

# ノンテリトリアルオフィスにおける在離席管理に対する スマートフォンの応用手法

Application method of using smartphones for attendance management in the non-territorial office

三木 光範\*1  
Mitsunori Miki

長光 翔一\*2  
Shoichi Nagamitsu

長谷川 翔太郎\*2  
Shotaro Hasegawa

西山 大貴\*2  
Daiki Nishiyama

\*1同志社大学 理工学部

Department of Science and Engineering, Doshisha University

\*2同志社大学 大学院 理工学研究科

Graduate School of Science and Engineering, Doshisha University

In the non-territorial office, it is important to manage presence. We propose a presence management system that we can check the current state of presence in a user interface. However, the system maintains presence states because the workers forget to change this state of leave even though they leave the office. It can be used in conjunction with the Application system that uses Wi-Fi of the smartphone, it checks their presence states in almost real time.

## 1. はじめに

近年、オフィスにおいて独創性の高い企画やアイデアの創発などの創造型のワークプレイスが求められている [1]。その中でも特にノンテリトリアルオフィスに高い関心が集まっている。ノンテリトリアルオフィスは個人専用の席を持たず複数人で設備を共用するオフィス計画手法である。利用者の好みや気分を考慮して座席を自由に選択でき、また固定席のときよりも多くの人との交流機会が上昇することが Allen らの研究 [2] により明らかになっており、これらによる知的生産性の向上が期待されている。しかし、ノンテリトリアルオフィスにおいて誰がどの座席で作業しているかを判断するのが困難であり、在席管理が求められている。そこで我々は座席決定を自動で行うシステム（以下、座席自動決定システム）を構築、運用を行っており、座席自動決定システムのユーザインタフェース（以下、UI）上で在席情報と座席を確認している。ただ、座席自動決定システムだけでは実際にオフィス内に在室しているかが判断できない。

よって本報告では、座席自動決定システムと近年普及率が增大しているスマートフォン [3] を用いた在離席判断手法とを組み合わせることによる在席管理の精度向上を行う。

## 2. 座席自動決定システムの特徴

尾崎らによってフリーアドレスオフィス\*1支援システム及びプログラムの技術が特許として公開されている [4]。ノンテリトリアルオフィスにおける在席管理を行うために、そのシステムを構築し、ある大学のノンテリトリアルオフィスを模した研究室に導入した。研究室の平面図を図 1 に示す。

座席自動決定システムにより表示される座席位置をモニターや WEB 上で共有することで、執務者の座席位置がわからないという問題の解決を行う。座席自動決定システムの UI を図 2 に示す。

座席自動決定システムを用いることで座席位置を決定し、把握することができるが、実際にオフィス内に在室しているかま

連絡先: 長光翔一, 同志社大学 大学院理工学研究科 情報工学専攻, 京都府京田辺市多々羅都谷 1-3, 0774-65-6924, snagamitsu@mikilab.doshisha.ac.jp

\*1 固定席を持たないオフィス手法。現在, ノンテリトリアルオフィスの大部分はフリーアドレスとして運用されている。

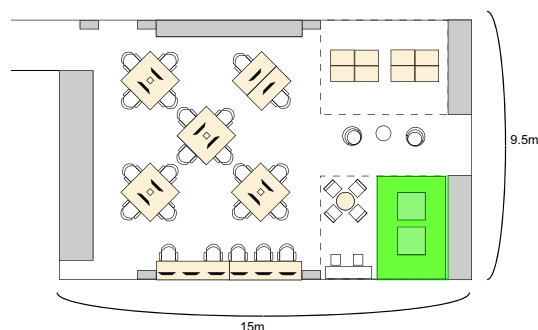


図 1: 座席自動決定システムを導入した研究室の平面図

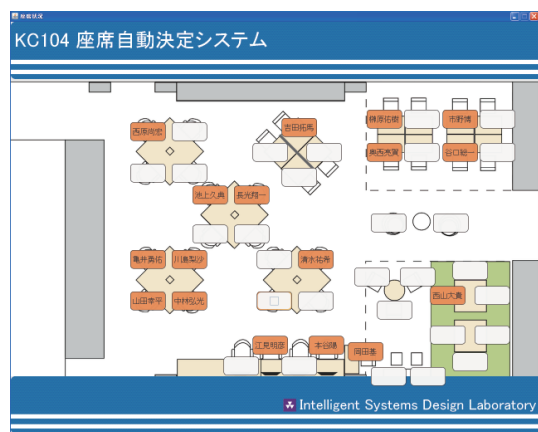


図 2: 座席表示画面

では判断できないという問題が挙げられる。よって、座席自動決定システムと新たに提案するスマートフォンを用いた在席判断システムとを併用することで、その問題を解消する。

## 3. スマートフォンを用いた在席判断システムの概要および構成

提案システムは、スマートフォンを用いてそのスマートフォンがオフィスの無線 LAN に接続されているかどうかを判定し、在席判断を行う。スマートフォンの無線 LAN に接続され

ているかどうかのみを判断しているため、利用者は初期設定を行えば、ほとんど端末を操作せずに在席判断が可能である。まず、個人を判別するために、静的 IP アドレスを各端末に割り当てる。次に、LAN 内に設置されたネットワーク接続検知サーバー内で ARP\*2 を用いると、IP アドレスから LAN 内に接続された端末の MAC アドレスを取得できるため、各端末に割り当てられた静的 IP アドレスが LAN 内で使用されているかが判断できる。MAC アドレスを取得できた静的 IP アドレスから各個人の社員番号をデータベース内で照合し、その社員番号を座席自動決定システムに送信することで、在席状況を UI 上に反映させる。なお、提案システムでは個人情報を取り扱うため、外部からアクセスできないように大学のファイアウォール内にサーバを設置した。

また、在席判断を行う上で、表 1 のように在席状態の違いを色を用いて表した。図 3 に在席状態における座席自動決定システムの UI の一部を、図 4 に一時退席状態における座席自動決定システムの UI の一部を示す。なお、在席中とはオフィス内にいる状態で、一時退席中とは座席自動決定システム上では在席状態であるがオフィス内にはいない状態で、退席中とは座席自動決定システム上での退席状態を表す。

表 1: 在席状態の UI 上における表示色

在席状態	色
在席中	青
一時退席中	赤
退席中	色無し



図 3: 在席中



図 4: 一時退席中

#### 4. スマートフォンを用いた在席判断手法による在席判断の精度検証

提案システムの有効性を検証するために、在席判断の精度を検証した。実験は座席自動決定システムを導入している、ある大学のノンテリトリアルオフィスを模した研究室で行った。被験者は本研究室に在籍している 7 名である。1 日座席自動決定システムおよびネットワーク接続検知サーバを稼働させ、被験者は好きな時間に研究室を入退室してもらった。また、入退室した時間は各自にメモしてもらった。

3 名の被験者の在席から退席までの在席状態の推移を表したグラフを図 5 から図 7 までに示す。なお、グラフ中の縦軸は在離席状態を 2 値化したもので、'0' が一時退席中、'1' が在席中を表している。

以上の結果から、座席自動決定システムだけでは検知できなかった一時退席を検知可能となったことがわかる。しかし、完璧には検知できていない場合もあった。まず、一時退席または在

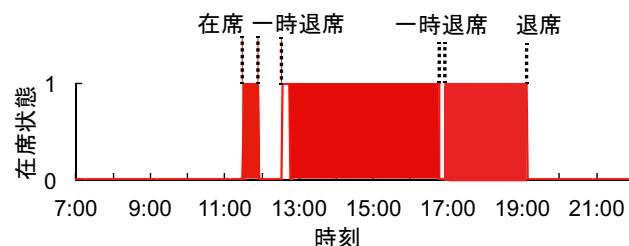


図 5: 被験者 A の在離席状態

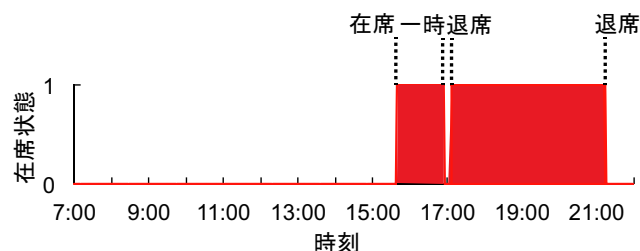


図 6: 被験者 B の在離席状態

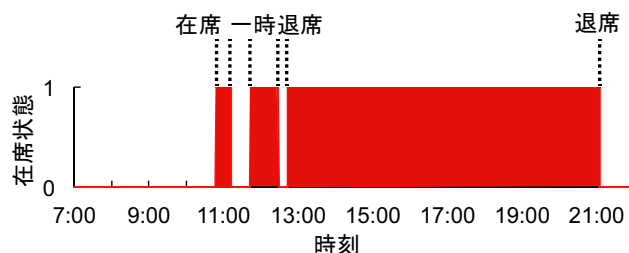


図 7: 被験者 C の在離席状態

席状態に変化するまでに時間がかかる問題がある。これはネットワーク接続検知サーバー内での 1 回の処理が 1 分程度かかるためである。また、スマートフォンが Wi-Fi に接続されていない状態およびスリープ状態で Wi-Fi が接続できる場所に移動しても、スリープ状態を維持した場合には Wi-Fi 接続より 3G 回線を優先されたからであると考えられる。

よって、さらに精度を向上させるには、優先的に接続したいアクセスポイントに接続されるように設定する、またはその機能を実装したアプリケーション作成の必要があると考えられる。

#### 参考文献

- [1] 松成和夫. オフィス計画の変遷とワークプレイス. 建築雑誌, Vol. 112, No. 1405, pp. 32-35, 1997.
- [2] Thomas J. Allen and Peter G. Gerstberger. A field experiment to improve communications in a product engineering department: the non-territorial office. *the Human Factors and Ergonomics Society - Human Factors*, Vol. 15, No. 5, pp. 487-498, 1973.
- [3] 総務省. 主な情報通信機器の普及状況. <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h24/html/nc243110.html>.
- [4] 尾崎司, 特開 2010-079585 (2008.09.25).

\*2 Address Resolution Protocol の略, MAC アドレスを IP アドレスから求めるためのプロトコル。