

# 中国高速鉄道における保守の課題と対策の検討

黒新宏\* 常利寧 (西安理工大学)

謝 国 中村英夫 (日本大学)

## Maintenance problems of China High-speed Train and the proposals

Xinhong Hei\*, Lining Chang (Xi'an University of Technology)

Guo Xie, Hideo Nakamura (Nihon University)

The high-speed railway has been constructed and operated for several years in China. It supports greatly economy development and people transportation. However, because it is not so long for the operation of China high-speed train, there exist many problems, especially the maintenance problems. In this discussion, these problems are analyzed and proposals to deal with them are presented.

キーワード : 高速鉄道, 保守, 安全

Keywords : High-speed Train, maintenance, Safety

### 1. はじめに

ここ数年来、世界経済の高速発展に伴って、乗客運送と貨物輸送量が急速に増大している。航空輸送、道路輸送と海運に比べて、鉄道は絶対的な優位を持つ。特に輸送量と安全性の面での優位性は他を圧倒している。しかし、鉄道の長い歴史をみれば、輸送効率が増進したのはここ数年であり、初期の鉄道では技術制限のため、鉄道の優位性は完全には発揮できなかった。その主要な原因の 1 つは輸送スピードの制約、特に航空輸送と比べると優位とは言えなかった。

1964 年、日本は東京と大阪の間で新しい高速鉄道、新幹線を開業させ、時速 210 km/h の運転を可能にした。東海道新幹線を継いだ後に、また続々と山陽、東北、上で新幹線を作り上げてきた。すでに全国的な高速鉄道ネットワークの基本できている。

一方、フランスは 1981 年に高速鉄道 (TGV 東南線) を開業し、時速 270 km/h 運転を実現した。TGV はさらに大西洋線を作り上げ、時速は 300 km まで向上させている。1990 年 5 月 13 日の試験においては最高スピード 515.3 km/h を達成させ、営業運転 400km/h の可能性を示した[1]。

ドイツも相前後して高速鉄道の開発を行い 1991 年に H-WUE 線 (ハノーファー-デュッセルドルフ)、MA-S 線 (マンハイム-シュトゥットガルト) で営業運転を始めた; 1998 年に開通した H-B 線 (ハノーファー-ベルリン); 2002 年開通した K-F 線 (ケルン-フランクフルト) とサッカーのワールドカップをにらみ 2006 年に開通した N-IN 線 (ニュルンベルク-ドレスデン)。

日本の新幹線、ドイツ ICE、フランス TGV などに代表される高速鉄道システムの成功は、次第に世界各国に認められ、高速化が進展することになる。

中国経済の急速な発展により輸送需要も増大し、中国政府も一連の鉄道の高速化計画を展開した。この中では連続した 6 回の幹線鉄道のスピードアップ計画と、ここ数年来制定した高速鉄道の建設計画がある。その一部はすでに営業運転を始めている。2010 年 9 月 28 日に上海-杭州の間の高速鉄道では 417km の世界最高時速が記録された。

「第 11 次 5 カ年計画」に中国鉄道は全面的に《中長期鉄道網計画》(2004 年に制定し、2008 年に修正した)を実施することを加速して実施することとし、鉄道の営業距離は世界の第二に躍り出、高速時代に入った。高速鉄道の営業距離は世界第一になるであろうし、国民経済の発展と人民の生活水準向上に重要な基盤を提供した。

中国鉄道の高速鉄道はゼロから、すなわち在来線の線路を利用してスピードアップから始めた。中国の高速鉄道建設は多くの「世界の極み」を作った。鉄道の 6 回にわたる大きなスピードアップを経て、低コストで比較的短時間で運送能力を約 50%以上高める事に成功し、旅客へ高品質なサービス提供も可能となった。現在、中国の高速鉄道は営業距離を 7055km にすでに達して、全国で一日約 1000 本以上を発車、92.5 万人の旅客を輸送する。将来は 90%を超える人口の輸送目標を達成しようとしている。

高速鉄道の運営実績は社会、経済にも大きな貢献ができるというのは事実だ。しかし安全、建造費などの課題も認識せねばならない。長期にわたり「鉄道は、もう経済と社会発展に対して適応できないし、高速度移動という社会的ニーズには相応しくない」といった人々を支配してきた錯覚を転換し、各国の鉄道に新しい生命力を蘇らせた。

先進国の高速鉄道建設の歴史に比べて、中国の高速鉄道建設は「周期が短い、スピードが速い、営業距離が長い、開通時間が短い」などの特徴を持っている。同時に、高速鉄道運営に伴って、安全確保の仕事と適切な保守の実現は

直面する極めて大きい挑戦である。実のところ、中国はまだ模索の段階にあって、このような探索は運行の効率と安全に極めて大きな課題となりえる。本文は中国の高速鉄道の現状と発展をみて、その保守面の問題を分析し、そしていくつかの対策を検討する。

## 2. 中国の高速鉄道の整備と保守課題

整備と保守面では、車上から地上まで、土木から機械電子まで、各分野で課題が残っているが、本論は信号システムの保守をケースとして検討する。

中国鉄道は従来から「予防優先、防治結合、修理保守」という方針を立ててきた。たとえば、定期的に設備をチェック、保守、そして修理を一括して行う。その理由は運営と保守いずれも鉄道部に所属することにあると考えられる。こういう体制は建設の段階では集中的に人力、財力などを揃えることが有利である。しかし、未来高速鉄道の大規模な建設を考えたとき、運営とともに、整備および保守体制の問題点が段々現れてきた。たとえば、組織の大きさによる効率の低さや、保守コストの増大化である。しかも、組織の大きさゆえに整備保守の手段はなかなか改進できない。

線路設備の技術状態は線区によってさまざまな変化がある。保守のやり方も、その程度に相応しい方法で行う必要がある。線路と信号設備の保守は周期的保全で計画によって行われている。線路の検査・測定をするのは、毎月保守員が巡回検査することを主とし、さらに、軌道は測定車両により線路の状態を計測している。保守方式は総合保守、常時保守と臨時保守と分かれている。

しかし、こういう手法は整備データなどの収集と整理の手間が多く、誤差の多いことと即応性に欠け、設備の総合的な分析という保守の要求を満たせない現状にある。レールの状態検査・測定手法の確立は課題の一つである。また、どうやって定性的な情報と定量的なデータとを互いに結合して検査・測定する手法の確立と、修理情報の収集を加速するのは中国の高速鉄道のレール検査・測定にとって重点的に考慮すべき課題である。特に総合高速検測車などツールを利用するのは必要だし、これらの検測車から得られたデータを即時に分析し、保守戦略立案に結び付ける技術は大きな研究課題である。

## 3. 中国高鉄の保守提案

今まで主に「故障修理」というモードで保守してきたが、積極的に設備の「状態修理」という先進理念を利用して、鉄道整備と保守を一括して、高速鉄道の総合的な保守制度を制定し、レールの保守や設備の品質と効率を高めることが求められる。

現在、スピード・アップ、旅客輸送専用線の建設などの高速鉄道に適応するため、機械系や電気系などの部門はすでに[状態修理]を展開し始めている。そのため、一層保守体制の改革を行い、中国鉄道の発展需要に適応することが重

要である。

設備の運用状態を基本となる「状態修理」にすることを強化するため、以下3つの方面から実施することが緊急だ。

(1) 検査・測定システムの情報化の検討。プローブ車両を用いて総合的に軌道や地上側の基礎施設と設備をチェックし、その状態情報を収集し、分析するか上位システムへ転送する情報システムを開発する。同時に地理情報システム、知能的検査・測定などの機能を備えたコンピュータ手段を利用して、リアルタイムで車両、通信、信レールなどの状態を監視する。これらデータを保守の基礎データとして提供する。

(2) 設備の臨界状態を「状態保守」の根拠とする。「状態保守」の肝心な点は、設備故障のしきい値である。「状態保守」のしきい値は、設備が故障になる直前の状態である。これは列車運行の要求に応じてそれぞれの状態を決めることができる。一般的に、しきい値はメーカからの指針値と事業者が収集した実際の現場データをもとに修正される。

(3) 保守に適応した組織・機構を創立する。今中国の高速鉄道の鉄道部は設計、建設、運行、管理、保守を一括で担当している。この中で、保守品質の監視と確保は行政的にやっている。この結果行政と市場が分離できない状況にある。今後の高速鉄道建設を進めるとともに、保守面でも改革をしなければならない。考えられる方法のひとつは社会化、あるいは保守業者に頼む[2]。事業者は運営と管理に集中する。もっと運営効率の上がるシステムを創設することを第一にする。

## 4. まとめ

世界各国の鉄道部門が20世紀70年代の初めからコンピュータを使用して、鉄道設備の保守と管理サービスをアップさせ、相前後して多数の鉄道保守の情報管理システムを開発した。例えば日本、米国、フランス、スイスなどがあげられる。先進国の高速鉄道は長年の発展を経て、すでに十分科学的にそろっている設備保守の管理体制を確立した。それぞれの国家は自国の状況をもとに開発した保守情報管理システムによって、名称はそれぞれ異なっているが、基本的な思想はすべて鉄道設備の検査そして保守をシステム化して捉えているのだ。

現在中国鉄道は管理保守の情報化をしている発展段階にある。旅客輸送の専用線が総合的に管理情報化の要求が高まっている今日、今後一つ一つの線路を元に、全国的な高速鉄道の保守情報ネットワークを作ることが最優先にすべきだ。

## 文 献

- [1] 三浦幹男、秋山芳弘、世界の高速列車、ダイヤモンド社、2008
- [2] Zhang Yaguang, Analysis on the Socialization of the Maintenance and Repairing of the Fixed Facilities in Passenger Dedicated Lines, Railway Investigation and Surveying, 2010.4