

## 第2章 次世代 ITS システムの規格・仕様の策定

### 概要

ITS スポットを用いたサービスについては、総務省の諮問機関である電気通信技術審議会において、ETC で用いられている狭域通信（DSRC）システムの拡張として検討がなされ平成 12 年 10 月に報告書が取り纏められた。また、平成 16 年 8 月にスマートウェイ推進会議からスマートなモビリティ社会の実現に向けた提言「ITS、セカンドステージへ」が行われている。

これらをうけ平成 16 年度から DSRC の技術を用いた ITS スポットサービスのプラットフォームについて研究を開始し、継続的な検討の結果、平成 19 年には公道での実証実験を行っている。

本研究では、現在までの継続的な研究結果を踏まえ、次世代 ITS システムのインフラ設備に関する規格・仕様について検討し、これを策定するものである。

検討にあたり、次世代 ITS システムにおけるサービスとして、(1)広域な道路交通情報提供サービス、(2)安全運転支援情報提供サービス、(3)ハイウェイラジオ情報音声提供サービス、(4)プローブ情報サービス、(5)リクエスト型個別通信サービス（将来サービス）、(6)情報接続サービスを実現することとした。インフラ設備はその機能の面から、ITS スポット（路側無線装置）、中央処理装置、音声処理装置、プローブ処理装置、プローブ統合サーバ、情報接続処理装置に分類し、これらに必要な機能を検討するとともに、各設備の連携を考慮し必要なインタフェースの検討を行った。

## 2.1 研究の背景と目的

### 2.1.1 研究目的と研究方法

本研究の目的は、ITS スポットサービスの全国展開に向け、地方整備局、高速道路会社などの道路管理者が ITS スポットサービスを実現するために必要なインフラ設備の整備に必要な規格・仕様について検討し、これを策定するものである。

必要となる規格・仕様の検討にあたっては、総務省等で検討された無線通信に関する規格策定の経緯、現在までに実施された ITS スポットサービスに関する検討、実証実験を踏まえ、これと整合を図るとともに、平成 21 年から実施される「スマートウェイサービスの展開に係る社会実験」での利用や、将来サービスに向けた拡張性を考慮し、必要な機能について検討を行った。

### 2.1.2 次世代 ITS システムの規格・仕様検討の経緯

#### 2.1.2.1 無線通信に関する規格策定の経緯

総務省の諮問機関である電気通信技術審議会 DSRC システム委員会において、ETC で用いられている狭域通信 (DSRC) システムの拡張に関して平成 12 年 2 月から検討がなされ、同年 10 月に報告書が取り纏められた。この報告の中では情報提供・運転支援、インターネット接続などの DSRC を用いた各種アプリケーションや、これに必要な無線設備の技術的条件が報告されている。

委員会報告を踏まえ、総務省において電波監理審議会の答申(平成 13 年 4 月)を経て、電波法令の改正が行われ、DSRC システムに関する法制度が整備された。

社団法人電波産業会において、より詳細な無線システムの規格として「狭域通信 (DSRC) システム標準規格 (ARIB-STD T75)」が平成 13 年に、「狭域通信 (DSRC) アプリケーションサブレイヤ (ARIB-STD T88)」が平成 16 年に策定された。

また、ITS 情報通信システム推進会議において、無線通信を行う上での無線機が具備すべき基本アプリケーションについて検討が行われ、平成 17 年に「狭域通信 (DSRC) 基本アプリケーションインターフェース仕様ガイドライン (ITS FORUM RC-004)」が策定された。

#### 2.1.2.2 スマートウェイでの取り組み経緯

平成 16 年 8 月にスマートウェイ推進会議から「ITS、セカンドステージへ」の提言が行われた。この提言で示されたスマートなモビリティ社会の実現に向け、DSRC の技術を用いた ITS スポットサービスのプラットフォームについて研究を開始した。

プラットフォーム開発に当たっては、道路管理者だけでなく民間事業者も利用可能なものとするため、民間事業者との官民共同研究の形態を採用した。この官民共同研究(H17 年 2 月～H18 年 3 月)では、実現を図る情報提供サービス等のアプリケーションについて整理し、各々のサービスにおける通信機能を整理した。また、共同研究での検討結果を踏まえた実証実験を国土技術政策研究所テストコースにて行い、H18 年 2 月には公開実験「スマートウェイ公開実験 Demo2006」を行った。また、平成 18 年 10 月には、路側機仕様の原案を作成した。

平成 18 年 4 月からは官民共同研究を引き継ぎ「次世代道路システム技術検討ワーキング」において、検討を継続することとなった。このワーキングでの検討結果を踏まえ、平成 19 年に ITS スポット対応車載器の仕様である「ITS 車載器標準仕様（社団法人電子情報技術産業協会）」が策定され、平成 20 年には路側機と車載器の間でやり取りする情報内容などの規格である「電波ビーコン 5.8GHz 帯データ形式仕様書（財団法人道路新産業開発機構）」等が策定されている。

継続的に行われた検討結果を踏まえ、平成 19 年 5 月には首都高速（公道）での実証実験、同年 10 月に公開実験「スマートウェイ 2007」を行った。また、平成 20 年には、関越自動車道、首都高速、名古屋高速、名神・新名神高速、阪神高速道路及び山陽自動車道などにおいて実証実験を行った。

## 2.2 仕様の全体構成

### 2.2.1 次世代 ITS システムのサービス概要

次世代 ITS システムにおけるサービスとして、次のサービスを実現することを念頭に置き仕様の検討を行った。

#### 2.2.1.1 情報提供サービス

##### (1) 広域な道路交通情報提供サービス

分岐（JCT）や渋滞が想定される箇所の手前などにおいて、広域な道路交通情報等とともに、リンク旅行時間情報も送信し、カーナビのダイナミックルート検索を可能とするサービスである。

##### (2) 安全運転支援情報提供サービス

ドライバにとって危険な場合または警戒を要する場合に、注意喚起を促し、事故防止に資する安全運転支援情報を提供するサービスである。

##### (3) ハイウェイラジオ情報音声提供サービス

主要渋滞ポイント手前において、上り下り別の道路交通情報を音声により提供するサービスである。

##### (4) プローブ情報サービス

ITS スポット対応車載器のアップリンク機能を用いて、車両の位置、速度などの情報を路側無線装置に送信し、路側無線装置はその情報またはそれを加工した情報を ITS スポット対応車載器等に送信するサービスである。

なお、路側無線装置から ITS スポット対応車載器への提供については、将来のサービスと位置づけている。

##### (5) リクエスト型個別通信サービス（将来サービス）

リクエスト型個別通信サービスは、DSRC 双方向通信機能を利用して、利用者が通過情報や目的地等を個別提示することにより、目的地までの渋滞や工事規制等の道路交通情報を考慮した個別経路案内サービスや、特定車両に対する個別ファイル転送サービス等を行うものである。

## 2.2.1.2 情報接続サービス

情報接続サービスは、一般国道沿いの道の駅、高速道路上の SA/PA などの場所に設置された ITS スポットにおいて、停車中の車両に搭載された ITS スポット対応車載器に対して、インターネット接続環境を提供し、各種情報を提供するサービスである。

情報接続サービスによる主な提供情報内容としては、表 2.2.1 のような情報を想定する。

表 2.2.1 情報接続サービスにおいて提供する情報例

サービス	提供する情報
道の駅、SA・PA 自体の情報案内	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 道の駅、SA・PA の施設情報</li><li>・ サービス情報</li></ul>
周辺情報提供	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 観光スポット</li><li>・ 店舗、レストラン</li><li>・ イベント情報</li><li>・ 地域情報</li></ul>
道路交通情報提供	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 周辺の道路渋滞情報</li><li>・ 工事情報・規制情報・迂回路情報</li><li>・ 駐車場満空情報</li><li>・ 天候、路面等安全運転に関わる情報</li><li>・ 有料道路料金情報</li></ul>

### 2.2.1.3 次世代 ITS システムのシステム概要

情報提供サービスを実現するセンター装置群は、走行中の車両への道路交通情報の提供とプローブ情報収集、ならびに ITS スポットの監視制御等を目的として、中央処理装置、プローブ処理装置、音声処理装置、画像処理装置、リクエスト型処理装置（将来イメージ）から構成される。

情報接続サービスを実現するサーバは、情報接続処理装置から構成されるが、ネットワーク形態や既存設備の利用を考慮した機器配置等により様々な構成が考えられる。

サービスを実現するシステム概要を図 2.2.1 に示す。

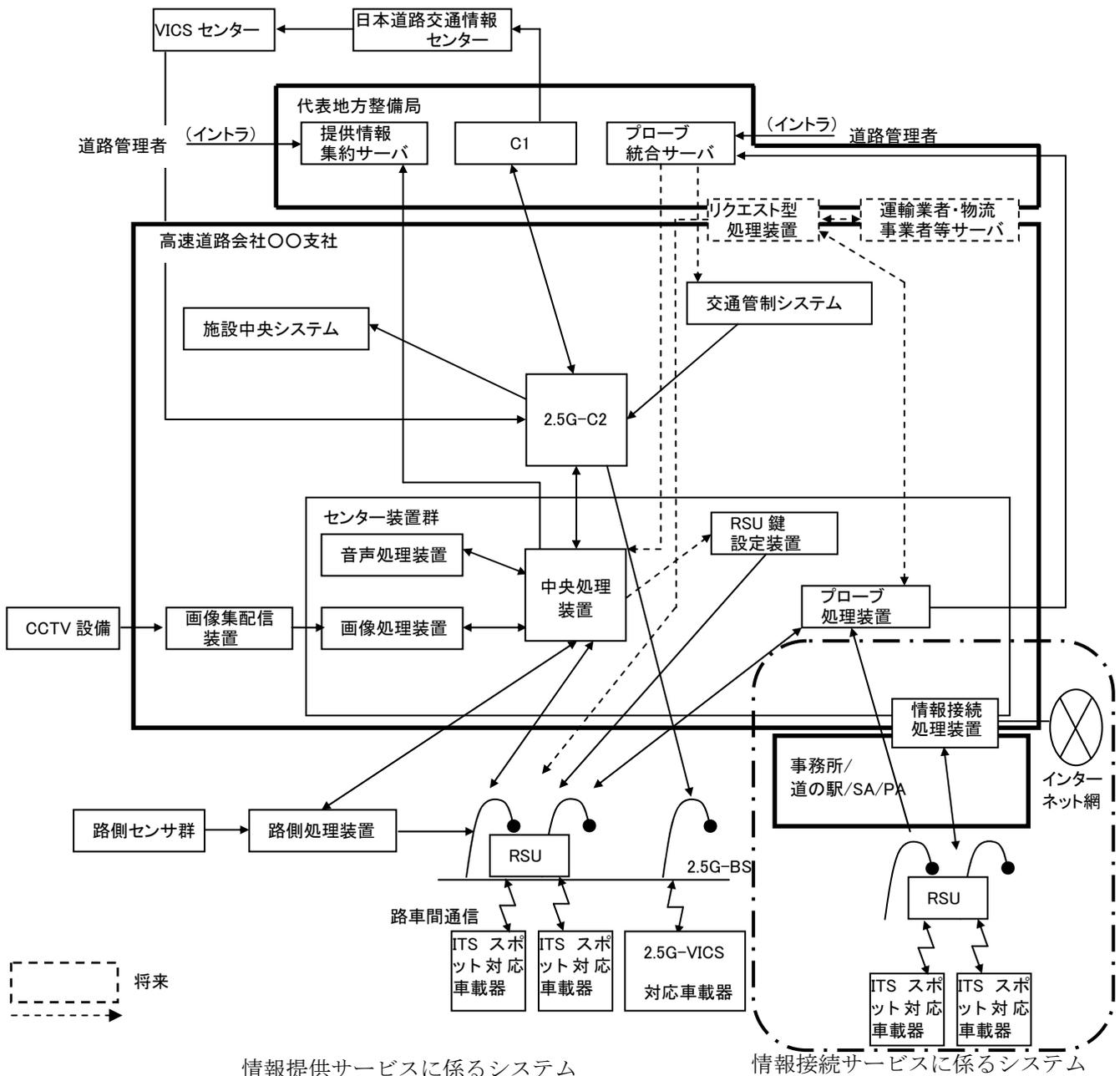


図 2.2.1 システム概要

## 2.2.1.4 情報提供サービスを実現するセンター装置群

### (1) 情報提供サービスを実現するセンター装置群

#### 1) 中央処理装置

ITS スポットが ITS スポット対応車載器へ提供する道路交通情報の編集/配信、並びに ITS スポット及びセンター装置群の監視制御等の管理を行う。中央処理装置のデータ元とする道路交通情報は、交通管制システムの道路交通イベントデータ及び VICS センター等から 2.5G-C2 が受信する VICS 情報（他機関の VICS 情報を含む）である。

#### 2) 音声処理装置

中央処理装置からの指示によるイベントを元に ITS スポット対応車載器で音声出力するための提供文章を作成するとともに、作成した提供文章を TTS 中間言語に変換して中央処理装置に送信する。

#### 3) 画像処理装置

CCTV 設備より動画情報収集し、一定間隔で静止画像に変換して中央処理装置へ送信する。

#### 4) プローブ処理装置

ITS スポット対応車載器が ITS スポットに送信するプローブ情報を収集し、プローブ統合サーバへ送信する。将来的に特定 ITS スポット対応車載器か否かを判定し、リクエスト型個別通信サービスに必要なファイル等をリクエスト型処理装置（将来）へデータ転送する。

#### 5) リクエスト型処理装置（将来）

リクエスト型個別通信サービス（将来サービス）では、それぞれの ITS スポット対応車載器からの情報は ITS スポットを介してプローブ処理装置にて収集された後、サービスを利用する ITS スポット対応車載器の ID のみリクエスト型処理装置に送信される。逆に運輸事業者・物流事業者等からの情報は、サービスを利用する ITS スポット対応車載器の ID とともにリクエスト型処理装置にて蓄積し、プローブ処理装置内で ID 検索し、マッチングした場合に限り、その情報が該当する ITS スポット対応車載器へ送信される。

#### 6) 提供情報集約サーバ

国土交通省に設置し、ITS スポットの提供情報を一元的に把握する。また、ITS スポット及びセンター装置群の状態監視を行うために、各中央処理装置へ監視要求を行う。

#### 7) プローブ統合サーバ

国土交通省に設置し、全国の ITS スポットからのプローブ情報を収集し、区間旅行時間や区間旅行速度等の算出を行う。

## 8) 路側処理装置

現地の路側センサ群等より収集した優先情報をローカル情報として編集処理し、ITS スポットへ提供する。

## (2) 情報接続サービスを実現するサーバ

### 1) 情報接続処理装置

ITS スポット対応車載器からの要求に対して、独自コンテンツまたはインターネットより情報を取得し、編集、配信を行う。ITS スポット等の機器状態監視を行い、監視制御を行う。

## (3) 無線通信設備

### 1) ITS スポット

ITS スポットは ITS スポット対応車載器との間で陸上移動無線通信を行うものであり、ARIB STD-T75、STD-T88 等の規格を満たすものである。

### 2) ITS 車載器 (ITS スポット対応車載器)

ITS スポット対応車載器は、ITS スポットとの間で陸上移動無線通信を行うものであり、「ITS 車載器標準仕様(JEITA)」等の規格を満足するものである。

## (4) その他の関連システム

### 1) VICS センター

(財)道路交通情報通信システムセンター(以下、「VICS センター」という)は、(財)日本道路交通情報センター(以下、「道路交通情報センター」という)経由で道路管理者及び交通管理者から道路交通情報を受信し VICS センターが指定する形式(以下、「VICS フォーマット」という、電波ビーコン 5.8GHz データ形式仕様書に定める形式のこと)に変換した提供情報(以下、「VICS 情報」という)にて道路交通情報の交換を行うとともに、FM 多重放送の交通情報を編集・配信している。

### 2) 道路交通情報センター

道路交通情報センターは、道路管理者及び交通管理者から道路交通情報を受信し、整理分析して道路利用者に道路交通情報を提供している。各道路管理者の VICS 情報は国土交通省 VICS 中央処理装置(以下、「C1」という)から道路情報センターを経由して VICS センターへ送信する。

### 3) C1

C1 は、各道路管理者の所管する VICS 情報をそれぞれ収集し、広域交換を行うサーバである。VICS センターへは道路情報センター経由で一括送信している。

4) 2.5G-C2

VICS センター、C1、交通管制システムより提供される道路交通情報を受信し、2.5G 電波ビーコンへ提供できる形式に変換する装置である。

5) 交通管制システム

交通量処理装置や指令装置及び非常電話ならびに隣接する道路管理者や交通管理者の収集情報を一括処理するシステムであり、情報板等の各種設備に道路交通情報を提供する。

6) 施設中央システム

現場の各種設備の稼動状況等を集中監視制御するシステムである。

## 2.3 中央処理装置・音声処理装置仕様

### 2.3.1 機能概要

中央処理装置、音声処理装置及び画像処理装置は、情報提供サービスを実現するための各種情報を作成する装置である。各装置が連携して ITS スポットに提供するコンテンツデータを作成し、ITS スポットへ送信する。

なお、画像処理装置については、各道路管理者が保有する監視カメラの映像等を管理する既設システムの改良により実現することを想定し、個別装置の仕様は策定せず、中央処理装置とのインタフェースのみを検討している。

#### 2.3.1.1 中央処理装置の概要

中央処理装置は、関連システム等から受信した情報を元に、ITS スポットへ送信する情報に変換処理し、各 ITS スポット送信するものであり、主な機能は次のとおりである。

- ① VICSセンター及び交通管制システムから2.5G-C2経由で道路交通情報を受信する。
- ② 音声処理装置に音声出力する文章の作成指示を出し、TTS中間言語に変換された音声情報を受信する。
- ③ 画像処理装置からの静止画情報を受信する。
- ④ 道路交通情報を情報提供定数等に従って、ITSスポット毎の提供情報に編集し、該当するITSスポットへ配信する。
- ⑤ ITSスポット毎に編集した提供情報を、提供情報集約サーバに対して送信する。
- ⑥ 自局の監視情報をセンター間インタフェース仕様に基づき提供情報集約サーバへ送信する。また、VICSフォーマットに変換し2.5G-C2へ送信する。
- ⑦ 提供情報集約サーバに対して、ITSスポット及びセンター装置群を構成する機器の監視制御情報を送信する。

#### 2.3.1.2 音声処理装置の概要

音声処理装置では、中央処理装置からの指示に従い、長文読み上げ情報、音声出力型長文読み上げ情報、注意警戒情報、多目的情報、新緊急メッセージ情報、音声出力型新緊急メッセージ情報を利用して道路交通情報や気象情報の内容を音声で提供するために、TTS（音声合成記号）を作成ものである。

#### 2.3.1.3 画像処理装置の概要

画像処理装置では、中央処理装置からの指示に従い、監視カメラの映像を一定サイズの静止画像に変換するものである。

## 2.3.2 中央処理装置の機能

情報提供サービスを実現する中央処理装置の機能について検討を行った。主な機能は以下の通りである。

### 2.3.2.1 通信処理機能

#### (1) 上位通信処理機能

2.5G-C2 を介した VICS センター等との通信において VICS フォーマットを受信し、中央処理装置配下の ITS スポットでの情報提供に必要な道路交通情報を抽出して提供情報管理処理機能に送信する。

#### (2) 音声処理装置通信処理機能

音声処理装置へ ITS スポット毎に選別した優先情報を考慮した最大 10 イベント（設定により最大値を 20 まで変更可能なこと）の情報を音声処理装置へ送信する。

また、音声処理装置から、ITS スポット毎の原文情報、TTS 中間言語を受信する。

#### (3) 画像処理装置通信処理機能

画像処理装置へ静止画編集要求をし、静止画情報を受信する。

#### (4) 提供情報集約サーバ装置通信処理機能

ITS スポット毎に編集した提供情報を、提供情報集約サーバに送信する。また、中央処理装置が管理する ITS スポットの機器状態、通信状況、センター装置群を含むシステム全体の状況、及び個々の機器状態も送信する。

#### (5) 路側処理装置通信処理機能

路側処理装置の機器状態を受信する。

#### (6) 時刻更新機能

監督職員が別途指示するタイムサーバに接続し、中央処理装置の時刻補正を行う。

#### (7) ITSスポット時刻通知機能

ITS スポットに対して中央処理装置の時刻情報を送信する。

### 2.3.2.2 情報管理処理機能

#### (1) 基礎データ管理処理機能

リンク定義情報、ITS スポット毎定義情報、簡易図形下絵をはじめとする ITS スポット毎の情報提供内容の設定値を管理する。保存にあたっては、バージョン確認を行った後、更新するものとする。

管理対象となる主な定数を以下に示す。

- ・リンク情報
- ・ビーコン静的情報定数（路線名、位置情報等）
- ・ビーコン動的情報定数（提供範囲、イベント優先度 等）
- ・簡易図形
- ・情報削除基準

## (2) 提供情報管理処理機能

ITS スポット向け提供情報編集の元となる 2.5G-C2 経由で C1、VICS センター、交通管制システムから受信した情報、各路側処理装置からの情報、及び各処理装置、音声・静止画情報を記録・保存する。また、ITS スポット毎の提供情報及び C1 に送信した VICS 情報を、提供情報記録として記録・保存する。

提供情報管理処理機能にて生成されたデータは履歴検索ができるように保存すること。

## (3) 機器状態監視情報管理処理機能

システム及び各 ITS スポットの動作状態情報及び障害情報を動作・故障情報記録として記録保存する。

### 2.3.2.3 編集配信処理機能

各 ITS スポットについて、一括配信、グループ配信、個別配信を選択し、次の処理により、ITS スポット提供する情報を作成する。

#### (1) 静的情報編集処理機能

静的情報定数に基づき、VICS フォーマットに従った次の静的情報を作成する。

表2.3.1 静的情報の概要

現在位置情報2	現在位置情報3
ルートマーク	ITSスポット設置道路種別
路線通称名	路線番号
距離標	緯度・経度
地元名	方位

#### (2) 動的情報編集処理機能

動的情報定数に従い、ITS スポット毎に動的情報を編集する。

##### 1) イベント選択処理

道路交通情報を ITS スポット毎に、提供するイベントを選択する。

## 2) イベント優先度判定処理

ITS スポット毎のイベント優先度選択パラメータにより、ITS スポット毎に選択されたイベントに優先順位を付与する。

イベント優先度は、交通事故の事象重要度や進行方向の OD 到達率に基づく路線優先順位に従い設定する。

また、対象 ITS スポットに対し、管理者が任意に登録した提供情報が含まれる場合は、優先事象との上下関係より適切な優先度を設定する。

## 3) イベント例

以下にイベントを例示する。

### (a) 安全運転支援情報

現地のセンサ群で検出された注意喚起等の情報を提供する。

表 2.3.2 安全運転支援情報での提供内容（例）

提供事象	形態	提供内容例
渋滞末尾等 (直近 1km 程度)	図形	事象に対応する固定的な図形情報 
	文字	固定メッセージ 「この先渋滞、追突注意」
	音声	固定メッセージ 「この先渋滞、追突注意 この先渋滞、追突注意」

(b) 多目的情報

ドライバの行動判断の支援を目的とし、前方の気象状況や交通状況等の情報を編集処理し、画像や音声情報等の情報を提供する。

表 2.3.3 多目的情報の提供内容（例）

提供情報	形態	提供内容例
経路案内図 (広域情報)	簡易図形 図形	経路案内図に動的な事象を表示した図形及び簡易図形情報 
	音声	簡易図形又は図形上で提供されている事象に関する 1,000 文字以下の音声情報
静止画による カメラ情報	画像	静止画情報 
	音声	静止画の内容を説明する音声情報
SA・PA の混雑 状況、付帯施 設情報	図形	SA・PA の混雑状況、付帯施設を表示する図形情報 
	音声	SA・PA の混雑状況、付帯施設に関する音声情報

(c) 長文読み上げ情報

前方で発生している交通状況や気象状況等の情報を、音声情報として提供する。

表 2.3.4 長文読み上げ情報の提供内容（例）

提供事象	形態	提供内容例
交通状況	音声	道路交通に関する 1,000 文字以下の音声情報

### (3) 情報配信処理機能

静的情報編集処理機能及び動的情報編集処理機能にて作成された ITS スポット毎の提供情報を該当 ITS スポットに配信する。

なお、配信に際して提供情報量の上限値を考慮し、情報提供の優先順位に従ったデータ配信を行う。(情報量の上限に収まるよう優先順位の低い情報の削減を行う。)

また情報量の上限は管理者が任意で ITS スポット毎に変更可能とする。

## 2.3.2.4 情報変換処理機能

### (1) VICS内部表現形式情報変換処理機能

交通管制システム通信機能にて受信した道路交通情報を VICS フォーマットに変換し、提供情報管理処理機能に送信する。

### (2) 音声情報変換処理機能

音声処理装置から受信した放送文テキスト情報を VICS フォーマットに変換し、提供情報管理処理機能に送信するとともに、提供対象 ITS スポットの情報に編集する。

### (3) VICSセンターフォーマット変換処理機能

交通管制システム通信処理機能にて受信した道路交通情報を VICS センター向けの VICS センターフォーマット情報に変換し、提供情報管理処理機能に送信する。

### (4) 測地系変換処理機能

中央処理装置で取り扱う情報の測地系は世界測地系とするが、世界測地系に対応していない ITS スポット対応車載器が存在するため、当面の間、日本測地系に変換して提供する。

将来、世界測地系で提供できるように切り替え可能な機能を有する。

## 2.3.2.5 監視制御機能

機器状態等監視情報を一括管理し、データベースへ蓄積し、Web ベースで監視情報の表示を可能とする。

### (1) 機器状態管理機能

中央処理装置、ITS スポット、音声処理装置、画像処理装置の機器状態を監視する。各装置へ状態要求を定期的に送信し、各装置の機器状態（故障予防監視を含む）、ソフト状態（リソース不足、負荷状態監視を含む）の正常／異常を受信する。また、各装置にて状態変化があった場合は、各装置より状態通知を受信する。

上位通信処理機能を用い、2.5G-C2 を経由して VICS センターや施設中央システム等へ各装置の装置状態を送信する。また、提供情報集約サーバ装置通信処理機能を用いて、各装置の装置状態を提供情報集約サーバ装置へ送信する。

ITS スポット鍵設定装置から定期的に来る問い合わせに対し、ITS スポット鍵が非活性状態となっている ITS スポットを、ITS スポット毎に振られた番号により送信する。

- 1) 中央処理装置故障監視機能
- 2) ITS スポット監視制御機能
- 3) 音声処理装置故障監視機能
- 4) 画像処理装置故障監視機能
- 5) 関連システム等故障監視機能
- 6) ネットワーク機器（ルータ、L3-SW 等）状態監視機能

(2) 機器監視制御機能（現況確認）

ITS スポット及びセンター装置群を構成する各装置の装置状態を監視し、状態に変化があった場合は画面の表示内容を更新する。監視対象は(1)の 1)~6)とする。

(3) 機器監視モニタ機能（過去参照）

蓄積された過去の装置故障情報を参照し、履歴情報として監視画面に表示する。

(4) 提供情報モニタ機能（現況確認）

現状における VICS センター等と送受信する道路交通情報のモニタ、及び提供中の各道路交通情報を ITS スポット毎にモニタする。

(5) 提供情報モニタ機能（過去参照）

蓄積された過去の道路交通情報を ITS スポット毎にモニタする。モニタ対象は 4)と同様とする。

(6) ITSスポット電波制御機能

管理者が指定した ITS スポットにおける運用モード／休止モードの制御を行う。

(7) 提供情報制御機能

管理者が操作して情報（簡易図形・図形・文字・VICS リンク・音声・画像）を個々に停止・開始できること。

(8) 情報登録機能

1) 新緊急メッセージ情報登録機能

ITS スポットに対して新緊急メッセージ情報、音声出力型新緊急メッセージ情報として提供するために作成した任意の情報の設定・登録を行う。

2) 注意警戒情報登録機能

ITS スポットに対して注意警戒情報として提供するために作成した任意の情報の設定・登録を行う。

3) 多目的情報登録機能

ITS スポットに対して多目的情報として提供するために作成した任意の情報の設定・登録を行う。

(9) 定数更新機能

各装置で保持している運用定数の更新を行う。

(10) 制御履歴表示機能

監視制御端末より行った制御の履歴を検索し、Web ベースで履歴情報の提供を行う。

### 2.3.3 音声処理装置の機能

中央処理装置と連携し情報提供サービスを実現する音声処理装置の機能について検討を行った。主な機能は以下の通りである。

#### 2.3.3.1 中央処理装置通信処理機能

中央処理装置より処理要求、提供位置、優先順位を受信する。

また、中央処理装置へ提供位置毎の原文情報、TTS 情報を送信する。

#### 2.3.3.2 長文生成機能

中央処理装置から受信したイベント情報を元に、文書生成規則に従って長文読み上げ情報を生成する。長文読み上げ情報の作成にあたっては、該当地点に有意な地理的範囲のイベントのみを選別し生成するが、イベントが多数発生する場合は提供文字数（時間）の上限に従い、各文章要素に優先順位をつけ、優先順位の低い情報は削除するなどの処理を行う。

##### (1) 文章生成機能

抽出したイベントを文章生成規則に従い、文章（工事文、事故文、所要時間文等）に変換する。

##### (2) 文章連結機能

変換した文章を提供する形の長文に連結する。（以下、イベントから変換した文字列を「イベント文」という）

##### (3) 優先度反映機能

長文が中央処理装置から要求された文字数（時間）より長い場合は、中央処理装置から与えられた優先度を元に、優先度が低いイベント文を削除することや表現を簡略化すること等で、要求時間に収まるように調整する。

任意文については任意文付加機能にて後付けする。このため、生成済みの長文より任意文の優先度が高く、任意文が削除されない場合は、イベント毎に優先順位判定を行い、要求された文字数で収まるように調整する。

#### 2.3.3.3 任意文付加機能

任意文が登録されている場合は優先度に応じて長文に付加する。

#### 2.3.3.4 任意文登録機能

本装置より入力した任意文を登録するとともに、任意文の登録情報を中央処理装置に通知する。

不要になった任意文は登録解除をできることとし、解除した任意文領域には新たに任意登録を受け付けるものとする。

### 2.3.3.5 TTS 変換機能

生成された長文を TTS 形式 (JEITA TT-6004 日本語記述) へ変換する。変換の際には汎用的な変換に加えて変換用辞書に登録された情報を適用する。なお、イベント文と任意に入力する任意文の変換で使用する「文字列読み方辞書」が干渉しないように各用途の TTS 変換機能は独立して動作すること。

### 2.3.3.6 変換用辞書管理機能

TTS 変換時に適用する変換用辞書を管理する。変換用辞書に地名、人名等の固有名詞を登録・削除・変更する。また、TTS 変換用辞書の誤読修正のために「文字列読み方辞書」及び「道路座標表現辞書」を修正登録する。

#### (1) 文字列読み方辞書

登録した任意文の文字列が正しく音声出力されるか、試聴し誤った音声出力をする場合は当該の文字列についての読み方・抑揚を辞書登録する。また、文字列登録時は、登録済みの任意文に影響が無いかチェックし、影響がある場合はその旨を画面に通知する。

#### (2) 道路座標表現辞書

路側放送設備等が持つ道路座標表現辞書内容をコピーして道路座標表現辞書を作成する。不足している表現があれば、本装置にて容易に追加登録できること。道路座標を元に当該地点を表現する文字列に変換する。路線名、方向、車線名、入出路名、ジャンクションランプ名等を検索し、事象に応じた概略～詳細の地名表現に変換する。また、出発点 (放送地点) と経過ルートを与えることにより到達距離付き表現に変換する。

### 2.3.3.7 提供文章確認機能

原文情報及びTTS情報の内容は中央処理装置の放送履歴データベースに蓄積される。

本装置にて、放送地点と任意の時刻を指定することで中央処理装置の放送履歴データベースを検索し、TTS変換前後の文字列を表示するとともに音声出力による音声確認を行う。

### 2.3.3.8 装置状態送信機能

音声処理装置の状態を中央処理装置へ送信する。

## 2.3.4 システム規模・情報量

システムの規模を決定するため、処理装置で取り扱う情報量について検討を行った。

### 2.3.4.1 情報の送受信周期

中央処理装置が情報を送信する周期について、検討を行った結果を次に示す。なお、ITSスポットへの情報提供の周期は、サービス水準や内容によって各道路管理者が決定する事項である（他のVICSサービスの周期を踏まえ、1～5分としている）。

表 2.3.5 情報の送受信周期

通信先相手	送受信区分	通信周期
①VICSセンター	受信	5分
②C1	受信	10分
	送信	1～5分・逐次
③交通管制システム	受信	1～5分・逐次
④施設中央システム	送信	1～5分・逐次
⑤音声処理装置	送信	1～5分・逐次
	受信	1～5分・逐次
⑥画像処理装置	受信	1～5分・逐次
⑦ITSスポット	送信	1～5分・逐次
⑧路側処理装置	受信	1～5分・逐次
⑨提供情報集約サーバ	送信	1～5分・逐次

### 2.3.4.2 伝送データ量

VICSセンター、C1、交通管制システム、施設中央システム、ITSスポット等に対してが送受信を行うデータ量の検討を行った結果を次に示す。

表 2.3.6 伝送データ量

接続先相手	送受信区分	データ概要	データ量	備考
①VICSセンター	受信	中狭域情報	50kB～100kB程度	(注1)
②C1	受信	広域情報 装置障害情報	10kB～50kB程度	(注1)
	送信	中狭域情報	10kB～50kB程度	
③交通管制システム	受信	中狭域情報、 広域情報	200kB程度	(注1)
④施設中央システム	送信	装置障害情報	10kB程度	
⑤音声処理装置	送信	イベント情報	2kB/ITSスポット	(注2)
	受信	音声情報 (TTS中間言語)	2kB/ITSスポット	
		監視制御情報	0.1kB	
⑥画像処理装置	受信	静止画情報 (JPEG)	7kB/1画像	
		監視制御情報	0.1kB	
⑦ITSスポット	送信	提供情報	25,000B/ITSスポット	
	受信	監視制御情報	0.1kB/ITSスポット	
⑧提供情報集約サーバ	送信	ITSスポットへ提供した情報	25,000B/ITSスポット	

注1：広域情報とは2.5G-VICSで言う広域（概ね自車の前方200km以内）に加え、更に広域経路選択を可能とする範囲を含む情報とする。

注2：[ITSスポット1基あたりの1回の提供における最大情報量]

イベント情報：2kB

音声情報（TTS中間言語）：2kB

※ B：バイト、kB：キロバイト

### 2.3.4.3 蓄積データ量

中央処理装置に保存・管理するデータ量について検討を行った。保存期間は、運用を考慮し、障害情報は1ヶ月、提供情報は1週間とした。

表 2.3.7 蓄積データ量

データ項目	想定するデータ量
①交通管制システム、VICS センターから受信する道路交通情報	$300\text{ kB} \times 12 \text{ 回/H} \times 24\text{ H} \times 7 \text{ 日} \times 2 / \text{ 週 (注 1)}$ $=1209600 \text{ kB/週}$
②C1 から受信する広域情報及び C1 へ送信する自局道路交通情報	$50\text{ kB} \times 6 \text{ 回/H} \times 24\text{ H} \times 7 \text{ 日} / \text{ 週 (注 2)}$ $=50400 \text{ kB/週}$
③長文読み上げ情報提供用音声テキスト情報	$2\text{ kB} \times 12 \text{ 回/H} \times 24\text{ H} \times 7 \text{ 日} \times M / \text{ 週 (注 3、注 5、注 6)}$ $=4032 \times M \text{ kB/週}$
④VICS 提供情報用音声テキスト情報	$0.1\text{ kB} \times 10 \times 12 \text{ 回/H} \times 24\text{ H} \times 7 \text{ 日} \times M / \text{ 週 (注 4、注 5、注 6)}$ $=2016 \times M \text{ kB/週}$
⑤画像処理装置から受信する静止画情報	$7\text{ kB} \times 12 \text{ 回/H} \times 24\text{ H} \times 7 \text{ 日} \times M / \text{ 週 (注 5、注 6)}$ $=14112 \times M \text{ kB/週}$
⑥ITS スポット毎に作成された VICS 情報(提供結果)	$25,000\text{ B} \times 12 \text{ 回/H} \times 24\text{ H} \times 7 \text{ 日} \times M / \text{ 週 (注 5、注 6)}$ $=50,000 \times M \text{ kB/週}$
⑦障害データ	$3\text{ kB} \times M / \text{ 月 (注 5)}$
⑧路側処理装置からの提供情報及び諸元	$6,000\text{ B} \times 3 \times 60 \text{ 回/H} \times 24\text{ H} \times 7 \text{ 日} \times M / \text{ 週}$ $\approx 178,000 \times M \text{ kB/週}$
⑨AM インストーラ機能でのアプリケーションファイル	$8\text{ MB} \times M$

注1：蓄積周期1回 / 5分の場合

注2：蓄積周期1回 / 10分の場合

注3：1000文字程度 / 箇所テキスト1文字を2byteと想定

注4：50文字程度 ×5事象 / 箇所テキスト1文字を2byteと想定

注5：Mは接続ITSスポット数とし設計図書にて指定する

注6：12回/H は、情報の送受信周期が5分の場合の値。

## 2.4 ITS スポット（路側無線装置）仕様

### 2.4.1 機能概要

ITS スポット（路側無線装置）は、ITS スポット対応車載器との間で陸上移動無線通信を行うものである。情報提供サービスにあつては、中央処理装置からの提供情報をITS スポット対応車載器に送信し、またITS スポット対応車載器からのプローブ情報を受信しプローブ処理装置に送信する。情報接続サービスにあつては、ITS スポット対応車載器からのインターネットアクセスに関する通信機能を提供する。

### 2.4.2 情報提供サービスにおける路側無線装置の機能

情報提供サービスを実現する路側無線装置の機能について検討を行った。主な機能は以下の通りである。

情報提供サービス（同報通信機能）は、センター装置から定期的に通知される道路交通情報（静的情報を含む）、あるいは路側処理装置が随時配信する安全運転支援情報を、同報型サービスを利用してITS スポット対応車載器へ配信することを目的としたサービスであり、表 2.4.1に示す機能から構成される。

表 2.4.1 情報提供サービスの機能

機能名	内容	備考
センター間情報通信機能	センター装置から ITS スポット向け一般情報及び優先情報を受信し、ITS スポット対応車載器に対して送信する送信データを生成する機能	
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	ローカル安全運転支援情報サービスを実現するための機能
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制御機能	
同報通信機能	優先制御機能にて生成された送信データを、基本 API を用いて ITS スポット対応車載器に対して同報配信する機能	

### 2.4.2.1 センター間情報通信機能

ITSスポット対応車載器が受信できる提供情報量の上限は25キロバイトであるため、センター装置から受信した提供情報が25キロバイトを超える場合には、送信元であるセンター装置に対して否定応答を通知する。その際は、受信した提供情報を破棄し、現在の情報提供を継続する。

センター装置より一定時間道路交通情報を正常受信できない場合、及び路側処理装置障害（未応答）が発生した場合のITSスポットの情報提供動作は、表 2.4.2による。

表 2.4.2 正常受信できない場合の ITS スポット情報提供動作

センター装置等との通信状態	ITS スポットの情報提供動作
道路交通情報を正常受信できない場合	最新の正常受信データの有効期限経過後、以下の動作を行う。 <ul style="list-style-type: none"><li>・センター装置等に「センター装置有効期限切れ、ID=99 配信中」を通知する。</li><li>・ITS スポット障害通知情報（ID=99）を生成し、ITS スポット障害通知情報のみ ITS スポットより配信する。</li></ul>

### 2.4.2.2 割込み機能

路側処理装置から優先情報を受信し優先制御機能に受け渡す機能である。

25キロバイトを超える優先情報を路側処理装置から受信した場合、路側処理装置に対してプロトコルバッファオーバーを否定応答にて通知し、受信データを破棄、現在の優先情報の提供を継続する。

路側処理装置より一定時間応答がない場合あるいは通信異常が発生した場合の動作は、センター間情報通信機能と同様とする。

### 2.4.2.3 優先制御機能

優先制御機能は、センター装置からの緊急メッセージや路側処理装置からの安全運転支援情報などの優先情報を、他の道路交通情報より優先してITSスポット対応車載器へ情報提供を行うことを目的とした機能であり、表2.4.3の詳細機能から構成される。

表 2.4.3 優先制御機能の構成機能

機能名	内容
一般／優先判別機能	センター装置等から受信した情報に優先情報が含まれているか判別する機能
優先情報提供機能	あらかじめ情報量が削減されたセンター装置からの一般情報（サブセット）と優先情報を多重し、ITS スポット対応車載器に対して同報送信する機能

#### 2.4.2.4 同報データ配信機能

プッシュ型情報配信アプリを用いて、中央処理装置からの情報をITSスポット対応車載器に配信する。

### 2.4.3 プローブ情報サービスにおける路側無線装置の機能

プローブ情報サービスを実現する路側無線装置の機能について検討を行った。主な機能は以下の通りである。

#### 2.4.3.1 プローブ情報収集機能

通信領域に複数ITSスポット対応車載器が同時にエリアインする場合でも、最大4台までの複数ITSスポット対応車載器から同時にプローブ情報を収集する機能を有する。

基本APIの車載器メモリアクセスアプリを用い、ITSスポット対応車載器上のメモリに格納されたプローブ情報を収集する。また、取得したプローブ情報をITSスポット対応車載器から削除する指示を送信する。

取得すべきプローブ情報が全て受信できない場合には、プローブ情報の削除及びセンター装置へのプローブ情報送信を行わない。プローブ情報の受信が完了し、プローブ情報の削除指示に対する応答が正常でない場合においては、正常な場合と同様にセンター装置へのプローブ情報送信を行う。

一度プローブ情報を取得したITSスポット対応車載器に対してアプリケーション層にて5分以内の再接続を抑止すること。

#### 2.4.3.2 センター間プローブ通信機能

ITSスポット対応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する。センター送信データはITSスポット対応車載器1台あたり1件とする。

センター送信データを自発的にセンター装置へ送信を行う機能を有する。また、送信完了後は、送信済みのデータを削除する。

センター装置との通信が異常の場合、ITSスポット対応車載器からのプローブ情報収集を停止し、センターへ送信しようとしていたプローブ情報を保持する機能を有する。また、センターとの通信復旧後、蓄積データをセンター装置へ送信する機能を有する。

## 2.4.4 情報接続サービスにおける路側無線装置の機能

情報接続サービスを実現する路側無線装置の機能について検討を行った。主な機能は以下の通りである。

情報接続サービスは、車載器指示応答及びプッシュ型情報配信を用いて初期接続URLをITSスポット対応車載器へ配信し、ITSスポット対応車載器が個別に要求するインターネット情報閲覧を可能とするサービスである。

情報接続サービスの処理イメージを図2.4.1に示す。

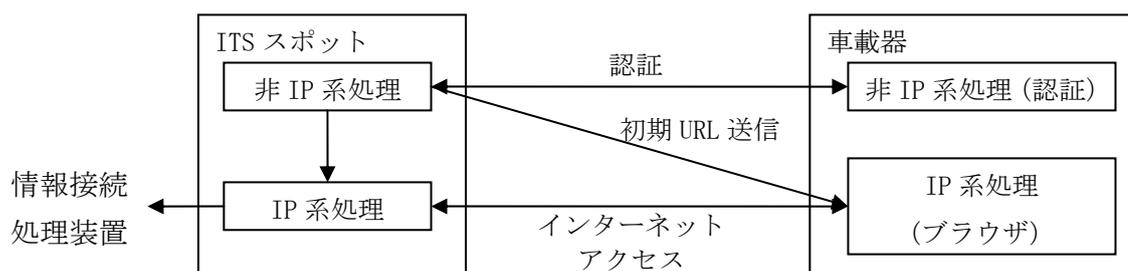


図 2.4.1 情報接続サービスの処理イメージ

### 2.4.4.1 PPP接続機能

情報接続処理装置のPPPサーバ機能とITSスポット対応車載器との間でPPP接続を行うため、DSRCアプリケーションサブレイヤにてPPP制御プロトコルを搭載する。

### 2.4.4.2 IPパケット転送機能

ITSスポット対応車載器から情報接続処理装置に向けて送信されたIPパケットを情報接続処理装置へ転送する。また、情報接続処理装置からITSスポット対応車載器に向けて送信されたIPパケットをITSスポット対応車載器へ転送する。

なお、本装置を経由して、ITSスポット対応車載器から異なるITSスポット対応車載器へのIPパケット送信は禁止する。

### 2.4.4.3 アプリケーションプラットフォーム機能

アプリケーションとのインタフェースを共通化するため、「ARIB STD-T88」で定めるDSRCアプリケーションサブレイヤの機能を有する。

DSRCアプリケーションサブレイヤによるIP通信を実現するため、以下の制御プロトコルを搭載する。

- 1) ASL 拡張通信制御プロトコル(ASL-ELCP)
- 2) ASL ネットワーク制御プロトコル(ASL-NCP)

- ・ LAN制御プロトコル(LANCP) (オプション)
- ・ PPP制御プロトコル(PPPCP)
- ・ ローカルポート制御プロトコル (LPCP)
- ・ ローカルポートプロトコル (LPP)
- ・ プッシュ型情報配信アプリケーション

### 3) 複数 ITS スポット対応車載器との接続制御

複数 ITS スポット対応車載器とリンク接続する場合にあつては、ITS スポットが提供可能な伝送容量等を勘案し、接続管理変数 (MAXLINK) により ITS スポットへの接続台数制限が可能とする。接続管理変数は 1~8 を情報接続処理装置にて変更可能とする。

### 4) 通信切断機能

PPP 接続機能において、PPP 切断の状態になった時に通信を切断できること。通信切断のタイミングは次の 2 種類とする。

- ・ ITS スポット対応車載器からの切断要求
- ・ 設定接続時間超過

#### 2.4.4.4 PPPサーバ機能

PPPにより、ITSスポットとITSスポット対応車載器とのPPP接続を確立する。内容については「2.8 情報接続処理装置仕様」で説明する。

なお、情報接続処理装置で本機能を有する場合は、路側無線装置において本機能は不要である。

## 2.4.5 その他の共通の機能

路側無線装置に必要なその他の共通機能について説明する。

### 2.4.5.1 監視制御機能

路側無線装置の障害等をセンター側で把握できるようにするため、路側無線装置の故障診断（自己診断）を行いセンター装置等への通知を行う。

また、故障時に無線通信の電波を停止できるよう、センター装置等からの制御により、無線通信の制御を行う。

### 2.4.5.2 アプリケーション管理機能

今後想定されるサービスに向けた改良や不具合の対応において、路側無線装置のソフトウェア更新が必要となる場合がある。この場合に、高速道路上などに設置されている各路側無線装置で作業を行った場合、通行規制など社会コスト、作業コストがかかることとなる。これを解消するため、ネットワーク経由でソフトウェア更新等が行える機能（アプリケーション管理機能）を実装する。

アプリケーション管理機能の概略構成を図 2.4.2に示す。

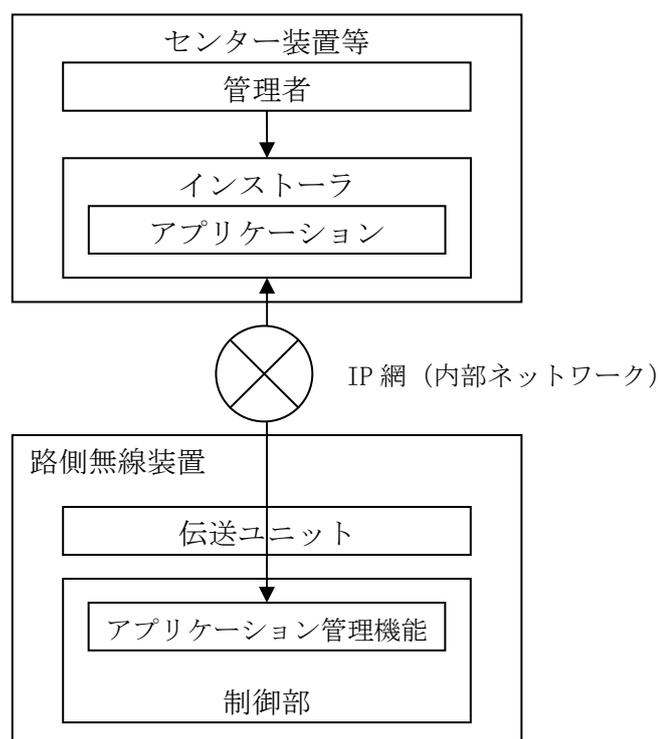


図 2.4.2 アプリケーション管理機能の概略構成

## 2.4.6 無線部の性能

### 2.4.6.1 送受信部の性能

送受信部の性能は、ARIB STD-T75で規定する $\pi/4$ シフトQPSK変調方式を用い、同時に複数のITSスポット対応車載器と通信を行うことが必要なため、媒体アクセス制御方式についてはスロットドアロハ方式を用いる。

送受信部の諸元、性能は、ARIB STD-T75による。

### 2.4.6.2 通信領域

ITSスポット対応車載器の受信特性を踏まえ、車載器の入力電力が $-60.5\text{dBm EIRP}$ 以上 $-30.0\text{dBm EIRP}$ 以下となる連続する領域を通信領域とする。ただし、車両のフロントガラスによる減衰を考慮し、設計、整備においては $-55.4\text{dBm EIRP}$ 以上（減衰量は $5.1\text{dB}$ とする）となるエリアを通信領域とした。

通信領域の長さは、過去の実証実験等の結果も踏まえ、 $100\text{km/h}$ で走行する車両と通信を想定する場合は、 $20\text{m}$ の長さの連続する通信領域を確保することとした。

## 2.4.7 制御部の性能

### 2.4.7.1 基本性能

制御部の基本性能は次のとおりとした。

- ・ ITS スポットは通信領域内の各 ITS スポット対応車載器に対して、広域な道路交通情報提供サービス、安全運転支援情報提供サービス、ハイウェイラジオ情報音声提供サービス、プローブ情報サービスを提供できること。なお、アップリンクとダウンリンクは並行動作可能であること。
- ・ 通信領域内を走行速度  $100\text{km/h}$ 、4 台の ITS スポット対応車載器が同時に通過する条件において、各 ITS スポット対応車載器に対してアップリンク 4 キロバイトとダウンリンク（同報）25 キロバイトを並行して行えること。
- ・ 将来予定しているリクエスト型個別通信サービスの各種データ及び中継ファイルの保存を行うため、 $10\text{Mbyte}$  以上のデータ保存領域を確保すること。

### 2.4.7.2 RSSI 制御

車両が上記の通信領域に入る手前には、アンテナの特性上、無線電力の値が車載器が通信可能な値より小さい不連続な区間が存在する。この区間に車両が進入した際に通信を開始すると通信エラーが発生する可能性が高く、車載器がエラー処理を行っている間に車両が通信領域の外に出ることで、サービスを受けられない場合が想定される。

このため、路側無線装置側で車載器からの受信電力値を観測し、これが弱い場合には車両が通信領域の手前にあると判断し通信を開始しないRSSI（Received Signal Strength Indication）制御を実装する。

## 2.5 プローブ処理装置仕様

### 2.5.1 機能概要

プローブ処理装置は、ITSスポットから送信されるプローブ情報を一時保存し、プローブ統合サーバへ送信する装置である。また、プローブ統合サーバの障害に備えて、一定期間、プローブ情報の一時保存を行うものである。

### 2.5.2 プローブ処理装置の機能

プローブ処理装置の機能について検討を行った。主な機能は以下の通りである。

#### 2.5.2.1 通信処理機能

ITSスポット、プローブ統合サーバ、リクエスト型処理装置と通信を行う次の機能を有すること。

##### (1) ITSスポット間通信機能

ITSスポットからアップリンク情報を収集する。

##### (2) プローブ統合サーバ通信機能

プローブ統合サーバへID変換を行ったアップリンク情報を送信する。また、プローブ統合サーバの行う状態監視に応答する。

##### (3) リクエスト型処理装置間通信機能

リクエスト型処理装置との通信を行う。

#### 2.5.2.2 データ保存機能

通信処理機能により収集した各ITSスポットからのアップリンク情報をファイル形式で一時保存する。

保存したデータはプローブ統合サーバに送信するとともに、プローブ統合サーバの障害に備えて、1週間のプローブ情報の蓄積を行う。

## 2.5.3 システム規模・情報量

システムの規模を決定するため、処理装置で取り扱う情報量について検討を行った。

### 2.5.3.1 送受信周期

プローブ処理装置と関連システムとのデータ送受信周期の検討結果を以下に示す。

#### (1) ITSスポットからプローブ処理装置へのデータ受信周期

ITSスポット対応車載器がITSスポットを通過したタイミングで収集されるため、逐次送信される。

#### (2) プローブ処理装置からプローブ統合サーバへのデータ送信周期

概ね、1～5分の間で変更可能とすることが望ましい。

### 2.5.3.2 伝送データ量

#### (1) 入力情報量

1基のITSスポットからプローブ処理装置に送信されるアップリンク情報の想定される最大値について検討を行った。

$$\begin{aligned} \text{ピーク時入力情報量(kB /ITSスポット・秒)} &= \\ \text{プローブ情報量} & 8 \text{ (kB)} \times \text{ピーク時交通量 (台/時)} \times \text{ITS車載器搭載車両の混入率50(\%)} \\ & \quad \div 3,600 \text{ (秒/時)} \end{aligned}$$

※ピーク時交通量の最大値とは、路線毎のセンサス区間のピーク時交通量の最大値を用いることを標準とする。

※プローブ情報量4kBに将来サービスであるリクエスト型個別通信容量として想定している情報量や、今後のプローブサービスの具体的検討の結果を踏まえたプローブ情報量の改定を考慮し、現時点では8kBとして計算している。

#### (2) 保存情報量

保存期間(7日間)に保存されるアップリンク情報の最大値について検討を行った。

$$\begin{aligned} \text{保存情報量(kB /ITSスポット・秒)} &= \\ \text{プローブ情報量} & 8 \text{ (kB)} \times \text{管内の平均日交通量 (台/日)} \\ & \quad \times \text{ITS車載器搭載車両の混入率50(\%)} \times \text{ITSスポット基数(基)} \times 7 \text{ (日)} \end{aligned}$$

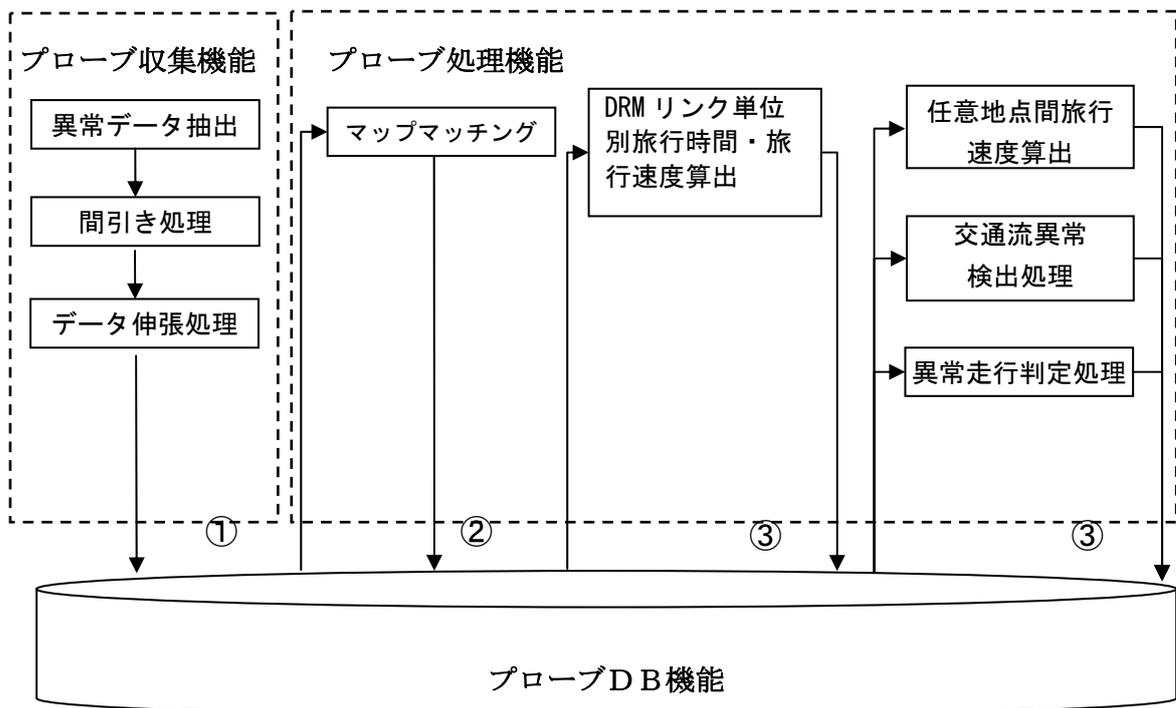
## 2.6 プローブ統合サーバ仕様

### 2.6.1 機能概要

プローブ統合サーバは、地方整備局、高速道路会社が設置したITSスポットで収集したプローブ情報を集約し、プローブ情報を元に区間旅行速度等を算出するものである。また、算出された区間旅行速度等を道路管理者で閲覧できる機能も実装する。

### 2.6.2 プローブ統合サーバの機能

プローブ統合サーバの機能について検討を行った。主な機能は以下の通りである。プローブ統合サーバにおける区間旅行速度等の算出処理フローを図2.6.1に示す。



- ① 収集データ登録
- ② マップマッチング後収集データ上書き
- ③ 各処理データ登録

図 2.6.1 プローブ統合サーバ処理フロー

#### 2.6.2.1 プローブ収集機能

##### (1) プローブ処理装置通信処理機能

各地方整備局、高速道路会社のプローブ処理装置において収集したプローブ情報を収集する。

## 2.6.2.2 データ伸張機能

### (1) 異常データ抽出機能

ITSスポット対応車載器の不具合により誤ったデータがプローブ情報として送信される場合や、通信確認試験として試験用データがプローブ情報として送信される場合に、当該情報を以降の処理に反映させないようにするため、事前に異常データの抽出、排除を行う。

異常データをアップリンクする車載器の製造メーカ、型番、版数から構成される「ブラックリスト」テーブルを作成する。プローブ情報に含まれるDSRC無線装置やカーナビの製造メーカ、型番、版数により異常データであるかを判別し、正常データとは別に保存処理を行う。

異常データ抽出の結果（正常と判定したデータ数、異常と判定したデータ数）はITSスポット毎に保存する。

### (2) 間引き処理機能

走行履歴データ量が増加した場合に処理時間が増大することを避ける為、間引き処理によりデータの一部を削除する。ITSスポット毎に上限データ数を設定しておき、設定した上限値を超過したデータは以降の処理（データ伸張処理及びデータ登録）を行わない。

間引き処理の結果（全データ数、間引き率、削除データ数、未削除データ数）をITSスポット毎に保存する。

### (3) データ伸張処理機能

ITSスポット対応車載器で圧縮されたプローブ情報を伸張処理し、内部形式の走行履歴データ形式に変換する。

### (4) データ登録機能

伸張処理を行ったプローブ情報をプローブデータベースに登録する。

## 2.6.2.3 プローブデータベース機能

### (1) データベース機能

プローブデータを効率よく保存・管理し、迅速かつ複合的に検索できるものとする。  
なお、データの保存期間は最大90日間とし、システムパラメータにより可変とする。保存期間を過ぎたデータについては削除し、常時システムパラメータで指定された期間分のデータを保持する。

### (2) バックアップ機能

データベースに保存しているデータの中から、指定した期間で抽出した全てのデータを外部記憶媒体へ保存できるものとする。

## 2.6.2.4 プローブ処理機能

### (1) マップマッチング機能

プローブ処理装置から受信したプローブ情報について、走行履歴データ及び車両挙動データに含まれる緯度経度データを、地図データと紐付けするために、DRMリンクにマップマッチングさせる処理をリアルタイムで行う。

プローブ情報の測地系が日本測地系である場合は、世界測地系に変換して処理を行う。

#### 1) 異常データ除去機能

走行履歴データ及び挙動履歴データの各項目が「電波ビーコン5.8GHz帯 データ形式仕様書 アップリンク編」記載の「走行履歴情報1」及び「挙動履歴情報」に則った形式であるかの論理チェックを行い、走行履歴データ及び挙動履歴データから異常データを削除する。

#### 2) マップマッチング機能

走行履歴データ及び挙動履歴データをノード・リンクで表現されるDRM標準フォーマット21（以下、DRMという）に対応した基本道路データベースにマップマッチングさせ、マッチングした緯度経度を走行履歴データ及び挙動履歴データへ上書きする。

マップマッチング後の走行履歴データ及び挙動履歴データに、対応するDRMデータの二次メッシュ番号、DRMリンク番号を付加する。

DRMリンクとのマッチングができない走行履歴データ及び挙動履歴データは、補正を行わない緯度経度のまま保存する。補正を行わない場合は、DRMリンク単位別旅行速度算出及び任意地点間旅行走行速度算出では扱わないデータとする。マップマッチングにおける補正幅の許容値はパラメータにより容易に変更できること。

#### 3) クレンジング処理機能

- ・ 個々の走行履歴地点のデータとその直前の走行履歴地点のデータの差分として求める経過時間及び進行方位が、予め設定した経過時間及び進行方位の許容範囲から外れた場合は、当該区間のデータを異常データとして、旅行速度等の処理から排除する。
- ・ 直前の走行履歴地点での速度及び進行方位、ならびに直前の走行履歴地点からの経過時間から誤差を考慮して移動許容範囲を計算し、走行履歴が移動許容範囲から外れた場合は、当該区間のデータを異常データとして、旅行速度等の処理から排除する。
- ・ 移動許容範囲の計算に係る速度及び進行方位の誤差範囲は設定により変更可能なこと。

### (2) DRMリンク単位別旅行時間・旅行速度算出機能

都道府県道・政令指定都市道以上の道路を対象として、DRMリンク単位別、日別、時間帯別（15分毎）、上下線別の旅行時間及び旅行速度を算出する機能であり、算出にはプローブ情報の走行履歴を用いる。

#### 1) 旅行時間テーブル作成機能

旅行時間テーブルはDRMリンク単位毎に1台1台の旅行時間を表形式でとりまとめ

たものである。

#### (a) 車両毎旅行時間処理

1つ前のDRMノードの通過時刻との差より車両毎のDRMリンク単位の旅行時間を算出する。マップマッチングした走行履歴地点からDRMノードの位置の車両通過時刻を距離按分して推定する。

#### (b) データフィルタリング（クレンジング）処理

異常値を検出し、所要時間算出として採用するのに不適当なデータを検出する。

車両毎に算出したDRMリンク単位の旅行時間について、一定時間あるいは一定通過台数で集計した平均と標準偏差を算出し、旅行時間が平均から一定値以上離れているデータを異常値と判定し、集計の対象外とする処理を行う。

### 2) DRM リンク単位別旅行時間・速度処理

1) で集計した旅行時間テーブル、DRM リンク長から、日別、時間帯別（15分毎）、上下線別の平均旅行時間、旅行時間の標準偏差、平均旅行速度、旅行速度の標準偏差、データ数を算出する。

### (3) 任意地点旅行速度算出機能

高速道路上の任意地点（IC、JCT、SA/PA等）の区間を対象とし、プローブ情報の基本情報から取得できるITSスポット通過時刻のみを用いて、任意地点間におけるn分毎のリアルタイム旅行速度を算出する機能である。nは5～60の間で設定変更可能なこと。

#### 1) 旅行時間テーブル作成機能

(2)と同様の処理により、任意地点間の旅行時間を表形式でとりまとめる。

#### 2) 任意地点間旅行速度算出処理

集計した旅行時間テーブル、任意地点間区間長より、n分毎の平均旅行速度、標準偏差、データ数を算出し、保存する。

### (4) 交通流異常検出処理機能

走行履歴データに含まれる速度データ（以降「走行履歴速度」という）をもとに、速度異常や渋滞判定を行い、交通流異常検出や、平常時と異なる交通を把握することによる道路上での事象（落石・落下物、陥没、事故等）の発生の発見支援を行うことを目的とした機能である。

高速道路上の任意地点（IC、JCT、SA/PA等）の区間について、更に1(m)毎に分割した「分割区間」とする。1は100mから1,000mの間で100m毎のパラメータ設定変更が可能なこととする。当該分割区間を対象に、n分毎のリアルタイム処理を行う。nは5～60の間で設定変更可能なこととする。

#### 1) 分割区間平均速度算出処理

n分間に分割区間に含まれる車両毎の走行履歴速度の平均値を算出し、車両毎分割区間平均速度とする。

n分間に分割区間に含まれる全車両の走行履歴速度の平均値を算出し、分割区間平均速度とする。

## 2) 交通流異常判定

1) で算出した車両毎分割区間平均速度及び分割区間平均速度と(3)で算出した任意地点間平均旅行速度及びこれの標準偏差を用いて、速度異常検出、渋滞判定を行う。交通流異常判定方法は表2.6.1の通りである。

表 2.6.1 交通流異常判定方法

判定項目	検出概要
速度異常	<p>分割区間平均走行速度が、任意地点間旅行速度と比べて著しく低下した場合、異常と判定する。下記の2つの条件のいずれかに該当した場合に異常を判定することとし、出力結果にはどちらの条件で判定されたかの情報を含むものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 車両毎分割区間平均速度が、任意地点間旅行速度と比較して x % 以上低下している場合</li> <li>- 車両毎分割区間平均速度が、任意地点間旅行速度から標準偏差の y 倍を引いた値よりも小さい場合</li> </ul> <p>※x、y ともパラメータ設定可能とすること</p>
渋滞	<p>分割区間平均速度が、あらかじめ任意区間毎に設定した閾値速度（任意区間毎に2段階（混雑と渋滞）で速度の閾値を定めておく）を下回った場合に、「混雑」、「渋滞」の判定を行う。</p>

## (5) 異常走行判定処理機能

都道府県道、政令指定都市道以上の道路を対象として、車両挙動の急激な変化を起ししやすい潜在的走行危険箇所の発見を行うために、異常走行が発生する箇所を特定する機能である。

挙動履歴データにDRMの二次メッシュ番号、リンク番号を付加した表を用いて、DRMリンク単位別、上下線別に下記の集計を行う。それぞれの集計に当たって閾値（単位は前後加速度、左右加速度の場合、“G”、ヨー角速度の場合、“deg/s”である。）は設定変更可能なものとする。なお、算出周期は1ヶ月とする。

- ・前後加速度別のデータ数
- ・左右加速度別のデータ数
- ・ヨー角速度別のデータ数

## 2.6.2.5 情報閲覧機能

### (1) 情報閲覧機能

道路管理者で閲覧可能な情報は次のとおりとし、各内容を表示させることができるものとする。

表 2.6.2 プローブ統合サーバにおける内部向け提供情報一覧

大項目	画面内容	表示内容概要
旅行時間・旅行速度情報	DRM リンク単位別旅行時間・旅行速度一覧画面（現在、過去）	DRM リンク単位別、日別、時間帯別（15分毎）、上下線別に旅行時間及び旅行速度を一覧形式で表示する。
	任意地点間旅行速度一覧画面（現在、過去）	任意地点間別、n分単位毎に旅行速度を一覧形式で表示する。
旅行速度グラフ	DRM リンク単位別旅行速度グラフ画面（現在、過去）	日、時間帯（15分毎）、上下線を指定し、更に表示させたい範囲を地図上で指定することにより、DRM リンク単位別平均旅行速度を地図と同一画面表示する。
	任意地点間旅行速度時間変動グラフ画面（現在、過去）	任意地点、表示時間帯（1時間単位）を指定し、任意地点間旅行速度（n分単位で集計されたもの）の時間変動を時系列にグラフ表示する。
交通流異常発生状況	交通流異常発生一覧画面（現在、過去）	交通流異常について、区間、時間を一覧表示する。また、発生事象は地図にプロットし、利用者がドラッグした範囲指定したデータをダウンロードできること。
異常走行状況	異常走行発生一覧画面（現在、過去）	異常走行状況について、区間を一覧表示する。また、発生事象は地図にプロットし、利用者がドラッグした範囲指定したデータをダウンロードできること。
	異常走行検索画面	前後加速度、左右加速度、及びヨー角速度をキーとしてデータを昇順、降順でソートする。  前後加速度及び左右加速度”G”、ヨー角速度”deg/s”の任意の値を閾値として件数を表示する。

## (2) ダウンロード機能

利用者からの要求に基づき、マップマッチング処理後のプローブ収集データを対象として、指定した項目、期間等について CSV ファイル形式で出力し、ダウンロード可能とする。

## (3) メール通知機能

設定した条件（交通流異常が検出された場合、挙動履歴データで異常走行が判定された場合）で、専用アカウントを用いて予め登録した担当者にメールにて通知を行う。

## (4) 情報セキュリティ機能

閲覧者を認められた者のみが閲覧可能となるよう、ユーザ認証、アクセス制限を行う。

## 2.7 提供情報集約サーバ仕様

### 2.7.1 機能概要

提供情報集約サーバは、地方整備局、高速道路会社が設置したITSスポットで提供している情報を一元的に把握するため、各地方整備局、高速道路会社の中央処理装置で提供した情報を集約し、道路管理者で閲覧が可能とするものである。

また、各ITSスポット及びセンター装置群の稼働状態概要が閲覧可能なものとしている。

### 2.7.2 提供情報集約サーバの機能

提供情報集約サーバの機能について検討を行った。主な機能は以下の通りである。

#### 2.7.2.1 提供情報収集機能

地方整備局、高速道路会社が設置した中央処理装置から、各ITSスポットに送信している提供情報、各ITSスポット等の稼働状態に関する情報を集約する。

##### (1) 通信処理機能

中央処理装置から提供情報、中央処理装置のシステム状態を受信する。

##### (2) データ登録機能

音声ファイル、画像ファイル、テキストファイル等の受信したデータを提供情報データベースに登録する。

#### 2.7.2.2 提供情報データベース機能

##### (1) データベース機能

ITSスポットに送信している提供情報を効率よく保存・管理し、ITSスポット、時間を指定して検索可能とする。

情報提供を行っていた日時毎に管理可能とする。

データの保存期間は最大14日間とし、システムパラメータにより可変とする（保存期間を過ぎたデータについては削除し、常時システムパラメータで指定された期間分のデータを保持する）。

##### (2) バックアップ機能

指定した項目、期間等で外部記憶媒体へ保存ができる。

## 2.7.2.3 提供情報閲覧機能

### (1) 情報閲覧機能

提供情報内容及び各システムの稼働状態を、道路管理者で閲覧可能とする機能である。閲覧可能な情報は次のとおりとする。

表 2.7.1 提供情報集約サーバにおける提供情報閲覧機能

大項目	画面内容	表示内容概要
提供情報	提供情報一覧画面 (現在)	現在の ITS スポット提供情報を表示する。グループ(全体、地整(支社)毎、路線毎、ITS スポット毎)で選択して表示可能なこと。 また、地図(電子国土等)に VICS リンクをプロットするほか、静止画、簡易図形の表示、および TTS データの文字表示、ITS スポット位置表示が可能なこと。
	提供情報一覧画面 (過去検索)	任意で指定した日時の ITS スポット提供情報を表示する。グループ(全体、地整(支社)毎、路線毎、ITS スポット毎)で選択して表示可能とする。日時指定、範囲指定の両方が可能なこと。 なお、閲覧は提供情報表示機能の全範囲とする。
システム 状態監視	システム状態監視一 覧画面(現在)	各中央処理装置、ITS スポットのシステム状態を監視し、地図(電子国土等)に表示する。正常時(緑)と障害時(赤)の確認が容易できるよう括弧内の色分けを行うこと。なお、グループ(全体、地整(支社)毎、路線毎、ITS スポット毎)で選択して表示可能なこと。また、一覧での表示も行えること。 ITS スポットは、提供情報毎での停止、運用の閲覧が可能なこと。
	システム状態監視一 覧画面(過去検索)	各中央処理装置、ITS スポットのシステム状態を監視し、表示する。なお、グループ(全体、地整(支社)毎、路線毎、ITS スポット毎)で選択して表示可能なこと。日時指定、範囲指定の両方が可能なこと。 ITS スポットは、提供情報毎での停止、運用の閲覧が可能なこと。

### (2) 情報セキュリティ機能

閲覧者を認められた者のみが閲覧可能となるよう、ユーザ認証、アクセス制限を行う。

## 2.8 情報接続処理装置仕様

### 2.8.1 機能概要

情報接続サービスを提供するためITSスポット対応車載器からの情報接続要求に対し、独自コンテンツ又はインターネットより情報を取得し、編集、配信を行う装置である。

#### 2.8.1.1 システム基本構成

情報接続サービスを実現するシステム構成は、ネットワーク形態や既設設備の利用を考慮した機器の配置等により、様々な構成が考えられる。情報接続処理装置の機能検討にあたり想定したシステムの基本構成を図2.8.1、図2.8.2に示す。

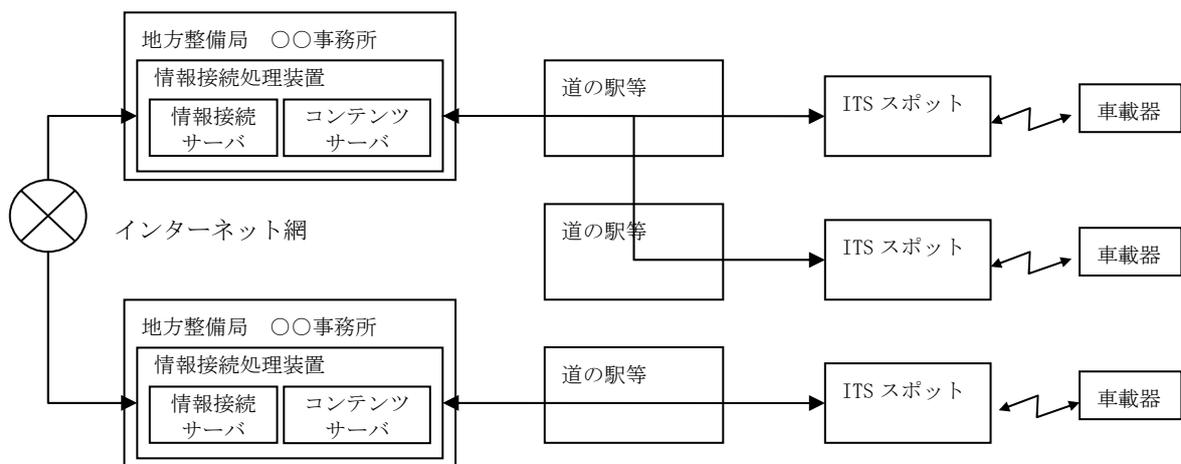


図 2.8.1 システム基本構成 (タイプ1)

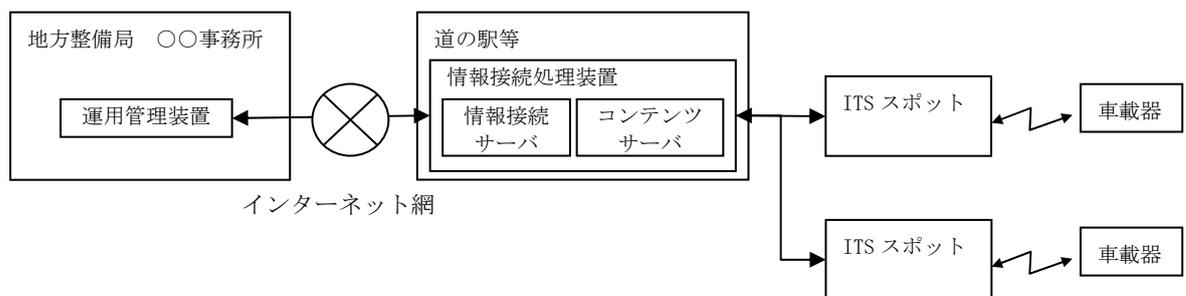


図 2.8.2 システム基本構成 (タイプ2)

## 2.8.2 情報接続処理装置の機能

情報接続処理装置の機能について検討を行った。主な機能は以下の通りである。

### 2.8.2.1 機能構成

情報接続処理装置の機能構成を表 2.8.1に示す。

表 2.8.1 システムの機能構成

装置名		機能名称
センター装置系	情報接続処理装置	機器状態監視機能
		AM インストーラ機能
IP 接続系	情報接続処理装置	PPP サーバ機能
		URL フィルタリング機能
		プロキシ（キャッシュ）機能
		ウイルス・スパイウェア検索・駆除機能
		アカウント機能
	コンテンツサーバ	コンテンツサーバ機能
		時刻補正機能
	ファイヤウォール装置	ファイヤウォール機能
	運用管理装置（オプション）	運用管理機能

### 2.8.2.2 機器状態監視機能

情報接続処理装置、コンテンツサーバ、ITS スポット、ファイヤウォール装置等ネットワーク機器の機器状態を監視する。各装置への状態要求を定期的送信し、各装置の機器状態、ソフト状態の正常／異常を受信する。各装置にて状態変化があった場合は、各装置より状態通知を受信する。

### 2.8.2.3 アプリケーション管理インストーラ機能

情報接続処理システムに接続された ITS スポットのソフトウェアの更新等を情報接続処理装置で行う場合には、中央処理装置仕様に示すアプリケーション管理インストーラ機能を実装する。他の装置で本機能を有する場合には情報接続処理装置に本機能は不要である。

#### 2.8.2.4 PPP サーバ機能

PPPにより、ITSスポットを介してITSスポット対応車載器とのPPP接続を確立する。

なお、路側無線装置で本機能を有する場合には情報接続処理装置に本機能は不要である。

##### (1) PPPリンク接続機能

PPP(LCP 層と IPCP 層により構成)を用い、ITS スポット対応車載器とポイント・ツー・ポイントで接続する。本機能では認証・圧縮は行わないものとし、非同期制御コードマップ(ACCM)の値は、データ通信効率を考慮し、ARIB STD-T88 付属資料 K4 で推奨されている「0」とする。

##### (2) IPアドレス配布機能

PPP の IPCP 層の交渉オプションにより、ITS スポット対応車載器に IP アドレスを配布する。

##### (3) DNSアドレス配布機能

PPP の IPCP 層の交渉オプションにより、ITS スポット対応車載器に DNS アドレス(プライマリアドレス・セカンダリアドレス)を配布する。

#### 2.8.2.5 URL フィルタリング機能

ITSスポット対応車載器から要求される接続先URLのチェックを行い、設定に応じて、接続許可URLリストに登録されているURLのみ接続を許可する方式、接続拒否URLリストに登録されているURLについて接続を拒否する方式にて、接続URLの制御が行えること。なお、接続を拒否した際は、利用者への通知のため接続できない旨を表示した上で、初期URLへのリダイレクトを行うこと。

接続許可URL、接続拒否URLについては、ドメイン単位での設定および個別URLでの設定が行えること。

接続をブロックした際のログを3ヶ月以上保持する。

#### 2.8.2.6 プロキシ（キャッシュ）機能

ITSスポット対応車載器から、情報接続処理装置に登録されているコンテンツ以外のURLが指定された場合、外部インターネットを経由してアクセスを行う。本機能は、ITSスポット対応車載器側のブラウザ設定（プロキシサーバの設定等）に依存する事なく、外部インターネットのコンテンツコピー機能を有する。

ITSスポット対応車載器から、コンテンツサーバに登録されているコンテンツのURLが指定された場合は、ITSスポット対応車載器にそのコンテンツの提供を行う。

ITSスポット対応車載器から要求のあったURLログを3ヶ月以上保持する。

### 2.8.2.7 ウィルス・スパイウェア検索・駆除機能

定期的に記録媒体内のウィルス・スパイウェアの検索を実施する。

ウィルス・スパイウェアが見つかった場合、速やかに該当ファイルの隔離および駆除を行う。

定期的にチェック用パターンファイルを提供元より自動取得する。

検索の実施のログを取得し、管理できるものとする。

### 2.8.2.8 コンテンツサーバ機能

ITSスポット対応車載器に搭載されているWebブラウザにて検索、閲覧可能なコンテンツ（メニュー表示、提供情報等）を格納し、ITSスポット対応車載器からの要求に対して対応できること。

HTTPプロセスの動作条件等の設定ができること。なお、ITSスポット対応車載器側に搭載されるWebブラウザソフトに関しては、規定しない。

### 2.8.2.9 ファイアウォール機能

ファイアウォールによるアクセス制御を行う機能であり、少なくとも次の機能が必要である。

- ・特定プロトコル、ポート番号、方向での設定が可能なこと。
- ・SNMPプロトコルをサポートすること。
- ・状態のモニタ、設定変更が可能なこと。
- ・パスワード認証によりアクセス制限が可能なこと。

### 2.8.2.10 運用管理機能

ネットワークを介して情報接続処理装置から提供される機器状態監視情報をブラウザソフトにて閲覧可能であること。

## 2.9 インタフェース仕様

### 2.9.1 概要

各種サービスを実現するために、ITSスポット及びセンター装置群等との間でやりとりを行う情報について、その内容、データ形式、メッセージについて定める。

### 2.9.2 路側センター間インタフェース仕様

ITSスポットと中央処理装置及びプローブ処理装置との間でやりとりする次の情報について検討を行った。

- ・ 提供する情報の登録と削除
- ・ ITS スポット対応車載器から収集されるアップリンク情報
- ・ ITS スポット等の監視制御に関する情報

### 2.9.3 センター間インタフェース仕様

#### 2.9.3.1 中央処理装置－音声処理装置間インタフェース

中央処理装置と音声処理装置との間でやりとりする次の情報について検討を行った。

- ・ 処理要求及び応答
- ・ 提供文章
- ・ 音声処理装置の監視制御に関する情報

#### 2.9.3.2 中央処理装置－画像処理装置間インタフェース

中央処理装置と画像処理装置との間でやりとりする次の情報について検討を行った。

- ・ 処理要求及び応答
- ・ 静止画像情報
- ・ 画像処理装置の監視制御に関する情報

#### 2.9.3.3 中央処理装置－提供情報集約サーバ間インタフェース

中央処理装置と提供情報集約サーバとの間でやりとりする次の情報について検討を行った。

- ・ 提供情報（中央処理装置配下の各 ITS スポットに送信した情報）
- ・ 中央処理装置配下の各機器の監視制御に関する情報

#### 2.9.3.4 プローブ処理装置－プローブ統合サーバ間インタフェース

プローブ処理装置とプローブ統合サーバとの間でやりとりする次の情報について検討を行った。

- ・ プローブ情報

## 2.10 成果の活用と今後の課題

現在までに実施されたITSスポットサービスに関する検討、実証実験を踏まえ、これと整合を図りつつ、整備局、高速道路会社などの道路管理者がITSスポットサービスを実現するために必要なインフラ設備の整備に必要となる規格・仕様について検討し、「スポット通信サービス（DSRCサービス）に係る仕様書（案）」を取り纏めた。

本仕様書に基づき、全国の高速道路上を中心とした情報提供サービス、SA、道の駅等での情報接続サービスに向けた設備の整備が実施されているところである。

今後は、将来サービスと位置づけられているリクエスト型個別通信サービス、車利用型EMV決済サービス等の実現に向けた各種検討を行い、これを踏まえた仕様の拡充が想定される。