

災害時避難所等における局所的同報配信技術の研究開発

Research and Development of Local Broadcast Delivery Technology in Disaster Refuge Areas/Sites

代表研究責任者 西原基夫 日本電気株式会社

研究開発期間 平成 24 年度～平成 25 年度

災害時避難所等における局所的同報配信技術の研究開発

東日本大震災の被災地においては、多くの被災者が学校等の施設に避難するとともに、首都圏においても多くの帰宅者が一斉に駅に押し寄せ等公共交通機関に混乱を招いた。このような被災者・帰宅困難者は災害情報や交通情報等の情報の収集を必要としているが、地震や停電に起因する通信事業者網の設備損壊による不通や輻輳による利用制限のために、通信事業者網を介した情報通信の可用性は限られたものとなった。

そこで、本研究開発では、上述のように 1 箇所に多数のスマートフォンやタブレット端末等の利用者端末が集まり、アクセスポイントの収容能力を上回る過密環境においても被災者・帰宅困難者が必要とする重要な情報の配信を実現し、災害時の情報伝達手段として利用可能なネットワークシステムを構築するため、無線 LAN (Local Area Network) を用いた局所的同報配信技術を確立する。

【Abstract】

In disaster areas affected by the Great East Japan Earthquake, many disaster victims took refuge at disaster refuge areas/sites such as schools. Besides, in the Tokyo area, the earthquake caused shutdown of public transportation facilities and many stranded commuters crowded at stations, which led to great confusion. Although these disaster victims and stranded commuters required information, such as disaster information and transportation information, telecommunications via carriers' line were not available because of disconnection, congestion and restricted use due to damage of communication equipments caused by earthquake and blackout.

In this research and development, we establish local broadcast delivery technologies using wireless LAN (Local Area Network) to construct a network system which can be used as means of information transmission even in time of disaster. These technologies make it possible for disaster victims and stranded commuters to get important information even in the environment where large number of user terminals, such as smartphone and tablet PCs, are densely gathered in one place.

1 研究開発体制

- 代表研究責任者 西原基夫 (日本電気株式会社)
- 研究分担者 田中淳裕 (日本電気株式会社)
曾根秀昭 (国立大学法人東北大学サイバーサイエンスセンター)
- 研究開発期間 平成 24 年度～平成 25 年度

○ **研究開発予算** 総額 160 百万円

(内訳)

平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
			80 百万円	80 百万円

2 研究開発課題の目的および意義

本研究開発では、東日本大震災でも露呈された通信事業者網を介した情報配信の可用性の課題を踏まえ、災害時の情報伝達手段として利用可能な局所的同報配信技術の研究開発、及び実証実験を行う。

具体的には、スマートフォンやタブレット端末、モバイル PC 等の利用者端末に備えられている無線 LAN 通信機能を利用し、従来の無線 LAN 技術では不可能であった 1 箇所に多数の無線通信端末が密集するような無線通信過密環境における通信を、端末間通信、あるいは無線 LAN アクセスポイントを経由した通信による自律分散型配信のアプローチを用いながら、DTN (Delay/Disruption-Tolerant Network) の仕組みを利用者端末上で利用することによりロバストな同報配信技術を確立する。さらに、方式として最大 500 台の利用者端末が存在する無線通信過密環境における局所的同報配信の実現性の検証と評価、及び 100 台の利用者端末が存在する環境における実機検証を行う。

これにより、災害時の避難所等、多数の利用者端末が密集する環境においても確実な情報伝達を実現できることを実証し、災害時の被災地等における通信処理能力の向上に資する。

3 研究開発成果

災害時の情報伝達手段として利用可能な局所的同報配信技術を確立するにあたり、本研究開発では、災害時避難所等における蓄積型配信技術の研究開発 (課題ア) と、災害時避難所等におけるネットワークリソース制御技術の研究開発 (課題イ) の 2 つの技術課題について研究開発を行うと共に、評価環境の構築、有効性の実証実験・評価を行った。

災害時避難所等における蓄積型配信技術の研究開発 (課題ア) では、本研究開発の到達目標である最大 500 台の利用者端末への確実な同報配信を可能とする技術を確立し、その実現性を検証した。一方、このような多数の利用者端末が 1 箇所に密集する環境では、自治体や消防などの重要な利用者の情報は、一般避難者の情報発信よりも優先して素早く配信する必要がある。また、避難所となる学校や帰宅困難者が多く集まる駅などでは、無線 LAN を利用したネットワークが構築されており、平常時には教師や駅員など、それぞれのネットワークの利用者を制限するためのアクセス制限 (認証) が行われている。しかしながら、災害時にはこれらのネットワークを避難者や帰宅困難者にも開放することで、必要な情報の収集に利用すべきである。そこで、災害時避難所等におけるネットワークリソース制御技術の研究開発 (課題イ) では、災害時に避難所等に既設されているネットワークを安心・安全に避難者に開放するための技術、及び利用者の優先度を考慮してネットワークリソースを割り当てることが可能な情報配信技術を確立し、その実現性を検証した。これらの課題で確立した技術を連携させることで、災害時に多数の利用者端末が密集する無線通信過密環境においても、利用者の属性に応じて権限を適切に割り当てつつ、必要な情報を配信することが可能となる。

評価環境の構築としては、500 台の利用者端末が 1 箇所に密集する無線通信過密環境を模擬するため、研究開発した蓄積型配信技術の機能モデルを構築し、計算機シミュレーションによってその有効性を評価

した。また、蓄積型配信技術、及びネットワークリソース制御技術のそれぞれが実機端末上で確実に動作すること、さらに双方が互いに連携して機能することを実証するため、それらの技術を実装した通信ソフトウェアを試作し、100 台の市販タブレット端末上で動作させた実機実験を行い、実現性と有効性を評価した。

なお、研究開発及び実証実験の実施に際しては、当該技術に係る国内及び海外の動向を調査しつつ、適宜関係部門と連携をとりながら実用化を見据えた研究開発を行った。

3. 1 災害時避難所等における蓄積型配信技術

災害時等に 1 箇所にも多数の利用者端末が集まり、アクセスポイントの収容能力を上回る過密環境において、無線 LAN を用いた情報の配信を行う同報配信技術の研究開発では、最大 500 台の利用者端末へ確実に同報配信ができることの実現性を検証する。また、配信管理技術の研究開発では、最大 500 台の利用者端末における同報配信の完了状況を送信端末において把握できることの実現性を検証する。なお、実現性の検証にあたっては、100 台以上の端末を用いた実環境における実証を行う。

本研究開発では、1 箇所に多数の利用者端末が集まる無線通信過密環境において、データを一旦蓄積しながら転送する DTN の仕組みを活用しながら、複数の利用者端末に効率良く情報配信を実現するためのリライアブルマルチキャスト技術を開発した。また、情報配信制御管理技術として、周辺の端末数に応じて自端末のデータ送信タイミングを自律分散的に制御することで、無線 LAN におけるスループット低下の要因であるパケット衝突の発生頻度を軽減し、無線通信過密環境でのスループット向上を実現するパケット衝突回避技術を開発した。

リライアブルマルチキャスト技術とパケット衝突回避技術の機能を実現する計算機シミュレータを試作し、これを用いて性能評価を行った。リライアブルマルチキャスト技術に関しては、最大 500 ノードが 1 箇所に密集した環境において、既存のファイル転送プロトコルである FTP や DTN エピデミックブロードキャストと比較し、全ノードに対するコンテンツ配信時間が約 55%以上短縮可能であるといった有効性、及び同時に動作するマルチキャストグループの数が増えると配信時間が長くなる傾向があるが、所望のコンテンツを要求する端末から送信されるコンテンツリクエストの受付時間のパラメータを調整し、多くのノードが参加できるようにすることで改善可能である等の特性を確認した。パケット衝突回避技術についても、最大 576 ノードが 1 箇所に密集した環境において評価を行った結果、同時にデータ送信を行う端末数を制御することで、パケット衝突率を低減でき、約 40%のスループット向上が可能であること、端末間での公平性やファイル転送時間の改善可能であること等の有効性、及び特性を確認した。

また、リライアブルマルチキャスト技術とパケット衝突回避技術を連携させ、さらに制御メッセージの分割・送信方法、配信状況に応じたタイムアウト制御機能の情報配信制御管理技術を加えた蓄積型配信技術を開発し、本技術を Android 上で実装した蓄積型配信ソフトウェアの試作を行った。本蓄積型配信ソフトウェアの試作では、同報配信の完了状況を送信端末において把握できることを目的に、情報配信制御管理技術の 1 つとして、ネットワーク内に存在する利用者端末の所有情報（コンテンツ）の一覧や、あるコンテンツに対して当該コンテンツを所有する利用者端末の一覧を取得する技術を確立し、実装した。また、課題イで開発したネットワークリソース制御技術とも連携し、ネットワークリソース制御技術で算出した端末毎の優先度に応じてリソースの割り当ても実現可能である。

本蓄積型配信ソフトウェアを最大 100 台の実機端末にインストールし、実証実験を行った。TCP を用いたユニキャスト配信と比較した場合、制御メッセージの分割・送信方法、配信状況に応じたタイムア

ウト制御機能を用いることで配信時間を約 32%~58%短縮可能であり、100 台の端末が存在する環境においては配信時間を約 32%短縮できることを確認した。また、パケット衝突回避技術を用いることで、全体のスループットが端末数 20 台の場合には約 51%、端末数 100 台の場合には約 18%向上しており、平均で約 37%向上できることを確認した。リライアブルマルチキャスト技術については、100 台の端末が存在する環境においても動作することを確認し、特に 100 台以上など本研究開発で想定する環境のように端末台数が多い環境において配信時間の短縮が可能である見込みを得た。

これら計算機シミュレーションと 100 台の実機端末を用いた実証実験の結果から、最大 500 台の利用者端末へ確実に同報配信が可能な蓄積型配信技術を実現すると共に、最大 500 台の利用者端末における同報配信の完了状況を送信端末において把握することが可能である見込みを得た。

3. 2 災害避難所等におけるネットワークリソース制御技術

災害時等に 1 箇所に多数の利用者端末が集まり、アクセスポイントの収容能力を上回る過密環境において、無線 LAN を用いた情報の配信を行う同報配信技術の研究開発では、最大 500 台の利用者端末へ確実に同報配信ができることの実現性を検証する。また、配信管理技術の研究開発では、最大 500 台の利用者端末における同報配信の完了状況を送信端末において把握できることの実現性を検証する。なお、実現性の検証にあたっては、100 台以上の端末を用いた実環境における実証を行う。(3. 1 と同様)

上記の目的を踏まえ、本課題においては災害時等に 1 箇所に多数の利用者が集まり、無線 LAN アクセスポイントの収容能力を上回る過密環境においても、無線 LAN アクセスを提供するために、ネットワークリソース割当の基本方式を確立すること、コネクションの割当を制御することで、方式として収容規模にして最大 500 台規模の端末が存在する場合でも、重要な利用者の通信を確保できるネットワークを実現することを目的とした。さらに、課題アで開発する蓄積型配信技術との連携システムで動作検証を行い、連携動作が可能であることを確認することも目的とした。

ネットワークリソース制御技術として、災害時避難所等の無線通信過密環境において安全にアクセスポイントを避難者に開放するためのネットワークリソース決定技術を開発した。また、無線通信過密環境でデータを一旦蓄積しながら転送する DTN の仕組みを利用し、DTN の転送機会をネットワークリソース決定技術の優先度を基に割り当てることで、多数の避難者が存在する環境でも重要な情報をいち早く避難者に伝達するためのネットワークリソース割当技術を開発した。

ネットワークリソース決定技術の研究開発では、災害時避難所等の無線通信過密環境において安全にアクセスポイントを避難者に開放する方式を提案し、プロトタイプシステムを構築して機能評価を行った。既存の利用者認証技術では、利用するサービスに応じてアクセス権限を変更する手法が存在する。しかしながら、災害時のような不測の事態に平常時と異なるアクセス権限を設定することはできなかった。これに対して提案方式では、利用者情報とネットワーク提供機関のアクセスポリシーを考慮して平常時と災害時にアクセス権限を切り替える機能を実現した。利用者情報の属性とアクセスポリシーの設定のみで様々なアクセスレベルを設定できるプロトタイプシステムを実装した。実証実験では、様々な利用者・利用レベルを災害時と平常時で使い分けができることを確認した。この機能によって、災害時のような不測の事態に対してもネットワーク提供機関内部のアクセス権を制御でき、避難者に対して安全にアクセスポイントを開放することができる見込みを得た。

ネットワークリソース割当技術の研究開発では、課題ア（災害時避難所等における蓄積型配信技術）の DTN のデータを一旦蓄積しながら転送する仕組みを利用し、優先度を考慮して同時通信の量を制限

することで、高優先度の利用者の通信速度を向上する技術を提案した。さらに課題アのシステムに本機構（利用者優先度を反映させる機構）を付加したプロトタイプシステムを構築し、性能評価を実施した。課題アでは DTN 通信を同時に通信する端末数を制限することでパケット衝突の発生頻度を抑え、最大 500 台の利用者端末へ確実に同報配信が可能な技術を実現した。本課題では、課題アに優先度を加味することで、収容規模にして最大 500 台規模の端末が存在する場合でも、自治体や消防等の重要情報を発信する人の通信を確保し、一般利用者に同報することができる。実証実験では、高優先度の利用者の通信速度は一般利用者の通信速度の 3～5 倍を確保できることを確認した。

これらのプロトタイプシステムの構築と課題ア（災害時避難所等における蓄積型配信技術）のシステムと連携した実証実験の結果から、最大 500 台の利用者端末へ確実に同報配信が可能な蓄積型配信技術を実現するシステム・環境において、安全にアクセスポイントを開放できる機能と、重要な利用者に対する通信を確保する機能を実現する見込みを得た。

4 研究開発成果の社会展開のための活動実績

本研究開発では、本研究開発の成果である局所的同報配信技術と平成 23 年度補正予算「情報通信ネットワークの耐災害性強化のための研究開発（大規模災害においても通信を確保する耐災害ネットワーク管理制御技術の研究開発）」における「課題ウ 輻輳を回避し通信を確保する切断耐性ネットワークの研究開発」の成果と連携させたシステムの実現方法についても検討を行い、2014 年 2 月に徳島県四市町（三好市、美馬市、つるぎ町、東みよし町）、及び高知県二市町（南国市、黒潮町）においてフィールド実証を行った。具体的に、本研究開発で開発した端末間情報配信と平成 23 年度補正予算で開発した DTN アクセスポイント（DTN-AP）による災害情報の閲覧を連携させたシステムを自治体職員や地域住民の方に実際に利用して頂き、有効性やその効果を実証すると共に使用感などのヒアリングを行った。また、その成果は「災害に強い情報通信ネットワーク構築に向けたガイドライン」のモデルシステムとして、耐災害 ICT 研究協議会へインプットしている。

また、2013 年 11 月に開催された ITU-T TELECOM WORLD 2013 では、「Information Sharing Platform for Disaster Area Communications with Ad Hoc & Delay Tolerant Networks」というタイトルで発表を行い、標準化団体が主催するイベントを活用し、災害時における有効な通信手段として情報発信を行った。

さらに、本研究開発の成果を広くアピールするため、下記のシンポジウム、展示会などでデモンストレーションを行った。

- 耐災害 ICT 研究シンポジウム及びデモンストレーション（仙台市）（2013 年 3 月 25 日～26 日）
- ワイヤレス・テクノロジー・パーク 2013（WTP2013）（江東区）（2013 年 5 月 29 日～31 日）
- 平成 25 年度大規模津波・地震防災総合訓練（ひたちなか市）（2013 年 11 月 9 日）
- C&C ユーザフォーラム&iEXPO2013（千代田区）（2013 年 11 月 14～15 日）
- NEC R&D 説明会（港区）（2013 年 12 月 3 日）
- 耐災害 ICT 研究センター開所シンポジウム（仙台市）（2014 年 3 月 3 日）

本研究開発を実施するにあたっては、運営委員 4 名（外部大学関係者: 2 名、NICT: 1 名、自治体関係者: 1 名）を招聘し、平成 24 年度に 2 回、平成 25 年度に 3 回の研究開発運営委員会を開催し、研究開発の進捗状況について報告すると共に、研究開発方針や進め方、社会展開などについて有益な助言をいただきながら研究開発を行った。

5 研究開発成果の社会展開のための計画

東日本大震災を契機とした災害救援、ネットワーク回復の標準化検討や ITU-T および他団体における関連の既存標準文書、既存活動の特定、ITU-T における今後の活動の特定等を議論するため、2012 年 1 月に ITU-T の Focus Group on Disaster Relief Systems, Network Resilience and Recovery (FG-DR&NRR) が設立された。本 FG は 2014 年 5 月にクローズされたが、議論自体は Study Group 2 (SG2) や SG15 等に移行すべきとの議論がされており、動向を注視しながらこのような場を積極的に活用する。

本研究開発は、災害時等の通信事業者網を介した情報通信の可用性は限られた場合においても、広く普及している IEEE802.11a/b/g/n 等の無線 LAN 技術を活用しながら、1 箇所に多数の端末が存在する無線通信過密環境における通信手段を提供し、多数の端末に対する確実な情報配信を実現するシステムの確立を目指した研究である。このようなシステムとして、タブレット端末やスマートフォン等にダウンロード可能なソフトウェア、及び無線 LAN アクセスポイント・認証サーバ等を含むシステムが考えられ、自治体等とのトライアル、ヒアリング活動を行い、いただいた意見を踏まえた製品化を行う予定である。また、平成 23 年度補正予算「情報通信ネットワークの耐災害性強化のための研究開発（大規模災害においても通信を確保する耐災害ネットワーク管理制御技術の研究開発）」における「課題ウ 輻輳を回避し通信を確保する切断耐性ネットワークの研究開発」の成果とも連携させることにより、災害時には通信事業者回線の可用性が限られた環境において、より少ないコストでの情報共有を実現し、平常時でも防犯・行政・観光・交通情報等の閲覧、配信を行う自治体向け防災製品として製品化を進める予定である。さらに、アジア新興国市場においては、通信インフラ整備が未熟であるため、本技術が有効に活用できる市場であると考えている。そこで、本製品は、国内の自治体等のみならず、インフラ不要な自営型情報共有システムとしてアジア新興国におけるインフラ未整備地域や海外のレスキュー隊を候補に市場展開を図る予定である。

また、本研究開発の成果は、災害対策用のみならず、平常時においても無線通信過密環境における大規模同報配信という課題を解決することが可能である。このような無線通信過密環境における大規模配信機能の活用として、大規模イベント向けの情報配信システムやアジア新興国向けの電子教材配信システム等の実用化についても検討を進める。

6 査読付き誌上発表論文リスト

本研究開発に関連するその他の誌上発表はございません。

7 査読付き口頭発表論文（印刷物を含む）リスト

- [1] Toshiki Watanabe, Shunichi Kinoshita, Yasuhiro Yamasaki, Hideaki Goto, Hideaki Sone, “Flexible Access and Priority Control System Based on 802.1X Authentication in Time of Disaster,” COMPSAC 2013 the 7th IEEE International Workshop on Middleware Architecture in the Internet, (2013年7月22日) :
- [2] Bounpadith Kannhavong, Norio Yamagaki, Kazumine Ogura, Hirofumi Ueda, Norihito Fujita, “An Efficient One-To-Many Content Distribution Method for Wi-Fi Networks,” The 19th Asia Pacific Conference on Communications (APCC 2013), (2013年8月30日) :

8 その他の誌上発表リスト

本研究開発に関連するその他の誌上発表はございません。

9 口頭発表リスト

- [1] 渡辺俊貴、木下峻一、山崎康広、後藤英昭、曾根秀昭, “災害時における 802.1X 認証をベースとしたネットワークリソース割り当て制御システム,” 第6回ネットワーク仮想化時限研究専門委員会 (北海道札幌市) (2013年3月4日)
- [2] カンニャウオン ブンパディット、山垣 則夫、小倉 一峰、植田 啓文、藤田 範人, “Wi-Fi 環境における効率的なリライアブルマルチキャスト”, 電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会 (沖縄県読谷村) (2013年3月7日)
- [3] 山垣 則夫、小倉 一峰、植田 啓文、藤田 範人, “多ノードが接続された Wi-Fi 環境におけるパケット衝突回避手法の提案”, 電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会 (沖縄県読谷村) (2013年3月7日)
- [4] 渡辺俊貴、木下峻一、山崎康広、後藤英昭、曾根秀昭, “無線端末過密環境において優先度を実現するアクセス制御システム,” 2013年電子情報通信学会総合大会 (岐阜県岐阜市) (2013年3月21日)
- [5] 渡辺 俊貴、木下 峻一、山崎 康広、後藤 英昭、曾根 秀昭, “無線端末過密環境における OpenFlow を用いたアクセスおよび優先度制御システム”, ITRC meet33 INI 分科会 (大阪市) (2013年5月23日)
- [6] 山崎 康広, “災害時の臨時 Wi-Fi ネットワーク構築技術～避難所間通信と避難所内通信～”, ワイヤレス・テクノロジー・パーク 2013 (WTP2013) (江東区) (2013年5月29日～31日)
- [7] 澤田 宏史、山崎 康広、木下 峻一、後藤 英昭、曾根 秀昭, “災害時避難所等におけるネットワークリソース制御技術の研究開発”, ITRC meet34 INI 分科会 (広島市) (2013年10月31日)
- [8] 田中 淳裕、藤田 範人、山垣 則夫, “災害に強い Wi-Fi 臨時ネットワークシステム”, 平成 25 年度大規模津波・地震防災総合訓練 (ひたちなか市) (2013年11月9日)
- [9] 山垣 則夫, “被災地発 住民主体の放送局「ご近所テレビ」 - 地域映像・SNS/DTN を活用した、まちづくり形成支援システム - ”, C&C ユーザフォーラム&iEXPO2013 (千代田区) (2013年11月14～

15 日)

- [10] Atsuhiko Tanaka, “Information sharing platform for disaster area communications with Ad Hoc & Delay Tolerant Networks”, ITU TELECOM WORLD 2013 (バンコク) (2013 年 11 月 20 日)
- [11] 木下 峻一、植田 啓文、山垣 則夫、中島 一彰、藤田 範人、“多ノードが密集する環境における端末間無線 LAN 通信を用いた同報配信システムの性能評価”、電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会 (宮崎市) (2014 年 3 月 7 日)
- [12] カンニャウォン ブンパディット、山垣 則夫、小倉 一峰、植田 啓文、藤田 範人、“多ノードが密集する無線 LAN 環境における効率的なリライアブルマルチキャストの性能評価”、電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会 (宮崎市)、(2014 年 3 月 7 日)
- [13] 山垣 則夫、小倉 一峰、植田 啓文、藤田 範人、“多ノードが密集する無線 LAN 環境におけるパケット衝突回避手法の性能評価”、電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会 (宮崎市) (2014 年 3 月 7 日)
- [14] 澤田 宏史、山崎 康広、木下 峻一、後藤 英昭、曾根 秀昭、“利用者優先度を考慮した無線過密環境での同時アクセス端末制御システム”、電子情報通信学会 総合大会 B-16-12 (新潟市) (2014 年 3 月 19 日)
- [15] 田中 淳裕、中島 一彰、“DTN マルチキャスト配信技術について”、キーマンズネット (2014 年 3 月 19 日)

1 0 出願特許リスト

- [1] 藤田 範人、山垣 則夫、コンテンツ配信方法および通信端末、申請国 日本、申請日 2012 年 10 月 6 日 (特願 2012-228770)
- [2] カンニャウォン ブンパディット、藤田 範人、山垣 則夫、情報配信システム、情報配信方法、通信端末及びプログラム、申請国 日本、申請日 2012 年 11 月 30 日 (特願 2012-262933)
- [3] 山垣 則夫、藤田 範人、通信システム、通信装置、通信制御方法、及びプログラム、申請国 日本、申請日 2013 年 2 月 27 日 (特願 2013-037163)
- [4] 山崎 康広、藤田 範人、曾根 秀昭、後藤 英昭、通信システム、通信装置、通信制御方法およびプログラム、申請国 日本、申請日 2013 年 2 月 27 日 (特願 2013-037164)
- [5] 藤田 範人、山垣 則夫、コンテンツ配信方法、申請国 PCT、申請日 2013 年 6 月 26 日 (PCT/JP2013/067466)
- [6] カンニャウォン ブンパディット、藤田 範人、山垣 則夫、情報配信システム、情報配信方法、通信端末及びプログラム、申請国 PCT、申請日 2013 年 9 月 24 日 (PCT/JP2013/075634)
- [7] 山垣 則夫、藤田 範人、通信システム、通信装置、通信制御方法、及び非一時的なコンピュータ可読媒体、申請国 PCT、申請日 2013 年 10 月 17 日 (PCT/JP2013/006160)
- [8] 山崎 康広、藤田 範人、曾根 秀昭、後藤 英昭、通信システム、通信装置、通信制御方法および非一時的なコンピュータ可読媒体、申請国 PCT、申請日 2013 年 10 月 17 日 (PCT/JP2013/006161)
- [9] カンニャウォン ブンパディット、藤田 範人、山垣 則夫、情報配信システム、通信端末、情報配信方法、及びプログラム、申請国 日本、申請日 2014 年 3 月 3 日 (特願 2014-040264)

1 1 取得特許リスト

本研究開発に関連する取得特許はございません。

1 2 国際標準提案・獲得リスト

本研究開発に関連する国際標準提案・獲得はございません。

1 3 参加国際標準会議リスト

本研究開発に関連する参加国際標準会議はございません。

1 4 受賞リスト

- [1] 渡辺 俊貴、電子情報通信学会 学術奨励賞、“無線端末過密環境において優先度制御を実現するアクセス制御システム”、2013年3月19日

1 5 報道発表リスト

(1) 報道発表実績

- [1] “NEC、世界初、モバイル端末のみで大規模な情報配信ネットワークを構築する技術を開発～災害時や通信の混雑時でも確実な情報伝達を実現～”、2013年12月3日

(2) 報道掲載実績

- [1] “回線不通でも動画など配信 NEC が新技術”、日本経済新聞、2013年12月4日
- [2] “NEC、通信革命の先導なるか—C&C時代本番迎える（サーチライト）”、日経産業新聞、2013年12月4日
- [3] “NEC 情報伝達技術で世界初 端末同士補完しネットワーク構築”、フジサンケイビジネスアイ、2013年12月4日
- [4] “NEC 社会価値創造へ研究開発公開 モバイル端末間通信 高速情報配信ネットワーク構築”、電波新聞、2013年12月4日
- [5] “ビッグデータを他業種にも活用 NEC が研究説明会”、電気新聞、2013年12月4日
- [6] “NEC モバイル端末だけで情報共有 災害・通信混雑時に威力”、日刊工業新聞、2013年12月5日

1 6 ホームページによる情報提供

報道発表[1]に関するホームページによる情報提供

http://www.nikkei.com/article/DGXNASDD0300A_T01C13A2TJ1000/

<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20131203/522244/>

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20131204/320356/>

<http://news.mynavi.jp/news/2013/12/03/271/>

<http://www.rbbtoday.com/article/2013/12/03/114550.html>

<http://japan.zdnet.com/it-management/analysis/35040837/>

<http://www.sankeibiz.jp/business/news/131204/bsj1312040505001-n1.htm>

http://internet.watch.impress.co.jp/docs/news/20131204_626219.html

<http://ascii.jp/elem/000/000/847/847885/>

<http://www.zaikei.co.jp/article/20131203/166066.html>

掲載情報の概要：災害時に通信事業者の通信回線が利用できない場合でも、スマートフォン等の利用者端末のみでネットワークを構築し、情報配信を行う技術を開発したことについて掲載された。

ヒット数：10件

研究開発による成果数

	平成 24 年度	平成 25 年度	合計
査読付き誌上発表論文数	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)
査読付き口頭発表論文数 (印刷物を含む)	0 件 (0 件)	2 件 (2 件)	2 件 (2 件)
その他の誌上発表数	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)
口 頭 発 表 数	4 件 (0 件)	1 1 件 (1 件)	1 5 件 (1 件)
特 許 出 願 数	4 件 (0 件)	5 件 (4 件)	9 件 (4 件)
特 許 取 得 数	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)
国 際 標 準 提 案 数	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)
国 際 標 準 獲 得 数	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)	0 件 (0 件)
受 賞 数	0 件 (0 件)	1 件 (0 件)	1 件 (0 件)
報 道 発 表 数	0 件 (0 件)	1 件 (0 件)	1 件 (0 件)
報 道 掲 載 数	0 件 (0 件)	6 件 (0 件)	6 件 (0 件)

注 1 : 各々の件数は国内分と海外分の合計値を記入。(括弧)内は、その内海外分のみを再掲。

注 2 : 「査読付き誌上発表論文数」には、定期的に刊行される論文誌や学会誌等、査読 (peer-review (論文投稿先の学会等で選出された当該分野の専門家である査読員により、当該論文の採録又は入選等の可否が新規性、信頼性、論理性等の観点より判定されたもの))のある出版物に掲載された論文等 (Nature、Science、IEEE Transactions、電子情報通信学会論文誌等および査読のある小論文、研究速報、レター等を含む)を計上する。

注 3 : 「査読付き口頭発表論文数 (印刷物を含む)」には、学会の大会や研究会、国際会議等における口頭発表あるいはポスター発表のための査読のある資料集 (電子媒体含む)に掲載された論文等 (ICC、ECOC、OFC など、Conference、Workshop、Symposium 等での proceedings に掲載された論文形式のものなどとする。ただし、発表用のスライドなどは含まない。)を計上する。なお、口頭発表あるいはポスター発表のための査読のない資料集に掲載された論文等 (電子情報通信学会技術研究報告など)は、「口頭発表数」に分類する。

注 4 : 「その他の誌上発表数」には、専門誌、業界誌、機関誌等、査読のない出版物に掲載された記事等 (査読の有無に関わらず企業、公的研究機関及び大学等における紀要論文や技報を含む)を計上する。

注 5 : PCT 国際出願については出願を行った時点で、海外分 1 件として記入。(何カ国への出願でも 1 件として計上)。また、国内段階に移行した時点で、移行した国数分を計上。

注6：同一の論文等は複数項目に計上しないこと。例えば、同一の論文等を「査読付き口頭発表論文数（印刷物を含む）」および「口頭発表数」のそれぞれに計上しないこと。ただし、学会の大会や研究会、国際会議等で口頭発表を行ったのち、当該学会より推奨を受ける等により、改めて査読が行われて論文等に掲載された場合は除く。