

経営の科学
vol.68 no.4, 2023

特集 サービス工学とその外延

数理最適化を用いたサービス工学の事例
—通勤カープールの実証実験—

最適設計ループによるサービス工学研究とその展開

サービス工学の社会実装
—サービス産業区分・サービス分類とサービス工学—

価値共創の数理モデルとサービスエクセレンス

サービス設計へのメカニズムデザインの活用

製造業のサービス化による環境負荷の削減効果
—サーキュラーエコノミーの実現に向けて—

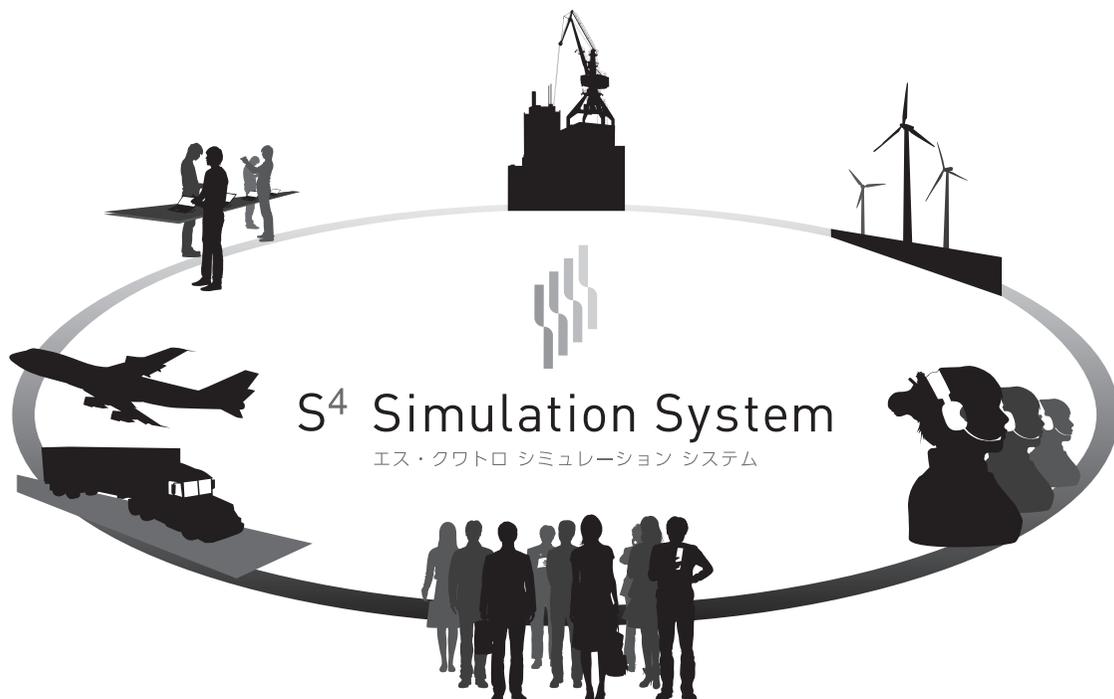
連載

世界をORする視線(22)第I部 通信・デジタル技術の発展
(3) コンピュータの発展：コンピュータ科学の数学的基礎（続き9）

日本発! 汎用シミュレーションシステム

低コスト・短時間で、リスクを軽減
プロジェクトを成功へ導く、万全の事前検討のために

分散イベントシミュレーション / 連続型シミュレーション(システムダイナミクス) / エージェントシミュレーション



S4 Simulation Systemは、GUI 上に部品を配置し、それらをつないでいくという簡単な操作で、分散イベントシミュレーションを行う事が出来るツールです。また、連続型シミュレーション(システムダイナミクス)やエージェントシミュレーション、それらのハイブリッドモデルも GUI でモデリング・分析が可能です。

作成されたモデルは、Python ベースのシミュレーション記述言語 psim 言語に変換されて実行されます。今までのシミュレーション言語では難しかった複雑な待ち受け表現や状態遷移を、柔軟かつ簡潔に記述できるという特徴を持っており、必要に応じて、手軽にスクリプティングを行ったり、モデル記述に無限の可能性を与える事ができます。

問題解決手法には、数理計画、データマイニング、統計分析など様々な手法が存在しますが、それぞれの手法には長所・短所があります。確率的な分散事象を使ったモデリングを行う事で、他手法ではモデリングが困難であるような問題を分析したり、あるいは、今までとは違った角度から分析する事も可能となります。



What's New

ソーシャルフォースモデリング機能に、地図エディタを組み込み、歩行者シミュレーションがより手軽になりました。

サポート

自社開発製品なので迅速且つきめ細やかなサポートをご提供いたします。

また、お客様の目的に合わせたカスタマイズや周辺ソフトウェアの開発にも積極的に対応いたします。

株式会社 NTTデータ 数理システム

〒160-0016 東京都新宿区信濃町 35 番地 信濃町煉瓦館 1 階

TEL : 03-3358-6681 FAX : 03-3358-1727

無料紹介セミナー実施中!

詳しくは HP から <https://www.msi.co.jp/s4/>

ご質問・お問い合わせは e-mail : s4-info@ml.msi.co.jp

ユーザー事例・学生研究事例公開中 (<https://www.msi.co.jp/s4/solution/index.html>)

MASに特化したシミュレーションプラットフォーム

社会現象など人間の意思決定に基づいたシステム（複雑系）を分析するアプローチとして『マルチエージェント・シミュレーション（MAS）』が注目されています。
MASでは、ダイナミックに変化する社会などを自立的に行動する人間（エージェント）の行動ルールおよび相互作用を定義し、コンピュータの中に人工的な社会を構築し分析します。
『artisoc』（アーティソック）は、アイデアをすぐにモデルへ反映できる、直感的な操作性を兼ね備えたマルチエージェント・シミュレーションのためのプラットフォームです。

MAS (Multi Agent Simulation) のアプローチ



artisocの特徴

GUI での エージェント種別・型の定義

基本的にマウス操作だけでモデル構造を定義可能

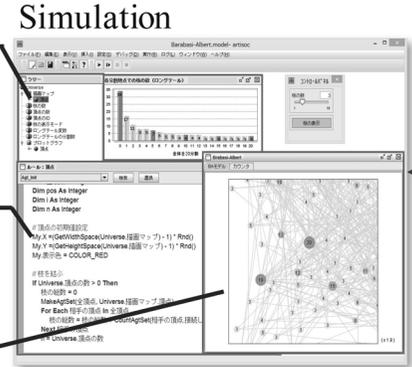
簡単な言語での行動ルール作成

- VisualBasic ライクの分かりやすい言語
- 変数や関数名に日本語を利用可能

多様な入出力形式

- マップ・グラフ出力を GUI 上で簡単に設定
- DB、XML、テキストデータ読み込み・書出し

Simulation



シミュレーション実行画面例：
ロングテールとべき乗則を再現するパラメトリカルパートモデル



Modeling 現実社会

動作環境

- Windows 10/8.1/7
- MacOS 10.11 /10.10

書籍『人工社会構築指南 ～artisocによるマルチエージェント・シミュレーション入門～』

『artisoc』を使い、「人工社会」という新しい社会分析の発想と手法を懇切に説く完全版入門書

東京大学大学院総合文化研究科 山影 達彦 (著)

ISBN 978-4-88611-503-4
出版・発売 書籍工房早山 (Tel03-5835-0255)
B5版 446頁 CD-ROM付
2007年1月30日発行
定価(本体3,600円+税)

英語版の書籍『Modeling and Expanding Artificial Societies』も販売しています。

■目次

第0部 人工社会をもっと身近に
人工社会を作ろう なぜ人工社会を作るのか ほか

第1部 モデル作りの基本を身につける
シミュレーションの準備をする エージェントを動かす ほか

第2部 人工社会の発想と技法に慣れる
状況に応じた行動の選択肢を増やす エージェントの属性を豊富にする ほか

第3部 本格的な人工社会をめざす
エージェントを空間上で複雑に動かす 属性を文字列で表す ほか

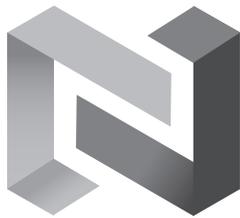
第4部 研究・実務のツールにする
実行順序を制御する モデルのミスをチェックする ほか

書籍『artisocで始める歩行者エージェントシミュレーション』

歩行者エージェントシミュレーションの概念および手法について、『artisoc』の実例を交えて紹介した入門書

名古屋工業大学 兼田敏之代表編者 (著)
構造計画研究所創造工学部 (著)
名古屋工業大学兼田研究室 (著)
ISBN 978-4904701171
出版・発売 書籍工房早山 (Tel03-5835-0255)
B5版 210頁 CD-ROM付
2010年4月16日発行
定価(本体4,200円+税)

数理最適化パッケージ【ニューオリウムオプティマイザー】

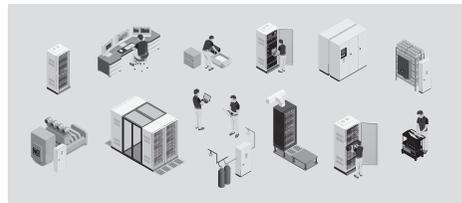


Nuorium Optimizer

※「Numerical Optimizer」はV24より「Nuorium Optimizer」に改名しました。

あなたの業務に最適解を

データはある…。ルールも分かっている…。
そんなときは数理最適化の出番。豊富な経験とノウハウを持った20名以上の専門技術者があなたの業務に最適解を提供します。



数理最適化をシンプルに

生産計画を効率化したい…。運転設備を増減して試算したい…。シフト表作成を自動化したい…。
Nuorium Optimizerはそんな悩みに数理最適化を通して最適解を提供する純国産ソフトウェアです。添字を用いた独自の書式により、数式に近い形で限界まで簡潔なモデリングが可能です。

```

1 from pysimple import *
2 import data
3
4 i = Element(value-data.value.keys()) # 品物
5 capacity = Parameter(value-data.capacity, name='ナップザックの容量')
6 value = Parameter(index=i, value-data.value, name='品物の価値')
7 size = Parameter(index=i, value-data.size, name='品物のサイズ')
8
9 quantity = IntegerVariable(index=i, lb=0, name='詰め込む個数')
10
11 problem = Problem(name='ナップザック問題', type=max)
12 problem += Sum(value[i]*quantity[i]), '総価値'
13 problem += Sum(size[i]*quantity[i]) <= capacity, '容量に関する制約'
14 problem.solve()
    
```

Nuorium Optimizer V24 新機能

スパース単体法 hsimplex

疎性をより活用した単体法が利用できるようになりました。疎なLP/QPIに対して従来の単体法と比較して25～50%高速に求解できます。

WLS[※]二次制約対応

整数計画問題に対するヒューリスティックアルゴリズム WLS (Weighting Local Search) が二次制約に対しても適用できるようになりました。

IISオブジェクトの取得

互いに矛盾する制約式の最小集合IISをPySIMPLE上でオブジェクトとして取得できるようになりました。

定式化技法集

0-1整数変数を利用したテクニックなど特殊なケースでの定式化技法集を体系化し、公開しました。

※WLSは梅谷俊治先生による研究「問題構造の解析に基づく汎用的な組合せ最適化アルゴリズムの自動構成」に基づいています。

対応OS: Windows, MacOS, Linux, Unix
適用範囲: LP/MILP/MIQP/CQP/CP/NLP/SDP/NLSDP/WCSP/RCSP
モデリング言語: SIMPLE (C++) / PySIMPLE (Python) / RSIMPLE (R)

数理最適化無料セミナー絶対開催中!

数理最適化 セミナー

NTT Data 株式会社 NTTデータ 数理システム

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地 信濃町煉瓦館1階
TEL 03-3358-6681 FAX 03-3358-1727 (e-mail) nuopt-info@ml.msi.co.jp (URL) https://www.msi.co.jp/nuopt/