

# eduroam 基地局位置情報の信頼性評価：公式データと実態分布の比較

原田 寛之<sup>1)</sup>, 後藤 英昭<sup>2)</sup>, 坂根 栄作<sup>3)</sup>

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

3) 国立情報学研究所

se-harada@e.sgu.ac.jp

## Evaluating the Reliability of eduroam Access Point Location Data: A Comparison of Official Records and Real-World Distribution

Hiroyuki Harada<sup>1)</sup>, Hideaki Goto<sup>2)</sup>, Eisaku Sakane<sup>3)</sup>

1) Information Processing Division, Sapporo Gakuin University

2) Cyberscience Center, Tohoku University

3) National Institute of Informatics

### 概要

学術無線 LAN ローミング基盤 eduroam は、国内外の多くの教育・研究機関に普及し、機関の構成員が相互に無線 LAN を利用できる重要なインフラである。しかし、その利便性を支えるべき公式の基地局位置情報マップは、データ提出率が半数程度に留まっており、多くの基地局が地図上に登録されていないという深刻な問題を抱えている。これにより、利用者は近隣の基地局を把握できず、eduroam が持つ本来の利便性を享受できない状況が生まれている。本稿では、まずこの課題に対し公開データと大学の所在地情報を地理情報システム (GIS) で可視化して、マップデータの欠落状況を明らかにする。さらに、代替データソースとして期待されるコミュニティベースの Wi-Fi データベース「WiGLE」に着目し、その網羅性と位置情報の精度について、都市部での実地調査を交えて検証する。これらの分析を通じて、eduroam 基地局マップの現状と課題を浮き彫りにし、正確な情報共有の重要性について述べる。

## 1 はじめに

学術無線 LAN ローミング基盤 eduroam [1]は、2003 年に 6 か国で運用が始まった。日本は 2006 年に加盟し、国立情報学研究所が eduroam JP [2] の名称で展開している。eduroam は、国内 464 機関 (2025 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。

eduroam のガバナンスは、アフリカ、アジア太平洋、ラテンアメリカ、北米、ヨーロッパの各ローミング事業者から推薦された代表者を、欧州 GÉANT が任命することで構成される Global eduroam Governance Committee (GeGC) によって管理されている[3]。そのガバナンスは、憲章と遵守声明 (eduroam Compliance Statement) [4]によって確立されており、この声明では、各ローミング事業者が、GeGC により定義された適切な方法で、

担当する国や経済圏において利用可能な eduroam サービスプロバイダ (eduroam SP) の位置情報を公開すべきだと規定されている。これに基づき、eduroam JP は eduroam JP サービス運用基準[5]を定め、加入機関および参加事業者に運用する基地局の位置情報を eduroam JP に提出することを義務付けている。しかしながら、eduroam JP によればその提出率は 2024 年 8 月現在で 55.2%、2025 年 4 月現在で 54.8%となっており、依然低い提出率に留まっている。その結果、公開されている eduroam 基地局マップ[6]についても多くの基地局が示されておらず、利用者が eduroam サービスを利用できるロケーションを十分に正しく把握できていないといった課題が生じており、その利便性にも影響を与えている。

本報告では、初めに、eduroam JP への基地局マップデータ提出率の向上に向けた技術的支援策や取り組みについて述べる。続く第 3 章では、日本国内の eduroam JP 加入機関の所在地情報を地理情報システム (GIS) 上で可視化し、提出された基地

局マップデータとの対応状況を分析する。第 4 章では、コミュニティベースの Wi-Fi データベース WiGLE [7]によって収集された基地局位置情報の精度を、都市部での実地調査を通じて検証する。第 5 章では、eduroam 基地局の公式データと WiGLE による実態分布を比較し、両者の差異とその要因について考察する。第 6 章では、これまでの分析結果を総括し、今後の課題と改善の方向性について述べる。

## 2 eduroam における基地局マップデータ提出の改善に向けた取り組み

eduroam JP が取りまとめて GÉANT 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 [8] に沿って各加入機関が提出する基地局マップデータを元としている。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 (スプレッドシートへ位置情報を入力しシステムにアップロードすることで 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っている [9]。

しかしながら、同システムで用意されている作成支援用スプレッドシートは市街地で eduroam 基地局を大量に展開する事業者にとって作成の負担が大きいと考えられたことから、基地局の位置情報をリスト化した CSV ファイルを元に eduroam JP システムの基地局マップデータ登録画面にアップロード可能な XML を生成するスクリプトを 2024 年 10 月に作成・公開し、2024 年度大学 ICT 推進協議会年次大会で発表 [10]を行った。

また、2018 年 6 月より市民向けローミング基盤 Cityroam (eduroam と世界規模のローミング基盤 OpenRoaming [11]を併設して展開)を展開していたセキュア公衆無線 LAN ローミング研究会から一般社団法人無線認証連携協会[12] (以下、Cityroam 協会) が 2024 年に独立して法人化された。その後 Cityroam 協会が eduroam JP に eduroam SP として加入したことを受け、両組織間で協議のうえ体制の整理と事務手続きの簡素化が進められた。具体的には、従来 Cityroam 協会に加入してサービスを提供する事業者については eduroam JP に事前加入することを求めていたが、この条件を廃止し、Cityroam 協会加入事業者は Cityroam 協会の許可と監視の下で eduroam サービスを併設した

OpenRoaming 基地局を提供できるように Cityroam 協会のサービス実施要領を改訂した (独立した eduroam サービスのみの提供はできない)。

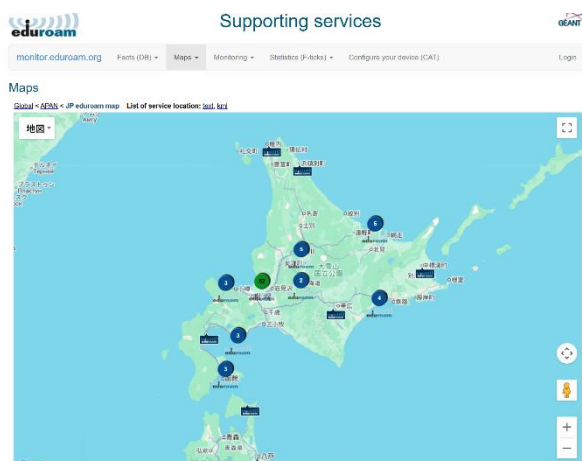


図 1 eduroam 基地局マップの北海道表示 (GÉANT)

この体制のもと、Cityroam 協会では、2025 年 8 月に加入事業者向けに基地局マップデータの提出を求める体制を構築した。提出形式として独自に開発したスプレッドシートを採用しており、事業者によるデータ作成の容易性が考慮されている。またこのシートからマップ用のデータを作成する支援ツールも合わせて開発・公開され[13]。これらは文献[14]にて詳細が報告されている。このツールでは Cityroam 協会が独自に Cityroam 基地局マップとして公開している Google maps 用の KML (Keyhole Markup Language) フォーマットのファイルを生成することも可能である。KML は後述する GIS ツールでの利用にも親和性が高く、汎用性がある。これを元に、Cityroam 協会は協会加入事業者から提出された基地局マップデータを取りまとめて eduroam JP に提出することとなる。

なお、Cityroam 協会に加入していない事業者が eduroam SP としてサービス提供する場合の取り扱いに変更はない (事業者が直接 eduroam JP に基地局マップデータを提出する) が、このような eduroam SP 事業者や従来の eduroam SP に加入している学術機関も Cityroam 形式のスプレッドシートを使用してツールで変換することで、より粒度を上げた eduroam JP 申請システム用の基地局マップデータの生成が可能となっている。

これらのように、基地局マップデータの提出率改善に向けた取り組みが各所で行われており、今後の単なる提出率の向上だけではなく、その精緻化にも寄与すると考えている。

### 3 日本国内における eduroam 加入機関と 基地局マップデータの可視化

前章の取り組みと並行して、現在の eduroam JP 加入機関による基地局設置状況を把握するため、eduroam JP の Web サイト上で公開されている加入機関のリストを元に、うち高等教育機関に分類される 403 の大学・高等専門学校について文部科学省が公開している学校コードのリスト[15]と照合し学校所在地の住所を得た。

この住所を元に、Google Maps Platform[16]の API を用いて緯度・経度を取得し、QGIS[17]にて OpenStreetMap[18]の地図上にマッピングした(図 2 および図 3, 赤線の円に赤十字)。但し、学校コードのリストに記載されている住所はいわゆる学校本部の住所であるのに対し、eduroam JP 加入機関の基地局は機関の複数のキャンパスにおいて設置される場合があることに留意する必要がある。

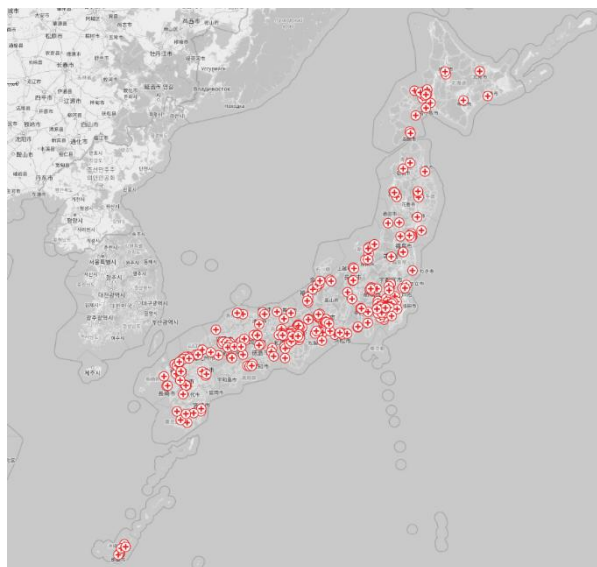


図 2 eduroam JP 加入機関(大学・高等専門学校)の所在地

機関によって敷地面積はまちまちであるが、本学江別キャンパスの面積を標準として各加入機関の所在地を中心に QGIS にて半径 350m の円を描き、加入機関の基地局設置位置の基準とした。なおこの際、QGIS の参照座標系設定にて地理座標系を使用している状態では正しい円を描くことができないため、加入機関所在地を局地的な投影座標系に再投影する必要がある。ここではあまり精度は必要ないため、日本測地系 2011 (JGD2011/Japan Plane Rectangular CS V, 関東・中部地方の一部で歪みが最小限に抑えられる座標系) を用いた。



図 3 eduroam JP 加入機関(大学・高等専門学校:札幌近郊)の所在地

本学が所在する江別市には 4 大学が設置されており、すべて eduroam JP 加入機関である。これを図 4 の地図上で A, B, C, D とした。

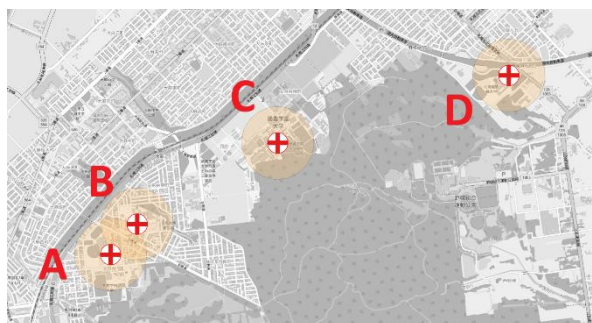


図 4 eduroam JP 加入機関エリアの目安(江別市 4 大学)

eduroam JP 加入機関が提出する基地局の位置データは、eduroam JP が取りまとめて GÉANT が公開しており、サイト上で KML ファイルとしても公開されている[19]. 2025 年 9 月の時点では 1969 件の基地局マップデータが登録・公開されており、この KML ファイルを QGIS に読み込んで地図上に重ね合わせた(図 5, 赤の点)。



図 5 eduroam JP 加入機関が提出した eduroam 基地局マップデータの重ね合わせ

図5において、江別市内の4大学ではAとBの2大学がキャンパスでまとめて1つの基地局として公開しているのに対し、Dではキャンパス内の建物に留意した粒度で位置情報を提出していることがわかる。またBがメインキャンパス以外にも基地局を設置しているが、これは学校コードから抽出した位置情報とは異なるため、加入機関エリアの目安円に位置していない場所にある。また、他に大学以外の研究機関が提出した基地局が確認できるが、今回の加入機関の所在地を学校コードから取得した都合上、この研究機関も所在地の目安円が描かれていない。Cの近傍には公開されている基地局が見当たらない状況である。

但し、前提としている eduroam JP 参加機関のリストには「参加申請のあった機関を掲載しており、システム構築中も含まれる」旨が注意書きとして書かれているため、Cは基地局が設置される前の状況である可能性も考えられる。そこで、さらに QGIS 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 から取得した eduroam 基地局の位置データを読み込み、地図上に重ね合わせた(図6, 青の点)。

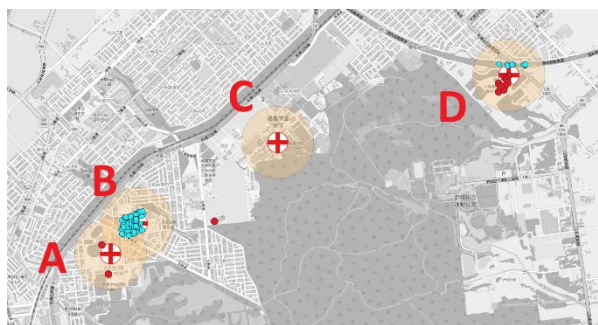


図6 WiGLE から取得した eduroam 基地局位置情報の重ね合わせ

しかしながら、このエリアの WiGLE ユーザーによるデータ収集は活動的とは言えず、Bの構内では実際の基地局とよく一致すると思われる位置が示されたものの、Dにおいてはキャンパス外を通る幹線道路上での位置のみが示される結果となった。また、A、Cの近傍では、WiGLEによる eduroam 基地局の検出は見られなかった。

WiGLE はコミュニティーユーザーの活動によりデータを収集しており、より人の往来が少ない地域においてはさらに収集されているデータが少ないことが懸念される。このため、WiGLE で収集された基地局位置データのみを使用して eduroam 基地局のマップを作成することは困難であり、加

入機関による基地局マップデータの提出が重要であることがわかる。少なくとも今回のデータ上では、C大学内で eduroam サービスを利用できる根拠が得られない結果となった。このような状況についての改善方法については引き続き検討していく必要がある。

一方、WiGLE のデータが有効に活用できる例として、WiGLE ユーザーがある程度活発な活動を行っている都心部においては、eduroam JP への基地局位置データの提出が確認できない加入機関においても eduroam サービスが稼働している状況を把握することができた。以下は東京都内の加入機関のマップデータの例である(図7)。

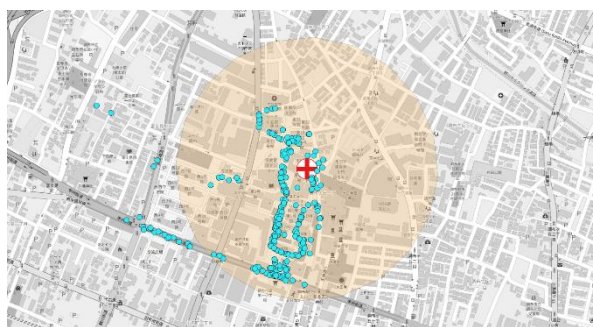


図7 eduroam 基地局データが確認できないが、WiGLE により稼働状況が推測される加入機関

このような加入機関は本報告で生成したマップにおいて全て可視化できており、該当する機関には eduroam JP サービス運用基準に従って位置情報の提出を促していくことが可能と思われる。

#### 4 WiGLE が収集する基地局位置データの精度の検証

首都圏や京阪神では WiGLE ユーザーの活動もある程度活発であり、また Cityroam 協会加入事業者による市街地での eduroam を併設した OpenRoaming 基地局の設置も急速に進んでいる。そこで、東京都港区の新橋駅東口周辺において実地調査を行った。

2025年9月の時点では、当該エリアの基地局の位置情報は Cityroam 基地局として Cityroam 協会に提出されており、Cityroam 協会の Web サイトでマップを公開している。位置データについても KML フォーマットでエクスポート可能であり、これを取得して QGIS に読み込んだ(図8, 赤い点)。Cityroam 協会が公開している基地局位置データは2025年9月現在で2161件であった。



図 8 Cityroam Map による新橋駅東口の eduroam 基地局位置

これは本来全て eduroam JP にも提出されているべきものであるが、本稿執筆時点では差異が見られたため、重複する基地局がある前提で使用した。

続いて、WiGLE ユーザーが十分にエリア内でデータを収集したことを確実にするため、実際に Android スマートフォンに WiGLE をインストールした上で、地図上の基地局設置エリアを歩行しながらデータを収集し（図 9）、自ら WiGLE にアップロードした。この際、WiGLE ではスマートフォンの GPS 情報を用いることから、高層ビルが多い新橋駅周辺エリアでも極力正確な測位が行えるよう準天頂衛星システム QZSS を含む 5 種の衛星を L1, L5 で受信可能なスマートフォン（Pixel 9 Pro Fold）を用いた。またデータ収集時、屋外に設置されている基地局を目視し、Cityroam Map の位置情報に誤りがないことを確認した（図 10）。



図 9 WiGLE にてデータを収集した歩行経路（黄色・緑色）

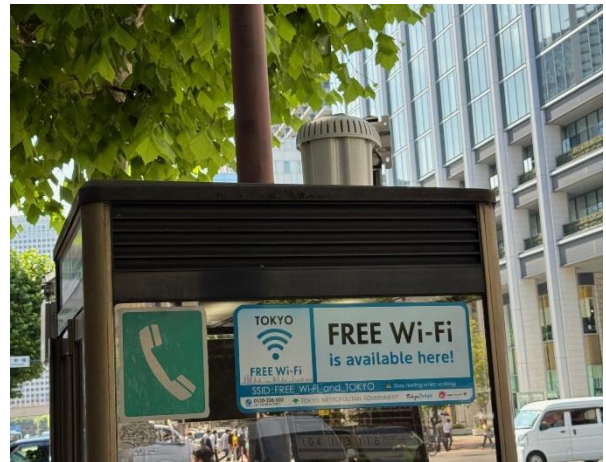


図 10 目視した基地局（西新橋交差点付近、2025 年 6 月 20 日）

データ収集後、自らアップロードしたデータを含む WiGLE データを WiGLE API により取得し、得られた eduroam 基地局の位置情報を QGIS にて eduroam 基地局位置に合わせて読み込んだ。



図 11 WiGLE から取得した eduroam 基地局位置情報の重ね合わせ

このようにデータ収集を丁寧に行ったにもかかわらず、WiGLE で収集された eduroam 基地局の位置情報と実際の基地局位置にはずれが生じることが確認できた。ずれ量を確認するため、基地局位置を中心とした円を QGIS 上に描く方法で推定したところ、おおよそ半径 75m の円ではほとんどの WiGLE による検出位置を収めることができた（図 12）。



図 12 eduroam 基地局位置と WiGLE での検出位置のずれ

WiGLE についてはこの程度のずれが生じる精度のデータ収集であることに留意して活用する必要があると言える。

また、日本国内での eduroam 基地局の特徴的な例として、大阪府の Osaka Free Wi-Fi OpenRoaming (eduroam を併設) がある。主に空港及び鉄道駅を中心とした整備が進められているが、加えて関西国際空港・伊丹空港アクセスバスにも基地局が搭載されており、バス乗車中の利用が可能となっている。このため、このエリアにおいては WiGLE による eduroam 基地局位置の多くがバスの走行経路上などに分散しており、そのままでは基地局位置のマッピングへの利用には適さない状況にある。加えて、eduroam 基地局を海上で誤検出したデータも多く収集されていることが確認できる(図 13)。

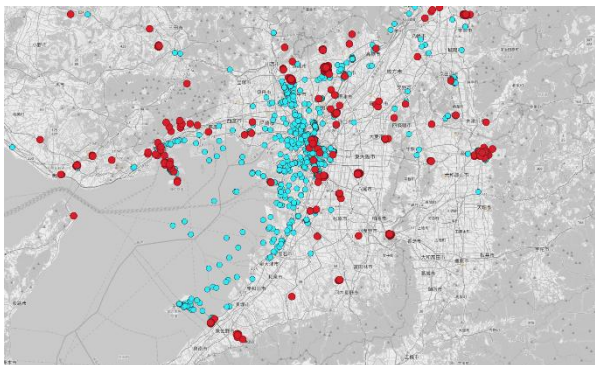


図 13 大阪府エリアの eduroam 基地局位置 (赤色) と WiGLE で収集された eduroam 基地局位置 (青色)

## 5 eduroam 基地局位置公式データと実態分布の比較

本報告にて収集したデータ件数は次の通りとなった。

表 1 収集したデータ件数

項目	件数
eduroam JP 加入機関のうち 大学・高等専門学校	403 機関
eduroam JP 加入機関が提出した 基地局位置データ	1969 地点
Cityroam 加入事業者が提出した 基地局位置データ	2161 地点
WiGLE で収集された 日本国内の eduroam 基地局数	44133 基

これらのデータについての注意点として、まず加入機関の位置情報については第 3 章で述べた通り、機関の本部所在地のみを抽出しているため、複数キャンパスにわたって eduroam 基地局を設置している機関の全ての位置が含まれてはいないことに留意する必要がある。

また、eduroam JP 加入機関が提出する基地局位置データについては、その粒度は定められておらず、多くの加入機関はキャンパス単位、あるいは建物単位でまとめて 1 件としてデータを提出しているため、個々の基地局位置を収集する WiGLE の収集件数とは大きな開きが出ている。

さらに、WiGLE においては各基地局データのうち、最後の WiGLE ユーザーからの報告があった日時の最も古いものは 2014 年の検出であった。現在までに加入機関の基地局更改などにより既に稼働していないものも件数としては含まれると推測され、2025 年現在に実稼働している eduroam 基地局数とは異なる。

これらの前提のもと、日本全国の eduroam 基地局公式データと実態分布を収集したデータを QGIS にてマッピングし、日本国内におけるより実態に近い eduroam マップを得ることができた(図 14)。

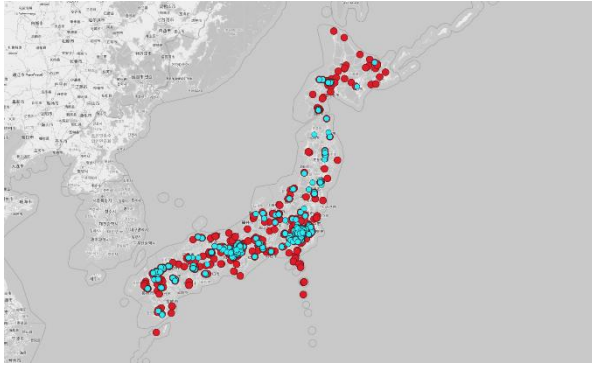


図 14 日本国内における eduroam 基地局の実態分布

## 6 まとめ

本稿では、普及が進む学術無線 LAN ローミング基盤 eduroam において、利便性の根幹をなす基地局マップのデータが不完全であるという課題について、多角的な分析を行った。

はじめに、公式に提出された基地局位置データと加入機関の所在地情報を GIS 上で可視化し、多くの機関でデータが未提出である現状を示した。次に、その代替となりうるコミュニティベースの Wi-Fi データベース WiGLE に着目し、その有効性と限界を検証した。その結果、郊外ではデータが極めて少ない場合があり網羅性に問題があること、また東京都心部での実施調査により WiGLE の位置情報には半径 75m 程度の無視できない誤差が含まれることを明らかにした。さらに、大阪の空港アクセスバスの事例からは、移動体に設置された基地局の情報を WiGLE から正確に把握することは困難であることも確認した。

以上の分析から、WiGLE は基地局の存在を大まかに把握する参考にはなりうるものの、その網羅性と制度の限界から、公式マップを代替・補完する決定的な解決策にはならないと結論付けられる。利用者が確実な接続性を得るためには、やはり eduroam 加入機関自身による正確な基地局位置情報の提出が不可欠である。

今後の課題として、データ提出のインセンティブ設計や、提出作業のさらなる負担軽減策の検討が挙げられる。eduroam の利便性を最大限に発揮させるためにも、コミュニティ全体での継続的なデータ整備が強く求められる。

本報告の一部は、令和 7 年度国立情報学研究所公募型共同研究の助成を受けた。

## 参考文献

- [1] eduroam:  
<https://eduroam.org/>  
(2025 年 9 月 22 日参照)
- [2] eduroam JP:  
<https://www.eduroam.jp/>  
(2025 年 9 月 9 日参照)
- [3] eduroam Governance:  
<https://eduroam.org/about/>  
(2025 年 9 月 22 日参照)
- [4] eduroam Compliance Statement:  
[https://eduroam.org/wp-content/uploads/2025/07/eduroam\\_Compliance\\_Statement\\_v2-FINAL.pdf](https://eduroam.org/wp-content/uploads/2025/07/eduroam_Compliance_Statement_v2-FINAL.pdf)  
(2025 年 9 月 22 日参照)
- [5] 国立情報学研究所, “国立情報学研究所 eduroam JP サービス技術基準・運用基準.” :  
<https://www.eduroam.jp/document/81/>  
(2025 年 9 月 22 日参照)
- [6] eduroam Facts&Maps:  
[https://monitor.eduroam.org/map\\_service\\_loc.php](https://monitor.eduroam.org/map_service_loc.php)  
(2025 年 9 月 9 日参照)
- [7] WiGLE: <https://www.wigle.net/>  
(2025 年 9 月 9 日参照)
- [8] eduroam database:  
[https://monitor.eduroam.org/fact\\_eduroam\\_db.php](https://monitor.eduroam.org/fact_eduroam_db.php)  
(2025 年 9 月 9 日参照)
- [9] 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>  
(2025 年 9 月 9 日参照)
- [10] 原田寛之, 後藤英昭, “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,” 大学 ICT 推進協議会 2024 年度年次大会論文集 12PM1C-4, 2024.  
(2025 年 9 月 22 日参照)
- [11] OpenRoaming:  
<https://wballiance.com/openroaming/>  
(2025 年 9 月 22 日参照)
- [12] 一般社団法人無線認証連携協会:  
<https://cityroam.jp/>  
(2025 年 9 月 22 日参照)
- [13] Access Point map database support tools:  
<https://github.com/hgot07/apmapdb/>  
(2025 年 9 月 9 日参照)

- [14] 後藤英昭, 原田寛之, 坂根栄作, “eduroam /Cityroam 基地局マップデータの簡素化と共通フォーマットの開発,” 大学 ICT 推進協議会 2025 年度年次大会論文集, 2025.
- [15] 文部科学省 学校コード:  
[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/toukei/mext\\_01087.html](https://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/mext_01087.html)  
(2025 年 9 月 9 日参照)
- [16] Google Maps Platform:  
<https://developers.google.com/maps/?hl=ja>  
(2025 年 9 月 22 日参照)
- [17] QGIS: <https://qgis.org/>  
(2025 年 9 月 9 日参照)
- [18] OpenStreetMap: <https://www.openstreetmap.org/>  
(2025 年 9 月 9 日参照)
- [19] JP eduroam map List of service location:  
<https://monitor.eduroam.org/kml/jp.kml>  
(2025 年 9 月 22 日参照)