

英国鉄道車両市場への挑戦と 大学教育に望む事

2010年11月13日

株式会社 日立製作所 執行役常務
社会・産業インフラシステム社 社長

鈴木 學

目次

1章 英国鉄道市場と日立の取組み

2章 英国向け高速車両の概要

3章 欧州規格への対応

4章 大学教育に望む事

目次

▶ 1章 英国鉄道市場と日立の取組み

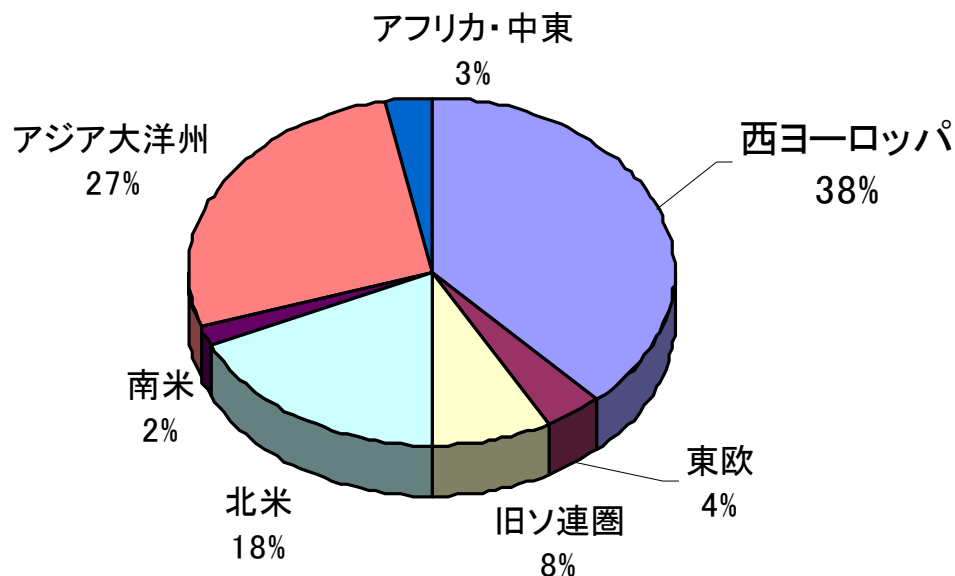
2章 英国向け高速車両の概要

3章 欧州規格への対応

4章 大学教育に望む事

■ 世界市場における欧州市場のシェア

- ・ 欧州全体で9,465百万ユーロ（約1兆4千億円）/年間の車両発注規模。
- ・ その内860百万ユーロ(1290億円)が東欧、
1,833 百万ユーロ(2,700億円)が 旧ソ連市場。
- ・ 世界全体の約50%を欧州市場が占める。（UNIFE推計）



■ 特徴

1. Bombardier(Canada), Siemens(Germany), Alstom(France) が車両を供給。
自国に車両メーカーを持たないことから日立A-trainブランドでの参入が可能と判断。
2. 民営化後車両やインフラへの投資が停滞。
2000年以降政府主導による積極投資が行われている。
3. 直接の顧客は銀行家 (ROSCOs)であることから、車両メーカーに対して、
保守サービスを含む、Total Solution/Whole Life Solution Providerへの要請。
4. 複雑な規格体系への適合証明の必要性。
5. 複雑な契約体系。

■ 英国市場参入に対する活動

- 1999年 英国に駐在員派遣。市場参入に向けたコンサル起用。
- 2000年 MK1 更新案件入札初参加。→ 途中で案件消滅。
(Speculative Build SolutionでSiemens/Angelが事実上受注)
- 2001年 Connex 地下鉄案件入札参加。→ 途中で入札プロセス中断。
(新形式車両導入を中止し、既存タイプの増備に変更)

2案件入札参加を通じて寄せられた「市場の声」と反省

- 1)家電ブランドから鉄道Brand Profile確立へ。
- 2)英国鉄道市場に根を下ろすことの証を示せ。
- 3)「日本品質」を英国で如何に実現するのか証明することが重要。
- 4)多様なStakeholderへの適切な営業展開を主導できる
経験豊かな現地社員の必要性。

■ 日立ブランド確立の為の活動

1. 各種セミナー開催、欧州での鉄道展示会(Innotrans, Railtex, UITP, Eurailspeed等)への積極参加。
2. 日本品質、安全性、ビジネスマナーをアピール。 “Must Do Philosophy!!!”



3. 日本品質の実証

- シミュレーション、各種実証試験。
- 2003年～主回路機器の持ち込み試験実施。
（V-Train Project）無故障走行達成。
- インフラデータ取得。
- Safety Case,規格へのProactive対応。



4. 現地社員の積極的登用。

日本社員とのチームワーク。

■ Class 395車両の受注まで

- 2003年 7月 車両リース会社に提案書提出。 (Siemens/Alstom/日立が応札)
- 2004年 10月 4日 Preferred Manufacturer(優先交渉権) 獲得。
- 2005年 6月 1日 正式契約調印。

| | |
|------------|--|
| 顧客 (ROSCO) | HSBC Rail UK. |
| Operator | Southeastern (仏系Operator) |
| 契約内容 | Class 395 合計174両 (6両×29編成) 7年間の車両保守 (最長35年) |
| 納期 | 2009年12月末(実績は、12/13から正式営業運転開始) |

目次

1章 英国鉄道市場と日立の取組み

▶ 2章 英国向け高速車両の概要

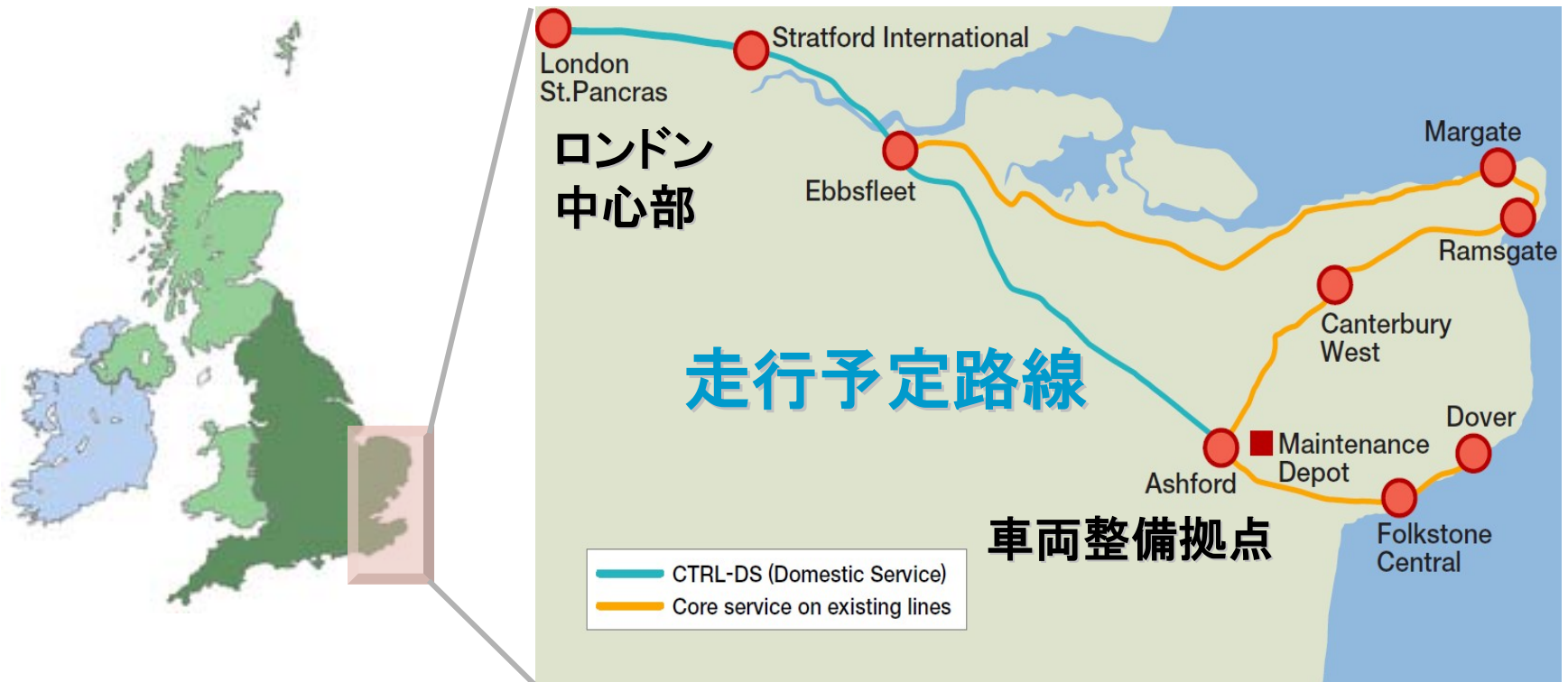
3章 欧州規格への対応

4章 大学教育に望む事

HS-1(High Speed 1)(旧称CTRL-DS)

London St.Pancras～Ashford間を時速225km/hで高速走行
(約100kmの交流電源区間)

- ★ London～南東部Kent州間が90分⇒30分強へ大幅短縮
- ★ Kent州内の在来線(直流区間)も走行する交直両用車両





主要諸元

1. 編成構成 6両(先頭付随車2両・中間電動車4両)
2. 電源方式 交流25kV50Hz・直流750V 複電源方式
3. 駆動制御 VVVFインバータ・誘導電動機方式

車両保守を行う為の基地を建設した

【Ashford Depot(車両基地)概要】

・総面積: 110,000m²

LSER(London&Southeastern Railway)の既存車両を留置するLSERエリア

日立製Class395車両のメンテナンスを行う日立エリア

・Hitachi Rail Maintenance(UK).Ltd(以下HiRaM)が管理・運営を行う。



目次

1章 英国鉄道市場と日立の取組み

2章 英国向け高速車両の概要

▶ 3章 欧州規格への対応

4章 大学教育に望む事

英国および欧州では、複数の規格によって基準が細かく規定されている

| | 英 国 | 欧 州 | 日 本 |
|-------|-------------------|--------|--------|
| 衝突安全性 | RGS | TSI | — |
| 構体強度 | RGS | EN | JIS |
| 材料強度 | BS | EN(BS) | JIS |
| 空気力学 | RGS | TSI | — |
| 騒 音 | RGS | TSI | 環境庁告示 |
| 耐 火 | BS RGS ATOC | — | 国土交通省令 |

RGS : Railway Group Standards

ATOC: Association of Train Operating Companies

TSI : Technical Specification for Interoperability




JIS : Japanese Industrial Standards

EN : European Norm

BS : British Standards

欧州では、鉄道車両が万が一衝突した際、乗員や乗客の安全を確保するための**衝突安全性**が社会的に強く求められてきた



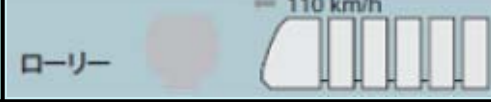
RGS: 英国規格 (Railway Group Standards)

| 対象 | | 衝突モード | 圧潰荷重 | 圧潰量 | エネルギー吸収量 |
|------|------|---|----------|------|----------|
| 運転台 | 正面衝突 |  | 3000kN以下 | 1m以下 | 1.0MJ以上 |
| | 乗上衝突 |  | 同上 | 同上 | 0.5MJ以上 |
| 中間車間 | |  | 同上 | 同上 | 1.0MJ以上 |

◆ 車両単体に注目

◆ 運転台では乗り上げ衝突をも規定

TSI: 欧州指令に基づく欧州鉄道規格 (Technical Specification for Interoperability)

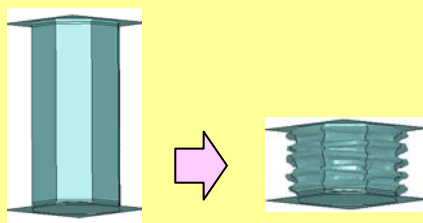
| # | 衝突モード | 加速度 | その他 |
|---|--|-------|-------------|
| 1 |  | 5g*以下 | 乗員乗客の生存空間確保 |
| 2 | ワゴン  | | |
| 3 | ローリー  | | |

◆ 編成車両全体の挙動に注目

* g: gravity

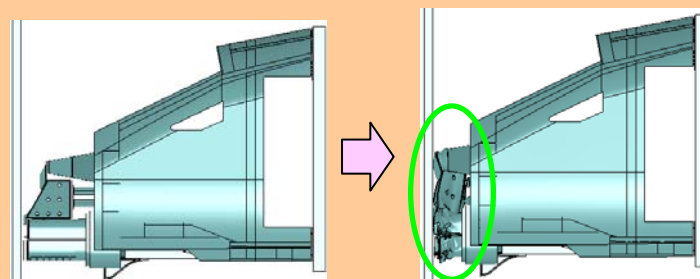
有限要素解析により、衝突の主要部品の圧潰特性を予測し実測で検証

エネルギー吸収材



衝突時エネルギー吸収構造
・ボックス状のアルミニウムに
衝突エネルギー加えた時に、
襷状に規則正しく座屈する構造
を考案した

衝撃緩和構造

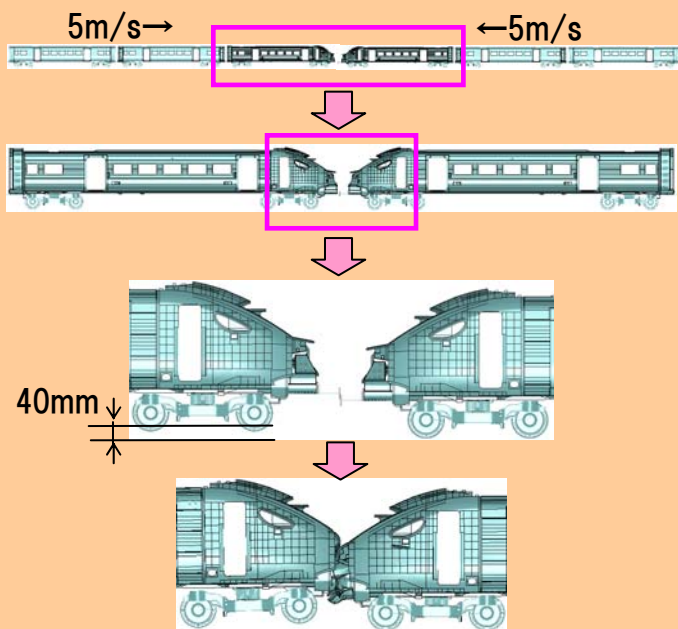


RGS正面衝突条件における
先頭衝突緩和構造の変形を
シミュレーションと実測により
検証した。

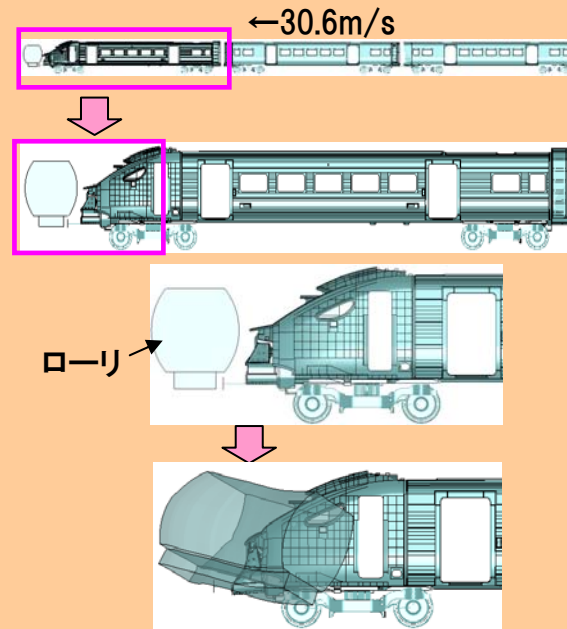
編成車両の衝突特性を実物で確認することは、コスト面から多用は困難

試験と解析でモデル化の妥当性が保証された衝撃緩和構造モデルを組み込んだ編成車両の衝突解析で衝突安全性を評価

TSIの3種類の衝突条件に対し、編成車両の衝突解析を実施した
→ 衝突緩和構造のみ変形し、運転手の生存空間が確保されている



同一編成車両の正面衝突

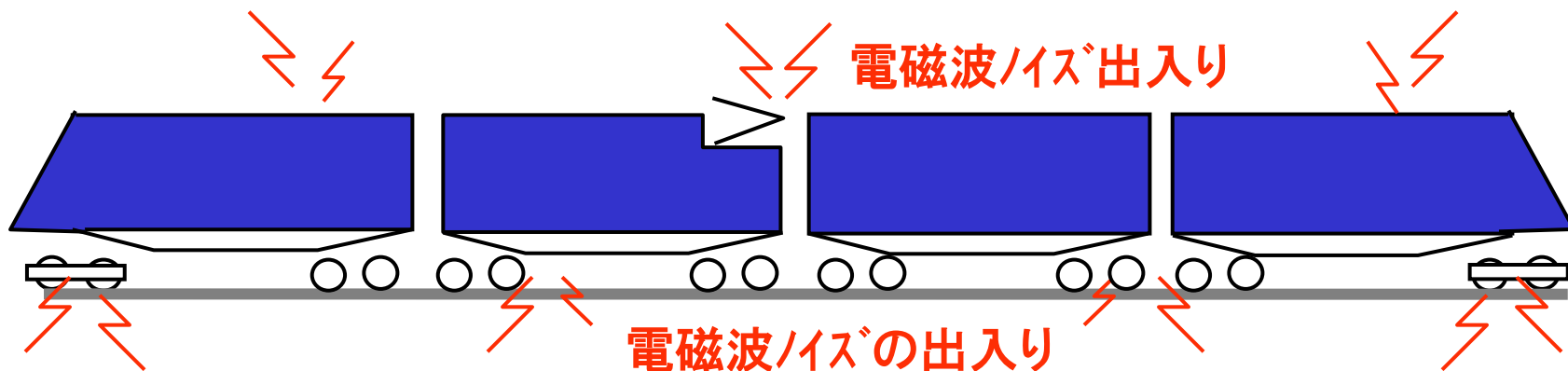


ローリとの正面衝突

- ・不要な妨害電波を放出して他のシステムに影響を与えないか
- ・車両が誤動作して安全性や信頼性は損なわれないか

- ・鉄道車両のEMC関係規格として、EN50121シリーズへの準拠

- 他の無線システムや放送システムへ悪影響が無い事



- 信号システムや踏み切りシステム等への悪影響は無い事
- インバータや他の機器が誤動作しない事 etc.

2003年 EMC検証用に試験車両を改造し試験走行を実施

2004年 駆動システム安全性認証取得

駆動システムの安全性取得試験車両



Class310車両を改造して試験を実施

目次

1章 英国鉄道市場と日立の取組み

2章 英国向け高速車両の概要

3章 欧州規格への対応

▶ 4章 大学教育に望む事

1. 鉄道信号のデジタル化 ➡ 「T字型人間になる」 広い鉄道技術とデジタル技術の融合

1990年頃：TI社よりDSP(デジタルプロセッサ)販売

→研究室レベルでの鉄道への応用(シーズの追求)

100年来のアナログ信号をデジタル信号にかえられるかも

→JR東日本殿と共同研究、開発

2002年12月：東北新幹線八戸開業時に実用化(新幹線デジタルATC)

以後、山手線、京浜東北線、上越新幹線に展開済

2. 英国鉄道市場への挑戦 → 「3現主義を実行する」

1999年頃：英国鉄道民営化後、列車の遅れ、事故の多発

→英国運輸省の旗振りのもと「日本の鉄道技術を学べ」

日本側

欧州はシーメンス、アルストム等のビッグ3が強く
参入の障壁は極めて高い

1999年：駐在員を派遣：現場、現物、現人を確認

→日本の信頼性の高い鉄道技術を持って行けば
道は開けると確信

2005年：Class395の受注

2009年：Class395の営業運転

世界の文化・習慣を知って、世界で活躍して欲しい。
チームの力を引き出す力を養成して欲しい。

人間力

英語力



技術力

世界の人とのチームワークを作ろう。



HITACHI
Inspire the Next