

SCM市場最新動向と大規模最適化問題実用化への取組み

01606110	富士通総研	*宮崎 知明	MIYAZAKI Tomoaki
01013150	富士通総研	大西 真人	OHNISHI Makoto
01306370	ARCアドバイザリグループ	常盤 晋吾	TOKIWA Shingo

1. はじめに

1990年代後半からSCM (Supply Chain Management) の名のもとに、実業の世界でコンピュータによるITの戦略活用が広がってきた。今や、“SCM” が対象とする分野は大きく広がっている。

また、コンピュータのハードウェアとソフトウェアの進歩も目覚しく、OR手法が現実活躍できる場が増加し、期待も広がっている。ここに、最新のSCM動向と、最近の最適化動向について報告する。

2. SCM市場動向

最初の“SCM”は、ERPソリューションに対する対抗概念として、SCPベンダを中心に提唱された。その時のコンセプトは、企業内のサプライチェーン全体にわたる最適な計画を立案し、立案した計画を出来るだけ忠実に実行することにあつた。言わば、自社のサプライチェーン内で「無駄な物を作らない、保管しない、動かさない」ことを実現することに合ったと言える。その後、必ずしも計画通りに実行できない場合が問題となった。実行時でも最善の行動を取るためのコンセプトとして、SCPM (Supply Chain Process Management) が提唱され、実行時に発生する様々なイベントをも対象とするようになった。また、コアコンピタンスの名のもとに、

強い者同士からなるサプライチェーンに対応するため、取引関係にある他社をも含めたサプライチェーン全体を対象としたCMM (Collaborative Manufacturing Management) のコンセプトが加わった。最近では、企業活動全体にわたるスピードアップと性能の最大化を実現させることを目的とした、RPM (Real-time Performance Management) が提唱され、それを実現するための人材の必要性が取りざたされている。図1. にSCMコンセプトの進化を示す。

ARC Advisory Groupの予測によると、最新のSCM市場は、2003年には全世界で5000億円を超える実績であり、順調に成長していると言える。図2. に最新のSCM市場予測を示す。

<p>SCM: Supply Chain Management (企業内全体最適化)</p> <p>「市場ニーズを起点とし原料調達から生産物流販売までの連鎖を一つのシステムとして管理すること」</p> <p>SCPM: Supply Chain Process Management (実行時最適化)</p> <p>「実行系SCMとして、走りながら、予測できない変動をリアルタイムに感知し、オペレーション指示を意思決定すること」(市場変動、環境変化、気候変動、オペレーション、例外処理等の不足や遅延)</p> <p>CMM: Collaborative Manufacturing Management (企業間最適化)</p> <p>「企業間、組織間によって同期的に情報を共有し、業務を全社的な観点から最適に遂行すること」</p> <p>RPM: Real-time Performance Management (収益最大化)</p> <p>「リアルタイムで企業活動を把握、評価、予測し、収益の観点から最適な意思決定を行うこと」</p> <p>Knowledge Management (知識管理)</p> <p>「リアルタイムで意思決定判断を行える人材がいて、始めてRPMの実現が可能となる」</p>
--

図1. “SCM” の進化

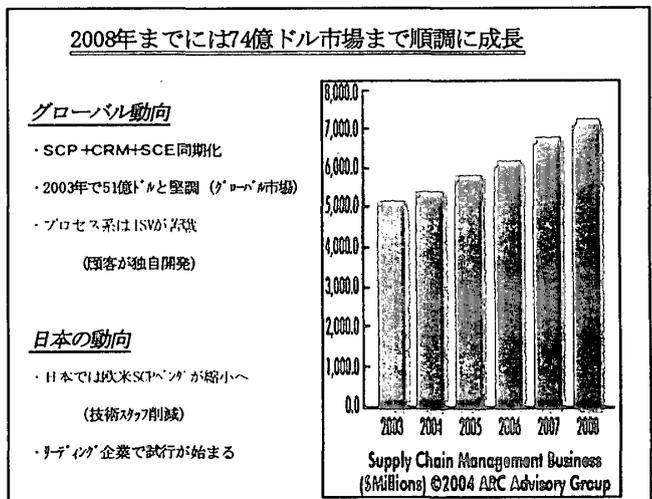


図2. 最新のSCM市場予測

進化したSCMソリューションを実現する重要なファクタの一つに、OR技術がある。大量のデータを必要な時に必要なタイミングで処理し、如何に迅速な意思決定を支援できる情報に変換できるかが求められている。データの正規化、予測等の統計処理はもとより、数理計画、スケジューリングによる数理最適化技術を駆使することで、他社との差別化を実現するソリューションの構築が期待されている。

図3. に拡大したSCMソリューションと数理最適

化技術との関係を示す。

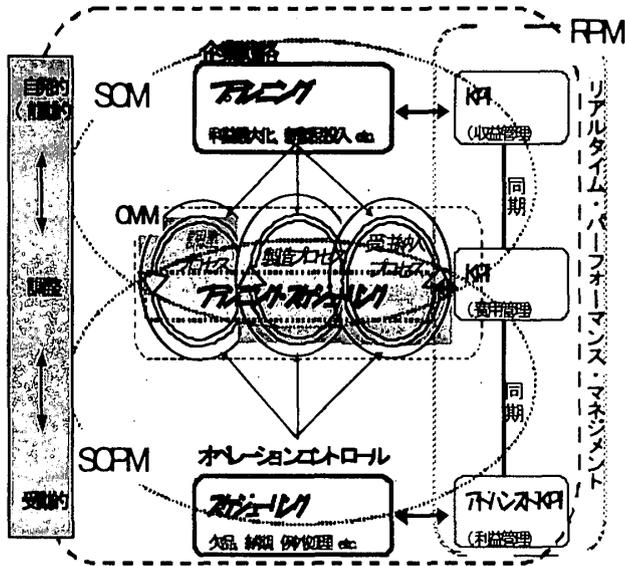


図3. SCMと数理最適化技術との関係

3. 大規模最適化問題実用化への取組み

ライス大学教授でもありILOG社の技術顧問でもあるロバート E. ビクスビー教授の研究によると線形計画法の最近15年間の改善率は、実に190万倍（アルゴリズム性能×マシン性能）に及ぶとのことである。図4. に計算能力の向上が可能とする最適化適用範囲の広がりや解法の進化を示す。

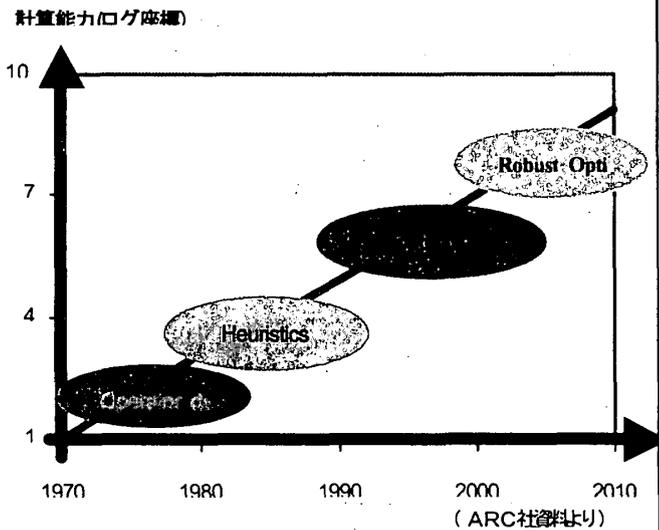


図4. 最適化計算能力の広がりや解法の進化
この15年間のアルゴリズムの進化は、

- ・ 線形計画法 (LP)
- ・ 混合数理計画法 (MIP)
- ・ 制約論理プログラミング (CP)

の、3分野で顕著である。これらの手法等をハイブリッドで組み合わせて使うことにより、実用規模の最適化計画、スケジューリングが実現しつつある。

4. 大規模最適化問題の適用事例

日本でも、全国規模のロジスティクスを最適化する動きがある。特に、VRP (Vehicle Routing Problem) 問題に関して、最短路を利用した厳密解法が実用化されつつあり、従来のヒューリスティクスアプローチと比較し、かなりの改善が推定できる。

本発表では、実際の問題に対して行なった、GNUを含む市販の代表的なソフトでのベンチマーク結果をしめす。LPに関しては、殆ど性能差はないが、MIPでは切除平面の入れ方や探索の戦略により、大分性能にばらつきが生じている。具体的な数値等については、当日発表する。

5. おわりに

30年前には殆ど実現出来なかった最適化問題でも、やっと実用的な解法を構築できる時代になったと考える。「実学に役立つOR」を実現し、日本の産業界の再生の一助となれば幸いである。

参考文献

- [1] 宮崎知明
 - ・ 「日本型SCMの導入動向と課題」
2004年 ARC Japan Forum 予稿
- [2] 宮崎知明、池ノ上晋、常盤晋吾
 - ・ 「SCM最新動向-実践的ORへの取組み」
2004年 日本OR学会秋季研究発表会 予稿
- [3] 佐藤芳光、船越亘、宮崎知明
 - ・ 「大規模部品調達への最適化問題へのハイブリッド解法の導入事例」
2004年 日本OR学会春季研究発表会 予稿
- [4] Andy Chatha
「Real-time Performance Management」
2004年 ARC Strategy Forum
- [5] Robert E. Bixby
 - ・ 「M-7の法則を超えて：かつてないほどに短縮された最適化期間」
2003年 ILOG社