平成 31 年 2 月 28 日

平成 30 年度当初予算　IoT サービス創出支援事業　成果報告書

代表団体	公益財団法人ハイパーネットワーク社会研究所
共同実施団体	大分県、国立大学法人九州工業大学、株式会社富士通九州システムズ、株式会社オートバックスセブン
実証事業名	視覚障がい者の自律的外出支援サービス
実証地域	大分県大分市、大分県別府市
対象分野	医療・福祉
事業概要	視覚障がい者は一人で外出時、白杖や点字ブロックを頼りに行動するが、点字ブロック上に障害物がある等、問題が発生する場合が多く、交通事故や駅での転落事故が後を絶たない状況で、トラブルを気にして外出を控える人が多い。 本事業は、スマートホンと連動したカメラを活用して、障害物を検知し、音声で利用者に警告を行いながら目的地までの誘導を音声で行うとともに利用者の位置を確認して見守りを行って、視覚障がい者の自律的移動を支援するサービスである。
実施期間	平成 30 年 7 月～平成 31 年 2 月

１．事業概要

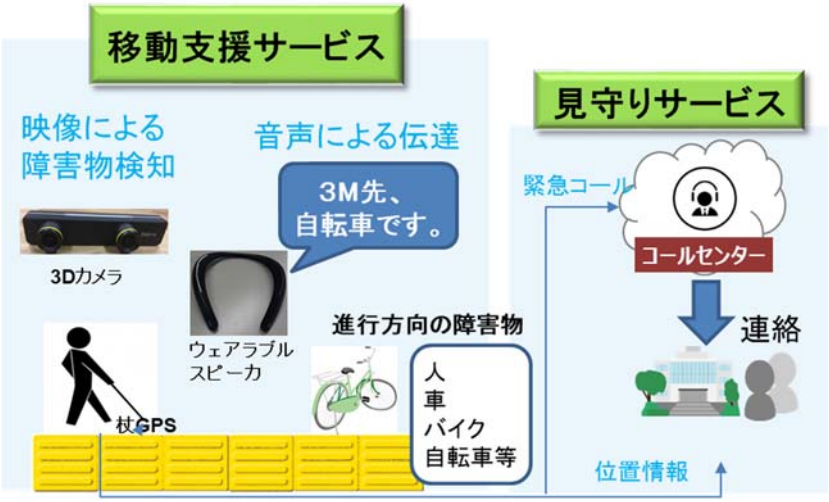
平成 29 年 9 月に JR 九州が合理化策の一環として、大分市内の駅について 11 駅のうち 3 駅を残して無人化し、カメラやインターホンで駅員の代わりを行うスマートサポートステーションを導入すると発表した。これに対して、障がい者に不安の声が拡がり、説明会で反対意見が噴出した。無人化対応駅は、ホームドアの設置予定がないばかりか点字ブロックすら整備されていない駅もある状況とのことで、知事も苦言を呈し、JR 九州はバリアフリー化対応を行っている１つの駅を除き無人化を延期し、このことは大分県内でニュースにもなった。視覚障がい者が駅のホームから転落する事故の発生も近年多くのニュースに取りあげられている。

このような状況で当研究所として視覚障がい者に対して ICT で何かサポートができるのではと考え、リサーチを開始。その結果、駅だけでなく、視覚障がい者が白杖を頼りに、一人で外出する際、点字ブロック上に置かれた自転車や歩行者等にぶつかり怪我をしたり、トラブルに会うことも多く、トラブルを気にして外出を控える人が多いことが分かった。また、視覚障がい者が利用できる盲導犬も意外と稼働数が少ない。公的サポートについては「同行援護」の制度があるが、年々行政負担額が増えていることも判明した。

当事業では、視覚障がい者の外出機会の拡大と、同行援護に伴う公的費用の効率化を目指して、既にある技術や製品を使って、自律的に外出を行うことができる支援サービスの実証を目指した。支援サービスの内容は、移動・外出を支援する「移動支援サービス」と安心安全を提供する「見守りサービス」の２つである。

「移動支援サービス」は、カメラとウェアラブルスピーカー（マイクとスピーカー）、スマートホンを組み合わせた移動支援ツールを開発した。カメラで障害物を検知しながらウェアラブルスピーカーからの音声 AI サービスの指示に従いながら目的地まで誘導を行う。

「見守りサービス」は、GPS と緊急ボタンを内蔵し、白杖へ取り付ける見守り装置を開発した。家族などへの位置情報の提供と緊急時の緊急コールをコールセンターで受信し、緊急連絡先へ連携する。



２．IoT サービスを活用して克服すべき地域課題（問題点）

(1)実証地域の基本情報

当事業は、大分県大分市内と別府市内で実証を行った。

・大分県・・・九州の東側に位置し、瀬戸内海に面する。人口 114 万人。面積 6,339K ㎡。
温暖な気候に恵まれ、海や山など自然豊かで別府や湯布院をはじめ県内全域に温泉が存在し、日本一の湧出量を誇る。1981 年に大分で開催された国際障害者年の記念行事として、障がい者車いす単独マラソンとしては世界初の「大分国際車いすマラソン」が開催され、以降毎年開催。世界最大、最高記録の大会となっている。

・大分市・・・大分県の県庁所在地。中核市。人口 47.7 万人で大分県内一。面積 502K ㎡。
新産業都市指定により、鉄鋼や石油化学等工業都市として発展し、近年は電子部品やデバイス生産も多い。

・別府市・・・県内 2 番目の人口で 11.9 万人。面積 125K ㎡。
日本最大の源泉数、湯量を誇る温泉観光地でホテル旅館や保養施設が多い。温泉を使った医療・研究機関も多く、医療機関から障がい者自立支援施設「太陽の家」が設立され、現在では 400 名以上の障がい者が働きながら生活を送っている。（隣の日出町にも施設があり 320 名以上の障がい者が働いている。）

今回の事業の対象となる視覚障がい者数と人口比率は、以下のとおりである。

身体障害者手帳配布　区分：視覚障害者

	全国	大分県	大分市	別府市
人口	126,933 千人	1,143,976 人	476,868 人	119,020 人
視覚障がい者数	337,997 人	3,692 人	1,191 人	497 人
人口比率	0.27%	0.32%	0.25%	0.42%

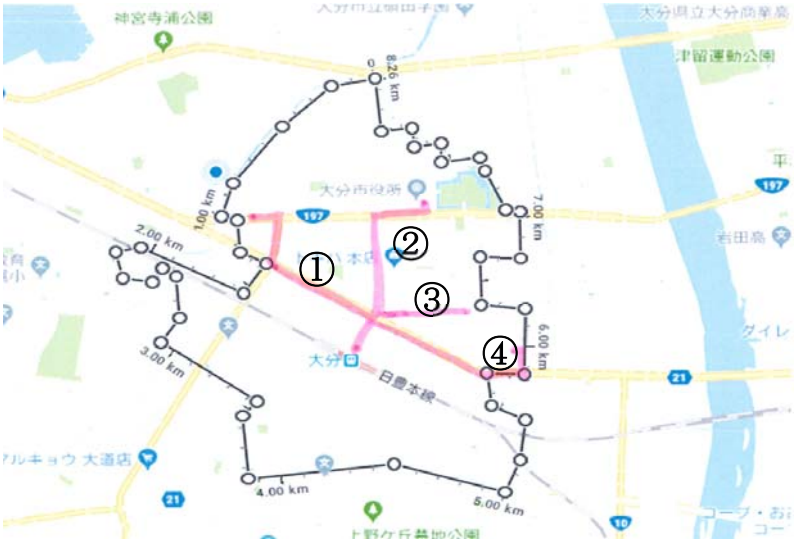
出展：全国（厚生労働省　身体障害者手帳交付台帳登載数　平成 29 年 3 月末時点）
大分県、大分市、別府市（大分県福祉保健部統計資料　平成 30 年 3 末時点）

全国の人口比率より別府市の視覚障がい者の比率が高いのは、観光保養地であることからホテル旅館が多く、視覚障がい者の仕事となる按摩や針きゅうが多かったことや「太陽の家」の存在もある。

実証を行った地域は、大分市、別府市ともにＪＲの駅を基点に住民がよく訪れる施設までの街中歩行者空間（大分市４ルート、別府市３ルート）である。

検証地域１：大分市　バリアフリー整備重点地域(新川交差点～ＪＲ大分駅～楊志館高校下)

大分市の中心地域で、県庁や市役所、国の機関等公共施設が集積しており、バリアフリー化整備を重点的に実施している地域。JR やバスの起点地域で商店街やデパート等の商業施設も多い。。



検証ルート

① JR 大分駅～県立美術館
　片道 1.1Km

② JR 大分駅～大分市役所
　片道 0.9Km

③ JR 大分駅～コンパルホール
　片道 0.5Km

④ JR 大分駅～大分県立盲学校
　片道 0.9Km

検証地域２：別府市　別府市役所～ＪＲ別府駅～北浜商店街

別府市の中心地域で、市役所と市内最大の公園が存在。商店街やデパート、ショッピングモール等の商業施設が集積している。

検証ルート

① JR 別府駅～別府公園東門
　片道 0.8Km

② JR 別府駅～トキハ別府店
　片道 0.5Km

③ JR 大分駅～ゆめタウン別府
　片道 0.9Km

(2) IoT サービスで解決する「地域課題」について

ICT の発達で視覚障がい者の情報入手手段やコミュニケーション力は飛躍的に進歩している。特に近年のスマートホンの普及により、視覚障がい者向けの音声読み上げアプリや目的地誘導アプリなども整備され、生活に必要不可欠なものとなっている。都市部では目的地誘導や買い物サポート等のサービスも展開されつつあるが、大分県をはじめ人口の少ない地方では、ほとんど普及していない。外出時のサポートについては、公的サービスである同行援護や盲導犬が主流である。大分市、別府市には、外出に関して以下の３つの課題があり、当事業のサービスで解決を目指した。

① 公的費用負担が増大している

視覚障がい者向けの公的サービスとして同行援護事業や盲導犬への補助金支給を実施している。

同行援護とは、視覚障がい者の外出に同行し、移動に必要な情報を提供するとともに移動の援護その他便宜を供与する公的サービス。主に外出時の移動援護や外出先での代筆、代読などを行う。本人負担が 1 割（収入により負担なしや負担額の上限あり）で残りの 1/2 を国、1/4 を県、1/4 を市町村が負担する。利用目的には制限があり、通勤通学は利用不可、娯楽の利用も自治体によっては制限するなど適用範囲に幅がある。平成 23 年 10 月から開始された比較的新しい公的サービスであるが、年々費用負担が増加している。これは、サービスが広く認知されてきたことと当初は使っていなかった用件でもサービスで利用できることがわかり、サービス利用範囲を徐々に拡大しているためとのことである。

大分市、別府市の平成 26 年と 3 年後平成 29 年の同行援護の利用実績は以下のとおり。

【大分市】

	平成 26 年度	平成 29 年度	差額（増額）	
①利用者数延べ（一人 1 回/月）	1,103 人	1,328 人	225 人	+20.4%
②公費負担額	38,107 千円	72,290 千円	34,183 千円	+89.7%
③利用者負担額	491 千円	717 千円	226 千円	+46.0%
④総費用額 ②+③	38,598 千円	73,007 千円	34,409 千円	+89.1%
⑤一人当たり公費負担額/月 ②/①	**34.5 千円**	**54.4 千円**	**19 千円**	**+57.7%**
⑥一人当たり総費用/月 ④/①	35.0 千円	55.0 千円	20 千円	+57.1%

※視覚障がい者一人当たり年間 653 千円（54.4 千円×12 か月）公費負担

【別府市】

	平成 26 年度	平成 29 年度	差額（増額）	
①利用者数延べ（一人 1 回/月）	724 人	866 人	142 人	+19.6%
②公費負担額	20,921 千円	29,195 千円	8,274 千円	+39.5%
③利用者負担額	274 千円	559 千円	285 千円	+104.0%
④総費用額 ②+③	21,195 千円	29,754 千円	8,559 千円	+40.4%
⑤一人当たり公費負担額/月 ②/①	**28.9 千円**	**33.7 千円**	**4.8 千円**	**+16.6%**
⑥一人当たり総費用/月 ④/①	29.3 千円	34.4 千円	5.1 千円	+17.4%

※視覚障がい者一人当たり年間 404 千円（33.7 千円×12 か月）公費負担

盲導犬は、盲導犬協会等が所有し、視覚障がい者に対して、無償で貸与される。利用者は、犬具などの初期費用とドッグフードやトイレシート等の日常生活で必要な費用の負担を行うだけで利用することができる。ただし、盲導犬の育成にはトレーナの人件費や施設費、餌代など多額の費用（400～800 万円程度）が掛かっており、寄付や自治体からの支援費用等で賄っている。大分県では、盲導犬の貸与に約 200 万円／頭と医療費を年間 4～5 万円程度／頭を補助している。盲導犬の活動年数は、約 8 年間であり、年間では 1 頭あたり約 25 万円（200 万円/8 年間）公費負担している。医療費の補助を含めると 1 頭あたり年間 30 万円程度公費負担を行っていることになる。平成 30 年 12 月時点、大分県内では 13 頭が活動している。また、盲導犬は利用者の家庭で生活を共にするため餌や排せつ処理などの手間から敬遠されることもある。

② 外出を控え、家に閉じこもりがちになっている

全盲をはじめとする視覚障がい者は、白杖または盲導犬と点字ブロックを頼りに外出するが、初めて行く場所や点字ブロックがない場所は、外出のハードルが高く、行動範囲が限られる傾向にある。

また、点字ブロック上の駐車・駐輪などの障害物にぶつかったり、それらを避けるために車道に出て、危険な目にあうことも少なくない。また、健常者が点字ブロック上に立ち止っていたり、スマートホン操作のため気付かずにぶつかり、トラブルになることも多い。横断歩道では、音響装置付き信号機がないと青、赤の判断もできず周囲の音や気配で青を判断して横断せざるを得ず、赤信号の状態で横断を開始し、危険な目にあった視覚障がい者も多い。

視覚障がい者は、このような状況から外出を控えて、家に閉じこもりになる人も多い。幼少期から視覚障がい者であった人は盲学校等で歩行訓練を行うため、比較的外出する傾向にあるが、成人になって視力を失った人は外出を控える傾向が強いと言われている。

国土交通省の「バリアフリーな街づくりに資する交通施設整備計画に関する調査」によると、「よく行く場所・目的の平均外出回数／週」について、健常者は 3.92 回／週、視覚障がい者は 2.27 回／週となっている。視覚障がい者のほうが 1.65 回／週少ない状態となっている。

【身体属性（視覚）】

身体属性		一番	二番目
視覚	健常である	3.92	1.10
	弱視である	3.01	0.78
	ほとんど見えない／一人で外出できる	2.27	0.50
	ほとんど見えない／外出には介助が必要	1.59	0.29

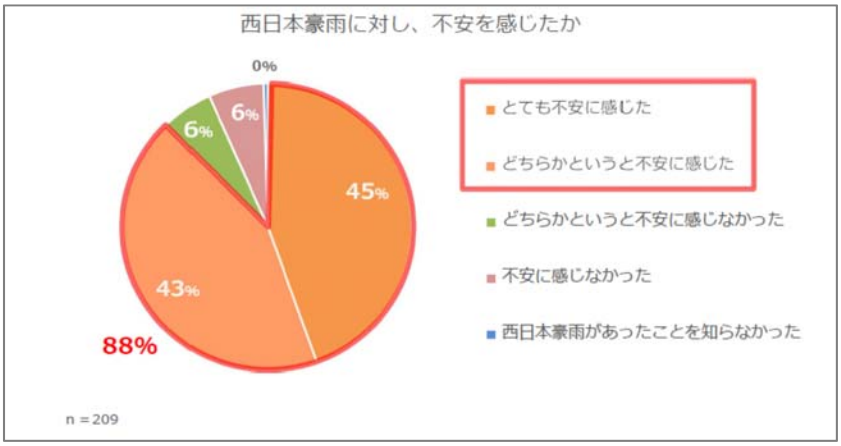
③ 災害時の対応に、不安感を感じている

震災や台風、豪雨などの災害時、視覚障がい者は、周囲の情報がわからず通常でない状況で避難場所へ一人で移動することは非常に難しい。外出先で災害に遭遇した場合は、どこに避難して良いのかすらわからない。また、建物に閉じ込められた時にも自力で脱出が難しく、救出されにくい状態になる。

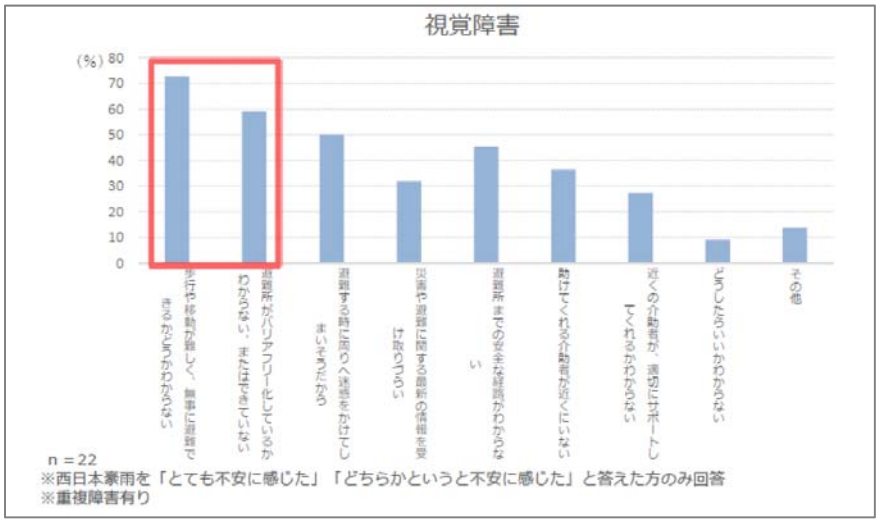
大分市の防災計画では、要介護登録を行っておけば、高齢者など要介護者同様に災害時、地元民生委員が安否確認や避難誘導を行うことになっているが、視覚障がい者の特性に合わせた特別な対策は行っていない。

平成 30 年 7 月の西日本豪雨の際に株式会社ミライロが災害に対する不安感や避難状況について障がい者に調査を行っている。(”平成 30 年 7 月豪雨（西日本豪雨）における障害のある方々の困りごと調査を実施しました。”.
株式会社ミライロ.https://www.mirairo.co.jp/press_release/post-11602)
全国の障がい者に向けて行われたものであるが、大分県内においても同じ課題を共有している。

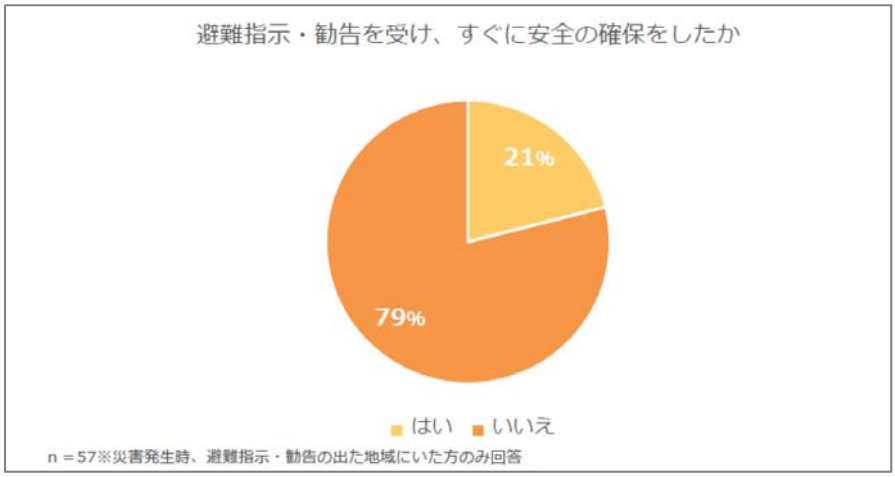
調査結果によると、障がい者の 9 割近くが災害に対して不安を感じたと回答している。



障がい者のうち、視覚障がい者が最も不安に感じた理由は、「歩行や移動が難しく、無事に避難できるかわからない」と回答している。



また、避難指示・勧告を受けた人のうち、約８割が「すぐに安全確保をしなかった」と回答している。理由としては、「避難場所が遠く、歩いていくには難しい」、「視覚障害があると周囲に迷惑をかけると思い、避難しなかった」、「夫婦ともに全盲。盲導犬もいるので避難所に行けなかった」などが挙がっている。



３．地域課題の解決に資する IoT サービス

(1) IoT サービスの仕組み及び実証内容

① IoT サービスの仕組み

視覚障がい者は、白杖、または盲導犬を利用しながら、移動支援ツール（カメラと処理装置、モバイルバッテリー、ウェアラブルスピーカー、スマートフォンで構成）と見守り装置（白杖取り付け型）を身に着けた状態で外出を行う。スマートホンと Bluetooth 接続されたウェアラブルスピーカーから音声で GoogleMaps に目的地設定を行い、目的地まで音声で案内してもらう。途中、カメラを通して進行方向にある障害物を認識した場合、ウェアラブルスピーカーを経由して、音声で障害物の距離と方向、物体名をアナウンスすることで注意を喚起する。白杖に取り付けた見守り装置では、常に位置情報を取得し、視覚障がい者の居場所がわからなくならないように家族や親類などが場所の特定に利用する。また、設定されている地域から外に出た場合はアラートメールが家族や親類へ送信される。災害時は、利用している視覚障がい者の居場所を一括で自治体へ連絡するサービスも提供する。

活用するデータの種類や取得方法、データ量、データの活用方法は、以下のとおり。

（学習段階）

センシング対象	データの種類	データの収集手法	データの量	データの活用方法と留意点等
障害物 人・車・自転車・バイク	静止画像データ	標準データセットをdarknetよりダウンロード	人、車、自転車、バイクそれぞれ1万データ、合計4万データ	AI（機械）学習に利用し、画像データ内に存在するセンシング対象を障害物と認識する。
歩行者信号機	静止画像データ	カメラにより3か月間(随時)で収集	青、赤、LED方式青、LED方式赤の4種類を各1000枚撮影後、データ加工で10倍合計4万データ	AI学習に利用し、画像データの歩行者用信号機の青、赤の判断に利用する。 （留意点）街中で撮影するため、信号機だけでなく、歩行者が映り込まないように撮影する。

（利用段階）

センシング対象	データの種類	データの収集手法	データの量	データの活用方法と留意点等
障害物 人・車・自転車・バイク	静止画像データ	3Dカメラによりアルタイムに収集	14~16フレーム/秒	障害物と認識し、視覚障がい者へ衝突しないように音声で指示を与える。
歩行者信号機	静止画像データ	3Dカメラによりリアルタイムに収集	14~16フレーム/秒	信号機まで検出範囲（距離は12M想定で検証）に入った時、視覚障がい者へ青か赤を音声で伝え、誤って赤信号で横断しないように指示を与える。
視覚障がい者	位置情報データ	GPS(スマホ)で1回/3分収集	12バイト/1回	利用者の家族、保護者、自治体(災害時)が、安否確認に利用する。

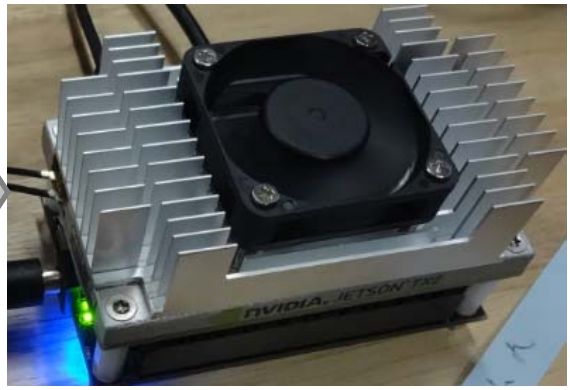
② 移動支援ツールの各パーツ、システム部品詳細

・処理装置（Jetson TX2）

Jetson は NVIDIA 社のモバイル組み込みシステムの並列処理を GPU で高速化する AI コンピューティングプラットフォームである。高い性能、低電力のディープラーニング計算処理、コンピュータービジョンを備えた Jetson は、集中的な計算処理を必要とする組み込みプロジェクトに理想的なプラットフォームといえる。

標準品である Jetson TX2 の開発キットは各種インターフェイスが豊富であるが、サイズ（170㎜×170 ㎜）が大きく携帯に向かないため、macnica 社製の Jetson TX1/2 Carrier Board に GPU を載せ替え、小型化（87㎜×50 ㎜）を実施。携帯するため、市販のプラスチック筐体に収めて利用。

Jetson TX2　開発キット



macnica　Jetson Carrier Board

・ステレオカメラ（ZED Mini）

障害物を認識するステレオカメラはSTEREO LABSのZED Miniを用いた。空間把握及び空間マッピングを容易に行うことが可能。距離は最大20mまで、角度は、水平方向に60°、垂直方向に90°までデータ認識可能。市販のアウトドアカメラ用クリップで身体に固定。

ZED Mini

・ウェアラブルスピーカー

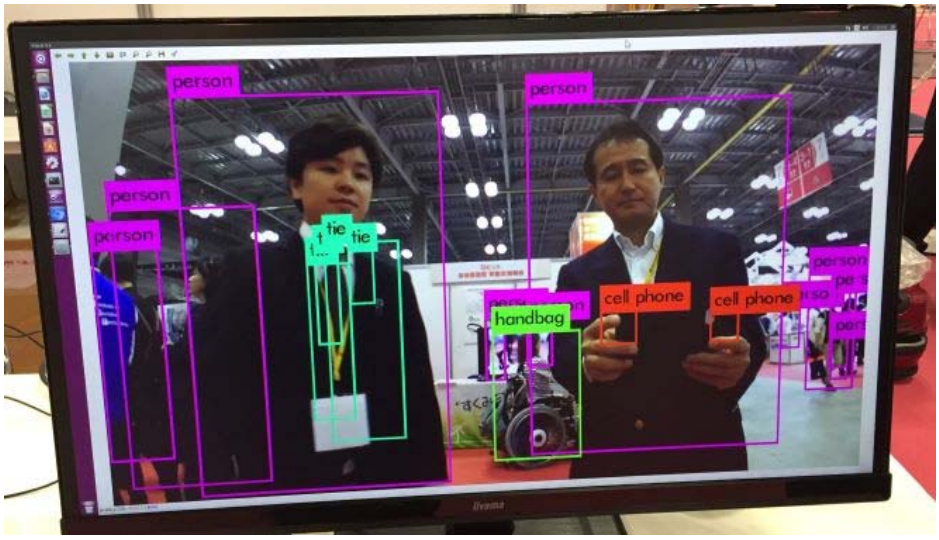
音声を伝えるためのスピーカーは、スマートホンに向かって命令をだせるようにマイクも装備したものを利用。音で状況を判断する視覚障がい者の特性上、耳を完全に塞ぐタイプは危険であり、肩乗せタイプ（SHARP AQUOSサウンドパートナーAN-SS1 ）と周囲の音が聞こえる音導管設計のタイプ（SONY Xperia Ear Duo XEA20）の2種類を利用。

SHARP AN-SS1

SONY XEA20

・物体認識について

Darknetという機械学習フレームワークを利用して書かれたYOLO（You Look Only Once）という学習済みのモデルを用いた。YOLOはリアルタイムオブジェクト検出アルゴリズムであり、画像認識でよく使われるディープラーニングの代表的手法「CNN（Convolutional Neural Network)」で膨大な数の画像を学習させ、約８０という物体を判別することが可能。当事業では、ROS（後に記載）に対応したYOLOを採用し、毎秒14～16フレームほどの早さで物体認識を実施。



学習済物体の認識イメージ

・信号機認識について

YOLO 同様の学習方法で歩行者用信号機のデータを学習させ、信号機を認識するモデルを新規に作成。前述の YOLO とは別物とし、２つの YOLO を並列に動作。

・ROS について

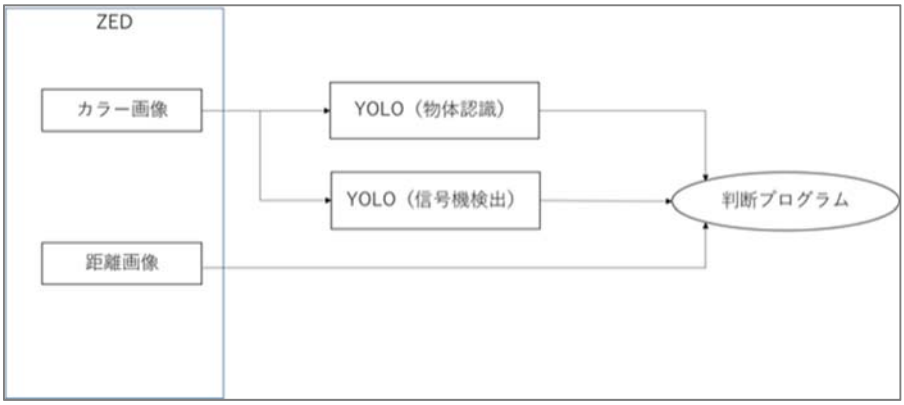
ROS(Robot Operating System) とは、ロボット用のソフトウェアプラットフォーム。ROS はその名に「Operating System」を含むが、既存の OS 上で動くミドルウェアやソフトウェアフレームワークの一種。ROS で用いられているライブラリは、画像認識や 3 次元計測などの分野に有効であり今回採用を行った。この ROS 上でデータの取得や処理、出力の指示を行う。

③　移動支援ツール（障害物検知）の処理の流れ

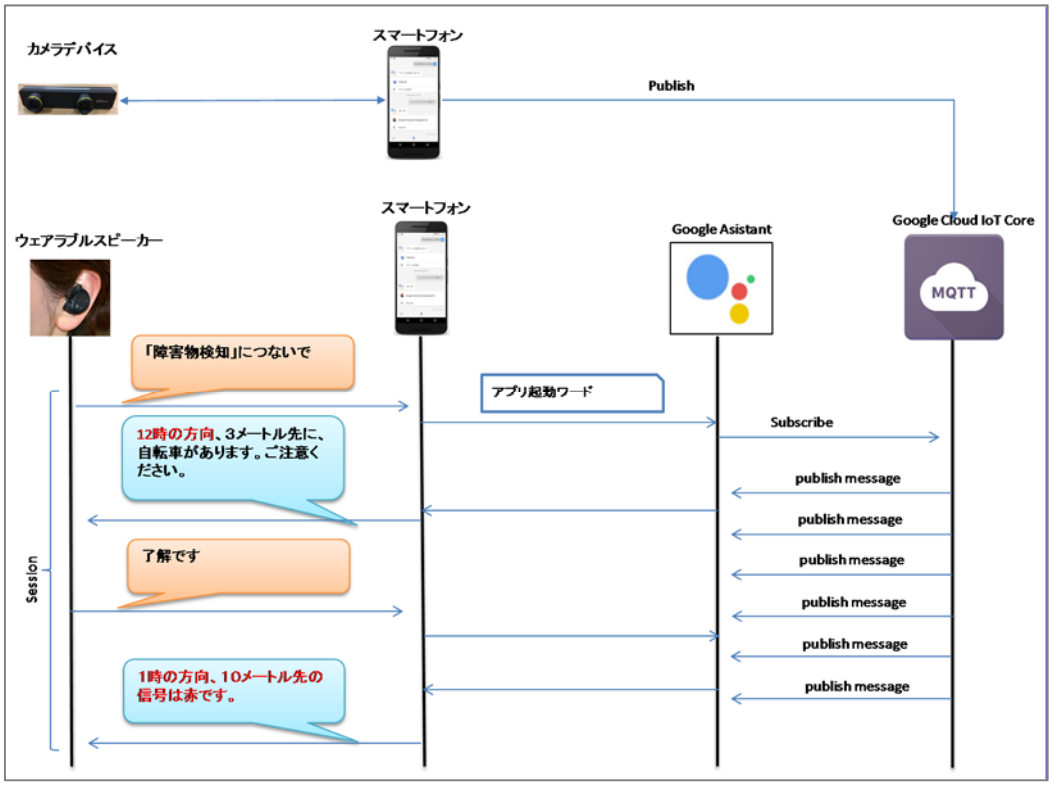
1. カラー画像を ZED Mini の二つのレンズから取得。ZED 内で距離画像を生成。
2. Jetson の ROS に ZED のカラー画像と距離画像を転送。
3. カラー画像を物体認識の YOLO と信号機検出の YOLO にそれぞれ挿入。
4. それぞれの判別結果を各種判断を行うプログラム（以降、判断プログラム）に送信。
5. 判断プログラムは ZED の距離画像も取得し、4 で取得した物体の座標における距離を取得。
6. 物体の距離やクラス（人や車など）を確率(80%以上)で出力すべきか判断。
7. 6 で合格と判断した物体に対して、数フレームの値を保持し、利用者に物体が向かってくるか判断。この時、12 時方向の物体に限定。ただし、横切るものは例外。
8. ７の結果を Wi-fi でスマートホンへ転送し、さらに Google アシスタントのクラウドへ MQTT 経由でアップ。

9. スマートホンの Google アシスタントから結果（音声）をウェアラブルスピーカー経由で出力。

以下、3～5 のデータの流れを簡易的に図式化



利用者側の処理の流れは以下のとおり。



音声の発話例は以下のとおり。

【障害物検知時】

利用者	発話なし
Assistant	{方位}時の方向、{距離}メートル先に、{対象物}があります。
Assistant	また、{方位}時の方向、{距離}メートル先に、{対象物}があります。　※対象物の数分繰り返す。
Assistant	また、{方位}時の方向、{距離}メートル先に、{対象物}があります。　ご注意ください。 ※最後のメッセージのみ。

※対象物は、距離の短い順から発話する。

【1m 以内に障害物を検知時】

利用者	発話なし
Assistant	**危険です。**{方位}時の方向、{距離}メートル先に、{対象物}があります。ご注意ください。
Assistant	また、{方位}時の方向、{距離}メートル先に、{対象物}があります。　※対象物の数分繰り返す。
Assistant	また、{方位}時の方向、{距離}メートル先に、{対象物}があります。　ご注意ください。 ※最後のメッセージのみ。

【信号機を検知時】

利用者	発話なし
Assistant	{方位}時の方向、{距離}メートル先の信号は{対象物}です。
Assistant	また、{方位}時の方向、{距離}メートル先の信号は{対象物}です。
Assistant	また、{方位}時の方向、{距離}メートル先に、{対象物}があります。　※信号機を除く対象物の数分繰り返す。
Assistant	また、{方位}時の方向、{距離}メートル先に、{対象物}があります。　ご注意ください。 ※最後のメッセージのみ。

※音声に関する詳細仕様は、添付「音声 AI_要件／機能概要書」、「音声 AI_概要設計書」、「音声 AI_プログラム設計書」参照。

④　AI 学習用画像データの作成

歩行者用信号機については、データセットが存在しないため、撮影とデータ化、AI 学習を実施している。撮影対象は、歩行者用信号機の青、LED 青、赤、LED 赤の 4 種類で、大分市内や別府市内を中心に北九州市、八戸市、金沢市、静岡市、東京都内などで撮影を実施。撮影枚数は、それぞれ 1033、1072、1011、1056 の合計 4172 枚。撮影データにタグ付けを行い、色相や彩度、明度をツールで変調のうえ、10 倍のデータに増やし、Yolo 形式で AI 学習を実施している。データ形式については添付「データ形式」参照。

⑤　目的地誘導

目的地誘導は、汎用的な GoogleMaps を利用している。音声 AI システムである Google アシスタントに対してウェアラブルスピーカーを経由して音声で「〇〇まで徒歩で経路案内して」と話しかけることで目的地誘導が開始される。

⑥　見守りサービス

白杖に取り付けるタイプの GPS 端末を新規に開発し、視覚障がい者の白杖に取り付け、または盲導犬のポーチに入れて位置情報を収集する。通信方式は、通信費を安価にするため、LPWA 方式を採用。当初は新規開発された 100Km 電波が届く SONY 製の LPWA を利用する予定であったが、開発遅延により SONY からの通信チップ提供が実証期間内に開始されないことが判明し、Sygfox 方式のチップを使って PoC 機を開発。検証前に検証地域全域での電波受信状況の確認を実施し、検証に臨んでいる。GPS 端末には、緊急時に押下する緊急コールボタンが装備され、ボタン押下で緊急通知がコールセンターへメール通知される。また、移動支援サービスと連携し、音声で「緊急通報につないで」と発話することでコールセンターへ緊急コールを行うことができる。データ形式については添付「データ形式」参照。

⑦　実証内容

検証地域である大分市と別府市において、視覚障がい者にアンケート調査を行うとともにアンケートにおいて、検証への参加希望者を募り、検証を実施している。

検証内容は、以下のとおり。

・機器の使用感
・障害物の検知状況
・レスポンス時間
・音声の聞こえやすさ
・誘導の妥当性
・雨天時の有効性
・位置情報取得の精度
・緊急コールボタンの有効性
・外出時安心感の増減等

検証は、「職員検証」、「同行検証」、「非同行検証」の３パターンを実施。

・職員検証　　11 月 30 日、12 月 5 日
視覚障がい者の同行検証に先立ち、システムに大きな不具合がないか、障がい者が使っても問題ないかを盲人協会職員（全盲）が管理者の立場で検証する。2 名参加。

・同行検証　　12 月 11 日～12 月 18 日（14、17 日は除く）
検証地域内に設定した複数の歩行コースから１つを選択し、視覚障がい者と検証要員 2 名が１つのグループとして歩行しながら検証を行う。のべ 69 名参加

・非同行検証　　2 月 20～26 日
同行検証時の課題への対応の改善状況を確認後、視覚障がい者に 1 週間利用してもらうことで外出回数の増減などを検証。改善確認を除いて、基本的に視覚障がい者自身で行動を行ってもらう。

検証内容の詳細は、添付「検証計画書」、「同行検証の内容説明」、「検証チェックシート」参照。

(2) 実証の様子とスケジュール

検証は、大分市では、JR 大分駅に隣接する「ホルトホール大分」、別府市では JR 別府駅構内「フードコート」と「えきマチ 1 丁目会議室」を拠点に検証を実施。

検証前に拠点で、検証の目的や機械の操作について説明を実施し、機械を装着。

処理装置やバッテリーは、リュックサックなどのカバンまたは、ウェストバックに入れる。
カメラはショルダーベルトなどにクリップで固定。

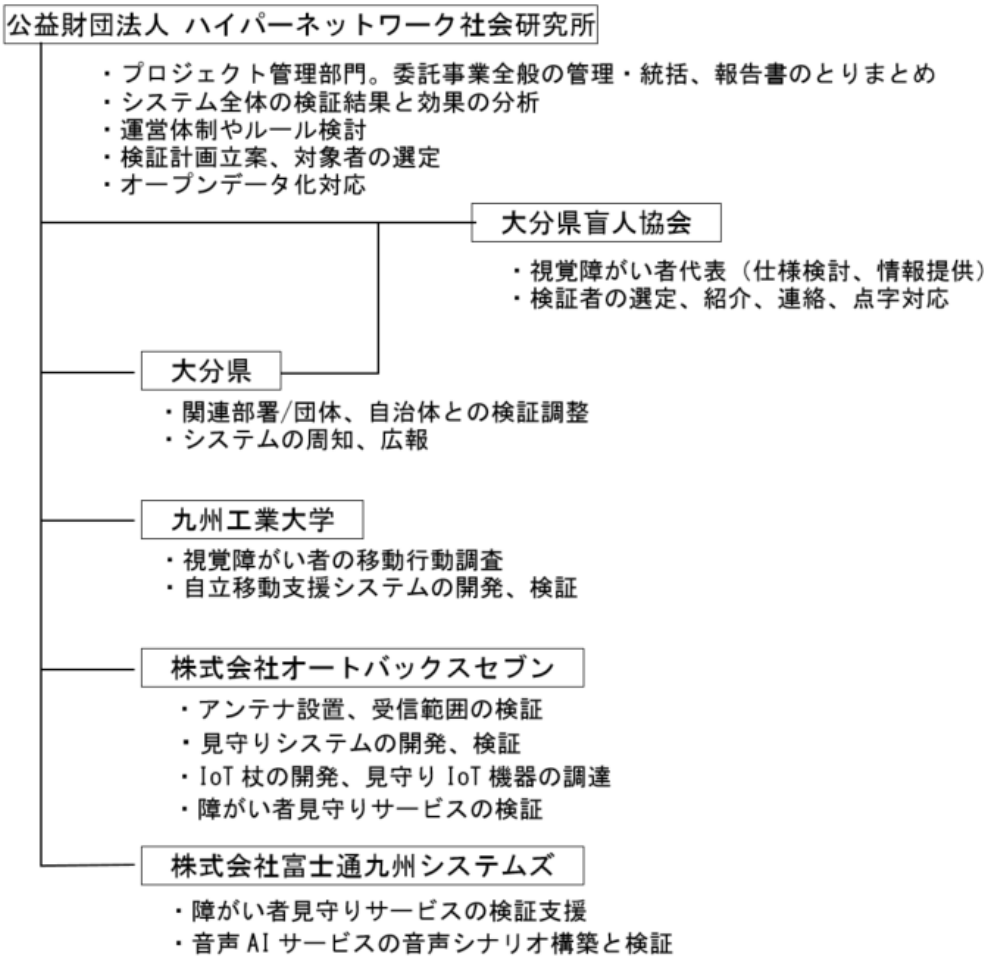
スタート地点から検証スタート。検証は１名の視覚障がい者に２名の検証要員が同行し、1名は主に検証項目をチェックし、もう１名は視覚障がい者の安全の確保を行う。

雨天時の傘を持った状態や盲導犬同伴での検証も実施。

目的地で使用感などをヒアリング。

その他検証の様子については、動画を参照。
スケジュールについては、前述の添付「検証計画書」を参照。

(3) 実証事業の実施体制



４．地域課題解決による実証成果

(1) 課題解決による成果（KPI）

① 公的費用負担の増大への対処

検証前の平成 30 年度、大分市の視覚障がい者一人当たりの同行援護公費負担額は 54.4 千円／月であった。同行援護の公費削減額は、実際にサービスが利用されないと正確に算出できないため、今回の検証結果で同行援護を代行できる条件から費用削減の試算を行って成果の算出を行った。

同行援護サービス利用実績のうち、比較的近い距離を往復する際に利用している 2 時間以内のサービスを利用した人を試算対象とする。2018 年 3 月の大分市の 2 時間以内の外出公費負担は、91 人で 2,792 千円であり、1 名あたり 30.7 千円利用している。検証実施後のアンケート結果から、70%の利用者が安心して外出できる、71%の利用者が「外出時間が増える」と回答していることから、2 時間以内利用のうち 70%をシステムで代替するものとすると 30.7 千円×70%=21.5 千円分となる。

よって、一人当たりの同行援護の公費削減は、21.5 千円/月と試算する。

② 外出が少ないことへの対処

検証前の調査では、「よく行く場所・目的の平均外出回数／週」について、健常者は 3.92 回／週、視覚障がい者は 2.27 回／週となっている。

今回の検証後アンケート結果から、71%の利用者が外出時間が増えると回答している。個別に「行ったことのない場所に行ってみたい」、「いろいろなところに行ってみたい」、「散歩の機会が増える」、「気持ち的に楽になるので増える」、「イヤな日も気持ち的に出やすくなる」といった回答があり、外出意欲の高まりが感じられた。

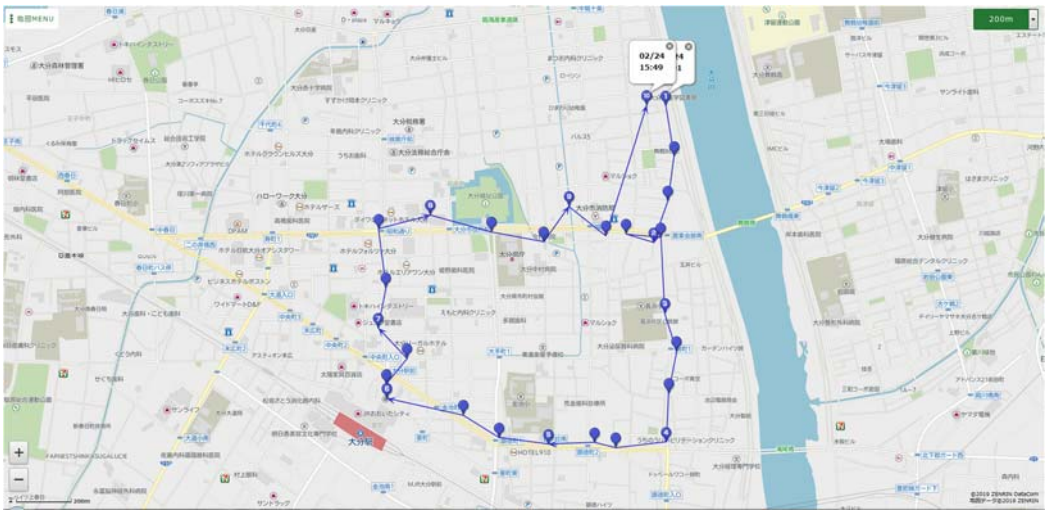
非同行検証（2 月 20～26 日の 1 週間）において、外出回数の増加について検証行っている。視覚障がい者（全盲、男性、50 代）に 1 週間システムを利用してもらい外出回数をカウントしている。結果は、以下のとおりである。

通常の外出回数　　2～3 回／週

検証期間の外出回数　　4 回／週

非同行検証の安全性確保や期間など各種課題があることから、短い期間で母数も非常に少ない検証となっているが、結果は、週に 1 回以上外出回数が増加した。

回数の増加率　33%　（3 回⇒4 回）



検証時（2019 年 2 月 24 日（日））の外出経路

③ 災害時の不安感への対処

西日本豪雨時に災害発生に不安を感じる視覚障がい者は 88%であった。検証後のアンケート結果から、見守りサービスと緊急ボタン、コールセンター対応によりシステム的な安否確認や居場所確認方法が提供されることで、70%の利用者が安心して外出できると回答している。

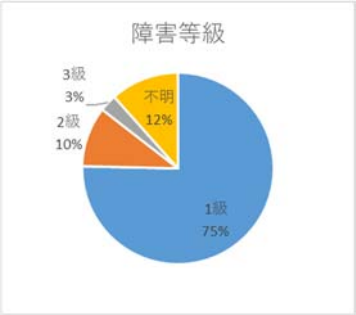
④ その他

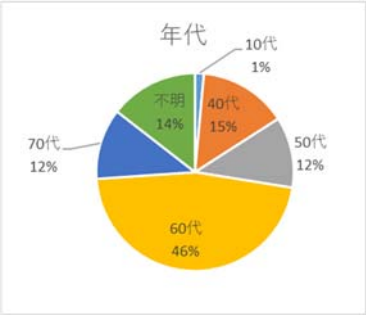
誘導の正確性を同行検証時に見守りシステムの経路履歴から算出している。情報として取得できた 31 件のうち、29 件が安全で最短であるコースを利用しており、93.5%正確な経路を歩行したと判断した。

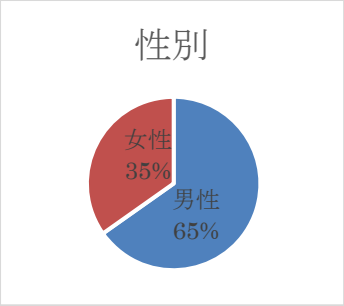
(2) 効果検証について

同行検証実施時、ヒアリングによりアンケート調査を実施している。雨天のため参加取りやめ、急な用件の発生で片道のみ参加などがあり、参加予定数のべ 74 名であったが、アンケートを取得できた数は 69 件でアンケートの母数としている。

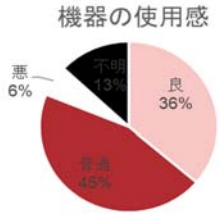
【検証者の属性】



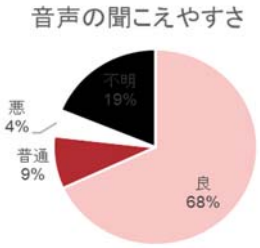




【アンケート結果】

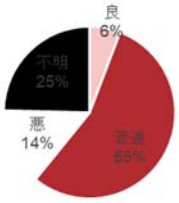


Q. 機器の使用感は？
- 普段通り歩けた。
- 重さは感じない。自然な付けごこちだった。
- GPS、カメラは重さOK。ただし、配線の取回しは改善してほしい。
- カメラが大きい。大きく感じる。
- すこしでも軽い方がいい。
- 他の荷物を持つと大きく感じる。熱を持つ。



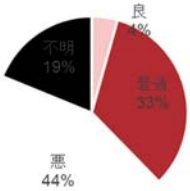
Q. 音声の聞きやすさは？
- 音声は音量、スピード共に聞きやすい。
- 音量や聞こえやすさは大丈夫
- とても聞きやすい。ただし、話すスピードを変更できると更に良い。
- 信号待ちで、やや聞こえづらかった。
- 工事現場では、さすがに聞こえづらかった。
- 伝え方を変えたほうがいい

障害物の検知範囲



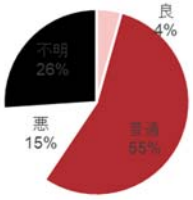
Q. 障害物の検知範囲は？
- 比較的良かった。どちらかと言えば良好。
- 人はよく検知した。
- 6割程度。止まっている人は検知しやすい。
- 検知範囲にムラがあった。
- カメラが傾くと検知率が悪い。

レスポンス時間



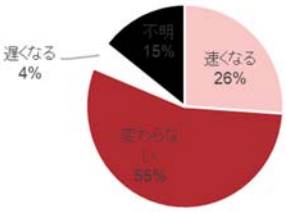
Q. 障害物検知のレスポンスは？
- 比較的良好。
- 情報が遅い。通り過ぎている。
- 自転車の検知が間に合わない
- 検知して時間のズレ（タイムラグ）が大きい。
- ぶつかりそうな時に役に立たない。

誘導の妥当性



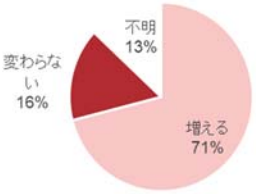
Q. 目的地誘導（GoogleMap）の妥当性は？
- いきなり右と言われても対応できない。
- 南など方角言われてもわからい。方向が欲しい。
- 音が速くて聞きとれない。

歩行状況



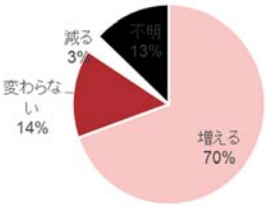
Q. 装置を利用することで歩く速さは、どうなりますか？
- やや速くなる。情報があるので
- 音で知らせてくれるのが良い。
- 障害物の有無が分かるので、歩きやすい。
- しっかりと機能した場合、歩きやすくなる。
- もう少し精度が向上すれば速くなる。
- しっかり認知して、正確な情報を伝えれば、もっと早く歩ける。

外出時間の増減



Q. 装置を利用することで外出時間は増えると思いますか？
- 初めての所でも安心できると思う。
- 週3、4外出している。気持ち的に楽になるので、さらに増えそう。
- 積極的に出歩けそう。
- 駅周辺で行った事のない場所へ行ってみたい。
- カメラ小さくて軽くなれば増える。
- 感度が上がれば増える。改良されれば増える。

外出時の安心感



Q. 装置を利用することで安心感は、どうなりますか？
- 付けて歩行したほうが安心。
- 安心感は増す。（赤信号で渡ってしまうことがあるので）
- 緊急通知機能とてもよい。自分では住所や位置を伝えられないので。
- 障害物の有無が分かる為、買い物後の散歩が増えそう。
- 感度が上がれば。

(3) 具体的な成果事例

① 歩行速度の向上

非同行検証において、視覚障がい者の歩行速度の変化について、データを取得している。検証区間（大分県点字図書館～トキハ大分店　1.8Km）を同一の視覚障がい者が、移動支援システム無しと有りの状態で歩行時間の変化を計測したところ、以下の結果を得ることができた。

システム無しで歩行に要した時間

（検証日 2019/2/25（月）13:00～ 晴れ）

往路：29 分 38 秒　復路：31 分 41 秒

平均：30 分 39 秒

システム有りで歩行に要した時間

（検証日 2019/2/20（水）14:00～ 晴れ）

往路：27 分 54 秒　復路：23 分 48 秒

平均：26 分 06 秒

結果は、以下のとおりシステムを利用して歩行することで歩行速度の向上が見られた。

システム無し歩行　　片道の平均　**30 分 39 秒**

システム有り歩行　　片道の平均　**26 分 06 秒**　　**速度向上率　15%**

検証後のヒアリングによると、システム無しの場合、白杖が障害物にあたってから止まるまでにある程度進んでしまうため、早い歩行速度だとぶつかってしまうが、システムで白杖より先の障害物を警告してもらえることで、障害物を検知してから停止するまでの時間的余裕ができること、また警告後に白杖で障害物を手繰れるという安心感から歩行速度を上げることができるとのこと。

なお、システム有り歩行の場合でも、往路（27 分 54 秒）より、復路（23 分 48 秒）の方が時間短縮が図れらていることからシステムに慣れることで更に速度アップが図られると想定される。

② 外出意欲の高まり

課題解決による成果（KPI）に記載のとおり、71%の利用者が「外出時間が増える」と回答しており、アンケート回答に「気持ち的に楽になるので、さらに増えそう」、「積極的に出歩けそう」、「行ったことのないところへ行ってみたい」等と述べている。システムを利用することで自由に出歩くことができ、行動範囲が拡がることを期待しており、外出意欲の高ま

りを感じられた。

(4) 技術的な気づき等

① 市販品を利用した移動支援（障害物検知）システムの提供

対象障害物を決め、映像データとして AI 学習し、カメラを介して認識し、音声 AI（Google アシスタント）を使って利用者に伝える障害物検知の仕組みが提供可能となった。対象障害物については、車、自転車、バイクに加え、今回新たに撮影、データ化を行った歩行者用信号機といったデータセットは既に学習済であるため、新たな学習を行うことなく、利用可能である。

システムの基盤や学習データ加工用のソフトは、フリーウェアを利用しているため、無償で利用可能である。音声 AI については、スキルセットとして Google アシスタントと連携が必要なため、クラウド上にスキルセットの仕組みを稼働させる必要があるが、スマートホン側は無償で利用できる。（通信費は必要）

ハードウェアについては、全て市販品を利用しているため、ステレオカメラと処理装置（JetsonTX2）、モバイルバッテリー（12V）、ウェアラブルスピーカー、そしてスマートホン（Android）を購入し、組み合わせることで利用可能である。

まだ、対象障害物（横断歩道や車止めなど）の追加作業や緊急警告、検証範囲のチューニングなど改良点はあるが今回の検証を通して、想定通りサービス提供が可能な仕組みであると判断できた。

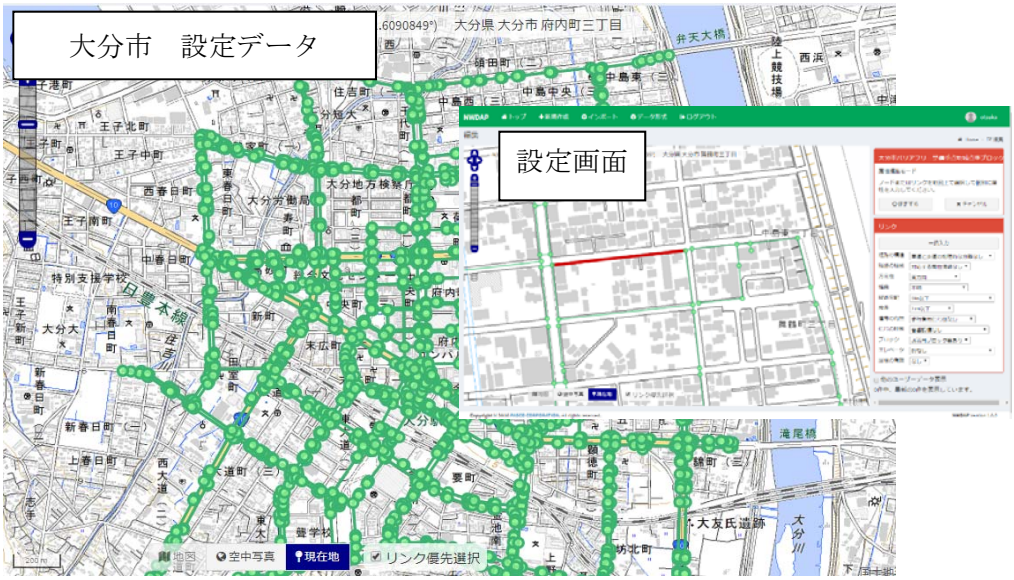
② LPWA を利用した見守りサービスの有効性確認

見守りサービスでは通信コストの負担を軽減するため、通信は LPWA を活用することを前提としていた。4 G に比較して懸念していた通信の欠落率は大分・別府での実証時の結果下記のとおり 6.3%であり、3 分毎の位置情報把握でほぼ実用上問題なく移動履歴が取得できた。検証地域である大分市と別府市内では LPWA による見守りサービスに利用可能と確認できた。また、他地域でも LPWA の電波受信ができる場所であれば見守りサービスでの利用が可能と判断。

コース	発報件数	欠落件数	欠落率
大分１	127	7	5.5%
大分２	122	9	7.4%
大分３	74	9	12.2%
大分４	42	1	2.4%
別府１	7	1	14.3%
別府２	26	1	3.8%
別府３	39	0	0.0%
合計	446	28	6.3%

③　点字ブロックのオープンデータ化

点字ブロックの設置場所については、道路の管轄毎（国、県、市）で別々に管理しており、広域で一元的にまとめたものはこれまで存在していなかった。今回の検証地域である大分市の JR 大分駅周辺地域と別府市の JR 別府駅～海岸側商業地域の点字ブロックについて、国土交通省の「歩行空間ネットワークデータ」の形式でオープンデータ（CSV 形式）として作成を行った。後述の「視覚障がい者専用のナビゲーションアプリ」等で点字ブロックのある経路を優先的案内するために今後活用を行う。また、オープンデータとしてＧ空間情報センターでの公開も想定している。添付「歩行空間ネットワークデータ大分市.zip」、「歩行空間ネットワークデータ別府市.zip」参照。



大分市データ化エリア

臨海産業道路南側春日浦交差点～弁天橋大橋西詰～大分川西岸～宗麟大橋西詰～椎迫交差点～大道小南交差点～国土交通省先～臨海産業道路南側春日浦交差点

別府市データ化エリア

別府市役所～別府公園～青山通り～ＪＲ別府駅～国道 10 号～ゆめタウン前～流川通り～別府公園～別府市役所

(5) マスメディアへの掲載実績

①　大分合同新聞社　「視覚障害者の外出サポート」　2018 年 8 月 9 日

新聞記事掲載、電子版（以下 URL）

https://www.oita-press.co.jp/1010000000/2018/08/09/JD0057190709

②　Itmedia NEWS　「高齢者見守る IoT 杖」　2018 年 10 月 12 日

http://www.itmedia.co.jp/news/articles/1810/12/news105.html

③　福祉新聞社

2 月 21 日に取材済。新聞掲載日は、2019 年 4 月下旬予定。

(6) 残された検討課題

① ハードウェアの携帯性向上

新規にハードウェアの開発は行わず、市販既製品を組み合わせ移動支援ツールを作成、利用したが、カメラと処理装置筐体、バッテリー、スマートホンを組み合わせると全体で 2Kg 程度の重量があり、持ち歩くにはリュック等のバックに入れる必要がある。検証後のアンケートによると、若年層や男性では重さを感じないと評価を頂いたが、小柄な女性からは重いとの指摘があった。また、カメラと処理装置をつなぐケーブルの存在があり、視覚障がい者が一人でスムーズには装着しづらい。機器それぞれで電源 ON/OFF や充電が必要なことも煩わしい。Wi-fi と Bluetooth 通信モジュール起動と画像認識プログラムの並列稼働等で電力消費が多くなり、大きく重い大容量バッテリーを利用していた。

処理装置をベースにカメラなどを一体化したハードウェアに組み上げることで、持ち歩きやすく、簡単に操作できる装置に改良する。また、不要な通信モジュールをなくし、画像処理プログラムの効率化により、省電力化を進め、バッテリーの小型化を図っていく必要がある。ハードウェアについては、UD に配慮した製品となるように利用者への商用サービス提供時には、ハードウェアメーカに発注する方向で調整する。

対応目標　平成 31 年度上期～下期

② 音声伝達の速度向上

急な飛び出し等一瞬で警告を発報する必要がある場合でも、クラウドまで処理を流し、音声で返却されるため、時間がかかり警告が間に合わないことがある。処理装置だけで警告を発報できるよう機能追加を実施し、外部スピーカーで警報音を鳴らす検証まで非同行検証で検証済であり、今後ブザー等の音響発生機器を処理装置に一体化するように検討を行う。

対応目標　平成 31 年度下期

③ 学習していない障害物への対応

障害物として歩行空間上に入ってくる人や車、自転車などを AI 学習しているが、学習していないその他の障害物に対しては、警告を出すことができない。検証中に障害物として追加が必要と感じられた車止めやポール等は追加学習で対応可能なので、学習データを撮影、作成し学習を進める。また、通行に邪魔になる物は学習していなくても障害物として扱えるようにプログラミングでの対応も進める。

検証時に視覚障がい者から要望のあった横断歩道自体の検知機能についても、AI 学習を通して検知できるように作業を進める。

対応目標　平成 31 年度上期

④ 階段や側溝、駅ホームへの対応

物体ではなく、段差や階段、側溝、駅ホームなどの平面部分の検知は、撮影データを整え、

学習させるだけでは認識率が向上しない。撮影データをもとに別途平面検知用のプログラミングを加えることで認識率が向上できるように開発を進める。

対応目標　平成 31 年度上期

⑤　大量の障害物検知時の対応

障害物の読み上げは、1 回の検知時に最も近いものから順に読み上げていくようにしている。人通りの多い歩道等では、障害物として読み上げるものが多く、視覚障がい者にとって情報過多となるとともに、全て読み上げるまで時間がかかり、近づいてくる障害物の読み上げに間に合わないことが見受けられた。検知範囲の障害物全てをよみあげるのではなく、障害ならないと予想されるものは読上げないよう対処することが必用。検知範囲から外れていくなど次の動きを予測し、障害物か否か判定できるように改良を行う。

対応目標　平成 31 年度上期

⑥　視覚障がい者専用のナビゲーションアプリ

今回の検証では、汎用的な GoogleMaps のナビゲーション機能を利用し、目的地までの誘導を行った。街の様子を把握し、システム操作に慣れた利用者は、使いこなせていたが、視覚障がい者向けに開発されたわけではないため、システムに不慣れな障がい者、特に高齢者には使いづらい結果となった。曲がり角の指示が方角であったり、数メートル前から曲がるように指示されたり、また、アナウンスが聞こえにくい、聞き逃した場合に再読み上げしてくれない等視覚障がい者には利用が難しいナビゲーションであった。視覚障がい者向けには、ピンポイントでの指示や読み上げ機能など専用のアプリケーションが必要と判断した。新規で開発することや既存で視覚障がい者向けナビゲーションを製品化しているメーカーがあるので、そちらと協業等を検討していく。

対応目標　平成 32 年度上期

５．実施スケジュール

実証項目	平成 30 年度							
	７月	８月	９月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月
ア）障害物画像の収集と AI 学習								
1. 要件調査、検証者選定			→	→	→			
2. 障がい者外出状況調査			→	→	→			
3. 画像の撮影とデータ化			→	→	→			
イ）移動支援サービスの開発								
1. 移動支援ツール開発	設計 →	→	→	開発 →	→	→	改修 →	→
2. 音声 AI サービスの開発	設計 →	→	→	開発 →	→	→		
3. 連携テスト(移動支援-音声 AI)					→	→		
ウ）移動支援サービスの開発								
1. LPWA 受信範囲検証		→						
2. 見守りサービスの開発	設計 →	→	→	開発 →	→	→		
3. IoT 杖の開発	設計 →	→	→	開発 →	→	→		
エ）サービス検証								
1. 職員検証					→	→		
2. 同行検証						→		
3. 非同行検証								★
オ）その他								
1. 点字ブロックのオープンデータ化			地図調査･決定 →	→		フィールド調査･データ化 →	→	→
2. 成果報告書のとりまとめ								→

６．明確化されたルール等（法令、条例、ガイドライン、規格等）

(1)道路交通法

第 14 条（盲人及び児童等の保護）によれば、以下のとおりである。

1.目が見えない者（目が見えない者に準ずる者を含む。以下同じ。）は、道路を通行するときは、政令で定めるつえを携え、又は政令で定める盲導犬を連れていなければならない。

2.目が見えない者以外の者（耳が聞こえない者及び政令で定める程度の身体の障害のある者を除く。）は、政令で定めるつえを携え、又は政令で定める用具を付けた犬を連れて道路を通行してはならない。

～以下省略～

移動支援サービスを稼働させても、現在の法令上では、白杖か盲導犬の利用はマストである。法令の変更を目指すより、白杖や盲導犬帯同でのサービス利用を前提とし、白杖や盲導犬で対処できる事象は、無理にサービスに組み込む必要はないと考える。

(2)個人情報保護

移動支援サービスにおいて、カメラにより画像データを取り扱うが、即時処理で物体把握のために利用するのみで処理装置やクラウド上には一切データを保存しないため、個人情報は取り扱っていないものとして扱う。見守りサービスにおいては、位置情報を家族など事前登録した本人以外に提供を行う。また、災害発生時には個人情報を含めた位置情報を自治体など第三者に提供することを想定している。この情報の取扱いに対して、利用規約で以下の通り定め、利用者承認のうえ、サービスの利用を開始してもらう。

利用規約記載例)

〇事前に登録した家族など関係者に ID/パスワードでサービスサイトにアクセスすることで利用者の位置情報を提供します。この場合、サービスサイト上には個人情報そのものは表示されません。

〇以下の場合を除き、あらかじめ同意を得ることなく、個人情報を第三者に提供することはありません。

・法令に基づく場合

・国の機関もしくは地方公共団体またはその委託を受けた者が法令の定める事務を遂行することに対して協力する必要がある場合であって、本人の同意を得ることによって当該事務の遂行に支障を及ぼすおそれのあるとき

(3)災害時における協定

災害時に見守りサービスで管理している利用者の位置情報を居住自治体へ提供するため、サービスを展開する自治体には災害時の情報提供について、事前に協定を締結しておく。

協定書は実証期間中に作成は行っておらず、今後サービス提供開始時に作成し、自治体と取り交わす。締結先は、自治体によって違うが、主に視覚障がい者に対する施策対応を行う福祉保健部（大分市、別府市での呼称）を想定する。内容には、提供する情報の内容と提供のトリガーや提供先、連絡先等を盛り込む。

(4) 事故への対応

システムの指示不足や誤った指示によって、事故が発生する可能性はゼロではない。利用条件の明確化（白杖／盲導犬の利用必須等）を利用規約に盛り込むとともに、事故発生時の対策として傷害保険の加入は必須としてサービスに組み込んで行く。また、事故発生時の原因調査と製品との因果関係を明確にし、製品へフィードバックする手順の確立と対応体制を明確にしておく。

７．実証事業の所感等

(1) 視覚障がい者向け製品ニーズ

事業を通じて、多くの視覚障がい者や関係者に接することで、移動外出に対するサービスや製品の期待度が大きく、サービスの有効性を感じることができた。検証において出された意見や要望に対して今後も改良を行い再検証のサイクルを回してより良い製品に作り上げていく。

移動外出支援においては、一部の用途に絞った機能についてもニーズがあることが分かった。以下、今回の検証で把握した製品ニーズであり、それぞれ製品化を進めることができると思われる。

・横断歩道の通知

歩行中、横断歩道そのものがどこにあるのかわからない。全く横断歩道でないところを横断歩道だと思って、横断していた経験をもつ方が多い。横断歩道の位置が変わることも意外と多いとのこと。スマートホンなどでカメラを向けると横断歩道の有無を伝え、信号機の有無や色まで通知してくれる機能があるとよい。

・立ち止った場所の位置情報や周辺情報の案内

歩行中迷って、方向すら把握できないことがある。ここがどこで、どの方向を向いているのか、周りに何があるのかを読み上げる機能があると一人で行動しやすい。

・現在地第三者通知

前述の「立ち止った場所の位置情報や周辺情報の案内」より、さらに機能を絞り、ボタン等を押下することによって、現在の位置情報を家族などに自動的に電話発信、またはメール送信を行う機能。

・スマートホンでのピンポイント障害物検知

移動外出中全ての行程ではなく、必要な場所でのみ、スマートホンのカメラを向けることで、障害物の有無を伝えてくれる機能。距離は固定で〇メートルの場所と制限があっても構わない。

視覚障がい者の場合、収入面で余裕がない方が多く、視覚障がい者自身から多額の課金収入は難しいため、機能を絞ってできる限り安価なアプリとして提供する、社会貢献や代替手段の提供として企業から料金を徴収する、自治体での予算化などビジネス面での工夫が必要。

(2) 視覚障がい者との協働時の注意事項

当然であるが、視覚障がい者は眼が見えないため、アンケート調査、検証の案内や検証参加の同意など、特別な対応が必要である。配布する文書については、家族や先生など読上げてくれる人への文書と、音声ソフトで読み上げることを前提としたテキスト文書、また点字の文書の３パターン用意することが必用である。テキスト文書については、音声読み上げソフト毎に癖があり、正しく読上げできない文章があるので必ず音声で確認を行う。（例：IoT ⇒アイオーティー）点字文章は、今回は、大分県盲人協会様のご厚意により無償で作成いただいた。

検証時に気づいた点として、雨天時は外出を行わない視覚障がい者が多いことがある。傘をさして、白杖を使うと両手が塞がり、荷物など持ちづらい点や路面が濡れていると滑りやすいことなどが理由とのこと。盲導犬利用者も雨天時は基本的に外出しないようにしているとのこと。

(3) 見守りデバイスの形状・サイズ・重量

今回の実証実験で使用した機器は PoC 機ということもあり、サイズ（110×35×28 ㎜）は白杖に取り付けるにはやや大きく、また白杖への取付方法も結束バンドと使い勝手の良いものではなかった。本番サービス開始時には改良する予定であるが、もう少し本番サービスに近い状態での検証をおこなえればよかったと思っている。重量についても、現在 60g 程度で、より軽量化を図る予定ではあるが、利用者からは白杖に取り付けてある程度振りながら利用してもそれほどの違和感はなかったとの感想を聞いている。また、無理に白杖に取り付けずに、ベルトなどへの装着でも良いのでは、という利用者からの意見もあった。それを受けて本番サービス開始時には、形状のみならず取付方法についても再考する予定である。

(4) 見守りサービスへのニーズ

今回使用した機器は、利用者にとっては、何かあった場合にボタンを押下することにより家族親族、もしくはコールセンターに位置情報をつけて連絡するという目的のものである。ただ、実証の際、利用者からは、位置情報をもとに音声での付加情報の提供が出来ればなお良いとの意見もあった。スマートホンでの代用も可能であるが、利用者を観察してみるとスマートホンを使いこなせる方は少なかった。利用者が複数のニーズを満たすために、複数の機器を持ち歩くことは使い勝手が悪くペインポイントとなるため、ニーズとしては掘り下げ、今後のサービス提供の際の参考にしたい。

８．実証事業終了後の計画等

（１）実証終了後の IoT サービス

① 移動支援サービス

（事業内容）

実証で検出されたソフトウェア課題に対しては、継続して九州工業大学において研究課題として対応を継続する。課題対応（音声伝達速度向上、大量障害物の検知時対応等）と対象障害物の追加学習については平成 31 年度上期、処理装置から直接警報音を出力できるシステムの開発については平成 31 年度末までの完成を目指す。その際に必要な機材についても同じく九州工業大学の研究費の範囲から捻出して購入や検証を行う。ハードウェアの携帯性

向上（装置の小型化）については、量産化を見据え、ハードウェアメーカに製造を依頼する。製品化を見据えた自主開発を促す。

視覚障がい者専用のナビゲーションアプリについては、国や県の補助金等を申請して、開発を進める。平成 32 年度予定。補助金等の申請が通るまでは、当実証で利用した GooGleMaps など既存のナビゲーションアプリで代替利用を行ってもらう。

（運営体制）

ハイパーネットワーク社会研究所	サービス企画、拡販支援（販路開拓等）
オートバックスセブン	事業主体（サービス提供、拡販、メンテ窓口）
九州工業大学	移動支援ツール開発
エービス／モバイルクリエイト	顧客適用、メンテ対応

（収益モデル）

初期費用と月額利用料の 2 本立て。

初期費用は、移動支援ツールの購入費とする。移動支援ツールは、カメラと処理装置から構成される専用の機器に市販のウェアラブルスピーカーを組み合わせてものとする。視覚障がい者への操作説明等適用作業を含めた初期費用は実売価格 30 万円程度を目指す。

月額利用料については、サービスの維持メンテやＱＡ対応、トラブル対応を行うために、3 千円程度徴収を行う。

初期費用が高額であり負担しやすい価格とするためと一時的な利用を想定して初期費用を徴収しない月額利用のみの料金体系も揃える。この場合、月額利用料は 11 千円程度を想定している。

サービスの利用にあたっては、オートバックスセブンへ申込みを行う。申込により、利用者から初期費用と月額利用料の徴収を行う。

移動支援ツールは、受注生産とする。開発・生産は、デバイスメーカに委託し、完成後、エービス／モバイルクリエイトに納品する。納品された移動支援ツールにアプリケーションを設定後、申込者へ取扱い方法などの操作教育を顧客先にて実施する。ＱＡ対応やトラブル対応などのメンテナンスは、オートバックスセブンのコールセンターにて 1 次受付後、エービス／モバイルクリエイトにて 2 次対応を実施する。

（今後の見込み）

初期費用の原価の半分程度占める処理装置（Jetson）について、より小型で安価な廉価モデルの製品提供が 2019 年に入って公表されている。このモデルを使うことで初期費用については、大幅に低減できると想定している。製品販売開始後、検証を進める。

また、国や自治体と連携し、地域生活支援事業等の対象となるように働きかけを行い、視覚障がい者自身の負担が 1 割になるように目指したい。

② 見守りサービス

（事業内容）

実証で検出された課題に対しては、既にオートバックスセブンの自主費用で改良を進めており、平成 31 年 7 月までに製品化を完了し、8 月にはサービス提供予定である。

専用デバイスは、白杖への取り付けタイプ、キーホルダータイプ、高齢者用杖取り付けタイプ、登山用ストック取り付けタイプの 4 種類を開発し、それぞれの利用者に適したタイプを選択できるようにする。

まずは、今回実証を行った大分市、別府市を対象に事業を開始する。

（運営体制）

オートバックスセブン・・・サービス提供／運営、拡販、販路開拓

（収益モデル）

初期費用と月額利用料の 2 本立て。

初期費用は、専用 GPS デバイスの購入費とする。タイプ毎に価格は変動するが、最も

高額なものでも販売価格１万円以下を目標とする。

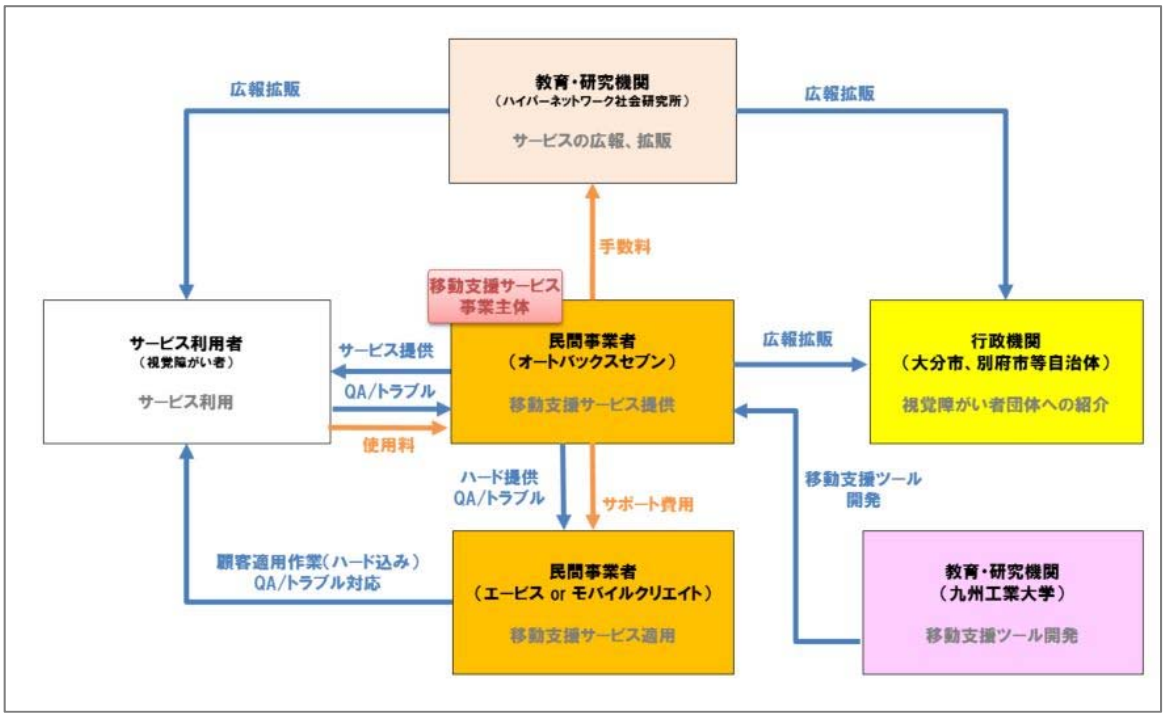
専用デバイスは、デバイスメーカに開発・生産を委託し、オートバックスセブンは仕入れた専用デバイスをオートバックスの店舗やドットコム、関連事業者（視覚障がい者向け製品取扱い事業者等）に仕切り販売を行う。利用者は、オートバックスの店舗やドットコム、関連事業者から購入する。

サービスの利用にあたっては、オートバックスセブンへの直接申込みを行う。申込により、利用者から月額利用料をクレジットカード徴収を行う。月額利用料は、基本サービス 500 円以下、緊急コールセンター対応については、オプションとして別途課金予定で価格検討中。

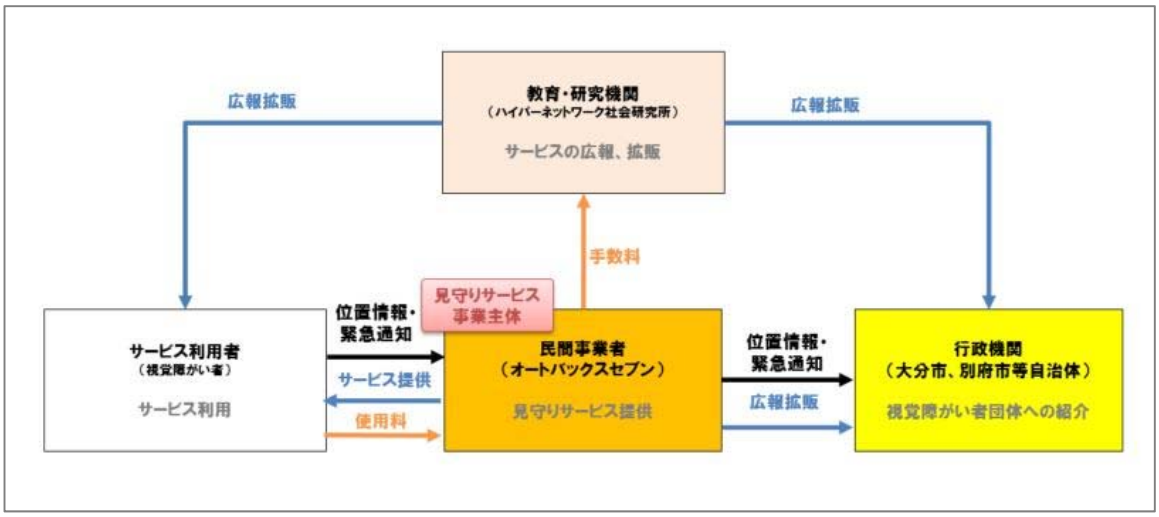
メンテナンスは全てオートバックスセブンのコールセンターにて受付対応を行う。

※移動支援サービス、見守りサービスのビジネスモデル（資金の流れ等）は以下のとおりである。

移動支援サービス



見守りサービス



（２）普及展開等

① 移動支援サービス

（展開主体及び体制）

ハイパーネットワーク社会研究所が、主体となり展開を行う。

（展開方法）

大分県や大分市、別府市を中心に県内自治体へ補助金の予算化を働きかけ。その後、全国自治体へ予算化の働きかけを行う。（主に地域生活支援事業を対象）

視覚障がい者関連団体には、直接販売を想定し、広報、営業活動アプローチを行う。

国際福祉機器展（毎年 10 月開催）への出展も行い、自治体をはじめ、各種福祉団体や福祉機器取扱い業者への周知を図る。

（展開先）

大分県盲人協会、大分市視覚障害者協会を通して、日本盲人会連合会を中心に全国の盲人協会（約 60 組織）と視覚障害者協会に対し広報、営業活動アプローチを行う。

② 見守りサービス

（展開主体及び体制）

オートバックスセブンが主体となり、展開を行う。

（展開方法）

全国に店舗販売網を持っていることから、実証地域以外の他地域への展開も同様に進める。また、視覚障がい者だけでなく、幅広く様々な外出シーンへの対応として、高齢者や認知症患者、子供、登山者なども対象に同じサービスを展開することで販売数を増やし、サービスの維持継続を図る。

福祉機器展示会への出展も行い、周知を図る。平成 31 年 2 月 6-8 日東京ビックサイトで開催の CareCity へ出展済。サービス開始前に拡販活動を開始している。また、10 月開催の国際福祉機器展への出展も検討する。

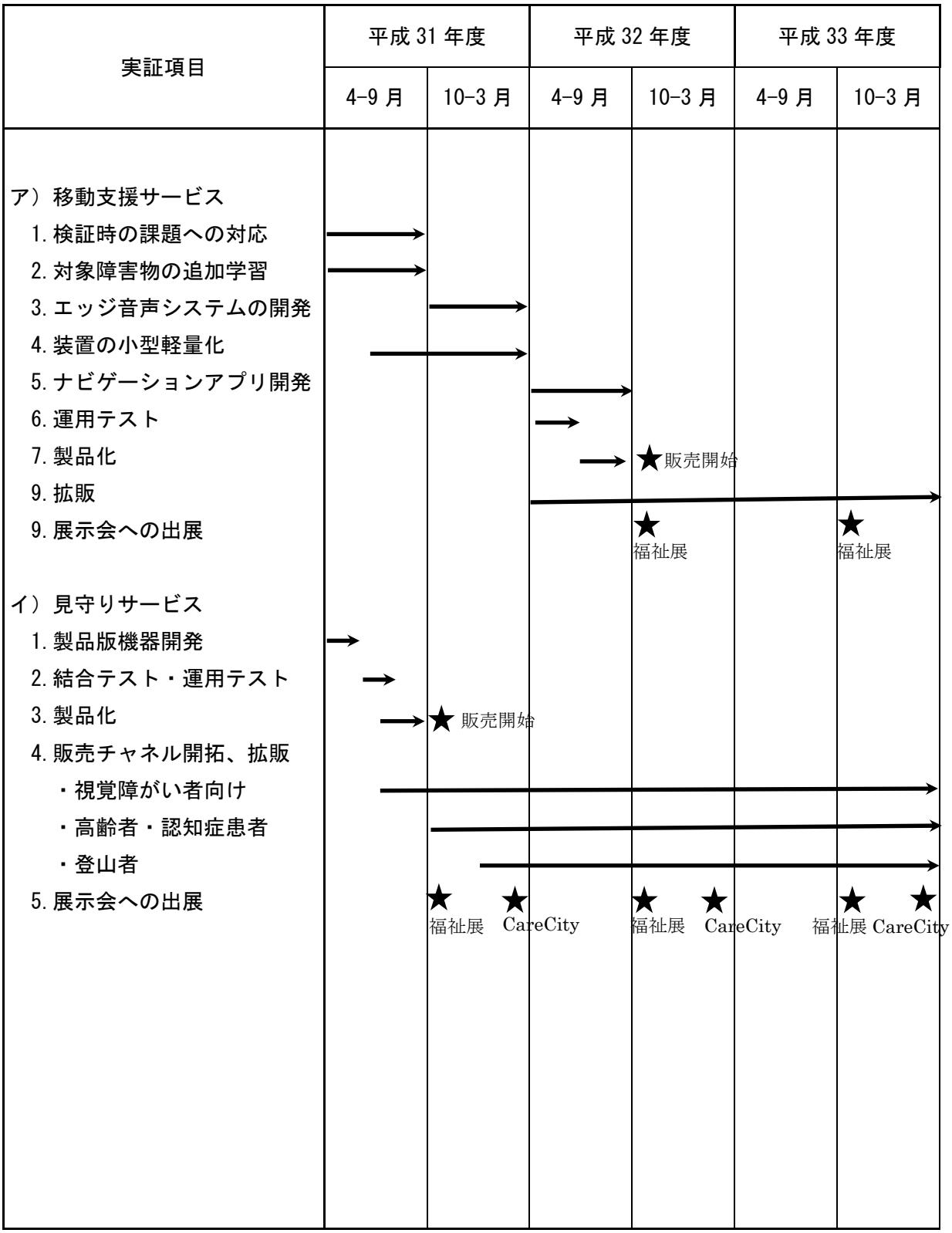
（展開先）

販売はオートバックスセブンの店舗やドットコム、視覚障がい者向け商品を取り扱う業者などを中心に拡販を行う。

移動支援サービス同様、全国盲人会連合会や全国各県の盲人協会に対しても商品紹介を通して拡販を行う。災害時の情報提供機能を中心に各自治体の防災セクションや健康福祉部門への紹介も行う。また、視覚障がい者以外のターゲットに対する展開については、以下のように想定している。

・高齢者や認知症患者	全国の介護施設、一般家庭（ネット広告等メディア）
・子供	一般家庭（ネット広告等メディア）
・登山者	人気登山スポットのある自治体の観光課や観光協会

（３）今後のスケジュール


実証項目
平成 31 年度
平成 32 年度
平成 33 年度
4-9 月
10-3 月
4-9 月
10-3 月
4-9 月
10-3 月
ア）移動支援サービス
1. 検証時の課題への対応
2. 対象障害物の追加学習
3. エッジ音声システムの開発
4. 装置の小型軽量化
5. ナビゲーションアプリ開発
6. 運用テスト
7. 製品化
販売開始
9. 拡販
9. 展示会への出展
福祉展
福祉展
イ）見守りサービス
1. 製品版機器開発
2. 結合テスト・運用テスト
3. 製品化
販売開始
4. 販売チャネル開拓、拡販
・視覚障がい者向け
・高齢者・認知症患者
・登山者
5. 展示会への出展
福祉展
CareCity
福祉展
CareCity
福祉展
CareCity