

自転車・歩行者事故防止支援システム向け 実験用通信メッセージガイドライン

ITS FORUM RC-016 1.0 版

2022 年 3 月 29 日 策定

I T S 情報通信システム推進会議



自転車・歩行者事故防止支援システム向け 実験用通信メッセージガイドライン

ITS FORUM RC-016 1.0 版

2022 年 3 月 29 日 策定

ITS 情報通信システム推進会議

改定履歴

版数	年月日	改定箇所	改定理由	改定内容
1.0	2022 年 3 月 29 日	策定	新規策定	

[余 白]

まえがき

本書は、自転車や歩行者の事故防止を目的に、路側機(インフラ)及び車両を対象に自転車・歩行者の存在情報を無線通信(700MHz 帯及び Bluetooth®)を用いて通知し、未然に事故を防ぐための実験用通信メッセージガイドラインを策定したものである。特に、信号のない交差点による飛び出し(出会い頭)事故を防止する事を想定し、その他にも車両による追い越し時の接触、車両右左折時の見落としといった様々なシーンでの活用においても効果を期待する。

また、本ガイドラインは事故防止以外における用途(例：自動運転支援・見守り支援等)においても、可能であれば活用してもよい。

本ガイドラインが、当該システムの実証実験等において十分に検証され、実用化に向けた諸活動が更に促進することを期待する。

目次

第1章 一般事項	1
1.1 概要	1
1.2 適用範囲	1
1.3 参考文献	2
1.4 用語と略語	2
1.4.1 用語	2
1.4.2 略語	2
第2章 システムの概要	4
2.1 システム構成	4
2.2 ユースケース	4
2.3 事故防止支援以外のユースケース	5
2.4 物標情報の構成要素	5
2.5 路側機による物標情報の補完・統合	6
2.5.1 概要	6
2.5.2 自転車・歩行者送信情報のレベル分け	7
2.5.3 メッセージ補完	7
2.5.4 メッセージ統合	7
第3章 自転車・歩行者用送信メッセージ仕様	9
3.1 レイヤ構造と本ガイドラインとの関係	9
3.1.1 無線通信方式	9
3.1.2 本ガイドラインで定めるメッセージ仕様	9
3.1.3 送信周期	9
3.1.4 セキュリティ要件	10
3.2 メッセージ仕様	10
3.2.1 共通領域	10
3.2.2 自由領域	11
3.2.2.1 自転車・歩行者共通メッセージ	11
3.2.2.2 自転車専用メッセージ	12
3.2.2.2.1 DF_個別アプリデータ(自転車 基本用途)	13
3.2.2.2.2 DF_個別アプリデータ(自転車 拡張用途)	15
3.2.2.3 歩行者専用メッセージ	20
第4章 路側機用送信メッセージ仕様	22
4.1 無線通信方式	22

4.2 本ガイドラインで定めるメッセージ仕様.....	22
4.3 送信周期.....	22
4.4 本ガイドライン方式による送信メッセージ仕様.....	23
4.4.1 メッセージの構造	24
4.4.1.1 路側機ヘッダ領域.....	24
4.4.1.2 物標情報共通領域.....	25
4.4.1.3 物標情報個別領域.....	26
4.4.2 データフレーム／データエレメント	28
4.4.2.1 DF_路側機ヘッダ領域.....	28
4.4.2.1.1 DF_路側機ヘッダ情報.....	28
4.4.2.1.2 DF_送信時刻情報	30
4.4.2.2 物標情報共通領域.....	31
4.4.2.2.1 DF_物標共通管理情報.....	31
4.4.2.2.2 DF_物標共通オプション領域／DF_物標共通オプション情報	32
4.4.2.2.3 センサ関連情報／DF_センサ別属性情報領域.....	32
4.4.2.2.4 DF_センサ別属性情報.....	33
4.4.2.3 物標情報個別領域.....	34
4.4.2.4 物標個別情報	34
4.4.2.4.1 DF_物標個別管理情報.....	34
4.4.2.4.2 DF_生成時刻情報	36
4.4.2.4.3 DF_物標位置情報	36
4.4.2.4.4 DF_物標状態情報	37
4.4.2.4.5 DF_物標属性情報	37
4.4.2.4.6 DF_個別拡張領域管理情報.....	37
4.4.2.4.7 DF_個別拡張データ管理情報.....	38
4.4.2.5 個別拡張データ	38
4.4.2.5.1 自転車・歩行者用個別拡張データのメッセージ構成	39
4.4.2.5.2 データエレメント	39
4.5 本ガイドライン方式(CSMA 型路側機用)による送信メッセージ仕様	40
4.5.1 メッセージ構造	40
4.5.2 データフレーム	41
4.5.2.1 DF_CSMA 路側機ヘッダ情報.....	41
4.5.2.2 DF_送信時刻情報.....	41
4.5.2.3 DF_CSMA 路側機物標情報	41
4.5.2.4 DF_位置情報_light	42

4.5.2.5 DF_状態情報_light 42

4.5.2.6 DF_物標属性情報_light 42

4.5.3 データエレメント 43

付録 1 システム遅延時間の定義 46

付録 2 補完・統合処理に関する補足説明 47

1 補完処理 47

2 統合処理 48

第1章 一般事項

1.1 概要

本ガイドラインは、自転車及び歩行者、路側機(インフラ)、車両が相互に無線通信を行うことにより、自転車や歩行者の交通事故防止を支援するシステム(以下、「歩行者・自転車事故防止支援システム」)の実現に向けた実証実験を行うためのメッセージ仕様を規定したものである。

1.2 適用範囲

本ガイドラインにおける対象システムは、自転車及び歩行者、路側機、車両にて構成され、相互に無線通信を行うことを想定する。自転車・歩行者に関する情報は、自転車・歩行者から車両へ直接送信、すなわち B2V/P2V により行われるか、または路側機を介した送信、すなわち B2I2V/P2I2V により行われる。また、それらの逆方向の送信もありうる。このうち、B2I/P2I、B2V/P2V 上の自転車・歩行者送信メッセージと、I2V 上の路側機送信メッセージを本ガイドラインの適用範囲とし、それ以外のメッセージについては前述の路側機送信メッセージまたは既存の車車間通信メッセージ規格(参考文献[3])を活用する想定とする。

なお、無線方式については既存規格を利用する前提とし本ガイドラインでは適用範囲外とする。詳細は後述を参照すること。

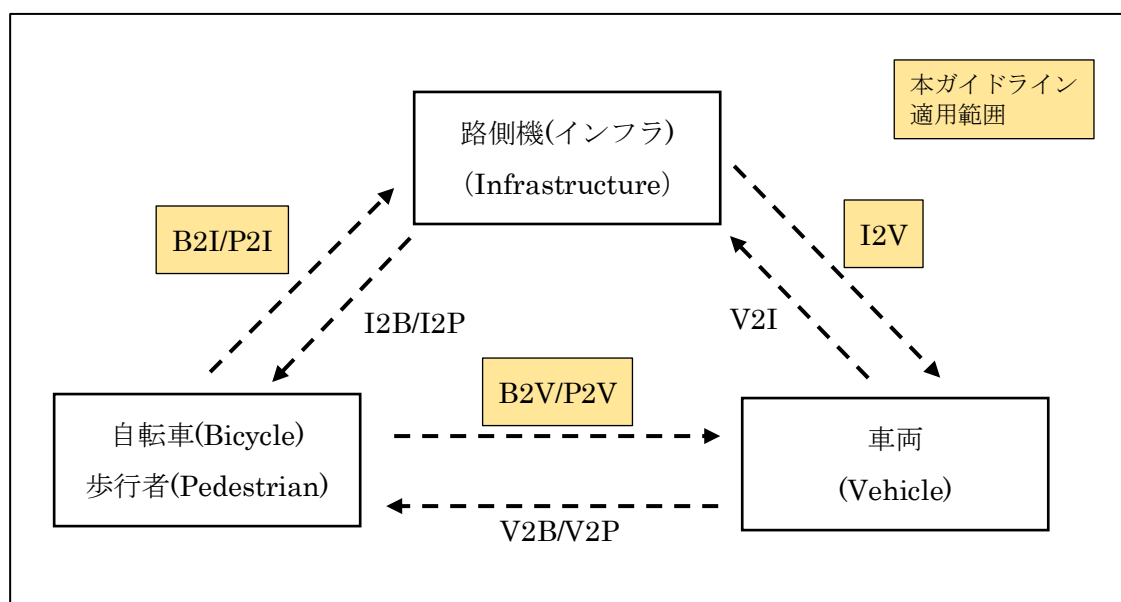


図 1-1 対象システムと本ガイドラインの適用範囲

1.3 参考文献

- [1] 700MHz 帯高度道路交通システム 標準規格 ARIB STD-T109 1.3 版
- [2] 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 1.1 版
- [3] 700MHz 帯高度道路交通システム 実験用車車間通信メッセージガイドライン
ITS FORUM RC-013 1.1 版
- [4] Bluetooth® Technology Core Specification
<https://www.bluetooth.com/ja-jp/specifications/specs/core-specification/>

1.4 用語と略語

1.4.1 用語

- ・ **路側機（インフラ）**：対象システムにおいて自転車・歩行者等の存在情報を受信／検知／送信するために路上に設置した機器の総称。
- ・ **物標**：路側機が送信対象物として扱う自転車・歩行者及び車両等の総称。
- ・ **物標情報**：物標の存在情報。
- ・ **B2V・I2V・P2I2V** など：自転車(Bicycle)、歩行者(Pedestrian)、車両(Vehicle)、及び路側機(Infrastructure)のうちいずれかからいずれかへの送信を指す。例えば、自転車から車両への送信は B2V、車両から歩行者への送信は V2P、自転車から路側機を経由して車両へ送信する場合は B2I2V となる。
- ・ **メッセージ**：アプリケーションと通信プロトコルの間でやり取りされるアプリケーションデータ。
- ・ **メッセージセット**：当該アプリケーションのために定めたメッセージ仕様の集合体。
- ・ **データフレーム(DF)**：メッセージの構成データの単位。1 つ以上のデータエレメントで構成される。複数のデータフレームやデータエレメントで構成される場合もある。
- ・ **データエレメント(DE)**：メッセージの構成データの最小単位。
- ・ **共通サービス規格**：規格・仕様の策定団体等により定められたサービス（サービスシステム）の規格。参考文献[3]参照。
- ・ **個別サービス規格**：個社や特定のアライアンス等により定められたサービス（サービスシステム）の規格。参考文献[3]参照。
- ・ **個別アプリ**：個別サービス規格により定められた動作を行うアプリケーションソフトウェア。参考文献[3]参照。

1.4.2 略語

- ・ **AoA**：Angle of Arrival
- ・ **BLE**：Bluetooth Low Energy
- ・ **GAP**：Gegeric Access Profile

- **GNSS** : Global Navigation Satellite System
- **HMI** : Human Machine Interface
- **LED** : Light Emitting Diode
- **ToF** : Time of Flight

第2章 システムの概要

本章では自転車・歩行者事故防止支援システムの概要について述べる。

2.1 システム構成

図 2-1 に自転車・歩行者事故防止支援システムのシステム構成図を示す。本システムは自転車・歩行者、路側機、車両により構成される。

自転車・歩行者及び車両は、GNSS 受信部や加速度センサなどの各種センサから自らの存在情報を取得し、無線通信（図中の B2V 等）によって周囲に通知する。

路側機は、無線部や路側センサから自転車・歩行者及び車両などの物標の存在情報（以下、物標情報）を取得し、無線通信のほか LED 表示部などの HMI により周囲に通知する。また、インターネットなどの外部ネットワークと接続する外部インターフェースにより他の路側機やクラウドサーバなどと情報共有する。

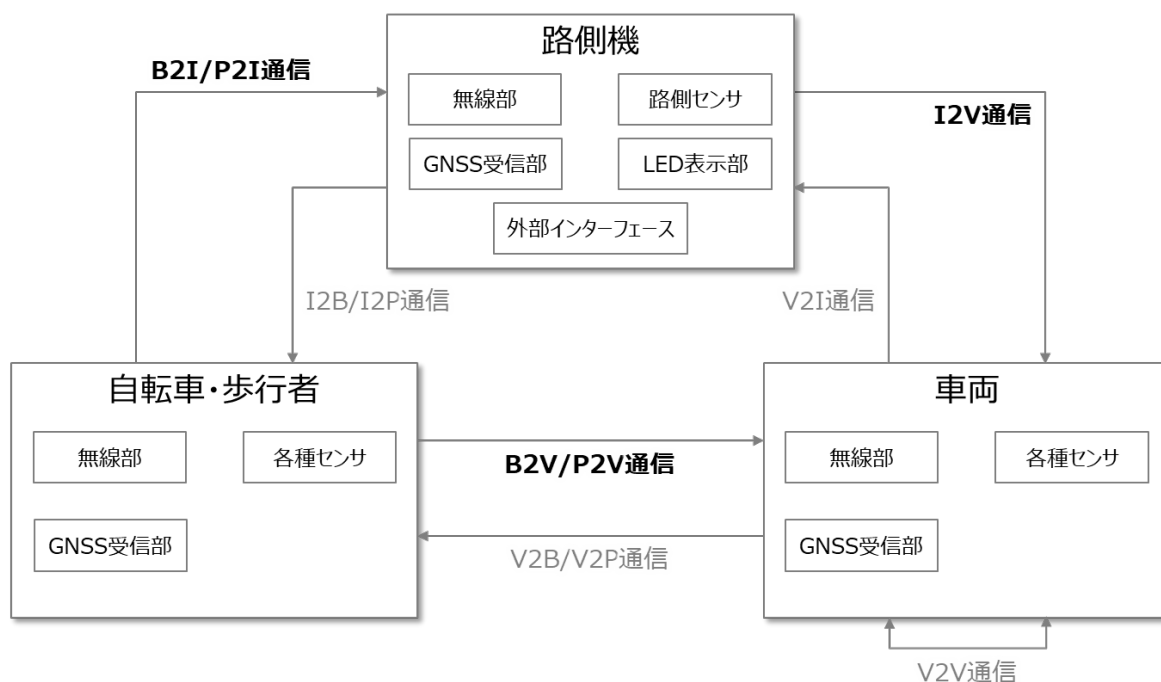


図 2-1 システム構成図

2.2 ユースケース

本システムは自転車・歩行者の事故防止支援に活用する。以下のようなユースケースを想定する。

- (ア) 信号なし交差点における出会い頭事故の防止
- (イ) 前方車両追い越し時の対向移動体との接触事故の防止

(ウ) 右直事故の防止

(エ) 左折巻き込み事故の防止

一例として(ア) 信号なし交差点における出会い頭事故の防止 について図 2-2 に概念図を示す。自転車・歩行者、車両に対して交差方路の見通し外の物標情報を通知し注意喚起することで事故の防止を支援する。通知手段は、無線搭載車両に対しては無線通信、一般車両に対しては路側機の LED 表示部等を想定する。

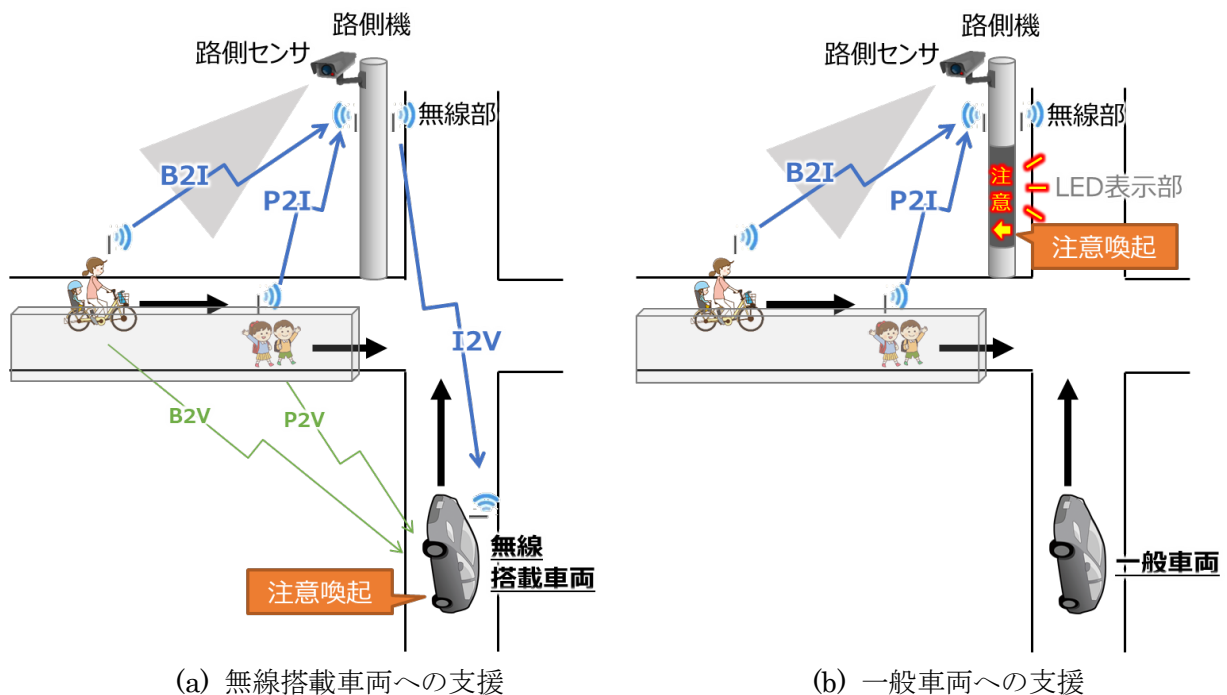


図 2-2 出会い頭事故の防止 概念図

2.3 事故防止支援以外のユースケース

実験者は、本システムの事故防止以外の用途への拡張を検討してもよい。例えば外部ネットワークを活用した子供や高齢者の見守り支援や、道路工事や停車車両情報などの提供による渋滞緩和などのユースケースが想定される。

2.4 物標情報の構成要素

メッセージに載せる物標情報の構成要素は以下の通りである。

(ア) 物標 ID

物標毎に固有の ID を割り当てる。

(イ) 情報生成時刻

遅延時間が異なる複数の通信経路から情報が届くことが想定されるため、GNSS 受信機や路側センサが存在情報を取得した時刻にて定義する。

(ウ) 位置情報

様々な環境での使用が想定されるため、絶対座標（緯度経度）にて表す。

(エ) 状態情報

物標の速度、進行方位角、加速度等を示す。

(オ) 属性情報

物標のサイズ種別や用途種別を示す。

2.5 路側機による物標情報の補完・統合

2.5.1 概要

本システムの路側機は、自転車・歩行者、車両、路側センサといった検出範囲が重なる複数の情報源から得た物標情報を取り扱うことができるため、装置構成によっては一つの物標に紐づく物標情報を複数保有することが起こり得る。このような場合、物標情報を補完・統合する処理の実装が必要となる。図 2-3 にその概念図を示す。

補完処理とは、路側機が自転車・歩行者から得た物標情報が十分ではない場合に、路側機の保有する情報を付与する処理を指す。

統合処理とは、路側機が自転車・歩行者や車両と路側センサから得た複数の情報が同一の物標のものである場合に、それらを一つに統合する処理を指す。

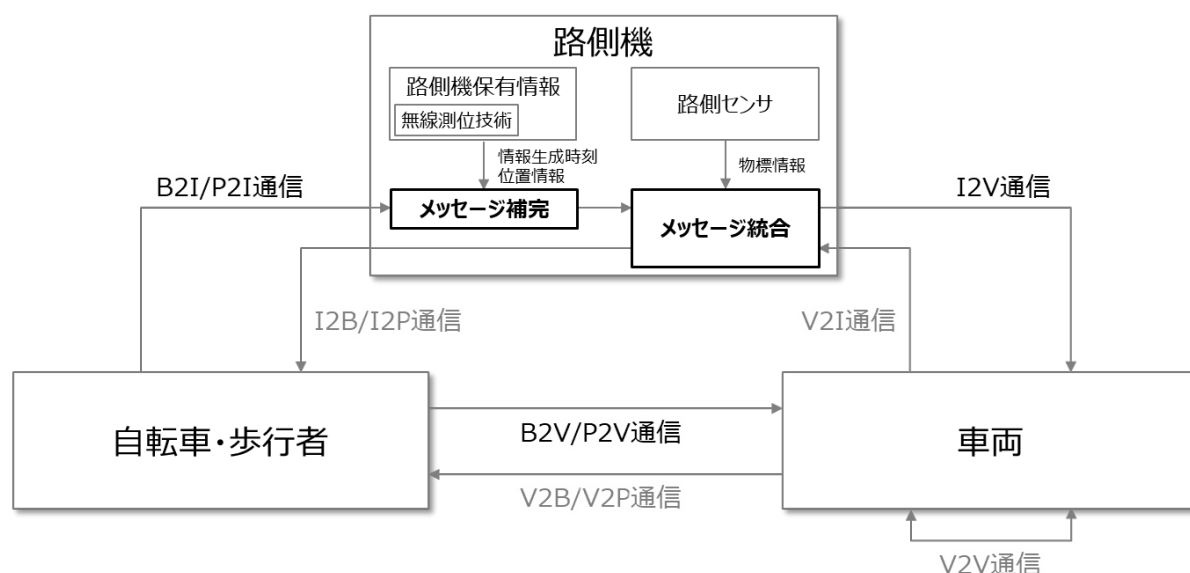


図 2-3 補完・統合処理の概念図

2.5.2 自転車・歩行者送信情報のレベル分け

自転車・歩行者の送信情報において、様々なユースケースに応じて適切な構成を実現する事を目的に、情報を通知するためのメッセージ仕様のレベル分けを行う。路側機においては、自転車・歩行者からレベル情報を受け取り、不足している情報は補完・統合処理により補う。なお、本システムの主眼である事故防止支援においてはレベル 4 以上である事が望ましい。

表 2-1 自転車・歩行者送信情報のレベル定義

		レベル 1	レベル 2	レベル 3	レベル 4	レベル 5
物標 ID		○	○	○	○	○
情報生成時刻		-	-	-	-	○
位置情報		-	-	-	○	○
状態情報	速度	-	○	○	○	○
	進行方位角	-	-	○	○	○
	加速度	-	○	○	○	○
属性情報		○	○	○	○	○

2.5.3 メッセージ補完

路側機が取得したメッセージに対して不足している情報を付与する。付与する情報は以下の通りである。

(ア) 情報生成時刻

路側機が保有する時刻情報とシステム遅延時間を用いて算出し付与する。システム遅延時間の定義は付録 1 参照のこと。

(イ) 位置情報

路側機が無線通信による測距や到来方向推定などの無線測位技術を用いて、自転車・歩行者の位置を推定し付与する。無線測位技術としては例えば BLE の ToF 測距と AoA を組み合わせた技術などが想定されるが、その詳細については本書では取り扱わない。

2.5.4 メッセージ統合

同一の物標を表す複数のメッセージを統合する。以下の流れで行う。

1. 同定処理

無線通信により取得した情報と路側センサにより取得した情報を比較し、同一の物標のものかどうか判定する。詳細なアルゴリズムについては本書では取り扱わない。

2. 統合処理

同定した複数のメッセージを一つにする。物標情報の構成要素毎により有効な情報が残るよう取捨選択する。詳細なポリシーについては付録 2 参照のこと。

3. 補完・統合情報の付与

補完・統合処理を行った履歴として、補完/統合有無情報、統合補足情報を送信メッセージに付与する。詳細は4章参照のこと。

第3章 自転車・歩行者用送信メッセージ仕様

本章では、自転車・歩行者から路側機及び車両に対して自身の存在を送信するための、実験用メッセージ仕様について規定する。

3.1 レイヤ構造と本ガイドラインとの関係

3.1.1 無線通信方式

本ガイドラインでは自転車・歩行者が利用する無線通信方式として、700MHz 帯高度道路交通システムまたは Bluetooth®を想定する。

700MHz 帯を用いる場合は、ARIB STD-T109 (参考文献[1])及び ITS Forum RC-010(参考文献[2])における車車間通信方式に従った通信を行う。

Bluetooth®を用いる場合は、Bluetooth Low Energy の GAP で規定されている Extended Advertising (Bluetooth5.0 以上)を用いる。なお、Extended Advertising を用いる理由は後述のデータセットのサイズ制約から来るものであるが、実験にあたっては通常の Advertising (Bluetooth4.2 等)を使用しても構わない。

Bluetooth®及び Bluetooth Low Energy に関する詳細は Bluetooth® Technology Core Specification (参考文献[4])を参照のこと。

3.1.2 本ガイドラインで定めるメッセージ仕様

700MHz 帯・Bluetooth®共に、メッセージ仕様は ITS Forum RC-013 (参考文献[3])に従う。これに規定のない自転車・歩行者用のデータ追加項目については、同規格の自由領域を利用する。

自転車・歩行者用メッセージに関するレイヤ構造を図 3-1 に示す。

3.1.3 送信周期

自転車・歩行者からのメッセージ送信は路側機及び車両に対して周期的なブロードキャストにて実現する。その送信周期は最小 100ms を基本とし、実験に応じて 100ms の倍数の周期を用いる事を推奨とする。

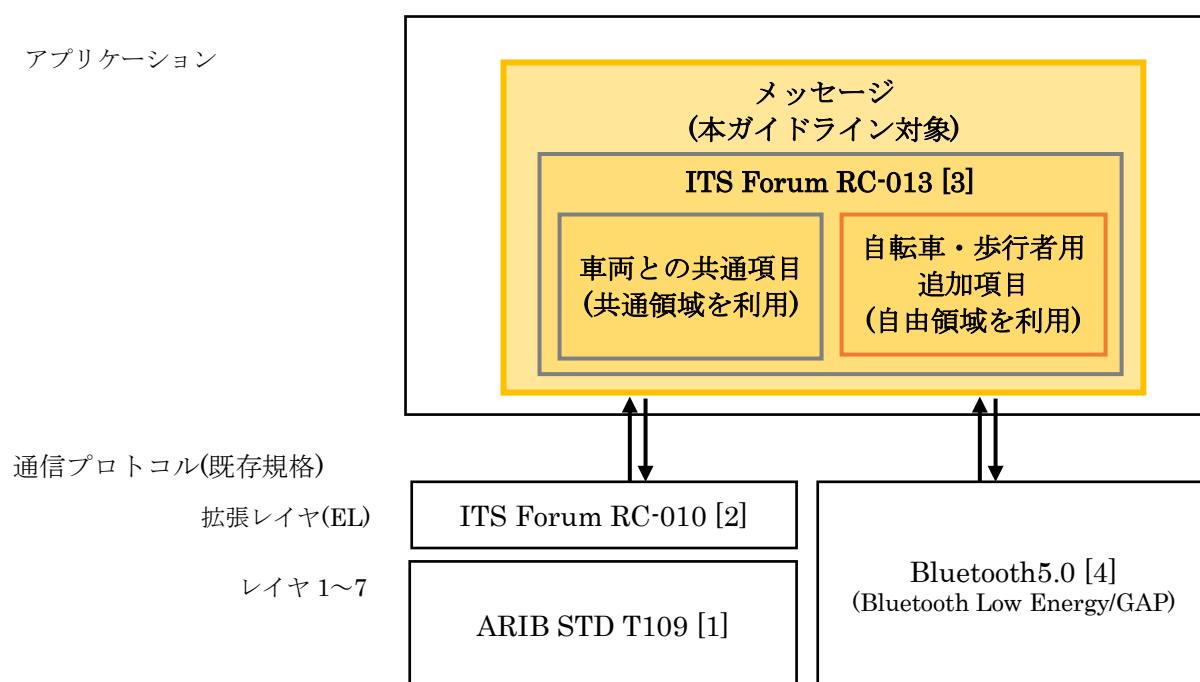


図 3-1 本ガイドラインの自転車・歩行者用メッセージに関するレイヤ構造

3.1.4 セキュリティ要件

本システムのサービス実用化に向けては、改ざん・なりすまし及びデータの完全性などを担保するためのセキュリティ機能が求められ、具体的にはメッセージの暗号化処理を必要となる。本ガイドラインにおいては暗号化手法について規定しないが、実験においても状況に応じて適切なセキュリティを担保することを推奨する。

3.2 メッセージ仕様

自転車・歩行者から送信するメッセージ仕様については既存規格との互換性担保のため、RC-013 に準拠するものとし、自転車・歩行者ならびに本システム特有のデータについては RC-013 の自由領域を用いて拡張する事で実現する。

なお、以下のメッセージ定義において値の割当を T.B.D.としている項目については、本実験ガイドラインでは任意とする。

3.2.1 共通領域

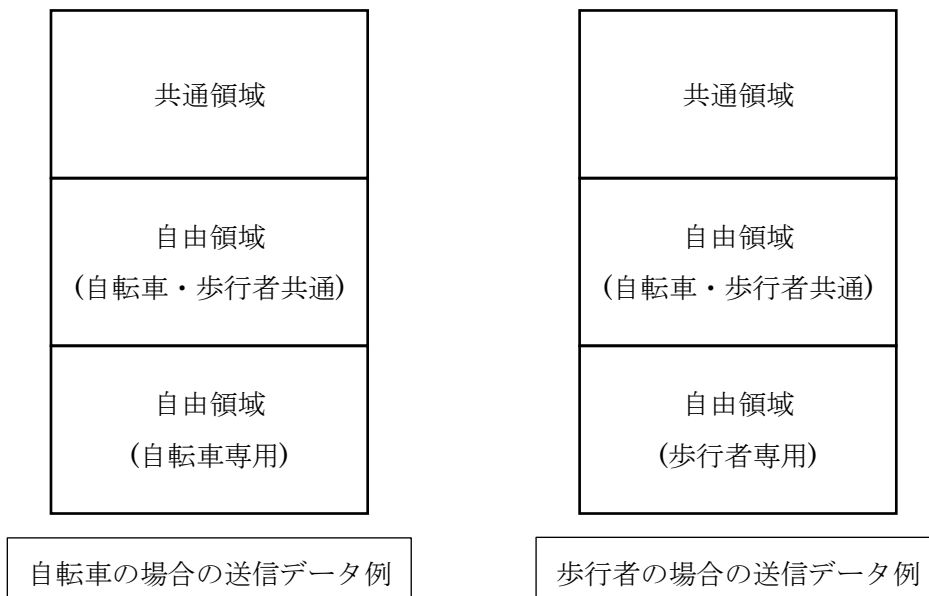
共通領域は先述した RC-013 に準拠したものを、自転車・歩行者の対応レベルに応じて以下のように対応するデータについて規定する。なお、RC-013 にて任意とされている DF/DE についてはそれぞれのデバイス仕様で選択可能なため、本ガイドラインでは特筆しない。

表 3-1 各カテゴリにおける RC-013 対応表

	データフレーム	データエレメント	データ長	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
共通アプリデータ 領域(オプション領 域除く)	DF. 共通領域管理情報	DE 共通サービス規格 ID	3	可能	可能	可能	可能	可能
		DE メッセージ ID	2	可能	可能	可能	可能	可能
		DE バージョン情報	3	可能	可能	可能	可能	可能
		DE 車両 ID	32	可能	可能	可能	可能	可能
		DE インクリメントカウンタ	8	可能	可能	可能	可能	可能
		DE 共通アプリデータ長	8	可能	可能	可能	可能	可能
		DE オプションフラグ	8	可能	可能	可能	可能	可能
		DE うるう秒補正情報	1	0固定	0固定	0固定	0固定	可能
	DF. 時刻情報	DE 時刻 時	7	RC-013不定値	RC-013不定値	RC-013不定値	RC-013不定値	可能
		DE 時刻 分	8	RC-013不定値	RC-013不定値	RC-013不定値	RC-013不定値	可能
		DE 時刻 秒	16	RC-013不定値	RC-013不定値	RC-013不定値	RC-013不定値	可能
		DE 緯度	32	RC-013不定値	RC-013不定値	RC-013不定値	可能	可能
	DF. 位置情報	DE 経度	32	RC-013不定値	RC-013不定値	RC-013不定値	可能	可能
		DE 高度(任意)	16	RC-013不定値	RC-013不定値	RC-013不定値	任意	任意
		DE 位置取得情報	4	RC-013不定値	RC-013不定値	RC-013不定値	可能	可能
		DE 高度取得情報(任意)	4	RC-013不定値	RC-013不定値	RC-013不定値	任意	任意
	DF. 車両状態情報	DE 車速	16	RC-013不定値	可能	可能	可能	可能
		DE 車両方位角	16	RC-013不定値	RC-013不定値	可能	可能	可能
		DE 前後加速度	16	RC-013不定値	可能	可能	可能	可能
		DE 車速取得情報	3	RC-013不定値	可能	可能	可能	可能
		DE 車両方位角取得情報	3	RC-013不定値	RC-013不定値	可能	可能	可能
		DE 前後加速度取得情報	3	RC-013不定値	可能	可能	可能	可能
		DE シフトポジション(任意)	3	RC-013不定値	RC-013不定値	任意	任意	任意
		DE ステアリング角度(任意)	12	RC-013不定値	RC-013不定値	任意	任意	任意
	DF. 車両属性情報	DE 車両サイズ種別	4	可能	可能	可能	可能	可能
		DE 車両用途種別	4	可能	可能	可能	可能	可能
		DE 車幅(任意)	10	任意	任意	任意	任意	任意
		DE 車長(任意)	14	任意	任意	任意	任意	任意

3.2.2 自由領域

自由領域は本システムで使用する自転車・歩行者で共通の領域に加え、それぞれの個別サービスへの今後の拡張性を鑑みて、自転車用及び歩行者用の専用の領域を定義する。自転車・歩行者はそれぞれ共通の領域と、専用の領域を持つことを想定する。



3.2.2.1 自転車・歩行者共通メッセージ

自転車・歩行者が共通で取り扱うメッセージを以下のように規定する。

構成 DF/DE	サイズ	備考
DF_個別アプリデータ(自転車・歩行者共通)		
DE_物標レベル情報	3bit	
DE_システム遅延時間	5bit	
DE_見守り用データ	32bit	

(1)DE_物標レベル情報

データ名	DE_物標レベル情報
定義	格納されている物標情報レベル(2.5.2 項参照)を示す。
データサイズ	3bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	1～5
分解能	1

(2)DE_システム遅延時間

データ名	DE_システム遅延時間
定義	自転車・歩行者デバイスがデータ生成から送信までに発生した遅延時間を示す。そのデバイス内で最も長い遅延が発生した時間を格納。
データサイズ	5bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0ms～310ms
分解能	10ms

(3)見守り用データ

データ名	DE_見守り用データ
定義	見守り用途で活用する領域。利用する見守りサービス用途に応じて使用。利用時は個人情報保護などの方策を講じる事。本 DE を使用しない場合は 0 を格納する。
データサイズ	32bit
データタイプ種別	見守りサービス用途に準ずる
表現範囲	見守りサービス用途に準ずる
分解能	見守りサービス用途に準ずる

3.2.2.2 自転車専用メッセージ

自転車が取り扱うメッセージを以下のように規定する。

3.2.2.2.1 DF_個別アプリデータ(自転車 基本用途)

構成 DF/DE	サイズ	備考
DF_個別アプリデータ(自転車 基本用途)		
DE_アシストタイプ	4bit	
DE_自転車タイプ	4bit	
DE_アシスト状態	2bit	
DE_ペダリング状態	2bit	
DE_自転車駆動力	8bit	
DE_衝突・転倒検出	4bit	

(1)DE_アシストタイプ

データ名	DE_アシストタイプ
定義	自転車のアシストタイプを示す。
データサイズ	4bit
データタイプ種別	enumerated
割当て	0 : 不定 1 : 一般自転車 2 : アシスト自転車(24km/h) 3~15 : 予約(法改正・海外向けなど)

(2)DE_自転車タイプ

データ名	DE_自転車タイプ
定義	自転車の形状を示す。
データサイズ	4bit
データタイプ種別	Enumerated
割当て	0 : 不定 1~15 : T.B.D.(City, Cross, Road, MTB, 子乗せ, 幼児用, 三輪 など最大 15 種類)

(3)DE_アシスト状態

データ名	DE_アシスト状態
定義	自転車のアシスト状態を示す。
データサイズ	2bit
データタイプ種別	Enumerated
割当て	0 : 不定

	1 : アシスト OFF 2 : アシスト ON 3 : 自走機能 ON
--	--

(4)DE_ペダリング状態

データ名	DE_ペダリング状態
定義	自転車ライダーのペダリング状態を示す。
データサイズ	2bit
データタイプ種別	enumerated
割当て	0 : 不定 1 : ペダリングなし 2 : ペダリング中 3 : 予約

(5)DE_自転車駆動力

データ名	DE_自転車駆動力
定義	自転車の駆動力を示す。2540W 以上の場合は 254(0xFE)をセットし、センサー非搭載など、不定の場合は 255(0xFF)をセットする
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0W～2540W
分解能	10W

(6)DE_衝突・転倒検出

データ名	DE_衝突・転倒検出
定義	自転車の衝突・転倒などの状態を示す。(T.B.D.)
データサイズ	4bit
データタイプ種別	enumerated
割当て	0 : 不定 1~15 : T.B.D.

3.2.2.2.2 DF_個別アプリデータ(自転車 拡張用途)

構成 DF/DE	サイズ	備考
DF_個別アプリデータ(自転車 拡張用途)		本システムが事故防止支援システムとして機能拡張していく中で、将来的に活用が期待できるデータを個別アプリデータとして定義する。 なお、2.3 節に記載の事故防止支援以外のユースケースにおいて活用してもよい。
DE_シフト段数(メイン)	5bit	
DE_シフト段数(メイン最大)	5bit	
DE_シフト段数(サブ)	5bit	
DE_シフト段数(サブ最大)	5bit	
DE_タイヤ周長	8bit	
DE_ケイデンス	8bit	
DE_ギア比	10bit	
DE_ドライバートルク	8bit	
DE_モータトルク	8bit	
DE_アシストパワー上限	8bit	
DE_アシストパワー	8bit	
DE_パワー(人力)	8bit	
DE_バッテリー残量上限	8bit	
DE_バッテリー残量	8bit	
DE_リアライト	2bit	
DE_DU 状態	2bit	
DE_メンテナンスアラート	2bit	
Reaserved	4bit	

(1)DE_シフト段数(メイン)

データ名	DE_シフト段数(メイン)
定義	自転車のメインのシフト(変速)段数を示す。シフトが1つしかない自転車はこちらを使用する。不定の場合は0(0x00)をセットする。
データサイズ	5bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	1 速(ロー側)～31 速(トップ側)
分解能	1 速

(2)DE_シフト段数(メイン最大)

データ名	DE_シフト段数(メイン最大)
定義	自転車のメインのシフト(変速)の最大段数を示す。シフトが1つしかない自転車はこちらを使用する。不定の場合は0(0x00)をセットする。

データサイズ	5bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	1 速(ロー側)～31 速(トップ側)
分解能	1 速

(3)DE_シフト段数(サブ)

データ名	DE_シフト段数(サブ)
定義	自転車のサブのシフト(変速)段数を示す。シフトが 1 つしかない自転車は不定をセットする。不定の場合は 0(0x00)をセットする。
データサイズ	5bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	1 速(ロー側)～31 速(トップ側)
分解能	1 速

(4)DE_シフト段数(サブ最大)

データ名	DE_シフト段数(サブ最大)
定義	自転車のサブのシフト(変速)の最大段数を示す。シフトが 1 つしかない自転車は不定をセットする。不定の場合は 0(0x00)をセットする。
データサイズ	5bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	1 速(ロー側)～31 速(トップ側)
分解能	1 速

(5)DE_タイヤ周長

データ名	DE_タイヤ周長
定義	自転車のタイヤ周長を示す。2550mm 以上の場合は 255(0xFF)をセットし、不定の場合は 0(0x00)をセットする。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	10mm～2550mm
分解能	10mm

(6)DE_ケイデンス

データ名	DE_ケイデンス
定義	自転車のケイデンスを示す。254rpm 以上の場合は 254(0xFE)をセットし、不定の場合は 255(0xFF)をセットする。

データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0rpm～254rpm
分解能	10mm

(7)DE_ギア比

データ名	DE_ギア比
定義	自転車のギア比を示す。ギア比は 後輪回転数/クランク回転数 で表現される。1023%以上の場合は 1023(0x3FF)をセットし、不定の場合は 0(0x00)をセットする。
データサイズ	10bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	1%～1023%
分解能	1%

(8)DE_ドライバートルク

データ名	DE_ドライバートルク
定義	自転車のドライバートルクを示す。254Nm 以上の場合は 254(0xFE)をセットし、不定の場合は 255(0xFF)をセットする。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0Nm～254Nm
分解能	1Nm

(9)DE_モータトルク

データ名	DE_モータトルク
定義	自転車のモータトルクを示す。254Nm 以上の場合は 254(0xFE)をセットし、不定の場合は 255(0xFF)をセットする。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0Nm～254Nm
分解能	1Nm

(10)DE_アシストパワー上限

データ名	DE_アシストパワー上限
定義	自転車のアシストパワーの上限を示す。2540W 以上の場合は

	254(0xFE)をセットし、不定の場合は 255(0xFF)をセットする。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0W～2540W
分解能	10W

(11)DE_アシストパワー

データ名	DE_アシストパワー
定義	自転車のアシストパワーを示す。2540W 以上の場合は 254(0xFE)をセットし、不定の場合は 255(0xFF)をセットする。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0W～2540W
分解能	10W

(12)DE_パワー(人力)

データ名	DE_パワー(人力)
定義	ドライバーのパワーを示す。1270W 以上の場合は 254(0xFE)をセットし、不定の場合は 255(0xFF)をセットする。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0W～1270W
分解能	5W

(13)DE_バッテリー残量上限

データ名	DE_バッテリー残量上限
定義	自転車のバッテリー残量の上限を示す。2540Wh 以上の場合は 254(0xFE)をセットし、不定の場合は 255(0xFF)をセットする。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0Wh～2540Wh
分解能	10Wh

(14)DE_バッテリー残量

データ名	DE_バッテリー残量
------	------------

定義	自転車のバッテリー残量を示す。2540Wh 以上の場合は 254(0xFE)をセットし、不定の場合は 255(0xFF)をセットする。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0Wh～2540Wh
分解能	10Wh

(15)DE_リアライト

データ名	DE_リアライト
定義	自転車のリアライトの状態を示す。
データサイズ	2bit
データタイプ種別	enumerated
割当て	0：不定 1：OFF 2：ON 3：予約

(16)DE_DU 状態

データ名	DE_DU 状態
定義	自転車のドライブユニットの状態を示す。
データサイズ	2bit
データタイプ種別	enumerated
割当て	0：不定 1：正常 2：故障 3：予約

(17)DE_メンテナンスアラート

データ名	DE_メンテナンスアラート
定義	自転車のメンテナンス要否を示す。
データサイズ	2bit
データタイプ種別	enumerated
割当て	0：不定 1：正常 2：故障 3：予約

3.2.2.3 歩行者専用メッセージ

歩行者が取り扱うメッセージを以下のように規定する。

構成 DF／DE	サイズ	備考
DF_個別アプリデータ(歩行者用途)		
DE_属性情報	6bit	
DE_歩数	14bit	
DE_運動状態(単位時間当たりの歩数)	2bit	
Reserved	18bit	

(1)DE_属性情報

データ名	DE_属性情報
定義	シューズタイプを示す。
データサイズ	6bit
データタイプ種別	enumerated
割当て	1：子供靴 2：高齢者靴 3：その他一般 0, 4～63：T.B.D.

(2)DE_歩数

データ名	DE_歩数
定義	歩行者の歩数を示す。16383 歩以上の場合は 16383(0x3FFF)をセットしす。
データサイズ	14bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0 歩～16383 歩
分解能	1 歩

(3)DE_運動状態

データ名	DE_運動状態
定義	歩行者の単位時間当たりの歩数を示す。
データサイズ	2bit
データタイプ種別	enumerated

割当て	0：静止(20 歩以下) 1：歩行(100 歩以下) 2：走行(300 歩以下) 3：不定
-----	--

第4章 路側機用送信メッセージ仕様

本章では、路側機から車両へ送信する実験用メッセージ仕様について規定する。路側機として、通常の路側機と、CSMA 型路側機の 2 つを想定する。CSMA 型路側機は、短期間の検証実験用として車載機仕様の無線機を路側機として活用するもので、無線局としては移動局であり、通信は車車間通信を使用するものとする。

実験に際しては、実運用局への影響の観点で関連団体と調整する必要があることに留意すること。また、CSMA 型路側機の無線設備については、700MHz 帯高度道路交通システムにおける陸上移動局の技術的条件を満足する必要がある、かつ、移動局を固定使用することについて総務省へ事前確認する必要があることに留意すること(実験試験局免許の取得が求められる可能性がある)。

4.1 無線通信方式

本実験ガイドラインでは、ARIB STD-T109(参考文献[1])及び ITS Forum RC-010(参考文献[2])に従った無線通信を行うことを想定する。

4.2 本ガイドラインで定めるメッセージ仕様

本ガイドラインでは、実験用のメッセージ仕様として次の 2 つの方式を記載する。

- ①本ガイドライン方式：通常の路側機用として、第 2 章 で想定したユースケースに適したメッセージ仕様を新たに策定するもの。通信プロトコルについては、参考文献[1][2]における路車間通信方式を想定する。本方式による実証実験を経て、システムの実用化に向けた検討が促進されることを期待する。
- ②本ガイドライン方式(CSMA 型路側機用)：CSMA 路側機用として、メッセージ仕様を新たに策定するもの。通信プロトコルについては、参考文献[1][2]における車車間通信方式の適用を想定する。

なお両方式とも、既存アプリケーションの搭載車両に影響しないよう、各実験時に対策を講じること。

両方式のレイヤ構造を図 4-1 に示す。また両方式の主な違いを表 4-1 に示す。

4.3 送信周期

前述の両方式とも、100ms 周期で必要な物標情報を送信することを基本とする。ただし、自転車や歩行者は自動車と比較して速度が低いことから、通信量や端末側の消費電力削減の観点で長周期化を検討する余地がある。これを実験にて検証できるよう自転車・歩行者の物標情報の送信周期は任意で設定できることとする。

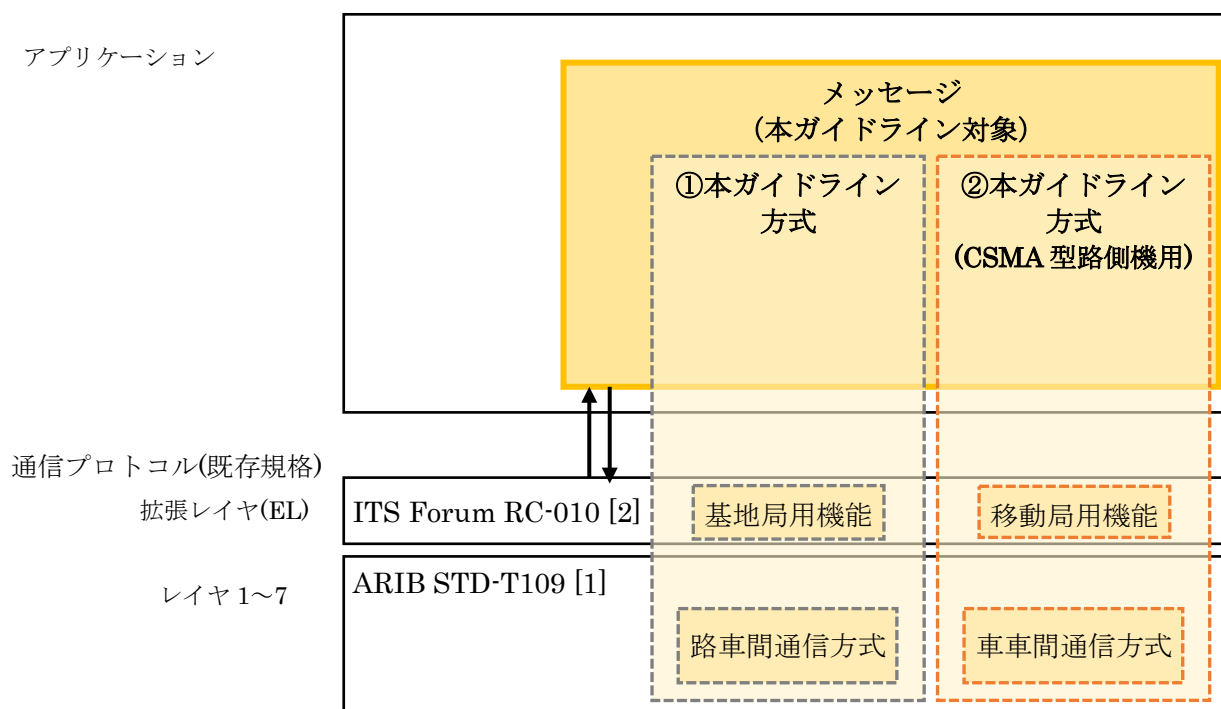


図 4-1 本ガイドラインの路側機用メッセージに関するレイヤ構造

表 4-1 本ガイドラインで定める路側機用メッセージ仕様 2 方式の概要

		①本ガイドライン方式	②本ガイドライン方式 (CSMA 型路側機用)
メッセージ 仕様概要	メッセージ仕様	通常の路側機として 新たに策定	CSMA 型路側機用として 新たに策定
	物標状態の 表現方法	緯度/経度・速度・進行方向など	
	1 メッセージ あたりの物標数	送信対象全て	最大 5
	物標非検出時	物標数 0 の情報を送信	ヘッダのみ送信
T109 における送信期間		路車間通信期間	路車間/路路間以外の期間
本ガイドラインにおける方式 の扱い		実用化に向けた 実験のための仕様	短期的な検証実験の ための暫定仕様

4.4 本ガイドライン方式による送信メッセージ仕様

T109 の路車間通信方式の規定に従い送信するメッセージ仕様を以下の通り策定する。

4.4.1 メッセージの構造

路側機の送信周期 1 回の間に物標が複数存在する場合、この構造の中に集約されたメッセージが 1 回送信される。メッセージは、大きく分けて「路側機ヘッダ領域」「物標情報共通領域」「物標情報個別領域」で構成される。メッセージの基本構造を表 4-2 に示す。

表 4-2 路側機用送信メッセージの基本構造

構造要素	概要
路側機ヘッダ領域	アプリケーション依存しない路車間通信に共通的な情報。
物標情報共通領域	個々の物標に依存しない、当該メッセージに共通的な属性情報。
物標共通オプション情報	アプリケーション(ユースケース)や路側センサなどに依存するが物標個別には依存しないような属性情報を、オプションとして必要時に選択のうえ格納。
物標情報個別領域	物標ごとの個別情報(位置・速度など)。
物標個別情報 (物標数のループ構造)	

各領域には、データエレメントまたはデータフレームが格納される。各領域の構成を以降に示す。

4.4.1.1 路側機ヘッダ領域

アプリケーション依存しない路車間通信に共通的な情報。構成を表 4-3 に示す。

表 4-3 路側機ヘッダ領域のメッセージ構成

構成 DF/DE	サイズ	備考
DF_路側機ヘッダ情報		
DE_共通サービス規格 ID	3bit	
DE_運用区分コード	1bit	
DE_路側メッセージバージョン	4bit	
DE_インクリメントカウンタ	8bit	
DE_路側メッセージ ID	16bit	
DE_路側機 ID	32bit	
DF_送信時刻情報		
DE_うるう秒補正情報	1bit	
DE_時刻(時)	7bit	
DE_時刻(分)	8bit	
DE_時刻(秒)	16bit	ミリ秒単位
DE_メッセージサイズ	16bit	
DE_予備(16bit)	16bit	

4.4.1.2 物標情報共通領域

物標に個々に依存しない、当該メッセージに共通的な属性情報を格納する。構成を表 4-4 に示す。

表 4-4 物標情報共通領域のメッセージ構成

構成 DF/DE	サイズ	備考
DF_物標共通管理情報		
DE_システム状態	8bit	システム状態無効の場合は、本項目までの構成とする。
DE_物標共通オプションフラグ	8bit	有効オプション数(0 以上)を(I)として以下記載
DF_物標共通オプション領域 : 1		I=0 の場合は本 DF を格納しない
DE_物標共通オプションサイズ	8bit	
DF_物標共通オプション情報	可変	
...		
DF_物標共通オプション領域 : I		

本ガイドラインにおいては、物標共通オプション情報の 1 つとしてセンサ関連情報を定義し、

それ以外のオプションは実験内容に応じて任意に追加可とする。

センサ関連情報の構成を表 4-5 に示す。

表 4-5 センサ関連情報のメッセージ構成

構成 DF/DE	サイズ	備考
DE_センサ数	8bit	センサ数(1 以上)を(J)として以下記載
DF_センサ別属性情報領域：1		J=0 の場合は本 DF を格納しない
DE_センサ別属性情報サイズ	8bit	
DF_センサ別属性情報	可変	
...		
DF_センサ別物標情報領域：J		

4.4.1.3 物標情報個別領域

物標ごとの個別情報(位置・速度など)を格納する領域。物標数だけ情報格納するループ構造とする。構成を表 4-6 に示す。

表 4-6 物標情報個別領域のメッセージ構成

構成 DF/DE	サイズ	備考
DE_物標数	8bit	物標数(0 以上)を(K)として以下記載
DF_物標個別情報：1		K=0 の場合は本 DF を格納しない
...		
DF_物標個別情報：K		

物標個別情報の構成を表 4-7 に示す。本構成は第 3 章 で述べた自転車・歩行者用メッセージ仕様、すなわち RC-013 の構成を踏襲したうえで一部の項目を路側機で編集する。

表 4-7 DF_物標個別情報のメッセージ構成

構成 DF/DE	サイズ	備考
DF_物標個別管理情報		
DE_共通サービス規格 ID	3bit	
DE_物標メッセージ ID	2bit	
DE_物標個別バージョン情報	3bit	
DE_物標 ID	32bit	
DE_物標個別インクリメントカウンタ	8bit	
DE_データ長	8bit	
DE_個別オプションフラグ	8bit	
DF_生成時刻情報		
DE_うるう秒補正情報	1bit	
DE_時刻(時)	7bit	
DE_時刻(分)	8bit	
DE_時刻(秒)	16bit	
DF_物標位置情報		
DE_緯度	32bit	
DE_経度	32bit	
DE_高度	16bit	
DE_位置取得情報	4bit	
DE_高度取得情報	4bit	
DF_物標状態情報		
DE_速度	16bit	
DE_方位角	16bit	
DE_前後加速度	16bit	
DE_速度取得情報	3bit	
DE_方位角取得情報	3bit	
DE_前後加速度取得情報	3bit	
DE_シフトポジション	3bit	
DE_ステアリング角度	12bit	
DF_物標属性情報		
DE_サイズ種別	4bit	
DE_用途種別	4bit	
DE_車幅	10bit	
DE_車長	14bit	

(次頁へつづく)

構成 DF/DE	サイズ	備考
(物標個別拡張領域)		自転車・歩行者用メッセージ仕様(RC-013)では自由領域に相当
DF_個別拡張領域管理情報		
DE_個別拡張領域ヘッダ長	5bit	
DE_個別拡張データ数	3bit	データ数(1 以上)を(L)として以下記載
DF_個別拡張データ管理情報セット		
DF_個別拡張データ管理情報 : 1		
DE_個別サービス規格 ID	8bit	
DE_個別拡張データ先頭アドレス	8bit	
DE_個別拡張データ長	8bit	
...		
DF_個別拡張データ管理情報 : L		
(個別拡張データ領域)		
個別拡張データ : 1	可変	L=0 の場合は本 DF を格納しない
...		
個別拡張データ : L	可変	

4.4.2 データフレーム／データエレメント

データフレーム及びそれを構成するデータエレメントについて記載する。

なお、以下のメッセージ定義において値の割当を T.B.D.としている項目については、本実験ガイドラインでは任意とする。

4.4.2.1 DF_路側機ヘッダ領域

4.4.2.1.1 DF_路側機ヘッダ情報

アプリケーション依存しない路車間通信に共通的な情報を格納する。各データエレメントについて以下に示す。

(1)DE_共通サービス規格 ID

データ名	DE_共通サービス規格 ID
定義	共通サービス規格（このメッセージが準ずる規格）を識別する ID 情報。通常路側機／CSMA 型路側機で共通とすることを想定する。ただし、その具体的な数値に関しては実験ごとに任意に設定することとし本ガイドラインでは定めない。

データサイズ	3bit
データタイプ種別	enumerated
割り当て	本ガイドラインでは任意とする。

(2)DE_運用区分コード

データ名	DE_運用区分コード
定義	実験運用状態の区分を表す。
データサイズ	1bit
データタイプ種別	enumerated
割り当て	0：調整中 1：運用中 機器の調整中は「0」とすること。この場合、提供データの内容や整合性は保証されない。

(3)DE_メッセージバージョン

データ名	DE_路側メッセージバージョン
定義	「DE_路側メッセージ ID」で識別される当該メッセージのバージョン。
データサイズ	1bit
データタイプ種別	unsigned integer
割り当て	本ガイドラインでは「1」とする。

(4)DE_インクリメントカウンタ

データ名	DE_インクリメントカウンタ
定義	データ送信順を示す番号情報。「DE_路側メッセージ ID」ごとに、送信の度にインクリメントする。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0～255
分解能	1

(5)DE_路側メッセージ ID

データ名	DE_路側メッセージ ID
定義	メッセージを識別する ID 情報。
データサイズ	16bit
データタイプ種別	enumerated
割り当て	本ガイドラインにおいては任意とする。

(6)DE_路側機 ID

データ名	DE_路側機 ID
定義	無線機を識別する ID 情報。
データサイズ	32bit
データタイプ種別	unsigned integer
割り当て	本ガイドラインにおいては任意とする。

(7)DE_メッセージサイズ

データ名	DE_メッセージサイズ
定義	共通ヘッダ領域を除いた、物標情報共通領域と物標情報個別領域の合計のバイト数を表す。
データサイズ	16bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0～65535
分解能	1

(8)DE_予備

データ名	DE_予備(16bit)
定義	実験拡張や将来用の予備領域
データサイズ	16bit
割り当て	本ガイドラインにおいては任意とする。

4.4.2.1.2 DF_送信時刻情報

路側機のアプリケーションレイヤでのメッセージ生成時刻(時・分・ミリ秒単位の秒)を表す。
なお下位レイヤで発生する遅延等は考慮しない。各データエレメントについて以下に示す。

(1)DE_うるう秒補正情報

データ名	DE_うるう秒補正情報
定義	時刻のうるう秒補正機能の有無を示す情報。
データサイズ	1bit
データタイプ種別	boolean
割り当て	0：補正機能なし 1：補正機能あり

(2)DE_時刻(時)

データ名	DE_時刻(時)
定義	UTC hour + 9 とした時刻(時)情報。不定の場合は 127(0x7F)とする。
データサイズ	7bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0～23 時
分解能	1 時

(3)DE_時刻(分)

データ名	DE_時刻(分)
定義	時刻(分)情報。不定の場合は 255(0xFF)とする。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0～59 分
分解能	1 分

(4)DE_時刻(秒)

データ名	DE_時刻(秒)
定義	時刻(秒)情報をミリ秒単位で表す。不定の場合は 65535(0xFFFF)とする。
データサイズ	16bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0～60.999 秒
分解能	0.001 秒

4.4.2.2 物標情報共通領域

4.4.2.2.1 DF_物標共通管理情報

物標に個々に依存しない、当該メッセージに共通的な属性情報を格納する。

(1)DE_システム状態

データ名	DE_システム状態
定義	本メッセージの状態を表す。無線送信可能だがシステム異常などにより情報送信できない状態の場合は無効として送信する。なお無効の場合は本データ項目までの構成とする。
データサイズ	8bit

データタイプ種別	enumerated
割り当て	0：有効 1：無効

(2)DE_物標共通オプションフラグ

データ名	DE_物標共通オプションフラグ
定義	アプリケーション(ユースケース)に依存する属性情報がある場合に、該当するオプションフラグのビットを1とし、有効にした順序で「DF_物標共通オプション領域」に該当情報を格納する。なお本ガイドラインではセンサ属性情報のみ定義し、それ以外のオプションは実験内容に応じて任意に追加可とする。また、拡張オプションフラグについては本ガイドラインでは0とする。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	bit string
割り当て	[0]：センサ属性情報 [1]～[6]：未定義 [7]：拡張オプションフラグの有無

4.4.2.2.2 DF_物標共通オプション領域／DF_物標共通オプション情報

オプション毎に必要なデータ長が異なることを想定し、「DE_物標共通オプションサイズ」にデータ長を格納し、「DF_物標共通オプション情報」に該当情報を格納する。なお必要となる情報は実験対象のアプリケーション(ユースケース)やシステム構成に依存するため、本ガイドラインにおいては、物標共通オプション情報の1つとしてセンサ属性情報を定義し、それ以外のオプションは実験内容に応じて任意に追加可とする。

(1)DE_物標共通オプションサイズ

データ名	DE_物標共通オプションサイズ
定義	本項目につづく「DF_物標共通オプション情報」のサイズをバイト数で表す。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	1～255
分解能	1

4.4.2.2.3 センサ関連情報／DF_センサ別属性情報領域

(1)DE_センサ数

データ名	DE_センサ数
定義	複数のセンサによる物標検出結果が統合され、かつセンサ毎に属性情報の一部が異なるなど、センサ毎に区別して物標情報を送信することが望ましい場合は、本項目を 2 以上の値とする。区別する必要がない場合は、実際の機器構成に関わらず本項目を 1 としてもよい。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	1～7
分解能	1

(2)DE_センサ別属性情報サイズ

データ名	DE_センサ別属性情報サイズ
定義	本項目につづく「DF_センサ別属性情報」のサイズをバイト数で表す。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	1～T.B.D.
分解能	1

4.4.2.2.4 DF_センサ別属性情報

センサに関する情報を格納するが、実験対象のユースケースやシステム構成に依存するため、実験時に必要に応じて定めることを想定する。ここでは路側センサで物標を検出する構成の併用を想定したオプション情報を例示する。

(1)DE_センサ識別 ID

データ名	DE_センサ識別 ID
定義	路側センサを識別するための ID。本ガイドラインでは任意とする。
データサイズ	24bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	1～
分解能	1

(2)DE_センサ運用区分コード

データ名	DE_センサ運用区分コード
定義	路側センサの運用状態。機器の調整中は「0」とすること。この場合、

	提供データの内容や整合性は保証されない。
データサイズ	1bit
データタイプ種別	enumerated
割り当て	0：調整中 1：運用中

(3)DE_センサ稼働状態

データ名	DE_センサ稼働状態
定義	路側センサが正常に動作しているかを示す。異常で物標検出できない状態の場合、以降のセンサ属性情報の各項目、物標数、及び物標個別情報は存在しない。
データサイズ	15bit
データタイプ種別	enumerated
割り当て	0：正常 0 以外：異常

4.4.2.3 物標情報個別領域

物標ごとの個別情報(位置・速度など)を格納する領域。

(1)DE_物標数

データ名	DE_物標数
定義	このセンサ毎物標情報領域に含まれる物標数
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0～T.B.D.
分解能	1

4.4.2.4 物標個別情報

4.4.2.4.1 DF_物標個別管理情報

物標個別情報についての基本的な管理情報。RC-013 における共通領域管理情報に相当するが、本メッセージでは一部のデータエレメントを予備または独自の定義値とする。

(1)DE_共通サービス規格 ID(物標個別領域)

データ名	DE_共通サービス規格 ID(物標個別領域)
定義	RC-013 の「DE_共通サービス規格 ID」に相当するが、受信側が何らか

	の処理に用いることは想定しない。路側センサを併用する場合は本項目を 0 としたうえで路側機へ送信する。
データサイズ	3bit
データタイプ種別	enumerated
割り当て	RC-013 参照 ただし、路側センサのみで検出した物標の場合は 0 とする。

(2)DE_物標メッセージ ID

データ名	DE_物標メッセージ ID
定義	RC-013 の「DE_メッセージ ID」に相当する。
データサイズ	2bit
データタイプ種別	enumerated
割り当て	0 : 予約 1 : 基本メッセージ 2～3 : 予約

(3)DE_物標個別バージョン情報

データ名	DE_物標個別バージョン情報
定義	RC-013 の「DE_バージョン情報」に相当する。
データサイズ	3bit
データタイプ種別	enumerated
割り当て	0 : 予約 1 : Version1 2～7 : 予約

(4)DE_物標 ID

データ名	DE_物標 ID
定義	前回送信時と同一物標かどうかを識別できるように路側機が付与する ID 情報。補完・統合処理時における ID 付与方法の詳細については本実験ガイドラインでは任意とし、実験の都度必要に応じて定めることを想定する。
データサイズ	32bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0～4,294,967,295
分解能	1

(5)DE_個別インクリメントカウンタ

データ名	DE_個別インクリメントカウンタ
定義	データ送信順を示す番号。同一の物標 ID に対して送信の度にインクリメントする。255 の次は 0 に戻る。補完・統合処理時における付与方法の詳細については本実験ガイドラインでは任意とし、「DE_物標 ID」とともに実験の都度必要に応じて定めることを想定する。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0～255
分解能	1

(6)DE_データ長

データ名	DE_データ長
定義	物標個別拡張領域を除いた、物標個別情報のサイズをバイト数で表す。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0～255
分解能	1

(7)DE_個別オプションフラグ

データ名	DE_個別オプションフラグ
定義	RC-013 の「DE_オプションフラグ」に相当するが、本ガイドラインでは「自由領域」を「物標個別拡張領域」に読み替える。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	bit string
割り当て	[0]～[6] : RC-013 同様 [7] : 物標個別拡張領域の有無

4.4.2.4.2 DF_生成時刻情報

該当する物標が存在した時刻(時・分・ミリ秒単位の秒)を表す。路側機が補完処理する場合は、その間に定性的に想定される遅延時間分を考慮する。路側センサが物標を検出する場合は、検出処理として定性的に想定される遅延時間分を考慮して時刻情報を付与する。

構成するデータエレメントについては「4.4.2.1.2 DF_送信時刻情報」に同じ。

4.4.2.4.3 DF_物標位置情報

物標の位置情報とその取得情報。RC-013 における位置情報と同構成／同義である。該当情報

を取得または路側機で補完できないデータエレメントについては不定値を格納する。データエレメントの定義については RC-013 参照。

4.4.2.4.4 DF_物標状態情報

速度や方位角といった物標状態の情報。RC-013 における車両状態情報と同構成／同義である。該当情報が存在しない、取得できない、または路側機で補完できないデータエレメントについては不定値を格納する。データエレメントの定義については RC-013 参照。

4.4.2.4.5 DF_物標属性情報

物標の種別やサイズの情報。RC-013 における車両属性情報と同構成／同義である。該当情報が存在しない、取得できない、または路側機で補完できないデータエレメントについては不定値を格納する。データエレメントの定義については RC-013 参照。

4.4.2.4.6 DF_個別拡張領域管理情報

RC-013 における自由領域管理情報に相当し、自転車・歩行者などの個別拡張データに対する基本的な管理情報を格納する。

(1)DE_個別拡張領域ヘッダ長

データ名	DE_個別拡張領域ヘッダ長
定義	個別拡張データ領域を除く、個別拡張領域のデータサイズをバイト単位で表す。RC-013 の「DE_自由アプリヘッダ長」に相当する。
データサイズ	5bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	4～22byte
分解能	1byte

(2)DE_個別拡張データ数

データ名	DE_個別拡張データ数
定義	個別拡張データ領域に格納される個別拡張データ数。RC-013 の「DE_個別アプリデータ数」に相当する。
データサイズ	3bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	1～7
分解能	1

4.4.2.4.7 DF_個別拡張データ管理情報

RC-013 における個別アプリデータ管理情報セットに相当し、DF_個別拡張データ管理情報を集約したものである。

(1)DE_個別サービス規格 ID

データ名	DE_個別サービス規格 ID(物標個別領域)
定義	RC-013 の「個別サービス規格 ID」に相当する。本実験ガイドラインでは任意とする。
データサイズ	8bit

(2)DE_個別拡張データ先頭アドレス

データ名	DE_個別拡張データ先頭アドレス
定義	個別拡張データ領域の先頭を 0 とした、個別拡張データの格納開始位置をバイト単位で表す。RC-013 の「DE_個別アプリデータ先頭アドレス」に相当する。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0～59 バイト目
分解能	1 バイト

(3)DE_個別拡張データ長

データ名	DE_個別拡張データ長
定義	個別拡張データのデータサイズをバイト単位で表す。RC-013 の「DE_個別アプリデータ長」に相当する。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	1～60 バイト
分解能	1 バイト

4.4.2.5 個別拡張データ

RC-013 における個別アプリデータに相当し、第 3 章で規定した自転車・歩行者用メッセージ仕様の自由領域部分のメッセージを格納したうえで一部の項目を路側機で編集する。ただし第 3 章において自転車・歩行者共通としたデータエレメントのみ必須とし、それ以外のデータエレメントの有無については実験ごとに任意に定めて実施してよいこととする。

4.4.2.5.1 自転車・歩行者用個別拡張データのメッセージ構成

メッセージ構成を表 4-8 に示す。

表 4-8 個別拡張データのメッセージ構成(自転車・歩行者用の場合)

構成 DF/DE	サイズ	備考
DF_物標個別拡張データ(物標共通)		
DE_物標レベル情報	3bit	
DE_補完/統合有無情報	2bit	自転車・歩行者用メッセージではシステム遅延時間を格納する領域だが、路側機にて本項目に編集
DE_統合補足情報	3bit	
DF_個別アプリデータ(自転車 基本用途)		自転車から受信した情報を路側機が送信する場合に任意に格納。格納しない場合はメッセージ構成に含めない。
DE_アシストタイプ	4bit	
DE_自転車タイプ	4bit	
DE_アシスト状態	2bit	
DE_ペダリング状態	2bit	
DE_自転車駆動力	8bit	
DE_衝突・転倒検出	4bit	

4.4.2.5.2 データエレメント

ここに記載の無いデータエレメントについては、第3章 参照。

(1)DE_物標レベル情報

データ名	DE_物標レベル情報
定義	格納されている物標情報レベル(2.5.2 項参照)を示す。
データサイズ	3bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	1～5
分解能	1

(2)DE_補完/統合有無情報

データ名	DE_補完/統合有無情報
定義	路側機が補完または物標統合処理を行ったかどうかを示す。
データサイズ	2bit
データタイプ種別	enumerated
割り当て	00：補完/統合なし

	01：補完あり 10：統合あり 11：不定
--	-----------------------------

(3)DE_統合補足情報

データ名	DE_統合補足情報
定義	路側機が統合処理を行った際の、元となった物標情報のソースを示す。 統合を行っていない場合は本情報を全て 0 とする。
データサイズ	3bit
データタイプ種別	bit string
割り当て	[0]: 物標自身からの受信情報を統合 [1]: 複数の路側センサからの受信情報を統合 [2]: 予備

4.5 本ガイドライン方式 (CSMA 型路側機用) による送信メッセージ仕様

4.5.1 メッセージ構造

CSMA 型路側機の送信メッセージの構造を表 4-9 に示す。メッセージ構造は、先頭の CSMA 路側機ヘッダ領域と、CSMA 路側機物標領域で構成される。CSMA 路側機ヘッダ領域は、サービス規格やメッセージを識別するための情報等を格納する。CSMA 路側機物標領域は、路側機が検出した物標の情報を格納し、検出された物標数に応じて、領域 1 から順に最大 5 つまで領域を増やす。路側機で物標が検出されない場合は、CSMA 路側機物標領域は無く、CSMA 路側機ヘッダ領域のみが送信される。

表 4-9 CSMA 路側機用送信メッセージの構造

データ構造	格納する DF	サイズ	備考
CSMA 路側機ヘッダ領域	DF_CSMA 路側機ヘッダ情報	20byte	
CSMA 路側機物標領域 1	DF_CSMA 路側機物標情報	0 or 16byte	検出された物標数に応じて領域を最大 5 つまで追加する。
CSMA 路側機物標領域 2	DF_CSMA 路側機物標情報	0 or 16byte	
CSMA 路側機物標領域 3	DF_CSMA 路側機物標情報	0 or 16byte	
CSMA 路側機物標領域 4	DF_CSMA 路側機物標情報	0 or 16byte	
CSMA 路側機物標領域 5	DF_CSMA 路側機物標情報	0 or 16byte	
		計 20～100byte	

4.5.2 データフレーム

4.5.2.1 DF_CSMA 路側機ヘッダ情報

DF_CSMA 路側機ヘッダ情報の構成を表 4-10 に示す。

表 4-10 DF_CSMA 路側機ヘッダ情報の構成

データフレーム/データエレメント		サイズ	備考
DF_CSMA 路側機ヘッダ情報		160bit	
	DE_共通サービス規格 ID	3bit	
	DE_運用区分コード	1bit	
	DE_路側メッセージバージョン	4bit	
	DE_インクリメントカウンタ	8bit	
	DE_路側メッセージ ID	16bit	
	DE_路側機 ID	32bit	
	DE_交差点 ID	32bit	
	DF_送信時刻情報	32bit	
	DE_メッセージサイズ	16bit	
	DE_予備(16bit)	16bit	

4.5.2.2 DF_送信時刻情報

DF_送信時刻情報の構成を表 4-11 に示す。

表 4-11 DF_送信時刻情報の構成

データフレーム/データエレメント		サイズ	備考
DF_送信時刻情報		32bit	
	DE_うるう秒補正情報	1bit	
	DE_時刻(時)	7bit	UTC「時」+9
	DE_時刻(分)	8bit	UTC「分」
	DE_時刻(秒)	16bit	UTC「ミリ秒」

4.5.2.3 DF_CSMA 路側機物標情報

DF_CSMA 路側機物標情報の構成を表 4-12 に示す。

表 4-12 DF_CSMA 路側機物標情報の構成

データフレーム/データエレメント		サイズ	備考
DF_CSMA 路側機物標情報		128bit	
	DE_物標 ID_light	8bit	
	DF_位置情報_light	64bit	
	DF_状態情報_light	48bit	
	DF_物標属性情報_light	8bit	

4.5.2.4 DF_位置情報_light

DF_位置情報_light の構成を表 4-13 に示す。

表 4-13 DF_位置情報_light の構成

データフレーム/データエレメント		サイズ	備考
DF_位置情報_light		64bit	
	DE_緯度	32bit	
	DE_経度	32bit	

4.5.2.5 DF_状態情報_light

DF_状態情報_light の構成を表 4-14 に示す。

表 4-14 DF_状態情報_light の構成

データフレーム/データエレメント		サイズ	備考
DF_状態情報_light		48bit	
	DE_速度	16bit	
	DE_方位角	16bit	
	DE_加速度	16bit	

4.5.2.6 DF_物標属性情報_light

DF_物標属性情報_light の構成を表 4-15 に示す。

表 4-15 DF_物標属性情報_light の構成

データフレーム/データエレメント		サイズ	備考
DF_物標属性情報_light		8bit	
	DE_物標種別	4bit	
	DE_物標サイズ	4bit	

4.5.3 データエレメント

DF_CSMA 路側機ヘッダ情報において通常路側機のヘッダ領域と共通に定義しているデータエレメントについては、4.4.2 項を参照のこと。

(1)DE_交差点 ID

データ名	DE_交差点 ID
定義	路側機による物標検出範囲の対象となる交差点を識別するための ID 情報。
データサイズ	32bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0～4,294,967,295
分解能	1

(2)DE_物標 ID_light

データ名	DE_物標 ID_light
定義	物標を識別するための ID 情報。
データサイズ	8bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0～255
分解能	1

(3)DE_緯度

データ名	DE_緯度
定義	位置の緯度情報。測地系は WGS84（もしくはそれと同等のもの）。プラスは北緯、マイナスは南緯を示す。不定の場合は-2147483648（0x80000000）をセットする。
データサイズ	32bit
データタイプ種別	integer
表現範囲	-90～90 度
分解能	0.0000001 度

(4)DE_経度

データ名	DE_経度
定義	位置の経度情報。測地系は WGS84（もしくはそれと同等のもの）。プラスは東経、マイナスは西経を示す。不定の場合は -2147483648（0x80000000）をセットする。
データサイズ	32bit
データタイプ種別	integer
表現範囲	-180～180 度
分解能	0.0000001 度

(5)DE_速度

データ名	DE_速度
定義	物標の速度情報。不定の場合は 65535（0xFFFF）をセットする。
データサイズ	16bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0～163.83 m/s
分解能	0.01 m/s

(5)DE_方位角

データ名	DE_方位角
定義	物標の進行方位角情報。北を 0 度とし、時計回りの角度値をセットする。不定の場合は 65535（0xFFFF）をセットする。
データサイズ	16bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0～359.9875 度
分解能	0.0125 度

(6)DE_加速度

データ名	DE_加速度
定義	物標の加速度情報。不定の場合は -32768（0x8000）をセットする。
データサイズ	16bit
データタイプ種別	integer
表現範囲	-20～20 m/s ²
分解能	0.01 m/s ²

(7)DE_物標種別

データ名	DE_物標種別
定義	物標の種別情報
データサイズ	4bit
データタイプ種別	enumerated
割り当て	0：大型自動車（大型特殊自動車含む） 1：中型自動車 2：普通自動車（小型特殊自動車、軽自動車（四輪）含む） 3：自動二輪車（大型自動二輪車、原動機付自転車含む） 4：自転車 5：自転車以外の軽車両（荷車、人力車等） 6：歩行者（車いす、シニアカー含む） 7：路面電車 8～14：予約 15：その他・不明

(8)DE_物標サイズ

データ名	DE_物標サイズ
定義	物標の幅情報。0.5m 未満は 0 (0x0) を、7m 以上は 14 (0xE) を、不定の場合は 15 (0xF) をセットする。
データサイズ	4bit
データタイプ種別	unsigned integer
表現範囲	0～7 m
分解能	0.5 m

付録1 システム遅延時間の定義

2.5 節に記載の通り、自転車・歩行者送信情報がレベル 4 以下の場合、そのメッセージには情報生成時刻が含まれない。そこで、路側機は自転車・歩行者から受信したシステム遅延時間を元に、情報生成時刻を推定し付与する（メッセージ補完）。

システム遅延時間は、自転車・歩行者デバイスがデータ生成から送信までに必要とする定常的な遅延時間として定義する。

路側機は自転車・歩行者送信情報を受信した時刻に対して、システム遅延時間と路側機処理遅延の合計値を差し引くことで情報生成時刻を推定する。ただし、路側機処理遅延に関しては全体の遅延時間に対して十分に小さい場合は無視してよい。図 A1-1 に概念図を示す。



図 A1-1 システム遅延時間と情報生成時刻推定概念図

付録2 補完・統合処理に関する補足説明

1 補完処理

路側機による補完処理の内容について、自転車・歩行者送信情報のレベル毎に整理したものを表 A2-1、A2-2 に示す。DF_生成時刻情報はレベル 4 以下において路側機の保有する内部時刻とシステム遅延時間を元に推定し付与される。ただし、レベル 1 においては自転車・歩行者送信情報にシステム遅延時間が含まれないため、路側機は自身が保有するシステム遅延時間に関する規定値を元に推定する。DF_物標位置情報、DF_物標状態情報はレベル 3 以下において路側機に無線測位技術が実装されている場合に付与される。物標レベル情報は補完された項目に応じて更新される。全ての項目が補完された場合はレベル 5 となる。

表 A2-1 補完処理（路側機に無線測位技術が実装されている場合）

		自転車・歩行者 送信情報					路側機 保有情報	補完処理後				
データフレーム	データエレメント	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5		旧レベル1	旧レベル2	旧レベル3	旧レベル4	旧レベル5
物標個別情報	DF_物標個別管理情報	共通サービス規格ID	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
		物標メッセージID	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
		物標個別バージョン情報	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
		物標ID	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
		インクリメントカウンタ	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
		データ長	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
		個別オプションフラグ	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
	DF_生成時刻情報	-	-	-	-	生成時刻情報	路側機内部時刻	推定規定値	推定システム遅延時間	推定システム遅延時間	推定システム遅延時間	生成時刻情報
	DF_物標位置情報	緯度	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○
		経度	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○
		高度	-	-	-	任意	任意	任意	任意	任意	任意	任意
		位置取得情報	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○
	DF_物標状態情報	高度取得情報	-	-	-	任意	任意	任意	任意	任意	任意	任意
		速度	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		方位角	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○
		前後加速度	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		車速取得情報	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		車両方位角取得情報	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○
		前後加速度取得情報	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	DF_物標属性情報	シフトポジション	-	-	任意	任意	-	任意	任意	任意	任意	任意
		ステアリング角度	-	-	任意	任意	-	任意	任意	任意	任意	任意
		サイズ種別	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
		用途種別	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
物標個別拡張領域	DF_物標個別拡張データ（自転車・歩行者共通）	車幅	任意	任意	任意	任意	-	任意	任意	任意	任意	任意
		車長	任意	任意	任意	任意	-	任意	任意	任意	任意	任意
	DF_物標個別拡張データ（自転車・歩行者共通）	物標レベル情報	1	2	3	4	5	レベル判定	5	5	5	5
		システム遅延時間	-	○	○	○	規定値	-	○	○	○	○
		見守り用データ	任意	任意	任意	任意	-	任意	任意	任意	任意	任意

...路側機保有情報による処理部 ...無線測位技術による処理部

表 A2-2 補完処理（路側機に無線測位技術が実装されていない場合）

データフレーム	データエレメント	自転車・歩行者 送信情報					路側機 保有情報	補完処理後				
		レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5		旧レベル1	旧レベル2	旧レベル3	旧レベル4	旧レベル5
物標個別情報	DF_物標個別管理情報	共通サービス規格ID	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
		物標メッセージID	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
		物標個別バージョン情報	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
		物標ID	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
		インクリメントカウンタ	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
		データ長	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
		個別オプションフラグ	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
	DF_生成時刻情報		-	-	-	生成時刻情報	路側機内部時刻	推定規定値	推定システム遅延時間	推定システム遅延時間	推定システム遅延時間	生成時刻情報
	DF_物標位置情報	緯度	-	-	-	○	-	-	-	-	○	○
		経度	-	-	-	○	-	-	-	-	○	○
		高度	-	-	-	任意	-	-	-	-	任意	任意
		位置取得情報	-	-	-	○	-	-	-	-	○	○
		高度取得情報	-	-	-	任意	-	-	-	-	任意	任意
	DF_物標状態情報	速度	-	○	○	○	-	-	○	○	○	○
		方位角	-	-	○	○	-	-	-	○	○	○
		前後加速度	-	○	○	○	-	-	○	○	○	○
		車速取得情報	-	○	○	○	-	-	○	○	○	○
		車両方位角取得情報	-	-	○	○	-	-	-	○	○	○
		前後加速度取得情報	-	○	○	○	-	-	○	○	○	○
		シフトポジション	-	-	任意	任意	-	任意	任意	任意	任意	任意
		ステアリング角度	-	-	任意	任意	-	任意	任意	任意	任意	任意
	DF_物標属性情報	サイズ種別	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
		用途種別	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
		車幅	任意	任意	任意	任意	-	任意	任意	任意	任意	任意
		車長	任意	任意	任意	任意	-	任意	任意	任意	任意	任意
物標個別拡張領域	DF_物標個別拡張データ（自転車・歩行者共通）	物標レベル情報	1	2	3	4	レベル判定	1	2	3	5	5
		システム遅延時間	-	○	○	○	規定値	-	○	○	○	○
		見守り用データ	任意	任意	任意	任意	-	任意	任意	任意	任意	任意

... 路側機保有情報による処理部
 ... 無線測位技術による処理部

2 統合処理

路側機による統合処理の対象となるデータエレメントと統合ポリシーについて表 A2-3 に示す。

2.5.4 項で述べた通り、物標情報の統合処理は同定処理を伴うため、物標を同定するために必要な位置情報などが含まれるレベル 4 以上の自転車・歩行者送信情報が対象だが、レベル 4 の自転車・歩行者送信情報は前述の補完処理によりレベル 5 になるため、実際にはレベル 5 の情報のみが対象となる。

統合処理ではデータエレメント毎により有効な情報が残るように自転車・歩行者または車両（表 A2-3 では省略）とセンサから得た情報を取捨選択する。それぞれの統合ポリシーは以下の通りである。

➤ 物標個別管理情報

実験目的に合わせて親となる情報源を選択する。

➤ 生成時刻情報、物標位置情報、物標状態情報（シフトポジション、ステアリング角度を除く）

物標位置情報と物標状態情報の精度情報（例、物標位置取得情報）を元に、最も高精度な情

報を選択することが望ましい。

- シフトポジション、ステアリング角度、物標属性情報など自転車・歩行者固有のデータ
自転車・歩行者送信情報を選択することが望ましい。

表 A2-3 統合処理

	データフレーム	データエレメント	自転車・歩行者 補完処理後	センサ	統合処理後	
					内容	統合ポリシー
物標個別情報	DF_物標個別管理情報	共通サービス規格ID	○	○	○	実験目的に合わせて 親となる情報源を選択する
		物標メッセージID	○	○	○	
		物標個別バージョン情報	○	○	○	
		物標ID	○	○	○	
		インクリメントカウンタ	○	○	○	
		データ長	○	○	○	
		個別オプションフラグ	○	○	○	
	DF_生成時刻情報		○	○	○	最も高精度な情報を 選択することが望ましい
	DF_物標位置情報	緯度	○	○	○	
		経度	○	○	○	
		高度	任意	任意	○	
		位置取得情報	○	○	○	
	DF_物標状態情報	高度取得情報	任意	任意	○	
		速度	○	○	○	
		方位角	○	○	○	
		前後加速度	○	○	○	
		車速取得情報	○	○	○	
		車両方位角取得情報	○	○	○	
		前後加速度取得情報	○	○	○	
		シフトポジション	任意	-	任意	
		ステアリング角度	任意	-	任意	
	DF_物標属性情報	サイズ種別	○	任意	○	自転車
		用途種別	○	任意	○	
		車幅	任意	任意	任意	自転車・歩行者
		車長	任意	任意	任意	
物標個別拡張領域	DF_物標個別 拡張データ（自転車・ 歩行者共通）	物標レベル情報	5	-	5	-
		補完/統合有無情報	01/00	-	10	-
		統合補足情報	0	-	1	-