

軌道関連の国際規格の開発動向

田中 博文* 川崎 祐征* 磯崎 光**

Development Trends of International Standards Related to Railway Track Technology

Hirofumi TANAKA Yoshiyuki KAWASAKI Hikaru ISOZAKI

International standards are developed to unify the specifications and quality of products and services internationally. International standards for railway infrastructure, including track technology, are mainly developed by ISO/TC 269/SC 1. In Japan, the Japanese Industrial Standards Committee (JISC) is a member of ISO, and the RTRI undertakes the role of domestic deliberation body for ISO/TC 269. In this paper, we introduce the importance of international standards, issues in standard development, and trends in the development of international standards in track technology.

キーワード：国際規格，ISO，TC 269，欧州規格（EN），遷移戦略（Migration strategy）

1. はじめに

国際規格とは、各国が設立した国家標準化団体などが策定した規格が製品やサービスの国際的流通の技術障壁とならないように、これらの仕様や品質を国際的に統一し国際標準化するために策定した規格である。国際規格を策定する団体としては、ISO（国際標準化機構）やIEC（国際電気標準会議）、ITU（国際電気通信連合）がある。軌道分野を含む鉄道のインフラストラクチャーに関する国際規格については、主にISOのTC 269/SC 1（Technical Committee, 鉄道専門委員会／Subcommittee, インフラストラクチャー分科委員会）が受け持っている。日本では、経済産業省に設置されている審議会である日本産業標準調査会（JISC）がISOに加盟しており、JISCの承認の下、鉄道総研がISO/TC 269およびISO/TC 17/SC 15（鋼専門委員会／鉄道レール、レール締結装置、車輪および輪軸分科委員会）に関する国内審議団体を引き受けている。本稿では、国際規格の重要性や規格開発の課題、および軌道分野における国際規格の開発動向について紹介する。

2. 国際規格の重要性と規格開発の課題

国際規格の重要性を高めたものとして、WTO（世界貿易機関）が定めたTBT協定（貿易の技術的障害に関する協定）、およびGP協定（政府調達に関する協定）が挙げられる。TBT協定は、各国の規制や規格による不必要な国際貿易上の技術的障害を排除するため国際規格を基礎として国家規格を作成すること等を義務付けたものであり、日本を含む全てのWTO加盟国に適用されている。GP協定は、政府調達の際に原則として国際規

格に基づいて技術仕様を定めることを義務付けているものであり、日本はGP協定の受諾国である。なお、GP協定に基づく政府調達の対象には、政府機関だけでなく一部の鉄道事業者も含まれる。

以上のことにより、TBT協定やGP協定の対象となる製品やサービスの販売・調達においては、ISOやIECによって策定されている国際市場性（Global Relevance）の確保の原則やガイドライン等を踏まえつつ、国際規格の審議・作成段階から日本の技術仕様や設計思想を国際規格に反映させることが重要となる。

また、国際規格の開発では、各国の設計思想や環境条件の違い等により様々な意見の相違が生じることがある。主な要因として、日本国内の規格等（JIS、設計標準および各鉄道事業者の社内規程等）と欧州規格（European Norm, EN）との差異が挙げられる。ENは欧州の地域規格であるものの、欧州以外の国においてもENを参照して国家規格や技術基準を策定したり国家的プロジェクトの際にENを参照しており、世界のデファクト規格としてENが使用されているのが実態である。さらに近年では、欧州各国はENを原案とした国際規格開発を推進するMigration strategy（遷移戦略）を展開している。したがって、日本をはじめとするEN以外の国家規格や技術基準等を持つ国は、自国の技術が国際規格から疎外されないようにENとの違いを分析し、自国の技術の優位性を述べる必要がある。さらに、日本の鉄道技術においては、体系化・明文化されていない技術も多く、規格審議の場において後手の議論を強いられることも多い。

このような観点において、日本の鉄道技術は国際規格開発の側面では有利な状況にあるとは言い難い。したがって、国際規格の開発に先立って日本の優れた鉄道技術の体系化・明文化を行い、国際規格の開発に向けた準備を行うことが重要となる。

* 鉄道国際規格センター 調査課

** 鉄道国際規格センター 計画課

3. 軌道関係の国際規格の開発概要

軌道分野に関わる国際規格の開発は、主に ISO の TC 269/SC 1 で行われている。なお、TC 269 は 2012 年に設置され、その後の案件数の増加により、2016 年 3 月に TC 269 内に SC 1 を含めた 3 つの分科委員会が設置された。表 1 に示すように、TC 269/SC 1 には 2021 年 2 月時点で P メンバー（積極参加、規格案への投票義務あり）が 22 か国、O メンバー（オブザーバー参加）が 5 か国の計 27 か国が参加している¹⁾。さらに、図 1 に TC 269/SC 1 における軌道関係の WG/AG/AHG の数の推移を示す。2020 年 12 月末時点では、5 つの WG（作業グループ）と 3 つの AG/AHG（特設グループ）が活動している¹⁾。2021 年 2 月には WG 5 が設立されるとともに、さらに分岐器に関する WG が設立される動きがあり、TC 269/SC 1 の活動は年々活発化している。

軌道分野に着目した国際規格の審議体制を図 2 に示す。日本では、各 WG/AG/AHG における個々の規格開発に対応するため、国内組織としてそれぞれに対応する作業部会を設立して各分野の専門家を中心に検討を行うとともに、日本からエキスパート（国際規格審議の場に参加する専門家）を指定して規格審議に参加している。なお、レールについては ISO の TC 17/SC 15 が受け持っている。以下、各 WG/AG/AHG での国際規格の開発概要を記す。

3.1 ISO/TC 269/SC 1/WG 1（プラスチックまくらぎ）

プラスチックまくらぎに関する規格開発は、ISO/TC 269 発足以前の 2008 年から、日本提案により ISO/TC 61/SC 11（プラスチック専門委員会／製品分科委員会）

表 1 ISO/TC 269/SC 1 の参加国一覧¹⁾
(2021 年 2 月時点)

Pメンバー (22か国)	オーストリア、ベルギー、中国（副幹事国）、チェコ、デンマーク、エチオピア、フィンランド、フランス（幹事国）、ドイツ、インドネシア、イタリア、日本、カザフスタン、ルクセンブルク、オランダ、ポルトガル（議長）、ロシア、スペイン、スウェーデン、スイス、タイ、イギリス
Oメンバー (5か国)	ベラルーシ、ハンガリー、韓国、ルーマニア、スロバキア

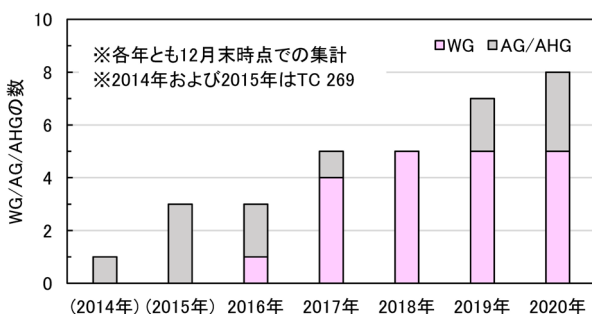


図 1 ISO/TC 269/SC 1 の WG/AG/AHG 数の推移

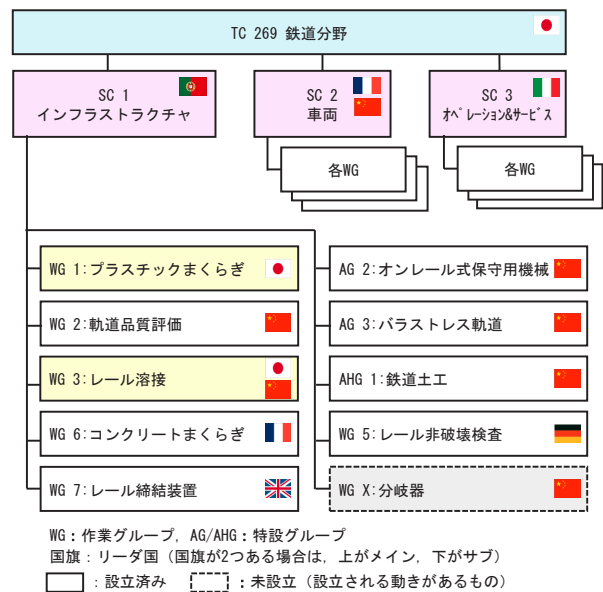


図 2 軌道分野に着目した国際規格の審議体制
(2021 年 2 月時点)

の WG 9 “Plastic railway sleepers”（プラスチックまくらぎ）において行われてきた。これは、ガラス長繊維と硬質発泡ウレタンで構成された複合材料を用いて無道床橋りょう用の木まくらぎの代替品として日本で開発され、JIS E1203（合成まくらぎ）に規定されている合成まくらぎの国際規格化を目的としたものであり、2014 年 3 月に ISO 12856-1（材料特性）が発行された。その後、2016 年 12 月に ISO/TC 269/SC 1/WG 1 “Plastic sleepers”（プラスチックまくらぎ）が上記活動を引き継ぐ形で設立された。その過程で欧州において開発された廃プラスチックを主原料とした安価な製品もこの規格の中で取り扱われることとなり、日本と欧州の要求性能の違いや試験方法の乖離が表面化してきた。

このような状況の中、2020 年 11 月には ISO 12856-2（製品試験）が発行された。現在は ISO 12856-1 の定期見直しによる改訂作業、および ISO 12856-3（一般要求事項）の開発が進められている。日本の JIS で規定されている要求性能や試験方法等をすべて国際規格に反映させることは難しい状況にあるが、日本の合成まくらぎの実態を可能な限り反映させるためには長期的かつ継続的な取組が必要である。

3.2 ISO/TC 269/SC 1/WG 2（軌道品質評価）

軌道品質評価に関する規格開発は、2015 年 10 月に中国からの新規提案で規格体系の検討が開始され、ISO/TC 269/AG 12 での活動を経て、2017 年 11 月に ISO/TC 269/SC 1/WG 2 “Track quality evaluation”（軌道品質評価）に移行している。規格体系としては、軌道変位、レール状態、軌道構造の 3 シリーズが提案されている。しか

し、実質的には3者は別規格として取り扱うべきものであり、かつ軌道構造の品質評価については日本および欧州各国からは国際規格化は困難であると認識されている。

現時点では、軌道変位を対象とした規格（ISO 23054シリーズ）の開発を行っており、ISO 23054-1（一般要求事項）として軌道変位の定義や評価指標に関する規格開発が行われている。なお、本規格の参考としているEN 13848シリーズ（軌道変位の品質）には、日本の軌道管理で一般的に用いられている正矢法の概念が記載されていないため、日本から技術的根拠を示して議論した結果、国際規格案には正矢法に関する記載が含まれることになっている。今後は、軌道変位の管理値および軌道検測装置に関する規格開発が予定されている。

3.3 ISO/TC 269/SC 1/WG 3（レール溶接）

レール溶接に関する規格開発は、2017年5月に日本からの新規提案で規格体系の検討が開始され、ISO/TC 269/SC 1/AG 1での活動を経て、2018年3月にISO/TC 269/SC 1/WG 3“Rail welding”（レール溶接）に移行している。なお、本規格開発は日本が主導しているものの、中国からの申し入れによってTwining制度（規格開発に、経験の少ない開発途上国を参加させ、経験を積む制度。）を利用した共同運営を実施している。

レールの溶接法は、欧州においてはフラッシュバット溶接とテルミット溶接が主流であり、レール溶接に関するEN（EN 14587シリーズ、EN 14730シリーズなど）もこの2種類の溶接法に関連するもののみ存在している。一方、日本で発展してきたガス圧接に関するENは存在しない。そこで、日本からレール溶接に関する規格開発を提案することで、上記の溶接法に加えてエンクローズアーク溶接を含めた4種類の溶接法を規格化し、日本の軌道分野の基幹技術であるガス圧接の国際市場における競争力を維持するべく戦略的に規格開発を進めている。

現時点では、ISO 23300-1（レール溶接の一般要求事項と試験方法）の規格開発を行っており、その中ではガス圧接を含めた4種類のレール溶接法に関する記載を含めることに成功している。今後は、個別の溶接法の規格開発を後続規格として進める予定であり、まずはガス圧接とテルミット溶接の2種類の溶接法を先行して開発するための手続きを進めている。

3.4 ISO/TC 269/SC 1/WG 6（コンクリートまくらぎ）

コンクリートまくらぎに関する規格開発は、2015年10月にフランスからの新規提案で規格体系の検討が開始され、ISO/TC 269/AG 8での活動を経て、2017年6月にISO/TC 269/SC 1/WG 6“Concrete sleepers and bearers”（コンクリートまくらぎおよび支持物）に移行

している。本規格開発は、欧州の遷移戦略によって、EN 13230シリーズを原案として進められている。なお、EN 13230シリーズには動的試験と疲労試験が必須試験として規定されているが、コンクリートまくらぎに関するJIS（E 1201, 1202）ではこれらの試験は規定されていない。そのため、日本から技術的根拠を示して議論した結果、上記試験は任意試験となり、日本の設計思想が反映される結果となっている。

現時点では、ISO 22480-1（一般要求性能）とISO 22480-2（モノブロックコンクリートまくらぎ）の規格開発を行っている。これらの規格が発行された後には、ツーブロックコンクリートまくらぎや分岐器用コンクリートまくらぎの規格開発が予定されている。

3.5 ISO/TC 269/SC 1/WG 7（レール締結装置）

レール締結装置に関する規格開発は、2016年5月にイギリスから新規提案がなされ、2017年1月にISO/TC 269/SC 1/WG 7“Fastening systems”（レール締結装置）が設立された。本規格開発は、欧州の遷移戦略によってEN 13146シリーズおよびEN 13481シリーズを原案として進められている。現在は試験方法に関する規格開発が進んでおり、試験方法ごとの規格（ISO 22074シリーズ）として、計8パートがほぼ並行して議論されている。2020年8月には、ISO 22074-1（用語）が発行された。なお、EN 13146シリーズには日本の設計標準で規定されている2軸載荷試験が記載されていない等、日本の設計思想と異なる点が幾つかあり、日本から技術的根拠を示して議論しているものの、一部で日本の設計思想が規格に反映されない可能性がでてきている。今後は、ISO 22074シリーズに2軸載荷試験の内容を記述した後続パートの作成に関する議論が進められるとともに、要求性能に関する規格開発が行われる予定である。

3.6 ISO/TC 269/SC 1/AG 2（オンレール式保守用機械）

オンレール式保守用機械に関する規格開発は、2019年5月に中国から新規提案があり、2019年7月にISO/TC 269/SC 1/AG 2“Railbound maintenance machines”（オンレール式保守用機械）が設立された。中国の提案では、用語と定義、一般的な技術要件、一般的な検査方法の3パートでの構成とされている。一方で、欧州にはオンレール式保守用機械に関するENとして、EN 14033シリーズを始めとする複数の規格が存在しており、現在は規格開発に遷移戦略を適用するか、またどのような規格体系とするか等の検討を進めている。なお、日本は保守用機械に関する明文化された資料が少なく、かつ欧州から多くの保守用機械を導入している中で、本規格の今後の開発動向が注目される。

3.7 ISO/TC 269/SC 1/AG 3 (バラストレス軌道)

バラストレス軌道に関する規格開発は、2019年5月に中国から新規提案があり、2019年7月にISO/TC 269/SC 1/AG 3 “Ballastless track systems” (バラストレス軌道) が設立された。中国からの提案では、規格体系として、一般要求事項、構造設計、構造建設及び受け入れ、保守、防振軌道の5パートで構成されるとしているが、一方で欧州にはバラストレス軌道に関するEN 16432シリーズが存在している。2020年12月の国際会議にてEN 16432-1及びEN 16432-2を原案とした規格開発を進めることが合意され、今後はAGのWG化に向けた手続きが進められる予定である。また、規格開発に遷移戦略を適用するか否かの検討はWG化した後に議論が進められる予定である。なお、日本からは、日本の設計標準とEN 16432の違いを国際会議の場で説明しており、今後の規格開発において日本の設計思想が十分に反映されるように努める必要がある。

3.8 ISO/TC 269/SC 1/AHG 1 (鉄道土工)

鉄道構造物の沈下観測に関する規格開発は、2020年10月に中国から新規提案があり、2020年11月にISO/TC 269/SC 1/AHG 1 “Track foundation” (鉄道土工) が設立された。中国からの提案では、中国の鉄道構造物の沈下観測・評価に関する団体規格Q/CR 9230-2016を基に規格開発する方針が表明されている。しかしながら、まずは地盤工学を取り扱っている他の専門委員会 (ISO/TC 182, CEN/TC 250) との重複を調査するとともに本規格における標準化の適用範囲を明確にすることがAHG 1に求められている。なお、本規格はISO/TC 269/SC 1関連では初となる土木構造物に関係が深い規格となることが予想され、今後の開発動向が注目される。

3.9 ISO/TC 269/SC 1/WG 5 (レール非破壊検査)

レール非破壊検査に関する規格開発は、2020年10月にドイツから新規提案があり、2021年2月に承認されたことから、同月ISO/TC 269/SC 1/WG 5 “Monitoring and treatment of rails” (レールのモニタリングと処置) が設立された。本規格はEN 16729-1の遷移戦略で開発する方針が表明されている。今後、規格開発において日本のレール探傷技術を説明する必要があると考えているが、明文化された資料が少ない中で日本の探傷技術や管理方法が十分に反映されるように努める必要がある。

3.10 ISO/TC 269/SC 1/WG X (分岐器)

分岐器に関する規格開発は、2017年11月に中国から新規提案があったが、当時欧州では分岐器に関するEN (EN 13232シリーズ) を改訂中であったことから欧州からの同意を得ることができず、予備作業項目 (PWI) となっていた。その後、2020年10月に、EN 13232シリー

ズの改訂作業が2021年5～6月頃に終了する見込みであることが示され、その後改めて提案を行う方針が表明された。したがって、2021年度中には分岐器に関する国際規格の開発が始まるものと考えられる。そのため、現在は分岐器に関するJIS (E 1301等) とEN 13232シリーズとの差異の分析を進めている。

3.11 ISO/TC 17/SC 15/WG 1 (分岐器用レール)

分岐器用レールに関する規格開発は、2016年3月に中国から新規提案があり、2017年1月にISO/TC 17/SC 15/WG 1 “Switch and crossing rails” (分岐器用レール) が設立された。これは、ISO 5003:1980 (鉄道用平底レール) の改訂にあたって、ISO 5003:2016では分岐器用の特殊断面レールが適用範囲から除外されたことにより、新たに分岐器用レールに関する国際規格を開発することになったためである。その後、2019年11月にISO 22055 (分岐器用レール) が正式に発行され、2020年10月にISO/TC 17/SC 15/WG 1は解散した。なお、ISO 5003:2016の定期見直しに関する投票が2021年1月から開始されされており、今後の動向が注目される。

4. まとめ

本報告では、軌道関連の国際規格の開発動向について解説した。近年、欧州はENを原案とした国際規格開発 (遷移戦略) を推進しており、また中国は豊富なリソースを活かして様々な国際規格開発を提案してきている。一方で、日本はレールのガス圧接を代表例として日本の優れた技術の国際規格化を目指して活動するとともに、開発中の各規格において日本の技術を盛り込む活動を行っている。

国際規格の開発には多くのリソースを必要とするが、既に関係各所からは国内委員会や作業部会、さらには各WG/AG/AHGに参加するエキスパートとして多大なご支援を頂いている。しかしながら、今後も軌道関連の国際規格については欧州や中国から多くの新規提案がなされ、多くの規格開発が同時並行で進むものと考えられる。その際、日本の軌道技術が国内のみならず国際市場においても競争力を維持するためには「技術の体系化、明文化」が重要である。さらに、今後は軌道関連の国際規格の発行に伴い国際規格と日本の技術 (国内規格等) との整合化も必要となる。これらの課題に対応するためにも、引き続き軌道分野における国際標準化活動に対してさらなるご支援を賜れば幸いである。

文献

- 1) ISO /TC 269/SC 1 Infrastructure : <https://www.iso.org/committee/6086504.html> (参照日: 2021年2月17日)