

# 閉断面高カスタッドボルト一面当て板補強の荷重伝達に着目したスタッド配置の解析的検討

Analytical Study on Stud Arrangement for Load Transfer in Rectangular Steel Hollow Section Members Reinforced with Single Doubler Plate



大阪公立大学大学院 都市系専攻 橋梁工学研究室 石黒 陽菜

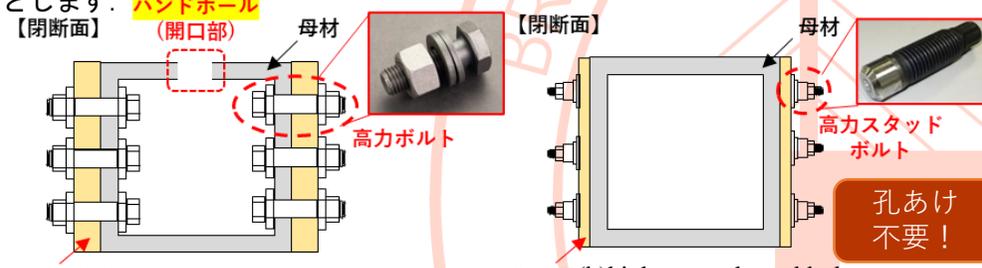
## FEM解析を用いて一面当て板補強におけるスタッド配置が補強効果に及ぼす影響を解明する

### BACKGROUND

Fig.1に示す当て板補強のうち、近年トラス橋等の閉断面部材の補強において、片側からの施工が可能な高カスタッドボルト一面当て板補強が提案されています。(Fig.2(b)) Fig.2(a)(b)より高カスタッドの場合、溶接で接合するため、母材のボルト孔あけが不要となり、当て板厚を小さくすることができるという利点があります。しかし、母材と当て板の荷重分担率は断面積率に一致しない場合もあり、特にスタッド配置と荷重伝達の関係は未解明です。そこでスタッド配置が荷重伝達に及ぼす影響を明らかにすることを目的とします。



Fig.1 Reinforcement with patch plate



当て板 (a)high-strength bolt (b)high-strength stud bolt  
Fig.2 Reinforcement with single doubler plate

**KEYWORDS** High-strength stud bolt, Patch plate, high-strength stud arrangement

### METHOD

OFEM (Abaqus/GAE) を利用したパラメータ解析

#### ①ボルトピッチ

道路橋示方書の最大・最小標準中心間隔を参考に、75mmと130mmの2パターンで検討します。

#### ②各列のスタッド本数

スタッド本数は一面あたり15本としましたが、1,3列目ボルト本数を4~6本の配置を検討しました。

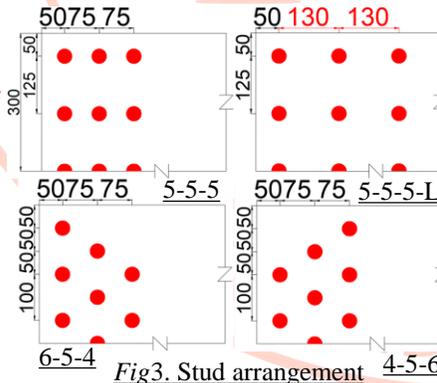


Fig.3. Stud arrangement

### RESULT

Fig.4に荷重-全体変位曲線を示します。高カスタッドを用いて当て板補強したケースでは、降伏耐力が無補強時より大きくなっており、補強効果を確認することができました。

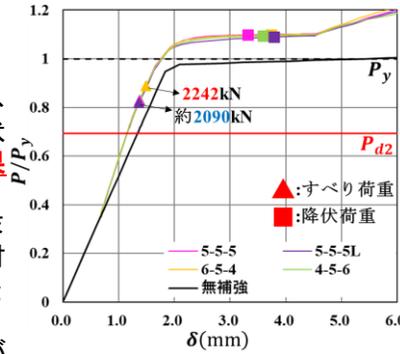


Fig.4. Load-total displacement relationship

Fig.5に各配置での当て板荷重伝達率を示します。当て板荷重伝達率が100%となると、母材と当て板の荷重分担率が断面積率に一致することを指します。

4-5-6が最も1列目と3列目の荷重伝達率の差が小さくなり、3列目まで均一に荷重が伝達されていることが明らかになりました。

一方、ボルトピッチを150mmとした5-5-5Lでは、3列目での当て板荷重伝達率は1列目より大きく低下し、3列目ボルト位置では荷重があまり伝達されていませんでした。

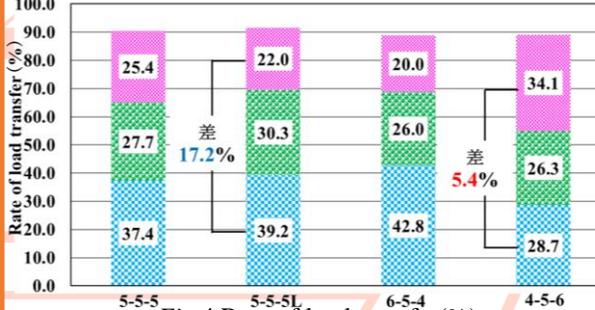
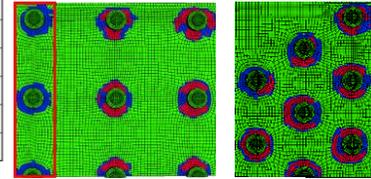


Fig.4 Rate of load transfer (%)

1列目に伝達荷重が集中すると局所すべりが発生!

局所すべり



5-5-5-L 4-5-6

### SUMMARY

- スタッドの配置間隔を大きくすることで当て板端部から局所すべりが発生します  
⇒局所すべりが発生すると、スタッドが拡大孔にあたって支圧状態に入り、スタッドのねじ部においてせん断破壊が生じる可能性があります
- 局所すべりが発生しない程度に1列目のスタッド本数を減らし、徐々にスタッド本数を増加させ、均一に荷重を伝達させる配置が望ましいです。  
⇒各スタッド列の伝達荷重を均一にすることで、全てのスタッドを効かせます