

マルチエージェント交通シミュレータ FITS による 美濃大返しの再現

日大生産工(院) ○高橋 昂大 日大生産工 古市 昌一

1. はじめに

1583年に起きた賤ヶ岳(しずがたけ)の戦いに際し,羽柴秀吉率いる1万5千の軍勢が美濃国大垣(岐阜県大垣市)から近江国木之本(滋賀県長浜市木之本町)までの13里(約52km)を5時間で移動したといわれ,美濃大返しと呼ばれている。この驚異的な速度での大移動を実現させるためには移動時間短縮のための施策がとられたと考えられる。

これまで我々はマルチエージェント方式による交通シミュレータ FITS(Furu-lab Integrated Traffic Simulator)を開発し,個々のドライバが個性を持った運転が可能な基盤を構築した¹⁾。また,1582年に羽柴秀吉が率いる2万の軍勢が200kmを7日間で移動した中国大返しを再現するために FITS に足軽の行軍モデルを新たに導入することで再現を行った²⁾。

本研究では,更に高度化させた足軽モデルと新たに試作した騎馬モデルの行軍モデルを FITS に導入し,移動時間短縮のための施策を各モデルに行わせることで美濃大返しの再現を行った。

2. 先行研究と問題点

中国大返しの再現を行った際には道中大雨による川の氾濫や疲労も考慮して検証した結果,事前の準備もなしに中国大返しは可能ではなかったと考えられる³⁾。今回美濃大返しを再現するにあたって,まず目的地に到着から数時間後に合戦があるために疲労が蓄積しにくい速度での走行を行う必要があった。また1万5千の軍勢が同時に移動するには道中の渋滞を抑えるための施策が必要であった。

3. 提案方式

本研究では交通シミュレータ FITS に騎馬モデルを新たに導入し,足軽モデルと騎馬モデルの行軍を可能とした。以下詳述する。

3.1 FITSの概要

FITSは,マルチエージェントシミュレーションのために我々が開発した FUSE (Furu-lab Unified Simulation Environment)を基盤とした³⁾交通シミュレータである。道路地図としては Open Street Map(OSM)を用い,ドライバモデルとしては Gipps の追従モデル⁴⁾を用い,ドライバ毎に個性を持たせることで OSM に与えられている車線上の走行,車線変更,追い越し等を再現可能である。

3.2 騎馬モデル

本研究で新たに導入した騎馬モデルは, FITS に実装されている足軽モデルをもとに構築した。当時の騎馬武者に近い状態にするために実際に日本在来馬である木曽馬に鞍をつけ,騎手には甲冑90kgを装着して速度の測定を行った。

その結果到着後の合戦を考慮し,無理なく52kmを移動するために時速12.3kmで走行し,1時間ごとに休憩をとるように設定した⁵⁾。

3.3 足軽モデル

秀吉が組織していた輸送部隊に武器,甲冑や食料を運ばせることで装備品による体への負荷がかからなかったと考えられる。血騎馬モデルと同様に無理なく52kmを移動するために時速8.4kmで走行するように設定した。

4. 試作システム

美濃大返しシミュレーションの全体図を Fig.1に示す。

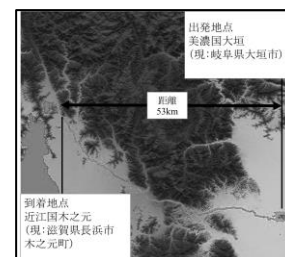


Fig.1 シミュレーション実行図

The Traffic Simulator FITS

Kodai TAKAHASHI and Masakazu FURUICHI

まず時間短縮のための施策を導入せずに実験を行うと、出発地点である大垣で大きく混雑してしまったために全軍が、大垣を出立するまでに3時間8分かかった。ここで移動時間短縮のために騎馬と足輕を分ける時間差出発を導入した。出発地点における渋滞を大きく緩和させ、1時間10分もの短縮を実現した。

本来ならば大きく迂回しなくてはならない川への橋の設置、疲労の蓄積を抑えるために経路上に補給所の設置などの施策を導入することで渋滞の緩和を図った。

他の交通施策の効果や各交通施策の評価結果についてはポスターに示す。

5. おわりに

本稿ではマルチエージェント方式による交通シミュレータFITSの概要を述べるとともに、美濃大返しの再現と時間短縮のためにとられた施策について述べた。

今後は足輕モデルや騎馬モデルの更なる高度化や移動時間短縮のためにとられた施策の有効性を定量的に評価することが今後の課題となる。

参考文献

- 1) 鈴木才智,小野瀬翔太,古市昌一,少子高齢化時代におけるパーソナルモビリティの導入法及びシミュレーションによる評価,情報処理学会第77回全国大会論文誌,(2015),pp.3-441,442.
- 2) BS-TBS 「諸説あり!織田信長 本能寺の変スペシャル 後編」(2017年8月26日放映)
- 3) Kensuke Kuramoto, Masakazu Furuichi, FUSE : A MULTI-AGENT SIMULATION ENVIRONMENT , Winter Simulation Conference,(2013), p.3982-3983.
- 4) P.G. Gipps, A Behavioral Car-Following Model For Computer Simulation ", Transportation Research Part B: Methodological, Volume 15, Issue 2, (1981), pp105-111.
- 5) BS-NHK 「風雲!大歴史実験 豊臣秀吉 天下人への秘策・美濃大返しの真実」(2019年3月9日放映)