

## Topics

- NSRI では、本年 1 月から在宅勤務制度（上限 8 日/月）を導入しました。3 か月間で約 3 割の研究員が在宅勤務を実施（平均在宅日数 2.3 日/月）し、ワークライフバランス・知的生産性の向上を図っています。
- 4 月 19 日に開催する第 52 回 NSRI 都市・環境フォーラムは、高野 祐次 氏（墨田区産業観光部新タワー調整担当部長）によるご講演「東京スカイツリーとすみだの観光まちづくり」です。詳細は <http://www.nikken-ri.com/forum/> まで。

## 大規模群集流動の安全確保

### ◆群集の密度

歩行路において、歩行者の集積密度が小さい場合は、遅い人を追い抜いたり好きな歩行速度を選択できるが、密度が上がるにつれて大部分の人の歩行速度は制約され低下して、そこに不意の圧力が掛かると危険な状態となることがある。<sup>豆1)</sup>



図 密度 2 人/㎡のイメージ

### ◆大規模群集の事故対策

某宗教では、毎年の大祭に、世界中から巡礼者が集まる。2009 年には数百万人の巡礼者となり、近い将来にはその 2 倍に増加すると見込まれている。その中心にある巨大施設は、年々増加する巡礼者の集中により手狭となり、混雑が激しくなり、局所的に 8 人/㎡前後の密度となることがあり、近年では多くの巡礼者が亡くなる将棋倒し事故があった。今回、巡礼者の処理容量を現状の 2 倍以上に増加させるとともに、安全で円滑な流動ができる施設建て替え計画を提案した。

### ◆群集流動シミュレーションによる容量の予測

巡礼者は、施設の中庭において宗教上の儀式に臨むことになるが、この時の複雑な移動動線が相互に交差して危険になっている。本計画ではこの交差を解消しつつ、ピーク 1 時間の処理容量を現状の約 3 万人/時から、将来は 10 万人/時に増強することが目標とされた。巡礼者の動線は主に 4 種類あるが、1 人単位で計算する群集流動シミュレーションを使って各動線の現況再現性を検証確認したうえで、施設改良案が目標値を上回ることを確認した。1 階の中央広場以外に、2 階、3 階にも回廊を設置し、各階を複数のエスカレーターと階段で接続するが、高齢者などが多い群集を安全に通し、目標の容量を確保するためには、監視カメラや絵文字サイン等のソフト面の対策に加えて、以下の物理的な混雑対策も有効であることが分かった。

- 狭い出入口やエスカレーター等の手前では、ロープ等を長く張り、数列に並べて誘導する。
- 幅員が数百 m に及ぶ広場等では、幅員 20m 毎の狭い通路に分割し、分散誘導する。
- 動線交差が最小限となるよう、一方通行に分けて誘導する。
- 通路の曲がり角では、回転半径の大きい曲線状の隅切りを設ける。
- 経路が長い場合は、トイレ、水飲み場、軽食コーナー、案内板等を置いた休憩所や広場を途中で設置し、流動する群集の集中を緩和する。

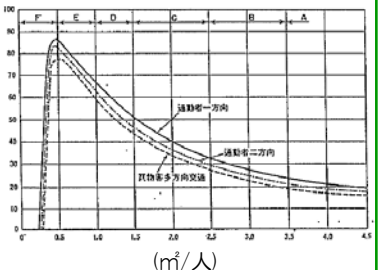
なお、現地では 5 ヶ所に分散した地区を結ぶ鉄道が一部開通しており、今後も建設を続け、大量の車やバスで集中する際に発生していた CO2 や排気ガスの削減も進めている。

## 今月の豆知識

### ●豆1) 集積密度の危険性

歩行者空間モジュール（密度）と流動係数（単位幅員当たりの流動容量）との関係から、約 2 人/㎡前後で最大の容量に達するが、約 4 人/㎡前後になると群集流動が停滞して危険なため、避けるべきといわれている。

(人/㎡・分)



歩行者密度と流動容量  
(JJ フルーイン)

### ●豆2) 経路選択要因

炎天下の現地では、数 km 先の目的地まで徒歩で移動する。空が見える経路、トンネルがある経路、陽避けが付いた経路等が利用される。各経路の選択状況を、同じ距離を移動する際の選択しにくさ（抵抗値）で分析する。空が見える経路を 1.0 とすると、陽避け付きが 0.1 と最も低く選択されやすい。逆にトンネル区間が 1.5 と高いことが分かった。トンネル区間は、混雑して危険、空気が悪い、視界が狭い等が影響していると考えられる。

### 筆者の紹介

田中 洋  
たなかひろし  
主任研究員



主要研究分野は、都市交通計画、交通シミュレーション、ITS 等のコンサルティング。

**編集後記** 東京では先週末桜が満開になりました。桜の木の下でふと足を止めて見上げている人の姿を見るとなんだか温かい気持ちになります。「全国お花見調査」によると、99%の人が「桜が好き」と回答しており、老若男女に好かれる桜のすごさを再認識しました。（ちゃっぴーとちゃたろう） 定期配信希望は、webmaster\_ri@nikken.co.jp

