

25 日
講演 6

国際規格への適合性評価と交通研の果たす役割

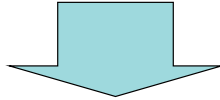
交通システム研究領域 主任研究員

長谷川 智紀

国内の優れた鉄道システムを海外へ展開するにあたって、国際規格や E N 規格等への適合性評価を第三者機関で受けることを要求されることが多くなり、海外展開のハードルとなっている。今般、日本国内での適合性評価機関についての検討を開始したので、その状況について報告する。

1. 鉄道の安全に関する交通研のこれまでの活動

- 昭和45年に交通安全公害研究所として設立以来、先進的な公共交通システムの実用化に先立つ安全評価や、導入したときの効果予測について研究を行ってきた。
- また、代表的な公共交通システムである鉄道、索道、バスなどに用いられる新しい技術について、安全性や利便性向上の観点から研究を進めている。



これらの研究で培った成果をもとに、
国内外向けの製品・システムの安全性評価を実施



2. 国内向け製品・システムの適合性評価

既存の製品・システムの改良

鉄道事業者が各運輸局に届け出(変更申請)するが、事前にその安全性を証明する必要がある



既存のシステムから安全性が損なわれていないかを評価・確認で貢献

全く新しい製品・システムの開発

開発段階から鉄道局がオブザーバとして参画し、評価は、委員会または第三者機関が行う



第三者機関のひとつとして安全性の評価で貢献

海外からの輸入製品

鉄道事業者が各運輸局に届け出(変更申請)する際、事前にその安全性を証明する必要がある



既存のシステムから安全性が損なわれていないかを評価・確認で貢献

3. 海外向け製品・システムの適合性評価

地球環境問題の深刻化に伴い、鉄道は世界的にも脚光を浴びている。
また、国内における鉄道建設需要が一段落していることから、**国内の鉄道関係メーカーは海外展開に注目**し始めた。

納入製品に対する仕様提示と製品評価の方法は...

国内では、鉄道事業者による仕様の提示、メーカー及び鉄道事業者による製品の評価がなされている。

海外では、鉄道事業者とメーカーの間にコンサルタントが入ることもあり、鉄道事業者またはコンサルタントにより仕様提示される。仕様は、特に安全性に係わる事項については**国際規格や欧州規格等(例えば、RAMSやSIL等)への適合性を要求**され、製品の評価は**第三者認証機関による認証**を必要とされる。

安全性の証明なしでは入札参加が不可能

国内の鉄道関連メーカーは、国内に第三者認証機関がないため、**海外の第三者認証機関**を利用するか、**国内の研究機関による安全性評価レポート**にて対応をしている状況

交通研では主に信号関係の安全性に関して評価を実施

過去5年間の安全性評価に関する受託案件数

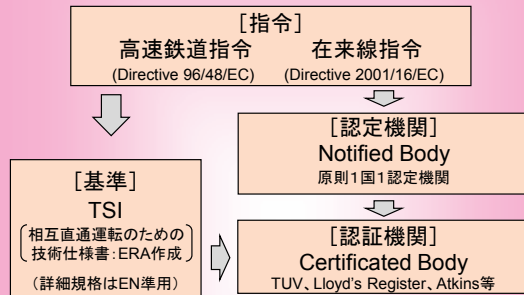
実績	安全性評価受託総数
平成21年	9件
平成20年	4件
平成19年	5件
平成18年	6件
平成17年	6件

4. 諸外国における適合性評価の状況

欧州

① EU指令に基づく認証

〔インターオペラビリティ指令に基づくTSIの認証〕



※TSIの認証はEU域内で相互認証が認められている

② 欧州各国の安全規格に基づく認証

〔各国のNSR(National Safety Rules)に基づくISA(Independent Safety Assessor)による認証〕

③ 欧州各国のその他独自規格に基づく認証

〔各国のNTR(National Technical Rules)に基づく認証〕
ROGS(Railways and Other Guided Transport Systems Regulations)への適合をICP(Independent Competent Person)が認証(英)

米国

・米国の規格は、政府関係から民間団体まで多数存在

・CFR、MIL、UL等の一部の規格で認証が求められている

CFR(Code of Federal Regulations): 連邦政府規則
MIL(Military Specifications and Standards): 軍用規格
UL(Underwriters Laboratories): 保険業者試験所

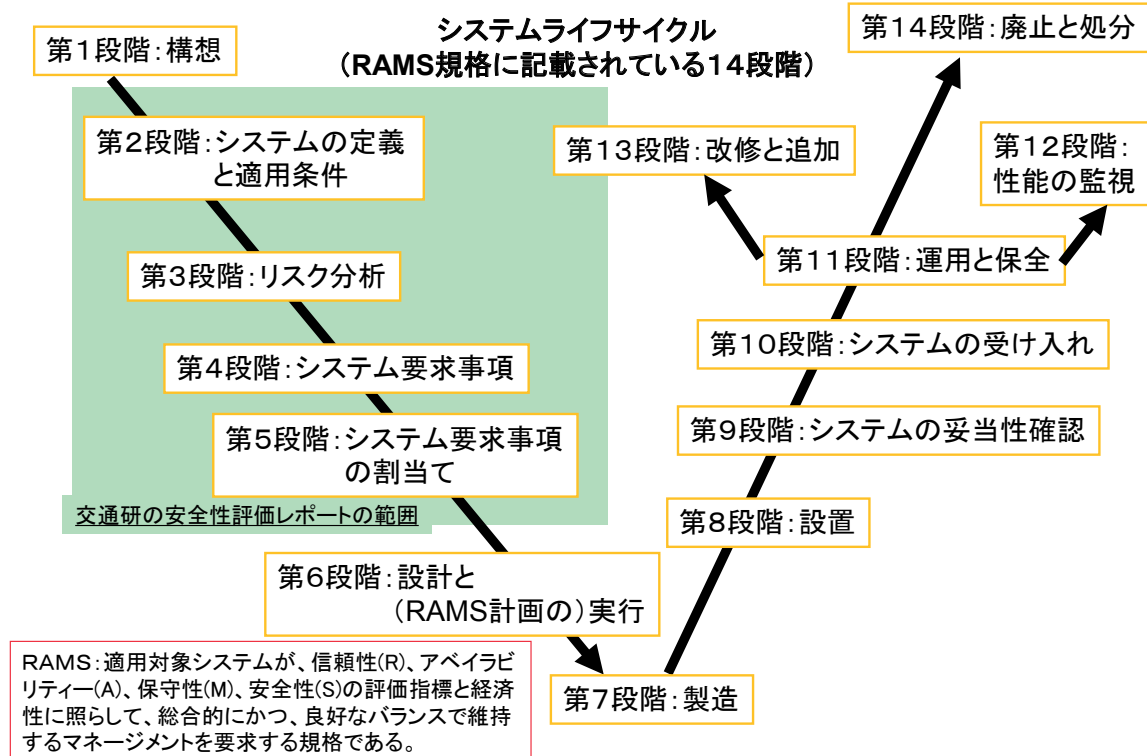
・IEC、ENの認証も事例あり

アジア・中東等

・国際規格の認証が多いが、ENの認証も事例あり

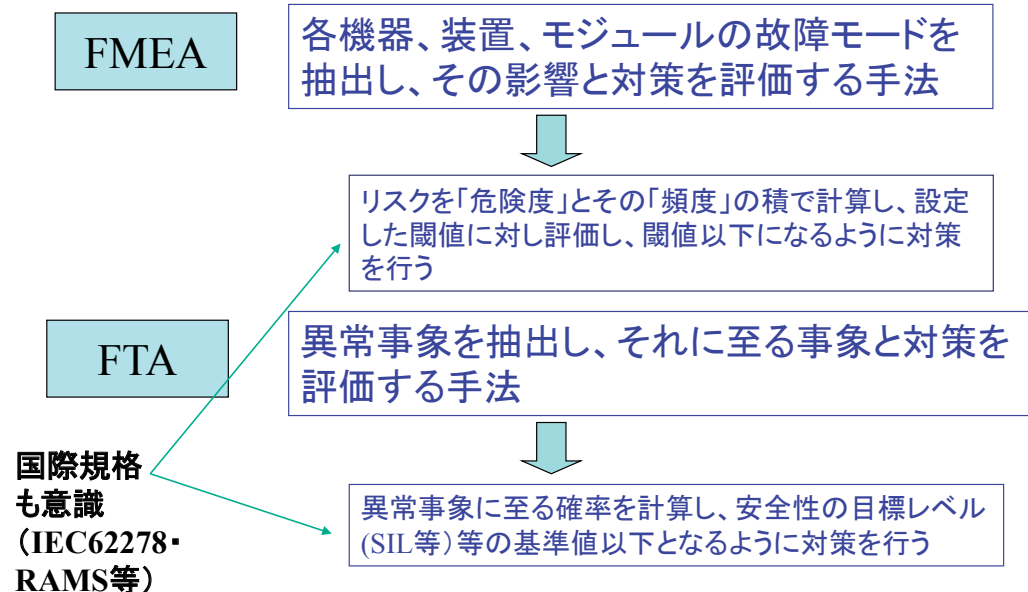
・国際規格以外の認証制度は限定的な認証にとどまっている

5. 国際規格適合性評価対応例(IEC62278:RAMS)



安全性評価の評価方法

第3段階: リスク分析手法



(例)FMEAによる評価(交通研)

対象	故障モード	想定原因	影響範囲	故障検出	安全性確保	ハザード レベル	発生 頻度	
信号 保安シ ステム	GPS	電源故障	断線、劣化、素 子異常等	GPS受信器、位置情 報処理装置等	信号処理部	停止指令、 他系による縮退モード走行	Ⅱ	2
		GPS故障	電波受信異常 GPS素子故障	位置検知	信号処理部	他系システムとの比較により、 停止指令	Ⅱ	3
	信号 処理部	処理部 故障	電圧低下、ノイ ズ、断線等	システム全体動作	出力リレー	FSCPUによる検出、リレーに よるフェールセーフ性確保	Ⅲ	2
		通信部 故障	電圧低下、ノイ ズ、断線等	通信不能	信号処理部	停止指令、	Ⅲ	1
	速度 取得 装置	処理部 故障	電圧低下、ノイ ズ、断線等	速度検出不能	信号処理部	速度データ妥当性判断、正 常系による縮退モード走行	Ⅱ	1
		通信部 故障	電圧低下、ノイ ズ、断線等	通信不能	信号処理部	停止指令	Ⅲ	2
汎用 通信シ ステム	通信 部	通信部故 障	断線、電圧低 下等	通信不能	信号処理部	停止指令	Ⅲ	1
		通信異常	ノイズ、電波障 害等	通信異常(見かけ上の 通信は可能)	信号処理	情報の妥当性判断、 異常と判定すれば停止指令	Ⅲ or Ⅳ	2

ハザードレベル:IV-危険側に故障する可能性がある

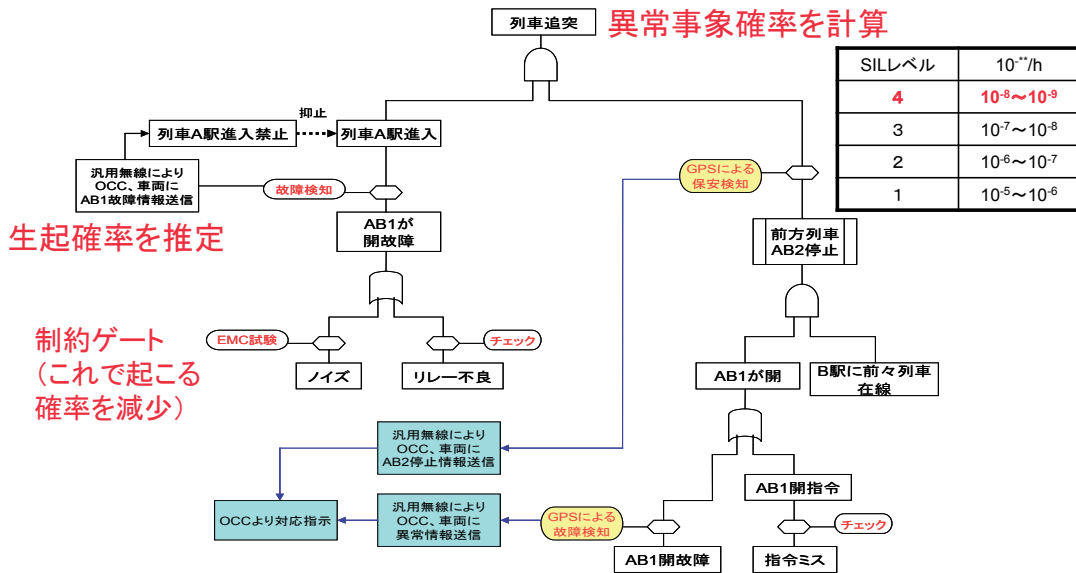
頻度: 1 - ほとんど起きえない, 2 - 起きる可能性がある

危険度×頻度＝リスク評価

$4 \times 2 = 8 > \text{閾値とする}$

- 設定した閾値（ハザード×頻度）を超える故障に対しては、
閾値以下となる対策を指示、その後再検証 ➡ 危険度か頻度を下げる対策
- 対策によっても、閾値以下とならない事象（例えば、ノイズ）
については、事業者に対し、その事象（故障）が起きると生
じる異常事象を整理し、利用する側へ周知し対策をさせる

(例) FTAによる評価例(交通研)



- ・最悪事象の発生確率が、設定した値以上（SIL4等）の場合、設定値以下となる対策を指示、その後再検証
- ・対策によっても、設定値以下とならない場合や明確に確率が算定されない場合においては、制約ゲート（発生確率を低下させる事象）を増やして、トップ事象に至る経路に制約を設ける

6. 安全性評価を行う上での留意点

1. システム仕様の中での評価範囲の確定

- 責任を持つ評価範囲を明確にする必要。相手側担保の車両や設備との境界等
- 評価範囲外でも重大事故に繋がる恐れがある点は必ずコメント。

2. 記述、用語の解釈違い

- 要件や仕様書は相互に翻訳されるため、誤訳や解釈違いに注意。
- 不明確な点は必ず質して明確に。
- 国内で一般的でない用語、国内外で定義や機能が異なる用語が多い。

3. 客観的な安全性評価

- リスク分析に基づいた定量的評価の実施
- システムの安全管理の確認

4. 国際規格への適合性

- 国際規格、標準の内容や思想を熟知し、日本国内との相違を念頭に置く。
- 安全性の高さを数値範囲で定義。(SIL4は危険事象発生確率 $10^{-8} \sim 10^{-9}/h$ 等)

5. 相手国側との法的なトラブルへの備え

- 国情の違い等により、評価報告書を巡るトラブル、訴訟に至る可能性も否定できない。

7. 安全性評価レポートの限界

国内研究機関における安全性評価レポート

- 言葉の壁、ノウハウの流出の懸念は少ない
- 認証書の代わるものとして安全性評価レポートを活用
- ただし、客先が安全性評価レポートを認証相当と判断した場合のみ利用可能

海外の第三者認証機関における認証

- 認証実績、対応規格が豊富
- 言葉の壁、コスト、ノウハウの流出の可能性に対する懸念
- 日本の技術の証明を海外に委ねることの是非(安全性の考え方の違い等)

→ どちらも日本の技術を海外展開するための最適解ではない

8. 国内の動き

新成長戦略(平成22年6月18日閣議決定)

フロンティアの開拓による成長

(3) アジア経済戦略

(日本の「安全・安心」等の技術のアジアそして世界への普及)

その上で、環境技術において日本が強みを持つインフラ整備をパッケージでアジア地域に展開・浸透させるとともに、アジア諸国の経済成長に伴う地球環境への負荷を軽減し、日本の技術・経験をアジアの持続可能な成長のエンジンとして活用する。具体的には、新幹線・都市交通、水、エネルギーなどのインフラ整備支援や、環境共生型都市の開発支援に官民あげて取り組む。(以下略)

国土交通省成長戦略(平成22年5月17日国土交通省成長戦略会議)

4. 国際展開・官民連携分野

1. 海外へ進出する日本企業への支援ツールと政府サイドの支援体制整備～日本の技術と資本で世界展開を～

政策2:スタンダードの整備

国内スタンダードのグローバルスタンダードへの適合を図るとともに、日本の技術・規格の国際標準化や投資対象国での採用に向けた取組を推進する。

(2) 日本の規格を国際統一規格とするための取組や投資対象国におけるスタンダードの獲得のための取組の推進

日本の技術やシステムが、今後、より一層海外市場における競争力を発揮し、海外受注の獲得に繋げていくためには、日本の技術や規格を国際統一規格とするための取組や、投資対象国におけるスタンダード獲得のための取組を推進することが必要である。

例えば、... (略) ... また、近年、鉄道分野における国際標準策定の動きが急速に進む中、欧州が積極的な動きを繰り広げているが、これに対し、官民連携の体制を充実させ、国際標準化機関(ISO、IEC)並びに米国をはじめとする投資対象国において日本の新幹線・都市鉄道をはじめとする優れた鉄道システムの技術・規格の戦略的な国際標準化の取組を早急かつ強力に推進する。(以下略)

国としても、国際標準化、スタンダードの確保が求められる

ただし、「日本の鉄道技術を国際規格化」だけでは、製品・システムの認証がないと相手国に受け入れられない

国際基準調和の一環としての適合性評価(認証)について検討が必要

9. 適合性評価の今後の動きと交通研の役割

- 鉄道関係の国際標準化活動は、鉄道技術標準化調査検討会による検討の後、IEC/ISOの鉄道技術の標準化活動を一元的に実施する新しい国内審議体制を整備することとなり、鉄道国際規格センターが発足したことにより、日本の優れた技術を、より多く国際規格化するための、大きな一歩を歩んだ。
- 鉄道業界が一体となり、日本の技術を国際標準化機関へ働きかけるようになった。
- 一方、国際標準化活動と両輪の関係にある適合性評価については、受け皿が安全性評価レポートでしかない状況。
- また、日本の優れた鉄道技術(安全・定時等)の証明方法は、現在海外任せとなっている。日本式の証明の方法の模索の必要性がある。(鉄道の安全性、定時性は、日本が断然良いのは事実)

交通研の役割

- 交通研が行ってきた研究活動と、それを活かした技術基準等の策定経験を活かし、技術的な観点からサポート
- 国際標準化活動で得た知見を適合性評価へ活かすと共に、適合性評価レポート等で得た知見を国際標準化活動へフィードバックし、適合性評価の立場も踏まえた規格化活動