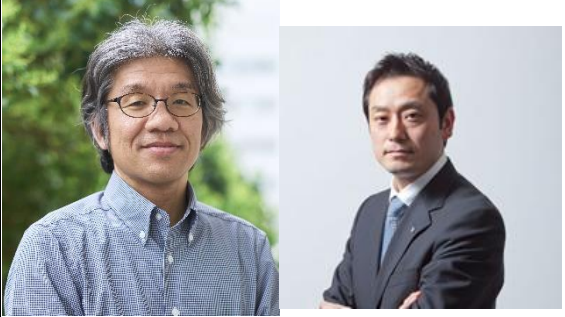
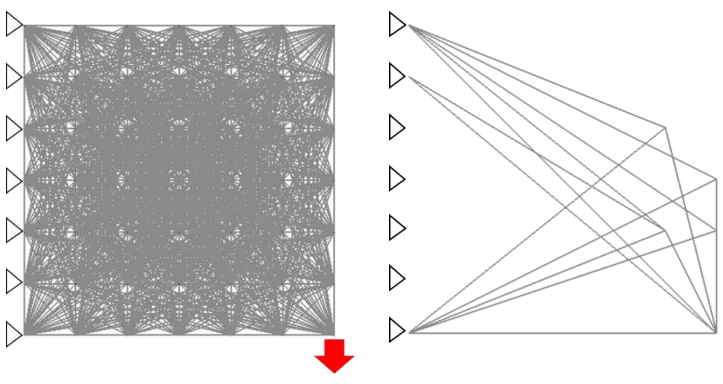


受賞者氏名	芳賀葉(当時修士1年)・山本佳士教授・野々部宏司教授	
所属	デザイン工学研究科 都市環境デザイン工学専攻 デザイン工学部 都市環境デザイン工学科 デザイン工学部 システムデザイン学科	
受賞年月日	2024年12月17日	
国内・国外	国内	
授与機関等名称	土木学会	
受賞名	AI・データサイエンス賞 奨励賞	

近年、建設分野では、3D プリンティング技術の向上に伴って、実務においてもトポロジー最適化が応用されつつある。トポロジー最適化は、構造最適化手法のうちの一つで、最も自由度が高く、高性能な構造を低コストで探索可能な手法であるが、例えば、目的関数が複数で非凸になるような問題などでは、局所最適解に陥ってしまい、より良い最適解が存在するにもかかわらずその解が算定できない等の課題が残されている。

一方、近年、量子コンピュータの応用が注目されている。量子コンピュータには、量子ゲート方式と量子アニーリング方式の2つの方式があり、量子アニーリングは後述するように、0 および 1 からなる二値変数のベクトルの二次形式最適化(Quadratic Unconstrained Binary Optimization, QUBO)問題を解くことに特化した方式である。量子アニーリングを用いて最適化問題を解くことで、局所最適解に陥ることなく効率的により良い最適解を探索できる可能性があり、トポロジー最適化に应用することで、前述の課題を克服できる可能性がある。

本研究は、最終的に、局所最適解に陥ることなく、より良い最適解を高速で探索可能な、量子アニーリングを用いたトポロジー最適化手法の確立を目標としている。その基礎的な段階として、二次元トラスのトポロジー最適化を、量子アニーリングおよび一般化 Benders 分解法を用いて行う手法を実装するとともに、同手法の検証を行ったものである。特に既往の研究では実施されていない条件下で検証を実施するとともに、各種計算条件が計算結果に与える影響を評価した。検証の結果、提案手法は妥当な最適計算が可能であること、および提案手法で妥当な計算結果を得るためには、体積制約に関するペナルティ係数および最適計算過程の反復ステップにおける体積変化分の設定が特に重要であることが分かった。



量子アニーリングマシン(D-wave 社)を用いたトラス構造(49 節点 1176 要素)のトポロジー最適化の計算例