



はじめに

当社は96年にアメリカのLRV市場に参入し、ボストン、ダラス、ニュージャージー、サンノゼ、フェニックス、シアトルとそのシェアを伸ばして来た。現在までにアメリカへ送り出した車両は6両以上、特に7%低床LRVではトップシェアを誇っている。

アメリカでのLRVの需要は、政策の後押しもあって今後とも増加すると予想されるが、車両に対する顧客の要望も多様化する傾向にある。そのようなニーズに答えるため、当社とアメリカ子会社である近畿車輛アメリカ会社は共同で、7%低床式の部分架線レス対応LRV「ameriTRAM」を開発した。当社が従来から持っているアメリカ向けLRVのラインナップに7%低床式を加えて、より多くの顧客ニーズに対応することが今回の開発の目的である。さらにこの車両には、「部分架線レス」という環境配慮の要素も加え、いっそう付加価値の高い車両を目指した。

開発のコンセプト

本車両の開発のコンセプトは次のとおりである。

人に優しい 7%低床車両

あらゆる人に平等で優しいADA法(Americans with Disabilities Act)を満足した 7%オールフラットの低床式とする。

環境に優しい省エネルギー性

非電化区間でも回生ブレーキエネルギーを蓄電池に吸収して有効に利用し、環境負荷の軽減をはかる。

郊外での利便性に優れた高速走行

都市部の走行で要求される高い加減速性能と、都市間走行で要求される高速走行性能を兼ね備える。

都市空間を快適にする架線レス走行

リチウムイオン蓄電池駆動により、架線レス区間を走行可能とすることで、都市景観の美化や地上設備の削減をはかる。

3. 車体

本車両の構成は、低床式の電動台車を持つ両先頭車両（A/B車両）と、両車両に支持される中間車両（C車両）の3車体から構成される。A/B車両の運転台部分を除く客室部分は床面高さがレール面上36 mmの低床式となっている。

当社が現在までアメリカ向けに納入している主なL V車両は、両先頭車両の台車部分が高床となっており、客室の概ね7 %が低床であったが、本車両では4輪独立車輪による低床式電動台車を採用することにより、接続部分も含め、客室部分は %低床式を実現することができた。

外部塗装は白地に当社のコーポレートカラーであるKSブルーとシルバーで構成されたベーシックなデザインとした。また、本車両はアメリカ各地でデモンストレーション走行を行うため、当社のロゴマークや本車両の特徴を示す「 % Low Floor Light Rail Vehicle」、「Powered by Li-ion Battery」などの標記を配置した。

本車両の構体で特徴的な部分は、中間車体のロングシート下部に蓄電池を配置していることであるが、蓄電池の搭載部分には側面からのアクセスが必要であり、また冷却風経路の確保も必要である。これらを実現するためには側構体に複数の大きな開口を設ける必要があるが、本車両ではこのような開口があっても台枠と側構体の骨構造を工夫することによって必要な強度剛性を確保している。また、側面から蓄電池の搭載部分への外力についても所定の条件の下、検証を行い構体の変形が蓄電池モジュールに到達しないことを確認している。



客室全景

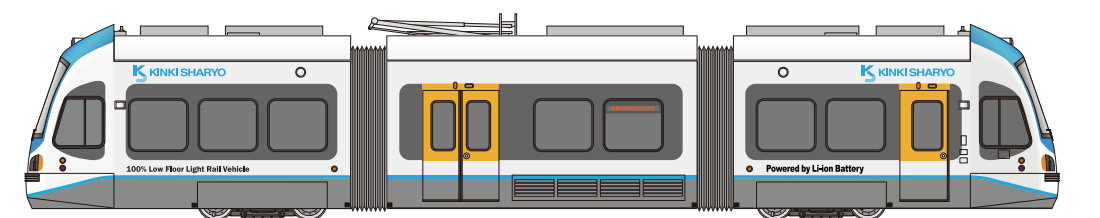
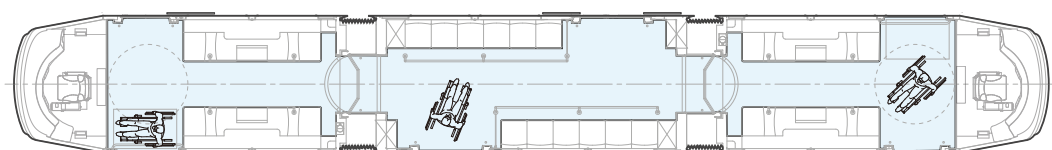
アメリカ向け車両では %低床車両といえども前頭衝撃吸収構造を盛り込む必要がある。本車両の衝撃吸収構造はニュージャージー、フェニックス車両で採用した専用アルミ型材の連続壁面座屈を利用したエネルギー吸収要素を車端台枠の長手方向に直並列に配置して組込む方式を踏襲した。

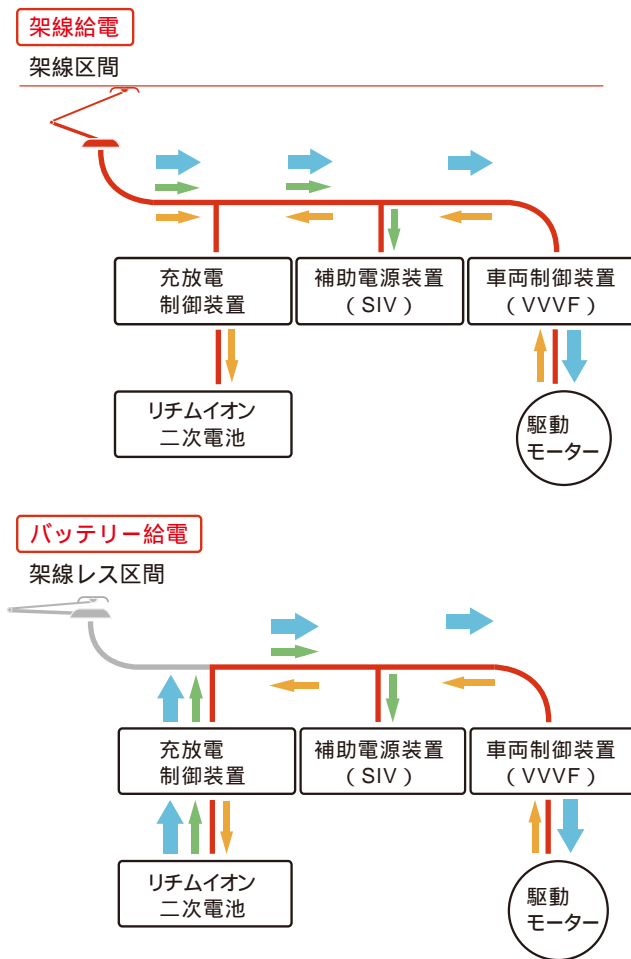
A/B車両の出入り口は片側に1か所ずつの片開きのスライディングプラグドアを設置し、C車両については両側に両開きのスライディングプラグドアを設置している。

腰掛は、A/B車両には低床台車上部の両側に 人掛のクロスシート、接続寄りの両側に1人掛のクロスシートを設置している。またC車両の両側には6人掛のロングシートを設置している。

4. ぎ装 部分架線レスシステム

本車両の特徴である部分架線レスシステムについて紹介





する。一般的な車両の主回路機器、補助電源装置(SIV)に加え、架線レス走行を可能とする駆動用蓄電池と充放電制御装置を搭載している。駆動用蓄電池は小形、軽量であることを重視してリチウムイオン蓄電池を採用した。

また、単セル電圧が高いリチウムイオン蓄電池の特長を活かし、冗長性を考慮した 並列構成をコンパクトに実現した。

充放電制御装置は架線走行と架線レス走行に応じて駆動用蓄電池の充放電を制御する。架線走行では架線から供給される電力を用いた充電とともに、ブレーキ時の回生電力による充電を制御することで回生失効を防止する。架線レス走行ではブレーキ時以外は放電回路を形成するとともに、ブレーキ時の回生電力を電池に充電する。このことにより、架線レス走行においても回生電力の再利用を可能としている。

なお、搭載電池容量や充放電制御については具体的なニーズに応じて調整していくことを考えている。

ameriTRAM 主要諸元

車体長	20000mm (B-C-A 3車体連接)	
全幅	2650mm	
全高	3800mm	
床面高さ	360mm(レール面上)	
自重	32t	
定員	106人	
台車	中心間距離	10800mm
	固定軸距	1800mm
	車輪径	600mm
最高運転速度	80km/h	
最大加速度	3.5km/h/s	
常用最大減速度	4.8km/h/s	
架線電圧	DC750V	
電動機出力	120kW×4	
駆動用蓄電池	リチウムイオン蓄電池(40kwh)	

台車

この車両は、両先頭車両に4輪独立車輪による電動台車を配置している。そして主電動機は kwのものをつき 台車につき 台、ブレーキは油圧式ディスクブレーキ以外に非常用としてトラックブレーキを1台車につき 台搭載している。

この台車が %低床を実現していること以外に特徴的なことは、二次ばね装置に油圧サスペンションを採用していることである。この装置により、床面高さの正確な制御が可能となるだけでなく、油圧源をブレーキと共有することにより機器の単純化をはかることができた。つまり、エアコンプレッサを省略することが可能となった。

6. おわりに

年6月に完成した車両は、当社構内で数々の検証試験を行った後、アメリカに搬送し、現在はアメリカ各地で顧客が所有する軌道にてデモンストレーション走行を行っている。近い将来、このタイプの車両が量産され、アメリカだけでなく世界各地で運用されることを期待する。

最後に、この車両の開発、設計、製造にあたり関係各社の多くの方々に多大なるご指導とご協力をいただきましたことに感謝し、ここに厚くお礼申し上げます。

服部 雄祐 車両事業本部 研究開発部
米谷 弘 車両事業本部 車両設計部