

TR-1090

APT 勧告

災害時の車両を用いた
情報通信システム（V-HUB）仕様

No. APT/ASTAP/REC-02 日本語版

**SPECIFICATION OF
INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEM
USING VEHICLE DURING DISASTER**

第1版

2021年4月22日制定

一般社団法人

情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、一般社団法人情報通信技術委員会が著作権を保有しています。
内容の一部又は全部を一般社団法人情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、改変、転用
及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

<参考>

1 本文書の出典

本文書は、下記 APT レポートを日本語化したものである。

“APT RECOMMENDATION on SPECIFICATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEM USING VEHICLE DURING DISASTER”

No. APT/ASTAP/REC-02, Edition: October 2018

Approved by the 42nd Session of the Management Committee of the Asia-Pacific Telecommunity

9 - 12 October 2018, Ulaanbaatar, Mongolia

Source: MC-42/OUT-06

2 国際勧告等との関連

“APT RECOMMENDATION on SPECIFICATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEM USING VEHICLE DURING DISASTER”

No. APT/ASTAP/REC-02, Edition: October 2018

Approved by the 42nd Session of the Management Committee of the Asia-Pacific Telecommunity

9 - 12 October 2018, Ulaanbaatar, Mongolia

Source: MC-42/OUT-06

<https://www.apr.int/APTASTAP-OUTCOMES>

3 改版の履歴

版数	制定日	改版内容
第 1.0 版	2021 年 4 月 22 日	制定

4 本文書の作成について

一般社団法人情報通信技術委員会（以下、TTC）は、2014 年 6 月よりスマートコミュニケーション・アドバイザリーグループのスマートカー・ワーキングパーティに「災害時 ITS 応用サブワーキングパーティ（SWP）」を設置し、災害時に車車間および路車間通信を用いて通信網を構築するために必要な通信方式の標準化に向けた作業を開始した。

この標準化作業は、火山噴火・地震・津波・台風・洪水など大きな自然災害リスクを共有する東南アジアでのレジリエントな社会システムの構築と運用を東南アジア諸国で実現すること、更にアジア発の標準化を目指すこととし、アジア・太平洋電気通信共同体（Asia-Pacific Telecommunity（APT））の標準化活動プログラムであるアジア・太平洋電気通信標準化機関（APT Standardization Program（ASTAP））を通じて進めることとした。

ASTAP においては、2014 年 8 月に開催された第 24 回会合（ASTAP-24）で “UTILIZATION OF VEHICLES AS INFORMATION HUBS DURING DISASTERS” として新しい課題として取り組むことを提案し、承認された。2015 年 3 月に開催された第 25 回会合（ASTAP-25）では、各国で考え得るユースケースを募集することを提案、承認され、各国より案が提出された。

2015 年 4 月の TTC 専門委員会再編により、作業はマルチメディア応用専門委員会スマートカー・サブワーキンググループ（SWG）に継承された。

2015 年 9 月に開催された第 26 回会合（ASTAP-26）に「災害時の車両を用いた情報通信システムの要求条件」（REQUIREMENTS OF INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEM USING VEHICLE DURING DISASTER）を提出し、この寄書は ASTAP-26 プレナリーで APT レポートとして承認された。APT ホームページより参照可能（APT/ASTAP/REPT-21）である。

この作業はコネクテッド・カー専門委員会アドホック V-HUB チームにより継続され、ASTAP にて検討・審議を経てまとめ上げた勧告草案 “Standard Specification of Information and Communication System using Vehicle during Disaster”（略称：V-HUB）は、モンゴルの首都ウランバートルで開催された APT 第 42 回管理委員会（MC-42: The 42nd Session of the Management Committee）で勧告化承認を得た。

本文書は、上記レポートを日本語化したものである。

5 執筆者

本文書は、コネクテッド・カー専門委員会内に設置された作業グループメンバーが執筆した。

6 工業所有権

TTCの「工業所有権等の実施の権利に係る確認書」の提出状況は、TTCホームページで公開されている。

7 標準策定部門

コネクテッド・カー専門委員会

目 次

	ページ
1 適用範囲	1
2 参考資料	1
3 用語と定義	1
3. 1 V-HUB システム	1
3. 2 デバイス	1
3. 3 ネットワーク・インタフェース	2
3. 4 アプリケーション・インタフェース	2
3. 5 アプリケーション	2
4 略語	2
5 規約	2
6 ネットワークインタフェース	3
6. 1 WLAN	3
6. 2 ビーコン (V2X)	5
6. 3 衛星	8
6. 4 ホワイトスペース	9
6. 5 携帯電話	9
7 アプリケーションインタフェース	9
7. 1 メッセージング	9
7. 2 追跡	11
7. 3 ストリーミング	12
7. 4 アラート	13
BIBLIOGRAPHY (参考情報)	15
Appendix	16
Appendix-A 車両ユニットの VSAT ターミナルの例	16
Appendix-B 警告アプリケーションの例	17
Appendix-C プロアクティブ V-HUB システム	18
Appendix-D 日本における災害用 WLAN AP の事前定義 SSID の例	19

1 適用範囲

本文書では、災害時の車両を用いた情報通信システムの仕様を規定し、システム要件を提示する。この仕様は技術的要件と機能アーキテクチャをカバーしている。この仕様は、プロトコルの詳細（メッセージフォーマット、メッセージシーケンスなど）、適合性／相互運用性テスト、運用ガイドラインについてはカバーしていない。それらは将来の課題である。

2 参考資料

[APT/ASTAP/REPT-21] Report APT/REPT-21 (2016), “Requirements of Information and Communication System using Vehicle during Disaster”

3 用語と定義

本文書では、以下の用語を定義する。

3.1 V-HUB システム

V-HUB システムは、災害時に車両 *1 を利用した情報通信システム全体である。なお、車両ユニットに限定されるものではない。V-HUB *2 システムには 2 種類のインタフェースがある。デバイス用のネットワークインタフェースとアプリケーション用のアプリケーションインタフェースである。この仕様は、V2V 通信などを用いて災害時に破壊／破損した通信インフラストラクチャを置き換えるために車両を使用するシナリオを含む。

注 1： V-HUB の車両には、エンジンやモーター、バッテリー、通信ユニットが搭載されている。

注 2： V-HUB の HUB とは、情報通信インフラである。

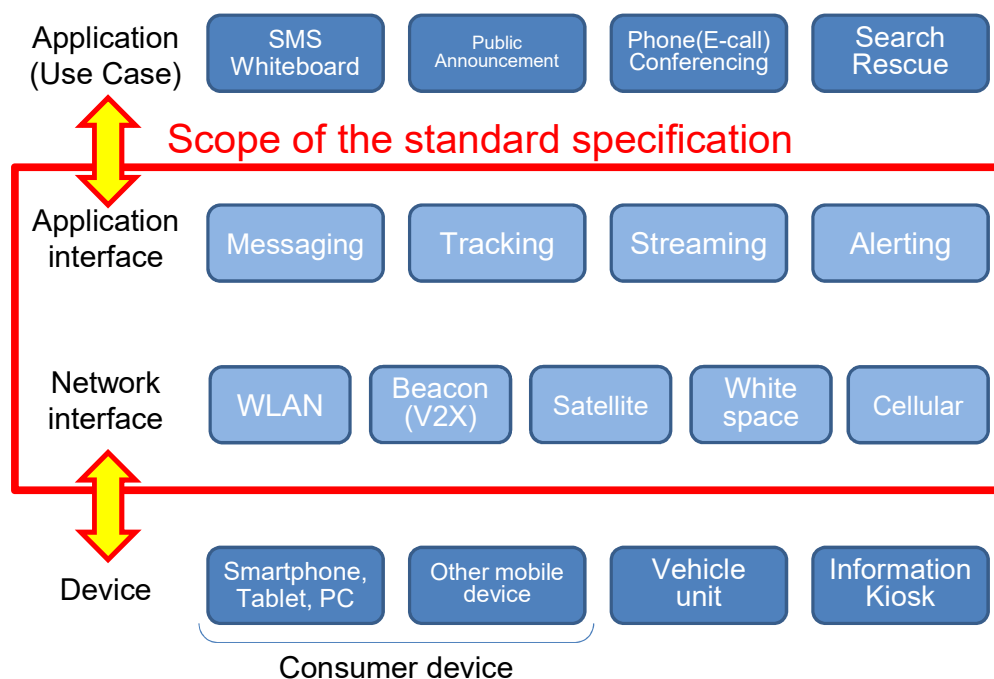


図 1 V-HUB システム

3.2 デバイス

デバイスは、通信ネットワークノードとして機能するハードウェアと定義され、コンシューマデバイス、車両ユニット、および情報キオスクを含むことができる。コンシューマデバイスとは、スマートフォン、PC、タブレット、その他のモバイルデバイスなどの既製品である。

- | | |
|---------------------|---|
| A) スマートフォン、タブレット、PC | コンシューマ向けのコンピュータデバイス |
| B) その他のモバイルデバイス | A以外のモバイルコンピュータデバイス |
| C) 車両用ユニット | 車両ユニットは、製造業者によって工場で設置され、また、ユーザによって運搬されることができる。 |
| D) 情報キオスク | 情報キオスクには、インターネットにアクセスできる避難所の固定サーバが含まれる場合がある。情報キオスクは通常、指定されたオペレーターによって管理されている。 |

3. 3 ネットワーク・インタフェース

ネットワークインタフェースは、デバイス間の通信インタフェースとして定義され、WLAN、ビーコン（V2X）、衛星、ホワイトスペースおよびセルラーを含む。

3. 4 アプリケーション・インタフェース

アプリケーションインタフェースは、アプリケーション間の通信インタフェースとして定義され、メッセージング、トラッキング、ストリーミングおよびアラートを含むことができる。

3. 5 アプリケーション

アプリケーションはユースケースを可能にするソフトウェアである。APT Report on Requirements of Information and Communication System Using Vehicle during Disaster（APT/ASTAP/REPT-21）には、V-HUBのユースケースとして、次のようなものが提案されている。

- | | |
|------------------|--|
| A) SMS/ホワイトボード | 非リアルタイムテキスト通信
例えば、災害時の情報共有のためのショートメッセージサービスとホワイトボードなど |
| B) 公開アナウンスメント | 非リアルタイム/リアルタイムのテキスト配布
例えばウェブニュースによる情報配信など |
| C) 電話（オートコール）/会議 | 対話型の音声/ビデオ通信
例えば緊急通報等 |
| D) 検索/レスキュー | 非リアルタイムビーコン通信
例えば、個人検索サービスなど |

4 略語

AP	Access Point
CRUD	Create, Read, Update and Delete
E-call	Emergency call
GIS	Geographic Information System
GPS	Global Positioning System
IoT	Internet of Things
SMS	Short Message Service
SSID	Service Set Identifier
STA	Station terminal
V2X	Vehicle to Everything
V-HUB	Vehicle Hub
VSAT system	Very Small Aperture Terminal system
Wi-Fi	Wireless Fidelity
WLAN	Wireless LAN

5 規約

なし

6 ネットワークインタフェース

6.1 WLAN

6.1.1 説明

WLAN には 2 つの主要な接続方法がある。インフラストラクチャ・モードとアドホック・モードである。スマートフォン等の市販機器の多くはインフラストラクチャ・モードしかサポートしておらず、V-HUB システムはインフラストラクチャ・モードをサポートする必要がある。あるいは、V-HUB システムは、車両ユニット間の通信のためのアドホック・モードを追加的にサポートしてもよい。これは、以下に述べるようにインフラストラクチャ・モードでも実現できるため、アドホック・モード仕様は含まれていない。ただし、アドホック・モードの実装を拒否するものではない。このオプションは、将来的に開発することができる。

インフラストラクチャ・モードには、2 つの機能 AP (Access Point) および STA (Station Terminal) がある。1 つの WLAN AP が WLAN STA への複数の接続を提供する。AP 間または STA 間の接続の確立はサポートされていない。コンシューマデバイスは通常、標準設定として WLAN STA の動作をするため、車両ユニットは WLAN AP を動作してユーザ側で何も動作させることなくユーザデバイスに接続する必要がある。さらに、車載間通信には AP-STA リンケージも必要である。これは、車両ユニットが中継のために WLAN STA を動作させなければならないことを意味する。また、避難所のインターネットアクセスポイントや情報キオスクへの接続も可能となる。したがって、車両ユニットは WLAN AP と STA の両方を操作する必要がある。これには、次の 3 つの選択肢がある。

- ・デュアル・インタフェース
- ・コンカレント・モード
- ・Wi-Fi Direct

デュアル・インタフェースまたはコンカレント・モードでは、車両ユニットは AP と STA の両方を同時に動作させることができる。コンカレント・モードでは、シングル・インタフェースで AP と STA を定期的に切り替えて、デュアル・インタフェースをエミュレートする。これは、多くの主要な WLAN チップセットメーカーによって提供されている一種の独自技術である。最も簡単な設定のように見えるが、実際にはそうではない。同じ通信エリアに複数の車両がある場合は、複数の AP が表示される。AP 間の連携がないため、同一通信近傍であっても AP 間で通信ネットワークが分断される。これはまた、ユーザが接続するために 1 つの AP を選択することを複雑にする。3 番目のオプションである Wi-Fi Direct を使用すると、インタフェースを AP または STA にすることができる。両方を同時に使用することはできない。AP が存在しない場合、インタフェースは AP を取得する。AP が存在する場合、インタフェースは STA を取得して既存の AP に接続する。既存の AP が一致する場合、1 つのランダムな AP が STA を取得して他の AP に接続する。このメカニズムにより、実質的には同じ通信付近に 1 つの AP が確保され、デュアル・インタフェースとコンカレント・モードの場合に発生する複数の AP によるネットワークの複雑化から V-HUB システムが保護される。

また、路上で車車間通信を行うことは非常に好都合である。この機会を増やすために、V-HUB システムで IEEE 802.11ai の Fast Initial Link Setup (FILS) 機能をサポートすることを強く勧める。

この仕様書が VANET (車両アドホックネットワーク) と DTN (遅延/中断耐性ネットワーク) として知られているマルチホップアドホックルーティングを扱わないことに注意してほしい。いずれの機能も、将来課題である。

6. 1. 2 技術的要件

ID	技術的要件	ユースケース
001	V-HUB システムは、車両ユニットが WLAN AP と WLAN STA の両方を持つことを可能にする。	A、B、D
002	V-HUB システムは、車両ユニットが他の車両ユニットの WLAN AP の存在を識別する間、ランダムな時間待機後に車両ユニットが WLAN AP を非アクティブにできるようにしなければならない。 注：Wi-Fi Direct はこの問題の解決策になり得る。	A、B、D
003	V-HUB システムは、車両ユニットが WLAN AP で事前定義された SSID を使用できるようにする必要がある。	A、B、D
004	V-HUB システムは、車両ユニットが WLAN STA を操作して、他の車両ユニットの WLAN AP の事前定義された SSID に自動的に接続できるようにするものとする。 注：IEEE 802.11ai は、高速リンクのセットアップに適用できる。	A、B、D
005	V-HUB システムは、WLAN 端末が WLAN アクセスポイントを起動している間、WLAN アクセスポイントに接続しないように WLAN アクセスポイントを操作できるようにする。	A、B、D
006	V-HUB システムは、コンシューマデバイスが WLAN STA を持つことを可能にする必要がある。	A、B、D
007	V-HUB システムは、コンシューマデバイスが WLAN STA を操作して、車両ユニットの WLAN AP の事前定義 SSID に手動で接続できるようにする必要がある。 注：IEEE 802.11ai は、高速リンクのセットアップに適用できる。	A、B、D
008	V-HUB システムは情報キオスクが WLAN AP を持つことを可能にする。	A、B、D
009	V-HUB システムは、情報キオスクが WLAN AP で事前定義された SSID を使用できるようにする必要がある。	A、B、D
010	V-HUB システムは、WLAN AP を運用する車両が WLAN STA を運用し、情報キオスクの WLAN AP の予め設定された SSID に自動的に接続できるようにする。 注：IEEE 802.11ai は、高速リンクのセットアップに適用できる。	A、B、D

6. 1. 3 機能アーキテクチャの仕様

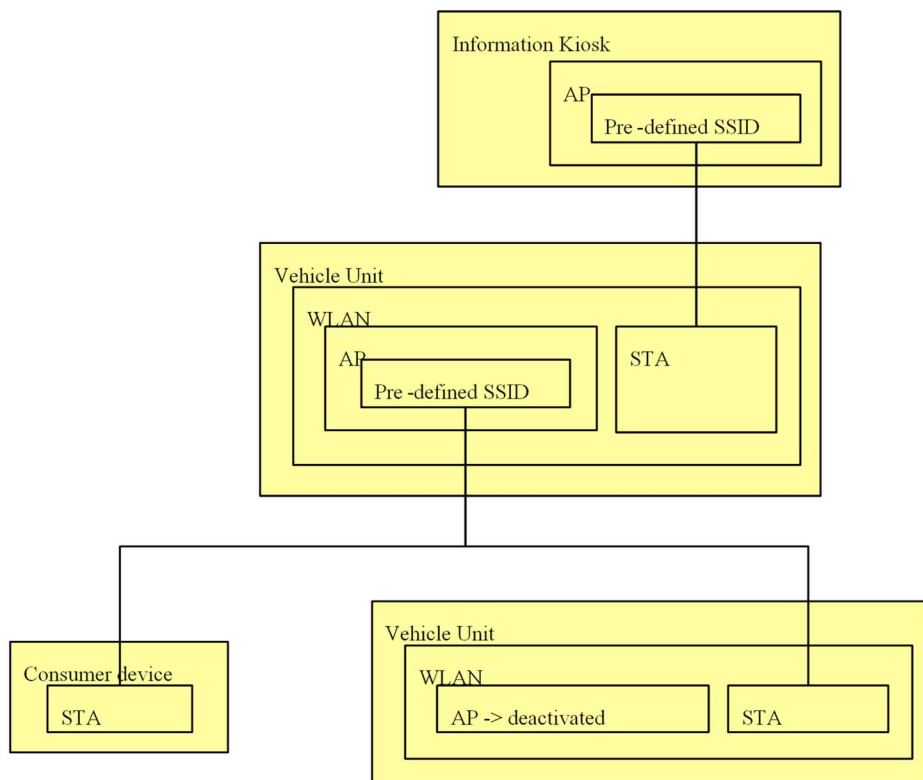


図2 WLAN インタフェースの機能アーキテクチャ

6. 2 ビーコン (V2X)

6. 2. 1 説明

コンシューマデバイス（歩行者用装置）は、無線ビーコンを用いて救助メッセージをブロードキャストする。車両ユニット（ドローンを含む）は、メッセージを情報キオスクに中継する。情報キオスクでメッセージを受信した後、そのメッセージを使って情報キオスク内の救助マップを作成する。救助マップには、要援護者の位置や優先順位が記載されている。ビーコンの代表的な無線メディアは、1) ARIB STD T109 (V2X)、2) サブギガバンド (IoT) を用いた IoT である。これは、通信距離と安定性がより高いためである。フィリピンで通信距離を確認するフィールドトライアルが実施され、ASTAP に報告されているが、車両側が被害者発見に取り組み、情報キオスクが被害者情報を収集できることが示されている。

このシステムには3種類のビーコンがある。

最初のビーコンは、許可された組織によって送信されるアラート配信ビーコンである。このビーコンは、このシステムとエリアのモードを定義する。アラート配信ビーコンが災害モードおよび特定の地域を示す場合、特定の地域にあるコンシューマデバイスは自動的に災害モードに移行する。災害モードに移行する前は、コンシューマデバイスは通常モードのままなので、歩行者ユニットはビーコンシステムを通常の V2X 通信などに使用できる。

第2のビーコンは救助要請ビーコンであり、この救助要請ビーコンは災害モード移行後にのみ送信可能である。ビーコンは4ケースで送信できることが想定できる。

最初の例は、コンシューマデバイスがビーコンを自動的に送信する場合である。

2つ目は被害者が自らビーコンを送信した場合である。

3つ目は、他の人が救助隊を呼ぶためにビーコンを送って救助を依頼する場合である。

4つ目は、救助隊がこのビーコンを使って他の救助隊と情報を共有する場合である。救助要求ビーコンは、要求情報、必要な個人情報、重要情報、および METHANE 情報を含む。

METHANE は NATO で定義されている。具体的には、情報を、
 Major incident,
 Exact location,
 Type of incident,
 Hazard,
 Access to scene,
 Number of casualties,
 Emergency services

の各頭文字からなる属性値に分類するものである。

第 3 のビーコンは救助チームから被害者への救助応答ビーコンである。この救助応答ビーコンには、受付時間、到着予定時間等が含まれる。

6. 2. 2 技術的要件

ID	技術的要件	ユースケース
011	V-HUB システムは、救助メッセージが 3 種類のビーコンを持つことを可能にしなければならない;アラート配信ビーコン、救助要求ビーコン、救助応答ビーコンである。	B、D
012	V-HUB システムは、ARIB STD T109、IEEE 802.11p 及び 3GPP C-V2X のような V2X 及び/又は救助メッセージを搬送するサブギガバンド無線 IoT システム (IoT) を使用する。	B、D
013	V-HUB システムは、コンシューマデバイスが救助メッセージをブロードキャストおよび受信できるようにする必要がある。	B、D
014	V-HUB システムは、車両ユニットが救助メッセージを中継 (受信と再放送) できるようにしなければならない。	B、D
015	V-HUB システムは、情報キオスクが救助メッセージをブロードキャストおよび受信できるようにしなければならない。	B、D

6. 2. 3 機能アーキテクチャの仕様

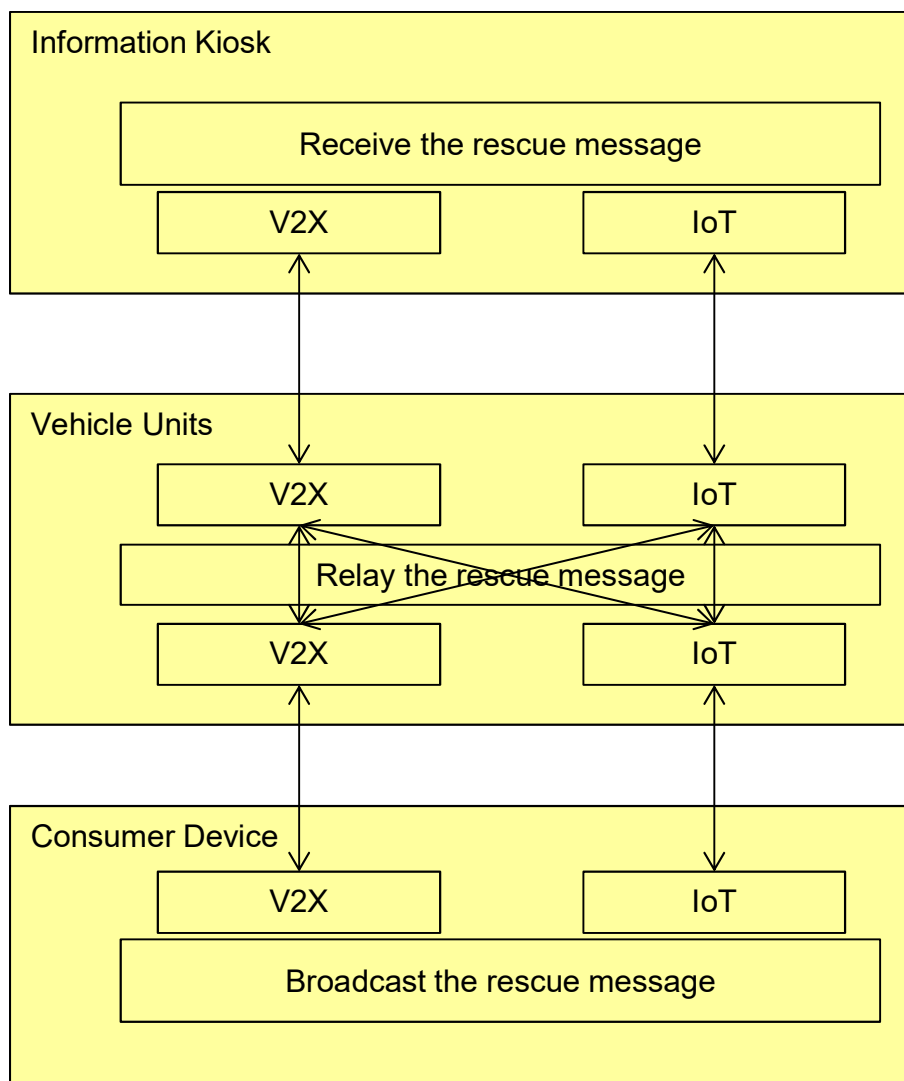


図3 ビーコンインタフェースの機能アーキテクチャ

6. 3 衛星

6. 3. 1 説明

衛星ネットワークインタフェースは、V-HUB システム外の他のネットワークに堅牢な通信回線を提供するために使用される。

典型的な規制環境では、高出力衛星通信は、端末を操作するために訓練されライセンスを取得した人を必要とする。しかし、災害時にそのような人材を適切な場所で確保することは非常に困難である。このため、V-HUB システムでは VSAT システムを導入する必要がある。VSAT システムは低電力の衛星通信機器を使用するシステムであり、端末操作のための訓練を受けた有資格者を必要としない。

VSAT システムは、衛星アンテナ、衛星および衛星ゲートウェイを有する端末により構成される。端末は車両ユニットと情報キオスクに展開される。衛星ゲートウェイは、リモート端末を制御し、インターネットに接続するためのゲートウェイになるエンティティである。堅牢な通信を確保するには、衛星ゲートウェイのバックアップが必要である。

6. 3. 2 技術的要件

ID	技術的要件	ユースケース
016	V-HUB システムは、情報キオスク/車両ユニット、衛星、衛星ゲートウェイ、インターネットから構成される VSAT システムとする。	A、B、C、D
017	V-HUB システムは、衛星を上空に配置する。	A、B、C、D
018	V-HUB システムは、被災地外にインターネットに接続する衛星ゲートウェイを有すること。	A、B、C、D
019	V-HUB システムは、サービスダウン時間を回避するために、衛星ゲートウェイがサイトダイバーシティを含む装置をバックアップできるようにしなければならない。	A、B、C、D
020	V-HUB システムは、衛星に接続するために、情報キオスク、車両ユニット及び衛星ゲートウェイが衛星アンテナを有する端末を使用できるようにする必要がある。	A、B、C、D
021	V-HUB システムは、端末が事前に割り当てられた IP アドレスを使用できるようにする必要がある。	A、B、C、D
022	V-HUB システムは、VSAT システムが情報キオスク/車両ユニットとインターネットとの間でデータを配信できるようにするものとする。	A、B、C、D
023	V-HUB システムは、VSAT システムが指定された容量を維持できるようにしなければならない。	A、B、C、D

6. 3. 3 機能アーキテクチャの仕様

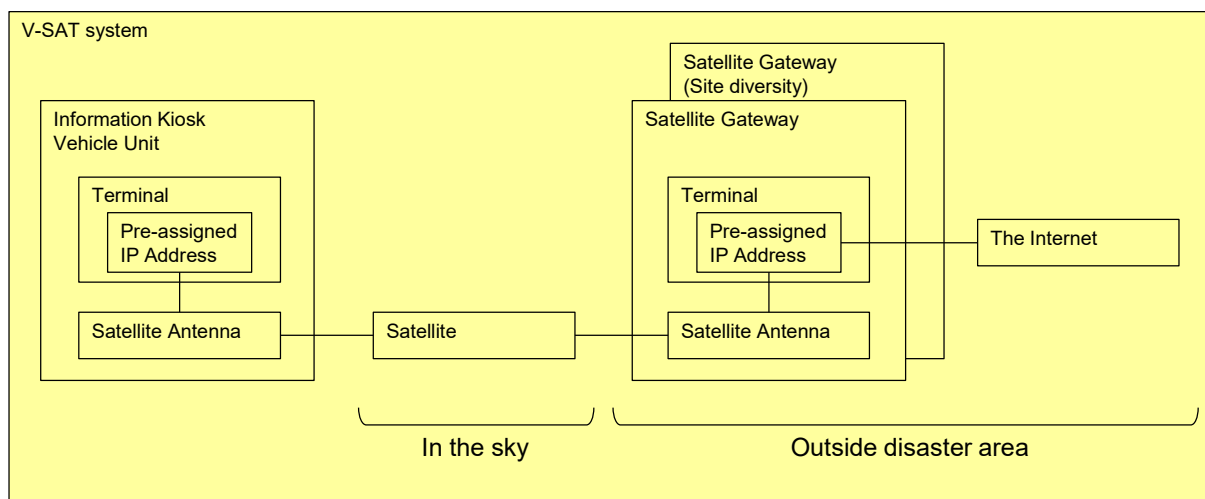


図4 衛星インタフェースの機能アーキテクチャ

6. 4 ホワイトスペース

6. 4. 1 説明

V-HUB システムは、VHF のような政府指定の周波数を使用することができる。V-HUB システムは、孤立した災害地域のための長距離（10~17 km）通信のために典型的に利用可能なホワイトスペースを動的に発見／利用する。ユースケースは VSAT の技術的要件に従う可能性があり、仕様は将来課題である。

6. 4. 2 技術的要件

別途検討課題

6. 4. 3 機能アーキテクチャの仕様

別途検討課題

6. 5 携帯電話

6. 5. 1 説明

V-HUB システムでは、被災地外の領域のモバイル BTS（送受信基地局）を利用できる。この仕様は将来課題である。

6. 5. 2 技術的要件

別途検討課題

6. 5. 3 機能アーキテクチャの仕様

別途検討課題。これには DTH（Direct to Home）衛星帯域の利用が含まれる。

7 アプリケーションインタフェース

7. 1 メッセージング

7. 1. 1 説明

メッセージングアプリケーションは汎用サービスプラットフォームである。市民、対応者、ボランティアが利用できる。このアプリケーションは、時間を重視するものでも、ミッション・クリティカルなものでもないことに注意すること。メッセージングインタフェースは、バイナリ、テキスト、音声、画像およびビデオなどのデータの非同期転送のためのものである。このインタフェースは、SMS、SOS シグナリング、ホワイトボード、アナウンス、電

話（オートコール）、会議、および検索/レスキューなどのアプリケーションで広く使用されている。V-HUB システムは、ユーザ間でメッセージを配信する。ユーザが車両ユニットにメッセージを入力するには、次の4つのオプションがある。

- ウェブサービス

ウェブサービスは、ユーザがアプリケーションをインストールする必要のない最も単純な方法であり、プリインストールされたウェブブラウザで使用できる。サービスをホストするには、車両ユニットにウェブサーバとデータベースが必要である。さらに、車両ユニットは、ユーザが指定した URL のいずれかでデフォルトのウェブページを表示する必要がある。

- 専用アプリケーション

専用アプリケーションは、主に業務用である。これには追加のインストールが必要であるが、プロフェッショナルユーザと障害のあるユーザ向けに最適化されたユーザインタフェースを提供することができる。専用アプリケーションはプロトコルオプションを制限しないので、車両ユニットは、そのためにウェブサーバを使用することもできる。

- 商用アプリケーション

商用アプリケーションは、ユーザ・フレンドリーでなければならない。ユーザはどんなソーシャルメディアアプリケーションを使ってもよい。そのサービスのために、車両ユニットはこれらの商用サービスをエミュレートしなければならない。これには個々の調整が必要である。

- Eメール・サービス

最後のオプションのEメール・サービスは、ユーザにとって簡単で使いやすいように見えるが、実際はその逆である。ユーザは電子メールクライアントの設定を変更し、その情報をウェブサービスから取得する必要がある。

最後の2つのオプションは、標準仕様としては適切ではない。

車両ユニットは互いにメッセージを共有する。車両間通信には限られた時間しか残されていないため、専用メッセージデーモンを用いて効率的にメッセージを共有することが重要である。情報キオスクは、車両ユニットが避難場所での情報キオスクとしても機能する場合があるため、車両ユニットと同様の要件、機能を有するものとする。

詐欺行為からメッセージを保護するために、車両ユニットはメッセージに暗号化またはデジタル署名を使用する。重要なのは、情報の隠蔽ではなく、メッセージ発信者の身元の証明であることに注意すること。メッセージングインタフェースは、主にWLANインタフェースでサポートされる。

7. 1. 2 技術的要件

ID	技術的要件	ユースケース
A001	V-HUB システムは、車両ユニットがウェブサーバとデータベースの両方を持つことを可能にしなければならない。	A、B、D
A002	V-HUB システムは、利用者デバイスがウェブクライアントにアクセスできるようにするものとする。	A、B、D
A003	V-HUB システムは、車両ユニットが DNS サーバを有することを可能にし、コンシューマデバイスのウェブクライアントからの任意のホスト名要求にウェブサーバが応答できるようにする。	A、B、D
A004	V-HUB システムは、車両のウェブサーバが、ウェブクライアントからのメッセージ及びメッセージクエリを受信し、ウェブクライアントにメッセージを表示するためのウェブページを有することを可能にする。	A、B、D
A005	V-HUB システムは、ウェブクライアントからの情報に基づいて、ウェブページがメッセージ内で暗号化またはデジタル署名を使用できるようにする必要がある。	B
A006	V-HUB システムは、車両ユニットのウェブページがデータベースでメッセージの CRUD（作成、読み取り、更新、削除）機能を持つことを可能にしなければならない。	A、B、D

A007	V-HUB システムは、車両ユニットがデータベースでメッセージのメッセージデーモン CRUD 機能を持つことを可能にする。	A、B、D
A008	V-HUB システムは、車両ユニットのメッセージデーモンがデータベースでメッセージの CRUD 機能を持つことを可能にする。	A、B、D
A009	V-HUB システムは、車両ユニットのメッセージデーモンが、ネットワークインタフェースに接続された他の車両ユニットのメッセージデーモンと通信できるようにしなければならない。	A、B、D
A010	V-HUB システムは、車両ユニットのメッセージデーモンがメッセージの要約をメッセージデーモンに送信できるようにする。	A、B、D
A012	V-HUB システムは、情報キオスクが車両ユニットと同じ要件を持つことを可能にしなければならない。	A、B、D

7. 1. 3 機能アーキテクチャの仕様

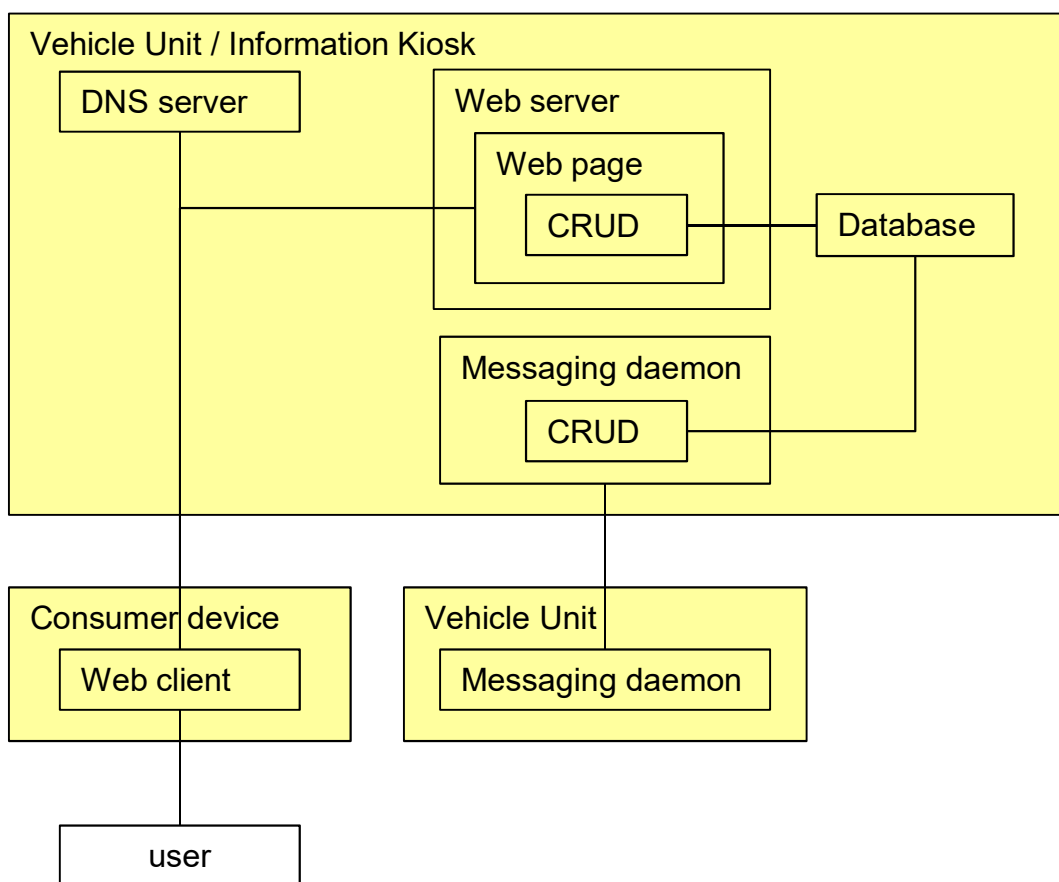


図5 メッセージングインタフェースの機能アーキテクチャ

7. 2 追跡

7. 2. 1 説明

V-HUB システムは、被災者、対応者、車両ユニットを追跡し、救助チームの位置を確認し、調整する。この仕様は将来課題である。

7. 2. 2 技術的要件

別途検討課題

V-HUB システムは、車両ユニットが応答者、車両ユニット、救助者のための既存のセンサ（フィットネストラッカー）、健康情報/身体状態（アクティビティトラッカー、ボディセンサーデータ）を追跡できるようにしなければならない。スマートフォンが仲介役である。V-HUB システムは、GIS マップ形式、GPS（応答者は GPS を持つべきである）、およびデータ解析を含むものとする。

7. 2. 3 機能アーキテクチャの仕様

別途検討課題

7. 3 ストリーミング

7. 3. 1 説明

ストリーミングインタフェースは、ビデオコンテンツをライブストリーミングとしてユーザに配信すると共に、録画したビデオを送信するためのものである。コンシューマデバイスが衛星アンテナを展開することは困難であることを考慮すると、IP ストリーミング・メソッドが必要である。

衛星ゲートウェイのビデオプレイアウトシステムは、ビデオコンテンツを情報キオスクおよび衛星インタフェースを有する車両ユニットにアップリンクする。情報キオスクおよび車両ユニットは RF 信号を受信し、IP エンコーダを介してそれをエンコードし、これを車両ユニットおよびコンシューマデバイスおよび車両ユニット上のウェブクライアントにマルチキャストする。

電話やビデオチャットのユースケースはまだカバーされていないことに注意してほしい。ここでは、コマンドセンターのユースケースが被害者とレスポンドにまで及ぶことを想定している。双方向ストリーミング機能が利用可能になると、コマンドセンター、応答者、および被害者は、指定された適切なポリシーに従って相互に対話することができる。ドローンでもストリーミングができる。この要件には ISDB-T と DTN が含まれる可能性があり、これは将来課題である。

7. 3. 2 技術的要件

ID	技術的要件	ユースケース
A013	V-HUB システムは、衛星ゲートウェイがビデオ再生システムを有することを可能にする。	C
A014	V-HUB システムは、デコーダ、IP エンコーダ、データベース、ウェブサーバを車両と情報キオスクに搭載する。	C
A015	V-HUB システムは、ビデオプレイアウトシステムがビデオ信号を RF 信号にエンコードし、デコーダに送信できるようにすること。	C
A016	V-HUB システムは、デコーダが RF 信号を受信できるようにし、ビデオ信号にデコードして IP エンコーダに渡す必要がある。	C
A017	V-HUB システムは、IP エンコーダがビデオ信号を受信し、IP ビデオストリームにエンコードし、データベースに格納できるようにする必要がある。	C
A018	V-HUB システムは、コンシューマデバイス及び車両ユニットがウェブサーバに接続するためのウェブクライアントを有することを可能にしなければならない。	C
A019	V-HUB システムは、ウェブサーバがデータベースから IP ビデオストリームを取得し、必要に応じて接続されたウェブクライアントに送信できるようにする必要がある。	C

7. 3. 3 機能アーキテクチャの仕様

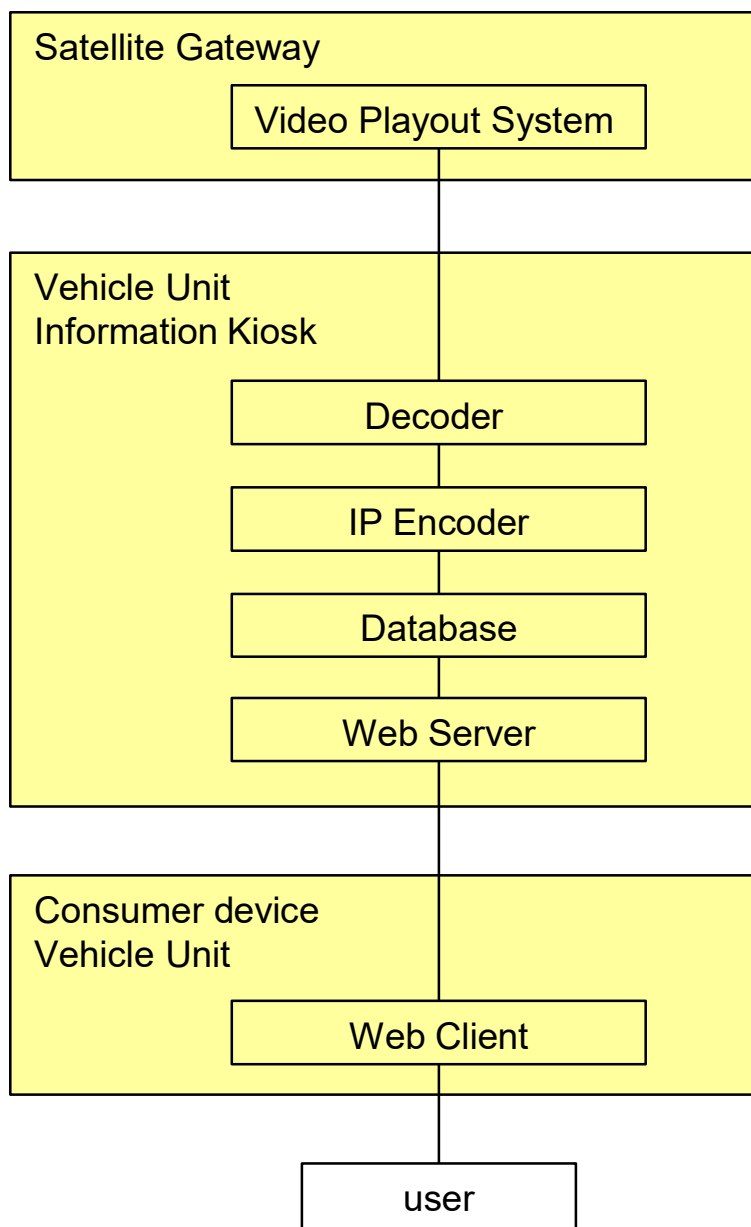


図6 ストリーミングインタフェースの機能アーキテクチャ

7. 4 アラート

7. 4. 1 説明

アラート・インタフェースは、堅牢で迅速な配信を必要とする重要な情報を配信するためのものである。ここでは緊急地震速報を想定している。緊急地震速報は、地震波が襲来する数分から数秒前に、人や機械に注意を促す警報である。典型的な巨大地震は、数日以上大きな余震を伴う。そのため、第1次地震後に地上線が被災した場合でも、緊急地震速報を配信できる堅牢な通信回線を整備する必要がある。

アラートは、サテライトゲートウェイに配置されたアラート管理サーバから、アラートソフトウェアサーバに配信される。アラートソフトウェアサーバは、特定の車両ユニットまたは情報キオスクに配備されるソフトウェアであり、他の車両ユニットまたは消費者デバイスにアラートを配信する責任を負う。

もちろん、アラートアプリは地震だけでなく、他の自然災害や人為的なものも対象にすべきである。アプリケーションは、ビーコン（V2X）などの他のネットワークも使用する必要がある。これは将来課題である。

7. 4. 2 技術的要件

ID	技術的要件	ユースケース
A019	V-HUB システムは、衛星ゲートウェイがアラート管理サーバを持つことを可能にする。	B
A020	V-HUB システムは、車両ユニットと情報キオスクがアラートソフトウェアサーバを持つことを可能にしなければならない。	B
A021	V-HUB システムは、コンシューマデバイス及び車両装置がアラートソフトウェアクライアントを有することを可能にしなければならない。	B
A022	V-HUB システムは、アラート管理サーバが緊急地震速報をアラートソフトウェアサーバに配信できるようにする。	B
A023	V-HUB システムは、アラートソフトウェアサーバが緊急地震速報をアラートソフトウェアクライアントに配信できるようにする。	B

7. 4. 3 機能アーキテクチャの仕様

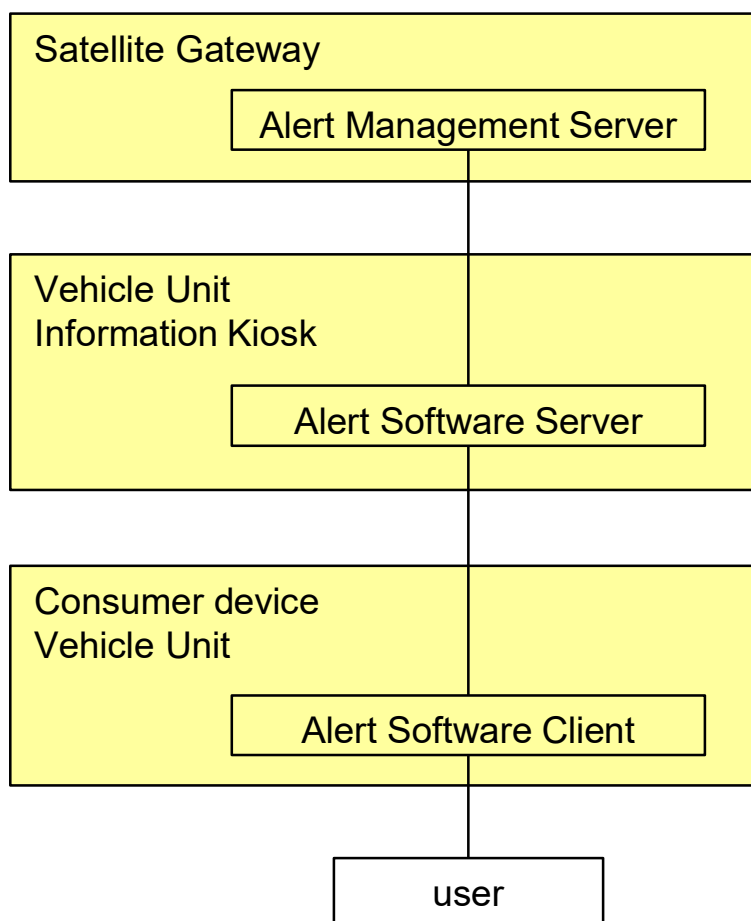


図7 アラート・インタフェースの機能アーキテクチャ

BIBLIOGRAPHY (参考情報)

[IEEE 802.11ai] Draft IEEE 802.11ai (2016) ,“Fast Initial Link Setup (FILS) ”
[DOD GPS] DOD Standard Global Position System (2001) ,“Global Position System Standard Positioning Service Performance Standard”
[RTCM GNSS] RTCM Standard SC104-STD (1998) ,“RTCM Recommended Standard for GNSS (Global Navigation Satellite System) ”
[NATO MIMMS] NATO Standard MIMMS (2010) ,“The Major Incident Medical Management and Support System”
[ARIB STD-T109] ARIB Standard STD-T109 Version1.0 (2012) ,“700 MHz BANDINTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS”
[ARIB ISDB-T] ARIB Standard STD-B24 (2009) ,“Data Coding and Transmission Specification for Digital Broadcasting”
[IEEE 802.11p] IEEE 802.11p, “Local and metropolitan area networks-- Specific requirements-- Part 11: Wireless Access in Vehicular Environments”
[3GPP C-V2X] 3GPP TR 22.885, “Study on LTE Support for Vehicle to Everything (V2X) Services“

Appendix

Appendix-A 車両ユニットの VSAT ターミナルの例

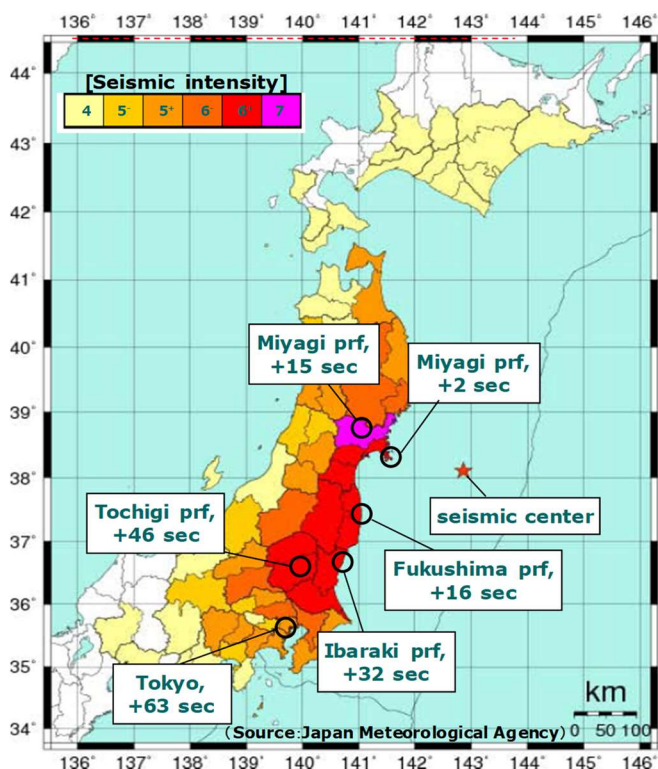
情報キオスク用の VSAT ターミナルは、一般的な市販品である。

ただし、車両ユニット用 VSAT ターミナルには、次のような仕様を実装することを勧める。

- ・小型アンテナ
- ・自動軌道衛星アンテナを含む高速衛星捕捉プロセス
- ・低消費電力

Appendix-B 警告アプリケーションの例

東北地方太平洋沖地震における破壊的地震の到達時間を図に示す。



P-Wave : 6~8km/sec
S-Wave : 3~5km/Sec

Event	Time
Earthquake occurrence	14:46.40
P-Wave detection @ seismometers	14:46.40
Data of Early Warning Distributed by JMA	14:46.48
Uplink from Satellite	14:46.48 (+0 sec)
Received by users	14:46.48 (+0.3sec)
S-Wave detected @ Fukushima	14:47.04 (+16 Sec)
S-Wave detected @ Ibaraki	14:47.20 (+32 Sec)
S-Wave detected @ Tokyo	14:47.51 (+63 Sec)

Appendix-C プロアクティブ V-HUB システム

V-HUB システムは、ビッグデータのインフラストラクチャを使用して、次のアクションや動きを予測することができる。これは将来課題である。

Appendix-D 日本における災害用 WLAN AP の事前定義 SSID の例

災害用 WLAN AP の事前定義された SSID は、政府または災害組織によって割り当てられる。日本政府は、災害時の WLAN AP の事前定義 SSID に「00000JAPAN」を割り当てた。
