

中間報告の構成

1. ワーキンググループにおける検討の経緯
2. センサーネットワーク関連技術の国内外における動向
3. ユビキタスセンサーネットワークを利用したアプリケーション
4. ユビキタスセンサーネットワークの要素技術のロードマップ
5. ユビキタスセンサーネットワークの実現による社会的・経済的効果

1. 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 ワーキンググループにおける検討の経緯

- 第1回 平成16年3月25日
 - センサーネットワーク関連技術の動向等
- 第2回 平成16年4月15日
 - ユビキタスセンサーネットワーク技術を利用したアプリケーション・サービスの現状と今後の展開
 - ユビキタスセンサーネットワークの将来イメージに関するアンケートの依頼
- 第3回 平成16年5月18日
 - センサーネットワーク関連技術の動向等(海外、特殊技術)
 - ユビキタスセンサーネットワークの将来イメージに関するアンケートの結果

○技術検討チーム 平成16年6月4日～

- ユビキタスセンサーネットワークの要素技術ロードマップの作成

- 第4回 平成16年6月17日
 - ユビキタスセンサーネットワークの実現による社会的・経済的効果
 - ユビキタスセンサーネットワークの要素技術ロードマップ
 - 中間報告の構成案
 - ユビキタスセンサーネットワークの実現に向けた課題及び推進方策に関するアンケートの依頼

2. センサーネットワーク関連技術の国内外における動向

(1) 欧米の動向

欧米におけるセンサーネットワークの事例一覧

プロジェクト名	実施国	実施主体	センシング対象	センシング	想定利用領域	通信方式
Wi-Fi店内マーケティング	ドイツ(システム開発は米国)	営利団体	PSA(買い物客)	インフラ側	屋内(店内)	Wi-Fi
Sentient Computing	イギリス	研究機関	タグ(所有者)	インフラ側	屋内(オフィス)	超音波
Ubisense(※)	イギリス	営利団体	タグ(所有者)	インフラ側	屋内	UWB
MediaCup(※)	ドイツ	研究機関	カップ(コーヒー、利用者)	センシング対象側	屋内	赤外線
2WEAR	ギリシャ	研究機関	位置(所有者)	センシング対象側	屋外も想定	狭域通信 (Bluetooth等)
IntelliBadge	米国	研究機関	タグ(所有者)	センシング対象側	屋内 (会議場など)	アクティブRFID
Sensimesh Software	米国	営利団体	(取り付けるセンサー依存)	センシング対象側	屋内	902~928MHzアドホック
Smart Dust(※)	米国	営利団体	明度、温度	センシング対象側	屋外	無線
Sensor web(※)	米国	研究機関	環境(温度、湿度、照度等)	センシング対象側	屋内外	無線

(※)については次ページ以降に事例詳細を記載

欧州における個別事例(Ubisense:イギリス Ubisense社)

- ◆ UWBを用い、少数のアンテナにより多数のセンサーを検知する、低コストなシステムを構築。

Ubitag

- 追跡したい人や物に装着
- サイズ:クレジットカード大
- ボタン電池2個(平均12ヶ月利用可能)
- 重量145g



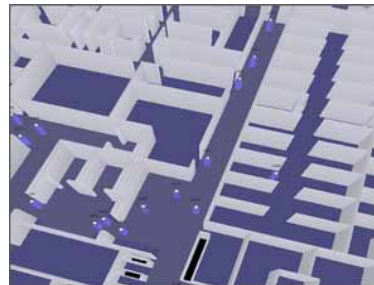
Ubisenseセンサーユニット

- イーサケーブルにてネットワークに接続
- サイズ:17cm×12cm×5cm



位置検出の様子

- 3D表示
- 移動軌跡表示



性能

- 最低4つのセンサーが必要(100m²)
- タグ=センサー間は最大40m以上
- 複雑な屋内環境でも15cm単位で測位
- 最大100,000m²
- 最大数万のタグを追跡可能
- UWBはパルス幅が狭いためマルチパスのフィルタリングが容易

想定アプリケーション例

- ヘルスケア
 - 診療記録などの紛失防止
 - 不正な場所への格納を検出し警告を発することができる。
 - 医療スタッフが患者に接した場所や時間を記録できる。
- オフィス
 - 来訪者管理
(不正なエリアへの侵入を検出、警告)
 - 資産管理
 - 生存確認
- その他
 - 動物の生態観察

出所) Ubisense社ウェブサイト資料
<http://www.ubisense.net/>

欧州における個別事例 (MediaCup: Karlsruhe大学TecO)

- ◆ ドイツKarlsruhe大学TecO (Telecooperation Office)が1999年に発表した通信機能、センサー付きコーヒーカップ。
- ◆ カップ底部に取り付けられたセンサにより温度、使用状態を検知。施設側センサーとの間の赤外線通信により測位。

センサー部

- 赤外線通信
- 15分充電で10時間使用



施設側センサー

- 赤外線通信



ネットワークブラウザ

- 利用状況をモニター可能

TecO - MediaCup-Net

Michaels Office				
Martins Office				
HWGs Office				
Meeting Room				

Explanation: Colors: red=hot cup; blue=cold cup

コーヒーマーカー

- 全員のカップが空になると自動的に補充



腕時計デバイス

- 温度を検知し、時計と通信
- 飲用に適さない場合は警告



出所) Karlsruhe大学TecOウェブサイト資料
<http://mediacup.teco.edu/>

米国における個別事例(Smart Dust:米国 UC Barkley大学)

- ◆ UC Barkleyが1997～2001年に開発した環境モニタ用センサー。(現在はCrossbow Technology社、DUST社にて取り扱い)
- ◆ 微細(1mm四方)であり、バッテリーが不要。
- ◆ 各センサーがアドホックネットワークを構成。微細であることから、環境モニタリング用途などで広範囲に利用することが想定されている。



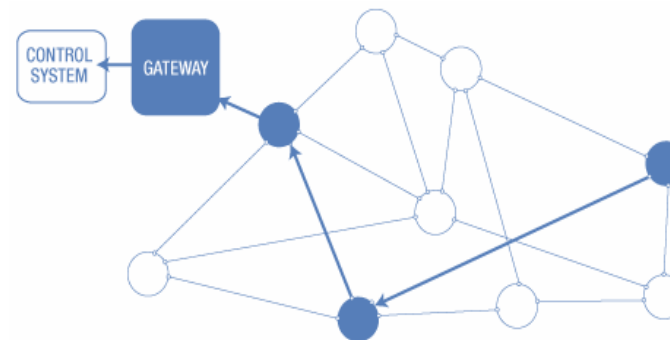
出所) Small Times ウェブサイト
<http://www.smalltimes.com>

Smart Dust

- サイズ:1mm四方
- 振動、太陽光、気圧により充電
- 明度、温度を測定

特徴

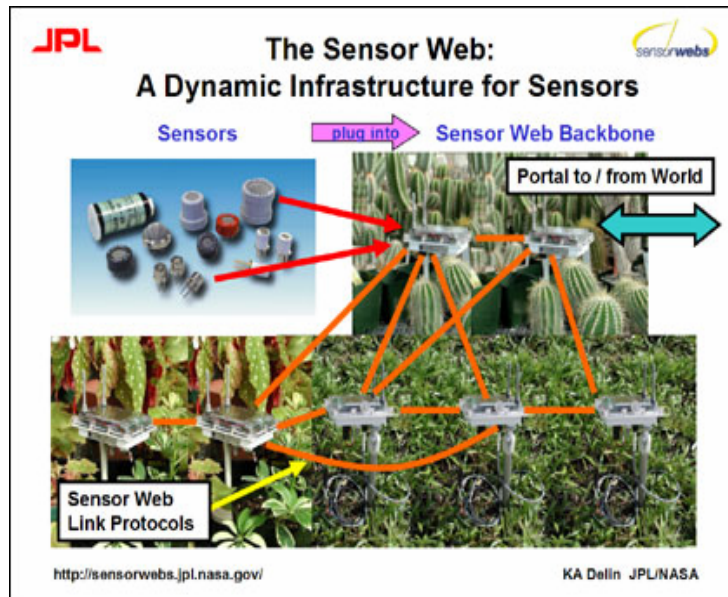
- Multi-hopping
 - センサ間で中継して通信可能
- Self-organizing/Self-configuring
 - 起動後5分以内に最適なネットワークを構築
- Self-healing
 - 故障したセンサーは排除し、ネットワークを再構築する。
- Easy expandable
 - 追加されたセンサーは自動的にネットワークに組み込まれる



出所) DUST社ウェブサイト資料
<http://www.dust-inc.com>

米国における個別事例 (NASA/JPL Sensor Webs Project: 米国NASAジェット推進研究所)

- ◆ センサー付き機器「pod」が相互に通信して、独立したネットワーク「Sensor Web」を形成、情報を収集。
- ◆ Podを幅広く展開することで、事実上無限の範囲を対象としてセンシングすることが可能。

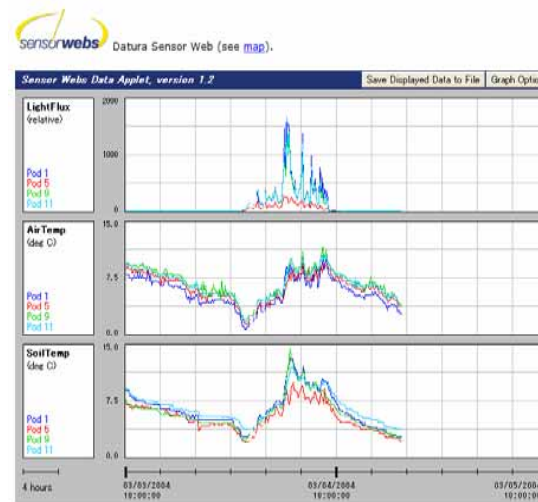


Sensor web

- 個々のpodにはセンサーと無線通信機能を装備
- 複数のpodが連携して全体としてsensor webを形成
- 収集したデータはsensor webから別のネットワークに接続して活用利用状況をモニター可能

Pod

- 劣悪な環境下でのテストも実施。



利用例

- Sensor Webが捉えた情報をリアルタイムで確認することができる。
(例: 照度、気温、土壌温度)

出所) NASA JPLウェブサイト資料
<http://sensorwebs.jpl.nasa.gov/>