

ユビキタスネットワーク技術の研究開発 ～超小型チップネットワーク技術～

(実施研究機関：株式会社横須賀テレコムリサーチパーク)
H15年度予算額6.0億円、H16年度予算額8.0億円
H17年度予算額6.5億円、H18年度予算額5.2億円、H19年度予算額5.2億円

1. 研究開発概要

1. 目的

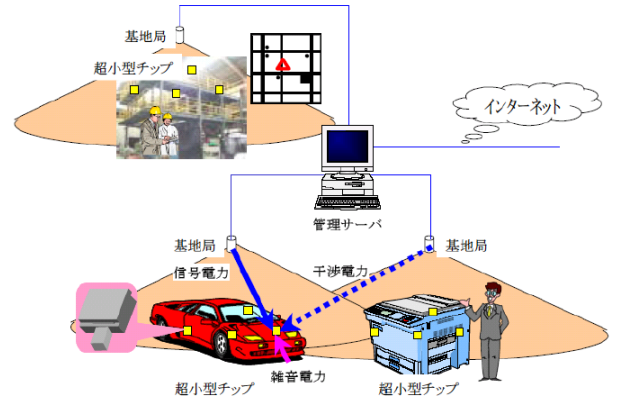
ネットワークがすみずみまで行き渡った社会(ユビキタスネットワーク社会)を早期に実現するため、必要な技術の研究開発を総合的かつ集中的に実施して、ユビキタスネットワークを支える要素技術を確認する。

2. 政策的位置付け

総務省情報通信審議会諮問第6号答申において、取り組むべき分野横断的プロジェクトの例として挙げられている他、e-Japan重点計画-2002や総合科学技術会議においても、研究開発の重点分野として挙げられている。

3. 目標

ユビキタスネットワーク社会を実現するため、100億個の端末を協調・制御するネットワークの実現に向けて、低電力指向の超小型無線チップ技術及び大量ノード管理技術について研究開発を行う。

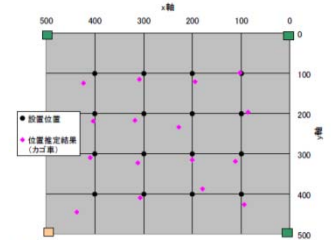
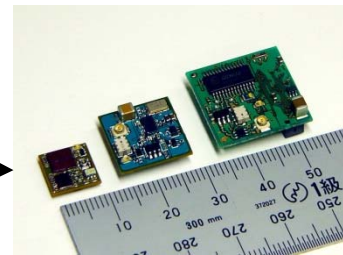


2. 研究開発成果概要

超小型チップネットワークを構成する超小型チップノード及び携帯型端末基地局の開発やアプリケーション開発環境の整備を行った。また、超小型チップネットワークを制御・管理するために、100億個以上の識別子等を統一かつ効率的に管理可能な仮想的な識別子管理手法を開発した。

ア) アクティブ型超小型ノードの研究開発

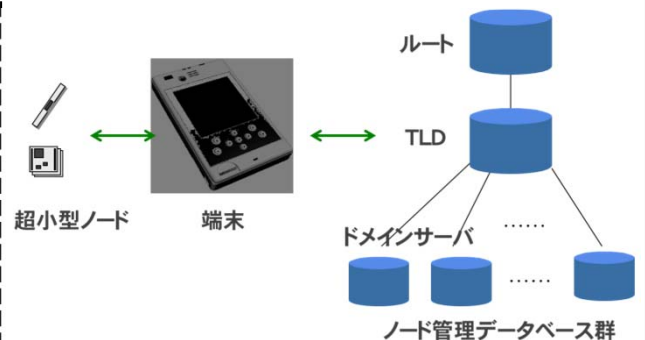
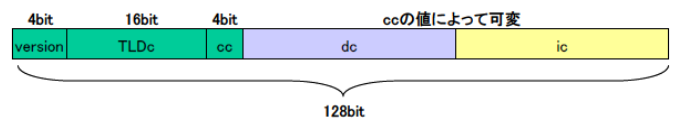
- (1) 低電力指向の超小型チップ無線ネットワーク技術
 - ・ UWB方式による10mm×10mmのアクティブノードを実現
 - ・ 消費電力 平均18μWを実現
- (2) 高精度位置検出技術
 - ・ 測位精度 平均誤差23cmを実現
- (3) 超小型チップ・ネットワーク・プラットフォームの研究開発
 - ・ 送受信機能において258kbps(30m)～10.6Mbps(10m)の通信性能を達成
 - ・ ボタン型電池で9年以上の電池寿命を達成(1発信/5分の間欠動作時)
 - ・ 成果を幅広く普及するためのツール群を整備



測位実験で利用したパレット 実環境下で平均誤差23cm以下

イ) 大量ノード管理技術の研究開発

- (1) 超小型チップ大量ノードの識別子体系
 - ・ 128bitのコード体系を確立
 - ・ 識別子を3階層に分けて付与する方式を確立
- (2) 超小型チップ大量ノード情報の管理・検索方式
 - ・ 識別子解決情報の階層構造化・分散管理により、識別子解決を1秒以内で実現
- (3) 超小型チップ大量ノードの管理情報検索・登録・更新の効率化技術
 - ・ プロアクティブキャッシュやゲートウェイを利用することによる検索の効率化を実現
 - ・ 識別子情報の管理フロントエンドによる登録の効率化を実現
- (4) 超小型チップ大量ノードのセキュアな情報管理技術
 - ・ マスク検索による問い合わせIDの秘匿を実現
 - ・ 耐タンパハードウェアを併用した通信路秘匿を実現



超小型チップ大量ノードの識別子体系

3. 研究開発成果の社会展開の状況

(1) 経済的・社会的な効果

- 物流への適用事例
 - 東邦薬品・光るタグ(物流センターに800個のタグを設置)
- 位置認識デバイスとしての利用事例
 - 東京ミッドタウン／ユビキtas・アートツアー(500個のタグを設置)
 - 上野動物園(22箇所を設置)
 - 浜離宮恩賜公園(50箇所を設置)
 - 読谷ユビキtasガイド(60箇所を設置)
 - 津和野ユビキtasガイド(44箇所を設置)
 - しずくいしユビキtasガイド(40箇所を設置)
 - 東京ユビキtas計画・銀座(181箇所を設置) など多数
- 本技術をライセンス販売したユーシーテクノロジー株式会社が、UWBアクティブタグ製品を販売している。
- 国際標準化・特許
 - IEEE 802.15.4aにおける標準化において、物理層の通信方式を提案
 - Direct Sequence UWB Impulse Radio 方式、低消費電力、低コスト、高精度測位可能
 - 本研究開発の成果である無線測位システム及び無線装置について、特許を取得

(2) 科学的・技術的な効果

- 本研究開発の成果である大量ノードを管理するための識別子体系や識別子管理技術により、現在いわれているM2M、IoT等において重要な、大量のセンサー・端末等を識別・管理することが可能となった。これらの技術は、2012年6月に成立した国際標準規格であるITU-T H.642規格の基盤となっている。

(3) 波及効果

- 本研究の成果であるUWBアクティブチップ技術が以下に示すような他省庁のプロジェクトなどでも採用。
 - 自律移動支援プロジェクト(国土交通省)
 - 容器ロケーション管理システム実証(食品流通効率化対策事業／農林水産省)

(4) その他(主な報道発表)

- 世界最小15mm 角のアクティブ電子タグ「Dice」の開発に成功 [2005.04.27]
- 世界初・世界最小10mm 角のUWB アクティブタグ、UWB Dice(仮称)の開発に成功 [2006.07.04]
- アクティブICタグ フラッシングDice応用システム「光るタグ」を医薬品物流センターで実用導入 [2006.12.04]
- 世界初！携帯型UWB基地局を開発～ PC-less基地局もあわせ、UWB基地局を大幅拡充～ [2007.12.11]
- UWB アクティブタグによる高精度測位に成功～超小型タグを使って15cmの測位性能を達成～ [2008.12.10]
- ucode無線マーカによる路面冠水情報システム 実大規模での実証実験を開始 [2009.12.07]
- 浜離宮恩賜庭園にユビキtas庭園ガイドシステムを開発 [2010.01.23]

(5) 成果数(件数は国内分と海外分の合計。括弧内は海外分のみを再掲)

| 査読付 誌上 発表数 | その他 の誌上 発表数 | 口頭 発表 数 | 特許 出願 数 | 特許 登録 数 | 自己 実施 数 | 実施 承諾 件数 | 国際標 準提案 数 | 国際標 準獲得 数 | 受賞 数 | 報道発表 数 |
|------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------|
| 6 (5) | 6 (0) | 47 (14) | 8 (0) | 1 (0) | 27 (0) | 0 (0) | 3 (3) | 0 (0) | 0 (0) | 39 (0) |

4. 政策へのフィードバック

- 本研究開発の成果が他省庁のプロジェクトに活用され、また、国際標準化された規格の基盤となるなど、単なる技術の確立に留まらない成果展開が行われている。今後も引き続き、成果展開に向けた取組を行うとともに、他の研究開発事業に本研究開発成果が活用されるよう、本事業の取組を適宜フィードバックする。