

歴史都市防災のための社会シミュレーションシステムの構築 -システムデザインから展望へ-

Development of Social Simulation System for Historical City Prevention of Disasters:
System design and view

崔青林¹・谷口仁士²・兼田敏之³・伊津野和行⁴
Qinglin Cui, Hitoshi Taniguchi, Toshiyuki Kaneda and Kazuyuki Izuno

¹立命館大学研究員 グローバル・イノベーション研究機構 (〒603-8341 京都市北区小松原北町58)

Postdoctoral Fellow, Ritsumeikan Global Innovation Research Organization, Ritsumeikan University

²立命館大学教授 グローバル・イノベーション研究機構 (〒603-8341 京都市北区小松原北町58)

Professor, Ritsumeikan Global Innovation Research Organization, Ritsumeikan University

³名古屋工業大学大学院教授 創成シミュレーション専攻 (〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町)

Professor, Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology

⁴立命館大学教授 理工学部 都市システム工学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Professor, Dept. of Civil Engineering, Ritsumeikan University

Even though district improvement plan for disaster mitigation comes to turning point, as capital-intensive, function-intensive and human resource-intensive continues, for people based consensus building, traditional process for district improvement plan is still required and at least it is still functioning. However, the new evaluation method is also required to cope with the problems on disaster which are becoming more complicated nowadays. In this paper, system for district improvement plan for disaster mitigation to utilize agent-based approach system to deal with complex system is suggested and from the view of the Sightseer in Area around Shimizu Temple in Kyoto, points of system for developing support tool is investigated and function plan and characteristics are summarized.

Keywords : *Historical sight-seeing area, Disaster Mitigation, agent-based approach, Spot-Link type model, decision support system*

1. はじめに

観光立国推進基本法の実施(平成19年1月)は日本の国益を考えた際、技術立国だけでなく観光立国も重要なキーワードになった表れである。製造業を含めた技術産業界において生産拠点の海外移転が相次ぐなかで、地域観光は確実に利益を各地域に残せる点を考えれば、継続可能なまちづくりの観点からも非常に重要である。世界の観光客数は2010年の10億人から2020年には16億人と伸び、確実に「右上がり」になると予測されている¹⁾。日本国内では、歴史的観光都市として有名な京都市は「京都市観光振興推進計画-おこしやすプラン21-」を策定し、2010年に年間5000万人の観光客数の実現を目標として掲げた。2008年(5021万人)はこの目標を達成したが、2009年には世界的な景気の低迷や新型インフルエンザの影響から、阪神・淡路大震災以来14年ぶりの減少(4690万人)となった。しかし2010年1月以降、2008年並みの強い回復基調にあると報告されている²⁾。同報告のデータは観光が確実に成長している産業であると同時に経済・自然災害・ウィルスなどの様々なリスクに強く影響される産業であることも示している。今回の東日本大震災のような状態となると、例え京都は被災地じゃなくても相当な影響を受けることは確実である。

特に世界各地の観光名所で記録的な自然災害が現地のまちを直撃し、住民・観光客の命を奪い、観光リソース、社会インフラが壊滅状態に曝される出来事はまだ記憶に新しい。如何に観光リソースの壊滅状態(修復不可能)を避けて、災害から命を守るかは歴史的観光地域の継続可能な発展を図る上で避けては通れないほど重要なポイントである。しかし、既存な社会枠組みでは防災まちづくり・歴史文化資産防災の取組みに取り巻く環境³⁾⁴⁾が依然と厳しいものである。社会全体の風潮としては如何に人口減少、少子高齢化の対応、さらに地球温暖化とエネルギー問題に焦点を合わせて地域のプラス成長を目指すことがますます緊急性と重要性が高まっていくであろう。それに対して、マイナスの影響を如何に避ける、あるいは軽減するための安心・安全を目指す防災分野の取組みの位置づけは相対的に低下せざるを得ない社会環境になりつつある。このような社会環境の中で、防災の取組みもまちづくり全体としての成長戦略の中で柔軟的にかつ効果的

に考える必要がある。とりわけ防災への取り組みには、地域特徴を考慮した持続可能性、地域の成長性とのバランスへの追及と災害時のみならず通常時でも役に立つことを展開しなければならないことは今まで以上に求められる時代に突入した。それは歴史的観光地域の防災取り組みに対する新たな価値を創発することを意味すると我々は理解している。そして、新たな価値の創発を実現させるには新たな評価手法が必要である。

人工市場⁵⁾をはじめとする複雑系アプローチは我々に新たな視点を与えてくれる。それは従来のトップダウン的なマクロ評価に加えて、社会システムをミクロな各構成要素からボトムアップに構成していく中で、要素間の強い相互作用で社会システム全体の振る舞いを従来のマクロ評価と突合せをしながら、新たな価値を生み出すことである。その場合、「ミクロ的な単位での行動や戦略に対して、個々のエージェントの自律的評価と全体システムの政策シナリオ（境界条件）から見た機能的な評価（ランドスケープ）の相互の調整のダイナミズムという社会的プロセスをどうモデル化するか」という課題は常に存在すると出口（2009）⁶⁾が指摘した。我々もその課題にチャレンジしつつ、歴史都市防災関係の諸問題を解決する手がかりを探らなければならない。そして、文化遺産や古い町並みを守ることと地域防災への取り組みが観光資源の価値として認められる社会的仕組みの構築を試みる。

本稿では歴史都市における観光地域をシステムの的に捉えて、1) 複雑系問題に適するエージェント・アプローチを用いた社会シミュレーションシステムによる新たな価値を創発する評価手法を提案した。そして、2) 人工社会というコンセプトのもとでシステムデザインを経て、観光バスの観光客をシステムの個別要素としてモデルの試作を行い、観光地での観光エリアの観光・避難行動を再現した。最後には 3) 社会シミュレーションシステムの展望についてまとめたものである。

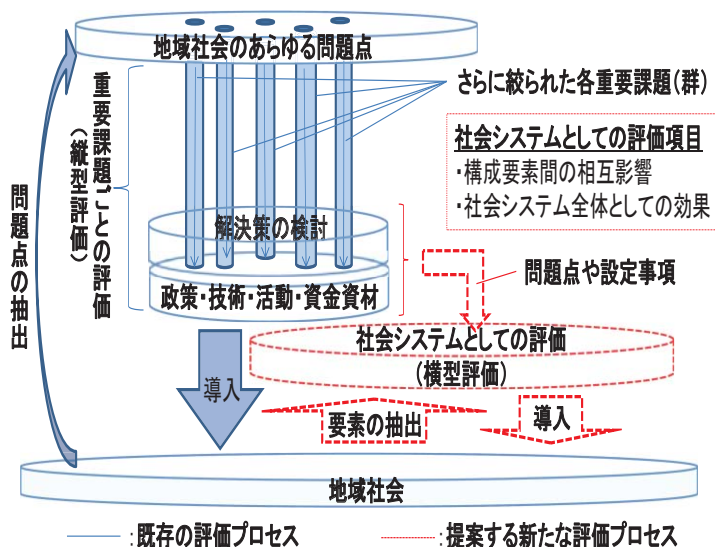


図1 まちづくりにおける新たな評価プロセス

2. システムデザイン

（1）社会システムとしての評価軸および評価仕組みの提案

まちづくりのプロセス（図1の実線部）は地域社会から抽出した問題点を抽出し、さらに各重要課題（群）にまとめられたうえで、各重要課題を深く掘り下げ、限られたリソースを活用する解決策を提案し、最終的に政策・技術・活動および資金資材として地域社会に導入されるのである。既存の評価プロセスを縦型評価プロセスと呼ぶ。しかし、まちづくりに取り巻く社会環境は益々複雑になっていくなかで、社会環境の変化に適応するために、従来の縦型評価に加え、新たな評価軸が求められる。そのために、我々は対象とする地域社会から必要な構成要素を抽出をした社会システムとしての評価プロセス（図1の点線部）を提案する。これを縦型評価プロセスと区別するために、横型評価プロセスと呼ぶ。横型評価の評価項目は主に以下の2点をメインに想定している。それは 1).社会システムの構成要素としての相互影響と 2).社会システム全体としての効果である。

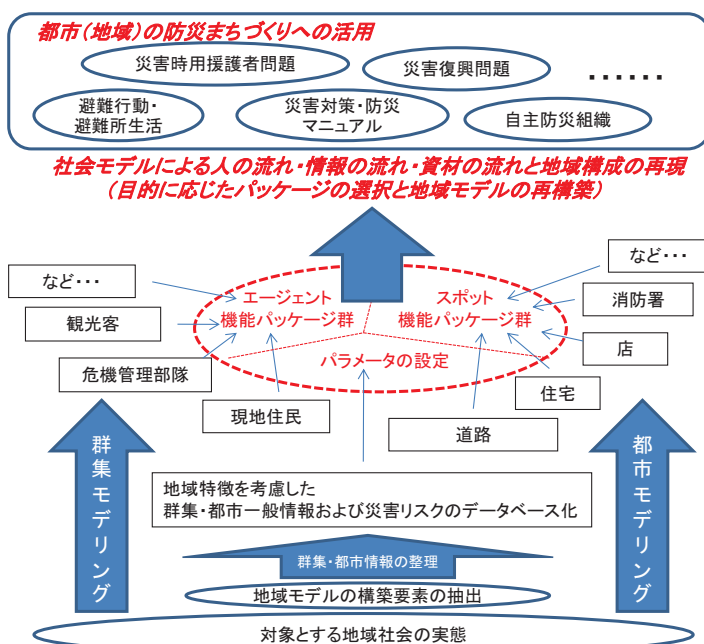


図2 システムの概念図

（２）システムの概念的設計

社会システムとしての横型評価にも対応できる社会シミュレーションシステムを実現させるために、地域を特定した場合、政策など取り組みの導入が地域社会での個人の活動に影響を与えることで、地域社会における人・情報・資材やサービスの流れと地域の基本構成に変化をもたらす。その変化は結果的に地域エリアにおける防災まちづくりの効果として表れることに着目すると、特徴は複雑系アプローチに合致する。よって各要素の行動や振る舞いを構築することで、地域社会の振る舞いを表現することができる。各種の防災取り組みがそれぞれ単独で地域社会に与える影響が特定

できれば、地域社会全体に対する社会システムの中での限定合理性について評価できるようになる。したがって、社会シミュレーションシステムに求められるのは地域社会から抽出される人・情報・財やサービスの流れと地域の基本構成を再現することとなる。詳細は図２に示した。

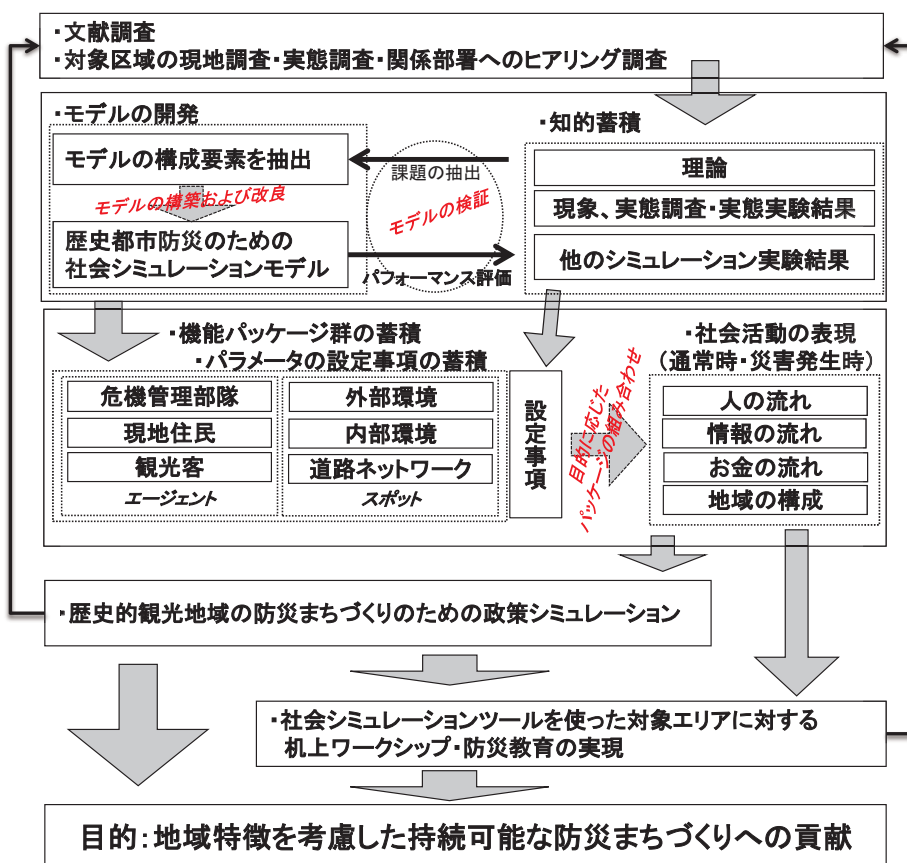


図3 システム開発・活用プロセス

（３）システムの開発・活用プロセス

本研究で提案する社会シミュレーションシステムは、既存研究のような情報提供型システム^{7)~13)}の特徴を有すると同時に、まちづくり活動（ワークショップ・防災教育など）のツールとして直接に利用することで、議論や発想を深めることを想定したことはもう一つの特徴として挙げたい（図3）。文献調査や実態調査などの基礎調査⇒知的蓄積⇒モデルの開発⇒機能パッケージ群・パラメータ設定値の蓄積⇒地域社会の表現による政策シミュレーションおよびワークショップ・防災教育支援といったサイクルを繰り返すことでシステムとしての進化（モデルの改良、機能パッケージ蓄積・データベースの蓄積）と地域特徴を考慮した持続可能な防災まちづくりへの貢献を果たす。

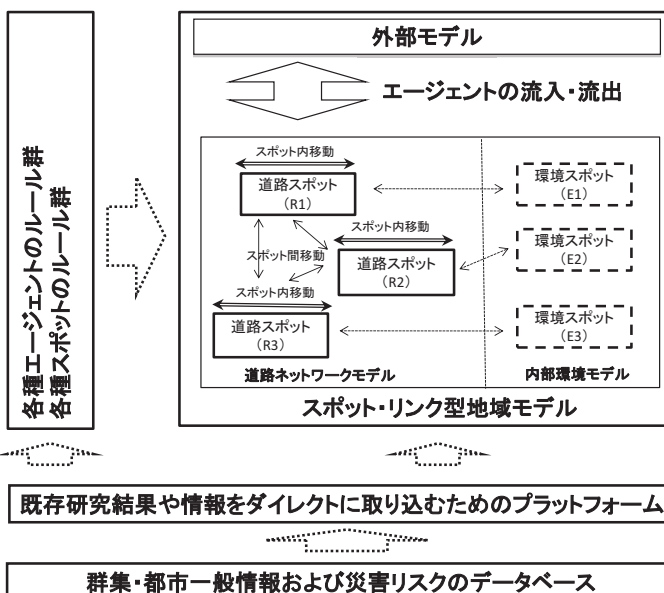


図4 システムのプラットフォーム

（４）社会シミュレーションシステムのフレームワーク構築

社会シミュレーションシステムは本来の目的を効率よく達成するために、4つの部分（図4）から構築されたほうがいい。1) 各種エージェント・スポットのルール群、2) スポット・リンク型地域モデル、3) 群集・都市や災害リスクのデータベースと 4) データベース化された研究結果や情報をダイレクトに取り組む

ためのプラットフォームである。うちの 3) と 4) は効率化のための支援システムであり、初期段階は 1) と 2) さえ構築することができれば、一応社会シミュレーションが可能である。またスポット・リンク型地域モデルでは道路ネットワークモデル・内部環境モデルと外部モデルにより構成する。群集は外部モデルより流れ込んで、道路スポット内移動と道路スポット間移動の繰り返して目的地へと向かう。周辺環境モデルは主に道路ネットワークモデルに隣接する住宅・店・自然などの外部環境を表現するモデルを指す。さらに各種の群集の行動モデルと組み合わせることで対象地域内の社会システムとしての地域社会の活動（人の流れ、情報の流れ、お金の流れと空間構成）をパソコン上で再現することが可能になる。人の流れと空間構成を再現した研究事例^{14) 15)}が報告されている。

3. 清水寺周辺地域を対象とした社会シミュレーションモデルの試作と展望

本章では2章で提案した開発プロセスおよびシステムのプラットフォーム構成に基づくモデルの試作を行う。今回は京都市清水寺周辺における、観光バスを利用する観光客の行動を再現するためのモデルの構築および機能評価を行った。

(1) モデルの構成要素の抽出

清水周辺を対象とした社会シミュレーションモデル（以降清水モデルと呼ぶ）のための構成要素を抽出する。観光バスを利用する観光客の行動を表現するために、清水モデルの構築には地域モデル（対象エリアの道路ネットワーク、外部モデルとしての大型バス駐車場・周辺環境モデルとしての売店）、観光客エージェントの行動ルールが最低限に必要となる。次節から試作のための簡単なシナリオの再現を試みる。

(2) 試作のための観光客の行動シナリオ

ここでは試作のための観光客の行動シナリオについて紹介する。シミュレーション時間は清水寺の公式表記の拝観・開館時間を考慮して、6:00～18:00の間とした。観光客は50%の確率で「松原通り→清水寺境内エリア→松原通り」と「五条坂→茶碗坂→清水寺境内エリア→松原通り」の二つのルートから経路を選ぶ。午後2時に地震が発生し、観光客は観光行動をやめて、最短経路でバスに帰る。基本モデルとしての観光客の行動表現は図5のようになる。まだ通常状態ならば、歩行中では25%の確率で沿道の店へと入り、店内回遊（5分滞留）を行う。店内に入ったエージェントは25%確率で1500円を消費し、さらに5分間の滞在時間を延長する。また、境内へ入るために入場料として300円を支払う必要がある。バスのり場は駐車スペースが20か所あり、バスが到着したら、観光客は所定経路にて観光を行う。全員が観光バスに戻ったら、観光バスの入れ替えを行う。ただし入れ替えの所要時間は考慮しない。

・観光バスを利用する観光客の観光行動の表現

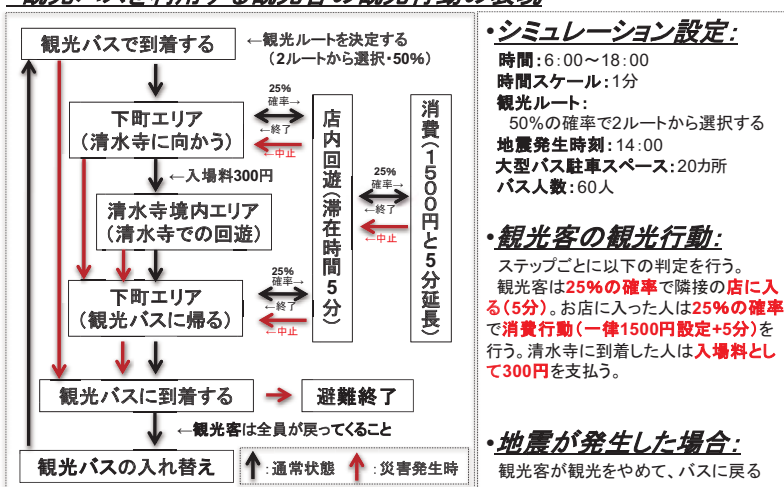


図5 観光バスを利用する観光客の試作シナリオ

(3) 道路ネットワークの構築

東大路通りと清水寺の間に挟む区域を対象としたエリアで、観光客の利用する主要道路（実線部分）に対して、道路ネットワークの構築を行った。通路スポットは合計27の交差点にナンバーを振ることで表す。たとえば、No. 02とNo. 01の間の通路スポットはR0201と表記する。また、道路としての最短動線と幅を基本条件として各道路スポットに与える。ただし、今回の基本モデルの設定条件はGoogleマップの距離計測ツー

ルを用いた計測結果（表1）を利用した。

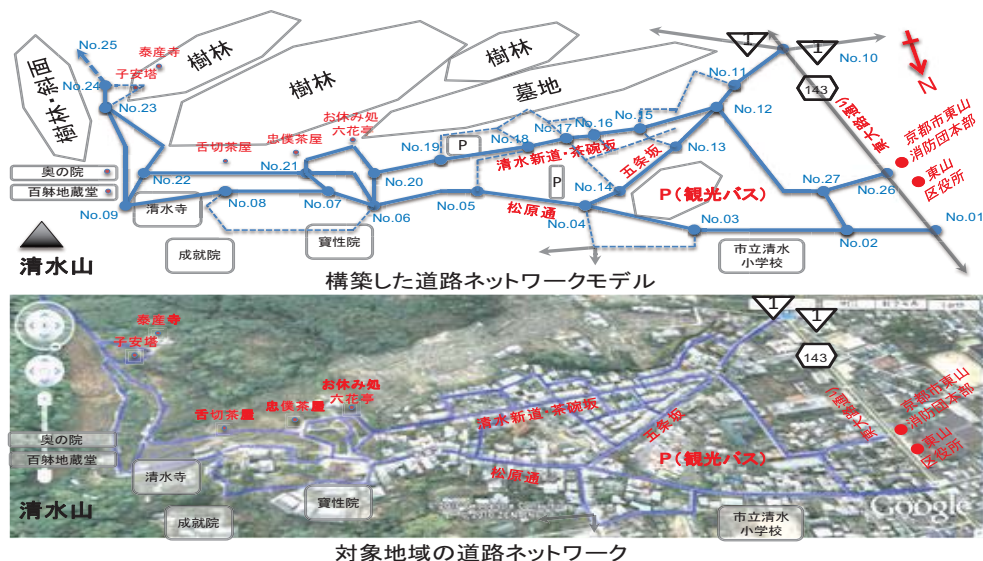


図6 対象とした清水寺周辺エリアと構築した道路ネットワーク

表1 各スポットの動線距離および幅の設定値

道路番号	長さ(m)	幅(m)	道路番号	長さ(m)	幅(m)	道路番号	長さ(m)	幅(m)
R0102	92.37	4	R0923	218.27	4	R1819	70.3	4
R0203	163.43	4	R1011	125.86	4	R1920	93.08	4
R0304	13.58	4	R1112	72.24	4	R2021	111.24	4
R0405	105.43	4	R1213	110.65	4	R2122	154.36	4
R0506	110.35	4	R1314	92.42	4	R2223	173.69	4
R0607	34.39	4	R0414	49.92	4	R2324	36.19	4
R0620	37.76	4	R1215	109.11	4	R2425	417.21	4
R0621	78.63	4	R1516	46.56	4	R2627	93.34	4
R0708	139.4	4	R1617	48.45	4	R1227	201.43	4
R0809	88.63	4	R1718	51.18	4	R2702	68.93	4

(4) バス駐車場モデル

観光バスの駐車場モデルでは、バスの乗車人数を 60 人と設定した。駐車スペースはバスの乗客全員が戻るまでは占領されて、次のバスは入れない。乗客全員が戻れば、バスの入れ替えを行う。ただし、駐車スペースは常に満車とし、バスの入れ替えの所要時間は考慮しない。したがって、スポット・リンク型地域モデルには最大で、 $60(\text{人/台}) \times 20(\text{台}) = 1200(\text{人})$ である。なお、バスの駐車スペースは No.1~No.20 の合計 20 か所とした。

(5) 観光客の歩行モデルの構築

スポット・リンク型モデル（図 1）は空間的制約条件を有するスポットと他のスポットとのつながり関係を示すリンクで構成される一種のネットワーク型モデルである。スポット・リンク型モデルの歩行行動の制御はスポット内の歩行動線距離・スポット内の密度変化およびスポット間の通過幅に抽象化することで、「経路選択」、「スポット内移動」と「スポット間移動」の基本サイクルを繰り返すことで表現される。ここでは観光客のスポット内の歩行モデルについて、「経路選択」「スポット内移動」と「スポット間移動」について説明する。

a) 経路選択

今回の試作では各エージェントは事前に決められた観光経路に従い、次のスポットへと進む。

b) スポット内移動

スポット内移動は静止、観光回遊と避難の三つ状態を想定した。まず、スポット内移動のアルゴリズムを紹介する。それから各状態における設定値について説明する。

歩行者エージェントはスポット S_m に入った時点で、スポット S_m での歩行動線距離 L_m 値を読み取る。移動距離 L を 0 にリセットする。毎ステップの移動距離 ΔL を式 (1) で表せる。

$$\Delta L = V \cdot T \quad \cdots (1)$$

ただし、 T ：時間/ステップ(s/ステップ)

ΔL ：移動距離/ステップ (m/ステップ)

V ：速度 (m/s)

歩行速度に及ぼす各種の要因のうち、最も影響の大きい要因のひとつは密度であるとされている^{17) 18)}¹⁹⁾。スポット空間特徴を考慮した推定式を自由に組み込むことができる。本研究では二方向流の実測実験で計測された直線モデルおよび二方向流の歩行速度の推定式¹⁹⁾を空間スポット型モデルに組み込む。

$$V = a \cdot \rho + V_0 \quad \cdots (2)$$

ただし、 V ：歩行速度 (m/秒)

ρ ：密度 (人/m²)

V_0 ：基準歩行速度

a ：パラメーター

式(2)を式(1)に代入して、
毎ステップごとの移動距離は式(3)で求める。

$$\Delta L = (a \cdot \rho + V_0) \cdot T \quad \cdots (3)$$

すでに移動したスポット内距離 L に ΔL を加えてから、スポット S_m での歩行動線距離 L_m と比較する。
 $L \geq L_m$ になったら、「スポット内移動」を終了し、「スポット間移動」に移る。詳細は図7に示した。

V_0 と a の設定値は一方向流・二方向流の違いによって異なる。また二方向流では対向人数の倍率によって異なる(表2)。本研究では売店での店内回遊・買い物は道路ネットワーク上に移動せず、通常時における観光回遊は速度が密度と関係なく 0.5 m/s、避難状態は一方向流と二方向流の1倍と2倍を実装した。詳細は表2に示した。なお、人数比は四捨五入とし、1倍未満は片方向流、2倍以上は2倍とする。

表2 群集流表現の係数設定

観光客状態	群集流種類	対向流の群集倍率	方向別群集流	a	V_0
静止	全	-	全	0	0
観光回遊	全	-	全	0	0.5
避難	一方向流	-	全	-0.28	1.48
	対向流	1倍	人の多い	-0.285	1.675
		2倍	人の少ない	-0.39	1.958

c) スポット間移動

また、滞留の原因としては、歩行者が止まるか減速することによって生じるものと幅員差のある場所(縮小のみ)によって生じるものがあるとされている¹⁹⁾。今回は歩行者がむやみに群集の流れを阻害する行為をとらないものとして、幅員の縮小による滞留だけ考慮する。隣接するスポット S_m と S_m' の幅員 W_m と W_m' を比較し、幅員の小さいほうを利用して流入上限値を計算を適用する。その場合、もし $W_m \leq W_m'$ なら、流入上限 Q は

$$Q = k \times W_m \times T \quad \cdots (4)$$

ただし Q ：流入上限 T ：時間 (s) / 毎ステップ

k ：流動係数 (通常時：0.5 人/m・s、避難時：1.5 人/m・s)

Q 以上のエージェントが存在する場合は Q を超えたエージェントなら元のスポットに残留し、次のステップの判定になる。

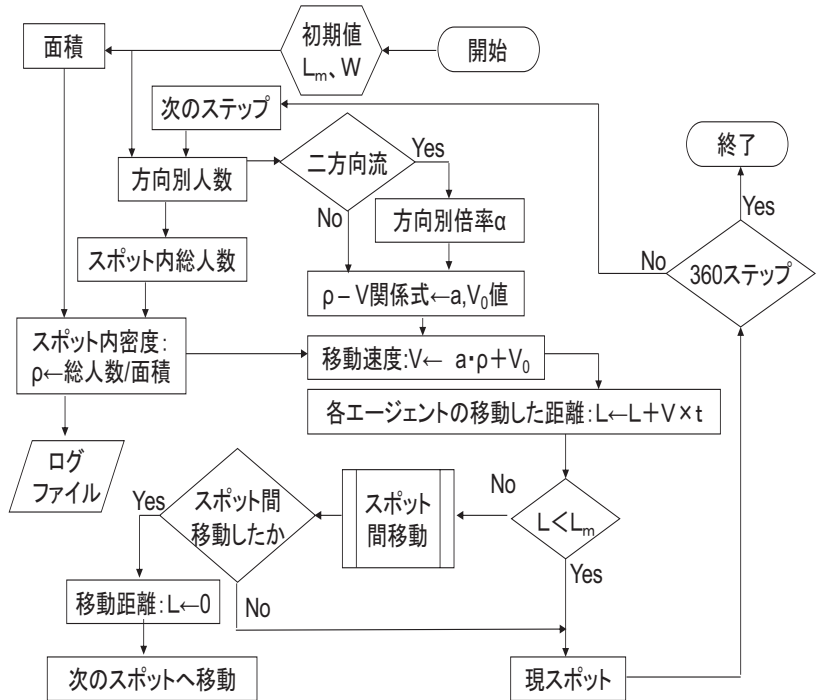


図7 スポット内移動のアルゴリズム

(6) シミュレーション実験の計測データ

構築した清水モデルを使って機能テストを兼ねて、シミュレーション実験を行った。想定した機能性を検証するために観光バス内の人数、計測密度、清水寺下町エリアの売り上げ累積値および清水寺入場券売り上げの累積値を計測した。モデルの挙動および計測データでは試作シナリオを表現していることが確認できた(図7)。そして、本モデルが観光客の観光歩行、消費活動、避難行動の再現に関する基本性能を有することを示すことができた。

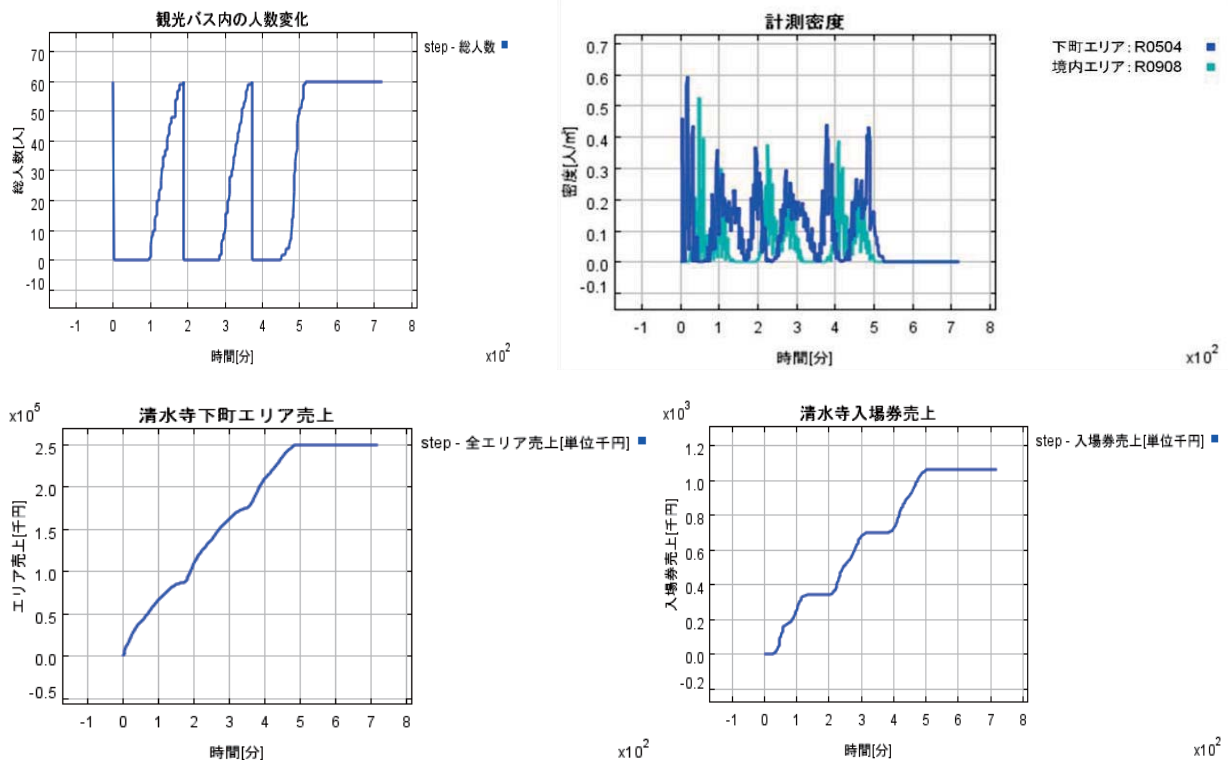


図7 社会シミュレーションによる計測データの例示

(7) 課題

今回はシステムデザインで提案した開発プロセスやシステムのプラットフォーム構成による社会シミュレーションモデルの構築が可能であることを示すために比較的簡単なシナリオ設定で行った。政策シミュレーションなどよりリアリティを追及する場合は、観光客の観光活動(地域状態、観光・消費行動の詳細や意思決定プロセス)や避難活動(災害状況・避難行動の詳細や意思決定プロセス)について、実態調査や検証する必要がある。また、歴史都市防災に関する応用事例を増やす過程において、経路の選定プロセス・グループ行動・坂の表現・属性別の行動表現などモデル開発のための技術的課題に挑む必要がある。

(8) 都市防災における社会シミュレーション実験の可能性

社会シミュレーションモデルは実在する地域社会のモデル化である。社会シミュレーション実験は目的に応じた要素の抽出および抽象化を図ったモデルを使ってパソコン上で地域社会の社会活動の再現を行うことである。利用目的によって、スケールの形態も表現しようとする社会活動の形態も異なるが、人間は主体であることが変わらない。したがって、社会シミュレーション実験では人間活動以外の地域社会の構成要素(道路、建物、障害物など)が設定与件として扱う。そして、個々の人間の活動(歩行、商売、情報発信、運転あるいは人間によって作られた自動制御プログラムなど)を構築することで、対象とした地域社会の振る舞い(人の流れ・情報の流れ・資材やサービスの流れ)を表現する。現実とモデルを突き合わせながら歴史都市防災のリスク評価・政策評価の取組み、歴史都市の防災まちづくりの新たな価値を創発する可能性が十分にあると考えられる。また、人間の行動や活動は防災・減災だけでなく、災害対応や復興のプロセスに至るまで影響を与えている。しかも災害の巨大化につれ、都市機能の集中による災害問題の複雑化傾向が鮮明になってきたことから、防災領域における社会シミュレーションモデルの応用が益々期待されるだろう。

4. おわりに

本稿では新たに提案した評価軸のまちづくりにおける位置づけから出発しシステムの概念的設定、システムの開発・活用プロセス、システムのフレームワークの一連の開発事項および開発・活用プロセスを提案した。そして観光バスを利用する観光客の行動再現を通じて、システムデザインの開発事項および開発プロセスの有効性を示した。今後は歴史都市防災に関する応用事例を増やすために、新たな技術的課題についてチャレンジしたい。

謝辞：本研究は科学研究費補助金基盤研究(B)「災害弱者の視点に立った減災システムと防災ユニバーサルデザインの開発」[課題番号：22310114]の支援を受けた。本研究で使用したシミュレーションソフトは東京工業大学総合理工学研究科知能システム科学専攻出口研究室の無償提供によるものである。深く感謝の意を表したい。

参考文献

- 1) 山上 徹、観光の京都論、学文社、2002
- 2) 京都市産業観光局、平成 21 年の京都市観光調査の結果について、京都市観光調査年報、2010 年 7 月 20 日
- 3) 日本建築学会編、まちづくり教科書第 7 巻、安全・安心のまちづくり、丸善株式会社、平成 18 年
- 4) 文化遺産防災学「ことはじめ」編出版委員会：文化遺産防災学「ことはじめ」編 アドスリー 2008 年 8 月 25 日
- 5) 和泉潔：人工市場 市場分析の複雑系アプローチ 森北出版
- 6) 出口弘、木嶋恭一編集：エージェントベースの社会システム科学宣言、勁草書房
- 7) 村上 正浩、鵜 心治、多賀 直恒、GIS を用いた木造密集市街地の防災まちづくり計画支援システムの開発、日本建築学会計画系論文集、第 547 号、pp.185-192、2001 年 9 月
- 8) 加藤 孝明、小出 治、利満 俊一、杉浦 正美、下村 博之、防災まちづくり支援システムの役割と機能、日本建築学会技術報告集 第 16 号、pp.313-318、2002 年 12 月
- 9) 廣井 悠、小出 治、加藤 孝明、対策間の相互作用を考慮した防災対策行動予測モデルの提案、地域安全学会論文集 No.10、pp.369-375. 2008.11
- 10) 亀野 弘昭、加藤 孝明、小出 治、部隊運用を含めた震災消防活動のシミュレータの開発、地域安全学会論文集 No.4、pp.49-56 2002. 11
- 11) 藤岡正樹、石橋健一、梶 秀樹、塚越 功、津波避難対策のマルチエージェントモデルによる評価、日本建築学会計画系論文集、No.562、pp231-236、2002.12
- 12) 渡辺 公次郎、近藤 光男、津波防災まちづくり計画支援のための津波避難シミュレーションモデルの開発、日本建築学会計画系論文集 第 74 巻 第 637 号、pp.627-634、2009 年 3 月
- 13) 崔青林、谷口仁士、兼田敏之：東海地震注意情報発令時におけるターミナル駅乗換え通路の群集シミュレーション、地域安全学会論文集、No.10 2008.11 pp.153-159
- 14) Qing-Lin CUI, Manabu ICHIKAWA, Toshiyuki KANEDA and Hiroshi DEGUCHI: Large Scale Crowd Simulation of Terminal Station Area when Tokai Earthquake Advisory Information is Announced Officially. The Sixth International Workshop on Agent-Based Approaches in Economic and Social Complex Systems. (AESCS2009) November 2009. CD-ROM pp. 44-53
- 15) Qing-Lin CUI, Manabu ICHIKAWA, Toshiyuki KANEDA and Hiroshi DEGUCHI: A Dynamic Simulation on Crowd Congestion in Large-Scale Terminal Station Complex in an Official Announcement Advisory Information. The 5th International Conference on Pedestrian and Evacuation Dynamics. (PED 2010) March 8-10, 2010. [Post-Conference Proceedings][Accepted for publication] 13pages Springer
- 16) H. Deguchi, Y. Kanatani, T.Kaneda, Y. Koyama, M. Ichikawa, and H. Tanuma: Social Simulation Design for Pandemic Protectin, Proceeding of the First World Congress on Social Simulation, Vol. 1, pp. 21-28, 2006
- 17) 岡田光正、吉田勝行 建築と都市の人間工学（空間と行動のしくみ） 鹿島出版社 1977 年 pp.1-48
- 18) 日本建築学会：建築設計資料集成「人間」
- 19) 財団法人消防科学総合センター：地域防災データ総覧「地域避難編」1987 年 3 月