

京都大学工学部 正 員 工 博 小西一郎

京都大学工学部 正 員 工 修 山川純雄

京都工科大学院 学主員 佐田 隆也

1. まえがき

この種の継手に関しては、さきに報告したが¹⁾、ここでは主として引張型高強度ボルト接合のボルト付加張力変化について報告する。Fig-1 (a) (b) に示すような2種の試験町 ($L=3000\text{mm}$) について静的載荷 (ス臭載荷) 試験をおこなひ、接合部に曲げモーメントのみを作用させて、ボルトの張力、スパン中央のたわみ、端板の離間等を測定した。なお、使用したボルトはM22.F13T (引張強度 130kg/mm^2 、降伏臭強度 110kg/mm^2) である。ボルト1本当たりの締付け力は第一段階として 14.5t とした。

2. 理論的解析

引張力のみが作用する Tension Type Joint に対しては、R. T. Douly などが理論解析をおこなっている。この場合、端板の変形によって prying action (テコ作用) が発生し、このためボルトの付加張力はみかけより大きくなることが知られている。この prying action に影響する主要な因子としては、(1) 端板の剛性 (厚さ)、(2) Initial Tension の大きさ、(3) ボルトの配置、および端板の寸法等が挙げられる。一方、引張接合に曲げが作用する場合の付加張力の理論解析は非常に複雑であり、明らかにされていらない。しかしながら、この prying action の影響を考慮しなければその挙動を正しく把握しえない。以下、Fig-1 (a) の Type A に対する解法を説明する。まず、無載荷時においては、各ボルト張力は Initial Tension B_0 に等しい。これに釣合う圧縮力はボルト周辺の局所的な領域 (A_p) に限られる。すなわち、端板の残余の部分は単に接触するだけで面圧は zero であると仮定する。よって、有効圧縮面積 A_p へのみボルトの Initial Tension による Contact Force C_i が作用する。ここで、外力が作用すると、端板が変形し Prying Force Q_i が生じ、ボルト張力は B_i となる。(i はボルト番号) すなわち、圧縮側には圧縮力、引張側にはボルト張力 B_i 、Prying Force Q_i 、Contact Force C_i が作用する (Fig-2)。これらの諸力による接合面内の垂直力、およびモーメントの釣合が保たれていなければならない。その釣合式を求め、ボルトの伸びと端板の変形条件式を立てれば、未知量の数に等しい条件式が得られる。よって、これらの条件式を解けばよいわけである。さて、 P が増大し、Bolt Line が離間した瞬間 ($A_p=0$) においては、Contact Force C_i が zero となるゆえ、上で求めた式で $C_i=0$ とおけば、端板の離間荷重、ボルト付加張力 B_i-B_0 が求まる。次に、すべて

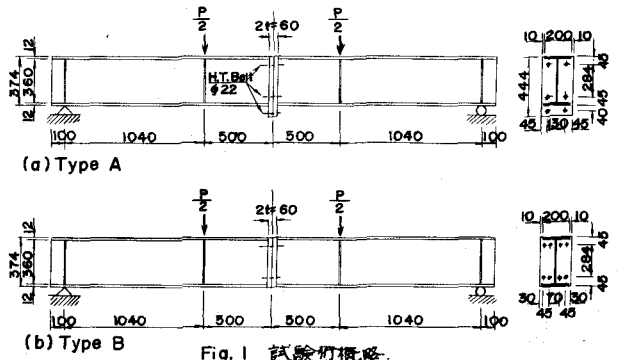


Fig. 1 試験町概略

のボルトにて端板が同時に離間することは考えられないから、離間したボルトの *Contact Force* C_i を zero としと上と同様に残りの諸力の釣合式、ならびに変形条件式を求めて端板の離間荷重、付加張力を求めることができる。Fig-1 (b) の Type B についても同様の考えから解析する。

3. 実験結果と理論値

Fig-1 の 2 種の試験荷に
ついで測定したボルトの付
加張力、およびスパン中央
のたわみは、それぞれ Fig-3,
Fig-4 に示す。なお、理論
値についで講演
当日報告する。

1) 第 20 回年次学
術講演会講演概
要 I-85. 昭 40.5

2) R.T. Dwyer and William
McGuire: "High Strength
Bolted Moment Connections",
Proc. of A.S.C.E.

April, 1965. PP 101
~ 128.

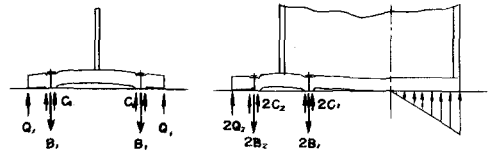
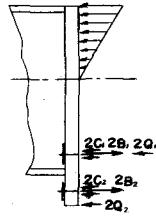


Fig. 2

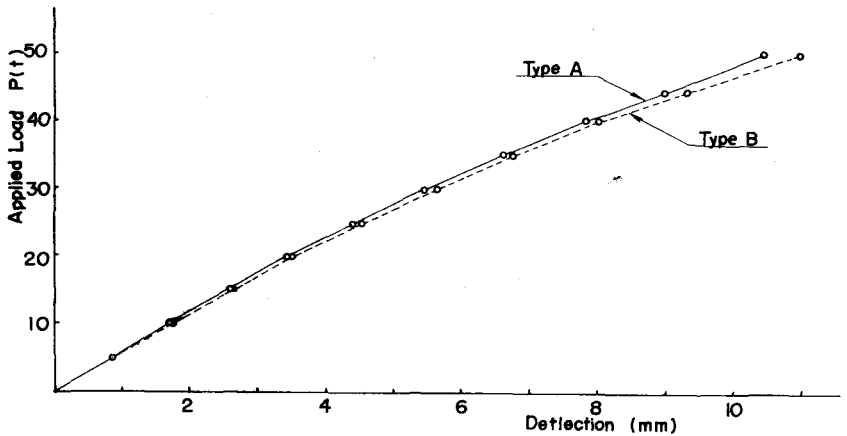


Fig. 3 Load-Deflection Curve

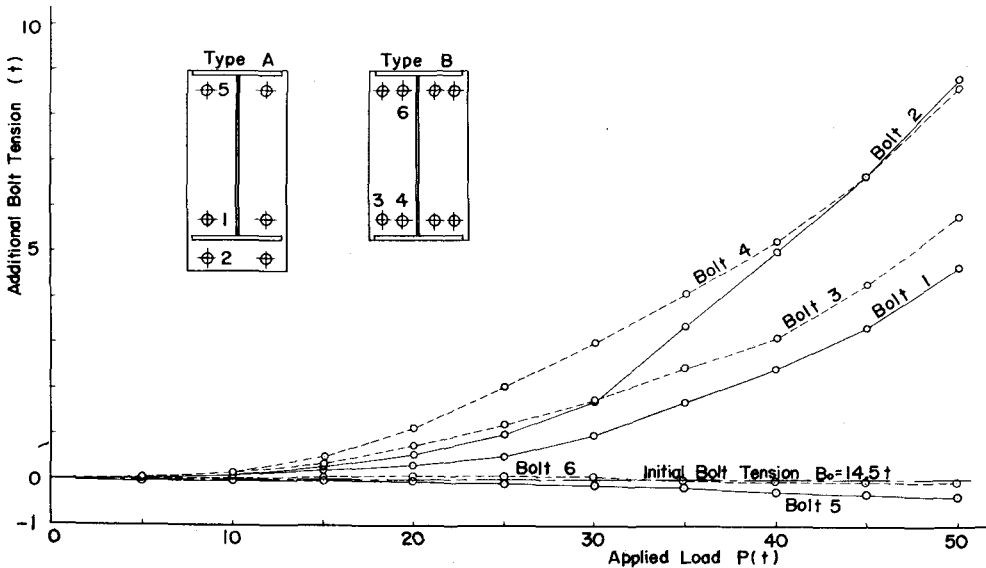


Fig. 4 Additional Bolt Tension