

# 施工部会 報告書-II

接合面処理を考慮した高力ボルト摩擦接合継手のすべり係数の提案  
ボルト接合すべり係数 W/G

Japan Steel Bridge Engineering Association  
TECHNICAL REPORT /No.065-II  
平成18年4月



鋼橋技術研究会



## 第1章 はじめに

これまで鋼橋分野において、様々な合理化手法が提案され、ボルト接合に関しても合理化を目的とした数々の検討が行われてきた。例えば、ボルトの有効断面積については、これまで孔引きした純断面積としていたが、秋山・西村の研究結果<sup>1)</sup>により、有効断面積を純断面積の1.1倍とする合理化案も検討され、平成14年3月の道路橋示方書からこの考えが取り入れられた。また、設計法に関しても、これまでI桁などではフランジとウェブのボルト設計を個別に行っていたものを、同時に行うことにより合理化を図る、総すべりモーメント法も提案している<sup>1)</sup>。その他にも、様々なボルト接合の合理化を可能にする方法があるが<sup>2)</sup>、今後の検討課題として、以下のような項目が挙げられる。

### (ボルト接合の合理化方法)

- (1) 超高強度ボルト(F14T)の適用
- (2) すべりに対する安全率の検討
- (3) すべり係数(0.4)の検討

(1)の超高強度ボルト(F14T)において、建築鉄骨ではF14Tを実構造物に適用されているケースもある<sup>3)</sup>。また、橋梁にF14Tを適用した場合の合理化効果を検討した報告もある<sup>4)</sup>。ただし、超高強度ボルトでは遅れ破壊に関する注意が必要である。遅れ破壊に影響する因子としては、水素の影響が大きい。供用中のボルトに水素が混入されるのは、ボルトに発生した錆から一般にボルト内に進入する。このため、雨風に曝される橋梁と常に屋内である建築鉄骨とでは使用環境が異なることもあり、橋梁においてF14Tの適用に関して必ずしも現時点において遅れ破壊が解決されているとは言えない。今後も十数年を超えた暴露試験を行い、遅れ破壊に対して問題がないと言い切れれば、F14Tの適用により合理化を図ることができる。

(2)のすべりに対する安全率は、道路示方書では鋼材の安全率と同様1.7を用いている。これは、許容応力度設計法の考え方に基づいており、すべり耐力が許容応力度の基準となる降伏点に相当すると考えているからである。また、建築工事標準仕様書<sup>5)</sup>では長期荷重に対して1.5、短期荷重に対して1.0としている。一方、海外の基準では、例えば、AASHTOでは、1.33(作用荷重設計法)あるいは1.00(強度設計法)、DIN(18800)では1.40(主荷重に対して)あるいは1.25(主荷重+従荷重)、BS5400では1.20(使用限界状態)あるいは1.43(終局限界状態)となっており、道路橋示方書より小さくなっている。すなわち、限界状態設計法に移行している諸外国と比べて、道路橋示方書の規定は過大な安全性を確保しているといえる。高力ボルト摩擦接合面の破壊に至るメカニズムを考えれば、使用限界状態ならびに終局限界状態の考え方を取り入れた現実的な安全率の採用が望まれる。すなわち、このすべりに対する安全率を再検討することにより、合理的なボルト継手の設計が可能となる。ただし、安全率の根拠が不明などの問題もあり、このことを検討するのは困難と考えられる。

(3)に関しては、道路示方書では黒皮を除去した粗面状態および厚膜型無機ジンクリ

ツチペイントを塗布した状態において、すべり係数は 0.4 としている。一方海外では、2 章で詳細(表-2.1, 表-2.2)に示すが、表面処理状態も考慮したすべり係数となっており、さらに表面処理状態によっては、道路橋示方書よりすべり係数を大きくしている。すなわち、道路橋示方書のすべり係数を再検討することでもボルト継手の合理化を図ることができる。そこで、鋼橋技術研究会の施工部会では、「すべり係数(0.4)に関する項目」の詳細な検討を行うこととした。

すべり係数を検討するには、すべり耐力試験を実施する必要がある。そこで、本報告書の前半では、表面処理状態をパラメータとしたすべり耐力試験を実施し、表面処理ごとにすべり係数を提案した。次に、すべり係数が大きくなることによってどの程度合理化効果が得られるのかを明確にする必要がある。そこで、本報告書の後半では、すべり係数の違いをパラメータとした試設計を行い、設計上および製作上での合理化、経済性の評価を行なったので、これらの検討結果を報告する。