

4 センシング機能を自動代替する頑健な無線センサネットワーク

会津大学

コンピュータ理工学部 コンピュータ工学部門

教授 宮崎 敏明

■新技術の概要

複数のセンサノード群が協調動作し、センサノードの一部が故障しても、周囲のセンサノードがその故障した機能を代替し、システム全体の機能が停止することなく面的に偏りのない環境情報を取得し続ける無線センサネットワーク(WSN)。

■従来技術・競合技術との比較

既存WSNが持つネットワークの自動形成機能に加え、故障したセンサノードの機能を周辺センサノードが自律的に代替する。そのため、WSNの設置に際し、専門知識が不要であり、その後のメンテナンスも必要ないため、運用コストを著しく軽減できる。

■新技術の特徴

- ・使用環境に応じたセンシング機能の自動割付
- ・故障センサノードの自動切り離しと、周辺センサノードによる自動的な機能代替
- ・初期設定・メンテナンス不要
- ・センサノードの増減に対して即応

■想定される用途

- ・迅速な導入が可能な災害現場の監視
- ・森林・河川・農地などの屋外長期監視
- ・ビル管理用モニタシステム
- ・独居老人のモニタ

センシング機能を自動代替する 頑健な無線センサネットワーク

宮崎敏明
公立大学法人 会津大学
コンピュータ理工学部 教授
email: miyazaki@u-aizu.ac.jp

研究背景: 従来技術とその問題点

◆従来の無線センサネットワーク(WSN)

- ネットワークの自動形成のみ
- ネットワークを維持できても、故障ノードが持っていた機能自体は維持できない



ダイハード・センサネットワーク

- 従来のWSN
+ 近隣ノードによる故障ノードの機能を自動代替

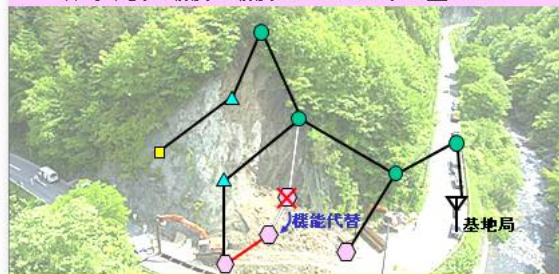
新技術の基となる研究成果・技術

ダイハード・センサネットワーク

- ◆複数のセンサノード群が協調動作
- ◆一部のセンサノードが故障しても、周囲のセンサノードがその故障した機能を代替
- ◆システム全体の機能が停止することなく面的に偏りのない環境情報を取得し続ける無線センサネットワーク

ダイハード・センサネットワークとは

保守不要で最後の最後までセンシングを止めない



自己組織化

- ネットワークの自己形成・修復
- 移動基地局への情報集約のための動的経路制御
- 近隣ノードによる故障ノードの機能代替

新技術の特徴・従来技術との比較

既存WSNが持つネットワークの自動形成機能に加え、下記を実現

- ◆ 使用環境に応じたセンシング機能の自動割り付け
- ◆ 故障センサノードの自動切り離しと、周辺センサノードによる自動的な機能代替
- ◆ 初期設定・メンテナンス不要
- ◆ センサノードの増減に対して即応

想定される用途

- ◆ 迅速な導入が可能な災害現場の監視
- ◆ 森林・河川・農地などの屋外長期監視
- ◆ ビル管理用モニタシステム
- ◆ 独居老人のモニタシステム

想定される用途例: 生存者探索システム

- ◆ガレキ下の生存者の有無
および災害現場の迅速な情報収集
 - 初動期の行動立案・実行
 - 現場隊員の安全確保(現場からの強い要請)
- ◆要件
 - 面的な広範囲の情報収集
 - ・ポイント用機材では非効率
 - 現場への投入の容易さ

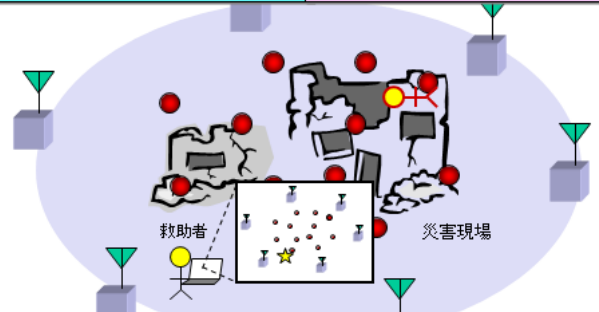


生存者探索用センサネットワークシステム

T. Miyazaki, U of Aizu 7

生存者探索システムの概要

1. 基地局ノードを現場周囲に配置
(電源を入れて置くのみ)
2. センサノードの投入
(電源を入れて投げ込むのみ)



3. 救助者端末へ現場状況がリアルタイム表示される

T. Miyazaki, U of Aizu 8

生存者探索システムの現状

- ◆コンセプト・デモ・システム完成済
 - H20年度JSTシーズ発掘試験制度(2,000千円)の支援
 - 市販機材と独自ソフトを用いて構築
 - 基本動作確認済
 - 学会活動(ISWPC09,CIT08,etc)
- ◆ケース試作・センサ選定作業を開始



- 転がった後、バランスして直立
- 方向性のあるセンサ搭載に便利

T. Miyazaki, U of Aizu 9

生存者探索システム コンセプト・デモ・システム

屋外実験風景



T. Miyazaki, U of Aizu 10

生存者探索システム コンセプト・デモ・システム



センサ・ノード

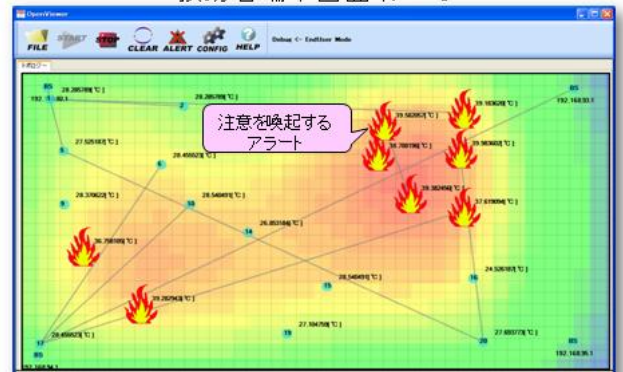
基地局

救助者端末

T. Miyazaki, U of Aizu 11

生存者探索システム コンセプト・デモ・システム

救助者端末画面イメージ



T. Miyazaki, U of Aizu 12

生存者探索システム コンセプト・デモ・システム



NHK福島 2008.5.28放映

T. Miyazaki, U of Aizu 13

想定される業界

- ◆ 消防防災
 - 実施担当者および機器開発者
- ◆ 遠隔監視
 - 河川・森林・農地の管理者および機器開発者
- ◆ ユビキタスセンサネットワーク
応用システム開発者

T. Miyazaki, U of Aizu 14

企業への期待

- ◆ 下記関連技術を保有する, または同技術に興味のある企業との協業・共同研究を希望
 - **ハードウェア**
 - ・ RF回路設計, 小型高性能アンテナ, センサ類
 - ・ 高密度基板実装
 - ・ 耐火・耐水・耐衝撃プラスチックケース
 - ・ 小型・大容量バッテリー
 - **ソフトウェア**
 - ・ GUI/DB/プロトコルスタック
 - ・ 組み込みソフト
 - **方式**
 - ・ マルチホップWSN, アドホックNW
 - ・ WSN応用アプリケーション

T. Miyazaki, U of Aizu 15

本技術に関する知的財産権

- ◆ 発明の名称 :
センサ装置, センシング情報収集システム,
センシング機能代替方式およびセンシング
機能代替プログラム
- ◆ 出願番号 : 特願2008-230593
- ◆ 出願人 : 公立大学法人 会津大学
- ◆ 発明者 : 宮崎 敏明

T. Miyazaki, U of Aizu 16