

# シミュレーションの可能性

「情報の増加、モデルの複雑化により求められる人間の力」

世の中に流通する情報は増え続けており、私達の日々の生活に影響を与える要素はますます多く、複雑になっ  
ていく。サブプライムローン為例に挙げるまでもなく、「私達の生活に、何がどんな影響を与えるのか」は極めて不透明であり、社会全体の不確実性が高まっているといえるだろう。そのような状況下で、「実行する前に仮想環境で検証してみる」シミュレーション

の重要性はますます高まっている。いまシミュレーションで何ができるのか、そしてシミュレーションを扱っていくために心得るべきことは――構造物、自然現象、社会現象と幅広い領域においてシミュレーションを駆使し、クライアントが抱える課題を解決している構造計画研究所の服部正太CEOに話を聞いた。



株式会社 構造計画研究所  
代表取締役社長 CEO  
服部 正太

## 複雑な物理現象から人間心理まで広がるシミュレーション対象

近年、様々な理論に基づいたシミュレーションツールが開発されており、かなり複雑な事象のシミュレーションが可能となっています。例えば、構造計画研究所が提供している「避難シミュレーション」では、火災や津波といった災害環境下で、住民の避難行動をシミュレーションし、最適な避難経路の確保や誘導員が取るべき行動の検証が可能。このシミュレーションは、「住民の津波浸水エリアの認識に差がある場合、一人一人が何を考えどのような行動を取るか、そして一人の行動が他人の行動にどのような影響を与えるか」まで考慮されています。これは、マルチエージェント・シミュレーションといわれる手法で、複雑系の事象に対応できるシミュレーション手法の一つ。多様な考えを持った人間一人一人の行動をシミュレーションすることで小売店の店舗設計や都市計画なども活用されています。

いま注目が高まっている手法としては、粒子法シミュレーションがあります。粒子法とは流体の流れを粒子の動き置き換え、流体解析や構造解析などに用いられるシミュレーション手法。いままでの手法では再現が難しいと考えられていた「ガソリンタンク内の液体の動き」、「複数の液体の混合・攪拌」、「建築物内への浸水」といった複雑な液体の動きを視覚的に再現することが可能となっています。粒子法の理論自体は以前からあったものの、近年のコンピュータの処理能力や

上 / 建物避難シミュレーション。避難口を目指して人が殺到しているのが分かる。

右 / 津波避難シミュレーション。黒丸が人、赤丸が避難先を表している。

都市型浸水により、地下鉄の入り口階段に水が流れ込む様子を粒子法シミュレーションで再現したCGアニメーション動画。

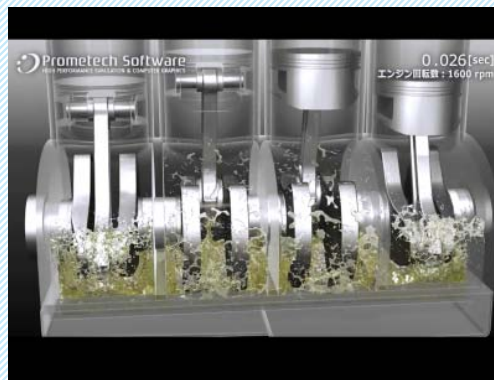
### 社会的な意義の大きい 粒子法シミュレーションの普及

粒子法シミュレーションの普及は社会的な意義も大

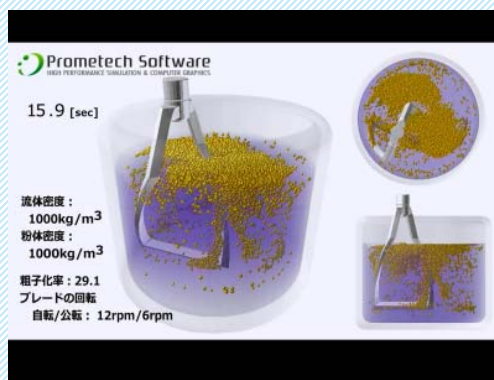
グラフィック技術の向上によって実用化が進みました。製造業をはじめとした産業界からの反響は特に大きく、これまでシミュレーションの活用が浸透していなかった食品や薬品メーカーなどからも引き合いが来ています。粒子法シミュレーションは応用分野のさらなる広がりが期待されています。

きいと考えています。というのも、水流のリアルなシミュレーションをCGのように視覚的に再現することが容易となったため、河川氾濫や津波による自然災害の脅威をより実感を持って地域住民の方々に理解してもらえるからです。ハザードマップの公開も意義はありますが、地図を指して「自分の居住エリアは危ない」と言われるのと、リアルな浸水シミュレーションをCGで見せられるのではインパクトが違います。シミュレーションの結果はCGでも、空想ではなく実際に起こり得る現実の状況。その結果を周知することで災害への意識を高め、「いざという時、どうすればいい

のか」を地域全体で考えてほしいですね。そもそも粒子法(MPS法)のアルゴリズムを作り上げたのは、東京大学大学院工学系研究科の教授であり、流体解析ソフトウェアの研究開発を手掛けているプロメテック・ソフトウェア株式会社の立ち上げにかかわった越塚誠一教授です。実は、元を辿ると構造計画研究所も流体力学の研究を行っており、1978年には「コンピュータによる流体力学」という書籍を上梓しています。越塚教授は同書で流体力学に関心を持たれ、本格的に研究を始めたと仰っています。そんな縁もあり、2012年10月にプロメテック・ソフトウェア



自動車のクランクケース内におけるオイルの動きを粒子法シミュレーションで再現したCGアニメーション動画。



液体と粉体の混合・攪拌といった複雑な動きも粒子法シミュレーションで再現が可能になった。

と当社は業務提携して、粒子法シミュレーションのさらなる普及に力を合わせて取り組んでいるところです。

## 構造、自然、社会と 広がりを見せる応用領域

構造計画研究所の始まりは、その名のとおり構造設計事務所です。1960年代から「建築物の構造設計で必要になる」と予見して他社に先駆けてコンピュータを導入。シミュレーション技術に磨きを掛け、事業領域を広げてきました。現在当社がシミュレーションを手掛けている領域は、構造物の耐震、電波伝搬、製造業向け熱流体、地震や津波の自然災害、消費者行動、経営リスク分析など、その対象は構造、自然、社会と

多岐にわたります。

シミュレーション手法は着実に進化を続けており、新たな手法も生まれていますが、進化、というのは新たな手法の誕生だけを意味しません。いままではシミュレーションが用いられてこなかった対象に適用したり、従来の手法を組み合わせたといった進化もあります。ハードウェアの進化によって以前は研究者しか使うことができなかった手法が、一般の方々でも容易に使えるようになるのも進化です。当社では、シミュレーションモデルの研究からシミュレーションの普及支援まで行っており、クライアントへ導入支援やトレーニングといった、より多くの方がシミュレーションを使いこなせるようサポートしていくことも私達のミッションであり価値であると考えています。

## 企業のグローバル戦略を支援する シミュレーション技術

グローバル化が進む昨今、シミュレーションが果たすべき役割も大きくなってきていると感じています。当社が近年掲げているテーマの一つに、「シミュレーションによる企業のグローバル展開の支援」があります。スマートシティなど国家的な大規模プロジェクトは国際的に入札競争が激化しており、日本も官民を挙げて事業獲得に挑んでいます。しかし、いかに技術力が高くても、高精度のシミュレーションを通じて運用面での安心感を先方に持つてもらえなければ競合国と戦えません。エネルギー効率や交通量の理想像を私達が緻密にシミュレーションすることで、企業の世界進出をサポートする事例が増えています。日本にはモノを長く使う暗黙知のノウハウがありますが、それを可視化させ、プレゼンテーションするのは上手とはいえません。もっと日本の価値を世界にアピールしたい、そのために当社の技術が貢献できると考えています。

## 人間の力が問われるシミュレーション

シミュレーション (simulation) の語源は「simul-」(真似る) という意味。仮想環境で現実を真似して、様々な条件下において現実で起こり得る可能性を検証していくというのが原点です。近年では様々なシミュレーションの手法が生み出され、技術も進化してきました。より複雑な事象を再現できるようになりませんが、それはあくまで仮想環境下で対象を絞った限定モ

デルであるということを意識しなければなりません。もし、世の中をそのまま再現できるなら、株で簡単に大金持ちになれますから（笑）。

シミュレーション対象が複雑になればなるほど、「限定モデルから何を解釈するのか」という、シミュレーションを使いこなす。人間の力が求められます。いくら高度なシミュレーションモデルを使っても、解釈する力がなければ意味がありません。人間自身の「事象を観察する力」や「考える力」の重要性はより高まっているといえるでしょう。シミュレーションはあくまでツールであり、一つのプログラム。初期値の与え方次第でその結果は大きく変わります。ですから、シミュレーションモデルを絶対視することなく、データを取得した背景の理解や、数値に何らかのバイアスがかかっているか配慮することが大切なのです。

そして最も重要なのは、「シミュレーション結果をどう解釈して世の中に活用するか」まで考えられること。その先にあるクライアントや社会とのコンセンサス（共通認識）がなければシミュレーションの活用はままならないでしょう。

構造計画研究所は、構造物、自然現象、社会現象とシミュレーション領域を広げました。後者になるほどシミュレーションは複雑で正確な予想は困難ですが、シミュレーションは「当たる、当たらない」ではありません。そこでクライアントに価値を提供するために重要となるのは、「クライアントが何を求めているのか」を正確に把握し、どのような限定モデルを作成すれば求めているものを返せるかを考えられること。そのためにも必要なものがコンセンサス。想定を作ってそ

の中で結果を出さなければならぬ以上、プロフェッショナルが「想定外」と言うことは許されません。

### 広く世の中を見て、 コンセンサスを養おう

近年は「ビッグデータ」に対する注目が高まっており、「とにかく大量のデータがあれば、有用な何かが見出される」といった風潮がありますが、そんな事実はありません。ここでも最終的に求められるのは、ビッグデータから必要な情報を取り出し、時に不要なものを切り捨てられる。人間の力。

ビッグデータといっても、実際に抽出されて役立つデータの数はそれほど多くはありません。抽出されたデータを使うのも人間ですから、要点がコンパクトにまとまっていと理解しづらい。事象を見極める力を鍛えるためにはトライアンドエラーしかありません。机上の空論ではなく、現場で失敗することも糧になりますから、外に飛び出して経験を積んでほしいですね。

シミュレーションを扱う学生に伝えたいのは、研究室でシミュレーションの技術だけを学ぶのではなく、世の中をもっと広く見てほしいということ。旅に出たり、歴史や哲学を学んだりすることから得られることは多い。過去を知ること、初めて未来を語る事ができ、多様性を知ること、価値観の意味を知ることができ、そういった経験をする事で、シミュレーションの原理や社会のコンセンサスを知ることができる。人間としての力を鍛え、人間としての幅を持って、社会に羽ばたいてほしいですね。

## PROFILE



### 服部 正太 (はっとり・しょうた)

株式会社 構造計画研究所  
代表取締役社長 CEO

1956年生まれ。東京大学教養学部教養学科国際関係論を卒業。同大学院を経て、マサチューセッツ工科大学大学院に留学し、社会システム論、意思決定シミュレーションを専攻する。ボストンコンサルティンググループ勤務を経て、1987年構造計画研究所に入社。2002年より現職。