

神戸大学工学部 正員 田村 舜

広田 邦大

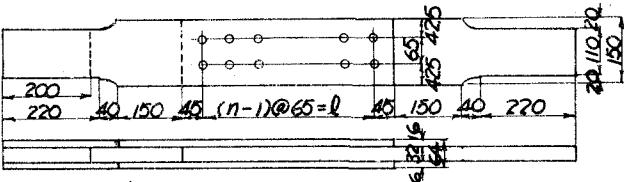
阪神高速道路公团 正員 田井戸 美好

" " ○野呂 一道

片山鉄工所(株) 潤 良 茂

1. 諸言 高カボルト継手のボルトを、継手部に接続荷重（例えは前荷重）の作用する状態で取扱い、あるいは締め直しを行う必要が生ずることがある。このような作業により、それまでの各ボルトの分担荷重が再分配されることになり、継手の耐力は何等かの影響を受けることになる。この際、ボルト取扱い（下記は締め直し）の順序；そのとき同時に作業するボルト数の継手構成ボルト数に対する割合；荷重伝達方向のボルト列数なども、継手の耐力を影響に見逃さない影響をもたらすものと考えられる。本研究は上記の諸影響を実験的に明らかにし、高カボルト継手施工上の資料を得ようとするものである。

## (1) 供試体 A', a', B', b'



## (2) 供試体 A, B, C, D, E

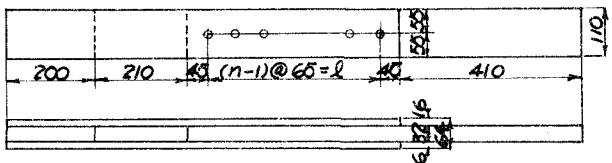


図-1 高カボルト継手供試体

ある。また、この耐力の変化に対する理論的裏付けも試みた。以下これらについて概略について説明する。

2. 供試体 図-1の様にボルト行数が1行と2行の2種類あり、ボルト列数nを3~7の範囲で変化せしめて、2行型2種類、1行型5種類の供試体

よりなる。（表-1参照） 使用した鋼板はSM50[降伏点( $M_{y}/mm^2$ )：34.7 ( $t=16\text{ mm}$ )，32.3 ( $t=32\text{ mm}$ )；抗張力：53.0 ( $t=16$ )，53.3 ( $t=32$ )]，板表面はショットブラストをかけ、錆を生じていられない状態で使用した。高カボルト、ナット、座金は三星産業(株) 製のものを用い、ボルトはF9T, W3/4"である。座金は首下とナットの両側に入れた。

ボルト締め付けには、初度および締め直し時のいずれにおいても、トルク法による方法を採用した。トルク係数は測定値0.14を用いた。この場合の摩擦係数を0.5とすると、ボルト1本当たりの耐力は約87kNである。

3. 試験方法 試験は大別して2種類あり、一つは荷重の作用せぬ状態でボルトを締め付けて通常の継手供試体についての引張試験であり、他はこの通常供試体を試験機に取付けて持続荷重をかけつつ1本づつボルトを緩めてすぐ規定軸力まで締め直す作業を行ない、全ボルトにつき終了後引張試

表-1 供試体の種類

継手記号	A', a'	B', b'	A	B	C	D	E
ボルト行数	2		1				
ボルト列数n	7	6	7	6	5	4	3
l(mm)	390	325	390	325	260	195	130

驗を行なう。この際の持続荷重はボルト1本当たりとして計算した離手予想上り荷重の1/2とした。供試体には電気抵抗線全計を貼付して締め直し作業による板の歪分布変化、ならびに試験荷重による歪分布を測定した。同時に離手の主板と添接板との間の変位量をダイヤルゲージを用いて測定した。これらの試験にはアムスラー万能試験機(200t)を用いた。

ボルト締め直し順序は図-2に示す様に中心部から外方へ交互に進める場合[①]と、まず1行目のボルト①を①によって締め直し、次に2行目について同様に行うもの[②]とがある。1行型供試体ではすべて順②序①に準じた。

$n=7$	$n=6$
16 8 3 6 8 18 14	8 8 1 8 8 12
13 9 2 2 4 8 12	11 9 3 2 6 10
6 8 6 1 3 5 7	8 8 3 6 3 8
14 12 10 8 9 11 13	11 9 7 8 10 12

#### 4. 試験結果 締め直しによる離手に耐力の変

図-2 ボルト締め直し順序

化状況を表示すると表-2のようになる。これより、ボルト列類が3および4の場合は離手の上り荷重に減少が見られるが、他の場合はすべて上昇している。

表-2 上り荷重比較

供試体数は、表-2中で\*印を附したもののが1個、他はすべて2個で、表の値はその平均値である。またa', b'はそれぞれA, Bを全く同じもので、追加したものである。

5. 試験結果の考察 縮手上り荷重の増減の原因について考察する。図-3の様に荷重の作用下で1行型縮手主板の応力変化を計算し[曲線④]、ボルト位置にて集中的応力伝達が生ずるとして[曲線⑥]ボルト1本当りの伝達力を求めると線④の様になる。このときあるボルトを緩めると、それが分担していた伝達力は開放され、主としてその両隣(端ボルトでは内側隣)のボルトの伝達力増加を招く。締め直し順序に従って各ボルトの伝達力を順次削減して計算結果の一例を図-4に示す。供試体Aは締め直しにより耐力が増大したものであり、他は減少した場合を代表するが、この様に、耐力上昇のものは各ボルト周の伝達力の均等化が締め直しによつて得られるが、耐力減少のものは逆に伝達力分布が悪化している。

表-2から締め直し順序の相違にかかわらず

上り耐力は上昇している。  
なお締め直しが以後の載荷に際し分担力が大となる端部ボルトが最後には  
3様の順序が好ましい。

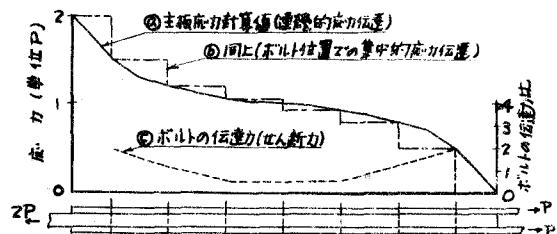


図-3 主板応力とボルト伝達力計算値

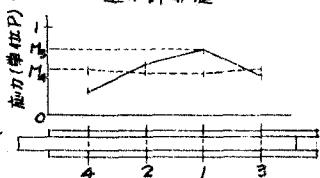


図-4 計算上り荷重時のボルト伝達力分布 [供試体A(左)とD(右)]

\* 田島：離手構造、工木学会関西支部構造工学講習会、昭38.11.