

# 今こんな研究をしています

テーマが自由選定ですが、シザース橋・アルミニウム橋  
パネル橋から興味のあるものが選ばれている気がします

- 院生

- 曲げと軸力を受ける有孔アルミニウム部材に生じる応力集中の簡易推定
- 偏心ケーブル材を用いたアルミニウム桁橋のコスト最小化の試み
- パネル橋の継手形状最適化

- 4年生

- 多重シザース構造に関する基礎研究
- RVE法を用いたシザース構造体の定式化
- 周期構造橋梁の最適パネル形状

# 今こんな研究をしています

テーマが自由選定ですが、シザース橋・アルミニウム橋  
パネル橋から興味のあるものが選ばれている気がします

- 院生

- 曲げと軸力を受ける有孔アルミニウム部材に生じる応力集中の簡易推定
- 偏心ケーブル材を用いたアルミニウム桁橋のコスト最小化の試み
- パネル橋の継手形状最適化

- 4年生

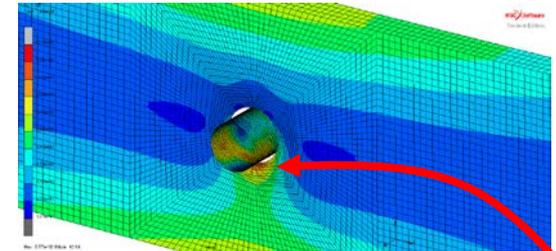
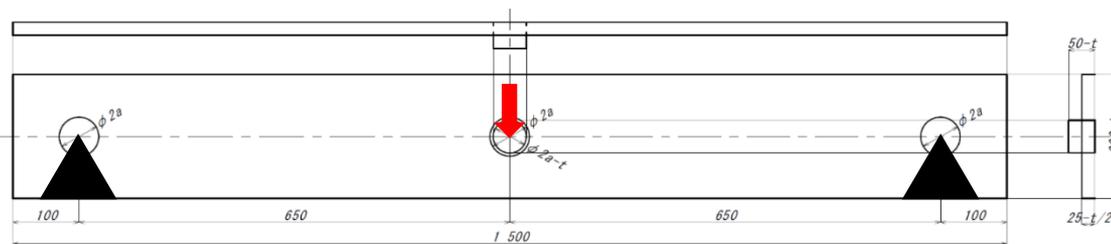
- 多重シザース構造に関する基礎研究
- RVE法を用いたシザース構造体の定式化
- 周期構造橋梁の最適パネル形状

次に  
概要  
説明

# 曲げと軸力を受ける有孔アルミニウム部材に生じる応力集中の簡易推定

目的：展開構造物の弱点であるピン結合部の応力評価を推定したい

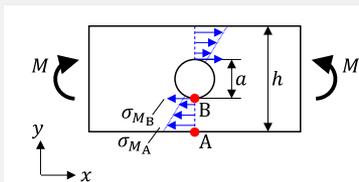
方法：応力集中は通常の解析でも予測可能（下図）だが時間を要する  
→ Hollandの応力集中に関する厳密解をかみ砕き推定する



左図のように中央に孔のある部材を対象とする。右図のように応力集中が出る

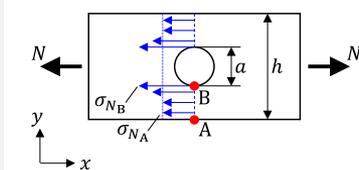
断面力ごとの推定

曲げ



$$\sigma_x = \alpha_1 \frac{N}{A} + \alpha_2 \frac{Mh}{2I} = \alpha_1 \frac{N}{th} + \alpha_2 \frac{PL}{4th^2}$$

軸力

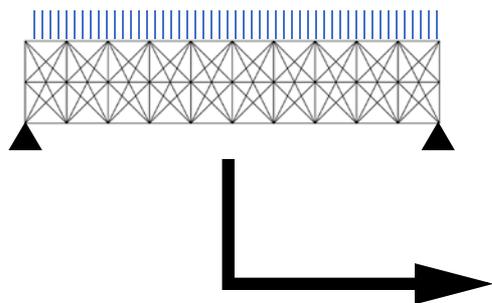


$$\sigma_y = (\sigma_N + \sigma_M) \left( \frac{a^4}{h^4} - \frac{a^6}{h^6} \right) = \left( \frac{N}{th} + \frac{PL}{4th^2} \right) \left( \frac{a^4}{h^4} - \frac{a^6}{h^6} \right)$$

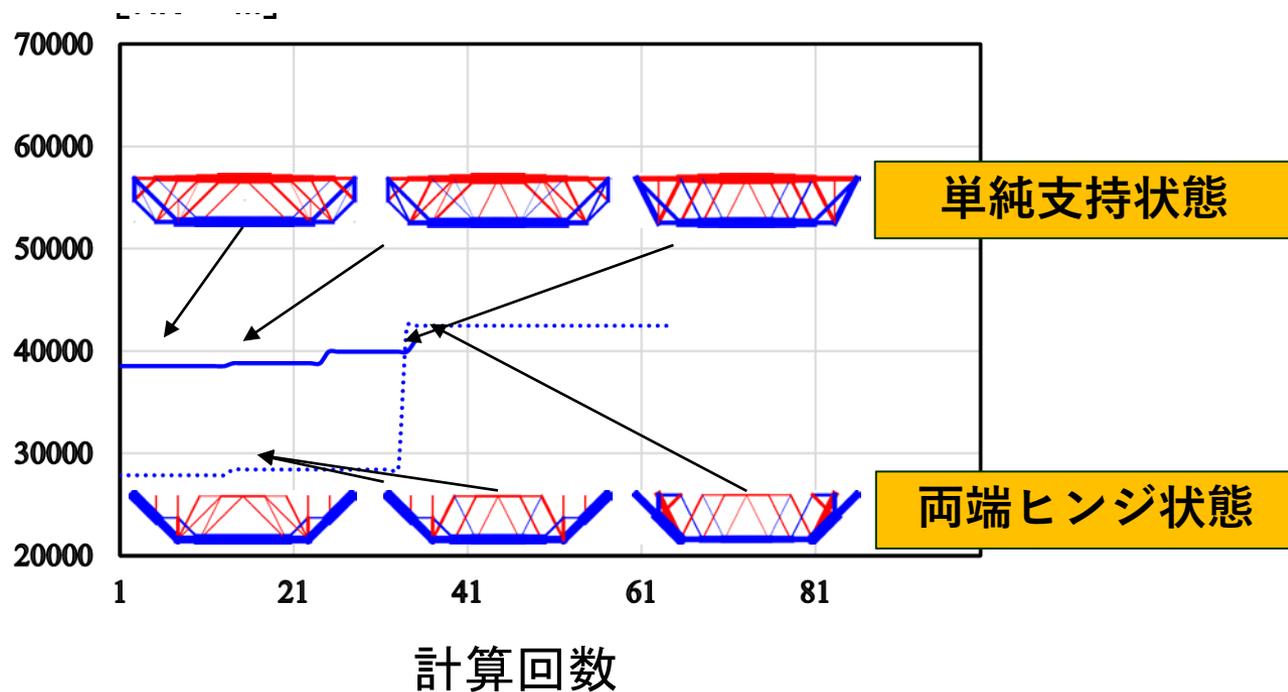
# 偏心ケーブル材を用いたアルミニウム桁橋のコスト最小化の試み

目的：コスト割高になりやすいアルミニウム合金材を位相最適化とコスト最小化問題を組合せ，経済的な複合橋梁を提案

方法：数式処理ソフト Mathematica を用いた位相最適化を実施（下図）  
縦横比やメッシュに着目した形態を創成→最適な材料を割当て



初期形態から  
不要な部材を取る

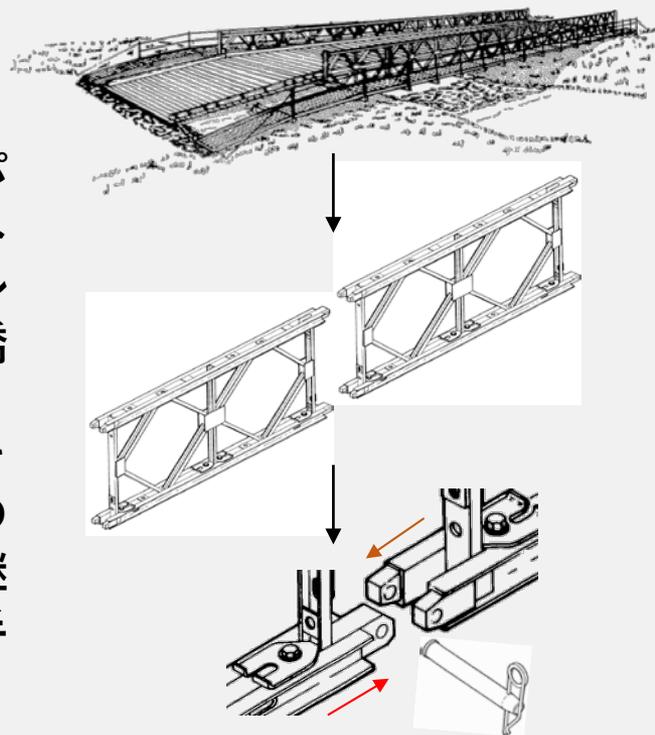


# パネル橋の継手形状最適化

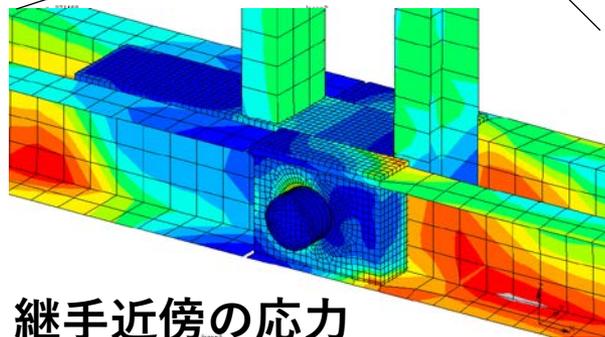
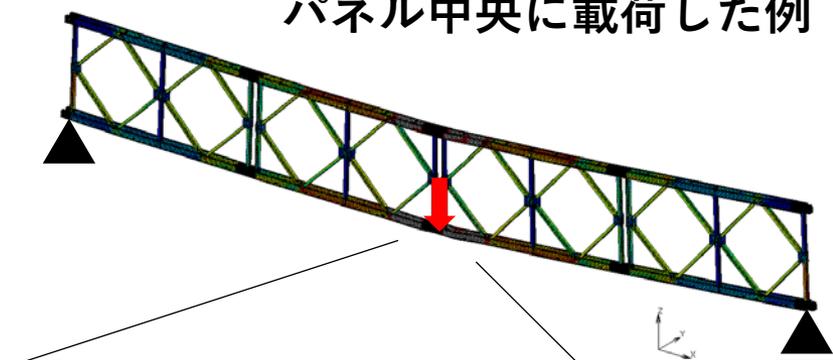
目的：パネル橋の継手形状がその耐力に及ぼす影響を解明し、仮設構造物にとって効率的な継手設計手法を提案する

方法：非線形ソフトウェアMarcを用いて継手形状や設計パラメータに着目したパネル橋の要素解析・全橋解析を実施し影響を解明

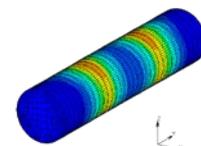
パネル橋とその継手



パネル中央に載荷した例



継手近傍の応力

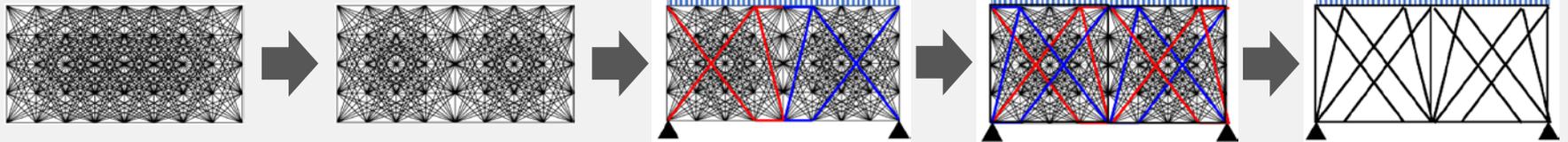


ピンの応力

# 周期構造橋梁の最適パネル形状

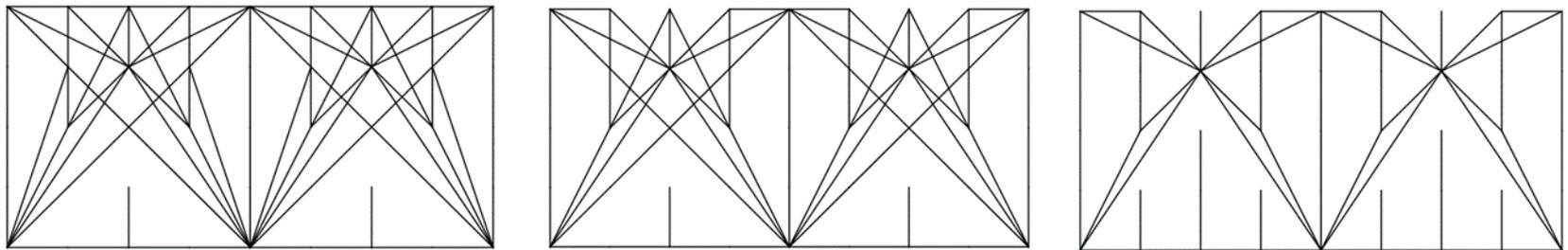
目的：パネル橋の形状には無数のレイアウトが考えられ，周期性を加味した位相最適化によって新しいパネル形状を提案する

方法：数式処理ソフト Mathematica を用いた位相最適化を実施（下図）  
縦横比やメッシュに着目した最適なパネル形態を創成



① 周期性を加味したメッシュを作成

② パネル形態の更新イメージ：各ユニットで軸力の大きい部材を全体に配置して更新



③ 計算例：上図のようなモデルを繰り返し計算する。左から徐々に不要な部材が消されていき，シンプルなパネル形態が創成されている