

# 700MHz 帯高度道路交通システム 実験用路路間通信ガイドライン

ITS FORUM RC-012 1.0 版

平成 26 年 3 月 31 日 策定

ITS情報通信システム推進会議





**700MHz 帯高度道路交通システム  
実験用路路間通信ガイドライン**

**ITS FORUM RC-012 1.0 版**

**平成 26 年 3 月 31 日 策定**

**ITS情報通信システム推進会議**





[余白]

---

## まえがき

本書は、700MHz 帯高度道路交通システム拡張機能ガイドライン（ITS FORUM RC-010）との併用を含む、700MHz 帯高度道路交通システム標準規格（ARIB STD-T109）を適用する車車間通信及び路車間通信が行われる環境下において、700MHz 帯高度道路交通システムを活用するアプリケーションの多様化を想定した、基地局と基地局との間の通信（路路間通信）の実験を行うために、必要となる機能に関する仕様及びインタフェースを規定したガイドラインである。

本ガイドラインが、当該標準規格を活用する関連団体等により、実証実験等において十分に検証されることを期待する。

---

[余白]

---



## 700MHz 帯高度道路交通システム 実験用路路間通信ガイドライン

## 目次

第1章 一般事項 .....	1
1.1 概要 .....	1
1.2 適用範囲 .....	1
1.3 準拠文書 .....	1
第2章 システムの概要 .....	3
2.1 システムの構成 .....	3
2.1.1 基地局 .....	3
2.2 無線通信方式 .....	3
2.2.1 アクセス方式 .....	3
2.3 本ガイドラインで規定する機能 .....	3
2.4 前提条件 .....	4
2.4.1 基地局の機能に関する前提条件 .....	4
2.4.2 プロトコルモデルに関する前提条件 .....	4
2.4.3 セキュリティ方式に関する前提条件 .....	5
第3章 通信制御方式 .....	7
3.1 概要 .....	7
3.2 記述方法 .....	7
3.2.1 基本的な記述 .....	7
3.2.2 記述の例外 .....	7
3.3 標準規格及び拡張機能ガイドラインからの差分 .....	8
3.3.1 レイヤ1（物理層）規格 .....	8
3.3.2 レイヤ2（データリンク層）規格 .....	8
3.3.3 車車間・路車間共用通信制御情報層（IVC-RVC層）規格 .....	10
3.3.4 レイヤ7（アプリケーション層）規格 .....	11
3.3.5 拡張レイヤ .....	13
3.3.6 通信プロトコルパラメータ .....	15
3.3.7 アプリケーションデータ構成定義 .....	16
3.4 略語 .....	16
付録1 通信種別情報 .....	17
1 通信種別情報の定義 .....	17
2 通信種別情報の適用方法 .....	18

参考 1 路車間通信及び路路間通信の共用のための通信制御例 .....	21
1 基地局による路車間通信及び路路間通信のイメージ .....	21
2 基地局に必要な機能.....	24
2.1 送信カテゴリ毎期間指定送信機能 .....	26
2.2 送信カテゴリ毎送信周期設定機能 .....	28
2.3 制御周期内送信期間設定機能.....	33
2.4 通信種別毎データ関連情報付与機能.....	35

## 第1章 一般事項

### 1.1 概要

700MHz 帯高度道路交通システム 実験用路路間通信ガイドライン（以下「本ガイドライン」という。）は、ARIB 標準規格「700MHz 帯高度道路交通システム（ARIB STD-T109）」（以下「標準規格」という。）及び、標準規格の通信プロトコルの機能を拡張する拡張レイヤを規定した「700MHz 帯高度道路交通システム拡張機能ガイドライン（ITS FORUM RC-010）」（以下「拡張機能ガイドライン」という。）に準拠した基地局において、路車間通信アプリケーションデータに加えて、路路間通信の実験を行うためのアプリケーションデータの送受信も可能とするために必要となる通信機能に関する仕様及びインタフェースを規定したガイドラインである。

### 1.2 適用範囲

700MHz 帯高度道路交通システムに本ガイドラインを適用したシステム（以下「本システム」）は、基地局、陸上移動局（以下「移動局」という。）により構成される。

本システムは、700MHz 帯の電波を利用する無線通信システムであり、路側に設置される基地局と車両等に搭載される移動局が路車間通信、車車間通信を行う環境下で、実験的に路路間通信を行う場合を想定している。

本ガイドラインは、図 1.1 に示すように、本システムにおける基地局が路車間通信及び路路間通信を行うにあたり、標準規格及び拡張機能ガイドラインでは補えない機能について規定したものである。なお、本ガイドラインでは、移動局については規定しない。

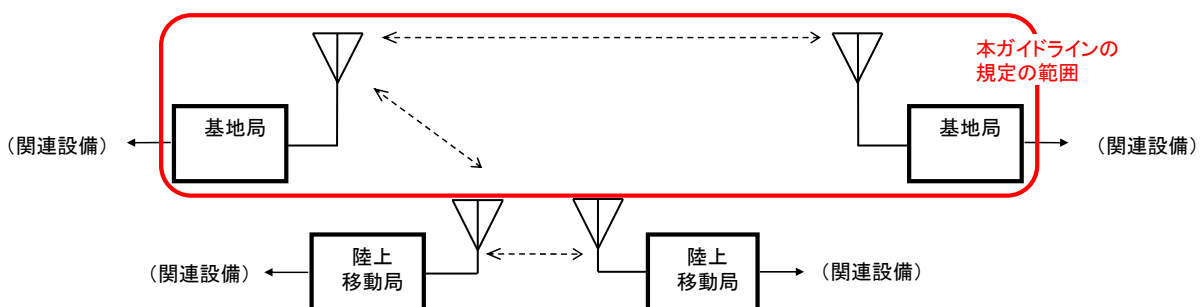


図 1.1 システムの構成及び本ガイドラインの規定範囲

### 1.3 準拠文書

本ガイドラインは、以下の文書を必要に応じて参照する。

- [1] ARIB STD-T109                      700MHz 帯高度道路交通システム 1.2 版
- [2] ITS FORUM RC-010                700MHz 帯高度道路交通システム拡張機能ガイドライン 1.0 版

[余白]

## 第2章 システムの概要

### 2.1 システムの構成

本システムは、標準規格（準拠文書[1]）及び拡張機能ガイドライン（準拠文書[2]）で規定される基地局と移動局により構成する。但し、本ガイドラインにおける基地局については、以下のように規定する。

#### 2.1.1 基地局

基地局は、移動局及び他の基地局との間で無線通信を行う。その他は、標準規格（準拠文書[1]）2.1.1の規定に従う。

### 2.2 無線通信方式

本システムにおける無線通信方式は、標準規格（準拠文書[1]）2.4の規定に従う。但し、本ガイドラインにおけるアクセス方式については、以下のように規定する。

#### 2.2.1 アクセス方式

本システムは、割り当てられた単一の伝送チャネル（周波数）を用いて、同一エリアにおいて車車間通信と路車間通信（路路間通信を含む）の同時通信成立を可能とするため、車車間通信と路車間通信を時分割によって共用する無線アクセス方式を基本とする。

### 2.3 本ガイドラインで規定する機能

本ガイドラインは、基地局における以下のシステム基本機能を実現する。なお、下記の「送信カテゴリ」とは、アプリケーションがアプリケーションデータを送信する際に、送信期間を指定するための識別子である。

#### (1) 送信カテゴリ毎期間指定送信機能

制御周期において、路車間通信用と路路間通信用のアプリケーションデータ群を、各アプリケーションデータ群に付与された送信カテゴリ毎に指定する送信期間に送信する機能

#### (2) 送信カテゴリ毎送信周期設定機能

路路間通信アプリケーションデータを路車間通信アプリケーションデータより長い送信周期（制御周期の倍数）で送信する機能

## 2.4 前提条件

### 2.4.1 基地局の機能に関する前提条件

2.3 節に示す機能を実現するに当たり、下記を前提条件とする。

- 基地局のアプリケーションは、制御周期内に送信するデータ群は、路路間通信用より路車間通信用のアプリケーションデータ群を先に送信すること。
- 基地局のアプリケーションは、制御周期より長い（制御周期の整数倍の）送信周期で、かつ、他の基地局のアプリケーションと同期したタイミングで送信できること。

### 2.4.2 プロトコルモデルに関する前提条件

図 2.1 は、標準規格及び拡張機能ガイドラインの拡張レイヤ（Extended Layer、以下「EL」という。）を用いたプロトコルスタックを示す。本ガイドラインでは、基地局については、図 2.1 のプロトコルスタックを前提とし、EL 及び MAC 副層、アプリケーションから MAC 副層に至る各プリミティブ、及び車車間・路車間共用通信制御情報層層管理（以下「IVC-RVC 層層管理」という。）等の機能を追加・変更することにより、路車間通信及び路路間通信を実施できるプラットフォームを提供する。移動局については規定しない。

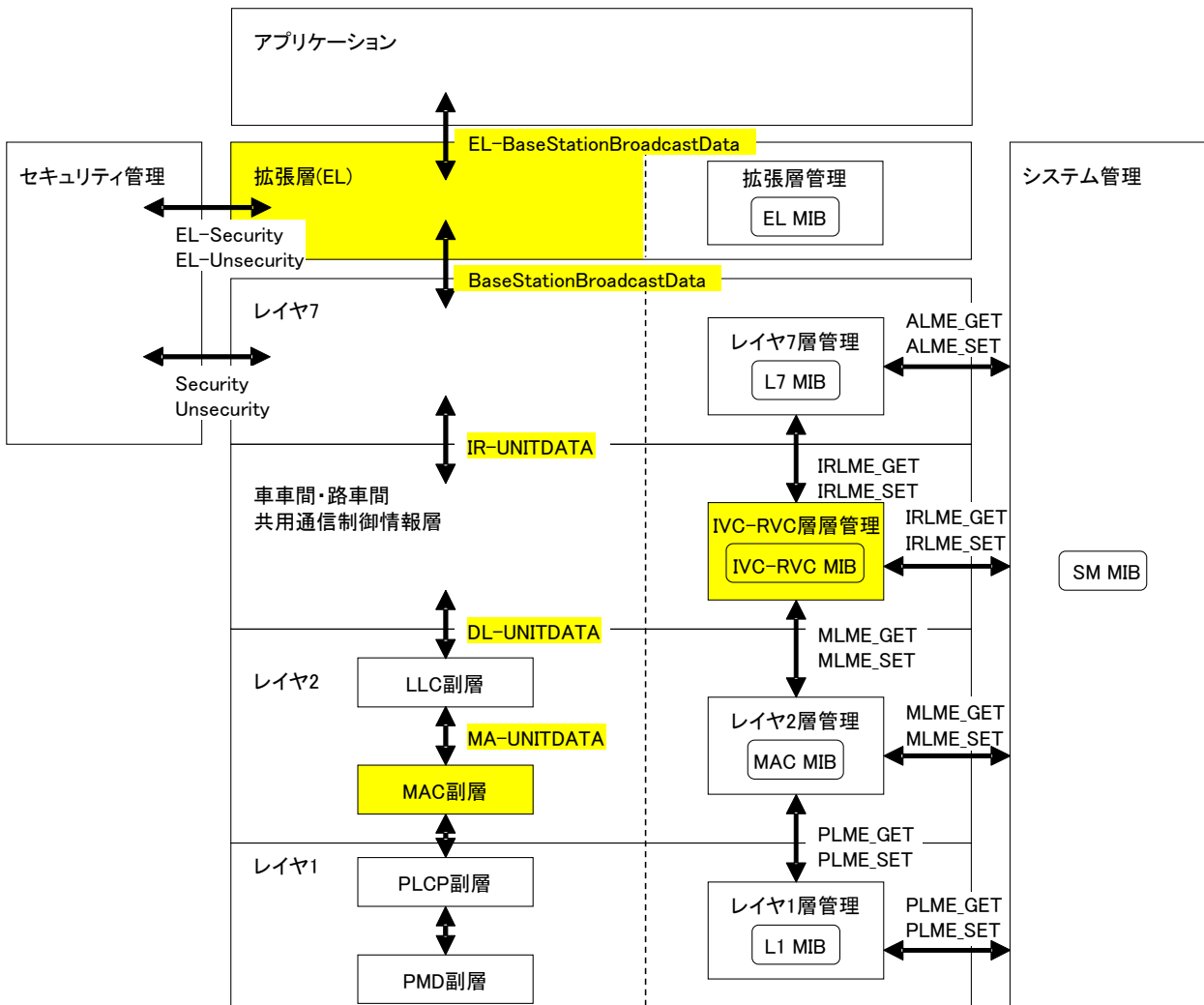


図 2.1 プロトコルスタック (基地局)

### 2.4.3 セキュリティ方式に関する前提条件

本ガイドラインでは規定しない。

[余白]



## 第3章 通信制御方式

### 3.1 概要

本章では、基地局が 2.3 節に示す機能を実現するために、標準規格及び拡張機能ガイドラインに規定の内容のみでは実現できない、各レイヤでの処理及び付随するレイヤ間のプリミティブ、層管理に関して規定する。

### 3.2 記述方法

本章では、標準規格及び拡張機能ガイドラインからの差分を記述する。その他の部分については標準規格及び拡張機能ガイドラインに準拠する旨を記載する。

#### 3.2.1 基本的な記述

記述方法は、標準規格及び拡張機能ガイドライン内の各節・項に対して差分が存在する箇所について、該当箇所に対する記述内容の分類を示し、その後、分類に応じて差分の指示内容を記述する。

分類は、「変更」、「削除」、「追加・挿入」及び「置換」の4つを定義する。

「変更」とは、各準拠文書の既存の本文、図表に関する表現変更等、比較的範囲の小さい変更を示す。この場合、変更前の記述内容に取り消し線を追加し、変更後の記述内容に下線を追加する。

「削除」とは、各準拠文書の既存の本文、図表を削除することを示す。「追加・挿入」とは、各準拠文書の既存の本文、図表に影響を与えず、新規に追加・挿入される本文、図表等を示す。また、節・項の単位で新規に追加・挿入する場合は、各準拠文書において追加・挿入された場合に付与される節・項番号を記述する。また、図表番号については、直前の図・表番号の語尾にアルファベットを付与した形で記述する。「置換」は、既存の本文、図表に関して、節・項単位、或いは図、表全体を変更する等、比較的範囲の広い変更を示す。この場合は、変更後の内容のみ記述する。

#### 3.2.2 記述の例外

各準拠文書からの差分に関して、各準拠文書の複数の節・項に渡って同様の指示がなされる内容については、表 3.1 に指示内容を示す。

表 3.1 準拠文書の複数の節・項に渡る指示内容

準拠文書	指示前	指示後	分類
標準規格 (準拠文書[1])	路車間通信期間	路車間通信期間	変更
拡張機能ガイドライン (準拠文書[2])		路側機送信期間	

### 3.3 標準規格及び拡張機能ガイドラインからの差分

各準拠文書からの差分に関して、レイヤ毎に記載する。

#### 3.3.1 レイヤ 1（物理層）規格

レイヤ 1 は、準拠文書[1]に準拠する。

#### 3.3.2 レイヤ 2（データリンク層）規格

レイヤ 2 は、以下に記載の内容以外は、準拠文書[1]に準拠する。

##### 3.3.2.1 追加・挿入：準拠文書[1] 4.3.4.1.2 サービス定義

下記の文章を、第 2 段落の最終行に追加する。

・送信カテゴリ毎送信周期設定用 N 秒周期タイマ管理（基地局の場合）

##### 3.3.2.2 変更：準拠文書[1] 4.3.4.2.2(1)b) パラメータ

第 2 段落の 1 行目の文章を変更する。

このプリミティブでは、次のパラメータを持つ。

MA-UNITDATA 要求（SequenceNumber、LinkAddress、data、ControlInformation、TransmissionCategoryInformation）

##### 3.3.2.3 追加・挿入：準拠文書[1] 4.3.4.2.2(1)b) パラメータ

下記の文章を、第 3 段落の最終行に追加する。

「TransmissionCategoryInformation」は 4.5.2.1.4(10)節に記載の無線通信パラメータを設定する。

##### 3.3.2.4 追加・挿入：準拠文書[1] 4.3.4.3.6 送信カテゴリ毎送信周期設定用 N 秒周期タイマ管理

下記の文章を、4.3.4.3.5 の後に追加する。

##### 4.3.4.3.6 送信カテゴリ毎送信周期設定用 N 秒周期タイマ管理

基地局にあっては、送信カテゴリ毎送信周期設定のためのタイマを管理する。このタイマの仕様は、周期が N 秒、単位はマイクロ秒、値の範囲は、「0」から「(N×1000000-1 の値)」である。なお、「N」の値については、制御周期（100ms）の整数倍、かつ、その範囲を 1.0～10.0 とする。

但し、本ガイドラインでは「N」の値を指定しない。IVC-RVC 層からの指示で 1 秒周期タイマの時刻補正が行われる際に併せて時刻補正が行われる。MIB 変数である時刻補正值 TC が更新された場合は、TC を参照しタイマを補正する。なお、時刻補正值 TC は差分情報で与えられるため、マイナスの補正值であればタイマを戻し、プラスの補正值であればタイマを進める。なお、N が 1.0 より大きい ( $N > 1.0$ ) の場合、N 秒周期タイマの開始 (リセット) 時間を複数の基地局間で同期する必要があるが、本ガイドラインでは規定しない。

### 3.3.2.5 変更：準拠文書[1] 4.3.4.5.1(1)a) 基地局のデータ送受信制御

第 1 段落の 1～3 行目、5～10 行目、12 行目の文章を変更する。

路車間通信期間路側機送信期間の開始前まで、LLC 副層から受領した MSDU の「TransmissionCategoryInformation」を参照し、送信カテゴリ毎に MSDU を保持する。送信カテゴリ毎に保持した MSDU の「SequenceNumber」を参照し、総数に示された一連の MSDU 群がすべて揃っていれば、IVC-RVC 層の MIB 登録された「RTC」を参照し、次の制御周期が当該送信カテゴリの MSDU 群の送信機会に該当するか確認する。該当する場合、各当該制御周期 (100ms) に設定された当該送信カテゴリの路車間通信期間路側機送信期間の開始時から順に、MPDU の生成を行いレイヤ 1 に対して送信要求を行う。その際、PLME-TXTIME 要求により各パケットの送信時間を取得し、当該制御周期におけるパケット間の送信間隔を含めたパケットの送信時間の合計が 10.5ms を超える場合には、超えた分の MSDU を破棄する。また、当該送信カテゴリの路車間通信期間路側機送信期間において各パケットの送信が可能かを判断し、送信不可能な MSDU を破棄する。複数の当該送信カテゴリの路車間通信期間路側機送信期間が設定されている場合には、路車間通信期間路側機送信期間ごとにパケットの送信の可否を判断し、すべての当該送信カテゴリの路車間通信期間路側機送信期間にて送信不可能な分の MSDU を破棄する。(複数パケットの送信時間の算出例を解説 1 に示す。)「SequenceNumber」の総数分のパケットが揃っていなければ、送信要求を行わずに次の制御周期まで MSDU を保持する。また、「TransmissionCategoryInformation」にて示された送信カテゴリの値が「0」(路車間通信)で、かつ、「SequenceNumber」にて示された一連の MSDU 群を 2 つ以上受領した場合は、最新の MSDU 群以外の古い MSDU 群を破棄する。その他の送信カテゴリの値 (路路間通信を含む。)については、本ガイドラインでは規定しない。

### 3.3.2.6 変更：準拠文書[1] 4.3.4.5.1(3) 送信禁止期間設定手順

第 1 段落の 6 行目の文章を変更する。

IVC-RVC 層の MIB 登録された「RTC」を参照し、送信開始タイミングからの送信期間長以外の

すべての時間に送信禁止期間を設定する。具体的には図 4-12 のように、すべての制御周期 (100ms) において、通信制御用 1 秒周期タイマの 100ms 以下の値が、「RTC.TST」が示す送信開始タイミングを起点に「RTC.TRP」が示す送信期間長を除く時間に送信禁止期間を設定する。なお、各制御周期において送信禁止期間が 89.5ms に満たない場合は、送信期間の 10.5ms を超える時間のすべてに送信禁止期間を追加設定する。また、「RTC.TCL」、「RTC.TRI」、「RTC.TRO」及び送信カテゴリ毎送信周期設定用 N 秒周期タイマより、各送信カテゴリの MSDU 群の送信が可能となる制御周期が求まる。各送信カテゴリの MSDU 群について、送信が可能となる制御周期以外の制御周期は、すべてに送信禁止期間を追加設定する。本設定処理は、「RTC」が更新されるごとに行う。

### 3.3.2.7 変更：準拠文書[1] 4.3.5.2.2(1)b) パラメータ

第 2 段落の 1 行目の文章を変更する。

このプリミティブでは、以下のパラメータを持つ。

DL-UNITDATA 要求 ( LinkAddress 、 data 、 SequenceNumber 、 ControlInformation 、  
TransmissionCategoryInformation )

### 3.3.2.8 変更：準拠文書[1] 4.3.5.2.2(1)b) パラメータ

第 3 段落の 1 行目の文章を変更する。

「 SequenceNumber 」 は 4.5.2.1.4(1) 節、「 ControlInformation 」 は 4.5.2.1.4(2) 節、  
「TransmissionCategoryInformation」は 4.5.2.1.4(10) にそれぞれ記載のパラメータを設定する。

## 3.3.3 車車間・路車間共用通信制御情報層 (IVC-RVC 層) 規格

レイヤ 3 は、以下に記載の内容以外は、準拠文書[1]に準拠する。

### 3.3.3.1 変更：準拠文書[1] 4.4.2.1.2(1)b) パラメータ

第 2 段落の 1 行目の文章を変更する。

IR-UNITDATA 要求 ( LinkAddress 、 data 、 SequenceNumber 、 ControlInformation 、  
TransmissionCategoryInformation )

### 3.3.3.2 変更：準拠文書[1] 4.4.2.1.2(1)b) パラメータ

第 3 段落の 1 行目の文章を変更する。

「SequenceNumber」は 4.5.2.1.4(1) 節、「ControlInformation」は 4.5.2.1.4(2) 節、「TransmissionCategoryInformation」は 4.5.2.1.4(10)節に記載の無線通信パラメータを設定する。

### 3.3.3.3 変更：準拠文書[1] 4.4.3.2.1(2) 送信制御変数（RTC：RSU, Transmission Control）

第1段落の2行目及び最終行の文章を変更する。

送信制御用の構造体形式の配列であり、要素数は「m」である。「m」は実装によるものとし、本標準規格では規定しない。各要素は、送信開始タイミング変数「RTC.TST」と送信期間長変数「RTC.TRP」、送信カテゴリラベル変数「RTC.TCL」、送信周期変数「RTC.TRI」及び送信オフセット変数「RTC.TRO」とで構成する。「RTC.TST」は、制御周期中のどのタイミングで送信を開始するかを示し、16µs（制御単位時間）を「1」とした整数値とする。値の範囲は「0」から「6249」である。「RTC.TRP」は送信期間長を示し、「RTC.TST」と同様に16µsを「1」とした整数値とする。値の範囲は「0」から「6250」であり、「0」は送信期間がないことを表す。「RTC.TCL」は、RTC.TST 及び RTC.TRP にて設定された送信期間を送信対象とする送信パケットの送信カテゴリ情報を示し、整数値とする。値の範囲は「0」から「2」とする。「RTC.TRI」は、RTC.TST 及び RTC.TRP にて指定される送信期間の制御周期が現れる周期を示し、100ms（制御周期）を「1」とした整数値とする。値の範囲は「1」から「10」とする。「RTC.TRO」は、RTC.TST 及び RTC.TRP にて指定される送信期間の制御周期が送信カテゴリ毎送信周期設定用 N 秒周期タイマのリセット直後の制御周期を基点とした場合に、初めて送信機会が現れるまでの送信時間を示し、100ms（制御周期）を「1」とした整数値とする。値の範囲は「0」から「9」とする。

### 3.3.3.4 変更：準拠文書[1] 4.4.3.3.1(1)b) LLC 副層に対する送信要求

第1段落の3行目の文章を変更する。

IPDU を生成した後、LLC 副層の DL-UNITDATA 要求プリミティブをコールし、LLC 副層に対して送信要求を出す。この際、レイヤ7より受け渡された「LinkAddress」、「SequenceNumber」及び「ControlInformation」及び「TransmissionCategoryInformation」を、IPDU とともに LLC 副層に受け渡す。

### 3.3.4 レイヤ7（アプリケーション層）規格

レイヤ7は、以下に記載の内容以外は、準拠文書[1]に準拠する。

## 3.3.4.1 変更：準拠文書[1] 4.5.2.1.3(2)b) 形式（第2段落、3行目）

第2段落の3行目の文章を変更する。

BaseStationBroadcastData 要求 ( SequenceNumber 、 ControlInformation 、 SecurityClassification 、 SecurityInformation 、 ApplicationAssociatedInformation 、 ApplicationDataLength、ApplicationData、LinkAddress、TransmissionCategoryInformation)

## 3.3.4.2 変更：準拠文書[1] 4.5.2.1.4(1) SequenceNumber

第1段落の1行目の文章を変更する。

基地局のアプリケーションが一回で生成するパケットの送信カテゴリ情報毎の総数と順番を示す。

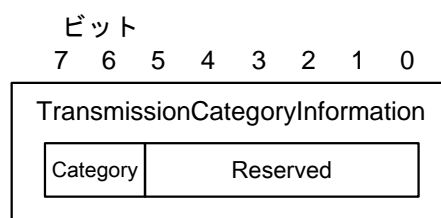
## 3.3.4.3 追加・挿入：準拠文書[1] 4.5.2.1.4(10) TransmissionCategoryInformation

下記の文章及び図を、4.5.2.1.4(9)の後に追加する。

## (10) TransmissionCategoryInformation

基地局のアプリケーションがレイヤ7に伝えるアプリケーションデータの送信カテゴリ情報を示す。

「TransmissionCategoryInformation」の構成を図4-32Aに示す。



区分	値	意味
Category	0	カテゴリ0(路車間通信)
	1	カテゴリ1
	2	カテゴリ2
	3	予約
Reserved		

図 4-32A TransmissionCategoryInformation の構成

#### 3.3.4.4 追加・挿入：準拠文書[1] 4.5.3.2.1(1)a) APDU の設定

下記の文章を、第 1 段落の最終行に追加する。

9) TransmissionCategoryInformation

#### 3.3.4.5 変更：準拠文書[1] 4.5.3.2.1(1)b) IVC-RVC 層に対する送信要求

第 1 段落の 3 行目の文章を変更する。

APDU を生成した後、IVC-RVC 層の IR-UNITDATA 要求プリミティブを呼出し、送信要求を行う。その際、レイヤ 7 は APDU を IR-UNITDATA 要求プリミティブの「data」として扱い、「 1)SequenceNumber 」、「 2)ControlInformation 」及び、「 8)LinkAddress 」及び「9)TransmissionCategoryInformation」を IR-UNITDATA 要求プリミティブへ渡す。

#### 3.3.5 拡張レイヤ

拡張レイヤは、以下に記載の内容以外は、準拠文書[2]に準拠する。

##### 3.3.5.1 変更：準拠文書[2] 3.2.2.1.3(2)b) 形式

第 2 段落の 1 行目の文章を変更する。

EL-BaseStationBroadcastData 要求 (ControlInformation, EL\_SecurityClassification, SecurityInformation, ApplicationAssociatedInformation, EL\_ApplicationDataLength, ApplicationData, LinkAddress, DataAssociatedInformation, TransmissionCategoryInformation)

##### 3.3.5.2 変更：準拠文書[2] 3.2.2.1.4(9) DataAssociatedInformation

第 1 段落の 2 行目の文章を変更する。

アプリケーションデータの関連情報を示す。この情報はアプリケーションと EL の間で伝達される。このとき、「DataSequence」及び「DataTotalNumber」は ApplicationAssociatedInformation に示される通信種別毎に付与される。

「DataAssociatedInformation」の構成を図 3.5 に示す。

3.3.5.3 追加・挿入：準拠文書[2] 3.2.2.1.4(10) TransmissionCategoryInformation

下記の文章を、3.2.2.1.4(9)の後に追加する。

(10) TransmissionCategoryInformation

標準規格 4.5.2.1.4 パラメータの該当項目を参照すること。

3.3.5.4 追加・挿入：準拠文書[2] 3.2.3.4.1(1)a) EL-PDU の生成（第 1 段落、最終行）

下記の文章を、第 1 段落の最終行に追加する。

9) TransmissionCategoryInformation

3.3.5.5 変更：準拠文書[2] 3.2.3.4.1(1)a) EL-PDU の生成

第 8 段落の 1 行目の文章を変更する。

これらの処理は、同じ送信カテゴリ情報の「ApplicationData」毎に繰り返して行う。また、標準規格で規定される通信プロトコルにおけるオーバーヘッドを考慮し、「ApplicationData」の送信カテゴリに割り当てられた路車間通信期間に余り時間が生じた場合、3.2.3.3 で定義された DDS や SES に従いデータの分割を行う。

3.3.5.6 変更：準拠文書[2] 3.2.3.4.1(1)a) EL-PDU の生成

第 9 段落の 1 行目及び最終行の文章を変更する。

図 3.15 に EL で行うデータ分割の実施を判別する手順例を示す。なお、本例は、単一の送信カテゴリの路側機送信期間に対するデータ分割の実施手順例を示している。この場合、ケース 1 とケース 2 では、データ割当後に生じた新たな余り時間に対して、次のデータに本判別手順を繰り返して適用する。また、複数の送信カテゴリのデータが存在する場合は、送信カテゴリ情報毎に同様の処理を実施する。

3.3.5.7 変更：準拠文書[2] 3.2.3.4.1(1)b) レイヤ 7 に対する送信要求

第 1 段落の 6 行目の文章を変更する。

100ms 毎のアプリケーションから受け取ったすべての送信データについて、EL-PDU を生成した後、レイヤ 7 の BaseStationBroadcastData 要求プリミティブを呼び出し、送信要求を行う。



EL-PDU が複数ある場合、それぞれの EL-PDU に対し、送信要求を行う。その場合、EL は EL-PDU を「ApplicationData」とし、アプリケーションから受け取った「1) ControlInformation」、「3) SecurityInformation」、「4) ApplicationAssociatedInformation」、「7) LinkAddress」、「9) TransmissionCategoryInformation」とともに BaseStationBroadcastData 要求プリミティブに送る。また、EL は BaseStationBroadcastData 要求プリミティブに対して以下のパラメータを送る。

### 3.3.5.8 変更：準拠文書[2] 3.2.3.4.1(1)b) レイヤ7に対する送信要求（第2段落、2行目）

第2段落の2行目の文章を変更する。

BaseStationBroadcastData 要求プリミティブの「SequenceNumber」について、アプリケーションから受け取ったすべての送信データに対し、「TransmissionCategoryInformation」に示される送信カテゴリ毎に、かつ、100ms 毎に「順番・総数」を順次付加する。「EL\_ApplicationDataLength」に EL 基地局ヘッダサイズを加えた値を BaseStationBroadcastData 要求プリミティブの「ApplicationDataLength」とする。「EL\_SecurityClassification」の値が「00」または「10」である場合、BaseStationBroadcastData 要求プリミティブの「SecurityClassification」を「0」とする。「EL\_SecurityClassification」の値が「01」である場合、BaseStationBroadcastData 要求プリミティブの「SecurityClassification」を「1」とする。

### 3.3.6 通信プロトコルパラメータ

通信プロトコルパラメータは、以下に記載の内容以外は、準拠文書[1]及び準拠文書[2]に準拠する。

#### 3.3.6.1 追加・挿入：準拠文書[1]（付録1）3.1 管理情報ベース（MIB）（表 S1-3 RTC[m]内）

RTC[m].TCL、RTC[m]. TRI 及び RTC[m]. TRO を、表 S1-3 RTC[m]に追加する。

表 S1-3 基地局変数

パラメータ	意味	タイプ	長さ	値	備考
RTC[m]	送信制御				m は実装による
TCL	送信カテゴリラベル	INTEGER	1 oct	0..2	
TRI	送信周期	INTEGER	1 oct	1..10	
TRO	送信オフセット	INTEGER	1 oct	0..9	

### 3.3.7 アプリケーションデータ構成定義

アプリケーションデータの構成定義は、以下に記載の内容以外は、準拠文書[1]及び準拠文書[2]に準拠する。

#### 3.3.7.1 追加・挿入：準拠文書[1]（付録 2）2 基地局送信アプリケーションデータ

下記のアプリケーションデータ構成定義を、最終行に追加する。

```
TransmissionCategoryInformation ::= INTEGER {  
    カテゴリ 0（路車間通信） (0)  
    カテゴリ 1 (1)  
    カテゴリ 2 (2)  
  
    -- TransmissionCategoryInformation 型の値 3 から 15 は、予約とする。  
}(0...2)
```

#### 3.3.7.2 追加・挿入：準拠文書[2]（付録 2）2 基地局送信アプリケーションデータ

下記のアプリケーションデータ構成定義を、最終行に追加する。

```
TransmissionCategoryInformation ::= INTEGER {  
    カテゴリ 0（路車間通信） (0)  
    カテゴリ 1 (1)  
    カテゴリ 2 (2)  
  
    -- TransmissionCategoryInformation 型の値 3 から 15 は、予約とする。  
}(0...2)
```

### 3.4 略語

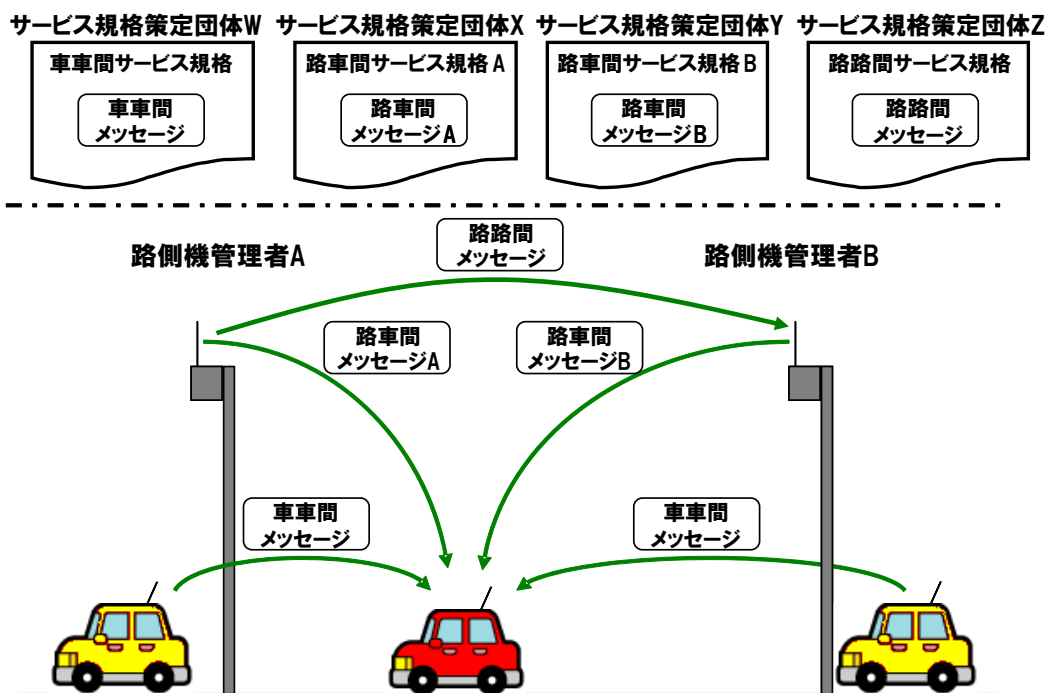
TCL : Transmission Category Label

TRI : Transmission Interval

TRO : Transmission Offset

## 付録1 通信種別情報

1つの無線通信システムを利用して複数のサービスが提供され、さらにそれらサービス規格が、複数のサービス規格策定団体により策定される状況では、様々なサービス規格に準じたメッセージが、無線通信によりやり取りされることになる（図付 1.1 参照）。安全運転支援等のアプリケーションにおいては、メッセージは受信相手を選定せず周辺に対しブロードキャスト送信されることが想定される。そのため、アプリケーション（もしくはファシリティーレイヤ）において、受信したメッセージが自機によって必要なものかどうかを識別する「識別機能」が重要となる。この識別機能は、車車間通信、路車間通信、路路間通信といった通信種別に依らず共通な仕様として定義され、かつ必要最小限の情報を確認することで達成されることが望ましい。そこで、共通仕様としてメッセージ識別に用いる情報を実験用に定義する。



図付 1.1 様々なメッセージが1つの無線通信システムによりやり取りされるイメージ

本付録では、メッセージの識別情報として通信種別情報を定義する。

### 1 通信種別情報の定義

車車間通信、路車間通信、路路間通信といった通信形態を識別する情報を、通信種別情報として定義する。通信種別情報による識別は、アプリケーションより手前（通信のレイヤ）で行うことにより効率的な処理につながると考えられるため、メッセージではなく通信ヘッダに格納することを

前提とする。通信種別情報の定義を表付 1.1 に示す。通信種別情報のデータサイズは 3bit とする。割り当ては、0 を予約、7 をシステム予約とし、1~6 までを陸上移動局と基地局の通信形態の組合せに割り当てる。ここでは、電波法及び関係法令で定義されている用語に合わせ、車載機を陸上移動局、路側機を基地局として記載している。割り当て内容の記載表現が「〇〇局から△△局への通信」となっているが、受信相手局を限定することを意図しているものではなく、あくまで送信局が送信する際に想定する受信局を示すものである。

表付 1.1 通信種別情報の定義

区分	値	意味
通信種別情報	0	予約
	1	陸上移動局から陸上移動局・基地局への通信
	2	基地局から陸上移動局・基地局への通信
	3	陸上移動局から陸上移動局への通信
	4	基地局から陸上移動局への通信
	5	陸上移動局から基地局への通信
	6	基地局から基地局への通信
	7	システム予約

## 2 通信種別情報の適用方法

以下、通信種別情報を標準規格（準拠文書[1]）へ適用する場合について記載する。

標準規格のレイヤ 7 ヘッダの中に「アプリケーション関連情報 (ApplicationAssociatedInformation)」が存在し、この内容についてはデータサイズが 8bit であること以外は規定されていない（標準規格では規定範囲外とされている）。このアプリケーション関連情報の先頭 3bit に、上述の通信種別情報を割り当てる。アプリケーション関連情報の構成及び割り当てた通信種別情報を図付 1.2 に示す。

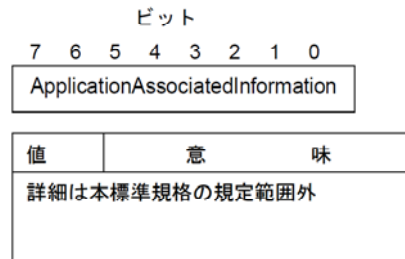
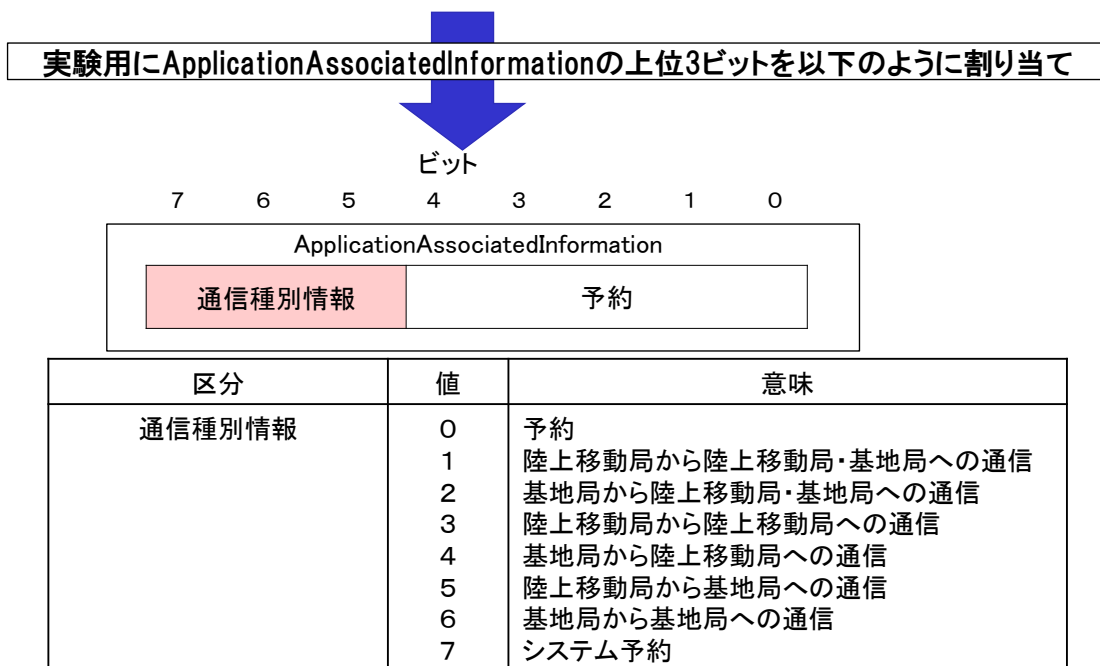
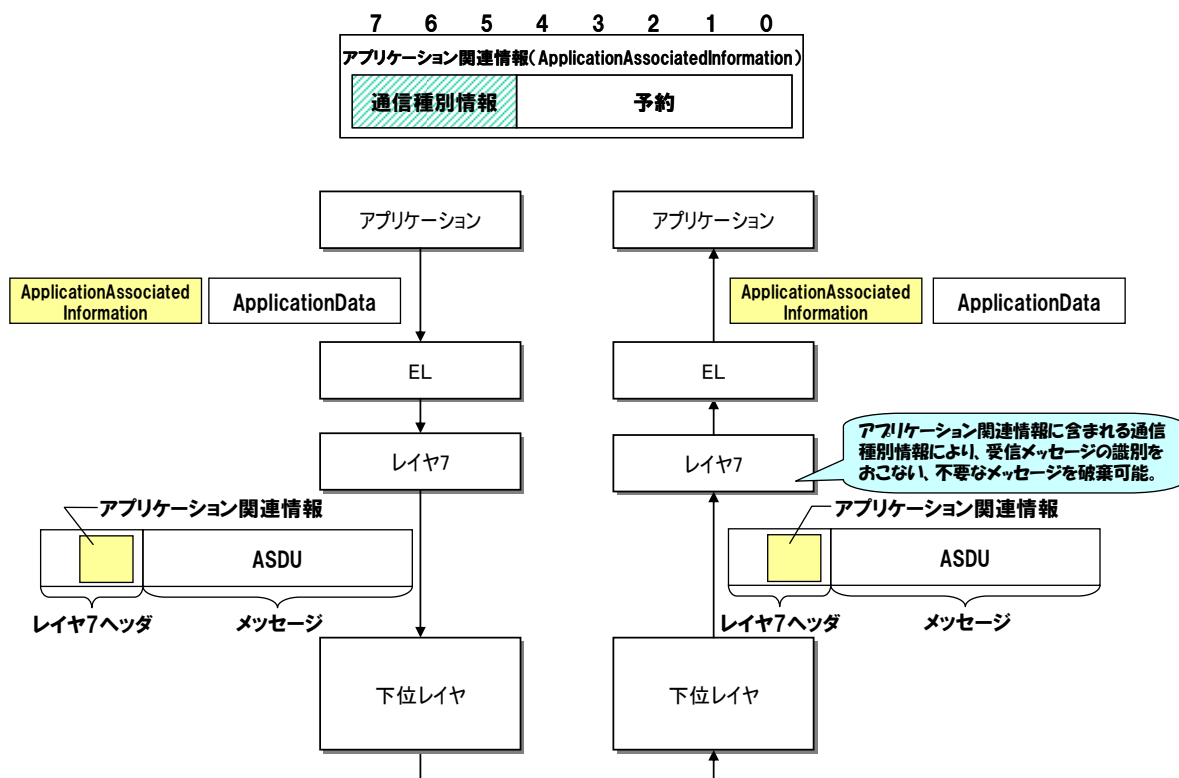


図4-29 ApplicationAssociatedInformation の構成



図付 1.2 ApplicationAssociatedInformation の構成及び通信種別情報

標準規格において、アプリケーション関連情報は、アプリケーションとレイヤ7との間で、各プリミティブのパラメータの1つとして授受される。アプリケーション関連情報のフロー例を図付 1.3に示す。アプリケーション関連情報は、始めに送信側のアプリケーションで生成され、EL（拡張層）を經由しレイヤ7へ渡される。同情報は、レイヤ7においてレイヤ7ヘッダに格納され、下位レイヤを經由して、無線通信により送信される。受信側では、レイヤ7において下位レイヤから渡されたレイヤ7ヘッダからアプリケーション関連情報を取り出す。最後にELを經由しアプリケーションへメッセージ（ApplicationData）とともに渡される。アプリケーション関連情報内に通信種別情報を格納することにより、受信側のレイヤ7で通信種別情報を用いてメッセージを識別し、不要な通信種別のメッセージの破棄が可能となる。



図付 1.3 通信種別情報が適用されたアプリケーション関連情報のフロー例

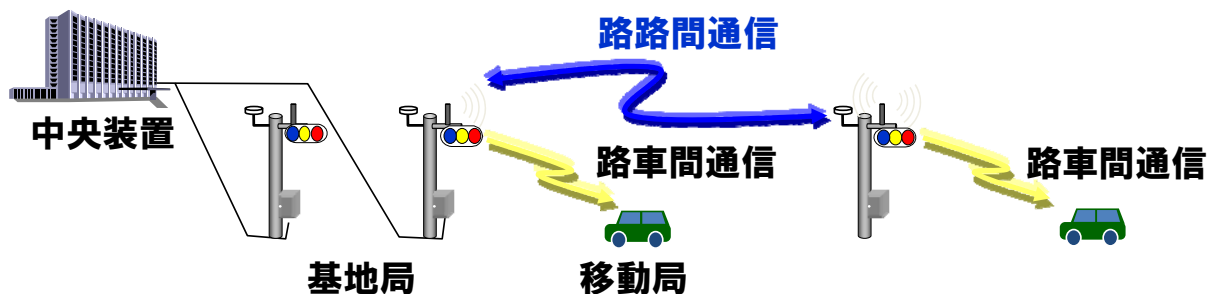
## 参考1 路車間通信及び路路間通信の共用のための通信制御例

本参考資料では、基地局が本ガイドラインを適用して行う路車間通信及び路路間通信の通信制御例について述べる。

### 1 基地局による路車間通信及び路路間通信のイメージ

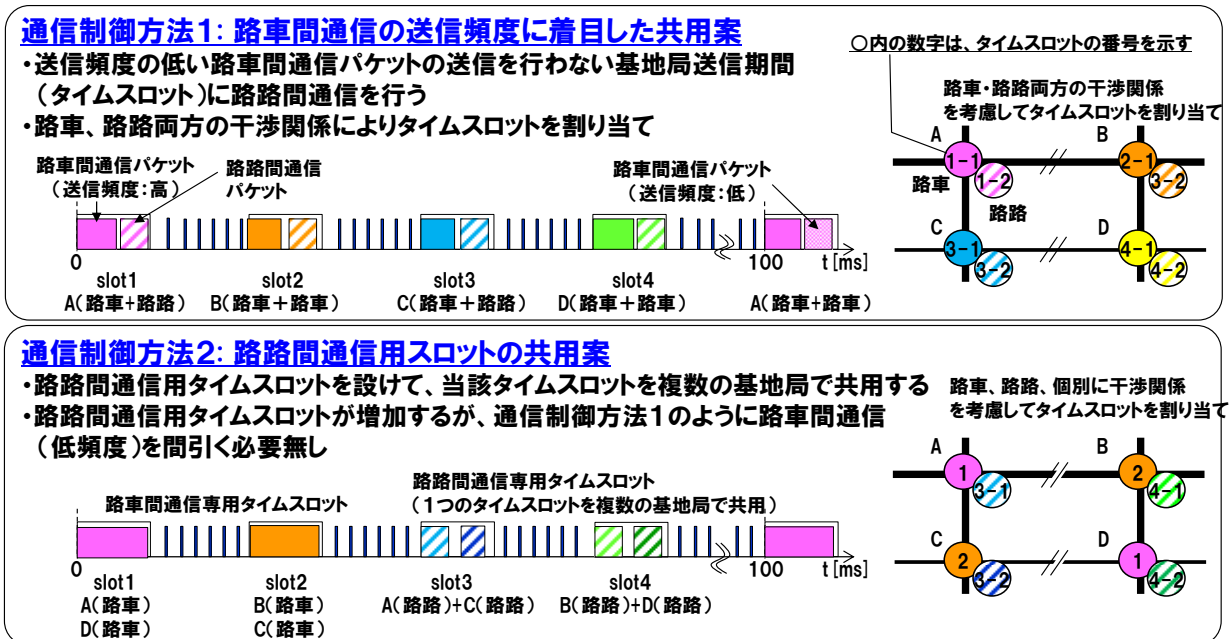
標準規格（準拠文書[1]）及び拡張機能ガイドライン（準拠文書[2]）では、これらに準拠する基地局は、路車間通信により、信号や規制情報の見落としによる事故、見通しの悪い交差点での衝突事故等の防止に資する情報、あるいは、運転支援に関わる情報を交差点周辺の車両に提供することを想定している。

一方、基地局は、路車間通信に加えて路路間通信を用いて、より一層安全、快適あるいは環境に配慮した運転を支援するためのアプリケーションが検討されている。例えば、路路間通信を介して信号制御に関する情報を隣接する交差点の信号機や中央装置との間で送受することで信号制御を高度化することが考えられている。基地局による路車間通信及び路路間通信のイメージを、図参 1.1 に示す。



図参 1.1 路車間通信及び路路間通信の一例

上述の用途で伝送される路路間通信の情報は、路車間通信の情報に対して、送信頻度が数～数十倍長く、1度に送信する情報量が少ないことが特徴とされる。そのため、帯域を有効に活用する通信制御方法として、図参 1.2 に示す2つの方法を想定する。



図参 1.2 路車間通信アプリケーション及び路路間通信アプリケーションの通信制御方法例

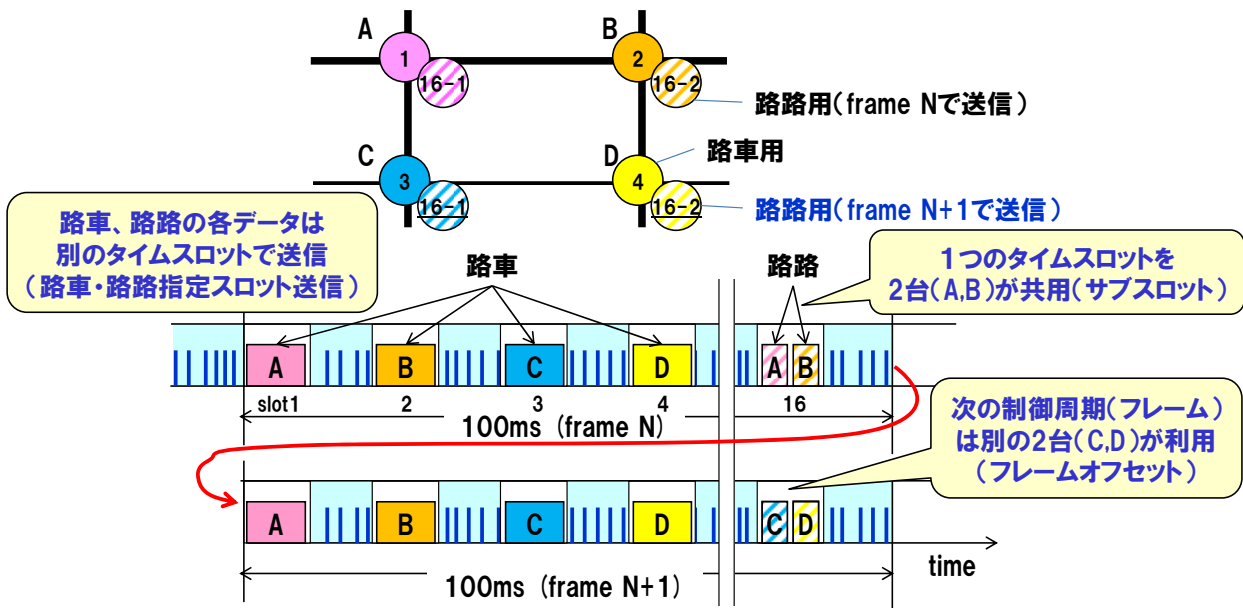
通信制御方法1は、路車間通信情報には内容が時間的に変化するやすい情報と変化するにくい情報が存在することに着目した方法である。安全運転支援用途の路車間通信の情報には、車両感知情報等の内容が頻繁に変化する情報に対して、規制情報等の内容の変化が比較的緩やかな情報が存在する。そのため、後者は前者より送信頻度を低く設定できる可能性がある。本方法は、後者の路車間通信情報を送信しない制御周期の路側機送信期間（タイムスロット）に路路間通信情報を送信する。

一方、通信制御方法2は、路路間通信情報が路車間通信情報に比べてデータサイズが小さく、送信頻度が低いことに着目した方法である。この場合、路車間通信用の路側機送信期間（タイムスロット）と路路間通信用のタイムスロットを個別に設けて、路路間通信用タイムスロットについては、複数の基地局が共用する方法である。通信制御方法2を用いた複数基地局による路路間通信用タイムスロットの共用の例を図参 1.3 に示す。本図は、基地局A～Dが路路間通信用に16番目のタイムスロットを共用する例であり、基地局AとB（あるいは、基地局CとD）は、同一の制御周期で16番目のタイムスロットをさらに時分割して利用し、基地局AとBが利用する制御周期では、基地局CとDは利用しないようにする。

本ガイドラインは、基地局が上述の通信制御方法1あるいは2を行うことを前提としている。



(例) 4台の基地局が1つのタイムスロットを路路間通信用に使用する場合



図参 1.3 通信制御方法 2 を用いた複数基地局による路路間通信用タイムスロットの共用

## 2 基地局に必要な機能

本節では、前節の通信制御方法を実現する場合に、基地局のレイヤ1～ELに必要とされる機能を記述する。

前節の通信制御方法を実現するにあたり、基地局に必要なとされる機能を表参 1.1 に示す。通信制御方法1は、アプリケーションが、送信頻度の低い路車間通信の情報を送信しない制御周期に路路間通信の情報を送信することから、No.1～No.3の機能は不要であり、通信種別毎データ関連情報付与機能 (No.4) のみが必要とされる。一方、通信制御方法2を実現するためには、全ての機能 (No.1～4) が必要とされる。

表参 1.1 基地局に必要な機能

No.	機能	条件
1	送信カテゴリ毎期間指定送信機能 (図参 1.3 における路車・路路指定スロット送信)	路車間通信用と路路間通信用のアプリケーションデータ群を、各データ群に対して付与された送信カテゴリ毎に指定する路側機送信期間に送信できること。
2	送信カテゴリ毎送信周期設定機能 (図参 1.3 におけるフレームオフセット)	路路間通信等のアプリケーションデータを制御周期より長い送信周期で、他の基地局と制御周期単位で送信タイミングをずらして送信できること。
3	制御周期内送信期間設定機能 (図参 1.3 におけるサブスロット)	制御周期内の所定の通信期間を他の基地局と共用できること。
4	通信種別毎データ関連情報付与機能	基地局から複数の通信種別の情報が送信され、さらに受信側 (基地局、移動局) のレイヤ7が付録1に記載の方法で特定の通信種別の情報のみ受信処理を行った場合に、通信が正常に行なわれた場合でも拡張層が受領する SDU の総数がデータ関連情報のデータ総数フィールドの値と一致しないことを防ぐことができること。

表参 1.1 に記載の機能を実現するために、本ガイドラインで規定する内容の要点を表参 1.2 にまとめる。また、機能に関して、次節で説明する。

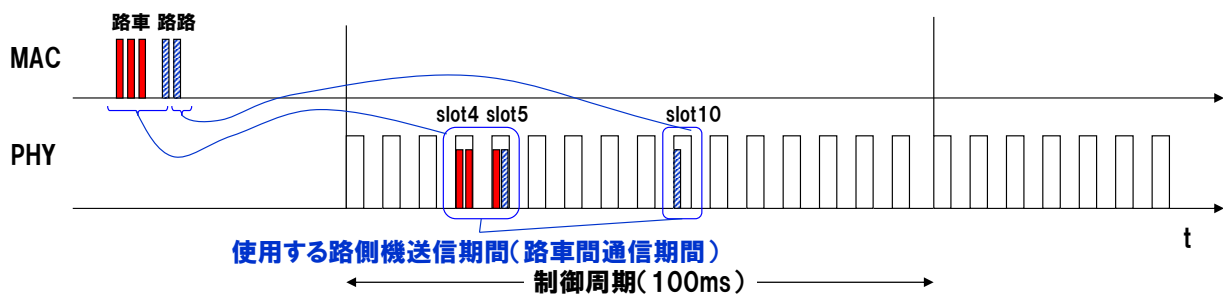
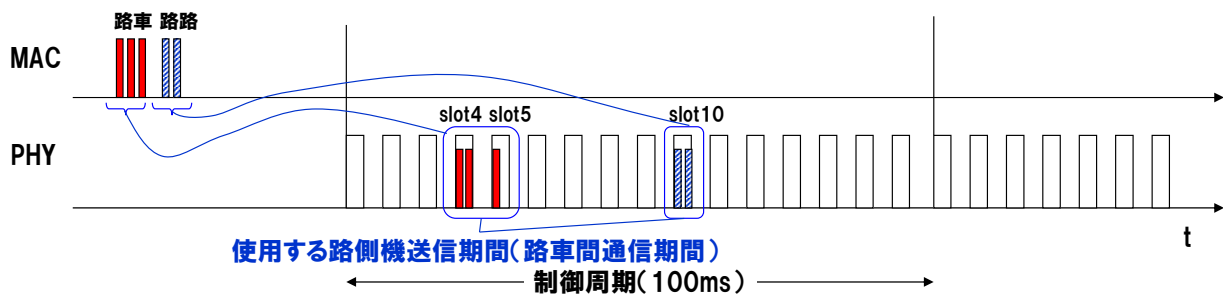
表参 1.2 基地局に必要な機能に対する本ガイドラインの対応の要点

No.	機能	本ガイドラインにおける対応の要点
1	送信カテゴリ毎期間指定送信機能 (図参 1.3 における路車・路路指定スロット送信)	アプリケーションデータに対して路側機送信期間を指定するための識別子となるプリミティブ（送信カテゴリ情報）を用意し、設定する路側機送信期間の送信カテゴリを示すための MIB 変数（RTC[m].TCL）と、送信データに対して送信したい路側機送信期間を指定するためのプリミティブ（TransmissionCategoryInformation）を用意することにより、送信カテゴリ毎に指定期間に送信できるようにする。  標準規格の「SequenceNumber」を送信カテゴリ毎に付与することにより、送信カテゴリ毎に揃った MSDU を送信できるようにする。
2	送信カテゴリ毎送信周期設定機能 (図参 1.3 におけるフレームオフセット)	アプリケーションが、制御周期より長い送信周期のアプリケーションデータ群を送信する場合、他の基地局のアプリケーションと同期したタイミングで当該データ群を送信できることを条件とする。（但し、その手段については、本ガイドラインでは規定しない。）  MAC 副層で MSDU が揃わない場合に、他の基地局の送信機会として割り当てられた制御周期に送信することを防止する必要あり。送信カテゴリ毎に送信周期、送信開始のタイミングを特定するための N 秒周期タイマ及び MIB 変数（RTC[m].TRI、RTC[m].TRO）を用意することにより対応する。
3	制御周期内送信期間設定機能 (図参 1.3 におけるサブスロット)	特になし。（標準規格の IVC-RVC 層 MIB 変数（RTC[m].TST 及び RTC[m].TRP）で実現可能。）
4	通信種別毎データ関連情報付与機能	通信種別（付録 1 参照）毎にデータ関連情報の「DataSequence」、「DataTotalNumber」することにより対応する。

## 2.1 送信カテゴリ毎期間指定送信機能

本節では、送信カテゴリ毎期間指定送信機能を説明する。

標準規格及び拡張機能ガイドラインに準拠する基地局が路車間通信用と路路間通信用のアプリケーションデータを送信する場合、基地局はアプリケーションデータの種別毎に路側機送信期間を指定して送信することは困難であった。それは、アプリケーションは、次の制御周期の路側機送信期間に送信したいアプリケーションデータの送信パケットに対して、送信期間を指定する手段（プリミティブ等）が存在しないためである。例えば、図参 1.4 に示すように、基地局に路側機送信期間が3つ（slot4、slot5、slot10）が割り当てられており、基地局のアプリケーションが路車間通信用及び路路間通信用アプリケーションデータの送信パケットを各々3つと2つ、計5つを次の送信機会に送信する場合を考える。この場合、図参 1.4 a)のように基地局が路車間通信用アプリケーションデータの送信パケットを路側機送信期間 slot4 及び slot5、同路路間通信用を路側機送信期間 slot10 で送信しようとしても、MAC 副層は割り当てられた路側機送信期間の先頭から順番にパケットを送信するため、図参 1.4 b)のように路側機送信期間 slot4 及び slot5 で路車間通信用アプリケーションデータの入ったパケットを送信した後、後続パケットを送信できる時間が存在すれば、路路間通信用アプリケーションデータの入ったパケットが送信される。



図参 1.4 基地局からの送信

図参 1.4 a)に示すように、基地局が送信カテゴリ毎に希望する路側機送信期間で送信するために、「送信カテゴリ情報 (TransmissionCategoryInformation)」と呼ぶアプリケーションから MAC 副層の各層間のプリミティブに用意されたパラメータと「RTC.TCL (送信カテゴリラベル)」と呼ぶ車車間・路車間共用通信制御情報層 (IVC-RVC 層) が持つ管理情報ベース (MIB) の変数を用意する。前者は、アプリケーションが送信するアプリケーションデータ群に対して路側機送信期間を指定するための識別子となるプリミティブであり、後者は、基地局に割り当てられた路側機送信期間がどの送信カテゴリのデータを送信するための期間かを示すための MIB 変数である。

図参 1.4 a)の送信を実現する場合の上述のプリミティブ及び MIB 変数の設定例を表参 1.3 に示す。アプリケーションは、TransmissionCategoryInformation を用いて、路車間通信用アプリケーションデータに「0」、路路間通信用アプリケーションデータに「1」を付与し、拡張層 (EL) に対して他のプリミティブとともに送信する。これらのデータが送信パケットとして拡張層 (EL) で分割処理等が行われた後に MAC 副層まで渡される。TransmissionCategoryInformation を含むプリミティブやパケットを受け取った MAC 副層は、RTC を参照し、自局の路側機送信期間と、各路側機送信期間 (slot4、slot5、slot10) がどの送信カテゴリ情報のアプリケーションデータを送信するための期間かを認識し、MAC 副層は、パケット (アプリケーションデータ) 毎に付与された TransmissionCategoryInformation を参照しながら、送信カテゴリ情報が「0」のパケットから順番に当該送信カテゴリ用に設けられた路側機送信期間にて送信するように下位層に情報を送る。このとき、IVC-RVC 層の MIB 変数の RTC.TCL は、予め基地局が制御周期の中で送信可能な送信タイミングと送信期間を示す RTC.TST、RTC.RTP とともに設定されている。このような処理を行うことにより、図参 1.4 a)の送信が可能となる。

表参 1.3 送信カテゴリ毎期間指定送信機能を行う場合の MIB、プリミティブの設定例

a) プリミティブ

パケット		路車 1		路車 2	路路 1	
EL	SequenceNumber (順番/総数)	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5
APL	TransmissionCategoryInformation 送信カテゴリ情報	0			1	

b) IVC-RVC 層の MIB

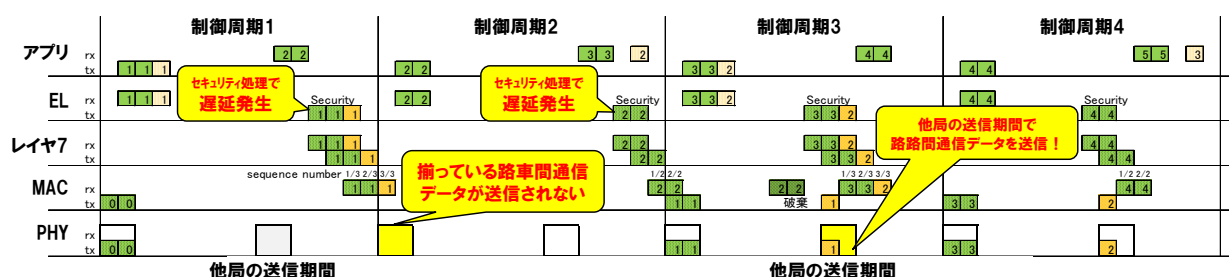
項目		値					
RRC[n]	n(=1~16)	..	4	5	..	10	..
RTC[m]	m(=実装による)	..	1	2	..	3	..
	TST (送信開始タイミング)		1170	1560		3510	
	TRP (送信期間長)		189	189		189	
	TCL (送信カテゴリラベル)		0	0		1	

## 2.2 送信カテゴリ毎送信周期設定機能

本項では、送信カテゴリ毎送信周期設定機能を説明する。

基地局が、路路間通信アプリケーションデータを、制御周期（100ms）より長い送信周期で送信することにより、他の基地局と路側機送信期間（タイムスロット）を共用する場合に本機能を必要とする。本機能は、基地局のアプリケーションが、制御周期より長い送信周期（但し、制御周期の整数倍）で送信できる機能を有することを前提とする。但し、その方法については本ガイドラインでは規定しない。

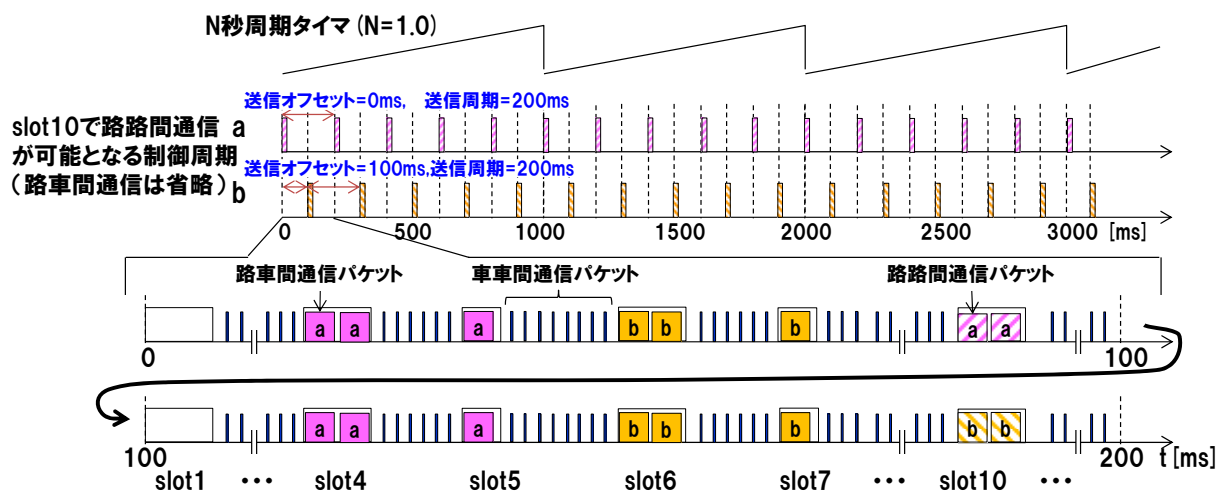
一方、1) 各基地局のアプリケーションの送信タイミングが非同期の場合や、2) 当該送信タイミングが同期している場合でも、セキュリティ処理や EL~MAC 副層の間の通信処理で遅延して MAC 副層で送信予定の MSDU 群が揃わない場合に、標準規格に準拠した基地局では次の問題が生じる。2) の場合について図参 1.5 を用いて説明する。基地局の MAC 副層でアプリケーションからの MSDU 群がセキュリティ処理で遅延し、自局の路側機送信期間で送信できない場合、次の制御周期までこれらの MSDU 群を保持し、送信する。この制御周期の路側機送信期間が他局の期間の場合は干渉が生じる。また、MAC 副層で送信予定の MSDU 群のうち、路車間通信用の MSDU 群は揃い、路路間通信用の MSDU 群が揃っていない場合、路車間通信用の MSDU 群が揃っているにも関わらず、送信されず、次の制御周期まで保持することになる。



図参 1.5 送信処理過程で処理遅延が生じた場合（基地局：標準規格に準拠）

このような状況を防止するため、送信カテゴリ情報 (TransmissionCategoryInformation) と呼ぶアプリケーションから MAC 副層の各層間のプリミティブに用意されたパラメータ及び RTC.TCL (送信カテゴリラベル) 呼ぶ IVC-RVC 層が持つ MIB 変数に加えて、N 秒周期タイマと「RTC.TRI (送信周期)」、「RTC.TRO (送信オフセット)」と呼ぶ IVC-RVC 層が持つ MIB 変数を用いる。また、拡張層から MAC 副層の各層間のプリミティブに用意されたパラメータである SequenceNumber の付与の方法を変更して対応する。

図参 1.6 及び表参 1.4 をもとに具体的に説明する。基地局は、送信する全てのアプリケーションデータの送信周期の整数倍の周期となる N 秒周期タイマを管理する。N 秒周期タイマは、制御周期の整数倍でかつ、1.0~10.0 の範囲で設定する。図参 1.6 では、路車間通信及び路路間通信のアプリケーションデータを各々 100ms、200ms の送信周期で送信するため、N=1.0 の N 秒周期タイマを管理する。次に、基地局管理者は、IVC-RVC 層が持つ MIB において、RTC.TCL で設定する送信カテゴリ毎に送信可能となる制御周期が現れる周期を RTC.TRI で、N 秒周期タイマが「0」(リセット時) から最初に送信可能となる制御周期までの時間を RTC.TRO で設定する。図参 1.6 及び表参 1.4 では、基地局 a は路車間通信用に slot4,slot5、路路間通信用に slot10 の路側機送信期間を使用し、基地局 b は路車間通信用に slot4,slot5、路路間通信用に slot10 の路側機送信期間を使用する設定である。このとき、基地局 a と基地局 b は路路間通信の送信周期をいずれも 200ms (RTC[3].TRI=2) とし、送信オフセットを基地局 a はなし (RTC[3].TRO=0)、基地局 b は 100ms (RTC[3].TRO=1) とすることにより、図参 1.6 に示すように slot10 を共用している。最後に、基地局のアプリケーションが路車間通信及び路路間通信を行う場合には、表参 1.4 に示すように、TransmissionCategoryInformation によりアプリケーションデータに対して送信カテゴリ情報を付与する。このとき、SequenceNumber は送信カテゴリ情報毎に付与する。



図参 1.6 送信カテゴリ毎送信周期設定機能の例 (路路間通信の送信周期: 200ms の場合)

表参 1.4 送信カテゴリ毎送信周期設定機能を行う場合の MIB、プリミティブの設定例

## a) プリミティブ (基地局 a、b)

パケット		路車 1		路車 2	路路 1	
EL	SequenceNumber (順番/総数)	1/3	2/3	3/3	1/2	2/2
APL	TransmissionCategoryInformation 送信カテゴリ情報	0			1	

## b-1) IVC-RVC 層の MIB (基地局 a)

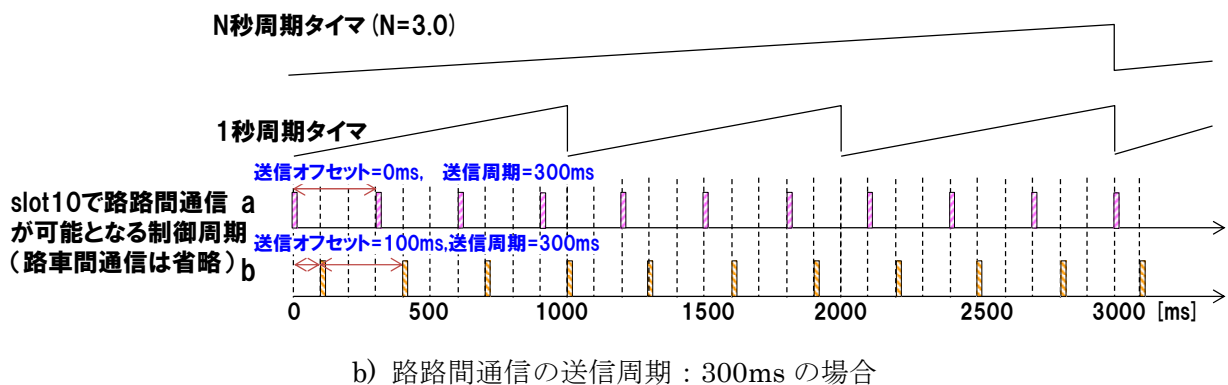
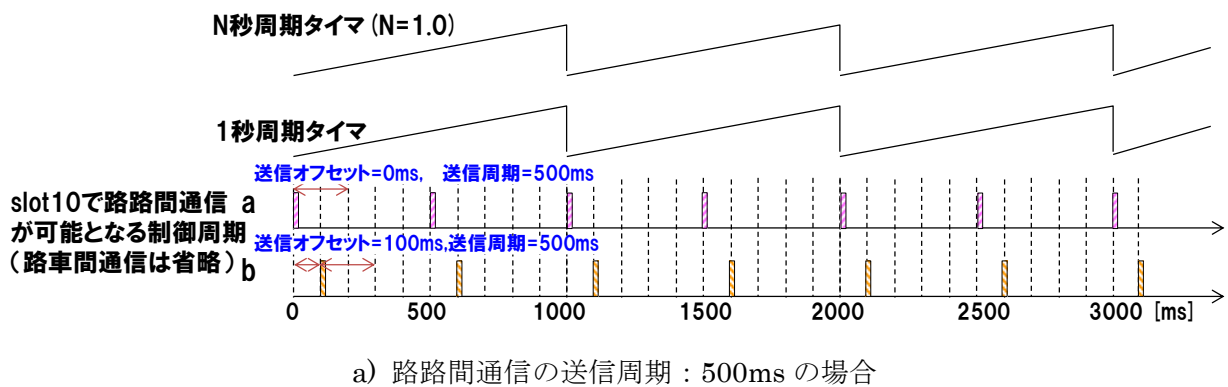
項目		値					
RRC[n]	n(=1~16)	..	4	5	..	10	..
RTC[m]	m(=実装による)	..	1	2	..	3	..
	TST (送信開始タイミング)		1170	1560		3510	
	TRP (送信期間長)		189	94		189	
	TCL (送信カテゴリラベル)		0	0		1	
	TRI (送信周期)		1	1		2	
	TRO (送信オフセット)		0	0		0	

## b-2) IVC-RVC 層の MIB (基地局 b)

項目		値					
RRC[n]	n(=1~16)	..	6	7	..	10	..
RTC[m]	m(=実装による)	..	1	2	..	3	..
	TST (送信開始タイミング)		1950	2340		3510	
	TRP (送信期間長)		189	94		189	
	TCL (送信カテゴリラベル)		0	0		1	
	TRI (送信周期)		1	1		2	
	TRO (送信オフセット)		0	0		1	



なお、図参 1.7a) に示すように、送信周期が 200ms 以外では 100ms、500ms、1000ms の場合にも、タイマのリセット時から最初の送信機会までの時間が一定となることから、 $N=1.0$  の  $N$  秒周期タイマを用いることができる。また、 $N=1.0$  の  $N$  秒周期タイマの場合は、タイマのリセットするタイミングを他の基地局と同期に用いられている 1 秒周期タイマに同期すれば、基地局間の  $N$  秒周期タイマの時刻同期も容易である。しかし、送信周期が 300ms の場合等の上述以外の送信周期の場合は、 $N=1.0$  の  $N$  秒周期タイマでは、タイマのリセット時から最初の送信機会までの時間が  $N=1.0$  の  $N$  秒周期タイマでは一致しない。この場合、図参 1.7b) に示すように、例えば  $N=3.0$  の  $N$  秒周期タイマを用意する必要がある。しかし、 $N=1.0$  の場合と異なり、 $N$  秒周期タイマのリセットのタイミングを 1 秒周期タイマに同期するだけでは、基地局間で同期することはできず、 $N$  秒周期タイマのリセットのタイミングを基地局間で合わせる手段が必要となる。



図参 1.7 送信カテゴリ毎送信周期設定機能の例

本ガイドラインでは、図参 1.7b) に示すような周期が 1.0 より大きい  $N$  秒周期タイマのリセットのタイミングを基地局間で合わせる方法は規定しないが、方法としては、標準規格（解説 2）に記載の 1 秒周期タイマの同期方法と照らし合わせると、以下のような手段が考えられる。

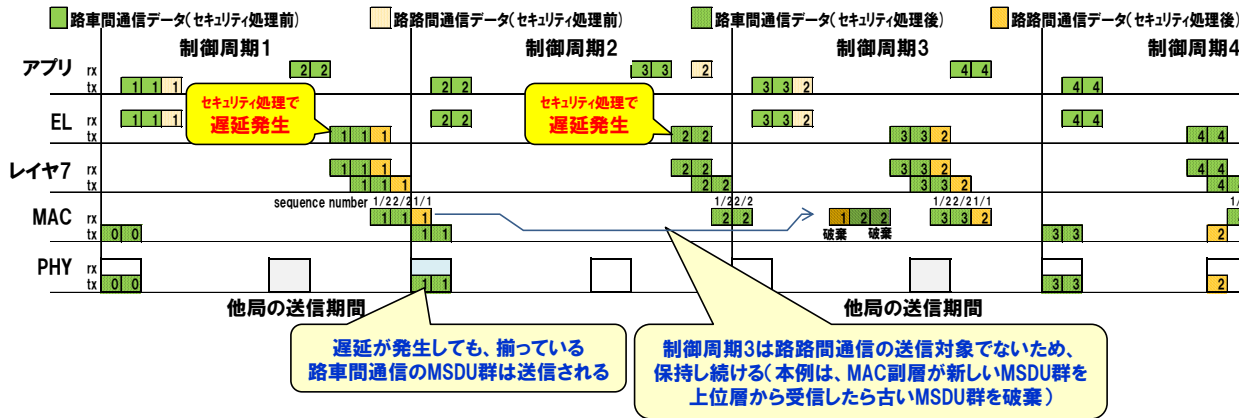
(1) GPS 同期を行う場合

GPS から得られる 1PPS 信号だけでなく、絶対時刻を用いて N 秒周期タイマを監視・補正し、リセットのタイミングを基地局間で同期する。

(2) エア同期を行う場合

基地局は送信パケットの無線ヘッダ（例えば、標準規格の IR 制御フィールドの拡張領域）に N 秒周期タイマの値や N 秒周期タイマのリセット時からの制御周期の数等を含めて送信し、これらを受信した基地局は、IR 制御フィールドの送信時刻より、自局の N 秒周期タイマを補正するだけでなく、送信局の N 秒周期タイマに関する情報より、自局の N 秒周期タイマの値と基準値（例えば 100ms）を上回る差異がないか監視し、差異がある場合は、補正または障害情報の記録等を行う。

上述のような処理を行うことにより、図参 1.8 に示すように、送信カテゴリに応じて所要の制御周期で送信可能となり、セキュリティ処理や EL~MAC 副層の間の通信処理で遅延が発生しても他の基地局が使用する制御周期での送信を防止することができる。また、MAC 副層では送信カテゴリ毎に揃った MSDU 群を送信するため、路車間通信以外の MSDU 群の処理遅延により、路車間通信用の MSDU 群が「送信待ち」になることも回避できる。



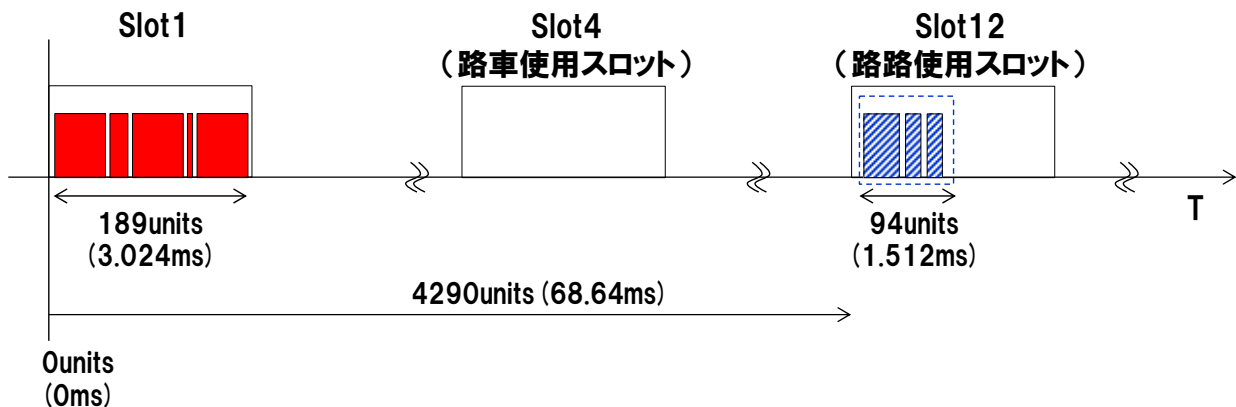
図参 1.8 送信処理過程で処理遅延が生じた場合（基地局：本ガイドラインに準拠）

### 2.3 制御周期内送信期間設定機能

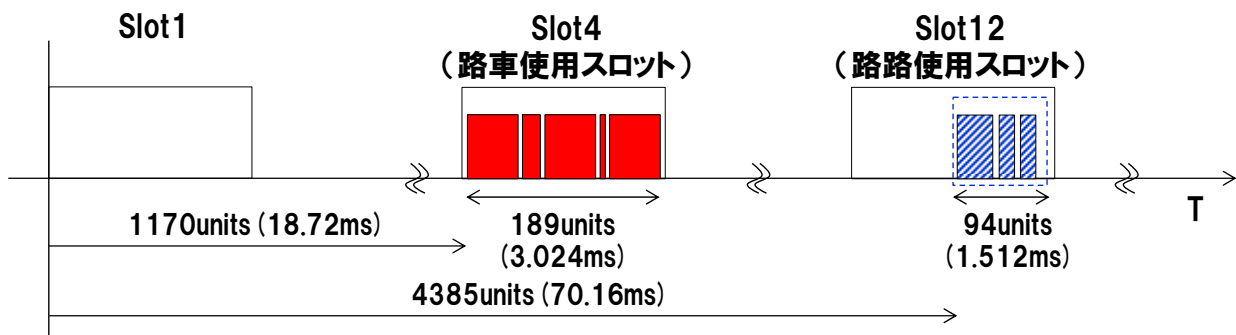
本節では、制御周期内送信期間設定機能を説明する。

路路間通信の情報を送信する路側機送信期間（タイムスロット）を複数の基地局が共用する通信制御方法 2 の場合、当該タイムスロット内で基地局同士の情報が干渉しないように、時間的に送信期間を分ける必要がある。これを実現する機能が「制御周期内送信期間設定機能」である。

制御周期内送信期間設定機能は、標準規格に用意されている RTC を用いて実現可能である。図参 1.9 を例に説明する。基地局 A がタイムスロット 1 を路車間通信用に、タイムスロット 12 の前半を路路間通信用に使用し、基地局 B が同タイムスロット 4、タイムスロット 12 の後半を使用する例である。このとき、基地局 A 及び基地局 B の IVC-RVC 層の MIB の設定例を、表参 1.5 に示す。表参 1.5 のように設定することにより、タイムスロット 12 を基地局 A、B で共用可能となる。



a) 基地局 A（路側機送信期間 1、12 を使用）



b) 基地局 B（路側機送信期間 4、12 を使用）

図参 1.9 制御周期内送信期間設定機能の使用例（路側機送信期間 12 を複数基地局で共用）

表参 1.5 IVC-RVC 層 MIB

a) 基地局 A (路側機送信期間 1、12 を使用)

項目		値				
RRC[n]	n(=1~16)	...	1	...	12	...
	TRC(転送回数)		1		1	
	RCP(路車間通信期間長)		63		63	
RTC[m]	m(=実装による)	...	1	...	2	...
	TST (送信開始タイミング)		0		4290	
	TRP (送信期間長)		189		94	

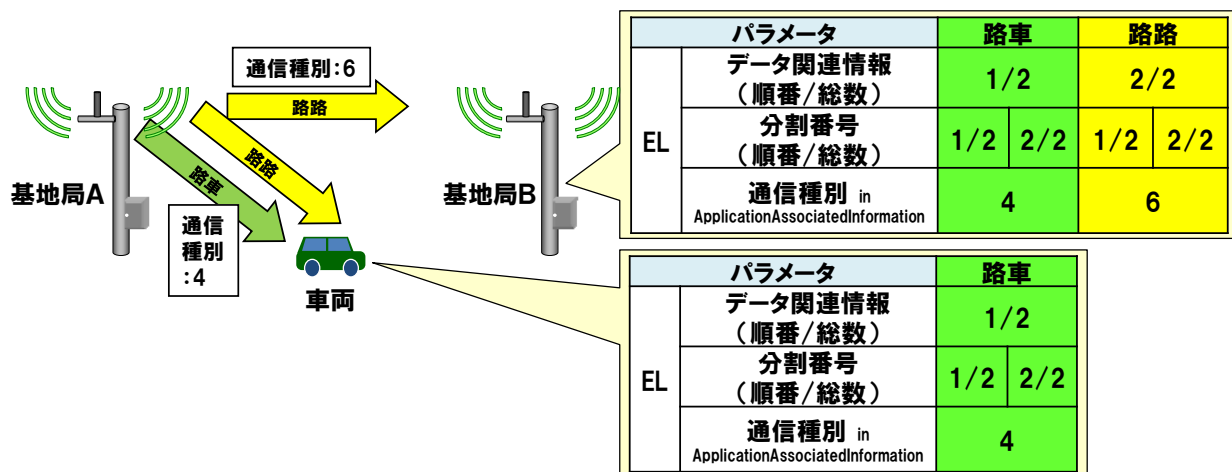
b) 基地局 B (路側機送信期間 4、12 を使用)

項目		値				
RRC[n]	n(=1~16)	...	4	...	12	...
	TRC(転送回数)		1		1	
	RCP(路車間通信期間長)		63		63	
RTC[m]	m(=実装による)	...	1	...	2	...
	TST (送信開始タイミング)		1170		4385	
	TRP (送信期間長)		189		94	

## 2.4 通信種別毎データ関連情報付与機能

本節では、通信種別毎データ関連情報付与機能を説明する。

基地局のアプリケーションは、アプリケーションと拡張層の間のプリミティブのパラメータである「DataAssociatedInformation」（データ関連情報）にて、基地局 ID 情報（BaseStationID）、データ順番情報（DataSequence）及びデータ総数情報（DataTotalNuber）を指定し、送信パケットの EL 基地局ヘッダにこれらの情報を格納する。このとき、図参 1.10 に示すように、基地局 A から複数の通信種別の情報が送信され、さらに受信側（基地局 B、車両：移動局）のレイヤ 7 が付録 1 に記載の方法で特定の通信種別の情報のみ受信処理を行った場合に、通信が正常に行なわれた場合でも拡張層が受領する MSDU の総数がデータ関連情報のデータ総数情報（DataTotalNumber）フィールドの値と一致しない状況が生じる。これは、表参 1.6 に示すように、基地局 A が、通信種別によらず制御周期に送信するアプリケーションデータに対して「DataSequence」及び「DataTotalNumber」を付与するためである。



図参 1.10 通信種別の情報のみ受信処理を行った場合（基地局：標準規格に準拠）

表参 1.6 データ関連情報の設定例（基地局：標準規格に準拠）

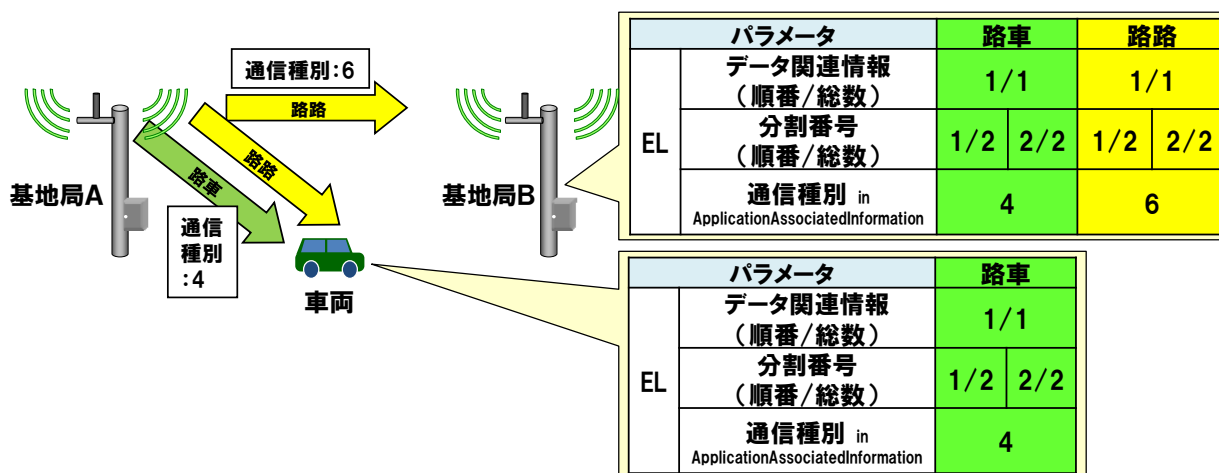
パラメータ		路車		路路	
EL	データ関連情報 (順番/総数)	1/2		2/2	
	分割番号 (順番/総数)	1/2	2/2	1/2	2/2
APL	DataAssociatedInformation	1/2		2/2	
	通信種別 (ApplicationAssociatedInformation 内)	4		6	

通信種別毎データ関連情報付与機能は、このような状況を防ぐための機能である。

具体的には、基地局のアプリケーションは、アプリケーションデータを送信する際に、アプリケーションと拡張層の間のプリミティブのパラメータである「ApplicationAssociatedInformation」により指定する「通信種別」に応じて、同プリミティブのパラメータである「DataAssociatedInformation」により「DataSequence」及び「DataTotalNumber」を付与する。例えば、図参 1.10 における基地局 A が標準規格に準拠する場合、基地局 A は、表参 1.7 に示すように、通信種別 4（路車間通信）と同 6（路路間通信）のアプリケーションデータに対して、各々に「DataSequence」及び「DataTotalNumber」を付与する。こうすることにより、図参 1.11 に示す車両のように、通信種別 4（路車間通信）の受信処理のみ行う場合でも、拡張層が受領する MSDU の総数が DataTotalNumber と一致する。

表参 1.7 データ関連情報の設定例（基地局：本ガイドラインに準拠）

パラメータ		路車		路路	
EL	データ関連情報（順番/総数）	1/1		1/1	
	分割番号（順番/総数）	1/2	2/2	1/2	2/2
APL	DataAssociatedInformation	1/1		1/1	
	通信種別（ApplicationAssociatedInformation 内）	4		6	



図参 1.11 通信種別の情報のみ受信処理を行った場合（基地局：本ガイドラインに準拠）