

DXを進化させる LocalSolver 11.5

01606110 MSI 株式会社
MCS 研究所宮崎 知明
山本 邦雄MIYAZAKI Tomoaki
YAMAMOTO Kunio

1. はじめに

メタバース、DX（デジタルトランスフォーメーション）が企業に定着しつつある。

通産省のDX推進ガイドラインの定義を示す。

「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」

メタバース、DXに最適化を加えることで、より企業の発展と成果を出すことができると考える。

2. LocalSolver のDX事例

事例1 パスコ敷島のグローバルサプライチェーン最適化問題

パスコのサプライチェーンには、日本国内に13の工場があり、それぞれに複数の生産ライン、100以上の供給拠点、26の配送ハブがある。パスコの工場では毎日90万件の注文を生産しなければならず、注文ごとに、パスコはいつどこで何を生産するかを決める必要があるとともに、パスコが原材料を調達する場所と、配送センターを配送するルートを決定する必要がある。目標は、生産と流通の能力を尊重しながら、数日間にわたった生産と流通コストを最小限に抑える計画を立案することにある。メタバース、DXに最適化を加えることで、より成果を出すことができると考える。

入力データ

- 1,000 カタログ製品
- 1日あたり 900,000 件の生産注文
- 100 の供給サイト
- 13 の生産拠点
- 26 の配送サイト

定式化

- 3,200 万個の変数
- 100 万の制約
- 800 万のバイナリ変数
- 16 の目標

このようなモデルを、入出力処理時間を含め、基本サーバー上で3分の実行時間で解決している。

従来のMIPソルバーでは、元の問題を20のサブ問題に分解して別々に解く必要があり、その場合には、元のグローバル問題に対して低品質の解がもたらされたが、LocalSolverは分解することなく、直接一つの問題としてそれに取り組むことができた。

DX（デジタルトランスフォーメーション）が企業に定着しつつある。

事例2 東邦チタンの出荷管理最適化問題

チタン製錬プロセスで製造された海綿状のチタンは、成分についてスクリーニングおよび分析された後、ドラムに充填され、その後、そのコンポーネントと質量が顧客の仕様を満たすように設計され、出荷される。この問題では、数十の出荷を同時に処理する必要があり、非常に多くの組み合わせから最良の選択肢を推測することは容易ではなく、バッチの生産負荷は組み合わせによって大きく異なるため、仕様を満たしながらバッチ生産作業のコストを最小限に抑えることが目標である。

数理モデルと結果

- LocalSolver 11.0 を使用してモデル化した後に解決されるインスタンスのサイズと、主要なパフォーマンス数値を次に示す。
- 最大200万個のバイナリ変数
- 非線形多目的関数による複利作業コスト最小化
- このモデルは、基本的なラップトップで数分の実行時間で解決される。

出荷管理アプリケーションを導入する前は、多数の原材料を混合して梱包する問題は、Excel の専門家によって管理されていたが、今日、LocalSolver のおかげで、アプリケーションは短時間で高品質のソリューションを提供出来るようになった。

この活用により、作業時間と熟練労働者への依存を減らしながら、コストを節約することができ、東邦チタンの部門のデジタルトランスフォーメーションにおける大きな一歩となった。

3. 今なぜ、LocalSolver か

従来手法では解くことができなかった大規模な最適化問題、大規模なスケジューリング最適化問題を実用時間で解くことができる

⇒ 現実的な最適化処理ができる時代

LocalSolver で実用的に解くことができる問題例

- ・ 車両の優先順位付け（組立）問題
- ・ 裁断計画問題（フィルムなど）
- ・ SCM 問題（製造－輸送－在庫－販売など）
- ・ 最短路問題（カーナビのルート検索など）
- ・ ネットワーク問題（交通網，通信網，電気、ガスなどの設計）
- ・ 配送計画問題（宅配便，店舗への商品配送，ゴミ収集など）
- ・ 施設配置問題（工場，店舗，公共施設など）
- ・ 人員スケジューリング問題（乗務員・看護師の勤務表，時間割の作成など）
- ・ 機械スケジューリング問題（工場の運転計画，装置稼働計画など）

4. DX を実現するこれからの最適化

これからの最適化は以下の要件が必要となる：

- 大規模な最適化問題への対応
- 目的関数、制約条件の非線形対応
- 時間軸を持った即時性への対応

LocalSolver は、仏部イグ社の最適化部門により、汎用化を試行し始めたのが起点である。現在、世界中の 10,000 人のユーザが LocalSolver を使用して、様々な形で DX を実現しており、顧客の問題を解決するために、解法も年々進化している。

メタバース、DX が広まるにつれ、誰でも最適化

を使えることが重要になりつつある。

現在、LocalSolver 社は、LocalSolver Studio の開発を進めており、LocalSolver Studio によるローコードアプローチにより、開発時間を 80%削減できることを目指している。

数字で説明すると、LocalSolver Studio で期待できることは、以下の通りです。

- 3～6 週間かかっていたプロトタイプングを 1 週間で完了させる
- 3～6 ヶ月かかっていた試作を 1 ヶ月で完成。

4. おわりに

誰でも最適化を考えることができるようになれば、DX を大いに推進できるのではと期待してる。

参考文献

- [1] 山本邦雄他「DX 時代をリードする新日本の経営のデザイン」(2022 年 1 版) 文眞堂
- [2] 宮崎知明他「DX に役立つ LocalSolver11.0」日本 OR 学会春季研究発表会予稿集、1/2 (2022)