

中小規模の気動車ユーザーへの取り組み

尾藤 千秋
新潟トランス株式会社
(車両事業部
技術部 旅客車担当部長)

中村 眞一
同
(車両事業部
サービス部 部長)

久下 智弘
同
(営業室
旅客車グループ 担当課長)



びとう ちあき



なかむら しんいち



くげ ともひろ

新潟トランス(株)は、2007年2月、創立4年を迎え、総合車両メーカーとして気動車、電車、路面電車(LRT)、新交通車両、保守用車等を開發生産しています。弊社は旧(株)新潟鐵工所の鉄道車両・新交通・道路除雪車部門と富士重工業(株)の鉄道部門が母体となった会社であり、両社共に旧国鉄の特定地方交通線の転換時期と前後し、中小規模ユーザー、JRおよび大手民鉄の地方閑散線区に適した「軽快気動車」の開発を行ってきました。

本稿では、これらユーザーへの弊社取り組みとして、車両の観点からは、開発の経緯と車両の特徴、サービス体制の観点からは、第三セクター鉄道(以下、3セク)ユーザーへの支援、部品供給・検査体制について紹介させていただきます。

3セク向気動車の開発コンセプト

■NDCとLE-DCの開発/展開

旧国鉄時代、民鉄気動車ユーザーには国鉄型気動車をベースにし一部仕様変更した車両が各社に納入されていました。しかし、国鉄経営再建の一環として特定地方交通線が3セクに転換されるにあたり、合理的運営に最適な車両として、より一層の経済性の改善、輸送効率の向上、省力化を図るための、地交線に適した新しい気動車の導入が必要であるとの結論に達しました。

これに対応し2社がそれぞれ開発した「軽快気動車」が新潟鐵工製NDCと富士重工製LE-DCです。

それまでの国鉄型気動車は、長大編成を可能とした仕様にて製作されていましたが、地方閑散線区向専用車両として2社ともにほぼ同様なコンセプトに基づき開発を行ってきました。

1. トータルコストの低減

- ・車両価格/運用コストの低減

2. 走行性能の向上

- ・小型軽量化と高性能化/乗り心地の改善

3. ワンマン運転システム

4. 旅客サービスの向上

5. バリエーションとオプションの設定

- ・線区的环境に合った車両

6. 標準量産部品および自動車部品の多用

1) 新潟鐵工製NDCの開発経緯

1984年、3セクのトップとして、三陸鉄道が開業しました。これに合わせ、車体長18mのワンマン運転を主体とした車両の製作が行なわれました。

この車両は、車体構造は従来の構造を踏襲しました(新潟、富士重2社で製作)。

その後、各地区において同様に3セクへ転換する路線が増加し、標準車両の開発へとつながっていきました。

標準車両を開発するに当たり、前述の6項目のコンセプトに次の2点を加え、開発設計に入りました。

① JR線への乗り入れおよびJR車両との連結

② 地域観光事業参加のためのイベント車両

車体構造は、従来の車両製造工法を引き継いだ一般構造用鋼材による全溶接構造とし、外板には、高耐候性鋼板を使用し、腐食の軽減を図りました。

妻構造は、貫通型、非貫通型の2タイプを準備しました。

側出入口方式は、暖地向けは折戸方式、寒地向けには引戸方式を採用しました。

車体長については、100人前後の定員確保を考慮し、15.8mと設定しました。その後、運用効率、乗車人員の関係から、大型車両の需要も発生し、動力伝達装置の配置を変えることなく製造できる18m車両も開発しました。

エンジンは、車両用の実績・信頼性・保守性・低燃費に優れていたDMF13HSを採用。コンバータは、中速域での牽引力確保のため、変速2段直結1段としました。

室内は、ワンマン運転を基本とし、出入口は両端2箇所とし、乗降効率を考えた出入口付近をロングシートとしたセミクロス配置としてあります。



図1 新潟鉄工製NDC 会津鉄道AT100型

接客サービスの向上から、機関直結式の冷房装置を設置しました。暖房装置は、機関廃熱を利用した温水温風暖房機を配置し、エネルギーの効率的な利用も図れるようにしました。台車は、小型軽量化を図り、乗り心地の向上を目的に、車輪径762mm、軸距1800mm、揺れ枕付空気ばね台車としました。また、粘着性能の向上のため、2軸駆動方式としました。

電気制御は、バス部品の多用化などから、基本的には車体アース方式の回路を採用しましたが、JR車両との連結を行う車両については、従来のような帰路まとめ方式としました。

ブレーキシステムは、JR車両と同じDE1A自動空気ブレーキとし、従来からの操作性を生かしました。

こうして1986年の南阿蘇鉄道MT2000型を始め、16m車両は、会津鉄道、松浦鉄道、錦川鉄道、くま川鉄道、高千穂鉄道に導入されました(図1)。18m車両は、若桜鉄道、秋田内陸縦貫鉄道、山形鉄道、松浦鉄道(増備車)、津軽鉄道、由利高原鉄道(増備車)などが製作されました。また、地域の活性化や観光誘致を目的に、一般使用とは別に、特色のある「イベント」車両も製作され、ローカル線活性化に一役買う事となりました。

2) 富士重工製LE・DCの開発経緯

新潟鉄工が行なった従来の気動車の軽量化とは対照的に富士重工は鉄道車両の台枠に自社にて製造していたバスボディーを組合せ、さらに機関、内装、空調等にもバス・自動車用部品を積極的に採用し、軽量化とコスト低減を図りました。従来のレールバスの欠点であった総括制御不可、乗り心地の問題を解決した2軸車のLE-Car(ライト・エコノミー・ディーゼーカー)を1982年、改良型を1984年に発表しました。この車両は、車長12m、自重約16tと従来の気動車の約1/2の重量とした軽量車両で、樽見鉄道、三木鉄道、北条鉄道、さらには名古屋鉄道や近江鉄道が導入をしました。

その後、線区長さ、輸送力の要求等により、自動車用をベースとしたエンジン、バスボディーを引き続き使用した



図2 富士重工製LE-DC 長良川鉄道ナガラ300型

15mボギー車、全溶接構造の16m、18m車と車種を増やし、基本的なコンセプトを変えることなく豊富なバリエーションとオプションを提供していきました。

標準車両としては、バスボディー15m車、溶接構造16、18m車の2系列としました。車体構造は外板に高耐候性鋼板(SPA)、一部の車両には骨構造に自動車構造用鋼板(SAP)を用い、腐食、重量の両面の低減を図っています。妻構造は貫通、非貫通の2タイプ、溶接構造車には前面ガラスをパノラミックウインドウとし、前方視界の改善を図りました。これは、現在製造している車両にも一部引き継がれています。

ボギー車の台車は、軽量車両の弱点となる空転と線路条件のあまり良くない地交線の乗り心地の改善を考慮し一貫して2軸駆動、空気ばねを標準としています。

エンジンは、検修設備が十分に整わない中小ユーザーでも十分に対応できるよう、バス用をベースに鉄道用に仕様を変更したものを標準としました。高出力、低燃費、始動性に優れた小型軽量、保守整備の容易なエンジンです。

ブレーキ装置は、国鉄/JR車両との混結が無い線区がほとんどのため、応答性がよく、保守の容易な短編成に向けたSMC3管式が標準とされています。

1985年の明知鉄道、樽見鉄道の15m車に始まり、天竜浜名湖鉄道、長良川鉄道、いすみ鉄道、真岡鉄道等に向け製作されました(図2)。また16m車も、のと鉄道、わたらせ渓谷鉄道等に、18mは平成筑豊鉄道、甘木鉄道等に製作されました。

■新たな標準化への取り組み

標準化は、特に発注に対する製造ロットが小さい傾向にある中小規模ユーザー向車両にとっては、製造側、使用事業者側ともにメリットが見出せる重要なアイテムになります。

一般的に、これまで鉄道車両は完全受注生産であり、各ユーザー毎、場合によっては線区ごとに別の車両を発注製造していました。

1990年代は、3セク新規開業と増備が続く製造ロットもある程度の両数がまとまりましたが、2000年以降更新需



図3 新潟鉄工製新NDC 天竜浜名湖鉄道TH2000型



図4 新潟トランスシス製標準車 錦川鉄道NT3000型

要が中心になってきたことにより、年間1~2両の新製というユーザーがほとんどになってきました。また、開業より20年以上の年月が経ち、技術の革新、乗客の要求の変化、法律の改正等もあり、より効率的な車両製造を行なうためにも新たな車両の標準仕様の検討が行なわれました。

低コスト、省メンテナンスをコンセプトに3セク向け次世代車両の開発を行うこととなりました。

2000年に新潟鉄工が天竜浜名湖鉄道向けに投入した新世代3セク標準車は、車体長の延長(16m→18m)、車体幅の拡大(2700mm→2800mm)、ボルスタレス台車、電気指令式ブレーキの採用等大きく仕様が見直されました(図3)。

電車で広く使われてきたPC制御を気動車へ取り入れるべく、産業機械用汎用PCを使った多重伝送方式により車両制御を取り入れました。多重伝送方式により、電線量の大幅な削減が実現しました。また、運転台には、モニタ設定器を配置し、煩雑となっていた操作機器をまとめ、さらに、運転時刻表や車両の状態表示、車両の検修等の操作も可能となり、乗務員や検修員の作業環境と効率の改善を図りました。

床下配管の軽減と冷却装置の小型化を目的に、コンバータは直結段を増やすことにより自冷式としました。さらに、補機駆動装置をギヤ駆動にする事により、ベルトレス化が図れ、巻き込み事故の撲滅と保守の軽減を実現しました。

これらの仕様は、2003年トランスシス移行後も肥薩おれんじ鉄道、会津鉄道、のと鉄道、錦川鉄道、平成筑豊鉄道へと受け継がれていく事となり、現在も標準仕様として、各3セクに導入が続いています(図4)。

ユーザーにより制約はありますが、極力各社で同じ標準車両を使用できるように考慮し、製造側では、設計・生産の合理化、部品流通の合理化、使用事業者側では、新車計画作業の軽減、車両確認申請の容易化、各社での予備品の共有化・入手容易化、ユーザー間の情報交換の活性化等のメリットを生かせるようしています。

■3セク向気動車の特徴/工夫

中小規模ユーザー向け、特に3セク向車両については、前

述のような開発コンセプトに基づき設計製作が行なわれてきました。3セクの多くは、保有車両数が少なく、要員の人数も限られ効率的な運用、検修が必要とされます。

当然のことながら予備車の両数は少なく突発的に発生するトラブルには迅速に対応しないと車両不足による運休に結びつく場合も珍しくありません。また、予備品も車両数を考えると十分に持つことも難しく、このような条件の中でのやりくりが要求されます。

ユーザーにより運用、検修ともにそのやり方は異なりますが、それぞれの線区に合った対応は必要です。

前述のように、標準化を推し進めることで、部品の共通化が図られ、部品の入手性の向上や、各事業者間での貸し借りを容易にしたり、バス部品の採用により入手性を向上させた例が挙げられます。ガラス破損時の交換時間短縮のためHゴムを継続使用しているユーザーも3セクの特徴と言えます。

エンジンの検修では、自社あるいはJR関連施設にて対応をするところ以外では、自動車用エンジンを用いることで街のディーラーで対応することもひとつの方法です。

制御関連では、近年プロコンを使用した半導体部品が主流になり、ユーザーでのメンテナンスがフリーになる一方、何か問題が発生した場合ユーザーでの対応が困難になってきています。色々な事例を集積紹介するなどの対処方法の指導をする必要性も出てきました。

民鉄・3セク気動車ユーザーへの取り組み

平成15年2月に新潟トランスシスとして発足して以来、サービス事業運営方針として「製品のライフサイクルを通じてコストミニマムの製品・技術を提供し、顧客に信頼される企業を目指す」を掲げ、従来以上にあらゆる面で積極的に関与・支援を図っていきこうと取り組んでいます。

ここで各取り組みについて、具体的に紹介させていただきます。

①事業者への技術講習会

毎年1回、全国の事業者を4ブロックに分け、机上講習を実施しています。講習会の目的は、事業者ならびに弊社



図5 技術講習会

技術員双方の技術力向上と、お互いの情報を共有できる場を設けることを主体としています(図5)。

講習内容につきましては、事前にアンケートなどを行い、緊急性や重要度の高い項目や要望の多い項目等を総合的に判断して取り上げています。今後は実車での講習についても取り組む必要があると考えており、実施内容や受け入れ先の検討を行っています。

②ホームページを活用した情報発信

弊社ユーザーおよび、代行店に対して専用のホームページアドレスを開示し、いつでも情報の閲覧ができるようにしています。

開示している内容については、①事業者にて実施した改造事例、②製品(部品)の改廃情報、③新しい技術の開発情報、などとなっています。今後は、さらに情報内容を細分化し、詳細にわかりやすく、迅速な開示を行っていくよう更なる努力をしていきます。また、事業者やサービス代行店からの情報も速やかに開示していきたいと考えています。

③データベースの作成・管理

各ユーザーの主要緒元、重要部・全般検査などの検査来歴、車両改造内容などの履歴等をデータベース化して、要・全検などの部品見積の迅速な回答や、部品の事前手配、さらには、故障に対しての予防保全に繋げるべく、現在データベースの作成に取り組んでいます。

④サービス網の構築

迅速な対応を図るうえで、サービス網の構築は必要不可欠であり、現在弊社代行店は車両系で13社、保守車両系で24社となっています。

また、技術力の向上を図るべく、ユーザーと同様に毎年1回、技術講習会を開催しています。

これについては、当社新潟事業所で開催しており、実機での講習も取り入れています。弊社窓口要員の教育も含めて、双方向での技術力向上並びに情報の共有化に取り組んでいます。

⑤部品供給体制の充実

鉄道車両は、使用している部品点数が非常に多い上、使用期限のある部品なども多く、さらに車種も多種多様となっていることから、潤沢に在庫を持つわけにもいかず、いかに効率良く保有し皆様へ供給していくかが大きな問題であり、課題となっています。

③項のデータベースの十分な活用を図ることにより、ユーザーへの事前照会を実施し、部品などの事前手配を充実させるとともに、インターネットなどを十分に活用させ、在庫管理や見積照会、注文の受付から出荷状況、納品のご確認やご請求までの一連の流れをネットでを行い、迅速かつ効率的な対応が図れるよう、システムの構築を進めています。

⑥重要部・全般検査工事への取り組み

本件は、各ユーザーが一番頭を痛めているものであり、車両の経年に伴う修繕費の捻出とともにいかに低コストに抑えるかが大きな課題となっています。

弊社も取り組みを始めておりますが、機器の劣化・寿命などに関するデータが不足しており、旧基準をベースとした整備にならざるを得ない状況にあります。コスト縮減を進めるにおいても本データの集積が必要不可欠です。事業者や、代行店、さらには、部品メーカーなどの協力も得ながら、早急にデータ収集を行い、そのデータを分析した上での、整備基準の見直しや、新規部品への交換アドバイスなどを含め、重要部・全般検査におけるコスト縮減を図れるメニューづくりを行っていききたいと考えています。

以上が、弊社が取り組んでいる内容ですが、残念ながらまだまだ十分と言える状況にはありません。定期的に事業者へは顧客満足度調査等も実施し、要望・苦言を頂き、業務にフィードバックをかけるようにし、皆様のご要望に近づけるべく努力しているところであります。

今後とも皆様からの多大なる御協力を得ながら、良好なサービスを提供し、前述の顧客に信頼される企業を目指していきたいと考えております。

おわりに

日本での気動車ユーザーは、JR各社を除くとそのほとんどが、第三セクター鉄道と民営鉄道の事業者で、現在約370両が保有され、日夜運行にあたっています。各事業者の事業規模も各社さまざまな状況にあります。

弊社はこれからも、鉄道事業が「より安全」で、「人と環境にやさしい乗り物」であり続けられますよう、皆様と歩んでいきますように、努力してまいります。RRR