

# 地域における感染防止策

2021.2.25

内閣官房 COVID-19 AI・シミュレーションプロジェクト報告  
会

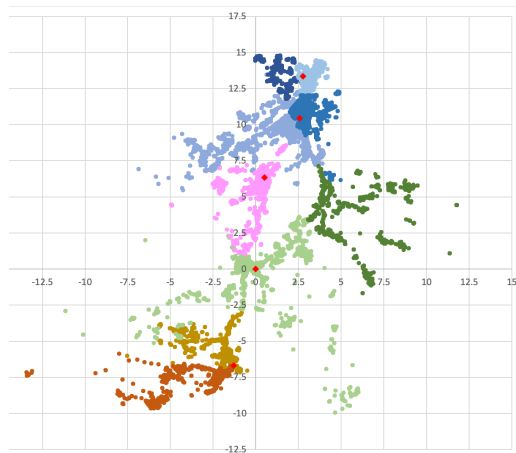
筑波大学 倉橋節也, 永井秀幸, 矢嶋耕平

NTTデータ 数理システム

# 目次

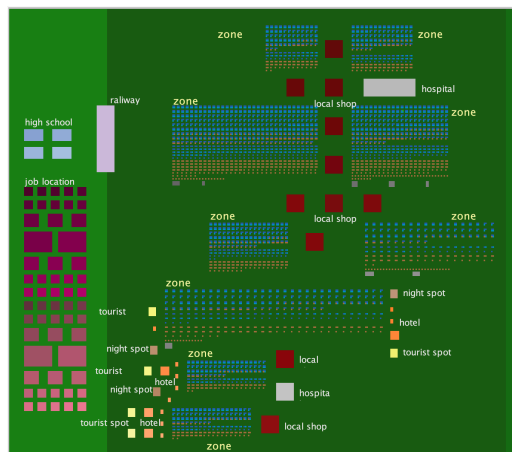
- 観光地における感染防止策
  - 感染者流入の影響
- 繁華街における感染防止策
  - 飲食の影響
- 都市における感染防止策
  - 流動人口の影響

# 観光地における感染防止策モデル



新潟県M市世帯分布

- 地方への長距離移動リスク
  - 観光地への定期的な感染者流入が地域医療へ与える影響を個体ベースシミュレーションで評価
- 1/5サイズ詳細モデル
  - 正確な地域世帯構成（合成人口データ\*）を用いた、1/5サイズモデルを構築し、M市へ毎週1名の感染者が流入するリスクを評価



COVID-19観光地感染モデル

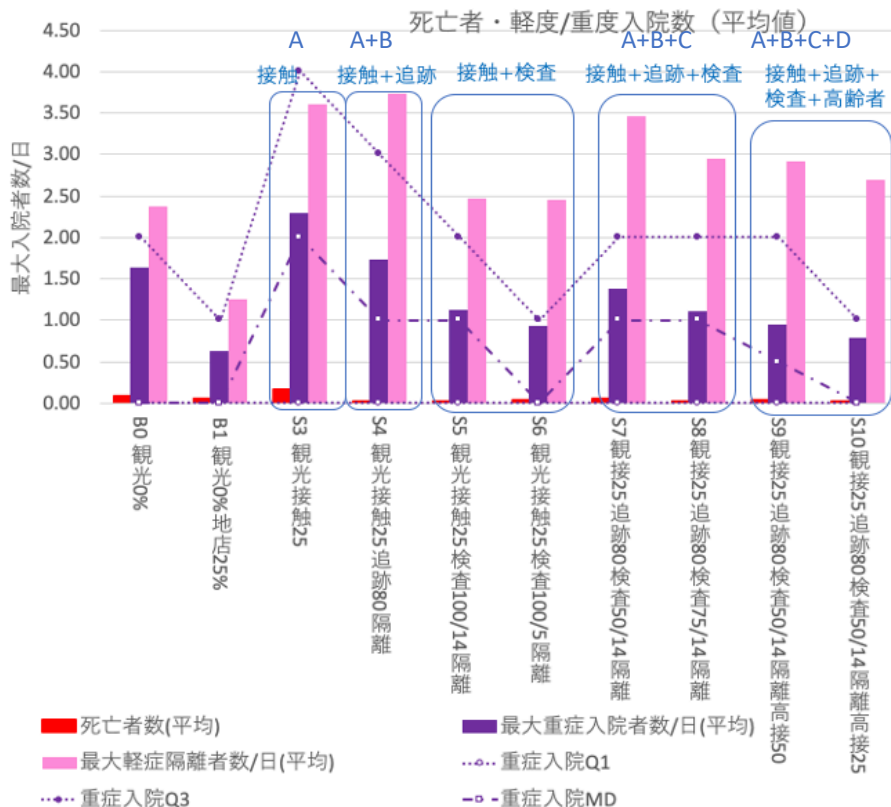
\*合成人口データ：関西大学村田研究室

# 新潟県M市の評価結果

毎週1名の感染者流入で3倍以上の重症病床数が必要になるが、追跡アプリ・高リスク者検査・高齢者保護で1.3倍まで低減

## 評価結果

(観光休止を基準として必要重症病床数で比較)



- 観光客との接触低減策25%(A) 3.7倍
- A+接触者追跡80%(B) 2.8倍
- A+B+高リスク接触者検査50%(C) 2.2倍
- A+B+C+高齢者接触減25%(D) 1.3倍

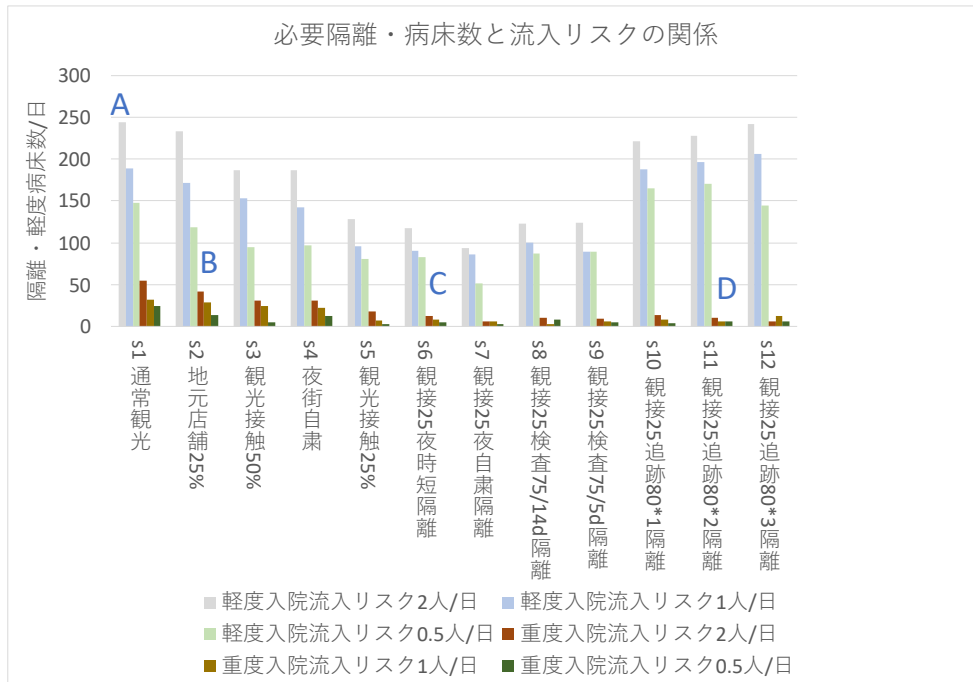
下記対策で観光休止の平均1.3倍（最悪1.6倍）まで重症病床数を低減可能

- 住民の接触者追跡アプリ80%利用
- 高リスク観光スタッフ5割への隔週検査
- 高齢者間の接触を25%まで低減

# 那覇市の評価結果

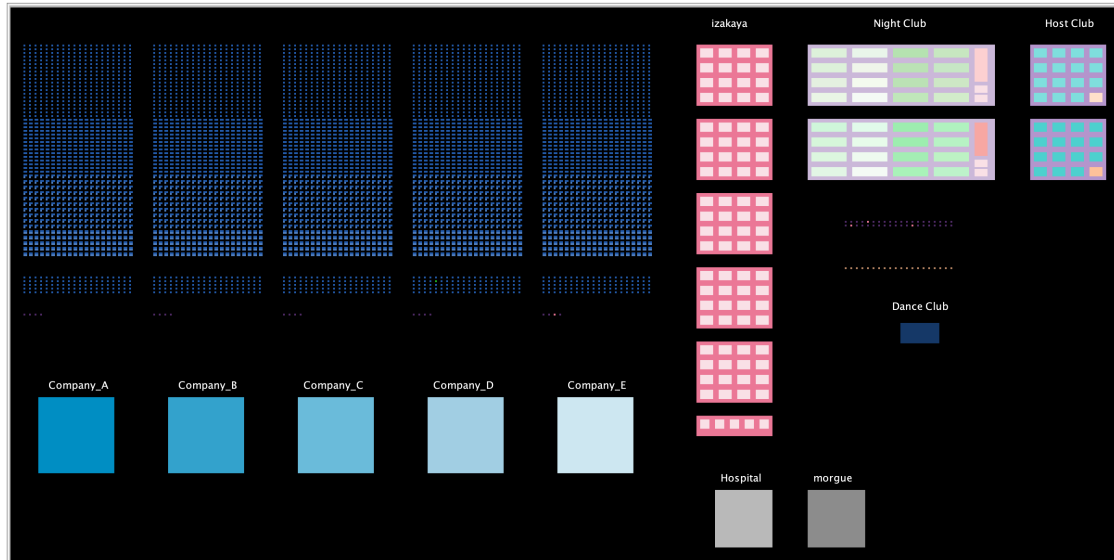
移動に伴う流入リスクは2～3倍。観光客とのスタッフ接触低減・飲食街時短・濃厚接触者追跡強化の抑制効果(70～85%減)が高い。

## 評価結果



- 移動に伴う感染者流入リスクが2人/日(12月相当)になると、1人/日(10月相当)に比べて、1.3倍、0.5人/日(7月相当)に比べて2.1倍の入院者増加リスクがある(A)。
- 重度入院者数は、3.1倍のリスクがある(B)。
- 観光客との接触低減 + 飲食街の時短・自粛の効果は高い(70～85%減)(C)。
- 濃厚接触者追跡強化(連鎖追跡\*)によって、陽性確認者は増加するが、重症者の抑制効果は高い(=飲食街自粛、繁華街従業員への定期的PCR検査と同等)(D)。

# 繁華街における感染防止策モデル



繁華街モデル シミュレーション画面

繁華街での居酒屋およびナイトスポットサービスが感染拡大へ与える影響を個体ベースシミュレーションで評価。

クラスター発生事例を参考に、10000人の街のモデルを構築し、感染者拡大リスクを評価。

**会社勤務世帯-合計：5,500世帯(10580人)**

**夜の街勤務世帯-合計：世帯85世帯**

昼\_会社員 & 夜\_キャバクラ嬢  
キャバクラ嬢  
ホスト

## 設定シナリオ

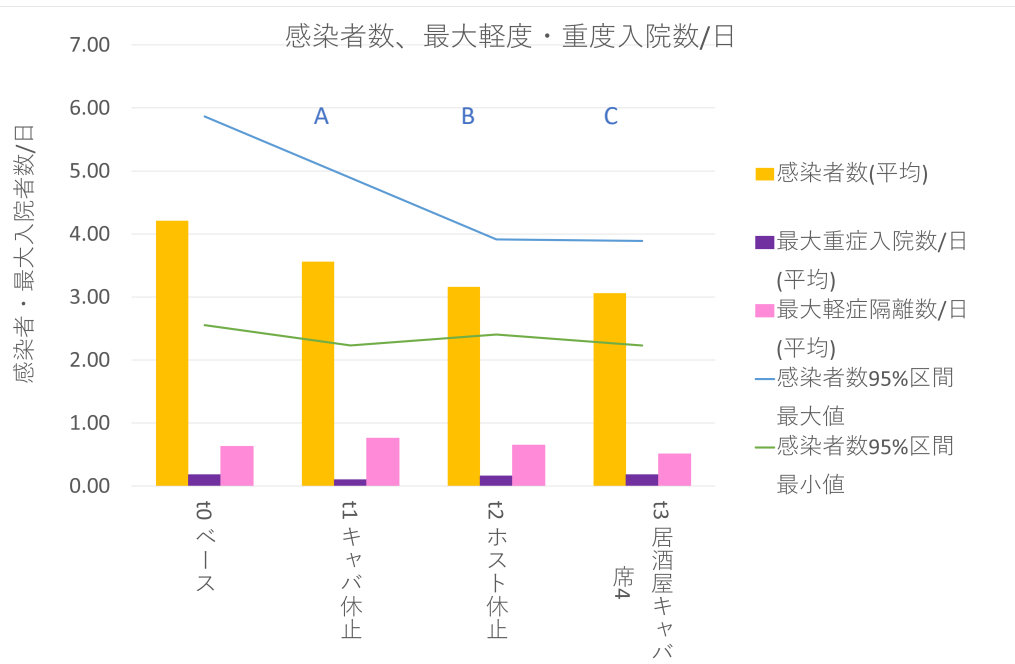
飲食参加者：会社5社間、会社内、部署ごと  
飲食参加人数：8名グループ、4名グループ  
店舗営業時間：100%、50%

# 飲食・接客の評価結果

最大8人までの飲食・接客に対して、最大4人までに制限することで0.73倍まで感染者を抑制する効果がある

## 繁華街での感染者発生と飲食・接客対策の影響比較

## 評価結果



- キャバクラ休止(A) 0.85倍
- ホストクラブ休止(B) 0.75倍
- 居酒屋キャバクラ4人席制限(D) 0.73倍

最大8人までの飲食・接客に対して、最大4人までに制限することで0.73倍まで感染者を抑制する効果がある

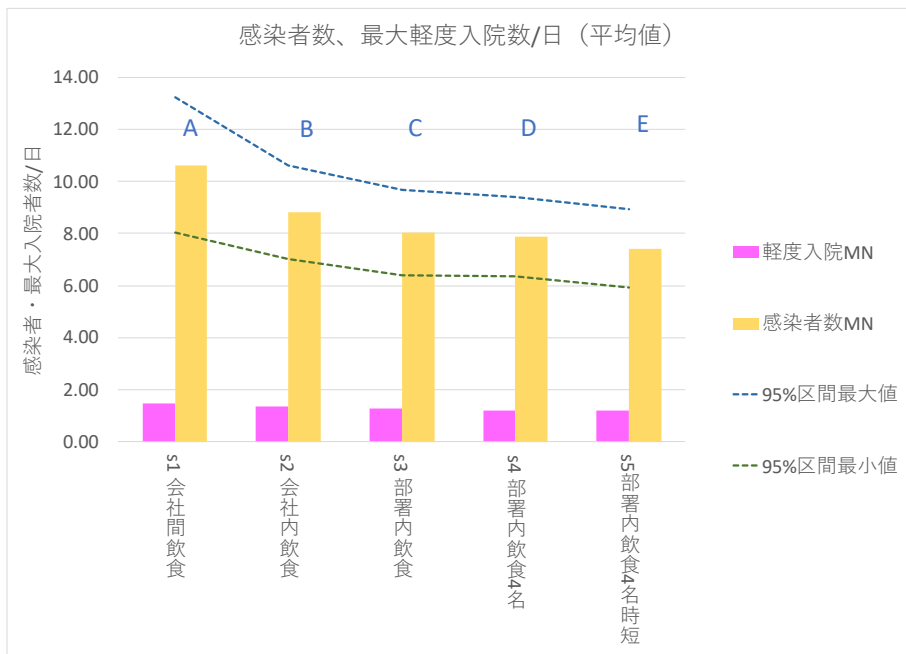
斜め席の効果よりも、グループ人数の制限効果の方が高い

キャバクラ・ホストクラブの中止よりも、居酒屋を含めたグループ人数の制限効果の方が高い

# 飲食同伴者の評価結果

時短をした飲食店での同伴者を部署内に限定すると、0.7倍まで感染者を抑制する効果がある。

## 繁華街での感染者発生と飲食・接客対策の影響比較



## 評価結果

- 会社間で飲食 (A) 1.00倍
- 会社内で飲食 (B) 0.83倍
- 部署内で飲食 (C) 0.76倍
- 部署内で飲食4名制限(D) 0.74倍
- 部署内で飲食4名制限時短 (E) 0.70倍

会社間（自社＋他社）の人たちと飲食をした場合に比べて、自社内の人限定すると0.83倍、部署内に限定すると0.76倍まで、感染者数は減少する。

時短をした居酒屋で部署内に限定した飲食をすると、0.70倍まで感染者数は減少する。

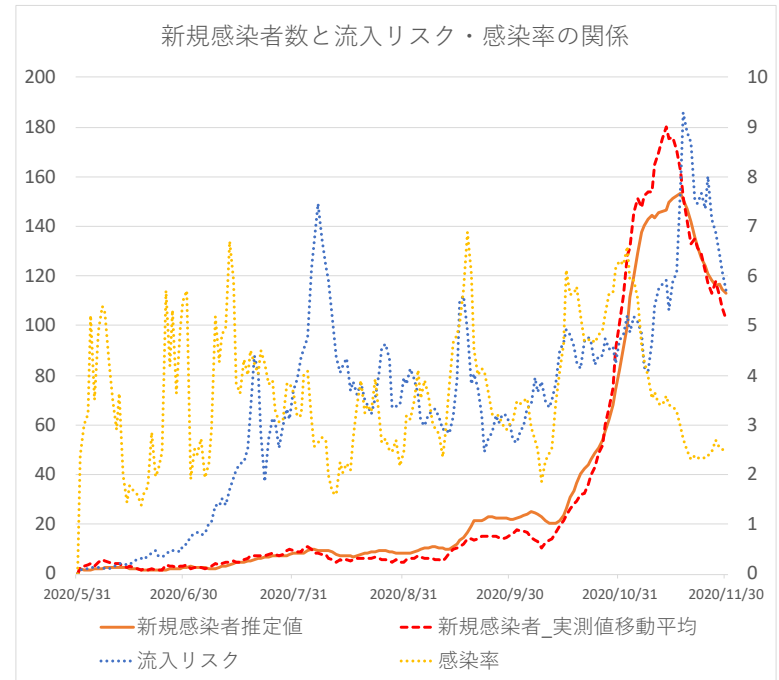
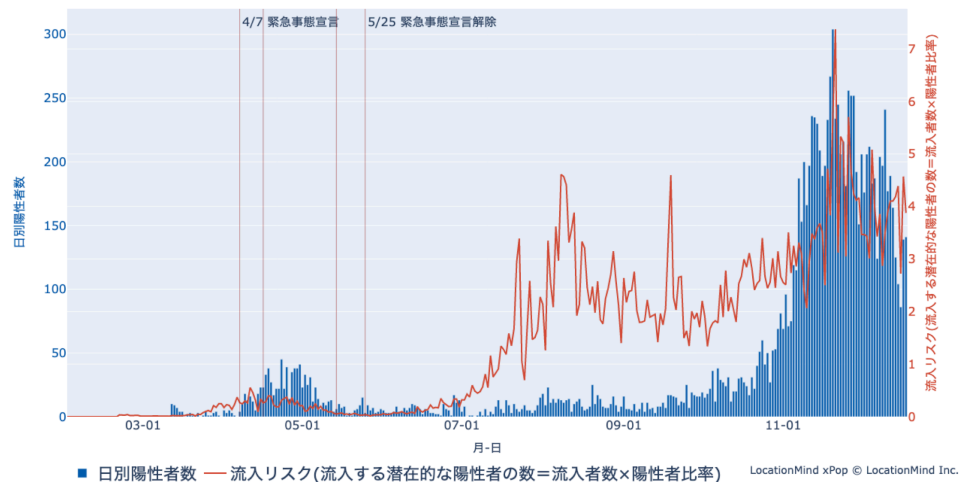
飲食の範囲を限定することは、ある程度効果がある。



# 都市における感染防止策モデル

都市を対象に、人口移動に伴う感染者流入リスクを考慮したSEIRモデルを構築し、他地域から感染者流入推定値、感染者数推移を利用して、感染拡大リスクを評価。

モデル最適化に機械学習を用い、感染率係数をデータから推定することで、新規感染者数の予測精度を向上させた。



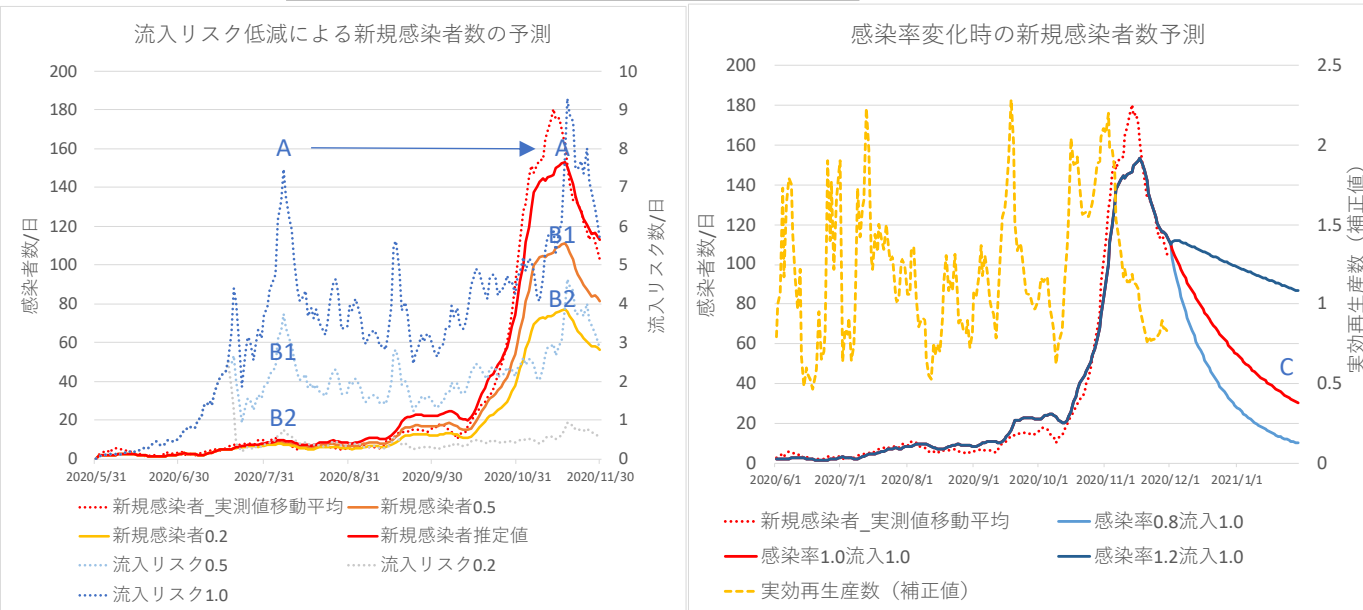
感染者流入リスク (LocationMind xPop © LocationMind Inc.)

LocationMind xPopのデータは、NTTドコモが提供するアプリケーションサービス「ドコモ地図ナビ」のオートGPS機能利用者より、許諾を得た上で送信される携帯電話の位置情報を、NTTドコモが総体的かつ統計的に加工を行ったデータを使用。位置情報は最短5分ごとに測位されるGPSデータ(緯度経度情報)であり、個人を特定する情報は含まれない。

# 札幌市における新規感染者予測

移動による流入リスクを半減すれば、約7割まで感染者数を減少できる。  
短期的には感染率、中長期的には流入数の管理が重要。

## 感染者流入リスクと感染予防策の影響比較



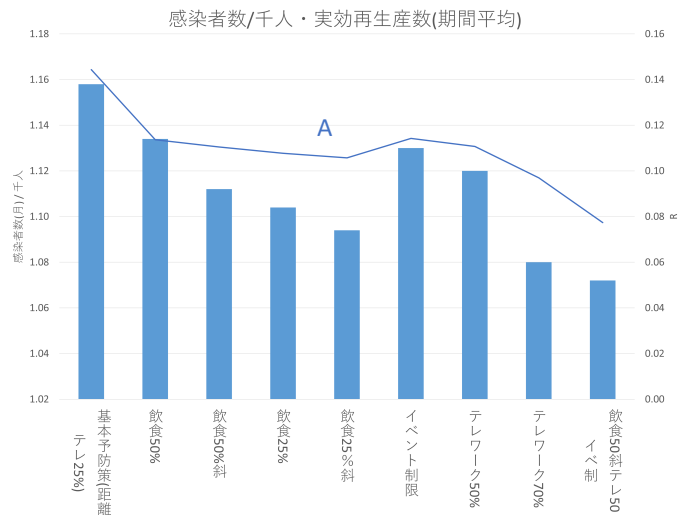
## 評価結果

- 流入リスク(他都府県からの推定感染者流入数)の増加は、数ヶ月に渡って累積的に感染拡大に影響する(A)。
- 7月以降の流入リスクが0.5倍なら、11月の感染者数は0.68倍(B1)、0.2倍なら0.47倍(B2)まで減少していた。
- 12月初旬の流入数と感染率維持で、1月末に30%(C)まで感染者数を減少できる。

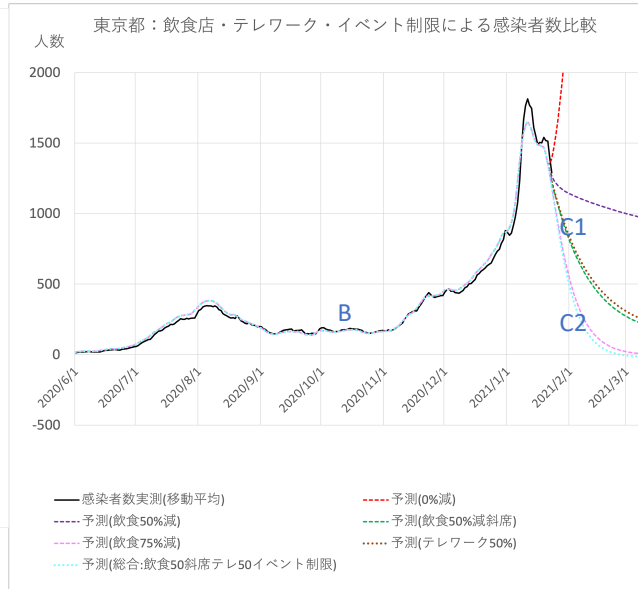
# 東京都における新規感染者予測

飲食店客数制限は50%減で効果が出るが、1ヶ月後の宣言解除には十分ではない。  
 飲食50%減+飛沫防止(斜席, 遮蔽板徹底)・イベント5000人制限・出勤制限2倍  
 (25%減→50%減)などの総合施策が必要。

## ■ 緊急事態宣言による感染抑制効果を個体ベースモデル&SEIRモデルで評価



飲食・イベント・テレワーク効果 (個体ベースモデル)



感染者数予測 (機械学習+SEIRモデル)

## 評価結果

- 飲食店営業制限、都内大規模イベント制限、テレワーク強化策を実施した時の感染者数と実効再生産数の変化率を個体ベースモデルで推定 (A)。
- 都内中心街の流動人口影響効果を組み込んだSEIRモデルを構築し、機械学習を用いて、モデル最適化を実施(B)(誤差1.2人/日)。
- 1/6の実効再生産数を基準に、1/24以降の飲食店利用客数を50%斜席、大規模イベント制限\*最大5000人、テレワーク等出勤制限50%実施\*\*の場合の2/7の予測を行った結果、飲食制限のみだと1100人/日(C1)、総合効果で200人/日(C2)まで減少。

\*国立競技場など14会場を5000人規制、1000人規模以上の124会場を50%制限し、稼働率で積算  
 \*\*現状25%を50%に強化した時の効果