

消費エネルギー抑制ホームネットワーク技術の研究開発

(ホームネットワーク高度電力制御技術)

基本計画書

1. 目的

地球温暖化対策の必要性が高まっている中、温暖化ガス排出量の削減対策が進んでいない「家庭」を対象に、消費エネルギーを効果的に抑制するため、様々な規格の端末や住宅設備をネットワークで接続して、センサー等と連携制御するホームネットワーク技術確立する。また、将来的に消費エネルギーのさらなる抑制等を実現するため、ホームネットワークと外部のブロードバンドの連携により、消費エネルギーの抑制に資するサービス提供を可能とするとともに、緊急情報と連携した安心・安全サービスや介護支援などの様々な新しい家庭向けサービスを実現するための共通制御プラットフォームの研究開発等を実施する。

さらに、これらの研究開発成果の検証に加え、民間企業や研究機関等と幅広く連携して関連機器の接続検証等を実施するための実証実験環境を開発・構築し、研究開発成果の実現・普及を加速する。

2. 政策的位置付け

「京都議定書目標達成計画」(平成17年4月 閣議決定)において、温室効果ガス6%削減の約束の達成への取組みが我が国の経済活性化・雇用創出などにもつながるよう、技術革新や創意工夫を生かし、環境と経済の両立に資するような仕組みの整備・構築を図ることとされている。

長期戦略指針「イノベーション25」(平成19年6月 閣議決定)においても、人の能力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として、情報家電がネットワークにつながり、家庭内外を問わず通信可能となり協調して動作する環境の実現が示されている。

また、「重点計画2008」(平成20年8月 IT戦略本部)においては、オフィスや家庭におけるITを活用したエネルギー需要最適化マネジメントの推進として、企業や家庭において、IT利活用によるCO2排出削減に向けた取り組みが進むよう、ITシステム・サービスの省CO2運用評価指標の確立、電力線通信(PLC)やセンサーネットワークなどを用いた企業・家庭におけるエネルギー消費の「見える化」をはじめとするIT利活用の各種取り組みを促進するための実証実験の実施、ITによる環境貢献事例の評価、普及啓発等を推進することが掲げられており、また、IT環境力の国

際展開としても「ICTと気候変動に関するシンポジウム」を受け、ITU（国際電気通信連合）での、ITを活用したCO2排出削減効果の評価方法等の国際標準化について、積極的に貢献することとされている。

「IT政策ロードマップ」（平成20年6月 IT戦略本部）では、ITは社会システム全体を効率化し、省エネに通じる一方、IT社会の本格化に伴い、IT機器自体のエネルギー使用量が深刻な問題となってきた。こういった課題に果敢に立ち向かうべく、世界最高水準の我が国の「ITを活用した環境負荷低減」と「IT機器自体の省エネ」を両輪として環境と共生しつつ経済発展を図る低炭素社会の実現を国内外で図ることが必要とされている。

さらに「第3期科学技術基本計画分野別推進戦略」（平成18年3月 総合科学技術会議）では、2010年までにホームネットワーク内で異なる通信規格においても相互に情報をやり取りするための技術を確立することが研究開発目標に設定されており、情報家電がネットワークにつながり、家庭内外を問わず通信可能となり協調して動作する環境を実現することが政策目標として掲げられている。

「環境エネルギー技術革新計画」（平成20年5月 総合科学技術会議）においては、エネルギー需要を更に減少させるため、個々の機器レベルだけではなく、IT等の活用により、住宅、オフィス、交通機関、ライフラインを含む地域レベルでのエネルギー効率の一層の向上に努めることとされている。

3. 目 標

（1）政策目標

近年、地球温暖化対策の必要性が高まっている中、地球温暖化ガス排出量の削減対策が進んでいない「家庭」において、消費エネルギーを効果的に抑制する切り札としてホームネットワークに対する期待が高まっているところである。しかしながら、ホームネットワークについては、様々な規格が混在しており、構成要素となるサービスや機器技術は部分的に普及しつつあるものの、家の中の家電を統合的に管理・制御できる状況にはなっていない。

このため、本研究開発では、家庭内の消費エネルギーを効果的に抑制するため、様々な規格の家電や住宅設備をネットワークで接続して、センサー等と連携制御するホームネットワーク技術を確立するとともに、ホームネットワークと外部のブロードバンドの連携により、消費エネルギーの抑制をはじめ、緊急情報と連携した安心・安全サービスや介護支援などの様々な新しい家庭向けサービスを実現するための共通制御プラットフォームの研究開発等を実施するものである。

これにより、世界的な課題となっている地球温暖化問題の解決に向けて、家庭部門の消費エネルギーの抑制効果を最大化する。また、同時に、ホームネットワーク向けに様々なサービスを提供するためのプラットフォームを実現することにより、国民生活の豊かさの向上を図るとともに、新しいサービス市場の創出を目指す。さらに、これらの成果をホームネットワークの国際標準に反映していくことにより、

我が国のICT分野の国際競争力の強化に資するものである。

(2) 研究開発目標

温暖化ガス排出量の削減対策が進んでいない「家庭」において、家電機器や住宅設備をホームネットワークで接続して、センサー情報を活用したり、ブロードバンドネットワークを通じて外から制御すること等により、利用者が意識しなくても家庭内の消費電力を最小限に抑制する技術の研究開発を行う。

具体的には、ホームネットワークに接続された多種多様なセンサーからの膨大な情報を効率的に統合管理・分析するためのミドルウェアを確立するとともに、通信ネットワークを使用して家電や住宅設備に対して直流電力供給を行うことにより、直流-交流変換による待機電力等のエネルギー損失を低減する技術を確立する。

4. 研究開発内容

(1) ホームネットワークセンシングミドルウェア技術

① 概要

ホームネットワークにより接続された多種多様なセンサーからの膨大な情報を効率的に管理し・分析し、端末や住宅設備の制御をするための制御システムのミドルウェアの研究開発を行う。

② 技術課題

ア) ホームネットワーク高度センシング情報解析技術

住宅及び敷地内に設置した多種多様なセンサーから収集する膨大な情報から必要な情報を精査した上で蓄積し、その情報から宅内外の環境や人の生活状況を解析することで、快適性を保ちながら効率的に家庭の消費エネルギーの削減を可能とする高度センシング情報解析技術の研究開発を行う。

イ) ホームネットワークデバイス自動検出・設定・プロフィール技術

ユーザーが機器の種類や通信方式の違い等を意識することなく、家電や住宅設備等をホームネットワークに接続すると、その種別、位置情報、接続構成、伝送能力、リンクの健全性を自動的に判別し、最適な状態に自動的に設定するとともに、全てのデバイスの稼働情報を自動的に認識することで、センシング情報を活用した高度なデバイスの連携制御を可能とする技術の研究開発を行う。また、研究開発の実施にあたっては、「消費エネルギー抑制ホームネットワーク技術の研究開発」の一環として実施する「ホームネットワーク共通制御プロトコル技術」の研究開発の基本計画書4②イ)「ホームネットワーク品質制御技術」の研究開発と相互に連携する。

ウ) ホームネットワーク需給連携高度電力制御技術

前述のア) 及びイ) の研究開発と連携して気象、環境、電源需要などの電源変動要因から需給予測を行い、ホームネットワークに接続されるセンサーや各種デバイス、燃料電池・太陽電池等の電源機器等が自律的に判断し、互いに最適な状態で連動制御を行うことにより、削減可能なCO₂の排出量を数量的に分析・把握し、効果的に消費エネルギーを必要最小限に抑えることを可能にする技術。また、ブロードバンドネットワークを活用してサービスとの連携を可能とする高度な連携制御技術の研究開発を行う。

③ 到達目標

ア) ホームネットワーク高度センシング情報解析技術

環境情報や人の生活状況等、家庭内に設置された様々な種類のセンサー120個以上から得られるデータと、エアコン、テレビ、照明器具等30種類以上の家電や住宅設備等の効率的な連携を可能とする基本ミドルウェアを実現する。

イ) ホームネットワークデバイス検出・設定・プロファイル技術

ホームネットワークに接続する各種機器から300種類以上のデバイス情報を検出し、かつ、自動的に最適な状態に設定する技術を実現するとともに、ブロードバンドネットワークを通じ宅外から、ホームネットワークに接続する機器の情報を安心・安全に利用可能なプロファイルの実証実験を通じ、国際標準化につなげる。

ウ) ホームネットワーク需給連携高度電力制御技術

家庭用のCO₂排出量の数量的な分析・把握の実現及び消費電力を15%、CO₂を20%以上抑制する。

(2) ホームネットワーク電力統合マネジメント技術

① 概要

家庭への太陽電池や燃料電池の導入促進にともない、これまでの商用電源線に比べて、環境負荷の少ない直流給電システムへの期待が大きい。このため、宅内通信機器(ONU: Optical Network Unit、ホームゲートウェイ、ルータ等)や端末機器等に対する安定的な直流給電を行う直流給電プラットフォーム技術、家庭内通信のライフラインである通信機器への安定的な直流給電技術、および、各種端末機器への通信線給電により消費電力を最小化するホームネットワーク電力統合マネジメント技術の研究開発を行う。

② 技術課題

ア) ホームネットワーク直流給電プラットフォーム技術

電源変動やノイズによる通信機器、端末機器などへの影響を抑えるため、安定性・安全性の高い直流給電を行うための、電圧安定化技術、及び、ノイズフィルタ

リング技術の研究開発を行う。また、ライフラインである通信機器等の安定的動作を確保する技術の研究開発を行う。通信ネットワークを通じて、様々な情報通信機器に対して直流電力供給を行うプラットフォームの実現を図り、ACアダプタの不要化による直流-交流変換のエネルギーロスの低減を実現する。

イ) 直流給電連動型ホームネットワーク電力マネジメント技術

4 (1) ②イ) 及び (2) ②ア) の研究開発と連携し、通信ネットワークにより直流給電を行う端末機器の電力制御情報や稼働状態を把握するとともに、DC電力を供給するソーラーパネルや蓄電池等の直流電源に関する情報をプロファイル化し、これら2つをホームゲートウェイで照合することにより、必要なときに必要な電力を安全にきめ細かく各機器に配信してこれらの機器全体の消費電力を最小化する電力マネジメント技術の研究開発を行う。

③ 到達目標

ア) ホームネットワーク直流給電プラットフォーム技術

端末機器等の負荷や外来ノイズによる電源供給側の変動を防ぐため、電圧変動率を10%以下に抑える。また、直交変換のエネルギーロスの低減により、消費電力の5%を削減する技術を確立し(4 (1) ③ウ) と合わせて20%以上)、直流の欠点でもある電源切断やそれに伴うリップル等の変動要因に対しても十分な安全性と安定性の確保を図ったプラットフォーム技術を確立し、国際標準化につなげる。

イ) 直流給電連動型ホームネットワーク電力マネジメント技術

宅内の端末機器との連動や環境負荷などを総合的に判断し、最適な直流給電連動型ホームネットワークの電源電圧、電力量、通信方式、安定性等、電源及び通信制御等の検証を実施し、直流給電によるホームネットワーク電力マネジメント技術の基本パラメータ及び標準の作成を目標とする。また、直流給電を行う10種類以上の端末機器と直流給電以外の端末を含めた利用状態(電源、通信)を常時把握し、消費電力を最小化する電力マネジメント技術を確立する。

5. 実施期間

平成21年度から平成23年度までの3年間

6. その他 特記事項

(1) 本研究開発の成果を早期に実用化し広く展開するためには、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を想定した有効性の検証が重要となる。

このため、本研究開発を進めるにあたっては、「消費エネルギー抑制ホームネットワーク技術の研究開発」の一環として実施する「ホームネットワーク共通制御プロ

トコル技術」に関する研究開発及び「ホームネットワーク実証実験環境の開発」と密接に連携しながら進める必要がある。

このため、有識者と各技術課題の責任者により構成する「研究開発プロジェクト統括会議（仮称）」（四半期毎に開催）を設置し、その統括の下で研究開発を遂行することを義務とする。

- (2) 消費エネルギーの抑制をはじめブロードバンドネットワークを通じて様々なサービスをホームネットワークに提供するプラットフォームを構築するにあたっては、実際の利用者を想定した研究開発や検証が重要となることから、「ホームネットワーク実証実験環境の構築」において実施するユーザー参加型の実証実験やテストベットの活用した検証に参加することを義務とする。

このため、「ホームネットワーク実証実験環境の構築」による以下の項目について具体化した実施計画の検討やそれに基づく実証実験に協力することが必要である。

- ① 実証実験を実施するサービス分野
- 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、実証実験等は、サービスを提供する事業者と連携して実施するとともに、その評価・検証結果については、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。

- (3) 本研究開発及び実証実験の実施にあたっては、次世代IPネットワーク推進フォーラムの諸活動と連携して実用的な成果を導出することが必要であることから、これらの活動との連携についても十分踏まえた上で提案を行うこと。
- (4) 提案の採択後、上記方針に従い、研究開発プロジェクト統括会議（仮称）において協議を行い、具体的な連携方法を定めること。
- (5) 上記4.（1）及び（2）の③到達目標を実施するため、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。