

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 1.0 版

平成 24 年 3 月 15 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
拡張機能ガイドライン**

ITS FORUM RC-010 1.0 版

平成 24 年 3 月 15 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標準規格（ARIB STD-T109）を適用するアプリケーションの多様化を図るため、当該アプリケーションデータの分割及び結合を行う拡張機能の共通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。

本ガイドラインの拡張機能が、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、当該システムの実用化に向けた諸活動が更に促進することを期待する。

[余白]

700MHz 帯高度道路交通システム 拡張機能ガイドライン

目次

第1章 一般事項	1
1.1 概要	1
1.2 適用範囲	1
1.3 参照必須規格	1
第2章 システムの概要	3
2.1 システムの構成	3
2.2 本ガイドラインで規定する機能	3
2.3 プロトコルの基本原則	3
2.3.1 プロトコルモデル	3
2.3.2 EL と標準規格 レイヤ7の機能分担	3
2.4 セキュリティ方式	4
第3章 通信制御方式	5
3.1 概要	5
3.2 EL 規格	5
3.2.1 概要	5
3.2.2 EL インタフェースサービス仕様	6
3.2.3 EL 通信制御	13
付録1 管理情報ベース (MIB)	27
付録2 アプリケーションデータ構成定義	29
1 移動局送信アプリケーションデータ	29
2 基地局送信アプリケーションデータ	30
参考1 路車間通信期間の数の試算結果	33

[余白]

第1章 一般事項

1.1 概要

700MHz 帯高度道路交通システム 拡張機能ガイドライン (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。) の通信において、プロトコルの機能を拡張する拡張レイヤ (Extended Layer、以下「EL」という。) の中で、分割・結合処理の実行及びセキュリティ管理へのアクセスを可能とする拡張機能について規定したものである。

1.2 適用範囲

本ガイドラインを適用する高度道路交通システム (以下「システム」) は、標準規格で規定される基地局、陸上移動局 (以下「移動局」という) により構成する。

本ガイドラインは、このシステムにおいて、標準規格プロトコルスタックとアプリケーションの間に介在し、プロトコルの機能を拡張する拡張機能について規定したものである。

1.3 参照必須規格

本ガイドラインは、以下の規格を参照すること。なお、特に版数を指定しない限りは最新版を適用する。

ARIB STD-T109 700MHz 帯高度道路交通システム

[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、標準規格で規定される基地局と移動局により構成する。

2.2 本ガイドラインで規定する機能

本ガイドラインは以下のシステム基本機能を実現する。

- (1) アプリケーションデータの分割・結合機能
- (2) セキュリティ管理アクセス機能

2.3 プロトコルの基本原則

2.3.1 プロトコルモデル

EL は、図 2.1 に示すような階層構造の中でシステムのプロトコルスタックとアプリケーションの間に通信機能を拡張する拡張プロトコルとして介在し、アプリケーションに対して、システムのプロトコルスタックを意識させないプラットフォームを提供する。

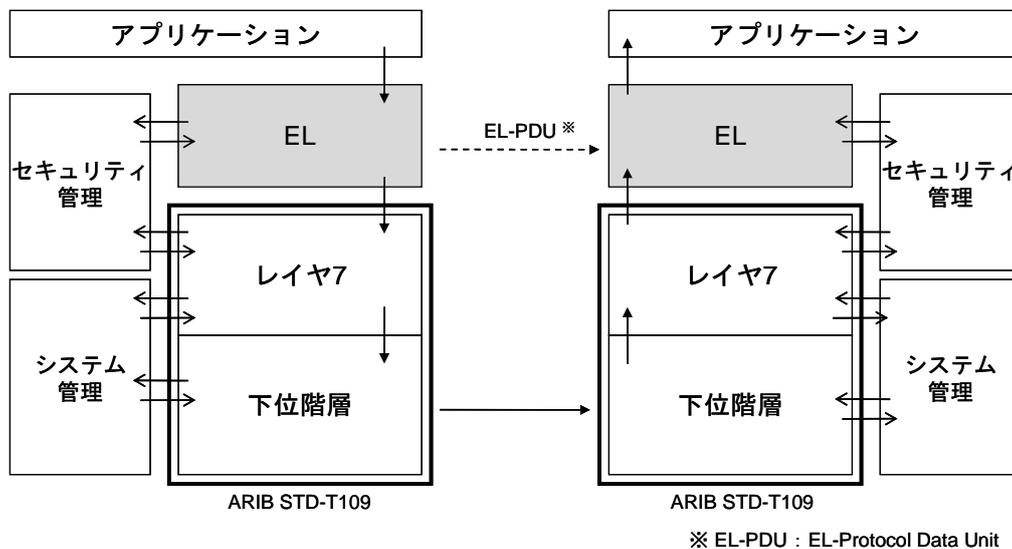


図 2.1 EL の概念図

2.3.2 EL と標準規格 レイヤ7 の機能分担

図 2.1 から分かるように、標準規格のレイヤ7がセキュリティ管理にアクセスするインターフェースを持つ。一方、EL もセキュリティ管理にアクセスするインターフェースを持つ。

データ分割・結合処理及びセキュリティ管理へのアクセスを実現する方法として、表 2.1 に示す 6 つの分類が考えられる。本ガイドラインでは、標準規格と組み合わせることにより、すべての分類について実現可能とする内容を規定する。

表 2.1 データ分割・結合処理及びセキュリティ管理へのアクセスを実現する分類

分類	データ分割・結合の必要性	セキュリティ管理へのアクセスの必要性	EL とレイヤ 7 の機能分担
1	有	有	データ分割・結合： EL セキュリティ管理アクセス： EL
2			データ分割・結合： EL セキュリティ管理アクセス： レイヤ 7
3	有	無	データ分割・結合： EL セキュリティ管理アクセス： 不要
4	無	有	データ分割・結合： 不要 セキュリティ管理アクセス： EL
5			データ分割・結合： 不要 セキュリティ管理アクセス： レイヤ 7
6	無	無	データ分割・結合： 不要 セキュリティ管理アクセス： 不要

2.4 セキュリティ方式

本ガイドラインでは規定しない。

第3章 通信制御方式

3.1 概要

本章では、EL の通信制御方式を規定する。第 2 章の図 2.1 に示したプロトコルスタックに従ってインタフェースを規定する。

EL はアプリケーションに対し、サービスインタフェースを介し、データ伝送サービスを提供する。

また、EL は標準規格のレイヤ 7 が提供するサービスインタフェースを利用して、EL 間でプロトコルデータ単位（EL-PDU：EL-Protocol Data Unit）を伝達し、EL で規定する通信手順を実行する。

3.2 EL 規格

3.2.1 概要

EL のアーキテクチャとサービス項目を規定する。

EL の目的は、標準規格の通信機能を拡張するために、以下の機能を有し、アプリケーションにデータ伝送サービスを提供する。

- ・アプリケーションデータの分割・結合機能
- ・セキュリティ管理アクセス機能

3.2.1.1 構成

EL の基本構造とサービスアクセスポイントを図 3.1 に示す。

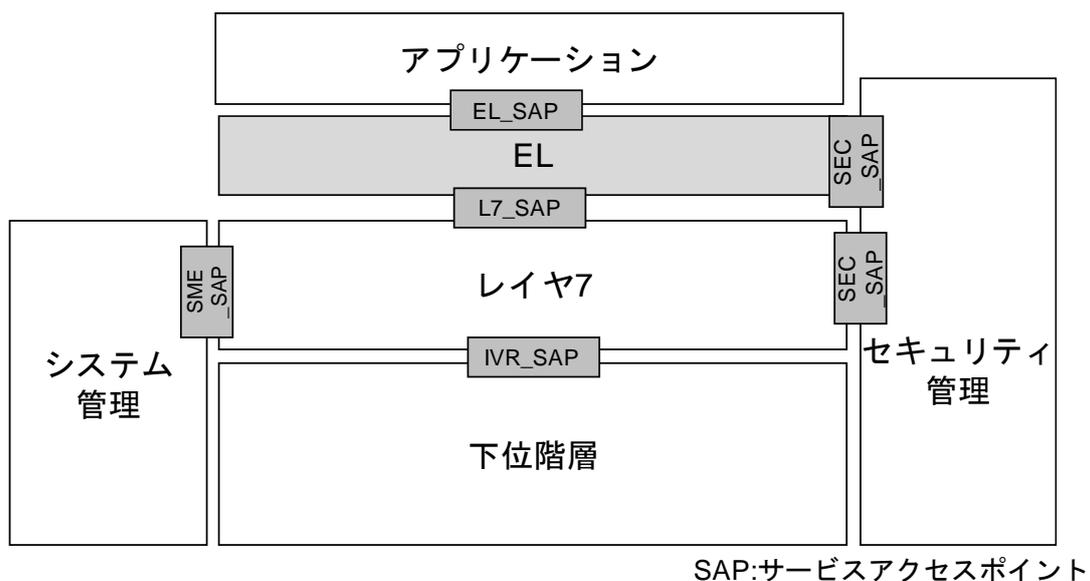


図 3.1 EL の基本構造とサービスアクセスポイント

EL は拡張レイヤ・サービスアクセスポイント (EL_SAP) を介して、アプリケーションにデータ伝送サービスを提供する。またデータ伝送サービスを実現するために、必要に応じてセキュリティ・サービスアクセスポイント (SEC_SAP) を介して情報の伝達を行い、レイヤ 7・サービスアクセスポイント (L7_SAP) を通じて下位階層にデータ伝送要求を出す。

これらの動作はすべてサービスプリミティブによってサービスユーザに提供される。

3.2.1.2 定義

本章で通信プロトコルスタックによって提供されるサービスを使用するユーザをアプリケーション (Application) と定義する。

また、ローカル形式のデータを通信システムに共通な転送構文に変換して転送する、相手側サービス提供者は転送構文形式からローカル形式データへ復号化することを符号化 (Encoding) と定義する。データの抽象構文規定は、ASN.1[ISO8824]に準拠する (付録 2 参照)。

3.2.2 EL インタフェースサービス仕様

3.2.2.1 EL データサービスインタフェース

3.2.2.1.1 概要

EL とアプリケーション間のデータ通信は EL が提供するプリミティブを介して行われる。

3.2.2.1.2 プリミティブ相互関係の概要

本節で規定されるプリミティブは以下の 2 通りである。

- ・アプリケーションと EL 間のプリミティブ
- ・EL とセキュリティ管理間のプリミティブ

プリミティブ種別の関係を図 3.2 に示す。

a) 要求

要求プリミティブ種別は、アプリケーションが EL に対してサービスを要求する場合、及び EL がセキュリティ管理に対してサービスを要求する場合に用いる。

b) 表示

表示プリミティブ種別は、EL がアプリケーションに対して相手側アプリケーションからのサービスを通知する場合に用いる。

c) 応答

応答プリミティブ種別は、セキュリティ管理が EL のサービス要求に対し、処理結果を返信する場合に用いる。

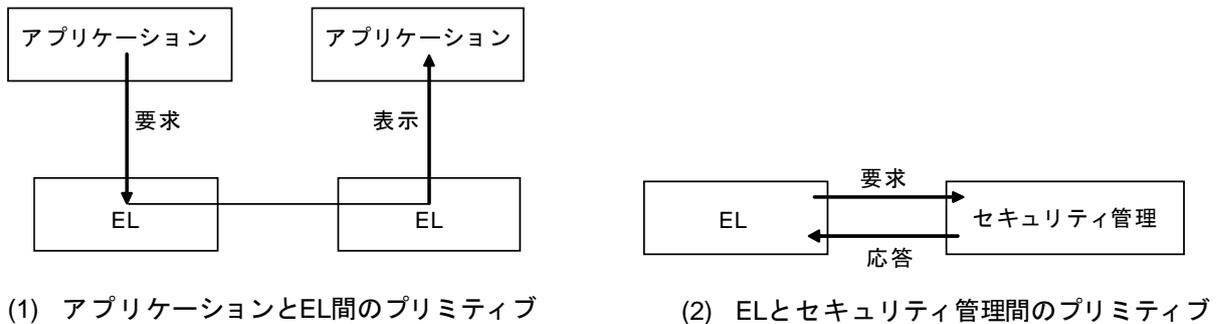


図 3.2 プリミティブ種別の関係

3.2.2.1.3 サービス内容の仕様

(1) EL-MobileStationBroadcastData プリミティブ

a) 機能

EL-MobileStationBroadcastData プリミティブは、移動局のアプリケーションが相手側のアプリケーションに対して同報配信を行い、相手側のアプリケーションからの同報配信を受け取る場合に用いる。

b) 形式

以下とする。

EL-MobileStationBroadcastData 要求 (ControlInformation, EL_SecurityClassification, SecurityInformation, ApplicationAssociatedInformation, EL_ApplicationDataLength, ApplicationData, LinkAddress)

EL-MobileStationBroadcastData 表示 (EL_SecurityClassification, SecurityInformation, ApplicationAssociatedInformation, EL_ApplicationDataLength, ApplicationData, LinkAddress, DataAssociatedInformation)

(2) EL-BaseStationBroadcastData プリミティブ

a) 機能

EL-BaseStationBroadcastData プリミティブは、基地局のアプリケーションが相手側のアプリケーションに対して同報配信を行い、相手側のアプリケーションより同報配

信を受け取る場合に用いる。

b) 形式

以下とする。

EL-BaseStationBroadcastData 要求 (ControlInformation, EL_SecurityClassification, SecurityInformation, ApplicationAssociatedInformation, EL_ApplicationDataLength, ApplicationData, LinkAddress, DataAssociatedInformation)

EL-BaseStationBroadcastData 表示 (EL_SecurityClassification, SecurityInformation, ApplicationAssociatedInformation, EL_ApplicationDataLength, ApplicationData, LinkAddress, DataAssociatedInformation)

(3) EL-Security プリミティブ

a) 機能

EL-Security プリミティブは、EL において、アプリケーションから配信要求を受けたアプリケーションデータをセキュリティ管理に転送し、署名や暗号化などのセキュリティ処理が行われた後のセキュアなアプリケーションデータを受け取る場合に用いる。EL-Security プリミティブはアプリケーションに直接呼び出されることはなく、EL-MobileStationBroadcastData 要求や EL-BaseStationBroadcastData 要求によって呼び出される。

b) 形式

以下とする。

EL-Security 要求 (SecurityInformation, ApplicationAssociatedInformation, EL_ApplicationDataLength, ApplicationData)

EL-Security 応答 (EL_ApplicationDataLength, SecureApplicationData)

(4) EL-Unsecurity プリミティブ

a) 機能

EL-Unsecurity プリミティブは、EL において、受信した相手側のセキュアなアプリケーションデータをセキュリティ管理に転送し、署名検証や復号などのセキュリティ処理が行われた後のアプリケーションデータを受け取る場合に用いる。EL-Unsecurity プリミティブはアプリケーションに直接呼び出されることはなく、EL-MobileStationBroadcastData 表示や EL-BaseStationBroadcastData 表示によって呼び出される。

b) 形式

以下とする。

EL-Unsecurity 要求 (ApplicationAssociatedInformation,
EL_ApplicationDataLength, SecureApplicationData)

EL-Unsecurity 応答 (SecurityInformation, EL_ApplicationDataLength,
ApplicationData)

3.2.2.1.4 パラメータ

3.2.2.1.3 に記載したプリミティブで使用するパラメータを以下に示す。また、特に記載のない限り、EL では、先頭ビットを MSB とし、エンディアンは、ビッグエンディアンとする。

(1) ControllInformation

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。

(2) EL_SecurityClassification

アプリケーションが EL に伝えるセキュリティ区分情報を示す。

「EL_SecurityClassification」の構成を図 3.3 に示す。

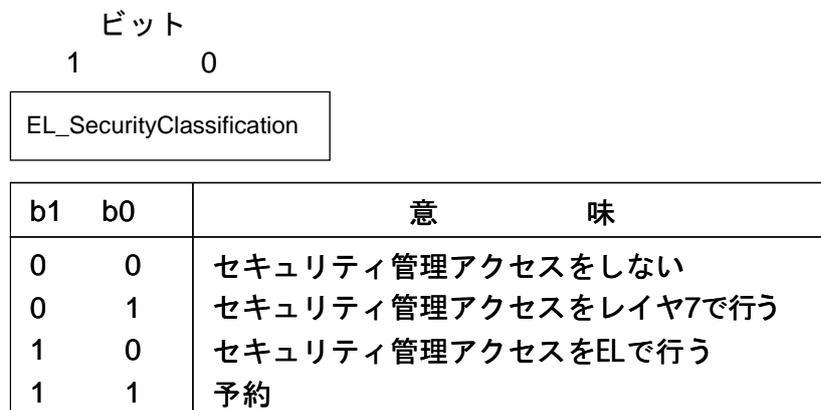


図 3.3 EL_SecurityClassification の構成

(3) SecurityInformation

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。

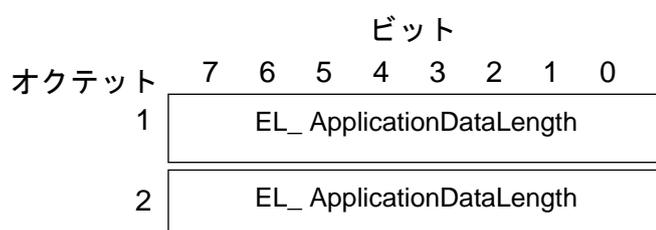
(4) ApplicationAssociatedInformation

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。

(5) EL_ApplicationDataLength

アプリケーションデータの長さ情報を示す。この情報はアプリケーションと EL の間、または EL とセキュリティ管理の間で伝達される。

「EL_ApplicationDataLength」の構成を図 3.4 に示す。



区分	値	意 味
EL_ApplicationDataLength	0-10000 10001-65535	データオクテット数 予約

図 3.4 EL_ApplicationDataLength の構成

(6) ApplicationData

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。

(7) SecureApplicationData

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。

(8) LinkAddress

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。

(9) DataAssociatedInformation

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。

「DataAssociatedInformation」の構成を図 3.5 に示す。

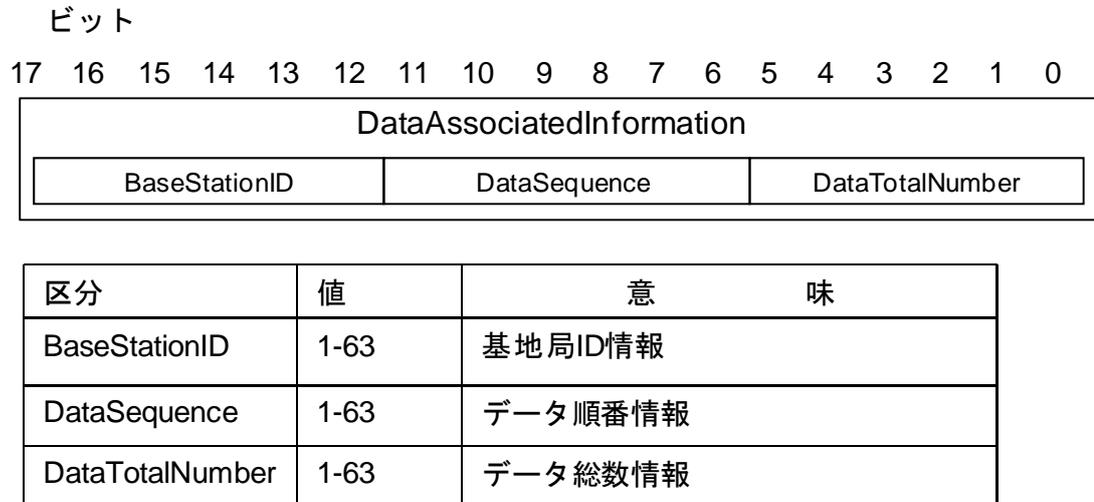


図 3.5 DataAssociatedInformation の構成

3.2.2.1.5 シーケンス

セキュリティ管理にアクセスするかどうか、またセキュリティ管理にアクセスする場合に、EL からアクセスするか、レイヤ7からアクセスするかによって、計3種類の通信シーケンスがある。

セキュリティ管理にアクセスしない通信シーケンスを図 3.6 に示す。なお、この場合「EL_SecurityClassification」の値は「00」である。

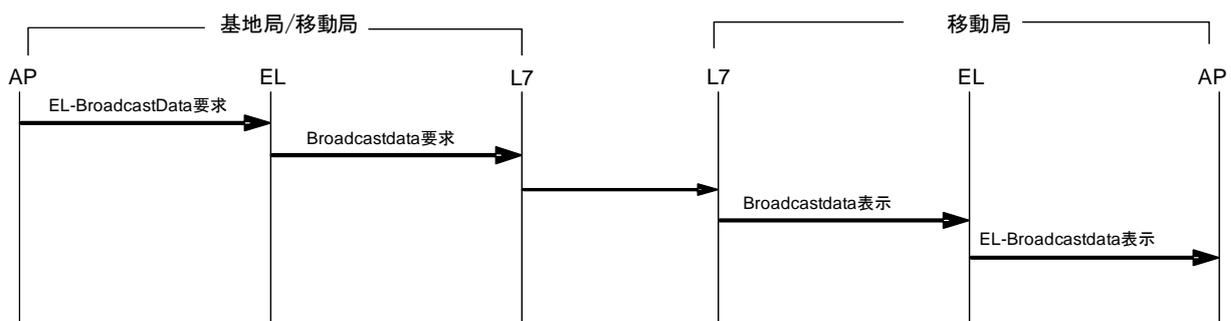


図 3.6 セキュリティ管理にアクセスしない通信シーケンス

EL からセキュリティ管理にアクセスする場合の通信シーケンスを図 3.7 に示す。なお、この場合「EL_SecurityClassification」の値は「10」である。

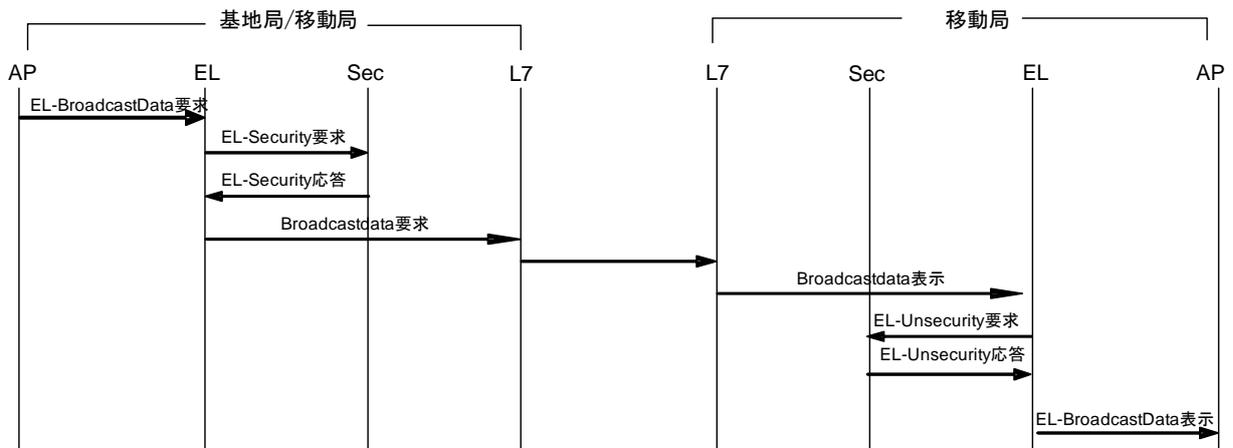


図 3.7 EL からセキュリティ管理にアクセスする通信シーケンス

レイヤ 7 からセキュリティ管理にアクセスする場合の通信シーケンスを図 3.8 に示す。なお、この場合「EL_SecurityClassification」の値は「01」である。

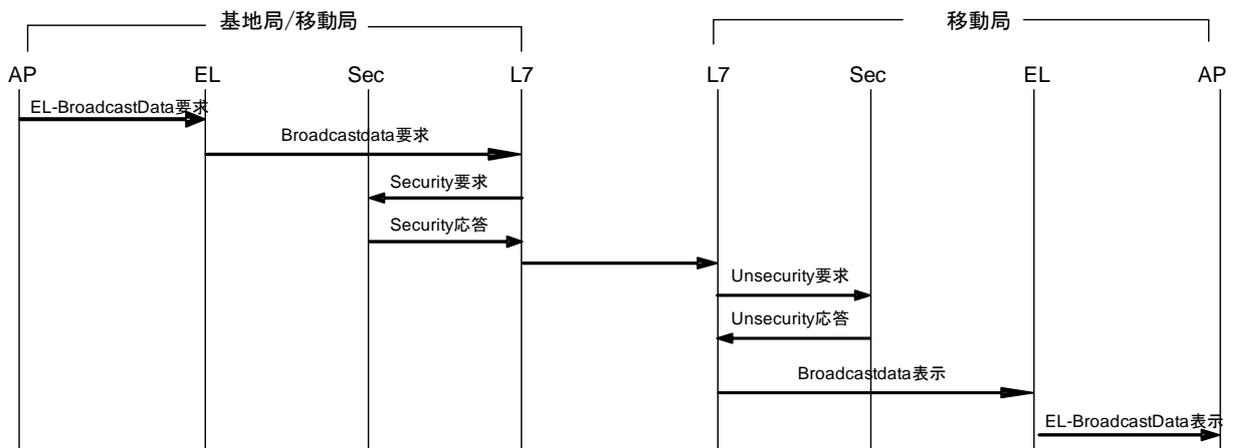


図 3.8 レイヤ 7 からセキュリティ管理にアクセス通信シーケンス

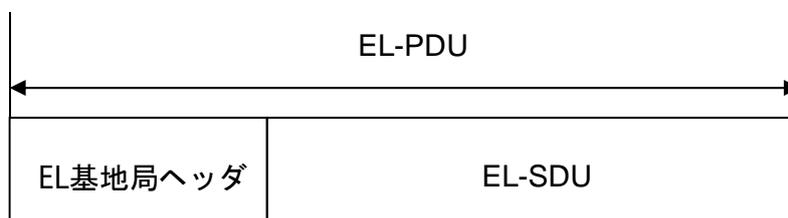
3.2.3 EL 通信制御

3.2.3.1 EL プロトコルデータ単位のフォーマット

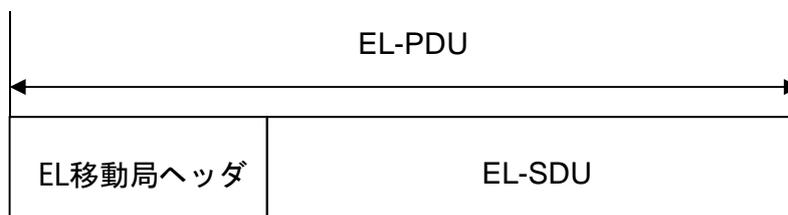
EL はフレーム送信時に、アプリケーションから EL サービスデータ単位 (EL-SDU :EL Service Data Unit) を受信し、EL プロトコルデータ単位 (EL-PDU) を生成する。

図 3.9 に示すように、EL-PDU を基地局が送信する場合には EL 基地局ヘッダ及び EL-SDU から構成され、移動局が送信する場合には EL 移動局ヘッダ及び EL-SDU から構成される。

特に記載のない限り、EL では先頭ビットを MSB とし、エンディアンは、ビッグエンディアンとする。



(1) 基地局が送信する場合



(2) 移動局が送信する場合

図 3.9 EL の PDU フォーマット

3.2.3.2 EL の PDU 要素

EL 基地局ヘッダは 5 オクテット、また、EL 移動局ヘッダは 1 オクテットで構成される。構成を図 3.10 に示す。

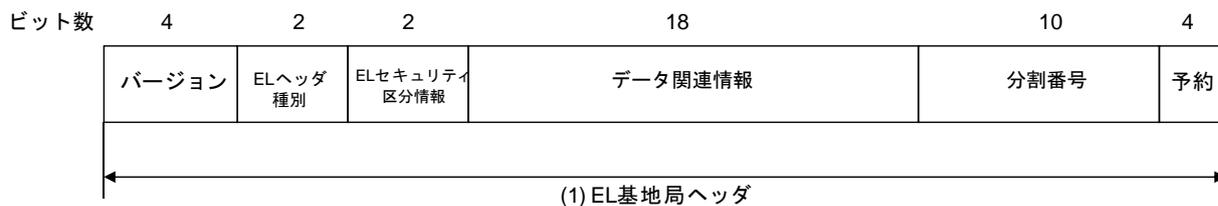


図 3.10 EL 基地局ヘッダと EL 移動局ヘッダの構成

(1) バージョン

バージョンは EL のプロトコルバージョン情報を示すフィールドであり、図 3.11 のような構成とする。

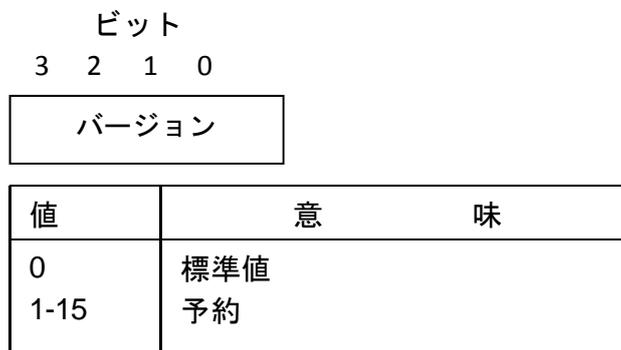


図 3.11 バージョンの構成

(2) EL ヘッダ種別

EL ヘッダ種別は EL 基地局ヘッダと EL 移動局ヘッダを区別する情報を示すフィールドであり、図 3.12 のような構成とする。

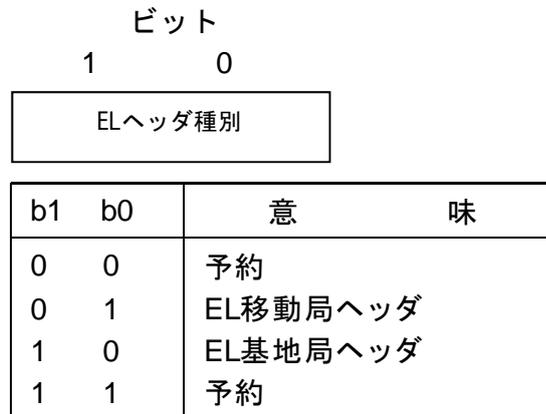


図 3.12 ELヘッダ種別の構成

(3) ELセキュリティ区分情報

詳細は 3.2.2.1.4 節(2)「EL_SecurityClassification」と同じである。

(4) データ関連情報

詳細は 3.2.2.1.4 節(9)「DataAssociatedInformation」と同じである。

(5) 分割番号

分割番号は各アプリケーションデータの分割情報を示すフィールドであり、図 3.13 のような構成とする。

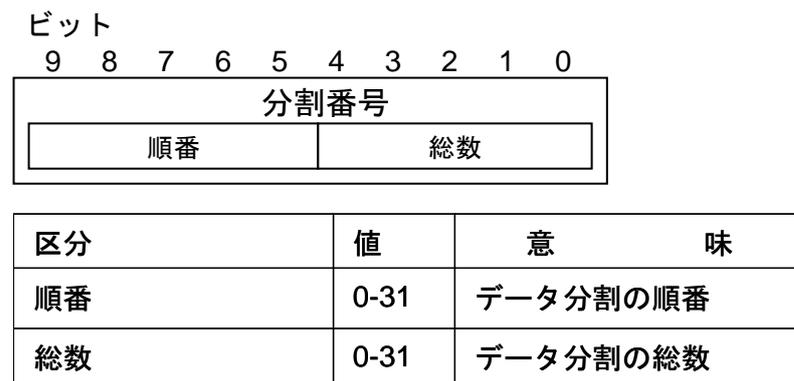


図 3.13 分割番号の構成

(6) 予約

予約フィールドとし、値は「0」とする。

3.2.3.3 EL の手順要素

(1) データ分割サイズ (DDS)

基地局の EL において、大きなアプリケーションデータに対し分割を行う場合に、分割後のデータ最大サイズを規定する変数であり、単位はオクテットとする。なお、当該変数は付録 1 に規定される管理情報ベース (MIB) の変数として各基地局に事前に登録されているものとする。

標準規格ではレイヤ 7 のアプリケーションデータの最大入力サイズが 1500 オクテットであるため、この変数の最大値は、後で付加される EL 基地局ヘッダが 5 オクテットであるため、1495 オクテットとする。標準値を「1000」とする。

(2) 路車間通信期間最小利用時間 (SES)

基地局の EL において、データ分割を行う場合に、基地局の送信期間 (路車間通信期間) への割当を考慮し、路車間通信期間の余り時間を利用することが可能かを判断するための変数である。SES は送信フレーム間に最短スペースを一つ含めるように設定し、単位は μs とする。なお、当該変数は付録 1 に規定される管理情報ベース (MIB) の変数として各基地局に事前に登録されているものとする。図 3.14 に SES を利用するデータ分割方法の概念図を示す。

EL は標準規格の通信プロトコルのオーバーヘッドや変調方式等の無線パラメータを考慮し、路車間通信期間の余り時間を計算する。SES の値は変調方式を考慮した DDS の送信に必要な時間と最短スペースの合計値以下に設定する。

図 3.14 に例示するように、データ 1 とデータ 2 がアプリケーションデータとして EL に送信要求された場合、EL は上記の DDS に従い、データ 1 をデータ①、②、③に分割する。当該データについて、基地局が利用可能である路車間通信期間#a に割り当てる場合には、路車間通信期間に余りの時間が生じる。図 3.14 の (1) のように、算出された路車間通信期間の余り時間が、設定されている SES 未満の場合には、EL は余り時間を利用せず、データ 2 については DDS に従い④と⑤に分割した後に、次の路車間通信期間#b に割り当てる。

一方、図 3.14 の (2) のように算出された路車間通信期間の余り時間が SES 以上の場合には、EL は路車間通信期間#a の余り時間及び DDS を超えないようにデータ 2 の最初の部分をデータ④として分割して路車間通信期間#a に割り当て、残りの部分をデータ⑤として DDS に従い分割を行って、路車間通信期間#b に割り当てる。

なお、路車間通信期間の数の試算結果を参考 1 に示す。

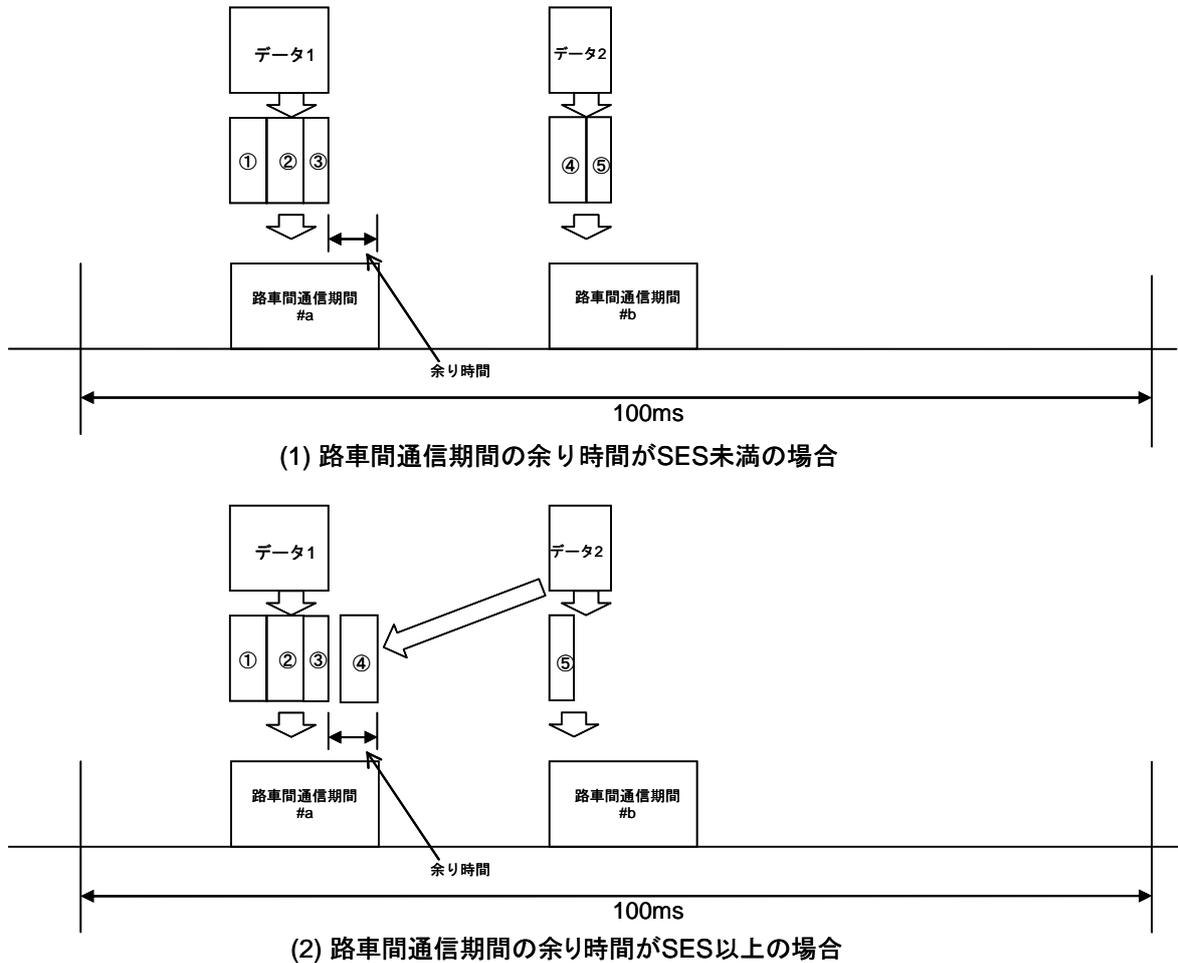


図 3.14 SES を利用するデータ分割方法の概念図

3.2.3.4 EL 通信制御の手順

3.2.3.4.1 基地局

(1) 送信手順

a) EL-PDU の生成

3.2.2.1.3 節で規定された `EL-BaseStationBroadcastData` 要求プリミティブに従い、EL はアプリケーションより受け取った以下のリストをもとに EL-PDU を生成する。

- 1) `ControlInformation`
- 2) `EL_SecurityClassification`
- 3) `SecurityInformation`
- 4) `ApplicationAssociatedInformation`
- 5) `EL_ApplicationDataLength`

- 6) ApplicationData
- 7) LinkAddress
- 8) DataAssociatedInformation

ELは「2) EL_SecurityClassification」の値に従い、以下に示す2通りの処理を行う。

「EL_SecurityClassification」の値が「00」または「01」である場合、ELは「5) EL_ApplicationDataLength」の値を確認する。

「5) EL_ApplicationDataLength」の値が DDS 以下であれば、「6) ApplicationData」を EL-SDU として扱い、3.2.3.1 節で規定された EL 基地局ヘッダを EL-SDU の前に付加することにより EL-PDU を生成する。その場合、「2) EL_SecurityClassification」と「8) DataAssociatedInformation」を、EL 基地局ヘッダの拡張レイヤセキュリティ区分情報及びデータ関連情報としてそれぞれ代入する。分割番号の順番と総数をそれぞれ「1」とする。

「5) EL_ApplicationDataLength」の値が DDS より大きい場合は、「6) ApplicationData」を DDS に従い分割し、それぞれ分割された部分に EL 基地局ヘッダを付加し、複数個の EL-PDU を生成する。また、EL 基地局ヘッダの作成する場合には、「2) EL_SecurityClassification」と「8) DataAssociatedInformation」を、EL 基地局ヘッダの拡張レイヤセキュリティ区分情報及びデータ関連情報としてそれぞれ代入する。分割番号は 3.2.3.2 節の規定に従い、「順番・総数」を順次付加する。

「EL_SecurityClassification」の値が「10」である場合、3.2.2.1.3 節で規定された EL-Security 要求プリミティブを呼び出し、「3) SecurityInformation」、「4) ApplicationAssociatedInformation」、「5) EL_ApplicationDataLength」、「6) ApplicationData」をセキュリティ管理に送る。その後、セキュリティ管理より EL-Security 応答プリミティブとして、更新された新たな「5) EL_ApplicationDataLength」及び「SecureApplicationData」を受け取り、「5) EL_ApplicationDataLength」の値を確認する。

「5) EL_ApplicationDataLength」の値が DDS 以下であれば、「SecureApplicationData」を EL-SDU として扱い、3.2.3.1 節で規定された EL 基地局ヘッダを EL-SDU の前に付加することにより EL-PDU を生成する。その場合、「2) EL_SecurityClassification」と「8) DataAssociatedInformation」を、EL 基地局ヘッダの拡張レイヤセキュリティ区分情報及びデータ関連情報としてそれぞれ代入する。分割番号の順番と総数をそれぞれ「1」とする。

「5) EL_ApplicationDataLength」の値がDDSより大きい場合は、「SecureApplicationData」をDDSに従い分割し、それぞれ分割された部分にEL基地局ヘッダを付加する。なお、EL基地局ヘッダを作成する場合には、「2) EL_SecurityClassification」と「8) DataAssociatedInformation」を、EL基地局ヘッダの拡張レイヤセキュリティ区分情報及びデータ関連情報として、それぞれ代入する。分割番号は3.2.3.2節の規定に従い、「順番・総数」を順次付加する。

これらの処理は、「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、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。

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、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。

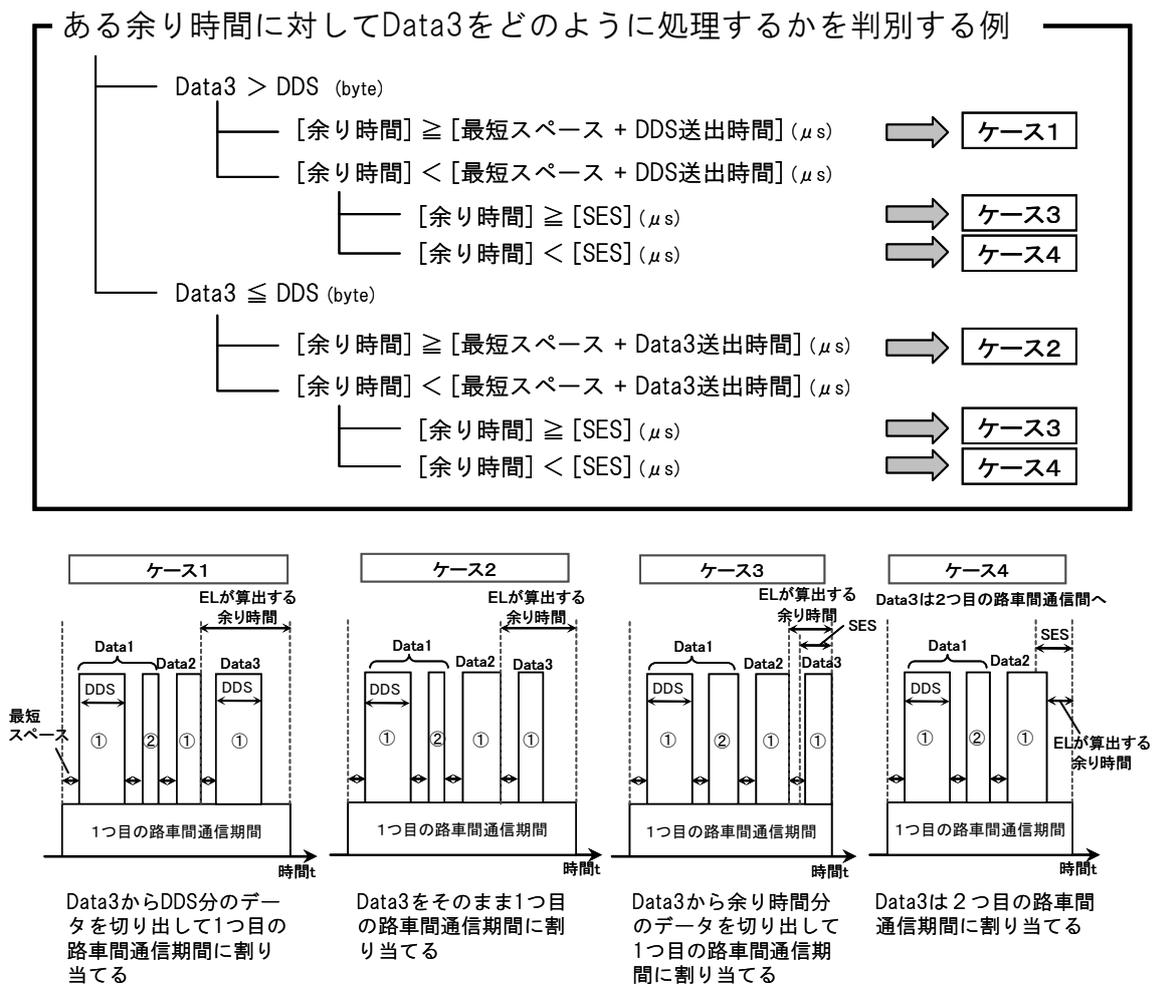


図3.15 データ分割を判別する手順の例

b) レイヤ 7 に対する送信要求

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」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。

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、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。

(2) 受信手順**a) EL-PDU の受信**

レイヤ 7 から BaseStationBroadcastData 表示プリミティブによって、EL-PDU を受信する。また、同時に「SecurityClassification」、「SecurityInformation」、「ApplicationAssociatedInformation」、「ApplicationDataLength」及び「LinkAddress」も受け取る。なお、「ApplicationDataLength」を「EL_ApplicationDataLength」とする。

b) EL-SDU の生成

EL はレイヤ 7 から受信した EL-PDU から EL ヘッダを取り出し、EL ヘッダ種別を確認することにより、EL 基地局ヘッダと EL 移動局ヘッダを識別する。EL 基地局ヘッダの場合、拡張レイヤセキュリティ区分情報、データ関連情報を「EL_SecurityClassification」及び「DataAssociatedInformation」として、分割番号とともに保存する。EL 移動局ヘッダの場合、拡張レイヤセキュリティ区分情報を「EL_SecurityClassification」として保存し、分割番号の総数を「0」とする。

次に、ELは「EL_SecurityClassification」の値に従い、以下に示す2通りの処理を行う。

「EL_SecurityClassification」の値が「00」または「01」である場合、ELは分割番号の値を確認する。

分割番号の総数が「0」である場合、EL-PDUからEL移動局ヘッダを除いたものをEL-SDUとして生成する。その場合、EL-PDUに関連付けられた

「EL_ApplicationDataLength」から、EL移動局ヘッダのサイズを減じた値をEL-SDUの「EL_ApplicationDataLength」とする。

分割番号の総数が「1」である場合、EL-PDUからEL基地局ヘッダを除いたものをEL-SDUとして生成する。その場合、EL-PDUに関連付けられた

「EL_ApplicationDataLength」から、EL基地局ヘッダのサイズを減じた値をEL-SDUの「EL_ApplicationDataLength」とする。

分割番号の総数が「2」以上の場合、「DataAssociatedInformation」を解析し、各BaseStationIDのDataSequence毎に、3.2.3.2節に規定された分割番号の構成を踏まえ、その総数と順番に従い、各EL-PDUからEL基地局ヘッダを除いたものを結合し、EL-SDUとして生成する。また、各EL-PDUに関連付けられた

「EL_ApplicationDataLength」の総和からEL基地局ヘッダのサイズを減じた値を、結合されたEL-SDUの「EL_ApplicationDataLength」とする。なお、結合を行う場合には、各BaseStationIDのDataSequence毎に分割番号の欠落を確認する。欠落があった場合には、結合を行わず、該当EL-PDUをすべて破棄する。一例として、1/5、2/5、3/5、5/5の順にEL-PDUを受信した場合、4/5が欠落と判断し、1/5、2/5、3/5、5/5を破棄する。

「EL_SecurityClassification」の値が「10」である場合、ELは分割番号の値を確認する。

分割番号の総数が「0」である場合、EL-PDUからEL移動局ヘッダを除いたものを「SecureApplicationData」として扱い、「EL_ApplicationDataLength」からEL移動局ヘッダのサイズを減ずる。また、3.2.2.1.3節で規定されたEL-Unsecurity要求プリミティブを呼び出し、「ApplicationAssociatedInformation」、

「EL_ApplicationDataLength」、「SecureApplicationData」をセキュリティ管理に送る。その後、セキュリティ管理よりEL-Unsecurity応答プリミティブとして、更新された新たな「EL_ApplicationDataLength」、「SecurityInformation」及び

「ApplicationData」を受け取る。ELはこの「ApplicationData」をEL-SDUとして扱

う。

分割番号の総数が「1」である場合、EL-PDUからEL基地局ヘッダを除いたものを「SecureApplicationData」として扱い、「EL_ApplicationDataLength」からEL基地局ヘッダのサイズを減ずる。また、3.2.2.1.3節で規定されたEL-Unsecurity要求プリミティブを呼び出し、「ApplicationAssociatedInformation」、

「EL_ApplicationDataLength」、「SecureApplicationData」をセキュリティ管理に送る。その後、セキュリティ管理よりEL-Unsecurity応答プリミティブとして、更新された新たな「EL_ApplicationDataLength」、「SecurityInformation」及び

「ApplicationData」を受け取る。ELはこの「ApplicationData」をEL-SDUとして扱う。

分割番号の総数が「2」以上の場合、「DataAssociatedInformation」を解析し、各BaseStationIDのDataSequence毎に、3.2.3.2節に規定された分割番号の構成を踏まえ、その総数と順番に従い、各EL-PDUからELヘッダを除いたものを結合し、

「SecureApplicationData」として生成する。また、各EL-PDUに関連付けられた「EL_ApplicationDataLength」の総和からEL基地局ヘッダのサイズを減じた値を、結合された「SecureApplicationData」の「EL_ApplicationDataLength」とする。結合が完了したら、3.2.2.1.3節で規定されたEL-Unsecurity要求プリミティブを呼び出し、「ApplicationAssociatedInformation」、「EL_ApplicationDataLength」、

「SecureApplicationData」をセキュリティ管理に送る。その後、セキュリティ管理よりEL-Unsecurity応答プリミティブとして、更新された新たな

「EL_ApplicationDataLength」、「SecurityInformation」及び「ApplicationData」を受け取る。ELはこの「ApplicationData」をEL-SDUとして扱う。

c) アプリケーションに対する受信通知

ELはEL-BaseStationBroadcastData表示プリミティブによって、アプリケーションに対し受信通知を行う。

なお、受信したEL-PDUにEL移動局ヘッダが付いていた場合、EL-SDUを「ApplicationData」として扱い、「EL_SecurityClassification」、「SecurityInformation」、「ApplicationAssociatedInformation」、「EL_ApplicationDataLength」、

「LinkAddress」、「DataAssociatedInformation」とともにアプリケーションに送る。また、受信したEL-PDUにEL基地局ヘッダが付いていた場合、BaseStationIDのDataSequence毎にEL-SDUを「ApplicationData」として扱い、

「EL_SecurityClassification」、「SecurityInformation」、
「ApplicationAssociatedInformation」、「EL_ApplicationDataLength」、

「LinkAddress」、「DataAssociatedInformation」とともにアプリケーションに送る。

3.2.3.4.2 移動局

(1) 送信手順

a) EL-PDU の生成

3.2.2.1.3 節で規定された EL-MobileStationBroadcastData 要求プリミティブに従い、EL はアプリケーションより受け取った以下のリストをもとに EL-PDU を生成する。

- 1) ControllInformation
- 2) EL_SecurityClassification
- 3) SecurityInformation
- 4) ApplicationAssociatedInformation
- 5) EL_ApplicationDataLength
- 6) ApplicationData
- 7) LinkAddress

EL は「2) EL_SecurityClassification」の値に従い、以下に示す 2 通りの処理を行う。

「EL_SecurityClassification」の値が「00」または「01」である場合、「6) ApplicationData」を EL-SDU として扱い、3.2.3.1 節で規定された EL 移動局ヘッダを EL-SDU の前に付加することにより EL-PDU を生成する。その場合、「2) EL_SecurityClassification」を EL 移動局ヘッダの拡張レイヤセキュリティ区分情報として代入する。

「EL_SecurityClassification」の値が「10」である場合、3.2.2.1.3 節で規定された EL-Security 要求プリミティブを呼び出し、「3) SecurityInformation」、「4) ApplicationAssociatedInformation」、「5) EL_ApplicationDataLength」、「6) ApplicationData」をセキュリティ管理に送る。その後、セキュリティ管理より EL-Security 応答プリミティブとして、更新された新たな「5) EL_ApplicationDataLength」及び「SecureApplicationData」を受け取り、

「SecureApplicationData」を EL-SDU として扱い、3.2.3.1 節で規定された EL 移動局ヘッダを EL-SDU の前に付加することにより EL-PDU を生成する。その場合、「2) EL_SecurityClassification」を EL 移動局ヘッダの拡張レイヤセキュリティ区分情報として代入する。

b) レイヤ7に対する送信要求

EL-PDU を生成した後、レイヤ7の MobileStationBroadcastData 要求プリミティブを呼び出し、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」とともに MobileStationBroadcastData 要求プリミティブに送る。また、EL は MobileStationBroadcastData 要求プリミティブに対して以下のパラメータを送る。

「EL_ApplicationDataLength」に EL 移動局ヘッダサイズを加えた値を MobileStationBroadcastData 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、MobileStationBroadcastData 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、MobileStationBroadcastData 要求プリミティブの「SecurityClassification」を「1」とする。

(2) 受信手順**a) EL-PDU の受信**

レイヤ7から MobileStationBroadcastData 表示プリミティブによって、EL-PDU を受信する。また、同時に、「SecurityClassification」、「SecurityInformation」、「ApplicationAssociatedInformation」、「ApplicationDataLength」及び「LinkAddress」も受け取る。なお、「ApplicationDataLength」を「EL_ApplicationDataLength」とする。

b) EL-SDU の生成

EL はレイヤ7から受信した EL-PDU から EL ヘッダを取り出し、EL ヘッダ種別を確認することにより、EL 基地局ヘッダと EL 移動局ヘッダを識別する。EL 基地局ヘッダの場合、拡張レイヤセキュリティ区分情報、データ関連情報を「EL_SecurityClassification」及び「DataAssociatedInformation」として、分割番号とともに保存する。EL 移動局ヘッダの場合、拡張レイヤセキュリティ区分情報を「EL_SecurityClassification」として保存し、分割番号の総数を「0」とする。

次に、EL は「EL_SecurityClassification」の値に従い、以下に示す2通りの処理を行う。

「EL_SecurityClassification」の値が「00」または「01」である場合、ELは分割番号の値を確認する。

分割番号の総数が「0」である場合、EL-PDUからEL移動局ヘッダを除いたものをEL-SDUとして生成する。その場合、EL-PDUに関連付けられた

「EL_ApplicationDataLength」から、EL移動局ヘッダのサイズを減じた値をEL-SDUの「EL_ApplicationDataLength」とする。

分割番号の総数が「1」である場合、EL-PDUからEL基地局ヘッダを除いたものをEL-SDUとして生成する。その場合、EL-PDUに関連付けられた

「EL_ApplicationDataLength」から、EL基地局ヘッダのサイズを減じた値をEL-SDUの「EL_ApplicationDataLength」とする。

分割番号の総数が「2」以上の場合、「DataAssociatedInformation」を解析し、各BaseStationIDのDataSequence毎に、3.2.3.2節に規定された分割番号の構成を踏まえ、その総数と順番に従い、各EL-PDUからEL基地局ヘッダを除いたものを結合し、EL-SDUとして生成する。また、各EL-PDUに関連付けられた

「EL_ApplicationDataLength」の総和からEL基地局ヘッダのサイズを減じた値を、結合されたEL-SDUの「EL_ApplicationDataLength」とする。なお、結合を行う場合には、各BaseStationIDのDataSequence毎に分割番号の欠落を確認する。欠落があった場合には、結合を行わず、該当EL-PDUをすべて破棄する。一例として、1/5、2/5、3/5、5/5の順にEL-PDUを受信した場合、4/5が欠落と判断し、1/5、2/5、3/5、5/5を破棄する。

「EL_SecurityClassification」の値が「10」である場合、ELは分割番号の値を確認する。

分割番号の総数が「0」である場合、EL-PDUからEL移動局ヘッダを除いたものを「SecureApplicationData」として扱い、「EL_ApplicationDataLength」からEL移動局ヘッダのサイズを減ずる。また、3.2.2.1.3節で規定されたEL-Unsecurity要求プリミティブを呼び出し、「ApplicationAssociatedInformation」、

「EL_ApplicationDataLength」、「SecureApplicationData」をセキュリティ管理に送る。その後、セキュリティ管理よりEL-Unsecurity応答プリミティブとして、更新された新たな「EL_ApplicationDataLength」、「SecurityInformation」及び

「ApplicationData」を受け取る。ELはこの「ApplicationData」をEL-SDUとして扱う。

分割番号の総数が「1」である場合、EL-PDUからEL基地局ヘッダを除いたものを「SecureApplicationData」として扱い、「EL_ApplicationDataLength」からEL基地

局ヘッダのサイズを減ずる。また、3.2.2.1.3節で規定された EL-Unsecurity 要求プリミティブを呼び出し、「ApplicationAssociatedInformation」、

「EL_ApplicationDataLength」、「SecureApplicationData」をセキュリティ管理に送る。その後、セキュリティ管理より EL-Unsecurity 応答プリミティブとして、更新された新たな「EL_ApplicationDataLength」、「SecurityInformation」及び

「ApplicationData」を受け取る。ELはこの「ApplicationData」を EL-SDU として扱う。

分割番号の総数が「2」以上の場合、「DataAssociatedInformation」を解析し、各 BaseStationID の DataSequence 毎に、3.2.3.2節に規定された分割番号の構成を踏まえ、その総数と順番に従い、各 EL-PDU から ELヘッダを除いたものを結合し、

「SecureApplicationData」として生成する。また、各 EL-PDU に関連付けられた「EL_ApplicationDataLength」の総和から EL 基地局ヘッダのサイズを減じた値を、結合された「SecureApplicationData」の「EL_ApplicationDataLength」とする。結合が完了したら、3.2.2.1.3節で規定された EL-Unsecurity 要求プリミティブを呼び出し、「ApplicationAssociatedInformation」、「EL_ApplicationDataLength」、

「SecureApplicationData」をセキュリティ管理に送る。その後、セキュリティ管理より EL-Unsecurity 応答プリミティブとして、更新された新たな

「EL_ApplicationDataLength」、「SecurityInformation」及び「ApplicationData」を受け取る。ELはこの「ApplicationData」を EL-SDU として扱う。

c) アプリケーションに対する受信通知

ELは EL-MobileStationBroadcastData 表示プリミティブによって、アプリケーションに対し受信通知を行う。

なお、受信した EL-PDU に EL 移動局ヘッダが付いていた場合、EL-SDU を「ApplicationData」として扱い、「EL_SecurityClassification」、「SecurityInformation」、「ApplicationAssociatedInformation」、「EL_ApplicationDataLength」、「LinkAddress」、「DataAssociatedInformation」とともにアプリケーションに送る。

また、受信した EL-PDU に EL 基地局ヘッダが付いていた場合、BaseStationID の DataSequence 毎に EL-SDU を「ApplicationData」として扱い、

「EL_SecurityClassification」、「SecurityInformation」、「ApplicationAssociatedInformation」、「EL_ApplicationDataLength」、「LinkAddress」、「DataAssociatedInformation」とともにアプリケーションに送る。

付録1 管理情報ベース (MIB)

パラメータ	意味	タイプ	長さ	値	備考
DDS	データ分割サイズ	BIT STRING	16 bit	1~1495	単位:オクテット
SES	路車間通信期間最小利用 時間	BIT STRING	16 bit	32~2000	単位: μ s

[余白]

付録2 アプリケーションデータ構成定義

1 移動局送信アプリケーションデータ

```
EL-MobileStationBroadcastData DEFINITIONS ::=
BEGIN
```

```
ControlInformation ::= SEQUENCE{
    DataRate      DataRateParameter
    reserve      INTEGER(0..15)      -- 将来のための予約
}
```

-- 無線パラメータ（変調方式）制御情報。

```
DataRateParameter ::= INTEGER {
    BPSK1/2      (1)
    BPSK3/4      (2)
    QPSK1/2      (0),
    QPSK3/4      (3),
    16QAM1/2     (4),
    16QAM3/4     (5),

    -- DataRateParameter 型の値 6 から 15 は、予約とする
}(0..15)
```

```
EL_SecurityClassification ::= INTEGER {
    (0)      -- セキュリティ管理アクセスをしない
    (1)      -- セキュリティ管理アクセスをレイヤ7で行う
    (2)      -- セキュリティ管理アクセスを EL で行う
    (3)      -- 予約
}(0..3)
```

```
SecurityInformation ::= OCTET STRING(SIZE(20))
-- セキュリティ情報
```

ApplicationAssociatedInformation ::= BIT STRING(SIZE(8))

-- アプリケーション関連情報

EL_ApplicationDataLength ::= INTEGER(0..10000)

-- アプリケーションデータ長

ApplicationData ::= OCTET STRING(SIZE(0..10000))

-- アプリケーションデータ

LinkAddress ::= OCTET STRING(SIZE(6))

-- 宛先リンクアドレス

END

2 基地局送信アプリケーションデータ

EL-BaseStationBroadcastData DEFINITIONS ::=

BEGIN

ControlInformation ::= SEQUENCE{

 DataRate DataRateParameter

 reserve INTEGER(0..15) -- 将来のための予約

}

-- 無線パラメータ（変調方式）制御情報

DataRateParameter ::= INTEGER {

 BPSK1/2 (1)

 BPSK3/4 (2)

 QPSK1/2 (0),

 QPSK3/4 (3),

 16QAM1/2 (4),

 16QAM3/4 (5),

-- DataRateParameter 型の値 6 から 15 は、予約とする
{0..15}

EL_SecurityClassification ::= INTEGER {
 (0) -- セキュリティ管理アクセスをしない
 (1) -- セキュリティ管理アクセスをレイヤ7で行う
 (2) -- セキュリティ管理アクセスを EL で行う
 (3) -- 予約
}(0..3)

SecurityInformation ::= OCTET STRING(SIZE(20))
-- セキュリティ情報

ApplicationAssociatedInformation ::= BIT STRING(SIZE(8))
-- アプリケーション関連情報

EL_ApplicationDataLength ::= INTEGER(0..10000)
-- アプリケーションデータ長

ApplicationData ::= OCTET STRING(SIZE(0..10000))
-- アプリケーションデータ

LinkAddress ::= OCTET STRING(SIZE(6))
-- 宛先リンクアドレス

DataAssociatedInformation ::= SEQUENCE{
 BaseStationID INTEGER(1..63) -- 基地局 ID 情報
 DataSequence INTEGER(1..63) -- データ順番情報
 DataTotalNumber INTEGER(1..63) -- データ総数情報
}

END

[余白]

参考1 路車間通信期間の数の試算結果

本参考資料では、基地局が使用する路車間通信期間の数の試算結果について述べる。

拡張レイヤのアプリケーションのデータ長は0~10000 オクテットである(3.2.2.1.4 節参照)。これに対し、1つの路車間通信期間長は最大で3024 μ sである(標準規格 4.4.3.1.2 節参照)。したがって、アプリケーションのデータ長が1つの路車間通信期間で送信可能なサイズを超える場合には、複数の路車間通信期間を使用する。そのため、路車間通信を用いる者は1つの基地局が使用可能な路車間通信期間を考慮して、アプリケーションのデータ長を設定しなければならない。

1つの基地局が1つのアプリケーションデータを送るために、必要となる路車間通信期間の数を以下に例示する。

1. 計算条件

- 各ヘッダ長及びフッタ長(標準規格参照。EL 基地局ヘッダ長は本ガイドライン 3.2.3.2 節参照)

表1 ヘッダ・フッタ長の条件

設定単位	ヘッダ・フッタ名	ヘッダ・フッタ長[オクテット]
フレーム毎	MAC 制御フィールド	24
	LLC 制御フィールド	8
	IR 制御フィールド	22
	L7 ヘッダ	2
	EL 基地局ヘッダ	5
	FCS フィールド	4

- 路車間通信期間長：3024[μ s]
- 最短スペース：32[μ s](標準規格 4.3.4.3.1 節参照)
- 変調方式(符号化率)：16QAM (1/2)
- SES：600 μ s(3.2.3.3 節(2)参照)

2. 路車間通信期間の数の算出例

アプリケーションデータに対し、拡張レイヤでは、DDS(3.2.3.3 節(1)参照)に従い、分割を行う。本節においては、1.の計算条件をもとに、DDSが(a)1300 オクテットの場合、(b)1000 オクテットの場合のそれぞれにおいて、アプリケーションのデータ長毎に必要な路車間通信期間の数を計算した。結果を以下に示す。

DDS が 1300 オクテットのフレームを送信する場合のバースト長は $952[\mu\text{s}]$ 、1000 オクテットのフレームを送信する場合のバースト長は $752[\mu\text{s}]$ である。

表 2 アプリケーションのデータ長に対して必要な路車間通信期間の数の算出例

(a)DDS が 1300[オクテット]の場合

アプリケーションの データ長 [オクテット]	送信可能な フレーム数[個]	路車間通信期間 の数[個]
3900	3	1
7800	6	2
10000	8	3

(b)DDS が 1000[オクテット]の場合

アプリケーションの データ長 [オクテット]	送信可能な フレーム数[個]	路車間通信期間 の数[個]
3000	3	1
6000	6	2
9000	9	3
10000	10	4

なお、表 2 の計算は、3.2.3.3 節(2)に記載されたように、EL で算出する路車間通信期間の余り時間が、最短スペースと DDS 送信時間の和未満、及び SES 未満である場合において、送信フレームをその余り時間に割り当てず、次の路車間通信期間に割り当てた結果である。

EL で算出する路車間通信期間の余り時間が最短スペースと DDS 送信時間の和未満で、SES 以上の場合には、その余り時間で送ることができるサイズで送信フレームを生成し、余り時間に割り当てる (図 3 参照)。

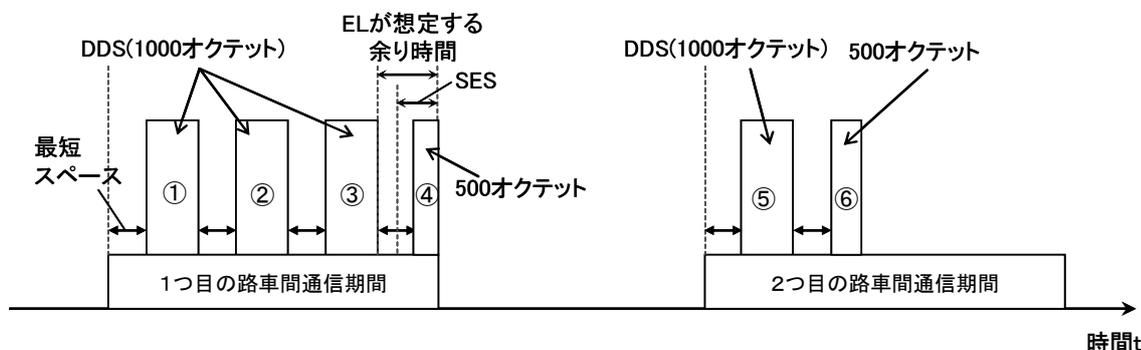


図 3 SES ≤ 路車間通信期間の余り時間 < 最短スペースと DDS 送信時間の和の場合の動作