

## 「LocalSolver 将来の方向」

by Frédéric Gardi of LocalSolver

我々 LocalSolver の競合相手は、基本的に MIP ソルバーなどのピュアモデリング&実行・ソルバーのベンダーです。実際、流通している CP ソルバーの過半数以上が、ピュアモデリング&実行ソルバーではありません。

LocalSolver は、ローカル・サーチ法をベースとした史上初のピュアモデリング&実行を備えた次世代—数理計画法システムです。LocalSolver のテクノロジーは独自のものであり、10年以上の実践経験とローカル・サーチ法に関する深い専門知識により開発されました。更に、実用的なピュアモデリング&実行・ソルバーとして、ローカル・サーチ法のパワーを実用化するという偉業に R&D は 5 年の研究開発を要しました。たとえ、いくつかの CP または SAT ソルバーがローカル・サーチ法を取り入れたとしても、我々の LocalSolver ・テクノロジーの競合相手ではありません。LocalSolver は、極めて先進的かつ革新的な技術だからです。

我々は、ローカル・サーチ法が将来的に数理計画法・ソルバーの中心となることを確信しております。我々は、現実世界の大規模な最適化問題に供する MINLP にも取り組んで来ており、2013 年前半に LocalSolver4.0 バージョンのリリースを予定しております。効率的に連続変数、意思決定変数ならびに非凸面/非平滑の制約と目的関数をもつ大規模な最適化問題に取り組むことが可能となり、数理プログラミング・コミュニティーに、もう一つの「激震」を起こすことになるでしょう。

我々のゴールは、最終的に\*唯一\*のローカル・サーチ法によって、様々な大規模最適化問題 (LP、MIP、QP、MIQP、MICP、NLP、MINLP) を処理することが可能な独自の製品を提供するということです。

更に、MIP ソルバーが提供する素晴らしい技術である、強い下限を提供する能力、解の最適性を証明する能力、ツリー探索テクニックを用いて解を「洗練 (Polish)」する能力の全てを段階的に LocalSolver に組み込み、補強していきます。

LocalSolver 2.0 の発表以来、数理プログラミング・コミュニティーには、速いスピードで浸透しています。

オペレーションズ・リサーチの分野で多くのエキスパートが、我々のアイデアおよびゴールを理解し、数理プログラミングの将来について、我々のビジョンをシェアする認識が高まって来ています。

2012/11/01 MSI 株式会社

## The direction of LocalSolver by Frédéric Gardi (\*)

Our competitors are essentially the vendors of model-and-run solvers like MIP solvers. Indeed, the vast majority of CP solvers are not model-and-run for now. LocalSolver is the sole model-and-run math programming solver based on local search.

Our technology is unique: it comes from more than 10 years of practices and expertise in local search techniques. The tour de force consisting of "encapsulating" the power of pure and direct local search into a fully operational model-and-run solver takes 5 years of R&D. Even if some CP or SAT solvers have some local search features, we have no competitor on the core of the LocalSolver technology, and our advance on the subject is considerable.

We are convinced that the future of math programming solvers relies on local search. We have planned for 2013 a 4.0 version to tackle large-scale real-life MINLP. It will surely be another shake in the math programming community, since we will be able to efficiently tackle large-scale problems with both discrete and continuous decisions, as well as nonconvex/nonsmooth constraints and objectives. Our goal is to ultimately provide **one unique product** able to tackle any kind of large-scale optimization problems (LP, MIP, QP, MIQP, MICP, NLP, MINLP) thanks to local search. Moreover, we will progressively integrate and reinforce all the nice features provided by MIP solvers into LocalSolver: ability to provide strong lower bounds, ability to prove optimality of solutions, ability to "polish" solutions using tree search techniques.

Since the launch of LocalSolver 2.0, the community is growing fast. More and more recognized experts in the field of operations research now understand our ideas and goals, and share our vision about the future of math programming.

(\*)**Frédéric Gardi** is deputy head of Optimization department at Bouygues e-lab. He conducts OR projects since 10 years in various business areas, from banking to heavy industry. He holds a PhD in computer science from Aix-Marseille University (2005). Expert in the design and engineering of high-performance local-search algorithms, he won with B. Estellon and K. Nouioua several international OR competitions (1st Junior and Senior Prize of ROADEF 2005 Challenge, 2nd Senior Prize of ROADEF 2007 Challenge, ROADEF 2011 1st Prize for Industrial Applications). He has published a dozen of papers in top journals and conferences in various fields of operations research