

## I - B419

## 避難しやすさからみた都市空間の安全性評価

東京大学大学院

学生員 原田雅也

東京大学生産技術研究所 正員 目黒公郎

## 1. はじめに

安全な都市空間や構造物をつくるためには、構造的な強度だけでなく、その施設の利用者の避難安全性の確保も重要である。特にデパート・地下街・大規模展示場などでは、利用者が施設内の地理に不案内であることが多く、避難しやすい構造であることが重要となる。また、災害時には効率的な避難誘導を行うことも被害を最小限度にいくとめるためには不可欠である。

ところで、上記のような施設では、曜日や時間による利用者の数や流動特性がかなり固定しており、事前の調査に基づいていくつかのパターンに分類できることも多い。そこで、曜日や時間帯ごとに分類した利用者分布の各パターンについて、あらかじめ最適な避難誘導方法を準備できれば、施設の管理者は、災害時に効率のよい避難誘導が可能になるであろうし、平時には従業員等に対する最適な避難誘導訓練にも利用できる。

## 2. 本研究の目的

実際の災害時には、避難誘導の放送等が行われるであろうし、避難誘導員による「どの出口が使えません」、「こっちへ避難して下さい」などの指示も与えられるであろう。また、避難者同士においても、何らかのかたちで情報交換が行われると考えられる。

そこで本研究では、避難誘導の影響などを考慮し、より現実に近い状態を再現できる避難シミュレーション手法の開発を試みる。

## 3. 避難行動シミュレーション

著者らのグループは、避難行動について、実迷路を用いた被験者実験<sup>1)</sup>やバーチャルリアリティ(VR)を用いた避難行動シミュレータの開発<sup>2)</sup>を行い、災害時における人間行動の把握につとめている。さらに、それらの研究に基づいて、ポテンシャルモデルを用いた避難行動シミュレーション手法を提案し<sup>3)</sup>、安全な空間設計のための基礎的な研究<sup>4)</sup>を進めている。

本研究でもこのモデルを用いるが、ここでその概略を説明する。ポテンシャルモデルでは、対象空間は大きさ( $d_x, d_y$ )のメッ

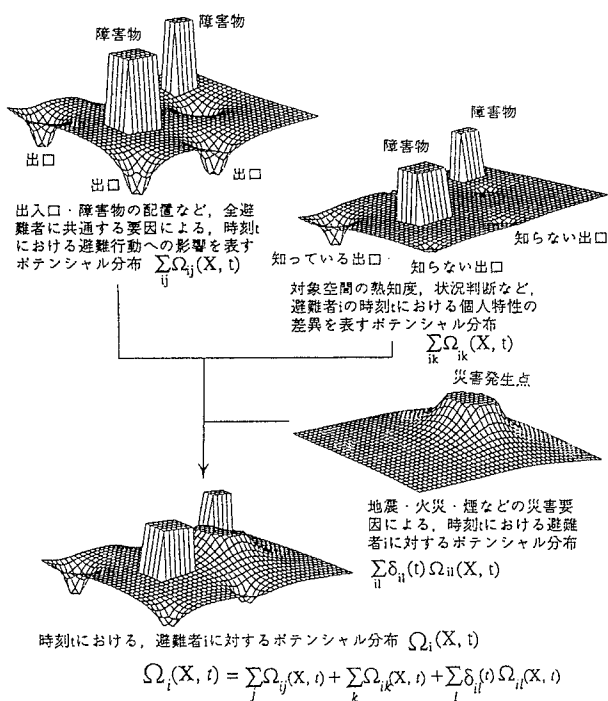


図-1 対象空間のポテンシャル分布

キーワード：避難，ポテンシャルモデル，避難誘導，人間行動，安全空間

〒106 東京都港区六本木 7-22-1 TEL03-3402-6231(内線 2662) FAX03-3408-2666

シュに区切られており、個々のメッシュはその場の状況に応じたポテンシャルを持つ。たとえば、出入口や避難誘導灯などは負のポテンシャル、壁や柱などの障害物は正のポテンシャルを生じる。さらに、利用者が知っている出口と知らない出口に与えるポテンシャルに差を付けたり、歩行速度や情報に対する反応に差を与えるなどによって、個人特性を考慮することもできる。また火災やそれによる煙などが発生すれば、それに応じて正のポテンシャルが発生する(図-1)。すなわち、このポテンシャル場は、避難者の場所・時間が変わることにより変化するモデルとなっている。

このようにして決められた対象空間において、避難者はポテンシャルの低いところを目指して避難行動を行う(図-2)。

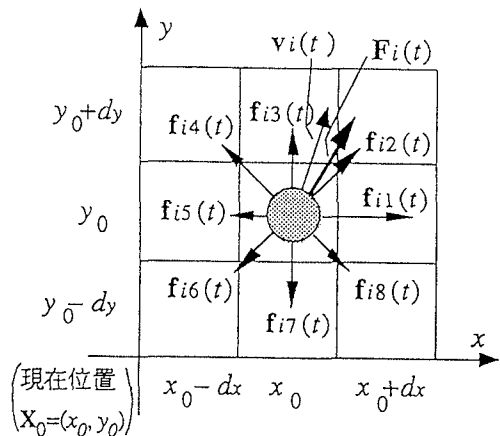


図-2 進行方向の選択

#### 4. 安全な空間をつくるために

「安全な都市空間を設計する」ことの基本理念は、「なるべく災害が発生しない工夫を施した空間を造ることであり、万が一災害が発生したときにはその被害を最小限に抑える仕組みを持たせる」ことである。被害の形態は人的被害と物的被害に分けられるが、人的被害に注目すれば、都市空間が避難しやすい空間として設計されていることが非常に重要となる。

計画段階の構造物に本シミュレーションを適用することにより、より安全な空間設計を実現する事ができる。空間全体にしめる障害物の割合が同じでも、その配置の仕方により避難安全性は大きく異なることもある<sup>3)</sup>。既存の構造物については、その空間設計を大きく変えることは、展示場などの特殊な空間を除けば多くの場合は困難である。しかし効率のよい避難誘導を行うことにより人的被害を少なくすることは可能である。

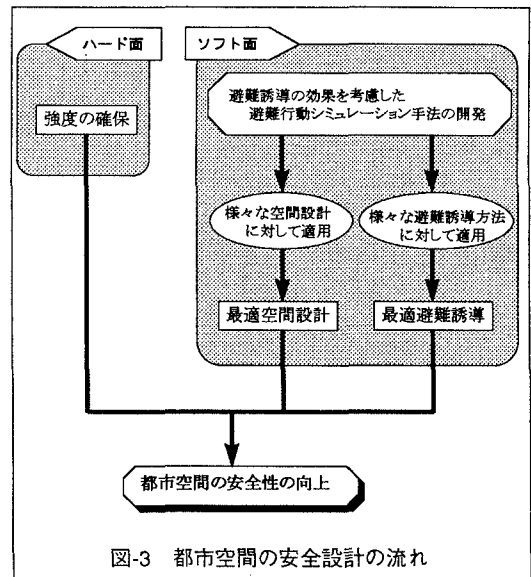


図-3 都市空間の安全設計の流れ

#### 5. 終わりに

上記の様な観点から、避難安全性からみた安全な都市空間のあり方を現在研究している。具体的には屋内配置の構成を変化させたり、避難誘導者の数や配置を変化させた避難行動シミュレーションを行い、最適な空間設計と避難誘導のあり方を探っている。解析結果については講演会にて紹介させていただく予定である。

#### <参考文献>

- 1) 横山秀史・永田茂・山崎文雄・海老原学：実迷路による緊急時の人間行動特性，土木学会年論文集，No. 441/ I -18, pp107-115, 1992.
- 2) 目黒公郎・芳賀安則・山崎文雄・片山恒雄：バーチャルリアリティの避難行動シミュレータへの応用，土木学会論文集，No. 556/ I -38, pp197-207, 1997. 1.
- 3) 横山秀史・目黒公郎・片山恒雄：避難行動へのポテンシャルモデルの応用，土木学会論文集 No. 513/ I -31, pp225-232, 1995. 4.
- 4) 角雄一郎・目黒公郎・片山恒雄：大規模展示場の避難安全性評価シミュレーション，第 51 回土木学会年次学術講演会概要集，第 1 部，pp736-737, 1996. 9.