

I-147

複合構造桁の継手部における
応力性状について

日本大学理工学部 若下藤紀
新日本技研(株) 木村文彦

§ 1. まえがき

複合構造橋梁については、1970年代にはいってヨーロッパを中心に多くの設計案が検討されており、既に数橋が架設されている。ここであつかう複合構造桁とは、図-1に示すように鋼桁とコンクリート桁を直接結合し、一つの桁作用をさせる構造形式のものを指している。当研究室においては過去数年にわたり、複合構造桁の継手部の応力性状に関して種々、実験的研究を続けてきた。今回、ここで報告する内容は、異なる継手部材をもつ二種類の桁を用いて、疲労試験を実施した結果について報告する。

§ 2. 実験概要

複合構造桁の供試体は、継手部材としてスタッドジベルを用いたもの(A供試体)とアンカー筋を用いたもの(B供試体)の二種類を用意した。曲げ疲労試験に関しては、片振りの状態で正弦波荷重を載荷し、上限荷重 1.0×10^6 N、

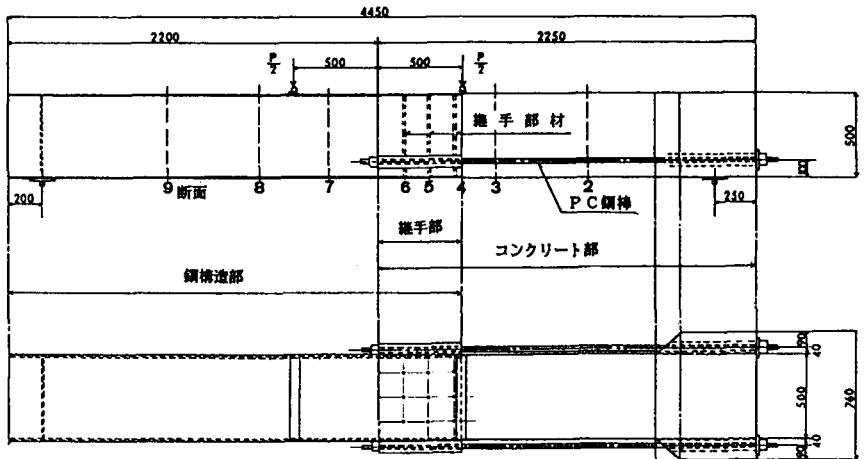


図-1 (単位mm)

下限荷重 2×10^5 Nで200万回の繰り返し載荷を行った。また、疲労による影響を調べる目的で、疲労試験を実施する前と、疲労試験の途中(10万回目、50万回目、100万回目、200万回目)で曲げ静載荷試験を実施した。実験結果の計測は桁のたわみ、主鉄筋のひずみ、スタッドジベルおよびアンカー筋のひずみについて実施し、静的測定だけでなく、疲労試験中の動ひずみも実施した。

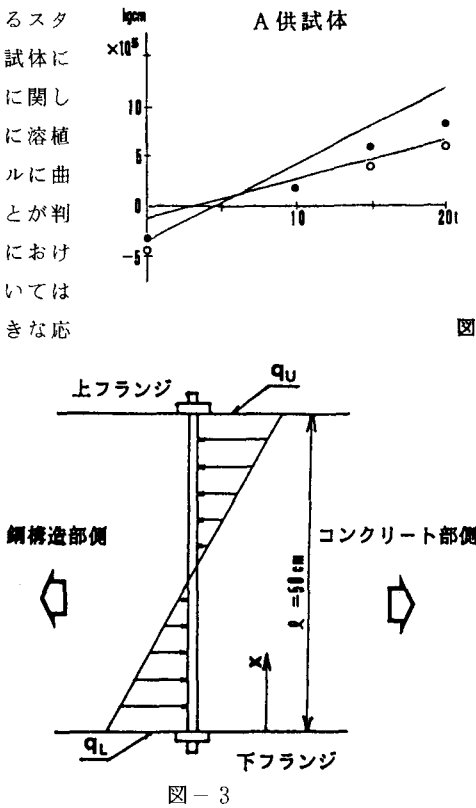
§ 3. 結果と考察

(1) 断面応力

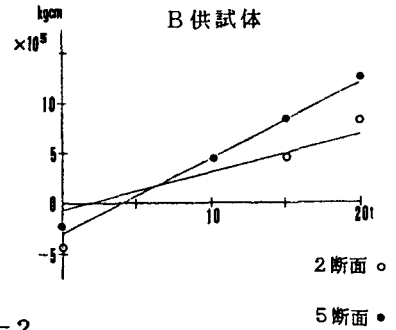
実験結果より、図-1に示した各断面の曲げ応力は直線的に分布しており、継手部においても鉄筋、フープ筋のひずみより同様の結果が得られた。図-2に示したのは、応力分布図より得られた中立軸を用いて求めた内力モーメントと外力モーメントを比較したものである。継手部(5断面)および、コンクリート桁部(2断面)について、外力のモーメントを実線および点線で示し、内力のモーメントを載荷荷重ごとにプロットしたものである。

(2) 継手部材

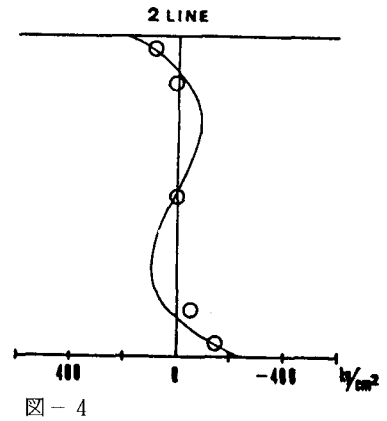
A 供試体におけるスタッドジベル、B 供試体におけるアンカー筋に関しては、上フランジに溶植したスタッドジベルに曲げが生じていることが判明した。B 供試体におけるアンカー筋については下フランジ側で大きな応力を受けていることが判明した。ここで実験値よりアンカー筋の荷重－曲げ応力の関係から図－3のようなアンカー筋のモデル化を行い、モーメントの分布を求めたのが図－4である。



図－3



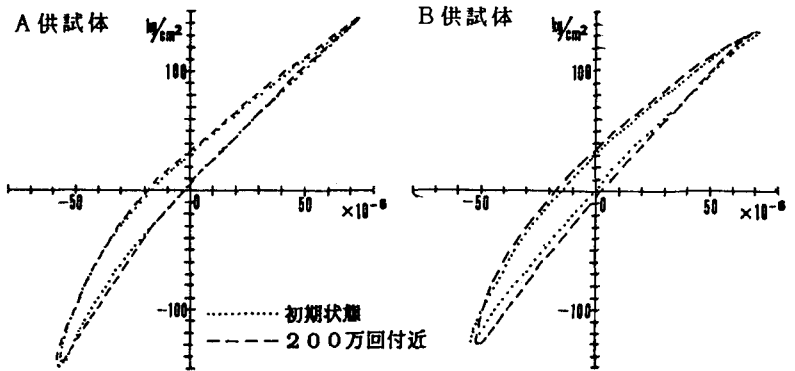
図－2



図－4

(3) 疲労特性

静載荷曲げ試験の結果から、A 供試体では継手部を中心に、B 供試体では構造全体として残留応力に変化が認められた。図－5に示したのは、疲労試験中の4断面主鉄筋応力である。この結果繰り返し載荷により荷重に対する追従性が低下してゆくことが判明した。



図－5

§ 4. まとめ

A、B 両供試体とも継手材として P C 鋼棒を利用したことで、スタッドジベル、アンカー筋の軸方向応力の発生を抑えることが出来た。特にスタッドジベルにおいては、プレストレス導入により上フランジに溶植されたものは半減しており、下フランジ側においてはほとんど生じていないことが判明した。たわみ量について比較してみると、A 供試体の方が 10 % 程大きいたわみを生じた。断面応力の疲労による影響を調べてみると、繰り返し載荷時の荷重－ひずみ曲線の勾配に変化はなかった。