

2022 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	藤田航平
研究機関名	東京大学
所属部署名	地震研究所
役職名	准教授
研究課題名	BDEC 完全解析の創出～社会基盤を例に
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では、微分幾何学・計算機科学に基づいた適切な曲線座標系と離散化を導入することで構造物の数値解析を高速化し、BDEC(Big Data & Extreme Computing)システム上で構造物の高詳細モデルのアンサンブル解析を実現することを目標とする。これにより、材料特性などの不確実性の陽な考慮による数値解析の信頼性向上、構造物の局所的な変形・損傷の状態とその推移の合理的評価が可能になると期待される。第一年次である 2022 年度においては、一次元・二次元問題において共変微分を使って曲線座標系上での有限要素法を定式化した上で、複数の曲線座標系の中から適切な曲線座標系を選ぶことでデカルト座標系に基づく通常の有限要素法と比べて構造解析の精度が改善することを確認した。試行した非均質物性を持つ一次元問題においては対象領域の全域で精度が改善すること、また、二次元斜面の自重解析問題においては応力集中箇所などの着目箇所において構造解析の精度が局所的に改善することを確認した。これにより、限定的な問題設定ではあるものの、座標系と離散化の双方を動かすことで座標系固定の通常の数値解析に対して高度化を図るという本研究のコンセプトが成り立つことを示した。本年度の研究においては、あらかじめ設定した複数の曲線座標系の中から一番精度が改善する曲線座標系を選んだが、今後は主応力に沿った曲線座標系など、問題に適した曲線座標系を生成するアルゴリズムを構築することで適用範囲の拡大や構造解析のさらなる精度改善が期待される。