

What is American LRV?

違いにみる設計思想

日本とアメリカ ぎ装比較

村田 和実 車両事業本部 車両設計部

はじめに

当社が、アメリカ案件としてMBTA向けLRVを製作してから最近のシアトル向けLRVまでの約20年あまり、適用されるシステムや、ぎ装方法については時代の変遷とともに変化している。主回路システムも初期の抵抗カム制御から最近のIGBTテクノロジーまで。これまで同種のLRVを多く製造しているため、ぎ装設計も改善を重ね新しい製品や試みを取入れ、コストダウンとぎ装工法の簡素化をはかってきている。極端な話、仕様書で“やっちはならない”と記載されていない限りやっついことと逆手に取り、コストダウンできるもの、よかれと思うものは“提案”し承認を得る。新しいものへの挑戦のしやすさは国内案件よりも大きく感じられるし、設計者にとってはアメリカ案件に限らず輸出案件ならではの面白さや妙味がある。当然技術的な裏づけ、信頼性の確保は最低条件である。

ぎ装方法の相違

ぎ装方法に関して、最近ではフレキシブル電線管が一部の国内車両に使用されはじめているが、欧米では露出する細い電線はフレキシブル電線管に入れ保護をする、さらに機器コネクタともシール材なしで接続する方法が一般的のようである。空気配管については客先仕様書の指定もあるが、銅管がおもに使用される。これは作業性、加工性がよく、塗装も基本的に不要であることから利点が大きく当社が製作したすべてのアメリカ向け車両に使用されている。(図1)過去には「配管が茶褐色にさびているから磨け」という途方もない要求をする客先検査員がいたらしいが、これはさびというより亜酸化銅という耐食性のある保護皮膜が表面に形成されたものである。配管継手も最近では作業性、スキルの必要性からろう付け継手は



図1 銅管およびフレキシブル配管(シアトルLRV)

ほとんどなくなり、作業性のよいくいこみ継手が使用されている。すりあわせ継手はANSI規格に規定されたNPTテーパードーナツでありアメリカ独特である。電線のサイズについては、日本やヨーロッパなど多くの国ではmm²表記で製造されるが、アメリカではAWG(American Wire Gauge)が使用される。また、電線サイズを決める方法も日本ではJRISなど参照するが、一方、アメリカではNEC、APTAなどの規格にしたがい決定する。

現地規格への適合

使用材料の規定や制限は日本の車両メーカーにとっては障壁である。いくら国内で使用実績があっても、またはJIS規格品であってもほとんどそのままでは通用しない。JISは残念ながら国際的にはローカルな規格である。最近では国際的な、ヨーロッパなど幅広い地域で用いられる規格が仕様書内に規定されているが、アメリカではそれらよりもむしろアメリカ国内の規格引用が多い。可燃性材料はほぼすべて使用にあたり承認が必要であり、NFPA130、ASTM、BSSなどの規格により試験され定量的判断により合否が決定される。よく国内車両で床材、パッキンで

使われる塩化ビニールの類は基本的に禁止材料の1つである。NFPA 130は防火要求に関する規格であり、厳しい耐火性能を要求され、床や屋根は燃焼試験が要求される。ぎ装ではたとえば床、屋上から室内へ炎が入る恐れのある貫通部は、防火用シール材を適用しているのが特徴である。

システム / 装備面での相違

システムについては一概に日本とアメリカではここが違うとひとくくりで述べるのは困難であるが、例として以下にいくつか挙げる。すべてについて詳細調査したわけではないので内容に相違があれば容赦願いたい。

取付機器について日本では接地スイッチは、試験、保守などを容易にするために設置されるが、アメリカ向けでは特に要求されない。また日本では、主ヒューズの取付けが義務であるが、アメリカ向けでは特に要求されていない。ほかにも法律、規定、仕様の違いによる日米での機器の相違は多い。低圧回路では、日本では車体を帰線として利用するが、アメリカ向けでは認められない。代わりに車両から絶縁されたネガティブバスが引き通される。制御電源は、DC 100Vが主流の日本に対しアメリカでは、民生機器の利用しやすさを考えてかDC 24V(バッテリー電圧)などが主流である。力行、制動指令については最近のデジタル伝送やメタル引き通し線のための論理信号でなく、アメリカ向けではPWM信号発生器により発生させたPWM信号(0% - 100%)およびメタル引き通し線により制御する車両が多い。また、速度検知回路に関しては論理が逆である。日本では速度有検知として速度検出器より5km/h以上信号が引き通し線に加圧されるが、アメリカ向けでは、6km/h(検知速度は客先により異なる)以下で速度無検知を行い引き通し線を加圧する。ゼロ速度検知はクリティカル回路の1つであるがアメリカでは車両がある安全速度以下になってはじめてドア開な



図2 サイレントアラームライト(フェニックスLRV)

どの操作を行う条件を整えるという考えで、日米で思想の違いがあるようだ。防犯に関する設備も日本とは違う側面がある。CCTVカメラは国内車両でも設置されはじめているが、アメリカではCCTVカメラによる車内の録画映像は、事件があったとき、裁判時に証拠として利用すると仕様書に明記されることがあり、単なる監視用ではない。また屋上にサイレントアラームライト(図2)を設ける車両もあり、万が一、電車ジャックに遭遇したときに密かに運転士が隠されたボタンを押せば発報と同時にストロボ点滅し上空のヘリから発見されやすいようにしている。運転室にはフタ付の荷物入れを設置する要求があったにもかかわらず、不審物が置かれた場合の確認がしづらいとのことでフタなしに変更したこともある。昨今の世相やテロに対する意識を反映していると感じさせられる。おもしろいところではフェニックス向けLRVでは前照灯のWig-Wag操作というのがあり、日本の車両ではその機能はない。アメリカ映画でパトカーが左右の前照灯を高速で交互に点滅させているシーンがあるがそれである。実際には非常ブレーキ作動、ホーン操作などで高速点滅する。

以上いくつか挙げたが誌面の都合で多くを述べることはできないことを了承願いたい。一言で日米の仕様の違いは何であるかをいうのは難しいが、文化、思想、規格の違いによる影響が少なくない。車両はその国、顧客の仕様要求に応じた設計としなければならないが、設計者として、新しくよいものを導入しどの国の車両であれ顧客や乗客に満足いただける車両の設計を目指していきたいものである。