

InternetWeek 2002

P2Pの無線への応用 ～ワイヤレスP2P～

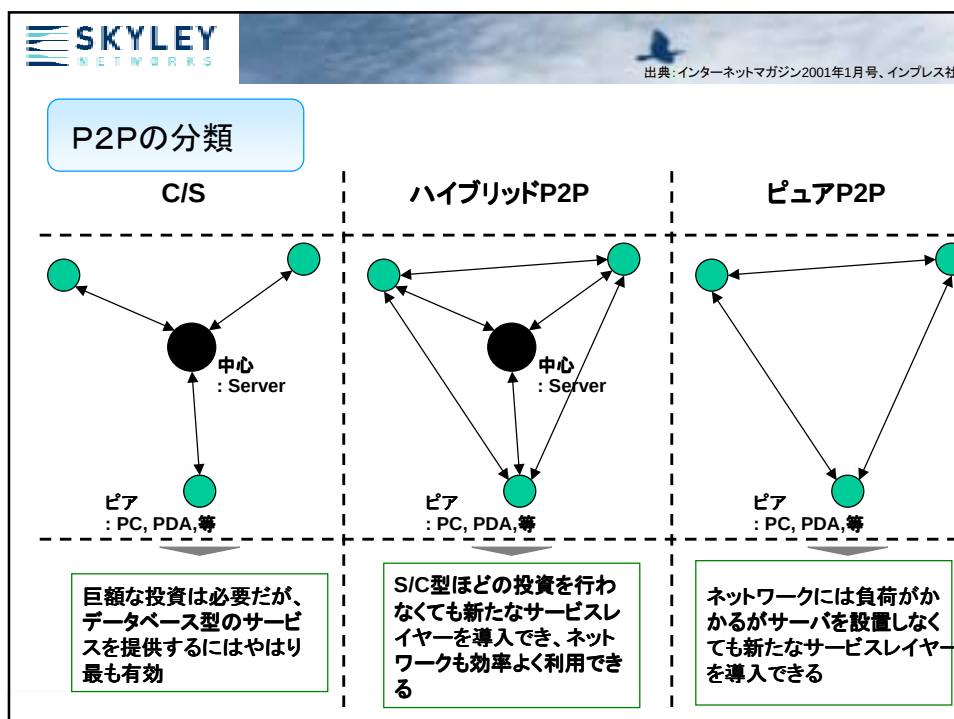
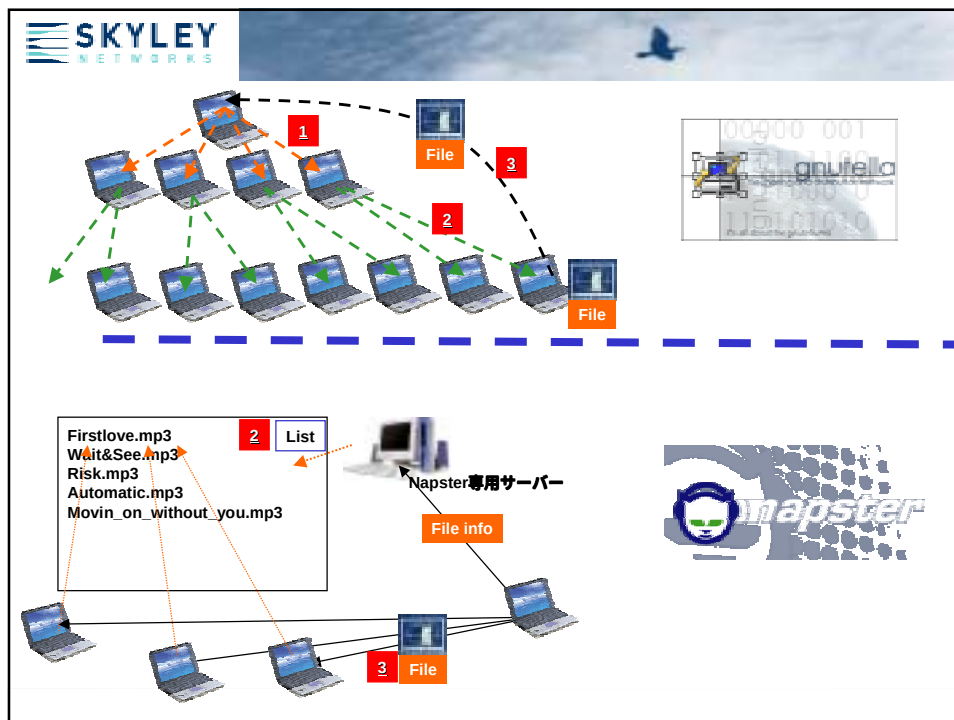
GMO総合研究所 主席研究員
株式会社スカイリー・ネットワークス 代表取締役
梅田英和

アジェンダ

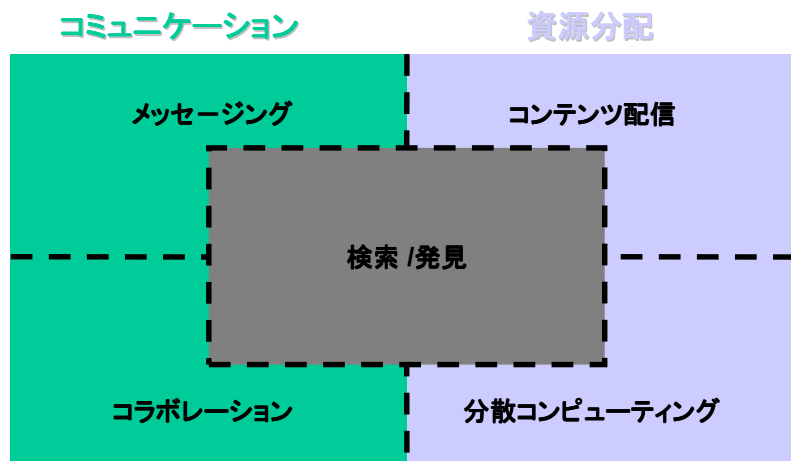
ワイヤレスP2Pとは

実証実験のレポート

応用事例の紹介

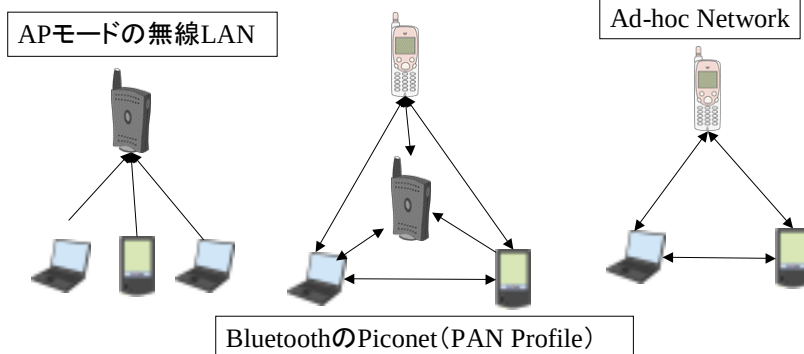


P2P技術の持つ二つの顔



ワイヤレスP2P

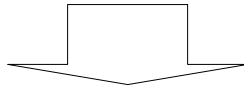
P2Pの特性・セオリーをそのままワイヤレスに適用する



Jnutella

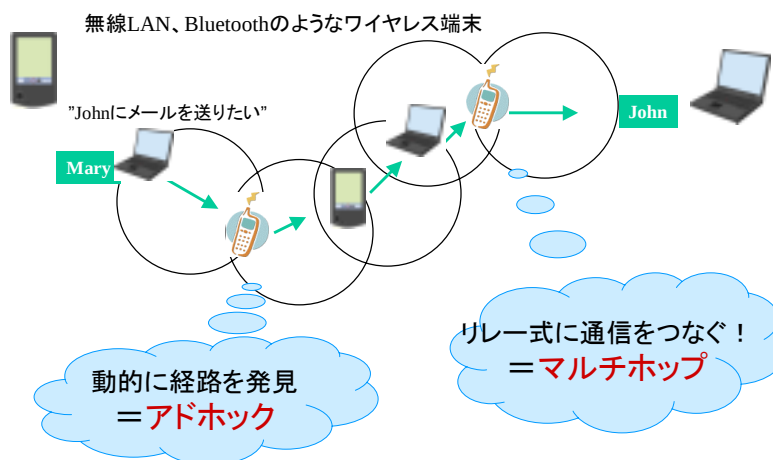
日本でP2Pに関する啓蒙、調査、研究、開発を行うコミュニティ <http://www.jnutella.org/>

携帯電話でGnutellaを実現するにはどうしたら良いか、何が足りないか、というテーマの追求から始まったMog Project



モバイル・ワイヤレス端末のみで自律的に動作する、実用レベルのPure P2Pシステム

マルチホップ・アドホックネットワーク

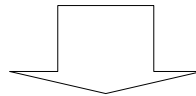


JPPPの概要

ルーティング・プロトコル

P-P2PネットワークでMultihopを実現するために経路制御が必要

一方で、端末の流動性が高く、経路が不安定



MANET (Mobile Ad hoc NETwork) で提案されているいくつかのルーティングプロトコルを研究
<http://www.ietf.org/html.charters/manet-charter.html>

JPPPの概要

Fisheye State Routing Protocol (FSR)

- ・定期的に経路表をリフレッシュ (Proactive型)
- ・スコープの小さいノードほど頻繁にリンクステートを交換する

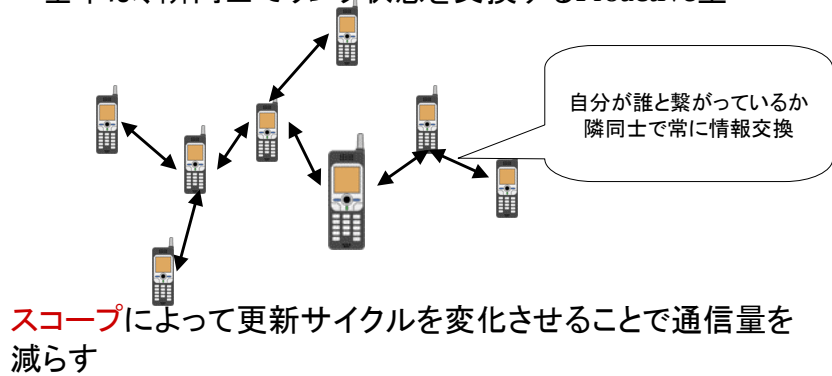
The Dynamic Source Routing Protocol (DSR)

- ・データを送信する際に経路を発見 (on-demand型)
- ・Route Discoveryをbroadcastし、Route Replyで経路情報を取得、Source Routingを用いて通信

JPPPの概要

Jnutella Routing Protocol

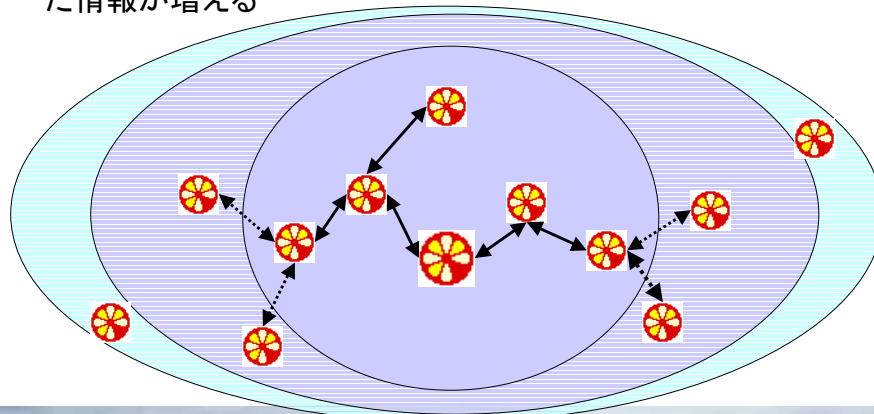
基本は、隣同士でリンク状態を交換するProactive型



© 2002, Skyley Networks, Inc. 本資料の著作権は株式会社スカイリー・ネットワークスに帰属します。無断複製および引用は損害賠償、著作権法の罰則の対象となります。 11

JPPPの概要

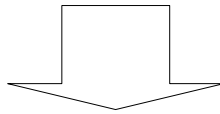
自分に近いほど良く見え、周辺にいくほど確率的に過った情報が増える



© 2002, Skyley Networks, Inc. 本資料の著作権は株式会社スカイリー・ネットワークスに帰属します。無断複製および引用は損害賠償、著作権法の罰則の対象となります。 12

JPPPの概要

「よく見える範囲」の外にいる相手とはどう通信するのか？



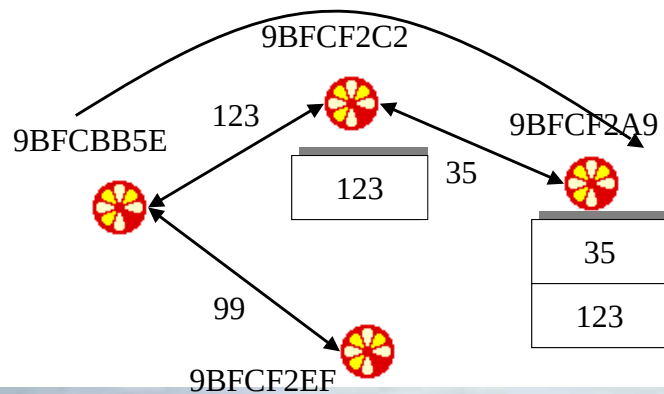
パケット構造を利用した「戻り専門」のソースルーティング

JPPPの概要

TTL	Hops
ペイロード長	
送信モード	スタックポインタ
セレクト	
送信元ID	
送信先ID	
メッセージID	
経路スタック...	
ペイロード...	

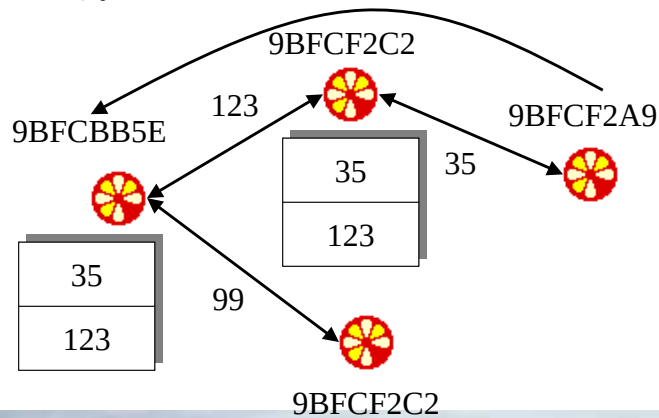
JPPPの概要

メッセージがリレーされると、端末IDがスタックに積まれる



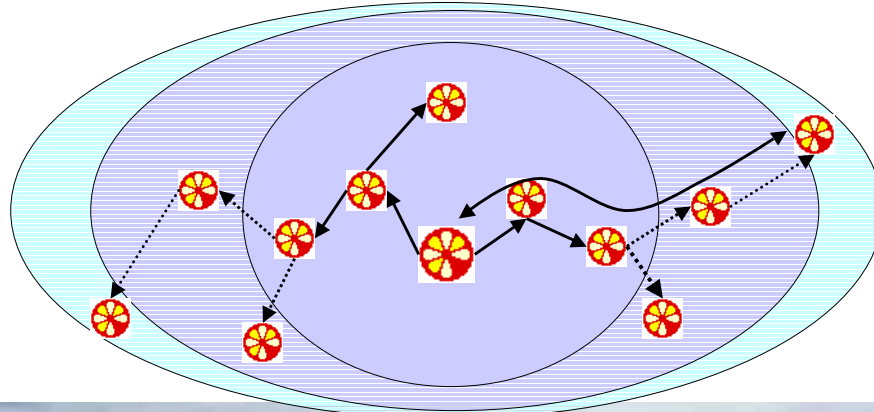
JPPPの概要

メッセージが戻ってきた時には、スタックに経路情報が詰め込まれている。



JPPPの概要

スコープ外の相手へブロードキャストでメッセージを送信。戻ってきたメッセージの経路スタックを使って通信



© 2002, Skyley Networks, Inc. 本資料の著作権は株式会社スカイリー・ネットワークスに帰属します。無断複製および引用は損害賠償、著作権法の罰則の対象となります。 17

JPPPとDECENTRA

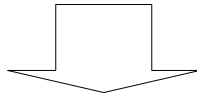
JPPPの試作を通して実証されたP2Pプロトコルを商用化＝
DECENTRA (スカイリー・ネットワークス社)

- パケット構造、リンクステート構造の互換性
- ルーティングとルーティングプロトコルの互換性
- マルチホップ通信の一意性

© 2002, Skyley Networks, Inc. 本資料の著作権は株式会社スカイリー・ネットワークスに帰属します。無断複製および引用は損害賠償、著作権法の罰則の対象となります。 18

アドホックネットワークとP2P

アドホックネットワークとワイヤレスP2Pの違いは何か？



アドホックネットワーク

- インフラ指向
- IP透過、IP特化

ワイヤレスP2P

- ミドルウェア指向
- P2Pの概念を流用
- 無線メディア非依存

ミドルウェアとしてのアドホックネットワーク

マルチホップネットワークには、その特性を活かしたアプリケーションが必要

アドホック(下位)レイヤはアプリケーション(上位)から規定されるべきでは？

ワイヤレスP2Pは、アプリケーション開発を支援する「ミドルウェア」指向

P2Pで使われる概念が多く使われる

- HybridとPure P2P
ネットイヤー社開発のDECENTRAアプリケーション「901IM」は
純粋なアドホックネットワークであるが、アプリケーションとして
は、ハイブリッドP2Pシステム
- Super Peerの存在
Pure P2PのGnutellaネットワークでも、ファイルをサービスする
側と受け取る側に「自然に」構造化が進む
- NATやFirewall

様々な無線メディアへの対応

ハイブリッドタイプにより、ネットワークの性質に応じた柔軟な
コンフィギュレーションが可能

- 変化の激しいネットワークでは、リフレッシュレートを上げてスコープを
小さくし、経路スタックを深く
- 静的なネットワークでは、スコープを広めにして無駄なフラッディングを
防ぐ

802.11xから微弱無線のようなナローバンドまで、幅広く対応可
能

メッセージングパタン

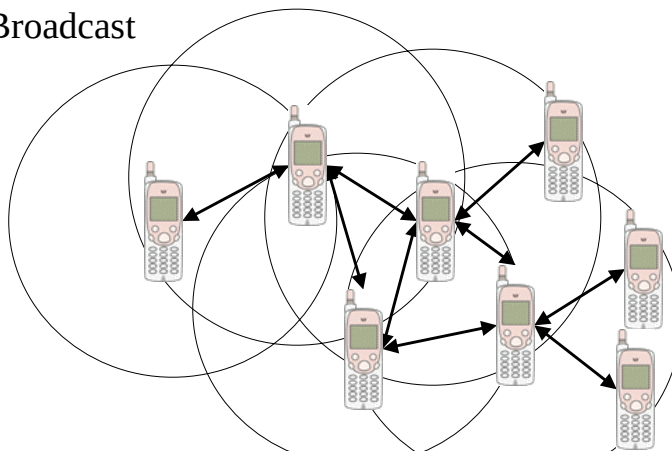
Gnutellaから導かれたデータの流れの「かたち」

- Sendto
特定のピアにマルチホップでデータを届ける
- Sendback
受け取ったデータを、送信元まで逆向きの経路で送り返す
- Broadcast
不特定多数のピアにデータをフラッディングする

他にも様々なパターンが必要

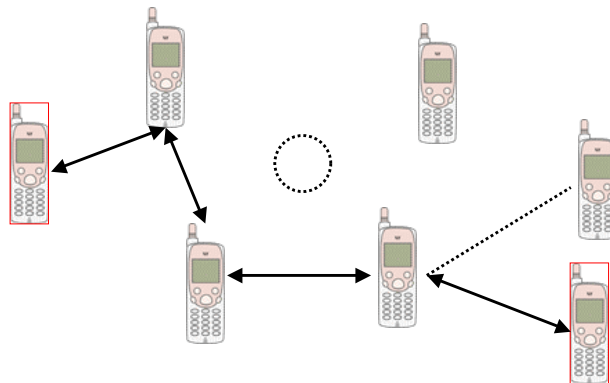
メッセージングパタン

Broadcast



メッセージングパタン

Sendto

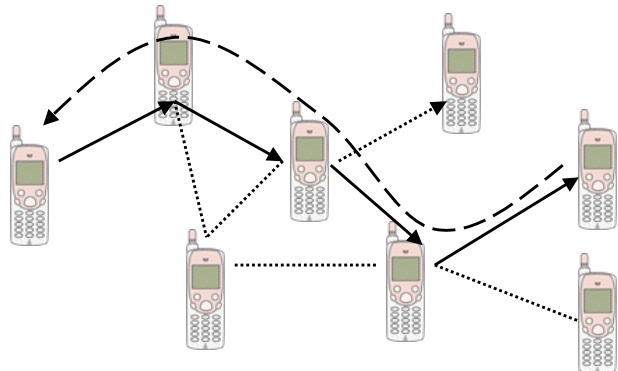


© 2002, Skyley Networks, Inc. 本資料の著作権は株式会社スカイリー・ネットワークスに帰属します。無断複製および引用は損害賠償、著作権法の罰則の対象となります。 25

メッセージングパタン

Sendback

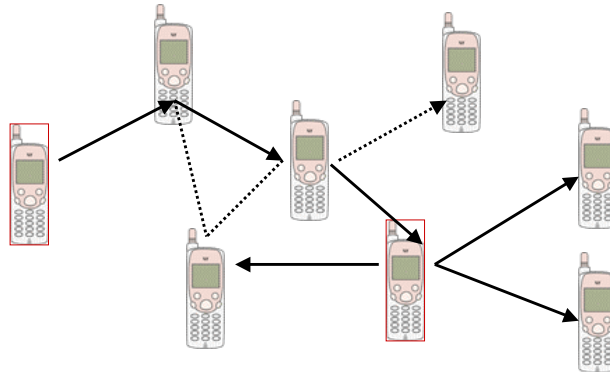
メッセージが辿ってきた経路を逆向きに送り返す



© 2002, Skyley Networks, Inc. 本資料の著作権は株式会社スカイリー・ネットワークスに帰属します。無断複製および引用は損害賠償、著作権法の罰則の対象となります。 26

メッセージングパタン

変型ブロードキャスト



ワイヤレスP2Pとは

実証実験のレポート

応用事例の紹介

防災の日 実証実験

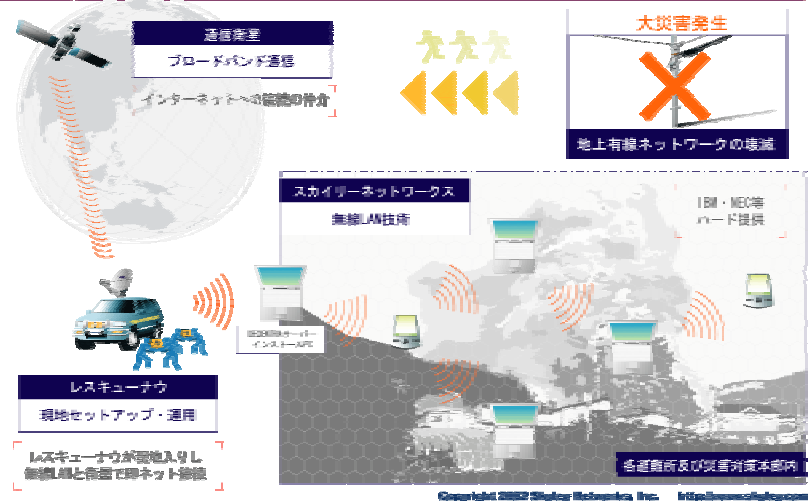
2002/9/1 練馬区・東京都合同総合防災訓練(都立石神井高校)

防災・災害情報を配信するベンチャー企業レスキューナウ・ドット・ネットとのジョイントトライアル

震度7クラスの地震が発生、一帯の通信インフラがダウンしたという想定で、いかに現場の情報を収集し、再配信するか

<http://www.watch.impress.co.jp/internet/www/article/2002/0902/nerima.htm>
http://www.zdnet.co.jp/broadband/0209/02/1_17.html

被災地における無線LANデジタルネットワーク構築システム



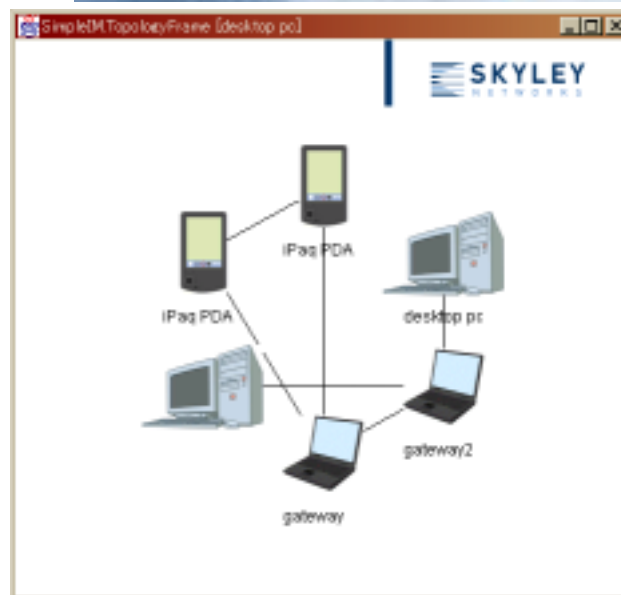
防災の日 実証実験

ノートPC4台、iPaq2台、WAN側PC1台、ゲートウェイ1台

アプリケーションとして専用のインスタントメッセージャーを用意

- ・同報通信（フラッディング）
- ・画像添付機能
- ・ネットワークポロジのリアルタイムビューワ

現場の写真をWAN側サーバにIMで送信、サーバが専用掲示板に自動アップロード



防災の日 実証実験

成功点：

セットアップにかかった時間はゼロ

起動力・情報収集能力共に、デジカメ撮影によるデータのアップロードにまさる性能を発揮

IMはアドホック性の高いネットワークの通信手段として効果的
(米IBMもテロ対策の災害無線通信手段としてJabberを採用)

防災の日 実証実験

問題点：

WAN側乗り入れ(NAT環境)に伴う通信の非対称性

バッテリーの持ち時間

動画などリアルタイム系データを扱う場合のスループット

ワイヤレスP2Pとは

実証実験のレポート

商用事例の紹介

三菱商事「MOTERAN」

(Mobile Telecommunication Radio and Relay Network)

ドイツテレコムの子会社Detecon社と合併会社設立

- (1) 企業内・家庭内あるいはパブリックな場所での無線LANとして
- (2) インフラの設置が困難な場所(倉庫・イベント展示場など)、既存のインフラが利用できない場所(災害時・混雑時など)でのネットワークサービスの提供
- (3) 既存の移動体通信(第2世代・第3世代)との融合による機能拡張を経済的に提供

スタンフォード研究所 PacketHop

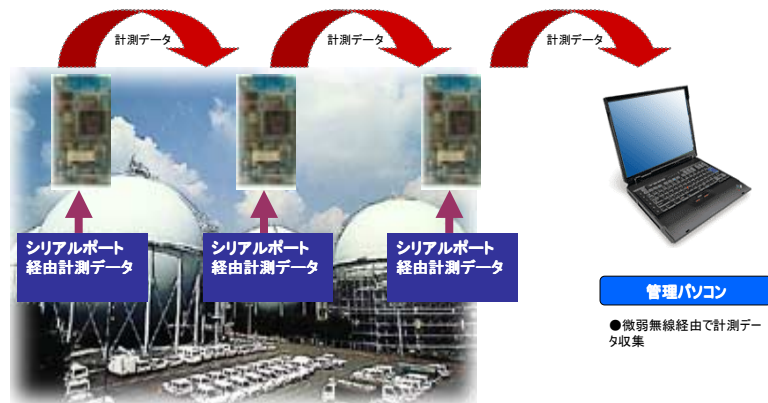


Tactical Information Operations for Autonomous Teams of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) より引用

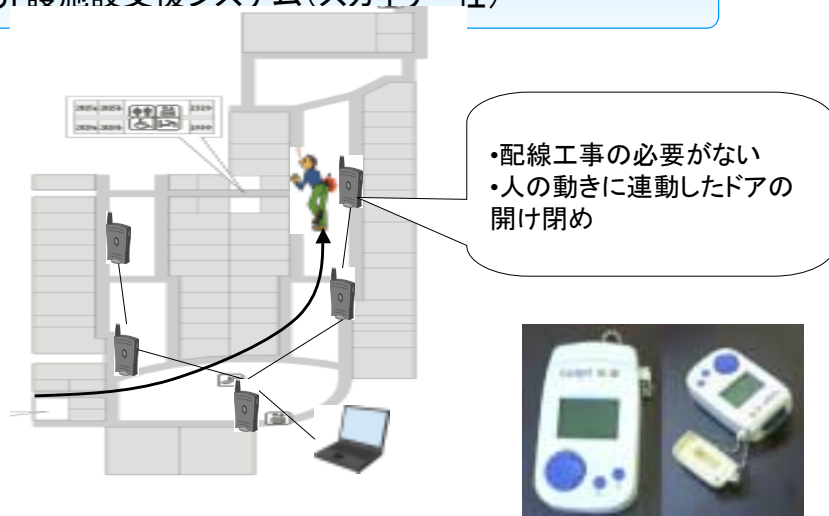
スマートセンサー(スカイリー社)



検針ネットワーク(スカイリー社)



介護施設支援システム(スカイリー社)



関連組織

- Jnutella
日本で最大級のP2P関連情報サイト
- GMO総合研究所
主にP2P、ウェブサービス関連の市場調査を行う研究所
- スカイリー・ネットワークス
ワイヤレスP2Pベンダ