

WCRR2008 開催概要報告

兎東 哲夫*

Outline of Presentation Papers at WCRR2008

Tetsuo UZUKA

The 8th World Congress on Railway Research (WCRR 2008) was successfully held in Seoul, Korea, from May 18 to 22, 2008, under the auspices of the Korea Railroad Corporation (Korail), the Korea Rail Network Authority (KRNA) and the Korea Railroad Research Institute (KRRI) with the full support of the country's railway industries. Approximately 800 members from 35 countries participated in the Congress, whose 48 sessions were contributed by a total of 281 theses. The principal theme of the Congress was Towards a Global Railway. About 80 people from Japan attended the conference and RTRI sent 23 members to make presentations. At an exhibition held in parallel, the RTRI ran a "RTRI JR GROUP" booth to introduce advanced technologies using JR group brochures, posters and videos. Three RTRI members also presided over a session each. Mr. Masao Uchida, RTRI Executive Director, gave a keynote speech entitled Technology Innovation and its Implementation around the Asia at the plenary session.

キーワード：世界鉄道研究会議，WCRR，韓国

1. はじめに

大韓民国・ソウル市の江南地区に位置するCOEX国際会議場（Convention & Exhibition Center，図1）において，2008年5月18日から22日まで，WCRR2008（World Congress on Railway Research，第8回世界鉄道研究会議）が開催された。

WCRRは，1992年に鉄道総研で開催された国際講演会を契機にこのような国際会議の重要性が認められ，1994年から始められた鉄道技術研究全般にわたる国際会議である。これまでは鉄道総研のほか，フランス（SNCF），ドイツ（DB），イタリア（FS/Trenitalia），英国（RSSB），米国（AAR/TTCI），国際鉄道連合（UIC）からなる組織委員会が運営してきたが，今回は韓国側主



図1 会場のCOEX（Convention & Exhibition Center）

* 国際業務室 国際課長

催組織と連携して開催に至っている。これまでの開催状況と次回開催予定を表1に示す。

表1 WCRR開催状況

回	略称	開催期間	開催都市	参加者数
1	WCRR'94	1994 11.14-16	フランス パリ	1000
2	WCRR'96	1996 6.17-19	アメリカ・コロラ ドスプリングス	500
3	WCRR'97	1997 11.11-19	イタリア フィレンツェ	1400
4	WCRR'99	1999 10.19-23	日本 東京	700
5	WCRR2001	2001 11.25-29	ドイツ ケルン	1000
6	WCRR2003	2003 9.28-10.1	イギリス エジンバラ	700
7	WCRR2006	2006 6.4-8	カナダ モントリオール	750
8	WCRR2008	2008 5.18-22	韓国 ソウル	800
9	WCRR2011	2011.5.22- 26（予定）	フランス リール	-

2. 会議のテーマと論文の分類

今回は，アジアで2度目の開催であり，“Towards a Global Railway（地球規模の鉄道へ向かって）”をメイン

テーマに、基調講演、研究発表、技術展示会、テクニカルビジットなどが行われ、多数の参加者でにぎわった。本稿はその概要および韓国鉄道事情について報告する。

今回のWCRRは後述するKorail, KRNA, およびKRRIの3社共催であり、実行委員長はKorailのLim氏であった。大会参加者数は世界35カ国から約800名であり、展示ブースには約1,100名が来訪した。日本からの参加者はJRグループを中心とした80名であり、うち鉄道総研からは発表者23名を含む32名が参加した。

(2) 研究発表

5月19日から21日にかけて、48のセッションに分かれて研究発表が行われた。全体の発表件数は281件で、口頭発表(Interactive)が186件(うち、日本から30件)、ポスター発表(Stationary PosterとNotebook Presentation)が95件(同17件)であった。発表応募件数は約700件であり、採択率は4割弱となっている。

発表は、募集段階から鉄道全般(Global Railway Issues)、人間科学(Human Factor)、施設(Infrastructure)、運行(Operation)、車両(Rolling Stock)、境界領域(System Interaction)の6分野とポスターに分類されていた。

3. 会議開催概要

3.1 オープニングセッション

5月19日朝の韓国国土海洋大臣、開催委員長およびUIC理事長のAliadiere氏挨拶からなるオープニングセッションで会議の幕が開けられた。

3.2 プレナリーセッションI (Technology Innovation and its Implementation around the World)

オープニングセッションから引き続き、基調講演I「技術革新と世界での実用化」が行われた。日本からは、鉄道総研の内田理事が「アジアの鉄道における技術革新とその世界展開の実例」について講演し(図2)、車両の高速化とインフラ設備、安全性・信頼性の向上、利用者の利便性向上、インフラ設備のメンテナンスの効率化、地球環境保全/省エネルギー・クリーンエネルギーの追求の5つの視点か



図2 基調講演での鉄道総研内田理事

ら、日中韓の研究開発および実用化の現状を論じた。

他に、フランスSNCF研究部長のLe Guellec氏がヨーロッパでの同テーマとして、GSM-RおよびGPS利用や標準化、高速化にあたってのシミュレーション技術および環境対策について発表した。またアメリカTTCI副社長のKalay氏が、北米における貨物鉄道の貨車および軌道の自動検査とブレーキ技術等について発表した。

情報技術を鉄道に取り入れるという観点は同じだが、適用方法は地域によって異なることが示された。

3.3 プレナリーセッションII (Impact of Technology to Improve Capacity and Efficiency)

20日朝の基調講演II「容量と効率向上に対する技術のインパクト」では、まずイギリスNetwork Rail主幹技師のMcNaughton氏が、メンテナンス機械化や駅の再生、踏切障害物検知といった比較的身近な技術紹介を行った。続いて、フランスALSTOM社上級副社長のLacôte氏が、技術進歩によってTGVを筆頭とする鉄道の環境性・容量・安全性が向上した例を示した。またアメリカTTCI副社長のKalay氏が、北米貨物鉄道の容量逼迫に伴い、強力な機関車を用いた列車長増大、ブレーキ改良と信号改良による速度向上が必要であることを示した。

3.4 プレナリーセッションIII (Towards a Global Railway)

21日朝の基調講演III「世界規模の鉄道に向かって」では、開催委員長である韓国KorailのLim氏が韓国での相互運用性(Interoperability)として信号規格の統一と軌間可変台車技術、さらに南北直通鉄道計画等を発表した。また、UIC理事長のAliadiere氏が地球環境問題の視点から、運輸部門の中でますます鉄道を延ばす必要があり、そのために研究開発を続けるべきだとのメッセージが発せられた。さらに、ベルギーUNIFE(欧州鉄道産業連合会)理事長のClausecker氏から、1992年の規制緩和以降の鉄道産業競争激化に伴い、大手鉄道会社向開発から市場ニーズに即したメーカの自主開発へと主流が移っていることを発表した。

3.5 公式晩餐会

5月20日夜には会場隣接のホテルにおいて公式晩餐会が行われ、韓国伝統芸能の太鼓演奏から華々しくスタートし、手品やジャズ歌手独唱等が披露された。

3.6 クロージングセッション

5月21日夕方のクロージングセッションでは、今回のWCRR開催予定地フランス・リールが映像で紹介された。開催期間は2011年5月22日～26日である。また、後述のように優秀論文表彰式があった。

4. 発表論文の概要

鉄道総研では、WCRR参加者で分担して全セッションを聴講した。以下に口頭発表論文を対象に、セッション毎の発表国・所属および論文概略を示す。

鉄道総研の論文については発表者氏名（敬称略）を示した。なお、欧州各プロジェクトは連名発表者の国籍が複数にわたっているが、ここでは全部を紹介してはいない。

4.1 鉄道全般（Global Railway Issues）

(1) G1.3.1 鉄道性能とコスト（Performance & Cost Drivers）

オーストリアGraz大学から軌道劣化分析モデル構築による軌道ライフサイクルコスト軽減策、UICからINNTRACK ライフサイクルコスト低減プロジェクト紹介、オランダDeltarailから輸送量推測ツールInteGRailと欧州開発の解析ツールについて発表された。

(2) G1.4.4 持続的発展のための戦略I（Sustainable Development Strategy I）

スペインMadrid工科大学より高速鉄道の負の面（在来線の衰退）、鉄道総研相原直樹から新幹線延長時のモーダルシフト評価、中国北京交通大学から鉄道での資源量最小化生産方式による解析、韓国KRNAからユビキタス環境での鉄道コンサルティング業務について、発表された。

(3) G2.2.2 持続的発展のための戦略II（Sustainable Development Strategy II）

南アフリカRailway Corporate Strategy社から都市交通経営感度分析、イギリスRSSBから英国鉄道産業の長期（30年）経営計画探索（論文賞受賞）、中国北京交通大学から中国での鉄道経営と政府統治との関係、韓国Korailからアジア横断鉄道戦略が紹介された。

(4) G2.4.5 安全性と危機管理（Managing Safety and Risk）

JR東日本からアクシデントシナリオによるリスク評価手法、ドイツDBから欧州の安全性最適化ROSAプロジェクト紹介、韓国KRRIから鉄道火災事故の確率解析、ドイツBraunschweig工科大学からSELCAT欧州踏切プロジェクト紹介と多様な報告が行われた。

(5) G3.3.4 相互運用性（Interoperability）

韓国KRRIからアジア横断鉄道戦略に用いる軌間可変システム関連特許調査、ポーランドKrakow大学から軌間可変貨車のライフサイクルコスト評価、ロシア鉄道研究所から1520mm広軌統一活動、イギリスLloyd Register Rail社から技術標準への取り組み方法等、各地域における相互運用性向上策が紹介された。

4.2 人間科学（Human Factor）

(1) H2.3.3 人間科学（Human Factors）

イギリスRSSBから運転士採用時の心理学関与、イギリスNottingham大学から信号自動化による効率向上検

討、UICから欧州での運転士の多言語対応問題、韓国KorailからKTX乗客への快適性アンケート調査等、多様な内容であった。ポスターセッションでも関連発表があり、イギリスではこの方面の研究が盛んである。

4.3 施設（Infrastructure）

(1) I1.1.1 状態監視と検査（Condition Monitoring & Inspection I）

アメリカIllinois大からニューラルネットを用いたレール折損予測手法（若手研究者賞受賞）、イタリアMilano工科大学から検測車改修による長波長軌道狂い検出、イランSharif工科大学から軌道状態の数学的予測、イギリスBirmingham大学から信号軌道回路の模型実験が発表された。

(2) I2.1.1 状態監視と検査II（Condition Monitoring & Inspection II）

フランスSNCFから可搬加振装置での応答による軌道剛性測定手法、鉄道総研田中博文から軸箱加速度からの輪重横圧推定手法、韓国KRRIからブラケット取付の架線加速度・押上量モニタ装置が発表された。

(3) I3.1.3 状態監視と検査III（Condition Monitoring & Inspection III）

フランスSNCFから高速総合検測車（軌道および架線）IRIS320紹介、アメリカENSCO社から軌陸車によるレール継目板破損画像検出、韓国KRRIから三次元レーザスキャナによるトンネル検査自動化が発表された。それぞれ、雨の影響等について議論が行われた。

(4) I1.4.1 軌道設計と構成物I（Track Design & Components I）

ドイツMunich工科大からRHEDAスラブ軌道によるスペインでの高速化検討、フランスSNCFからTGV用バラストレス軌道、韓国KRRIからバラスト軌道とスラブ軌道接点での車両軌道動的解析の発表が行われた。

(5) I2.2.1 軌道設計と構成物II（Track Design & Components II）

オーストリアVoestalpine社から高強度鋼レールのライフサイクルコスト、アメリカTTCIから大軸重対応軌道構造、韓国KRRIから新型スラブ軌道、JR東日本からTC型省力化軌道についてそれぞれ発表があった。メンテナンスコスト削減の実務面について、活発に議論された。

(6) I2.1.4 保守I（Maintenance I）

韓国KRRIから土壌汚染対策としての道床樹脂乾燥洗浄方法、フランスINRETSからベイジアンネットワーク理論を用いたレール折損検知システム、SNCFから軌道・信号・架線の保守方策最適化のためのライフサイクル統計モデル（論文賞受賞）について発表された。

(7) I3.4.1 保守II（Maintenance II）

フランスSNCFからバラスト沈下モデルによる加速度応答解析と分岐器ノーズ部断面形状解析、韓国KRNAが

ら構造物全般対象の情報システム、JR 東海から新幹線レール溶接部の乗心地向上策について発表された。

(8) I2.3.1 橋梁 (Structures: Bridges)

スウェーデン国鉄から欧州橋梁技術ガイドライン、鉄道総研羅休から二次 AE 法による基礎構造物評価、イギリス Pandrol 社から有限要素法による鉄道橋梁振動評価、スペイン Madrid 工科大学から長橋脚長スパン橋梁と車両運動の相互影響評価、韓国 Korail から短スパン無道床橋梁の動的応答検討について発表された。

(9) I3.1.1 気候変化と自然災害の影響 (Effect of Climate Change & Natural Disaster)

イギリス Birmingham 大学から気候変化と列車遅延のシミュレーション、鉄道総研坂井宏行から地下水による地滑り予測手法、オーストリア国鉄から鉄道気象情報・警告システムについて発表された。

(10) I3.3.1 地盤 (Geotechnics)

スウェーデン国鉄から INNOTRACK プロジェクトに基づく営業路線路盤強化手法紹介、スペイン Madrid 工科大学から高架橋支承部の列車荷重影響評価、韓国 Shin-Sung 社からトンネル地山分類手法、KRRI から PSC ボックス型鉄道用桁の確率危険度評価について発表された。

(11) I2.3.2 電力 I (Electrification & Catenary I)

鉄道総研小林武弘から剛体・カテナリ架線移行構造、オランダ ARCADIS から交流き電絶縁離隔計算手法、フランス SNCF からパワエレ変電機器の現状、韓国 KRRI からウェーブレット変換を用いたき電回路保護方式の発表に対して、実務者と研究者の活発なやりとりがあった。

(12) I3.3.6 電力 II (Electrification & Catenary II)

イタリア Napoli 大学から MATLAB ソフトを用いた交流き電回路短絡解析、鉄道総研常本瑞樹から吊架線支持点抑制抵抗効果の検証、スペイン Madrid 大学から AT1:n き電方式の提案、JR 東日本からルーデルタ結線き電用変圧器が発表された。ここも実務的視点での討議があった。

4.4 運行 (Operation),

(1) O1.1.2 情報通信 I (IT & Telecoms I)

JR 東日本から大型ディスプレイによる乗客への情報提供、スペイン Basque 大学から WiMAX 規格の列車制御への適用評価、ドイツ航空宇宙センターから列車上カメラ画像処理による作業安全システム、フランス SNCF から TGV 車内でのインターネット接続について発表された。情報技術への関心は高く、活発な質疑が行われた。

(2) O3.3.2 情報通信 II (IT & Telecoms II)

フランス ALSTOM 社から EU での業務用データ共有プラットフォーム、JR 東日本から乗客向列車位置案内システム、イタリア鉄道から既存資源を生かした車両間 PLC 高速ネットワーク、東芝から列車内ネットワークがそれぞれ発表された。ここも活発に質疑が行われた。

(3) O1.3.2 スケジューリング (Scheduling & Timetabling)

スイス SBB から全乗客旅行継続時間を考慮した運転整理システム、オランダから運転整理案作成のための時刻表分析手法、JR 東日本から着発駅順序を考慮した運転整理提案システム、フランス SNCF から保守基地入換運転スケジュールリング (論文賞受賞)、三菱電機から制約違反最小化アルゴリズムによる乗務員運用変更提案ソフトウェアが発表された。

(4) O1.4.2 運行管理 (Traffic Management)

フランス SNCF から復旧時間予測に基づく運転計画支援システム、ドイツ Braunschweig 工科大学から最適化手法を用いた自動運行管理手法、オランダ Delft 大学からリアルタイムで運行最適化を行う支援ツール、韓国 KRRI から自立分散型運行管理における支障箇所の検出と解決手法について発表があった。

(5) O1.4.5 衛星応用 (Satellite Applications)

ドイツ Braunschweig 工科大学から衛星測位システムの評価リファレンス、イギリス Nottingham 社から GNSS 測位システムの信頼性分析、韓国 KRRI から GPS と Galileo の組み合わせによる GNSS、チェコ国鉄から疑似衛星による補強効果について発表された。注目が集まっている分野であり、意欲的なアイデアが見られた。

(6) O2.1.2 ネットワーク容量 (Network Capacity)

フランス SNCF から列車事故時のデータベース活用による予測法、ドイツ Hannover 大学から施設データベースの階層的解析手法、アメリカ Illinois 大学から貨物鉄道容量増加のための感度分析手法について発表された。

(7) O2.1.3 資金計画 (Revenue Management)

フランス SNCF から航空機に対抗した鉄道営業提案ソフトウェア、台湾高雄工科大学から鉄道運賃設定方法シミュレーション、韓国 Korail から日中韓共同均一乗車券の提案について発表された。各発表ともアイデアと現実との間の距離が課題となっている。

(8) O2.4.6 列車制御 (Train Control)

スペイン鉄道施設会社から ERTMS 適用による新路線での互換性向上、イタリア RFI から ERTMS 適用後の解析、UIC から信号システムの運転保守供給標準化プロジェクト INESS、フランス INRETS から ERTMS のテスト方法について発表された。すべてが ERTMS 関係であり、欧州標準の影響は大きい。

(9) O3.3.5 信号 I (Signalling I)

ドイツ Siemens 社から郊外から都市乗り入れ車両への ETCS 設置、韓国 LS 社からフォーマルメソッドによる信号ソフトウェア開発、フランス SNCF から TGV 用乗務員支援ディスプレイ、イタリア Firenze 大学からニューラルネットを用いた車軸発電機の高精度推測について発表された。基礎検討から製品紹介まで幅が広がった。

(10) O3.4.2 信号 II (Signalling II)

JR 東日本からネットワーク信号、スペイン Madrid 工

科大学から遺伝的アルゴリズムを用いた軌道回路調整手法、韓国KRRRIからフォーマルメソッドによる電子連動ソフトウェア開発、フランスSNCFから連動装置解析手法について発表された。フォーマルメソッドに関する発表が多く、その普及度がわかる。

(11) O3.4.4 乗客サービス (Customer Service for Passengers)

スイスSBBから乗客志向の時刻表作りコンセプト、JR東日本から外国人向情報提供装置、フランスSNCFから旅客案内用仮想駅、ドイツHannover大学から最適化時刻表作成について発表された。コンセプトレベルの発表と実用レベルの両方があった。

4.5 車両 (Rolling Stock)

(1) R1.1.3 構成要素設計 I (Components Design I)

ドイツSiemens社から永久磁石同期電動機ギアレズ駆動によるSyntegra車両、イタリア鉄道から台車枠溶接部の疲労強度解析、フランスSNCFから台車枠機械的疲労破壊と腐食破壊の関係解析について発表された。

(2) R3.3.3 構成要素設計 II (Components Design II)

鉄道総研鴨下庄吾からアクティブ操舵システム、フランスSNCFからTGVブレーキディスクモード解析、イギリスRSSBからヘッドアップディスプレイの試験結果、イタリアMilano工科大学から新しいヨーダンパ標準化指標の提案(若手研究者賞受賞)が発表された。

(3) R1.3.3 高速列車 (High Speed Trains)

フランスSNCFからTGVの世界最高速運転について、スウェーデン王立工科大学から高速列車脱線リスク最小化、JR東海からN700系車両紹介、イタリアMilano工科大学から高速鉄道車両設計のバランス、韓国Rotem社からHSR-350X車両の連接台車構成について発表された。国情によって、高速鉄道の技術開発ポイントが異なることが示され、多くの参加者と活発に質疑があった。

(4) R2.1.5 状態監視 (Condition Monitoring)

アメリカIllinois大学からピットでの車両画像解析による検査、スイスHeuristics社からレーザ変位計を用いたトンネル進入時の三次元車両状態計測手法、韓国KRRRIから軌間変更設備の光ファイバを用いた状態監視システムについて発表された。

(5) R2.2.3 エネルギーと電力供給 I (Energy & Power Supply I)

フランスALSTOM社からNiCd電池を用いたディーゼルハイブリッド入換動力車、川崎重工からNiMH電池を用いたハイブリッドトラム、アメリカVehicle Project社から燃料電池ハイブリッド入換動力車、JR北海道からモータアシストハイブリッドディーゼル車両(論文賞受賞)について発表された。多様な動力が取り組まれている。

(6) R3.4.3 エネルギーと電力供給 II (Energy & Power Supply II)

ドイツSiemens社からエネルギー効率管理システム、ドイツBombardier社からEDLC蓄電車両MITRACの4

年間営業結果、フランスSNCFからEDLC/NiMH/Dieselハイブリッド入換動力車PLATHEE、オーストリアArsenal社から省エネ運転方法の提案について発表された。

(7) R2.4.1 構造設計と衝突時安全性 (Structural Design & Crashworthiness)

韓国科学技術大学から高速鉄道の衝突安全性仮想モデル構築手法、日立製作所からアルミ攪拌接合車体高速車両の衝突安全性解析、アメリカIllinois大学からGPSを用いたタンク車安全性確保手法、韓国Rotem社から米国基準に基づく電車衝突安全性への対応について発表された。

(8) R2.4.3 乗り心地と快適性 (Comfort & Ride Quality)

フランスSNCFからTGV車内視覚快適性、インドRooker工科大学から乗心地評価指標、韓国Korailから車内空気清浄対策装置、鉄道総研風戸昭人から振り子車両の高周波振動絶縁対策、イタリア鉄道から振り子車両傾斜角度とETR600車両試験結果について発表された。快適性指標も国によって様々な視点が存在する。

(9) R2.4.7 車両保守 (Vehicle Maintenance)

韓国KRRRIからメンテナンス情報システム開発、アメリカTTCIから導入が進む地上設置車両状態検知装置、フランスSNCFからレール脇設置の車輪損傷検知手法、オランダLloyd Register Rail社から車輪研削最適化スケジューリング、鉄道総研半田和行から車輪熱亀裂の再現試験について発表された。ソフト面のお話が多かった。

(10) R3.3.7 浮上式鉄道 (Maglev)

韓国KRNAから都市型浮上式鉄道の地上車上間通信方式、Rotem社から同じく都市型浮上式鉄道のアルミ台車耐久性評価、鉄道総研鈴木江里光からMAGLEV台車アクティブ振動制御、ドイツTransrapid社から空港アクセス車両TR09紹介について発表された。

4.6 境界領域 (System Interaction)

(1) S1.1.4 騒音と振動 (Noise and Vibration)

オランダRegister Rail社から貨物列車車輪軸騒音対策としての制輪子・車輪ダンパ、ドイツDBからレールダンパ・ブレーキダンパと微気圧波、JR東日本からFASTECH車両の各種騒音対策、フランスSNCFから高速域での車輪・軌道騒音音源探索測定結果について発表された。

(2) S1.3.4 車輪/レール間インタフェース I (Wheel/Rail Interface I)

ドイツDBからパーライト鋼・ベイナイト鋼レールの敷設試験、イギリスNewcastle大学からレール表面に着目したレール疲労亀裂の三次元解析モデル(論文賞受賞)、イギリスNetwork Raiから転がり接触疲労損傷の車両・軌道相互影響、イタリアCagliari大学から超音波による車輪・レール接触面可視化について発表された。

(3) S2.2.4 車輪/レール間インタフェース II (Wheel/Rail Interface II)

オランダProrail社から潤滑物質表面埋め込みレール、鉄道総研深貝晋也から波状摩耗対策としての摩擦緩和シ

システム FRIMOS, イギリス Newcastle 大学からレール上落葉の化学物質による除去, フランス SNCF から転がり接触疲労亀裂最適化ソフトウェアについて発表された。

(4) S1.4.3 パンタグラフ架線相互作用 (Pantograph/Catenary Interaction)

イタリア RFI から離線アークの軌道回路への影響の数値解析, ポルトガル Lisbon 工科大学から複数パンタグラフ集電性能シミュレーション, フランス SNCF・ドイツ DB 等から接触力による架線異常検知 EUROPAC プロジェクト, 鉄道総研臼田隆之から架線取付センサによるパンタグラフ接触力測定について発表された。

(5) S2.3.4 空気力学 (Aerodynamics)

ドイツ DB から DEUFRAKO プロジェクト中の高速車両床下空気流とバラスト飛散の関係, 鉄道総研井門敦志から同様に新幹線床下空気流によるバラスト飛散, イギリス Birmingham 大学から横風を考慮した車両運動解析, ドイツ DB から横風時の安全性を考慮した運転規制方法について発表された。

(6) S2.4.4 空気力学と空力騒音 (Aerodynamics & Aeroacoustics)

フランス SNCF から低騒音化列車先頭部形状の数値計算と風洞試験, 鉄道総研池田充からパンタグラフ舟体の CFD 法による騒音寄与検討, スウェーデン Chalmers 工科大学から ICE2 車両先頭部空気流れ計算, 韓国 KRRI から防音壁効果のミニモデル実験について発表された。欧州では先頭部空力音・転動音対策が主となっている。

(7) S3.1.2 車両/軌道力学 (Vehicle/Track Dynamics)

フランス ALSTOM 社から V150 車両の世界最高速走行での車両・軌道・橋梁状況確認結果, SNCF から車輪・レール接触モデルのシミュレーションと実験の比較, イタリア Rome 工科大学から分岐器通過時のレール変位シミュレーションが発表された。

(8) S3.1.4 電磁環境 (Electromagnetic compatibility)

イタリア Milano 工科大学から交流き電の多線条解析による EMC 評価モデル, オランダ Arcadis 社から交流き電が直流き電軌道回路に及ぼす障害検討, 鉄道総研山本春生から走行中の GPS 信号受信状況について発表された。電気系諸分野にまたがる問題で, 活発な質疑があった。

4.7 ポスターセッション

表 2 に, 鉄道総研からのポスター発表を示す。紙のポスターを張るだけのセッションと並行に, ノートパソコンを用いたプレゼンテーション形式の発表も行われた。

4.8 論文賞

最終日には優秀論文賞の表彰式があり, 6 分野の口頭発表の中から 5 件, ポスター発表から 1 件, さらに若手研究者表彰 2 件の計 8 件の優秀論文賞が授与された (表 3)。日本からは, JR 北海道技術創造部の井原禎之主幹が発表した「モータアシスト・ハイブリッド駆動システム」

表 2 鉄道総研ポスター発表者

氏名	論文
兎束 哲夫	Integrated Simulator for AC Traction Power Supply
潮見 俊輔	Development on Analysis Model for Shinkansen Switch-and-Lock System
梅原 康宏	A Study of Virtual Running Test of Railway Vehicle
川崎 たまみ	Hygienic Environment of Railway Stations - Investigation and Countermeasures for Reduction of Microbial Volatile Organic Compounds (MVOCs) Generated by Fungi in Railway Stations-
竹内 恵一	An Estimation Method of the Possibility of Constructing High-speed Data Transmission Lines Using Metallic Cables along Railway Lines
沖本 文男	A Study for Reducing Wear of Contact Wire at Stations of High Speed line by Using Wear Map of Wire
小川 賢一	Energy Efficiency and Fuel Consumption Rate of Fuel Cells Test Railway Vehicle
相原 直樹	Inventory Analysis of Transport in Japan Based on Input-Output Tables

が車両分野で受賞した。

4.9 テクニカルビジット

5月22日には, 韓国高速鉄道 (KTX) 車両基地, 韓国鉄道公社運行司令本部, 韓江シールドトンネル, KRRI・Korail 研修センター・鉄道博物館, 開発中の振り子車両, 南北縦断鉄道の都羅山駅・展望台と, バラエティに富んだ 6 コースのテクニカルビジットが行われた。

(1) KTX 車庫

韓国高速鉄道 (KTX) 車両基地では, メンテナンス方法の紹介や車両紹介が行われた (図 3)。

(2) 九老韓国鉄道公社運行司令本部

ソウル市内にある韓国鉄道公社運行司令本部は韓国各地に分散していた指令機能を一箇所に集中させたものであり, 列車運行と電力設備管理を行っている。現在は在来線と別に管理している KTX も, 将来は統合予定とのことであった。ダイヤ乱れ時の回復指令は手動で行われる。

(3) 漢江トンネル工事現場

ソウル市内の漢江河床のトンネル工事現場で施工は KRNA が担当している。河床部はシールド方式の単線並列で, 両側は NATM 工法である (図 4)。

(4) KRRI・Korail 訓練センター・鉄道博物館

KRRI では KTX- II モックアップ, パンタグラフ, 列車制御, 軌道載荷装置等を中心に見学した。Korail 訓練センターでは, KTX 運転シミュレータが多数設備されておりこれは後述の iRaTCA でも用いられる。

(5) 軌道保守センター・振り子車両

軌道保守センターでは, KRNA の紹介とロングレール

表3 優秀論文賞

分野	論文名	発表者	所属
鉄道 全般 人間 科学	Railways Safety and Standards Board: Foresight Studies in Sustainable Development	Ms. Joanna Gilligan	RSSB 英
施設	Economic Correlation between Maintenance and Regeneration - Optimization of Maintenance Strategies for Tracks, Signalling Equipment and Overhead Line Components	Mr. Marc Antoni	SNCF 仏
運行	A Mathematical Approach for Optimizing the Schedules of Moves When Preparing and Maintaining High-Speed Train Units	Dr. David De Almeida	SNCF 仏
車両	Development of Motor-Assisted Hybrid Traction System	井原 禎之	JR 北海道
境界 領域	Three-Dimensional Microstructural Modelling of Crack Initiation in Rail Steel	Dr. David Fletcher	Newcastle 大, 英
若手 研究者	A Hybrid Logistic Regression/Neural Network Model for the Prediction of Broken Rails	Mr. Darwin Schafer	Illinois 大, 米
若手 研究者	Experimental Investigation of Yaw Damper Performances: an Improved and Harmonised Testing Methodology Developed within ModTrain EU Project	Ms. Laura Mazzola	Milano 工科大 イタリア
ポスター	Improvements of Existing Overhead Lines for 180km/h Operation of the Tilting Train	Mr. Kiwon Lee	KRRI 韓国

の溶接・研削・曲げ試験・運搬行程を見学した。その後、在来線高速化を目的とした韓国製振り子電車 TTX の試乗が行われた。最大傾斜角度は 8 度で、試乗では速度 120km/h、傾斜角 2 度であった (図 5)。

(6) 南北縦断鉄道都羅山駅・展望台

南北直通鉄道の都羅山駅は、ソウルと平壤を結ぶ途上の接続駅および南北間物流拠点駅として作られ、空港のような X 線ゲート等が備えられている。現状では物流が



図3 KTX 車両工場



図4 トンネル建設現場



図5 TTX 振り子車両



図6 南北直通鉄道都羅山駅

ほとんど無いため駅は閑散としているが、軍事境界線近くのため警備は厳重である。参加者は、複雑で厳しい歴史的背景を実感できたとのことであった (図 6)。

4.10 技術展示会

会議と並行した技術展示会には、58の企業・団体が参加した。地元の韓国企業・団体が36件と多数を占めており、運営・車両・軌道・設備等あらゆる分野についての韓国の裾野の広さを感じられた。

鉄道総研はJRグループの協力を得て、RTRI・JRグループのブースを設け、鉄道総研の研究紹介とJR各社のパンフレット展示およびJR各社の紹介ビデオを映写した。本ブースには鉄道総研の韓国語パンフレットを用意したこともあり、多数の来訪者を迎えることができた。また、日



図7 RTRI・JRグループ展示ブース

本からの訪問者の拠点としても、研究者同士の技術交流の場としても機能していた。この他に日本からは積水化学㈱、カネコ㈱が出展した(図7)。

参加者の朝・昼食およびコーヒープレークをすべて技術展示会場内に準備し、また発表会場と技術展示会場の途中にポスターセッション会場を設けるなど、各会場を訪問客が巡回する流れができるよう工夫されていた。

5. 期間中の他行事

WCRR 会議期間中、国際鉄道連合(UIC)の通常総会等が開催された。また、5月19日夕に韓国鉄道協会が韓国鉄道および産業界の現状についての特別セッションを開催した。鉄道運営・鉄道産業および大学等との密接な関係が印象的であり、自国に高速鉄道を持ったことによる自信を感じることができた。さらに、21日にはソウル近郊儀旺(Ui-wan)市において、UICが主導して発足し、主にアジア各国の鉄道関係者を対象とした国際鉄道訓練センター(International Railway Training Center for UIC Asia, 略称 iRaTCA)の開所式が行われた。これはKorail訓練センターの一角を改装したものであり、韓国製の鉄道車両構造や機器講習、運転および運行管理訓練およびKorailでの現場実習を含む教育訓練課程が予定されている。アジア各国鉄道の発展に、このiRaTCAが貢献することを期待したい。

6. 韓国鉄道の現況

WCRRを開催した韓国の鉄道事情を、簡単に説明する。2004年4月に開業した韓国高速鉄道(Korea Train eXpress, 略称KTX)はソウル～釜山間および湖南線計683kmを最高速度300km/hで順調に運行中であり、2008年4月には延べ利用客が一億人を突破している。運営体制として、2005年1月に韓国国有鉄道は運営を担当する韓国鉄道公社(Korea Railroad, 略称Korail)と、KTX建設会社を母体として鉄道施設を保有する韓国鉄道施設公団(Korea Rail Network Authority, 略称KRNA)への上下分離が行われた。また1996年に韓国科学技術省が設

立した韓国鉄道技術研究院(Korea Railroad Research Institute, 略称KRRI)は、鉄道に関する技術開発を担当する国家研究機関の一つと位置づけられている。これら3者がWCRR2008の開催委員会を構成した。

一方、1997年の通貨危機による産業再編成の結果、鉄道車両製造はHyundai Rotem社に集約され、韓国内に留まらず、世界の輸出市場において大きな存在感を示している。この他、車両電機品のWoojin電機社等、有力なメーカーが存在しており、今回のWCRRでも大口スポンサーとなっていた。

現KTXの車両は、フランスTGV技術を基にしている。そこで、KRRIおよびRotem社ではKTXの第2期開業を2010年に控えて次世代車両KTX-IIを開発しており、技術の国産化率向上を図っている。また、在来線高速化のため、振り子車両の研究開発も進められている。

さらに、南北直通鉄道の整備が行われ、今回のテクニカルビジットにも選ばれている。関係する研究開発として、標準軌の韓国から広軌のロシアを経由してヨーロッパまで貨物の直通運転を行うことを念頭に置いた、軌間可変貨車台車関連の発表が見られた。

今回のWCRRでは、韓国鉄道業界が総力を挙げて開催に協力していた。その結果、会場の雰囲気はさわやかに華やかであり、参加者への供食や各種展示も充実していた。

7. おわりに

アジアの急速な経済発展やヨーロッパでの環境問題への意識の高まりを受けて、鉄道業界は世界的に伸びゆく産業であり、研究開発投資は増大している。WCRRは回を重ねる毎に華かとなり、現在では鉄道研究開発の祝祭の場と言っても良いであろう。オープニングセッションで祝辞として述べられた、「鉄道技術のオリンピック」との表現がそれを象徴している。このように、WCRRが世界の鉄道業界の中で地位が確立したことは、非常に喜ばしいことである。

一方で、世界中の鉄道研究者が地道に研究を積み重ねた成果をお互いに発表して切磋琢磨する、というWCRR発足当初の趣旨とは性格が異なってきたこともまた事実である。発表内容も、要素技術のアイデアだけを述べるものから、大々的に採用された実績を持つものまで幅広くなっているため、セッションによっては、出席者の話が全く噛み合わない例も散見された。

これまで2年ごとに開催されてきたWCRRが次回は3年後となるのは、開催国が二巡目に入った機会に原点を見直して研究成果を蓄積しよう、という組織委員会の意思の表れでもある。

おわりに、今回のWCRRにご協力いただいた方々にこの場をお借りして感謝申しあげる。