

引張荷重を受ける当て板補修部の載荷実験と考察

名古屋工業大学	学生会員	○藤本高志
名古屋工業大学大学院	正会員	永田和寿
名古屋工業大学大学院	学生会員	小川麻実
大阪市立大学大学院	正会員	山口隆司

1. はじめに

近年、鋼構造物の腐食による減肉部の性能回復には当て板補修が行われている。当て板補修部の当て板と母材の荷重分担など、荷重伝達機構が解明されていないため、本研究では、当て板の板厚、ボルト本数をパラメータとして引張載荷実験を行い、当て板補修部の荷重伝達機構を明らかにすることを目的とした。

2. 実験概要

2.1 供試体

使用材料は本実験では、表-1 に示す材料を使用した。

表-1 の使用材料を用いて当て板接合の供試体を作成した。これを図-1 に示す。供試体の母材は板厚 22mm を使用し、中央部(長さ方向 100mm, 幅方向 100mm の範囲)には、腐食による板厚減少を想定し、両側から一様に 6mm の減肉を施した。母材と当て板の接合面にはブラスト処理(ISO Sa2 1/2)を行った。すべり係数は、標準すべり試験を行い $\mu = 0.685$ が得られた。供試体は、基本ケースをボルト 3 本、板厚 6mm とし、当て板の板厚比較ケースとボルト本数比較ケースの 3 ケースである。これらのケース名を表-2 に示す。なお当て板の板厚は減肉分の 6mm とその 2 倍の 12mm を用いた。供試体のボルト締め付けに関しては、すべり側は先に行ったキャリブレーション試験の結果を用いてひずみで管理し、設計軸力 165kN を導入、固定側は設計軸力の 2 割増しの軸力をトルクレンチにて導入した。

表-1 使用材料

母材, 当て板	SS400
高力ボルト	F10T M20

表-2 供試体ケース

ケース名	当て板の板厚(mm)	ボルト(本)
B3-6(基本)	6	3
B3-12(板厚比較)	12	3
B2-6(ボルト本数比較)	6	2

2.2 実験方法

島津製作所製の UH-I 1000kN 万能試験機を使用し、引張荷重を載荷した。測定項目としては載荷荷重、すべり側のボルト軸力、すべり側の当て板と母材のひずみ(ひずみゲージ貼り付け位置は図-1 に示す)、母材と当て板の相対変位(クリップ型変位計を用いる、設置位置は長手方向中央、すべり側の中央から一本目のボルト、すべり側の当て板端部)である。

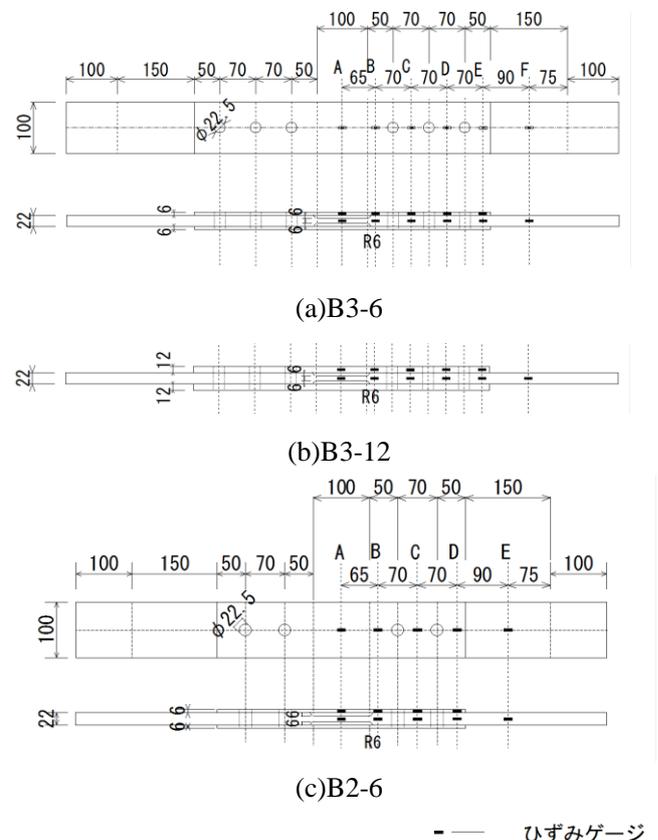


図-1 供試体 (単位: mm)

3. 試験結果と考察

引張試験により得られた結果を、図-2に相対変位と荷重の関係、図-3に全体荷重と供試体の長手方向中央部での当て板と母材の断面力の関係をケースごとにまとめた。ここで、断面力は、図-1のひずみゲージAの位置のひずみを用いて算出した。

図-2では、長手方向中央の相対変位と荷重の関係を3ケースで比較する。(a),(b)のケースは降伏先行であるが、(c)のケースはほとんど同時に降伏とすべりが起こる。また、当て板の板厚が大きいほど降伏後すべりが起こるまでにさらに大きな荷重を必要とする。ボルト本数が少ないとすべりの挙動が早く見られる。

図-3では、当て板の断面力が最大の点までそれぞれの挙動について考察する。(a)は母材の断面力が上がり始めるのと同様に当て板も断面力が上がっている、(b)と(c)はすべりが生じた際に母材の断面力が急激に上がり始め、当て板はそれ以上の断面力は生じない。(a)と(c)のグラフは当て板よりも母材の受け持つ断面力の方が大きくなっている。(b)については当て板の受け持つ荷重が母材に比べて大きい、これより、荷重分担率は、必ずしも残存断面と当て板の断面積比と一致する訳ではないことが分かった。当て板の板厚によって当て板に分担される荷重の明確な違いが見られた。(a)と(c)のグラフを比較すると、すべりが発生するまでは挙動に大きな差はなく、ボルトの本数によって当て板が受け持つ荷重の増加には大きな差がないということが分かった。

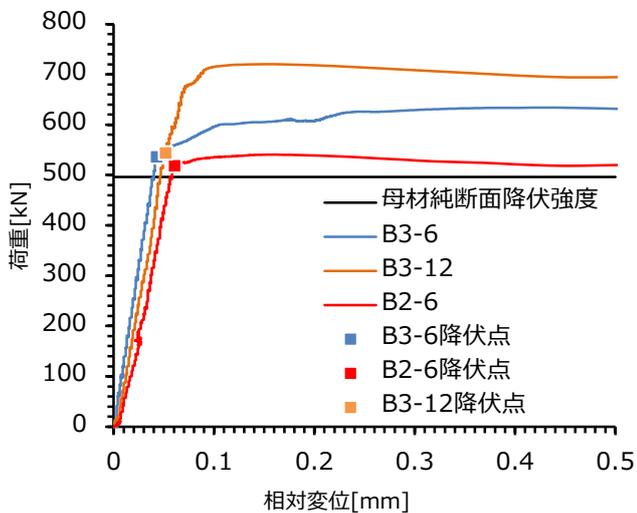
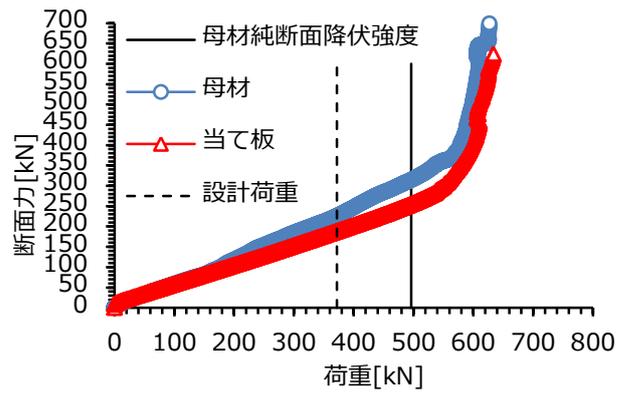
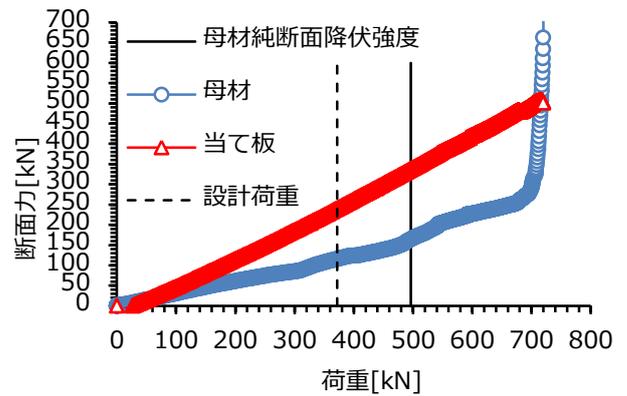


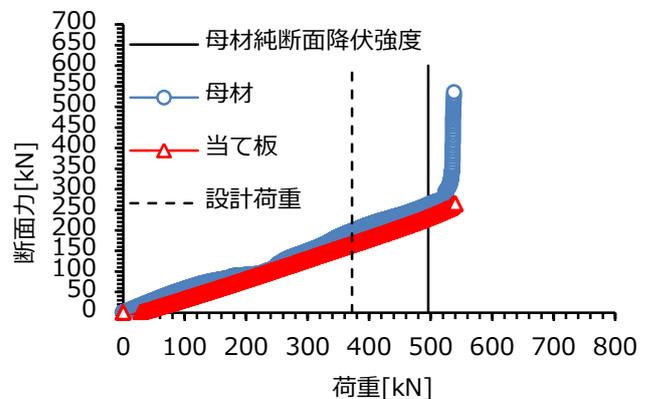
図-2 相対変位と荷重



(a)ボルト3本, 当て板厚6mm



(b)ボルト3本, 当て板厚12mm



(c)ボルト2本, 当て板厚6mm

図-3 荷重と断面力

4. まとめと今後の予定

本研究では、当て板補修部の荷重伝達機構を明らかにすることを目的とし、引張載荷試験を行い、図-2と図-3についての考察を行ったが、今後ボルト軸力と荷重の関係、当て板と母材の荷重分担率などの結果を示し、当て板の板厚の差やボルト本数の差による違いを考察していく予定である。