

理工学部経営システム工学科/オペレーションズ・マネジメント研究室
オペレーションズ・マネジメント、経営学

高桑宗右エ門教授

【プロフィール】 高桑宗右エ門(たかくわそうえもん)▷1975年名古屋工業大学経営工学科卒業、1977年東京工業大学大学院理工学研究科修士課程修了(経営工学専攻)。同年、大阪大学工学部助手。1982年米国ペンシルベニア州立大学大学院IE・経営システム工学科博士課程修了、Ph.D.(経営工学)。同年、愛知工業大学講師。1985年東洋大学経営学部助教授、1992年に同教授を経て、1994年名古屋大学経済学部教授。1996年博士(経済学)・名古屋大学。北京理工大学兼職教授(管理系経済学院)などを兼務し、2015年より現職。



ビジネスやサービスのさまざまな現場において、高度な分析技術とあふれる想像力を駆使して、現実に関わり得る現象を、シミュレーションする。

米国政府はかつて「21世紀に向けた決定的に重要な技術」の一つに「シミュレーション」を挙げました。コンピュータ上でソフトウェアを用いて、さまざまな現象を模擬的に再現することですが、高桑先生は、この分野の研究の第一人者です。例えば、レジで販売日時・品名・数量・価格などを記録するPOSのデータをもとにコンビニでの客の動きを再現したシミュレーションを行うなど、その分野は日常の場面から海外の輸送システムに至るまで、人・モノ・情報のあるところ全てに広がります。まさにビジネスやサービスの実務に直結した研究の神髄を見てみましょう。

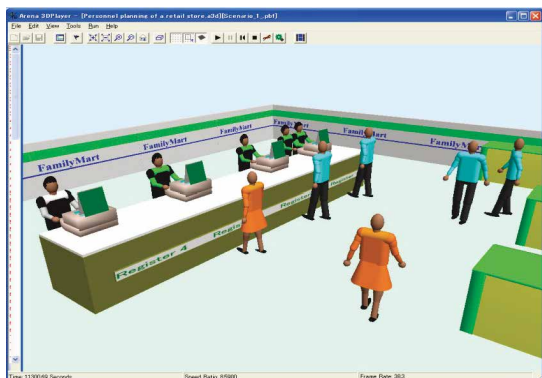
POSと防犯カメラの情報から コンビニでの客の動きを再現

「コンビニでの客の動きを再現」と書きましたが、実際の研究では、具体的にどのような方法で行われるのでしょうか。興味深いその点から、高桑先生に説明していただきました。

「コンビニ内での時間経過と共に、スタッフや客がどのように動くかを再現しています。例えば、鮭弁当とウーロン茶を買った一人の客のデータがある日のPOSに記録されていたとします。コンビニは商品の陳列場所が決まっていますから、入店した客がまずウーロン茶を取りに行ってから鮭弁当を取り、レジに持っていったという動きを再現します」

ここで「手を伸ばす動き」まで再現できるのはなぜだろう。

「天井に付いた防犯カメラの映像を提供してもらいます。そこか



▲リアルな店舗の情報に基づいてシミュレーションを実施。それをデータベースに、条件を変えた場合の混雑状況なども再現できる。

ら歩行速度や“手を伸ばして商品を受け取る時間”を計測し、システムに組み込んでいきます。実際のある1日のデータをそのまま再現する場合もあれば、データベースをもとに客数の1割増、2割増の状況を再現する場合もあります。

お昼の12時から13時は混む時間帯ですが、レジをもう1台増やした場合をシミュレーションすると、レジに並ぶ人数が減って、人の流れがスムーズになることが分かります」

さまざまなシステムの パフォーマンスを予測できる

使用する情報は施設によってさまざまです。例えば救急病棟の場合は、治療状況がデジタル化された「電子カルテ(個人情報削除)」が用いられます。

「さらにビデオで撮影した画像をストップウォッチで計測して、例えばレントゲン撮影にどれだけ時間がかかったか、など全てデータベース化して組み込みます。この病院のケースは、データ分析に何週間も費やしました。これらの情報から、何時にどんな措置をどのくらいの時間をかけて行ったかを再現していくわけです。新病棟のレイアウト案が4案あったのですが、移動距離に無駄がないなど、現場での効率性の角度から検討が行われました。

この事例では、システムを構築する前に設計について検討できました。シミュレーションすることで、生産・輸送・ビジネスプロセス・通信などの多様な分野において、計画段階のシステムのパフォーマンスを予測したり、既存システムを変更する際の影響を把握したりできます」

原点となる「情報」を得るために 発揮される想像力

シミュレーションは、このような方法でシステムの動きを検討することにより、リスク・時間・コストを軽減できる手法です。でも、電子カルテから病棟内の人の動きを再現することがどうして可能なのでしょうか。

「確かに電子カルテは診察や投薬のために使われるものです。そこからプログラミングに必要な情報だけを抽出して使える情報に加工する作業が難しいのです。

もう一つ壁になるのは情報が機密事項として手に入らない場合です。特に中国での共同研究では、こうしたケースに遭遇する場合があります」

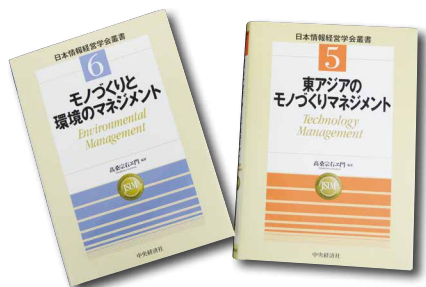
ほしい情報が手にできない場合はどうするのだろうか。

「担当者へのインタビューによって情報収集する方法があります。天津大学との共同研究では、天津港のコンテナヤードでコンテナの積み込み作業を担当しているスタッフに聞きました。たとえば、『一番早くできた場合の作業時間』『一番遅くなった場合の作業時間』『平均的にかかる作業時間』と3段階で質問し、経験面から初心者と熟練者、普通の経験を備えた人まで3階層の分布をある程度想定してプログラミングを行います。こうした手法は、顧客からの質問を受けるコールセンターでも実績があります。130名のオペレーターを、同様に初心者・中堅者・ベテランに分け、対応時間をそれぞれ想定しました。これに勤務スケジュールを組み込み、さらに困ったときに管理者に確認する行為なども分析要素に入れて現実の対応の様子をシミュレーションしました」

データからリアルな動きを再現するこうした手法には、情報工学やシステム工学を背景とする想像力を感じます。

「シミュレーションは、いわば『What if? = ~だったら、どうなるか?』の問いかけに対する解を得るための手法で、最適なシステムを知る方法とは異なります」

しかし、効率化が求められる現代にあって、事前に具体的な予測が立てられるシミュレーションへの期待はますます高まっています。そして、パラメータ(媒介変数)を順次変えて実験することで、最適化に迫る方法も実践されているとのことでした。



▲幅広い分野の成果に支えられる高桑先生のシミュレーション研究は、国内外で多数の書籍として出版されている。

人とモノと情報があれば あらゆる分野で活用可能

「私は、2016年までに博士号を取得する教え子を含め博士を14人育てましたが、自身のテーマをプログラミングして分析したら、英

語の論文を書いてアメリカでプレゼンをする義務を全員に課しています」

英語能力を重視する高桑先生らしい言葉ですが、それを果たした教え子を先生は「免許皆伝」と呼んで評価します。そこで、将来の免許皆伝を目指して学ぶ学生たちは、どんなチャレンジを行っているのでしょうか(着任間もないため前任地の事例をお話いただきました)。

「トイレタリー関連の日本企業の工場が中国の青島(チンタオ)にあるのですが、ここから中国各地へ商品を送る流通システムの共同研究に参加した学生は、半年ほど青島にアパートを借りてデータを収集・分析しました。シャンプーや洗剤などの商品が何ケース、トラックに積載され、青島から成都(チョントウ)の営業倉庫まで何時間で運ばれたかを分析する一方で、営業倉庫の在庫状況と工場からの出庫のタイミングまでシミュレーションしました。私も何度か現地を訪れましたが、彼はこの共同研究で博士論文をまとめました」

バーチャルで再現されるシミュレーションなのに、原点となる情報を収集するために、現場が徹底して重視される点に大きな興味を感じます。

「シミュレーションは、人とモノと情報があれば、幅広いビジネス、サービス分野で活用でき、規模も工場1棟丸ごと行うこともできるなど、柔軟な対応が可能です」

高桑先生の研究は、実在の企業が抱えるリアルな課題と向き合う共同プロジェクトが多い点も魅力で、先生は、そうした機会を提供してくれる企業に感謝を示しています。いま起きているリアルな課題に、情報の分析力と未来の現実を再現する想像力で応える、知的な醍醐味をこの研究室で経験してください。



▲鶏卵が一日17万個も流れる養鶏場の共同プロジェクトに研究室の学生が参加。ラックに仕分けする作業を計測している。

Message ~受験生に向けて~

問題意識をもって根気よく取り組んでほしい。最終的に伸びる学生は、そうした資質をもっています。また、コンピュータやIT、英語など、現代のビジネスに必要な基礎的素養をしっかりと身に付けてください。これらは最低限のリテラシーでしょう。そのうえで専門の勉強に臨んでほしいと思います。特に英語力は必須。英語で論文を書いて、プレゼンができ、ディスカッションするまでの力を身につけることを目標にしてください。