

# 「sustina」東急電鉄5576号車の概要

生産本部 技術部



図1 製品外観

## 1 はじめに

鉄道車両市場におけるステンレス車両の優位性を確保するために、当社では2010年度より東急電鉄殿と共同で軽量、高剛性、高強度、低コストな次世代の通勤車両の開発に取り組んできた。このたび、その技術開発要素を採用した次世代ステンレス車両「sustina」シリーズの第1号車両として、東急電鉄殿5050系5576号車が完成したのでその概要を紹介する。

なお「sustina」とは、今後、当社が製造するステンレス車両のブランド名であり、国内外への展開を図る予定である。

## 2 車両の特徴と概要

「sustina」シリーズ国内第1号車両：東急電鉄殿向け5050系5576号車の主な特徴は以下の通りである。

### 2. 1 車体軽量化

構体は軽量ステンレス構造を基本とし、車体の台枠や屋根構体において構体材料や骨組の適正配置化を進めるとともに、妻部にはビード付き外板材の採用による骨組低減、内部構造においても各部受構造を吊溝化して骨組低減を図るなど、従来車と比較してトータル0.5tの軽量化を図り、アルミ構体と同等の質量を実現した。これにより、走行時の消費電力量削減など省エネルギー性の向上が図られている。

### 2. 2 外観デザインの向上

側窓部、側出入口部は枠を外板の内側に収め、側外板のつなぎはレーザ溶接で突合わせ接合して「せぎり」を廃止することとした。その結果、当該部の凹凸が少なくなり、これまでのステンレス車両のイメージを覆す、フラットですっきりした外観デザインを実現している。

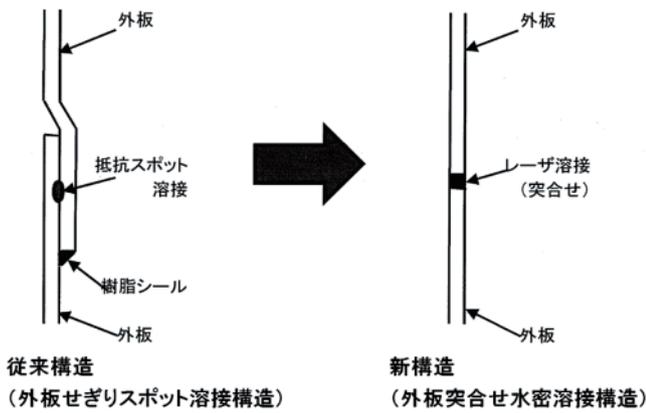


図2 外板結合方法の変更

### 2.3 メンテナンス性向上

構体の組立方法は従来通りのスポット溶接を基本としているが、側窓部、側出入口部、側外板部、妻外板部、妻幌枠部の車体鋼板接合においては、レーザーによる連続溶接を採用している。これにより、水密性（雨水浸入の防止）の向上が図られている。

従来車は点での接合が主体のスポット溶接構造であるため、鋼板の接合面において隙間から水が浸入するのを防ぐための樹脂シールによる水密シーリングを実施しており、定期的なこれを補修する必要がある。しかしながら、レーザーによる連続溶接ではこうしたシーリング作業が不要となり、経年で補修する必要もないことから、車体のメンテナンス性が向上している。



図3 車両外観の違い (左：新構造 右：従来構造)

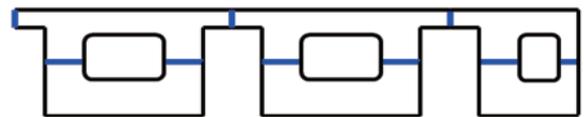


図5 側外板レーザー突合せ溶接部 (青色部)

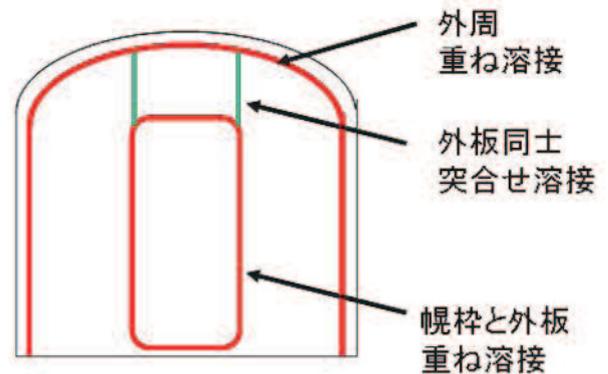
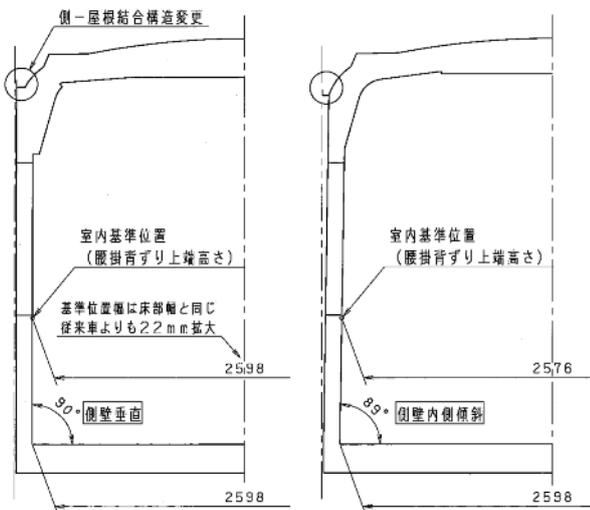


図6 妻構体へのレーザー溶接適用部位

さらに側構体と屋根構体の結合構造を変更し、これまで側構体外側に突出していた雨どいを廃止して、側構体を台枠から垂直に立上げることにした。その結果、室内有効スペースの増加が図られ、従来車よりも定員が1名増加している。



5576号車 (sustina)      5050系 (従来車両)

図4 車体断面有効幅の違い



図7 レーザ連続水密溶接の様子



図8 レーザ溶接による窓枠部水密構造



図10 フローティングボルト・ナットの採用例

## 2. 4 室内安全性向上

車体断面方向に側天井部同士を連結させた補剛材を、インテリアデザインの観点から連続的な曲線で配置し、袖仕切・スタンションポール（手すり）・吊手棒受けに融合させた「内装ロールバー構造」を採用している。

これにより、構体の剛性向上と万が一の時における車両の側面衝突時等の室内空間保持性能向上を実現しており、乗客の安全性向上を図った構成としている。



図9 内装ロールバー構造

## 2. 5 室内ぎ内装の簡略化

室内ぎ内装の取付方法は、吊溝を利用したボルトナット固定方式と、ねじまたはねじ座が動くフローティングボルト・ナット方式を採用している。この結果、製作上の多少のズレにも対応・調整ができるようになるとともに、現車で穴開け作業を廃止して、切粉を発生させるリスクを排除している。

また、風道や天井部、妻部、配線関係といった主要な室内構成要素は、極力モジュール化を図ることとし、アウトワーク化による現車作業の削減とリードタイムの縮小を実現している。

さらに、荷棚上の側天井部は車体全長方向に開閉が可能な点検ふたと広告用のポスターレールの機能を一体化させた構造としており、側天井部の機器取り付けや配線作業を容易にするとともに、将来的な機器交換作業や配線追加工事等への対応についても考慮した構造としている。

こうした工夫により室内ぎ内装工程が簡略化され、車両製作コストの低減に寄与するものと考えている。



図11 荷棚上側天井用点検ふた（通常時）



図12 荷棚上側天井用点検ふた（開放時）

## 2. 6 内装デザインの向上

荷棚受け・吊手棒受けといった大型の設備品の取付ねじを極力見えないように工夫し、同時に押面類も廃止した。室内点検用ふたや非常通報器等は内壁面とフラット化することにより、シンプルですっきりとしたデザインとしている。



図13 5576号車 室内（妻部）

## 2. 7 LED車内照明の採用

室内灯には高輝度の直管型LED照明を採用し、従来の蛍光灯照明と同等の明るさを保ちながら消費電力量を約40%削減するとともに、長寿命化により廃棄物の削減にも寄与し、環境負荷の低減を図っている。また、従来の中間車は1両あたり24灯配置しているところ、高輝度LED照明の採用により2灯減らした22灯の配置としており、室内照度を落とさずに省エネルギー性に配慮するという工夫がなされている。

## 2. 8 バリアフリーへの対応

荷棚の高さについて、従来車は1748mmであったところ、当車両では53mm下げた1695mmとしており、ユニバーサルデザインにも配慮した構成としている。

## 2. 9 妻引戸装置の変更

従来車では傾斜式（重力式）の自閉妻引戸装置を採用していたが、このタイプでは妻引戸開時に本体が傾斜を上昇するため、操作が重いという評価もあった。そのため、当車両ではばねによる巻取り力で作動する水平式の自閉妻引き戸装置を採用し、妻引戸開時の操作性が向上している。

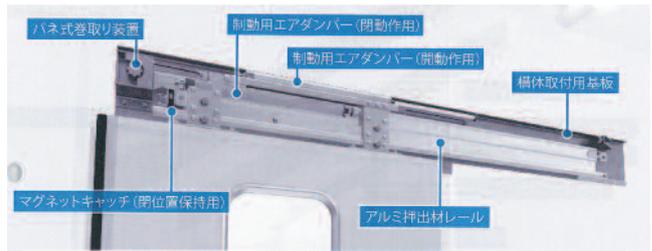


図14 妻引戸装置構成概要

## 3 おわりに

「sustina」第1号車両である5576号車は5050系5176編成の中間車5号車として2013年5月に東横線で営業運転を開始している。今後は、新規導入技術に関して、定期的な確認と検証を実施させていただき、最終的な妥当性を確認していく予定である。それらの確認を踏まえて「sustina」のこれらの特徴を見据えた次世代車両の開発導入に引き続き取り組んで行く。

最後に、3年間に渡って試作車両の開発にあたりご協力をいただいた関係各位ならびに「sustina」第1号車両として5050系に導入をご英断いただいた東急電鉄殿に対して、この場を借りて厚く御礼を申し上げます。



図15 「sustina」第1号車両完成記念式典での集合写真

(西垣昌司, 浅賀哲也, 茂木正綱, 須田剛慈 記)