

課題名：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

氏名：石原亨

機関名：京都大学

## 1. 研究の背景

先進国では一人が複数のIT機器を持つ時代になりました。新興国においても携帯電話の普及率が急速に高まっています。この結果、IT機器を動かすための電力消費量はますます大きくなっています。IT機器の省エネ技術の研究は数多く行われていますが、IT機器の世界的普及が急速に進んでおり、これまでの省エネ技術だけでは、発電のために使われる化石燃料の世界的消費増加を抑えることは困難な状況です。

## 2. 研究の目標

私達の研究は、従来であれば数W程度の電力を消費するIT機器のエネルギー源を、化石燃料に頼らない環境エネルギーに置き換える仕組みづくりを目指しています。IT機器の消費電力の大部分は、人間で例えると頭脳に相当するプロセッサと呼ばれる装置や、記憶媒体、入出力の装置などが占めています。つまり、上記の装置の電力源を太陽光や振動による発電装置から得られる環境エネルギーでまかなうことができれば、IT機器が占める相当量の化石燃料の消費を抑えることができます。ただし環境エネルギーは、その特質から、例えば太陽光による発電量が天候に左右されるなど、安定したエネルギー供給を得ることが難しいという問題があります。そこで、機器が消費する電力を予測し、適切な電力管理と調整を行うことによって、低電力の時にも安定して最低限のサービス品質を維持する技術の開発を研究目標としています。

## 3. 研究の特色

今までの研究では、

(1)制御工学の分野において、「太陽電池などを利用して環境エネルギーを効率よく生成する方法」と、

(2)情報処理技術の分野において、「アプリケーションの動作にあわせてIT機器を制御し、その電力を低減する方法」が、各々独立に研究されてきました。私達の研究では、双方の研究分野を横断的に扱い、異分野技術の協調による相乗効果を生み出そうとしていることが特徴です。

## 4. 将来的に期待される効果や応用分野

環境エネルギーのみでIT機器を安定して動作させることができれば、国内に普及している携帯電話のようなポータブルなIT機器が占める消費電力を削減できます。実用化すれば、電力インフラの整備されていない新興国にも無線通信ネットワーク網を構築することが可能になります。これによって、日本の得意とする組み込み型IT機器の世界市場を開拓し、日本の技術が世界的なグリーンITイノベーションを主導することが期待できます。

# 研究目的

※環境エネルギーのみで情報通信機器が動作する仕組みの開発



## ※環境エネルギーの特徴

- 再生可能でCO<sub>2</sub>を排出しない電力源
- ×出力電力・出力電圧が不安定  
(完全に置き換えるには工夫が必要)



## 研究目標

- \* 不安定な電力を効率良く使いたい
- \* 最低限のサービス品質を維持したい

## 研究の特色

# 制御工学分野と情報技術分野のコラボレーション

### 電子制御による 発電効率の管理

- \* 発電素子の制御  
最大電力点の追尾  
直列/並列接続の変更
- \* 蓄電素子の制御  
蓄電/放電の切り替え  
直列/並列接続の変更

### 情報通信機器の エネルギー管理

- \* サービス品質の管理  
ジョブのスケジュール調整  
プロセッサの電圧制御
- \* 入出力デバイスの制御  
表示画面の画質調整  
表示画面の明るさ制御

協調管理

環境エネルギーだけで動くIT機器の世界への展開  
世界的なグリーンITイノベーションに貢献