

平成23年度研究開発成果概要書  
「情報通信・エネルギー統合技術の研究開発」

(1) 研究開発の目的

単独の家庭だけでなく、それらが複数集まった地域等の面的なエリア内で消費される電力に対して、情報通信技術（ICT）を利用して、生活者の利便性を失わず、かつ生活者が意識することなく、確実に消費電力の削減を達成する技術を確立するため、「電力の流れの情報化」及び「供給電力の最適割り当て」に基づく電力管理・制御技術の研究開発を実施する。

(2) 研究開発期間

平成21年度から平成25年度（5年間）

(3) 委託先企業

国立大学法人京都大学<幹事>  
国立大学法人神戸大学  
大和ハウス工業株式会社  
株式会社エネゲート  
株式会社トランス・ニュー・テクノロジー

(4) 研究開発予算（百万円）

平成21年度	147（契約金額）
平成22年度	138（ 〃 ）
平成23年度	130（ 〃 ）
平成24年度	123（ 〃 ）
平成25年度	115（ 〃 ）

(5) 研究開発課題と担当

課題ア：エネルギー需要予測のためのデータベース構築とエネルギー最適割り当てプロトコルの研究開発

1. 汎用的ホームゲートウェイ開発（大和ハウス工業株式会社）
2. プロトコル記述フレームワークとソフトウェア無停止更新機構の開発（株式会社トランス・ニュー・テクノロジー）
3. ホームネットワーク上でのエネルギー最適割り当てプロトコルの開発（神戸大学）
4. 電力の供給と消費の QoEn に基づく最適マッチングアルゴリズムならびにルーティング（京都大学）

課題イ：エネルギーの最適割り当てを実現するための通信インターフェース及びインターフェース対応ハードウェアの開発

1. 高周波スイッチング電源を用いた電力パケット伝送インターフェース・ルータの研究開発（京都大学）

2. 負荷機器用通信インターフェース及び同インターフェース対応ハードウェアの開発（神戸大学）
3. 負荷機器用電力計測センサの開発及び電力制御機器の開発（株式会社エネゲート）
4. 分散電源出力の平滑化と連携制御システムの開発（京都大学）

(6) これまで得られた研究開発成果

		(累計) 件	(当該年度) 件
特許出願	国内出願	6	3
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	17	14
	その他研究発表	119	52
	プレスリリース	2	0
	展示会	70	35
	標準化提案	0	0

具体的な成果

(1) Tsuguhiko Takuno, Yutaro Kitamori, Ryo Takahashi and Takashi Hikihara, AC Power Routing System in Home Based on Demand and Supply Utilizing Distributed Power Sources, *Energies*2011, Volume 4, Issue 5, Pages 717-726, May. 2011. (研究論文)

家庭内および配電領域内で電力のカラーリングを実現するため、電力線通信(Power Line Communications)により交流電源のソース識別信号、送電先情報を付加する方法の提案に基づき、EoD の要求に応じて電源を切り替えることを可能にする電力ルータを開発した。本ルータは、非同期の交流電源出力を、その情報に従って切り替えることが可能で、商用電源を含む複数電源のカラーリングに基づく配電が可能であることを実証した。また、EoD にもとづく切り替えは、電源側、負荷側双方から可能であることを示した。本論文は、本プロジェクトで開発した電力ルータを最初に発表した投稿論文である。

(2) Tomoki Shibata, Kazumi Sakai, and Yasuo Okabe, The Design and Implementation of an On-demand DC Grid in Home, *The 11th IEEE/IPSJ International Symposium on Applications and the Internet (SAINT2011)*, pp. 152-159, July 2011. (Munich, Germany) (国際会議予稿)

消費機器や電源を含めてオンデマンド型電力ネットワークを実装し、消費機器の要求に応じた動的な経路変更や割り込み要求など、多様なシナリオに基づいてのシミュレーションを行うことを可能とした。また、その実現のために、消費機器への直流の給電技術である PoE (Power over Ethernet) を自然な形で拡張し、市販の LAN スイッチを改造してマ

トリクススイッチを内蔵した電力スイッチングルータを実装し、メッシュ状の電力ネットワーク上に動的に電力の経路を切り替える仕組みを低コストで実現した。

(3) エネルギー供給システム及びエネルギー供給方法の特許出願（大和ハウス工業（株）、神戸大学、（株）トランス・ニュー・テクノロジーの共同出願）

住宅内にある各家電機器への電力供給を優先順位に応じて制御する上で、電力制御ルールによる分散制御を検討しているが、その電力制御ルールについて、ルールの生成から配信、更新までをシステム化した。これによりパラメータの変化に応じて柔軟かつ効率よくルールの更新が可能となった。

## (7) 研究開発イメージ図