

オフィス内感染リスク可視化モデル 複数フロアのリスク評価

2023.5.26

wp-2023f-n1

筑波大学 倉橋節也 矢田昇平

オフィス内感染モデル概要

- オフィス内の会議による感染リスクの推定

従業員のオフィス内の位置情報データをから抽出したミーティング発生情報を利用して、その参加者と対面時間から、感染リスクを推定
今回は、20フロアの1日のデータ（新型コロナ発生前）を対象

- 使用データ

大手IT企業から提供された、Wi-Fi接続情報を用いた従業員のオフィス内位置情報から、2019年11月の平日1日のデータを使用

- 分析モデル

対面ミーティングに感染者がいた場合の感染リスク推定モデル
マスク着用の効果、複数フロアと陽性者数の影響

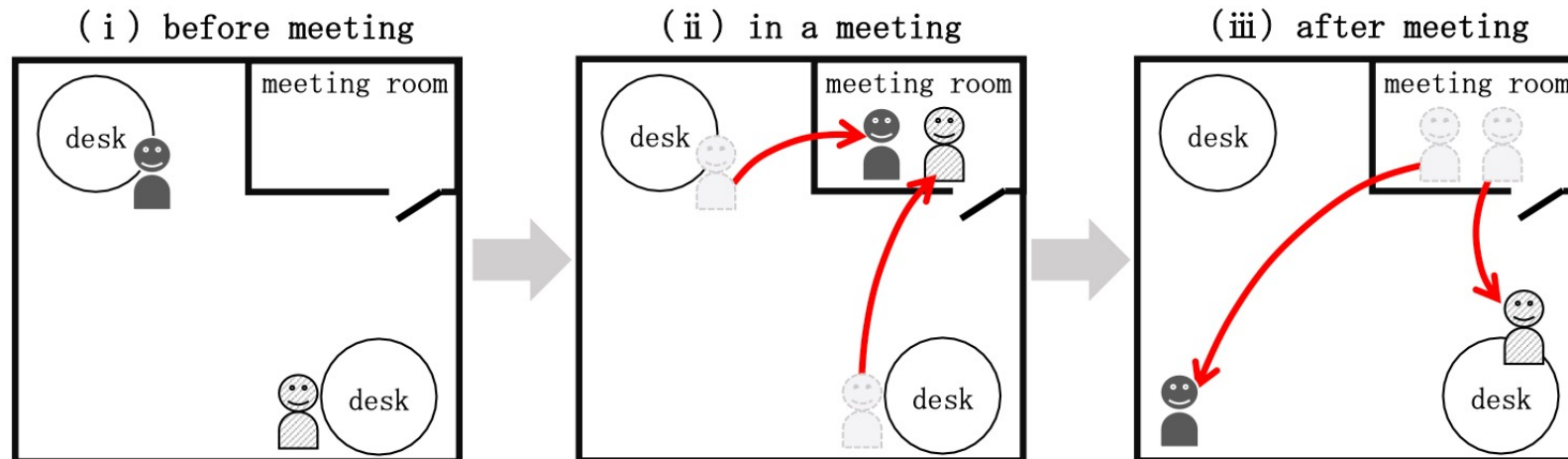
オフィス内ミーティングの検出

- オフィス内位置情報を利用したミーティング検出

Wi-Fiの接続情報を用いてオフィス内のオフラインミーティングを検出する離合集散モデル

<離合集散モデルの定義>

- i) ミーティングに参加する従業員は、ミーティング前は別の場所にいる
- ii) ミーティング開始時間になると、各従業員はデバイスとともにミーティング場所に集まる
- iii) ミーティングが終了すると、各従業員はミーティング場所から離脱する



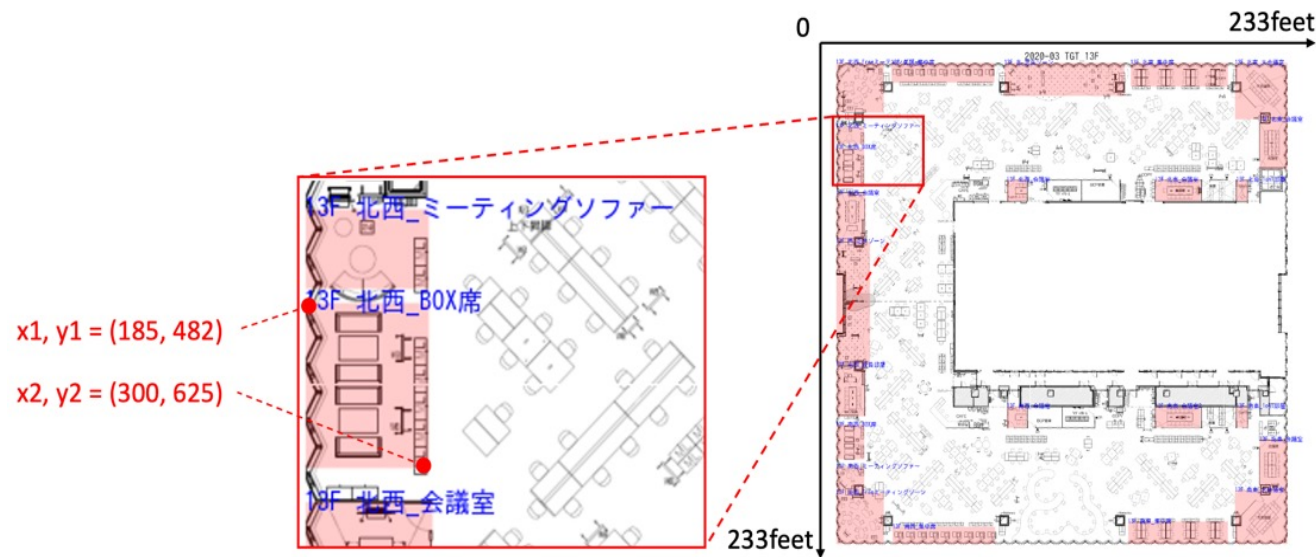
山下,寺岡,田口,Wi-Fi 接続による屋内位置情報を用いた人間関係の抽出, 人工知能学会全国大会論文集 (2020)

矢田,加藤,倉橋,オフィス内の位置情報データから抽出する働き方の特徴とパフォーマンスの関係, 人工知能学会全国大会論文集 (2022)

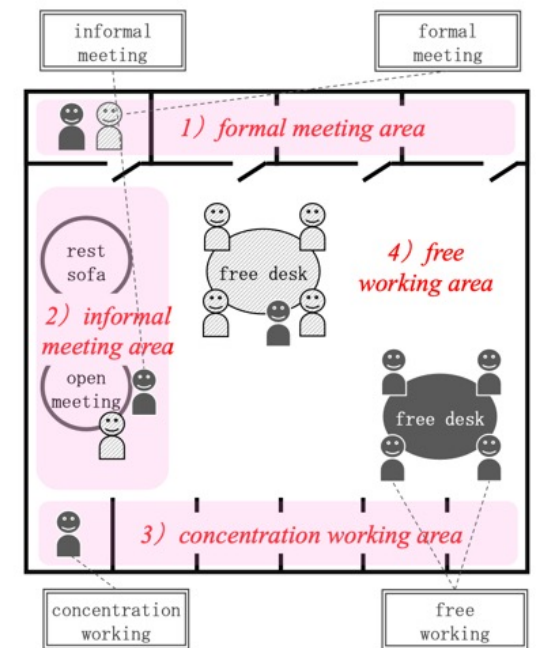
オフィス内位置情報の取得

- オフィス内位置情報

貸与デバイスと、Wi-Fiの接続情報から、オフィス内における「位置情報データ」を取得



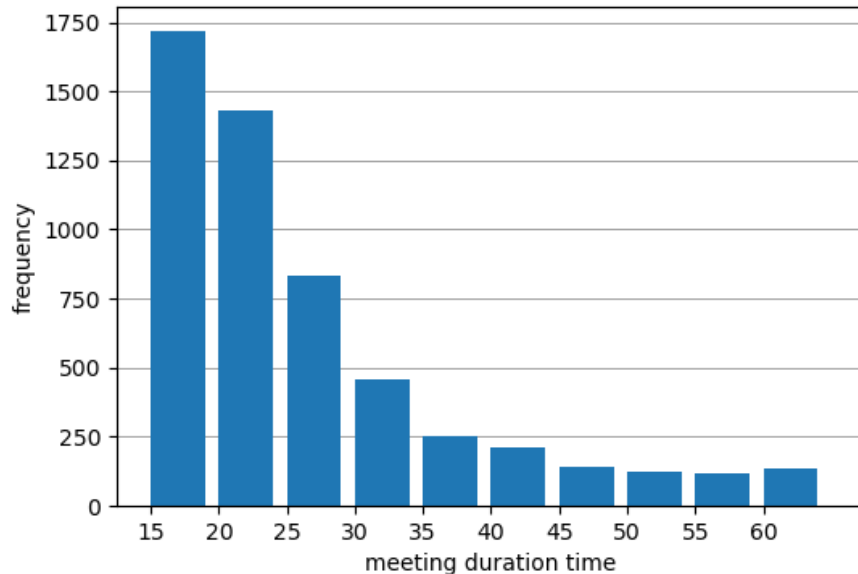
オフィスレイアウト



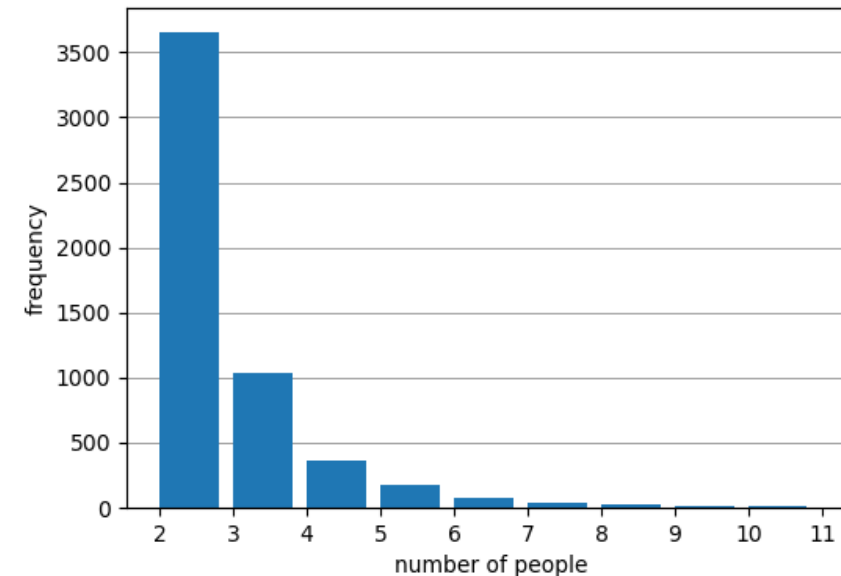
オフィスモデル

ミーティング発生数と参加人数（20フロア）

- 20フロア(5F～24F)の1日进行分析
 - 会議数 5415回/日 参加者数 4531名
 - 時間 最多15分 (31.8%) 最大60分
 - 参加者 最多2人(67.6%) 最大52人



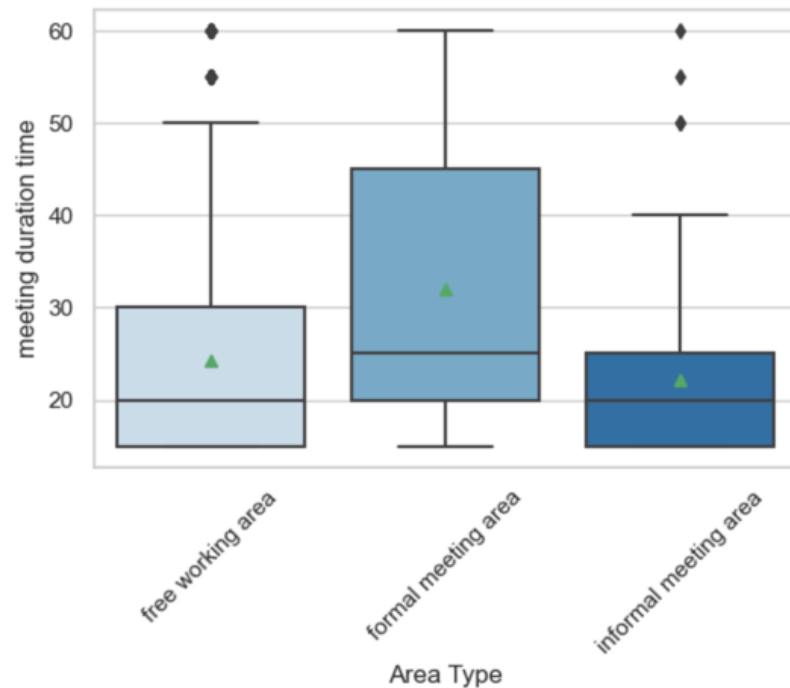
会議継続時間



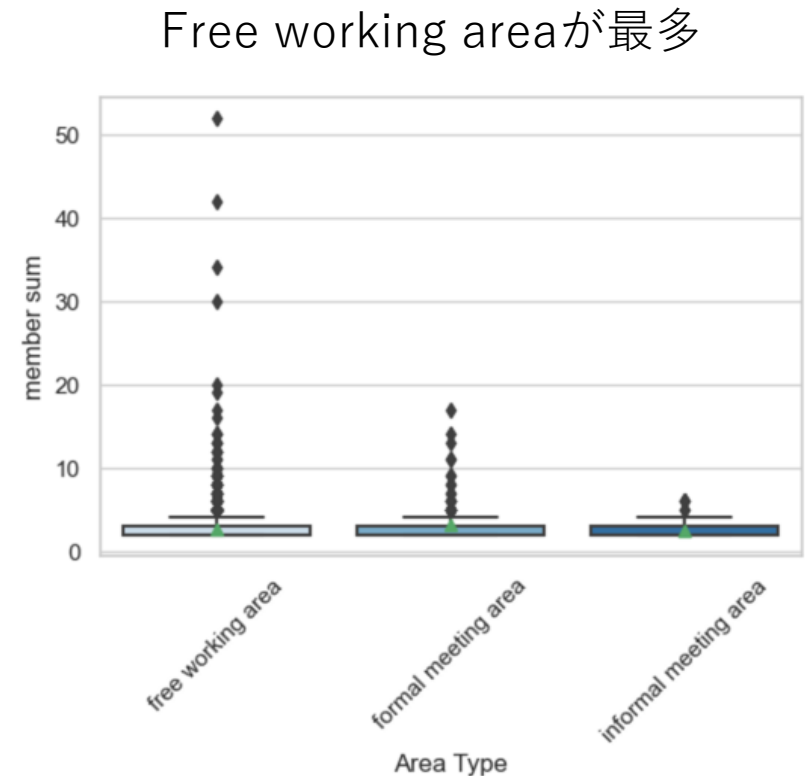
会議参加者数

ミーティング発生数と参加人数（20フロア）

- 20フロアの1日进行分析
 - Formal会議時間 平均32分
 - Informal会議時間 平均22分



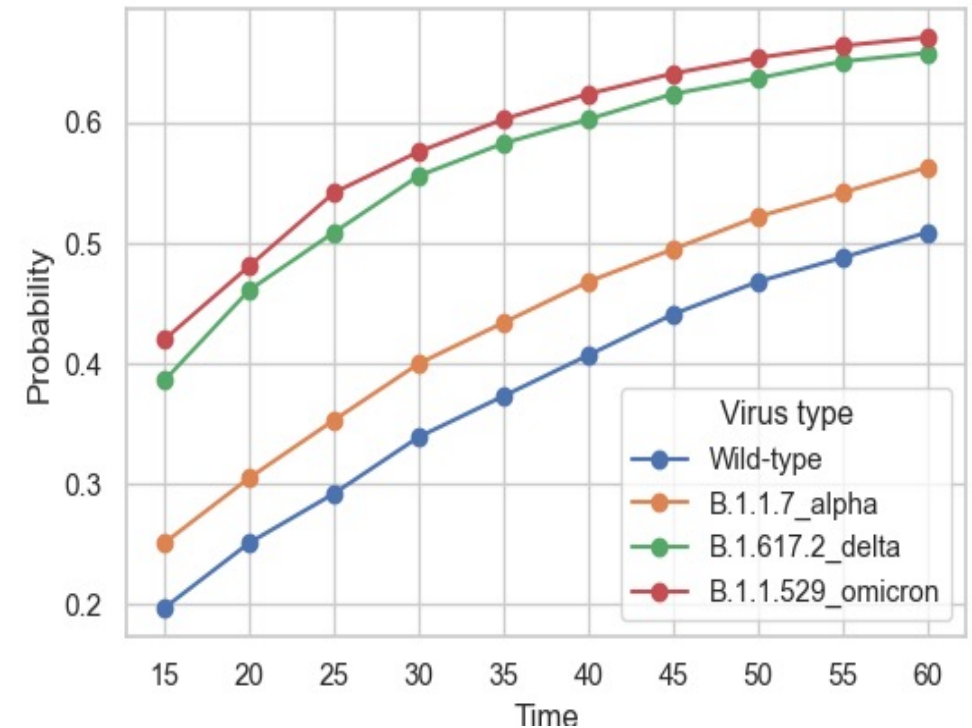
エリア別会議継続時間



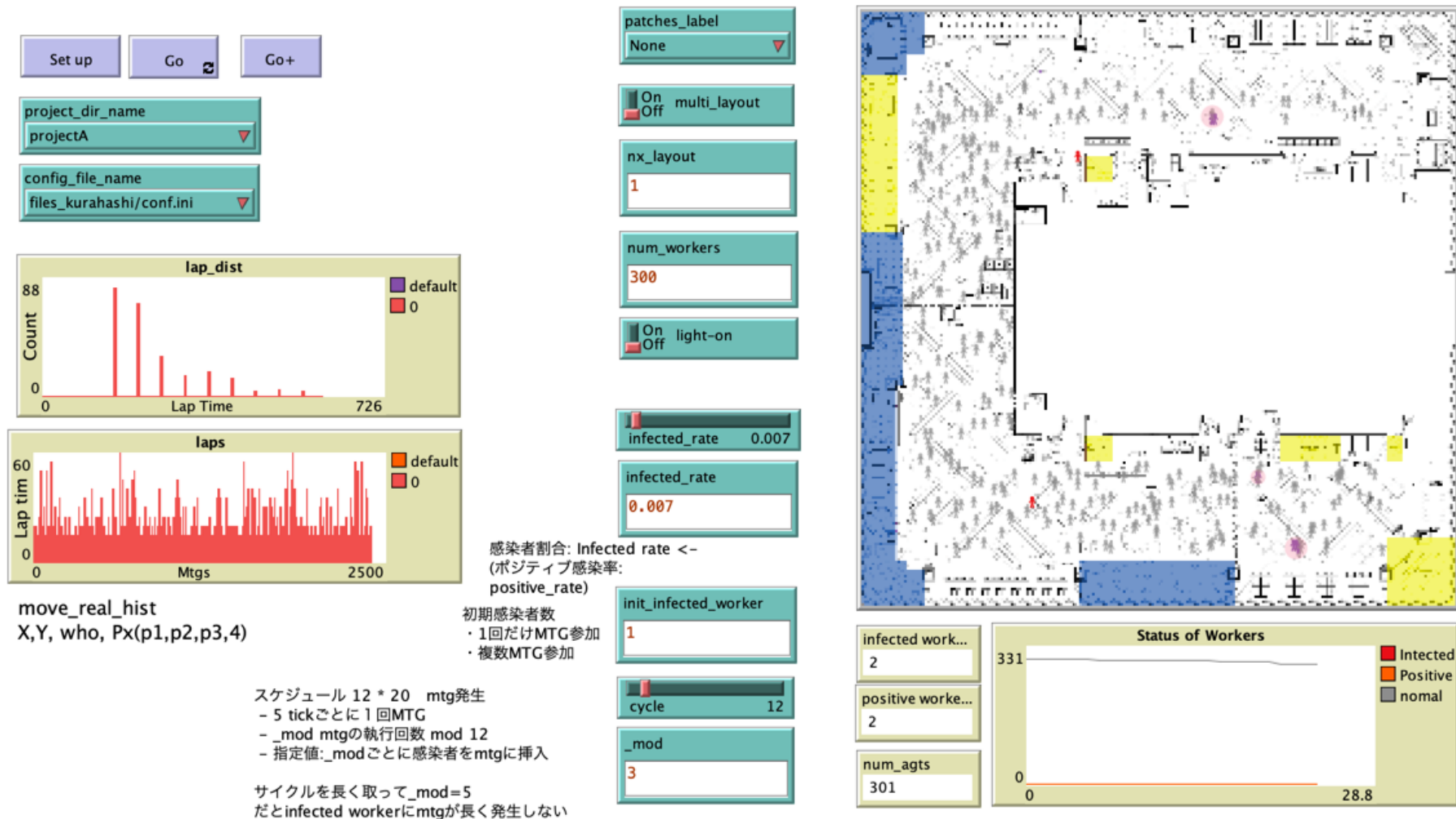
エリア別会議参加者数

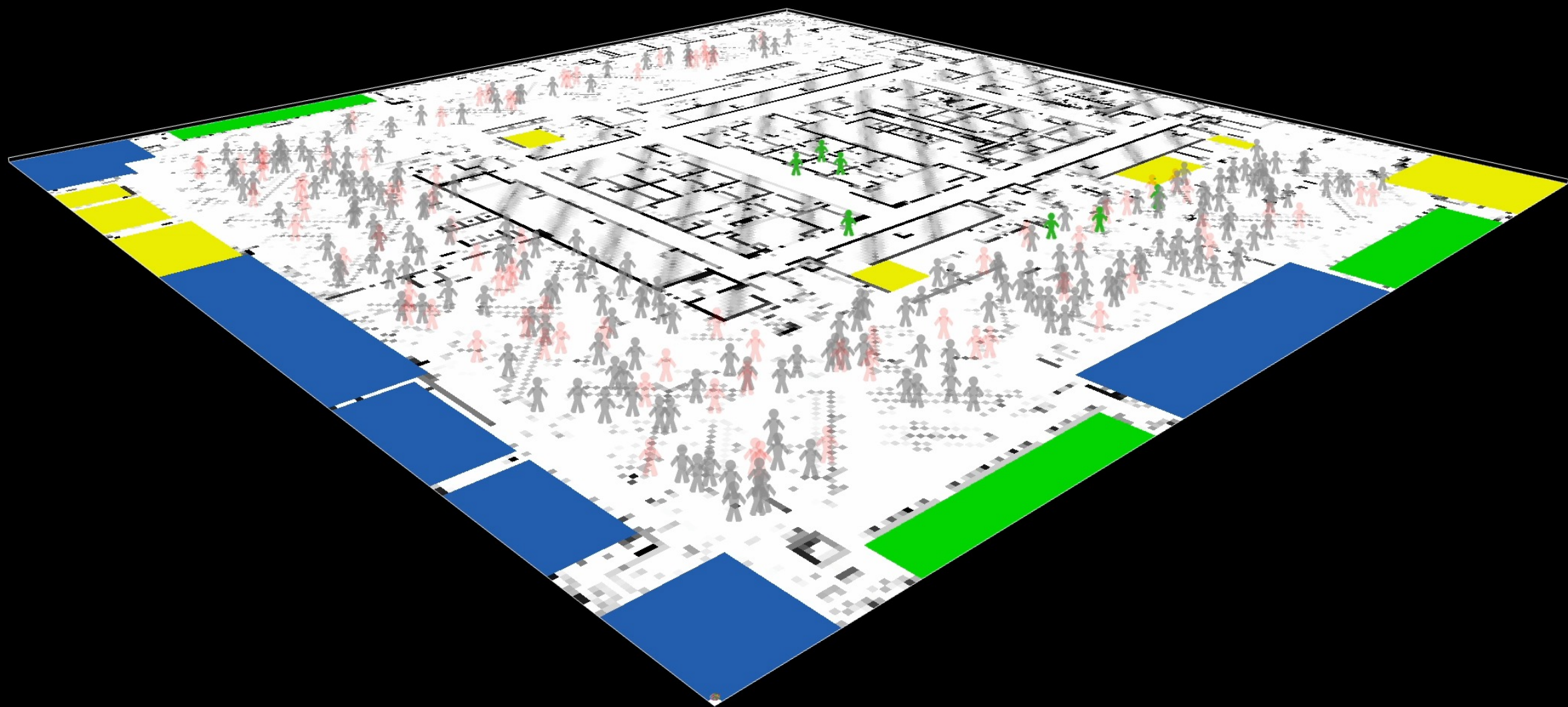
感染リスク推定(理研/神戸大 坪倉)

- 社員の一人が感染者と仮定
 - ミーティング参加者の中の任意の1名が感染者とする
 - ミーティング参加者全員が濃厚接触者とする
 - 感染リスク(確率)を右図のように仮定
 - 抗体保有率 32.2%
 - 1mの距離でマスクなしで会話した際の感染リスク(右図)



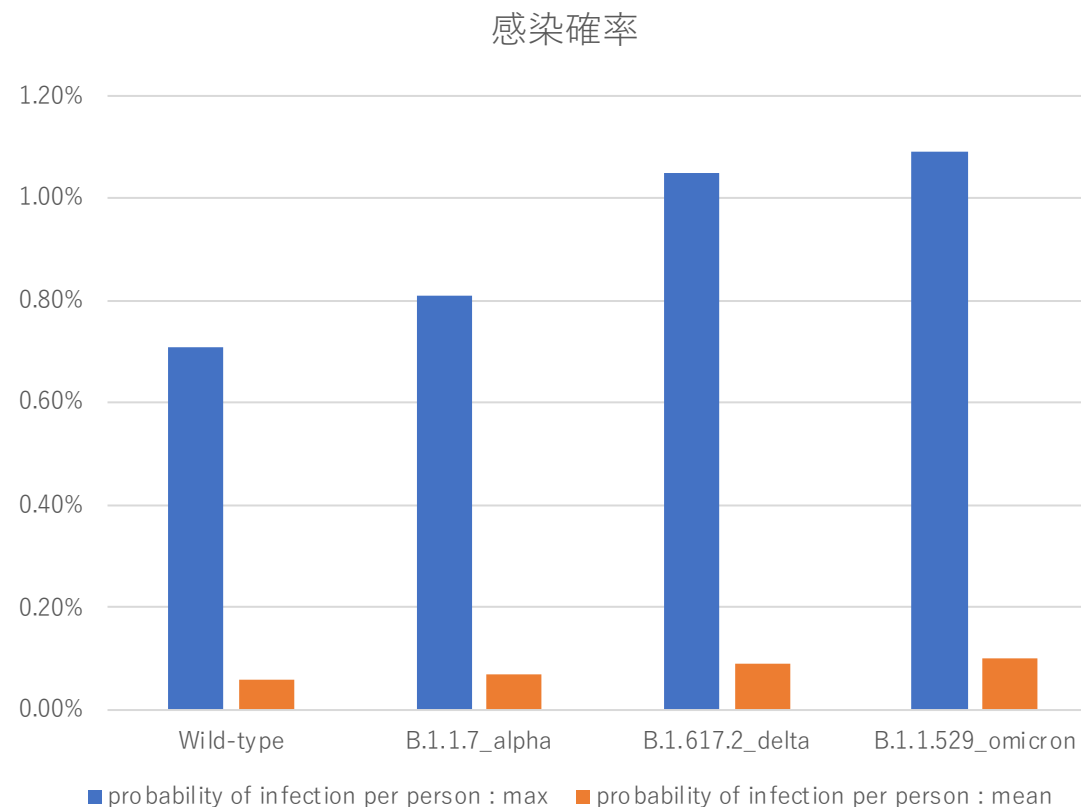
オフィス感染シミュレータ画面





感染者発生確率/日 マスクなし

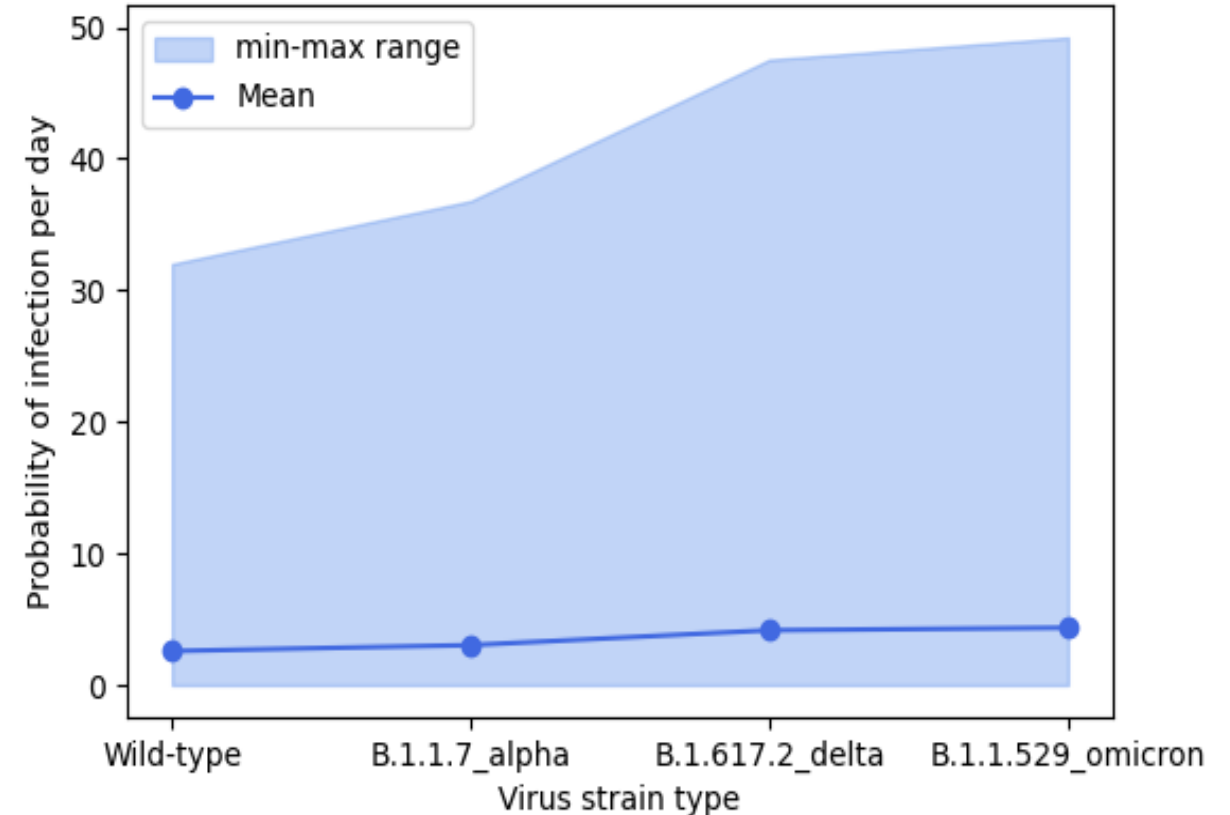
- 各1名が他者への感染力を持つ陽性者とし、マスクなしで1mの距離でミーティングを行った時の4531人全員の感染確率の期待値を計算
- ミーティング参加者がお互いに会話をを行ったと仮定



Virus strain type	probability of infection per person		
	min	max	mean
Wild-type	0.00%	0.71%	0.06%
B.1.1.7_alpha	0.00%	0.81%	0.07%
B.1.617.2_delta	0.00%	1.05%	0.09%
B.1.1.529_omicron	0.00%	1.09%	0.10%

感染者数/日/20フロア マスクなし

- 一人の感染が発生した場合の、全フロア1日あたりのOmicron感染者数
 - 平均値 4.3人
 - 最大値 49.2人
 - 最小値 0人
- 参考: 感染者マスク装着効果を1/3～1/10とすると
 - 平均値 1.4～0.4人
 - 最大値 16.4～4.9人
 - 最小値 0人



Virus strain type	probability of infection per day		
	min	max	mean
Wild-type	0.00	32.00	2.57
B.1.1.7_alpha	0.00	36.79	3.02
B.1.617.2_delta	0.00	47.53	4.15
B.1.1.529_omicron	0.00	49.21	4.34

まとめ

- 対面ミーティング時のオフィス内感染リスクを推定
 - 20フロアの社員位置情報データを使用
 - 会議数 5415回/日 参加者数 4531名
 - ミーティング人数は2名/回が67%
 - マスクなしオミクロン感染率*は平均0.1%/日、最大1.09%
 - 感染者数/日*は平均4.3人、最大49人
 - *一人の感染者が出社した場合
 - 感染者マスク装着での感染発生人数は、平均で1.4～0.4人に減少**
 - **感染者マスク装着効果を1/3～1/10とした場合