

ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発

(ユビキタスサービスプラットフォーム技術)

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 ―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

電子タグやセンサーから得られる情報（以下「センサー情報」という。）を様々なネットワークにまたがって共有し、それらをいつでも安全かつ効率的に利用できるネットワーク環境を構築する。また、利用者やモノを取り巻く多量のセンサー情報を分析してそれらの状況や行動を的確に認識し、利用者の嗜好等も踏まえることにより、利用者の状況に応じた必要な情報やサービスを提供することが可能な環境を確立する。

具体的には、ネットワークを越えて透過的にセンサー情報を利用可能とする「ユビキタスセンサー情報透過技術」、状況情報を生成して広域的に分散管理・共有・配信することを可能とする「状況情報生成処理技術」、利用者の要求に応じて最適なサービスを創出・提供することを可能とする「状況情報サービス連携技術」の研究開発を行い、ユビキタスサービスプラットフォームを実現する基盤となる要素技術を確立する。

4. 研究開発内容

(1) ユビキタスセンサー情報透過技術

① 概要

利用人やモノを取り巻く多量のセンサー情報を柔軟に利用可能とするため、複数のセンサーで構成される小規模なネットワーク内のセンサー情報に加え、近隣や遠隔にある別のネットワーク内のセンサー情報についても、それらの所在や運用者を意識することなく透過的に利用可能とする技術確立のための研究開発を行う。

② 技術課題

様々なシステムに遍在するセンサー情報に外部からアクセスし、ネットワークを介してそれらを取得・共有することを可能とするため、以下に示すユビキタスセンサー情報透過技術の研究開発を行う。

ア) センサー情報発見・管理・探索技術

利用人やモノを取り巻く多量のセンサー情報を効率的に収集可能とするため、ネットワーク外部から柔軟にネットワーク内のセンサー情報を探索及び収集する技術、インフラシステムの通信範囲外においてもセンサー等が自律的にデータを収集・交換してネットワークに提供する技術の研究開発を行う。

イ) 小規模ネットワーク連携技術

個々のセンサーやネットワークの物理的及び論理的位置、時間的変化、並びにセンサー情報の所在、運用者、フォーマット等の違いに依存することなく、利用目的に応じたセンサー情報を近隣や遠隔にある小規模なネットワーク間で共有・提供可能とする技術の研究開発を行う。

③ 到達目標

ア) センサー情報発見・管理・探索技術

状況の変化に追従して時々刻々と変化する多量のセンサー情報を透過的に参照するための収集及び探索技術、それらを外部から制御可能とするためのインターフェース技術等の確立を目指す。また、アクセスポイント（基地局）等のインフラシステムの通信範囲外を移動する多数（例えば 1 万個程度）のセンサー等が周囲の通信環境を分析しながら自律的に位置や移動方向等の推定を行う技術確立することを目標とする。

イ) 小規模ネットワーク連携技術

小規模のセンサーネットワークが数万から数十万程度遍在し、総数 1 億個規模のセンサーノードを有する環境において、互いの物理的及び論理的な位置関係や種類の違いにかかわらず、小規模ネットワークが自律的に連携することによって、複数の異なるネットワークをまたいで多量のセンサー情報を共有し、外部から自由にアクセス可能とする技術確立することを目標とする。

(2) 状況情報生成処理技術

① 概要

様々なセンサーネットワークから収集したセンサー情報をリアルタイムに処理して、利用者やモノの状況・行動に関する情報（状況情報；context information）を生成するとともに、状況情報を広域的に分散管理し、要求に応じて配信する技術の研究開発を行う。

② 技術課題

多量のセンサー情報から、利用者やモノの状況を的確かつリアルタイムに認識して状況情報を生成する技術、それら状況情報を広域的に分散管理し、リアルタイムかつ効率的に配信し、要求に応じて、汎用的・効率的に配信する技術が未成熟であることから、以下に示す技術の研究開発を行う。

ア) 状況情報生成技術

利用者に最適なサービスを提供するためには、利用者やモノの状況を的確かつリアルタイムに認識する必要がある。このため、時刻と位置に関連付けられた多量のセンサー情報をネットワーク経由で収集し、時空間軸上の分布や動きとして統計的に分析した上で、利用者やモノの状況をリアルタイムに認識する状況情報生成（モデリング）技術の研究開発を行う。

イ) リアルタイム状況情報広域管理・配信技術

蓄積された、又はリアルタイムな状況情報等を1箇所に集中管理することなく広域的に分散管理し、上位アプリケーションが必要とする状況情報を高信頼・高精度で効率的に抽出し、配信する技術の研究開発を行う。

③ 到達目標

ア) 状況情報生成技術

数万規模のセンサー情報を収集し、時空間軸上の分布や動きとして統計的に分析することでパターンや規則性を抽出し、状況や行動を実用的な時間と精度で認識する状況情報生成技術を確立することを目標とする。

イ) リアルタイム状況情報広域管理・配信技術

広域的に分散管理されている数万の状況情報から0.1秒以内に必要な状況情報を抽出する技術を確立する。また、状況情報を0.1秒以内に数十万回程度アプリケーションに効率的に配信することを可能とする技術を確立する。

(3) 状況情報サービス連携技術

① 概要

利用者の嗜好やプライバシー等に関する情報と広域的に共有された状況情報に基づき、利用者が必要とする最適なサービスをセキュリティを確保しながら合成し、提供する技術の研究開発を行う。

② 技術課題

利用者の嗜好やプライバシー等に関する情報と状況情報により実空間プロフィールを生成し、利用者が予め定める開示ポリシーや、各ネットワークの特性・機能・セキュリティ能力等に基づきサービス提供基盤（多様なサービス要求に対する調停や、最適なサービスの発見、複合化による新しいサービスを提供・創出するための基盤）上で交換し、アプリケーション毎に設定されるサービス提供ポリシーに応じてサービスを横断的に連携させ、利用者に提供可能とする技術の研究開発を行う。

ア) プロファイル流通技術

利用者の嗜好やプライバシー、状況情報等の様々な実空間プロフィールを生成し、共通のオントロジをもとに相互に協調させたセマンティクスに基づいて、大規模な実空間プロフィールデータベースを構築する。その上で、セキュリティやプライバシーを確保しつつ、時々刻々と変化する状況情報等を利用して適切に実空間プロフィールの流通範囲を制御し、サービス提供基盤に提供する技術の研究開発を行う。

イ) サービス連携制御・支援技術

利用者の状況が時々刻々と変化する環境下において、多様な嗜好や目的を持つ利用者がサービス要求を行う場合、サービスが競合して必要とするサービスを適切に利用できない場合がある。このため、サービス提供基盤において状況情報等を適切に利用してサービス連携制御を行い、利用者からの要求に対して最適なサービスを発見し、プライバシー等を保証しながら提供するための技術の研究開発を行う。

③ 到達目標

ア) プロファイル流通技術

時々刻々と変化する状況情報等を利用して、実空間プロフィールを生成し、100億個オーダの実空間プロフィールに対して、個人のプライバシーを確保しつつ分散化された実空間プロフィールデータベースを構築する技術確立し、共通オントロジをもとに相互に協調させたセマンティクスに基づいて、実空間プロフィール流通を適切に制御する機構を確立することを目標とする。

イ) サービス連携制御・支援技術

実空間プロファイルから、利用者のサービス要求に関する優先度・緊急度・依存性・特異性等を分析し、これにサービス提供ポリシーを加味することで、多様な嗜好や目的を持つ利用者がサービスを要求する場合でも、実用上支障のない円滑なサービス調停及び合成について、0.1秒以内に10個以上のサービスをネットワークから発見し、それらの競合処理・合成を行いつつ、0.1秒以内に複合化の処理をした上で、100万通り以上のサービスの状態を可視化できる技術を確立することを目標とする。

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

- (1) 本研究開発の速やかな実用化を図るためには、本基本計画書で掲げる研究開発目標の達成度及び具体的な利活用分野におけるユビキタスサービスプラットフォームの有効性を検証する実証実験を、ユーザー参加の下で実施することが重要である。このため、研究開発とあわせて、ユーザー参加型の実証実験を行うことを基本とする。

以下の項目について具体化した実施計画を策定した上で、実証実験を実施する。

- ①実証実験を実施するサービス分野（少子高齢化、環境問題、防災、交通安全など我が国が直面している生活課題の解決、企業の生産性向上、国際競争力等に資するサービスを対象とする。）

- ②実証実験概要

- ③実証実験実施体制（実施に向けた検討体制、年次計画、費用概算、作業分担等）

- ④評価・検証項目（技術的側面だけでなく、社会的・経済的側面からの有用性検証を重視する。）

なお、上記④の評価・検証結果を研究開発に反映し、技術、サービスのさらなる向上を図ることとする。

- (2) 研究開発及び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・プラットフォーム技術の研究開発」の一環として実施する「ユビキタス端末技術」、「ユビキタス空間情報基盤技術」に関する研究開発と連携が必要であり、これら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「ユビキタス端末技術」、「ユビキタス空間情報基盤技術」の採択者と協議を行い、具体的な連携方法を定めること。

- (3) 上記4.(1)～(3)の③到達目標については、実証実験・評価・改良等を実施し、必要に応じて、国際電気通信連合（ITU）等の国際標準化機関・団体への提案を行うなどして、技術仕様の標準化、オープン化を図ることとする。