

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆課題名 : 未来を創る新たなネットワーク基盤技術に関する研究開発
- ◆副題 : 防災・減災学的知見に基づくICTシステムの知的化に関する研究開発
- ◆実施機関 : 国立大学法人東北大学 電気通信研究機構<代表研究者>
- ◆研究開発期間 : 平成28年度～平成32年度 (5年間)
- ◆研究開発予算 : 総額70百万円 (平成29年度14百万円)

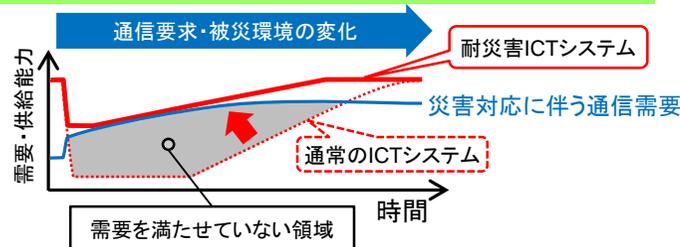
2. 研究開発の目標

本研究開発では、防災・減災学的知見を機能設計に取り入れ、理論モデルの構築から着手し、自己最適化と分散協調を軸としたICTシステムの知的化に関する要素技術として自律的再構築技術、および自律的再構成技術を確立する。

3. 研究開発の成果

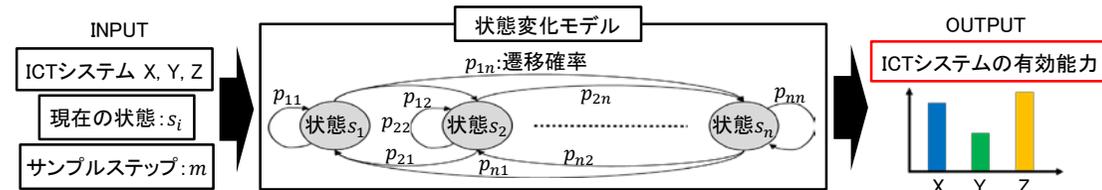
項目1. ICTシステムの評価方法 項目2. ICTシステムの状態検知

耐災害ICTシステムにおいて需要と供給能力のギャップを評価し、災害環境の変動に伴う状態の変化を検知する知的なICTシステム設計のためのフレームワーク構築



研究開発成果：防災学的知見に基づいたICTシステム設計のためのフレームワーク構築

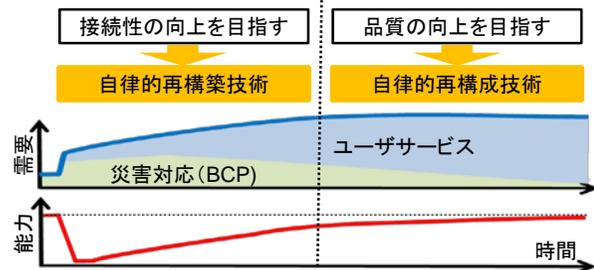
各状態がお互いに遷移確率を持つグラフィカルモデルにより状態の変化を表現し、そのモデルを用いて状態変化を考慮したICTシステムの実質的な有効能力を定量的に解析する評価モデルを確立。



項目3. 知的化の要素技術

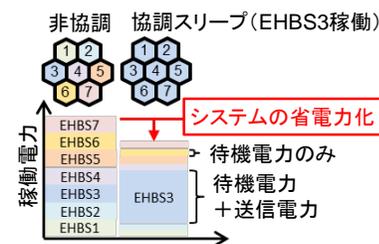
ICTシステムの知的化を実現するための要素技術の確立

- ・ 時空間的な接続性を向上する自律的再構築技術
- ・ サービス品質を向上する自律的再構成技術



研究開発成果：接続性を向上する自律的再構築技術

再生可能エネルギーにより発電する基地局EHBSのネットワークにおいて、時空間的な接続性を向上するための協調スリープ方式を考案し、システムの消費電力を低減できることを確認。



研究開発成果：サービス品質を向上する自律的再構成技術

エッジクラウドコンピューティングにおいて、サービス遅延を低減するための送信電力・仮想マシンマイグレーションの複合制御方式を考案し、2.5倍以上の大きな需要に対応できることを確認。



4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース 報道	展示会	標準化提案
0 (0)	0 (0)	3 (2)	6 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

(1) 研究を円滑に進めるための連絡会を実施

- 宮城県、東日本電信電話株式会社と耐災害ICTシステムの在り方に関して意見交換を実施
- 情報通信研究機構(NICT)耐災害ICTセンターと共同打ち合わせを実施

(2) 今年度の成果発信

- IEEE Network および IEEE Transactions on Vehicular Technologyに下記論文が採録済み
 - Hiroki Nishiyama, Katsuya Suto, and Hideki Kuribayashi, "Cyber Physical Systems for Intelligent Disaster Response Networks: Conceptual Proposal and Field Experiment," IEEE Network, vol. 31, no. 4, pp. 120-128, July 2017.
 - Katsuya Suto, Hiroki Nishiyama, and Nei Kato, "Postdisaster User Location Maneuvering Method for Improving the QoE Guaranteed Service Time in Energy Harvesting Small Cell Networks," IEEE Transactions on Vehicular Technology, vol. 66, no. 10, pp. 9410-9420, Oct. 2017.
- 2017年5月21-25日に開催されたIEEE International Conference on Communications 2017(ICC2017)にて下記論文を発表
 - Tiago Gama Rodrigues, Katsuya Suto, Hiroki Nishiyama, and Nei Kato, "A PSO Model with VM Migration and Transmission Power Control for Low Service Delay in the Multiple Cloudlets ECC Scenario," IEEE International Conference on Communications 2017(ICC 2017), May 2017.
- 2017年9月12-15日に開催された2017年電子情報通信学会ソサイエティ大会にて下記について発表
 - Tiago Gama Rodrigues, Katsuya Suto, Hiroki Nishiyama, and Nei Kato, "Parameter Analysis for the Application of Particle Swarm Optimization to the Multiple Cloudlets Edge Cloud Computing Problem," 2017年電子情報通信学会ソサイエティ大会, 2017年9月.
- 2018年3月20-23日に開催された2018年電子情報通信学会総合大会にて下記について発表
 - Tiago Gama Rodrigues, Katsuya Suto, Hiroki Nishiyama, Nei Kato, and Katsuhiko Temma, "Resource Efficiency in Mobile Edge Computing: Cross-Acceleration Study of Particle Swarm Optimization," 2018年電子情報通信学会総合大会, 2018年3月.
 - Hideki Kuribayashi, Hiroki Nishiyama, and Nei Kato, "A Predictive Power Control Method of Energy Harvesting Base Stations in Disaster-Resilient Wireless Mesh Networks," 2018年電子情報通信学会総合大会, 2018年3月.

5. 今後の研究開発計画

中間評価までの検討により知的なICTシステム設計のためのフレームワークを構築し、その実現に必要な要素技術として時空間的接続性の向上を目指す自律的再構築技術、およびサービス品質の向上を目指す自律的再構成技術の予備検討を実施した。今後は、自律的再構築におけるEHBSを用いたアクセス網や無線メッシュ網の知的化技術、自律的再構成における仮想化を用いたネットワーク制御の知的化技術など、引き続きこれら要素技術の理論検討および技術開発に取り組む。また、最終年度には状態変化モデルと有効能力評価モデルに基づく知的化技術を通信機器に搭載し、被災地を想定したフィールドでの実証実験を計画している。