

講演5. 鉄道の国際規格に関する交通安全環境研究所のこれまでの関わりと今後について

交通システム研究領域
理事

※緒方 正剛 田代 維史
水間 毅

1. はじめに

現在、鉄道技術分野において、国際規格化の動きが活発になっており、特に欧州規格（European Norm：EN）の積極的な国際規格化が進められている状況にある。この流れが主流となると国際規格は、基本的に欧州規格がベースとなってしまい、日本の鉄道技術が国際的に孤立する恐れがある。仮に国際規格に日本のシステムや考え方が盛り込まれない場合には、我が国のメーカーは国際競争力を失う恐れがあり、また、そのような国際規格がそのまま JIS 化された場合には、我が国の鉄道事業者が日本の実情に合わない製品やコスト高の独自製品を購入せざるを得なくなるなど、新たな負担を強いられる恐れもある。

こういう恐れに対して、日本では、国土交通省鉄道局の指導の下、公益財団法人鉄道総合技術研究所の鉄道国際規格センター（以下、「規格センター」という）をはじめ、官民が一体となって、日本の技術の国際規格化に取り組んでいる。その活動の中で、交通安全環境研究所（以下、「交通研」という）では、「自動運転都市内軌道旅客輸送システム－安全要求事項(IEC 62267)」、「都市交通システムの管理と指令（IEC 62290）」、「鉄道の運転状況記録装置（IEC 62625）」、「鉄道システムからの磁界測定法（IEC/TS 62597）」、「無線利用列車制御システム（IEC 62773）」、「鉄道の環境条件に関する要件（IEC 62498）」等に関する国際規格審議に国内主査、国際主査等の主導的立場で参画し、国際規格化に貢献するとともに、国内では、技術基準化、JIS 化等にも貢献してきている。

また今後は、鉄道製品の国際展開で重要となる日本提案の RAMS（信頼性（R）、アベイラビリティ（A）、保守性（M）、安全性（S））規格（IEC 62278）改訂審議が行われる予定であり、それらについても、交通研は積極的に関わり、鉄道の国際規格化への支援を続

けていく予定である。本稿では、交通研のこれまでの国際規格への関わりと今後の方針、認証機関としての関わりについて述べる。

2. 交通研が関わった国際規格

2. 1. 自動運転都市内軌道旅客輸送システム（AUGT）（IEC 62267）－安全要求事項

2. 1. 1. 概要

専用軌道上を走行する、添乗員付き又は自走式自動列車運転を伴う AUGT（Automated Urban Guided Transport）システムの安全要求事項について規定した規格である。2009 年に規格が発行され、ハザード分析の例を示した TR（Technical Report）が 2011 年に発行されている。また、この規格は 2012 年に JIS 化（JIS E 3802:2012）されている。

2. 1. 2. 交通研の関わり

交通研は、国内主査として、安全要求事項を定めるに際して、欧州が基本としている安全の原則（ALARP（as low as reasonably practicable）、MEM（maximum entropy method）、GAMAB（globalement au moins aussi bon）（リスクは合理的に実行可能な限り出来るだけ低くしなければならない））に対して、日本では、「省令」を基本としていることを議論し、数値のみを規定する規格とならないよう主導した。その結果、日本で普及している腰高式ホームドアの安全要求事項が、ほぼ日本のホームドアの仕様と同じ内容となった。日本の鉄道の安全確保方法を図 1 に示す。

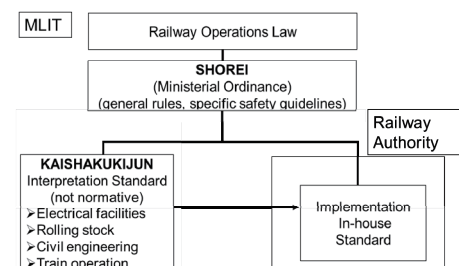


図 1 日本の鉄道の安全確保方法

2. 2. 都市交通システムの管理と指令 (IEC 62290)

2. 2. 1. 概要

この規格は UGTMS (Urban Guided Transport Management and control command System) 規格と呼ばれ、都市交通システムの機能、仕様、インターフェースを規定する規格で、部品レベルまでのインターフェースを合わせることで、各国の都市交通システムを構成する部品、モジュールが共通に使用でき、互換可能なようにするものである。各パートに分かれており、現在はパート3を審議中である。

2. 2. 2. 交通研の関わり

日本では、都市鉄道においては、乗り入れ等で十分機能していることから、詳細な互換性を定める必要はないという認識の下、交通研では、当初は国内主査として、本規格の記述の詳細化を防ごうとして活動してきた。現在は、欧州側が、詳細な規格制定（機能要求仕様、システム要求仕様、インターフェース仕様等）を目論んで、議論を行っている段階である。UGTMS 規格の階層構造を図2に示す。

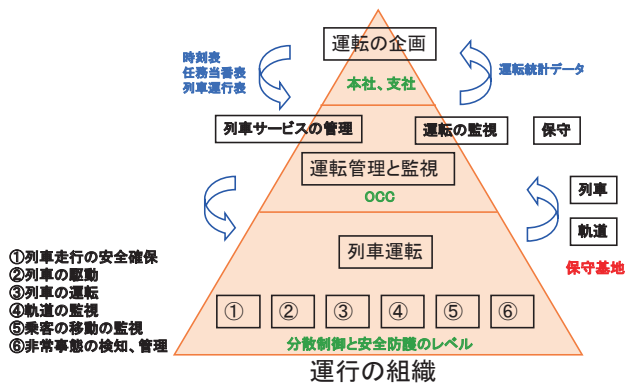


図2 UGTMS 規格の階層構造

2. 3. 鉄道の運転状況記録装置 (IEC 62625)

2. 3. 1. 概要

運転状況記録装置については、IEC に対して欧州側より 2009 年に「運転情報記録装置」として規格化の提案がなされたことから、日本側としては、省令に規定されている運転状況記録装置の機能を規格に盛り込むための対応を行っている。欧州は、専用器による測定で、運転士の挙動も監視する規格を目指していたが、日本は、あくまでも運転の状況のみを記録すべきということでモニタリングを中心とした規格を目指している。

2. 3. 2. 交通研の関わり

交通研は、副主査として、本規格を専用器による測定のみで特化させることにより、日本で主流となっている、車内情報システム等を利用した運転状況記録装置を規格対象外とすることを基本として活動し、それに成功した。また、専用器においても、日本の省令に規定されている数値以外は、極力数値化を避けるように活動しているが、どうしても、数値化を要求される場合は、日本のメーカーの了解を得て、取り込むようにしている。2013 年に Part1 (システム仕様) が発行され、現在は、Part2 (適合性試験) の最終国際規格案が策定された段階である。

2. 4. 鉄道システムからの磁界測定法 (IEC/TS 62597)

2. 4. 1. 概要

鉄道設備に関連する磁界の測定手順を規定している規格であり、規制値については各国で定めることとしている。欧州が EN 50500 を基に国際規格化しようとしたものを、日本の磁界測定法も国際規格に反映させようとして議論がなされ、2011 年 10 月に IEC 62597 TS (Technical Specification) として発行された。

2. 4. 2. 交通研の関わり

欧州の測定法 (EN 50500) は、特定メーカーの機器を使用して、平均的な値を測定する測定法 (Volume Method) であったが、日本では、交通研が開発した、磁気発振方式の測定器を用いて最大値を測定する測定法 (Surface Method) で測定を行っていたため、交通研は、副主査として、日本の測定器、測定法を規格内に取り込むことを主導し、採用された。しかし、測定点が複数ある測定法は、規格に相応しくないとのことで、規格ではなく、TS (技術仕様書) として成立された。日本としては、この TS の JIS 化 (JIS E 4018:2012) もなされており、この TS を中心とした国際規格化を今後も目指す方向である。交通研が開発し、国際規格に採用された測定器を図3に示す。

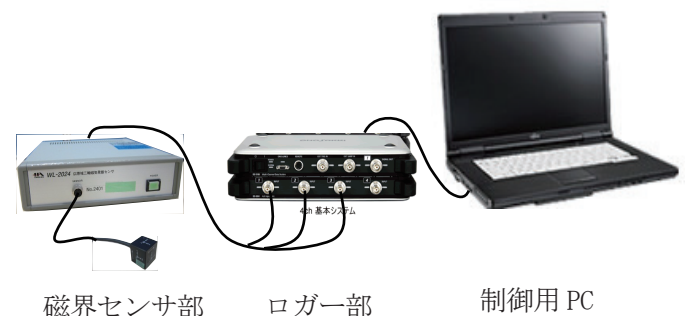


図3 交通研が開発し国際規格に採用された測定器

2. 5. 無線利用列車制御システム (IEC 62773)

2. 5. 1. 概要

無線利用列車制御システムは、移動体通信やコンピュータなどの情報通信技術の発展に伴い、従来地上設備を主体に構築されていた鉄道の信号保安システムの情報通信技術をベースとして、地上・車上で分担するシンプルなシステムとして再構築することを狙ったシステムである。CBTC (Computer Based Train Control) と呼ばれ、欧州のメーカを中心に実績を積んでいるシステムである。日本では、鉄道事業者や信号メーカで実用化されている。本規格は、無線利用列車制御システムにおける、システムの適切な性能要求とシステム構成を定めるための手順を示すもので、日本が提案して、IEC 62773 として、2014年4月に発行された。

2. 5. 2. 交通研の関わり

CBTC は、新たに鉄道を建設する日本以外の地域では、必須となっているシステムである。しかし、そのほとんどが欧州のメーカの製品であり、日本勢は苦戦をしている。そのような状況下で、本規格を成立させることにより、日本で開発、実用されている CBTC も国際規格に準拠していることを示せることを主眼として活動してきた。そのため、本規格の内容は、CBTC に関係する全ての日本メーカ、事業者の合意が得られたものとなっており、TS ではあるものの、JIS 化の議論もなされている段階である。日本で開発中の地方線区用 CBTC を図4に示す。

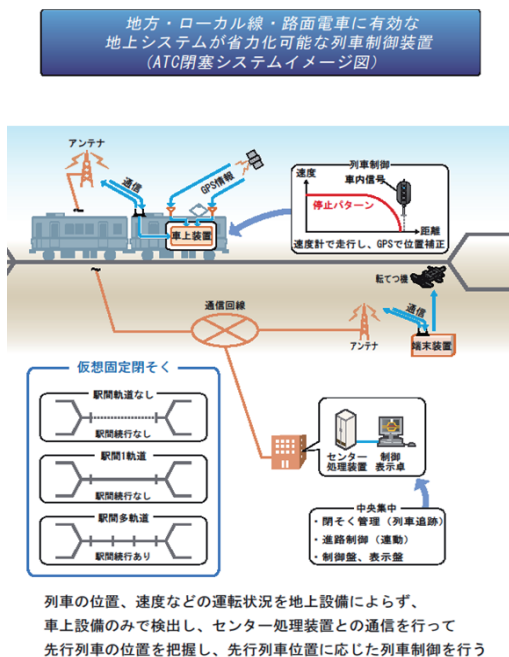


図4 日本で開発中の地方線区用 CBTC

2. 6. 鉄道的环境条件に関する要件 (IEC 62498)

2. 6. 1. 概要

車両・電力・信号設備や機器それぞれの使用環境条件を規定する規格であり、製品を設計する際の条件を統一して、標準化を図りやすくすることを目的としているものである。

2. 6. 2. 交通研の関わり

本規格については、交通研が国際主査となり、日本における設計時の環境条件を積極的に規格内に取り入れることを主眼として活動した。2010年に規格が発行し、今後改訂の見直しが行われる予定である。国際規格審議において、日本が主査を努めることにより、日本の国際的なリーダーシップを発揮できるとともに、技術の詳細に関しても、理解を得やすくなるため、今後ともこうした国際主査での活躍を目指したい。

2. 7. 鉄道の車上エネルギー測定 (IEC 62888)

2. 7. 1. 概要

車両の消費電力量を測定し、データ処理を行うための要求事項、評価方法を定める規格で、欧州規格である EN 50463 をベースに提案された。欧州では、直通する列車に対しては、各国ごとに電力料を課金する必要があるため、そのため、測定精度が高く要求される。これに対して日本は、車内情報システムを通して、簡易に測定可能であり、必ずしも、高い精度は要求されないため、日本の測定方法も規格内に記載するべく活動を行っている。

2. 7. 2. 交通研の関わり

本規格については、日本の車内情報システムによる電力量測定法を国際規格に盛り込むことを目的とし



図5 試験線での電力量の測定例

ているため、実際にデータを取得、解析した結果を示す必要がある。交通研は、国土交通省の指導の下、東京大学、広島電鉄、三菱重工の協力を得て、試験線において、専用測定器（欧州流の測定法）と車内情報システム（日本流の測定法）による電力量の測定を実施して、精度の差を明らかにして、十分規格内に盛り込めることを確認した。現在は、課金に使用する電力量測定とは別の Part として、記述される予定である。試験線における電力量の測定例を図5に示す。

3. RAMS(IEC 62278)について

3. 1. 日本が提案する規格の改訂の概要

鉄道システムに関して、信頼性 (Reliability)、可用性 (Availability)、保全性 (Maintainability)、安全性 (Safety) の管理指標を、ライフサイクルを通じて、経済性に照らして総合的かつ良好なバランスで維持されることを要求する規格である。

この規格は、地上と車上を問わず鉄道の構成要素となるシステムのうち、安全性に関するもの全てが対象となっており、現在、外国における鉄道の建設においては、この規格を満足することが必須となりつつある。しかし、この規格を満たすためには、どのような検証が必要か等の詳細は記述されていないため、日本のメーカーにとっては、適合性を示すことが困難であった。特に、Rについては、検証方法が困難であった。そのため、日本側から、Rに関する詳細な手順、検証方法を記す TR (Technical Report) 作成の提案をしているところである。

3. 2. 交通研の認証機関としての関わり

交通研は、現在、鉄道の認証機関として活動を行っているが、認定機関である NITE ((独) 製品評価技術基盤機構) から認証対象規格として認定されている規格は、IEC 62425 である。現在までに 10 件の認証を実施して、順調に日本の鉄道の海外展開への支援を行っているところである。しかし、IEC 62278 に関する認証の要望が多く寄せられており、現在、IEC 62278 の規格適合性の認証に関する検討を行っているところである。したがって、RAMS 規格の改定により、Rに関する詳細な TR が発行され、それが、日本の技術が反映されているものであるならば、認証機関としても、非常に有意義なものとなる。

4. 国際規格に対する今後の取組み

以上述べてきたように、交通研では、日本の技術を国際規格に反映させるべく支援を行ってきており、今

後も、交通研の持っている知見(新しい交通システム、信号技術や鉄道からの騒音、磁界解析等)を活かした形で続けていきたい。さらに、交通研は、認証機関としての役割も有しているので、国際規格適合性に関しては、日々、研究を続けていく必要がある。したがって、日本の技術が盛り込まれている国際規格に関しては、認証は容易となると思われるので、日本の技術の国際規格化は積極的に進めてほしい。しかし、現状は、欧州からの国際規格化の動きが急で、欧州の規格を国際規格化する際に、日本の技術も盛り込むという形が主流となっている。近年は、国土交通省鉄道局の指導により、規格センターをはじめ官民一体となって、日本の独自技術を国際規格化する活動が増えてきていると同時に、日本が国際主査として、規格策定も主導している。交通研としては、こうした動きを積極的に支援するとともに、規格化された場合に、その認証を直ちに行える体制を構築して、日本の技術の国際規格化から始まるその後の認証による海外展開といった流れを導ければと考えている。そのためには、国土交通省鉄道局、規格センターとの連携をより緊密に図っていくことが重要と考えている。

5. まとめ

以上、交通研がこれまでに支援してきた国際規格の概要と支援方法の例を述べ、国際主査、国内主査による活動も含め、日本の鉄道技術の国際規格化に微力ながら貢献してきたことを述べた。基本的に、公正・中立な機関である交通研は、特定のメーカーの技術の国際規格化の支援をするのではなく、さまざまな日本の技術の最大公約数的要素を国際規格に盛り込むことや、鉄道行政の基本となる技術基準の考え方が反映される国際規格となることを主眼として支援をしてきた。一方、近年では、新興国等における鉄道プロジェクトの積極的な獲得を目指す観点から、日本で唯一の鉄道認証機関として、国際規格適合性を評価し、日本のメーカーの輸出の際に必要な認証書を発行して、海外展開の支援を行っている。今後は、日本の鉄道技術の安全に対する考え方を踏襲するとともに、日本の鉄道技術の国際規格化とそれに対する認証をセットとしたビジネスモデルを構築して、日本の鉄道の海外展開の支援をより強固に支援したいと考えている。皆様方の支援を期待している。