

実証実験の提案内容について(案)

航空局 航空ネットワーク部 空港技術課
令和3年11月

令和3年度の実証実験の進め方

(1) 第4回検討委員会【10月1日】

実証実験の進め方、公募要領(案)の審議

(2) 公募手続【公募期間:10月5日～10月25日】

応募要件に関する資料、実験計画の提案を受付

(3) 第5回検討委員会【本日】

実証実験参加者の選定の審議

(4) 実証実験参加者との契約手続

実施計画の内容をもとに実験参加者と契約手続きを実施

(5) 実証実験【令和4年1月中旬～2月中旬】

安全面、実用性等について検証を実施

(6) 第6回検討委員会【令和4年3月中旬頃】

結果の評価

実証実験の実施内容 (第4回委員会説明資料)

1. 場所 稚内空港
2. 方法 装置を搭載した除雪車両をオペレータが運転し、滑走路等を走行しデータ取得等を実施する。
3. 車両 プラウ除雪車 2台
 ※実証実験参加者の提案内容によっては、1者2台使用可能
4. 期間 令和4年1月中旬～2月中旬(1者あたり7日間(設置撤去含む)程度)
5. 実証実験参加者数 4者程度

【稚内空港】



【プラウ除雪車】



大きさ(作業時) 全長13,340mm × 全幅5,190mm × 全高3,650mm

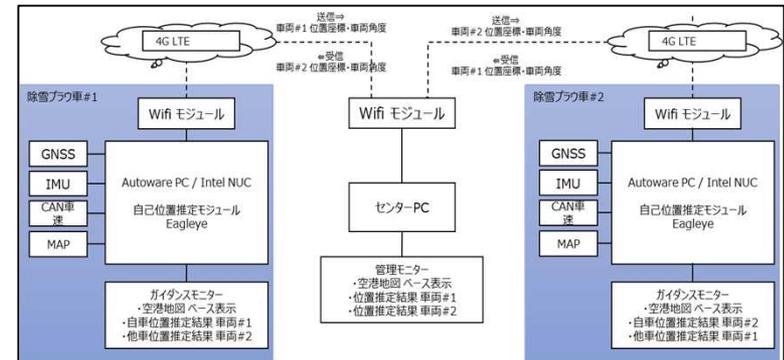
【自転車位置測定技術の概要】

GNSS+IMU複合航法システム

- GNSS受信機、IMU(慣性計測装置)、及び車両から得られる車速を複合し、車両の走行軌跡及び絶対座標値を算出する手法
- 測位誤差 : ±15cm程度(実証実験実績)**

【運転支援ガイダンスシステムの概要】(現在、開発中)

- 表示端末には、あらかじめ作成した**空港内地図をベース地図として表示**
- ベース地図上に、位置情報を付与した空港内設備を配置し、リアルタイムに車両位置情報を重畳し表示
- 自転車位置と地物の接近を計算してアラーム表示**
- 車両進行方向(除雪作業方向)を「⇒」で表示



【その他技術の提案】

【提案①】

- 同システムを搭載した他車両の位置データをwifi経由で受信し、同じ地図上に表示
- 自車両が空港内設備又は、他車両へ接近した場合はモニター上にアラームを表示

【想定期間】※

段階	日数
準備期間	60日
設置期間	1日
実験期間	5日
撤去期間	1日

【使用台数】：プラウ除雪車 2台



【機材】※

設置予定機器	設置方法
GNSS受信機	車内に設置したラックに固定
IMU	車両トランクに養生テープで固定
CAN USB IF	車両OBD2コネクタに差込
処理用PC	車内に設置したラックに固定
ガイダンス用モニタ	運転席から見える位置に吸盤等で固定
GNSSアンテナ	車両上部にマグネットで固定

※現在の予定であり、今後、変更の可能性がある。

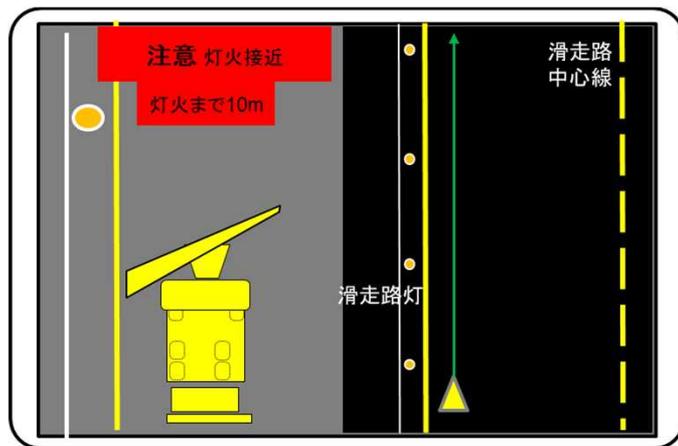
【自車位置測定技術の概要】

RTK-GNSSシステムを搭載した機器で衛星データより位置情報を取得

- 測位誤差 : $\pm 10\text{cm}$ 程度 (実証実験実績)

【運転支援ガイダンスシステムの概要】 (現在、開発中)

- 除雪車両に搭載した機器より位置情報等必要なデータを取得し、滑走路内での**車両の位置情報、進行方向等の必要な情報を画面上に表示**
- 予め危険物の座標データを取得・記録し、車両の位置が危険物の**任意の範囲内に接近した際には表示画面内にアラートを表示するとともに、車載端末からブザーをONにする為の接点出力によりブザー音を鳴らす。**



表示画面イメージ図

実証実験の提案内容【B】株式会社エルムデータ

【想定期間】※

段階	日数
準備期間	3か月
設置期間	1日
実験期間	4日
撤去期間	1日

【使用台数】：プラウ除雪車 1台



【機材】※

設置予定機器	設置方法
車載端末	車内設置
表示端末	車両設置
アンテナ	マグネット

※現在の予定であり、今後、変更の可能性がある。

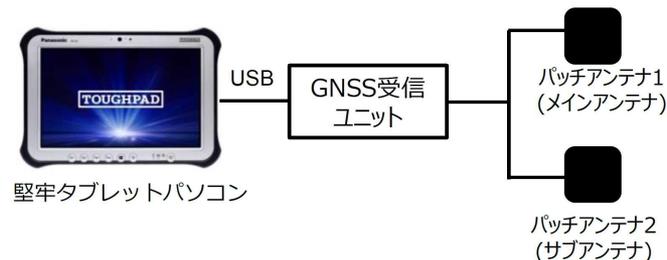
【自転車位置測定技術の概要】

ネットワーク型 1周波RTK-GNSS

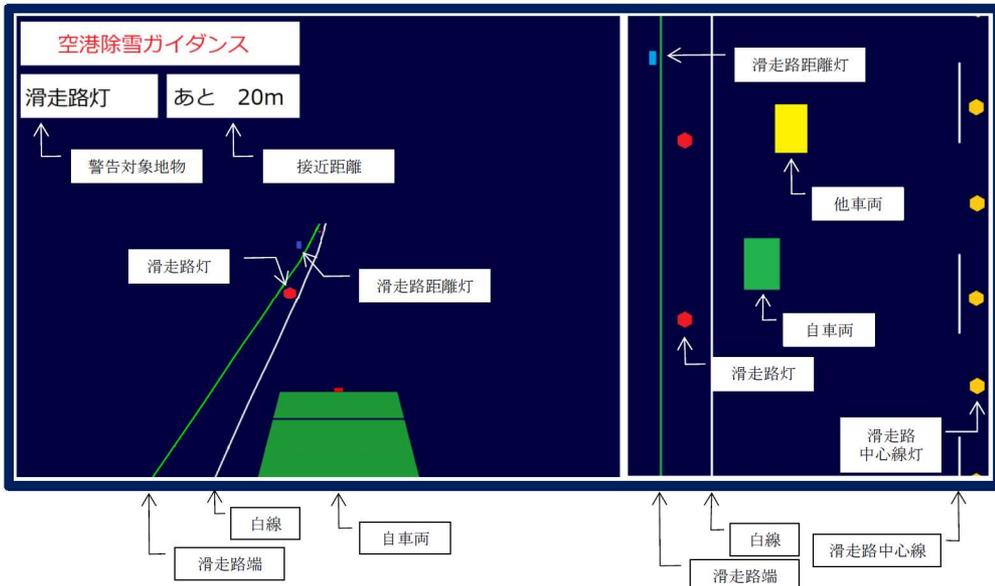
- 準天頂衛星「みちびき」を含むGNSS航法衛星から送信される信号のうちL1周波数帯（1575.42MHz）で送信される衛星信号情報のみを利用したネットワーク型RTK測位方式
- LTE(4G)のデータ通信回線で受信した補正情報とGNSS受信ユニットで受信した衛星信号を用いて測位演算
- 2つのアンテナで受信した衛星信号を利用し、停止時でも車両の前方方位を高精度に算出可能
- **測位誤差 : ±10cm程度 (実証実験実績・日本測量協会GNSS受信機性能証明書)**

【運転支援ガイダンスシステムの概要】

- 空港施設図面を加工したガイダンス用地図を用いて、**自転車位置とその周囲の滑走路上の白線や滑走路端、滑走路中心線灯等の地物を表示する。**
- 危険を通知しなければならない地物等に接近した際、**ガイダンス地図上に地物名と距離を表示すると同時に、背景色の変化及び警告音を出力してオペレータに危険を通知する。**
- 接近距離の度合いによって背景色及び警告音を切り替えることが可能である。
- 降雪環境下での実績あり。(平成26年度 北海道、青森県)



【運転支援ガイダンスシステムの概要】



画面表示例(左側:3D表示、右側:2D表示)



接近警告時の例
(画面背景色を変更し、警告音を出力)

【その他技術の提案】

【提案①】

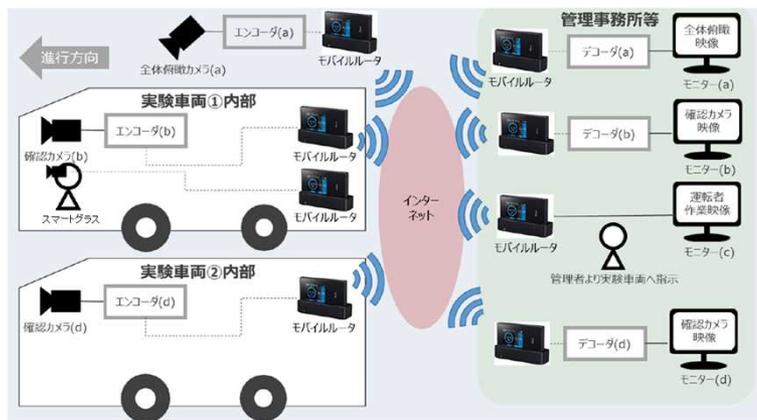
- 複数台の除雪車が隊列を組んで行う作業を想定し、他車両の走行位置を確認する手段の提案
- ガイダンスシステムを隊列走行する2台の除雪車に搭載し、LTE(4G)のデータ通信回線経由でお互いの現在地を送受信することで、自車位置と滑走路上の地物に加え、もう一方の除雪車の位置も画面上に同時に表示
- 除雪車同士が近接した場合は、地物の近接時と同様な方法でオペレータに危険を通知
- 他車両との距離を併せて表示することを検討中

【提案②】

- 車両に取り付けたカメラの映像を、LTE通信を用い、管理事務所等にリアルタイム伝送
- 運転者が装着したスマートグラスの映像を管理事務所等にリアルタイム伝送
- 運転者がスマートグラスを用いて、管理事務所等と遠隔でコミュニケーションを実施



GLASS
ENTERPRISE EDITION



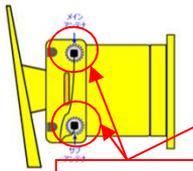
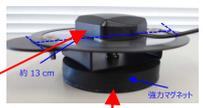
【想定期間】※

段階	日数
準備期間	1日
設置期間	1日
実験期間	4日
撤去期間	1日

【使用台数】： プラウ除雪車 2台



【機材】※

設置予定機器	設置方法	機器イメージ
堅牢タブレット パソコン	専用ホルダーに設置したタブレットパソコンを吸盤方式スタンドや取付用アームを用いてダッシュボード上に固定	  設置イメージ
GNSS受信 ユニット	ダッシュボード上で、運転や除雪装置の操作に影響しない場所を選定し、養生テープで固定	
ポータブル 電源	助手席足元に走行中の転倒等が無いように留意し設置	—
GNSS受信用 パッチアンテナ	<ul style="list-style-type: none"> ・運転席上部の天板に強力マグネットで固定 ・ケーブルは運転席と反対側の窓から車内に引き込む ・オペレータの妨げにならないように養生テープで固定 	  <p>アンテナ</p> <p>強力マグネット</p>

※現在の予定であり、今後、変更の可能性がある。