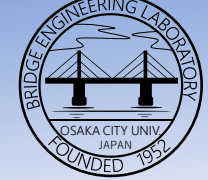




片面施工された高力ボルト摩擦接合当て板の設計法に関する研究

Study on Design Method of Frictional High Strength Bolted Patch Plate Repair on One Side

大阪市立大学大学院 都市系専攻
橋梁工学研究室 神野巧矢



片面当て板補修における偏心曲げモーメントを考慮した最適な当て板厚を提案する

Background and Purpose



(a) corrosion member



(b) patch plate repair

腐食した鋼部材の補修方法の一つに高力ボルト摩擦接合を用いた当て板補修があります(Fig.1¹⁾). この補修方法は一般的に用いられていますが、明確な設計基準は確立されていません。現状では、継手の設計法を準用して当て板補修部の設計がなされています。

本研究は主に片面施工された当て板補修部を対象に、その限界状態を明らかにし、必要な当て板厚とボルト本数を決定するため、当て板の断面積率 A_{prate} と荷重分担率 P_{prate} に着目した設計法の提案を目的としています。

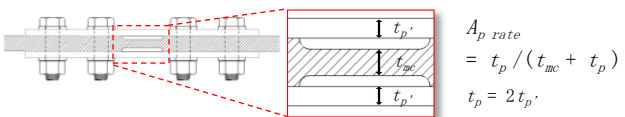


Fig.2 ratio of patch plate to repair member (A_{prate})

Proposed Design for Patch Plate Repair

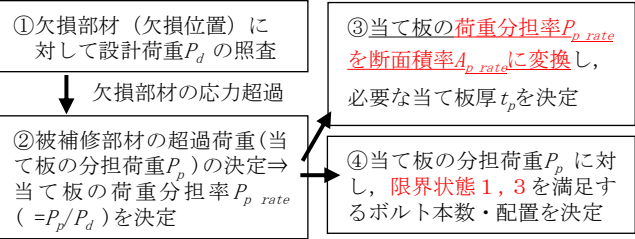
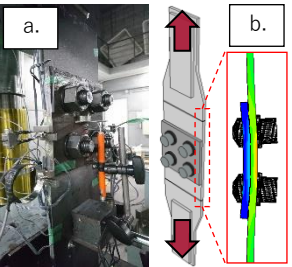


Fig.3 proposition for design in patch plate repair member



(a) Tensile test (b) FE model
Fig.4 Experiment & FEA

本研究ではFig.3に従い、当て板補修部の限界状態や断面積率と荷重分担率の関係性を明らかにするため、引張試験やボルト軸力・当て板厚をパラメータとしたFEM解析(Fig.4)を実施しています。

Plate Thickness and Eccentric Moment

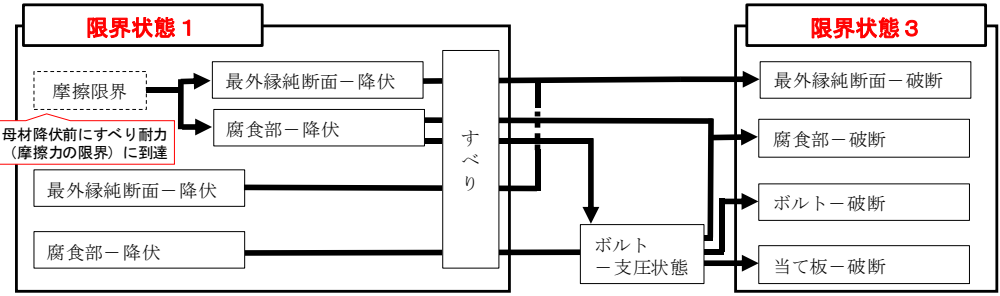
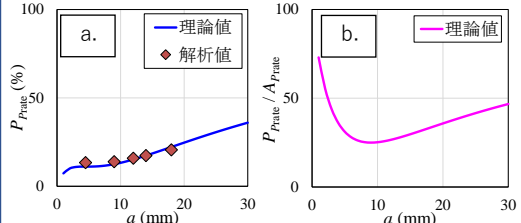
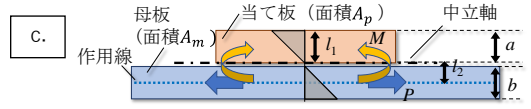


Fig.5 transition of limit state in patch plate repair member under tensile force



(a) relationship between "a (=t_p)" and "P_prate"
(b) relationship between "a (=t_p)" and "P_prate / A_prate"
(c) subject of theoretical value
Fig.6 analysis result and theoretical value



実験・解析結果から限界状態の遷移はFig.5になると考えられます。Fig.6より、aが大きいくほど P_{prate} は大きくなりますが、当て板の剛性や偏心曲げモーメントが変化することから P_{prate} / A_{prate} は変化しています。そのため設計荷重や母材厚に応じて合理的な必要当て板厚が存在すると考えられます。

Summary

本研究は主に片面施工された当て板補修部を対象に、引張試験やボルト軸力・当て板厚をパラメータとしたFEM解析を実施しました。その結果、引張力を受ける当て板補修部の限界状態はFig.5のようになると考えられます。片面当て板の場合、偏心曲げモーメントの影響で当て板の断面積率に対する荷重分担率はFig.6(b)のように変化しています。そのため設計荷重や母材厚に応じて合理的な必要当て板厚が存在すると考えられます。

参考文献

- 1) 土木学会：腐食した鋼構造物の性能回復事例と性能回復設計法 2014.8