

局所的腐朽による木橋の固有振動数の影響

7022548 米谷尚輝

老朽化が進む橋梁が増加し維持管理の重要性が^高

目視や打音検査
…劣化の評価は定性的



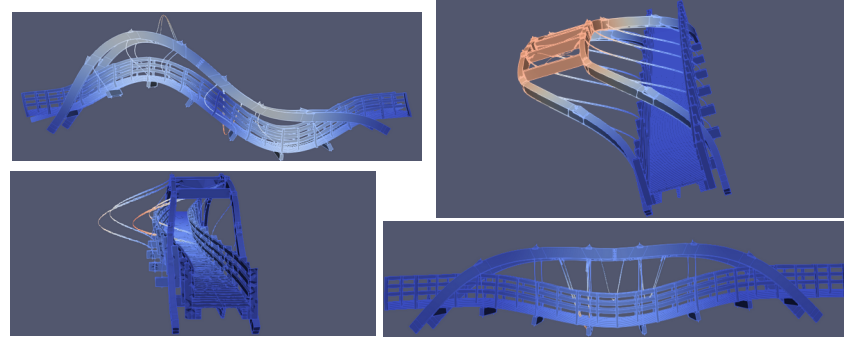
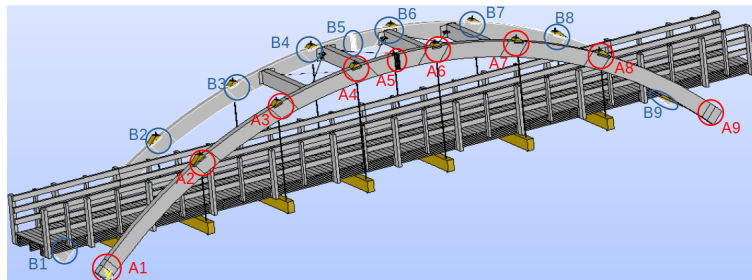
固有振動数による劣化の評価
…定量的な評価が可能！



腐朽箇所を作成して解析



橋を3Dモデル化



橋全体の固有振動数への影響を検討

対象橋梁

<めおと橋>

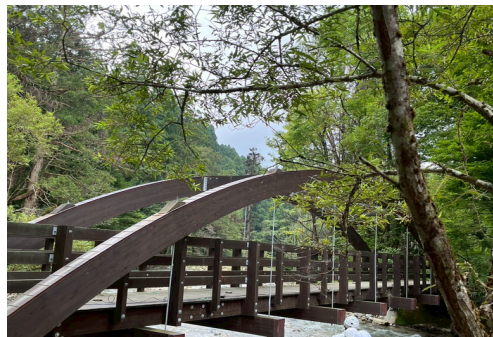


| | | |
|------|--------------|---------|
| 橋種 | 中路式2ヒンジアーチ橋 | |
| 施工年度 | 2020年 | |
| 使用材料 | アーチ・床桁・縦桁 | 秋田スギ集成材 |
| | 横構・床版・高欄部 | 秋田スギ製材 |
| 橋長 | 23m | |
| 支間長 | 20m | |
| 幅員 | 1.5m | |
| 所在地 | 秋田県秋田市仁別国民の森 | |
| 用途 | 歩道橋 | |

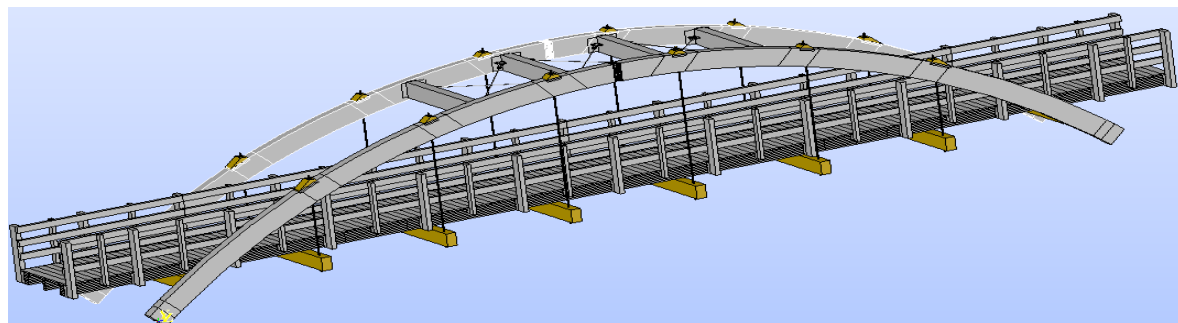
解析モデル

解析ソフト「Salome-meca」で3Dモデル化

<めおと橋>

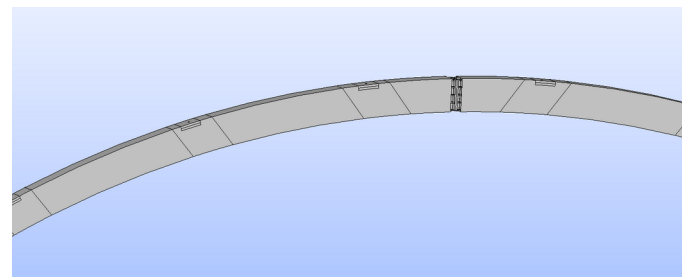
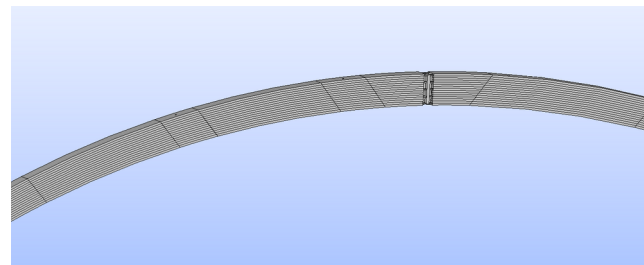


先行研究で作成されためおと橋
の3Dモデル一部を変更して使用



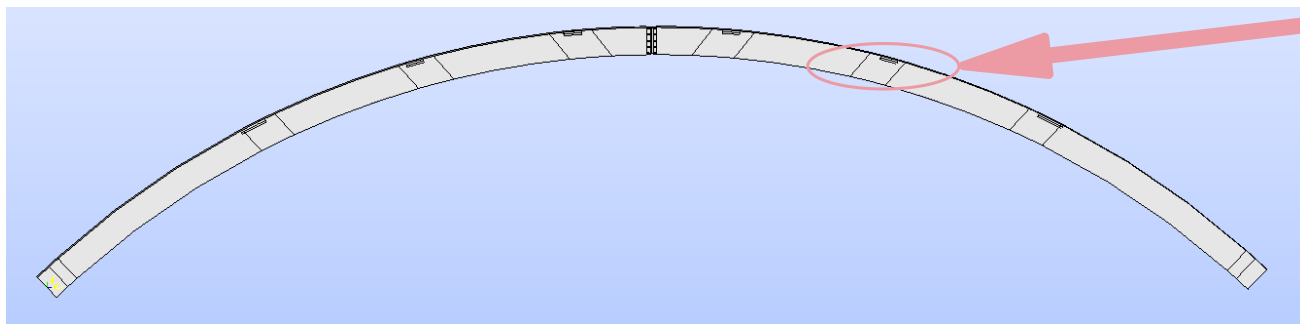
主な変更点

アーチ部分のラミナ取り除く



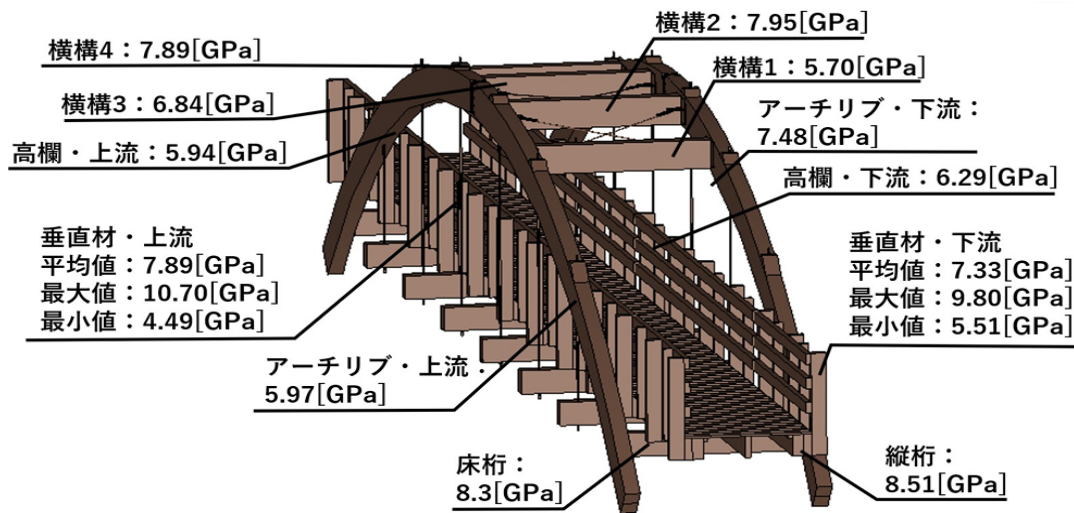
解析モデル

アーチを18個の領域に分割し、**異方性**を持たせる

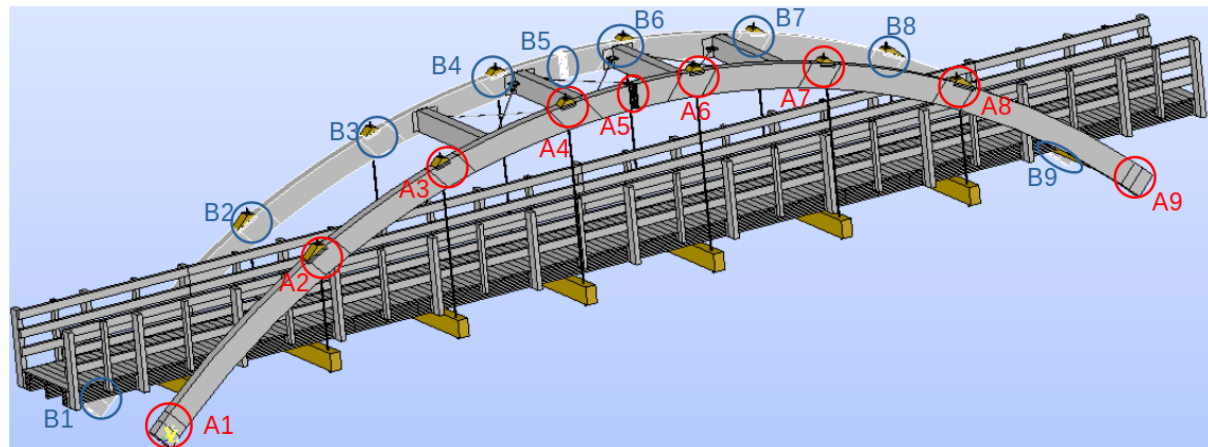


(異方性で解析を行う前に等方性で正常な解析ができるか検証)

先行研究で得られたデータを元に
健全時のヤング率を設定



解析方法



上記の腐朽箇所を1箇所ずつ**段階的**に腐朽させる



健全時のヤング率から1倍, 0.9倍, ... , 0.3倍

(複数箇所を同時に腐朽させることも検討中)

解析結果を用いて、
固有振動数とヤング率の関係を分析

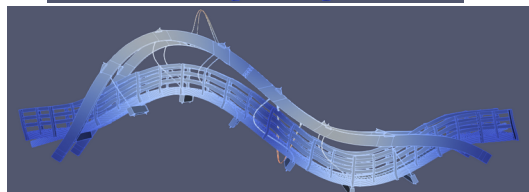
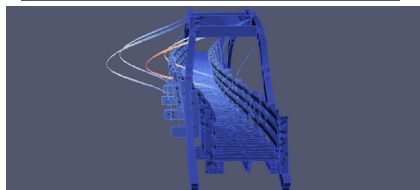
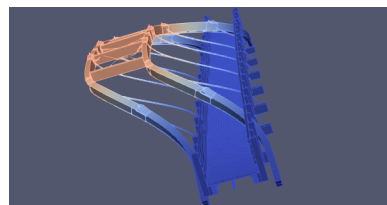
(分析方法の一つに重回帰分析を検討中)

重回帰式

$$\begin{aligned} y_k = & a_{k_{\text{水平}}} \cdot x_{\text{水平}} \\ & + a_{k_{\text{鉛直逆対象}}} \cdot x_{\text{鉛直逆対象}} \\ & + a_{k_{\text{ねじれ}}} \cdot x_{\text{ねじれ}} \\ & + a_{k_{\text{鉛直対象}}} \cdot x_{\text{鉛直対象}} \\ & + B_0 \end{aligned}$$

解析結果

解析から得られた固有振動数を先行研究の解析値と比較



| | 先行研究の 解析値 (Hz) | 本研究の 解析値 (Hz) | 相対誤差 (%) |
|---------|----------------------|---------------------|-------------|
| アーチ水平1次 | 1.83 | 3.734 | 104.04 |
| 水平対称1次 | 7.88 | 16.85 | 113.83 |
| 鉛直逆対称1次 | 5.79 | 14.20 | 145.25 |
| 鉛直対称1次 | 13.50 | 16.36 | 21.19 |

解析値に差が生じた原因

- 数値の設定の誤り (例:密度, ヤング率)
- 異方性を適用していない
- モデルの一部変更時のミス

今後の課題

- 数値やモデルの設定の見直し
- 異方性の適用
- モデルの一部のみ適用して解析



解析値の精度を上げる