OR活動の過去・現在，そして未来にむけて

——住友金属の場合——

徳山 博于，上野 信行，中川 義之

1．はじめに

多くの企業のなかでORの存在感が弱くなっていると聞く．たしかにORに対する一般のイメージは，ORの教科書にあるLPやDPなどのOR手法や数学的解法と考えていることが多い．また，企業の実務家にとっては，現下の問題解決に直接関係ないものと捉えられている場合もある．

筆者らは，企業の中でOR活動は，“コストメリット等の経営効果の追求”が第一義に重要であり，現業各部門と協力し，実業務活動の中から問題発掘を行ない改善・改革の仕組みをつくりあげ，効果達成を確認するまでの一連の機能である，と位置づけて活動してきた．

もちろん，この機能は企業活動の基本機能のひとつであって，すべての企業でさまざまな形態で行なわれているものであるが，筆者らのグループはこれをOR活動と呼び組織的な推進に協力してきている．そして実務部門にも，相応の機能をもつ企業内組織として認知を受けている状況にある．

企業におけるOR活動の事例として筆者らの活動経緯を以下に報告するが，ORのあり方についての検討の参考になれば幸いである．

2．当社における研究テーマ(Operation)と推進組織の変遷について

鉄鋼業は図1，図2に示すように，高度成長期には大きくその生産規模を拡大し，低成長期に入っては量的には循環変動を示し質的には高付加価値化路線を進めた．

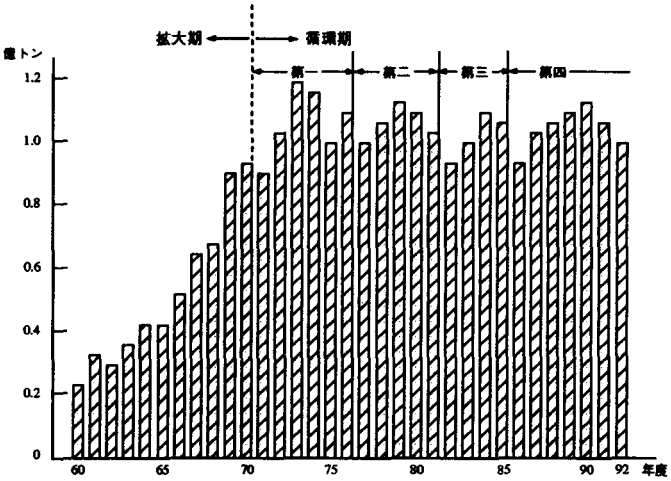

図1 わが国の粗鋼生産量の推移

当社のOR活動はこの中にあって，図3に示すようにその内容を変化させながらも継続し今日に至っている．以下その概要を述べる．

2.1 高度成長期（60～73年頃）

日本産業の高成長にともなう旺盛な鉄鋼需要に対して，鉄鋼各社は競って新鋭一貫製鉄所建設と既存製鉄

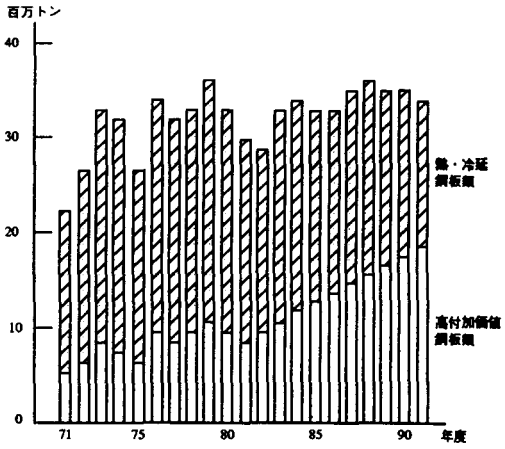

図2 高付加価値鋼板の生産量推移

とくやま ひろゆき，うえの のぶゆき，なかがわ よしゆき
住友金属工業㈱
〒541 大阪市中央区北浜4-5-33

© 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．

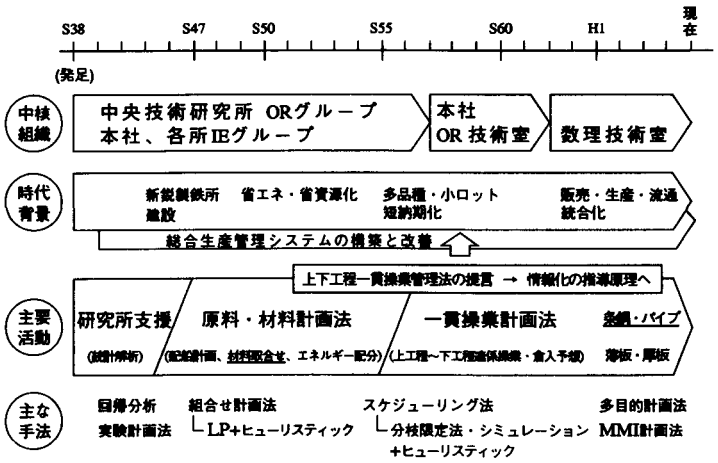

図3　当社OR活動の歴史

所のスクラップアンドビルドを行ない，大規模・高効率生産体制の整備を進めた．当社も和歌山製鉄所，つづいて鹿島製鉄所の建設を推進した．

＜製鉄所建設計画当時のOR活動＞

製鉄所においてはIE部門がその活動の一部として，当時ようやく普及し始めたコンピュータを活用してOR手法の適用検討を進め，港湾設備規模適正化のコンピュータシミュレーションや素材設計（歩留まりMax寸法決定）計算法開発などを行なった．

また当社では，これとは別に中央技術研究所オートメーション研究室においてOR研究が行なわれた．コンピュータの有効活用をテーマに，プロセス制御や統計解析・数値計算技術の研究とともに，当時の欧米鉄鋼業（ex. BSC社）で検討されていた先進的生産管理法の調査研究やOR手法適用研究（IE部門に協力）が行なわれた．

＜新鋭一貫製鉄所の建設本格化とOR活動＞

鉄鋼生産は図4に示すように，1）受注生産，2）ブレークダウン型の一貫生産，3）大規模バッチ型生産設備等を特徴とするため，高度の生産管理が必要となる．

新鋭製鉄所建設には新鋭設備導入とともに，これらの能力を最大限発揮させるためにコンピュータ（ビジコン／プロコン）を駆使した総合生産管理システムが構築された．

これは当時ようやくオンライン処理が実用段階となったコンピュータ技術の本格的採用であり，その実用部門としてシステム部が設置され，コンピュータメーカーの協力を得て大規模システム開発が進められた．

これに対応して，IE部門およびオートメーション研究室の一部はシステム部門に移籍しシステム開発の中核メンバーとなった．そのために従来のIE部門は労働生産性管理や職場生産性向上（能率企画）機能が主体となった．一方，オートメーション研究室ではプロセス制御技術研究が中心となり，OR活動は細々とした状態となったが，原材料計画や操業順序計画のシステム化の調査研

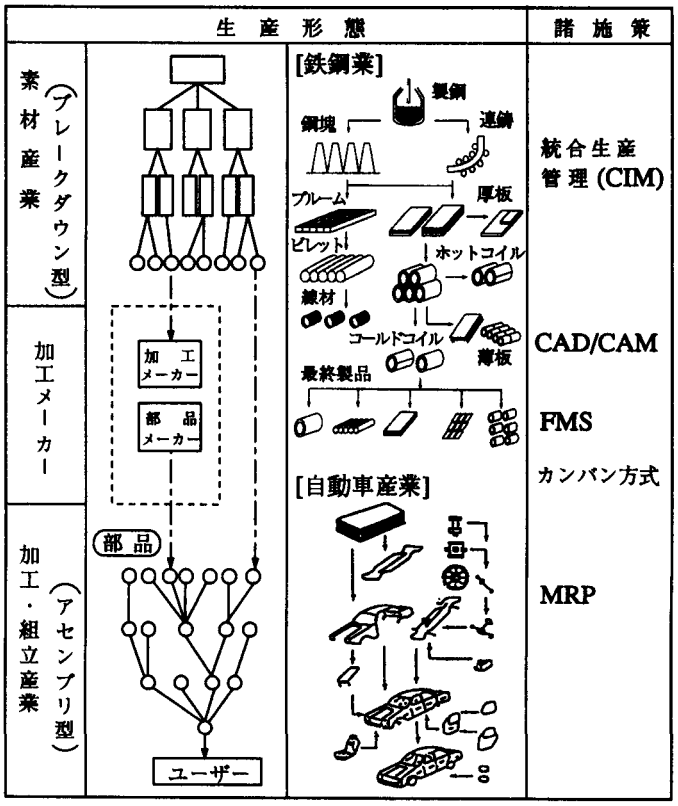

図4　鉄鋼業の生産形態の特徴（川鉄資料一部引用）

© 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．

究を続けた．困難な時期ではあったがその中で現場知識や人脈を次第に蓄積していった．この間の主なテーマはエネルギー経済分配や高炉原料配合計画計算のLPモデルなど比較的定式化容易な最適化問題である．

2.2 低成長期(オイルショック以降)

急拡大してきた鉄鋼需要も，オイルショックを契機にその伸びは止まり，設備能力の大幅過剰が顕在化した．また，その後の円高進行などあって，経営環境は厳しくなり，コスト合理化の徹底追求が至上命題となった．

また，量的拡大が期待できない環境での収益確保の方策として高付加価値化路線が推進された．そして特定需要家のニーズにもとづく新機能製品の研究や開発等も一層強化された．当然この間に，受注構造の多品種・小ロット化，短納期化が進行した．

＜低成長期のOR活動＞

急激な業績悪化のなかで，設備投資などの金のかかる施策ではなくて，“知恵の合理化”のかけ声のもとに業務ソフトの改善によるコスト削減への最大限の注力がまず要請された．そこで生産管理システムなどを高度に活用した操業方法の改善への全社的取り組みが進められた．ORグループは製造ロット集約法，操業順序計画法などを中心に製鉄所システム部門との一体活動を本格化した．そして，1)原料船配船計画シミュレータ，2）大形形鋼オンライン取り合わせ（後に石川賞受賞），3)厚板新材料設計法等のテーマで相応の成果を挙げることができた．その結果ORグループとしての社内認知を獲得し，OR技術室の設置となり，新人も逐次増強されるようになった．また，受注構成の多品種化・小ロット化傾向に対する上下工程連携操業法の提言を全社研究発表会において行ない，上下工程一貫生産管理法の理論づけをした．そしてその第1弾として条鋼生産・物流統合管理システムの開発に参画し，一貫操業計画問題の短時間・近似解法を開発し実用化した．(石川賞受賞（2回目)）また上記の一連の活動についてのOR学会実施賞を受賞しました．

2.3 経済繁栄期（後半はバブルの時代）

JITやQC等をはじめとする需要家（自動車，電器等）の生産改善の努力は強い国家競争力を生み，わが国は経済繁栄期を迎えた．また消費者ニーズの高度化が進み製品の多様化・高級化が進展した．これらにより鉄鋼の受注構成は急激に多品種・小ロット化が進みかつ厳しい品質と短納期化が要求されるようになった．

＜経済繁栄期のOR活動＞

受注内容のシビヤ化から生産管理法の一層の高度化の必要性が認識され，鋼管や薄板などのメジャーな品種についても一貫生産管理システムの開発が進められた．そして，より大規模複雑な操業計画問題に取り組むことになり，最近までに至っている．

またこの間に，操業シミュレーション技術を蓄積しシミュレーションツールの改善強化を進めた．多品種・小ロットに対応した生産設備の改善や新設には高い精度での仕様検討が必要でさまざまなケーススタディが必要であることから，設備投資計画の検討についてもシミュレーション技術の面から参画してきている．

表1　主要な業務分野

業務分野	狙い	関係する手法など
(1) 生産・物流分野	歩留・生産性向上 非価格競争力強化	スケジューリング 数理計画法等
(2) 設備設計分野	設備新設・改造 設備仕様適正化	投資理論 シミュレーション・アニメーション
(3) 業務プロセス分野	業務革新	業務企画方法論 EUC, 情報リテラシー

2.4 最近のOperationの特徴

最近は，製鉄所の生産活動合理化の問題から，販売・生産・流通を統合した全社規模（含．商社，需要家）の業務改善の問題へとテーマは拡大してきている．次元の異なるいろいろの要素を含み，しかもそれらの重要度や優先度の判断が状況によって変わるというような複雑な問題であり，従来とは格段に高いレベルの活動が必要となってきている．

3．考　察

3.1 これまでを振り返って

上で述べたように，当社のOR活動は順風を歩んできたわけでは決していないが，今日まで組織的活動が継続できた．その主な要因としては以下のものを挙げることができよう．

(1) 活動の過程で経営層や部門長の中に理解者を獲得し得たこと

(2) 業務改革の指導原理となる新しいコンセプトの

© 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．

提言と推進ができた

(3) 活動の成果を自らトレースし，効果を不断にPRしてきたこと

(4) 相応の実力，人材を確保できたこと

特に(4)については力がつくまで研究所に所属し，研究的アプローチができたことは幸運であったといえる．

3.2 活動の成功要因（CSF）

また，OR活動のポイントとして経験の中から得たものに以下のものがある．

(1) 問題形成活動への最大限の注力

現業部門と同じくらいに対照業務にまず精通したうえで，共同で問題構造の解明を仮説／検証を繰り返しつつ進めていく科学的姿勢，すなわち時宜のニーズに応じた経営課題を発掘し問題形成までをリードする力の有無が鍵．

(2) 実務責任部門の満足（ie. CS）第一主義

問題解決の目的指向に徹し，実務部門の実情にミートしたソリューションの採用．一般に，人を排除する（最適解を人に代って算出する）やり方よりも人と協調する（人をサポートする）仕組みを取り入れたやり方の方が状況変化のへの柔軟性もあり実際的．たとえば満足解の高速算出ロジックとMMI（マン・マシン・インターフェイス）機能やシミュレーション機能を組み合わせた会話型ケーススタディの仕組みなどであり，最新のシステム技術の活用が有効．

(3) 良きパートナーの確保

現業部門もちろんシステム部門のキーマンと良き信頼関係のもとで共同作業が需要．ORとシステムは問題解決活動での車の両輪であるという認識．

以上のことはこれまでの実践活動の中から生活の知恵的に得てきたものであるが，技術伝承の意味からもOR実践の方法論として整理したいと考えている．

4．当社のOR活動の今後方向

現在はきわめて厳しい経済環境下にあり，従来の延長でのコスト合理化は手詰まりであることから，新しい発想による抜本的なリストラの方策が求められている．また一方では，データベースなどの情報システムの整備やシステム技術の革新的な進展がある．このような状況の中にあって，OR活動の基本姿勢としては，業務改善へのあくなき挑戦を実務部門とともに一層強力に推進することであり，そのリード役として機能することであろう．

活動対象としては**表1**に示すように，(1)生産．物流分野，(2)設備計画分野，(3)業務プロセス分野，の3分野がある．従来から(1)を中心に活動を拡大してきて(2)にも展開が広がってきているが，これからは(3)についての活動こそ本腰を入れてやってゆくべきと考えている．もちろん活動は効果が最優先となるが，目に見えやすい効果から見えにくい（非定量的）効果へと比重が移ってゆくことになろう．

5．ま と め

最近の経営環境は長期不況と円高による産業空洞化，企業業績の大幅悪化が全産業に波及する状態であり，企業は経営立て直しへのなりふりかまわぬリストラによるコストダウンの徹底と人員の大幅削減（特にホワイトカラーの削減）を推進中である．右上がりの成長経済のパラダイムが根本的に崩壊し，選択枝の良否が経営を決定的に左右する経営環境が到来したのである．

このような時代にこそORは機能し，企業経営体質改善の仕組み作りに中心的な役割を果たすべきである．今一度ORの原点に立ちかえり，厳しく自己改革をはかって，経営貢献への実践活動に邁進してゆかなければならないと考える．

ところでその観点から，ORを志す企業人同士や大学人との情報交換や技術交流を図っておおいに刺激を得て視野・見識の拡大と技術レベルの向上に努力せねばならないと思われる．そして，OR学会がそのような格好の場を提供するものでもあることを切に期待している．しかし，企業の立場から見ると現状は不十分に見える．一口でいえば，理論（大学）と実践（企業）のバランスがとれていない．たとえば，

(1) 理論研究は活発に行なわれているが，その応用効果の説明不足の場合があり，専門家しかついてゆけない．

(2) 企業人の参加が少なく発表も不活発である．発表があってもケーススタディ的であってモデリングについての説明がなく，他企業人や大学人は内容に入れない．

当然，フランクな意見交換・情報提供も活発でない．などが感じられる．

企業人がもっと多く参加し問題提起や技術相談が自由な雰囲気でできる，お互いに自己啓発できるような場が欲しい！ そのようなOR学会にもなるように，学会自体の業務改革（BPR）も今後おおいに期待したいところである．

© 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．