

「道路情報のモデル化による走行支援に関する研究開発」成果報告会レポート

4月21日に当社にて「道路情報のモデル化による走行支援に関する研究開発」の成果報告会を開催致しました。本研究開発プロジェクトは、平成25年度「新あいち創造研究開発補助金」の採択を受けて、昨年6月から本年3月にかけて実施した、準天頂衛星初号機“みちびき”を使用した衛星測位による車線認識走行実験であり、当社と名古屋大学大学院森川研究室、一般財団法人衛星測位利用推進センター（SPAC）による共同プロジェクト体制のもと取り組んできたものとなります。

現在市販されている多くのカーナビゲーションは、GPS単独情報ではなく「ジャイロ&マップマッチング」の機能を用いてナビゲーションを実現しております。当社が実施した本プロジェクトでは、QZS補正データを含めたGNSS衛星測位単独で「車線認識まで実現」することが成果としてあげられます。

本報告会には、ITS業界を中心に官公庁、報道機関の方々など30名を超える方のご出席をいただくとともに、ご出席いただけなかった方からも情報提供のご要望を受けるなど、高い関心を頂きました。本レポートにて本報告会の概要と開催状況を報告させていただきます。

本報告会は、前半で、プロジェクトに多大なご支援を頂いたSPAC利用実証推進プロジェクトリーダーである松岡繁様と名古屋大学大学院教授 森川高行様よりご講演をいただき、後半では当社開発部門より成果報告を行い、その後に質疑応答を実施致しました。

松岡様からは、準天頂衛星初号機“みちびき”を利用した実証実験の報告と今後の計画について、森川様からは「準天頂衛星などによる高精度位置情報がもたらすこれからのITS」と題して、準天頂衛星による高精度測位ナビゲーション（カーナビゲーション、マンナビゲーション）の可能性などについてお話しいただき、準天頂衛星に関する現在の取り組みから、今後の可能性までを網羅した内容で、ご出席の皆様も熱心に耳を傾けられていました。

後半の成果報告では、当社よりプロジェクトの目的・概要から、走行実験・分析に至るまで説明を行いました。ポイントは以下の通りです。

- ・ナビゲーション用の道路データは、モバイルマッピングシステム (MMS) データから抽出した白線データに照らして道路モデルを作成
- ・株式会社コア社製の準天頂衛星対応受信機に対応した試験用PND(Android端末用小型ナビゲーション)、分析用のツールを開発
(PNDには車線認識に対応したナビゲーション機能を搭載)
- ・制限速度(40~50km/h)にて、GPSと準天頂衛星による補完・補強による測位のみで、車線認識走行テストを実施
- ・高層建物のある市街地に関してはマルチパスの影響が大きく車線認識の実現まで課題があるが、郊外に関しては、衛星配置が良好であれば車線認識走行に成功
- ・今回明らかになった課題については、今後、マルチGNSS対応受信機、アンテナの改良等のテストを実施して解決していく

今回のプロジェクトでは、環境が良好であれば車線認識が可能という大きな成果が得られましたが、十分な「衛星測位」環境が得られない状況における課題がはっきりしたことも大きな成果であり、報告会に引き続いて催された懇親会でも、今後の研究等に向けた議論が盛んに行われました。



QZSS Prove Tool for Android



当社代表取締役社長：柳澤より本研究に至る経緯ならびに背景をご紹介いたしました。



SPAC：松岡様より準天頂衛星の現状の取り組みに関するご紹介がありました。



名古屋大学大学院教授 森川様より準天頂衛星時代を見据えたITSに関するご講演をいただきました。



当社開発部門より、本プロジェクトの成果の報告と今後に向けた課題の報告を行いました。



報告会終了後、懇親会を開催し、今後の研究に向けた議論が活発に行われました。

【免責とお断り・注意事項】

本通信及び弊社ホームページの記載事項は、株主・投資家の皆様お客様に対し、迅速な情報公開・提供を目的とし、投資勧誘を目的としているものではありません。掲載内容被った損害については、当社は一切の責任を負いかねます。

2014年04月21日

平成25年度 新あいち創造研究開発補助金採択プロジェクト

「道路情報のモデル化による走行支援の研究開発」

成果報告

1. プロジェクト概要

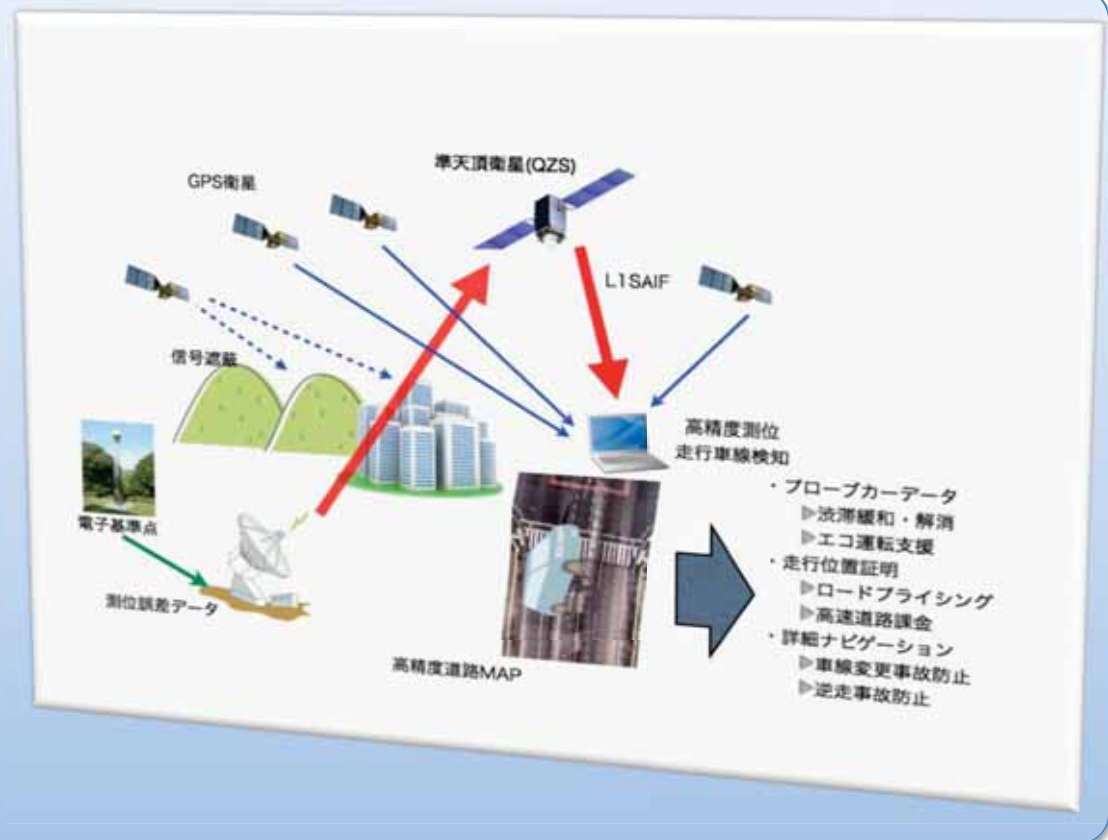
目的

1. 従来のナビゲーション等では不可能であった、車線認識ナビゲーションの可能性調査
2. 逆走防止や走行支援機能の実現に向けた研究開発
3. 走行時の高低差認識に関する実証を行い、エコ走行への位置情報利用検討

実施概要

道路はもともと「道路構造令」に則した道路線形等で設計されているが、経年変化や施工時の状態により設計モデルと差異が生じている。そのため、三菱電機株式会社製モバイルマッピングシステム（MMS）の計測データから抽出した白線データを元に、道路モデルを再構築し、ナビゲーション用の地図の作成を行う。

上記地図に対応した簡易PND（ナビゲーションツール）を試作し、GPSとQZSSを利用した測位での車線認識、高低差認識の実証試験を行う。



2. プロジェクト体制

一般財団法人 衛星測位利用推進センター

- ・準天頂衛星の利用に関する技術支援

アイサンテクノロジー株式会社

- ・プロジェクト取り纏め
- ・研究開発
- ・実証実験
- ・データ分析、報告書作成

名古屋大学大学院森川研究室

- ・道路モデル開発、
車両位置判断基準の助言
- ・PND開発への助言
- ・データ分析・評価

株式会社ジオインフォマティックス

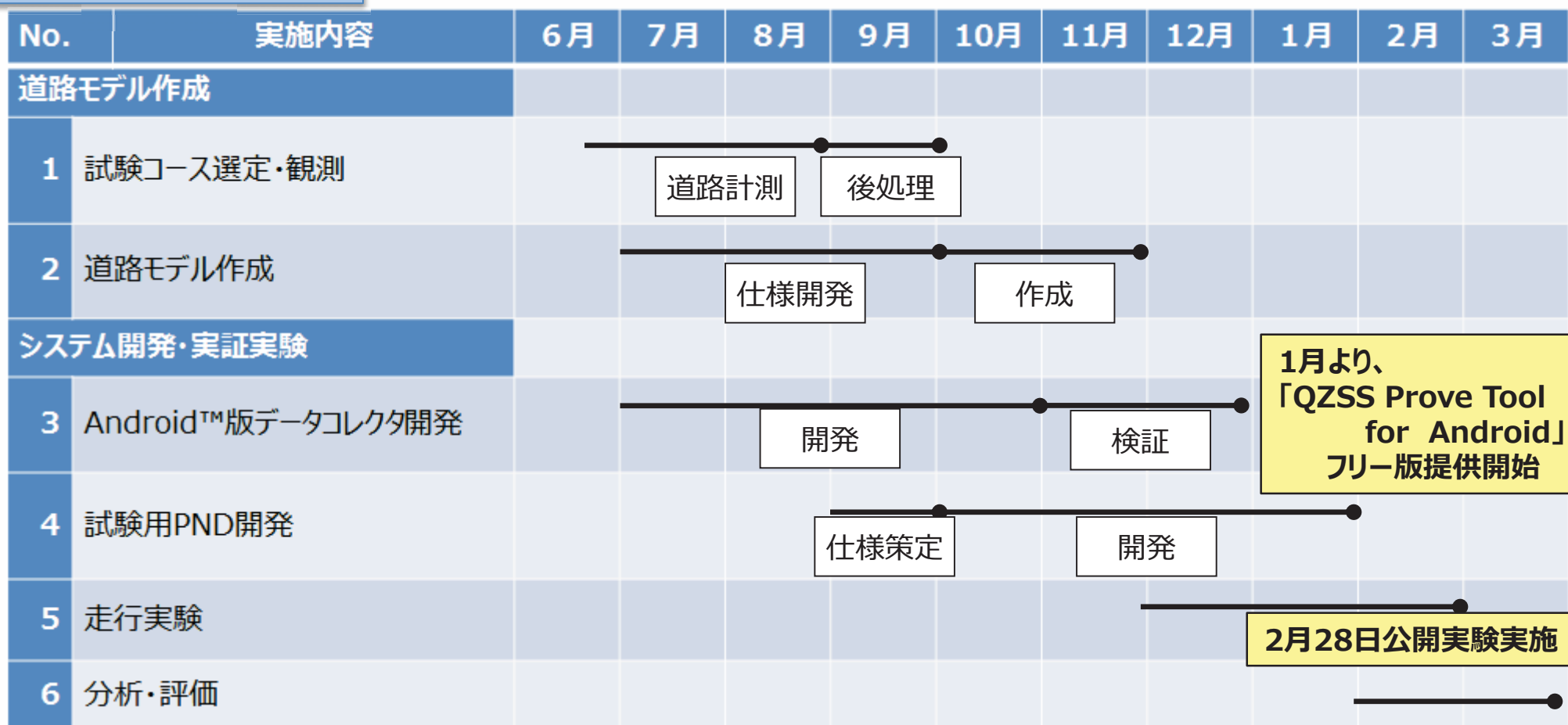
- ・MMS計測、水準測量
- ・空間情報作成

3. 全体の流れ

事業期間

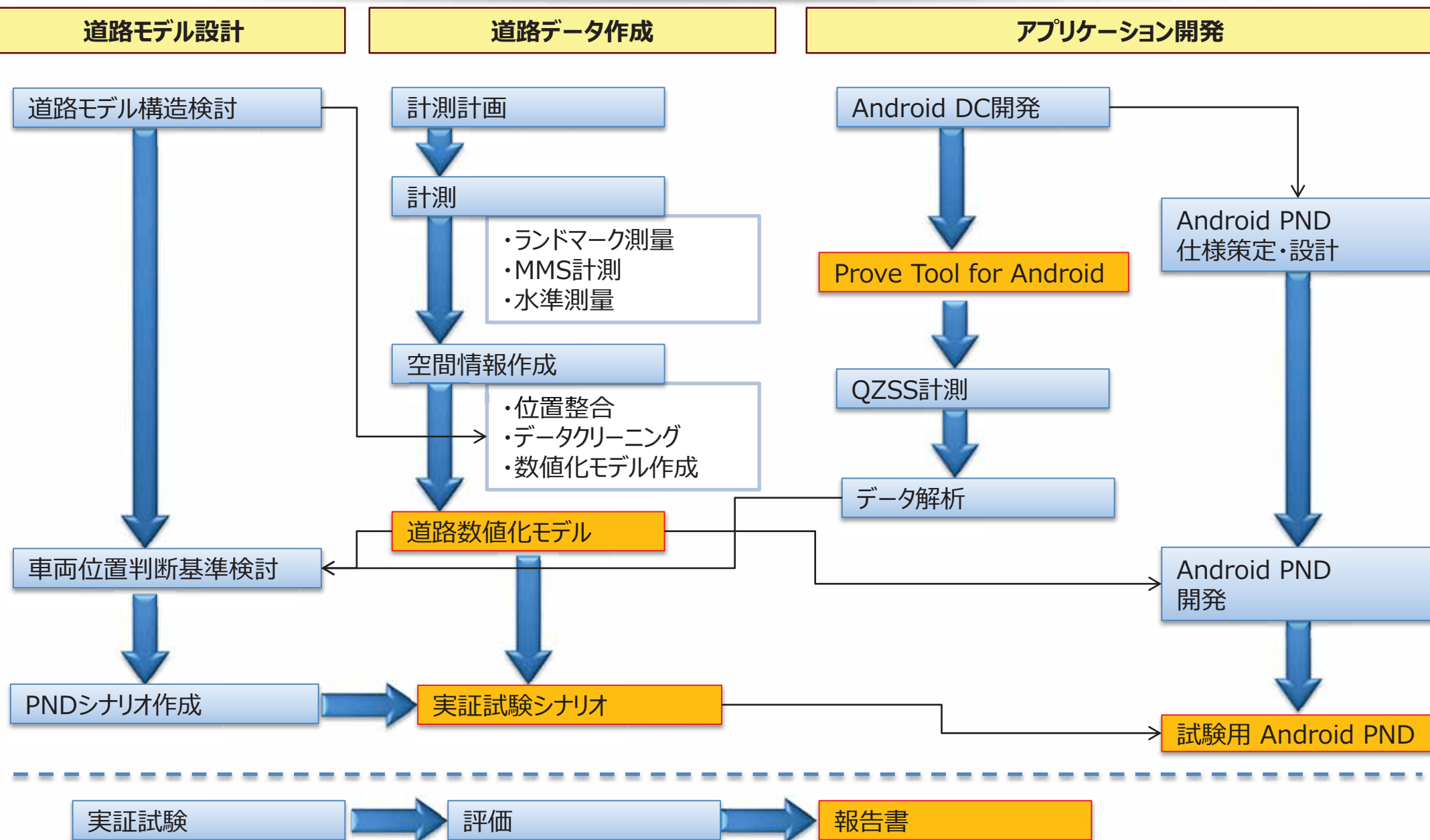
平成25年6月6日 ～ 平成26年3月31日

工程



3. 全体の流れ

Work Breakdown Structure



4. 試験コース① ～市街地コース～

【特徴】

- ・名古屋市中区
- ・全長約10.0Km
- ・衛星の受信状況が悪いビル街を含む
- ・バスレーンを含み、複雑な車線変更が必要



(出来町通) ⇒ 市役所 ⇒ (大津通)
⇒ (本重町通) ⇒ (長島町通) ⇒ (三蔵通) ⇒ 三ツ蔵通大津
⇒ (大津通) ⇒ 市役所 ⇒ (出来町通)

4. 試験コース② ～郊外コース～

【特徴】

- ・瀬戸市、豊田市
- ・全長約7.5Kmの周回コース
- ・幾つかの起伏を含んでいる
- ・一部片側2車線の箇所あり



知の拠点⇒（県道6号）⇒八草⇒（R155号）⇒大坪町⇒
南山口町⇒（県道209号）⇒愛知地球博公園北口⇒知の拠点

5. 道路モデル作成

■ 試験コース計測

- ・試験コースとなる道路をモバイルマッピングシステム（MMS）で計測



※市街地コースの走行の様子

- ・コース沿いのランドマーク・ポイントの観測、水準観測



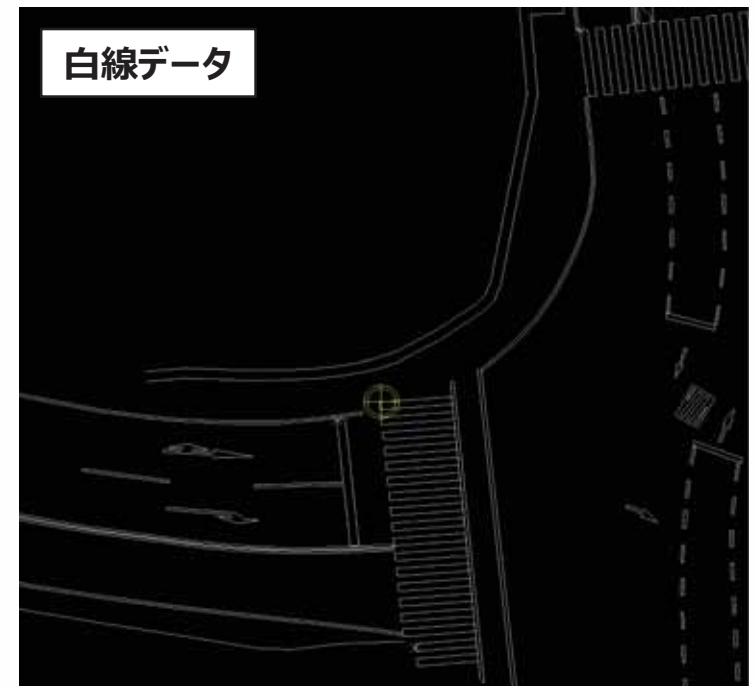
幾つかのランドマーク・ポイントを設定し、測量用二周波GPS受信機（ライカ社製）を用い、RTKによるGPS測量を実施して参照点とした。標高については起終点の国家水準点を取り付けて測量を実施。

※郊外コース観測の様子

5. 道路モデル作成

■ 白線データの抽出

- ・MMSにより取得した座標点群データから「MMS-TRACER」を使用して白線データ抽出（車線、外側線、分離帯、横断歩道、停止線等）



5. 道路モデル作成

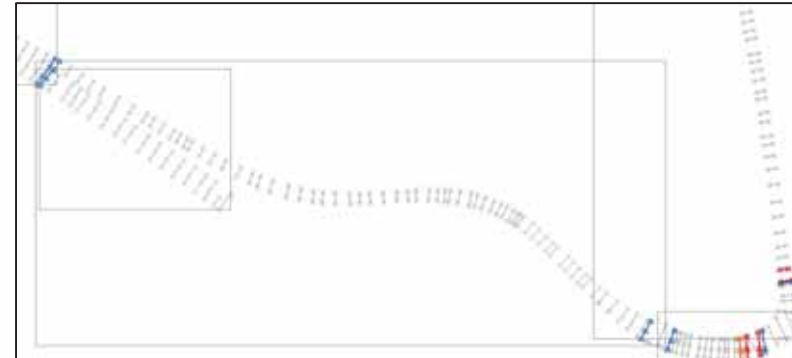
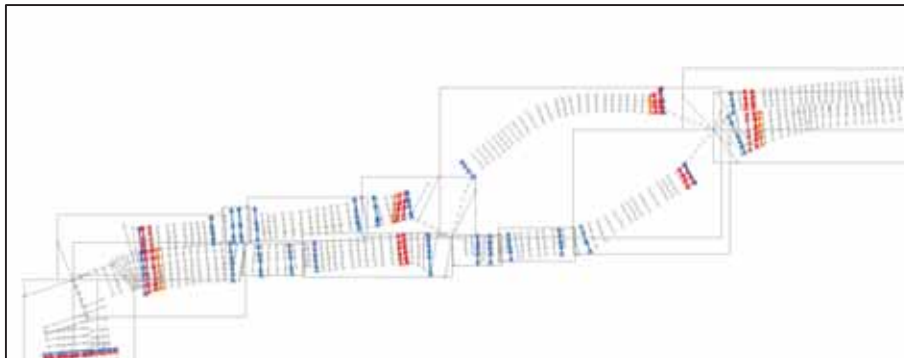
■ 道路モデル仕様開発

- ・車両位置判定の処理に適した道路モデル仕様を開発
中心線を基準とした格子点で道路を表すモデルを採用
ナビゲーションに必要な道路情報（右左折レーン、分離帯、バスレーン等）を付加
⇒車両の走行車線を道路モデル上で判定し、道路情報を取得してナビゲーション

※特許申請中

■ 道路モデルデータ作成

- ・白線データを元に、モデル仕様に沿った試験コース（市街地/郊外）のデータを作成
⇒WingNeo INFINITYを使用して作成
⇒道路情報の付加、データの補完等、地図や動画等を確認しながら手作業で実施



6. 試験用PND開発

■ 開発アプリケーション

・運転者向けPND（Android）

音声＋交差点情報、走行車線等を視覚的に表現したPND※
運転席に設置

・PND補助ツール（Android）

PNDでカバーできない地図上での車両位置の確認、データの記録・再生等を行うツール
運転席に設置し、地図表示と同時に動画撮影

・総合分析ツール（PC）

受信状況等を含め、総合的なデータの確認・記録が可能なPC用のツール

※PND：Portable Navigation Device または Personal Navigation Device
メモリータイプの小型ポータブルナビゲーション機器

運転者向けPND（Android）

■ 画面説明-1



③交差点入口の道路情報

②交差点、横断歩道、
合流、分岐までの距離

①走行中の道路情報

- ・右左折直進専用レーンの矢印表示
- ・推奨レーンを緑色、
バスレーンをピンク色で表示

- ・距離は10m単位で表示

- ・走行中の車線を黄色の○で表示

※測位結果が道路の左側にはずれている
場合は赤色の○を、右側にはずれている
場合は青色の○を表示

運転者向けPND（Android）

■ 走行車線表示の動作



運転者向けPND（Android）

■ 画面説明-2

⑤交差点出口の道路情報

④右左折情報・勾配情報



- ・右左折の指示を視覚的に表示
- ・上り（下り）の距離または上り（下り）開始までの距離の表示
- ・交差点名の表示

運転者向けPND（Android）

■ 走行車線に応じた音声案内



■ その他のアナウンス

- ・本線への合流
- ・分岐
- ・横断歩道（信号機があるところ以外）

■観測時

1. NMEA受信ログ記録
受信機と接続して、ログを記録
2. 映像記録
カメラを利用し、映像も同時記録
3. 受信位置表示
受信位置(黄色)を地図上に表示
1秒後の予想位置(緑色)も同時表示
(受信と表示のタイミングを考慮したもの)

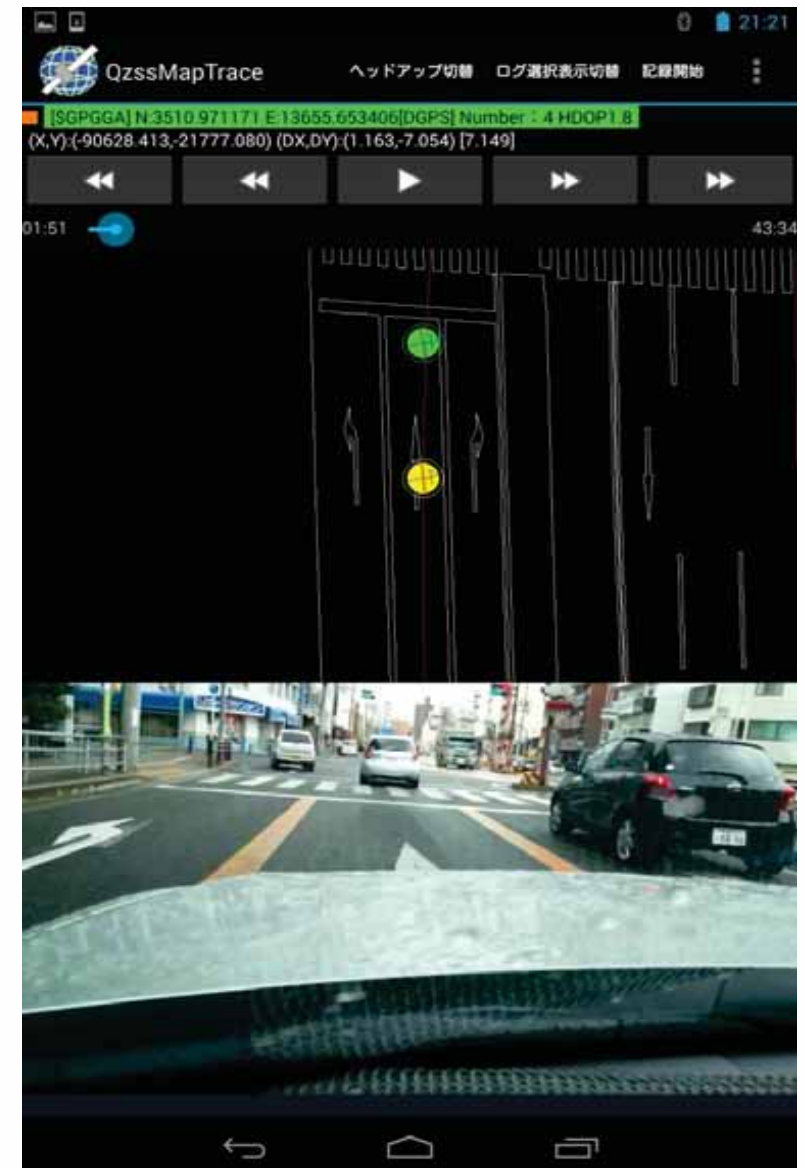
■再生時

1. 記録データ再生
NMEAと映像の同時再生で、観測当時を再現
観測時の走行車線と受信位置との関係を把握

■補助機能

1. 背景となる白線データ取込
2. NMEA軌跡表示
走行軌跡を赤色で結線表示

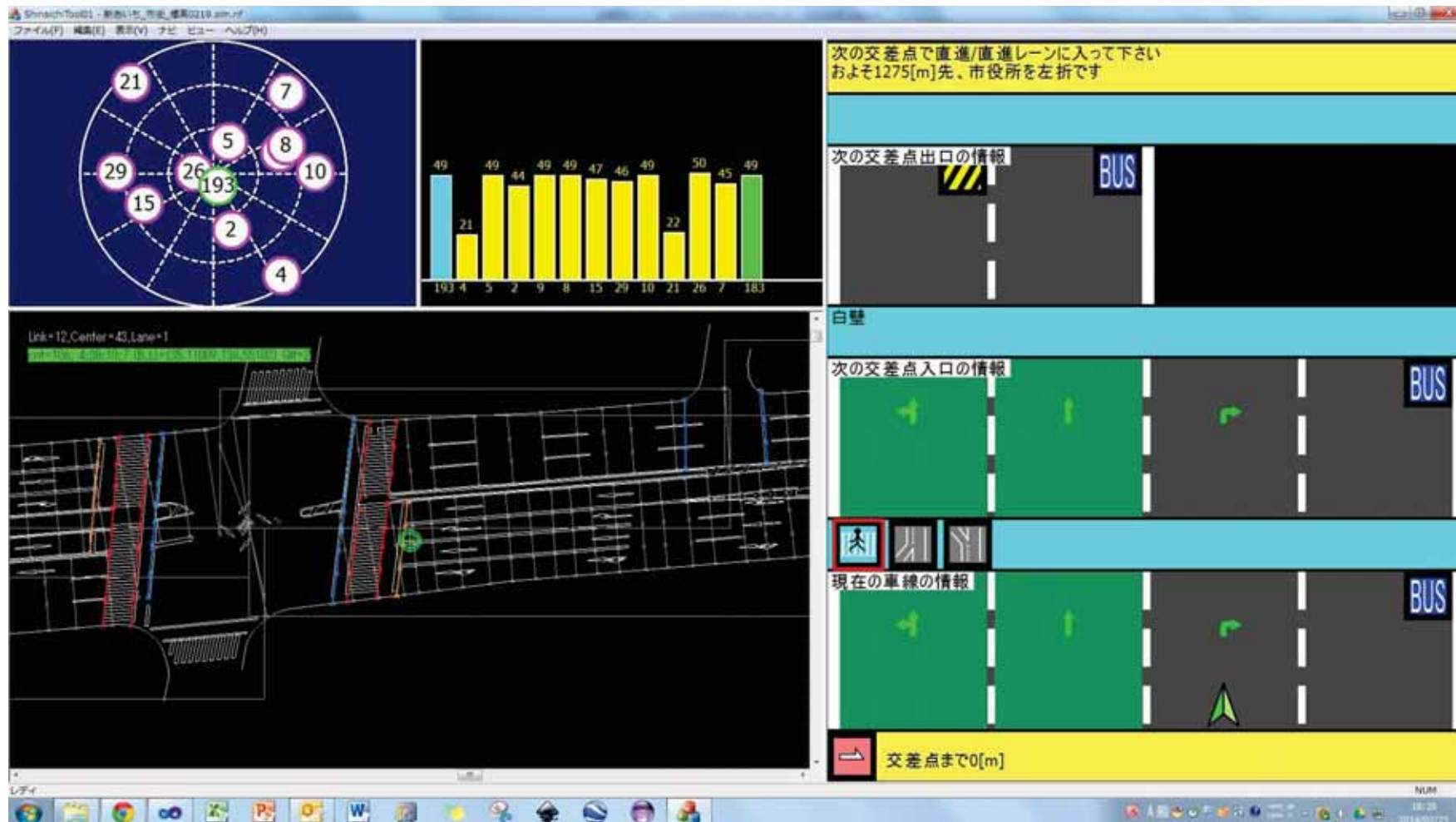
記録データ再生時の画面



総合分析ツール(PC版)

■ 基本機能

- ・衛星配置、受信状況を確認しながら、道路モデル上の走行位置を確認
- ・受信データのロギング、データの再生

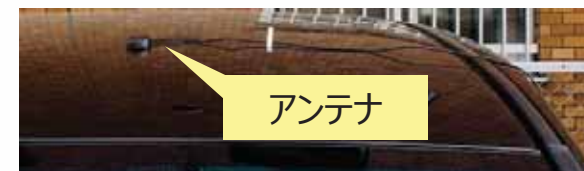
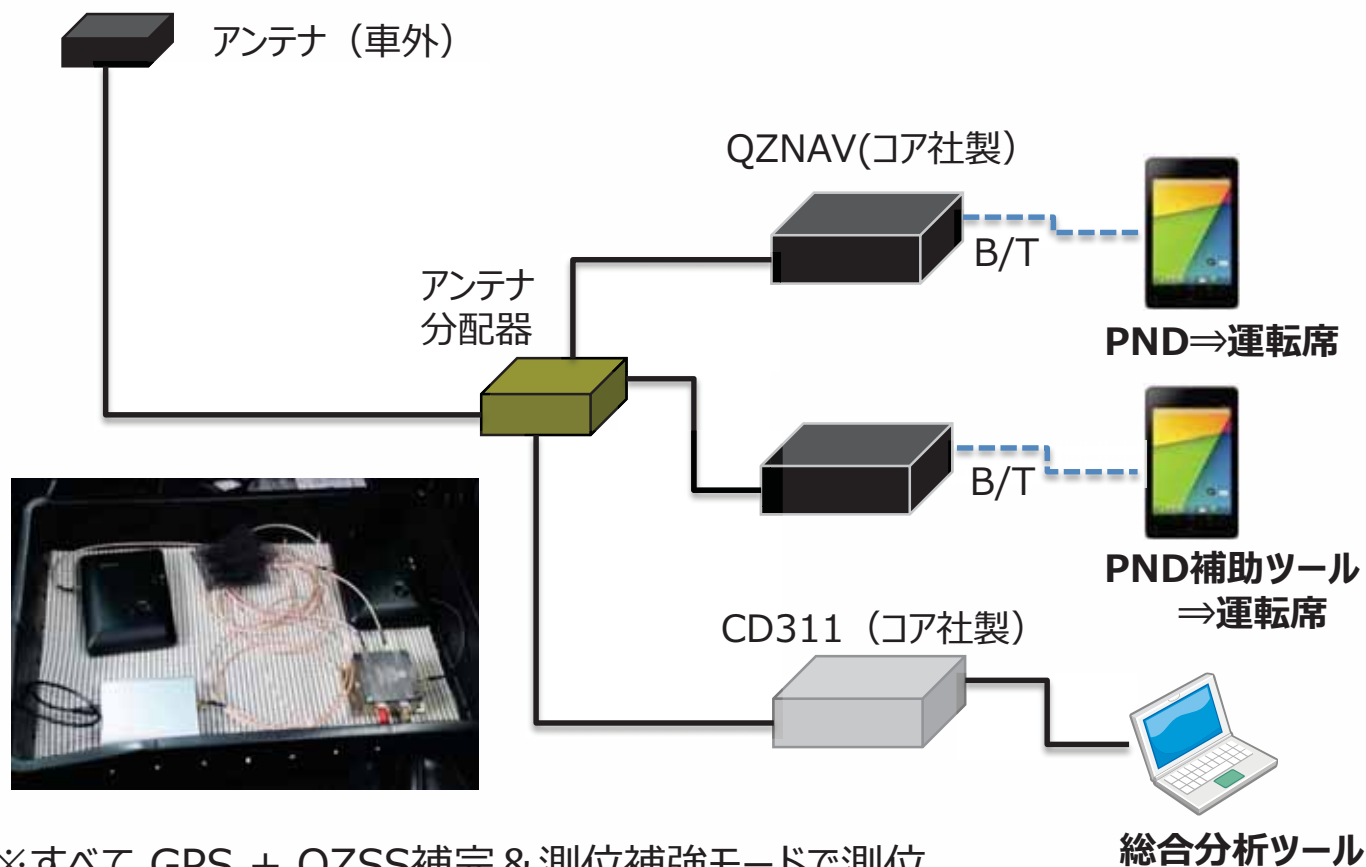


7. 走行実験

■ 走行実験フェーズ

車線認識評価走行、ナビゲーション実証実験ルートを選定⇒ナビゲーション評価走行

■ 車載システム構成



7. 走行実験

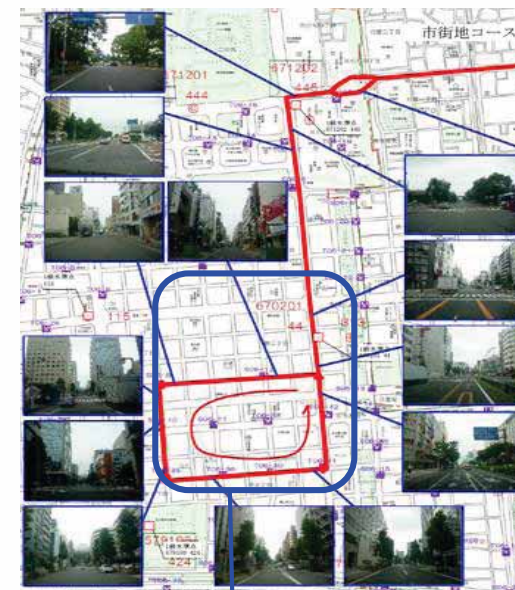
■市街地走行結果

数回の走行で、以下の傾向があることを確認

- ・出来町通（東西方向）は車線認識に成功もしくは、1車線程度一様にずれる。どちらにしても測位結果のふらつきは少ない
- ・大津通（南北方向）については、ふらつきが大きく、車線認識に失敗
- ・ビル街の1車線道路でも、ふらつきがあり、道路外と判定されることが多い

⇒以上はマルチパスの影響が大きいと考えられる。

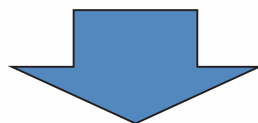
その軽減のため、仰角マスクを10度から30度に高くしたところ、改善される道路と、改善されない道路があった。



この範囲では車線認識可能な精度は得られず

■郊外走行結果

衛星配置状況により、測位結果が全体的に偏る場合が見られたが、衛星配置状況に偏りがなく、衛星数が確保できる状態であれば、ほぼ車線が一致することが走行中に確認できたため、車線認識ナビゲーション評価は可能と判断。



郊外コースをナビゲーション実証実験ルートとする

8. ナビゲーション評価

■ 郊外コースでの車線認識ナビゲーション評価

郊外コースにて、衛星配置状況に偏りのない日時を選択して評価走行を実施。
制限速度（40～50km/h）での走行にて、PNDの機能が正しく動作するかを確認。

- ① 設定通りの車線で走行した場合の右左折交差点付近のアナウンス
/ 設定外の車線で走行した場合の右左折交差点付近のアナウンス
⇒ 正しく動作することを確認
(歩道橋等高架のある交差点で、車線を誤って認識する場合あり)
- ② 合流、分岐、横断歩道のアナウンス
⇒ 正しく動作することを確認
(車両速度により、アナウンスのタイミングに違和感を感じる場合あり)
- ③ 車線変更に伴う走行車線表示
⇒ 違和感なくPNDの走行車線表示が切り替わることを確認
- ④ 上り/下りの距離表示
⇒ 違和感なく距離表示が更新されることを確認

8. ナビゲーション評価

■ 走行動画① 設定通りの車線で走行～合流



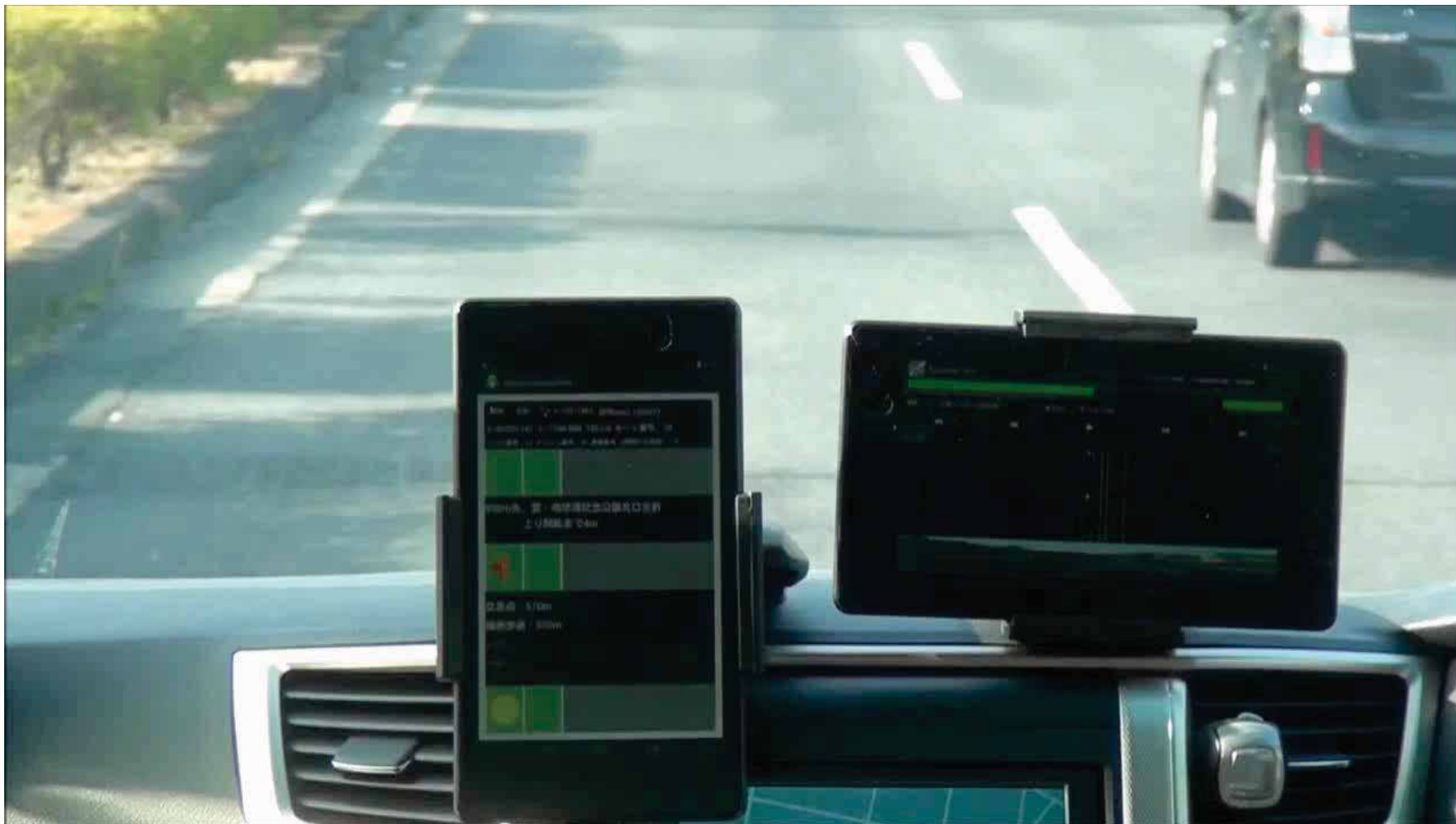
8. ナビゲーション評価

■ 走行動画②横断歩道のアナウンス



8. ナビゲーション評価

■ 走行動画③車線変更



9. 課題まとめ

■ 衛星測位の課題

- ・以下の状況での測位精度の悪化
 - ・高層建築物等により、衛星捕捉数が確保できない、マルチパスが発生する状況
 - ・衛星配置に偏りがある状況（上空が確保できる環境においても）
 - ・高架下で停車、徐行（歩道橋のある交差点で停車等）

■ 道路モデルの課題

- ・交差点内の仕様が未策定
- ・道路データ作成の人的、時間的コスト

■ アプリケーション(ナビ手法)の課題

- ・交差点、横断歩道手前のアナウンスで、走行速度によりタイミングが悪い場合がある（距離を基準に考えているため）
- ・PND画面に表示する情報の再検討（現在位置がわかりにくい等）