

発表タイトル一覧（順不同）

● **部門1「研究・実務への応用成果」**

- 空閑地の利活用実態に基づいたマルチエージェントシミュレーションによる土地利用の動態分析
- MAS を用いた土砂災害時における情報伝達システムの最適化に関する研究
- 駅ホームでのエスカレーター 行列シミュレーション
- MAS を用いた SNS がテレビ視聴率に与える影響のモデル構築
- サッカーの戦術における数理的考察とシミュレーション
- 放置シェアサイクルの対策に関するマルチエージェントシミュレーション分析
- エージェントシミュレーションを用いたビル居住環境シミュレータの開発
- 群衆行動における特殊エージェントの影響検証 -養鶏場の飼育鶏密集事故防止-
- スマートホーム連携型昆虫追い出しシステムの PoC

● **部門2「萌芽的プロジェクト／独創的な利用」**

- 不信感と裏切りがもたらす評価判定への影響
- 人流を考慮したイベント時のごみ箱配置の比較
- EV ユーザの 充電方針を反映した EV 充電器シェアリングシステムの提案と検証
- パーソナリティの相互作用が社会形成に及ぼす影響
- 人と人とがどう知り合っていくのか ～大学生の友人ネットワークを例にして～
- Instagram による流行伝播の解明
- 流行の推移に関するモデル作成とその分析
- よりよい京都観光のための提案
- 婚活アプリにおける有料オプションの効果について
- 「賑わいの科学」を目指す歩行者エージェントシミュレーション
- 新科目「情報 I」を見据えた「モデル化とシミュレーション」の授業実践報告  
～artisoc を用いて～
- ネットは社会を分断しないか？
- MAS を用いた建物内の避難経路について
- 文理融合型ジョイント PBL 授業における文化相転移に関するシミュレーション応用の事例
- コーヒーショップ型窓口を持つ店内における人流を考慮した待ちスペースの導入
- バイクシェアリングシステムにおける効率的な自転車再配置方法
- 優先乗車の利便性におけるモラルの影響
- AI 間自動交渉による意思決定シミュレーションを用いた物流マーケットメカニズムの提案

- 部門1「研究・実務への応用成果」

- 空閑地の利活用実態に基づいたマルチエージェントシミュレーションによる土地利用の動態分析

左右田 敢太（早稲田大学 創造理工学部）

今日の密集市街地整備政策は、一斉更新型から点的更新型へ移行しつつある。点的更新型整備は政策の定量評価が難しい点に、事業として問題がある。また持続性の観点から、防災性のみならず住環境の評価もされるべきである。以上の問題提起より、本研究は対象地での実地調査に基づくMASモデルを構築し、6つの政策毎に20年後の土地利用動態を分析した。結果、最も防災性と住環境両方の改善に寄与した政策は空閑地利活用政策(e.g.定住促進、中古住宅市場活性)だった。本研究から、今後の密集市街地では住環境向上を目的とした空閑地利活用政策が結果的に大きく防災性を改善するという、逆説的な結論が示唆された。

- MAS を用いた土砂災害時における情報伝達システムの最適化に関する研究

田中 初（京都大学 農学部）

自然災害へのソフト面での対策として、地区防災計画を策定し、地区内での防災・減災力を高めることが求められている。滋賀県大津市M地区における自主防災会では、地区内の既存の住民組織やサークルの情報連絡網を用いた避難情報伝達システムを構築している。しかしながら、地区内での自助及び共助意識、防災会の情報伝達班の機能、住民の様々な情報伝達手段やそれらの利用頻度等の複雑な条件により、土砂災害時に本情報伝達システムが有効に機能するかどうかは不明である。

本研究では、対象地区における被災時の情報伝達システムをMAS上に再現した。複数の設定によるシミュレーションを行うことで、同システムが有効に機能するための条件を明らかにし、今後、防災会が優先すべき取り組みについて提案を行った。

## ➤ 駅ホームでのエスカレーター 行列シミュレーション

内橋 夏実 (お茶の水女子大学 理学部)

近年、エスカレーターを両側で立ち止まって乗ろうという「エスカレーター乗り方改革」が叫ばれているが、普及に至っているとは言い難い状況である。

そこで本研究では、駅のホームで電車から降車した客がエスカレーターに向かい列を作る様子をエスカレーターの乗り方ごとにシミュレーションし、その解決策を探そうと試みた。

研究の結果、「エスカレーター乗り方改革」で推奨されている両側立ちの方が片側空け状態より全体の輸送効率が良いことが確認できた。またその中間策として、最もエスカレーターの乗り口に近いドアからの降車客が両側立ちで乗ることによって、全体の輸送効率が飛躍的に上がり、両側立ち状態に近づくことが分かった。

## ➤ MASを用いたSNSがテレビ視聴率に与える影響のモデル構築

八巻 澄奈 (お茶の水女子大学 理学部)

近年、インターネットの普及による娯楽の多様化によって若者のテレビ離れが業界内で問題視されている。NHKが2015年に行った調査からもこのことは明らかになっている。一方で、スマートフォンやソーシャルメディアの普及によって番組についてSNSに投稿したりあるいはその投稿を閲覧しながらテレビを楽しむ人も増えてきている。そこで本研究では、テレビ局がこれからどのようにSNSを活用していけばより多くの視聴者を獲得できるのかを明らかにすることを目的としてシミュレーションを行った。

シミュレーションの結果、SNSを用いて視聴率を増加させるには、フォロワーの多いユーザーやSNSの利用頻度が高いユーザーを視聴者として獲得すること、フォロワーの少ない視聴者を多く獲得するよりも、フォロワーの多い視聴者を少数獲得すること、テレビを見る習慣がある程度あり、かつ、SNSでの拡散力も期待できる年齢層にターゲットを絞ることが有効であるという結論を得ることができた。

## ➤ サッカーの戦術における数理的考察とシミュレーション

堀之内 あゆ（お茶の水女子大学 人間文化創成科学研究科）

サッカーの戦術の有効性が、フォーメーションやプレーヤーの上手さなどのパラメータにどのように依存するのかを数理的に検証した。本研究では、サッカーの戦術で有効な攻撃パターンの1つの、サイド攻撃に注目した。実際には、サイド攻撃は複雑なダイナミクスとなる現象であるが、ここではディフェンダーとオフエンダーの能力関係によってどのような最適な配置がみられるかを、コスト関数を用いて明らかにすることを試みた。そこで、ディフェンダーとオフエンダーの能力関係によってどのような最適な配置がみられるかを数値計算した。さらに、MASを用いてオフENS2人対ディフェンス1人の3人プレーヤーの関係性をモデルにし、戦術の有効性を明らかにした。

## ➤ 放置シェアサイクルの対策に関するマルチエージェントシミュレーション分析

余 振海（東京工業大学 環境・社会理工学院）

近年シェアサイクルの普及によって、中国では放置シェアサイクルが社会問題となっている。対策として事業者による自転車回収の義務付けや信用度制度などが実施された。しかし問題の解決にはならなかった。また今の信用度制度は1社内の信用度に止まり、利用者全体を常に監視することで管理コストの増加と収益の減少が懸念されている。この懸念を払拭し、さらに放置シェアサイクルを減少させるためには、利用者による自発的な管理を促すような対策が必要である。そこで本研究の目的は放置シェアサイクルに対し、分析ツールとなる利用者間の戦略模倣と企業間の利用者獲得競争および信用度を導入したマルチエージェントシミュレーションモデルを作成し、そのモデルを分析することによって、どのような対策が利用者による自発的な管理を促し、放置シェアサイクルを減少させられるかについて考察することである。

➤ エージェントシミュレーションを用いたビル居住環境シミュレータの開発

村上 嵩大 (九州工業大学 情報工学部)

オフィスビルの空調の省エネのために、電力需要特性を把握することで最適な空調制御方式を決定することが行われているが、電力需要特性から制御のための具体的なパラメータ（運転台数や機器単位での設定温度など）を決定することが難しく、現状では実運転中に試行錯誤でパラメータを調整し決定している。このため、場合によっては居住快適性が悪化する等の問題がある。

本研究では、上記パラメータ設定の決定を支援するためのMASによるビル居住環境シミュレータと、提案するMASモデルの定数を同定するためのサーモカメラによる測定システムを開発した。

➤ 群衆行動における特殊エージェントの影響検証 -養鶏場の飼育鶏密集事故防止-

大藤 哲平 (愛知県立大学 情報科学部)

人や動物はよく群れをなして行動する。その中で、群衆がある同一の出来事を対象に、等しく感情的に反応した結果起こる動きのことを群衆行動と呼ぶ。群衆行動では要素どうしが相互作用しあうため、状態がどのように発展していくかは要素次第である。今回は群衆行動の事例として、「飼育鶏密集事故」を取りあげる。飼育鶏密集事故とは、養鶏場で飼育されている鶏が何らかの要因で局所的に密集してしまい、下敷きになった鶏が死亡してしまうことをいう。これを圧死と呼ぶ。養鶏場にとって圧死による飼育鶏の減耗は大きな損失であるため、可能な限りこれを防ぎたい。本研究では、養鶏場をマルチエージェントモデル化し、この中に特殊な行動様式を持つエージェントを追加することで圧死にどのような影響が見られるかを検証する。

➤ **スマートホーム連携型昆虫追い出しシステムのPoC**

兵藤 悠也（愛知県立大学 情報科学部）

現在，屋内侵入した害虫の対処法として，殺虫剤の他に昆虫の走性（特定の感覚刺激を受けて移動する性質）を利用した色彩板トラップや電撃殺虫器などがある．これらは薬剤を使用しないため，環境や人体への悪影響がない反面，前者については無害虫の巻き込み殺虫による生態系への悪影響，後者については高電圧による爆発・火災の危険性などの問題がある．

そこで，より安全に対処するために昆虫の走性に着目し，スマートホームと連携させた昆虫追い出しシステムを提案，さらにその有効性を検証する．検証のために，屋内設備や昆虫をエージェントとして捉えたMASが効果的であると考え，利用した．

## ● 部門2「萌芽的プロジェクト／独創的な利用」

### ➤ 不信感と裏切りがもたらす評価判定への影響

廣光 佑香（福岡女子大学 国際文理学部）

ネットワークの普及により、多くの情報を素早く得ることができるようになったが、中には信憑性の低い情報も数多く存在している。また、TwitterなどのSNSで信憑性の低い情報が拡散することは珍しくない。このような情報社会の中で正しい情報を得る確率が高い状況はどのようなものか。本研究では人狼ゲームを参考に、不信感や裏切り、他人の意見に影響を受けやすい人、受けにくい人が存在する状況下で、真相にたどり着く（ここでは多数決で人狼を見事当てる）確率を検証する。相手を信頼するか否か、自分が考えた通りに発言する正直者か否か、他人に影響されやすいか否かなど、人間が取る行動を変数で表現することでコミュニケーションがもたらす影響を評価する。

### ➤ 人流を考慮したイベント時のごみ箱配置の比較

眞子 詩歩（福岡女子大学 国際文理学部）

地域で行われるイベントには多数の出店が集まるが、利用客によって発生するごみの量も多く散乱ごみ問題が発生している。本発表ではごみ箱の配置により散乱ごみの量を削減することを目的とする。そこで先行研究「市民公園におけるごみ箱の配置条件による散乱ごみの増減（張 2002）」を参考に、ごみ箱配置場所を(1)利用客が必ず通過する場所、(2)利用客が長時間滞在する場所、(3)空間に均等配置、の3パターン設定する。各パターンにおける散乱ごみの量を比較することで、最も散乱ごみの量が削減できる適切なごみ箱配置を考える。

## ➤ EVユーザの 充電方針を反映したEV充電器シェアリングシステムの提案と検証

蔡 詩傑 (産業技術大学院大学 創造技術専攻)

EV 社会の早期実現に向け、充電インフラの整備は不可欠である。既存の充電インフラは不十分であり、このままのペースでEVの台数が増えると、今後、充電スタンドで長い充電待ち時間が発生することになる。しかしながら、新規の設備投資を考えると、収益率が低く、投資を回収できない問題もある。

本研究では、家庭EV充電器シェアリングシステムを提案する。本システムでは、家庭で利用していないEV充電器を一般に開放することを想定する。EVの充電待ち時間を減らすことを目的とし、利用率によって動的な価格を生成し、EVユーザの好み(時間優先と価格優先)に合わせた充電予約ナビで充電場所を分散させる。その効果はマルチエージェント・シミュレーションで評価・検証する。

## ➤ パーソナリティの相互作用が社会形成に及ぼす影響

安藤 友紀, 長谷川 雅起, 長嶋 唯, 松田 周也, 室田 浩美  
(同志社大学 文化情報学部)

本研究では、ファシズムや権威主義的な社会がどのように形成されていくのかその過程に着目する。社会全体の空気が個人の行動や思想に及ぼす影響についての研究は多く見られたが、個人のパーソナリティが社会形成に及ぼす影響についての研究はあまり見られなかった。そこで、個人のパーソナリティが影響し合うことによって集団の性質が変化するかをMASでシミュレーションを行い考察することにした。モデルにはアクセルロッドの文化変容モデルを使用し、個人のパーソナリティをアドルノのF尺度を変数として用いた。そして、その値をもとにタイプ分けし、周囲に与える影響とどのような社会を形成するかを見ることにした。

➤ 人と人がどう知り合っていくのか ～大学生の友人ネットワークを例にして～

安廣 花鈴, 山口 朔楽, 谷本 賢太郎 (同志社大学 文化情報学部)

大学内では高校までとは異なりクラス制度がないため、個人同士のつながりからグループが形成されることが多い。このようなグループ形成の様子をモデル等でシミュレーションした研究はないため、ここでシミュレーション研究を行うことで新たな知見が得られるのではないかと考えた。Janice M. McCabe氏の「How your college friendships help you? Or don't (2016)」では実際の大学生の友人の作り方に関する調査が行われ、3パターンの友人ネットワークが構築されることが明らかになった。しかし先行研究ではどのような条件でパターン分けがされるのかに関して不明確なので、本研究では友人ネットワーク構築の条件に関して明らかにすることを目標とする。

➤ Instagramによる流行伝播の解明

山島 一晃, 山崎 渚紗, 杉江 真由, 西本 悠馬 (同志社大学 文化情報学部)

インターネットが発達した近年、SNSによる流行が頻発している。特に、「インスタ映え」が流行語にもなったインスタグラムの成長が顕著である。また、他のSNSに比べハッシュタグ機能がうまく機能していることも流行につながる1つの要因と言え、インスタグラムからの流行の伝播には固有のメカニズムが存在すると考えられる。そこで、本研究では、インスタグラムにおける情報伝播の解明を試みる。

提案するモデルでは、病気の伝播モデルを採用し、各エージェントをインフルエンサー種（トップ、ミドル、マイクロ、ナノ）毎に感染範囲・感染力を差別化し、さらに性別といった属性を割り振った。シミュレーションにより、どのような属性のエージェントが流行の中心に存在しうるのかを、ネットワーク分析によって明らかにする。

## ➤ 流行の推移に関するモデル作成とその分析

戎 達也, 森 達平, 永富 美里, 林田 悠太 (同志社大学 文化情報学部)

ある商品が既に流行している中でその商品と同じジャンルの商品を発売する場合に、どのような戦略をとれば流行につながるかについて提案する。今回は、特に発売するタイミングに着目する。本研究では、流行の伝播にエージェントの属性が影響するという仮説を立て、ロコモデルをベースに、各エージェントの性別・年齢が流行の伝播に影響するモデルを作成した。また、稲村ら(2010)の研究をもとに、「飽き」の影響もモデルに反映させた。さらに、本モデルは一つ目の商品が流行している中で、一定ターンが経過すると二つ目の商品が登場するよう設定した。そのターンについて様々な条件で試行し、その結果から分析を行う。

## ➤ よりよい京都観光のための提案

星加 美友, 松永 美海, 高倉 秀介, 中江 菜々子, 増田 愛子, 杉田 理緒, 銭谷 優希  
(同志社大学 文化情報学部)

「市民生活と調和した持続可能な観光都市」の実現を掲げる京都市の混雑に関する問題に着目する。

質問紙調査において、観光の際に重視する要素は、人によって異なるという結果が得られた。そこで、「知名度だけでなく観光客の嗜好を生かしたルートの提案によって、満足度を損なわずに混雑を分散させることができるのではないか」という仮説を立てた。

本研究では、観光客が知名度に基づく行動選択をした場合と、嗜好を取り入れて行動選択をした場合の混雑状況を試行し、混雑をどの程度緩和できるのかを検証する。

## ➤ 婚活アプリにおける有料オプションの効果について

西村 舞花, 田中 佳穂, 西野 祐輝, 中島 悠太 (同志社大学 文化情報学部)

本稿では, MASソフト「Artisoc」を用いて婚活アプリのマッチングを再現し, マッチング成立過程を性別の観点から検証した. 山影 (2017) の「チョウのモデル」を参照し, 婚活アプリの「男女比」, 「有料オプション」(女性は男性から多くアプローチされ, 男性は女性に多くのアプローチを可能にする機能) を再現した.

検証により, 以下の結果が得られた.

男女の会員数に差があるゆえに, 男性はマッチング困難な状況であるため, 有料オプションの利用がマッチングを可能とするか否かの大きな要因となる. 一方, 女性は有料オプションを利用した場合, 即座のマッチングを可能にし, 有料オプションを利用しない場合でもマッチングすることが男性と比べ容易である.

## ➤ 「賑わいの科学」を目指す歩行者エージェントシミュレーション

阿部 宥太郎, 小林 蓮太郎, 田上 源士 (名古屋工業大学 創造工学教育課程)

兼田研究室の歩行者エージェントシミュレーションの研究の2019年度の取り組みと成果, また2020年度の研究方針を発表する.

なお, 言及する研究内容は

『Using agent-based simulation for public space design based on the Shanghai Bund waterfront crowd disaster』

『群衆規模を扱う視界駆動型歩行者エージェントモデルに関する研究』

『3次元空間内でのサイン認知と経路選択を扱う歩行者エージェントシミュレーションの研究』

などを含む (共著者は別途追加する予定) .

また, 広場空間の賑わいとして岐阜県多治見市の虎溪用水広場を取り上げ, 高低差のある三次元空間上の歩行者エージェントシミュレーションについても紹介する予定である.

シミュレーション環境としては, artisoc, ゲームエンジンUnityなどである.

➤ **新科目「情報Ⅰ」を見据えた「モデル化とシミュレーション」の授業実践報告**  
～artisocを用いて～

間辺 広樹（神奈川県立柏陽高等学校，東海大学）

令和4年より高等学校にて必修科目となる情報科新科目「情報Ⅰ」では、情報の科学的理解が重視されると共に、従来と比べて高度な学習内容を扱うことが求められる。学習分野「モデル化とシミュレーション」についても、学習指導要領には「社会や自然などにおける事象をモデル化する方法やシミュレーションを通してモデルを評価し改善する方法について理解させる」などの高い目標が明記されている。そこで、株式会社構造計画研究所より artisoc と「分居モデル」等のプリント教材の提供を受けて、モデル化やシミュレーションの意義を体験的に理解させる授業を行った。本稿では、3コマという短い時間で行った授業の様子と、得られた学習効果を述べ、「情報Ⅰ」における artisoc の活用を提案する。

➤ **ネットは社会を分断しないか？**

宮山 大輝，胸組 恒星，宗形 梨乃（千葉商科大学 商経学部）

インターネットの普及にともなって誰もが情報発信できる社会が到来したものの、社会の分断が進行していると言われている。その一方で、「ネットは社会を分断しない」という主旨の調査研究も発表されている。本発表では、これらの状況の理解を深める目的で、Artisocによるエージェントシミュレーションモデルによる分析を試みる。

我々は、プログラミングの経験を持っておらず、Artisocの教科書に記述されているAxelrodによる文化変容モデルと、円周上のランダムネットワーク・モデルのふたつを統合して、この種の分析が可能な単純なシミュレータを構築した。

この経験を通じて、ABMについて理解を得るとともに、モデルを用いた複数の実験を行い、得られた知見を発表する。

➤ **MASを用いた建物内の避難経路について**

橋本 和磨（早稲田大学本庄高等学院）

火災・地震などの緊急時、建物内から短時間で避難することは、生存率を上げるためにも重要である。本研究では早稲田大学本庄高等学院校舎における効率的な避難について提案することを目的とし、生徒に見立てたエージェントが、校舎内で避難する様子を、MASを用いてシミュレーションした。最寄りの非常口から避難するモデルと現行の避難訓練での避難経路を再現したモデル、これら2つのモデルの結果を踏まえた新しいモデルの3つのモデルについてそれぞれ避難時間を計測した。その結果、筆者の作成した新しいモデルが最も避難時間が短く、ほかのモデルに比べて大幅に避難時間を短縮することができた。

➤ **文理融合型ジョイント PBL 授業における文化相転移に関するシミュレーション応用の事例**

原 尚幸, 津村 宏臣（同志社大学 文化情報学部）

同志社大学文化情報学部では、文理融合型学術創生をめざしPBL型式科目としてジョイントリサーチ科目を設置している。数理推論研究室と時空間情報科学・行動計量解析学研究室が合同で、現実世界に観察される「文化・社会の相転移現象」を解明することを目指し、当該科目を設定した。学生は、文化・社会事象のミクروسケールでの相互作用とマクロでの文化の相転移事象の観察・評価可能性の解明を目的にMASの応用を進める。社会・文化・歴史・経済などの多様な分野の課題について、4名程度の計6グループを編成、課題抽出－背後あるミクروسケールでの人行動（振る舞い）に関する検討－相互作用のモデル化－MASの応用と結果の検討、を実践的に学ぶ。

## ➤ コーヒーショップ型窓口を持つ店内における人流を考慮した待ちスペースの導入

篠崎 宙海（福岡女子大学 国際文理学部）

私が勤務する洋菓子店では店内混雑のため人流が滞り商品展示の妨げを引き起こし商品購入に時間を要することが問題となっている。本研究では店内の人流を考慮することで商品購入までの時間を短縮し顧客満足度を高めることを目的とする。そこで客が来店後商品を選び、会計を済ませ商品を受け取り退店するまでの一連の動作をシミュレーションする。会計後は商品購入数に応じて商品受け取りまでの待ち時間が決定され、待ちスペースが設置されている場合は指定された場所で待機する。設置されていない場合は、店内を自由に動き他の客の動きを妨げる。待ちスペースで人流をコントロールすることによる効果を検証する。

## ➤ バイクシェアリングシステムにおける効率的な自転車再配置方法

池田 彩華（福岡女子大学 国際文理学部）

バイクシェアリング事業は、観光事業の促進による地域の活性化や環境負荷軽減、放置自転車の削減などのさまざまな効果が見込まれ、各地で導入が進められている事業のひとつである。バイクシェアリングは、レンタサイクルと違って、借りたサイクルポートと異なるサイクルポートに返却可能であるという利用しやすい面もある一方、それぞれのサイクルポートに適切な自転車台数を配置できるように自転車を移動させなければならないという運営側にとっての煩わしさもある。運営がそれぞれの担当区域で自転車台数を調整することで、全体としてうまく調整できるかどうか、マルチエージェントシミュレーションを用いて検証する。

➤ **優先乗車の利便性におけるモラルの影響**

日高 朱理（福岡女子大学 国際文理学部）

私の身近にある混雑したバス停では、健常者のモラルのない行動により、体の不自由な方やお年寄りの方が健常者との衝突で危険にさらされる状況や、乗車後に優先席を利用できない状況が多く見受けられる。このような状況を改善すべく、本研究では優先乗車を必要とする人と健常者がバスに乗車するまでの様子をシミュレーションするモデルを作成した。健常者はモラルのある人とモラルのない人の2種類発生させ、モラルのある人の割合を変化させて、シミュレーション結果を乗車するまでのステップ数で比較した。

➤ **AI間自動交渉による意思決定シミュレーションを用いた物流マーケットメカニズムの提案**

樋田 愛（沖電気工業株式会社）

我々は、人手不足の進む物流業界に対する、AI間自動交渉技術を用いた新しい物流マーケット方式の実装を目標に研究を行っている。本発表では、AI間自動交渉をMASにおける意思決定のシミュレーションと位置づけ、複数の物流事業者間で受発注契約の条件交渉・合意形成を行うマーケット方式の構想を紹介する。

本方式に含まれるAI間自動交渉技術は、これまで主にアカデミックの世界で限定的に研究されてきた。この技術は、MAS上に構築された交渉プラットフォーム上に自らの効用関数・交渉戦略を持ったエージェントを複数配置し、エージェント同士が自動でメッセージを生成・送受信することによって、互いに合意可能な結論を探索する技術である。