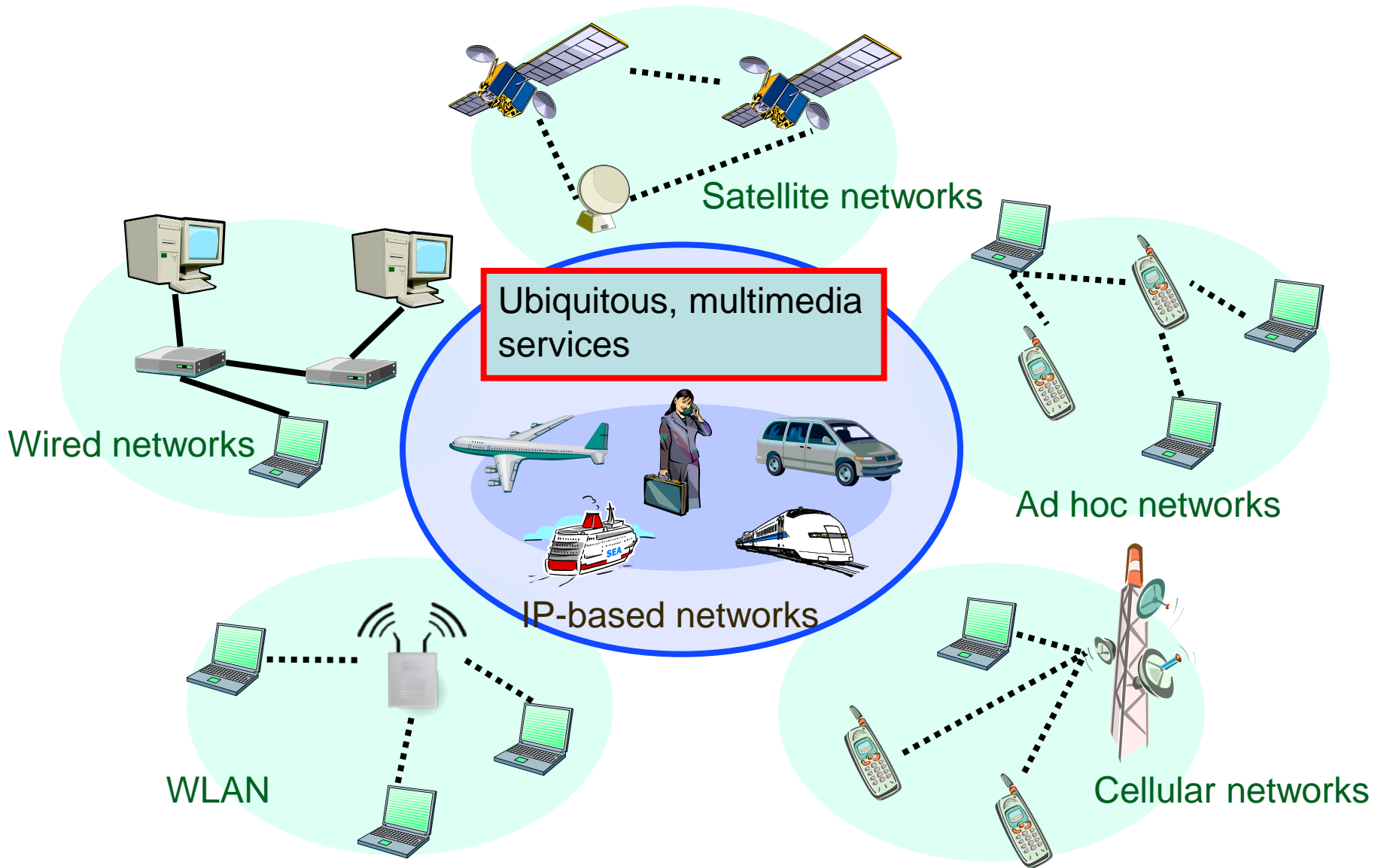

**被災地域の通信端末を有効活用した
瞬間自律再生ネットワーク技術**

**通信要求の爆発的増大にも耐え得る
調和通信プロトコル**



被災地域の通信端末を有効活用した瞬間自律再生ネットワーク技術

背景と目的

【背景】被災地において、多くの人は携帯電話・スマートフォン・モバイルPCなど何らかの通信端末を保持していたが、基地局などの通信インフラの損壊によって外部と遮断され、役に立たなかった。

【目的】生き残った基地局や被災地に存在する通信端末を有効活用した**瞬間自律再生ネットワーク技術**

- 被災地で被災者が情報共有するための緊急ネットワークの構築を可能にする技術の開発
- 通信インフラの損壊で孤立した地域と通信を行うことを可能にする技術の開発

研究開発の概要

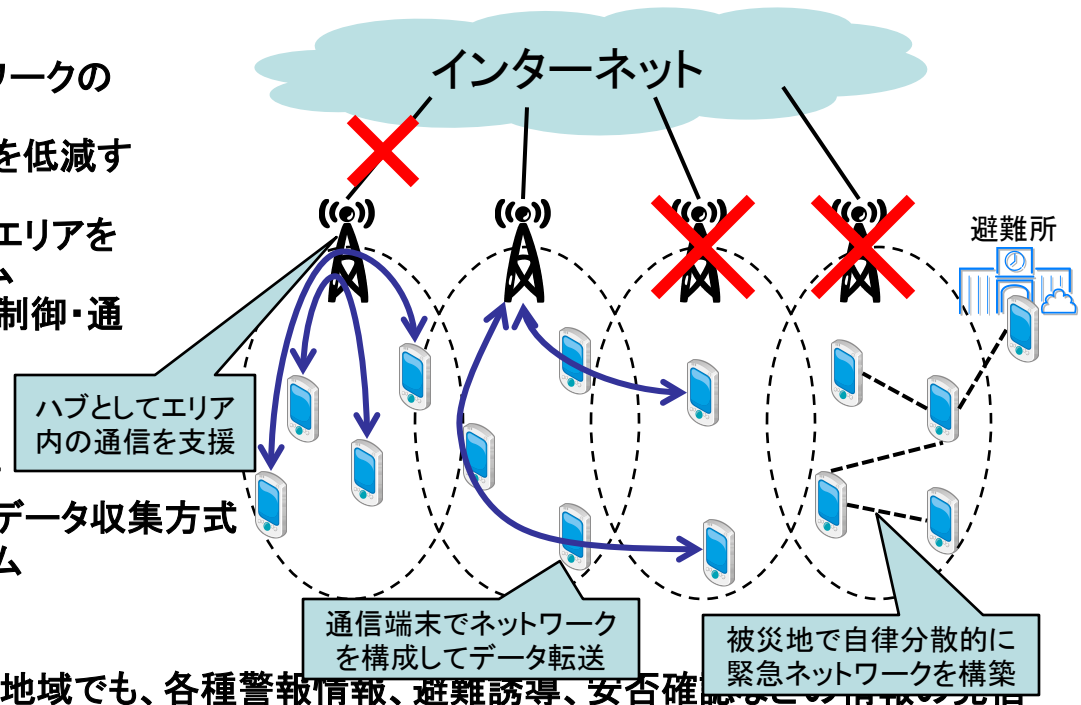
- 通信端末のみで自律分散的にネットワークの構築が可能なネットワークプロトコル
- 利用可能な基地局へのデータの集中を低減するためのトラフィック制御技術
- 通信端末のモビリティを生かして孤立エリアをカバーするためのネットワークシステム
- 通信端末の電力消費を抑制する経路制御・通信制御技術

これまでの研究実績と技術の特長

- 冗長性に優れたネットワーク構築技術
- ユーザ分布の疎密に対応した高効率データ収集方式
- 消費電力最小化経路制御アルゴリズム

期待される効果

- 通常使用する通信インフラが壊滅した地域でも、各種警報情報、避難誘導、安否確認などの情報伝達が可能になる
- 基地局の実質的なカバーエリアの拡大が可能のため、インフラの復旧が困難な地域に対しても、利用可能な最寄りの基地局を介したネットワーク接続サービスの提供が可能になる
- 外部からの支援がなくても各被災地域において独立にネットワーク構築が可能になるため、避難所の体制構築・運営(避難生活に必要な情報の共有)を支援できる
- 孤立した場所に点在する被災者との唯一の通信手段となり得る



通信要求の爆発的増大にも耐え得る調和通信プロトコル

背景と目的

【背景】災害発生後、携帯電話事業者各社は爆発的に増加した通信要求に対応するために通話制限を行い、その結果として被災地域のみならず東日本の広い範囲で事実上通話不能となった

【目的】通信要求の爆発的な増加にも耐えられる**調和通信プロトコル**の開発

研究開発の概要

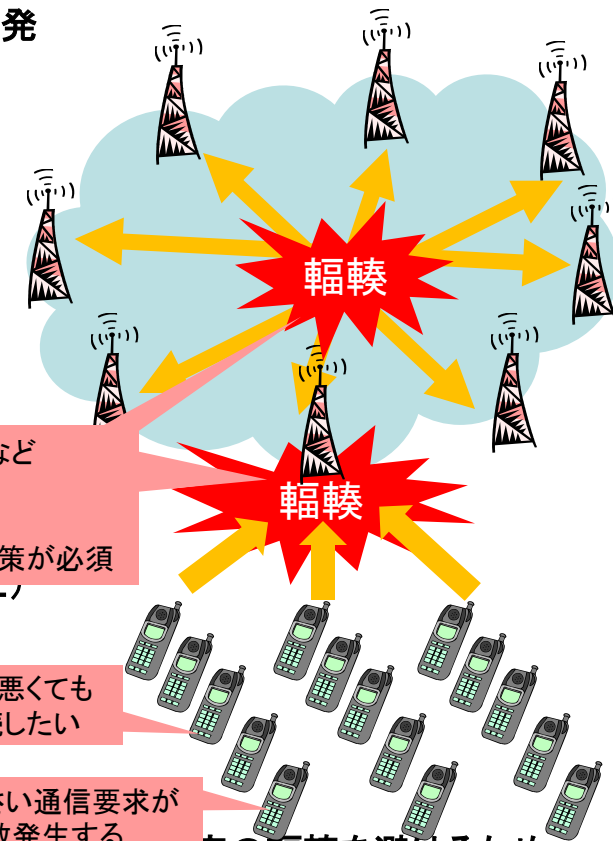
- 極度の輻輳状況下でもデータ転送を継続可能な通信プロトコル
- 輻輳によって発生するデータ配送遅延の抑制が可能な制御技術
- 被災地などにおいて優先される安否確認情報などデータサイズが小さい通信に特化した制御プロトコル
- 接続状態が不安定なネットワークであってもデータ転送が可能な通信プロトコル

これまでの研究実績と技術の特長

- QoS制御が可能な次世代TCP (利用効率99%以上、ムラは0.5%以下)
- 広帯域(10Gbps)高遅延(1秒)なネットワークにも適応可能な高機能輻輳制御プロトコル

期待される効果

- ネットワークがダメージを受けていないのに通信が全く行えない(ネットワークの過度の輻輳を避けるための制限などによる)という状況の回避が可能になる
- 低速であっても途切れることなく通信を行うことが可能になる
- 災害発生時に急増するショートメッセージ(安否確認など)を滞りなく準リアルタイムで配送することが可能になる



今回の提案のベースとなる技術(インパクトファクタ 1.0~3.0)

- **ネットワークプロトコル技術**
 - "Wireless Loss-Tolerant Congestion Control Protocol Based on Dynamic AIMD Theory," IEEE Wireless Communications, Vol. 17, No. 2, pp. 7-14, Apr. 2010.
 - "Channel Occupancy Time Based TCP Rate Control for Improving Fairness in IEEE 802.11 DCF," IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol. 59, No. 6, pp. 2974-2985, Jul. 2010.
 - "Supporting IP/LEO Satellite Networks by Handover-Independent IP Mobility Management," IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Vol. 22, No. 2, pp. 300-307, 2004.
- **アドホックネットワークルーティング技術**
 - "Delay and Capacity in Ad Hoc Mobile Networks with f-cast Relay Algorithms," IEEE Transactions on Wireless Communications, vol. 10, no. 8, pp. 2738-2751, Aug. 2011.
 - "Reliability Assessment for Wireless Mesh Networks Under Probabilistic Region Failure Model," IEEE Transactions on Vehicular Technology, vol. 60, no. 5, pp. 2253-2264, Jun. 2011.
 - "LTRT: An Efficient and Reliable Topology Control Algorithm for Ad-Hoc Networks," IEEE Transactions on Wireless Communications, Vol. 8, No. 12, pp. 6050-6058, Dec. 2009.
- **マルチパスネットワークの負荷分散技術**
 - "On the Partially Overlapped Channel Assignment on Wireless Mesh Network Backbone: A Game Theoretic Approach," IEEE Journal on Selected Areas in Communications Game Theory in Wireless Communications (JSAC-GT), (accepted).
 - "On Load Distribution over Multipath Networks," IEEE Communications Surveys and Tutorials, (accepted).
- **衛星通信ネットワーク技術**
 - "Load Balancing and QoS Provisioning Based on Congestion Prediction for GEO/LEO Hybrid Satellite Networks," Proceedings of the IEEE, 10.1109/JPROC.2011.2157885..
 - "REFWA: An Efficient and Fair Congestion Control Scheme for LEO Satellite Networks," IEEE/ACM Transactions on Networking, Vol. 14, No. 5, pp. 1031-1044, Oct. 2006.

今回の提案のベースとなる技術(インパクトファクタ 1.0~3.0)

- **センサーネットワークの高効率通信技術**
 - "A Clique-based Secure Admission Control Scheme for Mobile Ad hoc Networks (MANETs)," Special Issue of Journal of Network and Computer Applications on "Control and Optimization over Wireless Networks", Available online.
 - "HYMN to Improve the Longevity of Wireless Sensor Networks," IEEE global telecommunications conference 2010 (Globecom), Miami, Florida, USA, Dec. 2010. (Best Paper Award).
- **光ネットワーク(PON)と無線ネットワークの融合技術**
 - "Inter-Layer Fairness Problem in TCP Bandwidth Sharing in 10G-EPON," IEEE Systems Journal, Vol. 4, No. 4, pp. 432-439, Dec. 2010.
- **ネットワークセキュリティ技術**
 - "DTRAB: Combating Against Attacks on Encrypted Protocols Through Traffic-Feature Analysis," IEEE/ACM Transactions on Networking, Vol. 18, No. 4, pp. 1234-1247, Aug. 2010.
 - "Network-based Traitor-Tracing Technique Using Traffic Pattern," IEEE Transactions on Information Forensics and Security, Vol. 5, No. 2, pp. 300-313, Jun. 2010.
 - "A Dynamic Anomaly Detection Scheme for AODV-based Mobile Ad Hoc Networks," IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol. 58, No. 5, pp. 2471-2481, Jun. 2009.
- **コンテンツ配信技術**
 - "A Cooperative User-System Approach for Optimizing Performance in Content Distribution/Delivery Networks," IEEE Journal on Selected Areas in Communications special issue on Cooperative Networking Challenges and Applications (JSAC-SI CoNet), (accepted).
 - "A Novel Multi-Channel Streaming Scheme to Reduce Channel Switching Delay in Application Layer Multicast", IEEE Systems Journal (special section on multimedia communications systems), (accept)
 - "A Cross-Layer Approach for an Efficient Delivery of TCP/RTP-based Multimedia Applications in Heterogeneous Wireless Networks," IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol. 57, No. 6, pp. 3801-3814, Nov. 2008.