

3.7.4 情報通信セキュリティ研究センター 防災・減災基盤技術グループ

グループリーダー 滝澤 修 ほか7名

「災害に強い通信」と「災害時に役立つICT」を目指して

概要

災害による被害の未然防止から発災後の被害の軽減まで広く役立つ「防災・減災ICT」を確立し、安心・安全な国民生活の実現に寄与する。そして、開発する技術が有効に使われるための普及活動を、防災関連機関等と連携して継続的に実施する。

平成19年度の成果

(1) 非常時通信網構築技術

① 非常時ネットワーク制御基盤技術の研究開発

大規模災害時の携帯電話の輻輳及び携帯電話基地局の損壊(機能停止)を想定したネットワーク制御技術の基礎検討を行うとともに、簡易シミュレータを一部開発した。また、災害等の非常時に、契約し普段使用しているインフラ系ネットワークオペレータ(各電話会社など)の基地局にアクセスできない場合に、別のネットワークオペレータの基地局へのアクセスが許容される場合の効果をシミュレーション評価した。成果としては、非常時マルチシステムアクセス制御方法に関する特許出願1件、非常時マルチシステムアクセスに関する国内学会発表4件、通信時間制限のトラヒック理論解析に関する国際会議発表1件、公衆無線LANを用いた携帯IP電話の輻輳問題提示に関する国内学会発表1件及び国際会議発表2件(うち1件はBest papersとして論文誌掲載)など。そのほかに研究計画の概要を技術情報誌などに3件掲載し、本研究の重要性を提唱した。さらに行政への寄与として、総務省の「重要通信の高度化の在り方に関する研究会」に対して本研究成果の活用を提案した。また、電気通信大学連携大学院として、留学生1名を含む大学院生を3名受け入れ、指導した。

② アドホックネットワーク形成技術の研究開発

ア 被災地における非常時通信のための、既存ネットワークとアドホックネットワークのハイブリッドネットワークを用いてQoSを保証しつつシステム全体の通信を最適化するスキームを提案し、性能評価により接続成功率について従来方式より優れた結果を得た。結果は国際会議等で発表し、特にIEEE International Conference on Networking and Services (ICNS 2007)の発表では、Best papers awardを受賞した。

イ 【総務省SCOPE委託研究「遠隔ロボットを用いた災害時マルチメディア情報収集技術に関する研究開発」】

非常時におけるアドホックネットワークを用いた通信の実現を目標として、通信モデルの基礎検討及びプロトコルとしてAODV及びOLSRを用いた場合のネットワーク性能評価を行った。平成19年度は、実際の市街地(仙台市青葉区)における道路を模擬した経路に沿って移動する通信モデルを改良し、建物の影響を考慮に入れた通信モデルを作成した。さらに、ネットワークシミュレータを用いて解析し、通信モデル、端末移動速度、プロトコル属性、移動する端末数の違いによるデータ配信率の違いについての知見を得た。成果発表は、国内全国大会1件、研究会1件、国際会議1件(IWDENS2008)など。そしてシミュレーション結果を基に、移動ロボットの屋内及び屋外移動の実験を行った。また、JST主催の公開イベント(サイエンスアゴラ)において、ETS-VIIIの初の利用実験として成果をデモした。

ウ 【NEDO委託研究「戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト・被災建物内移動RTシステム・閉鎖空間内高速走行探査群ロボット」】

閉鎖空間内においてネットワークを構築するロボットと探査を行うロボットが協調し、有線及び無線を統合的に用いて複数映像を伝送するシナリオを作成し、シミュレータを用いてネットワーク性能解析を行った。19年度は、実証実験を行うフィールド(仙台駅地下)の実際の構造を加味し(通路中央の円柱の存在など)、直接波のみが存在する場合に加えて、新たに側壁による反射波も存在する場合を考慮したシミュレーションを行った。成果発表は、国際会議2件(SICE2007、SSRR2007)など。

エ 電気通信大学連携大学院として大学院生1名(留学生)を受け入れ、指導した。また東京電機大学総合研究所研究プロジェクトへ参加し、ロボットがノードを設置して被災地でのネットワーク展開を可能にするシステムの研究に取り組むとともに、学生を指導した。さらにJAXAと共同研究契約を締結し、

上空50～100mを飛行する無人飛行船により地上の被災者探査用知的センサーノードの情報を収集する実験を、北海道と鹿児島で実施した。

(2) ユビキタス防災・減災通信技術

① ユビキタスデバイスによる災害時情報収集・共有技術の研究開発

ア 【科学技術振興調整費委託研究「電子タグを利用した測位と安全・安心の確保」】

環境に設置されたRFIDを位置情報源とし、測位から防災・防犯まで幅広く対象とする研究プロジェクトを、東大、国土地理院、総務省消防庁及び科学警察研究所と連携して進めている。平成19年度は、本プロジェクトで各機関が使用するすべての電子タグを物理層レベルで横断的に読み取れるシステムを実現した(図1)。さらに、異なる規格のRFIDをすべてucodeとして統一的に扱うためのID変換機能を実装した。その結果、ucodeを採用している既存の他システムとのシームレスな連携も可能になり、今後の飛躍的な拡張性を確保できた。成果発表としては、SpringerのLNCS掲載(Mobile Response 2007)1件など。また、携帯電話端末に2.45GHz帯パッシブRFIDを読み取る機能を追加し、端末のBluetooth通信機能を擬似的なアクティブRFIDリーダとみなし、それにGPS測位機能と合わせて、3通りの手段で発信者の位置を高精度で特定したり、緊急通報先を自動選択したりするプロトタイプシステムの開発を行った(図2)。そしてその端末から通報元情報(電話番号、位置)をサーバに通知する機能を開発した。成果発表は、国際会議1件(IWDENS2008)など。

イ 【社会技術研究開発センター委託研究】

平成19年度に始まった、犯罪からの子どもの安全確保に関する研究開発プロジェクト「子どもの被害の測定と防犯活動の実証的基盤の確立」(研究代表者：科学警察研究所 原田 豊)及びプロジェクト企画調査「ITを用いた子どもの安全確保の研究開発」(研究代表者：横浜国立大学 松本 勉)に参加し、日常の安心安全から大規模災害までシームレスに対応可能なICTの研究開発に着手した。後者について国内研究会発表(SCIS2008)1件。

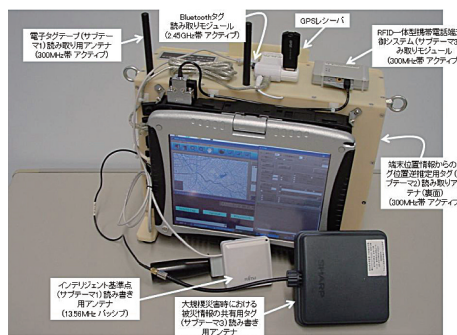


図1



図2

ウ 【科学研究費補助金】

大規模災害の事前事後における消防活動支援及び情報共有化システムの研究に関して、被災地調査用RFIDリーダ・ライタにGPS信号の受信機能を搭載し、GPS信号による位置情報とRFIDから得た位置情報とを併用し、どちらかの手段で端末の自己位置を把握する機能を開発した。その結果、GPSを受信できる戸外のみならず受信できない閉空間内においても、RFIDを位置情報源として自らの端末の位置を把握しながら調査を行えるようになった。

エ 工学院大学と共同研究契約を締結し、大都市大震災時における帰宅困難者と地域住民・自治体との協働による減災に関する研究に着手した。新宿高層キャンパス地震防災訓練においてRFIDによる避難状況把握実験を行った。

オ 国際消防救助隊活動支援のための空間情報通信システムに関する研究に着手し(国内学会発表1件)、地震被害想定につながる地盤増幅度推定のための地形分類と微動観測のためフィリピンにおける調査を実施した。また消防研究センターと共同で、携帯電話を用いた災害時情報収集システムのプロトタイプ開発に着手した(国内学会発表1件)ほか、被験者を用いたフィールド実験を高松市内で実施した。

② 災害時など情報重畳技術の研究開発

空気伝搬中の付加雑音・ドプラ効果への耐性を考慮した、電子サイレンに対する情報重畳手法の研究に平成18年度に着手し、平成19年度は雑音耐性を強化するためにスペクトラム拡散技術を導入した手法を提案し、国際学会(IIHMSP07)にて発表を行った。また、本改良手法について特許を出願した。音楽信号用電子透かしに関して、ピッチスケールに対する耐性、サンプル値の置換攻撃に対する耐性、信号の振幅に応じた動的な埋め込み、などを考慮した音楽用電子透かし手法の研究を進め、平成19年度は

3 活動状況

ウェーブレットパケット法の導入により1オクターブ未満の微量ピッチスケージングへの耐性を高めた改良手法を提案した。聴覚の個人差を用いたユーザ認証に関して、人間の感覚情報(特に聴覚)を鍵とする新しいユーザ認証の可能性を検討し、自声聴取音(本人が聴取している自分の音声)に対する反応を本人・他人に対して調査した(国際会議発表1件)。また複数の音声が入り混じった音源に潜む自声聴取音声への注意が本人と他人とで差があることを確かめる実験を行った(国内学会発表1件)。本研究は平成19年度に科学研究費補助金(若手B)に採択され、今後4年間の助成を受けることになった。

(3) その他の活動

危機管理産業展、東京都総合防災訓練等において、研究成果を披露した。