

[ポスター発表] 研究報告

密集度検出システムの構築と運用

梶 拓真¹ 大場 春佳¹ 水野 信也^{1,a)}

Construction and Operation of a Density Detection System

1. はじめに

2018年のインターネット利用率(個人)は79.8%となっており、インターネット環境は生活に欠かせない、生活インフラの一つとなっている[1]。その中でも、スマートフォンをはじめ、Wi-Fiの利用は当然のものとなっている。国の施策としても、Wi-Fi環境の整備を行っており、教育、災害、そして観光への活用などに期待されている。今後、5Gの普及などで、さらに通信ネットワーク速度は向上していく中で、VR、リモートオフィス、オンライン授業などにWi-Fi環境は重要になると考えられる[2]。

Wi-Fiの管理における環境も格段に向上している。Wi-Fi環境を提供するベンダーでは、Wi-Fi管理者の負担軽減と状況把握を図るために、ネットワーク状況の可視化に取り組んでいる。例として、Cisco Meraki[3]は、オンプレミスのコントローラを無くし、ネットワークデバイスのクラウド一括管理を実現している。ネットワークの利用状況統計、利用者の利用アプリケーション、APIを介したデータの提供などがあり、利用状況の基本情報は容易に入手可能である[4]。またダッシュボードでの可視化は、管理上でも解析上でも有益なツールを提供している。これらには基本的な可視化ツールから、利用者の利用状況、APIの提供など充実したものになっている。このようにWi-Fi環境の充実がみられる中で、ネットワーク環境から生み出されるデータの利活用も求められている。観光行動分析に関しては、WiFiログを用いた研究は従来から行われており、施設や利用客の滞在時間情報やOD(Origin-Destination)表を作成して観光行動の現状把握を実施していた[5]。しかしながら、実際のビジネスでは、様々な情報を必要としており、上記のような基本的な情報以外に必要な情報は多い。

Wi-Fiログは今後5Gの普及でさらに拡大すると考えられ、Wi-Fi利用によって生み出されるログは膨大になる。これらのデータを適切に分析して活用できることは、教育効果やビジネス的にも重要となる。2020年に入り、新型コ

ロウイルスの影響で、大学をはじめ教育機関では様々な課題を抱えている[6]。今後は大学内で授業を行うとき、密集を避けた授業環境が必須となる。また授業だけでなく、食堂や学生のフリースペースでの密集も避ける必要があり、大学内でのあらゆる場所での密集度の把握が必要になっている。本研究ではWi-Fiログデータの活用例として、リアルタイムに各教室の密集度を取得する「密集度検出システム」について述べる。

2. 密集度検出システムの構築と運用

大学では、新型コロナウイルスの感染対策として、授業環境だけでなく、食堂や学生フリースペースなど密集を避けるような環境が必要になっている。静岡理工科大学では、物理的な密集防止対策に加え、Wi-Fiログでの密集度把握を自動的に行う「密集度検出システム」を開発して、2020年6月から運用している。概要を図1に示す。サーバはCentOS7を利用し、大学内教職員回線とデータ解析用サーバのみアクセス可能な設定としている。

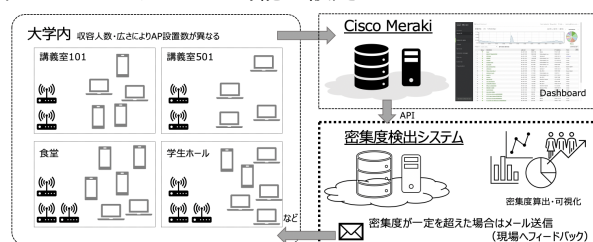


図1 密集度検出システムの概要

2.1 Wi-Fiデータの取得方法とデータ集約

静岡理工科大学では、Cisco Merakiのネットワークスイッチとアクセスポイントを導入して、統合認証基盤を介した利用者認証を行っている。密集度はリアルタイムに必要な場合が多く、今回はCisco MerakiダッシュボードAPI[4]を介して動的にログを取得し、集計結果をシステムで掲示している。今回利用しているAPIの概要、またAPIを介して得られるデータは表1ようになる。また言語はPythonを利用している。表1のgetDeviceClientsの引数であるtimespanは取得するデータの期間(秒)であり、デフォルトは1日である。

¹ 静岡理工科大学
SIST, Toyosawa, Fukuroi, Shizuoka 437-8555, Japan
^{a)} mizuno.shinya@sist.ac.jp

表 1 API の概要

内容	引数	取得情報
getOrganizations		organizationId, name
getOrganizationNetworks	organizationId	networkId, name など
getNetworkDevices	networkId	name, serial, mac, model など
getDeviceClients	serial, timespan	usage (sent, recv), description, mac, ip, user, vlan など

また本システムでは教室ごとの利用者数のみをデータベースに格納するなど、パーソナルな情報 (Mac アドレス, ユーザ ID など) は利用しないようにしている。パーソナルな情報を保存しておくことはコロナ感染があった場合の行動履歴の明確化として重要になると考えられる。しかし、本システムは大学運営業務円滑化のために構築されたものであるため、個人を特定する要素は省きプライバシーの保護を優先している。

2.2 密集度検出システムの構成

密集度検出システムの機能は次のようになっている。

- 教室別に現在の密集度を表示 (15 分更新)
- 教室別の密集度の時系列変化を表示
- 密集度が基準値より高い場所をメールで通知

また実際のシステム表示画面の一部を図 2 に示す。

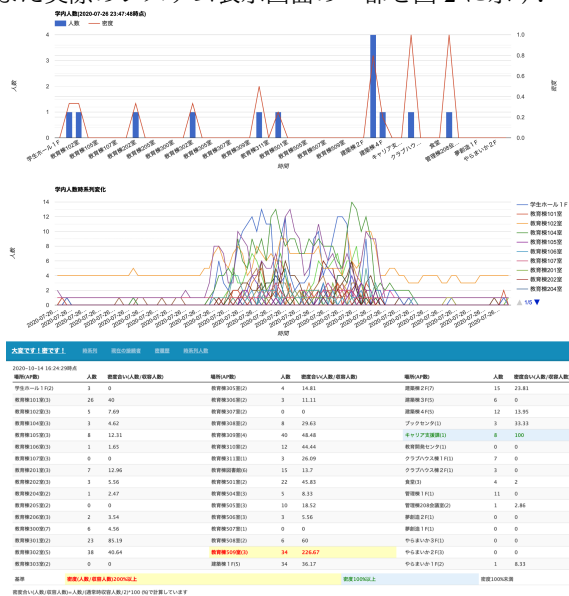


図 2 ある時間における場所ごとの人数分布 (上) と 1 日の滞在者推移 (中), 密集度表示 (下) 画面

図 2 では 15 分ごとに部屋ごとに密集度を更新し時系列表示している。また合わせて密集度が高い場所を黄色あるいは青色で表示し、注意喚起を行うと共に、担当者に対してメール通知を行い、密が発生した場合に対応が取れる仕組み作りを行なっている。9 月末まで (対面授業開始後 1 週間程度) は以下の式を利用していたが、実情に合わず密集度が高くなってしまふことが多かった。

$$\text{密集度} = \frac{\text{現在の利用者数}}{\text{その部屋に設置されている AP 数}} \quad (1)$$

そこで、10 月以降は密集度は以下の式により算出している。密集度 1 の場合は通常時における収容人数の半分、2 の場合には通常時における収容人数と同様である。

$$\text{密集度} = \frac{\text{現在の利用者数}}{\text{通常時における収容人数}/2} \quad (2)$$

また、本システムの密集度検出が 15 分での更新となっている理由として、API でのデータ取得とデータベースへのデータインポートが、ネットワーク利用端末数 (学生数) に従って時間がかかってしまうことが挙げられる。しかしながら、15 分に一回の更新であっても現場での状況把握としての活用は可能であると考えている。このシステムを活用し、密になりやすい場所を特定し換気等の環境整備への 1 つの軸になればと考えている。

3. おわりに

本研究では、密集度検出システムの構築と運用を行った。静岡理工科大学で導入している Cisco Meraki のネットワークスイッチ及びアクセスポイントのデータを、API によって取得し、Wi-Fi ログ情報から接続者数を把握した。またそこから密集度を算出し、密集度が高い場合は担当者に対してメール通知を行い、密が発生した場合に対応が取れる仕組み作りを行なっている。取得したデータの解析をより詳細に行うとともに、よりリアルタイムに密集度を把握できるようにしていく。

参考文献

- [1] 総務省：令和元年版情報通信白書，(2019)。
- [2] 総務省：5G の普及展開に向けた取組，(2020)。
- [3] Cisco Meraki：Cisco：Meraki とは，入手先 (https://www.cisco.com/c/m/ja-jp/meraki/about.html)(2020.07.02)。
- [4] Cisco Meraki：Cisco Meraki ダッシュボード API，入手先 (https://documentation.meraki.com/zGeneral_Administration/Other_Topics/The_Cisco_Meraki_Dashboard_API/jp)(2020/07/02)。
- [5] 中西 航，小林 巴奈，都留 崇弘，松本 拓朗，田中 謙大，菅 芳樹，神谷 大介，福田 大輔：“Wi-Fi パケットセンサーによる観光周遊パターンの把握可能性：沖縄・本部半島における検討”，土木学会論文集 D3 (土木計画学)，Vol.74, No.5, pp.L787-L797 (2018)。
- [6] 文部科学省：学校における新型コロナウイルス感染症に関する衛生管理マニュアル～「学校の新しい生活様式」～(2020.9.3 Ver.4)，入手先 (https://www.mext.go.jp/content/20200903-mxt_kouhou01-000004520_1.pdf) (2020/09/08)