

(公財)ハイパーネットワーク社会研究所 視覚障がい者の自律的外出支援サービス

1

提案者	(公財)ハイパーネットワーク社会研究所、大分県、九州工業大学、(株)オートバックスセブン、(株)富士通九州システムズ
対象分野	医療・福祉
実施地域	大分県大分市、大分県別府市
事業概要	➤ 視覚障がい者は外出時、白杖や点字ブロックを頼りに行動するが、点字ブロックの上に障害物がある等、問題が発生するケースが多く、交通事故や駅での転落事故等は後を絶たない状況で、事故を気にして外出を控える方が多い。 ➤ 本事業は、スマートフォンと連動したスマートグラス等を活用してGPSで最適なルート特定するとともに、障害物があればカメラで検知して音声で利用者に警告を行う等、視覚障がい者の自律的移動を支援するサービス。

地域課題(問題点)

週間外出回数

一週間あたりの平均外出回数は健常者が3.92回であるのに対し、視覚障がい者は2.27回と少ない

公的費用負担

一人当たりの同行援護費は54千円/月(H29年度大分市総費用額73百万)と高額。今後も増大予測される

災害時安否確認

災害時の視覚障がい者捜索は、多くの場合家族や民生委員による手探り

地域課題解決に資するIoTサービス

移動支援サービス

映像による
障害物検知



3Dカメラ

音声による伝達

3M先、
自転車です。



ウェアラブル
スピーカ

進行方向の障害物



人、車
バイク
自転車等



杖GPS

見守りサービス

緊急コール



コールセンター

連絡



家族・親族・自治体等
位置情報

実証成果(KPI)

週間外出回数

安心感の向上により
外出回数は3.02回/週に増加
歩行速度向上(15%UP)
◆ 1.8Kmの歩行時間 30.5分⇒26分
◆ アンケートでは約7割が外出回数が増加すると回答

公的費用負担

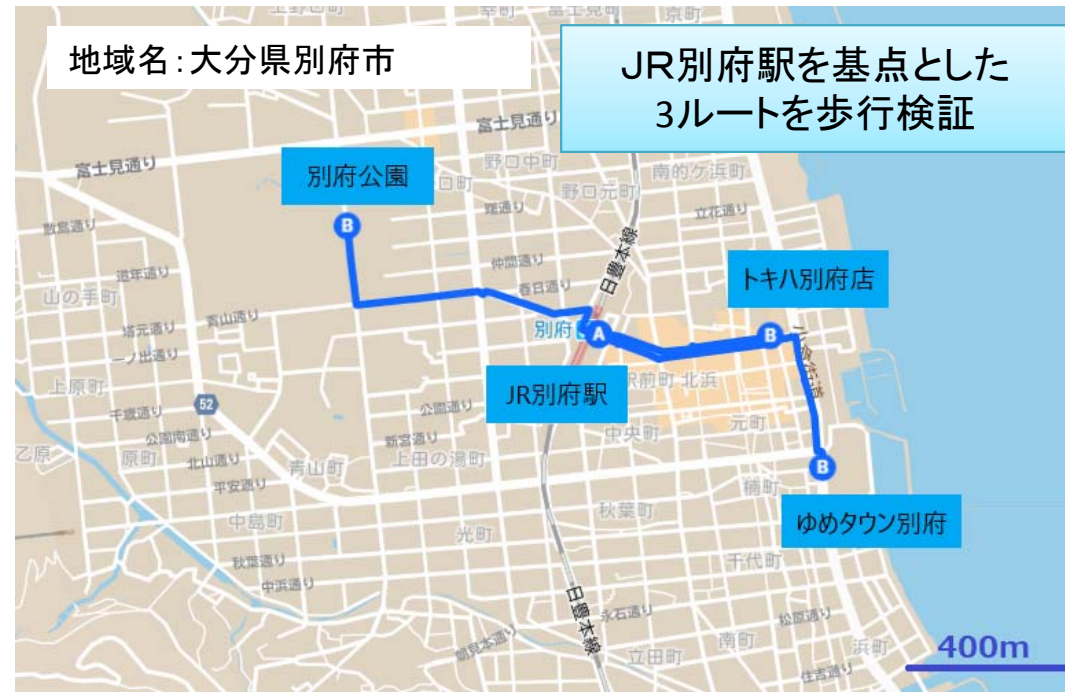
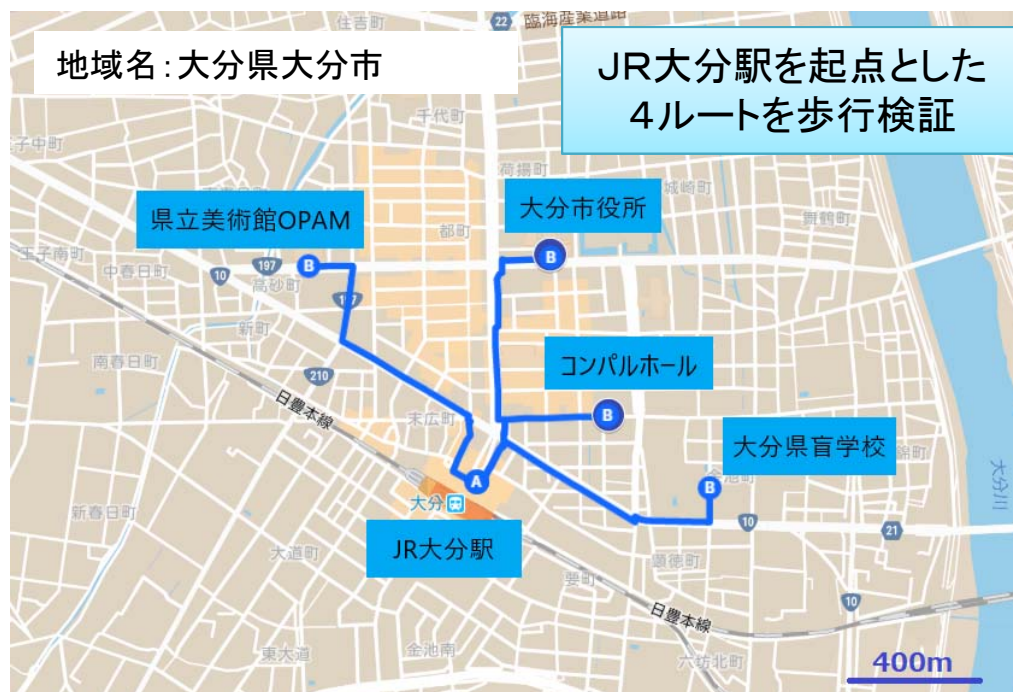
本サービスの活用による
一人当たりの同行援護費用想定削減効果は
22千円/月(41%削減)

災害時安否確認

位置把握が可能となることで、
実施後アンケートにおける
「安心・満足度」は70%以上

(公財)ハイパーネットワーク社会研究所 視覚障がい者の自律的外出支援サービス

■ 実証地域の基本情報



視覚障がい者割合（障がい者手帳保持者）

	大分市	別府市	大分県
人口	476,868	119,020	1,143,976
視覚障がい者	1,191	497	3,692
比率	0.25%	0.42%	0.32%

平成30年3月末

出展：大分県福祉保健部資料

同行援護の利用実績

	平成29年度	大分市	別府市
①利用者延べ数(一人1回/月)		1,328人	866
②請求額(公費負担額)		72百万円	29百万円
③利用者負担額		717千円	56千円
④総費用額 (②+③)		73百万円	30百万円
⑤一人あたり公費負担/月 ②/①		54千円	33千円

同行援護とは視覚障がい者外出に同行し、移動の援護、その他便宜を提供する公的サービス。負担割合：利用者最大1割(月額上限あり)、残り1/2国、1/4県、1/4市

一週間あたりの外出回数 健全者

3. 92回

視覚障がい者

2. 27回

健全者に比べて

▼1. 65回/週 少ない

出展：国土交通省「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」

(公財)ハイパーネットワーク社会研究所 視覚障がい者の自律的外出支援サービス

3

■ 活用するデータと状況

【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カメラによりリアルタイムに収集	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。

(公財)ハイパーネットワーク社会研究所 視覚障がい者の自律的外出支援サービス

4

■ 実証事業の様子

カメラが認識し、音声で伝える対象物：**人、車、自転車、バイク、信号機**

カメラによるセンシングの範囲：正面から左右30度、上下45度、距離は0.7m～7m範囲を対象にセンシング

センシング対象・収集データ



移動支援ツール



検証の様子



■ 実証事業の成果

実証の成果事例

◆歩行速度の向上

同一区間(片道1.8Km)をシステム無と有で歩行速度比較

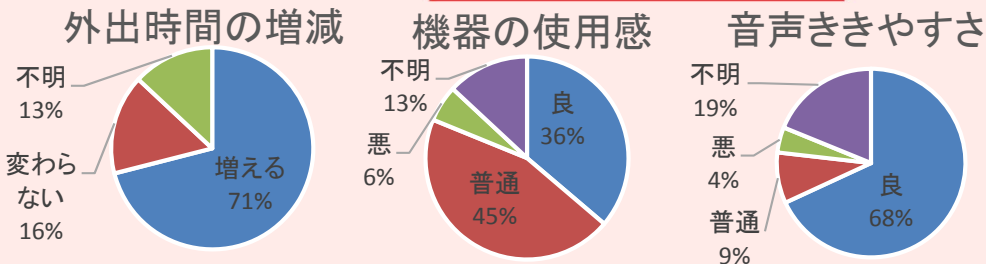
システム無: 往復平均 30分39秒 (往路29分38秒 復路31分41秒)

システム有: 往復平均 26分06秒 (往路27分54秒 復路23分48秒)

⇒ **安心感の向上により、歩行速度が15%向上**

◆外出意欲の高まり

検証後のアンケート結果 **71% が外出時間が増える**と回答。



(アンケート意見から抜粋)

- ・積極的に出歩けそう
- ・行った事のない場所へ行ってみたい
- ・気持ち的に楽になる
- ・初めての所でも安心できる 等



実証の成果(KPI)

1)一人あたりの週間外出回数増加(見込み)

2.27回/週 ⇒ 3.02回/週

※非同行人検証時において、検証者の経路履歴データによると週間平均外出回数は3回⇒4回(33%増加)に増加。

大分市での実績(2.27回/週) × 33%増加 = 3.02回/週

2)一人当たりの同行援護公的負担削減効果(見込み)

約5.5万円/月 ⇒ 約3.3万円/月(41%削減)

※2018年3月大分市の同行支援費用実績とアンケート結果で試算
2時間以内の同行援護業務(費用実績30.7千円/月)のうち、
70%の業務が本システムで代替可能と想定。

費用(54.4千円/月) - 削減効果(30.7千円/月 × 70%) = 32.9千円/月

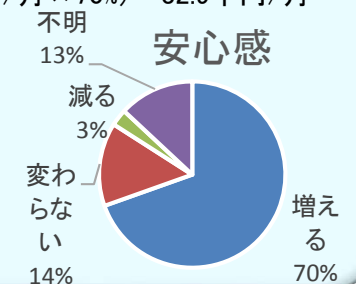
3)災害時の安心感

88%が不安

⇒ **70%が安心感が増える**と回答

※同行検証後のアンケート調査結果

69件回答中 48件安心感増えると回答



■ 実証を通じて明らかとなった気付きや課題、ノウハウ

1)視覚障がい者との協働時の留意点

視覚障害者の能力及び感性に応じた支援が重要になる。例えば、実証説明やアンケート等の文書は、保護者など健常者向け文書、音声読上用文書、点字文書の三種類が必要。音声読上ソフトは各々口調や速度に癖があり、障害者によってはうまく聞き取れない場合があるため、複数機器で検証が必要。点字を読めない視覚障がい者も多く人による個別フォローが必要。

2)LPWAを使った見守りサービスの有効性

LPWAを利用して見守りサービスを構築／検証を行ったが、データ欠落率は6.3%であり、4Gと遜色ないサービス提供が可能。

(公財)ハイパーネットワーク社会研究所 視覚障がい者の自律的外出支援サービス

6

■ 今後の取組

■ 移動支援サービス

プラン1) 購入の場合 : 導入費用 : 300,000円・月額利用料: 3,000円

プラン2) レンタルの場合: 月額利用料: 11,000円

※ 他サービスとの比較(5年間総額)

移動支援サービス: 48万円

同行援護: 330万円、盲導犬: 225万円 ※参考14頁「既存サービス比較」

⇒ 自治体関係者の声: 「同行援護の公費負担が減るのであれば安いと感じる。」

※ 今後の見込み: 初期費用の半分程度を占める処理装置(Jetson)の1/8程度の廉価版モデルが平成31年3月に発表された。

⇒ これにより、購入時の導入費用20万円・月額利用料3,000円、レンタル時の月額利用料8,000円での提供が見込まれる。

⇒ 自治体等と連携し、利用者負担 購入時: 導入費用2万円・月額利用料300円、レンタル時: 月額利用料800円での提供を目指す。

■ (参考)見守りサービス コスト負担／サービス提供: オートボックスセブン(利用者と直接契約)

サービス利用料案 初期費(杖取付式GPS等)1万円 月額利用料: 500円／月

同行支援



盲導犬



■ 展開シナリオ

・ 展開主体及び体制

オートボックスセブン

ハイパーネットワーク社会研究所

九州工業大学

エービス／モバイルクリエイイト

サービス事業主体(サービス提供、拡販、メンテ窓口)

サービス企画、拡販支援(販路開拓等)

移動支援ツール開発

顧客適用、メンテ対応

・ 展開方法・展開先

視覚障がい者関連団体は日本盲人会連合を中心に全国の盲人協会(60組織)と視覚障がい者福祉協会等へ拡販を行う。

サービス展開に当たっては、オートボックスの店舗及びドットコムで販売、申込受付を実施。

コンソシアムメンバー(九工大等)の費用負担で、更なるシステムの精度向上と価格低廉化と行うと共に、

さらに普及を加速させるため、大分県、大分市、別府市を中心に補助金予算化の働きかけも行う。

・ スケジュール

平成31年 検証時の課題対応とハードウェア小型化対応

平成32年上期 ナビゲーションアプリ調整対応

平成32年下期

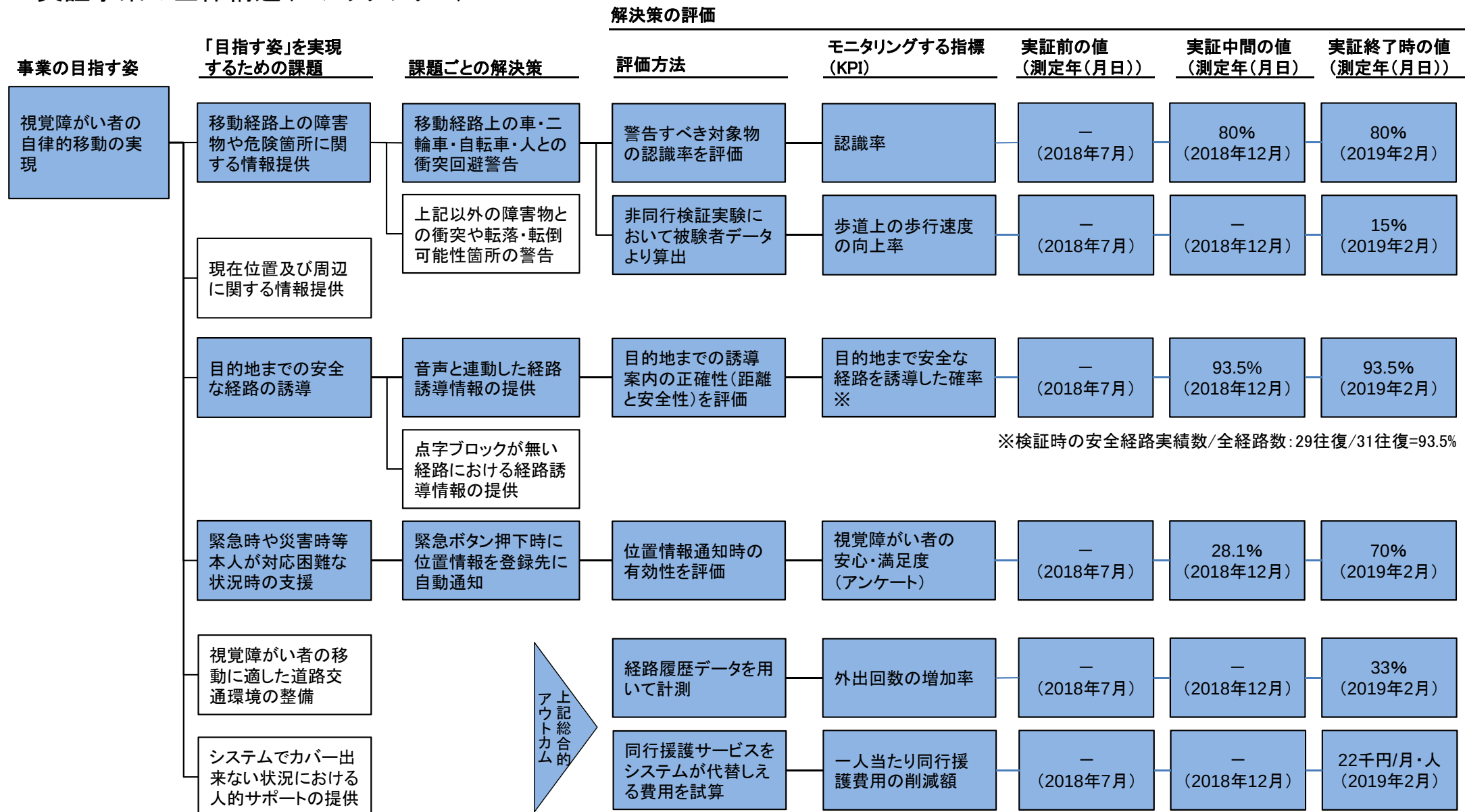
サービス展開

(参考) 見守りサービスは、先行して平成31年8月にサービスイン予定。

(公財)ハイパーネットワーク社会研究所 視覚障がい者の自律的外出支援サービス

7

■ 実証事業の全体構造(ロジックツリー)

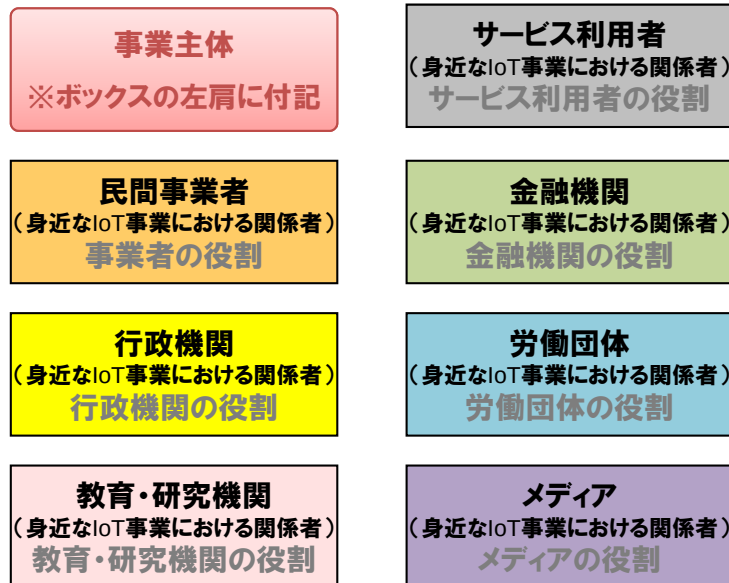


(公財)ハイパーネットワーク社会研究所 視覚障がい者の自律的外出支援サービス

リファレンスモデル作成の目的		他事業者・地域の関係者が類似ビジネスに参入する際の参考とするため、ビジネス及びシステムにおけるモデル(リファレンスモデル)を作成
ビジネスモデル		・読み手 : 民間事業者(経営企画)・行政機関 ・定義 : ステイクホルダーと経営資源の関係性を示した図
システムモデル	システム構成モデル	・読み手 : 民間事業者 (システム開発者、IoTデバイス開発者) ・定義 : ステイクホルダーとデータの流れの全体を俯瞰した図
	業務フローモデル	・読み手 : 民間事業者 (システム開発者) ・ステイクホルダーの動作と、データの流れを時系列に示した図

リファレンスモデル 凡例

ステイクホルダー 凡例 (事業主体・サービス利用者・産官学金労言)

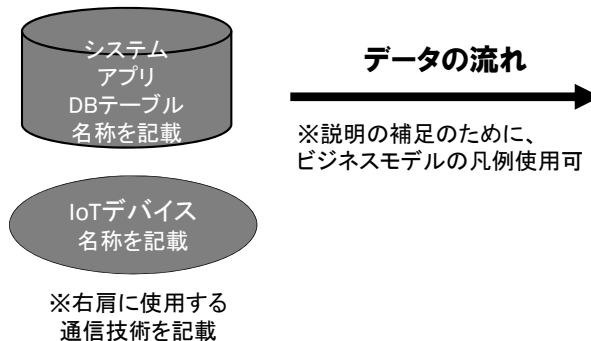


※ステイクホルダー凡例は、ビジネスモデル・システムモデル共通

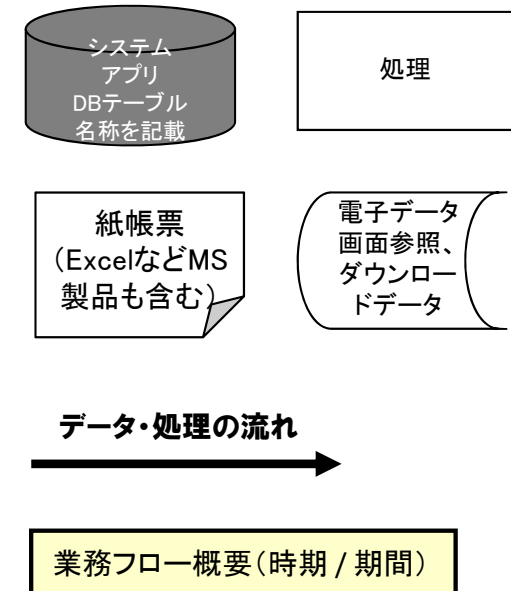
ビジネスモデル 凡例



システム構成モデル 凡例



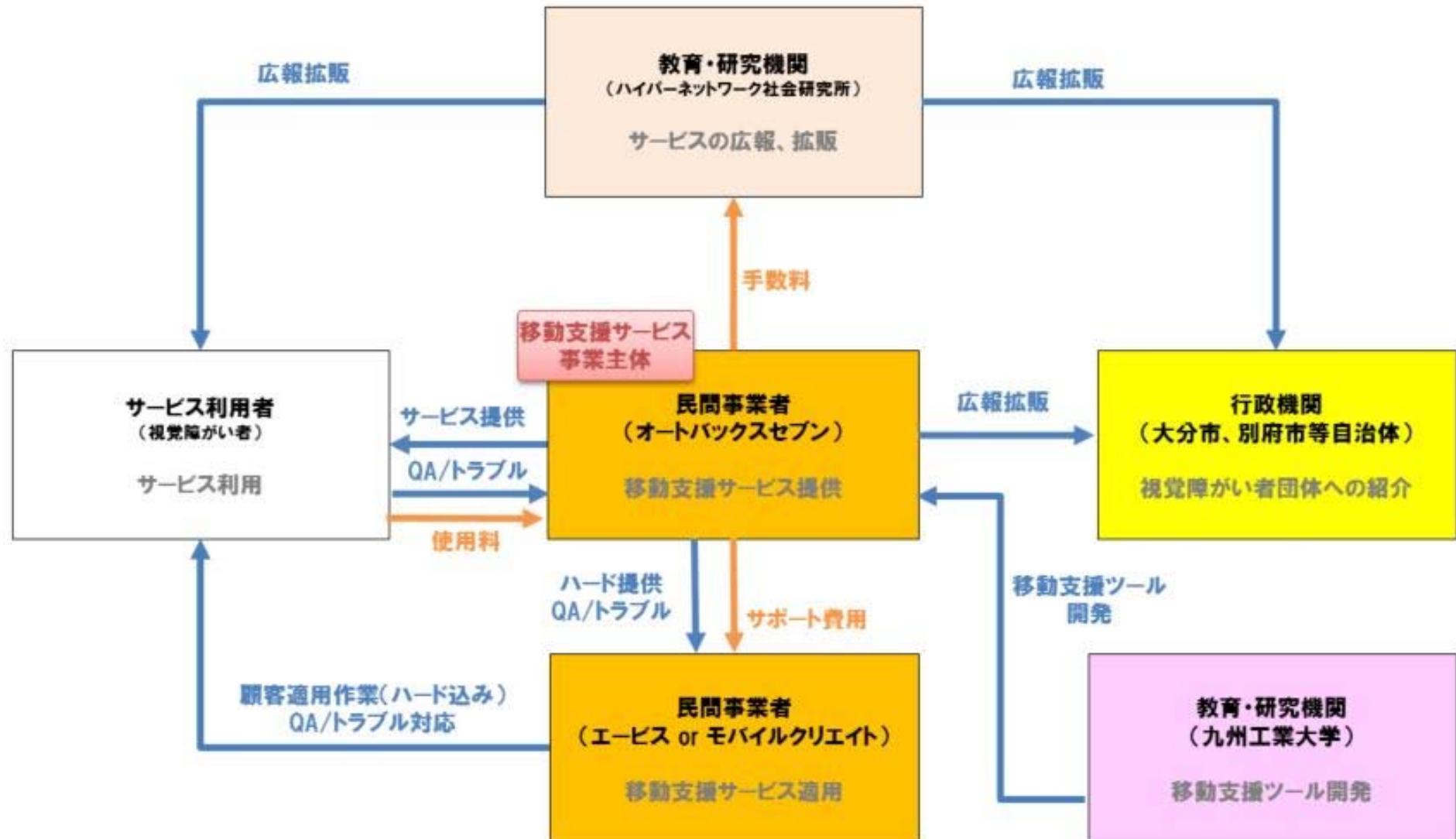
業務フロー 凡例



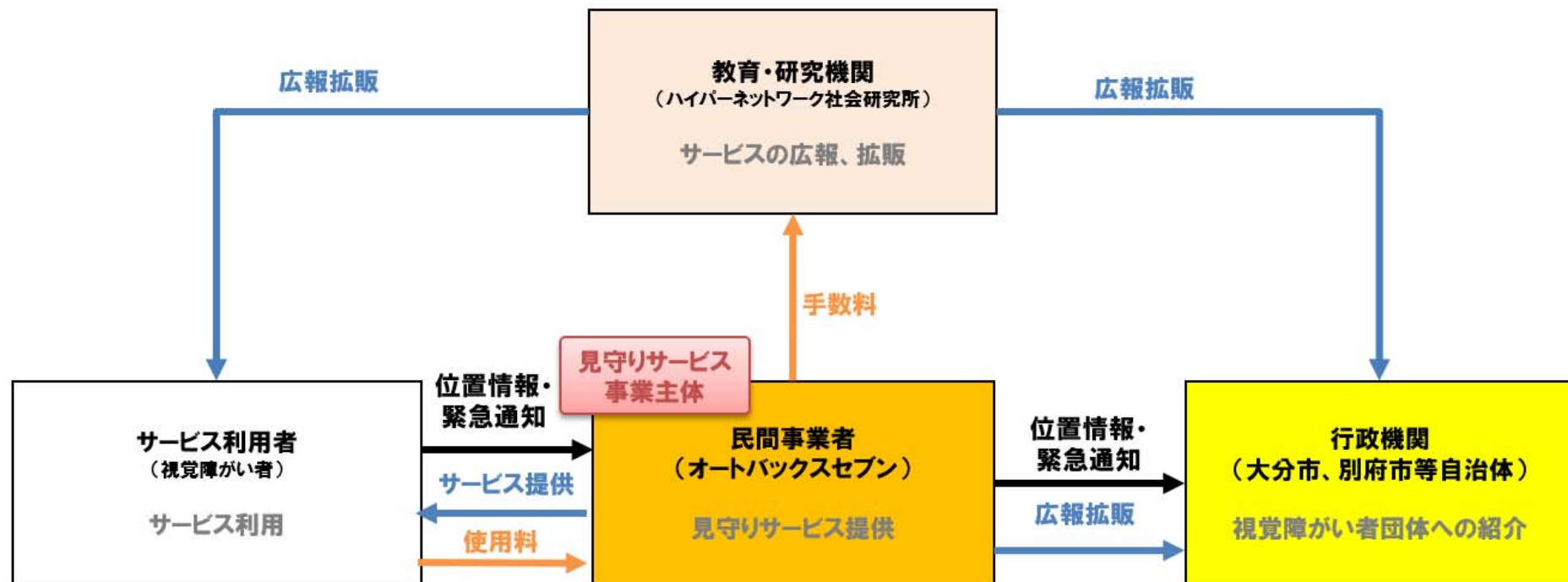
(公財)ハイパーネットワーク社会研究所 視覚障がい者の自律的外出支援サービス

9

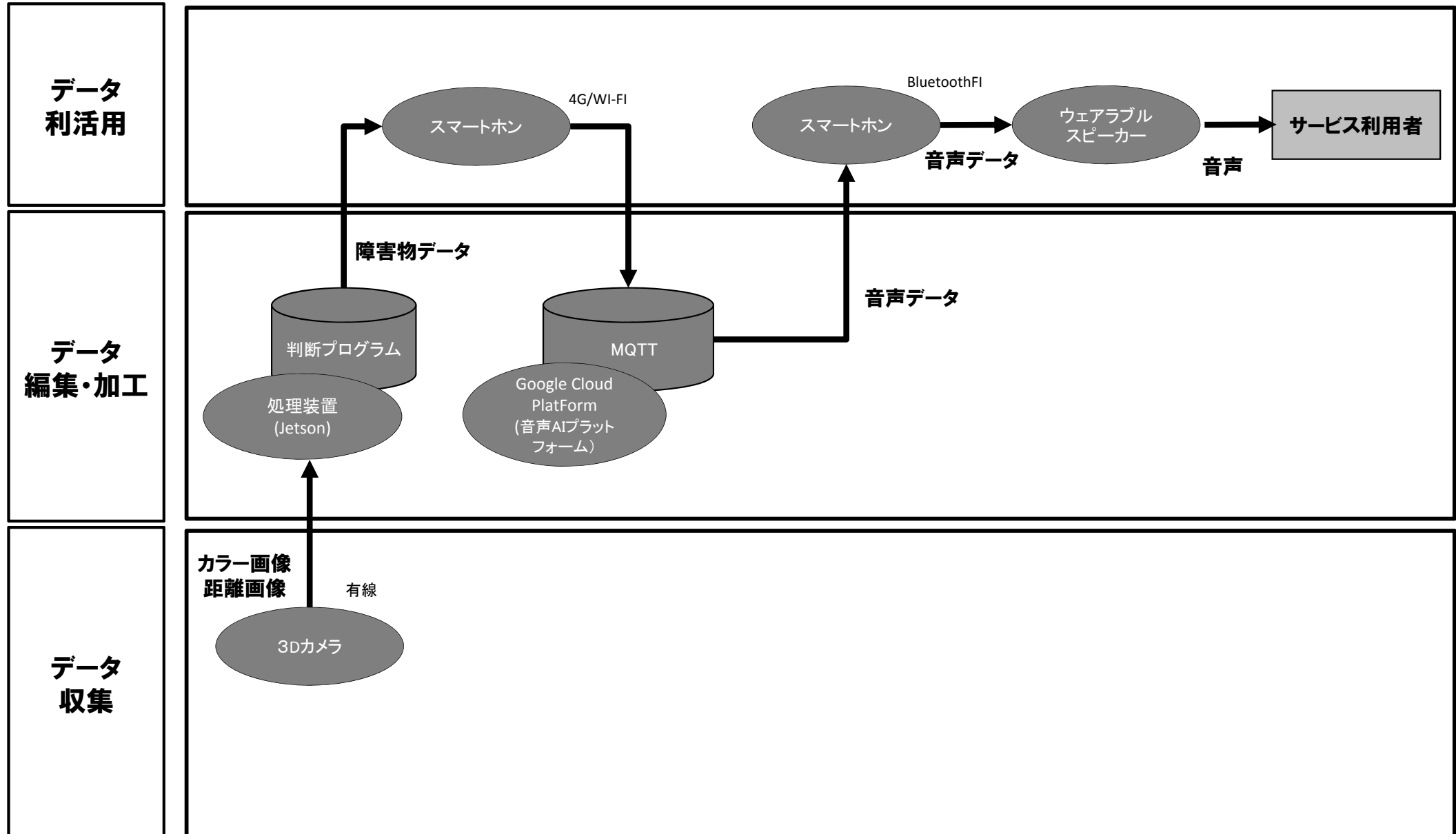
ビジネスモデル 移動支援サービス



ビジネスモデル 見守りサービス



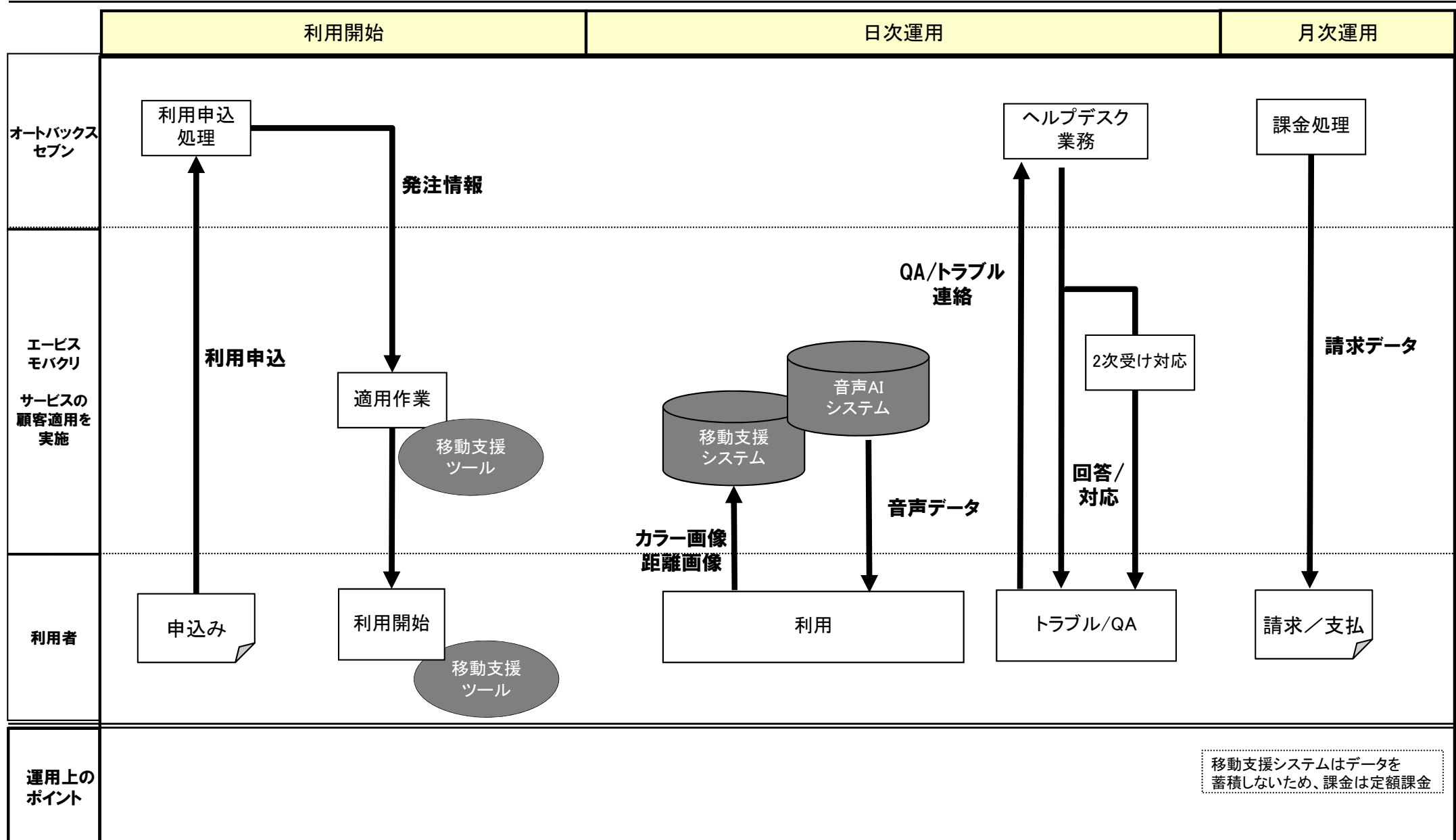
システム構成モデル



(公財)ハイパーネットワーク社会研究所 視覚障がい者の自律的外出支援サービス

12

業務フローモデル



■ 実証事業に基づき検討されたルール(案)等

■ 個人情報保護法

ルールの必要性

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形で運用する。

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、利用規約で明記し、利用者承認のうえ、サービスを利用してもらう。

■ 事故への対応

ルールの必要性

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する。

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する。

■ 災害時における協定

ルールの必要性

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。

協定書締結先は、自治体の主に視覚障がい者に対する施策対応を行う部門を想定。

協定書には、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。

■ 既存サービス比較

移動支援サービスと類似するサービス/製品を機能面や特徴、価格で比較

	移動支援サービス	同行援護 (大分市)	盲導犬 (大分県)
目的地誘導	○	○	×
障害物検知	○	◎	○
その他特徴	見守りサービスとの連携	代筆、代行等視覚情報支援	施設内、駅構内利用可
課題等	-バッテリー充電が必用 -夜間歩行ができない -カメラ・筐体の持ち歩き -点字ブロック存在が前提	-目的制限がある -時間制限がある -ヘルパーが不足している -いつでも自由に使えない	-犬と訓練が必用 -犬の世話が必用 -犬との相性がある -犬との別れが発生する
5年間費用 (うち個人負担)	想定48万円	330万円	225万円

※障害物検知の凡例 ○:一般的な歩行において合格基準 ◎:より細やかな対処が可能

(公財)ハイパーネットワーク社会研究所 視覚障がい者の自律的外出支援サービス

■ 基本情報

視覚障がい者の移動に関する問題

- ✓ 厚生労働省が2018年4月に発表した「平成28年生活のしづらさなどに関する調査（全国在宅障害児・者等実態調査）結果」によれば、2016年12月時点で、身体障害者手帳所持者数（推計）は428.7万人であり、そのうち視覚障がい者は7.3%にあたる31.2万人となっている。
- ✓ 一方、公益社団法人日本眼科医会は、「障害者手帳を持たない人の存在」及び「身体障害福祉法が規定する視覚障害の判定基準ではなく日本眼科医会の定義」を考慮すると、2007年時点で、視覚障害者は163.7万人存在し、2030年には200万人まで増加すると報告している。また、同医会は、視覚障がい者は、「転倒、交通事故、鬱、早死」「日常機能生活低下」「外出減、失業、欠勤」等慢性的なQOLの低下のままいなければならない点を指摘している。
- ✓ 2013年に、全国の視覚障がい者を対象に社会福祉法人日本盲人会連合が実施したアンケート調査（有効回答数508件）では、歩道や駅・ホームにおいて危険な場面に遭遇している状況が示されている。

視覚障がい者の外出時の安全に関わる問題（例）

（28）歩道上においてヒヤリとした経験はあるか。

	人数	パーセント
はい	446人	87.8%
いいえ	49人	9.6%
無回答	13人	2.6%
合計	508人	100.0%

（29）どのような経験をしたのか。（複数回答可）

	人数
人・停車している自転車・看板等にぶつかった。	389人
走行中の自転車等とぶつかった。	252人
ガードレール、ポール等にぶつかった。	286人

（53）ホームから転落したことや転落しそうになったことがあるか。

	人数
転落したことがある	105人
1回	54人
2回	28人
3回	13人
5～10回	5人
回数無回答	5人
転落しそうになったことがある	135人
1回	44人
2回	30人
3回	25人
5～10回	29人
回数無回答	7人
特になし	256人

出所）視覚障害者の外出時の安全を総合的に保障するシステムを確立するための研究事業
（平成25年12月、社会福祉法人日本盲人会連合）

視覚障がい者の移動に関する問題への取組状況（現状）

- ✓ 高齢者、障害者等の移動上及び施設の利用上の利便性及び安全性の向上を促進するため、2006年に「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」が施行され、『公共交通機関の旅客施設及び車両等、道路、路外駐車場、公園施設並びに建築物の構造及び設備を改善するための措置、一定の地区における旅客施設、建築物等及びこれらの間の経路を構成する道路、駅前広場、通路その他の施設の一体的な整備を推進』することとされている。
- ✓ これらハード整備のほか、ガイドヘルパーサービスや盲導犬の貸与等が行われてきている。
- ✓ 一方、視覚障がい者個人が携行するICT機器・サービスには、電子白杖や超音波距離センサー等を用いた障害物検知や、スマートフォン・カメラ・マイクを用いた買い物サポートサービス等の実証実験段階のものや社会実装されたものがある。

現状の課題

- ✓ 現状のICT機器・サービスには高額、利用の自由度（例）同行援護は通勤通学目的では使えない等）がない問題がある。
- ✓ 本事業では、上記問題解決のほか、災害時の安否確認手段の提供と居場所を把握してもらえる精神的な安心感を高めるという点も対応する特徴がある。