

## 第68回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HIT028IT	高校	情報技術	大阪府
学校名	大阪府立四條畷高等学校		
研究作品タイトル	Swap-BasedのSQA n-hot制約に対する特殊な解遷移方法の考察		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	岡田 颯斗		
指導教諭氏名	金 義博		

### 【動機】

量子アニーリングは組合せ最適化問題を扱えるが、常には効率の良い解探索をできるとは限らない。量子アニーリングシミュレーターではペナルティ関数法を用いることによって局所最適解に陥ることがある。また、非実行可能解が探索範囲の大半を占めることも多く、効率悪化につながる。

### 【方法】

現実問題を定式化するうえで1-hot制約という制約が加わるが多いため、その制約を常に満たしたまま解を遷移させるモンテカルロステップを採用した量子アニーリングシミュレーションを実装する。また、一般化した問題に対してもアルゴリズムを考察する。

### 【結果】

最適解に到達しやすい簡単な問題では、提案手法によるものは既存手法よりも収束までのステップ数が80%ほど削減された。また、実行可能解に達することでさえ困難な難しい問題に対しては、既存手法では実行可能解を得られなかったが、提案手法では1.1-近似解が得られた。

### 【まとめ】

提案手法は実行可能解の内部でのみ探索を行うため解探索の効率を改善できた。また、現実存在する問題の多く（例としてN彩色問題や巡回セールスマン問題などがあげられる）は単純な制約のかかり方であるため、提案手法のアルゴリズムを高速に適用することができる。

### 【展望】

この研究は量子アニーリングシミュレーターの周辺にとどまらず、制約のある二値変数の最適化問題の文脈でも解探索の効率改善を見込まれる。特殊な場合においては提案手法は効率的に働くが、一般化された複雑な制約に対しては効率化に至っていないためそこが当面の課題である。