

# 高力ボルト接合を用いた疲労亀裂の補修方法に関する基礎的研究

大阪市立大学大学院 都市系専攻 橋梁工学研究室 潘 超

## 高力ボルト接合を用いた当て板補修による疲労強度改善効果を明確化

疲労亀裂を対象とした高力ボルト当て板補修はこれまで多用されてきています。疲労亀裂の当て板補修・補強(「当て板補強」と略す)は、亀裂の再発防止に主眼が置かれ、欠損断面を確保して安全側に設計されることが多く、静的耐力の照査が問題になることは少なくなっています。効率的な補強を行うためには、設計荷重に対して合理的に当て板の必要量を求める手法が必要となり、残存断面と当て板断面の耐力分担や静的耐力を把握する必要があります。



疲労亀裂の例

研究目的: 当て板補修時の効果的なボルト配置を検討する

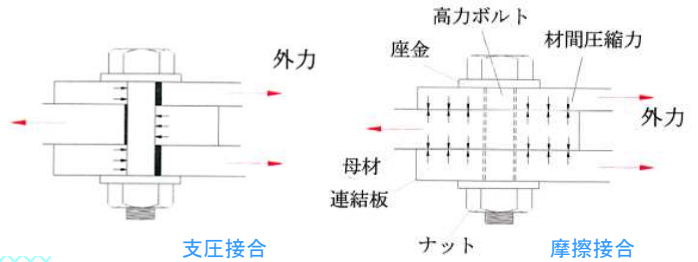


当て板補修の例

## 高力ボルト接合の種類

支圧接合: ボルトとボルト孔のクリアランスをなくし、接合部材を高い軸力で締付け、ボルト軸部のせん断抵抗及び接合部材間の支圧力を同時に働かせ、ボルト直角方向の力を伝達させる接合方法です。

摩擦接合: 高力ボルトで接合材片を締付けた際に生じる大きな材間圧縮力によって得られる接合材間の摩擦抵抗で応力を伝達する接合方法です。



支圧接合

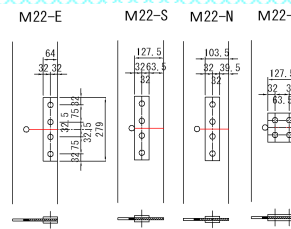
摩擦接合

## 静的試験

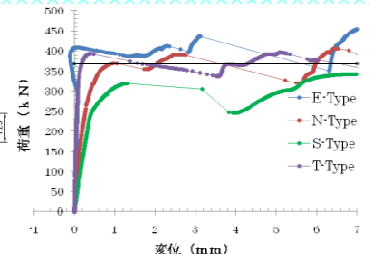
当て板補強に最適なボルト配置を検討するため、亀裂を有する引張部材を片側2本のボルトで当て板補強した板の静的載荷実験を行い、補強効果に与える高力ボルト配置の影響について検討しました。

対象とした高力ボルトの配置は、供試体端部に配置したケース(Eタイプ)、ストップホールに隣接して配置したケース(Sタイプ)、当て板補強後の断面の中立軸を板中心と合致させたケース(Nタイプ)、および、亀裂と平行に配置したケース(Tタイプ)です。

試験結果から、高力ボルトの配置は当て板補強効果に影響することがわかりました。特に、高力ボルトの配置による違いは供試体の終局荷重に直接影響します。一方、供試体のすべり荷重は、高力ボルトの配置だけではなく、すべり面の処理及びボルトの導入軸力も影響することがわかりました。



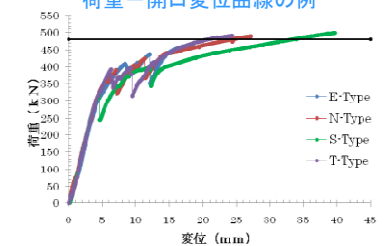
供試体



荷重-開口変位曲線の例



載荷様子



荷重-全体変位曲線の例

## 疲労試験

繰り返し引張荷重を載荷、高力ボルト接合当て板補修による疲労強度改善効果がどの程度期待できるか実験的に調べます。

試験は当て板部位がすべらないとすべった後の二つパターンに分けてそれぞれに三つの応力範囲の載荷荷重を与えて行います。



亀裂進展の例(染色浸透探傷検査)



破断面の写真