

5 路側無線装置共通機能の検討

5.1 道路上における情報提供システム

5.1.1 システム概要

道路上における情報提供システムは、DSRC 路側無線装置により、本線を走行中の車両に対して道路交通情報等の情報提供サービスを行うことを想定する。

また、DSRC 路側無線装置により情報提供を行うと同時に走行車両からのアップリンク情報を入手することで、正確かつ詳細な道路交通情報の提供や、車両の運行状況の把握等を行うことを想定する。

将来は、合流地点の手前で、本線および支線を走行中の車両と、本線および支線に設置された DSRC 路側無線装置が通信し、DSRC 路側無線装置間で双方にやりとりを行うこと等により、車両接近等の情報を音声等でリアルタイムに双方の車両へ提供することも可能となる。これらを実現するためのシステムを以下の3つに分類する。

○ローカル安全情報の提供

路側センサーで編集した即時的な情報を提供する。

○センター情報の提供

センター側で編集した情報を提供する。

○アップリンク情報の収集

走行車両からアップリンク情報を収集する。

道路上における情報提供サービス及びシステム分類（案）を表 5.1-1 に示す。

表 5.1-1 道路上における情報提供サービス及びシステム分類（案）

道路上における情報提供サービス		システム分類	導入に適する場所
区分	アプリケーション例		
情報提供	[A-1] 安全運転支援情報提供	ローカル安全情報の提供 路側センサーで編集した即時的な情報を提供する	事故等の重要事象多発箇所 等
	[A-2] 注意警戒情報提供	センター情報の提供 センター側で編集した情報を提供する	高速道路の出入口、本線分岐、SA・PA等の施設手前 等
	[A-3] 多目的情報提供		
	[A-4] 長文読み上げ情報提供		
	[A-5] 渋滞・旅行時間情報等の提供		
	[A-6] 駐車場情報の提供		
情報収集	[A-7] 車両 ID 情報収集	アップリンク情報の収集 走行車両からアップリンク情報を収集する	高速道路の出入口、本線分岐、渋滞多発区間、事故等の重要事象多発箇所 等
	[A-8] 時刻・位置情報収集		
	[A-9] 地点速度・方位・加速度・角速度情報収集		
	[A-10] 車両制御情報収集		
	[A-11] 運行情報収集		

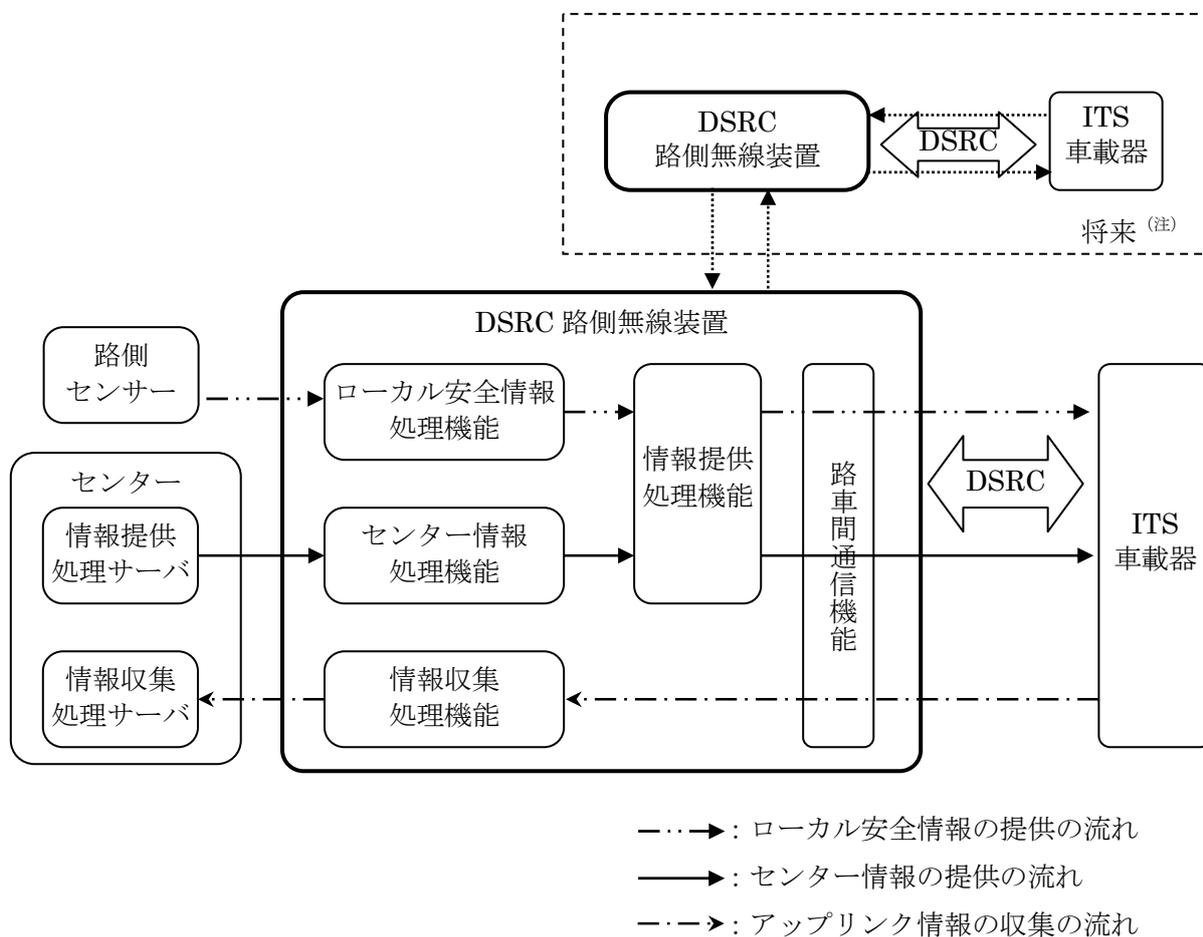
5.1.2 システム構成

DSRC 路側無線装置は、路側センサーや情報提供処理サーバからの情報を受信し、ITS 車載器に送信する。また、ITS 車載器からの情報を受信し、情報収集処理サーバ等に送信する。

路側センサー、情報提供処理サーバ及び情報収集処理サーバとはネットワークで接続し、ITS 車載器とは 5.8GHz-DSRC を用いた無線通信（路車間通信機能）により、情報の提供や収集を行う。

DSRC 路側無線装置は、ローカル安全情報処理機能、センター情報処理機能、情報提供処理機能、情報収集処理機能、路車間通信機能から構成する。

道路上における情報提供システムにおける DSRC 路側無線装置のシステム構成（案）を図 5.1-1 に、機能概要（案）を表 5.1-2 に示す。



(注) 点線部分は、将来想定している車路車間通信による合流支援を行った場合の例であり、詳細は 5.1.9 の車路車間通信を参照

図 5.1-1 DSRC 路側無線装置のシステム構成（案）

表 5.1-2 DSRC 路側無線装置の機能概要 (案)

機能項目	機能概要
ローカル安全情報処理機能	路側センサーで収集・編集した情報を受信・蓄積処理する。
センター情報処理機能	情報提供処理サーバで編集した情報を受信・蓄積処理する。
情報提供処理機能	ローカル安全情報処理機能及びセンター情報処理機能で蓄積された情報を ITS 車載器に提供する。 なお、DSRC 路側無線装置が路側センサーと情報提供処理サーバの双方から情報を受信する場合は、情報の合成/選択処理を行う。
情報収集処理機能	ITS 車載器が収集するアップリンク情報 (車両 ID 情報、走行履歴情報等) を受信し、情報収集処理サーバ等へ送信する。
路車間通信機能	DSRC 路側無線装置と ITS 車載器間で通信を行う。

道路上における情報提供サービスを実現するためのシステム分類及び機能 (案) を表 5.1-3 に示す。

表 5.1-3 道路上における情報提供サービスを実現するためのシステム分類及び機能 (案)

道路上における 情報提供サービス		システム 分類	機能項目				
区分	アプリケーション例		ローカル 安全情報 処理機能	センター 情報処理 機能	情報提供 処理機能	情報収集 処理機能	路車間 通信機能
情報 提供	[A-1] 安全運転支援情報 提供	ローカル 安全情報 の提供	○		○		○
	[A-2] 注意警戒情報提供	センター 情報の提 供					
	[A-3] 多目的情報提供						
	[A-4] 長文読み上げ情報 提供			○	○		○
	[A-5] 渋滞・旅行時間情 報等の提供						
	[A-6] 駐車場情報の提供						
情報 収集	[A-7] 車両 ID 情報収集	アップリ ンク情報 の収集					
	[A-8] 時刻・位置情報収 集						
	[A-9] 地点速度・方位・ 加速度・角速度情 報収集					○	○
	[A-10] 車両制御情報収集						
	[A-11] 運行情報収集						

5.1.3 ローカル安全情報処理機能

ローカル安全情報処理機能は、事故等の重要事象が多発する箇所等に設置された路側センサーから、文字・簡易図形・図形・静止画・音声等の情報を受信・蓄積処理することを想定する。

5.1.3.1 機能要件

ローカル安全情報処理機能の要件は以下を想定する。

- 路側センサーからローカル安全情報を受信、蓄積する。
- 路側センサーで作成されるローカル安全情報は、DSRC 路側無線装置の受信バッファ容量を超えないものとする。
- 路側センサーから一定周期でローカル安全情報を受信する。なお、受信周期は管理者の情報提供方針により決定されるものとする。ただし、ローカル安全情報の内容が変化した場合は、周期に依存せず情報を受信する。
- 受信した情報は、路側センサーより新しいローカル安全情報を受信するまで蓄積する。
- 即地・即時性を要するため、受信する情報は1事象とする。
- ローカル安全情報には、ドライバーへ提供すべき情報が含まれる場合と含まれない場合があり、含まれない場合は ITS 車載器への情報提供を行わない。
- 路側センサーより、一定時間ローカル安全情報を受信できない場合、路側センサー障害として ITS 車載器への情報提供を停止する。

5.1.3.2 情報項目

ローカル安全情報処理機能により受信・蓄積する情報項目（案）を表 5.1-4 に示す。

表 5.1-4 ローカル安全情報処理機能により受信・蓄積する情報項目（案）

アプリケーション	情報項目	情報概要	表示形態					
			地図	文字	簡易図形	図形	静止画	音声
[A-1] 安全運転支援情報提供	安全運転支援情報	・路面状況情報や、進路前方の道路状況（渋滞、停止車等）の情報を提供する。		●	●	●	●	●

5.1.3.3 情報内容

情報内容は以下を想定する。

(1)安全運転支援情報

1)提供内容

路側センサーより受信・蓄積した安全運転支援情報を、ITS 車載器に対し文字・簡易図形・図形・静止画・音声にて提供する。

安全運転支援情報の提供イメージ（案）を図 5.1-2 に、提供内容（案）を表 5.1-5 に示す。



図 5.1-2 安全運転支援情報の提供イメージ（案）

表 5.1-5 安全運転支援情報の提供内容（案）

センサー検出項目	サービス位置	DSRC 路側無線装置からの提供内容（案）
停止車の有無	見通しの悪いカーブ部手前等	この先 停止車 走行注意
渋滞末尾の有無	同上	この先 渋滞 走行注意
低速車両の有無	同上	この先 低速車 走行注意
凍結	橋梁部等路面凍結多発箇所手前	この先 凍結 走行注意
積雪	同上	この先 積雪 走行注意
湿潤	同上	この先 スリップ 走行注意
水膜	同上	この先 スリップ 走行注意

2)ITS 車載器における表示のされ方

安全運転支援情報は最優先で提供する情報であり、ITS 車載器側で割込み表示を行う。

また、情報提供側で設定するサービス種別より情報内容を識別し、情報内容や路面状況に応じて ITS 車載器が情報提供の可否やタイミングを適切に判断し、表示を行う。〔情報識別〕

※ITS 車載器における情報識別の詳細については、「6.4.3.1 情報提供機能」参照のこと。

5.1.3.4 表示形態

表示形態は以下を想定する。

(1) 文字

30 文字以内の漢字文字列の JIS コードで配信する。

日本語／英語以外の言語で文字情報を配信する場合は、文字情報をイメージデータに変換した図形情報として配信する。なお、ITS 車載器側で表示する言語を指定できるよう、言語を指定する情報（言語 ID）と合わせて配信する。

(2) 簡易図形

簡易的な図形については、ジオメトリック図形表示の形式で配信する。

(3) 図形

イラストや複雑な図形については、「JPEG」「PNG」「GIF」の 3 つのファイル形式で配信する。

日本語以外の言語で表現した図形情報を配信する場合は、ITS 車載器側で表示する言語を指定できるよう、言語を指定する情報（言語 ID）と合わせて配信する。

(4) 静止画

カメラ映像等から作成された静止画情報については、「JPEG」「PNG」「GIF」の 3 つのファイル形式で配信する。

なお、安全運転の阻害を防止するため、静止画を提供する場合は、ドライバーが 2 秒を超えて画面を注視することなく読み取ることが可能な画像とする。

(5) 音声

TTS 用中間言語のファイル形式で配信する。

日本語以外の言語で音声情報を配信する場合は、各言語で規定した TTS 用中間言語で配信する。なお、ITS 車載器側で表示する言語を指定できるよう、言語を指定する情報（言語 ID）と合わせて配信する。

国土交通省 国土技術政策総合研究所で行われた「スマートウェイ公開実験 Demo2006」の際、テストコースに仮設された DSRC 路側無線装置を用いて道路上における安全運転支援情報提供サービスに関する実験を行った。

この結果、DSRC 路側無線装置から転送される安全運転支援情報（前方停止車両）を ITS 車載器の DSRC 部にて受信し、ナビ部にて音声（TTS 用中間言語ファイル形式）＋図形（GIF ファイル形式）の再生表示が実現できることが確認された。

（添付資料 3 の 2.2 サブグループ 2 試験個別票を参照）

5.1.4 センター情報処理機能

センター情報処理機能は、情報提供処理サーバからの注意警戒情報、多目的情報、長文読み上げ情報、渋滞・旅行時間情報等の道路交通情報や駐車場情報等を受信・蓄積処理することを想定する。

5.1.4.1 機能要件

センター情報処理機能の要件は以下を想定する。

- 情報提供処理サーバからセンター情報（静的情報、及び定期的に更新される動的情報）を受信、蓄積する。
- DSRC 路側無線装置の受信バッファ容量を超えるセンター情報を情報提供処理サーバから受信した場合、情報提供処理サーバに対して受信バッファオーバーを通知し、受信データを破棄、現在の提供情報の提供を継続する。
- 情報提供処理サーバから一定周期でセンター情報を受信する。なお、受信周期は管理者の情報提供方針により決定されるものとする。
- 受信した情報は、情報提供処理サーバより新しいセンター情報を受信するまで蓄積する。
- 情報提供処理サーバより一定時間センター情報を正常受信できない場合、以下 2 つの動作を実施する機能を有する。
 - ・ 情報提供処理サーバ障害として情報提供処理サーバ等に情報未提供状態を通知する。
 - ・ 情報提供処理サーバ障害として ITS 車載器への情報提供を停止、ビーコン障害通知情報を生成し、ビーコン障害通知情報のみ情報提供する。

5.1.4.2 情報項目

センター情報処理機能により受信・蓄積する情報項目（案）を表 5.1-6 に示す。

表 5.1-6 センター情報処理機能により受信・蓄積する情報項目（案）

アプリケーション	情報項目	情報概要	表示形態					
			地図	文字	簡易図形	図形	静止画	音声
[A-2] 注意警戒情報提供	注意警戒情報	・規制情報、気象情報、災害情報、地震発生時等の注意警戒や行動判断を支援する情報を提供する。		●		●	●	●
[A-3] 多目的情報提供	多目的情報	・気象情報、広報・サービス・施設案内情報や、他機関から収集した天気・公共機関の運行状況等の情報を提供する。		●		●	●	●
[A-4] 長文読み上げ情報提供	長文読み上げ情報	・前方で発生している複数の交通状況や気象状況等を提供する。						●
[A-5] 渋滞・旅行時間情報等の提供	緊急メッセージ情報	・災害時の停車や避難等の行動指示を行う。		●				
	広域文字情報	・継続時間の長い重要障害等を広範囲に提供する。		●				
	簡易図形情報	・前方の路線の渋滞状況や障害発生状況を図化して提供する。			●			
	障害情報	・前方の障害（事象、規制、渋滞等）に関する情報を提供する。		●				
	事象規制リンク情報 渋滞旅行時間リンク情報	・発生情報を VICS リンク単位に提供する。		●				
[A-6] 駐車場情報提供	駐車場情報	・駐車場の位置、利用状況等を提供する。	●					

5.1.4.3 情報内容

「注意警戒情報」「多目的情報」「長文読み上げ情報」「渋滞・旅行時間情報等」「駐車場情報」の情報内容は以下を想定する。

(1) 注意警戒情報

1) 提供内容

ドライバーに対し注意喚起や行動判断を支援するため、事象発生箇所や規制区間に近い DSRC 路側無線装置より、ITS 車載器に対し文字・図形・静止画・音声にて情報提供する。

注意警戒情報は最大 3 事象の情報を一度に提供する。

DSRC 路側無線装置で送信する情報を ITS 車載器側で保持し、それぞれの情報を適切なタイミングで情報表示する。

注意警戒情報提供イメージ（案）を図 5.1-3、図 5.1-4、図 5.1-5、図 5.1-6 に示す。

また、注意警戒情報の提供内容（案）を表 5.1-7 に示す。

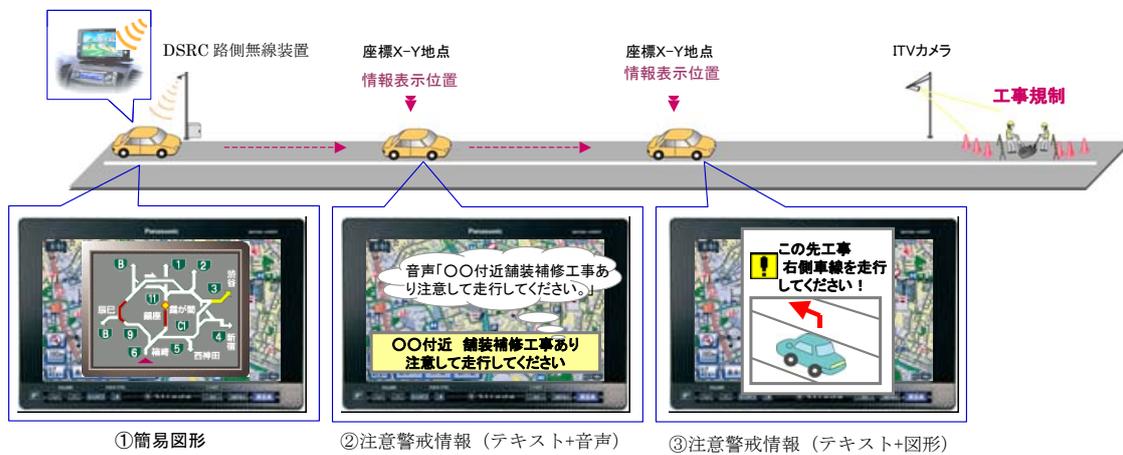


図 5.1-3 注意警戒情報の提供（工事規制情報の表示処理）イメージ（案）

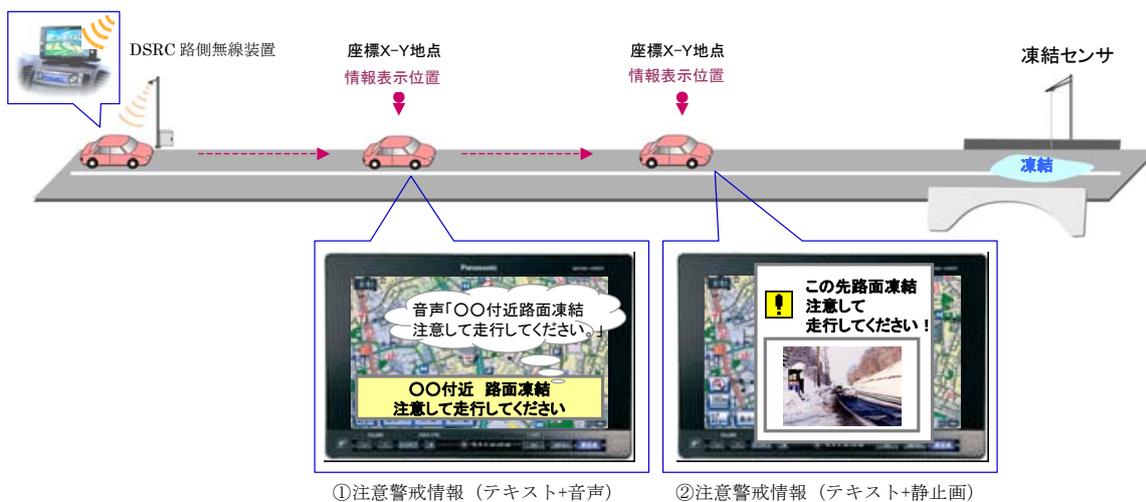


図 5.1-4 注意警戒情報の提供（路面情報の表示処理）イメージ（案）

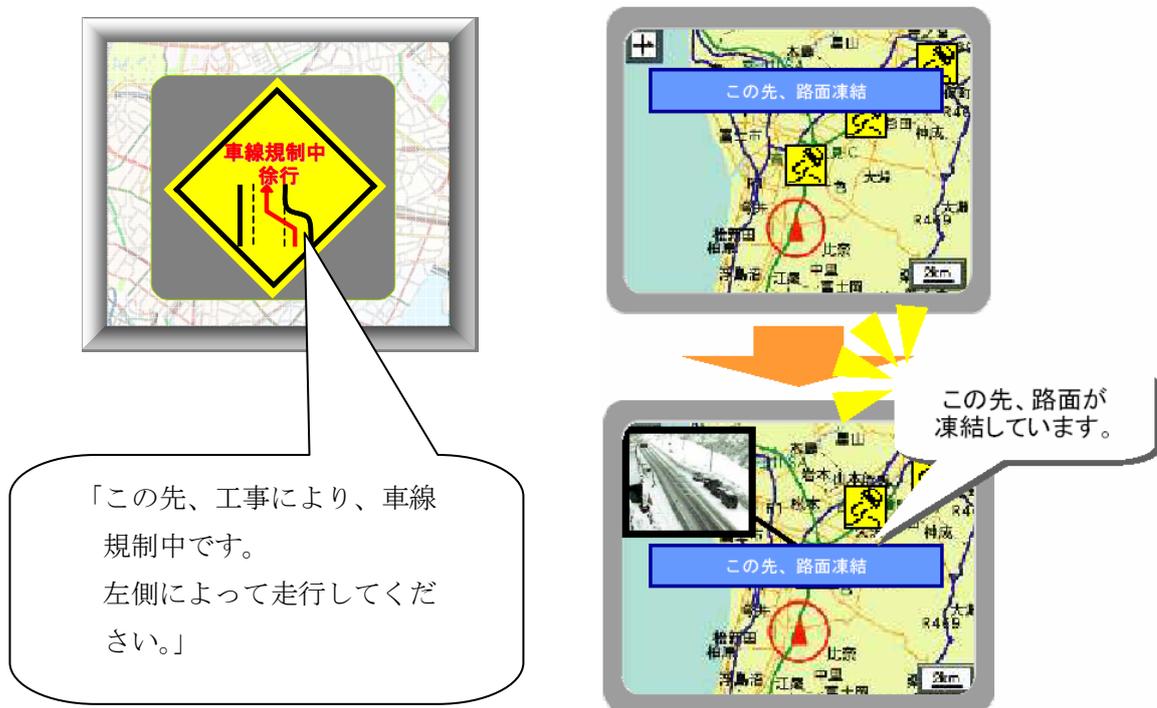


図 5.1-5 注意警戒情報の提供（画面表示）イメージ（案）

- ・ 500m 先から、約 2km 渋滞しています。
- ・ 500m 先で事故が発生しています。走行に注意してください。
- ・ 500m 先に障害物があります。走行に注意してください。
- ・ 500m 先で工事を行っています。走行に注意してください。
- ・ 500m 先の路面が凍結しています。走行に注意してください。
- ・ 200m 先に急カーブがあります。走行に注意してください。
- ・ 前方カーブの先に停止車両があります。走行に注意してください。

図 5.1-6 注意警戒情報の提供（音声案内）イメージ（案）

表 5.1-7 注意警戒情報の提供内容（案）

項目	提供位置	目的	運用イメージ
工事・作業規制情報	工事・規制箇所手前	<ul style="list-style-type: none"> ・工事・作業に伴う規制に対する注意と行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・工事等による規制実施時に通行規制手前の DSRC 路側無線装置により車線規制等の情報提供を行う
事故規制情報	事故規制箇所手前	<ul style="list-style-type: none"> ・事故に伴う規制に対する注意と行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・事故により、通行規制を実施する場合に、通行規制手前の DSRC 路側無線装置により車線規制等の情報提供を行う
災害情報	災害発生箇所手前	<ul style="list-style-type: none"> ・災害時の走行の注意と行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・災害発生時に、災害発生箇所手前の DSRC 路側無線装置により行動指示等の情報提供を行う
渋滞末尾情報	渋滞末尾手前	<ul style="list-style-type: none"> ・渋滞末尾の位置を案内することによる追突事故の防止 	<ul style="list-style-type: none"> ・渋滞が発生した場合に、DSRC 路側無線装置により行動指示等の情報提供を行う
気象・路面情報	気象・路面状況急変箇所手前	<ul style="list-style-type: none"> ・気象や路面状況急変時の走行の注意と行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・気象や路面状況急変時に、気象や路面状況急変箇所手前の DSRC 路側無線装置により行動指示等の情報提供を行う
地震情報	地震発生地域	<ul style="list-style-type: none"> ・地震発生時の注意と行動判断支援 ・地震警戒宣言発令時の注意と行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・地震が発生した場合や地震警戒宣言が発令された時に、DSRC 路側無線装置により行動指示等の情報提供を行う

2) ITS 車載器における表示のされ方

注意警戒情報は優先的に提供する情報であり、ITS 車載器側で割込み表示を行う。

情報を認知したドライバーが車線変更等の行動判断を余裕を持って行えるよう、事象毎に適切な表示位置で自動的に表示する。

また、情報提供側で設定するサービス種別より情報内容を識別し、情報内容に応じて ITS 車載器で情報提供の可否を適切に判断し、表示を行う。〔情報識別〕

さらに、情報提供側で設定する表示位置に関する情報を用い、ITS 車載器側で情報を保持し、最適な位置での情報表示を行う。保持された情報には、「その情報が持つ有効期限」を示す情報が内包されており、ITS 車載器側で、現在時刻との比較による有効判定がなされ、有効な場合は表示されるものとする。〔情報保持〕

※車載器における情報識別・情報保持の詳細については、「6.4.3.1 情報提供機能」参照のこと。

事象発生から注意警戒情報の提供までの流れ（案）を図 5.1-7 に示す。

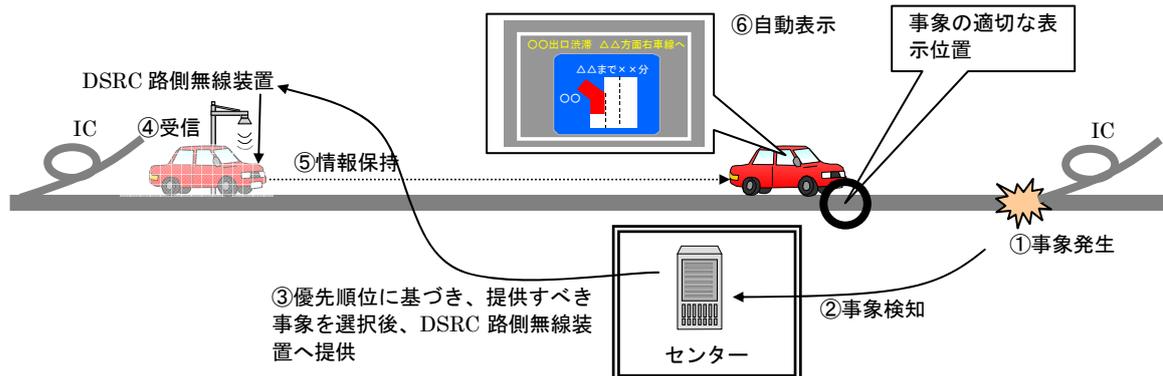


図 5.1-7 事象発生から注意警戒情報の提供までの流れ（案）

(2) 多目的情報

1) 提供内容

前方のカメラ映像から作成された静止画情報（気象状況等）、公共交通機関情報、SA・PA等の道路施設情報やハイウェイラジオ等の他メディアで提供されている情報、道路管理者の広報・サービス情報等を、ITS 車載器に対し文字・図形・静止画・音声にて提供する。

多目的情報の提供イメージ（案）を図 5.1-8 に示す。



① 静止画提供イメージ

② 道路交通情報以外のサービス提供イメージ

図 5.1-8 多目的情報提供イメージ（案）

2) ITS 車載器における表示のされ方

多目的情報は ITS 車載器（ドライバー）が任意に選択する情報であり、割込み表示は行わない。

また、情報提供側で設定するサービス種別より情報内容を識別し、ドライバーのニーズに応じて ITS 車載器で情報提供の可否を適切に判断し、表示を行う。〔情報識別〕

さらに、情報提供側で設定する表示位置に関する情報を用い、ITS 車載器側で情報を保持し、最適な位置での情報表示を行う。保持された情報には、「その情報が持つ有効期限」を示す情報が内包されており、ITS 車載器側で、現在時刻との比較による有効判定がなされ、有効な場合は表示されるものとする。〔情報保持〕

※車載器における情報識別・情報保持の詳細については、「6.4.3.1 情報提供機能」参照のこと。

(3)長文読み上げ情報

1)提供内容

前方の道路交通状況をドライバーに分かりやすく提供するため、所要時間情報や工事情報や規制情報等の道路交通情報を ITS 車載器に対し音声にて提供する。

長文読み上げ情報の提供イメージ(案)を図 5.1-9、表 5.1-8 に、提供内容(案)を表 5.1-9 に示す。

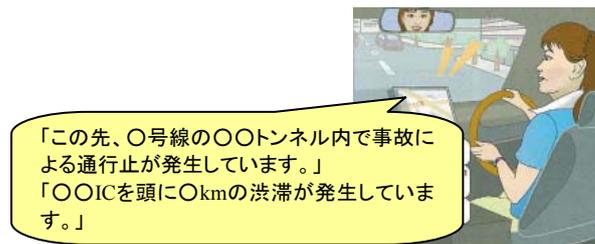


図 5.1-9 長文読み上げ情報の提供イメージ (案)

表 5.1-8 長文読み上げ情報の提供イメージ (案)

項目	提供イメージ
地震警戒宣言	「東海地震に関わる地震警戒宣言が発令されました。名古屋方面は地震警戒宣言発令により、〇〇インターから西への車の通行は禁止されています。」
通行止	「〇〇インターから〇〇インターの間で事故により、通行止になっています。」
チェーン規制	「〇〇インターから〇〇インターの間で降雪により、タイヤチェーンなどの滑り止めがなければ通ることができません。」
渋滞	「〇〇キロポストを頭に(路線名)〇〇キロポストまで〇キロ渋滞しています。この渋滞を抜けるのに〇分ほどかかります。」
車線規制	「〇〇インターから〇〇インターの間で工事により、右側1車線の通行になっております。」
速度規制	「〇〇インターから〇〇インターの間でキリが発生しているため、40キロ規制を行っております。」
災害	「〇〇トンネル付近で落石があり、車線規制を行っております。」
事故	「事故が発生したという第一報が入りました。詳細については現在確認を行っております。」 「事故があり、火災が発生し、現在消火作業を行っております。」
火災	「〇〇キロポスト付近で乗用車が燃えており、現在、消火活動を行っております。」
路上障害物	「〇〇キロポスト付近で積荷が散らばっており、現在取り除きの作業を行っております。」
工事	「〇〇キロポスト付近で舗装工事を行っております。」

表 5.1-9 長文読み上げ情報の提供内容（案）

項目	目的	運用イメージ
地震警戒宣言	<ul style="list-style-type: none"> 地震発生時の注意と行動判断支援 地震警戒宣言発令時の注意と行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> 地震が発生した場合や地震警戒宣言が発令された場合に、DSRC 路側無線装置により行動指示等の情報提供を行う。
通行止情報	<ul style="list-style-type: none"> 通行止時の注意と行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> 通行止が発生した場合、DSRC 路側無線装置により規制状況や迂回路情報等の情報提供を行う。
チェーン規制情報	<ul style="list-style-type: none"> 積雪等における規制に対する行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> チェーン規制発生状況の情報提供を行う。
渋滞情報	<ul style="list-style-type: none"> 渋滞発生状況と走行の行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> 渋滞発生状況の情報提供を行う。
車線規制情報	<ul style="list-style-type: none"> 車線規制時の注意と行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> 車線規制状況の情報提供を行う。
速度規制情報	<ul style="list-style-type: none"> 速度規制時の注意と行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> 速度規制状況の情報提供を行う。
災害情報	<ul style="list-style-type: none"> 災害発生時の走行の行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> 災害発生状況の情報提供を行う。
事故情報	<ul style="list-style-type: none"> 事故発生時の走行の行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> 事故の状況及び、事故による通行規制の情報提供を行う。
火災情報	<ul style="list-style-type: none"> 火災発生時の走行の行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> 火災発生状況及び、火災による通行規制の情報提供を行う。
路上障害物情報	<ul style="list-style-type: none"> 路上障害物の注意と行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> 落下物や故障車等の情報提供を行う。
工事情報	<ul style="list-style-type: none"> 工事の注意と行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> 工事の状況及び、工事による通行規制の情報提供を行う。
気象情報	<ul style="list-style-type: none"> 気象状況急変時の走行の行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> 気象や路面状況の情報提供を行う。
所要時間情報	<ul style="list-style-type: none"> ドライバーの行動判断支援 	<ul style="list-style-type: none"> イベント情報の後に付随し、主要目的地までの所要時間をまとめて提供する。

2) ITS 車載器における表示のされ方

長文読み上げ情報は ITS 車載器（ドライバー）が任意に選択する情報であり、割込み表示や自動表示は行わない。

また、情報提供側で設定するサービス種別より情報内容を識別し、ドライバーのニーズに応じて ITS 車載器で情報提供の可否を適切に判断し、表示を行う。〔情報識別〕

※車載器における情報識別・情報保持の詳細については、「6.4.3.1 情報提供機能」参照のこと。

(4) 渋滞・旅行時間情報等

1) 提供内容

渋滞情報や事象規制情報、災害時等の緊急情報について、ITS 車載器に対し地図表示用データ・文字・簡易図形・図形にて提供する。

渋滞・旅行時間情報等の提供イメージ（案）を表 5.1-10 に、提供内容（案）を表 5.1-11 に示す。

表 5.1-10 渋滞・旅行時間情報等の提供イメージ（案）

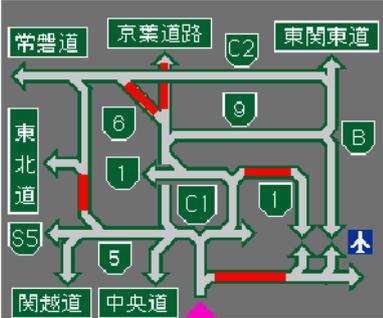
情報項目	提供イメージ
緊急メッセージ情報	地震発生 車を左側に停車して、 ラジオで状況を確認
広域文字情報	名神 関ヶ原付近 雪 通行止
簡易図形情報	
障害情報	春日井→小牧 渋滞 5km 小牧東→多治見 通行止め
事象規制リンク情報 渋滞旅行時間リンク情報	

表 5.1-11 渋滞・旅行時間情報等の提供内容（案）

情報項目	目的	運用イメージ
緊急メッセージ情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライバーに対する災害時の停車や避難等の行動指示 	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライバーに対して緊急性・危険性の高い災害等が発生した場合に限定し、災害等に伴う緊急的な行動指示を最優先で割込み提供する。 ・1 事象のみを文字メッセージで提供する。
広域文字情報	<ul style="list-style-type: none"> ・長トリップ交通に対する、広域的な迂回や旅行計画の見直し等を支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・継続時間の長い重要障害（通行止、チェーン規制、20km 以上の大規模な渋滞等）発生時のみ、事象内容を広範囲に提供する。 ・提供情報は、最大 4 事象とする。
簡易図形情報	<ul style="list-style-type: none"> ・前方の道路交通状況等を図化して提供し、ドライバーの経路選択、行動判断等を支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・ドライバーの行動判断等に有効と考えられる情報を図化して提供する。 ・予め情報提供側で提供を行う複数の固定画面を作成し、提供時に動的な情報を上書きする。 ・複数の画面を最大 2～3 画面程度選択して提供する。
障害情報	<ul style="list-style-type: none"> ・情報板等の情報提供内容と同様の情報を提供し、ドライバーの行動判断等を支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・前方に障害（事象、規制、渋滞等）が発生した場合、情報を受け取る大多数のドライバーに有効な情報に限定して提供する。 ・提供情報は、最大 4 事象とする。
事象規制リンク情報 渋滞旅行時間リンク情報	<ul style="list-style-type: none"> ・発生情報を VICS リンク単位に提供し、ITS 車載器の経路選択処理等の高度な数値処理を支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・DSRC 路側無線装置位置を基準とした規定範囲内の VICS リンクを対象とし、渋滞の状況やリンク毎の所要時間を提供する。 ・規定範囲内に事象や規制等が発生した場合、発生情報を事象単位に提供する。

2) ITS 車載器における表示のされ方

「緊急メッセージ情報」については、最優先で提供する情報であり、ITS 車載器側で割込み表示を行う。

その他の情報については、ITS 車載器（ドライバー）が任意に選択する情報であり、割込み表示は行わない。

(5) 駐車場情報

1) 提供内容

目的地付近に達したドライバーが速やかに駐車を行えるよう、駐車場の位置や満空状況等を、ITS 車載器に対し地図表示用データにて提供する。

駐車場情報の提供イメージ（案）を図 5.1-10 に示す。



図 5.1-10 駐車場情報の提供イメージ（案）

2) ITS 車載器における表示のされ方

駐車場情報については ITS 車載器（ドライバー）が任意に選択する情報であり、割込み表示は行わない。

5.1.4.4 表示形態

表示形態は以下を想定する。

(1) 地図表示用データ

2次メッシュ番号と VICS リンクまたは正規化座標で配信する。

(2) 文字

5.1.3.4 (1)を参照とする。

(3) 簡易図形

5.1.3.4 (2)を参照とする。

(4) 図形

5.1.3.4 (3)を参照とする。

(5) 静止画

5.1.3.4 (4)を参照とする。

(6) 音声

5.1.3.4 (5)を参照とする。

国土交通省 国土技術政策総合研究所で行われた「スマートウェイ公開実験 Demo2006」の際、テストコースに仮設された DSRC 路側無線装置を用いて道路上における情報提供サービスに関する実験を行った。

この結果、「センター情報処理機能による道路情報」として、注意警戒情報（渋滞、工事規制）を蓄積型音声情報＋静止画情報で受信・蓄積・再生表示でき、同様に、多目的情報（前方視界不良）を音声情報（TTS 用中間言語ファイル形式）で、また長文読み上げ情報（渋滞）を蓄積型音声情報で、さらに駐車場情報（SA・PA）を音声情報＋簡易図形情報で等、DSRC 路側無線装置から提供される各種情報に応じて、ITS 車載器の DSRC 部で受信し、ナビ部で蓄積・再生表示が可能なが確認された。

（基本的な機能検証については、添付資料 3 試験個別票および、添付資料 4 公開実験 Demo2006 概要を参照）

5.1.5 情報提供処理機能

情報提供処理機能は、ローカル安全情報処理機能で蓄積処理された情報、またはセンター情報処理機能で蓄積処理された情報を ITS 車載器に提供することを想定する。

なお、DSRC 路側無線装置が、路側センサーと情報提供処理サーバの双方と接続している構成において、双方より情報を受信した場合は、以下のいずれかの処理を行い ITS 車載器に情報提供することを想定する。

- 路側センサーからのローカル安全情報、またはセンター情報を選択し、ITS 車載器に提供する。(情報選択)
- センター情報とローカル安全情報を合成し、ITS 車載器に提供する。(情報合成)

5.1.5.1 機能要件

(1)情報選択

情報選択では、以下の処理を想定する。

- ・センター情報を送信中にドライバーへ提供すべき情報が含まれたローカル安全情報を受信した場合、ローカル安全情報を選択する。
- ・路側センサーからドライバーへ提供すべき情報が含まれないローカル安全情報を受信した場合、センター情報を選択する。

情報選択における処理の流れ(案)を図 5.1-11 に示す。

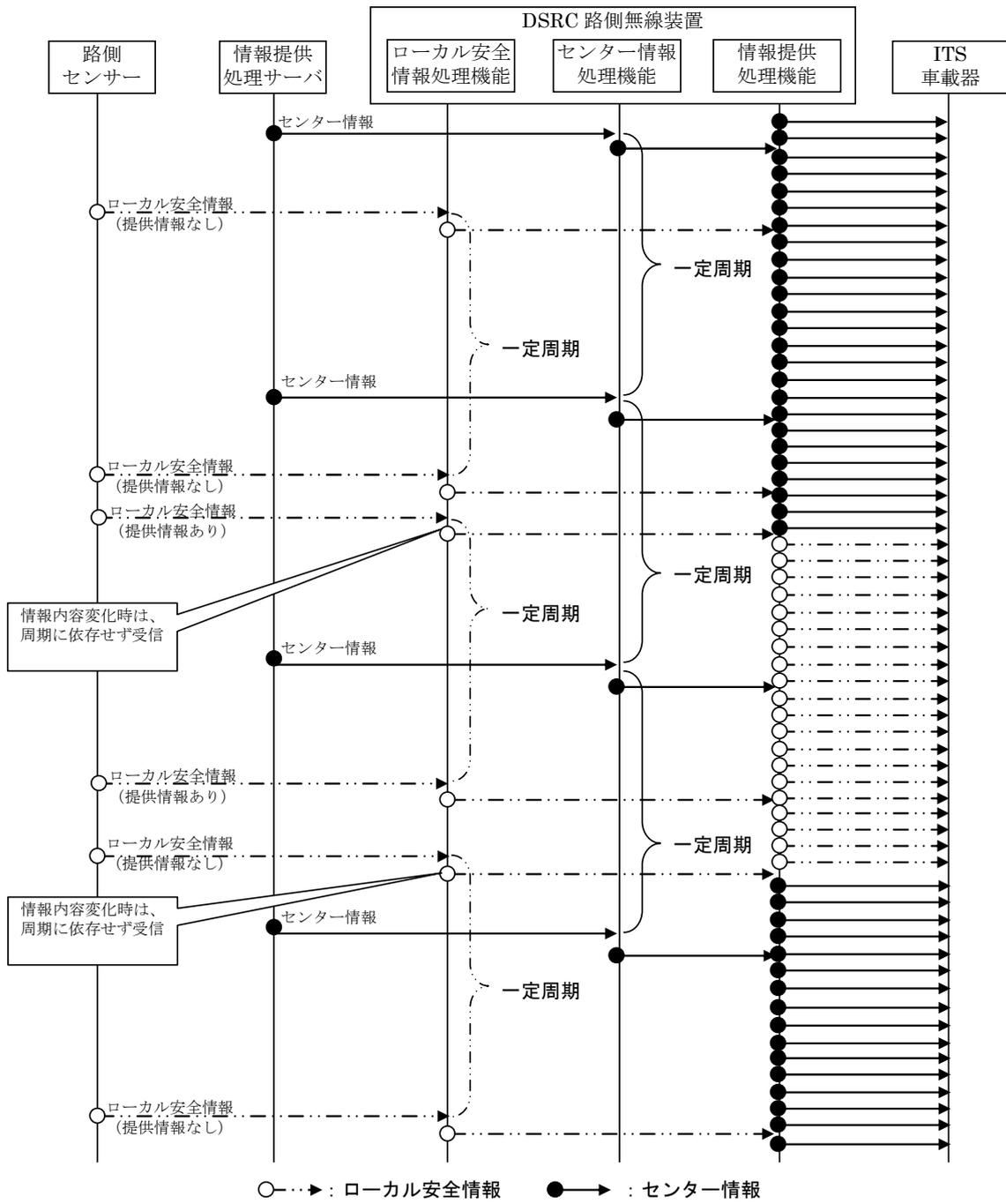


図 5.1-11 情報選択における処理の流れ (案)

(2)情報合成

情報合成では、以下の処理を想定する。

- ・センター情報を送信中にドライバーへ提供すべき情報が含まれたローカル安全情報を受信した場合、ローカル安全情報とセンター情報を合成する。
- ・路側センサーからドライバーへ提供すべき情報が含まれないローカル安全情報を受信した場合、ローカル安全情報とセンター情報の合成は行わない。

情報合成における処理の流れ（案）を図 5.1-12 に示す。

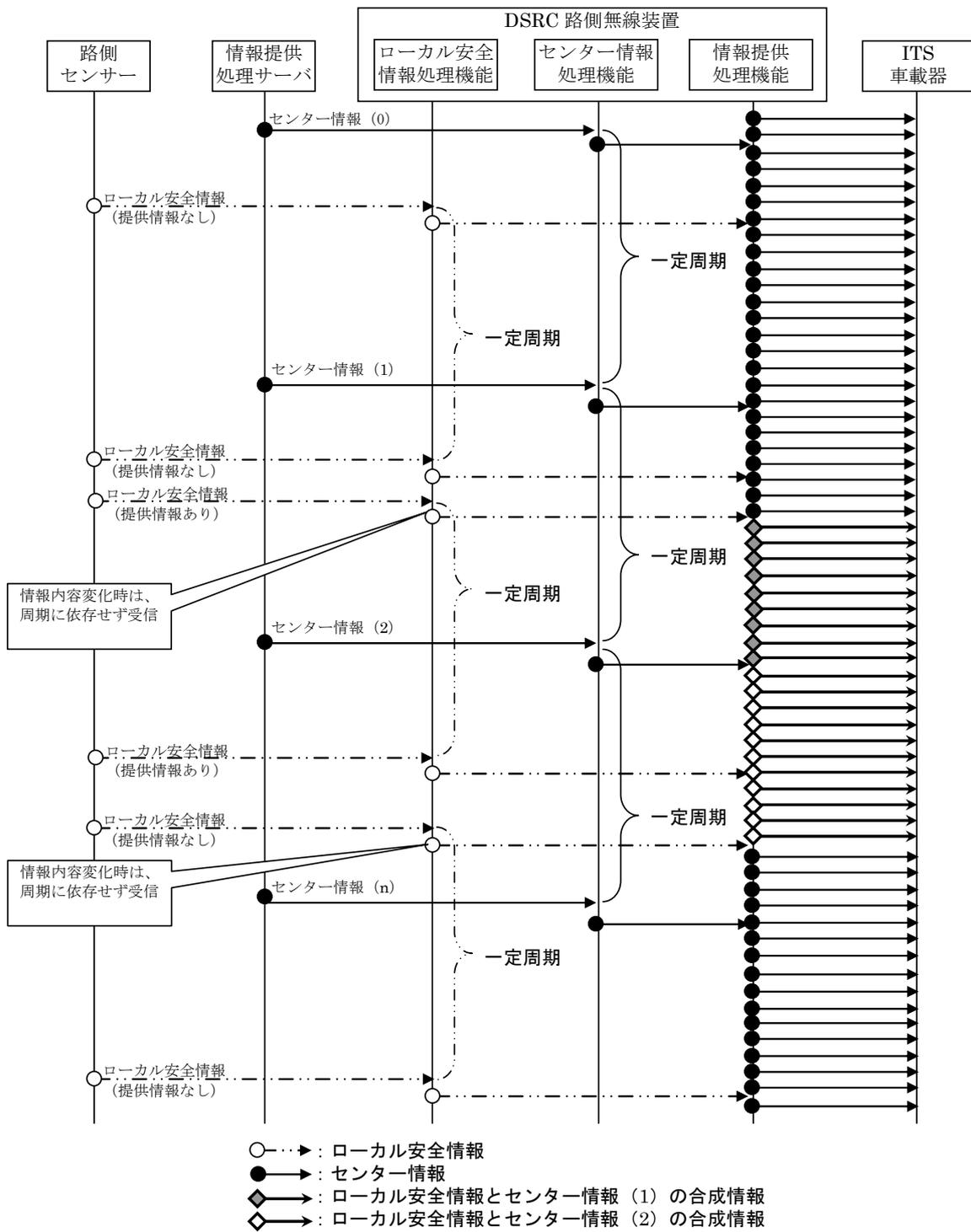


図 5.1-12 情報合成における処理の流れ (案)

センター情報は、表 5.1-12 に示す提供情報の優先順位（案）に基づき、提供可能な情報量に調整され、DSRC 路側無線装置に送信される。

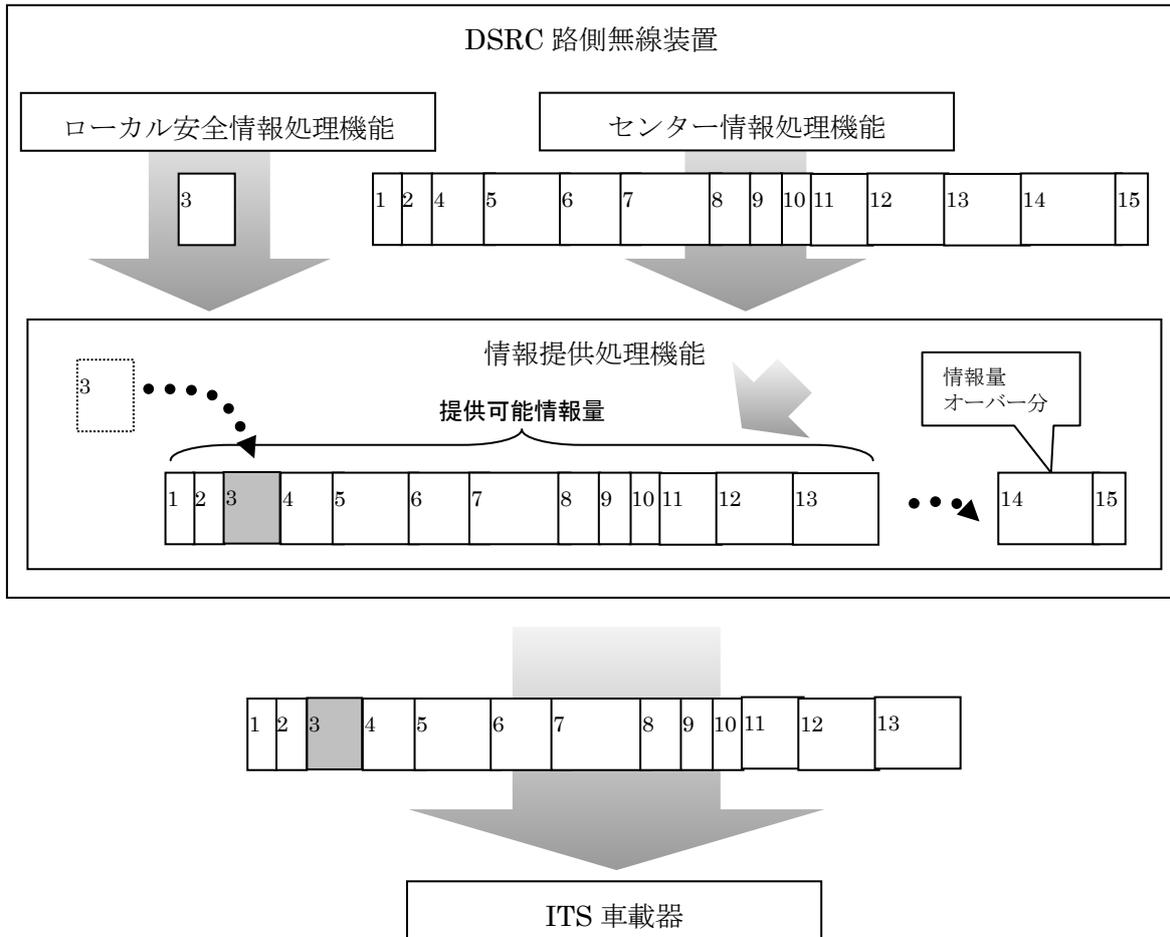
DSRC 路側無線装置では、提供情報の優先順位（案）に基づきローカル安全情報とセンター情報を合成することで、優先度の高い情報を確実に提供する。なお、合成により提供可能な情報量を超過した場合、優先度の最も低い情報から情報項目単位で情報を削除する。

情報合成の処理イメージ（案）を図 5.1-13 に示す。

表 5.1-12 提供情報の優先順位（案）

優先順位	情報項目	補足
1	現在位置情報	
2	緊急メッセージ情報	
3	安全運転支援情報	本情報は路側センサーでのみ作成され、情報提供処理サーバでは作成されない。
4	注意警戒情報（1）	直近 1 事象を提供
5	事象規制リンク情報（1） 渋滞旅行時間リンク情報（1）	一般道の情報提供範囲：概ね 20km × 20km を提供
6	簡易図形情報（1）	簡易図形 1 枚を提供
7	多目的情報（1）	図形 1 枚を提供
8	長文読み上げ情報	
9	駐車場情報	
10	障害情報	
11	注意警戒情報（2）	2 番目以降の 2 事象を提供
12	簡易図形情報（2）	2 枚目以降を提供
13	事象規制リンク情報（2） 渋滞旅行時間リンク情報（2）	一般道の情報提供範囲：概ね 40km × 40km を提供
14	多目的情報（2）	図形 2 枚を提供
15	広域文字情報	

- ※ 情報量の大きい情報項目については、(1) と (2) のように分割し優先度に差異を持たせることで、提供する情報が大きく偏らないようにする。
- ※ 優先順位 7 の多目的情報において静止画を提供する場合、多目的情報の優先順位を 5 に上げる。
- ※ 多目的情報の優先順位を上げた場合、残りの情報量が事象規制リンク情報・渋滞旅行時間リンク情報・簡易図形情報の情報量に対し不足する。この場合、情報量が小さい長文読み上げ情報の優先順位を 8 から 6 に上げ、情報提供の効率化を図る。



1.現在位置情報	2.緊急メッセージ情報
3.安全運転支援情報	4.注意警戒情報 (1)
5.事象規制リンク情報/渋滞旅行時間リンク情報 (1)	6.簡易図形情報 (1)
7.多目的情報 (1)	8.長文読み上げ情報
9.駐車場情報	10.障害情報
11.注意警戒情報 (2)	12.簡易図形情報 (2)
13.事象規制リンク情報/渋滞旅行時間リンク情報 (2)	14.多目的情報 (2)
15.広域文字情報	

図 5.1-13 情報合成の処理イメージ (案)

(3) 情報提供

情報提供では、ローカル安全情報処理機能及びセンター情報処理機能より受信した情報に基づき、ITS 車載器向けの送信データを生成することを想定する。

5.1.5.2 情報提供における ITS 車載器に対する要件

6.4.3.1 情報提供機能を参照のこと。

5.1.6 情報収集機能

情報収集機能とは、ITS 車載器で保持している情報（車両 ID 情報、走行履歴情報、リアルタイム車両情報など）を、道路上に設置した DSRC 路側無線装置により、本線を走行中の車両から収集し、その情報を中央システム側に送信する機能を想定する。この収集された情報を処理することにより、様々な利活用が可能となる。

5.1.6.1 機能要件

情報収集処理機能の要件については、以下を想定する。

- 3章に示す以下のアプリケーションについて、ITS 車載器に蓄積されたアップリンク情報の収集を行い、情報収集処理サーバ等に送信する。

【アプリケーション】

- ・ 車両 ID 情報収集機能
 - ・ 時刻・位置情報収集機能
 - ・ 地点速度・方位・加速度・各速度情報収集機能
 - ・ 車両制御情報収集機能
 - ・ 運行情報収集機能
- ITS 車載器から各アプリケーションについて収集されたアップリンク情報は、1 台の車両からの収集が終了したタイミングで、1 台単位のまとまりで情報収集処理サーバ等に送信される。一つの収集機能により収集される情報項目単位では送信されない。
 - 収集の終了とともに情報収集処理サーバに送信し、DSRC 路側無線装置内に極力アップリンク情報を蓄積しないことを基本とする。
 - アップリンク機能の処理と情報提供の処理は同時に実行できることを想定する。

5.1.6.2 収集情報項目

情報収集機能により収集される情報項目（案）を表 5.1-13 に示す。

表 5.1-13 収集情報項目（案）

アプリケーション例	情報項目	情報項目内容
車両 ID 情報収集	車両 ID 情報	匿名性のある ID (LID : リンクアドレス)
時刻・位置情報収集	車種情報	車種コード
	前ビーコン通過日時	前ビーコン番号、通過日時
	走行履歴情報	時刻、位置（緯度経度）、測位条件、測位状態、道路種別、圧縮方式識別番号等
	車載機器情報	製造者 ID、型番、ソフト版数、等
地点速度・方位・加速度・角速度情報収集	車両挙動履歴情報（カーナビ）	時刻、位置、加速度、角速度等の事象発生履歴
車両制御情報収集	車両挙動履歴情報（ECU）	時刻、位置、ABS、トラクションコントロール、ワイパー等の事象発生履歴
	リアルタイム車両情報	速度、加速度、ブレーキ、アクセル等の車両挙動の瞬時情報（車路車間通信に利用）
運行情報収集	車両管理情報	車両の管理番号、特車やバス等の車両種別、特車やバス等の付属情報
	車両情報	ナンバー、車両サイズ、重量などの情報
	付属情報	デジタコ情報、詳細走行履歴、など

なお、実際に ITS 車載器に蓄積されるアップリンク情報（情報項目）は、以下のような考え方で基本部と拡張部に分類される。

基本部：早期実現可能と考えられる項目、一般車両・業務用車両を想定

拡張部：将来実現、業務用と考えられる項目、業務用は業務用車両のみを想定

基本部・拡張部の内容（案）を表 5.1-14 に示す。

表 5.1-14 アップリンク情報の基本部と拡張部の内容（案）

分類	情報項目例	記事
基本部	車両 ID 情報 車種情報 前ビーコン通過日時 走行履歴情報 車載機器情報 車両挙動履歴情報（カーナビ）	早期実現が可能 (一般車両、業務用車両を想定)
拡張部	車両挙動履歴情報（ECU） リアルタイム車両情報	将来 (一般車両、業務用車両を想定)
	車両管理情報 車両情報 付属情報	業務用 [※] (業務用車両のみを想定)

※プライバシーの問題があり、一般車両に対して利用する場合は、個別の契約などが必要

基本部、拡張部の分類に従った各情報項目の構成（案）を表 5.1-15 に示す。

表 5.1-15 各情報項目の構成（案）

分類	情報項目例	構成データ項目
基本部	車両 ID 情報	匿名性のある ID (LID)
	車種情報	車種コード
	前ビーコン通過日時	前ビーコン番号 通過日時
	走行履歴情報	走行履歴#1 (時刻、緯度経度、測位条件、測位状態、道路種別、圧縮方式識別番号等) 走行履歴 #2 ... 走行履歴 #n
	車載機器情報	DSRC 部情報 カーナビ 部情報 予備 1 予備 2 DSRC 部情報→種別、製造者 ID、型番、ソフト版数、拡張用 カーナビ 部情報→種別、製造者 ID、型番、ソフト版数、プラグイン版数、地図版数
	車両挙動履歴情報（カーナビ）	時刻、位置、加速度、角速度等による事象発生履歴
拡張部	車両挙動履歴情報（ECU）	時刻、位置、ABS、トラクションコントロール等による事象発生履歴
	リアルタイム車両情報	速度、加速度、ブレーキ、ターンシグナル、アクセル等 時刻、位置、加速度、角速度等
	車両管理情報	車両 ID 車両種別 付属情報 車両 ID→通行許可番号、管理番号 車両種別→特殊車両・危険物車両、バス、運搬車両 付属情報→特殊車両：許可番号、車両情報 危険物車両：イロカード情報 バス：路線系統番号、バス会社番号 運搬車両：運転者コード、積載情報、 など 一般車両：なし
	車両情報	車種コード ナンバー 車両サイズ 最大積載量 車両重量 車両特徴 排気量 燃料 VIN 予備
	付属情報	詳細走行履歴/デジタコ情報/その他

5.1.6.3 各収集情報項目に対する共通要件

情報収集機能は、複数の情報項目の収集を行なうが、収集にあたっての共通的な要件について以下に示す。

(1) 個人情報保護のあり方

DSRC 路側無線装置が ITS 車載器からアップリンク情報を収集することに関し、個人情報保護の考え方を以下に示す。

まず、ITS 車載器を搭載する車両を以下の表 5.1-16 に示すように 3 つに分類する。

表 5.1-16 対象車両の分類 (案)

分類	概要
1. 一般車両	業務用車両以外のもの [例えば自家の取り扱う貨物または当該自動車の所有者 (又は使用者) とその家族若しくは従業員等を輸送する自動車] をいう。 ^(*)
(1) 不特定車両	走行履歴情報等を取得する事業者と車両の所有者が、走行履歴情報等の取得に係る契約を結んでいない車両をいう。
(2) 契約車両	走行履歴情報等を取得する事業者と車両の所有者が、走行履歴情報等の取得に係る契約を結んだ車両をいう。
2. 業務用車両	他人の求めに応じて貨物または旅客を運送する自動車で、トラック事業者、バス事業者、ハイヤー・タクシー事業者、軽車両等運送事業者などが保有する自動車をいう。 ^(*)

^(*) 自動車輸送統計 (国土交通省) の区分を参照

上記の分類のそれぞれについて、個人情報保護法への対応、本人の意思、に関する考え方 (案) を表 5.1-17 に示す。なお、ここで「本人」とは、アップリンク情報を取得する車両の運転者を指す。

表 5.1-17 個人情報保護の考え方 (案)

対象車両		a. 個人情報保護法への対応	b. 本人の意思
1. 一般車両	(1) 不特定車両	① 走行履歴情報から個人を特定できないようにするため、ITS 車載器は走行履歴の起点周辺の情報を蓄積しない機能を具備する。 ② 個人情報保護法の適用は受けないと考えられるが、念のため機器認証・暗号化を実施する。	③ ITS 車載器は、走行履歴情報等のアップリンクを停止する機能を具備する。
	(2) 契約車両	④ 走行履歴情報、車両 ID から個人を特定できる場合は、個人情報保護法の安全管理措置規定により、機器認証・暗号化を実施する。	(本人との契約による)
2. 業務用車両		(⑤ 同上)	(本人との雇用契約による)

(2)利用者のアップリンク選択

利用者のアップリンク選択について、一般車両・業務用車両等でそれぞれに望ましいアップリンク制限方法を以下に整理する。

1)一般車両の制限方法

- ・ナビにて、アップリンクを禁止/許可できる設定を準備し、禁止の場合は、走行履歴等のアップリンク情報をメモリに書き込まない。ただし、車載機器情報については全てを禁止/許可対象とするのではなく、一部の情報（製造者番号、バージョン情報など）については常にアップリンクすることが望ましい。
- ・対象としては、基本部、及び拡張部の将来部分の項目を対象と想定。

2)業務用車両の制限方法

- ・個別の事業者が使う履歴情報に不用意にアクセスできないように、基本 API のメモリアクセスアプリケーションのパスワード読み取り制限を利用し、アップリンクを禁止する場合は、パスワードを消去/変更するなどして、読み込みを要求する DSRC 路側無線装置からのパスワードが一致しないことで、読み取り出来ないようにする。
- ・パスワードは接続された専用機器（業務ナビ等）で設定、記憶し、始動後に DSRC 部の該当するタグのメモリアクセスに設定する。
- ・対象としては、拡張部の業務用部分の項目を対象と想定。

(3) 走行履歴情報の圧縮

1) 走行履歴情報の要件

- ・カーナビから取得できる時刻・位置データの連続的な推移を蓄積
- ・DSRC 路側無線装置配置間隔 (IC 間 10km) の蓄積 (約 8KB) には圧縮処理が必要
(DSRC 路側無線装置のアップリンクデータ量は車速 100km/h 時、約 3.7Kbyte 程度)
- ・渋滞判定、所要時間計測、あるいは経路特定に必要な要求精度を満たすことが必要
- ・複数圧縮方式の併用は ITS 車載器及び DSRC 路側無線装置の負荷を考慮

2) 圧縮方式

圧縮方式には、圧縮率の高い「空間時間分離方式」と演算のシンプルな「差分方式」がある。基本部における圧縮方式の比較 (案) を表 5.1-18 に示す。

表 5.1-18 基本部における圧縮方式の比較 (市街地走行時) (案)

	空間時間分離方式	差分方式
圧縮処理概要	空間成分と時間成分を分離し、空間成分は高圧縮、時間成分は中圧縮で圧縮	基準点の情報と、収集データの差分データ (変化量) を記録
サンプル周期	54km/h 以上走行時 1 秒毎 54km/h 以下走行時 15m 毎	100m 毎または 16 方位変化毎 (8 秒単位)
圧縮周期	30 秒毎	1 サンプル前データとの差分 量逐次蓄積処理
圧縮後データ量	200B 程度 (約 10km) 圧縮率 1/35	200B 程度 (約 6km) 圧縮率 1/12
時間精度	分解能: 120m 圧縮誤差: なし (120m 間隔の時間誤差なし)	分解能: 100m/方位変化点 圧縮誤差: 100m/方位変化点と もに ±4 秒
位置精度	分解能: 15m 圧縮誤差: ±4m (1σ)	分解能: 100m/方位変化点 圧縮誤差: ±4m (3σ)
演算指標	10km の軌跡圧縮で 300ms (参考値)	逐次方式のため無視できる
仕様開示の可否	条件はメーカーと調整	可
ライセンス	条件はメーカーと調整	問題なし
メリット	細街路走行時のデータ量増加が少ない	路側及び車載の CPU 負荷小

復元時のデータ精度としては、両方式とも、一般道の経路特定や渋滞判定・所要時間算出に必要な分解能を満足している。

なお、急減速や車線変更/避走の検出を必要とするサービスにはデータ精度が不十分であり、以下の方法を検討している。

- ・ 加速度や角速度等の大きな変化をイベント情報として付加
- ・ ABS 起動やウinker等車両情報の変化点をイベント情報として付加

(4) アップリンク情報の書込みと消去

アップリンク情報の書込みタイミング及び消去タイミング（案）を表 5.1-19 に示す。

表 5.1-19 アップリンク情報の書込み・消去タイミング（案）

	情報項目	書込み	消去
基本部	1 車両 ID 情報	通信リンク確立時	イグニッションオフ時
	2 車種情報	セットアップ時	
	3 前ビーコン通過日時	ビーコン通過時	
	4 走行履歴情報	圧縮処理時	ビーコン通過時
	5 車載機器情報	セットアップ時	再書込み時
	6 車両挙動履歴情報（カーナビ）	事象発生時毎	ビーコン通過時
拡張部	7 車両挙動履歴情報（ECU）	事象発生時毎	ビーコン通過時
	8 リアルタイム車両情報	100 ミリ秒毎	
	9 車両管理情報	運行開始時	再書込み時
	10 車両情報	セットアップ時	
	11 付属情報	サービス毎に規定	サービス毎に規定

(5) アップリンク情報の送信

DSRC 路側無線装置～ITS 車載器間の送受信項目は可変とし、DSRC 路側無線装置は、必要とする情報項目の読み取り要求を送信し、ITS 車載器から該当する情報項目の応答を受信する。

(6) 通信メディアの識別

今後の多様なメディアからの情報通信を考慮した場合、アップリンク情報を取り扱う情報収集処理サーバ側でメディアを識別できるような仕組みとして、メディア識別子のような識別情報項目をアップリンク情報に付加する検討を行う必要がある。

メディア識別子としては、通信メディアごとに番号を付け識別を行う想定である。

例) 1：電波ビーコン、2：光ビーコン、3：携帯電話、4：無線 LAN、5：その他

なお、多様なメディアからの収集情報に対応した情報収集処理サーバ処理での利活用を目的としたメディア識別子については、情報収集処理サーバ到達時の情報にメディア識別子が付与されていれば問題ないと想定される。電波ビーコンでは、ITS 車載器～DSRC 路側無線装置（DSRC）と DSRC 路側無線装置～情報収集処理サーバ（IP 通信）に分かれるため、DSRC 路側無線装置でのメディア識別子付与が可能である。

5.1.6.4 収集情報内容

収集するアップリンク情報について、アプリケーション毎に想定している収集情報内容を示す。

(1) 車両 ID 情報収集

1) 収集内容

ITS 車載器の持つ車両 ID 情報を収集する。車両 ID は、個人を特定しない場合には、LID によりデータを識別することになる。LID は、ARIB STD-T75 によるリンク確立時に取得する ID であり、ランダムに変化するため匿名性を有し、プライバシー問題を回避できる。

車両 ID 情報収集機能により収集される情報内容（案）を表 5.1-20 に示す。

表 5.1-20 車両 ID 情報収集機能により収集される情報内容（案）

情報項目	情報の内容
車両 ID 情報	LID：通信時に取得する匿名性のある ID

2) 収集方法

通信時の初期接続確立手順において、DSRC 路側無線装置と ITS 車載器間で送受信される情報内容の中に LID が含まれているため、DSRC 路側無線装置側は、その内容を取得することを想定する。

(2)時刻・位置情報収集

1)収集内容

ITS 車載器の持つ車種情報、前ビーコン通過日時、走行履歴情報、車載機器情報を収集する。

車種情報は、車種コードから構成され、サービスに共通して用いられることを想定する。

前ビーコン通過日時は、前ビーコン番号、通過日時から構成され、簡易な所要時間計測に用いられることを想定する。

走行履歴情報は、時刻、位置データ（緯度経度）から構成され、時刻・位置データの連続的な推移の履歴情報により、所要時間や渋滞状況、走行経路を把握することを想定する。

ITS 車載器への走行履歴情報の蓄積には、周期的に時刻・位置データを圧縮する必要がある。また、圧縮については、方式が複数存在する場合や今後の圧縮方式のバージョンアップ等が想定されることより、走行履歴情報には情報収集側で、アップリンクされた履歴情報の圧縮方式を識別するための圧縮方式識別番号を内包する。なお、本情報は、複数個に分けて蓄積することを想定しており、災害時の広域の通行状態等を把握するといった用途も想定する。

車載機器情報は、車載器のバージョン情報やカーナビの型式を示す情報から構成し、サービスの運用や障害時分析等の保守情報として用いられることを想定する。

なお、位置データは、マップマッチング、GPS のみ、GPS+ジャイロ、D-GPS 等多様な車載器の収集方式の中で、その時点で最も精度の高いと考えられるデータを利用することを想定する。

時刻・位置情報収集機能により収集される情報内容（案）を表 5.1-21 に示す。

表 5.1-21 時刻・位置情報収集機能により収集される情報内容（案）

情報項目	情報の内容
車種情報	車種コード
前ビーコン通過日時	前ビーコン番号、通過日時
走行履歴情報	時刻、位置データ（緯度経度）、測位条件、測位状態、道路種別、圧縮方式識別番号等
車載機器情報	種別、製造者 ID、型番、ソフト版数、地図版数、等

2)収集方法

アップリンク機能にて、ITS 車載器からの情報を収集する場合、基本 API の車載器メモリアクセスアプリケーションにより、該当する情報項目のタグ番号を指定することで行うことを想定する。

(3)地点速度・方位・加速度・角速度情報収集

1)収集内容

ITS 車載器の持つ広域走行履歴情報、車両挙動情報（カーナビ）を収集する。

車両挙動履歴情報（カーナビ）は、カーナビから収集可能なアップリンク情報により、急ブレーキ（加速度）や急ハンドル（角速度）等異常な車両挙動の発生履歴を示すデータであり、安全運転支援や道路管理における危険事象を推測する情報として用いられることを想定する。

地点速度・方位・加速度・角速度情報収集機能により収集される情報内容(案)を表 5.1-22 に示す。

表 5.1-22 地点速度・方位・加速度・角速度情報収集機能により収集される情報内容（案）

情報項目	情報の内容
車両挙動履歴情報（カーナビ）	時刻、位置データ（緯度経度）、加速度、角速度、等の事象発生履歴

国土交通省 国土技術政策総合研究所で行われた「スマートウェイ公開実験 Demo2006」の際、テストコースに仮設された DSRC 路側無線装置を用いて道路上における情報収集機能に関する実験を行った。

この結果、市販のカーナビに実装されているセンサデータ（前後・左右加速度及びヨー角速度）を用いて、急ブレーキ及び急ハンドルなどのヒヤリハット事象を検出できることを確認し、事象発生の判定しきい値を求めるための基礎データを収集整理した。

（添付資料 3 の 2.6 サブグループ 6 試験個別票を参照）

2)収集方法

アップリンク機能にて、ITS 車載器からの情報を収集する場合、基本 API の車載器メモリアクセスアプリケーションにより、該当する情報項目のタグ番号を指定することで行うことを想定する。

(4) 車両制御情報収集

1) 収集内容

ITS 車載器の持つ車両挙動情報 (ECU)、リアルタイム情報を収集する。

車両挙動履歴情報 (ECU) は、自動車の ECU と接続することにより収集可能なアップリンク情報により、急ブレーキや急ハンドル等異常な車両挙動の発生履歴を示すデータであり、安全運転支援や道路管理における危険事象を推測する情報として用いられることを想定する。

リアルタイム車両情報は、車両の位置、速度、運転手の意図 (加速、減速、右左折等) の情報から構成し、合流部等の安全運転支援に用いられることを想定する。

車両制御情報収集機能により収集される情報内容 (案) を表 5.1-23 に示す。

表 5.1-23 車両制御情報収集機能により収集される情報内容 (案)

情報項目	情報の内容
車両挙動履歴情報 (ECU)	時刻、位置データ (緯度経度)、ABS、トラクションコントロール等の事象発生履歴
リアルタイム車両情報	速度、加速度、ブレーキ、ターンシグナル、アクセル等の瞬時情報

2) 収集方法

アップリンク機能にて、ITS 車載器からの情報を収集する場合、基本 API の車載器メモリアクセスアプリケーションにより、該当する情報項目のタグ番号を指定することで行うことを想定する。

(5) 運行情報収集

1) 収集内容

ITS 車載器の持つ車両管理情報、車両情報、付属情報を収集する。

車両管理情報は、車両を識別する ID や車両種別等から構成し、商用車やバスの運行管理、特殊車両管理、危険物車両管理として用いられることを想定する。

車両情報は、車種、車両番号、車両諸元等車両に関する情報から構成し、サービスの付属情報として用いられることを想定する。

付属情報は、詳細な走行履歴情報やデジタコ情報等サービス毎に規定する情報エリアとして用いられることを想定する。

運行情報収集機能により収集される情報内容（案）を表 5.1-24 に示す。

表 5.1-24 運行情報収集機能により収集される情報内容（案）

情報項目	情報の内容
車両管理情報	車両識別の ID、車両種別、各車両（特殊車両、危険物車両、バス、運搬車両、一般車両）の付属情報
車両情報	車種コード、ナンバー、車両サイズ、最大積載量、車両重量、排気量、等
付属情報	詳細な走行履歴、デジタコ情報、等

2) 収集方法

アップリンク機能にて、ITS 車載器からの情報を収集する場合、基本 API の車載器メモリアクセスアプリケーションにより、該当する情報項目のタグ番号を指定することで行うことを想定する。

5.1.6.5 アプリック情報の利活用について

(1) アプリック情報の利活用者による分類

収集したアプリック情報を利活用する対象者として、道路利用者、民間事業者、管理者を上げ、それぞれの利活用を以下のように想定する。

1) 道路利用者

・ 道路交通情報としての利活用

GPSからの位置情報等を車載器に蓄積し、ビーコン通過時に収集する事で、多くの路線の情報提供や、より正確な渋滞情報、所要時間情報の提供等、利用者ニーズの高い情報提供を行う。

・ 安全運転支援情報としての利活用

車両から車両挙動情報等を収集することにより、局所的な気象状況や通行障害等の突発事象等を推測し、安全な運転を支援する情報提供を行う。

また、交差点等に接近する車両から車両挙動等の情報を収集することにより、合流支援等の情報提供を行う。

2) 民間事業者

・ 運行管理情報としての利活用

バスや貨物車両等の車両ID情報からリアルタイムに車両位置を特定し、運行管理の支援やバスロケーションサービス等の提供を行う。

3) 管理者

・ 調査計画支援としての利活用

走行履歴情報の収集により、渋滞や時間損失、走行経路など、日々の道路交通状況を把握し、既存の交通状況調査等の代替やさらに道路交通政策の改善のための基礎データを収集する。

・ 道路管理支援としての利活用

走行履歴情報のリアルタイムな収集により、異常事象の早期発見や効率的な対応措置や特殊車両の取締り等、道路管理の効率化、高度化を図る。

・ 交通警察業務支援としての利活用

信号制御等の様々な利活用が想定されるが、今回は検討の対象外とする。

(2)利活用で要求される情報項目

5.1.6.5 (1)で上げた利活用が要求するアップリンク情報の情報項目との対応(案)を表5.1-25に示す。

想定した利活用：

- ・道路交通情報
- ・安全運転支援
- ・運行管理
- ・調査計画
- ・道路管理

表 5.1-25 利活用が要求するアップリンク情報の情報項目との対応(案)

アプリ ケーション		情報項目	情報の内容	道路交通情報	安全運転支援	運行管理	調査計画	道路管理
				○	○	○	○	○
車両ID情報収集	基本 部	1 車両ID情報	匿名ID (LID)	○	○	○	○	○
時刻・位置情報 収集		2 車種情報	車種コード	○	○	○	○	○
		3 前ビーコン通過日時	前ビーコン番号、通過日時	○	○	○	○	○
		4 走行履歴情報	走行位置(時刻・座標)	○	○	○	○	○
		5 車載機器情報	カーナビ等車載機器情報(保守用)					○
地点速度・方位・加速度・角速度情報収集		6 車両挙動履歴情報(カーナビ)	急ブレーキ、急ハンドル等の発生イベント履歴(カーナビ)		○			○
車両制御情報収集	拡張 部	7 車両挙動履歴情報(ECU)	急ブレーキ、急ハンドル等の発生イベント履歴(ECU)		○			○
		8 リアルタイム車両情報	右左折、加減速等車両挙動瞬時情報		○			
運行情報収集		9 車両管理情報	車両ID情報、属性情報等(特車、危険物、バス、商用車)			○		○
		10 車両情報	車両ID、車両番号、車両諸元等			○	○	
		11 付属情報	詳細履歴等サービス毎に規定する情報			○		○

○：要求される情報項目

(3) アップリンク情報のレベル分け

アップリンク情報は、利用目的に応じて車両を識別する情報（レベル0）、カーナビから取得できる情報（レベル1、2）と自動車のECUから取得可能な情報（レベル3）及びサービスに付随する情報（レベル4）に分類する。

アップリンク情報の分類（案）を表 5.1-26 に示す

表 5.1-26 アップリンク情報の分類（案）

分類	データ項目	備考
レベル0	車両 ID 情報	匿名性のある ID
レベル1	時刻、位置	カーナビから取得可能な情報
レベル2	地点速度、方位、加速度、角速度	
レベル3	<u>気象情報</u> 外気温、ワイパー動作、視程 等 <u>車両挙動情報</u> ABS 起動、トラクションコントロール、路面センサー、障害物センサー、燃料計、ブレーキ踏込み割合、アクセルペダル開度 等	自動車の ECU との接続が必要
レベル4	<u>車両情報</u> 車種、車両番号 等 <u>バス利用状況</u> 乗車人数、満空情報 等 <u>貨物車情報</u> 積荷情報 等 <u>特車情報</u> 許可番号、期間、経路、許可条件、自重計 等 <u>危険物車両情報</u> イエローカード情報	サービスに付随する情報

(4) アップリンク情報への要求精度

アップリンク情報を活用するサービスは、位置に関する精度を要求する。

アップリンク情報の位置精度は、現状のシステムから得られるデータ精度以上の精度が期待される。道路障害物（事象）情報や車両挙動の把握等高い精度を要求するサービスには、高度なカーナビ情報（レベル2）や車両センサーから得られる車両挙動等のアップリンク情報（レベル3）により対応する。

各サービスが要求するアップリンク情報と要求精度（案）を表 5.1-27 に示す。

表 5.1-27 各サービスが要求するアップリンク情報と要求精度（案）

対象	利用者ニーズ(サービス名)		アップリンク情報の種類						
			レベル1	レベル2	レベル3	要求精度			
道路利用者	道路 交通 情報	情報提供エリアの拡大		○			都市間 1km 都市内 150m 一般道 150m	感知器の区間分解能 都市間 1km 都市内 150-250m	
		正確な渋滞や所要時間情報の提供							
		渋滞予測情報の提供							
		最短(時間・コスト)経路情報の提供							
		環境負荷の小さい推奨経路の提供							
	安全 運転 支援 情報	気象情報の提供				○	2km	気象協会の範囲 2.5km メッシュ	
		路面状態情報の提供				○	100m	道路管理単位 0.1KP	
		道路障害 物(事象) 情報の提 供	車両ID情報(レベル0)に よる異常走行車両の検出					—	ID方式
			平常時と異なる交通状況に よる事象発生の可能性				○	10m	AHSセンサー相当 車線変更の検出
			車両情報からの直接的な検 出				○	10m	AHSセンサー相当
		災害時の通行可否情報の提供		○				200m 収集範囲 50km	主要幹線交差点 平均間隔 200m 将来、細街路 15m
	ヒヤリハット箇所情報の提供				○		10m	AHSセンサー相当	
リアルタイム車両情報の提供				○		10m	車車間制御相当		
民間 事業 者	運行 管理 情報	車両ID情報(レベル4)に よる特定断面での通過車両 の検出					—	ID方式	
		走行履歴情報による車両位 置情報の変化				○	200m	主要幹線交差点 平均間隔 200m	
		利用者情報の付加				○			
	貨物車両の運行や積荷情報の提供				○				
	特殊車両の運行情報の提供				○		200m	主要幹線交差点 平均間隔 200m	
	危険物車両の運行情報の提供				○				
管理 者	調査 計画	旅行速度調査の効率化・高度化		○			200m	主要幹線交差点 平均間隔 200m	
		渋滞長計測調査の効率化・高度化		○			50m	現状人手計測間隔	
		OD調査の効率化・高度化		○			500m	現状Cゾーン単位	
	道路 管理	路上工事による影響把握支援		○			50m	現状人手計測間隔	
		道路上 での事象 発生 の発見 支援	平常時と異なる交通状況に よる事象発生の可能性				○	10m	AHSセンサー相当
			車両情報からの直接的な検 出				○	10m	AHSセンサー相当
		災害時の通行可否の確認支援		○				200m	主要幹線交差点 平均間隔 200m
		ヒヤリハット箇所の特定				○		10m	AHSセンサー相当
		冬季路面管理の支援				○		100m	道路管理単位 0.1KP
		特殊車両の通行監視支援		○				2km	特車走行交差点 平均間隔 2km
		危険物車両の通行監視支援						—	ID方式
エコドライブ の推進	速度・加速度等からの燃料消 費・排出ガス量の類推				○				
	燃料消費・排出ガス量の直接 的な取得				○				

5.1.6.6 情報収集処理サーバ側での情報処理について

アップリンク機能で収集した情報（LID、走行履歴など）を情報収集処理サーバ側で利用することにより、様々なサービスの拡充を図ることが可能である。

収集情報（LID、走行履歴など）の利活用（算出）方法については、以下に示すものが考えられる。

(1) 車両 ID (LID) の利用

1) IC 間所要時間の算出

ITS 車載器（既存の ETC 車載器からも取得可能）から車両 ID として LID を取得し、各ビーコンを通過した同一 LID の通過時間から算出（異常値除去、平均化）したビーコン間所要時間を元に IC など主要区間所要時間を算出する。ビーコンと区間始終点の位置の差異は距離比などを用いて補間算出する。

主要区間所要時間の算出イメージ（案）を図 5.1-14 に示す。

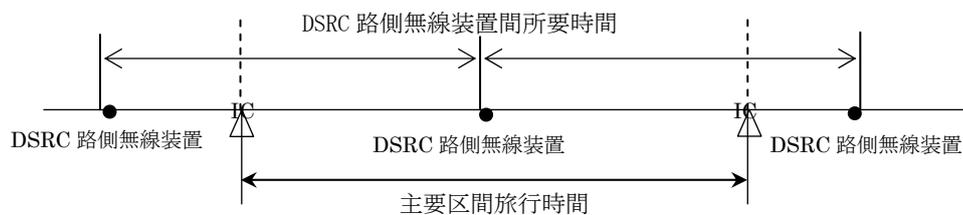


図 5.1-14 主要区間所要時間の算出イメージ（案）

(2) 走行履歴の利用

1) 道路リンク及び主要区間所要時間の算出

走行履歴を情報収集処理サーバ側でマップマッチングを行い、サーバ側のデジタル地図での走行経路を求める。求めた走行経路と走行履歴の通過時間から道路リンク単位（100～数 100m ぐらいの長さ）の所要時間情報を算出（異常値除去、平均化）する。

IC など主要地点間所要時間は、道路リンク毎所要時間から算出する。道路リンクと主要区間始終点との位置の差異は距離比などで補間算出する。

道路リンク単位の所要時間の算出イメージ（案）を図 5.1-15 に示す。

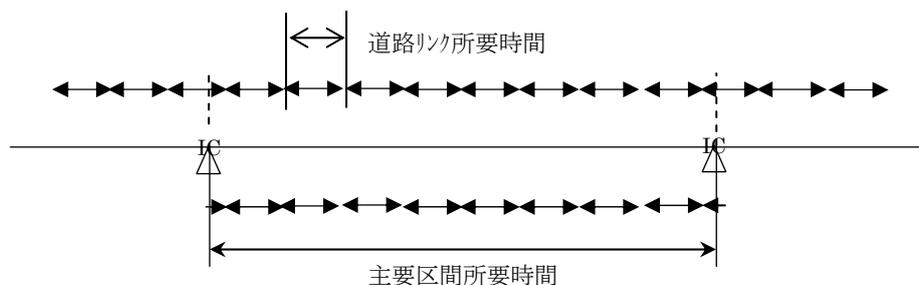


図 5.1-15 道路リンク単位の所要時間の算出イメージ（案）

2) 交通異常事象の検出

(a) 渋滞検出

走行履歴より算出した道路リンク毎の平均速度情報をもとに、一定速度（20km/h 等）以下となっている道路リンクを結合して渋滞発生区間の情報を作成する。

渋滞検出イメージ（案）を図 5.1-16 に示す。

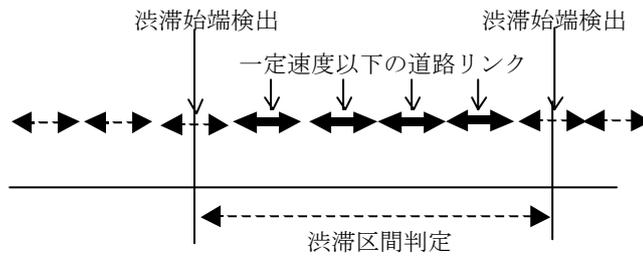


図 5.1-16 渋滞検出イメージ（案）

(b) 車両挙動による事象検出

走行履歴のオプション、拡張情報で収集された速度、方位、角速度、加速度及び詳細走行履歴情報を用いて急減速、避走、車線閉塞などの事象検出を行う。

車両挙動による事象検出（案）を表 5.1-28 に示す。

表 5.1-28 車両挙動による事象検出（案）

車両挙動	検出内容	備考
急加減速 （渋滞始 終端など）	速度情報、加速度情報、走行履歴詳細を元に一定値以上の速度変化を検出する。	同一地点での発生頻度（台数）などにより判定する。
	車両挙動情報（ABS動作、ブレーキ踏み込み量）から渋滞発生などを検出する。	
避走、車線 の閉塞な ど	角速度、加速度情報などから、車線変更の発生を検出する。	避走や車線変更発生の検出に必要な角速度、加速度情報を ITS 車載器で蓄積するための閾値、蓄積タイミングを検討する必要がある。
	車両挙動情報（急ハンドル、ターンシグナル）から車線変更などを検出する。	同一地点での発生頻度（台数）などにより判定する。
	走行詳細履歴から車両走行軌跡の車線幅方向の偏りや車線変更の発生頻度などを検出する。	座標精度が車線幅方向に対してある程度（数 10cm 程度）必要。（相対的な動きが判る必要がある）

3) 災害時通行可能経路

災害時に広域走行履歴を元に地図上に走行経路を重ね書きすることより通行可能経路の把握を行う。

4) 調査計画支援

走行経路やアップリンク情報から算出した所要時間、渋滞発生状況などを長期間蓄積したデータを統計処理し、各種調査計画に利用する。

5.1.7 路車間通信機能

路車間通信機能は、道路上での情報提供や情報収集として DSRC 路側無線装置と ITS 車載器間で通信を行う機能を想定する。

なお、通信方式については「ARIB STD-T75 狭域通信(DSRC)システム標準規格」及び「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」規定の狭域通信 (DSRC : Dedicated Short Range Communication) 方式を用いることを想定する。

路車間通信機能における通信トランザクションについては、5.1.8 を参照のこと。

5.1.7.1 情報提供

情報提供の要件は以下を想定する。

(1) 同報通信

情報提供時の通信は、基本 API のプッシュ型情報配信アプリケーションのコンテンツプッシュ方式の確認応答無しプッシュ通信 (同報通信) を用いる。

なお、路車間通信機能は、「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)」にて規定されているアプリケーションサブレイヤ (以下、ASL とする) を実装する。

(2) 連送処理

ITS 車載器側で 2 回以上受信できるよう、情報提供処理サーバ、または路側センサーより受信した一連の情報を繰り返し送信する。

なお、連送処理はアプリケーション処理ユニットの同報機能を使用を行い、最新情報を受信した際の ITS 車載器への送信情報の切り替えタイミングは、一連の情報送信の切れ目とする。

5.1.7.2 情報収集

情報収集の要件は以下を想定する。

- ・複数の ITS 車載器が生成するアップリンク情報を同時に収集する。
- ・収集が完了した ITS 車載器との通信接続は、DSRC 路側無線装置からリリースを行い、ITS 車載器との個別通信を完了する。
- ・最大 4 台の ITS 車載器に対し、アップリンク情報要求から応答、走行履歴や固有 ID 等の必要なアップリンク情報の収集等を同時に行うことを可能とする。

5.1.8 通信トランザクション

路車間通信機能における通信トランザクションは以下を想定する。

(1)通信条件

- ①通信エリア 20mで、100Km/h 時の通過時間は、約 0.7 秒である。
- ②LPCP-MTU サイズは、522Byte である。
- ③ダウンリンク情報の提供で想定するデータ量は、約 25Kbyte である。
- ④アップリンク情報収集では、通信エリアで最大 4 台の ITS 車載器と通信する。

(2)情報提供の通信トランザクション

1)データ分割・組立

先に挙げた通信条件を満たすよう、収集・提供するデータ単位の分割・組立を行い、LPCP-MTU サイズを超えないデータでの通信が必要である。

そこで、データの分割・組立については以下の方法で行う。

- ・LPCP-MTU サイズが 522Byte を越える場合の分割・組立は、アプリレイヤで行う。
- ・送信単位は、LPCP-MTU サイズで分割後の単位とする。

2)データ転送

プッシュ型情報配信 API からアプリレイヤへデータ転送を行うタイミングは、以下の 2 つから選択する。

- ①通信エリアアウト時点
- ②大区分データが整った時点

3)情報の更新

上位装置から提供情報の更新があった場合には、1 周期の大区分データ群の送信完了後に、送信対象を入れ替える。

図 5.1-17 に情報提供時の通信トランザクション (案) を示す。

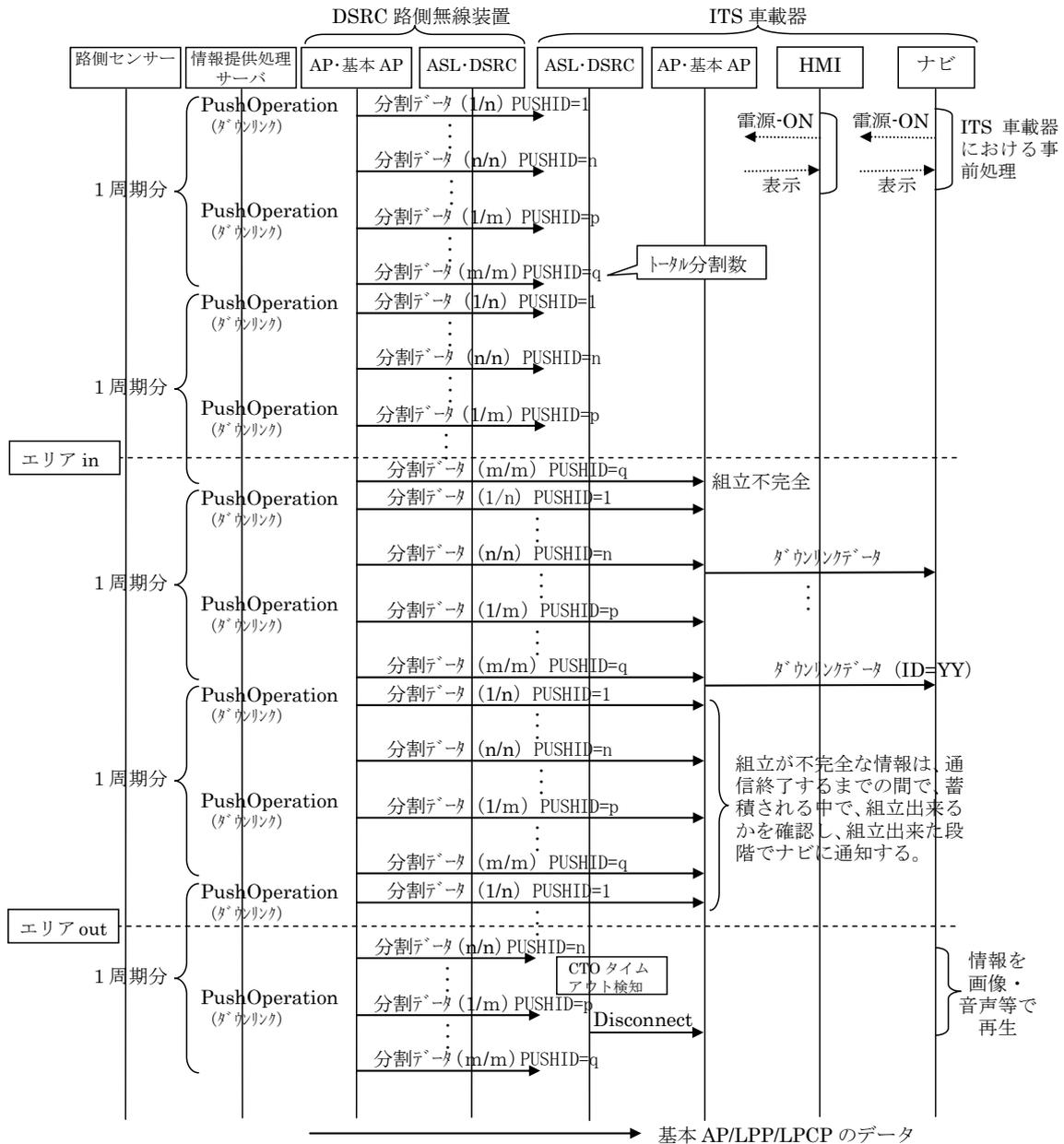


図 5.1-17 情報提供の通信トランザクション (案)

(3)情報収集の通信トランザクション

アップリンク情報の収集は、基本 API の車載器メモリアクセス API を利用し、以下の要件を満たした方法とすることを想定する。

1)メモリタグの読み出し

メモリタグの読み出し方法は、ReadBlkRequest を用いた複数回読み出しによる方法を用いる。

2)データ分割・組立

また LPCP 層で 522 バイトを超えるアップリンク情報の場合は、通信効率の良い LPP 分割・組立方法を用いる。

3)拡張データのメモリタグ数

走行履歴の拡張データのメモリタグ数は、理想条件で 8 個程度が上限であり、通信環境に合わせたタグ数を考慮する。

4)収集を完了した車両 ID の扱い

全てのメモリタグが収集出来た場合には、収集完了した車両 ID を DSRC 路側無線装置で保持し、一定時間内は同一 DSRC 路側無線装置で再接続されても再収集処理が実施されない方法を用いる。

5)通信が中断/再接続した場合の対処

想定通信エリア内で、アップリンク情報収集の通信処理が途中切断した後に再接続が行われた場合、再度初めのメモリタグから収集し直す方法を用いる。

6)メモリタグの削除

メモリタグの削除タイミングは、DSRC 路側無線装置から当該メモリタグを削除する方法、または、アクセス終了確認タグを利用する方法を用いる。

図 5.1-18 に情報収集の通信トランザクション（案）を示す。

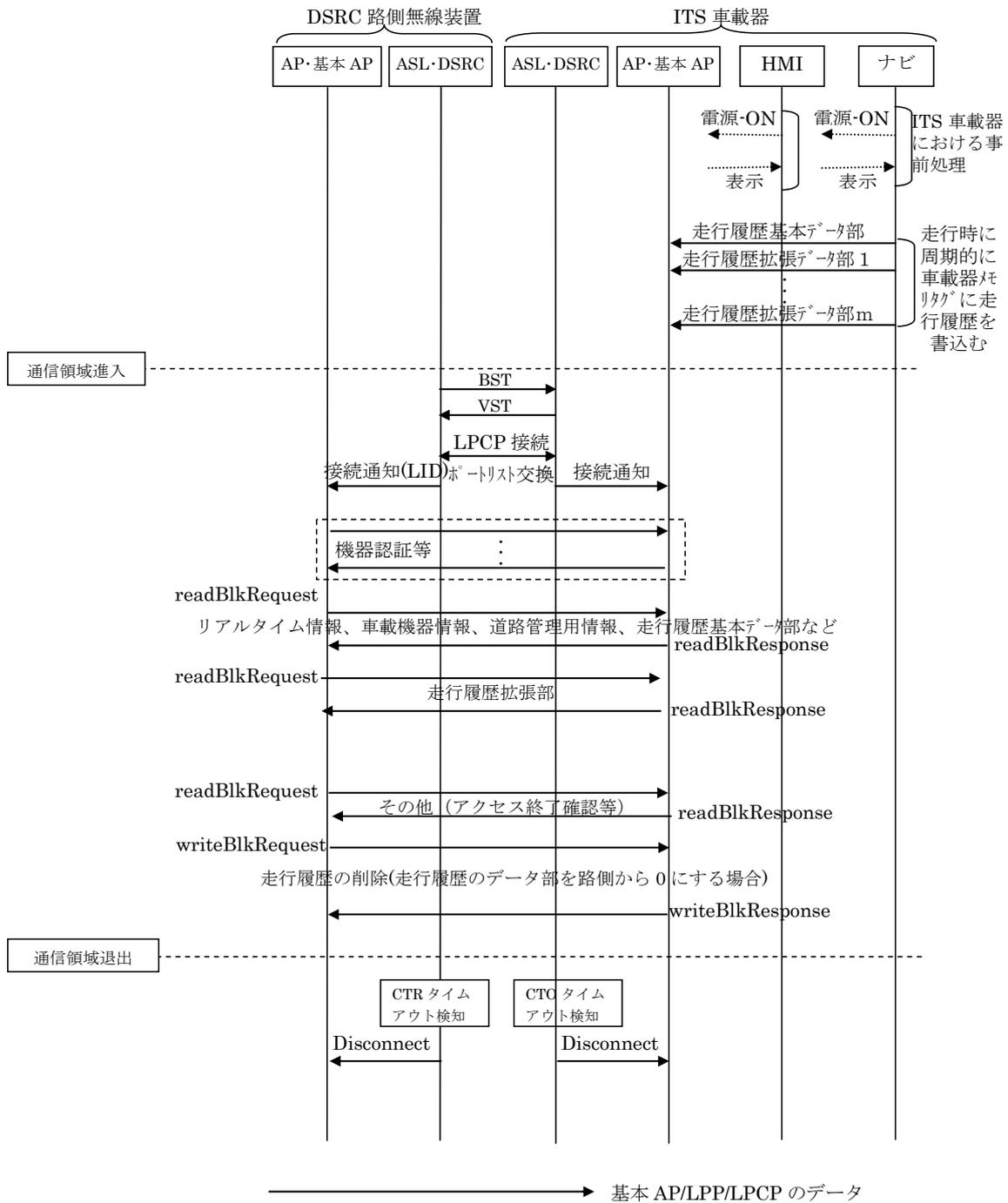


図 5.1-18 情報収集の通信トランザクション (案)

5.1.9 車路車間通信機能

車路車間通信は、2組の ITS 車載器と DSRC 路側無線装置間でリアルタイムな車両情報の取得と配信を可能にするための通信を想定する。

車路車間通信イメージ（案）を

図 5.1-19 に示す。

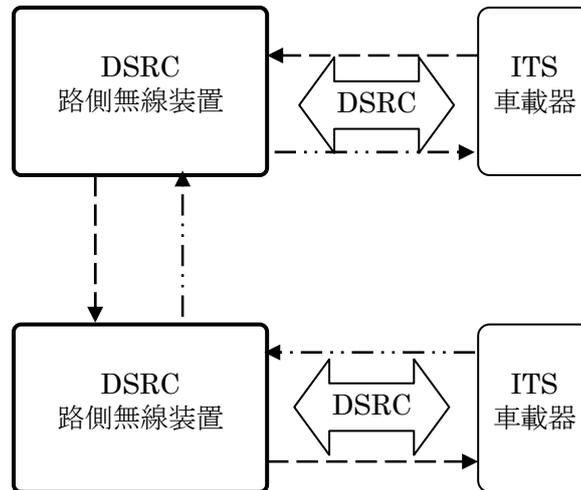


図 5.1-19 車路車間通信イメージ（案）

将来的にリアルタイム車両情報等の検知が可能となった段階での実装を想定するものであり、現時点では参考としてリアルタイムな車両情報を DSRC 路側無線装置が取得するためのメモリアクセスのタグ及び、取得した車両情報を配信するためのコンテンツタイプの定義を行うものとする。

(1) 情報取得

走行車両の車速、アクセル開度、ウインカー、ブレーキなどのリアルタイムな車両走行情報を DSRC 路側無線装置が取得するには、基本 API の車載器メモリアクセスアプリケーションにより取得するアップリンク情報に含まれるリアルタイム車両情報を用いることを想定する。

(2) 情報配信

取得したリアルタイム車両情報を DSRC 路側無線装置から配信するための通信には、基本 API のプッシュ型情報配信アプリケーションのコンテンツプッシュ方式の確認応答なしプッシュ通信を用い、表 5.1-29、表 5.1-30 に示すアプリケーションタイプ、コンテンツタイプを用いることを想定する。

表 5.1-29 アプリケーションタイプ (案)

アプリケーション	識別子	値	備考
:			
テキスト表示アプリ	text-display	0x09	テキストデータを表示する。
<u>安全運転支援アプリ</u>	<u>safety</u>	<u>0x0A</u>	
その他	others	0x0B-0xFE	
任意アプリ	private	0xFF	任意のテキストでアプリケーション種別を指定

表 5.1-30 コンテンツタイプ (案)

コンテンツタイプ	値	pushBody の型式	備考
:			
dsrc/mime	0x83	MIME エンコーディングされたテキストファイル	MIME エンコーディングされたデータ
<u>dsrc/safety</u>	<u>0x84</u>		<u>安全運転支援アプリ用データ</u>
otherType	0x85-0xEF		
private	0xF0-FF		private 用(任意使用可)

国土交通省 国土技術政策総合研究所で行われた「スマートウェイ公開実験 Demo2006」の際、テストコースに仮設された2台の DSRC 路側無線装置を用いて合流点における外部協調安全支援サービスに関する実験を行った。

この結果、2組の ITS 車載器と DSRC 路側無線装置から成る車路車間システムにおいて、ITS 車載器に標準搭載する基本アプリケーションの中の、メモリアクセスアプリケーション（車両走行情報の収集）およびプッシュ型情報配信アプリケーション（車両走行情報の配信）を利用して、リアルタイムな車-路-車間の通信による合流支援サービスが実現できることが確認された。（添付資料3の2.3サブグループ3 試験個別票を参照）

(3) 車路車間通信の通信トランザクション

参考として、車路車間通信における通信トランザクションを以下に想定する。

1) リアルタイム情報の生成

車速、アクセル開度、ウインカー、ブレーキなど車両走行情報を入手する。

2) メモリアクセスへの書込み

リアルタイムな車両走行情報を定期的にメモリアクセスのリアルタイム情報に書込む。

3) メモリアクセスへの読み込み

DSRC 路側無線装置 1 から定期的にメモリアクセスのリアルタイム情報タグにアクセスし、情報を読み込む。

4) DSRC 路側無線装置間でのデータ転送

DSRC 路側無線装置 1 から DSRC 路側無線装置 2 へデータを高速に転送する。

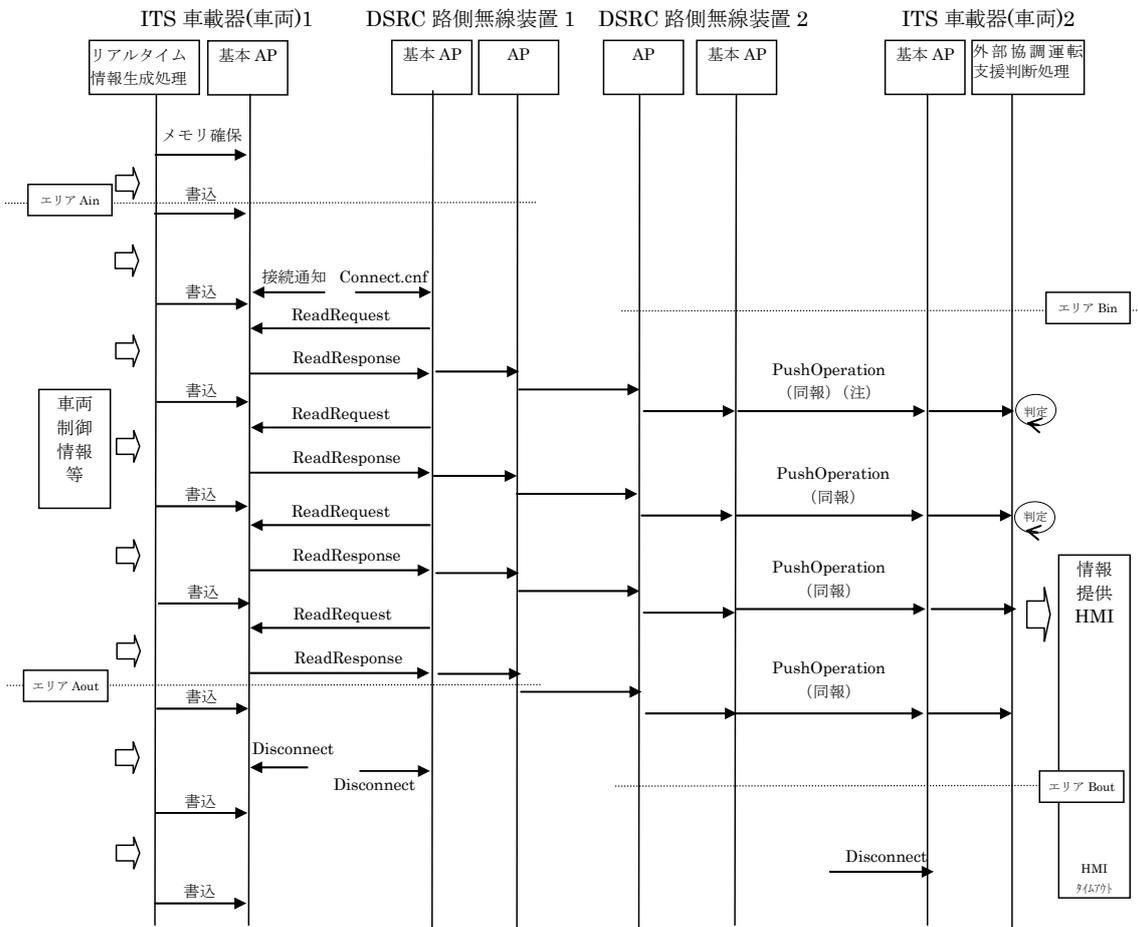
5) プッシュ配信

DSRC 路側無線装置 2 から定期的に ITS 車載器 2 へプッシュ配信する。

6) 情報判断処理

受信したリアルタイム情報を処理判断し、必要な場合、表示等を行う。

車路車間通信の通信トランザクション（案）を図 5.1-20 に示す。



注) PushOperation の同報配信時には、連送処理を行い、通信の信頼性を確保すること。
 なお、連送処理は ELCP の同報連送機能または LPP の同報再実行機能により実現すること。

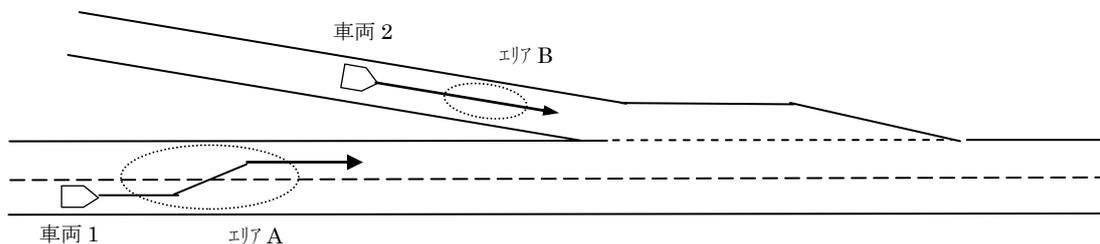


図 5.1-20 車路車間通信の通信トランザクション (案)

5.1.10 セキュリティ方式

取り扱う情報毎の、DSRC 路側無線装置・ITS 車載器間の通信回線レベルと、個人情報保護を目的としたアプリケーションレベルでのセキュリティ方式（案）を表 5.1-31 に示す。

表 5.1-31 セキュリティ方式（案）

取り扱う情報	通信回線レベル	アプリケーションレベル
ダウンリンク情報 （同報）	無し	アップリンクで認証ができた場合のみ、ダウンリンク情報を ITS 車載器に表示可能とする
アップリンク情報	DSRC-SPF	ITS 車載器側でアップリンクの許可／禁止を選択可能とする

5.1.10.1 通信回線レベルのセキュリティ

(1) ダウンリンク情報（同報）

ダウンリンク情報の配信処理では、情報フォーマット等を非公開とすることにより、セキュリティ技術の機器認証、暗号化、データ認証は、利用する必要は無いと想定する。

(2) アップリンク情報

DSRC-SPF の認証を行う方向で継続検討中のため、検討完了後に規定する（個人情報保護の観点から現時点では、DSRC-SPF を採択することが望ましい）。

5.1.10.2 アプリケーションレベルのセキュリティ

(1) ダウンリンク情報 (同報)

道路交通情報等の配信は同報通信にて行われるが、一方的に情報を送信する同報通信ではITS 車載器からの応答を得ることが出来ないため、機器認証を行うことが出来ない。そこで、双方向通信を利用する走行履歴等の情報収集処理で実施する機器認証結果を活用し、道路交通情報等の送信処理に機器認証結果を通知することで、同報通信で機器認証を行った場合と同等の効果を得ることを想定する。図 5.1-21 に機器認証の流れ (案) を示す。

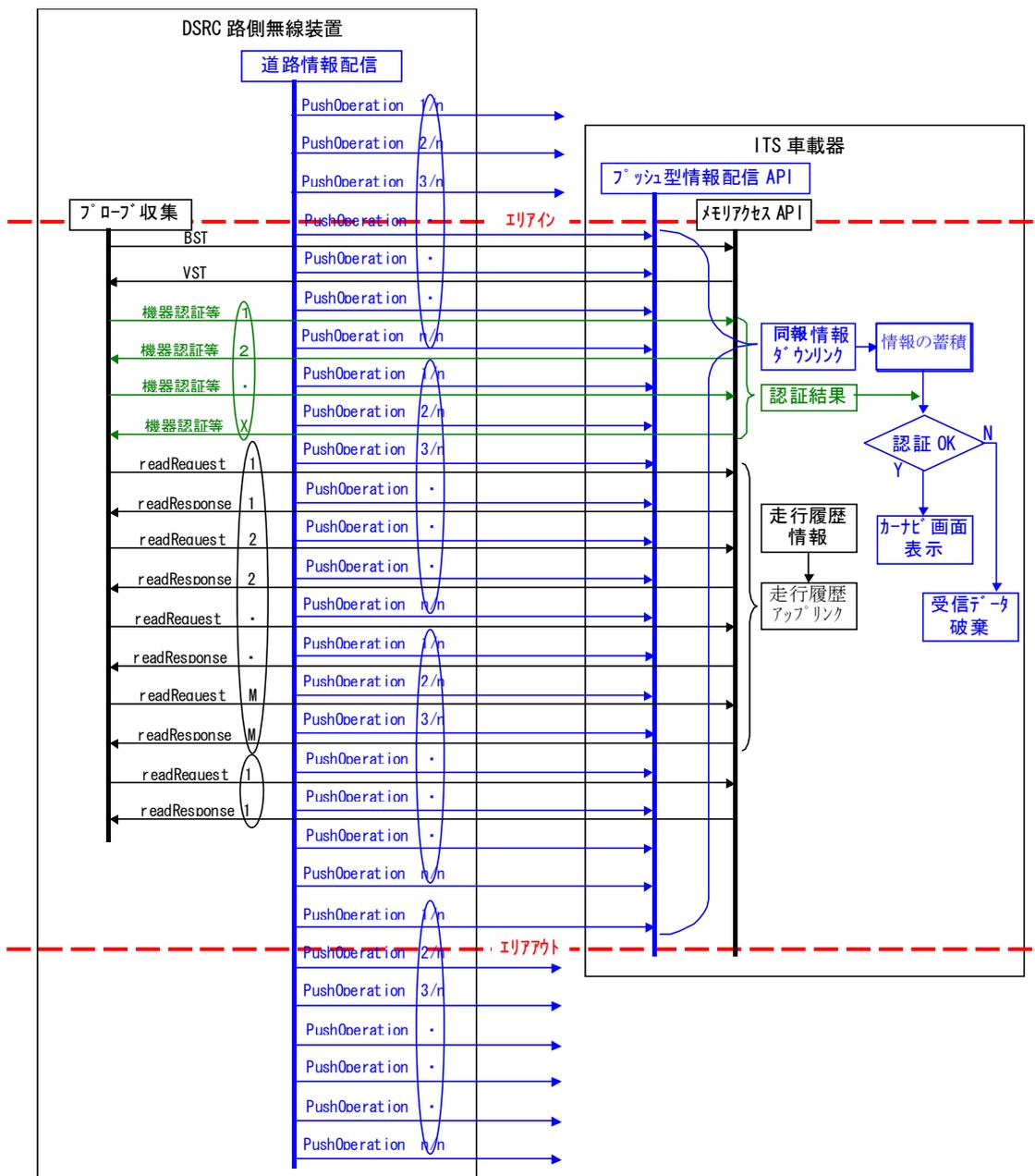


図 5.1-21 同報通信を利用する道路交通情報配信処理での機器認証の流れ (案)

(2) アップリンク情報

基本的な走行履歴情報は、個人情報に該当しない配慮がなされるが、プライバシーの問題等は個人により判断が異なるため、利用者がアップリンクを許可/禁止可能な仕組みを用意することを想定する。

5.1.11 DSRC 路側無線装置設置時の留意事項

5.1.11.1 通信ゾーン

走行する車両に対して情報提供や、個別通信による走行履歴のアップリンク等を行う為の、三車線における通信ゾーンの一例を図 5.1-22、図 5.1-23、表 5.1-32 に示す。

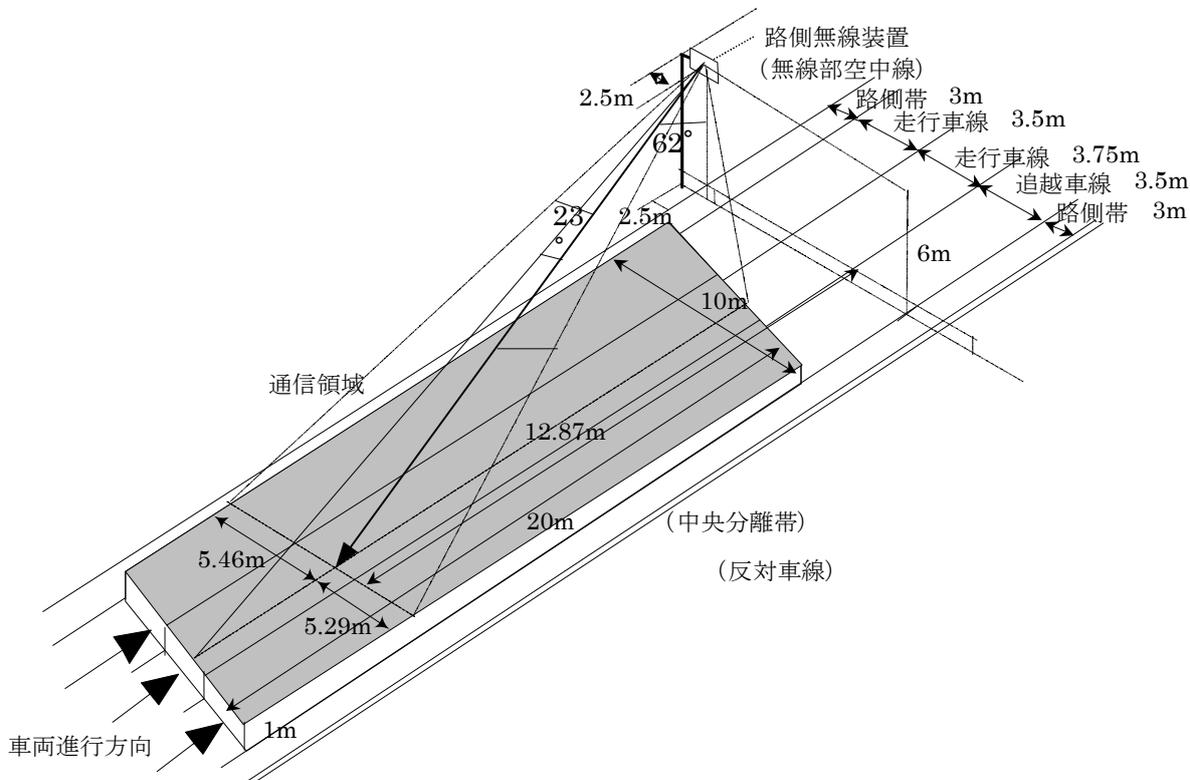


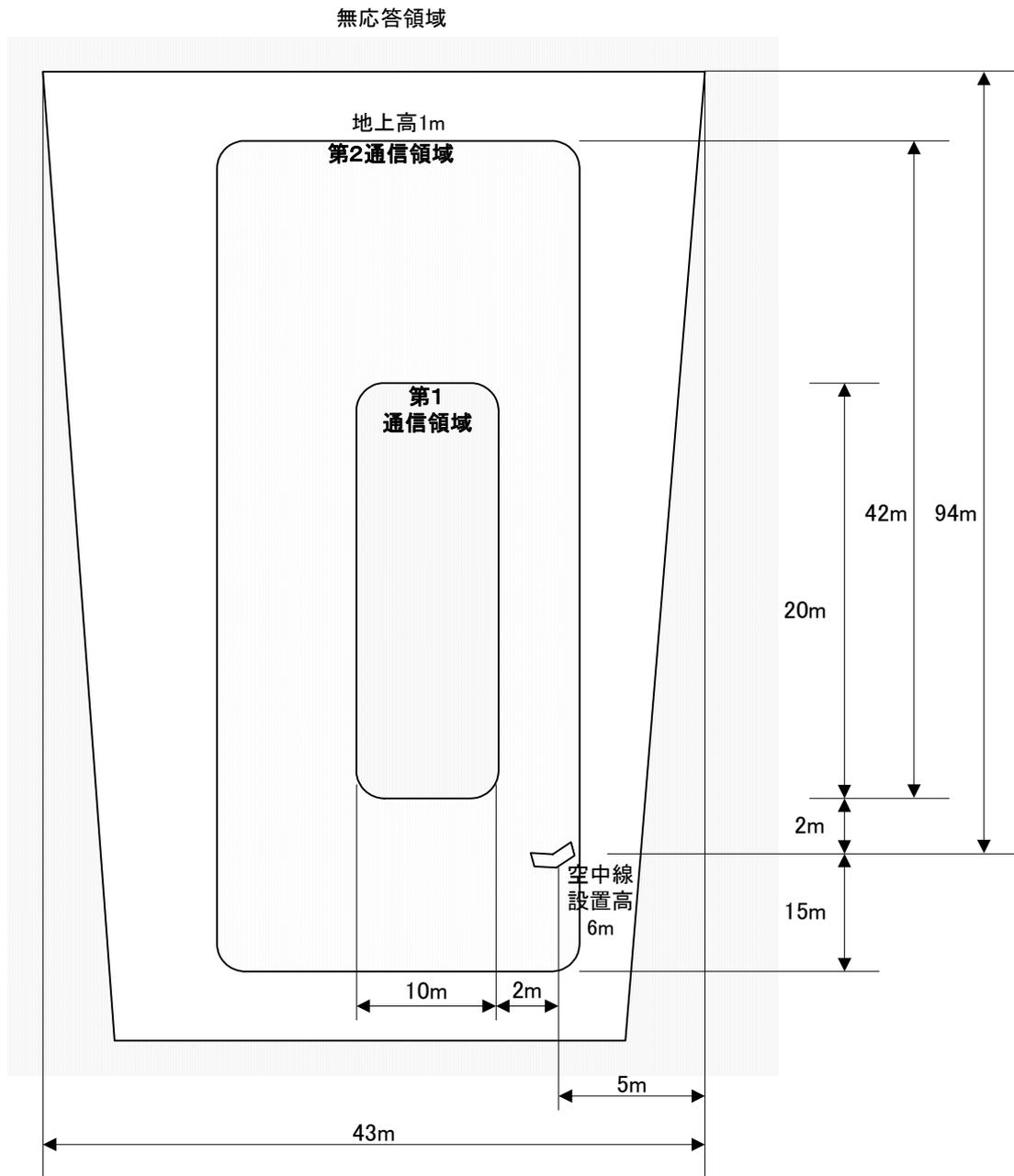
図 5.1-22 空中線タイプ 12A の設置場所と通信領域（車線方向）（参考例）

表 5.1-32 通信ゾーン例

サービスから見た必要条件（参考値）	
車両の通過速度	0 km/h - 100km/h（法定速度を対象とする）
車両の同時進入台数	Max. 4台（三車線において）
サービスの情報量	同報（ダウンロード）25KB 個別（アップリンク）3KB
プロファイル	プロファイル 12（QPSK）
通信容量	4Mbps

■通信ゾーン検討における留意点

- ・ ITS 車載器の取り付け高さによる通信エリアの違い
- ・ 隣接する道路に対しての漏洩（対向車線、高架 等）
- ・ 車高の高いトラックによるシャドーイングの影響
- ・ マルチパスの影響（道路設備環境、車両同士 等）



第1通信領域：機器固有の劣化，変動マージン等諸々の全ての変動要因が重畳（線形）加算された場合の最悪の状態でも通信回線が確実に成立する領域とする。

第2通信領域：機器固有の劣化，変動マージン等諸々の変動要因がランダム的に生じた状態でも通信回線が成立する領域とする。通常の運用状態で通信回線が成立する。

図 5.1-23 クラス2：空中線タイプ12Aの無線通信領域（案）

国土交通省 国土技術政策総合研究所で行われた「スマートウェイ公開実験 Demo2006」に際し、予めテストコースに仮設された DSRC 路側無線装置を用いて三車線における通信ゾーンを測定した。

この実験結果によれば、地上高 6m に設置された DSRC 路側無線装置により、第一通信領域 (10m×20m) において、概ね -65dBm 以上の通信領域が確保されるとともに、無応答領域も同時に確保されることが確認された。

また、別の実験結果によれば、オープンな 3 車線に車高の高いトラックを配置することで、トラックによるマルチパス (反射) を発生させた場合、および、2 車線のトンネル内に DSRC 路側無線装置を設置した場合においても、同様に -65dBm 以上の通信エリアが約 20m 確保されることが確認された。

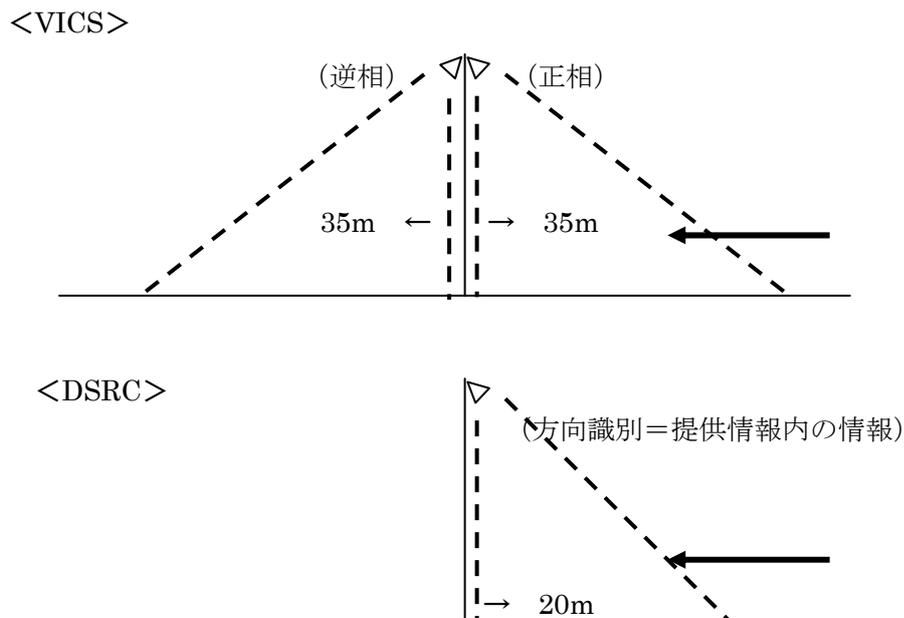
なお、別の実験によれば同エリアを 100km/h で走行する車両の ITS 車載器において、DSRC 路側無線装置から繰り返しプッシュ配信される 25KB の同報ダウンリンクデータを 2 回以上受信でき、認証・暗号化を行わない場合には、同時に DSRC 路側無線装置からメモリアクセスにより個別アップリンクデータを概ね 3KB 程度取得できることが確認された。
(添付資料 3 の試験個別票を参照)

5.1.11.2 ITS 車載器の方向識別

VICS では路側機から、データ信号用の電波 (GMSK 変調) 以外に、方向識別用の電波 (AM 変調) を出力しており、AM 変調の正位相と逆位相を利用して自身の方向を識別している。

5.8GHz-DSRC サービスは AM 変調方式では無いため、提供情報内に方向識別用の情報を持たせることにより対応することを想定する。

図 5.1-24 に 5.8GHz-DSRC における ITS 車載器の方向識別方法 (案) を示す。



方位の定義例については、以下のとおりである。

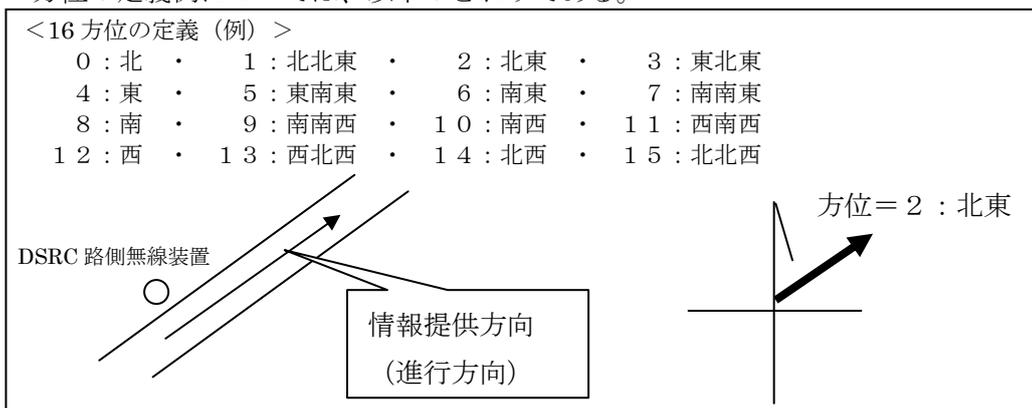


図 5.1-24 ITS 車載器の方向識別方法 (案)

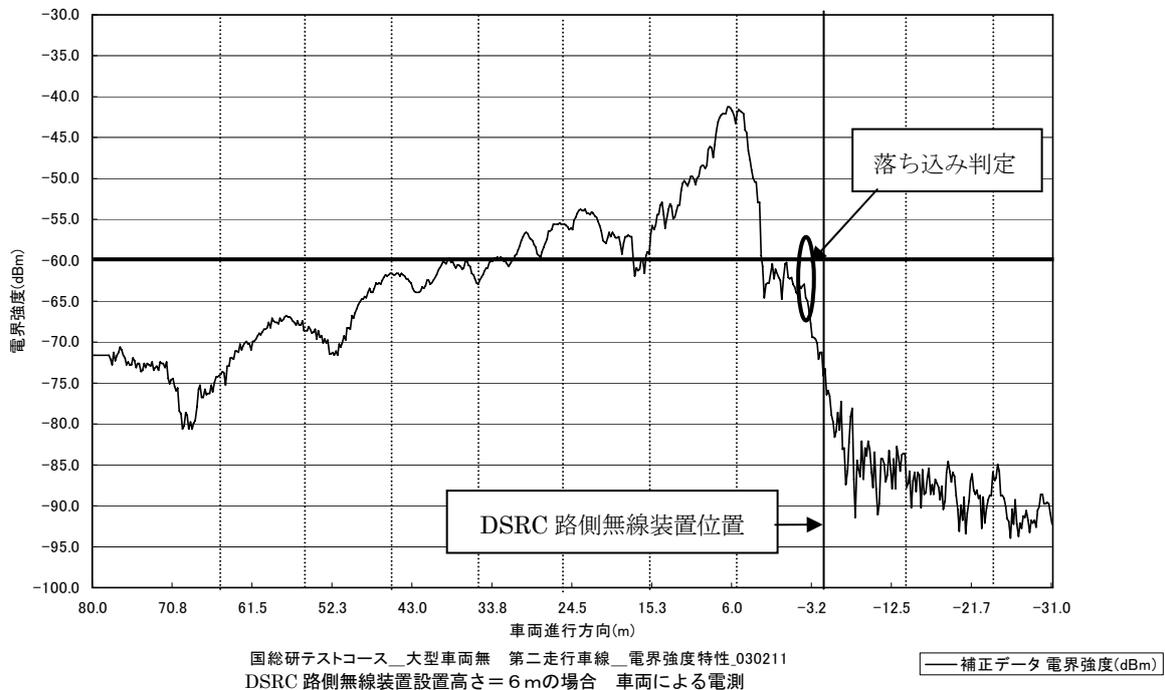
5.1.11.3 直下検出

VICSでは、AM変調の正位相と逆位相の境目を路側機直下として判定している。

5.8GHz-DSRCサービスは、AM変調では無いため、直下検出に本方式を用いることが出来ないことから、図5.1-25に示すようなデータ信号用の電界強度の急激な落ち込みを検出することによる対応を想定したが、急激な落ち込みを検出するには、ある電界強度以下を閾値として判定する必要があり、通信エリアの中で一瞬急激な変動があった場合も直下として検出されてしまう可能性がある。

したがって、ASLのELCP層のポーリングタイムアウト(CTOのタイムアウト)により直下を判定する事による対応を想定する。

閾値やタイムアウト秒数等のパラメーターについては今後の検討が必要である。



出典：平成14年度5.8GHz-DSRC研究開発報告書 第3編P-2.28 より

図5.1-25 通信エリア検討結果(単局)

5.2 道の駅等における情報接続システム

5.2.1 システム概要

道の駅等における情報接続システムは、一般国道沿いの道の駅や高速道路上の SA・PA の駐車スペースにおいて、DSRC 路側無線装置より停止車両の ITS 車載器に対して道路交通情報、施設情報、地域情報等の各種コンテンツの情報提供サービスを行う。路車間の接続については、ITS 車載器は、DSRC 路側無線装置を経由して、各種コンテンツを管理する道の駅等のコンテンツサーバとイントラネット接続する。

将来的にはファイヤーウォール/インターネット接続機器の設置により外部ネットワーク接続に対応することで、インターネットへの接続も可能とする。同様にプッシュ型情報配信サーバの設置により、道の駅、SA・PA 等の入口等での施設情報、駐車スペース情報等の提供を可能とする。

道の駅等における情報接続システム（案）について表 5.2-1 に示す。

表 5.2-1 道の駅等における情報接続システム（案）

アプリケーション	内容
[B-1]入場車両等への情報提供	将来の道の駅等の利用形態として、基本 API のプッシュ型情報配信を利用して道の駅、SA・PA 等の入口等で施設情報、駐車スペース情報等の提供を行う。
[B-2]停止車両への情報提供	IP（インターネットプロトコル）を利用してイントラネット接続することにより、道の駅等のコンテンツサーバから道路交通情報、施設情報、地域情報等の各種コンテンツの情報提供を受ける。基本 API のプッシュ型情報配信を利用してイントラネット初期接続時の URL の提供を受ける。なお、将来の利用形態としてイントラネットを介したインターネット接続も可能とする。

5.2.2 システム構成

DSRC 路側無線装置は、ITS 車載器からの要求内容によりコンテンツサーバに蓄積されているコンテンツを提供するためのイントラネット接続の中継を行う。ITS 車載器からのイントラネット接続にあたっては、DSRC 路側無線装置より初期接続のための URL 情報を提供する。

なお、将来的にはファイヤーウォール／インターネット接続機器の設置によりインターネット接続を可能とし、プッシュ型情報配信サーバの設置によりプッシュ型情報配信によるコンテンツ提供を可能とする。

コンテンツサーバ等とはネットワークで接続し、ITS 車載器とは 5.8GHz-DSRC を用いた無線通信（路車間通信機能）により接続する。

DSRC 路側無線装置は、IP 通信処理機能、非 IP 通信処理機能、路車間通信機能から構成する。このシステム構成（案）を図 5.2-1 に示す。

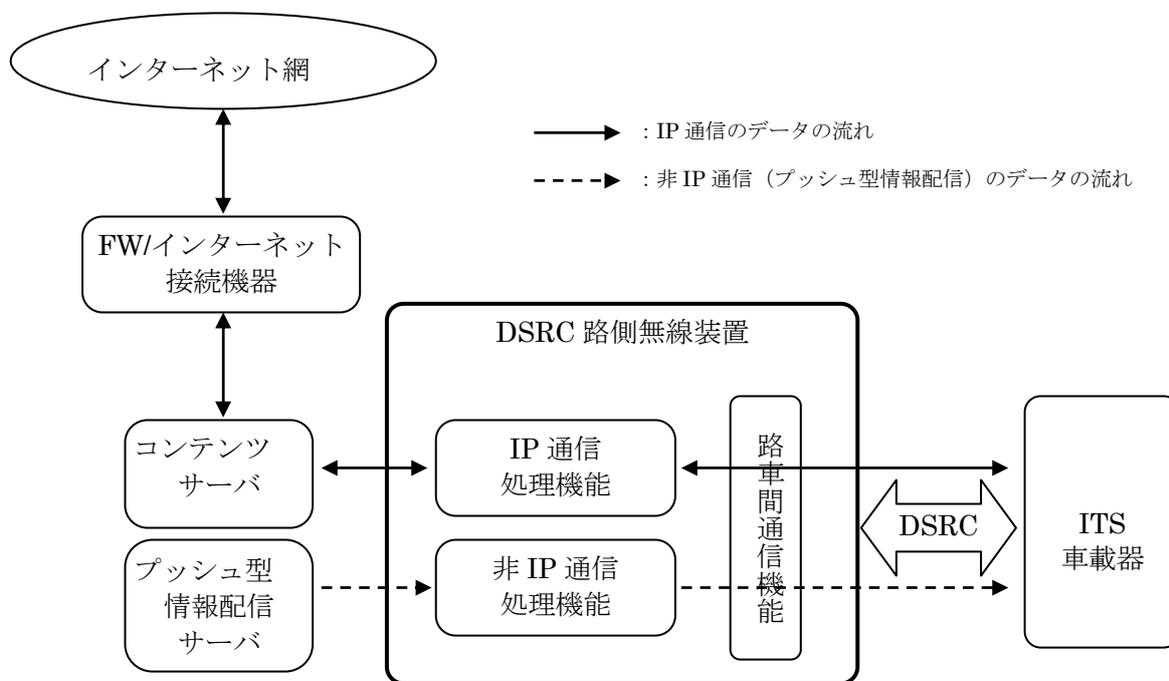


図 5.2-1 DSRC 路側無線装置のシステム構成（案）

5.2.3 IP 通信処理機能

IP 通信処理機能は、ITS 車載器～道の駅等コンテンツサーバとのイントラネット接続に対応する処理を行う。また、将来的に道の駅としてファイヤーウォール/インターネット接続機器を設置した場合は、インターネット接続に対応する処理を行う。

5.2.3.1 機能要件

(1)通信機能

路車間通信機能の PPPCP (PPP 制御プロトコル) と連携を行うために PPP に対応する。また、道の駅等コンテンツサーバとのイントラネット接続に対応するために、TCP/IP に対応する。

(2)対象データフォーマット

道の駅等における情報接続システムにて、ITS 車載器に提供されるコンテンツは、汎用性を考慮し標準として以下のフォーマットを使用するものと想定する。

(a) 言語

HTML4.01、CSS1、CSS2 を想定

(b) 音声

MP3、ADPCM を想定

※DRM (Digital Rights Management : デジタル著作権管理) については、主なものに OpenMG や WindowsDRM、CPRM などがあるが、いずれも互換性はなく、事業者との協議により対応することを想定

(c) 静止画

JPEG、GIF、PNG、BMP を想定

(d) 動画

MPEG4 を想定

(3)コンテンツの解像度について

カーナビの解像度については WVGA (800×480) を標準と想定し、路側無線装置からのコンテンツの提供では、圧縮・縮小は行わないものと想定する。

なお、この場合でも縦スクロールは必要となることが想定されるが、イントラネットでコンテンツを作成する場合には、ドライバー側の画面操作を極力減らすために、縦サイズも含めて WVGA (800×480) に収まる画面作成を行うことが望ましい。

国土交通省 国土技術政策総合研究所で行われた「スマートウェイ公開実験 Demo2006」の際、テストコースに仮設された DSRC 路側無線装置を用いて道の駅等における情報接続サービスに関する実験を行った。

この結果、DSRC 路側無線装置からダウンロードされるコンテンツの再生表示において、ITS 車載器のナビ部にて、音声 (IMA-ADPCM 方式、MP3 方式)、静止画・図形 (JPEG、PNG、GIF、BMP ファイル形式)、動画の再生表示が実現できることが確認された。

(添付資料 3 の 2.7 道の駅グループ 試験個別票を参照)

5.2.3.2 情報提供内容

(1) イン트라ネット接続時の情報提供

道路管理者の設置するコンテンツサーバに蓄積された各種コンテンツ情報の提供を行う。提供を行う基本的なコンテンツとしては、以下の内容を想定する。

- ・道の駅周辺の道路交通情報
- ・道の駅周辺の施設情報
- ・道の駅周辺の地域情報
- ・道の駅周辺の観光情報

なお、検索・閲覧にあたっては、メニュー画面を使用することを想定する。

(2) インターネット接続時の情報提供

通常のパソコンによるインターネット接続と同様に、Web 上で公開されている各種ホームページについて検索・閲覧を可能とする。

(3) 施設位置情報の提供

将来の想定機能として、イン트라ネット接続時のコンテンツ情報に関して、その施設位置情報を ITS 車載器側に提供する。カーナビ部での目的地設定を可能とするための実現方法を以下に示す。

1) ナビの目的地設定に必要な情報とその条件

- ・ITS 情報通信システム推進会議発行の「位置情報表現形式ガイドライン POIX_EX」(ITS FORUM RC-001) Ver.2.0 を用いる。
- ・位置情報としての提供される緯度経度情報の条件は、東京測地系で、単位は度 (degree) とし、分解能は 1/8 秒(0.00003472 度)を推奨する。北緯は+、南緯は- とし、東経は+、西経は- とする。
- ・施設名称を管理するのに必要な情報には、施設名称と読み仮名 (検索・ソート用) と TTS 用中間言語 (発話案内用) 及び連絡先の電話番号を付加し、xml ファイルとして提供する。ただし、「位置情報表現形式ガイドライン POIX_EX」(ITS FORUM RC-001) Ver.2.0 には「TTS 用中間言語」を定義するタグが無いので追加する必要がある。

2) xml ファイル名の付け方の制限と xml 記述での使用文字

カーナビが扱い易くするためファイル名の付け方は以下のようにする。

- ・ファイル名は“.xml”を含め半角 64 文字以下とする。
- ・使用文字はアルファベット (大文字、小文字) と数字と“-”とする。
- ・xml ファイル中の記述用文字コードはユニコードとする。

3) 情報提供方法に関する推奨

- ・施設の位置情報はその施設の駐車場入口の位置が望ましい。

5.2.4 非 IP 通信処理機能

非 IP 通信処理機能は、ITS 車載器に対してイントラネット初期接続時の URL の送信を行う。他の利用として、道の駅、SA・PA 等の入口等でも施設情報、駐車スペース情報等の提供も想定する。

5.2.4.1 機能要件

(1) 通信機能

イントラネット初期接続時の URL の送信を実現するために、基本 API のプッシュ型情報配信に対応すること。他の利用として、道の駅、SA・PA 等の入口等でも施設情報、駐車スペース情報等の提供の場合も同様に基本 API のプッシュ型情報配信に対応すること。

(2) 対象データフォーマット

5.2.3.1 (2) と同様とする。

(3) コンテンツの解像度について

5.2.3.1 (3) と同様とする。

5.2.4.2 情報提供内容

(1) イントラネット初期接続時の情報提供

ITS 車載器に対して、イントラネット初期接続時に表示するメニュー画面の URL を提供する。

(2) 道の駅、SA・PA 等の入口等での情報提供

オプション機能として、道の駅、SA・PA 等の入口等を通過する車両に対して情報提供を行う。提供を行う基本的なコンテンツとしては、以下の内容を想定する。

- ・道の駅の施設情報
- ・道の駅の駐車スペース情報

(3) 道の駅での決済処理について

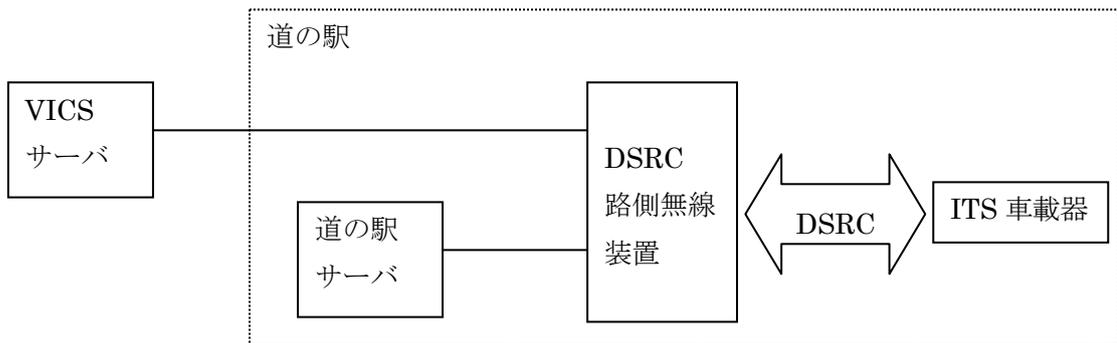
パソコンのブラウザでインターネット接続し、SSL を利用してクレジットカード番号等を入力するネット決済が一般的になっている。サーバとカーナビ部のブラウザ間で行う決済処理は、パソコンがカーナビ部が変わったもので、これと同じ処理になる。従って、SSL を利用する場合、ITS 車載器に搭載した IC カードを用いて決済を行う事が出来ない。

将来的な機能として、この IC カードを利用して決済処理する場合は、非 IP 通信機能の基本 API の IC カードアクセスアプリケーション、プッシュ型情報配信アプリケーションと IP 系サーバソフトを利用する方法が想定される。

(4)道の駅における VICS 情報配信

将来的な機能として、道の駅で VICS 情報の配信を行う場合、非 IP 通信の同報方式により配信を行うことを想定する。この場合、実現方法として、DSRC 路側無線装置と VICS サーバを直接接続する場合と、道の駅サーバ経由で接続する場合の 2 方法が考えられる。接続イメージ図を図 5.2-2 に示す。なお、別途で VICS 専用の DSRC 路側無線装置を設置する方法も考えられるが、この場合、情報提供用の DSRC 路側無線装置の通信エリアに影響を与えないように考慮する必要がある。

①DSRC 路側無線装置に直接接続する場合



②道の駅サーバ経由で接続する場合

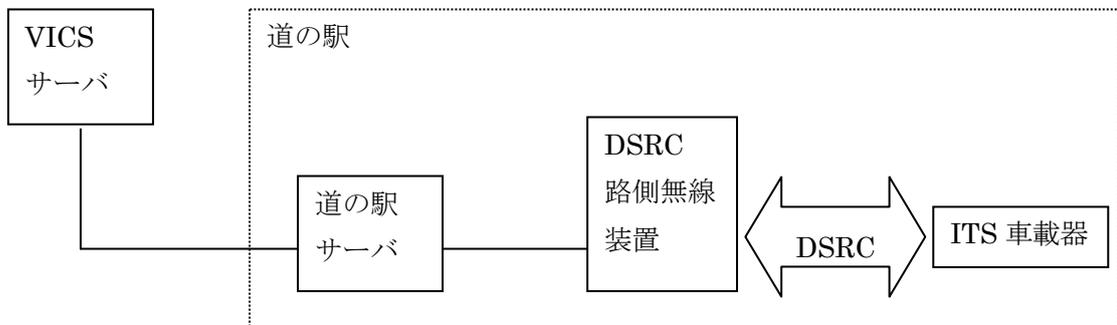


図 5.2-2 通信混在型/IP 通信型の接続イメージ図 (案)

5.2.5 路車間通信機能

路車間通信機能は、ARIB STD-T88（境域通信（DSRC）アプリケーションサブレイヤ標準規格）にて規定されている ASL および ARIB STD-T75 を実装するものとする。

ASL のうち、IP 通信では、PPPCP（PPP 制御プロトコル）を利用し、非 IP 通信では、LPCP（ローカルポート制御プロトコル）、LPP（ローカルポートプロトコル）を利用する。

5.2.6 通信トランザクション

(1) 停止車両に対する通信トランザクション

道の駅等の駐車マスに停止している車両に対して、IP 通信により情報提供を行う場合の通信トランザクションを図 5.2-3に示す。

なお、本トランザクションには、非 IP 通信によるイントラネット初期接続時の URL 送信も含めて示している。

(2) 入場車両等に対する通信トランザクション

オプション機能として、道の駅の入口等において情報提供する場合の通信トランザクションを図 5.2-4に示す。

(3) 道の駅で決済する場合のトランザクション

将来的な機能として、ITS 車載器に搭載している IC カードを使用して、道の駅で決済処理を行う場合の通信トランザクションを図 5.2-5に示す。

この場合、IP 通信と非 IP 通信の混在運用となる。

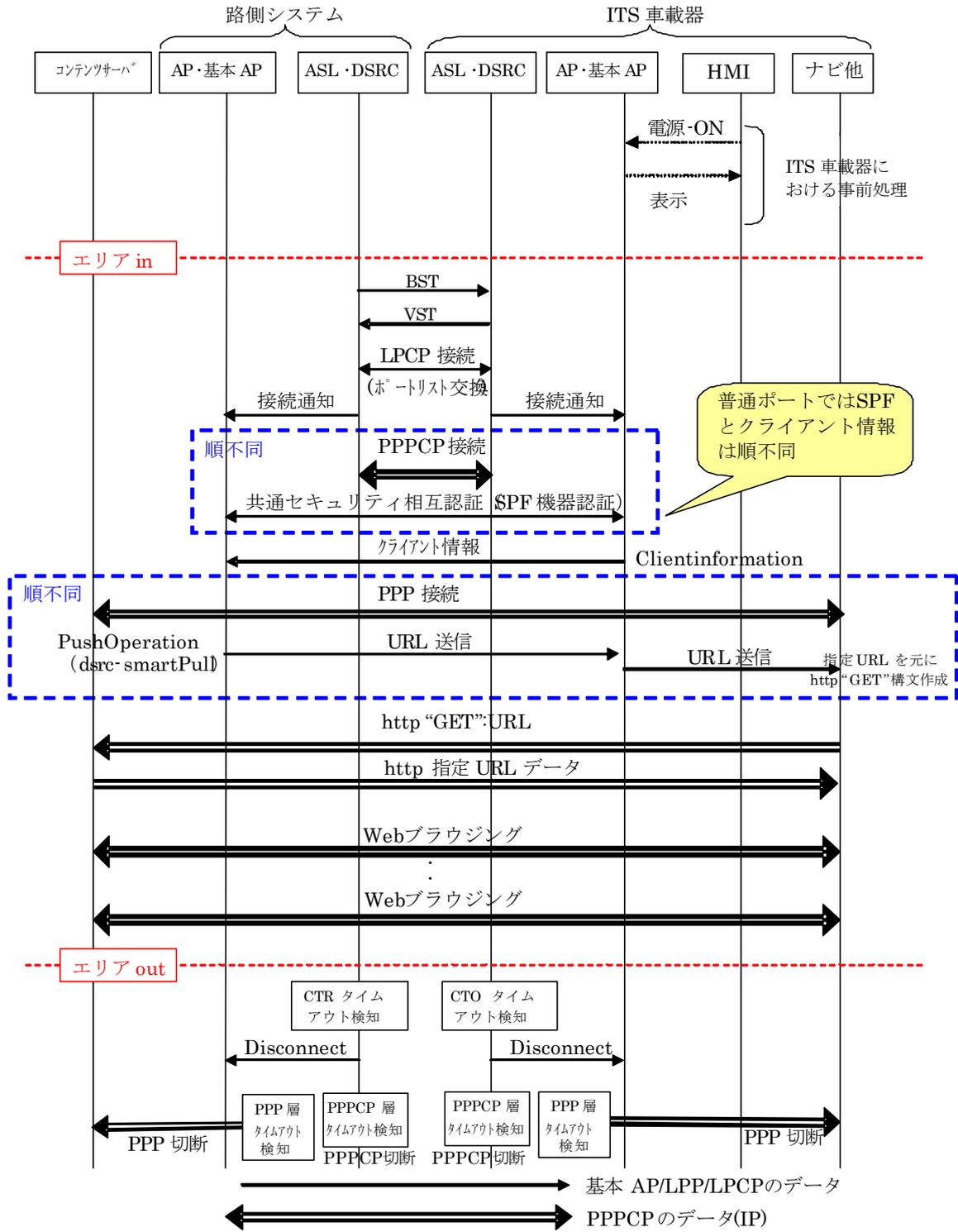


図 5.2-3 停止車両に対する通信トランザクション (案)

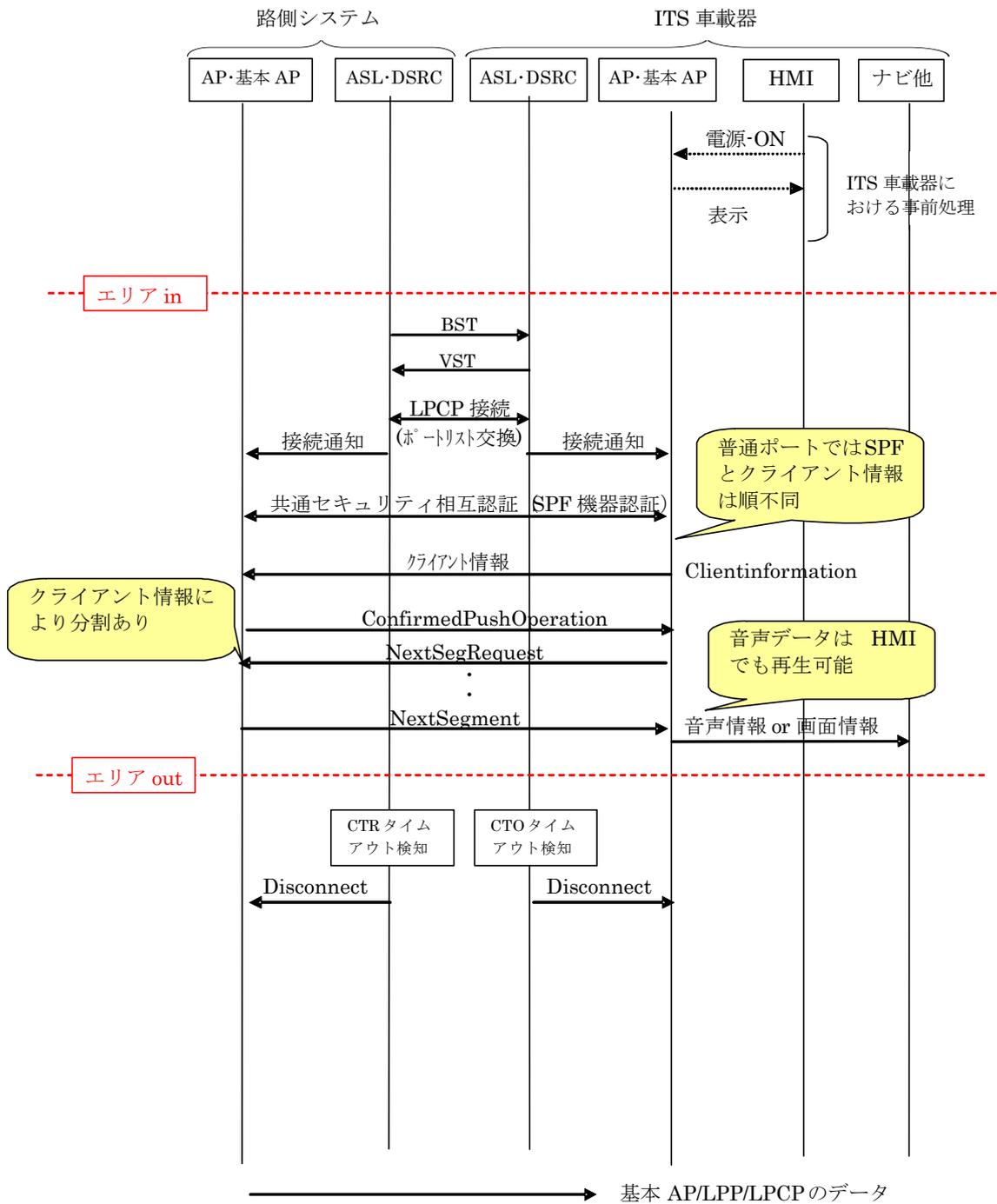


図 5.2-4 入場車両等に対する通信トランザクション (案)

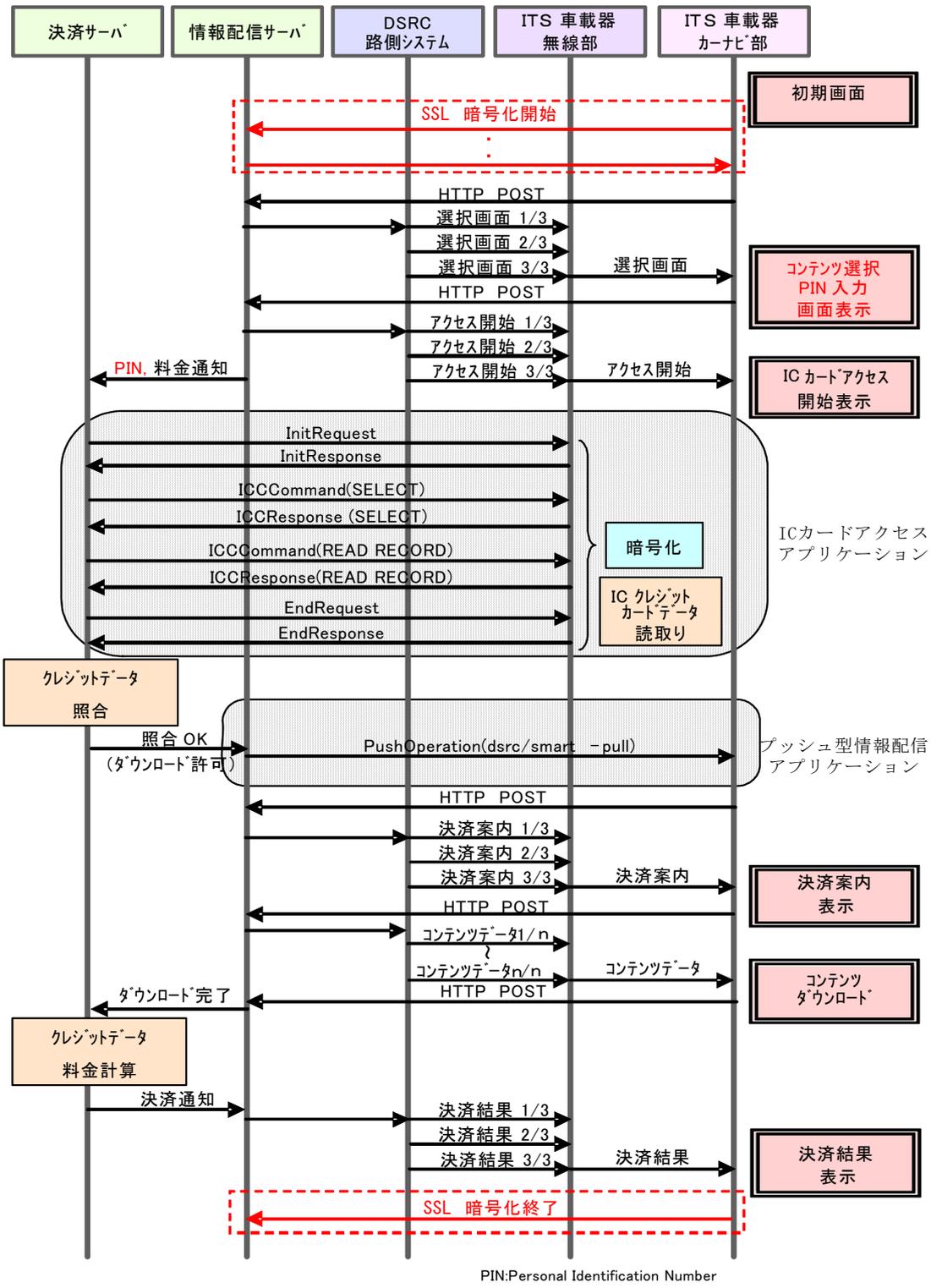


図 5.2-5 道の駅で決済する場合のトランザクション (案)

5.2.7 セキュリティ

5.2.7.1 路車間の機器認証

IP 接続における認証には、PPP 接続で行なわれる認証、サーバとブラウザのエンドエンドで行なわれる SSL 認証、非 IP 通信で利用できる DSRC-SPF による認証がある。

DSRC は、IP 通信と非 IP 通信が同時に行なえる特質を持っており、駐車場決済などで使用する DSRC-SPF の認証機能を IP 接続の認証として利用することが可能である。また、DSRC-SPF による認証は、無線通信機器同士の認証でもあり、事業者の必要に応じて、PPP や SSL での認証も組み合わせて利用することも可能である。

接続時の認証方法は以下のとおりとする。

- ・ SP を用いた機器認証により IP アクセス許可を行う。
- ・ SPF 認証実施後セキュアポートで路側無線装置から PPP 接続のためのログイン、パスワード（ワンタイムパスワードが理想）を通知する。PPP の認証は PAP、CHAP、EAP により行う。セキュリティを高めるため CHAP、EAP の利用が望ましい。SPF 機器認証に失敗した場合、ログイン、パスワードが得られないので PPP 接続できない。

以下に認証方法の処理イメージと、通信シーケンスの例を示す。

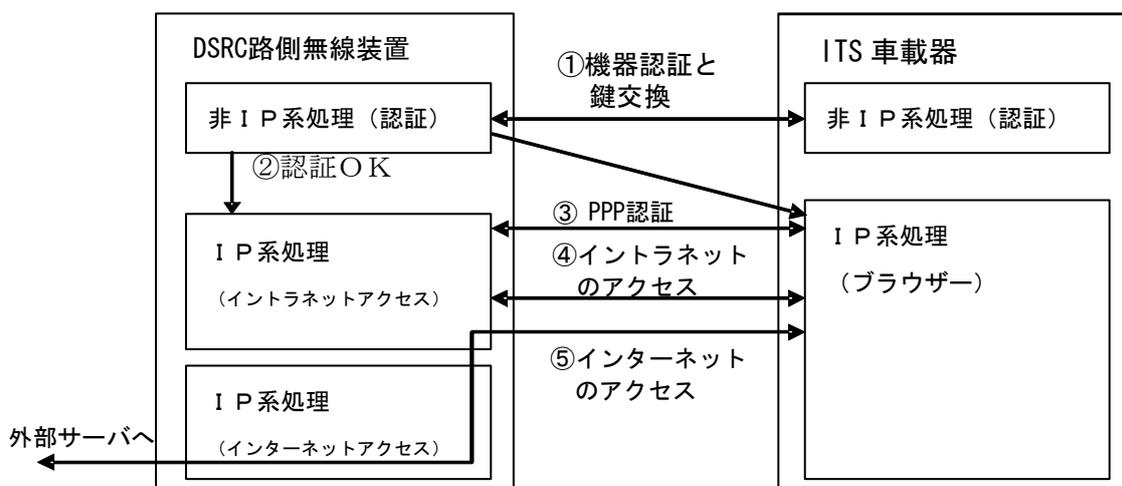


図 5.2-6 処理イメージ (案)

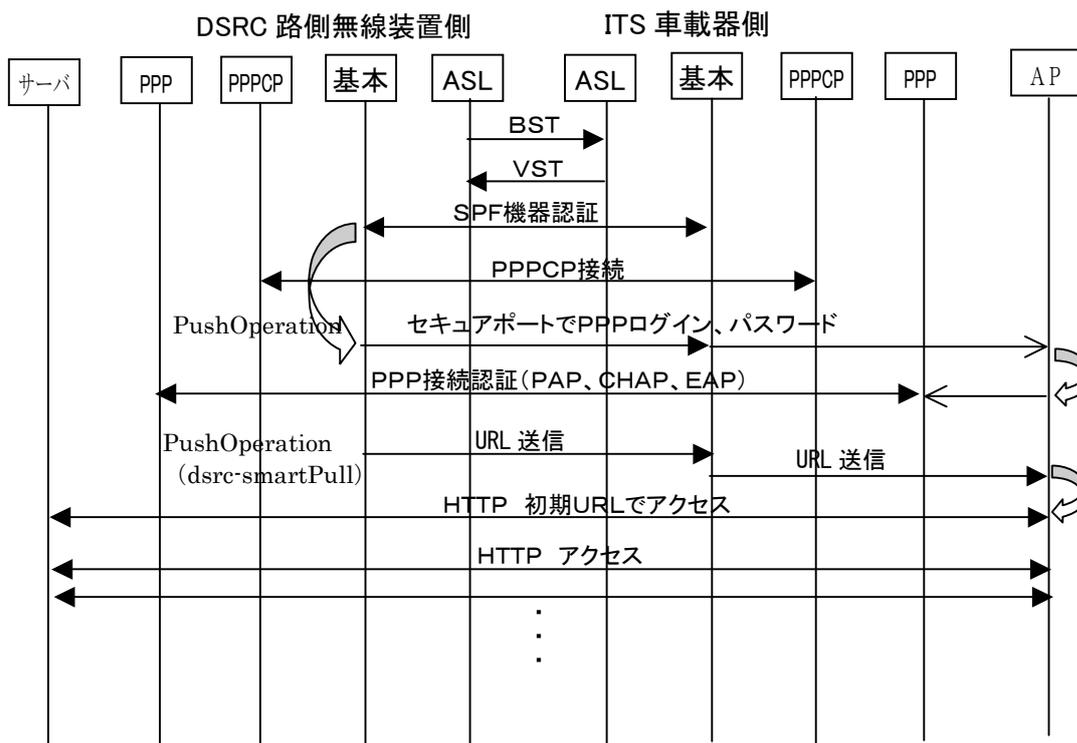


図 5.2-7 通信シーケンス (案)

5.2.7.2 ウイルス対策

インターネット接続におけるセキュリティ及びウイルス対策を以下に示す。

(1) 路側システム側のネットワーク構成による対策

道の駅の IP 接続サービスは、インターネットへの直接アクセスではなく路側サーバ側にコンテンツをもつイントラネットへのアクセスとする。

インターネットコンテンツを参照する場合はファイヤーウォール、ゲートウェイ装置を介して路側サーバがコンテンツを取得し再配信する。

ITS 車載器側へのウイルス流出を防ぐために路側サーバへウイルスチェックソフトもしくはウイルスチェック装置の導入を行う。

(2) 路側システム側の設置上の対策

路側サーバ及びネットワーク機器の設置場所及び筐体は施錠できるようにし、容易に外部から侵入されない構造とする。

路側サーバへのアクセスは、パスワードや生体認識装置などで防護する。

以上の概念に基づく構成図を図 5.2-8に示す。

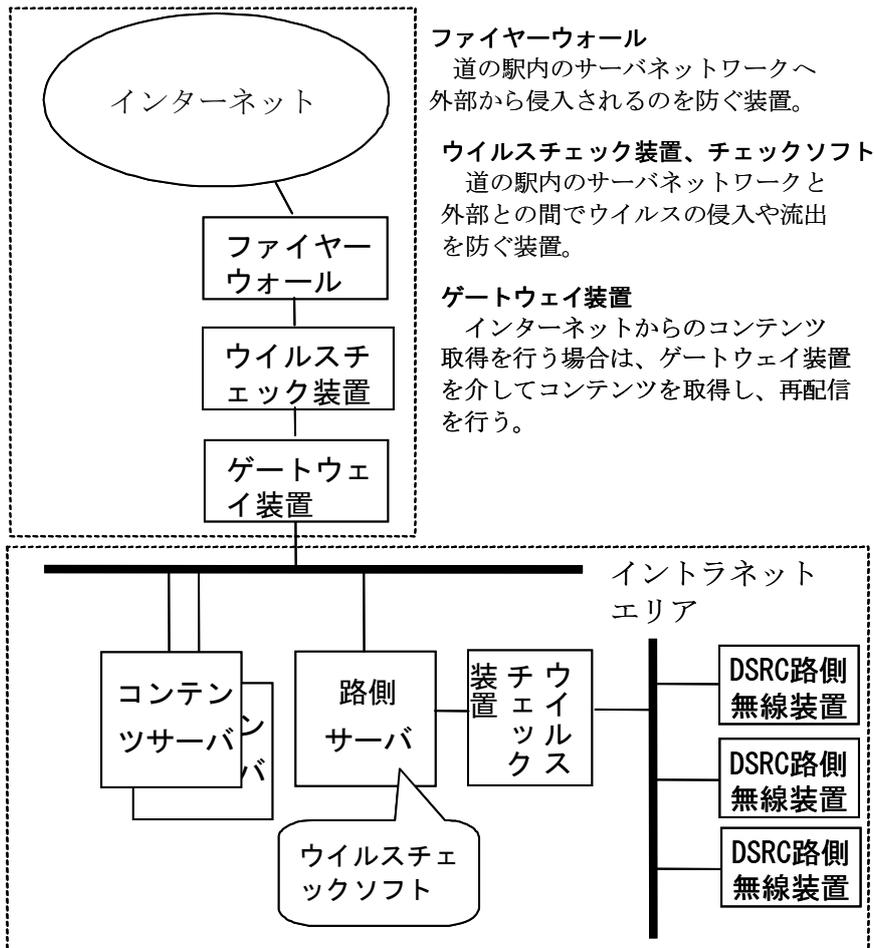


図 5.2-8 ウイルス対策考慮した構成図 (案)

5.2.8 路側無線装置設置時の留意事項

5.2.8.1 通信ゾーン

IP 接続を利用する DSRC 路側無線装置の標準的な通信領域として、路面上 1m の高さにおいて、30m×17m と想定する。通信領域図（例）を下図に示す。なお、ここで示した通信領域は標準的なものであり、DSRC 路側無線装置の設置場所(位置、高さ)、電波の送信出力により通信領域は変化する。

道の駅では、停車状態で、主に、IP 接続にて情報提供を行うが、通路を走行する車両に対する配慮も必要であり、駐車マスの配置、広さによって、検討の必要がある。

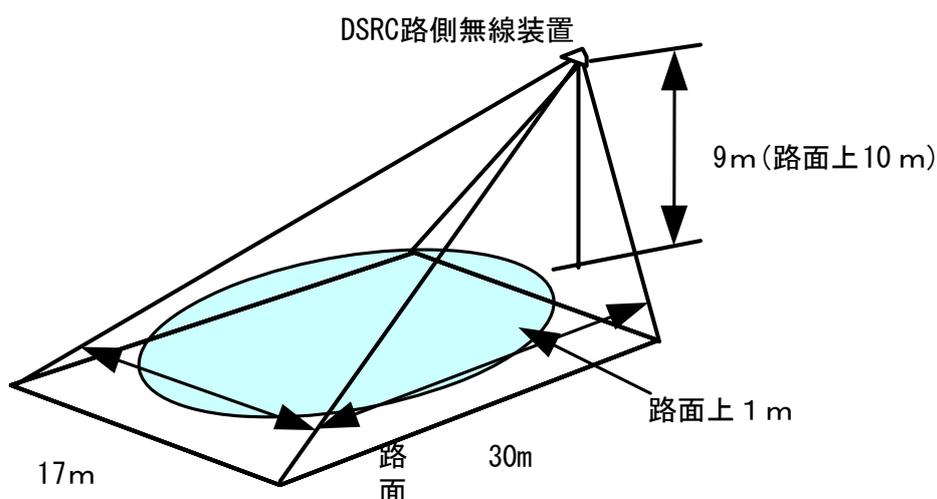


図 5.2-9 道の駅サービス通信ゾーンの例

採用する通信プロトコルおよび通信方式を表 5.2-2に示す。また、システムから見た必要条件を表 5.2-3に示す。

表 5.2-2 採用方式（案）

項目	採用方式
DSRC (T75) 利用	利用
通信容量 (1Mbps/4Mbps)	4Mbps
変調方式 (QPSK/ASK)	QPSK
AID	AID=18
ASL 利用	利用
IP (インターネットプロトコル) 利用	IP

表 5.2-3 システムから見た必要条件（参考値）

システムから見た必要条件（参考値）	
車両の通過速度	0 km/h ※進入路でのサービスは、除く
車両の同時進入台数	1～4台程度（普及率により、ゾーンの広さを検討要）
サービスの情報量	道路、観光、地域情報など、動画提供も可能な情報量
プロファイル	プロファイル 12 (QPSK)

5.2.8.2 道の駅構内のゾーンイメージ

道の駅構内のゾーンイメージの一例を以下に示す。ITS 車載器の普及率や利用率によっては、一つの通信ゾーンで何台をカバーするかは、今後の検討課題である。また、通信ゾーンそのものの構成も、個々の道の駅により環境が異なるため、それぞれにエリア設計が必要となることが想定される。

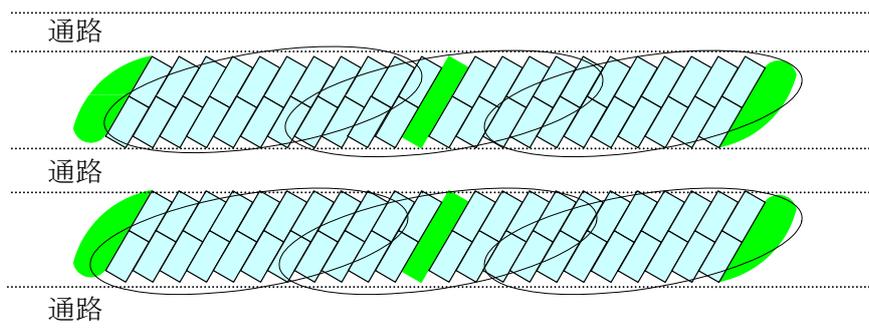


図 5.2-10 パーキングエリアと通信ゾーンの設置例

国土交通省 国土技術政策総合研究所で行われた「スマートウェイ公開実験 Demo2006」の際、テストコースに仮設された DSRC 路側無線装置を用いてパーキングエリアに見立てた通信ゾーンを測定した。

この実験結果によれば、地上高 6m、間隔 20m で設置された DSRC 路側無線装置 2 台により、それぞれ 4～5 台の車両駐車スペースに対し通信ゾーンが確保されるとともに、複数の駐車車両に対して、同時に、安定した通信ができることが確認された。

また、複数のアンテナを用いて広域な通信ゾーンを構築する際に、駐車場内を移動する車両が通過するアンテナと次々と接続・切断を繰り返す動作について追加実験を行なった。ITS 車載器の動作としては、エリアインとエリアアウトを繰り返し、最終的に停車したエリアにて通信を行うことを確認した。

なお、ITS 車載器は通信ゾーンを横切る際の接続・切断を繰り返す場合、接続画面やメニュー画面を次々に表示することは運転の妨げになると考えられる為、停車した時点等でメニュー画面に切り替えるなどの対応が望まれる。

（添付資料 3 の 2.7 道の駅グループ 試験個別票を参照）

5.3 公共駐車場決済システム

5.3.1 システム概要

公共駐車場決済システムにおいて、要求される主なサービスについて、以下に記述する。

- ・キャッシュレス決済等によるスムーズなゲート通過ができるサービス
- ・身障者専用マス、空きマスへの誘導が可能なサービス
- ・既存 ETC 車載器も利用可能なサービス
- ・IC カードに対応した ITS 車載器を利用したサービス
- ・サービス券割引、身障者割引が対応可能なサービス
- ・定期利用者向け入退場管理サービス

要求されるサービスを検討するにあたり、公共駐車場決済システムにおける駐車場サービスについて上記サービスを実現するシステムを表 5.3-1に整理した。今後、普及が期待される様々な DSRC サービスに利用できる車載器 (ITS 車載器、既存 ETC 車載器等)に対応する公共駐車場決済システムの路側共通機能の検討を行った。

表 5.3-1 公共駐車場決済システムの機能と対応システム

アプリケーション	導入に適する場所	システム概要
[C-1] 決済処理（割引サービス含む）	時間貸し駐車場向け ・デパート ・商店街駐車場 ・病院 ・駐車場チェーン ・公共駐車場	<p>①多目的 IC カードを利用した決済システム 多目的 IC カードに搭載される決済機能を使って DSRC 路側無線装置経由で精算する。駐車券情報や割引情報を IC カードに読み書きして、割引サービスや身障者割引の対応ができる。また、多目的 IC カードの ID を用いて店舗と駐車場システムをオンライン接続することによりバックヤードで割引サービスの対応ができる。</p> <p>②利用車番号を利用した紐付け決済システム 事前に駐車場事業者に対して、利用者の決済情報と ETC の利用車番号を開示し、契約（事前登録）を行う。利用者の属性も一緒に事前登録すれば、身障者割引の対応もできる。DSRC 路側無線装置にて利用車番号を読み取り、利用した金額の決済処理をする。</p>
	定期駐車場向け ・マンション ・従業員駐車場 ・月極め 特定施設駐車場向け ・空港施設 ・研究所 ・会社入出門管理	<p>③利用車番号を利用した入退場管理システム 事前に駐車場事業者に対して、利用者の ETC の利用車番号を開示し、契約を行う。DSRC 路側無線装置にて利用車番号を読み取り、契約車両であるか、識別して入退場を管理する。</p> <p>④利用車番号と多目的 IC カードを利用した入退場管理システム 事前に駐車場管理者に対して、利用者の ETC の利用車番号と多目的 IC カードの ID を開示し、登録を行う。DSRC 路側無線装置にて利用車番号と多目的 IC カードの ID を読み取り、契約車両ないし契約者であるか、識別して入退場を管理する。</p>
[C-3] 施設情報提供	インテリジェント駐車場向け ・空きマス誘導 ・宣伝、広告 ・施設案内	<p>⑤ITS 車載器(ナビの HMI)による情報配信システム 空きマスへの誘導や、宣伝、広告、施設案内等の画像データや音声データを DSRC 路側無線装置経由で、情報配信する。これらの情報は、ナビゲーション等の HMI にて、表示、再生される。</p>

*ITS車載器は、6.1 ITS車載器の機能構成を参照のこと。

*多目的 IC カードは、添付資料2 多目的 IC カードを参照のこと。

*車載器機器番号を利用車番号と定義し、利用車番号を用いて車両の ID 管理を行う。

5.3.2 システム構成

前項で述べた各システムの構成について以下に記述する。

5.3.2.1 決済サービス

(1) 多目的 IC カードを利用した決済システム

多目的 IC カード対応 ITS 車載器の搭載車両を対象に多目的 IC カードを利用した割引サービスを提供するためのシステム構成を図 5.3-1 に、基本処理トランザクション（例）を図 5.3-2 に示す。

本サービスは、駐車場情報、サービス券（割引情報）身障者情報を多目的 IC カードに書き込むことにより、DSRC 機能にて割引処理を含めて、一括精算し、決済を可能とするサービスである。

なお、本項では DSRC 機能、ID 管理機能、料金精算機能等、個々の機器単位ではなく、機能単位で検討を行った。

利用金額通知については、ITS 車載器に表示するとともに、金額表示を持たない ITS 車載器も考慮すると路側機器に料金表示機能を有することが望ましい。利用者は、サービス券、身障者割引などの処理については、料金精算前に、利用者 I/F 設備にて処理を行わなくて良い為、利便性が向上する。

決済情報は、DSRC-SPF により、暗号化される。

多目的 IC カードを用いた割引サービス方法として、店舗と駐車場システムをオンライン接続することにより多目的 IC カードの ID を用いてバックヤードで割引する方式と、多目的 IC カードに駐車場入場情報やサービス、割引情報を書き込み、出庫時にこれらの情報を読み出し割引する方式が考えられる。

利用車が入場時間や駐車場名を確認する方法としては、ITS 車載器と携帯電話等の外部機器を接続して外部機器に入場時間等の情報を転送し外部機器で確認する等の方法が考えられる。

多目的 IC カードについては、6.6 多目的 IC カードを参照のこと。

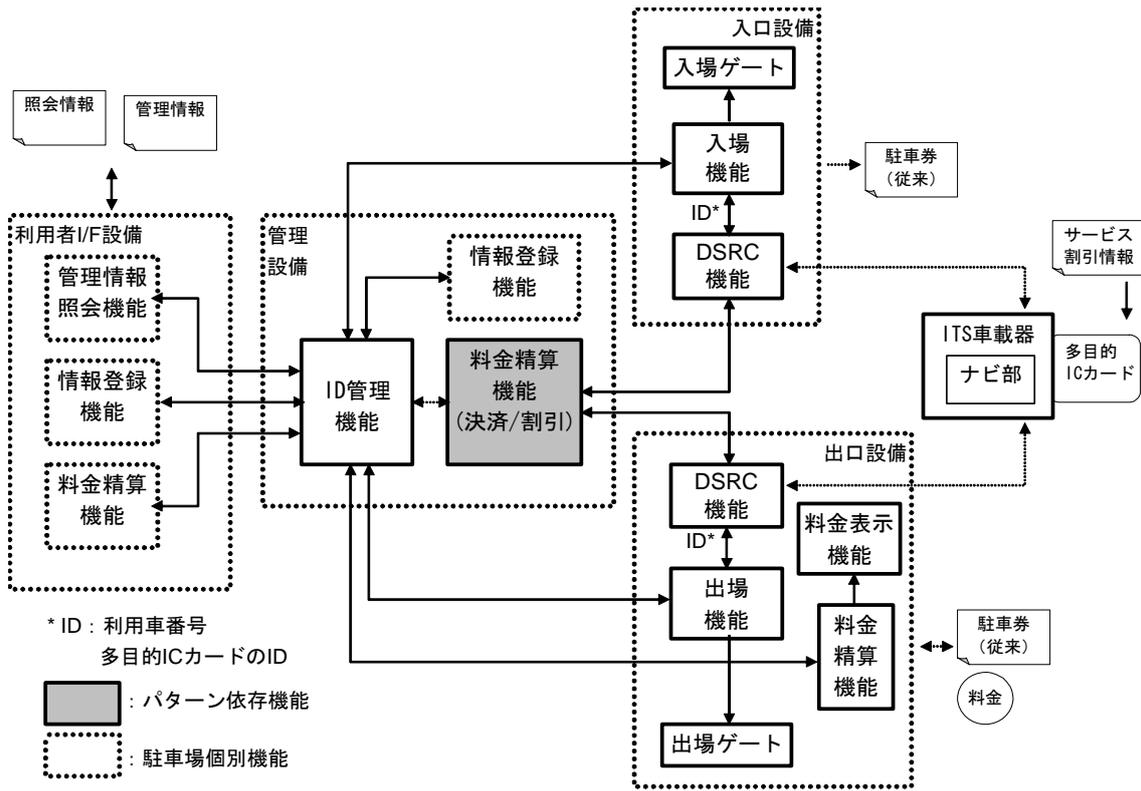


図 5.3-1 多目的 IC カードを利用した決済システム構成 (例)

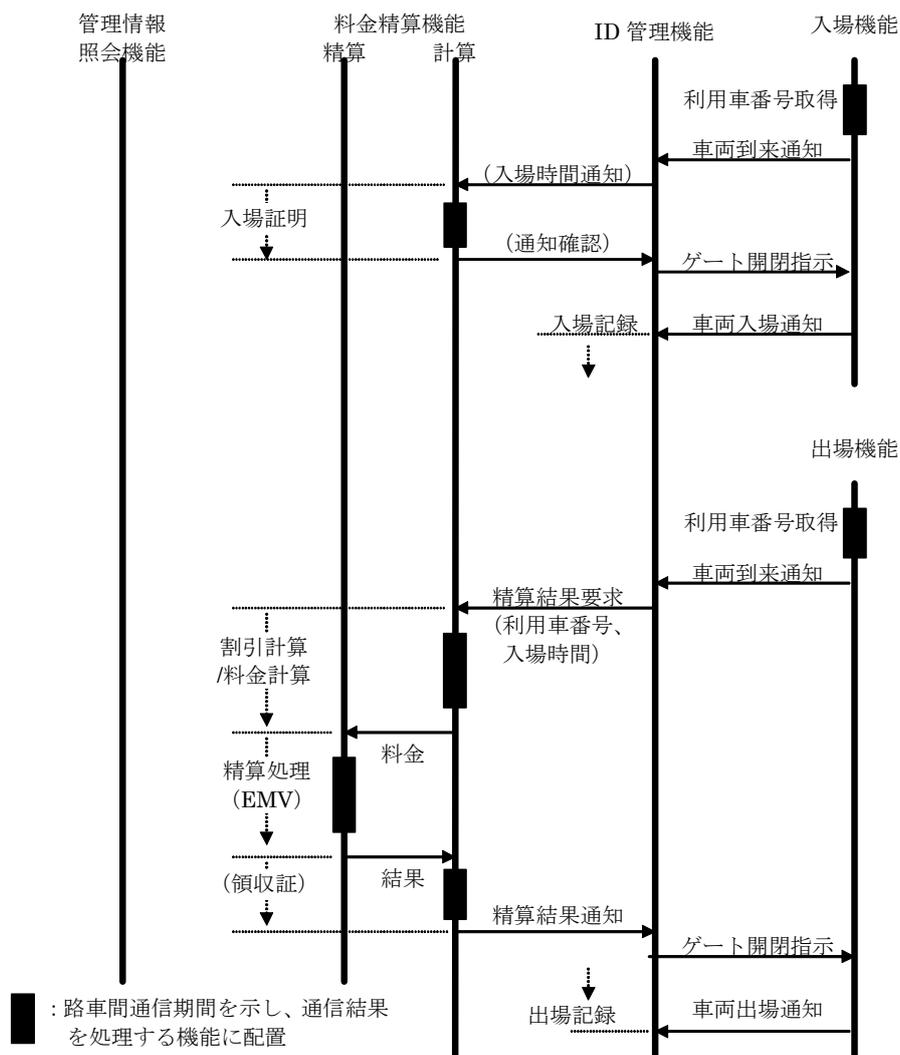


図 5.3-2 多目的 IC カードを利用した決済システムの基本処理トランザクション (例)

(2) 利用車番号を利用した紐付け決済システム

ETC 車載器または ITS 車載器を搭載した車両を対象とした駐車場決済サービスのためのシステム構成(例)を図 5.3-3に、基本処理トランザクション (例) を図 5.3-4に示す。

本サービスは、駐車場を利用する前に、利用者が駐車場事業者、あるいは駐車場管理者と契約を結ぶ。その際に、ETC の利用車番号と利用者の決済情報を紐付けする情報を情報登録機能にて、ID 管理機能に登録する。これを事前登録と呼ぶ。

事前登録を完了後、利用者の ETC 車載器または ITS 車載器を搭載した車両が入口設備、出口設備に接近すると、利用車番号を DSRC 機能にて、読み取ることにより、駐車時間を管理して、料金精算を行い、紐付け決済情報から決済処理を行うサービスである。

利用金額通知については、金額表示を持たない ETC 車載器または ITS 車載器も考慮すると路側機器に料金表示機能を有することが望ましい。尚、サービス券などの処理については、料金精算前に、利用者 I/F 設備にて処理を行う。サービス券の読み取り機能は、事前精算機または出口ゲート付近に設置する機器などに搭載される。身障者割引については、事前登録の際に、利用車番号に対して、利用者の属性として登録することにより、料金精算時に割引

処理が可能となる。

登録した利用車番号の運用については、買換・譲渡・盗難等の登録車両に関する変更があった場合は確実に登録情報の変更や消去を行うこととする。

事前登録については、登録代行機能を設置し、登録情報を代行契約している駐車場に配布することにより、利用者は1度の事前登録で複数の駐車場を利用できることも考えられる。

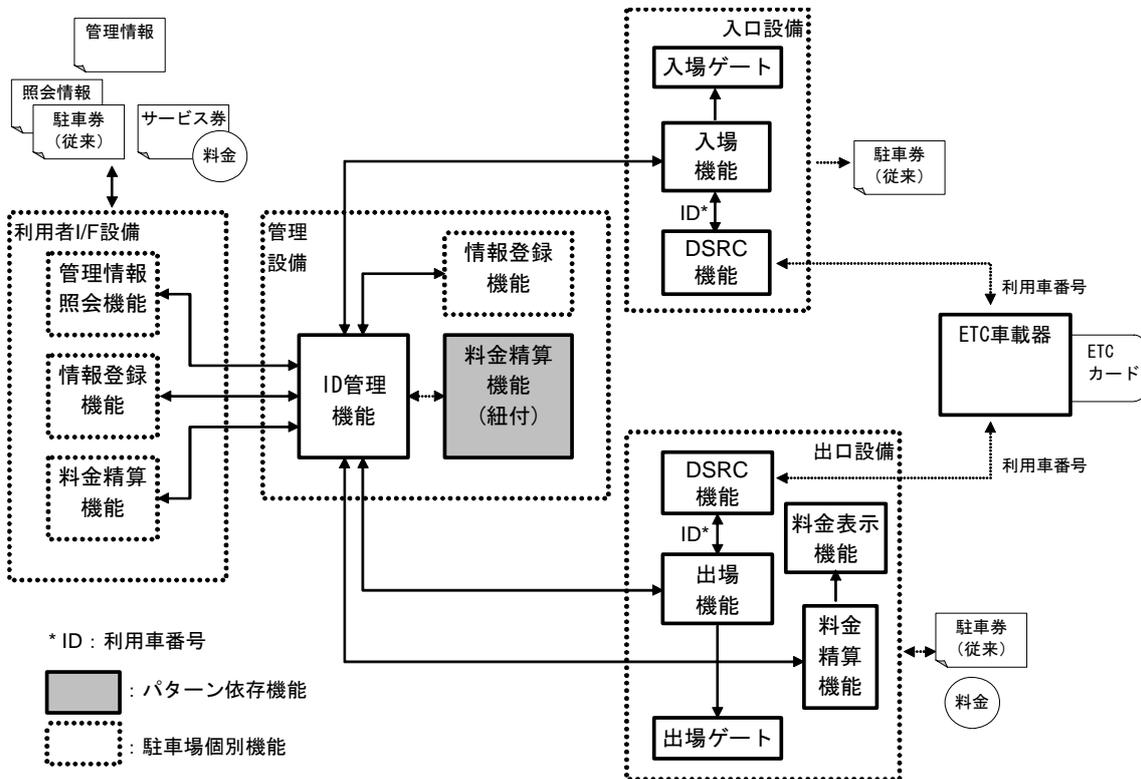


図 5.3-3 利用車番号を利用した紐付け決済システム構成(例)

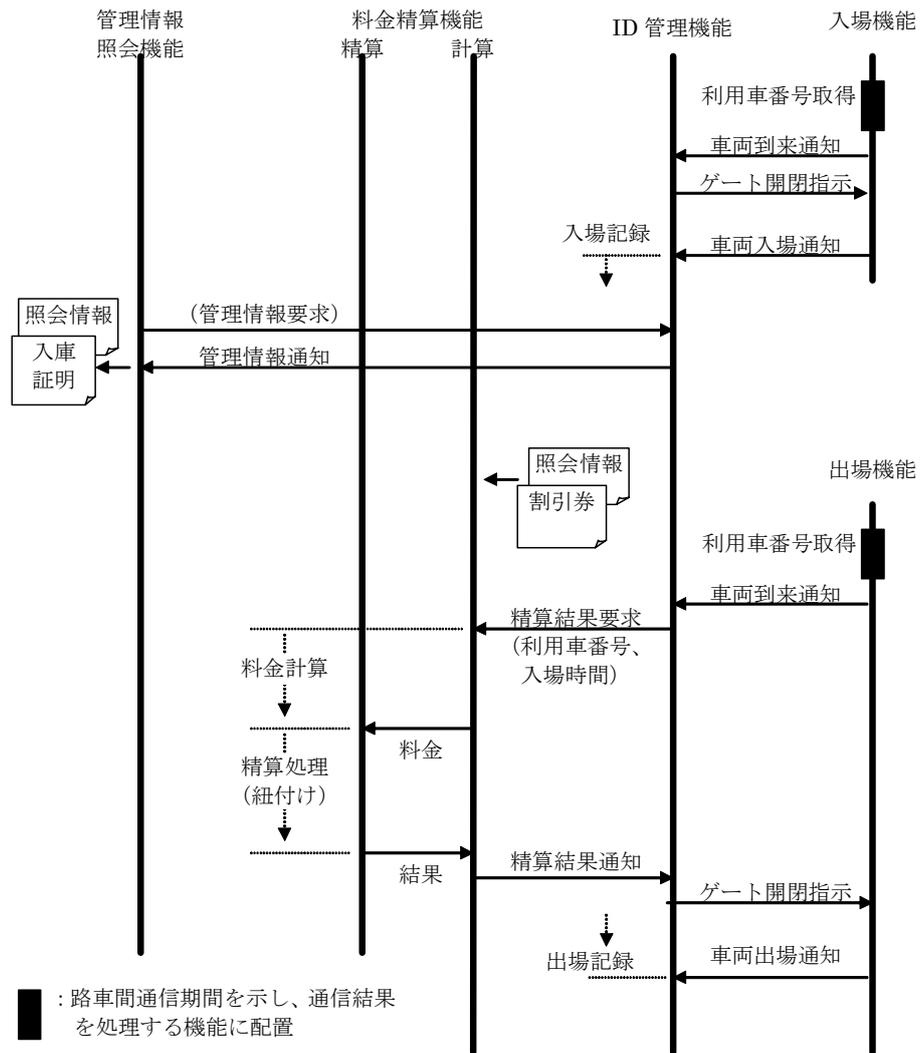


図 5.3-4 利用車番号を利用した紐付け決済システムの基本処理トランザクション(例)

5.3.2.2 入退場管理サービス

(1)利用車番号を利用した入退場管理システム

ETC 車載器または ITS 車載器を搭載した車両を対象にした入退場管理サービスを提供するためのシステム構成を図 5.3-5に示す。

定期駐車場は、公共施設や特定施設への入退場管理の他に民間では、マンション駐車場、月極め駐車場、従業員駐車場等がある。これらの駐車場にこの入退場管理サービスを導入することにより、契約車両以外の不正駐車を防止し、管理の無人化が可能となる。

このサービスは、ID 管理機能で、ETC 車載器または ITS 車載器に記録された利用車番号の事前登録を行い、車両が入場する際に DSRC 機能にて利用車番号を読み出し、利用車番号を照会することにより、入場ゲート、出場ゲートの開閉を行うシステム構成である。

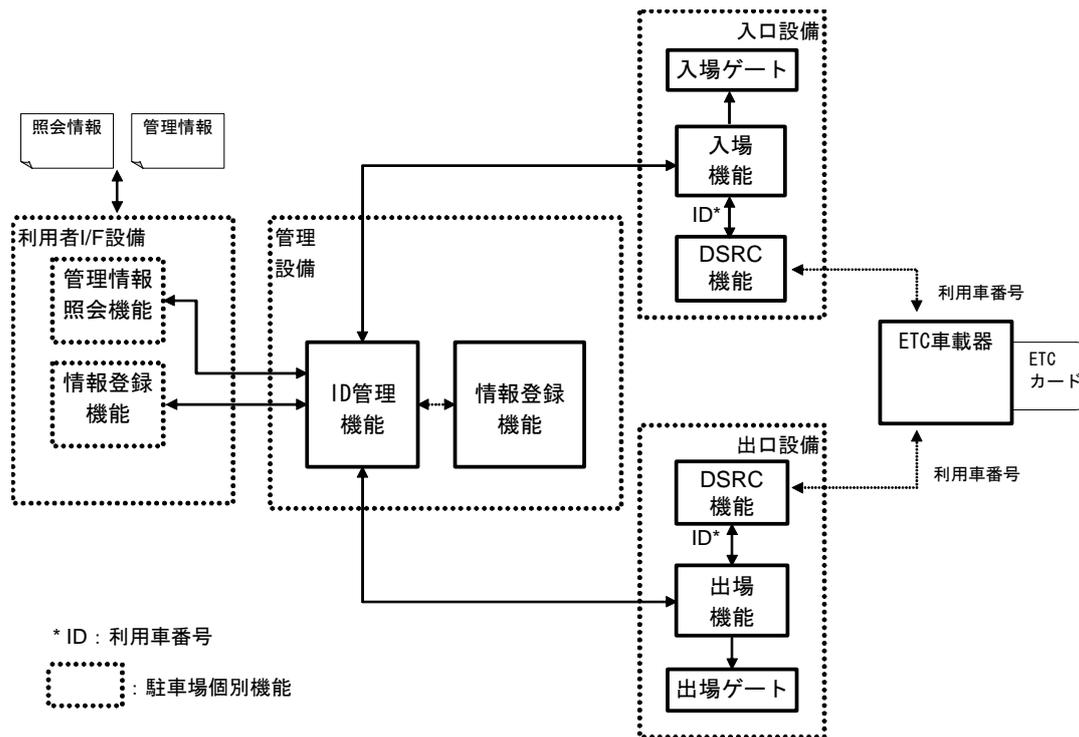


図 5.3-5 利用車番号を利用した入退場管理システム構成(例)

(2)利用車番号と多目的 IC カードを利用した入退場管理システム

ITS 車載器を用いた利用車番号と多目的 IC カードを利用する入退場管理サービスを提供するためのシステム構成を図 5.3-6に示す。

本サービスは多目的 IC カードに記録されている ID を事前登録して管理を行うサービスである。

DSRC 機能により、ITS 車載器を経由して多目的 IC カードの ID を読み出し、ID 管理機能で照会をすることにより、入場ゲート、出場ゲートの開閉を行うシステム構成である。

ID を多目的 IC カードに記録することにより、多目的 IC カードの ID に対して車両一台の入退場の管理となる。即ち、車両を特定しない駐車場の運用に適する。なお、車両も特定したい場合は、ITS 車載器に記録される利用車番号を併用することにより可能となる。

多目的 IC カードについては、6.6 多目的 IC カードを参照のこと。

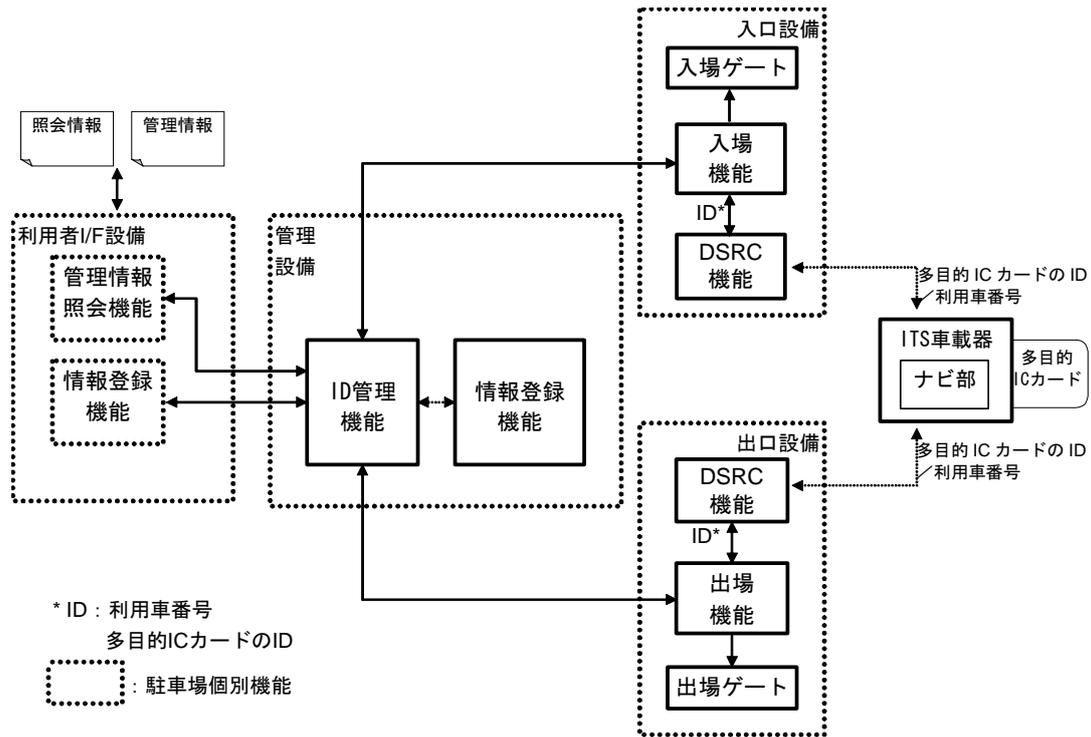


図 5.3-6 利用車番号と多目的 IC カードを利用した入退場管理システム構成(例)

5.3.2.3 情報配信サービス

(1) ITS 車載器 (ナビの HMI) による情報配信システム

ITS 車載器搭載車両への情報提供例として、空きマス誘導する為のシステム構成を

図 5.3-7 に、基本処理トランザクション (例) を図 5.3-8 に示す。このサービスは、画像や音声などの情報を DSRC 路側無線装置から ITS 車載器に配信することが可能である。例えば、身障者の搭乗車両が入場した際、優先的に空きマスを誘導するサービス等が考えられる。情報提供機能は、駐車台数管理、入出場制御処理をしている ID 管理機能から車両の入出場情報を受け取り、ITS 車載器の HMI に合わせた情報形式にして、ITS 車載器に情報を提供する。また、利用者への駐車場内の情報や付近の施設、宣伝、駐車場精算情報などの情報提供を可能とする。ITS 車載器は提供された情報をナビ部のディスプレイへ表示するが、ディスプレイが無い ITS 車載器でも、音声読み上げによる誘導や利用料金の案内などが考えられる。

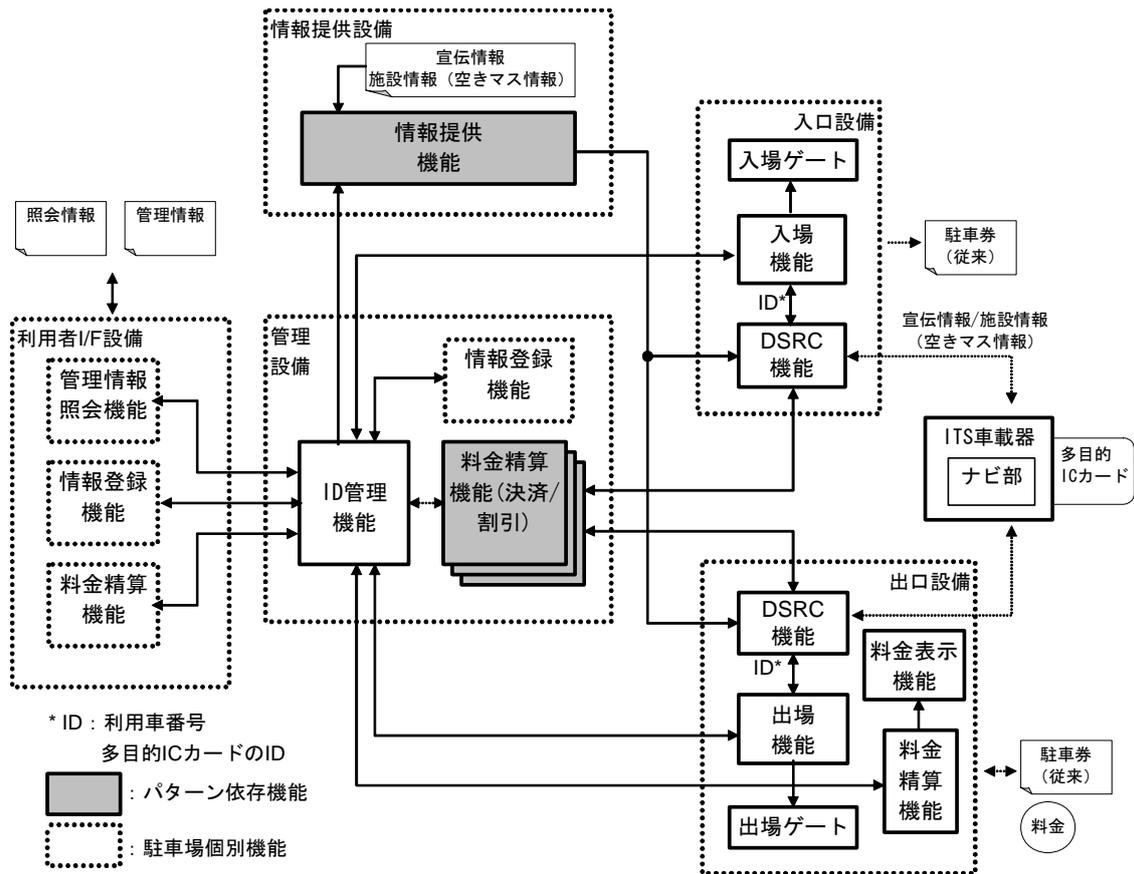


図 5.3-7 ITS 車載器による情報提供システム構成 (例)

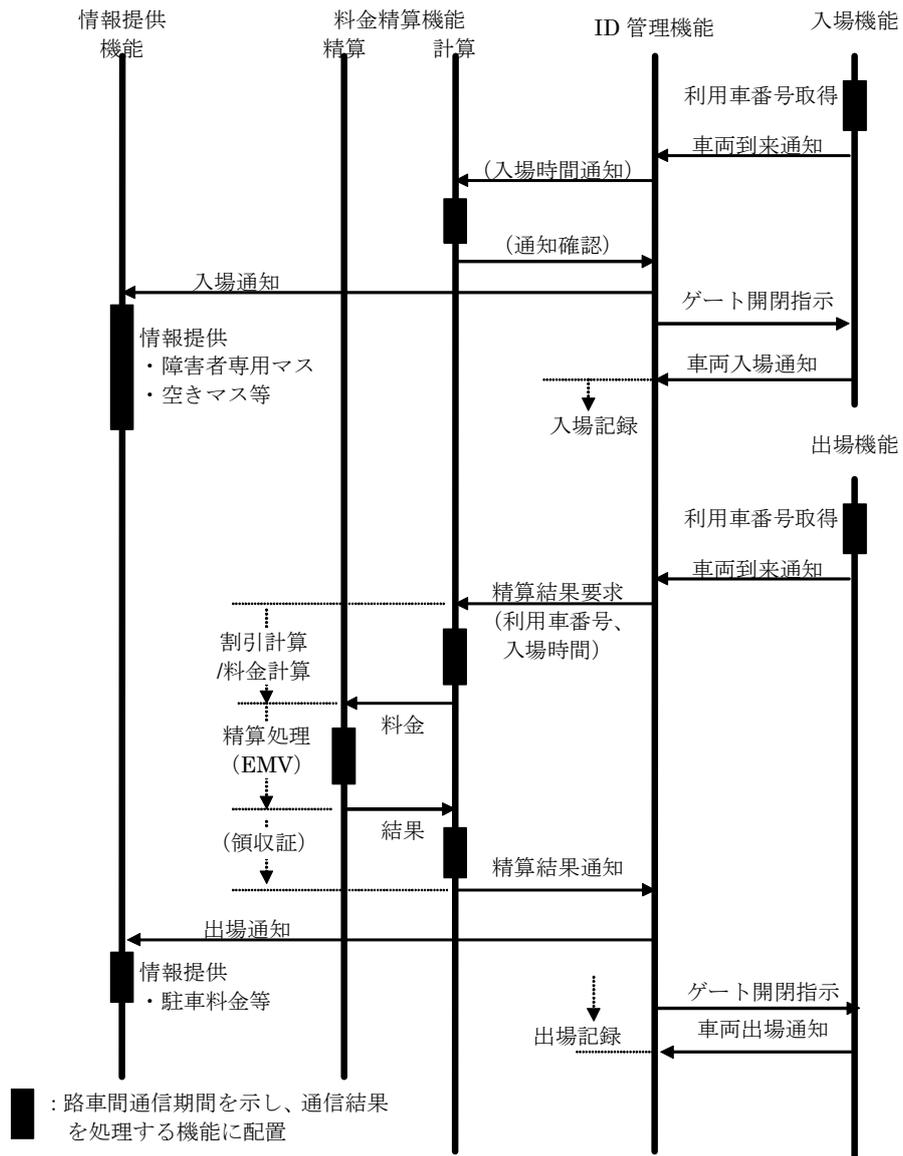


図 5.3-8 ITS 車載器への情報提供システムの基本処理トランザクション (例)

5.3.3 システムにおける機能要件

5.3.3.1 各システムの技術的要件

前項5.3.2 システム構成で記述した各システム構成について技術要件を以下にまとめる。

(1)多目的 IC カードを利用した決済システム

多目的 IC カードを利用した決済システムのサービス概要、技術要件、実現手段について表 5.3-2に示す。

表 5.3-2 サービス概要とその技術的要件及び実現手段

サービス概要	技術的要件	実現手段
多目的 IC カードによる決済サービス	カード誤装着の防止 多目的 IC カードによる割引券サービス 多目的 IC カードへの照会情報の登録	IC クレジットカード機能と ETC 機能、及び駐車場 AP の搭載 入口での照会情報の読み取り(初回/毎回)
入場時に利用車番号を読み取り記録	利用車番号と入場時間の管理 料金計算	データベースを利用した ID 管理
出口にて利用車番号を読み取り、利用時間を照会して料金を計算		
多目的 IC カードにて料金を精算	多目的 IC カード決済処理	DSRC 利用の多目的 IC カード決済、クレジット決済、プリペイド決済
入場時間/入場証明の提供	照会情報*と利用車番号等の管理 ID 管理 DB への入場時間/在庫の照会	データベースを利用した ID 管理 照会のための照会情報を多目的 IC カードから読み取り
	照会結果の出力	ITS 車載器から携帯電話へ転送(照会不要) 印字装置による印字 店舗端末による照会 多目的 IC カードへの書込み(要、表示器/認証機)
身障者割引	利用者属性の管理	多目的 IC カードへの利用者属性の登録
サービス券割引	割引処理	店舗と駐車場システムをオンライン接続し、多目的 IC カードの ID でのバックヤードで割引処理 DSRC 利用の多目的 IC カードへの割引情報読み書き

※識別番号等

(2) 利用車番号を利用した紐付け決済システム

利用車番号を利用した決済システムのサービス概要、技術的要件、実現手段について表 5.3-3 に示す。

表 5.3-3 サービス概要とその技術要件及び実現手段

サービス概要	技術的要件	実現手段
利用車番号と精算手段を紐付けた決済サービス	利用車番号、精算手段及び利用者属性の登録	利用車番号のオンライン照会 駐車券を利用した現場登録（初回利用時）
入場時に利用車番号を読み取り記録	利用車番号と入場時間の管理 料金計算	データベースを利用した ID 管理
出口にて利用車番号を読み取り、利用時間を照会して料金を計算		
利用車番号に紐付けられた精算手段にて料金を精算	利用車番号と精算手段の管理 紐付け精算処理	データベースを利用した ID 管理 DSRC 利用の紐付け決済
入場時間/入場証明の提供	照会情報※と利用車番号等の管理 ID 管理 DB への入場時間/在庫の照会	データベースを利用した ID 管理 照会のための照会情報を利用者に提供 (例：ID カード、携帯電話)
	照会結果の出力	印字装置による印字 携帯電話へのメール配信 携帯電話での照会 (Web) ITS 車載器から携帯電話へ転送 店舗端末による照会
身障者割引	利用車番号と利用者属性の管理	データベースを利用した ID 管理
	割引処理	対象照会のための情報を利用者に提供
サービス券割引		事前精算機による提供情報の読み取りと割引券の読み取り (例：ID カード)
		DSRC 利用の割引処理 (身障者)

※識別番号、メールアドレス等

(3)利用車番号を利用した入退場管理システム

利用車番号を利用した入退場管理システムのサービス 1 概要、技術要件、実現手段について表 5.3-4に示す。

表 5.3-4 サービス概要とその技術的要件及び実現手段

サービス概要	技術的要件	実現手段
利用車番号を利用した入退場管理サービス	利用車番号、契約情報の登録	利用車番号照会システムの利用 駐車券を利用した現場登録（初回利用時）
入場時に利用車番号を読み取り記録	利用車番号と入場時間の管理 （料金計算）	データベースを利用したID管理
出口にて利用車番号を読み取り、利用時間を照会して料金を計算		

(4)利用車番号と多目的 IC カードを利用した入退場管理システム

利用車番号と多目的 IC カードを利用した入退場管理システムのサービス概要、技術的要件、実現手段について表 5.3-5に示す。

表 5.3-5 サービス概要とその技術的要件及び実現手段

サービス概要	技術的要件	実現手段
多目的 IC カード情報（多目的 IC カードの ID 含む）を利用した定期利用者向けサービス	多目的 IC カード情報（多目的 IC カードの ID 含む）、契約情報の登録	利用車番号照会システムの利用 駐車券を利用した現場登録（初回利用時）
	カード誤装着の防止 多目的 IC カードへの照会情報の登録	IC クレジットカード機能と ETC 機能、及び駐車場 AP の搭載 入口での多目的 IC カード情報（多目的 IC カードの ID 含む）の読み取り
入場時に多目的 IC カードの情報（多目的 IC カードの ID 含む）を読み取り記録	多目的 IC カード情報（多目的 IC カードの ID 含む）の入場時間の管理 （料金計算）	データベースを利用した多目的 IC カードの情報（多目的 IC カードの ID 含む）の管理
出口にて多目的 IC カードの情報（多目的 IC カードの ID 含む）を読み取り、利用時間を照会して料金を計算		

(5) ITS 車載器による情報配信システム

ITS 車載器への情報提供システムのサービス概要、技術要件、実現手段について表 5.3-6 に示す。

表 5.3-6 サービス概要とその技術的要件及び実現手段

サービス概要	技術的要件	実現手段
多目的 IC カードによる決済サービス	表 5.3-2 サービス概要とその技術的要件及び実現手段参照	表 5.3-2 サービス概要とその技術的要件及び実現手段参照
入場時に利用車番号を読み取り記録	表 5.3-2 サービス概要とその技術的要件及び実現手段参照	表 5.3-2 サービス概要とその技術的要件及び実現手段参照
身障者専用マス、空きマスの案内	一般/身障者マスの状態検知と収集	
	収集情報の編集	情報の符号化
	編集結果の伝達	DSRC 利用の情報配信
	伝達情報の出力	情報の復号化 画像表示/文字表示/音声再生
出口にて利用車番号を読み取り、利用時間を照会して料金を計算	表 5.3-2 サービス概要とその技術的要件及び実現手段参照	表 5.3-2 サービス概要とその技術的要件及び実現手段参照
利用料金の通知	情報の編集	情報の符号化
	利用料金情報の伝達	DSRC 利用の情報配信
	伝達情報の出力	情報の復号化 画像表示/文字表示/音声再生
ナビ画面上で支払い意思確認の操作を行う	ナビ画面上に操作画面を生成	画面操作に対応したナビアプリケーション 意思情報の符号化
	意思情報の伝達	DSRC 利用の情報配信 意思情報の復号化
多目的 IC カードにて料金を精算	表 5.3-2 サービス概要とその技術的要件及び実現手段参照	表 5.3-2 サービス概要とその技術的要件及び実現手段参照
入場時間/入場証明の提供	表 5.3-2 サービス概要とその技術的要件及び実現手段参照	表 5.3-2 サービス概要とその技術的要件及び実現手段参照
身障者割引	表 5.3-2 サービス概要とその技術的要件及び実現手段参照	表 5.3-2 サービス概要とその技術的要件及び実現手段参照
サービス券割引	表 5.3-2 サービス概要とその技術的要件及び実現手段参照	表 5.3-2 サービス概要とその技術的要件及び実現手段参照

5.3.3.2 システム構成の要素

(1)機能単位と機能概要

5.3.3.1 各システムの技術的要件の結果を元に必要機能を抽出し、表 5.3-7に機能単位と機能概要としてまとめた。これらの機能単位は、サービス共通に利用可能と思われる機能と、サービスに依存する機能と、駐車場個別の管理運用に依存する機能に分類できる。

- ①共通利用可能機能 … DSRC 機能、ID 管理機能、入場機能、出場機能
- ②サービス依存機能 … 料金精算機能
- ③駐車場個別機能 … 管理情報照会機能、情報登録機能

表 5.3-7 機能単位と機能概要 (1/2)

機能単位	機能概要	参照規格等
DSRC 機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ ETC 車載器/ITS 車載器判別 ・ 利用車番号の読み取り ・ IC カード制御プロトコルの透過 ・ HMI 制御プロトコルの透過 	ARIB STD-T75 ARIB STD-T88
ID 管理機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ データベースを利用した ID 管理 (利用車番号、入場時間、利用者属性、照会情報、契約情報、精算結果等) ・ 駐車台数管理機能 ・ 入出場制御情報の提供 ・ 管理情報の提供 	
料金精算機能	<p>【料金計算に係る処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 割引処理 (サービス券/身障者) <ul style="list-style-type: none"> - 有人操作による割引券読み取りと登録 - DSRC 機能経由による読み取りと登録 (多目的 IC カード等) ・ 料金計算処理 <ul style="list-style-type: none"> - 入場時間の管理 (DSRC 対応) - DSRC 機能経由による入場時間の提供 (多目的 IC カード、携帯電話等) - 料金テーブルによる料金計算 <p>【料金精算に係る処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 精算手段判定処理 ・ 料金精算処理 <ul style="list-style-type: none"> - 紐付け精算処理 - IC クレジット精算処理 - プリペイド精算処理 - (事前精算処理) 必要に応じて - (駐車券による精算処理) 必要に応じて ・ HMI 制御 	ISO7816 シリーズ IC クレジットカード 共通機能 DSRC-SPF
管理情報照会機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 管理情報の照会 ・ 管理情報の提供 <ul style="list-style-type: none"> - 印字 - 電子データの配信 (メール、店舗端末等) 	

表 5.3-7 機能単位と機能概要 (2/2)

機能単位	機能概要	参照規格等
情報登録機能	<ul style="list-style-type: none"> ・利用車番号の登録 - 利用車番号のオンライン照会 - 駐車券を利用した現場登録（初回利用時） ・照会情報の登録 - 多目的 IC カード - メールアドレス、URL 	利用車番号の利用に関するガイドライン（案）
入場機能	<ul style="list-style-type: none"> ・車両の検知と DSRC 機能への通信要求 ・駐車券の発行 ・ゲートの開閉制御 	
出場機能	<ul style="list-style-type: none"> ・車両の検知と DSRC 機能への通信要求 ・ゲートの開閉制御 ・利用料金の表示 	
情報提供機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ITS 車載器の HMI リソースの把握 ・HMI リソースに応じた情報の生成 ・提供情報の収集 	

(2) 公共駐車場決済システムの基本システム構成

公共駐車場決済システムの基本システム構成（例）を以下に示す。

ここでは、機能ブロックとして記載しており、機器への実装について制限するものではない。例えば料金計算機能が事前精算機に組み込まれる場合や、出口ゲート付近の精算機に組み込まれる場合も有り得る。サービスや運用により必要とされる機能は異なるが、公共駐車場決済システムの基本システム構成（例）として図 5.3-9に示す。

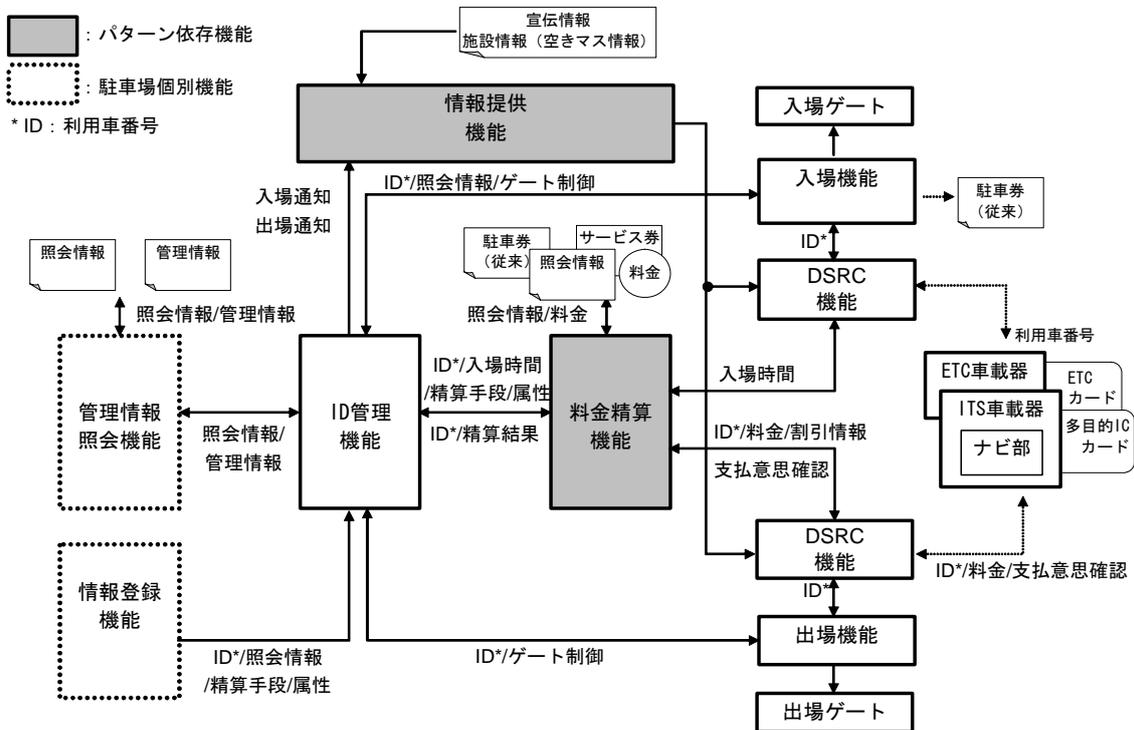


図 5.3-9 公共駐車場決済システムの基本システム構成(例)

(3) 公共駐車場運用フロー

公共駐車場におけるサービス毎の運用フローを記す。

1) 利用車番号を利用した紐付け決済処理

利用車番号を利用した紐付け決済サービスの運用フローについて図 5.3-10に示す。

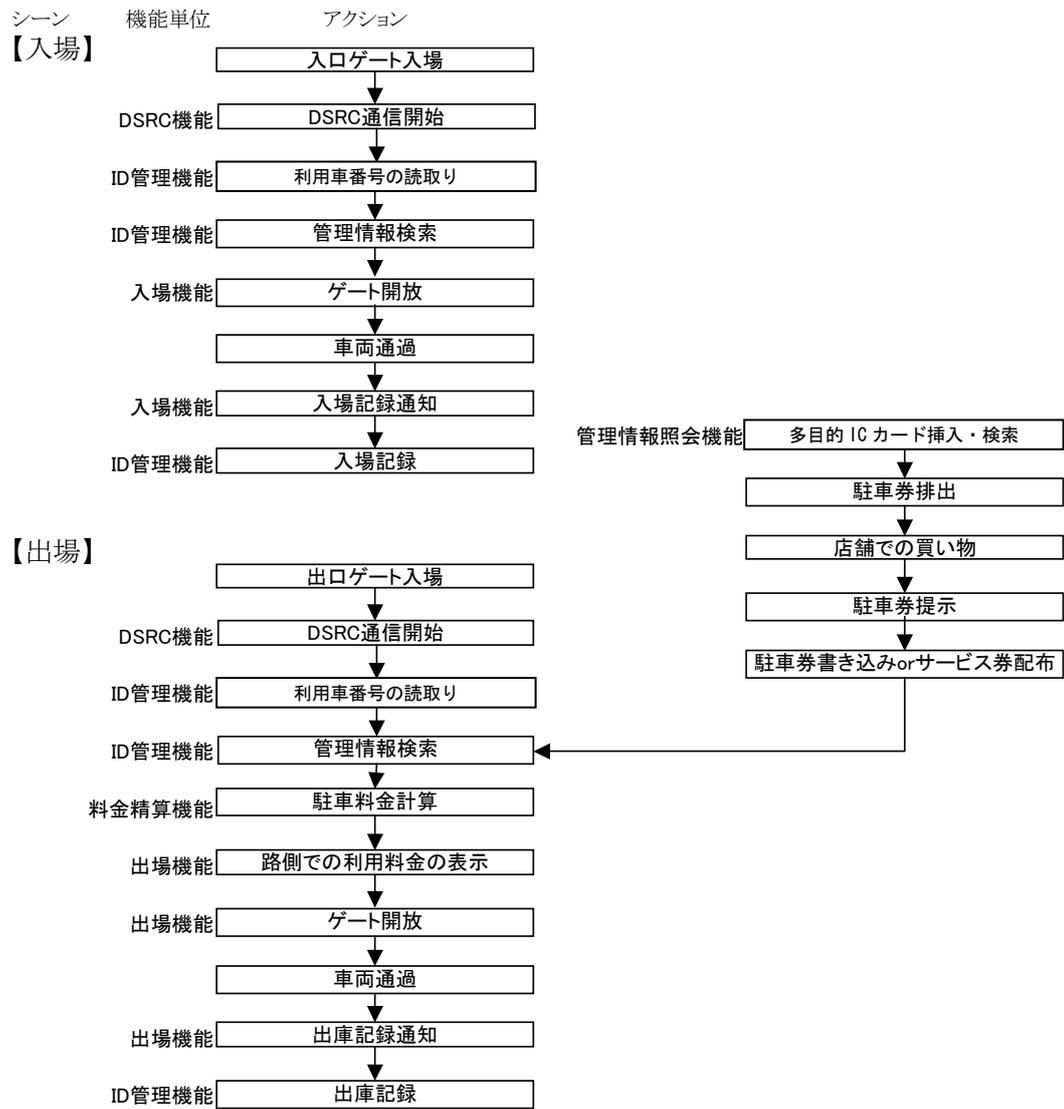


図 5.3-10 利用車番号を利用した紐付け決済サービス運用フロー(例)

2) 多目的 IC カードを利用した決済サービス

多目的 IC カードを利用した決済サービスの運用フローについて図 5.3-11に示す。

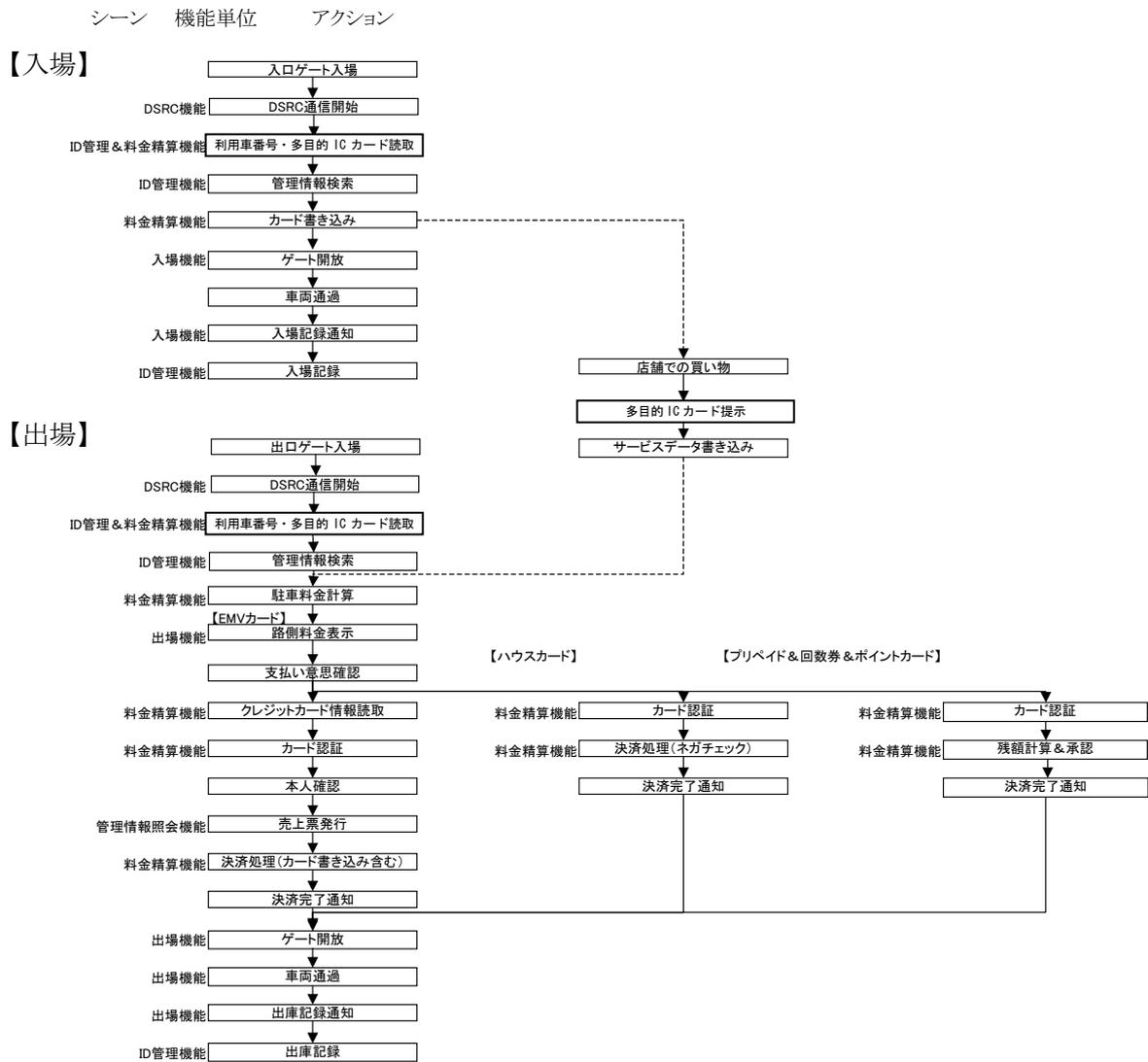


図 5.3-11 多目的 IC カードを利用した決済サービス運用フロー(例)

3) ITS 車載器への情報提供サービス

ITS 車載器向け情報配信サービスの運用フローについて図 5.3-12に示す。

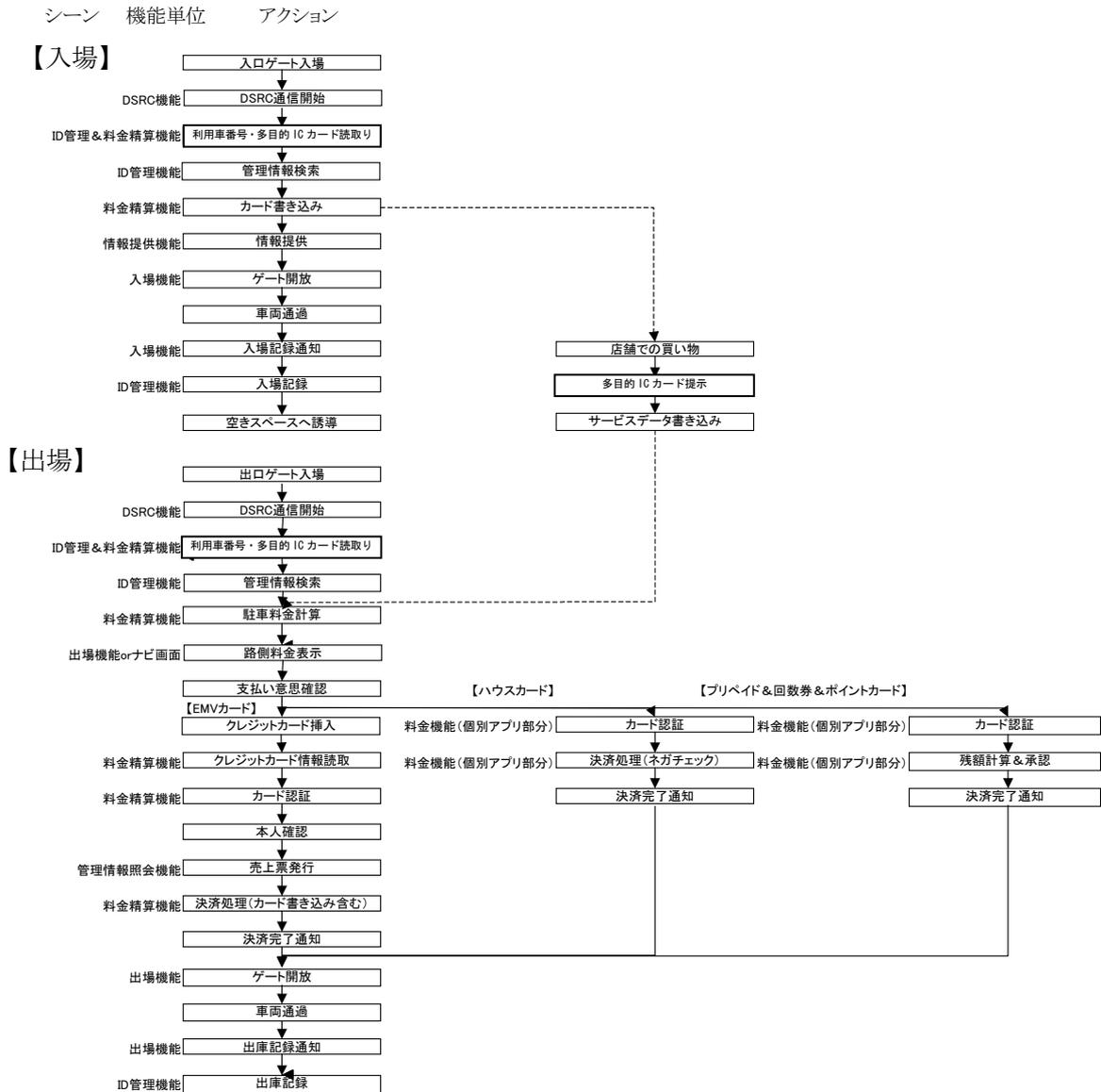


図 5.3-12 ITS 車載器への情報提供サービス運用フロー(例)

4) 利用車番号を利用した入退場管理サービス

入退場管理サービスの運用フローは、決済サービスの運用フローで対応できるため、ここでは記載しない。

5) 利用車番号と多目的 IC カードを利用した入退場管理サービス

入退場管理サービスの運用フローは、決済サービスの運用フローで対応できるため、ここでは記載しない。

5.3.4 入場機能

公共駐車場決済システムにおける入場機能とは、駐車場を利用する入場車両に対し、入場時刻や駐車証明等の情報を駐車場利用者に提供し、入場ゲートの開閉制御を行うとともに、駐車場の管理設備である ID 管理機能に、DSRC 機能から伝達される利用車番号や個人認証のための多目的 IC カードの ID 等の情報を伝達する機能を有する。

5.3.4.1 概要

入場機能は、以下に示す機能を有するものとする。

(1) 車両検知機能

駐車場を利用する車両の入場ゲートへの進入及び通過を検知し、ID 管理機能に車両到来通知及び入場通知を伝達すること。

(2) DSRC 機能への通信要求機能

車両検知機能から伝達された車両進入情報を基に、DSRC 機能に対して車両に搭載された ETC 車載器または ITS 車載器との DSRC 通信を指示し、取得した利用車番号等の情報を ID 管理機能に伝達すること。

(3) 駐車券の発行機能

ETC 車載器または ITS 車載器との通信による自動精算非対象車両の入場を検知した場合は、駐車券を発券すること。

(4) ゲートの開閉制御機能

ID 管理機能からゲート開指示を受信した後、もしくは駐車券発券後ゲートを開放すること。また、車両がゲートを通過したことを検知した後、ゲートを閉鎖すること。

5.3.4.2 入場管理機能の内部処理モデル

入場管理機能の内部処理モデルを図 5.3-13に示す。入場機能は入場車両検知、駐車券発券、入場ゲート制御、及び DSRC 機能と ID 管理機能間との通信制御を行う部分で構成する。

なお、内部処理モデルでは、入場機能を抽象的概念と定義しており、具体的な内部構成を制約するものではない。

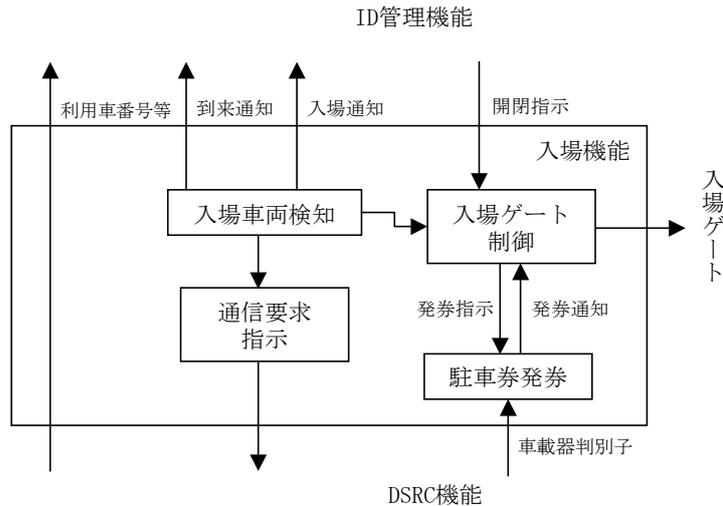


図 5.3-13 入場機能の内部処理モデル

5.3.4.3 DSRC 機能制御

DSRC 機能に対する以下の基本機能を制御すること。

(1) DSRC 通信開始指示機能

駐車場を利用する車両が入場ゲートへ進入した際に、車両検知部から進入情報を受け、DSRC 機能に対し、DSRC 通信開始を指示すること。

(2) 情報伝達機能

下記情報を ID 管理機能に対し伝達すること。

1) 利用車番号と多目的 IC カードの ID 情報

ETC 機器番号や ASL-ID 等の利用車番号や多目的 IC カードの ID 等の ID 情報。

2) 車載器識別子

ITS 車載器搭載車両、ETC 車載器搭載車両、及び車載器未搭載車両を判別する識別子。

3) 照会情報

利用車番号等と関連付けされた識別子。例えば、駐車券や IC カードに付番されたユニークな番号及びメールアドレス等、利用車番号と関連づけて登録が可能な情報。

5.3.4.4 発券処理

DSRC 機能から伝達された車載器識別子が車載器未搭載を示す場合、及び ID 管理機能から伝達されたゲート開閉指示が「自動開閉否」を示す場合、駐車券の発券処理を行うこと。

5.3.4.5 インタフェース条件

入場機能のインタフェースについて関連する仕様を定義する。但し、情報を提供する具体的な実現方法については規定しない。

図 5.3-14に機能間接続図を、また表 5.3-8に他機能との入出力情報を示す。

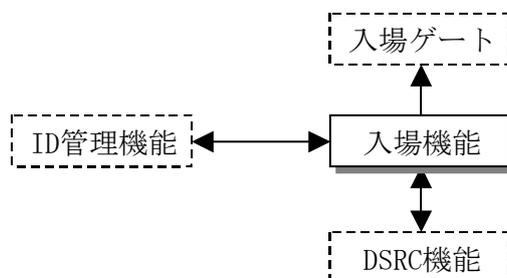


図 5.3-14 機能接続図

表 5.3-8 入出力情報

通信の相手方	通信方向	通信内容	内容
入場ゲート	OUT	ゲートの開閉指示	入場ゲートの開閉指示を行う。
DSRC 機能	OUT	DSRC 通信の開始指示	DSRC 通信を開始するよう指示する。
	IN	到来/入場車両情報 ・ 利用車番号 ・ 多目的 IC カードの ID ・ 車載器判別子 ・ 照会情報	入場ゲートへの到来車両、駐車場への入場車両の情報を受信する。
ID 管理機能	OUT	車両到来通知 ・ 利用車番号 ・ 多目的 IC カードの ID ・ 車載器判別子	入場ゲートに車両が到来したことを通知する。
	IN	ゲート開閉指示	入場ゲートの自動開閉の可否の指示を受ける。
	OUT	車両入場通知 ・ 利用車番号 ・ 多目的 IC カードの ID ・ 車載器判別子 ・ 照会情報	車両の入場を通知する。

5.3.5 出場機能

公共駐車場決済システムにおける出口精算機能としては、駐車場から出場する車両に対して、利用時間や料金等の情報を駐車場利用者に提供するとともに、駐車場の管理設備である ID 管理機能に、DSRC 機能から伝達される利用車番号や個人認証のための多目的 IC カードの ID 等の情報を伝達する機能を有する。

5.3.5.1 概要

出場機能は、以下に示す機能を有するものとする。

(1) 車両検知機能

駐車場を利用した車両の出場ゲートへの進入および通過を検知し、ID 管理機能に車両到来通知及び出場通知を伝達すること。

(2) DSRC 機能への通信要求機能

車両検知部から伝達された車両進入情報を基に、DSRC 機能に対して車両に搭載された ETC 車載器または ITS 車載器との DSRC 通信を指示し、取得した利用車番号や個人認証のための多目的 IC カードの ID 等の情報を ID 管理機能に伝達すること。

(3) ゲートの開閉機能制御

DSRC 通信による決済及び駐車券等による決済完了し、ID 管理機能よりゲート開指示を受信した後、ゲートを開放すること。

また、車両がゲートを通過したことを検知した後、ゲートを閉鎖すること。

5.3.5.2 出場管理機能の内部処理モデル

出場管理機能の内部処理モデルを図 5.3-15に示す。出場機能は出場車両検知、出場ゲート制御、及び DSRC 機能と ID 管理機能間との通信制御を行う部分で構成する。

なお、内部処理モデルでは、出場機能を抽象的概念と定義しており、具体的な内部構成を制約するものではない。

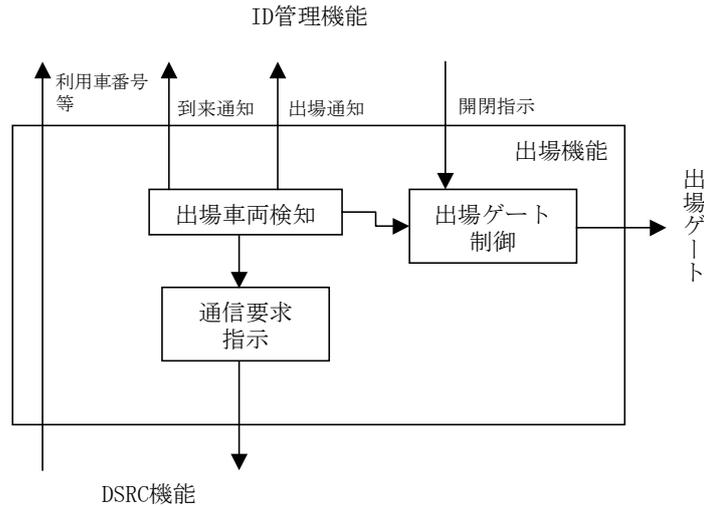


図 5.3-15 出場機能の内部処理モデル

5.3.5.3 DSRC 機能制御

DSRC 機能に対する以下の基本機能を有すること。

(1) DSRC 通信開始指示機能

駐車場を出場する車両が出場ゲートに進入した際に、車両検知部から出場情報を受信し、DSRC 機能に対し、DSRC 通信開始を指示すること。

(2) ID 情報伝達機能

下記情報を ID 管理機能に対し伝達すること。

1) 利用車番号と多目的 IC カードの ID 情報

ETC 機器番号や ASL-ID 等の利用車番号や多目的 IC カードの ID 等の ID 情報。

2) 車載器判別子

ITS 車載器搭載車両、ETC 車載器搭載車両、及び車載器未搭載車両を判別する識別子。

3) 照会情報

利用車番号等と関連付けされた識別子。例えば、駐車券や IC カードに付番されたユニークな番号及びメールアドレス等、利用車番号と関連づけて登録が可能な情報。

5.3.5.4 インタフェース条件

出場機能のインタフェースについて関連する仕様を定義する。但し、情報を提供する具体的な実現方法については規定しない。図 5.3-16に機能間接続図を、表 5.3-9に他機能との入出力情報を示す。

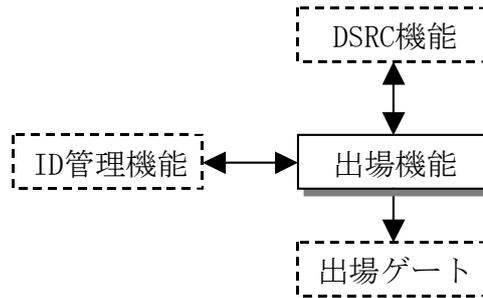


図 5.3-16 機能接続図

表 5.3-9 入出力情報

通信の相手方	通信方向	通信内容	内容
出場ゲート	OUT	ゲートの開放指示	出場ゲートの開放指示を行う。
DSRC 機能	OUT	DSRC 通信の開始指示	DSRC 通信を開始するよう指示する。
	IN	到来/出場車両情報 ・利用車番号 ・多目的 IC カードの ID ・車載器判別子 ・照会情報	出場ゲートへの到来車両、駐車場からの出場車両の情報を受信する。
ID 管理機能	OUT	車両到来通知 ・利用車番号 ・多目的 IC カードの ID ・車載器判別子	出場ゲートに車両が到来したことを通知する。
	IN	ゲート開閉指示	出場ゲートの自動開閉の可否の指示を受ける。
	OUT	車両出場通知 ・利用車番号 ・多目的 IC カードの ID ・車載器判別子 ・照会情報	車両の出場を通知する。

5.3.6 DSRC 機能

公共駐車場決済システムにおける DSRC 機能とは、駐車場の入場および出場車両に搭載されている ETC 車載器または ITS 車載器に対し、利用車番号及び ETC 車載器または ITS 車載器に挿入されている多目的 IC カードの ID を読み／書きし、入場機能、出場機能に伝達する。

また、必要に応じて多目的 IC カードから入場情報、料金精算機能から決済情報及びサービスポイント等の情報を受信し、ITS 車載器に対して送信を行う。

さらに、プッシュ型情報配信アプリケーションを用いて、音声又はテキスト又は画像データを ITS 車載器又はナビゲーション装置に伝達する機能を有する。

5.3.6.1 概要

DSRC 機能につき、その内容を以下に示す。

(1)ETC 車載器/ITS 車載器対応

ETC 車載器または ITS 車載器に対し、通信対象車載器に合致した AID 及び通信プロフィールを判別し、DSRC 通信を行えること。

(2)利用車番号の読取

DSRC による路車間通信により、ETC 機器番号や ASL-ID 等の利用車番号や多目的 IC カードの ID 等の ID 情報を ETC 車載器または ITS 車載器より読み取りできること。

(3)IC カードアクセス機能

多目的 IC カードに対して入場情報、決済情報及びサービスポイント等の情報を読み込みあるいは書き込みする必要が生じた場合、DSRC 通信により IC カードアクセスアプリケーションを介在させて、ITS 車載器に挿入された多目的 IC カードに書込まれた情報を収集あるいは多目的 IC カードへの情報書き込み指示が可能なこと。

(4)車載器指示応答機能

HMI 機能を制御可能とする為に、DSRC 通信により車載器指示応答アプリケーションを介在させて、ITS 車載器（ナビの HMI 機能）に制御が可能なこと。

(5)プッシュ型情報配信機能

プッシュ型情報配信アプリケーションを用いて、音声又はテキスト又は画像データを ITS 車載器又はナビゲーション装置に伝達する機能を有すること。

5.3.6.2 路車間通信

DSRCによる路車間通信に関して、以下の制御機能を有すること。

- ①所望の車両とのみ DSRC 通信を実施するため、所望の時間だけ電波を発射できること。
- ②利用車番号の取得
- ③IC カードアクセスアプリケーションを介し、入場時刻や入場情報、決済情報等を ITS 車載器に対して送信
- ④駐車場利用情報をプッシュ型情報配信アプリケーションを介し、ITS 車載器のスピーカやナビゲーション装置の画面を通じてドライバーに伝達

これら情報収集伝達機能は、単体又は複数の組合せでもよい。

5.3.6.3 ETC 車載器と ITS 車載器の判別

ETC 車載器と ITS 車載器両方を DSRC 機能による通信対象とする場合、各々の AID 及び通信プロファイルが異なるため、通信対象車載器に合致した AID 及び通信プロファイルにて DSRC 通信を行う必要がある。

そのためには、まず ITS 車載器に対応した AID、通信プロファイルにて ITS 車載器と DSRC 通信を行い、反応が無い場合には次に ETC 車載器に対応した AID、通信プロファイルにて DSRC 通信を行うことで、ETC 車載器と ITS 車載器の判別及び車載器非搭載等の判別を行うことが可能である。なお、この識別情報を車載器判別子と定義する。

下記に判別方法の一例を示す。

- ・ AID=18、通信プロファイル 10 または 12 で ITS 車載器に対して問いかけを行う。
↓(車載器からの応答なし)
- ・ AID=14、通信プロファイル 9 で ETC 車載器に対して問いかけを行う。
↓(車載器からの応答なし)
- ・ 反応がなければ一般車（車載器非搭載車）扱いとする。

注) ETC 車載器の車載器固有情報の読取を優先する場合には、AID=14 から AID=18 へとモード切替を実施することでも対応が可能である。

名古屋市の大曾根国道駐車場で行われた「DSRC 公共駐車場実証実験」の際、屋内駐車場に仮設された DSRC 路測無線装置を用いて通信試験を行った。

この結果によれば、DSRC 駐車場管制システムは、車載器の種別に応じて支払いの手段の選択や、情報提供サービスの適用可否等が判別できることが確認され、ETC 車載器 ITS 車載器の双方に対応可能なシステムが構築できることが確認された。

(添付資料 3 の 2.8 駐車場グループ試験個別票を参照)

5.3.6.4 利用車番号の読み取り

DSRC による路車間通信により、以下の利用車番号の単独または複数読取を可能とすること。なお、DSRC 通信タイムアウト等により利用車番号情報が取得できなかった場合、その旨を入場機能もしくは出場機能に対し伝達すること。

- ①ETC 車載器に対して、AID=14、通信プロファイル 9 で問い合わせ、利用車番号を取得する。
- ②ITS 車載器に対して、AID=18、通信プロファイル 10 または 12 で問い合わせ、利用車番号や多目的 IC カードの ID を取得する。
- ③ITS 車載器に対して、AID=14、通信プロファイル 9 で問い合わせ、利用車番号を取得する。

5.3.6.5 インタフェース条件

本項では、DSRC 機能のインタフェースに関連する仕様を定義する。但し、情報を提供する具体的な実現方法については規定しない。

DSRC 機能の他機能との機能間接続図を図 5.3-17に示す。

また、他機能との入出力情報について表 5.3-10に示す。

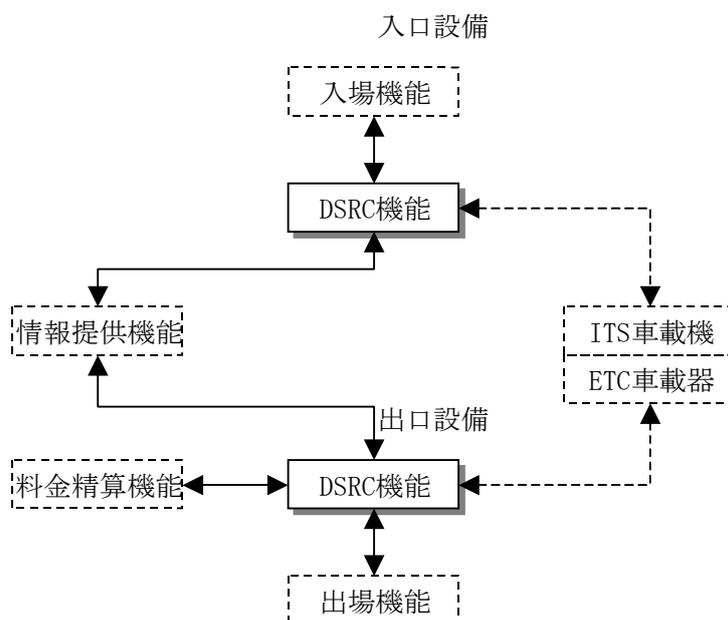


図 5.3-17 機能間接続図

表 5.3-10 入出力情報

通信の相手方	通信方向	通信内容	内容
入場機能	IN	DSRC 通信の開始指示	ETC/ITS 車載器との DSRC 通信を開始するよう指示を受ける。
	OUT	到来/入場車両情報 ・利用車番号 ・多目的 IC カードの ID ・車載器判別子 ・照会情報	入場ゲートへの到来車両、駐車場への入場車両の情報を送信する。
出場機能	IN	DSRC 通信の開始指示	ETC/ITS 車載器との DSRC 通信を開始するよう指示を受ける。
	OUT	到来/出場車両情報 ・利用車番号 ・多目的 IC カードの ID ・車載器判別子 ・照会情報	出場ゲートへの到来車両、駐車場からの出場車両の情報を送信する。
料金精算機能	IN	データ送信要求 ・ICC アクセスコマンド ・利用意思確認	データ送信要求は、ITS 車載器に対して、IC カードアクセスや指示応答に関するデータ送信を要求する。
	OUT	データ送信応答 ・ICC アクセス結果 ・利用意思確認結果	データ送信応答は、ITS 車載器から、IC カードアクセスや指示応答に関するデータ送信の状況を通知する。
情報提供機能	OUT	情報提供の開始指示	ITS 車載器に対する情報提供の開始指示。
	OUT	情報提供種別通知	ITS 車載器の情報提供種別の通知。
	IN	提供情報	ITS 車載器に対する提供情報の受信。

5.3.7 ID管理機能

5.3.7.1 概要

ID管理機能は、駐車場における車両の入出場に係る管理制御を行うために以下の機能を有する。

- ①車両登録情報の管理
- ②入場ゲートの開閉判定
- ③出場ゲートの開閉判定
- ④管理情報の提供
- ⑤情報提供に係るタイミングの生成

5.3.7.2 ID管理機能の内部処理モデル

ID管理機能の内部処理モデルを図5.3-18に示す。ID管理機能は、車両登録DB、在車管理DB、及び外部機能から要求に応じてこれらのデータベースを処理するエンティティで構成する。

なお、内部処理モデルではID管理機能を抽象的概念として定義しており、具体的な内部構成を制約するものではない。

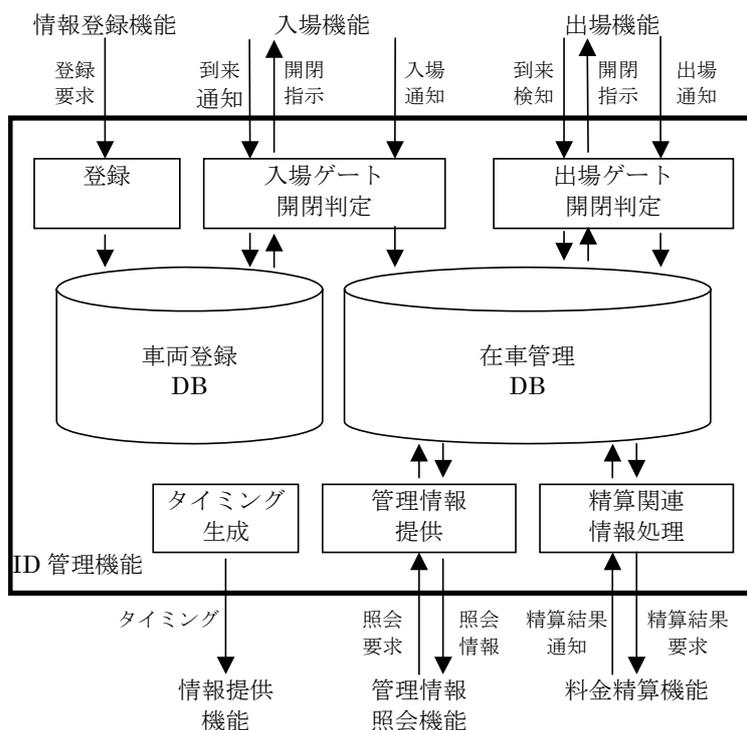


図 5.3-18 ID管理機能の内部処理モデル

5.3.7.3 ID管理機能の基本要素

ここではID管理機能の内部処理モデルに関連する要素を定義する。

(1) 車両登録DB

車両登録DBは、入出場ゲートを自動開閉するために予め登録が必要な車両を管理するための情報を蓄積するデータベースである。

利用者登録DBの管理対象は、時間貸し利用のETC車載器搭載車両、及び定期利用のETC車載器またはITS車載器搭載車両とし、利用車番号と照会情報等を登録する。

(2) 在車管理DB

在車管理DBは、実際に駐車場へ入出場する車両を管理するためのデータベースである。

在車管理DBの管理対象は、駐車場へ入出場するETC車載器またはITS車載器搭載車両、及び車載器未搭載車両とし、利用車番号、照会情報、入場時刻等を登録する。

(3) ID管理機能の変数

1) 利用車番号

利用車番号はETC車載器またはITS車載器搭載車両を特定する識別子である。ID管理機能では、利用車番号でデータベースを参照し、ETC車載器またはITS車載器搭載車両に対する入出場ゲートの開閉判定を行う。

利用車番号には、ETC車載器またはITS車載器に登録されているユニークな識別子が適用できる。公共駐車場決済システムでは、利用車番号としてETC車載器の機器番号、ITS車載器が提供する識別子（機器番号等）を利用する。

2) 車載器判別子

車載器判別子はITS車載器搭載車両、ETC車載器搭載車両、及び車載器未搭載車両を判別するための識別子である。ID管理機能では、車載器判別子を元に入場ゲートの自動開閉判定を行う。

車載器判別子は、DSRC機能により生成される。

3) 照会情報

照会情報は、利用車番号と関連付けされた識別子である。ID管理機能では、照会情報から利用車番号を特定し入場時間等の管理情報の検索を行う。

この識別子としては、駐車券やICカード等に付番されたユニークな番号や、メールアドレス等の利用車番号と関連付けて登録が可能な識別子が適用できる。公共駐車場決済システムでは、駐車場の運用形態等に合わせて適切な識別子を別途選択する。

4) 入場時間情報

入場時間情報は、車両の入場時間を示す情報である。ID 管理機能では、料金精算機能に精算結果の照会を行う際に利用する。

5) 利用者属性

駐車場利用登録を行った車両、もしくは利用者の属性を示す情報で、(i)定期利用、社員等の入退場管理に係る属性、(ii)身障者割引等の料金割引に係る属性、等の判別用途に使用する。

6) 精算結果情報

駐車料金の精算結果（精算/未精算）を識別するための情報である。ID 管理機能では、出場ゲートの自動開閉判定に利用する。

7) 駐車台数情報

駐車台数情報は、駐車中の車両台数を管理する情報である。

5.3.7.4 車両登録情報の管理

ID 管理機能は、情報登録機能から情報登録の要求を検知すると、利用車番号及び照会情報等を車両登録 DB に登録する。

5.3.7.5 入場ゲートの開閉判定

(1) 時間貸しサービスにおける入場ゲートの開閉指示

時間貸しサービスの ID 管理機能は、入場機能から車両が入場ゲートに到来した事を検知すると以下の入場ゲートの開閉指示を行う。

- ① 入場機能から得られる車載器判別子を検査し、車載器判別子が ITS 車載器を示す場合は、入場ゲートを自動で開放できる事を示す指示情報を生成する。
- ② 車載器判別子が ETC 車載器を示す場合は、利用車番号で車両登録 DB を参照し、利用車番号が登録済みの場合には、入場ゲートを自動で開放できる事を示す指示情報を生成する。
- ③ 車載器判別子が車載器未搭載を示す場合、または利用車番号が車両登録 DB に登録されていない場合は、駐車券の発券処理が行われる事を想定し、入場ゲートが自動で開放できない事を示す指示情報を生成する。

(2) 定期サービスにおける入場ゲートの開閉指示

定期サービスの ID 管理機能は、入場機能から車両が入場ゲートに到来した事を検知すると以下の入場ゲートの開閉指示を行う。

- ①入場機能から得られる車載器判別子を検査し、車載器判別子が ITS 車載器もしくは ETC 車載器を示す場合は、利用車番号で車両登録 DB を参照し、利用車番号が定期利用登録されている場合には、入場ゲートを自動で開放できる事を示す指示情報を生成する。
- ②車載器判別子が車載器未搭載を示す場合、または定期利用登録されていない場合は、定期券の確認処理が行われる事を想定し、入場ゲートが自動で開放できない事を示す指示情報を生成する。

(3) 入場時間の記録

時間貸し/定期サービスの ID 管理機能は、入場機能から車両が駐車場内に入場した事を知ると以下の入場時間の記録処理を行う。

- ①入場機能から得られる利用車番号及び照会情報と共に入場時間を在車管理 DB に記録する。(照会情報は、ITS 車載器対応としての多目的 IC カードの ID、車載器未搭載車両対応としての駐車券番号/定期券番号を想定している。)
- ②この際、利用車番号で車両登録 DB を参照し、登録されている利用者属性等の情報を在車管理 DB に転記する。

5.3.7.6 出場ゲートの開閉判定

(1) 時間貸しサービスにおける出場ゲートの開閉指示

時間貸しサービスの ID 管理機能は、出場機能から車両が出場ゲートに到来した事を知ると以下の出場ゲートの開閉指示を行う

- ①出場機能から得られる車載器判別子を検査し、車載器判別子が ITS 車載器もしくは ETC 車載器を示す場合は、利用車番号、入場時間、精算手段等を提示して料金精算機能に精算結果情報を照会する。
- ②精算結果情報が精算済みを示す場合は、出場ゲートを自動で開放できる事を示す指示情報を生成する。
- ③精算結果情報が未精算を示す場合、または車載器判別子が車載器未搭載を示す場合は、出口での精算処理を想定し、出場ゲートが自動で開放できない事を示す指示情報を生成する。

(2) 定期サービスにおける出場ゲートの開閉指示

定期サービスの ID 管理機能は、出場機能から車両が出場ゲートに到来した事を検知すると以下の出場ゲートの開閉指示を行う。

- ① 出場機能から得られる車載器判別子を検査し、車載器判別子が ITS 車載器もしくは ETC 車載器を示す場合は、利用車番号で在車管理 DB を参照し、定期利用登録されている場合には、出場ゲートを自動で開放できる事を示す指示情報を生成する。
- ② 車載器判別子が車載器未搭載を示す場合、または定期利用登録されていない場合は、定期券の確認処理等を想定し、出場ゲートが自動で開放できない事を示す指示情報を生成する。

(3) 出場時間の記録

時間貸し/定期サービスの ID 管理機能は、出場機能から車両が駐車場から出場した事を知ると、出場機能から得られる利用車番号もしくは照会情報で在車管理 DB を参照して出場時間を登録する。(照会情報は、車載器未搭載車両の駐車券による精算、定期券処理を想定している。)

5.3.7.7 管理情報の提供

(1) 入場証明/入場時間の提供

ID 管理機能は、管理情報照会機能からの要求を検知すると、管理情報照会機能から得られる照会情報で在車管理 DB を参照し、入場時間情報が取得できた事を以って入場の確認とし、入場証明及び入場時間を示す情報を生成する。

(2) 駐車台数の管理

ID 管理機能は、5.3.7.5(3)に示す入場時間の記録処理が行われると駐車台数情報に台数を加算し、5.3.7.6(3)に示す出場時間の記録処理が行われると駐車台数情報から台数を減算する事により駐車台数を管理し、満空情報を生成する。

5.3.7.8 情報提供に係るタイミングの生成

駐車場システムの ID 管理機能は、駐車場利用者に空きマス情報等を提供するためのタイミングを情報提供機能に提供する。

(1) 入場通知の提供

ID 管理機能は、入場機能から得られる情報を元にして情報提供可能なタイミングを生成、指示する。

(2) 出場通知の提供

ID 管理機能は、出場機能から得られる情報を元にして情報提供可能なタイミングを生成、指示する。

5.3.7.9 多目的 IC カードの ID を利用した入出場管理

管理対象を個人とする入出場管理を行うような場合には、多目的 IC カードに登録した ID (多目的 IC カードの ID) を利用する。この際、ID 管理機能の車両登録 DB には、定期利用の入出場管理に利用する利用車番号の代わりに多目的 IC カードの ID を登録する。

5.3.7.10 インタフェース条件

ここでは ID 管理機能のインタフェースに関連する仕様を定義する。インタフェースを通じて授受する情報については、受信側機能にとって必要となる情報を定義する。但し、この情報を提供する具体的な実現方法については制約しない。

図 5.3-19に機能間接続図を、表 5.3-11 入出力情報 (1/2) に入出力情報を示す。

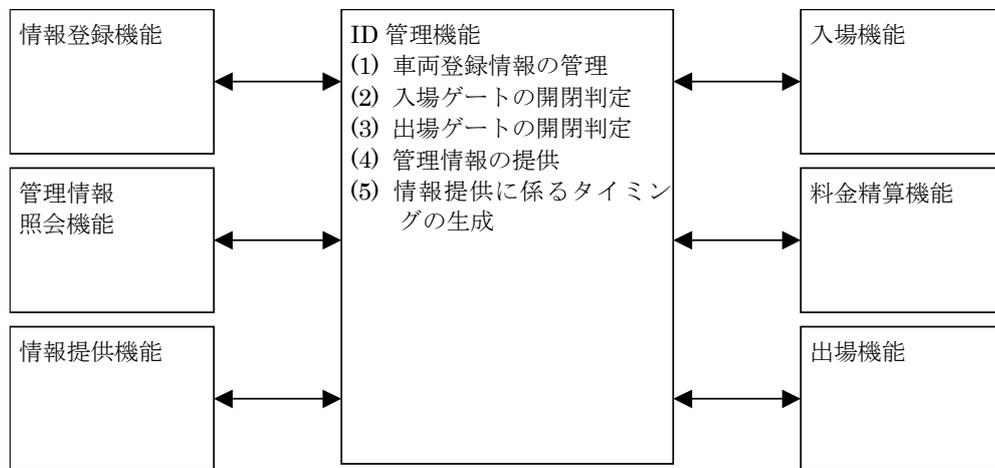


図 5.3-19 機能間接続図

表 5.3-11 入出力情報 (1/2)

通信の相手方	通信方向	通信内容	内容
情報登録機能	IN	登録要求 ・利用車番号 ・精算手段 ・利用者属性 ・照会情報	情報登録機能が ID 管理機能の車両登録 DB に対して情報の登録を要求する。
	OUT	登録通知 ・処理結果	登録要求で指示された車両登録 DB に対する処理結果を通知する。
入場機能	IN	車両到来通知 ・利用車番号 ・車両判別子	車両到来通知は、入場ゲートに車両が到来した事を通知する。
	OUT	ゲート開閉指示 ・自動開閉の可否	ゲート開閉指示は、入場ゲートの自動開閉の可否を指示する。
	IN	車両入場通知 ・利用車番号 ・車載器判別子 ・照会情報	車両入場通知は、車両の入場を通知する。
出場機能	IN	車両到来通知 ・利用車番号 ・車両判別子	車両到来通知は、出場ゲートに車両が到来した事を通知する。
	OUT	ゲート開閉指示 ・自動開閉の可否	ゲート開閉指示は、出場ゲートの自動開閉の可否を指示する。
	IN	車両出場通知 ・利用車番号 ・車載器判別子 ・照会情報	車両出場通知は、車両の出場を通知する。

表 5.3-11 入出力情報 (2/2)

通信の相手方	通信方向	通信内容	内容
料金精算機能	OUT	精算結果要求 ・利用車番号 ・入場時間 ・精算手段 ・利用者属性	精算結果要求は、精算対象の精算結果の確認を要求する。
	IN	精算結果通知 ・利用車番号 ・精算/未精算等を示す精算結果	精算結果通知は、精算対象の精算結果を通知する。
管理情報照会機能	IN	管理情報要求 ・照会情報 ・照会する管理情報の識別子	管理情報要求は、ID 管理機能の管理情報を照会する。
	OUT	管理情報通知 ・照会情報 ・管理情報の識別子 ・管理情報の内容	管理情報通知は、要求された管理情報を通知する。
情報提供機能	OUT	入場通知 ・利用車番号 ・入場時間	入場通知は、車両が入場ゲートに到来した事を通知する。
	OUT	出場通知 ・利用車番号 ・利用料金	出場通知は、車両が出場ゲートに到来した事を通知する。

5.3.8 料金精算機能

公共駐車場決済システムにおける料金精算機能としては、駐車場に入場する車輛の入場時間通知を ID 管理機能から受け取り、多目的 IC カードへ入場証明の書き込みを行う。駐車場から出場する車両の精算結果要求（利用車番号・入場時間・精算手段・利用者属性）を ID 管理機能から受け取り、出場ゲート精算機や事前精算機の割引券の情報、多目的 IC カード内部の割引情報などを加味して駐車料金の計算を行い、DSRC 機能部から ITS 車載器に挿入されているクレジット決済やプリペイド決済に関わる多目的 IC カードの情報を読み出して、駐車料金の精算処理を行う。精算した結果は ID 管理機能に通知し、ID 管理機能から出場機能を経由して出口ゲートの制御を行い車輛の出場を行う。

5.3.8.1 概要

料金精算機能は、駐車場における駐車料金の精算に係るサービスを行うために以下の機能を有する。

(1) 料金計算に係る処理

- ① 割引処理
- ② 料金計算
- ③ 駐車券情報の発行
- ④ 領収書（売上票）の発行

(2) 料金決済に係る処理

- ① 精算手段判定処理
- ② HMI 制御
- ③ プリペイド決済
- ④ 紐付け決済

5.3.8.2 料金精算機能の内部処理モデル

料金計算機能の内部処理モデルを図 5.3-20 に示す。料金計算機能は、料金計算に係る処理と料金決済に係る処理を行うエンティティで構成する。

なお、内部処理モデルでは料金計算機能を抽象的概念として定義しており、具体的な内部構成を制約するものではない。

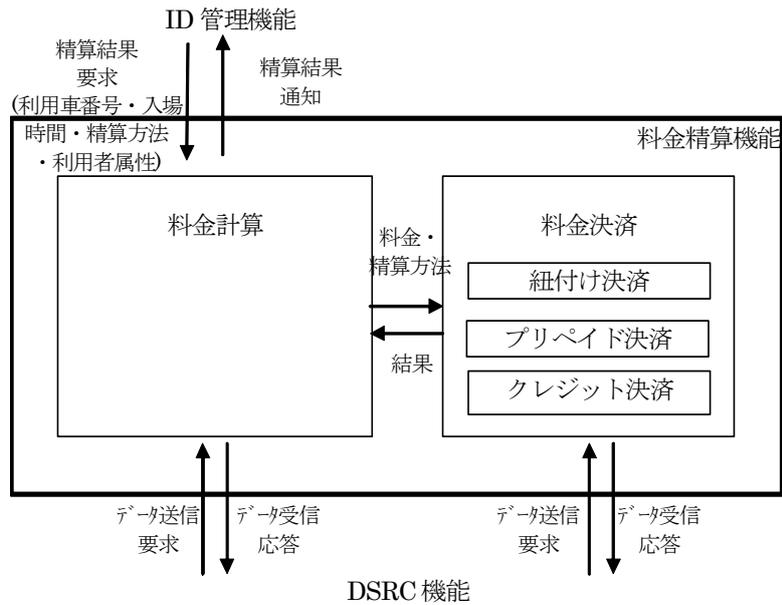


図 5.3-20 料金精算機能の内部処理モデル

5.3.8.3 料金計算に係る処理

(1) 割引処理

駐車場と提携する店舗では、ある一定額以上の買い物を行なった場合に駐車料金の割引を提供している。また、今後のバリアフリー対応として、利用者属性を考慮した駐車料金の割引を考えていく必要がある。

そのため、下記に DSRC 駐車場における割引処理について、ETC 車載器を利用した場合と多目的 IC カードを利用した場合の 2 パターンに分けて記載する。

1) 既存の ETC 車載器

既存の ETC 車載器は、利用車番号しか有しないため、現在行なわれている紙のサービス券を媒介として行う方法が現実的である。

(a) 構成

DSRC 機能、ID 管理機能、料金精算機能、管理情報照会機能、情報登録機能で構成される。

(b) 運用例

■店舗利用による割引

【駐車証明】

- ①利用者は、管理情報照会機能に登録媒体（照会情報の参照先識別子が登録された媒体）を提示する。
- ②ID 管理機能は、登録媒体 ID を在車管理 DB（入場時に入場記録済み）で検索する。
入場記録がある場合は、管理情報照会機能が駐車証明券を出力する。
- ③利用者は駐車証明券を受取る。

【店舗での所定割引の受け取り】

- ④利用者は店舗で駐車証明券を提示する。
- ⑤店舗では入場情報の有効性を確認し、サービス券を差し出す。

【所定割引の適用について】

- ⑥利用者は店舗で受取ったサービス券と登録媒体を所定割引処理機に挿入する。
- ⑦ID 管理機能と料金計算機能で所定割引の計算を行い、登録されたカードを返却する。

■利用者属性を考慮した駐車料金の割引

【会員登録】

- ①会員登録時に、情報登録機能を使って利用者属性情報を車両登録 DB に登録する。

【所定割引の適用について】

- ②出場時、料金計算機能は ID 管理機能から送られてくる利用車番号・入場時間と利用者属性情報から割引料金の計算を行う。

2) 多目的 IC カードを利用した場合

多目的 IC カードとは、1 枚のカードでいろいろなサービスが対応可能なカードで、その機能は主に料金決済と割引サービスである。決済機能の一つとしてはクレジット決済を推奨するが、将来の普及状況によっては他の決済手段もありえる。

(a) 構成

DSRC 機能、ID 管理機能、料金精算機能、情報登録機能で構成される。

(b) 運用例

多目的 IC カードの割引サービスは、バックヤード方式と IC カード書き込み方式が考えられる。以下を検討結果の参考として記載する。

a) バックヤード方式

多目的 IC カードの一例として、提携クレジットカード(ETC+EMV+メンバーズ ID)がある。このメンバーズ ID を用いて店舗と駐車場の機器が ON ライン接続され、バックヤードでの割引サービスを行うことが考えられる。

この場合、駐車証明、割引の適用等については、ID 管理機能にメンバーズ ID を渡すことにより、ID 管理機能のデータベースと参照する事で 1) 既存 ETC 車載器の場合と同様な運用が可能とである。

b) IC カード書き込み方式

多目的 IC カードに、入庫時に駐車場情報（駐車場コード、入場時刻、駐車券 No.、入場フラグ）を書き込み、店舗では、駐車場情報を確認して、割引情報（店舗 ID、割引単位、割引料金）の書き込みを行い、出庫時にこれらの情報を読み出し、割引精算を行う手段が考えられる。

多目的 IC カードの駐車場情報（駐車場コード、入場時刻、駐車券 No.、入場フラグ）は標準化が可能だが、割引情報（店舗 ID、割引単位、割引料金）は、事業者によりサービスも異なるので個別に管理されると思われる。

IC カード書き込み方式の場合の運用例を示す。

■店舗利用による割引

【入場時】

①DSRC 機能は、利用車番号、多目的 IC カードの ID を読み取り、駐車場情報（駐車場コード、入場時刻、駐車券 No.、入場フラグ）を多目的 IC カードに書き込む。

【店舗での所定割引の受け取り】

②利用者は店舗で多目的 IC カードを提示する。

③店舗では多目的 IC カード端末で駐車場情報の有効性を確認し、割引情報（店舗 ID、割引単位、割引料金）を多目的 IC カードに書き込む。

【所定割引の適用について】

④利用者は ITS 車載器に多目的 IC カードを挿入し、出場ゲート入場する。

⑤料金計算機能は、多目的 IC カード内の割引情報（店舗 ID、割引単位、割引料金）を DSRC 機能から受信し、割引を計算後、残額を料金決済機能に渡して料金決済する。DSRC 機能は多目的 IC カードの駐車場情報、割引情報を消去し、駐車料金、出場フラグを書き込む。また、多目的 IC カードが対応している場合は利用履歴として、駐車場コード、入場時刻、出場時刻、駐車料金、割引料金を書き込む。

■利用者属性を考慮した駐車料金の割引

【会員登録】

①多目的 IC カードに利用者属性を登録する。

【所定割引の適用について】

②利用者が出場時、料金計算機能は、利用車番号・入場時間と利用者属性情報から料金の計算を行う。

(c) IC カードの公共駐車場アプリケーションを利用する方法

利用者視点で考えると、IC カードに搭載された仕様が異なり、A 駐車場では A カード、B 駐車場では B カードと、異なるカードが必要な運用は望ましくない。そのため、下記に公共駐車場アプリケーションを使う DSRC 路側無線機器の要件を定義する。

a) IC カードのコマンドについて

IC カード利用促進協議会が定めた JICSAP 仕様 V1.1 に基づく。

b) 駐車場アプリケーションのアクセスについて

公共駐車場アプリケーションとして、AID（アプリケーション識別子）を設定する。

(2) 料金計算

駐車場における駐車料金の計算は、出場時間から入場時間を差し引いた駐車時間、単位時間あたりの駐車料金と割引料金から計算する。しかし、実際の駐車場の運用では、入場後からある一定時間の料金を無料にする、または、事前精算後はある一定時間の料金を無料にするなどの運用が行なわれている。そのためここでは料金計算式は規定しない。

(3) 駐車場情報の発行

提携店での割引等を行うために、ITS 車載器に挿入された多目的 IC カードに駐車場情報を書き込む必要がある。

その場合、ID 管理機能から入場時間の通知を受信後、DSRC 機能の ICC コマンドを使用し、多目的 IC カード内に設けられた駐車券対応アプリケーション内の駐車場コード、入場時刻、駐車券 No.、入場フラグを書き込む。

(4) 領収書（売上票）の発行

領収書等の利用控えの提供は、店舗の管理情報照会機能を使って発行することが出来る。

領収書等の利用控えの提供は、以下の手段で提供可能である。

1. 利用金額等を駐車場管制システムに照会する管理情報照会方式。
2. 利用金額等を登録可能な媒体を利用する媒体書込み方式。

これらの手段は駐車場の運用形態に応じて選択する事が望ましい。

5.3.8.4 料金決済に係る処理

(1) 精算手段判定処理

精算手段判定処理は、DSRC 駐車場として複数の精算手段を有する場合にどの精算手段を利用するかを判定を行うものであり、料金計算機能との通信により精算手段の指定を受ける。

精算処理の指定としてはいくつかのパターンが考えられるが、ここでは例として登録型の紐付け決済、クレジット決済及びプリペイド決済への対応を想定する。

紐付け決済の場合は、料金計算機能から通知された利用車番号を紐付け決済管理データベースに登録されている利用車番号と照合を行い、照合結果として紐付け決済登録がなされていれば、紐付け決済管理データベースに登録されている精算手段で精算を行う。

IC クレジットカードを利用したクレジット決済と IC プリペイドカードを利用したプリペイド決済の場合は、DSRC 機能部を介して、ITS 車載器に挿入された多目的 IC カードの AID を読み取り、料金精算機能部の有する決済手段に対応している多目的 IC カードかどうかの判定を行い、多目的 IC カードが決済手段に対応していれば、それぞれの決済手段を実行する。

何れの決済手段においても精算が完了した場合、料金計算機能の結果通知で精算の完了を通知する。何らかの理由で精算処理が完了しない場合についても、その理由を料金計算機能に結果の通知で伝える。

ITS 車載器では、利用されるカードが「逆挿し」や「裏返し」などの誤挿入される場合も考えられる。

カード誤挿入時のエラーとしては「車載器で判別可能なエラー」と「車載器で判別不可能なエラー」があり、「車載器で判別不可能なエラー」は路側システムのみで判別可能である。エラー判定は決済処理においては基本的な条件となるため、何らかの方法でドライバーへのエラー通知が必要となる。

従って、路側システムはカード誤挿入識別機能を有することを推奨する。

(2)HMI 制御（利用金額の通知）

DSRC 機能部の車載器基本指示／指示応答機能を利用して、利用者に対して、ID 管理機能部から通知された駐車料金を利用金額として通知する。

事前精算が済んでいる場合は、事前精算済みの情報（例えば、利用料金を 0 円とする）を通知する。

(3)クレジット決済

1)料金精算処理

DSRC 機能部を介して、ITS 車載器に挿入された多目的 IC カードと相互に通信を行い、EMV 仕様に準じた決済処理を実施する。

この処理により、ITS 車載器に挿入された多目的 IC カードのアプリケーションの識別と EMV クレジットに関わるデータの読み出しが行われ、その情報は EMV 決済 POS 端末機等に転送され、クレジット事業者センターに多目的 IC カードの有効性を確認する。

2)HMI 制御（カード利用意思の確認）

クレジット決済処理を実行する際に、DSRC 機能部の車載器指示応答機能を利用して、利用者に対して、カード利用意思の確認を要求する。

(4)プリペイド決済

1)料金精算処理

DSRC 機能部を介して、ITS 車載器に挿入された IC カードと相互に通信を行い、IC カード毎に規定されている方式でプリペイド決済処理を実施する。

プリペイド決済の手順については、クレジット決済と異なり業界標準の手順といったものが存在せず、発行されるカードにより様々な種類が想定される。

ここでは、IC カードを利用したプリペイド決済、いわゆる電子マネーの形態について簡単に説明にとどめ、処理の詳細については規定しない。

<参考>

電子マネーには、IC カード内に決済データ（バリュー）を蓄積するものと、センターサーバにバリューを蓄積するものの大きく分けて2種類が存在する。

①IC カード内にバリューを蓄積するもの

この形態では IC カード内にバリューを蓄積し、必要に応じて随時チャージすることで継続的に利用していくことができる。

代表例として、ソニーの非接触 IC カードであるフェリカ（FeliCa）を使った電子マネー「エディ」（Edy）がある。

②センターサーバにバリューを蓄積

ユーザに IC カードをあらかじめ配布しておく場合と、IC カードを配布しない場合があり、IC カードを配布する場合には、ユーザ情報を IC カード内に蓄積しておき、その情報を使ってセンターへアクセスして決済する。バリューのチャージ（追加）についてもセンターにアクセスして行う。

IC カードを配布する形態の代表的な例として、NTT コミュニケーションの接触／非接触両用の IC カードであるエルワイズ（eLWISE : smart card for E-Japan Leading World-wIde SociEty）を使った電子マネー「ちょコム」がある。

また、センターサーバにバリューを蓄積し、かつ IC カードを配布しない例としては、Web マネーがあるビットキャッシュなどがある。

2)HMI 制御（カード利用意思の確認）

プリペイド決済処理を実行する際に、DSRC 機能部の車載器指示応答機能を利用して、利用者に対して、カード利用意思の確認を要求する。

(5)紐付け決済

1)料金精算処理

DSRC 機能部を介して読取った ITS 車載器あるいは ETC 車載器の利用車番号を料金計算機能から受け取り、紐付け決済を行う。

ここでの精算方法としてはクレジットカード情報の事前登録によるクレジット決済、登録された銀行からの自動引き落とし、ある期間単位でまとめて請求書を発行する掛売りといったようにいくつもの方法が想定されるが、ここではその方法については規定しない。

(6) その他の決済

既存の駐車場では、クレジットカード決済以外に、回数券やポイントによる決済等様々な決済を利用者に提供している。そのため、DSRC 駐車場においても多様な決済方式に対応する必要がある。

その場合、プリペイド決済と同様に ITS カード内に決済データ（バリュー）を蓄積する方法と、センターサーバに蓄積されたバリューで支払う方法と大きく分けて 2 種類が存在するが、支払いの優先順位を決めることにより、料金精算機能で記載してきた方法で対応可能である。そのため、ここではその方法を記載しない。

5.3.8.5 インタフェース条件

ここでは、料金精算機能のインタフェースに関連する仕様を定義する。インタフェースを通じて授受する情報については、受信側機能にとって必要となる情報を定義する。但し、情報を提供する具体的な実現方法については制約しない。

インタフェースを図 5.3-21 に機能間の接続図を、表 5.3-12 に入出力情報を示す。

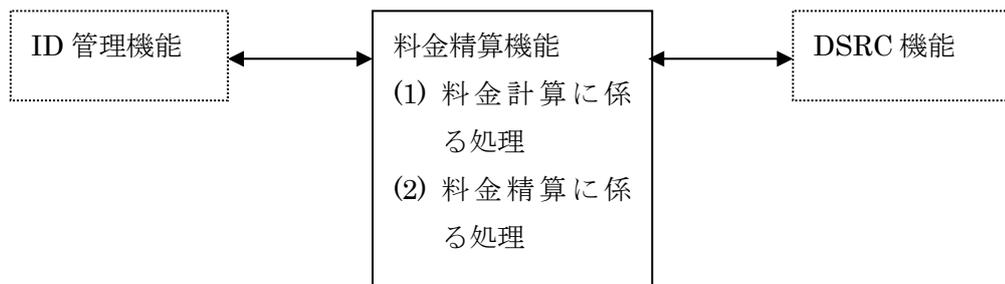


図 5.3-21 機能間接続図

表 5.3-12 入出力情報

通信の相手方	通信方向	通信内容	内容
ID 管理機能	IN	精算結果要求 ・ 利用車番号 ・ 入場時間 ・ 精算手段 ・ 利用者属性	精算結果要求は、精算対象の精算結果の確認を要求する。
	OUT	精算結果通知 ・ 利用車番号 ・ 精算／未精算を示す精算結果	精算結果通知は、精算対象の精算結果を通知する。
DSRC 機能	OUT	データ送信要求 ・ ICC アクセスコマンド ・ 利用意思確認	データ送信要求は、ITS 車載器に対して、IC カードアクセスや指示応答に関するデータ送信を要求する。
	IN	データ送信応答 ・ ICC アクセス結果 ・ 利用意思確認結果	データ送信応答は、ITS 車載器から、IC カードアクセスや指示応答に関するデータ送信の状況を通知する。

5.3.9 情報登録機能

5.3.9.1 概要

情報登録機能は、ETC 車載器または ITS 車載器から読み取った利用車番号と、これに関連付けする精算手段、利用者属性、照会情報等の契約情報を登録するために以下の機能を有する。

なお、この情報登録機能を実現するにあたっては、完全に自動化する方法や、人手を介して一部の操作を手動で行う方法がある。

- ①利用車番号と契約情報の登録
- ②精算手段の登録
- ③利用者属性の登録
- ④照会情報の登録

5.3.9.2 利用車番号と契約情報の登録

情報登録機能は、(i)時間貸し利用の ETC 車載器搭載車両、及び定期利用の ETC 車載器または ITS 車載器搭載車両を対象とした入出場ゲートの自動開閉制御のための利用車番号の登録、(ii)関連付ける契約情報（精算手段、利用者属性、照会情報等）の登録、を運用上行う必要がある場合に ETC 車載器または ITS 車載器の利用車番号と関連付けする契約情報を登録する。

この利用車番号と契約情報の登録手段としては以下の方法があり、駐車場の運用形態に応じて手段を選択できる。

(1) オンライン照会利用の利用車番号取得と契約情報の登録

オンライン照会利用の利用車番号取得では、利用車番号及び関連付けする情報の登録を行うため、車両に固定された ETC 車載器から直接 ID を読み取ることなく、事務所等において ID の事前登録作業を可能にする照会サービスを利用する。このオンライン照会では利用車番号として ETC 機器番号を使用する。

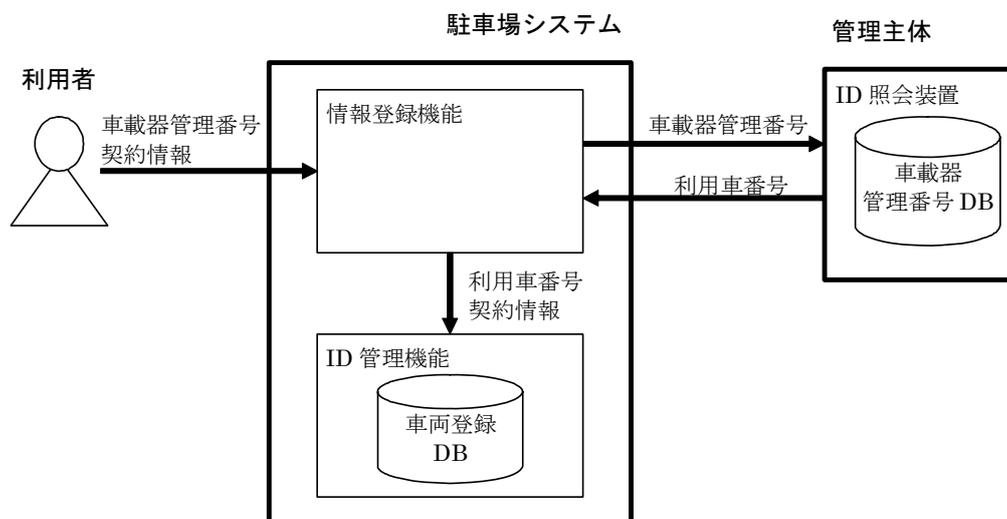


図 5.3-22 オンライン照会を利用した利用車番号の取得 (例)

図 5.3-22にオンライン照会を利用した利用車番号の取得と契約情報の登録処理の概要を示す。利用車番号の取得は以下の手続きにより行う。

- ①利用者からの利用申し込みを受け付ける際に、利用者の所有している ETC 車載器の車載器管理番号の申告を受ける。
- ②申告を受けた車載器管理番号を管理主体に照会する事により、駐車場に入場する車両を識別するための利用車番号 (ETC 車載器の機器番号) を取得する。
- ③取得した利用車番号と利用申し込みで提示された契約情報を ID 管理機能へ登録する。

なお、ETC 車載器の機器番号利用に関する詳細については、スマートウェイパートナー会議 DSRC 部会発行の「ETC 車載器機器番号等利用に関するガイドライン (案) 平成 16 年 10 月」を参照のこと。

また、図 5.3-23に示すように情報登録機能を駐車場からセンターに集約し、情報登録機能が取得した情報を配下の駐車場に配信、登録する構成も可能である。この場合、一度の登録で複数の駐車場を利用可能とするシステムが構築可能となる。

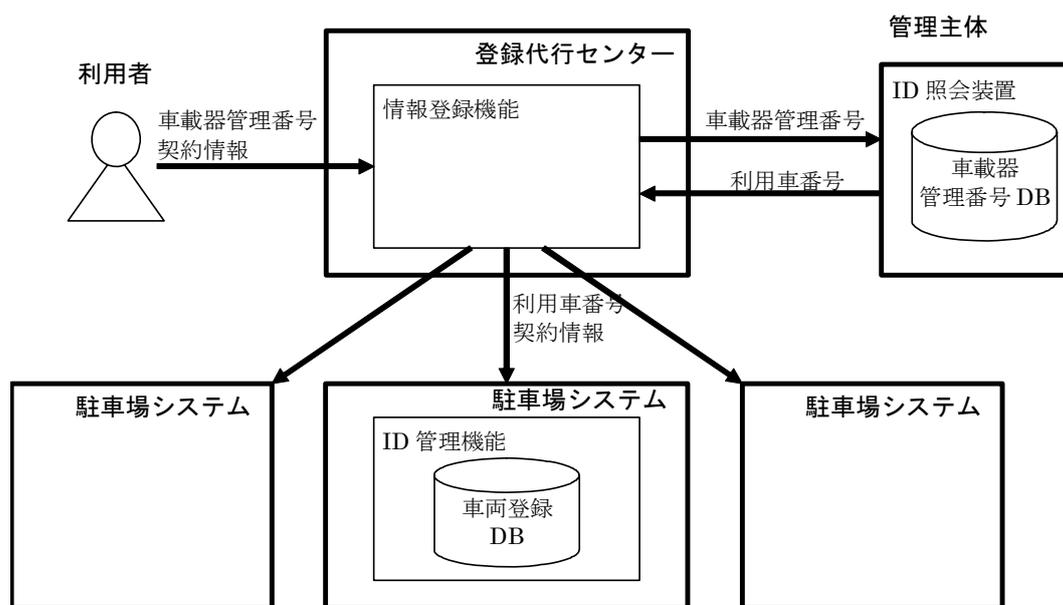


図 5.3-23 登録代行センターによる利用車番号の取得と登録 (例)

(2) 照会情報利用の利用車番号参照と契約情報の登録

照会情報利用の利用車番号参照では、利用車番号及び関連付けする契約情報の登録を行うため、車両が入場時に読み取った利用車番号と多目的 IC カード等に格納された照会情報に関連付けして車両登録 DB に登録しておき、関連付けする契約情報を登録する際に照会情報により利用車番号を参照する。

図 5.3-24に照会情報を利用した利用車番号の参照と契約情報の登録処理の概要を示す。

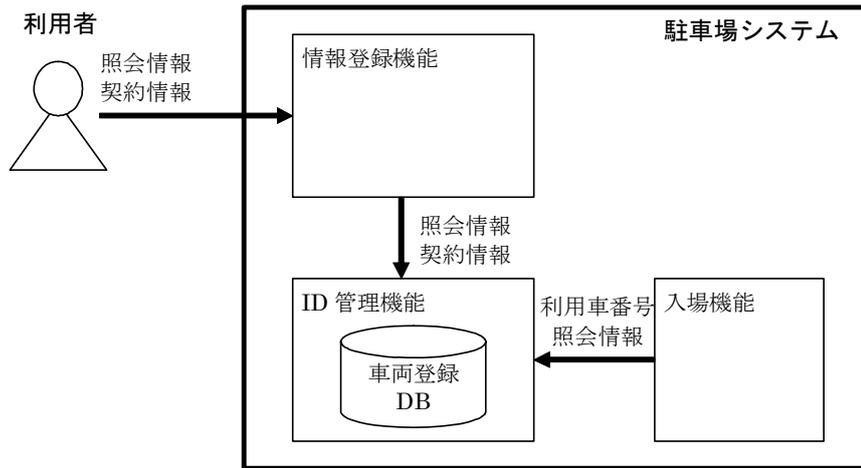


図 5.3-24 照会情報利用の利用車番号参照と契約情報の登録 (例)

(3) 駐車券利用の利用車番号参照と契約情報の登録

駐車券利用の利用車番号参照では、利用車番号及び関連付けする契約情報の登録を行うため、入場時に読み取った利用車番号と発券した駐車券の番号を関連付けして車両登録 DB に登録しておく、関連付けする契約情報を登録する際に駐車券番号により利用車番号を参照する。

図 5.3-25 に駐車券を利用した利用車番号の参照と契約情報の登録処理の概要を示す。

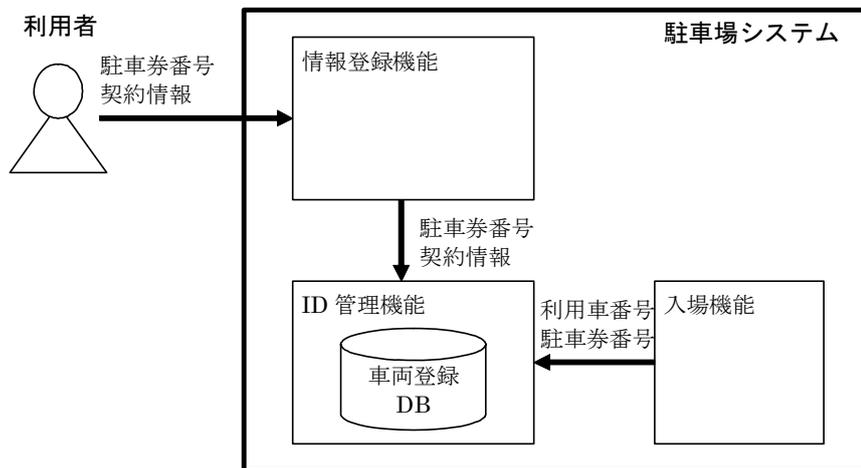


図 5.3-25 駐車券利用の利用車番号参照と契約情報の登録 (例)

5.3.9.3 精算手段の登録

情報登録機能は、事業者が提示する駐車料金の精算手段から、利用者が指定した精算手段を登録する。この登録された精算手段は、出場時に利用車番号を読み取って行う駐車料金の精算処理に利用する。なお、提示する精算方法にはクレジット決済、銀行引き落とし、掛売り等が想定されるが、ここでは規定しない。

5.3.9.4 利用者属性の登録

情報登録機能は、駐車場を利用する車両や利用者の属性を利用した駐車場の運用を想定し、必要に応じて適切な利用者属性を登録する。

なお、利用者属性としては、(i)定期利用、社員等の入退場管理に係る属性、(ii)身障者割引等の料金割引に係る属性、等が想定できる。

5.3.9.5 照会情報の登録

情報登録機能は照会情報として、ID管理機能が管理する管理情報を参照する際の参照先識別子と、照会元を特定するための参照元識別子を登録する。なお、これらの識別子の登録は駐車場の運用形態に応じて選択が可能である。

(1) 参照先識別子

参照先識別子は、管理情報を参照する際に参照先を特定する識別子とする。

参照先識別子は、入場時間や在車の確認、料金割引に関する情報の登録先を特定する際に使用する。

参照先識別子の内容には、入場機能から利用車番号と関連付けて渡される情報（多目的ICカードのID、駐車券番号等）、もしくはこれらを元に生成する情報を使用する。

なお、参照先識別子は、利用者が携帯でき、管理情報参照機能へ当該識別子を入力する手段を備えた媒体に登録する必要がある。

(2) 参照元識別子

参照元識別子は、管理情報を参照する参照元（利用者）を特定するための識別子とする。

参照元識別子は、参照元へ管理情報を出力する際に利用する。

参照元識別子の内容には、利用者が携帯し管理情報を参照可能な参照媒体の識別子（携帯電話のメールアドレス、携帯電話番号等）を使用する。

5.3.9.6 登録情報の削除

運用上、登録済みの利用車番号や契約情報（精算手段、利用者属性、照会情報等）を明示的に削除する必要がある場合は、情報登録機能のインタフェースを介してID管理機能に登録した情報を削除する。

5.3.9.7 インタフェース条件

ここでは、情報登録機能のインタフェースに関連する仕様を定義する。インタフェースを通じて授受する情報については、受信側機能にとって必要となる情報を定義する。但し、情報を提供する具体的な実現方法については規定しない。

図 5.3-26に機能間接続図を、表 5.3-13に入出力情報を示す。

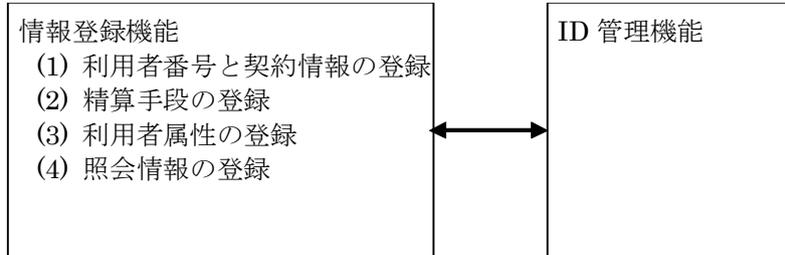


図 5.3-26 機能間接続図

表 5.3-13 入出力情報

通信の相手方	通信方向	通信内容	内容
ID 管理機能	OUT	登録要求 ・ 利用車番号 ・ 精算手段 ・ 利用者属性 ・ 照会情報	情報登録機能が ID 管理機能の車両登録 DB に対して情報の登録を要求する。
	IN	登録通知 ・ 処理結果	登録要求で指示した車両登録 DB に対する処理結果を受け取る。

5.3.10 管理情報照会機能

5.3.10.1 概要

管理情報照会機能は、利用者に対する入場時間等の提供、利用者が所持する割引券情報の登録を行うために以下の機能を有する。

- ①管理情報の参照
- ②管理情報の提供

5.3.10.2 管理情報の参照

管理情報照会機能は、利用者が提示する照会情報を利用して、入場時間等の管理情報の参照を行う。

図 5.3-27に管理情報の参照処理の概要を示す。管理情報照会機能は、利用者から照会情報の参照先識別子が登録された媒体（以下、登録媒体）の提示を受けた場合は、登録媒体から参照先識別子を読み取って ID 管理機能から入場時間/在車確認のための情報を参照し、利用者に結果を提供する。

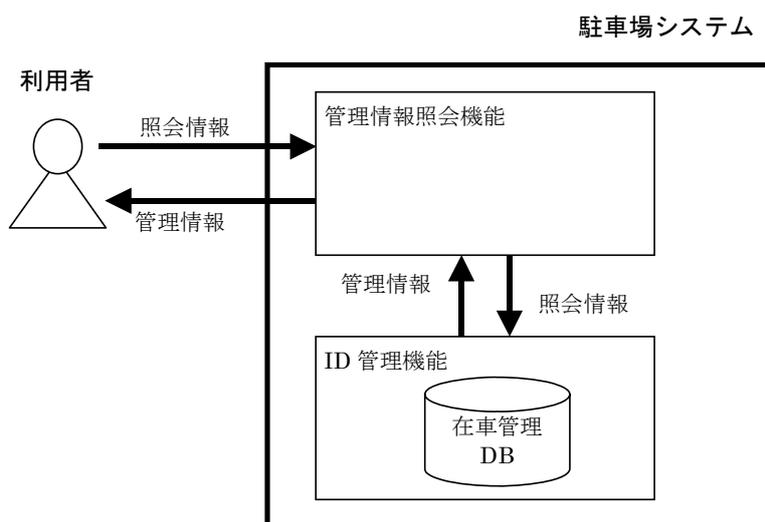


図 5.3-27 管理情報の参照（例）

5.3.10.3 管理情報の提供手段

管理情報照会機能が照会した管理情報を利用者に提供する場合、利用者が容易に認識可能な手段の提供が必要になる。管理情報の提供手段を以下に示す。

なお、管理情報の提供する場合は、駐車場の運用形態や利用者の利便性を考慮した手段の選択が必要である。

(1)表示装置を利用した管理情報提供手段

表示装置を利用した管理情報提供手段は、利用者に入場時間を提供する。

この手段は、駐車場出入口付近等の利用者の動線を考慮した位置に表示装置を設置し、登録媒体を使った利用者の請求により入場時間の表示を行う。

(2)印字装置を利用した管理情報提供手段

印字装置を利用した管理情報提供手段、利用者に入場時間、在車証明、領収書を提供する。

この手段は、駐車場出入口付近等の利用者の動線を考慮した位置に印字装置を設置し、登録媒体を使った利用者の請求により紙媒体に入場時間/在車証明の内容や領収書の内容を印字して提供する。

(3)携帯機器を利用した管理情報提供手段

携帯機器を利用した管理情報提供手段は、利用者に入場時間、在車証明を提供する。

この手段は、照会情報の参照元識別子を利用し、車両の入場が確認された際に参照元識別子で特定される携帯機器へ直接入場時間情報/在車証明情報を配信する。

(4)携帯機器を利用した管理情報照会手段

携帯機器を利用した管理情報照会手段は、利用者に入場時間、在車証明を提供する。

この手段は、照会機能に携帯機器でアクセスし、参照先識別子で入場時間、在車証明を照会する。

(5)店舗端末を利用した管理情報照会手段

店舗端末を利用した管理情報照会手段は、利用者に入場時間、在車証明を提供する。

この手段は、駐車場システムとネットワーク接続された店舗端末から登録媒体に保存された参照先識別子を読み取り、在車証明を照会する。

5.3.10.4 インタフェース条件

ここでは、管理情報照会機能のインタフェースに関連する仕様を定義する。インタフェースを通じて授受する情報については、受信側機能にとって必要となる情報を定義する。但し、情報を提供する具体的な実現方法については規定しない。

図 5.3-28に機能間接続図を、表 5.3-14に入出力情報を示す。

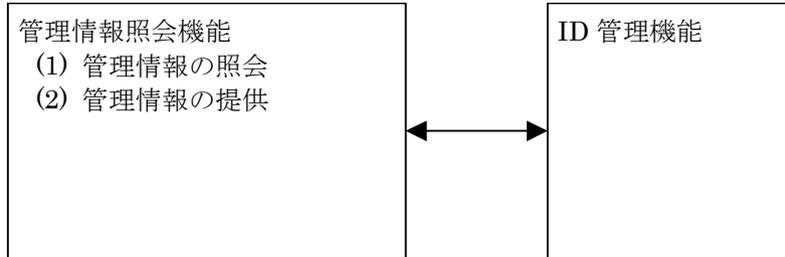


図 5.3-28 機能間接続図

表 5.3-14 入出力情報

通信の相手方	通信方向	通信内容	内容
ID 管理機能	OUT	管理情報要求 ・照会情報 ・照会する管理情報の識別子	管理情報要求は、ID 管理機能へ管理情報を要求する。
	IN	管理情報通知 ・照会情報 ・管理情報の識別子 ・管理情報の内容	管理情報通知は、ID 管理機能から要求した管理情報を受け取る。

5.3.11 情報提供機能

公共駐車場システムにおける情報提供機能とは、駐車場の入場および出場車両に搭載されている ITS 車載器に対して、DSRC 機能を介し、駐車場利用案内等の情報を音声やテキストなどで提供する機能を示す。

本機能を用いたサービス提供の例として、駐車場内及びその周辺施設の案内情報の提供、駐車場利用料金の提供、及び身障者の搭乗車両が入場した際に優先的に空きマスを誘導するサービス等が考えられる。

5.3.11.1 概要

情報提供機能は、ITS 車載器を搭載した駐車場利用車に対し、駐車場利用案内等の情報を提供する為に、以下の機能を有する。

(1)HMI リソース判別機能

DSRC 機能と連携し、ITS 車載器 HMI リソースの判別を行う。

ITS 車載器に内蔵あるいは接続される HMI リソースの種別により、提供可能な情報レベル（例えば音声あるいはテキスト等）が異なる為、HMI リソースのレベルを判定する。

(2)提供情報生成機能

判定された ITS 車載器 HMI リソースの種別に対応して、DSRC 機能を介して ITS 車載器に提供する情報を生成する。

情報の生成にあたり、後述する提供情報収集機能から、提供する情報のレベルに応じてデータを適宜選択・収集し、対象とする ITS 車載器の HMI リソースに応じた情報配信形態に加工する。

(3)提供情報収集機能

ITS 車載器に提供する情報を収集し、蓄積する機能である。

例えば、駐車場の入出場情報等を ID 管理機能等より受信、蓄積する。また、空きマス情報や満空情報等の施設情報及び宣伝情報等の情報の収集を行う。

(4)提供情報配信機能

ITS 車載器に対し、提供情報生成機能により作成された提供情報を DSRC 機能を介して配信する機能である。

提供対象の ITS 車載器の HMI リソースの種別に応じた提供情報をプッシュ型情報配信アプリケーションを用い、DSRC 機能を介して配信する。

配信情報としては駐車場内及びその周辺施設の案内情報の提供、駐車場利用料金の提供、及び空きマスへの誘導情報等が考えられる。

5.3.11.2 情報提供機能の内部処理モデル

情報提供機能の内部処理モデルを図 5.3-29に示す。情報提供機能は提供情報収集、提供情報生成、提供情報配信及び HMI リソース判定部分で構成する。

なお、内部処理モデルでは、情報提供機能を抽象的概念と定義しており、具体的な内部構成を制約するものではない。

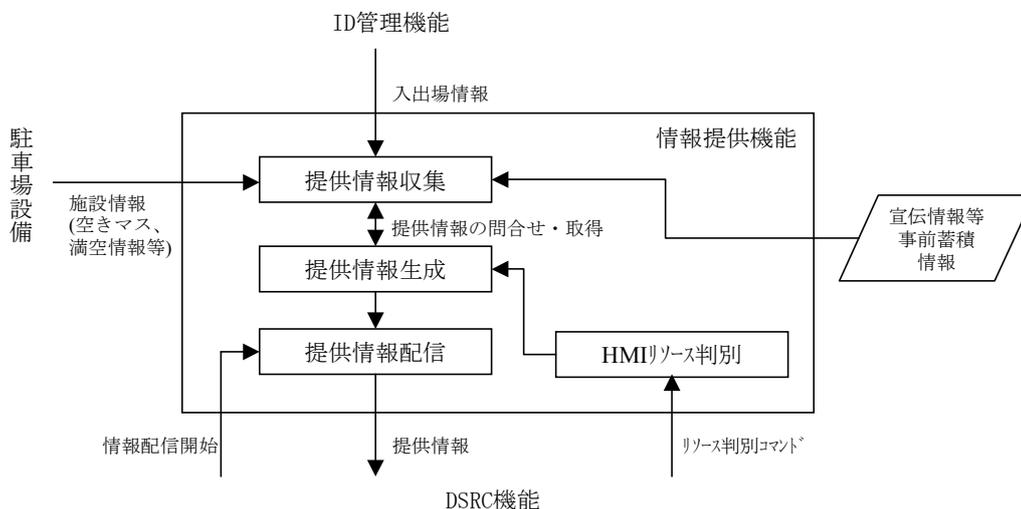


図 5.3-29 情報提供機能の内部処理モデル

5.3.11.3 車載器 HMI リソースの判別機能

情報を提供する ITS 車載器に内蔵あるいは接続される HMI リソースの種別により、提供可能な情報のレベルが異なる為、HMI リソースのレベルを判定する必要がある。

HMI リソースの種別は、DSRC 接続時に車載器のプッシュ型情報配信アプリケーションから返送される ITS 車載器の持つ ClientInformation 応答の内容により判別可能である。

以下、HMI リソースの種別の判定方法の一例を以下に示す。

(1) DSRC 接続の実施

情報提供の対象である ITS 車載器と DSRC 機能により DSRC 接続を行う。ここで、接続不可能な場合は ITS 車載器非搭載車両と判別する。

(2) ポート交換の実施

次に、ITS 車載器と DSRC 機能が実施する LPP ポート交換により、プッシュ型情報配信アプリケーションが情報配信対象の車載器に搭載されているか否かが判別可能である。

(3) リソース判別コマンドの受信

ITS 車載器がプッシュ型情報配信アプリケーションを搭載している場合、リソース判別コマンドである ClientInformation を ITS 車載器が生成し、DSRC 機能に対し返信を行う。

この ClientInformation 中で定義されるアプリケーションタイプ及びコンテンツタイプの内容より、プッシュ型情報配信アプリケーションを用いた HMI リソースの種別の判定が可能となる。

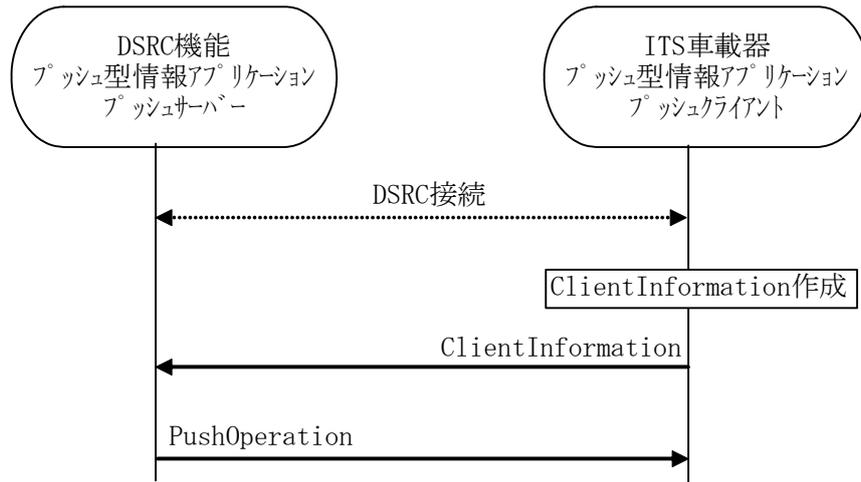


図 5.3-30 トランザクション例(個別・確認応答なし・分割なしの場合)

5.3.11.4 提供情報の収集、生成と配信

HMI リソースの判別によって得られたリソース種別により、提供情報の収集、生成及び配信を行う。

提供する情報の内容により情報の収集・生成・配信のプロセスは異なるが、ここでは、入場車両に対し、駐車場ブロックの満空情報を音声案内により提供する場合について、その一例を下記に示す。

なお、他の活用例として、出場時の料金通知等の利用状況案内や周辺状況案内、入出場時の催し物等商業配信、停車時のインターネットコンテンツ配信等のサービス提供も考えられる。

また、駐車場空きマス案内の詳細については、5.3.12.3 項に示す。

(1) 提供情報の収集

ID 管理機能やその他駐車場設備より、入出場情報及びブロック毎の満空情報等を随時収集／更新し、提供情報収集機能に蓄積する。

また、予めブロック毎の満空情報の音声データ（例：「Bブロックは空いています」）を想定される満空パターン分、提供情報収集機能に蓄積しておく。

(2) 提供情報の生成と配信

情報提供対象車が到来した際、提供情報生成機能は情報提供収集機能よりブロック毎の満空情報を収集する。また、DSRC 機能より ITS 車載器の提供情報種別（音声、文字等のコンテンツタイプ）情報を受信する。

次に、提供情報生成機能は、ブロック毎の満空情報と提供情報種別に適した音声データを提供情報収集機能より受信し、提供情報配信機能に送出する。

DSRC 機能より提供情報配信機能に対し、情報配信開始指示が与えられると、この提供情報は DSRC 機能を介し ITS 車載器に送出され、ITS 車載器でブロック毎の満空情報が音声にて案内される。

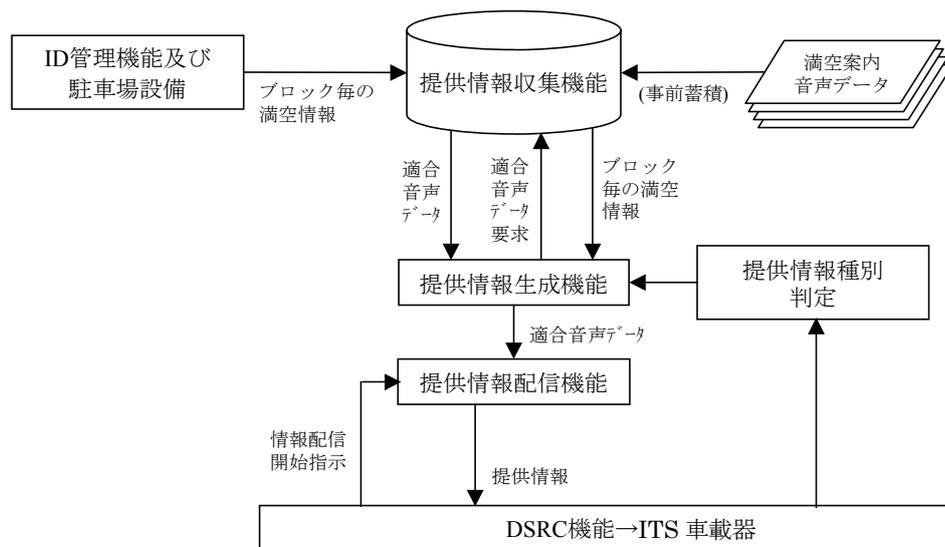


図 5.3-31 音声による駐車場ブロックの満空情報提供の例

5.3.11.5 インタフェース条件

本項では、情報提供機能のインタフェースに関連する仕様を定義する。インタフェースを通じて授受する情報については、受信側機能にとって必要となる情報について定義する。但し、情報を提供する具体的な実現方法については規定しない。

図 5.3-32に機能間接続図を、また、表 5.3-15に他機能との入出力情報について示す。

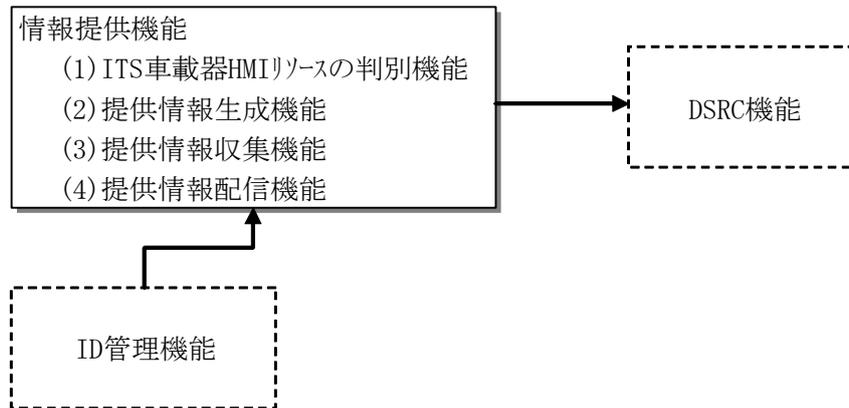


図 5.3-32 機能間接続図

表 5.3-15 入出力情報

通信の相手方	通信方向	通信内容	内容
DSRC 機能	IN	情報提供の開始指示	ITS 車載器に対する情報提供の開始指示を受ける。
	IN	情報提供種別通知	ITS 車載器の情報提供種別の受信。
	OUT	提供情報	ITS 車載器に対して提供情報を送出手する。
ID 管理機能	IN	入出場情報	提供情報の生成に必要な情報を ID 管理機能より受信する。

5.3.12 応用サービス

5.3.12.1 決済処理の高速化

(1) 決済処理高速化の前提条件

決済処理にかかる時間の短縮化にあたっては、

- ・ DSRC 通信時間にかかる部分
- ・ 上位系（決済システム）との決済時間にかかる部分

の両方又は各々の所要時間を総合的に短縮することが可能か否かについて検討が必要である。

決済処理にかかる時間の短縮化の可能性を検討するにあたって、前提条件を以下に示す。

- ① 決済処理にかかる時間（通信時間）の目安を算出するにあたっては、駐車場を走行する車両の車速^{※1}を考慮
- ② 既存の駐車場入出庫時間と比較して利用者が違和感を感じない処理時間（通信時間+決済時間）を目安とする

IC クレジットカード決済方式の場合、DSRC 経由での IC クレジットカードのアクセス処理時間とオンラインオーソリに費やす時間が決済処理時間全体に占める割合が多い。

(2) DSRC 通信時間にかかる決済時間の短縮化の検討

- ① 基本 API の ID 通信機能を用いた紐付け決済方式の場合は、セキュリティを含めても DSRC 通信時間は約 170ms と高速化が可能である。
- ② 上位系との決済時間に係る部分も紐付け決済方式なのでその時間も割愛することが可能である。
- ③ 駐車場入出庫時の車速^{※1}を考慮した場合、DSRC 通信時間に必要な車両進行距離は 1m 程度で済む。

(3) 上位系（決済システム）との決済時間の短縮化の検討

- ① 高速化の例としてプリペイド方式 IC カード決済の方法を考察^{※2}した。
但し、この場合、プリペイド方式 IC カード内に専用の駐車場アプリケーションを構築する必要がある。
- ② プリペイド方式 IC カードの種類を選定
 - a) 接触式カード
 - b) 非接触式カード（例：FeliCa）^{※2}上記 2 種類を選定した。
- ③ プリペイド方式 IC カード決済方式を用いた決済処理時間は入出庫で IC カードのトランザクション数が異なるが 6 秒以下である。
この決済処理時間は、既存駐車場での発券又は精算時に要する時間と同等又はそれ以下であり、利用者が違和感を感じない処理時間であると思われる。

(4) 決済処理時間特性

車載器 ID 通信方式とプリペイド方式 IC カード決済方式及び IC クレジットカード決済方式（オーソリ有）を用いた場合の所要決済処理時間（DSRC 通信時間＋上位系（決済システム）との決済時間）特性を図 5.3-33に示す。

IC クレジットカード決済でオンラインオーソリが発生する場合は、数秒（～10 秒程度）間上位系（決済センター）との通信に時間がかかる。

ここで、決済処理時間の目安として、「利用者が違和感を感じない時間」を目安とし、現行の各種・各場所における駐車場出口精算時の平均的な時間（6 秒程度）と想定した。

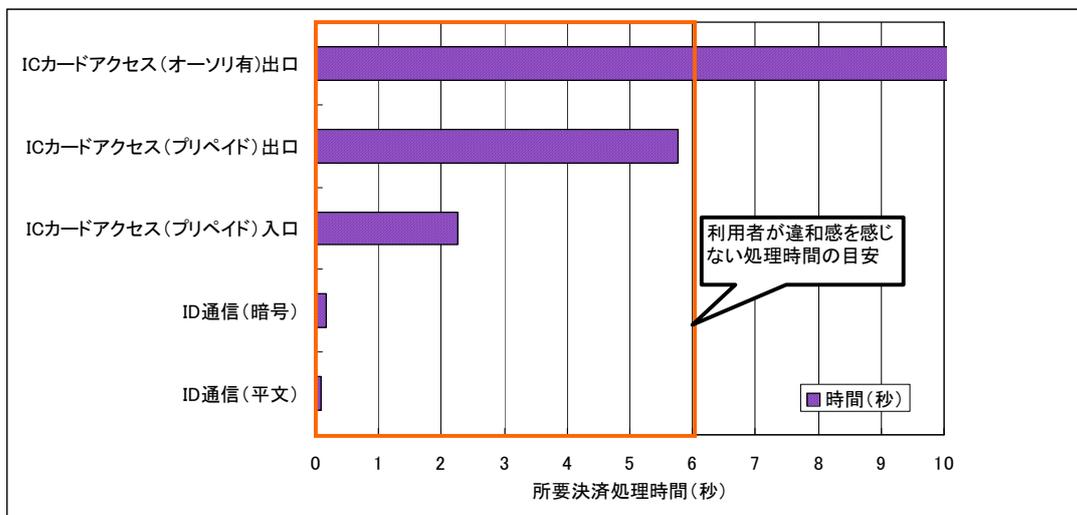


図 5.3-33 ID 通信方式と IC カードアクセス方式における所要決済処理時間特性

(5) セキュリティの確保についての検討

- ① ID 通信機能を用いた紐付け決済方式の場合は、アプリケーション内セキュリティに DSRC-SPF 等を用いる。
- ② プリペイド方式 IC カード決済方式の場合も相互認証に DSRC-SPF を用いる。

上記両方式共に決済時のセキュリティは、確保可能であることがわかる。

(6) 駐車場サービスの付加価値（オプション）機能について

プッシュ型情報配信機能を用いて音声情報又は画像情報を提供した場合でも、100ms 程度の DSRC 通信時間の増加であることから、音声情報や画像情報を提供した利用者へのサービス提供面での充実を図っても決済処理にかかる時間に影響は及ぼさないとと思われる。

なお、情報配信を実施する場合、実際の運用下では、入出庫に設置されているゲートの駆動（開くまでの）時間との連携となる。

(7) 総括

本方式（ここで示した方式の中からサービスに応じて選択）は、決済処理にかかる時間（DSRC 通信時間＋上位系との決済処理時間）の短縮化には有効であると思われる。

※1：駐車場内の車両走行速度は、8km/h～10km/h であるが、本考察では 15km/h を評価判定の閾値とした。

※2：2004 年 10 月 ITS 世界会議でのデモ評価を参照

DSRC 応用システムの開発—名城公園 DSRC 駐車場システム—
浜田（財）道路新産業開発機構他 信学会 A-17-9 2005 年

5.3.12.2 駐車場予約機能

駐車場における予約機能とは、利用者との通信により満空情報の提供、予約・解約の受けおよび予約者の利用確認を行うことである。本機能は、管理情報照会機能と情報登録機能および ID 管理機能を応用することにより実現する。

(1) 概要

駐車場予約機能は、以下の機能から成る。

① 満空照会

管理情報照会機能と ID 管理機能を利用して満空情報を参照する。

② 予約の登録と解約

情報登録機能と ID 管理機能を利用して予約や解約を行う。

③ 予約の不履行検知

ID 管理機能は予約の不履行を検知する機能を持つ。

(2) 満空照会

駐車場の満空情報は以下の方法で参照できる。

① 利用者は、照会情報として利用日時、車両、駐車場名などを管理情報照会機能に送信する。

② 管理情報照会機能は照会情報に基づき、ID 管理機能から満空情報を入手し、利用者に通知する。

(3) 予約

以下の手順で予約できる。

- ①利用者は予約情報（利用者、車両、利用日時、駐車場名など）を情報登録機能に送信する。
- ②情報登録機能は、予約情報を ID 管理機能に送信する。
- ③ID 管理機能は、予約の登録が出来た場合は、予約 ID などを情報登録機能に通知する。
予約の登録が出来なかった場合は、予約の受付け不可を情報登録機能に通知する。
- ④情報登録機能は予約結果を利用者に通知する。

(4) 解約

以下の手順で解約できる。

- ①利用者は、解約情報を情報登録機能に送信する。解約情報としては予約登録情報等が利用できる。
- ②情報登録機能は、解約情報を ID 管理機能に送信する。
- ③ID 管理機能は、解約結果を情報登録機能に通知する。
- ④情報登録機能は、解約結果を利用者に通知する。

(5) 予約の不履行

ID 管理機能は予約登録情報を参照し、予約の不履行を検知すると、料金精算機能に予約情報を通知する。

(6) インタフェース条件

駐車場予約機能に関連する機能とのインタフェース条件を定義する。機能間の接続関係を図 5.3-34に、機能間の入出力情報を表 5.3-16に示す。

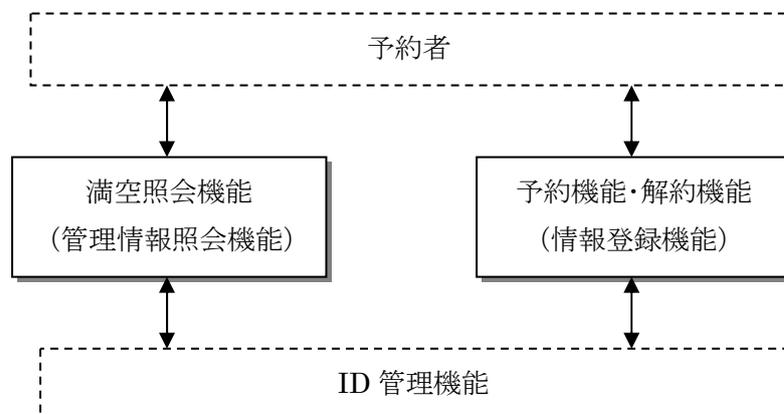


図 5.3-34 機能間の接続

表 5.3-16 機能間の入出力情報

通信の相手	通信方向	通信内容	内容
予約者 －管理情報照会機能	IN	満空情報問合せ	利用日時、駐車場名などを管理情報照会機能に送信し、満空状況を問合わせる。
	OUT	満空情報応答	利用日時の満空情報を予約者に通知する。
予約者 －情報登録機能	IN	利用予約	予約情報として利用者、利用日時、車種、駐車場名などを情報登録機能に送信する。
	OUT	予約登録結果	利用者、車種、利用日時、駐車場名、予約 ID など予約登録情報を、予約者に通知する。
	IN	解約	解約のため、予約登録情報などを情報登録機能に通知する。
	OUT	解約結果	解約結果などを予約者に通知する。
ID 管理機能 －料金精算機能	OUT	予約の不履行通知	予約の不履行情報を精算機能に通知する。

5.3.12.3 駐車場空きマス案内

駐車場における空きマス案内方法としては、入場ゲート部等に表示板を設置し、駐車ブロック毎の満空情報を示したり、空きマス数を表示する等を実施している。ここでは、前記案内を DSRC 内経由で実施するようなサービスを提示する。また、このサービスで提供するデータには宣伝情報を付加することも可能とする。

空きマス情報は情報提供機能部へ供給、蓄積され、情報提供機能部にて ITS 車載器に配信可能な形式（音声又はテキスト）に変換された後 DSRC 機能部へ送られる。DSRC 機能部ではプッシュ型情報配信アプリケーションを用いて、変換後データを ITS 車載器又はナビゲーション装置に伝達する。

(1) 概要

駐車場空きマス案内サービスにつき、その内容を以下に示す。

1) 空きマス情報収集

情報提供機能部の提供情報収集機能は ID 管理機能部より駐車場の入出場情報を収集し、蓄積する。また、空きマス情報を含む施設情報及び宣伝情報の収集も実施する。

2) 空きマス情報の生成

提供情報生成機能にて収集した空きマス情報から配信するためのデータを加工する。最新の空きマス情報から、ITS 車載器が持つ HMI リソースに応じた複数のフォーマットに対応の音声データやテキストデータを作成し提供情報配信機能へ供給する。また、緊急情報等を提供するために、オペレータが直接音声でインプットしそれを配信することも可能とする。

3) 空きマス情報の提供

提供情報配信機能にて作成されたフォーマット化された空きマス情報を蓄積し ID 管理機能部からの指示により ITS 車載器に配信する。この際 DSRC 機能より配信するデータの種別も通知されるのでその指示に従い蓄積されたデータから最適なデータを選択し配信する。

(2) サービスのフロー

空きマス情報提供サービスのフロー例を下記に示す。また図 5.3-35にサービスフロー例を示す。

1) 空きマス情報の収集及び加工

提供する空きマス情報は施設情報として駐車場設備から収集する。この情報は提供情報生成機能にて ITS 車載器が対応可能な複数のデータフォーマットに変換され蓄積される。また、配信情報に付加する宣伝情報も収集の対象である。宣伝情報については専用のデータ収集サーバに駐車場のスポンサーや契約企業から音声やテキストをデータの形で登録してもらい、それを提供情報生成機能にて配信可能フォーマットに変換することが考えられる。空きマス情報と宣伝情報のマージについては配信タイミング前に実施しておく。

2) 空きマス情報の配信

車両が入場すると DSRC 部より下記の情報が伝達される。この情報を元に配信可能なデータフォーマットを識別し配信準備を実施する。

- ・ポート番号

ITS 車載器にプッシュ型情報配信アプリケーションが実装されているかを判別するための情報)

- ・リソース判別コマンド

プッシュ型情報配信アプリケーションが実装されていた場合に有効な情報であり、ITS 車載器が対応できるプッシュ型アプリケーション種別及びコンテンツ種別を判別するための情報

同様に DSRC 部より情報提供の開始指示を受けた時点で準備した配信情報を DSRC 部
 経由で ITS 車載器に送信する。

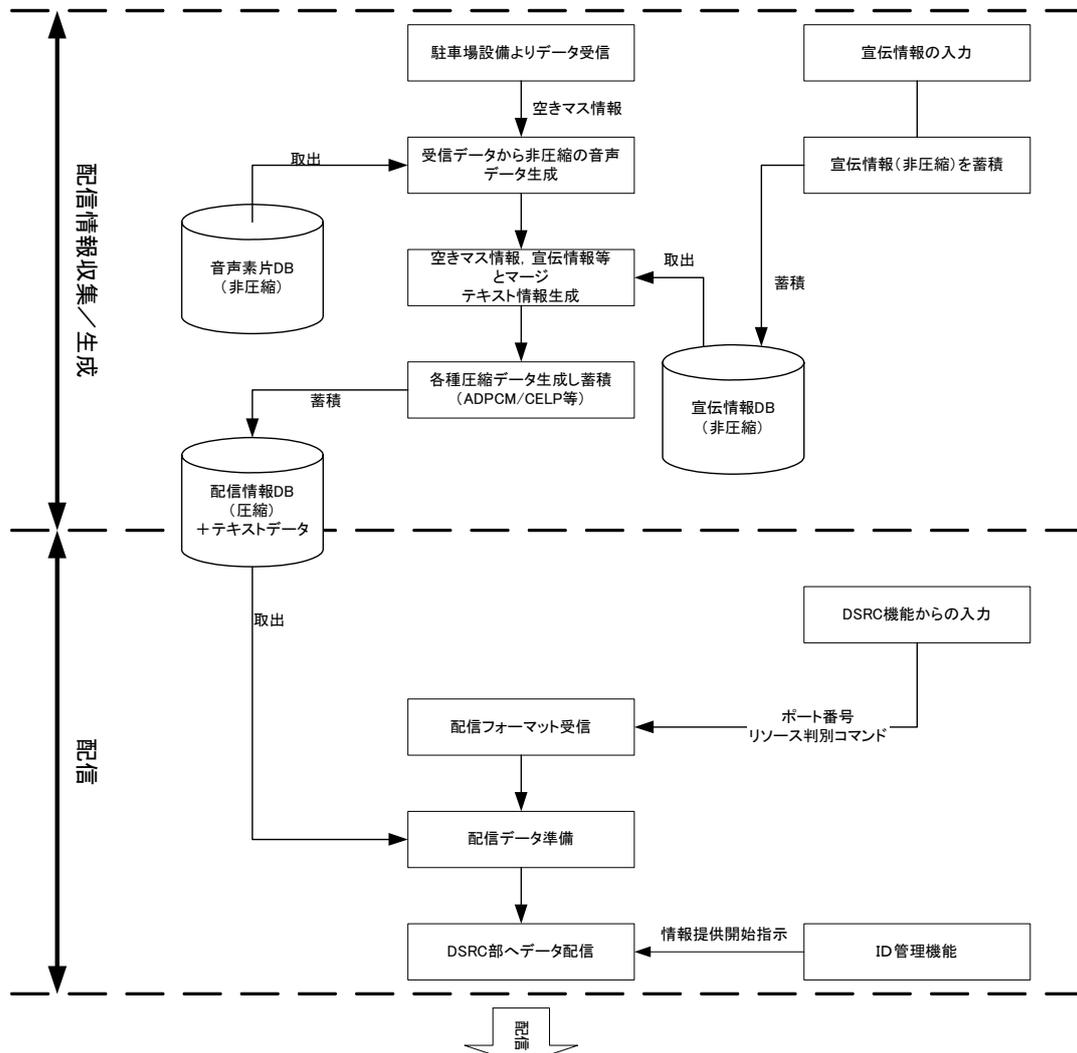


図 5.3-35 空きマス情報配信サービスフロー例

(3) システムの構成例

空きマス情報配信システムの構成例を図 5.3-36に示す。点線で囲まれた部分が空きマス情報を配信するためのコンテンツサーバ群である。

- ・コンテンツサーバ

他設備と接続され、情報提供機能の中心を担う。駐車場設備からの空きマス情報及びインターネット経由でのスポンサーから宣伝情報を収集し音声データベースの音声素片データを合成し配信情報を作成、DSRC 部が実装される DSRC 路側システムからの指示で適切な提供データを配信する。

- ・音声合成 PC

緊急情報をその場でオペレータが作成するための音声合成 PC。

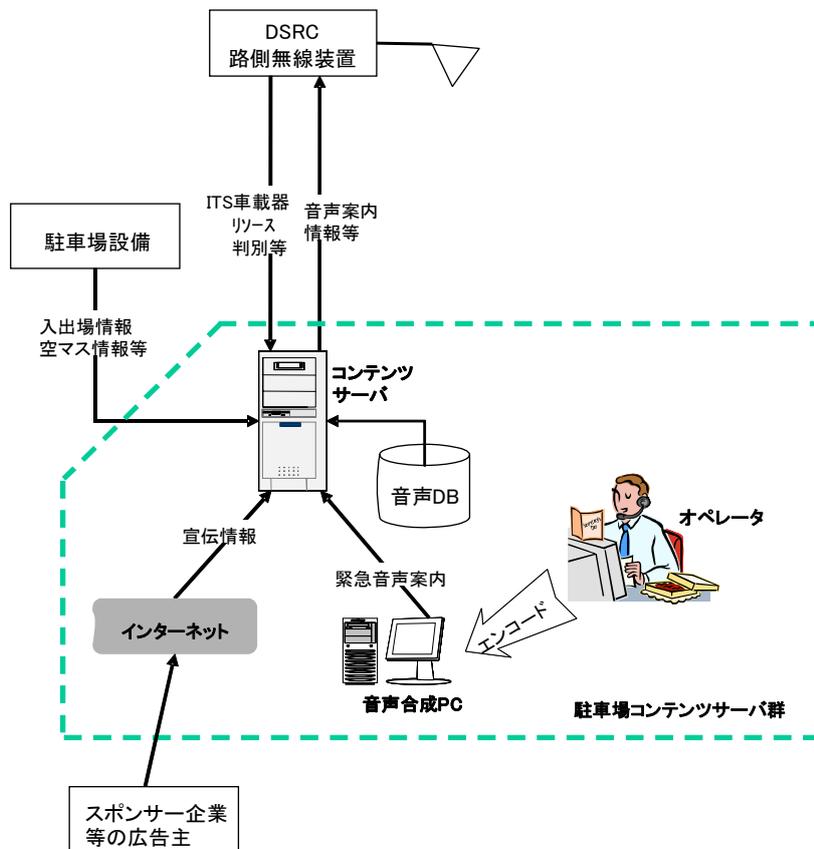


図 5.3-36 システム構成例

図 5.3-37に蓄積型情報提供のシステム動作を、図 5.3-38に音声合成案内時のシステム動作を示す。

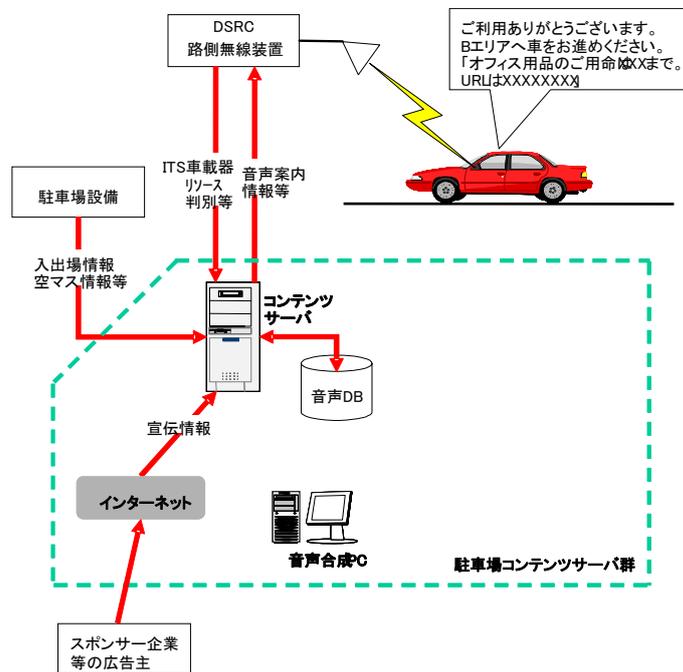


図 5.3-37 蓄積型情報提供のシステム動作

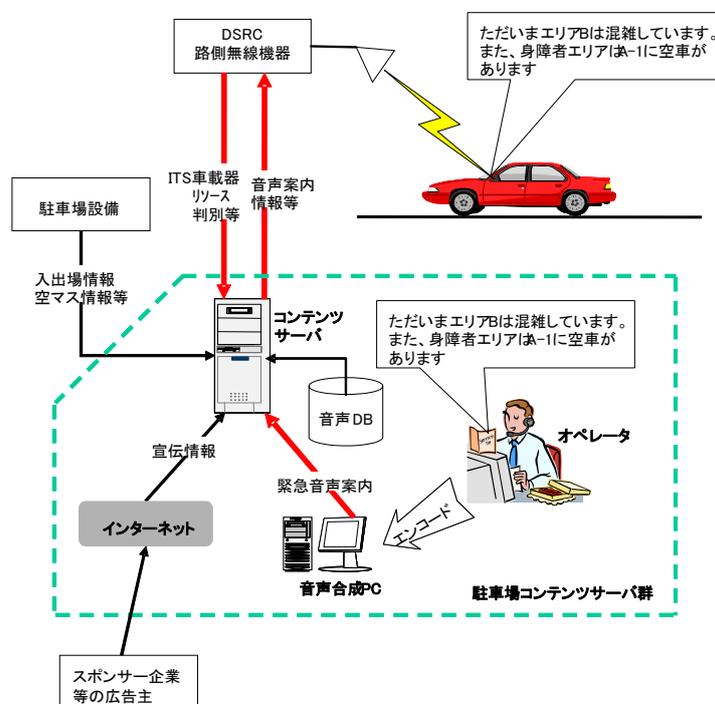


図 5.3-38 音声合成案内時のシステム動作

5.3.12.4 音声サービス

駐車場における音声サービスとしては5.3.12.3に挙げた空きマス案内サービスを始め複数のサービスが考えられる。このような音声サービスについて最適なデータ形式、圧縮方法を検討した。尚、駐車場でのITS車載器利用のされ方としてはITS車載器+ナビというパターンとITS車載器単体のパターンがある。

(1)概要

音声サービスは提供する情報を音声データとして構築、蓄積しITS車載器に対して提供するものである。音声データはテキストと違い情報量が大きいいため、DSRCのような主として限られたゾーン内に滞在もしくは通過する時間内に伝送しなければならない通信ではデータ圧縮することが必須となる。駐車場における適用サービスとしては以下のようなものが考えられる。

- ・ 駐車場出入口での場内案内（空きマス案内）
- ・ 身障者に対しての優先マス案内と誘導
- ・ 駐車場出口における決済ガイド
- ・ 公共広告
- ・ 民間では上記に加え、個別配信やTVCM音声などの配信も想定

(2)データ形式の検討

音声データの形式としては下記の3つの方式を検討対象とした。

- ・ ADPCM
- ・ TTS 用中間言語
- ・ CELP

各方式の詳細検討結果を以下に示す。尚、検討は音質、データ容量、追加コストの3つの面から検討した。

1)ADPCM

- ・ カーナビゲーションでは搭載済みであるが、複数の形式があるので、ライセンス不要なIMA-ADPCMに統一が必要。
- ・ 音楽を含んだ音声であっても圧縮が可能で音質も良いが、圧縮率が低いため、VICSでは短時間発声の音声情報の場合しか利用できない。但し、音声情報の種類が限られている場合は、あらかじめカーナビゲーション内に必要な音声データを保持し、音声コード番号にて発声指示する方法を用いることも可能。
- ・ 録音音声から圧縮するため、配信言語等に制約はない。

2) TTS 用中間言語 (表音文字列)

- ・カーナビゲーションの多くは既に TTS エンジンを搭載済みであるが、中間言語の方法統一あるいは方式間の変換処理が必要。
- ・データ量が少なく既存 VICS 情報との同時配信に最適。
- ・データ作成において多国語対応が容易であるが、再生側では言語毎に辞書が必要。
- ・TTS エンジンにより抑揚、音質が異なる。

3) CELP

- ・カーナビゲーションでの搭載実績はないが、携帯電話等では採用実績がある。
- ・複数の形式があり、音質やライセンスの比較検討が必要。
- ・音声に特化 (楽曲を含むと音質劣化) した高圧縮、長時間再生が可能。
- ・録音音声からの圧縮のため、配信言語等に制約はない。

4) その他

- ・MP3 や AAC はナビゲーションに搭載実績あるが、エンコーダとデコーダだけではなく、配信サービスそのものについても海外の企業や規格管理団体に対しライセンス料の支払が発生するため採用を見送った。

駐車場においては ITS 車載器単体でのサービス提供があり得るため、検討結果を ITS 車載器単体利用という面からまとめると表 5.3-17 のようになる。

表 5.3-17 ITS 車載器単体利用を考慮した場合の各圧縮方式検討表

方式	音質	データ容量	追加コスト
ADPCM	◎	△	○
TTS 用中間言語	○	◎	×
CELP	○	○	○

ITS 車載器単体での利用を考えた場合は ADPCM あるいは CELP の採用が望ましい。ただし、ITS 車載器にナビが接続されている場合は TTS 用中間言語を利用してもかまわない。

国土交通省 国土技術政策総合研究所で行われた「スマートウェイ公開実験 Demo2006」及び、名古屋市の大曽根国道駐車場で行われた「DSRC 公共駐車場実証実験」の際、テストコース及び屋内駐車場に仮設された DSRC 路測無線装置を用いて駐車場における情報提供サービスに関する実験を行った。

この結果、DSRC 路側無線装置からプッシュ配信されるコンテンツの再生表示において、ITS 車載器にて、音声 (TTS 用中間言語方式、CELP 方式)、静止画・図形 (PNG ファイル形式) を再生表示できることが確認された。

(添付資料 3 の 2.3 サブグループ 3 及び 2.8 駐車場グループ試験個別票を参照)

5.3.13 通信トランザクション

ここでは、DSRC 駐車場システムが ITS 車載器との間で行う通信トランザクションを整理し、通信トランザクション毎に路車間通信トランザクションを示す。

5.3.13.1 通信トランザクションの処理単位

5.3.2 では様々な形態の駐車場への対応を図るため、DSRC 駐車場システムが必要とする機能をコンポーネント化した。通信トランザクションは、これらの機能単位が ITS 車載器に対して実行する処理の単位で図 5.3-39 のように整理した。

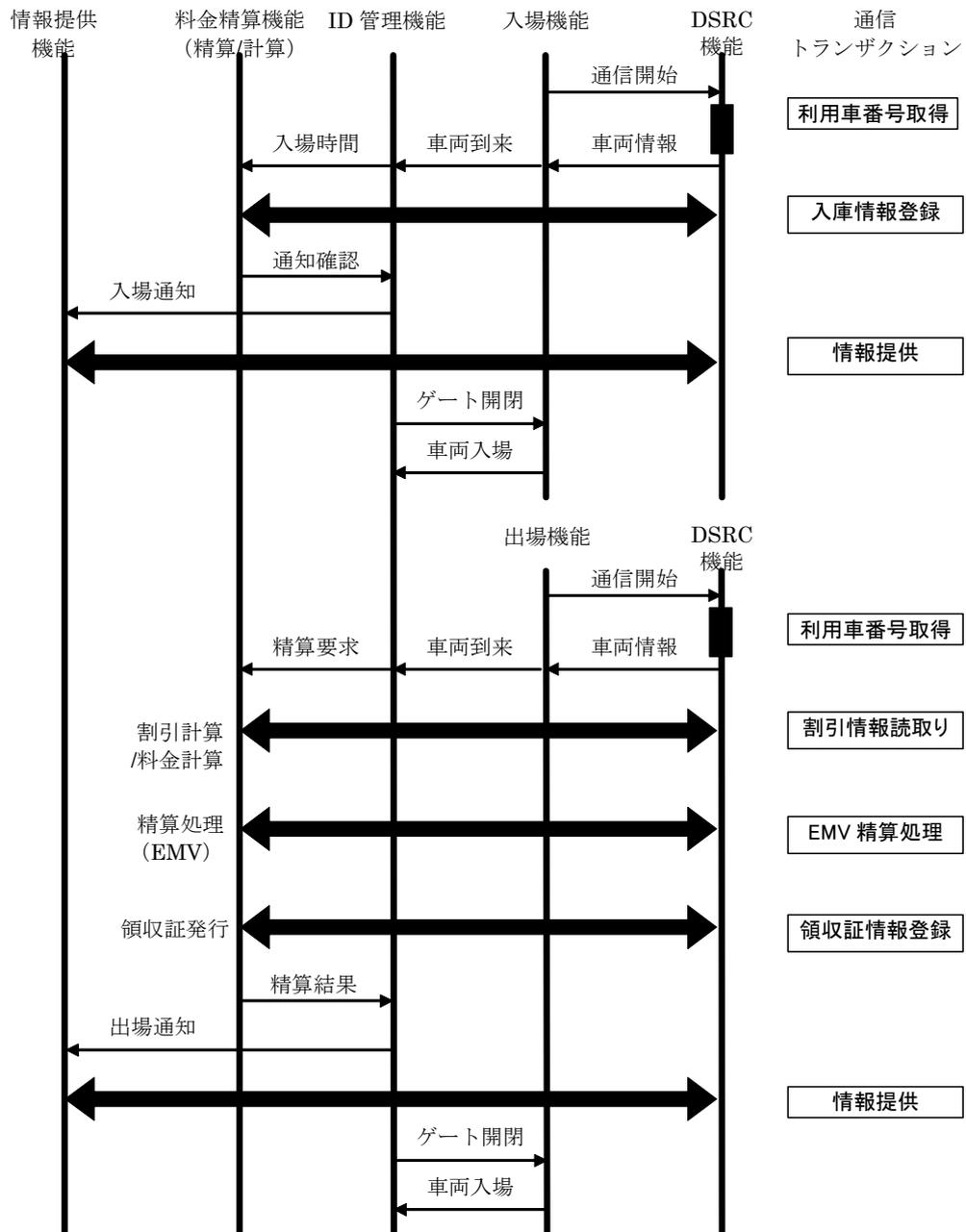


図 5.3-39 DSRC 駐車場における通信トランザクションの処理単位

これらの通信トランザクションに適用する路車間通信トランザクションを示すため、各通信トランザクションの目的とトランザクションを実行する上で必要となる ITS 車載器の機能を表 5.3-18のように整理した。

次に、その結果に基づき、各通信トランザクションが使用する通信手順の内容を表 5.3-19のようにまとめた。

表 5.3-18 通信トランザクションに必要な車載器の機能

通信トランザクション		目的	ITS 車載器の機能			
			ETC 機能	EMV 決済機能	応用機能	情報提供機能
入出場管理	利用車番号取得	ETC/ITS 車載器の判別 在車管理のための ID 取得	○			
決済	EMV 精算処理	支払い意思の確認 EMV 認定の判定 EMV クレジット決済		○		
	領収証登録	領収証の発行			○	
割引	入庫情報登録	入庫証明書の発行			○	
	割引情報読み取り	割引サービスの実行			○	
情報配信	情報提供	付加価値の提供				○

表 5.3-19 通信トランザクションで使用する通信手順

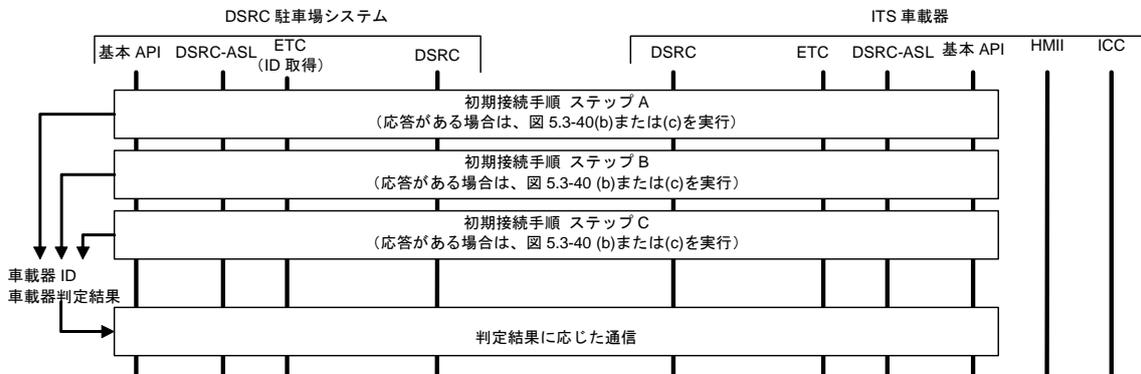
通信トランザクション		通信手順			
		DSRC	DSRC-ASL	ETC	基本 API
入出場管理	利用車番号取得処理	初期接続手順	初期接続手順	初期接続手順	—
決済	EMV 精算処理	通信手順	通信手順	—	車載器指示応答 プッシュ型情報配信 ICC アクセス
	領収証登録処理	通信手順	通信手順	—	ICC アクセス
割引	入場証明登録処理	通信手順	通信手順	—	メモリアクセス
	割引情報読み取り処理	通信手順	通信手順	—	
情報配信	情報提供処理	通信手順	通信手順	—	プッシュ型情報配信

以上の結果から、各通信トランザクションの路車間通信トランザクションを5.3.13.2 に示す。

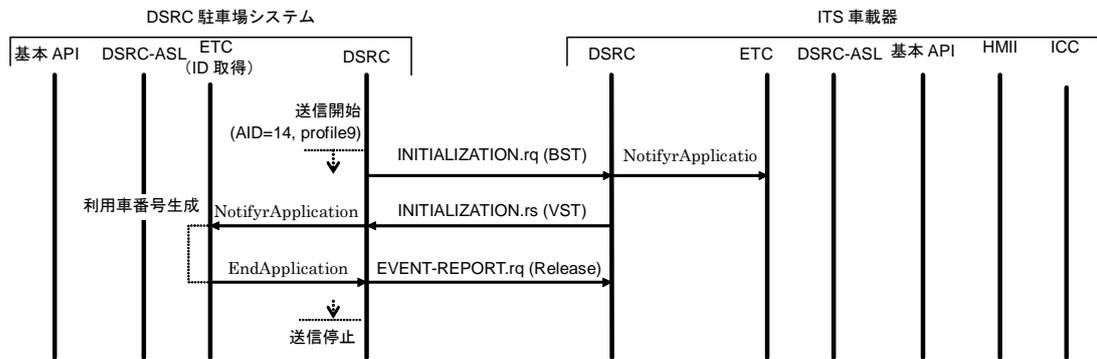
5.3.13.2 路車間通信トランザクション

(1) 利用車番号取得処理の通信トランザクション

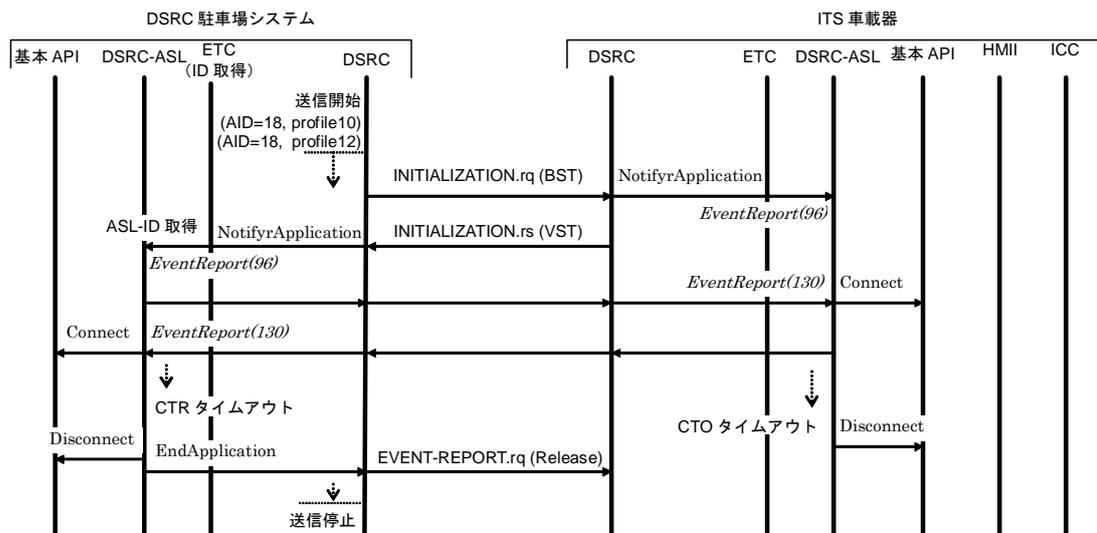
利用車番号取得処理の通信トランザクションの一例を図 5.3-40に示す。この処理手順では、5.3.6 に示した ETC 車載器と ITS 車載器の判別を行い、車載器の種別や通信プロファイルを特定すると共に利用車番号を取得する。



(a) 利用車番号取得処理の通信トランザクション



(b) 初期接続手順その 1 (AID=14、Profile=9)



(c) 初期接続手順その 2 (AID=18、Profile=10 / AID=18、Profile=12)

図 5.3-40 利用車番号取得トランザクション (例)

(2) EMV 精算処理の通信トランザクション

EMV 精算処理の通信トランザクションの一例を図 5.3-41、図 5.3-42に示す。この処理手順では、利用者の支払い意思確認、EMV 認定済み ITS 車載器か否かの判定を行った後、多目的 IC カードへアクセスしてクレジット決済処理を実行する。

なお、図 5.3-41では車載器指示応答 API 単独で処理を行う場合の処理手順を、図 5.3-42では指示通知コマンドの代わりにプッシュ型情報配信 API で指示情報を配信する場合の処理手順を示している。

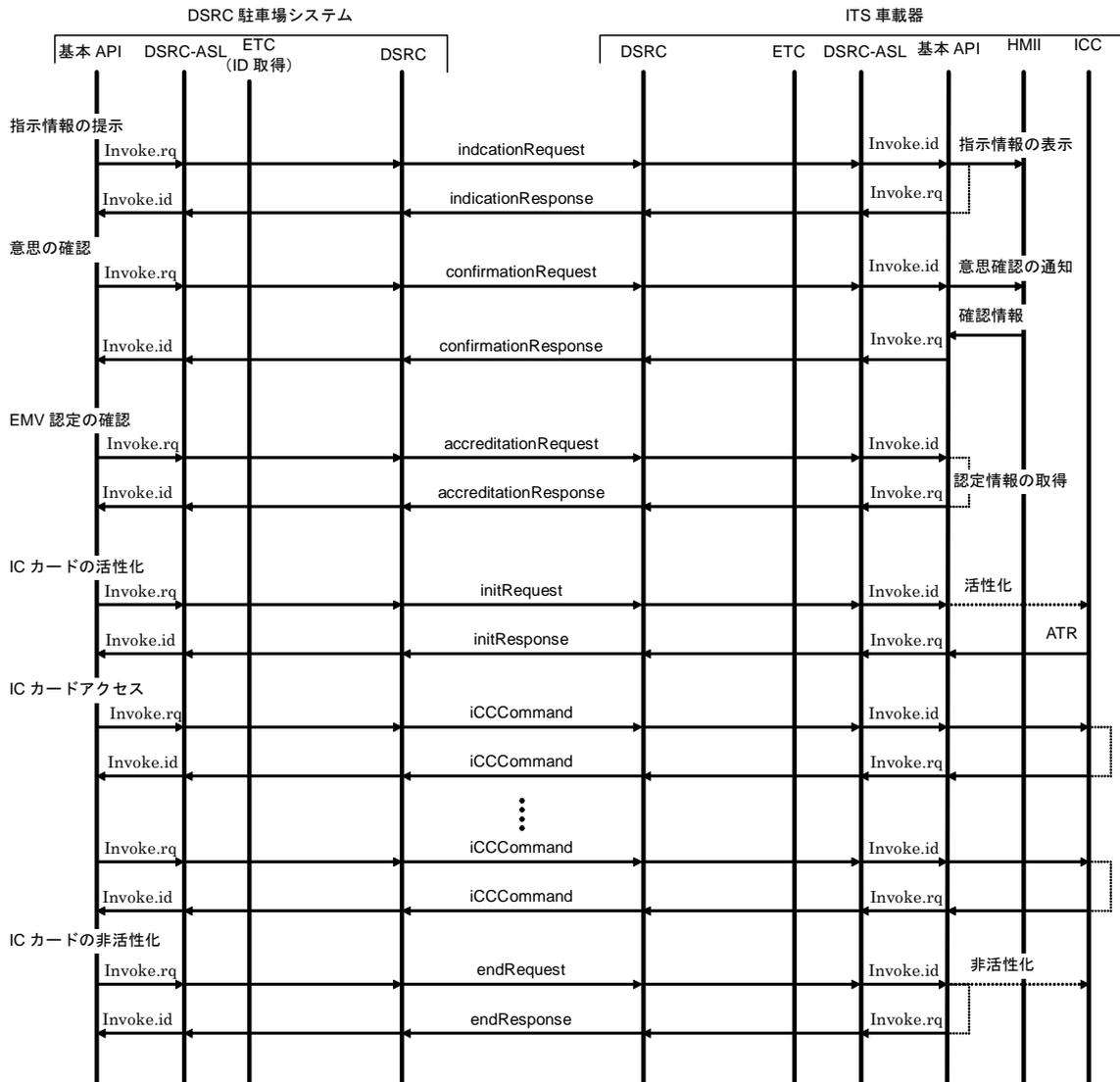


図 5.3-41 EMV 精算処理の通信トランザクション (指示応答単独の例)

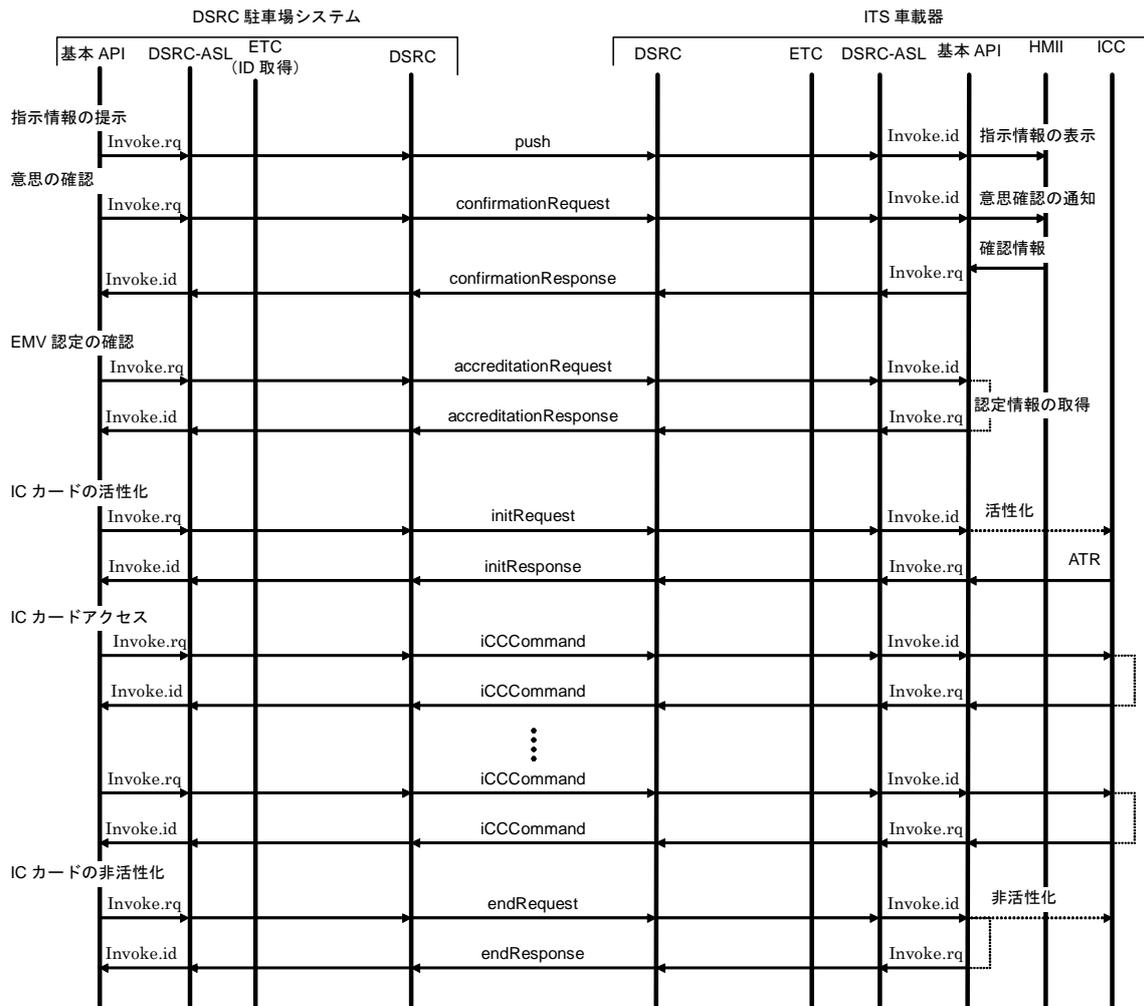


図 5.3-42 EMV 精算処理の通信トランザクション (プッシュ型情報配信併用の例)

(3) 割引/精算に関わる情報の登録/参照処理の通信トランザクション

駐車料金の割引処理や精算処理に関わる情報（入場証明、入場時間、割引情報、領収書等）を、利用者が可搬可能な多目的 IC カードや携帯電話に登録もしくは参照するための通信トランザクションの一例を図 5.3-43、図 5.3-44に示す。

ここで、図 5.3-43は多目的 IC カードへ情報を登録または参照する場合の処理手順を、図 5.3-44は携帯電話へ情報を登録または参照する場合の処理手順を示している。

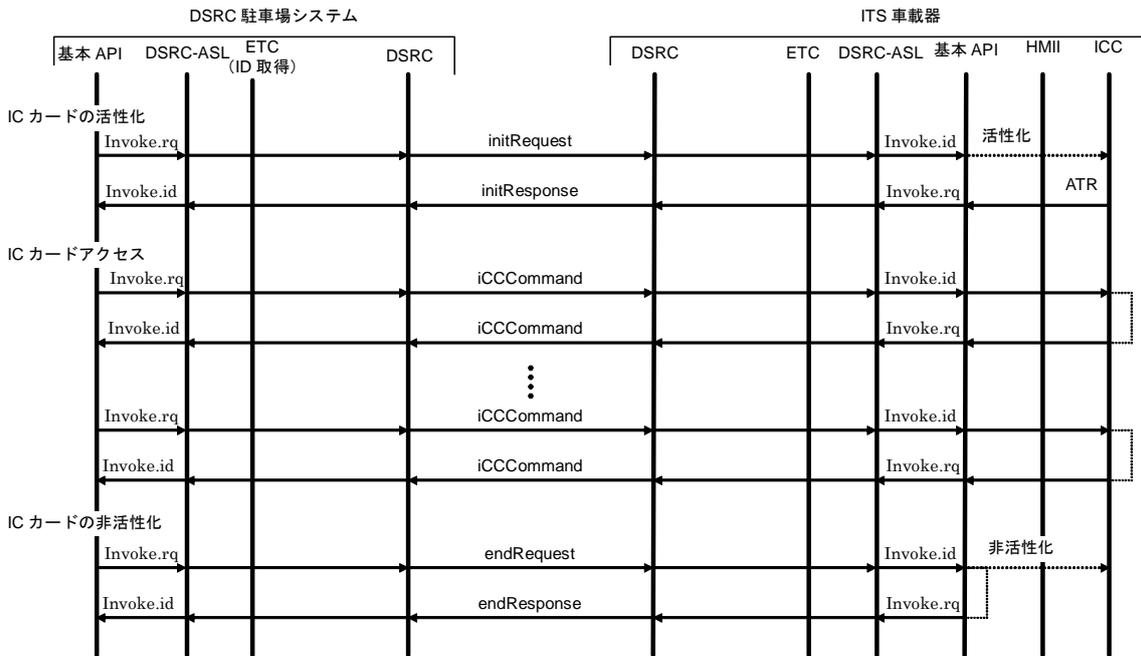


図 5.3-43 割引/精算に関わる情報の登録/参照処理の通信トランザクション
(ICC アクセス API の例)

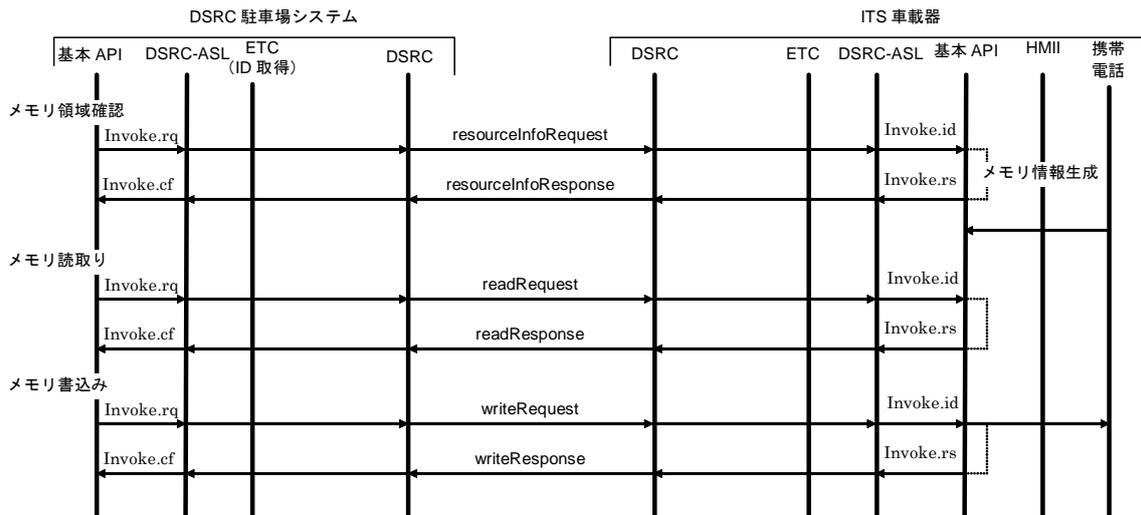


図 5.3-44 割引/精算に関わる情報の登録/参照処理の通信トランザクション
(メモリアクセス API の例)

(4) 情報提供処理の通信トランザクション

駐車場利用案内等の情報を画像や音声等で提供する情報提供処理の通信トランザクションの一例を図 5.3-45に示す。ここではプッシュ型情報配信 API を用いて、情報量が比較的大きなコンテンツの配信手順と、情報量の小さなコンテンツの配信手順を示している。

なお、配信するコンテンツを意図した順番で再生させたい場合は、プッシュ型情報配信 API の実行完了確認応答オプションを適用してコンテンツを配信し、車載器から実行完了確認応答を受信した後、次のコンテンツを配信する手順を実行することが望ましい。

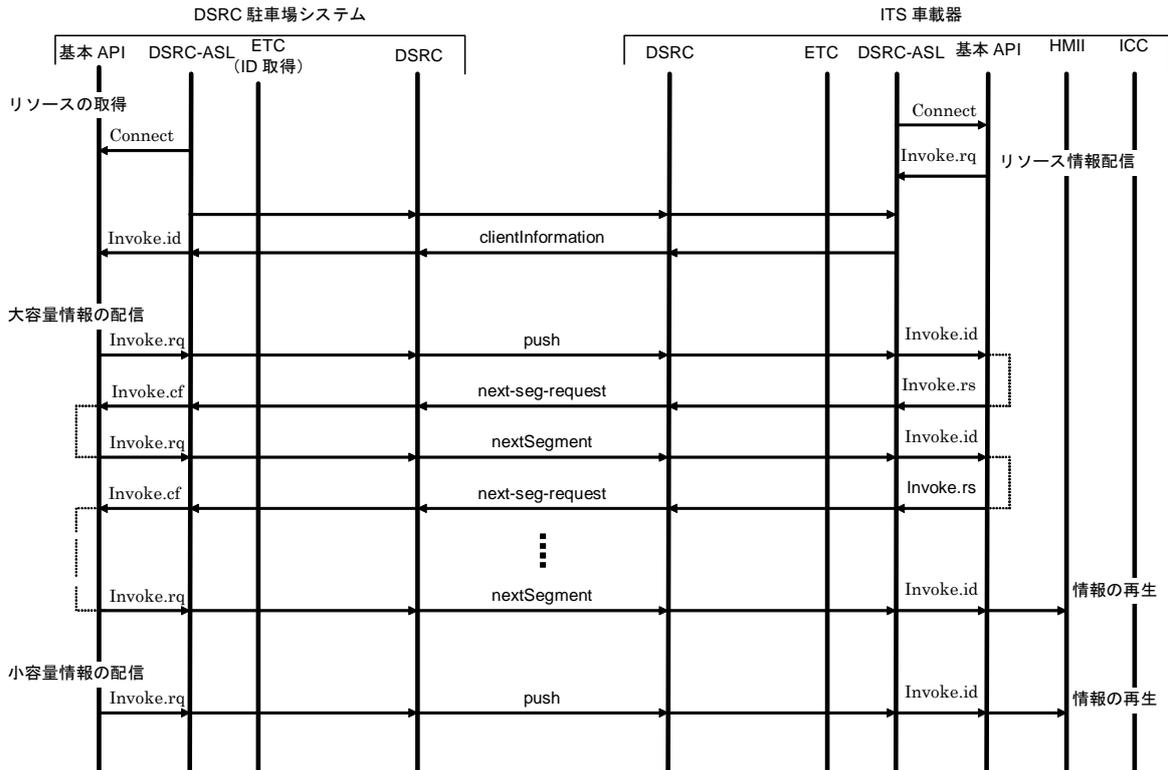


図 5.3-45 情報提供処理の通信トランザクション (例)

5.3.14 セキュリティ方式

5.3.14.1 セキュリティ方式の要件

(1)機器の認証

悪意のある路・車設備の相互判別の目的から、DSRC 路側無線装置及び ITS 車載器の相互認証の機能が必要である。

(2)情報の暗号化・認証

決済処理においては、個人が特定できる情報及び課金情報について、攻撃者に傍受されないようにすべて暗号化して秘匿する必要がある。そしてその情報の一部については、データの正当性認証が必要になるものとする。

(3)一時鍵の利用

毎回同じ鍵を使っていると、有効な暗号化済みのデータを傍受して、それを再生することで、鍵を持たない機器でも正常な通信を行うことが可能になる（俗にいうリプレイ攻撃）。これを防ぐためには、毎回使い捨ての鍵を使って暗号化する必要がある。

(4)鍵の更新

データの暗号化に同一の鍵を使いつづけていくと、攻撃者が鍵を推定するための情報が蓄積されていくことになる。鍵は定期的に更新される運用がなされるべきであり、その運用を考慮したセキュリティの方式とする必要がある。

(5)鍵の使い分け

事業者の信用度に応じて、鍵の使い分けを行うことにより、信用度の高い事業者への影響を回避することができるので、信用度による鍵の使い分けが望ましい。

5.3.14.2 暗号アルゴリズムの要件

暗号アルゴリズムの要件は、表 5.3-20の通りである。

表 5.3-20 暗号アルゴリズムの要件

項目	内容
セキュリティ強度	悪意の第三者に情報が知られないこと。
オープン性（仕様の公開）	誰でも実装できること。実装の環境が整っていること。
高速処理	暗号化処理がシステムのネックとならないこと。
低コスト	基本的に安価で利用できること。

5.3.14.3 DSRC-SPF の機能

ITS 車載器に搭載する標準セキュリティ方式のとして、上記の要件を満たす DSRC-SPF が望ましい。

5.3.15 DSRC 路側無線装置設置の留意点

公共駐車場決済システムにおいては、DSRC 路側無線装置の設置場所が閉鎖空間であることが多い為、開放空間に設置される状況での検討に加え、電波の反射等による電波環境への影響について検討する必要がある。

本項では電波環境の構成要素である無線部（アンテナ）の設置についての考え方について記載する。

5.3.15.1 通信要件

駐車場の電波環境による形態としては、露天状態である開放空間のものと地下駐車場や屋根付駐車場の閉鎖空間のものと大きく二分でき、閉鎖空間においては開放空間において考慮すべき事項である通信ゾーン設計、回線設計及び干渉設計に加え、壁面・天井等での電波の乱反射による電波環境の検討を行う必要がある。

一方、電波環境等の検討課題の解決のために、電波吸収体を多用し多大なコストを費やすことは、公共駐車場決済システムの普及を考慮した場合好ましくない。

以下、電波吸収体を使用せずにシステムを構築する為の要素について記載する。

5.3.15.2 検討要素

通信領域の最適化及び電波発射制御を行う為には、以下に示す 3 要素につき検討が必要となる。

1) 電波伝搬特性の把握

車両が進出し、DSRC 路側無線装置から電波を発射した際に、ITS 車載器は路車間通信が成立する通信領域の中に存在していることが必要である。

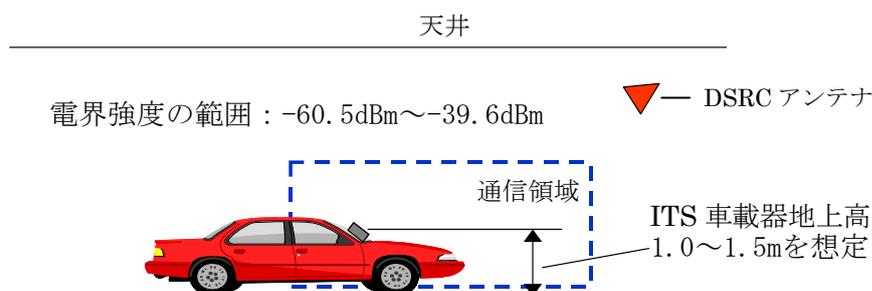
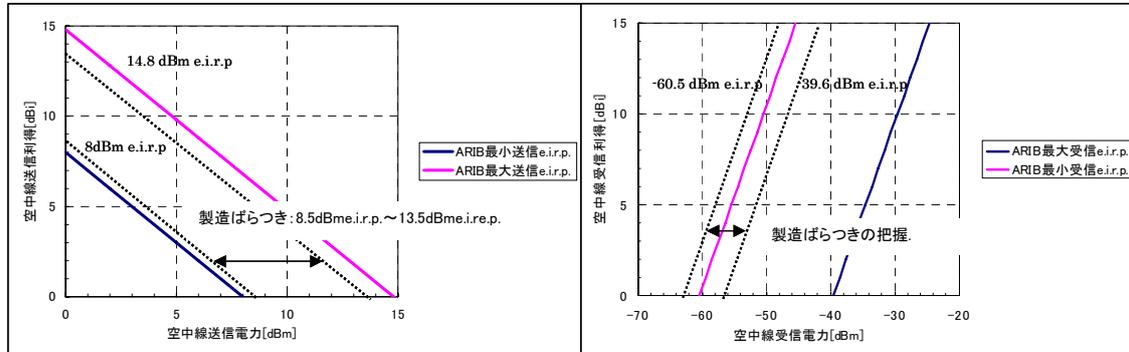


図 5.3-46 電波伝搬特性条件

2) ITS 車載器の無線諸元の把握

電波環境を考える上では、ITS 車載器の性能ばらつきを考慮しておく必要がある。図 5.3-47に ITS 車載器の送信出力と受信感度のばらつきの一例を示す。



(1) ITS 車載器の送信出力規格と製造ばらつき (2) ITS 車載器の受信感度規格と製造ばらつき

図 5.3-47 ITS 車載器の送信出力と受信感度のばらつき

3) 車両走行パターンの把握

車室内での車載器アンテナの固定位置、レーン内の車両の走行ラインは毎回異なることが想定できる為、各々のパターンにおいても安定した通信が行えるように考慮することが必要である。