

神戸大学 正会員 西村 昭
大阪市土木局 ○藤沢成夫

1. まえがき

本報告は、鋼橋現場継手小委員会の活動の一環として行なったものであって、現在、鋼部材の現場接合として従来のリベットに代って一般に用いられている高力ボルト摩擦接合のこり耐力を左右する主要素である摩擦面のこり係数の実態を調査試験したものである。上記委員会は、関西道路研究会道路橋調査研究委員会（委員長：阪大・小松定夫教授）の研究グループの一つとして昭和44年11月に発足し、鋼橋の現場継手に関する調査研究を目的とした活動を開始した。

2. 目的

金属表面間の摩擦は、面間圧力による局部的凝着部のせん断と、表面凹凸による握り起しの両作用によるとされている。したがって、摩擦面の処理条件、鋼材の種類などによって、それらの高力ボルト摩擦接合のこり荷重は左右されることになる。この場合、一般にボン荷重と称せられる継手のこり荷重とボルト軸力との比はこり係数 (Coefficient of Slip) と称され、普通に用いられているいわゆる摩擦係数 (Coefficient of Friction) と区別されるが、このこり係数は次の記述からわかるように甚だあいまいなものであることができる。すなわち継手の寸法によって、こりが発生する直前の鋼板の純断面応力に大小がまじり、板のやせ方が相違しそれに対応するボルト軸力の減少量も当然異ってくる。したがって初期の軸力に基づいて計算されるこり係数は、供試体の形状寸法との対比の上で始めて意味をもってくる。このような観点から、このたび行なったこり試験では、ボルト軸力は常に一定に保った状態で行なうことにした。こり係数の実験資料は、国内、国外と問わず非常に多くあり、また、各国で用いられている値は、0.30~0.70となっており、概ね母材の強度が高くなれば、こり係数も大きくなっている。いずれにしても、摩擦接合における鋼板のこり係数は、継手のこり耐力を直接左右するものであるが、その実態、すなわち、同一規格鋼板、同一表面処理による場合のファブリーケーター間でのこり係数のばらつき、あるいは鋼材の材質が相違する場合のこり係数を明らかにすることは、構造物の安全性を向上する観点から、甚だ意義のあることである。

3. 試験方法

上記目的に沿って、本試験・研究は、次のように分類される。シリーズIでは、通常の摩擦接合鋼板の表面処理であるショット、あるいはサンドブラストをかけたもののこり係数がファブリーケーターによってどの程度変化するかを、鋼板SM50A（旧富士製鉄）板厚12+22（または25）+12^(mm)（図-1）、ファブリーケーター-11社（当委員会構成メンバー）、摩擦面は処理そのまゝ、と1ヶ月曝露記録の2状態についてこり試験によって調査したものである。

シリーズIIでは、材質の異なる各種鋼材間でのこり係数の相違をみるために、ファブリーケーター-1社

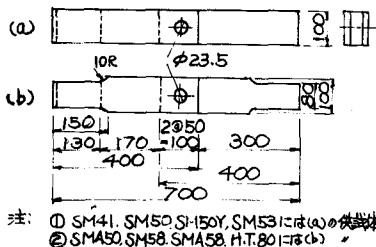


図1 供試体

に、製鋼メーカー4社(新日鉄、住金、川鉄、日本鋼管)から提供された各種鋼材の表面処理を依頼し、シリーズⅠと同様に処理直後と1ヶ月曝露経時の2状態についてニリ試験を実施した。

締付けはセンターホール型ジャッキを用いてF9T、10Tの標準軸力を与え、常に締付力を一定に保った。試験試料数は、各場合3個とした。なお、ニリ試験は、神戸大学にて実施した。

4. 試験結果と考察

試験結果を図2(シリーズⅠ)および図3(シリーズⅡ)に示す。これらに基づいて考察すると次のようになる。

4-1 シリーズⅠ (1)各場合3試験値を比較すると、11社間で次のようにばらつく。ブラストのき、 $\bar{\mu}_s$: 0.554~0.831 / 1ヶ月曝露経時 $\bar{\mu}_R$: 0.703~0.827。この場合、経時後は、会社間、並びに1社内でもばらつきは減少する傾向が見られた。(2)経時により μ 値は増加し、その割合は、大体1.0~1.1(最大1.4)のものが多かった。(3)この試験で得られた μ 値は、ボルトで構成された継手から概算されるものに比し、5%程度大となるが、今回得に最小値0.494は現行設計値0.4に比して充分大きい。

4-2 シリーズⅡ (1)同一鋼種でも製鉄会社間でも、 μ 値のばらつきがかなりあるが、経時後はそれらが比較的少なくなる。(2)同一会社内でも鋼種により経時前の μ 値はかなりばらつくが、経時後はそれがかかなり減少する。(3)経時後の各鋼種ごとの μ 値をまとめて平均値と比較すると、鋼の強度増加と共に μ 値は低下する傾向が見られた。(4)経時により μ 値は一般に上昇するが、その割合は、H.T.80の場合がもっとも大きく、各社の値の平均値は、1.31となった。

5. あとがき

本研究に鋼材の提供をいただいた鋼材メーカー4社の各位に感謝の意を表する次第である。なお、委員会全の構成メンバーは次のとおりである。

神大教授西村昭(委員長)、阪大助教授脇山広三、阪神高速道路公団田井戸栄好、神戸市島田喜十郎、大阪市加藤隆文、芦見忠志、藤沢政夫、以上の他(佛寺内製作所、東邦ハック特)、三星産業特、神神戸製鋼所、日鉄溶接工業特、佛春本鉄工所、日立造船特、佛片山鉄工所、松尾橋梁特、高田鉄工特、川崎重工業特、汽車製造特、日本橋梁特、佛宮地鉄工所、佛東三鉄工所、三菱重工業特、新日本技術コンサルタント特の各社の委員(合計40名)。

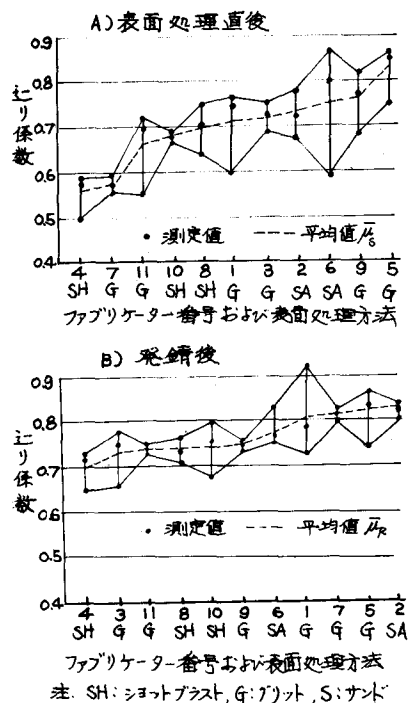


図-2 ファブリケーター間での μ_s , μ_R とRの変化

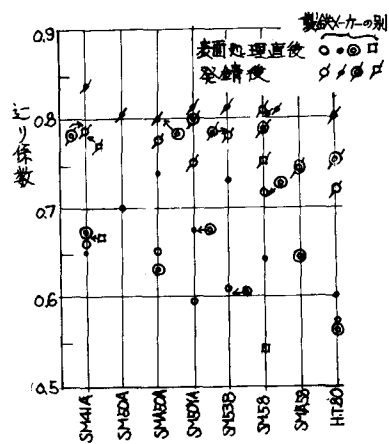


図-3 鋼種ごとにまとめたニリ係数