

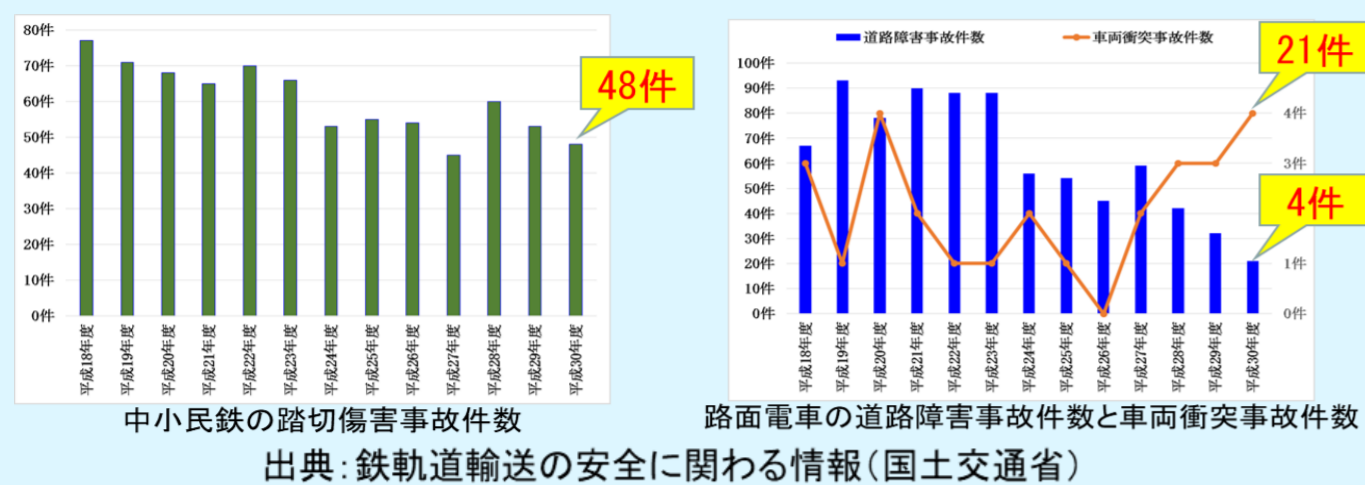
障害物検知センサを活用した鉄軌道における衝突事故防止に関する取組

交通システム研究部 ※竹内 俊裕 長谷川 智紀 山口 大助

背景

地方鉄道においては、

- 人口減少に伴う要員の減少、高齢化から省力化への期待
- 中小民鉄 ⇒ 踏切障害事故48件
- 路面電車 ⇒ 道路障害事故21件、車両衝突事故4件



人間のミスによる事故等を防止するため
センシングやモニタリング等の最新技術を導入
➔ 新たな運行管理システムやドライバレス自動運転などの技術開発

自動車の分野においては、自動運転技術が著しい進歩
➢ 画像センサ、ミリ波レーダ、LiDARセンサ等幅広く活用
➢ さらなる高性能化、低価格化を目標に技術開発

自動車の分野で汎用化された技術を活用

列車運行上の障害となる事象が発生した際の警報等、運転支援の可能性
➔ 障害物検知センサとして活用するための取組を実施

LiDARセンサ性能評価実験

選定したLiDARセンサ

- 垂直方向に4本のレイヤが上下交互に2組出力
- 高さにより色分けされて3次元を表現



交通研敷地内にて検知距離を測定
➢ 距離が離れるにつれて点群の数は少なくなる
➢ スペック通り200mまで検知できることを確認



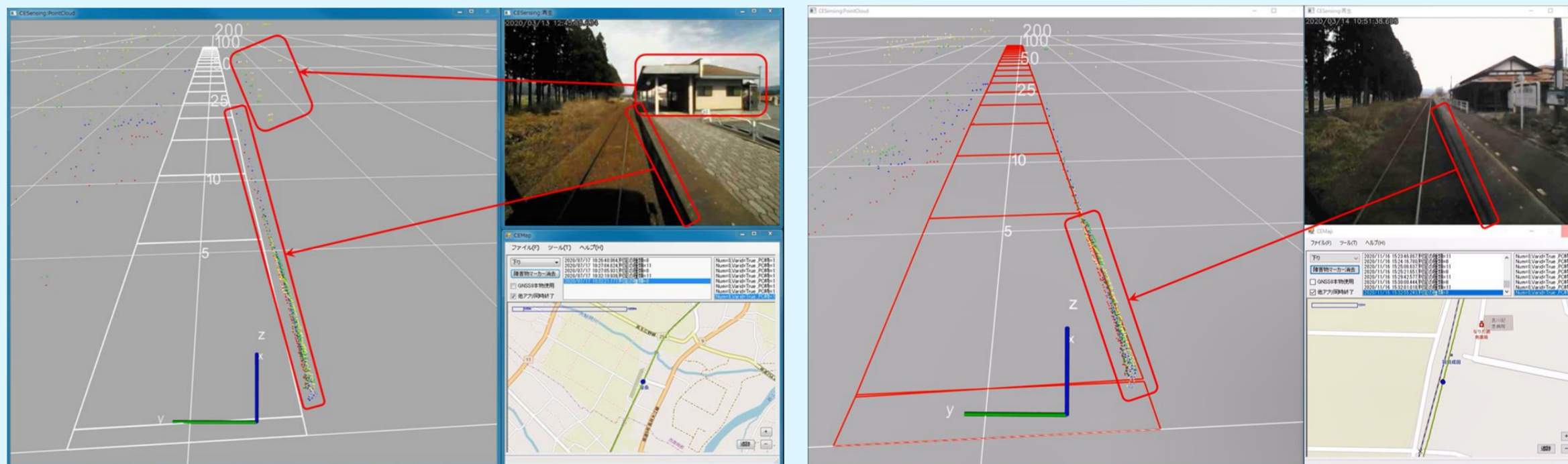
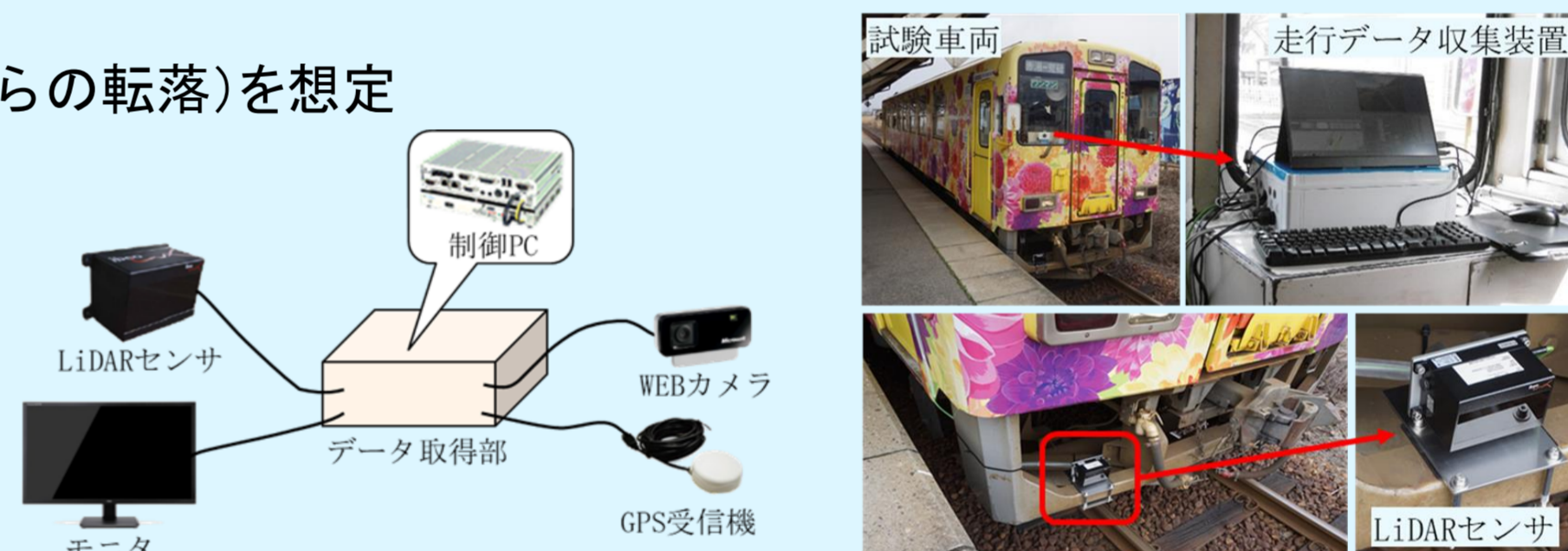
地方鉄道における実証実験の実施

列車運行上の障害となる事象(踏切内の停滞、線路沿線からの飛来物、ホームからの転落)を想定
検知状況を確認するための走行データ収集装置を開発
山形鉄道フラワー長井線で実験を実施

列車が駅への進入時、50m程度手前から駅舎や駅のホーム端を明確に検知
⇒ 近距離の障害物については確実に検知
約60km/hで走行中に50m程度手前から障害物検知エリア内に入り込んだ線路沿線の草木等を、障害物ありと検知

車上から遠方(例えば100m先)の障害物を検知することは難しい
200m先の障害物が検知できたとしても、
制動距離300mの線区では衝突事故の防止は困難

最高速度の高い線区
➔ 異なる方式のセンサ等との組み合わせが望ましい

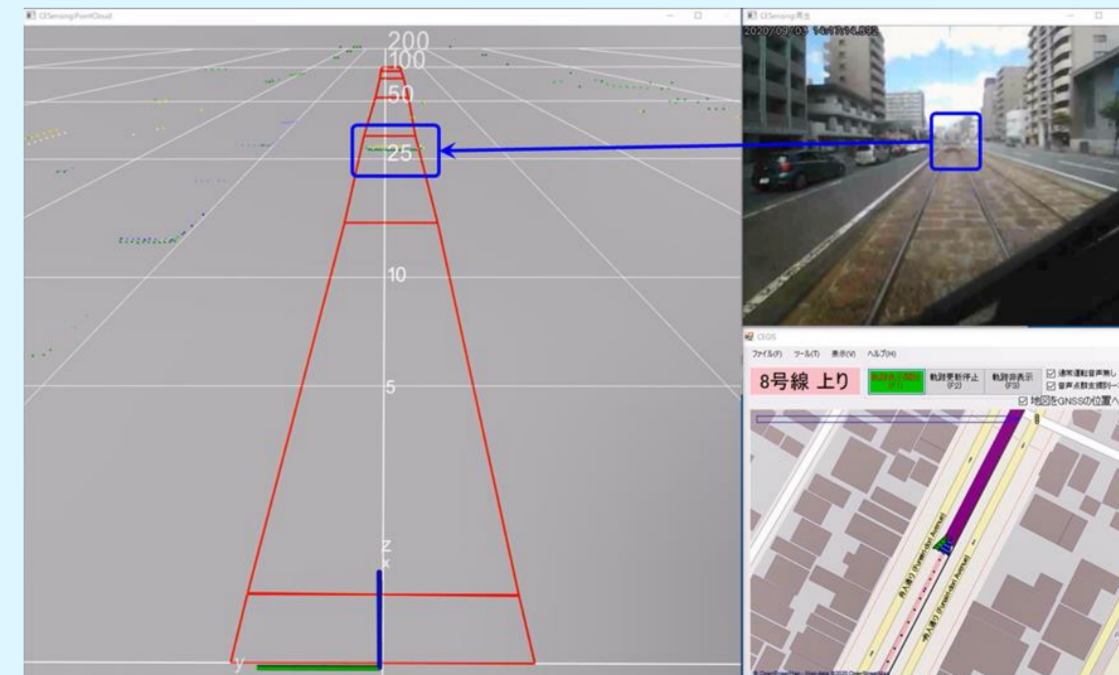


路面電車における実証実験の実施

LiDARセンサは近距離での検知性能が優れている
最高速度40km/hの路面電車での検知状況を確認
広島電鉄市内線で実験を実施

既存の路面電車-自動車間衝突事故防止支援システムにLiDARセンサを付加
先行路面電車との距離に応じて情報提供や注意喚起の支援を行うことで衝突事故を防止

先行路面電車との距離に応じて支援されることを確認
先行路面電車への衝突防止支援は有効であることを確認



まとめ

鉄道での活用に関する検討

- 近距離の障害物については確実に検知可能であることを確認
- 遠方の障害物については他のセンサ等と組み合わせが望ましい

路面電車での活用に関する検討

- 先行路面電車との衝突事故防止支援機能の有効性を確認
- 最高速度40km/hの路面電車へのLiDARセンサの活用は有効

今後の予定

鉄道での活用に関する検討

- 長期モニターランでデータを取得し、LiDARセンサを評価

路面電車での活用に関する検討

- 車車間通信を活用した通信利用型運転支援機能と合わせ高精度な支援を行うシステムとして有効性を確認予定

➔ 技術評価を行うための標準的な試験法を検討