

対談 ～ 産業界におけるシミュレーション技術の課題 ～

守屋 公三明* 小池 秀耀**

日立GEニュークリア・エナジー株式会社 技師長*

アドバンスソフト株式会社 代表取締役社長**

（小池）シミュレーション技術というのは計算科学とか、あるいは計算科学技術とか言われるわけですが、今後も大変重要な技術というのは、皆さん認識していることだと思います。アメリカでは、1980年代頃から、グランドチャレンジに見られるように、シミュレーション技術に対して、国として取り組んできました。その中で、シミュレーション技術の重要性は、実験、理論に次ぐ第3の科学として言われています。同時に、これは重要なことだと思うのですが、このシミュレーション技術というのは、いろいろな科学的知識を集約する、統合するという機能を持っています。従って、シミュレーション技術は、科学技術の発展を決めるものとなっているという指摘です。確かにシミュレーションの技術、それから、その技術を実際に行うしていく上でのソフトウェア、ハードウェア、特にソフトウェアというものは非常に重要な役割を今後果たしていくだろうし、これから日本でもスーパーコンピュータの開発と同時に、アプリケーションソフトウェアの開発が大きな課題となるだろうと思います。そういう点で、日立GEさんもシミュレーションをご活用なさっていると思いますし、また、同時にそれを活用してみて、いろいろな課題も感じておられると思います。その辺について、お話ししていただけないかと思っています。

（守屋）今言われたことは、日本の科学技術の中で、やっぱり欠けてきた部分だろうと私自身も思っています。分野的に言うと、私の専門は原子力ですが、歴史的に見ると、日本の原子力技術というのは、技術の導入型から始まりましたので、わが社だけでなく日本全体の研究開発が導入型です。だからどちらかというとアメリカでやったことをもう一度確認してみたり、そ

れを少し高度化したりしながらやってきた。その中で、特にシミュレーション技術を見たときに、日本の技術開発の特質なのでしょうけども、研究として、ソフトウェアを作るのですけども、それを着実に使ってプラットフォームにして、技術を集約するということをほとんどやってこなかった。これには、私自身、強い反省があるのです。これはわが社の中もそうですし、全体の研究開発がそうです。その結果今、何が起きているかというと、日本でもいろいろな解析コードを作っておきながら、世界の中で、日本の中ですら、確実に生き残っているものは極めて少ない。

（小池）ソフトウェアがですか。

（守屋）プログラムもそうですね。みんなが使っているのは、アメリカで開発されたものとか、ヨーロッパのものとかですね、そういうものだけと言っていいくらいになっていて。どうも日本というのはその部分に関して関心を持たな過ぎてきた。ハードウェアだけは、日本でしっかりと物を作るというようにやってきた。今言われてみると、知識技術の集約としてのシミュレーション技術というのを、大きな中核として見てこなかった、という反省があります。

（小池）一時期前まではソフトウェアはおまけだった。

（守屋）そうですね、ハードウェアのおまけという意識がずいぶん強かったんだろうと思います。あと、日本の予算制度もあるのでしょうか、開発したプログラムができた瞬間に終わってしまっ、それをメンテナンスしたり、さらに維持していくというような意味でのマインドがないというのが、日本の制度的な問題ですね。アメリカというのはソフトウェアそのものに、ハードウェアと同じだけ以上の価値を認めてい

て、それをずーっと大事に守ったり、それをさらによくしていったりということが、産業も含めて非常によく成り立っている。それが日本と大きな違いだと思いますね。



守屋公三明 日立GEニュークリア・エナジー株式会社 技師長
1980年日立製作所入社。原子力発電所の計画設計業務を経て、BWR技術の改良、将来型BWRの開発に従事
日本原子力学会会員、日本物理学会会員

(小池) そうですね。日本でもよく使われている GAUSSIAN という量子化学プログラムがあるのですが、これはアメリカ政府が 10 年以上にわたってずっとファンドをつけています。日本でも GAUSSIAN ができた頃に同じようなプログラムを作っていましたが、結局短期間で終わってしまいます。アメリカの場合ですと、1つの戦略があって、最初に NSF で科学的な芽を出すというか、シーズみたいなものを作ると、それを国立研究機関でそれを育てる。そしてそれを最終的に国防総省や DARPA 等が実用に近いものまでにしていく。そしてそれをさらに、戦略的調達と言って市場で育成する。これはソフトウェアだけでなく、並列計算機もそうですが、そういうものがかなり長年にわたってずっとやられてきているわけで、そういう中で NASTRAN のようなソフトウェアが出現する。NASA が作ったものが、ベンチャー企業が事業化して、育っていくという 1 つの循環がソフトウェアについてはなされていると思っています。そういう意味で日本でも、そういう戦略を作っていかなければいけないと思います。

(守屋) おっしゃる通りで、今言ったように公

立機関を入れるというのもあるのですが、最後はですね、ベンチャーですね。マーケットインするということが、最後の上がりとして重要で、単に国の予算をつけてずっとメンテナンスしていくということは基本的に難しいので、どこかで、産業に入れてその産業の中で育てていくというマインドが重要ですね、日本では全くなかったと言っていいぐらいなかった。その結果を作ってなくなってしまう、という繰り返しをしているというのが反省です。そういう意味ではアドバンスソフトさんがシミュレーションをベンチャー的にやっているというのは、日本の中では非常に重要だと思っています。

(小池) ありがとうございます。大変なことは事実なのですが、欧米のソフトウェアも完成していますし、その中でわれわれが競争していかなければならないので大変なところがあります。そして同時に国の方にもよく考えてほしいのは、最後にはマーケットにいかねばならないのですが、そこに至るまでは、離陸のブッシュをしていただかないと、計算科学のような分野はなかなか難しいのではないかと思います。それはそれでアドバンスソフトとしては頑張っていこうとは思っています。

(小池) シミュレーション技術そのものの重要性といいますか、これからどういうふうに発展していくか、あるいは、今後どういうところを強化していかなければならないかという話に立ち戻りますと、今、日立 GE さんで実際にシミュレーションをやっていると思うのですが、やっていてこういう問題があるとか感じていらっしゃることはあると思うのですが、いかがでしょうか。

(守屋) そうですね、わが社の中でも研究所を含めてシミュレーションにかなり力を入れてやっていますし、アドバンスソフトさんにもお願いしたりしてやっていますけども、今やいつの間にか、シミュレーションの技術なくして研究開発も、それから製品設計も、ありえないくらい、シミュレーションが根を張っていると思うので

す。ただ一方で、私らユーザー設計側からすると、私が時代的にも少し古いせいもあるのですが、シミュレーションがこれだけ発達すると、いつの間にかシミュレーションが現実であるかのようなジェネレーションが増えてきているところがあります。そうすると本末転倒な意識ができていくところがあるように思います。それからやはりデータとか結果が多過ぎるので、ユーザーとしてみると、シミュレーションが詳細になればなるほど実はたくさんの入力作成作業からアウトプットの処理作業というのが必要になり、その中でいろいろな入力の間違いとかが出てくるようなことがあるので、こういうところをシミュレーションの高度化として改善していかなければいけないと思っています。

（小池）最近特に欧米製のソフトウェアが出てきていますから、構造解析とか流体解析とかやっても、出てきた結果をうのみにしてしまって、これが本当に正しいのかという評価がなされてきていないとの嘆きを聞くのですが、やはりそういう傾向があるということですか。

（守屋）そうですね、自然な方向として、そういうジェネレーションが出てきていますね。

（小池）エンジニア的な手法と言いますか、やはり企業の中でそういう教育をしていくということ、つまり実際それを使う人の教育が非常に重要だということですか。

（守屋）そうだと思います。やはりシミュレーションというのは単に、さあ、使いなさいと、使いやすくしたから、さあどうぞというのではなくて、使い方の道徳というか基本的な考え方を同時にやっていかないといけないだろうと思います。アドバンスソフトさんのようなシミュレーションのコードを作られている方に対してはちょっと少し申し訳ない言い方になるかもしれませんが、やはりシミュレーションというのはシミュレーションでしかありませんので、そのV&V、検証と妥当性確認ですが、やはりなくては絶対いけないものなので、シミュレーションがあるから実験はしなくていいということではなくて、逆に今までとは違う検証のため

に、もっと精緻な実験ですとか、精緻な計測データとかが合わせて必要だろうと思います。これはシミュレーションを研究されている先生方も強く言われているので、両輪なくして高度なシミュレーションの健全な成長はないだろうと私は思っているのです。

（小池）シミュレーション技術をまずは使い方に限定し、いかに正しい答えを出すかという訓練が必要じゃないかなと強く思います。われわれもソフトウェアを売っているのですが、自動車だって自動車教習所に行かなければいけないわけですから、高度なソフトウェアを使う訓練といいいますか、教育なくしては、実際にはちゃんと使えないじゃないかと思います。既存の入力データを参考に単にデータを入れて、流すようなものだと限界があるのではないかと思います。それはある意味で言うと、われわれソフトウェアベンダーの責任でもあるだろうと思います。そういうソフトウェアベンダーである自分たちは、車に例えれば、車を売っているわけですから、車の運転のしかたとか、そういうものもちゃんと教育するようなしくみを作らないといけません。

（守屋）確かにシミュレーションで、欧米は盛んにやってますとおっしゃっていましたが、そういう意味では、例えば、ユーザー会だとかユーザー向けの研修セミナーとかを合わせて組織されてます。そういう中で、今議論になっているような正しい使い方についても同時にやっていくことが必要なのだろうと思います。

（小池）さきほどお話しに出ました、最近脚光を浴びているV&V（Verification and Validation）の話ですけども、今日も計算工学会からメールがきてまして、V&Vのセミナーをやるからという募集をしていました。計算工学会では品質管理ということもワーキンググループを作って、その報告書を出しています。昔からわれわれも品質管理という観点から、ISO9001とか言う話で、取り組まなければならないと思っています。最近はいろいろな大企業さんとか国立研究所とかでも、ISO 9001に

準拠しているということを要求しつつある。仕事の上でも重要になってきているんですけど、われわれはソフトウェアを作る会社なので、2つの側面があるのです。シミュレーションの結果のV&V、これは、ソフトウェアはシミュレーションツールですから、ツール以外に入力データのチェックだとか、いろいろな問題というものもあるわけです。これは、シミュレーション結果のV&V。一方、ツールのつまりソフトウェアのV&Vというのも昔からありまして、品質管理という話で、ソフトウェアの品質管理は歴史が長くて、電気情報通信の分野で発達してきて、スタンダードができています。ソフトウェアを作るときに、こういう次元で作らなければならないとか、いろいろなことが書いてありまして、大規模なソフトウェアを作るときはそういうものを参考にしなければ、プロジェクトがめちゃくちゃになってしまうという恐れがあります。ただ最近のV&Vの話は、単にソフトウェアの品質管理だけではなくて、シミュレーション全体の品質管理になってきている。うちの会社も、ソフトウェアを使った解析業務をやっていますので、そうすると、シミュレーションの解析結果のV&Vも考えていかなければならないと思っているのですが、まだまだ力が足りないところもあるのです。日立GEさんは昔から体系があって、いろいろやっていたらと思うのですが。

(守屋) いやー、なかなかね、私も一番の課題の1つだと思います。おっしゃる通り、単純な品質管理という次元、これはもう基本の基本なので、それはそれでやるとして、入力のこととした違いというのは、必ずしも本質的ではなくて、やはり生きた結果の物理的な検証とか理解とか、そういうことが、必要な部分だと思うのです。これに対しては、人の育て方を含めて非常に難しい、単純に機械的なチェックをしつかりしなさいということはあるところではあるでしょうけども、結果をいろいろと分析したり、それを解釈理解したりするというのは、物理だとかそういうものの理解が逆に必要になっ

てきます。そういう意味では将来的に、シミュレーションした結果を正しく理解をして、使っていくということがますます重要になると思います。

(小池) 線型の計算ですと、比較的外挿もききますし、いろいろな意味で、結果の解釈とかが楽です。しかし、流体とか、構造でも非線形の話ですと、これは外挿が難しい。似たようなことをやっても違う結果が出るわけですから、その1つ1つを検討していかなければならないということで、非常に難しいと思うのです。そこら辺は結局、技術者の教育みたいなことになってしまうのでしょうか。

(守屋) そうですね、やっぱり時間をかけて、教育だろうと思いますし、私は逆に言うと、時間をかけて、かかることだから、そういうことをやることによって、実力がつくだろうと思うのです。私は長く、安全解析とか安全設計をやってきたので、安全解析のシミュレーションも使いながらやってきました。話しが飛びますけれども、去年、私は福島事故対応でずいぶん中に入ってやりましたけれども、やはりいろいろシミュレーションを使ってやると、ああでもないこうでもない、普通だったら、ああいう事故のような話しですと、実験するわけにいかない。大型試験とかいろいろやりましたけども、そんなにいろいろなことができるわけではありませんから、そこをシミュレーションコードをいろいろと統合して使って、いろいろな計算をします。するとそれを解釈することによって、いったいどういうことが起こると、どういうことになるのか、ということがだんだんだんだん感覚として分かるようになってきます。それが福島の時にも非常に役立ちました。シミュレーションをしているような時間がないとき、シミュレーションをしなくても、きっとこういうことが起こったら、こうなっているのだと、そういうイメージが分かるようになってきました。そういう意味ではシミュレーションというのは単に、シミュレーションした結果がアウトプットだけではなくて、シミュレーションをする作

業を正しくやっていくと、自分の能力をアップさせる非常にいい道具でもあると思うのです。

(小池) シミュレーションというのは結果のみを見ていると、計算はやはり限界があって、本当は物をちゃんと知っていて、理解していく、そういうツールとして、シミュレーションを活用していくという姿勢があって、努力していくと、非常に物自体の理解に役に立つのだろうと思います。

(守屋) 全くそうだろうと思います。やはり現実の機械品なんかでも、実験するにしても、計測できることと、できないことが当然ありますから。逆に言うと、凄く限られていますので、それをシミュレーションでは見れないところ、手に触れられないところというのが分かるので、そこを自分の理解を高めていくように使うと、私は、シミュレーションのメリットというのが大きく広がっていくのだろうと思うのです。

(小池) そういう意味でのシミュレーション技術というのを、もっと強化していくという理由で、ソフトウェアのどこかのモデルを変えると、いうのも重要でしょうけども、たぶん、副次的な話しという怒られますが、それに近い話だと思うのです。うちはソフトウェアを作っていますので、ソフトウェアばかり作っているわけです、そうすると、細かいモデルにものすごくこだわって、その結果が、じゃあ、どうだったんだということになると、もちろん検証はするのですが、必ずしもそこに大きなウェイトをおいているわけではないということになりがちです。物を作るとなると、その数学モデルも重要でしょうけど、最終的にそれが本当に役に立っているのか、まさに現実をちゃんと表しているのかという話しが重要になると思います。その辺の違いと言いますか、スタンスの違いがあって、うちも反省しているのですが、うちはどちらかというとバーチャルな世界ですから。(笑い)

本当はおかしな話なのですが、よく社員に言っているのですが、バーチャルな世界だったらなんだってできてしまう、コンピューター

でやって、こんなことしてというのは、バーチャルな世界だから、やろうと思ったらなんでもできるということに近いのです。でも現実というのはそうじゃないから、そこをちゃんと理解していなければ、バーチャルだけに走ってしまふといけないんだろうと、やっぱりシミュレーションですからね。シミュレーションの技術を発展させるという点で考えますと、現場で実際に使っているわけで、実際に問題を解決している、同時にソフトウェアを作るという人たちがもっと現場と密着してやらなければいけないんじゃないかと思っているわけです。と申しますのは、さきほど物理的なところに立ち戻らないと、結果が正しいかどうかというのが難しいというのですが、それは全くその通りだと思うのです。そのときに、プログラムがどんなことをしているかということをちゃんと理解しないとその結果が正しいかどうかというのは必ずしも判断できない。例えば、燃焼の計算をしていて、こういう結果が出てきておかしいとなったときに、最終的にはそのプログラムをどんなことをやっているかと見なければなりません。そうすると、若干手前味噌になりますけども、日本のシミュレーション技術を発展させることを考えると、やはり自前でソフトウェアを持っていて、そしてその中身を分かったソフトウェアというものを使っていかなければならない。それを使いこなすという人たち、中身を理解して使う人たちというのもやはり必要じゃないかなと思っているわけです。実際はいろいろな考え方があって、民間の経営者の方々もソフトウェアの開発は大変だから、それは外国に任せておいて、買ってくればいいみたいな考え方もあるのです。日本の全体の技術力というのを考えますと、ソフトウェアを国の資産として持っておくということが非常に重要であると思います。(守屋) 私も同感です。一世代前まではシミュレーション技術はそんなではなかったのですが、私ら、物を開発したりするときは、基本的には実験をベースにして、いくつかの計算をしてやってきましたけれど、今や、そのシミュレーシ

ョンの技術を利用しない開発なんてほとんどありえない。実験装置を作っているだけで時間かかっているわけですから、それを最後にやらないわけにはいかないにしても、シミュレーションをやることによって、スピード感は出てきますし、そうすると、今やハードウェアとシミュレーション、ソフトウェアは両輪なのです。その両輪の片方の輪が、実は自分にはなじみのないものだとか、借りてきた輪っかだということですが、何もないうちはうまく転がっているように見えるのですが、ひとたび、どっかでけつまずくと、途端にそこが傷になって、うまく走れなくなってしまうということが十分ありえると思うのです。だからやはり、これだけシミュレーションが発達して、開発と技術が切っても切れないものになったときに、今や遅いのだと思うのですが、自分たちが中身をよく知っていて、場合によってはその中をいろいろ改良したり、またはいろいろモデルを付け加えたりして、ハードウェアと対比させるということが非常に重要な時代にきていると思います。

（小池）うちもソフトウェア作っているのですが、そういう要望に応えるようなソフトウェアを作っていかなければならないと思います。中身をよくユーザーの方も分かって、必要があればそこを変えられるとかですね、それは単にソフトウェアの問題だけでなく、それに付随した技術、そういうものも含めたソフトウェアをちゃんと作って行って、足が地についたといいですか、なぜそうなるのかという、そういうものの理解に大きく貢献できるようなソフトウェアをこれから作っていきたいと思っています。

（守屋）ぜひ私も期待したいところですね。これだけシミュレーションが発達すると、いわゆるソフトハウスみたいなところは、実はたくさんできているのですが、単純に計算をしましたと言っているようでは、やはりいいパートナーにはなれなくて、だからといって、もう実験もできません、シミュレーションもできませんなんという、オールマイティな人間なんて、1人で全部できるなんてことはないので、両方、

餅屋、餅屋の人たちが集まって、両方それが上手に会話できるということは、これから非常に重要になってくると思います。ただいかにせん、育ちがあるので、さきほど小池さんがおっしゃったように、モデルのあれをこういじって、結果がどうであろうとモデルの高度化ということに走りますし、実験やったり、物を作ったりすることにフォーカスすると、所詮計算だろって、そっちはそっちに全部お任せっていうことになっていると、やはりいい組み合わせにはなりませんので、この両方が会話できるということが、これからの新しい開発力というか物を生み出すために重要なことだと思います。



（小池）V&Vですね、そういうものが、新しい時代といいですか、シミュレーションを推進する力にはなっていくというふうには思います。V&Vをやろうと思ったら、両方が協力し合ってやっていかなければなりませんから。

（守屋）だから、そういう日本がこれから、シミュレーションの組織化では欧米の後手を引いた日本が挽回するには、ハードウェアとソフトウェアではないですけど、このシミュレーションと実学とが、上手に会話して、シナジーを出せるような、要するに開発のスタイルを日本で作れないのかなと、勝手な願望ですけど。でも今の日本の実力だったら、意識したらできないわけではないと思います。

（小池）そういう新しい、今までない体系を作っていこうと思いますと、当然ながら企業というのは、資本論理で動いていますから、そんなところには投資できないという意見が出てくるわけで、そうすると国の役割と言いますか、みんなが協力してやるようなしくみを作っていくことが、重要なような気もするのです。

（守屋）おっしゃる通りですね。やはり国全体

として、欧米に負けない開発力を維持する方法というのは、昔だったら単純に、試験技術だとか、開発能力、プロダクトラインだとか、通しさえすればよかったのかもしれませんが、これだけ世界が高度な科学技術の戦いになってくると、そういう片側だけではなく両方を上手に組み合わせた開発をする、環境をつくるということが、国にお願いしなければいけないところだろうと思います。



小池秀耀 アドバンスソフト株式会社 代表取締役社長
1975 年 東京都立大学理学研究科応用物理専攻博士課程修了、株式会社富士総合研究所 取締役 計算科学技術研究センター所長を経て、アドバンスソフト株式会社 代表取締役社長 就任。

（小池）私が思うには、日本はシミュレーションを使う技術と言いますか、ソフトウェアを使ってシミュレーションをする技術というのは、世界のトップを走っていると思います。でもそれをやるために、外国のソフトウェアを買い込んできて、それを使ってやっているというのが現状なわけですね。これは産業界だけでなく、実は日本の学界もそうなのです。ある大先生が言っていましたけども、いい仕事をしているのだけど、それをやっているのはみんな外国のソフトウェアを使っているんだと。そういう現状なわけで、シミュレーションのソフトウェアは立ち遅れている、ほとんど普及している日本製のソフトウェアはないというのが現状ですので、それをなんとか打破しなければならないとわれわれは思って、こういう会社を作って頑張っているところです。今後もますますシミュレーションは重要になっていくだろうと思う

ので、うちの会社の手前味噌な話しではなくて、国としてもこの重要性を理解してもらいたい。産業界でのシミュレーションというのと、いわゆる学会でのシミュレーションとは違いますので、産業界のシミュレーションの育成強化を図ってほしいなと思っていますところ。

（守屋）そうだと思います。最初の話しにありましたけども、シミュレーションというのは、今やここまでくると、すべての開発や知識の集約のプラットフォームになっているのです。それが外国製であるということは、最近そういう傾向が出ていますけども、知的財産と言いますか、技術のノウハウをみんな吸い取られていると思うのです。あっと気がついたら、せっかく日本がひとつひとつの分野ではいい仕事している技術いいものを開発しても、それがみんな海外にいつの間にか流れているということが、危機感として持つべきだと思うのです。そうするとどこか日本の中に残して、植え付けられる田んぼというか、そこを持っていないと、人様のところで稲を刈っているようでは自活できないというか、最後に残れないのじゃないかという気がしますね。

（小池）有名な話しがございまして、GAUSSIAN という量子化学の世界的なソフトウェアがあるのですが、日本の化学関係の人はほとんどそれを使っていると思うのですが、そのプログラムの中身は実は日本の研究成果が凄く貢献しているのです。日本の研究、大学のモデルが GAUSSIAN の中に入れられて、結局 GAUSSIAN が太っていくというところですが、高度化されていくことに貢献しているとはよく聞きます。それとあと 1 つ、こないだ Made in Japan のソフトウェア開発というのをアドバンスシミュレーションで特集したのですが、その中でプロジェクトを紐解いていったのですが、昔の動燃、今は日本原子力研究開発機構ですけど、動燃が FINAS という非線形構造解析のコードを作ったのです、それは今でもあるのですが、それを作ったときの目標というのがありまして、なぜ作ったかということが書い

であるわけです、今から 20 数年前ですが。そこに、今おっしゃられたようなことがそのまま書いてありまして、プラットフォームを持っていないと、結局自分たちが開発した、最先端の技術をすぐに使えない、外国のソフトウェアを使っていると、その技術を入れてもらわないといけない、そういう障害がある。そういうことを考えると、自分たちで、当時で言えば大きな非線形のソフトウェアですけども、ぜひともと開発したと書いてあったのですが。20 数年経っても状況は変わらないのだという気がしてがっかりしました。

(守屋) ここらで周りのインフラを変えてもらうために国にも意識を持ってもらって、日本に知識の集約先の 1 つである、シミュレーション技術の国産化っていうのか、その国産化っていう単純な古い言葉ではなくて、プラットフォームを築く環境をつくらないといけないんだろうなという気がします。

(小池) 実はうちの会社ができたのも戦略的基盤ソフトウェア開発プロジェクトという長い名前のプロジェクトからなのですが、このプロジェクトはソフトウェア開発のプロジェクトとすれば、非常に大規模なもので、金額的にいっても最終的に 70 億ぐらいかけたプロジェクトですが。そこでは戦略的基盤といっているのですが、流体解析、構造解析、それから量子計算など、物理で言うところの、運動方程式で解くソフトウェアを全部揃えようという壮大なプロジェクトだったのです。外国のソフトウェアも強力なソフトウェアが揃っていますので、簡単には追いつけるとは思ってなかったのですが、それをなぜやったかと言いますと、そういう基盤的なソフトウェアというものが、その上に作られていくいろいろなソフトウェアの基盤になるのです。外国製ですと、日本がシミュレーションをやっていく上で、非常に大きな障害になるのではないかと思ったのです。それでかなり冒険的だったのですがやったわけです。だいたいみんなから、こんなに手を広げるのは間違いだとかいろいろ言われるわけですが、一番傑作

だったのが、「戦艦ヤマトみたいなプロジェクトですね」と。

(守屋) なるほど、なるほど、航空機で決まる時代に大きな戦艦だと。

(小池) 46 センチ砲などという役に立たないものもいっぱい揃えて、最後は沖縄に特攻出撃して撃沈するプロジェクトだと思って言ったのかは知りませんが、うまいこと言うなと思ったものです。もちろん思った通りにはいきませんが、そのプロジェクトを引き継いで、アドバンスソフトが今 60 名くらいで事業を展開しています。なんとかシミュレーションを日本でもやっていくような場所を確保しなければと思っています。少しずつは進んでいるかなとの思いはあります。ちょっと話しはそれなのですが、最初の話であった、ソフトウェアがさっと使えるということと、さっと使えては困るということと、ユーザーの方から考えると圧倒的に多い要求は、なんでもいいから、答えを出すものを持ってこいというのです。途中で止まってはダメだと、うちのはだいたい途中で止まってしまうのですが、それはある意味厳密にやっていますので。市販のソフトウェアは多少いい加減にやっても答えは出てくるようになっている。どっちがいいのかなと思っているのですが、やっぱり世論に負けて、流体なんかでも、厳密な計算よりも簡単な計算に切り替えて計算してしまうような機能も入れて、ロバスト性を向上させる。本当にこれでいいのかなという思いはあるのです。ダメなものはダメだと途中で止まってしまうのも 1 つの考えかなという思いもあるのですが、ただユーザーの方は日々忙しいですから、それで止まられては仕事が終わらないっていうので、さっさと答え出せていうことだとは思うのです。ですからこれは難しい話で、精度も維持しつつ、かつユーザーが使いやすいというのが目指すべきものだと思うのです。努力したいと思います。

(守屋) その二律背反は、同時に私の二律背反でもありましてね。実は、流体解析なんかも始めた頃に、今おっしゃられたように非常に動

かしやすいコード、最初の流体解析コードってやはりなかなかうまく操れなかったのです。そのうちなんでもいいから、答えを出すコードっていうか、言い方が悪いですけど、そういうものが登場すると、こういうものに切り替えてやるほうがいいのだと。私はそのときに思ったのは、その結果を正しく判断するということを前提にしていたのです。出てきた結果を頭から信じるのではなくて、これは間違った答えを出すかもしれないということをちゃんと前提において、そういうコードを使っていくと、非常に業務効率とか、いろいろな意味でよくなるだろうと思っていたのですが、見ていると、だんだんそうはならなくて、出てきてしまう答えが出てきたら、それでももう終わりという方向に流れてしまうのです。そうすると、やっぱりダメだなあと、ダメな答えは出さないというコードの方が、教育的なことも含めていいのかなと最近また思い始めていました。これは、一生の中で揺れ動くような話だと思うのです。それを繰り返しながら、どんどん使いやすくて正しい答えを出す方向にいくのだと思うのです。

(小池) そういう努力はしているのですが、話しは変わりますが、莫大な計算量が出てくるといようなお話しがありました。これはわれわれも感じておりまして、そこは情報処理の出番だから、何かうまく処理をこれから考えていかなければならないと思うのです。本当に莫大な量が出てくるわけで、それをディスクにためておいても、あっという間にパンクするようなことなのです。それでそれをどうするか、何か技術改革が必要だろうと思います。

(守屋) ユーザーの方からすると、正しい使い方としてシミュレーションを見るときに、正しく使うとすると、実験だとか、普通のことでなかなか見えない微視的な部分とか内面をシミュレーションだといろいろな情報を出してくれますから、そういう情報を的確に見やすく出してくれるところがある、1つあるのだと思います。その前提としてその結果には、必ず自分で理解するということがあるのですが、それ

がクイックにいろいろな見たい画面が出てくると、実験だとか、いろいろな比較をして、これは正しい結果になっているのかどうか分かるので、その辺のクイックの早さだという気が1つはします。

(小池) 今のはだいたい GUI でも、グラフィックスでも、ある意味作り付けで、結果が出てくるわけですね。そうではなくて、いわゆるオンデマンドで出てきて、しかも時系列で出てきますから、こここのところがほしいという、時系列で、空間的にも3次元的にも、それをプロットして書いてみるとか、そういう要求はいろいろあるわけです。そういういろいろな要求にどれだけ応えられるか、そういうような GUI を考えないといけないと思っているのですが、それは非常に難しく、予めこういうものというのであればいいですけども、要求されたものを、莫大なデータがこっちにあって、そこから抽出してパッと書くというのは、非常に難しいので、これからも大きな課題だと思っています。

(守屋) 確かにユーザーからすると、オンデマンドにデータが整理していただくというのは、非常に理想なことだと思います。そうするとそのシミュレーションを共有化というわけではないですけども、さっき言いましたように、例えば、振動現象を解明しようということでシミュレーションしました、そうすると、どうして振動するの？どこかに渦があるはずであるとか、きっとここにこういうところに出ているんじゃないとか、そこをパッとクリックすると、そこに渦ができていたとか、予想と反してなかったと、じゃ、なんなんだろうといって、そういう思考を進めるのに凄く役立つ動きになると思うのです。

(小池) そういう技術はまだ十分ではないかなと思いますが。

(守屋) でもだいぶ世の中、容量も増えて、ハードウェアも出てきているので可能かもしれないですね。

(小池) それでは最後に、われわれも10周年になるわけですが、創業の思いというものも

ありまして、シミュレーションで、日本でも外国のソフトウェアに対抗できるようなものを作って、維持してメンテナンスしていく、同時に、そういうことをやる、やりたいと思う人たちが働けるような場所を確保したいと思っています。日本でも、シミュレーションの人材を育成しなければいけないと言っているのですが、大学でいくら育成しても、出て行ってどこか就職して力を発揮できる場所がなければ、人材育成にはならないわけです。今、日本では、大規模シミュレーション・ソフトウェアを作るということはあまりなくなっている、ほとんどないと言っていいかもしれない。それを大変ではありますけども、なんとか維持してきたわけです。今後あと 10 年 20 年と頑張って、この事業を軌道にのせていきたいと思っています。

（守屋）ぜひ、わが社のためというより、日本の技術のためにぜひ頑張ってください。私もさっき言いました両輪のうちの、物を作ったりする方向とか、製品を開発する方向では、1 つの車輪になっていますので、ぜひ一緒になって、日本の技術を前へ進めていくということに貢献したいと思います。ぜひよろしくお願いします。

（小池）はい、どうもありがとうございます。