

## 無線 LAN のログを活用した学内位置情報システムの提案 Proposal of positioning system for campus using wireless LAN log

長瀬雄貴<sup>†</sup>  
Yuki Nagase

佐藤隆士<sup>‡</sup>  
Takashi Sato

### 1. はじめに

大阪教育大学 (以下、本学) では近年のネットワーク環境整備に伴い、学生及び教員が所有するスマートフォン、タブレット、ノートパソコンなどの端末、もしくは本学の備品である端末をインターネットに接続するための無線 LAN 環境が整備されている。無線 LAN 環境を提供するための無線 LAN アクセスポイント (以下、AP) は本学のメインキャンパスである柏原キャンパスでは主要設備に計 364 箇所設置されている。本学柏原キャンパスでは Buffalo 社製 AP と Cisco 社製 AP が混在しているが回線の SSID が統一されており、利用者は AP の機器の違いを意識せずに利用できる。

また、本学敷地内における人の居場所や備品の管理では、人の場合は部屋の入り口に居場所を示す張り紙をしたり、備品の場合は台帳の管理を徹底するなどの方法が取られてきた。本稿では本学学内における位置情報の管理を、学内の主要箇所にて既設の無線 LAN 環境を活用することで、設備管理者及び利用者の双方にかかるコストを抑えて実現することを目指す。

第 2 章では関連研究について述べ、第 3 章では、提案システムについて述べる。第 4 章で得られた結果と考察について述べ、第 5 章で総括を述べる。

### 2. 関連研究

無線 LAN を利用した位置情報取得の研究例として、河口らによる Locky.jp[1] 及び indoor.Locky[2] プロジェクトが挙げられる。河口らはユーザの端末に専用のソフトウェアを導入してもらい、無線 LAN の電波状況を観測し、位置情報と結びつけてデータベースを構築している。そして電波状況とデータベースを照合し、位置情報として提供している。同様手法の製品例として、Skyhook Wireless や PlaceEngine などが挙げられる。

また、特定施設下において専用の設備を利用した管理を実現する製品として、Cisco Connected Mobile Experience や SmartLocator などが挙げられる。

### 3. 提案システム

本稿では学内に設置された AP 及びワイヤレスコントローラから送られてきた AP 接続情報のログを解析してデータベースに蓄積し、ユーザの要求に応じて位置情報や利用情報を提供するシステム (以下、提案システム) を提案する。学内ネットワーク環境を含めた提案システム周辺の構成図を図 1 に示す。

#### 3.1. syslog で発行されたログの受信と解析

Buffalo 社製 AP にて発行されたログ及び Cisco 社製ワイヤレスコントローラが発行するエラーログは、機器

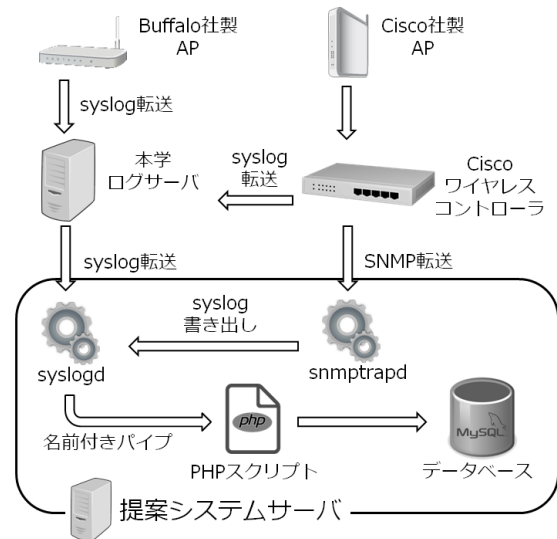


図 1: 提案システム周辺構成図

特定パターンを元にしたログの確認と判別

```
2015-10-28T15:00:39+09:00 150.86.130.200 [bd: c9:26:fd:19:5d]
wireless_dev: dev(0): 11g :Associated User 71:37:95:fe:f4:4c
```

```
'/([0-9]{4}-[0-9]{2}-[0-9]{2})T([0-9]{2}):([0-9]{2}):([0-9]{2})\s+
¥([0-9]{3}-[0-9]{3}-[0-9]{3})\s+([0-9]{2}:[0-9]{2}-[0-9]{2}):([0-9]{2}-[0-9]{2}-[0-9]{2})\s+
¥sAssociated¥s *([0-9]{2}-[0-9]{2}-[0-9]{2}):([0-9]{2}-[0-9]{2}-[0-9]{2})/';
```

ログからのパラメータ抽出

```
2015-10-28T15:00:39+09:00 150.86.130.200 [bd: c9:26:fd:19:5d]
wireless_dev: dev(0): 11g :Associated User 71:37:95:fe:f4:4c
日時 AP MACアドレス ユーザ MACアドレス
'/([0-9]{4}-[0-9]{2}-[0-9]{2})T([0-9]{2}):([0-9]{2}):([0-9]{2})\s+
¥([0-9]{3}-[0-9]{3}-[0-9]{3})\s+([0-9]{2}:[0-9]{2}-[0-9]{2}):([0-9]{2}-[0-9]{2}-[0-9]{2})\s+
¥sAssociated¥s *([0-9]{2}-[0-9]{2}-[0-9]{2}):([0-9]{2}-[0-9]{2}-[0-9]{2})/';
```

図 2: syslog のログに対する正規表現での判定と抽出

に搭載されている syslog 機能を利用し本学ログサーバに送られる。そして送られたログは保存されると同時に提案システムに転送される。提案システムでは syslogd により転送されてきたログを受信する。提案システムに送られたログは syslogd により名前付きパイプに出力され、名前付きパイプを監視する PHP スクリプトに取り込まれる。スクリプトではログが規則的な文字列である事を利用し、正規表現によりログの解析と判定を行う。提案システムでは、ユーザが AP に接続した際のログを、有効なイベントログとして判断する。有効なログからは日時、AP 情報、ユーザ情報、イベントを抽出し、MySQL のデータベースに記録する。正規表現によるログの判定と情報抽出の仕組みについて図 2 に示す。

<sup>†</sup>大阪教育大学大学院 教育学研究科総合基礎科学専攻

<sup>‡</sup>大阪教育大学 情報処理センター

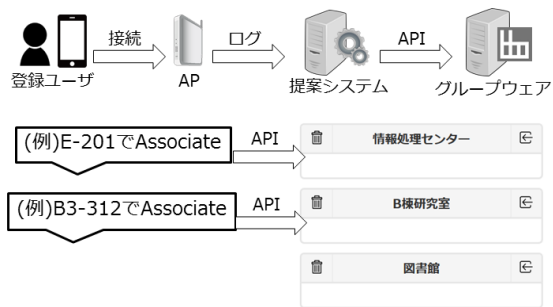


図 3: グループウェア連携機能の概要

### 3.2.SNMP で発行されたログの受信と解析

Cisco 社製ワイヤレスコントローラが発行し、SNMP を利用して転送される AP の詳細ログは、本学ログサーバでは記録の対象としていない。Cisco 社製 AP のログは、ワイヤレスコントローラの設定により提案システムに送られる。提案システムでは snmptrapd により SNMP で転送されたログを受信する。snmptrapd は、受信したログを syslog に書き出す。syslog に送られたログは 3.1 と同様に、名前付きパイプに出力され、PHP スクリプトによりログの判定と情報抽出が行われる。

## 4. 結果・考察

実際に提案システムを利用することで、提供及び利用できる情報と、システムの考察について述べる。

### 4.1. 得られた結果

学内 AP に端末が接続されたログを蓄積及びリアルタイムに処理することで、AP の利用状況を可視化し人の動きが活発である場所を俯瞰することができる。また、対象となるユーザや AP を絞ることで、特定の施設や AP の利用状況を容易に確認することができる。

また、当研究室にて開発され、現在運用している研究室向けグループウェアでは、グループユーザの現在地を共有するための在籍管理機能がある。提案システムはグループウェアと連携して在籍場所を自動的に変更することができる。本機能はユーザの端末が AP と接続したログを受信した際に、データベースに格納されている AP の位置と対応するグループウェア上の在籍場所を確認し、グループウェアに API を発行することで実現している。グループウェア連携機能の概要を次の図 3 に示す。紙上での在籍管理と比較し、提案システムを利用した在籍管理は在籍情報の変更を端末を持ち歩くだけで実現できるため負担を軽減でき、また時間と場所をログから読み取るため、正確な情報提供ができるといえる。

また、提案システムのデータベースに蓄積された情報と、あらかじめ調べておいた端末の MAC アドレスを元に、端末が最後に接続した AP の位置や端末が接続した AP を結んで軌跡を示すことで、端末の移動履歴を調べることができる。端末の動きを調べることで、紛失した端末の検索補助ができる。提案システムによる端末検索では、端末にソフトウェアを導入していなくても MAC アドレスがわかれば検索の補助ができる

ので、幅広い端末を搜索対象にできる。

### 4.2. 考察

提案システムを利用することで学内の設備に対応する位置を取得できた。提案システムでは屋内や階層が異なるなどの建築物事情にも対応した正確な位置情報を取得できた。また、学内の無線 LAN がカバーする範囲であれば、GPS などの既存の広域向け位置情報取得システムより精度の高い情報が得られたと考えられる。既存の屋内向けシステムと比較して、導入に際してかかる金銭的及び労力的コストを抑えることができ、導入の敷居を下げることもできた。また、今後設備の変化に伴いログの形態が変化した場合においても、対応する正規表現を当てはめるだけで柔軟な対応を行うことができる。

一方、AP やワイヤレスコントローラのログから得られる情報はユーザの情報としては限定的であり、提案システム単体で展開できるサービスには限界があるといえる。提案システムはあくまで位置情報取得のみの役割とし、他のサービスに学内における位置情報を付加する形で利用できればよいと考えられる。

## 5. おわりに

本稿では、既存の学内無線 LAN 環境を活用し、導入や管理、利用における負担を抑えた新たな位置情報の取得方法を提案した。提案システムにより学内における位置情報の取得手段として新たに AP のログを利用する方法が確立できたため、今後の位置情報システムの新たな選択肢として活用されることが期待できる。

今後の課題として、抽出できる情報を増やしより有用な結果を得るため、解析対象とするログを拡張することが挙げられる。今回解析対象としていない、接続失敗、認証失敗、切断などの場合のログや、DHCP や RADIUS などのログと連携を行うことで、得られる情報を幅広くできると考えられる。また、より多くのユーザを本提案システムの対象に取り入れてシステムを活用してもらうために、学内無線 LAN に接続せずに AP の付近を通過したユーザを検出する方法の確立、MAC アドレスのみに頼らないユーザの識別と認証方法の確立、他種位置情報サービスと情報形式の互換性を持たせるなどの側面からシステムの改善を行うことができると考えられる。また、本提案システムは設備に対応した形の位置情報が得られるため、学生がどの教室にいるかという情報を集積することによって、出席管理システムへの応用もできるのではないかと考えられる。

## 参考文献

- [1] 伊藤誠悟, 吉田廣志, 河口信夫: locky.jp 無線 LAN を用いた位置情報・測位ポータル, 情報処理学会研究報告モバイルコンピューティングとユビキタス通信 (MBL), 2005, No.90(2005-MBL-034), pp.25-31
- [2] 梶克彦, 河口信夫: indoor.Locky 屋内位置推定のための無線 LAN 情報プラットフォーム, 研究報告モバイルコンピューティングとユビキタス通信 (MBL), 2010-MBL-56, No.1, pp.1-6