

## ホーム上のお客様の安全性を確保する「アルミ製高欄」の開発

大阪工事事務所  
建築技術課  
大上 泰弘



大阪工事事務所  
建築技術課  
三隅 哲志



### 1. はじめに

鉄道駅舎は一般の建築物と異なり、短時間に旅客が集中するため、高い群集密度が生じます。そのため、駅舎に用いられる建築部材は、群集により生ずる荷重に対して安全に設計・施工を行う必要があります。

特に、ホーム上の階段やエスカレーター（以下、ESCA）周囲に設けられる高欄手すり（以下、高欄）は狭隘箇所であることに加え、昇降設備に向かう旅客が集中しやすいため、群集荷重による変形または破損がお客様の安全性に影響します。

当社ではこれまで、材料強度や耐腐食性などを考慮してステンレス製品の高欄を標準として使用してきました。しかし、スチールやアルミなどの他の金属材料と比較すると高価であることに加え、特に沿岸地域や積雪地域における融雪剤による塩害腐食といった課題が見受けられ、当該地域については特殊な加工を要するといった課題がありました（図1）。



図1：ステンレス製の経年劣化

そのため、ステンレス製品と比較して、より安価で耐腐食性に優れたアルミ製品を代替材料として検討を行いました。

しかし、アルミ製品はステンレス品と比較して材料強度が劣るため、群集荷重による最大水平力（2.5 kN/m）に対しては、手摺を設けることで水平力の作用高さを低くし、高欄の柱脚が受ける力を低減する必要がありました（図2）。この方法は通路幅員の広いコンコースなどでは有効ですが、通路幅が狭いホーム上では手摺の幅（約120mm）だけ通路幅を狭めてしまうことから、狭隘なホーム上における安全性を踏まえ、ステンレス製を採用するほかありませんでした。



図2：手摺を設けたアルミ製

そこで今回、手すりを設けなくても群集荷重による水平力に耐え得るアルミ製高欄を、市中材料の組み合わせにより開発しました。

### 2. 支柱の強度確保

アルミ製高欄の弱点であった強度上の課題克服のために、押出成形されるアルミ型材支柱の中に芯材を入れて補強する策を検討しました。芯材には、アルミ型材（□-53×53）に収まる市中材料であるスチール製角型鋼管（□-50×50×4.5）に加えて、コの字に曲げ加工したスチール製プレート（4.5mm厚）を採用しました（図3）。スチール製では錆など耐腐食性に課題がありますが、溶融亜鉛メッキ加工を施すことで対策を行いました。群集荷重に対する構造検証は、手摺を設けないため高さH=1,400mmの高欄の頂部に水平力を作用させて計算により変形量などを求め、プロトタイプを作成しました。

その上で、北海道立総合研究機構工業試験場にて実物大モデルによる水平荷重試験を実施し、アルミ製高欄およびガラス面材ともに変位許容値内（H/50）に変形が留まり、破損や亀裂などが生じないことを確認しました（図5）。

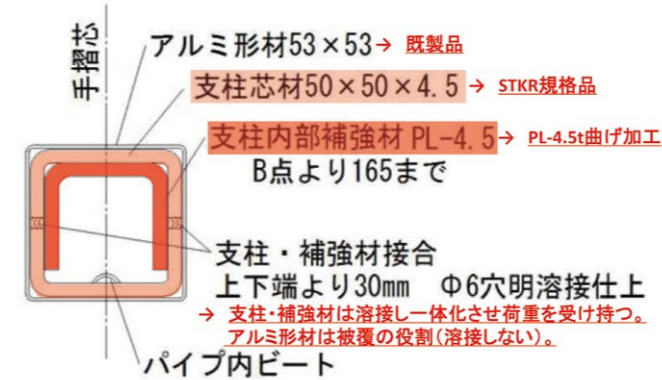


図3：芯材補強部の詳細図

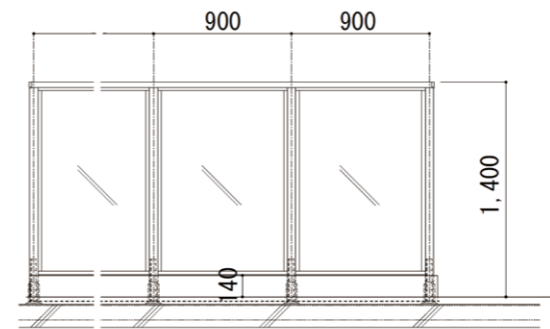


図4：アルミ製高欄の姿図

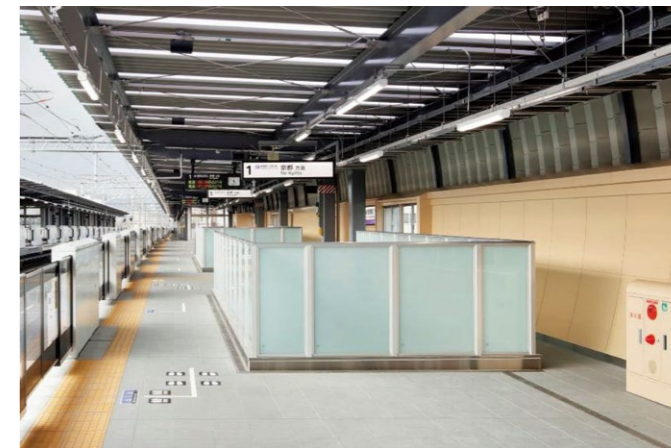


図6：高架駅ホームにおける実施施工

その結果、アルミ製高欄であってもこれまでのステンレス製高欄と同等の機能を有しながら、ステンレス製高欄で施工した場合と比較して約6,000千円のコスト削減を実現できました。

### 4. おわりに

今回のアルミ製高欄の開発により、従来のステンレス製高欄に加えて、新たな標準仕様として位置付けることが出来ました。アルミ製とステンレス製を比較すると、コスト面や耐腐食性においては、アルミ製の方が優勢であると言えます。しかし、材料の質感や意匠性についてはステンレスとアルミでそれぞれに特徴があるため、駅それぞれの意匠性やグレード感などを含めて総合的に勘案し、個別に仕様の選択を検討していく必要があると言えます。

また今回は、新駅などの高欄新設時を対象とした標準仕様を提案しました。そのため、高欄柱脚の固定方法は、予め設けた溶接プレートへの溶接固定、もしくはブラケットプレートへのボルト固定としています。

一方、駅工事で多く実施される既存改修工事では、既存の床スラブに対してあと施工アンカーなどを用いた柱脚の固定方法となり、今回の柱脚の固定方法と異なることも考えられます。そのため、既存改修においても安全なアルミ製高欄の仕様の策定が望まれることから、今後の課題として検討を進めていきたいと考えております。

最後になりますが、本研究はナカ工業株式会社と共同開発を行いました。この場をお借りして、厚くお礼申し上げます。



図5：実物大モデルによる試験の様子

### 3. 実施施工

高架駅舎の新駅として建設した嵯峨野線梅小路京都西駅にて実施施工を行いました（図6）。当駅は、既存線に設ける新駅であり、新たに開業した京都鉄道博物館や京都水族館がある梅小路公園への鉄道アクセスの玄関口として整備されました。そのため、イベント時には旅客の混雑が想定されることに加え、既存線に設ける新駅であることからホーム幅員も限られることから、今回開発したアルミ製高欄の採用を行いました。