

## リスクアセスメント・コミュニケーションに資するデジタル空間情報の利活用の検討

研究分担者 関本義秀（東京大学空間情報科学研究センター・教授）

### 研究要旨：

本研究では今年度は、感染症のケースに着目し、分担者らが開発した CIRCLE 法という、Bluetooth による接触確認ではなく、携帯基地局データの利用による個別アプリのインストール不要な手法によるシミュレーションを用いた感度分析を行った。

### A. 研究目的

新型コロナウイルス感染症の感染リスク軽減に向けて、政府は COCOA と呼ばれる Bluetooth と呼ばれる短距離無線技術を紹介し、携帯アプリを公開してきた。しかし、なかなか普及が広がらない構造的な問題もあり、普及率の高い携帯電話の基地局情報を有効に活用した感染対策手法の実現を模索してきた。本研究では、とくに分担者らが 2021 年に発表した CIRCLE 法と、別途、分担者らが提案してきた全国擬似人流を用いて、感染状況の円滑な保健所への報告スタイルについて、シミュレーションを行う。

### B. 研究方法

#### CIRCLE 法

CIRCLE 法 (Computation of Infection Risk via Confidential Locational Entries) では、公衆衛生当局が、携帯電話会社に対して、秘密保持契約を締結した上で、匿名化した患者の行動履歴を提供する事としている (図 1)。また、住民が感染を懸念した際は、そのリスクを携帯電話会社に問い合わせる (①)。携帯電話会社は、この利用者の携帯電話の位置情報履歴と患者行動履歴とを用いて接触の有無を計算し (②)、結果のみを利用者に回答する (③)。感染の可能性が高い場合は、保健所に

問い合わせを行い、診察や検査などの対応を行うことになる。この方法では、公衆衛生当局は、患者の行動履歴を一般公開する必要がない。また、住民側は、自らの位置情報履歴を不必要に行政に渡す必要がない。

この手法は、携帯電話を保有する住民それぞれに対して、新型コロナウイルスだけでなく、麻疹 (はしか) や結核といった、感染力が強く特別な対応が求められる感染症に罹患したリスクを、患者・利用者双方のプライバシー情報を守りながら通知するための仕組みである。この方法は、携帯電話会社が保有する携帯電話の位置情報履歴と、保健所が保有する陽性患者の行動履歴を用いるもので、感染症対策において Bluetooth 法と比較し、多くの利点を有している。

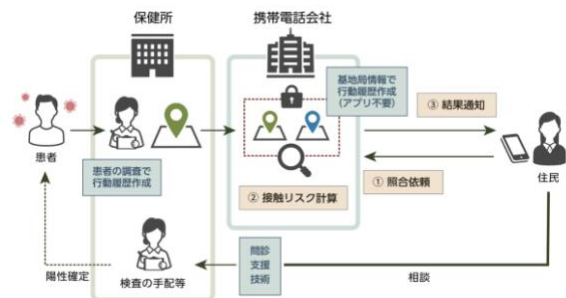


図 1: CIRCLE 法概略

(陽性患者の行動履歴と携帯電話位置情報をもとに、接触リスクを計算し住民に通知する)

一方、この方式には、携帯電話の位置情報履歴が粗い場合、実際に接触していない多くの住民を感染リスクがあるものと過剰に判定してしまう課題がある。CIRCLE法では、特性の異なる接触リスク計算を組み合わせることにより、計算に要するコストを抑制しながら、高精度な接触リスク計算が可能であることを示した(図2)。

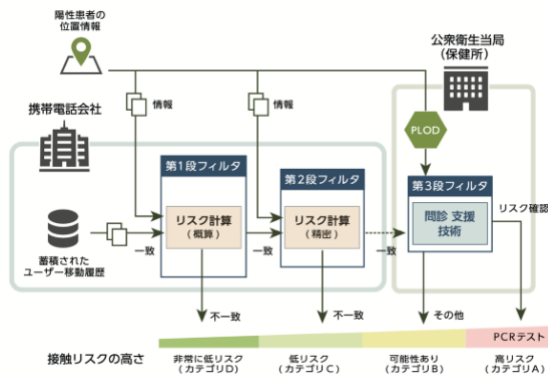


図2：多段階の接触リスク計算

(接触リスク計算を多段階化し、リスクの高い住民のみを対象に高精度計算を行う。1段階目フィルタ/患者移動情報と住民の携帯電話基地局情報との照合。2段階目フィルタ/患者移動情報と住民の携帯基地局、GPS、Wi-Fi接続等多種情報の照合。3段階目フィルタ/患者移動・行動情報と住民の詳細移動・行動情報の照合)

### 擬似人流データ

一方で、擬似人流データとは、東京大学空間情報科学研究センター(以下、CSIS)が2022年4月から研究者向けに提供開始したものである。オープンデータとして公開される統計データと、建物データ等の低廉に入手可能な地理空間情報のみを用いることで全国総人口に対して典型的な日常の行動を表現する人流データである。CSISが2008年から提供している「人の流れデータ」に比べて、パーソントリップ調査範囲に限定されず、だれもが利用可能で、安定した精度を持ち、全国規模でシミュレーション計算したものである。本デ

ータセットは、下図のように(1)国勢調査をもとに、個人属性(年齢、性別、職業、世帯構成など)とその分布を表現する初期分布データ、(2)初期分布データによる提供する個人属性をもとに、個々の人の1日中の行動内容データ、(3)活動データによる提供する活動内容をもとに、個々の人の1日中のトリップデータ、(4)トリップデータによる提供するトリップ情報をもとに、個々の人の1日中の移動軌跡データ、(5)軌跡データによる提供する位置情報をもとに、6分ごとに500mメッシュレベルでの人口分布データと1時間ごとに道路ネットワーク上のリンク交通量データを提供している。

これらを用いて静岡県裾野市(人口約5万人)を対象に、CIRCLE法の適用を行った。

(倫理面への配慮)

本研究は既存資料を用いたシミュレーションであり、倫理面で特段の配慮は必要としない。

### C. 研究結果

図3が裾野市の全人口の擬似人流を用いて、CIRCLE法でのスクリーニングの効率性をシミュレーションした結果である。横軸の感染者数の人口比が1%に近づくと、保健所の対応が不要な人の割合は10%に近づき、90%の人は対応が必要という事になってしまうが、少ない範囲(0.1%程度まで)は保健所の対応が不要な人の割合は半数前後あると言える。また、自宅あるいは目的地に長時間滞在すればするほど移動の時間が少なく接触リスクが減り、結果として、保健所の対応が不要な人の割合が高まる事も分かった。

また、図4では2段階目フィルタを用いて、どの程度、同じ電車に乗り合わせて接触リスクがあるかを見ている。当然時間帯に応じて、電車の利用人数も変動があるため、朝晩の通勤時刻のリスクが高いことがわかる。

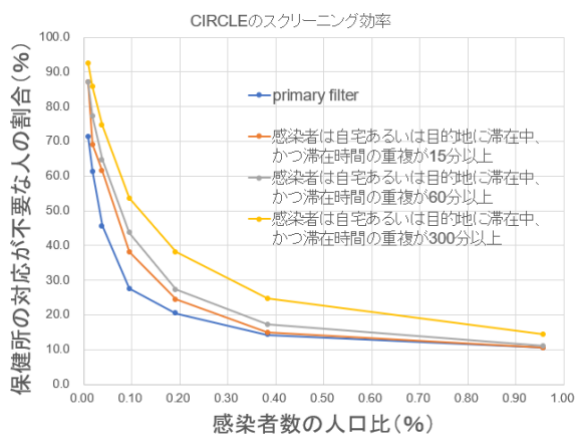


図3：CIRCLE法のスクリーニング効率のシミュレーション結果

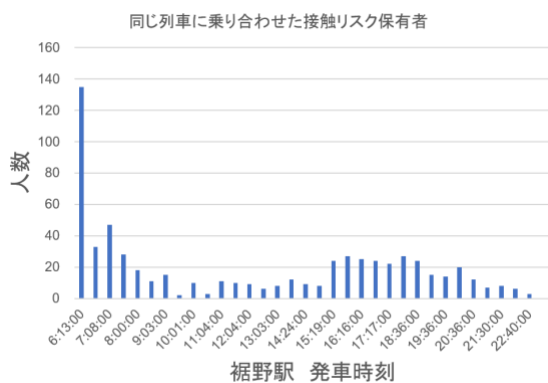


図4：同じ列車に乗り合わせた接触リスク保有者のシミュレーション計算結果

#### D. 結論

本研究では、静岡県裾野市の全人口を対象に、擬似人流データを用いたCIRCLE法がどの程度、効率的にスクリーニングが行えて保健所の負担が軽減できたかについてシミュレーション計算を行った。今後も様々なパラメータの変更による感度分析等を行っていく予定である。

#### E. 研究発表

1. 論文発表  
特になし

2. 学会発表

龐 岩博，樫山武浩，関本 義秀，全国擬似人流データの提供と評価，第31回地理情報システム学会，2022.

#### F. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
特になし
2. 実用新案登録  
特になし
3. その他  
特になし