

階層型位置情報向けユーザインタフェースの設計

An Implementation of User Interface for Hierarchical Location Information

植田 健太† 小坂 隆浩† 佐藤 健哉†
Kenta Ueda Takahiro Koita Kenya Sato

1 はじめに

本稿では、建物内部に存在する使用可能な家電機器を広域地図上に一覧表示し、各家電機器を操作する際には、独自に作成した建物の構造図や各部屋の見取り図などの情報を表示するための API を設計する。独自に作成した API を U-MAP(Ubiquitous-Map API) と名付ける。情報は階層的な位置情報として管理し、U-MAP を利用することにより感覚的に操作しやすいユーザインタフェースを提供する。現在、広域地図から建物内部や室内までを表現するユーザインタフェースが存在しないため、異なる建物に存在する各家電機器の位置関係をユーザは知ることができない。U-MAP では広域地図部分は GoogleMaps[1] を用い、建物内部は Ajax[2] を用いることで、各家電機器の位置関係を表現するユーザインタフェースを実現した。

2 設計方針

U-MAP の設計方針を以下に示す。

(1) Google Maps との連携

U-MAP では、広域地図上に建物や家電機器の位置を表現し、かつ独自に機能を追加することが必要とされる。Google Maps では、Google Maps API によりこれらの機能が提供されている。U-MAP と Google Maps が連携することにより独自のユーザインタフェースを提供する。

(2) 家電機器の位置を階層的に表現

Google Maps は、経緯度情報に基づき広域地図上の任意の位置を特定する。このため、ある建物の何階のどの部屋のどの場所の家電機器というような階層的に表現される位置は取り扱うことができない。U-MAP では、階層的に表現される家電機器の位置を取り扱うことにより、感覚的に操作しやすいユーザインタフェースを実現する。また、階層的なデータを扱うのに適した XML をデータの形式として採用する。

3 設計と実装

3.1 実現する機能

設計方針を元に、U-MAP で実現する機能を以下に示す。前提として、階層的なデータは XML 文書として既にサーバに格納されているものとする。

- サーバから XML 情報を取得し、Google Maps に建物情報を階層的に表示
- 家電機器を示すマークをユーザがクリックした際に、家電機器を操作する画面へ移行
- 家電機器を操作するリクエストを送信

3.2 XML 文書の設計

U-MAP で用いる XML 文書構造は、建物に関する情報(建物情報)を親ノードとし、子ノードに建物内に存在する家電機器に関する情報(家電機器情報)を定義する。U-MAP で用いる XML 文書構造に含まれる建物情報の構造を図 1 に示す。

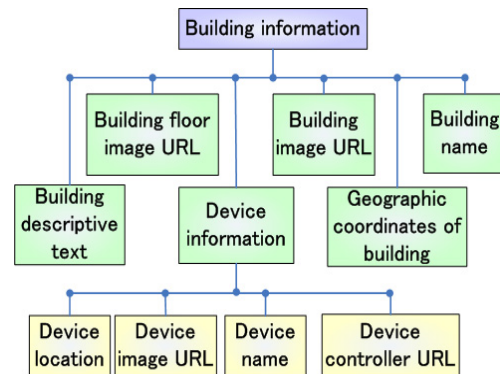


図 1 XML 文書の構造

図 1 では、Building information を親ノードとし、Building name に建物の名前、Building image URL に建物画像の URL が格納される。また、子ノード Device information には、家電機器を操作するために必要な情報が格納される。

これらの情報を XML 文書として登録することで U-MAP が XML 文書を受け取り、Google Maps API に渡すことにより家電機器の情報を表示することができる。

3.3 全体構成

全体構成を図 2 に示し、各機能を実現するための U-MAP の実装について述べる。

3.4 オブジェクト Mapper

サーバから XML 文書を取得し、Google Maps に家電機器の位置を階層的に表示するオブジェクトを Mapper と名付け、以下のように定義する。

```
Mapper(xmlURL);
```

オブジェクト Mapper の機能を提供するには、XML 文書の URL(xmlURL) を引数として指定する必要がある。このオブジェクト Mapper は Google Maps API のオブジェクト GMap と GMarker に XML 文書内容を渡す。Google Maps API は渡された XML 文書内容をもとに、Google Maps による広域地図を表示し、さらに建物や家電機器の情報を表示する。次にオブジェクト Mapper の持つ各機能について述べる。

建物情報の表示： 家電機器が存在する建物の位置に Google Maps の API が提供するオブジェクト GMarker を用いてマークを表示し、さらにマークをクリックした時には、建物の階層画像を表示するウィンドウをポップアップ表示する。

階層情報の表現： 家電機器が存在する建物の情報を

† 同志社大学 工学部 情報システムデザイン学科

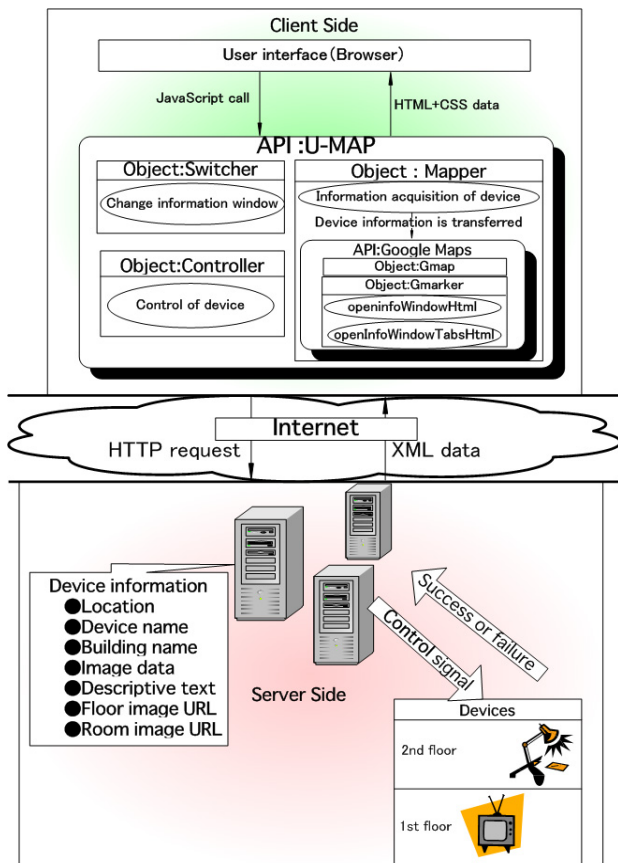


図2 U-MAPの全体構成例

元に、建物の階層を表現する。表現方法として、Google MapsのAPIが提供するGMarkerオブジェクトのopenInfoWindowTabsHtmlメソッドを用いることにより、情報ウィンドウのタブ表示を用い、1つのタブに1階層を割り当てて表示する。

XML文書内容の受け渡し：XML文書を読み込む際には、XML文書のURLをJavaScriptのオブジェクトXmlHttpRequestを用いてサーバにリクエストを送信する。しかし、XmlHttpRequestはブラウザによって異なる記述が必要である。U-MAPでは、JavaScriptのフレームワークであるprototype.jsのAjaxオブジェクトを用いることにより、ブラウザに依存せず同一の記述で非同期通信を行うことが可能となった。サーバはリクエストを受け取ると、指定されたXML文書を返す。返ってきたXML文書を読み取り、Google MapsへXML文書内容を渡し、建物情報や、マーカを表示する。家電機器に機器操作のリクエストを送る際も同様にして非同期通信を実現した。

3.5 オブジェクト Switcher

ユーザが家電機器をGoogle Maps上で発見し、操作しようとした際に、建物情報を表示している画面を機器操作画面に変える機能を持つオブジェクトをSwitcherと名付ける。オブジェクト Switcherを以下のように定義する。

```
Switcher(controllerHTML);
```

オブジェクト Switcherには機器操作画面データのURL(controllerHTML)を引数に指定する必要がある。



図3 API実装例

3.6 オブジェクト Controller

家電機器操作画面で指定した機器操作リクエストの内容を家電機器へ非同期に送信する機能を持つオブジェクトをControllerと名付ける。オブジェクト Controllerを以下のように定義する。

```
Controller(deviceURL, request);
```

オブジェクト Controllerには家電機器を操作するプログラムへのURL(deviceURL)とリクエスト内容(request)を引数として指定する必要がある。本稿で使った家電機器を操作するプログラムは、文献[3]で実装されているPLC(Power Line Communication)アダプタから照明機器を操作するプログラムを利用した。

3.7 実装例

図3にU-MAPを用いてGoogle Maps上に家電機器の操作画面を表示した例を示す。図3では家電機器の操作画面のみ表示しているが、Google Maps上にマーカ、建物の構造を表す階層画像を表現することでユーザは感覚的に建物に存在する家電機器を操作できる。照明を操作するには各照明に対応するラジオボタンをON, OFFのどちらかに指定し、Executeボタンをクリックすることでリクエストを送信し、照明を点灯、消灯を行うことができる。

4 まとめと今後の課題

本稿では、操作可能な家電機器が存在する建物を広域地図上で表現し、建物内部は階層画像(建物写真・平面図など)を用いることで、家電機器の位置を階層的に表現するユーザインタフェースを設計し、実装した。今後の課題としては、U-MAPのXML文書を管理するシステムとの連携や建物情報の生成方法の検討などがあげられる。

参考文献

- [1] Google Maps, <http://maps.google.com/>
- [2] Jesse James Garrett: Ajax: A New Approach to Web Applications(2005), <http://www.adaptivepath.com/publications/essays/archives/000385.php>
- [3] 杉内創, 小坂隆浩, 佐藤健哉: グリッドミドルウェアによるユビキタス環境構築の検討, DICOMO2006, pp.209-212, 2006.