



吉瀬 章子
Akiko Yoshise

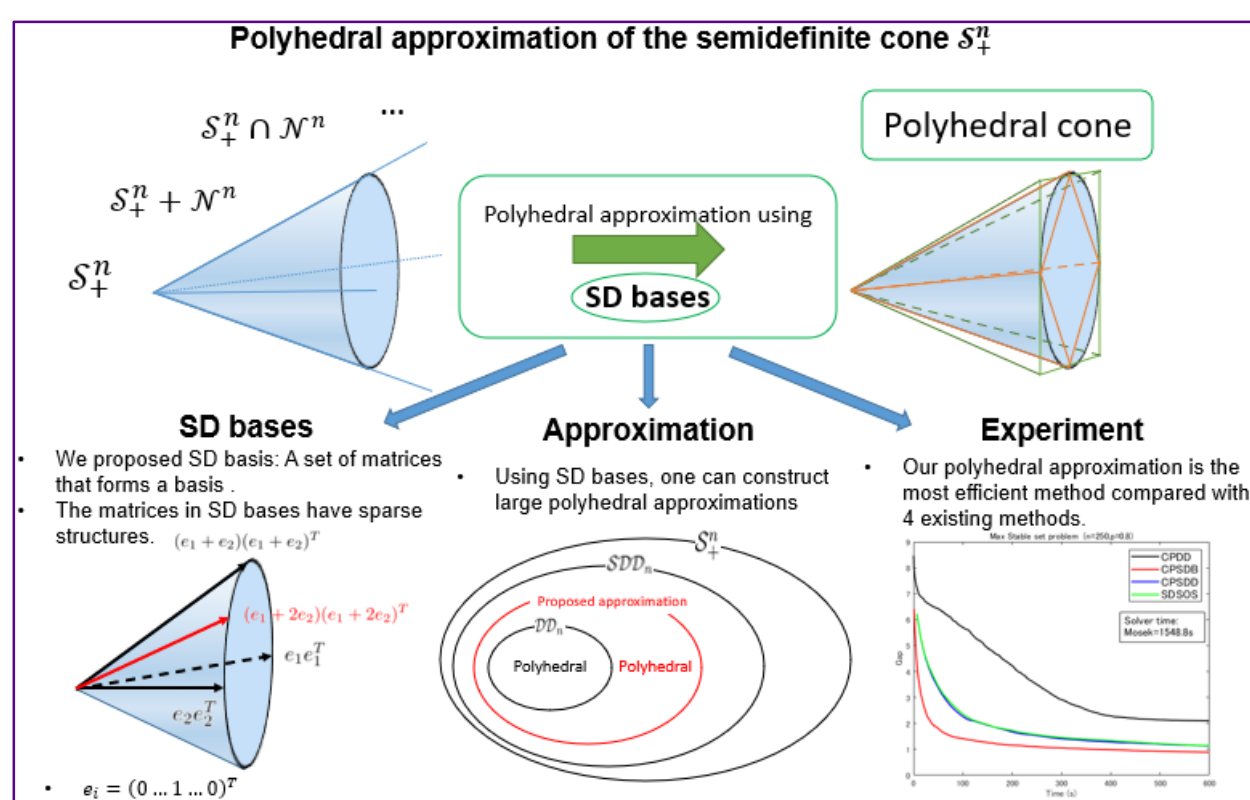
モトラ研究室 (吉瀬研)

Matrix-Structured Optimization: Theory & Real-World Analytics (MO-THRA Lab)

Keywords: Matrix-structured optimization, Conic & Manifold optimization, Mathematical modeling, Operations research & analytics

研究室の目標:

行列構造を鍵とする数理的アプローチで、**CPS/AI駆動社会システム**の課題解決に取り組んでいます。理論と実装の往還を通じて、**自立して研究開発を牽引する博士人材**を育成します。

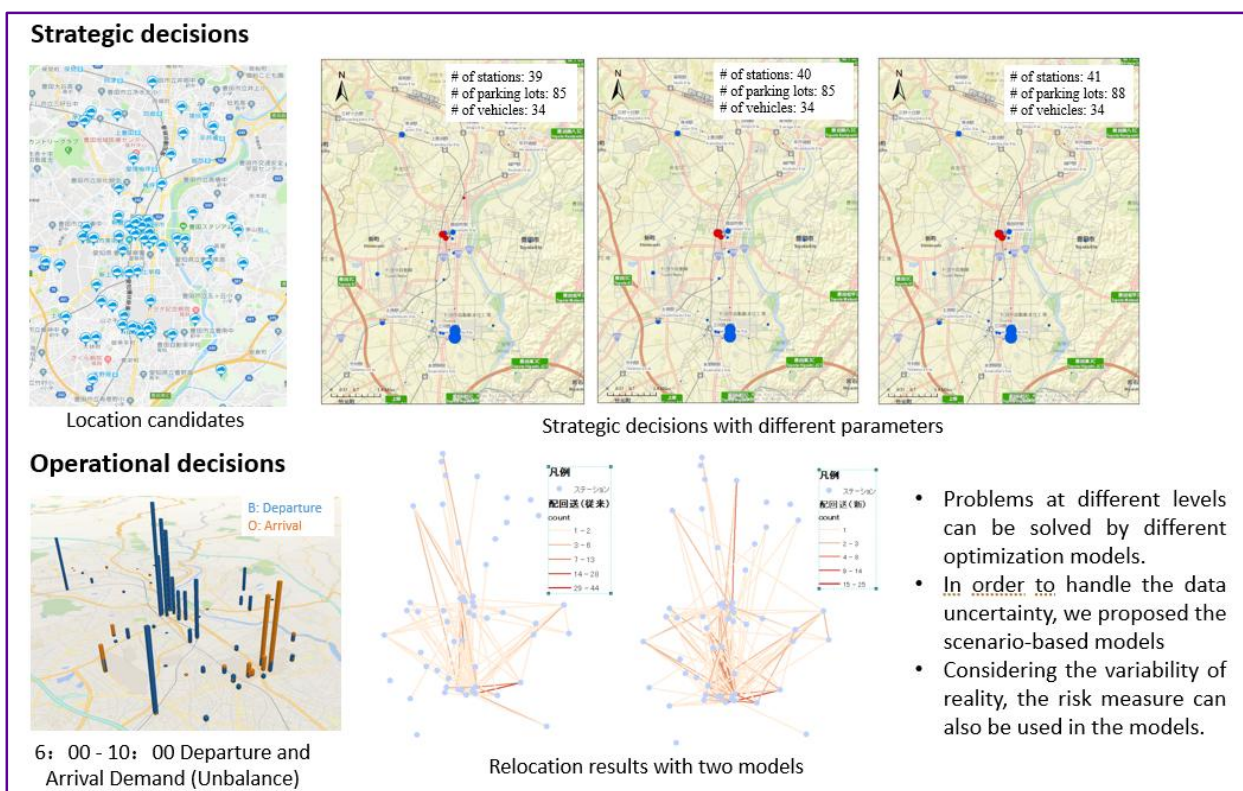
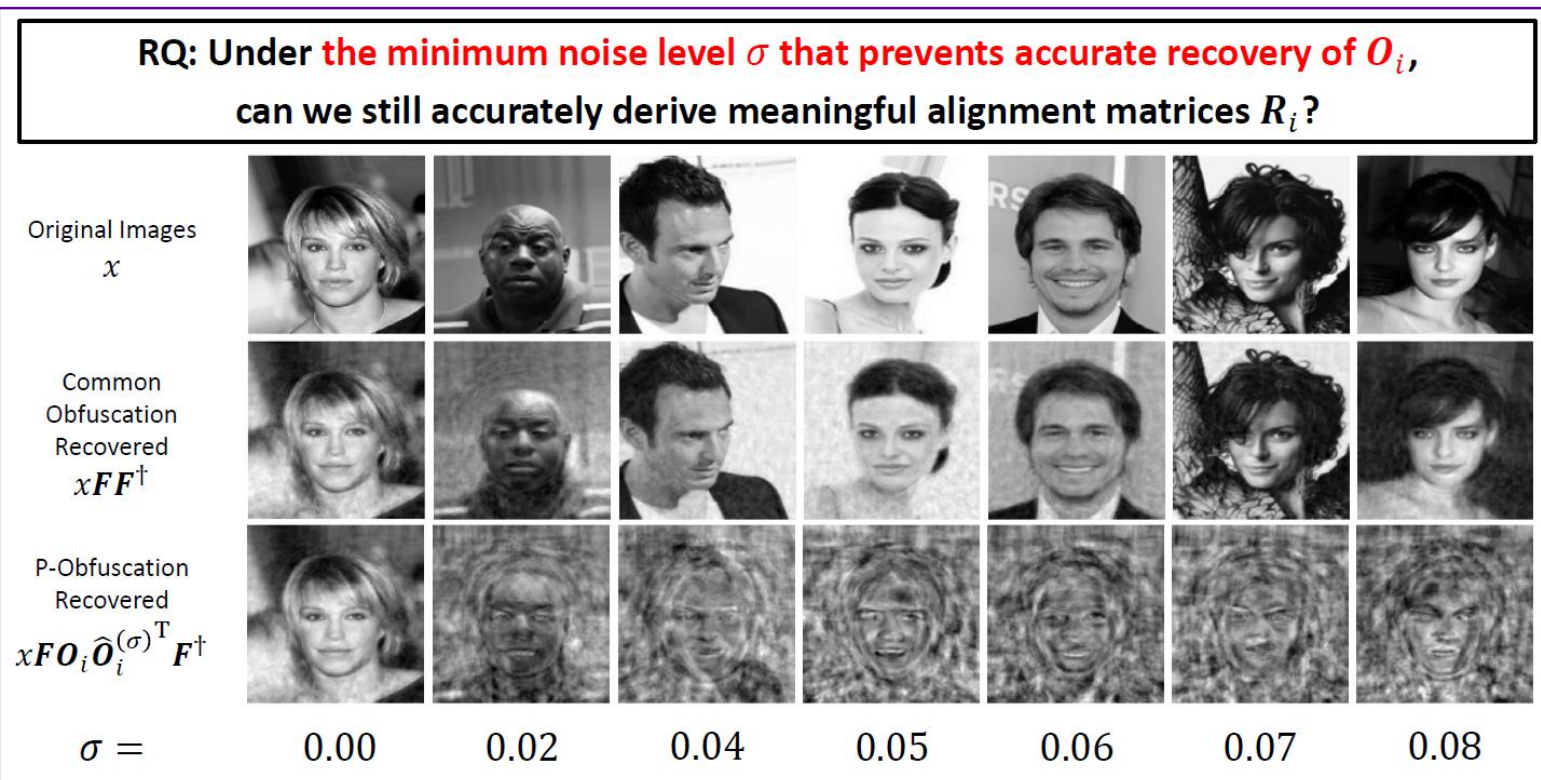


行列構造最適化の理論とアルゴリズム:

行列の稀疎性・低ランク・直交性などの構造に着目して、行列変数の最適化を高速・高精度に解く数理手法を探究します。左図は半正定値(SDP)錐を独自のSD基底で多面体近似し、高コストなSDPを低コストなLPで解く研究成果です。固定ランクやStiefel多様体上の最適化はLLMの表現学習などへの活用が進んでいます。この分野で学位を取得した学生は現在、電力中央研究所、日立製作所、北京大学などで活躍しています。

最適化基盤のデータ統合技術:

右図は、直交群上で最適化を行うプロクラステス最適化の知見を活用した、複数機関のデータセットのデータ統合技術に関する現在進行中の研究成果です。プライバシー保護の強化が求められる今日、機械学習の精度向上とのトレードオフを、理論と実験の双方から明らかにしようとする、挑戦的な取り組みです。



課題解決のための最適化基盤・実装研究:

左図は、都市型モビリティの運用を、戦略レベル（拠点配置・車両数）と運用レベル（時間帯ごとの再配置）を分けて最適化し、さらにリスク指標（分散・CVaR等）を考慮したモデルで現実的な解を選ぶ枠組みを提案した研究成果です。本研究室の実装研究の中核は修士課程の学生ですが、強い探究心と高度な計算技術があれば、国際誌への投稿に挑戦でき、実装研究での学位取得も可能です。