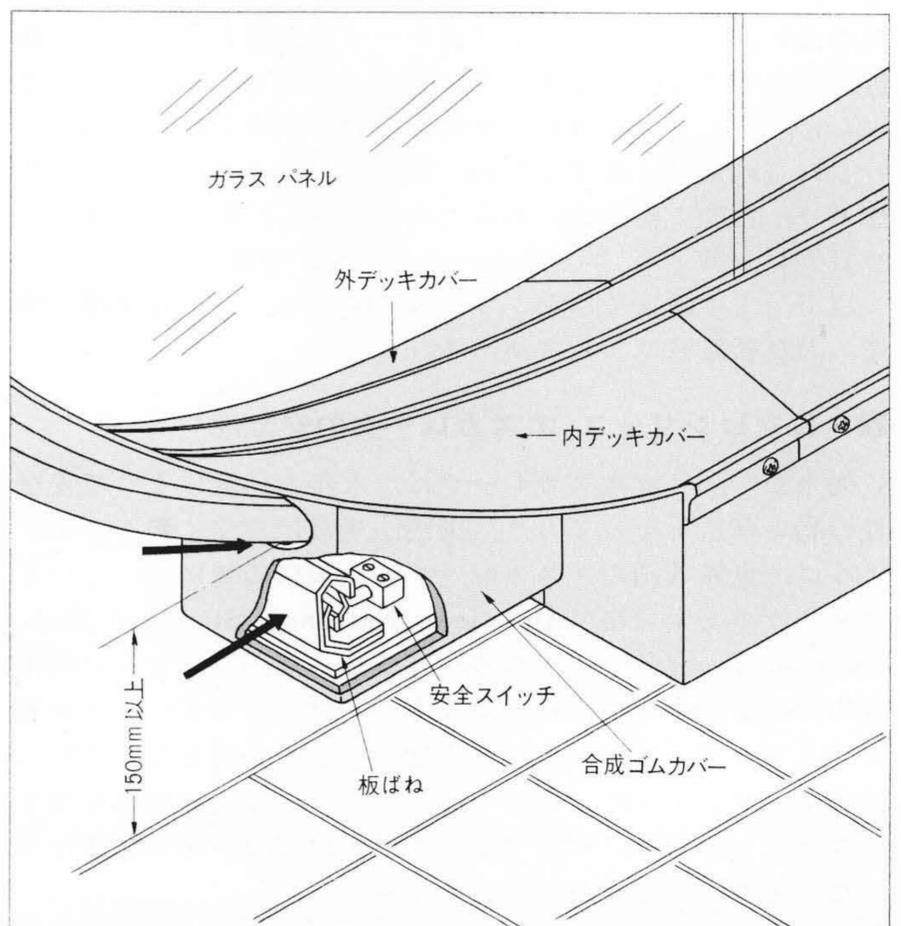


図3 ハンドレール出入口安全装置 ハンドレールと床との間隔を大きくとり、物のはさまれないようにし、万一の場合でも安全装置に内蔵した安全スイッチによりエスカレータを停止し乗客の安全を確保している。

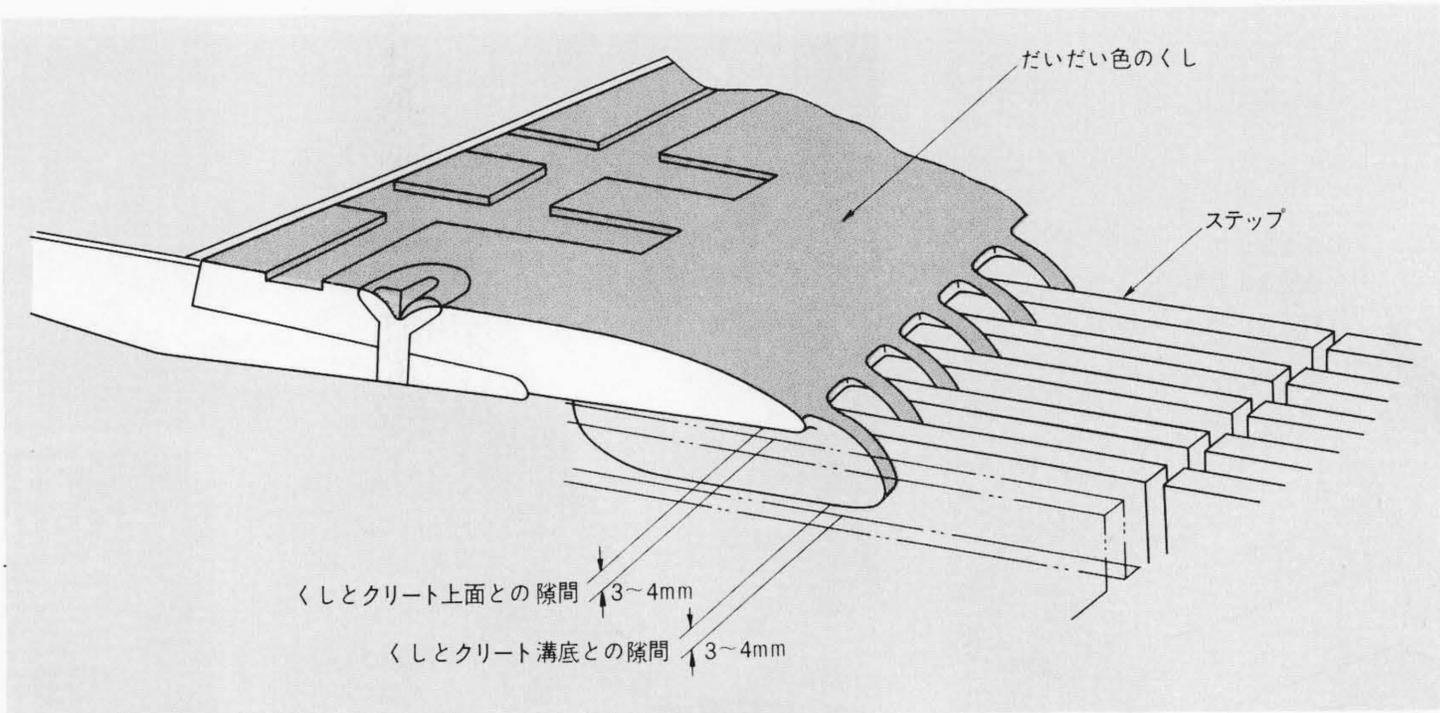


図4 乗降口の安全構造 くしの色をだいたい色として境界を明示し、またステップ、くし間の隙間を小さくして安全性を高めた。

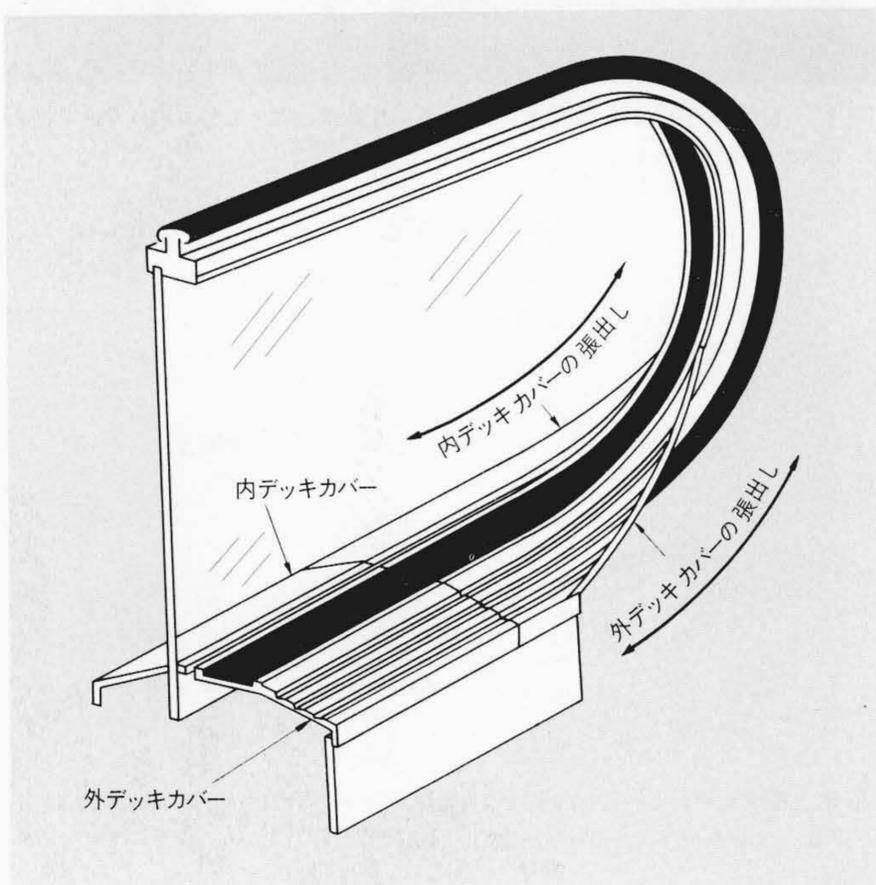


図5 欄干ターミナル部 日立Uシリーズ エスカレータは、デッキカバーを床方向に伸ばした乗降しやすい意匠である。

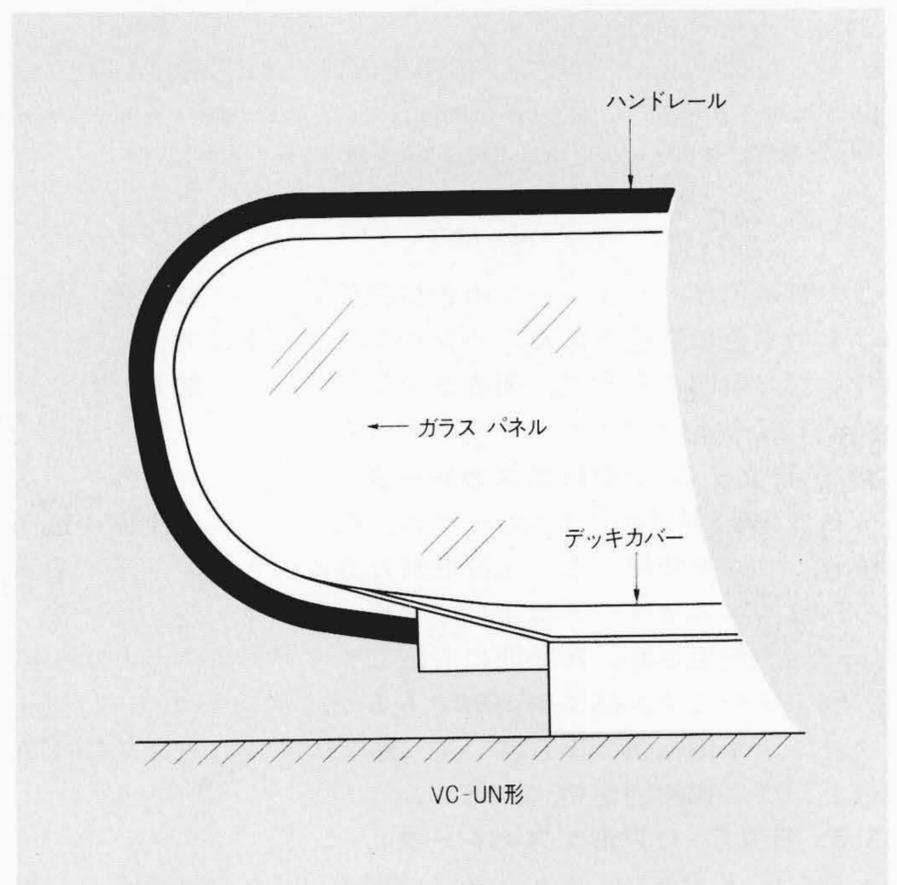


図6 VC-UN形エスカレータの欄干ターミナル形状 角と円弧を組み合わせた特色のある意匠となっている。

3 日立Uシリーズ エスカレータの意匠と構造

日立Uシリーズ エスカレータの主な意匠と構造を表2に示し、以下それぞれの機種の特長について説明する。

3.1 日立VC-UN形エスカレータ

日立VC-UN形エスカレータは、欄干パネルに厚い垂直の透明強化ガラスを使用し、且つこのガラスを欄干支柱にも兼用して不透明な支柱を全廃し、意匠の面で華やかさを増すことを図った。この形式のエスカレータは、主に大きなデパート、高級ホテル、大形事務所ビル向けに使用される。図6は日立VC-UN形エスカレータの欄干ターミナル部を示すもので、角ばった形と曲線とを組み合わせた独特の形状となっている。図7は欄干中間部を示すものであるが、面積の広い外デッキカバーに傾斜面と縦溝模様を付け、且つ中央のガラスパネル付近には着色レザーの帯を設けてアクセントを与えている。

表2 日立Uシリーズ エスカレータの意匠と構造 欄干ターミナル、外デッキカバー、床部分に、それぞれ特色のある意匠を採り入れている。

形式	VC-UN形	EC-UN形	C-UP形
欄干ターミナル	角ばった形状	半円形状	半円形状
柱	なし	6~8本	意匠柱は不付
アクセントライン	凹凸アクセントライン 着色アクセントライン	不付	不付
外デッキカバー	傾斜付、アルミアルブライト仕上		水平
内デッキカバー	アルミアルブライト仕上		不付
照明	付	不付	不付
床	ステンレス板、表面十文字模様エッチング仕上		
ステップ	デマケーションライン付一体成形ステップ		
ハンドレール	新形状薄形ハンドレール		

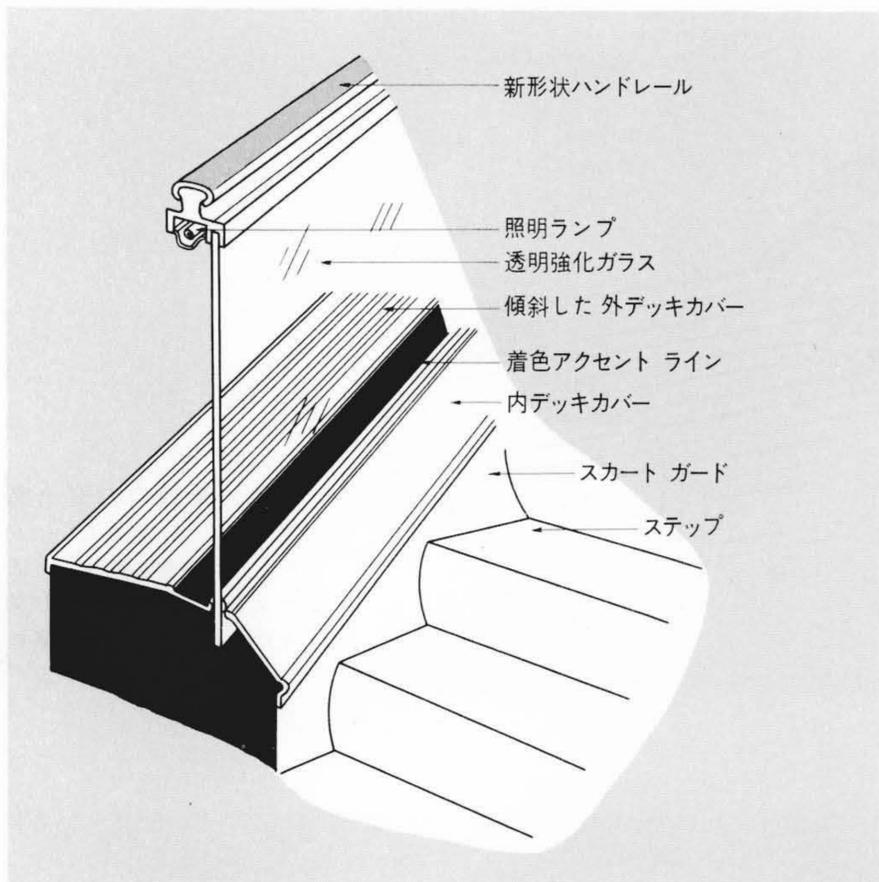


図7 欄干の断面 日立VC-UN形エスカレータは、傾斜した外デッキカバー、着色アクセントラインなど特色のある意匠を採り入れている。



図8 日立VC-UN形エスカレータ 建築意匠品としてのふんい気を備えたエスカレータである。

この帯の色はハンドレールの色に調和するように青色、茶色、うぐいす色の3色とした。ハンドレールの下はスリムラインランプの照明を配して、明るさを加えている。図8に日立800VC-UN形エスカレータの納入例を示す。

3.2 日立EC-UN形エスカレータ

日立EC-UN形エスカレータは、欄干パネルに垂直の透明強化ガラスを使用した、洗練された意匠のエスカレータである。このエスカレータは主に中・小ビル、スーパーマーケットなどで使用され、短納期にも応じやすい形式のものである。

欄干ターミナル部は半円形であるが、デッキカバーは欄干ターミナル側へ張り出している、外デッキカバーはVC-UN形と同様に傾斜面を持っている。

3.3 日立C-UP形エスカレータ

日立C-UP形エスカレータは、欄干パネルにメラミン化粧板やステンレス鋼板を用いた丈夫な実用的エスカレータで、鉄道の駅など公共性の高い場所での使用に適している。この形式のエスカレータは、屋外設置形、高揚程、2段速度式など他の要求に応じられる構造のものも用意している。

3.4 新形ハンドレール

エスカレータのハンドレールは、乗客の安全を確保する重要なものであるため、つかみやすく、永年の使用に耐え得る丈夫なものであることが必要であると同時に、直接乗客の目に触れるものであるため意匠効果の高いことが要求される。我々はこれまでもハンドレール及びその駆動機構の開発と改良に努めてきたが、Uシリーズエスカレータでは前述したように、欄干ターミナル部を従来より小さな曲率半径の円弧で構成しているため、屈曲性に優れ耐久性も高いハンドレールが必要である。今回は意匠上の改善も加味した図9に示す形状のハンドレールを開発した。すなわち、新形ハンドレールは外周長さを人の手のひらの大きさに合わせたつかみやすいものとし、また、エスカレータの進行方向の流れを強調するように、肩の部分に直線が浮き出す形状として、欄干意匠に調和するものとなっている。また、このハンドレールは、

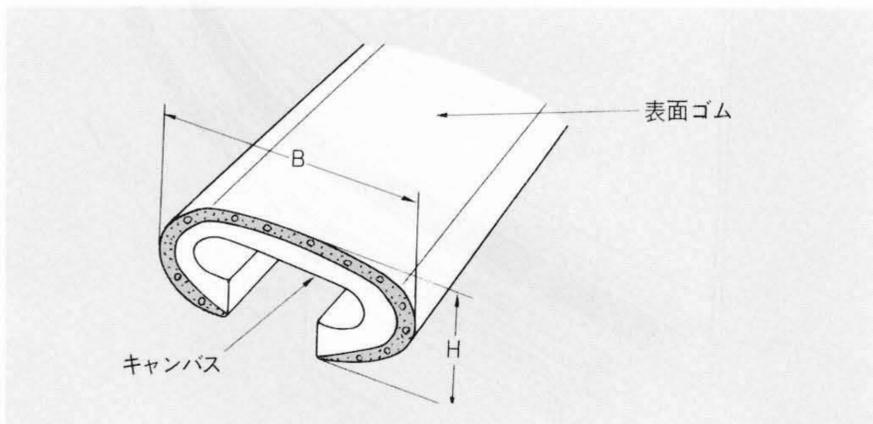


図9 新ハンドレールの形状 新ハンドレールは、高さ(H)/幅(B)を小さくし、つかみやすく、曲がりやすい形状とした。

従来より約10%薄くして曲がり抵抗を減らし、小さな半径の曲げを必要とするUシリーズエスカレータにも十分に使用できることを、長時間の寿命試験により確認している。

3.5 床

エスカレータの乗降部の床は美しい意匠であること、乗客が足を滑らすことのない安全な踏面であること、及び耐摩耗性が優れていることが必要とされる。Uシリーズエスカレータの床にはエッチング加工したステンレス板を使用し、十字模様と格子を組み合わせた斬新な意匠を採用している。

4 結 言

以上、今回開発したUシリーズエスカレータの安全増し構造と意匠について述べた。我々は、これにより日立エスカレータの性能が一段と向上し、好評をもって市場に迎えらるものと確信している。

なお将来、エスカレータは従来以上に幅広い層の人々に利用されていくので、我々は更に安全増し構造の研究を推進していく考えである。