



安全安心で快適な社会を支えるIoT基盤技術に関する研究

研究背景 -ソフトウェア無線ネットワークによるIoTの基盤技術-

IoTネットワーク基盤の研究開発の重要性

IoT社会では、次世代移動体通信（5G）や自動運転システムに加え、センサネットワークやロボット、家電さらにはスマートグリッドなどあらゆるものがネットワーク基盤により統合されます。

ヘテロジニアスワイヤレスシステムに対応した新しい通信基盤の必要性

IoTでは、多種多様な通信規格や周波数、強度をもつ無線信号をシームレスかつスムーズに相互接続する必要があります。

あらゆる場所に対応した通信技術の研究開発

IoTでは、あらゆる「モノ」を対象をしているため人が住んでいない地域にもネットワークを導入し運用する必要があります。

安全・安心で高信頼性の通信システムの重要性

我々の生活に深く入り込んだネットワークサービスにはより強固なセキュリティが求められます。加えて、現代社会の通信ネットワークへの高依存度は、近年多発する自然災害などで通信システムに障害がおこると社会生活への影響が大きくなっています。

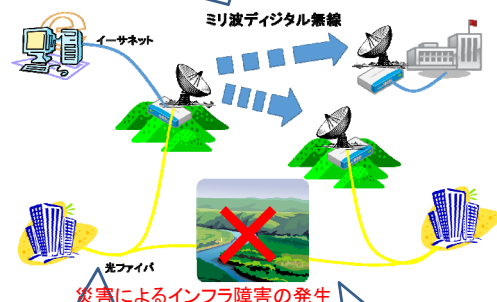


研究の目指す形

現在インフラ構築の主流である光ファイバ伝送と、アクセス系の主流である無線通信（電波）の特徴を活かして、現在のネットワークをさらに発展させる。ネットワーク機器、無線機器をすべてソフトウェア化（仮想化）することにより柔軟でより信頼性の高い安全な通信ネットワークを創造する。

無線リンクを用いたバックアップ

1. 緊急性、可用性の高い一時的リンク > マイクロ波無線のデジタル化伝送
2. 安定した高速回線による恒久的リンク > 新波長領域による光無線（FSO）通信

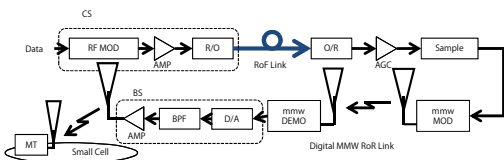


光ファイバ無線（RoF）伝送による柔軟性の高い異種無線
モバイルフロントホール

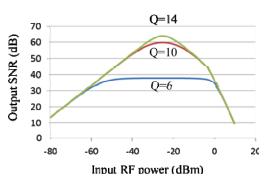
無線マルチホップ通信を用いた協力中継による高速メッシュネットワーク

研究開発例の紹介

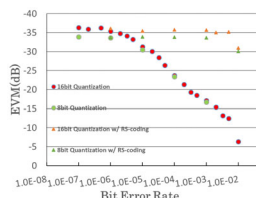
光ファイバ無線とマイクロ波無線を組み合わせた次世代通信基盤



無線信号をそのままデジタル化するので既存の安価な無線装置が利用可能
無線区間においてはRF信号のサンプリング伝送のため、第三者が情報を取り出しにくく高セキュリティ
遅延などが課題

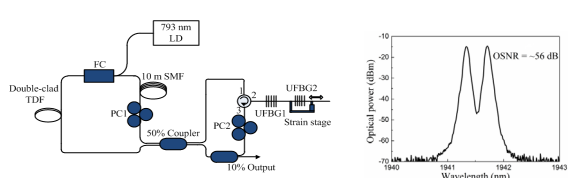


量子化ビット数に対する伝送特性の理論計算
10ビット程度あればアナログリンクとほぼ同程度の品質が得られる。



無線リンクのBERが伝送された無線信号に与える影響
BER10⁻⁴で10dB程度のSNRの劣化となる。

2μm帯を用いたFSOシステムの特性評価とネットワーク応用



カスケードUFBGの波長間隔可変2μm帯レーザ

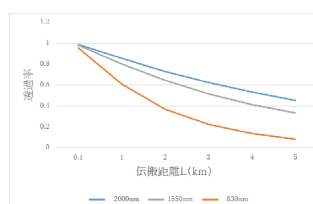
$$\text{大気透過率 } T(\lambda, L) = \exp[-\gamma_t(\lambda)L]$$

$$\gamma_t(\lambda) \cong \beta_{at}(\lambda) = \frac{3.912}{V} (\lambda/550)^{-\delta}$$

大気透過率
1.5μm > 2μm

ファイバの減衰
1.5μm < 2μm

光ファイバ通信とFSOの距離に対して2μmの有利な領域がある



長波長帯になるほど透過率が高くなる

