

## 低床電池駆動 LRV「SWIMO-X」の台車構造と走行性能

○橋 勝、釜谷 淳二、松木 信哉、奥 保政、秋山 悟、平嶋 利行 (川崎重工)

## Bogie structure and Driving performance of Low Floor, Battery-Powered LRV "SWIMO-X"

○ Masaru Tachibana, Junji Kamatani, Shinya Matsuki, Yasumasa Oku, Satoru Akiyama, Toshiyuki Hirashima (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.)

We, Kawasaki Heavy Industries, developed Next-generation, Low floor, LRV "SWIMO®" installed "GIGACELL®" which is the nickel hydride battery.

During this development, the bogie design and bogie manufacturing are taken into account of the specialty of SWIMO, i.e. low floor, negotiation of sharp curve and the articulated three carbody. SWIMO performed the actual running test on the test track and the actual service track, and verified the running stability and safety.

キーワード：LRV, 台車, 安全性

Keywords：LRV (Light Rail Vehicle), bogie, Safety

## 1. はじめに

川崎重工は車載用ニッケル水素電池「ギガセル®」を搭載した次世代型低床電池駆動 LRV「SWIMO®」を開発した。本開発においては、低床、急曲線通過、3車体連節構造など「SWIMO®」の特異性を考慮した「SWIMO-X」形実験車両を製作し、構内実験線および営業線での走行試験により走行安全性等の性能検証を行った。

SWIMO-Xは両端のA・B車、中間のC車客室部を全域低床化し、両端のA・B車座席下にギガセルを積載する(図1)。このため台車は、通常サイズの駆動軸と、客室床下部に収まる独立回転の小径車輪(誘導輪)とを組み合わせた先端台車と、全軸独立車輪方式の中間台車により構成される。

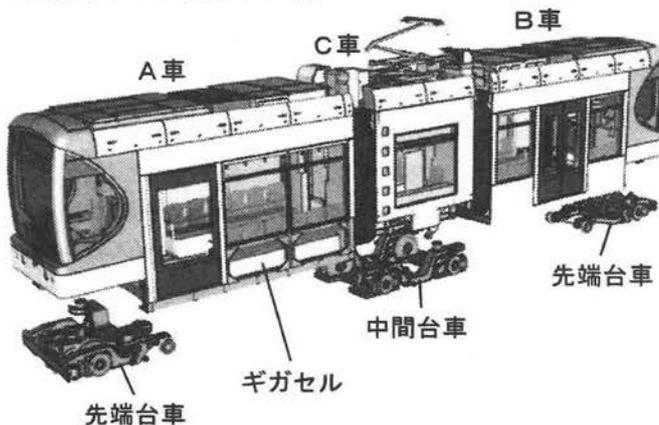


図1 SWIMO-Xの車体構造

## 2. 台車の構造について

先端台車は、平成13年度から平成15年度に実施した「超低床 LRV 台車の研究開発」のタイプA台車-1軸独立車輪ステアリング方式をさらに発展させたもので直線走行での安定性を確実に確保するために先頭軸は車軸付輪軸としている。曲線をスムーズに通過させるため第2軸に小径車輪(誘導輪)を配置した台車構造としている(図2)。

さらに中間車両部には「超低床 LRV 台車の研究開発」のタイプB台車を基にした全軸独立車輪台車(図3)を組み込むことにより低床部分を確保している。

このように、1編成3台車方式と先端台車を『誘導輪付1軸台車』とすることにより、短い車両長であっても客室の低床面積を従来の低床路面電車よりかなり広く確保できる特長がある。

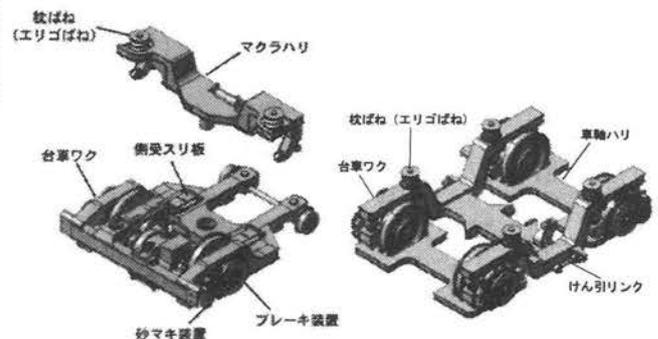


図2 先端台車の構造 (KW184形)

図3 中間台車の構造 (KW185形)

3. 先端台車の小径車輪 (誘導輪) について

先端台車の先頭輪軸は、一般的な車軸付輪軸で車軸は中実軸で車輪径  $\phi 610\text{mm}$  の一体圧延車輪としている。

第 2 輪軸も車軸付とし、先頭輪軸の小曲線での曲線通過性能の向上および直線走行時の走行安定性を向上させるための誘導輪 ( $\phi 250\text{mm}$ ) としている (図 4)。

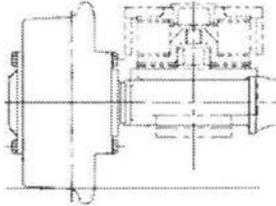


図 4 先端台車誘導輪の外観

車輪とレールとの接触圧力は先頭輪軸側と比べると高くなるが、その接触圧力が許容値内となるように、前後の軸重を配分することにより接触圧力を軽減している。

4. 走行試験による基本性能の確認<sup>1)</sup>

独自性の高い先端台車 (誘導輪付 1 軸台車) の走行安全性を確認するために構内実験線を使用し、走行試験を実施した。構内実験線 (図 5) は、それぞれ最小曲線半径の異なる循環線・方転線・軌道線・高速線の 4 線から成る総延長 2.78 km の走行試験線である (写真 1)。

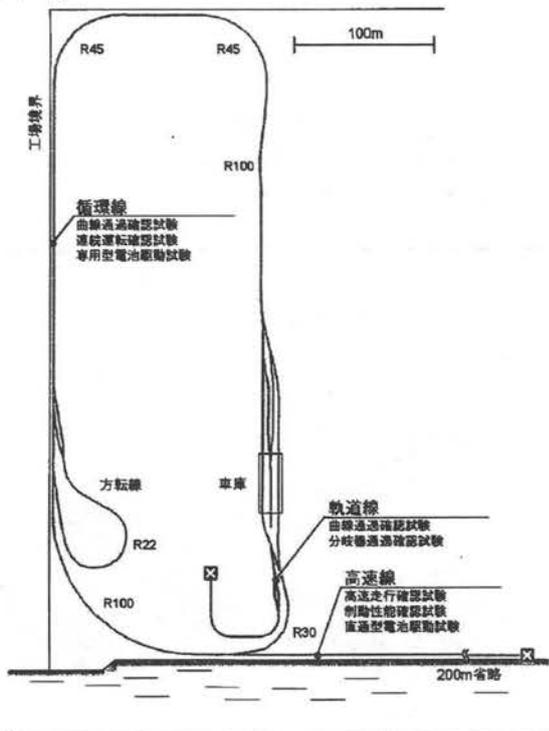


図 5 構内実験線線路図

構内実験線での確認項目として、走行安全性については横圧 (Q) / 輪重 (P) を地上側および車上側の両方で

同時に計測し評価した。

先端台車の主輪や中間台車については、地上側と車両側で測定結果の差異が見られなかった (図 6) が、先端台車誘導輪については、車上側の値が大きくなるのがわかった (図 7)。先端台車の主輪や中間台車の測定結果より地上側の測定に問題ないと考えられることから、車上での誘導輪横圧測定結果は真値 (= 地上側測定結果) に対して大きくなる傾向がある。

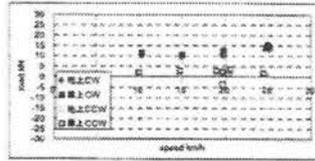


図 6 主輪測定結果

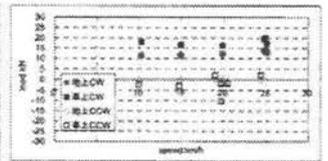


図 7 誘導輪測定結果

外軌側で脱線係数の大きいケースでは、内軌車輪の横圧が小さく背面横圧が発生するケースが多いこと、曲線中ではスラックによって護輪軌条の外側間隔も広くなり、外軌側車輪がフランジ接触する前に内軌車輪背面が護輪軌条に接触することにより外軌側の乗り上がりは抑えられると考えられ走行安全上の危険性は低いことがわかった。

これらの検証を終え、07 年 12 月から 08 年 3 月までの 4 ヶ月間、札幌市交通局殿のご協力のもと営業線を使用した走行試験を実施した (写真 2)。

急曲線部分において、脱線係数が大きくなるが前述のとおり、内軌車輪背面が護輪軌条に接触することにより外軌側の乗り上がりは抑えられ、走行安全上問題ない結果となった。

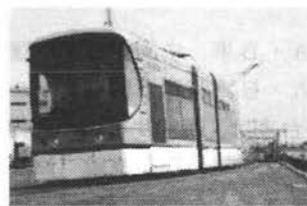


写真 1 構内実験線走行

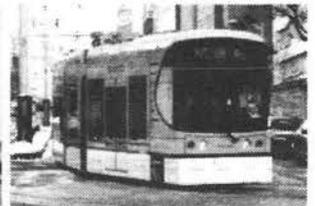


写真 2 営業線走行

5. おわりに

当社は、今回製作した実験車両「SWIMO-X」を実路線で走行させることにより、その実験車両の台車において、貴重な経験やデータを得ることができた。今後は、更に構内実験線での各種試験を繰り返し、データの収集を経て SWIMO 車両シリーズの完成に役立てていきたい。

なお、営業線試験では、札幌市交通局殿に並々ならぬご指導、ご協力をいただいた。この場をお借りして、お礼を申し上げます。

参 考 文 献

1) 奥保政：「超低床電池駆動 LRV 実験車両 SWIMO-X 試験走行の概要」, 鉄道車両と技術, No.140, pp.26 - 27, 2008