

歩行者移動支援サービスの
導入に関するガイドライン（案）

平成24年3月版

国土交通省総合政策局参事官（総合交通体系）付
（併）政策統括官付

歩行者移動支援サービスの導入に関するガイドライン（案）

目 次

第1章	はじめに	1
1-1	歩行者移動支援サービスとは	1
1-2	本ガイドラインの目的と構成	3
第2章	歩行者移動支援サービスと構成要素	6
2-1	サービスの内容	6
2-2	サービスレベルの基本的な考え方	8
2-3	サービスレベルに応じた位置特定技術	10
2-4	導入効果	14
2-5	各地域における導入事例	15
第3章	歩行者移動支援サービスの一般的な導入手順	21
3-1	導入の手順	21
3-2	実施のポイント	23
3-2-1	事前調査	23
3-2-2	基本検討	26
3-2-3	詳細検討	28
3-2-4	システム構築	30
3-2-5	運用準備・本運用	32
第4章	各関係者に求められる役割	34
4-1	各関係者の基本的な役割	34
4-2	協議会の設置と役割	38
第5章	Q&A	39
[付録]	位置特定インフラの設置	40
A1.	位置特定技術とは	41
A2.	位置特定技術の特長	44
A3.	位置特定技術の設置場所	57
A4.	位置特定インフラの設置に関する留意点	60

第1章 はじめに

1-1 歩行者移動支援サービスとは

(1) ユニバーサル社会に向けた社会的状況

我が国は、急速な高齢化と少子化の進行による人口減少局面に入っており、今後、かつて経験したことのない人口減少社会を迎えます。

少子高齢化に伴う、我が国の労働力不足、経済社会の持続的発展への影響が懸念される中、豊かで活力ある社会を築き、維持・発展していくためには、身体的状況や年齢、言語等に関わらず、自らの意志で社会のあらゆる活動に参加でき、すべての人が持てる力を発揮して、支え合う「ユニバーサル社会」を構築していく必要があります。

ユニバーサル社会に向けて、我が国では、高齢者や身体障がい者等が円滑に利用できる建築物の建築の促進を図ることを目的とした、「高齢者、身体障害者等が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関する法律（ハートビル法）」が平成6年に制定されました。また、駅、鉄道車両、バス等の公共交通機関とその周辺地域のバリアフリー化を目的とした、「高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律（交通バリアフリー法）」が平成12年に制定されています。また、平成18年には、ハートビル法と交通バリアフリー法を統合・拡充し、身体障がい者のみならず、知的・精神・発達障がい者等を含め、全ての障がい者を対象とし、路外駐車場、都市公園、福祉タクシーを新たに対象施設として追加・拡充した「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律（バリアフリー法）」が制定され、一体的・総合的なバリアフリー施策が、ハードとソフトの両面で推進されている状況です。

なお、世界的な動向として、平成18年、「障害のある人の権利に関する条約」（以下、権利条約）が国連総会で採択されているところです。

(2) 歩行者移動支援サービスの目的や特徴

歩行者移動支援サービスは、「ユニバーサル社会」の実現に向けた取り組みの一環として、身体的状況、年齢、言語等を問わず、「いつでも、どこでも、だれでも」社会参加や就労、観光などに必要となる「移動経路」、「交通手段」、「目的地」などの情報を入手することができる環境を全国的に整備していくことを目的とするものです（図 1-1 参照）。

屋外の歩道や地下通路等には、利用する人の身体的状況やニーズによっては、通行の妨げとなる階段や段差等の障がい物（バリア）が多種多様にあります。これらのバリアは、スロープやエレベータを設置することにより、ハード面からの対策が進められていますが、これらの対策は段階的に整備されていくものです。そのため、歩行者移動支援サービスは、ICT（情報通信技術）を使い、ソフト面からバリアフリー化を補完する役割や、整備されたバリアフリー施設を、歩行者へ広く周知し、利用者に新たな移動経路として利用してもらうために効果的なサービスでもあります。

なお、歩行者移動支援サービスは、変化する環境に合わせて常に更新していかなければならない特性を持ちます。サービス利用者のニーズに応えるため、常に双方向の情報交換が必要な、参加型のサービスであることも周知する必要があります。

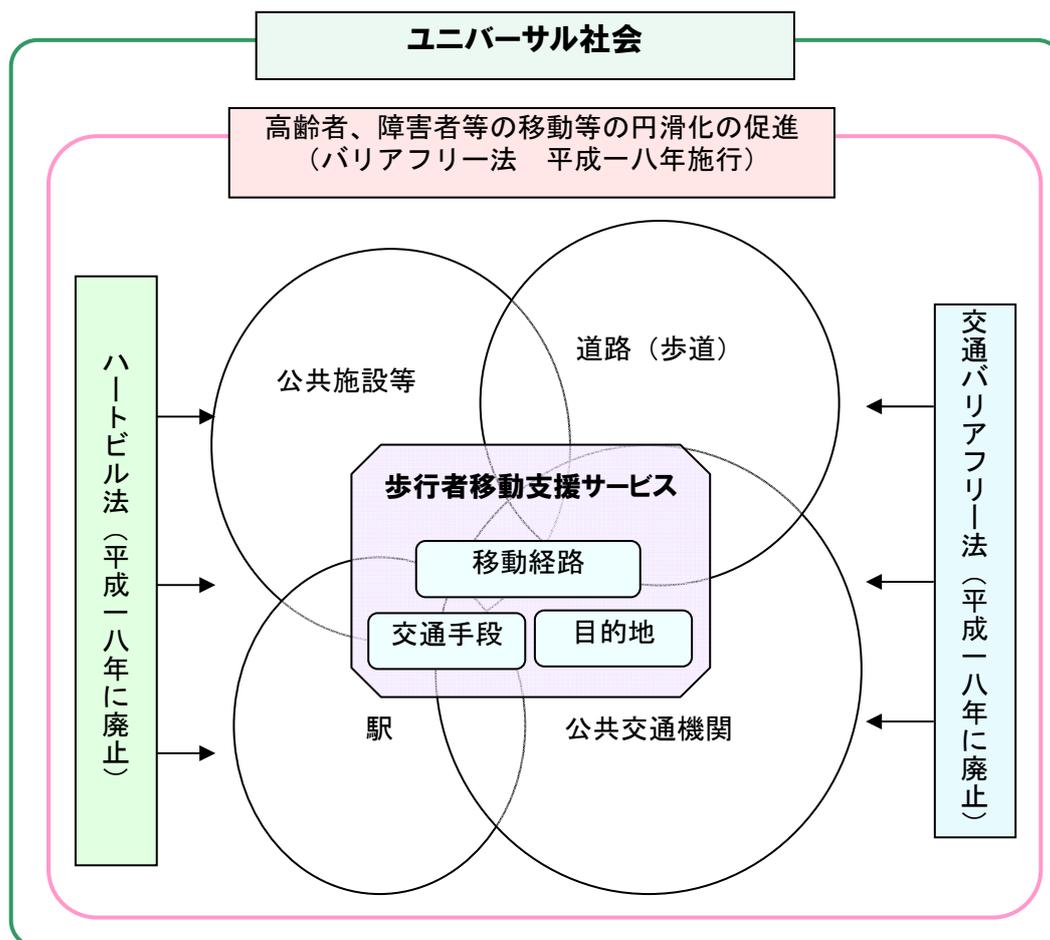


図 1-1 歩行者移動支援サービスの位置づけ

1-2 本ガイドラインの目的と構成

(1) 本ガイドラインの目的

本ガイドラインは、歩行者移動支援サービスを検討している人（以下、担当者）が、検討や導入の際に、参考となる実施手順やポイント、参考例についてまとめたものです。

(2) 本ガイドラインの活用を勧めたい対象者

本ガイドラインの活用は、主に、以下に示す担当者を想定しています。そのため、同サービスを利用する人が参考とするものではありません。

本ガイドラインを使う主な対象者

- ・自治体の担当課職員
- ・協議会等のメンバー（同サービスと関係が深い協議会）
- ・商工会、観光協会等の職員
- ・福祉、バリアフリー関連のNPO、団体等の職員
- ・その他、歩行移動支援サービスの検討・導入に関わる人

(3) 本ガイドラインの使い方

サービスを初めから検討する担当者から、既に検討を始めている担当者も含め、各地域の導入段階に合わせて活用いただけます。

本ガイドラインで示す一般的な導入手順は、全ての地域に適応される内容とは限りません。しかし、本書で示す導入手順や各プロセスの実施ポイントは、システム構築の段階からでも参考となるものです。各地域の実情に合う形で検討を行い、その中での参考書として活用いただければ幸いです。

(4) 本ガイドラインの構成

本ガイドラインにおける各章の主なねらいは、次のとおりです。

第1章では、サービスを導入する社会的背景、サービスの目的、本ガイドラインの目的や使い方、役割について説明します。

第2章では、サービスの内容を示し、サービスの対象者、エリアの違いを通して、地域の実情に合ったサービスレベルの考え方について説明します。

第3章では、担当者が実際に、一から検討を始める場合の一般的な導入手順について各プロセスの実施ポイントについて解説します。

第4章では、各関係者に求められる基本的な役割や協議会の設置について解説します。

第5章では、担当者が疑問に思う事項についてQ&A形式で記載します。

そして、巻末の付録として、位置特定インフラの設置に関する技術的な手引きとして取

りまとめたものを記載します。

各章の主なねらい

- 【第1章】 サービスの目的、本ガイドラインの目的や役割
- 【第2章】 サービスの内容とサービスレベルの考え方
- 【第3章】 初めての担当者のための導入手順と各段階での実施ポイント
- 【第4章】 協議会の設置と関係者の役割
- 【第5章】 Q&A

表 1-1 各章のポイント

本ガイドラインの構成		ポイント
第1章	1-1 歩行者移動支援サービスとは	<ul style="list-style-type: none"> ・サービスの目的や特徴 ・本書の目的、使い方、構成
	1-2 本ガイドラインの目的と構成	
第2章	2-1 サービスの内容	<ul style="list-style-type: none"> ・サービスの内容 ・サービスレベルについて
	2-2 サービスレベルの基本的な考え方	
	2-3 サービスレベルに応じた位置特定技術	
	2-3 導入効果	
	2-4 各地域における導入事例	
第3章	3-1 導入の手順	<ul style="list-style-type: none"> ・サービスを導入する担当者のための導入手順 ・担当者が参考とする各プロセスでの実施ポイント
	3-2 実施のポイント	
	3-2-1 事前調査	
	3-2-2 基本検討	
	3-2-3 詳細検討	
	3-2-4 システム構築	
3-2-5 運用準備・本運用		
第4章	各関係者に求められる役割	各関係者の主な役目や課関わり方
第5章	Q&A	担当者からの質問と回答
[付録]	位置特定インフラの設置	位置特定技術の特徴、設置場所、設置上の留意点

(5) 内容のスパイラルアップ

本ガイドラインは、現地事業等により導入事例を収集し、今後もスパイラルアップを図っていくものです。

(6) 本ガイドラインの役割

本ガイドラインは、初めてサービスの導入に携わる担当者が分かりやすいように、技術的な内容をできるだけ省いてまとめたものです。そのため、担当者は、必要に応じて、下記に示す技術的な仕様等についても参考とする必要があります。

表 1-1 関係する技術仕様等

名称	発行年、発行元	用途
歩行空間ネットワークデータ整備仕様（案）	平成22年9月 国土交通省	システム構築、歩行空間ネットワークデータの整備
歩行空間ネットワークデータ（CSV形式、GML形式）	平成22年度整備データ 国土交通省政策統括官付参事官室	システム構築、既存データの活用
ICTを活用した歩行者移動支援システムの水平展開に向けた事例とノウハウについて	平成23年5月 国土交通省政策統括官付参事官室	導入事例、サービス内容
自律移動支援システムに関する技術仕様（案）	平成21年5月 国土交通省国土技術政策総合研究所	システム構築全般

第2章 歩行者移動支援サービスと構成要素

2-1 サービスの内容

歩行者移動支援サービスでは、図2-1に示すサービスを提供できます。

特に、「歩行者ナビゲーション」や「施設情報の提供」サービスでは、利用者の歩行条件やニーズに合わせ、目的地までの階段を避けたルート探索や、最寄りのバリアフリートイレの検索等ができ、バリアフリー対策をソフト面から支援できるサービスです。



図2-1 歩行者移動支援サービスの内容

(【 】内はサービスを構成する機能、内容は図2-2を参照)

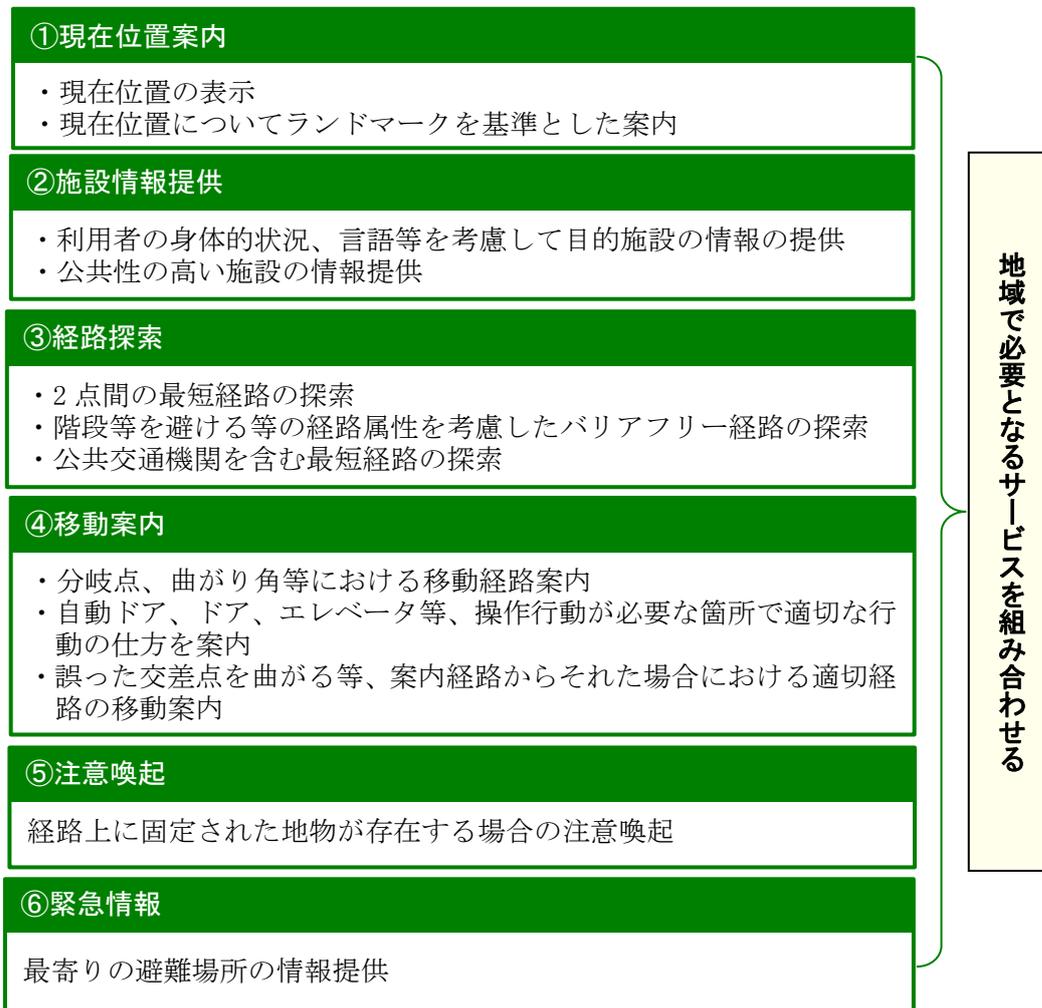


図 2-2 歩行者移動支援サービスを構成する機能（細項目）

2-2 サービスレベルの基本的な考え方

歩行者移動支援サービスでは、想定するサービスの対象者やエリアの決め方によって、導入コスト、必要となるシステムの構成内容が異なってきます（図 2-3 参照）。そのため、実際にサービスを導入する際には、各地域の課題やニーズを考慮して、適切なサービスレベルを決める必要があります。

サービス対象者は、身体的状況だけでなく、外国人も含めて多種多様です。対象者を決めることは、地域の特性やニーズをうまく把握した上で、多くのケースを想定する必要があります。表 2-1 には、想定されるサービス対象者の一例を示します。

なお、歩行者移動支援サービスは、全ての歩行者の移動に際し、バリアとなる様々な妨げを全て解消できるものではありません。特に、視覚障がい者に対するサービスの提供の際には、高精度な位置特定技術が必要であり、安全に対する十分な検証が欠かせません。

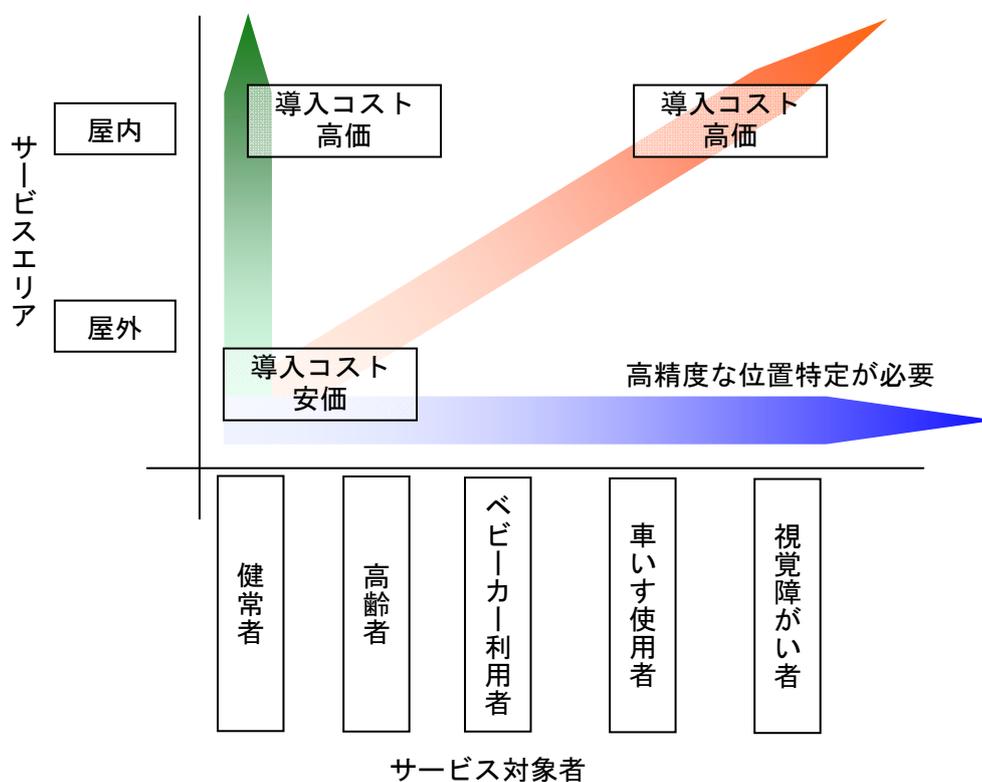


図 2-3 サービスレベルの基本的な考え方

表 2-1 想定されるサービス対象者※

対象者	対象とするケース
[1]高齢者	歩行が困難、視力・聴力が低下など
[2]車いす使用者	手動車いすを使用、電動車いすを使用
[3]肢体不自由者 (車いすを使用しない場合)	杖、義足・義手、人工関節などを使用している場合
[4]内部障がい者	・長時間の歩行や立っていることが困難な場合 ・オストメイト(人工肛門、人口膀胱造設者)
[5]視覚障がい者	全盲、弱視、色覚障がい
[6]聴覚・言語障がい者	全聾、難聴、言語に障がいがある場合
[7]知的・精神・発達障がい者	始めて施設を訪れる場合、いつもと状況が変化した場合
[8]妊産婦	妊娠している場合
[9]乳幼児連れ (ベビーカー利用者)	・ベビーカーを使用している場合 ・乳幼児を抱きかかえている場合 ・幼児の手を引いている場合
[10]外国人	日本語が理解できない場合(観光客等)
[11]その他	・一時的なけがや病気の場合 ・重い荷物を持っている場合 ・初めて訪れる場合 ・単独で移動している子供 ・特に移動に対する制約を持たない場合

※「自律移動支援システムに関する技術仕様(案)」、国総研資料第532号、平成21年5月

2-3 サービスレベルに応じた位置特定技術

歩行者移動支援サービスでは、サービスの対象者やエリアを決めることにより、サービスレベルに応じた位置特定技術が必要となります(表 2-2、図 2-4～図 2-6 参照)。加えて、位置特定技術の概要を表 2-3 に示します。

タイプ[A][B]では、対象者を限定し、現状の広く普及している技術を組み合わせて構築するサービスです。屋外は主にGPS衛星測位技術を用い、屋内においては二次元バーコードタグや無線LAN測位技術を組み合わせて、利用者の位置情報を把握します。

タイプ[C]では、多様な機能を備え、多くの種類の利用者を対象とした導入タイプです。屋外と地下空間、店舗内などの空間が接続され、屋内外の出入りや上下階の移動などが行われる複雑な移動を伴う場所などで導入されることが期待されます。

表 2-2 サービスレベルに応じた位置特定技術例

タイプ例※	サービスレベル		サービス	位置特定技術
	エリア	対象者		
[A]	屋外	高齢者 車いす使用者 肢体不自由者 妊婦 子供連れ 外国人 その他	①現在位置案内 ②施設情報提供 ③経路探索 ⑥緊急情報	衛星 無線 LAN
[B]	屋外 屋内 地下通路	[A] + 聴覚・言語障がい者 内部障がい者 知的・精神・発達障がい者	①現在位置案内 ②施設情報提供 ③経路探索 ⑥緊急情報	IC タグ 二次元バーコード 衛星 無線 LAN
[C]	屋外 屋内 地下通路	[B] + 視覚障がい者	①現在位置案内 ②施設情報提供 ③経路探索 ④移動案内 ⑤注意喚起 ⑥緊急情報	電波マーカ 赤外線マーカ IC タグ 二次元バーコード 衛星 無線 LAN IMES

※ここでは3つのパターン例を示しましたが、これ以外にも多数の組み合わせが考えられますので、後述の導入事例と合わせてご確認ください。

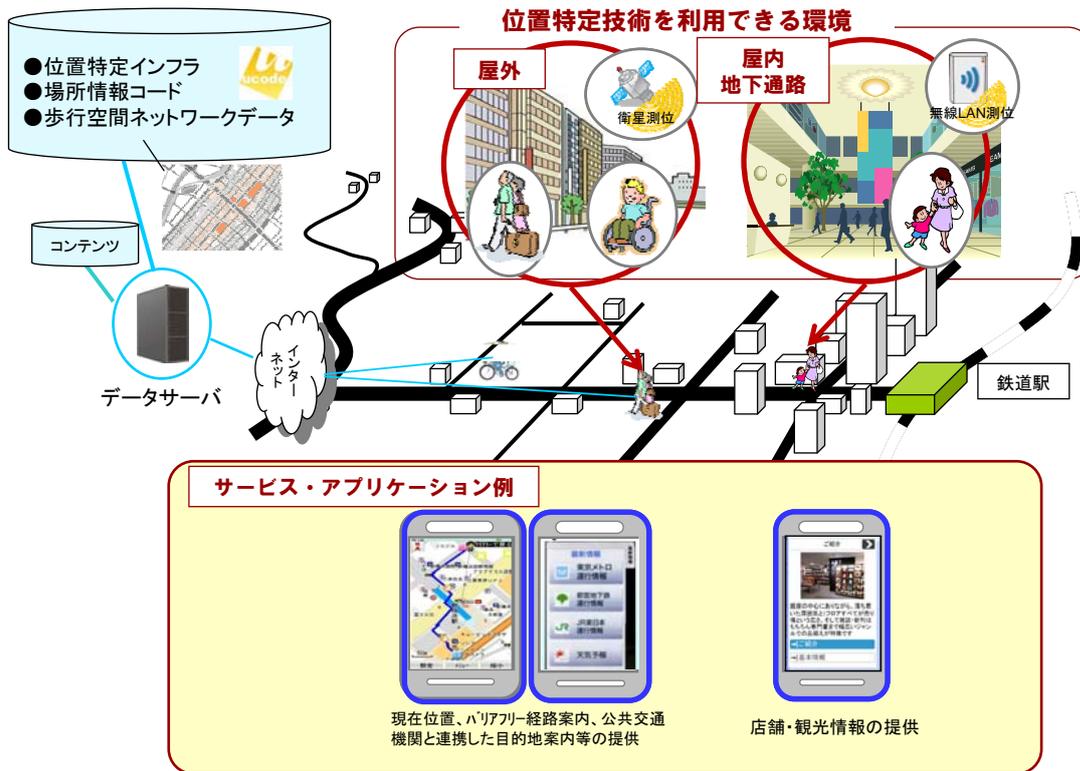


図 2-4 ベーシックタイプ (タイプ[A]) のイメージ

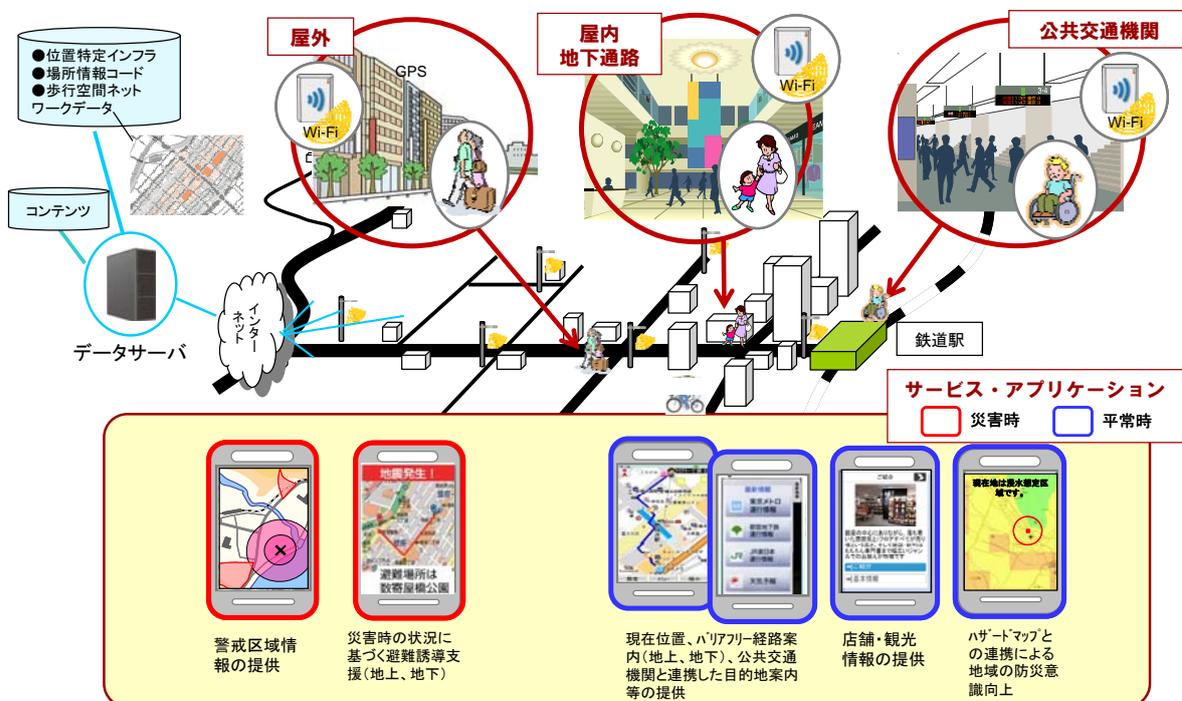
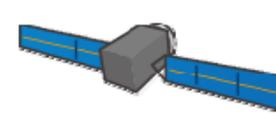


図 2-5 スタンダードタイプ (タイプ[B]) のイメージ

表 2-3 位置特定技術

電波マーカ	屋外・屋内	半径 3-20m 程度
	無線通信により場所情報コードを発信する機器。一定間隔で場所情報コードの信号を発信し、近傍の歩行者の端末に場所情報コードを知らせる。	電波の到達範囲が重複しない間隔で配置可能 (数万円～ /個)
赤外線マーカ	屋内（太陽光の影響を避ける場所）	半径 3-5m 程度
	赤外線により場所情報コードを発信する機器。赤外線光線の指向性を利用した情報提供範囲の絞込みが可能	光線の到達範囲が重複しない間隔で配置可能 (数万円～ /個)
IC タグ	屋外・屋内	半径 0.3-1m 程度
	RF-ID タグに場所情報コードを格納したもの。利用者は、リーダー機能を備えた端末で IC タグを読み取る動作によって、場所情報コードを得る。	高密度に配置可能 手の届く場所に設置する必要がある。 (数百円～ /個)
QR コード等	屋外・屋内	半径 0.3-1m 程度
	二次元バーコードの一種である QR コードに場所情報コードを格納したもの。QR コードを読み取ることができる多くの携帯電話で情報取得ができる。	高密度に配置可能利用者の端末から読み取りが可能な場所に設置する必要がある。 (数十円～ /個)
GPS	屋外	半径 5-50m 程度
	全地球測位システムと呼ばれる人工衛星のシステム。地球周回軌道上の GPS 衛星から発信される電波を基に利用者の現在位置を測定する。	GPS は受信装置を用いることにより無料で利用できる（インフラとして機器設置は不要）
無線 LAN 測位	屋外・屋内	半径 5-100m 程度
	Wi-Fi の無線 LAN 基地局から届く電波の強度の統計を取得（利用者を含めた集合値を活用）した位置推定を行う。	既設の Wi-Fi 基地局の情報を用いる。位置特定を行いたい場所での事前の電波観測情報の収集が必要。 (インフラとしての機器設置は不要)
IMES(屋内 GPS)	屋内	半径 1-20m 程度
	屋内 GPS と呼ばれる、GPS と互換性のある信号を発信する、小型の専用装置。信号は緯度経度高さ等の情報を発信できる。	電波の到達範囲が重複しない間隔で設置可能。 隣接する IMES 機器の PRN 信号（信号のチャンネルのイメージ）は重複しないように配置する必要がある。 (数万円～ /個)

2-4 導入効果

(1) 効果の対象

歩行者移動支援サービスは、サービス利用者や地域に対して事故の減少や地域活性化などの効果が期待されます。また、バリアフリー環境の構築は、高齢者、障がい者の外出・移動機会を増やし、社会全体を活性化することが期待できるものです。さらに、バリアフリー対策をハード面から段階的に整備している自治体にとっても相乗効果が期待できるサービスです。

なお、表 2-4 では、対象別に整理した効果と、表 2-5 には、効果指標例について示します。ただし、これらの効果については、サービスの目指す方針により具現の仕方が大きく左右されます。また、効果については、実際にサービスがどの程度効果に対して寄与するか統計的な資料があるものではありません。

表 2-4 歩行者移動支援サービスに期待される効果

効果の対象		期待される効果
社会全体への効果		バリアフリー環境の構築は、高齢者、障がい者の外出・移動機会の増加への効果があり、さらには、社会全体の活性化への効果が期待できます。
導入地域への効果	自治体	ハード対策と比べて比較的效果の発現が早く、バリアフリー対策を段階的に整備している自治体にとっても相乗効果が期待できる。
	都市開発事業者、店舗等	サービス利用者の同エリアでの滞在時間が増加し、食事や買い物等への消費が増加することが期待できる。
利用者への効果		<ul style="list-style-type: none"> サービスの利用者にとっては、外出しやすくなる。 介助者の負担が軽減し、一人歩きできる効果が期待される。

表 2-5 効果の指標例

分類	社会的効果		対象者
定量的	安全安心	事故の減少	視覚障がい者 聴覚障がい者 車いす使用者
		外出時の介助の減少	
	機会の創出	外出機会の増大	視覚障がい者 聴覚障がい者 車いす使用者 上記以外の人
		公共交通機関の利用増大	
定性的	地域活性化	雇用の拡大	
		集客性・回遊性の向上	

2-5 各地域における導入事例

(1) サービスに必要な基本的な仕組み

歩行者移動支援サービスの導入には、図 2-7 に示すシステムの基本的な仕組みが必要となります。大きくは6つの基本要素から構成され、表 2-6 に示すような役割を担っています。ただし、位置特定技術などは、前述したように、サービスレベルによって異なりますので、全ての構成要素を用いる必要はありません。

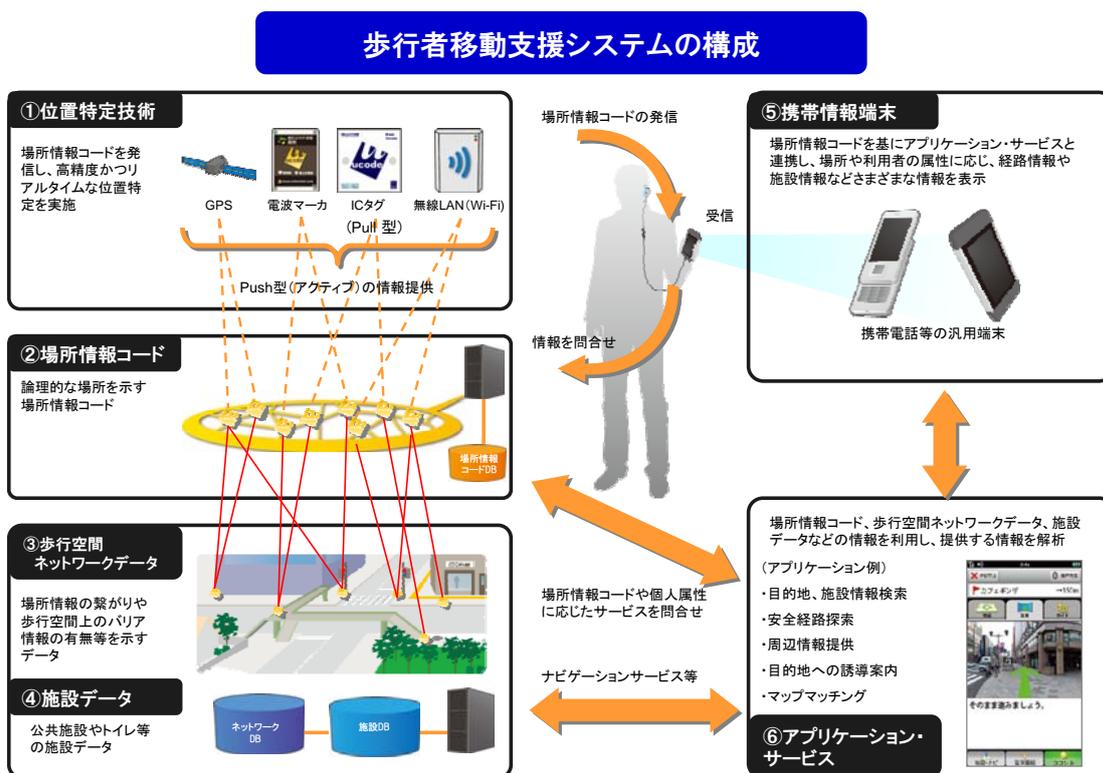


図 2-7 サービスに必要な技術要素

表 2-6 各技術要素の役割

構成要素	役割
位置特定技術	<ul style="list-style-type: none"> 位置特定技術とは現在位置を精度良く特定するための技術です。 道路や施設などの「場所」に設置され、場所情報コードを発信する電波マーカ、赤外線マーカ、IC タグ、QR コードタグなどの位置特定インフラや、GPS や Wi-Fi 測位などの測位技術等があります。
場所情報コード	<ul style="list-style-type: none"> 場所情報コードは、施設上のあらゆる「場所」を識別するために、「場所」に関連付けられたユニークなコードです。
歩行空間ネットワークデータ	<ul style="list-style-type: none"> 歩行空間ネットワークデータは、歩行者の移動等を支援するため、歩行経路の配置及び歩行経路の状況を表したデータです。 歩行空間ネットワークデータを用いることで、歩行者移動支援システムでは、歩行者の移動に必要なバリアフリールートのご案内などのサービスを実施することができます。
施設データ	<ul style="list-style-type: none"> 施設データは、歩行空間ネットワークデータと合わせて整備し、公共施設、多目的トイレなどに関するデータです。 利用者の身体的状況等に応じ、利用可能な施設等に関する案内等を行うアプリケーション・サービスで利用できます。
携帯情報端末	<ul style="list-style-type: none"> 携帯情報端末は、歩行者の移動支援に必要な現在位置やバリアフリー等の移動支援情報を利用者に提供する機器です。 携帯情報端末は、位置特定インフラから場所情報コードを受信し、利用者の属性や要求及び現在位置情報に基づき、必要な情報を提供します。
アプリケーション・サービス	<ul style="list-style-type: none"> アプリケーション・サービスは、歩行者の身体的状況やニーズ、現在位置情報などに基づき、歩行者に必要な情報を提供する各種サービスのことです。 目的地までの交通案内やバリアフリー経路、バリアフリー施設の情報の提供など様々な応用が考えられます。

(2) 導入事例

①ユニバーサルタイプの導入事例【タイプC】

銀座地区 「東京ユビキタス計画・銀座」

■システムの概要

無線マーカ
路上マーカ
赤外線マーカ
無線LAN (Wi-Fi)

位置特定技術

現在位置情報 受信

ユビキタス・コミュニケーター (UC)

音声例)
経路案内を開始します。所要時間は5分です。スクランブル交差点の方角に進み、横断歩道を渡ってください。...

メニュー画面
例)階段とスロープの設定画面
バリアフリー設定

設定に応じた写真や音声によるバリアフリー経路案内

■取り組み課題

ユニバーサルデザインのまちづくりに向けた取り組みの一環として、

- ・車いす使用者や高齢者、ベビーカー利用者の方を対象としたバリアフリー経路案内を地図や音声案内等で提供
- ・視覚障がい者への移動支援情報等の提供

■効果

- ・車いす使用者等の移動制約者へ、音声や地図を用いたバリアフリー経路案内等の情報提供を行うことで、利用者の街歩きが円滑になった。
- ・歩道に設置した路上マーカにより晴眼者と視覚障害者に対して、より精度の高い位置情報提供が可能であることが検証できた。

■実施体制:「東京ユビキタス計画・銀座」地区協議会、実施協議会 (東京都、国土交通省、中央区、学識経験者、地域団体他)

■主な実現機能

- ①現在位置案内
 - ・無線マーカ、赤外線マーカ、無線LANにより、位置情報を取得し、現在位置を案内
- ②施設情報提供
 - ・地域内の店舗や観光施設の情報を提供
- ③経路探索
 - ・個人の状況に応じたバリアフリー設定項目を入力し、歩行空間ネットワークデータを利用して、条件に応じた出発地から目的地までのバリアフリー経路を取得
- ④移動案内
 - ・写真や音声などにより、場所に応じた経路案内情報を提供
- ⑤注意喚起
 - ・歩行空間ネットワークデータのバリア情報を利用し、移動経路中に注意喚起情報を提供

■構築費用

- ・平成18年度から続く「東京ユビキタス計画・銀座」実証実験で設置した位置特定インフラを使用
- ・平成21年度、平成22年度モビリティサポートモデル事業、平成23年度の現地事業において、歩行者移動支援目的のためのシステム構築、調査検討等に合計4000万円程度

■システム概要

位置特定技術: 無線マーカ、赤外線マーカ、Wi-Fi
歩行空間ネットワークデータ・施設データ:
銀座地区の地上、地下の合計 約31.5km
携帯情報端末: ユビキタス・コミュニケーター(UC)

■運営の方法

東京都と国土交通省が連携した実証実験として実施

■運営上の工夫

継続的なサービス提供に向け、当面、ポータルサイト「ココシル銀座」でサービス運用を実施することを検討

■問い合わせ先

「東京ユビキタス計画・銀座」実施協議会
東京都都市整備局総務部企画経理課
電話 03-5388-3268
E-mail S0000355@section.metro.tokyo.jp

17

②ベーシックタイプ・スタンダードタイプの事例【タイプA・B】

京都地区 ご当地ナビ（嵐山、宇治）





子連れ観光客



■取り組み課題
京都を訪れる子連れ、孫連れ、親連れの観光客を対象に、誰もが観光できる街づくりを推進

■実施体制: 京都フラワーツーリズム推進協議会
(京都府、京都市、宇治市、NPO、観光絵連盟、交通機関、通信会社、ICT企業、測量企業ほか)

■主な実現機能

- ①現在位置案内
 - ・GPSの位置情報を利用し、現在位置をGoogle Maps上に表示
- ②施設情報提供
 - ・観光施設やトイレ情報等の施設情報を提供
- ③経路探索
 - ・Google Mapsの経路探索機能を利用し、目的地までの経路を表示
- ⑤注意喚起
 - ・ネットワークデータのバリア情報を利用し、バリア周辺にいると注意喚起情報を提供

■システム概要
位置特定技術: GPS,Wi-Fi
歩行空間ネットワークデータ・施設データ:
嵐山地区6.2km、宇治地区4.0km
携帯情報端末: iPhone

■効果
・歩行空間ネットワークデータを利用して、バリアの位置や種別など細かいバリア情報を提供することで、来訪者の観光時の不安が軽減した。
・端末からの音声案内により、ベビーカー利用者など両手を利用している方にもハンズフリーで安全な情報提供が実現した。

■構築費用
約2000万円(H22.23の合計)
(前身となるiphoneアプリケーション「はなナビ」をベースにした機能改良および、地域のデータベースの作成含む)
■ランニングコスト(ASPサービス費用)
年額約30万円

■運営の方法
現状は協議会運営費を国土交通省の補助金を用いて運営中
■運営上の工夫
同様の機能を持つサービスを水平展開するパッケージ化を実施し、1地域年額30万円+コンサルタント費用でサイトの展開を図る。

■問い合わせ先
京都フラワー協議会ツーリズム推進協議会
電話 075-861-0534 担当:御館
E-mail haruo.takagi@gmail.com

18

函館地区

①位置特定技術【GPS, 2次元バーコード】

- GPSによる現在地の特定
- 2次元バーコードのID読み取りによる位置特定



GPS

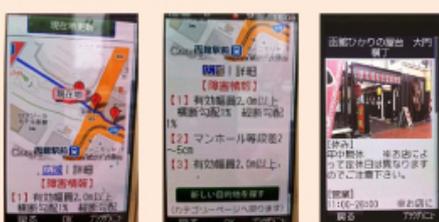


GPSや2次元バーコードによる位置情報の取得

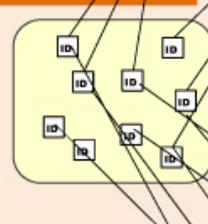


⑤携帯情報端末【携帯電話】

GPSや2次元バーコード、場所情報コードとアプリケーションサービスが連携し、ルート案内やバリア情報、施設案内情報を表示



②場所情報コード



- 場所情報コードDB
- 2次元バーコードID管理

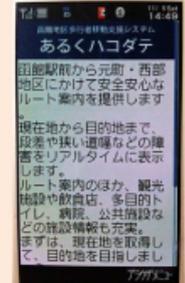
情報の問い合わせ

場所情報コードや個人の目的に応じたサービスの問い合わせ

⑥アプリケーションサービス

GPS、2次元バーコード、場所情報コード、歩行空間ネットワークデータ、施設データなどの情報を活用し、利用者ニーズに合わせてデータを提供

- ルート案内
- バリア情報の提供
- 施設情報の提供
- バス利用情報の提供



③歩行空間ネットワークデータ

場所情報の繋がりや、バリア情報のデータ



ナビゲーションサービス等

④施設データ

公共施設、トイレ、観光施設等の施設データ



ネットワークDB
施設データDB

■取り組み課題

函館観光地区において、移動制約者への観光まち歩き支援のためのバリアフリー環境の構築

■実施体制:函館市ユニバーサルツーリズム推進協議会

(函館市観光課・福祉課・交通部、交通事業者(JR、バス、ハイヤー協会等)、NPOほか)

■主な実現機能

- ①現在位置案内
 - ・GPS及びQRコードから位置情報を取得し、GoogleMaps上に表示
- ②施設情報提供
 - ・観光施設や店舗などの情報を提供
- ③経路探索
 - ・Google Mapsの経路探索機能を利用し、目的地までの経路を表示

■システム概要

位置特定技術: GPS, QRコード
歩行空間ネットワークデータ・施設データ: 40km
携帯情報端末: 携帯電話

■効果

・坂道の多い函館地区では、目的地までの車いす使用者向けの経路が表示され、車いす使用者の移動に役立った。

■構築費用

- ・システム開発: 約350万円
- ・ネットワークデータ整備: 約250万円
- ・ハードウェア整備: 約120万円

■ランニングコスト

- ・サーバ維持費: 約70万/年

■運営の方法

協議会メンバーにより運営費を捻出し、運営中

■運営上の工夫

協議会を構成するメンバーでシステムを直接開発することで、外部にシステム構築・運営を委託する方法に比べ、コストを低減させている。

■問い合わせ先

函館市ユニバーサルツーリズム推進協議会
電話 0138-54-3619
E-mail yamane@decnet.or.jp

長崎地区



■取り組み課題

市内の路面電車の軌道を軸とした生活地域において、低床車の位置情報を利用者に提供して利便性を高めると共に、支援を必要とする利用者の乗車意思等を運転手に伝達することにより、情報通信を利用したバリアフリー化を促進する。また、電停周辺のバリア情報、バリアフリー情報、観光関連情報を提供することにより、乗降時の歩行者移動支援を目指す。

■実施体制:長崎市LRTナビゲーション推進協議会
(長崎市、長崎県立大学、長崎電気軌道、扇精光ほか)

■主な実現機能

- ①低床車両位置の配信・乗車確認サービス
- ②低床車両位置の確認・乗車登録サービス
- ③電停周辺のバリアフリー情報、観光情報の配信
- ④バリアフリールート情報と経路案内の提供

■システム概要

位置特定技術: GPS
歩行空間ネットワークデータ・施設データ: 約5km
携帯情報端末: スマートフォン、携帯電話、PC

■効果

スマートフォンなど情報端末を使う車いす使用者、ベビーカー利用者等にとって、低床車両の乗車登録サービスによる乗降のしやすさ、位置情報提供サービスによる時間の有効活用など、路面電車を利用した移動の利便性が向上。

■構築費用(初年度)

情報コンテンツ・システム開発:約350万円
歩行空間ネットワークデータ整備:約300万円

■ランニングコスト

・車載タブレット端末貸借及び通通信料:約4.5万円/月・車両
・データメンテナンス費用:初年度につきなし

■運営の方法

サービス(ドコネ)のウェブページにスポンサーの情報等を掲載する等、広告収入により、システムを運営中。

■運営上の工夫

・既存の技術の組み合わせや地域での過去の事業で得られたノウハウを活かし、システム構築をしたほか、サーバ機器は協議会メンバーの保有する既存設備を利用するなど、インシャルコストを低減した。
・広告スポンサーの募集は、協議会メンバーの長崎電気軌道の広告取引先に声を掛けることで得ることができた。

■問い合わせ先

長崎市LRTナビゲーション推進協議会

電話 095-813-5500

(長崎県立大学シーボルト校総務企画課取次)

095-845-4111(長崎電気軌道 担当:松坂)

E-mail lrt-nagasaki@sun.ac.jp

第3章 歩行者移動支援サービスの一般的な導入手順

3-1 導入の手順

歩行者移動支援サービスの導入では、図3-1に示すように、検討、構築、運用の各段階の手順に沿って検討していくことが一般的な流れとなります。各段階で実施する事項は下記のとおりです。

なお、地域の特性によっては、複数の手順を同時に検討する場合や、検討段階における各プロセスを省き、確認のみの場合も考えられます。しかしながら、関係者間におけるスムーズな意思疎通や円滑なサービスの導入を行うためには、検討段階の初期から、必要に応じて各機関との意見調整を行うことが必要です。

導入の各段階における実施事項

- ・検討段階とは、地域のニーズを調査し、サービスの基本要件を決め、複数業者へ企画及び見積の依頼し、サービス導入の実現可能性について検討する段階
- ・構築段階とは、検討段階においてサービスの実現可能性があると判断された場合、各関係者へ説明と協力依頼を行い、実施体制が整った段階で、システム構築を開始する段階
- ・運用段階では、システム構築が終了し、実際の本運用に入る段階です。

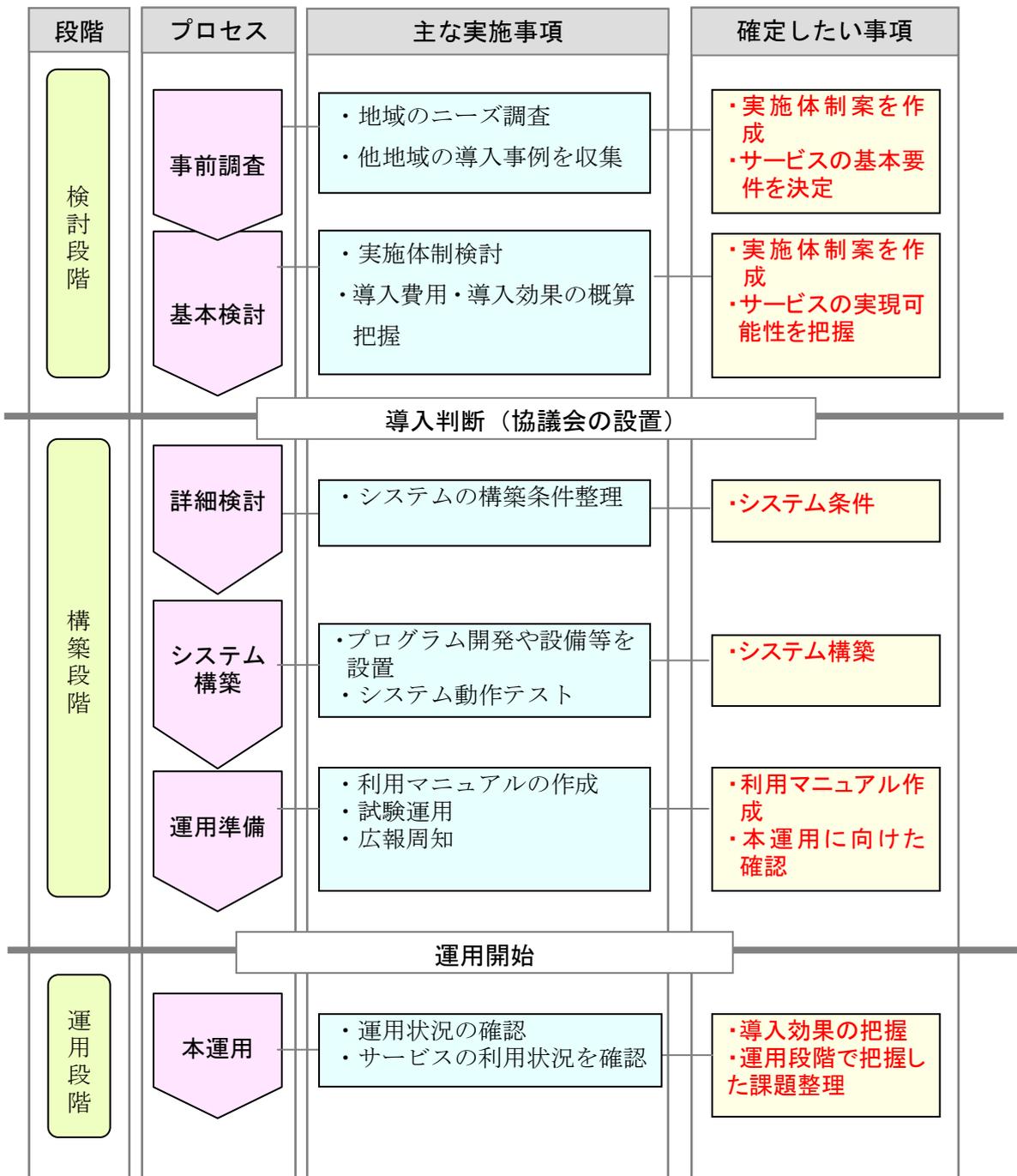
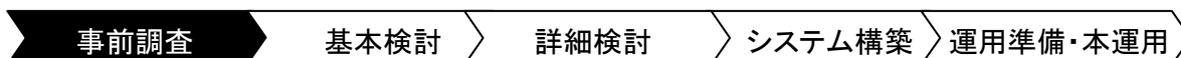


図 3-1 サービス導入の流れ

3-2 実施のポイント



3-2-1 事前調査

事前調査では、地域のニーズと歩行者移動支援サービスに関する情報を広く収集し、サービスに関する基本要件とコアメンバーを決めることが目的です。

サービスの基本要件は、システムを構築する業者へ企画や見積りを依頼する上で必要となり、サービス対象者、サービスエリア、実現すべき機能、実現すべき時期、予算の目安の項目等が含まれます。

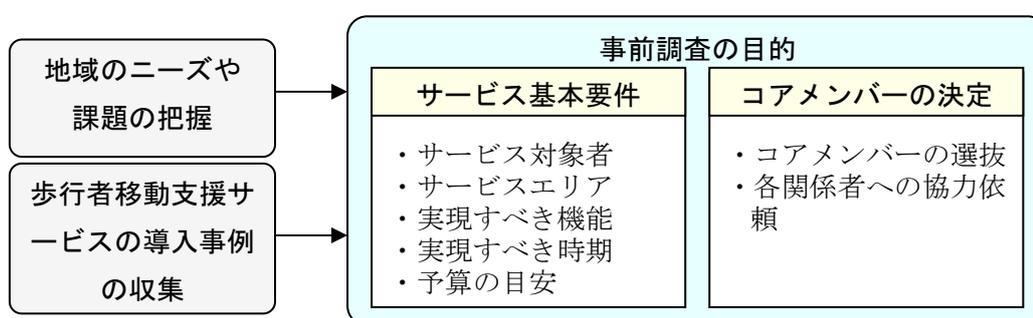


図 3-2 事前調査で把握したい事項

表 3-1 地域のニーズとサービス対象者

キーワード	地域のニーズ	サービス対象者
交通インフラ／バリアフリー化	<ul style="list-style-type: none"> ○地域の路面電車は低床車両を導入しているが、運行ダイヤ上、1編成のみで、利用したい障がい者等にとって利便性が低い。 ○障がい者の乗車に際して運転手が目視で乗車を確認してからサポート対応するため円滑な運行に影響を与える。 	高齢者 車いす使用者 ベビーカー利用者等
観光地／バリア情報提供	<ul style="list-style-type: none"> ○小さな子供連れ旅行者にとっての病院や対応しているトイレ情報が不足。 ○訪日外国人旅行者にとって外国語表記による案内や掲示が不十分。 	観光客等 (小さな子供連れ家族、外国人旅行者)

(1) 地域の関係者へのニーズ調査

担当者が、地域のニーズや課題を把握するには、改めて、ニーズ調査を実施する方法もありますが、移動支援に関して地域の実情に詳しい各関係者から情報を収集することが効果的です。

情報収集の際には、歩行者移動支援サービスの内容や特徴がわかる資料等をもって、主旨を相手方に理解いただいた上で、情報を収集・整理します。

実施のポイント

①対象となる関係者

- ・自治体の担当課（福祉、バリアフリー関係、観光振興課等）
- ・交通事業者（鉄道、バス、タクシー等）
- ・観光協会、商工会、商店街組合
- ・障がい者団体、地域のNPO等

②関係者から聞き出したい情報例

- ・車いす使用者、ベビーカー利用者からバリアフリー対応トイレの場所
- ・外国人観光客のニーズ
- ・駅の新設したスロープやエレベータの利用状況
- ・商店街や観光地における携帯やスマートフォンによる情報提供のニーズ
- ・観光地におけるバリア情報（階段、坂道等）

(2) 移動支援サービスの導入事例の調査

各地区の移動支援サービスの導入事例から、どんな地域の課題やニーズに対応し、どのような機能を、どのようなシステム構成で実現しているか等について、導入済みの自治体や、システム業者等から情報を収集・整理します。

実施のポイント

①サービス内容、システム構成

- ・どんな地域の課題やニーズに対応したサービスか。
- ・それはどのようなシステムの構成か。
- ・システム構築費及び運用費はどのくらいかかるのか。

②運用面

- ・どのような地域がどのようなシステムを導入しているのか。
- ・どのような導入効果があったか、または期待されているのか？
- ・利用者による負担はどのくらいか。

実施体制づくりの例

(1) 各関係者への説明

実施体制づくりでは、システム構築を開始する前に、各関係者へ説明することが重要となります。

歩行者移動支援サービスが、地域の活動として、継続的に運用されるには、様々な関係者の協力や連携が不可欠となります。

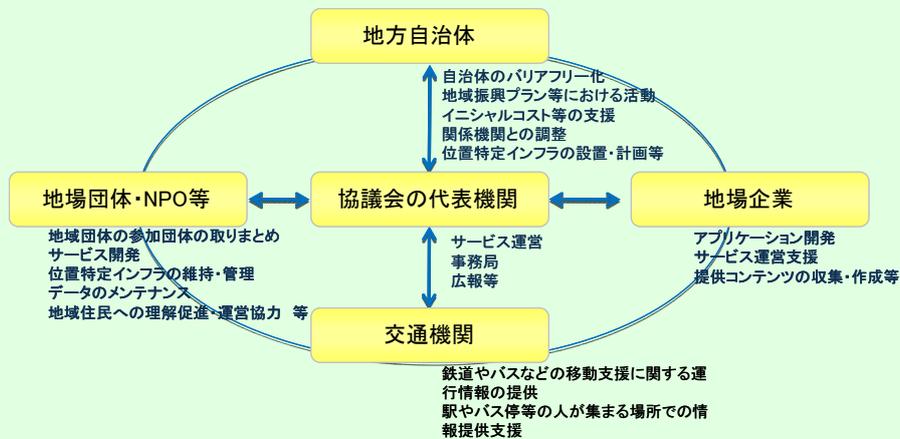


図 地域全体としての実施体制づくり

(2) 協議会の設置

協議会の設置は、関係者間の意思疎通や情報の共有がしやすくなく効果がありますが、一方で各構成員により積極的な貢献が望めます。

- ・ 導入地域の多くには、自治体に同様の既存協議会や研究会等の組織がありますので、自治体の担当課等へ問い合わせをすることが大切です。
- ・ 協議会の体制づくりの際には、規約等を合わせて作成する必要があります。規約に必要な主な項目の事例は次のとおりです。

【協議会の目的、事業、目的、役員、役員の職務、役員の任期、総会、コアメンバー会議の設置、アドバイザー、経費、事務局等】

3-2-2 基本検討

基本検討では、システム開発業者へ企画提案及び見積りを依頼し、導入費用や導入効果の概算について把握し、サービスの実現可能性について確認することが目的となります。

また、並行して、協議会の設置に向けた実施体制づくりの検討を進めます。

(1) 実現したい基本要件の整理

事前調査の結果を踏まえて、移動支援サービスの導入目的や導入範囲、費用の目安等のシステムの基本的な要件（条件）を整理します。

実施のポイント

- ・ 地域の具体的な課題やニーズは何か。
- ・ 移動支援サービスにどのような機能、効果を期待するか。
- ・ 導入地域の範囲や、サービスの対象者の範囲はどこまでか。
- ・ 地域におけるシステム導入にあたっての制約条件は何か。
- ・ 観光情報、施設情報の提供等、他の既存情報提供サービスとの連携や組み合わせは考えられるか。
- ・ 導入費用の低減を図る方法はあるか。

(2) 提案募集と比較検討

(1) で整理した基本要件を示し、複数のシステム開発業者に企画提案と見積りを依頼します。提案内容について地域のニーズ等を考慮して、総合的に比較検討し、地域の実情に最も合致する提案を選定します。

実施のポイント

- ・ 地域のニーズに対応した機能を有するシステムの提案となっているか。
- ・ 地域の情報発信サービスとして期待できるか。
- ・ 既存のインフラを有効に活用しているか。
- ・ 過大な機能・費用となっていないか。
- ・ メンテナンス対応は十分か。

システム導入後のメンテナンス

サービス導入後のきめ細やかなメンテナンス対応やサービス導入当初の維持管理計画は、システム開発業者を選定する際の重要ポイントです。

(1) 位置特定インフラのメンテナンス

電波マーカ、電子タグ等の装置は、サービス運用中、アンテナの位置や向きの変化等の不具合が生じ、正しく読み取れなくなる場合があります。さらに、屋外へ設置した場合には、雨風等にさらされ故障等も発生しやすくなります。また、電池で稼働している装置については電池の消耗もありますので、定期的な交換が必要となります。

(2) 携帯情報端末の貸出サービス

携帯情報端末の貸出サービスを実施する場合には、不具合の発生や故障等は避けられません。特に、観光地等では、観光客へ携帯させる場合、破損や紛失の頻度も高くなります。そのような場面への対応として、速やかな代替品の補充や修理について費用負担、動産保険等の対応を含めてシステム開発業者と基本・詳細検討の段階で取り決めを交わしておく必要があります。

なお、下記には、携帯端末を貸し出す時の利用承諾書の事例を示します。

3-2-3 詳細検討

詳細検討では、プログラム開発に必要となるコンテンツや情報提供に必要となるサーバの種類や設置等、システムの構築条件に関する整理を行います。

(1) サーバ構築・コンテンツ整備

一般的なサーバ構築やコンテンツ整備には、既存の設備やデータを有効に活用することで費用の低減ができる場合があります。

実施のポイント

(サーバ構築)

- ・ レンタルサーバ等の活用は検討したか。
- ・ 自治体や公的機関の既存サーバを活用できないか。

(コンテンツ整備)

- ・ 関係機関へ相談をしたか
- ・ 該当するコンテンツ保有・提供に関して関係者へ協力依頼を行ったか。

(位置特定技術)

- ・ どんな位置特定インフラを使うか
- ・ サービス要件に対して過大なインフラとなっていないか

(歩行空間ネットワークデータ)

- ・ 整備する範囲
- ・ 整備するデータ項目

費用低減のための工夫

(1) ASP（エーエスピー）サービスの活用

ASP サービスとは、インターネットを通じて顧客にビジネス用アプリケーションをレンタルするサービスのことで、そのサービス提供者はアプリケーション・サービス・プロバイダー(ASP: Application Service Provider)と呼ばれます。

ASP によってアプリケーションをレンタル利用することは、導入費用や手間などを大幅に削減することができるメリットがあります。ユーザーのパソコンには、個々のアプリケーションソフトをインストールする必要がなくなるので、企業内の情報システム部門の負担であるアプリケーションのインストールや管理、および、そのアップグレードなどを独自に行わなくて済むようになります。さらに、サービスの提供をASPで受けることにより、システム開発費用、ハードウェア購入費用の低減を図ることができます。

京都地区のシステムでは、システム開発業者が保有しているシステムを活用してサービスを提供することにより、自主開発、運用方式に比べて初年度の経費を平準化することができるメリットがあります。加えて、システム構築費用の軽減にも貢献し、歩行者移動支援サービスの計画的な運営につながっています。

(2) 既存サービスとの連携

既存のシステムをベースとした改良や機能の追加を実施することで、開発費用の低減等を図ることができます。

長崎地区のサービスでは、幼稚園送迎バスのバスロケーションシステムを応用し、長崎電気軌道を軸とした歩行者移動支援サービスを始めています。そのため、一からシステム構築することに比べてシステム開発費用の低減が図られています。

(3) 既存施設の有効活用

歩行者移動支援サービスは、バリアフリー対策を補完する役割や観光地の支援ツール等として、地域全体のために利用できるサービスとして位置づけられます。

そのため、サービスを実施する際には、協議会関係者の既存施設を有効に活用することも考慮に入れながら、サーバ類の維持管理費用の低減を図っていくことも継続的なサービス運用の観点では効果的です。

3-2-4 システム構築

実際のシステム構築は専門のシステム開発業者が主体となって進めます。しかし、サービスの事業主体である発注者には、システム構築状況の確認や、設備の設置等への立会いや民地へ設置する場合の協力依頼、完成したシステムの動作テスト等の役割があります。

(1) サーバ・電子タグ等の設置

ウェブサーバ等を設置する際には、公共施設の設備やレンタル等を利用することで、構築や運用費用を低減できます。また、電波マーカや電子タグの設置の際には、民地か公地なのかを確認し、その場所の管理者へ許可申請や協力依頼を実施します。

実施のポイント

- ・ウェブサーバ等の利用の際には、プロバイダ会社へ支払うランニングコストが発生します。
- ・公共施設のサーバが利用できるかどうか検討する。
- ・電子タグ等の設置の際には、実際の使い方、現地の電波の受信状況を想定して、適切な場所に設置し、設置工事が円滑に行えるように、自治体担当課、商工会、観光協会、商店街組合等の関係者へ十分な説明と協力要請を行う。
- ・電子タグ等の装置は、場所情報コードと合わせて情報公開することとなっています。情報公開方法については下記を参考ください。

【問い合わせ先】 国土交通省 国土地理院 測地部

(2) 歩行空間ネットワークデータの整備と情報公開

歩行空間ネットワークデータの整備では、「歩行空間ネットワークデータ整備仕様案」を基本に計測及びデータ整理を行います。

なお、同データは、民間企業や個人に対して自由にアプリケーションをつくれる環境や、他のサービスとの連携を促進させるため、情報公開することを基本とします。

実施のポイント

- ・計測したデータの整理には、GIS ソフトを活用すると便利です。
- ・歩行空間ネットワークデータの整備仕様案やデータ等は、国土交通省総合政策局の以下の URL から確認できます。

http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/soukou/seisakutokatsu_soukou_tk_000026.html

システム構築の上での工夫

(1) 技術の進展

携帯情報端末、位置特定インフラは、日進月歩の技術です。最新の機能に関する情報を入手することで、新たなサービスにつながる場合もあります。

例えば、docomo の「らくらくホン」には、文字フォントを通常の携帯電話の約 2 倍に拡大でき、拡大鏡機能を搭載しています。また、フォントの工夫や、線の太さの均一化など、デザインを変えて視認性を向上することができます。さらに、画面に表示するテキストは、標準搭載する音声エンジンが読み上げ、文字入力中には、変換候補まで読み上げてくれます。

また、アップルの iPhone や iPad においても、画面の表示部分を拡大する機能や音声による操作機能、音声読み上げ機能など、視覚障がい者や聴覚障がい者でも操作を可能にする機能がいくつか搭載されています。

これらの機能を用いて、経路案内の情報だけでなく、周囲にあるものの多種多様な情報を音声によって聞くことができれば、視覚障がい者にとっても、街歩きの楽しみが向上することにつながります。

(2) API (エーピーアイ) の公開

アプリケーション開発や ICT の業界では、システム開発で扱うデータは、民間企業や個人に対して自由に新たなアプリケーションを作る環境を提供し、他のサービスとの連携を促進させるためにも、情報公開することが望ましいと考えられています。

歩行者の移動支援サービスでは、歩行空間ネットワークデータ、場所情報コードや位置特定インフラなどが公開の対象となるデータです。情報公開の際には、データを利用しやすくするため、API (Application Program Interface) という仕様で公開することで、多くの人を使いやすい環境とすることができます。

例えば、長崎地区においては、スマートフォンアプリ「Layer」を用い、AR (拡張現実) 技術の API を用いて情報提供を実施しています。layer では、「リアルビュー」「マップビュー」「リストビュー」の 3 つの表示方法を用い、「ランドマーク情報」「スポンサー情報」と、提供時期によって情報を更新する「イベント情報」を提供しています。

3-2-5 運用準備・本運用

運用準備のプロセスでは、運営マニュアルの作成と関係者への配布、サービス利用者へわかりやすく説明するためのサービス利用ガイドなどを作成し、本運用に向けてきめ細かい準備を行います。

運用開始後は、利用状況を確認し、利用者の意見や感想をアンケート等で集め、サービスの導入効果を定期的に確認することが必要です。また、継続的なサービスを運営のためには、サービスの見直しや新たなコンテンツ展開についても検討が必要です。

(1) 運営マニュアルの作成と配布

システムの運用を円滑に行うには、マニュアル等を作成し、連絡体制や基本的な運営ルールについて関係者間で共通認識とすることが重要です。

実施のポイント

- ・システムの運用方法を協議会、関係者へ周知徹底します。
- ・端末貸出サービス、システム利用料の受取に関しては、運営窓口の教育やデモンストレーションを実施し、本運用に備えます。
- ・複雑な運用は利用者に混乱を与える場合があります。トラブルを未然に防ぐための運用方法を検討し、円滑なサービスの実施に取り組むことが重要です。

(2) 広報

移動支援サービスを必要な利用者に適切に使ってもらうためには、運用に合わせてサービスを周知することが重要です。サービスの周知には、協議会の構成員が協力してそれぞれの関係者を通じ広報活動行うことが考えられます。

観光やショッピングと組み合わせたサービスの場合には、多くの人々が注目するイベントの開催日等に合わせて広報を行うことで、サービスの周知が効果的になります。

実施のポイント

- ・広報誌、地元メディアへの情報提供、ポスター作成と配布、パンフレットの配布などが考えられます。
- ・広報チラシ等と合わせて、利用者向けのシステムの利用案内を作成します

各地域のサービス利用者の声

函館地区のサービスの声

- ・外出がより積極的になれそう。
- ・もっとさまざまなサービスがふえれば色々な人が外出する機会がふえていつでも外出できるような場所がふえればいいと思います。

銀座地区のサービスの声

- ・ナビの音声をはっきりして、先々と教えてくださいるので、わかりやすい。ナビも画面が大きくて、高齢者にも使いやすい。
- ・慣れない場所や人ごみの多い場（先がよく見えない）では、便利なサービスだと思う。特に画面にその場所の写真が出るのは分かりやすい。

長崎地区のサービスの声

- ・もっともっとこれから、周知していただきたく思います。利点(良い点)などがわかりやすくなると利用してみようという機会も増えるかと思えます。
- ・ドコネのサービス、半月ほどまえから利用しています。ずっとこういうサービスを希望していたので助かっています。子供連れの方がもっと知ることができたらと思います。

京都地区のサービスの声

- ・音声ナビがすごい。まだ外出先では使ったことがないので、ぜひ使ってみたい。
- ・もう少し使い方がシンプルであればより使いやすい。せっかく素晴らしいものなので、今後も情報量を増やして欲しい。
- ・全国的にエリアが拡がり、障がい者以外にも使えて地域の活性化に繋がればいい。

第4章 各関係者に求められる役割

4-1 各関係者の基本的な役割

歩行者移動支援サービスでは、地域の様々な立場や分野の関係者の関与を求める必要があるため、協議会を設立し、検討することが望ましい。

導入を成功させるには、積極的に導入を推進する旗振り役が不可欠です。

協議会を設立する場合、サービスの基本要件の決定や、実現可能性の把握の段階では、関係者が関与する必要があることから、「検討段階」から設立することが望ましい。

また、協議会の構成員には、以下に示す関係者だけでなく、誰もが参加できるように、地域の広報で一般からの参加を呼びかけるなど、多くの関係者が関われるようにすることが大切です。

表 4-1 関係者全員に求められる役割

関係者全員に求められる役割	
	<ul style="list-style-type: none"> ○地域の課題やニーズに関する情報提供 ○広報活動への協力 ○協議会やコアメンバー会議への参加 等

表 4-2 各関係者に求められる役割

関係者	各関係者に求められる役割
地方自治体	<ul style="list-style-type: none"> ○位置特定技術の設置場所、設置する上での助言 ○バリア情報の提供 ○既定計画との整合 ○関係者間の調整（旗振り役） 等
福祉団体、まちづくり団体、NPO 等	<ul style="list-style-type: none"> ○バリア情報の提供 ○サービスの運用、事務局 ○提供コンテンツの収集・作成 等
関連企業	<ul style="list-style-type: none"> ○サービスの企画・開発・運用サポート ○提供コンテンツの収集・作成 等
交通事業者	<ul style="list-style-type: none"> ○鉄道やバス等の移動支援に関する運行情報の提供 ○駅やバス停等の場所での情報提供支援 等
観光協会・商工会等	<ul style="list-style-type: none"> ○地域の観光資源情報の提供 ○地域の店舗等の参加団体の取りまとめ
地域 (民生委員、町内会等)	<ul style="list-style-type: none"> ○サービスの地域住民への理解促進 ○サービス運営への協力 等
学識経験者	<ul style="list-style-type: none"> ○技術的な知識やノウハウに関する助言 ○協議会の取りまとめ（旗振り役）

(1) 地方自治体（市区町村）

地方自治体には、検討段階において、特に、地域の課題やニーズ、システムの基本要件や実施体制づくりの検討に際し、中心的な役割が期待されます。

構築段階以降では、各関係者への協力依頼や関係者間の調整役を担う場合があります。

表 4-3 地方自治体の役割

導入の段階	役割・関与
検討段階	○地域の課題やニーズ（バリア情報等）に関する情報提供 ○既定計画との調整 ○システムの基本要件の整理への関与 ○実施体制づくり検討への関与 等
構築段階	○関係者間の調整、関係者への協力依頼 ○システムの動作テスト 等
運用段階	○運用状況の確認 ○広報活動への協力 等

(2) 福祉団体、まちづくり団体、NPO等

NPO等は、地域のニーズに応えるため、福祉、観光、まちづくり等の様々な分野において、地域と密接な関係を築いています。そのため、地域の課題やニーズの情報提供、サービスの運用、広報、事務局としての役割が期待されます。

表 4-4 福祉団体、まちづくり団体、NPO等の役割

導入の段階	役割・関与
検討段階	○地域の課題やニーズ（バリア情報等）に関する情報提供 ○提供コンテンツの収集・作成 等
構築段階	○システムの動作テストへの協力 等
運用段階	○サービスの運用、広報、事務局 ○運用状況の確認への協力 ○広報活動への協力 等

(3) 関連企業（システム開発企業等）

関連企業には、検討段階においてシステムの企画提案や概算見積を作成する役割があります。構築段階では、システムの基本設計、構築を行い、運用段階では、システムのメンテナンス等、維持更新等のサポートを担当します。

表 4-5 システム開発企業等の役割

導入の段階	役割・関与
検討段階	○システムの企画提案 ○システム導入の概算見積の作成
構築段階	○提供コンテンツの収集・作成 ○システムの構築、操作説明書作成 ○システム動作テストの実施 等
運用段階	○システムメンテナンス ○広報活動への協力 等

(4) 観光協会・商工会等

観光協会・商工会等は、地域における観光資源情報、施設・店舗情報等に精通していますので、既存のコンテンツの提供や商店街等の関係者への紹介等の協力が可能です。

表 4-6 観光協会・商工会等の役割

導入の段階	役割・関与
検討段階	○地域の課題やニーズに関する情報提供 等
構築段階	○関係者への協力依頼への同行 ○システムの動作テストへの協力 等
運用段階	○運用状況の確認への協力 ○広報活動への協力 等

(5) 交通機関等

鉄道やバスなどの交通機関では、特に、構築段階において、移動支援に係る運行情報の提供、駅やバス停等の人が集まる場所での情報提供支援等の役割が考えられます。

また、地域振興と密接に係る機関であることから、地域のニーズに精通しているとともに、他の既定協議会等との連携も期待できます。

表 4-7 交通機関等の役割

導入の段階	役割
検討段階	○地域の課題やニーズに関する情報提供 ○実施体制づくりのへの関与 等
構築段階	○運行情報等の提供 ○システムの動作テストへの協力 等
運用段階	○運用状況の確認への協力 ○広報活動への協力 等

(6) 大学・研究機関の有識者

有識者には、協議会全体をまとめ、協議会の代表者や旗振り役としての役割が適しています。システムに関する技術的な知見やノウハウについて助言いただけるアドバイザー的な役割も考えられます。

既存の協議会では、地元の大学の先生に協議会会長として役割を任せているケースが見受けられます。

表 4-8 有識者の役割

導入の段階	役割・関与
検討段階	○システムの基本要件の検討への関与 ○実施体制づくりの検討への関与 ○各関係者への協力依頼
構築段階	○システムの構築に際し、技術的な知見やノウハウを助言 ○システムの動作テストへの協力 等
運用段階	○広報活動への協力 等

4-2 協議会の設置と役割

歩行者移動支援サービスは様々な関係者の連携・協力により実現されるため、自治体、NPO等、関連企業、観光・商工会、交通機関等の関係者が集まって協議会を組織し、歩行者移動支援サービスの導入に向けて中心的な役割を果たす例が見受けられます。

協議会方式では、各関係者との綿密な議論が可能となる等のメリットがありますが、一方で、各構成員による積極的な活動が望まれます。

【参考】協議会の設置例①

《協議会名》函館市ユニバーサルツーリズム推進協議会

《目的》

《構成》 ◎会長 ○副会長 ★運営主体（事務局）

【自治体】函館市（観光コンベンション部、福祉部、企業局交通部）

【NPO等】○NPO法人スプリングボードユニティ21

【観光協会・商工会等】（社）函館国際観光コンベンション協会、函館市社会福祉協議会、函館市地域交流まちづくりセンター

【交通機関等】北海道旅客鉄道（株）函館支社、函館空港ビルディング（株）、函館バス（株）、（社）函館地区ハイヤー協会、津軽海峡フェリー（株）

【大学・有識者】◎函館工業高等専門学校

【システム開発等】★（社）北海道開発技術センター

【オブザーバー】北海道運輸局、北海道開発局

【参考】協議会の設置例②

《協議会名》長崎市LRTナビゲーション推進協議会

《目的》路面電車利用における歩行者の移動に関して情報通信を利用したバリアフリー化を促進するとともに、ICTの利活用により、新しい産業活動の創造とICT関連産業の集積・活性化並びに地域社会・経済の発展等に資することを目的とする。

《構成》 ◎会長 ○副会長 ★運営主体（事務局）

【自治体】★長崎市、長崎県

【交通機関等】★長崎電気軌道株式会社

【大学・有識者】★◎長崎県立大学

【システム開発等】★扇精光

第5章 Q & A

サービス導入を検討する自治体等から多く寄せられる疑問点について解説を加えて紹介します。

Q. 予算が無くてもすぐに取り組める事例はありますか？

A. 本書で取り上げたサービスレベルのタイプ[A]では、一般に広く普及している衛星や無線 LAN を用いることで、受信可能なエリアであれば、スマートフォンや GPS 機能付携帯電話使い、現在位置特定や経路案内サービスを実施することができます。

Q. 取扱い業者やアドバイザーはいますか？

A. 歩行者移動支援サービスを扱っている業者やアドバイザーは以下の通りです。

- システム開発業者
- 位置特定技術
- 歩行空間ネットワークデータ
- 場所情報コード
- サービス全般に関するアドバイザー

Q. 民間の歩行者ナビとの違いは何ですか？

A. 本書で取り上げた歩行者移動支援サービスは、経路上の段差、勾配、階段等の歩行空間ネットワークデータを用いて、車いす使用者、ベビーカー利用者等の利用者の身体的状況やニーズに応じた経路案内を提供できる点が特徴です。

[付録] 位置特定インフラの設置

本付録は、新たに歩行者移動支援サービスを設計・構築するにあたり、位置特定インフラの設置に関する技術的な手引きとして取りまとめたものです。

歩行者移動支援サービスの実施にあたっては、提供するサービスレベルに応じた位置特定技術の活用が求められる他、様々な技術の組合せによる位置精度の向上や場所情報コード、歩行空間ネットワークデータの活用が必要となります。そこで、本付録では、各サービスレベルに応じた位置特定インフラの設置の参考となるよう技術的な手引きとして整理したものです。

A 1. 位置特定技術とは

位置特定技術とは現在位置を精度良く特定するための技術である。歩行者移動支援システムでは、歩行者の現在位置を把握するために位置特定技術を用いる。道路や施設などの「場所」に設置され、場所情報コードを発信する電波マーカ、路面マーカ、赤外線マーカ、IC タグ、QR コードなどの位置特定インフラや、GPS や無線 LAN、IMES などの測位技術等を使い、地球上の座標を求め、得られた座標から現在位置情報を知る方法も活用される。

なお、位置特定技術には、移動支援システムでの動作方式から、大きくプッシュ型とプル型の 2 種類に分けられる。

プッシュ型の位置特定インフラは、設置密度、電波出力、電波の反射環境によっては、精度が低下するため、電波出力と配置間隔の調整が必要である。中でも、電波マーカは受信範囲が広いと、屋内外において利用可能できるため、電波の到達範囲が重複しないように配置間隔の調整が必要である。

プル型の IC タグ及び QR コード等は、専用のリーダーを用いて 0.3~1m の範囲で受信でき、高密度な配置が可能である。

表 6-1 位置特定技術の位置精度の特徴

種類		位置特定精度	精度に影響する要因	精度向上の工夫
プ ッ シ ユ	電波マーカ	半径 3~20m 程度	設置密度、電波出力、電波の反射環境の有無	電波出力と配置間隔の調整
	路面マーカ	半径 1~5m 程度	設置密度、電波出力、電波の反射環境の有無	電波出力と配置間隔の調整
	赤外線マーカ	半径 3~5m 程度	赤外線出力	赤外線出力の調整
プ ル	IC タグ	0.3~1m 程度	—	—
	二次元バーコード	0.3~1m 程度	読み取り距離	—
そ の 他	GPS	半径 5~50m 程度	上空の見通し	—
	Wi-Fi	半径 5~100m 程度	設置密度、電波出力、電波の反射環境の有無	小型無線 LAN 基地局の設置
	IMES	半径 5~20m 程度	設置密度、電波出力、電波の反射環境の有無	—

①プッシュ (Push) 型とは

プッシュ型の位置特定技術とは、位置特定インフラから場所情報コードを能動的に発信することで、歩行者が自動的に位置情報を取得できる技術である。歩行者移動支援システムでは、プッシュ型のサービスでシステムが実現されることを推奨しており、歩行者移動支援システムの構築で有効な位置特定技術である。

位置特定技術には、電波マーカや赤外線マーカなどの技術が用いられる。電波マーカや赤外線マーカは、無線電波や赤外線の信号によって、場所情報コードを能動的に発信して、歩行者の持つ端末に自動的に場所情報コードが送信できる。これらの位置特定インフラを設置した環境では、歩行者は端末を携帯することで、その場所に応じて、自動的に必要な情報を入手できるサービスが実現できる。



図 6-1 位置特定インフラを用いたプッシュ型の位置特定イメージ

②プル(Pull)型とは

プル型の位置特定技術とは、IC タグや QR コードなどに場所情報コードを格納し、歩行者が持つ携帯端末などの読み取り装置で読み取ることで、場所情報コードを得られる仕組みである。

この仕組みでの位置特定技術には、IC タグや QR コードなどの位置特定インフラを用いる方法がある。これらの位置特定インフラを用いた環境で情報提供する場合、利用者は、始めにタグを読み取るという動作が必要になる。そのため、プッシュ型の位置特定インフラを用いる場合と比較して利用者の動作の手間が増えることや、タグの読み逃しによって必要な情報が利用者に届けられない可能性があることを考慮する必要がある。

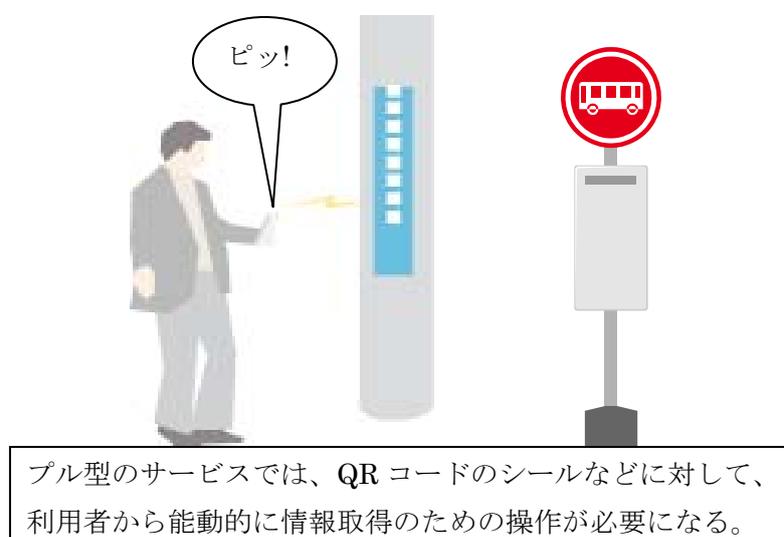


図 6-2 位置特定インフラを用いたプル型の位置特定イメージ

③その他の位置特定手法

位置特定インフラを用いずに、GPS 測位や Wi-Fi 無線測位技術を使い、位置特定を行う方法がある。GPS や無線 LAN 技術では、位置特定を実施した結果として緯度・経度の情報が得られ、この値から、歩行空間ネットワーク上の位置を特定する。

また、GPS 測位や無線 LAN 技術は、受信端末側で動作するアプリケーションの作成次第で、プッシュ型、プル型の両方に対応したアプリケーション・サービスを構成することができる。

A 2. 位置特定技術の特長

A2-1. 電波マーカ

電波マーカとは、無線通信により場所情報コードを発信する機器であり、主に、屋外または屋内においてプッシュ型で位置特定を行うために設置する。

電波マーカを利用した位置特定では、半径 3 から 20m 程度までの範囲で位置特定が可能であるが、歩車道の区別、障害物の位置などを特定できるだけの精度で位置を特定することが困難であるため、視覚に障がいがある利用者に対する移動案内には、電波マーカの出力を調整して視覚障がい者用の位置特定インフラとする加工が必要になる。



図 6-3 電波マーカのイメージ

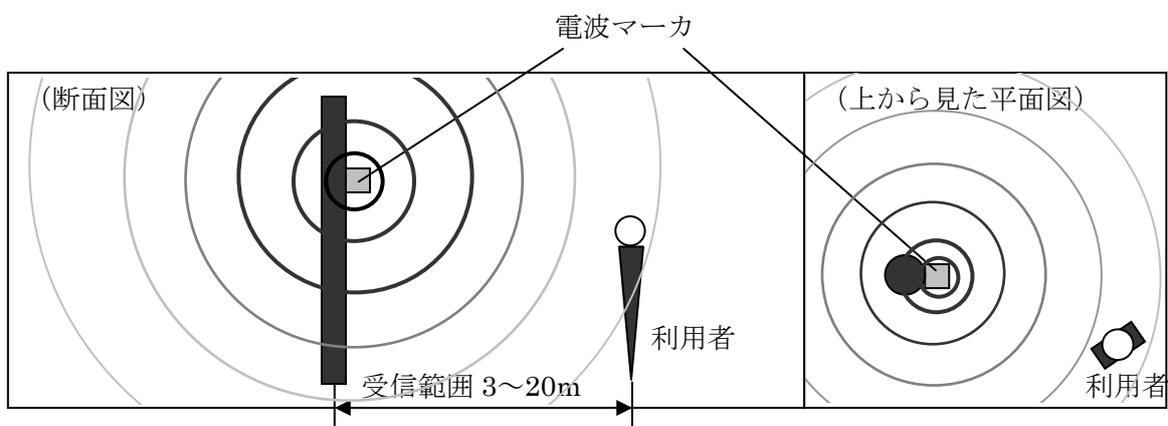


図 6-4 電波マーカの受信範囲イメージ

<位置特定方法の概要>

電波マーカは、マーカから機器の識別番号（移動支援システムにおいては場所情報コード）を発信する。信号を受信した端末は、識別番号（場所情報コード）を元に、電波マーカの設置場所を検索用データベース等から特定し、最寄りの電波マーカの位置を知ることによって、利用者の位置を推定する。

電波マーカを用いた位置の特定には、電波マーカから発信される場所情報コードと、設

置場所のデータベースを事前に用意し、利用者が必要に応じてリアルタイムに利用できることが必要である。

電波は発信源の信号強度は、発信源からの距離の2乗に反比例して減衰する特徴がある。そのため、端末で受信する電波マーカの信号強度をある程度の閾値以上に限定することで、電波マーカの最寄りにいるということを判断することができる。但し、電波は周囲の壁の有無や材質、人や車両の往来などで反射や減衰等が生じ、電波強度には多くの誤差を持つ。電波の発信には、無線免許が不要な特定小電力を用いる。この特定小電力無線を用いた場合、設置場所から3mから20mの範囲で受信するように調整することが多い。

表 6-2 配置密度、対応端末、価格帯

	電波マーカ	路面マーカ
配置密度	電波の到達範囲が重複しない間隔で配置可能	電波の到達範囲が重複しない間隔で配置可能
対応端末	ユビキタス・コミュニケーター	ユビキタス・コミュニケーター
価格帯※	約5～10万円	

※価格帯は機器単体の価格で参考値。

(路面マーカ)

路面マーカは、電波マーカを地上の舗装面に設置した位置特定インフラである。

電波マーカと同じ性能を持つが、電波の強度を絞り込むことで狭い範囲での位置特定が可能になる。また、歩道などの路面に設置することから、電柱等の道路付属物に取り付けることが多い電波マーカよりも、設置場所への制約が少ない。

また、路面マーカは、歩行者が移動する動線上に設置できるため、動線外から電波を発信する一般の電波マーカと比較して、歩行者への場所情報を的確に伝達しやすい。



図 6-5 歩道に設置したマーカ（銀座地区）

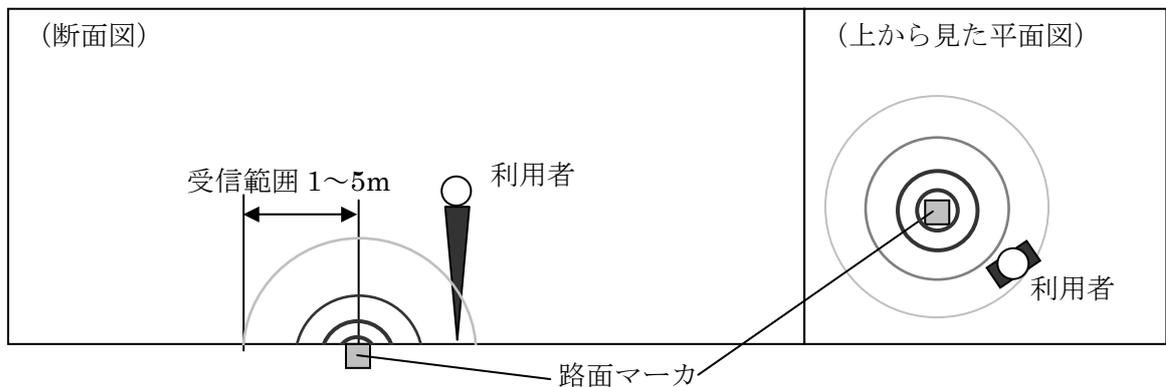


図 6-6 路面マーカの受信範囲イメージ

<位置特定方法の概要>

路面マーカは、電波マーカと同様に、マーカから場所情報コードを発信する。信号を受信した端末は、場所情報コードを元に、路面マーカの設置場所について検索用データベース等からその位置を特定し、最寄りの路面マーカの位置を知ることによって利用者の位置を推定する。

A2-2. 赤外線マーカ

赤外線マーカとは、赤外線により場所情報コードを発信する機器である。電波マーカと類似した機能を有しているが、情報提供をある程度（半径 3～5m）まで絞り込むことが可能であり、より特定の箇所での情報提供がしやすい反面、屋外では太陽光による影響を受けやすいという特徴がある。そのため、地下街等、主に屋内において、歩行空間ネットワークが比較的高密度に存在する環境において、プッシュ型で位置特定を行う目的での使用に適している。



図 6-7 屋内の天井に設置された赤外線マーカ

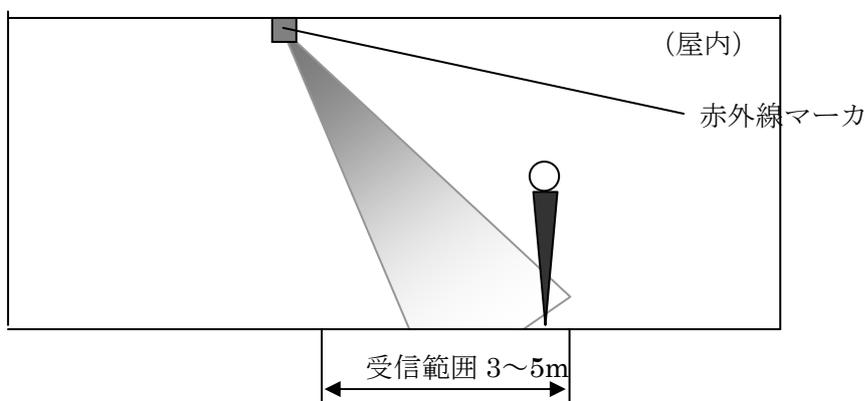


図 6-8 赤外線マーカの受信範囲イメージ

<位置特定方法の概要>

赤外線マーカは、電波マーカと同様に、マーカから機器の識別番号（移動支援システムにおいては場所情報コード）を発信する。信号を受信した端末は、識別番号（場所情報コード）を元に、電波マーカの設置場所を検索用データベース等から特定し、最寄の赤外線マーカの位置を知ることによって、利用者の位置を推定する。

赤外線マーカが発信する赤外線は、指向性を持つ特徴がある。照射される赤外線の信号は、照射方向に発信され、スポットライトの照明に似たイメージで、特定の場所に対して

場所情報コードを発信する。赤外線マーカの照射範囲は無線を用いる電波マーカと比べて対象範囲が限定できるため、屋内におけるドアや階段の場所、展示物の正面などに取り付ける。

表 6-3 配置密度、対応端末、価格帯

	赤外線マーカ
配置密度	光線の到達範囲が重複しない間隔で配置可能
対応端末	ユビキタス・コミュニケーター
価格帯※	約 5～10 万円

※価格帯は機器単体の価格で参考値。

A2-3. IC タグ

IC タグとは、RFID タグに場所情報コードを格納したものである。

IC タグを利用した位置特定では、利用者が携帯情報端末を IC タグに近接させ、場所情報コードを読み取るという動作が必要となるため、プッシュ型で位置特定を行う目的よりも、特定の施設についての情報提供など、プル型で位置特定を行う目的での使用に適している。



図 6-9 街路灯デザインと調和した IC タグ

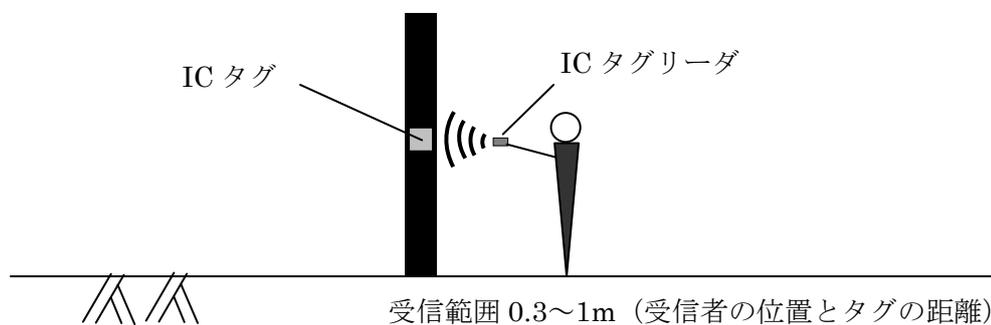


図 6-10 IC タグの受信イメージ

<位置特定方法の概要>

IC タグを用いた位置の特定では、IC タグから得られた固有の識別番号（移動支援システムにおいては場所情報コード）を利用する。IC タグを読み取った端末は、識別番号（場所情報コード）を元に、IC タグの設置場所を検索用データベース等から特定し、IC タグの位置を知ることで、利用者の位置を推定する。

このとき、IC タグの設置場所（街路灯など）と読み取り者の間隔（おおよそ腕の長さ）が誤差の範囲となる。

A2-4. 二次元バーコード（QRコード等）

QRコードタグとは、2次元バーコードの一種であるQRコードに場所情報コードを格納したものである。主に、利用者がバーコードリーダー（カメラ）付携帯情報端末を使用して位置特定を行うために設置する。

ICタグと類似した機能を有し、特定の施設についての情報提供など、プル型で位置特定を行う目的での使用に適している。また、現時点で汎用的な携帯情報端末で読み取りができることと、利用者がタグに直接触れる必要がなく。やや離れた位置からでも位置特定を行えるという特徴を有している。



図 6-11 バス停に貼り付けた QR コード

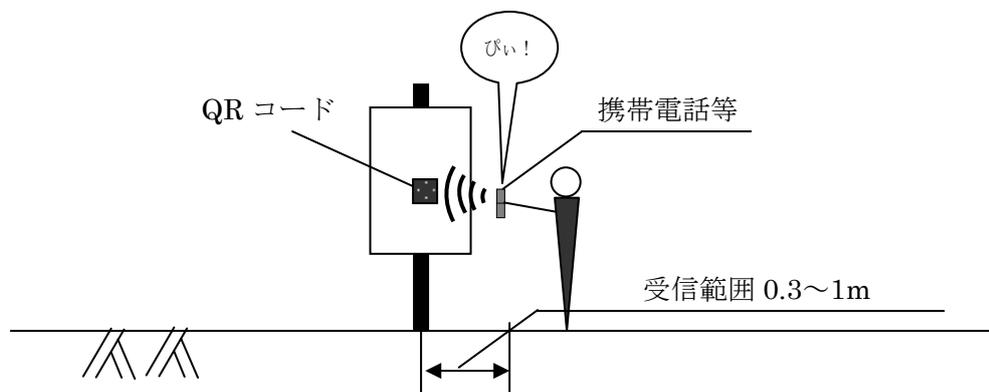


図 6-12 二次元バーコードの受信イメージ

<位置特定方法の概要>

QRコードタグを用いた位置の特定では、QRコードから得られた固有の識別番号（移動支援システムにおいては場所情報コード）を利用する。QRコードタグを読み取った端末は、識別番号（場所情報コード）を元に、QRコードタグの設置場所を検索用データベース等から特定し、QRコードタグの貼り付け位置を知ることによって、利用者の位置を推定する。

このとき、QRコードタグの設置場所（看板など）と読み取り者の間隔が誤差の範囲となる。

表 6-4 配置密度、対応端末、価格帯

	IC タグ	二次元バーコード
配置密度	高密度に配置可能	高密度に配置可能
対応端末	タグリーダー/ライター	携帯電話 スマートフォン
価格帯※	約 100～2000 円/個	

※価格帯は参考値。例えば、二次元バーコードは、URL 等において無料で作成することができる。そのため、価格は素材によって価格は異なり、紙出力のみであれば印刷経費のみ。

A2-5. GNSS (GPS)

GNSSは、Global Navigation Satellite Systemsの略で、全地球航法衛星システムをいう。アメリカが運営しているGPS、欧州が進めているGALILEO、ロシアが再構築しているGLONASS、日本が打ち上げようとしている準天頂衛星等測位衛星の総称である。

利用者は、GPS機能付の携帯電話や携帯型情報端末を使い、複数の衛星からの時刻と位置情報を同時に観測して自分の位置を特定する。

一般的に、歩行者の位置特定には、普及したGPSを用いるだけでは不十分である。例えば、GPSが利用できない屋内空間やビル陰などでは位置の特定が行えない。歩行者の位置を特定するには、歩道にいるのか車道にいるのかなど詳細な精度の位置情報が必要となる。そのため、歩行者の移動支援を行う際には、GPSだけでなく、様々な位置特定技術との組み合わせが必要となる。

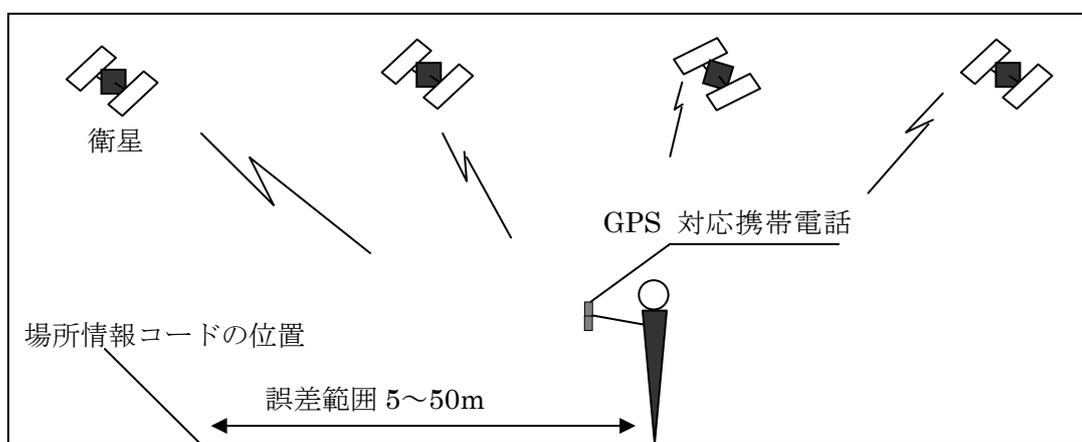


図 6-13 GPS の受信イメージ

<位置特定方法の概要>

GPSを使った位置特定では、サービス利用者は、GPS機能付の携帯電話端末の操作によって緯度経度の情報を入手する。その緯度経度の情報を元にして、利用者は、端末やWEB上のデータベース検索結果から、現在位置にふさわしい場所情報コードを探す。

今後は、2010年9月にJAXAによる準天頂衛星「みちびき」が発する信号を利用することで現在のGPSの精度がより高くなり数十センチメートル単位での測位も可能となる。

表 6-5 配置密度、対応端末、価格帯

	GPS
配置密度	—
対応端末	携帯電話 (GPS 対応)、スマートフォン、ノート PC (GPS 対応)
価格帯	—

A2-6. 無線 LAN 測位

無線 LAN 測位は、Wi-Fi アクセスポイントが発信する Mac アドレス情報・信号強度情報・SSID 情報をデータベース化し、これらの情報を端末側で受信し、インターネットサーバに問い合わせ・検索することで、位置を推定する仕組みである。

①受信イメージ

無線 LAN 測位は、携帯情報端末を持った利用者が街に出ると、Wi-Fi アクセスポイントを検索し、受信した複数の Wi-Fi 信号をデータベースと比較することで、ユーザ位置を計算する。Wi-Fi 信号の密集度が高い程、位置測定の精度も向上する。

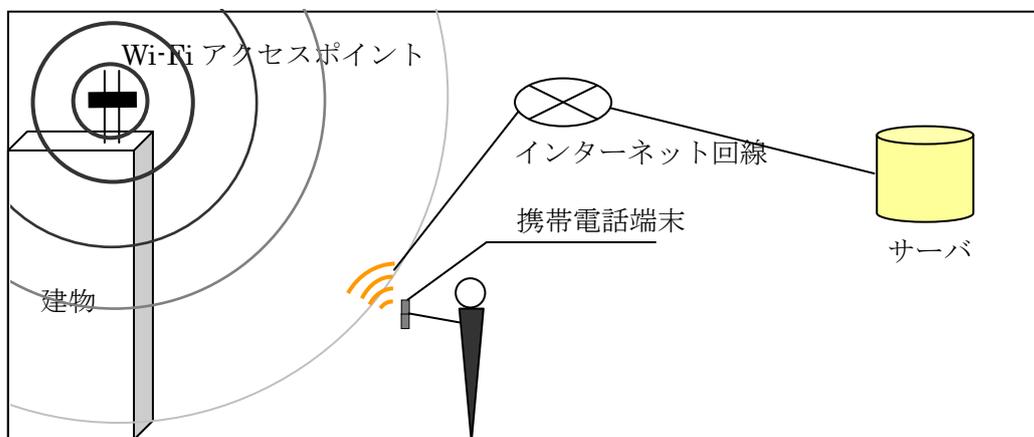


図 6-14 無線 LAN 測位的方式イメージ

②位置特定方法の概要

無線 LAN 測位サービスは、Wi-Fi の普及に合わせて多くの企業がサービスの提供を行っており、スマートフォン等の端末の利用者はこれらのサービスを利用して測位を行うことができる。

サービス提供者は、一般に普及している Wi-Fi アクセスポイントから発信される Mac アドレス情報、信号強度情報、SSID 情報を定期的に調査解析し、データベース化することで測位に必要な予測値を作成する。サービス利用者が位置を特定する方式は、オンラインとオフラインの 2 つの方式がある。オンラインでは、利用者がインターネットにつなげて、データベースから情報を取得できる仕組み。オフラインは、端末側にデータベースをインストールして、端末内で情報を得る仕組みであって基地局等に接続する必要はない。

例えば、Skyhook 社の事例では、サービス利用者が、携帯情報端末を用いて自分の周囲にある Wi-Fi アクセスポイントの MAC アドレス等の情報を受信し、Skyhook 社のデータベースで検索し、MAC アドレスの無線 LAN アクセスポイントが設置されている場所の情報

報を入手する。これにより、Skyhook 社のデータベースに MAC アドレスとその設置場所のデータが登録されていれば、自分のいる場所はその周囲数十 m の範囲だということがわかる。さらに複数の無線 LAN アクセスポイントがあれば、それぞれの場所との関係からさらに自分の位置を詳細に知ることができる。

表 6-6 配置密度、対応端末、価格帯

Wi-Fi 測位	
配置密度	Wi-Fi 基地局（アクセスポイント）の設置間隔は自由
対応端末	携帯電話、スマートフォン、ノート PC
価格帯	無償と有償のサービスがある Wi-Fi アクセスポイントの機器単体の価格は 1～10 万円程度

A2-7. IMES（屋内GPS）

①受信イメージ

IMESはGPSと互換性のある信号を発する専用装置を屋内に設置することで、屋内でも位置を測位することができるようにする技術である。IMESは、GPSで使用されている1.5GHz帯の電波で場所情報を示す情報を発信する機器であり、電波マーカと類似の機能を有している。また、GPSの仕組みを使っているため、GPS機能付の携帯電話でソフト的な変更を行えば利用できる特徴を有する。



図 6-15 屋内 GPS 装置

屋内 GPS 装置

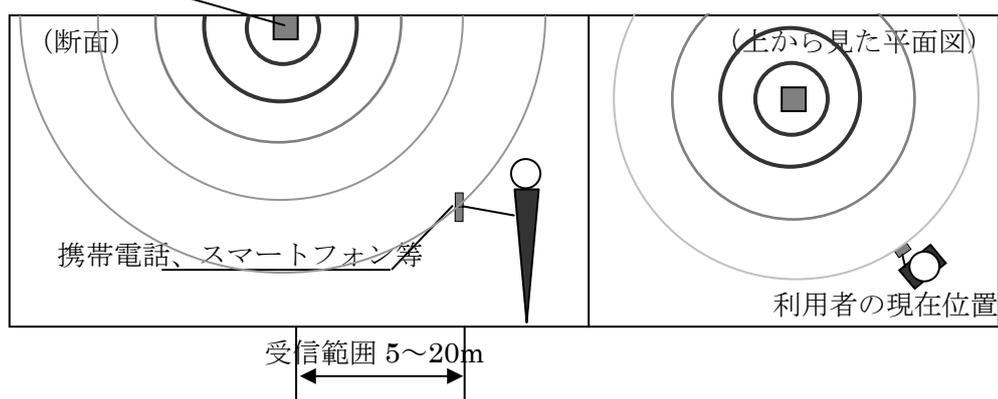


図 6-16 IMES の受信イメージ

②位置特定方法の概要

IMES は、無線技術を利用し、設置場所の緯度経度を発信する。

信号を受信した端末は IMES から受信した緯度経度を基に利用者の位置を推定する。

表 6-7 配置密度、対応端末、価格帯

	IMES
配置密度	電波の到達範囲が重複しない間隔で配置可能
対応端末	携帯電話（GPS 対応）、スマートフォン、ノート PC（GPS 対応）
価格帯※	約 5～10 万円

※価格帯は機器単体の価格で参考値

A 3. 位置特定技術の設置場所

(1) 設置場所の基本的な考え方

位置特定技術には、利用技術に応じた特徴があり、歩行者向けに移動支援を行うためには、位置特定技術の特徴にあわせた効果的な利用が重要である。位置特定技術の設置場所に関する基本的な考え方と事例を示す。

表 6-8 基本的な設置場所の考え方

	説明
①基本的な配置場所	位置特定インフラは、交差点や、階段など歩行者にとって障害（バリアー）となる経路の起終点、エレベーターやエスカレータなど移動補助施設の設置箇所など歩行空間ネットワークデータを構成するノードの周辺に設置する。（位置特定インフラとノードの位置は必ずしも一致する必要はない。）
②サービス別の配置	位置特定インフラは①の基本的な配置場所に加えて、公共用トイレやバス停など、歩行空間ネットワークのノードとなっていない施設等の位置に関連するサービスの提供上必要な場合、それら施設等の周辺に設置する。
③設置密度	位置特定インフラの設置については、位置特定インフラの通信半径、利用者の移動速度、サービスに求められる情報提供タイミングなどを考慮し、「移動案内」等のサービス提供間隔が疎遠になりすぎないように、適切な密度で配置されるように決定する。

(2) 位置特定インフラの役割

位置特定インフラは、歩行者移動支援サービスにおいて、大きく 2 つの役割がある。

①位置の特定

位置特定インフラは、移動支援システムにおける歩行者の現在位置を特定するための役割がある。歩行者の指示や行動に合わせて、端末のアプリケーションが位置特定インフラから得る情報を元に、自動・半自動的に歩行者の位置を測定する。測定した位置情報はアプリケーションで地図やその他の案内情報と組み合わせて歩行者への情報提供に利用される。

②歩行者への注意喚起のきっかけ

位置特定インフラは、歩行空間情報の注意喚起を促す地点に取り付けて、歩行者への注意喚起を行う契機となる。通路上の段差の箇所など、注意喚起地点に接近した歩行者に、無線や赤外線で場所情報コードを伝えることで、歩行者には位置情報の更新とともに歩行上の注意箇所であることを伝達することができる。

(3) 配置場所の事例（歩行空間ネットワークデータの分岐（交差点等））

歩行系路上の分岐は、歩行者へ移動支援情報を提供する際に重要な箇所である。歩行者が目的とする場所へ移動する際、分岐の情報を正しく得られるように、該当する箇所の手前で情報伝達を行うことが望ましい。

<地上の交差点等の場合>

地上における位置特定では、GPS を多くの場合で利用することができる。ただし、歩道のある道路における交差点などで、交差点内のさらに詳細な位置情報を特定して利用者に情報伝達を行いたい場合は、



幅員が広く、歩道が両側にある道路において、交差点のそれぞれの角に無線マーカ（路面マーカ）を設置した事例
（平成 22 年度銀座地区）

GPS の精度が不足することが考えられる。そのような場合には、交差点内の複数の場所に位置特定インフラを設置して、交差点の角の位置等を区別することが可能である。

<屋内や地下街等の場合>

屋内や地下街では、地上と比較して歩行空間の見通しが狭い。そのため歩行経路上の分岐や曲がり角で、歩行者が移動に関して不安を生じやすく、地上における移動よりも、詳細な場所情報を必要とされる場合がある。

屋内や地下街の場合は、GPS が利用できないため、電波マーカなどの位置特定インフラの設置が有効になる。位置特定インフラは、通路の分岐の場所や曲がり角の場所などの見通しが大きく変化する箇所を識別できるように設置



Wi-Fi 基地局を地下通路の分岐点であり地下街の区画の境界部となる箇所に設置した事例（平成 22 年度福岡地区）

することが望ましい。また、地下街においては、多くの利用者がブロック番号などの地下街の大まかな区画を示す番号や地名が設けてある場合がある。それらの区画の境界などに位置特定インフラを設置することも有効である。

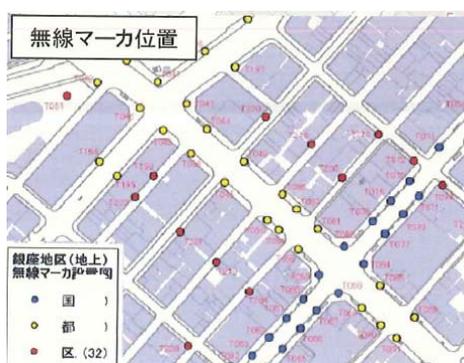
(4) 配置密度

位置特定インフラの配置密度は、歩行者移動支援システムのサービスのきめ細かさに合わせて、実施者が検討する。

都市部において、地下街を含み歩行空間が密となっている場所では、位置と九手インフラの設置間隔を数十 m 間隔で設置することで、歩行者への移動支援サービスを充実させることができる。

地方の観光地など道路密度が都市部と比較して疎である場合には、位置特定インフラの設置間隔を重要な情報提供箇所に絞り込み、その他の箇所での位置特定には GPS を主体とした利用を行うことが考えられる。

【高密度で位置特定インフラを配置している事例】



銀座地区では、高密度に建築物が集積しておりGPSの誤差が大きい。そのため、主要な通りには、高密度に電波マーカを設置して移動支援サービスを構築している。地上の無線マーカの位置は、高密度配置エリアで20m～30m間隔で配置されている。その他の配置エリアでは50m程度の配置間隔になる。

【低密度で位置特定インフラを配置している事例】



丹波篠山地区では、東西約2km南北約1.5kmの対象地区で移動支援サービスを提供している。情報発信場所として重要な17箇所の主要施設等には、位置特定インフラとしてWi-Fiルータを設置した。この対象地区では高層建築物等が少ないことから、その他の場所での位置特定技術には、GPSを主として利用している。

A 4. 位置特定インフラの設置に関する留意点

(1) 歩行者の行動に合わせて受信できるような配置の工夫

移動する歩行者に Push 型で情報を提供する場合、場所情報の送信は、当該地点よりも手前で情報の伝達をできる工夫が必要になる。例えば、経路の分岐点の情報を歩行者に伝える場合は、対象となる箇所の手前で歩行者に通知が届く必要がある。

これを実施するための方法として、電波マーカを用いて電波の到達距離を広く設定する方法や、サービスに合わせて十分な数の位置特定インフラを設置する方法などが考えられる。

	方法	メリット	デメリット
1	位置特定インフラから発信する電波等の出力を高め、受信範囲を広く取る	仕組みがシンプル	情報伝達地点が雑多になりやすい。 全方向からの歩行者に向けての情報伝達の仕方に工夫が必要で、アプリケーションを充実させる必要がある。 位置情報として誤差を多く含む。
2	十分な数の位置特定インフラを設置する	複雑な形状をした範囲を同一の場所情報としたサービスの提供、注意喚起等を行える	サービス対象の場所を指示するために、複数の機器を設置することになり、コストがかかる。

(2) 設置場所による制約

位置特定インフラは、歩行空間の周囲にある街路灯や街路樹、路面など歩行空間の最寄の場所に機器を設置することが多い。位置特定インフラは、設置予定周辺の建物や歩行空間上の機器取り付けに関して、設置したい場所に設置できるとは限らない。位置特定インフラの設置に関する制約には、歩行者の安全配慮や、道路や施設等の管理者から提示される施工条件、電源の有無、景観に関する制約などの条件が考えられる。

ア)歩行者の安全確保

位置特定インフラの設置では、歩行者の安全性を確保することが重要である。機器を歩道周辺に設置する場合には、施設の管理者の了承のほか、交通安全情報として、地元警察署（交通管理者）へ届出を行うことや、独自に障害保険に加入することなどが考えられる。



歩道上に設置した電子透かしつき QR タグ。歩道上へ設置するため、歩行者の安全を考慮し、路面でのすべりを防ぐ素材で作成した。

電子透かしつき QR タグを利用した台東区では、歩行者の安全を考慮し、万一の事故に備えるために設置場所を地元警察署との情報共有や、障害保険への加入を行った。(平成 22 年度台東区谷中地区)

イ) 施工の可否による制約

位置特定インフラは、歩道に設置されている街路灯などに設置された事例が多い。歩道上の街路灯などに機器を設置する場合は、歩道の建築限界に関する規定（道路構造令）に従った設置が必要になる。路上施設を設けない歩道の上部に位置特性インフラを設置する場合には、地上高 2.5m を確保することが必要である。また路上施設を設ける歩道の場合には、植え込みなどの路上施設に設置することが可能である。

表 歩道への位置特定インフラの取り付けの方法の例

	取り付け方法	メリット	デメリット
1	路面タグのような地面に埋め込む方法	歩行者に情報を与えたい場所での情報提供を高精度に行える	<ul style="list-style-type: none"> ・路面に IC タグを埋め込むための施工が必要になり、加工が煩雑である ・歩行者の歩行に関する安全確保のための滑り止め等の対策が必要になる。
2	近傍の植え込みや街路灯への設置	施工が容易である。	<ul style="list-style-type: none"> ・位置特定インフラの設置場所が街路灯等のある場所に制約され、本来情報を与えたい場所から離れてしまう。



路面に埋め込んだ電波マーカ（左）と植え込みの中に設置した電波マーカ（右）（平成 22 年度銀座地区）

ウ) 電源の有無に関する場所の制約

位置特定インフラは、電波等を発信するために電源の確保が必要になる。特に屋外での位置特定インフラの設置では、設置箇所付近に電源を確保することが難しい場合がある。電源に関しては有線で電源を確保する方法や電池や太陽光パネルを用いる方法などが考えられる。

	対策方法	メリット	デメリット
1	位置特定インフラの設置場所に有線で電源を確保する	・安定した電源を確保できる	・電源を確保するための施工が別途必要になる。
2	乾電池やバッテリーで動作する位置特定インフラを設置する	・電源の有無を意識せずに設置計画を立案できる。 ・災害時等の停電時にも利用できる	・電池等の交換作業が定期的になる。 ・機器の設置場所が電池の交換作業が可能な箇所に制限される。
3	小型の太陽光発電で動作する位置特定インフラを設置する	・電源の有無を意識せずに設置計画を立案できる。 ・災害時等の停電時にも利用できる	・機器の構成が大きくなる。 ・太陽光の確保できる場所に設置場所を限定される。



太陽光パネルを設置した電波マーカ(左)と、天井に架設された電源レールに取り付けた赤外線マーカの事例 (平成 22 年度津和野地区)

エ) 景観環境等による制約

風致地区など、景観に関する規定が定められている地域では、景観に配慮した位置特定インフラの機器の設置に関して、景観に配慮した施工や配色の指定を受ける場合がある。また、文化財等の施設については、機器の設置工事等の制約がある場合があり、据え置きタイプの可搬性を持たせた位置特定インフラとすることなどの工夫が必要になる。

(3) 場所情報の確実な伝達のための留意点

赤外線マーカや IC タグ、二次元バーコードは位置特定範囲を小さく設定することができる装置であるが、場所情報を提供できる範囲が限定的であるため、歩行者への場所情報の伝達を確実にするために留意することがある。

①赤外線マーカ

赤外線マーカはひとつの機器が示す範囲が数 m 程度と、対象範囲が狭い位置特定インフラであるため、端末が信号を受信せず通り過ぎてしまう可能性がある。そのため、次のような工夫をすることが考えられる。

- ・ 赤外線マーカをひとつの場所に複数台設置し、端末の受信可能性を高める。
- ・ 歩行者が一旦停止しやすい場所に設置する。(案内版の手前等)



同一の場所に複数の赤外線マーカを設置した事例 (平成 22 年度銀座地区)

②IC タグ・二次元バーコード

IC タグや QR コード等は、pull 型の位置特定インフラのため、利用者に設置されていることを認識されることが必要である。

視認性を確保するための工夫として、バス停や看板への取り付けなど、利用者が注意を払いやすい場所に設置することや、多数のタグをサービス地域に網羅的に配置することなどが考えられる。

また、車いす使用者への情報提供を目的とする場合などは、利用者が操作しやすい場所 (いすに座る利用者に合わせた高さ) への設置の配慮が重要になる。



車いす使用者への利用しやすさに配慮した QR コードの貼り付け事例
(平成 21 年度いすみ地区)

(4) 電波を扱う機器の設置間隔

電波マーカや屋内 GPS(IMES)など、電波を発信する機器では、複数の発信源からの電波を端末で受信すると、現在位置を特定する最寄の場所情報コードの特定ができない。そのため、複数の発信源からの場所情報コードを受信しないよう、設置間隔をある程度開けて設置する必要がある。

電波マーカの受信範囲を 20m 程度に出力を設定して、移動支援サービスに利用する場合には、電波マーカ同士の設置間隔は 40m 以上開けることが望ましい。また、屋内の施設に電波マーカを設置する場合には上下の階層における隣接状況にも注意する必要がある。

電波の受信強度は、発信源からの距離の 2 乗に反比例して減衰する性質があるが、都市環境では、近傍の構造物や歩道や車道の交通状況などで電波の反射や減衰があり、一概に距離に対応した受信強度が得られるとは限らない。そのため、必ずしも想定した計画のとおり位置特定ができないことがあり、電波を扱う位置特定インフラの使用に際しては、現地での十分なテストが必要である。

(5) 位置特定インフラの設置場所情報の管理

位置特定インフラは、設置後にアプリケーションで活用できるように設置場所のデータベースを作成することが必要である。このデータベースは、歩行者移動支援システムにおいて、インターネット上のサーバや端末上のデータベースで検索できるように構成し、アプリケーションから利用できるようにする。

無線 LAN を用いた位置特定技術では、Wi-Fi の基地局を設置して位置情報を設置するサービスを利用する方法がある。歩行者移動支援サービスの実施者が新たに Wi-Fi ルータを位置特定技術のために設置する場合に、これらのサービスを利用することが可能である。Wi-Fi ルータの信号を受信できるばしよで、受信者の位置と受信している Wi-Fi ルータの MAC アドレスや信号強度等を登録することで、登録完了後、Wi-Fi ルータの Mac アドレスの受信情報から緯度経度情報へ変換するサービスが提供される。



The image shows a screenshot of a web browser displaying the registration page for the Skyhook service. The page is titled "subradv principles" and has a "SUBMIT" button at the bottom. Four red dashed boxes highlight specific input fields, each with a callout box containing Japanese text:

- 緯度と経度が表示 (Latitude and longitude are displayed)
- 無線用のMACアドレスを入力 (nn:nn:nn:nn:nn:nnのフォーマット) ※フリー-SWi inSSIDerにて確認可能。 http://www.metageek.net/products/inssider (Enter wireless MAC address in (nn:nn:nn:nn:nn:nn) format. Can be confirmed with free-SWi inSSIDer. http://www.metageek.net/products/inssider)
- メールアドレスを入力 ※登録後に自動返信メールがくる。 (Enter email address. Auto-reply email will come after registration.)
- 確認用の文字を入力後、「SUBMIT」ボタンを入力 (After entering the confirmation characters, click the "SUBMIT" button.)

無線 LAN を利用した位置情報を提供する web サービス (Skyhook) の新規 Wi-Fi ルータ設置場所の登録画面の例

(http://www.skyhookwireless.com/howitworks/submit_ap.php)

②出入口

店舗等の施設の入り口や、地下鉄等への出入口では、歩行者にとって景色や移動に関する情報が大きく変化する場所である。歩行者に目的地となる施設の入り口の位置や名称を正しく示すために、位置特定インフラを設置することが重要になる。位置特定インフラは、出入口の上部や出入口が歩行者に認識できる場所で利用できるように設置することが望ましい。



地下鉄の出入口傍にある街路灯に位置特定インフラを設置した事例
(平成 22 年度銀座地区)

③認識させたい地点（設備の場所、ランドマークの付近その他）

歩行者の移動支援では、所定のサービス対象となる券売機や店舗等の場所や、経路の案内時に目印として利用しやすいランドマークの場所などを示すことが重要である。サービス対象となる場所で、歩行者に当該地点であることを通知するために、位置特定インフラを設置する。

④長い通路の途中

歩行者が長く歩道や通路を移動する際は、歩行者が移動の最中に不安を生じやすい。そのため、歩道の途中などで現在位置を説明するなどの案内が重要になる。長い通路の途中などでは、場所情報を通知するために位置特定インフラの設置が有効である。

⑤情報提供箇所（バス停等、看板など）

歩行者が行き先や交通手段に関する情報を入手するために立ち寄る、案内看板の設置場所やバス停などは、移動支援のサービスを効果的に提供できる場所である。

また、これらの場所は、歩行者が自ら立ち寄る場所であるため、Pull 型の位置特定インフラである IC タグや二次元バーコードの設置にふさわしい場所となる。



交通ターミナルである駅前のデジタル情報板に位置特定インフラとなる QR コードタグを設置した事例

（平成 21 年度神戸西神地区）