

アブダクションによるデータ解析

Data analysis based upon abduction

*中島 憲宏¹

¹ 日本原子力研究開発機構

人工物は、時間の経過とともに製造当初の状態から変化していく。多くの人工物は、外的な力を受ける状況下で使用されていくことが多く、慣性力を考慮した動的解析が重要である。しかし、動的解析は時刻歴にともなうデータが出力されるため、時刻歴ごとの 3 次元解析結果データの分析と評価の効率化を図る必要がある。

キーワード：データ解析，構造解析，時刻歴応答解析，組立構造，ニューラルネットワーク

1. 緒言

原子力機構は、原子力施設等、大型構造物の耐震健全性を分析するための耐震信頼性試験を計算機上で実現できるように、耐震性評価用 3 次元仮想震動台の開発を進めている。その中核機能のひとつとして、FIESTA (Finite Element Structural Analysis for Assembly) [1]と呼ぶ組立構造物の構造解析コードを開発している。本報では、FIESTA にて新たに開発した膨大な計算資源を必要とするひずみエネルギー減衰計算結果の分析技術について報告する。

2. アブダクションによるデータ解析

2-1. 人間が考えるようなデータ解析 (Cerebral Methodology)

Deep Learning に代表されるように、改めてニューラルネットワークによる人工知能技術は、見直されてきている。データ解析には演繹的な解析だけでなく、見落としや新たな発見を支援しうる帰納的な解析の二通りを具備すべきである。そこで、耐震性評価用 3 次元仮想震動台の一つの機能として、アブダクションによるデータ解析技術の研究開発を進めてきている。アブダクションとは人工物工学が提唱する仮説や法則、行為を導出する方法論である。

2-2. 可視化画像のデータ解析

動的解析においては時間変化にともない荷重も変化し、変形挙動も静的解析の場合と異なってくるため、時刻歴にともなう変形挙動を観察することは重要である。その観察手段として、アブダクションに基づくニューラルネットワークを用いた可視化画像解析によるデータ解析を検討する。

3. 結論

例えば、単純な問題で 0.2 秒程度の加振を与えた時刻歴応答解析を 0.05 秒刻みで実施すれば済むようなケースでも、100 個(ステップ)の慣性力を加味した応力解析結果ファイルが算出される。これら 100 個の可視化画像の類似性を、ニューラルネットワークを用いた画像解析手段で差異分析するデータ解析を行った。

参考文献

[1] Nakajima, Norihiro, et al., "Time domain response analysis for assembly by integrating components," SMIRT-23, 2015/08

*Norihiro Nakajima¹

¹Japan Atomic Energy Agency