

6.2. RFID タグの検証試験

6.2.1. 検証内容

(1) 試験の目的

各種条件下における RFID タグ（マイクロ波中心）の性能を検証し、道路管理車両位置特定等への適用性検討時の基礎資料を収集するものである。

(2) 前提条件

本検証試験における前提条件は以下のとおりとする。

○タグの用途は、車両位置特定への利活用を想定する。

○マイクロ波タグ（日本インフォメーションシステム製、オムロン製の2製品）を利用なお、各メーカーのタグの特徴を以下に示す。

■ 日本インフォメーションシステム製

○パッシブであり、小型、軽量、1枚200円程度と安価である。

○通信距離を出すために、タグの後ろに発泡スチロールの板（厚さ2cm程度が最も距離の出る厚さとのこと）と発泡スチロールのタグと反対面に鉄板（特に材質による影響はないが、面に凹凸があると通信処理が伸びなくなる）を付けることによって、通信距離が約2倍になる。

■ オムロン製

○アクティブ型のタグである。

○アンテナとタグの通信方向に特に制約はない（アンテナを縦においた時にタグも縦にする必要は特にない）。

(3) 検証項目

本試験における検証実験は基本性能試験（室内と屋外）と車載性能試験（試走路）において実施し、それぞれ以下の観点から実験を行うものとする。

■ 基本性能試験

○交信領域(タグとアンテナの設置角度別)

○交信領域（室内と屋外の差）

■ 車載性能試験

○アンテナ、タグ配置別タグ受信状況

○車両対応速度

(4) 検証方法

a) 基本性能試験

タグの通信可能距離および通信可能範囲（通信幅）を把握するために、室内において図に示すような 50cm×50cm のメッシュを作成し、アンテナを固定してタグを移動することにより、アンテナとタグの通信可能範囲を記録していく。なお、アンテナとタグの位置関係を以下の条件を変化させたケースを実施する。また、室内においては天井や壁等の遮蔽物の影響が懸念されるため、屋外においても室内と同様の検証を行うものとする。

- アンテナとタグの水平方向の角度
- アンテナとタグの垂直方向の角度
- アンテナとタグの上下位置の影響
- 室内の遮蔽物の影響（屋外での試験との比較）

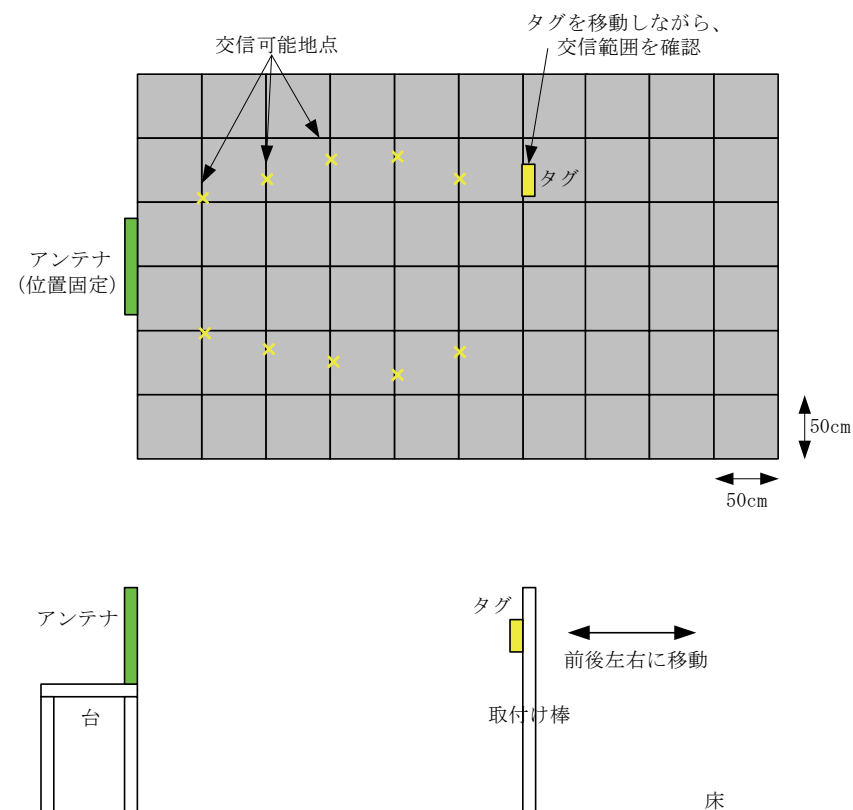


図 6-11 基本性能試験イメージ

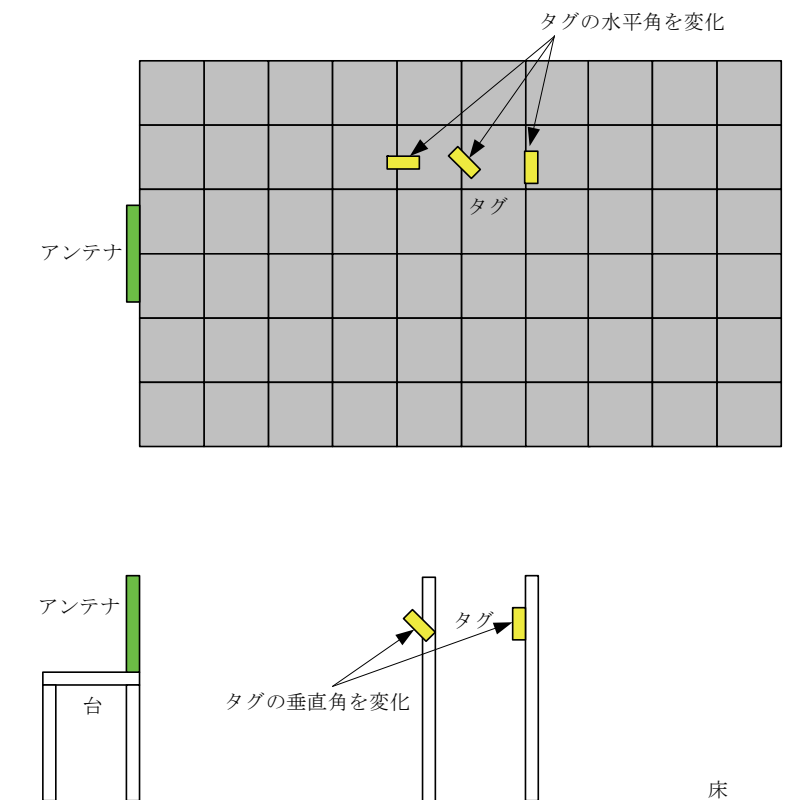


図 6-12 基本性能試験ケースイメージ

b) 車載性能試験

アンテナの車両への取付け位置やタグの設置位置、車両の対応速度を把握するために、車両にアンテナを取り付け、タグを道路上に固定して設置することによって実験を実施する。検証項目は以下の通りである。

- アンテナの車両への取付け位置
- タグの取付け位置
- タグの反応可能な車両速度

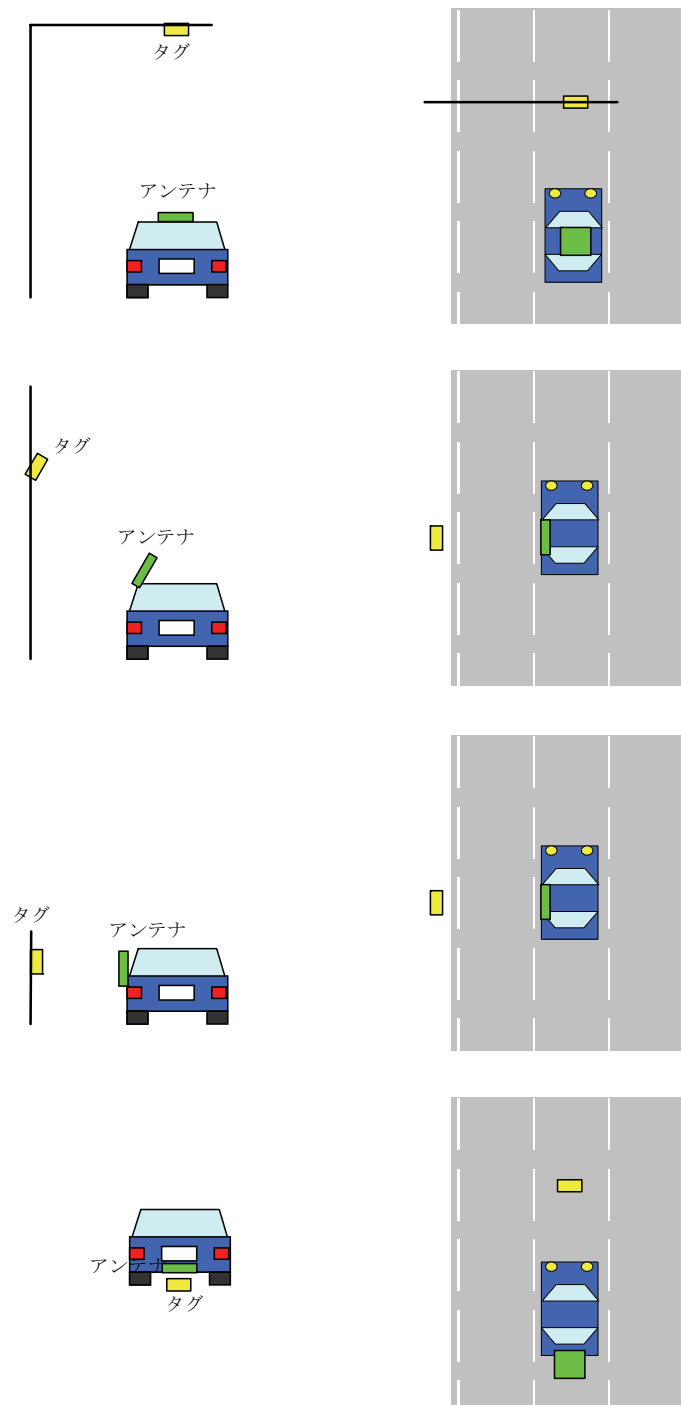


図 6-13 試走路実験イメージ

6.2.2. 計測用システムの設計・製作

(1) 計測用システムの設計

計測用のシステムとしては、タグとアンテナの通信判定用として、パソコンとアンテナを RS-232C ケーブルで接続し、日本インフォメーションシステムおよびオムロン社製のそれぞれのタグの送受信システム（プログラム）を製作して実験を実施する。

なお、今回の試験においては、タグの通信可能かどうかの判定を行うことが目的であるため、タグの ID コードの読み取りのみのプログラムとし、タグ内のデータの読み書きについては実装しないものとする。

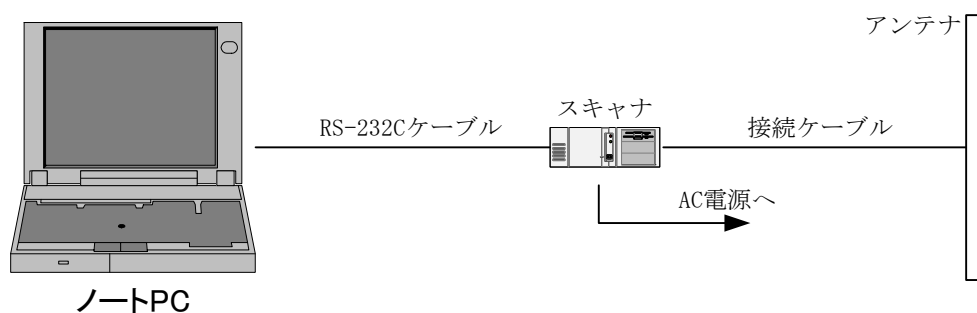


図 6-14 システム構成（日本インフォメーションシステム）

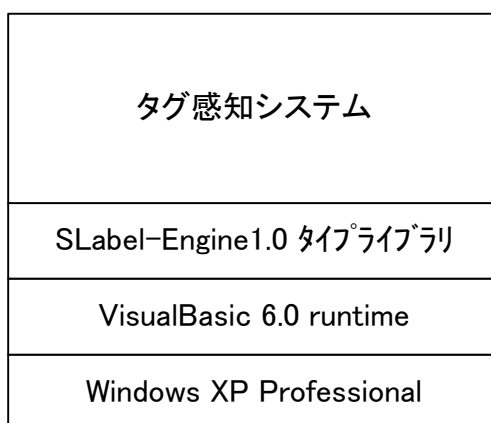


図 6-15 ソフトウェア構成（日本インフォメーションシステム）



図 6-16 画面構成（日本インフォメーションシステム）

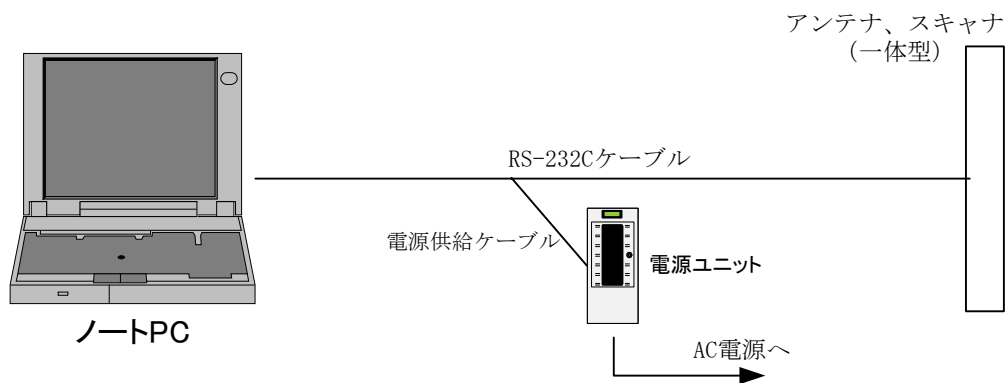


図 6-17 システム構成（オムロン）

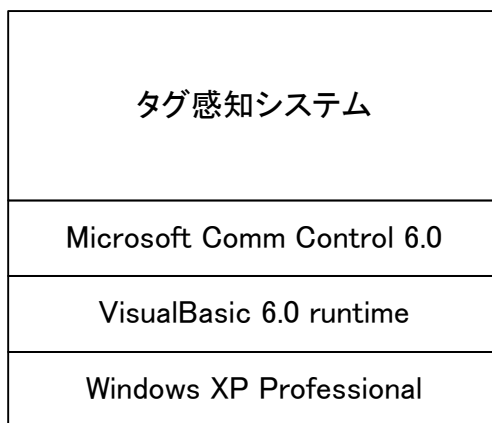


図 6-18 ソフトウェア構成（オムロン）



図 6-19 画面構成（オムロン）

また、試走路試験においては、車両にアンテナを固定する必要があるため、アンテナ角度調整可能な取付け板を製作し、タグについては取付け位置が調整可能なように単管パイプを用いた取付けパイプの製作を行うものとする。

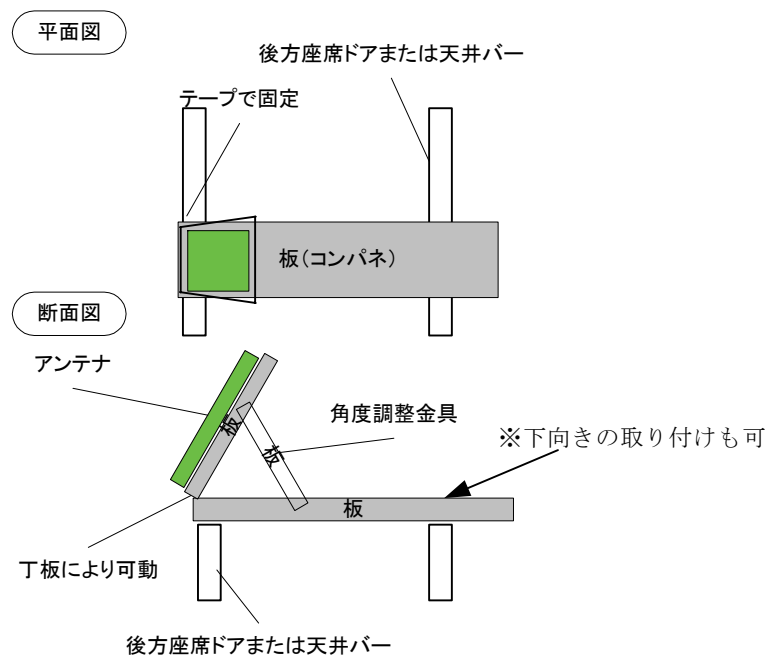


図 6-20 アンテナ固定用取付け板

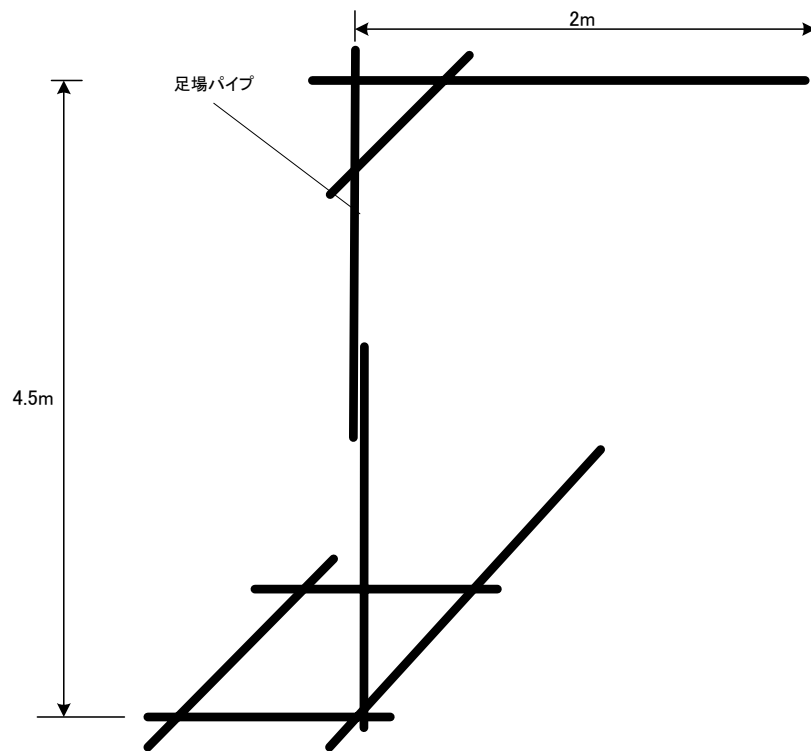


図 6-21 タグ取り付け用パイプ

(2) 計測用システムの製作

製作したシステムの写真を以下に示す。

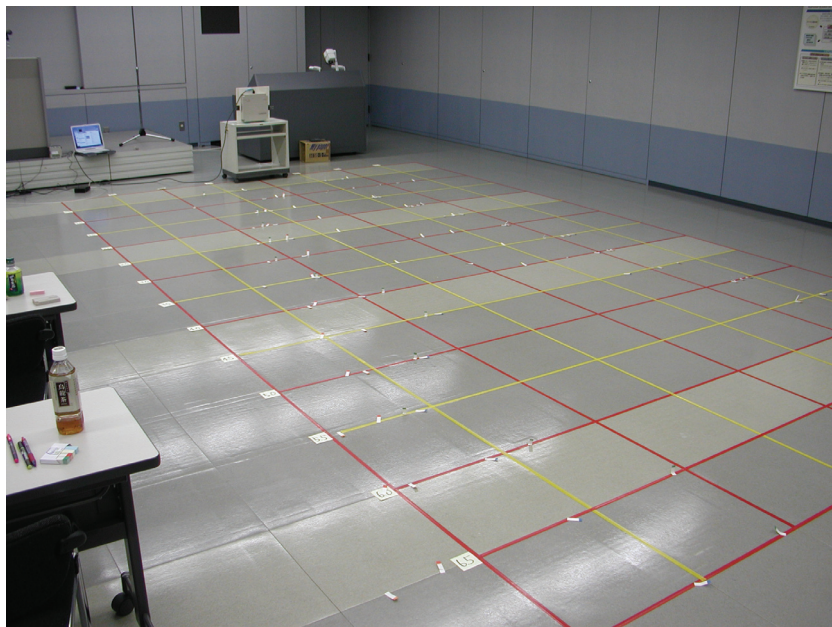


図 6-22 基本性能試験用計測メッシュ

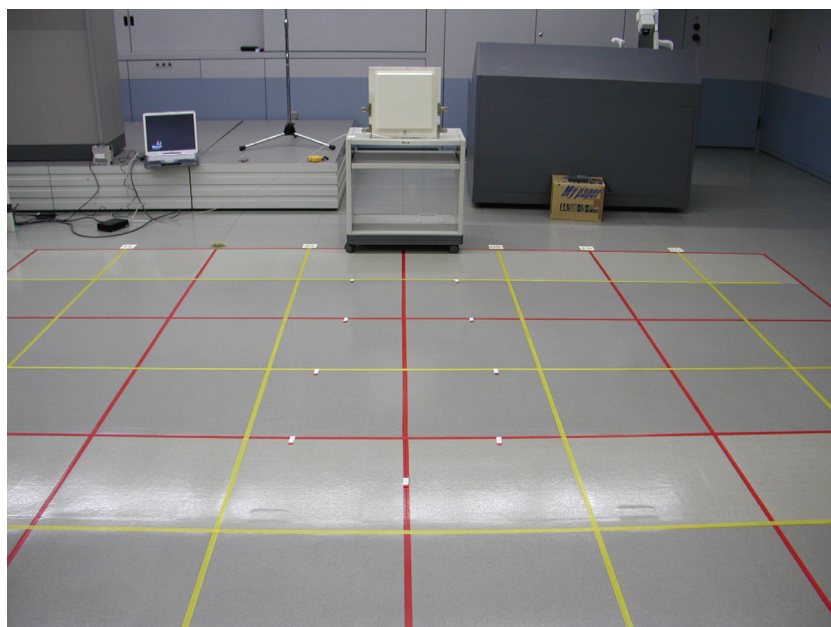


図 6-23 アンテナ設置



図 6-24 タグ取付けパイプ



図 6-25 アンテナ取付け板

6.2.3. 基本性能試験

(1) 試験結果

試験ケース及び試験状況、試験結果について表 6-6 に示す。

表 6-6 試験ケースおよび結果

No	メーカー	場所	試験条件				試験結果		備考
			アンテナ高さ (cm)	タグ高さ (cm)	水平角 (度)	垂直角 (度)	最大通信 距離 (cm)	最大通信 幅 (cm)	
1	日本インフォメーションシステム	室内	77	77	0	0	282	70	
2			77	77	45	0	221	51	
3			77	77	90	0	153	32	
4			77	77	0	45	158	41	
5			77	77	0	0	223	65	ケーブル長 2 m
6			19	19	0	0	152	49	
7			19	35	0	0	217	66	
8			19	50	0	0	260	56	
9		屋外	77	77	0	0	230	57	
10	オムロン	室内	75	75	0	0	797	396	
11			75	75	45	0	790	327	
12			75	75	90	0	378	154	
13			75	75	0	45	705	295	
14			75	25	0	0	1200	388	
15			75	75	0	0	695	205	アンテナ前面にガラス板設置
16			75	75	0	0	820	319	
17		屋外	75	25	0	0	1200	366	

※) 日本インフォメーションはケース 5 以外ケーブル長 1 m で実施

(2) 結果の比較及び考察

a) 日本インフォメーションシステムの基本性能試験結果

■ 通信距離

○室内実験における最大通信距離は 282 c m、最大通信幅はアンテナより 150cm の地点で 70cm（発泡スチロール付き、ケーブル長 1.0m）。

■ 通信範囲

○通信範囲は、だいたいアンテナの面積の範囲。

■ アンテナとタグの角度の影響

○アンテナとタグの水平方向の向きの影響は、アンテナとタグが水平でなくなるほど、通信距離、通信幅が減少し、アンテナとタグが直角の状態ですべての通信距離が 153cm と通信距離が半分近くまで短くなる。

○アンテナとタグの垂直方向の向きの影響は、アンテナとタグが水平でなくなるほど、通信距離、通信幅が減少し、アンテナとタグが 45 度の状態で最大通信距離が 158cm と通信距離が半分近くまで短くなる。

■ アンテナとスキャナを接続するケーブルの長さの影響

○アンテナとスキャナを接続するケーブルの長さによって信号の減衰率が異なり、ケーブル長が短いほど、通信可能距離が長くなる。

■ 通信距離の伸ばすための留意事項

○アンテナを床面においた場合は、通信可能範囲がアンテナの面を延長した範囲ではなく、やや上方向に通信範囲が移動する（床面による電波の反射によるものと想定される）。このため、タグをアンテナ中心よりやや上にした方が通信距離が減衰しない。

○このタグでは、アンテナとタグの方向が一致した方が、反応しやすくなる。またタグの向きや方向により、反応したりしなかったりする。この通信距離を伸ばすには、アンテナとタグの方向をしっかりと合わせ、アンテナとタグの面を必ず平行にすることが必要である。

b) オムロンの基本性能試験結果

■ 通信距離

○通信距離は、アンテナとタグの高さを同じにして、最大 8 m（アンテナをハイパワーモードに設定）の通信が可能。

■ 通信幅

○通信幅は、アンテナとタグの距離が離れていくほど徐々に広がっていき、大体 6 m 前後で最大幅となる。最大幅は約 4 m。

■ アンテナとタグの角度の影響

○アンテナとタグの水平方向の向きの影響は、45 度では平行の場合とあまり変化はないが、90 度横向きになると極端に通信距離が減少し、最大通信距離が 4m と平行の時の

約半分になる。

- アンテナとタグの垂直方向の向きの影響は、下へ45度傾けることによって最大通信距離が約7mとやや減少する。下へ90度向きは実験を行っていないが、タグの方向とアンテナの方向の影響がないことから、水平方向の向きの影響確認時の90度横向きと同じ結果と想定でき、下向きの角度が大きくなるほど通信距離の減少が想定される。

■ 遮蔽物の影響

- 周りの遮蔽物（床や天井）の影響が、非常に大きく、アンテナを75cmの高さに設置して、タグをアンテナの中心より50cm下（床面より25cmの高さ）で通信距離を確認したところ、最大通信距離が12mとなった（通信幅はほぼ同じ）。室内では、天井（高さ約3m）付近においても最大通信距離が12mであったが、屋外では最大通信距離は8mとアンテナとタグの高さが同じ場合と同じ結果であり、遮蔽物があることによって通信距離が伸びる（反射の影響によるものと想定される）ということが言える。
- アンテナ前面にガラス板を置いた時の影響は、ガラス板を設置することによって、最大通信距離は7mとやや減少はしたものの、それほど大きな影響は受けなかった。
- アンテナに対してタグを垂直に置き、アンテナの通信幅よりも外にタグを置いた場合、通常ではタグとは通信不可であるが、人間や金属がタグの周辺50cm以内を通過するとタグが通信されてしまうといった現象が生じている（人間または金属を伝わって電波は屈曲しタグとの通信が可能となったものと想定される）。

6.2.4. 車載性能試験

(1) 車載性能試験の結果

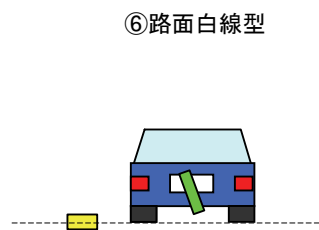
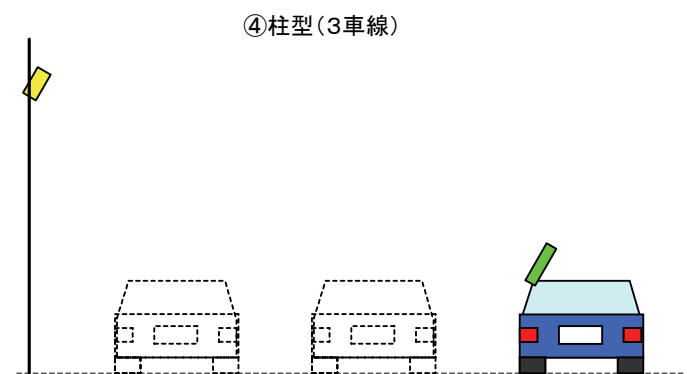
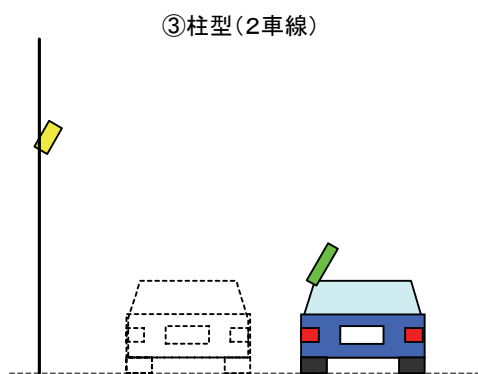
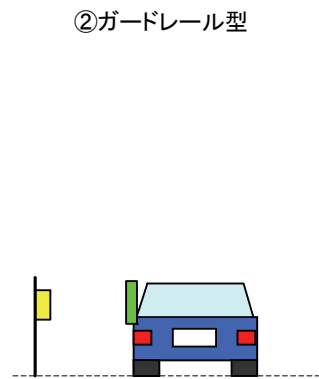
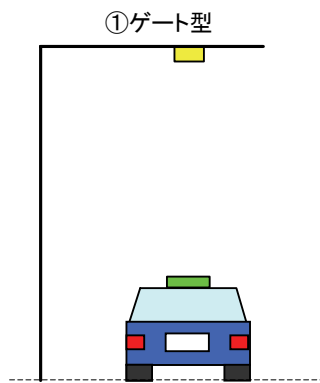
車両にアンテナを設置し、タグを道路上に固定することによって、アンテナとタグの位置関係及び車両の対応速度についての試験を実施した。試験ケース及び試験状況、試験結果について以下に示す。

表 6-7 試験ケース表

No	メーカー	タグ設置方式	タグ設置高さ (m)	備考
1	日本イン フォメー ションシス テム	ゲート型	4.5	図6-26 ①参照
2		ガードレール型	1.0	図6-26 ②参照
3		柱型	3.0	図6-26 ③参照、2車線
4		柱型	4.0	図6-26 ④参照、3車線
5		路面中央型	0.0	図6-26 ⑤参照
6		路面白線型	0.0	図6-26 ⑥参照
7	オムロン	ゲート型	4.5	図6-26 ①参照
8		ガードレール型	1.0	図6-26 ②参照
9		柱型	3.0	図6-26 ③参照、2車線
10		柱型	4.0	図6-26 ④参照、3車線
11		路面中央型	0.0	図6-26 ⑤参照
12		路面白線型	0.0	図6-26 ⑥参照

表 6-8 追加試験ケース表

No	メーカー	タグ設置方式	タグ設置高さ (m)	備考
13	オムロン	ガードレール型	0.25	他車による遮蔽の影響（2車線）
14		ガードレール型	0.25	他車による遮蔽の影響（3車線）
15		ガードレール型	1.05	最高速の試験



凡例
 タグ
 アンテナ

図 6-26 試験ケース模式図



図 6-27 車載性能試験状況



図 6-28 タグ取付け状況



図 6-29 アンテナ取付け状況



図 6-30 アンテナ取付け状況



図 6-31 アンテナ取付け状況



図 6-32 他車による遮蔽試験状況

表 6-9 車載性能試験結果

No	メーカー	タグ設置方式	最高速 (km/h)	備考
1	日本イン フォメー ションシス テム	ゲート型	×	アンテナータグ間3.0mのため距離が届かず
2		ガードレール型	70	実験条件は図6-33 ②参照
3		柱型（2車線）	×	アンテナータグ間3.0m以上のため距離が届かず
4		柱型（3車線）	×	アンテナータグ間3.0m以上のため距離が届かず
5		路面中央型	40	実験条件は図6-33 ⑤参照
6		路面白線型	10	実験条件は図6-33 ⑥参照
7	オムロン	ゲート型	120	実験条件は図6-34 ①参照
8		ガードレール型	120	実験条件は図6-34 ②参照
9		柱型（2車線）	120	実験条件は図6-34 ③参照
10		柱型（3車線）	120	実験条件は図6-34 ④参照
11		路面中央型	120	実験条件は図6-34 ⑤参照
12		路面白線型	120	実験条件は図6-34 ⑥参照
13		ガードレール型	×	他車による遮蔽の影響（2車線）、図6-35 ①参照
14		ガードレール型	×	他車による遮蔽の影響（3車線）、図6-35 ②参照
15		ガードレール型	155	最高速の試験、図6-35 ③参照

※最高速の×は反応なし

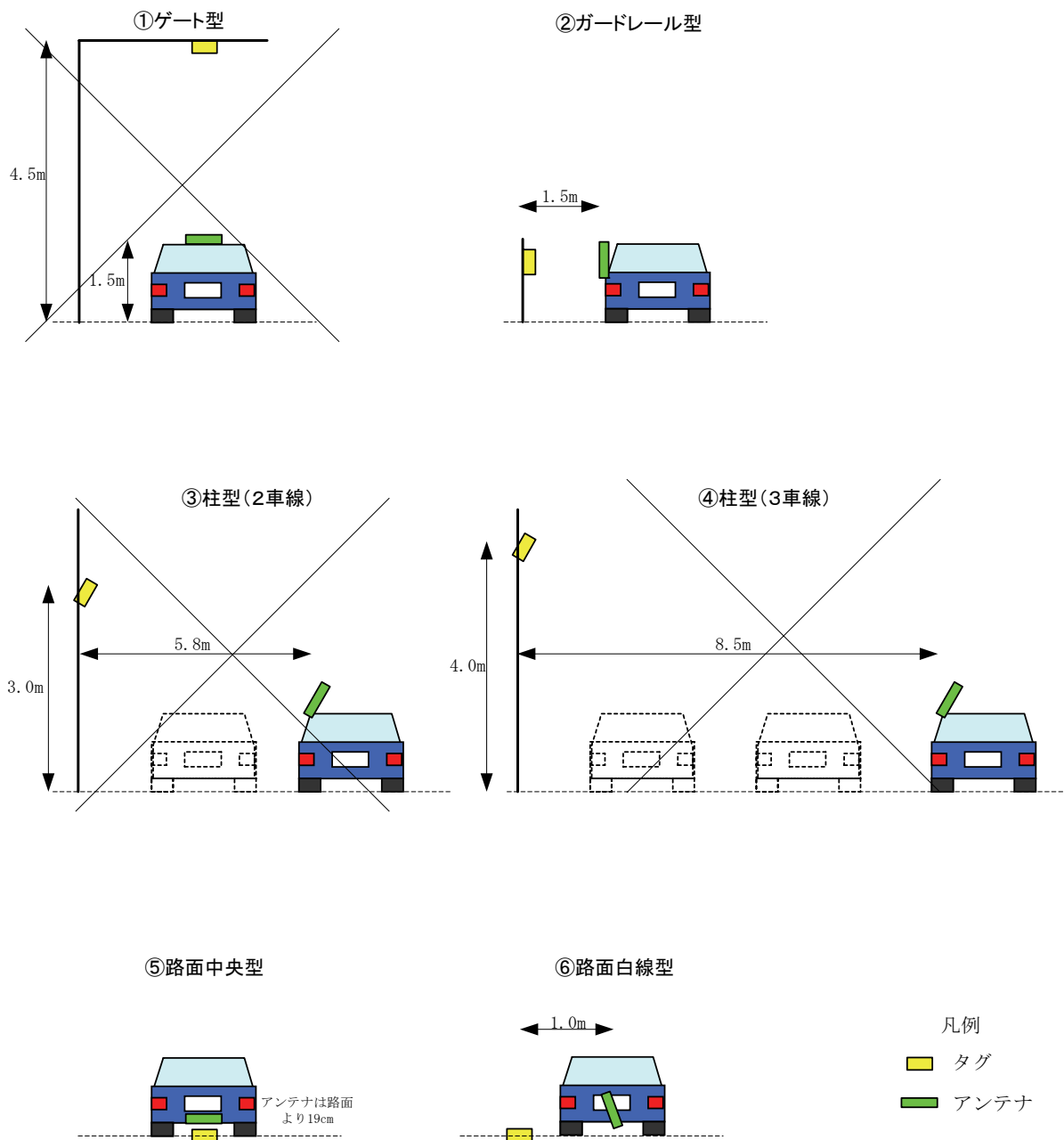


図 6-33 実験条件 (日本インフォメーションシステム)

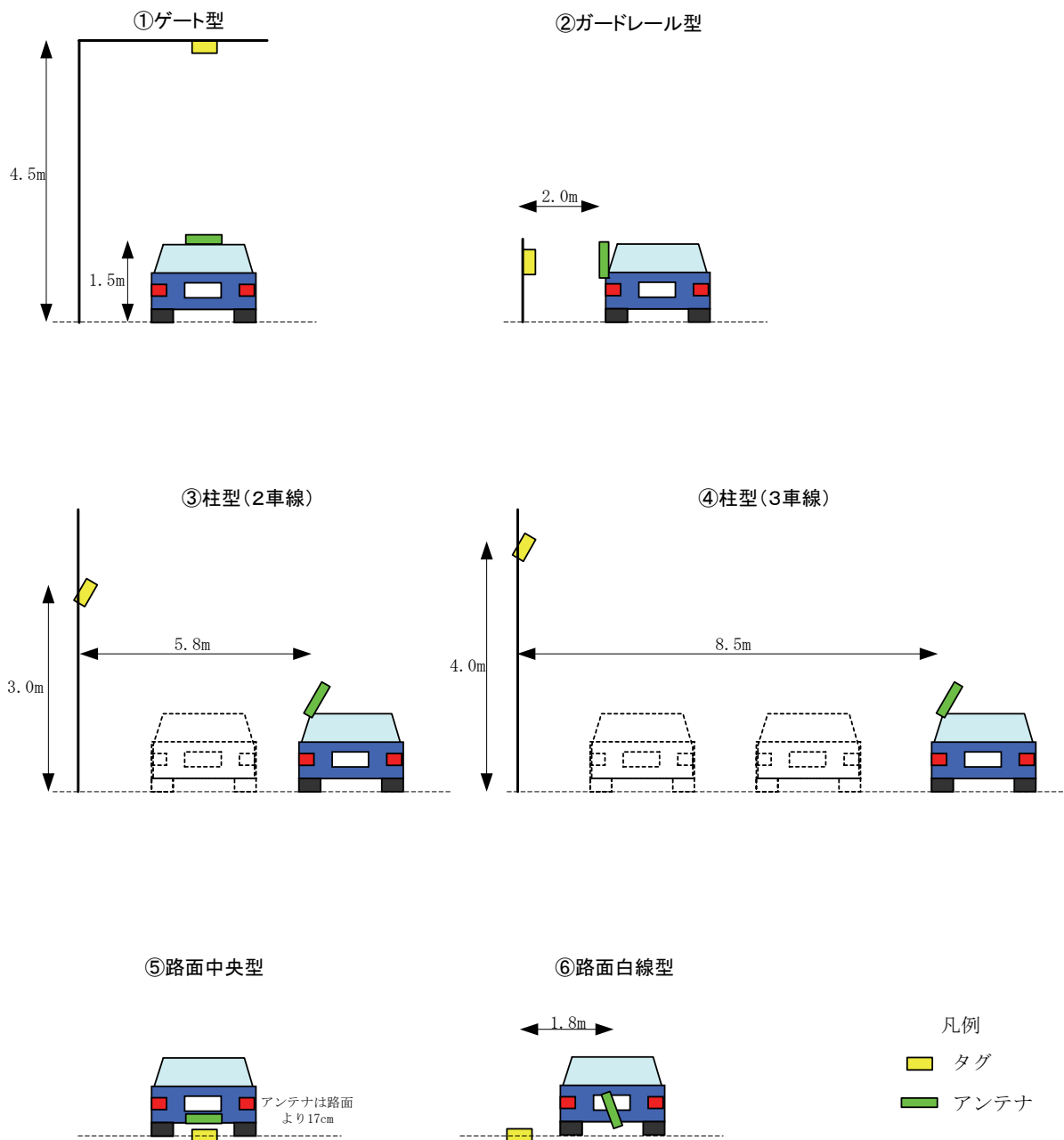


図 6-34 実験条件（オムロン）

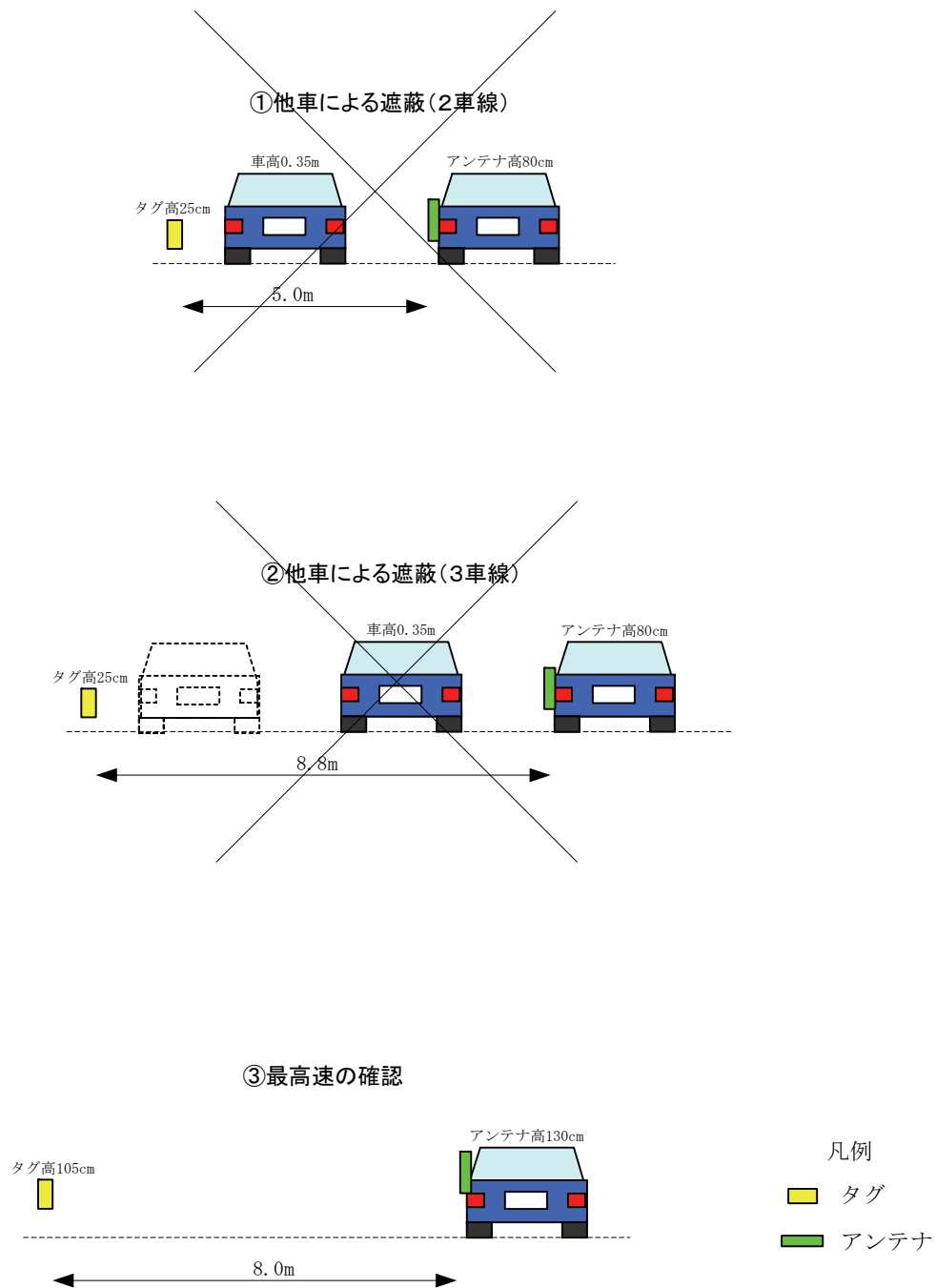


図 6-35 実験条件 (オムロン)

(2) 車載性能試験の考察

a) 日本インフォメーションシステムの車載性能試験結果

■ オーバヘッド型への適用性

○4.5m の高さにタグを取り付け、アンテナを車の上に付けた場合は、アンテナの高さが 1.5m でアンテナとタグの通信距離が 3.0m となるので、通信不可となり適用できない（タグを高さ 3.0m の位置で斜めに取り付ける場合も同じ）。

■ ガードレール型への適用性

○アンテナを車の真横、タグをアンテナと平行にした場合、アンテナとタグ間の距離を 1.5m にして 70km/h まで、通信可能となった。ただし、アンテナとタグの距離を 2.0m にした場合は通信不可であった。

■ 路面中央型への適用性

○タグを路面に設置したケースでは、直接タグを路面に置いた（貼り付けた）場合には、速度に関係なく反応しなかった（原因としては、コンクリート舗装になっておりコンクリートの内部に鉄筋が入っているとタグが反応しないという特性によるものと考えられる）。

○タグに発泡スチロールを取り付け、路面に置いた場合には、40km/h まで通信可能であった。なお、アンテナを車の後部に取り付けたため、ケーブルは 2 m のものを使用していたため車速が低くなったことも想定される。

■ 路面白線型

○タグを道路の白線部に上向きにおき、アンテナを車に斜めに取り付けた場合では、10km/h でしか通信できなかった。タグとアンテナの水平方向向きが約 70 度あったため、対応速度が小さくなったことが想定される。なお、ケーブルは 2 m のものを使用。

b) オムロンの車載性能試験結果

■ 車速の影響

○車速の影響については、タグを真上（高さ 4.5m）、斜め（高さ 3 m 及び 4 m）、路面（車線中央、白線部）の全てのケースにおいて、120km/h で通信可能であった。また、タグを真横に設置したケースにおいて、155km/h で走行したが、これについても通信可能であった。

■ 柱型への適用性

○車線識別確認のため、同じアンテナとタグの設置位置、角度で別々の車線を走行したが、通信幅が大きいため外側の車線、内側の車線とも通信が可能であり、車線の識別は不可であった。ただし、アンテナの通信領域は室内実験における実験結果より確定している（室外においてもほぼ同様の結果が得られている）ので、車線の位置や幅とアンテナ、タグの取り付け位置を机上から求めることによって、車線を識別できる最適設置位置、角度を決めることができるので、車線の識別についても適用可能と考えられる。

6.2.5. 実現可能性検討

(1) 技術的視点からの適用性検討

技術的視点からの各タグ設置方式の適用性について、表 6-10 に示すように検討した。

表 6-10 適用性検討結果

No	メーカー	タグ設置方式	最高速 (km/h)	適用性	理 由
1	日本イン フォメー ションシス テム	ゲート型	×	×	反応なし
2		ガードレール型	70	△	通信距離が短いため 1 車線でのみ対応可
3		柱型（2 車線）	×	×	反応なし
4		柱型（3 車線）	×	×	反応なし
5		路面中央型	40	△	対応車速が低い、水に反応しない
6		路面白線型	10	△	対応車速が低い、水に反応しない
7	オムロン	ゲート型	120	◎	
8		ガードレール型	120	○	車線の識別ができない
9		柱型（2 車線）	120	○	車線を識別するには設置が難しい
10		柱型（3 車線）	120	○	車線を識別するには設置が難しい
11		路面中央型	120	△	水に反応しない
12		路面白線型	120	△	水に反応しない

◎：適用可

○：適用可（但し条件付）

△：一部適用可

×：適用不可

■ 日本インフォメーションシステムのタグ

○通信距離が短く、タグとアンテナの向きの影響が大きいため、位置特定に使用するには難しい面が多い。

○ただし、タグ 1 つの値段が安価でかつ軽量、小型であるため、設置コストを考えると今後の利用価値をもう少し検討する必要がある。

○特に、道路の路面中央に設置する場合に関しては、通信距離も非常に短くですみ、アンテナもタグの設定数を増やすことによって小さくできるので、対応車速に関してももう少し広がる事が予想され、実用化の可能性が窺える。

■ オムロン製のタグ

- 通信距離も長く、车速の対応速度も高いため、位置特定に使用するには非常に有効であると言える。
- ただし、1個当りの単価と電池寿命の面において、メンテナンスを含めたコスト面に問題があるため、設置箇所の限定（設置数を減らす）や大量生産によるコスト低下により実用面で有効なものと考えられる。
- オムロンのタグを柱に設置して車線の判別を行うには、道路条件を加味して車線の識別できるように計算を行う必要がある。下図に計算例を示す。

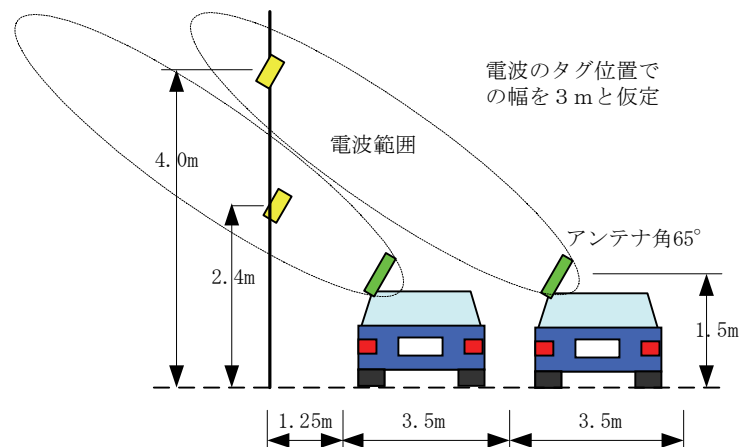


図 6-36 車線判別のためのタグ設置条件計算例

(2) コスト的視点からの適用性検討

技術的視点からの適用性検討結果より、適用可能なタグ設置方式を対象に、1 事務所にタグを設置した場合のコストを設置方式毎に算出し、コスト的視点からの適用性について検討を行った。なお、コスト算定にあたって、レーンマーカ（路面中央に設置）を利用した場合についても行った。

a) コスト算出条件

タグを路面中央型、路面白線型、ゲート型、柱型の各方式で設置する際の設置数、単価について検討を行った。

■ 各方式共通の条件

- 設置を想定する事務所については、北陸地方整備局長岡国道事務所とする。
（管理延長：207km、うち、2 車線区間：165km、4 車線区間：42km）
- タグの単価については、以下に示すとおりとする。
 - ・日本インフォメーション製タグ：300 円／個
 - ・オムロン製タグ：14,000 円／個
- 算定期間については、10 年間を想定し、タグの更新回数については、オムロン製タグの場合、寿命 5 年と仮定し、1 回更新するものとする。日本インフォメーション製タグの場合、更新は行わないものとする。

■ 路面中央型

- 道路延長方向の設置箇所数については、100m に 1 箇所設置する。
- 1 箇所あたりのタグ設置個数については、以下に示すとおりとする。
 - ・2 車線区間：日本インフォメーション製タグ（16 個、通信幅 40cm）
オムロン製タグ（6 個、通信幅 1m）
レーンマーカ（2 個）
 - ・4 車線区間：日本インフォメーション製タグ（32 個、通信幅 40cm）
オムロン製タグ（12 個、通信幅 1m）
レーンマーカ（4 個）
- 設置作業コストについては、以下に示すとおりとする。
 - ・タグ：1,000 円／個（日本インフォメーション製タグ）
2,000 円／個（オムロン製タグ）
 - ・レーンマーカ：10,000 円／個

■ 路面白線型

- 道路延長方向の設置箇所数については、100m に 1 箇所設置する。
- 1 箇所あたりのタグ設置個数については、以下に示すとおりとする。
 - ・2 車線区間：オムロン製タグ（2 個）
 - ・4 車線区間：オムロン製タグ（4 個）
- タグ設置費用については、2,000 円／個とする。

■ ゲート型

- 道路延長方向の設置箇所数については、100m に 1 箇所設置する。
- 1 箇所あたりのタグ設置個数については、以下に示すとおりとする。
 - ・ 2 車線区間：オムロン製タグ（2 個）
 - ・ 4 車線区間：オムロン製タグ（4 個）
- 設置費費用については、次のとおりとする。
 - ・ ゲート設置費用：5,000,000 円／基（4 車線区間のみ 1 箇所 1 基設置する。2 車線区間については、既設の照明中に設置するものと仮定。）
 - ・ タグ設置費用については、2 車線の柱に設置分のみ 1,000 円／個とし、4 車線のゲートに取り付ける分はゲート設置費用に含むものとする。

■ 柱型

- 道路延長方向の設置箇所数については、100m に 1 箇所設置する。
- 1 箇所あたりのタグ設置個数については、以下に示すとおりとする。
 - ・ 2 車線区間：オムロン製タグ（2 個）
 - ・ 4 車線区間：オムロン製タグ（4 個）
- 設置費費用については、次のとおりとする。
 - ・ タグ設置費用については、1,000 円／個とする。
 - ・ 柱については、既設の照明柱等に設置するものと仮定する。

b) コスト算定結果

前項に示した方法により算定した結果およびコスト的視点からの適用性評価について示したものを表 6-11 に示す。また、コストの詳細については、表 6-12 に示す。

表 6-11 タグコスト算定結果（まとめ）

種別	設置方式	設置総費用	コスト的視点からの 適用性評価
日本インフォメーション	路面中央型	5,200万円	◎
オムロン	路面中央型	2.4億円	×
	路面白線型	8,000万円	△
	ゲート型	21億円	×
	柱型	7,500万円	○
レーンマーカ	路面中央型	7,500万円	—

※) 「◎」レーンマーカの価格以下、「○」レーンマーカの価格と同レベル
 「△」レーンマーカの価格の 2 倍程度、「×」レーンマーカの価格の 3 倍以上

表 6-12 タグコスト算定結果（詳細）

種別	設置方式	タグ購入費用			取付け費用			設置総費用
		設置数	単価	費用	設置数	単価	費用	
日本インフォメーション	路面中央型	39,840	0.3	11,952	39,840	1	39,840	51,792
オムロン	路面中央型	14,940	14	209,168	14,940	2	29,880	239,048
	路面白線型	4,980	14	69,720	4,980	2	9,960	79,680
	ゲート型(タグ)	4,980	14	69,720	3,300	1	3,300	3,300
	(ゲート)	-	-	-	420	5,000	2,100,000	2,100,000
	(小計)	-	-	-	-	-	-	2,103,300
	柱型	4,980	14	69,720	4,980	1	4,980	74,700
レーンマーカ	路面中央型	4,980	5	24,900	4,980	10	49,800	74,700

※) 金額の単位は、千円

c) コスト的視点からの適用性検討

前項の結果より、以下に示すことがいえる。

○コストの最も安い設置方式については、日本インフォメーション製タグの路面中央型となり、レーンマーカと比較してもコスト的に有利となった。

○次に安い方式については、オムロン製タグの柱型となった。レーンマーカ方式の2倍弱である。今回の試算におけるオムロン製タグの価格については、1個あたりの価格であるため、発注ロットを増加させることにより、コストダウンが期待される。

(3) 保守の視点からの適用性検討

各設置方式について、保守の視点から表 6-13 に示すように整理した。

表 6-13 タグコスト算定結果（まとめ）

種別	設置方式	保守性	保守の視点からの適用性評価
日本インフォメーション	路面中央型	○タグ設置時や点検時に交通規制を要する。 ○舗装修繕時にタグの更新が必要となる。	×
オムロン	路面中央型		
	路面白線型		
	ゲート型	○タグ設置時や点検時に交通規制を要する。	△
	柱型	○タグ設置時や点検時に交通規制は不要である。	○

※) 「○」特に問題はない, 「△」他の施設の維持管理の影響は比較的受けない
「×」他の施設の維持管理の影響を受けやすい

(4) 実現可能性検討

技術的視点およびコスト的視点からの適用性検討結果、およびタグの設置効果として、多

用途性による利用効果の視点から各設置方式の実現可能性について表 6-14 に示すように検討を行った。

この結果、以下に示すことがいえる。

- オムロン製タグの柱型については、技術的適用性，コスト的適用性，保守性のすべての面において比較的適用性が高い。また、位置特定以外の他の用途でも活用可能な場面が多く、タグの設置による多くの効果が見込まれる。
- 路面中央型および路面白線型については、レーンマーカと同様の保守性に関する欠点があり、技術的にも路面冠水時における使用が不可能となることから、実現性が低い
- ゲート型に関しては、適用性について最も高いが、ゲートの設置コストが非常に高いのであまり実現性が低い。

表 6-14 実現可能性検討

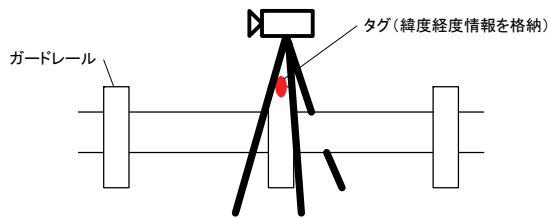
種別	設置方式	適用性			多用途性						実現可能性
		技術的視点	コスト的視点	保守性	測量基準点	点検支援	作業車監視	注意喚起(逸脱)	注意喚起(その他)	現在地等案内	
日本インフォメーション オムロン	路面中央型	△	○	×	○	×	○	○	○	○	×
	路面中央型	△	×	×	○	×	○	○	○	○	×
	路面白線型	△	○	×	○	×	○	○	○	○	×
	ゲート型	○	×	△	×	×	○	×	○	○	×
	柱型	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○

※) 実現可能性については、技術的視点、コスト的視点、保守性からみた適用性のうち、最も評価の低いものを抽出した。また多用途性については、「○」が1つでもない場合には、実現可能性は「×」とした。

※) 多用途性の各内容については図 6-27 参照

<維持管理での活用>

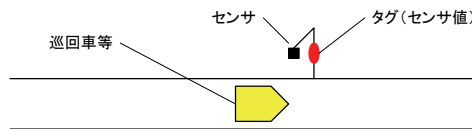
[簡易測量基準点]



-効果-

- 基準点が付近になくても正確な緯度経度情報の取得が容易であり、維持修繕作業の効率化につながる。

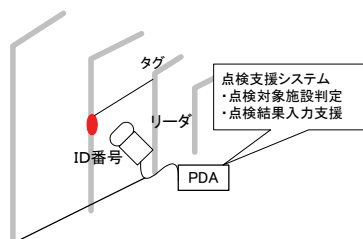
[気温等のセンサデータの収集(道路利用者への気温等情報提供も可能)]



-効果-

- 光ケーブルがない箇所でのセンサデータ収集作業の効率化に寄与。

[点検支援]



[点検対象施設判定]

- タグにタグのID番号の情報を格納する。
- タグからID番号を読み取る。
- ID番号から施設の管理番号を特定する。
- 管理番号から点検対象施設であるかを判定する。

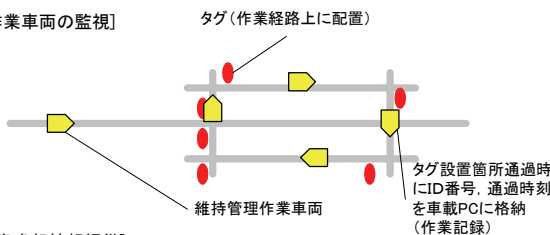
[点検結果入力支援]

- 点検対象施設の管理番号を手入力しなくても自動的にDBに書き込まれる。

-効果-

- 施設の管理番号の入力ミス解消。
- 点検時間が削減による作業の効率化に寄与。
- 数量の多い施設を数日間に分けて行う場合、次の日、どこ箇所から点検するかが即座に判明し、作業の効率化に寄与。

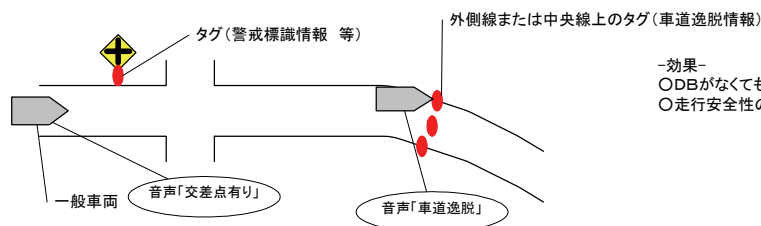
[作業車両の監視]



-効果-

- GPS不感地帯での作業走行記録が可能となり、施工管理に役立つ。

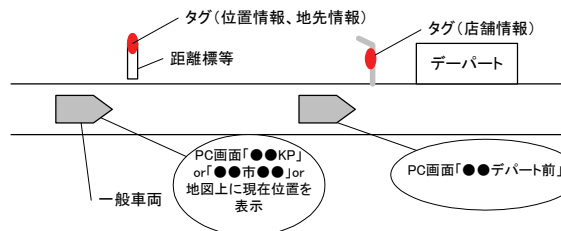
[注意喚起情報提供]



-効果-

- DBがなくても、情報提供が可能。
- 走行安全性の向上に寄与。

[現在地案内、沿道施設、道案内案内]



-効果-

- GPS不感地域でも位置の把握が可能。
- ODBがなくても、情報提供が可能。
- 利用者が移動しやすくなる。

図 6-37 活用イメージ