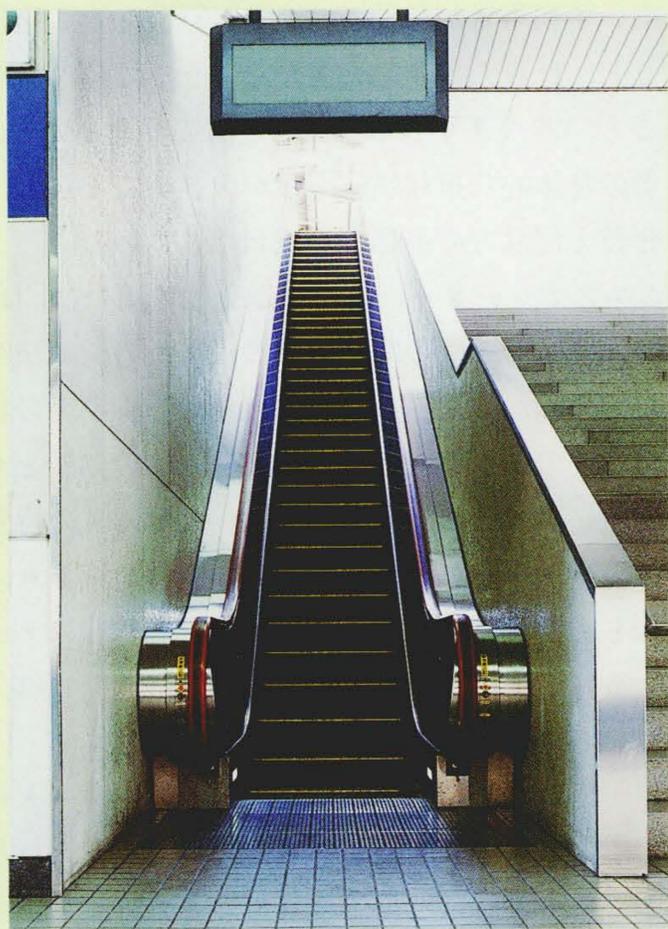


既設鉄道駅舎のバリアフリー化を支援する 高機能エスカレーター

Escalators to Eliminate Barriers at Existing Railway Stations

齋藤忠一 Chūichi Saitō 鈴木雄一 Yūichi Suzuki
小船一美 Kazumi Kobune 滝沢和義 Kazuyoshi Takizawa



東日本旅客鉄道株式会社 京葉線 新習志野駅に設置した改造型の小型電動車いす対応エスカレーター
設置後10年ほど経過したエスカレーターに車いす搬送機能を追加し、改造した第1号機を、京葉線新習志野駅に納入した。

自由な生活行動の妨げとなる都市構築上のさまざまなバリア(障壁)は、歩行弱者に不便、疲労、あきらめといった不満を強いる負の関所と位置づけられ、最近注目されている各分野のバリアフリー(障壁なし)の考え方とその具体化に期待が集まっている。特に最近では、生活行動の動脈である鉄道駅の補足手段として、緩やかなスロープ、簡易式段差解消機、および車いす用ステップ付きエスカレーターやエレベーターなど、歩行弱者用の施設が整いつつある。しかし、既設の鉄道駅では、立地条件、構内スペース、大量の旅客処理優先などの点で制約があり、思いどおりに整備が進んでいないことも事実である。

こうした背景の下で、日立製作所は、設置後数年から十数年経過したエスカレーターに、車いす搬送機能を追

加した、福祉対応の改造技術を平成8年初頭に確立し、国内ですでに20台余りに適用した。さらに、同年暮れには、既設駅の階段幅の縮小を極力抑えた省スペース型で、大型電動車いすも搬送できる階段手すり一体型エスカレーターを開発し、納入した。これらの施策は、車いす使用者と健常者にエスカレーターの利便性を等しく共有させる開発コンセプトに基づくもので、一方は既設エスカレーターの付加価値向上、他方は階段の流動効率低下の歯止め策として評価を得ている。

これら新しい概念の開発成果は、高福祉機能、省スペースの利点を生かし、空港や都市交通機関などの公共性の高い分野を中心に多用されていくものと考えられる。

1. はじめに

21世紀を目前にした現在、わが国では、欧米を上回る高齢化速度に呼応して、高齢者や車いす使用者に対するバリアフリー(障壁なし)の考え方が重視され始めている。これら福祉整備の先駆的施設として鉄道駅舎があげられ、高低差解消手段として、設置場所の自由度や輸送能力の利点から、一般旅客共用の車いす用ステップ付きエスカレーターの導入が顕著になっている。こうした背景の下で、これからのエスカレーターには、旅客流動に対する影響を最小限に抑えつつ、稼働中の既設エスカレーターへの車いす輸送機能の追加や、既設階段へのエスカレーター増設といった、短工期対応と福祉向上を条件とした設置策が求められている。その開発コンセプトを図1に示す。

日立製作所は、高福祉社会の到来を予見する形で、昭和60年に手動式車いす対応の車いす用ステップ付きエスカレーターを開発し(昭和62年、通商産業省選定グッドデザイン賞・福祉商品賞受賞)、これまで200台近く納入してきた。今回、この手動式車いす用ステップ付きエスカレーターはもちろんのこと、車いす用ステップなしの既設品にも適用できる「改造型の電動車いす用ステップ付きエスカレーター」を開発した。さらに、鉄道駅舎の既設階段にエスカレーターを増設する際、階段幅を大きく削ることなく、工期の短縮も図った「階段手すり一体型の電動車いす用ステップ付きエスカレーター」を完成した。

ここでは、特に鉄道駅舎用としてメリットの大きい、

車いす搬送のための改造型エスカレーターと、階段占有幅縮減のための階段手すり一体型エスカレーターについて、これらの開発のねらい、構造の概要、および特徴を述べる。

2. 開発の背景とねらい

2.1 車いす用ステップ付きエスカレーターの現状

車いす用ステップ付きエスカレーターが社会に出るまでは、車いす利用者が移動のバリア(障壁)となる階段に直面すると、(1)数人の介添え者がそろうまで待ち時間が生じること、(2)つまずきや転倒の危険性があること、(3)介添え者の身体的負担(腰痛など)が大きいことなど、利用側と介添え側双方の不都合が提起されていた。

一方、エスカレーター以外の輸送手段の場合は、(1)運搬用具の保管スペースの問題、(2)設置場所の制約、(3)設置の主たる動線から遠くなるといった使い勝手上的課題があった。このような背景から、人の流れの動脈とも言うべき場所に設置され、常時は連続・大量輸送の特質を持つエスカレーターでの車いす搬送に注目が集まり、ここ10年ほどの間、さまざまな機構²⁾の車いす用ステップ付きエスカレーターが鉄道駅を中心として活発に導入されてきている。

しかし、これまでの製品は新設エスカレーターと一体不可分の車いす対応機構型であったため、数万台に及ぶ既設エスカレーターは技術的に対象外とされ、車いす使用者にとっては無縁の輸送設備とされてきた。

2.2 鉄道駅舎用のニーズにこたえる技術の開発

こうした現状の打開策と最近の潮流である平等化社会

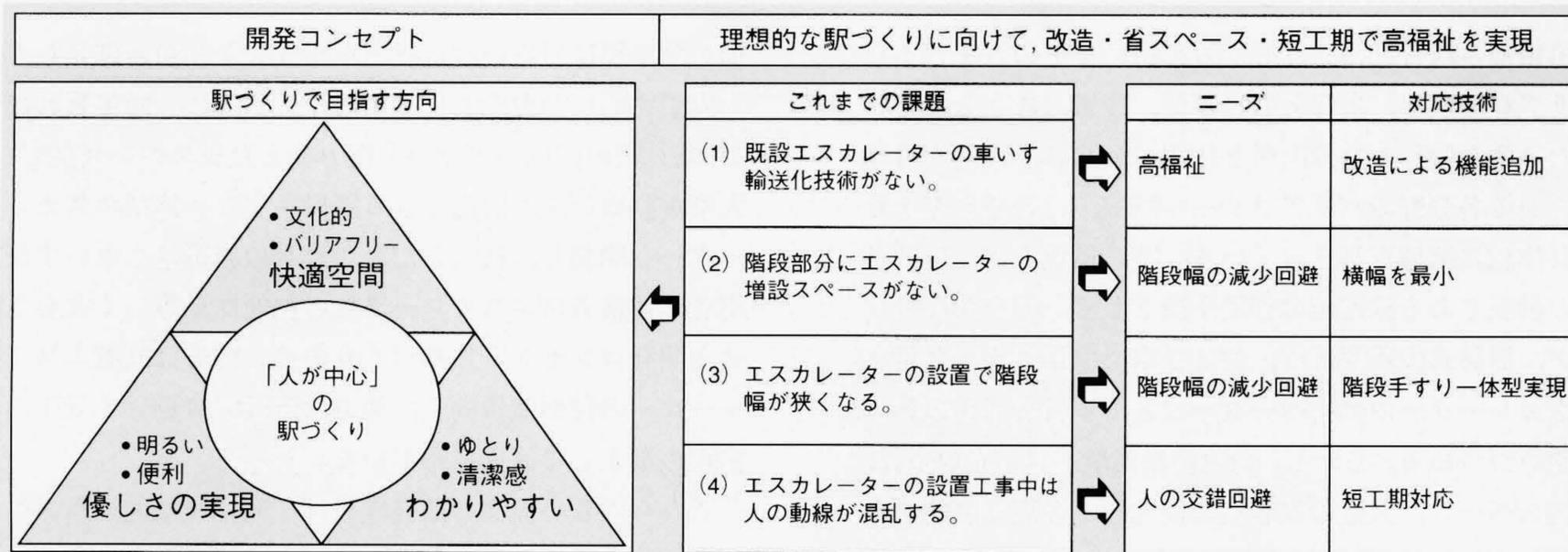


図1 将来に向けた駅づくりとエスカレーターの対応技術

旅客が集中する鉄道駅では、既設エスカレーターの車いす輸送機能の追加技術と、改造や増設工事に伴う迷惑度を最少に抑えるための省スペース・短工期対応技術が重要となる。

の構築、ノーマライゼーション思想実現の一策として、駅づくりの志向とニーズに合う「改造型の車いす用ステップ付きエスカレーター」の開発を進めた。さらに、この改造技術と並んで重要視されてきた、階段幅の縮小とその流動効率低下の課題については、横幅の最小化とともに、短工期化にも有効な「階段手すり一体型エスカレーター」の開発を進めた。

今回の二つの開発成果は、鉄道駅舎を中心とした公共用途向け福祉再構築の基盤技術として注目されている。

3. 改造型の車いす用ステップ付きエスカレーターの概要

3.1 車いす搬送システム

このエスカレーターは、車いす使用者の希望に合わせた運転係員の操作により、車いす用ステップが乗り口に到着した時点で、ステップ2枚分の水平踏面とその前段の傾斜踏面の1対で車いす搭載面を形成する「システムステップ」を備えている。

下部の乗降口での水平踏面と傾斜踏面の形成状態、および傾斜路での搬送状態を、システムステップの動作順に図2に示す。機構的には、乗り口で車いすを搭載してから通常速度の $\frac{1}{2}$ の15 m/minで降り口まで輸送するもので、搭載面の形成、解除、および通常運転への復帰をすべて自動的に行う仕組みである。利用できる車種はJIS T 9201³⁾に定められている中で、車いすの90%強と最も普及している手動式と小型電動式の2種類である。

3.2 改造の対象と技術的内容

車いす搬送機能の追加・改造の対象となるのは、設置後数年から十数年経過した標準型エスカレーターと、図2(b)に示すような傾斜踏面を備えていない在来の手動

式車いす用ステップ付きエスカレーターである。改造範囲は2種1対のシステムステップ、操作スイッチ、および制御系の追加が主体であり、改造着手から20日ほどの短工期で納入できる。

4. 階段手すり一体型エスカレーター

4.1 階段手すり一体化技術

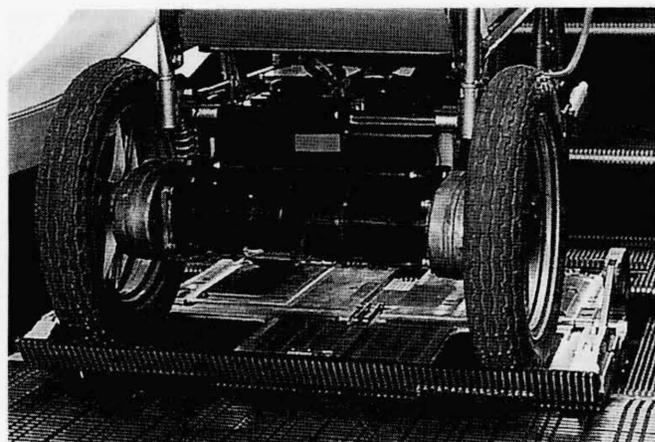
人間を中心に据え、物理的なバリアを排除した快適な駅づくりの一方策として、東日本旅客鉄道株式会社と日立製作所は共同で「階段手すり一体型エスカレーター」を開発し、常磐線 松戸駅をはじめ、多数の駅に設置した。完成品の外観を図3に示す。この例は、既設駅の階段ホーム寄りに電動車いす対応エスカレーターを増設したもので、エスカレーターと階段間に従来常設していた仕切壁を廃した開放的な設置形態であり、構造、意匠、安全性、操作性の各面でも新しい試みを採用している。

従来との寸法比較を図4に示す。

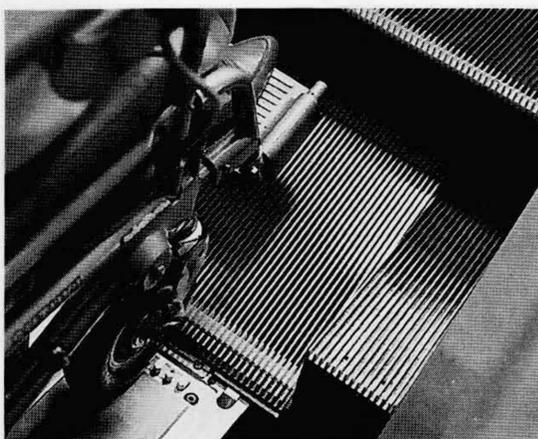
構造的には、階段歩行に必要な手すりをエスカレーターの側面に直接取り付けることにより、実質300 mmの拡幅を図っている。この拡幅策により、理論的に1時間当たり約1,600人の流動量増が見込まれる。また、この一体化技術は、構築コストの低減と増設工期の短縮にも効果があり、とりわけ工期面で、約60日間の短縮を図ることができた。

4.2 安全性と操作性の改善

今回、転倒防止のための一つの試みとして、ステップ上への乗り込みの目印を色彩表現する「足型マーキング」を踏面に設けた。これは、連続するステップ3枚ごとに「青緑色の足型」が現れて、正しい踏み込み位置への誘導とスムーズな乗降の手助け効果をねらった新機軸である。



(a) ステップ2枚分の水平踏面を自動形成



(b) 前段のステップが傾斜踏面を形成



(c) 車いすの搬送

図2 車いすの搬送の仕組み

乗り口で、ステップ2枚分の水平踏面を自動形成(a)して車いすを搭載し、同時に前段のステップが傾斜踏面を形成(b)してフットレストとの干渉を避けながら、車いすを搬送(c)する仕組みである。



図3 常磐線の松戸駅に設置した階段手すり一体型エスカレーター

エスカレーターの側面に階段手すりを直接取り付け、階段幅を従来に比べて実質300 mm拡幅した。また、側面をプリントタイルで飾り、明るく、開放的なイメージを強調した。

さらに、このエスカレーターには、駅員が起動、停止操作を立位姿勢のまま楽に行える操作盤の配置、運転管理が容易な駅務室設置形監視装置などの管理省力化策を適用している。

5. 将来の展望

21世紀の高齢社会を目前にした現在、高齢者・障害者の行動を支援する、優しいアクセス手段としてエスカレーターに向けられる期待は大きい。特に、行動拠点である鉄道駅舎内の重要な高低差解消手段としてエスカレーターの高機能化が求められ、これが鉄道施設の発展とともに伸長していくものと考えられる。

今後の技術課題としては、転倒防止に有効な緩制動型ブレーキシシステム、歩行弱者に適した最適速度の選択など、老若を問わず人体機能を重視した技術開発があげられる。

6. おわりに

ここでは、鉄道駅を中心とした高福祉化策としての「改造型の車いす対応エスカレーター」と、「階段手すり一体型のエスカレーター」について述べた。

改造による車いす搬送機能の追加技術と、増設に適した省スペース化技術は、ともに人に優しい駅づくりに貢献できるものと考えられる。今後も、いっそうの高福祉・高機能を図ったエスカレーターの開発に努めていく考えである。

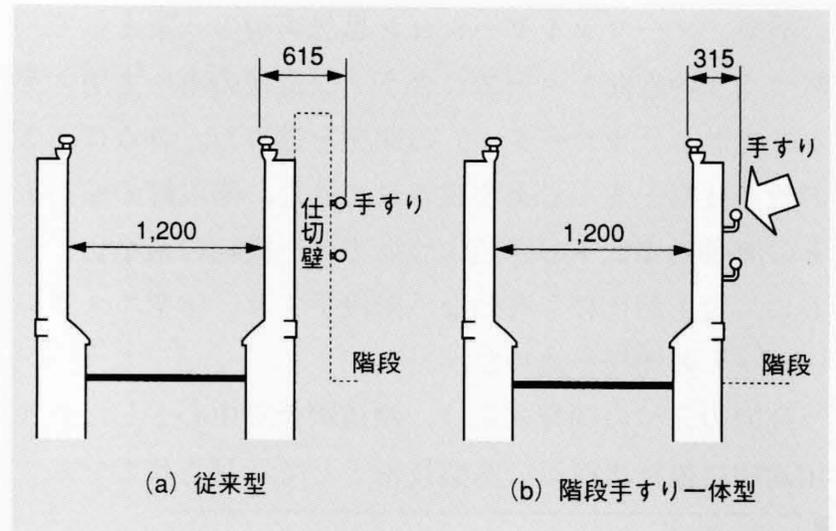


図4 従来型と階段手すり一体型エスカレーターの構造比較
従来常設していたエスカレーターと階段との仕切り壁を廃し、1時間当たり約1,600人の流動量増と、構築コスト低減、工期短縮を図った。

参考文献

- 1) 齋藤, 外: 電動車いす用ステップ付きエスカレーター, 東京都昇降機安全協議会・協議会便り, 46, 44~49(平7-2)
- 2) 小嶋, 外: 大型車いす用ステップ付きエスカレーター, 日立評論, 75, 7, 467~470(平5-7)
- 3) 財団法人日本規格協会: 日本工業規格, 車いす (JIS T 9201)

執筆者紹介



齋藤 忠一

1965年日立製作所入社, 昇降機事業部
事業統括部 所属
現在, エスカレーターの研究・開発, 製品企画に従事
日本建築学会会員
E-mail: saitohe@cm.head.hitachi.co.jp



小船 一美

1969年日立製作所入社, 水戸工場 エレベータ設計部
エスカレータ設計 所属
現在, エスカレーターの機械装置の開発設計に従事



鈴木 雄一

1973年日立エレベータエンジニアリング株式会社入社,
日立製作所 水戸工場 エレベータ設計部 所属
現在, エレベーター・エスカレーターの計画設計,
エンジニアリング業務に従事



滝沢 和義

1969年日立製作所入社, 電機システム統括営業本部
交通営業本部 交通部 所属
現在, 東日本旅客鉄道株式会社担当の営業に従事