

来た道・OR・最適化・モデル・ 数学・仕事・虹の彼方

池ノ上 晋

顧客がいることが前提の作業に取り組んでいると、考え続けている理想としてのあるべき姿などということはまるで虹のようなものである。でもやはり、綺麗な色や形があったほうが何かと都合がよく、また、その仕事の中での過程を楽しむことが出来る。“OR”という茫洋としている範疇の中からそんな素敵なものの一部でも見つけ出すことが出来れば幸いである。職業としてはコンサルタントと称している。現実の仕事での思考のプロセスに沿いながら体感しつつある“OR”の意味や存在意義を考えてみる。

キーワード：生産計画，最適化，線形計画法，整数計画法，モデリング

1. “来た道”：今まで何を

職業を得て37年過ごしてきた。30年間は企業人として、7年間は独立してコンサルタントとして。最初の30年では、プロセス産業として必要なあらゆる種類の企業用コンピューターシステムの構築に携わってきた。石油業界における開発・精製・販売の各段階での企業で多様なアプリケーションを体験できた。一方、色々な機会を得てIT関連の調査研究プロジェクトや学会活動も経験出来た。この中でOR学会ともめぐり会い、楽しい研究仲間も得た。その後の7年間は主に生産計画の最適化の実現を掲げるコンサルティングを行い、その中でOR学会などの研究の成果も生かしながら今を生きている。

2. 実務体験の中の“OR”

このかなり長い年月職業人としてやってきたが、“OR”を直接前面に出してお金を稼いで来たと言う実感は殆ど無い。アカデミックな雰囲気でお付き合いいただいている方々以外では“OR”などという言葉はまず通用しないのと思ったほうが良い。学問領域としての“OR”という表現の内容については、明確な枠組みや体系・系統などが私の中では整理整頓が出来ずにいる。そんな訳で、適宜独りよがりな使い方をしておりお叱りを受けそうである。この何でもありかなと思わせる表現の中で、取り組む対象の問題に即して必要な

技術要素を自由に組み合わせて、解決に適した雰囲気や環境を設定できることが広い意味の“OR”ではないかと考えている。“OR”の全貌に関して言及するのは困難なので以下の話の中では“OR”は線形計画法を中心とした数理手法の限られた範囲として話を進めていく。この範囲であれば日常親しんでいる。

自分自身の世界で現在はもちろん“OR”は意味もっている。しかし、それをはっきり意識したのはそう昔からではない。企業人であった20年くらい前に、何かの科学的技術的な枠を個人として広げようと考えた時に、OR学会に入会したのである。それは大学での専攻が数学であったことと、働いていた業界が線形計画法を常識として利用していたことが理由であった。

職業人になりたての頃、線形計画法は“OR”の言葉と関係なく、昔線形代数で読んだことがあるなどといった程度であった。その石油業界では色々な計画で実際に利用されていた。私の学生時代にある教授が「最適問題：オペレーションズリサーチ」と言う本を書いており、その背表紙に見つけたことがあるが、この「オペレーションズリサーチ」を“OR”と表現するとは知らなかった。

その後実務を通じて、言葉として意識しているかどうかに関わらず、現実的に“OR”に接してきたが、実社会の中で体験し考えた中で、具体的に意味を持つこととすれば“最適化”の実現化の中での具体化な貢献であると思う。

3. “最適化”と言う表現

実際の仕事の場面では“最適化”という言い回しが

いけのうえ すすむ

(有)アイ・ケー・イー

E-mail: susumu.ikenouye@nifty.com

飛び交っている。これらは全く“OR”とは関連無く使われている場合が殆どであり、大変曲者である。現実の仕事の色々なケースでは、この言葉を使わないで済むことは無く、必ず口からでてしまうのが常である。非常に注意しているつもりでも認識の違いから誤解が生じてくる。私に取り組んでいるコンサルティングでは、よく訳が解らない要望、つまり顧客の目的や目標がきれいに整理されていない対象だからこそ、コンサルタントが必要とされている状況を想定している。“最適化”の“仕事”はまさにそのような混沌とした状態から出発する場合が常である。そうであるから少し具体的な“最適化”の話題になると何時も思いもかけない多様な話が飛び出して来て、とても面白い。

私の場合“最適化”の要望に対処する場合は図1に示すような3種の区分にわけて議論を進めていくようにしている。顧客の要望や目的を聞きながら想像し、何段階かにわけてイメージを作り、修正し、共通認識を得るようにしている。

このような区分が、現実の対象を検討整理していく中である程度姿が見えてきた段階で、“OR”の範疇としての“最適化”議論が可能になる。

第3の区分の改善は、良く考えある決断をすれば素早く大きな成果を生む。しかも直接投資はきわめて少ない場合が多い。第2の区分は一般的にはコンピュータシステム投資が必要である。また、既存の情報システムとの絡み合いが出てきてかなりタフなことになる。関係者も増えてきて、いちいち確実に対応していく必要がある。また、直接関連しない他のシステムオペレーションのエンドユーザーに新たな負担を強いたりする場合もあり慎重に進めていく必要がある。

最近では“最適化”の場合でも「ソリューション」という言い方をよく使うが、これは“OR”の機能で構築

された仕組みを含み、さらに色々な技術や要素が組み合わさっているものである。組織や体制、作業プロセスやコラボレーション、作業スケジュール、データ管理やその連携、能力が発揮できるような個人の作業環境の問題がその例である。作る側（売る側と顧客の中で仕組みを作る立場の人）と、使う側（日々使わなくてはいけない側）で捕らえ方の範囲が異なることが多く、数々のトラブルの原因になってきた。認識の違いが誤解を生み、時間的な経過と共に拡大し大きな問題になる場合が多い。この問題は“OR”とは直接関連はしないが、コンサルタントの腕の見せ所の一つである。

さてやっと“OR”の話にたどり着くが、この段階では「最適化システム」という言い回しが必要になってくる。通常の「情報システム」とは異なり、“モデル”とか「ソルバー」や「シミュレーター」等が顔を出してくる。ここからが“OR”の意味や意義が直接感じられる。しかし、この段階になっても“OR”という表現は顧客には殆ど関係なく、「ソリューション」としての仕組みが実際の現場の利用者や操作をする人たちに受け入れられるかどうか勝負である。

4. “モデル”を自ら作る

“最適化”の議論が具体的になってくると、次に取り組むのは“モデル”の話である。私の場合はむしろ「モデリング」であるが、コンサルティング作業の初期段階では、どのような内容になるかを具体的に検討し議論して、できる限り“最適化”と“モデル”についての認識を共有していくプロセスが欠かせない。

最初は“モデル”という表現は「ファッションモデル」や「プラモデル」のように既に出て上がっていることが前提のようなものか、目指すあるいはまねする目標のような受け取り方が一般的である。我々“OR”での“モデル”とは、当然、自ら考えて、作って、使って、洗練していくものと考えているわけである。実際には役に立つ“モデル”にたどり着くのはかなり粘りが必要で、顧客には高めのハードルとなることが多い。最近の傾向として、売る側がその成功体験の中で作り上げた“モデル”のレベルが高く、確かにぴったり当てはまる場合は、当然それを直接利用したほうが効率もよく合理的である。しかし、これは意識の問題であるが、“最適化”の仕組み作りの場合は、顧客の企業競争力の向上を目指すことを目標として掲げている場合が多い。その意味では、人まねの“モデル”で終わって満足してしまっただけでは本末転倒である。最終的

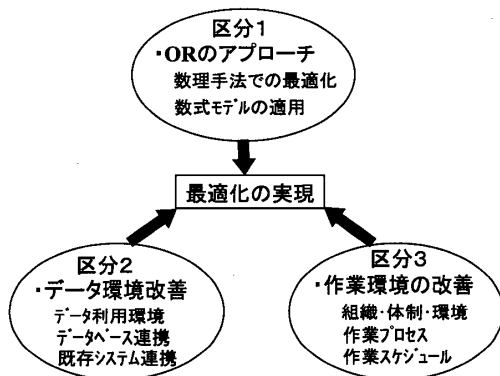


図1 最適化の区分

にはやはり「モデリング」を自ら行うような仕組みや体制を整えるべきである、と私はいつも勧めている。

5. “数学”的な感じ

今まで述べてきた“モデル”は“OR”の中では「数式モデル」となる。「線形」であったり「微分」であったりする。ここに来て“数学”が出てくる。“仕事”を成功裏に進めるためには、またまた高めのハードルを越えなくては行けないのである。一応“数学”をかなり昔に学問として修めたといわざるを得ないので、“仕事”のどこかの段階で顧客にそれとなく話している。実際の議論の中で色々な“数学”についての単純に見えて深い質問や疑問に答えることが避けられない。実はこれは非常にきつい話である。平静を装い、大いに冷や汗をかきながら何とか取り繕ってしまう場合が多い。自戒！

数年前にロンドンで石油メジャーに長く勤めた“OR”の“数学”の人と議論をしたことがある。ロビーのドアを開けてその人が入ってきた最初のアイコンタクトでその人であることが感じられた。ちょうど私と同じような“来た道”の過ごし方をした人で、何かマニアックな雰囲気感が即座に感じられた。同席したイギリス企業の若い営業マンが口を挟むことが殆どできない状態で半日愉快的な会話をした。また、OR学会の“数学”の世界で、整数計画法の数式モデル(参考文献[1])は美しい！なぞと仲間内の会話の中で相槌を打っている雰囲気があり面白い。畑違いの人から見ればこのような雰囲気はちんぷんかんぷんの世界であろう。自分自身がその雰囲気を持っているかは分からないが。

現実の“仕事”での“数学”の問題は殆どの場合標準的な技術の問題になっている。つまり、あっさり言えば、「ソフトウェア」しかも「ツール」や「パッケージ」のレベルの議論であり、全体構想の中で安定した要素技術として位置づけられる。ただし、“モデル”の内容を考えると真剣に検討しておかなければいけない課題である。実際の解法の仕組みまで含めて改良し、作り上げていくことが求められる場合がある。

よくあるケースで、「プロトタイプ」として“モデル”を作り、試行して結果が良くても本番“モデル”になった時に全く解けない、“モデル”も拡張できないことはよくあること。研究的な要素が最初から含まれているのにいつの間にか現実的な問題解決を求められることになることがよくある。商売としての売側の

競争の中で何処かで誰かが無理をして、その結果生じてしまうトラブルである。このような状況では、直接“OR”のみで対応するのは通常不可能である。注意！

線形計画法については実社会の管理機能と“OR”や“数学”の論理の親和性が高い稀有の例である。企業活動の業績評価の最もわかりやすい形式である損益計算書の構造は線形計画法の数式モデルの形にお互いに写しやすい。線形計画法の目的関数は損益計算書における利益計算の式とほぼ一致させることが出来る。この特徴を利用して企業活動の全体評価機能の構築が可能である。このポイントは私のコンサルティングの“仕事”での重要な核になっている。

6. “仕事”の中での役割

何らかの“OR”を内部に秘めている人が“仕事”の中でどのような役割を担えるのか。冒頭に述べたように、求められる問題解決に対して自由に“OR”の枠組みを広げ、多様な理論や技術を組み合わせる柔軟に問題に取り組んでいく。このようなアプローチが必要である。そのこと自身が“OR”を具体的に展開する本質で、“OR”を標榜するコンサルタントの存在理由であると強く感じている。

図2に一般的なシステム構築プロジェクトの作業ステップを示した。対象問題の大きさや複雑さにより長短があり、省けるステップもあると思う。

図2のような作業は関連する多くの人間と役割分担を考えながら進めていくことが要求される。これは「プロジェクトマネジメント」の大きな課題である。「プロジェクトマネジメント」自身も“OR”の対象の範疇になっていると思う。近年大学の学科として「プロジェクトマネジメント」の名前を冠している

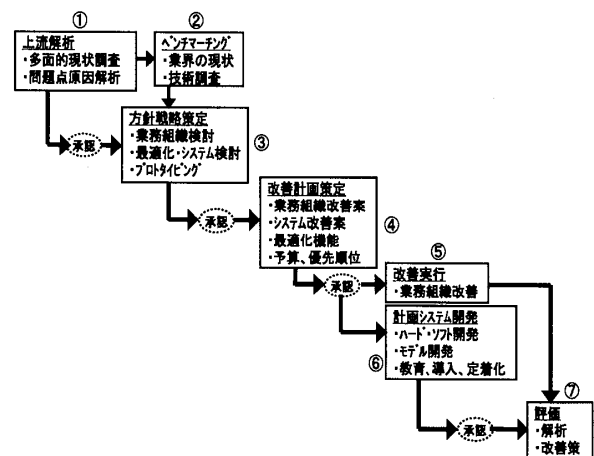


図2 システム構築作業ステップ

場合もある。この名前もこれも“OR”と同様広く茫洋としている。しかしコンサルティングの“仕事”の中ではどのようなかたちや立場にせよこの管理に取り組むことが避けられない。特に“最適化”の機能が必要な場合はそれが全体の重要な核となるので一般的なプロジェクトマネージャーでは困難な場合が多い。上述した“最適化”や“モデル”の共通認識作りを着実にやることを、作業の進み具合を見ながら微調整していく役割も同時に求められる。

今までに述べてきたように、“OR”であるがゆえのハードルの高さや、色々の共通認識の作りにくさは避けられるものではない。このようなりスクを未然に回避するためには、前述したように必要な役を担う人材を適切に配置することである。しかしこれは言うのは簡単であるが実際は何時も100%満足ということはまずありえない。人間は時間の経過と共に変化し、ましてや個人の真の能力を見抜くことなど不可能である。時間の経過の中で起きてくる色々な現象を常に観察しその都度対処していく以外に手は無い。技術に携わる全ての人にとっても必要であるが、コンサルタントとしてやっていくにはこの観察能力は必ず備えていなくては行けない。でも実際は、もがき、汗をかきながら対応に追われているのが普通である。

「最適化システム」を構築する作業に関わってきたが、実際、“仕事”の役割分担を作業開始時点でどれくらい確かなものにしておくかがコンサルティングの大きな課題の一つである。最近では、なるべく作業自体をスムーズに進めようとするために、必要であるが面倒くさそうな要員を参加させることを避けてしまう場合がかなりある。これは使う側と売る側両方ともそういう傾向がある。リストラとか、投資効果の説明あるいは受注獲得競争の結果、必要な要員数を絞ることになりプロジェクトの途中で抜き差しならない状況に陥る例が本当に多くある。

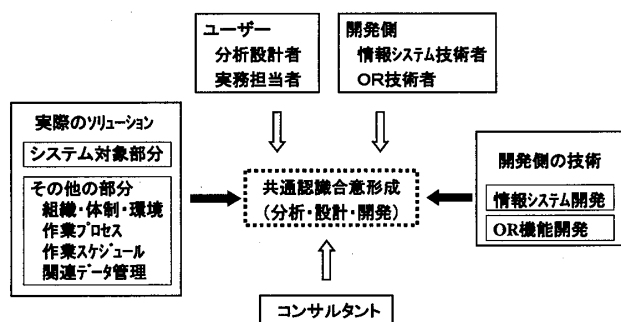


図3 最適化システム開発での役割

7. “虹の彼方”を目指して

今までコンサルティングの“仕事”の実体に沿って話してきた。「職業としてのOR」の観点からすると“OR”と言う枠組みに関係なくいつも一寸先は闇である。そんな中で自身の平衡を常に保つためには、何らかの軸や核を持ち、それに肉付けして、何時でも自分が考え目標とする姿を外部に向かって説明できるように準備しておきたいものである。この肉付けは、時間と共に変化していくもので日々状況認識をフレッシュに保つ努力が欠かせない。この軸や核はこれからの長い時間耐えられるしっかりしたものが必要で、理論があれば強い。今までの“仕事”の面から思うと“OR”の数理手法はこれからも長く大いに核として存在価値があるものであると確信している。

20年位前に自らの枠組みを広げるために“OR”に親しんだ。その中で得られたものは、企業を離れて何をしようかと悩んだ時に非常に役に立った。この切り替えの決断は重いものであったが、幸運にも恵まれ、その後も飄々と年月を過ごすことが出来た。

今人生の節目の年齢を越えこれからの“仕事”を色々と考えている。幸いにして切羽詰った状況では無いので楽しく悩もうとしている。これまで何回も述べてきたように、その時点での自分の枠組みを広げることがその次のステージにスムーズに移行出来た大きな力になっている。今自分のいる枠組みは何か。多分一番の強い枠は「職業」であろう。「職業人」としての今までの長い年月に染込んだものは相当重いもの筈である。この枠組みを広げるといことは今までのものを捨てる覚悟も必要であるかもしれない。虹のように追いかけても到達できない、でも綺麗な姿はいったいどのようなものであろうか。これから移っていく新しい輪郭がぼやけているので、“OR”も“仕事”もいつの間にかぼやけて見えなくなるのは確実である。

とは言ってもまだまだ時間もたっぷり、“仕事”のなかで面白いこともたくさんあり、取り組みが始まったばかりの課題もある。結局、なんだかんだ言いながら、これからも“虹の彼方”をのんびり追いかけていく。

参考文献

- [1] 草刈君子, 宮崎知明, 池ノ上晋: 原油タンクスケジューリングへの適用～数理計画法による定式化～, 1995年日本OR学会秋季研究発表会アブストラクト集。