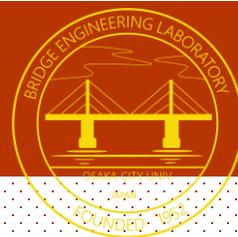


鑄鉄床版の摩擦・引張併用接合継手の設計法に関する研究

Study on Design Method of Friction-Tension Combined Joints for Cast Iron Decks



大阪公立大学大学院 都市系専攻 橋梁工学研究室 山下 良

摩擦接合と引張接合を併用する場合の設計法の提案

BACKGROUND

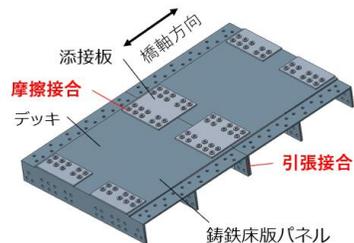


Fig. 1 Cast Iron Deck Module

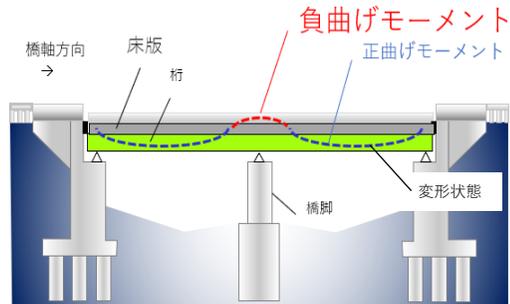


Fig.2 Negative bending action

道路橋の取り換え需要に対して鑄鉄床版が開発されており、類似品の鋼床版が溶接で床版同士を接合するのに対し、鑄鉄床版ではボルトで接合するという特徴を有しています。

このボルト接合部に負の曲げモーメントが作用する区間では、接合部において、デッキに離間が発生するという課題があります。

現在、デッキの離間を抑制するため添接板の摩擦接合と引張接合を併用した構造を検討していますが、このような複数の接合方法を併用した場合の設計法は確立されていません。

本研究では、摩擦接合と引張接合の併用した場合の力学的な挙動を明らかにし効果的な設計方法について検討します。

KEYWORDS

cast iron deck, friction joint, tension joint

METHOD

FEM解析

摩擦接合と引張接合を併用した解析モデルを用いて、引張接合部の板厚やボルト配置が変化したときの各接合部の荷重分担の割合の変化を評価し設計で用いるための算定式を検討します。

要素実験 (今後実施)

FEM解析および算定式の妥当性を確認するために、摩擦・引張併用接合を再現した要素試験を実施します。

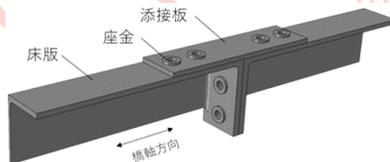


Fig. 3 Analysis model

RESULT

Fig.4に解析モデルの形状と本研究で提案する摩擦接合と引張接合の荷重分担の比を求める算定式 R_e を示します。提案する算定式はモデルの形状パラメータから構成されており、「引張接合部のフランジ厚およびボルト位置が引張接合部の剛性に寄与する」、「デッキとリブの断面積の比が摩擦・引張接合部への作用に寄与する」と考え設定しました。

Fig.5に解析により計測した摩擦接合の荷重分担の割合 R_f と本研究で提案する算定式 R_e を用いて摩擦接合の荷重分担の割合を算出した結果を示します。解析ケースにより摩擦接合の荷重分担の割合 R_f で40~80%程度のばらつきに対して、提案する算定式の予測精度は誤差 $\pm 7\%$ 程度となっており、摩擦・引張併用接合における荷重分担を精度よく予測できることが確認しました。

$$D = \frac{b}{t_f} \cdot \frac{(b_r + b_e) t_d}{H t_v}$$

$$b = \sqrt{b_r^2 + b_h^2}$$

$$R_e = 0.28 D + 0.27$$

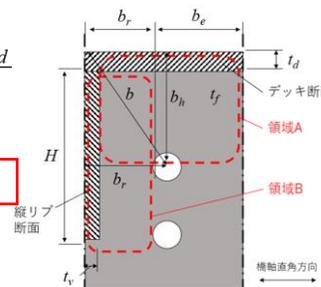


Fig.4 Prediction Formula of Load sharing

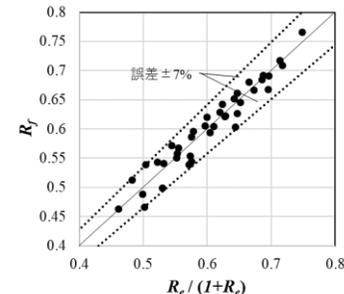


Fig.5 Relationship of R_f and R_e

SUMMARY

摩擦接合と引張接合を併用する新たな継手構造に対して、提案する算定式 R_e を用いて精度よく摩擦接合と引張接合の荷重分担の比を表せることがわかった。この算定式 R_e を用いることで、各接合部に作用する荷重を見積もることができ、効率のよい設計が可能になると考えられる。