

孔食が生じた鋼板のリブ付き当て板による補修方法に関する実験的検討

五洋建設(株)正会員 ○王 涛

五洋建設(株)正会員 谷口 修

五洋建設(株)フェロー 内藤 英晴

1. 検討目的

鋼矢板護岸などでは老朽化に伴い腐食による鋼矢板の孔食が顕在化している。孔食の進行は、岸壁の倒壊や路面の陥没などの重大な被害に繋がる。従来の補修方法（コンクリート巻立て工法、鋼板溶接工法）では、施工手順が複雑かつ施工時間を要することが懸念される。このため、簡易な補修方法の開発が求められている。筆者らは、鋼材の片側から締付けが可能なワンサイドボルトにより当て板を接合させた補修方法について検討を行っている¹⁾。本研究では、孔食が発生した鋼板に対して、当て板にリブを設け剛性を高めた場合、ワンサイドボルトの締付け軸力を変化させた場合の当て板による補修効果について検討を行った。

2. 研究の方法

本研究の実験ケースと試験体形状寸法およびひずみゲージの貼付位置を図-1と図-2、表-1に示す。母材には孔食を模擬するために中央部に40mm×80mmの孔を設置した。引張試験は100tf万能試験機により漸増载荷により行った。载荷試験での測定項目は、母材鋼材と当て板の側面における軸方向ひずみである。

3. 実験結果および考察

当て板のリブの有無や、ボルトの締付け軸力が異なる場合、試験片中心部(母材)での平均ひずみと荷重の関係を図-3と図-4に示す。ここに、荷重の比率とは健全試験体の引張耐力に対する試験荷重の割合である。同図に示すようにいずれのケースでも補修後の降伏耐力は健全試験体の降伏耐力の65%~70%であった。本実験の範囲では、ワンサイドボルトによる当て板補修によっても、断面欠損の無い健全試験体の降伏耐力(300kN)に達しなかった。また、図-5~図-7の母材各断面でのひずみ分布で示すように、荷重200kN(健全の65%付近)で母材の断面欠損部から最も離れたボルト位置において母材断面が先に降伏し、次に母材の欠損断面位置で降伏したため、引張荷重は向上しなくなった。

また、図-8と図-9にボルトの締付け軸力を変化させたときの当て板の軸方向におけるひずみ分布を荷重段階ごとに示す。母材の断面欠損部から離れるほど、当て板における分担荷重が小さくなった。すなわち、母材の荷重が小さい段階で断面欠損部から最も離れたボルト(縁端ボルト)位置において接合面にすべりが生じた

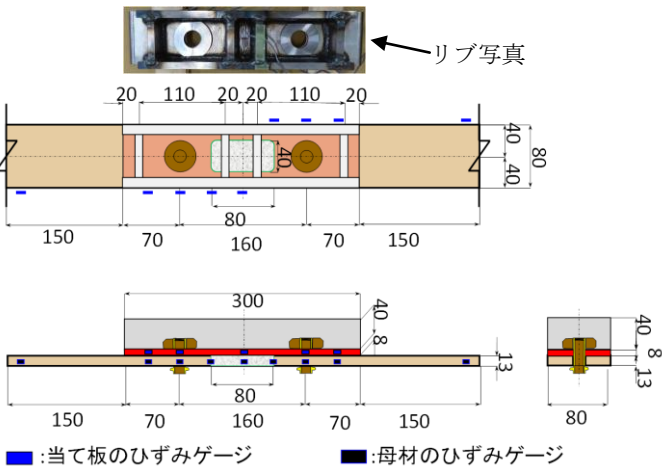


図-1 リブ補強試験体(RM20)の寸法

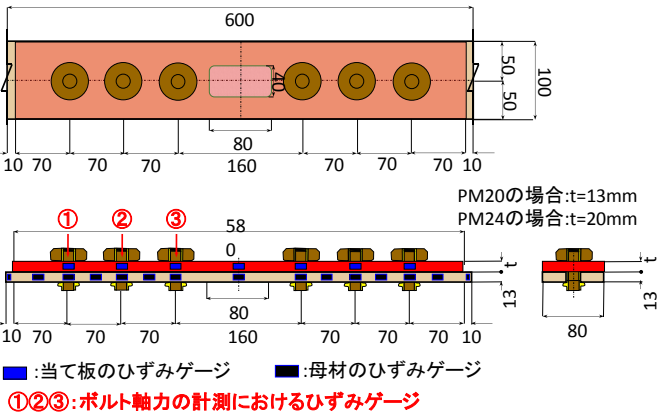


図-2 ボルト軸力変化による試験体の寸法

表-1 実験ケース

ケース名	母材	当て板	接着方法	ボルト	
	板厚(mm)	接合面	孔径(mm)	目標導入軸力(kN)	
RM20	13	8	樹脂塗布	22	133
PM20	13	13	ブラスト加工	22	133
PM24	13	20	ブラスト加工	26	177

キーワード 鋼矢板, 孔食補修, 摩擦接合, リブ補強, ボルト軸力, すべり耐力

連絡先 〒329-2746 栃木県那須塩原市四区町 1534-1 五洋建設(株)技術研究所 TEL.0287-39-2105

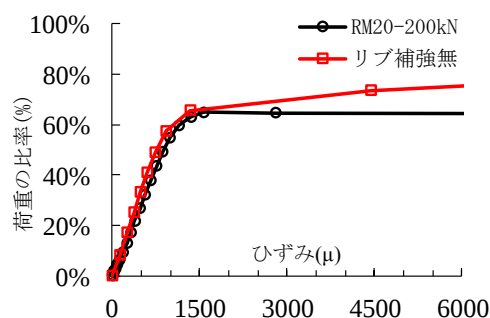


図-3 当て板のリブの有無によるひずみ-荷重の関係

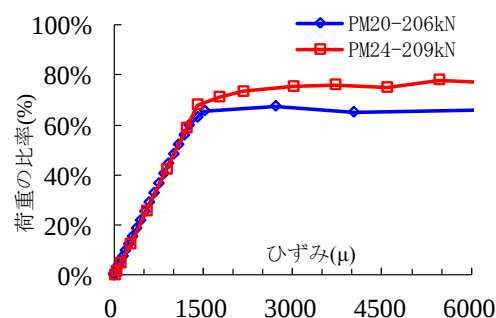


図-4 ボルトの軸力変化によるひずみ-荷重の関係

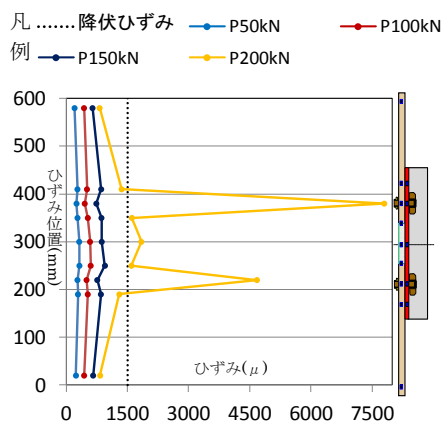


図-5 RM20 の荷重毎のひずみ分布

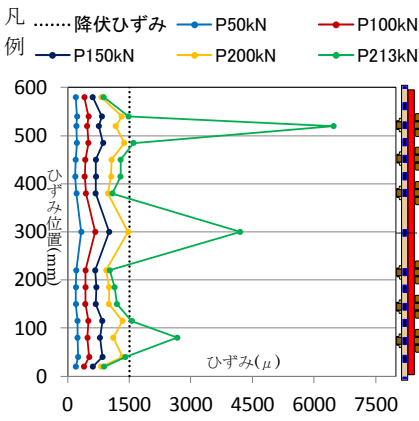


図-6 PM20 の荷重毎のひずみ分布

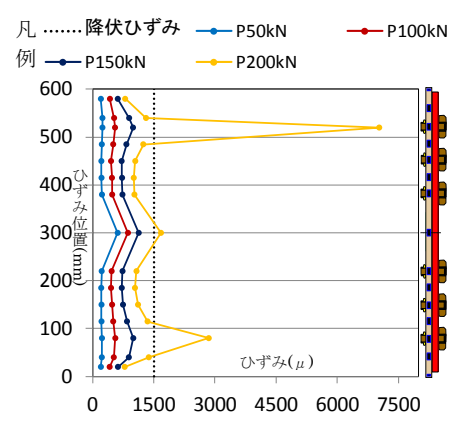


図-7 PM24 の荷重毎のひずみ分布

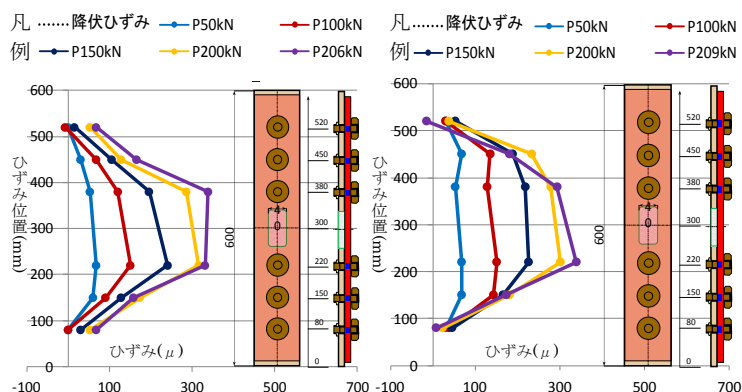


図-8 当て板におけるひずみと荷重の関係(PM20 ケース)

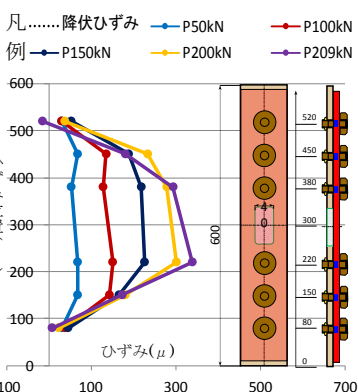


図-9 当て板におけるひずみと荷重の関係(PM24 ケース)

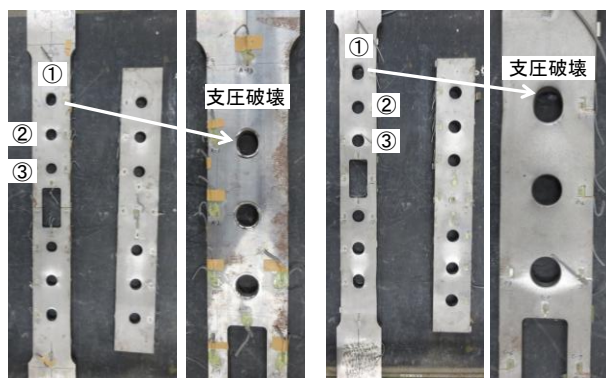


写真-1 PM20 の載荷後のボルト孔の変形

写真-2 PM24 の載荷後のボルト孔の変形

と考える。写真-1 と写真-2 には、母材が塑性変形した後のボルト孔周辺の状況を示す。これより、すべりが生じた結果、縁端ボルト軸と母材の孔壁が接触し、引張荷重はボルト軸と孔壁とを介して当て板に伝達されたことが判る。また、ポアソン効果により引張荷重の増大に伴い母材の板厚が減少し、それがボルト軸力の低下と摩擦接合面のすべり耐力の低下に繋がったことが推察される。

4. 結論

- ・当て板のリブの有無と、ボルト締付け軸力の大きさが当て板補修へ及ぼす効果を検討した結果、いずれのケースにおいても、本実験の範囲では降伏耐力は健全（母材）耐力の 65%～70%となった。
- ・最縁端のボルト位置での接合面のすべりにより、先にこの位置で母材が降伏したため、引張耐力の大きな向上は見られなかった。
- ・ボルト締付けによる片側の当て板補修では、当て板の両端部における接合面でのすべりによる耐力低下が生じないための配慮が必要である。

参考文献

- 1) 王ほか：腐食した鋼矢板へ適用する片面当て板補修工法の耐力回復効果に関する基礎的研究，土木学会論文集（海洋開発），Vol. 74-No. 2 pp. I_252-I_257, 2018