

平成25年度 信号通信技術交流会

速度発電機と慣性センサを併用した 高精度列車位置検知システム

信号・情報技術研究部(列車制御)
研究員 祇園 昭宏

JR Railway Technical Research Institute

平成25年度 信号通信技術交流会

列車制御における車上位位置検知

➢ 車上で絶対位置検知と活用が列車制御のトレンドとなる

地上主体型列車制御
地上での間隔制御のため
絶対位置を取得、提供
(JR-TC/CBTC)

地上主主体型列車制御
線路情報参照のため
絶対位置を利用
(デジタルATC/ATS-Dx)

車上主体型列車制御
R信号までの距離として
相対位置を利用
(ATS-P)

車上は速度照査のみで、
位置情報を利用しない
(ATS-Sx)

Future

位置検知と、それを活用する
情報通信技術(ICT)が
今後の列車制御の鍵となる

JR Railway Technical Research Institute 2

平成25年度 信号通信技術交流会

位置検知手法の課題

地上(軌道回路)で列車位置を把握

特徴	軌道回路長を短くすることで検知粒度を向上
課題	営業線の設備更新は困難 施工および保守費用は線区長に比例

車上で列車位置を把握

方法	速度発電機と位置補正地上子による位置検知
課題	滑走・空転による誤差の低減、地上子の設置

車上位位置検知は、導入効果が高いにも関わらず、
滑走・空転対策が導入の大きな妨げとなっている

JR Railway Technical Research Institute 3

平成25年度 信号通信技術交流会

提案する位置検知手法

- ◆ 滑走・空転の補正
 - 速度発電機による検知誤差を低減
- ◆ 絶対位置の検知
 - 勾配変化・曲率変化の特徴点による検知
 - 特徴点間の離隔による検定

速度発電機 → 速度発電機パルス → 相対位置検知機能

慣性センサ → 加速度、角速度 → 姿勢角検出機能

地上子 → 地上子検知 → 絶対位置検知機能

相対位置検知機能 → 位置決定

姿勢角検出機能 → 滑走・空転補正 → 相対位置検知機能

絶対位置検知機能 → 特徴点検知による地点検知 → 相対位置検知機能

平成25年度 信号通信技術交流会

提案する位置検知手法の効果

慣性センサを利用	
慣性センサ	対象の加速度と角速度を取得するセンサ
方法	列車の滑走・空転距離を常時把握することで、位置検知精度を向上

弱め軸の設定が困難な高速・短編成線区において
高度な車上位位置検知が実現可能に

データベース利用型列車制御システム(ATS-Dx)、
無線列車制御システムの導入を支援し、
保安度の向上、メンテナンスコスト低減を促進

JR 5

平成25年度 信号通信技術交流会

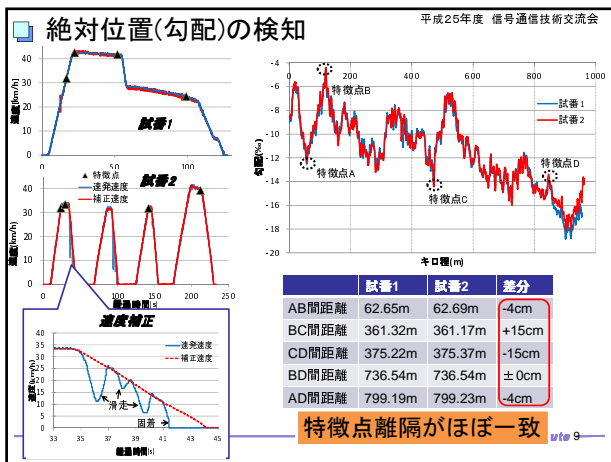
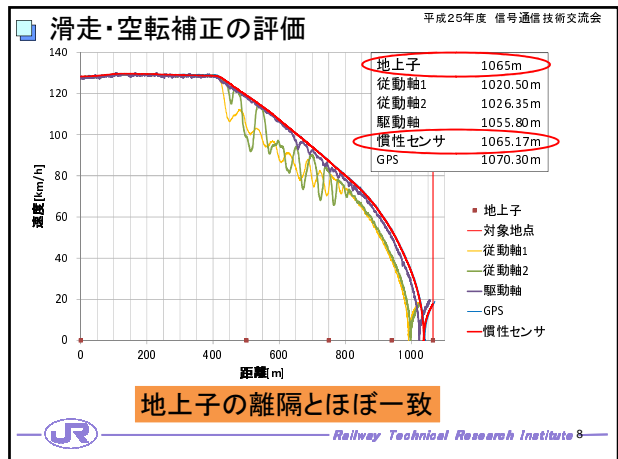
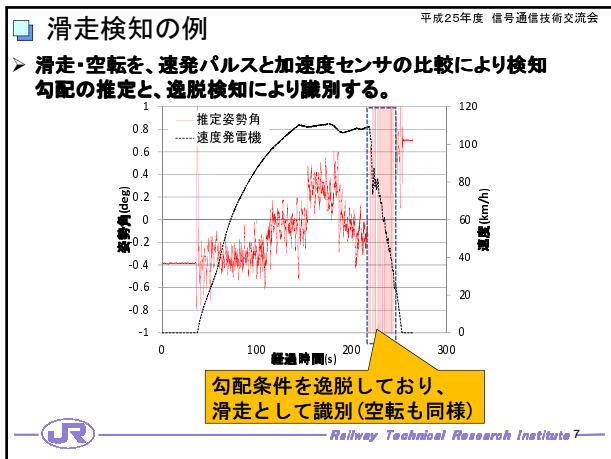
滑走・空転補正手法

➢ 滑走・空転時の速度推移を、慣性センサにより推定

従来方式

提案方式

滑走・空転の早期検知と速度補正の高精度化
により、仮想列車長の伸長を抑制する



平成25年度 信号通信技術交流会

まとめ

- 高精度位置検知のための手法を提案、評価
 - 滑走・空転の検知および補正
 - 特徴点検知による絶対位置取得

今後の展開

- 実用化を見据えた開発
 - 様々な車種・線区での確認
 - 絶対位置検知のための路線DBの作成

JR Railway Technical Research Institute 10