

高力グリップボルト継手性状の経年変化について —橋梁現場継手からの採取ボルトの試験結果—

神戸大学工学部 正員 西村 昭
大阪市土木局 正員 芦見忠志
同 正員 藤沢政夫

1. まえがき

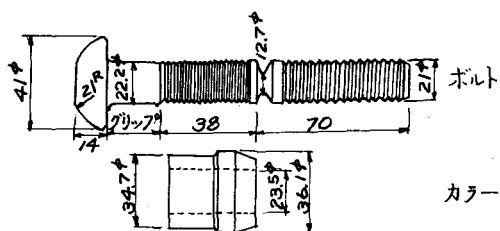
鋼橋の現場継手に従来のリベット工法に代って、高力ボルトによる摩擦接合工法が一般に使用されるようになった。しかし、その際、高力ボルトの軸力管理が非常にむずかしくこの問題を解決するような決定的な施工法はいまだ見出されていない。いっぽう高力グリップボルトは、高力ボルトと同様摩擦接合継手に使用されるものであるが、締付機構がカラーの塑性変形により軸力を導入するものであるため軸力管理が簡単となる。高力グリップボルトの締付機構、性能等の問題点は現在までにほとんど解明されているが、わが国での実用期間が短いため、リラクセーション、カラーのひずみ時効等の経年的変化についてはほとんど研究されていないようである。そこで今回、橋梁への導入初期に施工された高力グリップボルトを実橋から採取し、ボルトおよびカラーの経年的変化について各種の試験を実施したので、その結果を報告する。

2. 採取ボルトおよびカラー

表-1

橋名	架設年月日	型式	支間長	ボルト仕様
田籠橋	昭和39年6月	2階連続鋼桁	2@302=60.4	GF9T, G78
肥後橋	41.4	単純鋼桁	29.7	・
渡辺橋	41.4	2階連続鋼桁	2@297=59.4	・
幸橋	42.5	3階	11.7+22.11=34.54	・

供試体の採取は、架設後2～5年の橋梁(表-1)の各部分から頭部をガス焰により溶断して行なった。採取ボルトはすべて現行標準*のGF9T, G78に相当するものである。なお参考までに、同類のボルト、カラーの形状を図-1に示す。



3. 試験

試験は、ボルトのカタサ試験、カラーの引張荷重試験、カラーのカタサ試験の3種類について行なった。

3-1. ボルトのカタサ試験 グレークネツ

図-1

クの破断面を旋削、研磨加工のうえ、3ヶ所をロックウエル硬度計(Cスケール)にて測定し、その平均値をカタサとした。

3-2. カラーの引張り耐力試験 図-2に示すような適当な形状、寸法と充分な剛性を有する治具で軸方向に荷重を加えカラーが破断する荷重(カラーの引張耐力とよぶ)を測定した。

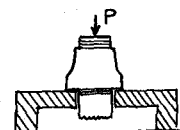


図-2

3-3. カラーのカタサ試験 カラーの引張耐力試験終了後、カラーの外側端面を研磨し3ヶ所をロックウエル硬度計(Cスケール)にて測定し、その平均値をカタサとした。

* 高力グリップボルト摩擦接合計算規程、同施工規程および摩擦接合用高力グリップボルト、カラー平反金のセット 日本鋼管株式会社 昭43.1.

4. 試験結果と考察

試験結果を採取橋梁別に表-2および図-3に示す。

4-1. ボルトの平均カタサはHRC 28.7~31.2で

製品規格(HRC 26~35)のほぼ中間にあり、バラツキも少なく問題点はないと思われる。

4-2. カラーの引張耐荷力

カラーの引張耐荷力は、28.1~33.1tと若干のバラツキが生じた。この主な原因としては、ボルト止め溝の形状寸法、強度、カラーの形状寸法カタサ等の相違等が考えられる。図-3において、ボルトおよびカラーのカタサとカラーの引張耐荷力がほぼ同じ傾向で変動しているのは、上記理由によるものと思われる。

4-3 カラーのカタサ

引張り耐荷力試験後のカラーのカタサは、概ねHRB 80~90であった。この値は、製作時のカタサよりいくらか硬化しているが、これは、締付時にカラーが塑性変形を受けたためであると思われる。締付けによるカラーのカタサ変化と調査した結果、締付けにより、HRB 10程度の上昇が認められた。幸橋の例では、経年後、製作時の値からHRB 13.9の上昇を示している。この結果からひずみ時効によりある程度のカタサの上昇が生じているものと思われる。

5. むすび

高力グリツアボルトは、その締付けにカラーの塑性加工を行なうため、特にカラーの経年的変化を確認しておく必要があり、以上の調査検討を行なった。この結果、ボルト自身にはなんら変化はなく、カラーのカタサがわずかに上昇したようであるがカラーの引張耐荷力が締付時の規格を充分満たしている。したがって、継手耐力の経年による心配は、無いものと思われる。

表-2

	橋名	経年期間			
		5年2ヶ月	3年4ヶ月	3年4ヶ月	2年3ヶ月
ボルト 製作時 規格	HRC	$\bar{x}=30.4$ $R=1.3$ $\sigma=0.35$	—	—	32.0 0.7 0.31
	26~35	—	—	—	—
ボルト 経年後 カタサ	—	$\bar{x}=32.1$ $R=3.7$ $\sigma=1.18$	29.3 2.2 0.74	28.7 3.3 0.88	30.3 3.2 0.95
	—	—	—	—	—
カラー 製作時 規格	26.6以上	$\bar{x}=—$ $R=—$ $\sigma=—$	—	—	31.2 0.6 0.25
	—	—	—	—	—
カラー 経年後 引張耐荷力	—	$\bar{x}=33.1$ $R=2.4$ $\sigma=0.74$	28.1 3.3 1.03	30.0 2.1 0.89	31.2 2.0 0.57
	—	—	—	—	—
カラー 製作時 規格	HRB	$\bar{x}=—$ $R=—$ $\sigma=—$	—	—	69.9 1.6 0.66
	65~80	—	—	—	—
カラー 経年後 カタサ	—	$\bar{x}=84.5$ $R=2.5$ $\sigma=0.13$	82.0 4.6 1.56	86.9 4.9 1.12	83.7 4.2 1.40
	—	—	—	—	—
経年後 試験値	—	7	6	13	9

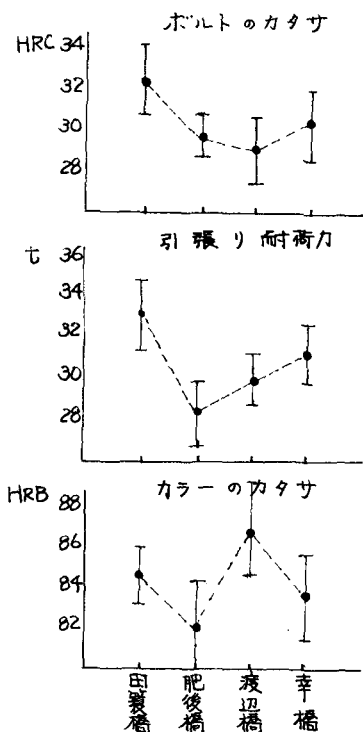


図-3