

シンガポールおよび香港での標準化活動

鉄道国際規格センターでは、アジア地域との連携活動を進めています。シンガポールとは2011年から標準化活動の情報交換会を行ってきており、香港とは2015年に標準化活動に関する意見交換を初めて行いました。これらの活動を発展させ、2016年からは日本・シンガポール・香港3者での情報交換会を開催することとなりました。このような関係構築を踏まえ、シンガポール、香港それぞれの標準化活動について寄稿をいただきましたので紹介いたします。



香港・シンガポールとの合同情報交換会 2016

シンガポール陸上交通庁における鉄道関連規格の適用



陈 威
Dr Samuel Chan
シンガポール
陸上交通庁
システムディレクター/
チーフシステムスペシャリスト



吴 翰维
Ng Hon Wai
シンガポール
陸上交通庁
アシスタントチーフスペシャリスト
(システム保証)



Vengadasalam Ramasamy
シンガポール
陸上交通庁
アシスタントチーフスペシャリスト
(電力供給)

はじめに

シンガポール運輸省の法定機関である陸上交通庁 (LTA) (図1) は、シンガポールのあらゆる陸上輸送を担当する国家機関であり、輸送インフラ、道路および鉄道システムはもちろんのこと、個人用の移動手段、公共および民間輸送に関し、政策、計画、資金調達、設計開発、技術、プロジェクト管理から、規定および資産管理に至る、あらゆる分野を管轄しています。LTAは、車両登録、公共輸送システム (MRT)、公共事業部の道路および輸送課、ならびに通信省の陸上交通課が一つに統合され、シンガポール国内の移動需要の高まりに応える手段や解決策を調整するため、1995年9月1日に設立されました。LTAの従業員数は過去20年、5800名に増強されています。

シンガポールにおける高速輸送システム (RTS) ネットワークの拡張

LTAは、設立されて間もない1996

年、ランドマーク白書を発行しました。これにはシンガポールが世界レベルの陸上輸送を有するというビジョンを、いかにして達成すべきかについて記載されています。RTSは、大規模な交通回廊の役を果たすMRTと、支線的な役を果たすLRTとにより、シンガポールの公共交通ネットワークの主力となることが期待されました。当時のMRTネットワークは南北線、東西線、西部線から成り、総長67km、駅数42で、運行実績は9年間 (1987年11月7日から) でした (図2)。

白書の発行に加えて、1996年がシンガポールRTSの歴史において重要な年である理由が二つあります。すなわち駅数6、全長16kmの、ウッドランズへのMRTネットワークの拡張が完成し、また北東線 (NEL) の着工について政府が発表した年が1996年でした。7年後の2003年6月20日、全長20km、駅数16のNELが開通し、世界初の全自動無人運転による地下鉄シ

システムが完成しました。

2008年、LTAは、利用者本位の陸上交通システムのための陸上交通マスタープラン(LTMP)を発行しました。これは、シンガポール市民の多様なニーズや要望を満たすことはもちろん、白書の実行開始から数年間に生じた大きな人口増加に取り組むため、陸上交通戦略を包括的に見直し、老年人口へのより良いサービス提供のための輸送方針を再検討したものです。RTSネットワークと輸送容量の拡大の必要性がより重要視され、RTSネットワークの延長を、2008年の138kmから、2020年までに278kmへと二倍に延伸する目標が設定されました。また、さらなる接続性の改善に向け、より高密度なRTSネットワークの拡大および発展を目指して、新たなRTS路線の建設や延伸についての主要な投資計画が発表されました。列車本数の増大により、既存路線の輸送容量の増大も図られました。

2013年には、生活の質の向上を強く願うシンガポール国民の要望からくる期待感やものさしの変化はもとより、成長を続ける人口や経済を考慮した、LTAによるLTMPのさらなる見直しを実施され、刷新されました。そこでは、2020年から2030年の間に新たな二路線を建設し、既存の三路線を延伸し、2030年までに鉄道ネットワークの全長を360kmまで延長するという、RTSネットワークのさらなる拡大計画が明らかにされました。鉄道サービスにおける輸送容量の増大および改善は、南北線および東西線の信号システムをアップグレードし、すべての既存のMRTおよびLRT路線において列車本数を増やして輸送能力を増強することで達成されます。



図1 シンガポール、ハンブシャーロードに位置するLTA本部



図2 旧MRT路線図(1987-1995)

鉄道規格の必要性

シンガポールにおけるRTS開発の歴史を通し、LTAは、以下の三つの基本目的のため、鉄道規格を利用する重要性を認識しています。

- 1) 安全、品質およびシステム性能の許容レベルを確保するため、適合を必須とする最低限の規格、規則および基準を確立すること。
- 2) 規定要求事項に一貫して応用可

能な方法および技術を決定すること。

- 3) 鉄道産業における最良の実施形態についての有用な情報および知識を入手すること。

1980年代、英国および日本の鉄道産業は、南北線と東西線的设计、開発、建設、試験、運転および保守に関する規格に多大な影響を与えました。信号および列車制御についての英国鉄道規



図3 2030年のシンガポールRTSマップ

格は、長い歴史と実績を有し、鉄道産業において定評があり、広く受け入れられています。これらの規格は、地方のMRTシステムで使用できるよう適合されました。日本の規格と技術についても、同国のコンソーシアムにより、1986年から1989年の間に数回に分けて製造された列車に、取り入れられました。

過去数年にわたり、シンガポールの国家規格は、RTSの地方環境および運転条件における特定の要求事項に対応すべく進化してきました。一例として、火災安全規格は、鉄道、とくに地下RTSに配慮されています。1980年代では、RTSについての地方の規程または規格は全く制定されておらず、南北線や東西線を対象とした火災安全規程は、全米防火協会の固定軌道輸送および旅客鉄道システムのためのNFPA 130規格に基づくものでした。1990年代の初期の段階で、北東線およびチャンギ空港線では、他の関連実施

規定とともに、NFPA 130およびシンガポール火災規程から、火災安全規程が採用されました。その後2000年には、LTAとシンガポール市民防衛庁(SCDF)により、RTSの火災安全規格(SFSRSTS)が合同で作成されました。それ以来SFSRSTSは、シンガポール国内の全RTSを対象とする強制規格となり、LTAとSCDFとが共同で、定期的に同規格を見直し、更新しています。

欧州鉄道標準から世界の鉄道標準へ

全自動無人運行の実施において、異なるサブシステム、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェアおよびプログラマブルエレクトロニクスなどの統合および整合が必要な、さまざまなシステム機能やインターフェースなどがあるため、NELおよび後続の新RTS線のシステムは非常に複雑になっています。欧州鉄道産業からの鉄

道システムの技術工程、手順および最良の実施形態が、各RTSにおいて採用、応用されました。2000年代初頭、環状線(CCL)の設計および開発時期は、とくに鉄道の電気および電子応用についてのCENELEC^{※1}専門委員会TC 9Xおよび鉄道応用についてのCEN^{※2}専門委員会TC 256とにより展開された規格を通して、鉄道産業が欧州鉄道規格を受け入れた時代と一致していました。関連するCENELEC/CEN規格およびガイドラインが、各RTSサブシステム請負契約の技術仕様および要求事項に組み入れられました。CENELEC規格はまた、LTAの内部工程および管理体制を構築する基礎となりました。たとえば、RTSの安全受け入れおよび承認のためのLTAの安全認証工程は、CENELEC EN 50126^{※3}で定義された安全関連規格、要求事項および工程に基づいています。

1995年1月1日以来、シンガポール

※1 CENELEC：欧州電気標準化委員会 ※2 CEN：欧州標準化委員会
 ※3 EN 50126：鉄道応用-信頼性、可用性、保守性、安全性(RAMS)の仕様および実証

は、世界貿易機関 (WTO) のメンバーとして、政府調達における競争条件が、確実にオープンかつフェアで透明性を有することを求める政府調達協定下にあります。とくに、技術仕様および入札書類に関する第10条は、「国際規格の技術仕様がある場合にはそれを基礎とし、無い場合には国の規格または建設基準として認知されている技術基準に基づく」必要があると規定しています。LTAは、鉄道分野に関する国際標準化機構の専門委員会 (ISO/TC 269) および鉄道の電気機器およびシステムに関する国際電気標準会議の専門委員会 (IEC/TC 9) により展開された関連鉄道規格を規定することで、この協定を履行しています。

1991年のISOとCENとのウィーン協定において、CENは、欧州規格を国際規格として採用し、同等のISOおよびEN規格の承認について、ISOと並行した作業フローを実施することに合意しています。IECおよびCENELECは、1996年のドレスデン協定において、同様の取り決めに確立しました。これは最近、2016年のフランクフルト協定において、改訂および再確認されました。上記取り決めは、RTSシステム向けに規定されたEN規格が、同等のISOやIECの国際鉄道規格により容易に更新可能であり、LTAにとって有益です。

国際鉄道標準化における我々の役割

シンガポールのRTS線における国際鉄道規格の適用は、我々の技術仕様がオープンで整合性、透明性を有し、国際的な鉄道産業による参入しやすさを保証するものです。これにより、世界中の鉄道産業から提供される専門知

識、技術、最良の実施形態および解決策への道が開かれました。

LTAは、組織としての成熟とともに、国際鉄道規格の積極的な実践者かつ支持者を超える存在となるべく前進してきました。2005年以来、シンガポールは、IEC/TC 9のメンバー (Pメンバー) であり、フィードバックを提供し、経験をシェアし、提案し、国際鉄道規格の将来の発展と強化に影響を及ぼす立場にあります。

今後の展開

国家および国際規格の要求事項と同等になるように、我々の部内技術標準を確実に更新することが重要です。したがってLTAは、各プロジェクトの仕様が、最新の要求事項を確実に満たすため、以下の方策を提案します。

- a) 規格を発行している組織のウェブサイトを定期的にチェックする。この業務は、各システム (例: 電源、信号など) の上級技術職員の指導と、技術職員の補助により実施される。
- b) 規格についての監視および注意

情報を得るため、各規格組織の会員 (たとえば英国規格オンライン (BSOL)) を継続する。

- c) シンガポールの国家規格機関であるSPRINGから更新情報を得る。
- d) 地下鉄のシステム設計のベンチマークを行う。

まとめ

ここでは、シンガポールのRTS開発についての簡単な歴史および鉄道ネットワークの現在と将来の拡張計画についてその概要を紹介しました (図3)。鉄道標準を必要とする理由について論考し、異なる時期におけるRTSプロジェクトをたどることで、世界の鉄道産業標準が、シンガポールのRTSに多大な影響を及ぼしてきた (現在も引き続き影響されている) ことを示しました。国際鉄道標準化におけるLTAの役割は、RTSネットワークの拡張とともに前進し、積極的な実践者以上の存在となり、国際鉄道規格の将来の発展に積極的に寄与することにあります。

文献

- 1) Land Transport Authority (LTA), "White Paper: A World Class Land Transport System", Singapore, 1996.
- 2) Land Transport Authority (LTA), "Land Transport Masterplan 2008", Singapore, 2008.
- 3) Land Transport Authority (LTA), "Land Transport Masterplan 2013", Singapore, 2013.
- 4) Stephanie Ho, National Library Board, Singapore Infopedia, "Mass Rapid Transit (MRT) System" Source:http://eresources.nlb.gov.sg/infopedia/articles/SIP_2013-11-05_131443.html
- 5) Melvyn Thong, et al., Land Transport Authority (LTA), Safety News, "Managing Fire Incidents at MRT Stations & Tunnels - Safety Features", Issue 10, Singapore, 2008.
- 6) Hiroshi Tanaka, Railway Technical Research Institute (RTRI), "Recent overview of international standards in the railway field", LTA, MTR and RTRI Joint Workshop, Hong Kong, 2016.
- 7) World Trade Organization (WTO), "Revised Agreement on Government Procurement", Source:https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/rev-gpr-94_01_e.htm#articleX

MTRおよび香港 鉄道ネットワーク



Sha Wong

香港
交通庁
システムディレクター

香港の鉄道事業は、100年以上もの歴史があります。かつて香港が英国領だった1910年10月1日、九広鉄路(KCR)は旅客事業を開始しました。九龍半島と中国本土の境界とを鉄道で結ぶ、大規模な事業でした。1983年、鉄道電化工事により、近代的な列車運行が開始され、名称が東鉄線(East

Rail Line)に変更されました。

九広鉄路による大規模な鉄道ネットワーク事業とは別に、都市部の人口および経済の急成長に対処するため、1979年10月1日、港鉄(Mass Transit Railway Corporation)が初の地下鉄を開業しました。それ以来このネットワークは、ランタオ島の新香港空港を含む、香港のさまざまな地区へと拡大しました。地下鉄は、香港市民にとって速くて信頼性のある移動手段となり、年を追うごとに利用者数が急増しています。1988年、香港で目覚ましい発展を遂げた地域とされている新界西(New Territories West)に、トラムによるライトレールシステムが導入されました。

鉄道事業の成長に対応し、将来の鉄道網の発展と、乗客にとってより良いサービスを提供することを目的として、香港政府は、二つの異なる会社が運営

するネットワークの相乗効果を活用する合併を決定しました。2007年12月2日、これら二つのネットワークの合併により、地下鉄路の名称はMTRに変更されました。新界西でのライトレールとMTRバス事業とを含む、現在の香港のMTRネットワークは、総路線長230km、総駅数93、全部で18の地域を網羅しています。平日には、約550万人の乗客が鉄道ネットワークを利用します。

MTRネットワークは、その効率性、列車の定時性、顧客サービスおよびシステムの信頼性が称賛され、世界中のさまざまな鉄道システムのベンチマーク的存在とみなされています。このような背景において、MTRが海外進出を開始した2000年初頭以来、^{しんせん}深圳、北京、杭州、ロンドン、ストックホルムおよびメルボルンなど、香港以外の事業により、全路線長約800km、総

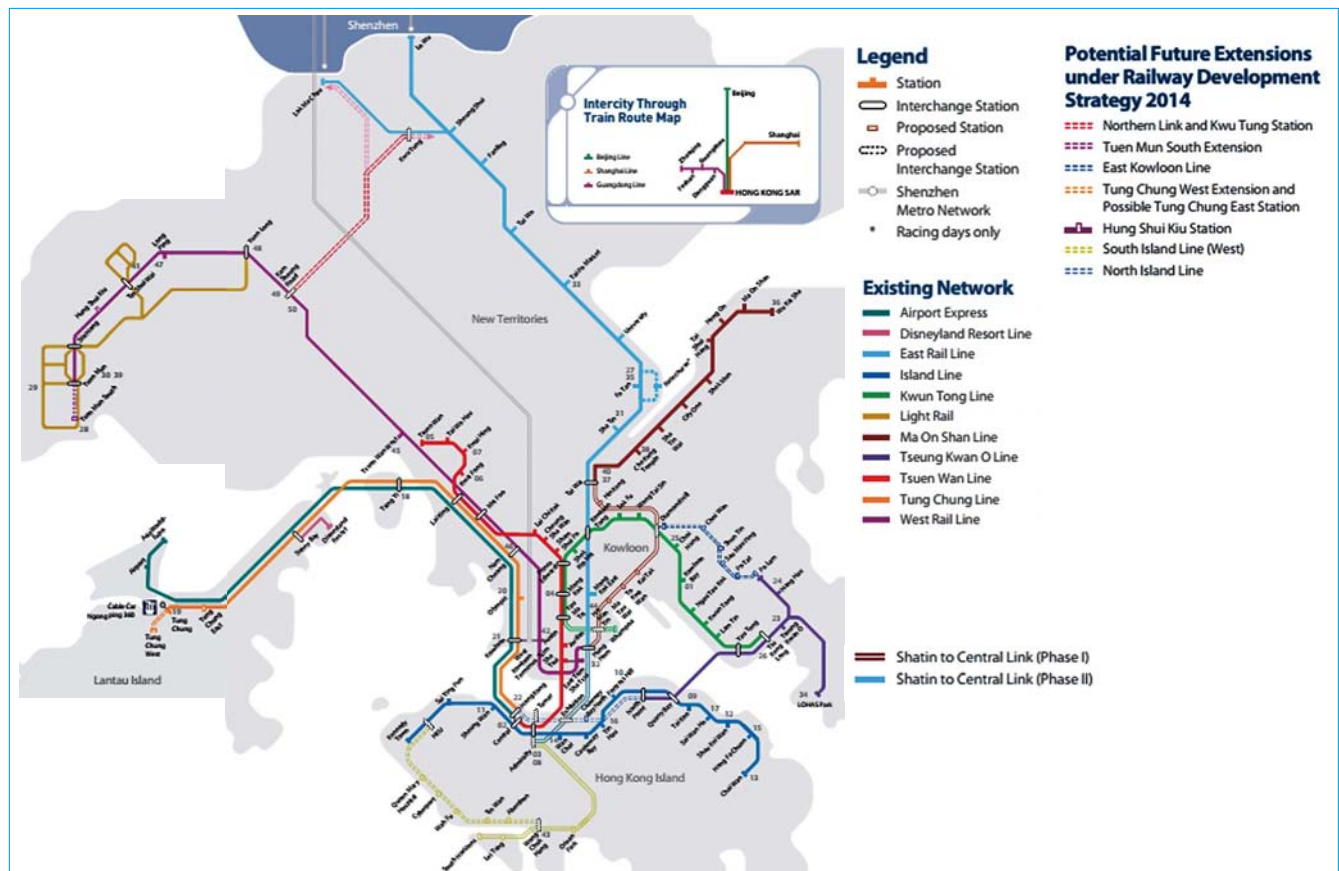


図1 MTR ネットワークの現行路線および将来計画



図2 MTRの鉄道ネットワークの強化
 (左上) 香港と中国本土を結ぶ高速鉄道, (右上) トンネル工事用シールドマシン,
 (左下) 進行中のインフラ工事, (右下) 觀塘線の延伸

駅数が395になるまでに成長し、2019年の開業を目指したシドニーでの新しい鉄道工事も進行中です(図1)。

MTRの役割

社内の電気・機械関連技術者による設計規格の制定、プロジェクトの実現性についての検討、初期設計、技術基準への適合審査および鉄道システムの建設工程管理には長い歴史があります。世界の鉄道国際規格およびベストプラクティスについての知識に基づき、とくに香港鉄道を対象とする一連の設計規格が確立されました。

鉄道の駅、建物および施設の独特かつ複雑な設計の性質上、関係機関は、鉄道監督部門、消防部門、警察、建築部門、環境保護部門および通信管理部門などの香港の法人におよび、上記法人は、採用された規格についての明確な理解かつ保証が求められています。

次世代鉄道ネットワーク

MTRは、接続の利便性、より良い施設、サービス向上を一般市民に提供する、香港の既存の鉄道ネットワー

クの強化に取り組んでいます(図2)。西港島線(West Island Line)、觀塘線(Kwun Tong Line)の延長路線および全自動化された南港島線(South Island Line)の最近の完工により、さらなる目標に向かって前進しています。ほかにも二つの主要プロジェクトが進行中であり、香港鉄道ネットワークの新たな展開が期待されています。これらは港を超えて香港島の中心へと東鉄線(East Rail)を延長し、郊外と都心の間に、より多くの鉄道ネットワークを統合するための既存および新たな鉄道ラインを接続する沙中線(Shatin to Central Link)とともに、中国本土の高速鉄道ネットワークに接続する高速事業を提供する、高速鉄道リンクを含みます。

より良いサービスと、香港の将来における堅固な鉄道ネットワークを目指し、他の主要インフラ工事および既存ネットワークの施設の改良も進行中です。新たな車両の投入、列車運行回数増加、駅施設や顧客サービスの改善などを通して、顧客の利便性は全体的に向上することになります。

他の産業事業者との提携

MTRは、事業レベル維持のため、規格および業務遂行レベルをベンチマークする、他の事業者や産業関係事業者との提携を積極的に行ってきました。たとえば、国際公共交通連合(UITP)による活動への参加、産業会議および個別の交流などがあげられます。2015年以降、国際規格のテーマや、ISO/IECの鉄道関連の専門委員会の業務とこれらへの鉄道総研の取り組み状況の情報を得ることができ、鉄道総研との連携は有益なものとなりました。その後2016年9月1日、鉄道設計規格に関する陸上鉄道庁(LTA)、鉄道総研およびMTRとの合同意見交換会が香港で開催されました。上記三つの組織から参加した鉄道システム各分野の専門家は20人を超え、終日、建設的な議論をすることができました。ISO/IECにおける最新の活動状況、さまざまなシステム規格、一連の最新国際規格の審議状況などについて意見が交換されました。香港や関連地域の鉄道コミュニティをより良くするため、知識共有プラットフォームが構築されることを期待してやみません。RRR