

交通サービスについての理解度が市民参加の 合意形成に与える影響のシミュレーション

Impact of Public Understanding of Transportation Services on Consensus Building in Citizen Participation: A Simulation-based Approach

王 世元¹ 稗方 和夫¹

Shiyuan Wang¹ and Kazuo Hiekata¹

¹ 東京大学大学院新領域創成科学研究科

¹ Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

Abstract: Despite extensive case studies on public participation, a limitation has been the reliance on subjective methodologies like interviews, resulting in a lack of generalizable insights. Focusing on the context of Shared Autonomous Vehicles (SAVs) introduction, our study introduces a novel simulation-based approach to quantify the influence of citizens' understanding of their utility on consensus building. Key findings highlight the significant role of bias strength in mediating the relationship between information asymmetry and 3 criteria for consensus-building. These insights provide a deeper understanding of the complex dynamics inherent in consensus building.

Keywords: Consensus Building, Public Participation, Shared Autonomous Vehicles, Public Education, Simulation Experiments

1. 序論

近年では市民参加型の都市計画が推進されており、その過程に合意形成のプロセスが存在する。しかし、知識の欠如や情報の適切な共有がされないことが市民参加の事例研究が多く見られ[1]、その影響はコンテキストによって大きく変化することが調べられている[2]。その結果、どこまで情報提供したら良いのが明確ではないことが課題となっている。

本研究は都市計画の合意形成プロセスを向上する一環として、市民が自身の効用への理解度が合意形成プロセスに与える影響を深く理解することを目的とする。特に、シミュレーションのような合意形成プロセス再現できる手法を用い、市民が自身の効用への理解度が都市計画における合意形成に与える影響について、合意形成の条件を変化させた実験によって調べることを目指す。

合意形成プロセスを再現するためのシミュレーションモデルとして、集団意思決定 (Group Decision making, GDM) が有用であるが、GDM の関連研究は、いかに合理的な結論を出すかに重きを置き、現実世界の合意形成を再現・予測という目的には直接に使えない課題がある。

課題に対して、本研究はシェア型自動運転 (Shared Autonomous Vehicles, SAV) [4] という新交通サービスを導入することに対して、公開の市民の合意形成会

議の開催というシナリオを設計し、交通シミュレーションから推定される導入後の市民の交通利便性の増加分をシミュレーション上の真の効用とする手法を提案する。最後に、市民の理解度を変化させたシミュレーション実験の結果を用いた影響評価を行う。

2. 提案手法

Fig. 1 に示した通り、本研究が提案したシミュレータは、その計算の流れに沿って 3 つの部分が存在する。それぞれ①代替案の生成段階 (Alternatives Generation Step, AGS) ; ②市民エージェントの生成段階 (Citizen Agents Generation Step, CGS) ; ③合意形成段階 (Consensus Building Step, CBS) である。そして、シミュレータが利用した外部のデータは、第 6 回東京都市圏パーソントリップ調査東京都市圏 A C T を活用した結果、もしくはその内部変数に由来する。

CGS に含まれる市民エージェントが自身の効用の推定の過程を Fig. 2 に示す。本研究では推定効用が一様分布であると仮定している。市民の理解度合いを表現するために、情報水準 η とバイアス強度 κ を定義した。具体的に、情報水準 η は平均二乗誤差に反比例し、バイアス強度はバイアスの絶対値に比例し、平均二乗誤差と無関係になるように設計した。

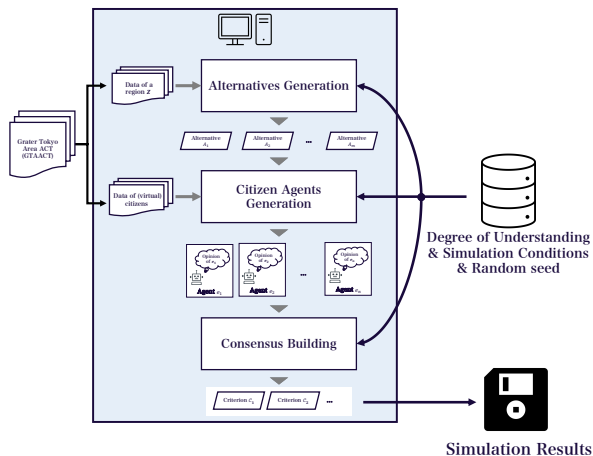


Fig. 1 シミュレータの概要

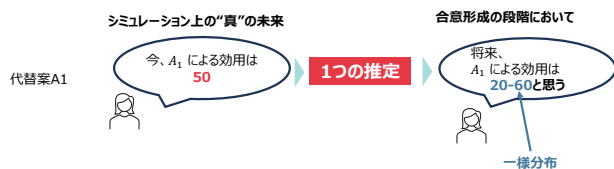


Fig. 2 推定のモデル

3.実験結果と考察

本研究における実験の目的は市民が自身の効用への理解度が市民参加の合意形成にどのような影響を与えるかを定量的に評価することである。本実験では合計 4 万回のシミュレーションによって構成され、合意形成の評価基準を合意の所要時間と最終案の質を含み 3 つ設定している。

評価基準の一つである合意所要時間の結果を Fig. 3 に示す。

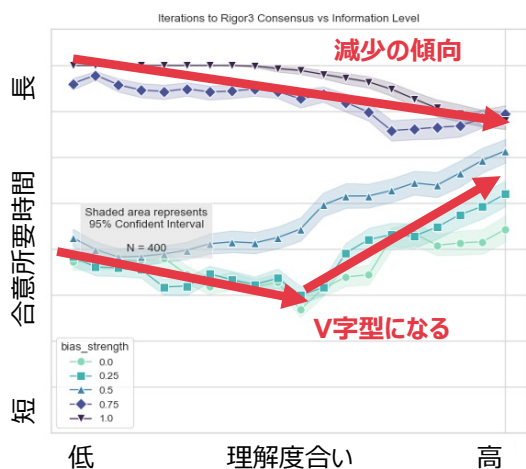


Fig. 3 理解度による合意の所要時間の変化

Fig. 3 から、市民の理解度合いによる合意所要時間への影響は、バイアス強度によって大きく変化することがわかる。バイアス強度が大きい場合は、市民の情報水準を上げるほど（＝市民が自身の効用が正確であるほど）合意所要時間を減少する効果が見られることに対し、バイアス強度が低い場合は、V 字型の傾向が見られる。

4.結言

本研究は、シミュレーションを用い、市民が自身の効用の理解度による都市計画の合意形成プロセスへの影響を理解し、分析することができた。特に、現状の理解度やバイアス強度によって、理解度を上げることの影響が変化することが明らかにできた。

なお、今後の研究課題として以下が挙げられる。

- 1) バイアス強度以外の説明変数による影響の検討
- 2) さらなるモデルの妥当性の確認
- 3) 交通便利性以外の効用のモデルへの組み込み
- 4) 情報水準と現実世界における「学習時間」や「提供資料の長さ」などとの相関性の確認
- 5) 現実世界におけるバイアス強度の測量手法の検討

謝辞

本論文をまとめるにあたり、東京大学大学院総合文化研究科の馬場雪乃先生には有益なコメントをいただきました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- [1] M. Ianniello, S. Iacuzzi, P. Fedele, and L. Brusati: Obstacles and solutions on the ladder of citizen participation: a systematic review, *Public Management Review*, vol. 21, no. 1, pp. 21–46, (2019).
- [2] P. Y. Tong and J. L. Crosno: Are information asymmetry and sharing good, bad, or context dependent? A meta-analytic review, *Industrial Marketing Management*, vol. 56, pp. 167–180, (2016).
- [3] Zhu, Kevin and Weyant, John: Strategic Decisions of New Technology Adoption Under Asymmetric Information: A Game Theoretic Model, *Decision Sciences*, vol. 34, no. 4, pp. 643–675, (2003).
- [4] S. Narayanan, E. Chaniotakis, and C. Antoniou, “Shared autonomous vehicle services: A comprehensive review,” *Transp Res Part C Emerg Technol*, vol. 111, pp. 255–293, (2020).
- [5] H. Hassani, R. Razavi-Far, M. Saif, F. Chiclana, O. Krejcar, and E. Herrera-Viedma, “Classical dynamic consensus and opinion dynamics models: A survey of recent trends and methodologies,” *Information Fusion*, vol. 88, pp. 22–40, (2022).