

障害者等 IT バリアフリープロジェクト

システムの設置と使い方について（案）

NEC コンソーシアム

日本電気株式会社
池野通建株式会社
NTT ドコモ株式会社
(株)日立製作所
三菱プレシジョン株式会社
野村総研株式会社

平成 19 年 3 月 23 日

目 次

1. はじめに
2. 歩行支援システムのサービスと機能について
3. 設置・使い方の概要
 - 3.1 システムの概要
 - 3.2 設置・使い方の例
4. 各種センサー・メディア（案内装置）の特徴
 - 4.1 GPS システム
 - 4.2 RFID システム
 - 4.3 赤外線システム
 - 4.3.1 方式
 - 4.3.1.1 アナログ方式
 - 4.3.1.2 デジタル方式
 - 4.3.2 赤外線システムの使い方
 - 4.4 FM 電波システム
 - 4.4.1 FM 送信システム
 - 4.4.2 FM 受信システム
5. 案内装置の具体的設置方法と留意事項
 - 5.1 RFID と視覚障害者誘導用ブロック
 - 5.1.1 運用上の留意事項
 - 5.1.2 具体的な設置例
 - 5.2 赤外線送信機
 - 5.2.1 運用上の留意事項
 - 5.2.2 具体的な設置例
 - 5.3 FM 送受信機と関連設備
6. 実際の設置・運用例
 - 6.1 東京大学本郷キャンパス構内での設置例

1. はじめに

平成 15 年度から同 18 年度までの 4 年間の開発プロジェクトとして実施された「障害者等 IT バリアフリープロジェクト」において、視覚障害者を主体とした既存の歩行支援システム及びその改良システム、並びに新しい技術開発による同種システムの案内装置（JIS T0901 参照）に対して共通に利用できる端末装置の開発と評価が行われた。ここに言う「システム」とは案内装置と端末装置等で構成され、且つそれらが一体となって機能する障害者等歩行支援システム全体を意味する。案内装置は通常屋内又は屋外に配置される情報源であり、端末装置はユーザが持ち運びそれら案内装置から情報を取得することを主機能とする。本書はこれらのシステムを実際に設置・運用（利用）するに際しての具体的な方法と留意事項について説明するものである。

2. 歩行支援システムのサービスと機能について

「障害者等 IT バリアフリープロジェクト」で開発された歩行者支援システムは以下のサービス及び機能を提供することを目的としている。

- ア． 注意喚起サービス : 状況に応じて利用者に注意を喚起する。
- イ． 経路探索サービス : 目的地までの移動経路を探索する。
- ウ． 経路誘導サービス : 設定経路に沿って移動するためのアクションを適宜伝える。
- エ． 周辺案内サービス : 利用者の現在地情報を基にその周辺に関する情報を伝える。
- オ． 現在地照会サービス : 利用者が求めるときに自己の現在地情報を入手できる。

以下に各サービスについて説明する。

2.1 サービスの提供内容

2.1.1 注意喚起サービス

注意喚起サービスとは、利用者が移動中に危険な状況にある時に、端末から利用者に対して注意を喚起するメッセージを発するサービスである。

具体的には、移動支援システムは、利用者の現在位置情報を取得し、その現在位置情報に基づいて周辺情報と照合し周辺に何があるのかを検索する。周辺情報の内容を基に注意喚起の必要があるかを判断し、必要な場合は、利用者に注意喚起メッセージを呈示する。

メッセージはあらかじめ登録してある利用者の属性に合わせて、文字、画像、振動、音などの方法で呈示し、メッセージを呈示するタイミングや回数などは、状況に応じて調整が可能である。注意喚起サービスは以下の各種の支援サービスから構成される。

注意喚起支援サービス

- 現在地を測位する - - - - - > 現在地情報獲得サービス
- 周辺情報を知る - - - - - > 地図情報照合サービス
- メッセージの必要性を判断する - - - - - > 危険状況判断サービス
- メッセージを出す - - - - - > メッセージ通達サービス

2.1.2 経路探索サービス

経路探索サービスとは、利用者が入力した出発地および目的地情報を基に、利用者属性に適した移動経路を探索するサービスである。

具体的には、移動支援システムは、利用者が入力する出発地および目的地に関する情報と利用者属性に関する情報を基に出発地から目的地に至る移動経路を計算し、設定経路として抽出する。経路探索の結果、複数の経路が選択可能となる場合は、利用者に各経路の条件を示した上で、利用者自身が選択できる。

利用者とはメッセージを介して逐次情報をやり取りするが、メッセージはあらかじめ登録してある利用者の属性に合わせて、文字、画像、振動、音などの方法で呈示することが出来、メッセージを呈示するタイミングや回数などは、状況に応じて調整が可能である。

経路探索サービスは以下の各種支援サービスから構成される。

経路探索支援サービス

- 出発地、目的地情報を獲得する - - - - - > 現在地情報獲得サービス
- 経路を計算する（設定経路情報） - - - - - > 地図情報照合サービス
- メッセージを出す - - - - - > メッセージ通達サービス

2.1.3 経路誘導サービス

経路誘導サービスとは、利用者が設定経路に沿って移動できるよう、利用者が取るべきアクションを適宜伝えるサービスである。

具体的には、利用者の現在位置情報と設定経路とを比較し、設定経路上にいる場合には、基本的に次のノードにおけるアクションメッセージを呈示する。ただし、一定以上の距離を直進する場合は、ある程度の間隔をもって状況を伝えるメッセージを呈示する。また、右左折する場合は、右左折地点の手前と右左折すべき地点においてメッセージを呈示する。

設定経路外にいる場合には、設定経路に戻るためのアクションメッセージを呈示する。設定経路に戻るための経路誘導では、直前のRFID位置に対して直接的に誘導する方法や、新たに経路探索した迂回路に誘導する方法などがある。

メッセージはあらかじめ登録してある利用者の属性に合わせて、文字、画像、振動、音などの方法で呈示することが出来、メッセージを呈示するタイミングや回数などは、状況に応じて調整が可能である。

経路誘導サービスは以下の各種支援サービスから構成される。

経路誘導支援サービス

- 現在地を測位する - - - - - > 現在地情報獲得サービス
- 経路情報と現在地を照合する - - - - - > 地図・経路照合サービス
- アクション情報を入手する - - - - - > アクション判断サービス
- メッセージを出す - - - - - > メッセージ通達サービス

2.1.4 周辺案内サービス

周辺案内サービスとは、利用者が自らの現在地情報を基にその周辺の情報を入手できるサービスである。

具体的には、移動支援システムは、利用者の現在位置情報を取得し、その現在地位置情報に基づいて周辺情報と照合しその周辺に何があるのかを検索する。周辺にメッセージの提供が必要な地物等がある場合は、利用者に周辺情報に関するメッセージを呈示する。なお提供する周辺情報には、施設や設備といった地物だけでなく公共交通情報など、移動に関して必要となる各種情報が含まれる。

メッセージはあらかじめ登録してある利用者の属性に合わせて、文字、画像、振動、音などの方法で呈示することが出来、メッセージを呈示するタイミングや回数などは、状況に応じて調整が可能である。

周辺案内サービスは以下の各種支援サービスから構成される。

周辺案内支援サービス

- 現在地を測位する - - - - - > 現在地情報獲得サービス
- 周辺情報を知る - - - - - > 地図・周辺情報照合サービス
- メッセージの必要性を判断する - - - - - > 危険状況判断サービス
- メッセージを出す - - - - - > メッセージ通達サービス

2.1.5 現在地照会サービス

現在地照会サービスとは、利用者が求めるときに自らの現在地情報を入手できるサービスである。

具体的には、移動支援システムは、利用者の要求を受けた時点で利用者の現在位置情報を取得し、その現在地位置情報に基づいて周辺情報と照合しその周辺に何があるのかを検索する。周辺にメッセージの提供が可能な地物等がある場合は、利用者に周辺情報に関するメッセージを呈示する。また、周辺にメッセージの提供が可能な地物等がない場合は、直前のRFID位置情報などの関連情報を基にメッセージを呈示する。

メッセージはあらかじめ登録してある利用者の属性に合わせて、文字、画像、振動、音などの方法で呈示することが出来、利用者の希望に合わせて、地物名、住所などの方法で呈示する。また、メッセージを呈示するタイミングや回数などは、状況に応じて調整が可能である。

現在地照会サービスは以下の各種支援サービスから構成される。

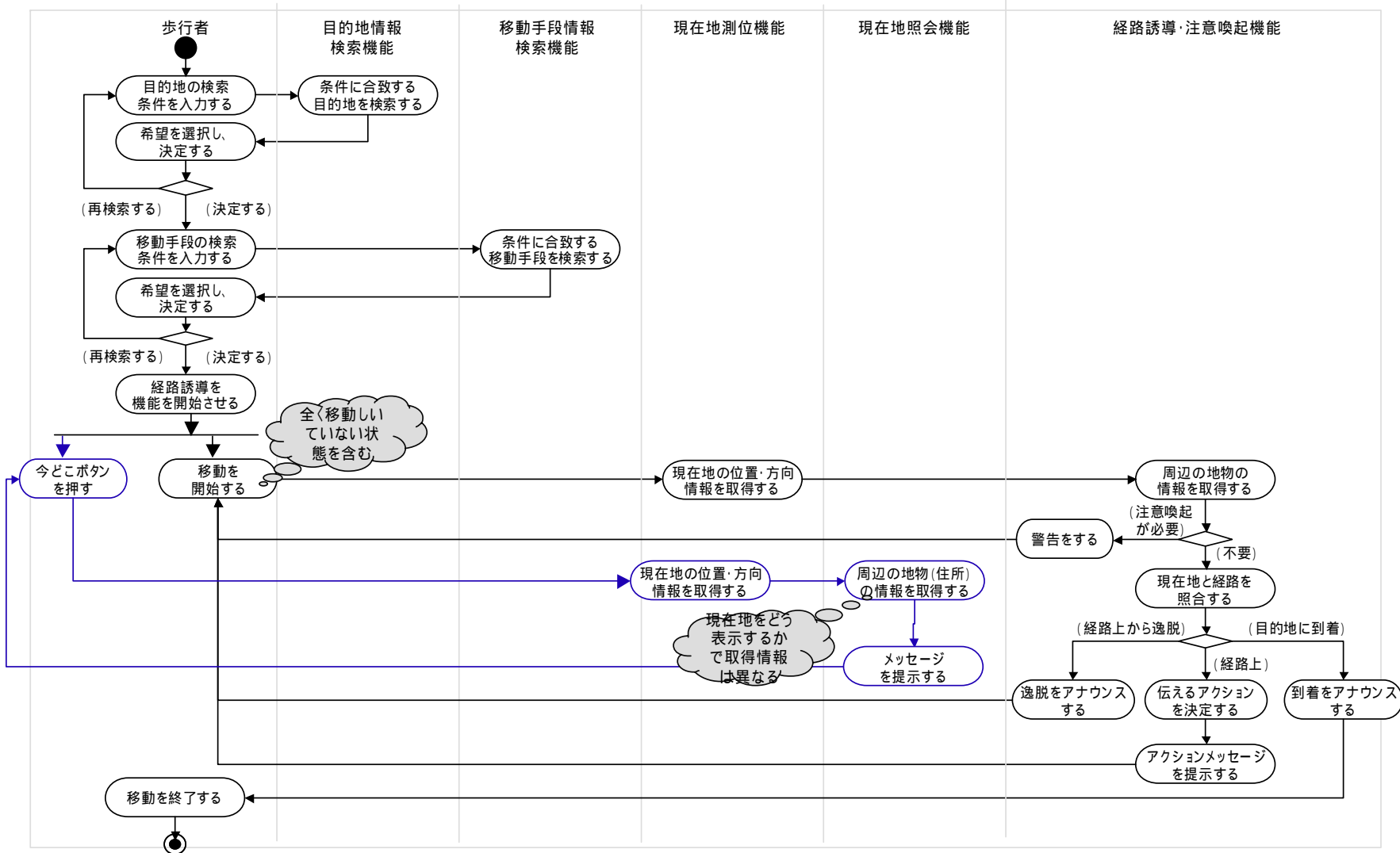
現在地照会支援サービス

- 現在地を測位する - - - - - > 現在地情報獲得サービス
- 周辺情報を知る - - - - - > 地図情報照合サービス
- メッセージを出す - - - - - > メッセージ通達サービス

2.2 利用者の操作

利用者が現在地から目的地まで移動する際のサービスの概念について図 2.2-1 に示す。

図 2.2-1 サービスの概念図



3. 設置・使い方の概要

3.1 システムの概要

システムは障害者歩行支援のために既にフィールドに設置された各種の案内装置と、それらに対して共通に利用できる利用者端末で構成されるが、将来開発設置されると予測される新しい歩行者支援装置に対しても柔軟に対応できる配慮がなされている。現在案内装置として本システムが共通に利用できるのは、GPS、RFID、赤外線送受信機、FM 無線送受信機、ラウドスピーカーなどであり（これらを総称して以下「インフラ」という）、これらの性格の異なる案内装置が複合して障害者の歩行を支援することが本システムの特徴である。

共通に利用できる利用者端末（試作機）は図 3.1-1 に示すような構成を成し、携帯電話にアダプター形式の制御装置を取り付けたもので、制御装置には赤外線受信・制御機能、FM 無線送受信機能、RFID 制御部（白杖に取り付ける）とのインターフェース部、携帯電話とのインターフェースなどが組み込まれており、GPS 受信機能は携帯電話に組み込まれているものを利用する。

利用者はこの利用者端末を携帯し、インフラが設置された領域を歩行し利用者端末を操作することでインフラから送信された音声情報、あるいはデジタル・データを取得することで歩行支援を受けることができる。GPS システムによる位置情報は利用者が目的地に向かい出発する際に、出発地と目標地点までの経路に関する種々の初期設定を行い、また移動経路上での位置情報として必要に応じて用いられる。RFID システムは点字誘導ブロックに組み込まれ、利用者の白杖の先端に組み込まれたセンサーが RFID の組み込まれた点字誘導ブロック近傍に近づくと、位置情報を参照するコード・データが読み取られて、それをもとに利用者に現在地の場所、経路案内情報を提示する。赤外線システムは案内装置として設置された赤外線送信機から送られる音声メッセージを利用者端末を操作することで受信し、赤外線が送信されている方向と、そこに何があるか、例えば施設の入り口などの情報を得ることになる。また赤外線システムでは GPS、RFID と同様の位置情報を提示することも可能であり、これらに対する代替システムとして利用することもできる。FM 無線システムは、利用者端末の操作によって起動されるスピーカーシステムが基本機能であるが、上述のインフラが設置されていることを利用者に知らせる「接近報知」機能も有している。案内装置として設置されたスピーカーシステムからは利用者が居る近傍の情報をメッセージとして伝えることである程度広域の情報源としても利用される。

上述したように、本システムにはそれぞれに特徴を持つ多種類の案内装置が利用され、これらが設置場所、利用者の歩行動線などさまざまな状況・条件を考慮して最適に配置されることが必要であるが、それらが設定された状態では、利用者は利用者端末で受信される情報がどの種類の案内装置から送られたものであるかを知る必要はなく、歩行動線上をシームレスな支援を受けながら歩行することが可能となる。しかし本システムは、利用者が何もなくても目的地に自動的に誘導してくれるものではなく、あくまでも利用者の自主的行動・判断を支援、補助することが目的である。



(a) 携帯電話とアダプタ



赤外線センサと超小型スピーカを一体化、眼鏡に取付ける。

(b) ハンズフリーセット

図 3.1-1 利用者端末の構成

3.2 設置・使い方の例

図 3.2-1 はある一般的な地域におけるシステムの典型的な設置例を示したものである。図 3.2-1 はある視覚障害者（利用者）が自宅を出て、バスや電車などの交通機関を利用して目的場所である市役所やデパートなどへ行く過程を示しており、その移動系路に沿って必要な場所にシステムの案内装置が設置されている。利用者はシステムの端末装置を持って移動する。以下順を追って説明する。

- ・ 利用者は自宅前で GPS 機能により初期位置を特定し歩行を開始する。
- ・ 視覚障害者用誘導ブロックと RFID 機能により横断歩道まで歩行する。
- ・ 赤外線機能により道路を横断する。
- ・ 視覚障害者用誘導ブロックと RFID 機能によりバス停留所まで歩行する。
- ・ 赤外線機能により停留所 A を確認し、バス接近と行き先を確認してバスに乗車する。
- ・ 停留所 B で降車し、視覚障害者用誘導ブロックと陸橋を利用して道路を横断する。
- ・ 視覚障害者用誘導ブロックと RFID 機能により鉄道駅 A 手前まで歩行する。
- ・ FM スピーカ機能により駅を確認し、赤外線機能によりエスカレータを利用して駅 2 階へ上がる。
- ・ 赤外線機能により券売機、改札口、エレベータをとおり、プラットフォームへ降りる。
- ・ 電車で移動して高架駅 B で降車する。
- ・ 視覚障害者用誘導ブロックと RFID 機能により、階段を降りて市役所通りへでる。
- ・ 公衆電話を利用したい場合は、赤外線機能により探すことができる。
- ・ 視覚障害者用誘導ブロックと RFID 機能市役所へ行く。

- ・市役所入口はFMスピーカ機能により確認する。
- ・赤外線機能により受付、エレベータ、トイレを利用し、会議に臨む。
- ・会議後、視覚障害者用誘導ブロックとRFID機能を利用してコンビニ前を通り、デパートへ行く。
- ・デパートで買い物をして、帰宅の途に着く。(以下、略)

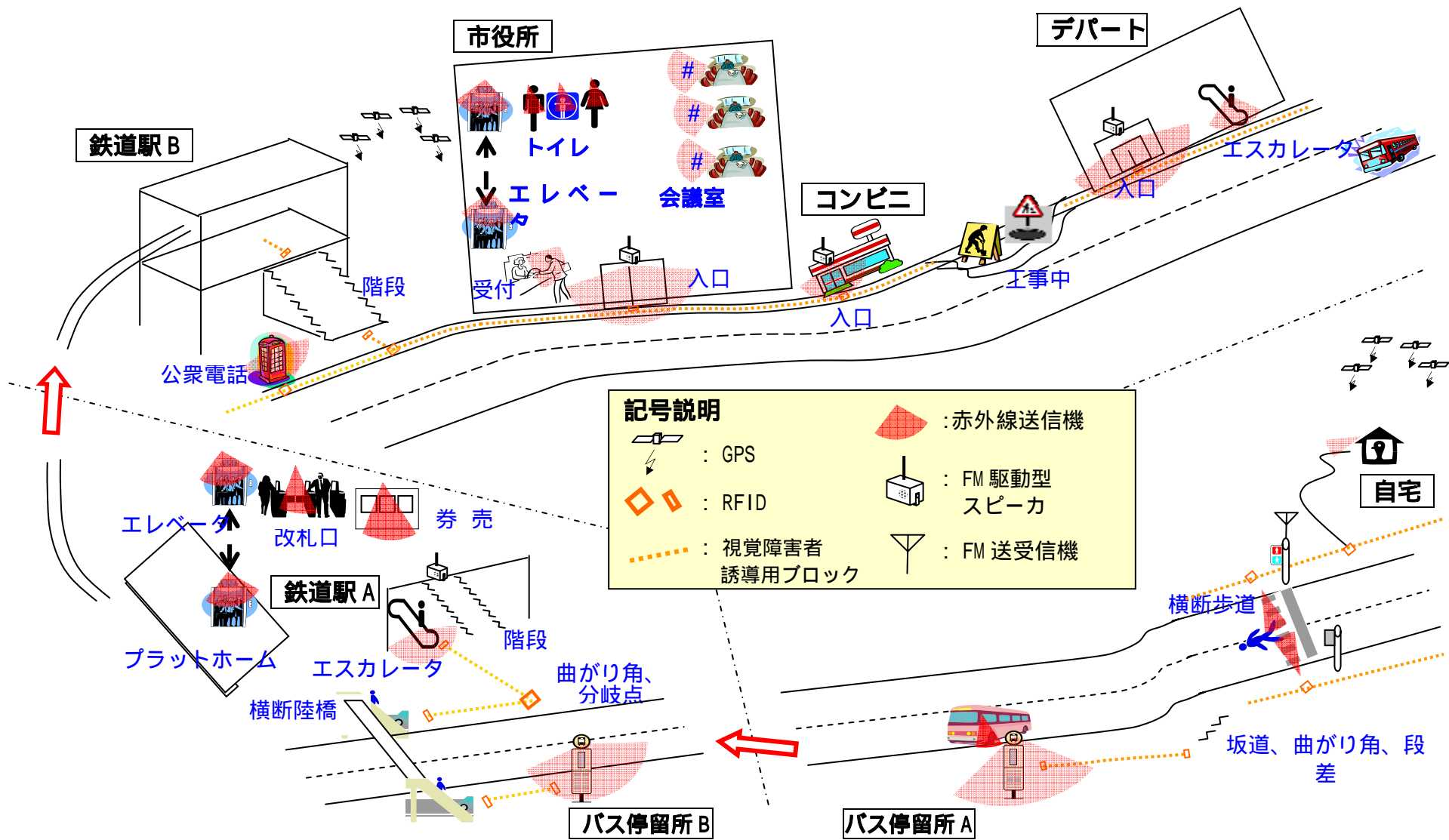


図 3.2-1 障害者の移動経路の典型例

4. 各種案内装置の特徴および使用法

システムを構成する案内装置にはそれぞれ固有の特徴があり、システムを利用者に有効に利用してもらうためには、利用者端末との連携を含めてこれらの特徴を理解することが重要である。ここではGPS、RFID、赤外線及びFM無線によるそれぞれの特性ごとの特徴、使用法を解説する。

4.1 GPS

GPSシステムは、地球を周回するGPS衛星の軌道とGPS衛星に搭載された原子時計からの時刻のデータを含む電波信号を利用者が持つ利用者端末で受信し、電波の時間差によりそれぞれの衛星との相対的な距離差を算出し軌跡である双曲面の交点を求める事で現在地情報を得る。

GPSの測位方式には、GPS(単独測位)、Differential GPS(相対測位方式)、Real Time Kinematic GPS(干渉測位方式)、PseudoliteGPS(疑似GPS)、Assisted GPS(高感度GPS)など、様々な方式が存在している。

本システムでは、近年、携帯電話への搭載が普及し、衛星波が届かない地下街等でもある程度有効であるAssisted GPS(高感度GPS)を用いている。得られた現在地情報とデジタル地図をマッチングさせて音声情報(メッセージ)を利用者につたえる案内を行う。広域での使用が可能なこと、インフラが整備されていることなどのメリットがあるが、精度が不安定である為、周辺案内や他のシステムとの連携した案内に用いている。

4.2 RFID システム

RFIDタグを視覚障害者誘導用ブロックに埋込み、白杖の先端にアンテナを組み込み使用する。使用周波数など種々システムがあるが、ここでは表4.2-1のシステムを基に示す。

表 4.2-1 RFID の主要緒元

番号	項目	諸 元
1	形状	RFIDリーダ:白杖組み込み型 ICチップ :視覚障害者誘導用ブロック組み込み型 注 1: 視覚障害者誘導用ブロックの色は黄色。
2	RFID 通信周波数帯	125kHz
3	RFID 通信距離	RFIDリーダ・ICチップ間 100mm以上

RFIDシステムは誘導案内システムと合わせて使用されるのが一般的であるため、ここでは誘導案内システムと一体で記述する。

RFIDシステムによる位置検出・音声による誘導メッセージ発生は、視覚障害者誘導用ブロックに埋め込んだRFIDを白杖に仕込んだセンサが検出した時をトリガーとして作動

する。RFIDは位置検出精度が高いことが特徴であるが、白杖による歩行では、白杖を振る操作が行われるため、視覚障害者誘導用ブロック1枚にRFIDを1個対応させたのでは、検出ができない場合がある。このため、分岐点ではRFID付きの視覚障害者誘導用ブロックを2～3枚、経路上では3枚を設置することが一般的である(5.1 RFIDと視覚障害者誘導用ブロックを参照。)この場合、位置精度としては0.6m x 0.6m ~ 0.9m x 0.9m、0.9m x 0.3m(一辺が30cmのブロックの場合)となる。これらの場合、白杖がRFIDを検出したときと、利用者の位置関係は図4.2-1のようになる。白杖がRFIDを検出したときの、利用者の位置と分岐点中央または経路上点中央との距離は1.5mから0.6mである。

一方、利用者は歩行中であり、そのまま歩き続けると音声情報を聞き終えるまでにある距離を移動する。視覚障害者の歩行速度は、1.0 m/s - 1.1 m/s といわれている^[1]。1.1 m/s は時速約4 kmである。ITBF万博実証実験では、0.9 m/s 前後の人が多かった。遅い人では0.45 m/s であった^[2]。また、青年の人は1.5 m/s といわれている^[3]。ここでは歩行速度、0.45 m/s、1.0 m/s、1.5 m/s で検討する。

音声情報を聞く最適速度(文理解が十分に容易である音声提示の限界速度)は、初心者で700 - 900 モーラ/分(1モーラはおおよそ1文字/分に相当)、上級者で1100 - 1700 モーラ/分といわれている^[4]。音声情報の提供速度は800 モーラ/分で検討する。このデータで利用者が音声情報(メッセージ)を聞きながら移動する距離を示すと、表4.2-2のとおりである。

例1の「ピンポン(注意喚起音)この先5mで分岐点です」の場合の移動距離は、0.6 - 2.1mであり、平均1.4mである。例2の「ピンポン、分岐点です」の場合の移動距離は、0.3 - 1.0mであり、平均0.7mである。例3の「ピンポン、分岐点です。右へ曲がり、15メートル進むと、正面に、区役所の入口があります」の場合の移動距離は、1.6 - 5.3mであり、平均3.5mである。

したがって、システムとして個々人に合わせた設定はあるとしても、次の点は用法および設置場所での注意が必要である。

- ・ 階段は予告情報と直前位置情報を組み合わせる
- ・ 直前位置情報は、注意喚起音と階段ですのメッセージで0.3秒程度で終える
- ・ 階段に関する注意喚起音は特定の警告音とする
- ・ RFIDの設置は、階段の手前50cm以上として危険を防止する

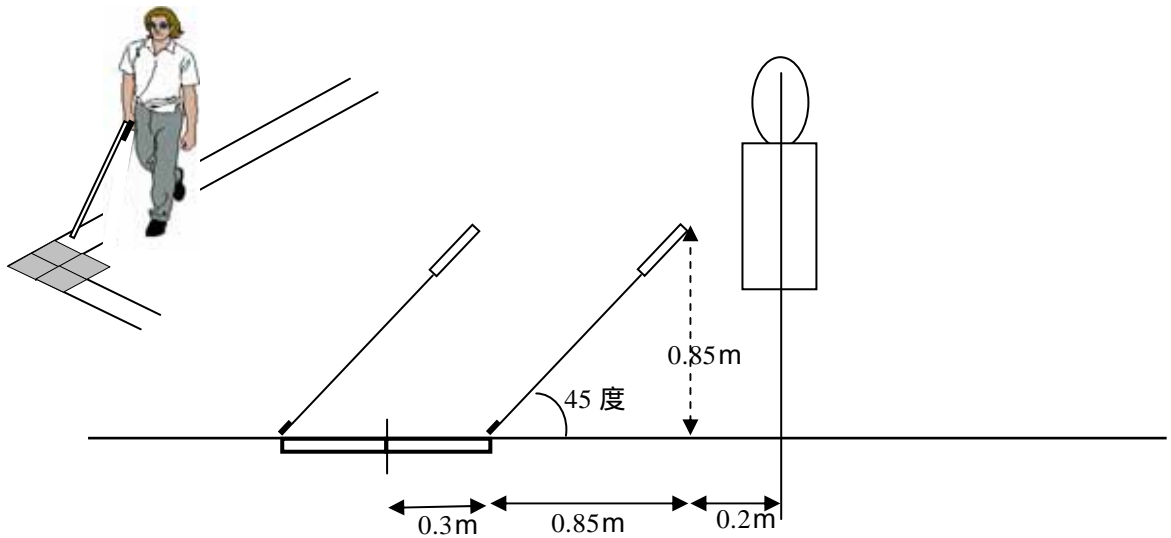
さらに、階段に関する注意喚起音は特定の警告音とすることもありうる。

[1] 建築学会編：建築設計資料集成-単位空間1、pp.30-31(1980)

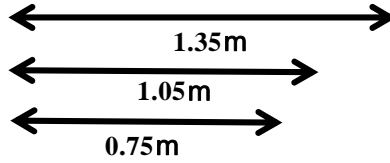
[2] 高谷玲子、鎌田実：視覚障害者の個人特性を考慮した誘導案内について、福祉のまちづくり学会第9次全国大会概要集、pp.257-260(2006)

[3] 秋山哲男編：高齢者の住まいと交通、pp.242-244(1993)

[4] 浅川智恵子、高木啓伸、井野秀一、伊福部達：視覚障害者への音声提示における最適・最高速度、ヒューマンインターフェース学会論文誌、Vol.7, No1, pp.105-111(2005)

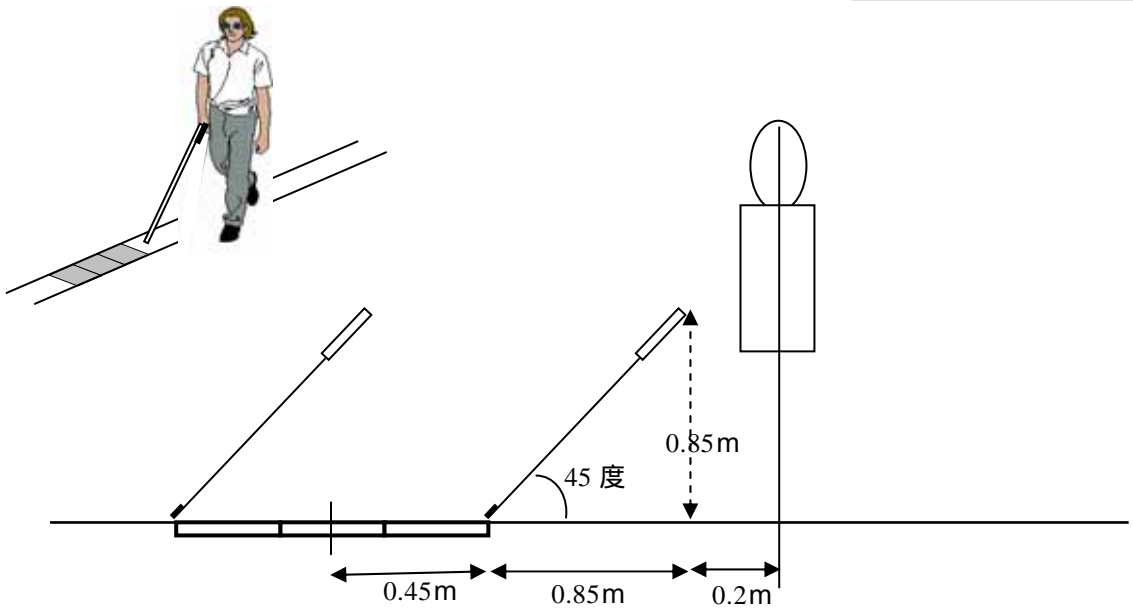


手前でヒットしたとき：
 真中でヒットしたとき：
 向こう側でヒットしたとき：

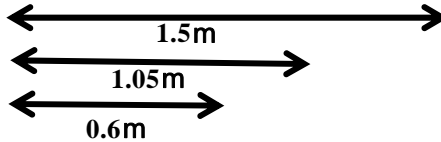


(a) 分岐点 - ブロック 2 枚

白杖の長さおよび使用角度は平均的な値を想定した。



手前でヒットしたとき：
 真中でヒットしたとき：
 向こう側でヒットしたとき：



(b) 経路上 - ブロック 3 枚

図 4.2-1 RFIDブロックと検出距離

表 4.2-2 メッセージ時間と移動距離

例 1	メッセージ	モーラ	時間[s]	移動距離 [m]		
				(v=0.45)	(v=1.0)	(v=1.5)
	ピンポン	2	0.15	0.07	0.15	0.23
	この先	4	0.30	0.14	0.30	0.45
	5 mで	6	0.45	0.20	0.45	0.68
	分岐点です	7	0.52	0.24	0.53	0.79
	計	19	1.42	0.64	1.43	2.14

例 2	メッセージ	モーラ	時間[s]	移動距離 [m]		
				(v=0.45)	(v=1.0)	(v=1.5)
	ピンポン	2	0.15	0.07	0.15	0.23
	分岐点です	7	0.52	0.24	0.53	0.79
	計	9	0.67	0.30	0.68	1.01

例 3	メッセージ	モーラ	時間[s]	移動距離 [m]		
				(v=0.45)	(v=1.0)	(v=1.5)
	ピンポン	2	0.15	0.07	0.15	0.23
	分岐点です	7	0.52	0.24	0.53	0.79
	右へ曲がり	6	0.45	0.20	0.45	0.68
	15 mほど進むと	13	0.97	0.44	0.98	1.46
	正面に	5	0.37	0.17	0.38	0.56
	区役所の入口があります	14	1.05	0.47	1.05	1.58
	計	47	3.52	1.59	3.53	5.29

v: 歩行速度[m/s]

注 1 : 注意喚起音の「ピンポン」は2モーラとした。

注 2 : 機器の遅れ時間は無視できる程度とした。

4.3 赤外線システム

赤外線システムは、案内装置として屋外・屋内の適切な場所に設置される赤外線送信機(又は発光器)とそこから送信される音声情報(メッセージ)またはデータ信号を利用者が持つ利用者端末で受信することを基本機能とするシステムであり、赤外線の有する直進性を利用し、送られたメッセージ又はデータに含まれる情報の取得とメッセージが送られる方向の特定とが同時に行えることを特徴としている。以下に赤外線システムの概要を記述する。

4.3.1 方式

赤外線システムには、赤外線による情報伝送の方法に「アナログ方式」と「デジタル方式」の2種類があり、本システム(ITBF)においてはこれらの方式が単独又は複合して使われる。

4.3.1.1 アナログ方式

赤外線システムによる情報提供は、利用者端末が赤外線情報提供領域に入り、かつその領域内で利用者が端末を操作(ハンズフリー型を使用している場合は顔を左右に動かす)することで赤外線送信機からのメッセージを受信したときに行われる。端末は受光部に指向性があるため、利用者はその場で音声情報を発信している案内装置の発光部の方向を特定できると及びその方向へ歩き発光部へ到達することができることが特徴である。

図 4.3-1 に赤外線送信機と利用者端末及びその操作の概念を示す。

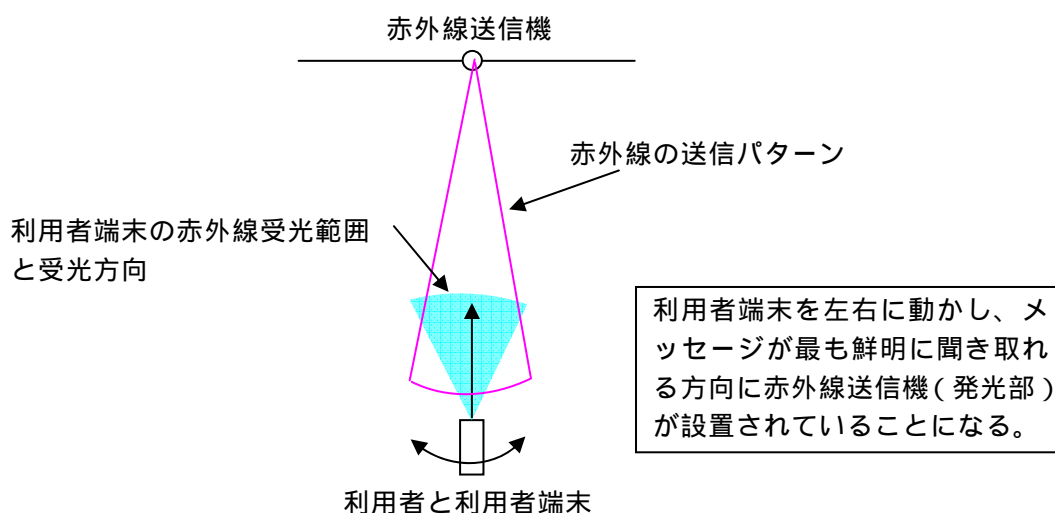


図 4.3-1 赤外線送信機と利用者端末の構成概念(アナログ方式)

赤外線システムに用いられる赤外線信号の主要緒元は表 4-1 のとおりのものである。この緒元は米国 ANSI A-117 規格で規定されている RIAS(Remote Infrared Audible Sign)と互換性を有するものである。また警察庁仕様「歩行者支援装置 1」として規定されている交

差点における横断歩道の歩行者支援装置（PICS）との互換性も有している。

表 4.3-1 赤外線メディアの主要緒元

番号	項目	諸元
1	赤外線波長	870 ± 50nm
2	サブキャリア周波数	25 kHz
3	周波数偏移	± 2.5 kHz
4	変調指数	0.76

4.3.1.2 デジタル方式

発光部からコード化されたデジタル信号を送出する方式であり、通常図 4.3 - 2 に示すように上部から円錐状に送出する。この方式によるデジタル・コードは地理学的位置データ、すなわち緯度・経度・高度情報取得に利用することが可能であり、GPS、RFID による同種の機能の代替として利用できる。この場合の誤差は赤外線ビームの広がり等に等しく、半径 1 , 2 m 程度の範囲となる。デジタル方式によるコード情報の送出は、アナログ方式の音声メッセージ情報に重畳して送出することもできる。図 4.3-2 にデジタル方式の概念を示す。

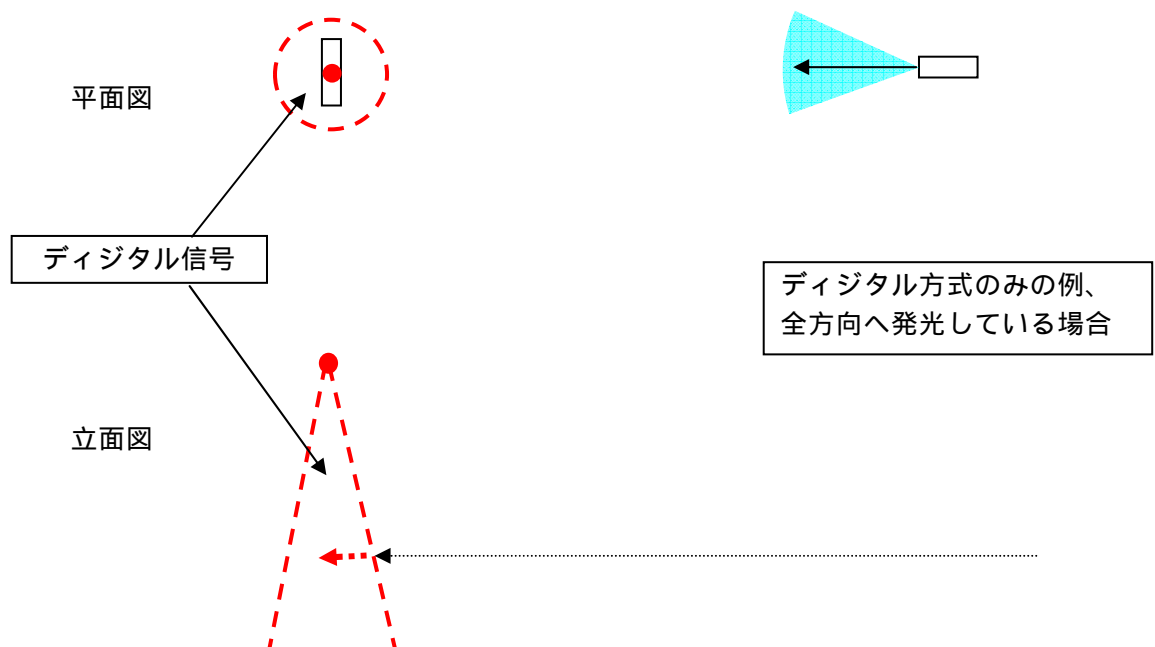
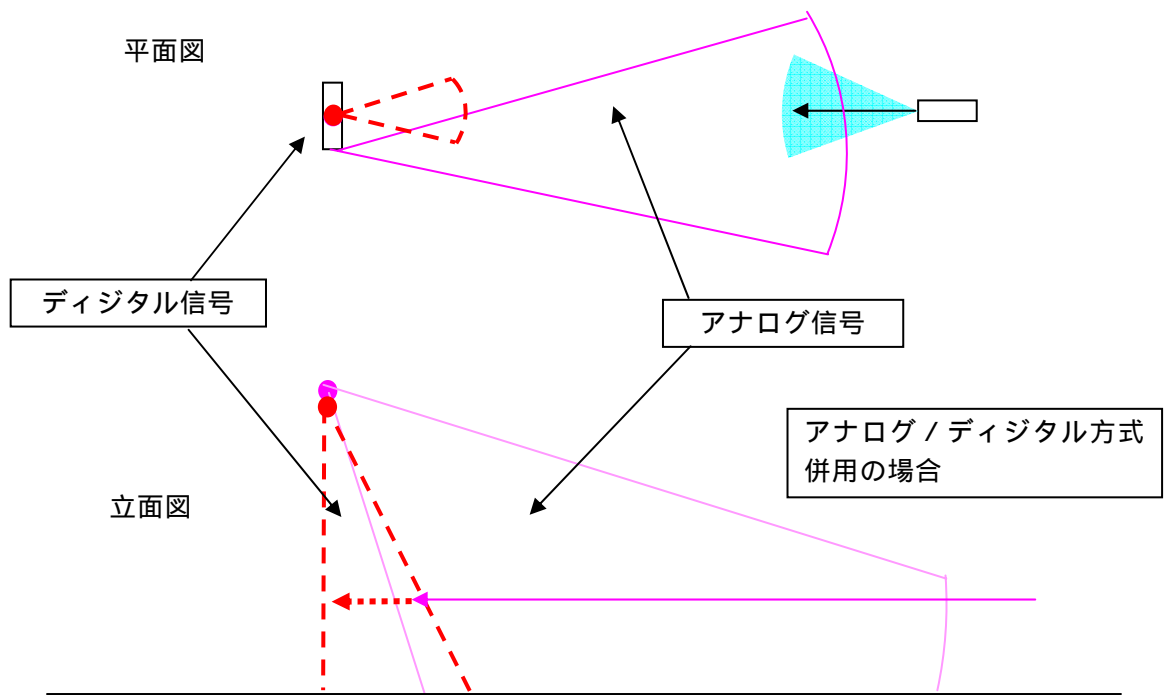


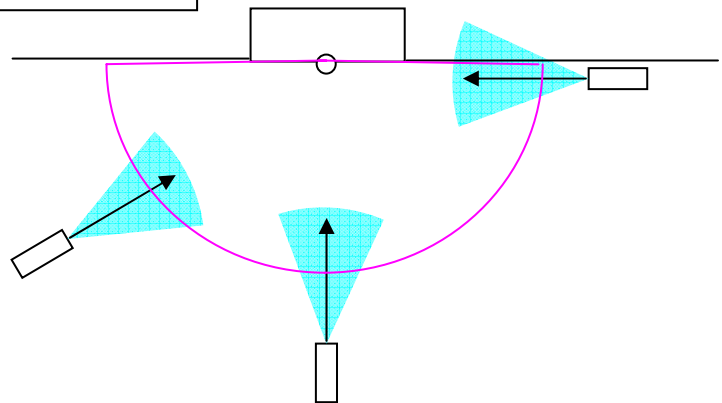
図 4.3-2 赤外線送信機と利用者端末の構成概念(デジタル)

4.3.2 赤外線システムの使い方

発光部は、発光方向を設置時に調整・制御することにより利用者・設置場所により多様な使い方ができる。例えば建屋入口に発光部を取り付け、上部から見て180度の方向へ発光させた場合、利用者は入口正面から入口に近づけるだけでなく、右あるいは左側方からも入口へ近づることができる。また、特定方向へ発光させることにより、特定方向からだけ近づることができる。発光方向を絞ることにより、横断歩道案内等へも応用できる。これらの例を図4.3-3に示す。

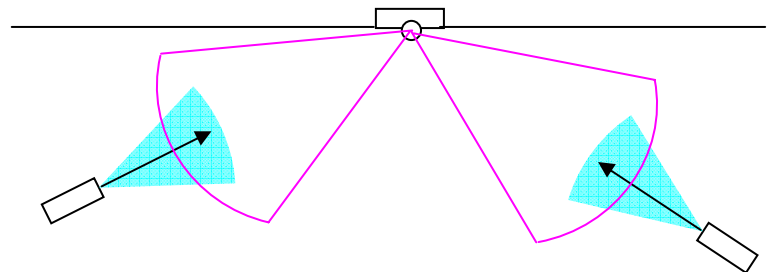
例1： どの方向からも目標に近づることができる。

(例：部屋・建屋入口)

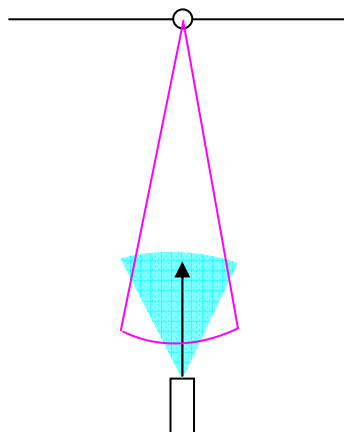


例2： 特定方向からも目標に近づることができる。

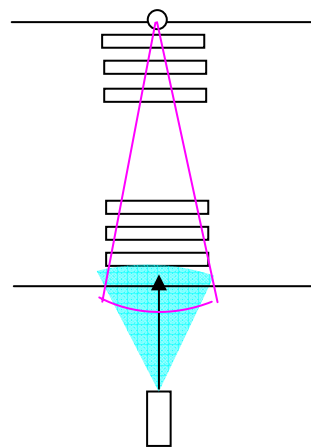
(例：部屋・建屋入口)



例3： 一定方向から目標に近づることができる。



(例：横断待ち位置への接近)



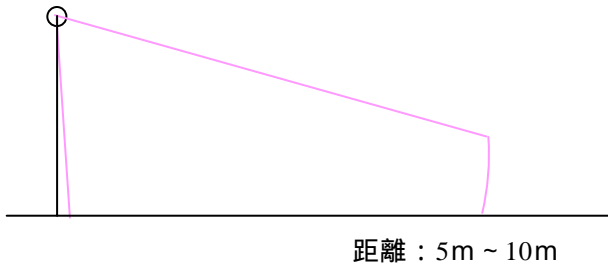
(例：横断歩道での方向確認)

図 4.3-3 赤外線システムの使い方

発光部の設置位置は図 4.3-4 のとおり行うのが標準である。情報提供可能距離は環境条件により数m程度変動する（例えば 10m に対して + / - 3m）場合がある。

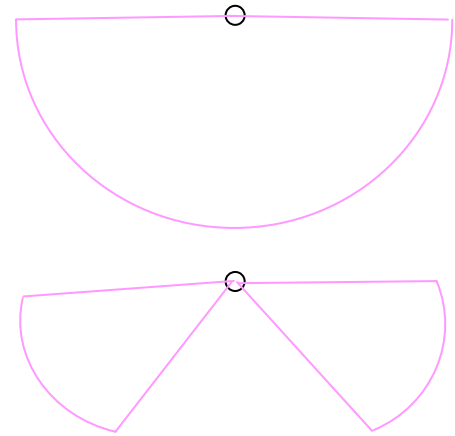
屋内の場合

発光部高：2m ~ 3m



- 立面図 -

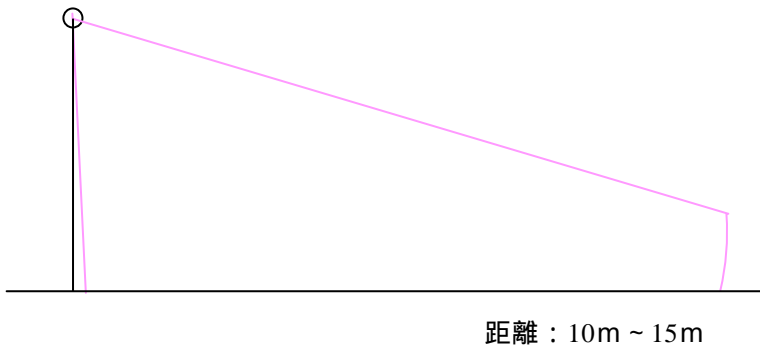
誘導ブロックなしの場合



- 平面図 -

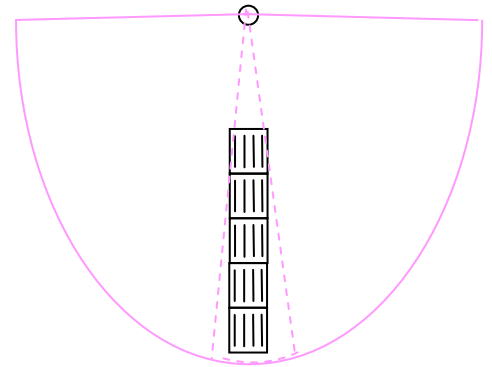
屋外の場合

発光部高：2.5m ~ 3.5m



- 立面図 -

誘導ブロックありの場合



(誘導ブロックを含む領域のみも可)

- 平面図 -

図 4.3-4 赤外線システムの標準的設置（アナログ方式）

4.4 FM電波システム

FM電波システムは、案内装置として屋外・屋内の適切な場所に設置されるFM送受信機と利用者が携帯する利用者端末から構成される。利用者は、案内装置から送信される音声情報(メッセージ)を利用者端末で受信することにより特定の領域内にいることを知る機能と利用者端末から送信されるFM波を案内装置が受信することにより放送される音声情報(メッセージ)から方向と案内場所(目的地)が特定できる機能を利用することができる。以下にFM電波システムの概要を記述する。

4.4.1 FM送信システム

施設音源方式のシステムである。利用者端末から送信されたFM電波を受信し、スピーカから音声情報を出力する。利用者はスピーカからの音声を聞くことにより、音源の方向を知り、その方向へ歩くことにより、音源へ到達できることが特徴である。FM電波を利用しているため、音源の起動は電波の到達範囲内であればどこからでも可能である。

横断歩道の歩行者用信号器の押しボタンを押す代わりに、端末からFM電波を発信すれば押しボタン箱の位置まで移動しなくても同じ機能が発揮される装置は実用化されている。

図4.4-1にFM受信機と利用者端末の構成概念を示す。

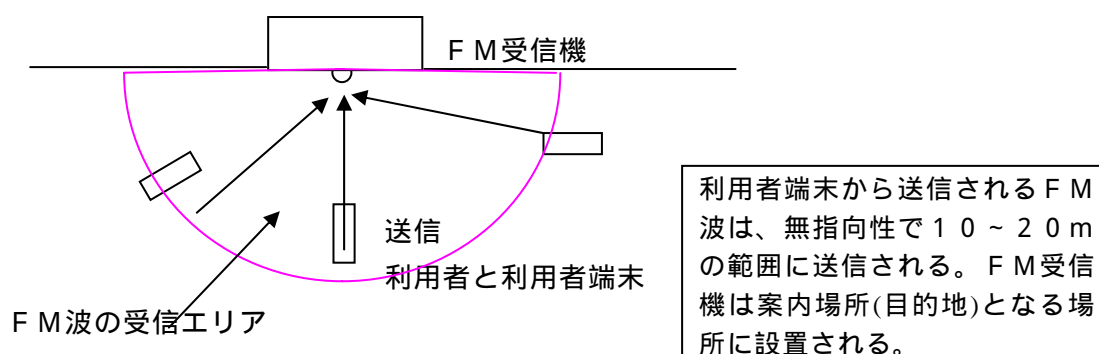


図4.4-1 FM受信機と利用者端末の構成概念

受信装置側のシステムは次のとおりのものである。

表4.4-1 FM受信装置の主要緒元

番号	項目	諸元
1	通信方式	微弱電波方式 符号FM変調
2	受信周波数	312.45 MHz

4.4.2 FM受信システム

利用者端末音源式のシステムである。案内装置からのFM電波を端末で受信することにより、利用者は特定の領域内にいることがわかり、周辺情報なども取得できることが特徴である。FM電波を利用しているため、電波の到達範囲内であればどこでも情報取得が可能である。

図4.4-2にFM受信機と利用者端末の構成概念を示す。

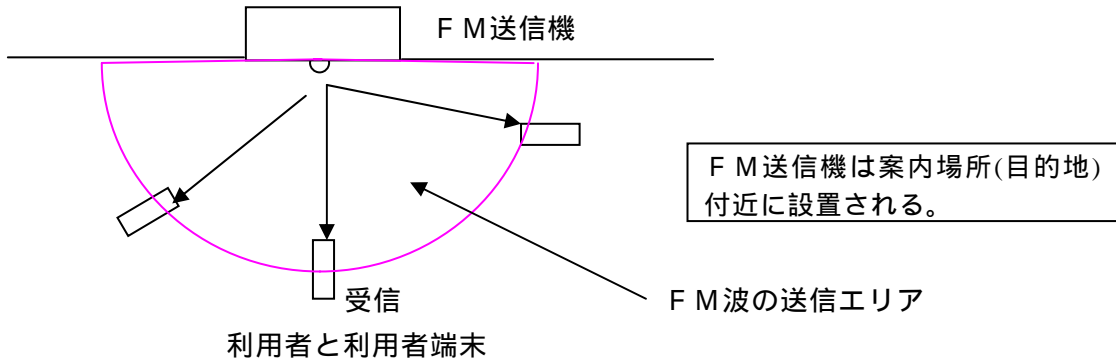


図 4.4-2 FM送信機と利用者端末の構成概念

送信装置側のシステムは次のとおりのものである。

表 4.4-2 FM 送信装置の主要緒元

番号	項目	諸元
1	無線規格	(社)電波産業会 特定小電力無線局音声アシスト用無線電話用無線設備 標準規格 ARIB STD-T68
2	出力	特定小電力(1mW)
3	発信周波数	75.8MHz

4.4.3 FM電波システムの設置基準

FM波案内装置の設置位置は、図4.4-3のとおり行うのが標準である。情報提供範囲は設置環境条件により数m程度変動する場合がある。

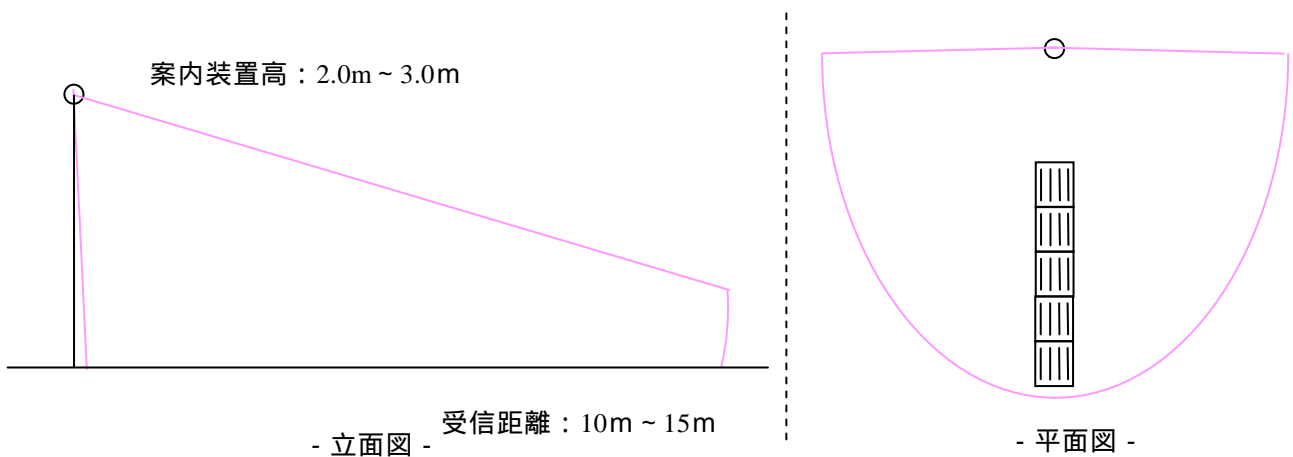


図 4.4-3 FM電波システムの標準的設置

5. 案内装置の具体的設置方法と留意事項

5.1 RFID と視覚障害者誘導用ブロック

5.1.1 運用上の留意事項

RFID システムの設置・運用はその特性と機能を十分に活用することで視覚障害者及びその他の障害者の歩行支援を実現することが肝要である。

ここでは RFID の取り扱い上の留意事項を示す。

- (1) RFID を折り曲げない。
- (2) RFID に強い圧力や、衝撃を与えない。
- (3) RFID を磁石に近づけない。
- (4) RFID の保管場所は、高温になる場所は避けて、常温の環境にて保管する。
- (5) RFID は水や薬品がかかる恐れのある場所には置かない。
- (6) RFID を金属の近くに設置しない。

(金属の影響により読み取り範囲が狭まる可能性があるので、事前に設置環境を確認すること。)


5.1.2 具体的な設置例


RFID システムの案内装置の設置について具体的な例を以下に示す。これは実際の設置・運用に際しての参考となるものであるが、実際の設置に当たっては、これらの例を応用し、利用者の行動予測、設置場所の諸条件を考慮して適切に設置しなければならない。

本項の図における凡例は下記のとおり。

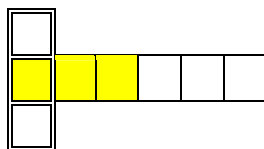
【凡例】

 : RFID 内蔵点字タイル

 : 線状点字タイル

 : 点状点字タイル

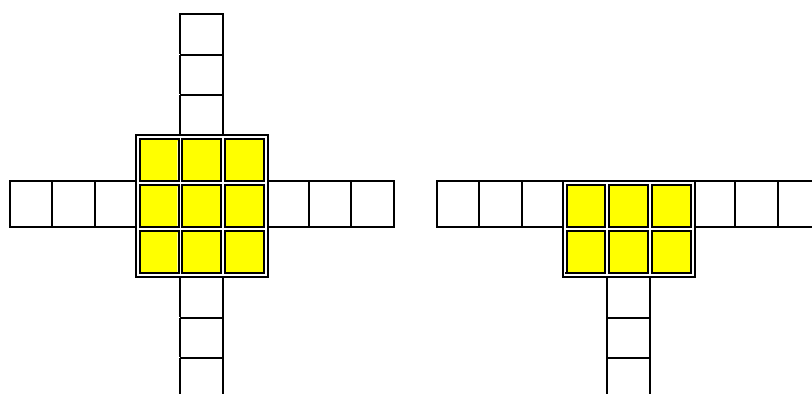
(1) 端部



(2) 直線部

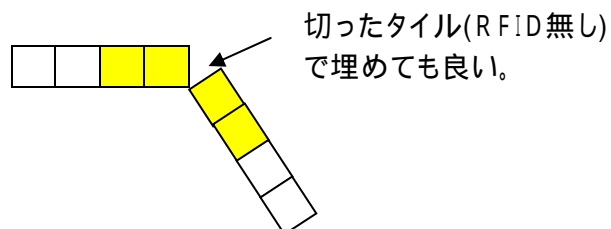


(3) 分岐部

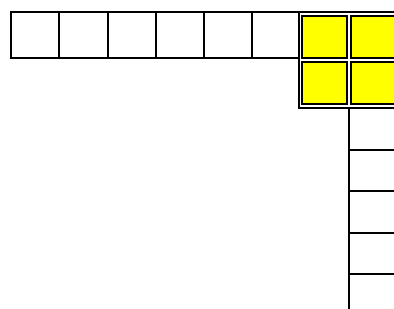


(4) 曲がり角 (分岐なし)

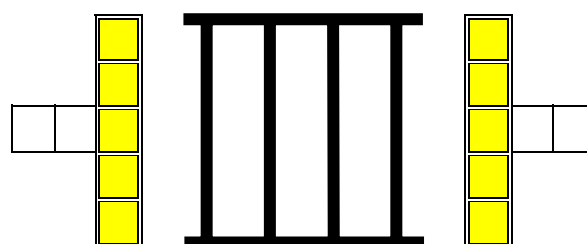
90度以上の場合



90度の場合



(5) 横断歩道



5.2 赤外線システム

5.2.1 運用上の留意事項

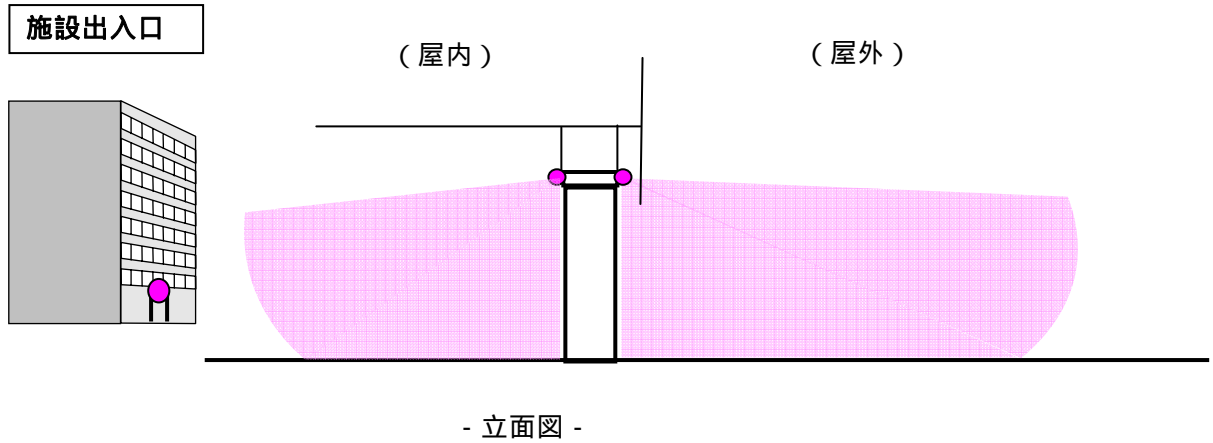
赤外線システムの設置・運用はその特性と機能を十分に活用することで視覚障害者及びその他の障害者の歩行支援を実現することが肝要であり、ここではその場合の留意事項について説明する。

- (1) 赤外線システム（アナログ方式）の基本的なコンセプトは障害者に対し、メッセージの送信方向、つまりその方向に何があるかを知らせる「案内」を目的としており、赤外線システムからのメッセージをもとに障害者を自動的に目的地へ誘導するものではない。つまり障害者の責任においてその自主的行動・判断を補助することが基本である。
- (2) デジタル方式赤外線システムは、赤外線送信機からそれが設置されている場所の地理学的情報である緯度・経度、及び高度を示すデータを送信することが出来る。緯度・経度データはGPSシステム、RFIDシステムにおいても提供されるが、これらのデータが取得できない場合、例えば地下街、屋外における高層ビルの谷間、点字誘導ブロックが敷設できない場合などにその代替機能として利用することが出来る。
- (3) 屋内外を問わず、赤外線システムの設置に際しては、赤外線ビームの放射方向、強度などに関して、設置場所の条件、利用者の歩行動線などを考慮し、実際の運用に即した最適化を行うことで利用者がより効果的に支援を受けることが出来る。
- (4) 前述したように赤外線システムは「案内」機能が基本であるが、発光器の設置場所の状況が、例えば点字誘導ブロックが敷設されている、歩行方向が物理的に制限されているなど利用者の安全が確保されている場合に限り、提示情報に「左に行くと・・・」などの誘導に關与するメッセージを入れてもよい。しかし設置・運用に当たっては利用者の行動予測を含めて安全には十分留意することが必要である。
- (5) 赤外線は基本的には「可視光線」と同様な性格を有する。このことは送信される赤外線ビームと利用者が携帯する利用者端末の受光部との線上に光を遮蔽する物体がある場合は、メッセージ又はデジタルデータの受信は出来なくなる。このことは利用者に対して、前方に何か障害物などが存在するという情報にもなるが、情報の一時的欠落による利用者の行動予測についても留意しておく必要がある。

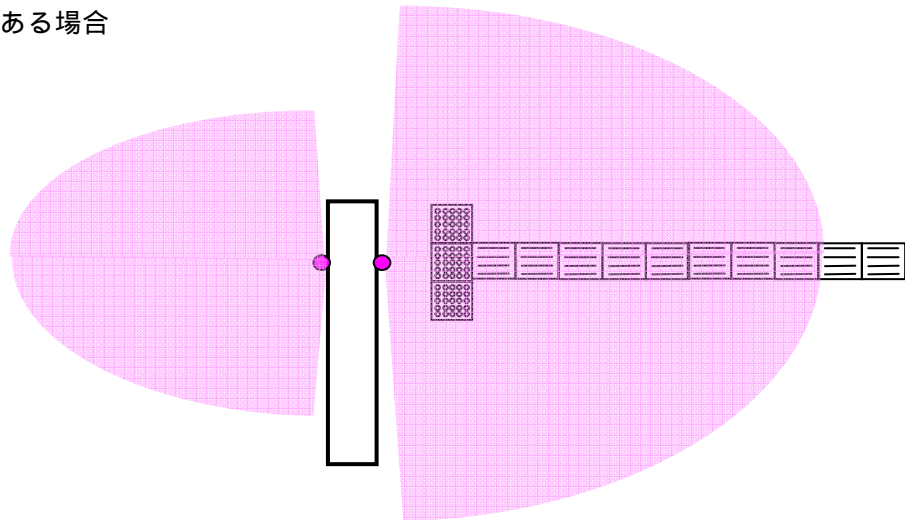
5.2.2 具体的な設置例

赤外線システムの案内装置の設置について具体的な例を以下に示す。これは実際の設置・運用に際しての参考となるものであるが、実際の設置に当たっては、これらの例を応用し、利用者の行動予測、設置場所の諸条件を考慮して適切に設置しなければならない。

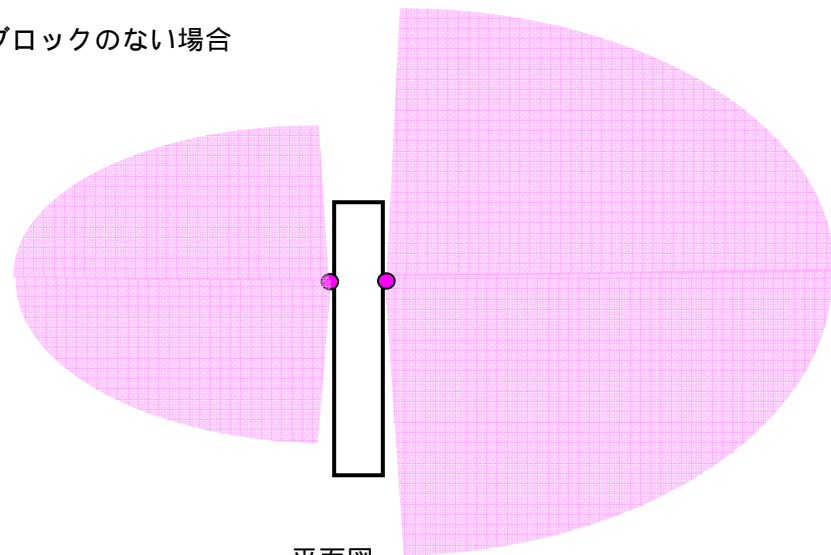
以下に建物・施設出入口、バス停留所、エレベータの乗降口、建屋内受付、電話ボックス、トイレ入り口などの例を図5.2-1示す。



誘導ブロックのある場合

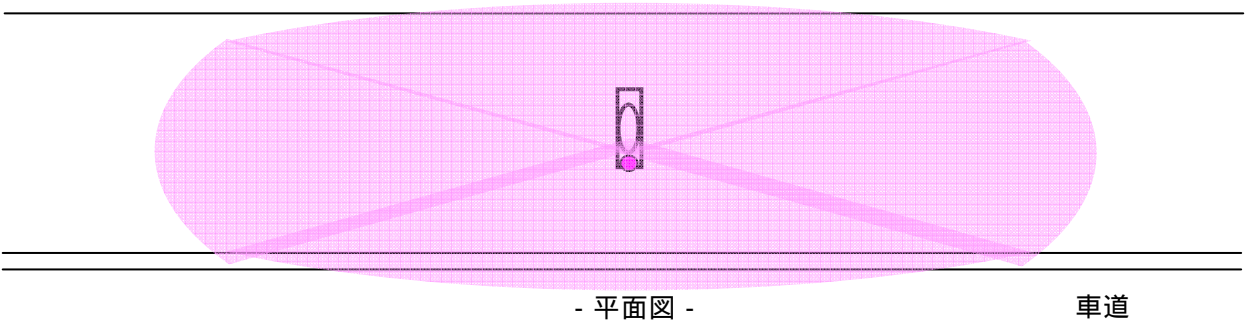
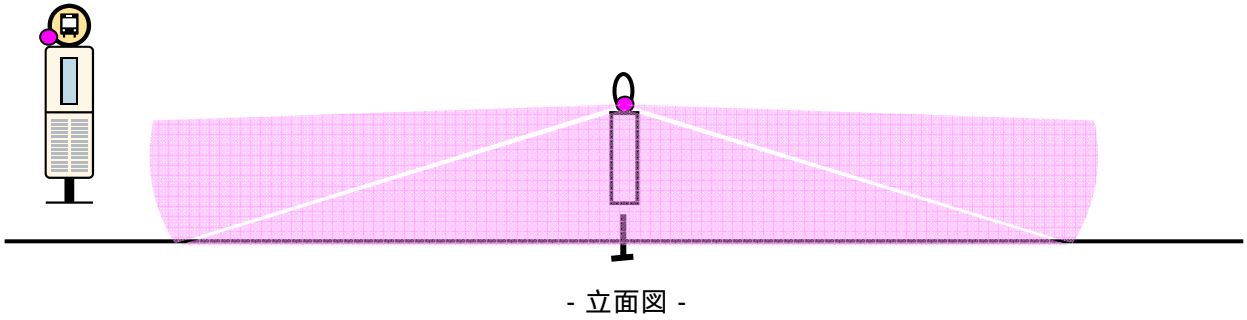


誘導ブロックのない場合

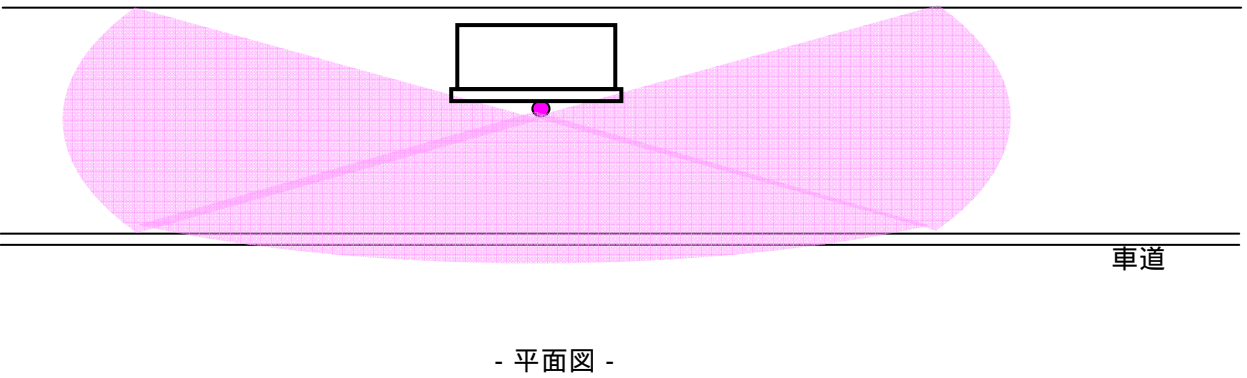
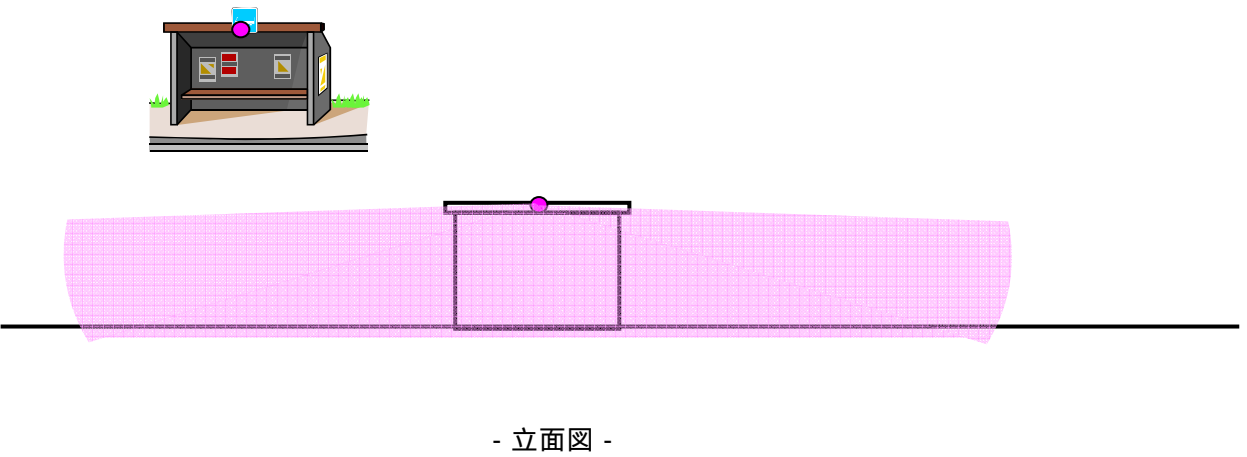


- 平面図 -

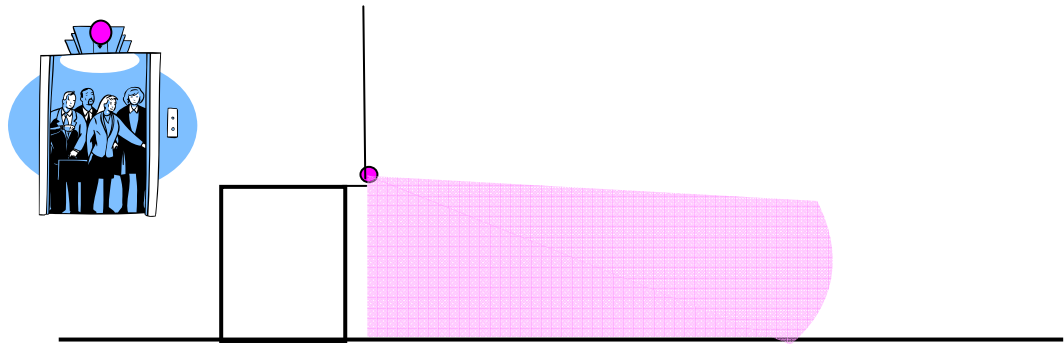
バス停 1



バス停 2

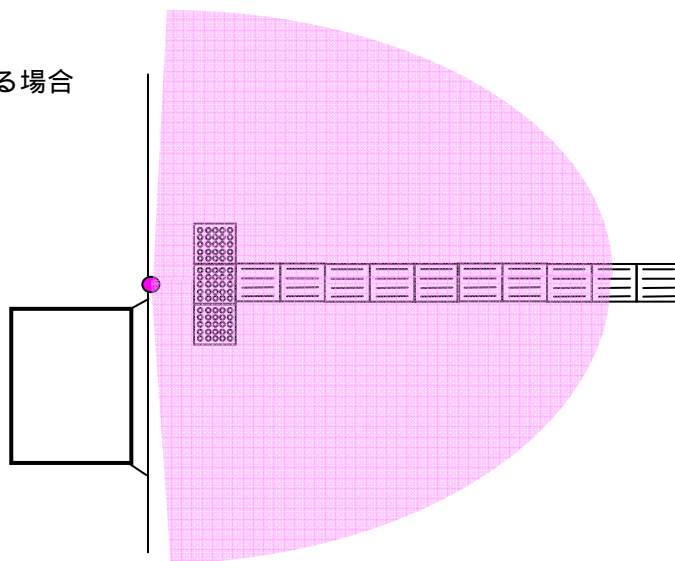


エレベータ乗降口

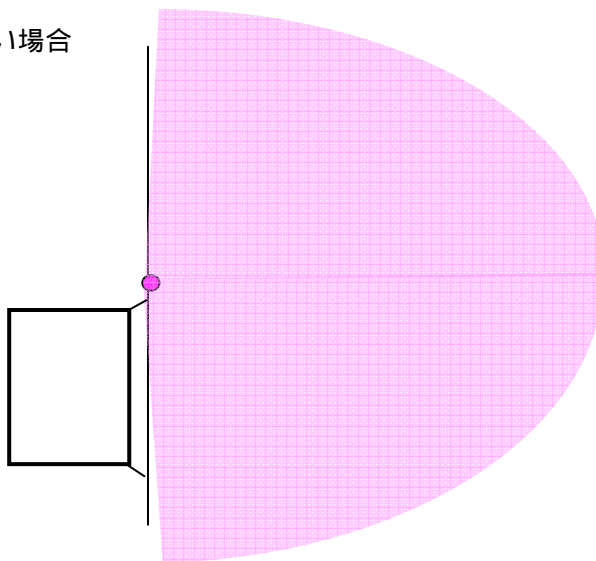


- 立面図 -

誘導ブロックのある場合

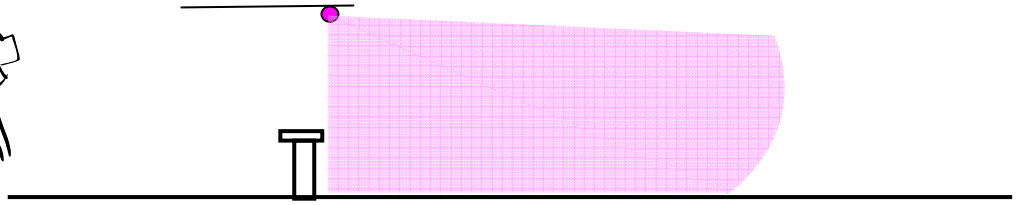


誘導ブロックのない場合



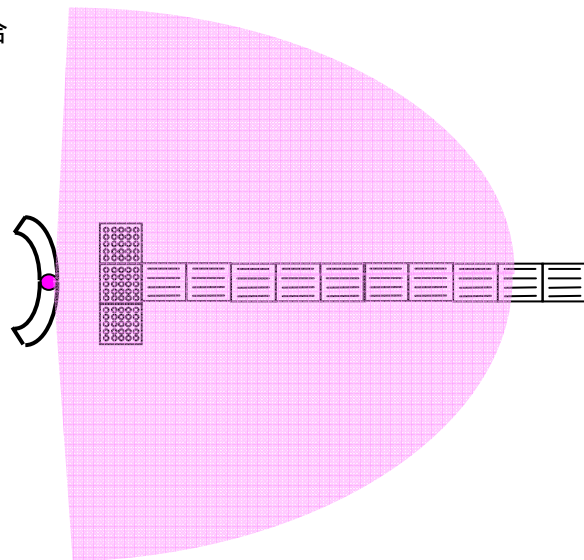
- 平面図 -

受付

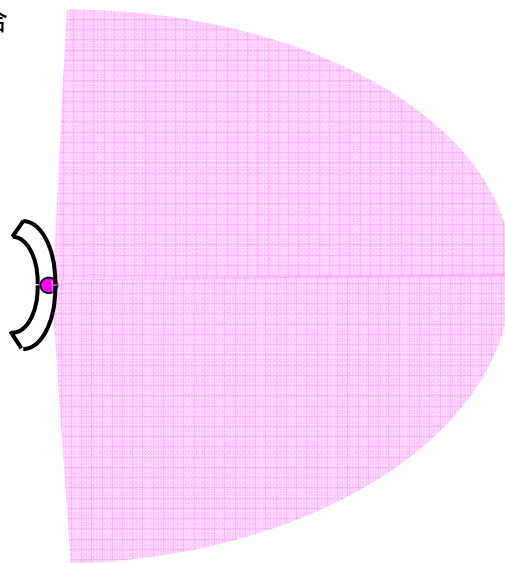


- 立面図 -

誘導ブロックのある場合

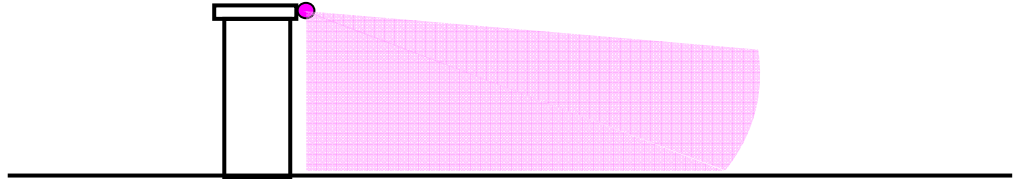
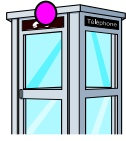


誘導ブロックのない場合



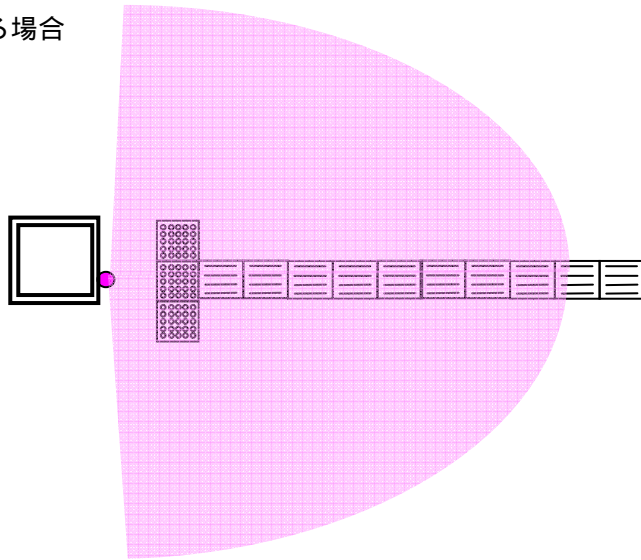
- 平面図 -

電話ボックス

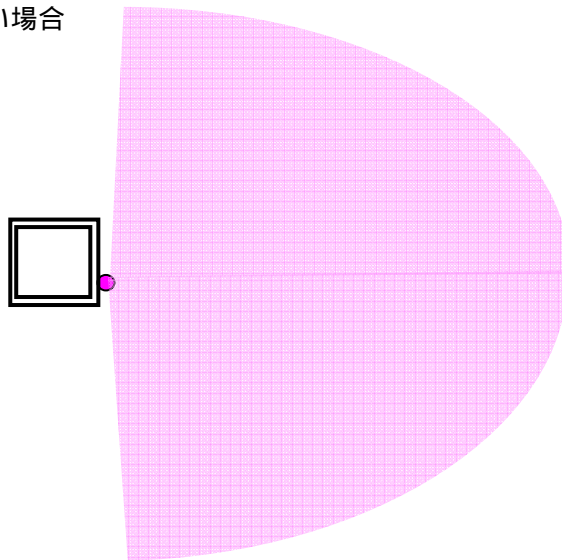


- 立面図 -

誘導ブロックのある場合

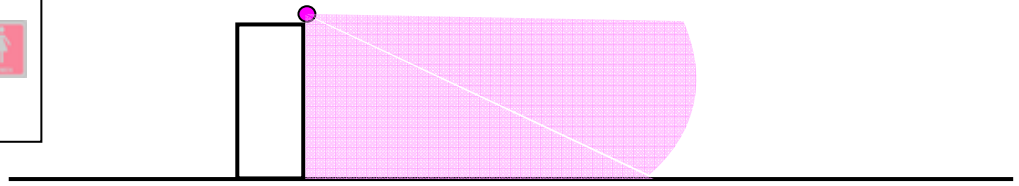
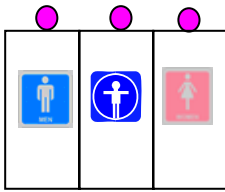


誘導ブロックのない場合



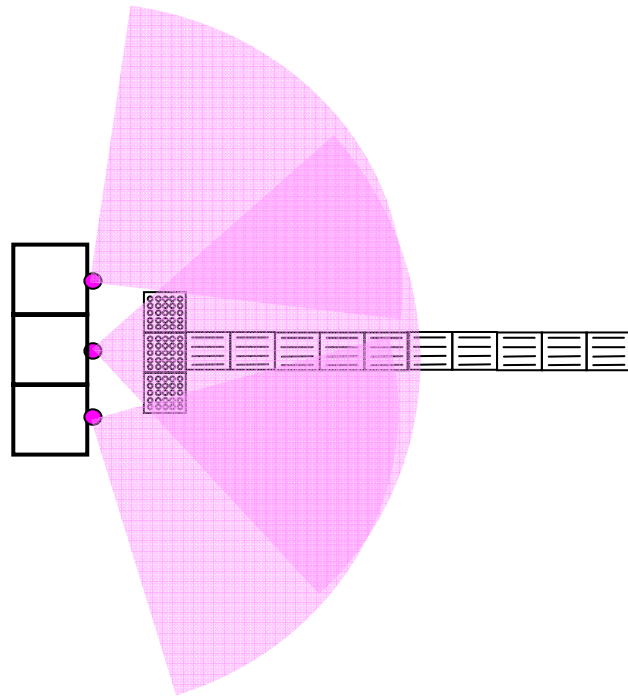
- 平面図 -

トイレ入り口

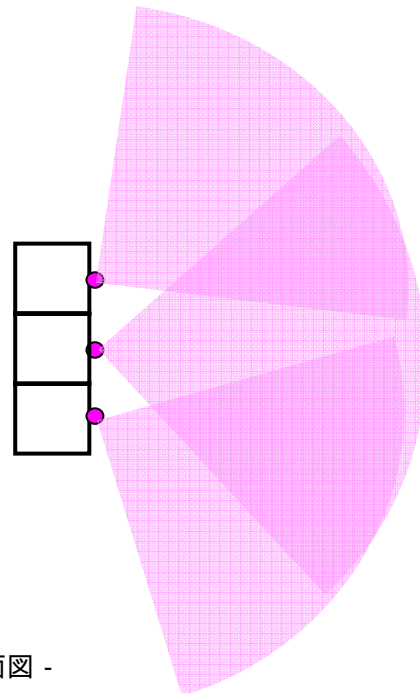


- 立面図 -

誘導ブロックのある場合



誘導ブロックのない場合



- 平面図 -

5.3 FM電波システム

5.3.1 運用上の留意事項

FM電波システムの設置・運用はその特性と機能を十分に活用することで視覚障害者及びその他の障害者の歩行支援を実現することが肝要であり、ここではその場合の留意事項について説明する。

- (1) FM電波システムの基本的なコンセプトは障害者に対し、メッセージの送信方向、つまりその方向に何があるかを知らせる「案内」を目的としており、FM電波システムからのメッセージをもとに障害者を自動的に目的地へ誘導するものではない。つまり障害者の責任においてその自主的行動・判断を補助することが基本である。
- (2) FM電波システムは「案内」機能が基本であるが、点字誘導ブロックとの併用が望まれる。設置・運用に当たっては利用者の行動予測を含めて安全には十分留意することが必要である。
- (3) 屋内外を問わず、FM波の送受信エリアなどに関して、設置場所の条件、利用者の歩行動線などを考慮し、実際の運用に即した最適化を行うことで利用者がより効果的に支援を受けることが出来る。
- (4) 同一の案内場所(目的地)にFM電波システムを設置する場合には、FM受信エリアよりもFM送信エリアの方が大きいことが望ましい。

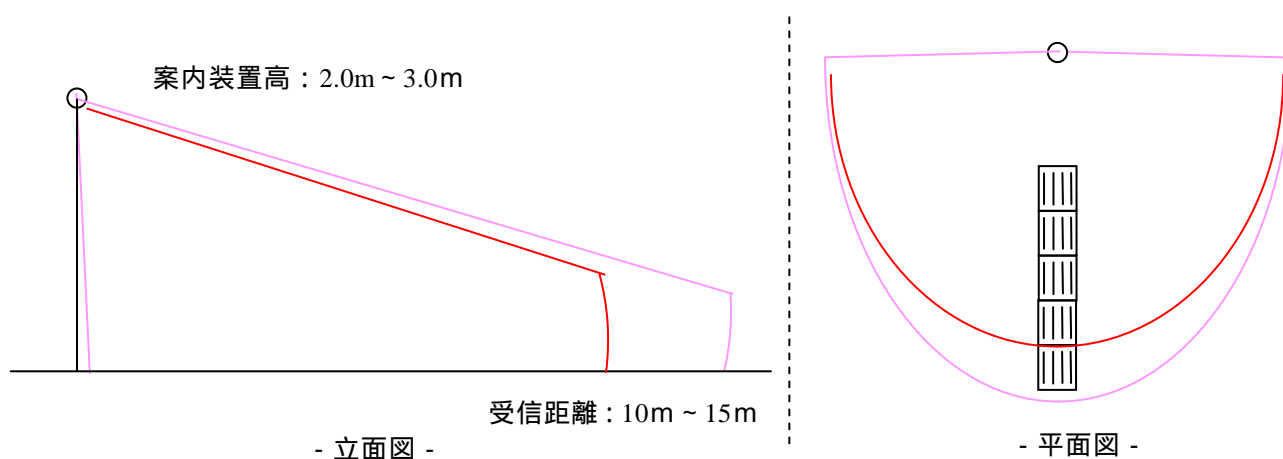


図 5.3-1 FM受信エリアとFM送信エリアの関係

5.3.2 具体的な設置例

F M電波システムの案内装置の設置について具体的な例を以下に示す。F M電波システムは指向性がとれないため、近接した場所を案内することが不得意である。そのため、音声案内文の工夫が必要である。ここでは、施設出入口を1つの場所を案内する例として図5.3-2に示す。また、トイレ入口を近接した2つの場所を案内する例として図5.3-3に示す。これは実際の設置・運用に際しての参考となるものであるが、実際の設置に当たっては、これらの例を応用し、利用者の行動予測、設置場所の諸条件を考慮して適切に設置しなければならない。

ひとつの場所を案内する想定場所として、受付・階段・切符売場・エレベーター・バス停などがあり、2つの場所を案内する想定場所として、トイレ・近接した受付とエレベーター・近接した部屋の入口などがある。

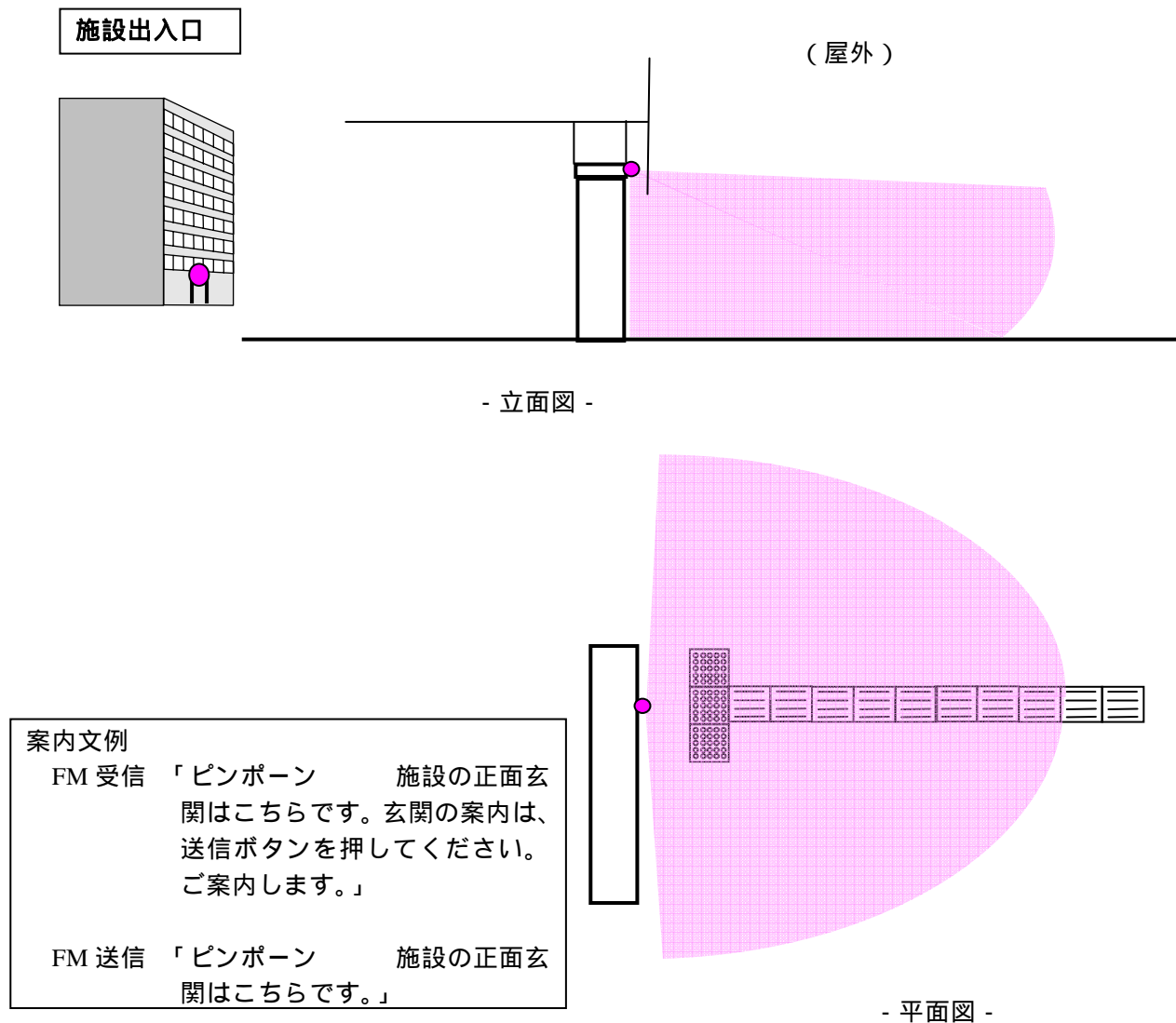
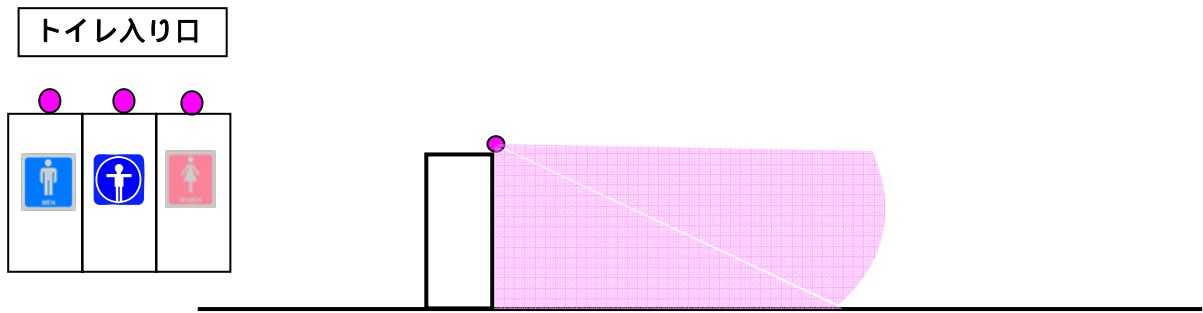
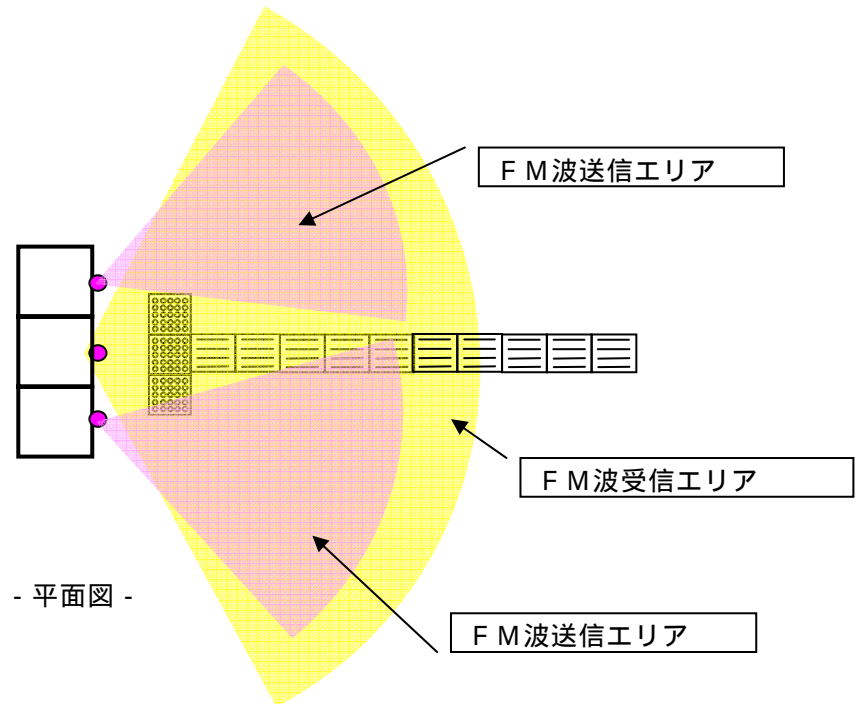


図 5.3-2 施設出入口の例



- 立面図 -



- 平面図 -

案内文例

FM 受信 「ピンポン トイレはこちらです。送信ボタンを押してください。
ご案内します。」

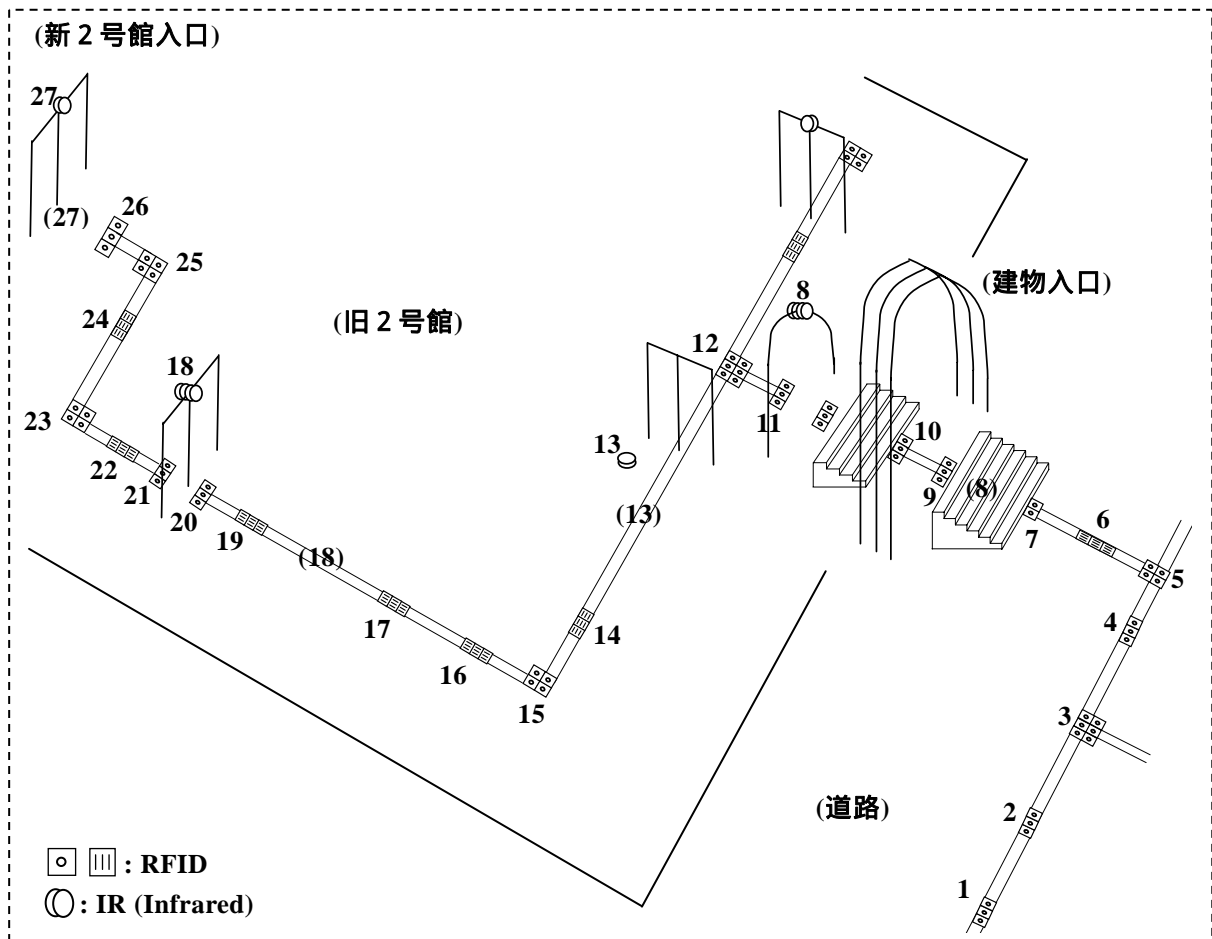
FM 送信 「ピンポン 女子トイレ入口はこちらです。」
女子トイレあんない終了後
「ピンポン 男子トイレ入口はこちらです。」

図 5.3-3 トイレ入口の例

6. 実際の設置・運用例

6.1 東京大学本郷キャンパス構内での設置例

東京大学本郷キャンパス工学部2号館前道路および2号館内に設置した例を示す。



番号	メッセージ
1	(チャイム) インフラを検出しました。 経路誘導を開始します。およそ10m道なりに進んで下さい。
2	(チャイム) 5m道なりに進み、分岐点を直進して下さい。
3	(チャイム) およそ10mまっすぐ進んで下さい。
4	(チャイム) 5m道なりに進み、左に曲がって下さい。
5	(チャイム) 左に曲がり、およそ20m進んで下さい。
6	(チャイム) およそ15m道なりに進んで下さい。
7	(チャイム) 階段です。注意して進んで下さい。
8	2号館入口です。[繰り返し]
9	(チャイム) 3m進むと階段があります。
10	(チャイム) 階段です。注意して進んで下さい。
11	(チャイム) 4m道なりに進み、左に曲がって下さい。

12	(チャイム)左に曲がり、およそ15m進んで下さい。
13	受付、入口前です。[繰り返し]
14	(チャイム)3m道なりに進み、右に曲がって下さい。
15	(チャイム)右に曲がり、およそ35m進んで下さい。
16	(チャイム)およそ35m道なりに進んで下さい。
17	(チャイム)およそ20m道なりに進んで下さい。
18	旧館、西側出口です。[繰り返し]
19	(チャイム)およそ10m道なりに進んで下さい。
20	(チャイム)7m道なりに進んで下さい。
21	(チャイム)5m道なりに進み、右に曲がって下さい。
22	(チャイム)2m道なりに進み、右に曲がって下さい。
23	(チャイム)右に曲がり、4m進んで下さい。
24	(チャイム)3m道なりに進み、左に曲がって下さい。
25	(チャイム)左に曲がり5m進んで下さい。
26	(チャイム)工学新2号館に到着しました。
27	新2号館入口です。[繰り返し]