

わが国における産業用シミュレーションソフトウェアの開発と保守

福田 正大

財団法人 計算科学振興財団 チーフコーディネーター

(元 独立行政法人 航空宇宙技術研究所 (現 独立行政法人 宇宙航空研究開発機構))

米国 CRAY 社が世界初の商用スーパーコンピュータ CRAY1 を世に問うたのと踵を接して始まったわが国のスーパーコンピュータ開発は順調に発展し、1990 年代には世界のトップに立つまでになった。この間、多くの大学、研究機関さらには民間企業でもスーパーコンピュータと呼ばれるベクトル計算機が導入された。そのような環境のもと大学・研究機関でも多くのアプリケーション・ソフトウェアが開発されてきた。またそれなりに国費も投下されてきた。しかしながらわが国の産業界で利用されているアプリケーション・ソフトウェアの大半が欧米製である、という現実になっている。このような状況を打破すべくアドバンスソフト社が設立されて早 10 年が経つ。この間の同社の努力に敬意を払いつつ過去を振り返り、現状をしっかりと認識し、今後につなげていくことが産業用ソフトウェア小国からの脱皮には必要とされる。

筆者は 40 年前に社会人になって以来、スーパーコンピュータまわりで仕事をしてきた。思いつくままの小テーマに雑感を認めることによって拙い責を果たすこととしたい。

1. アプリケーション・ソフトウェア開発プロジェクト

わが国においてもこれまでにも、現在もアプリケーション・ソフトウェア開発に国力(予算規模)相応の資金が投じられている。しかしながら産業界で使われることがない。なぜだろう? 誤解を恐れずに(歯に衣着せずに)言えば、適切な比喻とも思い難いが、ある種従来の「ハコモノ」行政と似たような印象を持つ。私はハコモノ行政が悪いとは決して思っていない。問題は、ハコモノ行政はハコモノを「作ること」が目的となっている点にある。本来ハコモノは

その中で用いられる(展示される、演じられる等々の)コンテンツが継続して提供され、ハコモノが利用されることによって目的を達成することができる。しかし初期投資(ハコモノを作ること)はしてくれるが、ハコモノを利活用するための投資は継続する後年度負担となるのでなかなか認められ難く、場合によってはハコモノそのものの維持管理費にすら苦勞する羽目になる。よく考えられたハコモノあるいは成功したハコモノはコンテンツ提供から得られる収入によって継続してコンテンツを更新し、ハコモノを維持管理することができる(全額を賄うことが難しくとも大きく負担を軽減することができる)。一方、負のスパイラルに陥ったハコモノは、それが建物であれば朽ち果てていく姿が人目に触れるので適切な批判を受ける。

こういったハコモノとアプリケーション・ソフトウェア開発のどこに類似性を感じているか。それはわが国における過去のアプリケーション・ソフトウェア開発のほとんどがアプリケーションを「作る」ことに投資されており、それが使われ続けるようにすることはないがしろにされてきたことにある。建物というハコモノとは違ってソフトウェアの場合は、それが使われていなくとも外から見えることはないのでその弊害が見逃されてしまっている。そもそもプロジェクトは「作る」ことが目的なので、確かに「作った」ということが証明されればプロジェクトの目的は達成されたことになり、それ以上の責任、他人に使わせる・使ってもらうことは責任範囲外のことである。それでは、なぜ作ることだけを目的にするのだろうか? 筆者は以下のような 2 つの理由を考えている。1 つは、他人に使わせる・使ってもらうソフトウェアとしていくためには、作るための資金よりも 1 桁(10

倍)は多い資金が必要と言われていることである。そのためややもすれば「商品化」は民間資金で行うべきであるという論理の下民間任せとなり、リスクと赤字を背負ってまでアプリケーション開発に投資するという状況が生まれてこなかった(国内アプリケーションが皆無、と言っているのではない。世界市場で通用するような、あるいは欧米アプリケーションと対等に競争するアプリケーションを問題としている。国産アプリケーションで奮闘している例もある)。開発したアプリケーションの普及に国費が投資されてこなかったもう1つの理由は目的達成の評価が難しいことにあると考えている。作ることが目的であれば、このような例題を対象にこのような計算ができるようになりました、という報告とプログラムソースの提出で確かに作ったことが証明される(疑義をはさもうと思えば可能だが)。しかし、「商品化できて使われている」ということをどういう事実を持って目的が達成されたと判断するか、結構グレイゾーンになってしまう。買ってくれる(くれた)企業があるかどうかは別として、極端なことを言えば商品としてパンフレットを作れば「商品化した」ことになるのか?買ってくれた企業があったとして、どの程度の数の企業がどの程度の期間使い続けてくれると商品として流通していると言えるのか、そしてプロジェクトの目標は達成されたと言えるのか・・・国費を投じる以上はこれらを明確にしたいところである。

さて、今後はどうあるべきか?

資金的には、リスクを伴う限り国費の直接的投入が難しいというのであれば、リスクをとることが可能な資金供給が考えられなければならないだろう。どういうフェーズに資金を投下すべきかと言えば、開発フェーズもさることながら如何にして産業界が使うようにするか、というところに投下すべきである。困難なのはどうかすれば産業界が使うようになるかというアイデアを考え出すことである。エンドユーザーの企業にとってアプリケーションの開発段階で資金的(人的資源も含めて)に参加することは、産

業分野にもよるが、評価がそれなりに定まっているソフトウェアについては「カスタマイズ」という手法を通じて開発に関与することも可能であるが、評価が定まっていないものに対する投資は必ずしも直接的なメリットが見えないために往々にして消極的である。従って新しく開発されたソフトウェアについて、エンドユーザー企業がこれを試用・評価する作業に対しても資金的支援ができるようにすることが求められる。また試用・評価から出される改善要求などに「迅速」に対応できるような体制を開発元(企業)に整備・維持できるようにすることも必要である。さらに付け加えれば、開発されたソフトウェアを企業が使うものにするためのインキュベーションの場を提供することが求められる。具体的には当該アプリケーションを実行させるための計算機環境の整備でと運用である。神戸にある財団法人 計算科学振興財団が十全とは言えないがこのような環境を提供している。以上はすべて、ソフトウェアの作成が終わったというこれまでのプロジェクトの目的達成段階は、ソフトウェア開発の「出発点」に過ぎず、これを成熟させていくプロセスこそが重要であることを言っているに過ぎない。このような視点からは他にもさまざまなアプローチも考えられると思うが、大事なのは「予算取り」の名目にする愚を避けることである。

2. クラウドと産業用アプリケーション・ソフトウェア

数値シミュレーション分野でのクラウド利用は進むか?私は以下に述べるような課題が横たわっていると感じているが、一方、2011年3月の東日本大地震を契機として多くの企業でBCP(Business Continuing Plan)の視点から、数値シミュレーションのための計算機資源(の一部も含めて)を外部に求める動きが現れているのも事実である。

私が感じている課題は大きく3つある。

1つはハードウェア資源容量である。クラウド環境を利用しようとする企業は「使いたいと

きには“いつでも”使える”ことを期待する。いつでも使えるということはいつでも空いている状態にあることが必要である。つまりハードウェア資源を提供する立場の企業は「過剰」な設備投資をしなければならない。これは電力需要のアナロジーで考えることができる。電気をいつでも好きなだけ使える状態にしようと思えば、発電・送電能力に「余裕（過剰）」がなければならない。その余裕を誰が負担するか？電力の場合は地域独占の電力事業者が負担し、その過剰分は電力価格に反映されている（今後はどうなるか？）。さて同じような構図がクラウドの計算機資源についても可能か？金融におけるような「最後の貸し手」としての日銀的な仕組みが可能か？以上は「完全」にクラウドに依存するとすれば、であるので、部分的な形でクラウド利用は進むものと思っている。

計算機資源よりもっと重要な2つ目の課題はアプリケーション・ソフトウェアである。現状でもハードウェアの資金負担よりはソフトウェアの資金負担の方が大きく、ざっくりとハードウェア10%、ソフトウェア90%と言われている。クラウドでサービスを受けられるのであれば、ソフトウェア利用料金も「従量制」であって欲しい。すでに多くの利用企業を抱えているソフトウェア・ベンダーにあって従量制利用料金でソフトウェア・サービスを提供することができるのか？あるいはそのようにビジネス・モデルを変えていくことができるのか？数値シミュレーション分野でのクラウド化はアプリケーション・ソフトウェアがその成否を握っていると考えている。

3つ目の課題は「データおよび通信容量」の問題である。小規模な解析であれば入出力共に現状程度のネットワーク性能でもデータの送受信は可能であろうが、それなりの計算機環境を持っている企業が自社ではできない規模の解析をクラウド環境で実施すると、それが大容量の出力を伴えばどうやって手元にデータを持ってくるか、そもそも手元にデータを持ってくるのか、手元にデータを持ってきた後処理

をできるのか、いっそクラウド環境の中にデータも保存しておくのか、といった計算機の利用環境とデータ保存・後処理の課題である。

以上のような課題があり、事項で議論するようにアプリケーションを道具として使いまわすための技術の問題があるが、同じく事項で述べるように数値シミュレーションに多額の費用をかけられない産業分野に対して安価に数値シミュレーション技術を提供する環境が整備されることは重要である。これはまた、小規模な解析であれば自社で済ませ、大規模な解析を必要とするときにはクラウドを利用する、という利用方法を普及させることにつながる。このときにはエンドユーザーからすればどちらで処理しているか意識する必要がない、という環境が望ましい。正にクラウド、グリッドの考えである。

3. サイエンスとエンジニアリング

数値シミュレーション技術が理論、研究に次ぐ研究開発のための「第三の方法」として認識されるようになってから久しい。方法であるので科学（サイエンス）にも技術（エンジニアリング）にも使えるわけであるが、その開発や利用面では大きな違いがあると筆者は感じている。乱暴に言えば、サイエンスは100%の真理を求めるのが本意であるから、少々コストを無視しても80点を少しでも100点に近づけるためにはあらゆる努力を惜しまない。一方エンジニアリングでは最終的には「商品」として実現することを本意とするので、80点の技術の代わりに85点の技術を使うにあたって資金・マンパワーなどのより高度な技術を使うために必要とされるコストとそれだけのコストをかけてでも得られる効果・効能とのトレードオフに打ち克つかどうかの判断が介入する。従って開発しようとしている商品にどれだけ開発経費が投資できるか、開発された商品の総売上額はどの程度の規模になるのか、などから数値シミュレーションにかけることができる内容も制限を受ける。例えば原子力や航空機などといった巨大投資を必要とする分野と製造した製品すべてを売り切

っても100億円単位にしかない分野とでは自ずと数値シミュレーションに対する姿勢、ひいてはアプリケーション・ソフトウェアに対する要求も異なってくる。このように産業用シミュレーションソフトウェアの開発といっても千差万別の事情があるので、どういったところに焦点を当てているのか、ということを確認にした議論、開発、利用（販売）促進などがなされるべきで、「一般論」として取り扱ったのでは迷路に迷い込むことになる。

また数値シミュレーション技術と言えども

「道具」に過ぎないので、道具の使いこなし技術も求められる。100点の道具がなければ何もできない、と言ってしまうればそれは研究者・技術者としての責任放棄であり、人間性の放棄である。数値シミュレーションではハード的な設備として計算機（スーパーコンピュータに限らず）を使うため、得てして「正しい答」を求めがちになる（その背景には「計算機」は常に正しいという「幻想」がある）。しかしながら実験と言えども現実世界を忠実に再現するものではなく、それなりの「モデル化」の下で実験者のスキルに依存して行われている。況んや、計算のためにさまざまなモデル化を必要とされる数値シミュレーションの適用においてやである、と言いたい。昨今「計算科学人材」の育成が喧しく言われるが、私はまずは当該分野での物理現象・工学現象を直感的に感じることができる能力を涵養することが必須と考えている。特にモノとして実現するエンジニアリングの分野ではそのモノに付随する現象を体の一部として知覚できることが求められる。そうした能力を身につけるために、数値シミュレーションという道具を通してのみ当該分野を理解するのではなく、「実験」を通じて「現実」を認識する能力をまず身につけるべきであると考え。また数値シミュレーションにしろ、実験にしろ、その背景となっている「理論」をしっかりと理解することが必須である。でなければ、単に実験しました、計算しました、だけに終わる。真に必要な人材とは理論で武装し、実験によって実世界

を理解し、そうして数値シミュレーションを道具として使いこなせる、そういう人材である。

4. アドバンスソフト社への期待

アプリケーション・ソフトウェアを開発することについてアドバンスソフト社は十分その実力を示してきたと思う。一方、それをエンドユーザー企業に使わせるというフェーズでのビジネス・モデルは従来の域を出ていないように思う。私自身は、クラウドを持ち出さなくとも、アプリケーション・サービスの提供のありようが変わるのではないかと感じている。否、従来通りのビジネス・モデルの中で日本発のアプリケーション・ソフトウェアを普及させるのは極めて難しく、サービス提供モデルの変革も同時に進めることが必要なのではないかと感じている。アプリケーション開発において実力を示してきたアドバンスソフト社がサービス提供モデルにおいても変革をリードすることを期待して、筆をおく。