

台湾新幹線向け新ATCシステム

New ATC System for Taiwan High Speed Rail Project



安藤 真 野 上 健
仁 田 陽 喜 鈴 木 洋

新幹線のATCシステムは、現在、速度ごとにブレーキを一度緩解する多段式と呼ばれるブレーキ制御を行っている。そのため、ブレーキ動作ごとに車両の前後動が発生するので、乗り心地が低下する。また、地上信号設備を性能の悪い車両に合わせた軌道回路長にする必要があるため、運転時隔・運転時分が伸びる。台湾新幹線プロジェクトでは、運転時隔・運転時分の短縮、乗り心地の向上、速度向上への柔軟な対応を目的として開発された新ATCシステム（デジタルATC、一段ブレーキ制御方式）を、東海旅客鉄道（株）の協力のもと導入する。

1. はじめに

台湾高速鉄道プロジェクトは、台北 - 高雄間 345 km を、最高時速 300 km で走行、約 90 分で結ぶ計画である。日本の新幹線“のぞみ号”などに使用されている 700 系車両が走るため“台湾新幹線プロジェクト”とも呼ばれている。総事業費用は、約 1 兆 5 千億円に達し、民間の鉄道事業としては、世界最大規模のものである。台湾有力企業が出資する THSRC（台湾高速鐵路股份有限公司）が建設・運営の母体となり、その後、35 年間の運営を経た後、台湾政府に対して、経営権を移管する、BOT（Built Operation and Transfer）方式を採用している。日本側の参加企業は、当社・（株）東芝・川崎重工業（株）・三井物産（株）・三菱商事（株）・丸紅（株）・住友商事（株）の 7 社連合で、TSC（台湾新幹線株式会社）を設立し、新幹線システムの中核となる、信号、車両と運行管理、無線通信などを含むコアシステム及び軌道システムを受注した。

2. プロジェクト概要

台湾新幹線プロジェクトは、台北 - 高雄間に台北・板橋・桃園・新竹・台中・嘉義・台南・左営（高雄）の 8 つの駅、六家・鳥日・太保・左営の 4 つの保守基地、鳥日・左営 2 つの車両基地、燕巢の 1 つの車両工場を設ける計画である。また、既に、将来開業駅として、苗栗・彰化・雲林の 3 駅が予定されている。初年度の利用見通しは、17 万人 / 日。2033 年までに、36 万人 / 日まで増やす計画である。最小運転時隔は 3 分、終端駅での列車発車本数は 15 本 / 時間、標準編成列車は 12 両を計画し、日本の新幹線システムと同様に、台北 - 高雄間直通列車・特急列車・各駅停止列車が混在する、複雑なダイヤ運転を実施する。今回、台湾新幹線コアシステムの中で、列車の安全走行を実現する保安システムの信

号システム、地震・雨・風等の沿線情報を監視し、災害発生時に、列車を停止させる防災システム、必要な情報を有機的に、かつ、迅速に結ぶ通信システム（光搬送装置・案内放送装置・指令電話装置・監視カメラ装置・遠方監視装置）、新幹線車両に電源を供給する架線を提供する架線装置及び車両基地・車両工場・保守基地の基本設計が当社の受注範囲である。

図 1 に台湾高速鉄道プロジェクト路線図を示す。

3. ATC システムの紹介

今回受注したシステムのうち、安全確保のかなめとして使用される信号システムの列車制御方式が、ATC（Automatic



図 1 台湾高速鉄道プロジェクト路線図

Train Control)である。ATCは、安全に走行できる速度を車両が地上設備からレールを介して受信し、地上設備から受信した速度より、走行速度が高ければ、自動的にブレーキをかけて指令速度以内になるように減速し、衝突防止を行う制御方式である。

車両のブレーキ制御方法について、台湾新幹線では新しい方式を採用している。以下にこの概要を説明する。

3.1 現行ATCシステム

現在の新幹線のATCシステムは、多段ブレーキ制御方式とよばれている。多段ブレーキ制御方式は、一定の小区間で分割された一区間に、一列車しか在線できないように、あらかじめ決められた速度信号を、一区間ごとに、地上から各列車に伝送し、各列車は、走行速度が、受信した速度信号を超過しないように、一区間ごとに、ブレーキをかけて減速した後、決められた速度以内で走行し、安全な列車間距離を確保する制御方式である。

3.2 新ATCシステム

今回、台湾新幹線プロジェクトには、東海道新幹線及び九州新幹線などで導入予定の新ATCシステムが採用された。新ATCシステムは、多段ブレーキ制御方式に対して、一段ブレーキ制御方式と呼ばれている。一段ブレーキ制御方式は、地上から各列車に、前方列車の位置・速度制限等の情報を伝送すると、各列車は、車上に記憶されている車両性能データ(ブレーキ性能ほか)及び、路線データ(勾配・速度制限・分岐通過速度ほか)から、最適ブレーキパターンを作成し、そのブレーキパターンと自列車の走行速度を照査し、最適なブレーキをかける制御方式である。

図2に現行ATCと新ATCシステムのブレーキ制御パターンの違いを示す。

3.3 新ATCシステムの効果

ブレーキ制御方式を、多段式から一段式に変更することで、以下のような効果を期待できる。

運転時隔・運転時分の短縮

新ATCは、必要なブレーキ距離を車上で計算するため、車両ごとのブレーキ性能に合わせた最適な列車制御が可能になり、運転時隔・運転時分の短縮が可能になる。

乗り心地の向上

ブレーキのかけ始め、及び緩んだときに発生する車両の前後動が無くなるため、乗り心地が向上する。

速度向上への柔軟な対応

現行ATCのまま速度向上を行う場合、軌道回路長の変更など大規模な地上設備改良が必要であったが、新ATCでは基本的に車上装置のソフト変更だけで対応できる。

図2に現行ATCと新ATCシステムの効果を示す。

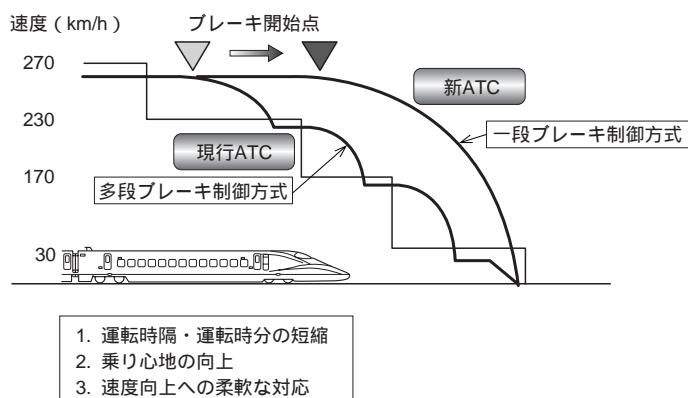


図2 現行ATCと新ATCのブレーキ制御パターンの違い及び効果

4. ま と め

2000年12月12日に、E & M供給契約にかかる正式契約調印から、早、2年が経過した。現在、プロジェクトは、詳細設計段階に入っている。しかしながら、台湾高速鉄道には、日本の新幹線システムには採用されていない双方向運転等を採用することを要求されており、それら運用面も含め、既存の技術と組み合わせ、システムを完成させる課題に取り組んでいる。2004年9月から開始される試験線走行テストに向け、台南事務所が開設され、架線装置の第一電架柱が2003年5月から据付け開始された。2005年度に予定されている営業開始時まで、残された時間は多くはないが、(社)海外鉄道協力協会(JARTS)/東海旅客鉄道(株)/西日本旅客鉄道(株)の協力を得ながら、台湾の歴史に残る鉄道事業に参画していることを誇りに思い、何より、台湾の人たちに喜ばれる台湾新幹線の完成に向け、一層の努力をしていきたい。

参 考 文 献

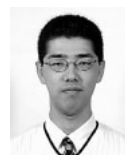
- (1) 高重哲夫, 新幹線のATCシステム, OHM, 第89巻 第6号 第1116号(2002) p.50
- (2) 伊藤順一, 東海道新幹線のATCについて, 電気学会誌, Volume 6 No.6(2002) p.374



安藤真
機械事業本部
プラント・交通システム事業センター
交通システム設計課



野上健
機械事業本部
プラント・交通システム事業センター
交通システム・機械技術部システム制御設計課



仁田陽喜
機械事業本部
プラント・交通システム事業センター
台湾新幹線プロジェクト室



鈴木洋
機械事業本部
プラント・交通システム事業センター
台湾新幹線プロジェクト室