

使い勝手も我らの仕事

—海を渡る運転・保守支援業務—

中津 浩輔

車両事業本部 車両エンジニアリング部

海外案件において、車両の納入に付帯する業務として、運転および保守の支援が例外なく要求事項に包括される。これはEN50126^(※1)で定義されるシステムのライフサイクルのうちで車両製作会社が責任を負うべきフェーズである①設計と実施、②製造、③システムの設置、④システムの妥当性確認、⑤運用とメンテナンスのうち、製造を除く全分野を補完する業務である。

具体的には、設計される車両のRAMS^(※2)要求の達成予測と設計へのフィードバック、保守装置や検査システムの選定と納入、RAMS要求達成の実証デモンストレーション、運転マニュアルと保守計画をふくむメンテナンスマニュアルの制作、および運転方法・保守方法のトレーニングである。

本章ではこの内、近畿車輛が提供している保守計画、マニュアル、トレーニングの概要と実施例について述べる。

●保守計画

鉄道車両は、数多くのサブコンポーネントの集合体であり、装置ごとに異なるサプライヤから調達した装置を組合わせてぎ装することで成立している。個々の装置には、それぞれのサプライヤが保守周期や保守方法を定めており、保守計画の第一歩として、これらを総合した車両の総合保守計画表を作成する。

輸出案件の場合、当社が製作する車両の標準検査周期として、これまでの国内車両や輸出車両の経験をベースに、3か月以内ごとの無分解点検、3年または60万走行kmのいずれか早いほうを超えずに実施する重要部検査、6年または120万走行kmのいずれか早いほうを超えずに実施する全般検査の3つを組合わせた整備機会を推奨しており、この標準保守計画に対して、客先の既存保守形態や、過酷な自然環境など路線独自の実態に合わせて整備機会を増減させていくことが一般的である。個々の装置の検査周期は、推奨される期間を超えないように各整備機会に割り振っていく。

ここではRAMSの各要求を満足するために十分な保守プランとすることはもちろんであるが、一方で、車両のLCC(ライフサイクルコスト)にも配慮し、保守のアクティビティの合理化や部品交換周期の最適配置をふくめた計画を作成している。具体的にLCCの上限要求が定められていたKCRC案件では、車両生涯にかかる予防保全の総人件費と部品費用を算出、合理的保守手法を機器設計にもフィードバックするなどして、要求された生涯コストを満足する総合計画を提供した。

●運転・保守マニュアル

運転マニュアルは、乗務員を対象としたマニュアルで、乗務員が扱う車両機器の技術解説、運転操作の手順、異常時の対応を中心に記述したものである。客先の要求により、乗務員が携帯しやすいよう小型のハンドブックとする場合もある。

保守マニュアルは、技術者や保守要員向けのドキュメントとして制作するもので、一般に、

- ①すべての設計情報を網羅した全搭載機器の技術解説書
- ②清掃をふくむRunning Maintenance Manual
- ③装置の解き装を伴うOverhaul Manual
- ④Parts Catalogue

に大別され、要求に応じて構成する。

これらには、先に立案した保守計画に基づいて、推奨の保守方法や特殊工具の使用法のほか、推奨の洗剤、



図1 メンテナンスマニュアルの例(KCRC案件)



油脂類などすべての保守情報を網羅することが要求される。各車両機器の検査の基準値は、安全に車両を使用しただけのための保証事項でもあり、特に注意して記述している。

また近年では、設計時のRAMS解析の結果や約束事項をマニュアルに反映させることも多く、たとえばSafety要求事項を満足するために、安全作業の心得なども作業ごとに記述することが要求されるため、総ページ数は数千ページ、多いものでは2万ページにもおよぶ。(図1)膨大な文書量に対して可搬性、検索性を向上させるため、コンピュータベースのマニュアルも制作している。(図2)

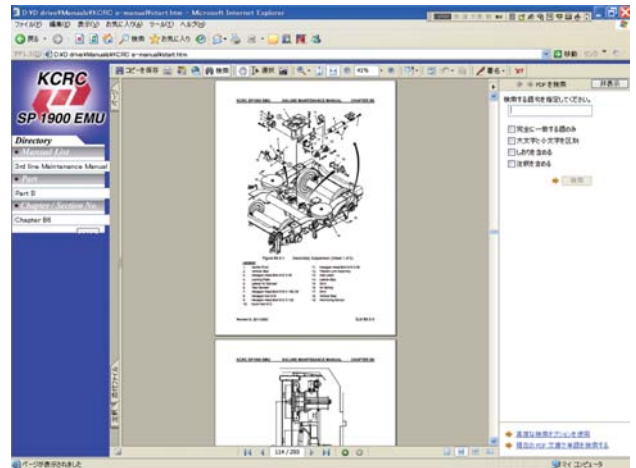


図2 電子マニュアルの例 (KCRC案件)

TRAINING SCHEDULE ROLLING STOCK OPERATIONS

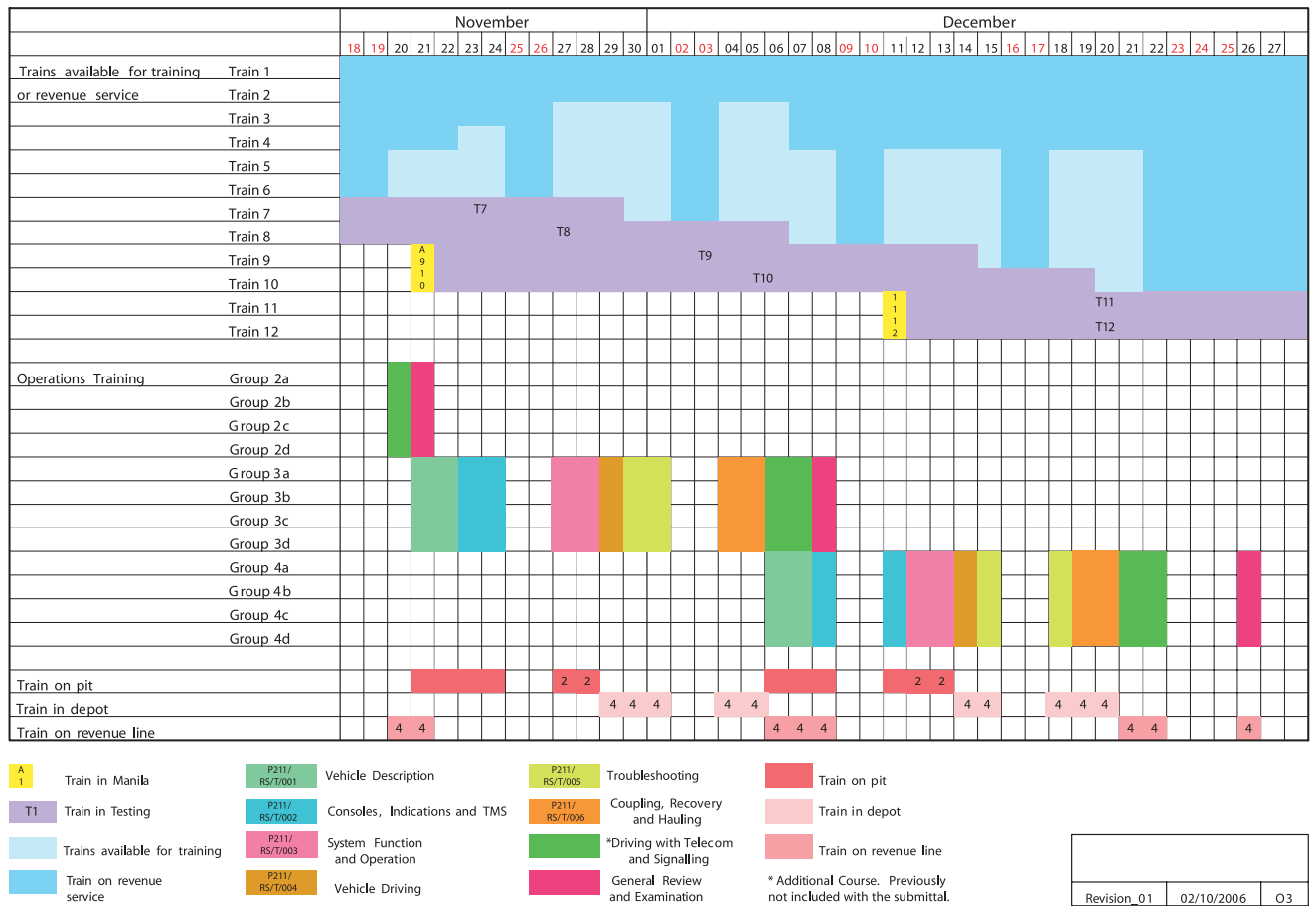


図3 運転トレーニングのスケジュール例 (マニラLRT案件)



図4 脱線復旧方法の訓練（マニラ案件）

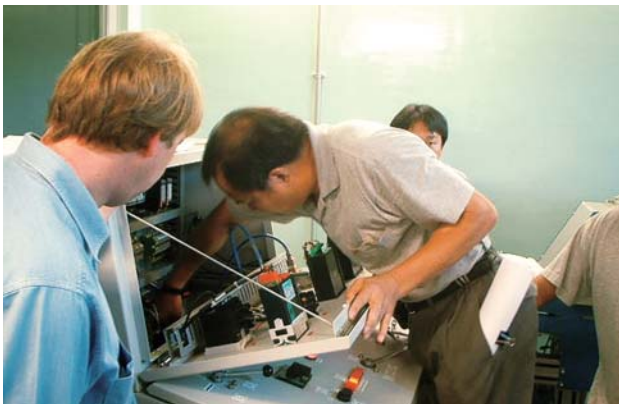


図5 試験装置の取扱い指導（KCRC案件）

● 運転・保守トレーニング

車両を納入する際には車両の操作方法や保守方法についての訓練を提供する。一般に教室での座学と、現車や車庫で実際に装置に触れての実習で構成し、車両納入から運用開始までの間に数か月に渡って実施する。(図3)

運転訓練では、新型の車両に対する運転士の養成のため、運転経験のある指導員が車両の立上げ方から本線での高速走行訓練、また故障処置や救援などトラブルシュートの方法までを網羅した訓練を提供する。(図4)

保守訓練では、座学として保守計画と機器の解説、実地訓練として実際の車両機器の分解組立てのデモンスト

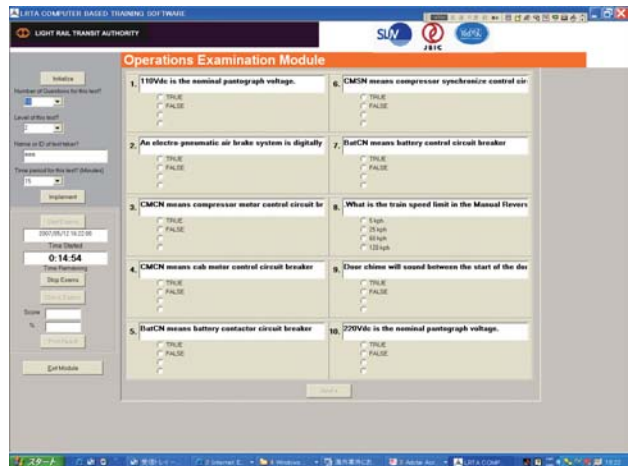


図6 CBTの例（マニラLRT案件：修了試験画面）

レーションを行う。訓練には車体、ブレーキ装置、電気・電子機器など各分野に精通した指導員があたり、また、同時に納入した特殊工具や試験／診断装置の使用方法などの特殊分野は、機器サプライヤから技術者の派遣協力を受けて指導を行う。(図5)

訓練用マニュアルは運転・保守それぞれに制作するが、要求に応じて生徒用の教科書と客先の指導員が今後自社内で訓練を行う際の指導要領書も作成している。また、近年はパソコンの普及に伴い自習用教材としてのCBT (Computer Based Training) 教材の要求が増えてきた。(図6)

近畿車輛においては大型の海外案件受注を続け、車両本体に付随するこれらプロダクトサポート業務のノウハウが蓄積されてきている。今後もこれらをワンパッケージ化して提供できるようドキュメントやカリキュラムの標準化を進めている。

※1 EN : European Norm (欧州規格)

※2 RAMS : Reliability, Availability, Maintainability and Safety (信頼性、有用性、保全性、安全性)