

第 4 章

簡素型 ITS スポットの機器仕様検討

第 4 章 目次

4. 簡素型 ITS スポットの機器仕様検討.....	4-1
4.1 簡素型 ITS スポットの定義、サービス検討.....	4-1
4.1.1 簡素型 ITS スポットを用いたサービス	4-2
4.1.2 検討対象サービスの具体化検討	4-16
4.2 サービスの提供方法、システム構成案の検討.....	4-28
4.2.1 各サービスの提供に必要な機能の抽出	4-28
4.2.2 複数サービスに共通な機能の整理	4-63
4.2.3 サービス固有の機能の整理	4-66
4.2.4 簡素型 ITS スポットの全体機能の整理	4-70
4.2.5 従来型 ITS スポットから簡略化できる機能の整理	4-73
4.2.6 機能の組み合わせ案の検討	4-121
4.2.7 システム構成案の検討	4-129
4.2.8 簡素型 ITS スポットの機器要求事項の整理	4-135
4.3 実験機器仕様案の検討.....	4-198
4.3.1 実験による検証要否の整理	4-198
4.3.2 実験で求められる機器仕様の検討	4-201
4.3.3 実験概要の整理	4-203
4.4 機器要求事項確認実験計画案の作成.....	4-204
4.4.1 実験内容の整理	4-205
4.4.2 各実験における実施方針	4-210
4.4.3 実験場所及び実験環境	4-232
4.4.4 実施スケジュール	4-233
4.4.5 実施体制	4-236
4.4.6 使用機材	4-238
4.5 機器要求事項確認実験の実施.....	4-239
4.5.1 実施計画の変更	4-239
4.5.2 実験の実施	4-241
4.6 機器要求事項確認実験結果の整理.....	4-250
4.6.1 無線出力及び設置条件に応じた通信領域に関する実験【実験 1】	4-250
4.6.2 サービスの成立可否及び成立時の処理時間の試算に関する実験 【実験 2、実験 3】	4-286
4.6.3 実験結果のまとめと機器仕様に向けた要件の整理	4-310
4.7 通信セキュリティ確保方法の検討.....	4-318

4.8. 機器仕様案の作成.....	4-319
4.8.1 簡素型 ITS スポットの機器要求事項における仕様化すべき事項 の抽出	4-319
4.8.2 簡素型 ITS スポット仕様書案の作成	4-327
4.8.3 関係する仕様書体系と記載内容の網羅的な把握、全体としての 整合性確保	4-330
4.9. 簡素型 ITS スポット試作機を用いた実証実験計画案.....	4-339
4.9.1 実験の目的	4-339
4.9.2 実験案整理に先立つ現状整理	4-339
4.9.3 実験案の立案	4-340
4.9.4 実験項目	4-340
4.9.5 必要な機材	4-344
4.9.6 スケジュール	4-345
4.10. 今後の課題.....	4-346

4. 簡素型 ITS スポットの機器仕様検討

4.1 簡素型 ITS スポットの定義、サービス検討

物流基地などに設置して物流車両などへサービス提供することを前提に、実道上に設置されている ITS スポットに対して機器構成、設置方法、および、維持管理の簡素化を図った ITS スポットを簡素型 ITS スポットと称することとする。

簡素型 ITS スポットで提供するサービスは、以下の 7 サービスとした。

- I. 物流施設案内サービス
- II. 荷捌き場所案内サービス
- III. 駐車場案内サービス
- IV. 駐車場利用情報提供サービス
- V. 駐車場等出口での情報提供サービス
- VI. プローブ情報収集サービス
- VII. 利用車番号通知サービス

これらのサービスは、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器での利用を前提とする。

また、上記の 6 サービスに、すでに普及している ETC 車載器の利用車番号サービス用に利用車番号を通知するサービス（以下「利用車番号通知サービス」という）を加えることが簡素型 ITS スポットの市場規模の拡大に伴う価格低下が見込まれるなど普及につながると考え、追加することとした。

検討対象 7 サービスと対象となる車載器を表 4.1-1 に示す。

表 4.1-1 検討対象の 7 サービスと対象となる車載器

検討対象のサービス	サービス対象となる車載器※		
	ITS スポット（ETC2.0） 対応車載器	未使用 ID の再生に対応した ITS スポット（ETC2.0）対応車載器	ETC 車載器
I. 物流施設案内サービス	—	○	—
II. 荷捌き場所案内サービス	○	○	—
III. 駐車場案内サービス	○	○	—
IV. 駐車場利用情報提供サービス	○	○	—
V. 駐車場等出口での情報提供サービス	○	○	—
VI. プローブ情報収集サービス	○	○	—
VII. 利用車番号通知サービス	○	○	○

4.1.1 簡素型 ITS スポットを用いたサービス

(1) 物流施設案内サービス

1) サービス概要と目的

① サービス概要

駐車場、物流・港湾施設等の出入口等に、簡素化 ITS スポットを設置し、物流施設利用者に以下の情報提供を行う。

- ・ 物流施設内レイアウト等の静的情報
- ・ 駐車場施設レイアウト等の静的情報
- ・ 構内の速度等の制限事項の情報 等

本サービスのイメージを、図 4.1-1 に示す。

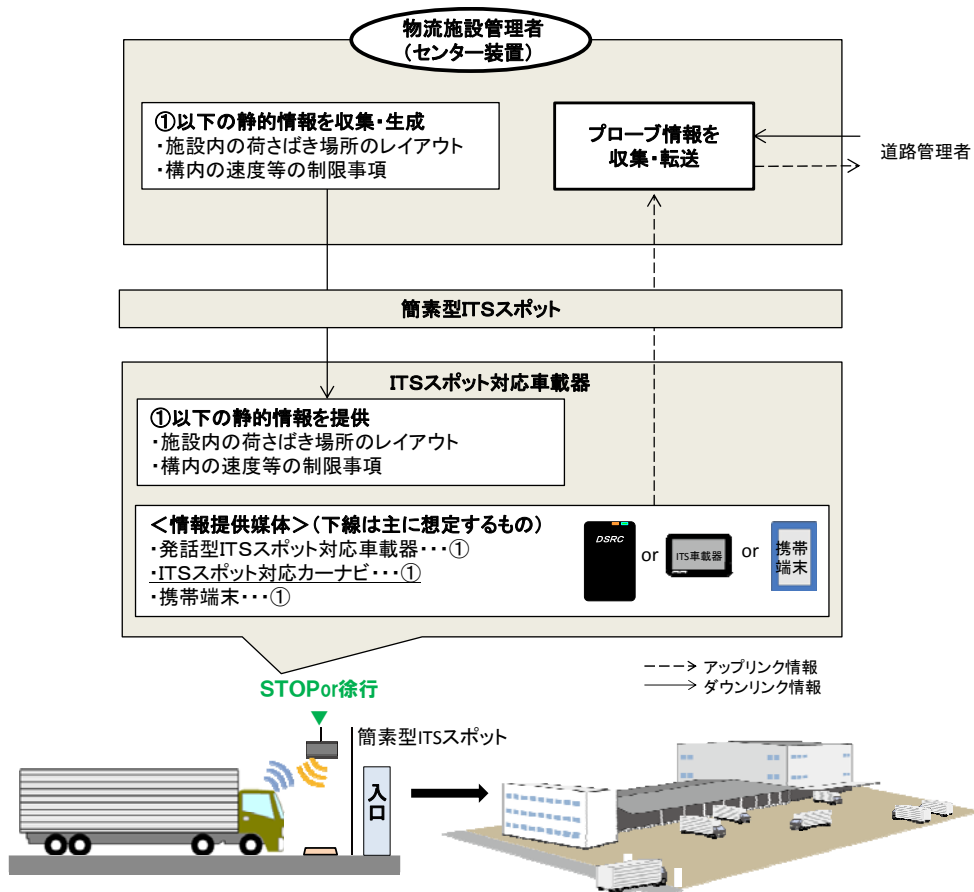


図 4.1-1 物流施設案内サービスのイメージ

② サービスの目的

サービスの目的は、物流・港湾施設、駐車場等の施設利用者の

施設内でのスムーズな移動を支援するための情報提供を行い、施設利用における利便性向上とともに、施設内のうろつき交通や所定の待機駐車スペースへの誘導を行うことで施設内の交通の安全を図ることである。

2) サービスの流れ

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、必須の共通機能とし別途(6)において整理した。

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、作成する提供情報には、当該施設の全体施設レイアウト、各施設位置案内、速度制限等の注意喚起等の静的な固定情報とするが、情報提供位置を指定できるものとする。

② 簡素型 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、簡素型 ITS スポットに提供情報を配信する。

③ 簡素型 ITS スポットでの提供情報の送受信

簡素型 ITS スポットでは、配信された提供情報を受信し蓄積し、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 (ETC2.0) 対応装置では、ITS スポットからの提供情報を受信し、提供情報に基づき、提供情報を表示または音声で再生する。なお、情報提供位置が指定されている場合は、その場所で提供情報を再生する。

3) サービス実現に向けた検討事項

このサービスは、現行の ITS スポットの機能で実現可能である。ただし、駐車場、物流・港湾施設等は、公道でないため、提供情報作成、情報提供においては、以下の点に留意が必要であり、簡素型 ITS スポットの運用のガイドライン等を整理することが望ましい。

- ・ 現行の VICS 情報提供サービスは、提供情報には道路種別、情報提供方位が含まれるが、これらを指定しなければ、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器で提供情報を再生できる。
- ・ 本サービスにおいて、蓄積型情報提供を利用する場合、情報提供順と走行順の関係について確認が必要である。
また、スマートフォン、タブレット等の携帯端末と ITS スポット対応車載器との連携については、一部の ITS スポット（ETC2.0）対応車載器で対応しているが、統一的な仕様とはなっていない。このことから、携帯端末と ITS スポット対応車載器との連携については、仕様を検討していく必要がある。

(2) 荷捌き場所案内サービス

1) サービスの概要と目的

① サービス概要

物流・港湾施設等の出入口等に、簡素化 ITS スポットを設置し、施設の利用者に、届出に基づく荷捌き位置、時刻、待機情報等の情報提供を行う。

本サービスのイメージを、図 4.1-2 に示す。

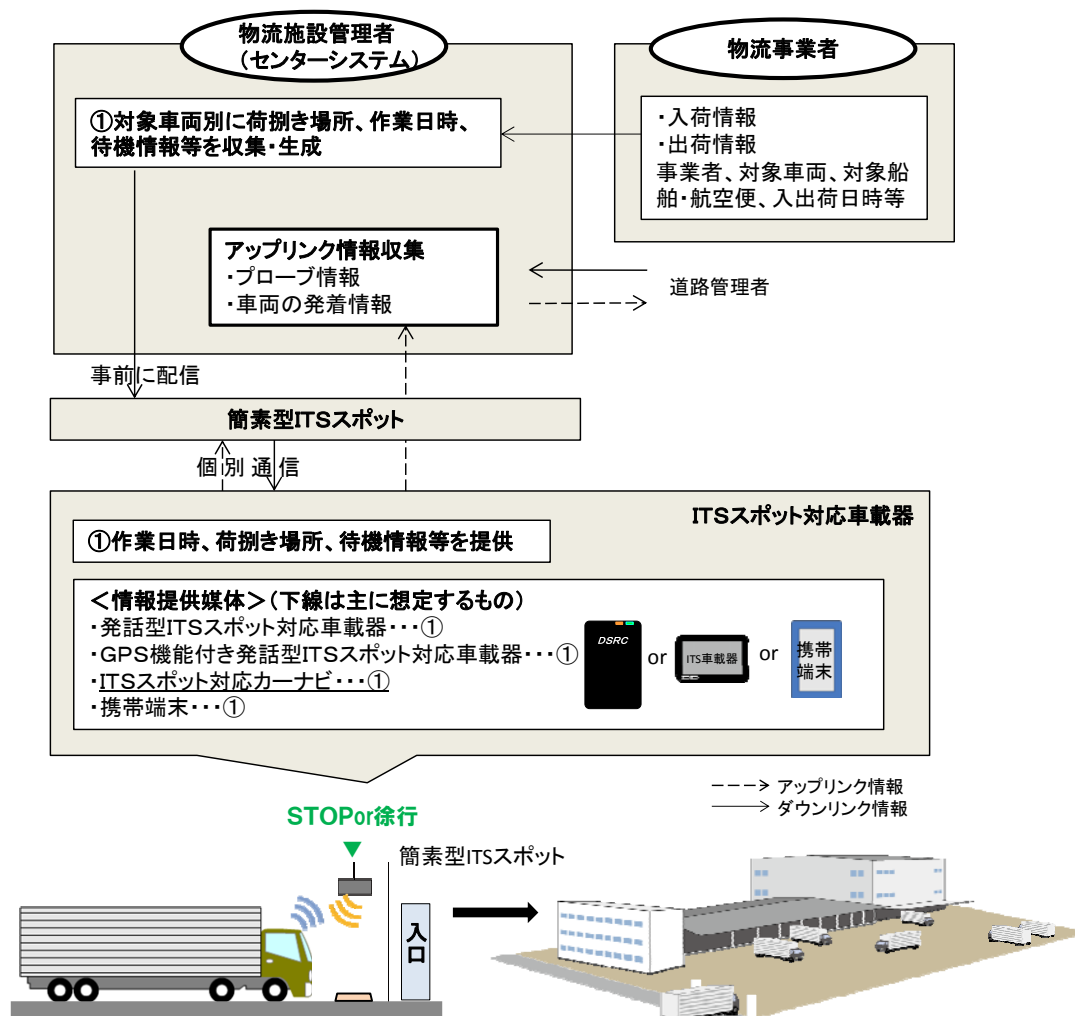


図 4.1-2 荷捌き場所案内サービスのイメージ

② サービスの目的

サービスの目的は、物流・港湾施設等の施設利用者の施設内でのスムーズな移動を支援するための情報提供を行い、施設利用における利便性向上とともに、施設内のうろつき交通や所定の待機駐車スペースへの誘導を行うことで施設内の交通の安全を図ることである。

2) サービスの流れ

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、必須の共通機能とし別途(6)において整理した。

① 施設利用情報の収集

サービス提供者は、当該施設を利用する車両の施設利用条件を収集する。

② 提供情報の作成

サービス提供者は、施設利用条件より、車両別の提供情報を作成する。なお、作成する提供情報には、当該車両の識別情報、荷捌き場所、荷捌き場所への経路、利用時間等とする。なお、情報内容に応じて、情報提供位置を指定できるものとする。

③ 簡素型 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、簡素型 ITS スポットに提供情報を配信する。なお、個車への荷捌き場所等の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。

④ 簡素型 ITS スポットでの提供情報の送受信

簡素型 ITS スポットでは、配信された提供情報を受信し蓄積する。簡素型 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。

⑤ 提供情報の受信と表示再生

ITS スポット（ETC2.0）対応装置では、簡素型 ITS スポットからの当該車両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。ただし、自車以外の個車情報は、無視するものとする。なお、情報提供位置が指定されている場合は、その場所で提供情報を再生する。

3) サービス実現に向けた検討事項

このサービスは、特定の車両に対してサービスを提供するものであり、個別通信により行う。このため、路車間の通信エリア、情報量について検討が必要である。また、物流・港湾施設内は、公道でないことにも留意する必要がある。

また、同報通信による VICS 情報提供サービスで施設レイアウト等を提供し、音声により個車への経路誘導情報の提供と言うような組み合わせによる情報提供を行う場合には、情報提供再

生の優先度について検討が必要である。

さらに、スマートフォン、タブレット等の ITS スポット (ETC2.0) 対応携帯端末と ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器との連携については、一部の ITS スポット対応車載器で対応しているが、統一的な仕様とはなっていない。このことから、携帯端末と ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器との連携については、仕様を検討していく必要がある。

(3) 駐車場案内サービス

1) サービスの概要と目的

① サービス概要

駐車場施設内レイアウト等の静的情報を、駐車場利用者に以下のような情報を提供する。

- ・ 駐車場施設レイアウト等の静的情報の提供
- ・ 構内の走行時の注意喚起情報の提供 等

本サービスのイメージを、図 4.1-3 に示す。

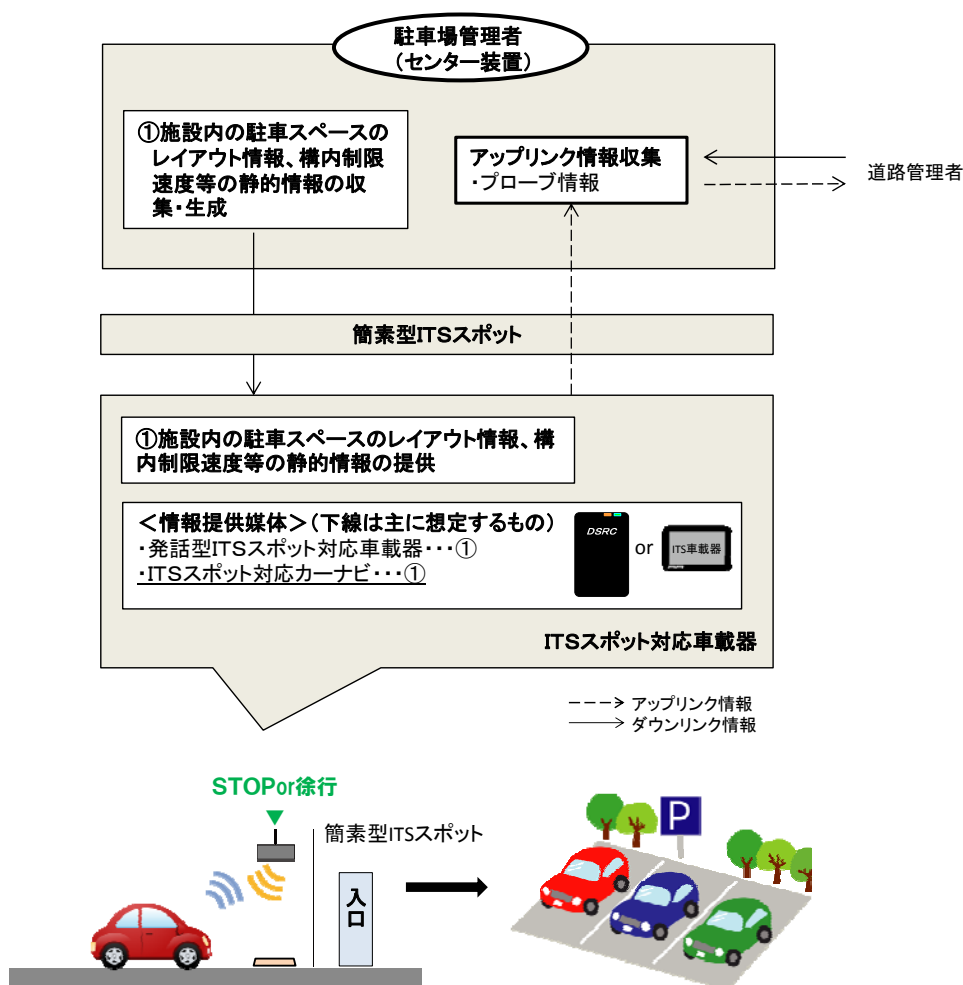


図 4.1-3 駐車場案内サービスのイメージ

② サービスの目的

サービスの目的は、駐車場利用車両の駐車スペースへの移動をサポートのするための情報提供を行い、施設利用における利便性向上、施設内のうろつき交通の削減を図るとともに、施設内での安全対策として注意喚起を行うことである。

2) サービスの流れ

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、必須の共通機能とし別途(6)において整理した。

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、作成する提供情報には、当該施設の全体施設レイアウト、歩行者ありなどの注意喚起等の静的な固定情報とする。

② 簡素型 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、簡素型 ITS スポットに提供情報を配信する。

③ 簡素型 ITS スポットでの提供情報の送受信

簡素型 ITS スポットでは、配信された提供情報を受信し、ITS スポット（ETC2.0）対応装置に配信する。

④ 提供情報の受信と表示再生

ITS スポット（ETC2.0）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

ここでのサービスは、現行の ITS スポットの機能で実現可能である。ただし、駐車場は、公道でないことに留意し、提供情報作成に留意が必要であり、簡素型 ITS スポットの運用のガイドライン等を整理することが望ましい。

また、スマートフォン、タブレット等の携帯端末と ITS スポット（ETC2.0）対応車載器との連携については、一部の ITS スポット（ETC2.0）対応車載器で対応しているが、統一的な仕様とはなっていない。このことから、携帯端末と ITS スポット（ETC2.0）対応車載器との連携については、仕様を検討していく必要がある。

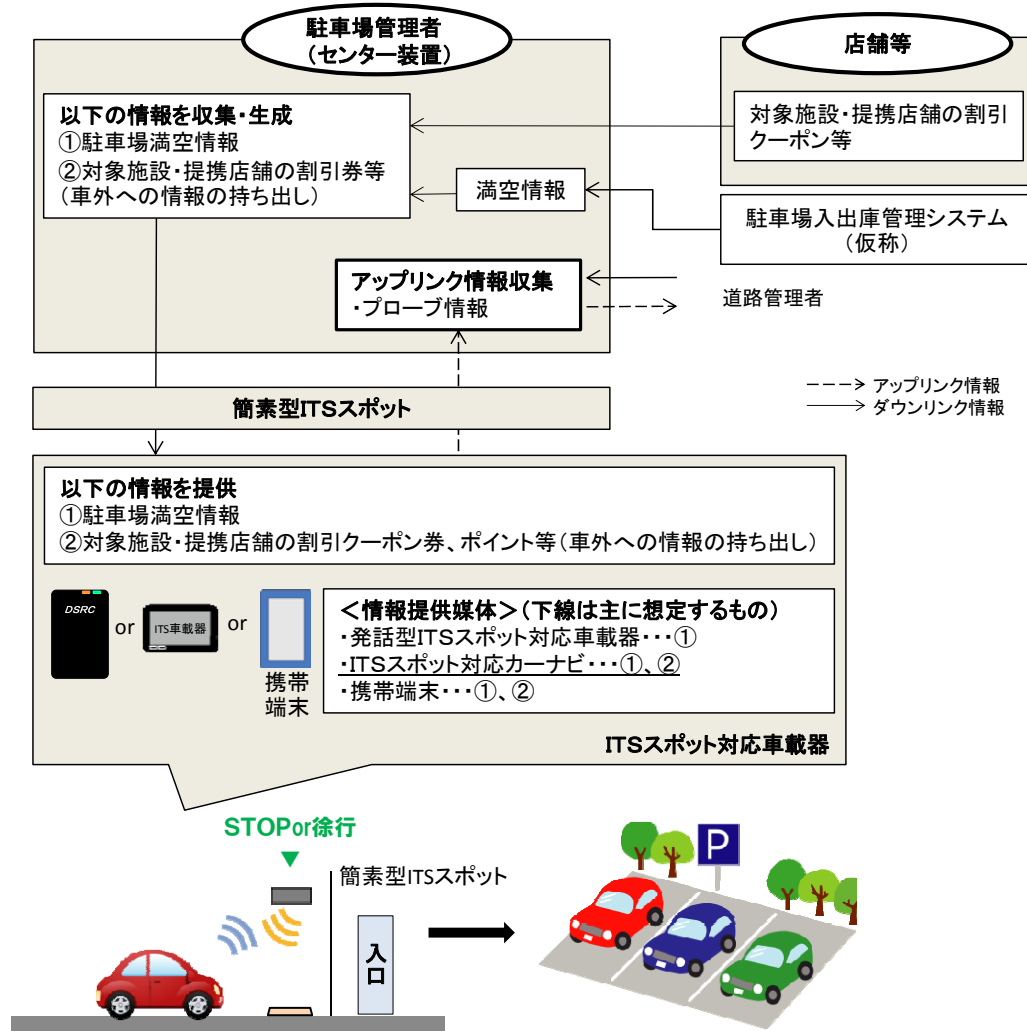
(4) 駐車場利用情報提供サービス

1) サービスの概要と目的

① サービス概要

駐車場利用情報提供サービスは、駐車場の入り口でのリアルタイムな駐車場満空情報の提供とともに、当該施設の利用者へのお得情報（クーポン、ポイント付与）等を提供する。

本サービスのイメージを、図 4.1-4 に示す。



② サービスの目的

サービスの目的は、駐車場利用車両の駐車スペースへの移動をサポートのするための情報提供を行い、施設利用のサービス向上と利用促進、施設内のうろつき交通の削減とともに施設内での安全対策として注意喚起を行うことである。

2) サービスの流れ

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、必須の共通機能とし別途(6)において整理した。

① 施設利用情報の収集

サービス提供者は、当該駐車場の満空情報リアルタイムに収集するとともに、当該駐車場の施設のお得情報も収集する。

② 提供情報の作成

サービス提供者は、収集した施設利用情報より提供情報を作成する。なお、作成する提供情報には、当該施設の満空情報とお得情報を定期的に情報更新する。

③ 簡素型 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、簡素型 ITS スポットに提供情報を配信する。

④ 簡素型 ITS スポットでの提供情報の送受信

簡素型 ITS スポットでは、配信された提供情報を受信し、ITS スポット（ETC2.0）対応装置に配信する。

⑤ 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

このサービスは、現行の ITS スポットの機能で実現可能である。ただし、駐車場は、道路管理者の管理対象でない場合が多いことを踏まえ、提供情報作成に関する役割分担等に留意が必要である。情報提供にあたっては、満空情報やお得情報は施設毎に異なるが、これらのデータ形式等は統一した仕様とすることが望ましく、簡素型 ITS スポットの運用のガイドライン等に留意点とともに整理する必要がある。

また、スマートフォン、タブレット等の携帯端末と ITS スポット（ETC2.0）対応車載器との連携については、一部の ITS スポット（ETC2.0）対応車載器で対応しているが、統一的な仕様と

はなっていない。このことから、携帯端末と ITS スポット(ETC2.0) 対応車載器との連携については、仕様を検討していく必要がある。

(5) 駐車場等出口での情報提供サービス

1) サービスの概要と目的

① サービス概要

物流施設や駐車場の退場後の道路交通情報などの動的情報を利用者に提供する。

本サービスのイメージを、図 4.1-5 に示す。

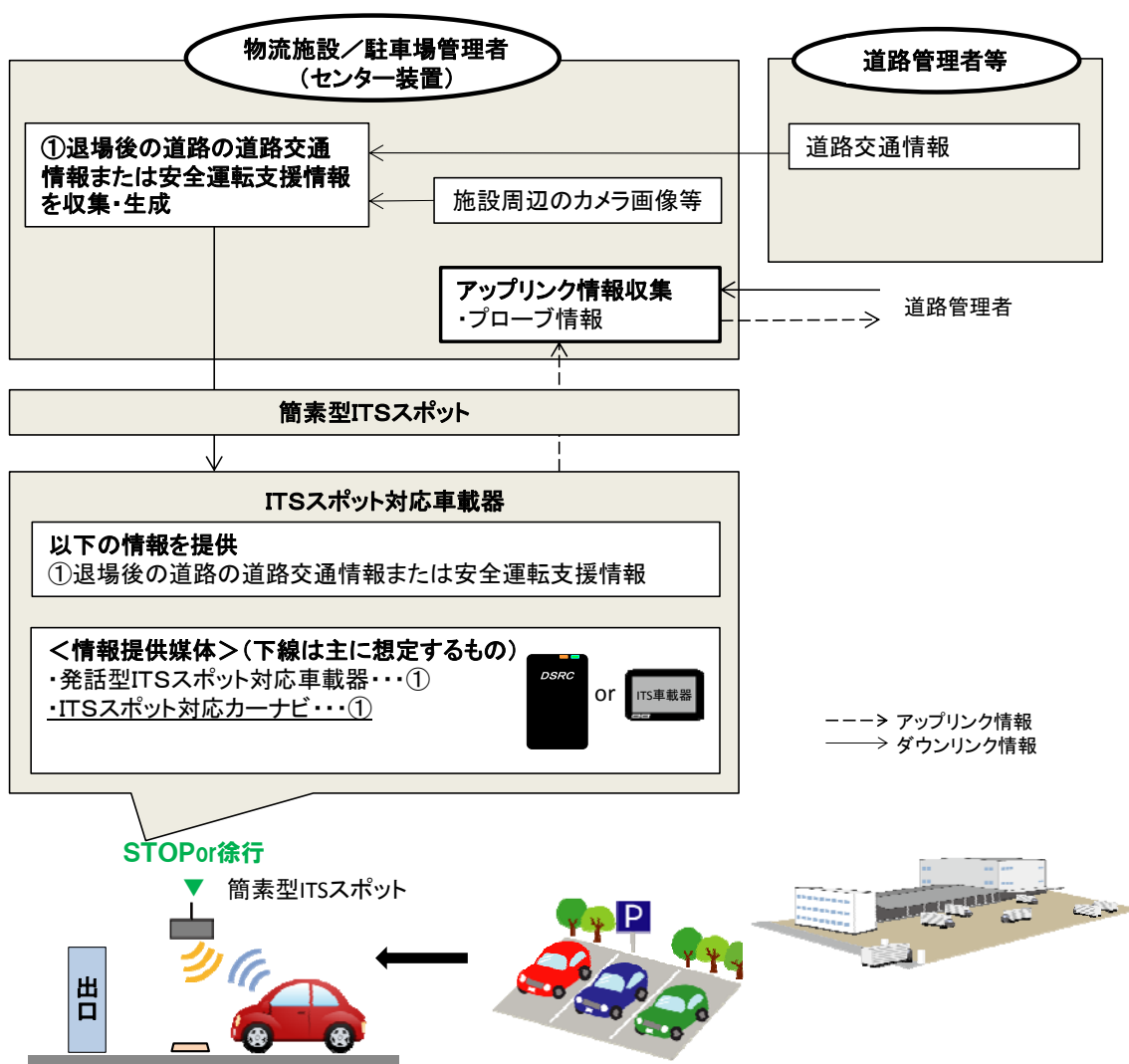


図 4.1-5 駐車場等出口情報提供サービスのイメージ

② サービスの目的

サービスの目的は、物流施設や駐車場の利用車両に対し、施設出口付近や施設周辺の道路交通情報の提供を行い、施設利用のサービス向上と利用促進、施設内のスムーズな移動をサポートする行うことである。

2) サービスの流れ

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、必須の共通機能とし別途(6)において整理した。

① 施設利用情報の収集

サービス提供者は、当該施設周辺の道路交通情報をリアルタイムに収集する。

② 提供情報の作成

サービス提供者は、収集した道路交通情報より提供情報を作成する。なお、作成する提供情報には、当該施設の道路交通情報として、渋滞状況または旅行速度等の交通状況を定期的に情報更新する。

③ 簡素型 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、簡素型 ITS スポットに提供情報を配信する。

④ 簡素型 ITS スポットでの提供情報の送受信

簡素型 ITS スポットでは、配信された提供情報を受信し、ITS スポット (ETC2.0) 対応装置に配信する。

⑤ 提供情報の受信と表示再生

ITS スポット (ETC2.0) 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

このサービスは、現行の ITS スポットの機能で実現可能である。

ただし、駐車場は、道路管理者の管理対象でない場合が多いことを踏まえ、提供情報作成に関する役割分担等に留意が必要である。情報提供にあたっては、これらのデータ形式等は統一した仕様とすることが望ましく、簡素型 ITS スポットの運用のガイドライン等に留意点とともに整理する必要がある。

また、スマートフォン、タブレット等の携帯端末と ITS スポット（ETC2.0）対応車載器との連携については、一部の ITS スポット（ETC2.0）対応車載器で対応しているが、統一的な仕様とはなっていない。このことから、携帯端末と ITS スポット（ETC2.0）対応車載器との連携については、仕様を検討していく必要がある。

(6) プローブ情報収集サービス

1) サービスの概要と目的

① サービス概要

駐車場の施設を利用する車両のプローブデータを収集する。
本サービスのイメージを、図 4.1-6 に示す。

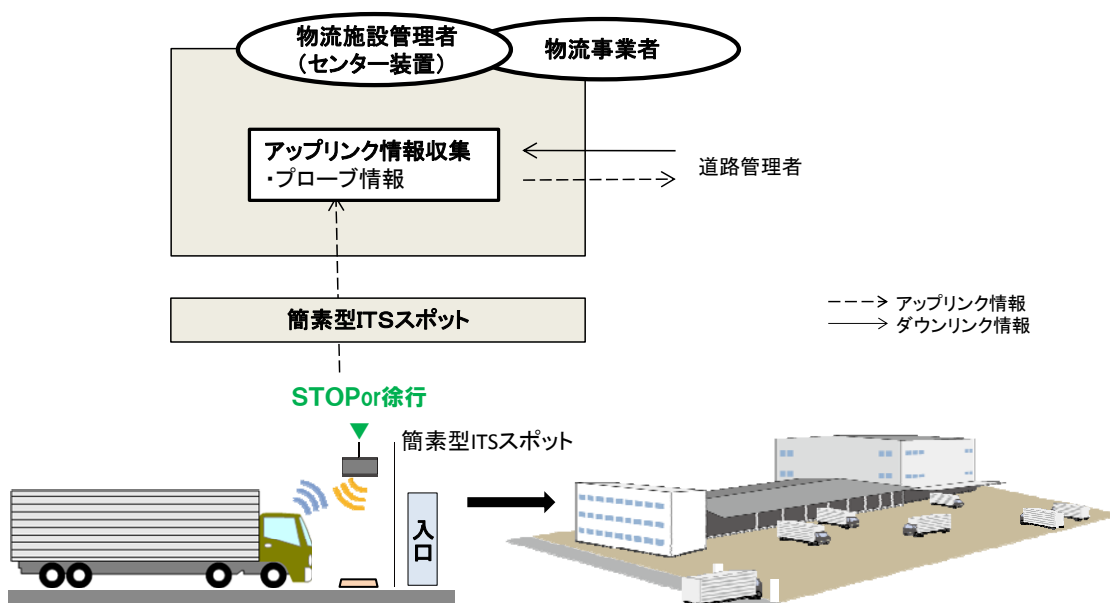


図 4.1-6 プローブ情報収集サービスのイメージ

② サービスの目的

道路管理者での交通状況把握とともに、当該駐車場利用車両の

走行情報を事業者に提供し、施設利用の効率化とサービス向上を図ることである。

2) サービスの概略手順

本サービスの概略手順は、3.1.2(4) 走行経路情報提供サービスと同様である。

3) サービス提供装置と提供情報の形式

本サービスのサービス提供装置と提供情報の形式は、3.1.2(4) 走行経路情報提供サービスと同様である。

4) サービス実現に向けた検討事項

本サービスにあたっては、簡素型 ITS スポットで収集したプローブ情報を道路管理者が収集できる仕組みが必要である。

4.1.2 検討対象サービスの具体化検討

平成 25 年度に検討、整理した簡素型 ITS スポットを用いたサービス（4.1.1 の整理結果）について、用語の統一や最新動向との整合等の観点などからサービス内容を以下のとおり再整理した。

(1) 物流施設案内サービス

「Ⅰ.物流施設案内サービス」の概要を表 4.1-2 に示す。

表 4.1-2 「Ⅰ.物流施設案内サービス」の概要

名称	Ⅰ.物流施設案内サービス
目的	物流・港湾施設、駐車場等の施設利用者の施設内でのスムーズな移動を支援するための情報提供を行い、施設利用における利便性向上とともに、施設内のうろつき交通の抑制や所定の待機駐車スペースへの誘導を行うことで施設内の交通の安全を図る。
サービス内容	駐車場、物流・港湾施設等の出入口等に、簡素化 ITS スポットを設置し、物流施設利用者に以下の「施設案内情報」を提供する ・物流施設内レイアウト等の静的情報の提供 ・駐車場施設レイアウト等の静的情報の提供 ・構内の速度等の制限事項の情報提供 等
サービス利用者	大型車（特殊車両を含む）
サービス利用場所	物流・港湾施設、駐車場等の公道でない場所
サービス提供方法	現在使用されていない VICS 大区分 ID のうち、未使用の ID（以下「未使用 ID」という）に対して大型車用としての定義を行い提供する。この情報提供が必要な車両は、この ID を再生する機能を備えた車載器を搭載する。
サービス提供形式	文字、音声、音声＋画像
サービス受信装置	ITS スポット（ETC2.0）対応カーナビ、GPS 付発話型車載器、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	補助的な固定情報の提供であり、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。
路車間の通信方法	同報通信
情報の更新間隔	固定情報だが、施設等側の情報更新にともない随時更新する。
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。
全体構成イメージ（案）	
処理手順	(1) センター装置で提供情報の作成 (2) センター装置から ITS スポットへの情報を送信 (3) ITS スポットでの情報の受信 (4) ITS スポットでの情報の保持 (5) ITS スポットから車両側への情報を送信 (6) 車両側での情報の受信 (7) 車両側で情報を蓄積 (8) 車両側で情報提供場所の照合 (9) 車両側で提供情報の表示再生（対象車種以外の場合は再生しない）
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。 ・物流基地内や港湾施設内は、地図データ上に道路として示されていないため、カーナビ連携型では基本的に再生できない。
備考	「未使用 ID」を使用しない実現方法についても検討する。

(2) 荷捌き場所案内サービス

「Ⅱ．荷捌き場所案内サービス」の概要を表 4.1-3 に示す。
なお、路車間の通信方法を個別通信から同報通信に変更した。
また、簡素化のため、施設管理者に依存する部分が大きい車両
情報による検索機能を簡素型 ITS スポットではなくセンター装
置側で行うものとした。

表 4.1-3 「Ⅱ.荷捌き場所案内サービス」の概要

名称	Ⅱ. 荷捌き場所案内サービス
目的	物流・港湾施設等の施設利用者の施設内でのスムーズな移動を支援するための情報提供を行い、施設利用における利便性向上とともに、施設内のうろつき交通の抑制や所定の待機駐車スペースへの誘導を行うことで施設内の交通の安全を図る。
サービス内容	物流・港湾施設等で、施設利用者に下記の「荷捌き案内情報」を提供する。 ・荷捌き場所案内情報（個車の荷捌き場所等） ・荷捌き時間情報（個車の荷捌き可能な日時）
サービス利用者	大型車（特殊車両を含む）
サービス利用場所	物流・港湾施設、駐車場等の公道でない場所
サービス提供方法	対象車両を特定し、通信エリア内の対象車両に対して同報通信で提供する。
サービス提供形式	文字、音声、音声＋画像
サービス受信装置	ITS スポット（ETC2.0）対応カーナビ、GPS 付発話型車載器、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	提供する情報内容は、個別車両毎の情報であり、サービス提供による効果を確認する場合には、サービス提供の受信確認等が必要である。
路車間の通信方法	同報通信
情報の更新間隔	荷捌き場所等の変更の都度更新
システムの応答	停止中または徐行中の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	荷積み荷降ろし作業等に関する情報を収集する必要がある。
全体構成イメージ（案）	※青文字&青矢印：ダウンリンク、赤文字&赤矢印：アップリンク
処理手順	(1) 事前に対象車両の車両情報を登録 (2) センター装置で提供情報（検索用データ）を作成 (3) 車両側から ITS スポットに情報提供の要求（車両情報を送信） (4) ITS スポットからセンター装置に車両情報を送信 (5) センター装置で車両情報により情報検索 (6) センター装置で提供情報（検索結果）を作成 (7) センター装置から ITS スポットへ情報を送信 (8) ITS スポットで情報を受信 (9) ITS スポットで情報を保持 (10) ITS スポットから車両側への情報を送信 (11) 車両側での情報を受信 (12) 車両側で情報を蓄積 (13) 車両側で情報提供場所の照合 (14) 車両側で提供情報の表示再生
課題	・個別車両への情報提供に対応した 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、情報検索処理時間、蓄積情報量等の個別車両への情報提供のための性能要求について検討する必要がある。
備考	

(3) 駐車場案内サービス

「Ⅲ．駐車場案内サービス」の概要を表 4.1-4 に示す。

表 4.1-4 「Ⅲ．駐車場案内サービス」の概要

名称	Ⅲ．駐車場案内サービス
目的	駐車場利用車両の駐車スペースへの移動をサポートのするための情報提供を行い、施設利用における利便性向上、施設内のうろつき交通の削減を図るとともに、施設内での安全対策として注意喚起を行う。
サービス内容	駐車場利用者に対して、以下のような「施設案内情報」を提供する。 ・ 駐車場施設レイアウト等の静的情報の提供 ・ 構内の走行時の注意喚起情報の提供（制限速度等） 等
サービス利用者	一般車
サービス利用場所	駐車場等の公道でない場所
サービス提供方法	現行の VICS 情報提供サービスで提供可能である。ただし、ITS スポット（ETC2.0）対応携帯端末への対応が必要である。
サービス提供形式	文字、画像表示＋音声
サービス受信装置	ITS スポット（ETC2.0）対応カーナビ、GPS 付発話型車載器、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	補助的な固定情報の提供であり、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。
路車間の通信方法	同報通信
情報の更新間隔	固定情報
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。
全体構成イメージ（案）	簡素型 ITS スポット ※青文字&青矢印：ダウンリンク
処理手順	(1) センター装置で提供情報の作成 (2) センター装置から ITS スポットへの情報を送信 (3) ITS スポットでの情報を受信 (4) ITS スポットから車両側への情報の送信 (5) 車両側での情報を受信 (6) 車両側で提供情報の表示再生
課題	特になし
備考	

(4) 駐車場利用情報提供サービス

「Ⅳ．駐車場利用情報提供サービス」の概要を表 4.1-5 に示す。

表 4.1-5 「Ⅳ．駐車場利用情報提供サービス」の概要

名称	Ⅳ．駐車場利用情報提供サービス
目的	駐車場利用車両の駐車スペースへの移動をサポートのするための情報提供を行い、施設利用のサービス向上と利用促進、施設内のうろつき交通の削減とともに施設内での安全対策として注意喚起を行うことである。
サービス内容	駐車場の入り口でのリアルタイムな駐車場満空情報の提供とともに、当該施設の利用者へのお得情報（クーポン、ポイント付与）等を提供する。
サービス利用者	一般車
サービス利用場所	駐車場等の公道でない場所
サービス提供方法	現行の VICS 情報提供サービスで提供可能である。ただし、ITS スポット (ETC2.0) 対応携帯端末への対応が必要である。
サービス提供形式	文字、画像表示＋音声
サービス受信装置	ITS スポット（ETC2.0）対応カーナビ、GPS 付発話型車載器、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	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。
路車間の通信方法	同報通信
情報の更新間隔	駐車場満空情報は即時更新、店舗等利用情報は随時更新
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	当該施設の駐車場満空情報とお得情報を収集する必要がある。
全体構成イメージ（案）	
処理手順	(1) センター装置で提供情報の作成 (2) センター装置から ITS スポットへの情報送信 (3) ITS スポットでの情報受信 (4) ITS スポットから車両側への情報送信 (5) 車両側での情報受信 (6) 車両側で提供情報の表示再生
課題	ITS スポット（ETC2.0）対応車載器と携帯端末等とのインタフェースを市販の仕様（Bluetooth）を踏まえ整理する必要がある。
備考	

(5) 駐車場等出口での情報提供サービス

「V. 駐車場等出口での情報提供サービス」の概要を表 4.1-6 に示す。

表 4.1-6 「V. 駐車場等出口での情報提供サービス」の概要

名称	V. 駐車場等出口での情報提供サービス
目的	物流施設や駐車場の利用車両に対し、施設出口付近や施設周辺の道路交通情報の提供を行い、施設利用のサービス向上と利用促進、施設内のスムーズな移動をサポートする。
サービス内容	物流施設や駐車場の退場後の道路交通情報などの動的情報を利用者に提供する。 ・退場後の道路の道路交通情報、安全運転支援情報 ・施設周辺の画像（施設出口付近の街路の混雑状況等） 等
サービス利用者	一般車
サービス利用場所	駐車場等の公道でない場所
サービス提供方法	現行の VICS 情報提供サービスで提供可能である。
サービス提供形式	文字、画像表示＋音声
サービス受信装置	ITS スポット（ETC2.0）対応カーナビ、GPS 付発話型車載器、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	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。
路車間の通信方法	同報通信
情報の更新間隔	即時更新
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	道路管理者が提供している道路交通情報や施設側のカメラシステムの連携が想定される。
全体構成イメージ（案）	関連システム（施設周辺のカメラ等） 簡素型 ITS スポット ITS スポット(ETC2.0)対応車載器（ITS スポット（ETC2.0）対応カーナビ、GPS 付発話型車載器） ※青文字&青矢印：ダウンロード
処理手順	(1) センター装置において提供情報の作成（関連システム等と連携） (2) センター装置から ITS スポットへの情報を送信 (3) ITS スポットでの情報受信 (4) ITS スポットから車両側への情報を送信 (5) 車両側での情報を受信 (6) 車両側で提供情報の表示再生
課題	道路管理者からの道路交通情報の収集については、JARTIC 等からの収集方法を整理する。
備考	

(6) プローブ情報収集サービス

「Ⅵ. プローブ情報収集サービス」の概要を表 4.1-7 に示す。
 なお、本サービスでは、道路管理者のプローブサーバへの接続は不要であるが、大型車両管理個別会議においてプローブ情報収集のために道路管理者のプローブサーバに接続することになっているため全体構成イメージにプローブサーバ（道路管理者）を追加した。

表 4.1-7 「Ⅵ. プローブ情報収集サービス」の概要

名称	Ⅵ. プローブ情報収集サービス
目的	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。
サービス内容	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する。
サービス利用者	大型車（特殊車両含む）の運行管理を行う事業者
サービス利用場所	事業者の施設内（直接、ドライバーに提供するサービスはない）
サービス提供方法	現行のプローブ情報収集サービスを利用する。
サービス提供形式	直接、ドライバーに提供するサービスはない。
サービス受信装置	直接、ドライバーへの提供サービスはないが、以下の装置でプローブデータを収集する。 ITS スポット（ETC2.0）対応カーナビ、GPS 付発話型車載器
サービスの品質	特定車両の経路情報を事業者に提供するが、出発地から目的地までの走行経路の情報が繋がる必要がある。
路車間の通信方法	プローブのみ個別通信（現行仕様）
情報の更新間隔	関係なし
システムの応答	現行のプローブ情報収集サービスと同レベル
関連システム	特定車両のプローブ情報を抽出するため、特定プローブ収集装置との連携が必要である。 また、事業者に走行経路情報を提供するために、事業者からの情報提供要求と情報提供ができるシステムが必要である。
全体構成イメージ（案）	※青文字&青矢印：ダウンリンク、赤文字&赤矢印：アップリンク
処理手順	(1) 車載器はプローブデータを収集蓄積 (2) 車載器から ITS スポットにプローブデータのアップリンク (3) ITS スポットは、アップリンクされたプローブデータを受信し保持 (4) ITS スポットからセンター装置にプローブデータを送信 (5) センター装置に特定プローブデータを蓄積 (6) センター装置からプローブサーバ（道路管理者）にプローブデータを送信 (7) 事業者からセンター装置（施設管理者）に情報提供要求 (8) センター装置（施設管理者）から特定車両の走行経路情報提供
課題	特になし
備考	

ITS スポットでプローブデータを収集する場合の課題を表 4.1-8 に示す。

表 4.1-8 プローブデータ収集の課題

実道上の ITS スポットのみ(経路情報収集装置を含む)で簡素型は併用せず		
条件	最後の ITS スポットから物流基地等までの距離が短い(約 25km 以下)場合 (往復分がタグ容量内に収まる場合)	最後の ITS スポットから物流基地等までの距離が長い(約 25km 以上)場合 (往復分がタグ容量を超える場合)
特徴 ▲:課題	物流基地等までのラストワンマイルを含む走行履歴は収集可能 ▲ 物流基地等に到着するまでの走行履歴の収集が翌稼働日になるなど、時間を要する可能性がある	▲ 物流基地等までの走行履歴の一部が欠落する
収集可能範囲のイメージ	ITS スポット② 高速道路 ITS スポット① 物流基地等 県道 ITS スポット②で---の全てが収集可。	ITS スポット② ITS スポット① 物流基地等 県道 ITS スポット②で---の範囲が収集可。 ただし、---はタグ容量不足で削除される。
共通事項	物流基地を出発後、走行履歴を最初に収集するタイミングは、最初の ITS スポットを通った時点で共通。	

- 備考
- ・物流基地はインターチェンジ付近や幹線道路沿いに位置することが多く、上表中央の走行履歴蓄積用タグの容量が超過する状況(概ね片道 25km 以上で発生すると推定)の発生確率は低いものと推測できる。
 - ・上記も考慮し、最後の ITS スポットから物流基地等までの片道の距離が長い場合は本表では割愛した。
 - ・条件欄などに記載の 25km、50km などの距離は、走行履歴蓄積用タグが満杯になるまでの距離として想定した値である。

ITS スポットを用いる場合、以下の課題がある。

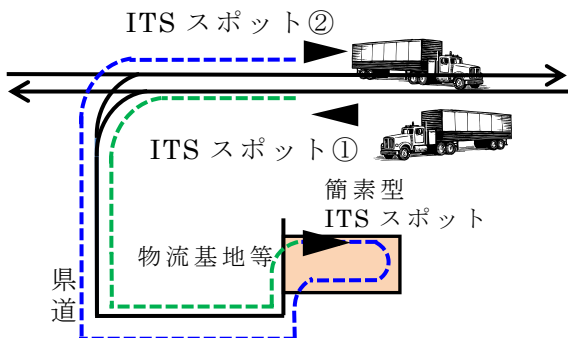
- ・物流基地等に到着するまでの走行履歴の収集が翌稼働日になるなど、時間を要する可能性がある。
- ・最後の ITS スポットから物流基地等までの距離が長い(約 25km 以上)場合、物流基地等までの走行履歴の一部が欠落する。

※電波ビーコン 5.8GHz 帯発話型 ITS 車載器向けデータ形式仕様書・解説書 アップリンク編 Rev. 1.2. (HID0)によると、

走行履歴の蓄積タイミング（前回蓄積した地点から 200m 走行した時点）は、高速道路において概ね 80km 分の走行履歴をアップリンクできるように設計されている。走行履歴は、進行方向が前回蓄積した地点から 45 度以上変化した時点においても蓄積するが、一般道の場合、道路線形の変化が大きく、交差点を利用することもあるため、高速道路よりも短い 50km 程度しか蓄積できないと言われている（HIDO に対するヒアリング結果）。ここでは、走行履歴を蓄積できる範囲を ITS スポットから物流基地等まで往復 50km 以内と考え、物流施設までの距離の目安を約 25km とした。

簡素型 ITS スポットを併用する場合のメリットを表 4.1-9 に示す。

表 4.1-9 簡素型 ITS スポットを併用する場合のメリット

	簡素型 ITS スポットを併用する
条件	最後の ITS スポットから物流基地等までの距離が約 50km 以下の場合
特徴 ○:メリット	○ 物流基地等までのラストワンマイルを含む走行履歴が収集可能 ○ 物流基地等に到着するまでの走行履歴の収集がタイムリーに可能
収集可能範囲のイメージ	 簡素型 ITS スポットで—の範囲が収集可。 ITS スポット②で—の範囲が収集可。
共通事項	物流基地を出発後、走行履歴を最初に収集するタイミングは、最初の ITS スポットを通った時点で共通。

民間の物流基地等に設置した簡素型 ITS スポットを併用する場合は、物流基地等までの最終走行履歴を収集することができるため、ITS スポットと物流基地等までの距離が長い場合の走行履歴の欠落がなくなり、物流基地等までの走行履歴の収集がタ

イムリーに行えるようになることが期待される。

(7) 利用車番号通知サービス

ETC 車載器の個々の情報から利用車番号変換ソフトにより変換された番号を用いて行なわれる民間活用サービス（「利用車番号サービス」という）が普及している。このサービスでは、サービス提供事業者が作成した（利用車番号と紐付いた）契約者データベースと、路側機から取得した利用車番号を照合・認証することで、入退管理サービスや決済サービス、顧客管理サービス等を提供する。（「ETC 民間活用 導入マニュアル：ITS Japan」より）

本サービスは、簡素型 ITS スポットを用いて、ETC 車載器（ITS スポット対応車載器を含む）から利用車番号（ITS-TEA が貸与する利用車番号変換ソフトを用いて利用車番号に変換可能）を収集し、利用車番号サービスを提供するサーバ装置に通知するものである。

「Ⅶ．利用車番号通知サービス」の概要を表 4.1-10 に示す。

表 4.1-10 「Ⅶ. 利用車番号通知サービス」の概要

名称	Ⅶ. 利用車番号通知サービス
目的	簡素型 ITS スポットを既に普及が進んでいる利用車番号サービスで利用できるようにする。
サービス内容	簡素型 ITS スポットを用いて ETC 車載器（ITS スポット（ETC2.0）対応車載器を含む）から利用車番号を収集し、利用車番号サービスの既設のサーバ装置等に通知する。
サービス利用者	一般車
サービス利用場所	駐車場等の公道でない場所
サービス提供方法	現行の ETC 車載器、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器を対象とする。
サービス提供形式	－
サービス受信装置	ETC 車載器（ITS スポット（ETC2.0）対応車載器を含む）
サービスの品質	個別車両の判別や課金に関係するため高い品質が求められる。
路車間の通信方法	個別通信
情報の更新間隔	固定情報
システムの応答	現行の ETC サービスと同レベル
関連システム	利用車番号サービスのサーバ装置等
全体構成イメージ（案）	簡素型 ITS スポット 利用車番号 ETC 車載器 （ITS スポット（ETC2.0） 対応車載器を含む） センタ装置 関連システム※ （利用車番号サービス） 利用車番号 利用車番号 ※ 関連システムでは利用車番号を用いて契約者情報と照合し、入出庫時刻の記録、ゲートの開閉等を行う。 赤文字&赤矢印：アップリンク
処理手順	(1) ETC 車載器（ITS スポット（ETC2.0）対応車載器を含む）から ITS スポットに利用車番号を送信 (2) ITS スポットからセンタ装置に利用車番号※を送信 (3) センタ装置から関連システムに利用車番号※を送信
検討課題	特になし
備考	本サービス提供時には、無線変調方式が異なるため他のサービスは行えない。

4.2 サービスの提供方法、システム構成案の検討

4.2.1 各サービスの提供に必要な機能の抽出

検討対象とする簡素型 ITS スポットの範囲は、路側無線装置本体、および路側無線装置の制御・監視のためのセンター装置の機能とする。(図 4.2-1 の点線囲み部分)

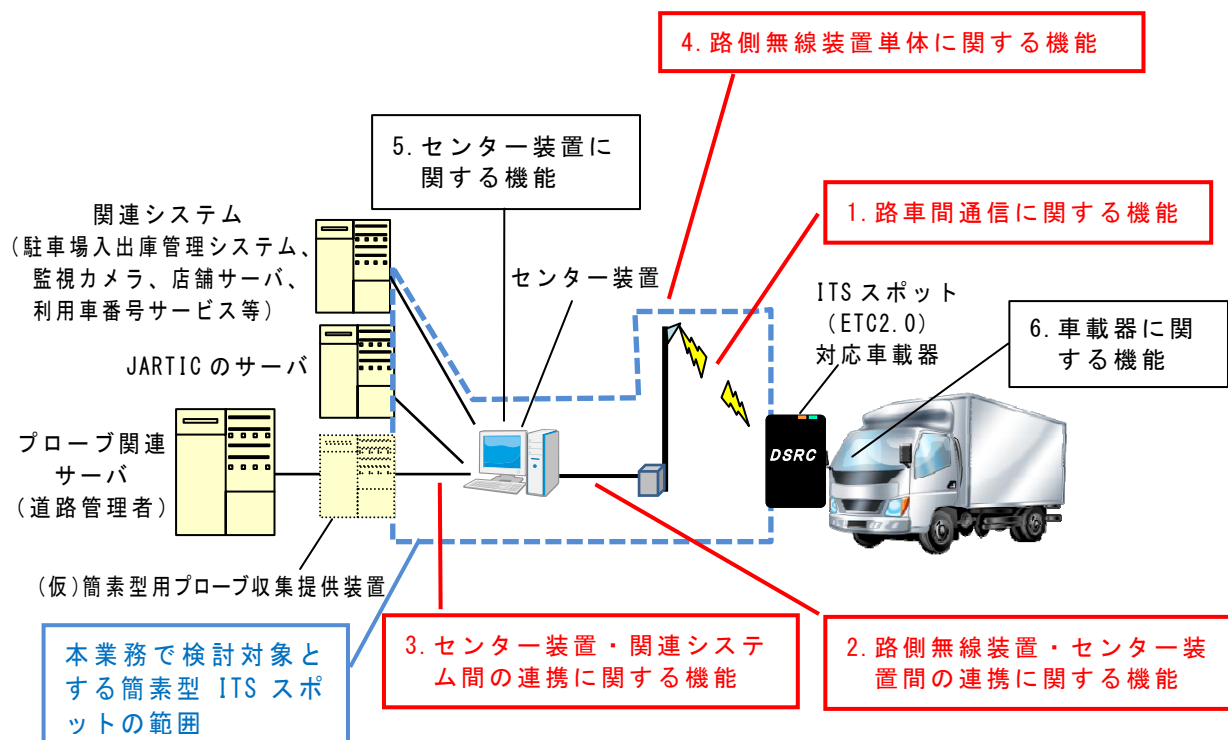


図 4.2-1 簡素型 ITS スポットの機能分類

各サービスに必要な機能を抽出するために 4.1.2 のサービス概要に基づき、各サービスの詳細手順を整理した上で、各サービスの機能概要と機能要件を整理する。この際、簡素型 ITS スポットの機能は図 4.2-1 の機能分類 (1. ～6.) に従い整理する。

(1) 物流施設案内サービス

1) 詳細手順の整理

本サービスの概略の手順は以下のとおりである。

- a) センター装置で提供情報（施設案内情報）を作成する。提供情報の作成には、VICS の大区分 ID（「VICS-ID」という）の内、既存の VICS 情報の提供用に使用されていない ID（「未使用 ID」という）に大型車用の定義を行い使用する。
- b) センター装置から路側無線装置に提供情報を送信し、路側無線装置から車載器に同報通信機能を用いて送信する。
- c) 車載器では、エリアイン直後から情報を受信する。
- d) 車載器では、情報提供条件（車両の現在位置と情報提供場所、情報提供方位）と照合し、情報提供条件に合致した場合に再生する。

サービス概要に基づき整理した詳細手順を図 4.2-2 に示す。

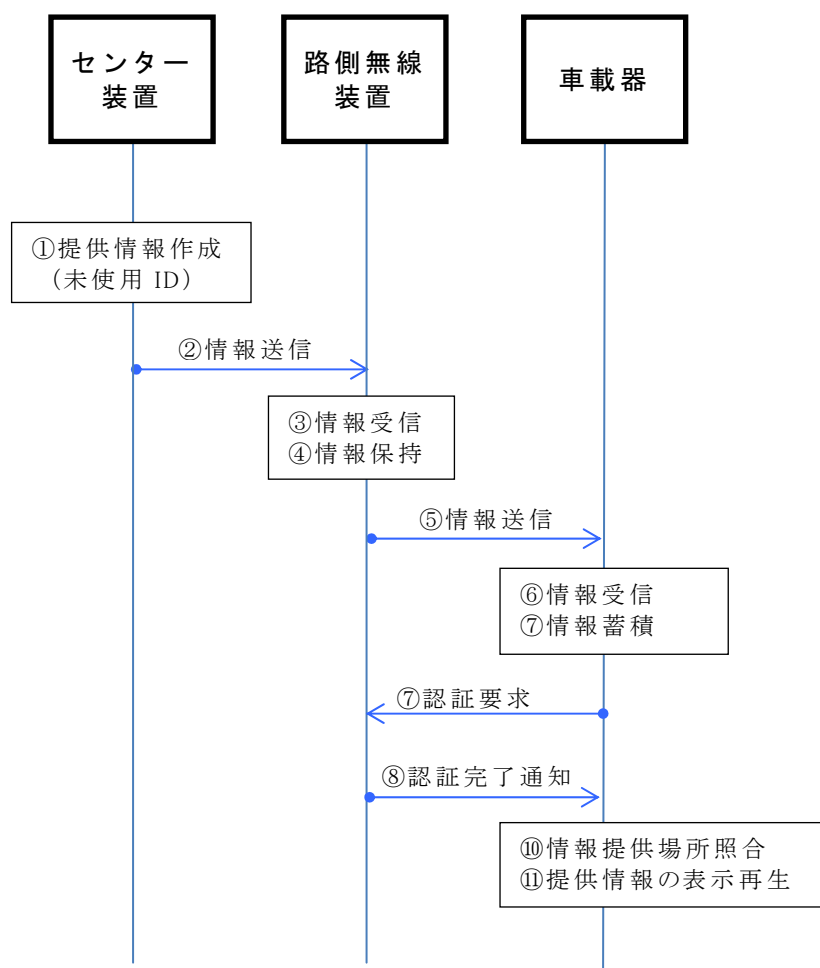


図 4.2-2 「I.物流施設案内サービス」の詳細手順

2) 機能の整理

1) の処理内容を機能に置きかえ、本サービスの各機能の機能概要を整理した。整理結果を以下に示す。

① 提供情報作成機能（未使用 ID）

未使用 ID を用いて提供情報（施設案内情報（物流施設内の荷捌き施設等のレイアウト、構内における制約事項（速度等の制限）））を作成する機能である。

VICS-ID を用いるため車載器による情報の表示再生には DSRC-SPF が必須である。

また、情報提供が必要な車両は、上記の未使用 ID を再生可能な車載器を搭載していることが前提となる。

② 路側無線装置への情報送信機能

センター装置で作成した提供情報を路側無線装置に送信する機能である。

③ センター装置からの情報受信機能

センター装置から送信された提供情報を路側無線装置で受信する機能である。

④ 情報保持機能

センター装置から受信した提供情報を路側無線装置のメモリに保持する機能である。提供情報は更新されるまで保持する。

⑤ 車載器への情報送信機能

メモリに保持した提供情報を路側無線装置から車載器に送信する機能である。

⑥ 路側無線装置からの情報受信機能

路側無線装置から送信された提供情報を車載器で受信する機能である。

⑦ 情報蓄積機能

路側無線装置から受信した提供情報を即時に表示せず車載器に蓄積する機能である。

⑧ 認証要求機能

DSRC-SPF の認証要求を路側無線装置から車載器に通知する機能である。

⑨ 認証完了通知機能

DSRC-SPF の認証完了を車載器から路側無線装置に通知する機能である。

⑩ 情報再生条件照合機能

情報の再生条件と車両の状態（車両の現在位置と情報提供場所、情報提供方位）を照合する機能である。

⑪ 情報再生機能（未使用 ID）

再生条件が一致した場合に情報（未使用 ID）を再生する機能である。VICS-ID の再生には、DSRC-SPF が必須である。

車載器は未使用 ID の再生に対応している必要がある。

表 4.2-1 に本サービスの機能一覧を示す。

表 4.2-1 「Ⅰ.物流施設案内サービス」の機能一覧

機能 番号	処理手順 番号※ ¹	機能名	対象	処理内容	機能 分類 ※ ²
I ①	(1)	提供情報作成機能（未使用 ID）	センター装置	提供情報※ ³ を未使用 ID※ ⁴ を用いて作成する。	5
I ②	(2)	路側無線装置への情報送信機能	センター装置	センター装置で作成した提供情報を路側無線装置に送信する。	2
I ③	(3)	センター装置からの情報受信機能	路側無線装置	センター装置から送信した提供情報を受信する。	2
I ④	(4)	情報保持機能	路側無線装置	センター装置から受信した提供情報をメモリに保持する。 提供情報は更新されるまで保持する。	4
I ⑤	(5)	車載器への情報送信機能	路側無線装置	メモリに保持した提供情報を路側無線装置から車載器に送信する。	1
I ⑥	(6)	路側無線装置からの情報受信機能	車載器	路側無線装置から送信した提供情報（未使用 ID）を受信する。	1
I ⑦	(7)	情報蓄積機能	車載器	路側無線装置から受信した提供情報を即時に表示せず蓄積する。	6
I ⑧	—	認証要求機能	路側無線装置	DSRC-SPF の認証要求を通知する。	1
I ⑨	—	認証完了通知機能	車載器	DSRC-SPF の認証完了を通知する。	1
I ⑩	(8)	情報再生条件照合機能	車載器	情報の再生条件と車両の状態※ ⁵ を照合する。	6
I ⑪	(9)	情報再生機能（未使用 ID）	車載器	再生条件が一致した場合に情報（未使用 ID）を再生する。 VICS-ID の再生には、DSRC-SPF が必須である。 車載器は未使用 ID の再生に対応している必要がある。	6

※¹ 表 4.1-2 の処理手順の番号に対応する。

※² 簡素型 ITS スポットの機能分類（図 4.2-1）の番号に対応する。

※³ 施設案内情報（物流施設内の荷捌き施設等のレイアウト、構内における制約事項（速度等の制限））

※⁴ 本サービスでは未使用 ID に対して大型車用としての定義を行い提供する。

※⁵ 車両の現在位置と情報提供場所、情報提供方位を照合する。

本サービスのシーケンス図を図 4.2-3 に示す。

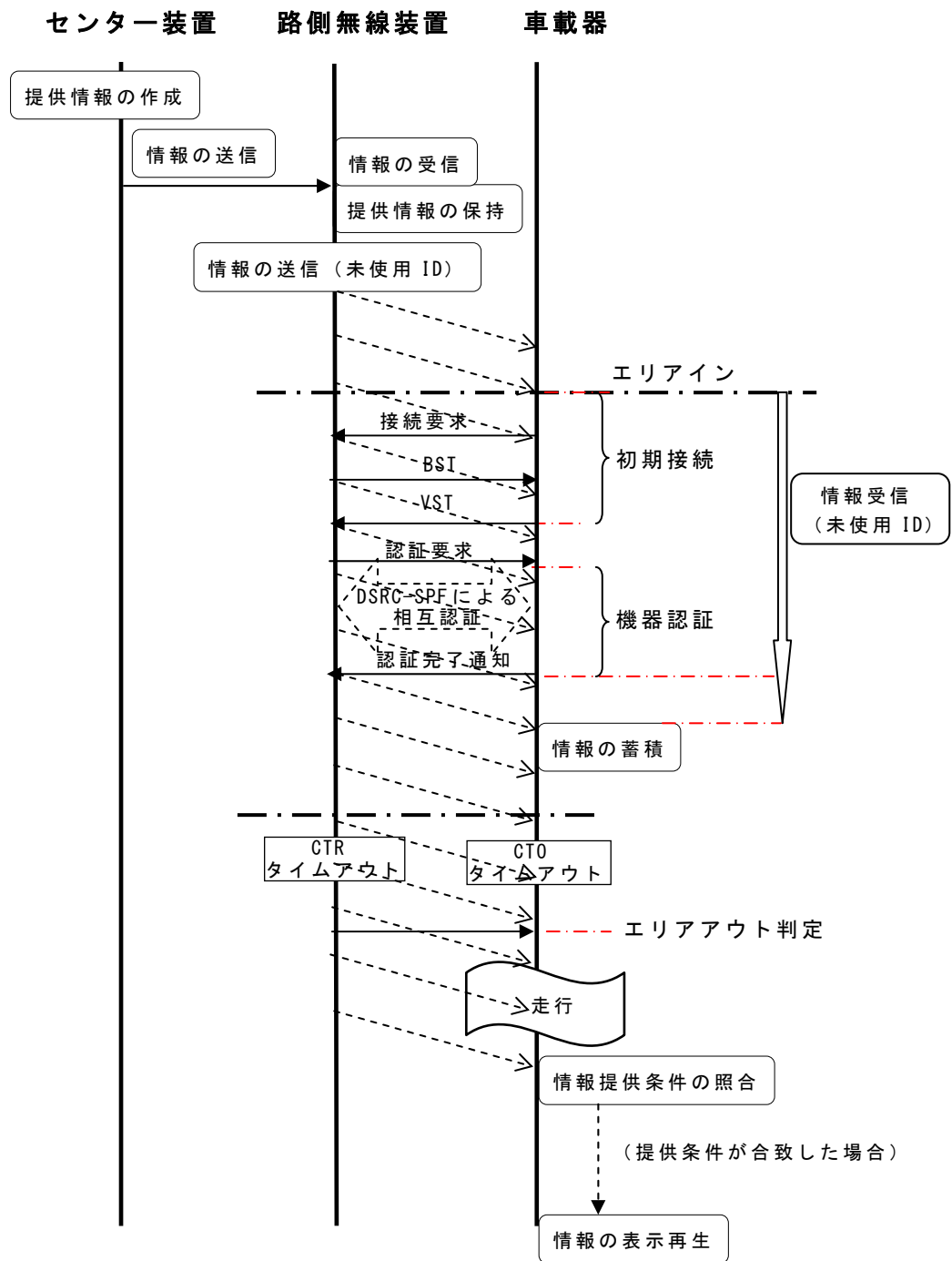


図 4.2-3 「I.物流施設案内サービス」のシーケンス図

(2) 荷捌き場所案内サービス

1) 詳細手順の整理

本サービスの概略の手順は以下のとおりである。

- a) センター装置において、対象車両の車両情報（ASL-ID）を想定。以下同様。）を事前に登録する。また、情報提供用に車両情報（ASL-ID）による検索用データを作成する。
- b) 路側無線装置は、初期接続時に車載器から車両情報（ASL-ID）を取得し、センター装置に送信する。
- c) センター装置では、車両情報（ASL-ID）によって当該車両を検索し、検索結果に基づき既設 VICS-ID を用いて提供情報（荷捌き案内情報、荷捌き時間情報）を作成する。
- d) センター装置から路側無線装置に提供情報を送信し、路側無線装置から車載器に同報通信機能を用いて送信する。
- e) 車載器では、エリアイン後の情報配信直後から情報を受信する。
- f) 車載器では、情報提供条件（車両の現在位置と情報提供場所、情報提供方位）と照合し、情報提供条件に合致した場合に再生する。

「Ⅱ. 荷捌き場所案内サービス」では、車両情報（ASL-ID）を用いて車両を特定し、個車に対応した可変情報を提供する。

本サービスの情報提供は、既存の VICS-ID で、同報通信機能を用いて行うため、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器で再生可能である。

本サービスの詳細手順を図 4.2-4 に示す。

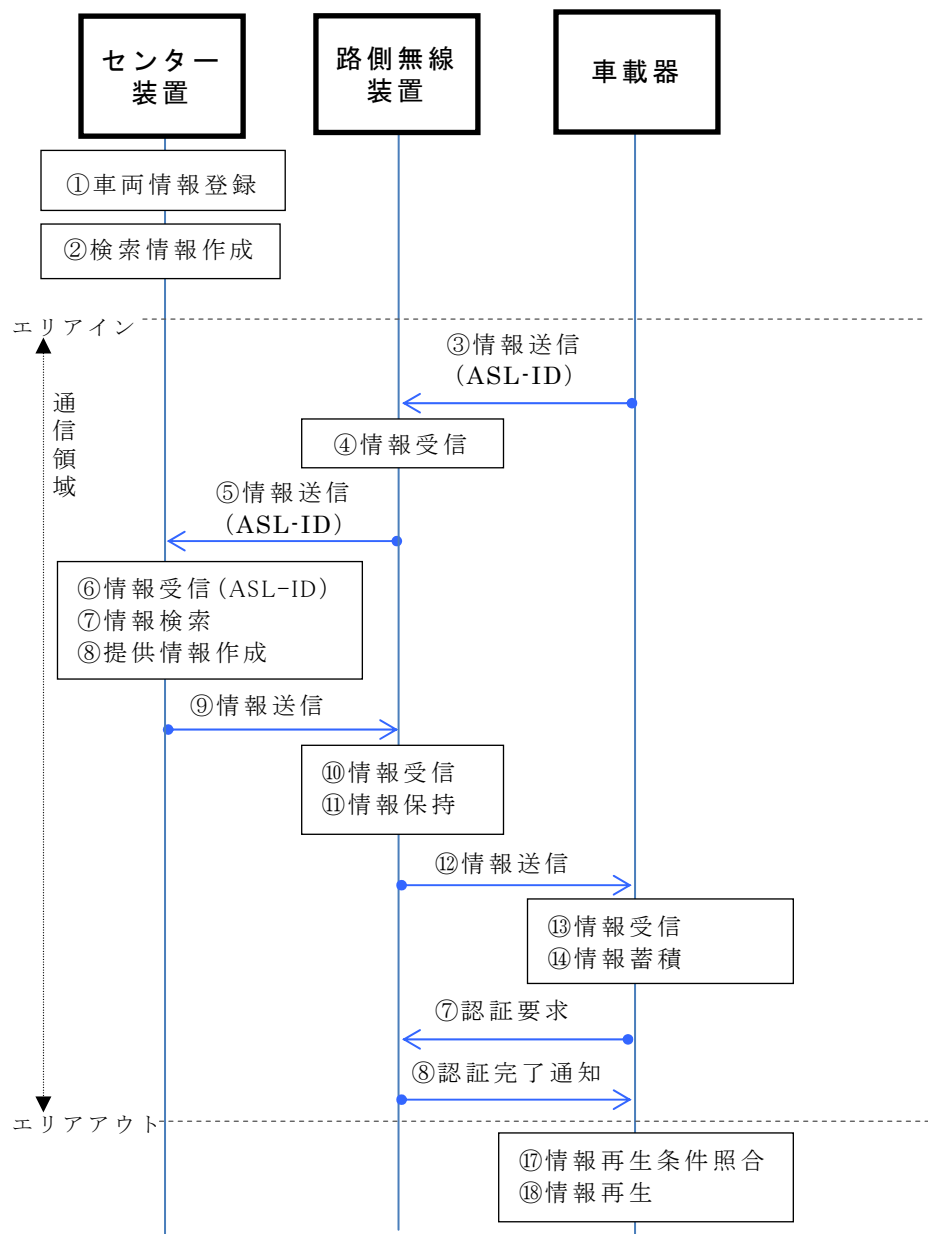


図 4.2-4 「Ⅱ. 荷捌き場所案内サービス」の詳細手順

2) 機能の整理

1) の処理内容を機能に置きかえ、本サービスの各機能の機能概要を整理した。整理結果を以下に示す。

① 車両情報登録機能

対象車両の車両情報（ASL-ID）を登録する機能である。
ASL-ID と当該車両を紐付けるための機能である。

② 検索情報作成機能

ASL-ID を用いて対象車両の提供情報（荷捌き案内情報、荷捌き時間情報）を検索するための情報を作成する機能である。

③ 路側無線装置への情報送信機能（ASL-ID）

車載器から路側無線装置に ASL-ID を送信する機能である。

④ 車載器からの情報受信機能（ASL-ID）

車載器から送信された ASL-ID を路側無線装置で受信する機能である。

⑤ センター装置への情報送信機能（ASL-ID）

路側無線装置からセンター装置に ASL-ID を送信する機能である。

⑥ 路側無線装置からの情報受信機能（ASL-ID）

路側無線装置から送信された ASL-ID をセンター装置で受信する機能である。

⑦ 情報検索機能

センター装置で受信した ASL-ID により当該車両の情報を検索する機能である。

⑧ 提供情報作成機能

⑦ の検索結果に基づき、既存 VICS-ID を用いて提供情報を作成する機能である。

⑨ 路側無線装置への情報送信機能

作成した提供情報をセンター装置から路側無線装置に送信する機能である。

⑩ センター装置からの情報受信機能

センター装置から送信された提供情報を路側無線装置で受信する機能である。

⑪ 情報保持機能

センター装置から受信した提供情報を路側無線装置のメモリに保持する機能である。提供情報は更新されるまで保持する。

⑫ 車載器への情報送信機能

路側無線装置から車載器に提供情報を送信する機能である。

⑬ 路側無線装置からの情報受信機能

路側無線装置から送信された提供情報を車載器で受信する機能である。

⑭ 情報蓄積機能

受信した情報を即時に表示せず車載器に蓄積する機能である。

⑮ 認証要求機能

DSRC-SPF の認証要求を路側無線装置から車載器に通知する機能である。

⑯ 認証完了通知機能

DSRC-SPF の認証完了を車載器から路側無線装置に通知する機能である。

⑰ 情報再生条件照合機能

情報の再生条件と車両の状態（車両の現在位置と情報提供場所、情報提供方位）を照合する機能である。

⑱ 情報再生機能

再生条件が一致した場合に情報を再生する機能である。ITS スポット（ETC2.0）対応車載器の標準機能である。また、VICS-ID の再生には、DSRC-SPF が必須である。

表 4.2-2 に本サービスの機能一覧を示す。

表 4.2-2 「Ⅱ.荷捌き場所案内サービス」の機能一覧

機能 番号	処理手順 番号※1	機能名	対象	処理内容	機能 分類※2
Ⅱ①	(1)	車両情報登録 機能	センター装置	対象車両の車両情報(ASL-ID) を登録する。	5
Ⅱ②	(2)	検索情報作成 機能	センター装置	車両情報(ASL-ID)で検索するた めの情報※3を作成する。	5
Ⅱ③	(3)	路側無線装置へ の情報送信機能	車載器	車載器から路側無線装置に ASL-IDを送信する。	1
Ⅱ④		車載器からの情 報受信機能	路側無線装 置	車載器から送信された ASL-ID を受信する。	1
Ⅱ⑤	(4)	センター装置へ の情報送信機能	路側無線装 置	センター装置に ASL-ID を送信す る。	2
Ⅱ⑥		路側無線装置か らの情報受信機 能	センター装置	路側無線装置から送信された ASL-IDを受信する。	2
Ⅱ⑦	(5)	情報検索機能	センター装置	車両情報で情報を検索する。	5
Ⅱ⑧	(6)	提供情報作成 機能	センター装置	検索結果に基づき既存 VICS-ID を用いて提供情報を作成する。	5
Ⅱ⑨	(7)	路側無線装置へ の情報送信機能	センター装置	作成した情報を路側無線装置に 送信する。	2
Ⅱ⑩	(8)	センター装置から の情報受信機能	路側無線装 置	センター装置から送信された提供 情報を受信する。	2
Ⅱ⑪	(9)	情報保持機能	路側無線装 置	センター装置から受信した情報を メモリに保持する。	4
Ⅱ⑫	(10)	車載器への情報 送信機能	路側無線装 置	車載器に提供情報を送信する。	1
Ⅱ⑬	(11)	路側無線装置か らの情報受信機 能	車載器	路側無線装置から送信された提 供情報を受信する。	1
Ⅱ⑭	(12)	情報蓄積機能	車載器	受信した情報を即時に表示せず 蓄積する。	6
Ⅱ⑮	—	認証要求機能	路側無線装 置	DSRC-SPF の認証要求を車載器 に通知する。	1
Ⅱ⑯	—	認証完了通知 機能	車載器	DSRC-SPF の認証完了を路側無 線装置に通知する。	1
Ⅱ⑰	(13)	情報再生条件 照合機能	車載器	情報の再生条件と車両の状態※4 を照合する。	6
Ⅱ⑱	(14)	情報再生機能	車載器	再生条件が一致した場合に情報 を再生する。VICS-ID の再生には DSRC-SPF が必須である。	6

※1 表 4.1-3 の処理手順の番号に対応する。

※2 簡素型 ITS スポットの機能分類(図 4.2-1)の番号に対応する。

※3 荷捌き案内情報(荷捌き場所案内情報(個車の荷捌き場所)、荷捌き時間情報(個車の荷捌き可能な日時))

※4 車両の現在位置と情報提供場所、情報提供方位を照合する。

本サービスのシーケンス図を図 4.2-5 に示す。

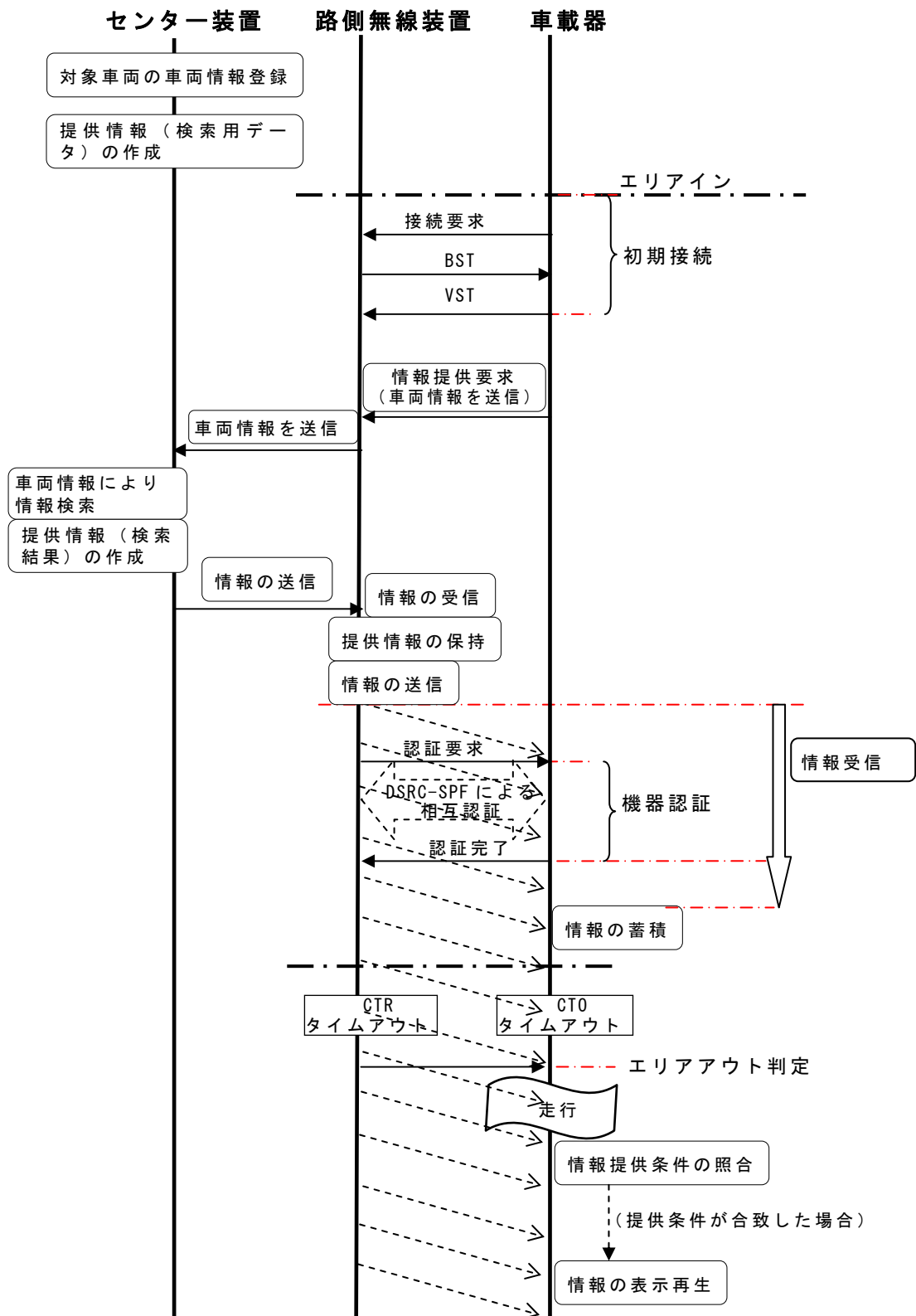


図 4.2-5 「Ⅱ.荷捌き場所案内サービス」の概略のシーケンス図

(3) 駐車場案内サービス

1) 詳細手順の整理

「Ⅲ. 駐車場案内サービス」では、既存の VICS-ID を用いて施設に関する固定情報を提供する。

本サービスの手順の概要は以下のとおりである。

- a) センター装置において既存 VICS-ID を用いて提供情報（施設案内情報）を作成する。
- b) センター装置から路側無線装置に提供情報を送信し、路側無線装置から車載器に同報通信機能を用いて送信する。
- c) 車載器では、エリアイン直後から情報を受信する。
- d) VICS 情報の再生には DSRC-SPF の認証が必須であるため、情報受信の完了及び機器認証（DSRC-SPF）の完了後に再生する。

サービス概要に基づき整理した「Ⅲ. 駐車場案内サービス」の詳細手順を図 4.2-6 に示す。

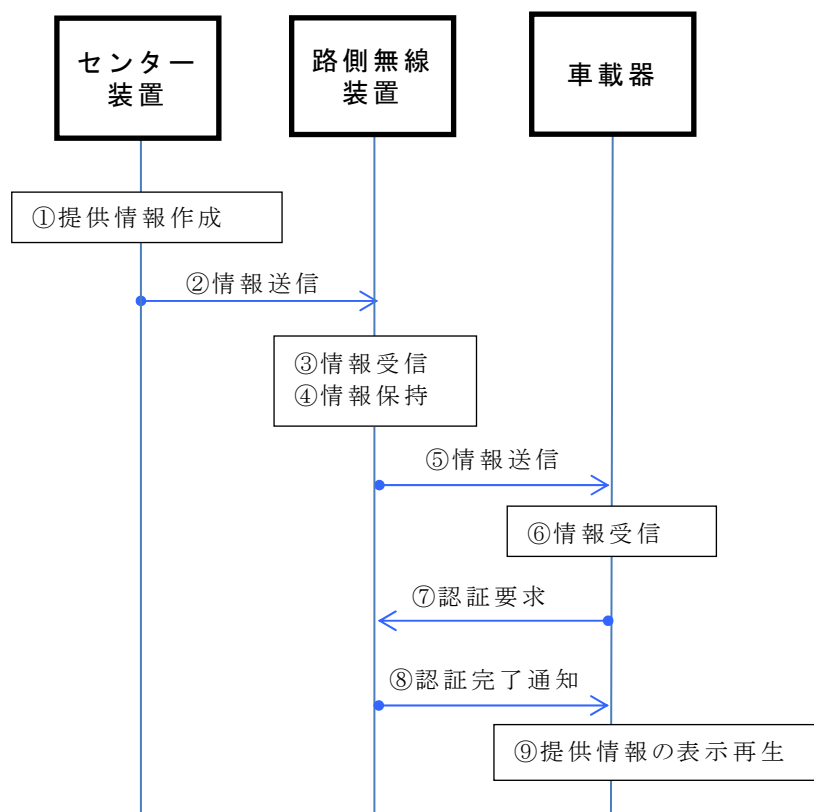


図 4.2-6 「Ⅲ. 駐車場案内サービス」の詳細手順

2) 機能の整理

1) の処理内容を機能に置きかえ、本サービスの各機能の機能概要を整理した。整理結果を以下に示す。

① 提供情報作成機能

提供情報（施設案内情報（駐車場内のレイアウト・営業時間・利用料金等、構内における制約事項（速度等の制限））を既存 VICS-ID を用いて作成する機能である。

② 路側無線装置への情報送信機能

センター装置で作成した提供情報を路側無線装置に送信する機能である。

③ センター装置からの情報受信機能

センター装置から送信された提供情報を路側無線装置で受信する機能である。

④ 情報保持機能

センター装置から受信した提供情報を情報が更新されるまでメモリに保持する機能である。

⑤ 車載器への情報送信機能

路側無線装置から車載器に提供情報を送信する機能である。

⑥ 路側無線装置からの情報受信機能

路側無線装置から送信された提供情報を車載器で受信する機能である。

⑦ 認証要求機能

DSRC-SPF の認証完了を路側無線装置から車載器に通知する機能である。

⑧ 認証完了通知機能

DSRC-SPF の認証完了を路側無線装置から車載器に通知する機能である。

⑨ 情報再生機能

受信した情報を車載器で再生する機能である。

表 4.2-3 に本サービスの機能一覧を示す。

表 4.2-3 「Ⅲ.駐車場案内サービス」の機能一覧

機能 番号	処理手 順番号 ※1	機能名	対象	処理内容	機能 分類 ※2
Ⅲ①	(1)	提供情報作成機能	センター装置	提供するための情報※3を既存 VICS-ID を用いて作成する。	5
Ⅲ②	(2)	路側無線装置への 情報送信機能	センター装置	作成した提供情報を路側無線装置に送信する。	2
Ⅲ③	(3)	センター装置からの 情報受信機能	路側無線装置	センター装置から送信した提供情報を受信する。	2
Ⅲ④	—	情報保持機能	路側無線装置	路側無線装置から受信した情報をメモリに保持する。	4
Ⅲ⑤	(4)	車載器への情報 送信機能	路側無線装置	車載器に提供情報を送信する。	1
Ⅲ⑥	(5)	路側無線装置からの 情報受信機能	車載器	路側無線装置から送信された提供情報を受信する。	1
Ⅲ⑦	—	認証要求機能	路側無線装置	DSRC-SPF の認証要求を車載器に通知する。	1
Ⅲ⑧	—	認証完了通知機能	車載器	DSRC-SPF の認証完了を路側無線装置に通知する。	1
Ⅲ⑨	(6)	情報再生機能	車載器	路側無線装置から受信した提供情報を再生する。 VICS-ID の再生には DSRC-SPF が必須である。	6

※1 表 4.1-4 の処理手順の番号に対応する。

※2 簡素型 ITS スポットの機能分類（図 4.2-1）の番号に対応する。

※3 施設案内情報（駐車場内のレイアウト・営業時間・利用料金等、構内における制約事項（速度等の制限））

本サービスのシーケンス図を図 4.2-7 に示す。

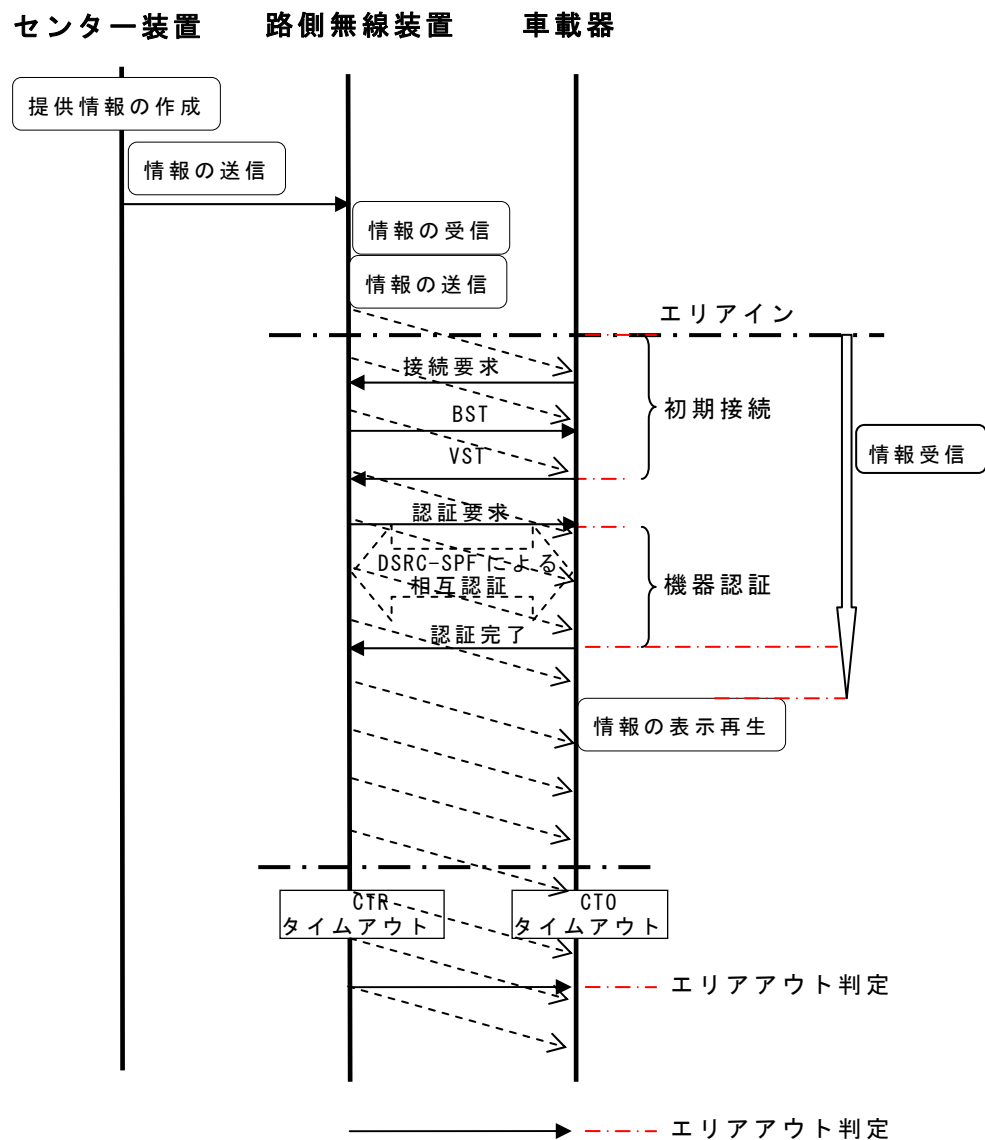


図 4.2-7 「Ⅲ.駐車場案内サービス」のシーケンス図

(4) 駐車場利用情報提供サービス

1) 詳細手順の整理

「Ⅳ. 駐車場利用情報提供サービス」では、関連システムと連携し、既存の VICS-ID を用いて、施設に関する可変情報（駐車場満空情報、店舗等利用情報（店舗のクーポン等の案内情報））を提供する。この情報は、車外に持ち出すため ITS スポット (ETC2.0) 対応携帯端末でも再生する。

本サービスの手順の概要は以下のとおりである。

- a) センター装置において、関連システムと連携し、既存 VICS-ID を用いて提供情報を作成する。
- b) センター装置から路側無線装置に提供情報を送信し、路側無線装置から車載器に同報通信機能を用いて送信する。
- c) 車載器では、エリアイン直後から情報の受信を開始する。
- d) VICS 情報の再生には DSRC-SPF の認証が必須であるため、情報受信の完了及び機器認証（DSRC-SPF）の完了後に再生する。

サービス概要に基づき整理した「Ⅳ. 駐車場利用情報提供サービス」の詳細手順を図 4.2-8 に示す。

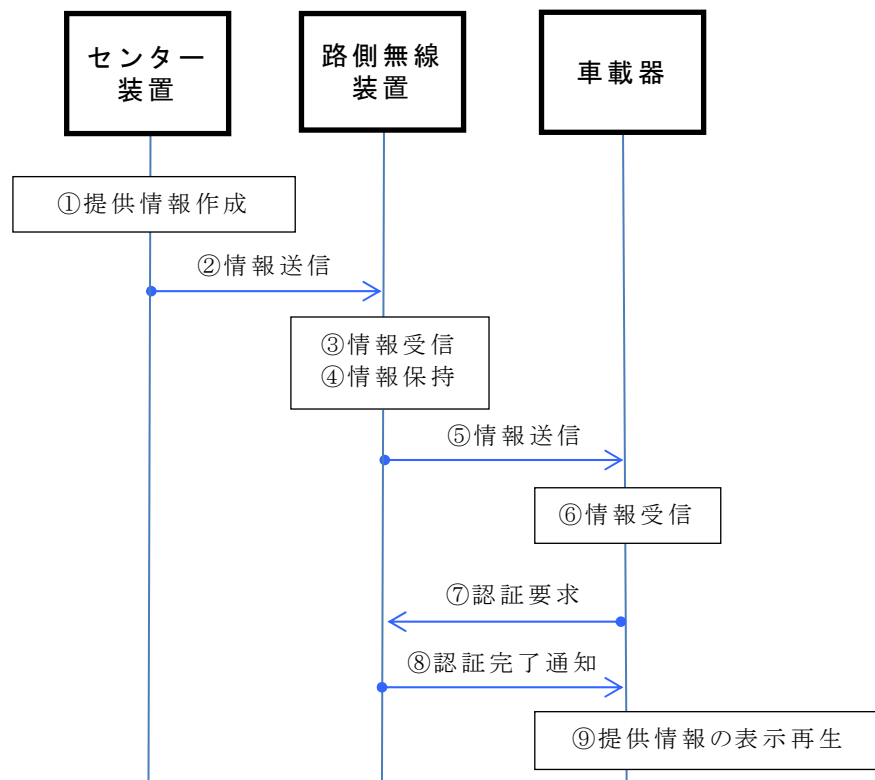


図 4.2-8 「Ⅳ. 駐車場利用情報提供サービス」の詳細手順

2) 機能の整理

1) の処理内容を機能に置きかえ、本サービスの各機能の機能概要を整理した。整理結果を以下に示す。

① 提供情報作成機能

関連システムと連携し、センター装置において、既存 VICS-ID を用いて提供情報（駐車場満空情報、店舗等利用情報）を作成

する。

② 路側無線装置への情報送信機能

センター装置で作成した提供情報を路側無線装置に送信する。

③ センター装置からの情報受信機能

センター装置から送信された提供情報を路側無線装置で受信する。

④ 情報保持機能

センター装置から受信した提供情報を路側無線装置のメモリに保持する。

⑤ 車載器への情報送信機能

路側無線装置から車載器へ提供情報を送信する。

⑥ 路側無線装置からの情報受信機能

路側無線装置から送信された提供情報を車載器で受信する。

⑦ 認証要求機能

DSRC-SPF の認証要求を路側無線装置から車載器に通知する。

⑧ 認証完了通知機能

DSRC-SPF の認証完了を車載器から路側無線装置に通知する。

⑨ 情報再生機能

路側無線装置から受信した提供情報を再生する。
既存 VICS-ID の再生には DSRC-SPF が必須である。

表 4.2-4 に本サービスの機能一覧を示す。

表 4.2-4 「IV.駐車場利用情報提供サービス」の機能一覧

機能 番号	処理手 順番号 ※1	機能名	対象	処理内容	機能 分類 ※2
IV①	(1)	提供情報作成機能	センター装置	提供するための情報※3を作成する。	5
IV②	(2)	路側無線装置への 情報送信機能	センター装置	作成した情報を路側無線装置に送信する。	2
IV③	(3)	センター装置からの 情報受信機能	路側無線装置	センター装置から情報を受信する。	2
IV④	—	情報保持機能	路側無線装置	受信した情報をメモリに保持する。	4
IV⑤	(4)	車載器への情報送信機能	路側無線装置	路側無線装置から車載器に情報を送信する。	1
IV⑥	(5)	路側無線装置からの 情報受信機能	車載器	路側無線装置から情報を受信する。	1
IV⑦	—	認証要求機能	路側無線装置	DSRC-SPF の認証要求を送信する。	1
IV⑧	—	認証完了通知機能	車載器	DSRC-SPF の認証完了を通知する。	1
IV⑨	(6)	情報再生機能	車載器	路側無線装置から受信した情報を再生する。 VICS-ID の再生には DSRC-SPF が必須である。 ITS スポット (ETC2.0) 対応携帯端末による表示を含む。	6

※1 表 4.2-8 の処理手順の番号に対応する。

※2 簡素型 ITS スポットの機能分類 (図 4.2-1) の番号に対応する。

※3 駐車場満空情報、店舗等利用情報 (店舗のクーポン等の案内情報)

本サービスのシーケンス図を図 4.2-9 に示す。

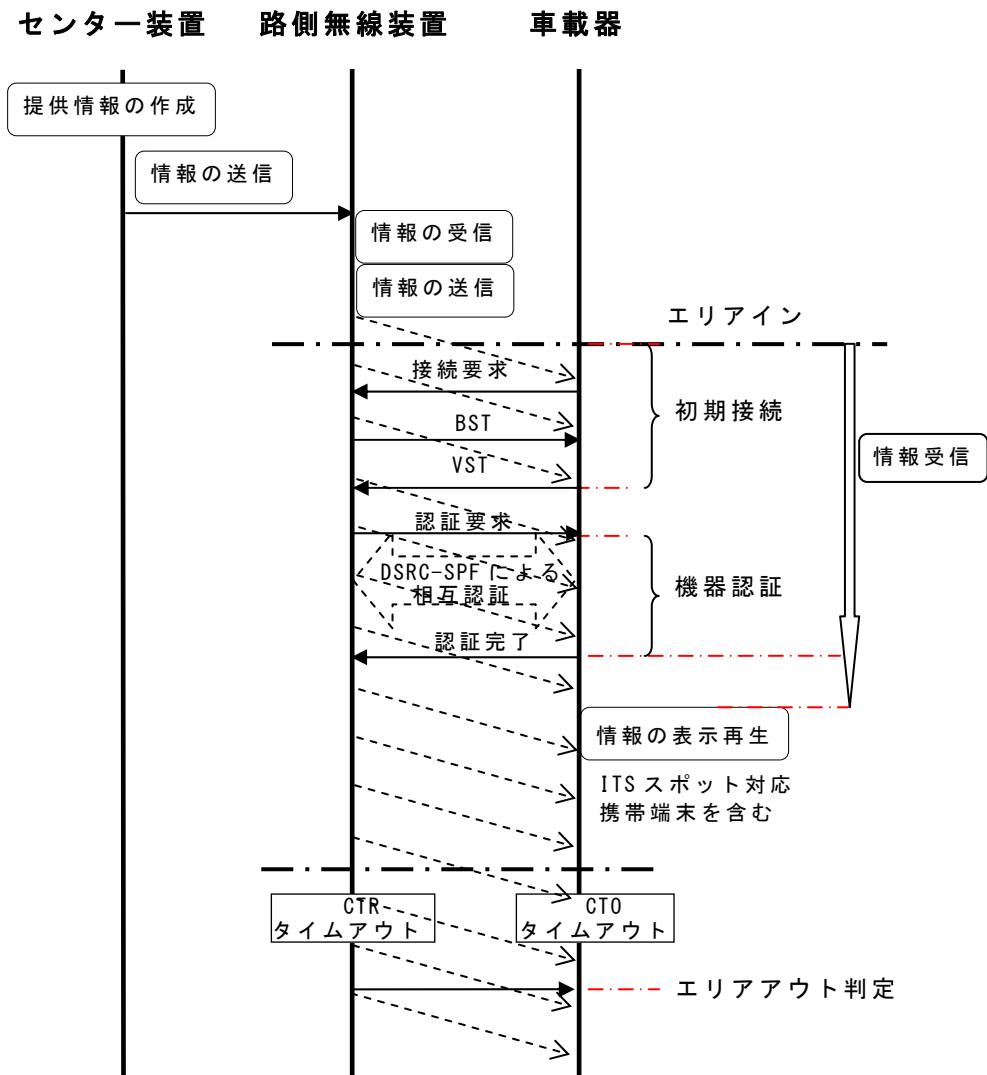


図 4.2-9 「IV. 駐車場利用情報提供サービス」の概略のシーケンス図

(5) 駐車場等出口での情報提供サービス

1) 詳細手順の整理

「V. 駐車場等出口での情報提供サービス」では、関連システムと連携し、既存の VICS-ID を用いて、施設の出口周辺道路に関する可変情報を提供する。

本サービスの手順の概要は以下のとおりである。

- a) 関連システムと連携し、センター装置において既存 VICS-ID を用いて提供情報（駐車場満空情報、店舗等利用情報）を作成する。
- b) センター装置から路側無線装置に提供情報を送信し、路側無線装置から車載器に同報通信機能を用いて送信する。
- c) 車載器では、エリアイン直後から情報を受信する。
- d) VICS 情報の再生には DSRC-SPF の認証が必須であるため、情報受信の完了及び機器認証（DSRC-SPF）の完了後に再生する。

サービス概要に基づき整理した「V. 駐車場等出口での情報提供サービス」の詳細手順を図 4.2-10 に示す。

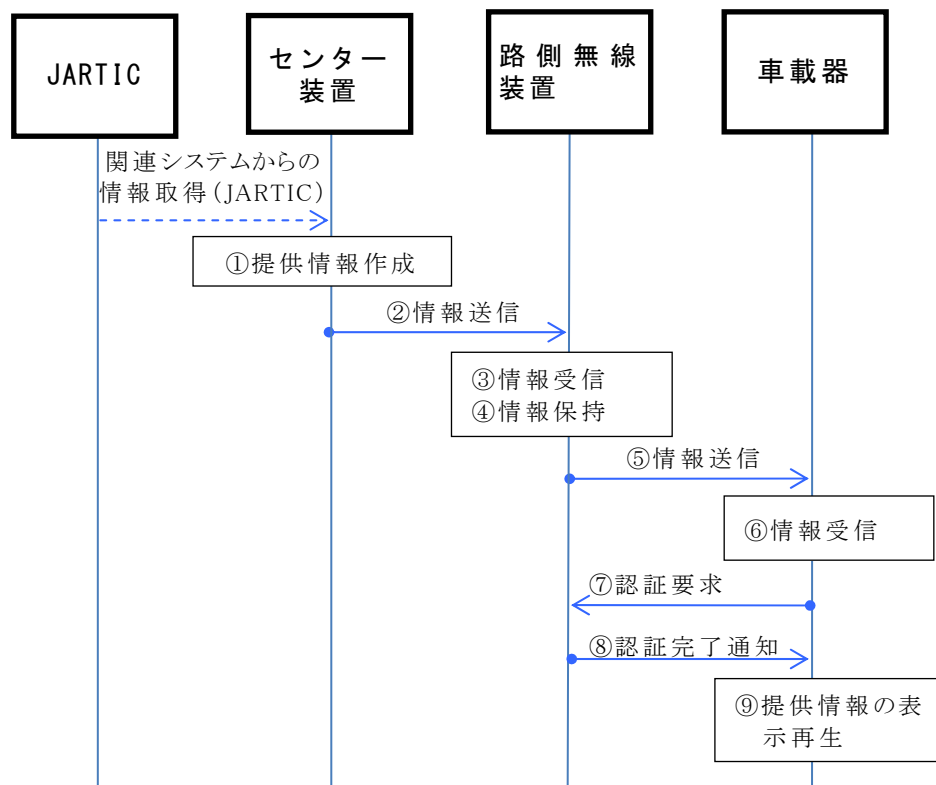


図 4.2-10 「V. 駐車場等出口での情報提供サービス」の詳細手順

2) 機能の整理

1) の処理内容を機能に置きかえ、本サービスの各機能の機能概要を整理した。整理結果を以下に示す。

- ① 関連システムからの情報取得（JARTIC）
関連システム（JARTIC）から既存 VICS-ID で提供可能な道路交通情報を取得する。
- ② 提供情報作成機能
関連システム（JARTIC、施設管理者のカメラ等）から取得したデータにより、センター装置において既存 VICS-ID を用いて提供情報（退場後の運転支援情報）を作成する。
- ③ 路側無線装置への情報送信機能
センター装置で作成した提供情報を路側無線装置に送信する。
- ④ センター装置からの情報受信機能
センター装置から送信された提供情報を路側無線装置で受信する。
- ⑤ 情報保持機能
センター装置から受信した提供情報を路側無線装置のメモリに保持する。
- ⑥ 車載器への情報送信機能
路側無線装置から車載器に提供情報を送信する。
- ⑦ 路側無線装置からの情報受信機能
路側無線装置から送信された提供情報を車載器で受信する。
- ⑧ 認証要求機能
DSRC-SPF の認証要求を路側無線装置から車載器に通知する。
- ⑨ 認証完了通知機能
DSRC-SPF の認証完了を車載器から路側無線装置に通知する。
- ⑩ 情報再生機能
路側無線装置から受信した提供情報を再生する。
既存 VICS-ID の車載器での再生には DSRC-SPF が必須である。

表 4.2-5 に本サービスの機能一覧を示す。

表 4.2-5 「V.駐車場等出口での情報提供サービス」の機能一覧

機能 番号	処理手順 番号※ ¹	機能名	対象	処理内容	機能分 類※ ²
V①	—	関連システムからの 情報取得 (JARTIC)	センター装 置	JARTIC のサーバから道路 交通情報を取得する。	2
V②	(1)	提供情報作成機能	センター装 置	既存 VICS-ID を用いて提 供情報※ ³ を作成する。	5
V③	(2)	路側無線装置への 情報送信機能	センター装 置	作成した提供情報を路側 無線装置に送信する。	2
V④	(3)	センター装置から の情報受信機能	路側無線装 置	センター装置から送信さ れた提供情報を受信す る。	2
V⑤	—	情報保持機能	路側無線装 置	センター装置から受信し た提供情報をメモリに保 持する。	4
V⑥	(4)	車載器への情報送 信機能	路側無線装 置	車載器に提供情報を送信 する。	1
V⑦	(5)	路側無線装置から の情報受信機能	車載器	路側無線装置から送信さ れた提供情報を受信す る。	1
V⑧	—	認証要求機能	路側無線装 置	DSRC-SPF の認証要求を車 載器に通知する。	1
V⑨	—	認証完了通知機能	車載器	DSRC-SPF の認証完了を路 側無線装置に通知する。	1
V⑩	(6)	情報再生機能	車載器	路側無線装置から受信し た情報を再生する。 VICS-ID の再生には DSRC-SPF が必須である。	6

※¹ 表 4.1-6 の処理手順の番号に対応する。

※² 簡素型 ITS スポットの機能分類（図 4.2-1）の番号に対応する。

※³ 退場後の運転支援情報（退場後の道路の道路交通情報・安全運転支援情報、施設周辺の混雑状況を示す画像等）等

本サービスのシーケンス図を図 4.2-11 に示す。

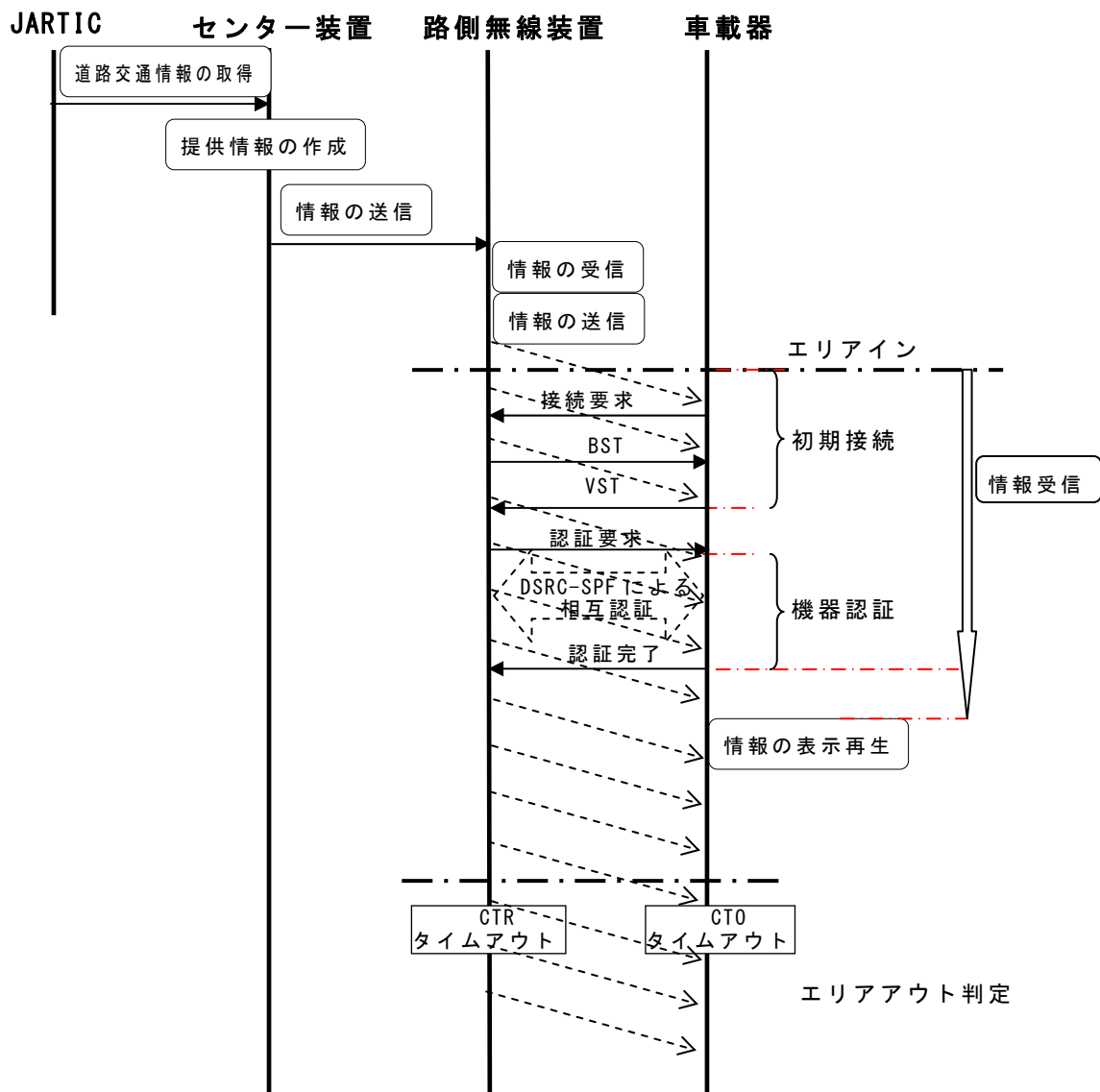


図 4.2-11 「V.駐車場等出口での情報提供サービス」のシーケンス図

(6) プローブ情報収集サービス

1) 詳細手順の整理

「VI. プローブ情報収集サービス」では、ITS スポット(ETC2.0) 対応車載器で収集蓄積したプローブ情報を収集し、センター装置に蓄積するとともに、道路管理者のプローブサーバに送信する。また、センター装置に蓄積したプローブデータや国土交通省が開発する「(仮) プローブ情報収集提供装置」との連携により、事業者に対して特定車両の経路情報を提供する。

本サービスの手順の概要は以下のとおりである。

- a) 車載器において、プローブデータを随時メモリ上のタグに書き込む。なお、民間用のメモリタグ（民タグ）を用いる場合は車載器側の対応が必要である。
- b) 既存の ITS スポットと同様に公共用のタグ（「官タグ」という）を用いる場合はプローブデータの収集に DSRC-SPF は必須であるため、DSRC-SPF による機器認証を行う。
- c) 機器認証完了後に、車載器から路側無線装置にプローブデータを送信する。
- d) 上記のプローブデータを路側無線装置からセンター装置に送信し、センター装置に蓄積する。また、車載器のプローブデータを消去する。
- e) センター装置では、センター装置にプローブデータを蓄積するとともに、道路管理者のプローブサーバ※にプローブデータを送信する。
- f) センター装置では、道路管理者のプローブサーバ※と連携し、事業者にて特定車両の経路情報を提供する。

※ 国土交通省が開発する「(仮)簡素型用プローブ情報収集提供装置」を想定する。

サービス概要に基づき整理した「VI. プローブ情報収集サービス」の詳細手順を図 4.2-12 に示す。

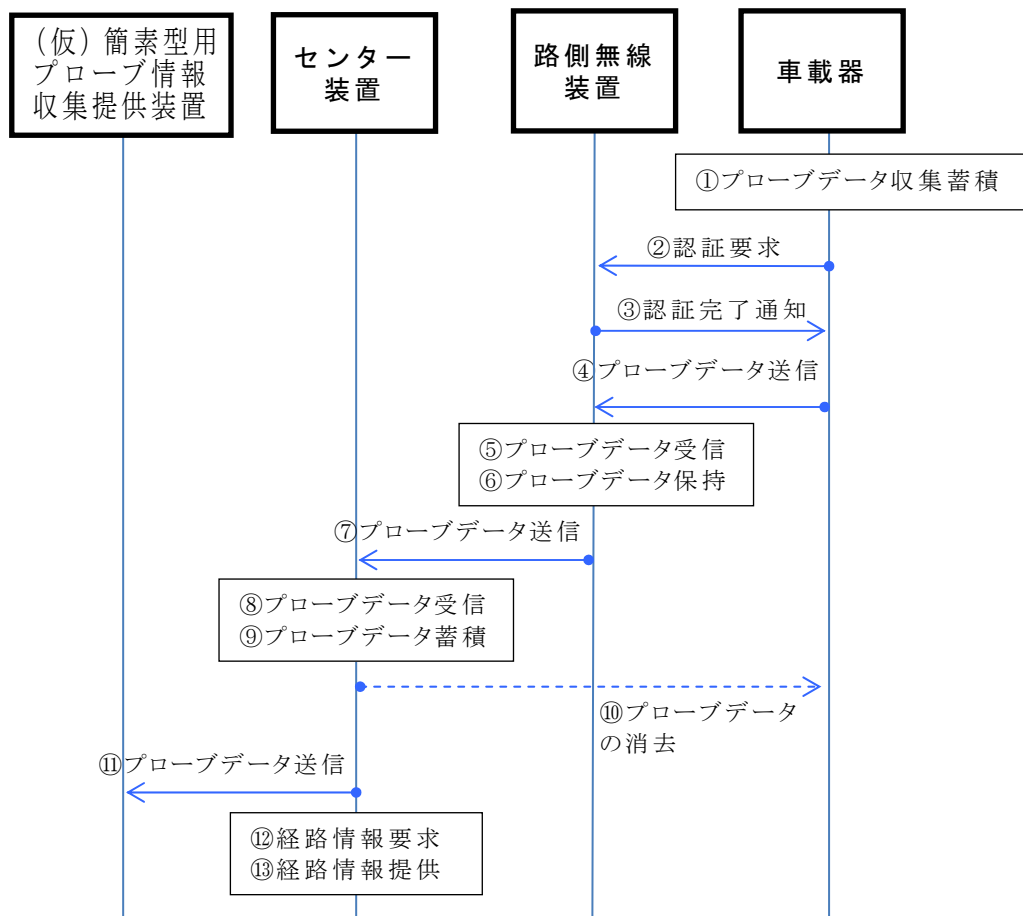


図 4.2-12 「VI.プローブ情報収集サービス」の詳細手順

2) 機能の整理

1) の処理内容を機能に置きかえ、本サービスの各機能の機能概要を整理した。整理結果を以下に示す。

① プローブデータ収集蓄積機能

プローブデータ（走行履歴、挙動履歴）を随時車載器のメモリに書き込む機能である。

公共のタグ（官タグ）のプローブデータを収集する場合はDSRC-SPFが必須である。

プローブデータの収集に民間用のタグ（「民タグ」という）を用いる場合は、DSRC-SPFは不要であるが車載器の改造が必要である。

- ② 認証要求機能
DSRC-SPF の認証要求を路側無線装置から車載器に通知する。
- ③ 認証完了通知機能
DSRC-SPF の認証完了を車載器から路側無線装置に通知する。
- ④ 路側無線装置へのプローブデータ送信機能
車載器から路側無線装置にプローブデータを送信する。
- ⑤ 車載器からのプローブデータ受信機能
車載器から送信されたプローブデータを受信する。
- ⑥ プローブデータ保持機能
車載器から受信したプローブデータを路側無線装置のメモリに保持する。
- ⑦ センター装置へのプローブデータ送信機能
路側無線装置からセンター装置にプローブデータを送信する。
- ⑧ 路側無線装置からのプローブデータ受信機能
路側無線装置から送信されたプローブデータをセンター装置で受信する。
- ⑨ プローブデータの蓄積機能
センター装置において、路側無線装置から受信したプローブデータを車両の特定が可能な形で蓄積する。
- ⑩ 車載器のプローブデータの消去
車載器のプローブデータを消去する。
- ⑪ プローブサーバへの情報送信機能
道路管理者のプローブサーバにプローブデータを送信する。
ITS スポットの既存機能と同等の機能である。ただし、送信頻度は低くて構わない。
また、民タグを使用する場合は機能追加の可能性がある。

⑫ 経路情報要求機能

事業者からセンター装置に特定車両の経路情報を要求する。

⑬ 経路情報提供機能

国土交通省が開発する「(仮)簡素型用プローブ情報収集提供装置」と連携し、事業者に特定車両の経路情報を提供する新規機能である。

表 4.2-6 に「VI. プローブ情報収集サービス」の機能一覧を示す。

表 4.2-6 「VI.プローブ情報収集サービス」の機能一覧

機能 番号	処理手順 番号※1	機能名	対象	処理内容	機能分 類※2
VI①	(1)	プローブデータ収集 蓄積機能	車載器※3	プローブデータ※3を随時メモリ に書き込む。	6
VI②	—	認証要求機能	路側無線装 置	DSRC-SPF の認証要求を車載 器に送信する。 民タグを使用する場合は DSRC-SPF は不要である。	1
VI③	—	認証完了通知機能	車載器	DSRC-SPF の認証完了を路側 無線装置に通知する。	1
VI④	(2)	路側無線装置への プローブデータ送信 機能	車載器	路側無線装置にプローブデー タを送信する。	1
VI⑤	(3)	車載器からのプロー ブデータ受信機能	路側無線装 置	車載器から送信されたプロー ブデータを受信する。	1
VI⑥		プローブデータ保持 機能	路側無線装 置	車載器から受信したプローブ データを路側無線装置のメモリ に保持する。	4
VI⑦	(4)	センター装置へのプ ロブデータ送信機 能	路側無線装 置	車載器から受信したプローブ データをセンター装置に送信 する。	2
VI⑧		路側無線装置から のプローブデータ受 信機能	センター装置	路側無線装置から送信された プローブデータを受信する。	2
VI⑨	(5)	プローブデータの蓄 積機能	センター装置	受信したプローブデータを車両 の特定が可能な形でセンター 装置に蓄積する。	5
VI⑩	—	車載器のプローブ データの消去	車載器	車載器のプローブデータを消 去する。	6
VI⑪	(6)	プローブサーバへの 情報送信機能	センター装置	道路管理者のプローブサーバ ※5 にプローブデータを送信す る。	3
VI⑫	(7)	経路情報要求機能	センター装置	事業者からセンター装置に特 定車両の経路情報を要求す る。	5
VI⑬	(8)	経路情報提供機能	センター装置	センター装置から事業者の特 定車両の経路情報を提供す る。(※6)	5

※1 表 4.1-7 の処理手順の番号に対応する。

※2 簡素型 ITS スポットの機能分類（図 4.2-1）の番号に対応する。

※3 民タグを使用する場合は車載器側の対応が必要である。

※4 走行履歴、挙動履歴等

※5 国土交通省が開発する「(仮) 簡素型用プローブ情報収集提供装置」を想定。

※6 国土交通省が開発する「(仮) 簡素型用プローブ情報収集提供装置」との連携を想定。

本サービスのシーケンス図を図 4.2-13 に示す。

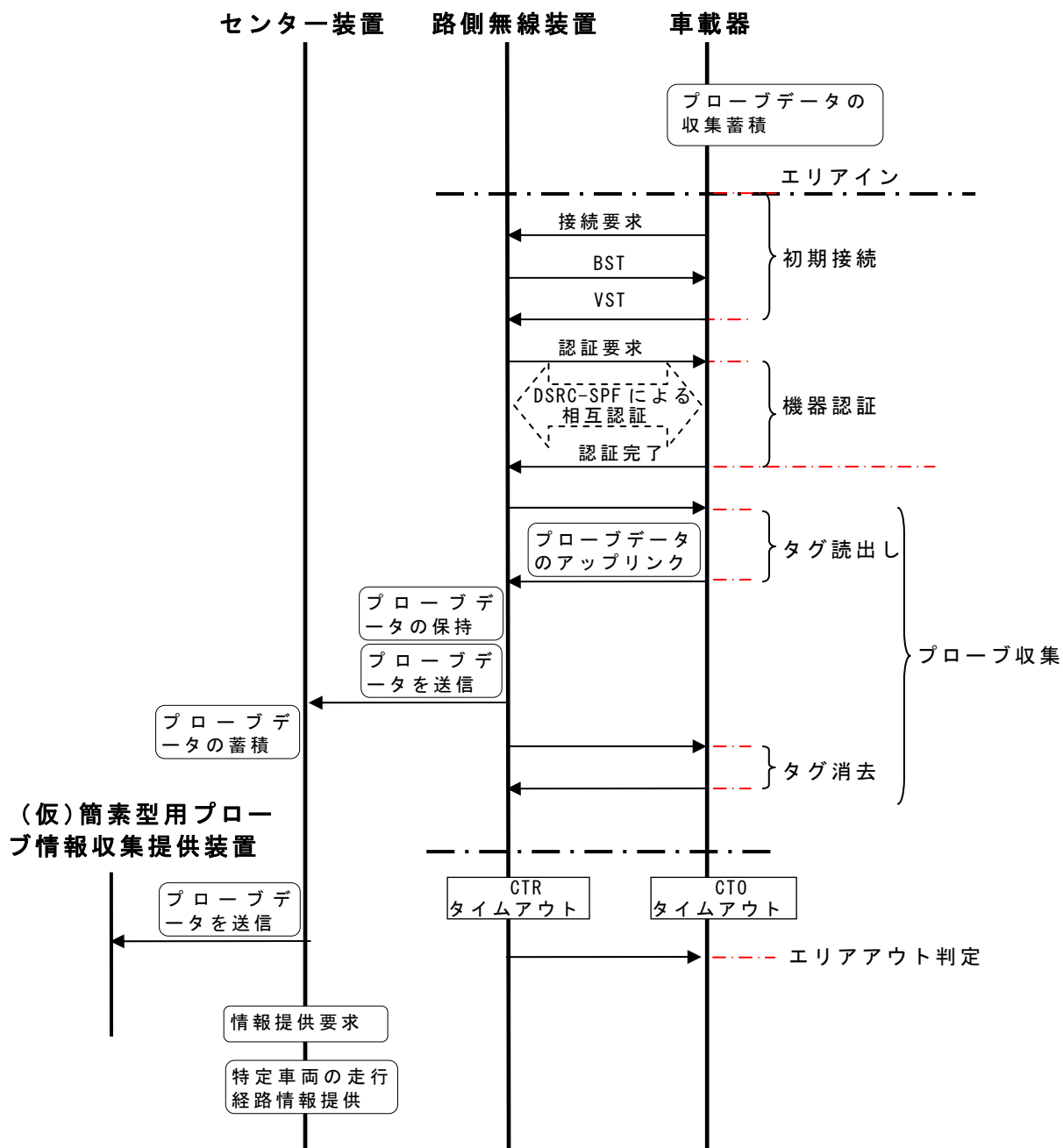


図 4.2-13 「VI.プローブ情報収集サービス」のシーケンス図

(7) 利用車番号通知サービス

1) 詳細手順の整理

「VII. 利用車番号通知サービス」では、ETC 車載器（ITS スポット（ETC2.0）対応車載器を含む）から利用車番号を取得し、利用車番号サービスを実施する関連システムに送信する。

本サービスの手順の概要は以下のとおりである。

- a) 路側無線装置は、初期接続時に車載器から利用車番号を取得する。
- b) 路側無線装置は、受信した利用車番号をセンター装置に送信する。
- c) センター装置は、受信した利用車番号を利用車番号サービスを実施する関連システムに送信する。

サービス概要に基づき整理した「Ⅶ. 利用車番号通知サービス」の詳細手順を図 4.2-14 に示す。

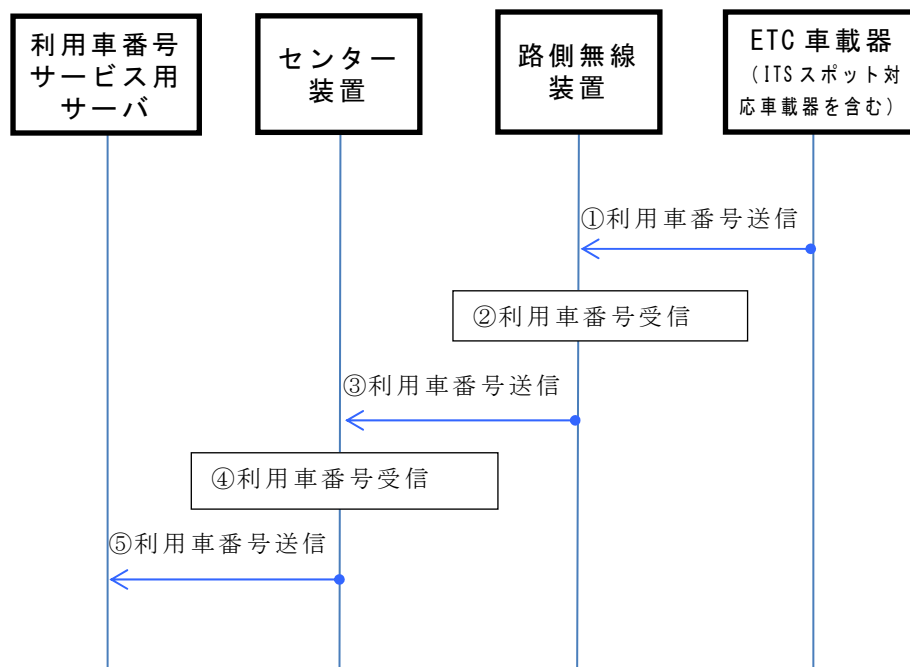


図 4.2-14 「Ⅶ.利用車番号通知サービス」の詳細手順

2) 機能の整理

1) の処理内容を機能に置きかえ、本サービスの各機能の機能概要を整理した。整理結果を以下に示す。

① 路側無線装置への利用車番号送信機能

ETC 車載器 (ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器を含む) から路側無線装置に利用車番号を送信する。

② 車載器からの利用車番号受信機能

ETC 車載器（ITS スポット（ETC2.0）対応車載器を含む）から送信された利用車番号を路側無線装置で受信する。

③ センター装置への利用車番号送信機能

路側無線装置からセンター装置に利用車番号を送信する。

④ 路側無線装置からの利用車番号受信機能

路側無線装置から送信された利用車番号を受信する。

⑤ 関連システムへの利用車番号送信機能

関連システム（利用車番号サービス）に利用車番号を送信する。

表 4.2-7 に「Ⅶ.利用車番号通知サービス」の機能一覧を示す。

表 4.2-7 「Ⅶ.利用車番号通知サービス」の機能一覧

機能番号	処理手順番号※1	機能名	対象	処理内容	機能分類※2
Ⅶ①	(1)	路側無線装置への利用車番号送信機能(ASK)	車載器	ETC 車載器（ITS スポット対応車載器を含む）から路側無線装置に利用車番号を送信する。 ASK 変調方式に対応が必要である。	1
Ⅶ②		車載器からの利用車番号受信機能(ASK)	路側無線装置	ETC 車載器（ITS スポット対応車載器を含む）から送信された利用車番号を受信する。	1
Ⅶ③	(2)	センター装置への利用車番号送信機能	路側無線装置	センター装置に利用車番号を送信する。	2
Ⅶ④		路側無線装置からの利用車番号受信機能	センター装置	路側無線装置から受信した利用車番号を受信する。	2
Ⅶ⑤	(3)	関連システムへの利用車番号送信機能	センター装置	関連システム（利用車番号サービス）に利用車番号を送信する。	3

※1 表 4.1-10 の処理手順の番号に対応する。

※2 簡素型 ITS スポットの機能分類（図 4.2-1）の番号に対応する。

本サービスのシーケンス図を図 4.2-15 に示す。

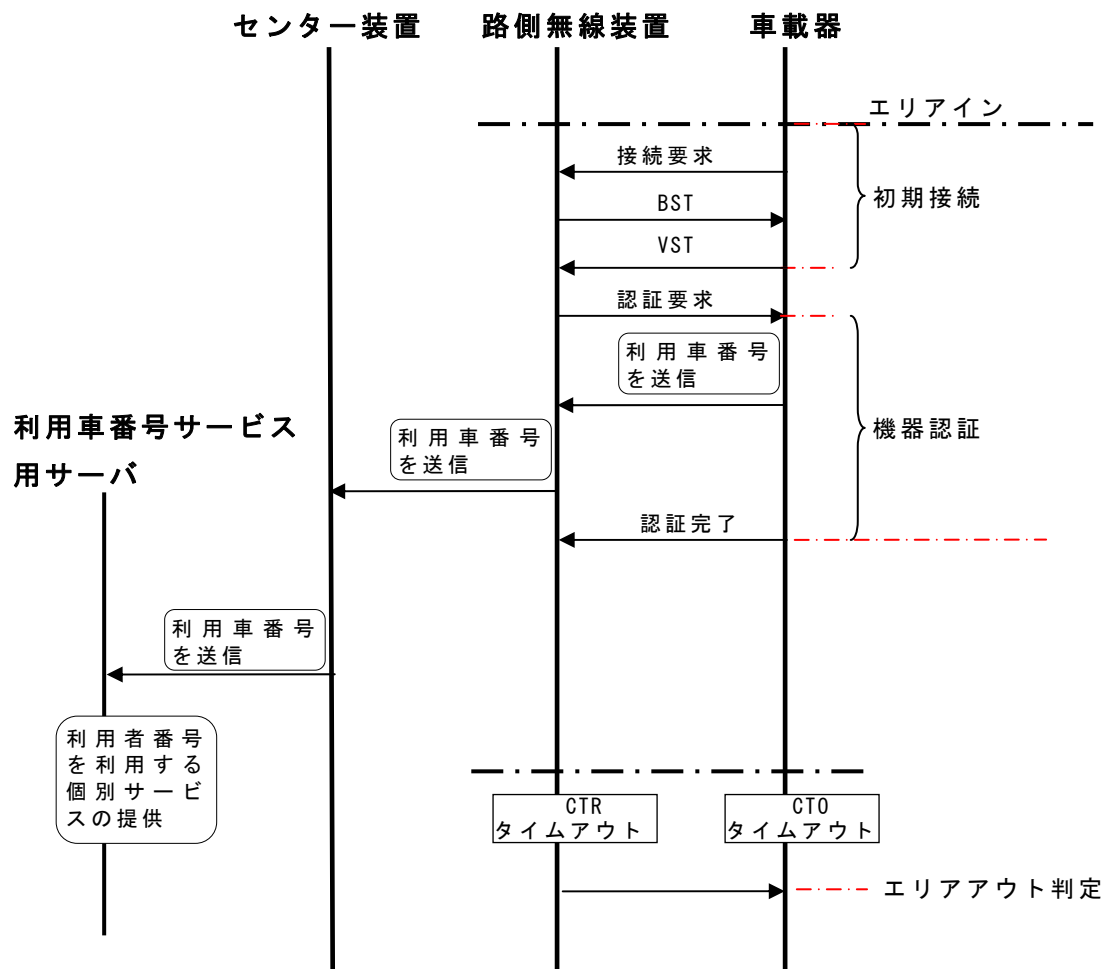


図 4.2-15 「VII.利用車番号通知サービス」の概略のシーケンス図

(8) 簡素型 ITS スポットを用いたサービスの全体機能

以上(1)～(7)の、7サービスの機能をまとめて、簡素型 ITS スポットを用いたサービスの機能を整理した。整理結果の一覧を表 4.2-8 に示す。

なお、整理に際し、機能分類毎に新たに機能番号を付け直した。

また、プローブ情報収集サービスは、従来型 ITS スポットと同様に官タグを用いて収集する場合と、新たに民タグを用いて収集する場合では、機能要件が異なるため下記の2つに分割した。

- ・ サービス VIA : 官タグによるプローブ情報収集サービス
- ・ サービス VIB : 民タグによるプローブ情報収集サービス

加えて、下記の機能も官タグを使用する場合と民タグを使用する場合で機能が異なるため各々2つに分割した。

- ・ 1-8 車載器からのプローブデータ受信機能
 - 1-8A 車載器からのプローブデータ受信機能【官タグ】
 - 1-8B 車載器からのプローブデータ受信機能【民タグ】
- ・ 6-5 プローブデータ収集蓄積機能
 - 6-5A プローブデータ収集蓄積機能【官タグ】
 - 6-5B プローブデータ収集蓄積機能【民タグ】

表 4.2-8 簡素型 ITS スポットを用いたサービスの機能一覧

機能分類	機能番号	機能名	対象	処理内容	対象サービス							
					I	II	III	IV	V	VIA	VIB	VII
1. 路車間通信に関する機能	1-1	車載器への情報送信機能	路側無線装置	路側無線装置から車載器に提供情報を送信する。	○	○	○	○	○			
	1-2	路側無線装置からの情報受信機能	車載器	路側無線装置から送信された提供情報を車載器で受信する。	○	○	○	○	○			
	1-3	認証要求機能	路側無線装置	DSRC-SPF の認証要求を路側無線装置から車載器に通知する。	○	○	○	○	○	○		
	1-4	認証完了通知機能	車載器	DSRC-SPF の認証完了通知を車載器から路側無線装置に送信する。	○	○	○	○	○	○		
	1-5	路側無線装置への ASL-ID 送信機能	車載器	車載器から路側無線装置に ASL-ID を取得する。		○						
	1-6	車載器からの ASL-ID 受信機能	路側無線装置	車載器から送信した ASL-ID を路側無線装置で受信する。		○						
	1-7	路側無線装置へのプローブデータ送信機能	車載器	車載器から路側無線装置にプローブデータを取得する。						○	○	
	1-8A	車載器からのプローブデータ受信機能【官タグ】	路側無線装置	車載器の官タグから送信したプローブデータを路側無線装置で受信する。						○		
	1-8B	車載器からのプローブデータ受信機能【民タグ】	路側無線装置	車載器の民タグから送信したプローブデータを路側無線装置で受信する。							○	
	1-9	路側無線装置への利用車番号送信機能	車載器	ETC 車載器から路側無線装置に利用車番号を送信する。								○
	1-10	車載器からの利用車番号受信機能	路側無線装置	ETC 車載器から送信された利用車番号を路側無線装置で受信する。								○
2. 路側無線装置・センター装置間の連携に関する機能	2-1	センター装置への情報送信機能	路側無線装置	車載器から取得した情報を路側無線装置からセンター装置に送信する。		○				○	○	○
	2-2	路側無線装置からの情報受信機能	センター装置	路側無線装置から送信した情報をセンター装置で受信する。		○				○	○	○
	2-3	路側無線装置への情報送信機能	センター装置	センター装置から路側無線装置に情報を送信する。	○	○	○	○	○			
	2-4	センター装置からの情報受信機能	路側無線装置	センター装置から送信した情報を路側無線装置に受信する。	○	○	○	○	○			
3. センター装置・関連システム間の連携に関する機能	3-1	JARTIC からの情報取得機能	センター装置	JARTIC のサーバから道路交通情報を取得する機能である。					○			
	3-2	プローブサーバへの情報送信機能	センター装置	道路管理者のプローブサーバにプローブデータを送信する。						○	○	
	3-3	関連システムへの利用車番号送信機能	センター装置	関連システムに利用車番号を送信する機能である。								○
4. 路側無線装置単体に関する機能	4-1	情報保持機能（ダウンリンク用）	路側無線装置	センター装置から受信した提供情報を路側無線装置のメモリに保持する。	○	○	○	○	○			
	4-2	プローブデータ保持機能	路側無線装置	受信したプローブデータをメモリに保持する。						○	○	
5. センター装置に関する機能	5-1	提供情報作成機能	センター装置	既存 VICS-ID を用いて提供情報を作成する。	※	○	○	○	○			
	5-2	提供情報作成機能（未使用 ID）	センター装置	新たに定義した未使用 ID を用いて提供情報を作成する。	○							
	5-3	車両情報登録機能	センター装置	対象車両の ASL-ID を登録する機能である。		○						
	5-4	検索情報作成機能	センター装置	ASL-ID で検索するための情報を作成する機能である。		○						
	5-5	情報検索機能	センター装置	ASL-ID で情報を検索する機能である。		○						
	5-6	提供情報作成機能（検索結果）	センター装置	検索結果に基づき既存 VICS-ID を用いて提供情報を作成する。		○						
	5-7	プローブデータの蓄積機能	センター装置	センター装置に車両の特定が可能なプローブデータを蓄積する機能である。						○	○	
	5-8	経路情報要求機能	センター装置	国土交通省が開発する「（仮）簡素型用プローブ情報収集提供装置」と連携し、事業者 に 特定車両の経路情報を提供する機能である。						○	○	
	5-9	経路情報提供機能	センター装置							○	○	
6. 車載器に関する機能	6-1	情報蓄積機能	車載器	受信した情報を即時に提供せず蓄積する。	○	○						
	6-2	情報再生条件照合機能	車載器	情報の再生条件と車両の状態を照合する。	○	○						
	6-3	情報再生機能	車載器	再生条件が一致した場合に情報を再生する。	※	○	○	○	○			
	6-4	情報再生機能（未使用 ID）	車載器	再生条件が一致した場合に情報（未使用 ID）を再生する。VICS-ID の再生には、DSRC-SPF が必須である。車載器は未使用 ID の再生に対応している必要がある。	○							
	6-5A	プローブデータ収集蓄積機能【官タグ】	車載器	プローブデータを随時メモリ(官タグ)に書き込む。						○		
	6-5B	プローブデータ収集蓄積機能【民タグ】	車載器	プローブデータを随時メモリ(民タグ)に書き込む。							○	
	6-6	プローブデータ消去機能	車載器	車載器のプローブデータを消去する。						○	○	

※サービス I には既存 VICS-ID による情報提供および再生機能を含む。

4.2.2 複数サービスに共通な機能の整理

簡素型 ITS スポットの標準機能を設定するため、表 4.2-8 に基づき、複数のサービスに共通する機能を抽出した。抽出結果を表 4.2-9 に示す。

表 4.2-9 複数のサービスに共通な機能一覧

機能分類	機能番号 ※1	機能名	対象	対象サービス※6							
				I	II	III	IV	V	VIA	VIB	VII
1. 路車間通信に関する機能	1-1	車載器への情報送信機能	路側無線装置	○	○	○	○	○			
	1-2	路側無線装置からの情報受信機能	車載器	○	○	○	○	○			
	1-3	認証要求機能	路側無線装置	○	○	○	○	○	○		
	1-4	認証完了通知機能	車載器	○	○	○	○	○	○		
	1-7	路側無線装置へのプローブデータ送信機能	車載器						○	○	
2. 路側無線装置・センター装置間の連携に関する機能	2-1	センター装置への情報送信機能	路側無線装置		○ ※3				○ ※3	○ ※3	○ ※3
	2-2	路側無線装置からの情報受信機能	センター装置		○ ※3				○ ※3	○ ※3	○ ※3
	2-3	路側無線装置への情報送信機能	センター装置	○	○	○	○	○			
	2-4	センター装置からの情報受信機能	路側無線装置	○	○	○	○	○			
3. センター装置・関連システム間の連携に関する機能	3-2	プローブサーバへの情報送信機能	センター装置						○	○	
4. 路側無線装置単体に関する機能	4-1	情報保持機能(ダウンリンク用)	路側無線装置	○	○	○	○	○			
	4-2	プローブデータ保持機能							○	○	
5. センター装置に関する機能	5-1	提供情報作成機能	センター装置	※4	○	○	○	○			
	5-7	プローブデータの蓄積機能							○	○	
	5-8	経路情報要求機能							○	○	
	5-9	経路情報提供機能							○	○	
6. 車載器に関する機能	6-1	情報蓄積機能	車載器	○	○						
	6-2	情報再生条件照合機能		○	○						
	6-3	情報再生機能		※5	○	○	○	○			
	6-6	プローブデータ消去機能							○	○	

※1 機能番号は、表 4.2-8 の機能番号に対応している。

※2 プローブデータの収集に官タグを用いる場合は DSRC-SPF が必須。民タグを用いる場合は DSRC-SPF は不要である。

※3 サービス II は ASL-ID、サービス VI はプローブデータ、サービス VII は利用車番号

※4 未使用 ID を用いた提供情報作成機能である。

※5 未使用 ID の再生のためには車載器の改造が必要である。

※6 対象サービスは、サービス I ～ V が情報提供サービス、サービス VIA と VIB がプローブ情報収集サービス、サービス VII が利用車番号通知サービスの 3 つに分けられる。

(1) サービスのグループ分け

簡素型 ITS スポットを用いた 7 サービスは、サービスの内容から以下の 3 グループに分類することができる。

- ・ サービス I ～ V → 情報提供サービス
- ・ サービス VIA と VIB → プローブ情報収集サービス
- ・ サービス VII → 利用車番号通知サービス

これらサービスグループは、互いに共通する機能がほとんど無い
ため個別に検討することとした。

(2) 標準機能の整理

1) 情報提供サービスの標準機能

情報提供サービス（サービス I ～ V）に限定した場合、以下の
①～④の機能は全サービスに共通であり、情報提供サービスに
おける路側無線装置の標準機能と考えることができる。

① 1-1 車載器への情報送信機能（路側無線装置）

路側無線装置から車載器に VICS-ID を送信する下記の機能は、
路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）（国総研）に
規定された ITS スポットの標準機能である。

サービス I は、既存 VICS-ID ではなく未使用 ID を用いている
が、「電波ビーコン 5.8GHz 帯データ形式仕様書ダウンリンク編
（HID0）」の情報メニューに登録済みの未使用 ID であれば路側
無線装置は、既存 VICS-ID と同様に、センター装置から登録さ
れた情報を ITS スポット（ETC2.0）対応車載器に提供する。

ただし、情報メニューに登録されていない新たな ID を使用す
る場合は、新たに仕様の定義と路側無線装置の改良が必要にな
る。

② 1-3 認証要求機能（路側無線装置）

DSRC-SPF による機器認証機能は、ITS スポットの標準機能であ
る。DSRC-SPF の鍵は、一般財団法人 ITS サービス高度化機構
（ITS-TEA）が提供している。

本機能は、VICS-ID による情報提供および官タグによるプロー
ブ情報収集に必須の機能である。

③2-4 センター装置からの情報受信機能（路側無線装置）

センター装置で作成した VICS-ID を路側無線装置に送信する機能である。路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）（国総研）に規定された ITS スポットの標準機能である。

④4-1 情報保持機能（ダウンリンク用）（路側無線装置）

センター装置から受信した提供情報を保持する機能である。既存の仕様書には規定されていないが ITS スポットの標準機能である。

2) プローブ情報収集サービスの標準機能

プローブ情報収集サービス（サービス VIA と VIB）に限定した場合、以下の①～②の機能は全サービスに共通であり、プローブ情報収集サービスにおける路側無線装置の標準機能と考えることができる。

①2-1 センター装置へのプローブデータ送信機能（路側無線装置）

本機能は、車載器から取得した情報を路側無線装置からセンター装置に送信する機能であり、路側センター間インタフェース仕様書（案）（国総研）に定義された ITS スポットの標準機能である。

なお、ASL-ID とプローブデータは、路側センター間インタフェース仕様書（案）（国総研）に規定済みであるが、「利用車番号」は規定されていないため新たに定義が必要である。

②4-2 プローブデータ保持機能（路側無線装置）

センター装置から受信した提供情報を保持する機能である。既存の仕様書には規定されていないが ITS スポットの標準機能である。

3) 利用車番号通知サービスの標準機能

利用車番号通知サービスは各々単独のサービスのため、標準機能として設定できる機能はない。

4.2.3 サービス固有の機能の整理

4.2.2 で整理した共通機能に追加することで、簡素型 ITS スポットの各サービスを実現できる機能を把握するため、各サービス固有の機能を整理する。

(1) I. 物流施設案内サービス

「I. 物流施設案内サービス」の固有機能を表 4.2-10 に示す。

表 4.2-10 「I. 物流施設案内サービス」の固有機能

機能番号※	機能名	対象
5-2	提供情報作成機能（未使用 ID）	センター装置
6-4	情報再生機能（未使用 ID）	車載器

※機能番号は、表 4.2-8 の機能番号に対応している。

これらの機能は、未使用 ID を使用するための機能である。

いずれも路側無線装置の機能ではないため、路側無線装置の機能としては、未使用 ID を使用するための固有機能はないと考えられる。

(2) II. 荷捌き場所案内サービス

「II. 荷捌き場所案内サービス」の固有機能を表 4.2-11 に示す。

表 4.2-11 「II. 荷捌き場所案内サービス」の固有機能

機能番号※	機能名	対象
1-5	路側無線装置への ASL-ID 送信機能	車載器
1-6	車載器からの ASL-ID 受信機能	路側無線装置
2-1	センター装置への ASL-ID 送信機能	路側無線装置
5-3	車両情報登録機能	センター装置
5-4	検索情報作成機能	センター装置
5-5	情報検索機能	センター装置
5-6	提供情報作成機能（検索結果）	センター装置

※機能番号は、表 4.2-8 の機能番号に対応している。

これらは、ASL-ID を使用して個車を特定し、個車向けの提供情報を作成するための機能である。このうち路側無線装置の機

能は、車載器から ASL-ID を受信する以下の 2 機能である。

- ・ 1-6 車載器からの ASL-ID 受信機能（路側無線装置）
- ・ 2-1 センター装置への ASL-ID 送信機能（路側無線装置）

2-1 は、車載器から取得した情報を路側無線装置からセンター装置に送信する機能であり、路側センター間インタフェース仕様書（案）（国総研）に定義された ITS スポットの標準機能である。

(3) III. 駐車場案内サービス

「III. 駐車場案内サービス」の固有機能はない。

(4) IV. 駐車場利用情報提供サービス

「IV. 駐車場利用情報提供サービス」の固有機能はない。

(5) V. 駐車場等出口での情報提供サービス

「V. 駐車場等出口での情報提供サービス」の固有機能を表 4.2-12 に示す。

表 4.2-12 「V. 駐車場等出口での情報提供サービス」の固有機能

機能番号※	機能名	対象
3-1	JARTIC からの情報取得機能	センター装置

※機能番号は、表 4.2-8 の機能番号に対応している。

本機能はセンター装置の機能であり路側無線装置の固有機能はない。

(6) VIA. 官タグによるプローブ情報収集サービス

「VIA. 官タグによるプローブ情報収集サービス」の固有機能を表 4.2-13 に示す。

表 4.2-13 「VIA.プローブ情報収集サービス」の固有機能

機能番号※	機能名	対象
1-3	認証要求機能	路側無線装置
1-8A	車載器からのプローブデータ受信機能【官タグ】	路側無線装置
6-5A	プローブデータ収集蓄積機能【官タグ】	車載器

※ 機能番号は、表 4.2-8 の機能番号に対応している。

これらの機能は官タグによるプローブデータ収集に必要な機能である。このうち路側無線装置の固有機能は以下の機能である。

- ・ 1-3 認証要求機能
- ・ 1-8 車載器からのプローブデータ受信機能【官タグ】

(7) VIB. 民タグによるプローブ情報収集サービス

「VIB. 民タグによるプローブ情報収集サービス」の固有機能を表 4.2-14 に示す。

表 4.2-14 「VIB.プローブ情報収集サービス」の固有機能

機能番号※ ¹	機能名	対象
1-8B	車載器※ ² からのプローブデータ受信機能【民タグ】	路側無線装置
6-5B	プローブデータ収集蓄積機能【民タグ】	車載器※ ²

※¹ 機能番号は、表 4.2-8 の機能番号に対応している。

※² 民タグを使用する場合は車載器側の対応が必要である。

これらの機能は民タグによるプローブデータ収集に必要な機能である。このうち路側無線装置の固有機能は以下の機能である。

- ・ 1-8B 車載器からのプローブデータ受信機能【民タグ】

(8) 「VII. 利用車番号通知サービス」の固有機能

「VII. 利用車番号通知サービス」の固有機能を表 4.2-15 に示す。

表 4.2-15 「Ⅶ.利用車番号通知サービス」の固有機能

機能番号※	機能名	対象
1-9	路側無線装置への利用車番号送信機能	車載器
1-10	車載器からの利用車番号受信機能	路側無線装置
2-1	センター装置への利用車番号送信機能	路側無線装置
3-3	関連システムへの利用車番号送信機能	センター装置

※ 機能番号は、表 4.2-8 の機能番号に対応している。

これらの機能は、利用車番号を取得するための ASK 変調方式への対応機能と利用車番号を送信するための機能である。

このうち路側無線装置の固有機能は、以下の 2 機能である。

- ・ 1-10 車載器からの利用車番号受信機能
- ・ 2-1 センター装置への利用車番号送信機能

2-1 は、車載器から取得した情報を路側無線装置からセンター装置に送信する機能であり、路側センター間インタフェース仕様書（案）（国総研）に定義された ITS スポットの標準機能である。

なお、ASL-ID とプローブデータは、路側センター間インタフェース仕様書（案）（国総研）に規定済みであるが、「利用車番号」は規定されていないため新たに定義が必要である。

4.2.4 簡素型 ITS スポットの全体機能の整理

簡素型 ITS スポットを用いた 7 サービスの機能について、複数サービスへの共通性を考慮しながら、各サービスの固有機能を整理した。この際、サービス内容を考慮し、7 サービスを 3 サービス（情報提供サービス、プローブ情報収集サービス、利用車番号通知サービス）に分類した。以下にこれらの 3 サービスについて各々整理を行った結果を示す。

(1) 情報提供サービス

4.2.2 において抽出した情報提供サービスに関する路側無線装置の標準機能を再掲する。これらは「既存 VICS-ID による情報提供機能」と「機器認証機能（DSRC-SPF）」に分類できる。

- ・ 既存 VICS-ID による情報提供機能
 - ・ 1-1 車載器への情報送信機能（路側無線装置）
 - ・ 2-4 センター装置からの情報受信機能（路側無線装置）
 - ・ 4-1 情報保持機能（ダウンリンク用）（路側無線装置）
- ・ 機器認証機能（DSRC-SPF）
 - ・ 1-3 認証要求機能（路側無線装置）

4.2.3 では、サービスⅠ～Ⅴを実現するために追加が必要な路側無線装置の固有機能を整理した。その結果を再掲する。

- ・ Ⅰ. 物流施設案内サービス
 - ・ 追加が必要な路側無線装置の固有機能はない。
- ・ Ⅱ. 荷捌き場所案内サービス
 - ・ 1-6 車載器からの ASL-ID 受信機能
- ・ Ⅲ. 駐車場案内サービス
 - ・ 追加が必要な路側無線装置の固有機能はない。
- ・ Ⅳ. 駐車場利用情報提供サービス
 - ・ 追加が必要な路側無線装置の固有機能はない。
- ・ Ⅴ. 駐車場等出口での情報提供サービス
 - ・ 追加が必要な路側無線装置の固有機能はない。

(2) プローブ情報収集サービス

4.2.2 において抽出した情報提供サービスに関する路側無線

装置の標準機能を再掲する。

- ・ 2-1 センター装置へのプローブデータ送信機能
- ・ 4-2 プローブデータ保持機能

4.2.3 では、サービス VIA、VIB を実現するために追加が必要な路側無線装置の固有機能を整理した。その結果を再掲する。

- ・ VIA. 官タグによるプローブ情報収集サービス
 - ・ 1-3 認証要求機能
 - ・ 1-8 車載器からのプローブデータ受信機能【官タグ】
- ・ VIB. 民タグによるプローブ情報収集サービス
 - ・ 1-8 車載器からのプローブデータ受信機能【民タグ】

(3) 利用車番号通知サービス

利用車番号通知サービスには標準機能はないため、以下の機能が路側無線装置の固有機能である。

- ・ 1-10 車載器からの利用車番号受信機能
- ・ 2-1 センター装置への情報送信機能（利用車番号）

(1) から (3) を踏まえ、簡素型 ITS スポット（路側無線装置）の標準機能と各サービスの実現のための追加機能をまとめた機能一覧を表 4.2-16 に示す。

表 4.2-16 簡素型 ITS スポット（路側無線装置）の標準機能と各サービスの実現のための追加機能

機能分類	機能名	機能番号※ ¹	対象サービス※ ²							
			情報提供サービス※ ³					プローブ		利
			I	II	III	IV	V	VIA	VIB	VII
1) 既存 VICS-ID による情報提供機能	車載器への情報送信機能	1-1	○	○	○	○	○			
	センター装置からの情報受信機能	2-4	○	○	○	○	○			
	情報保持機能（ダウンリンク用）	4-1	○	○	○	○	○			
2) 機器認証機能	認証要求機能	1-3	○	○	○	○	○	○		
3) センター間通信機能	センター装置への情報送信機能	2-1		○ ※ ⁴				○ ※ ⁴	○ ※ ⁴	○ ※ ⁴
I. 物流施設案内サービスの固有機能	なし	—								
II. 荷捌き場所案内サービスの固有機能	車載器からの情報受信機能（ASL-ID）	1-6		○						
III. 駐車場案内サービスの固有機能	なし	—								
IV. 駐車場利用情報提供サービスの固有機能	なし	—								
V. 駐車場等出口での情報提供サービスの固有機能	なし	—								
VI. プローブ情報収集サービスの固有機能	車載器からのプローブデータ受信機能【官タグ】	1-8A						○		
	車載器からのプローブデータ受信機能【民タグ】	1-8B							○	
	プローブデータ保持機能	4-2						○	○	
VII. 利用車番号通知サービスの固有機能	車載器からの利用車番号受信機能（ASK）	1-10								○

※¹ 機能番号は、表 4.2-8 の機能番号に対応している。

※² 「対象サービス」欄の凡例 プローブの VIA：官タグによるプローブ情報収集サービス、プローブの VIB：民タグによるプローブ情報収集サービス、利：利用車番号通知サービス

※³ 網掛け部は、情報提供サービスの標準機能とプローブ情報収集サービスの標準機能に分類した機能である。利用車番号通知サービスでは標準機能は分類できなかった。

※⁴ 送信する情報内容は、サービス II は ASL-ID、サービス VI はプローブデータ、サービスは利用車番号である。

4.2.5 従来型 ITS スポットから簡略化できる機能の整理

4.2.4 では、簡素型 ITS スポットの機能を、各サービスを実現するために必要な機能という観点から整理した。

本節では、まず 4.2.4 で整理した簡素型 ITS スポットの機能機能の全体として、従来型の ITS スポットの機能と比較し、簡素型 ITS スポットとして本来必要であるが、不足している機能がないか、あるいは簡略化のために省略が可能な機能を整理する。

次に、簡素型 ITS スポットの各機能について、従来型 ITS スポットの機能からの簡略化の可能性やその差違について詳細整理する。

(1) 従来型 ITS スポットとの機能比較

4.2.1 で整理した簡素型 ITS スポット（路側無線装置）の機能について、従来型の ITS スポットの機能と比較し、簡素型 ITS スポット（路側無線装置）として本来備えるべき機能の不足がないかを確認した。

なお、従来型 ITS スポットの機能は、「路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver.3.0」の「第6章アプリケーション」の「図6-2 アプリケーション概念図」の各機能について、第6章の中で整理されている各機能（表6-1、表6-5、表6-6、表6-7等）をその記載内容に基づき整理した。

機能の比較結果は、下記の3つに分類した。

- ・ 共通 : 従来型 ITS スポットと同様の機能
- ・ 機能追加 : 従来型 ITS スポットにはない機能
- ・ 削除検討対象 : 4.2.1 で整理した簡素型 ITS スポットの機能にない機能

なお、削除検討対象の機能は、各機能に関する制約条件を確認し、簡略化のために削除可能な機能であるか、それとも本来必要な機能であるが不足している機能であるかを判断する。

整理結果を表 4.2-17 に示す。

表 4.2-17 従来型の ITS スポットと簡素型 ITS スポットの機能比較

従来型の ITS スポット		簡素型 ITS スポット			比較結果
機能名	内容	機能番号※1	機能名	内容	
同報データ配信機能	車載器に対して、データを送信する基本 API である プッシュ型情報配信アプリを用いる。	1-1	車載器への情報送信機能	従来型の ITS スポットと同等の機能である	共通
認証要求機能	DSRC-SPF による、相互認証手順。	1-3	認証要求機能	従来型の ITS スポットと同等の機能である	共通
車載器からの情報受信機能（ASL-ID）	初期接続手順から ASL-ID を収集する機能。	1-6	車載器からの情報受信機能（ASL-ID）	従来型の ITS スポットと同等の機能である。	共通
車載器からの情報受信機能（プローブデータ）	車載器から走行履歴、固有 ID などのプローブ情報を収集する機能。	1-8	車載器からの情報受信機能（プローブデータ）	従来型の ITS スポットと同等の機能である	共通
		1-10	車載器から利用車番号を受信する機能	ITS スポット対応車載器との無線変調方式（QPSK 変調方式）と、ETC 車載器との無線変調方式（ASK 変調方式）は異なるため、ETC 車載器用に対応した専用の通信機能の追加が必要である。	機能追加
割込み機能	路側処理装置からの優先情報を受信する機能であり、ローカル安全支援情報サービスを実現する機能。				削除検討対象
優先制御機能	センター装置、路側処理装置から受信した優先情報を一般情報より優先して配信するための機能				削除検討対象
個別経路案内サービス					削除検討対象
個別ファイル転送サービス					削除検討対象
個別通信機能	基本 API を用いて車載器に対して個別通信を行う機能。				削除検討対象
PPP 接続機能	PPP サーバ機能と車載器との間で PPP 接続を行うための PPP 制御プロトコルを搭載する。				削除検討対象
IP パケット転送機能	車載器とサーバ間の IP パケットを転送する。				削除検討対象
センター間プローブ通信機能	車載器から収集した走行履歴情報、固有 ID などをセンター送信データに編集、送信する機能。	2-1	センター装置への情報送信機能	従来型の ITS スポットと同等の機能である。	共通
センター間情報通信機能	センター装置から路側無線装置向け一般情報及び優先情報を受信し、車載器に対して送信する送信データを生成する機能。	2-4	センター装置からの情報受信機能	従来型の ITS スポットと同等の機能である。	共通
		4-1	情報保持機能（ダウンリンク用）	従来型の ITS スポットと同等の機能である。	共通
センター間プローブ通信機能（2）	センター装置との通信が異常の場合、車載器からのプローブ情報収集を停止、センター装置へ送信しようとしていた情報を保持する機能。	4-2	プローブデータ保持機能	従来型の ITS スポットと同等の機能である。	共通
自己診断機能	自装置の故障診断を行う機能であり、機器起動時の診断と動作中常時の常時診断機能から構成されている。				削除検討対象
装置状態管理機能	装置状態は「運用モード」、「休止モード」が存在し、モード切替えはセンター装置から遠隔操作を可能とする。				削除検討対象
回転灯点灯機能	制御部において、異常検知をした場合に回転灯を点灯し、異常を知らせるもの。				削除検討対象
時刻同報機能	センター装置から設定される時刻に対して時刻同期する機能。				削除検討対象
アプリケーション管理機能	路側無線装置の機能更新を容易に実現するための機能。				削除検討対象
通信ログ出力機能	路車間の通信不具合時の原因特定を実施するための、通信ログ出力機能。				削除検討対象

※1 機能番号は表 4.2-8 の機能番号に対応している。
※2 網掛け部は従来型 ITS スポットの機能にあるが簡素型 ITS スポットにはない機能である。

以下の機能は、従来型 ITS スポットにはない追加機能である。

・ 1-10 車載器から利用車番号を受信する機能

表 4.2-17 において「削除検討対象」とした機能について、制約条件を整理した。

制約条件があり本来必要であるが不足している機能は、「削除不可」とし、簡素型 ITS スポットの機能に追加する。また、制約条件がない機能は、従来型 ITS スポットの機能から省略可能な機能と考え「削除可能」とした。整理結果を表 4.2-18 に示す。

表 4.2-18 削除検討対象の機能の制約条件と削除可否の整理

機能名	制約条件	削除可否
割込み機能	制約条件なし	削除可能
優先制御機能	制約条件なし	削除可能
個別経路案内サービス	制約条件なし	削除可能
個別ファイル転送サービス	制約条件なし	削除可能
個別通信機能	制約条件なし	削除可能
PPP 接続機能	制約条件なし	削除可能
IP パケット転送機能	制約条件なし	削除可能
自己診断機能	電波法により免許局、登録局の場合必要な機能	削除不可
装置状態管理機能	電波法により免許局、登録局の場合必要な機能	削除不可
回転灯点灯機能	電波法により免許局、登録局の場合必要な機能（遠隔監視実施の場合削除）	削除不可
時刻同報機能	サービスの提供のために必要（時刻のズレが影響するサービスがあるため）	削除不可
アプリケーション管理機能	制約条件なし	削除可能
通信ログ出力機能	路車間通信機能において何らかの課題が生じた場合にその原因究明を容易にするために必要な機能	削除不可

従来型 ITS スポットの機能に含まれるが、制約条件がないため簡素型 ITS スポットには必要がないと判断した機能（表 4.2-18 の「削除可能」）は、4.8 において仕様書案作成時に反映する。

制約条件を考慮し、簡素型 ITS スポットに必要と判断した 4 機能（表 4.2-18 の「削除不可」、網掛け部）は表 4.2-8 の機能に追加した。見直し結果を表 4.2-19 に示す。

表 4.2-19(1) 簡素型 ITS スポットを用いたサービスの機能一覧（見直し結果）（1/2）

機能分類	機能番号	機能名	対象	機能要件	対象サービス							
					I	II	III	IV	V	VIA	VIB	VII
1. 路車間通信に関する機能	1-1	車載器への情報送信機能	路側無線装置	路側無線装置から車載器に提供情報を送信する。	○	○	○	○	○			
	1-2	路側無線装置からの情報受信機能	車載器	路側無線装置から送信された提供情報を車載器で受信する。	○	○	○	○	○			
	1-3	認証要求機能	路側無線装置	DSRC-SPF の認証要求を路側無線装置から車載器に通知する。	○	○	○	○	○	○		
	1-4	認証完了通知機能	車載器	DSRC-SPF の認証完了通知を車載器から路側無線装置に送信する。	○	○	○	○	○	○		
	1-5	路側無線装置への ASL-ID 送信機能	車載器	車載器から路側無線装置に ASL-ID を取得する。		○						
	1-6	車載器からの ASL-ID 受信機能	路側無線装置	車載器から送信した ASL-ID を路側無線装置で受信する。		○						
	1-7	路側無線装置へのプローブデータ送信機能	車載器	車載器から路側無線装置にプローブデータを取得する。						○	○	
	1-8A	車載器からのプローブデータ受信機能【官タグ】	路側無線装置	車載器から送信したプローブデータを路側無線装置で受信する。						○		
	1-8B	車載器からのプローブデータ受信機能【民タグ】	路側無線装置	車載器から送信したプローブデータを路側無線装置で受信する。							○	
	1-9	路側無線装置への利用車番号送信機能（ASK）	車載器	ETC 車載器から路側無線装置に利用車番号を送信する。								○
	1-10	車載器からの利用車番号受信機能（ASK）	路側無線装置	ETC 車載器から送信された利用車番号を路側無線装置で受信する。								○
2. 路側無線装置・センター装置間の連携に関する機能	2-1	センター装置への情報送信機能	路側無線装置	車載器から取得した情報を路側無線装置からセンター装置に送信する。		○				○	○	○
	2-2	路側無線装置からの情報受信機能	センター装置	路側無線装置から送信した情報をセンター装置で受信する。		○				○	○	○
	2-3	路側無線装置への情報送信機能	センター装置	センター装置から路側無線装置に情報を送信する。	○	○	○	○	○			
	2-4	センター装置からの情報受信機能	路側無線装置	センター装置から送信した情報を路側無線装置に受信する。	○	○	○	○	○			
3. センター装置・関連システム間の連携に関する機能	3-1	関連システムからの情報取得機能（JARTIC）	センター装置	JARTIC のサーバから道路交通情報を取得する機能である。					○			
	3-2	関連システムへの情報送信機能（プローブサーバ）	センター装置	道路管理者のプローブサーバにプローブデータを送信する。						○	○	
	3-3	関連システムへの利用車番号送信機能	センター装置	関連システムに利用車番号を送信する機能である。								○
4. 路側無線装置単体に関する機能	4-1	情報保持機能（ダウンリンク用）	路側無線装置	センター装置から受信した提供情報を路側無線装置のメモリに保持する。	○	○	○	○	○			
	4-2	プローブデータ保持機能	路側無線装置	受信したプローブデータをメモリに保持する。						○	○	
	4-3	自己診断機能	路側無線装置	自装置の故障診断を行う機能であり、機器起動時の診断と動作中常時の常時診断機能から構成されている。	○	○	○	○	○	○	○	○
	4-4	装置状態管理機能	路側無線装置	装置状態は「運用モード」、「休止モード」が存在し、モード切替えはセンター装置から遠隔操作を可能とする。	○	○	○	○	○	○	○	○
	4-5	回転灯点灯機能	路側無線装置	制御部において、異常検知をした場合に回転灯を点灯し、異常を知らせるもの。	○	○	○	○	○	○	○	○
	4-6	時刻同報機能	路側無線装置	センター装置から設定される時刻に対して時刻同期する機能。	○	○	○	○	○	○	○	○
	4-7	通信ログ出力機能	路側無線装置	路車間の通信不具合時の原因特定を実施するための、通信ログ出力機能。	○	○	○	○	○	○	○	○
5. センター装置に関する機能	5-1	提供情報作成機能	センター装置	既存 VICS-ID を用いて提供情報を作成する。	○	○	○	○	○			
	5-2	提供情報作成機能（未使用 ID）	センター装置	新たに定義した未使用 ID を用いて提供情報を作成する。	○							
	5-3	車両情報登録機能	センター装置	対象車両の ASL-ID を登録する機能である。		○						
	5-4	検索情報作成機能	センター装置	ASL-ID で検索するための情報を作成する機能である。		○						
	5-5	情報検索機能	センター装置	ASL-ID で情報を検索する機能である。		○						
	5-6	提供情報作成機能（検索結果）	センター装置	検索結果に基づき既存 VICS-ID を用いて提供情報を作成する。		○						
	5-7	プローブデータの蓄積機能	センター装置	センター装置に車両の特定が可能なプローブデータを蓄積する機能である。						○	○	
	5-8	経路情報要求機能	センター装置	国土交通省が開発する「（仮）簡素型用プローブ情報収集提供装置」と連携し、						○	○	
	5-9	経路情報提供機能	センター装置	事業者 に 特定 車両 の 経路 情報 を 提供 する 機能 である 。								

※網掛け部は表 4.2-8 に追加した機能。

表 4.2-19(2) 簡素型 ITS スポットを用いたサービスの機能一覧（見直し結果）（2/2）

機能分類	機能 番号	機能名	対 象	機能要件	対象サービス							
					I	II	III	IV	V	VIA	VIB	VII
6. 車載器に関する機能	6-1	情報蓄積機能	車載器	受信した情報を即時に提供せず蓄積する。	○	○						
	6-2	情報再生条件照合機能	車載器	情報の再生条件と車両の状態を照合する。	○	○						
	6-3	情報再生機能	車載器	再生条件が一致した場合に情報を再生する。	○	○	○	○	○			
	6-4	情報再生機能（未使用 ID）	車載器	再生条件が一致した場合に情報（未使用 ID）を再生する。VICS-ID の再生には、DSRC-SPF が必須である。車載器は未使用 ID の再生に対応している必要がある。	○							
	6-5A	プローブデータ収集蓄積機能【官タグ】	車載器	プローブデータを随時メモリ(官タグ)に書き込む。						○		
	6-5B	プローブデータ収集蓄積機能【民タグ】	車載器	プローブデータを随時メモリ(民タグ)に書き込む。							○	
	6-6	プローブデータ消去機能	車載器	車載器のプローブデータを消去する。						○	○	

(2) 従来型 ITS スポットからの簡略化に関する詳細整理

(1)では、4.1.2 で整理した簡素型 ITS スポットの機能について、従来型の ITS スポットの機能と比較し、簡素型 ITS スポットの機能として、本来必要であるが不足している機能がないかを確認した。

本項では、4.2.5(1)までに整理した簡素型 ITS スポットの各機能（表 4.2-19）について、従来型 ITS スポットの機能からの簡略化の可能性やその差違について詳細整理した結果を示す。

1) 路車間通信機能

路車間通信機能について、従来型 ITS スポットの機能からの簡略化の可能性やその差違について詳細整理する。

① 1-1 車載器への情報送信機能（路側無線装置）

簡素型 ITS スポットを用いたサービスでは、下記の 2 通りの情報提供シーンが想定される。

- a) 全車に共通の情報を提供
- b) 特定の車両あるいは特定のグループに属する車両のみを対象とした情報を提供

以下にそれぞれの情報提供シーンについて簡略化の可能性を整理する。

a) 全車に共通の情報を提供

既存の VICS-ID を用いて同報通信機能により情報提供する場合、従来型の ITS スポットサービスと同様である。

既存の VICS-ID をダウンリンクし、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器で再生するためには DSRC-SPF が必須であり簡略化は難しい。

b) 特定の車両あるいはグループに属する車両のみを対象とした情報を提供

従来型の ITS スポットによる情報提供では、既存の VICS-ID を用いて同報通信機能による情報提供を行っている。

通信エリア内に複数の ITS スポット（ETC2.0）対応車載器の搭

載車両が存在する場合、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器を搭載するすべての車両が同じ情報を受信し、再生する。

そのため、従来型の ITS スポットサービスの場合、特定の車両を対象とした情報提供を行う場合は、「個別通信機能」を用いた情報提供とすることが必要である。

個別通信機能は、路側無線装置が個々の OBE を識別し 1 対 1 での情報通信を行う機能であり、従来型の ITS スポットではプローブデータのアップリンク機能で使用されている。

簡素型 ITS スポットは、現在市販されている ITS スポット（ETC2.0）対応車載器をサービス対象としている。そのため、情報提供は既に使用している同報通信機能を用いることが想定される。

この場合、従来型の ITS スポットでは通信エリアが広いため、特定の車両のみを対象とした情報を、通信エリア内にいる情報提供対象外の車両でも受信・再生されてしまい混乱を招くおそれがある。

これに対して、簡素型 ITS スポットでは、簡素化のために無線出力を抑える想定であり、従来型の ITS スポットと比べて、通信エリアをかなり狭くすることが可能である。

これによって、同報通信機能を用いた場合でも、情報提供の対象車両を 1 台に限定することが可能となるため、特定の車両に限定した情報（例：荷捌き場所・時刻）を提供することが可能と考えられる。

なお、簡素型 ITS スポットであっても、電波の漏洩やシャドウイングによる影響はゼロではないため、提供内容の中に、情報受信者が自分に向けた情報かどうかを確認できるような情報（「ナンバー〇〇の車両は」、「車長〇m以上の車両は」など）を含める等の対策を併用することが望ましい。

c) RSSI 制御

通信エリアに関連して RSSI 制御に関する簡略化について整理する。

RSSI 制御は、路側無線装置から見て車載器が所定の距離内に入った時点で接続するよう路側無線装置が制御するものである。路側無線装置は、車載器が送信した接続要求（ACTC）の RSSI（RF 信号の受信信号強度：Received Signal Strength Indicator）

の値が閾値以上となった場合に当該車載器に対して BST を送信し、通信を開始する。

路側無線装置は RSSI の値が閾値以上である ACTC を予め設定した回数連続で受信できて初めてエリアインしたものと判断する。これは、一時的に受信強度が強かった場合を排除し、安定して所定の通信強度が得られることを確認してからエリアインを判断するためである。

路側無線装置における RSSI 制御機能の動作概念を図 4.2-16 に示す。

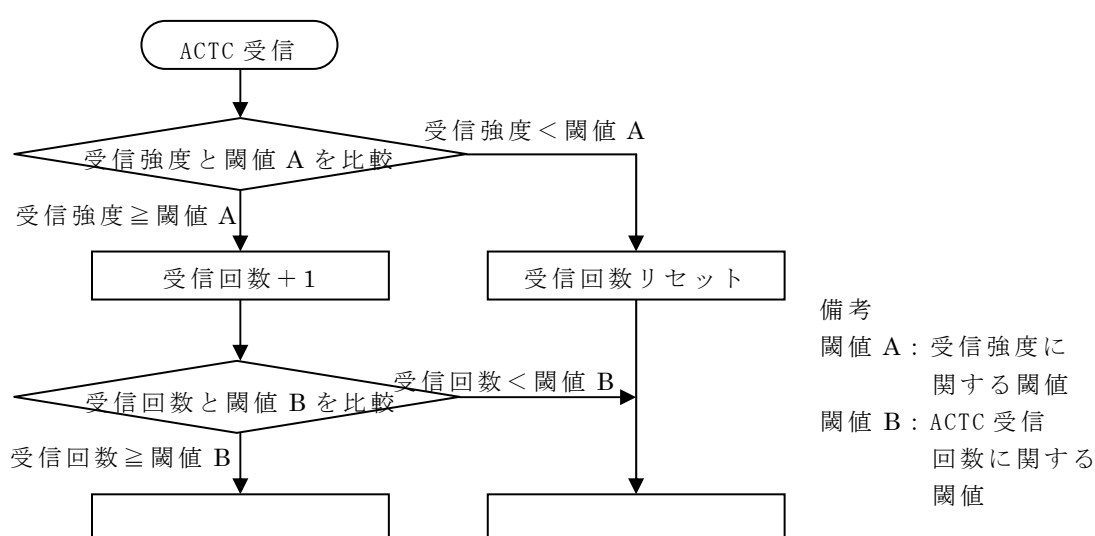


図 4.2-16 路側無線装置の RSSI 制御の動作概念
 (ITS スポットの運用上の技術的課題検討業務
 報告書より)

車載器は起動後、周波数サーチを開始する。周波数サーチにより周波数選択が完了すると、受信した FCMS の RSSI 値を検知し、車載器内部で保持する(車載器メーカーが設定した)閾値との比較を行い、閾値以上の RSSI 値であった場合にはエリア内に進入したものと認識して ACTC の送信を開始する。ACTC 送信後、路側機との BV 交換からなる初期接続動作が ARIB STD-T75 で定められた所定の期間内に完了しなかった場合は周波数サーチに戻る。

次に、RSSI 制御を行わない場合で、路車間通信に課題が生じるときの動作イメージを図 4.2-17 に示す。

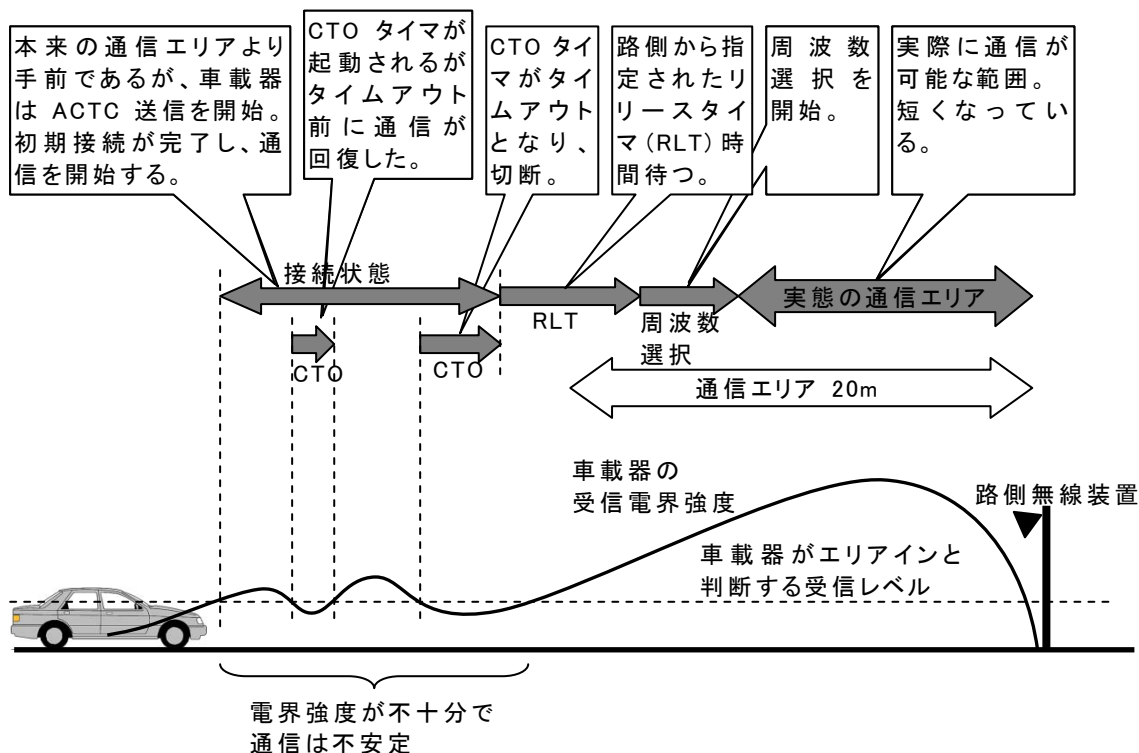


図 4.2-17 RSSI 制御未実施の場合で通信に課題が生じるときの動作イメージ

(ITS スポットの運用上の技術的課題検討業務 報告書より)

図 4.2-17 の場合では、本来の周波数エリアの手前で接続を開始するが、受信する電波が弱い部分で車載器がエリアアウトを判断する場合がある。その時は、路側無線装置からリリースタイマ (RLT) として指定された時間経過後に周波数選択を開始する。そして接続を行うこととなり、実際に通信可能なエリアが本来の通信エリアより短い状態となってしまうことがある。

なお、このような事態が必ず発生するのではなく、路側無線装置からの電界強度分布や電波を遮蔽したり反射したりする大型車などの有無など周囲環境にも依存するものと考えられる。

RSSI 制御を導入した場合の動作イメージを図 4.2-18 に示す。

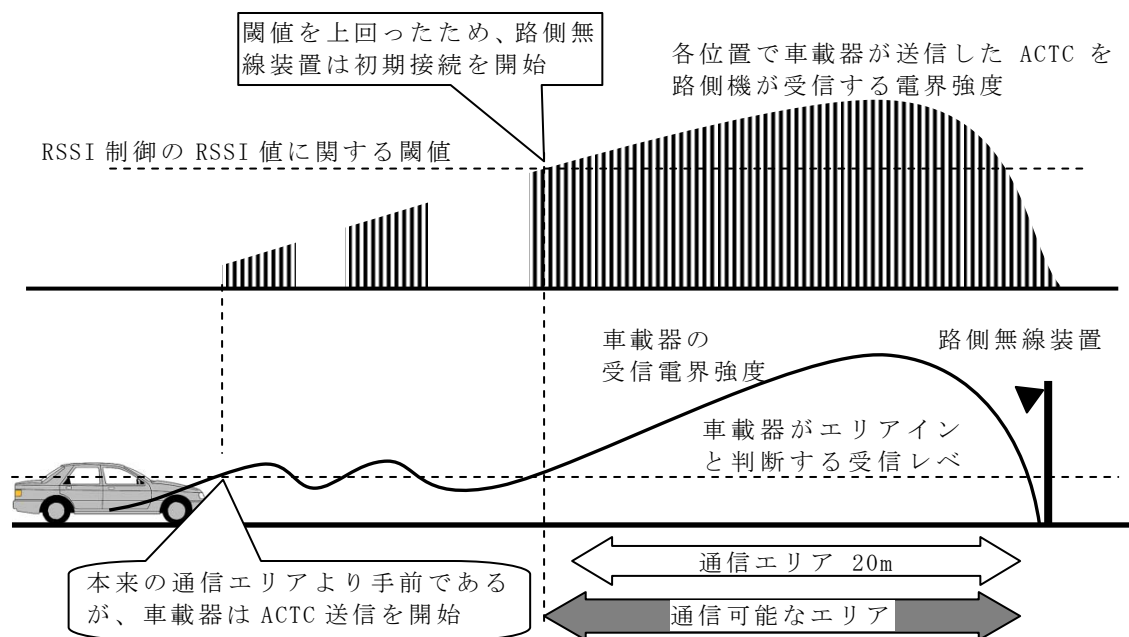


図 4.2-18 RSSI 制御を導入した場合の動作イメージ
(ITS スポットの運用上の技術的課題検討業務報告書より)

簡素型 ITS スポットでは、サービスの対象車両が徐行あるいは一時停止することを前提としているため、従来の ITS スポットよりも通信エリアが狭くなり、無線出力も小さくなるため、所定の通信エリア手前の電界電波不充分で通信が不安定な領域で接続してしまう可能性は低いため、RSSI 制御の必要性は低いと考えられる。

② 1-2 路側無線装置からの情報受信機能（車載器）

VICS-ID の受信は ITS スポット対応車載器の標準機能である。現状の VICS-ID では、再生する車種等を受信側で選択するパラメータは用意されておらず選択できない。大型車用の情報を提供するにあたっては、大型車を指定するような仕組みが必要である。そのためには新たな ID（未使用 ID）を定義する必要がある。ただし、未使用 ID を受信・再生するためには、未使用 ID に対応した車載器が必要である。

③ 1-3 認証要求機能（路側無線装置）、1-4 認証完了通知機能（車載器）

従来型の ITS スポットでは、以下の機能について DSRC-SPF による機器認証が必須となっている。

- ・ A) ITS スポット（ETC2.0）対応車載器による VICS の大区分 ID^{※1}の再生
- ・ B) ITS スポット（ETC2.0）対応車載器のプローブデータ^{※2}の読み出し

※1 以下の仕様書で規定されたもの

電波ビーコン 5.8GHz 帯路車間インタフェース仕様書（HID0）
電波ビーコン 5.8GHz 帯データ形式仕様書 ダウンリンク編（HID0）

※2 以下の仕様書で規定されたもの

電波ビーコン 5.8GHz 帯データ形式仕様書 アップリンク編（HID0）

DSRC-SPF の鍵は、ITS-TEA（一般財団法人 ITS サービス高度化機構）が貸与し、使用料金を受け取っている。

A)については、市販の ITS スポット（ETC2.0）対応車載器へのサービスが前提のため VICS-ID を使用する必要があり、DSRC-SPF による認証が必須である。

B)については、DSRC-SPF が必要ではない民間用のメモリタグ（民タグ）を用いることで、DSRC-SPF による認証を省略が可能である。

a) 機器認証機能方法の比較・整理

機器認証機能としては、以下の 4 つの方法が想定される。

- (ア) DSRC-SPF（従来型 ITS スポットで使用しているもの）
- (イ) ネットワーク型 SPF（DSRC-SPF の民間利用のために検討されているもの）
- (ウ) 事業者毎の SPF（事業者やメーカーが自社管理の範囲で使用するもの）
- (エ) SPF を使用しない（SPF は使用せず暗号化のみを行うもの）

以下に各々の概要を示す。

(ア) DSRC-SPF

既存 VICS-ID を用いたダウンリンクデータの ITS スポット対応車載器での再生や ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器に蓄積された官タグによるプローブデータの収集のためには、DSRC-SPF が必須である。

DSRC-SPF の鍵は ITS-TEA (一般財団法人 ITS サービス高度化機構) が有料で貸与している。

(イ) ネットワーク型 SPF

DSRC-SPF の民間利用のため、ネットワークを経由して SPF 認証を行う機能 (「ネットワーク型 SPF」という) が検討されている。ネットワーク型 SPF は、車載器側は DSRC-SPF と共通であるが、路側無線装置は、セキュリティのモジュールを搭載した上位装置 (PC など) と車載器間のデータの受け渡しのみを行うもので機器認証機能は持たない。

(ウ) 事業者毎の SPF

特定の事業者が自社管理の範囲内でアクセス出来るように事業者毎の専用の SPF を組み込むことも考えられる (「事業者毎の SPF」という)。ただし、統合型の施設では、各社の SPF に応じた複数の路側無線装置の設置が必要となる。

(エ) SPF を使用しない

プローブデータを収集するために、DSRC-SPF で保護されていない民間用のタグ (「民タグ」という) を使用することが考えられる。この場合、路車間での機器認証は行わないが、一定の秘匿性を確保するため、タグの内容を暗号化するなどのセキュリティ対策が必要である。

以上の機器認証方法を比較・整理した結果を、表 4.2-20 に示す。

表 4.2-20 機器認証方法の比較・整理

番号	路車間で使用する SPF	概要	タグの収集可否（正規アクセス）		不正アクセスの可否		VICS-ID の再生可否※	課題等
			官タグ	民タグ	官タグ	民タグ		
ア	DSRC-SPF	ISPA が貸与する鍵を用いて路車間通信での相互認証を行う。	可能	可能	不可	不可	可能	官 SPF の民間への開放 路側無線装置の SPF 貸与費用
イ	ネットワーク型 SPF	車載器側は DSRC-SPF と共通であるが、路側無線装置はセキュリティのモジュールを搭載した上位装置（PC など）と車載器間の受け渡しを行うもので認証の機能は有さない。	可能	可能	不可	不可	可能	路側無線装置の SPF 貸与費用 民間領域への DSRC-SPF の定義付け 上位装置と車載器間の通信（通信時間、安定性）
ウ	事業者毎の SPF	統合型の施設において、特定の事業者が自社管理の範囲内でアクセス出来るように事業者毎の専用の SPF を組み込む。	不可	可能	不可	不可	不可	統合型施設では、各社の SPF に応じた路側機の設置が必要
エ	SPF を使用しない	路車間の相互認証は行わず、一定の秘匿性を確保するため、タグの内容は暗号化する。	不可	可能	不可	可能	不可	統合型の物流拠点および第三者に対するセキュリティの担保

※ 既存の VICS-ID を用いたダウンリンク情報の車載器での再生の可否

簡素型 ITS スポットの普及のためには、利用者の負担を軽減できる「(エ)SPF を使用しない」が望ましい。ただし、車載器による VICS-ID の再生には対応できない。また、官タグによるプローブデータも収集できない。

そのため「(エ)SPF を使用しない」でプローブ情報を収集するためには、新たに民タグを定義し、民タグに対応した車載器を開発する必要がある。

b) SPF 再活性化を含む停電後の復旧手順

簡素型 ITS スポットについては、利用施設内の電源から供給されることが多いと想定される。自家用電気工作物については、定期的な点検が法律で義務付けられているため、点検の都度停

電が発生することになる。

さらに電力供給側が何らかの形で停電が発生する可能性もあるため、運用中の停電という事態も想定される。

停電が発生した場合、路側無線装置が持つ DSRC-SPF については、情報の安全確保を図るためデータ等が消失するため、復電後に直ぐに利用可能なものとするためには、自動で復旧する機能が必要となる。

もし自動復旧の機能を実装しない場合は、手動で復旧手順を実施するまで運用が停止してしまうため、停電が定期的に発生する場合は、停電後の自動復旧機能を装備することは必要な条件と判断される。

- ④ 1-5 路側無線装置への ASL-ID 送信機能（車載器）、
1-6 車載器からの ASL-ID 受信機能（路側無線装置）

サービスⅡでは、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器の ASL-ID を取得し、個別車両を判別する。

ASL-ID の取得機能は、初期接続時に最初に行う手順として電波法あるいは ARIB STD-T75 で規定されているため、これらの機能は ITS スポットの標準機能である。

- ⑤ 1-7 路側無線装置へのプローブデータ送信機能（車載器）
1-8A 車載器からのプローブデータ受信機能【官タグ】（路側無線装置）
1-8B 車載器からのプローブデータ受信機能【民タグ】（路側無線装置）

a) 使用するタグの種類

ITS スポット（ETC2.0）対応車載器のプローブデータ（走行履歴 1～5、挙動履歴、基本情報 1～3）は、JEITA 仕様書（TT-6002A）で定義されている公共用のタグ「官タグ」に蓄積し収集されているが、使用されているタグは保護モードが DSRC-SPF が必須となっている。

簡素型 ITS スポットでは、簡略化のため保護モードが DSRC-SPF が必須となっていないタグを民タグとして新たに定義し、使用することが考えられる。

この場合、民タグの保護方法は、(2)で整理したように SPF を使用しない場合（暗号化のみ）、事業者毎の SPF を用いる場合が

想定される。

民タグを使用する場合には、走行履歴の補完のため、官タグと同様の用途区分（走行履歴、挙動履歴、基本情報）を定義するとともに、物流事業者等を区分できる識別子を書き込むタグや民間活用用（用途任意）のタグを確保しておくことが望ましい。なお、民タグを使用するためには車載器側の対応（タグに走行履歴等を記録する機能追加等）も必要である。

b) タグの消去の有無

プローブデータ収集に使用するタグとタグ消去有無の比較を表 4.2-21 に示す。

表 4.2-21 プローブデータ収集に使用するタグとタグ消去有無の比較

使用するタグ	官タグの消去	特徴	備考
官タグ (現状のタグ)	消去	○走行履歴の重複が生じない ▲アップリンク（プローブ統合サーバへの送信を含む）が失敗した場合に走行履歴が消失する	DSRC-SPF が必須
	消去しない	▲走行履歴が重複する ○アップリンクが失敗しても走行履歴が消失しない（次の ITS スポットが遠い場合には欠損が生じる）	DSRC-SPF が必須
民タグ (新規)	消去	○走行履歴の重複が生じない ▲アップリンクが失敗した場合に走行履歴が消失する	DSRC-SPF が必須 (官タグの消去のため)
	消去しない	▲走行履歴が重複する ○アップリンクが失敗しても走行履歴が消失しない	DSRC-SPF は不要
官タグ＋ 民タグ（新規）	消去	▲走行履歴が重複する ▲アップリンクが失敗した場合に走行履歴が消失する ▲アップリンクの時間が長くなる	DSRC-SPF が必須
	消去しない	▲走行履歴が重複する ○アップリンクが失敗しても走行履歴が消失しない ▲アップリンクの時間が長くなる	DSRC-SPF が必須

※網掛けの場合は DSRC-SPF が不要である。

現在プローブデータの収集に使用されている官タグのうち、基本情報 1～3（タグ⑨～タグ⑪）は収集後も削除しないタグであるが、走行履歴 1～7 及び挙動履歴（タグ①～タグ⑧）は収集後

に削除することになっている。

簡素型 ITS スポットで官タグを収集する場合には、アップリンクの失敗による走行履歴の消失を防ぐために、収集した官タグを削除しないことも考えられる。この場合、データの一部が失われる可能性はあるが、この走行履歴等は次の路側無線装置で収集される。

車載器のメモリ容量に制限があるため、民タグを使用する場合も、基本情報以外のタグはデータ収集後に削除することが前提となる。ただし、容量を超えた場合は、遠方のデータから削除されるため、民タグは削除しないことも想定される。この場合、データの重複に配慮が必要である。

民タグを使用する場合は、官タグの収集・削除を行わず、次に通信を行う路側無線装置で収集するようにすることができる。

c) 結論

従来型の ITS スポットでは公共のタグ（官タグ）を用いてプローブデータを収集している。簡素型 ITS スポットで官タグによるプローブデータを収集するためには、DSRC-SPF が必須である。そのため、同じく DSRC-SPF が必須である VICS-ID による情報提供サービスとの組み合わせが有効である。

簡素型 ITS スポットの普及のためには、新たな用途の追加を想定した民間タグ領域が有り、事業者独自の情報を記録、収集できるため、その活用が望まれている。

民タグのみであれば DSRC-SPF による認証手順を省略できるため、機能を簡略化できる可能性がある。

また、官タグの消失を防ぐためにも、民タグを使用し、官タグを消去しないことが望ましいと思われる。

⑥ 1-7 路側無線装置へのプローブデータ送信機能（車載器）

官タグを用いたプローブデータの収集は ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の標準機能^{*}である。

プローブデータの収集に民タグを用いる場合は、新たに定義付けが必要である。また車載器の改造も必要である。

※以下の仕様書で定義されている。

電波ビーコン 5.8GHz 帯データ形式仕様書アップリンク編 (HID0)

電波ビーコン 5.8GHz 帯路車間インターフェース仕様書 (HID0)

⑥ 1-8A 車載器からのプローブデータ受信機能【官タグ】（路側無線装置）

官タグを使用する場合は、路側無線装置の機能は従来型の ITS スポットと同様である。ただし、DSRC-SPF が必須である。

⑦ 1-8B 車載器からのプローブデータ受信機能【民タグ】（路側無線装置）

プローブデータの収集に民タグを使用する場合は、DSRC-SPF は不要である。ただし、民タグに新たに定義付けが必要である。

⑨ 1-9 路側無線装置への利用車番号送信機能（車載器）、
1-10 車載器からの利用車番号受信機能（路側無線装置）

利用者番号サービスでは、ETC 車載器から利用車番号を取得し、路側システム側で利用者番号変換ソフトにより利用者番号に変換し、使用している。

路側無線装置に ETC 車載器（ITS スポット（ETC2.0）対応車載器を含む）から利用車番号を取得し、通知する機能を付加することで簡素型 ITS スポットの普及につながることが期待される。

しかしながら、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器の変調方式（QPSK 変調方式）と ETC 車載器の変調方式（ASK 変調方式）は異なるため、ETC 車載器と通信するための機能追加が必要である。

⑩ 1-9 路側無線装置への利用車番号送信機能（車載器）

ETC 車載器（ITS スポット（ETC2.0）対応車載器を含む）の標準機能である。

⑪ 1-10 車載器からの利用車番号受信機能（路側無線装置）

従来型の ITS スポットにはない機能であり、ASK 変調方式に対応した機能追加が必要である。

2) 路側無線装置・センター装置間の連携における簡略化

路側無線装置・センター装置間の連携における機能の簡略化および従来型 ITS スポットとの差違について整理する。

- ① 2-1 センター装置への情報送信機能（路側無線装置）、
2-2 路側無線装置からの情報受信機能（センター装置）

路側無線装置から送信されたデータをセンター装置で受信する機能である。

路側センター間インタフェース仕様書（案）（国総研）に定義された標準機能である。

サービスⅡで使用する「ASL-ID」およびサービスⅥで使用する「プローブデータ」については規定済みである。

サービスⅦで使用する「利用車番号」については規定されていないため、新たに定義付けが必要である。

- ② 2-3 路側無線装置への情報送信機能（センター装置）、
2-4 センター装置からの情報受信機能（路側無線装置）

既存 VICS-ID※を用いて作成された提供情報を、センター装置から路側無線装置に送信する ITS スポットの標準機能である。

サービスⅠは、既存 VICS-ID ではなく未使用 ID を用いているが、「電波ビーコン 5.8GHz 帯データ形式仕様書ダウンリンク編（HID0）」の情報メニューに登録済みの未使用 ID であれば路側無線装置は、既存 VICS-ID と同様に、センター装置から登録された情報を ITS スポット（ETC2.0）対応車載器に送信する。

ただし、情報メニューに登録されていない新たな ID を使用する場合は、新たに定義と路側無線装置の改造が必要になる。

※電波ビーコン 5.8GHz 帯データ形式仕様書ダウンリンク編（HID0）で定義されたもの。

- ③ センター装置との接続方法

簡素型 ITS スポットを設置する場所は、サービスの利用形態を考慮すると一般的に敷地内外のアクセスポイントである出入口付近になると想定される。

センター装置については、サーバや PC で構成されることから屋内の事務室等に設置され利用される形態になる。この場合、サービス利用施設の規模により、路側無線装置とセンター装置間の距離が大きく異なってくることが想定される。

また、二つの装置間は構内 LAN により接続するのが一般的であるが、建屋内だけでなく屋外にケーブルを敷設する場合等もあるため敷設可能な通信ケーブルが異なることも考慮して制約条

件を整理する。

a) LAN ケーブルを使用する場合

施設内に構内 LAN が整備されている場合や、センター装置と路側無線装置が近接している場合は、LAN ケーブルにより接続することが有利である。施設内に構内 LAN が整備されていない場合でも、構内 LAN を新規に整備多くの場合可能であり経済的なシステム構成が可能である。

b) 光通信ケーブルを使用する場合

敷地が広大な場合、また高電圧設備等が近接する場合等の条件では、LAN ケーブルやメタル通信ケーブルではサービスを提供出来ない場合があるため、この場合は光通信ケーブルを敷設することになる。光通信ケーブルは通信ケーブルとして最も信頼性に優れるが、一方で敷設条件（曲げ半径等）が厳しいため、配線ルート検討時に十分に配慮することが必要である。

c) メタル通信ケーブルを使用する場合

既設で構内メタル通信ケーブルが敷設されている場合や、伝送ルートが複雑な経路となり光通信ケーブルや LAN ケーブルが敷設できない等の場合に適している。メタルケーブルで構内回線を構築する場合でも DSL モデムを使用することで、DSRC 通信のデータ伝送速度以上の回線は確保可能である。

以上をふまえて、センター装置との接続方法と制約条件を整理した結果を表 4.2-22 に示す。

表 4.2-22 センター装置との接続方法と制約条件

	センター装置との接続方法		
	LAN ケーブル	光ケーブル	メタルケーブル
設備間距離	約 2km まで	約 40km まで	約 2km まで
回線接続装置	なし	必要	必要
メリット	・他システムと共通利用の親和性が高い ・汎用性に優れる	・高電圧設備等の影響を受けにくい ・信頼性が高い	・施工性に優れる
デメリット	・セキュリティ管理が必要	・コスト高い	・コストが高い

3) センター装置・関連システム間の連携における簡略化

センター装置・関連システム間の連携における以下の 3 つの機能の簡略化および従来型 ITS スポットとの差違について整理する。

- ① 3-1 関連システムからの情報取得機能（JARTIC）
- ② 3-2 関連システムへの情報送信機能（プローブサーバ）
- ③ 3-3 関連システムへの利用車番号送信機能

① 3-1 関連システムからの情報取得機能（JARTIC）

従来型の ITS スポットでは、道路管理者が管理する交通管制システム等からセンター装置（C2 サーバ等）が情報を取得し、既存 VICS-ID を用いて提供用の情報を作成する。

簡素型 ITS スポットの場合、施設周辺の道路交通情報を提供するために、JARTIC（公益社団法人 日本道路交通情報センター）と契約により、オンライン情報提供サービスを利用し、VICS 符号型（道路交通情報データをデジタル道路地図へ重畳表示できる型式で提供）で情報を取得し、ITS スポットと同様に既設 VICS-ID を用いて提供する。

本機能は、既設の ITS スポットにはない新規機能である。

道路管理者や交通管理者以外が、道路交通情報を提供するためには、日本道路交通情報センターとの契約に基づき情報提供を受け、その情報を加工して提供することになる。

道路交通情報は基本的に 5 分毎にイベント情報として提供さ

れている。ただし1回のイベント情報は25 KB以下であることから汎用製品で構築すれば問題なくサービスを提供可能である。

なお、道路交通情報の提供には、ITS スポット（ETC2.0）対応車載器と路側無線装置の認証手順（DSRC-SPF）が必要となるため、路側無線装置に DSRC-SPF の実装とこれらの認証鍵を管理するセンター装置との接続が必要である。

簡素型 ITS スポットに DSRC-SPF を実装する場合は、各々専用の鍵発行が必要となり、使用料金の初期投資が必要となる。

なお、高速移動中の通信処理を想定した路側無線装置の場合は個別路側無線装置毎にセキュリティモジュールを実装しなければ通信時間内の処理に間に合わないが、一時停止を想定したサービスであれば車載器との認証手続きをネットワーク経由で実施することも想定出来る。

この場合は、路側無線装置にセキュリティモジュールを実装する必要がないため、無線装置の価格を抑えることが可能であり、さらに DSRC-SPF を従来のものより安価に提供を受けることができる可能性がある。

② 3-2 関連システムへの情報送信機能（プローブサーバ）

従来型の ITS スポットでは、車載器から取得したプローブデータを、個人を特定できない形に加工し、センター装置（プローブ処理装置）から代表地方整備局にあるプローブ統合サーバに随時送信している。

本サービスでは、簡素型 ITS スポットで収集したプローブデータを活用して、物流基地を利用する事業者が、自社で管理する車両の経路情報等を取得し、日々の運行管理を効率的に行うことが目的である。物流基地に路側無線装置を設置することにより、その日のうちにすべての経路情報が把握可能になる。

日々の日報の整理が目的であるため、プローブデータの収集は即時に行う必要はない。

本サービスでは、車載器から取得したプローブデータを、必要に応じて（仮称）プローブ情報収集提供装置に送信し、この（仮称）プローブ情報収集提供装置と連携することで、事業者から要求された特定車両の経路情報を提供する。事業者は、1日1回程度、経路情報を取得できれば充分であるため、即時性よりもコスト削減を優先し、（仮称）プローブ情報収集提供装置との

接続はインターネット経由を前提とする。

接続形態のイメージを図 4.2-19 に示す。

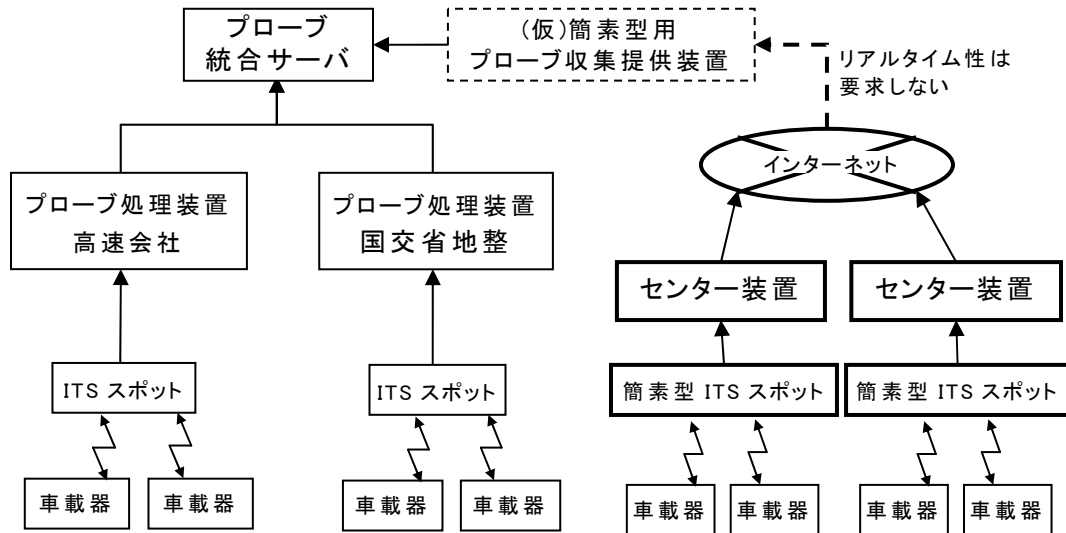


図 4.2-19 簡素型 ITS スポットとプローブサーバの接続形態

③ 3-3 関連システムへの利用車番号送信機能

従来型の ITS スポットには、ETC 車載器の利用車番号を関連システムに送信する機能はないため新規機能である。

4) 路側無線装置単体における機能面の簡略化

路側無線装置単体に関しては機能面の簡略化の他、筐体などの構造面の視点からも検討する。構造面の簡略化については 5) に整理する。

具体的には、以下の機能について整理する。

- ① 4-1 情報保持機能（ダウンリンク用）
- ② 4-2 プローブデータ保持機能
- ③ 4-3 自己診断機能
- ④ 4-4 装置状態管理機能
- ⑤ 4-5 回転灯点灯機能
- ⑥ 4-6 時刻同報機能

① 4-1 情報保持機能（ダウンリンク用）

センター装置から受信した最新の提供情報を路側無線装置に

保持する機能である。

本機能がない場合、上位装置との通信不良時は情報提供が行えなくなるため、簡素型 ITS スポットでも必要な機能であり簡略化は難しい。

② 4-2 プローブデータ保持機能

車載器から取得したプローブデータを一時的に路側無線装置に保持する機能である。上位装置との通信不良時は通信が再開するまで路側無線装置に保持する。

プローブデータの紛失を避けるためには、簡素型 ITS スポットでも必要な機能であり簡略化は難しい。

③ 4-3 自己診断機能

自装置の故障診断を行う機能であり、機器起動時の診断と動作中常時の常時診断機能から構成される。

現在の ITS スポット基地局は、無線局免許を有しているため、欠かせない機能である。

④ 4-4 装置状態管理機能

装置状態は「運用モード」、「休止モード」が存在する。モード切替えをセンター装置から遠隔操作可能とする機能である。

現在の ITS スポット基地局は、無線局免許を有しているため、欠かせない機能である。

⑤ 4-5 回転灯点灯機能

制御部において、異常検知をした場合に回転灯を点灯し、異常を通知する機能である。

現在の ITS スポット基地局は、無線局免許を有しているため、欠かせない機能である。ただし、遠隔監視を実施する場合は、本機能は削除可能である。

⑥ 4-6 時刻同報機能

センター装置から設定される時刻に対して時刻同期する機能である。

時刻のズレが影響を及ぼすサービスがあるため、サービスの提供上欠かせない機能である。

⑦ 4-7 通信ログ出力機能

路車間の通信不具合時の原因特定を実施するための、通信ログ出力機能である。

路車間通信機能において何らかの課題が生じた場合にその原因究明を容易にするために必要な機能である。

5) 路側無線装置の構造面の簡素化

路側無線装置単体における筐体等の構造面からの簡素化について整理する。

① 無線部の構造（通信エリア）

簡素型 ITS スポットでは、サービス対象車両が一時停止あるいは徐行することを前提としているため、通信エリアを絞り、無線出力を抑えることが可能である。

表 4.2-23 に簡素型 ITS スポットを用いたサービスの対象車両の条件（車種、最大接続台数、走行速度）を示す。

表 4.2-23 簡素型 ITS スポットを用いたサービスの対象車両の条件

分類		参考) 一般向け 現行サー ビス	I. 物 流施設 案内サ ービス	II. 荷 捌き場 所案内 サービ ス	III. 駐 車場案 内サー ビス	IV. 駐 車場利 用情報 提供サ ービス	V. 駐車 場等出 口での 情報提 供サー ビス	VI. プロ ープ情 報収集 サービ ス	VII. 利用 車番号 利用サ ービス
対象 車両 の 条 件	車種	全車両	大型車 (特殊車両を含む)		一般車			大型車 (特殊車両 を含む)	一般車
	最大 接続 台数	最大 4 台	1 台※ ¹		最大 4 台以下			1 台	
	走行 速度	都市間高 速 100km/h 都市内高 速 80km/h	徐行又 は一時 停止	一時停 止※ ²	徐行又は一時停止			一時停 止※	

※¹ サービス I では特定のグループ、サービス II では特定の車両を対象とした情報提供を行うため、最大接続台数は 1 台とした。

※² 荷捌き場所は通常入場時に受付窓口で確認するため一時停止を前提とした。

以下に、簡素型 ITS スポットの通信エリアについて整理する。

a) 通信エリアの設計条件

通信エリア設計の前提条件として、ITS スポットにおける共通的な設定である地上高 1m に加え、大型車を想定した地上高 2m においてもサービス提供の条件を満たすこととする。

なお、通信エリアの設計は、車線方向（進行方向）と車幅方向に分けて検討した。

ア) 車線方向の通信エリア

既存の ITS スポットは、地上高 1m で車線方向に約 20m の通信エリアを確保している。

簡素型 ITS スポットの場合は、対象車両が、通信エリア内で一時停止あるいは徐行することを前提としている。そのため、車線方向の通信エリアを縮小できると考えられる。

(i) 一時停止を前提とする場合

車両が一時停止することを前提とする場合は、所定の通信時間と移動距離の関係を考慮する必要がない。

一方で、ボンネットの有無などに起因する車種による車載器アンテナ設置位置の差異、および車両が停止する位置の誤差を考慮する必要がある。

これらの要素についての考え方を、図 4.2-20 に示す。

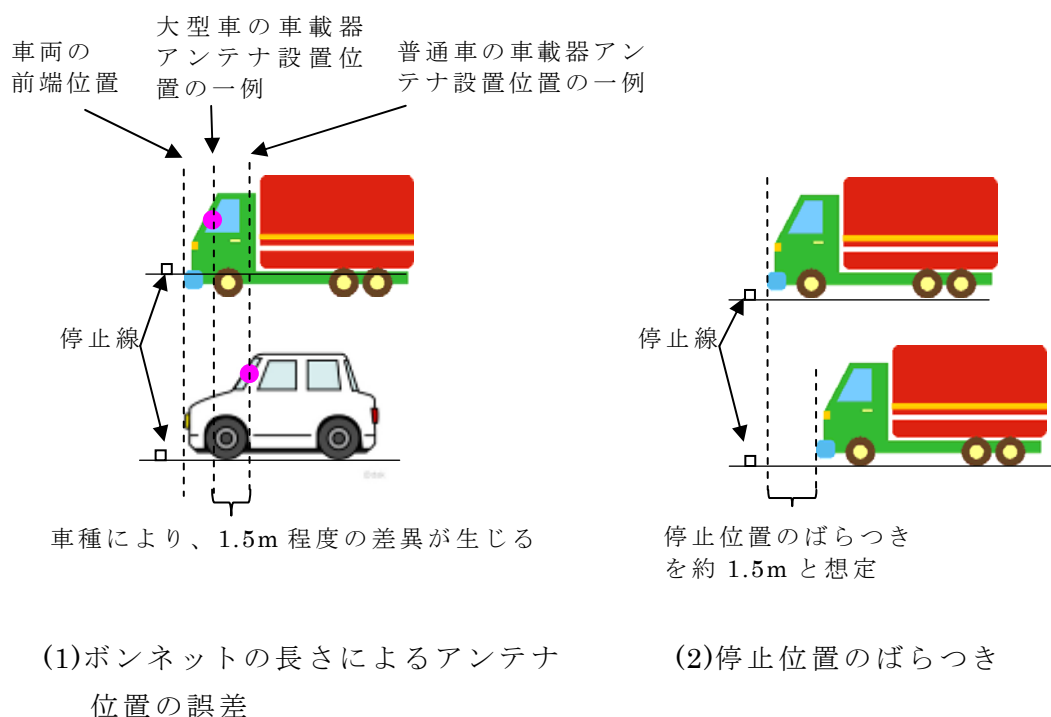


図 4.2-20 一時停止を前提とする場合の車線方向の通信エリア条件

誤差要因を整理した結果を表 4.2-24 に示す。考慮する誤差の合計値である 3.0m を、一時停止を前提とする場合の車線方向に確保すべき通信エリアと考えることとする。

表 4.2-24 車線方向の車両 1 台分の通信エリア設計に反映すべき誤差要因（対象車両が一時停止する場合）

誤差要因	誤差
(1)ボンネットの長さによるアンテナ位置の誤差	約 1.5m
(2)停止位置のばらつき	約 1.5m
計（＝考慮すべき通信エリア）	約 3.0m

(ii) 徐行を前提とする場合

「徐行」の走行速度については、明確な基準がない。そこで、市販されている標識類において、簡素型 ITS スポットを設置する場所として想定している物流基地などの構内における制限速度の表示に類するものを抽出し、これらに記載されている上限速度を調査した。一例を図 4.2-21 に示す。



図 4.2-21 構内制限速度に関する標識の一例

調査の結果、抽出されたものは 10km/h、15km/h、20km/h であり、20km/h を超える速度のものは見当たらなかった。このことから、簡素型 ITS スポットにおける前提条件の一つである「徐行」については、20km/h 以下と設定した。

既存の ITS スポットでは、サービス提供に関する路車間通信の所要時間を約 1 秒として設計されている。簡素型 ITS スポットにおける情報提供やプローブ収集に関しても、既存の ITS スポットと同等のデータ量と想定し、確保すべき通信時間を約 1 秒とした。そこで車線方向の通信エリアは、20km/h で 1 秒間に移動する距離（5.56m）を考慮し、6m とした。

イ) 車幅方向の通信エリア

簡素型 ITS スポットを用いたサービスでは、車両 1 台をサービス対象とする。

ITS スポット（ETC2.0）対応車載器のアンテナは、フロントガラスに設置する場合、車幅方向のほぼ中心にあるルームミラーの陰（運転手の視界の邪魔にならない場所^{※1}）への設置が一般的である。

ただし、ダッシュボードに設置する場合は、他の設置物との干渉を避けるなどの理由により、車幅方向の中心から左右に大きくズレる場合がある。

この設置位置のばらつきと、車幅方向における車体そのものの走行位置のばらつきを考慮し、簡素型 ITS スポットの車幅方向の通信エリアは、1 車線分程度の幅員である 3.0m を確保するものとする。なお、3.0m は狭域通信（DSRC）システムの通信エリアの最小値（タイプ 1）と同等である。（図 4.2-22 参照）

※1 国土交通省発令の「道路運送車両法の保安基準第 29 条第 4 項第 7 号に規定する運輸大臣が指定したものを定める告

示（平成 11 年 12 月 27 日運輸省告示第 820 号）」による。

＜参考＞車載器アンテナ(移動局用空中線)の設置高と ETC(タイプ1空中線)の通信エリア

「狭域通信(DSRC)システム標準規格 ARIB STD-T75 1.5 版:電波産業会」

(2) 空中線の設置条件【参考】

有料道路自動料金収受システムでは、以下のとおりである。

タイプ 1 からタイプ 4 の空中線は、ガントリー上もしくは単柱等の支持柱上に設置され、主輻射方向は上方から所要の通信領域である路面方向を向いている。

空中線の設置高(路面よりの高さ)は、タイプ 1 空中線の場合 5m(標準)、タイプ 2 及びタイプ 3 空中線の場合 6m(標準)、タイプ 4 空中線の場合 10m(標準)である。

移動局用空中線は、車両の内部もしくは外部に取り付けられ、その主輻射方向は、タイプ 1 からタイプ 4 の空中線と電波の送受信を行うため、水平方向から上方を向いている。

移動局用空中線の設置高(路面よりの高さ)は車種により異なるが、1～2m 程度である。

(3) 通信領域

タイプ1空中線(料金所用等)の通信領域は、図 1 及び図 2 に示すとおりであり、地上高 1m で車線方向約 4m、車幅方向約 3m の範囲である。

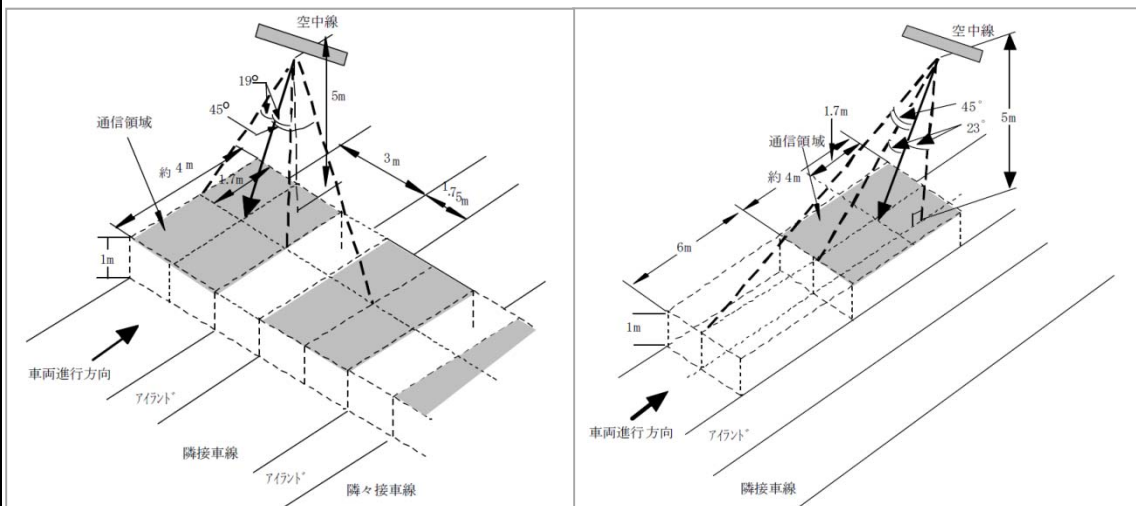


図 1 タイプ 1 空中線の通信領域
(車幅方向) (参考例)

図 2 タイプ 1 空中線の通信領域
(車線方向) (参考例)

図 4.2-22 車載器アンテナの設置高と ETC の通信エリア

b) 通信エリアの設計

以上の検討結果から、簡素型 ITS スポットの通信エリアは図 4.2-23、図 4.2-24 に示す通りである。

7) 一時停止を前提とする場合の通信エリア

車幅方向 3.0m×車線方向 3.0m

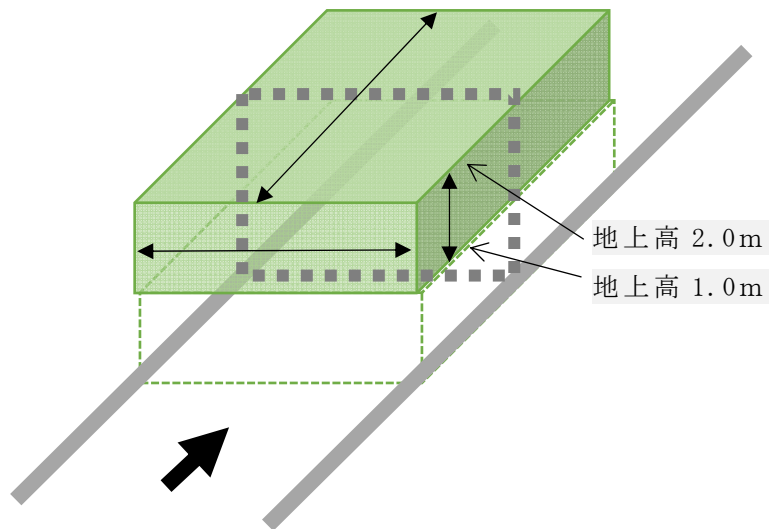


図 4.2-23 一時停止を前提とする場合の通信エリア

1) 徐行を前提とする場合の通信エリア

車幅方向 3.0m×車線方向 6.0m

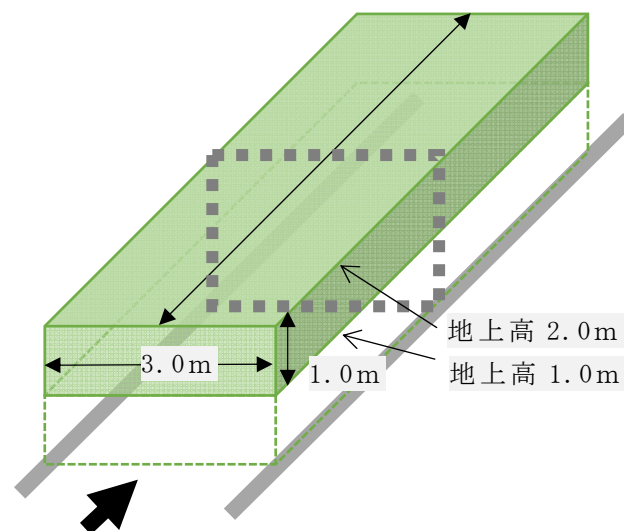


図 4.2-24 徐行を前提とする場合の通信エリア

c) アンテナの設置条件について

簡素型 ITS スポットは、物流・港湾施設、駐車場等の様々な施設の利用者を対象とするためアンテナの設置条件も様々である。以下に、アンテナの設置条件の考え方を整理した。

路側無線装置のアンテナは、走路の上方に設置する場合と走路の側方に設置する場合が想定される。以下の各々の場合の留意事項を整理した。

ア) 走路の上方に設置する場合（図 4.2-25）

車両の上方に設置する場合は、車両とアンテナとの間に障害物がないため、自由度が高い。ただし、車両にぶつかる可能性があるため、アンテナ高さを通行する車両の大きさを考慮し、決定する必要がある。一般的には、大型車を対象とする場合、道路の建築限界である 4.5m 以上（普通自動車、セミトレーラ連結車の設計車両の高さ 3.8m）を確保すれば良いと考えられる。また、一般車のみを対象とする場合は、小型道路と同程度の 3.0m 以上（小型自動車等の設計車両の高さ 2.8m）とすれば良いと考えられる。

なお、電波の漏えいに関しては、アンテナを下向きに設置するため、問題が発生する可能性は低いと思われる。

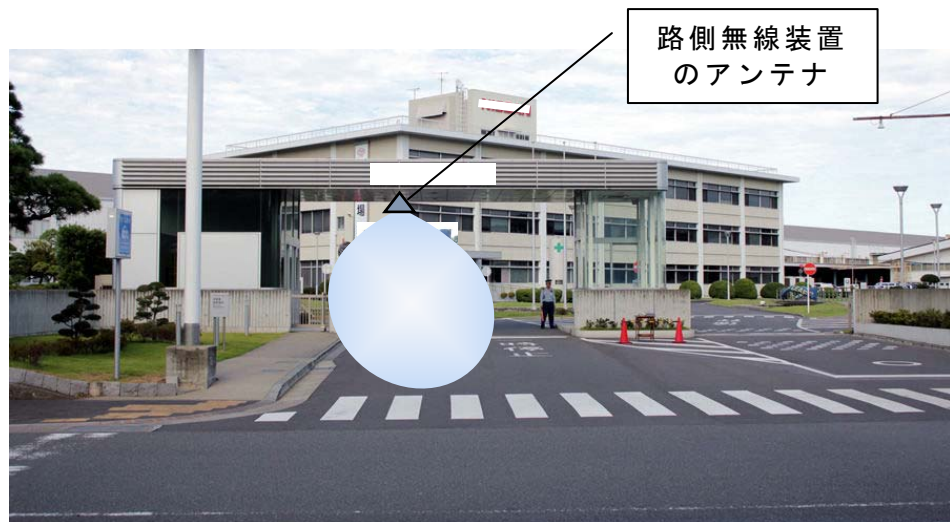


図 4.2-25 車両の上方に設置する場合

イ) 走路の側方に設置する場合

車両の側方に設置する場合は、路側無線装置のアンテナを車両の高さよりも低い位置に設置することが可能である。

しかしながら、大型車の場合、車載器のアンテナが比較的高い位置（地上高 2m 程度）に設置されるため、アンテナ高さを低くした場合は、路側無線装置のアンテナと車載器のアンテナの距離が短くなるため通信エリアの確保が難しくなると想定される。

また、路側無線装置のアンテナは、守衛室の壁や入出場ゲートのポールなどに設置することが想定されるが、例えば、アンテナと車両の間に歩行者用の通路や入出場ゲートの制御装置などがあり、車両がアンテナから離れた位置を走行せざるを得ない場合も考えられる。

また、車両の上方に設置する場合と比べて、アンテナの向きが横を向く（起し角が大きい）ため、道路等への電波の漏えいにも配慮が必要と考えられる。

なお、設置条件は様々であり、現実的には、アンテナ設置時に、現場の状況に合わせて、通信エリアの確保とサービス対象外のエリアへの電波漏えいに配慮し、アンテナの設置高さや設置角度等を決定することが想定される。

d) 電波法関連の現状と課題

簡素型 ITS スポットを設置・運用するためには、無線局を開設するための電波法関連の諸手続きが必要である。電波法の規定により ITS スポット設置時には、無線局開設に必要な免許申請手続き、さらに運用にあたっては無線従事者の登録が必要と定められている。電波法では、第 2 条に規定されているとおり、無線局とは無線設備そのものだけを指すのではなく無線設備の運用を行う総体であり、無線局免許を受けるためには法律で定める無線従事者の登録が必要となっている。

ア) ITS スポットの設置に必要な電波法関連手続きの概要

電波法第 4 条の規程に基づき、設置する前に無線局免許申請を実施し、免許を受ける必要がある。ITS スポットを設置する住所を管轄する総務省総合通信監理局に、申請書と無線局の開設目的、設置場所、使用する無線機の工事設計などを記載した添付資料を添えて免許申請手続きを実施する。

なお、ITS スポット等の狭域通信の無線機は技術基準適合証明を受けているので、正規の手続きに比べて、予備免許及び検査に関わる手続きを省略出来るため、総務省の審査においては、電波法に適合していることが確認されれば免許を受けることが出来る。

イ) ITS スポット運用に必要な電波法関連手続きの概要

無線局の操作は、総務大臣の免許を受けた者でなければ実施することが出来ないことが電波法に定められている。なお、ITS スポットを設置・運用するためには、以下いずれかの無線従事者資格が必要となる。

- ・ 第 1 級陸上無線技士
- ・ 第 2 級陸上無線技士
- ・ 第 1 級陸上特殊無線技士
- ・ 第 2 級陸上特殊無線技士
- ・ 第 3 級陸上特殊無線技士

ロ) ITS スポットの電波法上の課題

ア) イ) に記載のとおり、ITS スポットの設置には電波法の各種手続きが必要となるため、それが普及に向けた課題となる可能性がある。具体的には、設置前に免許取得が義務付けられていることや、更に無線従事者の資格を有した人材を確保しなければならない点である。

エ) 簡素化に向けた検討

電波法では、電波を使用する設備の開設にあたり、事前に免許申請を義務付けているが、使用する電波の出力や周波数等の条件によって免許局と登録局そして開設にあたり免許を要しない無線局が定められている。

この免許を要しない無線局としては、電波法第 4 条第 1 項ただし書きに、第 1 号から第 4 号までの 4 種類を規定している。このうち第 3 号は「空中線電力 1W 以下である無線局のうち総務省令に定めるもので、総務省令に定める機能により他の無線局にその運用を阻害するような混信その他の妨害を与えないように運用することができるものでかつ、適合表示無線設備のみを使

用するもの」と規定されており、これを受け電波法施行規則第6条第4項に定める対象としての取扱いを受けることが出来れば開設にあたり免許手続きや登録手続きは必要なく、更に無線従事者の登録といった手続きも必要ない。

簡素型 ITS スポットの無線機については、用途と利用形態から無線出力を抑制することが可能であるため、5mW 以下の出力に仕様化することで登録局としての取扱いを認められる可能性があると考えられる。

表 4.2-25 に電波法に定める無線局免許手続きの違いを示す。

表 4.2-25 電波法に定める無線局免許手続きの違い

	免許局	登録局	免許を要しない無線局
開設に必要な期間と手続き内容	約 2 ～ 3 カ月 設置前に免許申請手続きが必要、免許受理後に開設を行う。	数日 設置前に登録手続きが必要。	必要なし。
無線従事者登録	必要（有資格者）	必要（有資格者）	なし
電波利用料	8 7 0 0 円／年	8 7 0 0 円／年	無料
メリット	自局及び他局への電波干渉を回避できるため信頼性が高い。	自局及び他局への電波干渉を回避できるため信頼性が高い。	普及への障害が少ない。
デメリット	無線局免許申請期間が必要、運用に有資格者が必要。	運用に有資格者が必要。	近隣無線機との電波干渉が生じる恐れが有る。
総合評価	△	◎	○

無制限に開設を認めた場合、既設の有料道路 ETC や ITS スポット等に対する影響が出ることも想定され、その場合には、課金の信頼性や安全に関する交通情報提供に影響が及ぶ懸念が生じてしまう。実際に無免許・無登録による開設により無線 LAN については急速な普及による電波干渉により性能が発揮出来ないといった事例が増加している。

免許局あるいは登録局は、その設置場所、出力、チャンネル等が管理されており、これら相互間での電波干渉は回避できる。そのため、簡素型 ITS スポットは登録局として管理できるようになることが適当であると考えられる。

なお、民間の物流施設等に設置する場合には、登録局として無線従事者が必要であることが課題となる可能性があり、遠隔での一括管理等、負担の軽減策の実現が望まれる。

② 無線部の構造（きょう体）

無線部は、屋外設置の場合はきょう体の仕様は従来型 ITS スポットと同様と考えられる。

ただし、様々な形態が想定されるため、具体的な仕様は規定しないものとする。

③ 制御部の構造

ITS スポットの設置環境は屋外であるが、簡素型 ITS スポットの仕様案として、同一筐体内に収容している路側無線装置制御部・電源部・伝送部の設置環境による差異を考慮し、屋内仕様化による簡素化を検討する。

a) 現状

「路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver. 3.0」（以下「スポット仕様書」という。）に規定されている各種環境条件は次のとおり。

（i）周囲条件

2.2 周囲条件

次の条件で正常に動作すること。（設計図書で指定される場合は、この限りではない。）

(1) 温度	周囲温度	-5℃～+40℃
	周囲温度	-33℃～+40℃（寒冷地仕様）
(2) 湿度	相対湿度	20%RH～85%RH（結露なきこと）
(3) 風速	最大風速	60m/s
(4) 設置場所	屋外露天	
(5) 標高	1000m以下	
(6) 振動	IEC 60721-3-4 機械的条件 4M4による（試験方法はIEC 60068-2-6による）	

(ii) 構造条件

4.5 きょう体

- (1) RSU制御部、伝送部、電源部はきょう体内に配置し、保守点検が前面から容易に行うことのできる構造とする。
- (2) 電源部、無線部の電源及び信号用接地は、共通でD種接地を行う。
- (3) 扉は前面に設け、扉ハンドルは鍵付きとする。
- (4) 伝送部とセンター装置群等の間に光ファイバケーブルを用いる場合は、下記光成端部を設けること。
 - 1) 引き出し式
 - 2) 4芯接続用融着トレイ
 - 3) 片端コネクタ付きコード内蔵
 - 4) アダプタ・モジュール（光ファイバコード中継コネクタ及び支持金具）を実装すること。
 - 5) テンションメンバ引き留め金具

- (5) 19インチラック（TIA/EIA-310-D）とする。ただし、きょう体の小型化が可能であれば、この限りではない。
- (6) 機器収納状態で突起物や取付金具を含み、次の程度とする。
寸法：（H）1,300mm以下×（W）900mm以下×（D）700mm以下
重量：350kg以下
- (7) 防せいは4.1(3)による。
- (8) 材質は、SPCC（JIS G3141）とし板厚1.6mm（自立架の場合2.3mm）以上、もしくは同等以上の強度を確保できる材質及び板厚とする。なお、第2章の周囲条件を満足すること。
- (9) 防じん・防水は4.1(5)による。
- (10) 塗装は4.1(6)による。
- (11) きょう体内部は結露しないよう考慮すること。

なお、(7) 防せい性能、及び(9) 防じん・防水性能はアンテナ部の規格に準拠するため以下に抜粋を示す。（スポット仕様書第4章第1項より）

- (3) 無線部きょう体は使用する材料と合わせ、十分な防せい性能を持つものとする。（鋼板の場合は、溶融亜鉛メッキ（HDZ35）と同等の防せい性を有すること。設計図書で指定する場合は、この限りではない。）

- (5) 防じん・防水の保護等級（JIS C0920）はIP43（防じん性：レベル4、防水性：レベル3）以上とする。

b) 仕様検討項目について

IEC 及び JIS に定める環境条件を以下に示す。

- ① 気象条件
- ② 生物的条件
- ③ 化学的に活性な物質
- ④ 機械的に影響を与える物質
- ⑤ 汚染液体
- ⑥ 機械的条件

これらの項目のうち、スポット仕様書に規定されている項目である、①③④⑥について屋内仕様化を検討する。

c) 屋内仕様化の検討

制御部の屋内仕様化について検討する。

ア) 気象条件

屋内設置を前提とするならば、スポット仕様書に規定されている気象条件のうち寒冷地仕様を除外することが可能である。

さらに仕様書に規定されている一般地仕様の温度条件は、「 $-5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 」であるが、屋内仕様（空調設備なし）と想定した場合、他規格（高速道路会社機材仕様書）の条件を準用すると「 $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 」とすることが可能となり、汎用部品の採用等のコスト低減の可能性が見込まれる。

ただし、様々な形態が想定されるため、具体的な仕様は規定しないものとする。

イ) 化学的に活性な物質

スポット仕様書に規定する筐体の防せい性能として、溶融亜鉛メッキ HDZ35 相当と定められている。

これは設置場所の環境条件として、排気ガスや路面凍結防止剤の散布への対応を考慮しているためであり、屋内仕様とした場合、溶融亜鉛メッキ HDZ35 までの防せいは必須ではなく、一般的な塗装で充分であると思料される。

ただし、様々な形態が想定されるため、具体的な仕様は規定しないものとする。

リ) 機械的に影響を与える物質

スポット仕様書に規定している防じん・防水性能を、屋内設置の条件に見直した場合、特に防じん及び防水性能として求める要件はないと想定される。

このため、コスト抑制効果を期待する上でも、現行仕様から防じん・防水に関する事項は規定しないものとする。

表 4.2-26 に防じん・防水性能の現仕様と見直し案を示す。

表 4.2-26 防じん・防水性能の現仕様と見直し案

	現行仕様	見直し（案）
防じん性能	クラス 4	規定なし
防水性能	クラス 3	規定なし

エ) 機械的条件

スポット仕様書に規定する耐風速や耐振動性能についても、屋内設置とすることにより)と同様に特に求める要件は無いと想定される。

このため、コスト抑制効果を期待する上でも、現行仕様から耐風速・耐振動に関する記述を削除する。

表 4.2-27 に耐風速や耐振動性能の現仕様と見直し案を示す。

表 4.2-27 耐風速や耐振動性能の現仕様と見直し案

	現行仕様	見直し（案）
耐風速	60m/sec	規定なし
耐振動性能	IEC60721-3-4:4M4	規定なし

6) センター装置に関する機能の簡略化

簡素型 ITS スポットのセンター装置は、新たに作成するものであるため、すべて新規機能である。

① 5-1 提供情報作成機能（センター装置）

既存の VICS-ID を用いて提供情報を作成する機能である。

既存の VICS-ID を使用するが従来型の ITS スポットとは情報内容が異なる。

② 5-2 提供情報作成機能（未使用 ID）（センター装置）

簡素型 ITS スポットによる情報提供サービスは、道路本線ではなく、民間等の施設内（物流施設あるいは駐車場）で提供されるものである。そのため、使用 ID のうち「汎用多目的情報（ID=59）」および「発話型汎用多目的情報（ID=65）」で提供することが適当である。

なお、「電波ビーコン 5.8GHz 帯 データ形式解説書 ダウンリンク編」（HID0）には、これらの ID の使用ケースとして、下記のように記載されている。

■ 汎用多目的情報（ID=59）

SA・PA に代表される関連施設などの情報等様々な情報を、画像や音声情報等の情報提供形態を活用し、わかりやすい情報を提供する。多目的情報（ID=38）と区別することで、車載器において本 ID で提供される情報のドライバへの提供の有無を選択可能とする。

■ 発話型汎用多目的情報（ID=65）

発話型車載器への提供を対象とし、ハイウェイラジオ等のような前方で発生している複数の交通状況や気象状況等の様々な情報を、音声情報として提供することで、ドライバの行動判断の支援を目的とする。

SA・PA に代表される関連施設などの情報等様々な情報を、音声情報により提供する。発話型長文読み上げ情報（ID=45）と区別することで、車載器において本 ID で提供される情報のドライバへの提供の有無を選択可能とする。

「Ⅰ．物流施設案内サービス」では、特定グループの車両に対する情報提供を行うために、VICS の大区分 ID のうち現在使用していない ID（「未使用 ID」という）を使用することを想定している。

VICS の大区分 ID の構成は、表 4.2-28 の通りである。このうち、表内の網掛け部が未使用 ID（68 個）である。

表 4.2-28(1) 大区分 ID 毎の情報内容 (1/2)

(出典:「電波ビーコン 5.8GHz 帯 データ形式仕様書 ダウンリンク編」(HID0))

ID	分類	種別	情報内容等
1	将来拡張用	—	内容未定
2	現在位置情報 2	一般	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	一般	路側無線装置設置道路種別, 路線番号, 緯度経度等を提供
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 (可変情報)	※	前方, 経路選択情報を提供 (可変部分)
24	簡易図形情報 2 (固定情報)	※	ID=23 の固定部分 (道路網等) を提供
25	SA・PA 情報	一般	直近とその先の SAPA の利用状況および方向案内を可能とする
26	駐車場情報	一般	周辺の駐車場までの方向案内と経路案内を可能とする
27	障害情報	一般	多くのドライバ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	一般	数値処理用リンク情報として通行止等のリンクを提供
33	渋滞旅行時間リンク情報	一般	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	—	内容未設定
36	安全運転支援情報	最優先	路側センサと連動し、センタで編集処理された情報の提供 文字、図形、イラスト、音声の情報を提供
37	注意警戒情報 2	優先	路側無線装置前方の工事, 規制等の情報を提供 (最大 3 事象を想定) 文字、図形、イラスト、静止画、音声の情報を提供 センタ設備で指定した地点での提供を可能とする
38	多目的情報	一般	道路交通情報の詳細な内容など様々な情報を提供 文字、図形、イラスト、静止画、音声の情報を提供 センタ設備で指定した地点での提供を可能とする
39	長文読み上げ情報	一般	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	最優先	地震, 災害時の停車, 避難等の行動指示情報を提供 文字、図形、イラスト、音声の情報を提供

※一般情報であるが、2.5GHz 電波ビーコンから提供するもので、5.8GHz サービスでは使用しない ID。2.5GHz 電波ビーコンで緊急メッセージにより提供する情報は、5.8GHz サービスでは新緊急メッセージで提供する。同様に、広域文字情報、簡易図形情報 1、2 は 5.8GHz サービスでは多目的情報で提供する。

表 4.2-28(2) 大区分 ID 毎の情報内容 (2/2)

(出典:「電波ビーコン 5.8GHz 帯 データ形式仕様書 ダウンリンク編」(HID0))

ID	分類	種別	情報内容等
41	(発話型) 発話型新緊急メッセージ 情報	最優先	発話型車載器を対象とし、地震、災害時の停車、避難等の行動指示情報を音声で提供
42	(発話型) 発話型安全運転支援 情報	最優先	発話型車載器を対象とし、路側センサと連動し、センタで編集処理された情報を音声で提供
43、44	将来拡張用	—	内容未定
45	(発話型) 発話型長文読み上げ 情報	一般	発話型車載器を対象とし、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。
46～51	将来拡張用	—	内容未定
55	(番号のみ予約) 車線別サグ予定	—	内容未設定
56	電子標識情報	一般	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文字、図形、音声の情報を提供
57～58	将来拡張用	—	内容未設定
59	汎用多目的情報	一般	施設に関する情報など様々な情報を提供 文字、図形、イラスト、静止画、音声の情報を提供 センタ設備で指定した地点での提供を可能とする
60	(発話型) 発話型ローカル安全 運転支援情報	最優先	発話型車載器を対象とし、路側センサと連動し、路側で編集処理された情報を音声で提供
61	将来拡張用	—	内容未設定
62	(発話型) 発話型ローカル多目的 情報	一般	発話型車載器を対象とし、路側センサと連動し、路側で編集処理された情報を音声で提供
61	将来拡張用	—	内容未設定
64	(発話型) 発話型電子標識情報	一般	・発話型車載器を対象とし、路側無線装置毎に事前に登録された固定の案内情報を音声で提供
65	(発話型) 発話型汎用多目的情報	一般	・発話型車載器を対象とし、道路関連情報など様々な情報を音声で提供
66～83	将来拡張用	—	内容未設定
84	センタ・ネットワーク障害通知	一般	・各センタ、ネットワーク上の障害を通知
85～98	将来拡張用	—	内容未定
99	路側障害通知	一般	・路側無線装置自体に障害が発生した場合に、車載器に通知

※一般情報であるが、2.5GHz 電波ビーコンから提供するもので、5.8GHz サービスでは使用しない ID。2.5GHz 電波ビーコンで緊急メッセージにより提供する情報は、5.8GHz サービスでは新緊急メッセージで提供する。同様に、広域文字情報、簡易図形情報 1、2 は 5.8GHz サービスでは多目的情報で提供する。

未使用 ID を用いる場合、新たにデータ形式を定義する必要がある。また、ITS スポット対応車載器は、既存の VICS-ID 以外は再生せずに破棄する仕様になっているため、サービス対象車両は本 ID の再生に対応した車載器を搭載する必要がある。

なお、未使用 ID には、あらかじめ 5.8GHz-DSRC 用フォーマットのヘッダ部にある情報メニュー※に定義されているものと、情報メニューに定義されていないものがある。

車載器では、情報メニューに従い ID の受信漏れがないかを確認するため、情報メニューに含まれている未使用 ID は比較的に利用しやすい。

※情報メニューは、当該路側無線装置で当該時点において提供している動的情報 ID の有無を一覧で示し、車載器側で各 ID の情報受信可否を把握可能する目的で、情報を編集する装置が付与する。

また、情報メニューにはセンタ系とローカル系の 2 種類があるが、簡素型 ITS スポットを用いたサービスではローカル系の情報提供も想定されるため、ローカル系の情報メニュー（メニュー 2）に定義されている IDの中から選択する方が望ましい。

【メニュー 1（センタ系）】

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
1Byte	ID=20	(ID=21)	ID=22	ID=23	ID=24	ID=25	ID=26	ID=27
2Byte	(ID=28)	(ID=29)	(ID=30)	(ID=31)	ID=32	ID=33	(ID=34)	(ID=35)
3Byte	ID=36	ID=37	ID=38	ID=39	ID=40	ID=41	ID=42	(ID=43)
4Byte	(ID=44)	ID=45	(ID=46)	<i>ID=55</i>	<i>ID=56</i>	<i>ID=59</i>	<i>ID=64</i>	<i>ID=65</i>

【メニュー 2（ローカル系）】

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
1Byte	ID=52	ID=53	ID=54	<i>ID=55</i>	<i>ID=56</i>	(ID=57)	(ID=58)	<i>ID=59</i>
2Byte	ID=60	(ID=61)	ID=62	(ID=63)	<i>ID=64</i>	<i>ID=65</i>	(ID=66)	(ID=67)
3Byte	(ID=68)	(ID=69)	(ID=70)	(ID=71)	(ID=72)	(ID=73)	(ID=74)	(ID=75)
4Byte	(ID=76)	(ID=77)	(ID=78)	0 固定	0 固定	0 固定	0 固定	0 固定

備考：（ ）は未使用 ID、斜め字 (*ID55, 56, 59, 64, 65*) はセンタ系/ローカル系両用。

網掛けは発話型車載器用。

ID2, 3 は、情報メニューには含まない。メニュー 1 あるいはメニュー 2 のいずれかの ID が提供される場合は、ID2 及び ID3 は提供される。ID84, 99 は情報メニューには含まない。ID84 あるいは ID99 提供時は、他の ID の提供は行わない。

③ 5-3 車両情報登録機能（センター装置）

対象車両の ASL-ID を事前に登録する機能である。

ASL-ID で車両を特定するための新規機能である。

④ 5-4 検索情報作成機能（センター装置）

ASL-ID で検索するための情報を事前に作成する機能である。

⑤ 5-5 情報検索機能（センター装置）

車載器から取得した ASL-ID により対象車両に関する情報を検索する機能である。

⑥ 5-6 提供情報作成機能（検索結果）（センター装置）

情報提供には既存 VICS-ID を用いるため、ITS スポットのセンター装置の機能と大きく変わらないと思われる。

ただし、車両毎に当該車両の検索結果を反映する必要があるため、車両が連続して進入する場合は、センター装置の負荷が大きくなる可能性がある。

⑦ 5-7 プローブデータの蓄積機能（センター装置）

車載器から取得したプローブデータを車両の特定が可能な形式でセンター装置に蓄積する機能である。

⑧ 5-8 経路情報要求機能（センター装置）、5-9 経路情報提供機能（センター装置）

国土交通省が開発する「（仮）簡素型用プローブ情報収集提供装置」と連携し、事業者が要求する特定車両に関する経路情報を提供する機能である。

7) 車載器に関する機能の簡略化

ITS スポット（ETC2.0）対応車載器に関する機能の簡略化および従来型 ITS スポットとの差違について整理する。

① 6-1 情報蓄積機能（車載器）

路側無線装置から受信した情報を即時に再生せず車載器に一時的に蓄積する機能である。ITS スポット（ETC2.0）対応車載器の標準機能である。

② 6-2 情報再生条件照合機能（車載器）

路側無線装置から受信した蓄積型の提供情報について、その再生条件と車両の状態（車両の現在位置と情報提供場所、情報提

供方位)を照合する機能である。ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の標準機能である。

③ 6-3 情報再生機能 (車載器)

再生条件が一致した場合に情報を再生する機能である。ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の標準機能である。

なお、VICS-ID の再生には、DSRC-SPF が必須である。

④ 6-4 情報再生機能 (未使用 ID) (車載器)

再生条件が一致した場合に情報を再生する機能である。ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の標準機能であるが、未使用 ID を再生するためには車載器の改造が必要である。

なお、VICS-ID の再生には、DSRC-SPF が必須である。

⑤ 6-5 プローブデータ収集蓄積機能 (車載器)

プローブデータを随時メモリに書き込む機能である。ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の標準機能である。

プローブデータの収集に民間用のタグ (「民タグ」という) を用いる場合は、新たにタグの定義が必要である。

⑥ 6-6 プローブデータ消去機能 (車載器)

アップリンク完了後に車載器のプローブデータを消去 (ゼロクリア) する機能である。ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の標準機能である。消去するタグは路側無線装置から指定するため、民タグを使用する場合も機能追加は不要である。

8) 簡略化に関するまとめ

簡略化の可能性について、1)~7)の整理結果に基づき「変化なし」、「簡略化可能性あり」、「新規機能」、「機能追加」に分類した。

① 路車間通信に関する機能

a) 通信エリアを絞ることで同報通信機能を用いて特定車両あるいは特定グループ向けの情報提供を行うことを想定している。ただし、周辺車両で再生される恐れはあるため配慮が必要である。

- b) 認証要求機能を簡略化するため、プローブデータの収集に DSRC-SPF が必須でない民間用のタグ（以下「民タグ」という）を用いることが想定される。ただし、VICS-ID による情報提供には DSRC-SPF が必須なため簡略化は難しい。
- c) プローブデータの収集に民タグを使用する場合、路側無線装置及び車載器の機能追加が必要である。
- d) 利用車番号収集機能は、変調方式が異なる（QPSK→ASK）ため機能追加が必要である。

② 路側無線装置・センター装置間の連携に関する機能
簡略化可能な機能、機能追加等が必要な機能はなかった。

③ センター装置・関連システム間の連携に関する機能
関連システムから情報を取得する下記の機能はセンター装置の新規機能である。

- ・ 3-1 関連システムからの情報取得機能（JARTIC）
- ・ 3-2 関連システムへの情報送信機能（プローブサーバ）
- ・ 3-3 関連システムへの利用車番号送信機能

④ 路側無線装置単体に関する機能
簡略化可能な機能、機能追加等が必要な機能はなかった。

⑤ 路側無線装置の構造
無線部については、通信エリアを縮小することによって出力の抑制が可能である。

- ・ 一時停止前提の場合：3m×3m
- ・ 徐行前提の場合：3m×6m

出力を 5mW 以下とすることで登録局として管理できるようになる可能性がある。

制御部については、屋内設置を想定し、構造の簡略化が可能と思われるが、様々な形態が想定されるため具体的な仕様は規定しない。

⑥ センター装置に関する機能

- a) 提供情報の作成機能は、既存 VICS-ID、未使用 ID の使用にかかわらず新規機能である。
- b) 個車向けの情報提供のための下記の新規機能が必要である。
 - ・ 5-3 車両情報登録機能
 - ・ 5-4 検索情報作成機能
 - ・ 5-5 情報検索機能
 - ・ 5-6 提供情報作成機能（検索結果）
- c) プローブ情報収集サービスの下記の新規機能が必要である。
 - ・ 5-7 プローブデータの蓄積機能
 - ・ 5-8 経路情報要求機能
 - ・ 5-9 経路情報提供機能

⑦ 車載器に関する機能

- a) 未使用 ID の情報再生機能は機能追加である。（6-4）
- b) 民タグを用いる場合、プローブデータ収集蓄積機能（6-5）に民タグへの書き込みのための機能追加が必要である。

1)～8)の整理結果を次頁の表 4.2-29 に示す。

表 4.2-29(1) 簡素型 ITS スポットの簡略化等の詳細 (1/3)

機能分類	機能 番号	機能名	対象	簡略化について			対象サービス							
				従来型の ITS スポット	簡素型 ITS スポット	分類	I	II	III	IV	V	VIA	VIB	VII
1. 路車間通信 に関する機能	1-1	車載器への情報送信機能	路側無線装置	従来型の ITS スポットでは、既存の VICS-ID を用いて同報通信機能による情報提供を行っている。	従来型の ITS スポットと同等の機能である。	変化なし	○	○	○	○	○			
	1-2	路側無線装置からの情報受信機能	車載器	路側無線装置から情報を受信する。 ITS スポットの標準機能である。	従来型の ITS スポットと同等の機能である。	変化なし	○	○	○	○	○	○	○	
	1-3	認証要求機能	路側無線装置	DSRC-SPF の認証要求を送信する。 ITS スポットの標準機能である。	情報提供を行う場合、市販の ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器にサービスするため VICS-ID を使用する必要があり、DSRC-SPF が必須なため簡略化は難しい。 プローブデータの収集は、DSRC-SPF が必要ではない民間用のメモリタグ (民タグ) を用いることで簡略化可能と思われる。	簡略化可能性あり	○	○	○	○	○	○		
	1-4	認証完了通知機能	車載器	DSRC-SPF の認証完了を通知する。 ITS スポットの標準機能。	従来型の ITS スポットと同等の機能である。	変化なし	○	○	○	○	○	○		
	1-5	路側無線装置への情報送信機能 (ASL-ID)	車載器	車載器から路側無線装置に ASL-ID を取得する。 電波法及び ARIB STD-T75 に定められた手順である。	従来型の ITS スポットと同等の機能である。	変化なし		○						
	1-6	車載器からの情報受信機能 (ASL-ID)	路側無線装置	車載器から ASL-ID を受信する。電波法及び ARIB STD-T75 に定められた手順である。	従来型の ITS スポットと同等の機能である。	変化なし		○						
	1-7	路側無線装置への情報送信機能 (プローブデータ)	車載器	車載器から路側無線装置にプローブデータを送信する。ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の標準機能。 公共のタグ (官タグ) を用いてプローブデータを収集しており DSRC-SPF が必須である。	プローブデータの取得に関しては、JEITA で規定されているメモリタグ内であれば官タグであっても民タグであっても、路側無線装置からタグを指定すれば良いため、車載器側の変更は不要である。 ただし、民タグにプローブデータを書き込むための機能追加は必要である。	変化なし						○	○	
	1-8A	車載器からの情報受信機能 (プローブデータ) 【官タグ】	路側無線装置	車載器から送信されたプローブデータを路側無線装置で受信する。ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の標準機能。 公共のタグ (官タグ) を用いてプローブデータを収集しており DSRC-SPF が必須である。	従来型の ITS スポットと同等の機能である。	変化なし						○	○	
	1-8B	車載器からの情報受信機能 (プローブデータ) 【民タグ】	路側無線装置	同上 (民タグを用いた機能はない)	プローブデータの収集に民タグを使用する場合は、DSRC-SPF が必須ではないため簡略化の可能性がある。 ただし、民タグに新たに定義付けが必要である。	機能追加							○	
	1-9	路側無線装置への情報送信機能 (利用車番号)	車載器	－ (ETC 車載器の標準機能)	ETC 車載器 (ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器を含むの標準機能のため変更不要である。)	変化なし								○
	1-10	車載器からの情報受信機能 (利用車番号)	路側無線装置	－ (車載器から利用車番号を取得する)	ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器との無線変調方式 (QPSK 変調方式) と、ETC 車載器との無線変調方式 (ASK 変調方式) は異なるため、ETC 車載器用に対応した専用の通信機能の追加が必要である。	新規機能								○

※1 網掛け部は「分類」欄で「簡素化可能性あり」とした機能である。 ※2 プローブデータの収集に民タグを使用する場合は DSRC-SPF は不要である。

表 4.2-29(2) 簡素型 ITS スポットの簡略化等の詳細 (2/3)

機能分類	機能番号	機能名	対象	簡略化について			対象サービス							
				従来型の ITS スポット	簡素型 ITS スポット	分類	I	II	III	IV	V	VIA	VIB	VII
2. 路側無線装置・センター装置間の連携に関する機能	2-1	センター装置への情報送信機能	路側無線装置	路側無線装置からセンター装置へのデータ送信する機能である。路側センター間インタフェース仕様書（案）（国総研）に定義された標準機能。ASL-ID 及びプローブデータは規定済みである。	従来型の ITS スポットと同等の機能である。ただし、サービスⅦでは利用車番号について規定する必要がある。	機能追加	○			○				○
	2-2	路側無線装置からの情報受信機能	センター装置	路側無線装置から送信した情報をセンター装置で受信する機能である。	従来型の ITS スポットと同等の機能である。	変化なし	○			○				○
	2-3	路側無線装置への情報送信機能	センター装置	VICS-ID を用いて作成された提供情報をセンター装置から路側無線装置に送信する機能である。	従来型の ITS スポットと同等の機能である。情報メニューに登録されている ID を使用すれば未使用 ID であっても送信可能である。	変化なし	○	○	○	○	○			
	2-4	センター装置からの情報受信機能	路側無線装置	センター装置から送信された提供情報を路側無線装置で受信する機能である。	従来型の ITS スポットと同等の機能である。	変化なし	○	○	○	○	○			
3. センター装置・関連システム間の連携に関する機能	3-1	関連システムからの情報取得機能（JARTIC）	センター装置	従来型の ITS スポットでは、道路管理者が管理する交通管制システム等からセンター装置（C2 サーバ等）に情報を取得し、既設 VICS-ID を用いて提供用の情報を作成する。	施設周辺の道路交通情報を提供するために、JARTIC（公益社団法人 日本道路交通情報センター）のオンライン情報提供サービスを利用し、VICS 符号型（道路交通情報データをデジタル道路地図へ重畳表示できる型式で提供）で情報を取得し、ITS スポットと同様に既設 VICS-ID を用いて提供する。本機能は、既設の ITS スポットにはない新規機能である。	新規機能					○			
	3-2	関連システムへの情報送信機能（プローブサーバ）	センター装置	従来型の ITS スポットでは、車載器から取得したプローブデータを個人を特定できない形に加工し、センター装置から各地方整備局にあるプローブ統合サーバに随時送信している。	車載器から取得したプローブデータを、必要に応じて国土交通省が開発する（仮称）プローブ情報収集提供装置に送信する新規機能である。	新規機能						○	○	
	3-3	関連システムへの利用車番号送信機能	センター装置	—	従来型の ITS スポットには、ETC 車載器の利用車番号を関連システムに送信する機能はないため新規機能である。	新規機能								○
4. 路側無線装置単体に関する機能	4-1	情報保持機能（ダウンリンク用）	路側無線装置	従来型の ITS スポットでは、最新の提供情報を路側無線装置に保持する。	従来型の ITS スポットと同等の機能である。	変化なし	○	○	○	○	○			
	4-2	プローブデータ保持機能	路側無線装置	従来型の ITS スポットでは、車載器から取得したプローブデータを一時的に路側無線装置に保持する。上位装置との通信不良時は通信が再開するまで路側無線装置に保持する。	従来型の ITS スポットと同等の機能である。	変化なし						○	○	
	4-3	自己診断機能	路側無線装置	自装置の故障診断を行う機能であり、機器起動時の診断と動作中常時の常時診断機能から構成されている。	現在の ITS スポット基地局は、無線局免許を有しているため、欠かせない機能である。	変化なし	○	○	○	○	○	○	○	○
	4-4	装置状態管理機能	路側無線装置	装置状態は「運用モード」、「休止モード」が存在し、モード切替えはセンター装置から遠隔操作を可能とする。	現在の ITS スポット基地局は、無線局免許を有しているため、欠かせない機能である。	変化なし	○	○	○	○	○	○	○	○
	4-5	回転灯点灯機能	路側無線装置	制御部において、異常検知をした場合に回転灯を点灯し、異常を知らせるもの。（オプション機能）	遠隔監視を実施する場合は、本機能は削除可能である。	変化なし	○	○	○	○	○	○	○	○
	4-6	時刻同報機能	路側無線装置	センター装置から設定される時刻に対して時刻同期する機能。	サービスの提供上欠かせない機能である。	変化なし	○	○	○	○	○	○	○	○
	4-7	通信ログ出力機能	路側無線装置	路車間の通信不具合時の原因特定を実施するための、通信ログ出力機能。	路車間通信機能において何らかの課題が生じた場合にその原因究明を容易にするために必要な機能	変化なし	○	○	○	○	○	○	○	○

表 4.2-29(3) 簡素型 ITS スポットの簡略化等の詳細 (3/3)

機能分類	機能 番号	機能名		対象	簡略化について			対象サービス								
					従来型の ITS スポット		簡素型 ITS スポット	分類	I	II	III	IV	V	VIA	VIB	VII
5. 路側無線装置の構造	—	無線部	出力と通信エリア	路側無線装置	出力 100mW 以下 通信エリアは 7m×20m など	下記の通信エリアを確保できる出力する。 一時停止前提の場合：3m×3m 徐行前提の場合：3m×6m 登録局とするため 10mW 以下を目標とする。	簡略化可能性あり	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	—	制御部	気象条件		一般地仕様の温度条件は、「－5℃～40℃」 寒冷地の温度条件は、「－33℃～40℃」	屋内仕様（空調設備なし）と想定した場合、他規格（高速道路会社機材仕様書）の条件を準用すると「0℃～40℃」とすることが可能	簡略化可能性あり	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			化学的に活性な物質		筐体の防せい性能として、溶融亜鉛メッキ HDZ35 相当	屋内仕様とした場合、溶融亜鉛メッキ HDZ35 までの防せいは必須ではなく、一般的な塗装で充分	簡略化可能性あり	○	○	○	○	○	○	○	○	
			機械的に影響を与える物質		防じん性能：クラス 4、防水性能：クラス 3	防じん・防水に関する事項は規定しない	簡略化可能性あり	○	○	○	○	○	○	○	○	
			機械的条件		耐風速：60m／sec、耐振動性能：IEC60721-3-4:4M4	耐風速・耐振動に関する事項は規定しない	簡略化可能性あり	○	○	○	○	○	○	○	○	
6. センター装置に関する機能	5-1	提供情報作成機能		センター装置		既存 VICS-ID を用いて提供情報を作成する機能。	新規機能	○	○	○	○	○				
	5-2	提供情報作成機能（未使用 ID）				新たに定義した未使用 ID を用いて提供情報を作成する機能。	新規機能	○								
	5-3	車両情報登録機能				対象車両の ASL-ID を登録する機能。	新規機能		○							
	5-4	検索情報作成機能				ASL-ID で検索するための情報を作成する機能。	新規機能		○							
	5-5	情報検索機能				ASL-ID で情報を検索する機能。	新規機能		○							
	5-6	提供情報作成機能（検索結果）				ASL-ID による検索結果に基づき既存 VICS-ID を用いて提供情報を作成する機能である。	新規機能		○							
	5-7	プローブデータの蓄積機能				センター装置に車両の特定が可能なプローブデータを蓄積する機能である。	新規機能						○	○		
	5-8	経路情報要求機能				国土交通省が開発する「（仮）簡素型用プローブ情報収集提供装置」と連携し、事業者 に特定車両の経路情報を提供する機能である。	新規機能						○	○		
	5-9	経路情報提供機能				国土交通省が開発する「（仮）簡素型用プローブ情報収集提供装置」と連携し、事業者 に特定車両の経路情報を提供する機能である。	新規機能						○	○		
7. 車載器に関する機能	6-1	情報蓄積機能		車載器	受信した情報を即時に表示せず蓄積する機能である。ITS スポット(ETC2.0) 対応車載器の標準機能。	ITS スポット(ETC2.0) 対応車載器の標準機能である。	変化なし	○	○							
	6-2	情報再生条件照合機能			情報の再生条件と車両の状態（車両の現在位置と情報提供場所、情報提供方位）を照合する機能である。ITS スポット(ETC2.0) 対応車載器の標準機能。	ITS スポット(ETC2.0) 対応車載器の標準機能である。	変化なし	○	○							
	6-3	情報再生機能			再生条件が一致した場合に情報を再生する機能である。ITS スポット(ETC2.0) 対応車載器の標準機能。VICS-ID の再生には、DSRC-SPF が必須である。	ITS スポット(ETC2.0) 対応車載器の標準機能である。	変化なし		○	○	○	○	○	○		
	6-4	情報再生機能（未使用 ID）			再生条件が一致した場合に情報を再生する機能である。ITS スポット(ETC2.0) 対応車載器の標準機能であるが未使用 ID に対応が必要である。VICS-ID の再生には、DSRC-SPF が必須である。	ITS スポット対応車載器の標準機能である。ただし未使用 ID の再生に対応が必要である。VICS-ID の再生には、DSRC-SPF が必須である。	機能追加	○								
	6-5A	プローブデータ収集蓄積機能【官タグ】			プローブデータを随時メモリに書き込む。ITS スポット(ETC2.0) 対応車載器の標準機能である。	ITS スポット(ETC2.0) 対応車載器の標準機能である。	変化なし							○		
	6-5B	プローブデータ収集蓄積機能【民タグ】			—	民タグを用いる場合は機能追加が必要である。	機能追加								○	
	6-6	プローブデータ消去機能			アップリンク完了後に車載器のプローブデータを消去（ゼロクリア）する機能である。	ITS スポット(ETC2.0) 対応車載器の標準機能である。消去するタグは路側無線装置から指定するため機能追加は不要である。	変化なし							○	○	

※ 網掛け部は「分類」欄で「簡素化可能性あり」とした機能である。

4.2.6 機能の組み合わせ案の検討

4.2.1～4.2.3 では簡素型 ITS スポットの 7 サービスについて各サービスに必要な機能を整理した上で、サービス共通機能と各サービスに固有の機能を整理した。4.2.5 では、従来型 ITS スポットと比較し、機能の過不足を確認した上で、各機能について従来型 ITS スポットからの簡略化の可能性や差を整理した。

本節では、以上の検討結果を踏まえて以下の 2 つの視点から機能の組み合わせ案を整理する。

(1) 機能面の類似性

(2) 利用シーンの関連性

(1) 機能面の類似性

表 4.2-30 に簡素型 ITS スポットの機能とサービスの対応を示す。

表 4.2-30 簡素型 ITS スポットの機能とサービスの対応

サービス名	情報提供機能		個車特定機能※	プローブ情報収集機能	利用車番号通知機能	機器認証機能※	エリア設計(無線出力)	構造	備考
	既存 VICS-ID	未使用 ID							
I. 物流施設案内サービス	○	○	—	—	—	○	共通	制御部の屋内仕様化	物流施設の固定情報を提供
II. 荷捌き場所案内サービス	○	—	○	—	—	○			個車向け情報を提供
III. 駐車場案内サービス	○	—	—	—	—	○			駐車場の固定情報を提供
IV. 駐車場利用情報提供サービス	○	—	—	—	—	○			駐車場満空情報、店舗情報を提供
V. 駐車場等出口での情報提供サービス	○	—	—	—	—	○			周辺道路の交通状況を提供
VIA. 官タグによるプローブ情報収集サービス	—	—	—	官タグ	—	○			特定プローブを収集・提供
VIB. 民タグによるプローブ情報収集サービス	—	—	—	民タグ	—	—			特定プローブを収集・提供
VII. 利用車番号通知サービス	—	—	—	—	○ ASK	—			利用車番号サービスと連携

※ 個車特定機能は車載器から取得した ASL-ID を用いて個別車両を判別する機能である。ASL-ID と個別車両を紐付けるためのデータを事前に作成する必要がある。

1) I ～ V の機能の類似性

サービスⅡ～サービスⅤの情報提供機能は、同報通信機能を用いて既存 VICS-ID を提供する機能であり共通機能である。

サービスⅠは、既存 VICS-ID ではなく未使用 ID を用いているが、「電波ビーコン 5.8GHz 帯データ形式仕様書ダウンリンク編 (HID0)」の情報メニューに登録済みの未使用 ID であれば路側無線装置は、既存 VICS-ID と同様に、センター装置から登録された情報を ITS スポット対応車載器に提供する。

ただし、情報メニューに登録されていない新たな ID を使用する場合は、新たに仕様の定義と路側無線装置の改良が必要になる。

サービスⅡは、ASL-ID を用いた個別車両を特定し、既存 VICS-ID を用いて個別車両向けの提供情報を作成し、同報通信機能により提供する。この機能を個車特定機能と呼ぶ。

サービスⅡにおける個車特定機能の概要を図 4.2-26 に示す。

個車特定機能は ARIB やデータ形式仕様書に定義されている ITS スポットの標準機能であり、サービスⅠおよびサービスⅢ～Ⅴに含まれている。

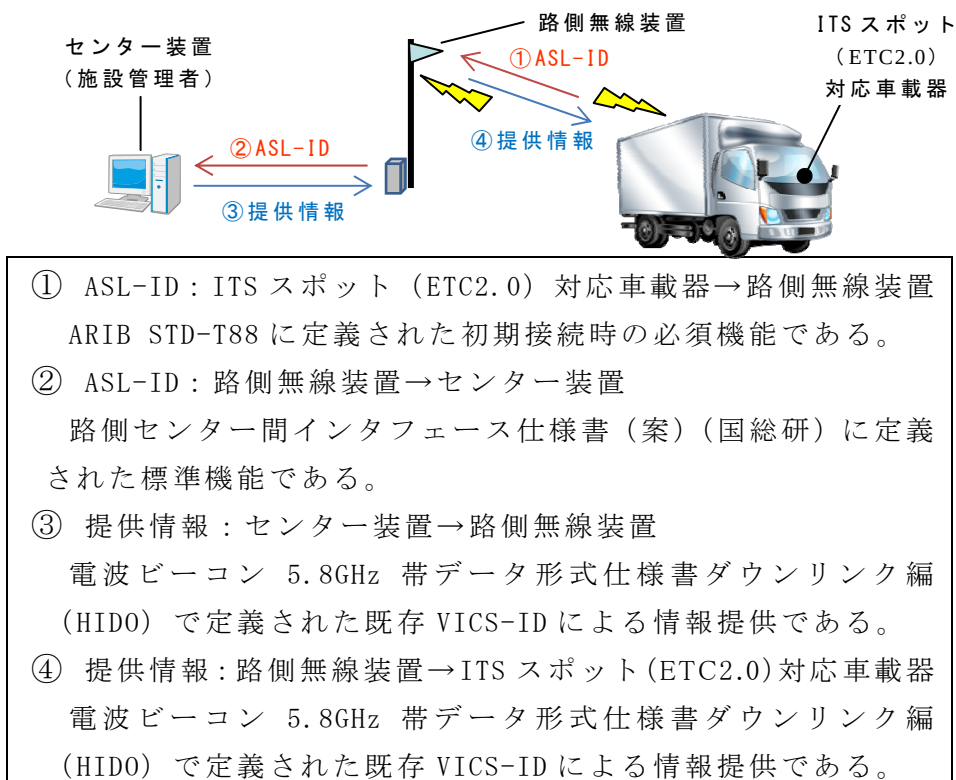


図 4.2-26 サービスⅡにおける個車特定機能の概要

2) I ～VIの類似性

サービスⅥA 及びⅥB の路側無線装置の機能は、プローブデータを収集する機能であるが、サービスⅠ～Ⅴと同様に電波ビーコン 5.8GHz 帯の機能として定義された ITS スポットの標準機能であり、サービスⅠ～Ⅴとの親和性が高い。

3) Ⅶの独自性

サービスⅦの機能は、ETC 車載器の利用者番号を収集する機能である。サービスⅠ～Ⅵとは無線変調方式が異なるため、ハード的にもソフト的にも独自の機能である。

サービスⅠ～ⅥとサービスⅦの概略構成を図 4.2-27 に示す。

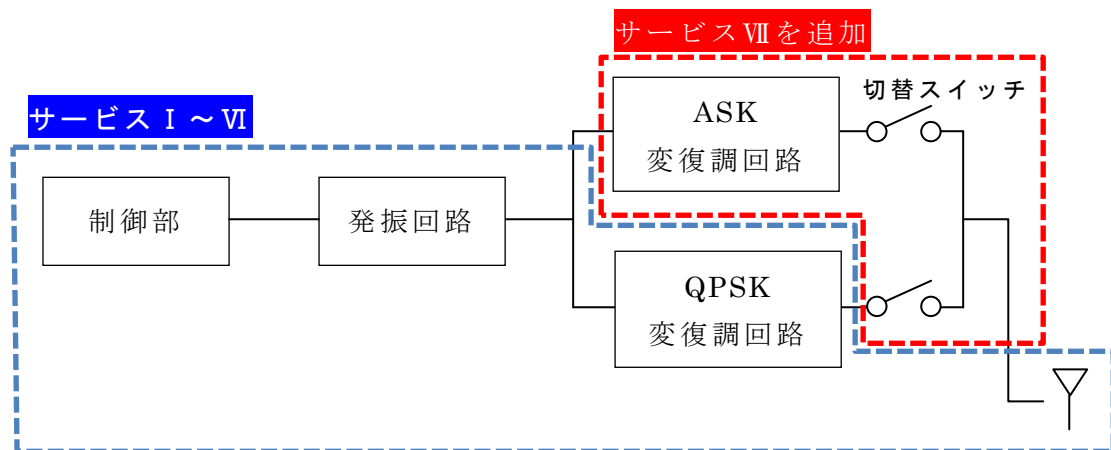


図 4.2-27 サービスⅠ～ⅥとサービスⅦの概略構成

サービスⅠ～Ⅵは QPSK 変調方式、サービスⅦは ASK 変調方式である。路側無線装置がサービスⅠ～ⅥのいずれかとサービスⅦを実現するためには、1 つの変復調回路と 2 つの切替スイッチを追加する必要がある。

図 4.2-28 に、路車間の無線区間インタフェースの階層イメージを示す。

ASK 変調方式の ETC サービスと QPSK 変調方式の VICS 情報配信サービスは、路車間通信のインタフェースが異なっているため、ソフトウェアの改造が必要である。

ETC サービス		DSRCサービス		制定	
	ネットワーク系アプリ	非ネットワーク系アプリ			
	IP系情報提供 サービス	その他 サービス	VICS情報配信 サービス		
			電波ビーコン5.8GHz帯 データ形式仕様書 路車間I/F仕様書		
		車載器指示応答AP、車載器メモリアクセスAP、 ICカードアクセスAP、プッシュ型配信AP、 車載器ID通信AP、車載器基本指示AP			
		SF F(セキュリティプラットフォーム)			
	LAN制御プロトコル PPP制御プロトコル	ローカルポート制御プロトコル		VICSセンター (HIDO)	
		通信制御		ARIB STD-T110	
アプリケーション層(L7)					ISPA SPF I/F仕様
3層～6層					ARIB STD-T88
データリンク層(L2)					
物理層(L1)					
					ARIB STD-T75

図 4.2-28 路車間の無線区間インタフェースの階層イメージ

(2) 利用シーンの関連性

簡素型 ITS スポットを用いた 7 サービスは、物流基地あるいは一般駐車場での利用シーンが主たる用途として想定されている。

物流基地、一般駐車場、それぞれにおける車両の動きを想定し、一連のサービスとして提供される可能性があるサービスを設定する。

1) 物流基地

物流基地における利用シーンの想定を図 4.2-29 に示す。

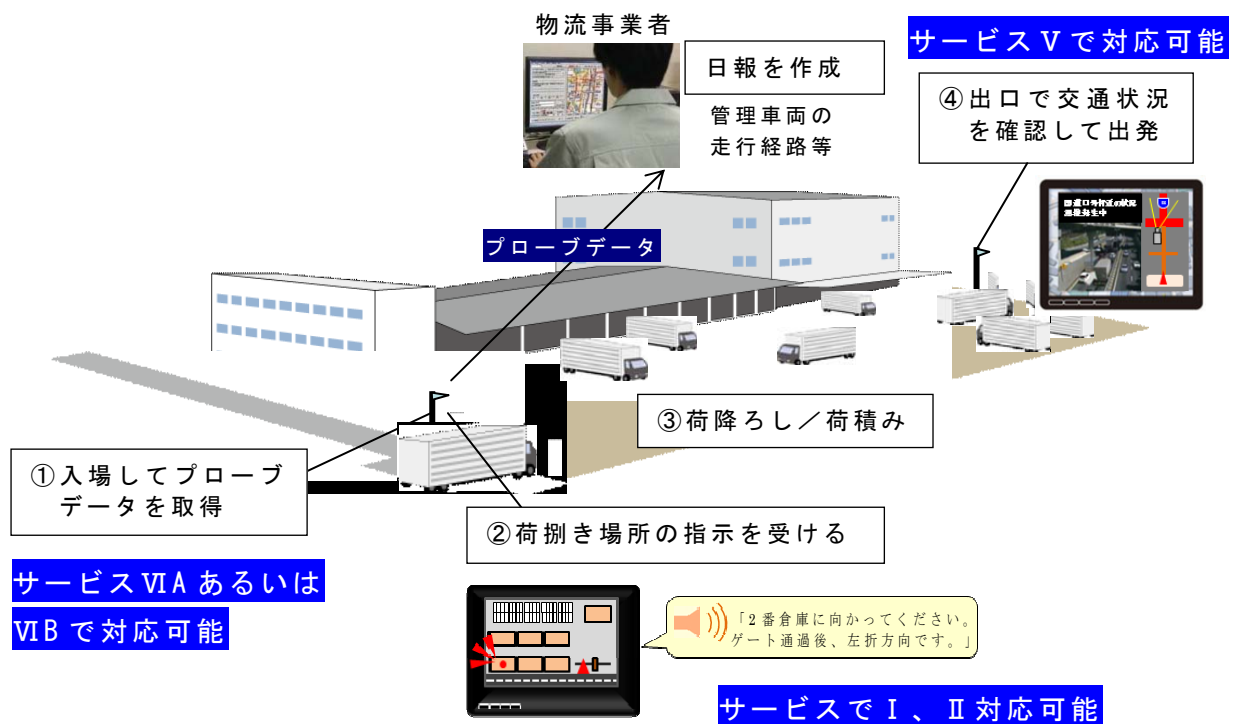


図 4.2-29 物流基地における利用シーンの想定

物流基地での利用シーンは、以下の 2 つのパターンが想定される。

【パターン 1】

- ① 入場してプローブデータを取得
- ② 荷捌き場所の指示を受ける
- ③ 荷降ろし／荷積み
- ④ 出口で交通状況の案内を受けて出発

⇒この場合、サービス I、II、V、VIA あるいは VIB の組み合わせとなる。

【パターン 2】

プローブデータを取得し、日報を作成する。

⇒この場合、サービス VIA あるいは VIB で対応可能である。

2) 一般駐車場

一般駐車場における利用シーンの想定を図 4.2-30 に示す。

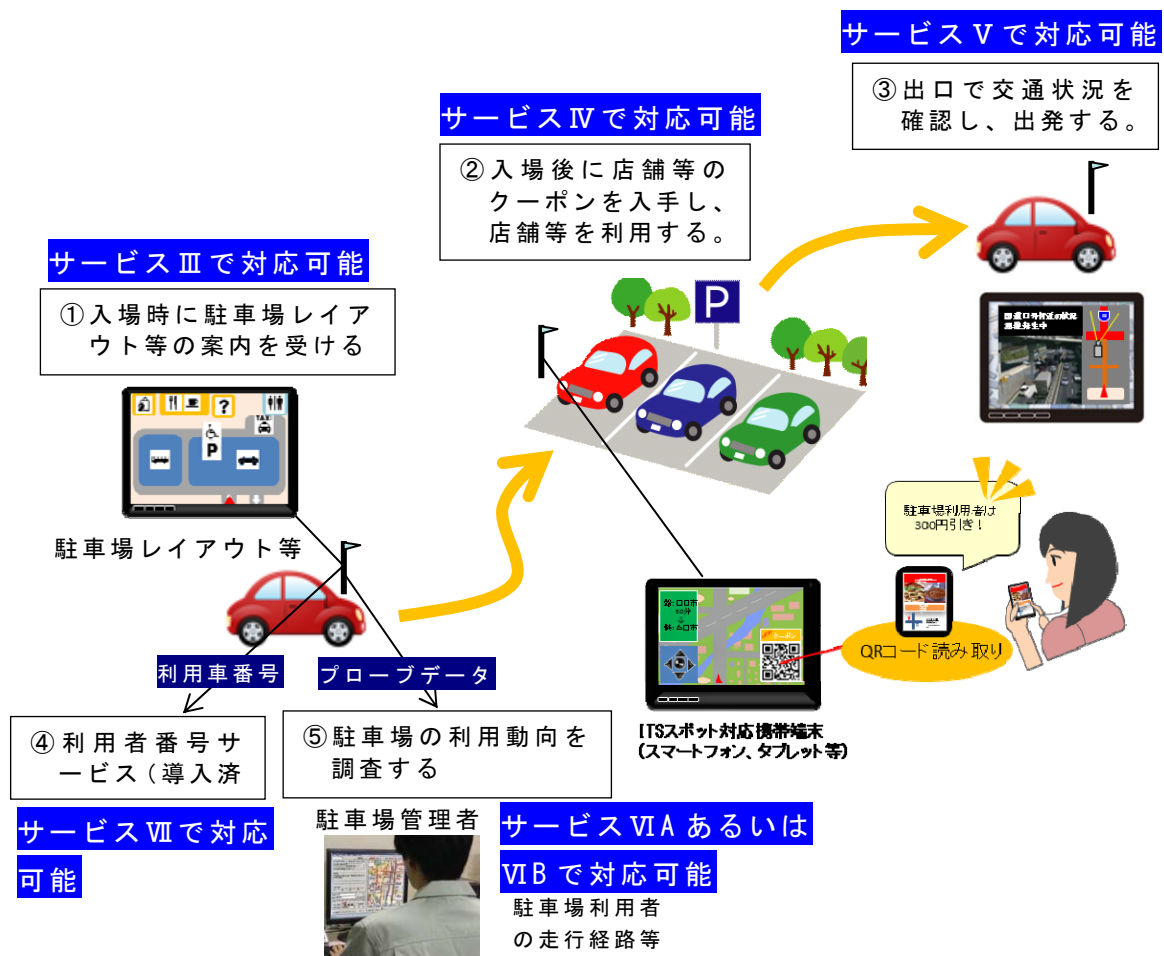


図 4.2-30 一般駐車場における利用シーン

一般駐車場での利用シーンとして以下が想定される。

- ① 入場時に駐車場レイアウト等の案内を受ける。
- ② 入場後に店舗等のクーポンを入手し、店舗等を利用する。
- ③ 出口で交通状況を確認し、出発する。
⇒この場合、サービスⅢ、Ⅳ、Ⅴの組み合わせとなる。
- ④ 既に導入されている利用者番号サービスとの連携も想定される。
⇒この場合、追加でサービスⅦを組み合わせる。
- ⑤ 駐車場管理者がプローブデータで駐車場利用動向を把握する。
⇒この場合、追加でサービスⅥA あるいはⅥB を組み合わせる。

(3) 機能面と利用シーンの組み合わせによる組み合わせ案作成

利用メリットと機能の簡略化の両立の視点で再整理する。

整理あたっては、用途（ニーズ）を主として、そこに機能面（シーズ）を参考として整理した。

1) 物流基地

物流基地における機能の機能の組み合わせは以下の 2 つのパターンが想定される。

パターン 1：サービスⅠ、Ⅱ、Ⅴ、ⅥA あるいはⅥB を組み合わせる。

VICS-ID を用いた情報提供を行う場合、DSRC-SPF が必須であるため DSRC-SPF が必須の官タグと DSRC-SPF が不要な民タグのいずれも利用可能である。

機能面からの親和性には特に問題がない。

パターン 2：サービスⅥB のみを利用する。

VICS-ID による情報提供を行わないため、DSRC-SPF を割愛できる。ただし、官タグは DSRC-SPF が必須であるためプローブデータ収集は民タグに限定する必要がある。

2) 一般駐車場

一般駐車場における機能の機能の組み合わせは以下の 2 つのパターンが想定される。

パターン 3：サービスⅢ、Ⅳ、Ⅴ^{※1} およびⅥA あるいはⅥB を組み合わせる。

VICS-ID を用いた情報提供を行う場合、DSRC-SPF が必須であるため DSRC-SPF が必須の官タグと DSRC-SPF が不要な民タグのいずれも利用可能である。

機能面からの親和性には特に問題がない。

パターン 4：サービスⅢ、Ⅳ、Ⅴ（ⅥA あるいはⅥB）およびⅦを組み合わせる。

サービスⅦは、ASK 変調方式に対応するため、ハードウェア面、ソフトウェア面でコストアップする。

他のサービスは、機能を組み合わせる上で技術的な課題、コスト的な課題は特にない。

3) まとめ

機能面から見ると、情報提供サービスであるサービスⅠ～Ⅴはいずれも簡素型 ITS スポットにおける情報提供サービスの標準的な機能で対応可能であるため、「パターン 1」と「パターン 3」は同等と考えることができる。

以上により、機能の組み合わせ案を以下の 3 案とした。

案 1 サービスⅠ～Ⅶ（全機能）を対象とするもの

案 2 サービスⅠ～Ⅵ（利用車番号通知サービスを除く全機能）を対象とするもの

案 3 サービスⅥB（民タグによるプローブ情報収集サービス）を対象とするもの

簡素型 ITS スポットの組み合わせ案を表 4.2-31 に示す。

表 4.2-31 簡素型 ITS スポットの機能の組み合わせ案

機能の組み合わせ案	情報提供機能		個車 特定 機能	プローブ 情報収集 提供機能	利用車 番号通 知機能	機器認 証機能
	既存 VICS -ID	未使 用 ID				
案 1：サービスⅠ～Ⅶ（全機能）	○	○	○	○	○	○
案 2：サービスⅠ～Ⅵ	○	○	○	○	—	○
案 3：サービスⅥB	—	—	—	○	—	—

また、機能の組み合わせ案と対象サービスを表 4.2-32 に示す。

表 4.2-32 機能の組み合わせ案と対象サービス

名称	対象サービス							
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	ⅥA	ⅥB	Ⅶ
案 1：サービスⅠ～Ⅶ（全機能）	○	○	○	○	○	○※		○
案 2：サービスⅠ～Ⅵ	○	○	○	○	○	○※		—
案 3：サービスⅥB	—	—	—	—	—	—	○	—

※サービスⅥA とⅥB のどちらかでも選択可能である。

組み合わせ案毎の制約条件や機器要求事項は、4.2.8 で整理する。

4.2.7 システム構成案の検討

(1) 簡素型 ITS スポットでの情報提供

1) 既設 C2 に接続する場合

簡素型 ITS スポットを、既設の国交省 C2 に接続する場合のイメージを図 4.2-31 に示す。この場合、簡素型 ITS スポットを追加する都度、各地整の C2 の設定変更等が必要となる。また、簡素型 ITS スポットから民間情報を提供する場合、民間企業より民間情報を受信する必要がある。

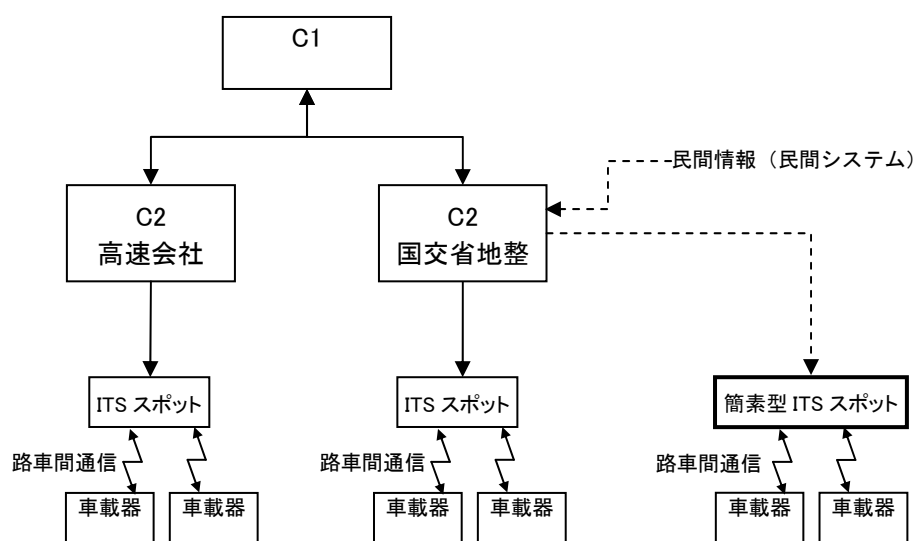


図 4.2-31 既設国交省 C2 に接続する場合の構成

2) 民間情報提供用に C2 を新設する場合

民間情報生成のために専用の C2 を新設するイメージを図 4.2-32 に示す。この場合、当該 C2 をどのような単位で整備し、どこの地整の C2 に接続させるかを整理する必要がある。

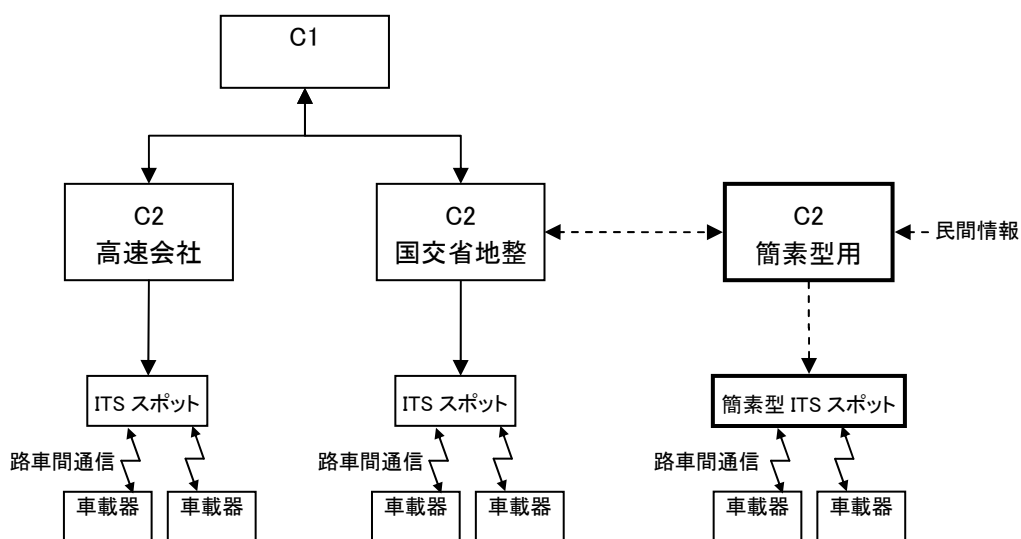


図 4.2-32 民間情報提供用に C2 を新設する場合

3) 民間情報提供用に C1 と C2 を新設する場合

民間情報提供用に C1 と C2 を新設するイメージを図 4.2-33 に示す。全国レベルの広域情報の収集は、既設 C1 と接続させ情報を収集する。この場合、既設 C2 への接続がないため、簡素型用 C1 と C2 を集約できる。ただし、C1 と C2 を集約する場合、センターシステムの規模が大きくなる可能性がある。

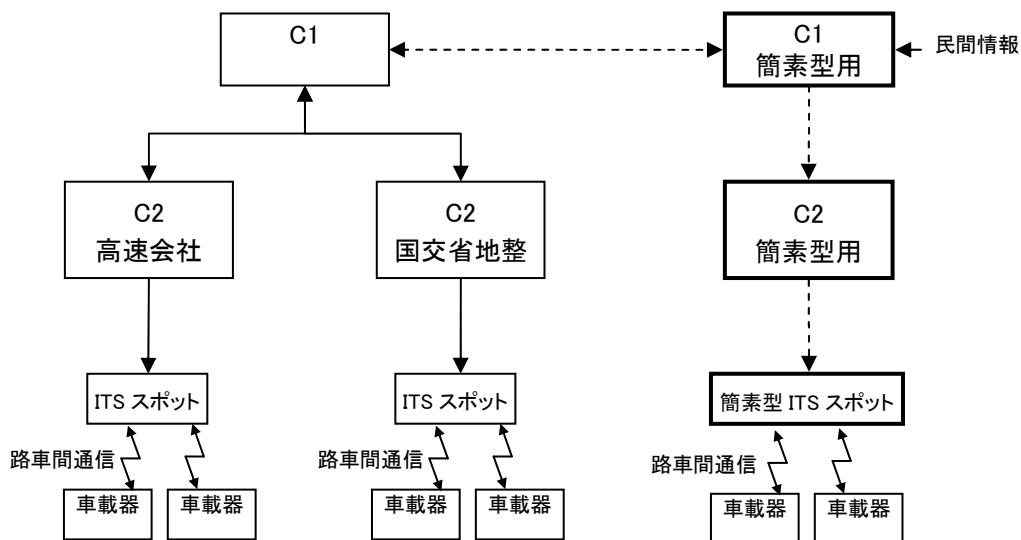


図 4.2-33 民間情報提供用に C1 と C2 を新設する場合

4) 既存システムと接続しない場合

簡素型スポットに情報提供するための C2 センターを新設する（図 4.2-34 参照）。ただし、既存のシステムとの接続は行わない。

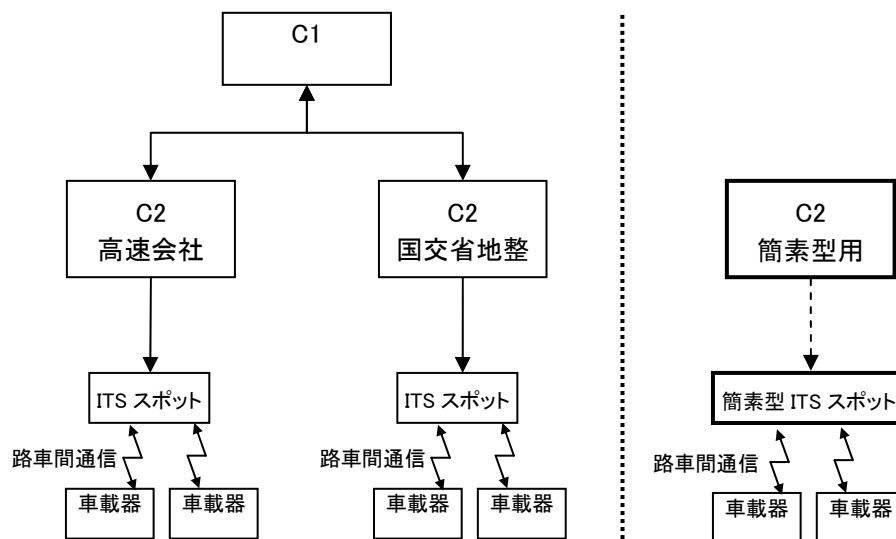


図 4.2-34 民間情報提供用に C2 を新設する場合

(2) 簡素型 ITS スポットでのプローブ情報収集

1) 既設国交省プローブ処理装置に接続する場合

既設システムに簡素型 ITS スポットを接続する場合（図 4.2-35 参照）、センターシステム構築としては、既設を活用するのでシステム規模、システム改良は少ないと想定される。ただし、簡素型 ITS スポットの数量、改良対象となる各地整のプローブ処理装置が複数に及ぶことから、全体的な検討が必要である。また、接続にあたってはセキュリティ等に留意する必要がある。

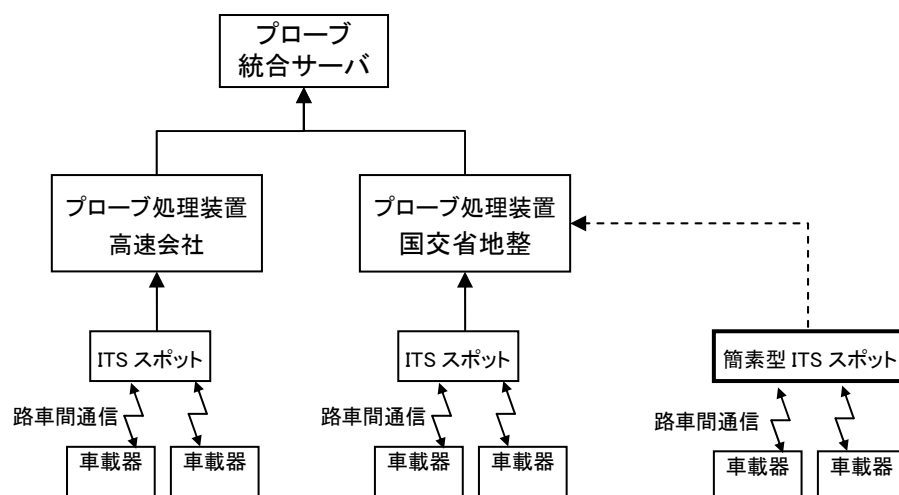


図 4.2-35 既設国交省プローブ処理装置に接続する場合

2) 簡素型 ITS スポット対応のプローブ処理装置を新設する場合

簡素型 ITS スポット用のプローブ処理装置を新設し、既設プローブ統合サーバへ直接プローブ情報を送信する（図 4.2-36 参照）。この場合、簡素型 ITS スポットの台数増加に応じて拡張させていく必要がある。

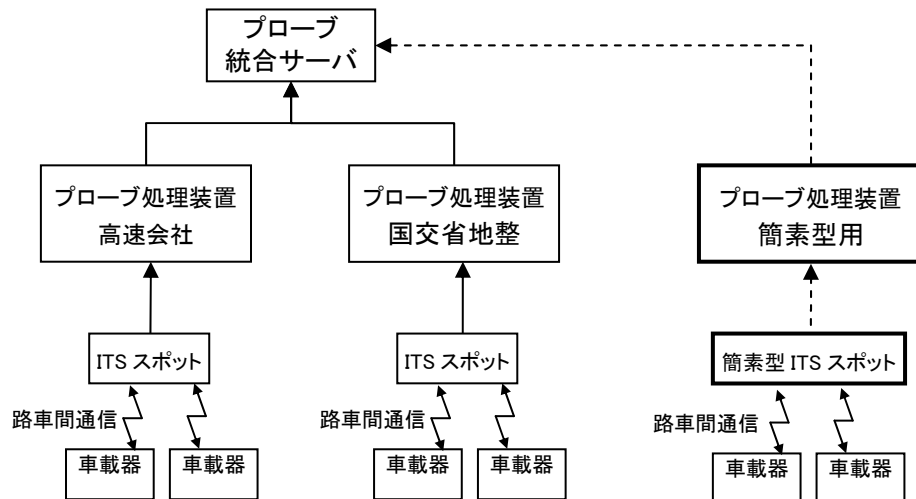


図 4.2-36 簡素型 ITS スポット対応のプローブ処理装置を新設する場合

3) 簡素型 ITS スポットの情報集約後に既設設備に接続する場合

簡素型 ITS スポット用に、プローブ処理装置（簡素型用）を新設し、各プローブ処理装置（簡素型用）の情報を（仮）簡素型用プローブ収集提供装置で集約してから既設プローブ統合サーバと接続させる（図 4.2-37 参照）。この場合、簡素型 ITS スポットの台数増加によるプローブ統合サーバへの影響は、（仮）簡素型用プローブ収集提供装置でプローブ情報を集約後に情報を受け取るため、2) より少ない。

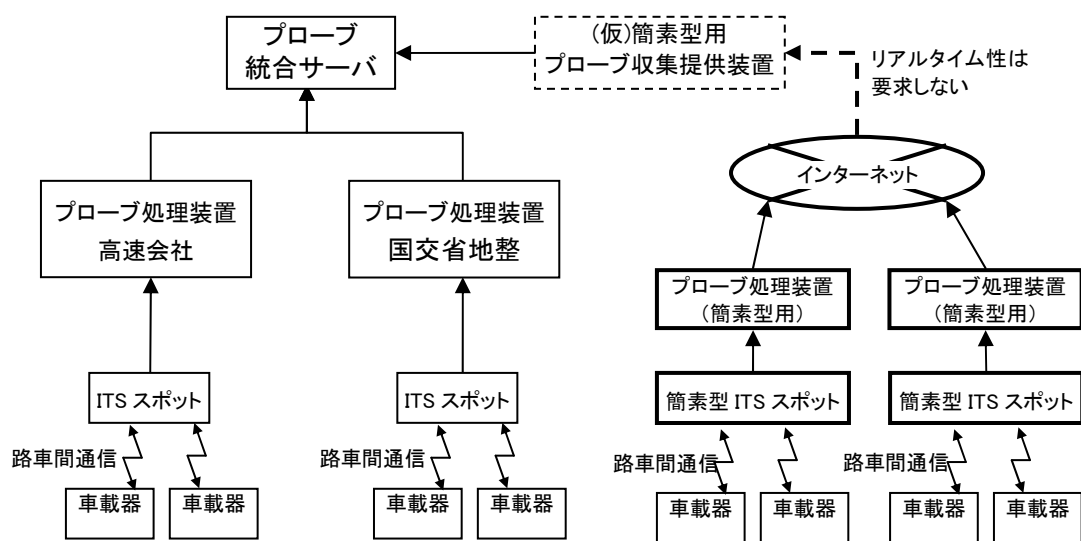


図 4.2-37 簡素型 ITS スポットの情報集約後に既設設備に接続する場合

(3) 簡素型 ITS スポットサービス実現のための概略システム構成

簡素型 ITS スポットでのサービスは、同報通信を基本とした情報提供サービスとプローブ情報収集サービスである。なお、簡素型 ITS スポットで収集したプローブ情報は、最終的に国土交通省に集約される。

また、今後、特定プローブでの経路把握のために、既設 ITS スポットと簡素型 ITS スポットで収集した特定プローブの情報交換を行うサービスが想定されている。このことを踏まえ、簡素型 ITS スポットサービス実現のための概略のシステム構成を整理した。図 4.2-38 に、概略システム構成を示す。

なお、サービス実現のためには、表 4.2-33 に示すような、情報収集提供装置と情報収集提供装置が必要となる。

表 4.2-33 必要となる機器

機器等	機能要件
情報収集提供装置(仮称)	・情報収集提供装置から、簡素型ITSスポットに車両へのコンテンツを配信する機能 ・簡素型ITSスポットで収集したプローブ情報を受信し、簡素型用プローブ収集提供装置へ配信する機能
簡素型用プローブ収集提供装置(仮称)	・情報収集提供装置で収集したプローブ情報を収集する機能 ・収集したプローブ情報を一般プローブと特定プローブを分類し、各上位装置に配信する機能 ・情報収集提供装置からの要求により、特定プローブを抽出し、配信する機能

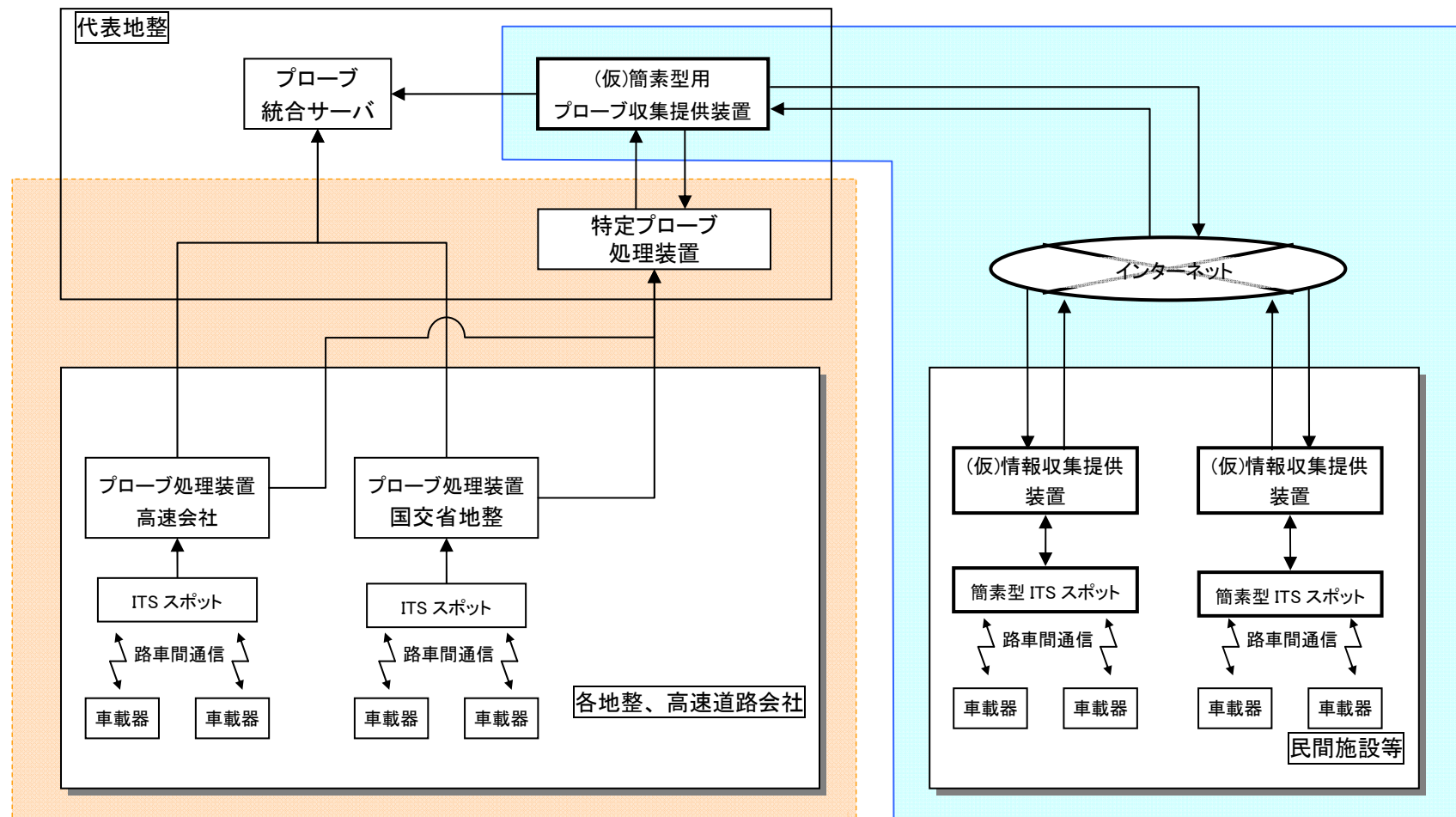


図 4.2-38 簡素型 I T S スポットの概略全体システム構成（案）

4.2.8 簡素型 ITS スポットの機器要求事項の整理

4.2.1～4.2.7 の整理結果に基づき、従来型 ITS スポットの仕様及び過年度検討成果（貸与資料「ITS スポット共通基盤の官民活用に関する調査業務 報告書」（H26.3）参照）を参考にして、簡素型 ITS スポットの機器要求事項を整理する。

本項では、機器要求仕様書案作成の対象である「路側無線装置」に関する機能のみを対象とした。

(1) 簡素型 ITS スポットの機能毎での機器要求事項の整理

4.2.5 において、機能の組み合わせ案作成のため、機能の簡略化等为目标に機能面、構造面、法制度面等の視点から制約事項や機能要件を整理した。以下では、4.2.5 の整理結果に基づき、簡素型 ITS スポットの機能毎の機能要件と機器要求事項を整理した。

- a) 従来型 ITS スポットにおける機能
- b) 簡素型 ITS スポットに求められる機能
- c) 簡素型 ITS スポットに対する新たな要件
- d) 機器要求事項

1) 路車間通信機能

下記の路車間通信機能に関する機器要求事項を整理した。（詳細は 4.2.5(2)1) を参照）

- ① 1-1 車載器への情報送信機能
- ② 1-3 認証要求機能
- ③ 1-6 車載器からの ASL-ID 受信機能
- ④ 1-8A 車載器からのプローブデータ受信機能【官タグ】
- ⑤ 1-8B 車載器からのプローブデータ受信機能【民タグ】
- ⑥ 1-10 車載器からの利用車番号受信機能

① 1-1 車載器への情報送信機能

a) 従来型 ITS スポットにおける機能

既存 VICS-ID による同報通信機能を有している。詳細は以下のとおり。

- ・ ARIB STD-110 狭域通信 (DSRC) 基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「プッシュ型情報配信アプリケーション

ョン」に基づいている。

- ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書（HID0）に定義されている VICS-ID を、路車間インタフェース仕様書（HID0）に定義されている手順で送信する。

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

現状市販されている ITS スポット（ETC2.0）対応車載器をサービス対象とするため、情報提供サービスでは VICS-ID を用いた同報通信機能で提供する必要がある。したがって、従来型 ITS スポットと同一の機能を有する必要がある。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

従来型 ITS スポットと同一であり、新たな要件はない。

なお、簡素型 ITS スポットの機能ではなく、センタ装置の機能に関して留意すべき事項として、特定の車両向けに同報通信機能により送信した情報は、他の車両が受信する可能性があることが挙げられる。このため、コンテンツの中に、対象となる車両を特定できる情報を含めることが望ましい。

このような手法を採用しても、特定の車両向けの情報を他の車両が受信し再生することが望ましくない場合は、簡素型 ITS スポットの車載器への情報送信機能としては、同報通信方式ではなく、ARIB STD-T88における個別通信方式を用いる必要がある。

d)機器要求事項

従来型 ITS スポットの同報通信機能の事項と同一である。

- ・ ARIB STD-110 狭域通信(DSRC)基本アプリケーションインタフェース（ARIB）における「プッシュ型情報配信アプリケーション」の機能を備えること。
- ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書（HID0）に定義されている VICS-ID を、路車間インタフェース仕様書（HID0）に定義されている手順で送信する機能を備えること。

② 1-3 認証要求機能

a)従来型 ITS スポットにおける機能

官が提供する情報の不正な取得、車載器への不適切な情報提供

や車載器からのプローブ情報の不正な収集を防ぐために、車載器との間で、ITS-TEA から提供されている DSRC-SPF による相互認証を行っている。

また ITS スポットの電源投入時に、DSRC-SPF を活性化する必要がある。これは、盗難にあった ITS スポットにより車載器への不適切な情報提供やプローブ収集がなされることを未然に防ぐための仕組みであり、電源断とともに活性化情報が消去され、機器認証動作を行わないようにするものである。

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

機器認証が必要なサービスにおいては、従来型 ITS スポットと同様の機能を有することが必要となる。

なお、簡素型 ITS スポットは民間で使用されることが想定されるため、盗難や不正利用の可能性が公共用途に比べて大きくなる恐れがある。このため、簡素型 ITS スポットでは、従来型 ITS スポットが制御部に備えていた DSRC-SPF の機能を、ネットワークで接続した PC など外部装置上に備えるネットワーク型 SPF(仮称)の検討が進められており、これで代替する可能性も考えられる。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

従来型 ITS スポットと同一であり、新たな要件はない。

ただし、盗難や不正防止への対応を強化することが望ましい。

d)機器要求事項

- ・従来型 ITS スポットの DSRC-SPF による認証機能を備えること。

(盗難や不正防止への対応強化や運用管理面の簡素化などを目的に、ネットワーク型 SPF(仮称)による代替が望ましい。)

- ・ITS スポットの電源投入時に、DSRC-SPF を活性化する機能を備えること。

③ 1-6 車載器からの ASL-ID 受信機能

a)従来型 ITS スポットにおける機能

ARIB STD-T75 狭域通信 (DSRC) システムの手順に基づき、初

期接続時に ASL-ID を取得している。

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

ASL-ID が必要なサービスにおいては、従来型 ITS スポットと同様の機能を有することが必要となる。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

従来型 ITS スポットと同一であり、新たな要件はない。

d)機器要求事項

従来型 ITS スポットの初期接続の事項と同一である。

- ・ ARIB STD-T88 狭域通信 (DSRC) アプリケーションサブレイヤの「付属資料 B データ構成定義」の定義に基づく ASL-ID を受信する機能を備えること。

④ 1-8A 車載器からのプローブデータ受信機能【官タグ】

a)従来型 ITS スポットにおける機能

車載器に蓄積されたアップリンク情報（プローブデータ）を受信する機能を有している。詳細は以下のとおり。

- ・ ARIB STD-110 狭域通信 (DSRC) 基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「車載器メモリアクセスアプリケーション」に基づいている。
- ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HID0) に定義されているアップリンク情報を、路車間インタフェース仕様書 (HID0) に定義されている手順で送信する。

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

現状市販されている ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器をサービス対象とするため、従来型 ITS スポットと同一の機能を有する必要がある。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

従来型 ITS スポットと同一であり、新たな要件はない。

d)機器要求事項

従来型 ITS スポットのアップリンク情報の収集機能の事項と同一である。

- ・ ARIB STD-110 狭域通信(DSRC)基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「車載器メモリアクセスアプリケーション」の機能を備えること。
- ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HID0) に定義されているアップリンク情報を、路車間インタフェース仕様書 (HID0) に定義されている手順で送信する機能を備えること。

⑤ 1-8B 車載器からのプローブデータ受信機能【民タグ】

a)従来型 ITS スポットにおける機能

1-8A の記載と同様である。

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

DSRC-SPF で保護されていない民間用のタグ（民タグ）に蓄積されたアップリンク情報を受信する。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

アップリンク情報の蓄積用に定義された民タグを受信対象とする必要がある。

d)機器要求事項

民タグに蓄積されたアップリンク情報を収集するため以下の機能を備える。

- ・ ARIB STD-110 狭域通信(DSRC)基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「車載器メモリアクセスアプリケーション」の機能を備えること。
- ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HID0) で使用していない民間用のタグに新たにアップリンク情報を定義し、この民タグに蓄積されたアップリンク情報を、路車間インタフェース仕様書 (HID0) に定義されている手順で送信する機能を備えること。

⑥ 1-10 車載器からの利用車番号受信機能

a)従来型 ITS スポットにおける機能

従来型 ITS スポットにはない機能である。

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

ETC 車載器（ITS スポット対応車載器を含む）から利用車番号を受信する機能が必要である。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

ETC 車載器との通信方式である ASK 変調方式に対応する必要がある。

d)機器要求事項

ETC 車載器（ITS スポット（ETC2.0）対応車載器を含む）から利用車番号を受信するため以下の機能を備える。

- ・ ASK 変調方式に対応する機能
- ・ ASK/QPSK 変調方式の切替え機能

2) 路側無線装置・センター装置間の連携に関する機能

下記の路側無線装置・センター装置間の連携機能について機器要求事項を整理する。（詳細は 4.2.5(2)2）を参照）

①2-1 センター装置への情報送信機能

②2-4 センター装置からの情報受信機能

① 2-1 センター装置への情報送信機能

a)従来型 ITS スポットにおける機能

路側センター間インタフェース仕様書（案）（国総研）の規定に従い、車載器から収集した情報（ASL-ID、プローブデータ）をセンター装置に送信する機能を有している。

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

サービスに応じて、ASL-ID、プローブデータ、利用車番号を送信する必要がある。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

利用車番号を送信する場合は、路側センター間インタフェース仕様書（案）（国総研）に利用車番号について規定する必要がある。

d)機器要求事項

路側センター間インタフェース仕様書（案）（国総研）の規定に従い、車載器から収集した情報（ASL-ID、プローブデータ）をセンター装置に送信する機能を備える。

利用車番号を送信する場合は、新たに規定する。

② 2-4 センター装置からの情報受信機能

a)従来型 ITS スポットにおける機能

路側センター間インタフェース仕様書（案）（国総研）の規定に従い、既存 VICS-ID を用いて作成された提供情報をセンター装置から路側無線装置に送信する機能を有する。

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

VICS-ID による情報提供が必要なサービスにおいては、従来型 ITS スポットと同様の機能を有することが必要となる。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

従来型 ITS スポットと同一であり、新たな要件はない。

d)機器要求事項

路側センター間インタフェース仕様書（案）（国総研）の規定に従い、既存 VICS-ID を用いて作成された提供情報をセンター装置から路側無線装置に送信する機能を備える。

3) 路側無線装置単体に関する機能

以下の路側無線装置単体に関する機能について機器要求事項を整理する。（詳細は 4.2.5(2)4) を参照）

①4-1 情報保持機能（ダウンリンク用）

②4-2 プローブデータ保持機能

③4-3 自己診断機能

- ④4-4 装置状態管理機能
- ⑤4-5 回転灯点灯機能
- ⑥4-6 時刻同報機能
- ⑦4-7 通信ログ出力機能

① 4-1 情報保持機能（ダウンリンク用）

a)従来型 ITS スポットにおける機能

センター装置から受信した提供情報を、更新情報を受信するまでメモリに保持する機能を有する。

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

センター装置との通信不良時でも情報提供を行えるようにするため、VICS-ID による情報提供が必要なサービスにおいては、従来型 ITS スポットと同様の機能を有することが必要となる。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

従来型 ITS スポットと同一であり、新たな要件はない。

d)機器要求事項

センター装置から受信した提供情報を、更新情報を受信するまでメモリに保持する機能を備える。

② 4-2 プローブデータ保持機能

a)従来型 ITS スポットにおける機能

路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver.3.0に規定されている、センター装置との通信が異常の場合、車載器からのプローブ情報収集を停止、センター装置へ送信しようとしていた情報を保持する機能を有する。

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

プローブデータの紛失を避けるため、プローブデータの収集が必要なサービスにおいては、従来型 ITS スポットと同様の機能を有することが必要となる。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

従来型 ITS スポットと同一であり、新たな要件はない。

d)機器要求事項

路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver.3.0に規定されている、センタ装置との通信が異常の場合、車載器からのプローブ情報収集を停止、センタ装置へ送信しようとしていた情報を保持する機能を備える。

③ 4-3 自己診断機能

a)従来型 ITS スポットにおける機能

路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver.3.0に規定されている「自己診断機能」を有する。

自装置の故障診断を行う機能であり、機器起動時の診断と動作中常時の常時診断機能から構成されている機能である。

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

現在の ITS スポット基地局は、無線局免許を有しているため、従来型 ITS スポットと同様の機能を有する必要がある。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

従来型 ITS スポットと同一であり、新たな要件はない。

d)機器要求事項

路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver.3.0に規定されている「自己診断機能」を備える。

④ 4-4 装置状態管理機能

a)従来型 ITS スポットにおける機能

路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver.3.0に規定されている「装置状態管理機能」を有する。

装置状態は「運用モード」、「休止モード」が存在し、モード切替えはセンタ装置から遠隔操作を可能とする。

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

現在の ITS スポット基地局は、無線局免許を有しているため、従来型 ITS スポットと同様の機能を有する必要がある。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

従来型 ITS スポットと同一であり、新たな要件はない。

d)機器要求事項

路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver.3.0に規定されている「装置状態管理機能」を備える。

⑤ 4-5 回転灯点灯機能

a)従来型 ITS スポットにおける機能

路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver.3.0に規定されている「回転灯点灯機能」を有する。

制御部において、異常検知をした場合に回転灯を点灯し、異常を知らせる機能であり、オプション機能である。

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

現在の ITS スポット基地局は、無線局免許を有しているため、従来型 ITS スポットと同様の機能を有する必要がある。

ただし、遠隔監視を実施する場合は、本機能は削除可能である。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

従来型 ITS スポットと同一であり、新たな要件はない。

d)機器要求事項

遠隔監視を実施しない場合は、路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver.3.0に規定されている「回転灯点灯機能」を備える。

⑥ 4-6 時刻同報機能

a)従来型 ITS スポットにおける機能

路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver.3.0に規定されている「時刻同報機能」を有する。

センター装置から設定される時刻に対して時刻同期する機能である。

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

時刻のズレが影響を及ぼすサービスがあるため、従来型 ITS

スポットと同様の機能を有する必要がある。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

従来型 ITS スポットと同一であり、新たな要件はない。

d)機器要求事項

路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver.3.0に規定されている「時刻同報機能」を備える。

⑦ 4-7 通信ログ出力機能

a)従来型 ITS スポットにおける機能

路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver.3.0に規定されている「通信ログ出力機能」を有する。

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

路車間通信機能において何らかの課題が生じた場合にその原因究明を容易にするために、従来型 ITS スポットと同様の機能を有する必要がある。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

従来型 ITS スポットと同一であり、新たな要件はない。

d)機器要求事項

路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver.3.0に規定されている「通信ログ出力機能」を備える。

4) 路側無線装置の構造

従来型 ITS スポットの仕様（路側無線装置(DSRC：スポット通信)仕様書(案) Ver3.0 国総研)における構造に関する記載事項に準じて、簡素型 ITS スポットの路側無線装置の構造について、機器要求事項を整理する。

① 無線部の構造（通信エリア）（詳細は4.2.5(2)5）を参照）

a)従来型 ITS スポットにおける機能

無線部は「路側無線装置(DSRC：スポット通信)仕様書(案) Ver3.0 国総研」において、送信電力を100mW以下（クラス2）

と規定している。

また、空中線は、通信領域の形状を踏まえ、以下の「表 5-1 通信領域の形状等」から選択することとしている。

参考：路側無線装置(DSRC：スポット通信)仕様書(案) Ver3.0
国総研より

表 5-1 通信領域の形状等

タイプ	車線数	空中線設置高さ	通信領域の形状
A	1 車線	6m	約 16m×約 4m
B	2 車線	6m	約 20m×約 7m
C	3 車線	6m	約 20m×約 11m
D	駐車場	設計図書による	設計図書による
E	2 車線 (片側 1 車線)	5m～6m	約 16m×約 4m (両方向) ※付属資料 3 参照

b)簡素型 ITS スポットに求められる機能

簡素型 ITS スポットでは、対象車両が一時停止あるいは徐行を前提としているため、簡略化のため、通信エリアを絞り、出力を低減させることを計画している。

c)簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

無線部の設置高さは、車両の高さを考慮し、大型車を対象とする場合、道路の建築限界である 4.5m 以上（普通自動車、セミトレーラ連結車の設計車両の高さ 3.8m）、一般車のみを対象とする場合は、小型道路と同程度の 3.0m 以上（小型自動車等の設計車両の高さ 2.8m）を確保する。

また、簡素型 ITS スポットの無線機については、用途と利用形態から無線出力を抑制することが可能であるため、10mW 以下に仕様化し技術基準適合証明を受けることで、無線 LAN やコードレス電話同様の取扱いを認められる可能性はあると思われる。

d)機器要求事項

出力を 5mW 以下とする。

アンテナ設置高さは、大型車用は 4.5m 以上、一般車用は 3.0

m以上とする。

通信エリアは、一時停止前提の場合は 3m×3m、徐行前提の場合は 3m×6mを確保するものとする。

e) 通信エリアの検証

簡素型 ITS スポットで想定しているサービスについて、4.2.5(2)5)で通信エリアを設定する際に前提とした通信時間 1秒で提供可能かどうかを検証する。

あわせて通信エリアを確保するために必要な出力を検証する。

フ) 路車間通信等のシーケンスの整理

簡素型 ITS スポットによるサービスのシーケンス図を作成して所要時間を算出する。

簡素型 ITS スポットを用いたサービスでは、処理時間の大きい手順が重なった場合に、通信時間をオーバーする可能性がある。

ここでは、主に機能の組み合わせの案 2 について、処理時間の大きい「個車向け情報提供」、「アップリンク」、「機器認証」に関連するサービス提供方法の組み合わせを中心に、サービス実現性が高いと考えられる簡素型 ITS スポットを用いたサービスの通信シーケンスのパターンを整理した。表 4.2-34 に簡素型 ITS スポットのサービス提供方式の組み合わせ案を示す。

ケース 1 は、ASL-ID による個車向け情報提供（荷捌きブース案内等）と官タグによるプローブデータ収集を同時に実施するサービス提供方式とした。

ケース 2 は、将来プローブデータに追加される可能性のあるナンバープレート情報による個車向け情報提供と官タグによるプローブデータ収集を同時に実施するサービス提供方式とした。プローブデータの収集は DSRC-SPF の完了後に開始する。

ケース 3 は、ASL-ID による個車向け情報提供と民タグによるプローブデータ収集を同時に実施するサービス提供方式とした。民タグによるプローブデータ収集では事業者毎の SPF を使用する。この場合、事業者毎の SPF と DSRC-SPF の両方が必要であり時間を要する。

ケース 4 は、ケース 3 と同様のサービス提供方式であるが、民タグによるプローブデータ収集には DSRC-SPF が不要であるとした。なお、情報提供を行うための DSRC-SPF は必要である。

ケース 5 は、ASL-ID による個車向け情報提供と官タグによるプローブデータ収集および民タグによるプローブデータ収集を同時に実施するサービス提供方式とした。民タグのプローブデータ収集には DSRC-SPF が不要であるとした。

ケース 6 は、民タグによるプローブデータ収集を行うサービス提供方式とし、プローブデータ収集に DSRC-SPF は使用しない。情報提供を行わないため DSRC-SPF は不要である。

表 4.2-34 簡素型 ITS スポットのサービス提供方式の組み合わせ案

検討 ケース	サービスの提供方式				機能の組み合わせ案 との対応	
	個車特定 機能	情報提供機能	プローブ情報 収集機能	プローブ情報収 集で使用する 機器認証機能		
		既存 VICS-ID				
ケース 1	ASL-ID	○	官タグ	DSRC-SPF または ネットワーク型 SPF	案 2	情報提供サービス 用（プローブ情報 収集を含む） ケース 1 とケース 4 が想定しているサ ービス提供方式で ある。
ケース 2	ナンバープ レート情報※	○	官タグ	DSRC-SPF または ネットワーク型 SPF		
ケース 3	ASL-ID	○	民タグ	事業者毎 SPF		
ケース 4	ASL-ID	○	民タグ	DSRC-SPF なし		
ケース 5	ASL-ID	○	官タグ	DSRC-SPF または ネットワーク型 SPF		
			民タグ	DSRC-SPF なし		
ケース 6	ASL-ID	－	民タグ	DSRC-SPF なし	案 3	民タグによるプロ ーブ情報収集サー ビス用

※ナンバープレート情報は、将来プローブ情報に追加されるものと想定した。

簡素型 ITS スポットを用いた路車間通信等のシーケンス図の作成条件を表 4.2-35 に示す。

表 4.2-35 簡素型 ITS スポットを用いた路車間通信等のシーケンス図の作成条件

		ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5	ケース6
個別情報提供	個別車両の検索キー	ASL-ID	ナンバープレート情報※	ASL-ID			
	検索キー送信のタイミング	初期接続完了後	アップリンク完了後	初期接続完了後			
	提供内容	VICS 情報と個別情報をまとめて提供					提供しない
	通信方法	同報通信 (DSRC-SPF が必要)					不要
	提供後の処理	個別情報検索後に提供					不要
		提供完了後に配信停止 (後続車両への誤配信を防ぐため)					不要
アップリンク	使用するタグ	官タグのみ (DSRC-SPF が必要)	民タグのみ (事業者別 SPF が必要)	民タグのみ	官タグ＋民タグ	民タグのみ	
	タグ消去	官タグを消去	民タグを消去、官タグは消去しない		民タグを消去 官タグを消去	民タグを消去、官タグは消去しない	
セキュリティ (機器認証)		DSRC-SPF が必要	DSRC-SPF 及び事業者別 SPF が必要	DSRC-SPF が必要			SPF 不要 (暗号化のみ)

※ナンバープレート情報は、将来プローブ情報に追加されるものと想定した。

表 4.2-35 に示す条件に基づき作成した概略のシーケンス図を図 4.2-39、図 4.2-41～図 4.2-45 に示す。また、図 4.2-40 にネットワーク型 SPF の代表としてケース 1 について示す。ケース 2～ケース 5 の場合もネットワーク型 SPF に関する部分は同等である。

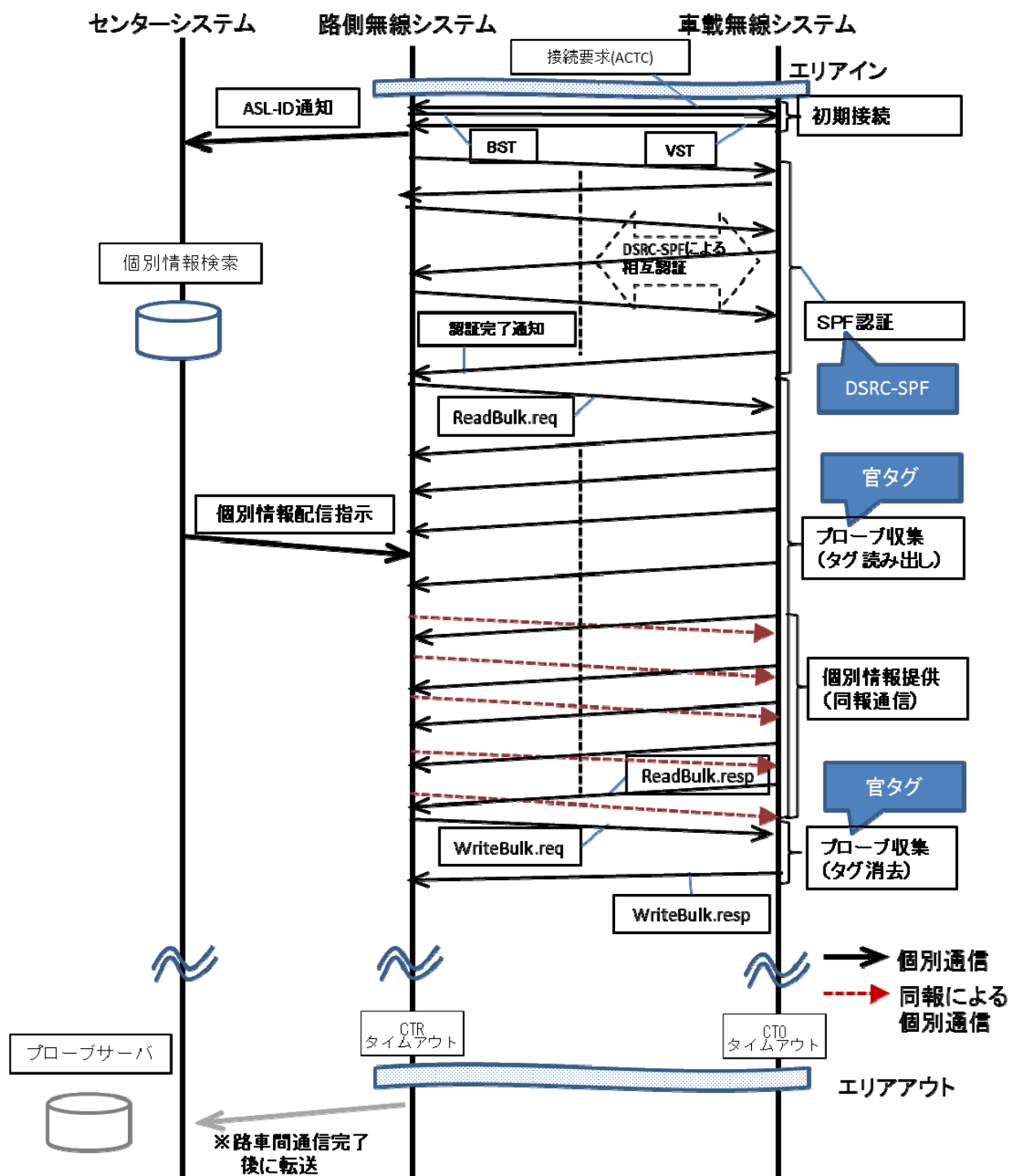


図 4.2-39 簡素型 ITS スポットを用いた路車間通信等のシーケンス図 (ケース 1)

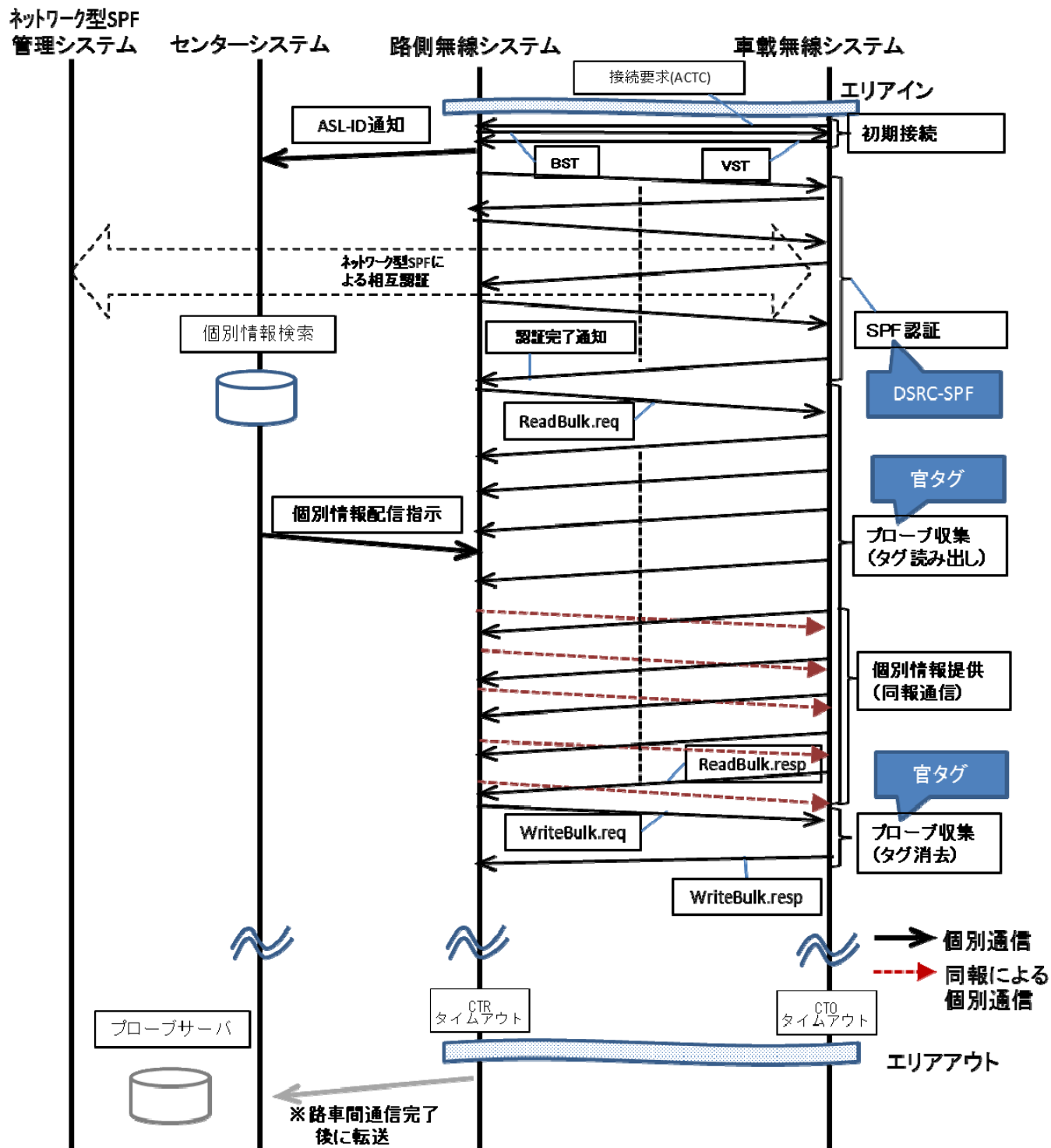


図 4.2-40 簡素型 ITS スポットを用いた路車間通信等のシーケンス図 (ケース1) (ネットワーク型 SPF の例)

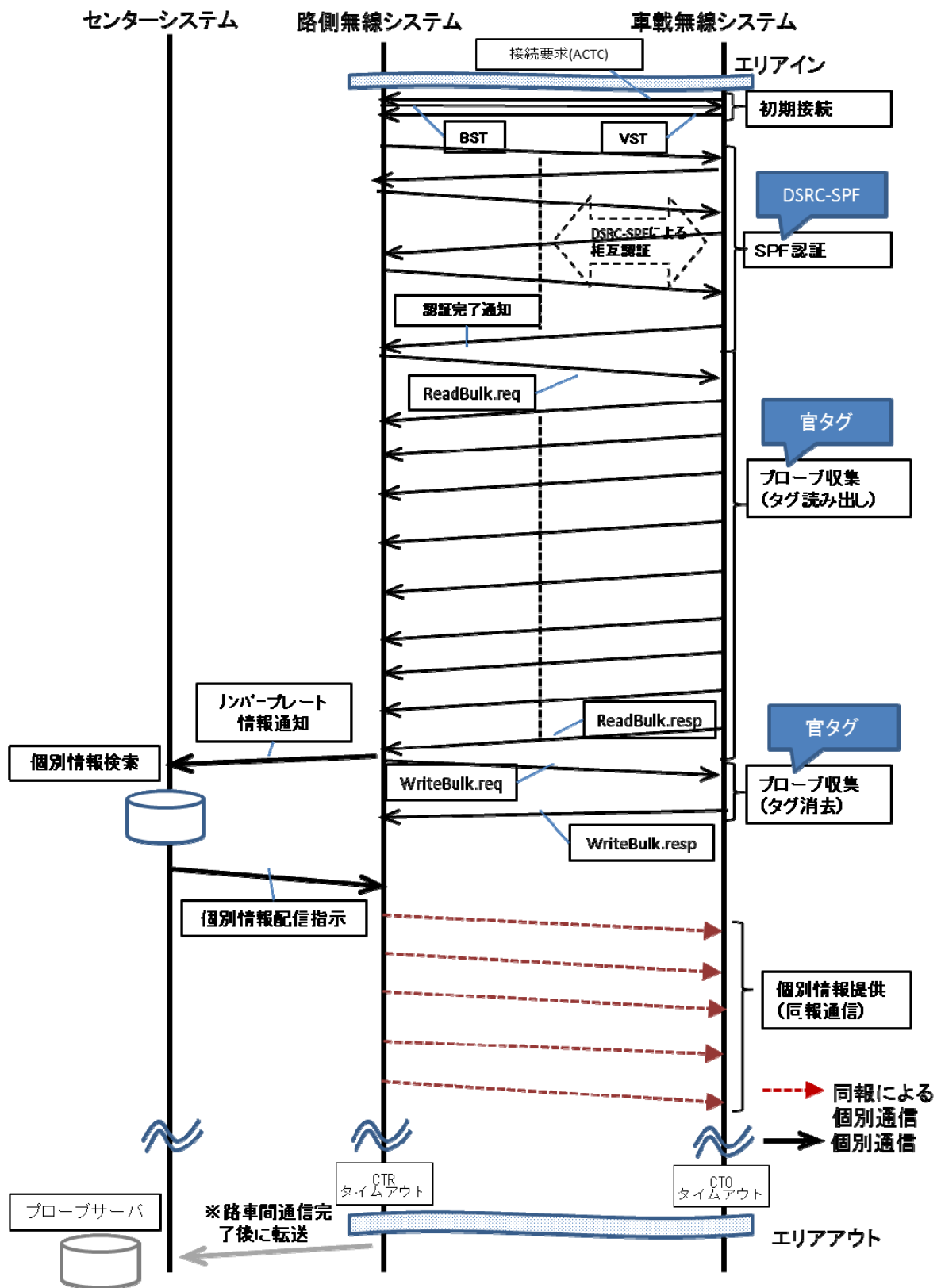


図 4.2-41 簡素型 ITS スポットを用いた路車間通信等のシーケンス図 (ケース 2)

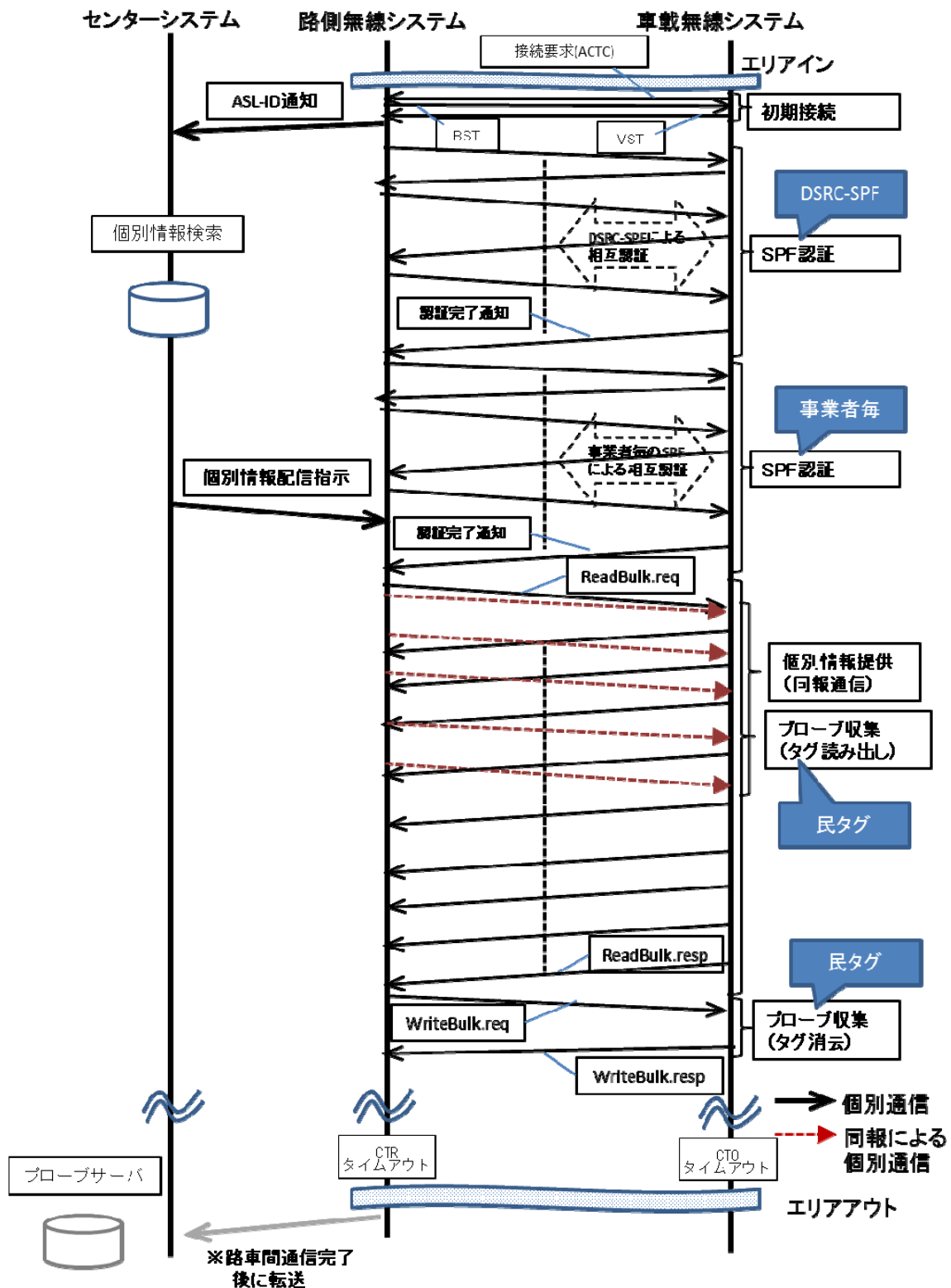


図 4.2-42 簡素型 ITS スポットを用いた路車間通信等のシーケンス図 (ケース 3)

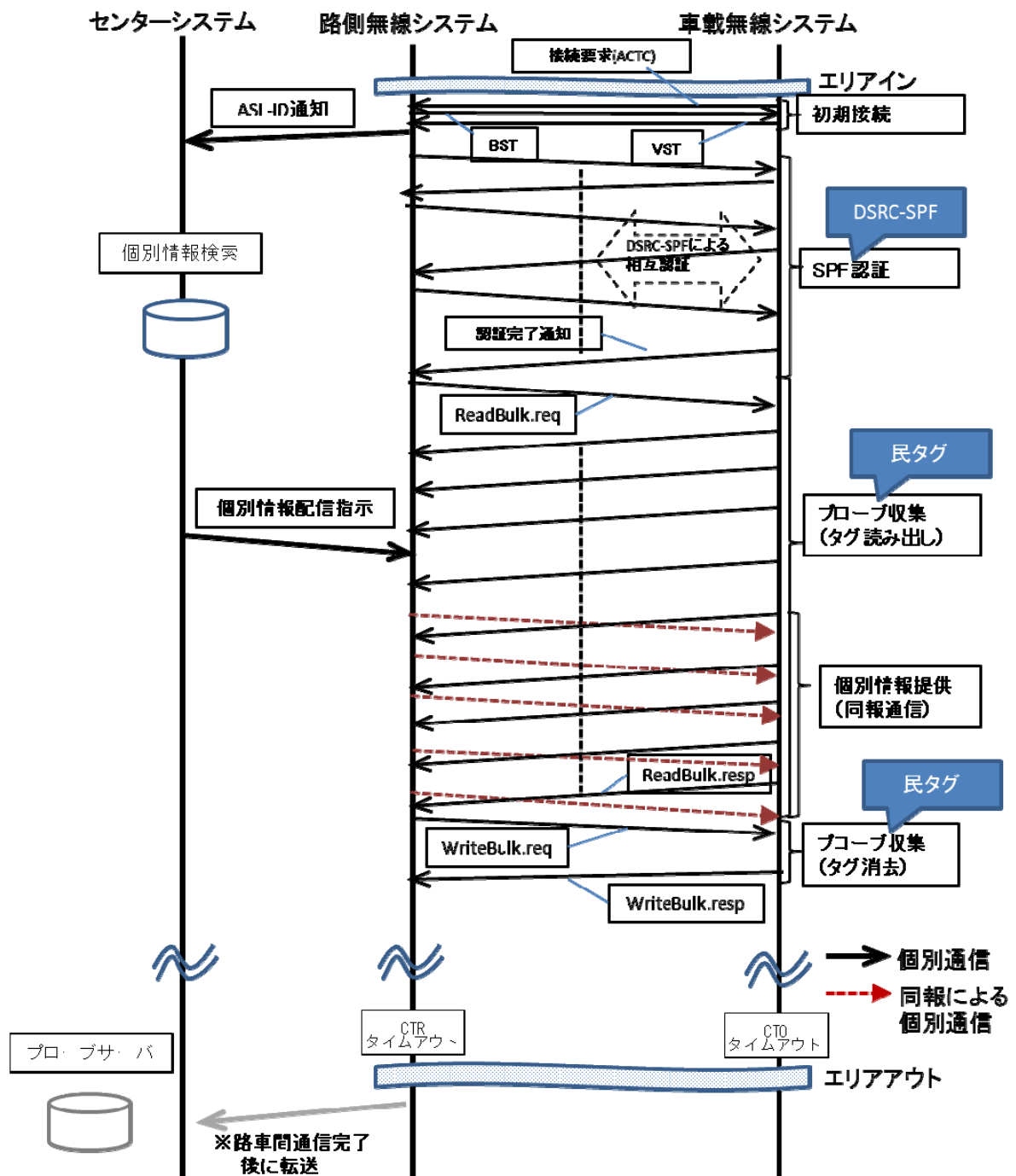


図 4.2-43 簡素型 ITS スポットを用いた路車間通信等のシーケンス図 (ケース 4)

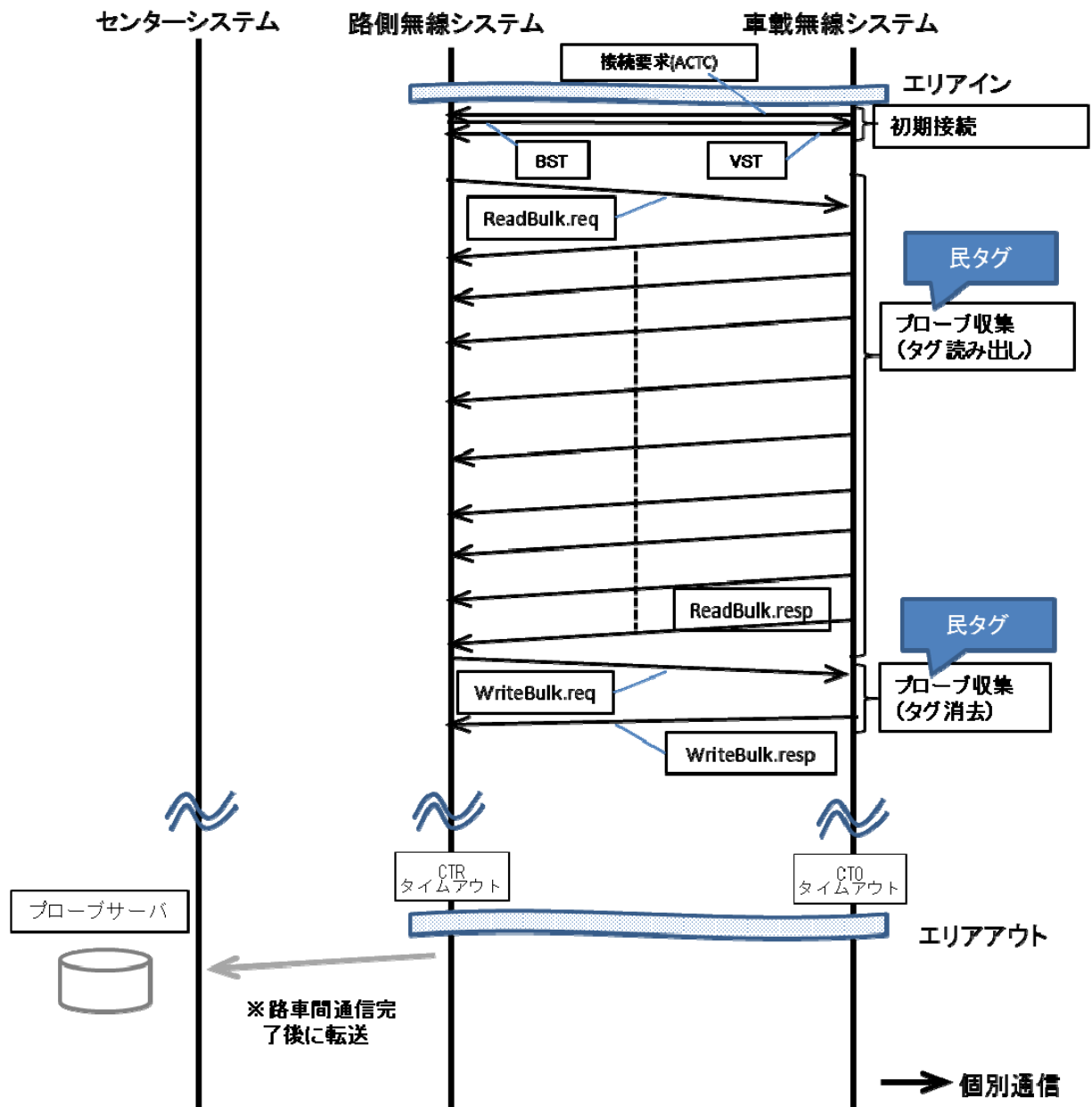


図 4.2-45 簡素型 ITS スポットを用いた路車間通信等のシーケンス図 (ケース 6)

イ) 必要な処理時間の検討

図 4.2-39～図 4.2-45 のシーケンス図は、同時進行する個車向け情報提供とアップリンクの 2 つの動作を重ねて記載している。

これらの 2 つの動作は同時に進行するため、処理時間の長い方が当該サービスに必要な処理時間となる。

ケース 1～ケース 6 について、個車向け情報提供とアップリンクに分けて必要な処理時間を整理した。その結果を表 4.2-36 及び表 4.2-37 に示す。

表 4.2-36 個車向け情報提供完了までに計上する時間（処理時間①）

番号	時間計上内容		ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4	ケース 5	ケース 6
1-1	初期接続時間		○	○	○	○	○	—
1-2	認証要求受信タイムラグ		—	○	—	—	—	—
1-3	SPF 認証時間	DSRC-SPF	—	○	—	—	—	—
		ネットワーク型 SPF		○	—	—	—	—
1-4	アップリンク時間	官タグ	—	○	—	—	—	—
1-5	路側無線装置・センター装置間の通信時間		○	○	○	○	○	—
1-6	個別情報検索・配信時間		○	○	○	○	○	—
1-7	個別情報配信までのタイムラグ		○	○	○	○	○	—
1-8	個別情報の配信時間（同報通信）		○	○	○	○	○	—

表 4.2-37 アップリンク完了までに計上する時間（処理時間②）

番号	時間計上内容		ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4	ケース 5	ケース 6
2-1	初期接続時間		○	○	○	○	○	○
2-2	認証要求受信タイムラグ		○	○	○	○	○	—
2-3	SPF 認証時間	DSRC-SPF	○	○	○	○	○	—
		ネットワーク型 SPF	○	○	○	○	○	—
		事業者毎	—	—	○	—	—	—
2-4	アップリンク時間	官タグ	○	○	—	—	○	—
		民タグ	—	—	○	○	○	○
2-5	タグ消去時間	官タグ	○	○	—	—	○	—
		民タグ	—	—	○	○	○	○

図 4.2-46 に処理時間の計測箇所をケース 1 のシーケンス図で例示した。図内の番号は表 4.2-36、表 4.2-37 の番号に対応している。

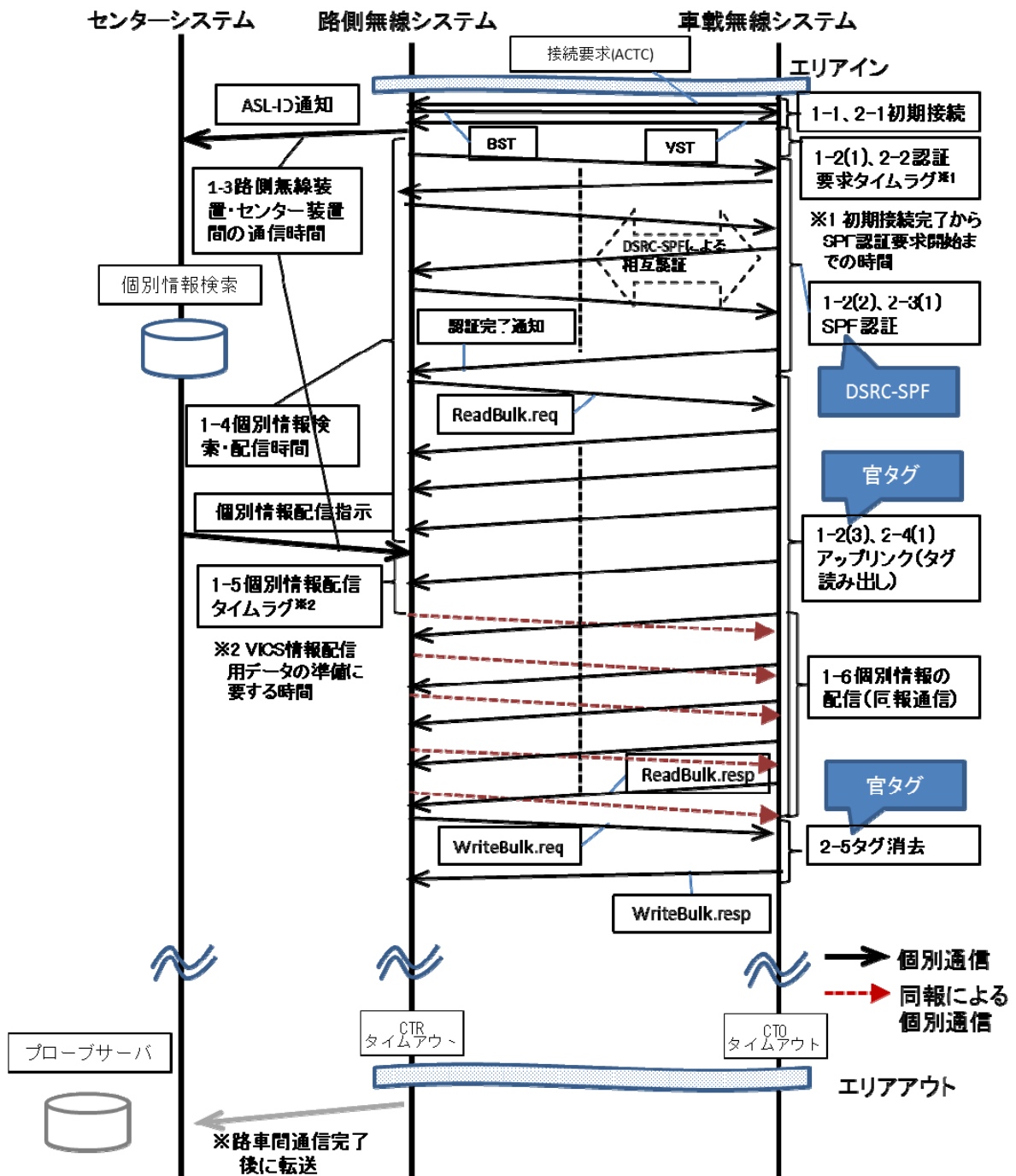


図 4.2-46 処理時間の計測箇所 (ケース 1 の場合)

個車向け情報提供に必要な処理時間①として計上する各時間の考え方を、表 4.2-38 に示す。

表 4.2-38 個車向け情報提供に関する処理時間と根拠（処理時間①）

番号	対象処理時間		処理時間※ ¹	根拠
1-1	初期接続時間		25ms	簡素型 ITS スポットの初期接続の手順は従来型 ITS スポットと同じため過去の実道実験における実測値を使用した。 簡素型 ITS スポットでは 1 対 1 での接続のため、シャドウイングや電波反射の影響が小さいと考えられる。そのため、過去の実道走行において RSSI 制御の条件が近い路側無線装置を対象とした測定値（15ms～29ms）に基づき 25ms を推定値とした。
1-2	認証要求受信タイムラグ		60ms	過去の実道走行※ ² （1562 件）における実測値の 95%タイル値から（59ms）推計値を設定した。
1-3	SPF 認証時間（）	(1) DSRC-SPF	270ms	過去の実道走行※ ² （1562 件）における実測値の 95%タイル値（266ms）から推計値を設定した。
		(2) ネットワーク型 SPF	270ms	※仕様が未定のため DSRC-SPF に準拠する。
1-4	アップリンク時間	官タグ	400ms	過去の実道走行※ ² （1257 件（アップリンク不成立を除く））における実測値の 95%タイル値（384ms）から推計値を設定した。
1-5	路側無線装置・センター装置間の通信時間		10ms	実証実験による結果を使用した。 LAN 環境で測定した端末間の ping 25kByte（25600Byte）の所要時間（平均 6ms）から余裕を見て 10ms を推定値とした。
1-6	個別情報検索・配信時間		100ms	情報検索時間は無視できるレベルである※ ¹ ため、VICS 配信用のシナリオを読み込みから VICS 情報配信開始までの時間（約 100ms）※ ³ を推定値とした。
1-7	個別情報配信までのタイムラグ		60ms	認証要求受信タイムラグと同等と仮定し、推定値とした。
1-8	個別情報の配信時間（同報通信）		360ms	過去の実道走行※ ² （1562 件）における「同報通信時間」の 95%タイル値（266ms）から推計値を設定した。線形近似曲線に基づく値（361ms）から推定値を設定した。（図 4.2-46 参照）

- ※¹ 特定車両に対する情報提供実験に関する検討業務報告書（平成 23 年 3 月）より。
 ※² 平成 22 年度に実施した「ITS スポットの運用上の技術的課題検討業務」で収集。
 ※³ ※² の業務において収集した国総研テストコースに設置された ITS スポット（個別情報提供には非対応）のイベントログに基づく。

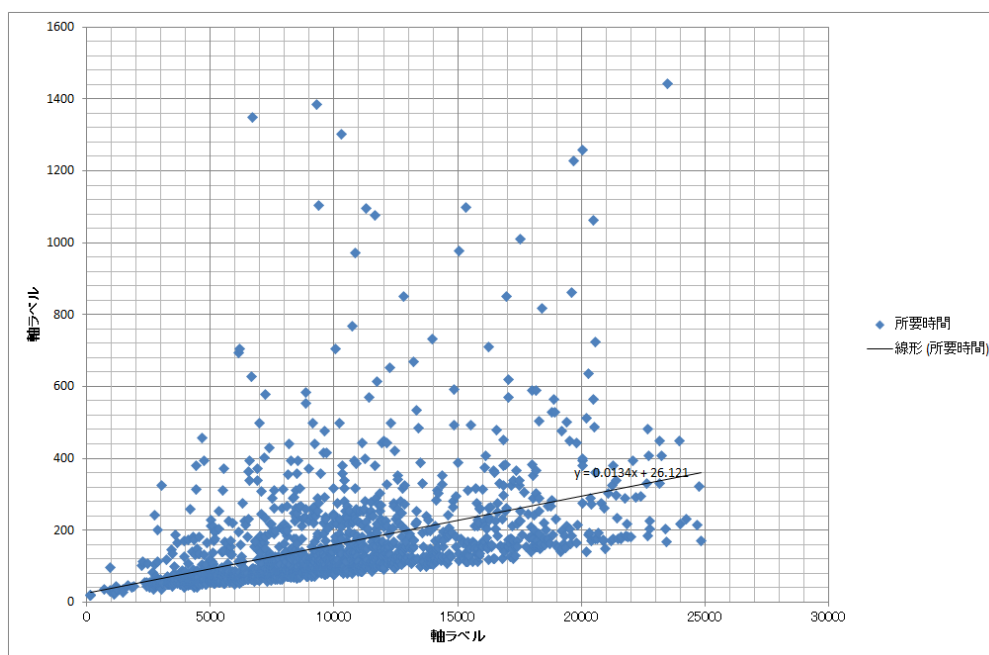


図 4.2-47 過去の実道走行(1562 件)における「同報通信時間」の分布と線形近似曲線

アップリンクに必要な処理時間②として計上する各時間の考え方を、表 4.2-39 に示す。

表 4.2-39 アップリンクに関する処理時間と根拠（処理時間②）

番号	対象処理時間	処理時間	根拠
2-1	初期接続時間	25ms	(表 4.2-38 に記載済み)
2-2	認証要求受信タイムラグ	60ms	(表 4.2-38 に記載済み)
2-3	SPF 認証時間	(1)DSRC-SPF	270ms (表 4.2-38 に記載済み)
		(2)ネットワーク型 SPF	270ms (表 4.2-38 に記載済み)
		(3)事業者毎	270ms ※仕様が未定のため DSRC-SPF に準拠する。
2-4	アップリンク時間	(1)官タグ	400ms (表 4.2-38 に記載済み)
		(2)民タグ	400ms ※仕様が未定のため官タグに準拠する。
2-5	タグ消去時間	(1)官タグ	70ms 過去の試験走行※ (47 件)における実測値の 95%タイル値 (71ms) から推定値を設定した。
		(2)民タグ	70ms ※仕様が未定のため官タグに準拠する。

※ 平成 22 年度に実施した「ITS スポットの運用上の技術的課題検討業務」で収集。

表 4-2-38、表 4-2-39 に示した考え方に基づき算出した、個車向け情報提供の案 1～案 6 の処理時間を、表 4.2-40 に示す。

表 4.2-40 簡素型 ITS スポットによる個別情報提供完了までの処理時間（処理時間①）

番号	対象処理時間		ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4	ケース 5	ケース 6
1-1	初期接続時間		25ms	25ms	25ms	25ms	25ms	—
1-2		認証要求受信タイムラグ	—	60ms	—	—	—	—
1-3	SPF 認証時間	DSRC-SPF ※（）内はネットワーク型 SPF の場合	— (-)	270ms (270ms)	— (-)	— (-)	— (-)	— (-)
1-4	アップリンク時間	官タグ	—	400ms	—	—	—	—
1-5	路側無線装置・センター装置間の通信時間		10ms	10ms	10ms	10ms	10ms	—
1-6	個別情報検索・配信時間		100ms	100ms	100ms	100ms	100ms	—
1-7	個別情報配信までのタイムラグ		60ms	60ms	60ms	60ms	60ms	—
1-8	個別情報の配信時間（同報通信）		360ms	360ms	360ms	360ms	360ms	—
計	処理時間① ※（）内はネットワーク型 SPF の場合		555ms (555ms)	1285ms (1285ms)	555ms (555ms)	555ms (555ms)	555ms (555ms)	— (-)

表 4-2-38、表 4-2-39 に示した考え方に基づき算出した、アップリンクの案 1～案 6 の処理時間を、表 4.2-41 に示す。

表 4.2-41 簡素型 ITS スポットによるアップリンク完了までの
処理時間（処理時間②）

番号	対象処理時間		ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4	ケース 5	ケース 6
2-1	初期接続時間		25ms	25ms	25ms	25ms	25ms	25ms
2-2	認証要求受信タイムラグ		60ms	60ms	60ms	60ms	60ms	—
2-3	SPF 認証時間	(1) DSRC-SPF	270ms	270ms	270ms	270ms	270ms	—
		(2) ネットワーク型 SPF	(270ms)	(270ms)	(270ms)	(270ms)	(270ms)	—
		(3) 事業者毎	—	—	270ms	—	—	—
2-4	アップリンク時間	(1) 官タグ	400ms	400ms	—	—	400ms	—
		(2) 民タグ	—	—	400ms	400ms	400ms	400ms
2-5	タグ消去時間	(1) 官タグ	70ms	70ms	—	—	70ms	—
		(2) 民タグ	—	—	70ms	70ms	70ms	70ms
計	処理時間② ※（）内はネットワーク型 SPF の場合		825ms (825ms)	825ms (825ms)	1095ms (1095ms)	825ms (825ms)	1295ms (1295ms)	495ms (495ms)

各サービス（案 1～案 6）で必要な処理時間を整理した結果を表 4.2-42 に示す。

表 4.2-42 簡素型 ITS スポットによるサービスに必要な処理時間

番号	ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4	ケース 5	ケース 6
処理時間①	555ms	1285ms	555ms	555ms	555ms	—
処理時間②	825ms	825ms	1095ms	825ms	1295ms	495ms
必要な処理時間 (処理時間①と処理時間②の大きい方の値)	825ms	1285ms	1095ms	825ms	1295ms	495ms
評価 (○:処理時間 1 秒以内)	○	×	×	○	×	○

以上の試算の結果、簡素型 ITS スポットを用いたサービスにおける機能の組み合わせ案において想定している提供方法（ケース 1、ケース 4、ケース 6）では、情報提供および情報収集サービスがともに 1 秒以内で可能であることが確認できた。

以下のケースは官タグと民タグを両方収集するなど特殊なケースではあるが、処理時間が 1 秒を超えたため、徐行前提の場合は運用面等で何らかの配慮が必要である。なお、一時停止前提であればサービスが成立すると考えられる。

ケース 2 : アップリンク完了後にナンバープレート情報を用いて個車を特定し個車向け情報提供を行うケース

ケース 3 : 2 種類の SPF 認証（情報提供機能で DSRC-SPF、民タグによるプローブデータ収集で事業者毎の SPF）が必要となるケース

ケース 5 : 官タグおよび民タグの両方のプローブデータを収集するケース

り)SPF 認証が不要の場合にアップリンク可能なプローブデータ量の試算

SPF 認証が不要な場合に、処理時間 1 秒間の制約の中でアップリンク可能なプローブデータ量を試算した。

SPF なしの場合、タグ読出時間として 845ms を確保できる（表 4.2-43）ため、アップリンク可能なプローブデータ量は 8.45kByte と試算できる。（4kByte で 400ms を前提）

表 4.2-43 SPF 認証なしの場合に確保可能なアップリンク時間

分類	初期接続	認証要求 タイムラ グ	SPF 認証	タグ読出	タグ消去	合計
処理時間 [SPF なし] (ms)	25	60	—	845	70	1000

f) 通信エリアを確保するために必要な出力の検証

検証にあたり各出力でのシミュレーションにより、段階的に出力を落とした場合の通信エリアの変化を確認した。

7) 簡素型 ITS スポットの通信エリア

4.2.5(2)5)で整理した、簡素型 ITS スポットの通信エリアを図 4.2-48、図 4.2-49 に示す。

(i) 一時停止を前提とする場合の通信エリア

車幅方向 3.0m×車線方向 3.0m

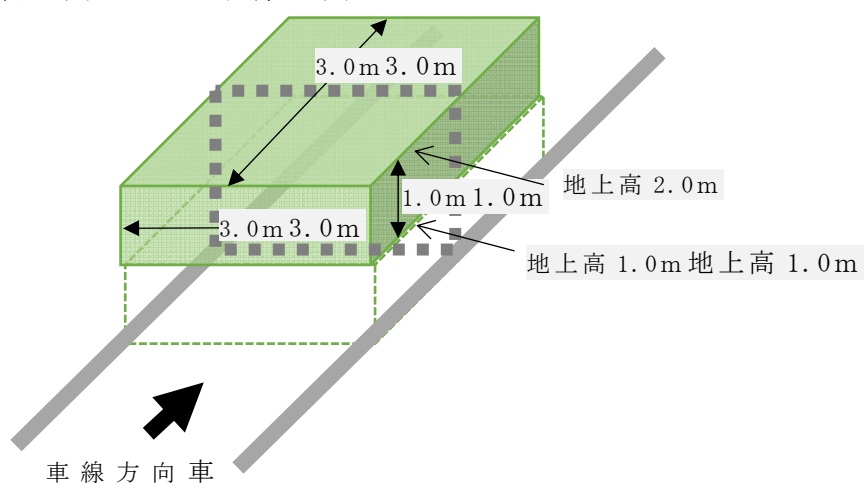


図 4.2-48 一時停止を前提とする場合の通信エリア(再掲)

(ii) 徐行を前提とする場合の通信エリア

車幅方向 3.0m×車線方向 6.0m

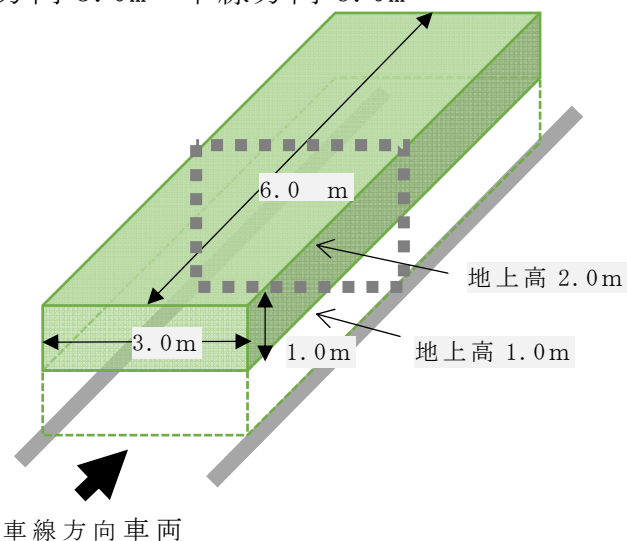


図 4.2-49 徐行を前提とする場合の通信エリア(再掲)

イ) アンテナの設置条件について(再掲)

(i) 走路の上方に設置する場合

車両の上方に設置する場合のイメージを図 4.2-50 に示す。

車両の上方に設置する場合は、車両とアンテナとの間に障害物がないため、自由度が高い。ただし、車両にぶつかる可能性があるため、アンテナ高さを通行する車両の大きさを考慮し、決定する必要がある。一般的には、大型車を対象とする場合、道路の建築限界である 4.5m 以上（普通自動車、セミトレーラ連結車の設計車両の高さ 3.8m）を確保すれば良いと考えられる。また、一般車のみを対象とする場合は、小型道路と同程度の 3.0m 以上（小型自動車等の設計車両の高さ 2.8m）とすれば良いと考えられる。

なお、電波の漏えいに関しては、アンテナを下向きに設置するため、問題が発生する可能性は低いと思われる。

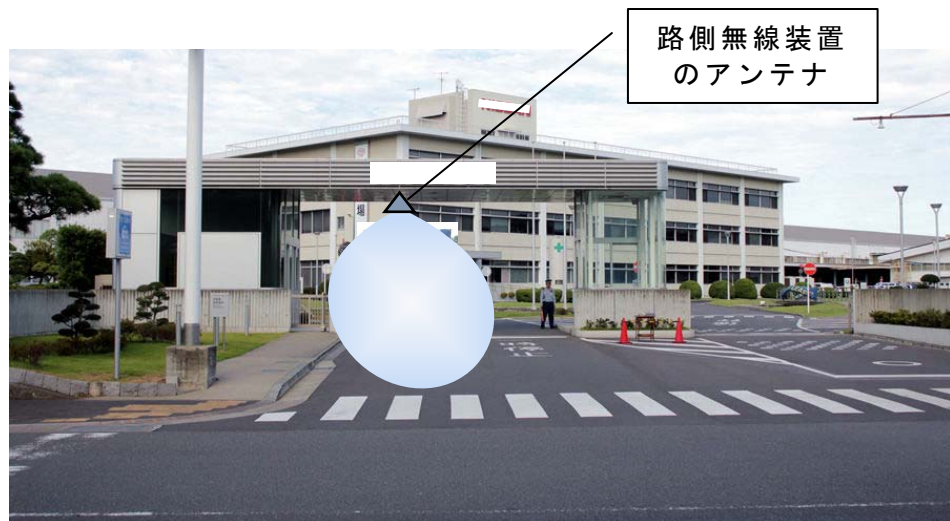


図 4.2-50 車両の上方に設置する場合

(ii) 走路の側方に設置する場合

車両の側方に設置する場合は、路側無線装置のアンテナを車両の高さよりも低い位置に設置することが可能である。

しかしながら、大型車の場合、車載器のアンテナが比較的高い位置（地上高 2m 程度）に設置されるため、アンテナ高さを低くした場合は、路側無線装置のアンテナと車載器のアンテナの距離が短くなるため通信エリアの確保が難しくなると想定される。

また、車両の上方に設置する場合と比べて、アンテナの向きが横を向く（起し角が大きい）ため、道路等への電波の漏えいにも配慮が必要と考えられる。

以上により、無線部の設置高さを、地上高 4.5m あるいは地上高 3m とすることを前提にシミュレーションを実施することとした。

り) シミュレーションの条件

シミュレーションの条件の考え方を以下に示す。

(i) 無線出力

無線出力を 5mW 以下※に仕様化することで登録局としての取り扱いを認められる可能性があると考えられる。なお、電波漏えいの可能性を確認するため 5mW に加えて 10mW を設定した。また、路側無線装置と車載器のアンテナの距離が近い場合に更に出力抑える必要がある可能性があると考え、2mW、3mW を設定した。

※電波法上は 10mW 以下であれば登録局扱いとなる可能性があるが、既に 5mW 以下で総務省と調整中の例があるため、これに合わせて 5mW 以下を目標とした。

(ii) アンテナ設置高さ

大型車を対象とするためアンテナ設置高を道路の建築限界の 4.5m と設定した。また、建物等の壁面設置を想定した場合の最低高として小型道路の建築限界である 3m を設定した。

(iii) アンテナ設置角度（起角）

電波漏洩を考慮し、漏洩が少ないと想定される 23 度（ETC と同等）を設定した。

また、大型車の場合、路側無線装置のアンテナと車載器アンテナの高さが近いことを考慮し、水平方向に起こした場合についても傾向を確認するため、33 度の設定においてもシミュレーションを実施した。

(iv) 車載器のアンテナ高さ

すべての ITS スポット対応車載器の設置要領書において車載器のアンテナ高さは地上高 2m 以下に制限されていることを踏まえ、大型車のアンテナ設置高を 2m、一般車のアンテナ設置高を 1m と設定した。

表 4.2-44 シミュレーションの条件

種別	条件
(i)無線出力	2mW、3mW、5mW、10mW
(ii)アンテナ設置高さ※	4.5m、3m
(iii)アンテナ設置角度（起し角）	23°（ETC と同等）、33°（比較対象）
(iv)車載器のアンテナ高さ	地上高 1m（一般車）、2m（大型車）

※ 簡素型 ITS スポットは、車両の側方、あるいは上方に設置することを想定する。
アンテナ設置高さは車両の側方への設置を想定、アンテナ設置高さ 4.5m は道路の建築限界であり車両の上方の最低限の高さと考える。

シミュレーションは、一事例として、国総研のテストコースに設置されている個別通信が可能な路側無線装置（以下「既設装置」という）を対象として実施した。

シミュレーションの前提として用いたデータとして、既設装置の電界強度分布（設置高さ 6.0m、起角 75 度、出力 70mW、地上高 1m で計測）を図 4.2-51 に示す。

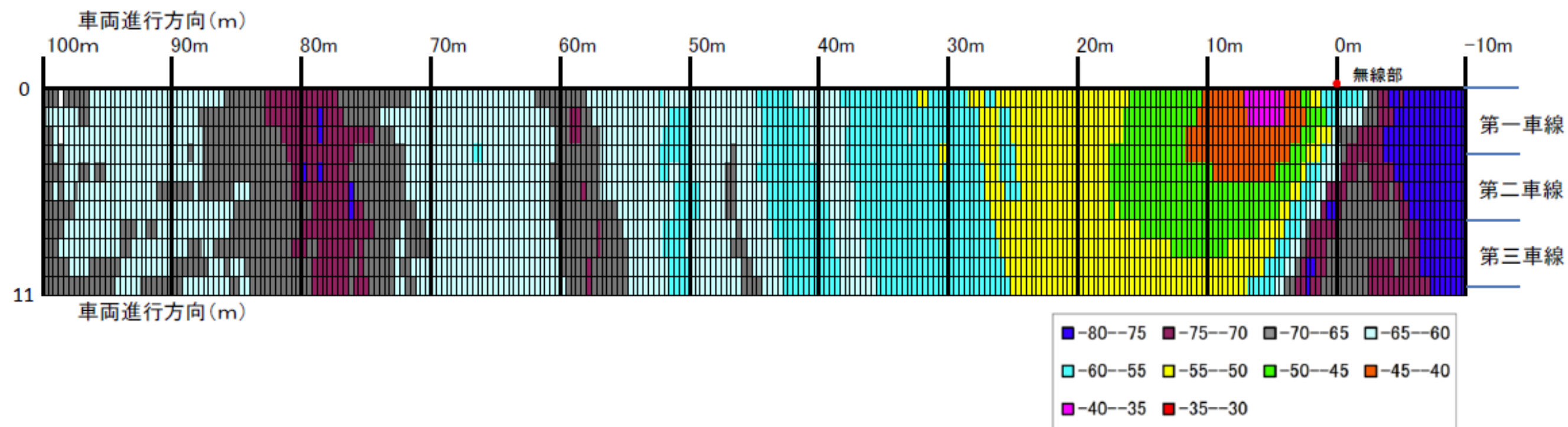


図 4.2-51 既設装置の電界強度分布（設置高さ 6.0m、起し角 75 度、無線出力 70mW、地上高 1 m で平成 22 年度に計測）

エ) シミュレーション結果

表 4.2-44 に示す条件によってシミュレーションを行い、電界強度分布図を作成した。個別のシミュレーション結果は付属資料-1 として整理した。

なお、シミュレーション結果における電界強度分布の単位はすべて「dBm e.i.r.p.」である。

シミュレーション結果を以下の視点で検証する。

(i) 通信エリアの確保状況

(ii) 電波漏えいの可能性

(i) 通信エリアの確保状況

シミュレーション結果における通信エリアの確保状況を各々目視により確認する。

- ・ 一時停止前提の場合の通信エリア（左右 3m×前後 3m）
- ・ 徐行前提の場合の通信エリア（左右 3m×前後 6m）

路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）（国総研）において、通信エリア（通信領域）については下記の様に規定されているため、-60.5dBm e. i. r. p. を確保可能なエリアを対象とした。

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

なお、今回のシミュレーション結果は既存施設の計測結果の制約により 5.0dBm 単位となっているため、-55.0dBm 以上の範囲を通信可能なエリアと考えた。

通信エリアを確保できる場合（通信可能なエリアの中で必要な通信エリアが 100% 確保できる場合）を「○」、通信エリアが確保できない場合（上記以外の場合）を「×」とした。

(ii) 電波漏えいの可能性

後続車両への電波漏えいの可能性について目視により確認する。

簡素型 ITS スポットのサービスは主に大型車を対象とするため、道路構造令の設計車両のうち普通自動車の長さ（12m）を目安とした。

具体的には、車線方向の通信エリアが 12m を超える場合は後続車両への電波漏えいの可能性があると考え「×」、12m 以内に収まる場合は後続車両への電波漏えいの可能性は低いと考え「○」とした。

シミュレーション結果の記載例を図 4.2-52 に示す。

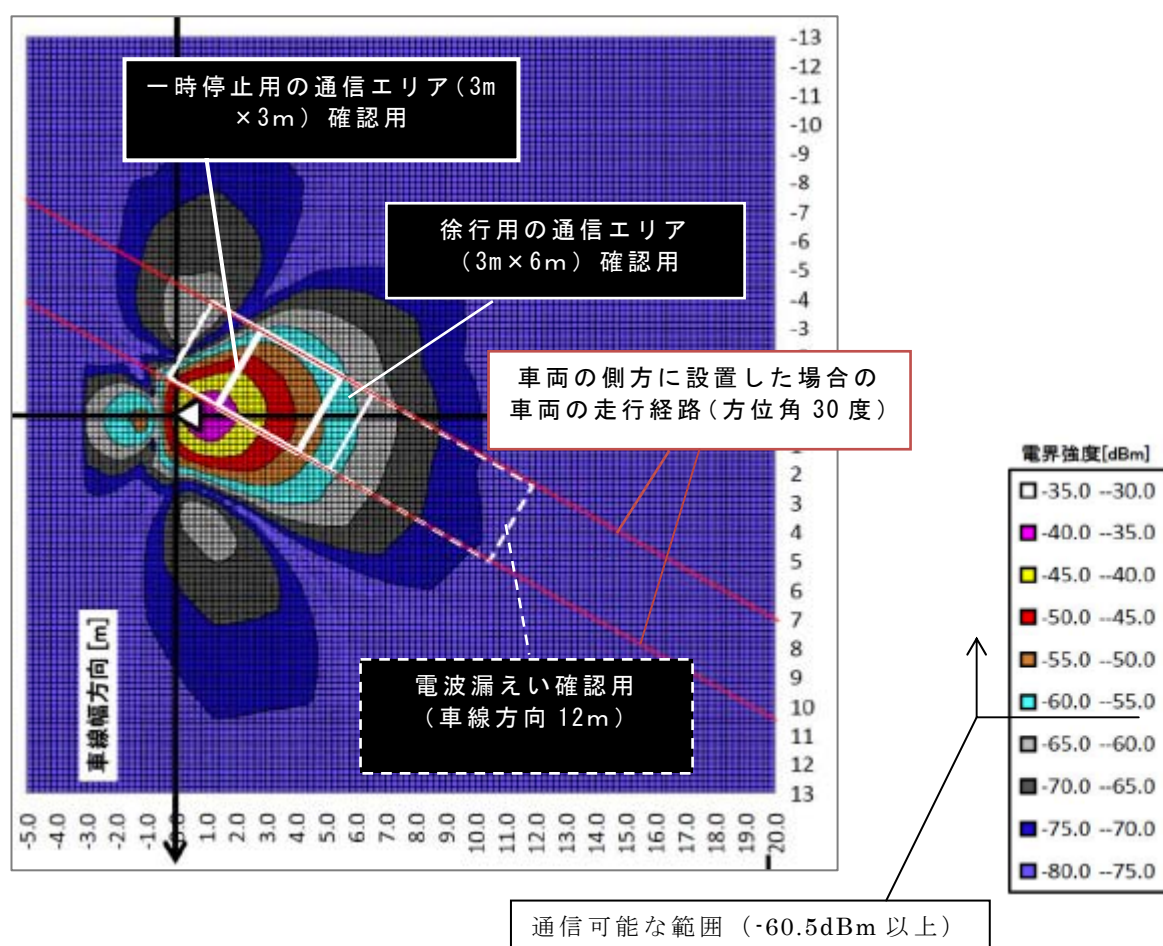


図 4.2-52 シミュレーション結果の記載例

シミュレーション結果を用いた検証結果（通信エリアの確保状況、および電波漏えいに関する確認結果）を、表 4.2-45 に示す。

表 4.2-45 シミュレーション結果における通信エリアの確保状況

路側無線装置				通信エリアの確認※ ¹				電波漏えいの確認※ ²
アンテナ設置高	アンテナ設置位置	無線出力	アンテナ起し角	地上高 2m(大型車)		地上高 1m(一般車)		
				3m×3m (一時停止)	3m×6m (徐行)	3m×3m (一時停止)	3m×6m (徐行)	
4.5m	側方	2mW	23°	×	×	○	×	○
			33°	○	×	○	×	○
		3mW	23°	×	×	○	×	○
			33°	○	×	○	○	○
		5mW	23°	○	×	○	×	○
			33°	○	×	○	○	○
		10mW	23°	○	×	○	○	○
			33°	○	○	○	○	○
	上方	2mW	23°	○	×	○	○	○
			33°	○	○	○	○	○
		3mW	23°	○	×	○	○	○
			33°	○	○	○	○	○
		5mW	23°	○	○	○	○	○
			33°	○	○	○	○	○
		10mW	23°	○	○	○	○	○
			33°	○	○	○	○	○
3.0m	側方	2mW	23°	×	×	×	×	○
			33°	×	×	×	×	○
		3mW	23°	×	×	×	×	○
			33°	×	×	×	×	○
		5mW	23°	×	×	×	×	○
			33°	×	×	○	×	○
		10mW	23°	×	×	×	×	○
			33°	×	×	○	×	○

※1 「通信エリアの確認」欄の凡例 ○：通信エリアを確保可能、×：通信エリアを確保不可

※2 「電波漏えいの確認」欄の凡例 ○：車線方向の通信エリアが 12mを超えている、×：車線方向の通信エリアが 12m以内

※3 網掛け部は、通信エリアが確保可能な場合

アンテナ設置高さ 4.5m の場合、10mW であればいずれの条件でも対応可能という結果であった。（アンテナ起し角は 33 度）

ただし、アンテナ設置高さ 3.0m ・側方設置の場合、通信エリアが狭く大型車には対応できないという結果であった。

各条件におけるシミュレーション結果を用いた検証結果の概要を(iii)～(vi)に示す。

(iii) アンテナ設置高さ 4.5m・側方設置の場合

図 4.2-53 に例を示すとおり、「大型車（地上高 2m）」の場合は、10mWを除き確保が厳しい結果となった。

図 4.2-54 に例を示すとおり、「一般車（地上高 1m）」においても、無線出力を抑制した場合には確保が難しい結果となった。

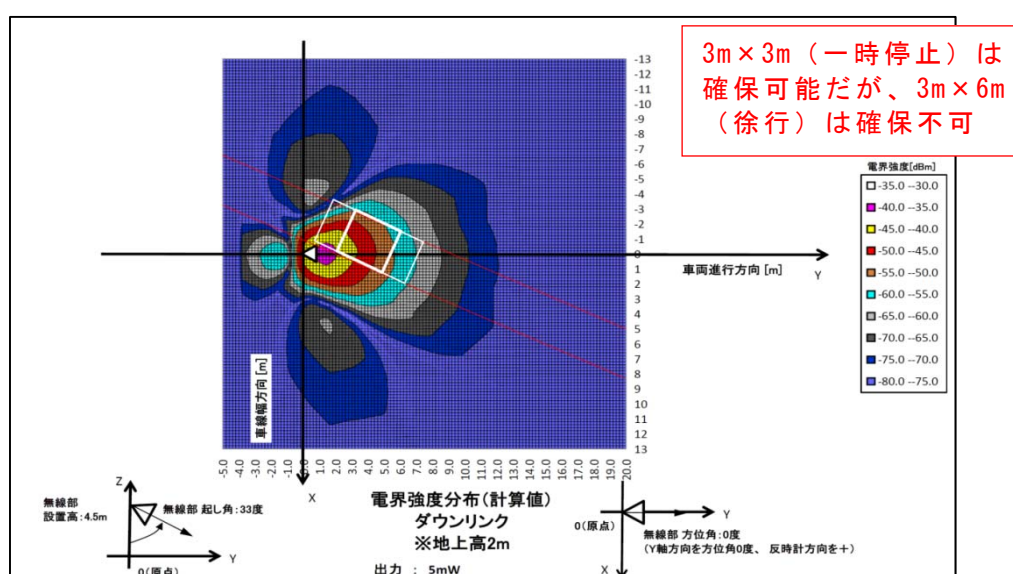


図 4.2-53 シミュレーション結果の例
(5mW、Hs=4.5m、Hv=2.0m、起し角 33 度)

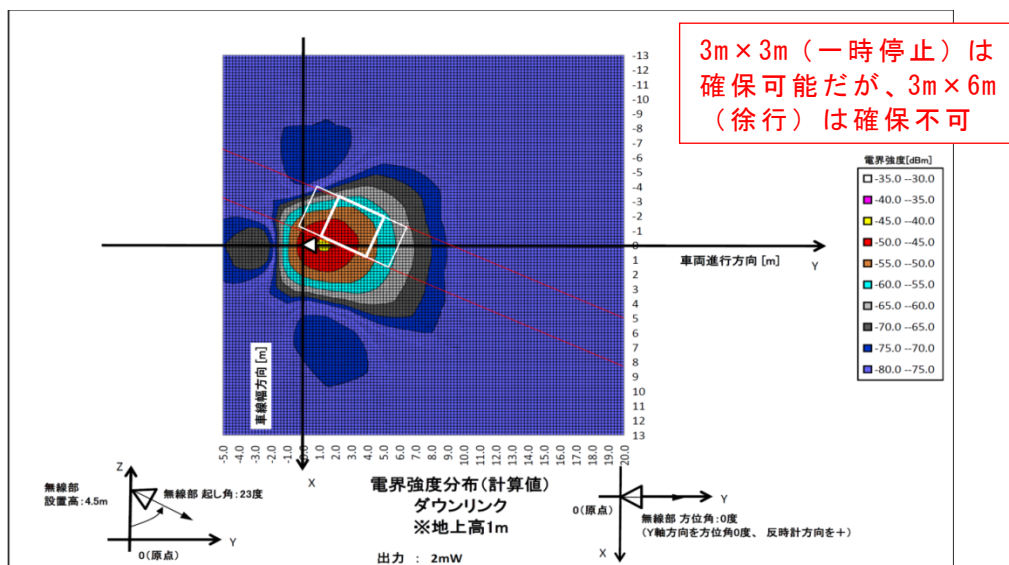


図 4.2-54 シミュレーション結果の例
(2mW、Hs=4.5m、Hv=1.0m、起し角 23 度)

(iv) アンテナ設置高さ 4.5m・上方設置の場合

図 4.2-55 に示すとおり、「大型車(地上高 2m)」は低出力(2mW、3mW)でもアンテナ起し角 33 度とすればエリア確保が可能との結果となった。

図 4.2-56 に例を示すとおり、「一般車(地上高 1m)」はすべての条件で確保可能との結果となった。

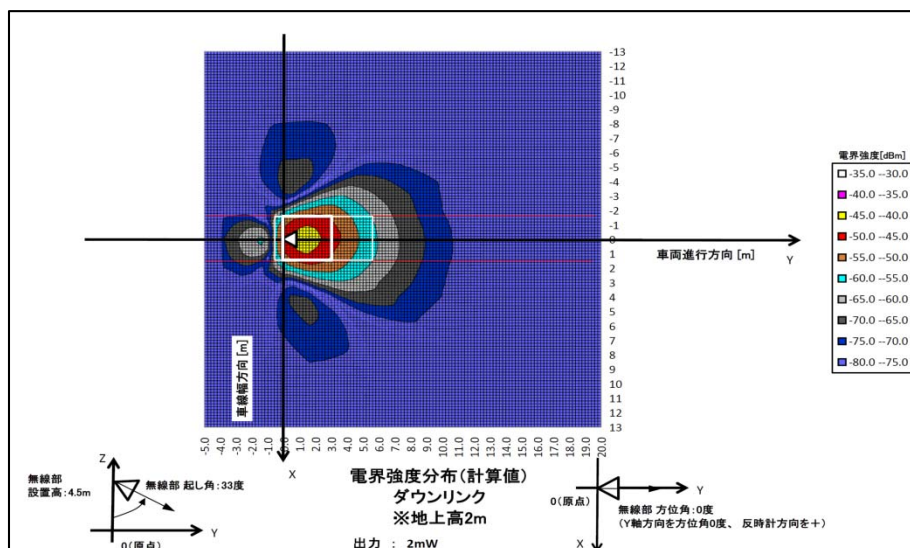


図 4.2-55 シミュレーション結果の例
(2mW、Hs=4.5m、Hv=2.0m、

3m×3m（一時停止）、3m×6m（徐行）のどちらも確保可能

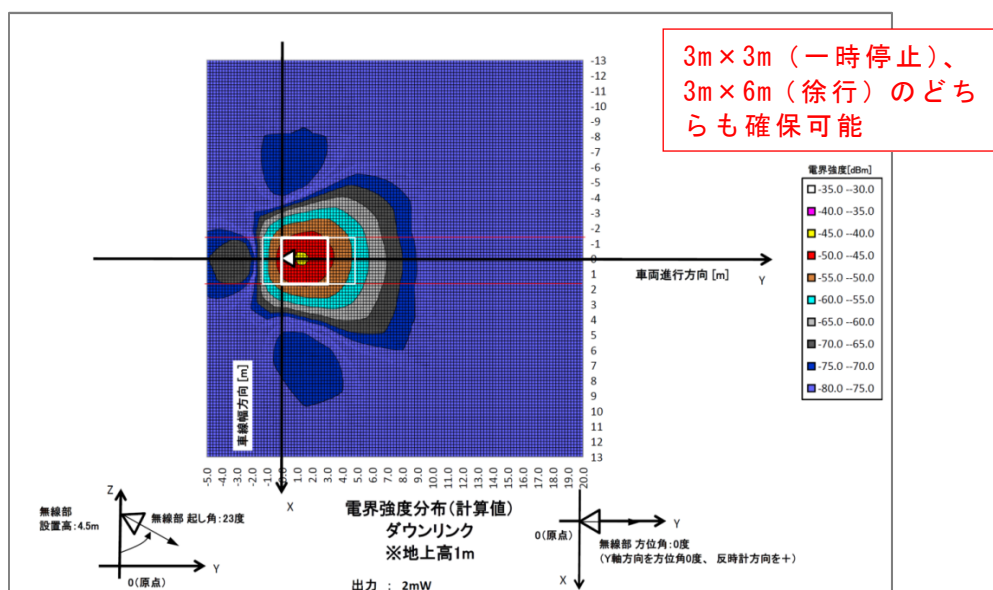


図 4.2-56 シミュレーション結果の例
(2mW、Hs=4.5m、Hv=1.0m、起し角 23 度)

(v) アンテナ設置高さ 3.0m・側方設置の場合

図 4.2-57 に例を示すとおり、「大型車 (地上高 2m)」はすべての条件で確保できないとの結果となった。

図 4.2-58 に例を示すとおり、「一般車 (地上高 1m)」は高めの出力 (10mW、5mW)、起角 33 度の場合、かつ一時停止の条件でのみエリアが確保可能との結果となった。

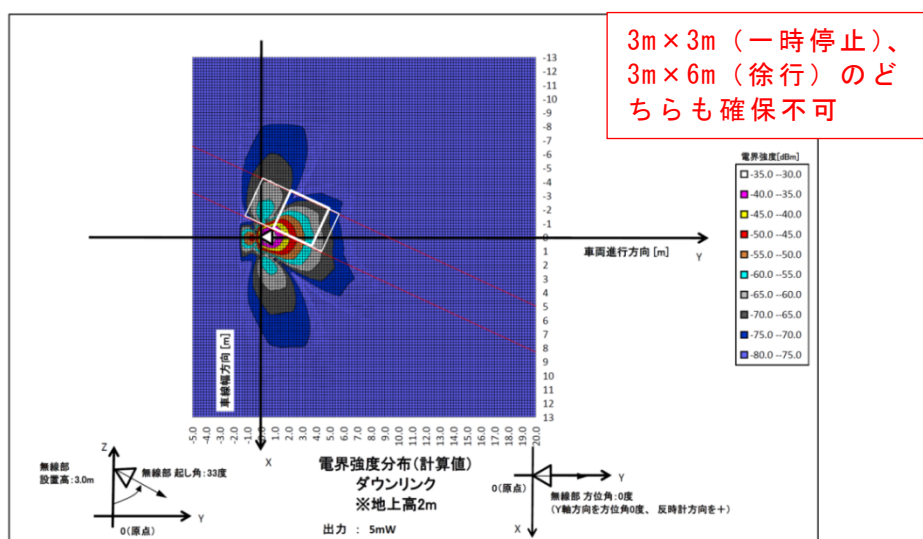


図 4.2-57 シミュレーション結果の例
(5mW、Hs=3.0m、Hv=2.0m、起し角 33 度)

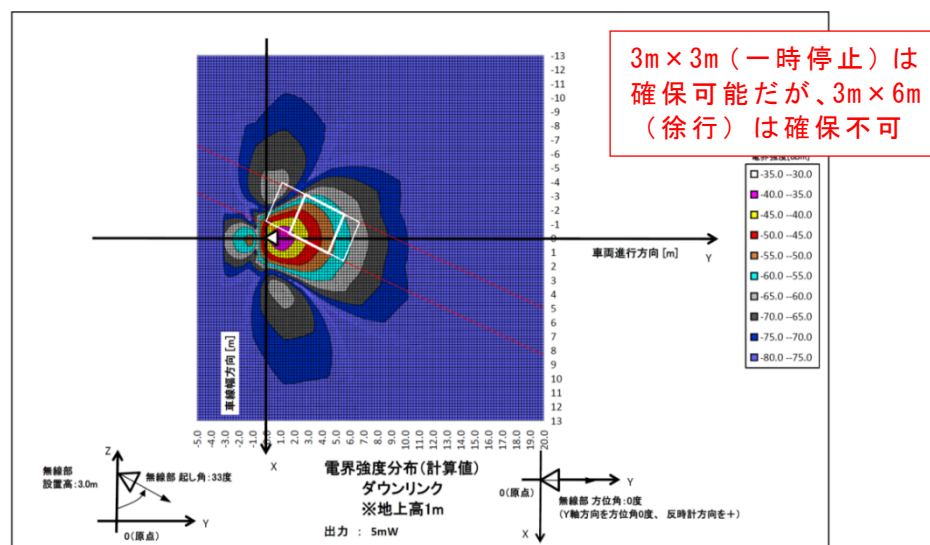


図 4.2-58 シミュレーション結果の例
(5mW、Hs=3.0m、Hv=1.0m、起し角 33 度)

(vi) 電波漏えいについて

図 4.2-59 に例を示すとおり、いずれの場合も車線方向の通信エリアが 12m を超えることはないとの結果となったため、今回の条件では問題はないと思われる。

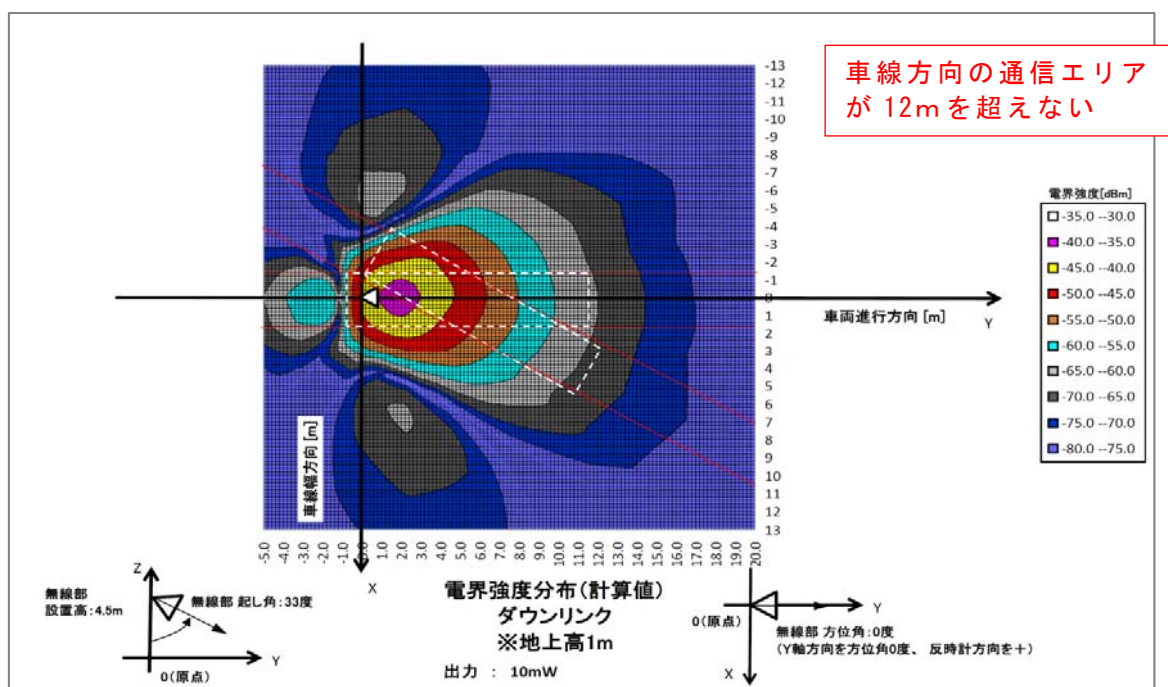


図 4.2-59 シミュレーション結果の例
(10mW、Hs=4.5m、Hv=1.0m、起し角 33 度)

② 無線部の構造（きょう体に関する事項）

無線部のきょう体に関する事項を整理する。

a) 気象条件

ア) 従来型 ITS スポットにおける機能

一般地仕様の温度条件は「 $-5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 」

寒冷地仕様の温度条件は「 $-33^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 」

イ) 簡素型 ITS スポットに求められる機能

無線部は、従来型 ITS スポットと設置環境は変わらないため屋外設置とする。

ウ) 簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

屋外設置のため従来型 ITS スポットにおける制約事項は変わらないため制約条件と同一である。

エ) 機器要求事項

一般地仕様の温度条件は「 $-5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 」

寒冷地仕様の温度条件は「 $-33^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 」

b) 化学的に活性な物質

ア) 従来型 ITS スポットにおける機能

スポット仕様書（「路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver. 3.0」、以下同じ）に規定する筐体の防せい性能として、溶融亜鉛メッキ HDZ35 相当と定められている。これは設置場所の環境条件として、排気ガスや路面凍結防止剤の散布への対応を考慮しているためである。

イ) 簡素型 ITS スポットに求められる機能

屋外設置の場合は従来型 ITS スポットと同様と考えられる。

ウ) 簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

屋外設置のため従来型 ITS スポットにおける制約事項は変わらないため制約条件と同一である。

エ) 機器要求事項

屋外設置の場合は、スポット仕様書に規定する筐体の防せい性

能として、溶融亜鉛メッキ HDZ35 相当とする。なお、塗装等で同等の防せい性能を確保するよりもコスト面で有利である。

ただし、様々な形態が想定されるため、具体的な仕様は規定しない。

c) 機械的に影響を与える物質

ア) 従来型 ITS スポットにおける機能

防じん性能：クラス 4、防水性能：クラス 3

イ) 簡素型 ITS スポットに求められる機能

無線部は、従来型 ITS スポットと設置環境は変わらないため屋外設置とする。

ウ) 簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

屋外設置のため従来型 ITS スポットにおける制約事項は変わらないため制約条件と同一である。

エ) 機器要求事項

防じん性能：クラス 4、防水性能：クラス 3

d) 機械的条件

ア) 従来型 ITS スポットにおける機能

耐風速：60m/sec、耐振動性能：IEC60721-3-4:4M4

イ) 簡素型 ITS スポットに求められる機能

無線部は、従来型 ITS スポットと設置環境は変わらないため屋外設置とする。

ウ) 簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

屋外設置のため従来型 ITS スポットにおける制約事項は変わらないため制約条件と同一である。

エ) 機器要求事項

屋外設置の場合は、耐風速：60m/sec、耐振動性能：IEC60721-3-4:4M4 とする。なお、市販の Web カメラにおいても屋外用のものは同等の性能を有しているものが多く、第三者被

害を想定すると妥当と考えられる。

ただし、様々な形態が想定されるため、具体的な仕様は規定しない。

③ 制御部の構造

制御部の屋内仕様化について整理する。（詳細は 4.2.5 参照）

a) 気象条件

ア) 従来型 ITS スポットにおける機能

一般地仕様の温度条件は「 $-5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 」

寒冷地仕様の温度条件は「 $-33^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 」

イ) 簡素型 ITS スポットに求められる機能

屋内設置（空調設備なし）を前提とする。

ロ) 簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

屋内設置を前提とするならば、スポット仕様書に規定されている気象条件のうち寒冷地仕様を除外することが可能である。

さらに仕様書に規定されている一般地仕様の温度条件は、「 $-5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 」であるが、屋内仕様（空調設備なし）と想定した場合、他規格（高速道路会社機材仕様書）の条件を準用すると「 $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 」とすることが可能となり、汎用部品の採用等のコスト低減の可能性が見込まれる。

エ) 機器要求事項

温度条件を「 $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 」とする。

b) 化学的に活性な物質

ア) 従来型 ITS スポットにおける機能

スポット仕様書に規定する筐体の防せい性能として、溶融亜鉛メッキ HDZ35 相当と定められている。これは設置場所の環境条件として、排気ガスや路面凍結防止剤の散布への対応を考慮しているためである。

イ) 簡素型 ITS スポットに求められる機能

屋内設置を前提とする。

リ) 簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

屋内仕様とした場合、溶融亜鉛メッキ HDZ35 までの防せいは必須ではなく、一般的な塗装で充分である。

エ) 機器要求事項

防きょう性に関する事項は規定しない。

c) 機械的に影響を与える物質

ア) 従来型 ITS スポットにおける機能

防じん性能：クラス 4、防水性能：クラス 3

イ) 簡素型 ITS スポットに求められる機能

屋内設置を前提とする。

リ) 簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

屋内設置の条件に見直した場合、特に防じん及び防水性能として求める要件はないと想定される。

エ) 機器要求事項

防じん・防水に関する事項は規定しない。

d) 機械的条件

ア) 従来型 ITS スポットにおける機能

耐風速：60m/sec、耐振動性能：IEC60721-3-4:4M4

イ) 簡素型 ITS スポットに求められる機能

屋内設置を前提とする。

リ) 簡素型 ITS スポットに対する新たな要件

耐風速や耐振動性能についても、屋内設置とすることで求める要件は無い。

エ) 機器要求事項

耐風速・耐振動に関する事項は規定しない。

以上をまとめて、簡素型 ITS スポットの機能毎での機器要求事

項を整理した結果を、表 4.2-46 に示す。

表 4.2-46(1) 簡素型 ITS スポットの機能毎での機器要求事項 (1/5)

分類	機能名		従来型 ITS スポットにおける機能	簡素型 ITS スポットに求められる機能	簡素型 ITS スポットに対する新たな要件	機器要求事項
路車間通信機能	1-1	車載器への情報送信機能	既存 VICS-ID による同報通信機能を有している。 詳細は以下のとおり ・ ARIB STD-110 狭域通信(DSRC)基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「プッシュ型情報配信アプリケーション」に基づいている。 ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HIDO) に定義されている VICS-ID を、路車間インタフェース仕様書 (HIDO) に定義されている手順で送信する。	現状市販されている ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器をサービス対象とするため、情報提供サービスは VICS-ID を用いた同報通信機能により提供する必要がある。したがって、従来型 ITS スポットと同一の機能を有する必要がある。	従来型 ITS スポットと同一であり、制約条件はない。 なお、簡素型 ITS スポットの機能ではなく、センタ装置の機能に関して留意すべき事項として、特定の車両向けに同報通信機能により送信した情報は、他の車両が受信する可能性があることが挙げられる。このため、コンテンツの中に、対象となる車両を特定できる情報を含めることが望ましい。このような手法を採用しても、特定の車両向けの情報を他の車両が受信し再生することが望ましくない場合は、簡素型 ITS スポットの車載器への情報送信機能としては、同報通信方式ではなく、ARIB STD-T88 における個別通信方式を用いる必要がある。	従来型 ITS スポットの同報通信機能の機器要求事項と同一である。 ・ ARIB STD-110 狭域通信(DSRC)基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「プッシュ型情報配信アプリケーション」の機能を備えること。 ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HIDO) に定義されている VICS-ID を、路車間インタフェース仕様書 (HIDO) に定義されている手順で送信する機能を備えること。
	1-3	認証要求機能	官が提供する情報の不正な取得、車載器への不適切な情報提供や車載器からのプローブ情報の不正な収集を防ぐために、車載器との間で、ITS-TEA から提供されている DSRC-SPF による相互認証を行っている。 また ITS スポットの電源投入時に、DSRC-SPF を活性化する必要がある。これは、盗難にあった ITS スポットにより車載器への不適切な情報提供やプローブ収集がなされることを未然に防ぐための仕組みであり、電源断とともに活性化情報が消去され、機器認証動作を行わないようにするものである。	機器認証が必要なサービスにおいては、従来型 ITS スポットと同様の機能を有することが必要となる。 なお、簡素型 ITS スポットは民間で使用されることが想定されるため、盗難や不正利用の可能性が公共用途に比べて大きくなる恐れがある。このため、簡素型 ITS スポットでは、従来型 ITS スポットが制御部に備えていた DSRC-SPF の機能を、ネットワークで接続した PC など外部装置上に備えるネットワーク型 SPF(仮称)の検討が進められており、これで代替する可能性も考えられる。	従来型 ITS スポットと同一であり、制約条件はない。 ただし、盗難や不正防止への対応を強化することが考えられる。	従来型 ITS スポットの DSRC-SPF による認証機能を備えること。 盗難や不正防止への対応強化や運用管理面の簡素化などを目的に、ネットワーク型 SPF(仮称)による代替も考えられる。 ITS スポットの電源投入時に、DSRC-SPF を活性化する機能を備えること。
	1-6	車載器からの ASL-ID 受信機能	ARIB STD-T75 狭域通信 (DSRC) システムの手順に基づき、初期接続時に ASL-ID を取得している。	ASL-ID が必要なサービスにおいては、従来型 ITS スポットと同様の機能を有することが必要となる。	従来型 ITS スポットと同一であり、制約条件はない。	従来型 ITS スポットの初期接続の事項と同一。 ・ ARIB STD-T88 狭域通信 (DSRC) アプリケーションサブレイヤの「付属資料 B データ構成定義」の定義に基づく ASL-ID を受信する機能を備えること。
	1-8A	車載器からのプローブデータ受信機能【官タグ】	車載器に蓄積されたアップリンク情報 (プローブデータ) を受信する機能を有している。 詳細は以下のとおり ・ ARIB STD-110 狭域通信(DSRC)基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「車載器メモリアクセスアプリケーション」に基づいている。 ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HIDO) に定義されているアップリンク情報を、路車間インタフェース仕様書 (HIDO) に定義されている手順で受信する。	現状市販されている ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器をサービス対象とするため、従来型 ITS スポットと同一の機能を有する必要がある。	従来型 ITS スポットと同一であり、制約条件はない。	従来型 ITS スポットのアップリンク情報の収集機能の事項と同一。 ・ ARIB STD-110 狭域通信(DSRC)基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「車載器メモリアクセスアプリケーション」の機能を備えること。 ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HIDO) に定義されているアップリンク情報を、路車間インタフェース仕様書 (HIDO) に定義されている手順で送信する機能を備えること。

表 4.2-46(2) 簡素型 ITS スポットの機能毎での機器要求事項 (2/5)

分類	機能名		従来型 ITS スポットにおける機能	簡素型 ITS スポットに求められる機能	簡素型 ITS スポットに対する新たな要件	機器要求事項
路車間通信機能	1-8B	車載器からのプローブデータ受信機能【民タグ】	車載器に蓄積されたアップリンク情報（プローブデータ）を受信する機能を有している。 詳細は以下のとおり ・ARIB STD-110 狭域通信(DSRC)基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「車載器メモリアクセスアプリケーション」に基づいている。 ・5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HIDO) に定義されているアップリンク情報を、路車間インタフェース仕様書 (HIDO) に定義されている手順で受信する。	DSRC-SPF で保護されていない民間用のタグ（民タグ）に蓄積されたアップリンク情報を受信する。	アップリンク情報の蓄積用に定義された民タグを受信対象とする必要がある。	民タグに蓄積されたアップリンク情報を収集するため以下の機能を備える。 ・ARIB STD-110 狭域通信(DSRC)基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「車載器メモリアクセスアプリケーション」の機能を備えること。 ・5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HIDO) で使用していない民間用のタグに、新たなアップリンク情報の定義が行われた上で、この民タグに蓄積されたアップリンク情報を、路車間インタフェース仕様書 (HIDO) に定義されている手順で受信する機能を備えること。
	1-10	車載器からの利用車番号受信機能	従来型 ITS スポットにはない機能である。	ETC 車載器 (ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器を含む) から利用車番号を受信する機能が必要である。	ETC 車載器との通信方式である ASK 変調方式に対応する必要がある。	ETC 車載器 (ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器を含む) から利用車番号を受信するため以下の機能を備える。 ・ASK 変調方式に対応する機能 ・ASK/QPSK 変調方式の切替え機能
路側無線装置・センター装置間の連携に関する機能	2-1	センター装置への情報送信機能	路側センター間インタフェース仕様書 (案) (国総研) の規定に従い、OBE から収集した情報 (ASL-ID、プローブデータ) をセンター装置に送信する機能を有している。	サービスに応じて、ASL-ID、プローブデータ、利用車番号を送信する必要がある。	利用車番号を送信する場合は、路側センター間インタフェース仕様書 (案) (国総研) に利用車番号について規定する必要がある。	路側センター間インタフェース仕様書 (案) (国総研) の規定に従い、OBE から収集した情報 (ASL-ID、プローブデータ) をセンター装置に送信する機能を備える。 利用車番号を送信する場合は、新たに規定する。
	2-4	センター装置からの情報受信機能	路側センター間インタフェース仕様書 (案) (国総研) の規定に従い、既存 VICS-ID を用いて作成された提供情報をセンター装置から路側無線装置に受信する機能を有する。	VICS-ID による情報提供が必要なサービスにおいては、従来型 ITS スポットと同様の機能を有することが必要となる。	従来型 ITS スポットと同一であり、制約条件はない。	路側センター間インタフェース仕様書 (案) (国総研) の規定に従い、既存 VICS-ID を用いて作成された提供情報をセンター装置から路側無線装置に受信する機能を備える。

表 4.2-46(3) 簡素型 ITS スポットの機能毎での機器要求事項 (3/5)

分類	機能名		従来型 ITS スポットにおける機能	簡素型 ITS スポットに求められる機能	簡素型 ITS スポットに対する新たな要件	機器要求事項
路側無線装置単体に関する機能	4-1	情報保持機能 (ダウンリンク用)	センター装置から受信した提供情報を、更新情報を受信するまでメモリに保持する機能を有する。	センター装置との通信不良時でも情報提供を行えるようにするため、VICS-ID による情報提供が必要なサービスにおいては、従来型 ITS スポットと同様の機能を有することが必要となる。	従来型 ITS スポットと同一であり、制約条件はない。	センター装置から受信した提供情報を、更新情報を受信するまで、メモリに保持する機能を備える。
	4-2	プローブデータ保持機能	路側無線装置 (DSRC: スポット通信) 仕様書 (案) Ver.3.0 に規定されている、センター装置との通信が異常の場合、OBE からのプローブ情報収集を停止、センター装置へ送信しようとしていた情報を保持する機能を有する。	プローブデータの紛失を避けるため、プローブデータの収集が必要なサービスにおいては、従来型 ITS スポットと同様の機能を有することが必要となる。	従来型 ITS スポットと同一であり、制約条件はない。	路側無線装置 (DSRC: スポット通信) 仕様書 (案) Ver.3.0 に規定されている、センター装置との通信が異常の場合、OBE からのプローブ情報収集を停止、センター装置へ送信しようとしていた情報を保持する機能を備える。
	4-3	自己診断機能	路側無線装置 (DSRC: スポット通信) 仕様書 (案) Ver.3.0 に規定されている「自己診断機能」を有する。 自装置の故障診断を行う機能であり、機器起動時の診断と動作中常時の常時診断機能から構成されている機能である。	簡素型 ITS スポット基地局は、無線局として登録するのであれば、従来型 ITS スポットと同様の機能を有する必要がある。	従来型 ITS スポットと同一であり、制約条件はない。	路側無線装置 (DSRC: スポット通信) 仕様書 (案) Ver.3.0 に規定されている「自己診断機能」を備えることが望ましい。
	4-4	装置状態管理機能	路側無線装置 (DSRC: スポット通信) 仕様書 (案) Ver.3.0 に規定されている「装置状態管理機能」を有する。 装置状態は「運用モード」、「休止モード」が存在し、モード切替えはセンター装置から遠隔操作を可能とする。	簡素型 ITS スポット基地局は、無線局として登録するのであれば、従来型 ITS スポットと同様の機能を有する必要がある。	従来型 ITS スポットと同一であり、制約条件はない。	路側無線装置 (DSRC: スポット通信) 仕様書 (案) Ver.3.0 に規定されている「装置状態管理機能」を備えることが望ましい。
	4-5	回転灯点灯機能	路側無線装置 (DSRC: スポット通信) 仕様書 (案) Ver.3.0 に規定されている「回転灯点灯機能」を有する。 制御部において、異常検知をした場合に回転灯を点灯し、異常を知らせるもの。オプション機能である。	簡素型 ITS スポット基地局は、無線局として登録するのであれば、従来型 ITS スポットと同様の機能を有する必要がある。 ただし、遠隔監視を実施する場合は、本機能は削除可能である。	従来型 ITS スポットと同一であり、制約条件はない。	遠隔監視を実施しない場合は、路側無線装置 (DSRC: スポット通信) 仕様書 (案) Ver.3.0 に規定されている「回転灯点灯機能」を備えることが望ましい。
	4-6	時刻同報機能	路側無線装置 (DSRC: スポット通信) 仕様書 (案) Ver.3.0 に規定されている「時刻同報機能」を有する。 センター装置から設定される時刻に対して時刻同期する機能である。	時刻の相違が影響を及ぼすサービスがあるため、従来型 ITS スポットと同様の機能を有する必要がある。	従来型 ITS スポットと同一であり、制約条件はない。	路側無線装置 (DSRC: スポット通信) 仕様書 (案) Ver.3.0 に規定されている「時刻同報機能」を備える。
	4-7	通信ログ出力機能	路側無線装置 (DSRC: スポット通信) 仕様書 (案) Ver.3.0 に規定されている「通信ログ出力機能」を有する。	路車間通信機能において何らかの課題が生じた場合にその原因究明を容易にするために、従来型 ITS スポットと同様の機能を有することが望ましい。	従来型 ITS スポットと同一であり、制約条件はない。	路側無線装置 (DSRC: スポット通信) 仕様書 (案) Ver.3.0 に規定されている「通信ログ出力機能」を備えることが望ましい。

表 4.2-46(4) 簡素型 ITS スポットの機能毎での機器要求事項 (4/5)

分類	機能名			従来型 ITS スポットにおける機能	簡素型 ITS スポットに求められる機能	簡素型 ITS スポットに対する新たな要件	機器要求事項																												
路側無線装置の構造	－	無線部の構造	通信エリア	無線部は「路側無線装置(DSRC：スポット通信)仕様書(案) Ver3.0 国総研」において、送信電力を 100mW 以下（クラス 2）と規定している。 また、空中線は、通信領域の形状を踏まえ、下記の「表 5-1 通信領域の形状等」から選択することとしている。 <table><tr><th colspan="4">表 5-1 通信領域の形状等[※]</th></tr><tr><th>タイプ[※]</th><th>車線数[※]</th><th>空中線設置高さ[※]</th><th>通信領域の形状[※]</th></tr><tr><td>A[※]</td><td>1 車線[※]</td><td>6m[※]</td><td>約 16m×約 4m[※]</td></tr><tr><td>B[※]</td><td>2 車線[※]</td><td>6m[※]</td><td>約 20m×約 7m[※]</td></tr><tr><td>C[※]</td><td>3 車線[※]</td><td>6m[※]</td><td>約 20m×約 11m[※]</td></tr><tr><td>D[※]</td><td>駐車場[※]</td><td>設計図書による[※]</td><td>設計図書による[※]</td></tr><tr><td>E[※]</td><td>2 車線[※] (片側 1 車線)[※]</td><td>5m～6m[※]</td><td>約 16m×約 4m（両方向）[※] ※付属資料 3 参照[※]</td></tr></table>	表 5-1 通信領域の形状等 [※]				タイプ [※]	車線数 [※]	空中線設置高さ [※]	通信領域の形状 [※]	A [※]	1 車線 [※]	6m [※]	約 16m×約 4m [※]	B [※]	2 車線 [※]	6m [※]	約 20m×約 7m [※]	C [※]	3 車線 [※]	6m [※]	約 20m×約 11m [※]	D [※]	駐車場 [※]	設計図書による [※]	設計図書による [※]	E [※]	2 車線 [※] (片側 1 車線) [※]	5m～6m [※]	約 16m×約 4m（両方向） [※] ※付属資料 3 参照 [※]	簡素型 ITS スポットでは、対象車両が一時停止あるいは徐行を行うことを前提としているため、通信エリアを絞り、出力を低減させることを想定している。	無線部の設置高さは、車両の高さを考慮し、大型車を対象とする場合、道路の建築限界である 4.5m 以上（普通自動車、セミトレーラ連結車の設計車両の高さ 3.8m）、一般車のみを対象とする場合は、小型道路と同程度の 3.0 m 以上（小型自動車等の設計車両の高さ 2.8 m）を確保する。 また、簡素型 ITS スポットの無線機については、用途と利用形態から無線出力を抑制することが可能であるため、5mW 以下の出力に仕様化することで登録局としての取扱いを認められる可能性があると考えられる。	出力を 5mW 以下とする。 アンテナ設置高さは、大型車用は 4.5m 以上、一般車用は 3.0m 以上とする。 通信エリアは、一時停止前提の場合は 3m×3m、徐行前提の場合は 3m×6m を確保するものとする。
			表 5-1 通信領域の形状等 [※]																																
			タイプ [※]	車線数 [※]	空中線設置高さ [※]	通信領域の形状 [※]																													
			A [※]	1 車線 [※]	6m [※]	約 16m×約 4m [※]																													
			B [※]	2 車線 [※]	6m [※]	約 20m×約 7m [※]																													
C [※]	3 車線 [※]	6m [※]	約 20m×約 11m [※]																																
D [※]	駐車場 [※]	設計図書による [※]	設計図書による [※]																																
E [※]	2 車線 [※] (片側 1 車線) [※]	5m～6m [※]	約 16m×約 4m（両方向） [※] ※付属資料 3 参照 [※]																																
気象条件	一般地仕様の温度条件は「－5℃～40℃」 寒冷地仕様の温度条件は「－33℃～40℃」	屋外設置の場合は従来型 ITS スポットと同様と考えられる。	屋外設置の場合は、従来型 ITS スポットと変わらないため制約条件も同一である。	屋外設置の場合は、一般地仕様の温度条件は「－5℃～40℃」、寒冷地仕様の温度条件は「－33℃～40℃」とする。 ただし、様々な形態が想定されるため、具体的な仕様は規定しない。																															
化学的に活性な物質	スポット仕様書に規定する筐体の防せい性能として、熔融亜鉛メッキ HDZ35 相当と定められている。これは設置場所の環境条件として、排気ガスや路面凍結防止剤の散布への対応を考慮しているためである。	屋外設置の場合は従来型 ITS スポットと同様と考えられる。	屋外設置の場合は、従来型 ITS スポットと変わらないため制約条件も同一である。	屋外設置の場合は、スポット仕様書に規定する筐体の防せい性能として、熔融亜鉛メッキ HDZ35 相当とする。なお、塗装等で同等の防せい性能を確保するよりもコスト面で有利である。 ただし、様々な形態が想定されるため、具体的な仕様は規定しない。																															
機械的に影響を与える物質	防じん性能：クラス 4、防水性能：クラス 3	屋外設置の場合は従来型 ITS スポットと同様と考えられる。	屋外設置の場合は、従来型 ITS スポットと変わらないため制約条件も同一である。	屋外設置の場合は、防じん性能：クラス 4、防水性能：クラス 3 とする。 ただし、様々な形態が想定されるため、具体的な仕様は規定しない。																															
機械的条件	耐風速：60m／sec、耐振動性能：IEC60721-3-4:4M4	屋外設置の場合は従来型 ITS スポットと同様と考えられる。	屋外設置の場合は、従来型 ITS スポットと変わらないため制約条件も同一である。	屋外設置の場合は、耐風速：60m／sec、耐振動性能：IEC60721-3-4:4M4 とする。なお、市販の Web カメラにおいても屋外用のものは同等の性能を有しているものが多く、第三者被害を想定すると妥当と考えられる。 ただし、様々な形態が想定されるため、具体的な仕様は規定しない。																															

表 4.2-46(5) 簡素型 ITS スポットの機能毎での機器要求事項 (5/5)

分類	機能名			従来型 ITS スポットにおける機能	簡素型 ITS スポットに求められる機能	簡素型 ITS スポットに対する新たな要件	機器要求事項
	－	制御部の構造	気象条件	一般地仕様の温度条件は「－5℃～40℃」 寒冷地仕様の温度条件は「－33℃～40℃」	屋内設置（空調設備なし）を前提とする。	屋内設置を前提とするならば、スポット仕様書に規定されている気象条件のうち寒冷地仕様を除外することが可能である。 さらに仕様書に規定されている一般地仕様の温度条件は、「－5℃～40℃」であるが、屋内仕様（空調設備なし）と想定した場合、他規格（高速道路会社機材仕様書）の条件を準用すると「0℃～40℃」とすることが可能となり、汎用部品の採用等のコスト低減の可能性が見込まれる。	温度条件を「0℃～40℃」とすることが想定される。ただし、様々な形態が想定されるため、具体的な仕様は規定しない。
			化学的に活性な物質	スポット仕様書に規定する筐体の防せい性能として、熔融亜鉛メッキ HDZ35 相当と定められている。これは設置場所の環境条件として、排気ガスや路面凍結防止剤の散布への対応を考慮しているためである。	屋内設置機械的に影響を与える物質を前提とする。	屋内仕様とした場合、熔融亜鉛メッキ HDZ35 までの防せいは必須ではなく、一般的な塗装で充分である。	防きょう性に関する事項は規定しない。
			機械的に影響を与える物質	防じん性能：クラス 4、防水性能：クラス 3	屋内設置を前提とする。	屋内設置の条件に見直した場合、特に防じん及び防水性能を求める要件はないと想定される。	防じん・防水に関する事項は規定しない。
			機械的条件	耐風速：60m／sec、耐振動性能：IEC60721-3-4:4M4	屋内設置を前提とする。	耐風速や耐振動性能についても、屋内設置とすることで求める要件は無いと想定される。	耐風速・耐振動に関する事項は規定しない。

(2) 簡素型 ITS スポットの機器要求事項案の整理

4.2.8(1) で整理した機能毎の機器要求事項に基づき、4.2.6(2) で整理した組み合わせ案（表 4.2-31 に再掲）ごとの簡素型 ITS スポットの機能要求事項案を整理する。

表 4.2-47 簡素型 ITS スポットの機能の組み合わせ案（再掲）

機能の組み合わせ案	情報提供機能		個車 特定 機能	プローブ 情報収 集提供 機能	利用車 番号通 知機能	機器認 証機能
	既存 VICS -ID	未使 用 ID				
案 1：全サービスに対応 （サービスⅠ～Ⅶに対応）	○	○	○	○	○	○
案 2：情報提供サービス用 （サービスⅠ～Ⅵに対応）	○	○	○	○	—	○
案 3：民タグによるプローブ情報 収集サービス用 （サービスⅥBに対応）	—	—	—	○	—	—

1) 各組み合わせ案に基づく各機能への要求事項

各組み合わせ案①～④が各機能に要求する事項を示す。

なお、組み合わせ案に共通事項である構造面（無線部の構造（通信エリア）、制御部の構造（屋内仕様化））についてはここでは割愛した。

① 案 1：全サービスに対応（サービスⅠ～Ⅶに対応）

機能面では、ASK 変調方式に対応した機能追加（ハードウェア、ソフトウェア）、および ASK/QPSK の切り替え機能が必要である。

また、利用車番号を送信するため、路側インターフェース仕様書（案）に規定する必要がある。

VICS-ID による情報提供を行うため DSRC-SPF が必須である。

プローブデータ（アップリンク情報）の蓄積に民タグを使用する場合は、アップリンク情報を蓄積する民タグの定義付けが必要である。

② 案 2：情報提供サービス用（サービスⅠ～Ⅵに対応）

機能面では現行通りであり各機能に関する新たな要求事項はない。

ただし、VICS-ID による情報提供を行うため DSRC-SPF が必須である。

プローブデータ（アップリンク情報）の蓄積に民タグを使用する場合は、アップリンク情報を蓄積する民タグの定義付けが必要である。

③ 案 3：民タグによるプローブ情報収集サービス用（サービス VI B に対応）

DSRC-SPF を省略するためプローブデータ（アップリンク情報）の蓄積に民タグを使用する。そのため、アップリンク情報を蓄積する民タグの定義付けが必要である。

④ すべての組み合わせ案に共通の制約条件

すべての組み合わせ案に共通の以下の要求事項については、4.2.5(2)で整理済みである。概要を表 4.2-48 に示す。

表 4.2-48 すべての組み合わせ案に共通の制約条件の概要

No.	制約事項	概要
1	電波法による届出の要否	電波法では事前に免許申請が義務付けられているが、5mW 以下の出力に仕様化することで登録局としての取扱いを認められる可能性があると考えられる。
2	無線従事者確保の要否	民間の物流施設等に設置する場合には、登録局として無線従事者が必要であることが課題となる可能性があり、遠隔での一括管理等、負担の軽減策の実現が望まれる。
3	センターシステムとの接続	施設周辺の道路交通情報を提供するために JARTIC と契約し、VICS 符号型（道路交通情報データをデジタル道路地図へ重畳表示できる型式で提供）で情報を取得し、既設 VICS-ID を用いて提供する。 事業者は、1 日 1 回程度、経路情報を取得できれば充分であるため、即時性よりもコスト削減を優先し、プローブサーバとの接続はインターネット経由を前提とする。
4	提供情報の更新頻度	道路交通情報は基本的に 5 分毎にイベント情報として提供されている。（JARTIC） 日々の日報の整理が目的であるため、プローブデータの収集は即時に行う必要はない。
5	状態監視の必要性	無線局として登録するのであれば、状態監視は必要である。
6	SPF 再活性化を含む停電後の復旧手順	自動復旧の機能を実装しない場合は、手動で復旧手順を実施するまで運用が停止してしまうため、停電後の自動復旧機能を装備することは必要と考えられる。

2) 組み合わせ案毎の機器要求事項

以下に、①～④の機能の組み合わせ案毎の機器要求事項を示す。

なお、組み合わせ案に共通事項である構造面(無線部の構造(通信エリア)、制御部の構造(屋内仕様化))、路側無線装置単体の監視制御機能(自己診断機能、監視制御機能、装置状態監視機能、時刻同期機能)、通信ログ出力機能については 4) にまとめて整理した。

①案 1：全サービスに対応(サービスⅠ～Ⅶに対応)

②案 2：情報提供サービス用(サービスⅠ～Ⅵに対応)

③案 3：民タグによるプローブ情報収集サービス用(サービスⅥBに対応)

④案 4：すべての組み合わせ案に共通となる機器要求事項

① 案 1：全サービスに対応(サービスⅠ～Ⅶに対応)

a) 個車特定機能

ア) 1-6 車載器からの ASL-ID の受信機能

従来型 ITS スポットの初期接続の機器要求事項と同一である。

- ・ ARIB STD-T88 狭域通信(DSRC)アプリケーションサブレイヤの「付属資料 B データ構成定義」の定義に基づく ASL-ID を受信する機能を備えること。

イ) 2-1 センター装置への情報送信機能(ASL-ID)

従来型 ITS スポットのセンター装置への情報送信と同一である。

- ・ 路側センター間インタフェース仕様書(案)(国総研)の規定に従い、OBE から収集した情報(ASL-ID)をセンター装置に送信する機能を備えること。

b) 機器認証機能

ア) 1-3 認証要求機能

- ・ 従来型 ITS スポットの DSRC-SPF による認証機能を備えること。(盗難や不正防止への対応強化や運用管理面の簡素化などを目的に、ネットワーク型 SPF(仮称)による代替も考えら

れる。)

- ・ ITS スポットの電源投入時に、DSRC-SPF を活性化する機能を備えること。

c) 情報提供機能

ア) 1-1 車載器への情報送信機能

従来型 ITS スポットの同報通信機能の機器要求事項と同一である。

- ・ ARIB STD-110 狭域通信 (DSRC) 基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「プッシュ型情報配信アプリケーション」の機能を備えること。
- ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HID0) に定義されている VICS-ID を、路車間インタフェース仕様書 (HID0) に定義されている手順で送信する機能を備えること。

イ) 2-4 センター装置からの情報受信機能

従来型 ITS スポットのセンター装置からの情報受信と同一である。

- ・ 路側センター間インタフェース仕様書 (案) (国総研) の規定に従い、既存 VICS-ID を用いて作成された提供情報をセンター装置から路側無線装置に受信する機能を備えること。

ロ) 4-1 情報保持機能 (ダウンリンク用)

従来型 ITS スポットの情報保持機能 (ダウンリンク用) と同一である。

- ・ センター装置から受信した提供情報を、更新情報を受信するまで、メモリに保持する機能を備えること。

エ) その他

優先情報の対応等の以下の機能は使用しないと考えられるため規定しない。

- ・ 割込み機能／優先制御機能

- ・ 個別経路案内サービス／個別ファイル転送サービス
- ・ 個別通信機能／PPP 接続機能／IP パケット転送機能
- ・ アプリケーション管理機能

d) プローブ情報収集提供機能

プローブ情報収集提供機能では、官タグを用いる場合はア)、民タグを用いる場合はイ)に対応する。

ア) 1-8A 車載器からのプローブデータ受信機能【官タグ】

従来型 ITS スポットのアップリンク情報の収集機能と同一である。

- ・ ARIB STD-110 狭域通信 (DSRC) 基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「車載器メモリアクセスアプリケーション」の機能を備えること。
- ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HID0) に定義されているアップリンク情報を、路車間インタフェース仕様書 (HID0) に定義されている手順で受信する機能を備えること。

イ) 1-8B 車載器からのプローブデータ受信機能【民タグ】

民タグに蓄積されたアップリンク情報を収集するため以下の機能を備える。

- ・ ARIB STD-110 狭域通信 (DSRC) 基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「車載器メモリアクセスアプリケーション」の機能を備えること。
- ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HID0) で使用していない民間用のタグに蓄積されたアップリンク情報を、路車間インタフェース仕様書 (HID0) に定義されている手順で受信する機能を備えること。

ウ) 2-1 センター装置への情報送信機能 (プローブデータ)

従来型 ITS スポットのセンター装置への情報送信と同一である。

- ・ 路側センター間インタフェース仕様書 (案) (国総研) の規

定に従い、OBE から収集した情報（プローブデータ）をセンター装置に送信する機能を備えること。

エ) 4-2 プローブデータ保持機能

従来型 ITS スポットのプローブデータ保持機能と同一である。

- ・路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver.3.0 に規定されている、センター装置との通信が異常の場合、OBE からのプローブ情報収集を停止、センター装置へ送信しようとしていた情報を保持する機能を備えること。

e) 利用車番号通知機能

ア) 1-10 車載器からの利用車番号受信機能

ETC 車載器（ITS スポット対応車載器を含む）から利用車番号を受信するため以下の機能を備える。

- ・ ASK 変調方式に対応する機能
- ・ ASK/QPSK 変調方式の切替え機能

イ) 2-1 センター装置への情報送信機能

従来型 ITS スポットのセンター装置への情報送信と同一である。

- ・路側センター間インタフェース仕様書（案）（国総研）の規定に従い、OBE から収集した情報をセンター装置に送信する機能を備えること。

② 案 2：情報提供サービス用（サービス I ～VI に対応）

案 2 の機器要求事項を以下に示す。

「利用車番号通知機能」を除き、案 1 と同様である。

a) 特定機能

ア) 1-6 車載器からの ASL-ID の受信機能

従来型 ITS スポットの初期接続の機器要求事項と同一である。

- ・ ARIB STD-T88 狭域通信（DSRC）アプリケーションサブレイ

ヤの「付属資料 B データ構成定義」の定義に基づく ASL-ID を受信する機能を備えること。

イ) 2-1 センター装置への情報送信機能 (ASL-ID)

従来型 ITS スポットのセンター装置への情報送信と同一である。

- ・路側センター間インタフェース仕様書（案）（国総研）の規定に従い、OBE から収集した情報（ASL-ID）をセンター装置に送信する機能を備えること。

b) 機器認証機能

ア) 1-3 認証要求機能

- ・従来型 ITS スポットの DSRC-SPF による認証機能を備えること。（盗難や不正防止への対応強化や運用管理面の簡素化などを目的に、ネットワーク型 SPF(仮称)による代替も考えられる。）
- ・ITS スポットの電源投入時に、DSRC-SPF を活性化する機能を備えること。

c) 情報提供機能

ア) 1-1 車載器への情報送信機能

従来型 ITS スポットの同報通信機能の機器要求事項と同一である。

- ・ARIB STD-110 狭域通信 (DSRC) 基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「プッシュ型情報配信アプリケーション」の機能を備えること。
- ・5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HID0) に定義されている VICS-ID を、路車間インタフェース仕様書 (HID0) に定義されている手順で送信する機能を備えること。

イ) 2-4 センター装置からの情報受信機能

従来型 ITS スポットのセンター装置からの情報受信と同一である。

- ・路側センター間インタフェース仕様書（案）（国総研）の規定に従い、既存 VICS-ID を用いて作成された提供情報をセンター装置から路側無線装置に送信する機能を備えること。

ウ) 4-1 情報保持機能（ダウンリンク用）

従来型 ITS スポットの情報保持機能（ダウンリンク用）と同一である。

- ・センター装置から受信した提供情報を、更新情報を受信するまで、メモリに保持する機能を備えること。

エ) その他

優先情報の対応等の以下の機能は使用しないと考えられるため規定しない。

- ・割込み機能／優先制御機能
- ・個別経路案内サービス／個別ファイル転送サービス
- ・個別通信機能／PPP 接続機能／IP パケット転送機能
- ・アプリケーション管理機能

d) プローブ情報収集提供機能

ア) 1-8A 車載器からのプローブデータ受信機能【官タグ】

従来型 ITS スポットのアップリンク情報の収集機能と同一である。

- ・ ARIB STD-110 狭域通信 (DSRC) 基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「車載器メモリアクセスアプリケーション」の機能を備えること。
- ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HID0) に定義されているアップリンク情報を、路車間インタフェース仕様書 (HID0) に定義されている手順で受信する機能を備えること。

イ) 1-8B 車載器からのプローブデータ受信機能【民タグ】

民タグに蓄積されたアップリンク情報を収集するため以下の機能を備える。

- ・ ARIB STD-110 狭域通信 (DSRC) 基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「車載器メモリアクセスアプリケーション」の機能を備えること。
- ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HID0) で使用していない民間用のタグに蓄積されたアップリンク情報を、路車間インタフェース仕様書 (HID0) に定義されている手順で受信する機能を備えること。

り) 2-1 センター装置への情報送信機能 (プローブデータ)

従来型 ITS スポットのセンター装置への情報送信と同一である。

- ・ 路側センター間インタフェース仕様書 (案) (国総研) の規定に従い、OBE から収集した情報 (プローブデータ) をセンター装置に送信する機能を備えること。

エ) 4-2 プローブデータ保持機能

従来型 ITS スポットのプローブデータ保持機能と同一である。

- ・ 路側無線装置 (DSRC : スポット通信) 仕様書 (案) Ver. 3.0 に規定されている、センター装置との通信が異常の場合、OBE からのプローブ情報収集を停止、センター装置へ送信しようとしていた情報を保持する機能を備える。

③ 案 3 : 民タグによるプローブ情報収集サービス用 (サービス VI B に対応)

案 3 の機器要求事項を以下に示す。

a) 機器認証機能

ア) 1-3 認証要求機能

DSRC-SPF による認証機能は不要である。

ただし、セキュリティ確保のための何らかの対応 (暗号化等) を備えるものとする。

b)プローブ情報収集提供機能

ア)1-8A 車載器からのプローブデータ受信機能【官タグ】

従来型 ITS スポットのアップリンク情報の収集機能と同一である。

- ・ ARIB STD-110 狭域通信 (DSRC) 基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「車載器メモリアクセスアプリケーション」の機能を備えること。
- ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HID0) に定義されているアップリンク情報を、路車間インタフェース仕様書 (HID0) に定義されている手順で受信する機能を備えること。

イ)1-8B 車載器からのプローブデータ受信機能【民タグ】

民タグに蓄積されたアップリンク情報を収集するため以下の機能を備える。

- ・ ARIB STD-110 狭域通信 (DSRC) 基本アプリケーションインタフェース (ARIB) における「車載器メモリアクセスアプリケーション」の機能を備えること。
- ・ 5.8GHz 帯電波ビーコンデータ形式仕様書 (HID0) で使用していない民間用のタグに蓄積されたアップリンク情報を、路車間インタフェース仕様書 (HID0) に定義されている手順で受信する機能を備えること。

ウ) 2-1 センター装置への情報送信機能 (プローブデータ)

従来型 ITS スポットのセンター装置への情報送信と同一である。

- ・ 路側センター間インタフェース仕様書 (案) (国総研) の規定に従い、OBE から収集した情報 (プローブデータ) をセンター装置に送信する機能を備えること。

エ) 4-2 プローブデータ保持機能

従来型 ITS スポットのプローブデータ保持機能と同一である。

- ・ 路側無線装置 (DSRC : スポット通信) 仕様書 (案) Ver. 3.0

に規定されている、センター装置との通信が異常の場合、OBEからのプローブ情報収集を停止、センター装置へ送信しようとしていた情報を保持する機能を備えること。

④ すべての組み合わせ案に共通となる機器要求事項

すべての組み合わせ案に共通となる機器要求事項を以下に整理した。

a) 構造面

ア) 通信エリア

- ・出力を 5mW 以下とする。
- ・アンテナ設置高さは、大型車用は 4.5m 以上、一般車用は 3.0m 以上とする。
- ・通信エリアは、一時停止前提の場合は 3m×3m、徐行前提の場合は 3m×6m を確保するものとする。

イ) 無線部の構造

屋外設置の場合は下記の様な仕様が想定されるが、様々な形態が想定されるため具体的な仕様は規定しないものとする。

i) 気象条件

一般地仕様の温度条件は「 $-5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 」

寒冷地仕様の温度条件は「 $-33^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 」

ii) 化学的に活性な物質

スポット仕様書に規定する筐体の防せい性能として、溶融亜鉛メッキ HDZ35 相当とする。

iii) 機械的に影響を与える物質

防じん性能：クラス 4、防水性能：クラス 3

iv) 機械的条件

耐風速：60m/sec、耐振動性能：IEC60721-3-4:4M4

ウ) 制御部の構造（屋内仕様化）

屋内設置を想定し、下記の様な仕様が想定されるが、様々な形

態が想定されるため具体的な仕様は規定しないものとする。

i) 気象条件

温度条件を「0℃～40℃」とする。

ii) 化学的に活性な物質

防きょう性に関する事項は規定しない。

iii) 機械的に影響を与える物質

防じん・防水に関する事項は規定しない。

iv) 機械的条件

耐風速・耐振動に関する事項は規定しない。

b) 路側無線装置単体の監視制御機能

以下の機能については路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver. 3.0 に規定されている同等の機能を備えることが望ましい。

- ・ 4-3 自己診断機能
- ・ 4-4 監視制御機能
- ・ 4-5 装置状態監視機能
- ・ 4-6 時刻同期機能

c) 4-7 通信ログ出力機能

路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver. 3.0 に規定されている「通信ログ出力機能」と同等の機能を備えることが望ましい。

4.3 実験機器仕様案の検討

4.2.8 で作成した簡素型 ITS スポットの機器要求事項の内、実験による検証が必要な事項を整理する。

4.3.1 実験による検証要否の整理

簡素型 ITS スポットの機器要求事項において、従来型 ITS スポットと異なる内容を表 4.3-1 に示す。

表 4.3-1 新たな要件と簡素化等の内容

簡素型 ITS スポットの機能	新たな要件	機器要求事項
情報提供機能	市販の ITS スポット対応車載器に対応するため VICS-ID を使用する必要がある。 DSRC-SPF が必須である。	従来型 ITS スポットから下記の機能を省略する。 ・ 割込み機能／優先制御機能 ・ 個別経路案内サービス／個別ファイル転送サービス ・ 個別通信機能／PPP 接続機能／IP パケット転送機能 ・ アプリケーション管理機能
利用車番号通知機能	ETC 車載器と通信するため ASK 変調方式への対応が必要である。	ASK 変調方式に対応した機能追加（ハードウェア、ソフトウェア）および ASK／QPSK 変調方式の切替え機能を追加する。
エリア設計 （無線出力）	一時停止あるいは徐行が前提のため通信エリアの縮小と無線出力の低減が期待できる。	通信エリアとして下記を確保する。 一時停止前提：3m×3m 徐行前提：3m×6m
	免許申請手続きが必要である。（5mW 以下の場合には登録局扱いとなる可能性があるが確定ではない。）	無線出力を 5mW 以下とする。

各機能について、実験による検証の要否を整理する。

(1) 情報提供機能

情報提供機能に関しては、使用しない下記の機能を省略するだけであるため実験による検証は不要と考えられる。

- ・ 割込み機能／優先制御機能
- ・ 個別経路案内サービス／個別ファイル転送サービス
- ・ 個別通信機能／PPP 接続機能／IP パケット転送機能

- ・アプリケーション管理機能

(2) 利用車番号通知機能

既に普及しているサービスであり、実用化されているため実験による検証は不要である。

(3) エリア設計（無線出力）

無線出力を低減することによって、サービスにどのような影響が出るかをシミュレーションですべて把握することはできないため、以下の2つの視点から実験による検証が必要である。

a) 出力抑制における通信エリアの確保状況及びサービスの実現性の確認

b) 簡素型 ITS スポットを用いたサービスに必要な処理時間の計測

a) 出力抑制における通信エリアの確保状況及びサービスの実現性の確認

サービスの実現性や出力抑制による通信エリアについては机上計算だけでなく、実験で確認すべき内容がある。

b) 簡素型 ITS スポットを用いたサービスに必要な処理時間の計測

簡素型 ITS スポットを用いたサービスに必要な処理時間（表4.3-2）を試験コースにおける走行実験で実測する。特に「個別情報検索・配信時間」、「個別情報配信までのタイムラグ」については過去のデータが無い（本章では個別情報提供機能を持たない路側無線装置に関する過去のデータに基づき推計した）ため、実験による実測値を用いて全体時間を推定することが必要である。

表 4.3-2 簡素型 ITS スポットを用いたサービスの処理時間

番号	対象処理時間
1	初期接続時間
2	認証要求受信タイムラグ
3	SPF 認証時間 (DSRC-SPF)
4	アップリンク時間 (官タグ)
5	路側無線装置・センタ装置間の通信時間
6	個別情報検索・配信時間
7	個別情報配信までのタイムラグ
8	個別情報の配信時間 (同報通信)
9	認証要求受信タイムラグ

4.3.2 実験で求められる機器仕様の検討

4.3.1 の整理結果より、実験で求められる機器への要求事項とその対応方法について検討した。

(1) 路側無線装置

1) 要求事項

- (a) 無線機の出力を 2mW～10mW 程度に変更できること。
- (b) 様々な状況を考慮し、無線機の設置位置、設置角度等を変更できること。

2) 対応方法

路側機の無線出力について、試験走路内に設置されている現状の出力（70mW）の無線機に対して、図 4.3-1 に示すように減衰器を挿入し、出力を下げることで対応する。

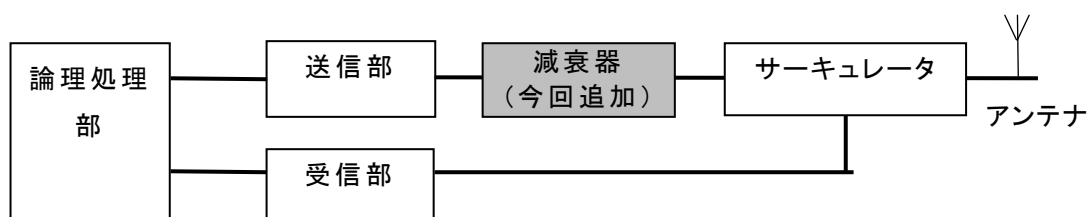


図 4.3-1 減衰器の挿入による出力抑制イメージ

無線機の高さと角度は、アンテナの設置位置と方向を物理的に変更することで対応する。

(2) 車載器

1) 要求事項

- ・ 大型車や普通車を対象としたサービスを想定しているため、車載アンテナの高さが変更できること。
- ・ ITS スポットにおいてアップリンク可能な最大容量である 4000Byte 程度のデータ量によるアップリンクが走行距離などに依存せず常時可能とできること。なお、データの中身については、ダミーデータで構わない。

2) 対応方法

- ・ 車載アンテナの高さは、大型車 2m、普通車 1m と想定し、治

具などを活用し物理的に変更することで対応する。

- ・過年度業務（特定車両に対する情報提供実験に関する検討業務 H23.3）にて開発された個別通信対応の「車載無線システム」（図 4.3-2 参照）の備えるダミーデータによる約 4000Byte のアップリンクを活用することとする。



図 4.3-2 個別通信対応車載器の搭載車両と車載器搭載状況
（国総研所有：三菱シャリオグランディス）

4.3.3 実験概要の整理

4.3.2の機器仕様検討の結果を踏まえ、実験概要を以下に示す。
実験計画の作成、実験の実施状況、および実験結果のとりまとめ結果は4.4以降に示す。

(1) 出力抑制における通信エリアの確保状況及びサービスの実現性の確認

簡素型 ITS スポットによって通信エリアを確保可能な条件（路側無線装置の無線出力、アンテナ高さ、起し角等）を確認するため、無線出力を抑制した状態で、路側無線装置のアンテナ高さや起し角等を変更して、電波強度分布を計測し、シミュレーション結果と比較する。

また、実測した電波強度分布に基づき、通信エリアの確保状況を確認した上で、走行実験を実施し、特にサービスの実現が期待される2～3 mW程度の条件でサービスの成立性を確認する。

あわせて電波漏えいによる影響を確認するため、反対車線側でも走行実験を行う。

(2) 簡素型 ITS スポットを用いたサービスに必要な処理時間の計測

(1)のうち所定の通信エリアが確保できた環境で走行実験を実施し、サービスに必要な処理時間を実測する。

走行実験では、車載器側のログの収集が可能な検証用の車載器を使用する。

4.4. 機器要求事項確認実験計画案の作成

4.3.2 で整理した「実験で求められる機器仕様の検討」を踏まえ、技術的検証を行うための、実験計画を作成した。

実験で検証する機器要求事項を表 4.4-1 に示す。

表 4.4-1 実験で検証する機器要求事項

機器要求事項	実験における検証事項
一時停止及び徐行に対応した通信エリアの設計	・路側無線装置の無線出力を抑制した場合の通信エリアの確保状況
簡素型 ITS スポットを用いた情報提供およびプローブ収集機能	・上記通信エリアでのサービス成立可否の確認 ・簡素型 ITS スポットを用いたサービスに必要な処理時間の確認

実験フィールドとしては、国土技術政策総合研究所試験走路を想定した。

4.4.1 実験内容の整理

過年度に検討された実験計画では、「簡素型 ITS スポットの情報提供に関する実験」「簡素型 ITS スポットのプローブ情報収集に関する実験」「車種別等情報提供実験」「個別情報提供実験」の4種類の実験について表 4.4-2 に示すとおり整理している。この4つの実験に対して、実験内容の重複や過去に実施した類似実験の有無を確認の上、今回実施する実験内容の構成を再整理した。再整理結果を以下に示す。

表 4.4-2 過年度に検討された実験計画の概要

実験名称		実験概要	検証内容	実験条件			
				通信領域	走行状態	周辺車両	配信情報
実験 A	簡素型 ITS スポットの 情報提供 に関する 実験	簡素型 ITS スポットを用いて、現行 ITS スポットの VICS 情報提供サービスによる大区分 ID における情報の受信(再生)確認を行う。	①検証用車載器による RSSI 値の測定 ②路車間通信(路→車)における既存 ID を用いた情報提供機能の検証	現行 ITS スポット標準 1 車線分	停止 徐行	—	既存 ID(汎用多目的)による同報配信
	簡素型 ITS スポットの プローブ情報 収集に関する 実験	簡素型 ITS スポットで ITS スポット(ETC2.0)対応車載器からのプローブ情報の受信確認を行う。	①検証用車載器による RSSI 値の測定 ②路車間通信(車→路)におけるプローブ情報収集機能の検証	同上	同上	—	—
実験 C	車種別等 情報提供 実験	新たに定義した未使用 ID (大型車両管理用 ID) について、それを受信するよう改良した車載器が正常受信の確認を行うとともに、市販 ITS スポット(ETC2.0)対応車載器(カーナビ、発話型)への影響を確認する。	①検証用車載器による RSSI 値の測定 ②路車間通信(路→車)における未使用 ID と改良車載器を用いた情報提供機能の検証	無線機の高さ、角度、出力等各パターン	同上	後続車 反対車 線の車 両	未使用 ID による配信 (同報配信)
	個別情報 提供実験	簡素型 ITS スポットからの情報と事前登録情報から車両を特定し、当該車両の個別情報を簡素型 ITS スポットから配信し、設置方法、無線出力等に応じた車両側の受信成否の確認を行う。	①検証用車載器による RSSI 値の測定 ②車路車通信における個別車両への同報通信による情報提供機能の検証	車両 1 台分	同上	後続車 反対車 線の車 両	既存 ID(汎用多目的)による同報配信 ※他車両への配信が懸念されるため、個別車両への同報配信時間を別途設定して実施
実験 D							

- (1) 設置方法及び無線出力に応じた電界強度特性と通信領域の測定は新たな実験として設定

実験A～Dの全てに検証内容として含まれている「検証用車載器を用いた RSSI 値の測定」は、簡素型 ITS スポットの機器性能を検証する上で非常に重要な内容である。したがって、独立した1つの実験（＝実験1）として実施することとする。

ただし、検証用車載器による RSSI 測定値は参考値であること、ARIB STD-T75 における通信エリアは、e. i. r. p. の規格で定義されていることから、ARIB STD-T75 の規定に準じた e. i. r. p. 規格に準じて行うこととし、標準測定器となる無指向性アンテナとスペクトラムアナライザを用いることとする。

検証用車載器と標準測定器を比較・整理した結果を表 4. 4-3 に示す。

表 4. 4-3 検証用車載器と標準測定器の比較

機器種別	特徴			
	測定対象	受信アンテナ特性	測定可能な電界強度	測定値の扱い
検証用車載器	運用中の電波 (変調あり)	指向性あり ※車載器用アンテナを使用	-60.5dBm e.i.r.p.以上 ※一度-60.5dBm e.i.r.p.以上を 観測以後、-70.5dBm e.i.r.p. を所定の時間継続して下回る までは測定可能	参考値
標準測定器	搬送波 (無変調)	無指向性	特に制約なし (ノイズレベル以上)	規格に沿った 測定値

なお、実験1により、所定の通信エリアを確保するための簡素型 ITS スポットの要件（無線出力、アンテナ設置高さ、アンテナ設置角度等）を明らかにすることができる。その他の実験では、実験1によって所定の通信領域が確保されていることを確認した上で、検証を行うものとする。

- (2) 「情報提供機能」と「プローブ情報収集機能」は同時に実施

実験Aの検証対象である既存 ID を用いた情報提供と、実験Bの検証対象であるアップリンクは、現状の ITS スポットから同時に提供されている内容である。したがって、今回の検証においても同時に実施することが望ましいと考えられる。このため、実験Aと実験Bは1つの実験（＝実験2）として実施する。

(3) 未使用 ID を用いた実験の扱い

実験Cは未使用 ID を用いた検証実験であり、未使用 ID を用いた場合の「情報提供の実現性」と「市販車載器への影響」について確認することを目的としている。

この内「情報提供の実現性」は、現状の未使用 ID に対して新たな定義を行い、情報を提供する装置（センター装置）および車載器が新たに定義した ID へ対応することにより、情報提供が可能となる。なお、路側無線装置においては、「電波ビーコン 5.8GHz 帯データ形式仕様書（平成 22 年 11 月（一財）道路新産業開発機構）」における情報メニューに ID 番号が割り当てられている未使用 ID を使用する範囲であれば、そのまま利用可能となる。

また、「未登録 ID を提供することによる市販車載器への影響」については、「電波ビーコン 5.8GHz 帯仕様書」において、車載器は未使用 ID を受信した場合、この情報を破棄する旨が規定されており、本件についても技術的検証は不要と考える。

以上より、実験Cの実施は不要と判断した。

(4) 個別情報提供に関する検証

実験Dは個別情報提供についての検証実験である。過年度において類似の実験を実施している（平成 22 年度 特定車両に対する情報提供実験に関するシステム検討業務）が、この実験は、実道を走行中の車両に対して個別の情報を提供することを想定したものであり、車載器に情報を提供する仕組みは車載器と路側無線装置で完結しており、センターシステムは直接的には関与していない。

本実験では、センターシステムで個別の車載器に対応した情報を選択し提供することを前提とし図 4.4-1 のようにセンターシステムも含めた形で検証することとなる。この検証を行うための実験を実験3とする。

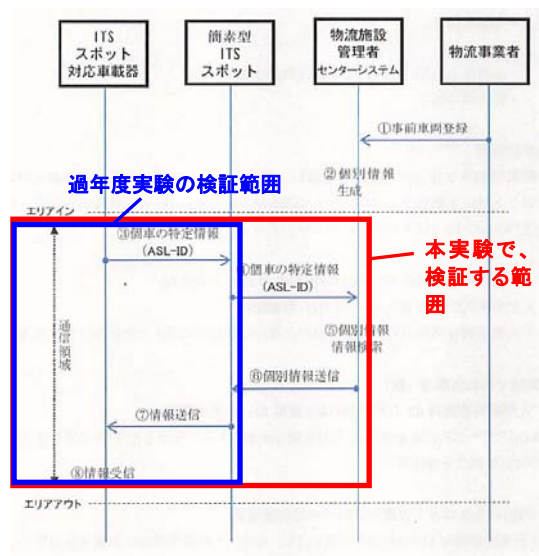


図 4.4-1 過年度と本実験の検証範囲

以上に示した実験構成の見直しに向けた考え方を踏まえ、今回実施する実験の内容を(5)に整理した。

(5) 本実験において実施する実験内容

本実験では、e. r. i. p. 規格に準じた電界強度の測定により、簡素型 ITS スポットサービスに必要となる所定の通信エリアを確保できる条件を明確にすることを目的としている（実験1）。

実験2、3では、実験1においてサービスが成立すると評価した通信エリアに対して実際の車載器を用い、理想的な通信環境下のサービス成立可否及び成立時の通信時間について確認を行い、実験1の評価を補完する位置づけで実施するものである。実験内容を表4.4-4に示す。

表 4.4-4 本実験で実施する実験内容

実験名称		実験目的	検証内容
実験1	無線出力及び設置条件に応じた通信領域に関する確認実験	【所定の通信エリアが確保できることを確認】 机上計算により想定した設置条件(無線機の高さ、角度)および無線出力の組合せで、簡素型 ITS スポットサービスで要求される通信領域を確保できるかを確認する。	◇設置方法(高さ、角度)、無線出力及び車載アンテナ高さの組合せによる電界強度の測定。 ◇車両1台と通信できる領域となる組合せを確認。
実験2	簡素型 ITS スポットのプローブ情報収集および情報提供に関する実験	【所定の通信エリアにおいて、プローブの収集が行われていることを確認。また情報提供が行われていることも併せて確認】 簡素型 ITS スポットによる現行 ITS スポットの VICS 情報提供サービスによる大区分 ID における情報の受信(再生)確認およびプローブ情報の受信確認を行う。	◇路車間通信(路→車)における既存 ID を用いた情報提供機能の検証。 ◇路車間通信(車→路)におけるプローブ情報収集機能の検証。
実験3	個別情報の情報提供機能に関する実験	【個別情報の情報提供に関する所要時間を計測】 簡素型 ITS スポットから収集した車載器を特定する ID と事前登録情報から車両を特定し、簡素型 ITS スポットから当該車両への個別情報の受信(再生)確認を行う。また、その際の路車間通信時間を測定する	◇路車間通信における特定車両への個別情報提供機能の検証。 ◇個別情報配信に係る、車⇄路間、路⇄処理装置間、処理装置の処理の所要時間を計測。

4.4.2 各実験における実施方針

4.4.1 で整理した実験内容に対して、実験毎に、実験目的、検証内容、実験条件、実施方法を整理した。

(1) 実験 1：設置方法及び無線出力に応じた通信領域に関する確認実験

1) 実験目的

簡素型 ITS スポットサービスで要求される通信領域について、設置方法（無線機の高さ、角度）、無線出力および車載アンテナ高さ等から、最適な組合せを確認する。

2) 検証内容

「車両 1 台分」および「1 車線分」の通信領域となる設置方法等の条件の組合せを確認する。

なお、過年度整理された実験計画では、検証する通信エリアとして「車両 1 台分」および「1 車線分」を示しているが、簡素型 ITS スポットによるサービス提供は「一時停止」および「徐行」が前提条件とされているため、「対象車両が一旦停止する場合」および「徐行する場合」の通信エリアを設定し確認する。

また、大型車両における車載器のアンテナの設置位置を想定した地上高 2m、および、乗用車を想定した地上高 1m の両方で確認する。

実験で確認する通信エリアの考え方を表 4.4-5 に示す。

表 4.4-5 実験 1 で確認する通信エリア

過年度の実験計画で示している通信エリア	再定義する通信エリア	通信エリアの考え方
車両 1 台分	対象車両が一旦停止する場合の通信エリア	車線幅 (3m) に対して、車両の停止位置に対する誤差 (前後 1.5m、合計 3m) を考慮し、車線方向×進行方向で 3m×3m の範囲を定義
1 車線分	対象車両が徐行する場合の通信エリア	車線幅 (3m) に対して、徐行速度を最大で 20km/h と想定し、通信に必要な時間を最大 1 秒間と想定し、その間の移動距離 (約 6m) を考慮し、車線方向×進行方向で 3m×6m の範囲を定義

3) 実験条件

簡素型 ITS スポットサービスの通信領域を決定する要因として、路側無線装置の設置要件（無線機の設置高さ、角度、無線出力）、車両の走行状態に関する要件を考慮する。路側無線装置の設置要件の検討に当たっては、路側アンテナの設置方法として車線外の側方に設置する方法（設置方法 1）とガントリー等で車両の上方に設置する方法（設置方法 2）を想定する。なお検証に当たっては、車両の種類に応じた車載器のアンテナ設置高さの違いを考慮し、大型車を想定した地上高 2 m と普通乗用車を想定した地上高 1 m の 2 種類で検証する。

① 路側無線装置の機器仕様

(i) 要求事項

路側無線装置への要求事項は以下の 2 点とする。

- ・ 無線機の出力を 2mW～10mW 程度に変更できること。
- ・ 様々な状況を考慮し、無線機の設置位置、設置角度等を変更できること。

(ii) 対応方法

路側機の無線出力について、試験走路内に設置されている現状の出力（70mW）の無線機に対して、図 4.4-2 に示すように減衰器を挿入し、出力を下げることで対応する。

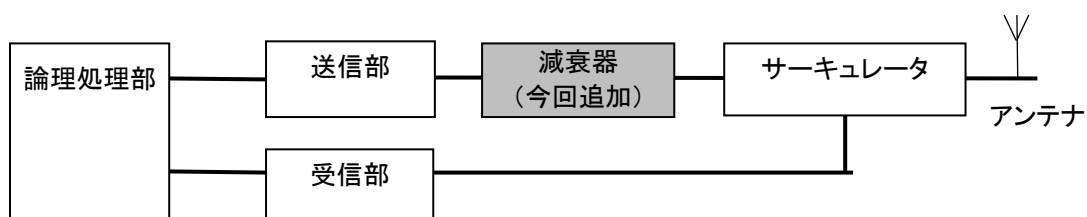


図 4.4-2 路側無線装置の改造概要

また、無線機の高さと角度は、アンテナの設置位置と方向を物理的に変更することで対応する。

② 路側無線装置の設置要件に関するパラメータ

路側アンテナの設置方法として、図 4.4-3 に示す 2 つの方法を想定し、それぞれの設置方法で前述の「一時停止」および「徐行時」の通信エリ

アを満たす路側無線装置の設置要件（無線機の設置高さ、角度、路側無線装置の無線出力）の組合せパターンを確認する。



設置方法 1：通路の側方に設置

設置方法 2：通路の上方に設置

図 4.4-3 路側アンテナの設置方法

上記の各設置方法における「一時停止（3m×3m）」および「徐行（3 m×6m）」の通信エリアを実現する無線機の無線出力、高さ、角度（俯角：路側アンテナの下向きの角度、方位角：車線進行方向に対するずれの角度）の組み合わせパターンについては、4.2.8 で実施したシミュレーション結果に基づいて設定する。

③ 走行状態等に関する条件

（i）停止および徐行

簡素型 ITS スポットの利用シーンとして、一次停止することが想定されている。また、現実的な運用を考慮すると停止ではなく徐行でサービスを受けることも想定される。

このため、検証パターンとして、「一時停止」と「徐行」の2種類を設定する。

停止の実験は、車載器の電源を OFF にした状態で通信領域内に車両を待機させ、その状態から車載器の電源を ON にすることで、停止状態の検証を行う。徐行速度は、一般的な工場敷地内での制限速度である 20km/h と定義する。

（ii）周辺車両、周辺建物の影響

電波干渉を受ける走行状態として、情報を受ける車両の周辺に別の車両や建物がある状態が考えられる。周辺車両による電波干渉が影響するケースでは、前方に車両がある場合や自車の反対側に車両がある場合等が想定される。周辺の建物としては、通信エリアの付

近に壁や屋根がある場合が想定される。しかし、これらによる影響は、通信エリアの外に漏れる電波の状況と、周囲の構造物の位置や材質、周辺車両の有無や位置などに依存するもので、限定された環境において評価することは困難である。従って、今回の検証では対象外とする。

4) 実験方法

① 計測範囲の基本的な考え方

3)において設定した実験パラメータ（路側無線装置の無線出力、アンテナ部設置高さと設置角度）の組合せパターンに対して、電界強度を計測する。

計測範囲は表 4. 4-6 に整理する考え方に基づき、「8m（車幅方向）× 20m（車線方向）」とする。

表 4. 4-6 計測範囲の設定方法

計測範囲	設定方法
車幅方向	別途検討した机上計算の結果を見ると、3m×6mの通信エリアを満たす場合には、その通信エリアの側方1車線分ぐらいの範囲でも通信が成立する可能性がある。これより、車幅方向の計測範囲を8mと設定する。
車線方向	3m×6mの通信範囲に大型車が停車した際の後続車両のキャブ（運転室）までを含めた範囲（大型車：12m＋車間距離：4m＋後続車両のキャブ部：2m）、および奥側の範囲（2m）を含めた範囲（2+12+4+2=20m）を計測範囲とする。（図 4.4-4）

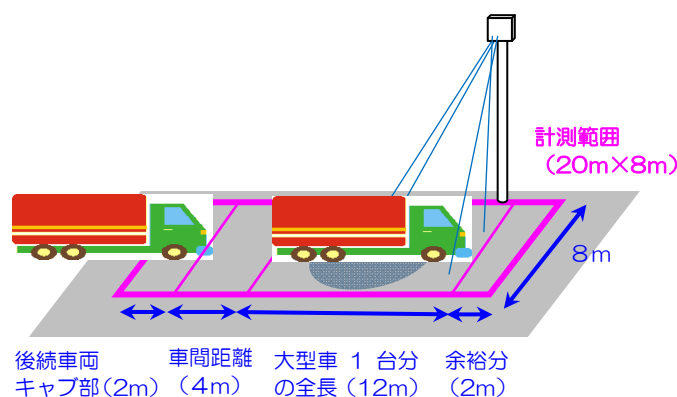


図 4. 4-4 電界強度の計測範囲

電界強度の計測には、図 4.4-5 に示す、専用の電測台車（MICRONIX 社製の ME9200 システム）を使用する。電界強度を測るアンテナは車幅方向に 20cm 間隔で設置し、車線方向に 20cm 間隔で計測する。



図 4.4-5 電界強度計測装置(MICRONIX 社製の ME9200 システム)

電測台車のアンテナ部の地上高は、大型車を想定した 2 m (図 4.4-6) と普通乗用車を想定した 1 m の 2 パターンを設定する。

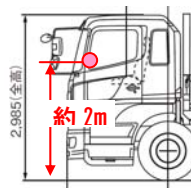


図 4.4-6 想定する車載器のアンテナ部の設置高さ(大型車)

② 国総研試験走路の状況を踏まえた計測範囲

実験を行う国総研試験走路における路側アンテナの設置状況は、図 4.4-7 に示すとおり、試験コースの路肩のガードレール内に支柱があり、そこから水平方向に張り出して DSRC アンテナが設置されている。(地上からみるとガードレールの直上にアンテナが設置されている状況)

このため車幅方向においては、DSRC アンテナ直下から 8 m の範囲を計測する。

本 DSRC アンテナを用いて実験を実施するため、路側アンテナを「設置方法 1：車両の側方に設置」で設置する場合は、計測範囲の全てを計測する。「設置方法 2：車両の上方に設置」の計測する場合は路側アンテナを正面に見て試験走路上で構造上、計測できる範囲内で計測を実施する。

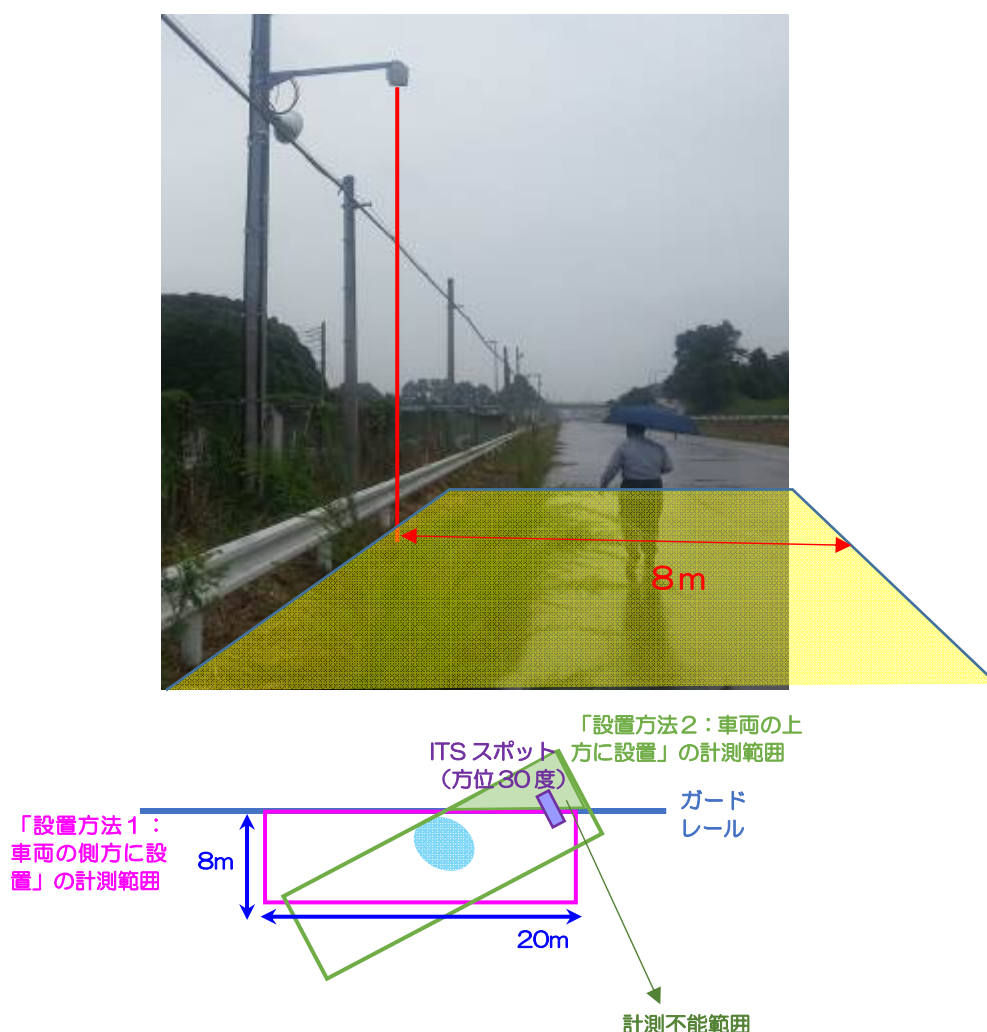


図 4.4-7 「設置方法1：進路の側方に設置」「設置方法2：進路の上方に設置」の計測可能範囲

③ 実験パラメータ

(i) 路側アンテナ設置高さと設置方式

実験ケースは、路側アンテナの2つの設置方法（設置方法1：側方、設置方法2：上方）の両方の実現が想定される設置高さ $H_s=4.5\text{m}$ と、側方の場合のみ想定される設置高さ $H_s=3\text{m}$ の2つの高さにおいて実験ケースを設定する。前者の高さ $H_s=4.5\text{m}$ は、道路上での建築限界の高さであり、大型車両を対象にする今回の検討において、車両上方に路側アンテナを設置する場合における最も低い位置を $H_s=4.5\text{m}$ と想定した。後者の高さ $H_s=3\text{m}$ は、側方から車載器の設置高さが地上から 2m の場合において必要な最小限の高さと想定した。

(ii) 通信エリア

通信エリアは、徐行にも対応できる「3×6m」と停止が必要な「3×3m」の2種類としている。「3×6m」の通信エリアは「3×3m」を包含している関係にあるため、徐行に対応できる「3×6m」の通信エリアの実現性を確認することとした。

(iii) 無線出力

机上計算結果により、通信エリアを確保可能で、かつ可能な限り小さい出力から選定することとし、2mW、3mW、5mW とする。

(iv) 路側アンテナの角度

通信エリアが3×6mで今回の徐行パターンと同一であるETCで設定されている起し角を参考に23度とした。また、比較のため、23度よりも通信エリアが大きくなる33度のパターンも対象とする。

設置角度（起し角）の設定イメージを図4.4-8に示す。

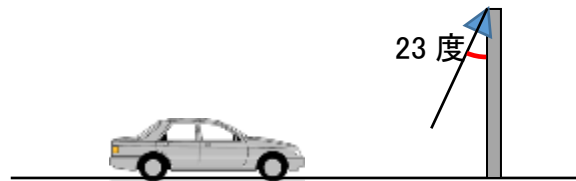


図 4.4-8 路側無線装置のアンテナの設置角度（起し角）の設定イメージ

(v) 車載アンテナの高さ

車両の種類に応じた車載器のアンテナ部の設置位置の違いを考慮し、大型車を想定した地上高2mと普通乗用車を想定した地上高1mの2種類とする。

④ 実験パターンの設定

各種パラメータの組合せにより、実験パターンを以下のとおり設定する。

(i) 基本パターン実験

基本パターン実験では、最初に机上計算で算出した3×6mの通信エリアを実現できる路側アンテナの設置角度（起し角、方位角）と無線出力で電界強度を計測し、机上計算の通りになるかを確認する。

無線出力については、机上計算結果よりもっとも通信エリアが絞られる可能性がある 2mW を設定した。アンテナの起し角は、ETC で設定されている最低値 23 度とした。

基本パターンのパラメータ値を表 4.4-7 に示す。

表 4.4-7 基本パターンのパラメータ値

パラメータ	パラメータ値	備考
設置方法	上方/側方	Hs=4.5m の場合は、設置方法 1（側方）と設置方法 2（上方）の 2 パターン、Hs=3.0m の場合は設置方法 1（側方）のみ
アンテナ角度（起し角）	23 度	
アンテナ設置高さ	Hs=4.5m/Hs=3.0m	
無線出力	2mW	
計測器アンテナ高さ	Hv=2.0m/Hv=1.0m	大型車、普通車を想定

(ii) 比較パターン実験

(i) の基本パターンに対して、アンテナ設置角度と無線出力を変更させた以下の 3 パターンを比較パターンとして実施する。

- ・比較パターン①: 他の条件は基本パターンのまま、無線出力を「3mW」に上げた場合
- ・比較パターン②: 他の条件は基本パターンのまま、無線出力を「5mW」に上げた場合
- ・比較パターン③: 他の条件は基本パターンのまま、アンテナ角度を「33 度（暫定値）」にした場合

これより、実験 1 の組合せパターンは 16 パターンとなる。各パターンのパラメータの組合せを表 4.4-8 に示す。なお、雨天等により実験実施時間が短縮する場合は、基本パターンの実施を優先し、比較パターンを省略（比較パターン①②のどちらか 1 つにする）、比較パターンにおけるアンテナ設置高さの 3.0m、車載アンテナの 1.0m を省略する等の対応を図ることとする。

表 4.4-8 実験 1 の実験パターン

実験パターン	No	アンテナ設置高さ		アンテナ角度		無線出力			車載アンテナ高さ	
		4.5m	3.0m	23 度	33 度 (暫定値)	2mW	3mW	5mW	2.0m	1.0m
1)基本パターン	1)-1	●		●		●			●	
	1)-2	●		●		●				●
	1)-3		●	●		●			●	
	1)-4		●	●		●				●
2)比較パターン①	2)-1	●		●			●		●	
	2)-2	●		●			●			●
	2)-3		●	●			●		●	
	2)-4		●	●			●			●
3)比較パターン②	3)-1	●		●				●	●	
	3)-2	●		●				●		●
	3)-3		●	●				●	●	
	3)-4		●	●				●		●
4)比較パターン③	4)-1	●			●	●			●	
	4)-2	●			●	●				●
	4)-3		●		●	●			●	
	4)-4		●		●	●				●

5) データの整理イメージ

表 4.4-8 に示す実験パターン毎に、前述の計測範囲内の電界強度の分布（サービスが成立する-60.5dBm e. i. r. p. 以上）から、3×6mおよび3×3mの通信エリアを確保できるかを明らかにする。

データの整理イメージを図 4.4-9 に示す。

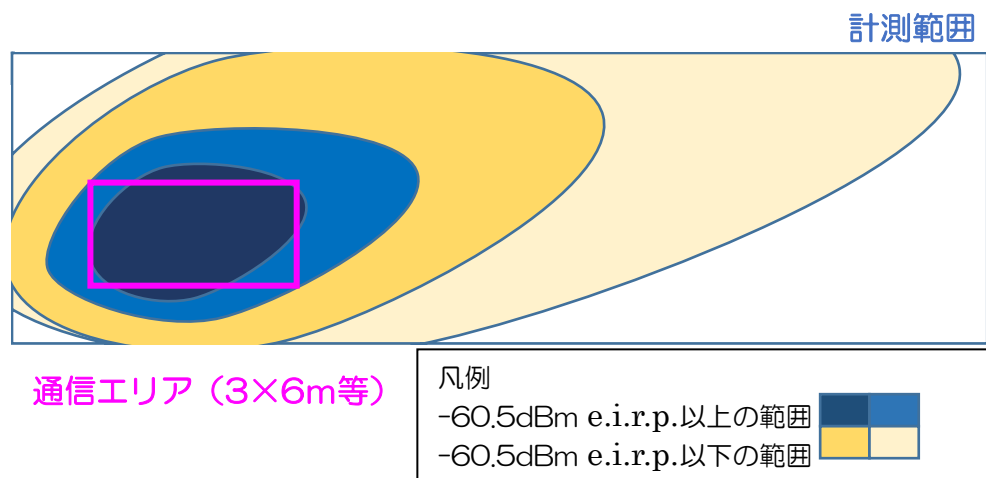


図 4.4-9 データの整理イメージ

(2) 実験 2：プローブ情報収集および情報提供に関する実験

1) 実験目的

簡素型 ITS スポットを用いて、現行 ITS スポットの VICS 情報提供サービスによる大区分 ID（既存 ID）におけるプローブ情報の受信確認および提供情報の受信（再生）確認を行う。

2) 検証内容

検証内容は、以下の 2 点とする。

① 路車間通信（車→路）におけるプローブ情報収集の確認。

徐行時におけるプローブ情報受信成否

② 路車間通信（路→車）における既存 ID を用いた情報提供の確認。

徐行時における同報配信データの受信（再生）成否

※徐行で確認できない場合は、車両を停止させた状態で上記を実施

3) 実験条件

① 車載器の機器仕様

(i) 要求事項

車載器への要求事項は、以下の 2 点とする。

- ・大型車や普通車を対象としたサービスを想定しているため、車載アンテナの高さが変更できること。
- ・ITS スポットにおいてアップリンク可能な最大容量である 4000Byte 程度のデータ量によるアップリンクが走行距離などに依存せず常時可能とできること。なお、データの中身については、ダミーデータで構わない。

(ii) 対応方法

車載アンテナの高さは、大型車 2m、普通車 1m と想定し、治具などを活用し物理的に変更することで対応する。

また、過年度業務（特定車両に対する情報提供実験に関する検討業務 H23.3）にて開発された、個別通信対応の「車載無線システム」の備えるダミーデータによる約 4000Byte のアップリンクを活用することとする。

② 実験回数

実験を実施する際の通信エリアは、実験 1 で明らかになる徐行時に対応できる通信エリア (3×6m) とする。また路側アンテナの設置方法は、徐行による実験を実現できる「車両の側方」に設置するパターンで 3 回実施する。なお、3 回のうち 1 回でもエラーが発生した場合は、車両を停止させた状態（停止時）での確認を 3 回行う。

なお、停止状態においてエラーが発生した場合は、無線出力を 1 段階上げた通信エリアで再度確認を行う。

③ プローブデータと配信情報の情報量

本実験で扱う配信情報とプローブ情報の情報量は、現行の ITS スポットの仕様上最大の容量での実現性が確認できれば、その条件より緩い条件でも成立するものと考え、以下のように設定する。

- ・ 配信情報：現行の最大の情報量である 25KByte
- ・ アップリンク情報：現行の最大の情報量である 4000Byte

4) 実験方法

① 実験環境

実験 1 で構築する無線機の無線出力、無線部設置高さ、無線部の設置角度を変更できる実験環境において、実験用のデータを提供できる制御部を備えた実験環境で実施する。なお、機材としては、過年度において国総研試験走路内に構築されている実験システムを用いる（図 4. 4-10）。

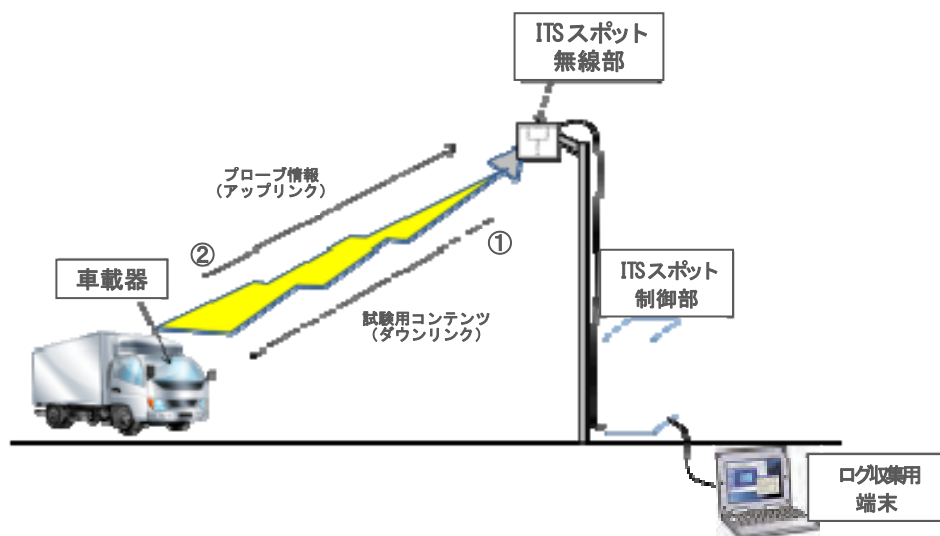


図 4. 4-10 実験 2 の実験環境

② 実験方法

(i) 測定範囲

測定の基本的な考え方として、実験 1 で明らかになった $3 \times 3\text{m}$ の通信エリアが満たされるエリアの中心点で停止した場合を基本とし、所定の停止位置から多少ずれて停止した場合の影響と相互通行を想定し対向車がある場合の影響を確認するための 3 点を設定し、車載アンテナが中心点付近を通過するよう、車線方向の確認のためのマーキングを行った(図 4.4-11)。

なお、実験 1 の結果から通信エリアが比較的広く、徐行にも対応できそうな組合せ(路側アンテナ高さ 4.5m) のケースについては、さらに 3 点を追加し、サービス成立可否の確認を行った。

・全ての組合せで実施

「地点 1」：サービスを受けることが期待される地点(基本)

「地点 2」：多少停止位置から外れてもサービスが受けられる可能性がある地点

「地点 3」：対向車線から進入した場合でサービスを受けてはいけない地点

・通信エリアが広い組合せで確認

「地点 1'」：「地点 1」より進行方向 3m 上流の地点

「地点 2'」：「地点 2」より進行方向 3m 上流の地点

「地点 3'」：「地点 3」より進行方向 3m 下流の地点

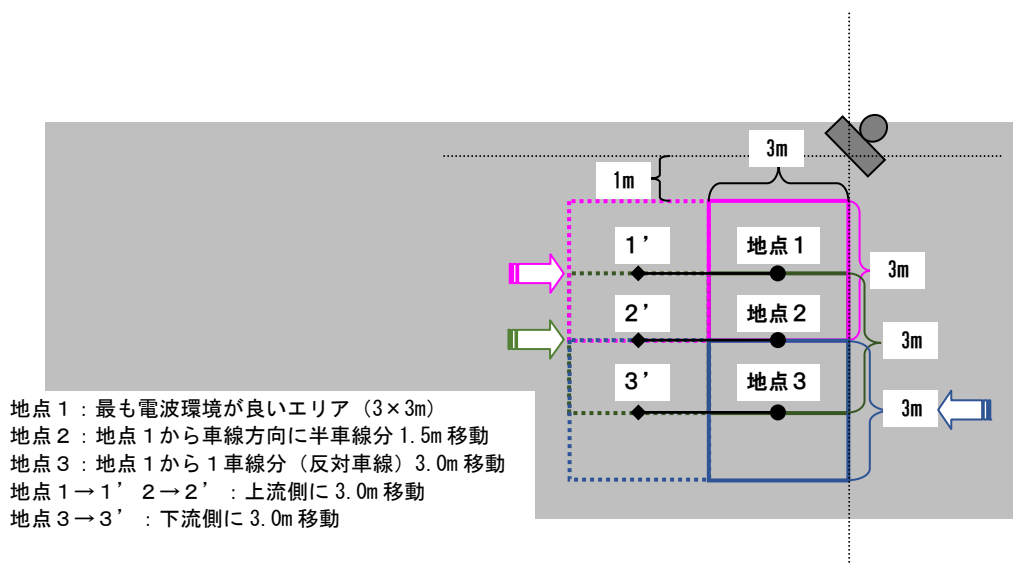


図 4.4-11 測定地点の概念図

(ii)測定方法

測定にあたっては、実際にサービスを受ける車両の行動を想定し、以下のとおり車両の走行を実施した。

・ 停止

低速で通信エリアに進入し、あらかじめマーキングしてある停止位置で一時停止する。数秒間の停止後、そのまま直進してエリアアウトする。この行動を各地点 5 回実施する。

・ 徐行

速度 20km/h 程度で車線方向のマーキングを目安として路側無線装置を通過した。なお、測定地点「地点 1」のみ 2 回実施する。

③ 実験手順

本実験では、ITS スポットサービスにおけるアップリンクの最大容量 4000Byte のタグを送信可能な車載器を用いて行う。このため、発話型車載器をベースに検証用機能を追加した検証用車載器と、ナビ連携型車載器をベースに個別通信機能確認用に改造した車載器を用いることとする。

なお個別通信機能確認用のナビ連携型車載器は、通信ログを記録する機能を有しない。このため、情報提供の確認は画面表示の目視で行う。

実験 2 におけるフローを図 4.4-12 に示す。

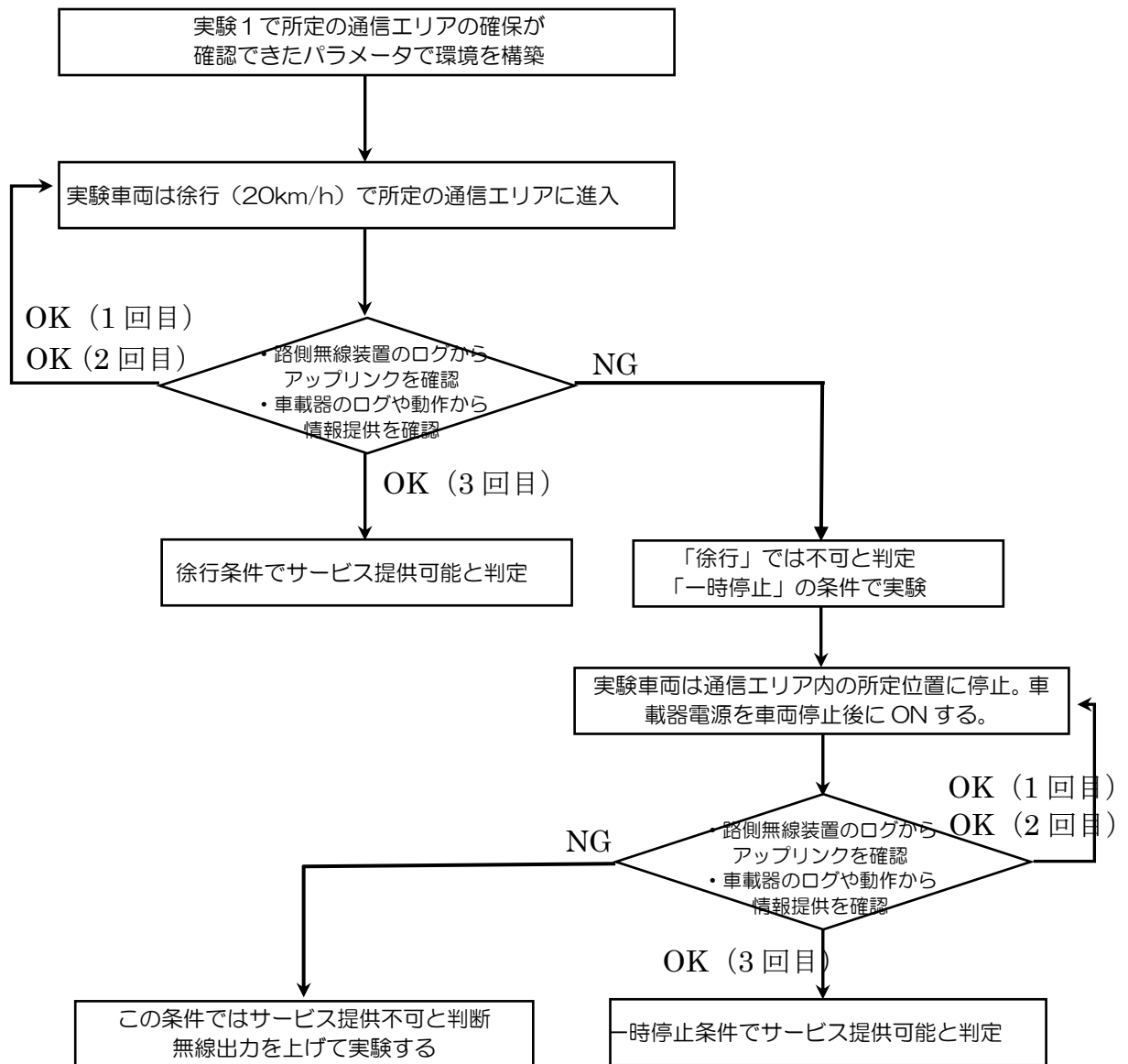


図 4.4-12 実験 2 の実施フロー

5) データの整理イメージ

実験毎に、情報提供およびアップリンクの成立性、および通信ログ（処理時間）を記録する。

実験の進捗確認を行う上で使用する帳票のイメージを表 4. 4-9 に示す。

表 4. 4-9 帳票の整理イメージ

実験種類	車載器の種類	回数	情報提供 成立性	アップ リンク 成立性	通信ログ(処理時間[ms])				合計 時間
					車載器で把握			路側無線装 置で把握	
					初期 接続	機器 認証	同報 情報 受信	アップリンク 情報受信	
設置高さ 4.5m	個別通信機能確認用 ナビ連携型 車載器	1回目	OK	OK	(計測不能)			△△	★★
		2回目	OK	OK				☆☆	●●
		3回目	OK	OK				¥¥	■ ■
	検証用 車載器	1回目	OK	OK	○○	××	◎◎	△△	★★
		2回目	OK	OK	□□	◇◇	\$ \$	☆☆	●●
		3回目	OK	OK	!!	# #	Ω Ω	¥¥	■ ■
設置高さ 3m	個別通信機能確認用 ナビ連携型 車載器	1回目	OK	OK	(計測不能)			△△	★★
		2回目	OK	OK				☆☆	●●
		3回目	OK	OK				¥¥	■ ■
	検証用 車載器	1回目	OK	OK	○○	××	◎◎	△△	★★
		2回目	OK	OK	□□	◇◇	\$ \$	☆☆	●●
		3回目	OK	OK	!!	# #	Ω Ω	¥¥	■ ■

(3) 実験 3：個別情報の情報提供機能に関する実験

1) 実験目的

簡素型 ITS スポットにより車載器から車載器を特定する ID を収集し、物流施設管理者センターシステムにおいて該当する車両に提供すべき情報が登録されたデータを参照し、簡素型 ITS スポットから当該車両への個別情報を提供する動作と所要時間の検証を行う。所要時間の検証結果から、車載器(車両)がエリア内に留まる必要がある時間を考察する。

2) 検証内容

検証内容は、以下の 2 点とする。

- ① 路車間通信における特定車両への個別情報提供機能の検証。
- ② 個別情報配信に係る、車⇄路間、路⇄処理装置間、処理装置の処理の所要時間。

※徐行で確認できない場合は、車両を停止させた状態で上記を実施

3) 実験条件

① 車載器の機器仕様

(2) 「3) 実験条件の①車載器の機器仕様」と同様とする。

② 実験回数

実験を実施する際の通信エリアは、実験 1 で明らかになる徐行時に対応できる通信エリア (3×6m) において実施する。また路側アンテナの設置方法は、徐行による実験を実現できる「車両の側方」に設置するパターンで 3 回実施する。なお、3 回のうち 1 回でもエラーが発生した場合は、車両を停止させた状態 (停止時) での確認を 3 回行う。

なお、停止状態においてエラーが発生した場合は、無線出力を 1 ランク上げた通信エリアで再度確認を行う。

③ 配信情報の情報量

本実験で扱う配信情報は、想定される最も厳しい条件 (通信に時間を要する最も情報量が多い状態) 下での実現性が確認できれば、その条件より緩い条件でも成立するものと考え、以下のように設定する。

- ・ 配信情報：現行の最大の情報量である 25KByte

4) 実験方法

① 実験環境

本実験においては、過年度に整備された特定の車両に対して個別の情報を提供する機能を備えた路側無線装置と車載器を用いて実施することとした。このため、実際のシステムを用いて確認を行う範囲と、机上検討により確認を行う範囲を組み合わせ、全体の評価とする。

初期接続において車載器を特定する ID として ASL-ID が車載器から路側無線装置に送信され、路側無線装置において予め登録され保持するデータを ASL-ID で検索し、該当する情報を抽出して車載器に向けて送信を開始するまでの時間は、路側無線装置が生成する路車間通信に関する通信ログから確認できる。

路側無線装置から車載器へ情報が送信されるのに要する時間は、別途作業で路車間通信のログ生成機能を有する検証用車載器で記録した 25KByte の情報受信に要する時間を当てはめる。

また、路側無線装置と処理システム間の送受信に関する処理時間は、接続する形態に依存するが、有線のイーサネットや無線 LAN など 10Mbps 以上のスペックが得られる通信を使用することを想定すると、有効なデータ 25KByte を送信するのに要する時間は 1msec 以下であり、無視できるものとなる。

実験 3 の実験環境を図 4.4-13 に示す。

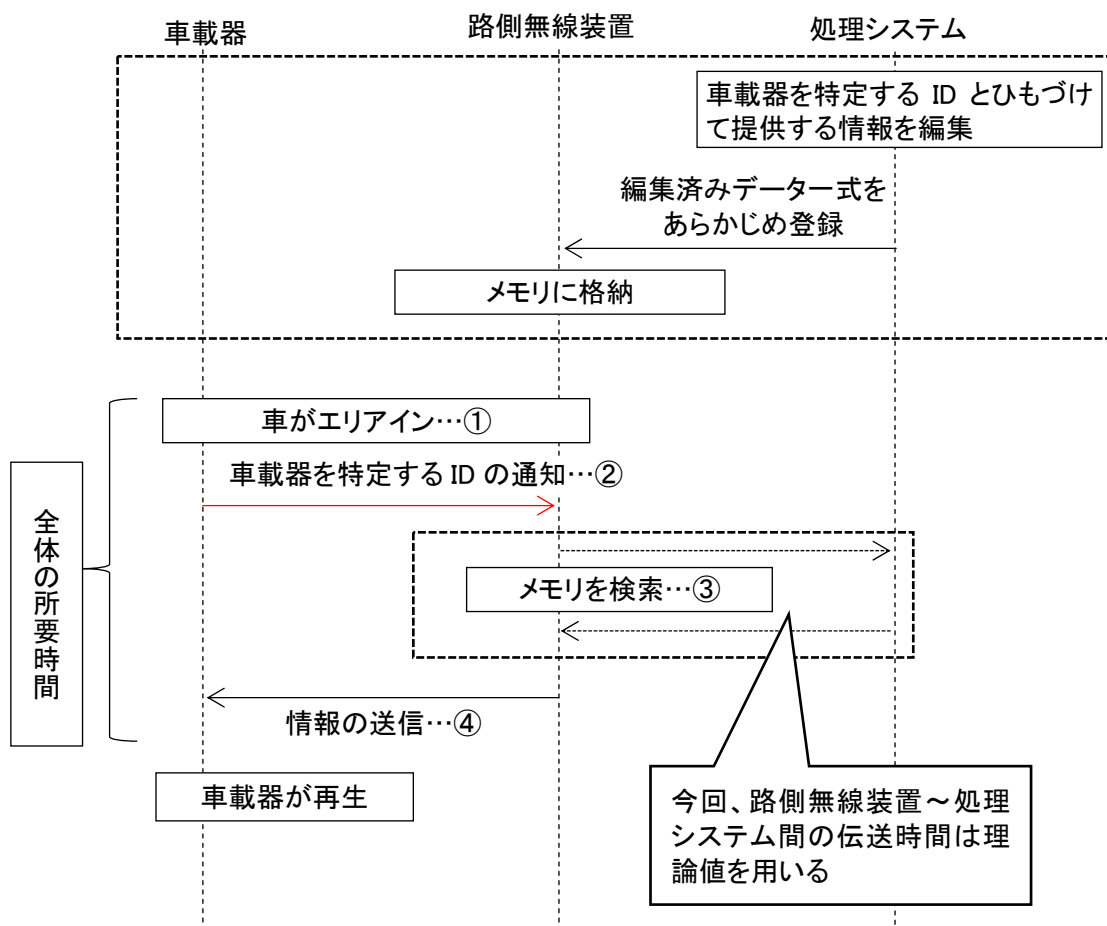
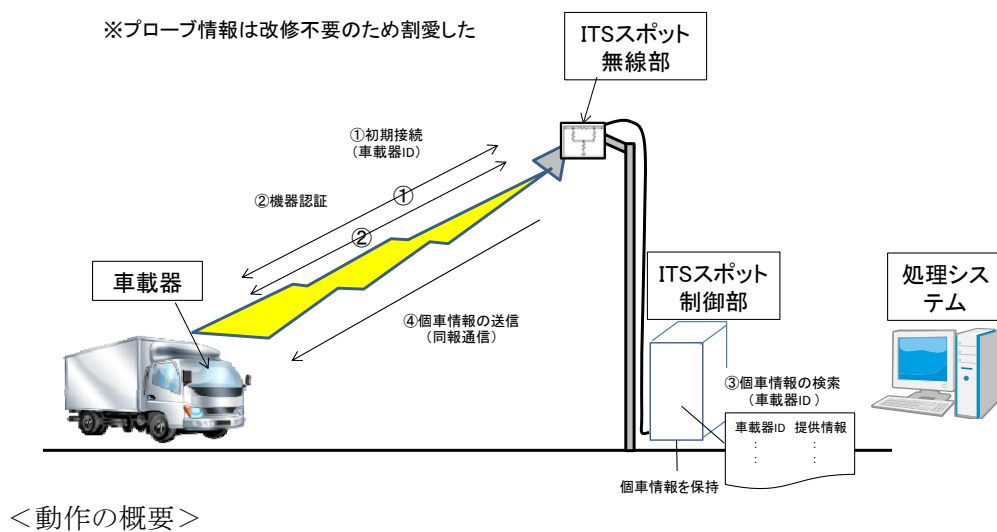
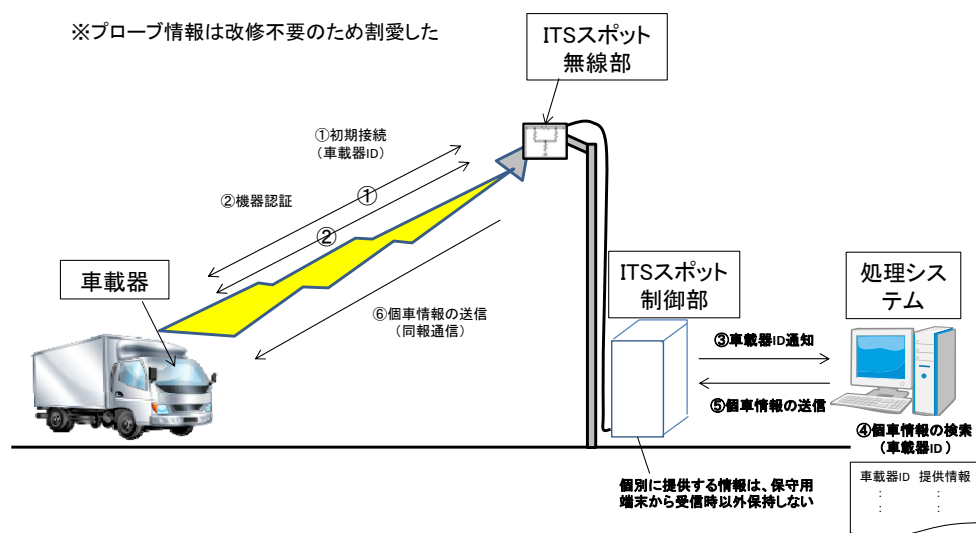


図 4.4-13 実験3の実験環境

なお、本来は、図 4-4-14 に示すように、処理システムが各車両（車載器）に提供する情報を保持する構成となる。



<動作の概要>

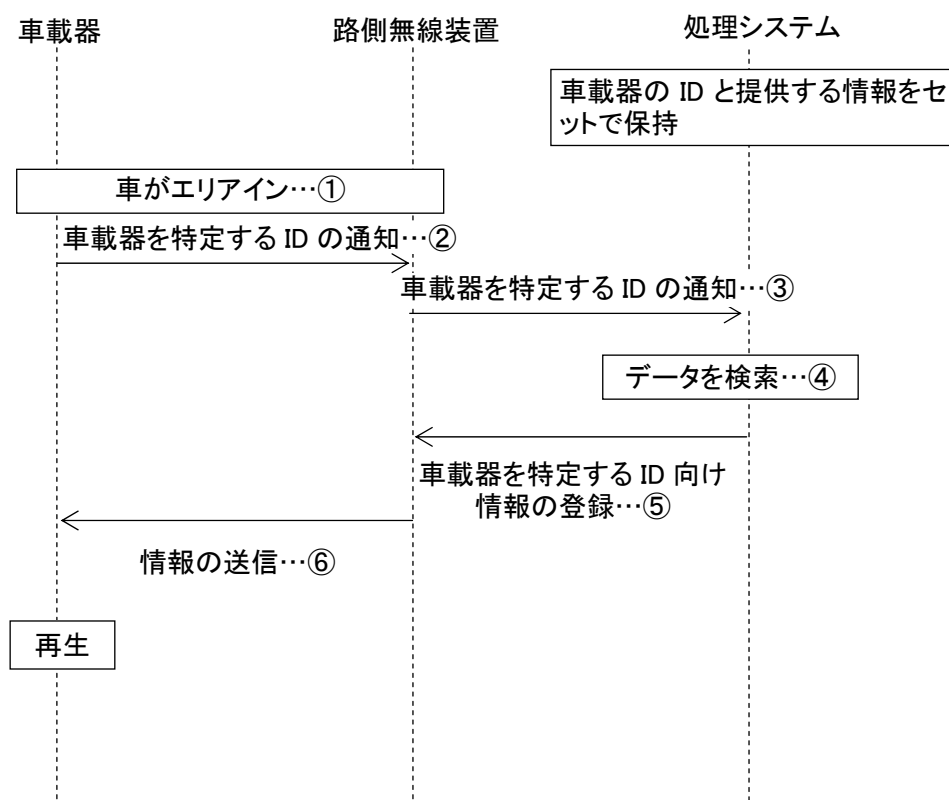


図 4.4-14 実験 3 の実験環境（本来形）

② 検証方法

本実験においては、路側無線装置から個別通信により情報提供を受けることができる個別通信機能に対応したナビ連携型車載器を用いる。

各部の所要時間は、路側無線装置が生成する路車間通信に関するイベントログから確認する。

上記のナビ連携型車載器は、路車間通信ログを生成する機能を有しないため、路側無線装置が特定の車両向けの情報提供を開始してから車両が受信完了するまでの時間は測定できない、このため、路車間通信ログを生成する機能を有する検証用車載器により、同報受信に要する時間を計測した結果を用いて 25KByte 受信するのに要する時間を算出し当てはめることにする。

実験 2 で、徐行状態、および、一時停止状態でのサービス提供の可否について検証済みである。実験 3 では所要時間を検証するものであり、通信エリア内の電波の状況が良好であると仮定すれば、各部の処理時間は車両の徐行か停止かの状態には依存しないものと考えられる。従って、徐行状態での実験で行うものとする。

実験 3 におけるフローを図 4.4-15 に示す。

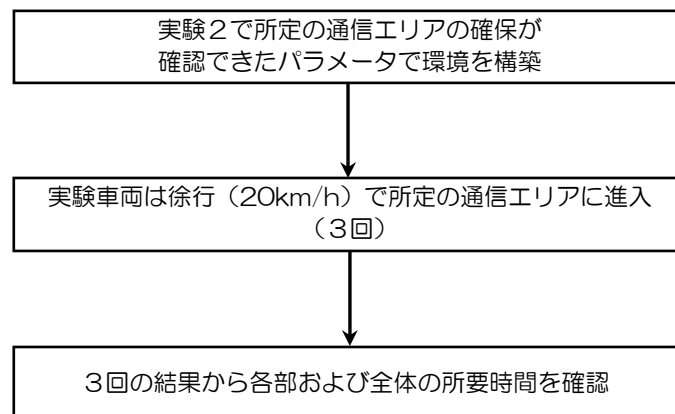


図 4.4-15 実験 3 の実施フロー

5) データの整理イメージ

実験毎に、情報提供の成立性、および通信ログ（処理時間）を記録する。実験の進捗確認を行う上で使用する帳票のイメージを、表 4.4-10 に示す。

表 4.4-10 帳票の整理イメージ

実験 種類	車載器 の種類	回数	個別情報提供 成立性	各部所要時間[ms]				
				路側無線装置で 把握		個車情報 の検索	個車情報 の送信	合計 時間
				初期 接続	機器 認証			
設 置 高 さ 4.5m	個別通信機	1回目	OK	○○	××	仮定値	仮定値	★★
	能確認用	2回目	OK	□□	◇◇		※実験2	●●
	ナビ連携型 車載器	3回目	OK	！！	##		の「同報 情報受 信」の時 間と同等 と想定	■■
設 置 高 さ 3m	個別通信機	1回目	OK	○○	××			★★
	能確認用	2回目	OK	□□	◇◇			●●
	ナビ連携型 車載器	3回目	OK	！！	##			■■

実験 1 ～ 3 の内容を、まとめて整理した結果を表 4.4-11 に示す。

表 4. 4-11 各実験の内容と実験条件（まとめ表）

		実験1 無線出力及び設置条件に応じた通信領域に関する確認実験		実験2 プローブ収集および情報提供に関する実験		実験3 個別情報の提供機能に関する実験	
		所定の通信エリアが確保できることを確認		所定の通信エリアにおいて、プローブの収集が行われていることを確認	所定の通信エリアにおいて、情報提供が行われていることを確認	個別情報の情報提供に関する所要時間を計測	
実験目的		簡素型 ITS スポットサービスに必要な通信領域を実現するための条件等を明らかにする。		簡素型 ITS スポットで ITS スポット対応車載器からのプローブ情報の受信確認を行う。	簡素型 ITS スポットを用いて、現行 ITS スポットの VICS 情報提供サービスによる大区分 ID における情報の受信(再生)確認を行う。	簡素型 ITS スポットが収集した車載器を特定する ID と事前登録情報から車両を特定し、簡素型 ITS スポットから当該車両への個別情報の受信成否の確認を行う。	
検証内容（項目）		◇設置方法(アンテナの高さ、角度)、無線出力及び車載アンテナ高さの組合せによる通信領域や電界強度の検証 ・簡素型 ITS スポットサービスに必要な「一旦停止」および「徐行時」の通信領域の確認		◇路車間通信(車→路)におけるプローブ情報収集に関する検証 ・通信領域別、走行状態別の受信成否	◇路車間通信(路→車)における既存 ID を用いた情報提供に関する検証 ・通信領域別、走行状態の受信(再生)成否	◇車路車通信における特定車両への個別情報提供機能の検証 ・通信領域別、走行状態の受信(再生)成否 ◇個別情報配信に係る、車⇄路間、路⇄センター間の各所要時間を計測(センターの処理時間は仮想) ・車載器ログ、路側無線装置ログデータによる所要時間の確認	
事前作業		・机上での無線機の高さ、角度、路側無線装置の出力の組み合わせによる通信エリア(電界強度)の想定 ・無線出力を可変できる実験システムの構築		・なし	・実験用コンテンツの作成(ID59)	・実験用コンテンツの作成(個別情報)	
実験条件	通信領域	・「徐行時」の通信エリア(3m×6m)を実現する無線機の設置高さ、角度(起し角、方位角)、路側器の無線出力の組合せパターンで実施。 ・無線機の設置高さとして、車両上方と車両側方の両方に対応する(Hs=4.5m)と車両側方のみに対応する(Hs=3m)の2パターンで実施。 ・上記を実現する組合せパターン(徐行時と停止時の基本パターン、比較パターン①、比較パターン②、比較パターン③)を実施。 ・車載アンテナ高さは、2m(大型車)、1m(普通車)の2パターンで計測。但し、車載アンテナ高さ2mの時に通信エリアを満たせるような条件で実施する。	16 種	・「徐行時」の通信エリア(3×6m)で実施 ・無線機設置パターン:車両側方(Hs=4.5m、Hs=3m)	2 種	・同左	2 種
	走行状態	自車の走行条件 ・停止時 ・徐行時(20km/hを想定)	停止時は徐行時に含まれるため徐行時のみ対象	・徐行:20km/h ※徐行での確認ができない場合は、停止状態での確認も行う。		・同左	
	配信情報	—	—	・汎用多目的情報(ID59):25KByte ・アップリンク情報:4KByte	1 種	・個別情報(個別配信)	1 種
	車載器	—	—	・個別通信機能確認用ナビ連携型車載器 ・検証用車載器(発話型):簡易測定用として搭載	2 種	・個別通信機能確認用ナビ連携型車載器	1 種
実験パターン数		16		4		2	
実験回数 (3回) ※実験2,3のみ		16		12		6	
想定所要時間		1 種あたり 30 分×16 回／計:8 時間		1 種あたり:20 分／合計:4 時間		1 種あたり:20 分／合計:2時間	

4.4.3 実験場所及び実験環境

実験場所は、過年度において実験システムを構築した国総研試験走路（南ループ部側直線部）で行う（図 4.4-16、図 4.4-17）。

当該箇所では、実験に必要な直線部および3車線が確保されており、周囲に電波に影響を及ぼすような構造物がないため、本実験を実施する環境として適している。



図 4.4-16 実験場所

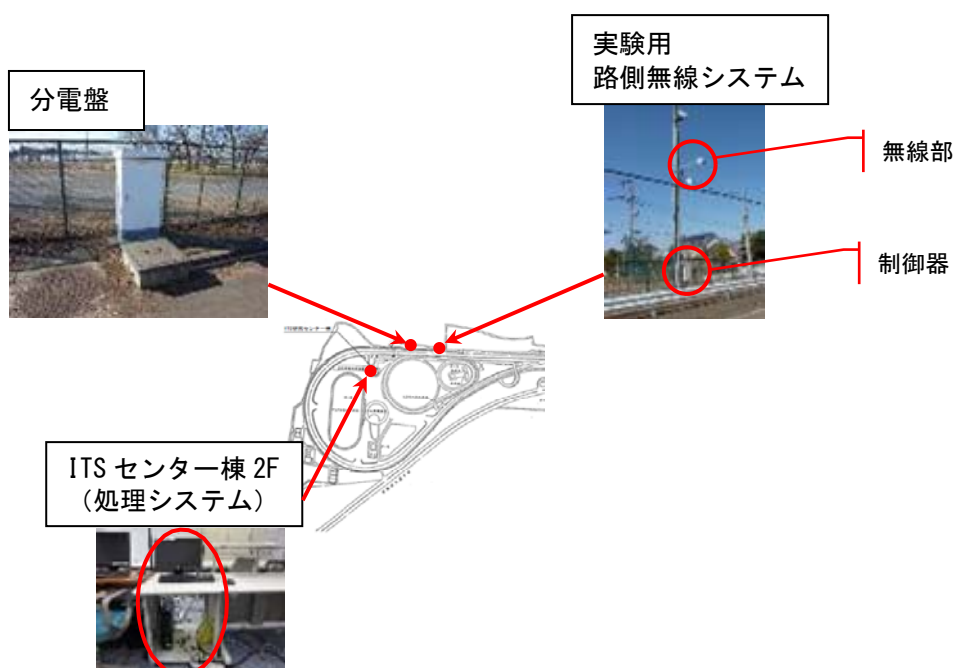


図 4.4-17 関係機器の配置状況

4.4.4 実施スケジュール

(1) 実験の実施順番

実験 1 ～ 3 については、路側の「アンテナ高さ」、「アンテナ角度」、「無線出力」を可変パラメータとして実験環境を構築し、実験を実施する。この内「無線出力」については、路側無線装置メーカーによる専門的な作業が発生するため、出力の変更回数は最小限となる実験の実施順番を設定する。また、作業負荷の高い「アンテナ高さ」の変更回数を少なくすることに留意する。

以上を踏まえ、実験 1 から実験 3 までの実験実施順番を整理した結果を表 4.4-12 に示す。

表 4.4-12 実験実施順番

実験 順番	無線出力 [mW]	アンテナ高さ [m]	アンテナ角度 [度]	対象となる実験パターン
1	2	4.5	23	実験1:1)-1,2、実験 2、実験 3
2			33	実験1:4)-1,2
3		3		実験1:4)-3,4
4			3	23
5	実験1:2)-3,4			
6	4.5	実験1:2)-1,2		
7		5		
8	3			

(2) 実験の実施順番を考慮した実験実施等の想定時間

表 4.4-12 に整理した実験毎の所要時間（実験 1：30 分、実験 2, 3：20 分）の他に、「無線出力の変更」「アンテナ高さの変更」「アンテナ角度の変更」の作業時間を以下のように想定し、国総研試走路利用可能日時も踏まえ、実験期間のタイムスケジュールを表 4.4-13 のとおり設定した。

- ① 無線出力の変更：2.0 時間（路側無線装置メーカーによる専門的作業）
- ② アンテナ高さの変更：1.0 時間（高所作業車を用いたアンテナステーの上下作業）

③ アンテナ角度の変更：0.5 時間（高所作業車を用いたアンテナ角度の変更作業）

表 4.4-13 実験実施順番の設定例（想定スケジュール）

実験 順番	無線出力 [mW]	アンテナ 高さ[m]	アンテナ 角度[度]	実験の種類	所要時間	時刻 (単位:時)	日にち (稼動時間)
—	0(OFF)	—	—	OFF 時の電波環境確認※	0.5 時間	9:00～9:30	1 日目 平成 26 年 10/27(月) (6 時間)
1	2	4.5	23	(準備)	0.5 時間	9:30～10:00	
				実験1:1)-1,2	1.0 時間	10:00～12:00	
				(準備)	0.5 時間	13:00～13:30	
				実験 2	2.0 時間	13:30～15:30	
				実験 3	1.0 時間	16:00～17:00	
—			—	角度変更	0.5 時間	17:00～17:30	2 日目 平成 26 年 10/28(火) (5 時間)
2		—	33	(準備)	0.5 時間	9:00～9:30	
				実験1:4)-1,2	1.0 時間	9:30～10:30	
—				高さ変更	1.0 時間	10:30～11:30	
3		3		実験1:4)-3,4	1.0 時間	11:30～12:30	
—			—	角度変更	0.5 時間	13:30～14:00	
4			23	実験1:1)-3,4	1.0 時間	14:00～15:00	
				(準備)	0.5 時間	9:00～9:30	
				実験 2	2.0 時間	9:30～11:30	
—	—			実験 3	1.0 時間	11:30～12:30	
		出力変更		2.0 時間	12:30～14:30		
5	3		実験1:2)-3,4	1.0 時間	14:30～15:30	3 日目 平成 26 年 10/29(水) (8.5 時間)	
—		—	高さ変更	1.0 時間	15:30～16:30		
6			実験1:2)-1,2	1.0 時間	16:30～17:30		
—	—	4.5	23	(準備)	0.5 時間	9:00～9:30	4 日目 平成 26 年 10/30(木) (5.5 時間)
				出力変更	2.0 時間	9:30～11:30	
7	5				実験1:3)-1,2	1.0 時間	
—		—		高さ変更	1.0 時間	15:00～16:00	
8		3		実験1:3)-3,4	1.0 時間	16:00～17:00	
—	—	—	—	予備	3.0 時間	9:00～12:00	5 日目 平成 26 年 10/31(金) (7.5 時間) 予備 3 時間含 む
				現状復帰 (出力、高さ、角度変更)	3.0 時間	13:00～16:00	
				実験機材撤収	1.5 時間	16:00～17:30	
合 計 時 間					32.5 時間	—	—

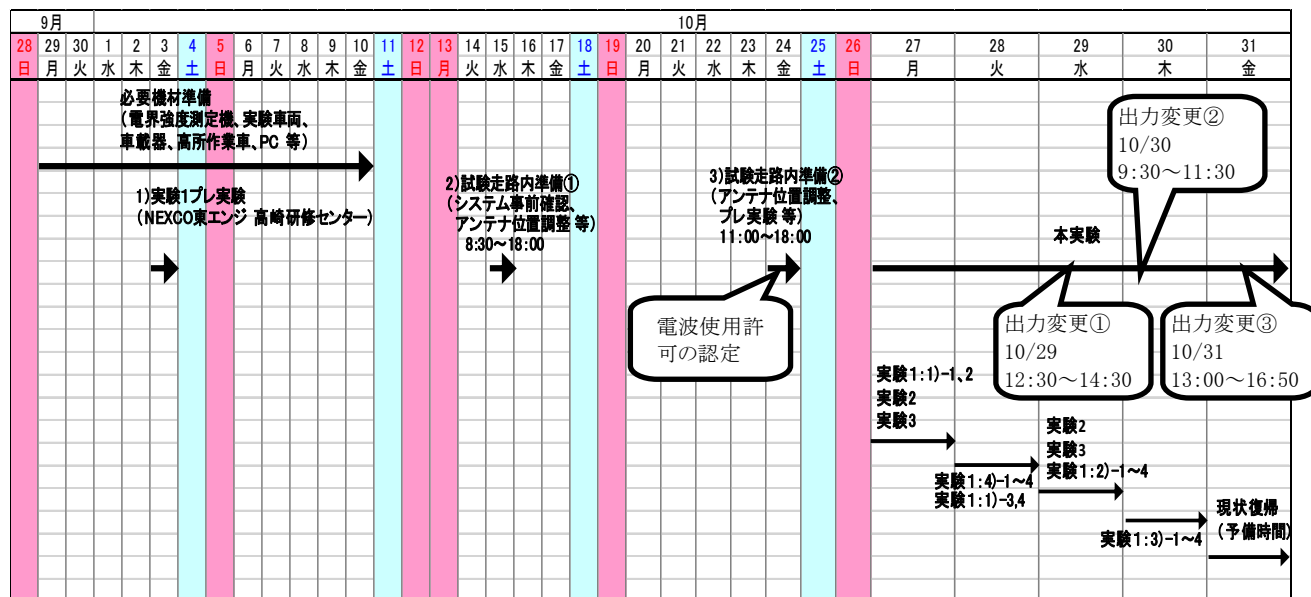
※事前確認として、ITS スポットの電源 OFF 時の試験環境の電波状況を確認。(試験結果に影響する電波がないことを確認)

注 1) 昼休憩 1 時間、途中休憩 0.5 時間は除く。10/29 の昼休憩は交代で実施。

(3) 実験実施に向けた工程計画

国総研試験走路での実験（10/27～31）に向けた準備等を含めた工程計画を表 4.4-14 に整理した。

表 4.4-14 実験実施に向けた工程計画



4.4.5 実施体制

実験時の実施体制は6名を基本とし、各々の役割、稼動計画については表 4.4-15、4.4-16 に示すとおりとする。

表 4.4-15 実験実施体制

人員	主な役割
実験統括責任者	・実験期間を通して、各実験の工程、安全管理を実施 ・実験遂行上の疑義や課題が生じた際には国総研担当者に連絡し指示を仰ぐ ・実験期間における国総研担当者への通常連絡(実験開始／終了)、緊急時連絡(事故発生時等)を実施
調査員①	・実験1において、電測台車を操作する ・実験2、3において、実験車両を運転する ・路側アンテナの高さや角度の変更を行う
調査員②	・実験1において、電測台車の進行方向のずれを確認し調査員①に指示する ・実験2、3において、車載器を確認する ・路側アンテナの高さや角度の変更を行う
調査員③	・実験1において、電測台車の計測結果や実験開始／終了時刻を記録する ・実験2、3において、車載器の計測結果や実験開始／終了時刻を確認する ・路側アンテナの高さや角度の変更の際に、安全確認を行う
調査員④	・実験1において、電測台車が移動する路面上の小石等の障害物を取り除く ・実験2、3において、ITS センター棟で路側システムの操作を行う ・路側アンテナの高さや角度の変更の際に、安全確認を行う
調査員⑤	・実験1において、電測台車が移動する路面上の小石等の障害物を取り除く ・実験2、3において、ITS センター棟で路側路側センターシステムの計測結果や実験開始／終了時刻を記録する ・路側アンテナの高さや角度の変更の際に、試験走路上にて高所作業車を操作する(高所作業車の操作資格の保有者)

表 4.4-16 実験実施体制（参加人数）

日付	目的	時間帯	稼動日数	参加人数
10／3(金)	実験1電界強度計測 方法の習熟	14:00～17:00	1	5
10／15(水)	事前準備①	8:30～18:00	1	8
10／23(木)	機材搬入	10:00～18:00	1	2
10／24(金)	事前準備②	11:00～18:00	1	6
10／27(月)	実験	8:30～18:00	1	6
10／28(火)		8:30～16:00	1	6
10／29(水)		8:30～18:00	1	6
10／30(木)		8:30～18:00	1	6
10／31(金)		8:30～18:00	1	6
合 計				51

4.4.6 使用機材

本実験で使用する機材について、表 4.4-17 に整理した。

今回の実験では、路側無線出力の抑制方法として、試験走路の既設 ITS スポット（無線出力値 70mW）に対して減衰器を挿入し、5mW、3mW、2mW 程度まで低減させることとした。そのため、必要となる機材として路側無線装置出力減衰器（アッテネータ）を 3 種類準備した。

また、実験 1 で用いる DSRC 電界強度測定器として、MICRONIX 社製の「ME9200 システム」を準備した。

表 4.4-17 使用機材

対象	機材名	備考
全実験共通	- 路側無線装置出力減衰器（アッテネーター） ： 5 mW、3mW、2mW 用 3 種 - 高所作業車 - アンテナ取り付け用の工具類 - 実験風景記録用カメラ	
実験 1	- DSRC 電界強度測定器（電測台車）： 1 台 - 電界強度測定器接続用ノート PC（専用アプリをインストール Windows7 32bit） ※予備機も用意 - 電源ドラムロール（ノート PC の電源確保用） - 計測範囲の目印設定用の道具（巻尺、ビニールテープ等） - 実験結果記録用用紙（実験開始／終了時刻、特記事項等） - 記録者用の画板、筆記用具	
実験 2， 3	- 個別情報提供用車載器（ナビ連携型 1 台） - 上記車載器を搭載した車両（1 台） - 試験用車載器（発話型 1 台） - 実験用コンテンツ 1 （実験 2 用：汎用多目的情報 [ID59：25KByte]） - 実験用コンテンツ 2 （実験 2 用：アップリンク情報 [4KByte]） - 実験用コンテンツ 3（実験 3 用：個別情報） - 実験結果記録用用紙（実験開始／終了時刻、特記事項等） - 記録者用の画板、筆記用具	車載器及び車両は国総研機材を使用

4.5. 機器要求事項確認実験の実施

4.4 で作成した実験計画に基づき、実験を実施した。

4.5.1 実施計画の変更

試験走路内準備②および実験初日において、実環境で実験を実施した結果、当初の計画よりも作業時間が短縮できることが確認できた。このため、実験パターンの拡充などを含め、表 4.5-1 に示す内容に変更し、実験を実施した。

表 4.5-1 当初の実験計画からの変更内容、変更理由

NO.	対象	当初の内容	変更内容	変更理由
1	実験 1	基本パターン、比較パターン（①～③）の計 16 パターンで実施	無線出力、路側アンテナの高さ、角度、車載アンテナ高さの全ての組合せパターンの計 24 パターンで実施	調査員の習熟および予備時間の不要化等により、実験計画で見込んだ当初の作業時間よりも短時間で実施可能になった。
2	実験 2、3	4 パターンで実施	同上	上記 1 の理由、および下記 4 の変更に伴い、実験計画で見込んだ当初の作業時間よりも短時間で実施可能になった。
3		当初の 4 パターンで徐行を 3 回実施し成立すれば OK。非成立の場合は一時停止実験（3 回）へ移行。一時停止も非成立の場合は、無線出力を上げて実験を実施。	一時停止地点を複数点（6 点）、回数を 5 回として実施。徐行は 2 回実施。	同上
4		実験 2 と実験 3 を個別に実施	実験 2 と実験 3 を同時に実施	

4.5.2 実験の実施

(1) 実験準備

1) 実験1のプレ実験

- ① 日時：平成26年10月3日（金） 11：00～17：00
- ② 場所：(株)NEXCO 東日本エンジニアリング 高崎トレーニングセンター
- ③ 実施内容

実験1で予定している測定が正しく行えることを確認するためにプレ実験を行なった。前述の電界強度の計測機器（電測台車）を用い、正確かつ効率的な計測を行うため、(株)NEXCO 東日本エンジニアリングが有する研修センターにて、実測（プレ実験）を実施した。

④ 概略スケジュール

プレ実験の概略スケジュールを表4.5-2に示す。

表 4.5-2 概略スケジュール

時刻	内容	備考
11：00	現地集合	
11：00～12：00	電測台車の使用方法の確認	
13：00～14：00	電界強度計測アプリケーションの使用方法の確認	
14：00～17：00	実機の動作確認、測定結果の確認	・実機を操作し、計測時間やデータ処理方法、トラブル時の対応等を確認 ・測定した結果を参照し、実験1で想定している結果が得られていることを確認
17：00	解散	

2) 試験走路内準備1

- ① 日時：平成26年10月15日（水） 8：30～18：00
- ② 場所：国総研 試験走路及びITSセンター棟（図4.5-1）
- ③ 実施内容

- ・路側システム及び車載器及び実験車両等機器類の動作確認
- ・路側アンテナの高さ、角度変更作業の実施
- ・路側アンテナ取り外し（アンテナの状況を確認するため）
- ・計測範囲への目印添付（第3走行車線以外）

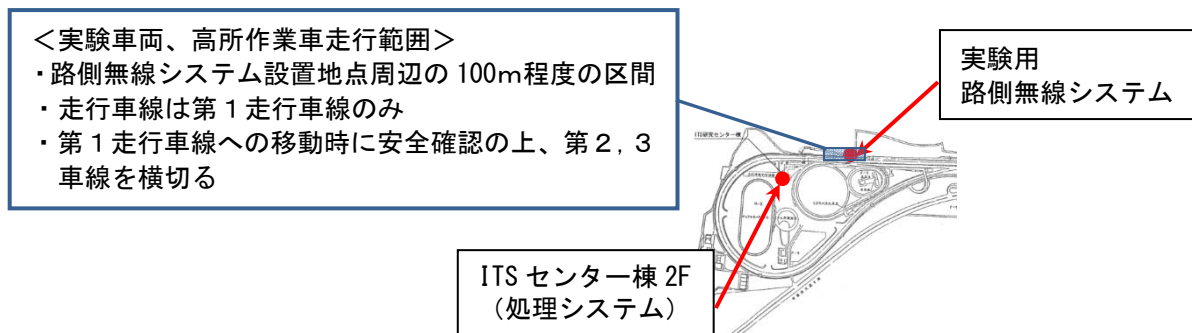


図 4.5-1 作業場所

④ 概略スケジュール：表 4.5-3

表 4.5-3 概略スケジュール

時刻	内容	備考
8 : 30	試験走路集合	
8 : 30～9 : 00	準備	
9 : 00～11 : 00	路側システム及び機器類の動作確認	・路側無線装置から電波を送信した状態で、実験車両を用いて実験 2, 3 実施上での課題の有無を確認(第 1 走行車線上を走行) (注) 繰返しの走行を行う際は、ハザードランプを点滅の上、第 1 走行車線をバックで走行開始地点に戻る
11 : 00～12 : 00	路側アンテナの高さ変更、角度変更作業の実施	・第 1 走行車線に高所作業車を配置の上実施
12 : 00～13 : 00	休憩	
13 : 00～17 : 30	路側アンテナの取り外し	・第 1 走行車線に高所作業車を配置の上実施
	計測範囲への目印添付	・路側アンテナ設置位置別 (側方/上方) の計測範囲 (8×20m) の目印 (テープ) を試験走路上に添付 (注) 第 3 車線は、他試験の試験車両が走行する可能性があるため、第 3 車線への目印添付は実施しない
17 : 30～18 : 00	片付け、解散	

3) 試験走路内準備 2

- ① 日時：平成 26 年 10 月 24 日 (金) 10 : 00～18 : 00
- ② 場所：国総研 試験走路及び ITS センター棟 (図 4.5-2)

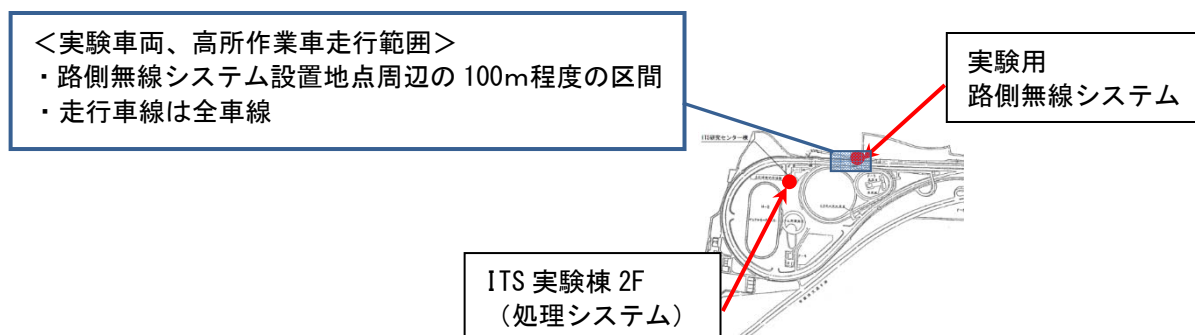


図 4.5-2 作業場所

③ 実施内容

- ・路側アンテナ（出力変更済）の取り付け、調整作業
- ・実験模擬（プレ実験）

④ 概略スケジュール：表 4.5-4

表 4.5-4 概略スケジュール

時刻	内容	備考
10 : 00	ITS センター棟 集合	・電側台車の組み立て、アンテナ取り 付け準備作業
11 : 00	試験走路に移動	
11 : 00～15 : 00 (12 : 00～13 : 00 は休憩)	路側アンテナ取 り付け、調整	・初日の基本パターン（アンテナ高さ 4.5m、角度 23 度、無線出力 2mW） に設定 ・第 1 走行車線に高所作業車を配置の 上実施
	計測範囲への目 印添付（第 3 走 行車線）	・路側アンテナ設置位置別（側方/上 方）の計測範囲（8×20m）の目印 （テープ）を試験走路上に添付
15 : 00～18 : 00	実験模擬	・路側無線装置から電波を降らした状 態で、実験 1 で使用する電測台車の 動作確認を実施 ・実験 1 ～ 3 のプレ実験（タイムスケ ジュール、人員配置計画の確認等） (注) 繰返しの走行を行う際は、試験 走路内で U ターンの上、逆走で走行 開始地点に戻る
18 : 00～18 : 30	片付け、解散	

(2) 本実験

当初の実験計画、および実験期間中に見直した計画を踏まえて、実験を実施した。

以下に、実験実施の状況を整理した。

実験日時： 平成 26 年 10 月 27 日（月）～31 日（金）

天候： 晴れ、曇り

1) 開始前ミーティング

実験開始前には、実験参加者集合の下、開始前ミーティングを実施した。（図 4.5-3）

実験統括責任者より、当日の実験内容、作業工程、人員分担等を連絡し、各位の周知徹底を図った。

また前日までの実験での課題を共有し、効率的かつ安全な実験の実施に努めた。



図 4.5-3 開始前ミーティングの様子

2) 高所作業車によるアンテナの取り付け及び設定変更

路側アンテナの高さ変更、角度変更、出力変更の作業は、路側アンテナの側部に高所作業車を停車させ、高所作業車操作資格保有者の操作の元、調査員 2 名が高所作業を行った。（図 4.5-4）

高所作業実施時は、周囲に安全監視員を配置し、高所作業車両付近に人や車が立ち入らないように監視した。



図 4.5-4 高所作業実施状況

3) 電測台車による電界強度の測定（実験 1）

実験 1 では、実験計画で示した計測範囲を正確に計測できるように、路側アンテナの設置位置から路面に錘を垂らして原点を定めた上で、原点から車線方向および車幅方向に、電測台車が計測する際の目印を路面に記し、水糸を張り電測台車のガイドラインを設定した。（図 4.5-5）

計測は、図 4.5-6 に示すように、設定したガイドラインに沿って実施した。

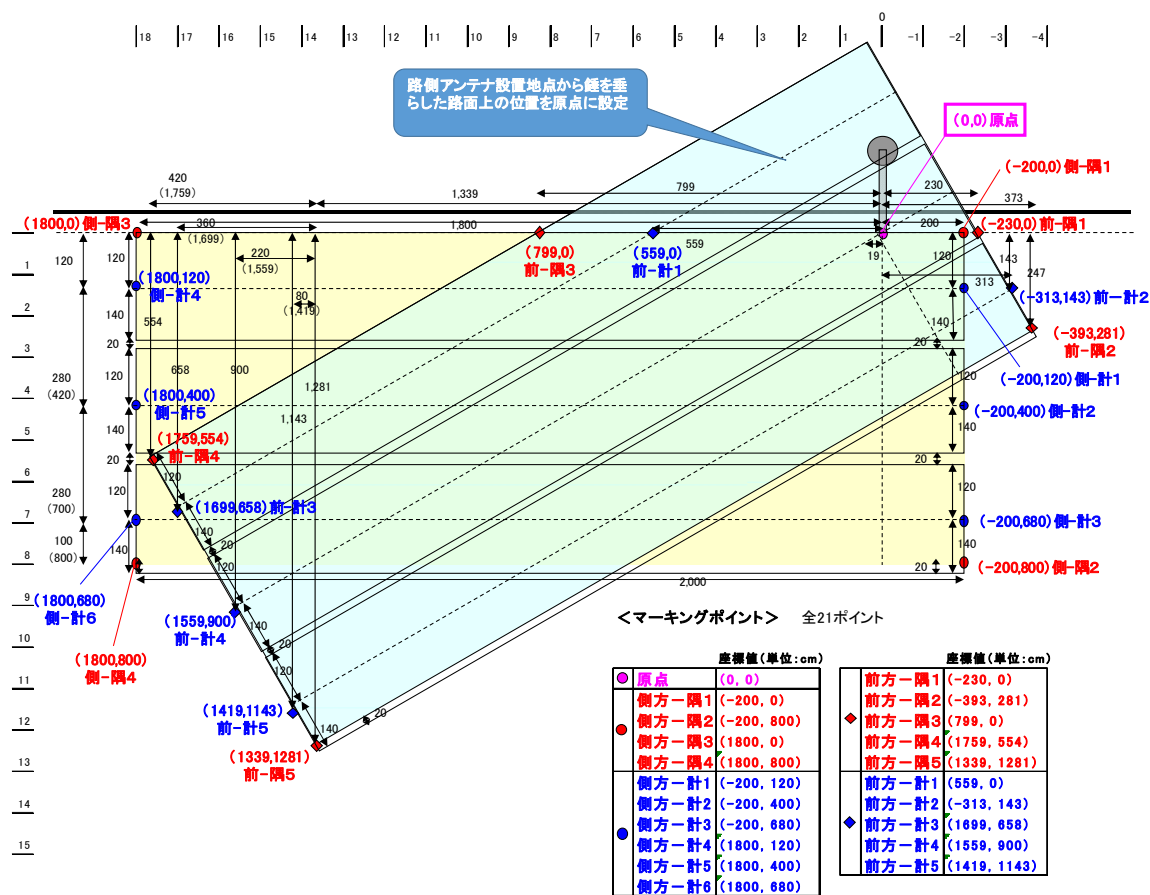
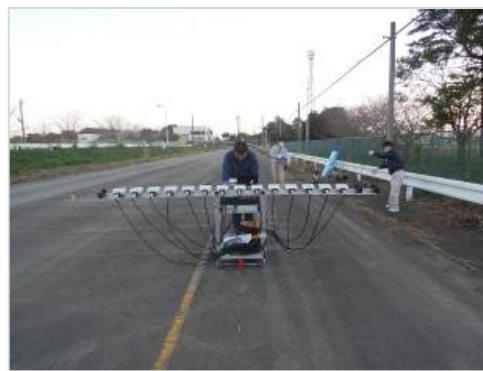


図 4.5-5 計測のためのガイドライン設定位置



電界強度分布測定 [地上高さ 2 m])



電界強度分布測定 [地上高さ 1 m])

図 4.5-6 計測実施状況

4) 実験車両によるサービス成立性の確認（実験 2、3）

実験 2，3 では、個別通信機能確認用ナビ連携型車載器を搭載している国総研所有車（三菱シャリオグランディス）を使用して、実験走行を行った。

車載アンテナ高さを 1 m と 2 m で実験を行うため、これらの実験の都度、DSRC アンテナを車高 1 m 地点と 2 m 地点に付け替えて実施した。実験車両の屋根部分では 2 m に届かないため、助手席部より木材を設置し、地上 2 m の地点で DSRC アンテナの正規の設置角度、向きになるように設置した。

実験実施に当たっては、実験車両は運転手と車載器状況を確認するための調査員（1 名）の 2 名体制、ITS センター棟では路側のログを確認する調査員（2 名）の 4 名体制で実施し、車両側と ITS センター棟側で相互に電話連絡を取りながら、実験条件や実験走行の開始・終了等を確認した。

実験実施状況を図 4.5-7～図 4.5-10 に示す。



図 4.5-7 実験車両への車載アンテナ〔地上高さ 2m〕設置状況



図 4.5-8 実験実施状況（実験 2，3：サービス成立性確認）



図 4.5-9 実験に用いた車載器および情報提供画面の様子

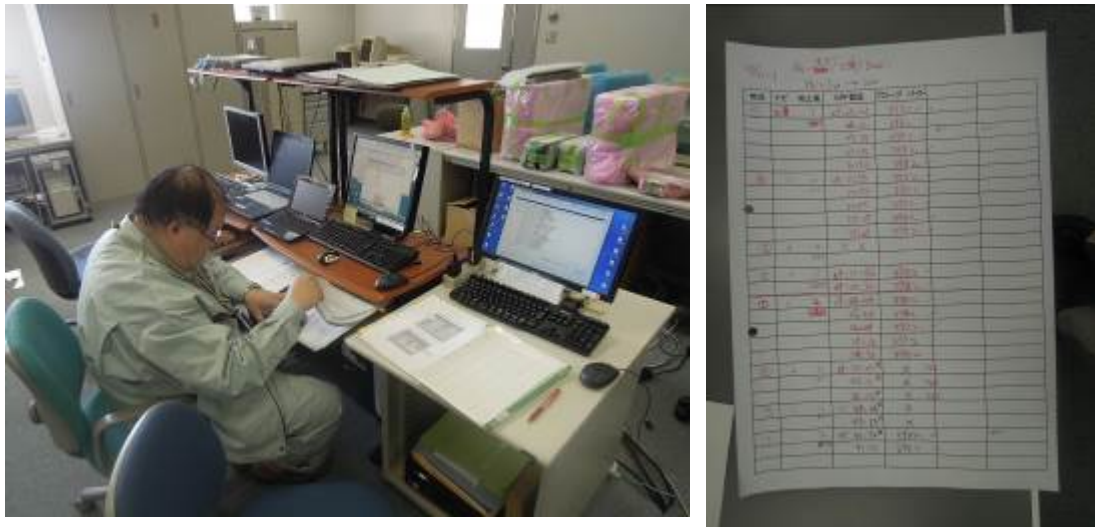


図 4.5-10 路側ログデータの収集と記録
(ITS センター棟、路側制御およびログ収集装置)

5) 共同研究個別会議メンバーによる実験実施状況の確認

実験 3 日目に、「ITS スポット共通基盤を活用した産学官連携サービス開発に関する共同研究」の第 7 回個別会議（大型車両管理）を開催し、本実験の実施状況の確認を行った。（図 4.5-11）



図 4.5-11 実験実施状況の確認の様子

4. 6. 機器要求事項確認実験結果の整理

4. 6. 1 無線出力及び設置条件に応じた通信領域に関する実験【実験 1】

(1) 実験実施箇所における無出力時の電波状況の確認【実験 0】

実験 1 の実施にあたり、簡素型 ITS スポットを無出力状態にした場合の電波状況を確認した。簡素型 ITS スポットが無出力状態にも関わらず、他の要因から一定の電界強度が存在する場合、実験 1 以降の実験結果に大幅な影響を与えてしまう可能性がある。そのため、そのような電界強度が存在するか否かを確認する実験として、「実験 0」と位置づけ実施した。

確認方法としては、簡素型 ITS スポットを無出力した状態で、実験 1 で使用する電測台車 (ME9200) により、電界強度分布を測定した。

測定の結果、図 4. 6-1 のとおり全ての領域で $-85.5\text{dBm e. i. r. p.}$ 以下となり、他の ITS スポットや無線 LAN 等、他機器からの電波の影響は確認されなかった。

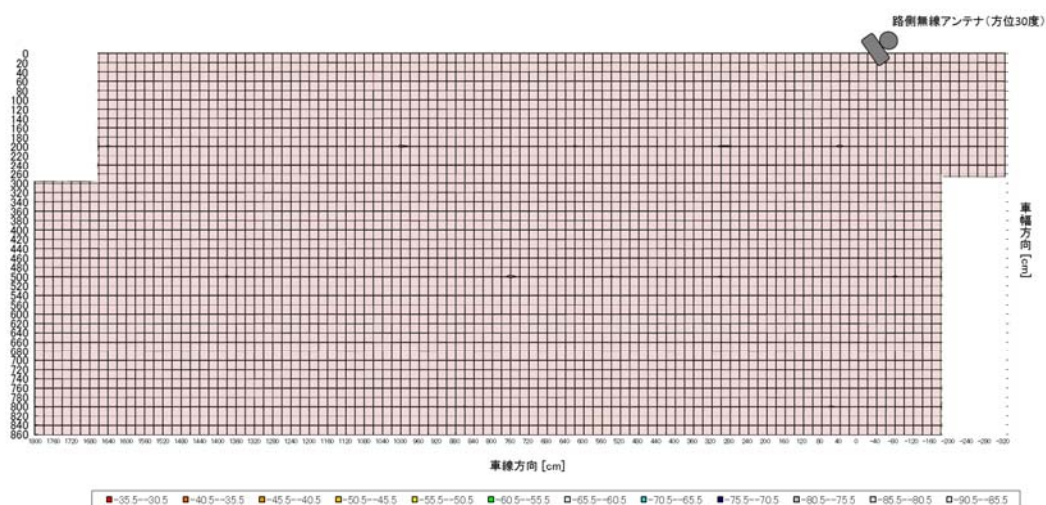


図 4. 6-1 路側無線アンテナ無出力状態での電界強度測定結果

(2) 電界強度分布の測定結果【実験 1】

1) 各無線出力の通信エリアの確認

実験計画に基づき、無線出力（2 mW、3 mW、5 mW）、路側アンテナ高さ Hs（4.5m、3m）、路側アンテナ起き角（23 度、33 度）、車載アンテナ高さ Hv（1m：普通車想定、2m：大型車想定）の各実験パターンについて、電界強度分布を測定した。

このうち、路側アンテナ高さ Hs（4.5m）については、路側アンテナを側方に設置したパターンと上方に設置したパターンの 2 通りについて計測した。

2) 無線出力を低減した簡素型 ITS スポットの設計

無線出力に関しては現状の出力（70mW）に対して減衰器を挿入し、出力を下げることで対応した。減衰器には、減衰量がボリュームなどによって可変となるものと、減衰量が固定のものがある。可変減衰器は寸法が大きく、無線部の外装ケース内に収めることができないことから、本実験では固定減衰器を準備した。

減衰量は基本的に 1dB 単位であるため、減衰によって得られる出力値が想定する出力値に最も近い値となる固定値のものを選定し、減衰器を挿入したあとの実際の出力をパワーメータにより測定した。

結果、表 4.6-1 に示すように 2mW を想定して-15dB の減衰器を挿入した場合に 2.3mW、3mW を想定し-13dB を挿入した場合が 3.6mW、5mW を想定し、-12dB を挿入した場合が 4.6mW となった。

表 4.6-1 無線部出力変更の実測値測定結果

元送信電力値			70 mW				実測結果	
パターン	変化表		減衰器カタログ値					
	要求値	単位	範囲	最小値	標準値	最大値	測定値	単位
未挿入		dB					18.64	dBm
		mW					73.1	mW
パターン2 5mW	-11.46	dB	-10dB±1dB	-11	-10	-9		dBm
	5.00	mW		5.56	7.00	8.81		mW
	-11.46	dB	-12dB±1dB	-13	-12	-11	6.63	dBm
	5.00	mW		3.51	4.42	5.56	4.6	mW
パターン3 3mW	-13.68	dB	-13dB±1dB	-14	-13	-12	5.57	dBm
	3.00	mW		2.79	3.51	4.42	3.6	mW
パターン4 2mW	-15.44	dB	-15dB±1.2dB	-16.2	-15	-13.8	3.58	dBm
	2.00	mW		1.68	2.21	2.92	2.3	mW

3) 評価基準

「一時停止」を前提とする場合、停止線を基準とした 3m 四方の正方形が通信エリアとなる。このため、3m 四方の正方形の枠を電界強度分

布上にあてはめ、この枠内に通信エリアの基準である $-60.5\text{dBm e. i. r. p.}$ 以上の電界強度が得られている範囲が占める割合を算出し、この割合が100%を満たしているか否かで評価した。図 4.6-2 はその一例であり、この場合は $3 \times 3\text{m}$ の枠内すべてが $-60.5\text{dBm e. i. r. p.}$ 以上となっていることから、所定の通信エリアが確保できていることとなる。

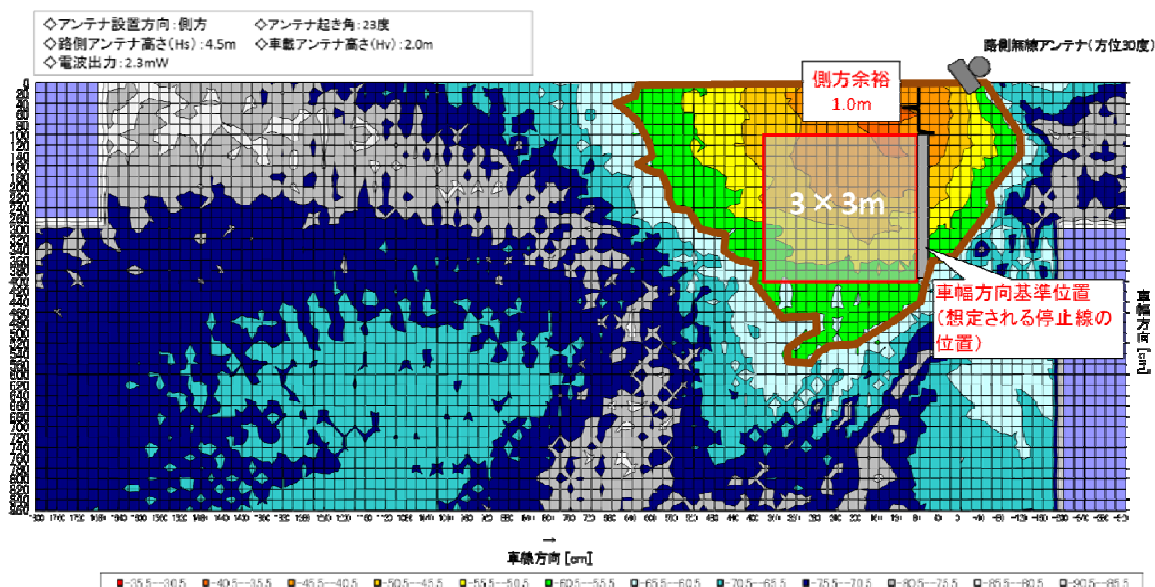


図 4.6-2 停止前提の場合 ($3 \times 3\text{m}$) の評価イメージ

「徐行」を前提とする場合、通信可能な距離は 6m を確保することが必要となる。なお、通信エリアが必ずしも $3 \times 6\text{m}$ の長方形である必要性はなく、車線内各部において、それぞれが 6m の通信エリアの確保、すなわち 6m の範囲で $-60.5\text{dBm e. i. r. p.}$ 以上確保できていれば良い。このため、車線中央部、車線中央部に対して左方向に 1.5m 離れた位置、車線中央部から右側に 1.5m 離れた位置を代表点とし線を引き、それぞれの線に対して $-60.5\text{dBm e. i. r. p.}$ 以上確保できている長さを測定し、評価した。

図 4.6-3 はその一例であり、中央部と左側の2つの線上では 6m の範囲で $-60.5\text{dBm e. i. r. p.}$ 以上の電界強度が連続的に得られているが、右端は概ね 3m の確保にとどまっている。このため図 4.6-3 の場合は、徐行に対応する通信エリアを確保できてないということとなる。

なお、上方設置の場合、試験走路を斜めに計測したため、路側無線アンテナの直下や左側のエリアを測定する際、ガードレールが支障し、計測できない部分が生じたが、アンテナ特性は左右同等であることから

アンテナ中央線を境に、電界強度も左右同等になるものと想定し、計測できた部分の値を当てはめて評価した。

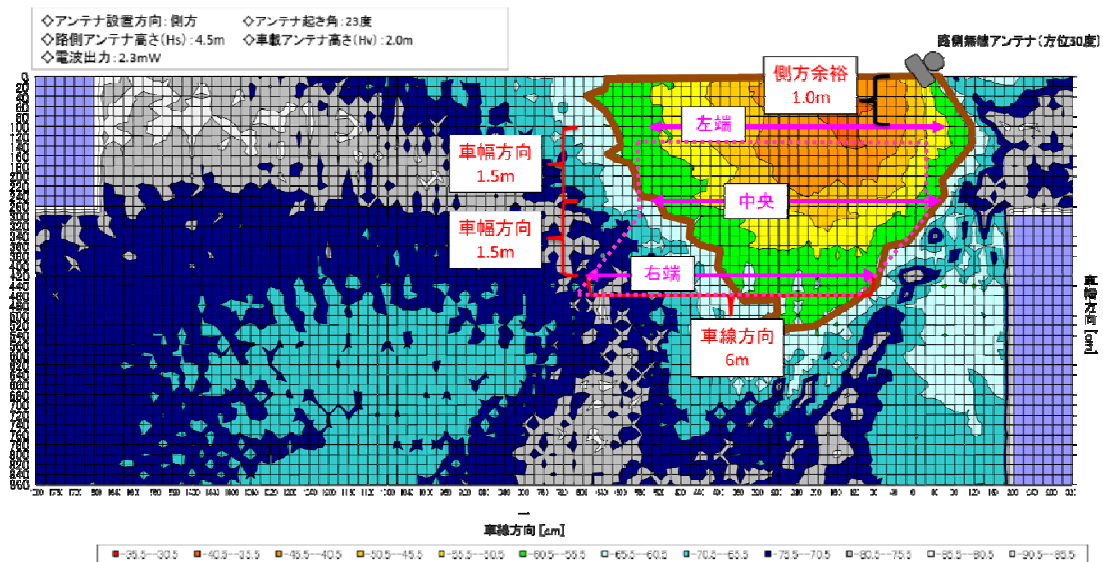


図 4.6-3 徐行前提の場合 (3×6m) の評価イメージ

以上の評価基準を整理したものを表 4.6-2 に示す。

表 4.6-2 通信エリアの確保有無における評価基準

評価指標	停止 (通信エリア 3×3m)	徐行 (通信エリア 3×6m)
○	枠内全てのメッシュ (225 メッシュ) が-60.5dBm e.i.r.p.以上	中央、左側、右側の 3 つ線上の全てに-60.5dBm e.i.r.p.以上の範囲が 6m 以上確保できている
△	枠内 80%以上のメッシュ (180 メッシュ) が-60.5dBm e.i.r.p.以上 ※大型車の車幅 2.5m に対し 1 車線幅 3.0m としすると、100%であれば多少位置がずれてもサービス可能だが、80%程度では、3×3m の枠内であっても 2.5m の幅 (2.5/3.0m=83%) ぴったりに合わせる必要がある	中央、左側、右側 3 線のうち 2 線において、-60.5dBm e.i.r.p.以上の範囲が 6m 以上確保できている。
×	上記以外	上記以外

3×3m、3×6m の通信エリアの確保状況进行评估するとともに、後続車への電波漏洩の観点から、図 4.6-4 にあるとおり、後続車両のキャブ部(2m)の範囲に通信可能な-60.5dBm e. i. r. p. 以上のエリアの有無について確

認を行った。なお、図 4.6-4 に例示する確認エリアは側方設置の場合であるが、上方設置も同様に確認することとした。

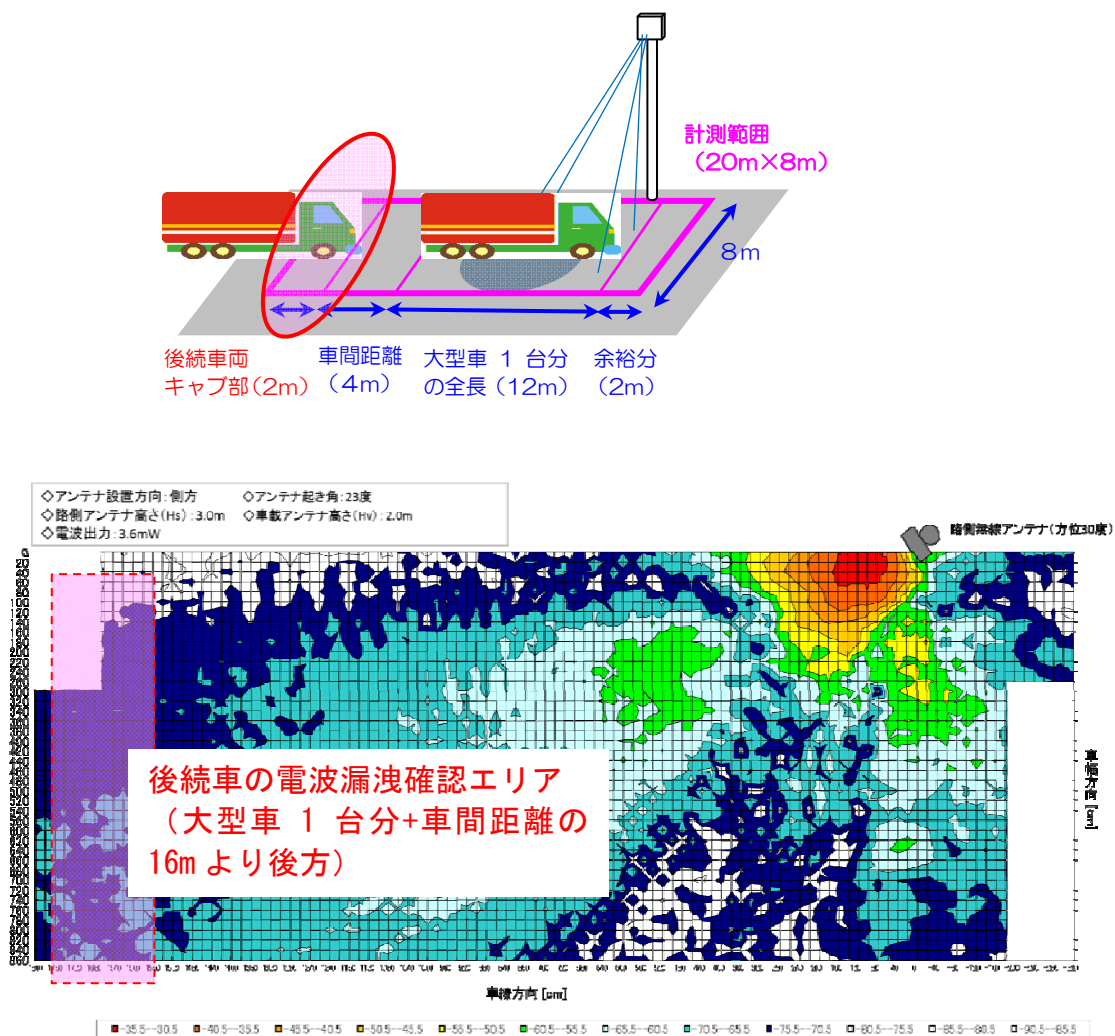


図 4.6-4 電界強度の計測範囲(再掲)と確認エリア

また、実験計画において、路側アンテナの高さ $H_s=3.0\text{m}$ は、運用上「側方の場合のみ想定される高さ」と定義しており、上方設置は今回の評価対象外であるが、参考として実験結果を整理した。

組み合わせパターン毎の評価結果を以下に示す。

4) 組み合わせ毎の評価結果

表 4.6-2 に示した評価基準をもとに、条件の組み合わせ毎に評価を行った。評価結果の一覧を表 4.6-3 に示す。また、個々の評価結果を図 4.6-5～図 4.6-28 に示す。

表 4.6-3 評価結果の一覧

条件				評価結果		
無線出力	車載 アンテナ 高	路側 アンテナ 高	アンテナ 起し角	3×3m 一時停止 側方/上方	3×6m 徐行 側方/上方	後続車への漏洩有 無
2.3mW	2.0m	4.5m	23 度	○/○	△/○	無
			33 度	○/○	○/○	無
		3.0m	23 度	×/×	×/×	無
			33 度	×/△	×/×	無
	1.0m	4.5m	23 度	○/○	○/○	無
			33 度	○/○	○/○	無
		3.0m	23 度	×/○	×/×	無
			33 度	○/○	△/△	無
3.6mW	2.0m	4.5m	23 度	○/○	△/△	無
			33 度	○/○	○/○	無
		3.0m	23 度	×/×	×/×	無
			33 度	△/△	×/×	無
	1.0m	4.5m	23 度	○/○	○/○	無
			33 度	○/○	○/○	無
		3.0m	23 度	○/○	×/×	無
			33 度	○/○	○/○	無
4.6mW	2.0m	4.5m	23 度	○/○	○/△	無
			33 度	○/○	○/○	無
		3.0m	23 度	×/△	×/×	無
			33 度	△/△	×/×	無
	1.0m	4.5m	23 度	○/○	○/○	無
			33 度	○/○	○/○	無
		3.0m	23 度	△/○	×/△	無
			33 度	○/○	○/○	無

<凡例>停止[3×3m] ○：3×3m 四方の全てのメッシュが-60.5dBm e. i. r. p. 以上
 △：3×3m 四方のメッシュの 80%以上が-60.5dBm e. i. r. p. 以上
 ×：上記以外
 徐行[3×6m] ○：左端、中央、右端全てが-60.5dBm e. i. r. p. 以上の範囲に含まれる
 △：左端、中央、右端のうち 2 つが-60.5dBm e. i. r. p. 以上の範囲に含まれる。
 ×：上記以外

- ① 無線出力 2.3mW
 (i) 大型車を想定 (Hv=2.0m)
 ・ Hs=4.5m、起し角=23 度

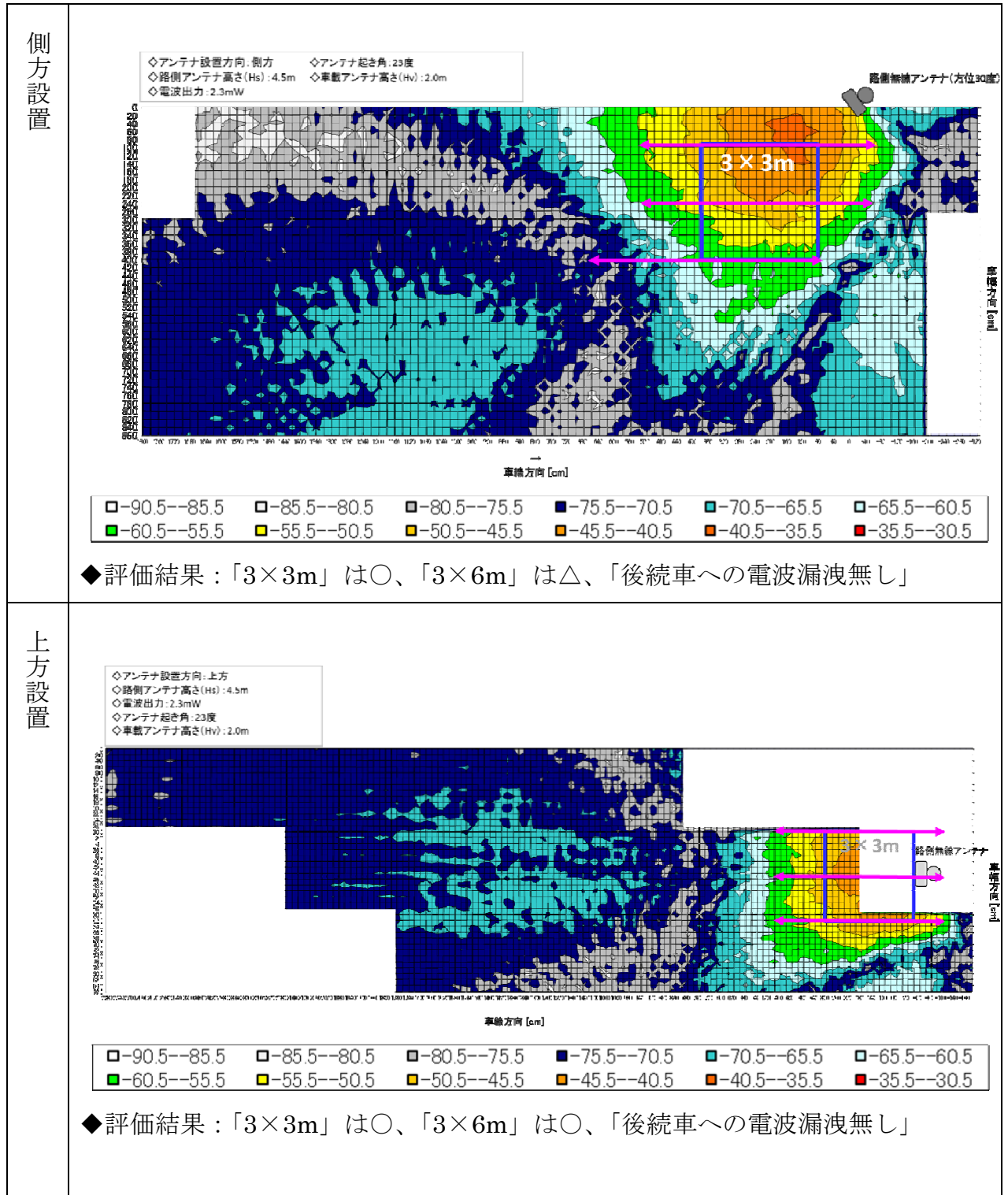


図 4.6-5 評価結果 (2.3mW、Hv=2.0m、Hs=4.5m、起し角=23 度)

・ Hs=4.5m、起し角=33 度

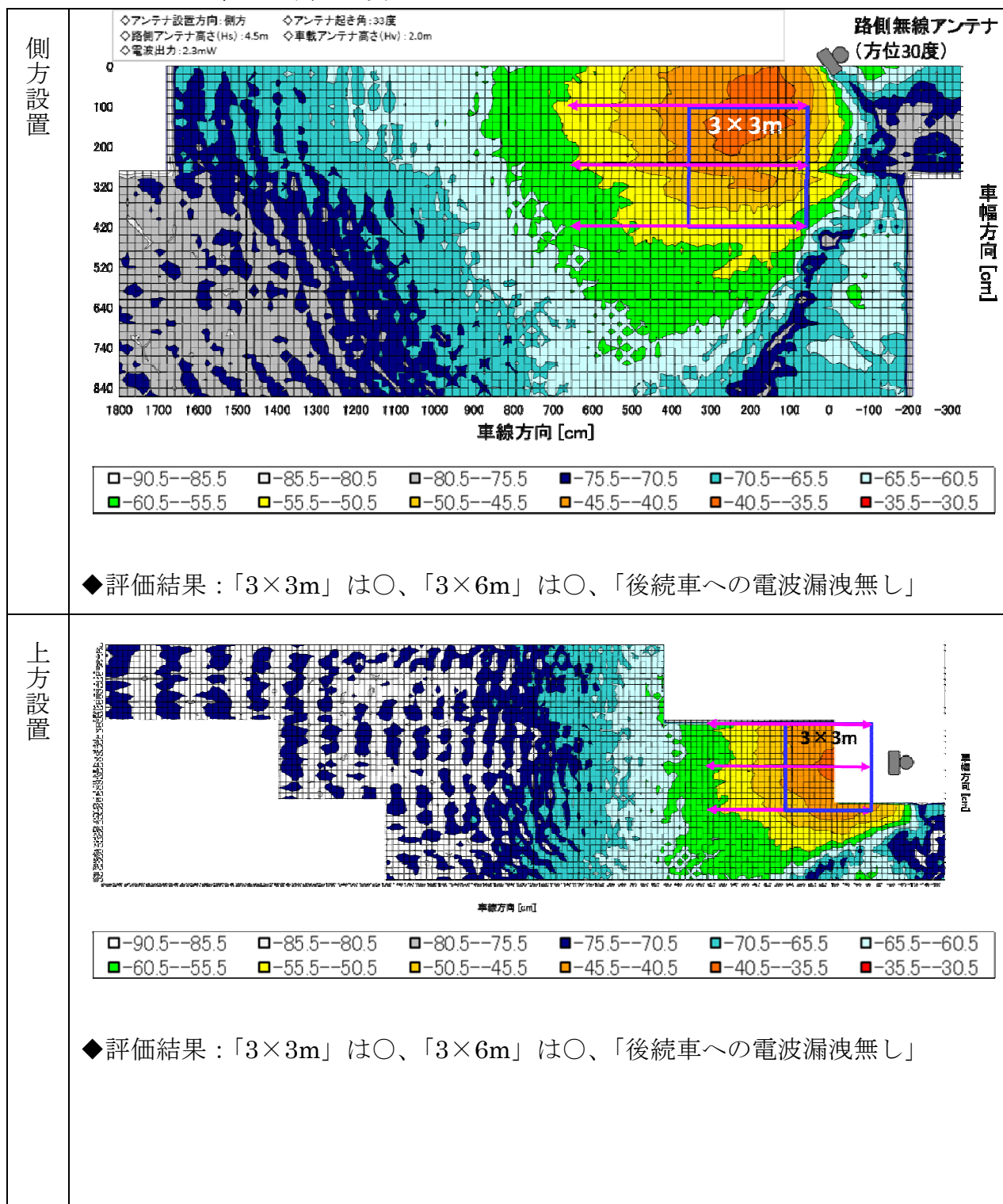


図 4.6-6 評価結果 (2.3mW、Hv=2.0m、Hs=4.5m、起し角=33 度)

・ Hs=3.0m、起し角=23 度

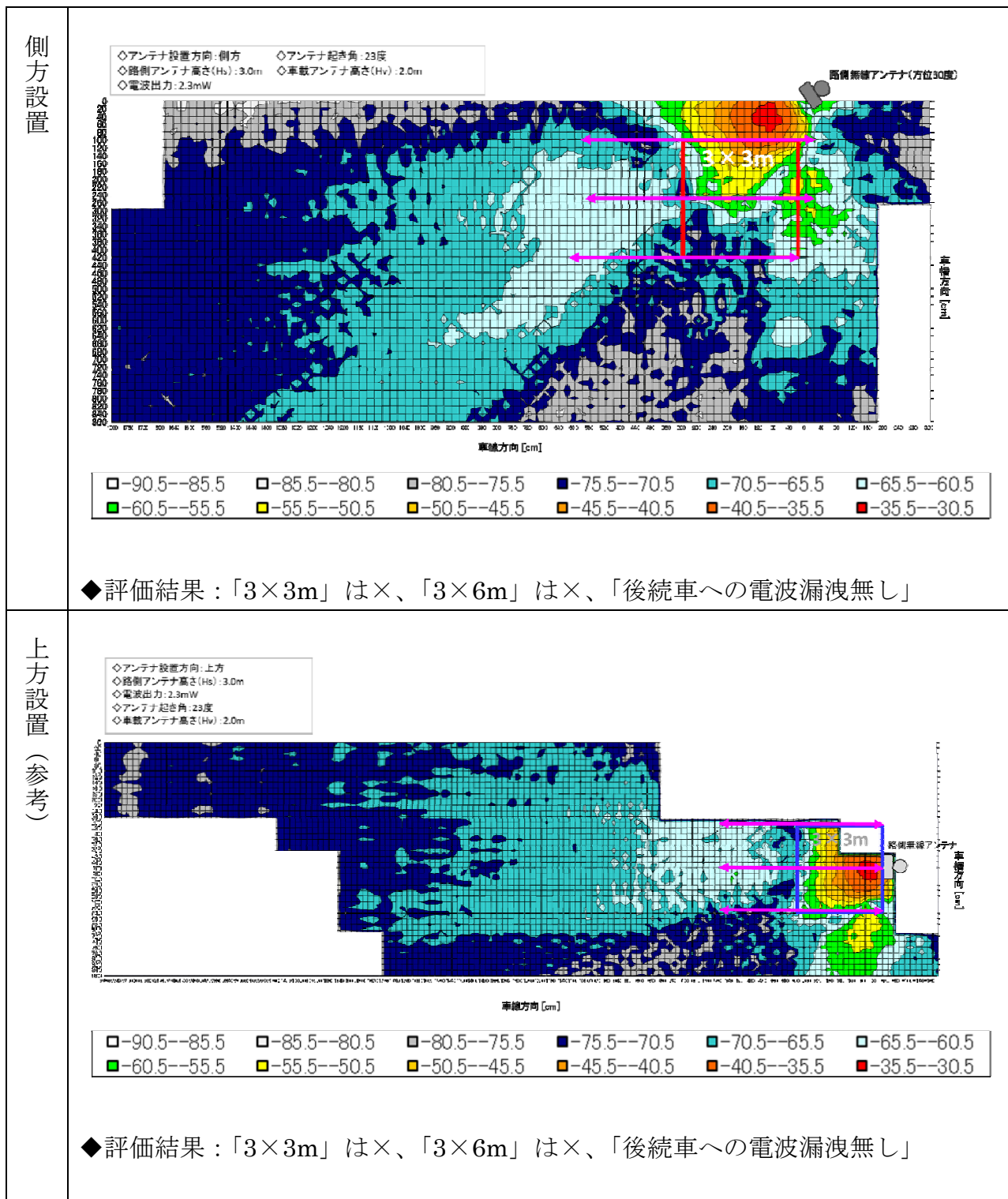
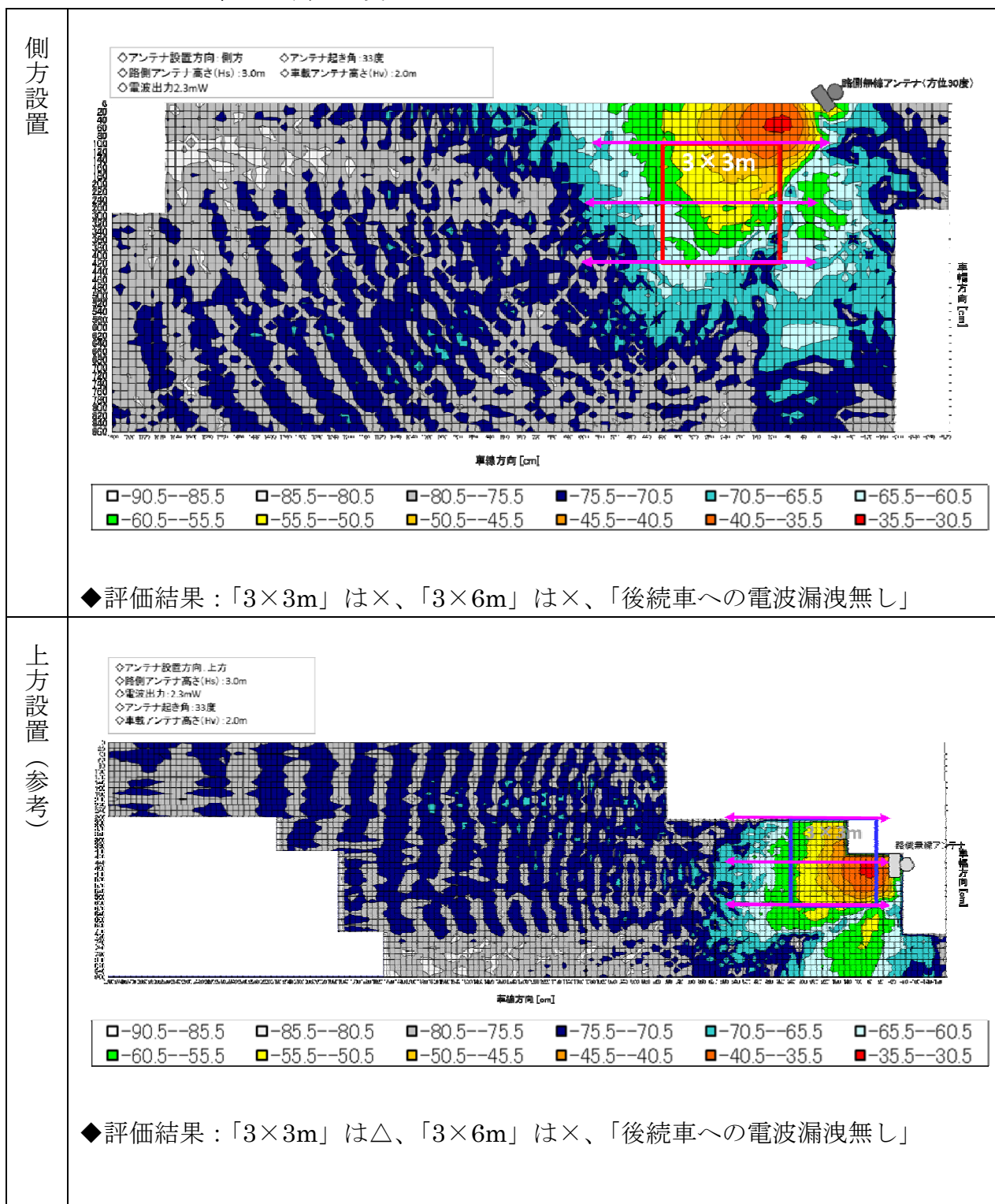


図 4.6-7 評価結果 (2.3mW、Hv=2.0m、Hs=3.0m、起し角=23 度)

・ Hs=3.0m、起し角=33 度



(ii) 普通車を想定 (Hv=1.0m)

・ Hs=4.5m、起し角=23 度

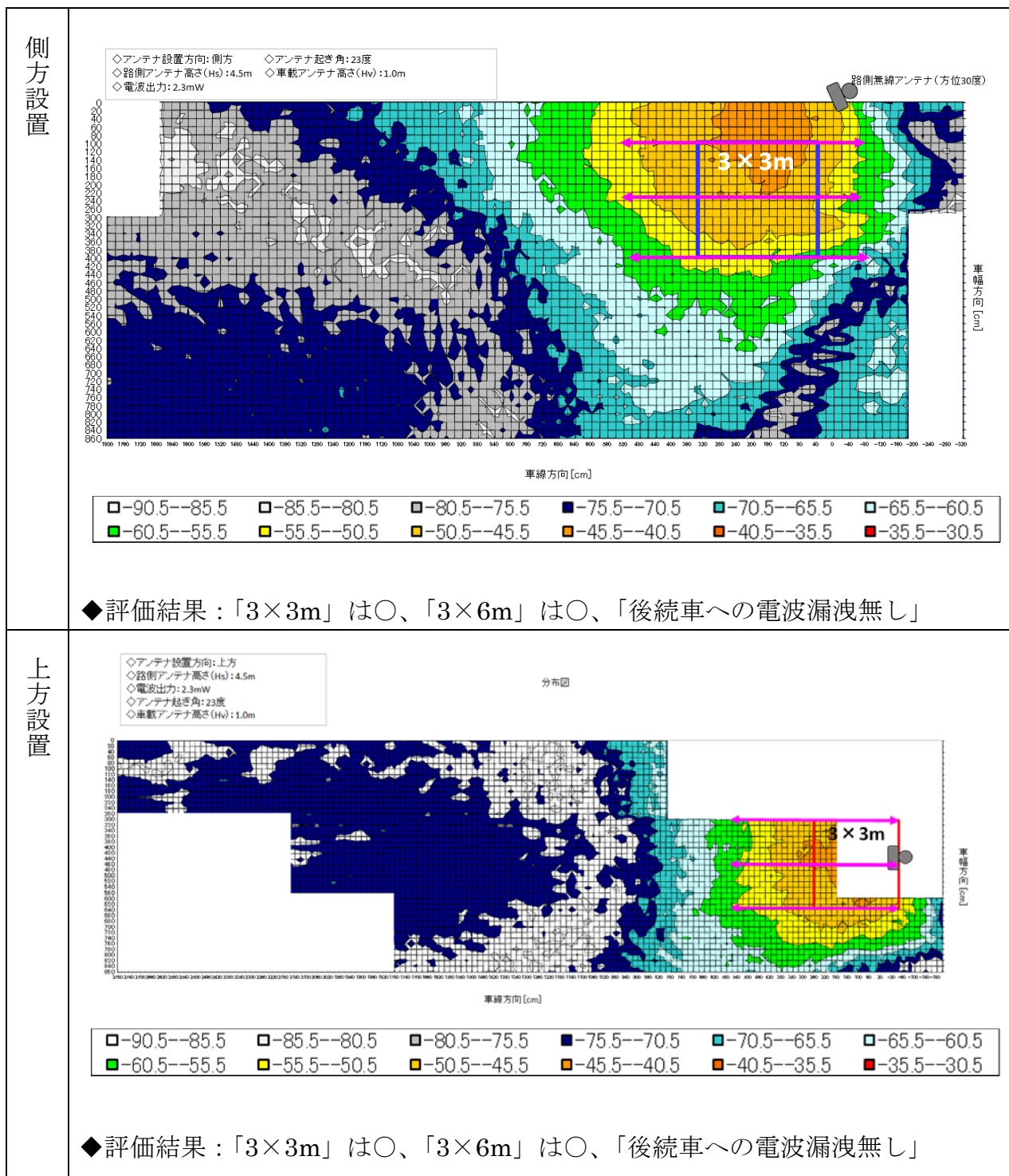


図 4.6-9 評価結果 (2.3mW、Hv=1.0m、Hs=4.5m、起し角=23 度)

・ Hs=4.5m、起し角=33 度

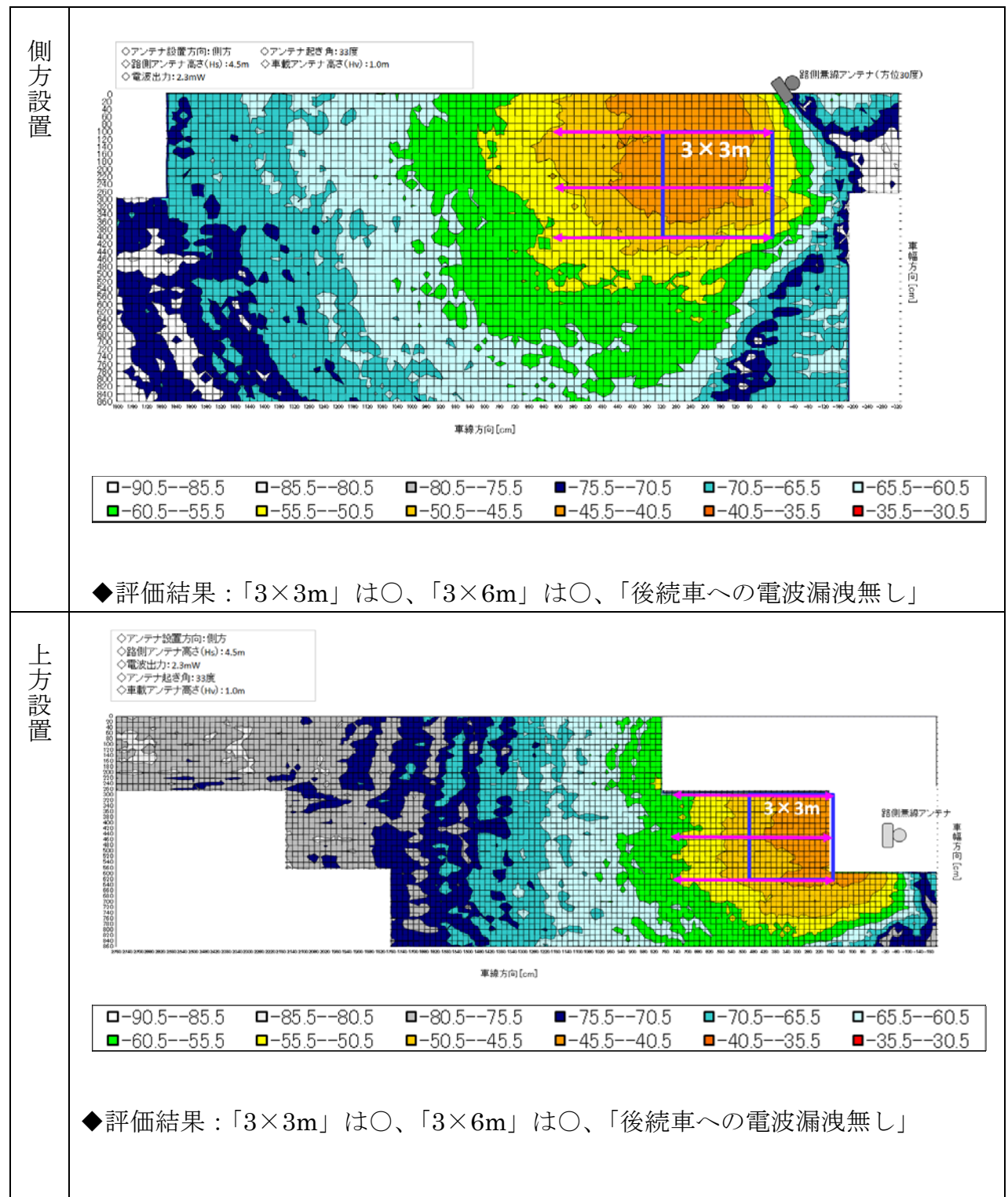


図 4.6-10 評価結果 (2.3mW、Hv=1.0m、Hs=4.5m、起し角=33 度)

・ Hs=3.0m、起し角=23 度

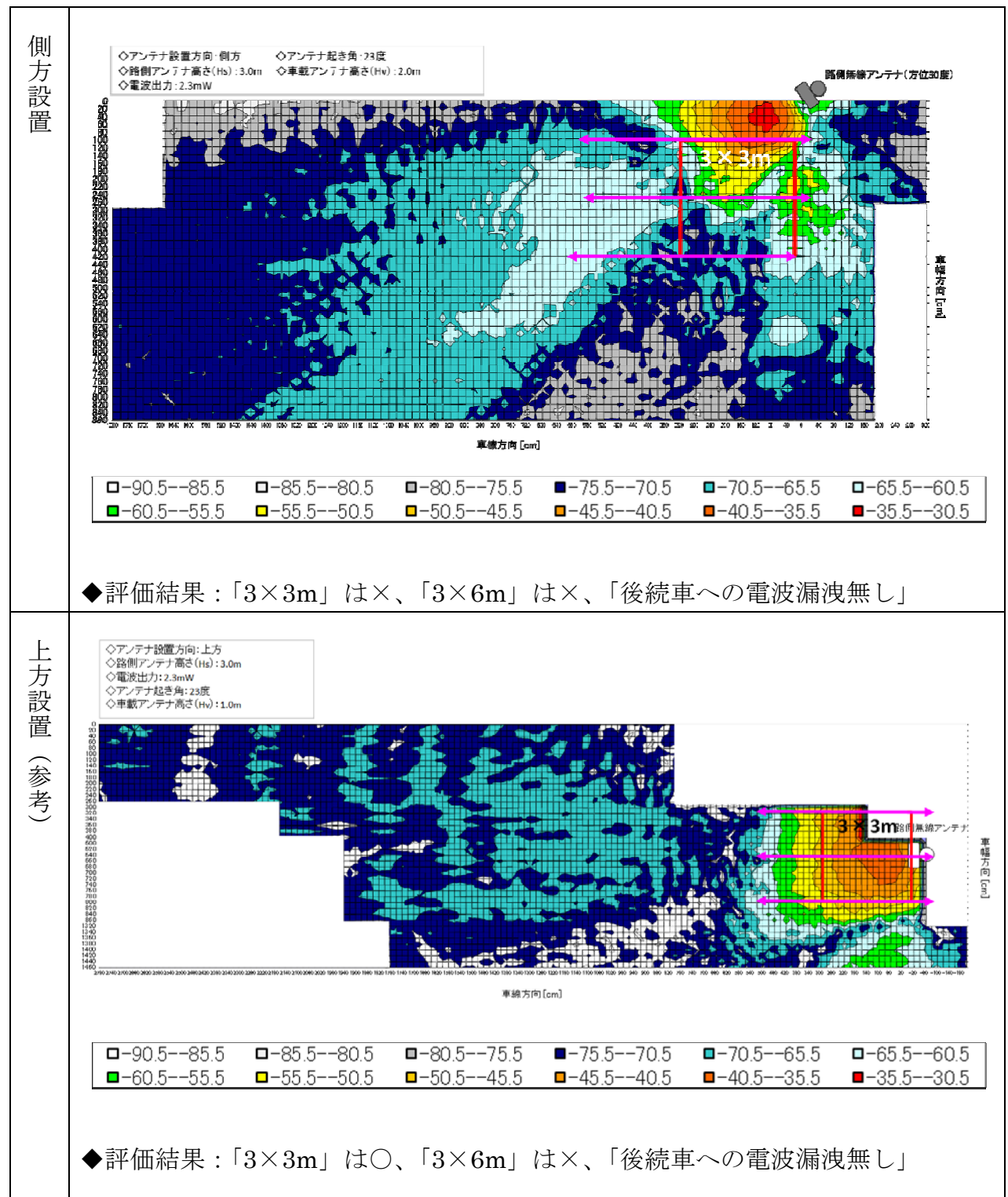


図 4.6-11 評価結果 (2.3mW、Hv=1.0m、Hs=3.0m、起し角=23 度)

・ Hs=3.0m、起し角=33 度

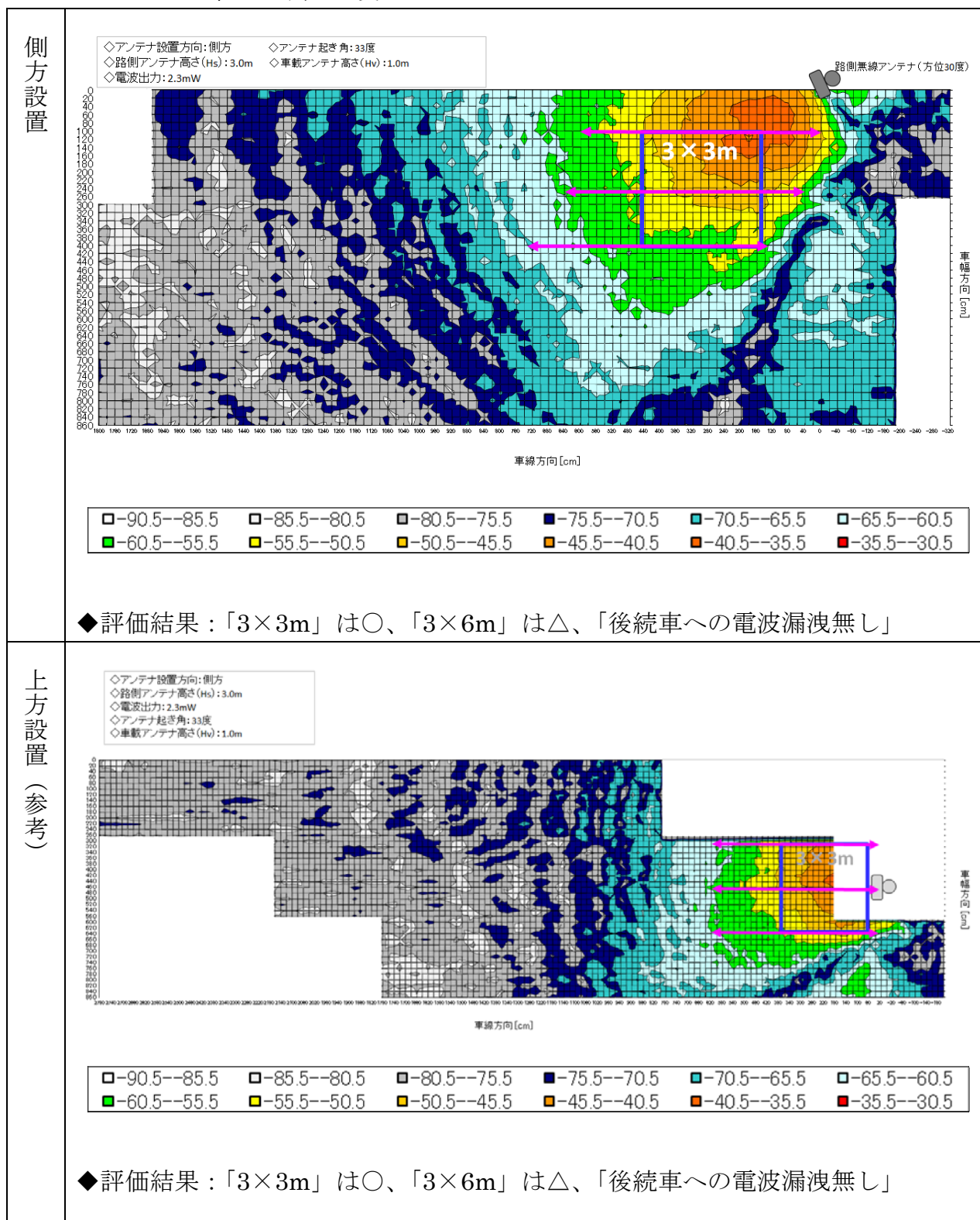


図 4.6-12 評価結果 (2.3mW、Hv=1.0m、Hs=3.0m、起し角=33 度)

② 無線出力 3.6mW

(i) 大型車を想定 (Hv=2.0m)

・ Hs=4.5m、起し角=23 度

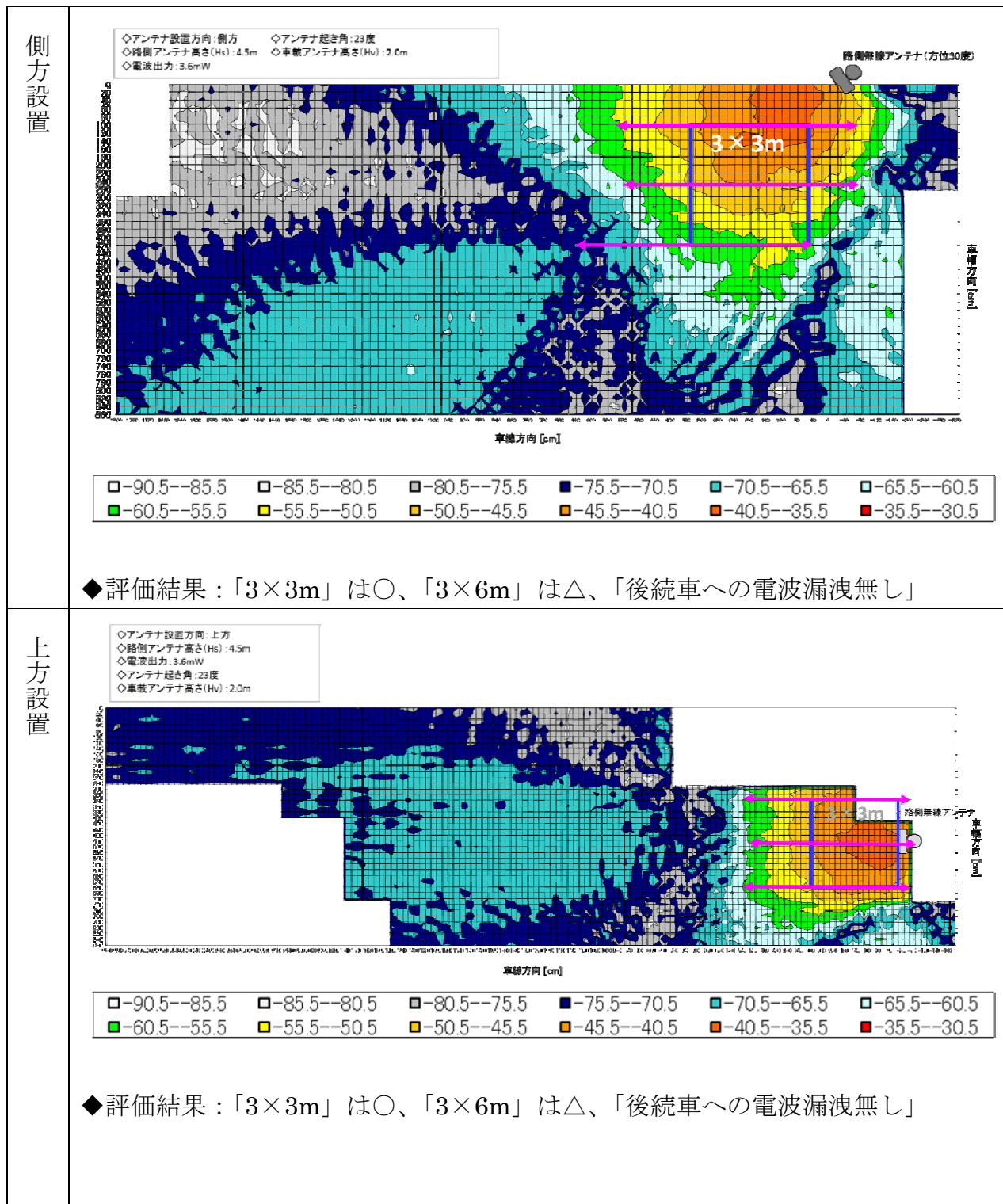


図 4.6-13 評価結果 (3.6mW、Hv=2.0m、Hs=4.5m、起し角=23 度)

・ Hs=4.5m、起し角=33 度

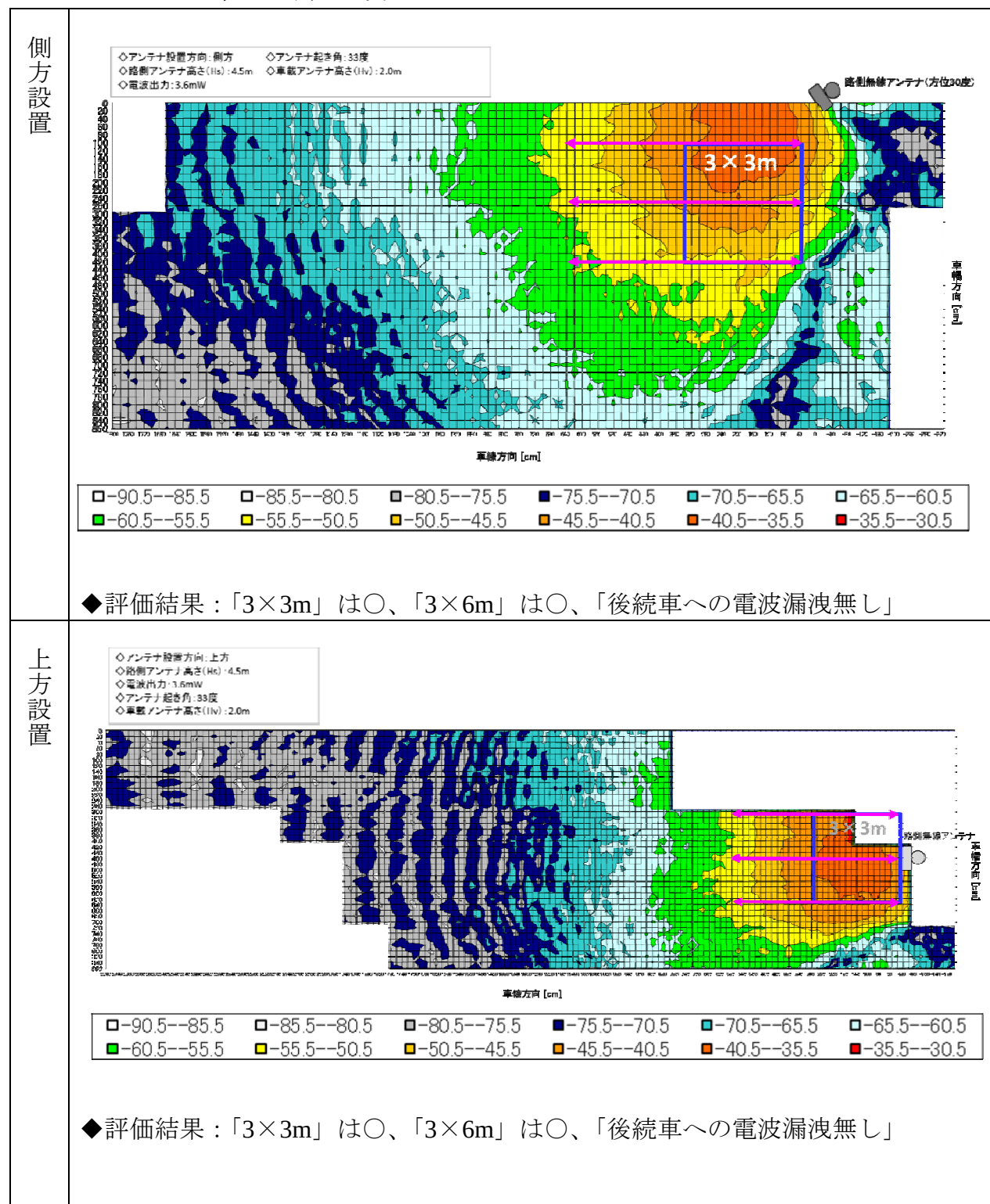


図 4.6-14 評価結果 (3.6mW、Hv=2.0m、Hs=4.5m、起し角=33 度)

・ Hs=3.0m、起し角=23 度

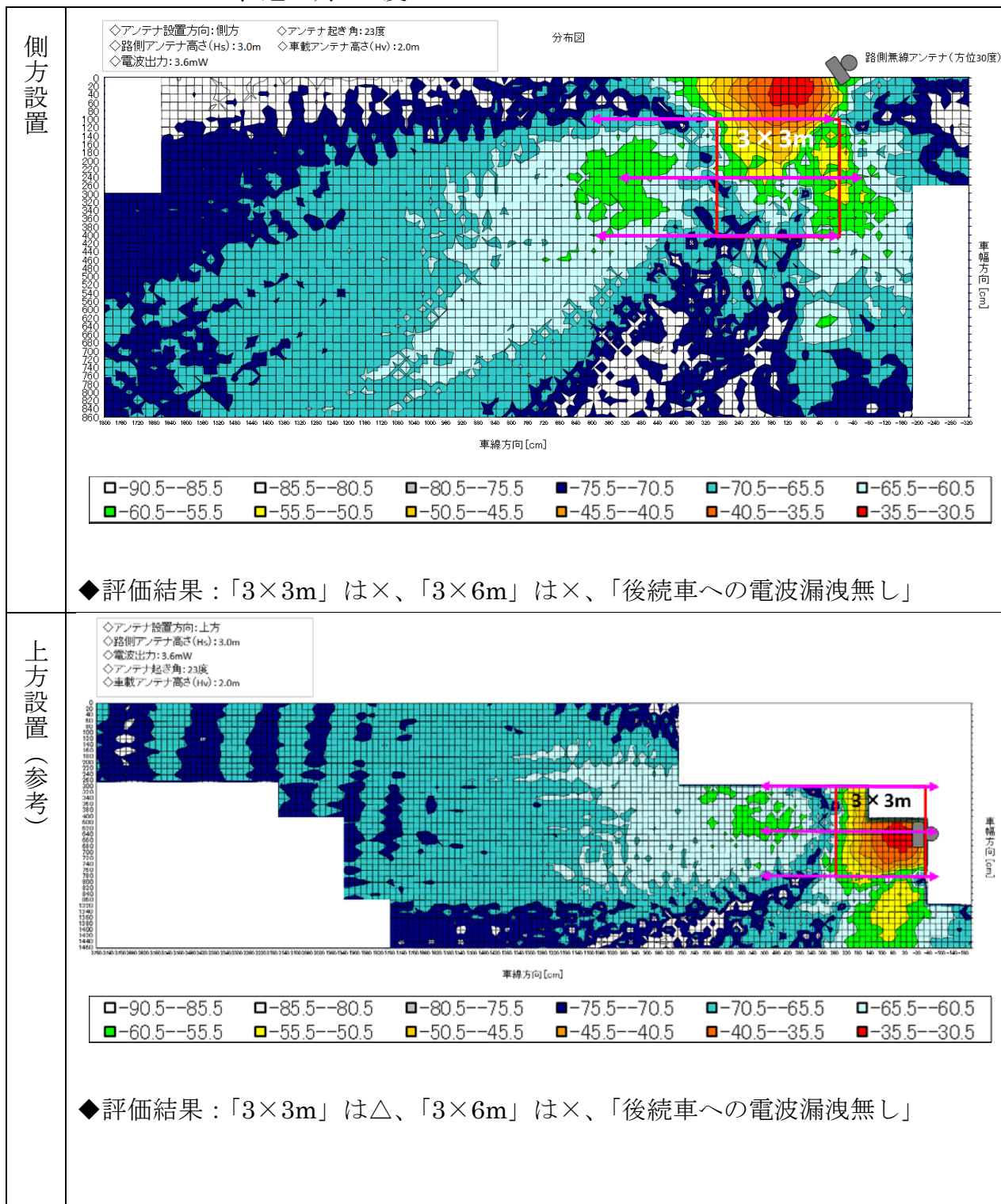


図 4.6-15 評価結果 (3.6mW、Hv=2.0m、Hs=3.0m、起し角=23 度)

- Hs=3.0m、起し角=33 度

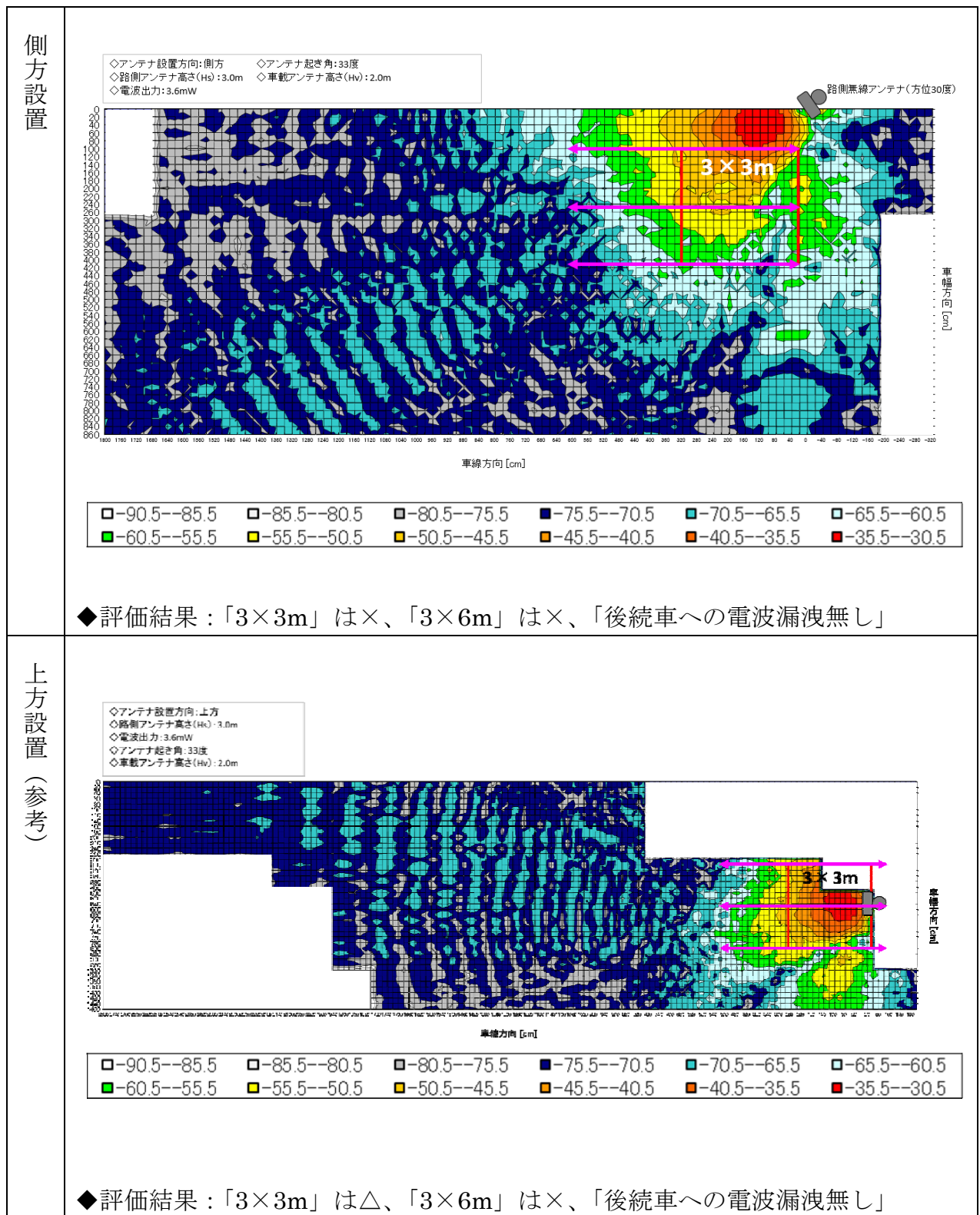


図 4.6-16 評価結果 (3.6mW、Hv=2.0m、Hs=3.0m、起し角=33 度)

(ii) 普通車を想定 (Hv=1.0m)

・ Hs=4.5m、起し角=23 度

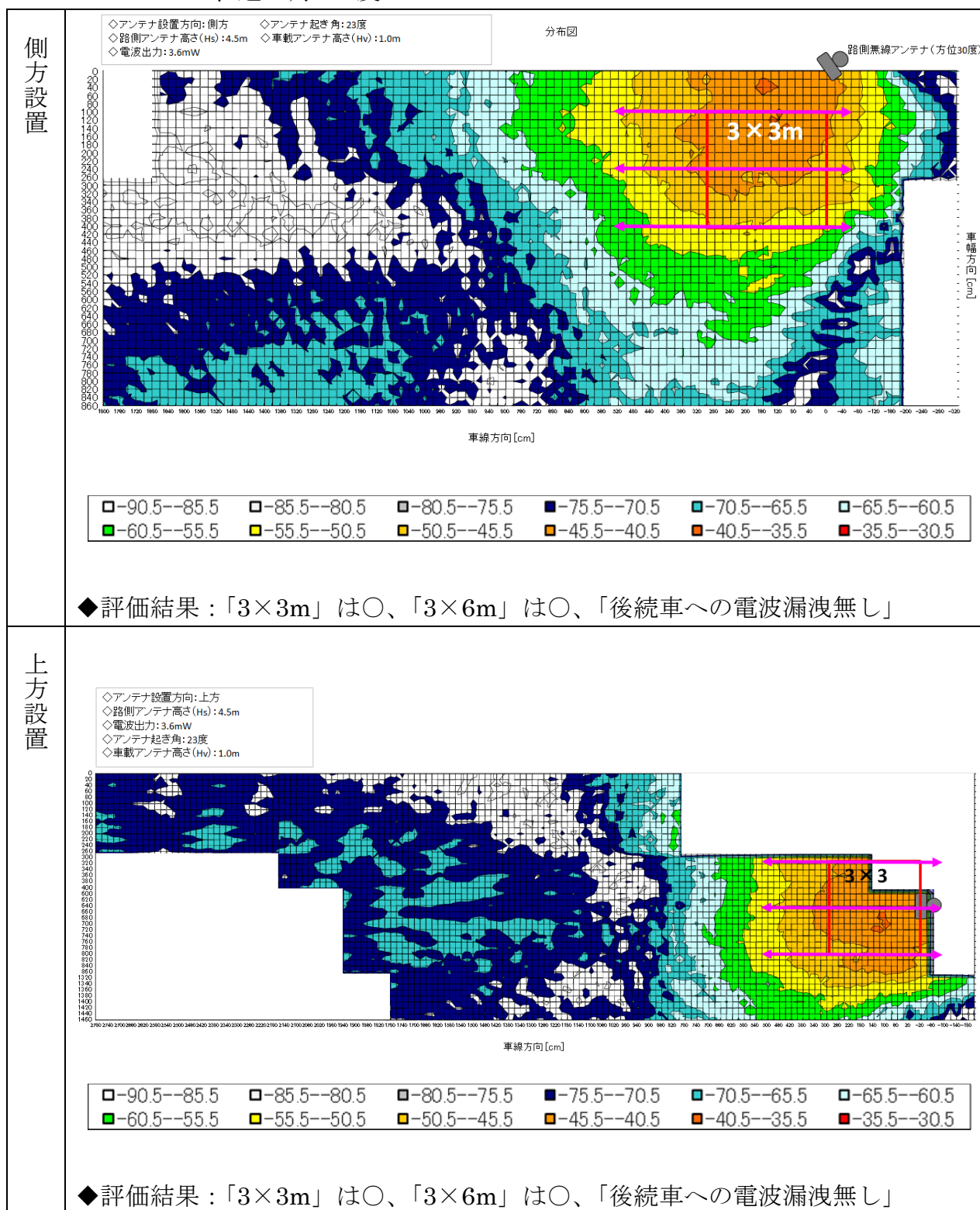


図 4.6-17 評価結果 (3.6mW、Hv=1.0m、Hs=4.5m、起し角=23 度)

・ Hs=4.5m、起し角=33 度

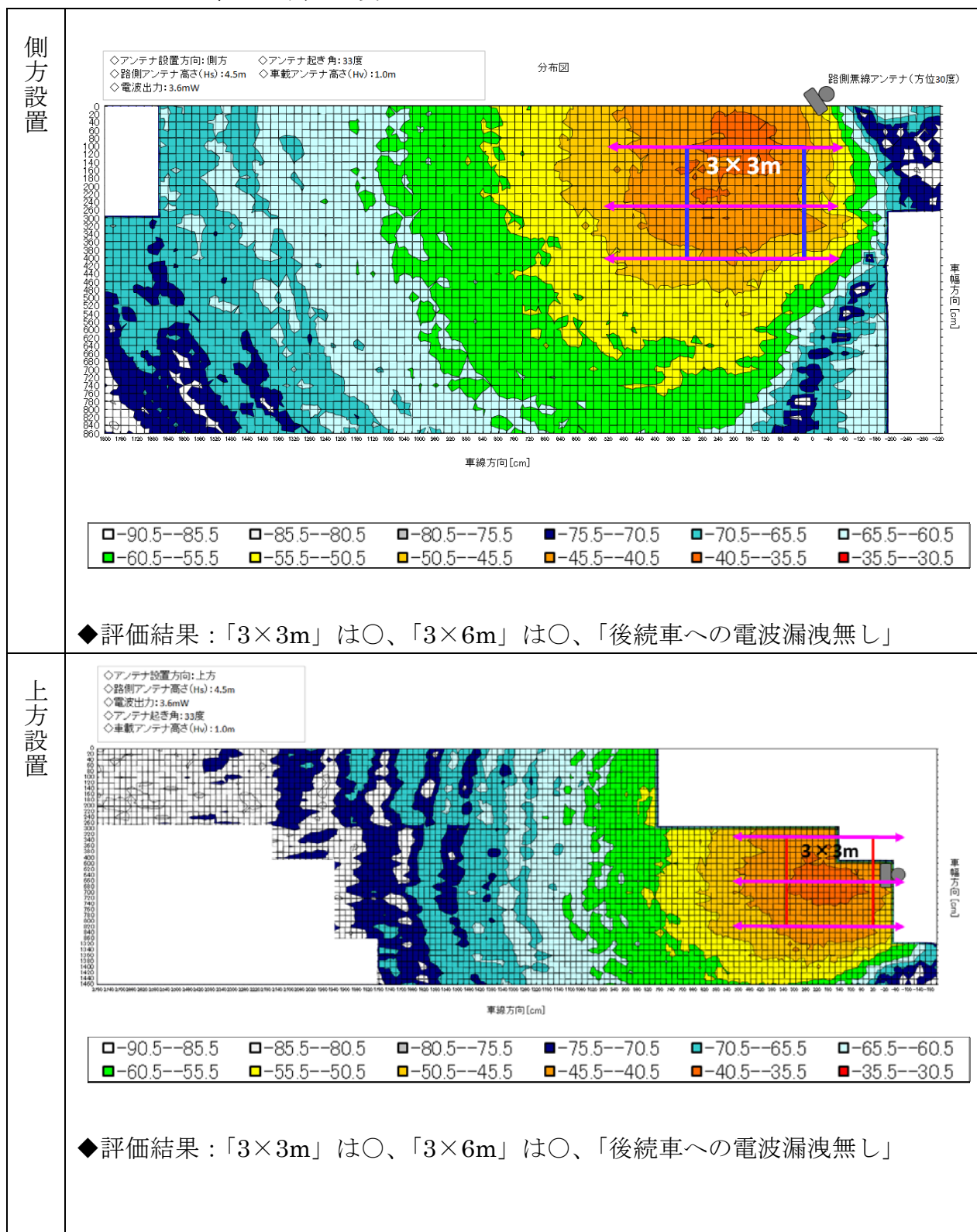


図 4.6-18 評価結果 (3.6mW、Hv=1.0m、Hs=4.5m、起し角=33 度)

・ Hs=3.0m、起し角=23 度

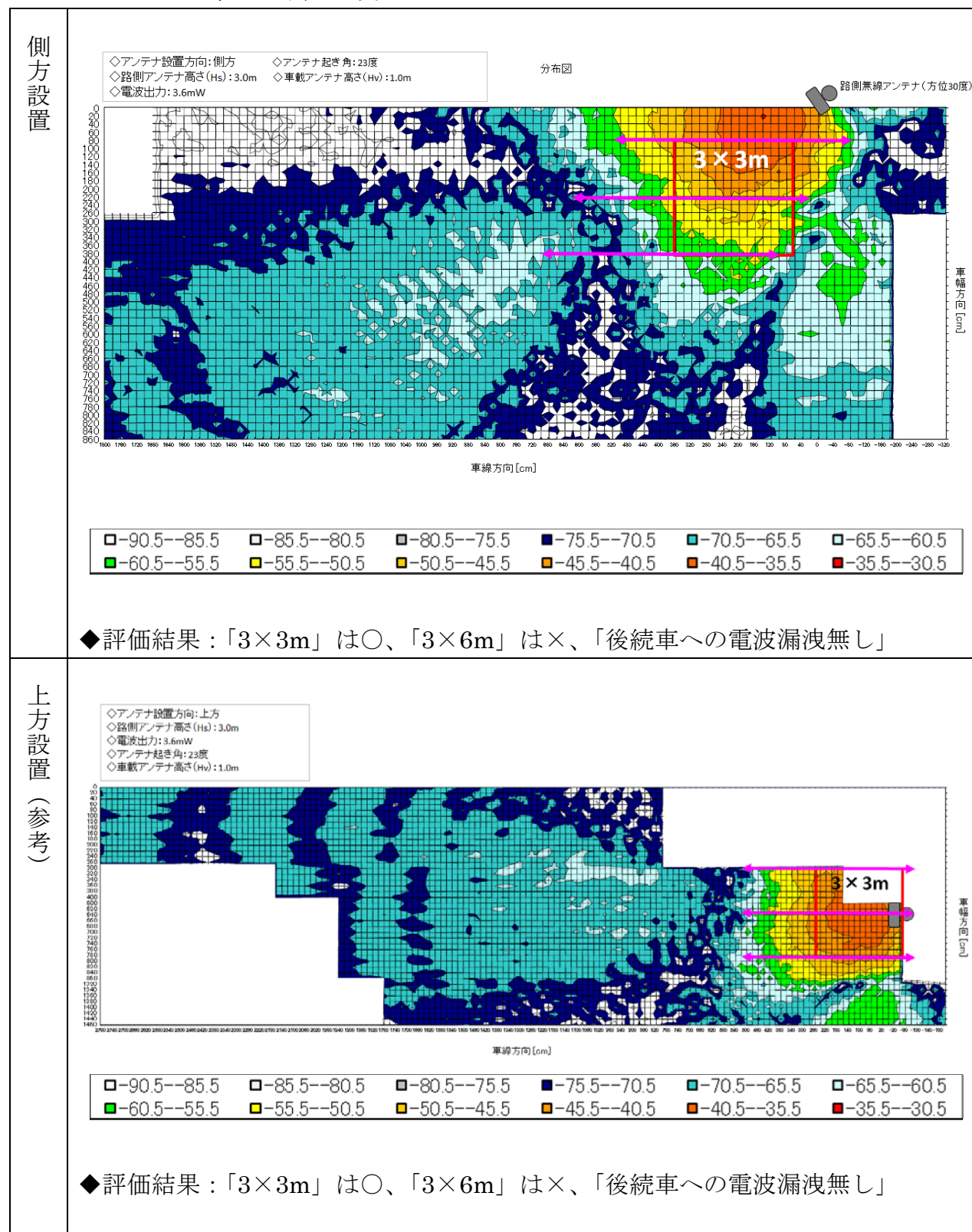


図 4.6-19 評価結果 (3.6mW、Hv=1.0m、Hs=3.0m、起し角=23 度)

・ Hs=3.0m、起し角=33 度

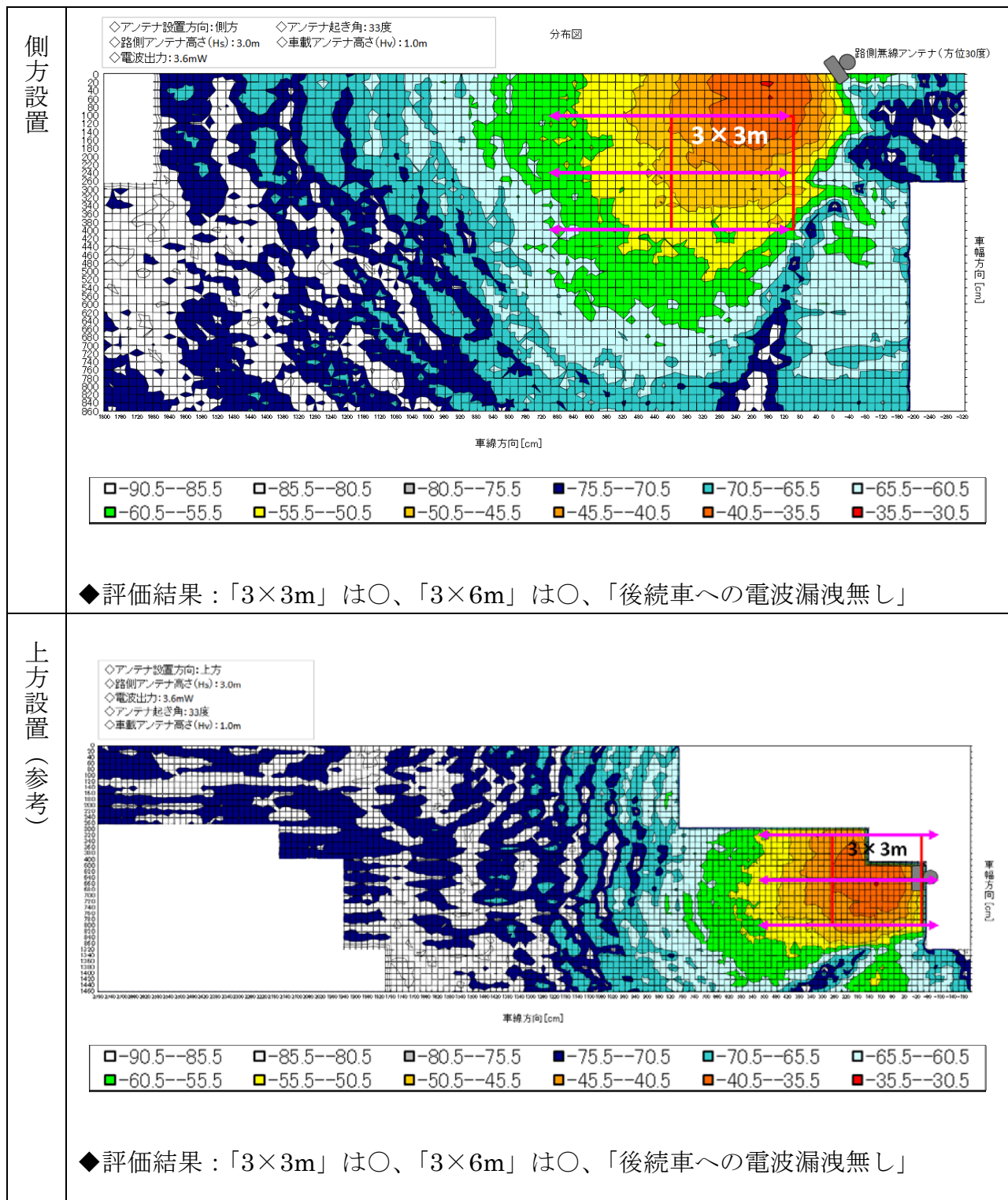


図 4.6-20 評価結果 (3.6mW、Hv=1.0m、Hs=3.0m、起し角=33 度)

③ 無線出力 4.6mW

(i) 大型車を想定 (Hv=2.0m)

・ Hs=4.5m、起し角=23 度

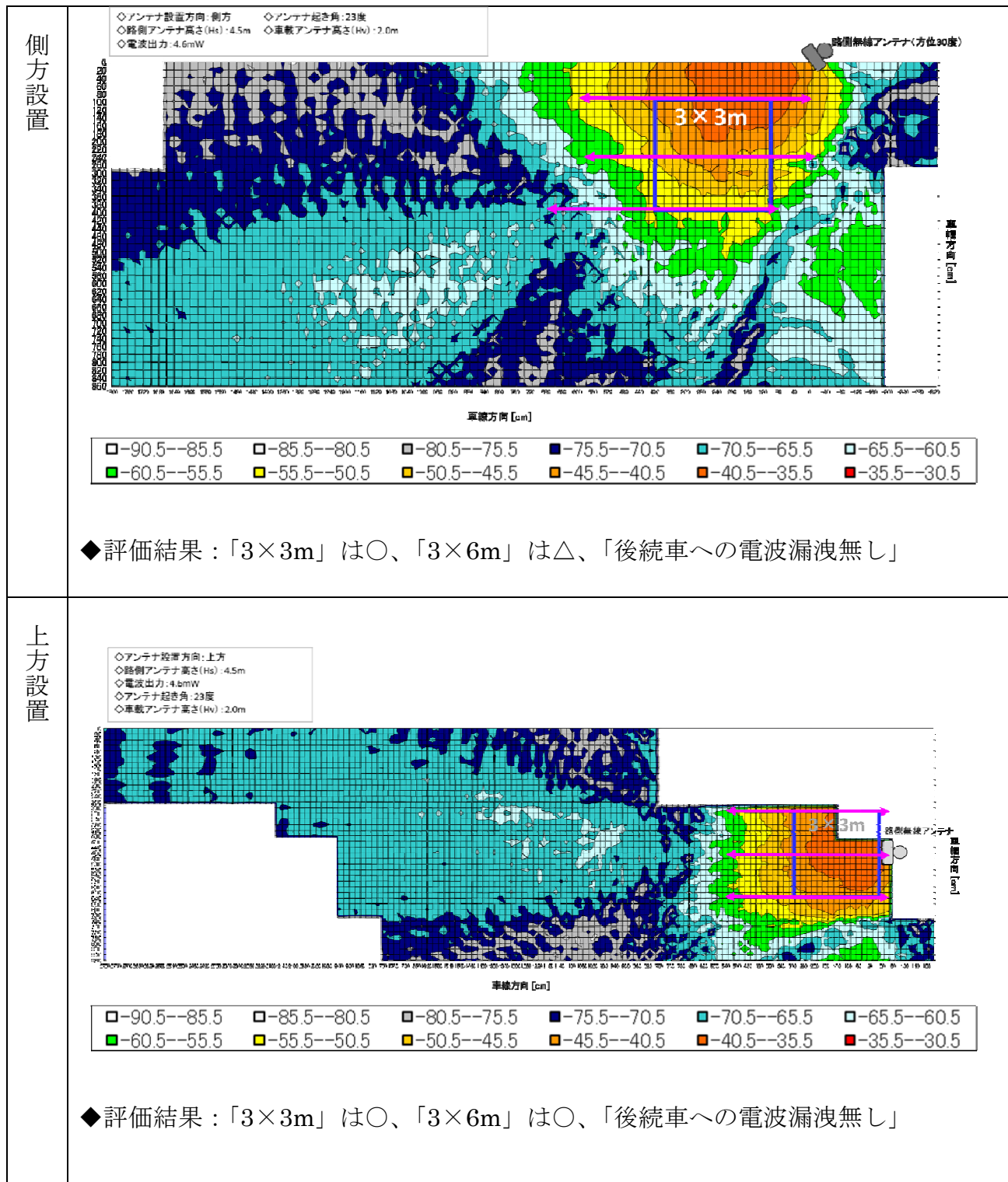


図 4.6-21 評価結果 (4.6mW、Hv=2.0m、Hs=4.5m、起し角=23 度)

・ Hs=4.5m、起し角=33 度

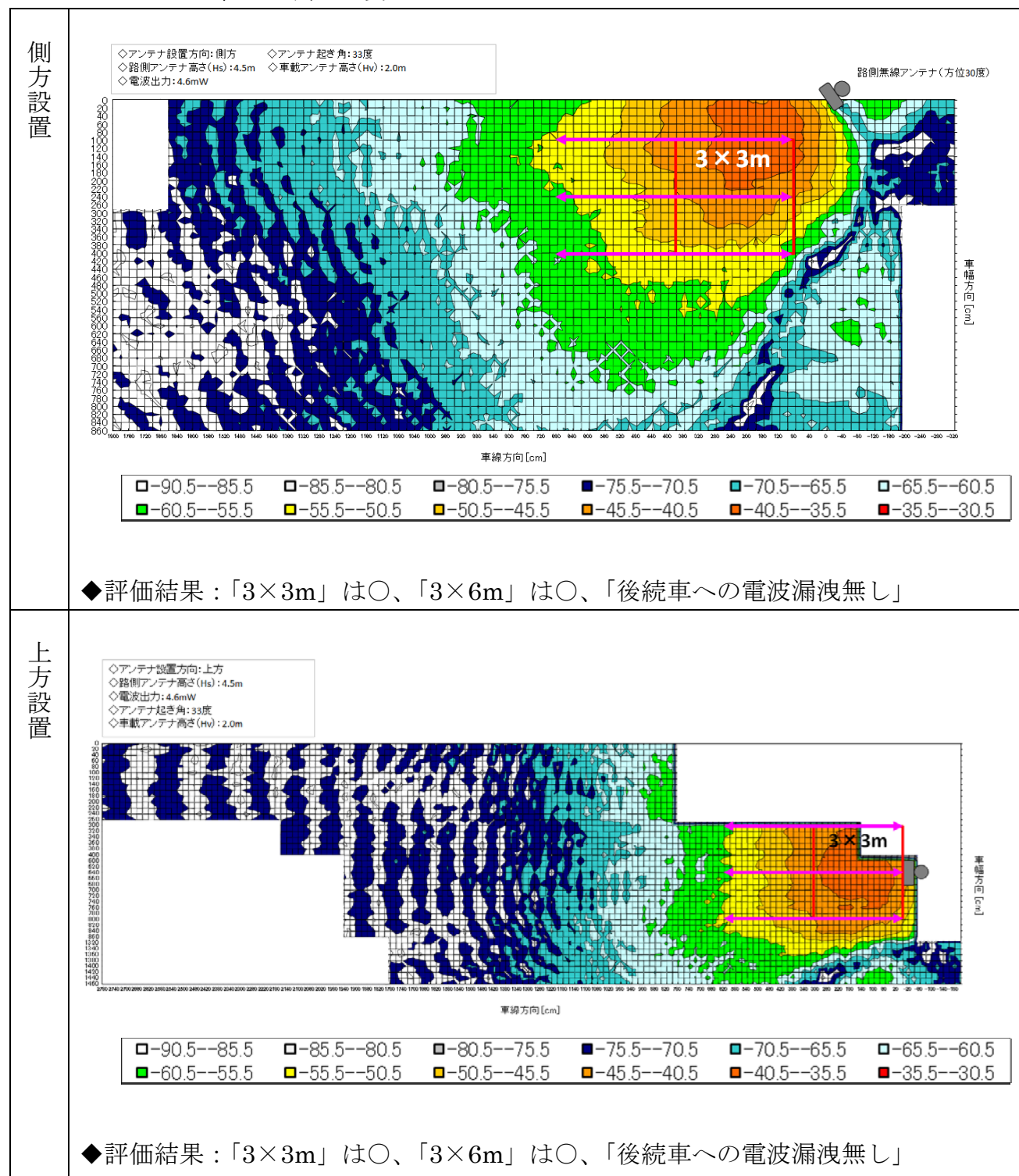


図 4.6-22 評価結果 (4.6mW、Hv=2.0m、Hs=4.5m、起し角=33 度)

・ Hs=3.0m、起し角=23 度

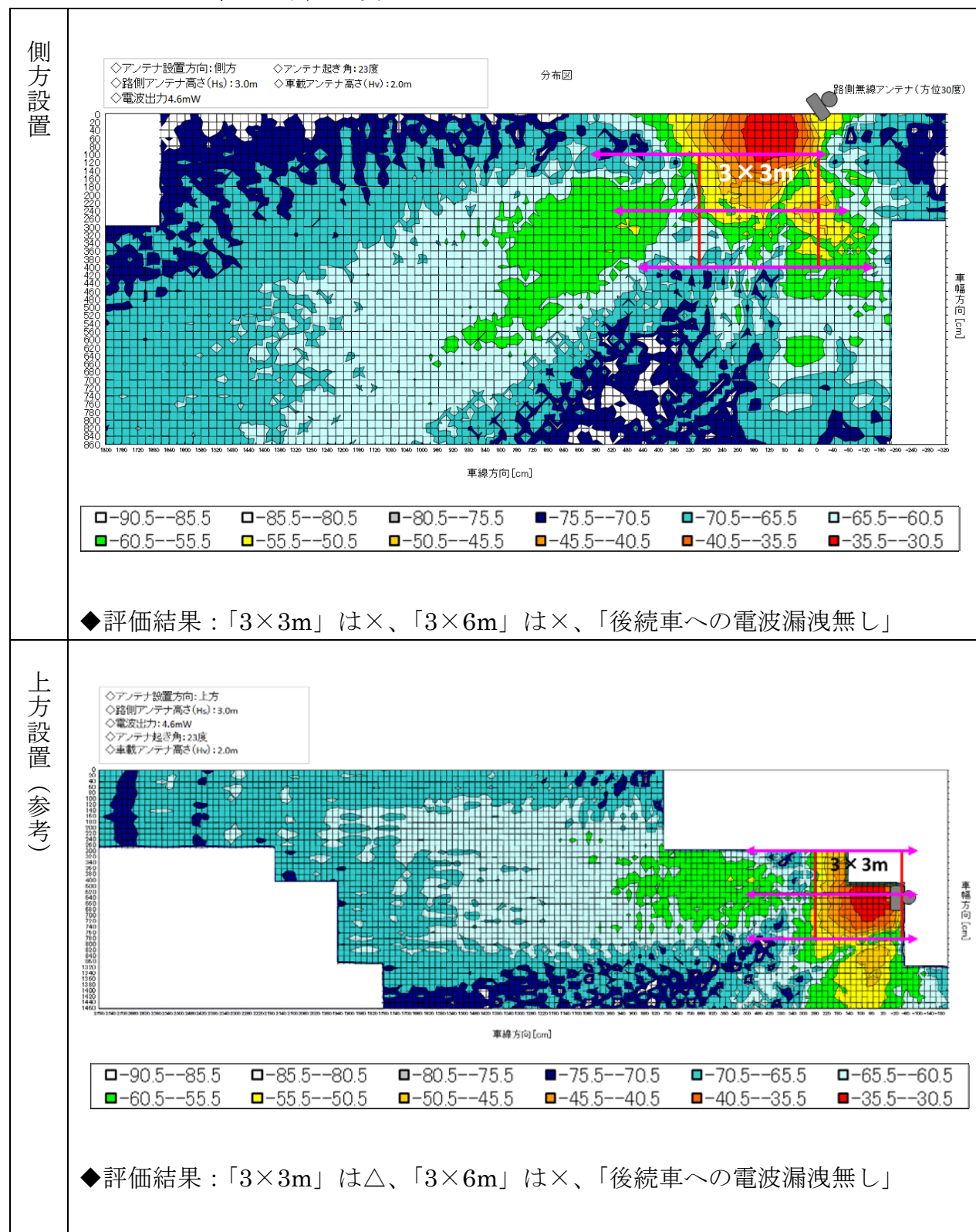


図 4.6-23 評価結果 (4.6mW、Hv=2.0m、Hs=3.0m、起し角=23 度)

・ Hs=3.0m、起し角=33 度

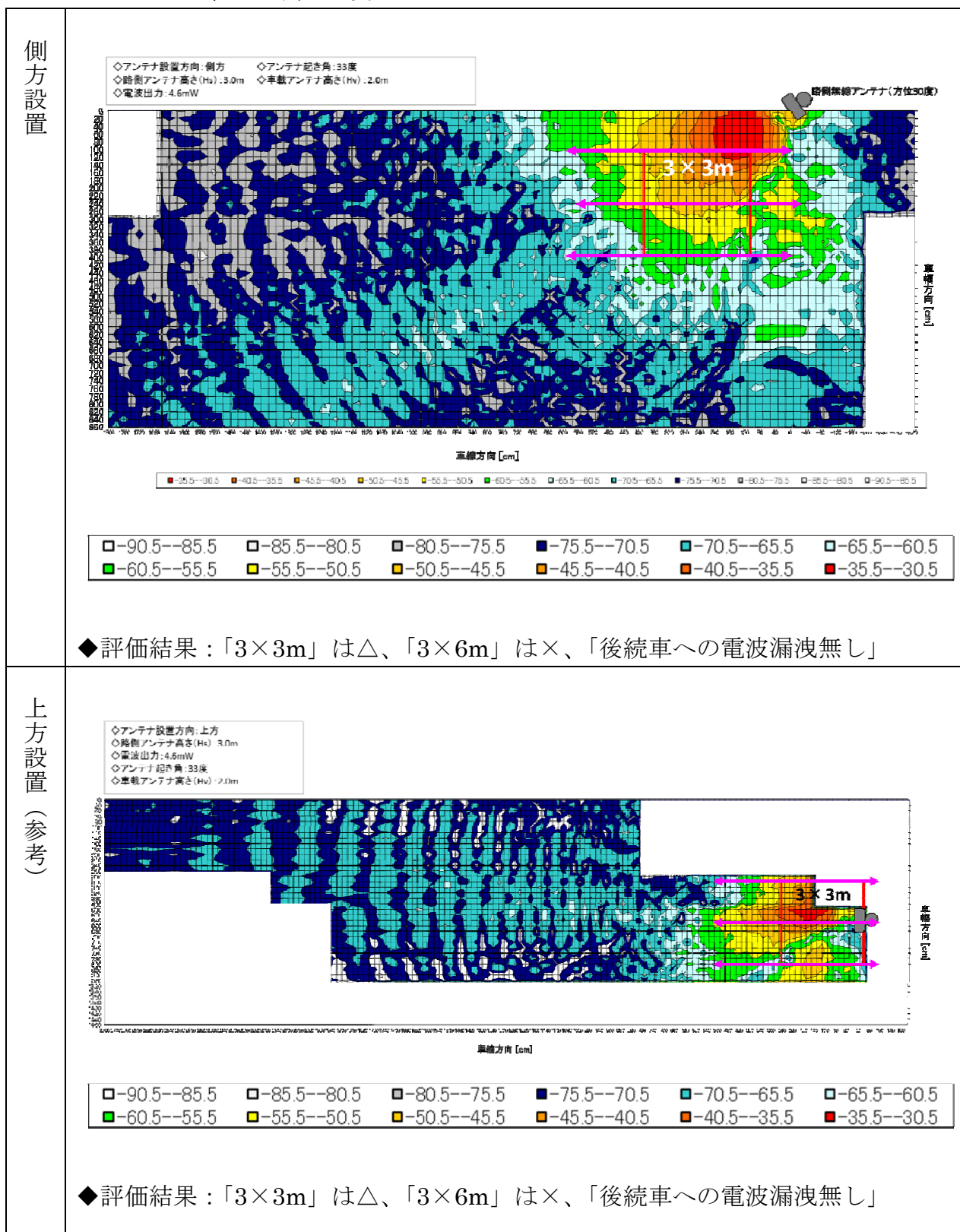


図 4.6-24 評価結果 (4.6mW、Hv=2.0m、Hs=3.0m、起し角=33 度)

(ii) 普通車を想定 (Hv=1.0m)

・ Hs=4.5m、起し角=23 度

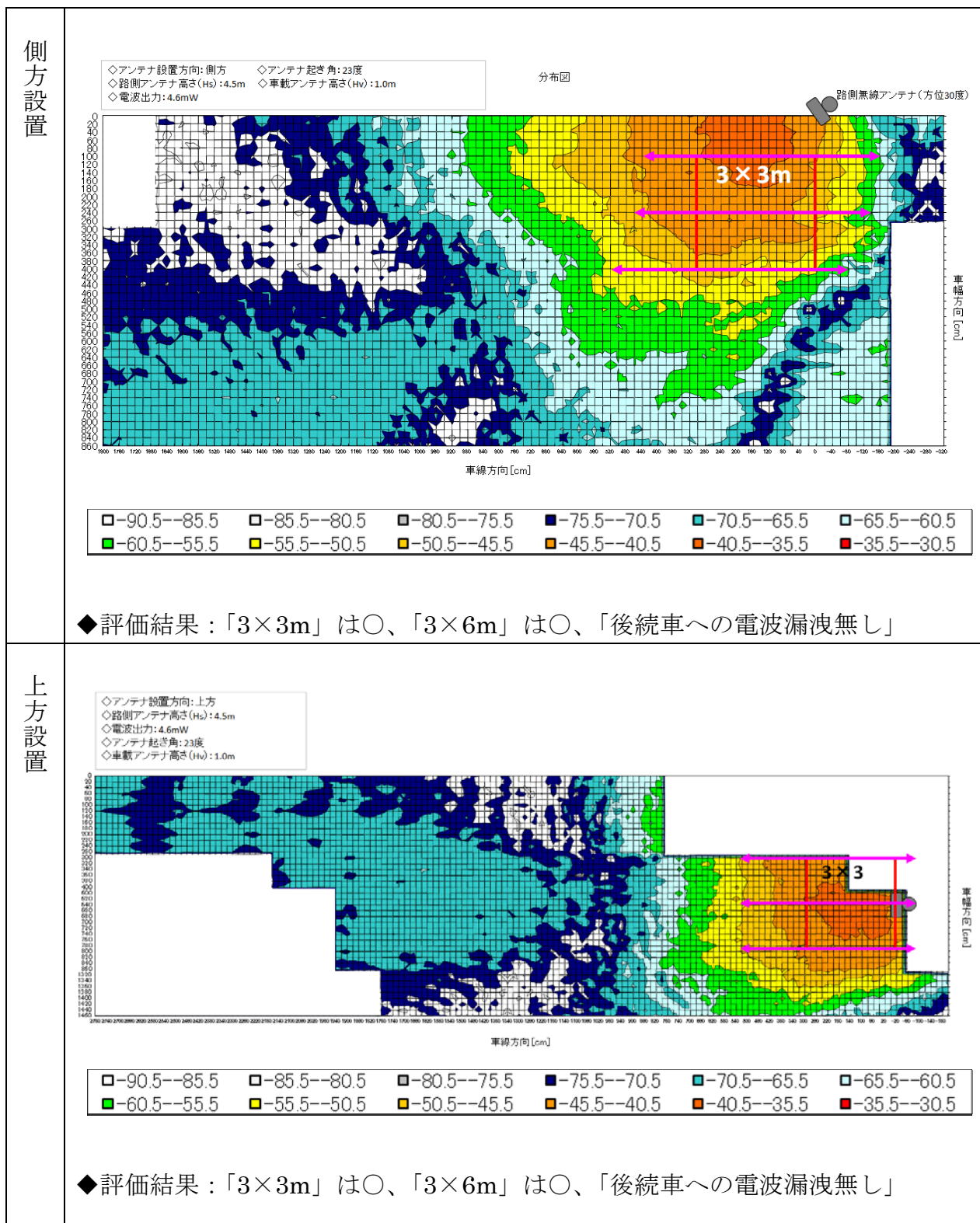


図 4.6-25 評価結果 (4.6mW、Hv=1.0m、Hs=4.5m、起し角=23 度)

・ Hs=4.5m、起し角=33 度

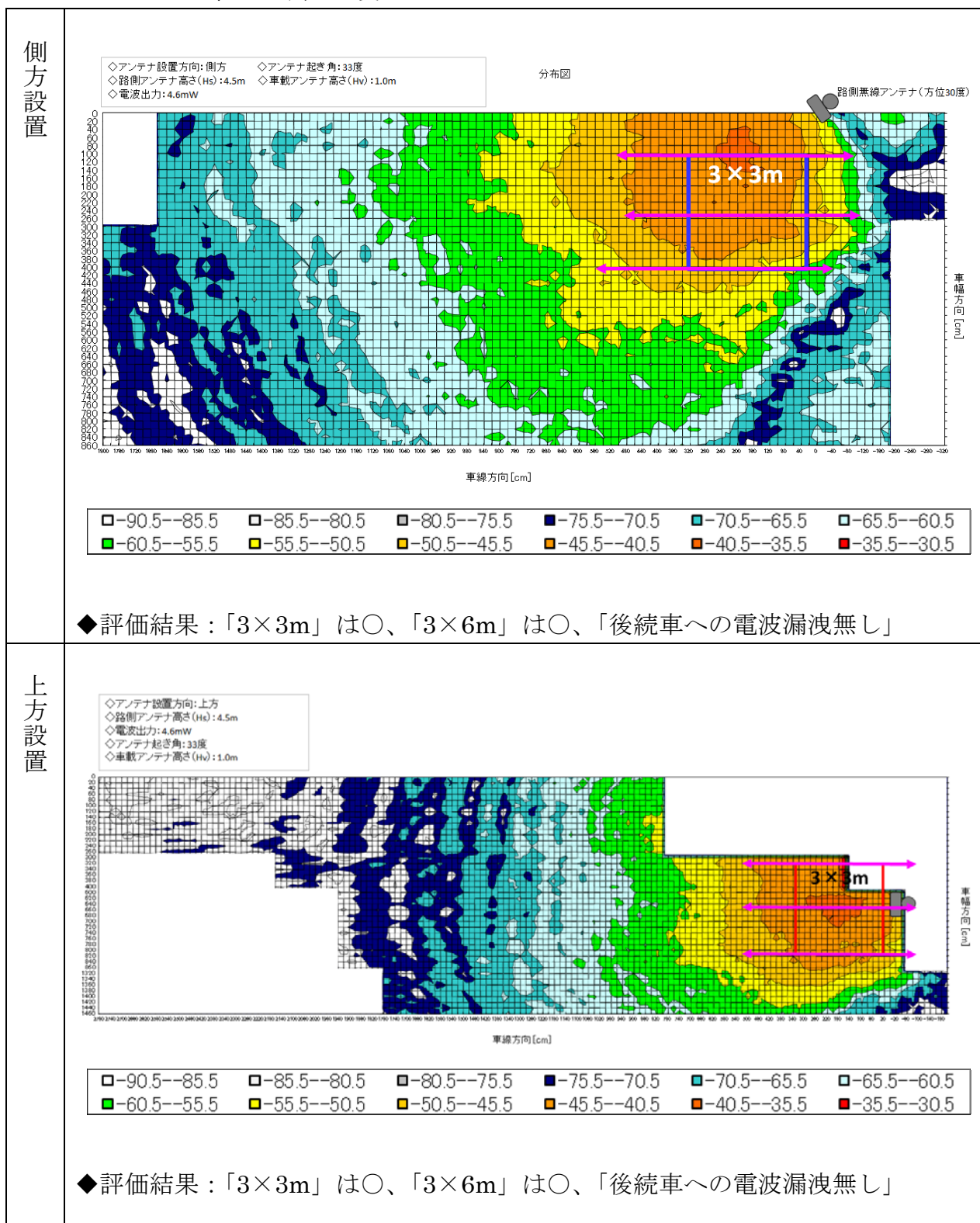


図 4.6-26 評価結果 (4.6mW、Hv=1.0m、Hs=4.5m、起し角=33 度)

・ Hs=3.0m、起し角=23 度

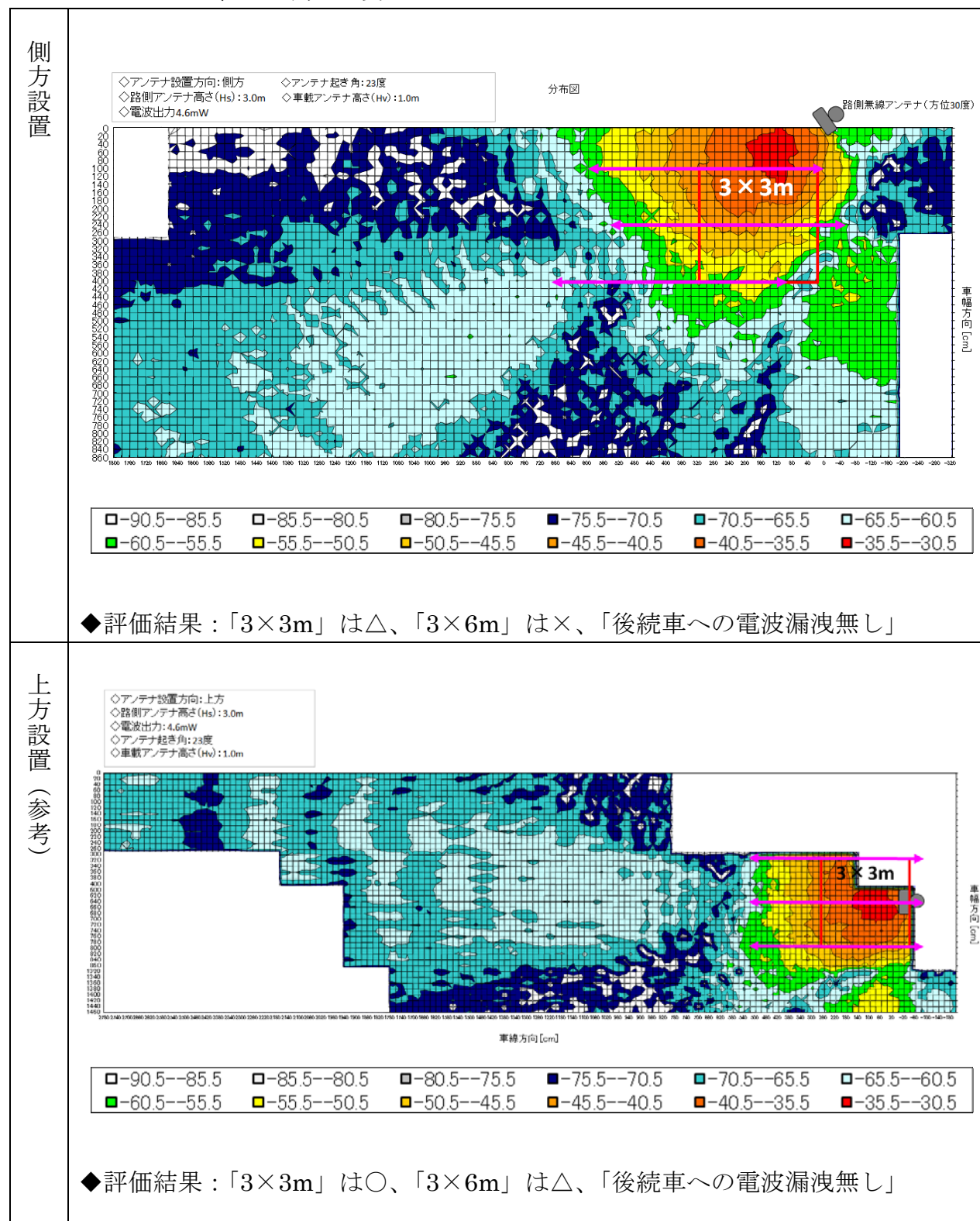


図 4.6-27 評価結果 (4.6mW、Hv=1.0m、Hs=3.0m、起し角=23 度)

・ Hs=3.0m、起し角=33 度

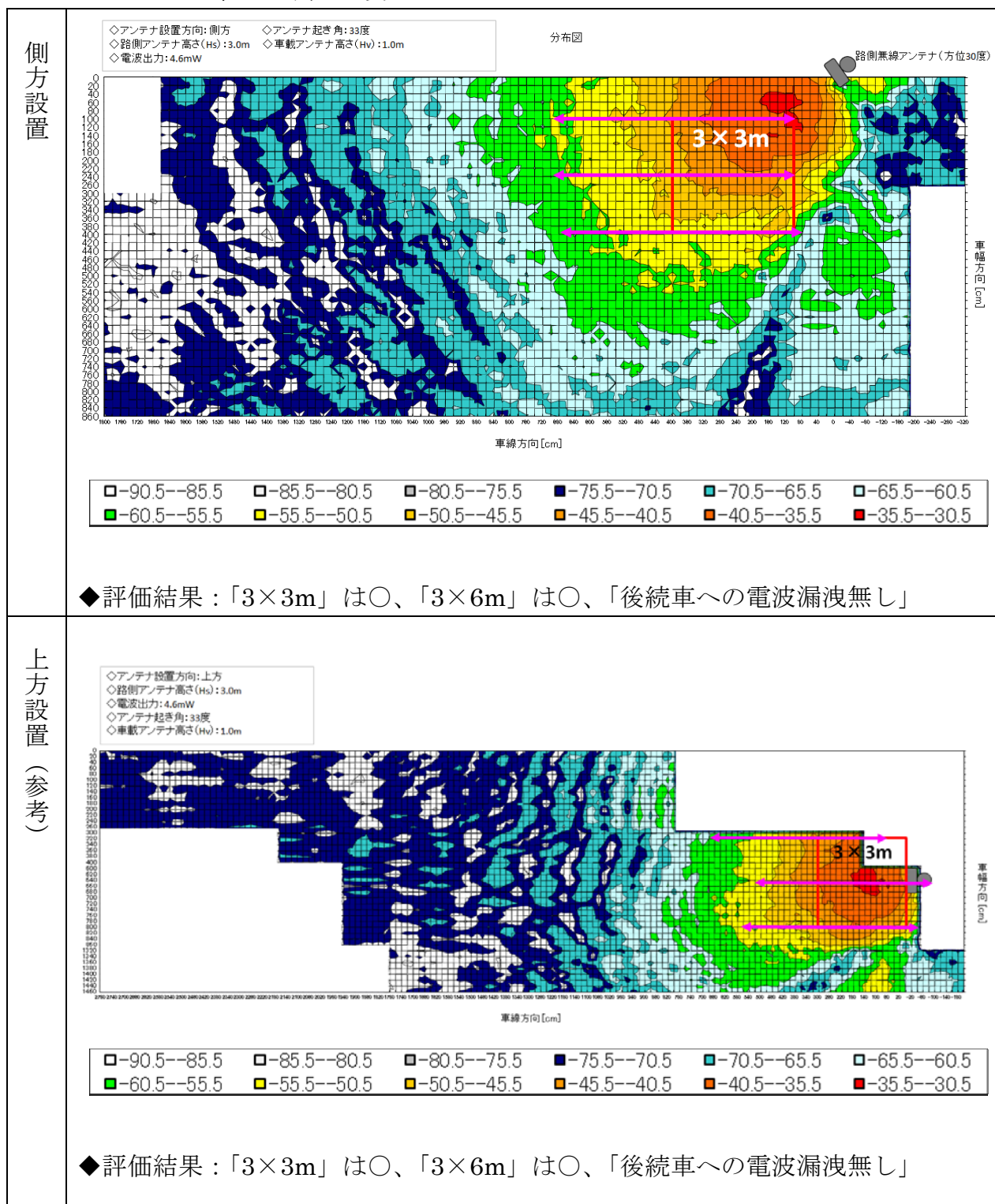


図 4.6-28 評価結果 (4.6mW、Hv=1.0m、Hs=3.0m、起し角=33 度)

5) 評価のまとめ

① 大型車を想定した場合の通信エリア（車載アンテナ高さ $H_v=2.0\text{m}$ ）

評価結果は以下のとおり。まとめ表を表 4.6-4 に示す。

- ・路側アンテナ高さは、4.5mを確保することが必要（3mでは不可能）。
- ・路側アンテナ高さ 4.5mにおいては、無線出力は 2.3mW で十分。
※徐行と一時停止の両方に対応するためには、アンテナ角度 33 度が必要。
- ※一時停止のみで良い場合は、アンテナ角度 23 度で対応可能。
- ・いずれの組合せにおいても、後続車への電波漏洩は無かった。

表 4.6-4 電界強度分布測定結果まとめ表（車載器高さ 地上 2m）

運用条件	無線出力	路側アンテナ高さ: $H=4.5\text{m}$				路側アンテナ高さ: $H=3\text{m}$	
		アンテナ角度: 23 度		アンテナ角度: 33 度		アンテナ角 度: 23 度	アンテナ角 度: 33 度
		側方設置	上方設置	側方設置	上方設置	側方設置	側方設置
一時停止 前提 3×3m の 通信エリア	2.3mW	○	○	○	○	×	×
	3.6mW	○	○	○	○	×	△
	4.6mW	○	○	○	○	×	△
徐行前提 3×6m の 通信エリア	2.3mW	△	○	○	○	×	×
	3.6mW	△	○	○	○	×	×
	4.6mW	△	○	○	○	×	×

凡例

- 停止[3×3m] ○ : 3×3m 四方の全てのメッシュが -60.5dBm e.i.r.p. 以上
△ : 3×3m 四方のメッシュの 80%以上が -60.5dBm e.i.r.p. 以上
× : 上記以外
- 徐行[3×6m] ○ : 左端、中央、右端全てが -60.5dBm e.i.r.p. 以上の範囲に含まれる
△ : 左端、中央、右端のうち 2 つが -60.5dBm e.i.r.p. 以上の範囲に含まれる。
× : 上記以外

② 普通車を想定した通信エリア（車載アンテナ高さ $H_v=1.0\text{m}$ ）

評価結果は以下のとおり。まとめ表を表 4.6-5 に示す。

- ・路側アンテナ高さは、3mでも 4.5mでも対応可。
- ・路側アンテナ高さ 3mの場合は、以下の条件で対応可。
※「無線出力 4.6mW 以上」OR「アンテナ角度 33 度以上」で、一時停止には対応可能。

※「無線出力 3.6mW 以上」AND「アンテナ角度 33 度以上」で、一時停止と徐行の両方に対応可能。

- ・路側アンテナ高さ 4.5mにおいては、無線出力は 2.3mW で、一時停止と徐行の両方に対応可能。
- ・いずれの組合せにおいても、後続車への電波漏洩は無かった。

表 4.6-5 電界強度分布測定結果まとめ表（車載器高さ 地上 1m）

運用条件	無線出力	路側アンテナ高さ:H=4.5m				路側アンテナ高さ:H=3m	
		アンテナ角度: 23 度		アンテナ角度: 33 度		アンテナ角 度:23 度	アンテナ角 度:33 度
		側方設置	上方設置	側方設置	上方設置	側方設置	側方設置
一時停止 前提 3×3m の 通信エリア	2.3mW	○	○	○	○	×	○
	3.6mW	○	○	○	○	○	○
	4.6mW	○	○	○	○	△	○
徐行前提 3×6m の 通信エリア	2.3mW	○	○	○	○	×	△
	3.6mW	○	○	○	○	×	○
	4.6mW	○	○	○	○	△	○

凡例

- 停止[3×3m] ○：3×3m 四方の全てのメッシュが-60.5dBm e.i.r.p. 以上
△：3×3m 四方のメッシュの 80%以上が-60.5dBm e.i.r.p. 以上
×：上記以外
- 徐行[3×6m] ○：左端、中央、右端全てが-60.5dBm e.i.r.p. 以上の範囲に含まれる
△：左端、中央、右端のうち 2 つが-60.5dBm e.i.r.p. 以上の範囲に含まれる。
×：上記以外

6) 一時停止および徐行に対応する通信エリアを確保するための条件

以上より、簡素型 ITS スポットサービスを実現するために必要となる通信エリア（-60.5dBm e.i.r.p. 以上）の確保条件は、以下のとおりとなる。

① 必要な無線出力、路側アンテナ高さに関する条件

- ・簡素型 ITS スポットを実現するためには、無線出力は 2.3mW 程度で十分と考えられる。
- ・路側アンテナの高さは 4.5m 程度確保する必要がある。

② 車載アンテナ高さ地上 1 m と 2 m での差異

- ・地上 2 m（大型車）で徐行に対応するためには、広い範囲に電波が照射できるように、路側アンテナの起し角の調節が必要である。
（今回実験で導出した参考値：33 度）

- ・地上1m（普通車）では、路側アンテナの角度23度でも、「一時停止」と「徐行」に対応可能である。

7) 事前シミュレーション結果との比較

実験の結果、全ての組合せパターンにおいて、事前シミュレーションによる通信エリアの確保状況は、実測値よりも厳しい側に評価されていることが分かった。

そのため、事前シミュレーションの無線出力2mW、3mW、5mW、10mWでの予測値に対し、実験で設定した2.3mW、3.6mW、4.6mWでの結果を比較し、電波の強さや広がり傾向が選定した無線出力に対して理論的に妥当であることの確認を行った。

確認方法としては、実験による実測値と、シミュレーションにおける3×3mおよび3×6mの無線出力別による傾向を、アンテナ中心から通信可能な-60.5dBm e.i.r.p.以上を確保するエリアの最遠までの距離（図4.6-29）との関係を比較することとした。なお、この距離は上方設置の場合のサービス可能距離を意味する数値と考えられる。

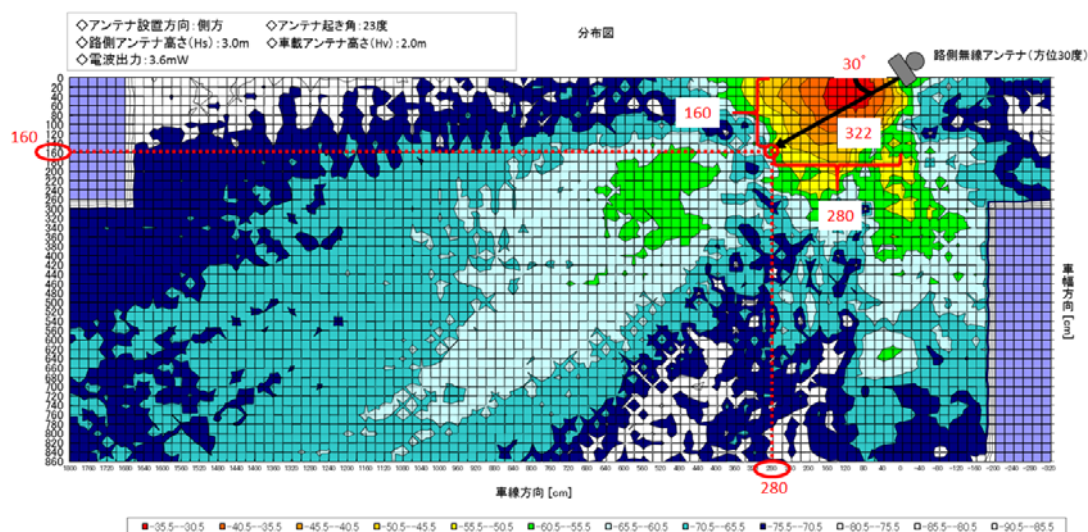


図 4.6-29 アンテナ中心から-60.5dBm e. i. r. p. 以上エリアの計測イメージ

車載アンテナ高さ（Hv）とアンテナ起し角の組合せ別に、実測値とシミュレーションによる机上計算結果（理論値）をプロットした結果を図4.6-30、図4.6-31に示す。

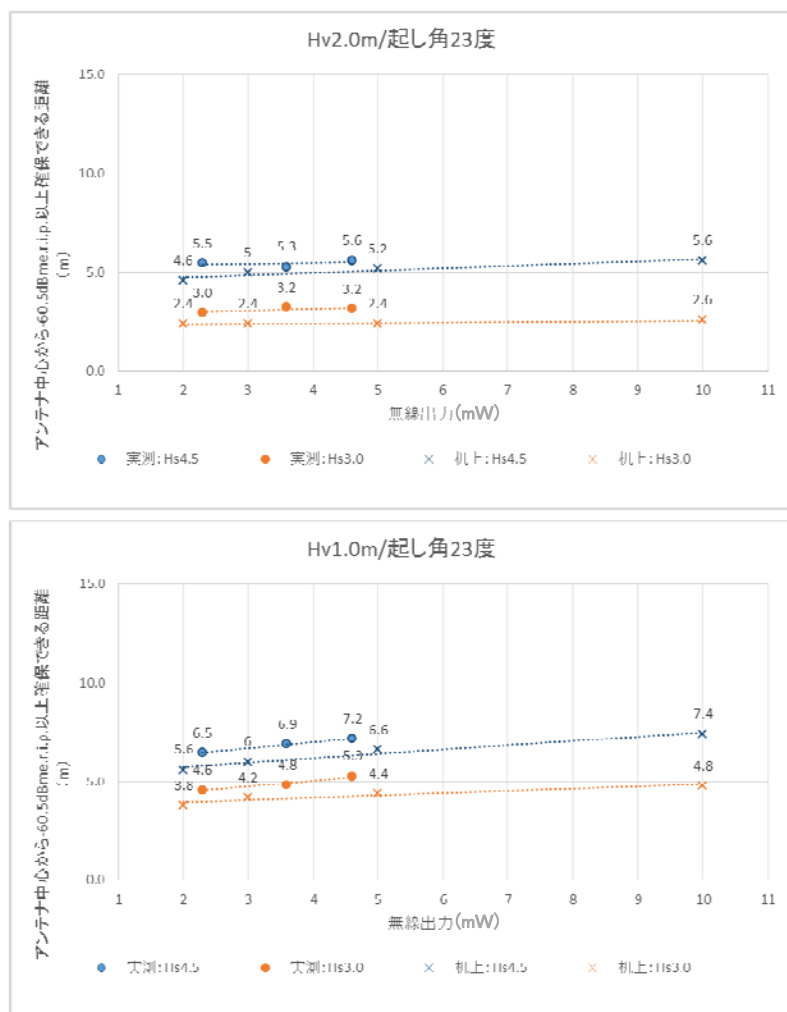


図 4.6-30 アンテナ中心から-60.5dBm e. i. r. p. 以上確保できる距離のシミュレーションと実測値の比較（アンテナ起し角 23 度）

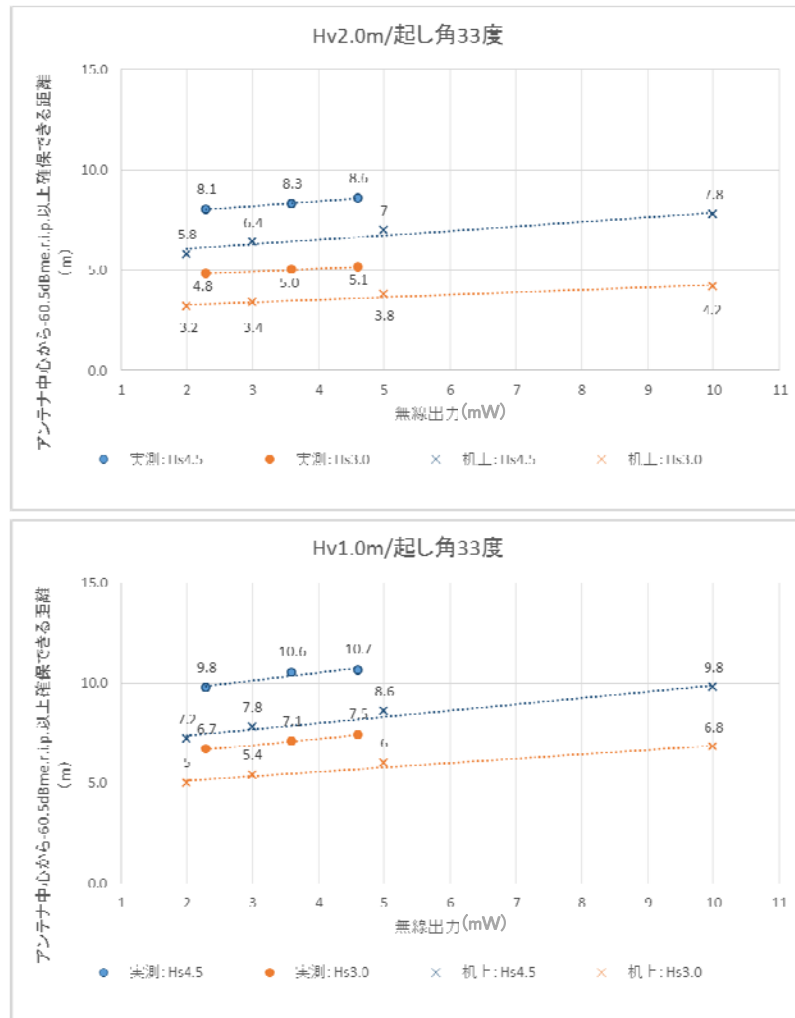


図 4.6-31 アンテナ中心から-60.5dBm e.i.r.p.以上確保できる距離のシミュレーションと実測値の比較（アンテナ起し角 33 度）

両者を比較した結果、組合せ別で傾向を見ると、いずれの場合においても、数値は実測値の方が大きいことがわかる。

電波伝搬をシミュレーションする際に加味するパラメータとして、「無線出力」、「空中線に対する利得・指向性」、「空中伝搬に対する減衰」、「路面による反射」があげられる。

このうち、「無線出力」については、パワーメーター等での測定値であり正しい値となる。「空中伝搬に対する減衰」については、計測地点の標高や気象等で変化することが考えられるが、大きな影響は出にくい。また、「路面による反射」についても、反射の強弱によって変化することが考えられるが、大きな影響は出にくい。

以上から、シミュレーションで設定した受信アンテナの「空中線に対する利得・指向性」と今回測定に用いた電測台車のアンテナ（受信器）の利得・指向性の違いが主な要因と考えられる。これをシミュレーションにおいて考慮するのは困難であることから、このような差異が生じたものと考えられる。

一方、無線出力と無線アンテナの高さ（ H_s ）と距離との関係性において、通信エリアの長さや広がり方は、実測値、机上計算ともに同様な傾向であることが確認され、本実験での計測結果は理論的に妥当であると考えられる。

4.6.2 サービスの成立可否及び成立時の処理時間の試算に関する実験

【実験 2、実験 3】

サービスの成立を確認するため、無線出力、路側アンテナ高さ (Hs) 及び起し角、車載アンテナ高さ (Hv) の各パラメータ全ての組合せにおいて、以下の (1)、(2) の 2 つの観点から実験を行った。

なお、実験 2、3 は、サービスの提供方式について、代表的な車載器を用いてサービス提供が可能あるかを確認したものであり、すべての車載器に対するサービス提供可否を確認したものではないことに留意が必要である。

(1) サービス成立可否の確認

簡素型 ITS スポットサービスで想定される通信シーケンスどおり動作している場合を「サービスの成立」と定義し、その可否について確認した。

(2) サービスに必要な処理時間の試算

「サービスの成立」が確認された、サービスが最も期待できる「地点 1」の全ての走行で計測した処理時間から、実験で取得可能なデータと実験では取得できないデータを整理し、取得できないデータについては、推定値を算定したものをを用いて処理に必要な時間を試算した。

なお、実験 2 の「同報通信情報の提供＋アップリンク」、実験 3 の「個別情報の提供」について、今回は準備できた実験環境が、路側無線装置から、情報提供を行う車載器の ASL-ID が指定された情報を車載器に提供し、併せて車載器からアップリンクを行う環境であることから、1 回の走行で両実験に必要なデータが取得できるため、実験 2 と実験 3 は同時に実施した。

本実験で使用する個別通信対応システムでは、「初期接続完了時 (notAPP 受信 (NEW))」、機器認証完了時 (【DSRC-SPF】 Authentication Succeed) とプローブアップリンク完了時 ((Mem)ReadBulkResponse 受信)、個別情報検索・配信完了時 ((MDC-PUSH-APP)、個別情報配信完了時 (コンテンツ番号 1))、エリアアウトの各事象の時刻がログデータとして記録されている (図 4.6-32)。

この一連の流れが全て完了した段階で「サービスが成立」とし、これら時刻を用いて「処理時間」を試算した。

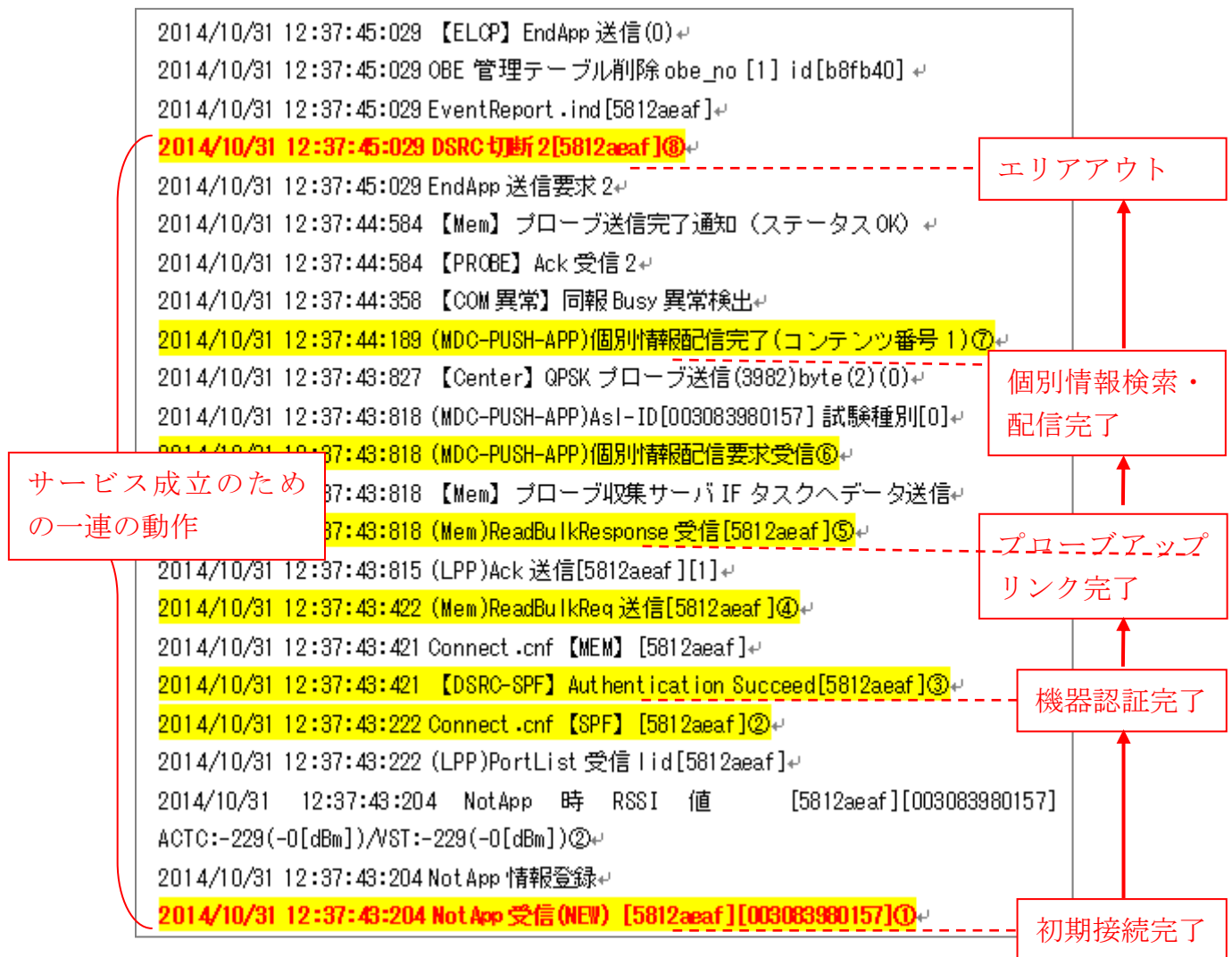


図 4.6-32 路側無線装置（個別情報提供用）の通信ログ（サンプル）

(3) サービスの成立可否の確認

サービスの成立可否は、個別通信対応システムのシーケンスをもとに、路側システムから取得可能なログデータの確認により、車載器の初期接続、SPF 認証（機器認証）、アップリンク、個別情報提供等の一連の動作が一通り成立した場合にサービスが成立したと判定し、停止および徐行の各条件で確認した。

1) 結果の整理

① 実験走行の記録

組合せパターンの各パラメータと個別走行が対応する実験走行の記録（表 4.6-6）を作成した。

表 4.6-6 実験走行の記録 (抜粋)

路側アンテナ 設置高Hs	無線 出力	起し角	車載器アン テナ地上高 Hv	走行条件(停 止／徐行)	停止(通過) 位置	年月日	開始時刻 ①の時刻	成否				サービス 成立 可否	処理時間 (ms)						
								初期接続の 成否	SPF 認証の 成否	アップリンク の成否	個別情報提 供配信の成 否		認証要求受 信タイムラグ ②-①	SPF 認証時 間 ③-②	メモリアクセ ス(タグ収集 時間⑤-④)	個別情報検 索・配信時間 ⑦-⑥	ブローブアッ プリングまで の時間⑤-①	個別情報検 索・配信完了 までの時間 ⑦-①	通信可能時 間(エリアイ ン～エリアア ウト)⑧-①
4.5m	2mW	23度	2m	徐行	1	20141031	12:40:44	○	○	○	○	可	27	170	393	372	590	962	1601
4.5m	2mW	23度	2m	徐行	1	20141031	12:41:30	○	○	○	○	可	27	175	416	372	618	990	1510
4.5m	2mW	23度	2m	停止	1	20141028	11:23:47	○	○	○	○	可	21	138	462	371	621	994	1808
4.5m	2mW	23度	2m	停止	1	20141028	11:25:42	○	○	○	○	可	20	359	457	371	836	1209	40126
4.5m	2mW	23度	2m	停止	1	20141028	11:27:24	○	○	○	○	可	19	141	418	372	578	950	1586
4.5m	2mW	23度	2m	停止	1	20141028	11:28:58	○	○	○	○	可	13	280	396	372	690	1062	38641
4.5m	2mW	23度	2m	停止	1	20141028	11:30:33	○	○	○	○	可	14	399	437	371	678	1223	37762
4.5m	2mW	23度	1m	徐行	1	20141031	12:37:43	○	○	○	○	可	18	199	396	371	614	985	1825
4.5m	2mW	23度	1m	徐行	1	20141031	12:38:29	○	○	○	○	可	33	197	397	371	628	999	1560
4.5m	2mW	23度	1m	停止	1	20141028	14:36:22	○	○	○	○	可	13	181	403	372	598	970	1702
4.5m	2mW	23度	1m	停止	1	20141028	14:38:31	○	○	○	○	可	35	174	398	371	607	980	1817
4.5m	2mW	23度	1m	停止	1	20141028	14:40:05	○	○	○	○	可	26	182	397	375	605	976	1774
4.5m	2mW	23度	1m	停止	1	20141028	14:41:39	○	○	○	○	可	19	197	398	371	614	987	38785
4.5m	2mW	23度	1m	停止	1	20141028	14:43:16	○	○	○	○	可	65	169	395	371	629	1001	1540
4.5m	2mW	33度	2m	徐行	1	20141029	15:58:52	○	○	○	○	可	32	165	417	371	614	986	1460
4.5m	2mW	33度	2m	徐行	1	20141029	15:59:48	○	○	○	○	可	14	140	416	372	570	943	1541
4.5m	2mW	33度	2m	停止	1	20141029	15:46:31	○	○	○	○	可	14	140	395	372	549	921	14541
4.5m	2mW	33度	2m	停止	1	20141029	15:47:43	○	○	○	○	可	93	223	398	372	714	1087	14585
4.5m	2mW	33度	1m	徐行	1	20141029	16:15:17	○	○	○	○	可	26	161	397	371	584	955	1713
4.5m	2mW	33度	1m	徐行	1	20141029	16:16:07	○	○	○	○	可	35	175	397	371	607	978	1657
4.5m	2mW	33度	1m	停止	1	20141029	16:05:31	○	○	○	○	可	25	162	397	372	584	956	17153
4.5m	2mW	33度	1m	停止	1	20141029	16:06:44	○	○	○	○	可	32	197	397	371	627	999	15579
4.5m	3mW	23度	2m	徐行	1	20141030	11:43:37	○	○	○	○	可	15	160	395	372	571	943	1642
4.5m	3mW	23度	2m	徐行	1	20141030	11:44:29	○	○	○	○	可	32	169	396	372	597	969	1768
4.5m	3mW	23度	2m	停止	1	20141030	11:17:26	○	○	○	○	可	124	149	472	371	746	1117	1860
4.5m	3mW	23度	2m	停止	1	20141030	11:18:24	○	○	○	○	可	20	349	389	371	759	1131	7469
4.5m	3mW	23度	2m	停止	1	20141030	11:19:23	○	○	○	○	可	180	276	396	371	853	1224	7104
4.5m	3mW	23度	2m	停止	1	20141030	11:20:20	○	○	○	○	可	27	281	437	372	745	1118	7474
4.5m	3mW	23度	2m	停止	1	20141030	11:21:17	○	○	○	○	可	71	244	397	371	712	1084	1683
4.5m	3mW	23度	1m	徐行	1	20141030	12:16:52	○	○	○	○	可	28	173	397	371	599	970	2270
4.5m	3mW	23度	1m	徐行	1	20141030	12:17:39	○	○	○	○	可	22	193	398	371	613	984	1943
3.0m	2mW	23度	2m	徐行	1	20141031	13:26:04	×	×	×	×	不可	-	-	-	-	-	-	812
3.0m	2mW	23度	2m	徐行	1	20141031	13:26:40	×	×	×	×	不可	-	-	-	-	-	-	-
3.0m	2mW	23度	2m	停止	1	20141031	13:14:03	○	×	×	×	不可	22	-	-	-	-	-	924
3.0m	2mW	23度	2m	停止	1	20141031	13:15:57	○	×	×	×	不可	77	-	-	-	-	-	967
3.0m	2mW	23度	2m	停止	1	20141031	13:16:52	○	○	×	×	不可	88	330	-	-	-	-	1305
3.0m	2mW	23度	2m	停止	1	20141031	13:17:45	○	○	×	×	不可	134	352	-	-	-	-	1549
3.0m	2mW	23度	2m	停止	1	20141031	13:18:41	○	○	×	×	不可	176	391	-	-	-	-	1689
3.0m	2mW	23度	1m	徐行	1	20141031	13:42:54	×	×	×	×	不可	-	-	-	-	-	-	-
3.0m	2mW	23度	1m	徐行	1	20141031	13:43:43	×	×	×	×	不可	-	-	-	-	-	-	-
3.0m	2mW	23度	1m	停止	1	20141031	13:29:38	○	○	○	○	可	19	220	416	371	655	1028	1566
3.0m	2mW	23度	1m	停止	1	20141031	13:30:19	×	×	×	×	不可	-	-	-	-	-	-	-
3.0m	2mW	23度	1m	停止	1	20141031	13:31:18	×	×	×	×	不可	-	-	-	-	-	-	-
3.0m	2mW	23度	1m	停止	1	20141031	13:32:42	×	×	×	×	不可	-	-	-	-	-	-	-
3.0m	2mW	23度	1m	停止	1	20141031	13:33:45	×	×	×	×	不可	-	-	-	-	-	-	-

本記録には、走行毎のサービス成立可否、その際の処理時間を記載した。なお、本記録の全体版は巻末に附属資料として添付した。

各地点（図 4.6-33）の走行数と成功数の概略は以下のとおりである。

・ 総走行回数 419 走行

「地点 1」「地点 1'」：162／197（成功率 82.2％）

「地点 2」「地点 2'」：65／153（成功率 42.5％）

「地点 3」「地点 3'」：0／69（成功率 0.0％）

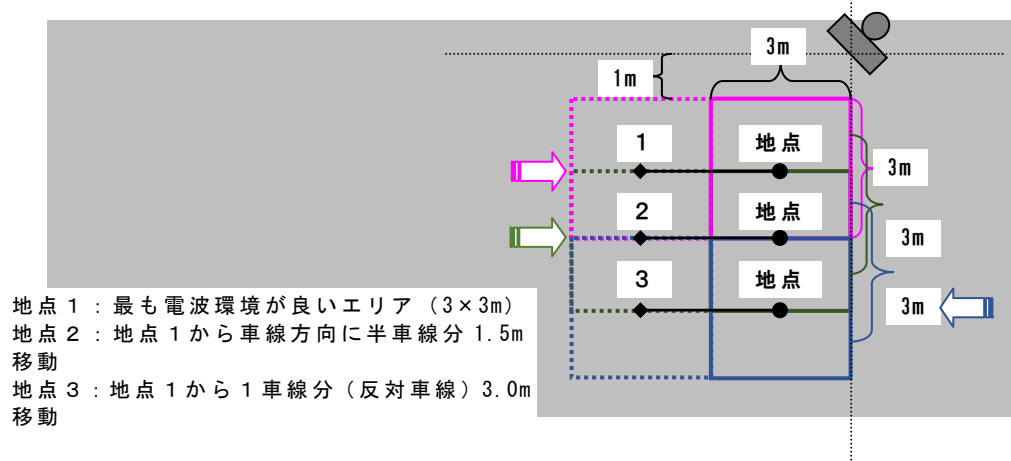


図 4.6-33 測定地点の概念図

② 確認結果

個別走行原票をもとに、地点毎のサービス成立可否の状況を確認した。確認結果を以下に示す。

(i) 大型車を想定した場合（車載アンテナ高さ 2.0m）

ア) 地点 1（地点 1' 含む）：サービスが期待できる地点

無線出力 2.3mW 以上において、路側アンテナ高さ 4.5m であれば、停止、徐行とも全ての走行でサービスが成立することを確認した。

路側アンテナ高さ 3.0m であれば一時停止のみサービスが可能となる。無線出力 3.6mW、アンテナ角度 33 度、無線出力を無線出力 4.6mW、アンテナ角度 23 度とすればサービスが成立することを確認した。

整理結果を表 4.6-7 に示す。

表 4.6-7 組合せパターン別 地点 1 における走行数に対する
サービス成立数 (Hv=2.0m)

		地点	行動	路側アンテナ高さ:H=4.5m		路側アンテナ高さ:H=3m	
				アンテナ角 度	アンテナ角 度	アンテナ角 度	アンテナ角 度
				23 度	33 度	23 度	33 度
無線出力	2.3mW	1	停止	5/5	5/5	0/5	1/5
			徐行	2/2	2/2	0/2	0/2
	3.6mW	1'	停止	5/5	2/2	—	—
			徐行	2/2	2/2	0/2	0/2
		1	停止	5/5	5/5	0/5	5/5
			徐行	2/2	2/2	0/2	0/2
	4.6mW	1'	停止	5/5	5/5	—	—
			徐行	2/2	2/2	0/2	0/2
		1	停止	5/5	5/5	5/5	5/5
			徐行	2/2	2/2	0/2	0/2

凡例：成功数／走行数

※「1' の停止」は 3.6mW で成立すれば 4.6mW でも成立するものと判断し、実験工程から割愛

イ) 地点 2 (地点 2' 含む)：停止位置が多少ずれてもサービスを受ける可能性がある地点

無線出力 2.3mW では、サービスを受けない(成立しない)ことを確認した。

無線出力 4.6mW において、路側アンテナ高さ 4.5m、アンテナ角度 33 度の場合は、サービスが成立することを確認した。

なお、無線出力が上がることにより、上流側でもサービスを受ける可能性がある。

整理結果を表 4.6-8 に示す。

表 4.6-8 組合せパターン別 地点2における走行数に対する
サービス成立数 (Hv=2.0m)

		地点	行動	路側アンテナ高さ:H=4.5m		路側アンテナ高さ:H=3m	
				アンテナ角 度	アンテナ角 度	アンテナ角 度	アンテナ角 度
				23 度	33 度	23 度	33 度
無線出力	2.3mW	2	停止	0/5	0/5	0/5	0/5
		2'	停止	0/5	0/2	—	—
	3.6mW	2	停止	0/5	4/5	0/5	0/5
		2'	停止	0/5	3/5	—	—
	4.6mW	2	停止	1/5	5/5	0/5	0/5
		2'	停止			—	—

凡例：成功数／走行数

※「2' の停止」は 3.6mW で成立すれば 4.6mW でも成立するものと判断し、実験工程から割愛

ウ) 地点3 (地点3' 含む)：対向車がサービスを受けてはいけない地点
全ての組合せにおいて、対向車はサービスを受けない(成立しない)ことを確認した。
整理結果を表 4.6-9 に示す。

表 4.6-9 組合せパターン別 地点3における走行数に対する
サービス成立数 (Hv=2.0m)

		地点	行動	路側アンテナ高さ:H=4.5m		路側アンテナ高さ:H=3m	
				アンテナ角 度	アンテナ角 度	アンテナ角 度	アンテナ角 度
				23 度	33 度	23 度	33 度
無線出力	2.3mW	3	停止	0/2	0/2	0/2	0/2
		3'	停止	0/5	0/2	—	—
	3.6mW	3	停止	0/2	0/2	0/2	0/2
		3'	停止	0/2	0/2	—	—
	4.6mW	3	停止	0/2	0/2	0/2	0/2
		3'	停止			—	—

凡例：成功数／走行数

※「3' の停止」は 3.6mW で成立すれば 4.6mW でも成立するものと判断し、実験工程から割愛

(ii) 普通車を想定した場合（車載アンテナ高さ 1.0m）

ア) 地点 1（地点 1' 含む）：サービスが期待できる地点

無線出力 2.3mW において、路側アンテナ高さ 4.5m であれば一時停止、徐行ともサービスが成立することを確認した。

路側アンテナ高さ 3.0m の場合、無線出力 2.3mW、アンテナ角度 33 度、3.6mW、アンテナ角度 23 度で一時停止、徐行ともにサービスが成立することを確認した。

なお、無線出力 4.6mW においては全ての組合せでサービスが成立することを確認した。

整理結果を表 4.6-10 に示す。

表 4.6-10 組合せパターン別 地点 1 における
走行数に対する サービス成立数（Hv=1.0m）

		地点	行動	路側アンテナ高さ:H=4.5m		路側アンテナ高さ:H=3m	
				アンテナ角度	アンテナ角度	アンテナ角度	アンテナ角度
				23 度	33 度	23 度	33 度
無線出力	2.3mW	1	停止	5/5	5/5	1/5	5/5
			徐行	2/2	2/2	0/2	2/2
		1'	停止	5/5	2/2	—	—
	3.6mW	1	停止	5/5	5/5	5/5	4/5
			徐行	2/2	2/2	2/2	2/2
		1'	停止	5/5	5/5	—	—
	4.6mW	1	停止	5/5	5/5	5/5	5/5
			徐行	2/2	2/2	2/2	2/2
		1'	停止			—	—

凡例：成功数／走行数

※「1' の停止」は 3.6mW で成立すれば 4.6mW でも成立するものと判断し、実験工程から割愛

イ) 地点 2（地点 2' 含む）：停止位置が多少ずれてもサービスを受ける可能性がある地点

無線出力 2.3mW において、路側アンテナ高さ 4.5m であれば停止、徐行ともサービスが成立することを確認した。

路側アンテナ高さ 3.0m の場合、無線出力 4.6mW ではアンテナ角度 33 度でサービスが成立することを確認した。

整理結果を表 4.6-11 に示す。

表 4.6-11 組合せパターン別 地点 2 における
走行数に対する サービス成立数 (Hv=1.0m)

		地点	行動	路側アンテナ高さ:H=4.5m		路側アンテナ高さ:H=3m	
				アンテナ角度	アンテナ角度	アンテナ角度	アンテナ角度
				23 度	33 度	23 度	33 度
無線出力	2.3mW	2	停止	5/5	5/5	0/5	0/5
		2'	停止	2/2	2/2	—	—
	3.6mW	2	停止	5/5	5/5	0/5	4/5
		2'	停止	5/5	5/5	—	—
	4.6mW	2	停止	5/5	4/5	0/5	5/5
		2'	停止			—	—

凡例：成功数／走行数

※「2' の停止」は 3.6mW で成立すれば 4.6mW でも成立するものと判断し、実験工程から割愛

ウ) 地点 3 (地点 3' 含む)：対向車がサービスを受けてはいけない地点

全ての組合せにおいて、対向車はサービスを受けない(成立しない)ことを確認した。

整理結果を表 4.6-12 に示す。

表 4.6-12 組合せパターン別 地点 1 における
走行数に対するサービス成立数 (Hv=1.0m)

		地点	行動	路側アンテナ高さ:H=4.5m		路側アンテナ高さ:H=3m	
				アンテナ角 度	アンテナ角 度	アンテナ角 度	アンテナ角 度
				23 度	33 度	23 度	33 度
無線出力	2.3mW	3	停止	0/2	0/2	0/2	0/2
		3'	停止	0/5	0/2	—	—
	3.6mW	3	停止	0/2	0/2	0/2	0/2
		3'	停止	0/2	0/2	—	—
	4.6mW	3	停止	0/2	0/2	0/2	0/2
		3'	停止			—	—

凡例：成功数／走行数

※「3' の停止」は 3.6mW で成立すれば 4.6mW でも成立するものと判断し、実験工程から割愛

2) サービス成立可否の確認結果のまとめ

確認地点別の成立状況のまとめを以下に示す。

但し、今回の結果は特定の車載器、環境下における結果であり、提供サービスの内容、路側／車載器アンテナの種類、周辺環境等によりサービスの成立性は異なる可能性があることに留意する必要がある。

① 地点 1：サービスが期待できる地点

(i) 路側アンテナの高さが 4.5m の場合

無線出力が 2.3mW と小さくても全ての走行で、車載アンテナの高さが 1m でも 2m でもサービスが成立した。

(ii) 路側アンテナの高さが 3.0m の場合

無線出力や路側アンテナの条件により、サービス成立の状況が異なる。

・車載アンテナの高さが 1m の場合：

「無線出力 3.6mW 以上」もしくは「路側アンテナ角度が 33 度」の条件で一時停止と徐行でサービスが成立する。

・車載アンテナの高さが 2m の場合：

「無線出力 3.6mW 以上」もしくは「路側アンテナ角度が 33 度」の条件で、一時停止のみサービスが成立する。

② 地点 2：停止位置が多少ずれてもサービスを受ける可能性がある地点

(i) 路側アンテナの高さが 4.5m の場合

車載アンテナの高さが 1m の場合は地点 1 と同様に一時停止でサービスが成立する。車載アンテナの高さが 2m の場合は、路側アンテナ角度 33 度の条件で、一時停止でサービスが成立する。

(ii) 路側アンテナの高さが 3.0m の場合

車載アンテナの高さが 1m の場合は「無線出力 3.6mW 以上」および「路側アンテナ角度が 33 度」の条件で、一時停止でサービスが成立する。車載アンテナの高さが 2m の場合は、サービスは成立しない。

③ 地点 3：対向車がサービスを受けてはいけない地点

対向車はサービスを受けない。

(4) サービスの成立時のサービス処理時間の確認

(3) のサービス成立可否の確認結果より、地点 1 での一時停止及び徐行において、サービスが成立（図 4.6-31 の一連の処理過程が完了したもの）した 128 走行について、本実験での実測値及び過去の実績値等を用いて各処理過程の処理時間を推計し、サービスが成立するために必要となる総処理時間を試算した。

1) 通信シーケンスに基づく処理時間の整理

今回の実験結果（通信ログ等）及び別途整理された過去の調査結果等に基づく推定値に基づき、簡素型 ITS スポットのサービス実現に必要な処理時間を整理した。

簡素型 ITS スポットサービスの論理シーケンス（理想形）では、エリアイン後、「初期接続」が完了すると、「個別情報検索」→「個別情報提供」の個別情報提供に関する動作と「SPF 認証（機器認証）」→「タグ読み出し（プローブデータ収集）」→「タグ消去」のアップリンクに関する動作に分けられ、これらは同時並行で処理される。

簡素型 ITS スポットを用いた路車間通信等のシーケンスを図 4.6-33 に示す。

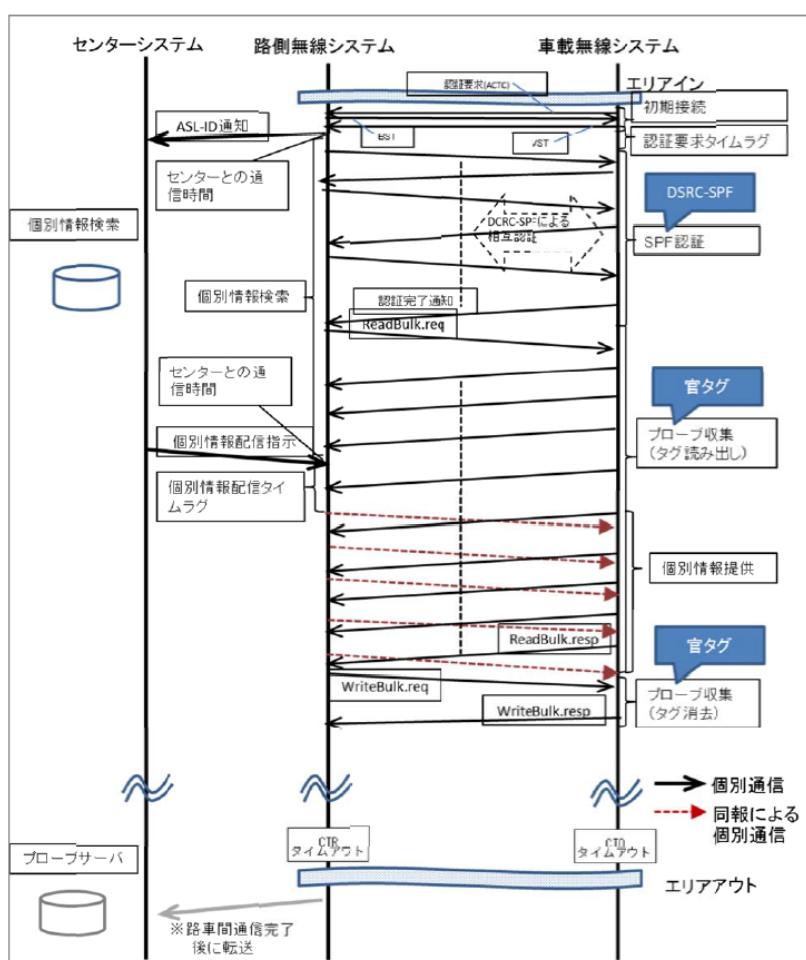


図 4.6-34 簡素型 ITS スポットを用いた
路車間通信等のシーケンス図

図 4.6-34 のシーケンス図の内容を、同時並行で処理される「個別情報提供」と「アップリンクの」の 2 系統に分け、更に

各処理過程に分解し、フロー図として整理した結果を図4.6-35に示す。

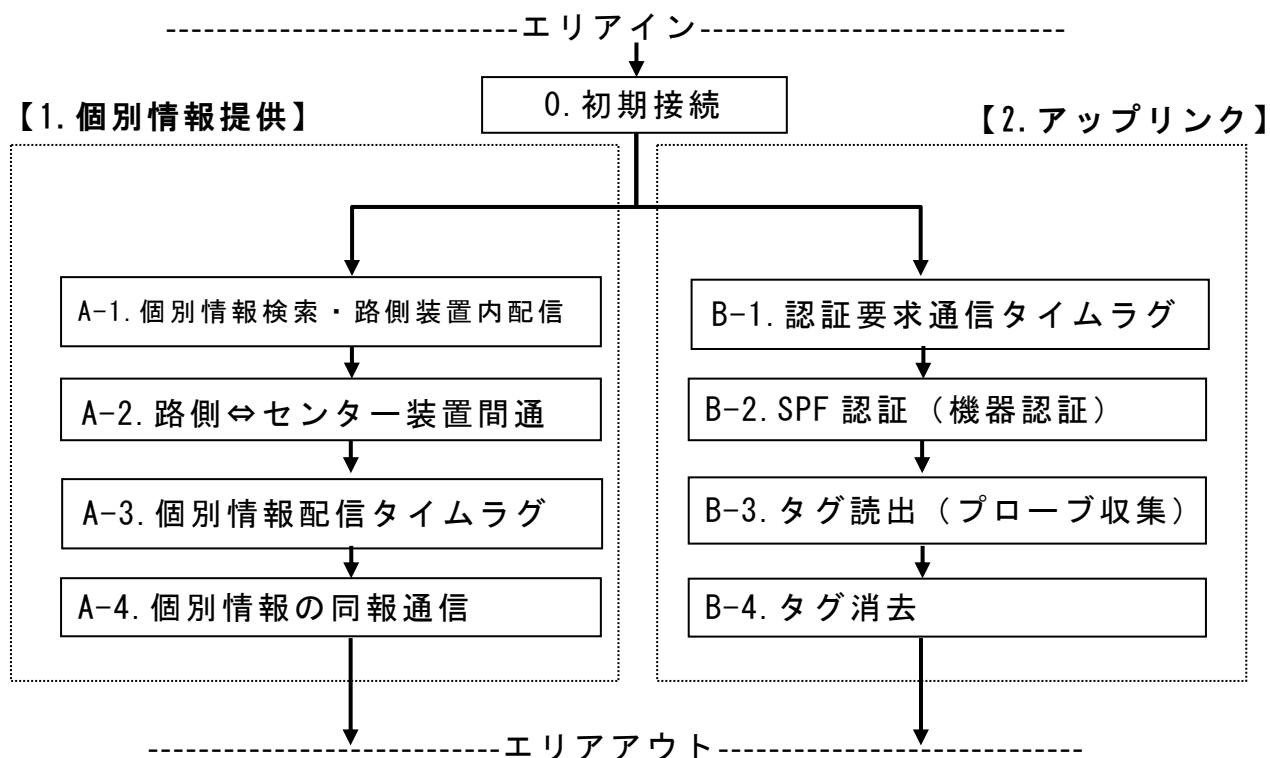


図 4.6-35 簡素型 ITS スポットサービスの論理シーケンス（理想形）の概略フロー

2) 推計する処理項目の整理

処理時間は、本実験で計測したログ（実測値）と、過去の検討で収集したデータ（過年度データ）を組合せて推計した。

また「実測値」と「過年度データ」においては、複数の処理時間のデータがある中で、ここでは、各処理項目において95%タイル値における上限値とした。

95%タイル値を使用した理由は、以下の通りである。

- ・一般的にデータが分布する場合の評価に、95%タイル値を用いた事例が複数あるため
 （例）米国交通学会が旅行時間の信頼性指標：95%タイル値を使用

- ・標準正規分布における平均値 $\pm 2\sigma$ の範囲は、全データの約95%に該当する。

なお、実績値に関しては、「(3)サービス成立可否の確認結果」より、地点1での一時停止及び徐行において、一連の処理過程を全て実現（＝サービスが成立）した128走行を母数とした。

前述の簡素型ITSスポットサービスの論理シーケンスにおける各処理段階において、処理時間の推定に用いる値を表4.6-13に整理した。

表 4.6-13 処理時間項目

番号	対象処理時間	用いる値	根拠
0	初期接続	過去の収集データに基づく推測値 (25ms)	・簡素型 ITS スポットの場合、無線出力が比較的弱い ため RSSI 制御は不要と考えられる。 ・今回の実験では検証用車載器で初期接続の時間を 計測しているが、通常の RSSI 制御を行った場合の初期 接続の時間になっており、想定される簡素型 ITS スポ ットの運用とは異なる。 ・以上より、過去の収集データに基づく推測値を用い る。過去の実道走行※において RSSI 制御の条件が最 も緩くつながりやすいメーカーの路側無線装置を対象と した測定値(15ms～29ms)に基づき 25ms を推定値とし た。
A-1	個別情報検索・路 側装置内配信	実測値	・今回の実験での路側ログデータ(95%タイル値)を使用。
A-2	路側⇄センター装 置間の通信	模擬環境に おける実測値 (10ms)	・今回の実験環境では、路側⇄センター装置間での通 信は行っていない。 ・このため、別途環境(LAN環境)で路側⇄センター装 置間の通信を模擬測定した端末間の ping 25KByte (25600Byte)の所要時間(平均 6ms)に基づき 10ms を 推定値とした。
A-3	個別情報配信(同 報通信)のタイムラ グ	実測値	・今回の実験での保守端末でのログデータ(95%タイル 値)を使用。
A-4	個別情報の同報 通信	過去の収集 データに基づく 推測値 (360ms)	・今回の実験環境では、MDS 割付が同報通信用と個 別通信用に割り振られるため、同報通信としては全部 の MDS を同報に割り付けられた場合の半分のスピード になる。 ・今回の実験では、検証用車載器で同報通信の時間 を計測しているが、想定される簡素型 ITS スポットの運 用とは異なった状態での計測値となり、処理時間が過 大だと考えられる。 ・このため、過去の実道走行※での同報通信時間 (n=1,562)から算出される線形近似曲線から 25KByte 通信時の処理時間を算定しこれを推定値とした。
B-1	認証要求タイムラ グ	実測値	・今回の実験での路側ログデータ(95%タイル値)を使用。
B-2	SPF 認証(機器認 証)	実測値	・今回の実験での路側ログデータ(95%タイル値)を使用。
B-3	タグ読出時間(プ ローブ収集)	実測値	・今回の実験での路側ログデータ(95%タイル値)を使用。
B-4	タグ消去時間	過去の収集 データに基づく 推測値 (70ms)	・今回の実験環境では、タグ消去は行っていない。 ・過去の試験走行※(47 件)でのタグ消去時間(95%タ イル値)を推定値とした。

※平成 23 年度国総研「ITS スポットの運用上の技術的課題検討業務」

① 0．初期接続

「初期接続」の処理時間は、前述の表に示したように、過去の収集データに基づく推測値である「25ms」を採用した。

② A－1．個別情報検索・路側装置内配信

路側ログデータから取得した128サンプルの処理時間の分布を図4.6-36に示す。

処理時間のデータのバラつきはほぼなく、殆どのデータが371msか372msとなっている。

「個別情報検索・路側装置内配信」の処理時間は、95%タイル値である「372ms」を採用した。

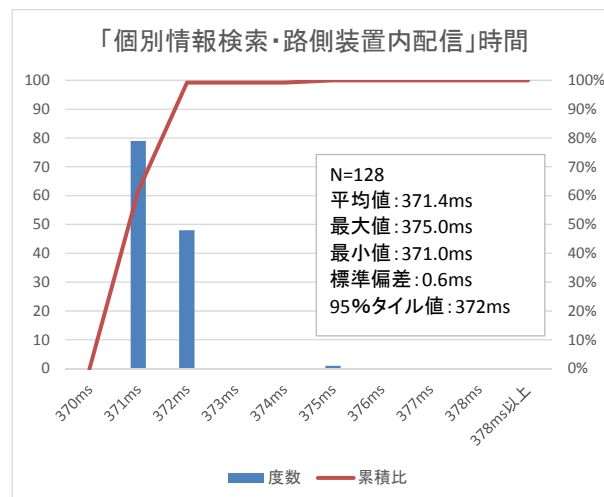


図 4.6-36 「個別情報検索・路側装置内配信」時間（実測値）の分布

③ A－2．路側⇄センター装置間の通信

「路側⇄センター装置間の通信」の処理時間は、前述の表4-34に示したように、模擬環境における実測値である「10ms」を採用した。

④ A－3．個別情報配信（同報通信）のタイムラグ

保守端末のログデータから取得した7サンプルの処理時間の分布を図4.6-37に示す。

処理時間は10～20msに集中しているが、40～50ms、60～70msのデータも存在している。

「個別情報配信（同報通信）のタイムラグ」は、95%タイル値である「58ms」を採用した。

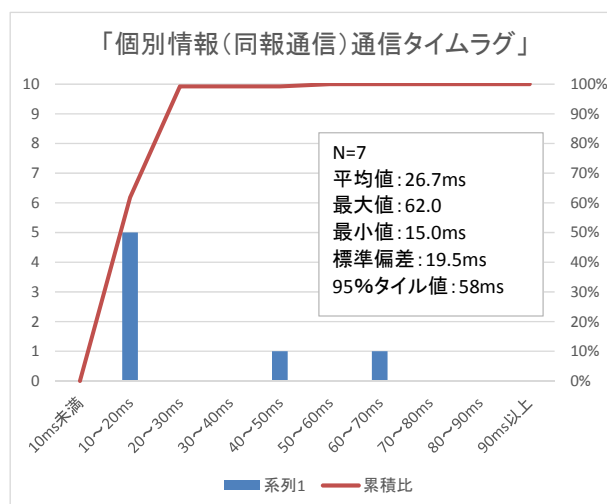


図 4.6-37 「個別情報（同報通信）」通信タイムラグ（実測値）の分布

⑤ A－4．個別情報の同報通信

「個別情報の同報通信」の処理時間は、表 4.6-13 に示したように、過去の実道での収集データから近似される 25KByte 通信時の推測値である「360ms」を採用した。

⑥ B－1．認証要求タイムラグ

路側ログデータから取得した128サンプルの処理時間の分布を図 4.6-38 に示す。

処理時間のデータは10ms～40msの間に集中しているが、90ms以上のデータも10%程度存在しており、非常に分散が大きい。

「認証要求タイムラグ」の処理時間は、95%タイル値である「114ms」を採用した。

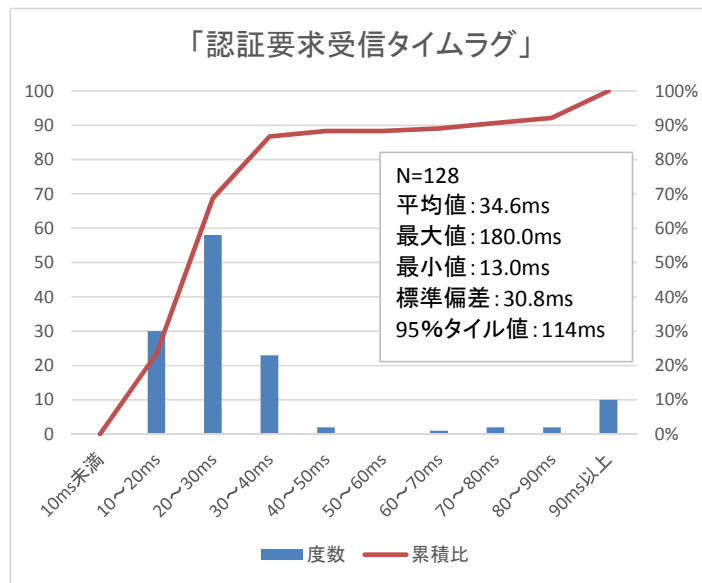


図 4.6-38 「認証要求受信タイムラグ」(実測値)の分布

⑦ B - 2 . SPF 認証 (機器認証)

路側ログデータから取得した128サンプルの処理時間の分布を図 4.6-39 に示す。

処理時間のデータは 150ms~250ms の間に集中しているが、100ms 以上のデータも 10%程度存在しており、非常に分散が大きい。

「SPF 認証」の処理時間は、95%タイル値である「392ms」を採用した。

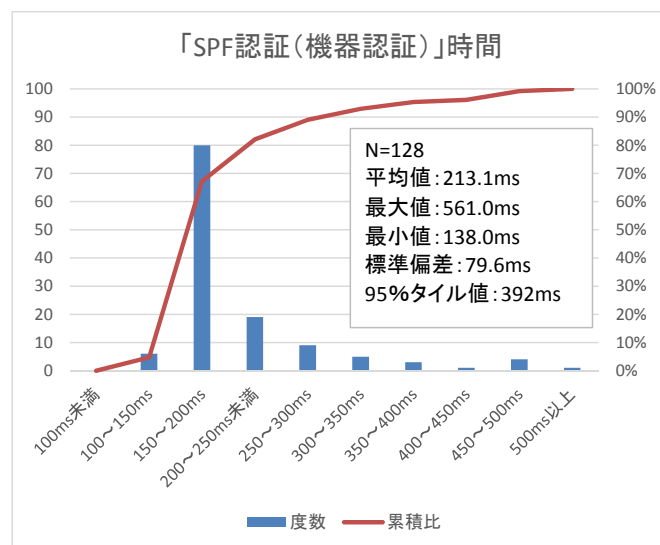


図 4.6-39 「SPF 認証 (機器認証) 時間 (実測値)の分布

⑧ B-3. タグ読出時間（プローブ収集）

路側ログデータから取得した128サンプルの処理時間の分布を図4.6-40に示す。

処理時間のデータは350～400msがピークとなっており、主に350ms～500msの間に分散している。

「タグ読出時間」の処理時間は、95%タイル値である「485ms」を採用した。

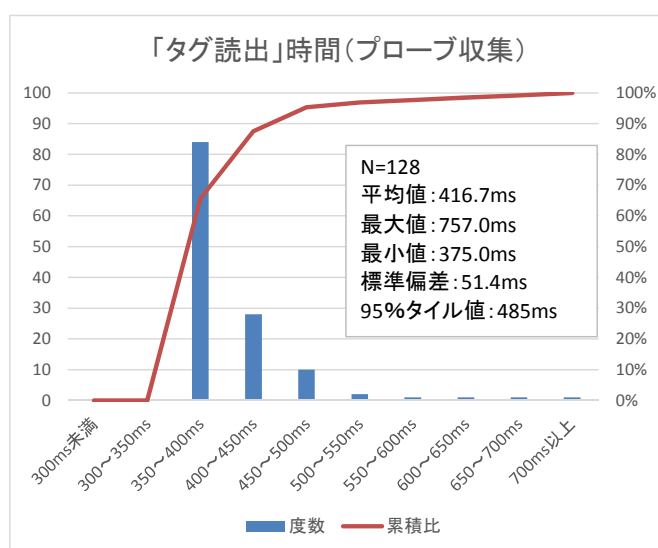


図 4.6-40 「タグ読出」時間（実測値）の分布

⑨ B-4. タグ消去時間

「タグ消去」の処理時間は、表4.6-13に示したように、過去の収集データに基づく推測値である「70ms」を採用した。

3) サービス処理時間の確認結果のまとめ

2)の①～⑨までに示した各処理段階での個別処理時間を元に、簡素型ITSスポットのサービス全体での総処理時間を試算した。

簡素型ITSスポットのサービスでは、個別情報提供（処理時間1）とアップリンク（処理時間2）を並行で実施することを想定しているため、個別情報提供とアップリンクの処理時間を個別に試算した。なお、個別処理時間は、サービスが成立したサンプルにおける95%タイル値を採用した。試算結果を表4.6-14、表4.6-15に示す。

表 4.6-14 簡素型 ITS スポットによる個別情報提供完了までの処理時間（処理時間 1）※95%タイル値を使用

分類	0.初期接続	A-1.個別情報検索・路側装置内配信	B-2.路側⇄センター装置間の通信	B-3.個別情報配信（同報通信）のタイムラグ	B-4.個別情報の同報通信	合計
処理時間 (ms)	25	372	10	58	360	825

表 4.6-15 簡素型 ITS スポットによるアップリンク完了までの処理時間（処理時間 2）※95%タイル値を使用

分類	0.初期接続	B-1.認証要求タイムラグ	B-2.SPF 認証（機器認証）	B-3.タグ読出（プローブ収集）	B-4.タグ消去	合計
処理時間 (ms)	25	114	392	485	70	1086

個別情報提供とアップリンクは同時並行に動作することから、サービスが成立するまでの総処理時間は、処理時間がより長い「処理時間 2」の 1086ms となる。この試算結果は、各処理過程における処理時間の 95%タイル値を合計した場合の総処理時間である。

以下では、処理時間の増減に影響する処理過程の処理時間が 95%タイル値以上となるサンプルがどの程度あるかを確認した。

「処理時間 2」のアップリンク完了までの処理過程のうち、処理時間の増減に影響を及ぼすと考えられるものは、「B-2. SPF 認証（機器認証）」と「B-3. タグ読出（プローブ収集）」である。これらについて、95%タイル値以上のサンプルを抽出した結果を、表 4.6-16、4.6-17 に示す。

表 4.6-16、表 4.6-17 から明らかなように、「B-2. SPF 認証（機器認証）」と「B-3. タグ読出（プローブ収集）」の両方共に 95%タイル値以上となるサンプルは無く、どちらか一方で 95%タイル値を超えても一連の処理過程で 1 秒以内に収まるケースが半数以上（14 サンプル中 9 サンプル）であり、総処理時間が 95%タイル値の上限値になる確率は低いと考えられる。

さらに、サンプル毎の一連の処理過程における処理時間の合計値の 95%タイル値は 998ms となり 1 秒に収まっている（表 4.6-18）。

これらの関係より、総処理時間が 1 秒を超えてしまう可能性はゼロではないが、そのような確率は非常に低く、通常の状態であれば総処理時間は 1 秒内に収まるものと考えられる。

表 4.6-16 「B-2. SPF 認証（機器認証）」の処理時間が 95%タイル値（392ms）以上のサンプル

	0.初期接続	B-1.認証要求タイムラグ	B-2.SPF 認証（機器認証）	B-3.タグ読出（プローブ収集）	B-4.タグ消去	合計
処理時間 (ms)	25	14	399	437	70	945
	25	14	462	360	70	931
	25	14	421	461	70	991
	25	22	498	384	70	999
	25	28	561	459	70	1143
	25	34	476	439	70	1044
	25	27	462	397	70	981

表 4.6-17 「B-3. タグ読出（プローブ収集）」の処理時間が 95%タイル値（484ms）以上のサンプル

	0.初期接続	B-1.認証要求タイムラグ	B-2.SPF 認証（機器認証）	B-3.タグ読出（プローブ収集）	B-4.タグ消去	合計
処理時間 (ms)	25	117	234	502	70	948
	25	33	164	515	70	807
	25	22	239	491	70	847
	25	155	280	577	70	1107
	25	28	379	670	70	1172
	25	20	181	757	70	1053
	25	26	198	636	70	955

表 4.6-18 個別処理時間の合計値とサンプル毎の処理時間の比較
(処理時間 2)

分類	0.初期接続	B-1.認証要求タイムラグ	B-2.SPF 認証 (機器認証)	B-3.タグ読出 (プローブ収集)	B-4.タグ消去	合計
処理時間 (ms)	25	114	392	485	70	1086
	0～B-4 の合計値 (走行毎) の 95%タイル値					998

4) 各処理過程で最悪の条件が重なってしまった場合のサービス成立性検証

本項では、2)で試算した処理時間が 95%タイル値の上限値になる場合 (1086ms) において、一時停止および徐行における簡素型 ITS スポットサービスの成立性を検証した。

① 「一時停止」を前提とした運用時

一時停止に対応する通信エリア (3×3m) 内にある停止線 (中心部 1.5m 地点にあると想定) に向けて、対象車両が徐行速度 (V=20km/h) で進入し、停止線位置で停車する。さらに一時停止した後発進するという動作になる。

一連の動作に要する時間は以下の 3つの時間を合計したもので表すことができる。(図 4.6-41)

- (i) 通信エリアへ進入してから停止するまでの時間
- (ii) 一時停止時間
- (iii) 発進し通信エリアを抜けるまでの時間

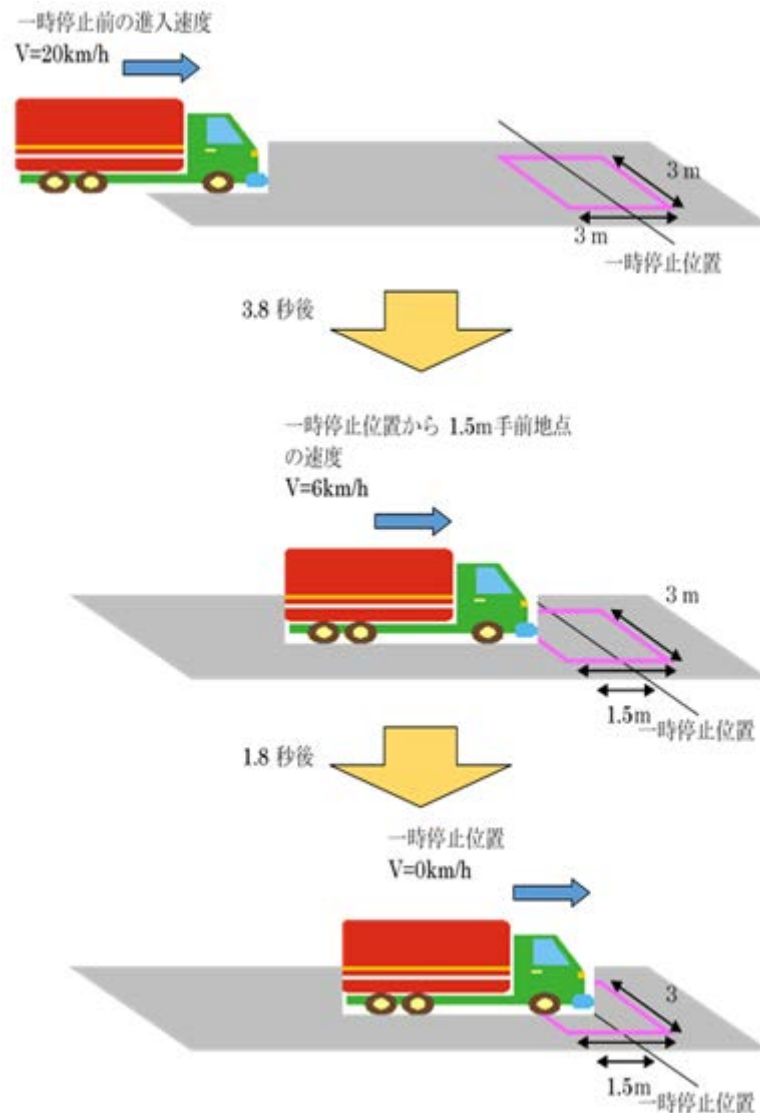


図 4.6-41 通信エリアへ進入して一時停止
するまでのプロセス（イメージ）

以下に各時間の考え方を示す。

(i) 通信エリアへ進入してから停止するまでの時間(表 4.6-19)

徐行速度 ($V=20\text{km/h}$) での走行から停止するまでに大型車両が要する時間は 5.6 秒程度と想定される。(大型車両の一般的な減速度： 1.0m/s/s ※をもとに算出)

※国総研資料「AHS サービス要件書」において使用している
数値

停止線が通信エリア（3×3m）の中心（1.5m地点）にあると仮定すると、大型車両が通信エリアに入ってから停止するまで 1.5mを走行することが想定される。1.5mの走行（＝通信エリアへ進入してから停止するまで）に要する時間は約 1.8 秒と考えることができる。

速度[m/s]	時間[秒]	移動距離[m]	累積距離[m]
5.38	0	-	-
5.38	0.2	1.092	1.092
5.16	0.4	1.052	2.144
4.94	0.6	1.012	3.156
4.72	0.8	0.972	4.128
4.50	1	0.932	5.060
4.28	1.2	0.892	5.952
4.06	1.4	0.852	6.804
3.84	1.6	0.812	7.616
3.62	1.8	0.772	8.388
3.40	2	0.732	9.120
3.18	2.2	0.692	9.812
2.96	2.4	0.652	10.464
2.74	2.6	0.612	11.076
2.52	2.8	0.572	11.648
2.30	3	0.532	12.180
2.08	3.2	0.492	12.672
1.86	3.4	0.452	13.124
1.64	3.6	0.412	13.536
1.42	3.8	0.372	13.908
1.20	4	0.332	14.240
0.98	4.2	0.292	14.532
0.76	4.4	0.252	14.784
0.54	4.6	0.212	14.996
0.32	4.8	0.172	15.168
0.10	5	0.132	15.3
0.08	5.2	0.092	15.392
0.06	5.4	0.052	15.444
0	5.6	0.012	15.456

表 4.6-19 停止までに要する時間の考え方

(ii) 一時停止時間

一時停止時間は、1 秒を想定する。

(iii) 発進し通信エリアを抜けるまでの時間

発進時の加速度も、減速時と同様 1.0m/s/s と仮定すると、通信エリアを抜けるまでの距離（1.5m）を走行するのに要する時間は約 1.8 秒と考えられる。

以上から、一時停止の場合、3×3mの通信エリアに入ってから出るまでに要する時間（ア）＋イ）＋ウ）＝4.6 秒）内で通信が確立できればサービスが成立すると考えることができる。

② 「徐行」を前提とした運用時

徐行に対応する通信エリア（ $3\times 6\text{m}$ ）内を 20km/h で通行するという動作を想定した場合、「通信エリア内に車両が進入してから通信エリアを抜けるまでの時間」で表すことができる。

以下に時間の考え方を示す。

徐行時に、 $3\times 6\text{m}$ の通信エリアに入ってから出るまでに要する時間は 1.08 秒である。これは、簡素型 ITS スポットサービスで要する総処理時間（各処理過程の処理時間 95% タイル値の合計： 1086ms ）とほぼ同じ時間であるが、厳密に言うと 6ms 短い時間であるため、徐行（ $V=20\text{km/h}$ ）でのサービスは成立しない可能性がある。しかし、実際の簡素型 ITS スポットの設置環境で $3\times 6\text{m}$ の通信環境を cm オーダーで正確に実現することは難しいと考えられ、やや、広めの通信環境が準備されることを考慮すると、サービスが成立する可能性が高いと考えられる。

また、徐行状況でサービスが成立しない場合は、路側アンテナの角度の微調整等で通信エリアを広げることにより、サービスを成立させることができる水準であると想定される。

4.6.3 実験結果のまとめと機器仕様に向けた要件の整理

(1) 実験結果のまとめ

各実験の項のまとめに記載した内容の再掲も含め、本実験の総まとめとして、以下に示す。また、付属資料－2として示す。

1) 無線出力及び設置条件に応じた通信領域に関する実験（実験1）

実験1の結果より、簡素型 ITS スポットサービスを実現するために必要となる通信エリア（ -60.5dBm e. i. r. p. 以上）の確保条件は、以下の通りとなる。

①無線出力、路側アンテナ高さに関する条件

ア) 簡素型 ITS スポットを実現するためには、無線出力は 2.3mW 程度で十分と考えられる。

イ) 路側アンテナの高さは 4.5m 程度確保する必要がある。

②車載アンテナ高さ地上 1m と 2m での差異による条件

ア) 地上 2m （大型車）で徐行に対応するためには、広い範囲に電波が照射できるように、路側アンテナの起し角の調節が必要である。

（今回実験で導出した参考値： 33 度）

イ) 地上 1m （普通車）では、路側アンテナの角度 23 度でも、「一時停止」と「徐行」に対応可能である。

2) サービスの成立可否及び成立時の処理時間の試算に関する実験（実験2，3）

① サービス成立可否の確認結果

（i）「サービスが期待できる地点」における成立可否

ア) 路側アンテナの高さ（ $H_s=4.5\text{m}$ ）の場合、大型車、普通車によらず、全ての組合せパターンにおいて、一時停止と徐行でサービスが成立。

イ) 路側アンテナの高さ（ $H_s=3.0\text{m}$ ）の場合、無線出力や路側アンテナの設置条件により、サービス成立の状況が異なる。

- ・普通車（車載アンテナの高さ 1m）の場合：
「無線出力 3.6mW 以上」もしくは「路側アンテナ角度が 33 度」の条件で一時停止と徐行でサービスが成立。
- ・大型車（車載アンテナの高さ 2m）の場合：
「無線出力 3.6mW 以上」もしくは「路側アンテナ角度が 33 度」の条件で一時停止のみサービスが成立。

(ii) 「停止位置が多少ずれてもサービスを受ける可能性がある地点」における成立可否

ア) 路側アンテナの高さ ($H_s=4.5\text{m}$) の場合、路側アンテナの設置条件により、サービス成立の状況が異なる。

- ・普通車（車載アンテナの高さ 1m）の場合：
全ての組合せパターンで一時停止のサービスが成立。
- ・大型車（車載アンテナの高さ 2m）の場合：
「路側アンテナ角度が 33 度」の条件で一時停止のサービスが成立。

イ) 路側アンテナの高さ ($H_s=3.0\text{m}$) の場合、無線出力や路側アンテナの設置条件により、サービス成立の状況が異なる。

- ・普通車（車載アンテナの高さ 1m）の場合：
「無線出力 3.6mW 以上」および「路側アンテナ角度が 33 度」の条件で一時停止のサービスが成立。
- ・大型車（車載アンテナの高さ 2m）の場合：
全ての組合せパターンでサービスは成立しない。

(iii) 「対向車がサービスを受けてはいけない地点」における成立可否

- ・全ての組合せパターンにおいて、対向車は大型車、普通車によらずサービスを受けない。

② サービス成立時の処理時間の試算

処理時間の試算にあたっては、①でサービスが成立した 128 サンプルを対象に各処理過程の処理時間の 95% タイル値の合計値より、総処理時間 1086ms と試算した。

また、1086ms は 95%タイル値の上限値であることから、このようなサンプルがどの程度含まれるかを確認した結果、低い確率であることが判った。さらに、サンプル毎の一連の処理過程における処理時間の合計値の 95%タイル値は 998ms と 1 秒以内に収まっていることから、サービスが成立したサンプルのほとんどは、「一時停止」と「徐行」のいずれの場合でも対応できることが確認できた。

(2) 簡素型 ITS スポットの機器仕様案に向けた要件等の整理

1) 大型車（車載器設置高さ 2m）に対応するための簡素型 ITS スポットの路側無線装置の無線出力と設置要件

大型車を想定した車載器高さ地上 2 mにおける電界強度分布測定結果（実験 1）とサービス成立性確認結果（実験 2，3）を表 4.6-20 に示す。

表 4.6-20 電界強度分布測定結果およびサービス成立性まとめ表
（車載器高さ 地上 2m）

運用条件	無線出力	路側アンテナ高さ:H=4.5m				路側アンテナ高さ: H=3m	
		アンテナ角度: 23 度		アンテナ角度: 33 度		アンテナ角 度:23 度	アンテナ角 度:33 度
		側方設置	上方設置	側方設置	上方設置	側方設置	側方設置
一時停止 前提 3× 3m の通信 エリア	2.3mW	○／○	○／－	○／○	○／－	×／×	×／×
	3.6mW	○／○	○／－	○／○	○／－	×／×	△／○
	4.6mW	○／○	○／－	○／○	○／－	×／○	△／○
徐行前提 3×6m の通 信エリア	2.3mW	△／○	○／－	○／○	○／－	×／×	×／×
	3.6mW	△／○	○／－	○／○	○／－	×／×	×／×
	4.6mW	△／○	○／－	○／○	○／－	×／×	×／×

※凡例：左側の記号は、-60.5dBm e. i. r. p. 以上の通信エリアの確保状況（○：100%、△：80%以上、×：80%未満 [一時停止]、○：左端/中央/右端で全て確保、△：左端/中央/右端の 2 つで確保、×：左記 [一時停止]）を、右側の記号は、サービスの成立性（○：5 回中 5 回成立 [一時停止]、2 回中 2 回成立 [徐行]）を示す。路側アンテナを上方に設置する場合はサービス成立性の検証はしていないため「－」。

（注）今回実験に使用した車載器と路側無線装置では、-60.5 dBm よりも小さい電界強度で通信が成立している場合が見られた。サービスの成立性は今回の実験環境における評価結果である。以上より、通信エリアが完全に確保できていないがサービスが成立した場合も見られた。

表 4.6-20 に示すように、大型車を想定したサービスの場合、路側アンテナ高さ 3 m では、無線出力やアンテナ角度を変えても、必要な通信エリアは確保できない。

一方、路側アンテナ高さ 4.5m では、無線出力が 2.3mW～4.6mW の範囲で、通信エリアの確保状況やサービスの成立性の状況が変わらないことから、無線出力は 2.3mW で十分だといえる。

以上より、大型車に対応するための簡素型 ITS スポットの路側無線装置の無線出力と設置要件は、路側アンテナ高さ 4.5m、無線出力 2.3mW となる。

アンテナ角度については、電波照射範囲が狭められる 23 度とすると「一時停止」に対応する通信エリア (3×3m) が確保可能である、33 度にすれば「徐行」に対応する通信エリア (3×6m) が確保可能である。

2) 普通車（車載器設置高さ 1m）に対応するための簡素型 ITS スポットの路側無線装置の無線出力と設置要件

車載器高さ地上 1 m における電界強度分布測定結果（実験 1）とサービス成立性確認結果（実験 2，3）を表 4.6-21 に示す。

表 4.6-21 電界強度分布測定結果およびサービス成立性まとめ表
(車載器高さ 地上 1m)

運用条件	無線出力	路側アンテナ高さ:H=4.5m				路側アンテナ高さ: H=3m	
		アンテナ角度: 23 度		アンテナ角度: 33 度		アンテナ角 度:23 度	アンテナ角 度:33 度
		側方設置	上方設置	側方設置	上方設置	側方設置	側方設置
一時停止 前提 3× 3m の通信 エリア	2.3mW	○/○	○/ー	○/○	○/ー	△/×	○/○
	3.6mW	○/○	○/ー	○/○	○/ー	△/○	○/△
	4.6mW	○/○	○/ー	○/○	○/ー	○/○	○/○
徐行前提 3×6m の通 信エリア	2.3mW	○/○	○/ー	○/○	○/ー	×/×	×/○
	3.6mW	○/○	○/ー	○/○	○/ー	×/○	△/○
	4.6mW	○/○	○/ー	○/○	○/ー	△/○	○/○

※凡例：左側の記号は、 $-60.5\text{dBm e. i. r. p.}$ 以上の通信エリアの確保状況（○：100%、△：80%以上、×：80%未満 [一時停止]、○：左端/中央/右端で全て確保、△：左端/中央/右端の2つで確保、×：左記 [一時停止]）を、右側の記号は、サービスの成立性（○：5回中5回成立 [一時停止]、2回中2回成立 [徐行]）を示す。路側アンテナを上方に設置する場合はサービス成立性の検証はしていないため「ー」。

(注) 今回実験に使用した車載器と路側無線装置では、 -60.5dBm よりも小さい電界強度で通信が成立している場合が見られた。サービスの成立性は今回の実験環境における評価結果である。以上より、通信エリアが完全に確保できていないがサービスが成立した場合も見られた。

路側アンテナ高さ 3 m では、無線出力 4.6mW 以上であればアンテナ起き角の条件により、「一時停止」と「徐行」の両方の通信エリアが確保可能である。一方、路側アンテナ高さ 4.5m では、無線出力が 2.3mW～4.6mW の範囲で、通信エリアの確保状況やサービスの成立性の状況が変わらないことから、無線出力は 2.3mW で「一時停止」と「徐行」の両方の通信エリアが確保可能である。

以上より、普通車に対応するための簡素型 ITS スポットの路側無線装置の無線出力と設置要件は、路側アンテナ高さ 3.0m、無線出力 4.6mW となる。

アンテナ角度については、電波照射範囲が狭められる 23 度とすると「一時停止」に対応する通信エリア（3×3m）が確保可能である、33 度とすると「徐行」に対応する通信エリア（3×6m）が確保可能である。

普通車（車載器設置高さ 1m）における結果を、(1) の大型車（車載器設置高さ 2 m）における結果と比較すると、路側アンテナ設置高さのバリエーションが増やせることから、例えば

天井の低い屋内駐車場等において、対象車を普通車に限定した簡素型 ITS スポットのサービスの実現可能と考えられる。

3) 路側アンテナの側方余裕を設けない場合の路側無線装置の無線出力と設置要件

本実験では、車両が走行する道路部から側方余裕 1 m の地点に路側アンテナを設置する条件で、実験 1 ～ 3 の検証を行った。

実験 1 の結果を見ると、路側アンテナ設置位置に近いほど、高い電界強度の分布となっている。(図 4.6-20)

このため側方余裕を取らないで路側アンテナを設置できる条件であれば、より高い電界強度を確保できるため、路側アンテナ設置のための要件をより緩く(無線出力の低下等)することが可能である。

路側アンテナを側方に設置する場合、側方余裕を 1 m 未満にすれば、必要となる無線出力を低下できる可能性がある。簡素型 ITS スポットのアンテナを設置する場所の条件によるが、路側柱から道路方向にステー等でせり出し、そこに路側アンテナを設置することができれば、無線出力の低下等、更に設置しやすい仕様となることが考えられる。

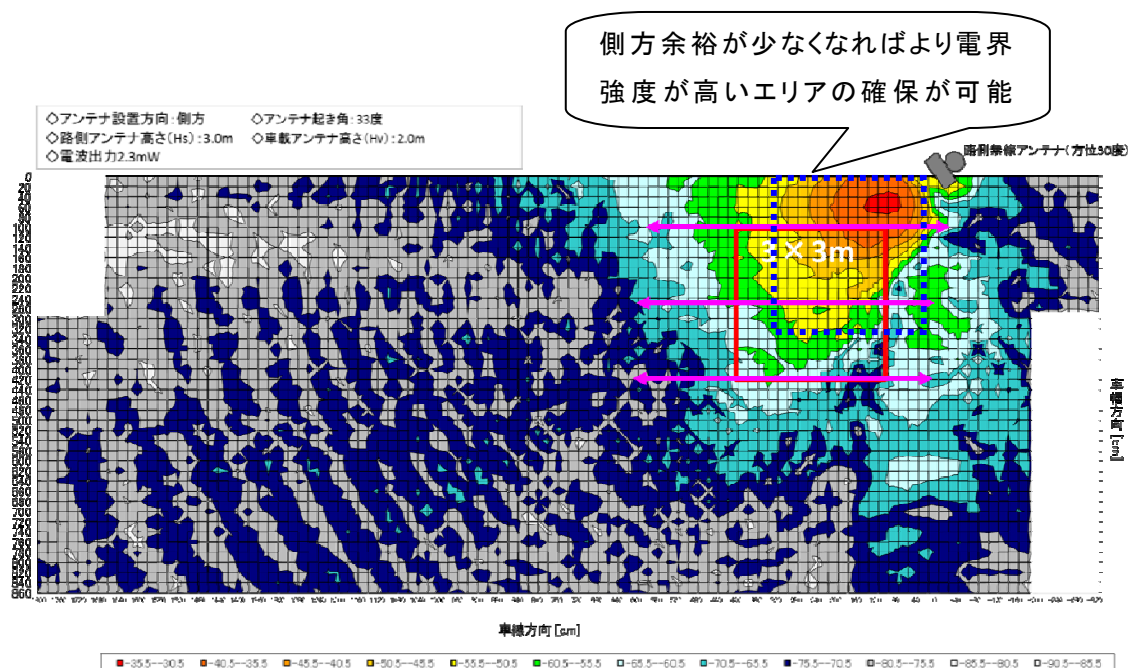


図 4.6-42 側方余裕を設けない場合の通信エリアの確保状況

4) サービスの処理過程等を変更した場合の処理時間の試算（SPF 認証を簡素化・省略化、アップリンク情報量の増加）

簡素型 ITS スポットサービスに対して、サービスの処理過程の変更等を行った場合には、想定される処理時間の増減が想定される。

本実験結果より、95%タイル値で計算すると、総処理時間は最大で 1086ms と試算された。

この結果を用いて SPF 認証を簡素化・省略化した場合とアップリンク情報量を 10KByte まで増加した場合の想定処理時間を試算した。

「アップリンク＋個別車両」への情報提供を行った場合の総処理時間は、表 4.6-22, 表 4.6-23 の「処理時間 1」と「処理時間 2」の内の長い方になり、1086ms となる。

SPF を解除した場合は「処理時間 2」が、アップリンク完了までの処理過程で、最大で 392ms の処理時間が省略され 694ms となることから、「処理時間 1」の 825ms が総処理時間となり、260ms 程度短縮する。

SPF 解除時において、サービス処理時間 1 秒の場合のアップリンク可能な情報量を試算してみると、「処理時間 2」の「2-3. タグ読出」が保持時間は、 $1000\text{ms} - (25\text{ms} + 114\text{ms} + 70\text{ms}) = 791\text{ms}$ となる。これより、アップリンク可能な情報量は $4\text{KByte} \times 791\text{ms} / 485\text{ms} = 6.527\text{KByte}$ と試算される。

また、アップリンク情報量を増やした場合は、「2-3. タグ読出」の処理時間が情報量の比率に応じて長くなることが想定される。ここで、アップリンク情報量を 10KByte とすると、 $485\text{ms} \times 10\text{KByte} / 4\text{KByte} = 1213\text{ms}$ となり、「処理時間 2」の総処理時間は 1814ms と 728ms 程度増加する。

表 4.6-22 簡素型 ITS スポットによる個別情報提供完了までの処理時間

(処理時間 1)

分類	0. 初期接続	1-1. 個別情報検索・路側装置内配信	1-2. 路側⇄センター装置間の通信	1-3. 個別情報配信（同報通信）のタイムラグ	1-4. 個別情報の同報通信	合計
処理時間(ms)	25	372	10	58	360	825

表 4.6-23 簡素型 ITS スポットによるアップリンク完了までの処理時間

(処理時間 2)

分類	0. 初期接続	2-1. 認証要求タイムラグ	2-2. SPF 認証（機器認証）	2-3. タグ読出（プローブ収集）	2-4. タグ消去	合計
処理時間(ms)	25	114	392	485	70	1086
処理時間 [SPF 解除] (ms)	25	114	—	485	70	694
	25	114	—	791	70	1000
処理時間 [アップリンク 10KByte] (ms)	25	114	392	1213	70	1814

4.7. 通信セキュリティ確保方法の検討

従来型の ITS スポットでは、車載器との間で、ITS-TEA から提供される DSRC-SPF による相互認証を行っている。これは、官の情報の不正な取得、車載器への不適切な情報提供や車載器からのプローブ情報の不正な収集を防ぐためである。

また、ITS スポットの電源投入時には DSRC-SPF を活性化する必要がある。これは、盗難にあった ITS スポットにより車載器への不適切な情報提供やプローブ収集がなされることを未然に防ぐための仕組みであり、電源断とともに活性化情報が消去され、機器認証動作を行わないようにするものである。

簡素型 ITS スポットでは、機能の組み合わせ案として以下の 3 案を整理した。

- ・ 案 1 : 全サービスに対応 (サービスⅠ～Ⅶに対応)
- ・ 案 2 : 情報提供サービス用 (サービスⅠ～Ⅵに対応)
- ・ 案 3 : 民タグによるプローブ情報収集サービス用 (サービスⅥBに対応)

このうち、案 1 および案 2 では VICS-ID を用いた情報提供を行うため、DSRC-SPF が必須である。

なお、DSRC-SPF の民間利用のために、ネットワークを経由して SPF 認証を行う機能 (ネットワーク型 SPF) の検討が進められている。DSRC-SPF のネットワーク型 SPF を用いることで、路側無線装置の簡略化並びに盗難によるリスクの軽減とそれによる管理負担の軽減が期待される。

案 3 では、VICS-ID による情報提供を行わず、プローブ情報の収集には DSRC-SPF で保護されていない民タグを使用するため DSRC-SPF は必須ではない。

プローブ情報は個人情報ではなく秘匿情報には該当しないため DSRC-SPF を用いた高度なセキュリティは不要とも考えられるが、プローブ情報は営業情報の一部とも考えられ、誰でも見られるという状態は望ましくない。そのため、一定のセキュリティ確保のために暗号化等の対応は必要である。なお、事業者によってセキュリティ確保の考え方、方法は異なると考えられる。

4.8. 機器仕様案の作成

前節までの検討結果を踏まえ、簡素型 ITS スポットの機器要求事項のうち仕様化すべき範囲を整理し、簡素型 ITS スポットの機器仕様案の作成を行った。

なお、仕様化すべき範囲の整理にあたっては、低コスト化の工夫や、メーカー間の競争を妨げることがないように、また、既存の ITS スポットシステム全体の仕様書体系・記載内容を網羅的に把握し、全体としての整合性を図るよう留意した。

4.8.1 簡素型 ITS スポットの機器要求事項における仕様化すべき事項の抽出

「4.2.6 機能の組み合わせ案の検討」で整理した、機能の組み合わせ案の具体的な実現手段それぞれに対して、機器の製作あるいは設置において規定すべき事項、他の機器と連携する上で定める規定すべき事項、性能を担保するうえで明確にすべき事項を抽出し、仕様に反映すべき項目・内容として整理した。整理に際しては、システム全体を見渡して、安定した運用につなげる上で明確にすべき事項も併せて抽出し、反映すべき項目・内容に追加した。

(1) 組合せ案 3 案の実現手段について

「4.2.6 機能の組み合わせ案の検討」で整理した組合せ案 3 案それぞれの具体的な実現手段を表 4.8-1 に再掲する。

表 4.8-1 簡素型 ITS スポットの機能の組み合わせ案（再掲）

機能の組み合わせ案	情報提供機能		個車特定機能	プローブ情報収集提供機能	利用車番号通知機能	機器認証機能
	既存 VICS-ID	新規 VICS-ID				
案 1：サービス I ～ VII（全機能）	○	○	○	○	○	○
案 2：サービス I ～ VI	○	○	○	○	－	○
案 3：サービス VIB	－	－	－	○	－	－

機器仕様案の検討にあたっては、個別の機能について検討、整理を行い、最後に組み合わせを示すこととする。

(2) 従来型 ITS スポットの仕様について

簡素型 ITS スポットは、従来型 ITS スポットをベースとしている。簡素型 ITS スポットにおける仕様化すべき事項の整理に当たり、従来型 ITS スポットの仕様を改めて整理する。なお、簡素型 ITS スポットで提供することを想定していないサービスに関する事項（例：情報接続サービス）は除外した。

検討のベースとした従来型 ITS スポットの仕様書「路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）（平成 26 年 3 月版）」から、記載項目として目次を抜粋し、表 4.8-2 に示す。

表 4.8-2 従来型 ITS スポットの仕様書における項目の抜粋(1/4)

第 1 章 基本事項
1.1 サービス概要
1.1.1 情報提供サービス
1.1.2 情報接続サービス
1.1.3 決済サービス(将来イメージ)
1.2 本仕様書の位置付け
1.3 システム概要
1.3.1 情報提供サービスを実現するセンター装置群
1.3.2 情報接続サービスを実現するサーバ群
1.3.3 無線通信設備
1.3.4 その他システム
第 2 章 共通事項
2.1 適用法令及び規格等
2.2 周囲条件
2.3 電源条件
第 3 章 構成

（次ページに続く）

表 4.8-2 従来型 ITS スポットの仕様書における項目の抜粋(2/4)

第 4 章 構造
4.1 RSU 無線部
4.2 RSU 制御部
4.2.1 伝送部-RSU 制御部間インタフェース
4.2.2 RSU 無線部-RSU 制御部間インタフェース
4.3 伝送部
4.3.1 L2-SW
4.3.2 SHDSL
4.3.3 メディアコンバータ
4.4 電源部
4.5 きょう体
第 5 章 性能
5.1 RSU 無線部
5.2 RSU 制御部
5.3 伝送部
5.4 きょう体
第 6 章 アプリケーション
6.1 情報提供サービスアプリケーション
6.1.1 情報提供サービス(同報通信機能)
6.1.1.1 センター間情報通信機能
6.1.1.2 割込み機能
6.1.1.3 同報データ配信機能
6.1.2 プロブ情報サービス
6.1.2.1 プロブ情報収集機能
6.1.2.2 センター間プロブ通信機能
6.1.3 リクエスト型個別通信サービス(将来イメージ)
6.1.3.1 個別経路案内サービス(個別経路案内機能)
6.1.3.2 個別ファイル転送サービス(個別ファイル転送機能)
6.1.4 アプリケーションプラットフォーム機能
6.1.4.1 優先制御機能
6.2 情報接続アプリケーション
6.2.1 情報接続サービス
6.2.1.1 情報接続アプリケーション
6.3 決済サービスアプリケーション

(次ページに続く)

表 4.8-2 従来型 ITS スポットの仕様書における項目の抜粋(3/4)

6.4 監視制御アプリケーション
6.4.1 監視制御機能
6.4.1.1 自己診断機能
6.4.1.2 監視制御項目
6.4.1.3 装置状態管理機能
6.4.2 回転灯点灯機能(オプション)
6.4.3 時刻同期機能
6.5 アプリケーション管理機能(AM 機能)
6.5.1 概要
6.5.2 構成要素
6.5.2.1 アプリケーション管理エンティティ(AME)
6.5.2.2 アプリケーション管理テーブル(AMT)
6.5.2.3 通信管理テーブル(CMT)
6.5.3 機能
6.5.3.1 アプリケーションの追加、更新、削除
6.5.3.2 予定日が指定されたアプリケーションの追加、更新、削除
6.5.3.3 アプリケーションの復元
6.5.3.4 予定日更新の取り消し
6.5.3.5 CMT の更新
6.5.3.6 AMT 及びアプリケーションデータの読み出し
6.5.4 基本 API 機能
6.5.4.1 情報提供・収集
6.5.4.2 情報接続
6.6 セキュリティ通信機能
6.7 通信ログ出力機能
第 7 章 プラットフォーム機能
7.1 情報提供サービス
7.1.1 各レイヤ機能
7.1.2 レイヤ2機能
7.2 情報接続サービス
7.2.1 各レイヤ機能
7.2.2 レイヤ2機能
7.3 決済サービス

(次ページに続く)

表 4.8-2 従来型 ITS スポットの仕様書における項目の抜粋(4/4)

第 8 章 提出図面等
付属資料 1:アプリケーション管理テーブル(AMT)の仕様
付属資料 2:通信管理テーブル(CMT)の仕様
付属資料 3:片側 1 車線道路で両方の車線を通信領域とする場合の所要通信領域
参考資料 1:RSU、ETC-LID 路側無線装置、電波ビーコン路側無線装置を併設する際の規定
参考資料 2:ARIB STD-T75、ARIB STD-T88 パラメータ

(3) 仕様に反映すべき項目・内容の抽出

簡素型 ITS スポットの機能と、従来型 ITS スポットの機能の差異を考慮し、簡素型 ITS スポットの仕様に反映すべき項目と内容を抽出した。

抽出にあたっては、従来型 ITS スポットの仕様書の項目をベースに、簡素型 ITS スポットでは不要な項目については削除することを明記する方法で整理した。

従来型 ITS スポットの仕様書の各項目に対し、簡素型 ITS スポットでの記載の要否とその根拠、および、修正など反映すべき内容について整理した結果を表 4.8-3 に示す。

表 4.8-3 従来型 ITS スポットの仕様書の各項目に対する、簡素型 ITS スポットでの記載についての整理結果 (1/3)

路側無線装置(DSRC:スポット通信)仕様書(案) 目次構成(平成 26 年 3 月版)	簡素型 ITS スポット(案 1;フルサービス版)		
	要否	根拠	反映すべき内容
第 1 章 基本事項	必要	一般的に必要	簡素型に応じた内容に修正
1.1 サービス概要	必要	一般的に必要	サービス内容に応じた内容に修正
1.1.1 情報提供サービス	必要	対象のサービス	サービス内容に応じた内容に修正
1.1.2 情報接続サービス	不要	対象外のサービス	削除
1.1.3 決済サービス(将来イメージ)	不要	対象外のサービス	削除
1.2 本仕様書の位置付け	必要	一般的に必要	簡素型に応じた内容に修正
1.3 システム概要	必要	一般的に必要	簡素型に応じた内容に修正
1.3.1 情報提供サービスを実現するセンター装置群	必要	対象サービスであり必要	サービス内容に応じた構成に修正
1.3.2 情報接続サービスを実現するサーバ群	不要	対象外のサービス	削除
1.3.3 無線通信設備	必要	路側機に関する事項であり必要	サービス内容に応じた構成に修正
1.3.4 その他システム	必要	関連システムが存在するため必要	サービス内容に応じた構成に修正
第 2 章 共通事項	必要	一般的に必要	簡素型に応じた内容に修正
2.1 適用法令及び規格等	必要	一般的に必要	簡素型に応じた内容に修正
2.2 周囲条件	必要	一般的に必要	簡素型に応じた内容に修正
2.3 電源条件	必要	一般的に必要	簡素型に応じた内容に修正
第 3 章 構成	必要	一般的に必要	簡素型に応じた内容に修正
第 4 章 構造	不要	簡素型では各部の構造は事業者マター	簡素型に応じた内容に修正
4.1 RSU 無線部	不要	簡素型では各部の構造は事業者マター	簡素型に応じた内容に修正
4.2 RSU 制御部	不要	簡素型では各部の構造は事業者マター	簡素型に応じた内容に修正
4.2.1 伝送部-RSU 制御部間インタフェース	不要	簡素型ではインタフェースは事業者マター	簡素型では規定しないことを示す内容に修正
4.2.2 RSU 無線部-RSU 制御部間インタフェース	不要	簡素型ではインタフェースは事業者マター	簡素型では規定しないことを示す内容に修正
4.3 伝送部	不要	簡素型では各部の構造は事業者マター	簡素型では規定しないことを示す内容に修正
4.3.1 L2-SW	不要	簡素型では各部の構造は事業者マター	削除
4.3.2 SHDSL	不要	簡素型では各部の構造は事業者マター	削除
4.3.3 メディアコンバータ	不要	簡素型では各部の構造は事業者マター	削除
4.4 電源部	不要	簡素型では各部の構造は事業者マター	簡素型では規定しないことを示す内容に修正
4.5 きょう体	不要	簡素型では各部の構造は事業者マター	簡素型では規定しないことを示す内容に修正

表 4.8-3 従来型 ITS スポットの仕様書の各項目に対する、簡素型 ITS スポットでの記載についての整理結果 (2/3)

路側無線装置(DSRC:スポット通信)仕様書(案) 目次構成(平成 26 年 3 月版)	簡素型 ITS スポット(案 1;フルサービス版)		
	要否	根拠	反映すべき内容
第 5 章 性能	必要	一般的に必要	簡素型に応じた内容に修正
5.1 RSU 無線部			
5.2 RSU 制御部			
5.3 伝送部			
5.4 きょう体			
第 6 章 アプリケーション	必要	一般的に必要	簡素型に応じた内容に修正
6.1 情報提供サービスアプリケーション	必要	提供対象のサービス	簡素型に応じた内容に修正
6.1.1 情報提供サービス(同報通信機能)	必要	提供対象のサービス	簡素型に応じた内容に修正
6.1.1.1 センター間情報通信機能	必要	本機能は使用する	簡素型に応じた内容に修正
6.1.1.2 割込み機能	不要	本機能は使用しない	削除
6.1.1.3 同報データ配信機能	必要	本機能は使用する	簡素型に応じた内容に修正
6.1.2 プロブ情報サービス	必要	提供対象のサービス	簡素型に応じた内容に修正
6.1.2.1 プロブ情報収集機能			
6.1.2.2 センター間プロブ通信機能			
6.1.3 リクエスト型個別通信サービス(将来イメージ)	不要	対象外のサービス	削除
6.1.3.1 個別経路案内サービス(個別経路案内機能)	不要	対象外のサービス	削除
6.1.3.2 個別ファイル転送サービス(個別ファイル転送機能)	不要	対象外のサービス	削除
6.1.4 アプリケーションプラットフォーム機能	不要	対象外のサービス	削除
6.1.4.1 優先制御機能	不要	対象外のサービス	削除
6.2 情報接続アプリケーション	不要	対象外のサービス	削除
6.2.1 情報接続サービス			
6.2.1.1 情報接続アプリケーション			
6.3 決済サービスアプリケーション	不要	対象外のサービス	削除
6.4 監視制御アプリケーション	必要	一般的に必要	簡素型に応じた内容に修正
6.4.1 監視制御機能	必要	何らかの監視は必要であるが、内容は任意	簡素型に応じた内容に修正
6.4.1.1 自己診断機能			
6.4.1.2 監視制御項目			
6.4.1.3 装置状態管理機能			
6.4.2 回転灯点灯機能(オプション)	必要	オプションとして使用する可能性あり	簡素型に応じた内容に修正
6.4.3 時刻同期機能	必要	使用することが望ましい機能	簡素型に応じた内容に修正

表 4.8-3 従来型 ITS スポットの仕様書の各項目に対する、簡素型 ITS スポットでの記載についての整理結果（3/3）

路側無線装置(DSRC:スポット通信)仕様書(案) 目次構成(平成 26 年 3 月版)	簡素型 ITS スポット(案 1;フルサービス版)		
	要否	根拠	反映すべき内容
6.5 アプリケーション管理機能(AM 機能)	必要	必須ではなく、方法は任意であるが、使用する可能性がある機能	実装が任意であることを記載
6.5.1 概要			
6.5.2 構成要素			
6.5.2.1 アプリケーション管理エンティティ(AME)			
6.5.2.2 アプリケーション管理テーブル(AMT)			
6.5.2.3 通信管理テーブル(CMT)			
6.5.3 機能			
6.5.3.1 アプリケーションの追加、更新、削除			
6.5.3.2 予定日が指定されたアプリケーションの追加、更新、削除			
6.5.3.3 アプリケーションの復元			
6.5.3.4 予定日更新の取り消し			
6.5.3.5 CMT の更新			
6.5.3.6 AMT 及びアプリケーションデータの読み出し			
6.5.4 基本 API 機能			
6.5.4.1 情報提供・収集			
6.5.4.2 情報接続			
6.6 セキュリティ通信機能	必要	情報提供サービスなどで必須となる	本機能不要を含め、複数の方法があることを示す内容に修正
6.7 通信ログ出力機能	必要	使用することが望ましい機能	簡素型に応じた内容に修正
第 7 章 プラットフォーム機能	必要	使用する機能	簡素型に応じた内容に修正
7.1 情報提供サービス	必要	使用する機能	簡素型に応じた内容に修正
7.1.1 各レイヤ機能			
7.1.2 レイヤ2機能			
7.2 情報接続サービス	不要	対象外のサービス	削除
7.2.1 各レイヤ機能			
7.2.2 レイヤ2機能			
7.3 決済サービス	不要	対象外のサービス	削除
第 8 章 提出図面等	必要	無線機として一般的に必要	簡素型に応じた内容に修正
付属資料 1:アプリケーション管理テーブル(AMT)の仕様	必要	既存の車載器との通信上、必要な仕様	簡素型に応じた内容に修正
付属資料 2:通信管理テーブル(CMT)の仕様	必要	既存の車載器との通信上、必要な仕様	簡素型に応じた内容に修正
付属資料 3:片側 1 車線道路で両方の車線を通信領域とする場合の所要通信領域	不要	道路に設置する場合に関する資料のため	削除
参考資料 1:RSU、ETC-LID 路側無線装置、電波ビーコン路側無線装置を併設する際の規定	不要	道路に設置する場合に関する資料のため	削除
参考資料 2:ARIB STD-T75、ARIB STD-T88 パラメータ	必要	既存の車載器との通信上、必要な仕様	簡素型に応じた内容に修正

4.8.2 簡素型 ITS スポット仕様書案の作成

4.8.1 における整理結果に基づき、簡素型 ITS スポット仕様書案を作成した。サービスの組み合わせに対応した仕様書の各案の概要を表 4.8-4 に示す。

表 4.8-4 簡素型 ITS スポット仕様書案のバリエーション

仕様名称(仮称)		対応するサービス			
		情報提供	プローブ 収集(官タ グ)	プローブ 収 集(民タグ)	ETC 利用車 番号通知
案1	簡素型 ITS スポット仕様 案 (フルサービス版)	○	○	○	○
案2	簡素型 ITS スポット仕様 案 (情報提供及びプローブ 収集サービス版)	○	○	○	—
案3	簡素型 ITS スポット仕様 案 (情報提供及びプローブ 収集サービス版。ネットワ ーク SPF 対応)	○ ※	○ ※	○	○
案4	簡素型 ITS スポット仕様 案 (民プローブ収集サービ ス版)	—	—	○	—

※機器認証機能としてネットワーク型 SPF を活用（案1、案2では DSRC-SPF を搭載）

簡素型 ITS スポットでは、実道上とは異なり、RSU 無線部と RSU 制御部を近傍に設置できる場合がある。この場合、ケーブルロスが低減できることから RSU 無線部は空中線部のみとし、送受信部は RSU 制御部に収納し、両者を同軸ケーブルで接続する構成も考えられる。このように、簡素型 ITS スポットでは様々な構成、構造が考えられるため、仕様書案は、「簡素型路側無線装置（DSRC：スポット通信）設計ガイドライン（案）」として整理することとした。

設計ガイドライン（案）は、付属資料－3として整理した。設計ガイドライン（案）の目次を表 4.8-5 に示す。

表 4.8-5 設計ガイドライン（案）の目次構成（1/2）

第 1 章 基本事項
1.1 本書の位置づけ
1.2 サービス概要
1.2.1 対象とするサービス
1.3 サービスの組み合わせ
1.4 システム概要
1.5 各装置の概要
1.6 本ガイドラインの記載範囲
第 2 章 共通事項
2.1 適用法令及び規格等
2.2 周囲条件
2.3 電源条件
第 3 章 構成
第 4 章 構造
4.1 RSU 無線部
4.2 RSU 制御部
4.2.1 制御部
4.2.3 伝送部
4.2.2 電源部
4.2.4 送受信部
第 5 章 性能
5.1 RSU 無線部
5.2 RSU 制御部
第 6 章 アプリケーション
6.1 情報提供サービスアプリケーション
6.1.1 情報提供サービス(同報通信機能)
6.1.1.1 センター間情報通信機能
6.1.1.3 同報データ配信機能
6.1.2 プロブ情報サービス
6.1.2.1 プロブ情報収集機能
6.1.2.2 センター間プロブ通信機能

（次ページに続く）

表 4.8-5 設計ガイドライン（案）の目次構成（2/2）

6.2 監視制御アプリケーション
6.2.1 監視制御機能
6.2.1.1 自己診断機能の例
6.2.1.2 監視制御項目の例
6.2.1.3 装置状態管理機能の例
6.2.2 回転灯点灯機能（オプション）
6.2.3 時刻同期機能
6.3 アプリケーション管理機能（AM 機能）
6.3.1 概要
6.3.2 構成要素の例
6.3.2.1 アプリケーション管理エンティティ（AME）
6.3.2.2 アプリケーション管理テーブル（AMT）
6.3.2.3 通信管理テーブル（CMT）
6.3.3 機能の例
6.3.3.1 アプリケーションの追加、更新、削除
6.3.3.2 予定日が指定されたアプリケーションの追加、更新、削除
6.3.3.3 アプリケーションの復元
6.3.3.4 予定日更新の取り消し
6.3.3.5 CMT の更新
6.3.3.6 AMT 及びアプリケーションデータの読み出し
6.4 基本 API 機能
6.4.1 情報提供・収集
6.5 セキュリティ通信機能
6.6 通信ログ出力機能
6.7 QPSK/ASK 切り替え機能
第 7 章 プラットフォーム機能
7.1 情報提供サービス
7.1.1 各レイヤ機能
7.1.2 レイヤ2機能
第 8 章 提供するサービスによる機能の組み合わせ案
付属資料 1:アプリケーション管理テーブル（AMT）の仕様
付属資料 2:通信管理テーブル（CMT）の仕様
参考資料:ARIB STD-T75、ARIB STD-T88 パラメータ

4.8.3 関係する仕様書体系と記載内容の網羅的な把握、全体としての整合性確保

(1) 既存の ITS スポットサービスにおける関連仕様書の把握

簡素型 ITS スポットを用いたサービスを開始するに際しては、関連する車載器やセンタ装置など周辺装置の仕様、および、各部を接続するためのインタフェース、および運用に関わる基準などを定める必要がある。本節では、システム全体での整合性を確保するために、関連する仕様書類へ反映すべき内容についても整理する。このため、関連する仕様書を網羅的に把握し、これらに記載されている内容（定めている事項）を確認する。

なお、仕様書体系は階層的になっているが、複数の仕様書で内容が重複する場合があること、項目が重複しても各仕様書の視点により異なる記載となる場合があること等に留意し、検討を進めた。

1) 既存の仕様書類の整理

簡素型 ITS スポットは、従来型の ITS スポットをベースに検討している。従って、関連する仕様書類も準じることとなる。なお、追加や簡略化の状況によっては、関連する仕様書として新たなものを追加する必要性が生じる可能性がある。そのため、最初に従来型 ITS スポットの仕様書で、関連するとして挙げられている仕様書類に対して、簡素型 ITS スポットにも該当するか否かをサービスごとに整理し、簡素型 ITS スポットと従来型 ITS スポットの相違点から、追加すべき仕様書類の有無を検討した。

国総研から発行されている従来の ITS スポットの仕様書「路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）Ver.3.0」における「2.1 適用法令及び規格等一覧」を表 4.8-6 に示す。

表 4.8-6 従来の ITS スポットの仕様書における適用法令及び規格

2.1 適用法令及び規格等一覧
(1) 電波法
(2) 電気事業法
(3) 電波法施行規則
(4) 無線設備規則
(5) 特定無線設備の技術基準適合証明に関する規則
(6) 電気設備に関する技術基準を定める省令
(7) 国際電気標準会議 (IEC) 推奨規格
(8) 国際電気通信連合無線通信部門勧告及び電気通信標準化部門勧告 (ITU-R勧告、ITU-T勧告)
(9) 国際標準規格 (ISO)
(10) 電気電子学会規格 (IEEE)
(11) インターネット技術タスクフォース規格 (IETF)
(12) 日本工業規格 (JIS)
(13) 社団法人 電波産業会標準規格
(14) 社団法人 電子情報技術産業協会規格 (JEITA)
(15) ARIB STD-T75 狭域通信 (DSRC) システム標準規格
(16) 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
(17) ARIB STD-T110 狭域通信 (DSRC) 基本アプリケーションインタフェース標準規格
(18) RCR STD-38 電波防護標準規格
(19) ITS-FORUM RC-003 DSRCシステム基地局設置のガイドライン
(20) TTC JT-G991.2 シングルペア高速ディジタル加入者線 (SHDSL) 送受信機
(21) 電気通信設備工事共通仕様書 (国土交通省 大臣官房 技術調査課 電気通信室)
(22) 電波ビーコン5.8GHz帯路車間インタフェース仕様書 (HIDO)
(23) 電波ビーコン5.8GHz帯データ形式仕様書 ダウンリンク編 (HIDO)
(24) 電波ビーコン5.8GHz帯データ形式仕様書 アップリンク編 (HIDO)
(25) 電波ビーコン5.8GHz帯データ形式解説書 ダウンリンク編 (HIDO)
(26) 電波ビーコン5.8GHz帯データ形式解説書 アップリンク編 (HIDO)
(27) 電波ビーコン5.8GHz帯発話型ITS車載器向け路車間インタフェース仕様書 (HIDO)
(28) 電波ビーコン5.8GHz帯発話型ITS車載器向けデータ形式仕様書・解説書 ダウンロード編 (HIDO)
(29) 電波ビーコン5.8GHz帯発話型ITS車載器向けデータ形式解説書 アップリンク編 (HIDO)
(30) 5.8GHz帯DSRC情報接続サービス路車間インタフェース仕様書 (HIDO)

補足 略称の正式名称

ITS-FORUM: ITS情報通信システム推進会議

ARIB: 一般社団法人 電波産業会

HIDO: 一般財団法人 道路新産業開発機構

また、従来型 ITS スポット仕様書が発行された後に、上記の規格類に類似する新たに発行された規格類がある。これらについても追加すべく整理した。(表 4.8-7)

表 4.8-7 新たに発行された類似する規格類

(31) 5.8GHz帯GPS機能付きDSRC発話型ITS車載器向け路車間インタフェース仕様書(HID0)
(32) 5.8GHz帯GPS機能付きDSRC発話型ITS車載器向けデータ形式仕様書・解説書 ダウンリンク編(HID0)
(33) 5.8GHz帯GPS機能付きDSRC発話型ITS車載器向けデータ形式仕様書・解説書 アップリンク編(HID0)

関連する規格などの記載に含まれてはいないが、従来型の ITS スポットの仕様書の本文中に DSRC-SPF に関する記述があり、DSRC-SPF に関する規格も関連する。

2) 既存の仕様書類と関連性の整理

整理した従来の ITS スポットが規格類に対して、簡素型 ITS スポットとの関連性を整理した。整理にあたっては、簡素型 ITS スポットの対象とするサービスを想定し、「情報提供」、「プローブ収集」、「ETC 利用車番号通知」の各サービスの機能面からの視点と、全サービスに横断的に関係する共通性からの視点で整理した。その結果を表 4.8-8 に示す。

なお、従来型 ITS スポットの仕様書が発行された後に発行された類似する規格類や、関連する一覧には含まれないが実態として関連する規格類も追加し、整理した。その結果を表 4.8-8 に示す。

表 4.8-8 各規格等の簡素型 ITS スポットの関連性の検討結果(1/2)

適用 ○：関連性あり。－；関連性なし

規格等の名称	情報提供	プローブ収集		ETC 利用車	共通事項	
		官タグ	民タグ		機構	一般
(1)電波法	－	－	－	－	－	○
(2)電気事業法	－	－	－	－	－	○
(3)電波法施行規則	－	－	－	－	－	○
(4)無線設備規則	－	－	－	－	－	○
(5)特定無線設備の技術基準適合証明に関する規則	－	－	－	－	－	○
(6)電気設備に関する技術基準を定める省令	－	－	－	－	－	○
(7)国際電気標準会議(IEC)推奨規格	－	－	－	－	－	○
(8)国際電気通信連合無線通信部門勧告及び電気通信標準化部門勧告(ITU-R勧告、ITU-T勧告)	－	－	－	－	－	○
(9)国際標準規格(ISO)	－	－	－	－	－	○
(10)電気電子学会規格(IEEE)	－	－	－	－	－	○
(11)インターネット技術タスクフォース規格(IETF)	－	－	－	－	－	○
(12)日本工業規格(JIS)	－	－	－	－	－	○
(13)社団法人 電波産業会標準規格	－	－	－	－	－	○
(14)社団法人 電子情報技術産業協会規格(JEITA)	－	－	－	－	－	○
(15)ARIB STD-T75 狭域通信(DSRC)システム標準規格	－	－	－	－	○	－
(16)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	－	－	－	－	○	－
(17)ARIB STD-T110 狭域通信(DSRC)基本アプリケーションインタフェース標準規格	○	○	○	－	－	－
(18)RCR STD-38 電波防護標準規格	－	－	－	－	○	－
(19)ITS-FORUM RC-003 DSRCシステム基地局設置のガイドライン	－	－	－	－	○	－
(20)TTC JT-G991.2 シングルペア高速デジタル加入者線(SHDSL)送受信機	－	－	－	－	○	－
(21)電気通信設備工事共通仕様書(国土交通省 大臣官房 技術調査課 電気通信室)	－	－	－	－	○	○

次ページに続く

表 4.8-8 各規格等の簡素型 ITS スポットの関連性の検討結果(2/2)

適用 ○：関連性あり。－；関連性なし

規格等の名称	情報提供	プローブ収集		ETC 利用車	共通事項	
		官タグ	民タグ		機構	一般
(22)電波ビーコン5.8GHz帯路車間インタフェース仕様書(HID0)	○	○	○	－	－	－
(23)電波ビーコン5.8GHz帯データ形式仕様書 ダウンリンク編(HID0)	○	－	－	－	－	－
(24)電波ビーコン5.8GHz帯データ形式仕様書 アップリンク編(HID0)	－	○	○	－	－	－
(25)電波ビーコン5.8GHz帯データ形式解説書 ダウンリンク編(HID0)	○			－	－	－
(26)電波ビーコン5.8GHz帯データ形式解説書 アップリンク編(HID0)	－	○	○	－	－	－
(27)5.8GHz帯DSRC発話型ITS車載器向け路車間インタフェース仕様書(HID0)	○	○	○	－	－	－
(28)5.8GHz帯DSRC発話型ITS車載器向けデータ形式仕様書・解説書 ダウンリンク編(HID0)	○	－	－	－	－	－
(29)電波ビーコン5.8GHz帯発話型ITS車載器向けデータ形式仕様書・解説書 アップリンク編(HID0)	－	○	○	－	－	－
(30)5.8GHz帯DSRC情報接続サービス路車間インタフェース仕様書(HID0)	－	－	－	－	－	－
(31)5.8GHz帯GPS機能付きDSRC発話型ITS車載器向け路車間インタフェース仕様書(HID0)	○	○	○	－	－	－
(32)5.8GHz帯GPS機能付きDSRC発話型ITS車載器向けデータ形式仕様書・解説書 ダウンリンク編(HID0)	○	－	－	－	－	－
(33)5.8GHz帯GPS機能付きDSRC発話型ITS車載器向けデータ形式仕様書・解説書 アップリンク編(HID0)	－	○	○	－	－	－
(34)DSRC-SPFに関する規格(ITS-TEA)	○	○	－	－	－	－

(2) 関連する仕様書への反映すべき内容の整理

(1)で抽出・整理した簡素型 ITS スポットの各機能が関連する規格類に対して、簡素型 ITS スポットが対応するサービス毎に従来型の ITS スポットの機能と比較することで、各関連規格類へ反映すべき事項の有無、その内容について抽出した。

1) 情報提供サービスに関して

簡素型における情報提供サービスの内容は、基本的に従来型と同等で同報による情報提供を行い、車載器は相互認証完了を条件に再生する。したがって、情報提供サービスの観点では、関連する規格・仕様書へ反映すべき事項は見当たらない。

なお、相互認証については、DSRC-SPF による既存の仕組みを活用する方法に加え、民間等でのサービス提供を考慮し検討されているネットワーク型 SPF（仮称）の活用も考えられる。これらのいずれを使用するかについては、簡素型 ITS スポットの仕様案のなかで記載する必要があるが、関連する規格・仕様書へ影響を与えるものではない。

なお、規格・仕様書の内容に関する事項ではないが、民間から情報提供するに際しては、関連する規格・仕様書類の全てが開示されていることが前提となる。一般財団法人 道路新産業開発機構から発行されている「5.8GHz 帯データ形式仕様書ダウンロード編」および「路車間インタフェース仕様書」は、その開示対象を道路管理者など官サービスの関係者として想定されており、民間のサービス事業者への開示の枠組みの整理と実現が求められる。

2) 官タグによるプローブ収集サービスに関して

簡素型における官タグによるプローブ収集サービスの内容は、相互認証完了後、路側機から ARIB STD-T110 の「複数メモリー一括読み出し要求コマンド」を送信し、車載器はこれに対する応答「複数メモリー一括メモリー読み出し応答コマンド」のよりタグデータを路側機に送信するもので、従来型と同等である。

したがって、官タグによるプローブ収集サービスの観点では、関連する規格・仕様書へ反映すべき事項は見当たらない。

なお、相互認証については、情報提供サービスの欄で記載した事項と同一であり、これも関連する規格・仕様書へ影響を与えるものではない。

3) 民タグによるプローブ収集サービスに関して

民タグによるプローブ収集サービスは、新たに提供するものである。官タグによるプローブ収集サービスとの相違点は、官タグによる場合が相互認証完了後、路側機から ARIB STD-T110 の「複数メモリー括読み出し要求コマンド」を送信し、車載器はこれに対する応答「複数メモリー括メモリー読み出し応答コマンド」のよりタグデータを路側機に送信するのに対し、民タグによる場合は相互認証を経ずに路側機から ARIB STD-T110 の「複数メモリー括読み出し要求コマンド」を送信するものである。

民タグによる場合と、官タグによる場合の動作およびその相違点を整理した。整理結果を表 4.8-9 示す。

表 4.8-9 民タグによる場合と官タグによる場合の比較

項目	民タグによる場合	官タグによる場合	相違点
タグ読み出し方法	ARIB STD-T110 における複数メモリー括読み出しコマンドを用いる	同左	なし
読み出すタグ	新たに定義する民タグ	JEITA TT-6002A ^{※1} および、データ形式仕様書アップリンク編 ^{※2} で定義されている官タグ	タグが異なる 現状は民タグは定義されていない
読み出すタグの内容	サービスに依存	データ形式仕様書アップリンク編 ^{※2} に具体的なフォーマットが定義されている	任意部分の有無
機器認証	機器認証は不要 なお、一定のセキュリティ確保のためデータを任意の方法により暗号化することとなるが、簡素型 ITS スポットは内容を解析することなくセンター装置に転送するため、簡素型 ITS スポットの仕様には記載する範囲に含まれない。	JEITA TT-6002A ^{※1} において「SPF」必須とされ、路車間インタフェース仕様書 ^{※3} において「DSRC-SPF による相互認証の実施後にセッションを開始する」とされている データ形式仕様書アップリンク編において、暗号化については特に記載されていない。	DSRC-SPF の要否 データ暗号化の要否

※1 JEITA TT6002A ITS 車載器 DSRC 部標準仕様

一般社団法人 電子情報技術産業協会発行

※2 電波ビーコン 5.8GHz 帯データ形式仕様書アップリンク編

一般財団法人 道路新産業開発機構発行

※3 電波ビーコン 5.8GHz 帯路車間インタフェース仕様書

一般財団法人 道路新産業開発機構発行

4) ETC 利用車番号通知サービスに関して

本サービスは、従来から提供されている利用車番号通知サービスそのものである。従って、規格・仕様書類への新たな反映事項はない。

QPSK 変調方式と ASK 変調方式の切り替えが必要であるが、これは個々のサービスの規格・仕様類に影響するものではなく、簡素型 ITS スポットの仕様書の中で、切り替え機能について、および、各サービスにおけるパラメータの設定などを定義することで利用可能となる。

(3) 関連する規格類への反映すべき内容のまとめ

(2) で検討した関連する規格類へ反映すべき事項を整理した。整理結果を表 4.8-10 に示す。

表 4.8-10 関連する規格・仕様書類へ反映すべき内容

サービス	規格・仕様書名	現状の内容	反映すべき内容
情報提供サービス	電波ビーコン 5.8GHz 帯データ 形式仕様書ダウン リンク編、路車間イ ンタフェース仕様 書※1	道路管理者など官 サービスの関係者 を開示対象としてい る	汎用多目的情報など、民 間事業者からの情報提供 に活用可能な ID を抜粋し た民間への開示版の発行 を期待する。
官タグによる プローブ収 集サービス	反映すべき規格・ 仕様書類なし	—	—
民タグによる プローブ収 集サービス	JEITA TT6002A ※2	官タグは定義されて いるが、民タグは定 義されていない	民タグの定義
	電波ビーコン 5.8GHz 帯データ 形式仕様書アップ リンク編※1	官タグについては 具体的なフォーマッ トが定義されている が、民タグは定義さ れていない。	官タグと同様に、民タグを 定義する。なお、事業者な どが任意に活用できるタグ も望まれるため、定義する タグに加え、実装の有無およ びその内容が任意のタグ も定義する。 また、タグに格納するデー タは任意の方法で暗号化 することを記載する。
	電波ビーコン 5.8GHz 帯路車間 インタフェース仕 様書※1	「DSRC-SPF による 相互認証の実施後 にセッションを開始 する」とされている。	「DSRC-SPF 不要」と定義 した民タグをアクセスする 場合は、「初期接続完了 後、セッションを開始する」 に類する記載を追加す る。
利用車番号 通知サービ ス	反映すべき規格・ 仕様書類なし	—	—

※1 発行元 一般財団法人 道路新産業開発機構

※2 発行元 一般社団法人 電子情報技術産業協会発行

4.9. 簡素型 ITS スポット試作機を用いた実証実験計画案

4.9.1 実験の目的

本実験においては、既存の ITS スポット（路側無線装置）の無線出力のみを低下させ、無線出力と通信エリアの関係、狭めた通信エリアでのサービス提供の可否について検証を行った。無線出力以外の既存の ITS スポットの機能をそのまま活用しているため、その運用条件（機器認証が必須、4 台同時接続が可能、RSSI 制御の設定など）が簡素型としての評価に対し制約条件となっている可能性がある。

そこで、簡素型として抽出した機能を搭載する簡素型 ITS スポット実験機を作成し、その機能、性能を検証し、サービス提供の実現性および簡素化が可能となる範囲に関して評価する目的で実験を行うことを想定し、実験計画案を作成した。

4.9.2 実験案整理に先立つ現状整理

(1) 機能面の確認

① 本実験で確認できた事項

- ・無線出力と通信エリアの関係の確認
- ・通信エリアとサービス提供に関する確認
- ・各部処理時間に関する確認
 - ※但し、路側機 $\longleftrightarrow$ センター装置間は未確認
- ・情報提供と官プローブ収集の組み合わせに対する機能確認

② 今後、確認が必要な事項

- ・SPF なしの場合の民タグのプローブ収集の機能
- ・同上における処理時間とアップリンク可能なデータ量の検証
- ・情報提供に関する路側機 $\longleftrightarrow$ センター装置の機能連携および処理時間の確認
- ・QPSK/ASK 両用に関する確認（切り替え他）

(2) サービス面の確認

本実験では、サービス面の検証はしていない。

今後、想定されるサービス単位で有効性を確認する必要がある。

4.9.3 実験案の立案

QPSK/ASK の切替機能については、車載器の動作も含め、より詳細な検討が必要であり、また、機器設計・開発に期間を要すると考えられるため、対象外とした。

実験計画案は、プローブ収集サービス、情報提供サービスが提供可能な簡素型 ITS スポットの実験機を試作し、実際の運用シーンに導入し、機能、性能の確認と、サービスの有効性の評価を実施するものとして、立案した。

4.9.4 実験項目

(1) 機能・性能面の確認

具体的な目的として以下を設定する。

- ・ SPF なしにおける民タグのプローブ収集の機能・性能を確認する
- ・ SPF なしでの ARIB STD-T110 におけるメモリアクセス機能の確認
- ・ SPF なしでの一括メモリ読み出し動作における処理時間とアップリンク可能なデータ量の検証
- ・ 1 秒の通信時間を想定している中でのアップリンク可能なデータ量の評価
- ・ 様々なアップリンクデータ量に対する通信が持続すべき時間（＝通信エリアの大きさ、あるいは、走行速度または停止時間面での制約）
- ・ 情報提供に関する路側機←→センター装置の機能連携の確認
- ・ 上記の処理時間の確認と通信エリア設計への影響の有無評価

なお、ネットワーク型 SPF を用いた構成でのセキュリティ機能の検証については、他の検討の場で検証される見込みであることから対象外とした。

(2) サービスの検証

簡素型 ITS スポットは、物流基地における物流車両の管理、工事現場での車両入退出管理などでの活用が想定されている。実験計画案は工事現場での車両入退出管理を想定し、サービス検証を行うこととする。サービス提供シーンのイメージを以下に示す。

国土交通省工事では、施工区間を高速道路会社との協定により分担し、異なる事業者の工事を含めた多くの工事用車両や工事関係者の車両が錯綜する状況が生じるケースがある。

また、工事ヤードが住宅地に隣接しているため、工事用車両のルート管理や走行時間帯等について地域住民と綿密な調整を実施し、工事の安全管理に加え騒音や振動対策に配慮した工事用車両の管理を行いつつ、工事を進めているケースがある。

このような状況下において、簡素型 ITS スポットを設置し、①工事ヤードへの車両入退出管理の実施、②プローブ情報を活用した工事用車両の土捨て場等への効率的な通行ルート時間帯算定支援、③発話型車載器を活用した工事用通行帯のルート情報の提供等を実施し、工事管理の効率化や工事安全性の確保に寄与するサービス提供を行うことを想定する。

それぞれのサービスの具体的な内容および検証・確認事項を以下に示す。

① 工事ヤード等の工事車両入退出管理（図 4.9-1）

工事ヤード出入口ゲートに簡素型 ITS スポットを設置し、ゲートに発進制御器を合わせて設置し、事前に登録している車両については、自動開閉により入退出管理を実施する。これにより、工事区間に多数存在する市町村道との接続点における誘導や監視の効率化がどの程度可能となるか、また、実施にあたっての課題について検証する。

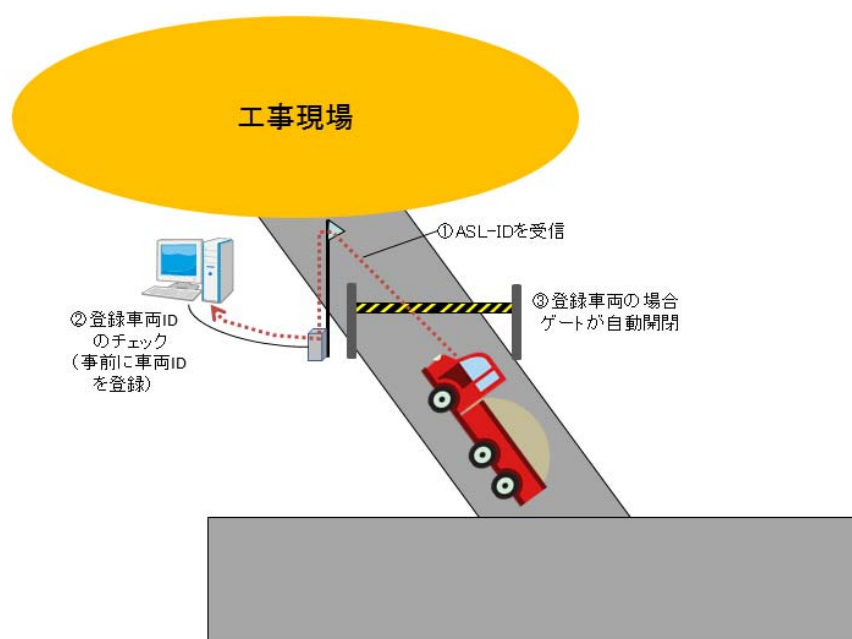


図 4.9-1 工事ヤード等の工事車両入退出管理のサービスイメージ

(i) 検証の指標

- ・ 車載器の ID の取得成功率 (目標：100%)
- ・ 路車間通信の所要時間 (本実験検証結果との照合)

(ii) 本実験で簡素型 ITS スポットに必要な機能

- ・ 初期接続機能
- ・ センター装置間プローブ通信機能 (ただし、ASL-ID に関する機能のみで可)

(iii) 本実験で車載器に必要な機能

- ・ 初期接続機能 (従来からの ITS スポット (ETC2.0) 対応車載器の全てが使用可能)

② プローブ情報を活用した工事用車両のルート管理 (図 4.9-2)

工事施工区間付近での工事用車両通行ルートや土捨て場への運搬ルートに関し、プローブ情報を用いて管理を実施する。工事現場の中には、大量の建設発生土が生じ、土捨て場への効率的な運搬が工事進捗の鍵を握っているケースもある。大型車両通行禁止区間や禁止時間帯での通行の確認やプローブ情報を解析することで、走行ルートの時間帯別や曜日別の所要時間が判明する、これらを活用して効率的な運搬計画の立案・評価・アカウントビリティの向上等が可能であるか検証する。

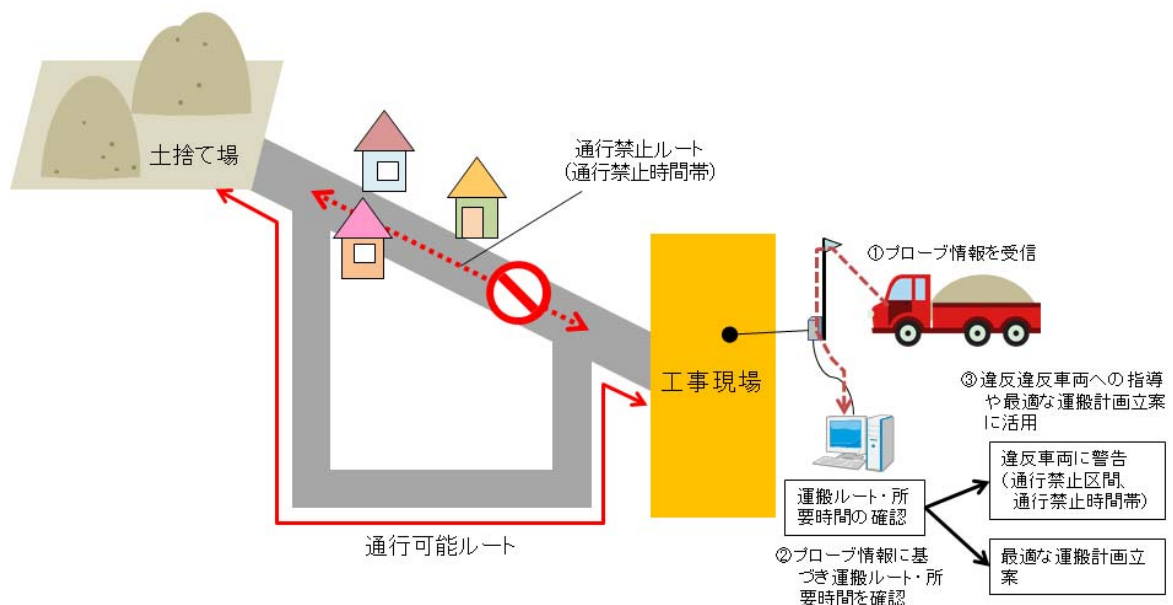


図 4.9-2 プローブ情報を活用した工事用車両のルート管理のサービスイメージ

(i) 検証の指標

- ・プローブ情報の収集成功率 (目標：100%)
- ・路車間通信の所要時間 (本実験検証結果との照合)
- ・通行ルート、通行時間、走行速度などの再現性 (目標：100%再現)
- ・機器認証を不要とする場合のシーケンスおよび各部処理時間の確認
(処理時間に対応し、通信エリアを見直す)

(ii) 本実験で簡素型 ITS スポットに必要な機能

- ・プローブ情報収集機能
なお、機器認証を行わない場合は、DSRC-SPF に保護されていない所定のタグをアクセスするよう設定することが必要
- ・センター装置間プローブ通信機能
- ・機器認証を行う場合は、セキュリティ通信機能

(iii) 本実験で車載器に必要な機能

- ・プローブ情報収集機能
なお、機器認証を行わない場合は、DSRC-SPF に保護されていない所定のタグ（民タグ）に走行履歴などプローブ情報を格納し、路側機からアクセス可能となることが必要
- ・機器認証を行う場合は、DSRC-SPF を搭載

③ 事用車両等への通行帯情報提供（図 4.9-3）

工事進捗等により通行可能ルートが変更されたり、工事区間の中には国交省施工区間と高速道路会社施工区間が存在し、更にそれぞれの中で工事受注者の異なる区間が存在したりするケースがある。多くの事業者が存在する工事ヤードでは、日々通行帯が変更される中で事業者間の通行帯に関する横断的な連絡が負担となっている。簡素型 ITS スポットにより情報提供することで、事業者の負担を減らすサービスが考えられる。なお、工事ヤードの通行帯の案内のため、デジタル地図は存在しないが発話型車載器による情報提供で十分にルート案内は可能と考えられ、大型車の工事車両に対して案内情報を提供し、サービスの有効性を検証する。

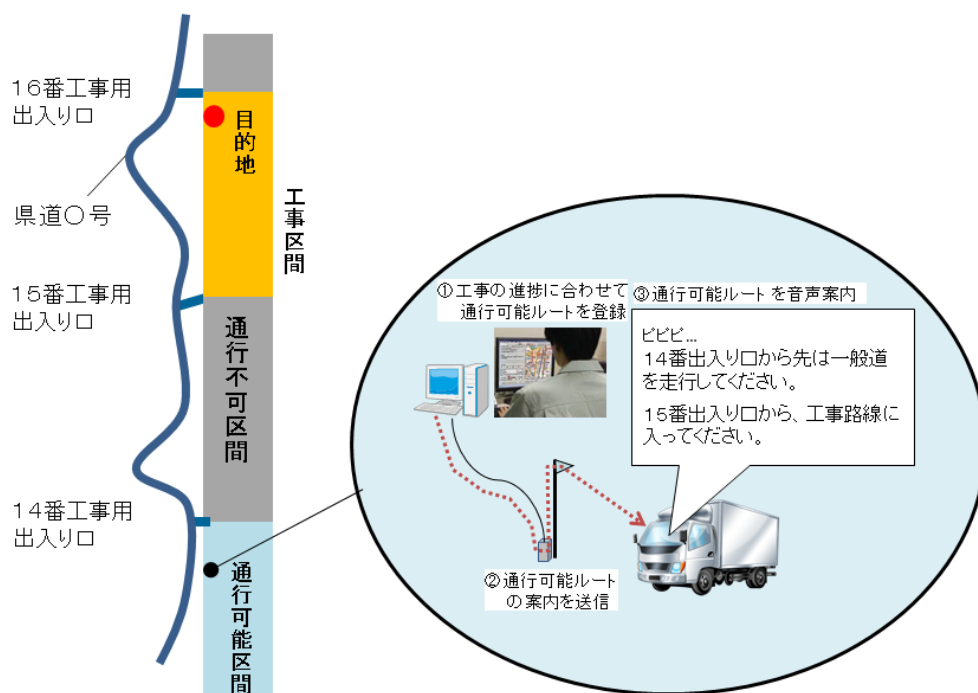


図 4.9-3 工事用車両等への通行帯情報提供イメージ

(i) 検証の指標

- | | |
|--------------|--------------------------------------|
| ・ 情報提供の成功率 | (目標：100%) |
| ・ 路車間通信の所要時間 | (本実験検証結果との照合) |
| ・ サービスの受容性 | 情報提供内容が分かり易いかを評価する |
| ・ サービスの有効性 | 提供する情報を生成する負荷など、本サービスとしての費用対効果を評価する。 |

なお、サービスの有効性については指示内容を遵守するかも指標となりえるが、これはドライバーが理解した上でどのような運転行動を取るかに依存する（理解できるかは受容性として別途評価）。したがって、簡素型 ITS スポットに関する技術的およびシステムの評価の指標とはしないこととする。

4.9.5 必要な機材

(1) 簡素型 ITS スポット実験機

簡素型路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書の「2. 情報提供サービスに対応（プローブ情報収集サービスを含む）版」に対応したもの

(2) 簡素型 ITS スポット実験用センター装置

以下の機能を有するもの

- ・車両情報の事前登録機能
- ・提供情報の作成機能
- ・開閉ゲートとの連携機能
- ・プローブ収集機能

(3) 簡素型 ITS スポット実験対応車載器

別途作成する以下の仕様書（民タグによるプローブ収集に対応版）に対応したもの

- ・電波ビーコン 5.8GHz 帯路車間インタフェース仕様書（HIDO）
- ・電波ビーコン 5.8GHz 帯データ形式仕様書 アップリンク編（HIDO）

4.9.6 スケジュール

図 4.9-4 に実験スケジュール（案）を示す。

	1月目	2月目	3月目	4月目	5月目	6月目	7月目	8月目	9月目	10月目
					設置・調整					
簡素型 ITS スポット実験機	設計		製造							
簡素型 ITS スポット実験用センター装置	設計		製造			設置・調整				
簡素型 ITS スポット実験対応車載器※	設計		製造			設置・調整				
仮運用の開始										
実証実験の実施										
評価・検討の実施										

※20 台程度(1つの工事ヤードに出入する大型車両の台数を 20 台程度と想定)

図 4.9-4 実験スケジュール（案）

4.10. 今後の課題

第4章における検討においては、簡素型 ITS スポットで提供するサービスとして、一時停止または徐行を前提として提供する7つのサービスを考慮し、それぞれに求められる機能、動作を整理した。また、5mW以下の出力でのサービス提供の可能性について実験により確認し、これらの検討結果を踏まえて、簡素型 ITS スポットの仕様案の作成、および、関連する規格・仕様書類へ反映すべき事項の抽出、整理を行った。

しかしながら、実験で用いる設備の制約条件などから、実験による確認には至っていない事項がある。

今後、実験等によって確認することが望ましい事項を以下に示す。

(1) QPSK 変調方式と ASK 変調方式の切り替えに関する確認

利用車番号通知サービスにも対応した簡素型 ITS スポットについては、QPSK 変調方式に対応した変復調回路と ASK 変調方式に対応した変復調回路の両方、および、これらを切り替える機能を実装する必要がある。これら機能を実装した実験用簡素型 ITS スポットと車載器を用いて実験を行い、その機能の確認を行うとともに、切り替えに要する時間を計測し、サービスの実現性を評価する必要がある。また、車載器の動作を考慮し、リリースタイマなど、各種パラメータの最適値を検討する必要がある。

(2) DSRC-SPF を必要としない民タグによるプローブ収集に関する確認

DSRC-SPF を必要としないことにより、機器認証に要する時間を短縮することができる。一方、民タグにおいては、現在官タグの仕様として定められている最大のデータ量 4000 バイトよりも更に大きなデータ量のプローブデータを格納し、収集することができる可能性がある。

DSRC-SPF を必要としない民タグを備えた実験用車載器と、DSRC-SPF による機器認証を行わずに ARIB STD-T110 に規定されている一括メモリ読み出し要求コマンドを発行する実験用簡素型 ITS スポットの組み合わせで、様々なデータ量のプローブデータをアップリンクする実験を行い、機能と所要時間の評価を行う必要がある。

また、データ量と所要時間の評価結果に基づき、一旦停止を前提とする場合に必要となる停止時間の検討、徐行前提とする場合に適切な通信エリアの設計に反映する必要がある。

(3) 実際のサービス提供を想定した実験による評価

本検討における実験は、無線出力を低下させる改造を施した既存の ITS スポットを用いたもので、既存の ITS スポットの制約を受けている。簡素型 ITS スポットとして試作し、実際に簡素化に結びつく範囲を評価するとともに、これを用いた実際のサービスを想定した実験を行い、各サービスの有効性を評価する必要がある。

(4) 民間事業者からサービス提供を行うにあたっての規格・仕様書類の整備

民タグに関しては、現在仕様化がなされていない。共同物流倉庫などでの簡素型 ITS スポットによるサービス展開を想定した場合など、民タグの仕様化が望まれる。一般社団法人 電子情報技術産業協会から発行されている「JEITA TT-6002A ITS 車載器 DSRC 部標準仕様」におけるメモリタグに関する記載、および、一般財団法人 道路新産業開発機構から発行されている「電波ビーコン 5.8GHz 帯データ形式仕様書アップリンク編」におけるタグに関する記載などにおいて、民タグに関する記載が追加されることが必要である。

また、一般財団法人 道路新産業開発機構から発行されている「電波ビーコン 5.8GHz 帯データ形式仕様書ダウンリンク編」および「路車間インタフェース仕様書」において、少なくとも民間サービスで使用する範囲が記載された仕様書が民間に開示されることが必要である。

これらを実現するため、仕様化あるいは開示に向けた取り組みが望まれる。