鉄道設備の環境条件に関する IEC 規格の動向

○ [電] 奥谷 民雄 (鉄道建設・運輸施設整備支援機構)

[電] 渡邊 朝紀 [電] 長沢 広樹 (鉄道総研)

[電] 村上 徹 (東日本旅客鉄道)

[電] 田代 維史 塚田 由紀 (交通安全環境研究所)

Activity for International Standards of
Environmental Conditions for Railway Equipment

○Tamio Okutani (JR TT),

Tomoki Watanabe, Hiroki Nagasawa, (RTRI) Tooru Murakami, (JR East)
Korefumi Tashiro, Yuki Tsukada, (NTSEL)

IEC standard series for railway environmental conditions covering on-board equipment, electric power supply system, and signaling/telecommunication system are being established by not only fitting different condition items among countries into the series but also limiting the definitions without including test conditions.

キーワード：鉄道，環境条件，車両，電力，信号，通信

Key Words : Railway, Environmental Condition, Locomotive, Power Supply, Signalling, Telecommunication

1. はじめに

近年、産業界において国際規格の重要性が謳われ、鉄道分野においても、国土交通省鉄道局を中心に、国際規格の制定作業に積極的にかかわる活動が進められている。これは、WTO/TBT 協定において国際規格(IEC/TSO)の遵守が国際的に求められていることによる。このことは、単に鉄道車両等の輸出時の規格問題だけでなく、国内規格である JIS の国際規格との IEC/ISO 整合性問題となっている。すなわち、国際規格である IEC/ISO が制定されると、これに対応する JIS 規格の制定あるいは改正が必要となる。このため、国内用機器やシステムの規格も IEC/ISO 規格に従わなければならない。

電気関係の鉄道分野については、IEC/TC9 (国際電気標準会議/第 9 技術委員会) の所管であり、近年、新たな規格の制定が欧州を中心に提案されている。欧州からの新規規格の提案には、欧州規格 (EN: European Norm) を原案とする迅速手続 (FTP: Fast Track Procedure) によるものが多く、日本としてはその対応に苦慮しているのが現

状である。現在、鉄道用機器設計時に考慮すべき環境条件規格 (IEC 62498-1, -2, -3) について、国際作業部会 (WG: Working Group) が設置され、EN を原案として FTP により審議が進められている。以下に本規格の制定作業の現状について報告する。

2. 規格提案の経緯

2.1 WG 成立までの経緯

本規格は 2006 年 10 月に鉄道用機器設計時に考慮すべき環境条件に関する EN が 3 パートとして FTP により IEC に提出された。規格は 3 本により構成され、IEC 62498-1 車載装置、IEC 62498-2 地上電力設備および IEC 62498-3 信号通信機器であり、それぞれの原案は EN 50125-1, -2, -3 である。日本はこの提案に対して反対投票と修正要求を行った。2007 年 4 月に各国の投票結果とコメント集が発行され、投票結果は、投票 24 カ国のうち賛成が 23 カ国、反対は日本のみであった。コメント数では、IEC 62498-1 に対して日本のみ 37 件、IEC 62498-2 では日本のみ 31 件、IEC 62498-3 では日本 43 件とスウェーデン 3 件であった。

このように、反対が日本のみで、修正コメントも大部分が日本発という構図は、ENを原案としてFTPで成立させようとする場合に多く発生する特徴があり、今回の事態への対応としてIECは通例通り、PT (Project Team) をパートごとに組むため、エキスパート (審議に参加する専門家) とPTリーダーの募集を行い、エキスパートには日本、中国およびドイツが登録したが、PTリーダーの立候補は原案提出元の欧州からもなかった。しかし本規格は日本に与える影響が大きいことから、2007年11月のIEC/TC9年次総会 (仏、ボルドー) において日本より、3パートをまとめて審議することとリーダーの推薦を行うことを提案した。その結果、FTP案件としては異例のWGを設置して審議し、国際主査 (Convenor) を日本から推薦することが決議され、WG44としてメンバーを再度募集することとなった。その結果、国際主査に田代 (交通研)、秘書 (Secretary) には塚田 (同) が選出され、エキスパート登録は、独2名 (車載装置、信通)、中国1名、日本8名 (車載装置2、電力3、信通3) がなされた。

2.2 審議原案の概要

前述したように本規格は、鉄道用機器及び装置が存在する環境条件を規定しているものであり、車載装置、地上電力設備および信号通信設備の3パートから構成されている。ここで対象とする環境条件は、パートごとにいくらかの差異があるが、車載装置を例にとると、地理的条件である標高、気象条件である温度、湿度、風速、雨等の気象条件、列車走行に起因して発生する振動、衝撃等、き電システムの特性による電圧及び周波数の変動、電圧歪等を規定している。各規定項目では、区分可能なものは、複数の種別に区分されている。

2.3 国内審議体制

本規格の対象は、車載装置、地上電気設備および信号通信設備の全体にわたることから、パートごとに国内作業部会を設置するとともに全体を集約する作業部会を設置し検討を行った。車載装置については鉄道車両工業会を中心に渡邊 (鉄道総研) を主査とし、地上電気設備は鉄道事業者、機器メーカー等により構成し主査は長沢 (鉄道総研)、信号通信設備は鉄道事業者、信通メーカー等により構成し主査は村上 (JR 東) とし、全体作業部会の主査は奥谷 (鉄道運輸機構) とした。2007年のTC9年次総会以降国際主査を日本が務めることとなり、最終国際投票原案 (FDIS) 作成に向けた作業を各パートの作業部会で開催するとともに、適宜エキスパート会議を開催し、各パート間の整合性を図る作業を実施した。

3. 規格検討内容及び修正要求

3.1 車載装置

車載装置に関するパート1での技術的修正要求事項は、標高、温度および振動・衝撃に関するものである。標高では、日本で使用している1,200m以下の区分の追加を求めた。これは、日本での線路は大部分1,200m以下であるこ

とによる。温度では、JIS E 5004-1に定める温度区分の追加と熱帯の砂漠地帯および熱帯の砂漠地帯以外の温度区分の追加を求めた。これは、原案のENは欧州地域の温度区分しか規定していないことに対する修正要求である。また、機器設計の基準温度として原案の20°Cに加えて日本時実施している25°Cを求めた。

3.2 地上電力設備

地上電力装置に関するパート2での主な技術的修正要求は、温度および湿度は地域特性が強いので、鉄道事業者と機器供給者による指定を許容すること。風速の影響について日本での設計基準を反映させること。地震を考慮すること。トンネル長による外気温の影響範囲について日本での設計基準を反映させること等である。本パートでの特徴は、環境条件についての規定が、JIS等のレベルでは存在せず、鉄道事業者等の設計施工標準等に規定されていることにある。

3.3 信号通信設備

信号通信設備に関するパート3での主要な課題は、環境条件と試験条件の欧州と日本の技術的体系の相違にある。すなわち、本規格は環境条件に限定した規格であるのに対して、日本では信号機器関係の環境条件に関するJIS等は存在せず、信号機器の試験方法を定めたJIS規格の中で環境条件を定めている。規定されているJISは、E 3014「鉄道信号保安部品—振動試験方法」、E 3015「鉄道信号保安部品—衝撃試験方法」、E 3017「鉄道信号保安部品—防水試験方法」、E 3019「鉄道信号保安部品の高温及び低温試験方法」である。環境条件は鉄道事業者が機器発注時に定める製作仕様書に、環境条件を定めるのが通例であり、試験方法のJISも同時に規定している。原案とJISでの環境条件を比較すると、多くの事項で相違がみられ、特に振動に関する事項で、JISの規定の振動値は原案より10倍も大きく、原案では信号設備の信頼性は確保できないと判断される。こうしたことから、JISにより試験方法が定められているものについては、ENによるものは体系AとしJISに規定されるものについては体系Bとして、両体系を併記する規格とするよう修正要求することとした。体系A、Bとする修正要求の具体的項目としては、温度、湿度、雨、汚染、振動および衝撃とした。JISによる試験方法の規定がない項目については、鉄道事業者と製造者が定める環境条件に適合しないものは、体系区分はせず、本文の修正を要求することとした。

4. 国際作業部会開催に向けての検討

4.1 事前準備

国際作業部会に向けての事前準備 通常の国際作業部会での処理手続きは、各国が提出した修正要求に対して一項目ずつ議論し、原案を修正しエキスパート全員が合意して初めて修正案が成立する。エキスパート一人でも修正内容に合意できないと、時間をかけて合意できる内容への検討が行われる。特に、大きな意見の対立が存在すると、合

意案の作成には長時間が要することとなる。本規格の場合、類似のものとはいえ3パートの検討を実施することから、国際主査の提案を事前に作成して、各国エキスパートに配布し、国際作業部会の効率化を図ることとした。この作業は、各パートの国内作業部会および全体作業部会を開催し実施した。全体作業部会では、各パートの整合性を図ることを目的として実施した。各パートの修正要求には大きな相違がある。すなわち、車載装置(パート1)では、標高や温度区分等の追加であり、本文の部分的修正に止まっている。地上電力設備(パート2)では、欧州の環境条件に日本で適用している環境条件を加える修正内容である。これに対して、信号通信設備(パート3)では、環境条件に試験条件を加える修正要求である。したがって、原案の構成では大きな相違があり、一体の規格として成立させるには、大幅な修正が必要となる。また、JISでは試験条件が規定されていない項目もあり、両者の統一した構成を実現には大きな困難があった。

4.2 主査提案配布後の対応

主査提案配布後の対応 作成した主査原案を各国エキスパートに配信したところ、ドイツおよび中国から意見が送付されてきた。ドイツ意見には、パート3はパート1およびパート2と構造が著しく異なって、試験条件の付属の有無により体系A、Bに区分する構造は、適切でない。本規格のパート1、2、3は同族であり、一体でなければならない。この点については十分な議論が必要と記されていた。そこで、パート3だけを試験項目の有無により2種の体系とすることへのドイツの反対意見への対応を中心に再検討を行った。一方、中国文書はIECの修正要求事項の体裁がとられていた。おもな修正要求事項は、中国国内規格を反映させることを要求することであった。第2章に述べた国際投票において中国は一旦、「賛成・意見なし」として投票している。それにもかかわらず、主査提案に対して修正要求することは、IECのルール上は、本来認められない方法であるが、国際作業部会での発言の前倒しと考え、この要求にも対応することとした。また、JISに信号装置の試験方法が制定された経緯の調査を合わせて実施した。

4.3 信号装置の試験方法の制定経緯

信号装置に関してその試験方法に関するJISが制定されたのは、1975年前後であり、当時の国鉄電気局信号通信課が中心となって制定したものである。JIS制定以前に、信号装置の信頼性の向上および新たな材料の適用可能性の研究が実施された。この研究は、振動衝撃等については新幹線及び在来線で全国規模の環境条件についての調査と部外委員会での調査研究が行われ、その成果として、試験方法について部内規程が制定された。この成果をもとに信号設備についての試験方法のJISが制定された。各メーカーは、JISの制定によりさらに詳細な社内試験方法を定めることにより、従来メーカーごとに異なっていた試験方法が統一され、信号機器の信頼性の向上が図られた。すなわち、日本

の信号装置が高い信頼性が確保されているのは、こうした信頼度向上のための研究とJISに規定する統一的試験方法が30年以上にわたって確立していることが一つの原因であると考えられる。

5. 国際作業部会における協議

5.1 第1回WG44の開催概要

第1回国際作業部会は、2008年9月15日～16日に、ドイツフランクフルトの市内中心部にあるドイツ規格協会(DKE)会議室において開催した。国際主査である田代(秘書塚田)が招集し、各国のエキスパートは、ドイツ2名、日本からは5名参加し、中国は欠席した。9月15日は、午前にパート1(車載装置)、午後にはパート2(地上電力設備)の協議が全ての項目について合意に達した。翌16日はパート3(信号通信設備)について、まず、試験条件を含む体系に係る事項は後回しにして、その他の技術的問題から始めた。その他事項は順調に処理が終わり、試験条件を含める体系問題では、体系を分け、試験方法を含める手法には同意できないと主張した。この点については、長時間の議論を行ったが一致点は見いだせなかった。このため、このまま日本案を元に最終国際投票案(FDIS)として纏めたならば、パート3のみが否決される恐れがあると判断した。また、試験条件を除外し、JIS記載の環境条件数値のみを記載したIEC規格が成立し、これがJIS化されても現行の試験条件を含めたJISとは矛盾せず、現行のJISは存続可能であると判断し、試験条件を含める修正事項を取り下げることにした。その結果全体の審議が進捗し、全項目について合意に達した。中国の修正要求事項についても各項目について検討し、反映が妥当なものについては取り入れることにした。

5.2 パート1(車載装置)の具体的審議内容

パート1(車載装置)に関する審議は、日本および中国のコメント1件ずつ順次に進められた。大半の日本コメントは異議なく受け入れられた。騒音環境については、削除を主張したが、タイトルは残してvoid(なし)と記述することとなった。中国のコメントで用語の定義を3パートで統一すべきとのことであったが、今回はパートごとの定義になった。

5.3 パート2(地上電力設備)の具体的審議内容

パート2(地上電力設備)に関する審議も、日本および中国のコメント1件ずつ順次に進められた。大半の日本コメントは異議なく受け入れられ、ドイツ側と日本側で意見調整が必要であったのは、トンネル内の気温変化に関する記述の整理についてであった。日本が地震に対する検討を追加したことについて、ドイツ側より高い関心が寄せられた。

5.4 パート3(信号通信設備)の具体的審議内容

パート3(信号通信設備)に関する審議については、日本からの提案である環境条件と試験条件(方法)の併

記について深い議論が行われた。欧州のなかでも試験条件の統一は難しく、結果的に環境条件だけ規定化された歴史も考慮し、関係する日本の JIS (主に、温度、湿度、雨、振動、衝撃) を環境条件と試験条件に分離し、日本の環境条件のクラスを追記することとした。ただし、一部分離できない規格があるため、その条件については、n 日本 の事例として JIS 規格を Note 事項へ併記することとした。その他のコメントについては、日本および中国のコメントにつき、1 件ずつ順次進められ、大半のコメントは異議なく受け入れられた。表 1 に結果を示す。

6. 今後の課題

今回審議の対象となった環境条件に関する規格は、日本ではなじみの少ないものであった。これまで、環境条

件については、鉄道事業者等が定める施工標準や機器発注仕様書に定めるのがほとんどで、規格として制定されていなかった。信号関係だけは、試験方法の JIS として定めていたが、これも厳密な意味としての環境条件ではなく、製造者が必要とする試験条件の規格である。今回の作業部会では、欧州側の環境条件に対する考え方やその制定に長期間必要とした背景も理解できた。欧州側は、規格を体系化して制定する体制をとっており、今後日本側も体系的に規格の制定が必要となろう。

最後に、信号関係の試験方法に関する JIS 規格の制定に関する貴重なご助言をいただいた清澤三郎氏 (元国鉄技術研究所・元保安工業) および片岡章氏 (元国鉄) に文末ながら感謝の意を表す。

表 1 環境条件 IEC 規格の審議結果

環境条件		技術的変更内容		
		パート1	パート2	パート3
標高 (空気圧)	標高	クラス追加 (項目無し)	クラス追加 (修正意見無し)	クラス追加 原案数値→参考値
	パルス圧			
気温	クラス分類	クラス追加	クラス追加	クラス追加
	基準温度	選択可に変更	(項目無し)	(項目無し)
	性能保証範囲			
湿度		部記述削除、図改訂	他条件との関係追記	変更無し
気流 (風)	風	(修正意見無し)	各国値例示	原案数値→参考値
	近傍気流		クラス追加	(適用外)
	列車風	(項目無し)	(項目無し)	(修正意見無し)
雨		一部記述削除、図改訂	(修正意見無し)	クラス追加
雪			雪氷記述分離	(修正意見無し)
氷			原案数値→参考値	原案数値→参考値
雹				
日射		解説追加	クラス追加	変更無し
雷		(修正意見無し)	(修正意見無し)	
汚染			記述変更	
震動と衝撃	震動	参照規格追加	(修正意見無し)	参照規格追加
	衝撃			変更無し
	その他加振源	項目抹消	(項目無し)	(項目無し)
EMC		(修正意見無し)	(修正意見無し)	変更無し
音響ノイズ		内容抹消	(項目無し)	(項目無し)
電源特性				変更無し
	電圧と周波数	(修正意見無し)		(項目無し)
	交流電圧の歪	等価規格許容		
	直流電圧の歪	(修正意見無し)		
	制御電源の歪			
	過電圧			
	交流電源のインピーダンス	手続き記述変更		
直流電源の L と R				
防火設備環境		(項目無し)	(修正意見無し)	変更無し
トンネル			記述変更	(項目無し)
地震			章追加	