

ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発

(ユビキタス空間情報基盤技術)

基本計画書

1. 目 的

電子タグやセンサーネットワーク等を活用したユビキタスネットワーク技術は、様々な産業の生産性向上や安心・安全社会の構築等への貢献が期待されている。しかし、現在の電子タグ等のアプリケーションは一般的に業務用途が主流であり、また互換性等も十分ではないなど、システムの汎用性、拡張性、低コスト性等の面で課題が残されており、国民が広くその恩恵を享受できる状況には至っていない。

そのため、本研究開発では、幅広い利用者が、いつでも、どこでも、状況に応じたユビキタスネットワークサービスを容易に利用できる環境を実現するため、ユビキタスネットワーク技術のさらなる高度化、汎用化、低コスト化等を可能とする共通基盤（プラットフォーム）技術の研究開発等を行うものである。

2. 政策的位置付け

「第3期科学技術基本計画」（平成18年3月28日 閣議決定）において、第1章の3『（1）第3期基本計画の理念と政策目標』の『◆目標4 イノベーター日本ー革新を続ける強靱な経済・産業を実現』で『(6)世界を魅了するユビキタスネット社会の実現』することが目標として掲げられている。また、同基本計画の「分野別推進戦略」においては、「人の生活を補い生活を支援するユビキタスネットワーク利用技術」が戦略重点科学技術として位置づけられている。

「IT新改革戦略」（平成18年1月19日 IT戦略本部決定）においても、『いつでも、どこでも、何でも、誰でも』使えるユビキタスなネットワーク社会を、セキュリティ確保やプライバシー保護等に十分留意しつつ実現すること、及び『ユビキタスネットワーク化を推進することにより、人類が共通して抱える大きな社会的課題をITによって解決し、その解決モデル、構造改革力を世界に提供していくことが我が国の果たすべき国際貢献に他ならない。』ことが目標として掲げられている。

また、「ITによる地域活性化等緊急プログラム骨子」（平成19年11月7日、IT戦略本部決定）においては、「中小企業の生産性の向上や地場産業の成長力強化への支援」のための施策として、研究開発や国際標準化等による電子タグの利用環境整備が、「地域における安心・安全で豊かな暮らしの実現のための支援」のための施策として、ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発の実施が掲げられている。

さらに、「ICT改革促進プログラム」（平成19年4月20日 総務省）においても、『ユビキタス端末・プラットフォームなどの「ジャパン・イニシアティブ・プロジェクト」を推進する』旨記載されている。

3. 目 標

(1) 政策目標

電子タグやセンサーネットワーク等を活用したユビキタスネットワーク技術は、様々な産業の生産性向上や安心・安全社会の構築等への貢献が期待されており、その基盤技術の研究開発等に取り組んできたところである。

これまでに要素技術の開発が進展し、一部では実用化が進みつつあるが、現在の電子タグやセンサーネットワーク等の利用は、まだまだ限定的であり、また、複数のユビキタスネットワークシステムを横断的かつ安全に利用してサービスを実現するための連携技術が十分に確立していないなど、システムの汎用性、拡張性、低コスト性等の面で解決すべき課題が残されており、国民が広くその恩恵を享受できる状況には至っていない。

このため、本研究開発では幅広い利用者が、いつでも、どこでも、状況に応じたサービスを容易に利用できる環境を実現するため、ユビキタスネットワーク技術のさらなる高度化、汎用化、低コスト化等を可能とする共通基盤（プラットフォーム）技術の研究開発、実証実験等を実施する。

これにより、少子高齢化、環境問題、安心・安全等我が国が直面する社会的課題の解決等に資するユビキタスネットワークサービスの早期実現・普及を目指し、もって2010年のユビキタスネットワーク社会の実現に向けた潮流を加速することを目的とする。

(2) 研究開発目標

ユビキタスネット社会を本格的に進展させるためには、あらゆる場所において人の活動やモノの動きをサポートする情報の取得や提供が必要であり、場所とこれに関連づけられた情報（場所情報）は、最も基本的な要素として重要である。

現在、場所を特定するために必要となる位置検出手段として、GPSが一般的に利用されているが、ビル影、屋内、地下街等ではGPSによる位置検出が困難になる。これを補完するものとして、電子タグ、センサー等を利用した技術の研究が行われているが、緯度・経度や相対距離など位置の表現形式や精度などが違うためこれらの方式を組み合わせることで総合的に扱うことができない。

一方では場所を特定するコードの提案が行われており、これを利用することで、人が理解しやすい場所表現（建造物名など）と場所情報を関連づけ、場所情報の管理・提供をコンピュータネットワーク上で容易に扱うことが可能になると考えられるが、コードの体系や利用技術はまだ確立されておらず、利用は進んでいない。

そのため、本研究開発は、詳細な場所を特定できるコード（空間コード）の体系化をはかるとともに、空間コードの利用技術として、複数の方式を組み合わせることで広範囲での位置検出を可能とする複数位置検出方式の統合利用技術、場所に関する各種の情報を空間コードに対応づけて取得し利用可能とする場所情報取得技術、人が理解しやすい各種場所表現と空間コードとを相互に変換する場所表現変換技術の研究開発し、

共通基盤（プラットフォーム）技術として確立することを目指す。

※場所情報 建造物の概要・入居者事業者、温度・湿度等の環境情報、または地図情報等、特定された場所についての詳細情報

※場所表現 住所や建造物名など、場所を特定するための表現

※位置 緯度・経度や相対距離などの物理量により示された所在

4. 研究開発内容

（１）複数位置検出方式の統合利用技術

① 概要

現在、位置検出の手段としてGPSが一般的に用いられており、また屋内においては、電子タグ、センサー等を利用した位置検出技術の研究が行われている。これらの位置検出技術は、利用目的や利用場所、利用者によって、精度・端末・電波利用などの要件により、適した方式が利用されている。

このため、共通基盤において複数の位置検出方式を統合し、屋外から屋内まで広範囲での位置検出を可能とする技術の研究開発を実施する。

② 技術課題

利用状況に従って必要とされる位置の精度が異なり、さらに電子タグなどでは精度ではなく認識可能距離の要件が異なるため、多様な位置検出方式が用いられる。このような異なる位置検出方式に対応することにより、位置検出方式が異なる複数のゾーンを円滑に接合して、屋内外などの位置検出場所によらず異なる位置表現形式を処理でき、位置が特定できるようにするための技術を開発する。

③ 到達目標

アプリケーション種別や対象のユーザやモノの位置検出場所によって定まる条件に応じて位置検出方式の違いを意識させることなく複数の位置検出技術に対応でき、屋内・屋外で連続的に位置情報が特定できることを確認する。位置検出技術については、5種類以上の方式に対応することを目指す。

（２）場所情報取得技術

① 概要

ユーザの居場所やユーザが指定した場所にもとづき、その場所に関連づけられた情報（場所情報）を検索・利用可能とするためには、これらの情報を空間コードと対応づける必要がある。そのため、センサーで取得した情報や既存の地図情報（地図や衛星・航空画像等）を空間コードに対応づけて取得する技術を研究開発する。

② 技術課題

ア) センシング空間管理技術

センサーで取得した情報を空間コードと対応づけて場所情報として管理する技術の研究開発を行う。センサーから取得された情報を場所と関連づけるためには、センシングの対象となる空間を管理し、複数センサーから取得される情報を統合して場所情報に変換する必要がある。しかし、センシングの対象となる空間の管理や、複数センサー情報を統合して場所情報に変換するためのパラメータの設定・更新は煩雑なため、これらの管理を自動化する技術が求められている。

イ) 地図情報取得技術

各種の地図や衛星・航空画像などの情報を取り込み、空間コードと対応づけてデータベースに格納する技術の研究開発を行う。地図や衛星・航空画像などは誤差を含むため、誤差を含む地図情報でも適切に空間コードと対応づける技術が必要である。

また、衛星・航空画像などの情報は時間の経過にともない変化するため、変化にともなう情報の更新を迅速かつ効率的に行う技術が必要である。

③ 到達目標

ア) センシング空間管理技術

センサーで取得した情報と空間コードとの対応づけを自動化し、かつ、センサーの追加や移動を自動的に検出して更新可能とする技術を開発する。

また、複数センサーの位置関係等の情報に基づき、これらのセンサーから得られた情報を場所情報に変換するためのパラメータを自動設定する技術を開発する。

これらの技術が3種類以上のセンサーに対して適用可能であることを実証する。

イ) 地図情報取得技術

地図情報レベル 2500 の地図情報に対し、誤差 1.75m 以内で空間コードとの対応づけを行うことをめざす。また、地図情報レベル 2500 の地図情報について、8m 四方以上の地物の変化を自動的に検出して更新可能とすることをめざす。

※ 地図情報レベル 従来の図面の縮尺に対する概念としてデジタルマッピングにおける図郭内のデータの平均的な総合精度を表すものとして用いられる。(地図情報レベル 2500→縮尺 1/2500)

(3) 場所表現変換技術

① 概要

利用者の問い合わせに基づき特定の場所に関する情報を検索し、また、空間コードで特定された実際の場所へ利用者を誘導するなどの際には、人が理解しやすい各種場所表現と空間コードとを相互に変換する技術が必要となる。

緯度経度から住所への変換や、住所から緯度経度への変換の機能（ジオコーディングと呼ばれる）は、一部で利用可能となっているが、屋内等を含めた場所表現に対応したものではない。そこで、屋内から屋外まで対応可能な場所表現の変換技術が必要となる。また、同じ場所でも異なる場所表現がなされる場合があり、これに対応した変換技術が求められる。

これらの変換を可能とするため、屋内空間をモデル化して表現する技術および屋内外を表現した複数のモデルを統合可能とする技術を開発する。

② 技術課題

ア) 屋内空間の表現技術

人が理解しやすい場所表現と空間コードとの相互変換を実現するため、建造物内や地下街における任意の位置や領域、また平面および上下方向の移動を表現する地図データモデルの仕様策定を行い、空間内の点、線、面、およびそれらの間の関係を記述できるモデルを構築する。この地図データモデルには、個人情報やプライバシーへの配慮が必要であり、利用者種別に応じて開示範囲を制限した配信技術が必要である。

イ) 屋内外空間の統合技術

空間コードで特定された実際の場所へ利用者を導くためには、空間コードをもとにして空間モデルを探索し、現在の居場所から目的とする場所までの経路情報を抽出した上で、これを利用者が理解しやすい表現に変換して提示する必要がある。屋外空間における自動車を対象とした経路誘導の手法は確立されているが、屋内外をまたがる経路誘導の手法は確立されていない。これを実現するには、屋内空間のモデルと屋外空間のモデルを組み合わせる必要があるが、座標系や空間モデルの表現方法の違いのため、両者を単純に統合することはできない。これらの異質な空間モデルを適切に統合し、屋内外をまたがる経路誘導を可能とする技術が必要である。

③ 到達目標

ア) 屋内空間の表現技術

利用者から場所表現を受信した後、1秒以内(不含通信時間)でその場所に対応する地図データを端末に送信することを目指す。

イ) 屋内外空間の統合技術

屋内空間モデルと既存の屋外空間モデルとの統合技術を確立し、空間コードで特定した任意の場所まで屋内外をまたがる経路誘導が可能であることを検証する。経路探索に要する時間は概ね5秒以内をめざす。

(4) 空間コードの体系化

① 概要

ユビキタスネット社会において、場所や場所に関連づけられた情報（場所情報）は最も基本的な要素である。これをネットワーク上で容易に取り扱えるようにするため、詳細な場所まで特定可能なコードを「空間コード」として体系化する。

② 技術課題

様々な場所情報を利用するには、それぞれの場所を特定する必要があるが、既存のコードである市町村コードや郵便番号等では、フロアや部屋レベルまで詳細に特定できない。

このため、詳細な場所まで特定でき、コードをキーとして場所情報を登録、検索、利用することができる「空間コード」の管理技術を確立する必要がある。

また、大量の空間コードを体系的に管理し、ネットワークを通じて属性情報の検索などのサービスをユーザに提供する技術を確立する必要がある。

③ 到達目標

地球のレベルから棚や机のレベルまで任意の詳細度で場所を特定することができる空間コードの体系化をめざす。ネットワークを通じてのサービスは、最大1億件の空間コードに対応し、検索時間は1秒以内をめざす。

また、関係者の幅広い参加を得て実施する実証実験を通じて、空間コードを利用したアプリケーションの有用性、ビジネスモデル等について検証し、標準化に向けて基本仕様を公開する。将来的には国際標準化を視野に入れ、関連技術を確立するものとする。

5. 実施期間

平成20年度から平成22年度までの 3年間

6. その他 特記事項

本研究開発を実施するにあたっては多彩なアイデアに基づく新技術の研究開発に積極的に取り組むこととし、提案に当たってもその内容を明記すること。また、本研究開発内容を、広く普及・啓発させるとともに技術仕様の標準化を推進するため、関係するプロジェクトとの連携についても考慮し、体制整備方法についても提案書に記載すること。

また、研究開発並びに実証実験の実施にあたっては、本研究開発と同様に「ユビキタス・プラットフォームの研究開発」の一環として実施する「ユビキタス端末技術」、「ユビキタスサービスプラットフォーム技術」に関する研究開発と連携した実用的な成果を導出することが必要であることから、これら研究開発の基本計画についても十分踏まえた上で提案を行うこと。

なお、提案の採択後、上記方針に従い、総務省及び「ユビキタスサービスプラットフォーム技術」「ユビキタス端末技術」の採択者と協議を行い、具体的な連携方法を定めることとする。