

補助事業成果報告書

補助事業の名称	省電力広域通信（LPWA）を用いた、車両挙動検知システム及びスマホ音声での危険個所注意喚起で高齢者がいつでも移動能力を維持可能とする運転支援システムの検証と実効性確認研究
補助事業の概要	高齢者/免許返納者及び障害者などの移動困難者に向けた、移動支援を行うため、軽トラックや電動車いす、電動アシスト3輪車、そして車イスなどの対象となる車両などに対して、LPWAを使った車載機＜SR-LPWA＞で位置取得や危険個所を特定し、スマホアプリ＜運転支援アプリ＞による音声アナウンスで運転支援と事故防止を行うシステムの開発し、高齢者がより安心して生活出来るようになったという実感を得られるように支援を行う

【研究開発の実施内容と成果】

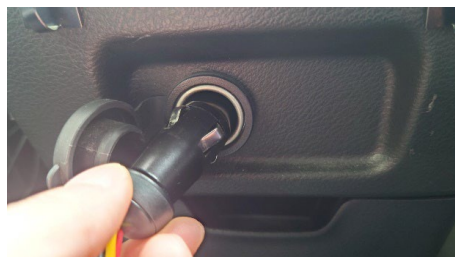
1. 実証試験協力者に関する実施内容及び成果について

- ・ 現在確定している協力者への訪問及び実証試験に係る説明の実施

徳島の協力者：11/28～29 栃木の協力者：12/1 長野の協力者：12/4 埼玉の協力者：12/14	}	＊実証試験の内容説明書 （添付資料-①参照） ＊実証試験協力同意書及び問い合わせ先 （添付資料-②参照）
---	---	---
- ・ 協力者への機器装着及び運転支援アプリの取扱い説明

2. 車載機（SR-LPWA）の開発内容及び成果について

- ・ 実証試験用ファームウェアの組込み及び電源取出しシガー電源仕様への改修



・実証試験用ファームウェア改修

通信仕様：1NCE

取得データ：加速度・角速度は10Hz

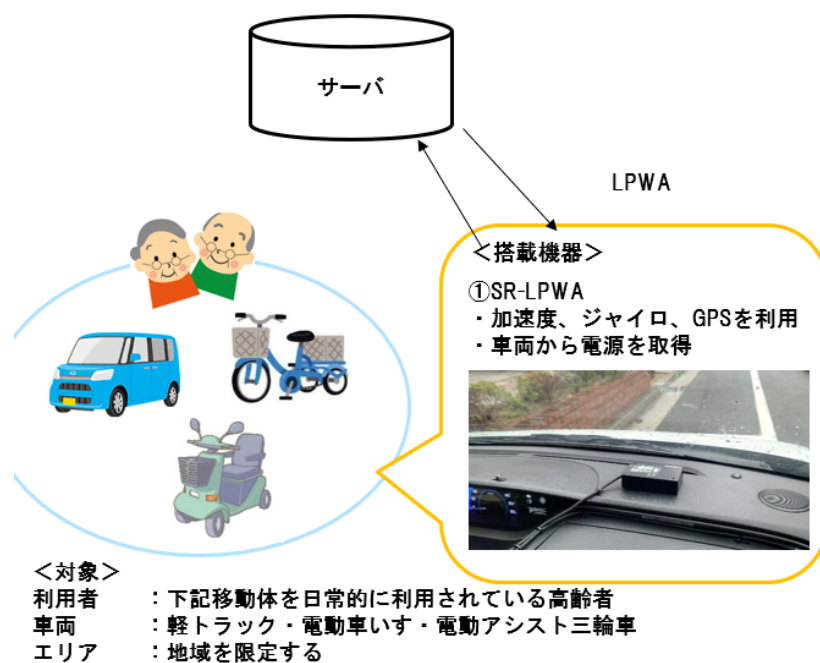
周期、GPS位置情報（1Hz周期）、

更に実証試験の中で必要な情報を検証し追加。



アジア独占販売パートナー
SoftBank

・採取データ（分析必要分）のクラウドサーバへの送信



3. 実証試験協力者へのSR-LPWA車載器の搭載及び機器説明の実施（添付資料-③参照）

◆装着事例① 神奈川県 C様（70歳）土日に使用、平均6～7時間/日使用



◆装着事例② 徳島県 B様（69歳）ほぼ毎日使用、朝～晩平均7～8時間/日使用



4. 運転支援アプリの開発内容及び成果について

- ・運転支援アプリの開発&製作及び実証試験協力者スマホへのインストール



- ・運転支援アプリ取説及び使用説明書の作成

(添付資料-④参照)

5. クラウドサーバの開発内容及び成果について

- ・SR-Web画面の改修（SR-WEB解析システムの活用）：本事業専用Web閲覧画面



・実証事業協力者検索画面



社員・車両 検索画面

ログイン名：管理者 さん

表示条件を選択してください(選択必須項目：*)

検索種類の選択 * 社員検索 ☐ 車両検索 ☒

本社 *
 支店 *

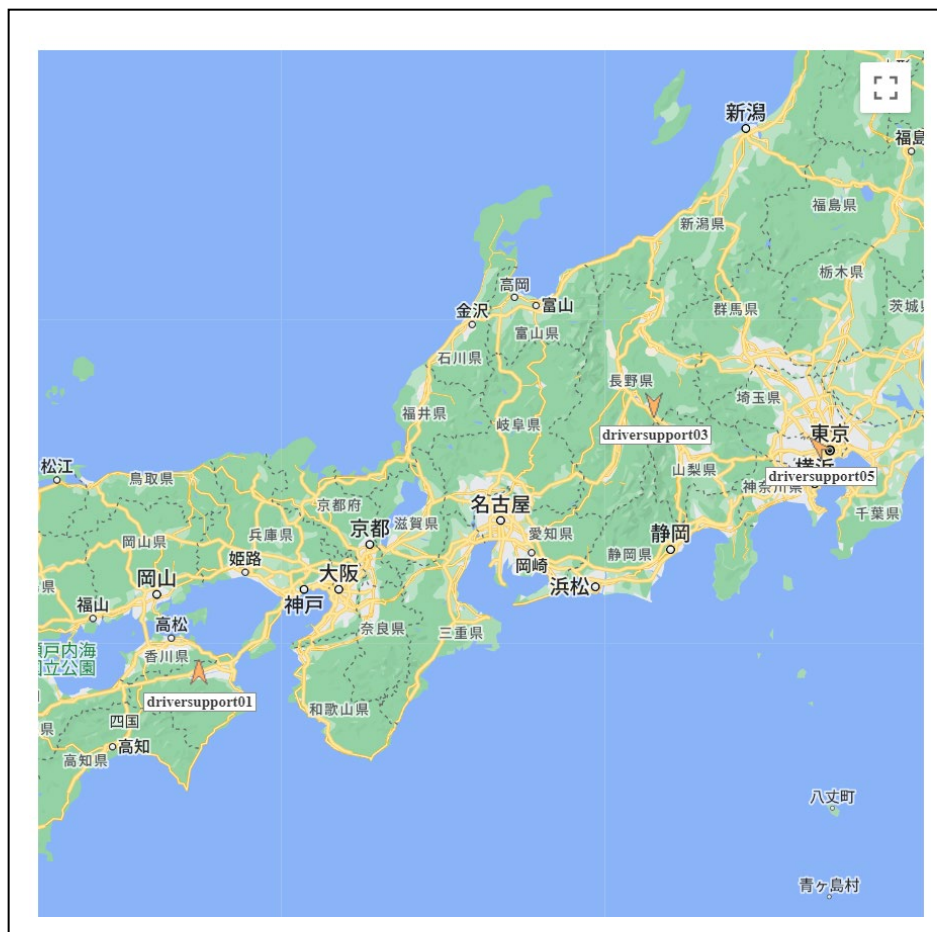
地域 *
 営業所

車両登録番号

検索結果件数 10件 << 1 >>

No	選択	事業所名	車両登録番号	車両 I D
1	☐	管理用	driversupport01	53-1012310-221
2	☐	管理用	driversupport02	53-1012310-222
3	☐	管理用	driversupport03	53-1012310-223
4	☐	管理用	driversupport05	53-1012310-225
5	☐	管理用	driversupport06	53-1012310-226
6	☐	管理用	driversupport07	53-1012310-227
7	☐	管理用	driversupport09	53-1012310-229
8	☐	管理用	driversupport10	53-1012310-230

・実証事業協力者現在地情報表示画面（横浜/長野/徳島）



6. 実証試験を踏まえて得た結果

1) 全国で8名の高齢者運転者での実証実験結果

対象者	性別	年齢	住所	一回走行の平均				危険診断		
				解析日数	使用時間(時間分)	走行距離(Km)	平均速度(Km/h)	中心	標準偏差	総合
A	女	65歳以上	北海道千歳市	35	5:40	7.3	23.3	1.02	0.53	0.54
B	男	70歳以上	徳島県阿波市	82	7:59	16.6	25.8	1.34	0.73	0.98
C	男	65歳以上	神奈川県横浜市	19	6:38	4.7	21.1	0.57	0.04	0.02
D	男	70歳以上	奈良県生駒市	57	7:08	22.1	27.5	1.03	0.49	0.50
E	女	70歳以上	栃木県足利市	70	5:36	20.5	30.8	1.54	0.81	1.25
F	男	70歳以上	神奈川県横浜市	18	7:53	75.8	37.3	0.92	0.06	0.05
G	男	70歳以上	埼玉県飯能市	63	6:25	19.8	27.3	1.26	1.38	1.74
H	女	80歳以上	長野県茅野市	45	3:23	15.5	34.3	1.34	0.44	0.60
				平均	6:07	15.2	27.1	1.2	0.6	0.8

解析日数：走行距離 1 Km以内の短距離は解析の対象外とした

使用時間：自宅出発から帰宅までの時間。走行の合計時間ではない

平均速度：走行中の速度の平均

危険診断：ブレーキ加速度の大きさ、車両の左右の傾斜角度、発生した車への負荷で計算

危険診断総合：診断数値と偏差から計算

2) 実証試験で見えてきたポイント

① 移動手段について

- ・移動距離が毎日 10km を超える。軽自動車・軽トラの利用が多い。
- ・クルマは移動手段を超えた「生活を維持する」必需品となっている
→ 病院・買い物、ゴミ捨て、趣味の競馬新聞購入等
ごく日常の生活を支えている。

② 車載機（デジタルデバイス）の役割について

- ・家族は、心配な時にスマホで居場所などを確認したい。
- ・高齢者は自分の運転を客観的に評価して欲しいという思いがある。
『運転診断』を数値化して本人・ご家族で共有したい。
- ・運転評価において低い点数が連続した時、「運転をやめるきっかけ」としたい。

③ 機能要望について

- ・見守る側の家族としては、運転状況が把握したい。
- ・運転能力（空間認知能力や運転操作能力）を簡単に評価（ex: A, B, C）とし、家族と共有したい。
- ・加害者になることへの恐怖感、それを回避したいという思いで免許返納をする。
以上、現状把握や運転を続けるかどうかの判断のきっかけにしたい。

7. 空間認知能力の衰えと運転挙動について

- 1) 空間認知能力とは、物の大きさ・位置、距離感、遠近感を視認する「視空間認知能力」と、自分の車と周りの物を認識・理解する「物体認知能力」をテーマにしたい。駐車場での「こすり」、ウィンカーを出さない車線変更、短い車間距離などに起因すると考えられる。

特に駐車場での事故（周り、横とか後ろの接触）に特徴付けられる。駐車場への出入り時における他の車（特に横に停めている車）・自転車・物との接触が多い。また、駐車時の切り返し回数が増加する傾向にある。

→ 「空間認知能力の低下」を運転挙動の中から「数値化」した診断が必要。

- ・運転の揺らぎ解析

駐車場での切り返し回数を時系列に見る。

ハンドル揺らぎ、ブレーキ揺らぎ（車間認識の低下）など。

- ・期間経過での傾向分析

時系列（1か月～1週間経過）の低下状況などを見て診断をする。

2) 運動能力について

運転するという行為は、周りの環境を認識し、ハンドルを回しブレーキやアクセルペダルを踏む力が必要である。また、進行中の前後・左右確認など、反射・体力機能とも関係するように思う。例えば、左折時などにおいて、横断する自転車が「動いている」と認識出来ずに事故が発生することもある。

→ 運動能力の低下を運転挙動の中から数値化する。

- ・ハンドル（微修正）の回数及び揺らぎ、ブレーキ&アクセルの回数及び揺らぎ（車間距離認識の低下）等から相関を探る。

8. 高齢者向け運転診断について

（添付資料-⑤参照）

1) 運転診断に対する問題意識

（1）高齢者特有の挙動解析と点数化

- ・想定する車両：「軽自動車」「小型車両」「一般道のみ」「一日1時間以内の走行（10Km程度）」「近所」、「最大速度 50Km/h 程度」

（2）「空間認知」の低下を運転の中から数値化

- ・特に駐車場内での挙動：駐車時の切り返し回数、速度、駐車完了までの時間
- ・運転の揺らぎ解析：ハンドル揺らぎ、ブレーキ揺らぎ（車間認識の低下）

（3）ハンドル、ブレーキの強さと周波数（ゆらぎ）の相関分析

（4）交差点診断

- ・侵入速度・交差点内における旋回角速度、最高速度、横加速度

(5) 道路環境の数値化（危険な道を通ってないか）

- ・路面傾斜角（ピッチ、ロール）
- ・路面における揺れ角

(6) 事故時の挙動解析

- ・衝撃感知 ・転倒感知 ・転落感知

(7) 家族の見守り

- ・現在位置を通知・共有する
- ・上記の数値化した「運転診断」を家族のスマホにも通知して共有する
- ・路面の傾斜角が危険領域の場合は、家族にも通知する

9. 実証実験後の事業化ビジネス構想について・

1) 「安心・安全」を担保する「見守りサービス」の確立

- ・免許返納後を見据え、LPWA を用いた高齢者移動車両（ライトビークル）に対する見守りサービスを確立し、高齢者移動車両の活用を維持し移動の自由度からくる自己効力感や自尊感情を高める高揚感を支援醸成する。
- ・上記事業化を構築するため、①サービスクラウド開発・運用、②SR-LPWA 車載機販売、③SR-LPWA 車載機ライン装着を高齢者移動車両メーカーに提案 の3つを行いたい。
- ・最終的には、高齢者・障害者を中心としつつ、周りからも支援が出来るような環境を維持継続する。

2) 適当なタイミングでの免許返納を促進し、高齢者による事故を削減

- ターゲット：地方在住の60歳以上のドライバー
- 対象車両：一般乗用車、特に軽自動車（軽トラック）を想定
- サービス詳細：運転挙動に基づく、運転可否評価

3) 免許返納後の移動困難者向けに安心安全な移動機会を提供し健康促進

- ターゲット：地方在住の主に65歳以上の方、疾病や障害を有する方（年齢問わず）
- 対象車両：軽トラック、電動カート（電動車いす）、超小型モビリティ
- サービスの詳細：LPWA を用いた「位置情報/バッテリー・燃料残量/車体状況」の支援者への提供、並びに緊急時の通報：駆けつけサービス

以上