

米国の苦渋の選択

2022-01-10

Q: 表題はどういうことですか？

A: 2021年10月25日に起きた米国ワシントンの7000系地下鉄車両の脱線事故に関して、これまでに「KHI製地下鉄車両が脱線」と「技術立国に暗雲」と題するヒュファク安全情報を発信させていただきました。これらの安全情報では、①脱線した車両では車輪が車軸の外側にずれているという不具合が見つかったが、不具合と脱線の因果関係はわかっていない、②これまでも何件か不具合があったが米議会には報告されていなかった、③不快感をもった米議会は少なくとも年末まで7000系車両の運行を停止するよう求めた、④米市民の安全を重視する米議会は原因が解明されないままの7000系車両の運行復帰は認めないであろう、などとお話しました。ところが、2021年の年末に米国で予想外の事態の展開がありました。その概要についてお伝えしたいと思います。

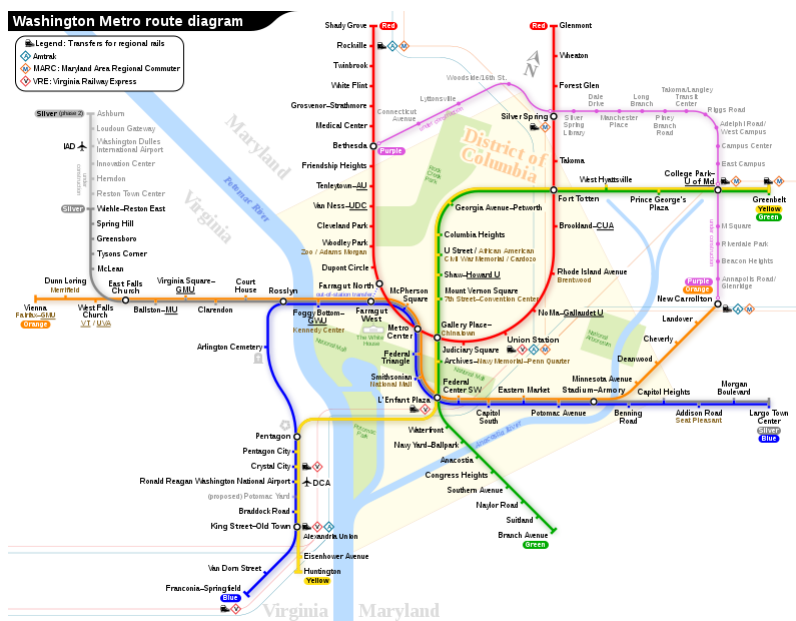


図.1 ワシントンの地下鉄路線網

Q: 脱線の原因はまだわからないのですか？

A: わかっていません。7000系車両で見つかった車輪の外側へのずれは、以前から使用されてる6000系車両でも見つかりました。6000系はフランスのアルストム (Alstom) が製造した車両です。ワシントンの他、米国のいくつかの都市でも使用されていますが、これまで脱線は1件も起きていません。車輪の外側へのずれが脱線の直接の原因であるのかわからなくなっています。ワシントン首都圏交通局 (WMATA) や川崎重工 (KHI) も、このことが理解できずに事態を軽視して米議会に報告していなかったもの

と思われます。



図.2 ワシントンの 6000 系地下鉄車両

Q: WMATA は今後の対応を検討したのでしょうか？

A: とりあえず、7000 系を日立製 6000 系に置き換えることを検討したようです。ですが、6000 系でも 7000 系と同じ不具合が見つかったことで断念したようです。そこで、車輪のずれを注意深く点検しながら 7000 系の一部を需要に応じて運行に復帰させることを決めました。現在はコロナ禍で地下鉄の利用者が減少していますが、経済を回復させるには地下鉄の供給体制を確保しておく必要があると考えたようです。

Q: 「車輪のずれを注意深く点検しながら」とはいえ、7000 系の運行を継続するのはリスクがあるのではないのでしょうか？

A: その通りです。ワシントンの地下鉄は東京の地下鉄とは大きく異なります。同列に考えるべきではありません。東京の JR や私鉄、地下鉄を合わせたような交通機関で、地上を含む長い路線を高速で走ることもあります。利用者数はニューヨークに次ぐ全米第 2 位です。利用者にとどのように周知するのかわかりませんが、脱線の可能性を知らず利用するのは「ロシアのレト」といえるかも知れません。

Q: 米議会は WMATA の決定に納得しているのでしょうか？

A: 納得せざるを得なかったものと思われます。米議会は「ある背景」を踏まえて納得したものと推察されます。

Q: 「ある背景」とは、どういうことですか？

A: 実は、WMATA はすでに 6000 系や 7000 系の後継として 8000 系の導入を計画していました。2021 年 3 月 17 日にわが国の日立製作所が 8000 系の納入を落札しています。日立の 8000 系には、ブレーキ時に生じるエネルギーから電気を回収する回生ブレーキや改善された換気システム、リアルタイム情報などを表示するデジタル画面、防犯のための高性能カメラが装備されます。首都ワシントンを走行するという特性から、厳格なサイバーセキュリティ対策も施されます。WMATA は、日立の 8000 系

HuFac Solutions, Inc.

を導入するまでの暫定措置として点検しながら 7000 系の運行を継続する選択をしました。米議会もその選択に同意せざるを得ませんでした。



図. 3 日立の 8000 系地下鉄車両 (イメージ 図)

Q: KHI は 8000 系に入札しなかったのですか？

A: 入札に参加したかどうかさえも明言していません。一説には、WMATA が KHI の入札参加を敬遠していたという話もあります。KHI や WMATA は、見つかっていた 7000 系の車輪のずれから問題の深刻さに気づいていたのかも知れません。

Q: 日立の入札には競争相手はいなかったのですか？

A: 中国の国有の鉄道車両メーカーである中国中車 (CRRC) が意欲を示していました。CRRC は世界最大の鉄道車両メーカーです。8000 系の入札では、先進 IT 技術によるデジタル化や炭素繊維強化プラスチックによる軽量化を計ったハイテク車両を提案していました。



図. 4 CRRC のハイテク車両の内装

Q: 日立の 8000 系の導入で、脱線の可能性はなくなるのでしょうか？

A: 弊社は、脱線は鉄道車両の台車への炭素繊維強化プラスチック (CFRP) の大幅な採用と無関係ではないとトップダウン思考で推察しています。その根拠は、同じように CFRP を大幅に採用している最近のハイテク航空機でも予想しなかったさまざまな問題に遭遇していることです。KHI は 7000 系の台車を efWING と称していますが、これは同社が航空機製造の技術を採用しているためです。ですが、KHI

HuFac Solutions, Inc.

はCFRPの採用が航空機にさまざまな問題をもたらしているということを知らないようです。日立も同じような考えで8000系の台車の軽量化を計っていると思われます。日立の8000系でも、同じような脱線の問題が起きないとはいえません。

Q: WMATAはなぜCRRCの8000系を採用しなかったのでしょうか？

A: それには米国の安全保障の問題が関わっています。CRRCが力を注いだ「ハイテック」が裏目に出たようです。米議会は「中国製の鉄道車両に搭載された高性能カメラや位置情報の追跡機器によって、鉄道車両内の情報が中国側に監視される可能性がある」と指摘しました。「IT産業におけるファーウェイ問題」の二の舞を懸念したようです。

Q: わが国は鉄道車両製造の先進国といわれているのではないのでしょうか？

A: それは過去の一時期のことと思わねばなりません。鉄道車両の製造では台車の設計が重要とお話しましたが、現代の台車の原型は英国で発明されました。英国で発明された台車は高速で走行すれば蛇行や異常振動を起こすために、走行速度が永く制限されていました。走行速度の壁を突破したのが、200 km以上の営業運転を実現したわが国の新幹線でした。この偉業には松平精（ただし）氏という航空技術者が貢献していました。同氏はその名のおり徳川家の血を引く旧華族の家柄の出身です。戦前は東大工学部を卒業して海軍の研究所で零式戦闘機（ゼロ戦）の設計にたずさわっていました。ゼロ戦は名機と称されていますが、実際にはテスト飛行段階で2件の空中分解を起こしていました。そのうち1件で同期のパイロットを死なせた同氏は、空中分解の原因究明に心血を注ぐことを誓いました。その結果わかったのがフラッター（Flutter）という1種の自励振動現象です。終戦後には鉄道総合技術研究所（鉄道総研）に入って、ゼロ戦の経験と知識を新幹線の台車設計に活かしました。新幹線の台車設計の成功が、わが国が鉄道車両製造の先進国といわれるようになった発端です。同氏はまさに「新幹線の生みの親」といえます。因みに、弊社代表が属していた大学の航空学科の研究室とも縁が深い方でした。

Q: 「過去の一時期のことと思わねばなりません」というのはどういうことですか？

A: 松平精氏が開発した新幹線の台車設計技術は、残念ながら最新の台車には適用できません。最近の台車の構造やバネにはCFRPが大幅に採用されています。わが国の技術者は軽量化のために金属をCFRPに替えることを安易に考えていますが、それほど甘いものではありません。構造分析や振動解析のやり方が大幅に変わります。不静定構造や有限要素法に関する理解がより必要になります。経年劣化による影響も考慮しなければならないために、整備や点検方式も理解しなければなりません。わが国の車両製造メーカーにそこまでの認識があるとはとても思えません。わが国の技術

HuFac Solutions, Inc.

者は過去の栄光に何時までも浸っているのではなく、新たな技術開発に挑戦すべきです。

Q: 中国中車は新たな技術開発に挑戦しているのでしょうか？

A: 詳しくはわかりませんが、最近の中国では経済だけではなく技術開発でも目覚ましい発展があるようです。金属から CFRP への転換でも、わが国の技術者ほど甘く見てはいないと考えるべきかも知れません。日立の 8000 系で脱線の問題が解決されていないようなら、欧州にも頼れない米国は首都ワシントンの地下鉄の製造を中国に依頼するかも知れません。中国中車が新たな技術開発に挑戦しているのかどうか、安全保障の観点からも注視する必要がありそうです。

本情報に関する連絡先：

(株)ヒューファクリュージョンス

URL: <http://www.hufac.co.jp>

E-mail: info@hufac.co.jp