

アドホック・タスク・グループ(ATG) 検討状況

2016年 4月 21日

1. 第3回 研究会で挙げた課題と進め方(案)

課題1. 災害時用スマホアプリ普及に関する懸念

災害時用の専用スマホアプリを作成した場合でも災害時のためだけにダウンロードする人は少なく、普及させることが困難と考えられるため、**実現方法について検討し、評価する。**

課題2. “避難情報/救助要請/走行実績情報” と “安否情報” の検討分離

現状は各ユースケースで必要な情報項目を共通的に議論しているが、“安否情報”は活用するタイミングや活用方法が異なるため、**他のユースケースと分離して検討を進め、その後共通化を検討。**

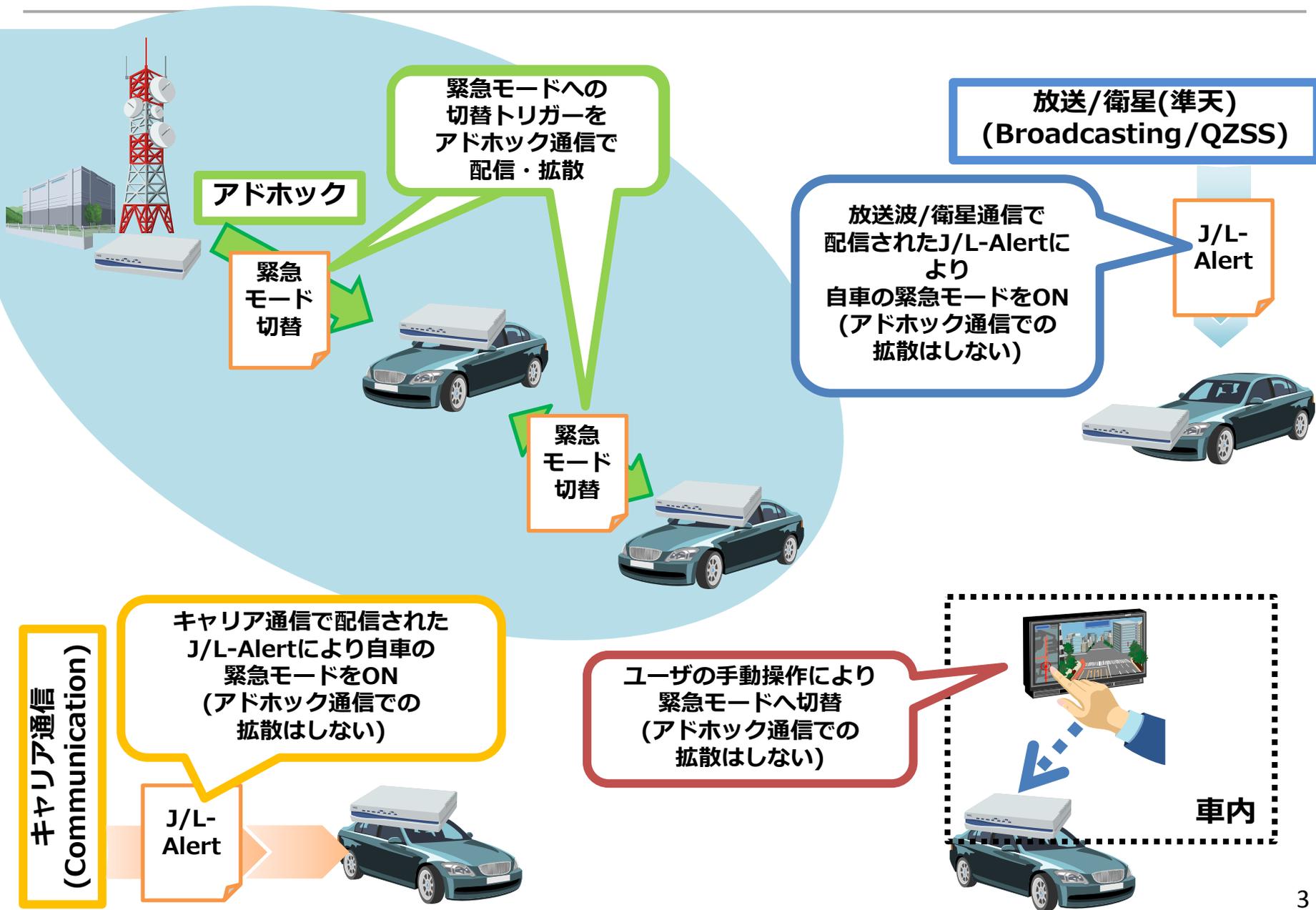
課題3. 各ユースケースのシナリオ化

各ユースケースの検討を進めるに当たり、理解と検討詳細化のため**シナリオ化して検討を進める。**

課題4. アドホックで扱う情報に関するグループ定義

走行実績情報にどのような車種（大型など）が走行できたかという**グルーピング情報（タグ）を追加する。**

ユースシナリオ：緊急モード切替



避難情報

ユースシナリオ: 避難情報

① 避難情報発信

放送/衛星(準天)
(Broadcasting/QZSS)

避難
情報

アドホック

避難
情報

避難
情報

② 避難情報拡散

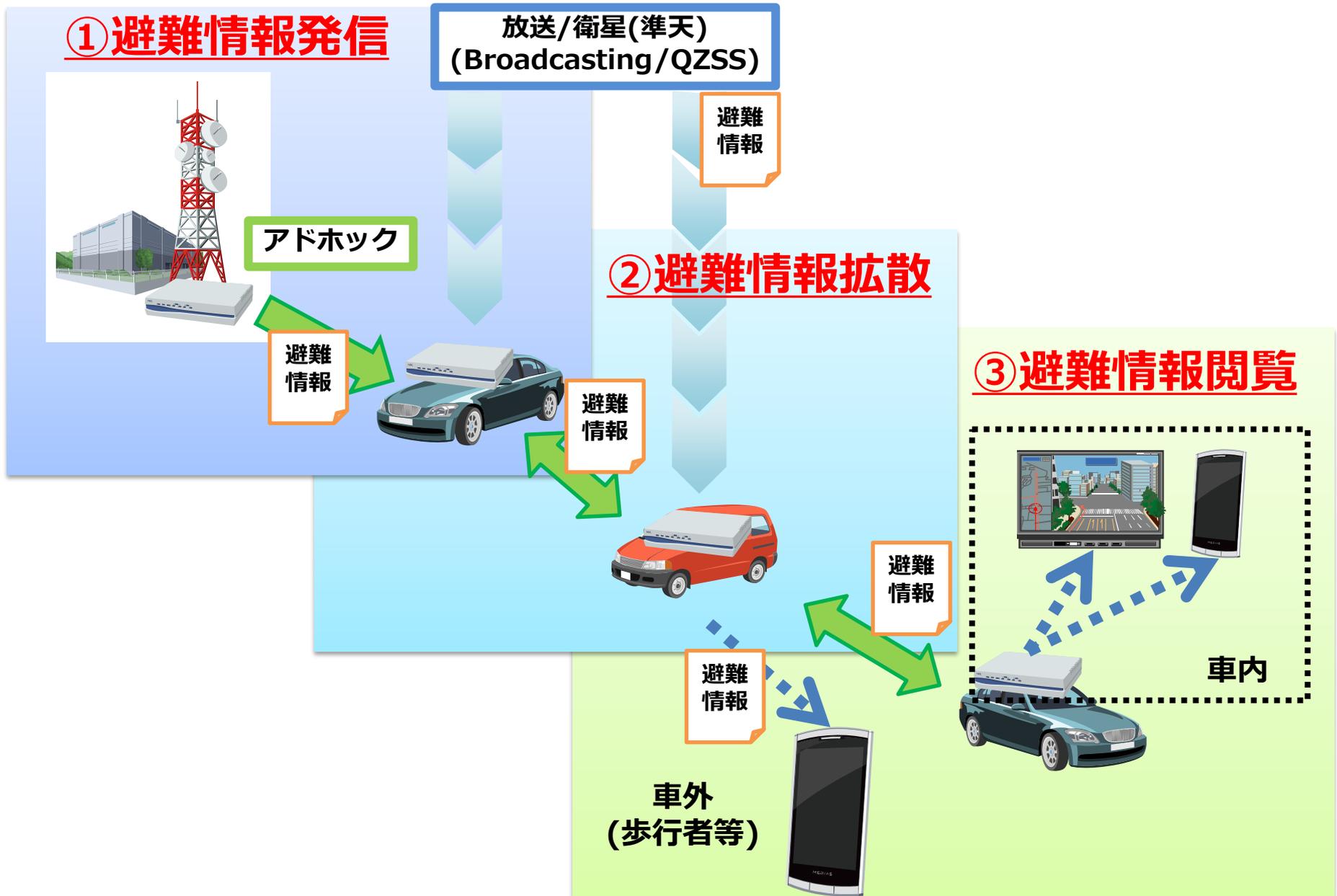
避難
情報

避難
情報

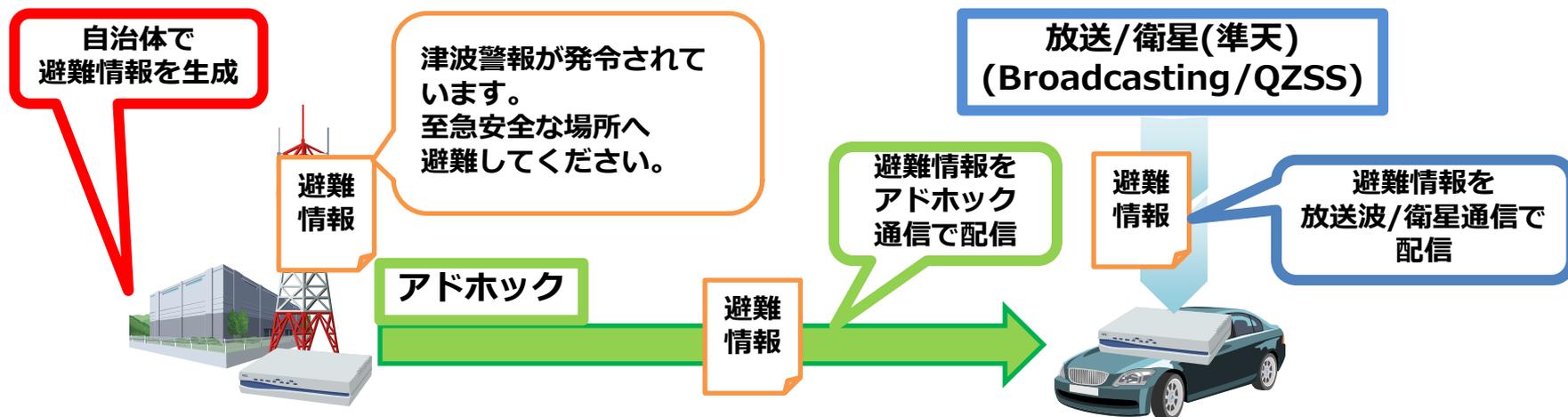
③ 避難情報閲覧

車内

車外
(歩行者等)



ユースシナリオ：避難情報 ①避難情報発信



避難情報の生成

- ・情報が改竄を受けていないことを証明するため、配信する情報には**証明書**を添付、また**生成元**を設定
⇒情報項目案 項番8
- ・避難情報を識別するための**メッセージID**、避難情報の緊急度や重要度を決定するための**有効期限**、**優先度**を設定
⇒情報項目案 項番1, 5, 10
- ・災害モード切替範囲を制御するために**災害モード切替フラグ/対象エリア**と、**災害モードの有効期限**を指定
⇒情報項目案 項番2, 3, 4
- ・配信する避難情報の拡散を制御するための**ホップ数**、**ホップ数上限**を設定
⇒情報項目案 項番6, 7

A

受信した避難情報の確認

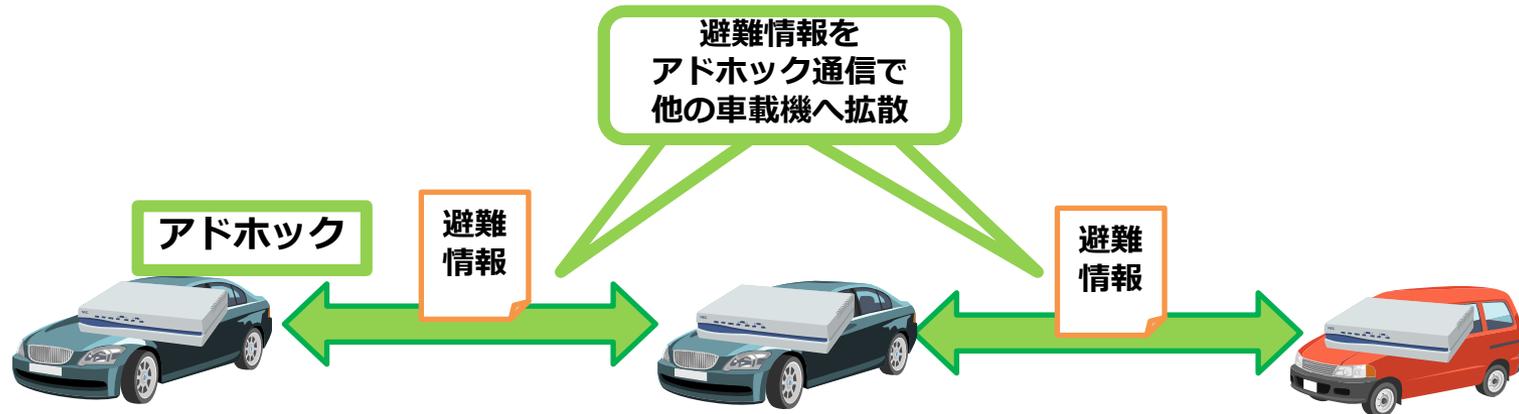
- ・受信した避難情報に改竄がされていないかを、**避難情報に付された証明書**により確認、証明書がなければ**無効化**
- ・既に同じ避難情報を受信していないかを**メッセージID**により確認、同じであれば**無効化**
- ・受信した情報の期限が有効か否かを**有効期限**により確認、期限を過ぎていた場合は**無効化**
- ・車載機が**災害モード切替対象エリア**かつ災害モードに未切替だった場合は、指定された**有効期限**まで**災害モード**へ切替(既にモード切替後に**有効期限の長い**情報を受信した場合、**有効期限を上書き**)

避難情報発信

避難情報

②避難情報拡散へ

ユースシナリオ: 避難情報 ②避難情報拡散



Aの後

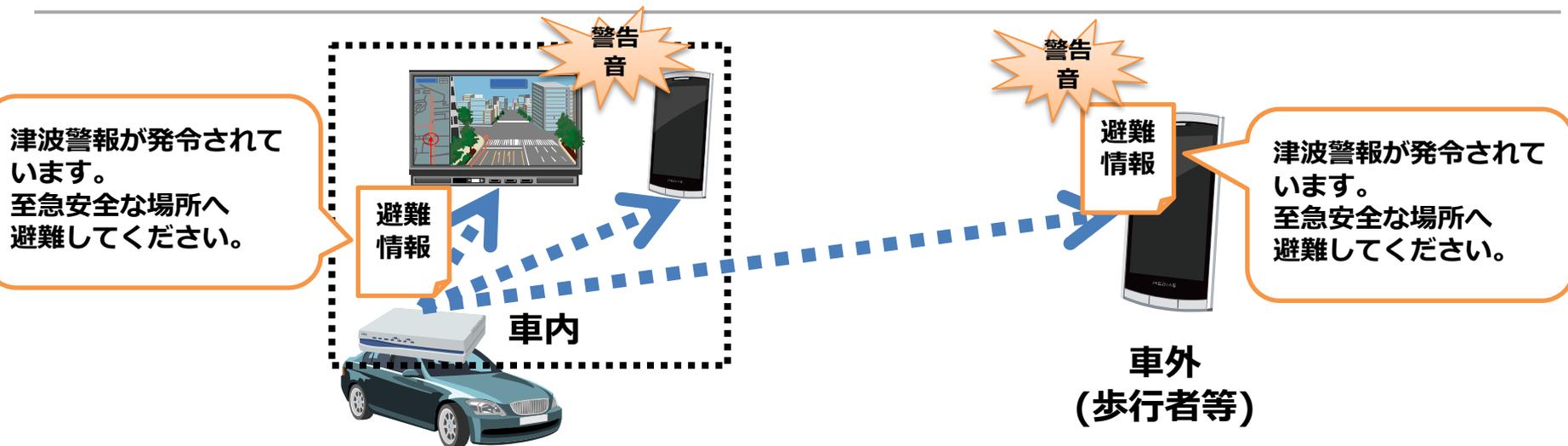
他の車載機への避難情報拡散

- 避難情報の拡散がこれ以上可能か否かを現在のホップ数及びホップ上限から確認し、上限に達していなければ別の車載機へ拡散、達していればこれ以上拡散させない
⇒情報項目案 項番6, 7
- 車載機に格納されている情報の優先度を確認し、優先度の高い情報から拡散
⇒情報項目案 項番10

③避難情報閲覧へ



ユースシナリオ：避難情報 ③避難情報閲覧



避難情報の表示(車内)

- ・車載機と車内スマートフォンは**自動で接続**
(車載機とナビ等の車内機器は**常時接続**)
- ・車載機から**push配信**された避難情報をもとに、**音声再生や画面表示で警告**
 - **配信情報種別**(警報、注意報等)
⇒情報項目案 項番12
 - **避難の必要性**
⇒情報項目案 項番13
 - **避難所情報**
⇒情報項目案 項番14
 - **メッセージ情報**
⇒情報項目案 項番20

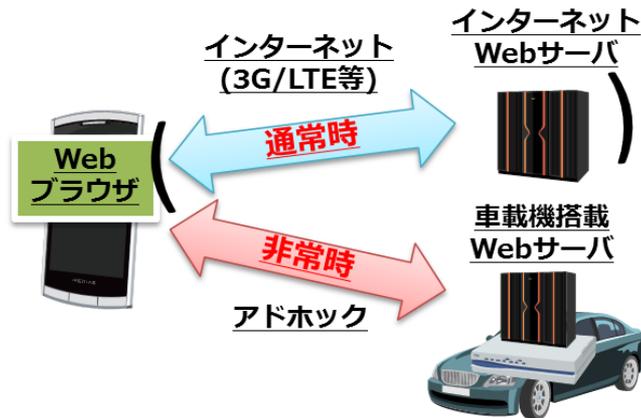
避難情報の表示(車外)

- ・車載機と車外スマートフォンは**自動で接続**
- ・車載機と車外スマートフォンが接続後、
車載機から車外スマートフォンへ
避難情報を**push配信**
- ・スマートフォン上で**受信した避難情報**を
もとに、**音声再生や画面表示で警告**
 - **配信情報種別**(警報、注意報等)
⇒情報項目案 項番12
 - **避難の必要性**
⇒情報項目案 項番13
 - **避難所情報**
⇒情報項目案 項番14
 - **メッセージ情報**
⇒情報項目案 項番20

課題1. スマートフォンアプリ実現方法検討

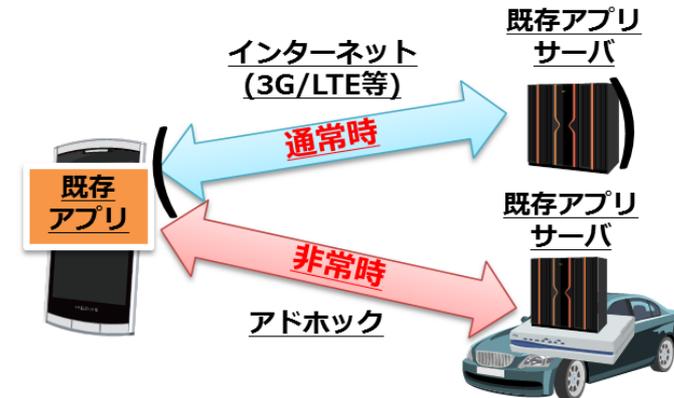
① Webブラウザを利用

- 車載機にWebサーバを利用
- スマートフォンも標準のWebブラウザを利用



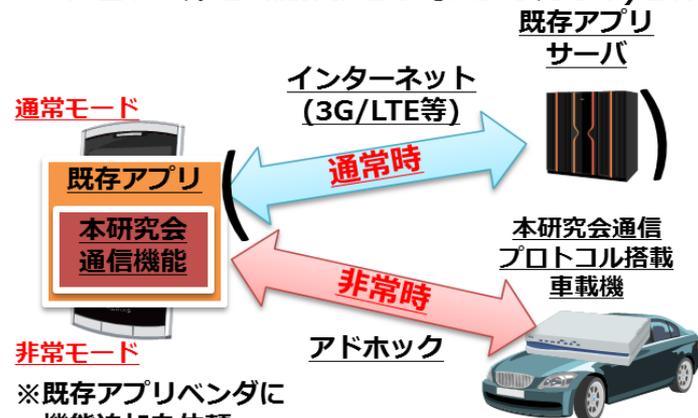
② SNSアプリ、メール/SMS等の既存アプリを利用

- 車載機の既存アプリのサーバを利用
- スマートフォンは既存アプリをそのまま利用



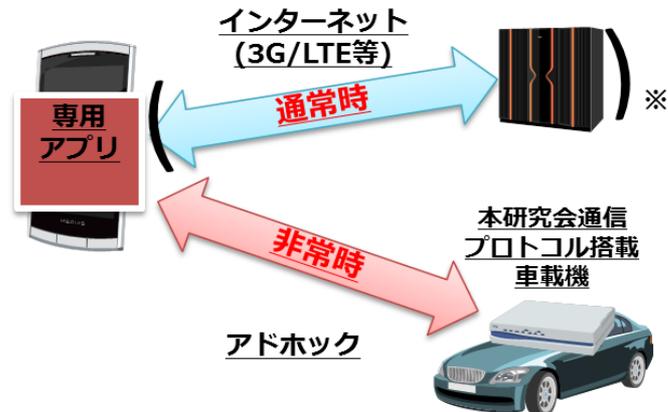
③ SNSアプリ、メール/SMS等の既存アプリを利用(機能拡張※)

- 車載機は本研究会通信プロトコルを利用
- スマートフォンは既存アプリ(本研究会通信プロトコルを機能拡張として実装したもの)を利用



④ 専用アプリを利用

- 車載機に本研究会通信サーバを実装
- スマートフォンは専用アプリ(本研究会通信プロトコルを実装したもの)を利用



※通常時の利用方法には、防災マップを提供する(鎌倉市 goo防災アプリの例)など、検討が必要

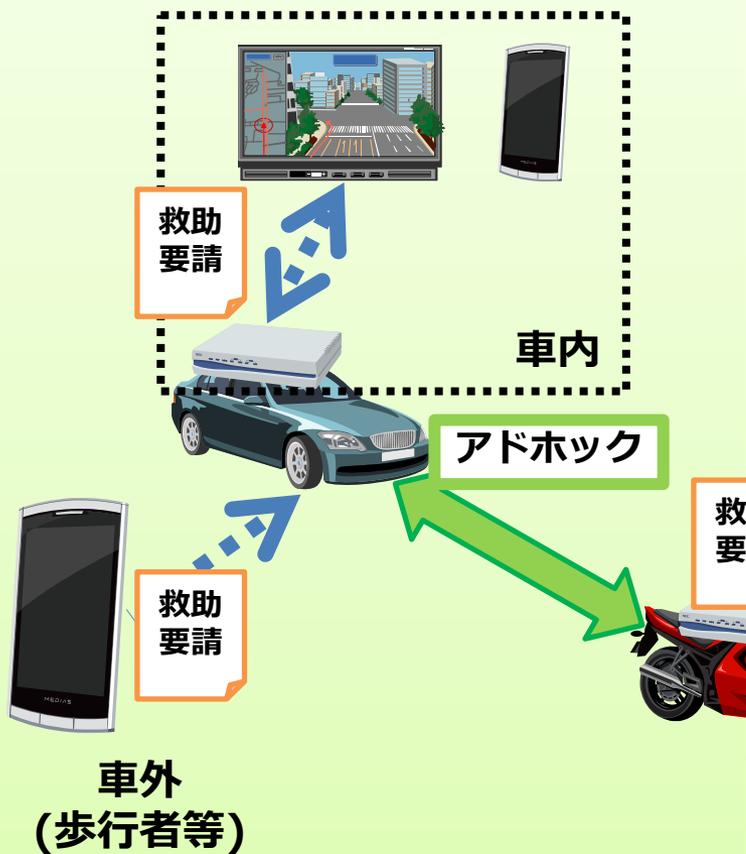
課題1. スマートフォンアプリ実現方法検討 (避難情報)

ユースケース実現のための必要要件	特別な操作なしで車載機と接続し 避難情報を受け取りたい		アプリ等を ユーザへ別途 配布することは 避けたい
実装方法/評価項目	車載機との自動接続	(車載機との接続後の) スマートフォンへのpush配信	普及性
① Webブラウザを利用	<p style="text-align: center;">✕</p> <p>車載機のアクセスポイントの情報が既知でなければ、ユーザは車載機と手動で接続する操作が必要 ただし、車載機のアクセスポイントと1回接続すれば、次回以降は自動接続が可能</p>	<p style="text-align: center;">✕</p> <p>現状Webブラウザの自動起動は不可のため、push配信を受けられない</p>	<p style="text-align: center;">○</p> <p>別途新規アプリの配布は不要 標準のWebブラウザが利用可能</p>
② SNSアプリ、 メール/SMS等の 既存のアプリを利用	<p style="text-align: center;">✕</p> <p>車載機のアクセスポイントの情報が既知でなければ、ユーザは車載機と手動で接続する操作が必要 ただし、車載機のアクセスポイントと1回接続すれば、次回以降は自動接続が可能</p>	<p style="text-align: center;">✕</p> <p>通常の既存アプリのメッセージと避難情報のメッセージとの区別が困難</p>	<p style="text-align: center;">○</p> <p>別途新規アプリの配布は不要 既存アプリのアップデートにスマートフォンや車載機が依存</p>
③ SNSアプリ等の 既存アプリを利用 (機能拡張)	<p style="text-align: center;">○</p> <p>既存アプリに機能拡張、車載機のアクセスポイントの情報をセットで実装することで実現可能</p>	<p style="text-align: center;">○</p> <p>アプリ機能で実現可能 通常のメッセージと避難情報のメッセージとの区別が容易</p>	<p style="text-align: center;">○</p> <p>別途新規アプリの配布は不要</p>
④ 専用アプリを利用	<p style="text-align: center;">○</p> <p>専用アプリに機能を実装、車載機のアクセスポイントの情報をセットで実装することで実現可能</p>	<p style="text-align: center;">◎</p> <p>アプリ機能で実現可能 実装の自由度が高い</p>	<p style="text-align: center;">△</p> <p>別途アプリの配布が必要 ただし通信事業社様に標準アプリ化を依頼する等で対処は可能?</p>

救助要請

ユースシナリオ: 救助要請

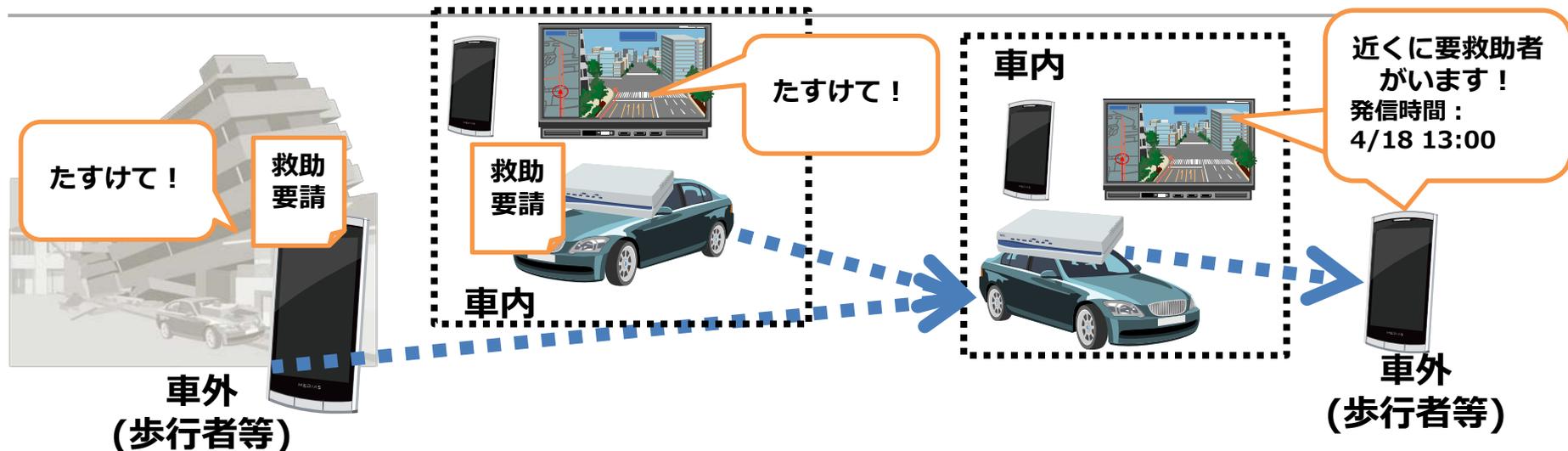
① 救助要請発信・閲覧



② 救助要請拡散・集約



ユースシナリオ:救助要請 ①救助要請発信・閲覧



救助要請の入力(車内/外)

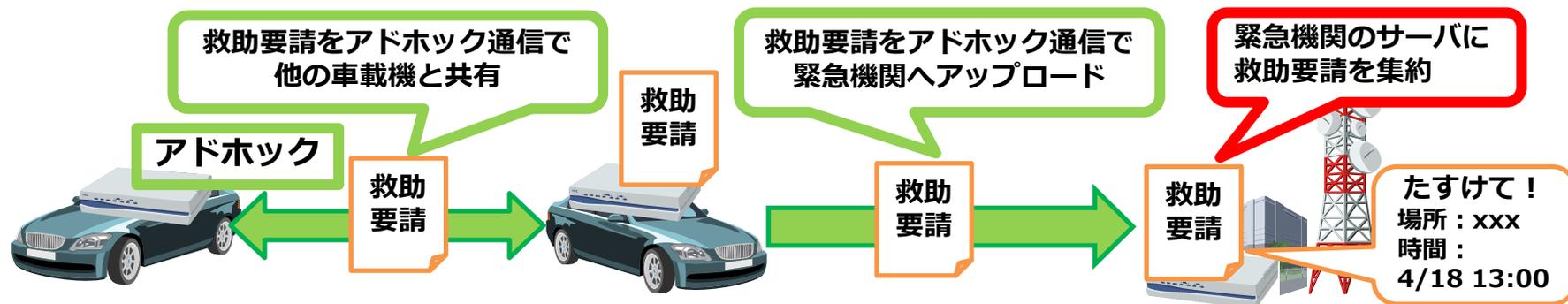
- ・車内/外スマートフォン、車内機器(ナビ等)から救助要請ボタンをタップ(オプションで詳細状況記載も可)
- ・救助要請に必要な 発信者の情報(生成元)、発信位置、宛先、メッセージ情報を自動入力(事前の設定が必要)
⇒情報項目案 項番8, 15, 16, 17, 20
- ・救助要請を識別するためのメッセージIDを自動設定
⇒情報項目案 項番1
- ・配信する救助要請の拡散を制御するためのホップ数、ホップ数上限を自動設定
⇒情報項目案 項番5
- ・車載機と車内/外スマートフォンは自動で接続、その後車内/外スマートフォンから救助要請を車載機へpush配信

救助要請の閲覧(車内/外)

- ・災害発生時、救助要請の受信をONにするか否かをドライバーが判断、手動で設定(P.3 緊急モード切替)
- ・救助要請の受信をONに設定した場合、以下を実行
 - 車載機と車外スマートフォンが自動で接続されると、車載機に接続された車内機器へ通知(「近くに要救助者がいます」など)
 - 車載機で受信した救助要請をナビ等に表示(ドライバーが受信された救助要請を元にボランティアで対応)

②救助要請
拡散・
集約へ

ユースシナリオ: 救助要請 ②救助要請拡散・集約



受信した救助要請の確認

- ・ 証明書の確認は**実施しない**
(救助要請には証明書を付さないため)
- ・ 既に同じ救助要請を受信しているか否かを**メッセージID**により確認、同じであれば**削除**
- ・ 受信した救助要請の期限が有効か否かを**有効期限**により確認、期限を過ぎていた場合は**拡散させない**
⇒情報項目案 項番5
- ・ 救助要請の発信元から数ホップ経由した後**に救助要請を受信した車載機**では、救助要請の表示要・不要は課題

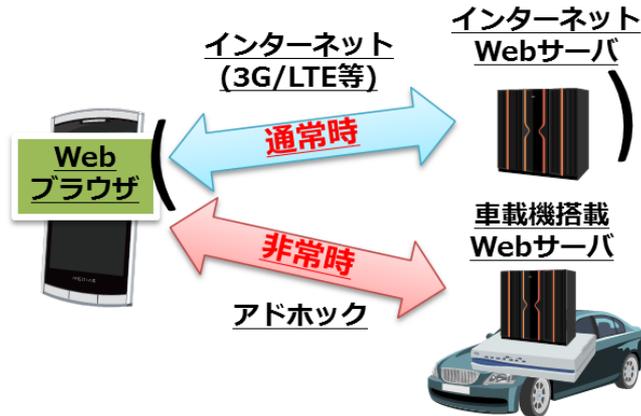
他の車載機への避難情報拡散・集約

- ・ 救助要請の拡散がこれ以上可能か否かを現在の**ホップ数及びホップ上限**から確認し、上限に達していなければ**別の車載機へ拡散**、達していれば**これ以上拡散させない**
⇒情報項目案 項番6, 7
- ・ 車載機に格納されている情報の**優先度**を確認し、**高い情報から拡散**
⇒情報項目案 項番10
- ・ 救助要請に設定されている**宛先(自治体、緊急機関等)**を確認し、宛先に到達した場合は**情報拡散を停止**
⇒情報項目案 項番16

課題1. スマートフォンアプリ実現方法検討

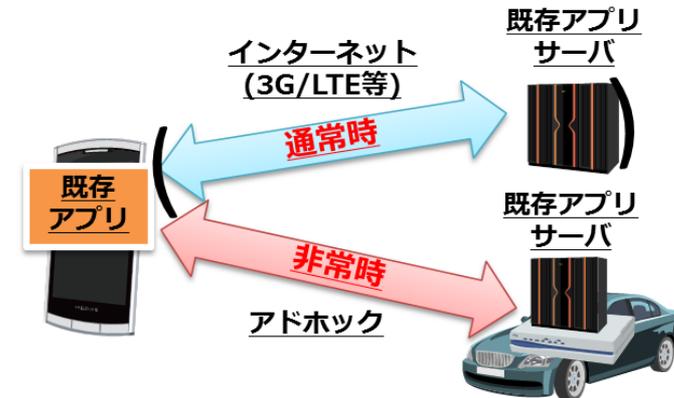
① Webブラウザを利用

- 車載機にWebサーバを利用
- スマートフォンも標準のWebブラウザを利用



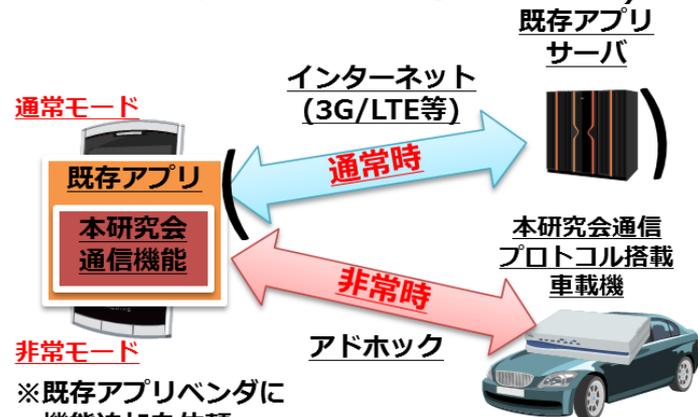
② SNSアプリ、メール/SMS等の既存アプリを利用

- 車載機の既存アプリのサーバを利用
- スマートフォンは既存アプリをそのまま利用



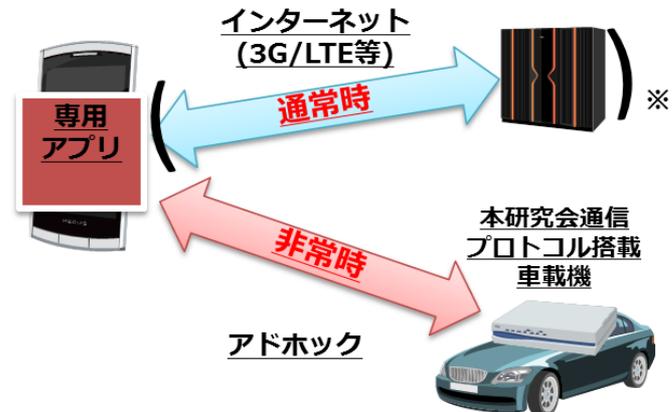
③ SNSアプリ、メール/SMS等の既存アプリを利用(機能拡張※)

- 車載機は本研究会通信プロトコルを利用
- スマートフォンは既存アプリ(本研究会通信プロトコルを機能拡張として実装したもの)を利用



④ 専用アプリを利用

- 車載機に本研究会通信サーバを実装
- スマートフォンは専用アプリ(本研究会通信プロトコルを実装したもの)を利用



※通常時の利用方法には、防災マップを提供する(鎌倉市 goo防災アプリの例)など、検討が必要

課題1. スマートフォンアプリ実現方法検討 (救助要請)

ユースケース実現のための必要要件	特別な操作なしで(文字入力も含む) 車載機と接続後スマートフォンから 救助要請を送信したい		アプリ等を ユーザへ別途 配布することは 避けたい
実装方法/評価項目	ワンクリックでの 救助要請送信 (アプリはユーザが手動起動)	車載機との自動接続	普及性
① <u>Webブラウザ</u> を利用	<p style="text-align: center;">✕</p> <p>車載機とスマートフォンが 接続しない限りは 救助要請は発信不可 救助要請の再送も不可</p>	<p style="text-align: center;">✕</p> <p>車載機のアクセスポイントの 情報が既知でなければ、 ユーザは車載機と手動で 接続する操作が必要 ただし、車載機のアクセスポイントと 1回接続すれば、次回以降は 自動接続が可能</p>	<p style="text-align: center;">○</p> <p>別途新規アプリの配布は不要 標準のWebブラウザが 利用可能</p>
② <u>SNSアプリ、 メール/SMS等の 既存のアプリ</u> を利用	<p style="text-align: center;">✕</p> <p>文字入力が発生 救助要請の再送は可能</p>		<p style="text-align: center;">○</p> <p>別途新規アプリの配布は不要 既存アプリのアップデートに スマートフォンや車載機が依存</p>
③ <u>SNSアプリ等の 既存アプリ</u> を利用 (機能拡張)	<p style="text-align: center;">○</p> <p>実現方法によっては 文字入力を省略可能 救助要請の再送も可能</p>	<p style="text-align: center;">○</p> <p>既存アプリに機能拡張、 車載機のアクセスポイントの 情報をセットで実装する ことで実現可能</p>	<p style="text-align: center;">○</p> <p>別途新規アプリの 配布は不要</p>
④ <u>専用アプリ</u> を利用	<p style="text-align: center;">◎</p> <p>実現方法によっては 文字入力を省略可能 実装の自由度が高い 救助要請の再送も可能</p>	<p style="text-align: center;">○</p> <p>専用アプリに機能を実装、 車載機のアクセスポイントの 情報をセットで実装する ことで実現可能</p>	<p style="text-align: center;">△</p> <p>別途アプリの配布が必要 ただし通信事業者様に 標準アプリ化を依頼する ことで対処は可能？</p>

走行実績情報配信

ユースシナリオ: 走行実績情報配信

車載機の動作

走行実績情報集約

走行
実績



アドホック

走行
実績

走行
実績



キャリア通信
(Communication)

走行実績情報の生成・蓄積

- ・ある一定の時間間隔で、位置情報と時間を時系列で**走行実績情報**として生成し蓄積
⇒情報項目案 項番18
- ・自車両の**種別**(二輪車、大型四輪車等)を走行実績情報に紐付
⇒情報項目案 項番19

走行実績情報の集約

- ・自身の車載機がインターネットに接続されているか否かを確認、もし接続されていれば走行実績情報をアップロード
- ・近くの車両の車載機がインターネットに接続されているか否かを**インターネット接続フラグ**により確認、もし接続されていれば走行実績情報をその車載機を経由してアップロード
⇒情報項目案 項番21

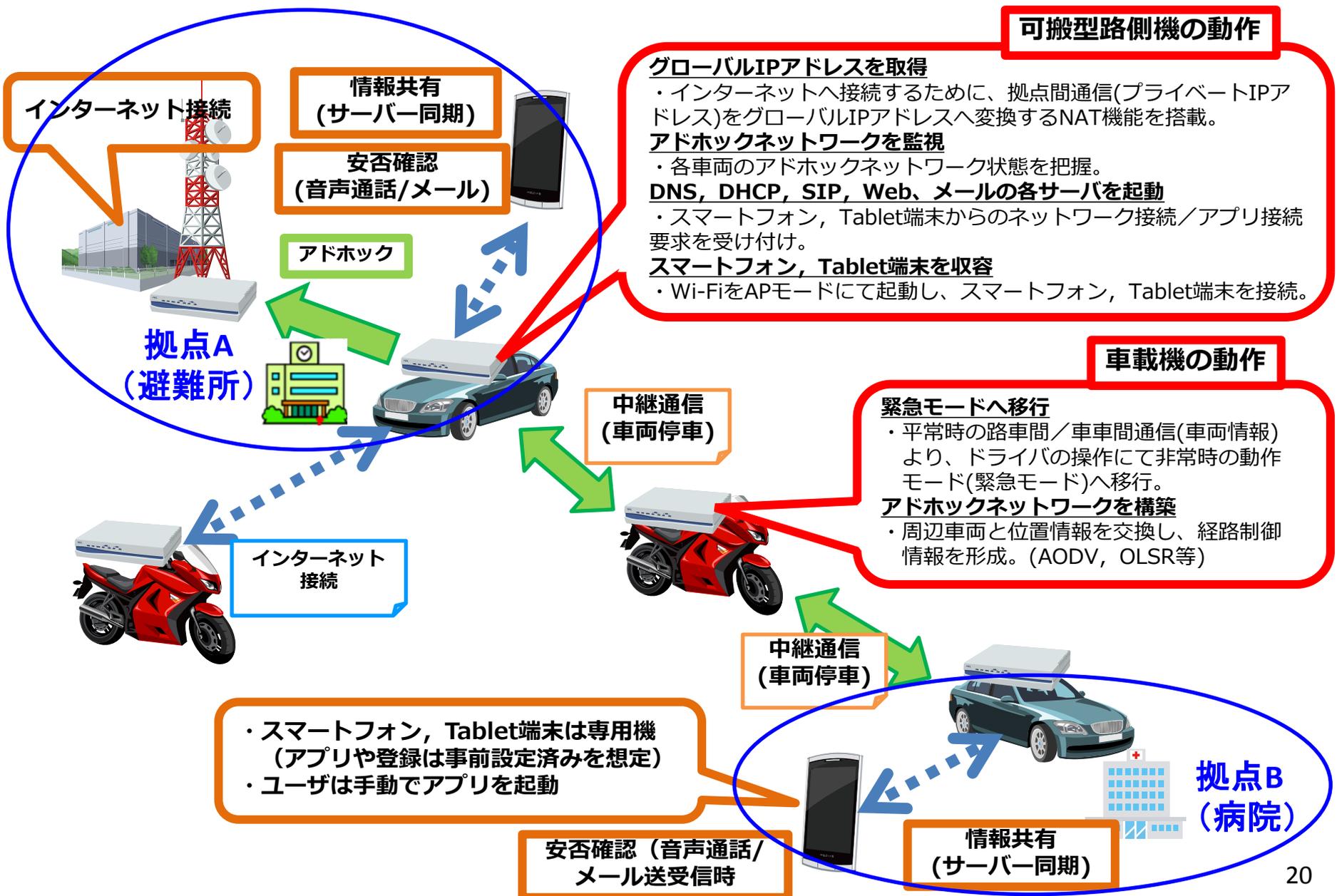
走行実績情報生成・蓄積

走行
実績



拠点間通信

ユースシナリオ：拠点間通信 : 安否確認(音声通話/メール)、情報共有(サーバー同期)



可搬型路側機の動作

- グローバルIPアドレスを取得**
- ・インターネットへ接続するために、拠点間通信(プライベートIPアドレス)をグローバルIPアドレスへ変換するNAT機能を搭載。
- アドホックネットワークを監視**
- ・各車両のアドホックネットワーク状態を把握。
- DNS, DHCP, SIP, Web、メールの各サーバを起動**
- ・スマートフォン, Tablet端末からのネットワーク接続/アプリ接続要求を受け付け。
- スマートフォン, Tablet端末を収容**
- ・Wi-FiをAPモードにて起動し、スマートフォン, Tablet端末を接続。

車載機の動作

- 緊急モードへ移行**
- ・平常時の路車間/車車間通信(車両情報)より、ドライバの操作にて非常時の動作モード(緊急モード)へ移行。
- アドホックネットワークを構築**
- ・周辺車両と位置情報を交換し、経路制御情報を形成。(AODV, OLSR等)

- ・スマートフォン, Tablet端末は専用機(アプリや登録は事前設定済みを想定)
- ・ユーザは手動でアプリを起動

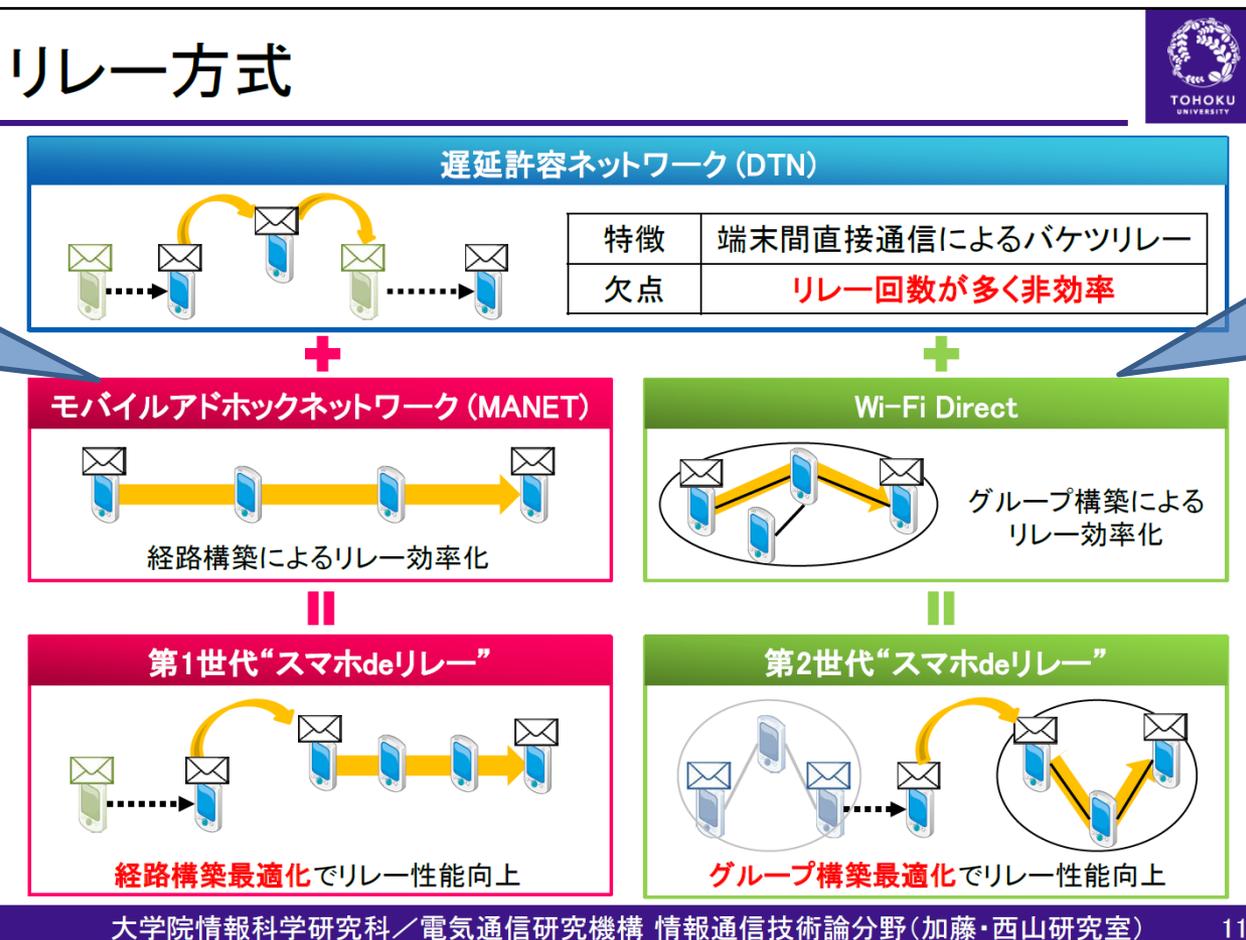
通信プロトコル

(拠点間通信/避難情報/救助要請等)

情報伝達方式候補(拠点間通信/避難情報/救助要請等)

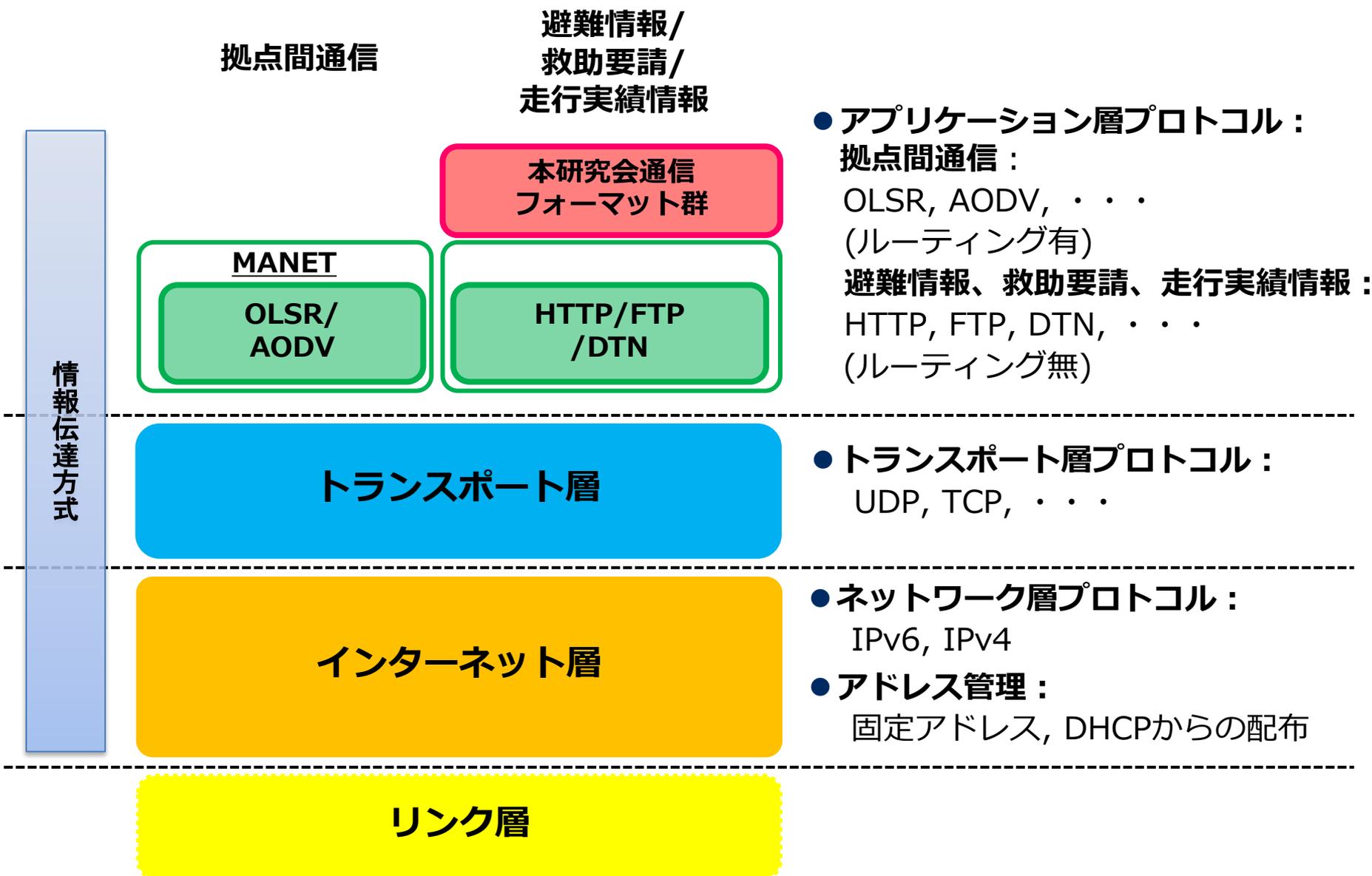
社会実装に向けユースケース毎の情報伝達方式についても検討が必要

- 拠点間通信⇒経路が固定できるため、**経路構築によるリレー効率化**
- 避難情報/救助要請等⇒経路が固定できないため、**グループ構築最適化によるリレー効率化**



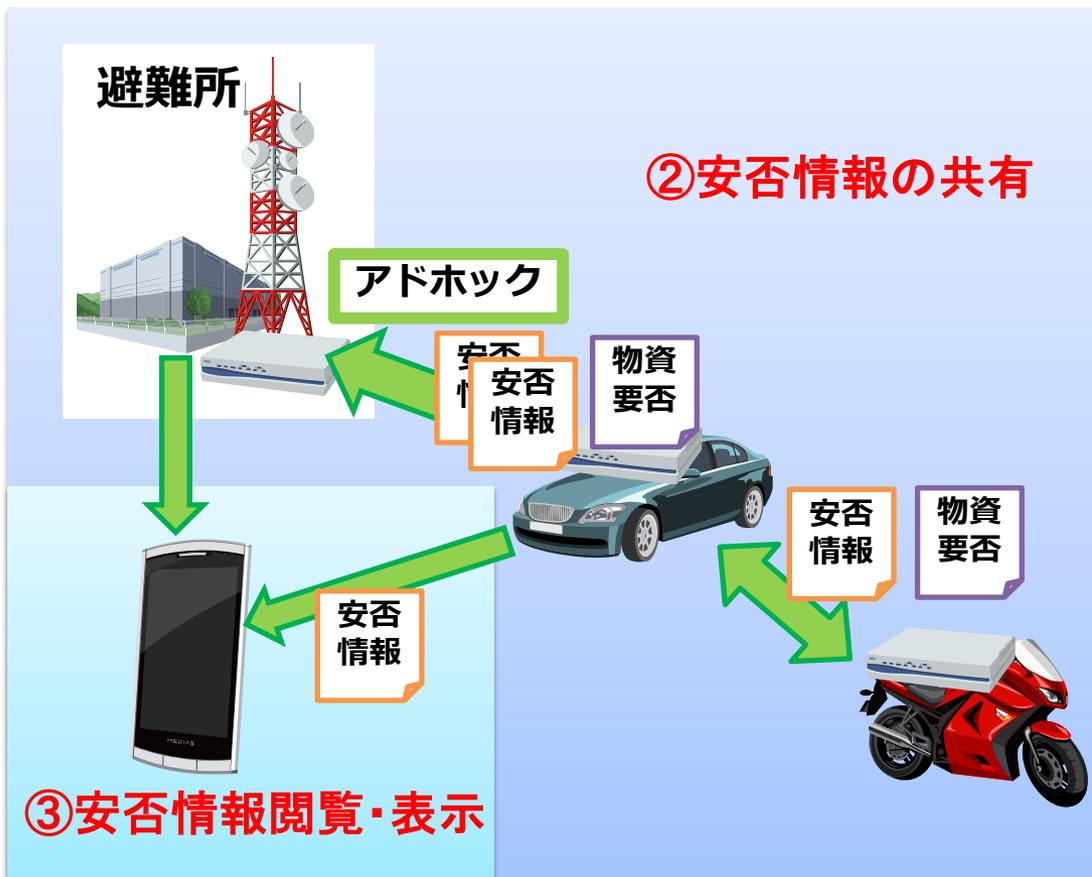
出典: 第2回 非常時のアドホック通信ネットワークの活用に関する研究会
 東北大学大学院 加藤教授、西山准教授 ご説明資料

検討範囲とプロトコル候補(拠点間通信/避難情報/救助要請等)



安否確認

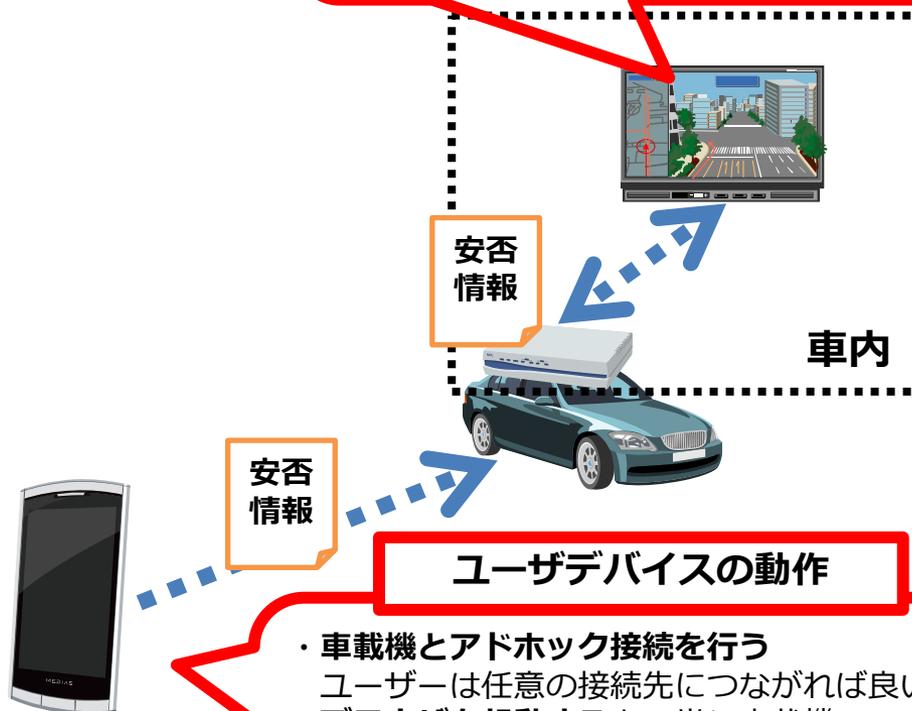
ユースシナリオ: 安否確認



ユースシナリオ: 安否確認 ① 安否情報の入力

車内機器(ナビ等)の動作

- ・災害発生時、**安否情報の伝播をONにするか否か**をドライバーが判断、手動で設定
- ・上記をONに設定していた場合、車載機で受信した安否情報を**保存と情報共有を繰り返す**
- ・カーナビから**安否情報を入力**



ユーザデバイスの動作

- ・車載機とアドホック接続を行う
ユーザーは任意の接続先につながれば良い
- ・ブラウザを起動すると、常に車載機のWebサーバに接続
- ・宛先キーワードを含む安否情報、物資要否情報を入力して、プッシュ型通信を行う

ユースシナリオ: 安否確認 ② 安否情報の共有

アドホックネットワーク形成後は、
第3回の研究会NICTご報告p.17「**端末間通信ネットワークの情報拡散手順**」と同様の考え方で安否情報を拡散 → **情報共有を効率化**

端末間通信ネットワークの情報拡散手順

ある端末が保持情報のリストとデータをブロードキャスト

近隣の端末は受信データ以外の情報があれば、
その差分データをブロードキャスト

複数の端末に差分データがある場合は、
端末IDの小さい端末が優先してデータを送信
(重複送信の回避)

※ データの受信は、あらかじめ登録されたグループ認証により行い、グループに属さない場合は受信データ廃棄

17

アドホック

安否情報を
アドホック通信で
自治体のサーバと
情報共有

安否
情報

安否
情報

物資
要否

安否
情報

物資
要否

安否
情報

安否情報を
アドホック通信で
他の車載機と情報共有

ユースシナリオ: 安否確認 ③安否情報閲覧・表示

災害時は相手がどこにいるかわからない
見つけてもメッセージが届く頃にはいない可能性あり
膨大な数のメッセージの経路を作るのは非効率的
→**プッシュ型とプル型の通信で効率化**



安否確認データフォーマット(案)

■ ユーザメッセージ

他者からの検索を容易にするために
電話番号入力などをウェブサイトで誘導

項目名	UserID ユーザID	Name 名前	Message メッセージ	Signature 署名	Location 位置情報	Time 登録日時	Picture 画像データ
ソース	車載機生成	利用者入力	利用者入力	利用者入力 から車載機 生成	車載機生成	車載機生成	利用者入力
実装例	MACアドレ スから生成		Unicode ~150文字	ECDSA&SH A256	緯度28bit 経度28bit 高度14bit	1秒単位68 年分で32bit	サイズ 600x450px base64

twitterアカウントにすれ
ば、Twitterへ投稿可能

最初のフェーズでは無効化したい

■ 車車間通信データ

車載機の保有しない
情報がわかる

「保有メッセージ関連情報」
から無いメッセージのみ送信

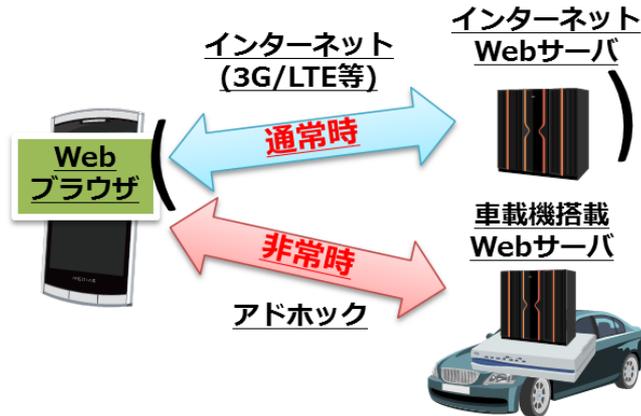
項目名	Summary 保有メッセージ概要	Number メッセージ件数	Message 1 ユーザメッセージ 1	...	Message n ユーザメッセージ n
実装例	300万件分とすると Bloom Filter 28bit	例として16bit 約6万件	上述		

- 「保有メッセージ概要」を参照して、次に送るメッセージを選択・送信
- 車載DB間の同期がベースで、伝達先不要
- 経過時間や中継数、サーバアップ実績などの情報で保有メッセージの削除管理も可能

課題1. スマートフォンアプリ実現方法検討

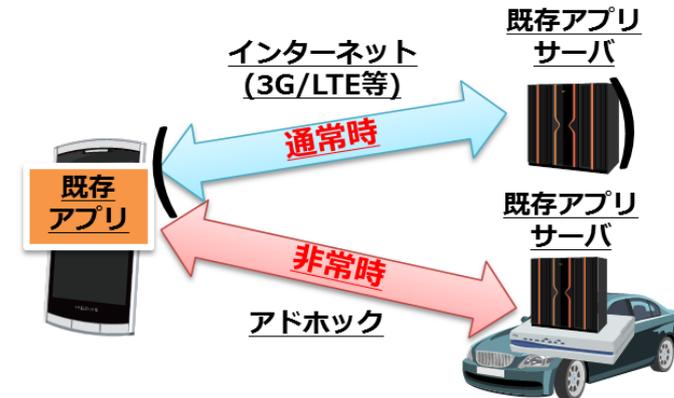
① Webブラウザを利用

- 車載機にWebサーバを利用
- スマートフォンも標準のWebブラウザを利用



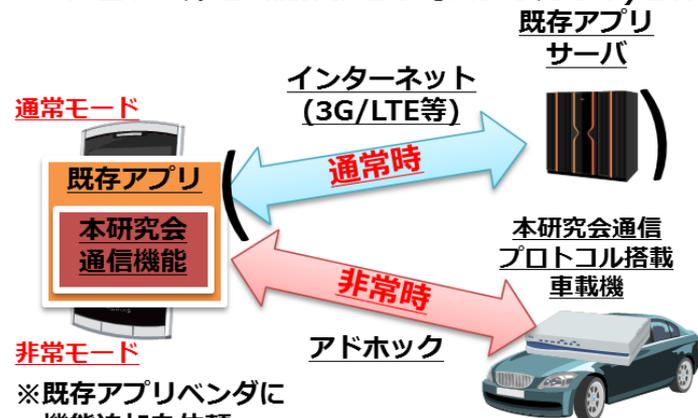
② SNSアプリ、メール/SMS等の既存アプリを利用

- 車載機の既存アプリのサーバを利用
- スマートフォンは既存アプリをそのまま利用



③ SNSアプリ、メール/SMS等の既存アプリを利用(機能拡張※)

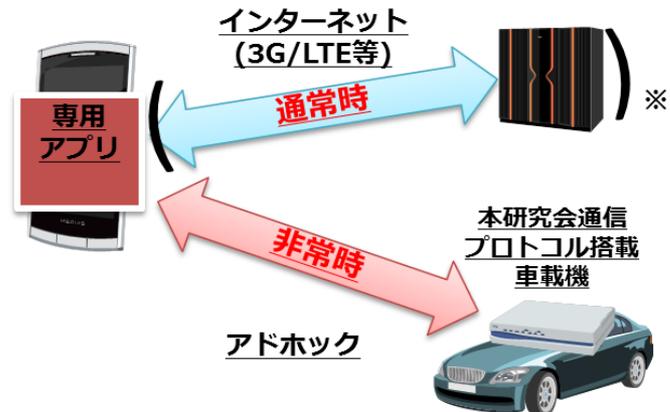
- 車載機は本研究会通信プロトコルを利用
- スマートフォンは既存アプリ(本研究会通信プロトコルを機能拡張として実装したもの)を利用



※既存アプリベンダに機能追加を依頼

④ 専用アプリを利用

- 車載機に本研究会通信サーバを実装
- スマートフォンは専用アプリ(本研究会通信プロトコルを実装したもの)を利用



※通常時の利用方法には、防災マップを提供する(鎌倉市 goo防災アプリの例)など、検討が必要

課題 1. スマートフォンアプリ実現方法検討 (安否確認)

ユースケース実現のための 必要要件	車載機と接続 (接続方法は手動接続を前提)	アプリ等をユーザへ 別途配布することは避けたい	ユーザビリティ (操作概要)
実装方法/評価項目	プッシュ型通信とプル型通信	普及性	
① Webブラウザを利用	◎ 既存ブラウザで 実現可能	◎ ブラウザ機能のある機器で 利用可能	△ 接続の操作後、 Webブラウザを 起動して メッセージを入力
② SNSアプリ、 メール/SMS等の 既存のアプリを利用	△ プッシュ型通信に 特化したアプリもある	△ 既存アプリが使えるが 車載機にアプリサーバが必要	△ 接続の操作後、 既存アプリを起動して メッセージを入力
③ SNSアプリ等の 既存アプリを利用 (機能拡張)	○ 既存アプリに 機能拡張することで 実現可能	△ アプリのアップデートが必要	△ 接続の操作後、 アプリを災害モードへ 移行して メッセージを入力
④ 専用アプリを利用	○ 専用アプリに機能を 実装することで 実現可能	× 新規アプリの配布が必要	△ 接続の操作後、 アプリを起動して メッセージを入力

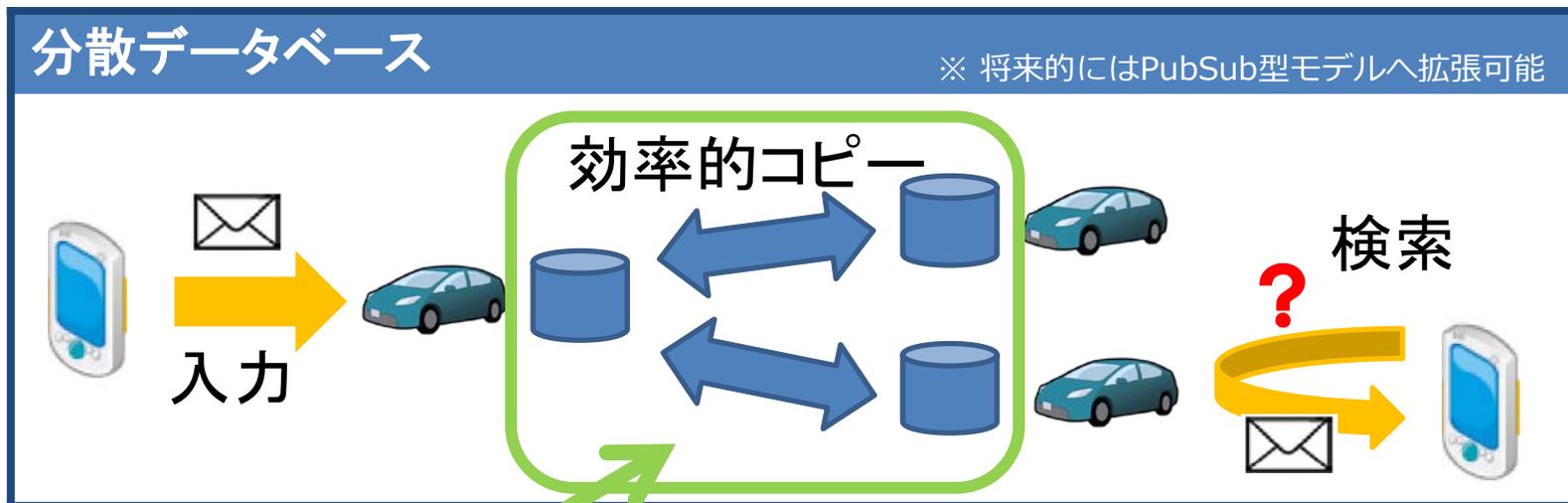
情報伝達方式候補(安否確認/物資要否情報)

コピー方式

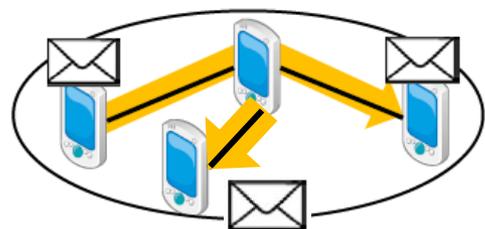
宛先までの経路構築が不要で、大規模対応

●安否確認/物資要否情報

⇒経路を構築しないため、グループ構築最適化によるコピー性能向上



Wi-Fi Direct



グループ構築による
コピー 効率化

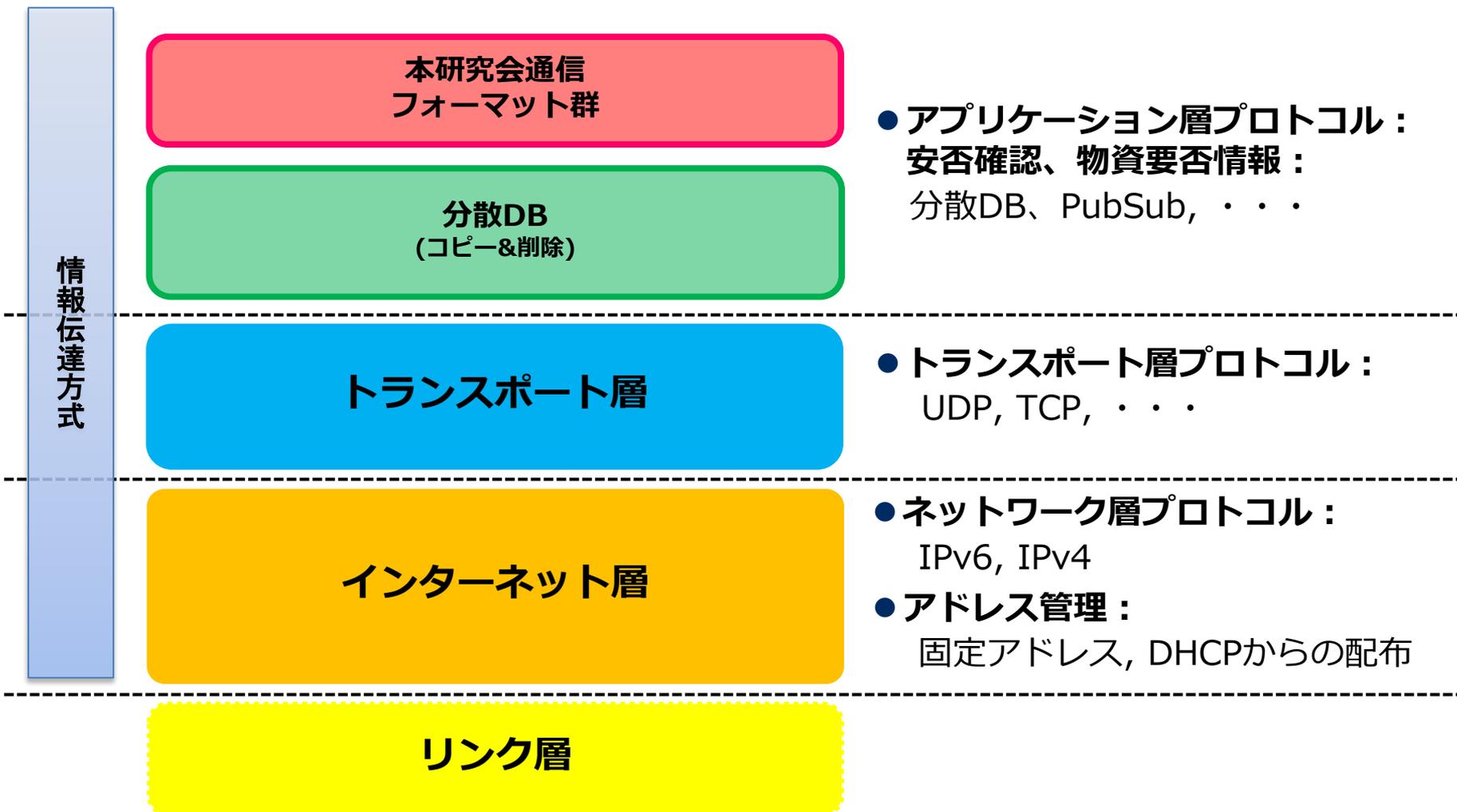
(記憶容量超過時に) 情報削除が必要

- 情報生成の古い情報
- 所定サーバ群に届けた情報
(避難所、ツイッターなど)
- 中継数の多い情報
- ユーザから直接入手した情報は
例外的に保持 など

グループ構築最適化でコピー性能向上

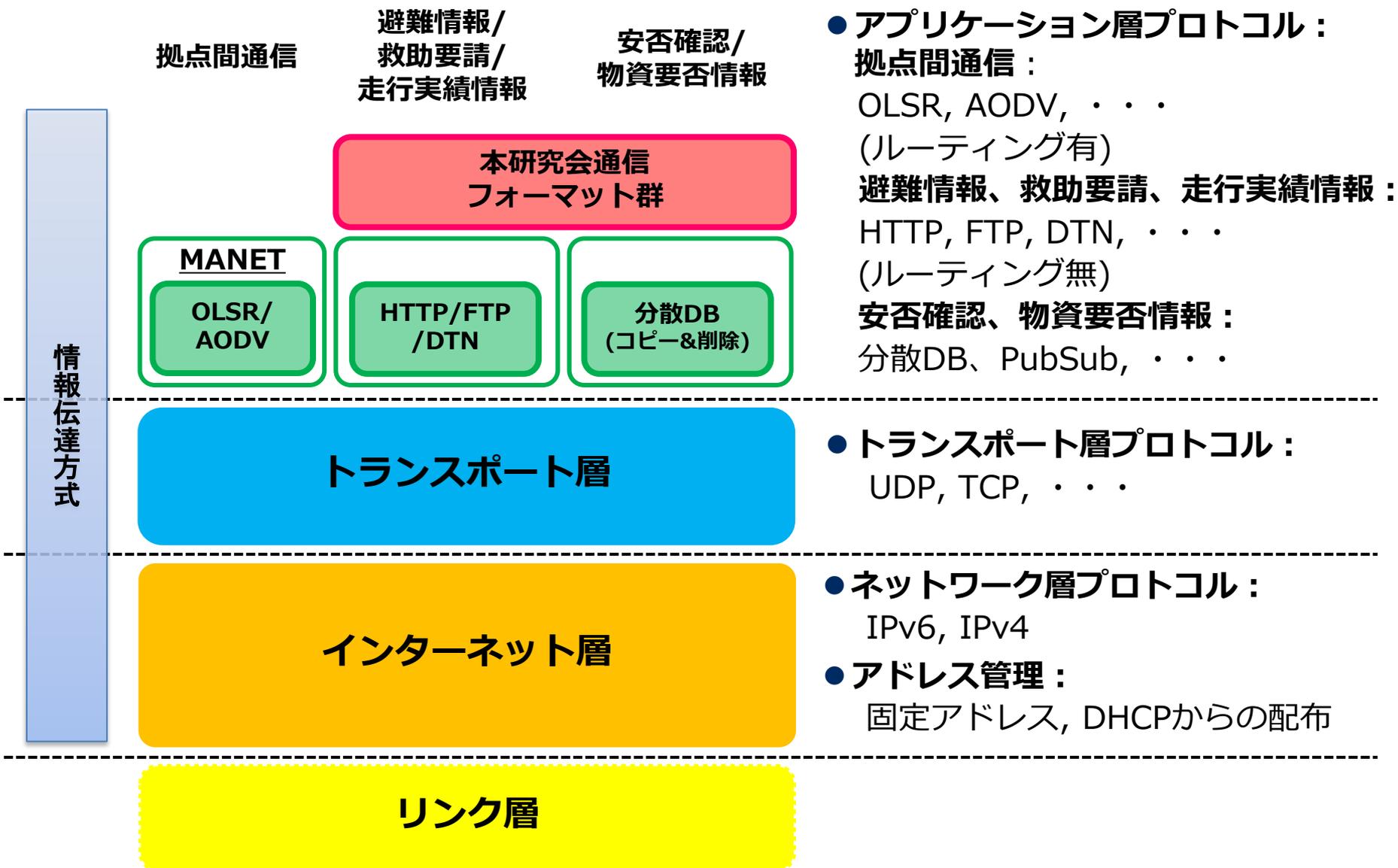
検討範囲とプロトコル候補(安否確認/物資要否情報)

安否確認/物資要否情報



全体まとめ

検討範囲とプロトコル候補(全体)



全体まとめ

