

S5-2-4 駅舎用エスカレータ：ジェイ・ステップの開発について

千田 光雄 ○大久保 真一 (株)ジェイアル西日本テクノス

The escalator for the station: Development of "J.step"

Mituo Senda, Shinichi Ookubo, Member

Concerning the barrier-free promotion, generally elevators are mainly developed and introduced. But in the near future escalators will also be improved. Because not only for the handicapped people but also for ordinary people are require to use them in comfort, and because of the deregulation of Building Standard Law etc.

Therefore we developed the escalator named "J.step" which is easy on human and the environment. The specialty is that we can cut down the escalators stopping time using the remote controlled operation and inspection system from another place, using an inverter and schedule driving function that control the running speed and economize the energy, to reduce the structural time using lightened slim main body and "Tras in Tras" method of construction.

1. はじめに

人にやさしい駅づくりをめざして、駅舎の実態を勘案した、駅舎用エレベータ：Jスリムを開発・導入し、更にエレベータの性能維持、信頼性確保等のレベル向上を図る為、遠隔監視保全システム：J-Eyeシステムを開発・導入した。平成16年度末時点、Jスリムの設置台数は150台を越え、J-Eyeシステムで監視しているエレベータも200台を越えた。

バリアフリー推進においては、エレベータが主機種として開発・導入が進められている。しかし、①大規模な駅や高低差の大きい駅では大きな搬送能力が必要、②健常者にとっても昇降機設備は必要不可欠設備、等の背景から、エスカレータの整備も進められるものと考えられる。



図1 J-Eyeシステム導入状況

2. エスカレータ整備状況

JR西日本管内のエスカレータ整備状況は、新駅や橋上化等により設置台数が増加してきているが、山陽新幹線開業前後に一時的に整備されたエスカレータが経年20年を越え、全体台数の20%以上を占めており、法定耐用年数を勘案すると、早急に取替えしなければならないものと考えられる。

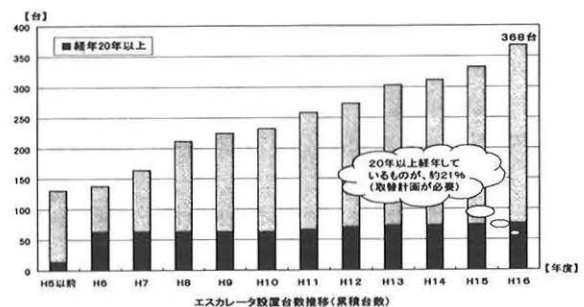


図2 エスカレータ整備状況

3. エスカレータ整備における問題点

エレベータを整備する際に様々な問題点があったが、エスカレータを整備する際にも、

- ① 設置スペースが大きい(店舗等支障範囲が大きい)
- ② 設置期間が長い(階段閉鎖等による影響が大きい)
- ③ 設置工事費が高い(支障移転等の費用も大きい)

- ④ ランニングコストが大きい（電気代等維持管理費が大きい）
 - ⑤ お年寄り等が乗り降りしにくい（転倒事故等が多くなる）
 - ⑥ 点検・故障等による停止時間の影響が大きい
 - ⑦ 運転管理など駅社員の負担が大きい
- といった多くの問題点がある。

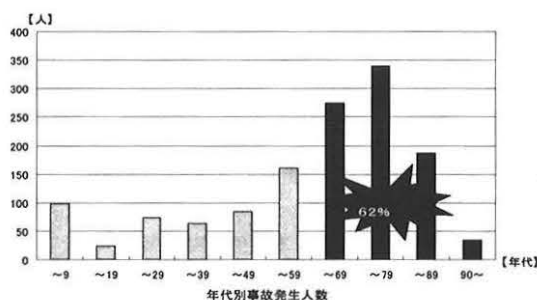


図3 エスカレータ事故発生状況

4. ジェイ. ステップの開発

(1) 開発コンセプト

(Ⅰ) 省スペース・短工期

取替え工事における短工期化と新設工事による全体工事費の低減

(Ⅱ) 利便性・安全性の向上

交通弱者の乗り降りし易さと運転管理業務の簡素化

(Ⅲ) 遠隔監視・点検・操作

点検での機器停止時間の低減と緊急時の迅速対応及びライフサイクルコストの低減

(2) 主な開発要素と課題

開発コンセプトに基づき、開発要素について整理した結果、

(ア) ラッシュ時間帯における高速運転と閑散時間帯における低速運転

(イ) 遠隔監視点検（予防診断機能付）と遠隔監視画像（ポップアップ機能付）

(ウ) 遠隔操作（簡易故障復帰対応可）と短期工法（トラス・イン・トラス構造）

(エ) 高強度クシ板（割れにくい、折れにくいタイプ）

(オ) 異常時等停止時の緩停止

等といった項目について開発が必要であることが確認された。

(3) ジェイ. ステップシステムの概要

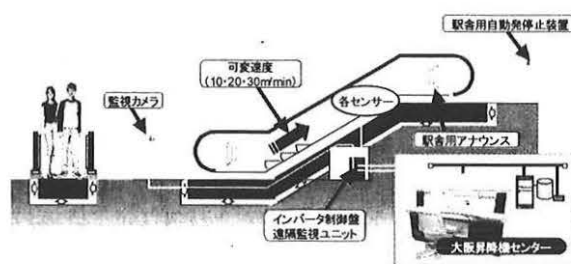


図4 J.ステップシステム概要図

(Ⅰ) 人にやさしい

① 高齢者等に配慮した速度制御による利便性向上
インバータ制御の特性を活かし、運転速度を変化させ、ラッシュ時間帯では従来と同じ速度（30m/min）で運転、閑散時間帯では速度を遅くする（20m/min）といった可変速度システムを採用し、高齢者による転倒事故を低減させる。

② スケジュール運転機能による運転管理業務の効率化

各エスカレータに運転スケジュールを入力し、自動的に起動・停止を行わせるシステムを開発・導入した。よって、手動による運転操作がなくなり、運転管理業務の効率化が実現できる。

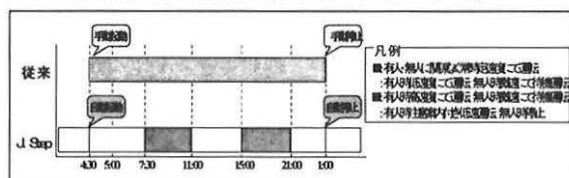


図5 スケジュール運転による運転管理業務の効率化

③ 遠隔監視による点検・故障による停止時間の低減

従来の遠隔監視機能にハンドレール走行距離等監視項目を増やし、遠隔監視保全を行う事で点検時間を低減。また、軽故障が発生した場合、監視画像と遠隔操作によってエスカレータの運転を再開することができ、停止時間を低減させる。



写真1 監視センター監視画面

④ 異常時等における安全性向上

(緩停止・不要動作の低減・混雑検知システム)

安全スイッチの不要動作を低減し、万が一緊急停止がかかった場合でも、緩停止させることにより、転倒事故を防止する。また、乗降場異常混雑検出装置を取り付ける事により、監視センターでエスカレータの速度を制御し、ホーム上での転倒・転落事故を防止する。

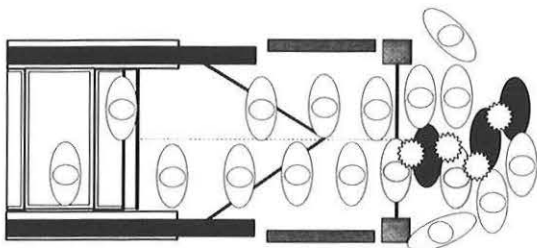


図6 降り場混雑検知システムイメージ

(II) 環境にやさしい

① 本体構造のスリム化による軽量化と取替工事における工期短縮(トラス・イン・トラス工法)

制御盤の配置や電動機・減速機の一体型等検討し、三次元寸法の縮小化に成功した。よって、既設のトラスの中に新設のエスカレータを納めるといふ「トラス・イン・トラス工法」ができる。これにより、エスカレータ下に事務所や店舗がある場合でも、移設や撤去をすることなく取替工事ができ、工期短縮及び工事費の低減ができる。

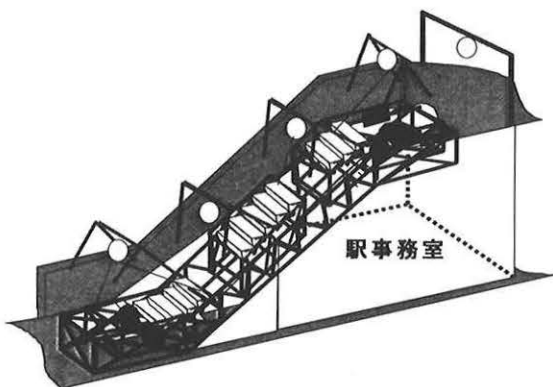


図7 トラス・イン・トラス工法

② 微速待機運転による電気代の節減

インバータ制御の機能を活用して、利用者がいない僅かな時間でも省電力化が図れるように、無人時(利用者がいない時)微速待機運転システムを採用した。このシステムは、エスカレータの利用者がいる場合、定速(例えば 30m/min)で運

し、利用者が途絶えて次の利用者が来るまでは、微速(10m/min)で運転する事によって、消費電力が低減できる。

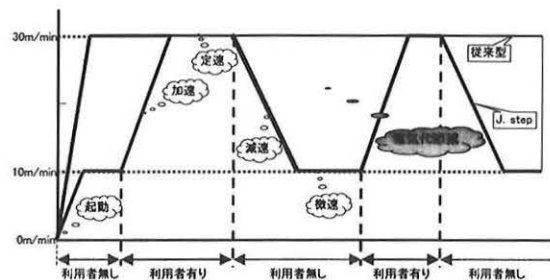


図8 微速待機運転による節減効果

③ 消耗部品等取替の延命化による産業廃棄物の低減

エスカレータの速度を遅くする事により、ハンドレール等の走行距離が低減され、消耗部品の取替周期延命化が出来る。また、ハンドレールやギヤオイル等取替えた場合に発生する産業廃棄物処理も低減する。

(III) その他

① 指向性スピーカー

利用者の安全性を向上させるため、乗る前に注意・喚起する指向性スピーカーを採用。

また、昼間と夜間の音声ボリュームを自動的に切替えられる(3段切替)システムとした。

② LED式フットライト

蛍光灯よりも高寿命で球切れがないLED式のフットライトを開発・導入。



写真2 LED式フットライト

③ モール固定ビス化粧金具

美感的にも見栄えが良く、スプリング機能を有した固定ビス化粧金具を開発・導入。

④ オイルパン清掃装置

従来の問題であった装置の軽量化や隅々の埃を取り除けるように改善したオイルパン清掃装置を開発。

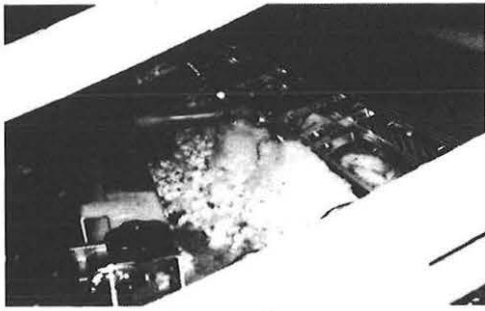


写真3 オイルパン清掃装置

⑤ 運転制御ボール

全体のデザインにもマッチし、圧迫感のない、安全性に優れた運転制御ボールを開発。

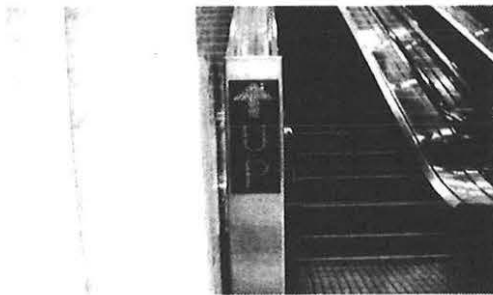


写真4 運転制御ボール

⑥ 蛍光デマケーションコム

利用者の安全性を向上させるため、僅かな蛍光灯の光で反射する蛍光デマケーションコムを標準仕様。

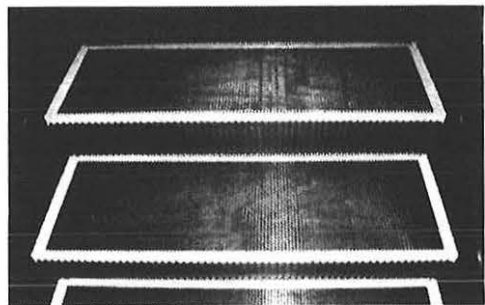


写真5 蛍光デマケーションコム

また、緩傾斜型を採用した高強度クシ板、オイルの粘度を見直した長周期オイル、ウレタン製ハンドレールの美観性を向上させる改良型ハンドレール清掃装置を開発した。

5. ジェイ. ステップ開発成果

開発コンセプトに基づき各問題点の改善を検討し取組んできた結果、利用者・駅係員・保守作業者という

全ての人の事や、省エネ、産業廃棄物低減という地球環境の事も考えた、まさに「人と環境にやさしいエスカレータ」というキャッチフレーズにふさわしいエスカレータが開発できたものとする。

また、本開発においては、乗り降り場異常混雑検出装置や省スペース型トラス構造等で6件の特許出願、運転制御ボールにおける意匠登録1件、ジェイ. ステップの商標登録1件の出願を行った。

表1 特許等出願リスト表

区 分	件 名	共同出願者
特許共同出願	乗り場・降り場異常混雑検出装置	㈱ジェイ・エス・エス 西日本旅客鉄道㈱
	保守用速度切替装置	㈱ジェイ・エス・エス 西日本旅客鉄道㈱
	省スペース型トラス構造	㈱ジェイ・エス・エス 西日本旅客鉄道㈱
	清掃が容易なオイルパン構造	㈱ジェイ・エス・エス 西日本旅客鉄道㈱
	監視カメラ内蔵型自動発停装置	㈱ジェイ・エス・エス 西日本旅客鉄道㈱
	LEDフットライト	㈱ジェイ・エス・エス 西日本旅客鉄道㈱
意匠登録出願	光電装置付きボール	㈱ジェイ・エス・エス 西日本旅客鉄道㈱
商標登録	J.step	

6. 今後の課題

今後多くのエスカレータ取替工事が見込まれる中で、「トラス・イン・トラス工法」での具体的施工方法の検証や、工事工程の計画を深度化させ、工期短縮・工事費低減を達成しなければならない。また、遠隔監視・保全・操作の稼働に向けて画像監視や操作等の問題点の整理・改善を行うと共に、異常等発生時に即応できる体制を構築しなければならない。更に、消費電力の低減や部品取替周期延命化の効果のフォローを行い、ライフサイクルコスト低減が図れることの検証を行わなければならない。

7. おわりに

本開発は約2年という期間を要したが、人と環境にやさしいエスカレータをスローガンに、様々な角度から要求されているニーズを把握し、検証・開発を行ってきた。駅舎特有のニーズに関しては当社とJR西日本が、保守方法やツールに関しては㈱日立ビルシステムが、そして仕様・製造に関しては㈱日立製作所が、今まで培った技術・ノウハウを活用し一体となって取組んだことが、駅舎に適合したエスカレータを実現できた一番大きなポイントである。

今後も各種設備においてもこのような横断的活動を展開し、よりよい設備の提案・追及等行っていきたいと考える。