

「S10T」「F10T」の規格

道路橋の鋼部材をボルトで接合する場合、熱処理により高い引張強さをもつ高力ボルトが用いられる。

高力ボルトの品質規格にはJIS B 1186「摩擦接合用高力六角ボルト・六角ナット・平座金のセット」があり、F8T、F10Tが定められている。ここに名称の数字は引張強さを表し、F8Tで800N/mm²～1000N/mm²、F10Tで1000N/mm²～1200N/mm²である。表記の頭のFは摩擦接合用を意味しており、この他に締付力の反力でボルト軸の一部を破断させて所定の軸力を導入する種類のボルト（トルシア型高力ボルト）では一般にSの記号を付してS10Tなどと表記される。

トルシア形高力ボルトについてはJISの規定がなく、道路橋では公益社団法人日本道路協会による「摩擦接合用トルシア形高力ボルト・六角ナット・平座金のセット」によることが一般的である。

高力ボルトの遅れ破壊

1964年から鋼道路橋に使用される高力ボルトとしてS10T及びF10Tよりも高強度のボルトであるF13T及びF11Tが導入された。

しかしながら実橋において使用したF13Tでは使用よりあまり時間をおかず突然破壊する現象が確認された。さらに1975年頃からはF11Tにおいても同様に突然ボルトが破断する現象が発生した。

そのため、1980（昭和55）年から鋼道路橋ではこれらのF11T以上の高い引張強さをもつ高力ボルトの新規採用を見送っている。

高力ボルトの破断の原因は、遅れ破壊と考えられているが、遅れ破壊とは、応力の繰り返しや降伏点を超えるなどの応力の超過によらず、静的な応力の発生下において、ある時間の経過後に鋼材に突然破壊（亀裂の発生）が生じる現象である。その原因については完全には解明されていないものの、鋼材中を自由に動くことのできる水素（拡散性水素）が高い応力集中を生じる部位（ボルトの首下、ねじ部）に集積し、集積部が脆化するこ

摩擦接合継手

ボルトによる鋼部材の接合には、摩擦接合継手、引張接合継手、支圧接合継手がある。

摩擦接合継手は、道路橋では最も一般的に用いられる継手であり、高力ボルトによって鋼材同士を強く密着させ、摩擦力によって一体化させる方法である。力の伝達を摩擦抵抗に依存するため、摩擦面の平坦性や粗さ、鋼板同士の密着の程度、ボルトの締め付け力などに関して設計基準において様々な条件が規定されている。

因みに引張接合継手は、接合する鋼材間に働く引張力に対してボルトによる締付力で直接的に抵抗させる方法である。また支圧接合継手は、ボルト孔に差し込まれたボルトの軸部のせん断抵抗によって接合される部材同士の移動を拘束する方法であり、ボルト軸部がせん断に抵抗すると同時にボルト軸部と接触しているボルト孔壁は支圧によって抵抗することとなる。

とで亀裂が発生する現象と考えられている。

遅れ破壊が生じる条件についても完全には解明されていないが、原因と考えられている拡散性水素は製造過程に浸入するものと、使用環境中における雨水、結露、蒸気などの水分やそのほかの腐食雰囲気中で、高力ボルトがさびることによって浸入するものがあり、ボルトの製造方法や使用環境が遅れ破壊の発生には関係していると考えられている。

また、特に高い引張強さの高力ボルトにのみ発生したことから、材料の種類や応力状態も遅れ破壊が生じる条件と考えられている。

なお、現在では、遅れ破壊が生じないように、材料の見直しや、ねじ部の形状を改良して応力集中を小さく抑えるなどの対策を施したF11T以上の引張強さの高力ボルトも開発されており、建築分野では使用実績もある。