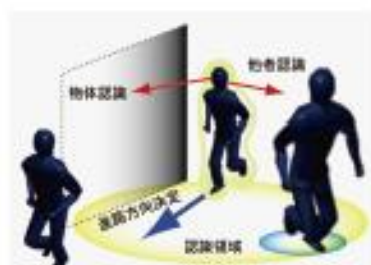


# I 群集行動シミュレーションの解説

## ○群集行動モデル (Crowd Behavior Model)

人が密集する状態では、個々の人間は他人や壁との位置関係に配慮しながら、できるだけ快適に歩行できるように進行方向や歩行速度を決定しています。このように、人が場の情報を取得して能動的に行動する点を考慮したのが群集行動モデルです。



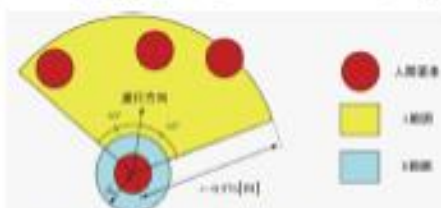
要素間力発現イメージ



運動能力諸元設定例

## ○個別要素法 (Distinct Element Method)

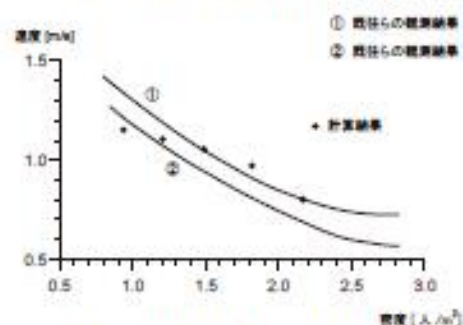
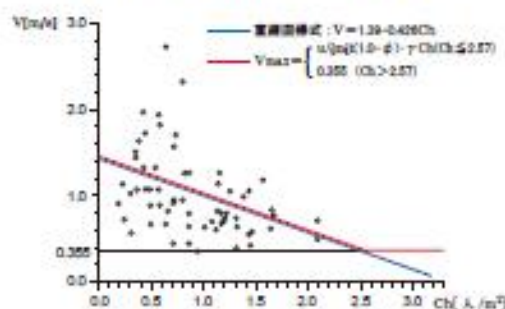
群集行動モデルでは、個々の移動を粒状体の物理的な流動現象として解釈し、個別要素法で表現しています。個別要素法では、互いの距離感や衝突回避行動を要素間力として考慮することで、個々の運動が計算されます。



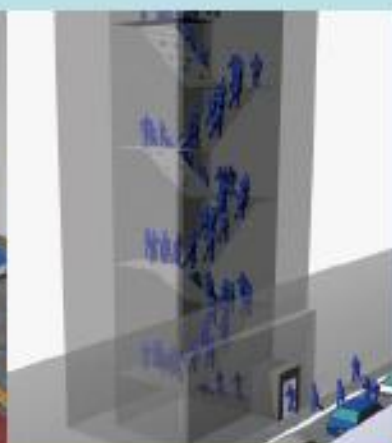
要素間力発現判定 (人×人)



要素間力発現判定 (人×壁)



## トンネル火災時の避難シミュレーション



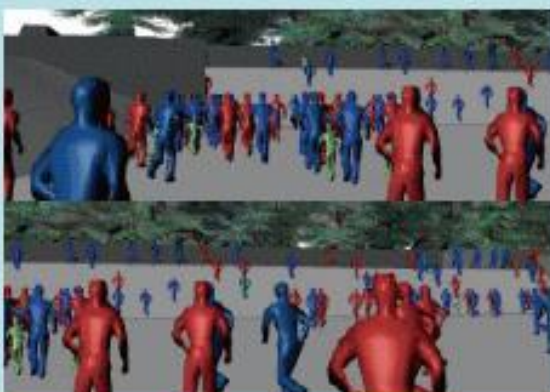


## Ⅱ 群集行動シミュレーションの活用場面

駅周辺や繁華街、災害発生時の市街地・歩道・出入口など、通行量が多く変動も激しい場所で、様々な条件下で歩行者に関する定量的データを効率的に把握する場合に特に有効です。バーチャルな社会実験としても活用できます。

	活用メニュー	適用場所	検討項目
防災	地震・火災時の避難シミュレーション (+煙の拡散シミュレーション)	・トンネル・地下 ・高架・建物 ・都市中心部・繁華街 ・市街地、住宅密集地	・避難時間の把握 ・人的被害の把握
	津波襲来時の避難シミュレーション	・沿岸部	・避難経路や場所の誘導方法検討 ・避難経路や場所の設置規模検討
	河川氾濫時の避難シミュレーション	・河川氾濫危険箇所	・避難誘導計画策定
	土石流発生時の避難シミュレーション	・土石流危険箇所	・防災設備配置計画策定 ・道路、構造物の設計条件検討
安全・快適	歩行環境シミュレーション	・歩道・通路・階段	・混雑箇所の予測 ・歩道幅員、待機スペース検討
	大人数群集シミュレーション	・大人数のイベント会場 ・観光地、海水浴場	・歩行者交通誘導、通行規制検討 ・歩行者動線検討
	交差点シミュレーション (+交通流マイクロシミュレーション)	・歩行者の多い交差点 ・自動車の多い交差点	・交差点処理方法検討

津波襲来時の避難シミュレーション



繁華街の歩行環境シミュレーション



# Ⅲ 応用編：他の手法との組み合わせ

他の手法との組み合わせにより、検討の幅がさらに広がります。

## 「多層ゾーンモデルによる温度・ガス濃度分布シミュレーション」との組み合わせ

適用例：大深度地下空間、地下街、駅舎、ビル等

温度・ガス濃度分布の空間・時間的变化

**多層ゾーンモデル**  
京都大学との共同開発

**群集行動モデル**

## 「交通流マイクロシミュレーション」との組み合わせ例

適用例：人や自転車の通行量が多い交差点

**交通流マイクロシミュレーションモデル**  
KUNJ-Sakura (NETIS KK-040060)  
京都大学との共同開発

**群集行動モデル**

本技術は、京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻後藤仁志教授との共同研究開発によるものです。