

課題番号：GR076
助成額：144百万円

グリーン・イノベーション

理工系

平成23年2月10日
～平成26年3月31日

環境エネルギーを使用する情報通信機器の組み込みプロセッサアーキテクチャとOS制御による最適エネルギー管理技術の開発

石原 亨 京都大学大学院情報学研究所 准教授
Tohru Ishihara



専門分野
計算機工学

キーワード

組み込みシステム／省エネルギー技術／回路とシステム／オペレーティングシステム／ユビキタスコンピューティング／太陽光発電／マイクロプロセッサ

WEBページ

<http://saba.kuee.kyoto-u.ac.jp/egs/>

研究背景

ビッグデータを活用して社会的諸問題を解決する技術の研究が高い注目を集めている。ビッグデータを構築するためには世界中のありとあらゆる場所から常時情報を収集するための仕組みが重要となる。また、ビッグデータをいつでもどこでも利用するためには、バッテリーレスで動作する無線ネットワーク機器が重要である。

研究目的

太陽光や風力あるいは潮力などの環境から取り入れた自然エネルギーのみで持続動作するコンピュータシステムの開発と実証を目的とする。情報通信機器の単なる省エネルギー化ではなく、発電所からの安定した電力が行き届かない場所でも自律動作可能な完全無線コンピュータシステムを構築する点が本研究の特色である。

実績

代表論文：IEICE Transaction, 96-A(12), 2660-2667, (2013)
受賞：論文賞、電子情報通信学会 (2013年5月)
優秀論文賞、情報処理学会SLDM研究会 (2013年8月)
特記事項：本研究内容にて学生が、情報処理学会SLDM研究会優秀論文賞と同会コンピュータシステム領域奨励賞を受賞

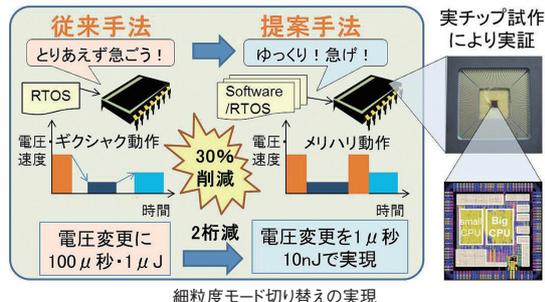
研究成果

高性能と低電力を両立させるマルチコアプロセッサの開発

高速動作と低電力動作を瞬時に切り替えて動作するプロセッサを開発した。従来から状況に応じて高速動作と低電力動作を切り替えるプロセッサが実用化されていたが、切り替えに大きな時間とエネルギーを要するため、きめ細かな切り替えが困難であった。本研究はこの切り替えオーバーヘッドを約2桁低減し、プロセッサの平均消費電力を従来型より約30%削減することに成功した。

高いエネルギー効率を達成する環境発電システムの開発

コンピュータが安定した電源電圧を利用するために太陽電池やバッテリーなどの電力源の出力電圧を一定電圧に変換する電圧コンバータが必要である。従来はこの電圧変換の過程で全消費電力の10%～40%が消費されていた。本研究は、太陽電池セルを複数用意しその直並列接続数を状況に応じて切り替えることによりこの電圧変換に伴う電力損失を半分以下に削減することに成功した。



2030年の 応用展開

本研究課題では、小規模の情報通信機器を対象としているが、1) 高性能・低電力プロセッサシステム、2) 高効率環境発電技術、および3) これらの統合的電力管理技術、は

いずれもデータセンタおよび家庭やビル全体の低炭素化を実現する技術へ展開可能である。今後はより大規模なシステムの低炭素化技術の確立を目指す。