

コミュニティベースの Wi-Fi ポジショニングシステムを活用した eduroam 基地局の位置情報データ生成と可視化の改善

原田 寛之¹⁾, 後藤 英昭²⁾

- 1) 札幌学院大学 情報処理課
- 2) 東北大学 サイバーサイエンスセンター

se-harada@e.sgu.ac.jp

Improvement of eduroam access point location data generation and visualization using a community-based Wi-Fi positioning system

Hiroyuki Harada¹⁾, Hideaki Goto²⁾

- 1) Information Processing Division, Sapporo Gakuin University
- 2) Cyberscience Center, Tohoku University

概要

国際的なネットワークローミング利用の仕組みである eduroam は、日本においては国立情報学研究所 (NII) が eduroam JP の名称で展開している。現在加入機関は国内 439 機関を数え、eduroam 参加事業者による市街地における eduroam のサービスを提供も増えてきている。しかしながら加入機関・参加事業者からの eduroam 基地局位置情報の提出状況は精緻ではない現状にあり、eduroam 基地局マップにおいても多くの既知の基地局がマッピングされていない。一方、Wireless Broadband Alliance (WBA) による国際的な Wi-Fi 相互接続基盤である OpenRoaming においては、基地局マップの作成・公開にコミュニティベースの Wi-Fi ポジショニングシステムである WiGLE (Wireless Geographic Logging Engine) で収集されたデータを利用している。この手法を応用し、国内の eduroam 基地局位置情報の可視化を試みたので報告する。

1 はじめに

学術無線 LAN ローミング基盤 eduroam[1] は、国内 439 機関 (2024 年 9 月現在)、世界の 100 を超える地域が参加する基盤へと成長し、参加機関の構成員は相互にキャンパス無線 LAN を利用可能な仕組みが広く運用されている。加入機関および参加事業者には運用する基地局の位置情報を eduroam JP に提出することが義務付けられているが、eduroam JP によればその提出率は 2024 年 8 月現在で 55.2%となっている。このため、公開されている eduroam 基地局マップ[2] についても多くの既知の基地局が示されていない状況にある。

本稿では、第 2 章で現在の eduroam における基地局位置情報マッピングの元となる加入機関からの位置局データ提出の流れと、基地局位置情報の提出作業で支障が発生していると思われた大量の基地局を有する機関・事業者向けに開発したデータ作成を省力化するスクリプトについて紹介する。

第 3 章では、WBA が OpenRoaming [3] において現在行っているコミュニティベースの Wi-Fi ポジショニングシステムからの基地局の位置情報収集及びマッピングについて触れると共に、この手法を応用した国内で運用中の eduroam 基地局位置情報の精緻な可視化の試みについて述べる。第 4 項は本稿のまとめである。

2 eduroam における基地局位置情報提出とマッピング

eduroam JP が取りまとめて GEANT で現在公開されている世界の eduroam 基地局マップ (図 1) は、eduroam.org の定める eduroam database の形式[4] に沿って各加入機関が提出する基地局位置データを元としている。eduroam database 仕様では XML データでの提出が求められるが、eduroam JP では eduroam JP 申請システムにおいて基地局マップデータの作成を支援する機能 (自動出力されるスプレッドシートへ位置情報を

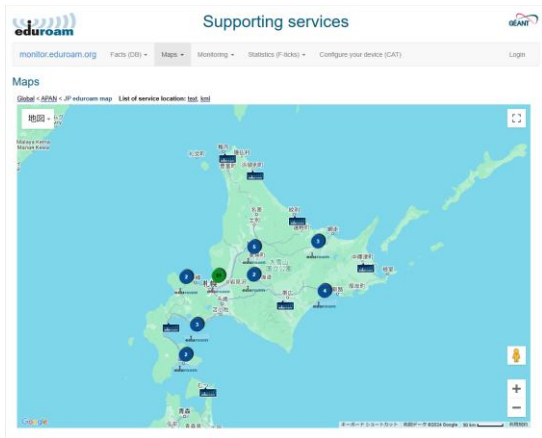


図 1 eduroam 基地局マップの北海道表示 (GÉANT)

入力システムにアップロードすることで、システム上で XML に変換される) を実装するなど、加入機関・参加事業者の負荷軽減を図る取り組みが行われている[5]。このスプレッドシートは2つのシートに分かれており、1つ目のシートに加入機関全体の情報を、2つ目のシート(図2)に基地局位置情報を記載してシステムにアップロードすることができる。

これは XML フォーマットを直接扱うことに慣れていない大学事務職員などでも最低限求められる基地局位置データを提出できる仕組みであり、また XML の直接作成では生じやすい記述の誤りを防止できるメリットがある。しかし eduroam JP では現在の運用においては場所の粒度について特段規定していない。eduroam JP から公開されている基地局データ作成の手引きにおいてもキャンパス単位で eduroam が利用できる場所としてのデータ作成例が示されているように、本スプレッドシートを使用して大量の基地局の位置情報を登録することはあまり想定されていない。特に eduroam JP の参加事業者が市街地で展開している基地局については、市街地に点在していることもあり個々の位置情報が重要なものとなるが、現在のスプレッドシートでは複数の基地局位置情報を登録する場合、位置情報ごとに表をコピーして作成する必要があるため(図2)、作成にかなりの時間を要する。

項目名	項目	入力欄	備考
基地局の名称	基地局の名称	基地局の名称を入力してください(例: 札幌大学)	基地局の名称を入力してください(例: 札幌大学)
基地局の住所	基地局の住所	基地局の住所を入力してください(例: 札幌市)	基地局の住所を入力してください(例: 札幌市)
基地局の緯度	基地局の緯度	基地局の緯度を入力してください(例: 43.0682)	基地局の緯度を入力してください(例: 43.0682)
基地局の経度	基地局の経度	基地局の経度を入力してください(例: 142.4695)	基地局の経度を入力してください(例: 142.4695)
基地局の名称(英語)	基地局の名称(英語)	基地局の名称(英語)を入力してください(例: Sapporo University)	基地局の名称(英語)を入力してください(例: Sapporo University)
基地局の住所(英語)	基地局の住所(英語)	基地局の住所(英語)を入力してください(例: Sapporo)	基地局の住所(英語)を入力してください(例: Sapporo)
基地局の緯度(英語)	基地局の緯度(英語)	基地局の緯度(英語)を入力してください(例: 43.0682)	基地局の緯度(英語)を入力してください(例: 43.0682)
基地局の経度(英語)	基地局の経度(英語)	基地局の経度(英語)を入力してください(例: 142.4695)	基地局の経度(英語)を入力してください(例: 142.4695)
基地局の名称(日本語)	基地局の名称(日本語)	基地局の名称(日本語)を入力してください(例: 札幌大学)	基地局の名称(日本語)を入力してください(例: 札幌大学)
基地局の住所(日本語)	基地局の住所(日本語)	基地局の住所(日本語)を入力してください(例: 札幌市)	基地局の住所(日本語)を入力してください(例: 札幌市)
基地局の緯度(日本語)	基地局の緯度(日本語)	基地局の緯度(日本語)を入力してください(例: 43.0682)	基地局の緯度(日本語)を入力してください(例: 43.0682)
基地局の経度(日本語)	基地局の経度(日本語)	基地局の経度(日本語)を入力してください(例: 142.4695)	基地局の経度(日本語)を入力してください(例: 142.4695)

図 2 eduroam JP の基地局マップデータ作成支援用スプレッドシート(位置情報1つ分)



図 3 eduroam JP 申請システムへの XML アップロードによる基地局位置データの登録

但し、eduroam JP 申請システムの基地局マップデータ登録画面には説明が記載されていないが、当該システムへは本来の XML フォーマットによる基地局データを直接アップロードすることも可能である。この機能を利用して、別途準備した基地局位置データの CSV ファイルを所定の XML フォーマットに変換するスクリプトを開発して公開した[6]。

eduroam JP 申請システムの基地局マップデータ登録画面にて、本スクリプトで生成した XML ファイルをアップロードすると、そのまま基地局位置情報として登録される(図3)。これにより大幅なデータ作成の省力化が可能である。

3 OpenRoaming における WiGLE からの 基地局位置情報収集とマッピング

WiGLE [7] は、2001 年に開始されたプロジェクトである。プロジェクトに登録したユーザーが自らの Android スマートフォンに WiGLE アプリケーションをインストールし、アプリケーションを起動したまま地域を移動することでスマートフォンが検出した Wi-Fi の SSID をプロジェクトのデータベースに送信する。WiGLE 上にアップロードされた Wi-Fi 基地局の位置情報は公開されており、これを利用するための API も準備されている。

OpenRoaming 基地局では高度な条件での端末接続を実現するために Passpoint [8] が使われており、Roaming Consortium Organization Identifier (RCOI) と呼ばれる情報が送付されている。RCOI は、認証連携しているローミングフェデレーションを示すための識別子である。WBA は 2023 年 11 月に WiGLE と連携し、WiGLE アプリケーションで Passpoint の RCOI を収集・報告できるようにした[9]。これにより、WiGLE データベースには世界中の OpenRoaming RCOI を発信しているアクセスポイントの位置情報が記録されることとなり、このデータを活用して WBA は OpenRoaming Wi-Fi Coverage Map [10]を公開した(図 4)。

この手法を応用し、国内で現在稼働中の eduroam 基地局の可視化を独自に試みた。

WiGLE において主にデータ収集に使用される Android スマートフォンによる基地局の位置情報は必ずしも正確ではない。このような不正確な報告を補正するため、WiGLE には QoS [11] と呼ばれるスコアリングが 0~7 の範囲で実装されている。基地局が 1 日以上、あるいは 1 名以上のユーザーにて報告された場合、QoS スコアは増加する。複数回発見された基地局は徐々にその位置が QoS の増加と共に補正されることが期待されるが、WiGLE ユーザーが少ない地域においては QoS が低いスコアに留まっても実際に安定運用されている基地局である可能性に留意する必要がある。

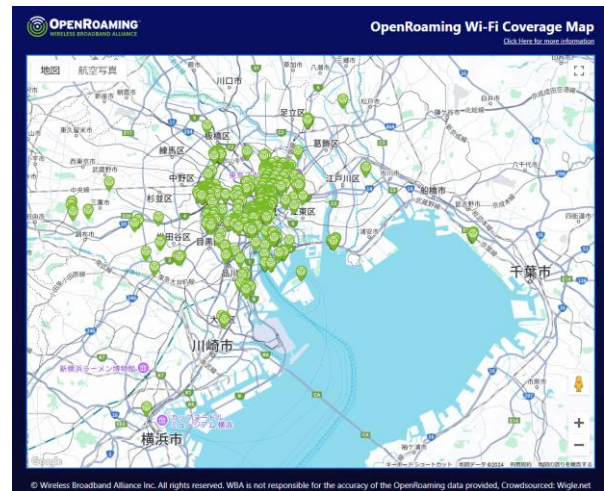


図 4 OpenRoaming Wi-Fi Coverage Map による関東圏の OpenRoaming 基地局位置表示

また、WiGLE においては各基地局が最後に報告された日時を取得可能である。これを活用すれば、閾値に用いる日時を最近の日付にすることで過去に一時的に開催されたイベント用の基地局の位置情報など、既に運用が停止されている基地局を除外することができる。例として、WBA の OpenRoaming Map においては、欧州の一部の国で小売事業者が自社店舗の Wi-Fi において OpenRoaming の RCOI を少なくとも 2024 年 6 月までは送付しており、サービス提供していたものと推測されたが、2024 年 10 月に現地調査した際には RCOI の送付が停止していることを複数の店舗で確認できた。WiGLE ユーザーは常に全世界の基地局を報告しているわけではなく、その報告密度はまちまちであるため、QoS 値と同様に地方で利用が少ない基地局の最終報告日時は必ずしも常に最近の日時とはならない。しかしながら最終報告日時にある程度の閾値を設け長期間発見されていない基地局についてはマップから除外するなどの方針はマップの精度を保つためには必要であると考えられる。

さらに、Wi-Fi において SSID は誰もが自由に設定できるため、WiGLE のデータを活用する際は検出される基地局が全て参加機関の正規の eduroam 基地局である保証はないことに留意す

る必要がある。

本稿では、例として札幌市付近のエリアにおいて QoS が 1 以上、SSID が eduroam、暗号化方式が wpa2 として記録された基地局位置データを WiGLE から収集した。QoS が 0 の基地局位置データを含めると総数は 867 であったが、QoS が 1 以上の基地局位置データに絞ると 555 となった。これらの基地局位置データを、国土地理院が公開している地理院タイル[12] を使用してマッピングを行った (図 5 上)。

参加機関による基地局位置を元にした eduroam 基地局マップ (図 6) にて確認できる同エリア内の基地局数は 39 (2024 年 10 月 19 日現在) であることから、より多数の基地局の位置情報を確認できることがわかるが、一方で比較的最近 eduroam に参加した機関の基地局付近では WiGLE による報告がなされておらず検出できていない。また WiGLE データを商用利用のために使用する場合は、追加の商用ライセンスに同意する必要がある [13]。非商用利用の場合は一日に取得できる基地局数に制限があるため広いエリアを対象とした探索には日数を要する。

本稿における eduroam 基地局位置情報の可視化は、従来の参加機関により報告される基地局位置情報を直ちに置き換えるものではないが、より実情に近い基地局位置情報の可視化の点では一定の有用性がある。

4 まとめ

本稿では、現在の eduroam における基地局位置情報マッピングの元となる加入機関からの位置局データ提出の流れにおいて、大量の基地局を有する機関・事業者向けに開発したデータ作成を省力化するスクリプトについて紹介すると共に、OpenRoaming における基地局の位置情報と収集マッピングの試みを eduroam に応用する試みについて述べた。今後 eduroam 参加事業者と協力し、特に大量の基地局を運用する事業者の基地局データ作成と提出状況の改善を進めていきたい。

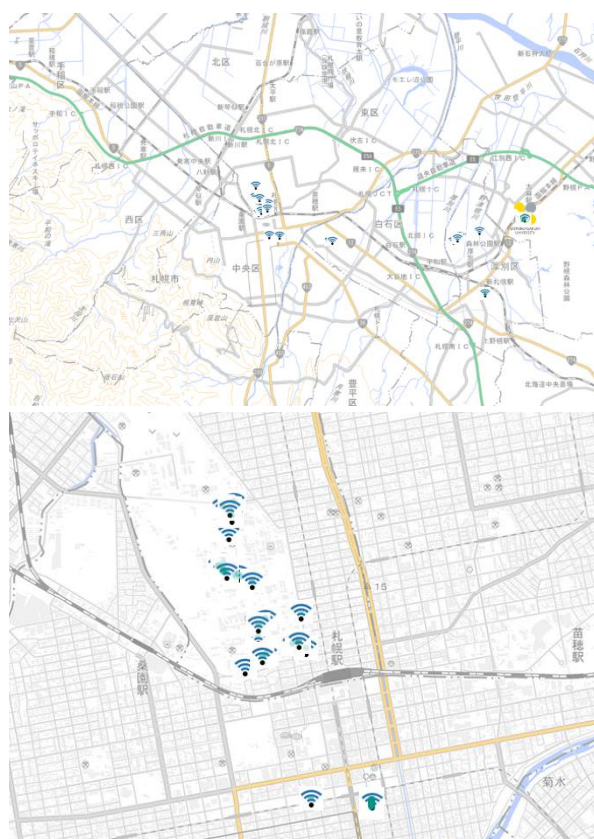


図 5 WiGLE から得た基地局位置データによる札幌市周辺の eduroam 基地局表示 (上) と、札幌駅周辺の拡大表示 (下)

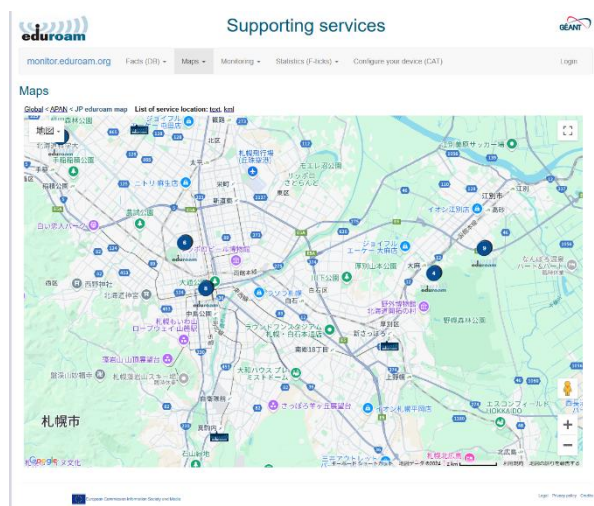


図 6 eduroam 基地局マップ (GÉANT) による札幌市周辺の基地局表示

参考文献

- [1] eduroam JP: <https://www.eduroam.jp/> (2024 年 10 月 17 日参照)
- [2] eduroam Facts&Maps: https://monitor.eduroam.org/map_service_loc.php (2024 年 10 月 17 日参照)
- [3] WBA OpenRoaming:

- <https://wballiance.com/openroaming/>
(2024年10月17日参照)
- [4] eduroam database:
https://monitor.eduroam.org/fact_eduroam_db.php
(2024年10月17日参照)
- [5] 国立情報学研究所, “eduroam JP 機関情報・基地局データについて.” :
<https://meatwiki.nii.ac.jp/confluence/pages/viewpage.action?pageId=49348611>
(2024年10月17日参照)
<https://wballiance.com/an-update-from-wireless-broadband-alliances-openroaming-work-group-the-greatest-standards-evolution-to-date/>
- [6] eduroammap:
<https://github.com/pirosap/eduroammap>
(2024年10月17日参照)
- [7] WiGLE: <https://www.wigle.net/>
(2024年10月17日参照)
- [8] Wi-Fi Alliance, “Discover Wi-Fi Passpoint.”:
<https://www.wi-fi.org/discover-wi-fi/passpoint>
(2024年10月17日参照)
- [9] Wireless Broadband Alliance, “An update from Wireless Broadband Alliance’s OpenRoaming Work Group – The Greatest Standards Evolution to Date.”:
<https://wballiance.com/an-update-from-wireless-broadband-alliances-openroaming-work-group-the-greatest-standards-evolution-to-date/>
(2024年10月17日参照)
- [10] OpenRoaming Wi-Fi Coverage Map:
<https://wballiance.com/openroamingmaps/>
(2024年10月17日参照)
- [11] WiGLE Wiki QoS :
<https://wigle.net/wiki/index.cgi?QoS>
(2024年10月17日参照)
- [12] 国土地理院タイル:
<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>
(2024年10月17日参照)
- [13] WiGLE API:
<https://api.wigle.net/>
(2024年10月17日参照)