

もし311が発生したのが真夏だったら 一震災後の帰宅行動と熱環境上のリスクに関する研究一

*筑波大学大学院システム情報工学研究科社会工学専攻
**筑波大学システム情報系

劉 旭*・村上 暁信**

背景

2011年3月11日に東北地方太平洋沖地震が発生し、震災直後に、急いで帰宅するために短時間で大勢の人が駅に押し寄せ、駅周辺で大混乱が生じた



(出典：YouTube<<https://www.youtube.com/watch?v=LjpPTCqTrkk>>)

一方で、近年都市化によってヒートアイランド現象が発生し、その影響が年々大きくなって行く。それに連れて、都市における熱ストレスが増大し、熱中症の発症リスクは高まっていく

課題

真夏

気温の上昇とともに熱中症の患者数が急増する

混雑状況

群衆の密度の上昇や後から来る人の押し寄せることなどにより、人が動きたくても動けないようになる可能性がある

熱環境が悪い場所に動けなくなる人が熱中症になる可能性が高い

目的

二次災害を防ぐために、震災後帰宅行動中の熱中症のリスクを評価することを目的とする

対象地

東京都心部の平日に人口密度の高いオフィスビルが集中している場所を選定



・日比谷・西新橋地区



注：Google mapを基に作成

・範囲200m×200m

手法

シミュレーションで対象地の熱環境を解明し、帰宅行動を把握する。両方を合わせて熱中症リスクの評価を行う

熱中症のリスク

環境

気温

湿度

風

熱放射

人の行動

時間

激しさ

水分補給

体の状態

体格・体力

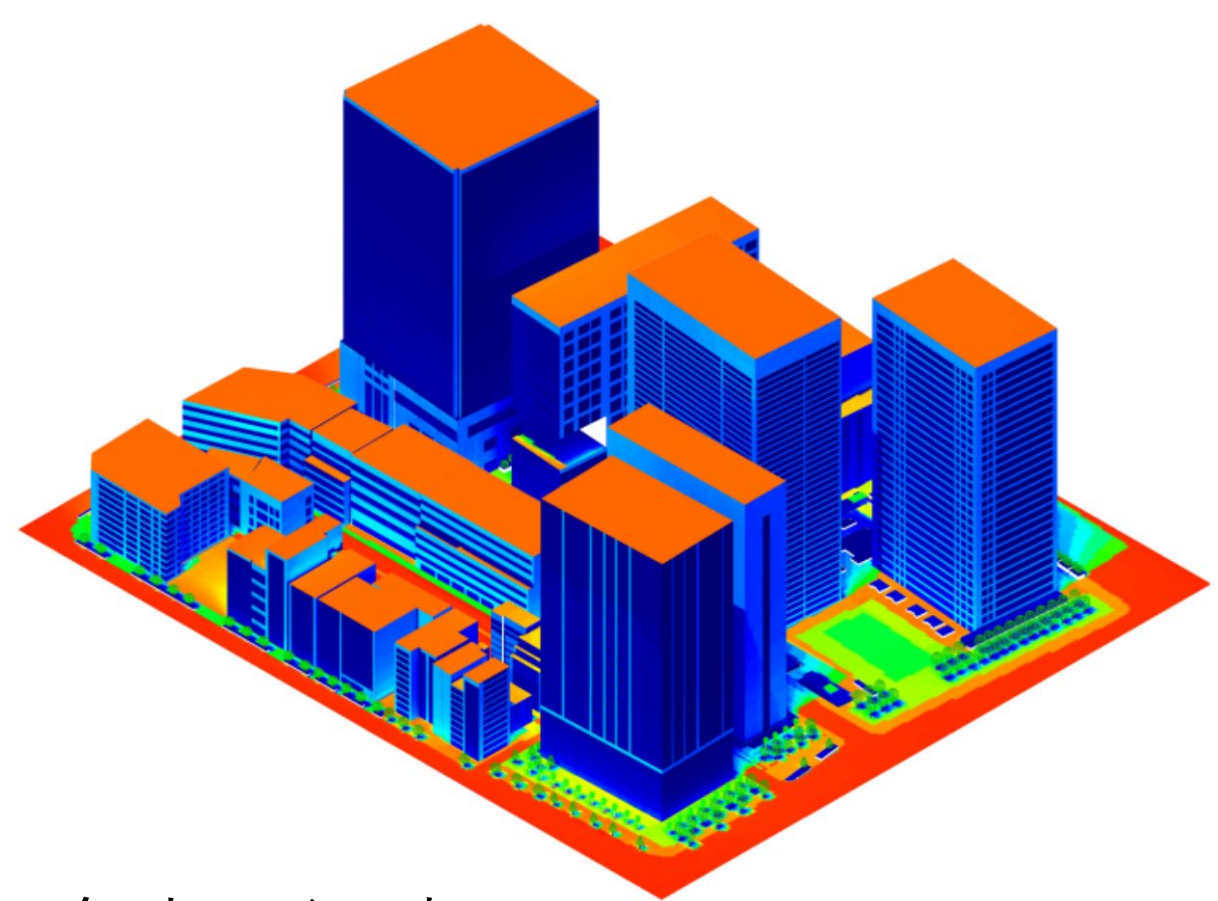
健康状態

暑熱順化

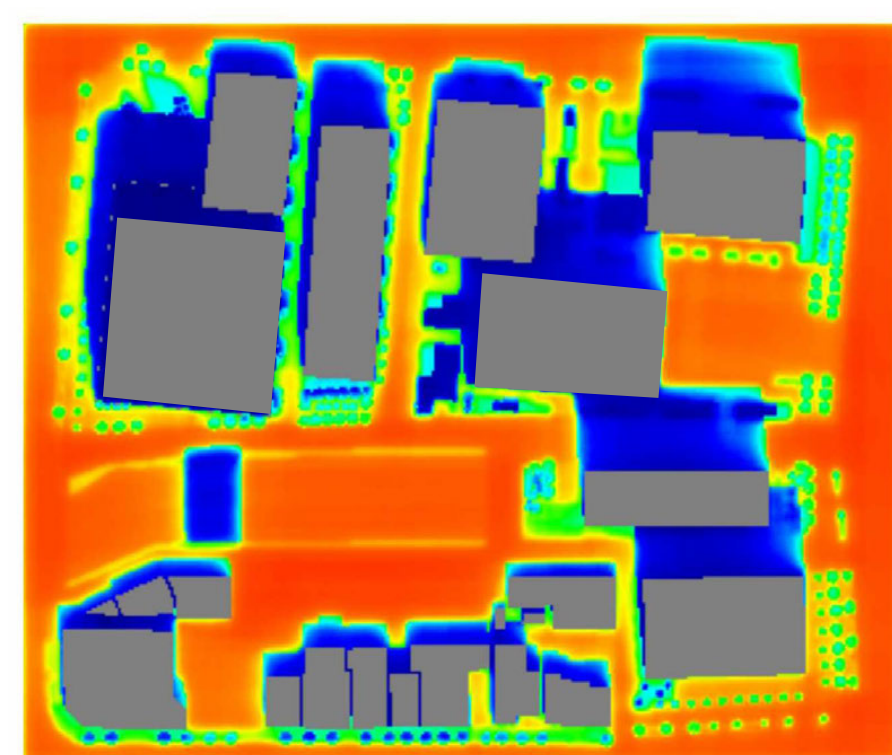
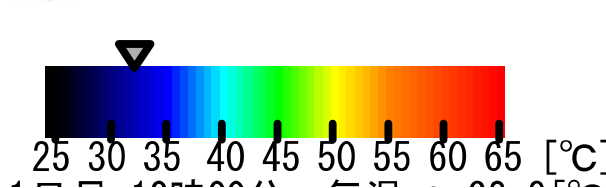
熱環境シミュレーション

計算条件

- 気象データは、熱中症になりやすい気象条件として、空気調和・衛生工学会方式による標準年気象データの東京のデータの中から、夏季晴天日として8月5日のものを使用
- 計算は、4日間助走計算させ、5日目の結果を周期定常解として採用
- 建物の室温条件は、冷房時の設定温度26℃として、冷房時間は、商業商務地7～24時、住宅地19～24時とし、冷房以外の時間は自然室温として想定



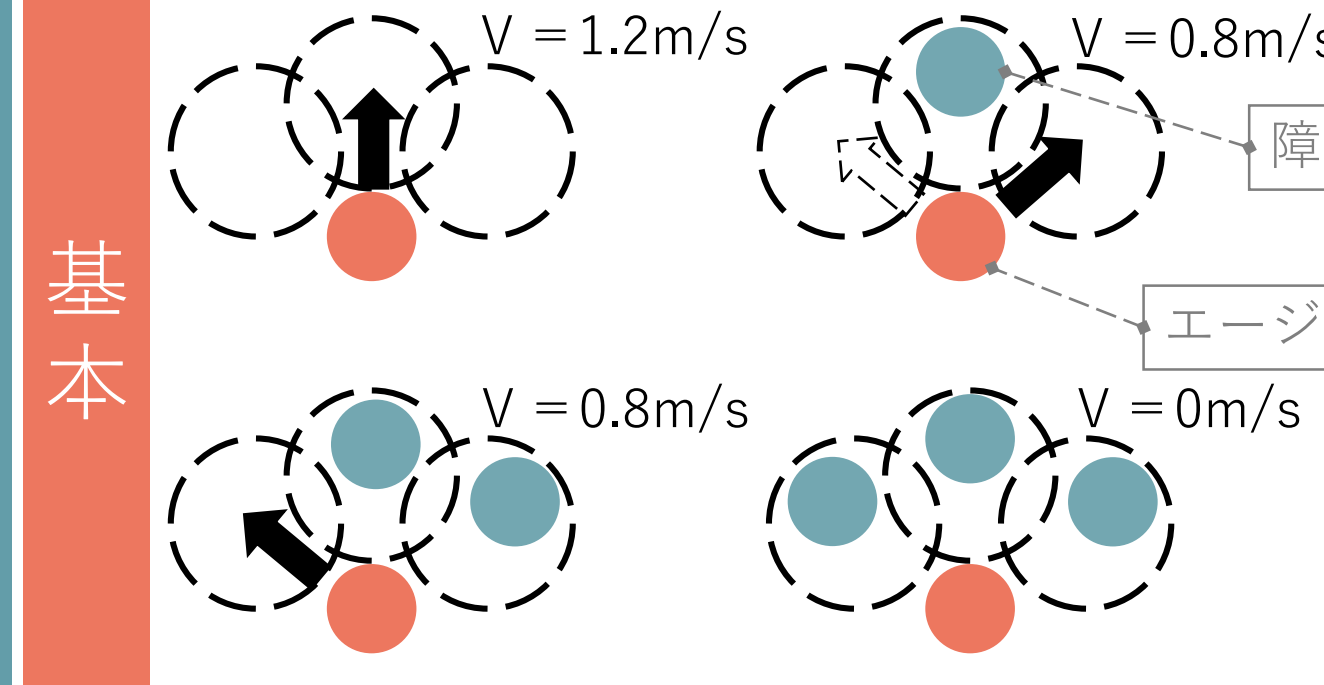
全表面温度
・8月5日12時



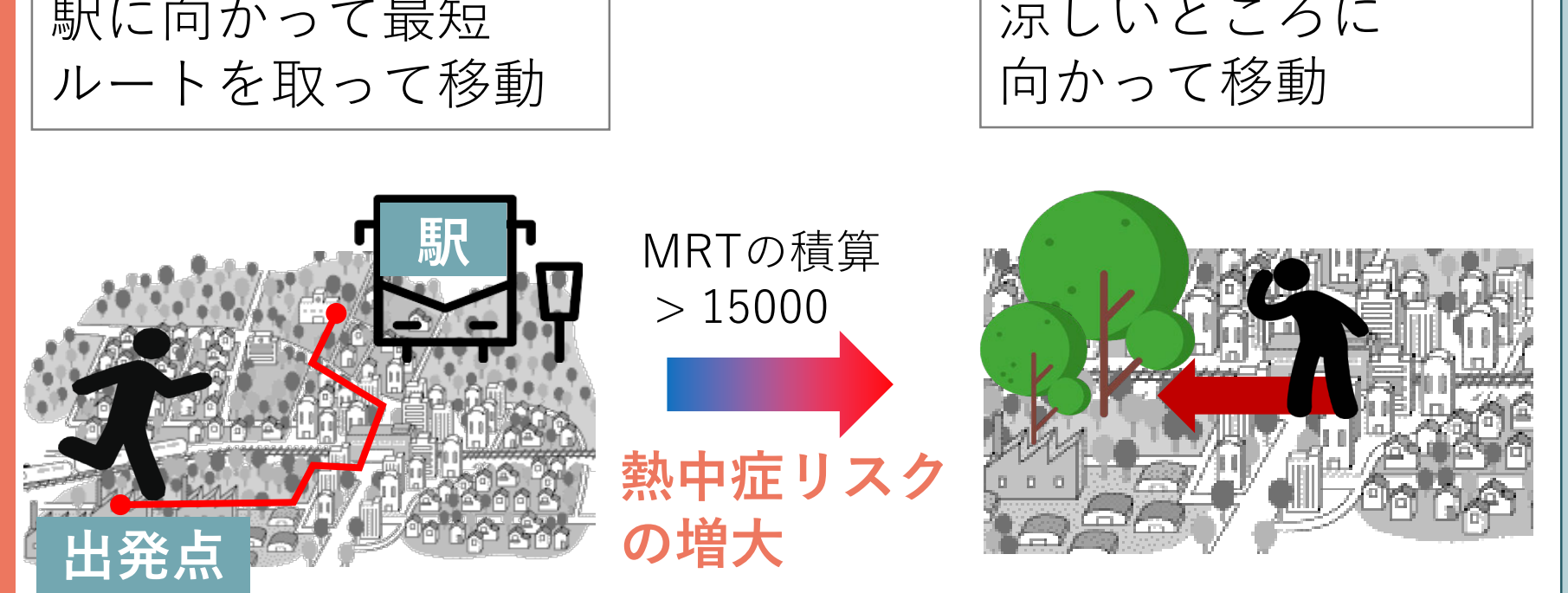
MRT
12時、高さ1.5m

帰宅行動シミュレーション

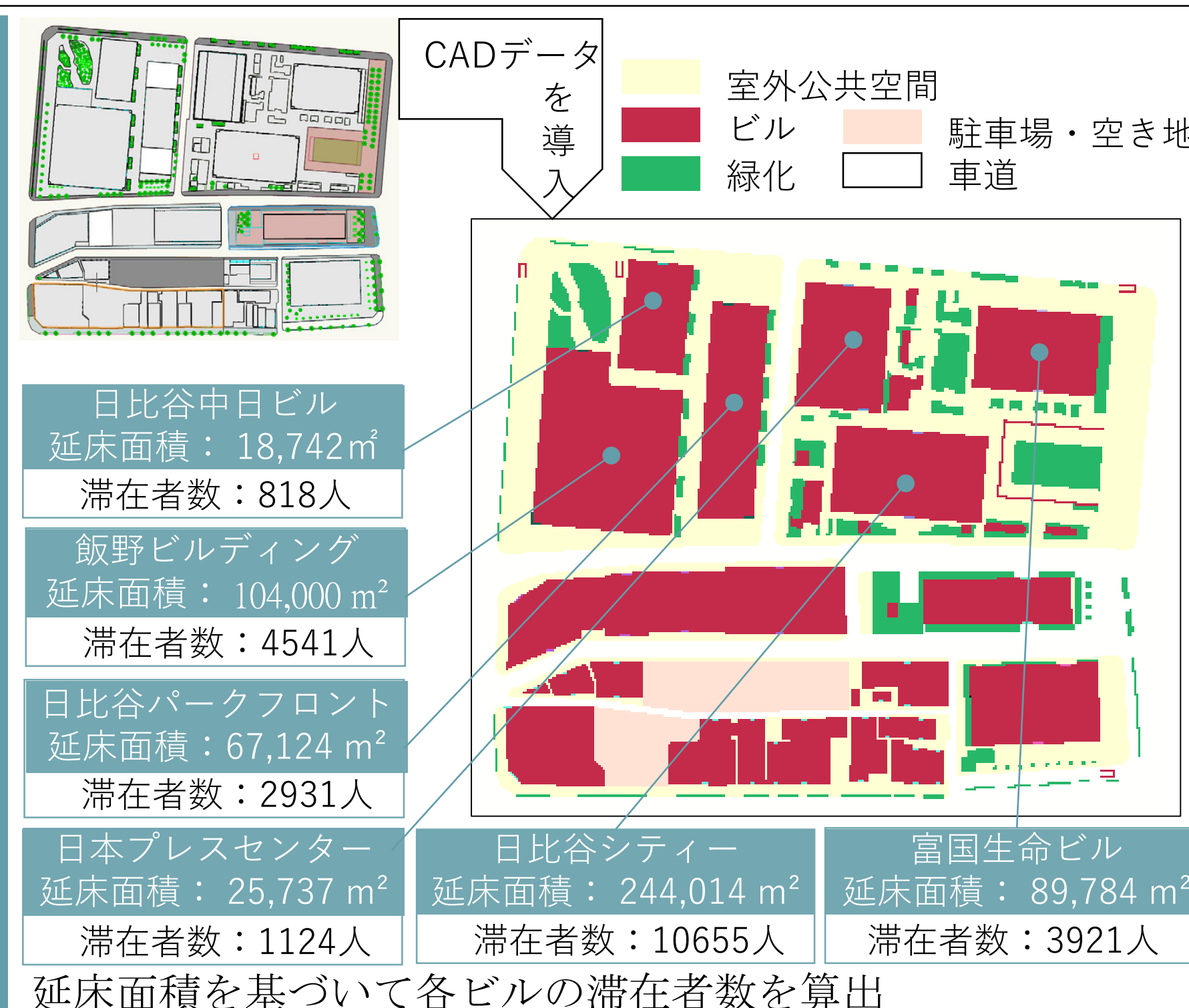
行動規則の設定



変更

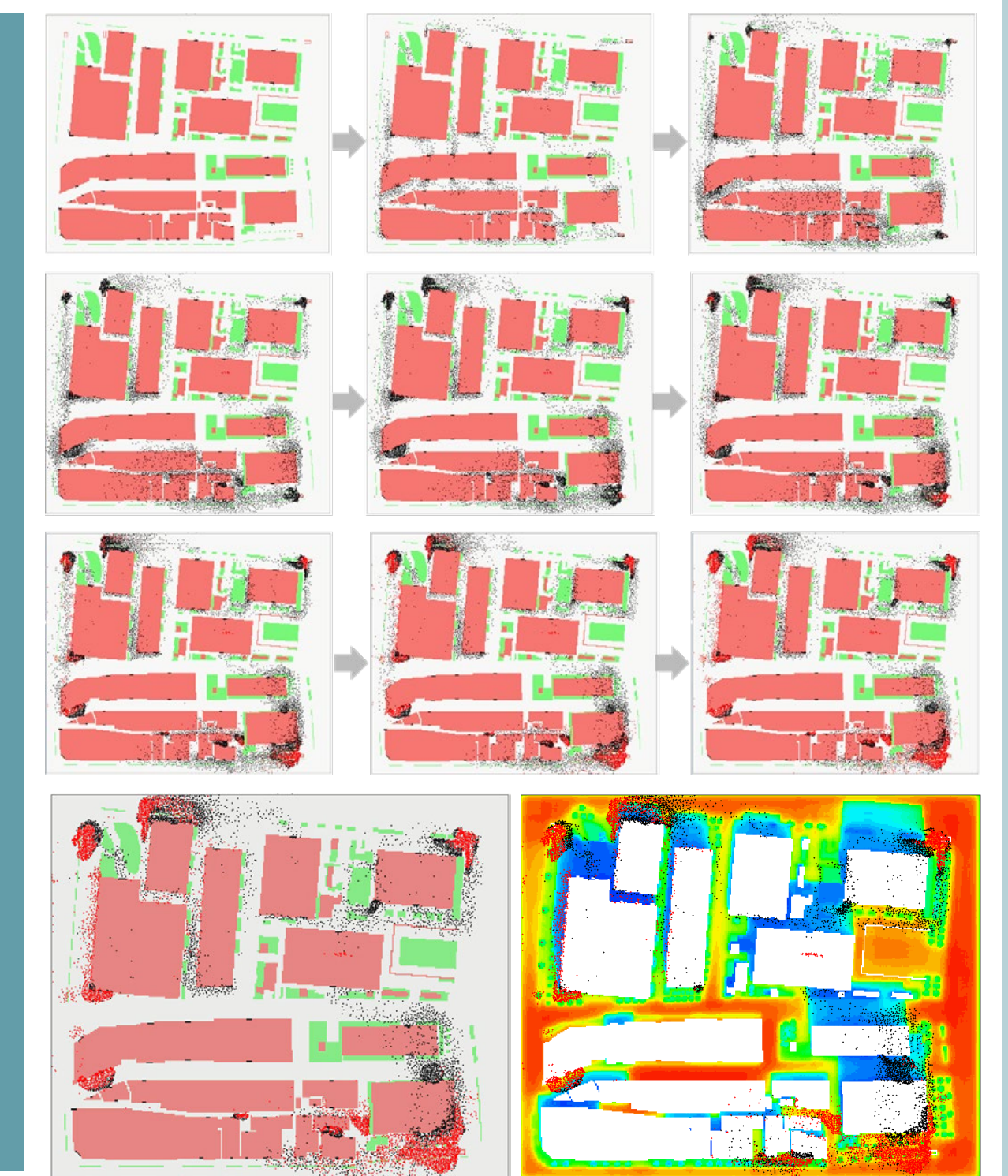


シミュレーション環境の設定



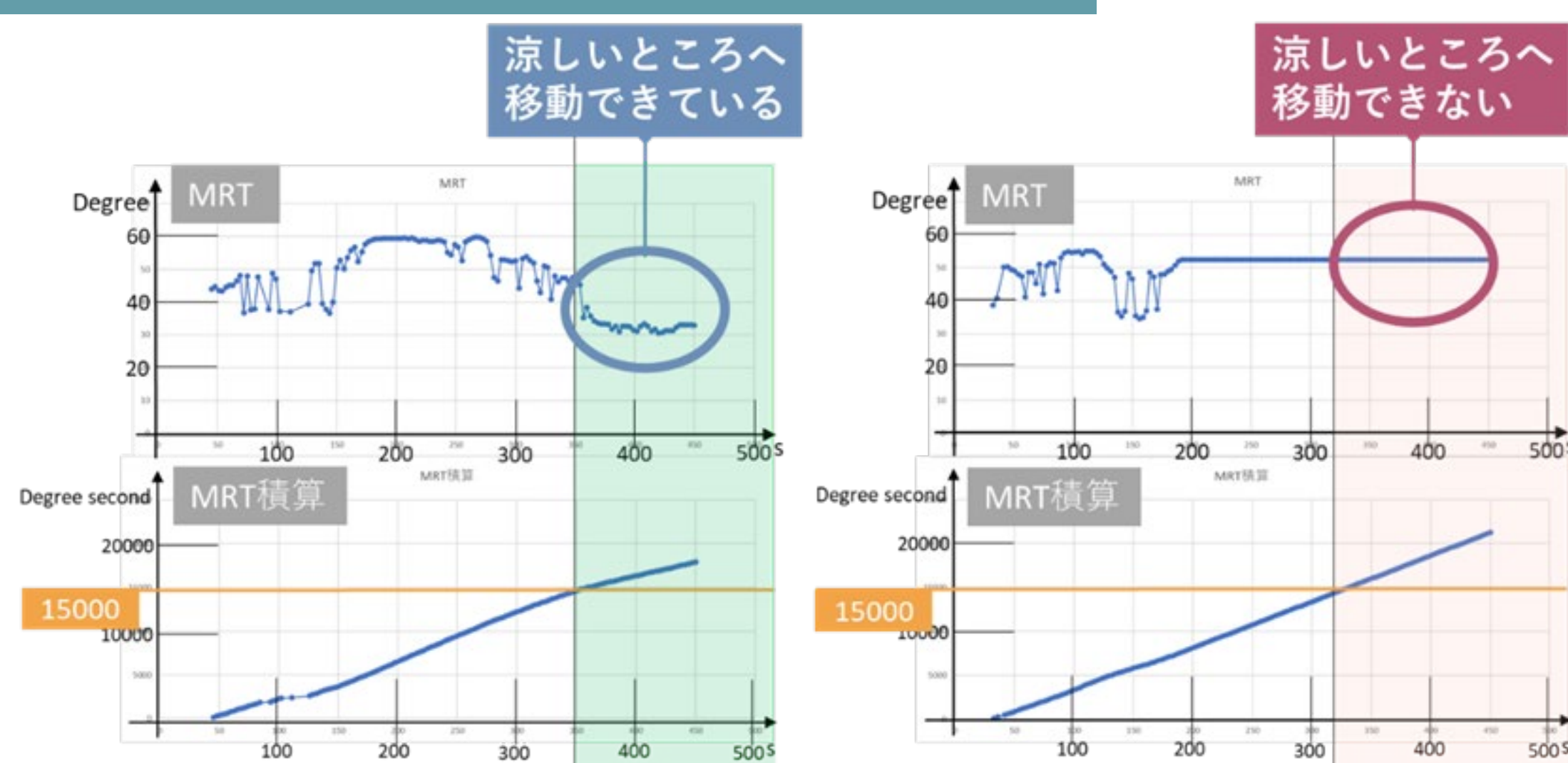
熱環境の情報と合わせて

震災直後の対象地における帰宅行動を可視化した

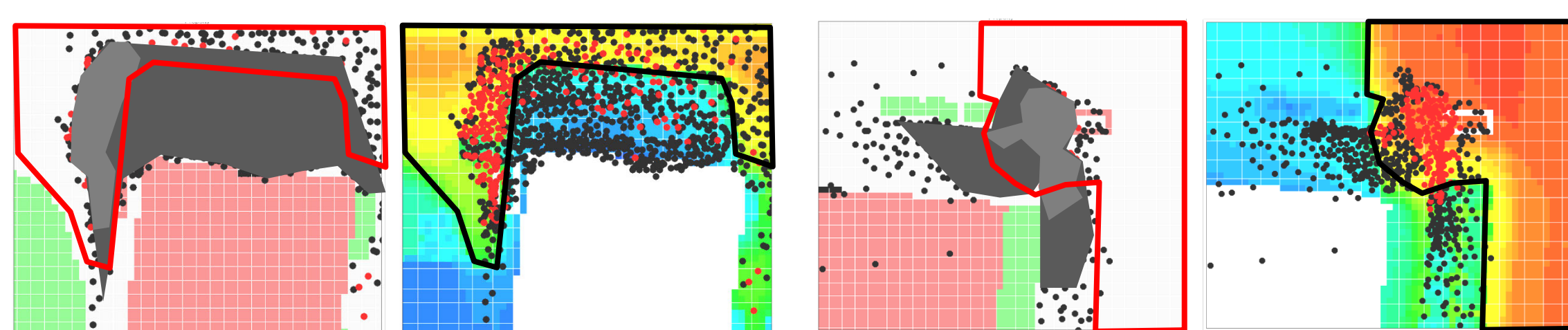


結果 高密度群集と押し寄せ行動の暴露時間への影響

二種類の移動パターンが見られた

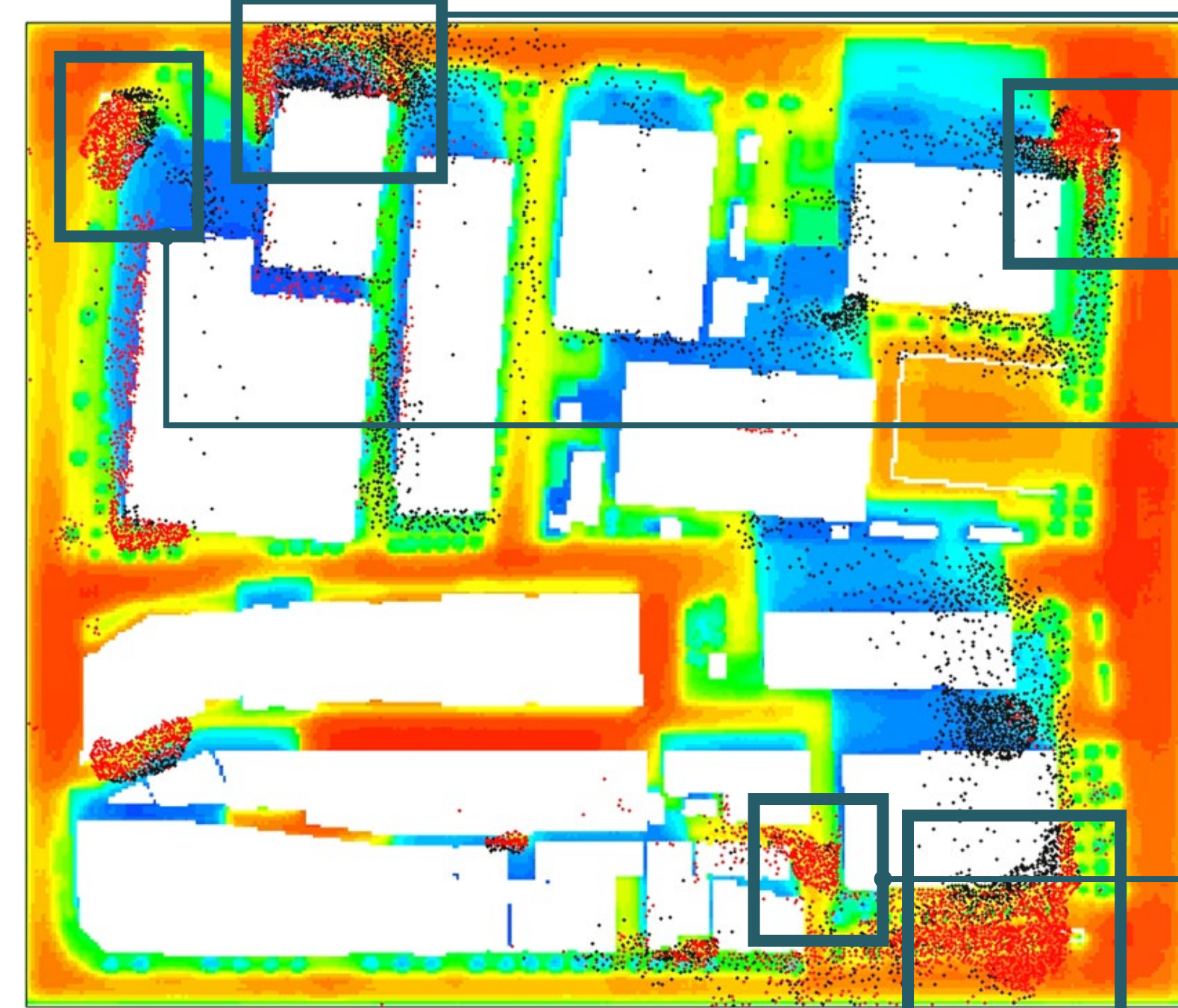


高密度群集と押し寄せ行動により、動けなくなった歩行者が存在する。そうすると、熱中症リスクが急速に上がっていく



長時間一か所で滞在する歩行者の中でも、熱環境の悪いところで長時間滞在する歩行者の方の熱中症リスクが高いと分かった

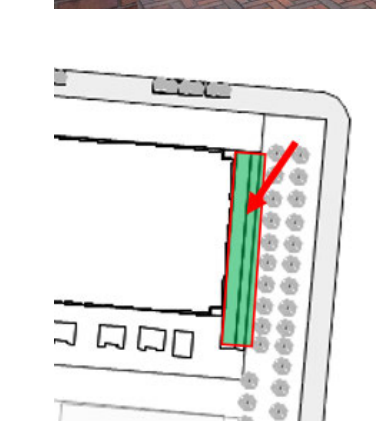
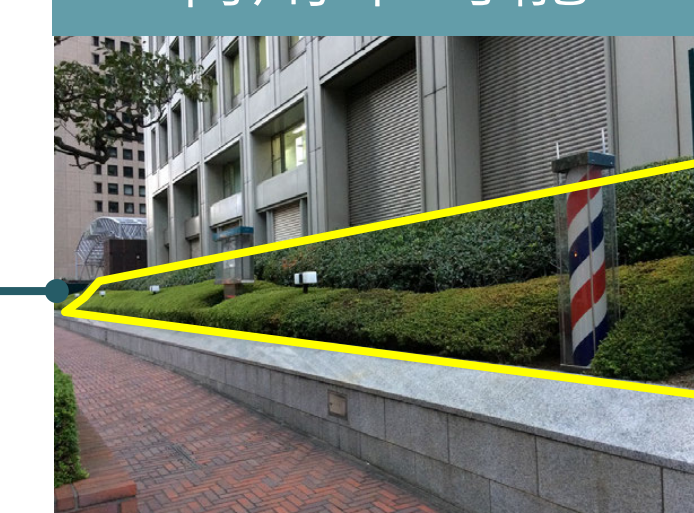
結果 熱環境上のリスクが存在する場所



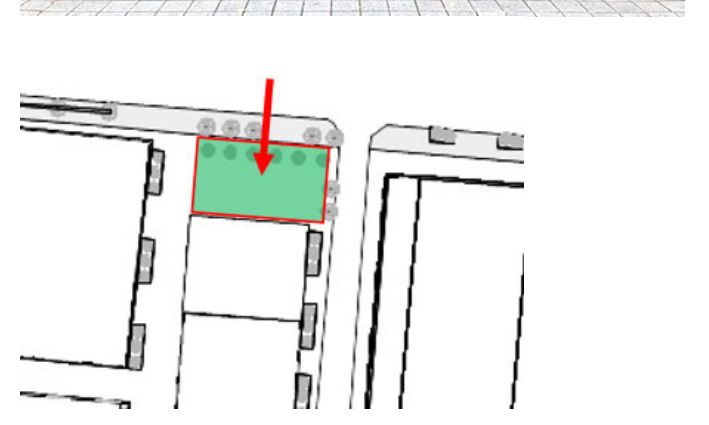
特徴：人が短時間で一気に集中するため、群集の中心となった歩行者エージェントがほぼ動けなく、次ぐから次へ歩行者が駅の出入口へ前進するため、着いた人がすぐに動けなくなることが観測できた。その故、群衆が集中した場所での動きが殆ど見られず、動けない人の塊が大きくなりつつあった

現地の緑の状況

利用不可能



緊急時利用可能



結論

震災後帰宅行動中の熱中症のリスクをコントロールするため、熱中症リスクが高い場所に存在する、利用不可能な緑・利用可能な緑の二つの分類に入っている緑に対して、熱環境の状況と再現した帰宅者の行動を考慮し、緑のあり方と改善策について検討いく必要性がある