

研 究 成 果 の 要 約

助成番号	助 成 研 究 名	研 究 者 ・ 所 属
第2022-6号	点群データを活用した鋼製橋脚のFEMモデル自動構築および解析結果の検証	日高 菜緒 名古屋工業大学・工学専攻
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>1. 研究成果</p> <p>地震時に複雑な挙動をすることが予想される高速道路の鋼製橋脚の供試体を対象に、2通りの計測方法（据え置きレーザースキャナ計測、ハンディレーザースキャナ計測）を用いて、3次元形状の点群データを計測した。更に、計測した点群データから自動的にFEMモデルを生成する手法を開発した。提案手法で生成したFEMモデル（点群モデル）と、図面の情報から手作業で作成したFEMモデル（図面モデル）で同じ荷重を与えて挙動を確認したところ、点群モデルと図面モデルは同等の挙動を示すことが確認され、点群データからFEMモデルを自動生成できる可能性を示した。一部、降伏荷重や最大荷重、局部変形付近の応力分布に着目すると、点群モデルがわずかに低い傾向にあることが判明した。これは初期不整などで実構造と図面に形状の乖離があったためか、それとも提案手法の精度が不十分であったためかのいずれかが理由として考えられるため、今後は実験結果と比較しながら考察を進めていく予定である。</p> <p>加えて、高精度・高密度な計測点群データを活用した面的かつ定量的な新たな変形量評価手法を開発した。当手法を活用することで、前述のわずかな挙動の違いについての実験結果と比較した考察を深めていきたい。</p> <p>2. 本研究の新規性</p> <p>土木構造物の耐震性能、耐荷性能の評価のためのFEMモデルは従来図面の情報を読み取り手作業で作成される。しかし、古い土木構造物は図面が残されていない可能性があり、図面が残されていても補修などにより実構造が図面から変わっている可能性もある。そこで、対象物の3次元形状を計測できる点群データからFEMモデルを自動生成することができれば、対象構造物の実構造を反映したFEMモデルが効率的に生成できる。</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>また、従来の鋼構造物の変形量を計測する方法は、実験前に指定の点に変位計を設置したり、曲尺をあてて変形を確認したり、櫛歯計で直線の輪郭をスケッチしたりと、定量的な計測方法であるとはいいがたく、斜め方向に連続的に発生する変形や、予想外に発生した変形を計測することが困難である。そこで、高精度・高密度な計測点群データを活用した面的かつ定量的な新たな変形量評価手法を提案する。</p> <p>3. 研究成果の活用</p> <p>より実構造に近い形状のFEMモデルを用いて挙動を解析することで、地震時の挙動を予測でき、耐震設計の向上や地震時の迅速な補修、交通網の確保の優先順位の把握につながるができる。さらに、実構造のFEMモデルを効率よく生成できるようになるため、昨今の労働人口減少や働き方改革に対するソリューションとしても期待が高まる。</p> <p>また、新たな面的かつ定量的な新たな変形量評価手法を活用することで、構造実験や被災時した構造物への調査から得られる情報が増加し、新たな所見が得られることで、より高精度な地震時等の再現解析につながっていくことを期待する。</p> <p>4. 研究成果の発表</p> <p>本助成研究の成果については、点群データから自動的にFEMモデルを生成する手法については成果を取りまとめ、AI・データサイエンス論文集に投稿予定である。また、後述の点群データを活用した面的かつ定量的な新たな評価手法については、土木情報学シンポジウムにて発表済みで、現在土木学会論文集F3に投稿を進めている。最終的には、実験結果と比較しながらの考察を含めた内容を総括し、英文ジャーナルに投稿を見込んでいる。</p> </div> </div>		

THE METHOD OF AUTOMATIC CONSTRUCTION AN FEM MODEL FROM POINT CLOUD DATA OF A STEEL PIER AND VERIFICATION OF ANALYSIS RESULTS

Hidaka, N.¹

¹ Nagoya Institute of Technology

The method was developed to automatically generate a FEM model of a steel highway pier, which is expected to behave in a complex manner during earthquakes, from point cloud data that can measure the three-dimensional shape of the object, without relying on drawings. The FEM model generated by the proposed method (point cloud model) and the FEM model created manually from the information in the drawings (drawing model) were subjected to the same loads and their behaviors were verified. It was found that the point cloud model tended to be slightly lower in terms of yield load, maximum load, and stress distribution near local deformation. There are two possible explanations for this factor: the discrepancy between the actual structure and the drawing due to initial imperfections, or the insufficient accuracy of the proposed method.

KEYWORDS: *Point cloud, Finite element model, Steel pier, Structural analysis, Automatic method.*