

金沢大学工学部

正員 〇保田市兵衛

全

学生員 大川 建樹

全

全 本宮 三之

1. まえがき

高力ボルトによる鋼材の摩擦接合については既に各方面において研究され、これに関する設計、施工指針も制定されて実施の段階に入っている。著者らは鋼材の接触面に接着剤を塗布し、これを更に高力ボルトで締結した鋼材の接合強度について興味と期待とを有つて実験的研究を行つたのであるが、その結果について報告するものである。

2. 実験の概要

実験は次の4段階に分けて行なつた。

(1) 接着剤に関する基礎実験

接着剤としては一般に市販されているもののうち、比較的鋼材の接着に適すると称されているエポキシ樹脂系の一種を選んで用い、その主剤と硬化剤との混合は重量比で1:1とし、鋼材(SS41)

の表面はワイヤブラシで錆落しの後サンドペーパー(AA180)で仕上げ(表面アサ約10S)接着後一週間室内養生を施してから引張試験を行つたが、その結果は次の如くであつた。

重ね接合

80 kg/cm²

突合せ接合

90 kg/cm²

表-1 高力ボルトのトルク係数値

ボルト種類	長さ(m.m)	トルク(kg.cm)	軸力(Kg)	トルク係数値
F9T W 1/2	50	1,080	5,028	0.160
	55	"	4,797	0.169
	60	"	4,803	0.168
F9T W 5/8	50	2,370	7,853	0.191
	65	"	8,004	0.188
	70	"	8,749	0.173
	75	"	8,605	0.168
	90	"	8,505	0.169

表-2 高力ボルトのみによる摩擦接合強度

(A) 重ね接合

ボルト種類	ボルト本数	破壊荷重(Kg)	ボルト1本平均強度(g)	ボルト1本あたりの軸力(Kg)	摩擦係数値
W 1/2	1	3,235	3,235	5,530	0.58
	2	6,262	3,132	"	0.57
	3	7,200	2,400	"	0.43
	4	6,463	1,616	"	0.29
	5	9,820	1,984	"	0.36
W 5/8	1	3,653	3,653	8,370	0.44
	2	4,637	2,319	"	0.27
	3	7,883	2,628	"	0.31
	4	10,270	2,568	"	0.30

(B) 突合せ接合 (両側に添接板使用)

W 1/2	1	3,758	3,758	5,530	0.34
	2	7,795	3,898	"	0.35
	3	10,085	3,362	"	0.31
	4	11,150	2,788	"	0.26
W 5/8	1	7,453	7,453	8,370	0.44
	2	9,530	4,765	"	0.29
	3	12,190	4,063	"	0.24

(2) 高力ボルトに関する基礎実験

接合部の強度試験に使用した引張試験機の性能(最大30t)の関係から高力ボルトは太いのものが採用できず、F9T $W\frac{1}{2}$ および $W\frac{5}{8}$ の2種について実験を行なった。簡単な治具を用いたトルクレンチによるボルトに与えるトルクとボルトの軸力との関係を知るために実験を行なったがその結果は表-1の通りであった。

この結果から爾後の実験においては、 $W\frac{1}{2}$ に対してはトルク $T=1,080\text{kg}\cdot\text{cm}$ (導入軸力=5,530kg)、 $W\frac{5}{8}$ に対しては $T=2,370\text{kg}\cdot\text{cm}$ (導入軸力=8,370kg)を採用することに決定した。

(3) 高力ボルトのみによる摩擦接合に関する実験

重ね接合および突合せ接合につき、それぞれ3個の試験体を作つて実験を行なったがその結果は表-2の通りであった。鋼板の摩擦面はサンドペーパー仕上げてあったが、ボルト1本の平均耐荷力は平均して $W\frac{1}{2}$ では1面摩擦で2,470kg、2面摩擦で3,450kg、また $W\frac{5}{8}$ ではそれぞれ2,790kg、5,420kgと合った。

(4) 高力ボルトと接着剤とを併用した接合に関する実験

接着剤塗布後、ボルトは緩締めをなし一週間養生してから所定のトルクによって本締めをして引張試験を行なったがその結果は表-3の通りであった。

3. おまけ

高力ボルトのみの接合よりも接着剤を併用した接合の方が表-4に示す如く相当の強度増の結果を得た。しかし以上の実験は極めて基礎的な実験に過ぎず十分な結果は得られなかつたので、今後は数多くの実験を行ない、また接着剤の種類、鋼板表面の処理、接着後の養生期間、その間における湿度、温度さらには繰返し荷重等について実験を行う計画である。本研究は文部省試験研究費による試験の一部であり、高力ボルトに関する文献や資料を提供され、かつ実験について御教示下さつた各位に対し、また高力ボルトを提供下さつた株式会社神戸製鋼所に対して深甚の謝意を表わすものである。

表-3 高力ボルトと接着剤を併用した接合強度

接合の種類	ボルト使用数	破壊荷重 (kg)	
		$W\frac{1}{2}$	$W\frac{5}{8}$
重ね接合	1	2,760	3,912
	2	6,380	7,867
	3	9,417	13,047
	4	13,016	15,750
	5	16,430	*
突合せ接合	1	6,373	10,475
	2	12,070	19,157
	3	15,023	*
	4	23,897	*

*印 引張試験機の性能上、実験不能であつたもの

表-4 接着剤を併用した接合の強度増加割合

(A) 重ね接合

ボルトの種類	ボルトの使用数	ボルトのみ接合強度 a (kg)	接着剤併用接合強度 b (kg)	$\frac{b-a}{a}$	%
$W\frac{1}{2}$	1	3,235	2,760	—	—
	2	6,262	6,380	2	2
	3	7,200	9,419	31	31
	4	6,463	13,016	101	101
	5	9,820	16,460	68	68
$W\frac{5}{8}$	1	3,653	3,912	7	7
	2	4,637	7,867	70	70
	3	7,883	13,047	66	66
	4	10,270	15,750	53	53

(B) 突合せ接合

$W\frac{1}{2}$	1	3,758	6,373	70
	2	7,795	12,070	55
	3	10,085	15,023	49
	4	11,150	23,897	115
$W\frac{5}{8}$	1	7,453	10,475	41
	2	9,530	19,157	101