

第3章

一般道 ITS スポットの機器仕様検討

第3章 目次

3. 一般道 ITS スポットの機器仕様検討	3-1
3.1 一般道 ITS スポットのサービス検討	3-1
3.1.1 現行 ITS スポットサービスの一般道への適用の検討	3-1
3.1.2 一般道 ITS スポットを用いたサービスの整理	3-82
3.2 サービス提供方法、システム構築の検討	3-91
3.2.1 各サービスの機能要件と詳細定義	3-91
3.2.2 各サービスの情報提供方式	3-118
3.2.3 システム構成の検討	3-125
3.2.4 各サービスの要件整理	3-127
3.2.5 機能要件の整理分類	3-136
3.2.6 ITS スポット共通基盤における共通機能要件の整理	3-142
3.2.7 ITS スポットの機能要件検討	3-148
3.2.8 ITS スポット（ETC2.0）対応車載器の機能要件検討	3-152
3.2.9 通信インタフェースの検討	3-158
3.2.10 その他サービス固有の機能	3-173
3.2.11 ITS スポット共通基盤の機能要件変更案のまとめ	3-180
3.3 今後の課題	3-185

3. 一般道 ITS スポットの機器仕様検討

一般道路へ設置する ITS スポットを用いて、特殊車両の走行経路確認（プローブ収集）、経路案内・誘導（情報提供）等を実施するサービスの実現に必要な検討を行った。具体的には、サービス詳細、一般道 ITS スポット（路側機、路側システム）の機能・機器仕様、設置・提供情報作成ガイドライン等を検討・作成した。

3.1 一般道 ITS スポットのサービス検討

3.1.1 現行 ITS スポットサービスの一般道への適用の検討

現行の ITS スポットサービスを一般道に適用するための検討を行った。現行 ITS スポットサービスに係る仕様書等と ITS スポットの設置条件を確認し、一般道への適用に係る課題を抽出するとともに、一般道において蓄積型による上下線別の情報提供方法について整理した。また、道路区分別の幅員構成を整理し、路車間通信の検討対象となる道路構造（片側 2 車線、片側 1 車線それぞれ 1 種類）を選定した。路車間通信に係る情報量と必要とする通信エリアを算出し、ITS スポット構成要素の組み合わせによる情報提供方式について整理し、無線カタログ（DSRC システム基地局設置のガイドライン（ITS FORUM RC-003））を活用して通信エリアの検討を行った。シャドウイングの発生状況について確率論の視点から検討を行い、通信エリアの検討で提示した空中線の設置条件別に、シャドウイングによる路車間通信への影響確認を行った。

検討フローを、図 3.1-1 に示す。

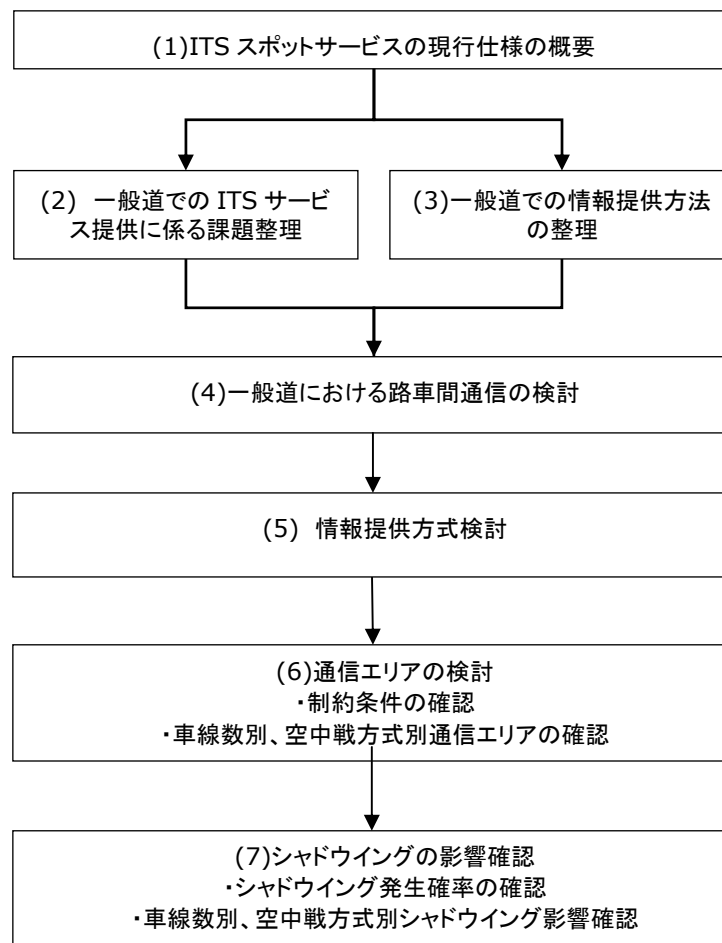


図 3.1-1 検討フロー

(1) ITS スポットサービスの現行仕様の概要

ITS スポットサービスに関係する仕様書、規格書等には、以下①～⑤に示す資料がある。ここでは、これらの資料から一般道に ITS スポットを設置する際に関係する仕様部分等を抽出した。

① 国土交通省 国土技術政策総合研究所 仕様書(案)

- ・ スポット通信サービス (DSRC サービス) 設計マニュアル(案)
- ・ 路側無線装置 (DSRC : スポット通信) 仕様書 (案)
- ・ プローブ処理装置 (DSRC : スポット通信) 仕様書 (案)
- ・ 情報接続処理装置 (DSRC : スポット通信) 仕様書 (案)
- ・ 中央処理装置 (DSRC : スポット通信) 仕様書 (案)
- ・ 音声処理装置 (DSRC : スポット通信) 仕様書 (案)
- ・ 路側センター間インタフェース仕様書 (案) (DSRC : スポット通信) 仕様書 (案)

② 一般財団法人 道路新産業開発機構 (HIDO) 標準仕様書

- ・ 5.8GHz 帯 VICS データ形式仕様書

③ 一般社団法人 電波産業会 (ARIB) 標準規格・技術資料

- ・ ARIB STD-T75 狭域通信 (DSRC) システム標準規格
- ・ ARIB STD-T88 狭域通信 (DSRC) アプリケーションサブレイヤ標準規格
- ・ ARIB STD-T110 狭域通信 (DSRC) 基本アプリケーションインターフェース 標準規格

④ 一般社団法人 電子情報技術産業協会 (JEITA) 規格

- ・ JEITA TT-6001A ITS 車載器標準仕様
- ・ JEITA TT-6002A ITS 車載器 DSRC 部標準仕様
- ・ JEITA TT-6003A ITS 車載器カーナビ部標準仕様
- ・ JEITA TT-6004 ITS 車載器用音声合成記号

⑤ ITS 情報通信システム推進会議 ガイドライン

- ・ ITS FORUM RC-003 DSRC システム基地局設置のガイドライン

1) ITS スポットでの提供サービスの現状

現状でのサービス提供は、高速道路上での情報提供サービスとプローブ情報サービスで、道の駅、SA/PA での情報接続サービスが提供されている。ITS スポットサービスの提供状況を、表 3.1-1 に示す。

表 3.1-1 ITS スポットサービス提供状況

サービス	サービス種類(アプリケーション)	備考
情報提供サービス	情報提供サービス(同報通信機能)	サービス実施中
	プローブ情報サービス	サービス実施中
	リクエスト型個別通信サービス	路車間通信実験段階
情報接続サービス	情報接続サービス	サービス実施中
決済サービス	—	実証実験段階
応用サービス	—	今後の検討

2) 設置条件等の関連事項

ITS スポット設置に関する条件については、高速道上の設置箇所毎に設計を行うこととなっている。ITS スポットの設置条件を、表 3.1-2 に示す。

表 3.1-2 ITS スポットの設置条件

項目	仕様または規格	備考
対象道路	高速道路	
対応車線数	1～3 車線(ただし走行方向別)	車線数は空中線タイプより
設置高さ	空中線タイプ及び設置箇所毎の空中線設置高さ及び通信領域は設計図書にて定める。	

3) ITS スポットの送受信部の仕様

路車間通信における ITS スポットの送信部に関わる仕様を、表 3.1-3 に示す。

表 3.1-3 送受信部等に関する仕様

項目	仕様または規格	備考
空中線	空中線タイプ及び設置箇所毎の空中線設置高さ及び通信領域は設計図書にて定める。	
送信電力	100mW 以下	
路側機アンテナの受信電力	-75dBm 以上	

4) 路車間通信に関する通信領域と情報量

ITS スポットでの路車間通信では、通信領域と情報量が密接に関連している。ITS スポット路車間通信領域と情報量を、表 3.1-4 に示す。

表 3.1-4 路車間通信領域と情報量

項目	仕様または規格	備考
通信領域	空中線タイプ及び設置箇所毎の空中線設置高さ及び通信領域は設計図書にて定める。	
車両での通信高さ	路面上 1m	車載器アンテナの設置高さ
走行速度	100km/h	
同時接続台数	最大 4 台	情報接続サービスの場合は、1～8 で変更可能
ダウンリンク情報量	25 キロバイト	
アップリンク情報量	4 キロバイト	

5) 車載器側の送受信部の制約条件

路車間通信における車載器の送信部に関わる仕様を、表 3.1-5 に示す。

表 3.1-5 車載器の規格

項目	仕様または規格	備考
送信電力	10mW 以下	
車載器アンテナの受信電力	-60.5dBm 以上	ARIB STD-T75 準拠

(2) 一般道での現行の ITS スポットサービス提供における課題

ITS スポットを一般道へ設置し、現行の高速道路と同様なサービスを提供する場合の課題について整理した。

1) ITS スポットの設置条件

一般道には、高速道路とは異なり上下線が完全に分離されない道路等、様々な規格の道路があり、これらの道路構造に合わせて ITS スポットの設置条件を検討する必要がある。

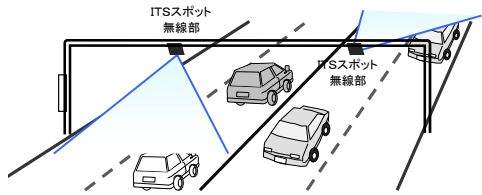
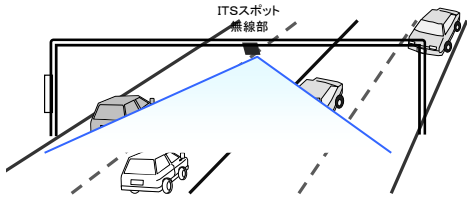
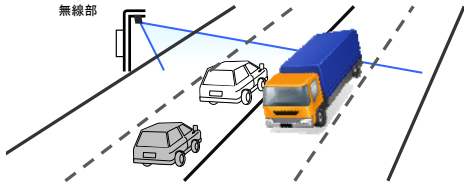
本検討では、「片側 2 車線（往復 4 車線）」と「片側 1 車線（往復 2 車線）」の一般道に対して表 3.1-6 に示す設置案を作成し、サービスが必要とする通信エリアの大きさ、及び通信エリアを確保するための設置条件について整理する。

2) 情報提供方法

高速道路 ITS スポットでは上下線別に通信エリアを確保し情報提供を行うことから、一つの通信エリア内で進行方向別に情報提供を行うことを想定していない。

このため、表 3.1-6 の案 2、案 3 のように 1 基の ITS スポットで上下線をカバーする通信エリアを確保する場合、車両の進行方向に応じて適切に情報を提供する方法について検討が必要である。

表 3.1-6 ITS スポットの設置と電波の発射イメージ

	条件	ITS スポット設置方法と電波発射イメージ
案1	進行方向別に 発射 無線機 2 機	 The diagram shows a bridge with two ITS spots, each labeled 'ITSスポット 無線部'. Blue lines represent the radio wave coverage areas, which are directed separately for traffic moving in opposite directions on the bridge. Several cars are shown on the bridge lanes.
案2	真下に電波を 発射 無線機 1 機	 The diagram shows a bridge with a single ITS spot labeled 'ITSスポット 無線部'. A wide blue cone represents the radio wave coverage area, directed downwards from the bridge to cover vehicles traveling in both directions on the road below. Two cars are shown on the road.
案3	真横から電波を 発射 無線機 1 機	 The diagram shows a single ITS spot labeled 'ITSスポット 無線部' located on the side of a road. A blue cone represents the radio wave coverage area, directed horizontally from the side of the road towards vehicles in both directions of travel. A car and a truck are shown on the road.

(3) 一般道での情報提供方法の整理

ここでは、一般道において ITS スポットサービスを行う場合の設計条件等を以降に整理した。

1) 通信エリア内での上下線別の情報提供

一般道で ITS スポットサービスを行う場合には、道路構造として上下線に配慮する必要がある。既存の VICS 情報提供では、上下線を区別し情報提供できるように「情報提供方位」という情報を持っている。情報提供方位を持っている大区分 ID は、表 3.1-7 に示す通りである。

表 3.1-7 VICS 大区分 ID 別の情報提供方位の有無

ID	分類	情報内容等	情報提供方位
1	将来拡張用	内容未定	—
2	現在位置情報 2	・路側無線装置設置路線名、ルートマーク、距離標、地先名、2 次メッシュ座標、正規化座標、統合リンク番号等を提供	—
3	現在位置情報 3	・路側無線装置設置道路種別、路線番号、緯度・経度等を提供	有
4～19	将来拡張用	内容未定	—
20	緊急メッセージ情報	・地震、災害時の停車、避難等の行動指示情報	—
21	将来拡張用	内容未定	—
22	広域文字情報	・他の情報ではカバーしきれない長トリップ交通に対応した障害情報を提供	—
23	簡易図形情報 1(可変)	・前方、経路選択情報を提供(可変部分)	—
24	簡易図形情報 2(固定)	・ID=23 の固定部分(道路網等)を提供	—
25	SA・PA 情報	・直近とその先の SA・PA の利用状況および方向案内の情報を提供	—
26	駐車場情報	・周辺の駐車場までの方向案内と経路案内の情報を提供	—
27	障害情報	・多くのドライバーに有効と考えられる重要な障害情報を事象単位に提供	—
28～31	将来拡張用	内容未定	—
32	事象規制リンク情報	・数値処理用リンク情報として通行止め等のリンクを提供	—
33	渋滞旅行時間リンク情報	・数値処理用リンク情報として渋滞程度、旅行時間をリンク単位に提供	—
34、35	将来拡張用	内容未定	—
36	安全運転支援情報	・路側センサと連動し、センターで編集処理された情報の提供	有
37	注意警戒情報 2	・路側無線装置前方の工事、規制等の情報を提供	有
38	多目的情報	・道路交通情報の詳細な内容や、道路交通情報以外の様々な情報を提供	有
39	長文読み上げ情報	・ハイラジと同様に複数の交通状況や気象情報などの情報を音声で提供	—
40	新緊急メッセージ情報	・地震、災害時の停車、避難等の行動指示情報の提供	有

ID	分類	情報内容等	情報提供 方位
41、42	発話型用	・発話型車載器を対象として提供する情報	—
43、44	将来拡張用	内容未定	—
45	発話型用	・発話型車載器を対象として提供する情報	—
46～51	将来拡張用	内容未定	—
52	ローカル安全運転支援情報	・路側センサと連動し、路側で編集処理された情報の提供	有
53	ローカル注意警戒情報	・路側センサと連動し、路側で編集処理された情報の提供	有
54	ローカル多目的情報	・路側センサと連動し、路側で編集処理された情報の提供 ・道路交通情報の詳細な内容や、道路交通情報以外の様々な情報を提供	有
55	車線別サグ予定	内容未定	—
56	電子標識情報	・路側無線装置毎に事前に登録された固定の案内情報の提供	有
57～59	将来拡張用	内容未定	—
60	発話型用	・発話型車載器を対象として提供する情報	—
61	将来拡張用	内容未定	—
62	発話型用	・発話型車載器を対象として提供する情報	—
61	将来拡張用	内容未定	—
64	発話型用	・発話型車載器を対象として提供する情報	—
65～83	将来拡張用	内容未定	—
84	センター・ネットワーク障害 通知		
85～98	予備		
99	ビーコン障害通知		

「5.8GHz 帯 VICS データ形式仕様書ダウンロード編」では、情報提供方位の情報の利用を次頁のように規定している。

3.2 実データ部

(2)現在位置情報 3 (ID=3)

車載器側で現在走行中の路線・方向を対象とした情報であるか否かが認識できるように、路側機設置位置の緯度、経度、道路種別、路線番号、情報提供サービス対象となる進行方向の方位の情報の提供を行う。

電波漏洩により反対車線からの VICS 情報を受信した場合、どちらの方向に対しての情報か車載器側で判断できるよう、「情報提供方位」を保有し、受信情報が進行方向と異なる場合は、車載器上に表示しない。

4 特記事項

5.8GHz 帯 VICS で新規に提供を行う各 ID の中には、ID=3：現在位置情報 3 で提供される「提供方位」「道路種別」「路側機設置位置」等の項目と重複する項目が含まれている。その場合車載器では、ID=3 以外の各 ID にて提供される項目の内容に従って動作する。

表 4-1 5.8G-VICS 新規 ID に含まれる ID=3 の項目一覧

ID=3 で提供される項目		5.8G-VICS 新規 ID					
		ID=36 ID=52	ID=37 ID=53	ID=38 ID=54 ID=59	ID=39	ID=40	ID=56
情報提供方位		○	※	※	※	○	※
道路種別		○	※	※	—	○	※
路側無線装置設置位置	路線番号(英文字、数字)	—	—	—	—	—	○
	測地系識別フラグ	—	—	—	—	—	○
	緯度(度、分、秒、秒以下)	—	—	—	—	—	○
	経度(度、分、秒、秒以下)	—	—	—	—	—	○

○: 自車が処理すべき情報であるかの判断に活用

※: 自車が処理すべき情報であるかの判断には ID=3 に組み込まれた情報を使用し、自 ID に組み込まれた情報は再生可否の判断に利用する。

このように 1 基の ITS スポットの通信エリア内で、上下線別に情報提供しようとする場合、一方は進行方向とは逆になるので、進行方向と反対側の情報は車載器上で情報を表示されない。また、情報提供方位を設定しない場合は、車載器で上下線別の情報の判別はできないので、同時に上下線の情報が表示されると想定される。

2) 蓄積型による上下線部別の情報提供

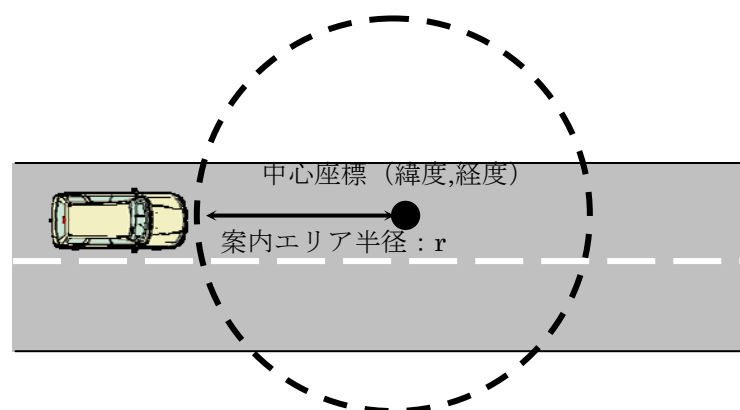
① 蓄積型情報提供の現行仕様

ITS スポットによる蓄積型情報提供の仕様に関する記載については、以下の4つの仕様書等に記載がある。

『出典：スポット通信サービス（DSRC サービス）設計マニュアル(案)』

3.2.2.1 蓄積型対応の提供方法

蓄積型情報提供する場合、OBEは「提供開始位置（緯度、経度）」と「提供開始可能半径」の情報を基に情報表示（発話）タイミングを決定する。



案内エリア半径「 r 」は、「電波ビーコン 5.8GHz 帯データ形式仕様書ダウンリンク編」より、5m、10m、20m、50m、100m、200m、500m から設定可能であるが、設定にあたっては以下の3点を考慮する必要がある。

- ①管理者が k_p を緯度経度に変換する誤差
- ②管理者の地図とカーナビの地図の違いによる誤差
- ③OBE のマップマッチングによるサンプリング周期の誤差

案内エリア半径が上記に示す誤差より小さいと、OBE が案内エリア半径を通過せず提供されないことが想定される。また、JCT 先での情報提供や、SA/PA へのランプ部での情報提供を考慮した場合、案内エリア半径が大きすぎると、提供が望ましくない箇所に表示される可能性がある。そのため、案内エリア半径は 100m 程度が望ましい。

なお、情報源システムや交通管制システムでは事象を路線と KP で管理することが基本であるが、蓄積型での提供を行うため、道路管理者は路線 KP と緯度経度の変換テーブルを作成する必要がある。作成にあたっては、誤差を含んだ設定による情報提供を行うため、デジタル道路地図 (DRM)

と同程度（1/25000 縮尺程度）の精度を確保すればよい。（現地測量による高精度な緯度経度は不要である。）

また、蓄積型で提供する場合は、提供が望ましくない箇所に表示されることがないように、設定が必要である。

3.4.11.2 提供タイミング

提供する情報については、提供対象とするカメラ毎に、画像の提供目的により、常時提供を行うものと障害発生時に提供を行うものに区分する。

蓄積型情報提供を行う場合は、ID 内に情報を表示する位置を指定する情報を設定し、OBE 側に送信するものとし、情報受信後は OBE にて情報を蓄積し、適切なタイミングで提供するものとする。

なお、多目的情報は情報受信完了後の自動的な案内の有無をドライバの操作により選択出来る選択可能情報であり、OBE での表示タイミングについては規定しない。

なお、ID38 を用いて複数の図形、静止画を表示する場合、OBE で適切な順序で表示されるよう、情報の上位順序を付与するものとする。

『出典：5.8GHz 帯 VICS データ形式仕様書ダウンロード編』

【蓄積型情報提供 車載器表示（発話）タイミング推奨案】

蓄積型情報提供する場合、車載器は「提供開始位置（緯度,経度）」と「提供開始可能半径」の情報を基に情報表示（発話）タイミングを決定する。その際に、提供開始位置として設定された地点からより近い位置での情報表示（発話）することが望ましい。

車載器は自車位置を特定するタイミングで提供開始位置からの距離を算出し、前回算出距離と比較して「小さい」から「大きい」の変化点等を判断して情報表示（発話）を開始する。

『出典：ITS 車載器カーナビ部標準仕様（JEITA TT-6003A）』

6.4.4 表示位置情報を含む蓄積型情報の制御

表示位置情報を含む蓄積型情報とは、受信した情報を蓄積保持し、情報提供側で設定する表示位置に関する情報を用いることで、適切なタイミングで情報提供を行うことが可能な情報である。指定する中心座標と半径から求められる案内エリアを情報表示位置とする。

カーナビ連携型 ITS 車載器は、この機能を利用して、情報表示位置、車両の指定方向（方位）によって、情報表示タイミングを判断することが可能である。

蓄積型情報には、「その情報をもつ有効期間」を示す情報が内包されており、カーナビ連携型 ITS 車載器側で現在時刻との比較による有効判定がなされる。

ただし、「その情報をもつ有効期間」を示す情報がない場合には、カーナビ連携型 ITS 車載器の電源オフまで、その情報を有効とする。

情報表示位置の判断イメージを図 5 に示す。

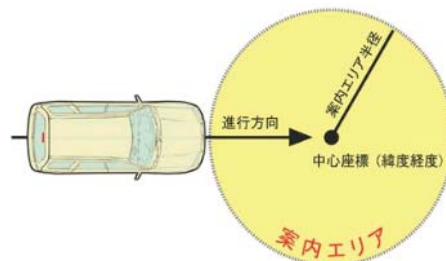


図 5—情報表示位置の判断イメージ

6.6.1.1.2 通信エリア外で自動再生するコンテンツ

複合コンテンツフォーマットで配信された情報は、カーナビ連携型 ITS 車載器内に蓄積され、カーナビ部はこの記載された情報を基に、指定されたコンテンツを指定されたエリアで自動再生可能とする。

指定エリアの総数は、配信されたコンテンツ数に関係なく、有効期間内で最大 100 箇所までとする。

複合コンテンツフォーマットに記載された有効期間までは情報を保持することが望ましい。情報の有効期間が記載されていないコンテンツに関しては、情報の保持は任意とする。

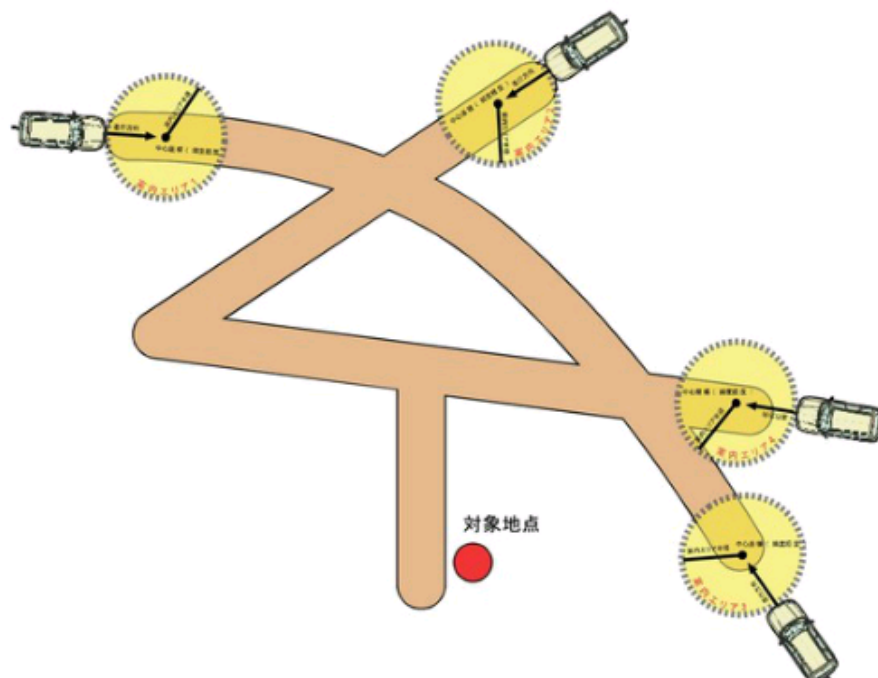


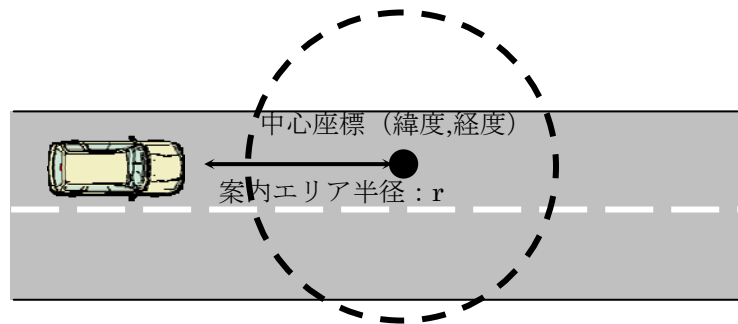
図 7—情報提供開始位置エリア情報の判断イメージ

『出典：VICS 設計指針』

3.2. 提供情報と ID 概要

1) 蓄積型対応の提供方法

蓄積型情報提供する場合、車載器は「提供開始位置（緯度,経度）」と「提供開始可能半径」の情報を基に情報表示（発話）タイミングを決定する。



案内エリア半径「 r 」は、5m、10m、20m、50m、100m、200m、500m から設定可能であるが、設定にあたっては以下の3点を考慮する必要がある。

- ①管理者が kp を緯度経度に変換する誤差
- ②管理者の地図とカーナビの地図の違いによる誤差
- ③車載器のマップマッチングによるサンプリング周期の誤差

案内エリア半径が上記に示す誤差より小さいと、車載器が案内エリア半径を通過せず提供されないことが想定される。また、ジャンクション先での情報提供や、SA/PA へのランプ部での情報提供を考慮した場合、案内エリア半径が大きすぎると、提供が望ましくない箇所に表示される可能性がある。そのため、案内エリア半径は 100m 程度が望ましい。

なお、情報源システムや交通管制システムでは事象を路線と KP で管理することが基本であるが、蓄積型での提供を行うため、道路管理者は路線 KP と緯度経度の変換テーブルを作成する必要がある。作成にあたっては、誤差を含んだ設定による情報提供を行うため、デジタル道路地図 (DRM) と同程度 (1/25000 縮尺程度) の精度を確保すればよい。(現地測量による高精度な緯度経度は不要である。)

また、蓄積型で提供する場合は、提供が望ましくない箇所に表示されないよう、設定が必要である。

3.4.5. 簡易図形情報 (ID=23,24,38)

(3) 提供タイミング

提供する情報については、事象の発生状況等によらず常時提供するものとする。

車載器では、情報受信完了後の自動的な案内の有無はドライバの操作により選択出来る情報であり、表示タイミングについては規定しない。

なお、ID38 を用いて複数の簡易図形を表示する場合、車載器で適切な順序で表示されるよう、「情報（1～n）」の提供順序を付与するものとする。

② 蓄積型情報提供の対応大区分 ID

蓄積型による情報提供により上下線別の情報提供を検討した。既存資料による蓄積型の情報提供の仕様は、表 3.1-8 に示すように大区分 ID を用いて記載されている。

表 3.1-8 蓄積型情報提供対応大区分 ID

情報編集区分	ITS 車載器向け情報			
	ID	名称	蓄積型対応	情報数
センタ 編集情報	37	注意警戒情報	○	3
	38	多目的情報	○	4
	59	汎用多目的情報	○	4
ローカル 編集情報	53	ローカル注意警戒情報	○	3
	54	ローカル多目的情報	○	4

③ 蓄積型による情報提供の課題

(i) 検討条件

図 3.1-2 に示すように、多目的情報（ID38）を使用し、蓄積型で2つ情報1と情報2がそれぞれ提供開始位置で異なる場合、それぞれの場所で情報1と情報2が再生されるかを検討した。

【蓄積型による情報提供の配信条件】

- ・1基のITSスポットで上下線の情報を同一大区分IDで配信する。なお、上り方向は情報1、下り方向は情報2を配信
- ・情報提供位置Aで情報1の再生、情報提供位置Bで情報2の再生と情報提供位置を設定
- ・情報提供順序は、情報1、情報2の順とする。

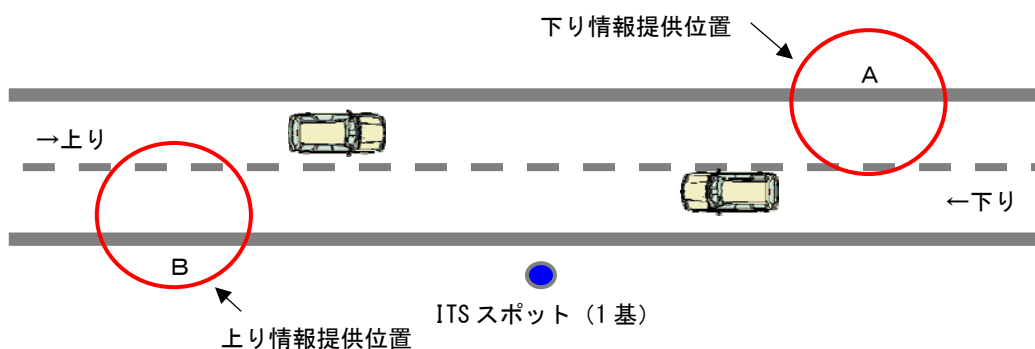


図 3.1-2 蓄積型情報提供の配信イメージ

(ii) 検討結果

多目的情報 (ID38) は、「5.8GHz 帯 VICS データ形式仕様書ダウンロード編」に示されているように、同一 ID 内の情報提供数は最大4つとされている。また、情報提供方位は、情報毎に設定ができる。従って、1 基の ITS スポットで異なる場所のコンテンツを車載器に配信することは可能である。

次に各仕様書における蓄積型での情報提供において、それぞれの情報提供位置でのコンテンツの再生について以下に整理した。

- ・「スポット通信サービス (DSRC サービス) 設計マニュアル(案)」における車載器での提供タイミングは、「OBE で適切な順序で表示されるよう、情報の上位順序を付与するものとする。」とある。
- ・「5.8GHz 帯 VICS データ形式仕様書ダウンロード編」における車載器での提供タイミングは、「提供開始位置 (緯度,経度)」と「提供開始可能半径」を基に決定することが望ましいとある。
- ・「ITS 車載器カーナビ部標準仕様 (JEITA TT-6003A)」では、指定する中心座標と半径から求められる案内エリアを情報表示位置とする。カーナビ型 ITS 車載器は、この機能を利用して、情報表示位置、車両の指定方向 (方位) によって、情報表示タイミングを判断することが可能である。
- ・「VICS 設計指針」では、「ITS 車載器カーナビ部標準仕様 (JEITA TT-6003A)」の仕様に加え、「ID38 を用いて複数の簡易図形を表示する場合、車載器で適切な順序で表示されるよう、「情報 (1～n)」の提供順序を付与するものとする。」とある。

このように、「5.8GHz 帯 VICS データ形式仕様書ダウンロード編」では、蓄積型情報提供の車載器での提供タイミングの処理は車載器側の判断に委ねている。「ITS 車載器カーナビ部標準仕様 (JEITA TT-6003A)」では、「指定する中心座標と半径」のみの規定で、情報提供タイミングについては、スポット通信サービス (DSRC サービス) 設計マニュアル(案) と VICS 設計指針に記載があり、「車載器で適切な順序で表示されるよう、順序に関する情報を付与する」と記載がある。

車載器の性能は製造メーカ次第であり、規定されている仕様を満足するための最低限の演算処理装置を搭載していると考えられる。また、システム機能も同様に、規定されている仕様を満足させるために最低限の機能のみを搭載していると考えられる。

蓄積型の情報提供タイミングについては、次のような処理が想定される。車載器側は、情報 1 と情報 2 を受信した場合、まず、情報 1 の緯度、経度、情報提供方位をワークメモリにセットし、走行中にナビと車両から得られる GPS による位置情報、方位情報をワークメモリの内容と比較しながら走行し、条件を満たしたとき再生し、その後消去する。次に、情報 2 をワークメモリにセットして同様の処理を行うということが考えられる。このような処理が車載器側にとって、仕様を満足し、かつ、高性能の演算処理を行わなくて済むシステム機能となる。

すなわち、1 つの ITS スポットでの蓄積型情報提供で、上下線別の情報提供を行う場合、適切に車載器には提供されないという可能性があることになる。

ただし、図 3.1-3 のような処理が組み込まれていれば、蓄積型情報提供で上下線の情報を提供可能である。

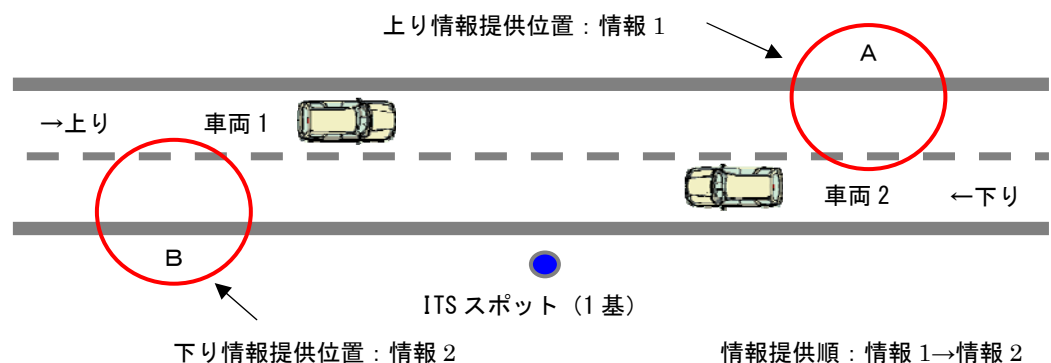


図 3.1-3 蓄積型情報提供の配信イメージ

- ・ 車両 2 は、ITS スポットから情報 1 と情報 2 を受信し、情報 2 の再生位置 B に到達するので、情報 2 を再生しない可能性がある。この場合、車載器側の処理として、通過する見込みのない情報 1 を破棄する機能が実装されていれば、情報 2 を再生する。
- ・ 車両 1 については、ITS スポットから情報 1 と情報 2 を受信し、情報 1 の再生位置 A に到達するので問題ない。ただし、情報がさらに複数ある場合、通過しないと想定される情報 2 を破棄する機能があることが望ましい。

④ 確認方法

- ・蓄積型情報提供の処理方法について、共同研究メンバー及び車載器メーカーにヒアリング等を実施し、確認する。
- ・国総研の試験走路にある ITS スポット、実験センターシステムを使用し、蓄積型情報提供の試験を実施し、確認する。

(4) 一般道における路車間通信の検討

1) 一般道への ITS スポット設置条件の整理

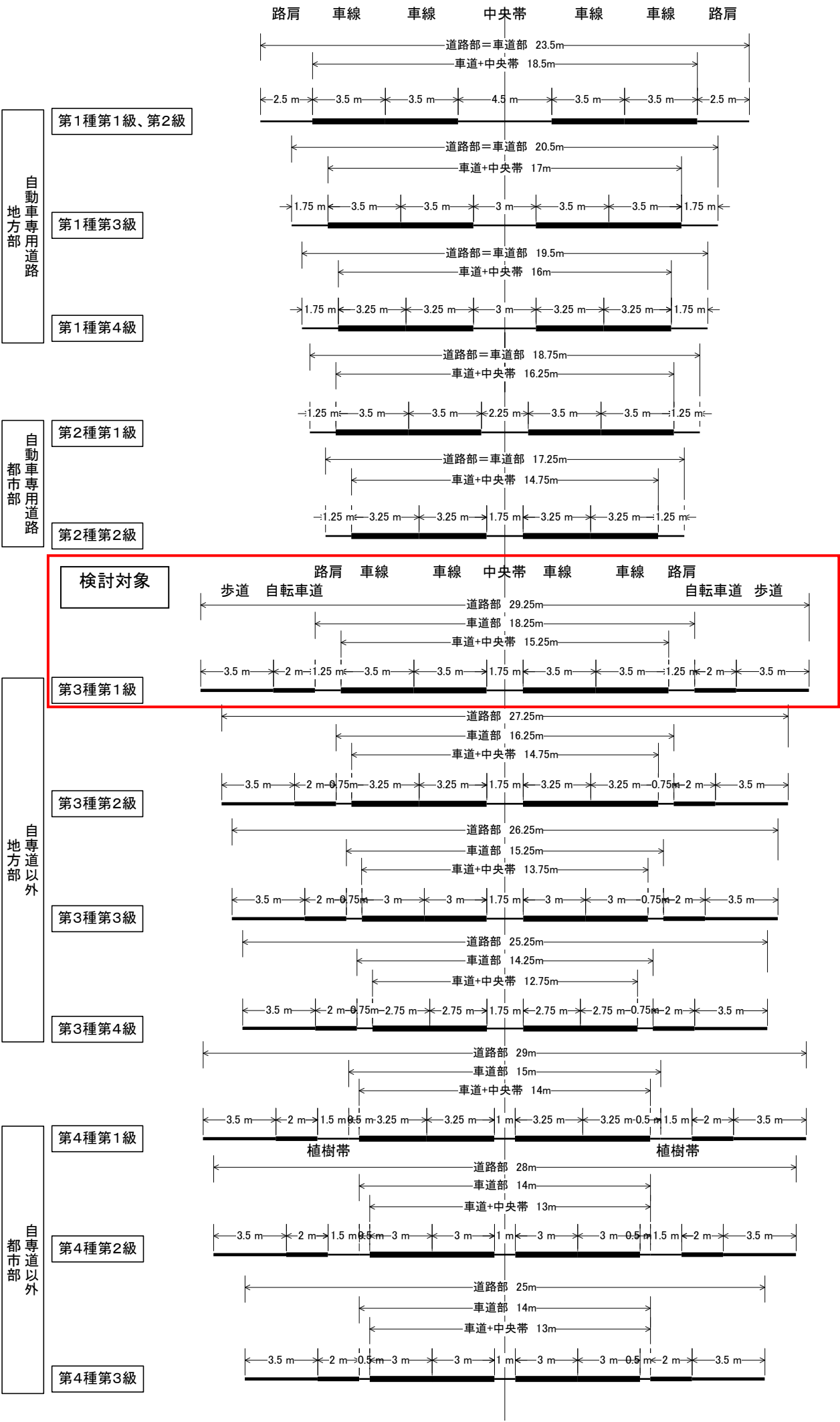
現行の ITS スポットは、高速道路への設置を基本とした仕様となっている。表 3.1-9 に、高速道路 ITS スポットの設置条件、路車間通信の制約等を示す。

表 3.1-9 現行の高速道路 ITS スポットの設計条件等の仕様

(i) 対象道路等の設置条件			
条件項目		設計条件	備考
対象道路		高速道路(最大 3 車線)	路側無線装置(DSRC:スポット通信)
設置方法		上下線別設置	
走行速度		100km/h	路側無線装置(DSRC:スポット通信)
(ii) 路車間通信による制約			
条件項目		設計条件	備考(参照仕様等)
情報量	DOWN	25kbyte	路側無線装置(DSRC:スポット通信)
	UP	4kbyte	同上
同時接続数		4 台	同上
路側機の出力		最大 100mW	同上
車載器の出力		最大 10mW	免許なしの出力

一般道 ITS スポットの設置検討に際しては、高速道路との差異を考慮した設置条件、制約等を踏まえ検討する必要がある。

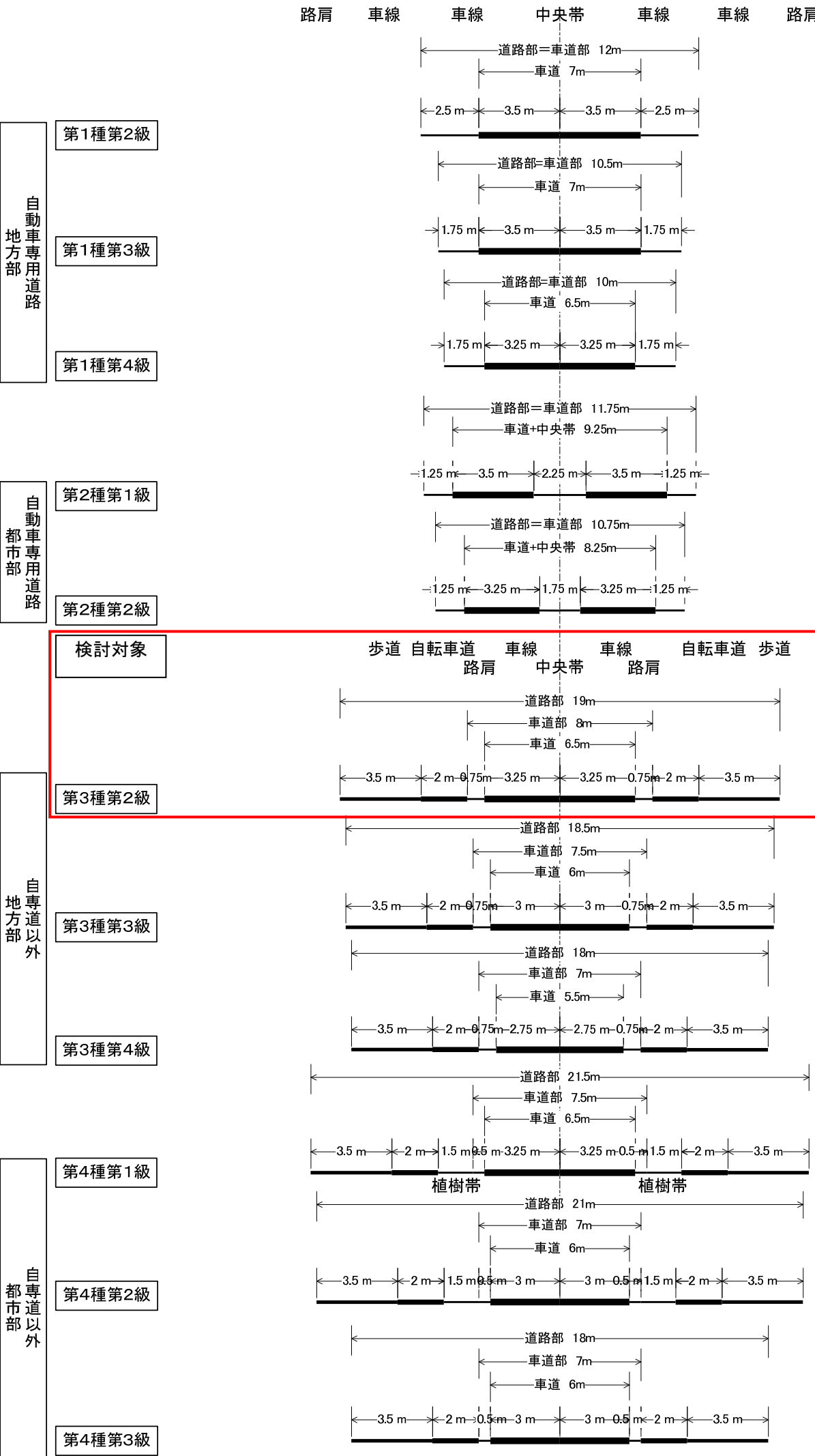
図 3.1-4 に片側 2 車線道路、図 3.1-5 に片側 1 車線道路の道路構造（幅員構成）を示す。ここでは、片側 2 車線道路の第 3 種第 1 級道路、片側 1 車線道路の第 3 種第 2 級道路を選定し、通信エリアの検討を行った。



- 図注：
- 1：第4種において、停車帯は考慮していない。
 - 2：第3種、第4種において、自転車道幅員2m、歩道幅員3.5mを仮定した。
 - 3：第4種第1級、第4種第2級において、植樹帯幅員1.5mを仮定した。
 - 4：第3種、第4種において、副道は考慮していない。
 - 5：環境施設帯としての幅員の確保は考慮していない。
 - 6：積雪寒冷地における中央帯、路肩等の幅員は、上図よりも拡大を要する場合がある。
 - 7：歩道等における路上施設設置に必要な幅員は考慮していない。
 - 8：2車線道路とする場合、第2種以外の道路においては、中央帯を設置しないことができる。
 - 9：第1種第1級及び第3種第1級の車線数は、4以上。

(「道路構造令の解説と運用」(平成16年(社)日本道路協会)をもとに整理)

図 3.1-4 道路区別の幅員構成例



- 図注：
- 1：第4種において、停車帯は考慮していない。
 - 2：第3種、第4種において、自転車道幅員2m、歩道幅員3.5mを仮定した。
 - 3：第4種第1級、第4種第2級において、植樹帯幅員1.5mを仮定した。
 - 4：第3種、第4種において、副道は考慮していない。
 - 5：環境施設帯としての幅員の確保は考慮していない。
 - 6：積雪寒冷地における中央帯、路肩等の幅員は、上図よりも拡大を要する場合がある。
 - 7：歩道等における路上施設設置に必要な幅員は考慮していない。
 - 8：2車線道路とする場合、第2種以外の道路においては、中央帯を設置しないことができる。
 - 9：第1種第1級及び第3種第1級の車線数は、4以上。

(「道路構造令の解説と運用」(平成16年(社)日本道路協会)をもとに整理)

図 3.1-5 道路区分別の幅員構成例 (片側1車線の2車線道路)

2) 路車間通信時間の計算手法

既存 ITS スポット通信サービスの路車間通信については、「ITS スポット個別情報提供サービスに係る基礎実験業務（平成 23 年度）」において調査が行われている。

① ITS スポットの通信方式

(i) 通信フレームの構成

ITS スポットが採用する狭域通信（DSRC：Dedicated Short Range Communication）方式の通信フレームの構成を、図 3.1-6 に示す。通信フレームを構成するスロットは、通信用スロットと制御用スロットに大別され、通信用スロットには路車間でデータ交換を行うための MDS(Message Data Slot)が複数配置される。制御用スロットには路側無線システムが送信する通信フレームの構成情報、通信スロットの使用状況などを格納する FCMS(Frame Control Message Slot)と、車載無線システムが路側無線システムに通信接続を要求するための ACTS(Activation Slot)からなる。

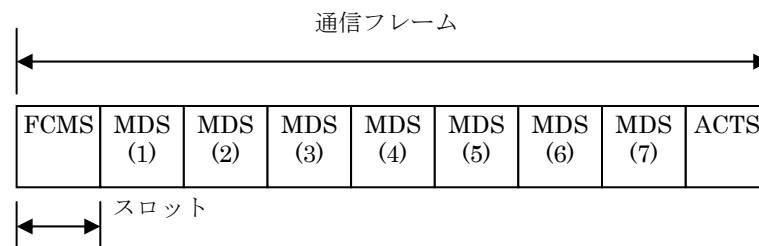


図 3.1-6 通信フレームの構成（フレームクラス C）

(ii) ITS スポットにおける通信スロットの利用方法

ITS スポット個別情報提供サービスでは、現在提供されているサービス（VICS 情報の提供、プローブ情報の収集）に加え、車載無線システムに個別の情報を交換する。これらのサービスは、通信スロットを次のように制御して提供される。

ア 上り通信：アップリンク

車載無線システムから路側無線システムに通信データを送信する上り通信の概略を、図 3.1-7 に示す。車載無線システムは、DSRC 方式の通信手順に従い路側無線システムからの要求に応答する形で情報を送信する。この際、車載無線システムが利用できる通信スロットは 1 フレー

ム中に 1 スロットであり、1 通信スロットに格納できない通信データは複数フレームを利用して路側無線システムに分割送信される。

ITS スポットでは、プローブ情報収集サービス、個別情報提供サービス（上り）に適用される。

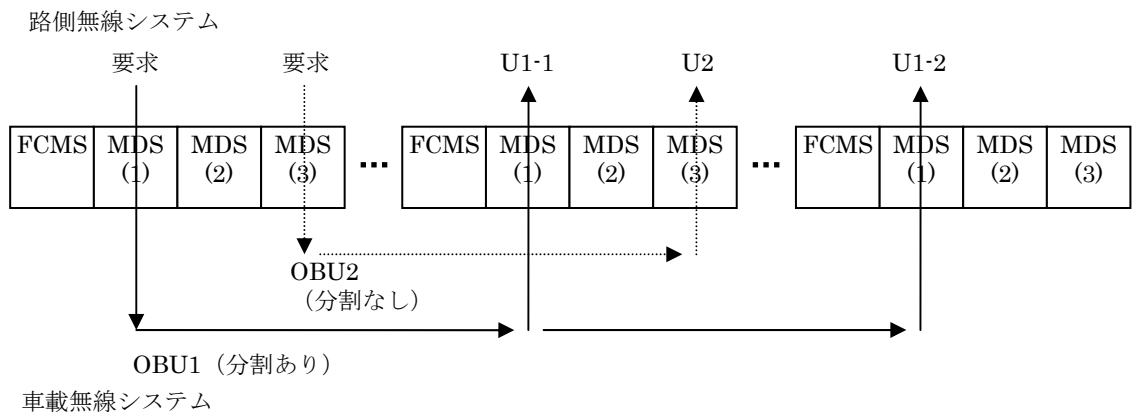


図 3.1-7 上り通信における通信スロットの制御

イ 下り通信：ダウンリンク

路側無線システムから車載無線システムに通信データを送信する下り通信では、DSRC アプリケーションサブレイヤ（DSRC-ASL）が提供するバルク転送機能を利用した転送速度の改善が行われている。この機能によれば、通信データは、図 3.1-8 に示すように、フレーム内の複数の通信スロットを利用して送信される。

ITS スポットでは、VICS 情報提供サービス、個別情報提供サービス（下り）に適用される。

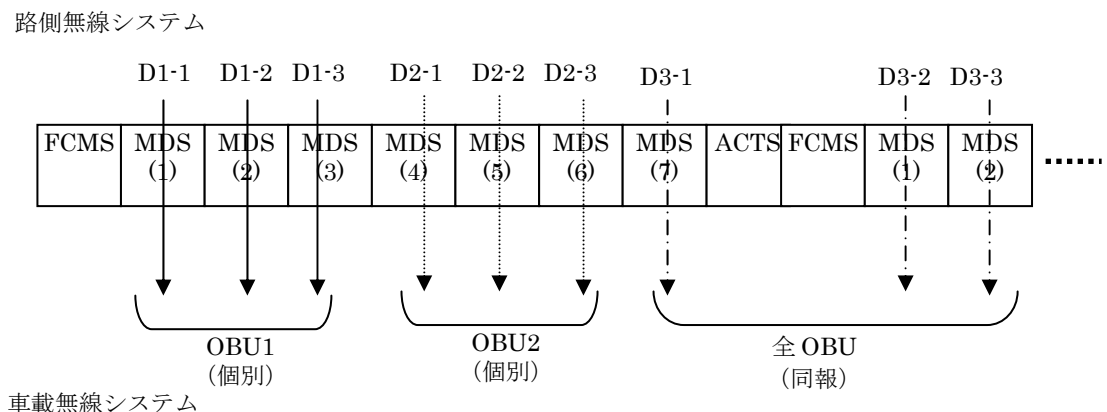


図 3.1-8 下り通信における通信スロットの制御

② 通信シーケンスモデル

所要通信時間算出に使用した通信シーケンスモデルを、表 3.1-10 に示す。通信シーケンスモデルは、路側無線システムと車載無線システムとが 1 対 1 で情報を交換する個別通信と、複数の車載無線システムに同時に情報を提供する同報通信が並行して実行することを前提とし、所要通信時間は以下の条件で算出した。

- (i)個別通信では、初期接続シーケンス(U1)、SPF 認証シーケンス (U2)、プローブ情報収集シーケンス (U3)、下りの個別情報提供シーケンス (U4)を実行する。なお、上りの個別情報提供はプローブ情報収集シーケンスと同一手順となるので、そのシーケンスはプローブ情報の読取り回数で指定する。
- (ii)SPF 認証シーケンス (U2) については通信シーケンスが開示されていないので、通信時間を実績値から 300ms と仮定し、所要時間算出に必要な数値を求める。
- (iii)複数台の車載無線システムと接続する時刻は同時とする。
- (iv)同報通信は、初期接続シーケンス(U1) の BST 送信時刻から VICS 情報提供シーケンス (B1)が開始し、通信時間として考慮する情報量は 2 サイクル分とする。

表 3.1-10 個別情報提供サービスの通信シーケンスモデル

STEP	項目	路側無線システム				車載無線システム
		個別情報提供	プローブ情報収集	VICS	DSRC	
U1	初期接続					←Link request
					BST→	→NotifyApp
		EventInfo←	EventInfo←	EventInfo←	NotifyApp←	←VST
					SendMsg.rq→	→
					WaitMsg.rq→	→
					WaitMsg.cf←	←
U2	SPF 認証					
U3	プローブ情報収集/個別情報提供(上り)		ReadBulk.rq→		SendMsg.rq→	→
					WaitMsg.rq→	→
			ReadBulk.rs←		WaitMsg.cf←	←
			WriteBulk.rq→		SendMsg.rq→	→
					WaitMsg.rq→	→
			WriteBulk.rs→		WaitMsg.cf←	←
U4	個別情報提供(下り)	PushOp.rq(1)→			SendMsg.rq→	→
		PushOp.rq(2)→			SendMsg.rq→	→
		:			:	:
		PushOp.rq(n)→			SendMsg.rq→	→
B1	VICS 情報提供(同報)			PushOp.rq(ID2)→	SendMsg.rq→	→
				PushOp.rq(ID3)→	SendMsg.rq→	→
				PushOp.rq(Dv1)→	SendMsg.rq→	→
				PushOp.rq(Dv2)→	SendMsg.rq→	→
				:	:	:
				PushOp.rq(Dvm)→	SendMsg.rq→	→

③ 所要通信時間の理論値算出

所要通信時間の理論値は、ITS スポット上で個別情報提供サービスを行う際に必要な情報量から消費する通信スロットの総和を求め、これを通信フレーム上に隙間無く配置した際に必要となる通信フレームの数から求めた。

④ 消費スロットの算出

消費スロットは、図 3.1-9 に示すように、通信シーケンス毎の消費スロット数を求め、その総和とした。以下に、通信シーケンス毎の消費スロットの算出方法を示す。

表 3.1-11 に消費スロット算出に当たって使用した通信諸元、表 3.1-12 にプロトコル制御情報のサイズを示す。

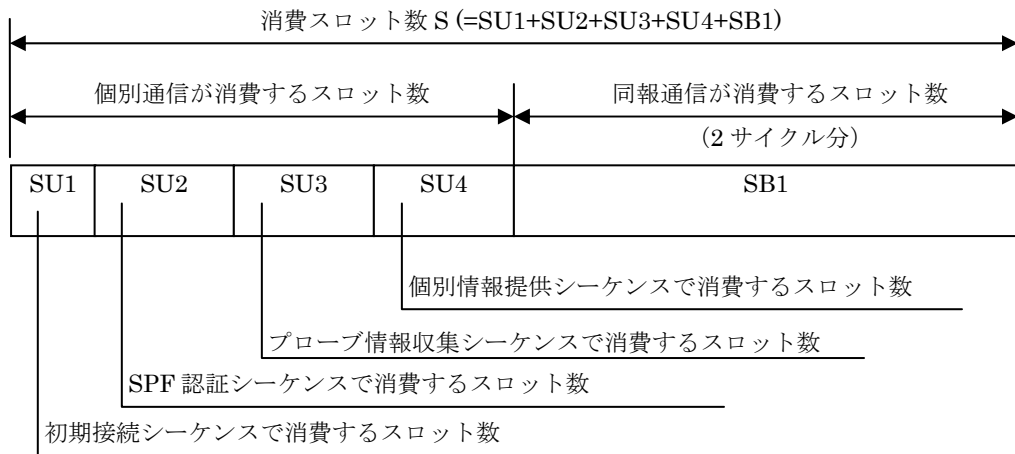


図 3.1-9 消費スロットの内訳

表 3.1-11 通信諸元

NO.	諸元		単位	値	備考
1	DSRC	通信領域 A	m	20	
		通信フレーム長 F		7.02	= 0.78ms x 9 (フレームクラス C)
		有効スロット数 SA		7	= FCMC+7 x MDC+ACTC
		MSIZE	oct	193	MAC 副層における分割単位
2	ASL-ELCP	SUU	oct	193	個別通信のセグメントサイズ
		SUM	oct	191	同報通信のセグメントサイズ
	LPCP	MTU	oct	522	LPCP の最大転送サイズ
		CorrectPUSH	oct	11	MTU 補正值 (Push、SPF 有)
3	VICS 情報提供	情報量 Dv	byte	可変	ID2-ID3 の情報量を加えて最大 25,000B
		ID2 の情報量	byte	96	設定条件により可変(最大 191oct)
		ID3 の情報量	byte	19	固定長
		想定循環回数 C		2	
4	プローブ情報収集	読取り回数 R		可変	プローブのみ(1) 個別アップリンク情報付加(2)
		情報量 Dp	byte	4,000	最大 4,096B
5	個別情報提供	情報量 Dr	byte	可変	Downlink 個別情報量

注: 値に可変とある項目は、実験内容に応じて設定する項目

表 3.1-12 プロトコル制御情報のサイズ

NO.	諸元		単位	値	備考
1	DSRC	MAC 制御情報 DPCI1	oct	2	
		LCC 制御情報 DPCI2	oct	1	
		L7 制御情報 DPCI3	oct	7	注1
2	ASL-ELCP	ASL-ELCP 制御情報 (個別) EPCI1	oct	2	
		ASL-ELCP 制御情報(同報) EPCI2	oct	4	
	LPCP	LPCP 制御情報 NPCI1	oct	7	注1
	LPP	LPP 制御情報 NPCI2	oct	5	注1
3	基本 API	Push Operation 制御情報 PPCI	oct	10	注1
		Memory Access 制御情報 MPCCI	oct	6	注1
4	VICS	VICS 制御情報 VPCI	oct	10	
5	消費スロット 算出用ヘッダ サイズ	HDR1	oct	32	HDR1 = VPCI(10) +PPCI(10) +NPCI2(5) +NPCI1(7)
		HDR2	oct	12	HDR2=NPCI2(5)+NPCI(7)
		HDR3	oct	28	HDR3 = MPCCI(6) +NPCI2(5) +NPCI1(7) +EPCI1(2) +DPCI3(7) +DPCI(2)

注1: OCTET STRING 型の長さ情報フィールドは 2oct

ウ 初期接続シーケンス

初期接続シーケンスには、BST/VST 交換シーケンスとポートリストの交換シーケンスが含まれる。これらのシーケンスで交換される情報量は一般的に 1 スロット以下であることから、消費スロット数 SU1 は 5 スロットとした。

エ SPF 認証シーケンス

SPF 認証の具体的な手順は非公開である。ここでは、過去の SPF 認証時間の実績から消費スロット数を仮定することにした。SPF 認証シーケンスで交換される情報量を 1 スロット以下とした場合、下り通信、上り通信ともに 1 フレームに 1 スロットの消費となる。

よって、過去の実績値として 300ms を採用し、これを通信フレーム長 F で除した値を消費スロット数 SU2(=43)とした。

オ プローブ情報収集 (上り個別情報提供) シーケンス

プローブ情報収集シーケンスでは、メモリアクセスアプリケーションが定義する ReadBulk コマンドの通信手順に従ってプローブ情報を収集する。この際、プローブ情報は LPP の分割処理、MAC 副層の分割処理が適用されるので、消費スロット数 SU3 は以下の算出式から求めている。なお、実験ではプローブ情報の削除は実施しないので、WriteBulk コマンドを使った削除で消費するスロット数 DEL は 0 とした。

$$SU3 = M_n \times M_s + M_m + ACK + DEL$$

ここで、LPP 分割数 $M_s = \text{INT}((D_p + M_{PCI}) / (MTU - HDR2))$

$$M_o = \text{MOD}((D_p + M_{PCI}) / (MTU - HDR2))$$

MAC 副層分割数 $M_n = \text{ROUNDUP}((MTU + HDR3) / \text{MSIZE})$

$$M_m = \text{ROUNDUP}((M_o + HDR3) / \text{MSIZE})$$

上り個別情報提供は、プローブ情報の格納エリアを 2 回読み取ること
で検証するので、上り個別情報提供を考慮する場合の通信時間は SU3 を
2 倍して求めることとした。

カ 下り個別情報提供シーケンス

下り個別情報提供シーケンスでは、プッシュ情報配信アプリケーション
の PushOp コマンドの通信手順に従って個別情報を送信する。この際、
個別情報は PushOp コマンド実行する際の分割処理、バルク転送の分割
処理が適用されるので、消費スロット数 SU4 は以下の算出式から求めた。
なお、個別情報は暗号化処理によりブロックサイズで分割されるため、
ここでは CorrectPUSH で MTU を補正している。

$$SU4 = P_i \times B_i + B_m$$

ここで、PushOp の実行回数 $P_i = \text{INT}(D_r / (MTU - HDR1 - \text{CorrectPUSH}))$

$$P_m = \text{MOD}(D_r / (MTU - HDR1 - \text{CorrectPUSH}))$$

$$\text{バルク転送の分割数 } B_i = \text{ROUNDUP}(MTU / SUU)$$

$$B_m = \text{ROUNDUP}(P_m / SUU)$$

キ 個別通信の消費スロット数

以上のことから、個別通信で消費するスロット数 SU は、同時接続す
る車両の台数を N とした場合、下式となる。

$$SU = N * (SU1 + SU2 + SU3 + SU4)$$

ここで、車両台数 N

ク VICS 情報提供シーケンス

VICS 情報提供シーケンスでは、VICS 情報提供アプリケーションの通信手順に従って VICS 情報を送信する。この際、VICS 情報は PushOp コマンド実行する際の分割処理、バルク転送の分割処理が適用されるので、消費スロット数 SB は以下の算出式から求めた。

$$SB = (Pi \times Bi + Bm + 2) \times C$$

ここで、PushOp の実行回数 $Pi = \text{INT}(D_v / (MTU - \text{HDR1}))$

$$Pm = \text{MOD}(D_v / (MTU - \text{HDR1}))$$

バルク転送の分割数 $Bi = \text{ROUNDUP}(MTU / \text{SUM})$

$$Bm = \text{ROUNDUP}(Pm / \text{SUM})$$

通信時間として考慮

するサイクル数

$$C = 2$$

VICS 情報は原則 ID=2、ID=3 と組み合わせた形で配信されるので、算出式では ID=2、ID=3 が消費するスロットとして 2 スロットを加えている。また、ID=2、ID=3 と組み合わせる VICS 情報は 1 つを前提としている。

ケ 所要通信時間の算出

消費スロット数 S から所要通信時間 T への換算は、

図 3.1-10 に示すように、通信フレームの中で通信データの配置が可能なスロット数 SA と消費スロット数 S から ITS スポット上で個別情報提供サービスが使用する通信フレーム数を求め、これに通信フレーム長 F を乗じて求めた。算出式を以下に示す。

$$T = (S / SA) \times F [\text{ms}]$$

ここで、消費スロット数

$$S = SU + SB$$

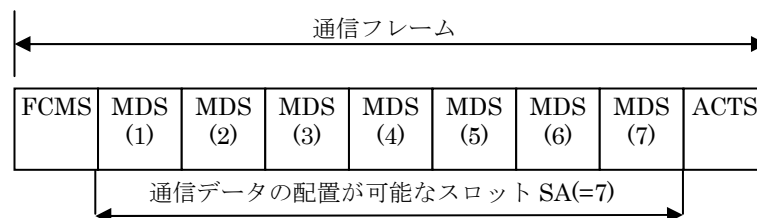


図 3.1-10 通信データを配置可能なスロット (フレームクラス C)

3) 路車間通信に必要な通信エリアの試算

車両走行速度別に、路車間通信の情報量と通信に必要とする通信エリアについて、VICS 情報提供+プローブ情報収集、プローブ情報収集のみの2タイプに分けて試算を行った。

なお、試算では通信領域 A と同報情報量 D_v をパラメーターとして路車間通信の所要時間を算出し、通信領域 A（通信エリアの長さ）と走行速度より算出した所要通信時間と比較することにより、通信成否を判定した。

① VICS 情報提供+プローブ情報収集の試算結果

VICS 情報提供(25KB) + プローブ収集（同時4台、4KB/台）の条件での試算した結果を、表 3.1-13 に示す。

- ・一般道において、法定速度を 60km/h と設定した場合、現行サービス同等のサービス品質を確保するために、通信エリアは 11m 以上確保する必要がある。

表 3.1-13 通信エリア別、走行速度別の同報の情報量 (KB)

通信エリア (m)	走行速度 (km/h)			
	50	60	70	80
15	25	25	25	25
14	25	25	25	25
13	25	25	25	22
12	25	25	25	20
11	25	25	20	×
10	25	22	×	×
9	25	18	×	×
8	20	×	×	×
7	×	×	×	×
6	×	×	×	×

現行仕様の ITS スポットのサービスの境界線

② プローブ情報収集のみの試算結果

プローブ収集(同時4台、4KB/台)の条件での試算した結果を、表 3.1-14 に示す。

- ・一般道において、法定速度を 60km/h と設定した場合、同時接続 4 台 (4KB/台) プローブ情報収集するために、9m 以上確保する必要がある。

表 3.1-14 通信エリア別、走行速度別のプローブ情報通信可否 (KB)

通信エリア (m)	走行速度(km/h)			
	50	60	70	80
15	○	○	○	○
14	○	○	○	○
13	○	○	○	○
12	○	○	○	○
11	○	○	○	×
10	○	○	×	×
9	○	○	×	×
8	○	×	×	×
7	×	×	×	×
6	×	×	×	×

× : プローブ情報収集不可

(5) 情報提供方式の整理

ITS スポットの構成要素を整理し、構成要素の組み合わせにより、一般道に設置する ITS スポットの構成方法について整理した。

1) ITS スポットの構成要素

現行の高速道路 ITS スポットは、表 3.1-15、図 3.1-11 に示すとおり、RSU 無線部（以降、「無線部」という。）、RSU 制御部（以降、「制御部」という。）、伝送部、電源部、きょう体で構成される。

表 3.1-15 ITS スポットの構成

構成			内容
RSU	RSU 無線部	送受信部	搬送波の変調を行う。
		空中線部	電波の送受信を行う。
		無線部 きょう体	送受信部及び空中線部を収納する。(取り付け金具を含む)
	RSU 制御部		センター装置等又は情報接続処理装置等及び OBE との通信を制御する。
	伝送部		センター装置等又は情報接続処理装置等及び OBE との信号のやりとりをする。
	電源部		各種電源の供給を行う。
	きょう体		無線部以外の上記の各部を収納する。(取り付け金具を含む)

(出典)：路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）

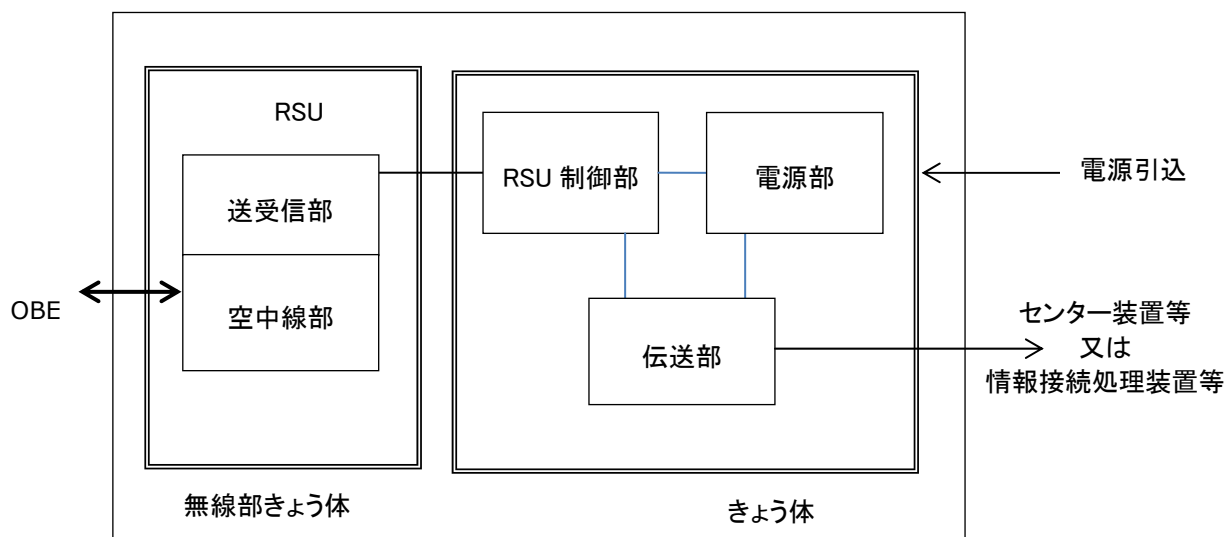


図 3.1-11 ITS スポットの機能構成

2) 一般道 ITS スポットの構成方法

一般道へ設置する ITS スポットは、伝送部、制御部、無線部（空中線部）の組み合わせ方により、表 3.1-16 に示す 4 タイプが考えられる。

タイプ 1：伝送部、制御部、無線部（空中線部）それぞれ 1 式で構成され、システムを上下線で共用するタイプである。なお、対象とする一般道の車線数と情報提供方法により、タイプ 1 A（片側 2 車線）、タイプ 1 B（片側 1 車線、片側車線のみ情報を提供）、タイプ 1 C（片側 1 車線、上下線別に情報を提供）がある。

タイプ 2：伝送部、制御部それぞれ 1 式、無線部（空中線部）2 式で構成され、上下線別に無線部（空中線部）を設置するタイプである。

タイプ 3：伝送部 1 式、制御部と無線部（空中線）はそれぞれ 2 式で構成され、上下線別に無線部（空中線部）を設置するタイプである。

タイプ 4：伝送部、制御部、無線部（空中線部）それぞれ 2 式で構成され、上下線別にアンテナを設置するタイプである。

なお、タイプ 4 については、現行の高速道路 ITS スポットと同様であることから、以降ではタイプ 1～タイプ 3 について整理した。

表 3.1-16 一般道に設置する ITS スポットの構成方法

構成要素	片側 2 車線				片側 1 車線		
	タイプ 1-A	タイプ 2-A	タイプ 3-A	タイプ 4-A	タイプ 1-B	タイプ 2-B	タイプ 1-C
情報提供車線	上下線両側				上下線両側		片側のみ
伝送部	1	1	1	2	1	1	1
制御部	1	1	2	2	1	1	1
無線部 (空中線部)	1	2	2	2	1	2	1
特徴	一つの制御部とアンテナで、上下線別の情報提供を行う	一つの制御部と二つのアンテナで、上下線別の情報提供を行う	上下線で伝送部のみ共用する	上下線完全分離(現行サービス同様)	一つの制御部とアンテナで、上下線別の情報提供を行う	上下線完全分離	一つの制御部とアンテナで、片側のみ情報提供を行う

① タイプ 1

タイプ 1 は、図 3.1-12 に示すように、伝送部、制御部、無線部（空中線部）それぞれ 1 式で構成され、システムを上下線で共用するタイプである。

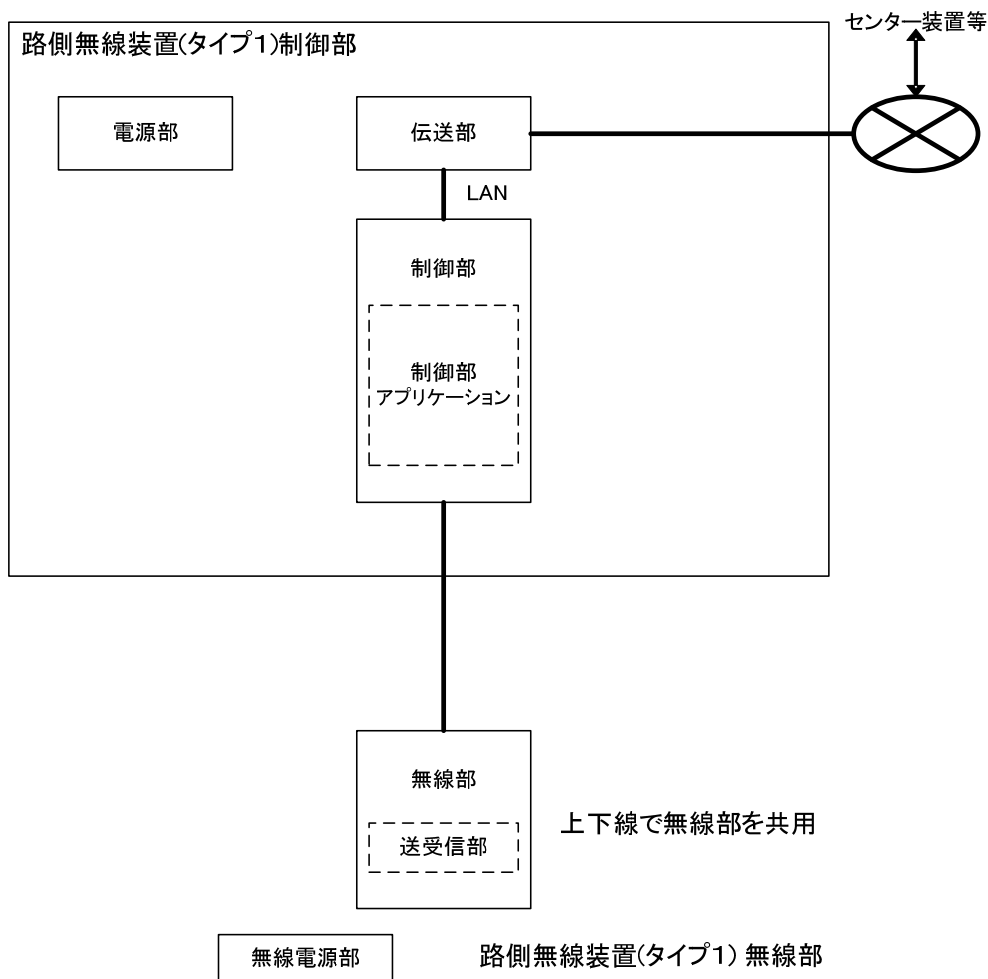


図 3.1-12 ITS スポット（タイプ 1）の構成

タイプ 1 については、1 つのアンテナで上下線別のプローブ収集と情報提供に必要な通信エリアの確保は困難であることから、対象サービスを限定する必要がある。

② タイプ 2

タイプ 2 は、図 3.1-13 に示すように、伝送部、制御部それぞれ 1 式、無線部（空中線部）2 式で構成され、上下線別にアンテナを設置するタイプである。

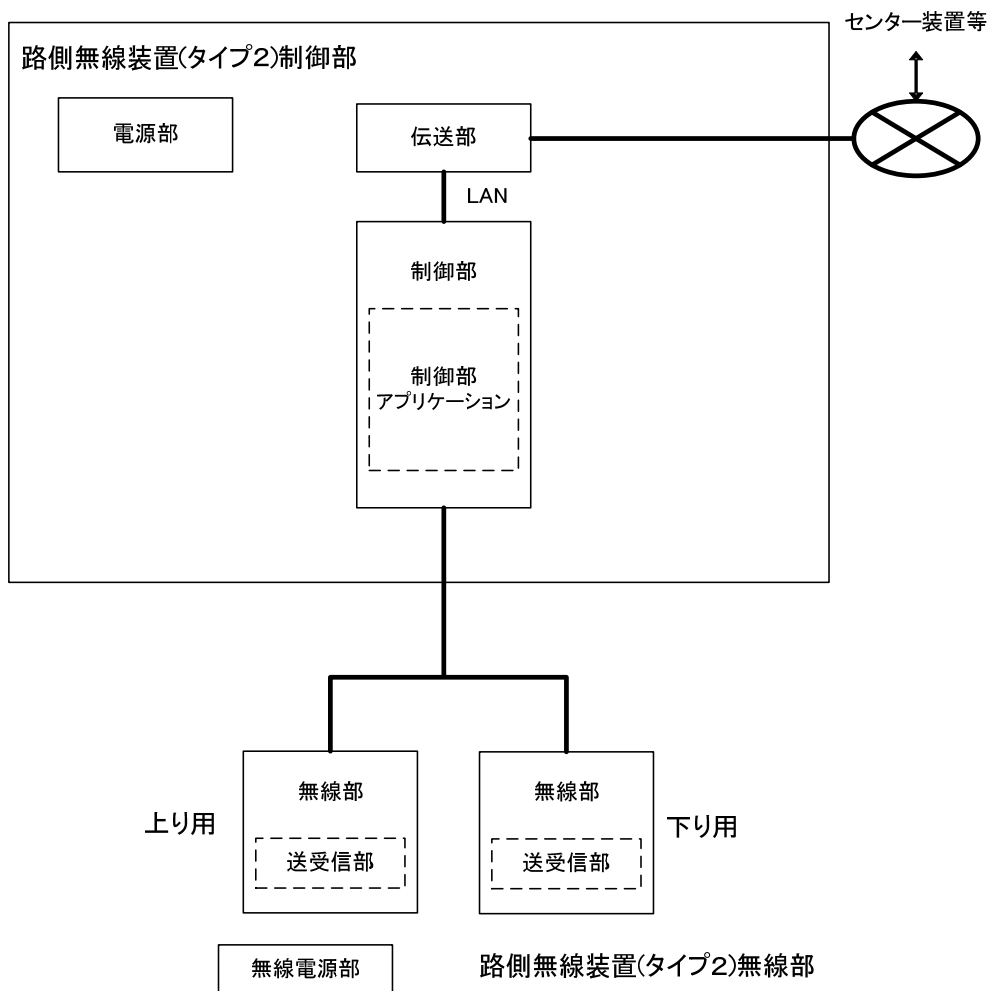


図 3.1-13 ITS スポット（タイプ 2）の構成

制御部が 1 つ、無線部が 2 つのため、制御部から無線部に交互に送信する必要があり、通信エリア、制御部の改造等について詳細検討が必要である。

③ タイプ 3

タイプ 3 は、図 3.1-14 に示すように、伝送部 1 式、制御部と無線部（空中線）はそれぞれ 2 式で構成され、上下線別にアンテナを設置するタイプである。

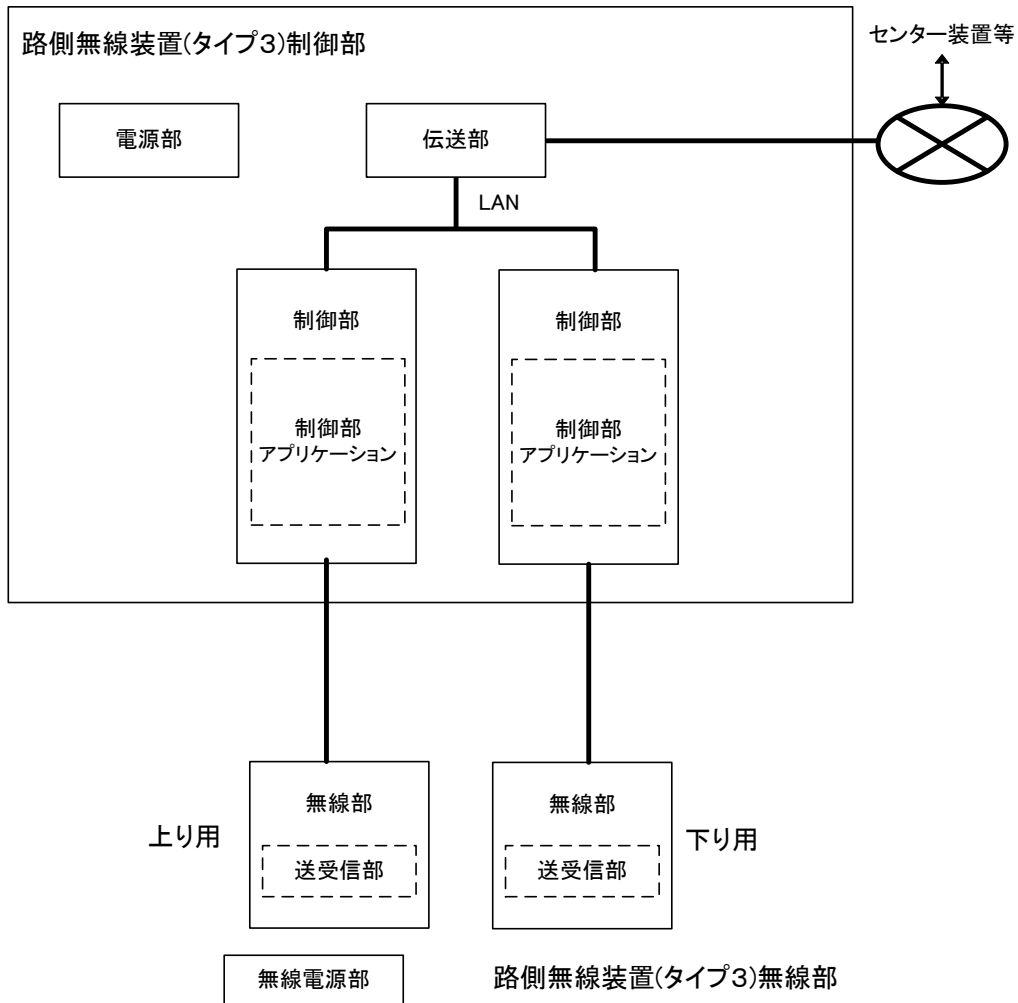


図 3.1-14 ITS スポット（タイプ 3）の構成

制御部、無線部が 2 式であるため、現行 ITS スポットの筐体への収納可否等について検討が必要である。

④ タイプ 4

タイプ 4 は、図 3.1-15 に示すように、伝送部、制御部と無線部（空中線）2 式で構成され、上下線別にアンテナを設置するタイプである。

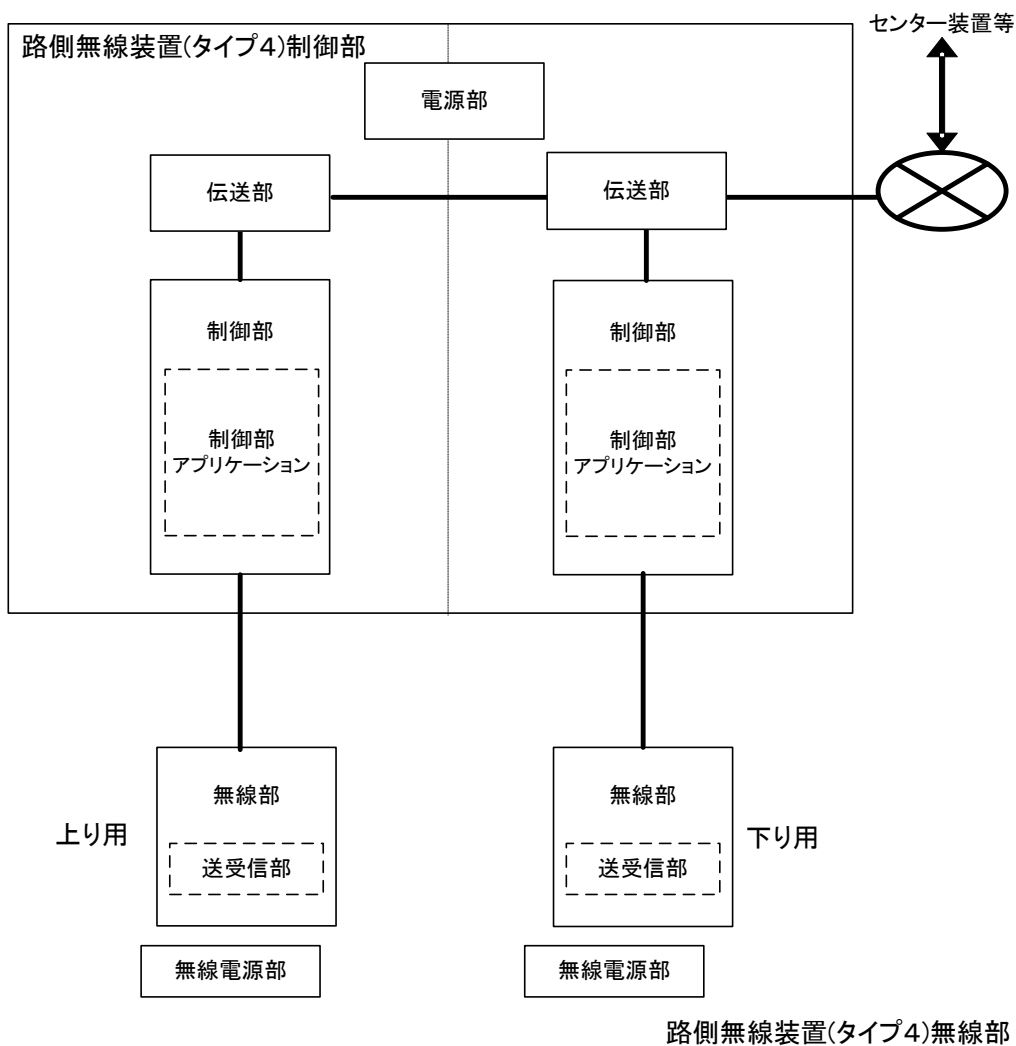


図 3.1-15 ITS スポット（タイプ 4）の構成

(6) 通信エリアの検討

片側 2 車線と片側 1 車線の一般道において、一つの空中線による上下線別のサービス提供に必要な通信エリアについて検討を行った。

まず、一般道 ITS スポットの制約条件を整理し、無線カタログを用いて概略検討を行った。次に、車線数（片側 2 車線／1 車線）と空中線方式（2 空中線／1 空中線）を組み合わせ、計 4 パターンについて回線設計を実施した。

1) 設計条件の確認

① 設計条件

一般道に設置する ITS スポットの設計条件を以下に示す。

(i) 通信エリアの要求事項

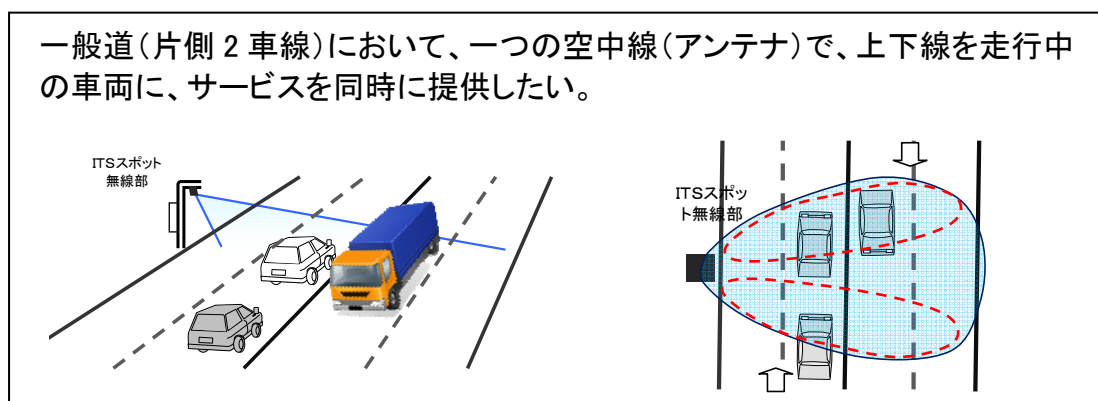


図 3.1-16 要求事項と実現イメージ

(ii) 通信エリアの設計条件

ARIB STD-T75 準拠とし、以下の通りとした。

- ・ダウンリンク 車載器アンテナの受信電力 -60.5dBm 以上
- アップリンク 路側機アンテナの受信電力 -75dBm 以上

「路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）（5.1 RSU 無線部）」では、通信エリアについて、以下のように規定している。

なお、通信領域は、路面上 1m の高さにおける OBE の入射電力を等価等方電力（EIRP：Equivalent Isotropically Radiated Power）にて規定したときに、 -60.5dBm 以上、 -30.0dBm 以下となる連続する領域をいう。

(iii)路側機アンテナの出力

ARIB STD-T75 (3.4.3 送信特性) では、路側機アンテナの出力について以下のように規定している。

空中線電力：基地局の空中線電力は、300mW 以下であること。

ただし、試験機にあっては 1mW 以下、クラス 1 の基地局にあっては 10mW 以下であること。

一方、「路側無線装置 (DSRC：スポット通信) 仕様書 (案) (5.1 RSU 無線部)」では、送信電力を 100mW 以下 (クラス 2) としている。車載器のアンテナ出力 (10mW) は電波法令上 10mW 以上にできないことから、通信エリアを確保できるように、路側機アンテナの出力を 100mW とした。

(iv)ITS スポットの設置条件

一般道として、地方部自動車専用道以外のうち、道路構造令第 3 種第 1 級道路 (中央分離帯がある片側 2 車線道路 (車道部 18.25m)) を選定した。また、ITS スポットは路肩の端に設置し、高さは 6m とした。(図 3.1-17 参照)

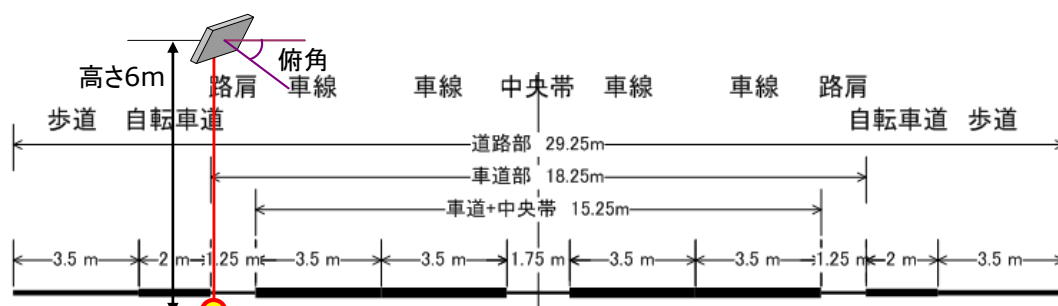


図 3.1-17 設置条件

② 検討手順

(i) 検討手順

「DSRC システム基地局設置のガイドライン (ITS FORUM RC-003、平成 15 年 4 月 30 日 策定 第 1.0 版 ITS 情報通信システム推進会議)」に示されている検討手順に従い検討を行った。なお、ここでは通信エリアの確保を優先事項とし、以下に示す手順の(a)(b)の検討を行い、(c)については省略した。(図 3.1-18 参照)

【検討手順】

- (a) 車両進行方向にアンテナ取り付け場所を決定
- (b) 通信エリアをカバーする無線ゾーンを、上記ガイドラインの空中線カタログ (表 3.1-17 参照) から選択
- (c) サービスを受けてはいけないエリアは無応答レベル以下になるように無線ゾーンカタログ (広域) で確認

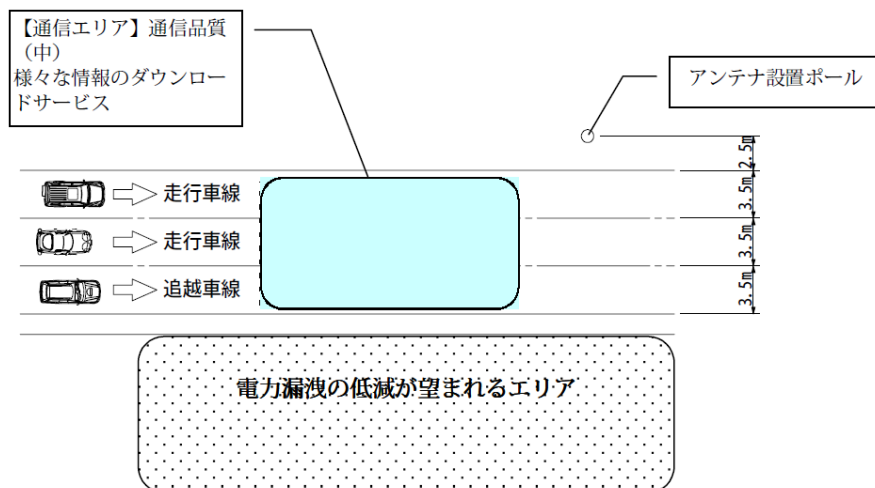


図 3.1-18 通信エリアの確保

表 3.1-17 空中線カタログ

カタログ No.	路側アンテナ 種別	路側パラメータ								変動マージン			車側 アンテナ 利得 [dB]
		アンテナ 高 [m]	アンテナ 俯角 [度]	送信機 出力 [dBm]	アンテナ 利得 [dBi]	送信 EIRP [dBm]	水平 方向 アンテナ 利得 [dBi]	角度 損失 [dB]	水平 方向 送信 EIRP [dBm]	ガラス 損 [dB]	ワイ パー 損 [dB]	反射 変動 マージン [dB]	
01	Std_Patch_3	6.0	60	10.0	13.0	23.0	-6.1	-19.1	3.9	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
02	Std_Patch_3	6.0	50	10.0	13.0	23.0	-25.9	-38.9	-15.9	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
03	Std_Patch_3	6.0	40	10.0	13.0	23.0	-1.9	-14.9	8.1	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
04	Std_Patch_3	6.0	30	10.0	13.0	23.0	5.9	-7.1	15.9	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
05	Std_Patch_3	5.0	60	10.0	13.0	23.0	-6.1	-19.1	3.9	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
06	Std_Patch_3	5.0	50	10.0	13.0	23.0	-25.9	-38.9	-15.9	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
07	Std_Patch_3	5.0	40	10.0	13.0	23.0	-1.9	-14.9	8.1	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
08	Std_Patch_3	5.0	30	10.0	13.0	23.0	5.9	-7.1	15.9	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
09	Std_Patch_3	4.0	60	10.0	13.0	23.0	-6.1	-19.1	3.9	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
10	Std_Patch_3	4.0	50	10.0	13.0	23.0	-25.9	-38.9	-15.9	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
11	Std_Patch_3	4.0	40	10.0	13.0	23.0	-1.9	-14.9	8.1	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
12	Std_Patch_3	4.0	30	10.0	13.0	23.0	5.9	-7.1	15.9	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
13	Std_Patch_3	3.0	60	10.0	13.0	23.0	-6.1	-19.1	3.9	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
14	Std_Patch_3	3.0	50	10.0	13.0	23.0	-25.9	-38.9	-15.9	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
15	Std_Patch_3	3.0	40	10.0	13.0	23.0	-1.9	-14.9	8.1	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
16	Std_Patch_3	3.0	30	10.0	13.0	23.0	5.9	-7.1	15.9	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
17	Std_Patch_124	6.0	60	10.0	12.0	22.0	-23.5	-35.5	-13.5	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
18	Std_Patch_124	6.0	50	10.0	12.0	22.0	-5.4	-17.4	4.6	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
19	Std_Patch_124	6.0	40	10.0	12.0	22.0	2.1	-9.9	12.1	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
20	Std_Patch_124	6.0	30	10.0	12.0	22.0	6.8	-5.2	16.8	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
21	Std_Patch_124	5.0	60	10.0	12.0	22.0	-23.5	-35.5	-13.5	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
22	Std_Patch_124	5.0	50	10.0	12.0	22.0	-5.4	-17.4	4.6	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
23	Std_Patch_124	5.0	40	10.0	12.0	22.0	2.1	-9.9	12.1	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
24	Std_Patch_124	5.0	30	10.0	12.0	22.0	6.8	-5.2	16.8	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
25	Std_Patch_124	4.0	60	10.0	12.0	22.0	-23.5	-35.5	-13.5	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
26	Std_Patch_124	4.0	50	10.0	12.0	22.0	-5.4	-17.4	4.6	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
27	Std_Patch_124	4.0	40	10.0	12.0	22.0	2.1	-9.9	12.1	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
28	Std_Patch_124	4.0	30	10.0	12.0	22.0	6.8	-5.2	16.8	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
29	Std_Patch_124	3.0	60	10.0	12.0	22.0	-23.5	-35.5	-13.5	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
30	Std_Patch_124	3.0	50	10.0	12.0	22.0	-5.4	-17.4	4.6	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
31	Std_Patch_124	3.0	40	10.0	12.0	22.0	2.1	-9.9	12.1	-4.0	-2.0	-2.0	2.0
32	Std_Patch_124	3.0	30	10.0	12.0	22.0	6.8	-5.2	16.8	-4.0	-2.0	-2.0	2.0

(出典) DSRC システム基地局設置のガイドライン (ITS FORUM RC-003)

(ii)無線ゾーンカタログの使用

「DSRC システム基地局設置のガイドライン ((ITS FORUM RC-003))」
に無線ゾーンカタログは、基地局アンテナ出力を 10mW として作成して
いる。(図 3.1-19 参照)

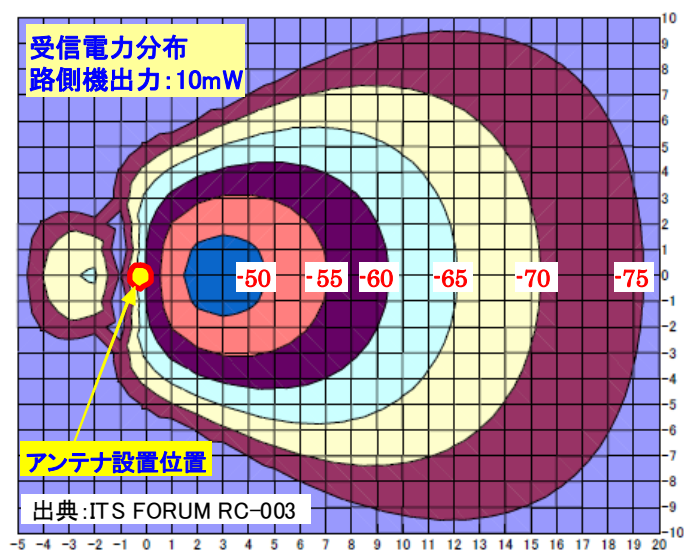


図 3.1-19 無線ゾーンカタログ (例)

ここでは、路側機アンテナの出力を 100mW としているため、図 3.1-19
の受信電力分布 (赤字) は 10dBm 加算される。路側機アンテナの出力を
100mW とした場合の適用例を、図 3.1-20 に示す。

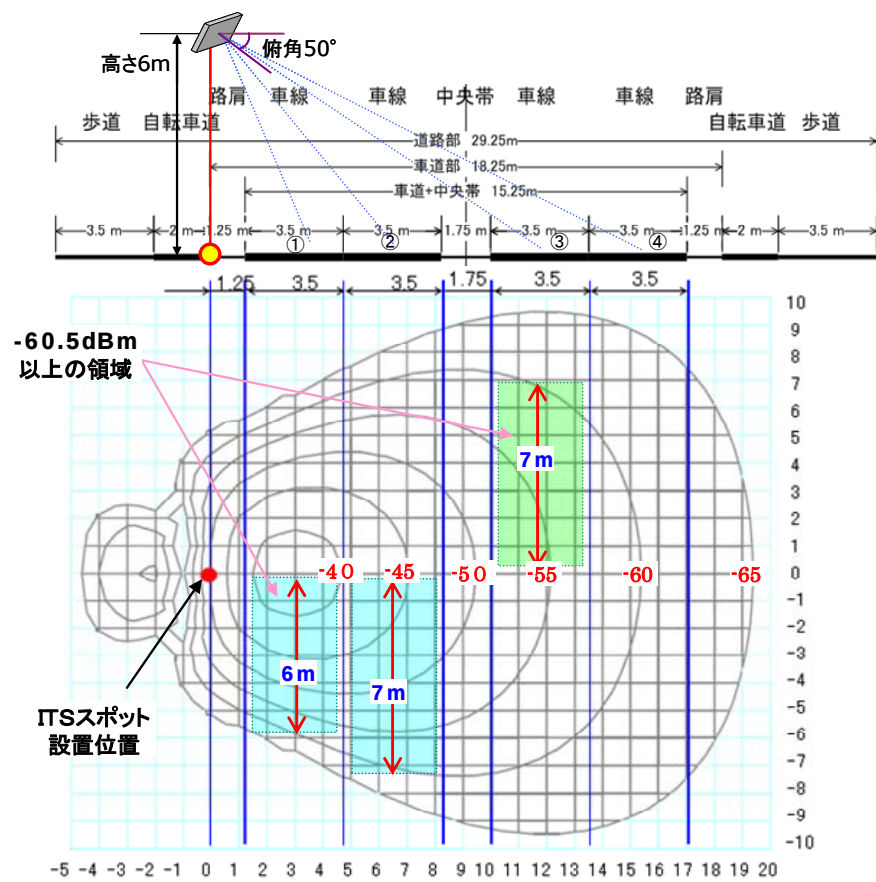


図 3.1-20 受信電力分布と通信エリア (例)

③ 通信エリアの検討

通信エリアについては、空中線の指向特性を考慮して、以下の 2 ケースについて検討した。

- ・ ITS スポット最近接車線のエリアを優先確保

指向性が弱い空中線を利用し、ITS スポットに一番近い車線の通信エリアを優先的に確保する。

- ・ ITS スポット最遠車線のエリアを優先確保

指向性が強い空中線を利用し、ITS スポットに一番遠い車線の通信エリアを優先的に確保する。

(i) ケース 1

【設置条件】 ITS スポット最近接車線のエリアを優先確保

- ・ アンテナ種別：Std_Patch_124（カタログ No17）、高さ：6m、俯角：60 度

ケース 1 の通信エリアを、図 3.1-21 に示す。

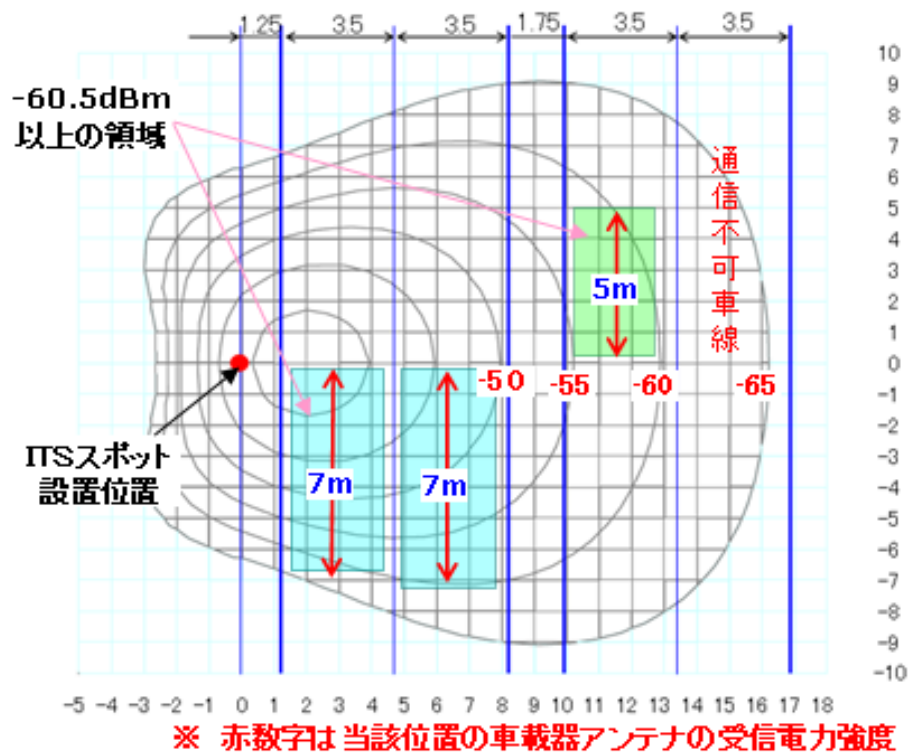


図 3.1-21 通信エリアの確保（ケース 1）

(ii) ケース 2

【設置条件】 ITS スポット最遠車線のエリアを優先確保

- ・ アンテナ種別：Std_Patch_124（カタログ No20）、高さ:6m、 俯角：40 度

ケース 2 の通信エリアを、図 3.1-22 に示す。

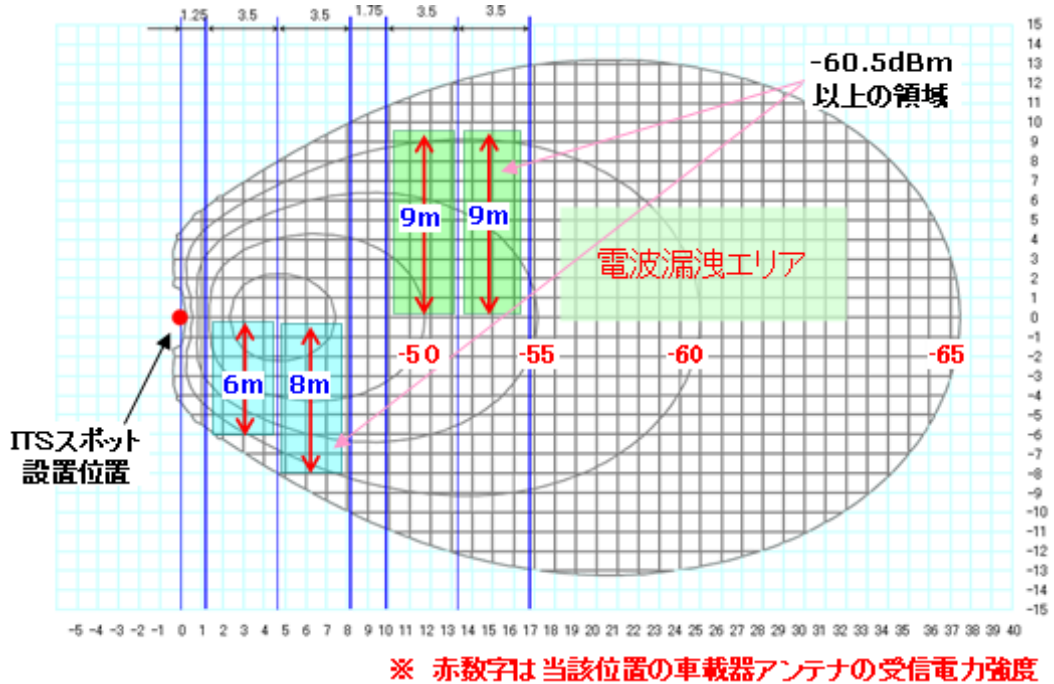


図 3.1-22 通信エリアの確保（ケース 2）

上記の検討結果から、以下の結論が得られる。

- ITS スポットに近い車線の通信エリアを確保するためには、広角（指向性が弱い）アンテナを使う必要があるが、アンテナの利得が低くなるため（電波強度が低下）、ITS スポットから遠い車線の通信エリアの確保が困難になる。
- アンテナの設置俯角を小さくすると、ITS スポットに遠い車線の通信エリアを確保しやすくなるが、電波が遠くまで届くため、周辺への電波漏洩が生じる。

④ 片側 1 車線道路の通信エリア

片側 1 車線道路について、通信エリアの検討を行った。

図 3.1-23 に、車載器アンテナ出力を 10mW とした場合、アップリンクが可能な通信エリアを示す。

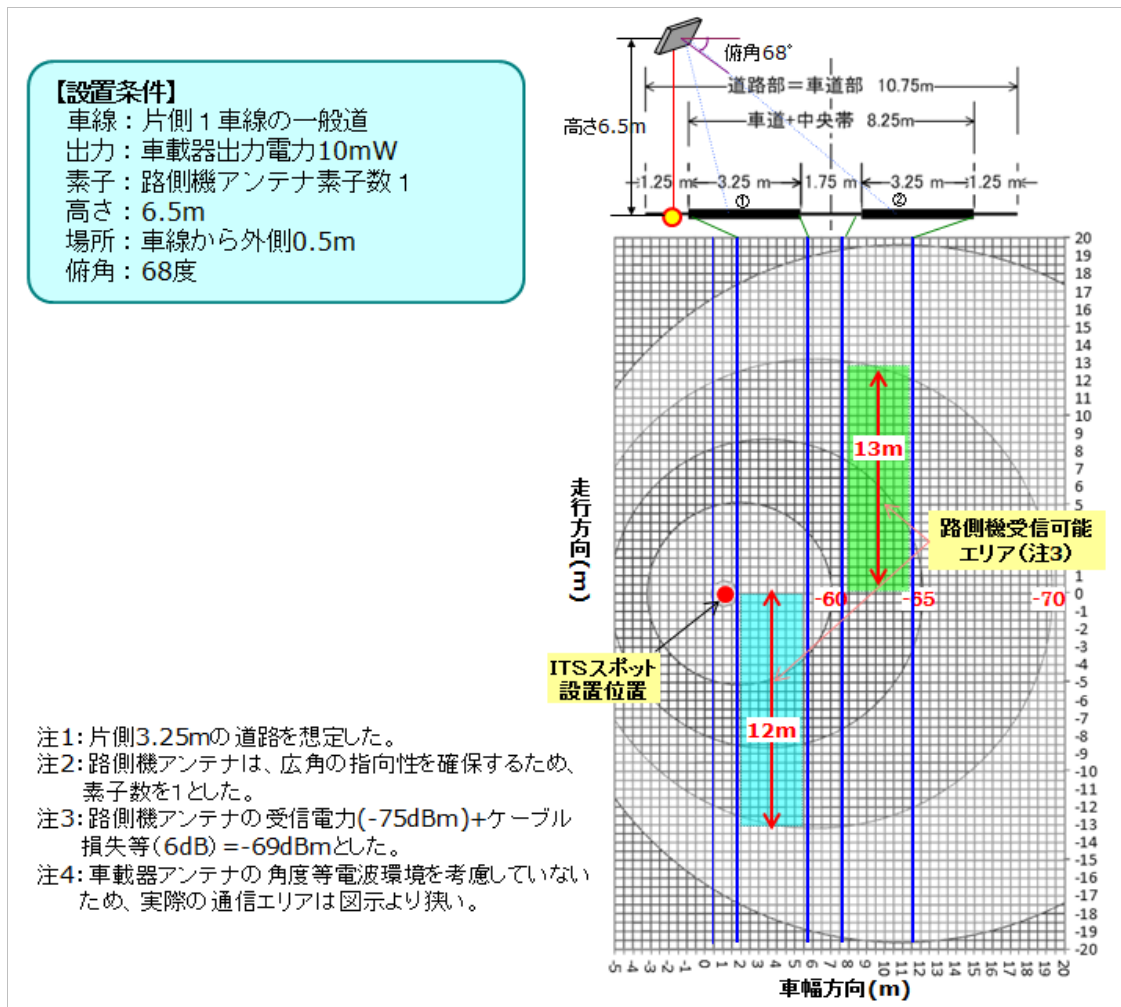


図 3.1-23 片側 1 車線の通信エリア

⑤ 空中線の指向性

図 3.1-24 と図 3.1-25 に示すように、空中線と車載器アンテナは指向性があり、側面から電波を受信した場合は正面からの受信に比べ受信電力が最大で 10dB 小さくなり、実際の通信エリアはここでの検討結果より小さくなる。国総研で実施した「ITS スポット情報接続サービスコンテンツ等に関する調査業務（平成 24 年度）」の試験結果によれば、「 $\pm 30^\circ$ の範囲内では 100%通信が保障される」とされており、 $\pm 30^\circ$ 以上の場合は、車両が通信エリア内にいながら通信が失敗するケースがありうる。

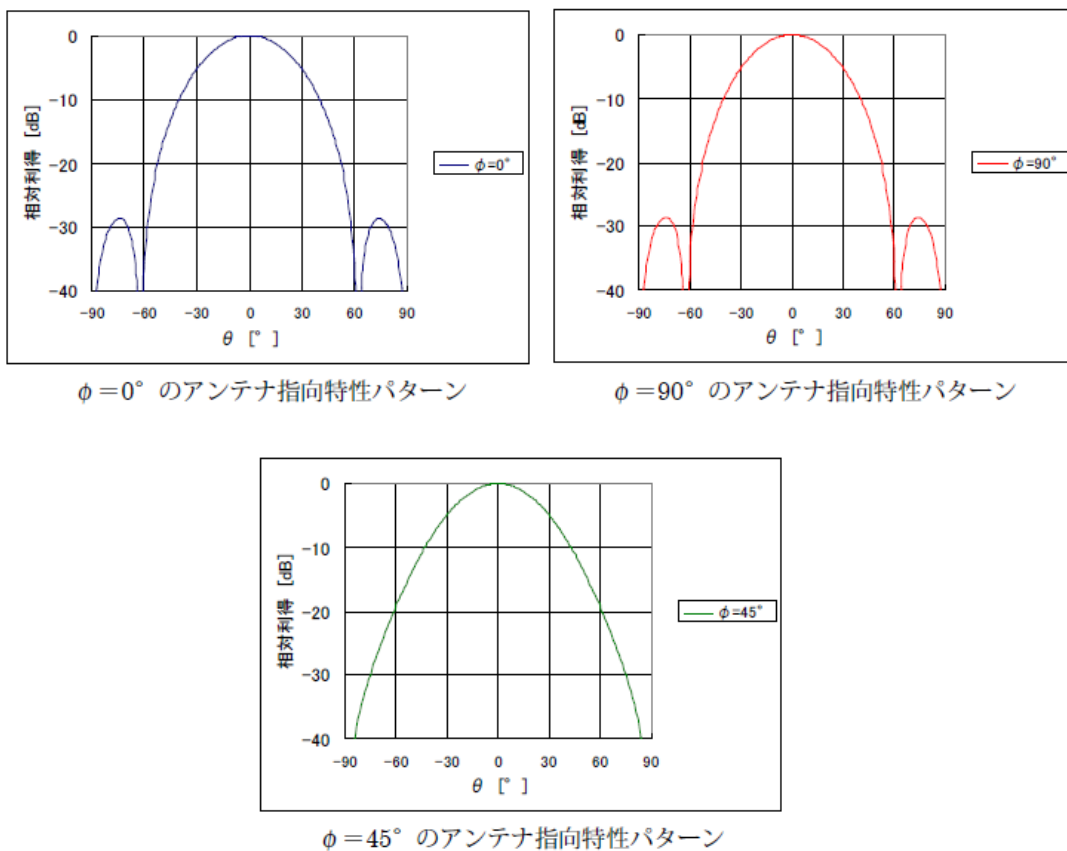
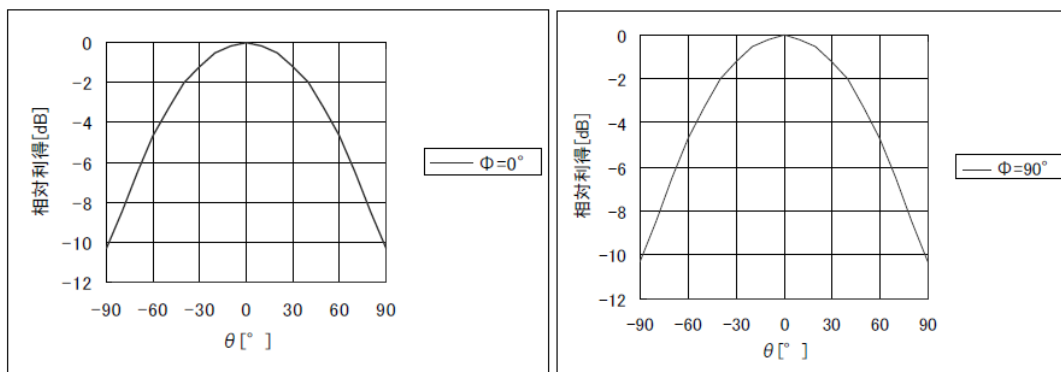


図 3.1-24 車載アンテナの指向特性



$\phi = 0^\circ$ のアンテナ指向特性パターン

$\phi = 90^\circ$ のアンテナ指向特性パターン

図 3.1-25 車載アンテナの指向特性

⑥ 通信エリアの検討結果

路車間通信のデータ量と路車間通信に必要な通信エリア試算結果と、通信エリアの検討結果から、以下の結論が得られる。

(i)片側 2 車線道路、法定速度 60km/h、同時接続車両台数を 4 台とした場合、ITS スポットの現行仕様におけるアンテナ 1 本では、同報 25KB、プローブ情報 4KB のサービス提供に必要な路車間通信エリアを、電波特性及び車載器の出力の関係から構築できない。

(ii)最も広角なアンテナを使用した場合、片側 1 車線道路、4 台の法定速度 60km/h で、同報 25KB、プローブ情報収集 (4KB) が本試算上では対応可能である。ただし、通信エリアに余裕がないため、詳細な検討が必要である。

また、一つのアンテナでの上下線別の情報提供についての検討が必要である。

さらに、電波漏洩が生じることから、実運用に向けての課題整理が必要である。

2) 片側 2 車線道路 2 空中線方式の通信エリア

ここでは、1)における 1つの空中線によるカタログ値からの通信エリアの検討結果を踏まえ、2 空中線を用いた場合の回線設計を行った。なお、対象道路構造は片側 2 車線の一般道のを対象とした。

① 空中線の設置条件

上下線別の 2 空中線の設置条件を、図 3.1-26 に示す。空中線間の電波干渉を考慮し、2 空中線の無線部 A と無線部 B の高さを変え設置する。

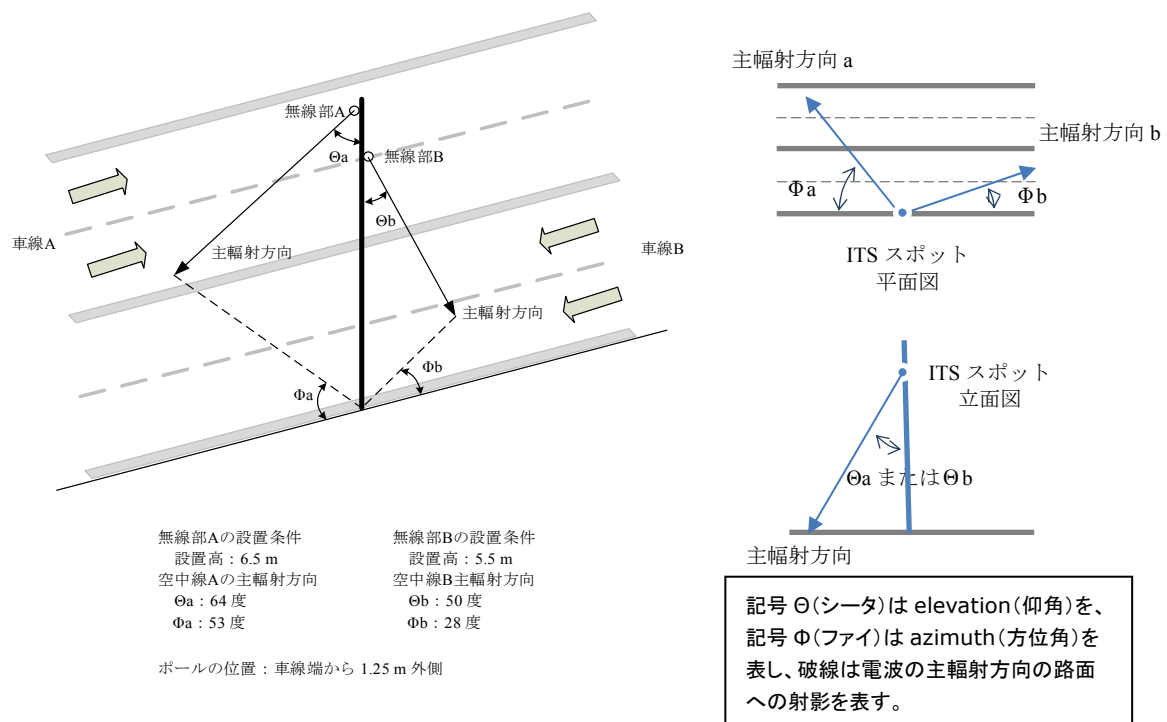


図 3.1-26 空中線設置図

② 回線設計

無線部 A 及び B の回線設計結果を、表 3.1-18～表 3.1-21 以下に示す。

(i) 無線部 A の回線設計結果

表 3.1-18 一般道 ITS スポット無線部 A の回線設計：ダウンリンク

項 目	単位	ポイントp1	ポイントp2	ポイントp3	備 考
		近地点	rsuアンテナ 指向方向	ゾーン端	
R S U	送信電力	mW	80.0	80.0	QPSK 変調方式, 300mW以下
	送信電力	dBm	19.0	19.0	
	送信系H/W損失	dBm	1.0	1.0	
	送信空中線利得	dB	12.0	12.0	
	送信e.i.r.p.	dBm e.i.r.p.	30.0	30.0	
空 間	送信空中線利得低下	dB	2.6	0.0	2.4
	伝搬距離	m	11.8	13.7	26.1
	伝搬損失	dB	69.2	70.4	76.0
	変動マージン	dB	5.1	5.1	5.1 回線マージン
O B U	受信e.i.r.p.	dBm e.i.r.p.	-46.9	-45.5	-53.5 (D1)
	所要受信e.i.r.p.規格値	dBm e.i.r.p.	-60.5	-60.5	-60.5 ボアサイト方向, (D2), *1
	ITS車載器アンテナ利得	dB	6.0	6.0	6.0 (D3)
	アンテナ利得低下	dB	5.5	4.6	6.5 (D4)
	RFケーブル損失	dB	3.0	3.0	3.0 (D5)
	受信機入力レベル	dBm	-49.4	-47.1	-57.0 (D6), D6=D1+D3-D4-D5
	OBUSきい値	dBm	-57.5	-57.5	-57.5 (D7), D7=D2+D3-D5 *2
	回線設計マージン	dB	8.1	10.4	0.5 (D8), D8=D6-D7

*1: ARIB STD-T75 §3.4.3.2.(2)

*2: 通信ゾーン端にて、所要受信e.i.r.p.規格値に対応する受信機入力レベル。

表 3.1-19 一般道 ITS スポット無線部 A の回線設計：アップリンク

項 目	単位	ポイントp1	ポイントp2	ポイントp3	備 考
		近地点	rsuアンテナ 指向方向	ゾーン端	
O B U	送信電力	mW	10.0	10.0	10.0 QPSK 変調方式, typ.値
	送信電力	dBm	10.0	10.0	10.0
	送信電力変動	dB	3.0	3.0	3.0 50% down; 回線マージン
	RFケーブル損失	dBm	3.0	3.0	3.0
	ITS車載器アンテナ利得	dB	6.0	6.0	6.0
	送信e.i.r.p.	dBm e.i.r.p.	10.0	10.0	10.0 参考値, (U1), U1>U2
	送信e.i.r.p.下限規格	dBm e.i.r.p.	8.0	8.0	8.0 (U2), 以下U2使用 *3
空 間	送信空中線利得低下	dB	5.5	4.6	6.5
	伝搬距離	m	11.8	13.7	26.1
	伝搬損失	dB	69.2	70.4	76.0
	変動マージン	dB	5.1	5.1	5.1 回線マージン
R S U	受信e.i.r.p.	dBm e.i.r.p.	-71.8	-72.1	-79.6
	受信空中線利得	dB	12.0	12.0	12.0
	受信空中線利得低下	dB	2.6	0.0	2.4
	受信機入力制御	dB	3.5	3.5	3.5 RSSI制御用
	受信系H/W損失	dB	1.0	1.0	1.0
	受信機入力レベル	dBm	-66.9	-64.6	-74.5 (U3)
	RSU 受信感度	dBm	-75.0	-75.0	-75.0 クラス2, (U4), *4
	回線設計マージン	dB	8.1	10.4	0.5 U3-U4

*3: ARIB STD-T75 §3.4.2.2.(2)

*4: ARIB STD-T75 §3.4.3.2.(2)

(ii)無線部 B の回線設計結果

表 3.1-20 一般道 ITS スポット無線部 B の回線設計：ダウンリンク

項 目		単位	ポイントp1	ポイントp2	ポイントp3	備 考
			近地点	rsuアンテナ 指向方向	ゾーン端	
R S U	送信電力	mW	80.0	80.0	80.0	QPSK 変調方式, 300mW以下
	送信電力	dBm	19.0	19.0	19.0	
	送信系H/W損失	dBm	1.0	1.0	1.0	
	送信空中線利得	dBi	12.0	12.0	12.0	
	送信e.i.r.p.	dBm e.i.r.p.	30.0	30.0	30.0	
空 間	送信空中線利得低下	dB	12.1	0.0	7.0	
	伝搬距離	m	4.8	6.8	19.0	
	伝搬損失	dB	61.3	64.4	73.3	
	変動マージン	dB	5.1	5.1	5.1	回線マージン
O B U	受信e.i.r.p.	dBm e.i.r.p.	-48.5	-39.5	-55.4	(D1)
	所要受信e.i.r.p.規格値	dBm e.i.r.p.	-60.5	-60.5	-60.5	ボアサイト方向, (D2), *1
	ITS車載器アンテナ利得	dBi	6.0	6.0	6.0	(D3)
	アンテナ利得低下	dB	0.5	1.3	5.1	(D4)
	RFケーブル損失	dB	3.0	3.0	3.0	(D5)
	受信機入力レベル	dBm	-46.0	-37.8	-57.5	(D6), D6=D1+D3-D4-D5
	OBUSきい値	dBm	-57.5	-57.5	-57.5	(D7), D7=D2+D3-D5 *2
	回線設計マージン	dB	11.5	19.7	0.0	(D8), D8=D6-D7

*1: ARIB STD-T75 §3.4.3.2.(2)

*2: 通信ゾーン端にて、所要受信e.i.r.p.規格値に対応する受信機入力レベル。

表 3.1-21 一般道 ITS スポット無線部 B の回線設計：アップリンク

項 目		単位	ポイントp1	ポイントp2	ポイントp3	備 考
			近地点	rsuアンテナ 指向方向	ゾーン端	
O B U	送信電力	mW	10.0	10.0	10.0	QPSK 変調方式, typ. 値
	送信電力	dBm	10.0	10.0	10.0	
	送信電力変動	dB	3.0	3.0	3.0	50% down: 回線マージン
	RFケーブル損失	dBm	3.0	3.0	3.0	
	ITS車載器アンテナ利得	dB _i	6.0	6.0	6.0	
	送信e.i.r.p.	dBm e.i.r.p.	10.0	10.0	10.0	参考値, (U1), U1>U2
空 間	送信e.i.r.p.下限規格	dBm e.i.r.p.	8.0	8.0	8.0	(U2), 以下U2使用 *3
	送信空中線利得低下	dB	0.5	1.3	5.1	
	伝搬距離	m	4.8	6.8	19.0	
	伝搬損失	dB	61.3	64.4	73.3	
R S U	変動マージン	dB	5.1	5.1	5.1	回線マージン
	受信e.i.r.p.	dBm e.i.r.p.	-58.9	-62.8	-75.5	
	受信空中線利得	dB _i	12.0	12.0	12.0	
	受信空中線利得低下	dB	12.1	0.0	7.0	
	受信機入力制御	dB	3.5	3.5	3.5	RSSI制御用
	受信系H/W損失	dB	1.0	1.0	1.0	
RSU	受信機入力レベル	dBm	-63.5	-55.3	-75.0	(U3)
	RSU 受信感度	dBm	-75.0	-75.0	-75.0	クラス2, (U4), *4
	回線設計マージン	dB	11.5	19.7	0.0	U3-U4

*3: ARIB STD-T75 §3.4.2.2.(2)

*4: ARIB STD-T75 §3.4.3.2.(2)

③ 通信エリア

2 空中線方式における無線部 A 及び無線部 B それぞれが形成する通信エリアは、回線設計上アップリンクで決まるので、ダウンリンクのシミュレーションは省略した。

アップリンクのシミュレーション結果を以下に示す。図 3.1-27 と図 3.1-28 は、RSU 受信機入力レベルのシミュレーション結果を表す。アップリンクの通信ゾーン境界は、回線設計における RSU 受信機入力レベル相当の-75 dBm である。

シミュレーションの結果、無線部 A、無線部 B と所要通信ゾーンを確保できることが分かる。

(i) 無線部 A

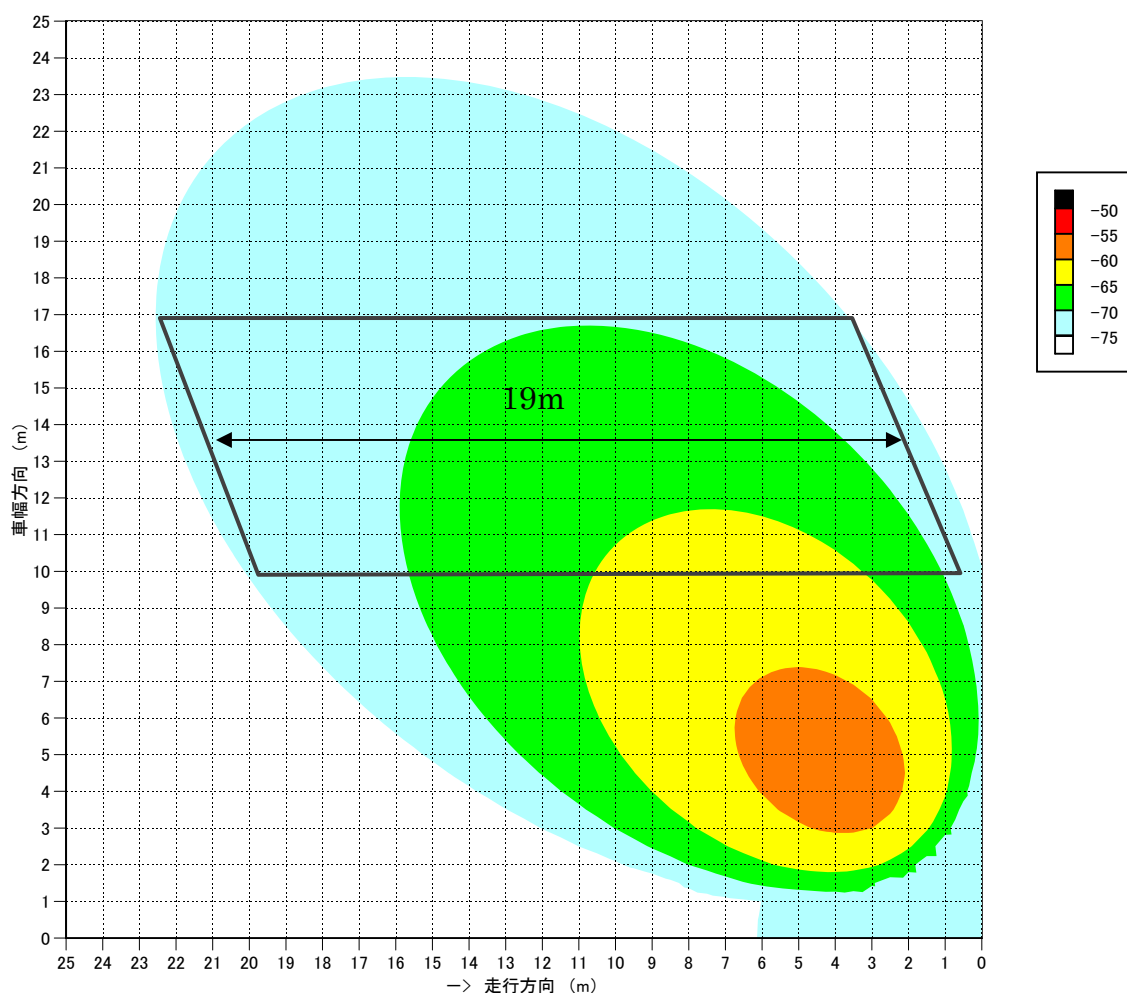


図 3.1-27 片側 2 車線道路 2 空中線方式の無線部 A の受信電力分布

(ii)無線部 B

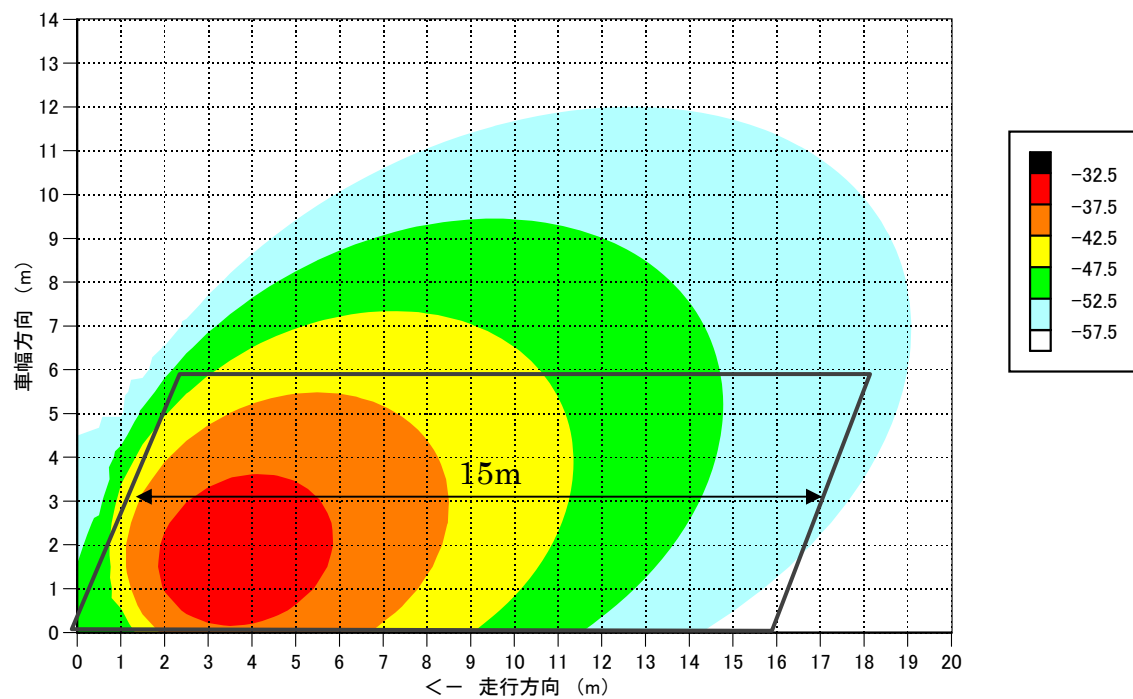


図 3.1-28 片側 2 車線道路 2 空中線方式の無線部 B の受信電力分布

3) 片側 2 車線道路 1 空中線方式の通信エリア

片側 2 車線の一般道において、ガントリー等に、上下線共用の 1 本の空中線を配置した場合の通信エリアについて回線設計を行った。

① 空中線の設置条件

空中線をガントリー等に設置し、その主輻射方向を真下に向ける。(図 3.1-29 参照)

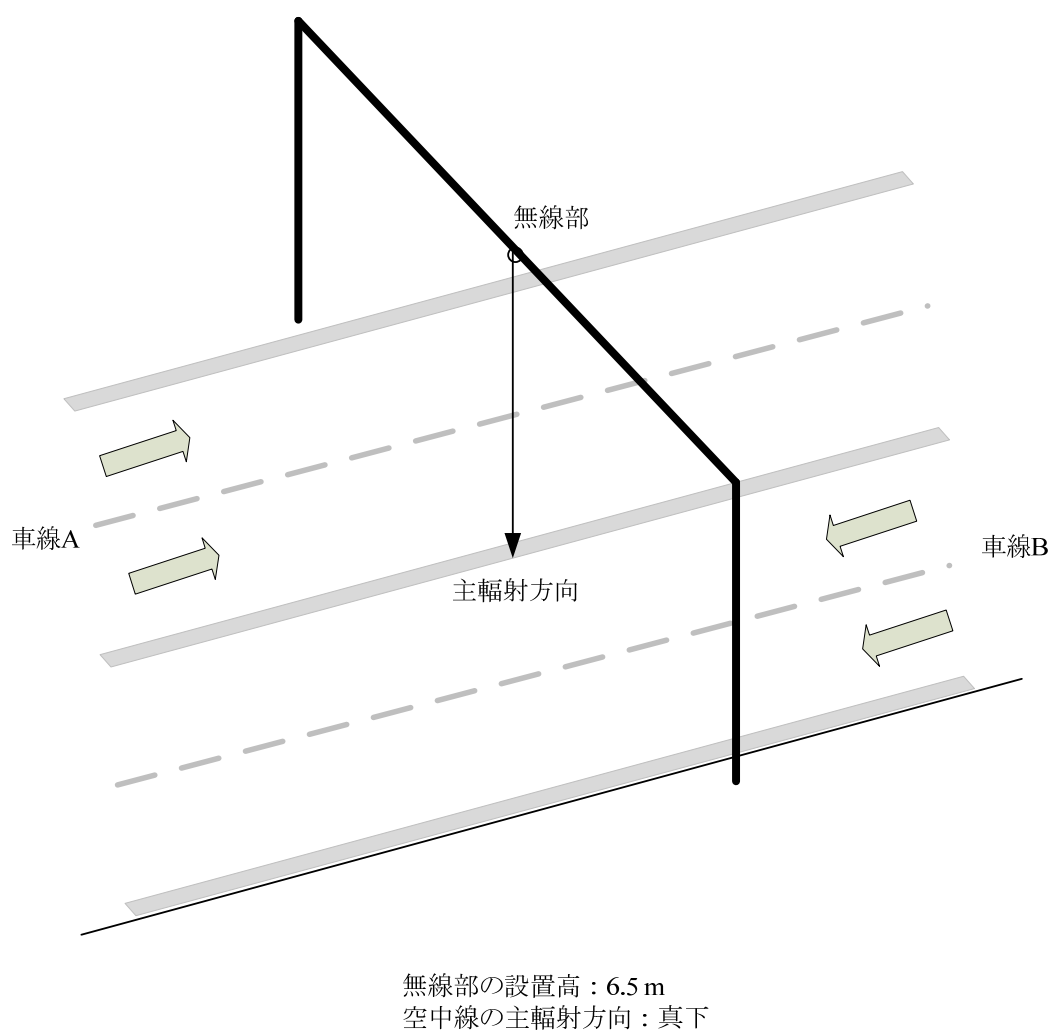


図 3.1-29 片側 2 車線道路 1 空中線方式の空中線設置図

② 回線設計の結果

通信エリアのシミュレーションの前提となる回線設計の考え方は、表 3.1-22（ダウンリンク）と表 3.1-23（アップリンク）による。網掛け部は規格上で重要なパラメーターである。

表 3.1-22 と表 3.1-23 に示す SIM と記載されている項目は、路側空中線と車載空中線の空間における位置関係と、それぞれの空中線の指向性からシミュレーションプログラムで計算される項目を表す。

回線設計としては、各表の最下段の回線設計マージンが 0dB 以上（マイナスにならない）となることが必要とされる。

ITS スポット側は、法令上の送信電力上限が 300mW なので、そこまで送信電力を上げることが可能だが、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器側は法令上送信電力を今以上に上げることができない。従って、通信ゾーンは事実上アップリンクで決まる。すなわち、アップリンクの RSU 受信機入力レベルが -75dBm を超えるエリアが通信エリアとなる。

（DL は、UL の通信ゾーンを決めたうえで、その UL の通信ゾーンを確保できるように、RSU 送信電力（P1）を設定する。）

表 3.1-22 一般道 ITS スポット：ダウンリンク

項 目	単位	数値	備 考
R S U	送信電力	mW	P1
	送信電力	dBm	P1'
	送信系H/W損失	dBm	1.0
	送信空中線利得	dB	6.0
	送信e.i.r.p.	dBm e.i.r.p.	P1' + 5
空 間	送信空中線利得低下	dB	SIM
	伝搬距離	m	SIM
	伝搬損失	dB	SIM
	変動マージン	dB	5.1 回線マージン
O B U	受信e.i.r.p.	dBm e.i.r.p.	SIM (D1)
	所要受信e.i.r.p.規格値	dBm e.i.r.p.	-60.5 ボアサイト方向, (D2), *1
	ITS車載器アンテナ利得	dB	6.0 (D3)
	アンテナ利得低下	dB	SIM (D4)
	RFケーブル損失	dB	3.0 (D5)
	受信機入力レベル	dBm	SIM (D6), D6=D1+D3-D4-D5
	OBUSきい値	dBm	P3 (D7) *2
回線設計マージン		dB	0.0 (D8), D8=D6-D7

*1: ARIB STD-T75 §3.4.3.2.(2)

*2: 通信ゾーン端にて、所要受信e.i.r.p.規格値に対応する受信機入力レベル。D7=D2+D3-D5。

表 3.1-23 一般道 ITS スポット：アップリンク

項 目	単位	数値	備 考
O B U	送信電力	mW	10.0
	送信電力	dBm	10.0
	送信電力変動	dB	3.0
	RFケーブル損失	dBm	3.0
	ITS車載器アンテナ利得	dB	6.0
空 間	送信e.i.r.p.	dBm e.i.r.p.	10.0
	送信e.i.r.p.下限規格	dBm e.i.r.p.	8.0 (U2), 以下U2使用 *3
	送信空中線利得低下	dB	SIM
	伝搬距離	m	SIM
R S U	伝搬損失	dB	SIM
	変動マージン	dB	5.1 回線マージン
	受信e.i.r.p.	dBm e.i.r.p.	SIM
	受信空中線利得	dB	6.0
空 間	受信空中線利得低下	dB	SIM
	受信機入力制御	dB	0.0 RSSI制御用
	受信系H/W損失	dB	1.0
	受信機入力レベル	dBm	SIM (U3)
	RSU受信感度	dBm	-75.0 クラス2, (U4), *4
回線設計マージン		dB	0.0 U3-U4

*3: ARIB STD-T75 §3.4.2.2.(2)

*4: ARIB STD-T75 §3.4.3.2.(2)

③ 通信エリア

通信エリアは、回線設計上はアップリンク時の検討で決まるため、ダウンリンクについては省略した。アップリンクのシミュレーション結果を、図 3.1-30 に示す。なお、図は RSU 受信機の入力レベルを表し、-75dBm のレベルが通信ゾーン境界である。

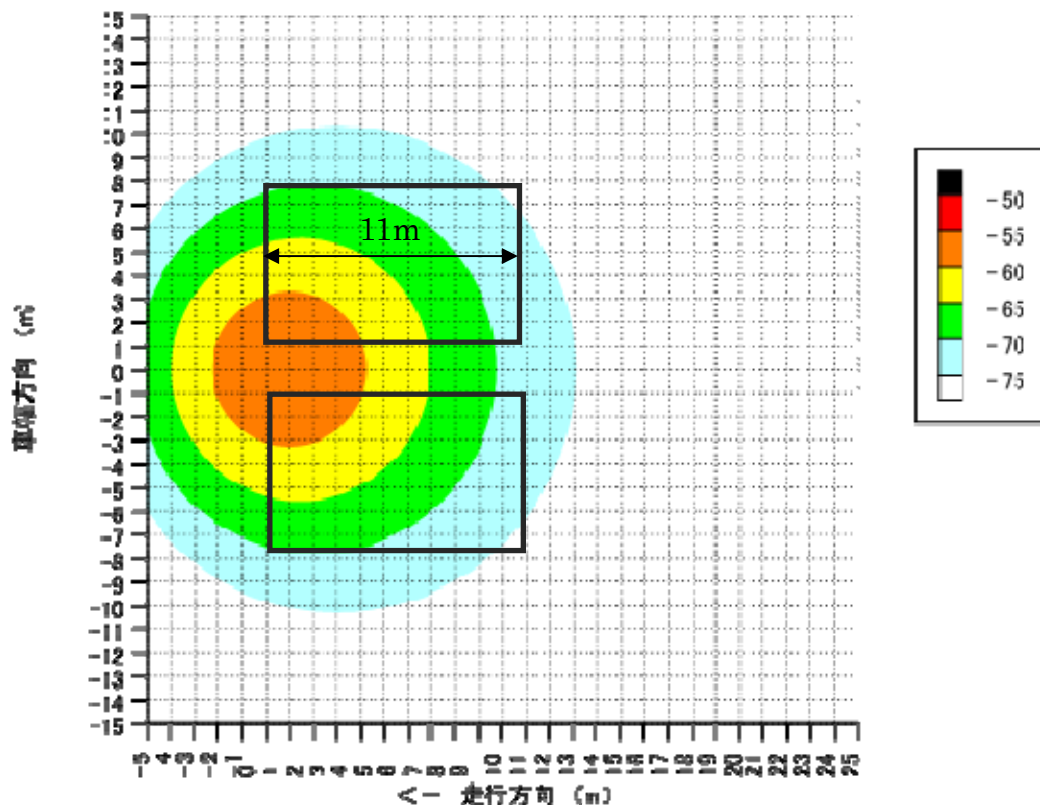


図 3.1-30 片側 2 車線道路 1 空中線方式でのアップリンク通信ゾーン

一般的には、上り車線と下り車線で提供する情報内容が異なるものと想定される。このとき、1 本の空中線で上下線をカバーしようとする、上り車線向けの通信と下り車線向けの通信を交互に行うことが必要になる。このため、上り又は下りだけの場合に比し、2 倍の時間がかかるから通信距離も 2 倍長くする必要がある。表 3.1-13 より、走行方向で必要な通信距離は 11m である。このため必要な通信距離は 22m となり、1 本の空中線では上下線全体の所要通信ゾーンを確保できない。

注 1：走行方向 0m、車幅方向 0m の位置が空中線直下の位置を表す。

注 2：走行方向 0m を境にしてパターンが左右対称にならないのは、OBU 空中線がダッシュボード上に取りつけられ、その主輻射方向が天頂から走行方向前方へ 23 度傾いているとの条件に基づき、OBU 空中線の指向性利得が効いてくることによる。

注 3：車線 A では走行方向が図で左から右側になるから、そのパターンは走行方向 0m の軸を中心に折り返したものになる。

4) 片側 1 車線道路 2 空中線方式の通信エリア

ここでは、3)片側 2 車線道路 2 空中線方式の片側 1 車線道路への適用について検討を行った。

① 空中線の設置条件

片側 1 車線道路において、上下線別の 2 空中線方式とした場合の空中線設置イメージを、図 3.1-31 に示す。

なお、無線部 A、B の主輻射方向は、3)の①と同じとした。

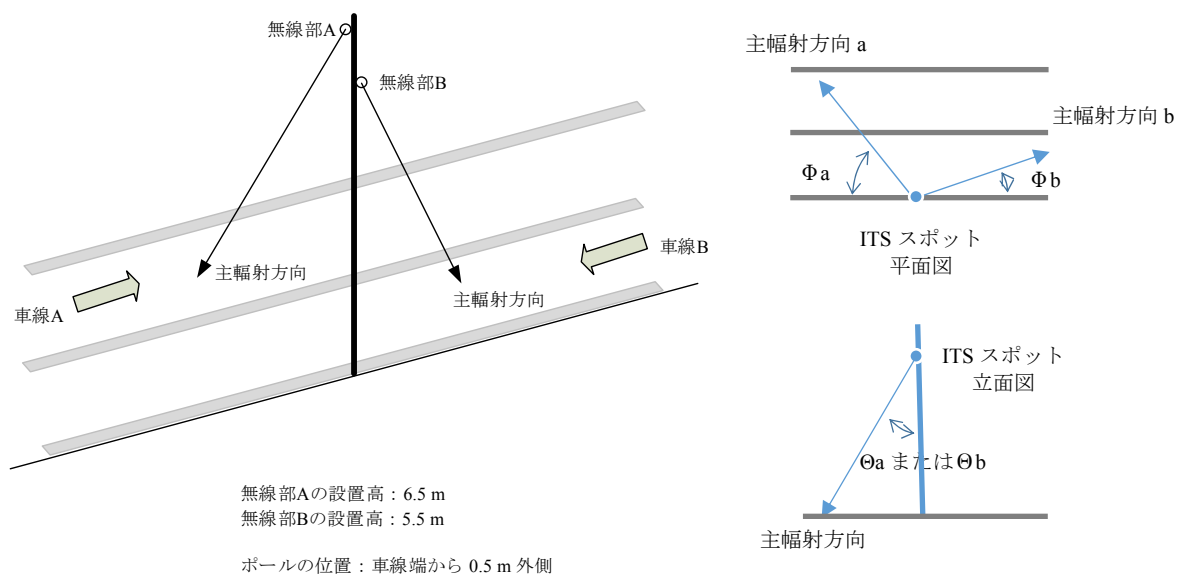


図 3.1-31 片側 1 車線道路 2 空中線方式の無線部設置図

② 回線設計

この場合の回線設計は、3)の②と同じである。

③ 通信エリア

この場合の通信エリアを、図 3.1-32 と図 3.1-33 に示す。シミュレーション結果から、無線部 A、無線部 B とも所要通信ゾーンを確保できることが分かる。

(i) 無線部 A

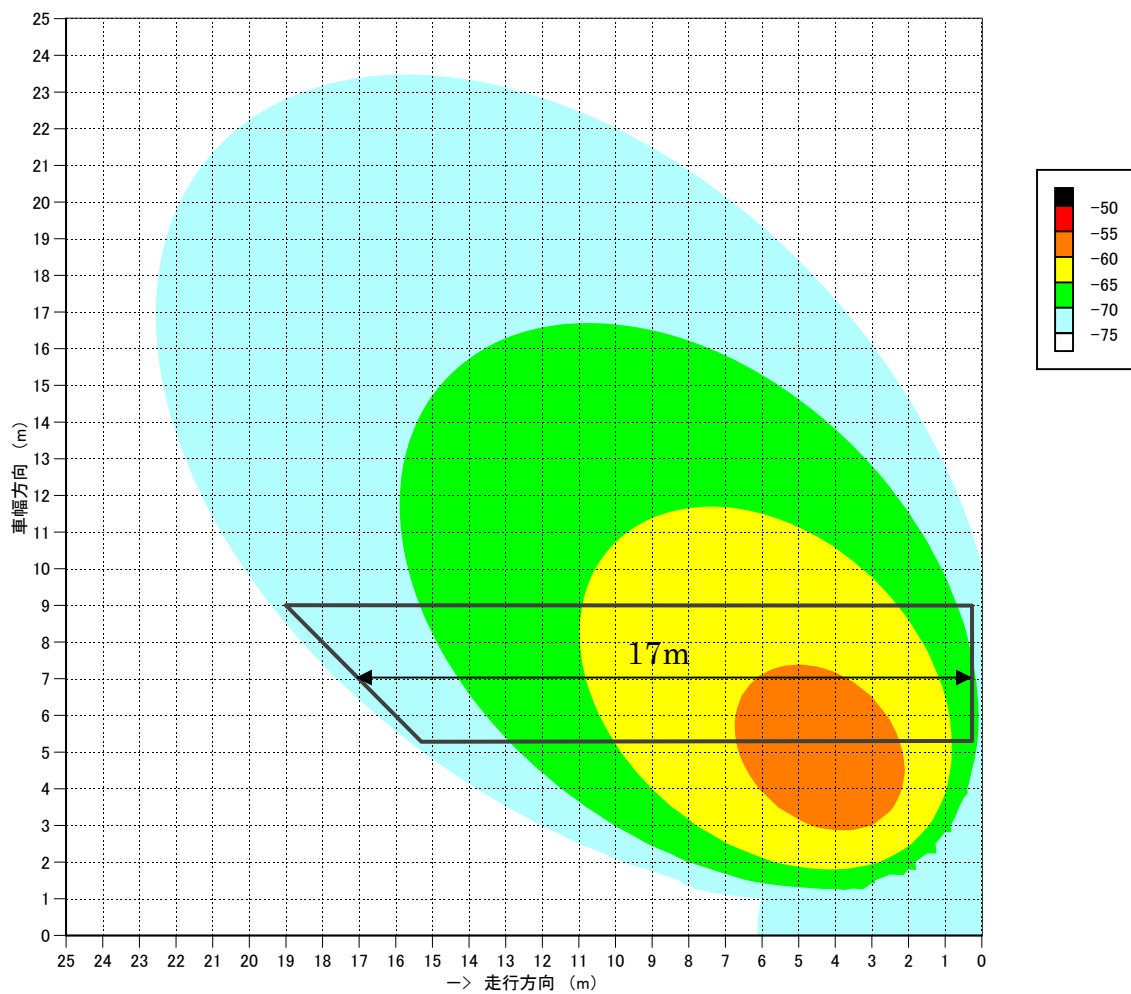


図 3.1-32 片側 1 車線道路 2 空中線方式の無線部 A のアップリンク受信電力

(ii)無線部 B

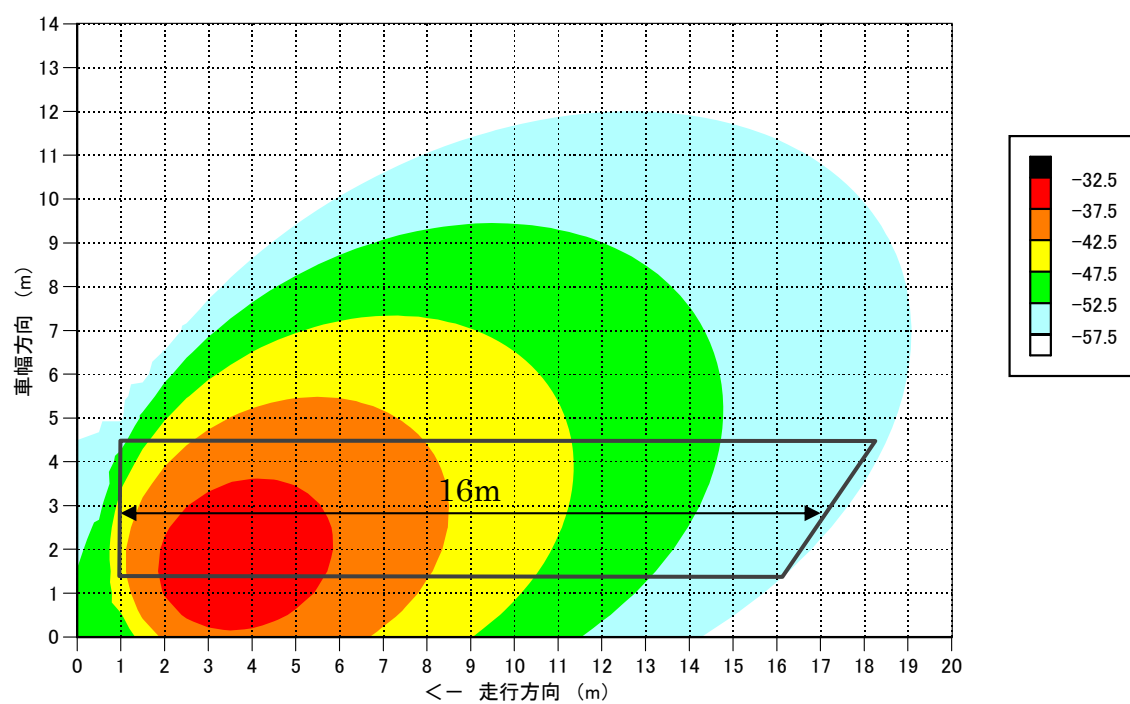


図 3.1-33 片側 1 車線道路 2 空中線方式の無線部 B のアップリンク受信電力

5) 片側 1 車線道路 1 空中線方式の通信エリア

ここでは、4)片側 2 車線道路 1 空中線方式の片側 1 車線道路への適用について検討を行った。

① 空中線の設置条件

片側 1 車線道路において、上下線共用の 1 空中線方式とした場合の空中線設置イメージを、図 3.1-34 に示す。

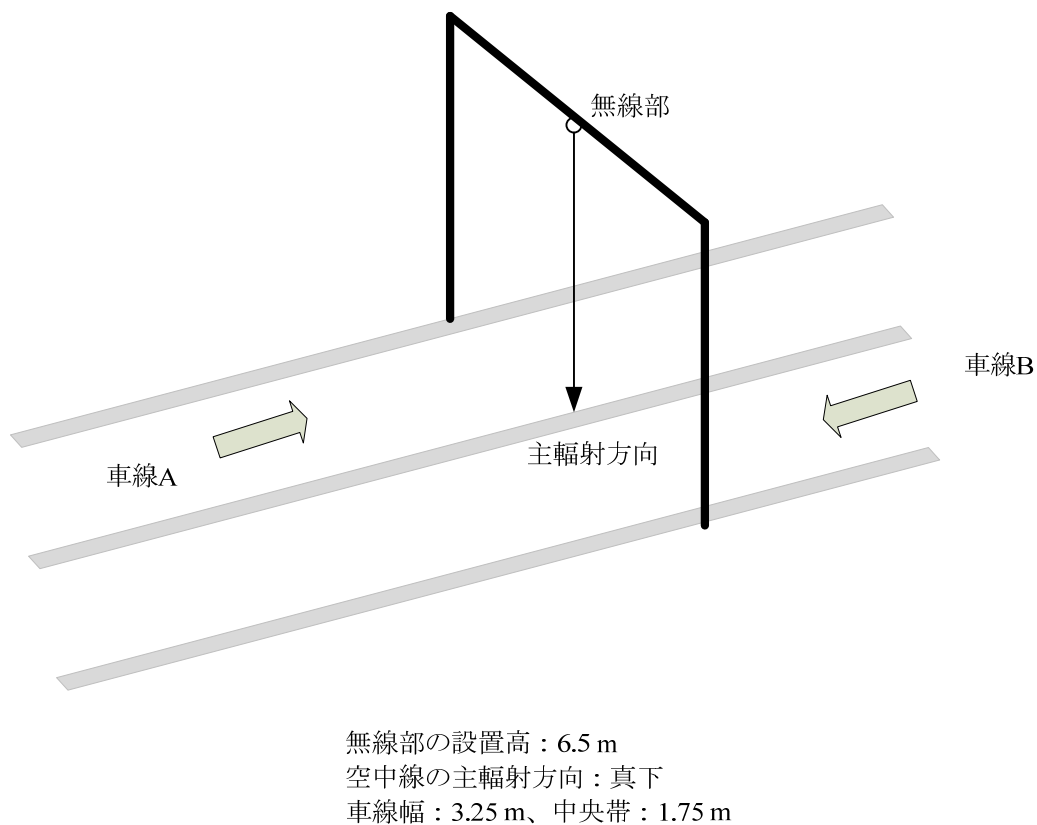


図 3.1-34 片側 1 車線道路 1 空中線方式の無線部設置図

② 回線設計

この場合の回線設計は、3)の② 項と同じである。

③ 通信エリア

この場合の通信エリアを、図 3.1-35 に示す。

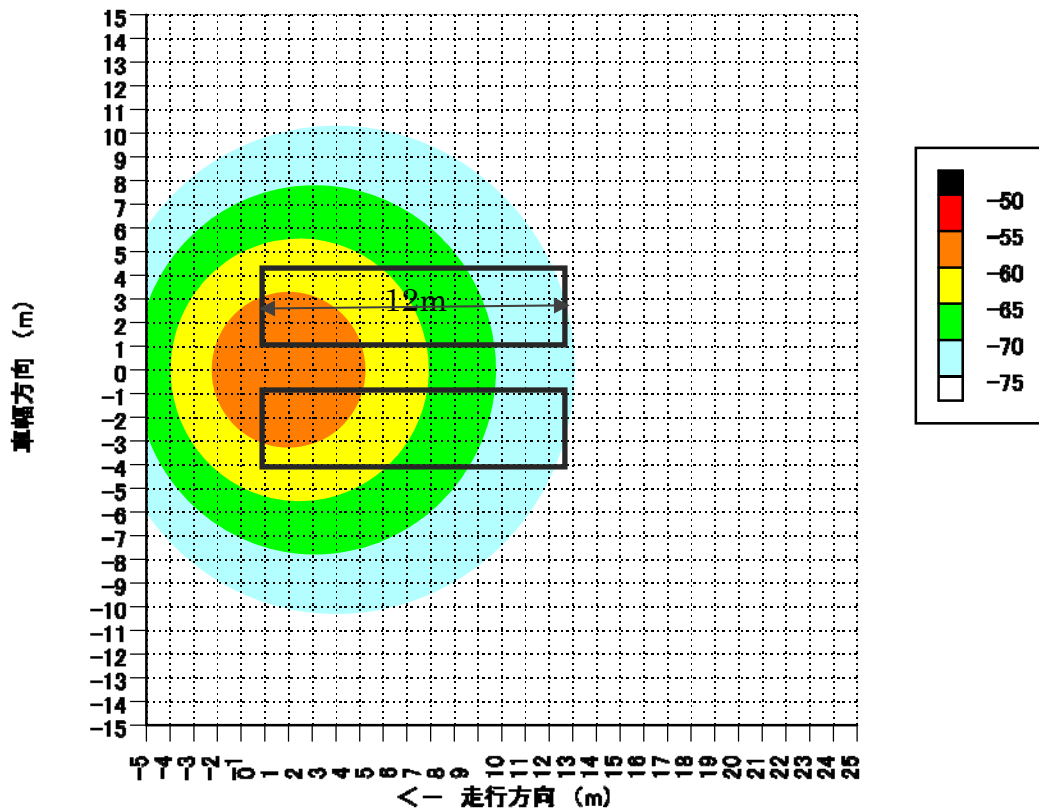


図 3.1-35 片側 1 車線道路 1 空中線方式でのアップロード通信ゾーン

通信エリアのシミュレーション結果は、「3) の③ 通信エリア」に同じであるが、その片側 2 車線道路の場合に比較して、車幅方向の所要通信ゾーンは狭くてよいが、走行方向の所要通信ゾーンは同じである。したがって、このような空中線の設置の場合、片側 1 車線道路の場合も、片側 2 車線道路の場合とほぼ同じような通信エリアとなる。

なお、1 車線も 2 車線の場合と同様に表 3.2-13 より、走行方向に必要な通信距離は 11m である。このため必要な通信距離は 22m となり、1 本の空中線では上下線全体の所要通信ゾーンを確保できない。

6) 通信エリア検討結果のまとめ

車線別空中線方式別の通信エリアの検討結果を、表 3.1-24 に示す。

表 3.1-24 空中線方式、車線数と通信エリアの相互関係のまとめ

4. 車線数	5. 2 空中線方式	6. 1 空中線方式
片側 2 車線	現行サービスにおける情報収集提供が可能な通信エリアを確保できる。 ((6)2) 参照)	サービスでの情報量を減らせば、通信エリアを確保できる。 ((6)3) 参照)
片側 1 車線	現行サービスにおける情報収集提供が可能な通信エリアを確保できる。 ((6)4) 参照)	サービスでの情報量を減らせば、通信エリアを確保できる。 ((6)5) 参照)

(7) シャドウイングの影響確認

(6)で示した車線数別の空中線の具体的な設置方法について、シャドウイングによる路車間通信への影響確認を行った。まず、シャドウイング発生条件及び発生確率について一般的に考察し、次いで断面交通量調査のデータを基に、実際のシャドウイング発生確率を推定した。

はじめに、シャドウイングが厳しい2空中線方式について確認し、次いで1空中線方式について確認した。

1) 片側2車線道路2空中線方式の場合

① 無線部をポールに直付けのときのシャドウイング発生条件

(i) シャドウイング領域の車両が普通乗用車のとき

片側2車線（上下4車線）道路におけるシャドウイングの状況を、図3.1-36に示す。

なお、この図は無線部を含み車線に直交する方向の横断面を示す。3次元空間での配置関係を横断面に射影したものが本図になる。したがって、3次元空間でのシャドウイング状況は、この図に保存される。

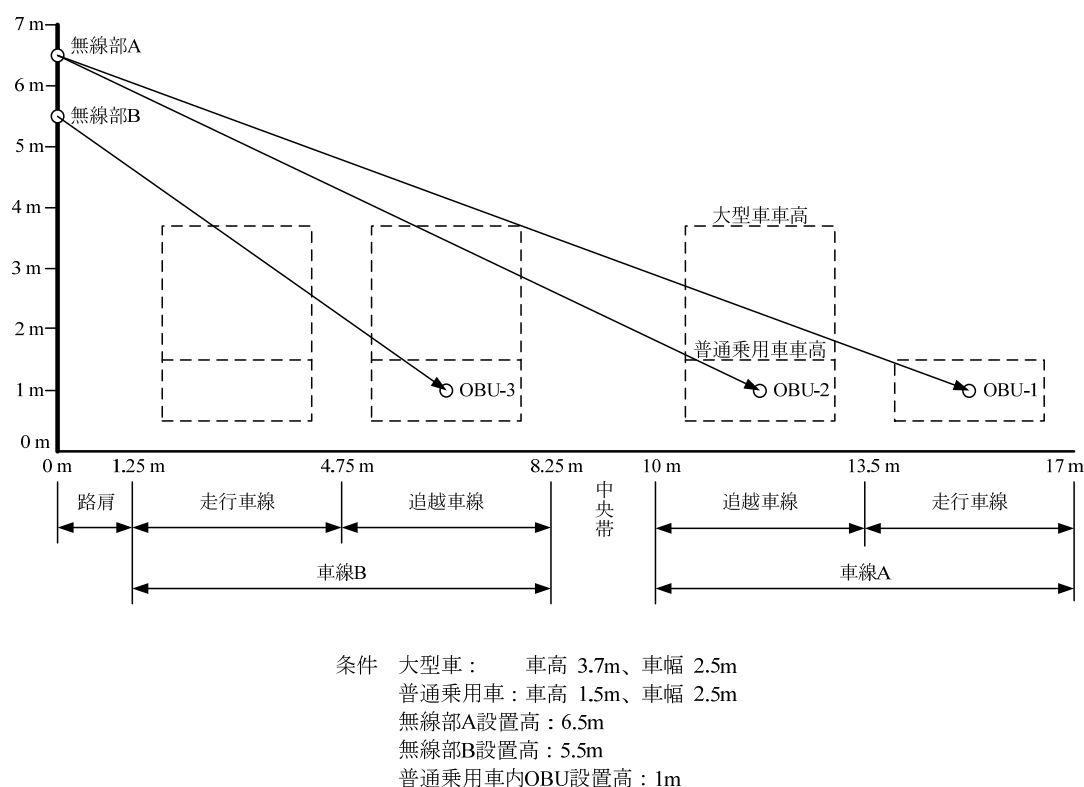


図 3.1-36 シャドウイング発生状況（普通乗用車）

a)車線 A では、

走行車線に乗用車の OBU-1 があるとき、車線 A の追越し車線に大型車が来るとシャドウイングが発生する。

なお、走行車線に乗用車の OBU-1 があるとき、車線 B の追越し車線に大型車が来ると、電波伝搬路に大型車のエッジがかかる。このとき、約 6dB の回折損失が発生し、回線設計マージン (5.1dB) を食いつぶすことになるが、通信は成立すると見られる。

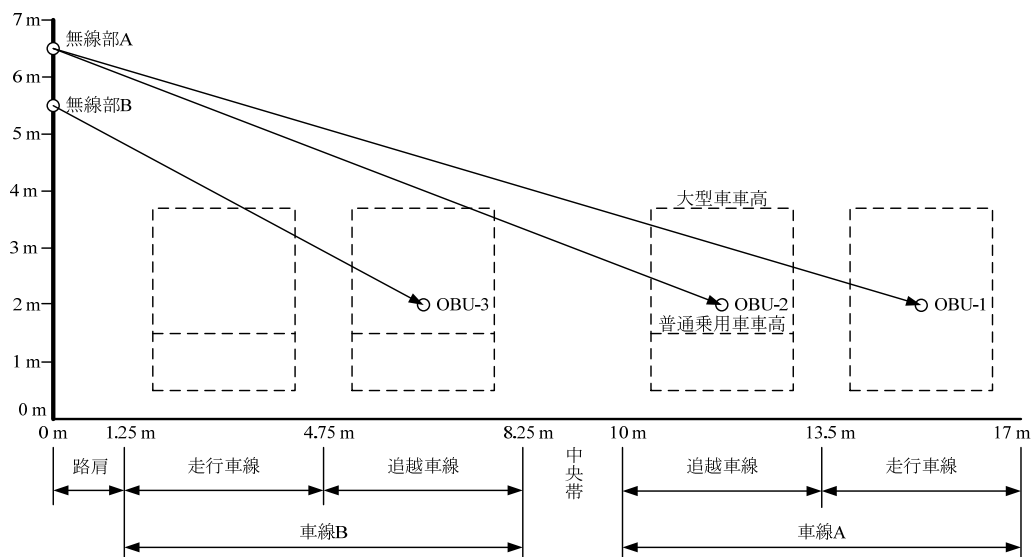
車線 A の追越し車線に乗用車の OBU-2 があるとき、車線 B の追越し車線に大型車が来るとシャドウイングが発生する。

b)車線 B では、

追越し車線に乗用車の OBU-3 があるとき、車線 B の走行車線に大型車が来るとシャドウイングが発生する。

(ii)シャドウイング領域の車両が大型車のとき

シャドウイング領域の車両が大型車のときシャドウイングの状況を、図 3.1-37 に示す。この場合のシャドウイング発生状況は、基本的に普通乗用車の場合と同じである。



条件 大型車： 車高 3.7m、車幅 2.5m
普通乗用車：車高 1.5m、車幅 2.5m
無線部A設置高：6.5m
無線部B設置高：5.5m
大型車内OBU設置高：2m

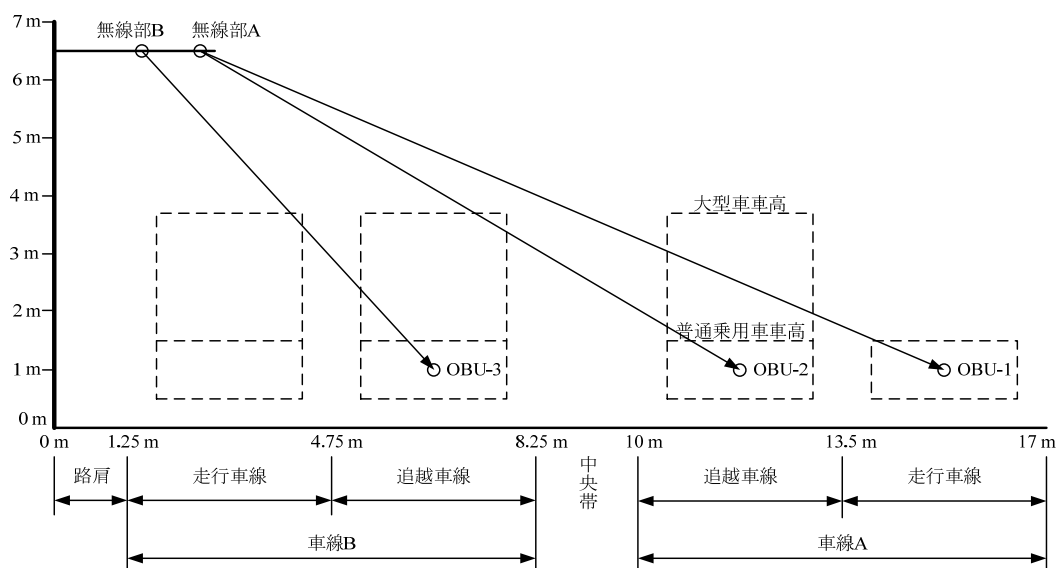
図 3.1-37 シャドウイング発生状況 (大型車)

② 無線部をポールの張出しに設置したときのシャドウイング発生条件

(i) シャドウイング領域の車両が普通乗用車するとき

シャドウイング領域の車両が普通乗用車するときのシャドウイングの発生状況を、図 3.1-38 に示す。

無線部をポールに直付け設置したときに比較すると、車線 A 及び車線 B でのシャドウイング状況は変わりがない（状況は多少緩和される）。



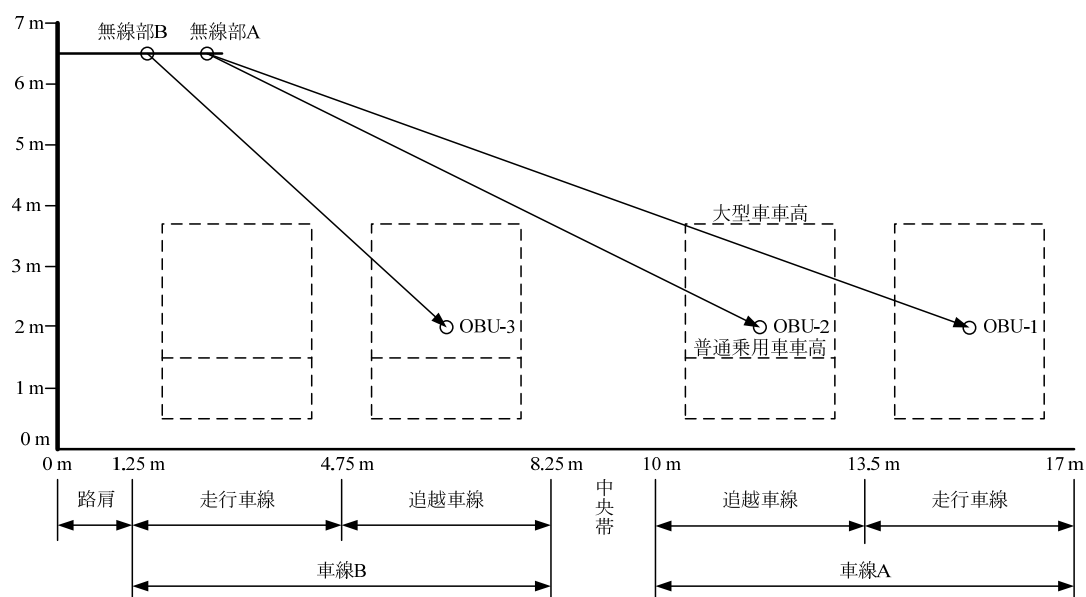
条件 大型車： 車高 3.7m、車幅 2.5m
 普通乗用車：車高 1.5m、車幅 2.5m
 無線部A、無線部B設置高：6.5m
 無線部A張出し：2.45m
 無線部B張出し：1.45m
 普通乗用車内OBU設置高：1m

図 3.1-38 シャドウイング発生状況（普通乗用車）

(ii) シャドウイング領域の車両が大型車するとき

シャドウイング領域の車両が大型車するとき、シャドウイングの発生状況を図 3.1-39 に示す。

この場合は、車線 A の走行車線を走行する大型車の OBU-1 に対し、車線 A の追越し車線に大型車がいたときシャドウイングが発生する。シャドウイング発生状況として、その状況だけが残る。



条件 大型車： 車高 3.7m、車幅 2.5m
 普通乗用車：車高 1.5m、車幅 2.5m
 無線部A、無線部B設置高：6.5m
 無線部A張出し：2.45m
 無線部B張出し：1.45m
 大型車内OBU設置高：2m

図 3.1-39 シャドウイング発生状況（大型車）

③ シャドウイング発生確率

任意地点、任意車線、任意時刻における大型車の存在確率 Pb 、小型車の存在確率 Ps は、それぞれ次式で表わされる。

$$Pb = \frac{Nb \cdot \frac{1}{n} \cdot Lb}{V \cdot T} \quad (3.2-1)$$

$$Ps = \frac{Ns \cdot \frac{1}{n} \cdot Ls}{V \cdot T} \quad (3.2-2)$$

ここで、

Lb	: 大型車の車長 (m)
Ls	: 小型車の車長 (m)
Nb	: 断面交通量調査時の大型車の通過台数
Ns	: 断面交通量調査時の小型車の通過台数
n	: 断面交通量調査時の車線数
T	: 断面交通量調査時間 (h)
V	: 断面交通量調査時の平均車速 (m/S)

シャドウイングによる路車間無線通信異常が発生するためには、シャドウイングを受ける側の車両とシャドウイング発生源の車両が同時に存在し、そのとき、RSU から発射された電波がシャドウイングを受ける側の車両に搭載された車載器に至る電波伝搬経路がシャドウイング発生源の車両によって遮蔽され、かつ、その状態が一定時間継続することが必要十分条件である。

次の3つの時間要因が関係する。

Ts	: シャドウイング継続時間 (S)
Tc	: 所要通信時間 (S)
Ta	: 通信可能時間 (S)

ここで、

$$Ta = Lc/V \quad (3.2-3)$$

ただし、

Lc	: 通信距離 (m)
------	------------

路側機から発射された電波がシャドウイング発生源の車両によって遮られるとき、その遮られる位置がシャドウイング発生源の車両の先頭か、中程か、後方かは、電波の発射タイミングと車両走行は互いに独立な事象のため、ランダムに分布することから、シャドウイング継続時間 Ts は0 から Tsm の範囲の確率変数となる。

ただし、 T_{sm} : 最長シャドウイング時間 (S)

$$T_{sm} = Lb / \Delta V \quad (3.2-4)$$

ここで、 ΔV : シャドウイングを受ける車両から見たシャドウイング発生源
車両の相対速度 (m/s)。

なお、シャドウイング発生条件の分析により、シャドウイング発生源は大型車に限られることが既知であるから、上の式で車長を大型車の Lb としている。

T_s の確率密度 $f(T_s)$ は

$$f(T_s) = \frac{1}{T_{sm}} = \text{const} \quad (3.2-5)$$

である (注 1)。

(注 1)

$f(T_s)$ は、それが一様分布であることと、確率密度の定義より

$$\int_0^{\infty} f(T_s) dT_s = \int_0^{T_{sm}} f(T_s) dT_s = 1$$

を満たす条件として導かれる。

そして、

$T_s + T_c \leq T_a$ のとき、一時的にシャドウイングが生じても路車間通信は成立する。

$T_s + T_c > T_a$ のとき、シャドウイングにより路車間通信は成立しない。

従って、 $T_s + T_c > T_a$ となる、言い換えると、 $T_s > T_a - T_c$ となる確率 Pr は、

$$\begin{aligned} Pr &= \int_{T_a - T_c}^{T_{sm}} f(T_s) dT_s \\ &= 1 - (T_a - T_c) \frac{\Delta V}{Lb} \end{aligned} \quad (3.2-6)$$

である。

このとき、次の 2 つのケースがある。

① シャドウイング発生源の大型車が自車線内の場合

このとき、 $\Delta V \sim 0$ 。なお、 $\Delta V = 0$ は並走状態。よって、 $Pr \sim 1$ 。

② シャドウイング発生源の大型車が反対車線の場合

このとき、 $\Delta V \sim 2V$ だから

$$Pr = 1 - (Ta - Tc) \frac{2V}{Lb} \quad (3.2-7)$$

ここで、②のケースは更に 3 つのケースに分かれる。

(i) 右边が負になるケース。確率が負になることはないので、このとき、 $Pr = 0$ 。

右边が負になるとは、

$$1 - (Ta - Tc) \frac{2V}{Lb} < 0 \quad (3.2-8)$$

これを書き換えると、

$$Tsm + Tc < Ta \quad (3.2-9)$$

すなわち

最長シャドウイング時間 + 所要通信時間 < 通信可能時間
の条件が成立することを意味している。そのとき、シャドウイング
が発生しても路車間通信は正常終了する。これは直感的理解と一致
する。

(ii) 右边が 1 を超えるケース。確率が 1 を超えないので、 $Pr = 1$ 。

右边が 1 を超えるとは、

$$1 - (Ta - Tc) > 1 \quad (3.2-10)$$

これを書き換えると、

$$Ta < Tc \quad (3.2-11)$$

すなわち、

通信可能時間 < 所要通信時間
という条件。これは、車両速度が高速すぎて、通信可能時間が所要
通信時間より短くなってしまう条件である。そのとき、当然路車間
通信は正常終了しない。これも直感的理解と一致する。

(iii) 右边が 1 以下で、かつ 0 以上のケース。このとき、(3.2-7)式が有効。

なお、(7)式を車両速度 V について書き換えると、

$$Pr = 1 - \frac{2Lc}{Lb} + \frac{2Tc}{Lb} V \quad (3.2-12)$$

ここで、記号 V_0 と V_m を導入する。

V_o : 右辺が 0 になるときの速度
 V_m : 右辺が 1 になるときの速度

すると、(3.2-12)式より、

$$V_o = \frac{Lc}{Tc} - \frac{Lb}{2Tc} \quad (3.2-13)$$

$$V_m = \frac{Lc}{Tc} \quad (3.2-14)$$

すなわち、 V_m は車両の通信可能最大速度に等しい。

この V_o , V_m を使って(3.2-12)式を書き換えると、

$$Pr = \frac{1}{V_m - V_o} V - \frac{V_o}{V_m - V_o} \quad (3.2-15)$$

(3.2-15)をグラフにしたものを図 3.1-40 に示す。

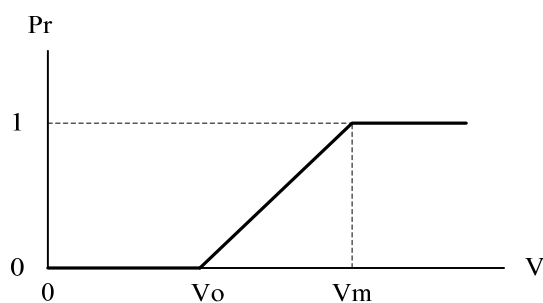


図 3.1-40 車両速度 V と確率 Pr の関係

以上をまとめると、 Pr に関して（注 2）、

シャドウイング発生源の車両が自車線内のとき、

$$Pr \sim 1 \quad (3.2-16)$$

シャドウイング発生源の車両が反対車線内であって、

$$\left\{ \begin{array}{ll} V < V_o \text{ のとき、} & Pr = 0 \\ V > V_m \text{ のとき、} & Pr = 1 \\ V_o \leq V \leq V_m \text{ のとき、} & (15) \text{ 式が有効。} \end{array} \right. \quad (3.2-17)$$

（注 2）

今の諸元では、 $V_o = 32.5 \text{ km/h}$, $V_m = 60 \text{ km/h}$ 。平成 22 年度道路交通センサスによれば、首都圏における上下 4 車線の一般国道のデータは、ほとんど $V = 20 \sim 30 \text{ km/h}$ であるから、 $V < V_o$ が成立する。このことは、実道では、反対車線を走行する大型車によるシャドウイングを考慮しなくてよく、自車線内の大型車によるシャドウイングだけを考慮すればよい事例が多いことを示唆している。

以上の結果から、シャドウイング発生確率 P は、片側 2 車線上下 4 車線の一般道におけるシャドウイング発生条件の分析結果から次のように表される。

ただし、このとき、シャドウイング発生条件より、シャドウイングを受ける側の車両は小型車または大型車であるが、シャドウイング発生源の車両は大型車に限られることに注意する。

- ①無線部をポールに直付けのとき、車線 A, B のシャドウイング発生確率 P をそれぞれ $Pa1, Pb1$ と書くと、

$$\text{車線 A では、 } Pa1 = (PbPs + Pb^2) \cdot (1 + Pr) \quad (3.2-18)$$

$$\text{車線 B では、 } Pb1 = PbPs + Pb^2 \quad (3.2-19)$$

- ②無線部をポールの張出しに設置したとき、車線 A, B のシャドウイング発生確率 P をそれぞれ $Pa2, Pb2$ と書くと、

$$\text{車線 A では、 } Pa2 = PbPs (1 + Pr) + Pb^2 \quad (3.2-20)$$

$$\text{車線 B では、 } Pb2 = 0 \quad (3.2-21)$$

ただし、 Pb, Ps は(3.2-1) (3.2-2)式により、 Pr は(3.2-17)式による。

なお、シャドウイング発生確率を大きい順に並べると、

$$Pa1 \geq Pa2 \geq Pb1 > Pb2 \quad (3.2-22)$$

という関係になる。

④ シャドウイング発生確率の推定

平成 22 年度 全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）の統計データを用いて、片側 2 車線の都内一般国道におけるシャドウイング発生確率を推定した。推定結果を表 3.1-25 に示す。

- ・ 湾岸道路のように大型車の通行量の多い場所では、シャドウイング発生確率は 1.6 %程度。一般的には 1 %以下と推定される。
- ・ Pr は、どの事例でも車両速度が低速で $V \leq V_o$ の条件を満たすため、反対車線を走行する大型車に対し $Pr = 0$ であった。このため、反対車線を走行する大型車によるシャドウイングは無視できる結果となった。
- ・ すなわち、ほとんどのシャドウイング発生状況において、自車線内を走行する大型車によるシャドウイングだけを考慮すればよく、反対車線を走行する大型車によるシャドウイングは無視できることが分かった。
- ・ 車線 A と車線 B でシャドウイング発生確率の最大値に差は生じない。
- ・ 無線部をポールに直付けのときと、ポールの張り出しに設置したときとで、シャドウイング発生確率の最大値に差は生じない。

表 3.1-25 シャドウイング発生確率の推定

諸元

大型車車長 Lb (m)	11	(昼間)
小型車車長 Ls (m)	5	
車線数 n	4	
断面交通量調査時間T(h)	12	
通信距離 Lc (m)	12	
所要通信時間 Tc (S)	0.72	
Vo (km/h)	32.5	
Vm (km/h)	60	

場所	昼間12時間 交通量(上下合計)		昼間12時間 平均旅行速度 (km/h)			Pb	Ps	Pr	シャドウイング発生確率			
	小型車	大型車	上り	下り	平均: V				Pa1	Pb1	Pa2	Pb2
一般国道4号 (奥州街道、日光街道) 千代田区神田美倉町	29,095	5,620	27.5	37.1	32.3	0.0399	0.0938	0	5.3E-03	5.3E-03	5.3E-03	3.7E-03
一般国道14号 (京葉道路) 江戸川区大杉	26,285	5,035	19.8	22.4	21.1	0.0547	0.1298	0	1.0E-02	1.0E-02	1.0E-02	7.1E-03
一般国道15号 (第1京浜) 大田区東蒲田	17,958	4,587	25	22.7	23.85	0.0441	0.0784	0	5.4E-03	5.4E-03	5.4E-03	3.5E-03
一般国道17号 (中山道) 北区滝野川	22,310	3,895	16.8	33.4	25.1	0.0356	0.0926	0	4.6E-03	4.6E-03	4.6E-03	3.3E-03
一般国道20号 (甲州街道) 世田谷区上北沢	28,678	4,111	15.7	22	18.85	0.0500	0.1585	0	1.0E-02	1.0E-02	1.0E-02	7.9E-03
一般国道254号 (東京-埼玉) 板橋区桜川	23,963	5,416	16.4	25.3	20.85	0.0595	0.1197	0	1.1E-02	1.1E-02	1.1E-02	7.1E-03
一般国道357号 (湾岸道路) 江戸川区臨海町	17,018	14,416	26.1	38.9	32.5	0.1017	0.0545	0	1.6E-02	1.6E-02	1.6E-02	5.5E-03
東京都道318号 (環状7号) 目黒区柿の木坂	30,510	8,534	28.6	34.2	31.4	0.0623	0.1012	0	1.0E-02	1.0E-02	1.0E-02	6.3E-03

2) 片側 2 車線道路 1 空中線方式の場合

① シャドウイング発生条件

片側 2 車線道路 1 空中線方式でのシャドウイング発生状況を、図 3.1-41 に示す。

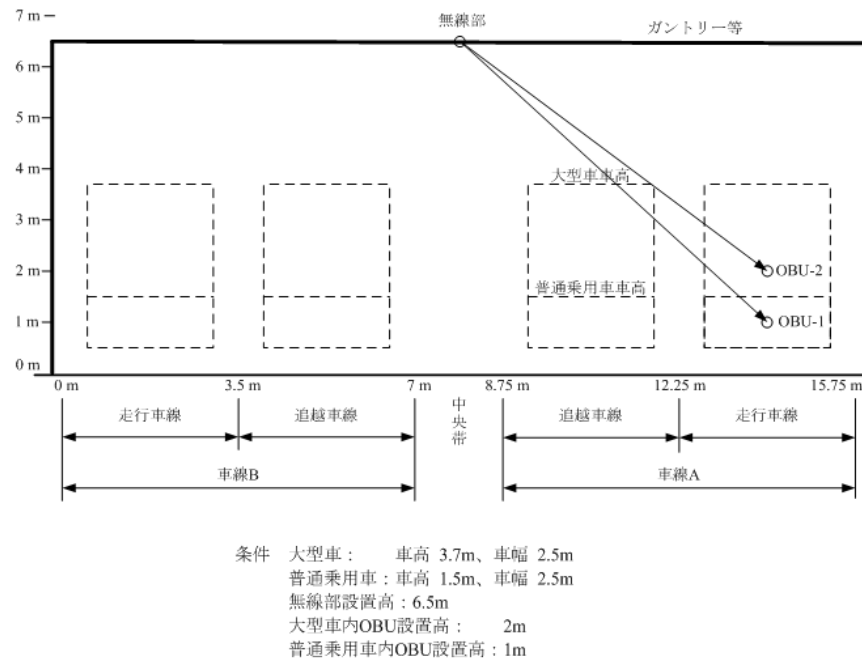


図 3.1-41 片側 2 車線道路 1 空中線方式でのシャドウイング発生状況

このケースでは、車線 A では、走行車線を走行する車両が乗用車であって、追越し車線を走行する車両が大型車のときに、乗用車側の OBU-1 にシャドウイングが発生する。

なお、車線 A の走行車線に大型車の OBU-2 があって、追越し車線に大型車がくると、電波伝搬路に追越し車線の大型車のエッジがかかる。このとき、約 6dB の回折損失が発生するものの、回線設計マージン (5.1dB) を超えることはないため、通信は成立すると見られる。

車線 B についても同様である。

② シャドウイング発生確率

このケースのシャドウイング発生確率を P_{12} と書くと、車線 A、車線 B それぞれで、

$$P_{12} = PbPs$$

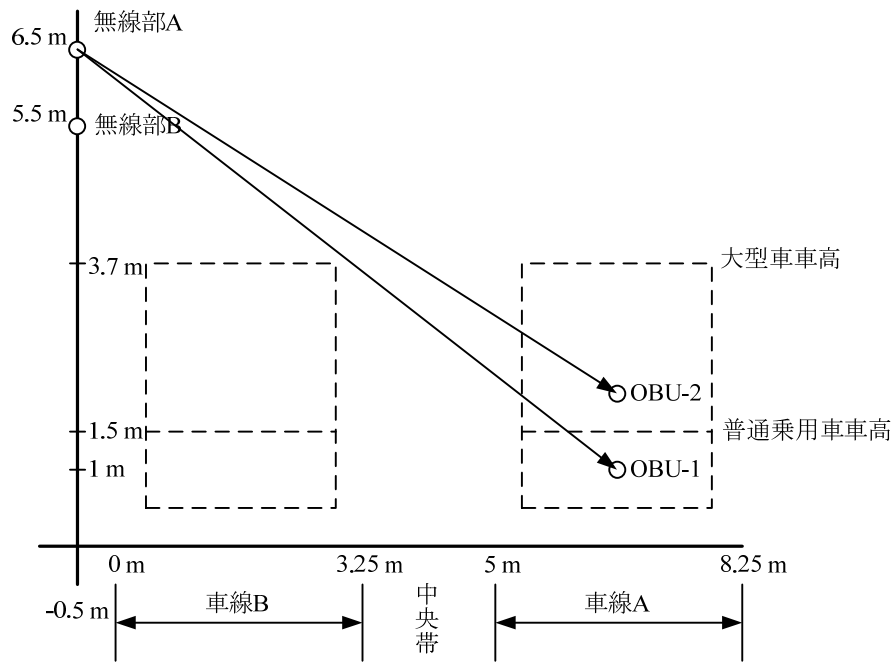
である。

この式は、(21) 式の $Pb2$ に同じであるから、前記シャドウイング発生確率の推定表から、このケースのシャドウイング発生確率は 0.8%以下と推定される。

3) 片側 1 車線道路 2 空中線の場合

① シャドウイング発生条件

片側 1 車線道路 2 空中線方式でのシャドウイング発生状況を、図 3.1-42 に示す。



条件 大型車： 車高 3.7m、車幅 2.5m、OBU設置高 2m
普通乗用車：車高 1.5m、車幅 2.5m、OBU設置高 1m

図 3.1-42 片側 1 車線道路 2 空中線方式でのシャドウイング発生状況

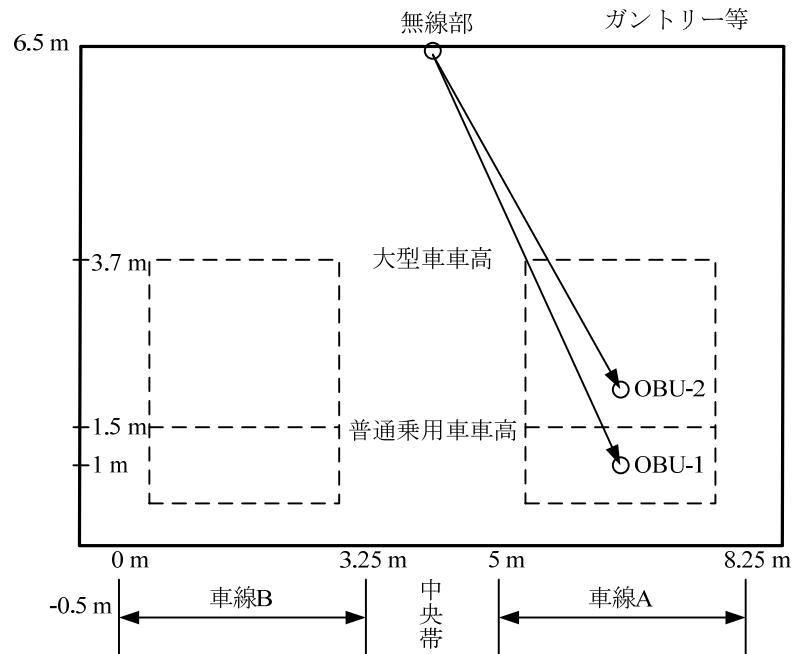
② シャドウイング発生確率

図 3.1-42 から明らかなように、このケースでは、車線 A を走行する車両が普通乗用車であっても、大型車であっても、車線 B の車両によるシャドウイングは発生しない。

4) 片側 1 車線道路 1 空中線方式の場合

① シャドウイング発生条件

片側 1 車線道路 1 空中線方式でもシャドウイング発生状況を図 3.1-43 に示す。



条件 大型車： 車高 3.7m、車幅 2.5m、OBU設置高 2m
普通乗用車：車高 1.5m、車幅 2.5m、OBU設置高 1m

図 3.1-43 片側 1 車線道路 1 空中線方式でのシャドウイング発生状況

② シャドウイング発生確率

図 3.1-43 から明らかなように、このケースでは、車線 A 及び車線 B を走行する車両にシャドウイングは発生しない。

5) シャドウイング影響確認のまとめ

道路交通センサスの断面交通量データを用いて算出した、車線数別空中線方式別のシャドウイングの発生状況を、表 3.1-26 に示す。

片側 1 車線の道路においては、いずれの空中線方式でもシャドウイングは考慮する必要が無いことが推定される。一方、片側 2 車線の道路においては、1 %以下の確率ではあるがシャドウイングが発生すると推定されるため、安全系サービスの提供が必要となる箇所等においては、設置高等への配慮が必要と考えられる。

表 3.1-26 空中線方式、車線数とシャドウイングの関係のまとめ

車線数	2 空中線方式	1 空中線方式
片側 2 車線	湾岸道路のように大型車の交通量の多い場所では、シャドウイング発生確率は 1.6 %程度である。一般的には 1 %以下と推定される。 ((7)2) 参照)	シャドウイング発生確率は 0.8 %程度と推定される。 ((7)3) 参照)
片側 1 車線	シャドウイングは発生しない。 ((7)4) 参照)	シャドウイングは発生しない。 ((7)5) 参照)

3.1.2 一般道 ITS スポットを用いたサービスの整理

一般道 ITS スポットを用いたサービスには、平成 25 年度において国総研が実施した「ITS スポット共通基盤の官民活用に関する調査業務」で分類・整理を行っており、一般道 ITS スポットのサービスとして、表 3.1-27 のとおり分類している。

次頁以降に個々のサービスの整理結果を示す。

表 3.1-27 一般道 ITS スポットサービス一覧

区分	提供サービス		サービス概要
一般道ITSスポットサービス	従来型 ITS スポット 情報提供サービス		高速道路でサービス提供を行っているダイナミック・ルート・ガイダンス、道路交通情報(広域～狭域)、安全運転支援情報を一般道においても提供する。
	大型車向け提供 サービス	大型車向け走行支援 サービス	特殊車両を含む大型車に、大型車通行禁止区間等の静的情報を提供する。
		走行経路案内支援 サービス	特殊車両の許可条件(期間・経路・時間帯・徐行有無等)と運行実態をリアルタイム照合し、経路誘導・注意喚起を行う。
	走行経路情報提供 サービス		道路プローブデータのアップリンク情報を活用し、特殊車両の走行経路情報を事業者へ提供を行う。

(1) 一般道での従来の ITS スポットサービスの提供

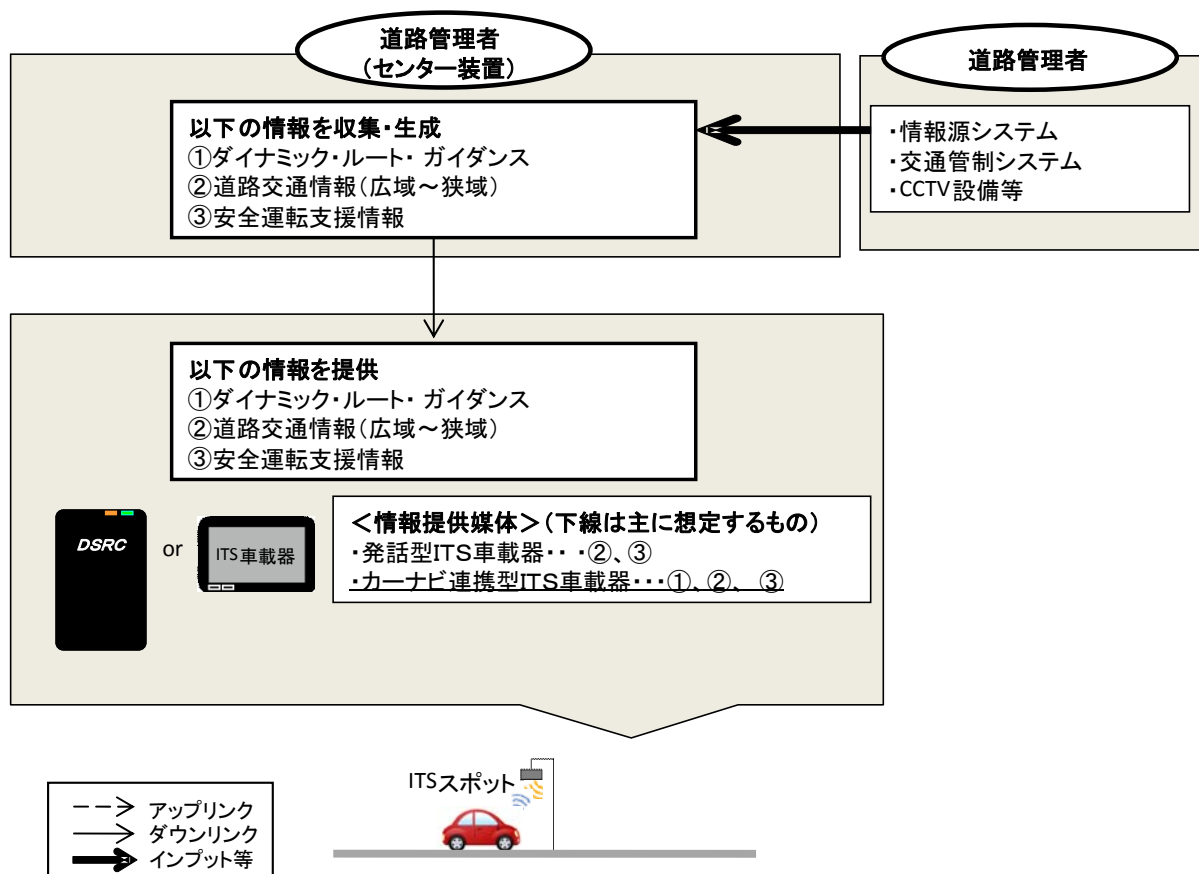
1) サービス概要と目的

① サービス概要

現在高速道路でサービス提供を行っているダイナミック・ルート・ガイダンス、道路交通情報（広域～狭域）、安全運転支援情報を一般道においても提供する。本サービスのイメージを、図 3.1-44 に示す。

② サービスの目的

本サービスの目的は、リアルタイムな交通情報、安全運転支援情報を提供することにより、交通円滑化を図ることである。



※このほか、道路交通情報生成に活用する ITSスポットプローブデータを収集

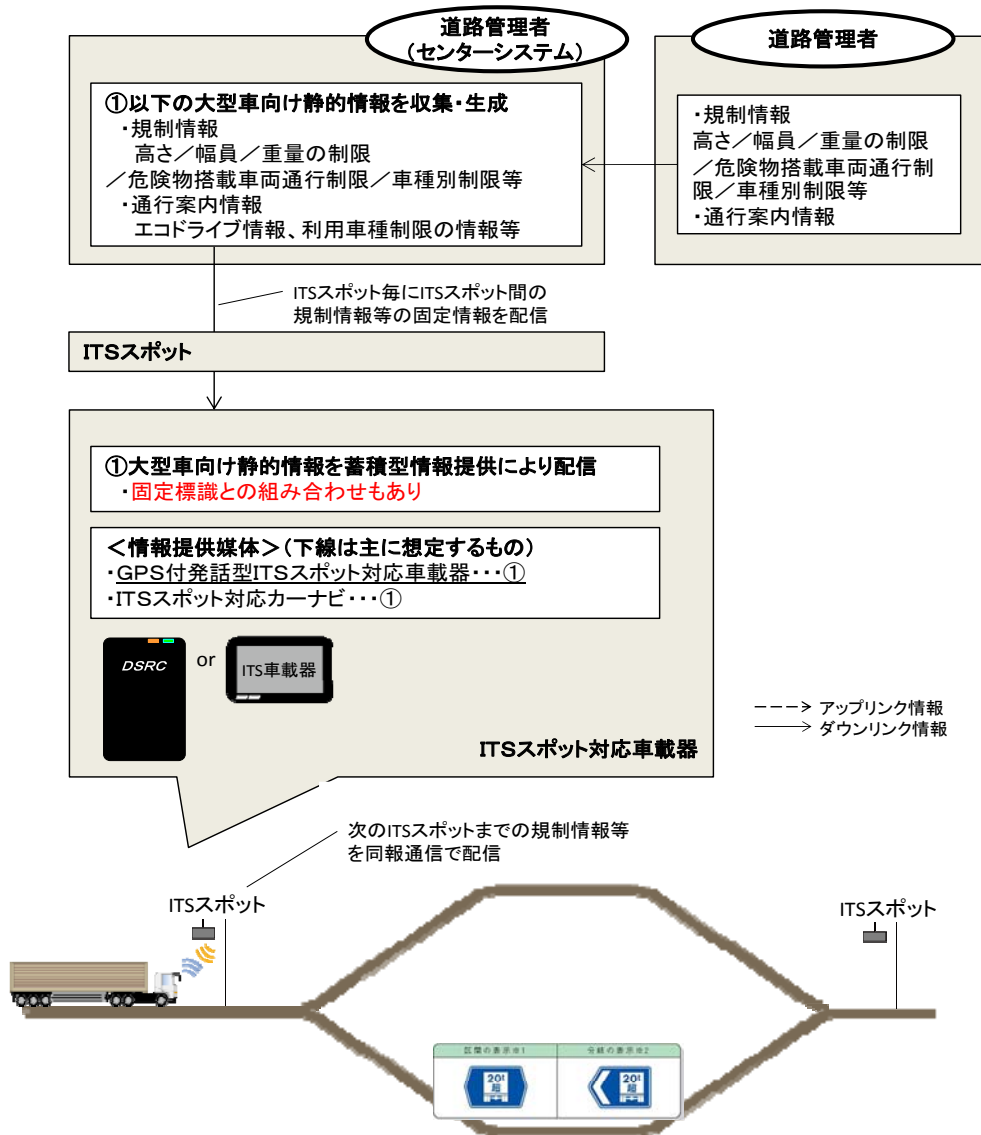
図 3.1-44 一般道での ITS スポットサービスのイメージ

(2) 大型車向け走行支援サービス

1) サービスの概要と目的

① サービス概要

一般道に設置する ITS スポットより、特殊車両を含む大型車に、規制情報（危険物搭載車両通行禁止、高さ、幅員、重量制限等）、通行案内情報（エコドライブ、利用車種制限情報等）等静的情報を提供する。本サービスのイメージを、図 3.1-45 に示す。



※このほか、道路交通情報生成に活用する道路プローブデータを収集

図 3.1-45 大型車向け走行支援サービスのイメージ

② サービスの目的

特殊車両を含む大型車両等に、道路の適正利用に必要な情報提供を行い、道路管理の高度化（大型車等の適切な通行等の支援）及び効率化（適正な道路利用の支援による維持管理（補修含む）業務量を削減等）を図ることを目的とする。

2) サービスの流れ

ここでは、サービス提供の基本要件を以下に整理した。なお、車両側からのプローブ情報収集のアップリンク情報については、共通機能とし別途(4) に整理した。

① 提供情報の作成

サービス提供者は、提供情報を作成する。なお、作成する提供情報では、いつ、どこで、どんな情報を、どの車両に提供するか具体的な情報内容を指定する。

② ITS スポットへの提供情報の配信

センター装置は、情報配信条件に基づき、ITS スポットに提供情報を配信する。

③ ITS スポットでの提供情報の送受信

ITS スポットでは、センター装置から配信された受信した提供情報を蓄積し、特定車両に対して提供情報を配信する。

④ 提供情報の受信と表示再生

ITS スポット対応装置では、ITS スポットからの提供情報を受信し、提供情報の内容に基づき、提供情報を表示または音声で再生する。

3) サービス実現に向けた検討事項

サービス提供の主体（道路管理者、物流事業者等）、情報提供の目的による情報提供内容は異なるとともに、情報提供の制約条件等を整理する必要がある。具体には以下に示すような事項について検討が必要である。

(ア) サービス提供者が道路管理者の場合、道路管理に関する情報提供は問題ないが、交通管制に係る情報提供は警察との協議が必要となると考えられる。また、情報提供の目的による情報提供箇所（場所、範囲等）、情報提供内容が異なり、詳細な提供情報を整理する必要がある。

(イ) サービスの利用者により、取扱う情報量が異なり、情報量が増加すれば、高い機器性能が必要となる。このため、サービスの利用頻度や情報量を整理する必要がある。

(3) 走行経路案内支援サービス

1) サービスの概要と目的

① サービス概要

特殊車両の許可条件（対象車両、通行期間、通行経路、時間帯、徐行有無等）と運行実態をリアルタイム照合し、経路誘導・注意喚起を行う。
本サービスのイメージを、図 3.1-46 に示す。

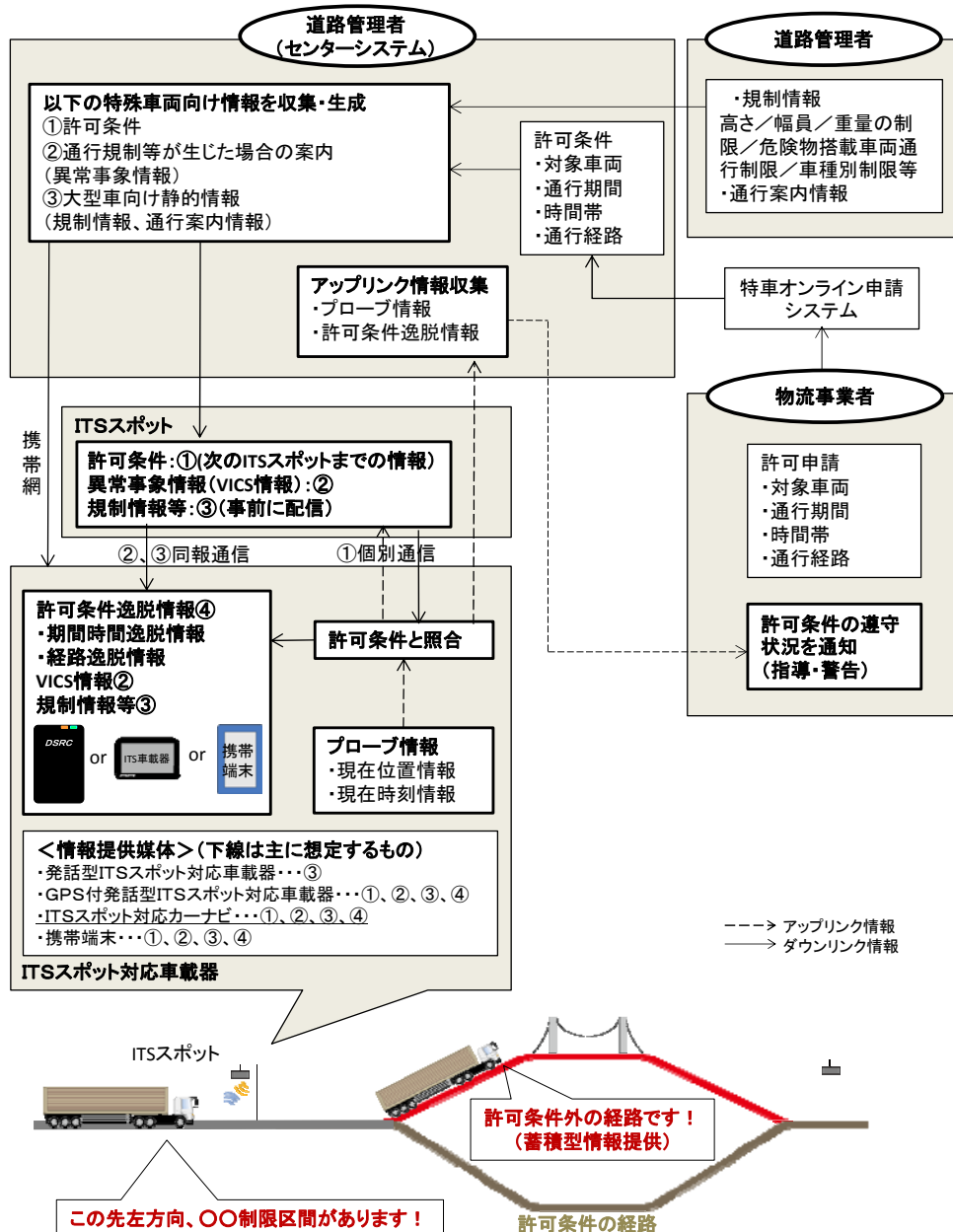


図 3.1-46 走行経路案内支援サービスのイメージ

② サービスの目的

特殊車両が申請許可条件に基づいた走行をしていただくために、経路誘導や注意喚起等の情報提供を行い、道路管理の高度化（大型車等の適切な通行等の支援）及び効率化（適正な道路利用の支援により、維持管理（補修含む）業務量の削減等）を図る。

2) サービスの流れ

ここでは、サービス提供の基本要件を以下に整理した。なお、車両側からのプローブ情報収集のアップリンク情報については、共通機能とし別途(4) に整理した。

① 提供情報の作成

サービス提供者は、提供情報を作成する。提供情報作成にあたっては、申請許可情報を収集し、いつどこでどんな情報をどの車両を提供するか具体的な情報内容を指定する。

② ITS スポットへの提供情報の配信

センター装置は、情報配信条件に基づき、ITS スポットに提供情報を配信する。なお、個車への経路誘導情報を配信する場合には、個車とサービスを識別する情報を提供情報に付加する。

③ ITS スポットでの提供情報の送受信

ITS スポットでは、配信された提供情報を受信し蓄積する。ITS スポットは、車両側からの情報提供要求に対して、提供情報を配信する。

④ 提供情報の受信と表示再生

ITS スポット対応装置では、ITS スポットからの提供情報を受信し、提供情報の内容に基づき、提供情報を表示または音声で再生する。なお、経路誘導情報と注意喚起を車両側に提供するサービスとして、以下に示す2通りがある。

(ア) サービス方法1：全走行経路に対して情報提供を行う場合

ITS スポット対応装置は、車両の現在位置情報より走行道路が、ITS スポットより受信した当該車両の経路誘導情報の走行経路の道路であるかの確認を定期的に行う。経路誘導情報と異なる道路である場合、その旨の注意喚起の情報を再生する。なお、自車以外の個車情報は、無視するものとする。

(イ) サービス方法2：必要な箇所（区間）に対して情報提供を行う場合

ITS スポット対応装置は、車両の現在位置情報を基に、ITS スポットより受信した当該車両の経路誘導情報の走行経路における特定の箇所（区間）で、経路誘導情報または注意喚起を再生する。なお、自車以外の個車情報は、無視するものとする。

3) サービス実現に向けた検討事項

サービス提供の主体（道路管理者、物流事業者等）、情報提供の目的による情報提供内容は異なるとともに、情報提供の制約条件等を整理する必要がある。さらに、個車への固有の情報提供を行う場合の検討が必要である。具体には、以下に示すような事項について検討が必要である。

- (ア) サービス提供者が道路管理者の場合、道路管理に関する情報提供は問題ないが、交通管制に係る情報提供は警察との協議が必要となると考えられる。また、情報提供の目的による情報提供箇所（場所、範囲等）、情報提供内容が異なり、詳細な提供情報を整理する必要がある。
- (イ) サービスの利用者により、取扱う情報量が異なり、情報量が増加すれば、ITS スポット等の装置は、高い機器性能が必要となる。このため、サービスの利用頻度や情報量を整理する必要がある。
- (ウ) 個車毎に異なる情報の提供を行う場合には、個別通信の方法、個別の情報量等について検討が必要である。

(4) 走行経路情報提供サービス

1) サービス概要と目的

① サービス概要

ITS スポットでプローブ情報収集し、特殊車両の走行経路等の情報を事業者に提供する。本サービスのイメージを、図 3.1-47 に示す。

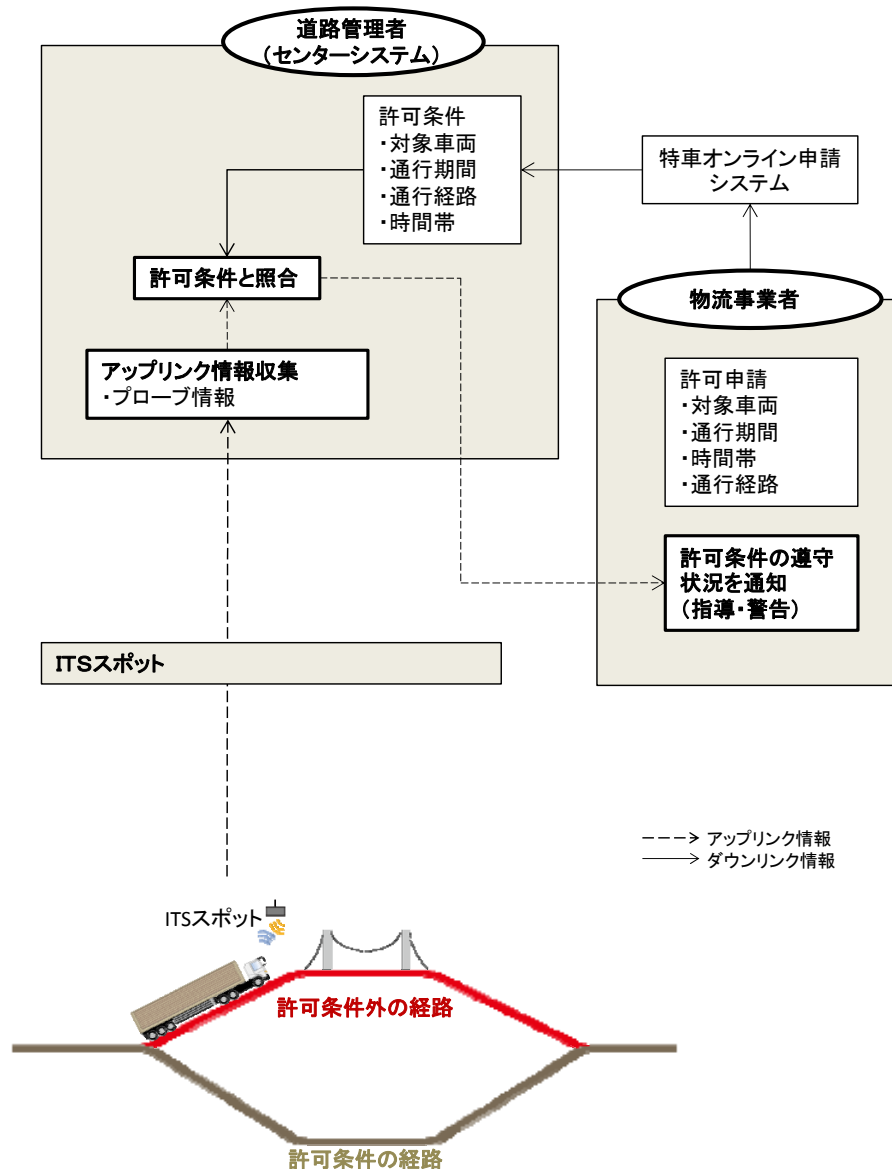


図 3.1-47 走行経路情報提供サービスのイメージ

② サービスの目的

サービスの目的は、道路管理者の特殊車両の走行実態の把握とともに、物流事業者における特殊車両の運行管理、ドライバーへの指導等を行うために、当該事業者の特定車両の走行経路情報を事業者に提供し、道路利用の適正化を図ることである。

2) サービスにおける処理内容

ここでは、サービス提供の基本要件を以下に整理した。なお、本サービスは、ダウンリンクのサービスは含まない。

① プローブ情報の蓄積

車両に搭載された ITS スポット（ETC2.0）対応車載器等でプローブ情報を収集、蓄積する。なお、ITS スポットにアップリンク後は、蓄積されたプローブ情報を削除する。

② 走行車両よりプローブ情報の収集

ITS スポットは、車両に搭載された ITS スポット（ETC2.0）対応車載器等からプローブ情報を収集し、センター装置に定期的に情報を送信する。

③ 特定車両のプローブ情報収集

センター装置は、当該事業者の特定車両のプローブ情報を抽出し、保存する。なお、一定期間が過ぎた情報は定期的に削除する。

④ 特定車両のプローブ情報の提供

センター装置は、事業者からの情報提供要求に応じて、当該事象者の特定車両のプローブ情報を提供する。

3) サービス実現に向けた検討事項

本サービスは、現行の ITS スポットサービスにおけるプローブ情報収集を活用したものである。また、今年度中には、特定プローブ収集装置が構築され、全国の ITS スポットから特定車両のプローブ情報を収集できるようになる。

従って、特定プローブ収集装置から事業者への情報提供においては、事業者からの接続方法と情報提供法の整理が必要となる。

3.2 サービス提供方法、システム構築の検討

3.2.1 各サービスの機能要件と詳細定義

3.1.2 で選定した一般道 ITS スポット及び簡素型 ITS スポットを活用した各サービスについて、サービスの詳細定義を行い、処理手順、情報提供方式について整理した。この整理結果を踏まえ、各サービスの機能要件を抽出して、情報提供方式別、システム構成要素別に整理し、システム構成要素別に、各サービスの共通となる機能を抽出した。

本節の検討フローを、図 3.2-1 に示す。

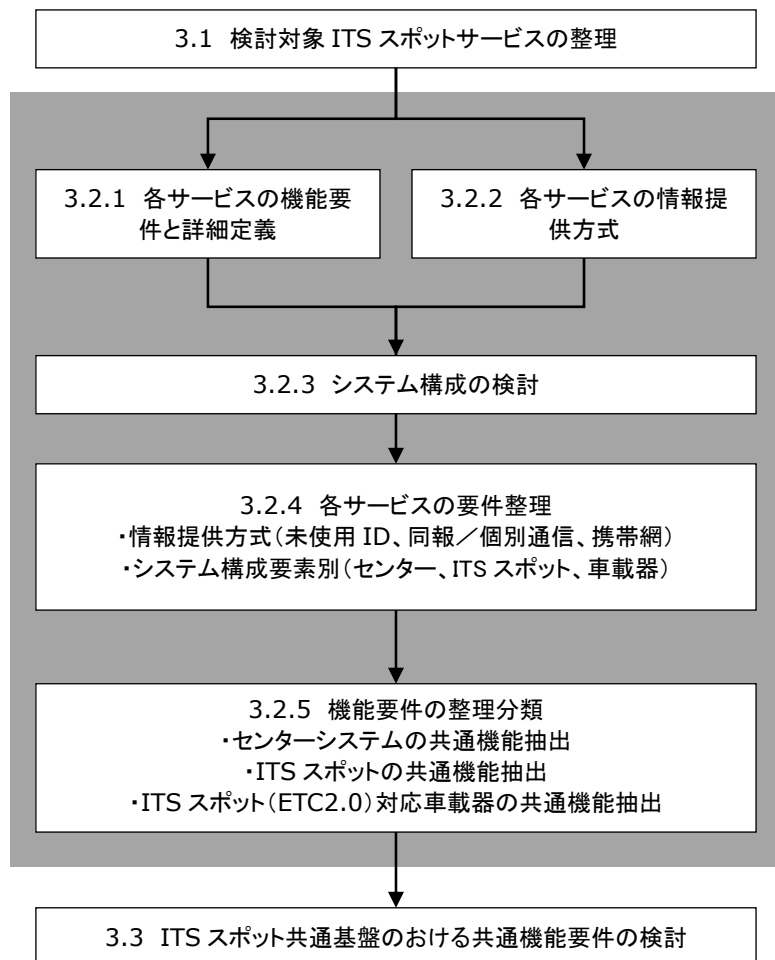


図 3.2-1 検討フロー

(1) 一般道での従来の ITS スポットサービスの提供

高速道路でサービス提供を行っているダイナミック・ルート・ガイダンス、道路交通情報（広域～狭域）、安全運転支援情報を一般道においても提供する。この VICS 情報提供サービスは、5.8GHz 帯 DSRC 同報通信利用し、文字、簡易図形、画像、音声情報を組み合わせて作成したコンテンツを、すべての車両を対象に提供するものである。

なお、本サービスの詳細は、「電波ビーコン 5.8GHz 帯 仕様書集」による。

(2) 大型車向け走行支援サービス

本サービスでは、特殊車両を含む大型車に対して、大型車の規制情報等の静的情報（規制情報、通行案内情報）を提供する。（図 3.2-2 参照）
ここでは、サービスの詳細定義、処理手順について整理した。

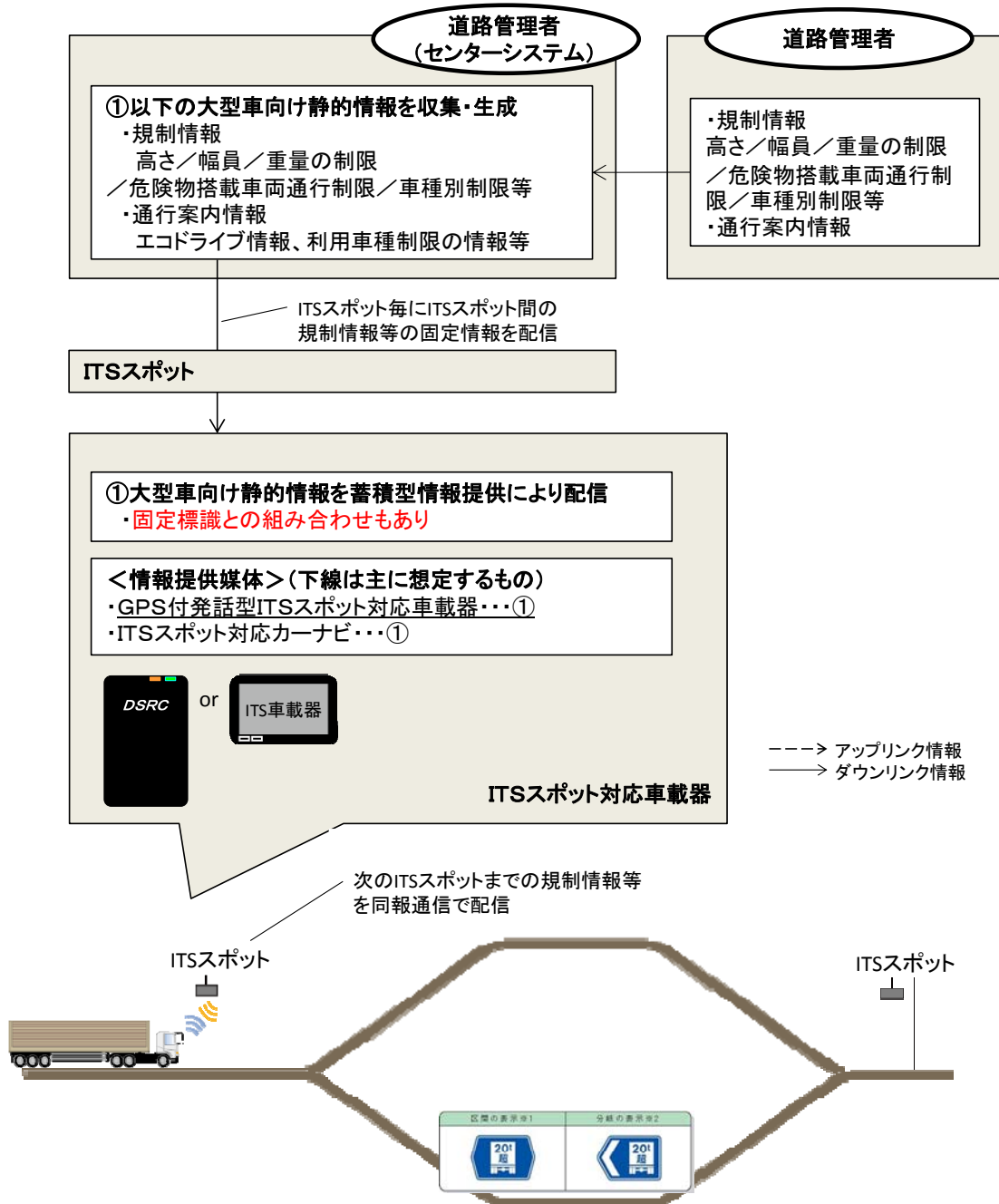


図 3.2-2 大型車向け走行支援サービスのイメージ（図 3.1-45 再掲）

1) サービスの詳細定義

本サービスの詳細定義の整理では、大型車両を対象にした情報提供を基本に整理した。なお、情報提供方法は、未使用 ID を用いることを想定した。本サービスの詳細定義を、表 3.2-1 に示す。

表 3.2-1 サービスの詳細定義

項目	内容
サービスの目的	特殊車両を含む大型車両等が、道路を適正利用いただくために必要な情報提供を行い、道路管理の高度化(大型車等の適切な通行等の支援)及び効率化(適正な道路利用の支援による維持管理(補修含む)業務量を削減等)を図ることを目的とする。
サービスの内容	一般道に設置する ITS スポットより、特殊車両を含む大型車に、以下の静的情報を提供する。 ・規制情報(高さ、幅員、重量制限、危険物搭載車両制限、車種別制限等) ・通行案内情報(大型車向け料金施策の情報)
サービスの利用者	大型車(特殊車両含む)
サービスの利用場所	一般道 特殊車両の走行台数が多いとされる箇所での通行制限等の規制情報を固定情報として提供する。
サービスの提供方法	提供方法としては、現在使用されていない VICS 大区分 ID のうち、未使用の ID を用い大型車のみへ提供する。
サービスの提供形式	文字、音声、音声＋画像
サービスの受信装置	ITS スポット(ETC2.0)対応カーナビ GPS 付 ITS スポット(ETC2.0)対応車載器
サービスの品質	提供する情報内容が、補助的な固定情報であり、サービス停止またはサービスが受けられなくても大きな問題とはならない。
車両との通信方法	路車間：同報通信
情報内容の更新間隔	固定情報だが、規制情報等の情報更新がある情報については、定期的に更新する。
システムの応答	現行の VICS 情報提供サービスと同レベル
関連システム	特に関連するシステムはない。
課題	・未使用 ID のデータ形式の定義内容について検討する必要がある。 ・未使用 ID を受信できる ITS スポット(ETC2.0)対応車載器の開発が必要である。 ・発話型 ITS スポット(ETC2.0)対応車載器への影響を確認する必要がある。 ・ITS スポットに蓄積する情報量を ITS スポットの配置間隔、規制区間数等から試算する必要がある。

2) 情報提供内容

ITS スポットから提供する情報として、道路法・車両制限令（所管：道路管理者）に基づく以下の規制等を対象とする。

- ・大型車全般に適用される可能性の高い規制情報・通行案内情報

大型車全般に適用される可能性の高い規制情報・通行案内情報を対象とする。これらの情報は、当該地点近傍において、固定標識等で情報提供されているものが多い。一方、ITS スポットを用いた情報提供においては、これらの情報を当該箇所より手前の主要な分岐点等で提供し、早期の経路選択のための支援を行う。

① 規制情報

(i) 重さ指定道路・高さ指定道路を表す規制情報

重さ指定道路・高さ指定道路は、「高速自動車国道または道路管理者が道路の構造の保全および交通の危険防止上支障がないと認めて指定した道路」を指す。図 3.2-3 に、重さ指定道路と高さ指定道路の標識の例を示す。

特殊車両の通行経路となる可能性が高い道路であることから、提供情報と想定する。

<重さ指定道路を示す標識>



<高さ指定道路を示す標識>



※1 区間の表示: 走行している道路が指定道路であることを示す標識

※2 分岐の表示: 分岐点等において指定道路の方向を示す標識

(関東地方整備局 HP (データ出所: (一財) 道路交通情報センター) に加筆)

図 3.2-3 重さ指定道路／高さ指定道路の標識の例

(ii)橋、トンネル等における重量・寸法の制限を表す規制情報

道路法および車両制限令では、車両の一般的制限値として下記が定められている。

「幅、重量（総重量、軸重、隣り合う車軸に係る軸重の合計、輪荷重）、高さ、長さ、および最小回転半径。」

これらの値について、一般的制限値を下回る基準・通行規制が設けられている道路がある。

対象は特殊車両に限定されないが、車両が大きいほど規制の対象となる可能性が高いことから、提供情報と想定する。図 3.2-4 に、橋、トンネルにおける制限の例を示す。

一般的制限値以下の車両であっても、橋、高架道路、トンネルなど車両の重量、高さで制限値が定められているときは、これを超えて通行してはならない。（道路法第 47 条第 3 項、第 47 条の 2 第 1 項）

＜車両の重量が制限されている場合＞



＜車両の高さが制限されている場合＞



道路標識に示されている制限重量を超える車両を通行させようとする場合は、特殊な車両と同様に、道路管理者に「通行許可申請」を行わなければなりません。

（関東地方整備局 HP に加筆）

図 3.2-4 橋、トンネルにおける制限の例

(iii)冠水などの際の制限値の設定を表す規制情報

道路が危険な状態になっているときには、道路の損傷を防ぐため、車両の総重量、軸重、輪荷重の制限値が定められ、これを超える車両は通行できない。(車両制限令第7条、第12条)

この情報も、対象は特殊車両に限定されないが、車両が大きいほど規制の対象となる可能性が高いことから、提供情報と想定する。ただし、リアルタイムな情報の収集が課題となる。

(iv)水底トンネル等における危険物積載車両の通行の禁止または制限を表す規制情報

道路管理者は、水底トンネルやこれに類するトンネル（延長 5,000m以上の長大トンネル、水際にあつて路面の高さが水面の高さ以下のトンネル）について、危険物を積載する車両の通行を禁止したり、制限することができる（道路法第46条第3項）。（図 3.2-5 参照）

(v)利用可能車種に制限のある施設に関する情報を表す規制情報
道路によって、利用可能な車種に制限がある。

表 3.2-2 に、スマートインターチェンジにおける利用車種の制限情報を示す。

表 3.2-2 スマート IC における利用車種の制限

道路名	箇所名	対象車種
道央道	・輪厚 PA	全車(車長 12.0m 以下)
東北道	・蓮田 SA	二輪車、軽自動車、普通車(車長 6.0m 以下)
東北道	・佐野 SA	全車(車長 12.0m 以下)
東北道	・上河内 SA	全車(車長 12.0m 以下)
東北道	・那須高原 SA	全車(車長 12.0m 以下)
東北道	・鏡石 PA	二輪車、軽自動車、普通車(車長 6.0m 以下)
東北道	・福島松川 PA	全車(車長 9.0m 以下)
東北道	・泉 PA	全車(車長 12.0m 以下)
東北道	・三本木 PA	全車(車長 12.0m 以下)
東北道	・長者原 SA	全車(車長 12.0m 以下)
秋田道	・西仙北 SA	全車(車長 12.0m 以下)
山形道	・寒河江 SA	全車(車長 12.0m 以下)
磐越道	・新鶴 PA	全車(車長 12.0m 以下)
日本海	・豊栄 SA	二輪車、軽自動車、普通車、中型車(車長 12.0m 以下)
関越道	・三芳 PA	二輪車、軽自動車、普通車(車長 6.0m 以下)
関越道	・駒寄 PA	二輪車、軽自動車、普通車(車長 6.0m 以下)
関越道	・大和 PA	全車(車長 12.0m 以下)
上信越道	・佐久平 PA	全車(車長 12.0m 以下)
上信越道	・小布施 PA	全車
上信越道	・新井 PA	全車(車長 12.0m 以下)
長野道	・姨捨 SA	二輪車、軽自動車、普通車(車長 6.0m 以下)
北関東道	・波志江 PA	全車(車長 12.0m 以下)
常磐道	・友部 SA	全車
常磐道	・東海 PA	二輪車、軽自動車、普通車(車長 6.0m 以下)
館山道	・君津 PA	二輪車、軽自動車、普通車(車長 6.0m 以下)
北陸道	・黒埼 PA	二輪車、軽自動車、普通車、中型車(車長 8.5m 以下)
北陸道	・栄 PA	全車
北陸道	・大湍 PA	全車(車長 12.0m 以下)
北陸道	・入善 PA	全車(車長 12.0m 以下)
北陸道	・流杉 PA	全車(車長 12.0m 以下)
北陸道	・徳光 PA	米原方面への入口、新潟方面からの出口:全車(車長 12.0m 以下) 米原方面からの出口、新潟方面への入口:二輪車、軽自動車、普通車(ともに、車長 6.0m 以下)
北陸道	・安宅 PA	全車(車長 12.0m 以下)
北陸道	・南条 SA	全車(車長 12.0m 以下)
中央道	・双葉 SA	二輪車、軽自動車、普通車、中型車(車長 8.5m 以下)
長野道	・梓川 SA	全車(車長 12.0m 以下)
東名	・富士川 SA	入口:全車(車長 12.0m 以下) 出口:中型車以下(車長 8.5m 以下)
東名	・遠州豊田 PA	全車(車長 12.0m 以下)

道路名	箇所名	対象車種
新東名	・静岡 SA	全車
新東名	・浜松 SA	全車
東名阪	・亀山 PA	全車
東海北陸道	・ひるがの高原 SA	全車
東海環状道	・鞍ヶ池 PA	全車(車長 12.0m 以下)
中国道	・大佐 SA	二輪車、軽自動車、普通車、中型車(車長 8.5m 以下)
中国道	・加計 BS	全車(車長 12.0m 以下)
山陽道	・吉備 SA	二輪車、軽自動車、普通車(車長 6.0m 以下)
山陽道	・宮島 SA	全車種(車長 12.0m 以下)
米子道	・大山高原(大山 PA)	全車(車長 12.0m 以下)
浜田道	・金城 PA	全車(車長 12.0m 以下)
徳島道	・吉野川 SA	全車(車長 12.0m 以下)
高松道	・府中湖 PA	全車(車長 12.0m 以下)
高知道	・土佐 PA	二輪車、軽自動車、普通車(車長 6.0m 以下)
九州道	・須恵 PA	二輪車、軽自動車、普通車(車長 6.0m 以下)
大分道	・別府湾 SA	全車(車長 12.0m 以下)
沖縄道	・喜舎場 BS	二輪車、軽自動車、普通車(車長 6.0m 以下)
東北道	・白河中央スマート IC	全車(車長 12.0m 以下)
磐越道	・新津西スマート IC	全車
関越道	・長岡南越路スマート IC	全車(車長 12.0m 以下)
関越道	・坂戸西スマート IC	全車
常磐道	・三郷料金所スマート IC	二輪車、軽自動車、普通車(車長 6.0m 以下)
常磐道	・石岡小美玉スマート IC	全車
常磐道	・水戸北スマート IC	全車(車長 12.0m 以下)
新空港道	・成田スマート IC	全車
名神	・蒲生スマート IC	全車
九州道	・宮田スマート IC	全車

(出典) ドラぷら HP

このような情報も、対象は特殊車両に限定されないが、車両が大きいほど規制の対象となる可能性が高いことから、提供情報と想定する。

② 通行案内情報

(i) 環境ロードプライシング等の料金施策の案内情報

大型車・対象車種であることなど一定の条件を満たす車両については、定められた区間を通行することで料金の割引を行う。(図 3.2-6 参照)

環境ロードプライシング割引の適用

環境ロードプライシング割引が適用されるETC大型車は以下のとおりです。

- ・ETC無線通行にてご利用になる大型車であること。
- ・上記に加え、横羽線「大師～浅田」間を通行せずに、湾岸線「川崎浮島ジャンクション～大黒ジャンクション」または「川崎浮島ジャンクション～大師出入口」(環境ロードプライシング割引適用区間)をご利用になること。

適用の例

適用外の例

(横羽線利用のため適用外)

環境ロードプライシングとは

首都高では、道路環境改善のため、各種の環境対策に取り組んでいます。その対策の一環として、横羽線沿線の環境改善のため環境ロードプライシングを実施しています。

環境ロードプライシングは、横羽線から湾岸線へ大型車の転換を図るため、湾岸線を利用するETC大型車に対して割引を行う施策です。

湾岸線をご利用いただき横羽線沿線の環境改善にご協力をお願いいたします。

— 首都高のETCについてのお問い合わせは —
首都高 ETC コールセンター
TEL: 03-6667-5859
(営業時間 9:00～18:00 年中無休)
詳しくはウェブをご覧ください。
<http://www.shutoko.jp>
首都高 車道案内 | 検索

ETC大型車は湾岸線が「お得」

大型車は湾岸線をご利用ください。

環境ロードプライシング

横羽線沿線の環境改善にご協力をお願いいたします。

ひとまちくらしネットワーク
首都高速道路

環境ロードプライシングの割引金額(率)

ETC大型車が環境ロードプライシング割引の適用となった場合、以下のエリアごとに割引率が設定されています。

大型車をご利用のみなさへ

湾岸線・川崎線をご利用いただき、横羽線沿線の環境改善にご協力をお願いいたします。

ECO

環境ロードプライシング割引適用例

エリア	利用 - 1	利用 - 2	利用
1 エリア	横羽線を使うと 1,300円	横羽線を使うと 1,400円	横羽線を使うと 1,800円
2 エリア	湾岸線を使うと 950円	湾岸線を使うと 950円	湾岸線を使うと 1,530円
3 エリア	850円 お得です!	450円 お得です!	270円 お得です!

湾岸線・川崎線を利用すると...

安い! 早い!

ETC大型車で湾岸線・川崎線の割引適用区間をご利用いただくと料金が割引になり、運送コストを削減できます。

☆ 運行計画を立てる際にはご確認ください。

(出典) 首都高速道路資料

図 3.2-6 環境ロードプライシング例 (首都高速道路) 概要

(ii) 通行路線や通行帯の呼びかけの案内情報

例えば、国道 43 号（兵庫県域）では、「大型車は中央寄りの車線を通行」、「阪神高速 5 号湾岸線をなるべく利用」等の「国道 43 号通行ルール（兵庫県域）」を設けている。（図 3.2-7 参照）



（出典）近畿地方整備局 HP

図 3.2-7 国道 43 号通行ルール（兵庫県域）概要

この様な大型車を対象とした施策についても、提供情報と想定する。

③ まとめ

以上の検討結果を、表 3.2-3 に取りまとめた。

表 3.2-3 大型車全般に適用される可能性の高い規制情報・通行案内情報

情報			提供情報(案)	備考
	情報項目	情報内容		
規制情報	重さ規制情報	重さ指定道路を表す規制情報	○	道路交通状況に応じて変化する情報ではないが、特殊車両の許可経路上の区間に含まれることが多いと想定し、固定標識の補助・代替情報として設定。
	高さ規制情報	高さ指定道路を表す規制情報		

	重量制限情報	橋、トンネル等における重量・寸法の制限を表す規制情報	○	特殊車両を含め、車両の寸法・重量が増大するに従い規制対象となる可能性が高いと想定されるため、有用と考える。
	冠水時制限情報	冠水などの際の制限値の設定を表す規制情報	× (突発事象であり、静的情報の提供においては対象外)とする	
	危険物積載車両制限情報	水底トンネル等における危険物積載車両の通行の禁止または制限を表す規制情報	○	
	車種別制限情報	利用可能車種に制限のある施設に関する情報を表す規制情報	○	大型車が主対象となるものであり、有用と考える。
通行案内情報	エコドライブ情報	環境ロードプライシング等の料金施策の案内情報	○	大型車が主対象となるものであり、有用と考える。
	大型車通行情報	通行路線や通行帯の呼びかけ(例: 国道 43 号通行ルール(兵庫県))の案内情報	○	大型車が主対象となるものであり、有用と考える。

3) サービスの処理手順

提供情報の作成からサービスを受けるまでの処理手順を
表 3.2-4 に、シーケンスを図 3.2-8 に整理した。

表 3.2-4 サービスの処理手順

	機能要件	処理概要	備考
①	提供情報の作成	道路管理者は、情報提供の内容を整理し、提供情報を作成する。	配信先 ITS スポット、情報提供期間、情報提供場所、具体的な情報提供内容等
②	ITS スポットへの情報を送信	ITS スポットへ作成した提供情報を送信する。	
③	ITS スポットでの情報の受信	ITS スポットは、センターから送信された提供情報を受信する。	
④	ITS スポットでの情報の蓄積	ITS スポットは、センターから送信された提供情報を蓄積する。	センターより提供情報が更新されるまで蓄積する。
⑤	車両側への情報を送信	ITS スポットは、蓄積した提供情報を車両側に送信する。	
⑥	車両側での情報の受信	車両側は、ITS スポットから送信された情報を受信する。	未使用 ID に対応していない ITS スポット(ETC2.0)対応車載器は、未使用 ID の情報を廃棄する必要(または無視)がある。
⑦	情報を蓄積	受信した情報を車両側で蓄積する。	GPS 付発話型 ITS スポット(ETC2.0)対応車載器での蓄積情報量と格納場所について整理する必要。
⑧	情報提供場所の照合	車両側では、現在位置情報と情報提供場所、情報提供方位を照合する。	
⑨	提供情報の表示再生	情報提供場所の照合確認後、表示、音声で情報を再生する。	

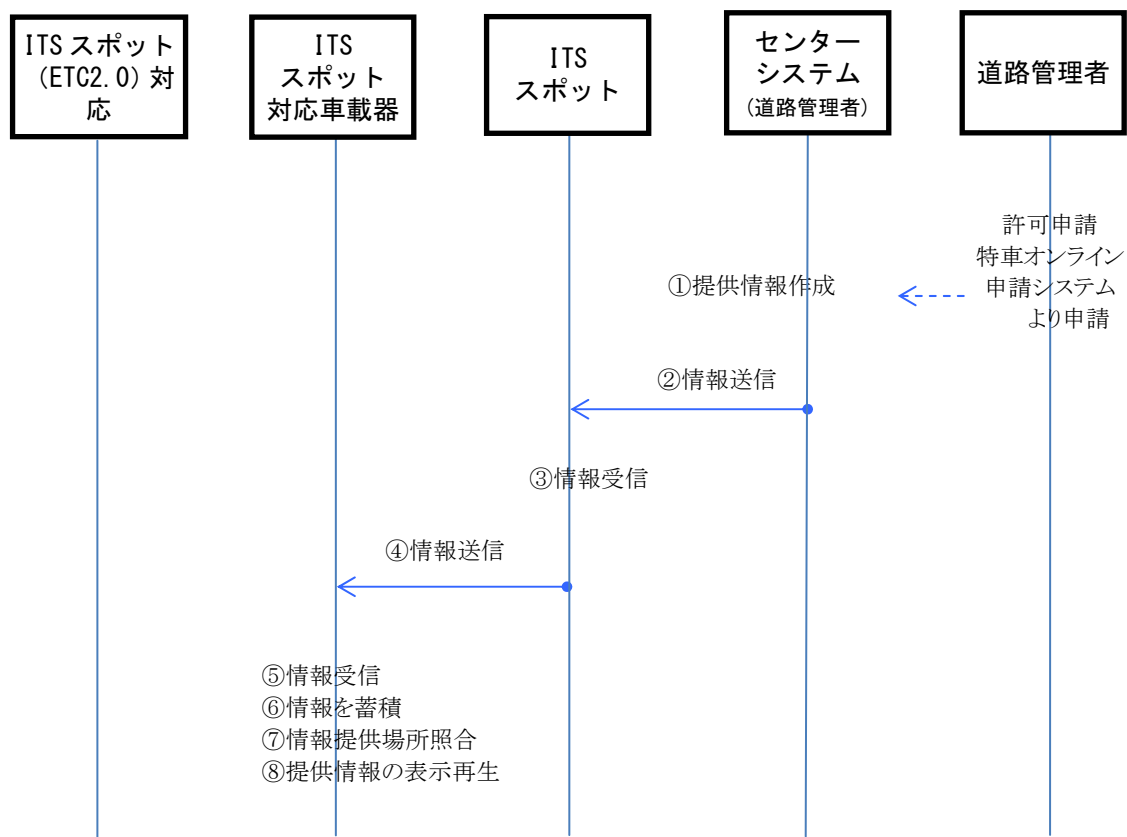


図 3.2-8 シーケンス図

(3) 走行経路案内支援サービス

本サービスは、特殊車両の許可条件（期間・経路・時間帯・徐行有無等）と運行実態をリアルタイム照合し、経路誘導・注意喚起を行う。（図 3.2-9 参照）

ここでは、サービスの詳細定義、処理手順について整理した。

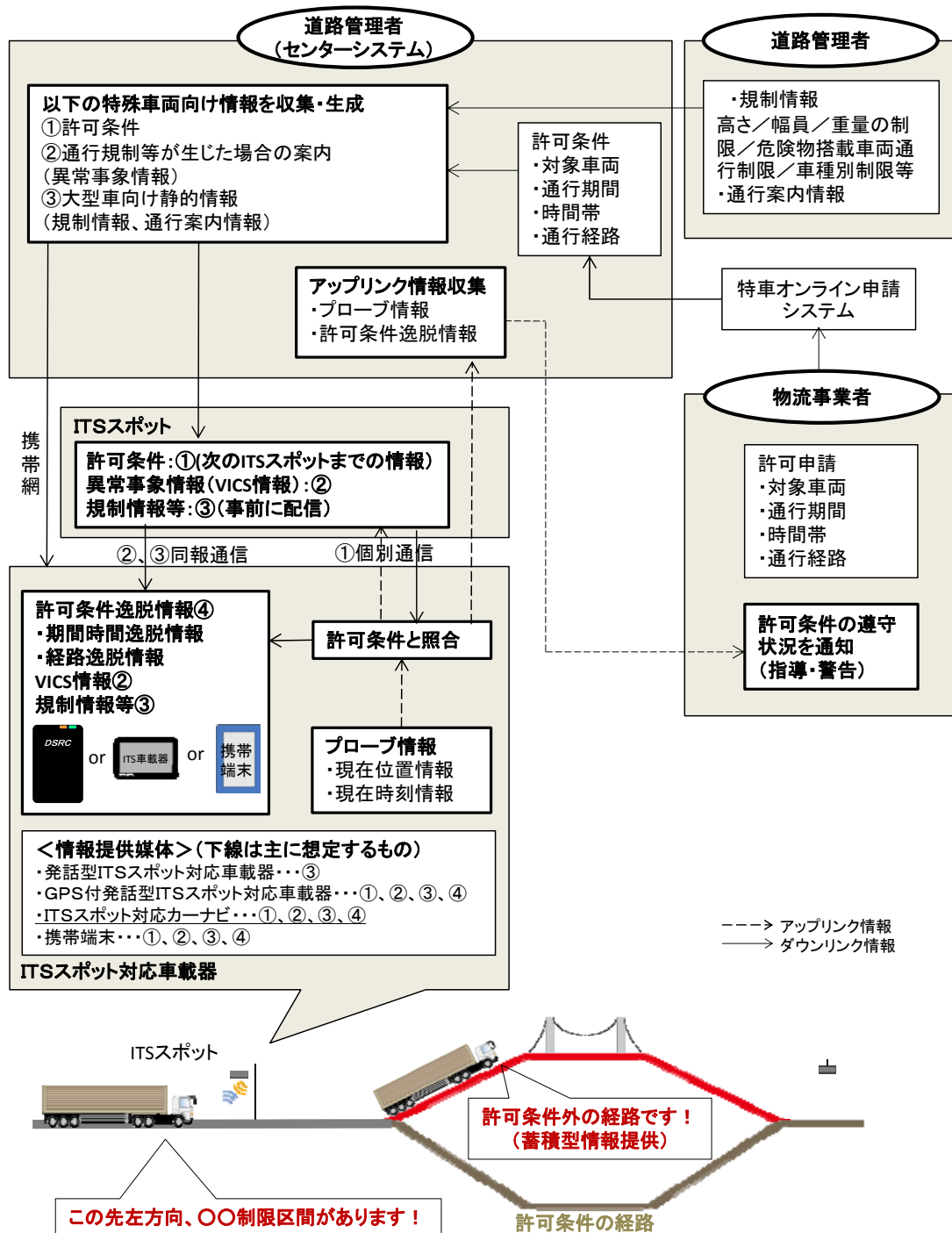


図 3.2-9 サービスのイメージ

1) サービスの詳細定義

本サービスの詳細定義の整理では、個車別の大型車への情報提供を対象とし、同報通信、個別通信、携帯網を利用した情報提供を想定した。本サービスの詳細定義を、表 3.2-5 に示す。

表 3.2-5 サービスの詳細定義

項目	内容
サービスの目的	特殊車両が申請許可条件に基づいた走行をしていただくために、経路誘導や注意喚起等の情報提供を行い、道路管理の高度化(大型車等の適切な通行等の支援)及び効率化(適正な道路利用の支援により、維持管理(補修含む)業務量を削減等)を図ることである。
サービスの内容	特殊車両の許可条件(対象車両、通行期間、通行経路、時間帯等)と運行実態をリアルタイムに照合し、経路誘導・注意喚起を行う。 ・大型車向け静的情報:規制情報等 ・許可条件逸脱情報(期間、時間逸脱情報、経路逸脱情報) ・通行規制等が生じた場合の案内の情報:異常事象情報
サービスの利用者	大型車(特殊車両含む)
サービスの利用場所	一般道の特定車両の通行経路
サービスの提供方法	提供方法としては、同報通信による大型車向けの静的情報の提供と個別通信または携帯網を利用し特殊車両の許可条件逸脱情報を提供する。なお、異常事象情報は、既存の VICS サービスを活用する。
サービスの提供形式	文字、音声、音声+画像
サービスの受信装置	ITS スポット(ETC2.0)対応カーナビ GPS 付 ITS スポット(ETC2.0)対応車載器 ITS スポット(ETC2.0)対応携帯端末(スマートフォン、タブレット等)
サービスの品質	個別通信による提供情報は、 <u>同報通信とは質が異なり、個々のサービスなのでサービスを受けられたか、また、個々の情報が増加し続けるので、受信した情報は ITS スポットより削除する必要がある。</u> このため、個々のサービスの受信確認が必要となる。
車両との通信方法	路車間:同報通信 個別通信車センター間:携帯通信
情報内容の更新間隔	特殊車両が申請許可条件の登録更新に応じて更新
システムの応答	1 つの ITS スポットでは、1 日に複数台の特定車両が通過する。このため、ITS スポットは、通信エリア内で特定車両の情報を検索し、車両側に配信する必要がある。
関連システム	特に関連するシステムはない。
課題	・個別通信に対応した ITS スポット、ITS スポット(ETC2.0)対応車載器、センターシステムとする必要がある。 ・ITS スポットについては、に情報検索処理時間、蓄積情報量等の個別通信のための性能要求について検討する必要がある。 ・また、ITS スポットに蓄積する情報量を ITS スポットの配置間隔、規制区間数等から試算する必要がある。 ・携帯端末を利用する場合は、GPS を起動すると消費電力とサービス利用時間を整理する必要がある。

2) 情報提供内容

ITS スポットから提供する情報として、道路法・車両制限令（所管：道路管理者）に基づく以下の規制等を対象とする。

① 許可条件逸脱情報

特殊車両の通行に際しては、下記の事項を遵守するものとされている。

- ・ 通行期間
- ・ 通行経路
- ・ その他通行条件（上記に加えて設定される場合がある）
 - ・ 通行時間
 - ・ 徐行
 - ・ 連行禁止（2 台以上の特殊車両が縦列をなして同時に橋、高架の道路等の同一径間を渡ることを禁止する措置）
 - ・ 当該車両の前後への誘導車の配置
 - ・ 2 車線内に他者が通行しない
- ・ 出発前に、道路管理者または（公財）日本道路交通情報センターに許可された道路の状況を確認すること。
- ・ 許可証の携帯

（特殊車両ガイドブック（北海道開発局）、関東地方整備局 HP を元に記載）

これらのうち、許可条件の遵守状況を走行中に判断することが可能な項目を、許可条件逸脱注意喚起の対象の情報と想定する。

② まとめ

以上の検討結果を、表 3.2-6 に取りまとめた。

表 3.2-6 特殊車両に適用される可能性の高い情報内容

情報			提供情報 (案)	備考
	情報項目	情報内容		
許可条件・逸脱情報	期間逸脱情報	許可条件における通行期間以外の場合の走行時の注意喚起	○	特殊車両通行許可における基本的な条件であり、有用と考える。
	時間逸脱情報	許可条件における通行時間以外の場合の走行時の注意喚起	○	この通行条件は特殊車両全車に必須ではないが、プローブデータの利用により把握できる可能性がある。
	経路逸脱情報	許可条件における通行経路と現在位置情報、または、許可通行経路以外の場合の走行時の注意喚起	○	特殊車両通行許可における基本的な条件であり、有用と考える。
	その他の情報	徐行速度以上の走行速度時の注意喚起	×	ITS スポット(ETC2.0)対応車載器以外の情報が必要となり、これらの逸脱状況の把握は不能と考えられる。
		連行禁止違反時の情報	×	
		当該車両の前後への誘導車の配置違反時の情報	×	
		2 車線内に他車が通行しない違反時の情報	×	

3) サービスの処理手順

提供情報の作成からサービスを受けるまでの各装置における処理手順を以降に整理した。

なお、本サービスにおいて、個別通信による許可条件逸脱情報の提供方法については、以下のような3つの方法が考えられる。次項に各情報提供方式の特徴を整理した。

① 1 基の ITS スポットでの個車への情報提供方法

この方法は、個車の通行許可区間に対して、当該区間の ITS スポットに許可条件に関する情報を事前に配信し、ITS スポット通過時にそれらの情報を受信する。ITS スポット（ETC2.0）対応車載器は、受信した情報と自車で収集している走行情報とを照合し許可条件逸脱情報を生成する。

② 複数基の ITS スポットでの個車への情報提供方法

この方法は、個車の許可通行区間に対して、当該区間の ITS スポットの通過情報を基に許可情報を ITS スポット区間毎に事前に配信する。ITS スポット（ETC2.0）対応車載器は、受信した情報と自車で収集している走行情報とを照合し許可条件逸脱情報を生成する。

③ 携帯網を利用した個車への情報提供方法

この方法は、個車の許可通行区間に対して、当該区間の ITS スポットの通過情報を基に携帯網を利用し許可情報を配信する。携帯端末側では、受信した情報と自車又は携帯端末で収集している走行情報を照合し許可条件逸脱情報を生成する。

① 1 基の ITS スポットでの個車への情報提供方法

1 基の ITS スポットでの個車への情報提供方式による本サービスの処理手順を表 3.2-7 に、シーケンスを図 3.2-10 に示す。

表 3.2-7 処理手順（1 基の ITS スポットでの個車への情報提供方法）

	機能要件	処理概要	備考
①	提供情報の作成	サービス提供者は、情報提供の内容を整理し、提供情報を作成する。	情報提供車両区分、配信先 ITS スポット、情報提供期間、情報提供場所、具体的な情報提供内容等
②	ITS スポットへの情報を送信	ITS スポットへ作成した提供情報を ITS スポットに送信する。	
③	ITS スポットでの情報を受信	ITS スポットは、センターから送信された提供情報を受信する。	
④	提供情報の蓄積	受信情報を ITS スポットに蓄積する。	
⑤	情報提供の要求	車両側から ITS スポットに対して、情報提供の要求を行う。	
⑥	情報検索	車両側から情報要求に対し、ITS スポットの蓄積情報から該当情報があるか検索する。	
⑦	車両側への情報を送信	情報検索の結果、該当情報がある場合、車両側に該当情報を送信する。	
⑧	車両側での情報を受信	車両側は、ITS スポットから送信された情報を受信する。	
⑨	情報を蓄積	受信した情報を車両側で蓄積する。	
⑩	情報提供場所の照合	車両側では、現在位置情報と情報提供場所、情報提供方位を照合する。	マップマッチング機能が必要である。
⑪	提供情報の表示再生	情報提供場所の照合確認後、表示、音声で情報を再生する。	

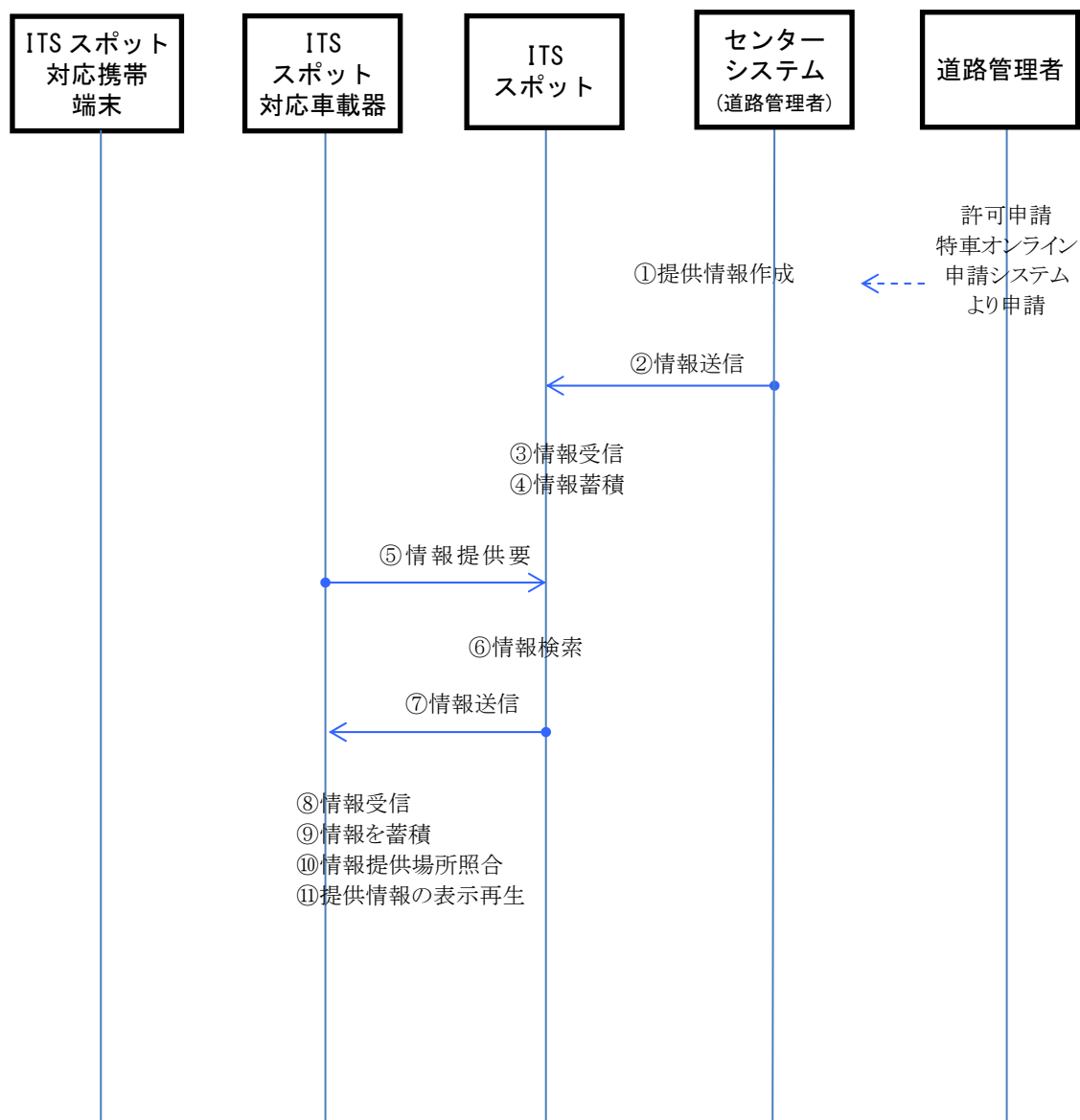


図 3.2-10 シーケンス図 (1 基の ITS スポットでの個車への情報提供方法)

② 複数基の ITS スポットでの個車への情報提供方法

複数基の ITS スポットでの個車への情報提供方式による本サービスの
処理手順を表 3.2-8 に、シーケンスを図 3.2-11 に示す。

表 3.2-8 処理手順（複数基の ITS スポットでの個車への情報提供方法）

	機能要件	処理概要	備考
①	提供情報の作成	道路管理者は、情報提供の内容を整理し、提供情報を作成する。	情報提供車両区分、配信先 ITS スポット、情報提供期間、情報提供場所、具体的な情報提供内容等
②	サービス提供要求	車両側から ITS スポットにサービス要求を行う。	サービス要求情報と ITS スポット通過情報
③	センターシステムへのサービス提供要求	ITS スポットは、車両からのサービス要求をセンターシステムに送信する。	
④	情報検索	センターシステムに予め登録された個別情報より、当該車両の許可経路情報を検索する。	車両、サービスの種類、個別情報を特定
⑤	ITS スポットへの情報を送信	次に通過する ITS スポットに当該車両の特許可経路情報を送信する。	車両の走行位置から、配信先 ITS スポットを特定（車両位置管理）
⑥	ITS スポットでの情報を受信	ITS スポットは、センターから送信された当該車両の特許可経路情報を受信する。	
⑦	提供情報の蓄積	受信情報を ITS スポットに蓄積する。	
⑧	サービス提供要求	車両側から ITS スポットにサービス要求を行う。	
⑨	情報検索	車両側から情報要求に対し、ITS スポットの蓄積情報から該当情報があるか検索する。	
⑩	車両側への情報を送信	情報検索の結果、該当情報がある場合、車両側に該当情報を送信する。	
⑪	車両側での情報を受信	車両側は、ITS スポットから送信された情報を受信する。	ITS スポットでは受信確認を行う
⑫	情報を蓄積	受信した情報を車両側で蓄積する。	
⑬	車両走行位置の照合	車両側の現在位置情報と許可経路情報と位置を照合する。	マップマッチング機能が必要である。
⑭	注意喚起情報等の再生	車両走行経路が許可経路でない場合、注意喚起等の情報を再生する。	
⑮	配信済み提供情報削除	当該車両の受信確認後、配信した個別情報を削除	

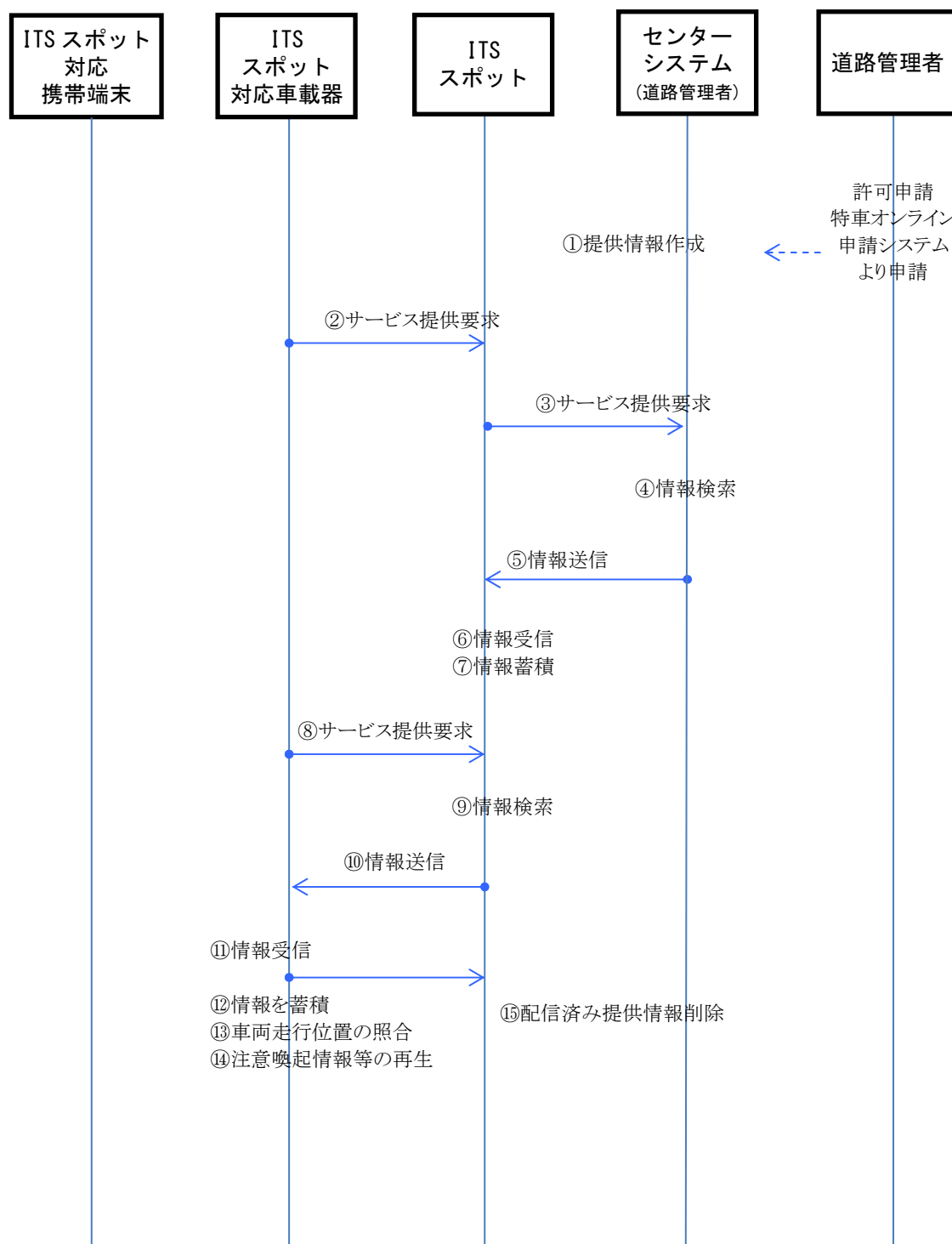


図 3.2-11 シーケンス図（複数基の ITS スポットでの個車への情報提供方法）

③ 携帯網を利用した個車への情報提供方法

携帯網を利用した個車への情報提供方式による本サービスの処理手順を表 3.2-9 に、シーケンスを図 3.2-12（セルラー網を介した情報提供方式）、図 3.2-13（ITS スポットを介した情報提供）に示す。

表 3.2-9 処理手順（携帯網を利用した個車への情報提供方法）

	機能要件	処理概要	備考
①	提供情報の作成	道路管理者は、情報提供の内容を整理し、提供情報を作成する。	情報提供車両区分、配信先 ITS スポット、情報提供期間、情報提供場所、具体的な情報提供内容等
②	ITS スポット通過情報受信	当該車両の ITS スポット通過情報を受信する。	
③	情報検索	当該車両の ITS スポット通過情報から該当情報があるか検索する。	
④	携帯端末への情報送信	携帯網を利用し、当該車両の形態端末に提供情報を送信する。	
⑤	携帯端末での情報を受信	携帯端末は携帯網からの情報を受信する。	
⑥	情報を蓄積	受信した情報を携帯端末で蓄積する。	
⑦	情報提供場所の照合	携帯端末では、現在位置情報と情報提供場所、情報提供方位を照合する。	マップマッチング機能が必要である。
⑧	提供情報の表示再生	情報提供場所の照合確認後、表示、音声で情報を再生する。	

(i) セルラー網を介した携帯端末への情報提供方法

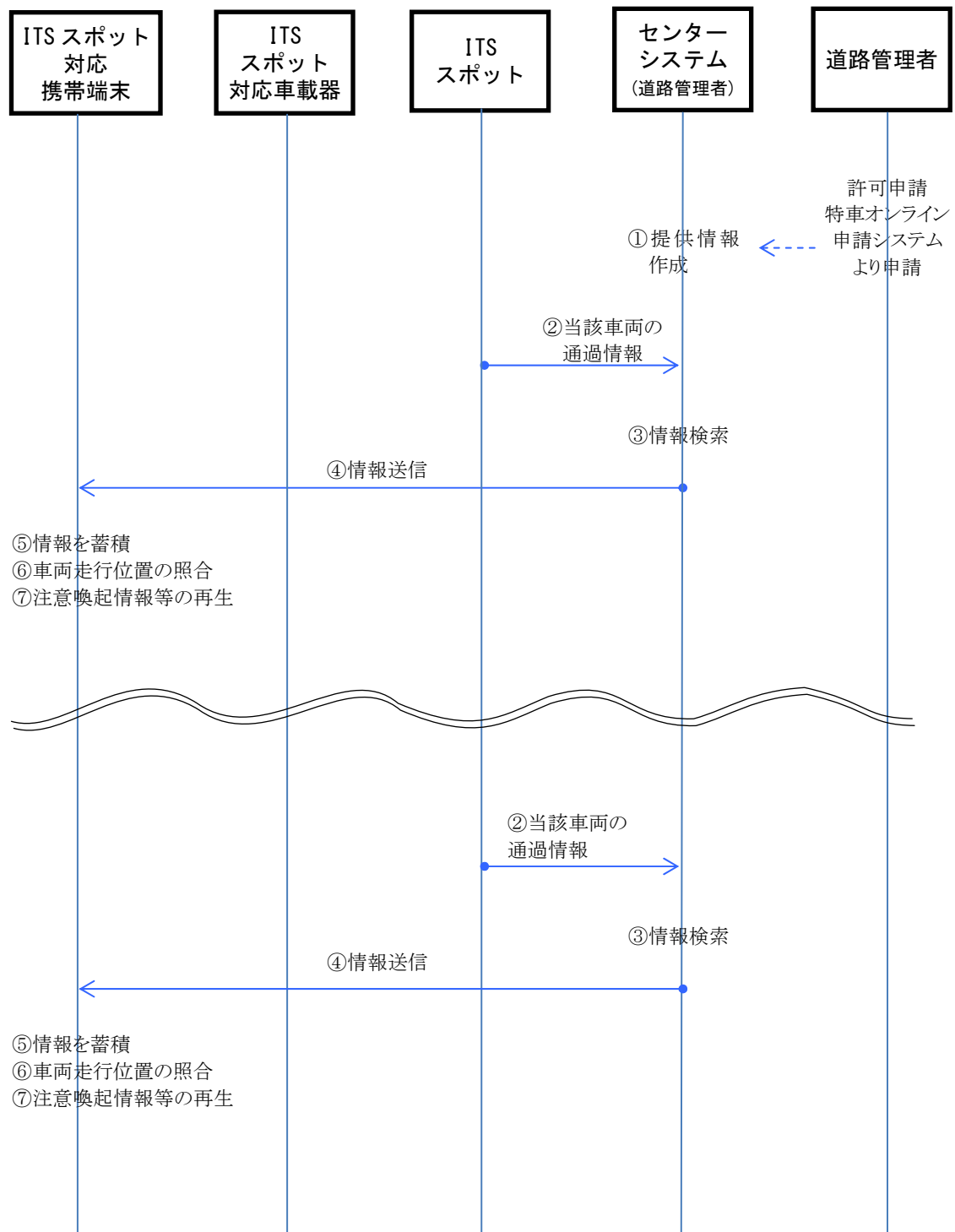


図 3.2-12 シーケンス図（携帯網を利用した個車への情報提供方法）

(ii) ITS スポットを介した携帯端末への情報提供方法

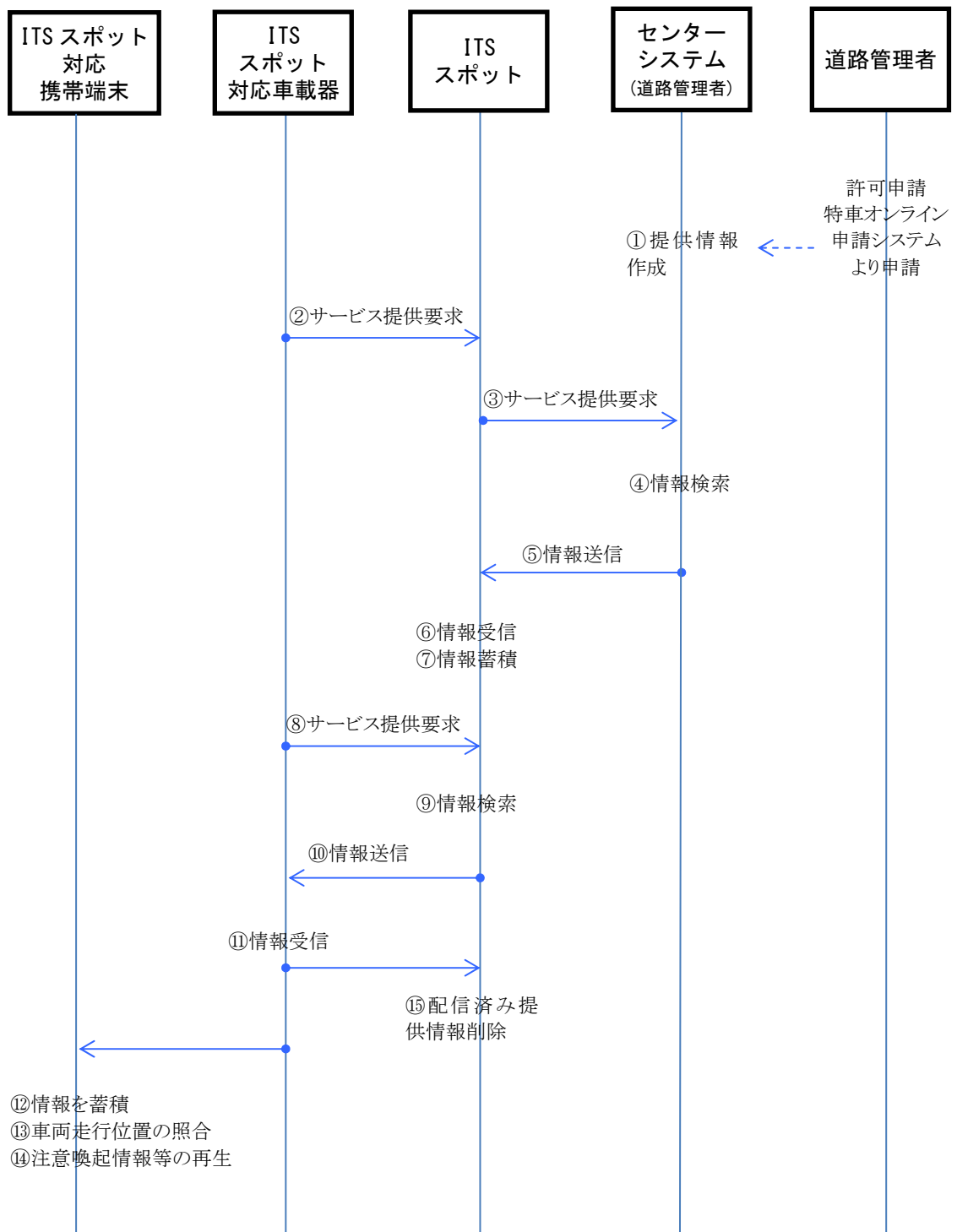


図 3.2-13 シーケンス図（携帯網を利用した個車への情報提供方法）

3.2.2 各サービスの情報提供方式

(1) 全車両への情報提供方法（VICS 情報提供サービス）

現状の主に高速道路に設置した ITS スポットによる VICS 情報提供サービスは、5.8GHz 帯 DSRC を利用し、文字・簡易図形情報、静止画や音声の提供形態で、同報通信による全車共通の情報提供を行うものである。

なお、サービスには、情報提供時に予め情報の表示位置を指定することで、車載器が情報受信後に適切な表示位置まで情報を保持し、適切なタイミングで情報提供を行うことができる「蓄積型対応」のサービスがある。

また、カーナビ型車載器向けと発話型車載器向けで、情報提供サービスが異なり、

表 3.2-10 に示すように、提供する情報を規定している。

表 3.2-10 VICS 大区分 ID の使用状況

ID	大区分IDの分類 分類	情報種別	情報メニュー登録済ID		情報メニュー		
			センター系	ローカル系	使用中ID	未使用ID	未登録ID
1	将来拡張用	—					○
2	現在位置情報2	一般情報			○		
3	現在位置情報3	一般情報			○		
4～19	将来拡張用	—					○
20	緊急メッセージ情報	一般情報(2.5GHz用)	○		○		
21	将来拡張用	—	○			○	
22	広域文字情報	一般情報(2.5GHz用)	○		○		
23	簡易図形情報1(可変情報)	一般情報(2.5GHz用)	○		○		
24	簡易図形情報2(固定情報)	一般情報(2.5GHz用)	○		○		
25	SA・PA情報	一般情報	○		○		
26	駐車場情報	一般情報	○		○		
27	障害情報	一般情報	○		○		
28～31	将来拡張用	—	○			○	
32	事象規制リンク情報	一般情報	○		○		
33	渋滞旅行時間リンク情報	一般情報	○		○		
34,35	将来拡張用	—	○			○	
36	安全運転支援情報	最優先情報	○		○		
37	注意警戒情報2	優先情報	○		○		
38	多目的情報	一般情報	○		○		
39	長文読み上げ情報	一般情報	○		○		
40	新緊急メッセージ情報	最優先情報	○		○		
41	(発話型)発話型新緊急メッセージ情報	最優先情報	○		○		
42	(発話型)発話型安全運転支援情報	最優先情報	○		○		
43,44	将来拡張用	—	○			○	
45	(発話型)発話型長文読み上げ情報	一般情報	○		○		
46	将来拡張用	—	○			○	
47～51	将来拡張用	—					○
52	ローカル安全運転支援情報	最優先情報			○		
53	ローカル注意警戒情報2	優先情報		○	○		
54	ローカル多目的情報	一般情報		○	○		
55	(番号のみ予約)車線別サグ予定	—	○	○		○	
56	電子標識情報	一般情報	○	○	○		
57～58	将来拡張用	—		○		○	
59	汎用多目的情報	一般情報	○	○	○		
60	(発話型)発話型ローカル安全運転支援情報	最優先情報		○	○		
61	将来拡張用	—		○		○	
62	(発話型)発話型ローカル多目的情報	一般情報		○	○		
63	将来拡張用	—		○		○	
64	(発話型)発話型電子標識情報	一般情報	○	○	○		
65	(発話型)発話型汎用多目的情報	一般情報	○	○	○		
66～78	将来拡張用	—		○		○	
79～83	将来拡張用	—					○
84	センタネットワーク障害通知	一般情報			○		
85～98	将来拡張用	—					○
99	路側障害通知	一般情報			○		

(2) 個車への情報提供方法（個別情報提供サービス）

個車への情報提供方法として、路車間通信（DSRC：スポット通信、ARIB STD-T75）の個別通信による情報提供、3.2 で示した未使用 ID を用いた特定車両への情報提供及び携帯端末への情報提供が考えられる。

また、路車間通信規格の個別通信による情報提供は、使用する ITS スポットにより、1 基と複数基に分けられる。

1) 個別通信による情報提供方式

① 単独（1 基の ITS スポット）方式による個車への情報提供方式

この方式では、個車が走行する経路に応じて情報提供を行う必要があるが、その個車の経路に対し一斉に個別情報を事前に配信する方式である。（図 3.2-14 参照）

このため、ITS スポットに蓄積する情報量は、他の方式より多くなる。また、ITS スポットに情報が配信されてから個車が情報を受信するまでの時間を要する場合があります、提供情報の内容としては、リアルタイムな情報はあまり適さない。ただし、個車の走行位置を特定し、特定の箇所での情報提供を行う場合には、その限りでない。なお、情報提供箇所数は、ITS スポットの配備状況に依存する。

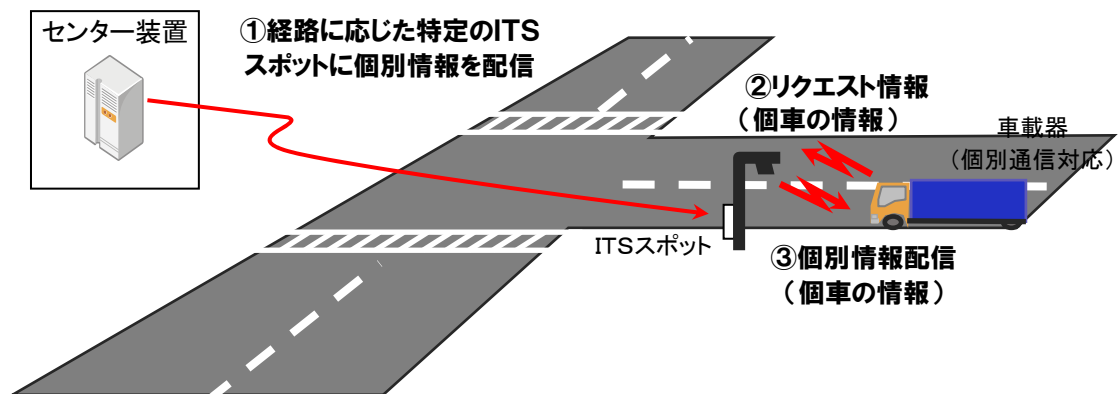


図 3.2-14 1 基の一般道 ITS スポットによる個車への情報提供方式イメージ

② 連携（複数の ITS スポット）による個車への情報提供方式

この方式では、個車が走行する経路に応じて情報提供を行う必要があるが、当該経路の ITS スポットの通過情報を基に、センター側で個車への情報を生成し、次に通過する ITS スポットに個車の情報を配信する方式である。（図 3.2-15 参照）

このため、通過情報を基に個車の情報を生成し配信するので、ITS スポットに蓄積する情報量を減らすことができる。また、ITS スポット通過時点での最新の情報を受信することができる。なお、情報提供箇所数は、ITS スポットの配備状況に依存する。

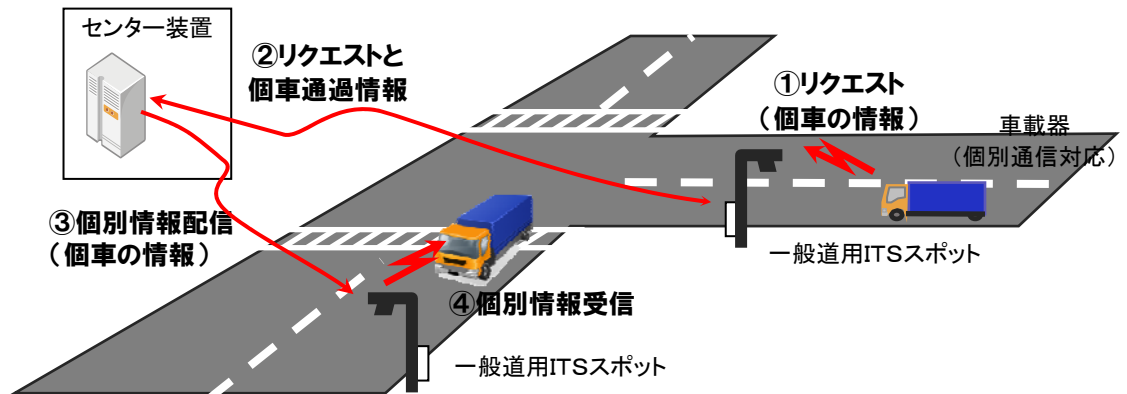


図 3.2-15 複数の一般道 ITS スポットによる個車への情報提供方式イメージ

なお、個車へのサービス開始の処理は、最初に通過した ITS スポットの時点より処理を開始する。民間施設等に設置された簡素型 ITS スポットと連携させる場合には、官民のセンター装置の情報連携が必要である。

- 2) ITS スポットとスマートフォン等との連携による個車への情報提供方式
- ITS スポットとスマートフォン等の携帯端末とを連携による情報提供方式には、以下の2通りの方式がある。(図 3.2-16 参照)

① 個別情報直接方式

スマートフォン等携帯端末が、センターシステムから配信される個別情報を、セルラー網を介して受信し、再生表示する方式

② 個別情報間接方式

スマートフォン等携帯端末が、センターシステムから配信される個別情報を、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器等を介して受信し、再生表示する方式

個別情報直接方式は、センター側で ITS スポットの通過情報を受信後、センター側で個車への情報を生成して、携帯通信網を介し個車の情報をスマホ等に配信する。

このため、通過情報を基に情報を生成するので、ITS スポットに蓄積する個車の情報量を減らすことができるとともに、ITS スポット通過時点での最新の情報を受信することができる。スマホ等は、コンテンツとともに配信された位置情報を基に蓄積型情報提供にて行う。なお、情報提供箇所は、ITS スポット設置箇所を問わず可能となる。

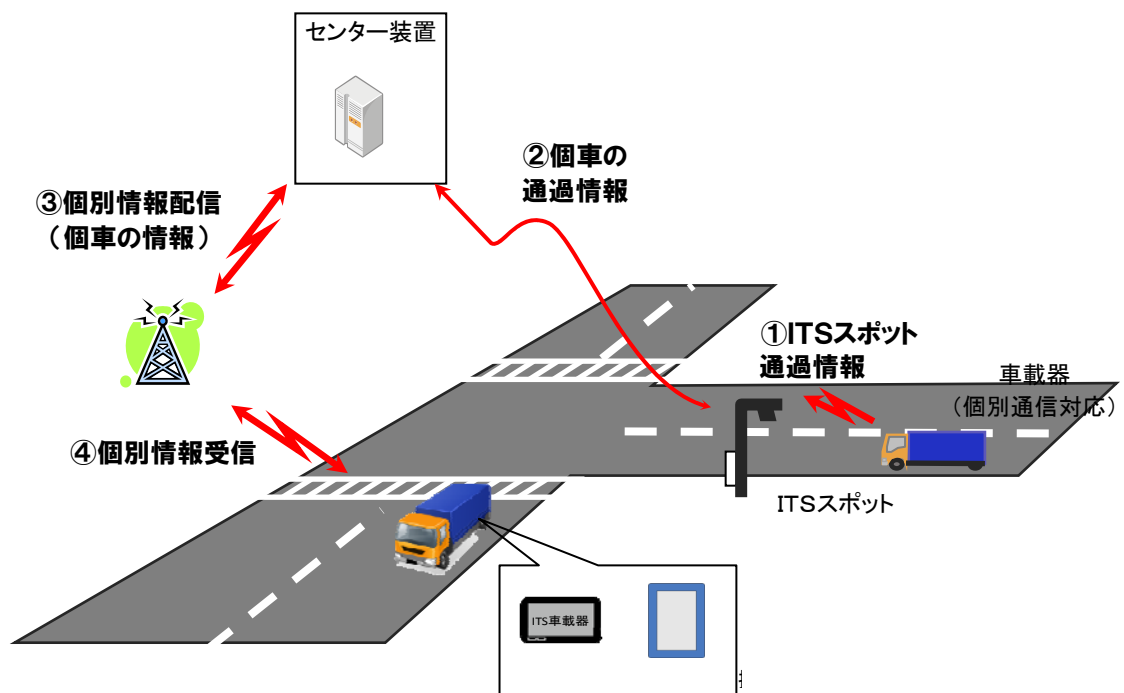


図 3.2-16 ITS スポットとスマートフォン等との連携による個車への情報提供方式イメージ

3) 未使用 ID による情報提供

ITS スポットから、現在使用されていない大区分 ID を用いて、改良された専用車載器へ同報通信で情報提供を行う(他の ITS スポット(ETC2.0) 対応カーナビも情報を受信する)。これを受けた市販の ITS スポット(ETC2.0) 対応カーナビは当該情報を破棄し、情報表示を行わないようにするのに対し、改良された専用車載器では、当該情報を受信し、情報表示等を行う。

現行仕様における ITS スポットでの VICS 情報提供は、「電波ビーコン 5.8GHz 帯 データ形式仕様書」の VICS 情報データ形式で行われている。VICS 情報データ形式は、

表 3.2-10 に示すように、複数の大区分 ID が定義されている。

VICS データ形式による情報提供では、提供情報が複数ある場合、通常複数の大区分 ID を組み合わせて情報提供を行う。受信側において提供情報の内容を簡単に把握できるように、センター側では、大区分 ID をヘッダ部(「情報メニュー」データ項目)に格納して配信している。この「情報メニュー」に登録済であるが「将来拡張用」の大区分 ID は、現在の市販車載器はコンテンツを再生できないと想定される。このことを応用し、未使用 ID を再生できる専用車載器を開発すれば、その専用車載器を搭載した車両のみがコンテンツを再生できる。

なお、未使用 ID は、センター系では 21、28～31、34、35、43、44、46 の計 10 個ある。このうち、43、44、46 は、位置関係から発話型 ITS スポット(ETC2.0) 対応車載器向けに割り当てられたものと思われる。

4) 情報提供方法

個別通信と ITS スポットとスマートフォン等携帯端末連携による個車への提供方式についての特徴を表 3.2-11 に示す。また、検討対象サービス別の情報提供対象と情報提供方式を表 3.2-12 に示す。

表 3.2-11 個車への情報提供方式の特徴

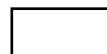
	追加機能	個別通信		ITS スポットと スマホ等との連携	未使用 ID
		単独(1 基のITSスポット)	連携(複数の ITS スポット)		
方式概要		個車が走行する経路に応じて情報提供を行う必要があるが、その個車の経路に対し一斉に個別情報を事前に配信する方式である。	個車が走行する経路に応じて情報提供を行う必要があるが、当該経路の ITS スポットの通過情報を基に、センター側で個車への情報を生成し、次に通過する ITS スポットに個車の情報を配信する方式である。	主に ITS スポット(ETC2.0)対応車載器とスマートフォン等の携帯端末とを連携させ、スマートフォン等の携帯端末で直接個別情報を受信する式である。	未使用の VICS 大区分 ID を用いて、グループ単位で、同報通信により情報提供する方式である。
センター装置	個別情報の生成	必要	必要	必要	必要
	情報提供要求 (車両からのリクエスト)	不要	必要	サービスにより必要	不要
	通過情報の取得 (個車の走行位置特定)	サービスにより必要	必要	必要	必要
	個別情報対応 路センター間通信	必要	必要	不要	必要
	携帯通信網との接続 (個別情報配信)	—	—	必要	—
ITS スポット	個別情報対応 路センター間通信	必要	必要	不要	不要
	個別情報蓄積	必要 (蓄積する情報量は多くなる)	必要 (蓄積する情報量は少ない)	不要	必要
	個別情報検索	必要	必要	不要	不要
	情報提供要求 (車両からのリクエスト)	必要	必要	サービスにより必要	不要
	個別対応路車間通信	必要	必要	不要	不要
ITS スポット対応装置	個別対応路車間通信	必要	必要	不要	不要
	情報提供要求 (車両からのリクエスト)	必要	必要	不要	不要
	個別情報再生の対応	必要	必要	不要	必要
	スマホ等との接続	—	—	サービスにより必要	—
スマホ	蓄積型情報提供	—	—	必要	—
	車載器との接続	—	—	必要	—
	サービス導入の難易度	難易度は高い 実装すべき機能は、各装置に及びサービス導入には、現行仕様を見直す必要がある。	最も難易度が高い 実装すべき機能は、携帯接続以外はすべてとなり、現行仕様を見直す必要がある	比較的容易 実装すべき機能はセンターシステムに集中しており、比較的導入はしやすい。	最も容易 ITSスポット対応装置の対応は必要だが、サービス導入は最も容易である。



現行仕様の変更が必要または機能追加が必要



必要に応じ対応が必要



特に対応は必要なし

表 3.2-12 一般道 ITS スポットサービス別の情報提供対象と提供方式

区分	サービス名称	サービスの提供方式					プローブ 情報収集	備考
		同報通信		個別通信		携帯連携		
		既存 VICS-ID	未使用 ID	単独 (1基スポット)	連携 (複数スポット)			
		全車に提供	グループ等へ提供 (ID単位)	個車に提供	個車に提供			
一般道 ITS ス ポットサービ ス	① 一般道 ITS スポットサービス	◎					◎	従来型 VICS 情報提 供サービス
	② 大型車向け走行支援サービス		◎				◎	
	③ 走行経路案内支援サービス	○		○	◎	◎	◎	複数方式または携帯 連携

注 1: 未使用 ID とは、未使用の VICS 大区分 ID を指す。

注 2: 表中の評価は、◎は必須方式またはサービス提供にあたって望ましい方式、○は利用可能方式、△: 利用可能であるが制約条件がある方式、空白は適合しない方式

注 3: 個別通信による情報提供方式において、1基スポット方式を単独方式、複数スポット方式を連携方式ともいう。

3.2.3 システム構成の検討

表 3.2-12 に示す各サービスを実現するために必要なシステム構成について検討を行い、システム構成概要図に整理した。

一般道での ITS スポットにおけるサービス内容は、現行仕様における VICS 情報提供サービス、プローブデータ収集サービスに加え、個別情報提供サービスを提供する。

個別情報提供サービスを提供にあたっては、特定車両への情報提供であるため、プローブ処理装置より、個車の情報（ASL-ID）を収集するとともに、個別情報を ITS スポットに配信する必要がある。なお、個別情報提供サービスは、一般道のみでのサービス提供とした。これらを踏まえ、一般道 ITS スポットサービスの全体システム構成を図 3.2-17 に整理した。

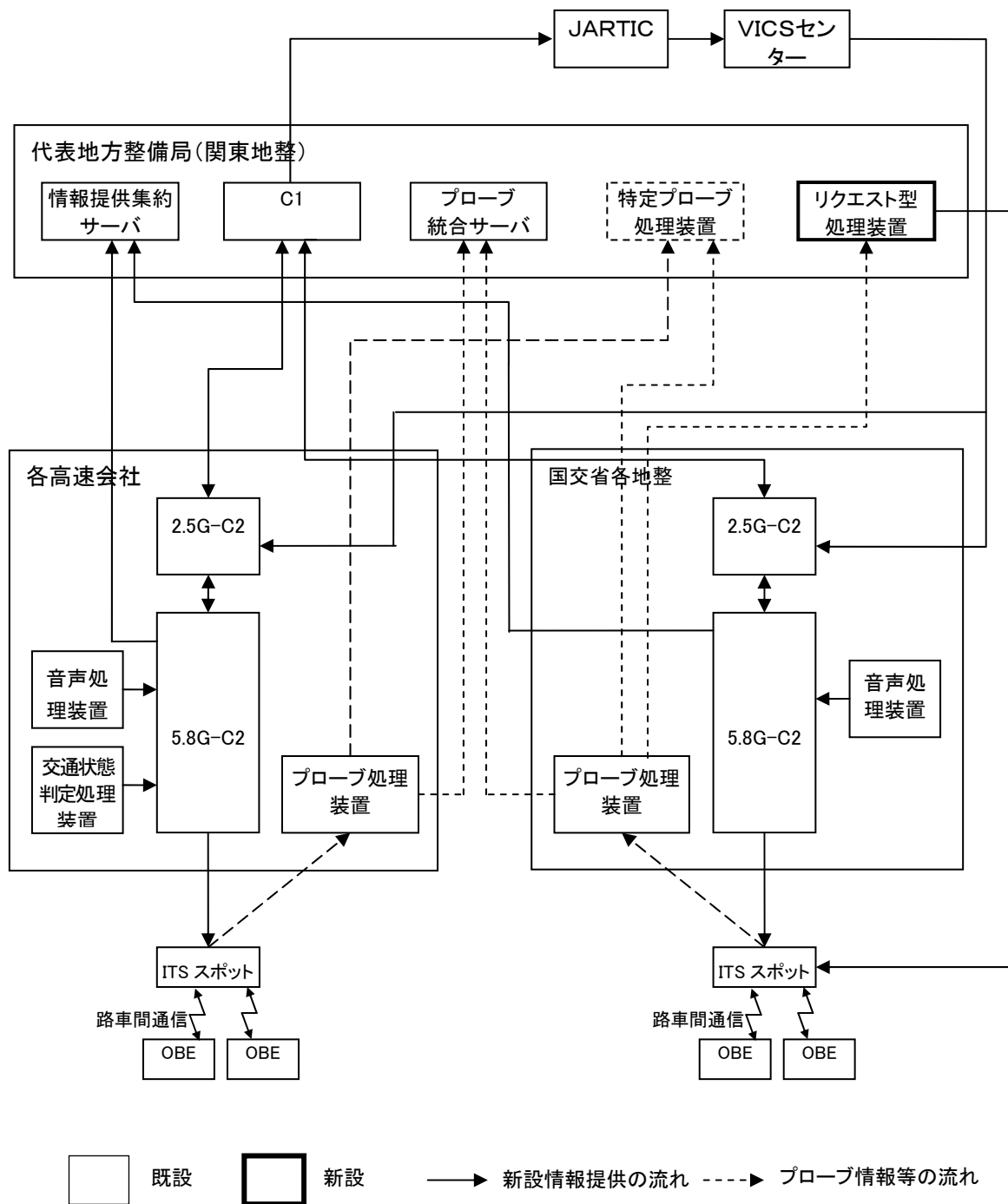


図 3.2-17 一般道 ITS スポットサービスの全体システム構成

3.2.4 各サービスの要件整理

前節までの各サービスの機能概要と詳細定義、情報提供方式及びシステム構成の整理結果を踏まえ、表 3.2-12 で示した各サービスに最適な情報提供方式（サービスの提供方式欄が◎になっているもの）について、各サービスの機能要件を機能要件構成要素に細分化し、情報提供方式別（同報通信、個別通信等）とシステム構成要素別（センタシステム、ITS スポット、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器等）に再整理した。

サービス別に細分化した機能要件構成要素について、役割が同一又は類似で統合可能なものを抽出し、共通機能の要件にまとめた。共通機能の要件を除く各サービス固有の構成要素については個別機能の要件にまとめた。

機能要件の整理イメージを表 3.2-13 に示す。表 3.2-13 に示すように、各サービスの要件整理は、大きく機能要件の細分化とグルーピングの二つのステップとなる。

ステップ 1：各サービスの機能要件を機能構成要素に細分化する。例えば、サービス A の機能要件を、構成要素 1、2、n に、サービス B は構成要素 1 に、サービス D は構成要素 1、n にそれぞれ分割する。

ステップ 2：各サービスで共通の構成要素（又は類似しているもの）をグルーピングし、一つの共通機能とする。統合できないものは個別機能とする。例えば、構成要素 1 はサービス A、B、D で共通しているため共通機能 1 に、構成要素 n はサービス A、D で共通しているため共通機能 n にまとめる。また、構成要素 2 はサービス A に特化しているため、サービス A の個別機能とする。

表 3.2-13 機能要件の整理イメージ

対象サービス	構成要素 1	構成要素 2	...	構成要素 n	備考
サービス A	○	○		○	
サービス B	○				
...					
サービス D	○			○	
↓					
共通機能	共通機能 1		...	共通機能 n	サービス共通
個別機能		個別機能 1	...		サービス A のみ

(1) センターシステムの要件整理

1) センターシステムの要件整理方法

各サービスの詳細定義から、サービスを実現するためにセンターシステムに求められる機能要件を抽出し整理した。なお、情報提供方式については、同報通信、個別通信（連携：複数 ITS スポット方式）、携帯端末連携のいずれかの提供方法を利用することになるので、要件整理は情報提供方式別に行った。また、未使用 ID による個別情報提供は、同報通信を用いることから同報通信に分類した。

① 同報通信による情報提供サービス

(i)VICS 情報提供サービス

(ii)大型車向け走行支援サービス

(iii)物流施設案内サービス

② 個別通信（連携）による情報提供サービス

(iv)走行経路案内支援サービス（個別通信）

③ セルラー網連携方式による情報提供サービス

(v)走行経路案内支援サービス（携帯端末）

2) サービス内容に基づく機能要件の抽出

同報通信に分類した各サービスに係るセンターシステムの機能要件を表 3.2-14 に示す。

表 3.2-14 サービス内容に基づくセンターシステムの機能要件（同報）

No.	サービスの名称	機能要件
i	VICS 情報提供サービス	・VICS 提供情報を作成する ・VICS 提供情報を ITS スポットに配信する
ii	大型車向け走行支援サービス	・大型車向け走行支援情報を作成する ・大型車走行支援情報を ITS スポットに配信する(未使用 ID)
iii	物流施設案内サービス	・物流施設案内情報を作成する ・物流施設案内情報を簡素型 ITS スポットに配信する(未使用 ID)

個別通信に分類した各サービスに係るセンターシステムの機能要件を表 3.2-15 に示す。

表 3.2-15 サービス内容に基づくセンターシステムの機能要件（個別）

No.	サービスの名称	機能要件
iv	走行経路案内支援サービス(個別通信)	・走行経路案内支援情報を作成する ・車両走行位置情報から配信先となる ITS スポットを特定する ・走行経路案内支援情報の配信する

携帯端末連携方式（センターシステムとスマホ等携帯端末とをセルラー網を介して連携させ、携帯端末にて情報提供を行う方式）に分類した各サービスに係るセンターシステムの機能要件を表 3.2-16 に示す。

表 3.2-16 サービス内容に基づくセンターシステムの機能要件（携帯端末連携方式）

No.	サービスの名称	機能要件
v	走行経路案内支援サービス(携帯端末)	・車両情報から携帯端末を特定する ・走行経路案内情報を特定の携帯端末に配信する

3) センターシステムに求められる機能要件の抽出

表 3.2-14 ～ 表 3.2-16 を基に、センターシステムに求められる機能要件の詳細を表 3.2-17 に示す。

表 3.2-17 提供方式の要求に基づくセンターシステムの機能要件

提供方式	機能要件
同報通信	・ITS スポット指定し、提供情報を配信する - ITS スポット(ETC2.0)対応車載器・指定した ITS スポットに提供情報(個別情報含む)を配信する ・ITS スポットに配信した個別情報(未使用 ID)の更新／削除を行う(個別情報更新/削除)
個別通信(複数)	・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器(車両)の通過位置を管理する(車両位置管理) ・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器(車両)の進路上にある ITS スポットを特定する (ITS スポット特定) ・特定した ITS スポットに個別情報を配信する(個別情報配信) ・ITS スポットに配信した個別情報の更新／削除を行う(個別情報更新/削除)
携帯端末連携	・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器の識別子から携帯端末を特定する(携帯端末管理) ・提供情報を特定の携帯端末に配信する

表 3.2-17 から、センターシステムに求められる機能を整理すると表 3.2-18 に示す 9 つの機能に分類され、車両識別情報受信機能、携帯端末管理機能、提供情報管理機能が共通機能となる。

表 3.2-18 センターシステムの機能要件

	機能名	機能概要	対象サービス	備考
1	車両位置管理機能 (車両位置管理 DB)	・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器(車両)の ITS スポット通過位置を管理する	iv, v	
2	車両識別情報受信機能	・ITS(簡素型)スポットから、ITS スポット(ETC2.0)対応 ITS スポット(ETC2.0)対応車載器(車両)の車両識別情報を受信し、個車を特定する	iv, v	
3	配置先情報管理機能	・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器(車両)の進路上にある ITS スポットを特定する	iv, v	
4	個別情報配信機能	・ITS スポットに個別情報を配信する	ii	未使用 ID 使用 (個別通信)
5	個別情報検索配信機能	・車両識別情報を基に個車の情報を検索し、簡素型 ITS スポットに配信する	iv	未使用 ID 使用 (同報通信)
6	個別情報更新／削除	・ITS スポットに配信した個別情報の更新／削除を行う	iv	
7	受信確認	・ITS スポットからの配信結果を受信する	iv	
8	携帯端末管理機能 (携帯端末管理 DB)	・車両識別情報と携帯端末を紐付け管理する	iv	
9	情報提供管理機能	・サービスに対応した提供情報を ITS スポットに配信する	i ~ iv	ii は未使用 ID を使用
10	情報提供管理機能	・サービスに対応した情報提供を携帯端末に配信する	v	

(2) ITS スポットの要件整理

1) ITS スポットの機能要件整理方法

ここでは、各サービスの内容から、サービスを実現するために ITS スポットに求められる機能要件を抽出し整理した。なお、整理対象としたサービスは、(1)のセンターシステムと同様である。

2) サービス内容に基づく機能要件の抽出

同報通信に分類した各サービスに係る ITS スポットの機能要件を表 3.2-19 に、個別通信に分類した各サービスに係る ITS スポットの機能要件を表 3.2-20 に示す。

表 3.2-19 サービス内容に基づく ITS スポットの機能要件（同報）

No.	サービスの名称	機能要件
i	VICS 情報提供サービス	・提供情報を受信する ・提供情報を蓄積する ・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器に当該情報を配信する(情報配信)
ii	大型車向け走行支援サービス	・提供情報を受信する ・大型車向け走行支援情報を蓄積する ・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器に当該情報を配信する(情報配信)

表 3.2-20 サービス内容に基づく ITS スポットの機能要件（個別）

No.	サービスの名称	機能要件
iv	走行経路案内支援サービス(個別通信)	・センターシステムからの要求により走行支援案内支援情報を受信する ・センターシステムからの受信情報を蓄積する ・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器(車両)の車両識別情報を受信する ・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器の識別子を取得し、走行支援案内支援情報を検索する ・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器に、該当する走行支援案内支援情報を配信する ・配信済みの走行支援案内支援情報の受信を確認する

3) ITS スポットに求められる機能要件の抽出

表 3.2-19 と表 3.2-20 を基に、ITS スポットに求められる機能要件を整理すると表 3.2-21 に示すように、同報通信によるサービスにおいては、既存機能で対応が可能である。ただし、ITS スポットに蓄積する情報量については、他のサービスを含めサービス全体として情報量を試算する必要がある。また、個別通信においては、個別情報提供に対応する必要がある。

表 3.2-21 提供方式の要求に基づく ITS スポットの機能要件

提供方式	機能要件
同報通信	・提供情報を受信する ・提供情報を蓄積する ・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器に当該情報を配信する
個別通信(連携)	・センターシステムからの要求により走行支援案内支援情報を蓄積する ・センターシステムからの要求により走行支援案内支援情報を削除する ・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器の識別子を取得し、走行支援案内支援情報を検索する(個別情報検索) ・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器に該当する走行支援案内支援情報を配信する(個別情報配信) ・配信済みの走行支援案内支援情報を削除する(個別情報更新／削除) ・配信済みの走行支援案内支援情報の受信確認を確認する

表 3.2-21 から、ITS スポットに求められる機能を整理すると

表 3.2-22 に示す 8 つの機能に分類され、提供情報受信、情報蓄積、車両識別情報受信及び提供情報配信が共通機能となる。

表 3.2-22 ITS スポットの機能要件

	機能名	機能概要	対象サービス	備考
1	提供情報受信 (路センター間IF機能)	・提供情報をセンターシステムより受信する	i ~ iv	ii は未使用ID
2	情報蓄積	・提供情報を蓄積する ・個別情報を蓄積する	i ~ iv	ii は未使用ID
3	車両識別情報受信	・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器(車両)の車両識別情報を受信する	iv	
4	提供情報配信 (路車間IF機能)	・提供情報を ITS スポット(ETC2.0)対応車載器に配信	i ~ iv	ii は未使用ID
5	個別情報検索	・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器の識別子を取得し、当該車両向けの情報を検索する	iv	
6	個別情報配信	・当該 ITS スポット(ETC2.0)対応車載器に個別情報を配信する	iv	
7	個別情報更新／削除	・配信済みの個別情報を削除する	iv	
8	受信確認	・配信済みの個別情報の受信を確認する	iv	

(3) ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の要件整理

1) ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の機能要件整理方法

各サービスの内容から、サービスを実現するために ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器に求められる機能要件を抽出し整理した。なお、整理対象としたサービスは、(1)のセンターシステムと同様である。

2) サービス内容に基づく機能要件の抽出

同報通信に分類した各サービスに係る ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の機能要件を表 3.2-23 に示す。

表 3.2-23 サービス内容に基づく ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の機能要件 (同報)

No.	サービスの名称	機能要件
i	VICS 情報提供サービス	・一般道 ITS スポットから VICS 提供情報を受信する ・VICS 提供情報を再生する
ii	大型車向け走行支援サービス	・ITS スポットにから大型車向け走行支援情報を受信する(未使用 ID) ・未使用 ID 対応車載器のみ提供情報を再生する(未使用 ID 再生)

個別通信に分類した各サービスに係る ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の機能要件を表 3.2-24 に示す。

表 3.2-24 サービス内容に基づく ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の機能要件 (個別 (連携))

No.	サービスの名称	機能要件
iv	走行経路案内支援サービス(個別通信)	・ITS スポットから走行経路案内支援情報を受信する ・情報を蓄積する ・車両走行位置の照合 ・提供情報コンテンツを再生する

携帯端末連携に分類した各サービスに係る ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の機能要件を表 3.2-25 に示す。

表 3.2-25 サービス内容に基づく ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の機能要件 (携帯端末)

No.	サービスの名称	機能要件
v	走行経路案内支援サービス(携帯端末)	・ITS スポットから走行経路案内支援情報を受信する ・情報を蓄積する ・車両走行位置の照合 ・提供情報コンテンツを再生する

3) ITS スポット車載器に求められる機能要件の抽出

表 3.2-23～表 3.2-25 を基に、ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器に求められる機能要件の詳細を表 3.2-26 に示す。

表 3.2-26 提供方式の要求に基づく ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の機能要件

提供方式	機能要件
同報通信	・ITS スポットから提供情報(未使用 ID 含む)を受信する ・提供情報を再生する ・提供情報(未使用 ID)を再生する(未使用 ID 再生)
個別通信	・ITS スポットから個別情報を受信する(個別情報受信) ・個別情報を蓄積する ・車両走行位置の照合 ・個別情報を再生する
携帯端末連携	・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器より情報を受信する ・個別情報を蓄積する ・車両走行位置の照合 ・情報を再生する

表 3.2-23～表 3.2-26 から、ITS スポットに求められる機能を整理すると表 3.2-27 に示す 7 つの機能に分類され、提供情報受信、車両識別情報送信、情報再生、プローブ情報収集機能が共通機能となる。

表 3.2-27 ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の機能要件

	機能名	機能概要	対象サービス	備考
1	提供情報受信 (路センター間IF機能)	・情報を受信する	i ~ iv	
2	車両識別情報送信	・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器(車両)の車両識別情報を送信する	iv	
3	個別情報受信	・ITS スポットから個別通信で個別情報を受信する	iv	
4	情報蓄積	・ITS スポットからの個別情報を蓄積する	iv	
5	走行位置照合	・申請経路と走行経路の照合を行う	iv	
6	情報再生	・提供情報コンテンツを再生する	i ~ iv	ii は未使用 ID
7	プローブ情報収集機能	・ITS スポットからのプローブ情報収集する	iv	

(4) 携帯端末の要件整理

表 3.2-26 表 3.2-21 から、ITS スポットに求められる機能を整理すると表 3.2-28 示す 7 つの機能に分類されるが、共通機能はない。

表 3.2-28 携帯端末の機能要件

	機能名	機能概要	対象サービス	備考
3	個別情報受信	・セルラー網から個別情報を受信する	V	
4	情報蓄積	・個別情報を蓄積する		
5	走行位置参照	・申請経路と走行経路の照合を行う		
6	情報再生	・提供情報を再生する		
7	個別情報再生	・個別情報を再生する		

3.2.5 機能要件の整理分類

これまで検討した各サービスのセンターシステム、ITS スポット、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器の機能要件について、通信方式別に、共通機能要件と個別機能要件に分類し整理した。

(1) 共通機能と個別機能

同報通信方式による情報提供は、未使用 ID による個別情報提供を除き、現行サービスと同様である。

1) センターシステムの共通機能と個別機能

センターシステムの共通機能は、表 3.2-29 に示すように個車または携帯を特定するため車両識別情報受信機能、携帯端末管理機能と路センター間のインタフェースである提供情報配信機能の 3 機能にプローブ情報収集の 4 機能となる。また、サービス個別の機能を表 3.2-30 に示す。

表 3.2-29 センターシステム共通機能

共通機能	機能概要	対象サービス
車両識別情報受信機能	・ITS(簡素型)スポットから、ITS スポット(ETC2.0)対応車載器(車両)の車両識別情報を受信し、個車を特定する	iv
携帯端末管理機能	・車両識別情報と携帯端末を紐付け管理する	v
情報提供管理機能	・提供情報を ITS スポットに配信するためにサービスの切替を行う	i ~ iv
路センター間IF機能	・提供情報を ITS スポットに配信する	i ~ iv
プローブ情報収集機能	・ITS スポットからのプローブ情報収集する	iv

表 3.2-30 センターシステム個別機能

個別機能	機能概要	対象サービス
車両位置管理機能	・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器(車両)の ITS スポット通過位置を管理する	iv
配置先情報管理機能	・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器(車両)の進路上にある ITS スポットを特定する	
個別情報配信機能	・ITS スポットに個別情報を配信する	
個別情報配信管理機能	個別情報更新機能 ・ITS スポットに配信した個別情報の更新／削除を行う	
	受信確認機能 ・ITS スポットからの配信結果を受信する	

2) ITS スポットの共通機能と個別機能

ITS スポットの共通機能は、表 3.2-31 に示すように、4 機能となり、提供情報受信、情報蓄積、提供情報配信は、VICS 情報提供機能で対応可能である。ただし、情報蓄積量については、今後、全サービスから試算しておくことが望ましい。また、車両識別情報受信については、プローブ情報収集機能で対応が可能である。また、サービス個別の機能を表 3.2-32 に示す。

表 3.2-31 ITS スポット共通機能

機能名	機能概要	対象サービス
提供情報受信 (路センター間IF機能)	・提供情報をセンターシステムより受信する	i ~ iv
情報蓄積	・提供情報(未使用 ID 含む)を蓄積する ・個別情報蓄積する	i ~ iv
車両識別情報受信	・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器(車両)の車両識別情報を受信する	iv
提供情報配信機能 (路車間IF機能)	・提供情報を ITS スポット(ETC2.0)対応車載器に配信	i ~ iv
プローブ情報収集	・ITS スポットからのプローブ情報収集する	iv

表 3.2-32 ITS スポット個別機能

機能名	機能概要	対象サービス
個別情報検索	・ITS スポット(ETC2.0)対応車載器の識別子を取得し、当該車両向けの情報を検索する	iv
個別情報配信	・当該 ITS スポット(ETC2.0)対応車載器に個別情報を配信する	
個別情報更新／削除	・配信済みの個別情報を削除する	
受信確認	・配信済みの個別情報の受信確認をセンターシステムに通知する	

3) ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の共通機能と個別機能

ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の共通機能は、表 3.2-33 に示すように 4 機能であり、提供情報受信は、VICS 情報提供機能で対応可能で、車両識別情報送信については、プローブ情報収集機能で対応が可能である。情報再生では未使用 ID の対応と携帯端末への情報転送の機能追加が必要である。また、サービス個別の機能を表 3.2-34 に示す。

表 3.2-33 ITS スポット（ETC2.0）対応車載器共通機能要件

機能名	機能概要	対象サービス
提供情報受信 (路車間IF機能)	・情報を受信する(同報)	i , ii , iii
車両識別情報送信	・ITS スポット(ETC2.0) 対応車載器(車両)の車両識別情報を送信する	iv
情報再生	・提供情報コンテンツを再生する(未使用ID対応要)	i ~ iv
プローブ情報収集機能	・ITS スポットからのプローブ情報収集する	iv

表 3.2-34 ITS スポット（ETC2.0）対応車載器個別機能

機能名	機能概要	対象サービス
個別情報受信	・ITS スポットから個別通信で個別情報を受信する	iv
情報蓄積	・ITS スポットからの個別情報を蓄積する	
走行位置照合	・申請経路と走行経路の照合を行う	

4) 携帯端末の共通機能と個別機能

携帯端末と連携したサービスにおける共通機能はなく、表 3.2-35 に示す個別機能のみとなる。

表 3.2-35 携帯端末の個別機能

機能名	機能概要	対象サービス
提供情報受信	・ITS スポット(ETC2.0) 対応車載器より情報を受信する	v
個別情報受信	・セルラー網から個別情報を受信する	
情報蓄積	・個別情報を蓄積する	
走行位置参照	・申請経路と走行経路の照合を行う	
情報再生	・提供情報を再生する(VICS コンテンツ) ・個別情報を再生する	

(2) 各サービスの共通機能と個別機能

ここでは、各サービスが利用する共通機能と個別機能について、センサーシステム、ITS スポット、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器及び携帯端末別に整理した。

表 3.2-36 各サービスのセンタースステムの機能要件

区分	サービス名称	共通機能					個別機能					
		提供情報 管理機能	車両識別 情報受信 機能	携帯端末 管理機能	路センター 間IF機能	プローブ 情報収集 機能	個別情報 検索配置 機能	車両位置 管理機能	配信先情報 管理機能	個別情報 配信機能	個別情報配信管理機能	
											個別情報 更新機能	受信確認 機能
スポット 一般道 サービス	(i) VICS 情報提供サービス	○			○	○						
	(ii) 大型車向け走行支援サービス (iii) 物流施設案内サービス	○			○	○						
	(iv) 走行経路案内支援サービス(個 別通信)	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○

表 3.2-37 各サービスの ITS スポットの機能要件

区分	サービス名称	共通機能				個別機能			
		提供情報受 信 (路センター間 IF)	情報蓄積	提供情報配信 機能 (路車間IF)	プローブ情報 収集機能 (車両識別情報 受信)	個別情報検索	個別情報配信	個別情報配信管理機能	
								個別情報更新 機能	受信確認 機能
スポット 一般道 サービス	(i) VICS 情報提供サービス	○	○	○	○				
	(ii) 大型車向け走行支援サービス (iii) 物流施設案内サービス	○	○	○	○				
	(iv) 走行経路案内支援サービス(個 別通信)	○		○	○	○	○	○	○

表 3.2-38 各サービスの ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器及び携帯端末の機能要件

区分	サービス名称	共通機能				個別機能						
		提供情報 受信 (路車間IF)	情報再生	携帯端末 情報転送	プローブ 情報収集機 能 (車両識別 情報送信)	個別情報受信			情報蓄積	走行位置照合	情報再生	
						ITS スポット から受信	車載器か ら受信	セルラー網 から受信			車載器から の情報再生	セルラー網 からの情報再 生
スポット 一般道 ITS サービス	(i) VICS 情報提供サービス	○	○		○							
	(ii) 大型車向け走行支援サービス	○	○		○							
	(iii) 物流施設案内サービス											
	(iv) 走行経路案内支援サービス (個別通信)			○	○	○	○	○	○	○	○注)	○

注) (iv)において携帯端末で受信する情報内容及び形式が異なる。

3.2.6 ITS スポット共通基盤における共通機能要件の整理

ここでは、表 3.2-36～表 3.2-38 で整理した共通機能について、センターシステム、ITS スポット、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器及び携帯端末に分類し整理した。

(1) センターシステム機能構成

センターシステムに共通機能には、提供情報管理機能、車両識別情報受信機能、携帯端末管理機能、路側センター間インタフェース機能（携帯網インタフェース機能）、プローブ情報収集機能がある。サービス全体の個別機能との構成は、図 3.2-18 に示す通りとなる。

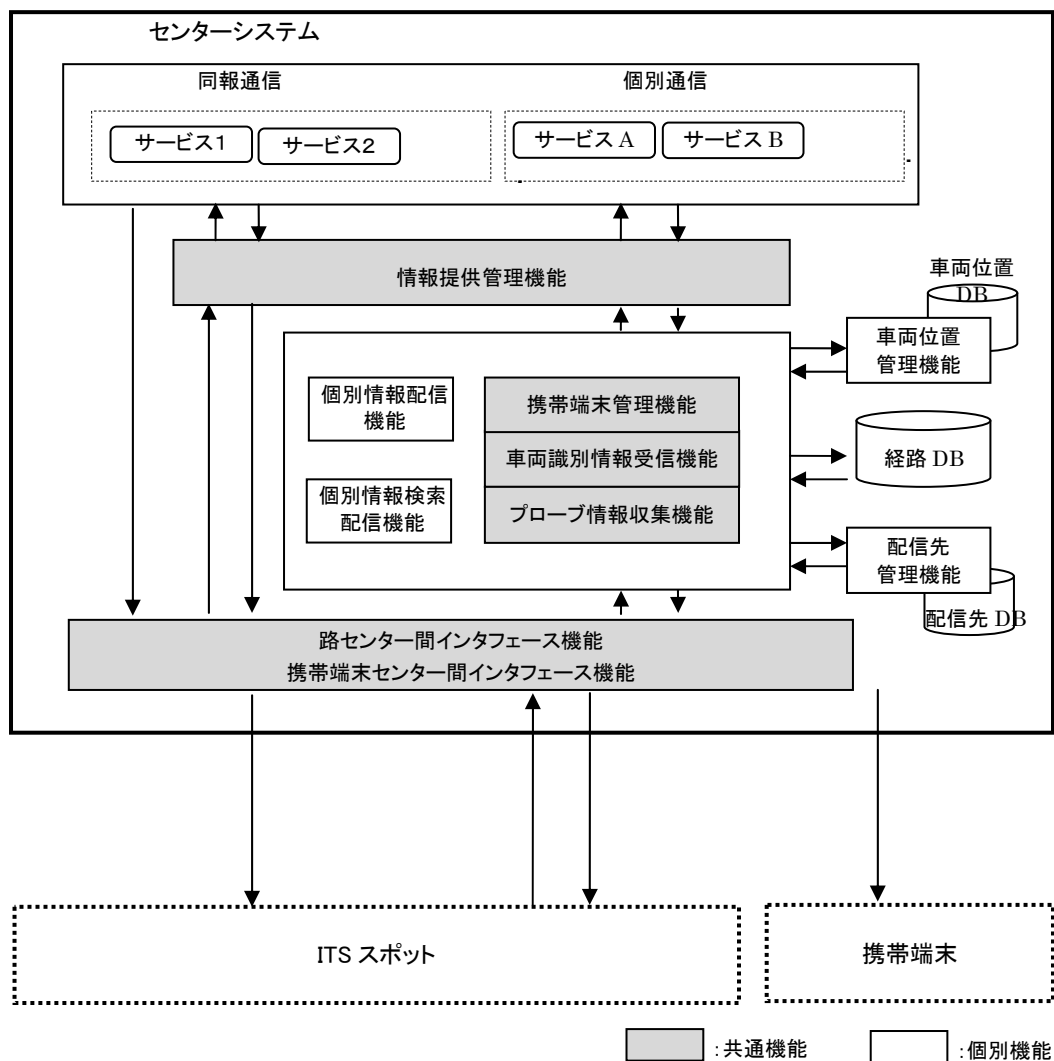


図 3.2-18 センターシステム機能構成

(2) 情報提供管理機能

情報提供管理機能は、従来の同報通信と個別通信によるサービスの切替を行う機能である。

本機能は、現行の同報サービス提供のためのインタフェースと個別サービス提供のためのインタフェース機能、個別サービス（機能）からの提供情報（個別情報）をユニークに識別するための管理番号（メッセージ番号）を付番する機能で構成する。

情報提供管理機能が個別機能に提供するインタフェース機能を

表 3.2-39 に示す。車両位置管理のインタフェースは、連携方式を利用する個別機能が利用する。個別情報の配信インタフェースの個別情報の配信要求、個別情報の更新要求、個別情報の削除要求では、個別機能が ITS スポットの位置番号を指定する場合は、情報提供管理機能はこれらの要求は路側センター間インタフェース機能に渡す。位置番号の指定がない場合は、これらの要求は個別情報配信管理機能に渡される。また、個別機能が ITS スポットの位置番号を指定する場合には、個別情報の宛先として属性を使用することができる。

表 3.2-39 個別機能に提供するインタフェース

個別機能に提供するインタフェース		必要とする変数	方向
路側配置管理	路側配置の検索要求	位置番号	個別機能→共通機能
	路側配置の検索応答	配置情報	個別機能←共通機能
車両位置管理	車両通過通知の開始要求	終了予定時刻	個別機能→共通機能
	車両通過通知の終了要求	—	個別機能→共通機能
	車両通過の通知	位置番号 ASL-ID、通過時刻	個別機能←共通機能
	通過位置の検索要求	ASL-ID	個別機能→共通機能
	通過位置の検索応答	位置番号 ASL-ID、通過時刻	個別機能←共通機能
個別情報の配信	個別情報の配信要求	[位置番号] ASL-ID/属性 個別情報	個別機能→共通機能
	個別情報の受付応答	ASL-ID/属性 [メッセージ番号] 受付結果	個別機能←共通機能
	個別情報の更新要求	[位置番号] ASL-ID/属性 メッセージ番号 個別情報	個別機能→共通機能
	個別情報の削除要求	[位置番号] ASL-ID/属性 メッセージ番号	個別機能→共通機能
	個別情報の受信確認	位置番号 ASL-ID メッセージ番号 配信結果、時刻	個別機能←共通機能
	個別情報の配信通知	位置番号 ASL-ID メッセージ番号 個別情報 受信結果	個別機能←共通機能

注) 個別機能とは、個別サービスが提供する機能を指す。

1) 路側配置管理インタフェース

- ①路側配置の検索要求は、位置番号で指定する ITS スポットの進路上にある ITS スポットの配置状況を検索するため、個別機能が共通機能に要求する。
- ②路側配置の検索応答は、配置状況の検索結果を提供するため、共通機能が個別機能に応答する。

2) 車両位置管理インタフェース

- ①車両通過通知の開始要求は、車両通過の通知を開始させるため、個別機能が共通機能に要求する。
- ②車両通過通知の終了要求は、車両通過の通知を終了させるため、個別機能が共通機能に要求する。
- ③車両通過の通知は、車両の通過位置を提供するため、共通機能が個別機能に通知する。
- ④通過位置の検索要求は、ASL-ID で指定する車両の通過位置の検索するため、個別機能が共通機能に要求する。
- ⑤通過位置の検索応答は、通過位置の検索結果を提供するため、共通機能が個別機能に応答する。

3) 個別情報の配信インタフェース

- ①個別情報の配信要求は、ASL-ID を宛先とした車両に対して個別情報を配信するため、個別機能が共通機能に要求する。
- ②個別情報の受付応答は、個別情報に付番したメッセージ番号や配信可否等を提供するため、共通機能が個別機能に応答する。
- ③個別情報の更新要求は、ITS スポットに配信した個別情報を更新するため、個別機能が共通機能に要求する。
- ④個別情報の削除要求は、ITS スポットに配信した個別情報を削除するため、個別機能が共通機能に要求する。
- ⑤個別情報の受信確認は、車両に対する個別情報の配信結果を提供するため、共通機能が個別機能に通知する。
- ⑥個別情報の配信通知は、車両から配信された個別情報を共通機能が個別機能に提供する。

(3) 携帯端末管理機能

携帯端末管理機能は、車両属性として携帯端末識別情報を管理し、特定車両と携帯端末との関連情報を維持管理する機能で、特定車両に紐付く携帯端末識別情報の登録、更新、削除機能を有する。携帯端末管理機能を表 3.2-40 に示す。

表 3.2-40 携帯端末管理機能

携帯端末管理機能		必要とする変数	備考
携帯端末管理	携帯端末の新規登録	ASL-ID 電話番号 携帯端末の属性※	※メールアドレス等を含む
	携帯端末の更新	ASL-ID 電話番号 携帯端末の属性※	※メールアドレス等を含む
	携帯端末の削除	ASL-ID 電話番号	

(4) 車両識別情報受信機能

車両識別情報受信機能は、ITS(簡素型)スポットからアップリンクされるプローブ情報収集機能より、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器（車両）の車両識別情報である ASL-ID を取得し個車を特定するものである。なお、プローブ情報収集機能は、現行仕様における ITS スポットサービスの機能である。

(5) 路側センター間インタフェース機能

路側センター間インタフェース機能は、ITS スポットの個別情報提供のための通信機能をセンターシステムが利用するためのインタフェース機能である。

ITS スポットがセンターシステムに提供するインタフェース機能を表 3.2-41 に示す。

表 3.2-41 ITS スポットが提供するインタフェース

ITS スポットが提供するインタフェース		必要とする変数	方向
車両位置管理	車両通過の通知	位置番号 ASL-ID 通過時刻	センターシステム←ITS スポット
個別情報の配信	個別情報の登録要求	位置番号 ASL-ID/属性 メッセージ番号 個別情報	センターシステム→ITS スポット
	個別情報の削除要求	位置番号 ASL-ID/属性 メッセージ番号	センターシステム→ITS スポット
	個別情報の配信結果通知	位置番号 ASL-ID メッセージ番号 配信結果	センターシステム←ITS スポット
	個別情報の着信通知	位置番号 ASL-ID メッセージ番号 個別情報 受信結果(※)	センターシステム←ITS スポット

1) 車両位置管理インタフェース

①車両通過の通知は、車両の通過位置を提供するため、路側センター間インタフェース機能が個別情報配信管理機能に通知する。

2) 個別情報の配信インタフェース

①個別情報の登録要求は、車両に対する個別情報の配信を行うため、情報提供管理機能もしくは個別情報配信管理機能が路側センター間インタフェース機能に要求する。

②個別情報の削除要求は、ITS スポットに配信した個別情報の削除を行うため、情報提供管理機能又は個別情報配信管理機能が路側センター間インタフェース機能に要求する。

③個別情報の配信結果通知は、車両に対する個別情報の配信結果を提供するため、路側センター間インタフェース機能が個別情報配信管理機能に通知する。

④個別情報の着信通知は、車両から受信した個別情報を提供するため、路側センター間インタフェース機能が情報提供管理機能に通知する。

(6) 携帯網インタフェース機能

3G/4G/4G LTE 等の携帯網を介して、スマートフォン等携帯端末と接続する機能である。詳細については、3.2.10 を参照されたい。

3.2.7 ITS スポットの機能要件検討

(1) ITS スポットの機能構成

ITS スポットの共通機能は、現行仕様の ITS スポットサービスに係る機能（同報通信を利用したサービス）と個別情報提供サービスに係る機能（未使用 ID 及び個別通信を利用したサービス）から構成される。このうち共通機能は、路側センター間インタフェース機能、路車間インタフェース機能である。（図 3.2-19 参照）

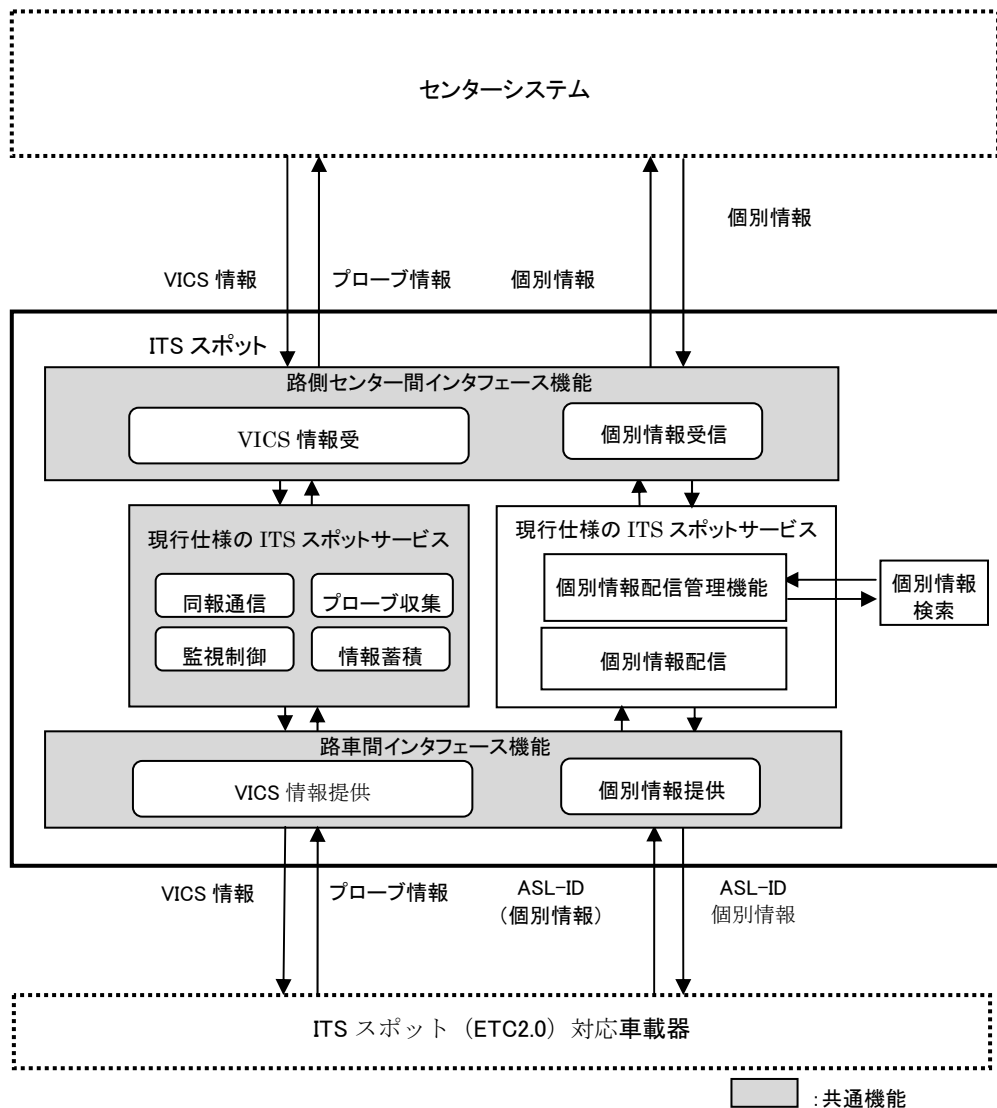


図 3.2-19 ITS スポットの機能構成

(2) 路側センター間インタフェース機能

路側センター間インタフェース機能は、ITS スポットにおいて個別情報を提供するための通信機能をセンターシステムに提供するためのインタフェース機能である。なお、未使用 ID による個別情報提供は、DSRC 同報通信で受信するため、既存の路側センター間のインタフェース機能に変更はない。

ITS スポットがセンターシステムに提供するインタフェース機能を表 3.2-42 に示す。

表 3.2-42 ITS スポットが提供するインタフェース（案）

ITS スポットが提供するインタフェース		必要とする変数	方向
車両位置管理	車両通過の通知	位置番号 ASL-ID 通過時刻	センターシステム←ITS スポット
個別情報の配信	個別情報の登録要求	位置番号 ASL-ID/属性 メッセージ番号 個別情報	センターシステム→ITS スポット
	個別情報の削除要求	位置番号 ASL-ID/属性 メッセージ番号	センターシステム→ITS スポット
	個別情報の配信結果通知	位置番号 ASL-ID メッセージ番号 配信結果	センターシステム←ITS スポット
	個別情報の着信通知	位置番号 ASL-ID メッセージ番号 個別情報 受信結果(※)	センターシステム←ITS スポット

※ITS スポット(ETC2.0)対応車載器が送信する個別情報の受信確認は ITS スポットが行う。受信結果には、ITS スポットが ITS 対応車載器に送信した受信確認の内容を格納する。

1) 車両位置管理インタフェース

①車両通過の通知は、車両の通過位置を提供するため、個別情報検索機能が路側センター間インタフェース機能に通知する。

2) 個別情報の配信インタフェース

①個別情報の登録要求は、車両に対する個別情報の配信を行うため、路側センター間インタフェース機能が個別情報蓄積機能 1 又は個別情報蓄積機能 2 に要求する。

②個別情報の削除要求は、ITS スポットに配信した個別情報の削除を行うため、路側センター間インタフェース機能が個別情報蓄積機能 1 又は個別情報蓄積機能 2 に要求する。

③個別情報の配信結果通知は、車両に対する個別情報の配信結果を提供するため、個別情報検索機能が路側センター間インタフェース機能に通知する。

④個別情報の着信通知は、車両から受信した個別情報を提供するため、個別情報検索機能が路側センター間インタフェース機能に通知する。

(3) 路車間インタフェース機能

路車間インタフェース機能は、ITS スポットにおいて個別情報を提供するための通信機能を ITS スポット車載器側に提供するためのインタフェース機能である。

路車間インタフェース機能が提供するインタフェース機能を表 3.2-43 に示す。

表 3.2-43 路車間インタフェース機能が提供するインタフェース (案)

ITS スポットが提供するインタフェース		必要とする変数	方向
通信接続の管理	通信接続の通知	ASL-ID 時刻	—
	通信切断の通知	ASL-ID 時刻	—
個別情報の通信	車両情報の属性通知	ASL-ID 属性	ITS スポット ←ITS スポット(ETC2.0)対応車 載器
	個別情報の送信要求	ASL-ID メッセージ番号 個別情報	ITS スポット →ITS スポット(ETC2.0)対応車 載器
	個別情報の送信確認通知	ASL-ID メッセージ番号 通信結果	ITS スポット ←ITS スポット(ETC2.0)対応車 載器
	個別情報の受信通知	ASL-ID メッセージ番号 個別情報	ITS スポット ←ITS スポット(ETC2.0)対応車 載器

1) 通信接続の管理インタフェース

①通信接続の通知は、ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器との通信が開始 (接続) したことを知らせるため、路車間インタフェース機能が個別情報検索機能に通知する。

②通信切断の通知は、ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器との通信が終了 (切断) したことを知らせるため、路車間インタフェース機能が個別情報検索機能に通知する。

2) 個別情報の通信インタフェース

- ①車両情報の属性通知は、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器から取得した車両情報の属性を提供するため、路車間インタフェース機能が個別情報検索機能に通知する。
- ②個別情報の送信要求は、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器に個別情報を送信するため、個別情報検索機能が路車間インタフェース機能に要求する。
- ③個別情報の送信確認通知は、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器から受信した個別情報の通信結果を提供するため、路車間インタフェース機能が個別情報検索機能に通知する。
- ④個別情報の受信通知は、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器から受信した個別情報を提供するため、路車間インタフェース機能が個別情報検索機能に通知する。また、個別情報の受信結果を ITS スポット（ETC2.0）対応車載器に提供するため、個別情報検索機能が路車間インタフェース機能に応答する。

3.2.8 ITS スポット（ETC2.0）対応車載器の機能要件検討

(1) ITS スポット（ETC2.0）対応車載器の機能構成

ITS スポット（ETC2.0）対応車載器の機能構成を図 3.2-20 に示す。既存の ITS スポットサービスに係る機能（同報通信を利用したサービス）と個別情報提供サービスに係る機能から構成される。このうち、共通機能は、路車間インタフェース機能、携帯端末情報転送、現行仕様における ITS スポットサービスの機能となる。

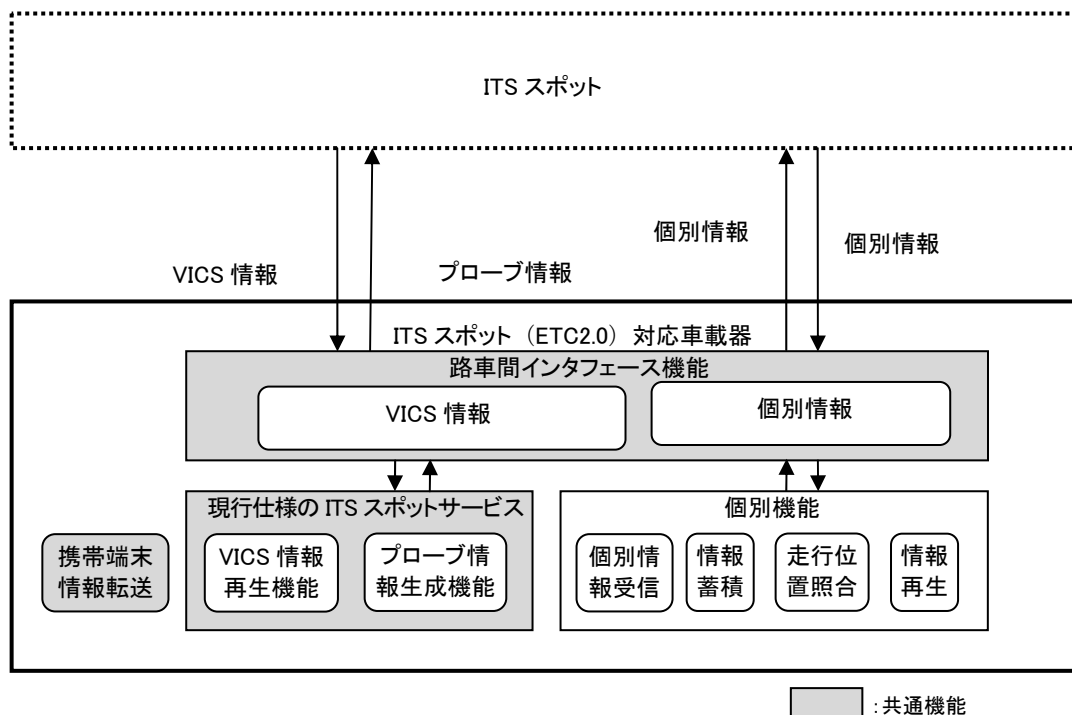


図 3.2-20 ITS スポット（ETC2.0）対応車載器の機能構成

ITS スポット（ETC2.0）対応車載器は、既存の ITS スポットサービスに対応した通信機能をあらかじめ備えており、個別情報提供サービスに対応した通信機能は拡張機能として ITS スポット（ETC2.0）対応車載器に追加搭載する必要がある。また、ITS スポットの通信領域内では、ITS スポットサービスと個別情報提供サービスが同時に並行して提供されることから、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器にはこれらの通信機能の並列処理が必要となる。

(2) 路車間インタフェース機能

路車間インタフェース機能は、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器の路車間通信機能を、車載器の個別機能（サービス）に提供するためのインタフェースである。

路車間インタフェース機能が、車載器の個別機能（サービス）に提供するインタフェース機能を表 3.2-44 に示す。

表 3.2-44 路車間インタフェース機能が個別機能に提供するインタフェース

ITS スポットが提供するインタフェース		必要とする変数	方向
通信接続の管理	通信接続の通知	時刻	—
	通信切断の通知	時刻	—
個別情報の通信	個別情報の受信通知	メッセージ番号 個別情報	ITS スポット →ITS スポット(ETC2.0)対応車載器
	個別情報の送信要求	メッセージ番号 個別情報	ITS スポット ←ITS スポット(ETC2.0)対応車載器
	個別情報の受付応答	メッセージ番号	—
	個別情報の送信確認通知	メッセージ番号 通信結果	ITS スポット →ITS スポット(ETC2.0)対応車載器

1) 通信接続の管理インタフェース

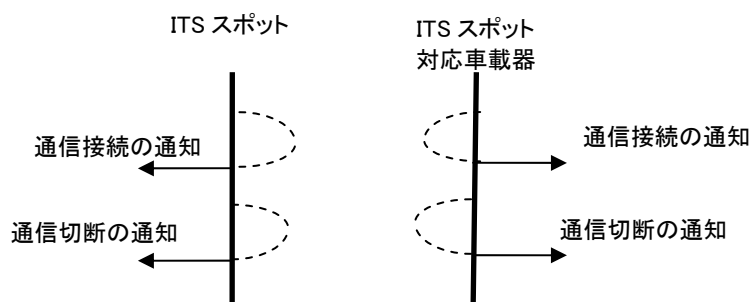
- ①通信接続の通知は、ITS スポットとの通信が開始（接続）したことを知らせるため、路車間インタフェース機能が車載器の個別機能に通知する。
- ②通信切断の通知は、ITS スポットとの通信が終了（切断）したことを知らせるため、路車間インタフェース機能が車載器の個別機能に通知する。

2) 個別情報の通信インタフェース

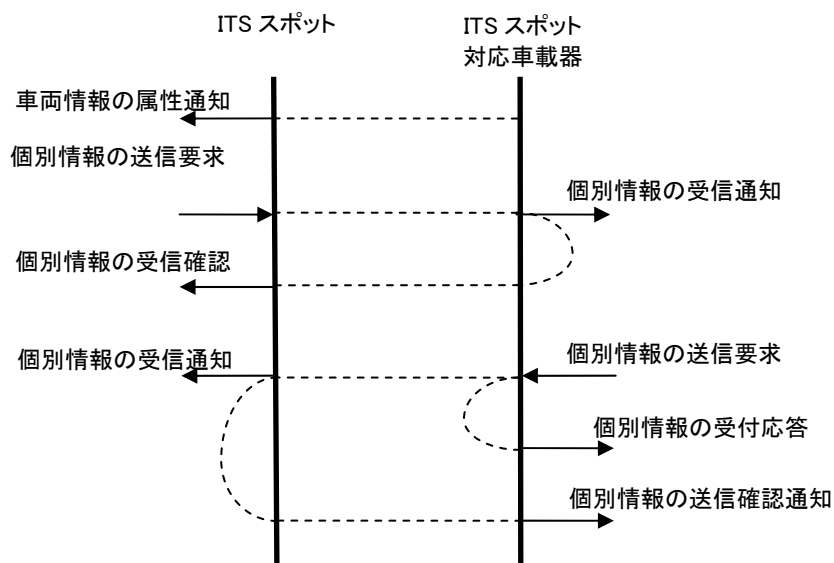
- ①個別情報の受信通知は、ITS スポットから受信した個別情報を提供するため、路車間インタフェース機能が車載器の個別機能に通知する。また、個別情報の受信結果を ITS スポットに提供するため、車載器の個別機能が路車間インタフェース機能に応答する。
- ②個別情報の送信要求は、ITS スポットに個別情報を送信するため、車載器の個別機能が路車間インタフェース機能に要求する。
- ③個別情報の受付応答は、個別情報に付番したメッセージ番号を送信要求の受付結果として提供するため、路車間インタフェース機能が車載器の個別機能に提供する。

- ④個別情報の送信確認通知は、ITS スポットから受信した個別情報の通信結果を提供するため、路車間インタフェース機能が車載器の個別機能に通知する。

路車間インタフェース機能が、個別機能（サービス）に提供するインタフェースを図 3.2-21 に示す。



(a)通信接続の管理インタフェース



(b)個別情報の通信インタフェース

図 3.2-21 路車間インタフェース機能

ITS スポット（ETC2.0）対応車載器において、複数サービス／複数メッセージに対応した受信確認を行うには、センターシステム同様、対象とする個別情報を識別する必要がある。このため路車間インタフェース機能は、個別情報の送信要求で渡された個別情報にメッセージ番号を付番して管理する。

(3) 情報再生機能

情報再生機能には、DSRC 個別通信方式により受信した個別情報コンテンツと、同報通信により受信した未使用 ID コンテンツの再生機能がある。

1) 個別情報コンテンツの再生機能

DSRC 個別通信により、ITS スポットから自車向けのコンテンツを受信して、受信したコンテンツ再生する。

ITS スポットから同報通信でコンテンツを配信している場合、車載器は同報通信、個別通信それぞれの通信方式でコンテンツを受信し、受信したコンテンツの優先順位を判別し、再生する必要がある。

2) 未使用 ID コンテンツの再生機能

未使用 ID コンテンツ再生機能要件は、以下の通りである。

【未使用IDによる情報提供方法】

ITS スポットから、改良された専用車載器への情報提供は現在使用されていない大区分 ID を用いて同報型で行う(他の ITS スポット(ETC2.0)対応カーナビも情報を受信する)。これを受けた市販の ITS スポット(ETC2.0)対応カーナビは当該情報を破棄し、情報表示を行わないようにするのに対し、改良された専用車載器では、当該情報を受信し、情報表示等を行う。

- ・未使用 ID に対応していない車載器は、受信したコンテンツを廃棄する。未使用 ID によるコンテンツを配信した場合、市販の車載器はコンテンツを再生できないと想定されるが(注)、製品によっては誤動作する可能性がある。したがって、サービス提供に際しては、市販の車載器への影響確認を行う必要がある。
- ・未使用 ID に対応した専用車載器は、受信したコンテンツを再生する。未使用 ID を再生できるように車載器を改良し、改良した車載器を搭載した車両のみがコンテンツを再生できるようにする。なお、使用する未使用 ID と ID のデータフォーマットについては、別途検討する必要がある。

(注)

平成 24 年度に国総研の試験走路で、未使用 ID を用いた情報提供による既存車載器への影響確認を行い、市販 7 社の車載器については、既存 ITS スポットサービス、プローブデータ収集に影響を与えないことを確認している。サービスインに際しては、確認済みの 7 社以外の市販車載器について同様な確認が必要である。

(4) スマホ等連携機能

ITS スポット（ETC2.0）対応車載器とスマホ等携帯端末を連携させ、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器が受信したコンテンツをスマホ等に転送し、スマホ等で再生する機能である。

携帯端末連携機能の詳細については、3.5.4 を参照されたい。

3.2.9 通信インタフェースの検討

(1) 一般道 ITS スポット通信インタフェース

一般道に設置する ITS スポットは、設置場所によっては、光ファイバー等のケーブルを用いた接続ができない、又は ITS スポット設置箇所までのケーブルの敷設に高い費用が発生する可能性がある。このため、一般道 ITS スポットは、多種多様な通信方式に対応できるように通信インタフェースを装備する必要がある。また、無線方式を採用する場合は情報漏洩対策が求められ、暗号化等のセキュリティ対策を講ずることにより、情報セキュリティ確保する必要がある。

(2) 簡素型 ITS スポット通信インタフェース

簡素型 ITS スポットは、施設の出入り口に設置することが多く、設置場所によっては一般道 ITS スポット同様、光ファイバー、LAN ケーブル等のケーブルを用いた接続ができない場合がある。しかし、簡素型 ITS スポット施設内に設置することから、センターシステムとは遠く離れていないことが多く、無線 LAN 等を用いた接続が可能である。

なお、無線方式を採用する場合は情報漏洩対策が求められ、暗号化等のセキュリティ対策を講ずることにより、情報セキュリティ確保する必要がある。

(3) スマートフォン等携帯端末とセンター間インタフェース

1) スマートフォン等携帯端末とセンターシステム間の接続概要

スマートフォン等携帯端末は、3G/4G/4G LTE 等セルラー通信網、又は無線 LAN アクセスポイントを介して、センターシステムと接続する。なお、無線 LAN アクセスポイントとセンターシステム間は、光ファイバー、セルラー網により接続する。

図 3.2-22 に、携帯端末とセンターシステム間の接続図を示す。

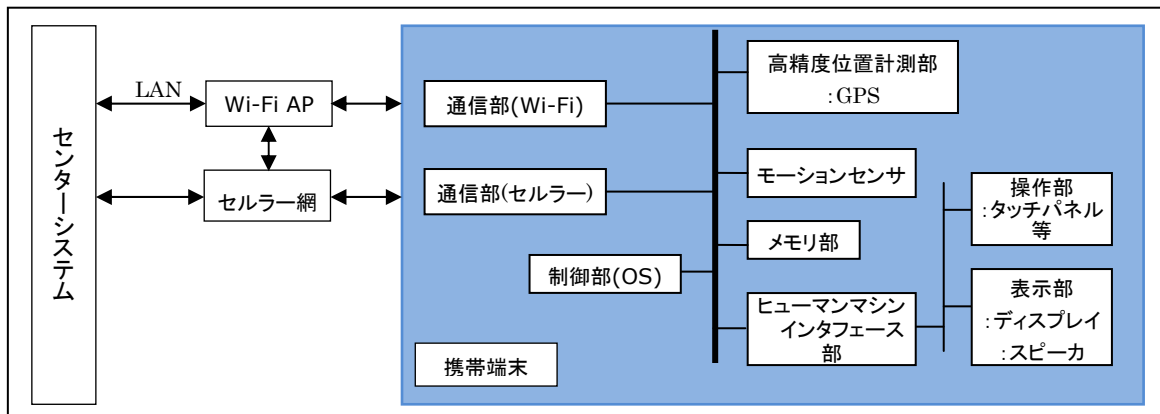


図 3.2-22 携帯端末とセンターシステム間の接続図

2) ネットワークインタフェース

携帯端末とセンタシステム間のネットワークインタフェースは、TCP/IP とする。

表 3.2-45 OSI 参照モデルとの対応

OSI 参照モデル	インタフェース区分	TCP/IP プロトコル
アプリケーション層	上位層	ソケット通信
プレゼンテーション層		
セッション層		
トランスポート層	下位層	TCP
ネットワーク層		IP
データリンク層		①セルラー通信 携帯端末の通信仕様による。 ②無線 LAN 通信 ・センタと無線 LAN アクセスポイント間 既存ネットワーク構成による。 ・携帯端末と無線 LAN アクセスポイント間 IEEE 802.11a/b/g
物理層		

3) 下位層インタフェース

OSI 参照モデルにおける物理層～トランスポート層のインタフェースは次の通りとする。

① 物理層、データリンク層インタフェース

使用する携帯端末の通信仕様による。

② ネットワーク層、トランスポート層インタフェース

ネットワーク層では TCP/IP 標準プロトコルを使用する。なお、機能は TCP/IP プロトコルに依存するものとする。

③ 上位層インタフェース

OSI 参照モデルにおけるセッション層～アプリケーション層のインタフェースは、センタシステムをソケットサーバ、携帯端末をソケットクライアントとしたソケット通信を行い、データの送信は双方向で行うものとする。

④ メッセージ形式

センタシステムと携帯端末との間で交換するメッセージは、共通ヘッダ部と個別データ部から構成される。

メッセージフレームの形式を図 3.2-23 に、メッセージのデータ構成を表 3.2-46 に示す。

共通ヘッダ部	個別データ部
--------	--------

図 3.2-23 メッセージ形式

表 3.2-46 メッセージのデータ構成

項目名	データ長(バイト)	内容
共通ヘッダ部	22	
個別データ部	n	情報種別が個別情報のときのみ

⑤ 共通ヘッダ部の仕様

共通ヘッダ部の構成を表 3.2-47 に示す。機器種別として、新たに携帯端末を追加する。

表 3.2-47 共通ヘッダ部の構成

項目名		データ長 (バイト)	形式	内容
送信先 機器識別	機器種別	1	INTEGER	0x10:センター装置(区別なし) 0x11:遠隔監視制御中央 0x12:5.8G-C2 0x13:プローブ処理装置 0x14:RSU 鍵設定装置 0x15:音声処理装置 0x16:画像処理装置 0x17:リクエスト型処理装置 0x20:DSRC 路側無線装置 0x30:AHS 路側処理装置 0x40:情報接続所為装置 0x50:プローブ統合サーバ 0060:提供情報集約サーバ 0x70:携帯端末
	機器番号	4	OCTET STRING	バイナリ
送信元 機器識別	機器種別	1	INTEGER	送信先と同じ
	機器番号	4	OCTET STRING	バイナリ
通番		2	INTEGER	接続IPポートごとに送信側で付与する番号。接続直後の送信は0とする。以降の送信は、1～65535のサイクリック。応答情報は対象となる受信情報の通番を設定
送信日時	年	2	OCTET STRING	年(BCD 符号 4 桁)
	月	1	OCTET STRING	月(BCD 符号 2 桁)
	日	1	OCTET STRING	日(BCD 符号 2 桁)
	時	1	OCTET STRING	時(BCD 符号 2 桁)
	分	1	OCTET STRING	分(BCD 符号 2 桁)
	秒	1	OCTET STRING	秒(BCD 符号 2 桁)
	予備	1	BIT STRING	値は0とする
メッセージバージョン		1	INTEGER	異なるメッセージバージョンの場合通信できないものとする。本プロトコルでは「0x0D」とする。
予備		1	INTEGER	

⑥ 個別データ部の仕様

ここでは、図 3.2-23 に示す個別データ部の仕様を以下に整理した。

(i) 個別データ部の基本構成

コ 情報種別=ヘルスチェック、肯定応答

表 3.2-48 ヘルスチェック、肯定応答のメッセージ構成

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Fill					情報種別 (0, 1)		

サ 情報種別=否定応答

表 3.2-49 否定応答のメッセージ構成

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Fill					情報種別 (2)		
エラーコード							

シ 情報種別=開始、終了

表 3.2-50 開始、終了のメッセージ構成

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Fill					情報種別 (3,4)		
アプリケーション識別子(0~255)							

ス 情報種別=情報

表 3.2-51 情報のメッセージ構成 (案)

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Fill					情報種別 (5)		
アプリケーション識別子(0~255)							
Fill			個別データ種別(0~31)				
個別部データサイズ(1~3 バイト)							
個別部データ OCTET STRING(0~n バイト)							

セ 情報種別=保守時情報

表 3.2-52 情報のメッセージ構成 (案)

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Fill					情報種別 (6)		
アプリケーション識別子(0~255)							
Fill			個別データ種別(0~31)				
個別部データサイズ(1~3 バイト)							
個別部データ OCTET STRING(0~n バイト)							

(ii)アプリケーション識別子

アプリケーション識別子を表 3.2-53 に示す。

表 3.2-53 アプリケーション識別子

アプリケーション識別子	アプリケーション	備考
1	監視制御	ITS 制御部、無線部 ETC 制御部、無線部
2	センター情報提供	道路交通情報等
3	ローカル情報提供	路側処理装置からの安全運転支援情報等
4	プローブ収集	ITS プローブ情報 ETC 車載機 LID 情報

(iii)エラーコード

否定応答メッセージのエラーコードに格納する値の一覧を表 3.2-54 に示す。

表 3.2-54 エラーコード

エラーコード	アプリケーション	備考
1	送信先種別番号異常	種別もしくは番号が範囲外
2	送信元種別番号異常	種別もしくは番号が範囲外
3	通番異常	通番が異常、通信中に 0 を受信
4	該当情報種別なし	情報種別が存在しない
5	個別情報内容不正	個別情報番号が不正(存在しない)
7	送信全データ長異常	データ長の異常が検出できる場合のみ
8	一連番号不一致	期待する連番と一致しない
9	メッセージバージョン不一致	バージョンが不一致で通信できない
10	アプリケーション識別子異常	識別子が範囲外
11	アプリケーション開始不可	指定されたアプリケーションが存在しない
12	アプリケーション未開始	未開始のためデータ受信不可
13	プロトコルバッファオーバー	受信データが規定値を超えた
255	その他の異常	

⑦ 個別データ種別

個別データ種別及び利用可能アプリケーションとの対応を表 3.2-55 に示す。

表 3.2-55 個別データ種別

個別情報種別	タグ番号	コマンドを使用するアプリケーションの識別子				参照型
		監視	センター情報提供	ローカル情報提供	プローブ	
装置状態要求	0	○	○	○	○	OCTET STRING
装置状態応答	1	○	○	○	○	OCTET STRING
装置状態通知	2	○	○	○	○	OCTET STRING
休止モード制御	3	○	○	○	○	OCTET STRING
時刻校正	4	○	○	○	○	OCTET STRING

⑧ 通信手順

センターシステムと携帯端末の通信手順を示す。

(i) 接続シーケンス

コネクション接続は、携帯端末からセンターシステム要求する。(図 3.2-24)

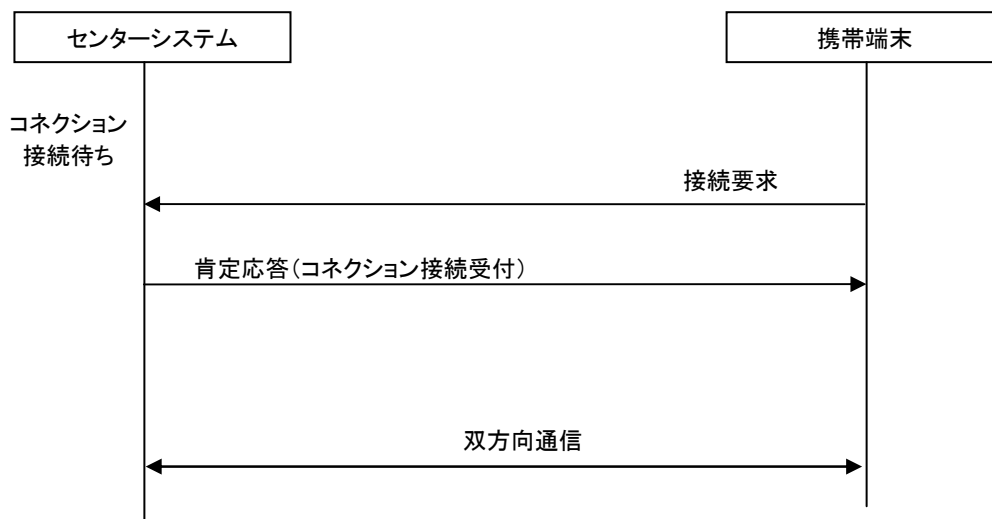


図 3.2-24 接続シーケンス

(ii)通信開始シーケンス

通信開始は、アプリケーション毎に携帯端末側より行う。(図 3.2-24)

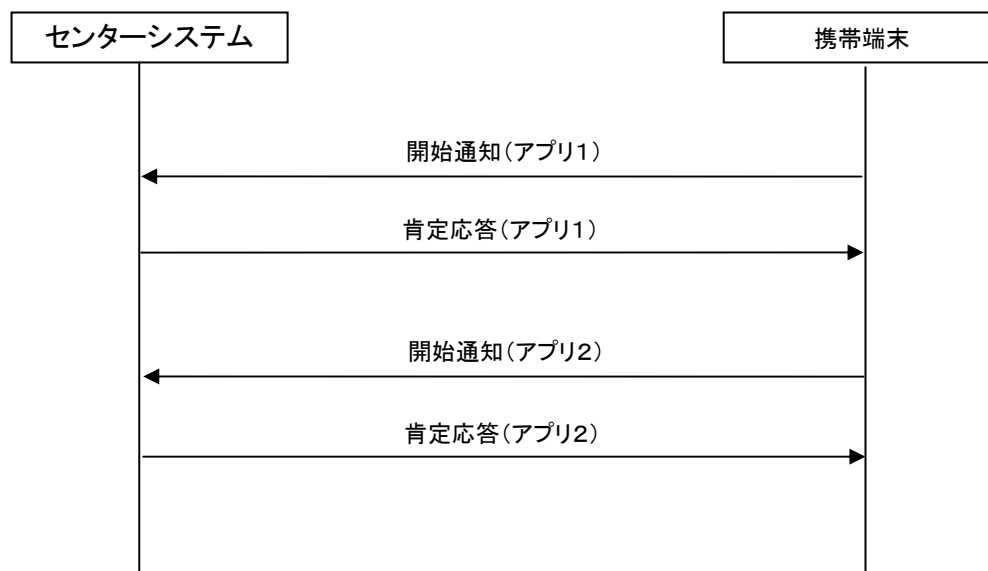


図 3.2-24 通信開始シーケンス

(iii)データ通信シーケンス

情報提供アプリケーションの場合はセンターシステムが、情報収集アプリケーションの場合は携帯端末が主体となって通信を行う。(図 3.2-25)

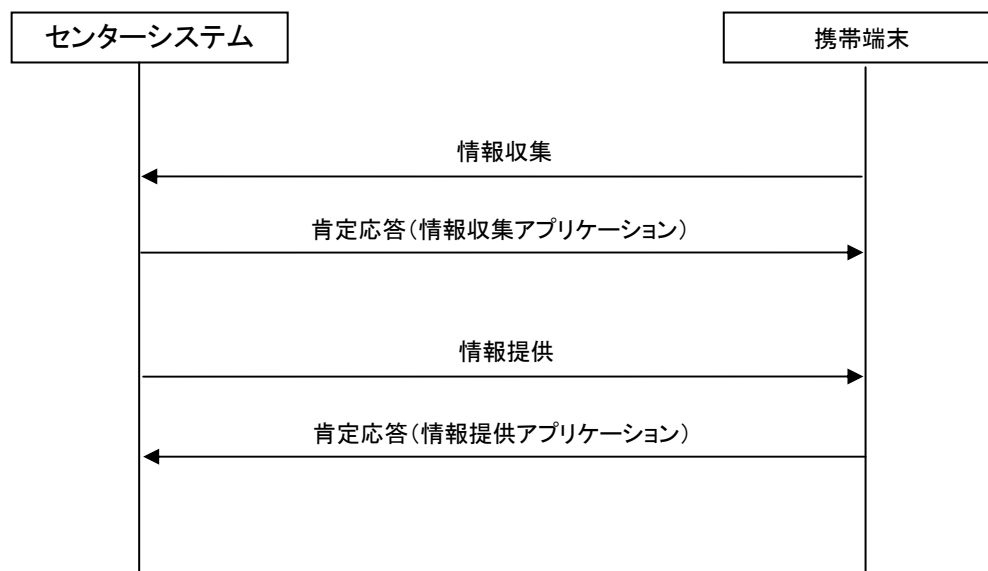


図 3.2-25 データ通信

(iv)切断シーケンス

コネクション切断は、携帯端末からセンターシステム要求する。(図 3.2-26)

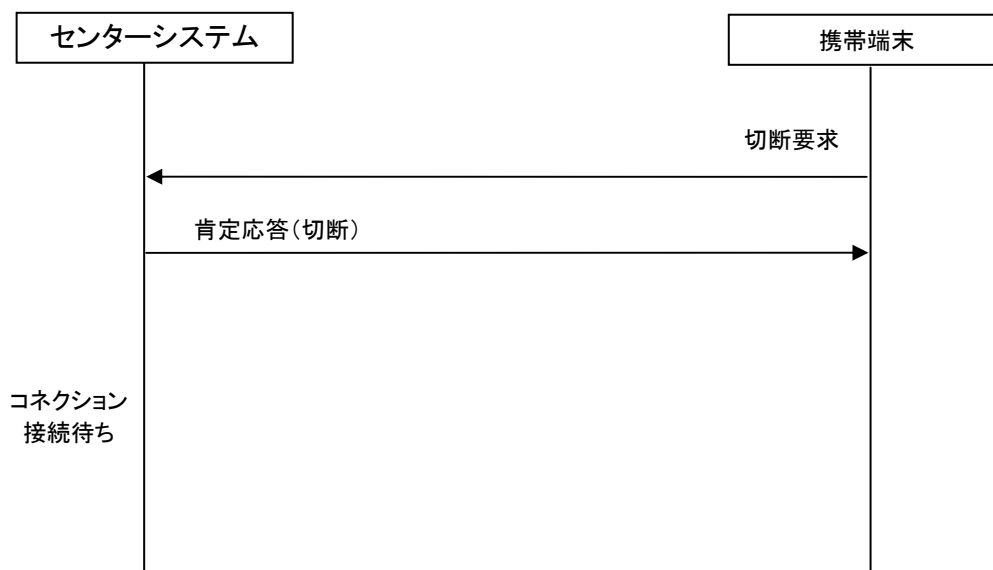
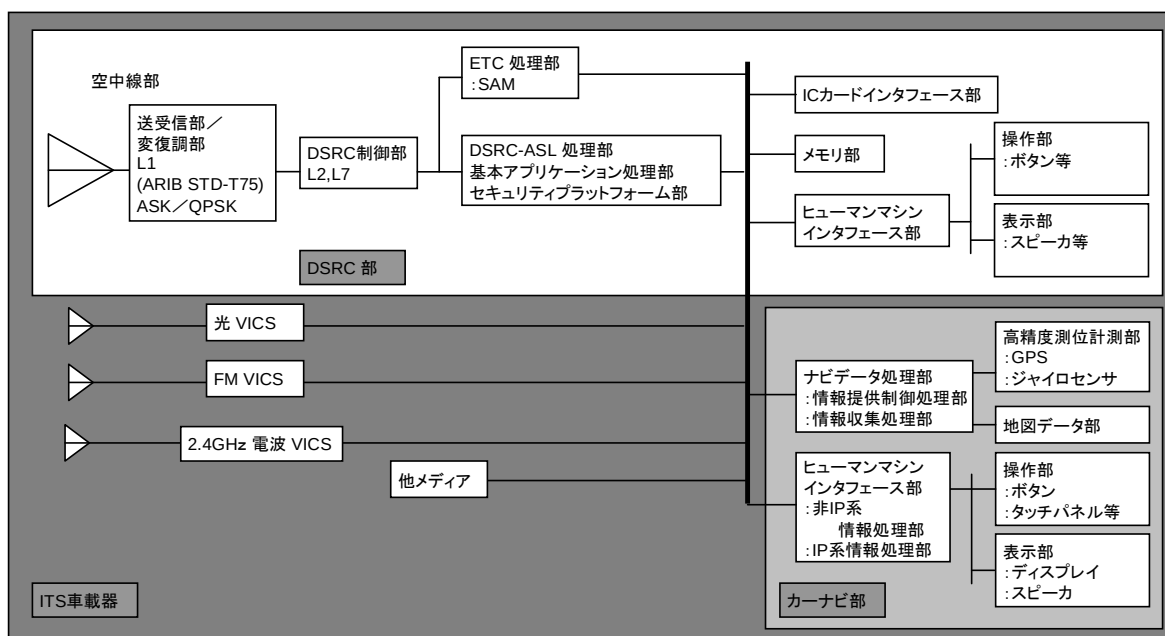


図 3.2-26 切断シーケンス

(4) 携帯端末と ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器間通信インタフェース

1) ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の機能構成

ITS 車載器は、カーナビ連携型及び DSRC 部単独型に分かれる。カーナビ連携型は、機能的に DSRC 部とカーナビ部に分かれるが、ITS 車載器の実装携帯として、DSRC 部とカーナビ部が構造的に一体化されたもの (一体型)、分離されたもの (別体型) などがある。DSRC 部単独型は、音声出力機能等のヒューマンインタフェース部が DSRC 部本体に内蔵されたもの (一体型)、分離されたもの (別体型) 等がある (JEITA TT-6001A ITS 車載器標準仕様 (2008 年 3 月改正) より引用)。カーナビ連携型及び DSRC 部単独型 ITS 車載器の構成例を、図 3.2-27 及び図 3.2-28 に示す。



(出典)JEITA TT-6001A ITS 車載器標準仕様)

図 3.2-27 カーナビ連携型 ITS 車載器の構成例

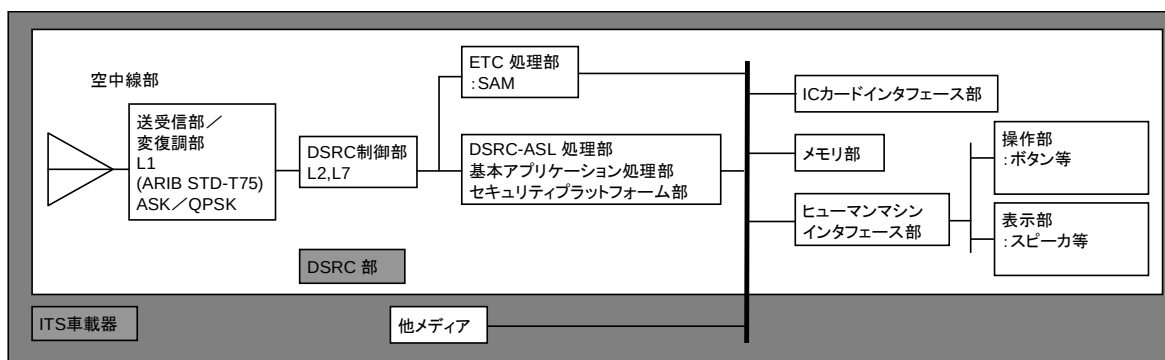


図 3.2-28 DSRC 部単独型 ITS 車載器の構成例

ITS 車載器の DSRC 部は、空中線部、送受信部／変復調部、DSRC 制御部、ETC 処理部、DSRC-ASL 処理部、基本アプリケーション処理部、セキュリティプラットフォーム部、IC カードインタフェース部、ヒューマンマシンインタフェース部（操作部、表示部）及びメモリ部から構成される。カーナビ部は、ナビデータ処理部（情報提供制御処理部、情報収集処理部）、高精度測位計測部（GPS、ジャイロセンサー）、地図データ部、ヒューマンマシンインタフェース部（操作部、表示部）から構成される。

2) ITS スポット（ETC2.0）対応車載器と携帯端末の接続

ITS スポット（ETC2.0）対応車載器（DSRC 部）とスマートフォン等携帯端末は、USB 又は Bluetooth により接続することとする。図 3.2-29 に接続図を示す。

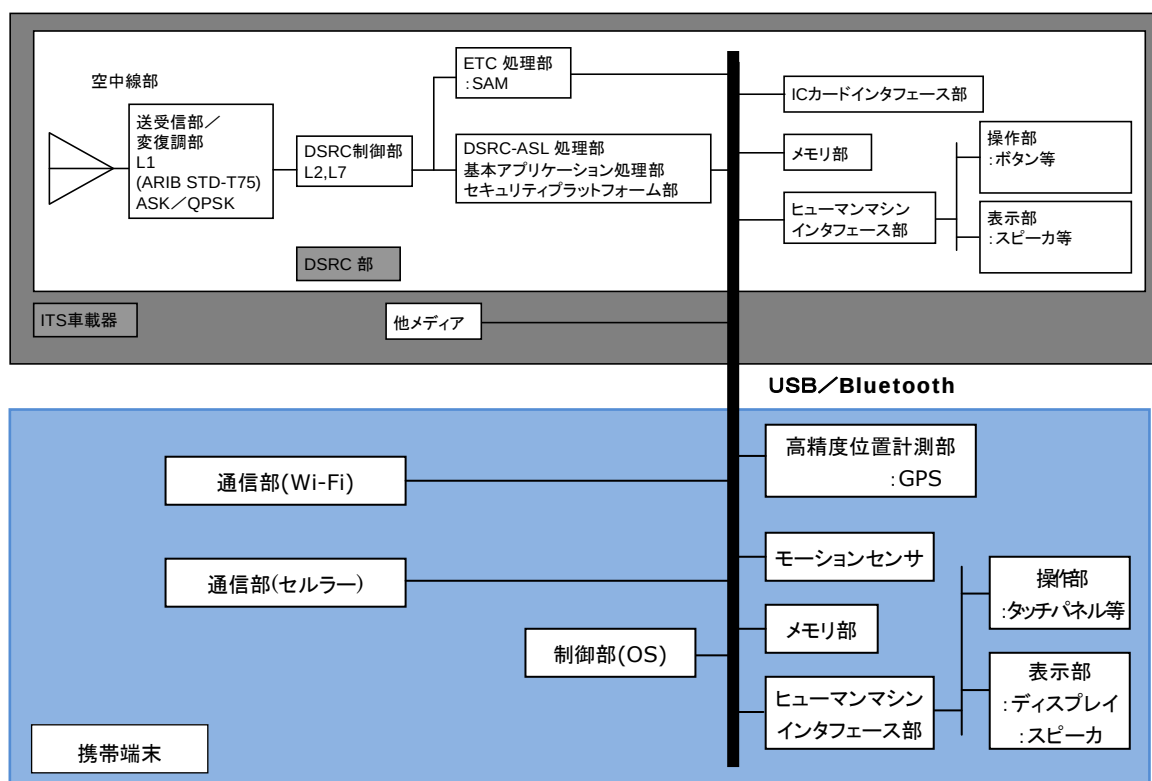


図 3.2-29 ITS スポット（ETC2.0）対応車載器（DSRC 部）と携帯端末との接続図

ITS スポット（ETC2.0）対応車載器と携帯端末との接続により、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器が受信した提供情報（文字、画像、音声等）を、携帯端末側で再生できるようになる。また、携帯端末の GPS 機能を活用することにより、車両走行方位の識別及び蓄積型コンテンツの再生も可能になる。

ITS スポット（ETC2.0）対応車載器と携帯端末との接続による蓄積型コンテンツの再生に係る機能構成（役割分担）とイメージを表 3.2-56 に、通信シーケンスを図 3.2-30 に示す。

表 3.2-56 機能構成と提供情報の再生

機器	技術要素	機能
ITS 車載器 (DSRC 部)	送受信部/変復調部	JEITA TT-6002A による。 ※カーナビ部は携帯端末と読み替える。
	DSRC 制御部	
	DSRC-ASL 処理部	
	メモリ部	
携帯端末	高精度位置計測部 (GPS)	GPS の位置情報を用いて、車両の進行方位を判断する。 GPS の位置情報を用いて、蓄積型コンテンツの再生の是非を判断する。
	制御部	提供情報の組立てを行い、メモリ部に蓄積する。 表示部、操作部での表示、操作制御を行う。 蓄積位置指定の判定及び表示制御を行う。
	メモリ部	提供情報を蓄積する。
	表示部	提供情報(文字、画像、音声等)を再生する。
	操作部	音声ボリューム調整、履歴再生、表示取り消し等の操作を行う。

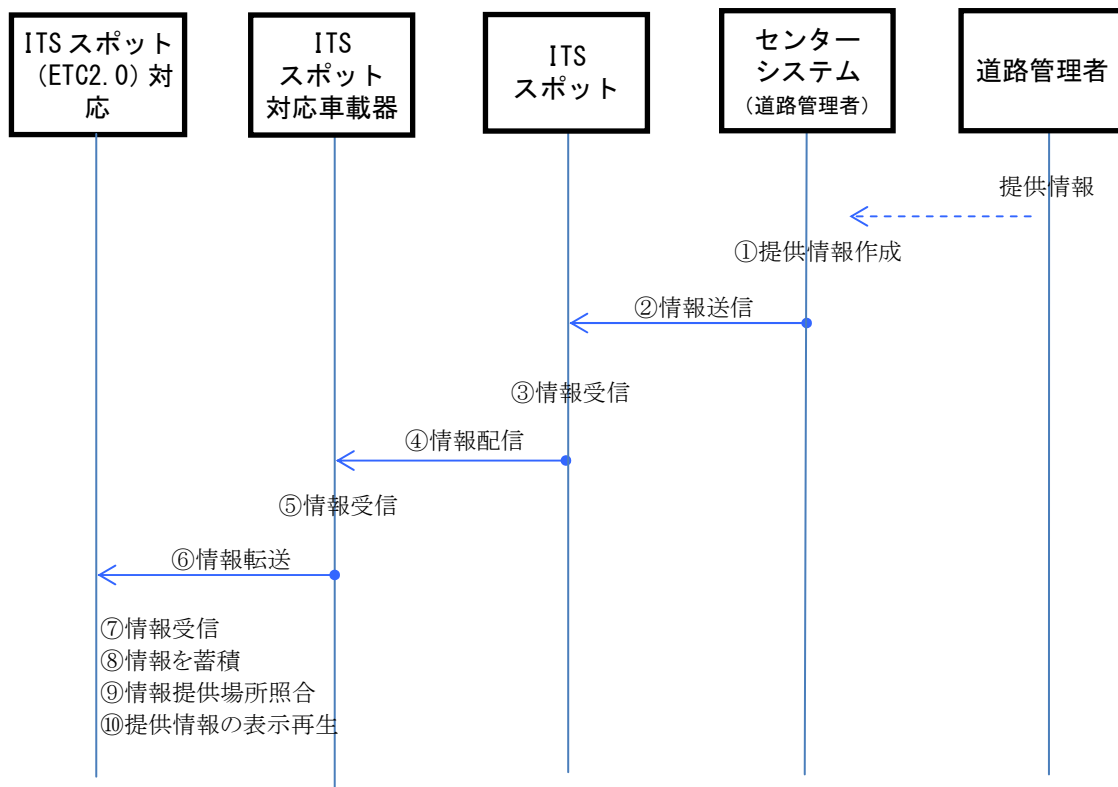


図 3.2-30 シーケンス図

3) ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器と携帯端末との通信方式

表 3.2-57 に、ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器と携帯端末との接続に用いる USB と Bluetooth との比較を示す。

表 3.2-57 USB と Bluetooth の比較

	USB(Universal Serial Bus)	Bluetooth(IEEE802.15.1)
通信方式	有線、無線	無線
通信構成	ポーリング(問い合わせ)方式 ホスト(PC 等)⇔デバイス(通信機器、複数可) ※デバイス間の通信は不可	通信機器(クライアント側:PC 等) ⇔通信機器(サーバ側:携帯端末等) ※クライアント側、サーバ側の各機器は片方の役割しか実装されていないため、役割を入れ替えて使うことはできない
仕様の策定、管理主体等	USB Implementers Forum Inc.(USB-IF) Intel、HP、Microsoft、日本電気、NXP セミコンダクターズ、テキサス・インスツルメンツの 6 社主導企業で、合計 180 社で構成	エリクソン、Intel、レノボ、ノキア、東芝、Microsoft、モトローラ、Apple、Nordic Semiconductor の 9 社で構成

規格	USB 規格の比較				最大実行速度		
	Ver.	仕様 発行日	最大データ 転送速度	給電能力 (5V)	Ver.	非対称型 通信時	対称型 通信時
	USB1.0	1996.1	12Mbit/s	—	1.x	下り 723.2kbps /上り 57.6kbps	432.6kbps
	USB1.1	1998.9	12Mbit/s	—	2.x	下り 723.2kbps /上り 57.6kbps	432.6kbps
	USB2.0	2000.4	480Mbit/s	500mA	2.x+EDR	下り 2178.1kbps /上り 177.1kbps	1306.9kbps
	USB3.0	2008.11	4.8Gbit/s	900mA	3.x	下り 723.2kbps /上り 57.6kbps	432.6kbps
	USB3.1	2013.8	10Gbit/s	1000mA	3.x+EDR	下り 2178.1kbps /上り 177.1kbps	1306.9kbps
	Wireless USB	2005.5	480Mbit/s(3m) 110Mbit/s(10m)	—	3.x+HS	—	24.0Mbps
					4.x (省電力)	—	1.0Mbps
電源供給	可(USB2.0 以降)				不可		
携帯端末等との通信に関する規定	・現在のデバイス・クラス(接続する周辺機器の機能によりグループ化された仕様)の中には、携帯端末、カーナビを想定した仕様が存在しない				・現在のプロファイル(機器の種類ごとに規定されたプロトコル)の中に、携帯電話、カーナビ(ハンズフリー通話)を対象としたものがある。 ・国内のカーナビ、携帯電話の多くの機種で既に Bluetooth を実装しており、テレマティクスサービスで活用されている		
ITS 車載器、携帯端末等の外部機器との接続への適用	・ITS 車載器、携帯端末を対象とした新たな仕様の規定が必要 ・新仕様に基づく機器の開発、ITS 車載器側に USB 端子の実装が必要				・ITS 車載器に Bluetooth の通信機能の実装が必要		

4) 物理インタフェース

携帯端末と ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器を USB で接続する場合、ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器側をホストとし、携帯端末側をデバイスとする。また、携帯端末側で使用する USB コネクタ形状が多様であるため、ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器側での対応は困難であり、利用者が携帯端末に付属する USB ケーブルの持参を前提条件に、ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器側で USB 端子を実装することとする。

また、携帯端末で GPS、3G/4G/4G LTE 等を使用する場合、長時間利用は困難であり、ITS 車載器又は車両から充電機能を提供する必要がある。

3.2.10 その他サービス固有の機能

ここでは、共通機能以外の個別機能において、実験実施に必要な機能、個別情報提供サービスにおける主な機能について整理した。

(1) 同報通信による個別情報提供機能

簡素型 ITS スポットのサービスでは、

図 3.2-31 に示すように停止車両から、車両を特定する情報（ASL-ID）を簡素型 ITS スポット経由でセンターシステムが収集し、事前に作成した当該車両の個別情報を簡素型 ITS スポットに配信する。なお、簡素型 ITS スポットから個別情報の配信は、車両停止中に同報通信で行う。

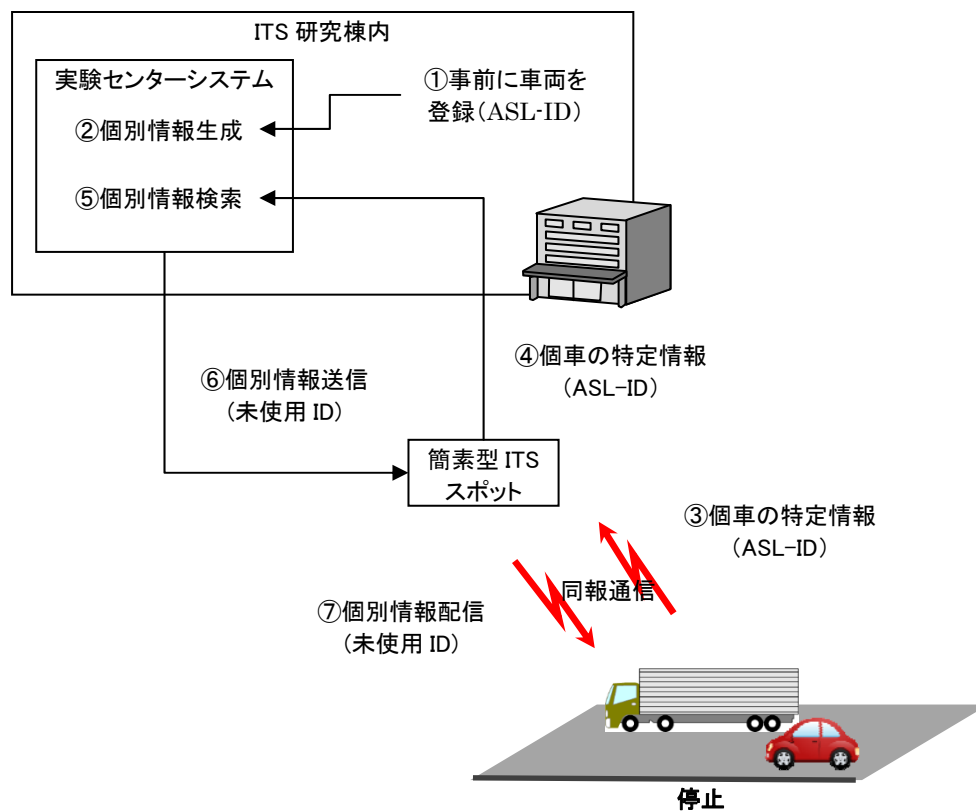


図 3.2-31 個別情報提供サービスのイメージ

概略のシーケンスは、図 3.2-32 に示すようになり、システム要件としては、以下のような機能が必要となる。

- ① センターシステム起動時は、ITS スポットの登録されたコンテンツを削除（一括情報削除）してコンテンツが配信されない状態（配信停止）にし、ITS スポットからのプローブ情報の着信を待ち受ける機能。
- ② ITS スポットからプローブ情報が着信すると、プローブ情報に格納された ASL-ID から配信対象のコンテンツ（VICS 情報提供のデータフォーマット）を検索、ITS スポットに当該車両の個別コンテンツを登録（一括情報登録）する機能。
- ③ コンテンツ登録後、配信時間を経過すると配信停止とし、新たなプローブ情報の着信を待ち受ける機能。配信時間は、秒単位で設定を可能とする。
- ④ コンテンツ配信中に新たなプローブ情報が着信した場合、当該プローブ情報に格納された ASL-ID から配信対象の個別情報コンテンツを検索し、ITS スポットに登録したコンテンツを更新する機能。配信時間も再設定可能とする。

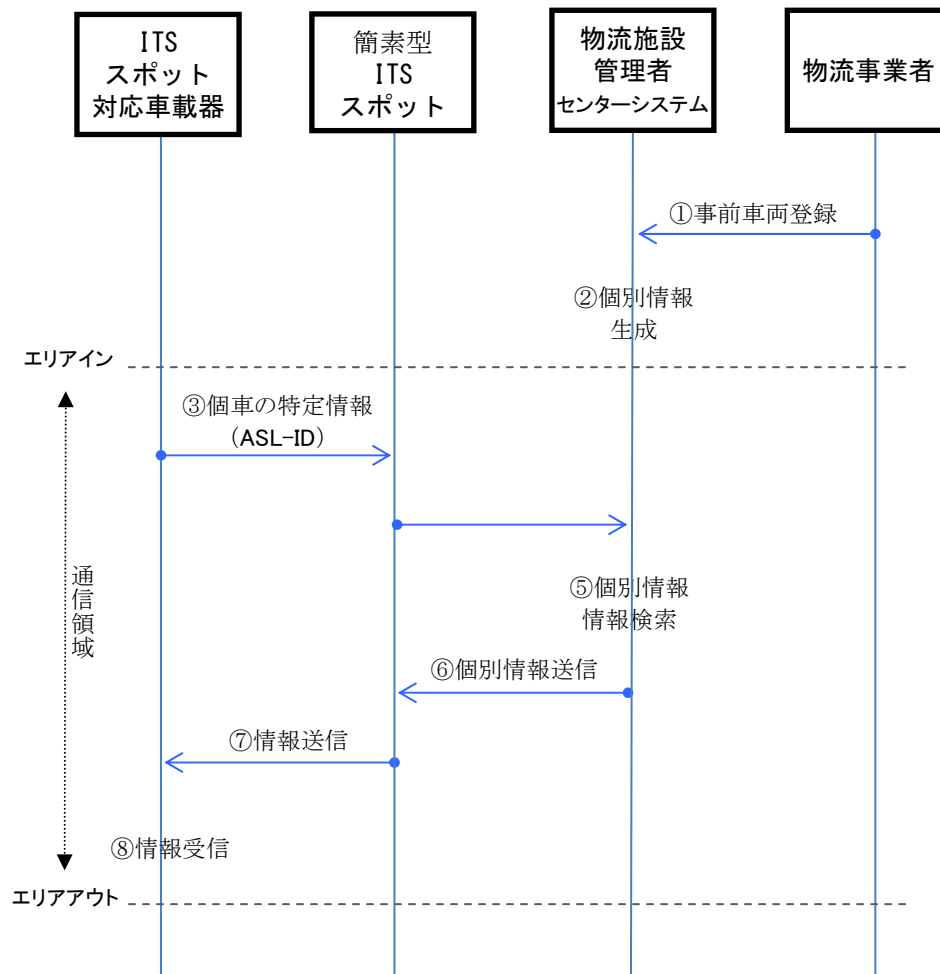


図 3.2-32 同報通信による個別情報提供の概略シーケンス図

(2) 個別情報提供機能

1) センターシステムの機能

個別情報配信管理機能は、車両位置管理機能、ITS スポット配置情報管理機能及び配信先管理機能で構成する。

① 個別情報配信機能

個別情報配信機能は、車両の通過位置情報を基に経路情報を取得し、当該車両の個別情報を配信先管理機能からの配信先 ITS スポットに個別情報を配信する。

② 車両位置管理機能

車両位置管理機能は、表 3.2-58 に示す通過位置情報を、車両位置管理データベースに登録し、個別情報配信管理機能に以下の機能を提供する。

(i)通過位置情報の登録機能

個別情報配信管理機能からの登録要求に応じて、ASL-ID、位置番号及び通過時刻を通過位置情報として車両位置 DB に登録する。この際、車両位置 DB に同一の ASL-ID が存在する場合は、その内容を更新する。

(ii)通過位置情報の検索機能

個別情報配信管理機能からの検索要求に応じて、ASL-ID で車両位置 DB の検索を行い、通過位置情報を提供する。

表 3.2-58 車両の通過位置情報

	構成要素	内容
1	ASL-ID	ITS スポット(ETC2.0)対応車載器の識別子
2	位置番号	ITS スポットの識別子
	通過時刻	ITS スポットの通信領域を通過した時刻

③ 経路データベース

経路データベースは、表 3.2-59 に示す ITS スポットの配置位置情報とスポット間の相互位置関係（R リンク）からなる配置情報をデータベースとして登録したものである。個別情報配信管理機能からの検索要求に応じて、基点とする ITS スポットの位置番号（基点 RSU）で経路 DB の検索を行い、経路情報を提供する。

表 3.2-59 ITS スポット配置位置情報

	構成要素	内容	備考
1	基点 RSU	基点とする ITS スポットの位置番号	
2	経路の数 n	進行方向経路の分岐数	
	R リンク 1	連結数 p, RSU1,RSU2,...,RSUp	進路の手前から順に格納
	⋮	⋮	
	R リンク n	連結数 p, RSU1,RSU2,...,RSUp	

④ 配信先管理機能

配信先管理機能は、表 3.2-60 に示す個別情報を配信した ITS スポットの情報からなる配信先情報を配信先データベースに登録し、以下の機能を個別情報配信管理機能に提供する。

(i)配信先情報の登録機能

個別情報配信管理機能からの登録要求に応じて、ASL-ID、メッセージ番号、配信先の数、及び位置番号を配信先位置情報として配信先 DB に登録する。この際、配信先 DB に同一の ASL-ID とメッセージ番号が存在する場合は、その内容を更新する。

(ii)配信先情報の検索機能

個別情報配信管理機能からの検索要求に応じて、ASL-ID とメッセージ番号で配信先 DB を検索し、配信先情報を提供する。

(iii)配信先情報の削除機能

個別情報配信管理機能からの削除要求に応じて、ASL-ID とメッセージ番号で配信先 DB を検索し、配信先情報を削除する。

表 3.2-60 個別情報配信先情報

	構成要素	内容
1	ASL-ID	検索対象とする車載無線システムの固体識別子
2	Msg 番号	メッセージ番号
3	配信先の数 m	個別情報を配信した配信先の数
	RSU1	配信先 1 の路側無線システムの識別子
	⋮	⋮
	RSum	配信先 m の路側無線システムの識別子

2) ITS スポットの機能

情報提供管理機能は、センタースystemより受信した個別情報の蓄積と蓄積した個別情報検索機能からなる。個別情報検索機能は、路側センタースystem間インタフェース機能がセンタースystemに提供する機能を実現するため以下の処理を行う。

① 車両通過の通知

個別情報検索機能は、路車間通信インタフェース機能から ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器との通信が切断されたことを示す通信切断の通知を受け取ると、ITS スポットの位置番号、通信切断した車載器の ASL-ID 及びその時刻を取得し、センタースystemに通知する。

② 個別情報の登録と削除

路側センタースystem間インタフェース機能はセンタースystemからの個別情報の登録要求に対し、宛先が属性の場合は個別情報蓄積機能 1 を使って個別情報の登録 (更新) 処理を行い、宛先が ASL-ID の場合は個別情報蓄積機能 2 を使って個別情報の登録 (更新) 処理を行う。

また、センタースystemからの個別情報の削除要求に対しては、宛先が属性の場合は個別情報蓄積機能 1 を使って個別情報の削除処理を行い、宛先が ASL-ID の場合は個別情報蓄積機能 2 を使って個別情報の削除処理を行う。

③ 個別情報の送信

個別情報検索機能は、路車間通信インタフェース機能から ITS スポット（ETC2.0）対応車載器との通信が接続されたことを示す通信接続の通知を受け取ると、当該車載器の ASL-ID 及び属性を取得し、個別機能蓄積機能 1 及び個別機能蓄積機能 2 を使って個別情報の検索を行う。検索結果は、路車間通信インタフェース機能が提供する個別情報の送信要求により当該 ITS スポット（ETC2.0）対応車載器に送信する。

④ 受信確認の受信

個別情報検索機能は、路車間通信インタフェース機能から個別情報の送信確認通知を受け取ると、受信結果から受信確認の内容を取得し、センターシステムに配信結果通知を行う。また、個別情報の送信確認通知から ASL-ID とメッセージ番号を取得し、個別機能蓄積機能 2 に蓄積した個別情報から該当する個別情報を全て削除する。なお、該当する個別情報が得られない場合の処理は中止とする。

⑤ 個別情報の受信

個別情報検索機能は、路車間通信インタフェース機能から個別情報の受信通知を受け取ると受信結果から個別情報を取得し、センターシステムに個別情報の着信通知を行う。

3.2.11 ITS スポット共通基盤の機能要件変更案のまとめ

これまで検討結果を踏まえ、提案サービスを実現するために必要な既存の ITS スポット共通基盤に関する技術仕様の変更箇所を抽出し、ITS スポット共通基盤の機能要件案を作成した。

(1) 現行の ITS スポットサービスの仕様変更箇所の整理

本検討におけるサービスの実現にあたって、既存の ITS スポット共通基盤に関する技術仕様について、変更が必要な項目について抽出した。抽出結果を表 3.2-61～表 3.2-68 に示す。

1) ITS スポット共通機能における仕様変更箇所

一般道 ITS スポット、簡素型 ITS スポットにおける共通機能は、路側センタ一間インタフェース機能、路車間インタフェース機能及び現行の ITS スポットの機能となる。

変更箇所は表 3.2-61～表 3.2-63 に示すような箇所に変更が必要で、現行の ITS スポット自体の機能変更は必要ない。また、一般道に設置するために、ITS スポットの構成、空中線タイプについて、記述の追加が必要と考えられる。

表 3.2-61 路センタ一間インタフェース仕様書（案）変更箇所の抽出結果

No	区分	変更内容	備考
1	追加	個別情報提供サービス対応のインタフェースを追加する	

表 3.2-62 路車間インタフェース仕様書（案）変更箇所の抽出結果

No	区分	変更内容	備考
1	追加	個別情報提供サービス対応のインタフェースを追加する	

表 3.2-63 路側無線装置仕様書（案）変更箇所の抽出結果

No	区分	変更内容	備考
1	追加	一般道への ITS スポット設置を踏まえ、ITS スポットの構成、空中線タイプについて記述を追加する。 一般道 ITS スポット仕様	第3章構成、5.1RSU 無線部
2	追加	簡素型 ITS スポット仕様	官側で簡素型 ITS スポットを設置する場合のみとし、次年度における詳細検討結果による。

2) センターシステムの共通機能における仕様変更箇所

センターシステムにおける共通機能は、情報提供管理機能、携帯端末管理機能、車両識別情報受信機能、プローブ情報収集機能、路側センター間インタフェース機能となる。

変更箇所は、表 3.2-64～表 3.2-66 に示すように個別情報提供のためのサービスの切替えを行う情報提供管理機能と車両識別し、個車を特定（検索）する車両識別情報受信機能、携帯端末と車載器を管理する携帯端末管理機能である。インタフェースとしては、路側センター間インタフェース機能と携帯端末センター間インタフェース機能の追加が必要である。

表 3.2-64 中央処理装置仕様書（案）変更箇所の抽出結果

No	区分	変更内容	備考
1	追加	情報提供管理機能	既存のサービスと個別情報提供サービスの切替えを行う。
2	追加	車両識別情報受信機能	個別情報提供を行うために車両識別（検索）を行い、個車を特定する。
3	追加	携帯端末管理機能	携帯端末と車載器との関連付けを行う

表 3.2-65 路側センター間インタフェース仕様書（案）変更箇所の抽出結果

No	区分	変更内容	備考
1	追加	個別情報提供サービス対応のインタフェースを追加する	

表 3.2-66 携帯端末センター間インタフェース仕様書（案）変更箇所の抽出結果

No	区分	変更内容	備考
1	追加	携帯端末とセンターシステムとのインタフェースを追加する	

3) ITS スポット（ETC2.0）対応車載器の共通機能における仕様変更箇所

ITS スポット（ETC2.0）対応車載器における共通機能は、表 3.2-67 に示すように路側センター間インタフェース機能と携帯端末情報転送となる。なお、現在使用されていない未使用 ID を再生が必要となるとともに、今後、表 3.2-68 の仕様書において未使用 ID のデータ形式について記載の追加が必要となる。

表 3.2-67 ITS スポット(ETC2.0)対応車載器仕様書（案）変更箇所の抽出結果

No	区分	変更内容	備考
1	追加	携帯端末接続インタフェース	JEITA TT-6001A、TT-6002A
2	追加	未使用 ID の受信と再生	JEITA TT-6002A、TT-6003A

表 3.2-68 「電波ビーコン 5.8GHz 帯仕様書集」変更箇所の抽出結果

No	区分	変更内容	備考
1	変更	センター編集メニュー	未使用 ID の取り決め
2	追加	未使用 ID のデータ形式	別途規定(提供サービスに依存)

(2) ITS スポット共通基盤の機能要件変更案

ITS スポット共通基盤の機能要件変更案として、本検討における共通機能として現行仕様に追加すべき内容について各装置別に表 3.2-69～表 3.2-72 にとりまとめた。

表 3.2-69 路側無線装置仕様書変更案

No	変更箇所	変更前	変更後
1	第3章 構成	現行仕様は1空中線部の ITS スポットの構成のみが記述されている(図 3-1)	一般道 ITS スポットの構成として以下のように設置場所を考慮し、ITS スポットの構成の記述を追加する。 ・車線(片側 2 車線/1 車線) ・空中線タイプ(2 空中線/1 空中線) ⇒ 3.1.1(6) 参照
2	5.1 RSU 無線部	現行仕様では、空中線タイプ A～D について、対応車線数、設置高さ、通信領域が記述されている。	一般道 ITS スポットの空中線タイプをとって、対応車線数、設置高さ、通信領域について記述を追加する。ただし、具体的な数字については、今後の回線設計の詳細設計を基とする。 ⇒ 3.1.1(6) 参照

表 3.2-70 中央処理装置仕様書変更案

No	変更箇所	変更前	変更後
1	追加	—	セルラー網接続インタフェースについて記述を追加する。 ⇒ 3.2.10 参照
2	追加	—	情報提供管理機能 既存のサービスと個別情報提供サービスの切替えについて追記する ⇒ 3.2.7(2) 参照
3	追加	—	車両識別情報受信機能 個別情報提供を行うために車両識別(検索)を行い、個車を特定する機能について追記する ⇒ 3.2.7(4) 参照
4	追加	—	携帯端末管理機能 携帯端末と車載器との関連付け情報の管理について追記する ⇒ 3.2.7(3) 参照

表 3.2-71 路側センター間通信インタフェース仕様書変更案

No	変更箇所	変更前	変更後
1	通信インタフェース仕様	路側センター間インタフェースの機器種別は、規定されていない	・スマートフォン等携帯端末とセンター間インタフェースとして携帯端末等を追加する。 ⇒ 3.2.10(3) 参照 ・個別情報提供サービス対応のインタフェースを追加する ⇒ 3.2.7(5) 参照
2	追加	路車間インタフェース仕様書において個別情報については、規定されていない	・個別情報提供サービス対応のインタフェースを追加する ⇒ 3.2.7(5) 参照

表 3.2-72 ITS スポット（ETC2.0）対応車載器仕様書（案）変更案

No	変更箇所	変更前	変更後
1	TT-6001A TT-6002A	—	・スマートフォン等携帯端末接続インタフェースを追記する ・USB／Bluetooth 接続 ・給電機能 ⇒ 3.2.10(3) 参照
2	TT-6002A	—	・未使用 ID の取り扱いについて追記する ・改良済車載器 未使用IDを再生する ・非改良車載器 未使用IDを破棄する ⇒ 3.2.2(2) 参照

3.3 今後の課題

本検討では、一般道に設置する ITS スポットサービスの詳細定義と処理手順について整理するとともに、各サービスの情報提供方式での機能要件を整理した。

以下に今後の課題を示す。

(1) 大型車両向け情報提供サービスの今後の課題

本検討における一般道 ITS スポットサービスでは、大型車向けのサービスを想定した。そのため、情報提供は、大型車のみが受信できる仕組みとし大型車両管理用 ID を新たに設けることを検討した。

今後は、サービス内容を踏まえ、この新たな大型車両管理用 ID のデータフォーマットを定義する必要がある。大型車両管理用 ID の導入にあたっては、この ID を受信できる ITS スポット（ETC2.0）対応車載器の開発が必要となる。

また、大型車向けの情報提供は、大型車両が通過する前に情報を ITS スポットへ配信、蓄積されている必要がある。このため、ITS スポットでの情報蓄積量をサービスの利用者数、ITS スポット整備状況から試算しておく必要がある。

さらに、特殊車両については、経路把握が求められていることから、簡素型 ITS スポットと一般道 ITS スポットからアップリンクされるプローブ情報の連携が望まれ、特定車両の経路把握の社会実験との関連も踏まえ整理が必要である。

(2) サービスの導入と普及に関する課題

共同研究を通じて新たな ITS スポットサービスについて検討しているが、新たに開発や改良が必要な部分もある。このため、サービス導入までシナリオを作成するとともにサービス普及、サービス市場について整理することが望ましい。