

アメリカにおける車両最終組立て

新谷 和哉 車両事業本部 車両製作所

海外レポート

1. はじめに

テキサス州ダラス市の北部で、当社製のDART(ダラス)向けLRVの最終組立て(Final Assembly:以下FA)が、アメリカ人の手によって進められている。

DARTは現在95両の車両を保有し、現在組立てが行われているのは、4次車となる20両分である。10年前に1次車のFAがダラス市で行われ、2次車、3次車についてはニューヨーク州エルマイラ市のアドランツ社(現ボンバルディア社)にてFAが行われたが、今回の4次車のFAは再びダラス市で行われている。以下に、現在進行中のDART LRV FAを基本に、アメリカでのFAについて報告する。

2. FA工場準備

アメリカにてFAを進めるには、主として現地で設備・工場を持つパートナーを見つけ作業を委託する方法と、自ら工場を立上げ作業を進める方法の二通りが考えられ

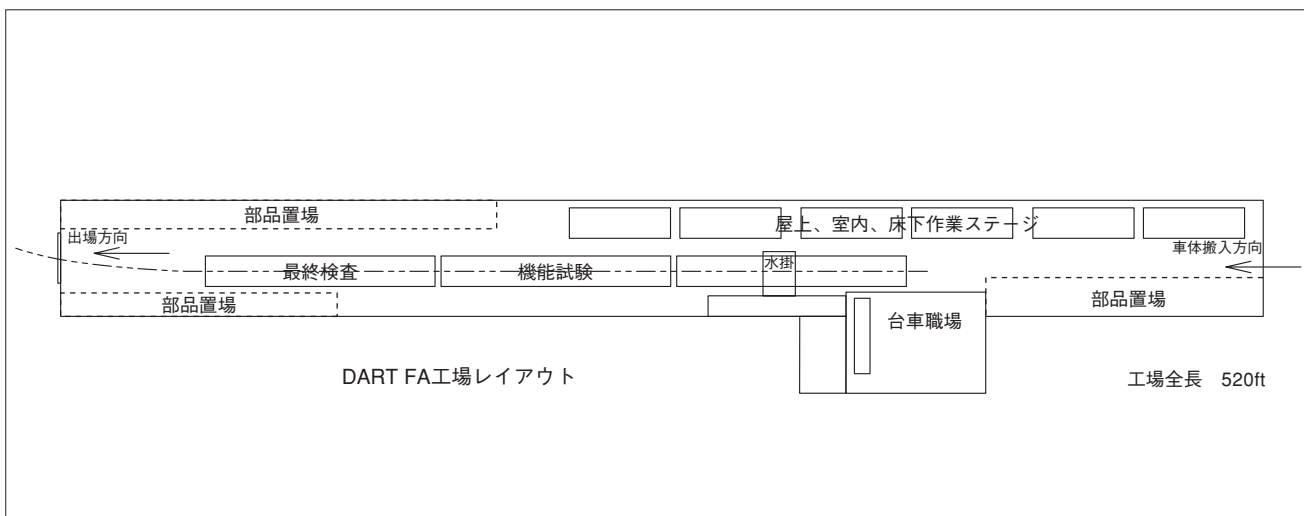
る。

今回のダラスFAでは、貸工場に必要な機器(電源設備、レール、クレーン等)を準備し、自前で工場を立上げる方法が採られた。

今回の工場の立上げは、KINKISHARYO International, L.L.C.(以下KI)のHudson Bergenメンテナンス部門(以下HBM)のメンバーとカリフォルニア州Mare Islandで約3年にわたって行われたVTA向けLRVのFAを経験したメンバーが中心となって進められた。

工場のレイアウトは、図のとおり建屋の東側から車両を搬入し、順に作業を進め西側から出場する配置となっている。今回のFA工場は10年前にFAを行った場所とまったく同じであるが、その後の借主の変遷により(また、通常は返却時にもとの状態に復旧されるため、借主が持込んだ設備類は撤去されてしまう。)設備類は改めて準備しなければならない状況であった。

工場のセットアップに際して、検討すべき課題は、多々あるが、まず解決すべき問題は車体の移動方法といえる。VTA向け車両のFAサイトでは、作業未着手の車体・台車枠を含めすべての部品を工場内に取込むスペー



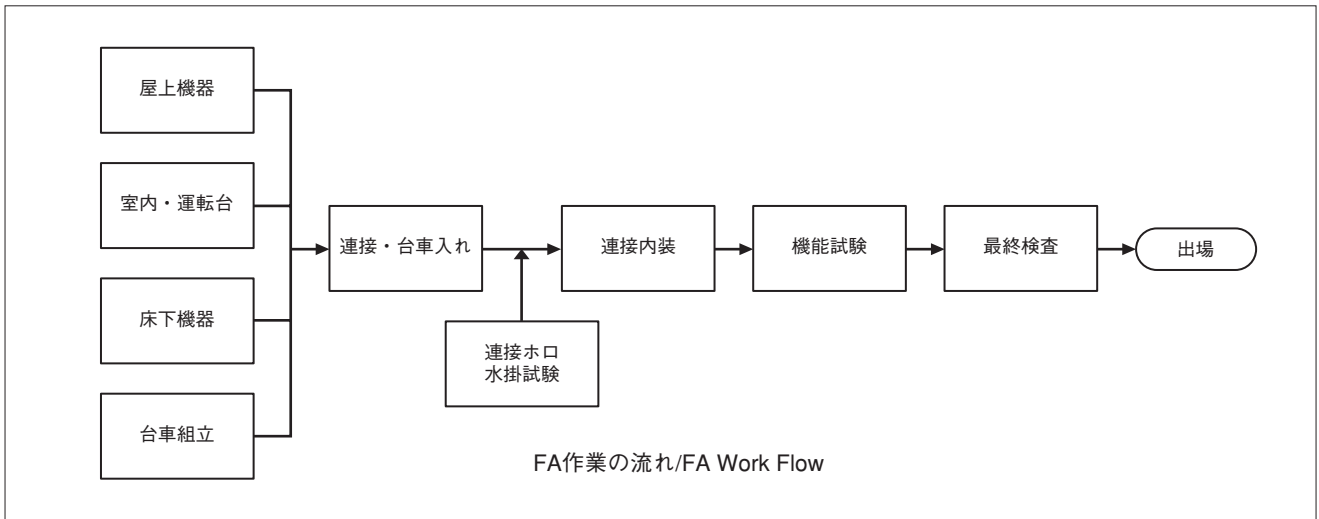
スがあり、車体の場内移動は移動用台車でいった。今回は場内に留置スペースはなく、大阪から到着した車体は輸送用保護カバーをかけたまま、トレーラから降ろされ、工場東側のオープンスペースに作業開始まで留置される。このため、トレーラからの荷降ろしと必要な時期に車体を工場に取込む方法が問題となる。この件に関してはシャトルリフトとよばれる、港でレジャーボートの移動に用いられる大型の自走式リフトを用いることにした。

工場内に取込まれた車両の移動および接続作業は、新設の15tクレーン2基により行う。その他、接続後の水掛試験装置、床下作業のためのピット、重量測定用のゲージ、機能試験のための電源設備が設置されると共に、屋上作業用の足場、台車組立スタンドを準備した。今回の工場は縦長のレイアウトで十分な長さがあるため、接続から機能試験、出場といった流れが、一直線のライン上で行うことができる。

作業の流れは、大阪からの半完成車体を工場内に取込み、接続前の作業ステージ(屋上、内装、床下)に設置する。いったん、据付けられた車体は接続時まで移動され

ることはなく、定位置で作業が進められる。並行して台車の組立作業が進められ、単体で完成した車体と台車を結合する。

次に注意すべき点は安全衛生上の点である。OSHA (Occupational Safety & Health Administration) により監督される労働安全衛生面の対策、法律による禁止事項も州によって異なるため注意を払う必要がある。高所作業足場の設置、安全ベルトの固定先の整備はもとより、足元注意といった標記類の整備にも配慮が必要である。貸主との問題では、床下にピットを設けられるかどうかといった、車両の組立てに不可欠といえる設備にも問題がおよぶことがある。契約により床下にピットを設けることができない場合は、床下アクセスが可能になるように、レールを持上げて設置する必要が生じる。また、水掛試験装置の廃水処理が問題にされたり、さ細な塗装でも禁止されたりと思わぬところに大きな問題がひそんでいる。カリフォルニアでは、床下作業のための車両スタンドを設置したが、大地震が起これる地域特性のため、スタンドの強度や固定方法についての強度証明が要求された。また、工場周辺の環境によっては夜間のセキュリ



工場内の様子（機能試験）



積込風景

ティの問題にも配慮が必要である。

3. 雇用問題

FAにおける雇用については、基本的にGeneral Foreman（職場長）以上はKIのメンバーが務めるが、直接作業者は人材派遣会社を通じた雇用となっている。なかには、車両製造に携わったことのある経験者が含まれることもあるが、ほとんどの場合は未経験者である。特に図面を見て（読んで）作業をするといった経験を持つものは少ない。アメリカの場合、軍でメンテナンスや試験、検査の技術を習得したというものが多いのも特長であり、詳細なマニュアルに従って作業を進めることは問題ないが、数値化が困難な、いわゆる「出来栄え」を判断する場面では経験が必要なこともあり、適当な人材が見つからないことが多い。もちろん、DIY本場の国でもあり、KAIZEN意識にあふれた人材も少なくないが、これらの内装関係や配線処理等の経験が必要な領域を補完するために、従来のFAでは3か月～半年に渡り当社から数名の人間がインストラクタとして渡米し、現地の人間に

作業指導を行ってきた。

今回は、VTA FAの直接作業者が引続き参加し、彼らが作業リーダーとなりえたこと、またDARTが現有する車両を施工例として参考とすることが比較的容易であったことも幸いし、アメリカ人が中心となって作業を立上げ、現在もFA作業が進められている。

4. FA運営

FAは、製造を担当するプロダクションチーム、部品管理を主業務とするプロダクションサポートチーム、試験・検査を担当するQAチームからなる。

前述のとおり、キーパーソンはKIのVTA FA経験者が引続き担当しており、作業管理、部品管理のシステムはVTA FAで築いたルールを踏襲し、データ管理面ではHBMで使用実績のある総合管理ソフト（MP2システム）を導入した。当初は、新システムの理解不足や応答性の問題から混乱が生じたが、各方面より支援を受けて改善し、スムーズにFA運営を軌道にのせることができたといえる。

1) 作業管理・部品管理

FA作業は、各要素作業(クーラー取付け、客室腰掛取付け等)にコード(Jobcode)がつけられ、各コードごとに必要となる部品名と1両分数を記載した資料(キットシート)が用意される。部品管理チームでは、作業計画とキットシートをもとに必要な部品を事前にキット化し、プロダクションチームが必要なときに配膳できるようにするシステムを採用している。万一、不具合品や作業上の事故品が出た場合は、不適合事項連絡書(NCR: Non Conformance Report)を作成し、その書類をもとに代品手配、履歴管理が行えるようになっている。NCR



台車組立スタンド

は検査中の不適合発見時にも使用され、責任の所在を明らかにすると共に、部品管理、工数記録が行えるフォームとなっている。

作業はFAプロダクションスケジュールにしたがって進行する。作業終了情報はQAにも引渡され、QAによる社内検査が行われる。機器類の水掛試験や耐圧試験は、接続前に実施される。

2) 機能試験・出場

台車入れ後、ホロ水掛試験をパスすると接続内装が組立てられ、社内検査指摘事項がクローズされると、車両は検査チームに引渡される。機能試験はテスト要領書にしたがって行われる。灯具類の試験にはじまり、空調、ドア、ブレーキと項目は多岐にわたり、場合によっては機器メーカーと共同で作業を進めることもある。すべての試験が終了し、最終検査を経て車両は出場の運びとなる。今回のFA工場から顧客までの輸送は、工場横を通る貨物線を使用して鉄道輸送で行われる。DART LRVの場合、接続後の全長は約28mで、90フィートの鉄道輸送用フラットベッドが用意されており、今回改めて整備し

直した引込み線を通して出場させる。フラットベッドへの積込みは8台のリフティングジャッキを使用して、連接車体を持上げて行われる。

ちなみにVTA案件では、3車体連接の車両(全長約28m)をトレーラに載せ、高速道路を通って約100kmの道のりをトレーラ輸送した。

5. おわりに

ボストンMBTA向けのLRVにはじまったアメリカにおけるFAもDART、NJT、VTAさらにはそのオプション契約と回を重ねるごとに、着実にノウハウが蓄積され、



連接作業の様子

安定性を増してきた。しかし、今後の案件では、新車種のFA立上げをほぼ並行して行わなければならない事態が予想されており、これまでは1か所に投入してきた資源を分散させることが必要となる。「技術の伝承、技能の伝承」は国内のみならず、FAについても共通の課題であり、早急に手を打っていかなければならない。