

ORの適用範囲の拡大をめざして

伊藤 武寿

これまで、ORとコンピュータ技術は、互いにその進歩を、大いに助長し合ってきました。たとえば、ワークステーションあるいはパーソナルコンピュータなどに代表される、コンピュータの飛躍的な性能向上のおかげで、以前にもましてさまざまな局面において、OR的手法を利用することが可能となってきました。しかも、同時に、より使いやすい機能を持ったシステムを実現することさえも可能になってきています。また一方で、ますます複雑化するコンピュータシステムを、より効率的に作動させるためには、OR的手法を用いた分析が不可欠であり、このような分析の結果として、現在のように高性能なコンピュータシステムが実現されているのです。

本稿では、上に述べたようなORとコンピュータ技術の関係の今後について、以下のような観点から述べてゆきます。まず、現在のコンピュータ技術がどのような方向性を持って発展しているのか。そして、その方向性を、ORに関してより有効に利用するためには、どのような方法があるのか。また、その方法を用いることによって、どのようなORをとりまく環境が実現できるのか。これらの点について、私なりの意見を述べてゆきます。

1. 現状と今後

ORの現在の方向性を表わす指標の1つとして「ORの適用範囲の拡大」をあげることができると思われます。たとえば、従来のものよりも、さらに効率的な解法が考案されることによって、従来、実用的には解くことができなかつたような大規模な問題を解くことができるようになっていきます。また、コンピュータの性能向上のおかげで、より小型のコンピュータを使用して、同等の規模の問題を解くこともできるようになっています。これらによって、以前はOR的手法をなかなか利用することができなかったような、大規模な問題、あるいは、パーソナルな局面で発生する問題においてさえも、OR的手法を利用することができるようになっていきます。

さらに、本誌の昨年8月号の特集にも見られるように、モデルの構築といった、従来は人手によって行なわれていた部分においても、コンピュータを利用した手法が考案され、ある種のエキスパートシステム的な役割を果たすものが提供されるまでになっています。この手法を用いることにより、さらに多くの人がOR的手法を利用できるようになり、より多くの局面における、OR的手法の活用を促しています。今後は、現在よりもさらに大規模な、そして、よりパーソナルな用途にまで、OR的手法が利用されるようになるであろうし、また、そのための環境を整備していかなくてはならないと思われます。つまり、企業や研究機関においては、より大規模な問題を解くことが、そして一方では、コンピュータのさらなる高性能化によって、よりパーソナルなレベルにまで、OR的手法の利用が可能となると思います。

また、システム開発の観点からは、より高機能なシステムを開発していく過程においては、OR的手法を、それ単独ではなく、他のコンピュータシステムの一部分(サブシステム)として利用するような形態も、数多く出てくると考えられます。

このように、広範囲な、そして柔軟な利用を促進するためには、どのような点に考慮しなくてはならないのでしょうか。次節では、その点について述べてゆきます。

2. インターフェースの定義

現在、コンピュータに関するさまざまな分野で標準化が進められています。たとえば、マルチウィンドウシステムにおいては、各種の情報をどのように表現するのかまた、そのシステムを利用する人は、どのようにしてコンピュータに対して自分の望む動作を指示するのかというような点についての標準化です。あるいは、コンピュータ間で情報のやりとりを行なう場合には、どのような手順で行なうのかという点についてです。

このような標準化が作成されていく背景には、コンピュータの普及とともに、コンピュータごとに操作性や通信手段が異なっていたのでは、システムを開発する側にとっても、また、利用する側にとっても、不都合が多々

発生するという点があげられます。さらには、コンピュータを、より有機的に連携させることによって実現される、分散処理システムを開発する場合において、情報交換の方法に統一性がなくては、開発がなかなか進まないといった点もあげられます。つまり、標準化を行ない、その標準化にしたがってコンピュータやシステムを作成することによってはじめて、システムはコンピュータの機種による制約から解放され、より柔軟なシステム構成が可能となるのです。そして、この柔軟性のおかげで、システムの利用者は、自分にとって最適なシステム構成を選択することができるようになるのです。

一方、ORに関するシステムについて考えると、各種の問題に対するさまざまな解法が、大部分はそのシステム独自の問題の与えかたを前提に作成されており、利用者は、そのシステムが要求する形式で、問題を表現しなくてはなりません。また、最近行なわれている、モデリング部分のシステム化についても、モデリングの結果得られる問題を解く部分まで含めて、ひとつのシステムとなっているものがほとんどです。たとえば、図1のようなシステムでは、システムAにおいて、モデリングの結果得られた問題は、システムの内部的には存在しますが、他のシステムからその問題を利用することはできません。それゆえ、システムAの問題は、解法Aで解くことしかできません。そのため、より効率的な解法が考案された場合には、システムA全体を作りなおさなくてはなりません。しかも、利用者のインタラクティブな操作性が重要な要素であるため、多くの場合、モデリングシステムはワークステーション上で開発されています。その結果、計算性能の制約のため、実用的な規模の問題をなかなか扱えないという問題点も指摘されています。

このような問題点を解決し、また、今後のコンピュータシステムの進歩をより容易に利用できるようにするためには、ORに関するシステムにおいても、ある種の標準化が必要なのではないかと思われます。では、どのよ

うな標準化を行なえばよいのでしょうか。

まずはじめは、問題と解の表現方法を何らかの形で標準化すればよいのではないのでしょうか。つまり各種の解法は、その標準化したにたがって表現された問題を取り扱うように作成します。そうすればより効率的な解法が考案された場合でも、問題そのものの表現はそのまま利用できます。またモデリングシステムも、定式化し、問題を標準化したにたがって表現するまでを分担するように作成することができます。そのため問題を解く部分は別のシステム化に任せ、モデリングのための機能に特化したより使いやすいシステムとすることができます。

しかし一言で問題の表現の標準化といっても、ORにはじつに多種・多様な問題があり、それらの問題をどのように分類し、どのように標準化するのかという検討は非常に困難なものであると思われます。ですからこれはさまざまなORに関するシステムを作成している企業や研究機関が独自に行なえる問題ではなく、OR学会などで検討してゆくべき課題ではないかと思われます。

3. 将来の展望

ここでは、前節で述べた標準化が行なわれた場合、どのような環境が実現されるのかについて述べます。

まず第1には問題のサイズに依存しない問題表現とサイズに応じたコンピュータの選択を行なうことが可能となります。つまり標準化したにたがい表現された問題はその問題のサイズに応じ大型コンピュータやワークステーションを選択して解くことができます。あるいはモデリングの部分はユーザーインターフェースに優れたワークステーションで行ないその結果得られた問題を大型コンピュータで解くというようなコンピュータの特性を上手に利用した方法を採用することも可能となります。

今後のコンピュータ技術の発展の1つに、より効率的な分散処理システムの実現をあげることができます。では、この分散処理システムを利用して、どのようなORシステムを構築することができるのでしょうか。モデリングを行なう部分と実際に問題を解く部分を、利用者に意識させないで、自動的に別々のコンピュータに行なわせるようなシステムさえ、実現可能となるでしょう。つまり、モデリングの結果得られた問題が、コンピュータ間の通信によって、実際に問題を解くコンピュータに送られ、計算の結果求められた解が、再び通信によって元のコンピュータに戻され、そのコンピュータの前にいる利用者に表示されるようなシステムです(図2を参照)。さらに、問題を解く場合において頻繁に利用される部分

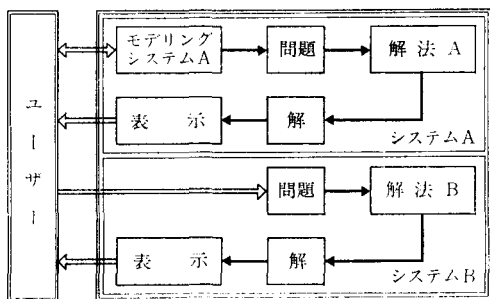


図1 従来型システム構成の例

問題までも、標準化したに似た形式で表現するようにシステム設計を行なっていれば、部分問題を別のコンピュータで解くことにより、より高速に解を得ることもできるようになるでしょう。

また最近いろいろな分野で利用されはじめているAI技術の利用について考えてみると次のようなシステムが構築できるのではないのでしょうか。現在、モデリングシステムは1つのシステムですべて

の問題をモデリングすることは不可能であり、あるクラスの問題についてのモデリングを行なうシステムとなっています。そのため問題のクラスに応じたモデリングシステムを利用者が選択して使用しなければならない状況にあると思われます。しかし今後AI技術などの利用によってどのクラスに属する問題としてモデリングするのが適切かといった判断をサポートするシステムが開発されれば、そのシステムによってモデリングシステムを切り換える部分を追加することによりモデリングシステムを選択することができない人にも利用できるORシステムを実現することができます。(図2の例にモデル選択システムを付加した図3の例においては、ユーザーが対話を行なうシステムは常にモデル選択システム1つだけとなります)

さらに、標準化したに似た問題表現に対して解法を作成しておけば、より効率的な解法が、今後新たに考案された場合にも、その解法が対象とする問題のクラスについての解法のみをリプレースすることによって、システム全体の能力アップを実現することができ、最少の費用でシステムの陳腐化を防ぐこともできます。

このようにインターフェースを定義し、そのインターフェースにしたがってシステムを構築してゆくことによ

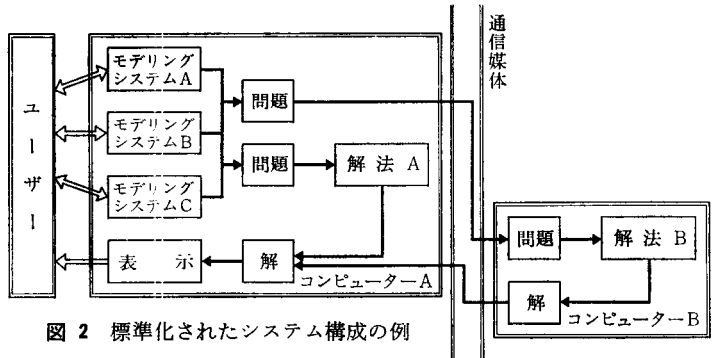


図2 標準化されたシステム構成の例

り、システムは柔軟性に富んだものとなりますが、しかし、問題を標準化したに似た形式で表現するための、オーバーヘッドが存在し、そのため、多少計算時間が増加することも事実です。しかし、このオーバーヘッドによる時間の増加は、今後のコンピュータの能力アップによって解消されるでしょう。しかもそのオーバーヘッドを補ってあまりあるだけのメリットが、標準化にはあると思われます。

また、この標準化そのものも、固定されたものではなく、今後新しい分野の問題を吸収したり、既存の標準化内容の見直しなどを行なうことも必要となるでしょう。そのためには、標準化の内容そのものに関する、日頃からの活発な議論も必要となるでしょう。そして、このような議論によって、ORの適用範囲をさらに広げるような環境が整備されてゆくと思われます。

4. おわりに

本稿では、ORにおいて標準化ということを行なえばどのような環境が実現されるかについて述べてきました。しかし、標準化ということはあくまでも手段の1つであり、その目的は標準化によって実現されるであろう環境——ORの手法を適用したいさまざまな局面においてORの手法がその局面に最適なコンピュータを用いて利用できるような環境——を実現することです。ですからそのような環境を実現するためには当然、標準化以外にも方法はあるでしょう。

今回「ORに『夢』を」というテーマで原稿をまとめてゆく過程において私が現在従事している情報処理業界とORとの関係について、また今後のORの方向性について私なりに整理することができ、大変よい機会であったと思います。最後になりましたがこのような機会を与えてくださった編集委員の方々に感謝の意を表します。

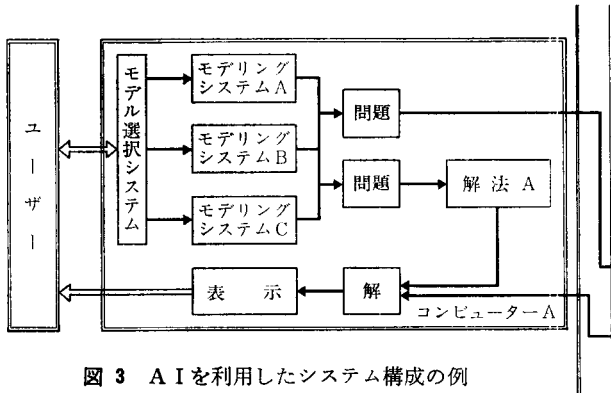


図3 AIを利用したシステム構成の例