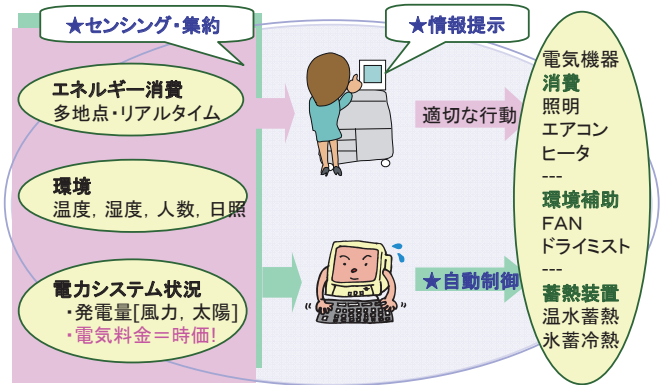


エコトピア科学研究所 情報・通信科学研究部門  
片山正昭, 岡田 啓, 小林健太郎

## 環境問題への情報通信技術の活用 Electric Energy EcoTopia

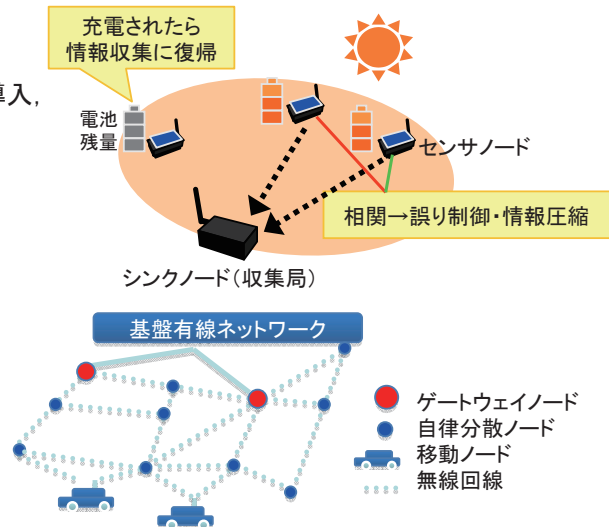
- 電気エネルギーの発生(受電)から消費までを対象地区全体で一つのシステムと見なし最適制御
  - エネルギーシステムの状況や環境情報の多地点リアルタイムセンシング・集約
  - 広域に分散した電気機器の自動制御
  - 人間心理を考慮した(適切な行動を促す)情報提示
- 学内に特区を設けた社会実験
  - 消費エネルギーの総量削減, ピーク削減
  - 自然エネルギーの発電ピークの吸収
  - 人間という要素を含むスマートグリッド
- 全学的な研究体制
  - エコトピア科学研究所プロジェクトESI-203
  - エコトピア科学研究所・中部電力連携研究
  - 名古屋大学エネルギーマネージメント研究・検討会



工学と心理学・経済学・生理・生気象学等  
各分野の研究者との文理融合型研究

## 無線センサネットワーク・メッシュネットワークによる環境情報集約

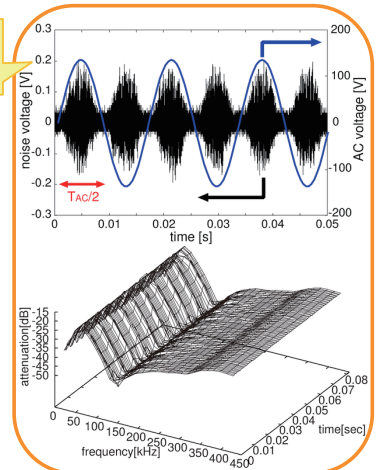
- ◆ エナジーハーベスティング  
センサノードに環境発電素子(太陽電池セル等)を導入, ネットワーク運用の長期化に利用
- ◆ 相関のある情報の誤り制御・圧縮  
センサノード間の環境情報の相関を誤り制御・情報圧縮に利用
- ◆ 無線分散ネットワーク  
各ノードが自律分散的に無線ネットワークを構築  
メッシュ構造を通信品質向上に利用
- ◆ 協力通信, 省電力化技術



## 電力線通信技術の応用

- ◆ 電力機器の制御  
太陽電池, 分散蓄電池, 蓄熱装置
- ◆ 電気機器の情報収集
  - 新たな通信配線無しに, 電力線通信ネットワークを共有する多数の機器の情報収集
  - 周期的な(例:毎秒)情報収集に適したアクセスプロトコル
- ◆ 適応信号処理
  - 周期定常・非白色な雑音・伝搬特性に適応
  - 遠距離・屋外通信可能な中波PLCでも高速伝送可能

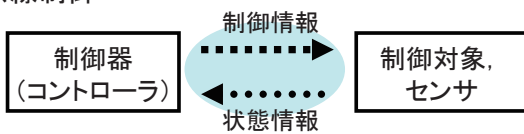
興味深い雑音・伝搬特性  
(非定常, 非白色)



## 産業機器制御への無線通信技術の応用

固定電話 → 携帯電話  
有線LAN → 無線LAN  
有線制御 → **無線制御!?**

### 無線制御



制御器と制御対象間の情報の送受信を**無線化**

### 無線制御の利点

- ライン組換えコスト・時間の大幅削減
- 機器配置の配線による制約からの開放
- 自律移動する産業機器の制御
  - ◆ 無人搬送台車
  - ◆ ロボット
  - ◆ 高速クレーン

### 協調動作する複数機器の無線制御

- 応用例
  - ◆ 高速の受け渡し
  - ◆ 位置決めと加工
  - ◆ 複数協調機器での組み立て作業
  - ◆ 集団ロボット制御

個々の制御品質だけでなく、**相互の動作の同期、開始タイミングなど時刻の概念が必要**



### 無線制御のための通信

- ◆ 少量の制御情報を所定時間内に伝送
- ◆ 通信の失敗の減少を志向

### 従来の無線通信

- ◆ 高速化・大容量化
- ◆ 最高性能・平均特性の向上を志向

## 様々な無線通信技術の応用

### 高度道路交通システム(ITS)

- ◆ 車車間通信
- ◆ 路車間通信
- ◆ 自律分散多重アクセス
- ◆ 位置推定

### 視覚障害者支援のための可視光無線通信技術

- ◆ 可視光変復調技術
- ◆ 高能率符号化技術
- ◆ 一方向(放送)通信における無誤り伝送技術  
(経済産業省委託研究として実施)

### 環境を認識し変身する無線システムの実現

- ◆ コグニティブ無線(重畳通信, 動的スペクトル割当)
- ◆ ソフトウェア無線
- ◆ システムダイバシチ

### 次世代移動体通信システム

- ◆ 超高速移動体通信
- ◆ 等化・変復調・符号化
- ◆ ヘテロジニアスネットワーク

### 新世代衛星通信システム

- ◆ 高速衛星通信
- ◆ 高速衛星ルーチング
- ◆ 再構成可能な衛星通信
- ◆ 地上・衛星統合通信

