

# Wi-Fi Direct を活用した災害対応アプリ リケーションの開発と実証

2016年4月21日



株式会社ユビキタス

〒160-0023 東京都新宿区西新宿1-21-1 明宝ビル6F TEL:03-5908-3451 FAX:03-5908-3452  
E-Mail: info@ubiquitous.co.jp URL: http://www.ubiquitous.co.jp

# 会社紹介



会社名	株式会社ユビキタス
所在地	〒160-0023 東京都新宿区西新宿 1-21-1 明宝ビル6F
代表	代表取締役社長 佐野 勝大
設立	2001年5月
資本金	14億5,656万円（2015年12月31日現在）

## ■ 沿革

- 2001年 5月 元マイクロソフトのエンジニアを中心に創業、組込みソフトウェア事業開始
- 2005年 大手ゲームメーカーに組込みネットワーク製品が採用
- 2007年 11月 JASDAQ NEO市場に上場（現在はJASDAQ上場）
- 2010年 3月 Ubiquitous QuickBootを発売開始
- 2011年 4月 IoT(Internet of Things) 事業への取組を開始
- 2012年 9月 HEMSクラウドサービス提供開始
- 2012年 12月 株式会社村田製作所と資本・業務提携締結
- 2014年 2月 IoTプラットフォーム事業を本格展開

## ■ 事業内容

組込み機器関連ソフトウェア開発とライセンス  
クラウド関連ソリューション開発とサービス提供

## ■ URL

<http://www.ubiquitous.co.jp>

## ■ 米国拠点：シリコンバレー イノベーションセンター

Ubiquitous Corporation Silicon Valley Innovation Center (略称：USIC)  
Ubiquitous Corporation  
425 Broadway Street, Redwood City, CA 94063



# 実績：車載システム向けの実績

## ■ 車載情報端末のソフトウェアソリューション



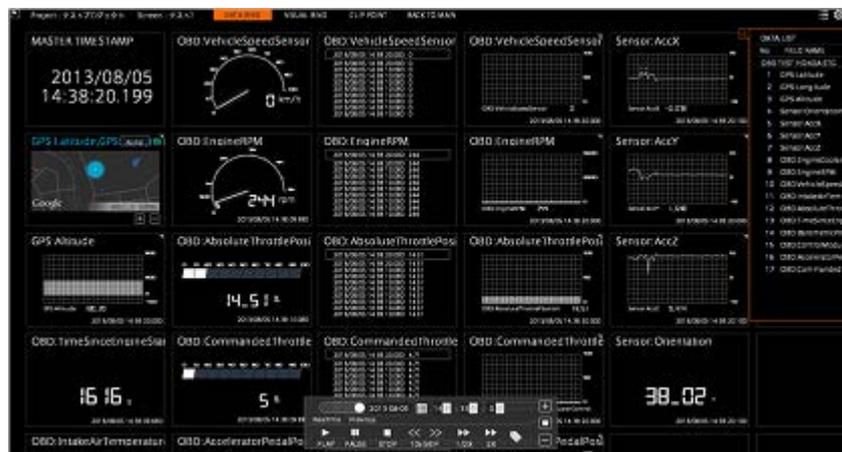
- エンジン始動からカーナビを高速起動
- デジタルコンテンツの著作権保護とセキュリティ
- ナビ端末とスマートフォンとの無線接続とリモートディスプレイ
- Wi-Fi Direct、IEEE802.11aiなどのプロトコルとWi-Fi高速通信、セキュリティなどの実装



- 楽曲メタデータの高速度検索
- 音楽メモリープレイヤとのUSB接続、高速データ転送

## ■ 自動車テレメトリーデータ（CANデータ）解析クラウドシステム

車載センサーで計測される数100ミリ秒単位の大量のCANデータを最小の遅延で処理するクラウドベースのテレマティクスソリューションを展開

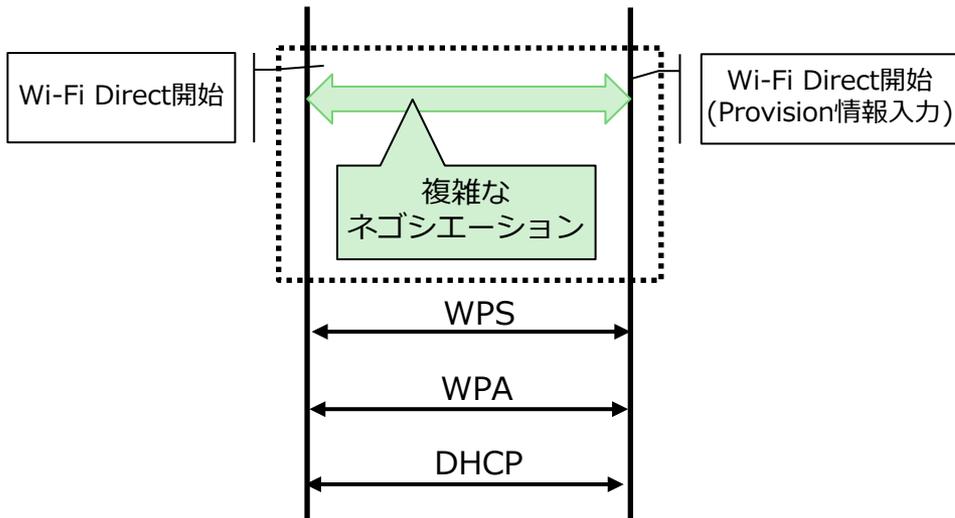


# 実績：高速なWi-Fi接続でグループを形成する技術

## 標準的なWi-Fi Direct接続

P2Pデバイス1

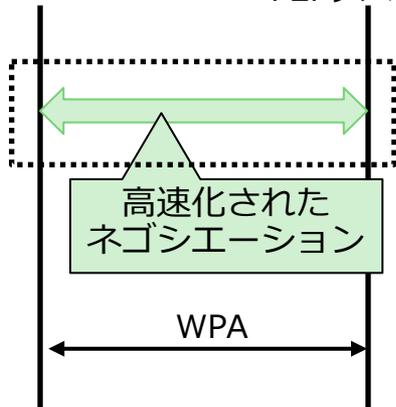
P2Pデバイス2



## 高速化したWi-Fi Direct接続

P2Pデバイス1

P2Pデバイス2



## 高速接続の効果性

高速なWi-Fi接続が可能であれば、データ共有の可能性が高まり、より早くデータの共有が行われる。

## 高速化手法の概要

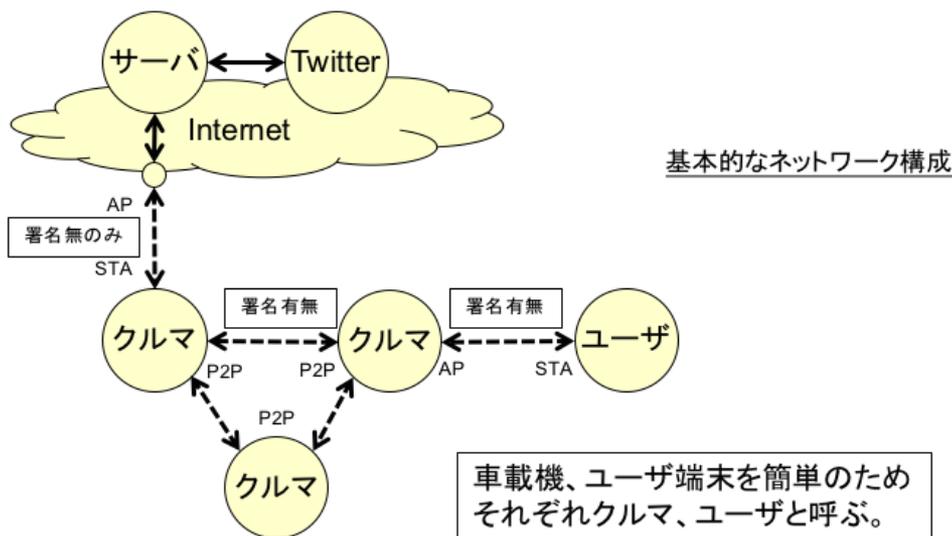
接続先の識別情報及び Group Negotiation でネゴシエーションする場合と同等の情報を組み込むことで Device Discovery 内の処理で Group Negotiation まで完了させる。また、Device Discovery 中の情報に識別情報を組み込むことで高速接続手法に対応していることを判別できるため、WPS を省略しても事前に別の手法で共有した共通鍵を使用し WPA を行うことが可能となる。また、同じルールで運用できるため DHCP を使用する必要もなく、static IP を使用することで、DHCP の処理を省略することも可能となる。

# 実績：本研究関連 [トヨタITC殿との協業]

## 車載Wi-Fi機能の災害時活用に向けた仕様設計



- 以下のネットワークが最も基本的な構成であると考えられる。
  - クルマ⇔ユーザ：メッセージの投稿・検索表示
    - メッセージを最初に預かったクルマは、サーバへの投稿が確認されるまで破棄しない。
  - クルマ⇔クルマ：メッセージの共有
  - クルマ⇒(フィルタ)サーバ⇒Twitter：署名無しメッセージの投稿
    - 一般の被災者のメッセージのみ投稿。サーバではTwitterへの重複投稿を排除する。



# 実績：本研究関連：車載Wi-Fiを使用したネットワーク

## 車載Wi-Fi機能の災害時活用に向けた仕様設計



### ● 車載Wi-Fiを活用したネットワーク構成・情報伝達

- ① クルマ同士の自律的なグループ形成
- ② 保有情報の概要を利用した効率的な情報伝達

スマホからクルマに情報伝達  
アプリのインストールは不要

#### ① 伝える



出会ったクルマの親子関係が  
決まり、自律的にグループ形成

#### ② 群れる



#### ③ 共有する



保有情報サマリの交換で効率化  
(ブルームフィルタ)

#### ④ 見つける



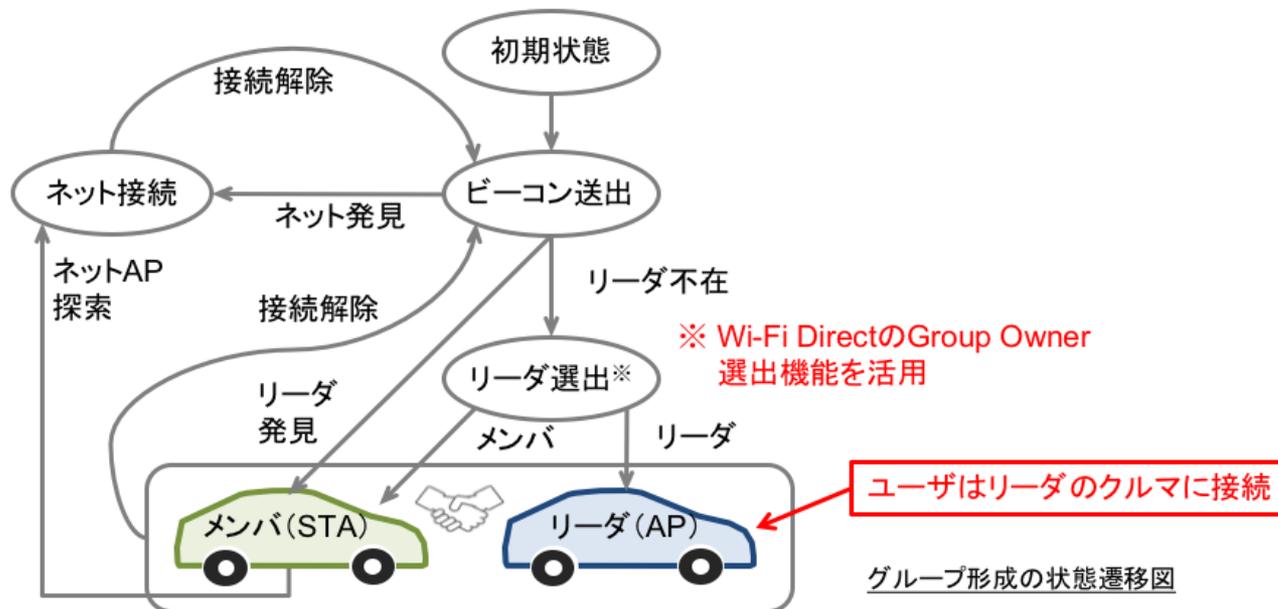
クルマの持つ情報を検索可能  
インターネットにもアップロード

# 実績：本研究関連：Wi-Fi Directのグループ形成

## 車載Wi-Fi機能の災害時活用に向けた仕様設計

### ① クルマ同士の自律的なグループ形成

- クルマの集団の中から1台のクルマがリーダーとなり、他はメンバとなる。
- リーダはWi-Fiアクセスポイントとなり、他のメンバやユーザに繋がる。
- メンバは、定期的にグループを離れてインターネットAPを探索し、発見した場合は接続する。



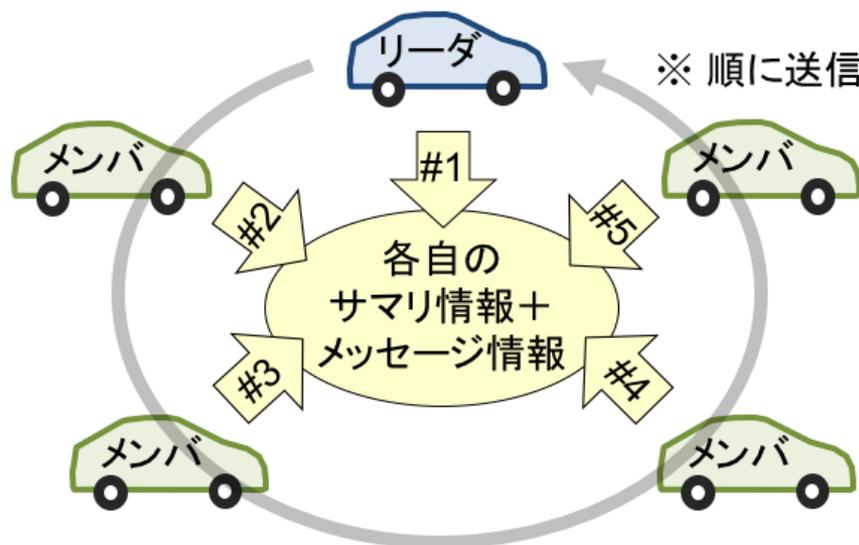
# 実績：本研究関連：メッセージ送信

## 車載Wi-Fi機能の災害時活用に向けた仕様設計



### ① クルマ同士の自律的なグループ形成

- 電波干渉を回避したメッセージ送信(グループ+サイクル)を行う。
  - リーダはサマリと選択したメッセージをグループにマルチキャスト。
  - メンバはリーダーの通信を受けて、順にグループにマルチキャスト。
    - 電波干渉を避けるために、リーダーから送信タイミングを指示される。
  - メッセージ情報の選択は、前回受け取ったサマリ情報を用いる。
    - 複数車両が存在する場合は、各サマリ情報のカウンタを合算した値を用いる。



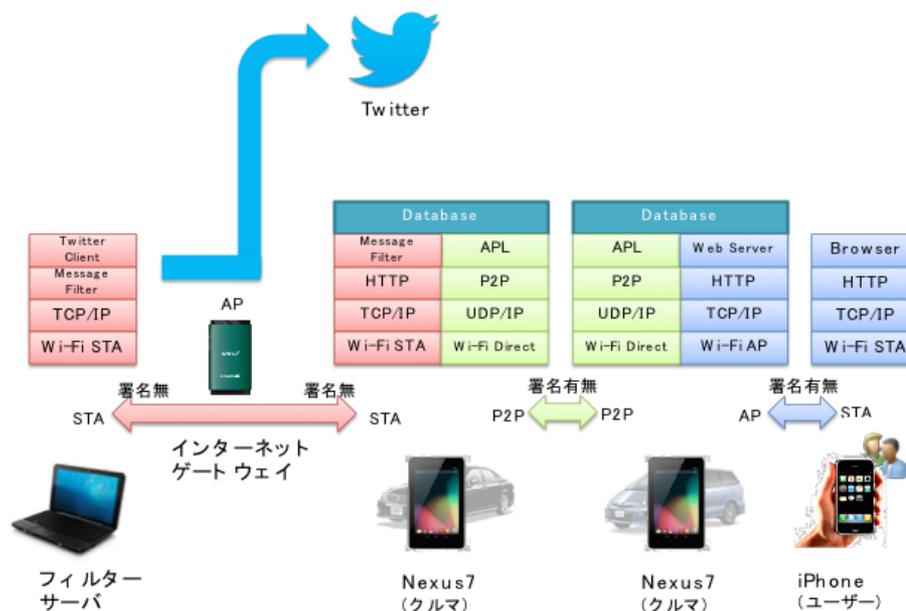
メッセージ送信のイメージ



# 実績：本研究関連：ソフトウェア構成

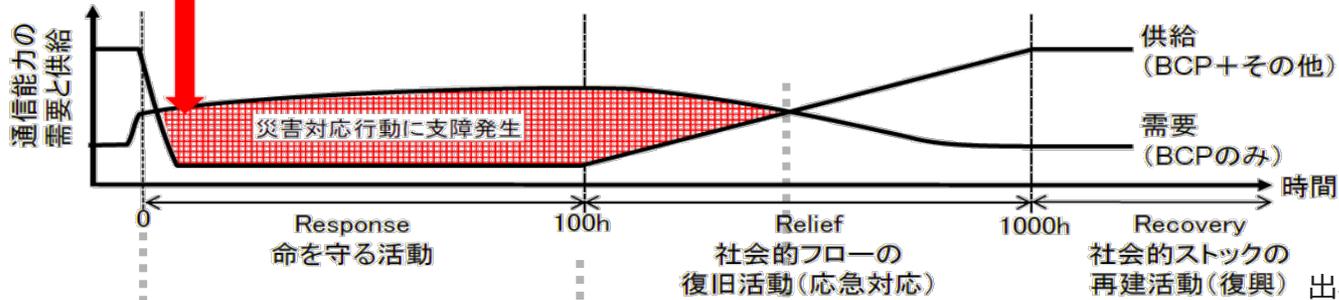
## プロトタイプ開発による動作検証

- 通信システムの構成
  - 本システムの通信システム構成を以下に示す。
    - クルマ⇄ユーザ間の通信、クルマ⇄クルマ間の通信、クルマ⇄インターネット(Twitter)間の通信と3つに分かれており、それぞれの通信方式はIPv4のHTTPを使用するが、メッセージの転送方式、使用するアプリケーションがそれぞれの動作モードで異なる。



# 安否確認のスコープ

通信事業者のインフラの「機能停止」×「応急対応待ち」が想定される  
(つまりアドホック通信が必要とされる)



出典：第2回研究会東北大学発表資料より

避難・救助 (優先)

ネットワーク要件：

小規模なエリア(~5km)、迅速な配送

手続き的な解決アプローチ：

ルーティング、プッシュ型、専用アプリ

(第三回研究会NICT発表の1件目に類似)

検討対象

安否・物資

ネットワーク要件：

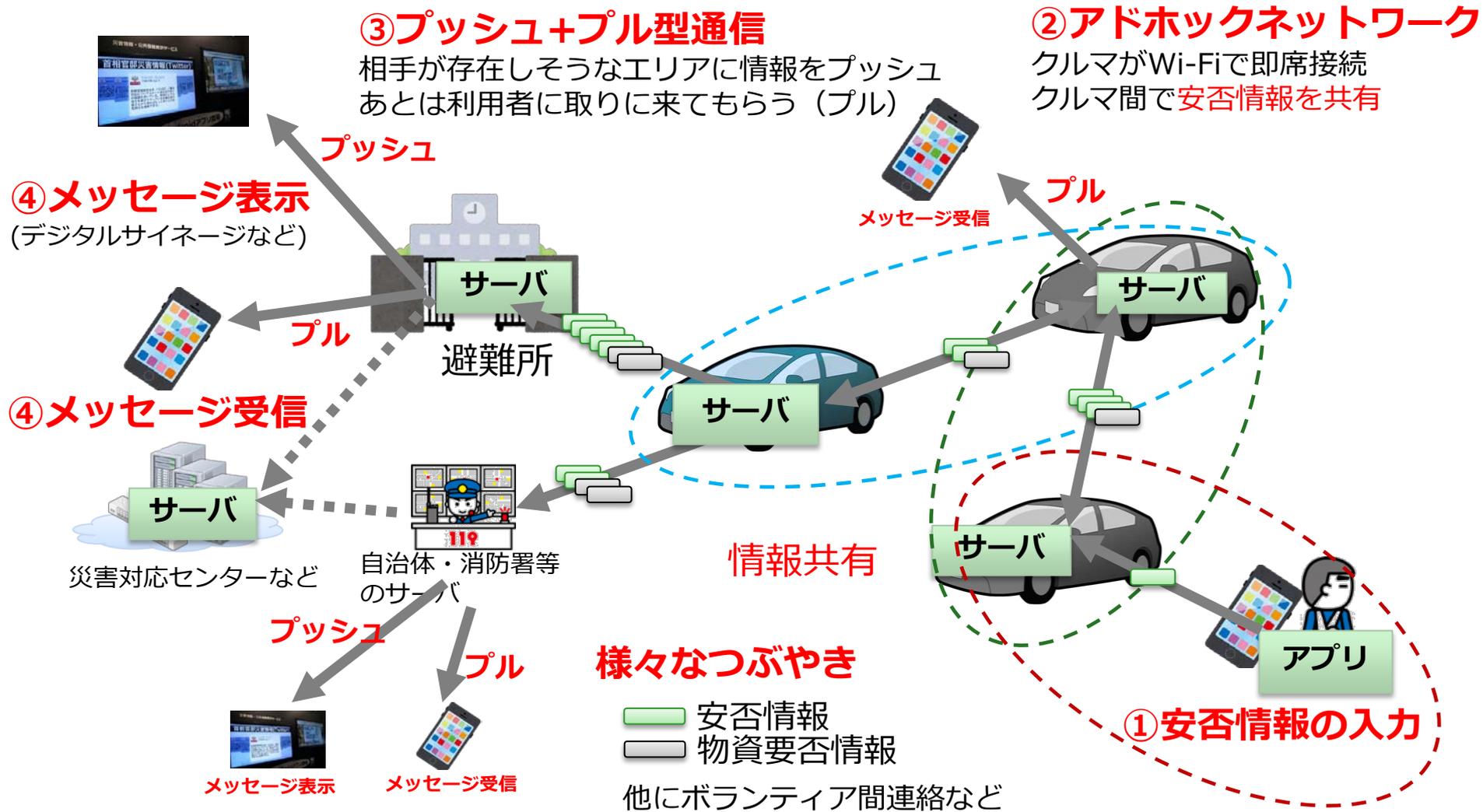
大規模なエリア(~50km)、大量の配送

機会利用型の解決アプローチ：

分散DB、プッシュ+プル型、汎用アプリ(ブラウザ)

(第三回研究会NICT発表の2件目に類似)

# 実績に基づいた安否確認のユースケース

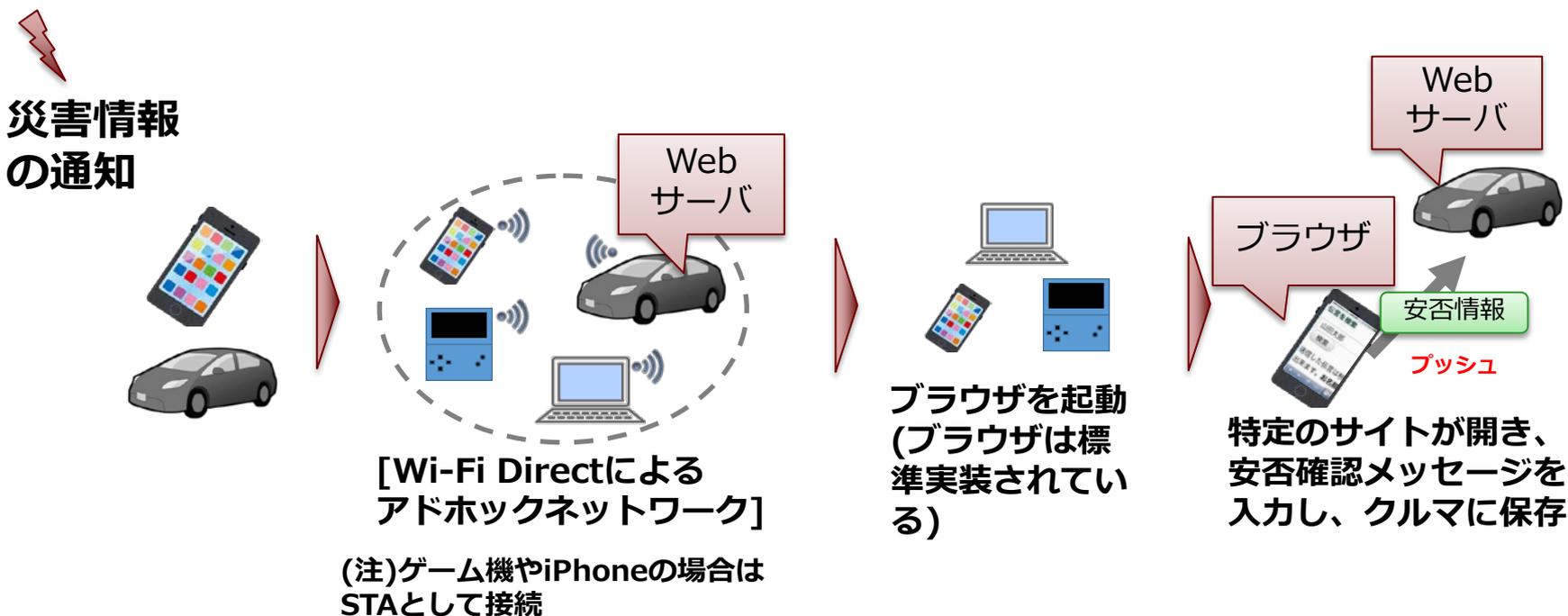


出典：消防庁ホームページ (<http://www.fdma.go.jp/>)

# ① 安否情報の入力（ブラウザ）

- 事前準備不要でブラウザを起動するだけで良い
- クルマのWebサーバから災害マニュアルなども発信が可能
- 使い方に少し慣れる必要性（既存アプリに似せた作り等）

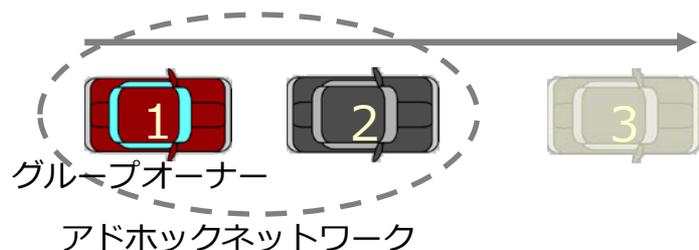
[Webブラウザをメッセージ入力アプリケーションとして運用するケース]



## ②アドホックネットワーク

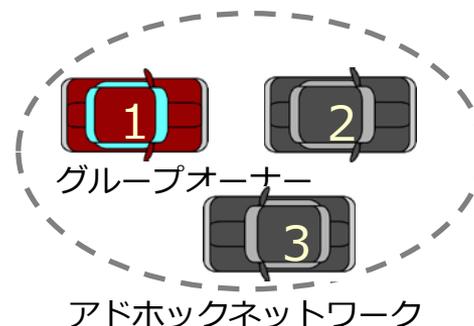
### ■ 走行中のアドホックネットワーク

- 同一方向の移動時は交換率が高くなる



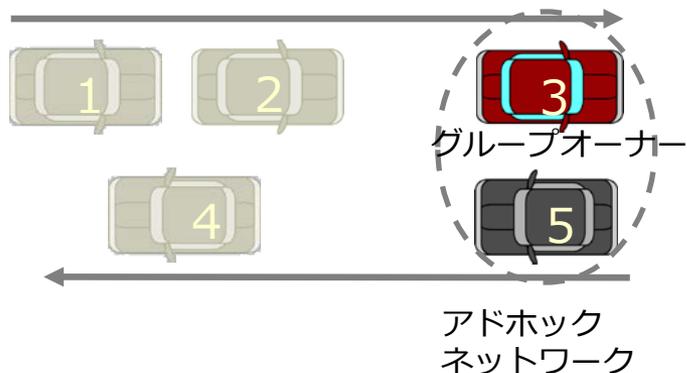
### ■ 駐停車中のアドホックネットワーク

- 避難所に駐車時は交換率が極めて高い



### ■ すれ違い走行時のアドホックネットワーク

- すれ違い走行時は交換率は極めて低い



アドホックネットワーク形成後は、各ノードが以下の動作により、保持情報リストとデータを送信して情報共有を行う。

#### 動作概要

- (1)保持情報リストとデータをブロードキャスト
- (2)保持情報リストを受信後、無いデータを送信
- (3)以後繰り返し

第3回研究会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することで、**データ共有を効率化**

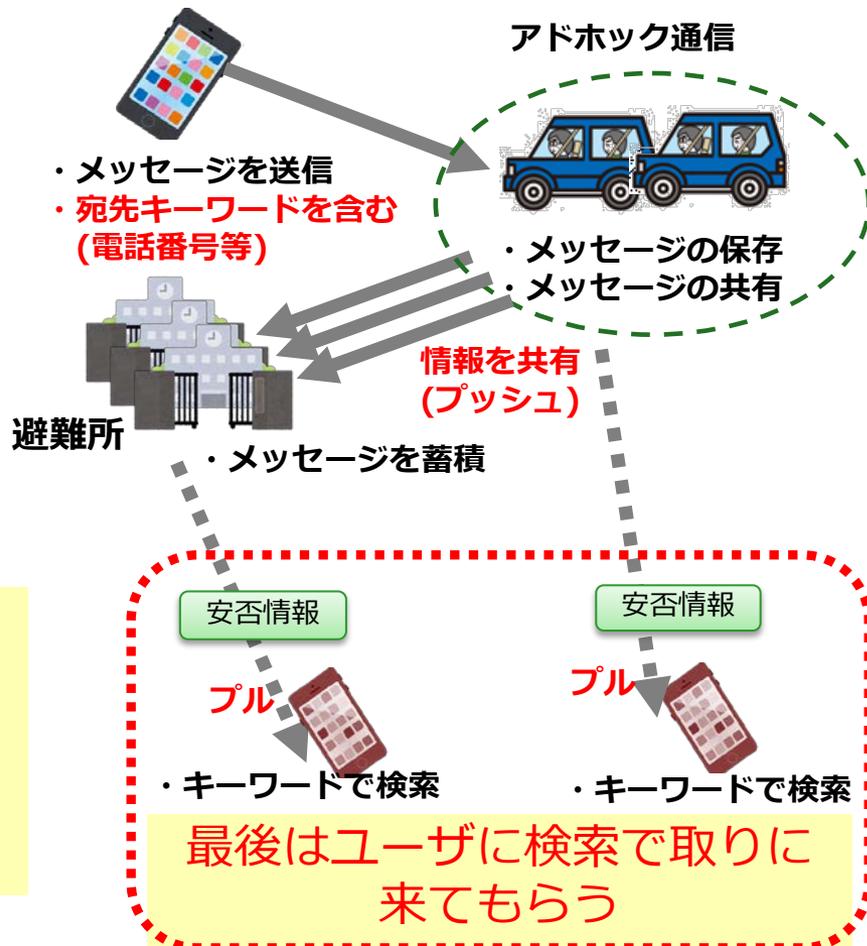
### ③プッシュ+プル型通信

#### 一般的なルーティング (含DTN)



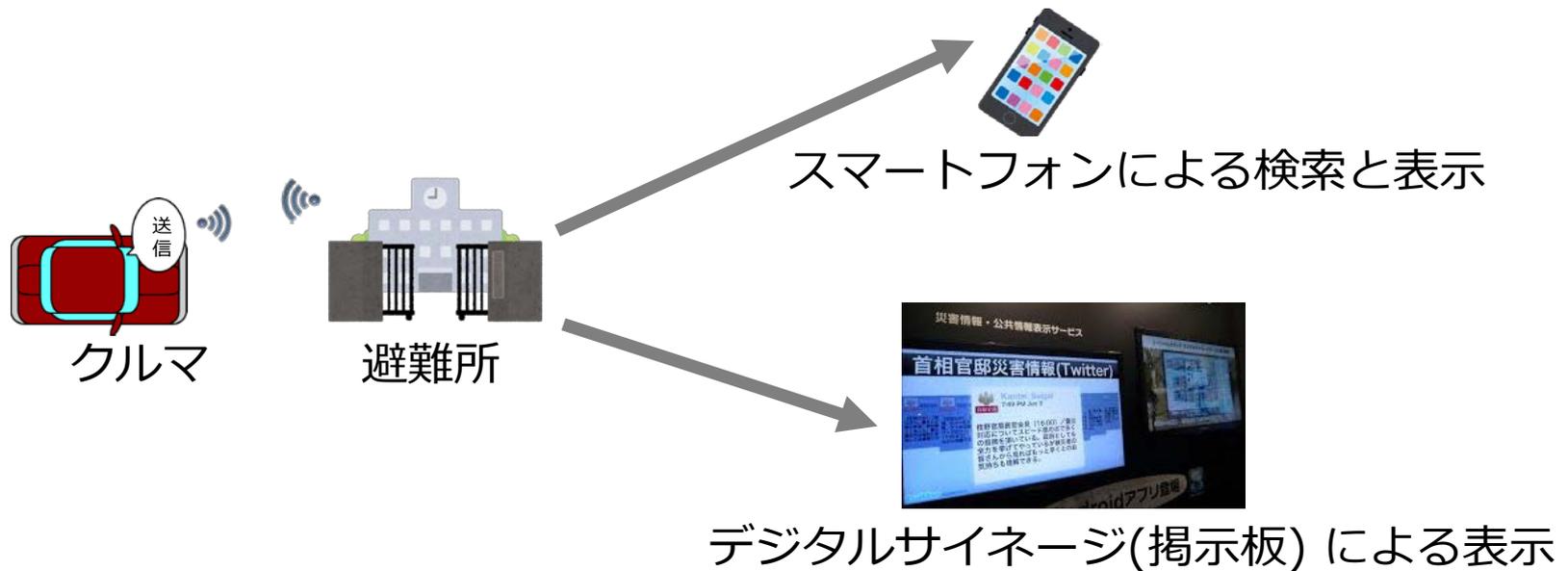
災害時は相手がどこにいるかわからない  
見つけてもメッセージが届く頃にはいない可能性あり  
膨大な数のメッセージの経路を作るのは非効率的

#### プッシュ+プル型通信



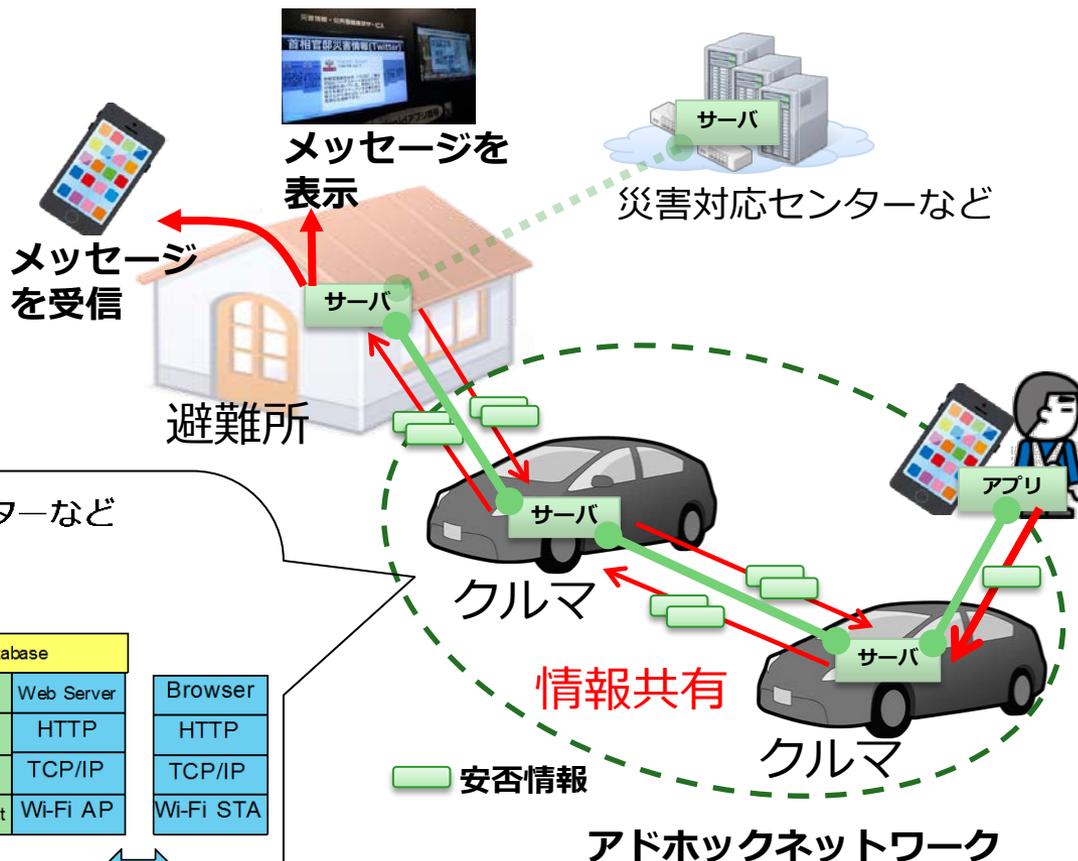
## ④ 安否情報の受信と表示

- メッセージを保持したクルマが避難所等に来ると、避難所のサーバと共有
- スマートフォンからの検索により安否情報を受信
- デジタルサイネージで巡回表示も可能

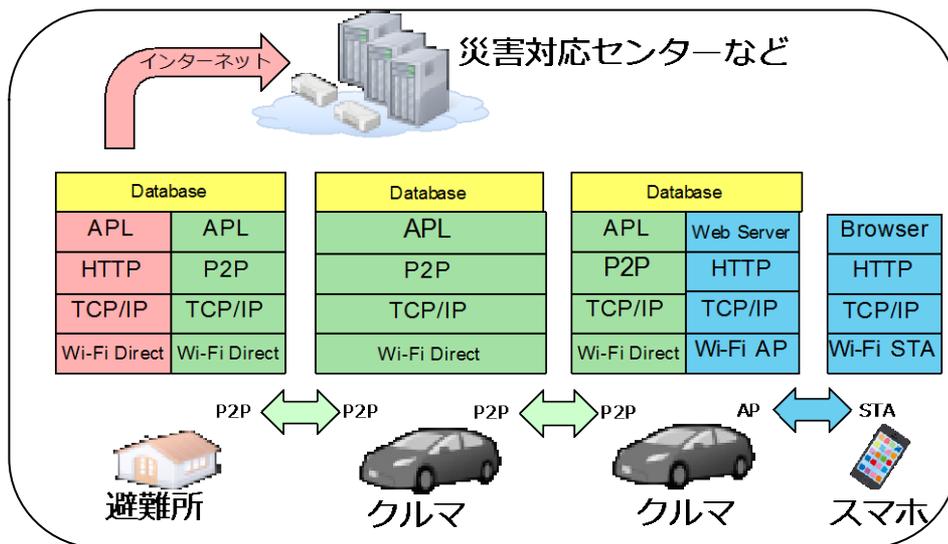


# 社会実装に向けた課題

- 標準的なメッセージプロトコル  
(安定性・相互接続性)
- 無線接続・情報共有の効率化
- 車載システムアーキテクチャ



## 通信構成イメージ



■■■■■ 株式会社ユビキタス

Ubiquitous

〒160-0023 東京都新宿区西新宿1-21-1 明宝ビル6F TEL:03-5908-3451 FAX:03-5908-3452  
E-Mail: [info@ubiquitous.co.jp](mailto:info@ubiquitous.co.jp) URL: <http://www.ubiquitous.co.jp>