

## 研究の背景と目的

- ホームネットワークとは、家庭内の電気設備や家電機器を接続し、PCやスマートフォンなどのコントローラで管理および制御するネットワークです。
- ホームネットワークの応用例として、自宅のエアコンを外出先からON/OFFしたり、各家電の消費電力を集計して節電に役立てたりすることができます。

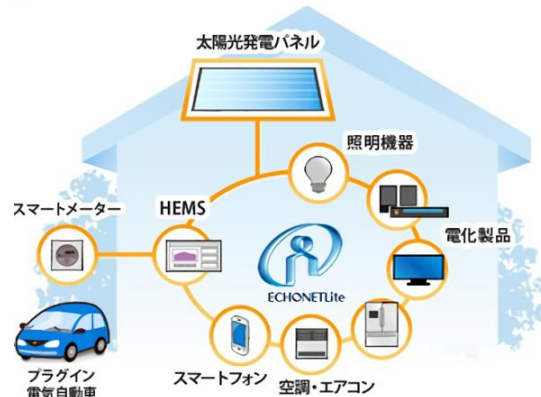


図1: ホームネットワークの例 ([1]より引用)

- 本研究では家電認識手法を応用し、既存の家電機器をECHONET Liteネットワークに接続して管理・制御する家電認識スマートタップについて研究しています。

## 提案アーキテクチャ

- 本研究で提案する家電認識スマートタップは、ホームネットワーク非対応の既存機器と電源プラグにより接続され、その機器をECHONET Lite対応のように見せかけるものです。
- 提案タップ (図3) は、家電認識部とECHONETオブジェクト生成部の2つの部分から構成されます。

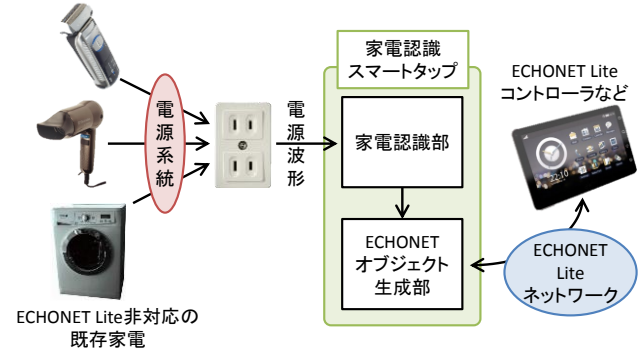


図3: 提案する家電認識スマートタップの概略図

- 家電認識部では、沼尾研究室の先行研究[4]を用いて機器の種類を認識します。この認識結果は随時ECHONETオブジェクト生成部に送られます。
- ECHONETオブジェクト生成部では、家電認識結果を受け取り、その種類の機器のECHONETオブジェクトを生成してECHONET Liteネットワークに公開します。

## 家電認識手法

- 家電認識とは、家電機器の電源電圧および消費電流を観測し、その機器の種類や型番を認識する技術です。
- 図2のように、家電機器の種類によって消費電流の波形が異なります。この違いを機械学習手法によって見分け、機器の種類を認識することができます。

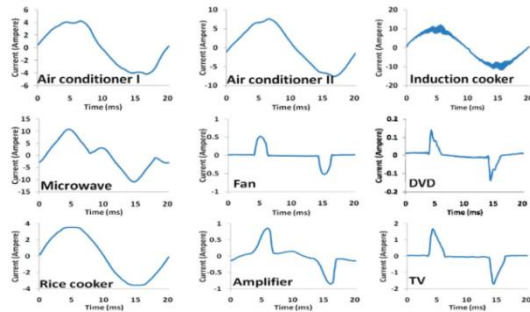


図2: 家電機器ごとの消費電流波形の違い ([2]より引用)

## ECHONET Lite

- ECHONET Liteは、オープンなホームネットワークのための通信プロトコルであり、とくに日本国内では事実上の標準として普及が期待されています。技術上の特徴としては以下の3点が挙げられます。
  - 通信手順や電文構成がシンプル
  - オブジェクト指向により機器をモデル化
  - セッション層以上を規定
- ECHONET Liteでは、100種類以上の機器を機器クラスとして規格書[3]Appendixに規定しています。例えばエアコンクラスは、温度設定プロパティや動作モードプロパティ (冷房/暖房/送風/…) を持ちます。

## ECHONETの拡張

- 本研究ではECHONET規格書[3]にある機器クラス詳細規定をXMLとして再定義し、さらに機器クラス間の継承・集約を実現するユーザー定義機器クラスを提案しています。
- 詳細規定をXML形式で提供することで、新たな機器クラスをECHONET Lite N/Wに後付けで追加することができます。
- 機器クラスの継承・集約により、ECHONETの枠組みの中で複雑な機器を表現できるようになります。例えば「手回し充電ラジオ」は、充電器クラスとラジオクラスを継承したクラスとして表現できます。また本研究の提案タップは、認識結果の家電機器プロキシクラスを集約するタップクラスとして実現します (図4)。

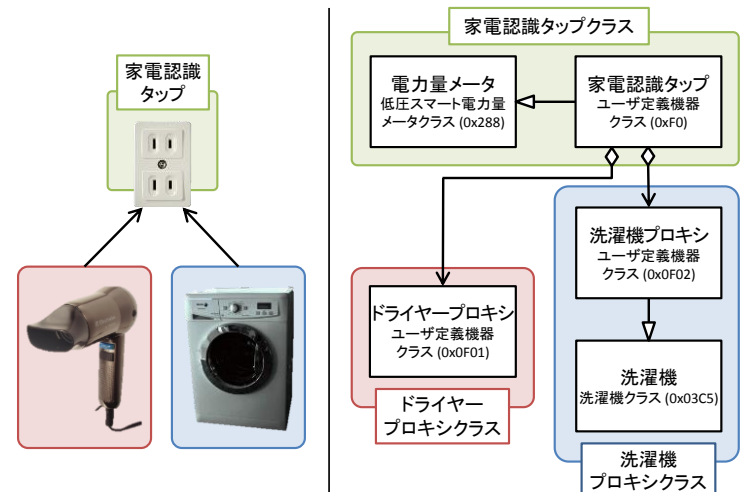


図4: ユーザー定義機器クラスによる提案タップの構成  
左のようにドライヤーと洗濯機が接続されている場合、  
タップのクラス構成は右ようになる