

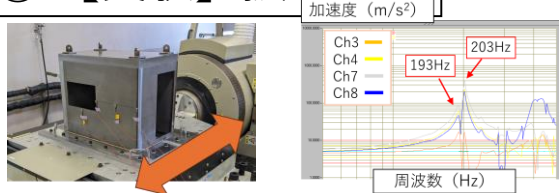
大型構造物の振動耐久性評価 ・ 設計改善技術の開発 (第1報)

研究期間：令和5～7年度

担当者：材料技術部 金属・物性科 工藤 弘行、西村 将志、佐藤 浩樹

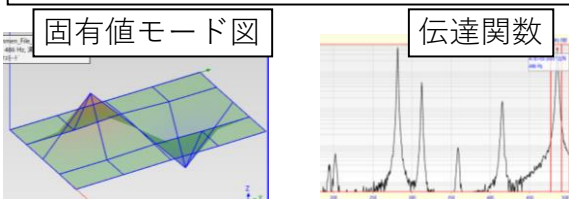
電子・機械技術部 機械・加工科 坂内 駿平、ロボット・制御科 近野 裕太

① 【実験】振動試験

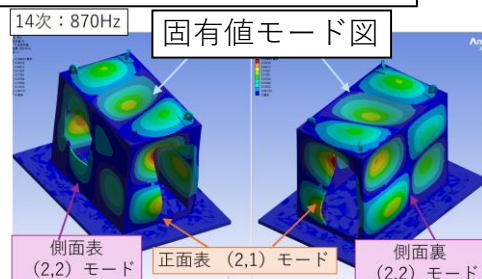


振動評価3手法の比較

② 【実験】ハンマリング試験



③ CAEモーダル解析



| 次数 | CAE | | | | 実験 | | | |
|----|-------------|--------------|-----------------------|-------|-------------|--------------------|-------------|-----------|
| | 旧モデル | 溶接部未溶着3mmモデル | | | 振動試験 | | ハンマリング試験 | |
| | 固有周波数 Hz | 固有周波数 Hz | 最も変形する面 (面1) 場所 | モード | 固有周波数 Hz | 側面・表 現象/ モード | 固有周波数 Hz | 天面 モード |
| 1 | 245 | 192 | 側面・裏 | (1,1) | 191 | (1,1) | 195 | (1,1) |
| 2 | 274 | 207 | 側面・表 | (1,1) | 203 | (1,1) | 203 | (1,1) |
| 3 | 396 | 305 | 天面 | (1,1) | 283 | 変化点 | 282 | (1,1) |
| 4 | 402 | 317 | 正面・表 | (1,1) | — | — | — | — |
| 5 | — | 339 | 正面・表 | (1,1) | — | — | — | — |
| 6 | — | 373 | 側面・表 | (2,1) | 358 | 変化点 | — | — |
| 7 | — | 392 | 側面・表 | (1,2) | — | — | — | — |
| 8 | — | 450 | 側面・表 天面 | (2,1) | 416 | 変化点 | 415 | (2,1) |
| 9 | — | 473 | 側面・表 | (1,2) | — | — | — | — |
| 10 | 588 | 516 | 天面 | (2,1) | — | — | 486 | (2,1) |
| 11 | — | 538 | 側面・裏 | (1,2) | — | — | — | — |
| 12 | — | 599 | 側面・表 | (2,2) | — | — | — | — |

解決すべき課題

原子力・廃炉分野の特徴として、数 m 大の大型構造物を扱うことが多いことや、一般的な工業製品に比べて製造数が極端に少ないことが挙げられます。

現在、広く利用されるコンピュータ・シミュレーション（CAE）技術の中でも、振動・衝撃を扱う「動解析」は若干解析精度が低いため、実製品からのフィードバックが必要ですが、廃炉分野の大型構造物ではフィードバックが容易ではありません。

研究内容

そこで、本研究では大型機械構造物を対象に、CAE による設計と試作品の実験・

評価を組み合わせることで、設計初期の段階で実物大製品の**振動特性・耐久性**を正確に予測し、設計改善を行う技術を開発することとしました。本年度は、箱型溶接構造物を対象に、CAE 及び実験の両面から振動特性の評価を行いました。

結果・まとめ

CAE と実験の整合性を評価した結果、実製品における「溶接未溶着部」を反映することが極めて重要であり、適切なモデリングをすることで固有周波数や変形モードが、実験と極めて良い一致を示すことを明らかにしました。今後は梁構造の評価、振動耐久性の予測、トポロジー最適化の活用などに取り組む予定です。

詳細な試験研究報告書はこちら！

ハイテクプラザ 試験研究報告書

検索 

・「大型構造物の振動耐久性評価・設計改善技術の開発（第 1 報）」

お問い合わせ窓口 TEL : 024-959-1741（代表：産学連携科）