

I-A 349 鋼管フランジ継手のすべりせん断耐力に及ぼすボルト孔径の影響に関する実験的研究

京都大学大学院 学生員 藤谷 健二 京都大学工学部 フェロー 渡邊 英一
 京都大学工学部 正 員 杉浦 邦征 京都大学工学部 正 員 山口 隆司
 (株)神戸製鋼所 正 員 三田村 武 (株)神戸製鋼所 正 員 葛西俊一郎

1. はじめに

山岳地に建設する鋼製堰堤は部材の現地への搬入および架設上の制約から継手を多く有する構造物となる。施工性の観点から、高力ボルトを使用した継手を使用するか、さらにフランジ継手を用いるのが一般的である。このように、複数の部材を高力ボルトを用いて接合する場合、工場において各部材にボルト孔を多数あけることになるが、部材の溶接加工にともないボルト孔の大きさや位置に多少の施工誤差を有するのが通常である。しかし、相対する部材のボルト孔の位置が大きくずれた場合、ボルトによる接合は困難となる。このような問題を解決し、施工性を向上させる方法として、通常のボルト孔径よりも大きなボルト孔をあけ、施工誤差を吸収する方法が挙げられる。しかし、ボルト孔を大きくすることにより、継手部の力学機構が変化し、部材間の滑り抵抗が変化する可能性も考えられる。本研究では鋼管フランジ継手のすべりせん断耐力に及ぼすボルト孔径の影響を実験的に検討した。

2. 载荷実験の概要

本実験では、ボルト孔径が鋼管フランジ継手の力学的挙動に与える影響を調べるために、異なるボルト孔径を有するフランジ板を接合した供試体を4体製作した。各供試体は、M12(F10T)の高力ボルトおよび座金・ナットからなるボルトセットをトルクレンチを用いて標準ボルト導入軸力まで締め付けることにより、Fig. 1に示す形状を有する。本実験で検討するボルト孔径をTable 1に示す。ただし、M12のボルトに対する標準ボルト孔径は、13.5(mm)である。载荷実験はコンピュータ制御の万能試験機を用いて供試体の両端に引張荷重を载荷することによってフランジ板接合部にせん断力を作用させた。計測は引張荷重とFig. 2に示す4カ所において2点間の相対変位をひずみゲージ式変位計により計測した。ここで δ_m はフランジ板図心位置での相対変位を表し、 δ_t は、全体での相対変位を表す。

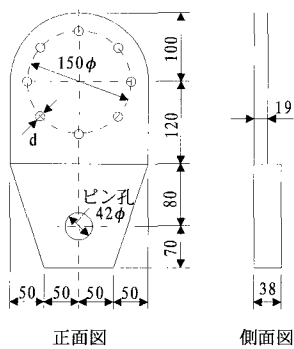


Fig. 1 部材の形状

Table 1 各供試体のボルト孔径

供試体名	ボルト孔径 d(mm)
S-1	13.5
S-2	14.5
S-3	15.5
S-4	16.5

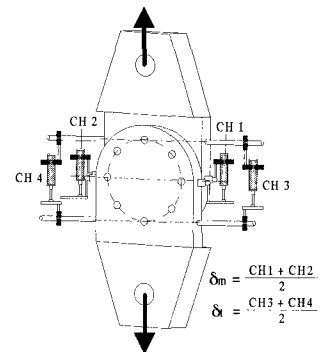


Fig. 2 計測概要

3. 実験結果と考察

引張荷重と相対変位 δ_m の関係をFig. 3に示す。いずれの供試体も最初にすべりが生じるまでは、相対変位はほとんど見られない。このすべりが生じたときの荷重をすべり耐力としてTable 2にまとめて示す。すべり耐力とボルト孔径と間に顕著な相関は見られず、ボルト孔径によるすべり耐力の変化よりも、導入したボルト軸力のばらつきによるすべり耐力のばらつきの方が支配的な要因となる可能性があると考えられる。すべり耐力点を過ぎ、あるすべり変形を生じるまで一定の耐力レベルを維持する。この耐力上昇点すべり変形とボルト孔径とは、なんの相関もない。

4. まとめ

本研究では、異なるボルト孔径を有する鋼管フランジ継手に対してせん断荷重実験を行い、すべりに関する力学的挙動を検討した。その結果、ボルト孔径とすべり耐力に顕著な相関が見られなかった。これはボルト孔径によるすべり耐力の変化よりも、導入したボルト軸力のばらつきによるすべり耐力のばらつきの方がより支配的な要因となる可能性と考えられる。したがって、施工を容易にするためボルト孔径を大きくすることは、有効な手段と考えられる。ただし、すべり耐力点以降の力学的問題、例えば終局耐力に関しては今後実験的検討が必要である。また、ボルト孔径とすべりに関する力学的挙動の関係をより厳密に評価する場合、ボルト軸力、フランジ面の表面の粗さなどを含め多くの実験に基づく統計的な検討や、解析的な検討を行う必要がある。

5. 参考文献

- 1) (社) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説 I 共通編, II 鋼橋編, 1990 年, pp.152-164.

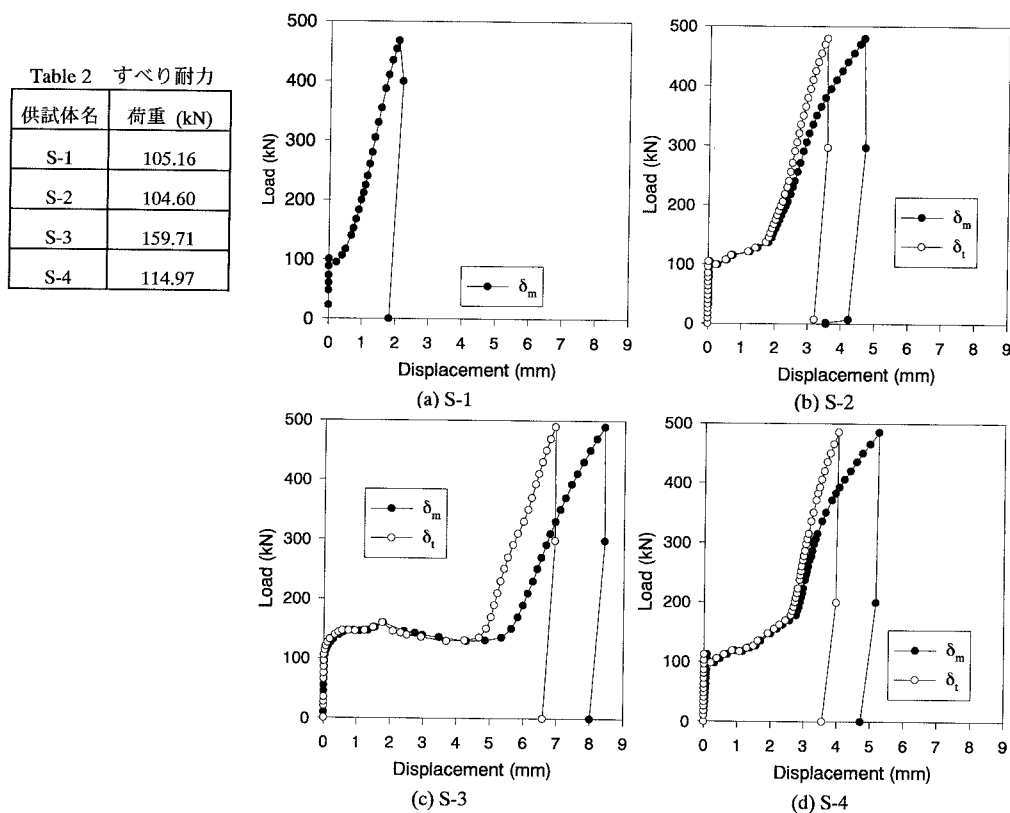


Fig. 3 相対変位－荷重関係