早稲田大学
創造理工学部・研究科
広報誌

2015
14

Creative People

創造人

http://www.cse.sci.waseda.ac.jp/

Interview

経営システム工学科
高橋真吾 教授
フィールド：社会シミュレーション、
システム方法論、
ソフトシステムアプローチ

経験則でもなく、数理モデルでもない人と社会を分析する新しい方法論の探求

〒169-8555
東京都新宿区大久保 3-4-1
Tel 03-5286-3000
Fax 03-5286-3500

システムは複雑化し、意思決定が困難
未来は不確実性に満ち、予測できない
複雑性に対応し、勘や経験則を超えた
新しい意思決定の方法論が社会シミュレーションだ

「実は若い頃はシミュレーションのことが大っ嫌いでした。ですから、ある種の"転向"ですよね」
数理に没頭していた若き日の高橋真吾教授を"転向"させたのは、数理モデルに限界を感じたからだった。
数学は確実なことに対しては答えを導き出せるが、複雑で不確実な現象には弱い。
だから、高橋教授は、複雑性を、複雑さを犠牲にせず、複雑性のままで表現する「システム科学」の探求に乗り出した。

「最初に言いたいことは、シミュレーションが行うのは“予測”ではありません。私たちが行うのは、あくまで“可能性を提示すること”です」

と高橋教授は言う。

どういうことか。

早稲田大学西早稲田キャンパスにある生協のカフェテリアから高橋教授のもとにある依頼があった。混雑緩和のために、ICカード専用レジの設置を検討しているが、有効かどうかを検討してほしいという。

釣り銭が発生しがちな現金よりも、ICカードで会計した方が1件あたりの処理は速い。だが、ICカードを使う人が少なければ、専用レジは無駄になり、全体の処理効率が落ちる。ICカード利用者の割合によって、効率的かどうかが決まるのだ。分水嶺はどこにあるのか。

正確な予測は難しい。客の数は変わるし、買い物の数や金額も一定ではない。現金利用者とICカード使用者の会計時間の差も明確にはできない。複雑性があり、理論に当てはめて導けるものではないため、これまでの数理モデルでは対応するのが難しいのだ。

だが、高橋教授が専門とする「社会シミュレーション」なら、結果の可能性を見ることはできる。

シミュレーションするにあたって、実際の状況をいかに把握するかが大切だ。生協カフェテリアのケースでは、混雑時に観察に行き、食堂に客が来てから会計を済ませるまでどのような行動を取るのか、会計処理にどれくらいの時間がかかるのかなどを調査し、データを収集する。そのデータを使って作るのは一人一人の行動をエージェントとして表現したエージェントベースのモデルだ。もっと複雑な状況では、エスノグラフィー――対象をより詳細に観察するために、一緒に過ごしたり、生活を共にしたりする調査方法を利用することもある。

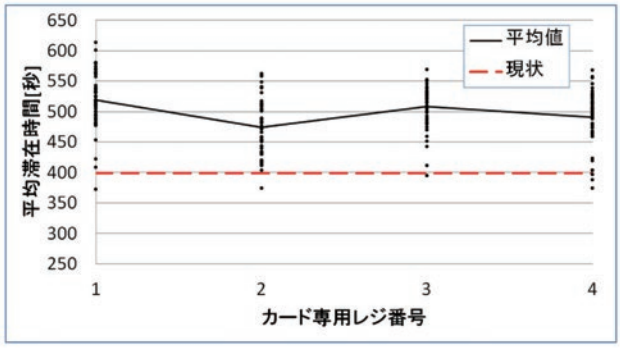
つづいて、収集したデータをもとに、ICカード使用者の割合を変更できるように設定したシミュレーターを作る。客の行動はランダムなので、客の滞在時間はシミュレーションごとに異なるが、そのすべてをグラフに点で記録しておく。シミュレーションをくり返すと点は線のような可能性の束になる。

その結果が、次のグラフ❶だ。

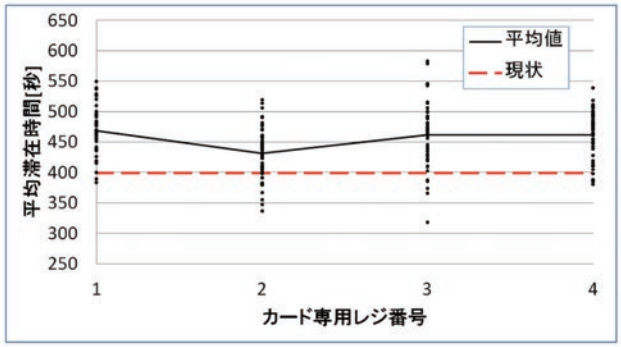
すべての可能性が提示されているので、予測ではない。現実はこの可能性の中の1つが起きる。そこで平均値などの統計量を見る。平均値ではICカード使用者が20%を超えるまでは、専用レジを設置しても効果がないことがわかった。

グラフ❶

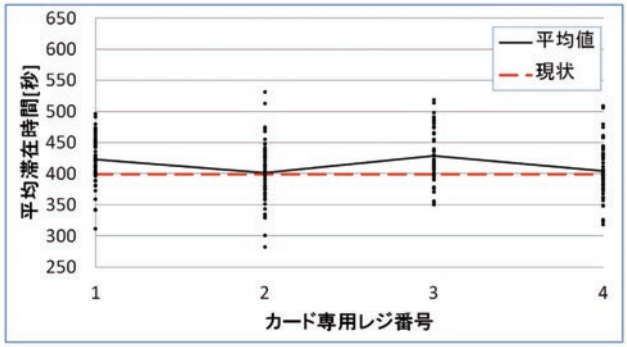
カード利用率10%の場合



カード利用率15%の場合



カード利用率20%の場合

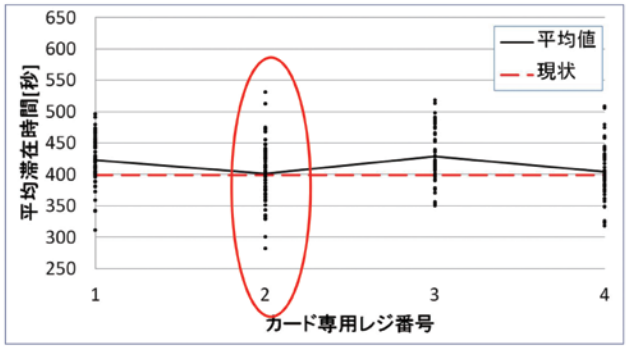


試行数：各組合せ50回
プロット：各試行における平均
実線：各組合せにおける平均

なお、グラフ❷はカード専有率が20%の場合の詳細を示したものだ。カード専用レジをレジ2に設置すれば、客の平均滞在時間が現状とほぼ等しくなる可能性が高い。

グラフ❷

カード利用率20%の場合



カード専用レジ	なし(現状)	レジ1	レジ2	レジ3	レジ4
平均滞在時間	399	422	402	429	404

カート専用レジは、レジ2が最適な可能性が高い
平均滞在時間は、現状とほぼ等しくなる可能性が高い

試行数：各組合せ50回　プロット：各試行における平均　実線：各組合せにおける平均

カンや経験にも頼らず 数理モデルの硬直さも超えて

社会シミュレーションの手法は幅広く応用できるため、高橋教授の研究対象は多種多様だ。

生協カフェテリアのような業務改善の意思決定支援は、富士通研究所で顧客サポート業務の改善策策定でも活用されている。また、ディズニーリゾートなどのテーマパークで、混雑をいかに制御するかという研究や、ユーザーイノベーションをマーケティングに活用するための分析なども行う。犯罪者の動きを研究し、防犯カメラの配置に役立てることもある。学生のあいだに「はしか」が流行した時には、沈静化に効果的な休校期間の可能性を分析した。

「研究対象が多様なのは、私が“対象”を研究しているのではなく、“方法論”を研究しているからです」

と高橋教授は言う。

「たとえば、業務改善を行おうとしても、どこから手を付けたら良いのかわからないこともあります。事前検証できないので、カンや経験に頼って施策するしかない。しかし、その結果、かえって逆効果になることもあります。そんな時にどうすれば良いのかという“方法論”を開発するのが、私たちの目的なのです」

数理モデルでもない。カンや経験に頼るものでもない。人間や社会を分析する新しい方法論こそ、社会シミュレーションなのだ。

求められる「データのオープン化」とアクレディテーション

日本にこの分野の学会が誕生したのは、アメリカとほぼ同時期。2006年に行われた第一回国際学会の場所は日本だった。すなわち、社会シミュレーションは、日本でも数少ない世界最先端の分野なのだ。

新しい研究だからこそ、批判も少なくない。そもそも、数理システムの研究者であった高橋教授自身が、シミュレーションに対して否定的だった。何に対して否定的だったのか。

「シミュレーションの場合、モデルを作る人が好き勝手に設定できるのだから、客観的な答えが出るかどうかは疑わしいと思っていたのです」

かつて一部のシミュレーション研究者が、自分に都合の良いデータだけを出していたことが発覚し、批判された。だからこそ、高橋教授がシミュレーションの研究に取り組むにあたって、まず決意したのが「絶対にズルはするまい」ということだった。

シミュレーションのモデルが正確なのかという批判もある。

これに対して、高橋教授は「社会シミュレーションの世界では正確さという基準よりも、妥当なモデルが関与者に受け入れられるかどうかが問題なのだ」という。

シミュレーションに「ゲーミング」という手法がある。たとえば、ビジネスの現場やその問題点を客観的に理解するために、カードゲームなどで業務を再現するのだ。Aという手続きができる人は「手続きA」カードを持ち、顧客役の人に対応する。「手続きB」を求める顧客が来たら、「電話」カードを使って、別の担当者を呼ぶ。

無論、このゲームは正確ではない。しかし、正確すぎれば、むしろ業務を客観的に見られなくなる。この点から「妥当」と言える。これはアクレディテーション（accreditation＝信頼あるものと認めること）と呼ばれ、社会シミュレーションで必要とされる考え方だ。

強い知的好奇心を育てるには「関係ない」と決めつけないこと

研究の対象が幅広く、柔軟な考え方が求められる高橋研究室。高橋教授は「知的好奇心が強い人」を求める。

「よく言われることですが、クリエイティビティとは、ゼロから何かを生み出すことではなく、いかに関係ないものを組み合わせるかによって生み出されます。ですから、クリエイティブなことをやりたければ、今、やっている領域とは違う領域のことをたくさん知っていた方がいいわけですね」

クリエイティブになるためには多様性を受け入れる度量が必要だ。教授は「今関心のあることだけをやるのは、とても損をしている」という。専門領域や効率性にこだわるあまり、視野が狭くなってしまっては逆効果なのだ。

高橋教授は「強い知的好奇心」を持つためには、「決めつけない」ことが必要だと考える。

「よく『これは自分には関係ない』という人がいます。特に最近の人は『自分に関係あることは何なのだろうか』と考えすぎているような気がします。そういう視点で物事を決めつけないで、いろいろな可能性を考えた方が良いと思いますね」

高橋教授もシミュレーションのことが嫌いだったが、「自分には関係ない」と決めつけることはなかった。今でもそうで、専門は社会シミュレーションに限らない。ソフトシステムアプローチという分野で、創造的な話し合いのための方法論の研究にも従事している。

高橋教授自身の創造性の源泉こそが、「強い知的好奇心」なのだろう。