

## ユビキタスセンサーネットワーク技術に関する調査研究会

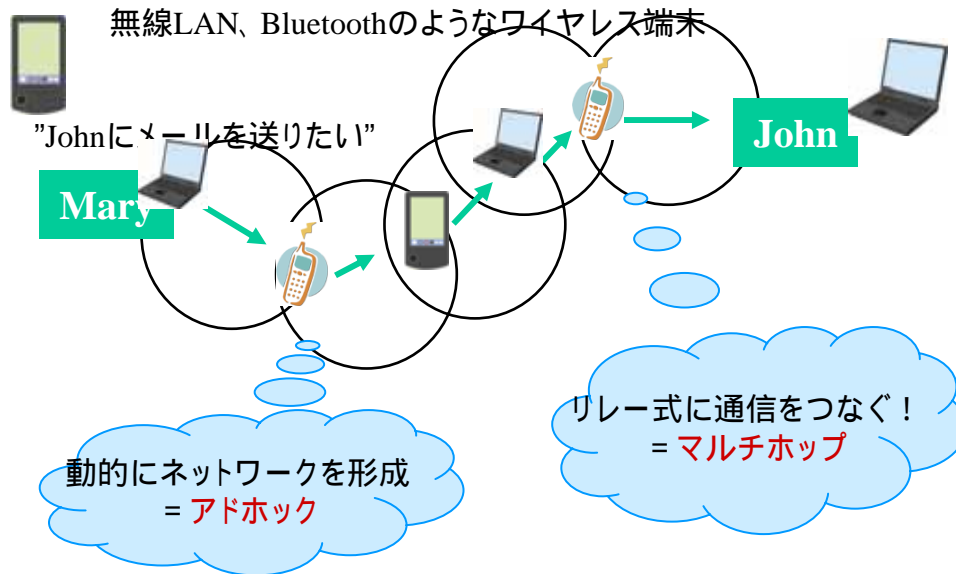
### センサーネットワークの 応用アプリケーション事例のご紹介

株式会社スカイリー・ネットワークス 代表取締役  
GMO総合研究所 研究員

梅田英和

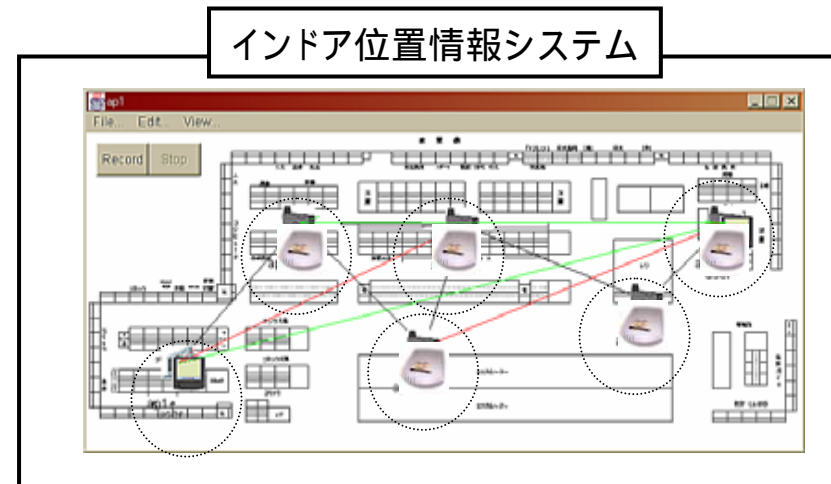
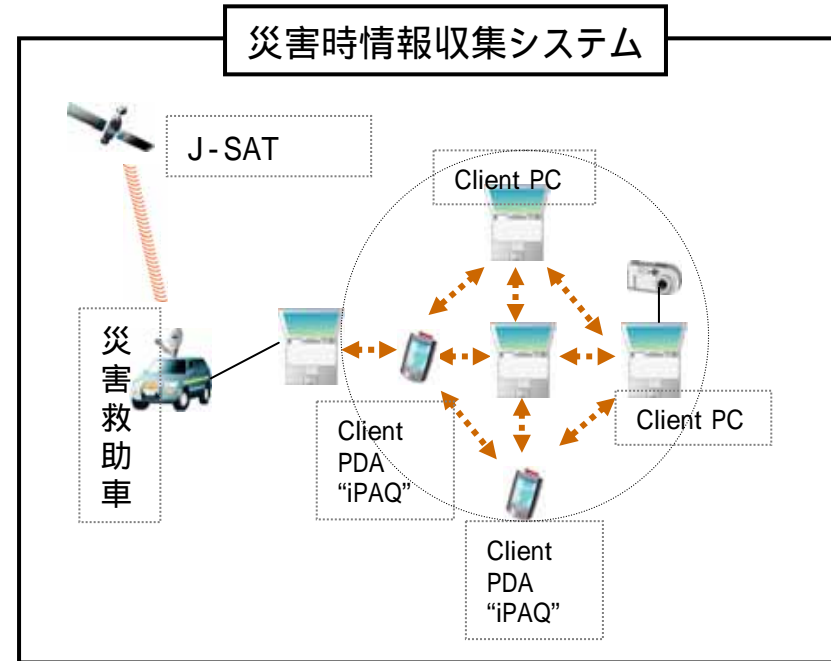


# DECENTRA



無線アドホック通信を取り入れた商用のプロトコルスタックです。

アプリケーション作成を容易にするミドルウェアで、経路制御だけでなく、データ送受信、暗号化、ピア発見など多くのAPIを提供します。



## A2SUF-01

### <A2SUF-01の構成>

搭載ソフトウェア: MicroDECENTRA2.0

無線メディア: 微弱無線

RFM社TR3003: 303.825MHzトランシーバチップ

- ・低電流RXモード(2.4kbps OOK)
- ・高感度RXモード(19.2kbps OOK)
- ・高感度RXモード(115.2kbps ASK)

OS:  $\mu$ iTron互換OS

CPU: H8/3052

メモリ: RAM8K ROM256KB 25MHz

PCインターフェイス: USB

センサー: 3ch光センサー

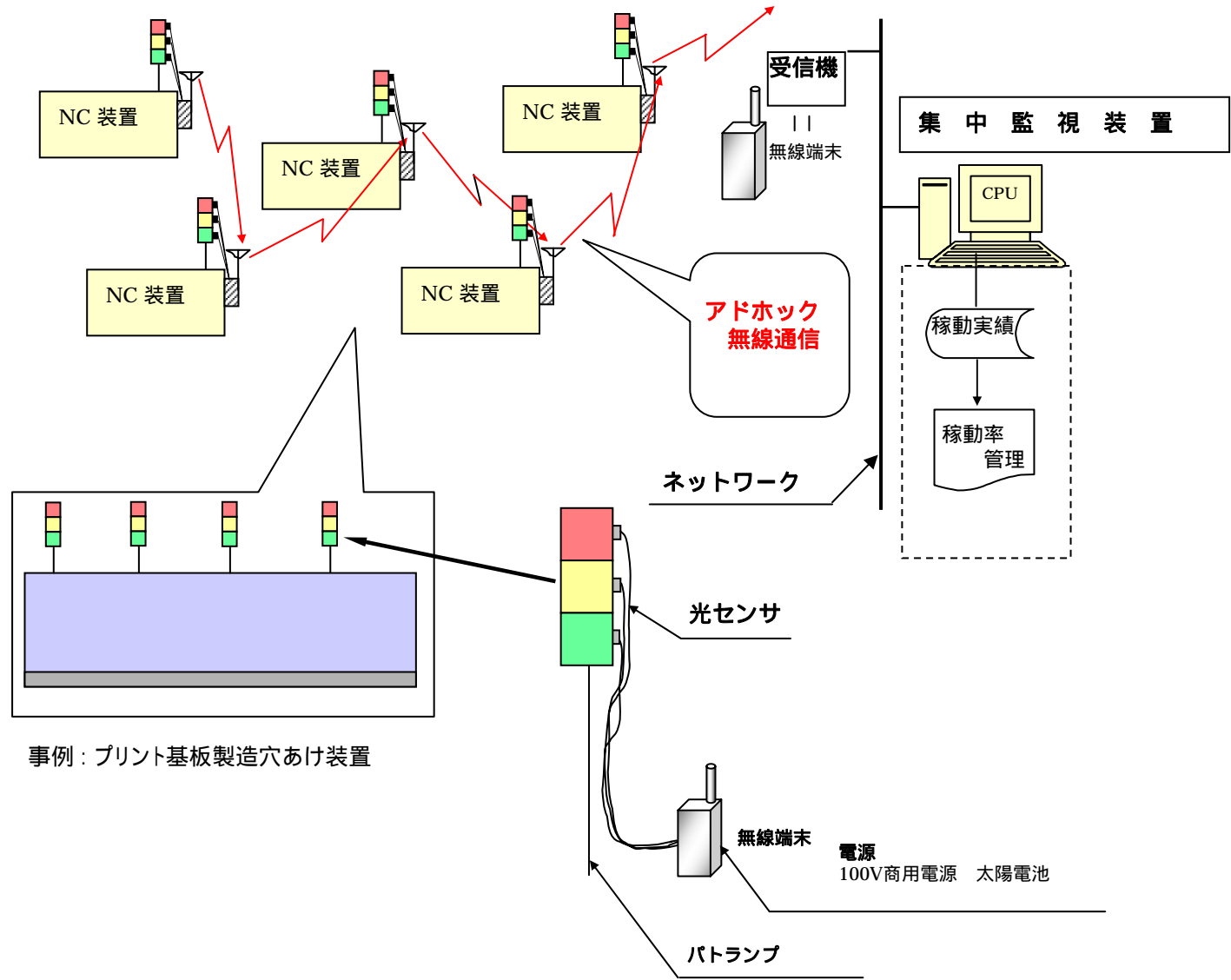
外形寸法: 50mm\*77mm\*30mm

重量: 125g





# 工作機械の状態監視アプリケーション





## 状態監視の要件

- 2フロア、30端末での稼動テスト
- もっとも遠い端末からホストまで3 ~ 4 hop、5秒程度の送信  
遅延
- 12台の工作機械、平均30秒頻度の状態変化、送信間隔1.5  
秒で最大10回まで連続送信
- ハローパケット送信間隔4秒、ダウン検出時間30秒



## ソフトウェアの動作環境

- 実行メモリ 8KB以下、コードサイズ 4KB以下、 $\mu$ iTron 上での動作
- 単体で一つの自律型プロトコルとして動作
- ノイズ環境下での通信を意識した送信制御
- リンク品質による隣接検知と経路計算
- 4,800bps程度の無線帯域を想定(1フレーム15バイト)
- フラッシュ時の多重データの検出、ループの抑制



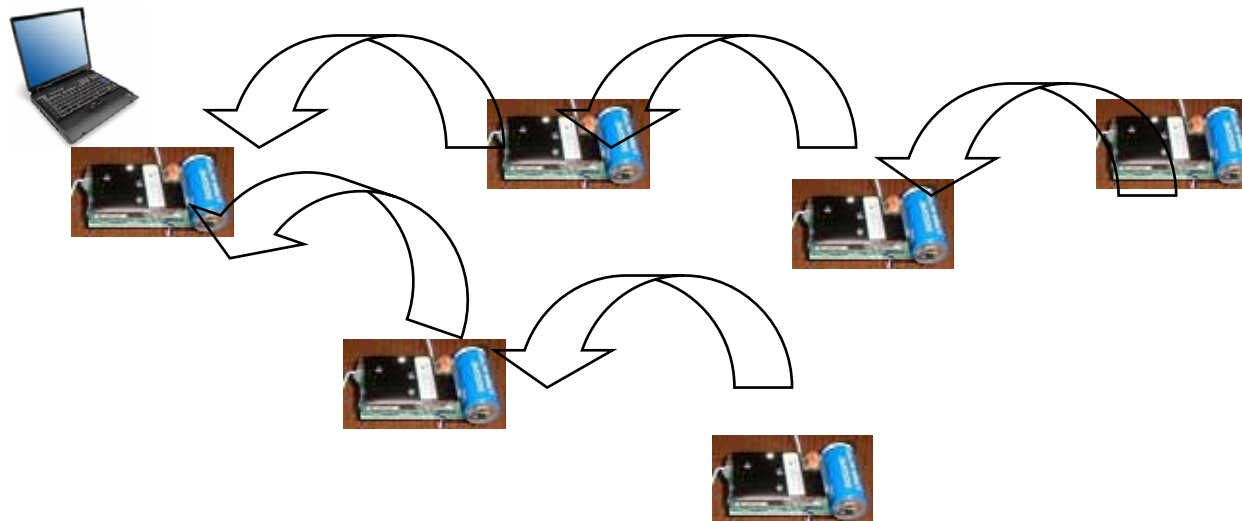
## 最適化された経路制御の必要性

MANET(Mobile Ad-hoc Network)のような手法では

- ・IPや堅牢なOSを前提にしている
- ・スタックサイズが大きい
- ・無線の想定帯域が大きすぎる

センシングデータはホストにだけ到達すれば良い

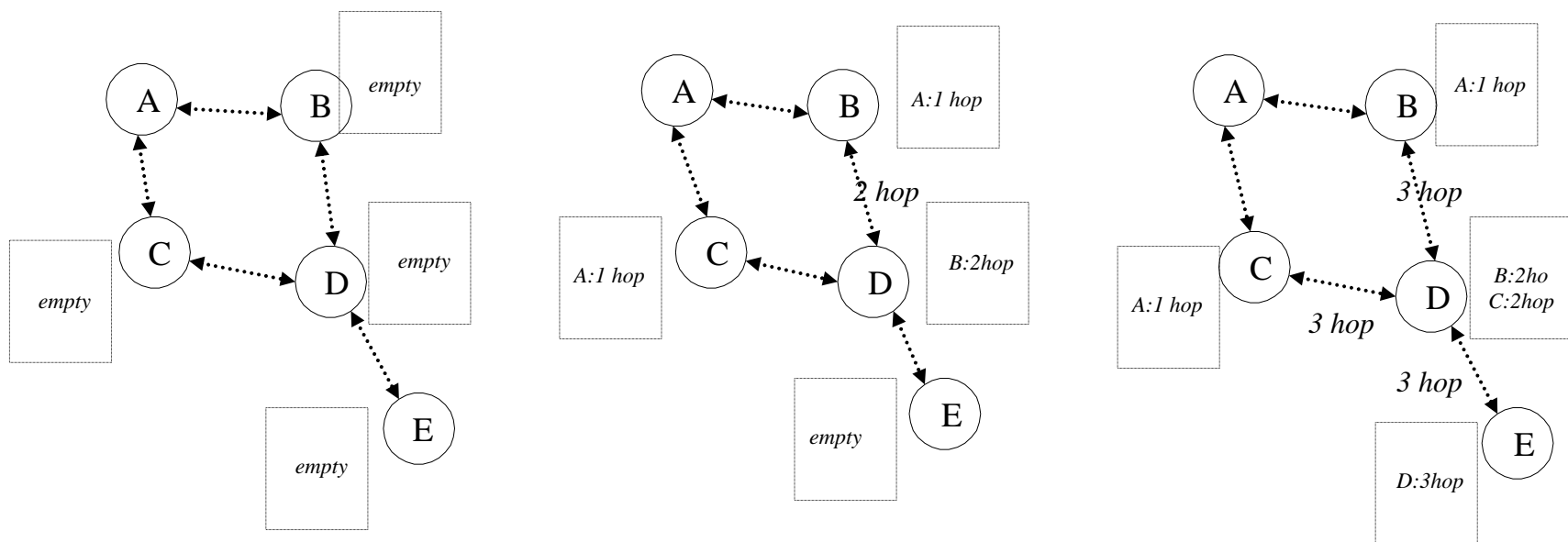
センサー端末間の通信は多くの場合、必要ない  
 端末の移動は、さほど頻繁ではない





# MicroDECENTRA 2.0

- ホスト方向への単方向距離ベクトル型
- ネットワーク上に必ず「ホスト」が1台存在する。センシングデータはホスト宛にのみ送信される。ホストから各端末へはフラッディングを用いて指示を送信する。
- マルチパス送信
- 端末が何台に増えても制御データのサイズは増大しない
- メモリ消費の見積もりが容易







## センサーネットワークにおける様々な課題

マルチホップ型経路制御は、1つの方式ですべてのパターンをカバーするのは困難

- ・リンクステート型
- ・距離ベクトル型
- ・オンデマンド型
- ・最短パス交換型
- ・フラッディング最適化型

など様々な方式を適材適所に利用する必要がある

### センサーの扱い

コード全体に対して約20%が、センシング関係のコード  
LEDタイプに反応しない、などの難しさ

### ノイズ

正規なフレームを1回受信する間に、およそ3000回の割り込み(=ノイズ)が掛かっている  
リンク間での再送制御が必須



## センサーネットワークの有用性

試験導入：1週間、24時間無停止稼動

迅速な導入及び撤去が可能

異なるフロアを1つのネットワークに組織化

鉄扉、作業扉などの障害物、作業場の構造に適した中継機の設置

アドホック型センサーネットワークは、ユーザにとってどのような価値をもたらすか

- ・位置関係を考える手間が省ける  
マルチホップによる暗黙のデータ転送
- ・事前設定が不要  
アドレスの自動設定、データセントリックな経路制御
- ・これまで困難だったところにネットワークが引ける  
電池による長時間駆動
- ・レイアウト変更に強い  
自律的なネットワーク構築、優れたリンク検出手法
- ・通信料がかからない  
センサーネットワークからIP網へのバランスの良い乗り入れ



## スカイリー・ネットワークスについて

### About Skyley Networks

#### 会社概要

- 社名： 株式会社 スカイリー・ネットワークス  
(Skyley Networks, Inc.)  
<http://www.skyley.com/>
- 設立： 2001年7月3日
- 資本金： 63,952,500円 (2004年4月現在)
- 所在地： 〒105-0001 東京都港区虎ノ門5-13-1  
虎ノ門40MTビル3階  
TEL： 03-5425-2494  
FAX： 03-5425-2495
- 役員：
 

代表取締役 CEO/CA	梅田 英和
取締役	原田 久信
取締役	山田 和幸
社外取締役	百合本 安彦
社外取締役	森本 眞
監査役	登 三樹夫
- 従業員数： 7名 (2004年4月現在)
- 事業内容：
  - ・ 無線ネットワークソフトウェアの製品開発販売
  - ・ 無線ネットワークソフトウェアの開発キット開発販売
  - ・ 無線ネットワークサーバの開発販売
  - ・ 無線を利用した通信サービスの提供
  - ・ インターネットを利用した情報配信サービス事業

#### 沿革

- |          |  |
|----------|--|
| 2001年 7月 | 会社設立   |
| 2001年11月 | Bluetooth用P2Pミドルウェア<br>(DECENTRA for Bluetooth) リリース   |
| 2001年11月 | ワイヤレスアプリケーション開発キット<br>(SDK for Bluetooth) リリース         |
| 2002年 2月 | DECENTRA内蔵P2P端末試作機発表                                   |
| 2002年 3月 | IEEE802.11x用P2Pミドルウェア<br>(DECENTRA for 802.11x) β版リリース |
| 2002年 3月 | DECENTRA Enterprise Server β版                          |
| 2002年 6月 | WindowsCE対応DECENTRAリリース                                |
| 2002年 7月 | DECENTRAスターターキット リリース                                  |
| 2002年 7月 | Gadgetyキット リリース  |
| 2002年 7月 | DECENTRA SDKリリース                                       |
| 2003年 2月 | DECENTRA 2.0, DECENTRA 2.0 SDK                         |
| 2003年 4月 | センサーネットワーク向けソフトウェア<br>MicroDECENTRA 1.0 リリース           |
| 2003年 9月 | DECENTRA 2.2, DECENTRA 2.2 SDK                         |
| 2004年 3月 | MicroDECENTRA 2.0リリース                                  |

