

Localsolver 7.5 リリース情報

2018 年 1 月 26 日 MSI 宮崎

昨年 12 月に LocalSolver 7.5 がリリースされ、大分機能アップがされています。

LocalSolver は MIP で解決できなかったいくつかの問題を解決できることが実証できています。これまでに LocalSolver を採用された顧客は新たな取り組みの顧客であり、Groubi などでは解決できない場合に LocalSolver が採用されておりますが、既存の顧客では、いまいち浸透していません。

今までの課題に対する対応について、LocalSolver7.5 ではいくつかの点で前進がありました。以下に LocalSolver7.5 の改良点を示します。

1. LocalSolver の特徴、課題

- モデルデータの互換性 (1.1)
- 理論的保証 (1.2)
- 定式化の概念の差異 (1.3)

1.1 モデルデータの互換性

既存の MIP ユーザーの場合、MIP ソルバを使用してシステムを構築しており、MIP モデルのデータ形式 (.lp、mps 形式) が LocalSolver LSP とは異なります。

最適化ソルバを LocalSolver に変更するためには、既存のモデリングシステムを修正し再構築する必要があり、メリットと予算 (費用) がキーとなります。

従来の .lp 形式データと .mps 形式データを直接読めるように、色々と試行を重ねてまいりましたが、解法の効果を最大限に発揮するようなデータ変換 (目的関数と条件式を同一の意思決定変数で表現させる) が自動的にできておりません。

今回、移行の手引きマニュアルを発表いたしました。

それを参考にして、モデリング部分を変更していただきたく、宜しく願いいたします。モデリング部分の変更は既存のモデルの見直しをすることで、たいした工数を必要とせずに行うことができます (ある顧客様の例では 1 日でモデリングプログラムが変更できたとお話を聞いております)。

"Migration from MIP to LSP" (ホームページにあります) を参照ください。

1.2 理論的保証

LocalSolver では、理論的に最適解を判断させる機能（全ての解空間を探索する機能）を組み込んでおりません。このため、実行可能解が最適解かどうかを評価することはできません。今回、MIP 問題のように解空間が有限のとき、上界（これ以上の理論的解は存在しないことを示す LP での最適解の値）と、それとのギャップを示す機能を追加いたしました。**LocalSolver** の探索は単調性を保証する探索であり、これにより、**LocalSolver** の最適化エンジンとしての優位性をご理解していただけることと思います。以下に最適化ログの例を示します。

```
-----  
181027 iterations, 361629 moves performed in 1 seconds  
Feasible solution: obj =          280  
Upper bound      : ub =          331 (gap = 18.21%)
```

1 秒間に **361629** 回の試行と **181027** 回の解探索を行い、**280** という実行可能解（事実上の最適解）を算出したことを示します。また、このときの上界は **331** であり、ギャップが **18.21%**であることを示しております。

1.3 定式化の概念の差異

MIP モデリング手法では、整数化したい変数を整数変数と定義するだけでした。このため、定式化で定義する変数を独立して定義することができますが、整数変数の値を変更しながら解く従来の方法では整数変数を変更するたびに子問題を解いて他の変数の値を決める必要がありました。**LocalSolver** では、目的関数および全ての制約条件を意思決定変数として定義することから、一回のイタレーションで必要とする計算量は MIP ソルバーの場合と比べ大幅に減らすことが可能となり、1 秒間に数十万回のイタレーションの実行が可能となります。

また、**LocalSolver** のモデリングでは、解法の違いから、目的関数、制約条件ともに線形表現する必要がなく、非線形で定義することが可能です。そのため、自然な形で目的関数、制約条件を記述することが可能です。

List 関数等、組み合わせ最適化に適した定式化及び最適化機能を強化しており、**LocalSolver** の特徴を生かしてモデリングされることを、お勧めいたします。

以上