

# L字形材をボルト接合した鋼板パネルにおけるボルト間隔が補剛効果に与える影響

大阪市立大学大学院 都市系専攻 応用構造工学研究室 藤田 翔吾

## ボルト接合したL字形材のボルト間隔が補剛効果に及ぼす影響を解明する

L字形材をボルト接合した鋼板パネルの座屈防止効果をボルト間隔に着目して、解析により検討しました。本研究では、ボルト接合での補剛材設置に関する設計法の確立に必要な**最適なボルト間隔の決定法**を目的としています。

FEM解析により、箱型断面を構成する鋼板を周辺単純支持板としてモデル化し、それにL字形材をボルト接合し、その**ボルト間隔**を変えることにより、補剛効果を損なわない最大ボルト間隔の決定法を検討しました。



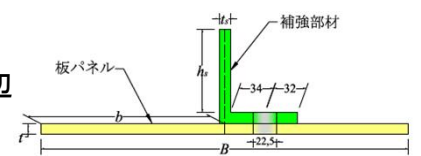
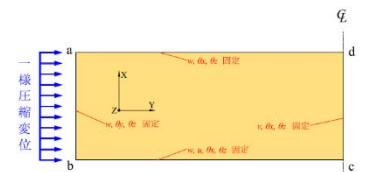
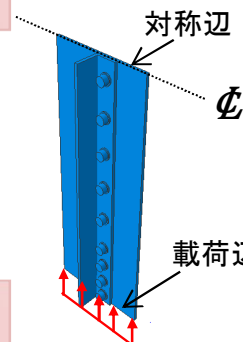
ボルト接合を用いた補剛事例<sup>1)</sup>

- 研究目的: ①L字形材をボルト接合した鋼板パネルの座屈モードの解明  
②最適なボルト間隔の決定法の提案

### 1. 解析モデル

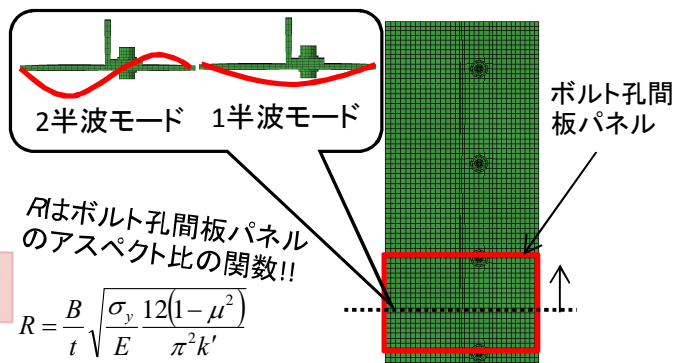
本解析では、箱断面部材を構成する板パネルに補剛材を取り付ける場合を想定し、**ボルト間隔**が耐荷力に及ぼす影響を検討します。

そのため、箱断面を構成する板パネルを周辺単純支持板でモデル化し、軸方向の対称性を考慮した1/2モデルとしました。



### 2. 座屈モード

ボルト間隔が密な場合は補剛部材を節として板幅方向に**2半波モード**の座屈波形が生じることが予想されますが、疎な場合はボルト間で板パネルが非補剛側に面外変形し板幅方向に**1半波モード**の座屈波形が生じることが予想されます。この場合L字形材は補剛材として機能していません。



Rはボルト孔間板パネルのアスペクト比の関数!!

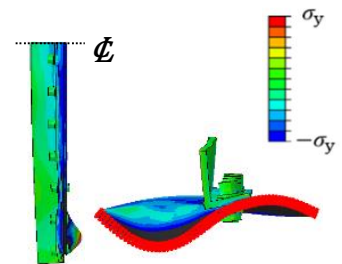
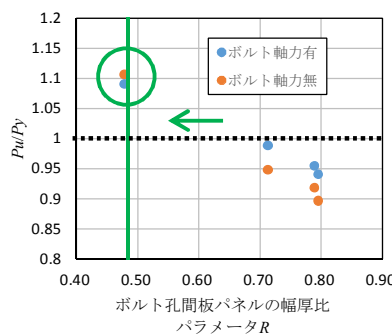
$$R = \frac{B}{t} \sqrt{\frac{\sigma_y}{E} \frac{12(1-\mu^2)}{\pi^2 k'}}$$

$$k' = \left( \frac{m}{\alpha'} + \frac{\alpha'}{m} \right)^2$$

### 3. 最適なボルト間隔

**ボルト孔間板パネルを周辺単純支持板と見なしたときの幅厚比パラメータR**が0.48の場合、最大荷重 $P_u$ を補剛前の板パネルの降伏荷重 $P_y$ で無次元化した値が1を上回り、十分な補剛効果が認められました。また、このとき板パネルには**2半波モードの座屈波形**が生じています。

よって、板パネルにL字形材をボルト接合する場合は、 **$R \leq 0.48$ となるようにボルト間隔を決定すれば良い**ことが明らかになりました。



R=0.48のとき座屈波形は2半波モードに!!

#### 参考文献

1) 山本貴之, 大野栄一, 池田邦恭, 狩谷樹生: 上路アーチ橋(初湯川大橋)の耐震補強工事報告, 土木学会第67回年次学術講演会, pp.813-814, 2012.9