

新しいプラントエンジニアリングとOR

東洋エンジニアリング株式会社 取締役副社長 上床 珍彦



プラントエンジニアリング会社は、プラントの設計・建設を主業務とする会社である。過去20数年にわたる世界的高度成長時代においては、製品の種類がさほど増加したり変化したりすることなく、ただ、製品の量が必要とされる時代であったため、エンジニアリング会社のプラントの設計もそれほど複雑ではなかった。

しかるにここ数年来、経済は低成長時代をむかえ、需要対応型の生産を必要とする世の中になってきたため、プラントの設計思想そのものが大きく変らざるを得なくなった。ここで、表題における“新しいプラントエンジニアリング”について考えてみたいと思う。

まずORとは、定量的モデルにより、問題の最適解を求める手法であるが、従来のプラントエンジニアリングでは、石油化学コンプレックスにおける各種プラント構成と生産規模をも含めた経済性評価、タンクヤードにおける貯蔵タンクの最適容量と基数の決定、石油精製プラントにおける最適ユニットの構成決定、パイプラインネットワークにおける流量決定など、設計基準の決定にその手法を用いてきた。

また、プラントの運転でも、たとえば石油精製プラントでは、石油製品生産計画や、潤滑油ブレンドリングなど多種類の原料を取り扱ったり、製品の生産分布を変更するなど、一部においてOR手法を使用していた。

しかしながら、従来のプラントエンジニアリン

グの対象は、主として、一定原料を使用し、長期需要がある、少品種大量生産を目的とする連続型プロセスプラントにあった。そこにおいては、原料変化や生産計画変更などの動的な計画立案や修正の必要性が少なく、限られた数の最終製品に対して、中・長期の生産計画が立案されたあとは、その目標への追従とか安定化に注力すれば良かったわけである。したがって、プラントシステムを供給する側であるエンジニアリング会社においても、設計段階では、設計対象となるプロセスや設備、あるいは単体機器に対して、ある一定の設計条件下（たとえば、原料条件、用役条件、製品条件など）での最適化を実施してはいるが、プラントの実際の運転時において、設計条件が変更された場合をも含めた最適化の発想は、さほど必要ではなかったと言える。

しかし、日本の産業構造の変化により、従来の少品種大量生産に適した連続型プロセスプラントから、多品種少量生産に適した回分式の需要対応型プロセスプラントの必要性が増しており、回分式プロセスプラントの設計を重ねるにつれ、このような運転時をも含めた運用段階での最適化が不可欠となってきている。すなわち、多品種少量生産では多様なマーケットのニーズに応えるというメリットの反面、中・長期的な生産計画が立てにくく、在庫の増大、稼働率の低下等のマイナス面を数多くもっていることは、周知のとおりである。それでも、生産性を上げなければならない製

うわとこ うずひこ 東洋エンジニアリング

〒100 千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビル5階

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会。無断複写・複製・転載を禁ず。

オペレーションズ・リサーチ

造業にとって、OA、FAで代表される省力化、合理化は必然であるわけだが、今後さらに合理化を進めるとすれば、需要に即応し、また多様なニーズに合致した製品を生産するために、生産のスケジューリング、原材料や製品の在庫量を最少にするという、計画や修正作業を適時、柔軟に実施する必要がある、この問題解決にOR的な最適化手法が適用できると思う。

このような、運用段階での最適化という発想が合理化の最後の課題として残り、それを解決した者が勝者として残るだろう。

エンジニアリング会社としてもシステム供給者の立場から、OR手法のうち、リニアプログラミング、ゲームの理論、待合せ理論、モンテカルロ法、ダイナミック・プログラミング、シミュレーションなどの一般的方法を用いた検討については十分活用できると考えるが、より一層の“最適化

マインド”とその手法に磨きをかけねばならないと思っている。もちろん生産スケジューリングや在庫管理問題などは、現状では多分に人間的な要素で行なわれているのが現状であるが、深い洞察力の基礎となる専門知識とAI（人工知能）のような質的な表現を許してくれる支援技術により、コンピュータの活用を含めて必ずや問題解決ができると確信している。

エンジニアリング会社は、プロセス設計から土建設計までプラント建設に必要なあらゆる専門技術者と、コンピュータ技術者の技術集団を有した会社であるが、製造業のより一層の生産性向上のために、このような運用段階での最適化についてもこれまでの技術、知識の蓄積をもとに、お手伝いをしていくことが、これからの新しい時代におけるエンジニアリング会社の重要な役割のひとつと考えている。

報文集 T-86-1

南北協力の新しい戦略

——マイクロ電子技術を起爆として——

頒価会員3,500円

英文別刷1,000円

現在の世界は、人口の1/4を占める先進国が富の約8割を占め、先進国と発展途上国との貧富の格差はますます増大しつつある。先進国で余ったカネは中進国に貸付けられて、債務は危機的状況にまで膨らんでいる。世界経済の崩壊が懸念される今日、世界規模での新マーシャル計画が主張されている。単なる金銭援助ではなく、第三世界の自立発展を促す方向での技術移転をともなった援助計画が必要であろう。このような意識に基き、OR研究者の目で見ても何らかの寄与ができるのではないかと願望をもって、森口繁一本学会元会長を主査とする研究部会が組織されたのは1982年4月であった。

爾来4年余、同主査を中心に続けられた活動の成果をまとめたのが、本報文集である。1985年1月号の本誌には「第三世界とマイコン」というテーマの特集を組み、それまでの研究の一応の総括を行なっている。この内容のうちの若干を英文にした第I部、主として1985年の活動で得られた知見を中心にまと

めた第II部、それにいくつかの記録を集めた付録から成っている。

第II部冒頭の「虚の世界と実の世界」では人類の生活向上のために、実際に富を生産し活用する「実の世界」と、本来はその運用を援けるための貨幣経済が築く「虚の世界」を意識的に分けてみる視座を提唱し、そして現在の「世界の難問」、すなわち全世界が「虚の世界」に振り回されている危機的状況を回避する方策を、西側先進国、特にわが国に対して提案する。

以下「マイクロ電子技術と国際経済の活性化」「エネルギー有効利用と産業構造の関係からみた技術移転問題」「資本の国際移動と国際分業の便益」「軟らかい産業基盤のためのマイコンの所要台数」「体験的技術協力論」「第三世界におけるパソコン用エキスパート・システムの役割」「東南アジアの中小企業育成と日本の協力」「マレーシアの産業事情」等が収められている。