

I-472 複合構造橋梁の継手部の応力

日大理工 正 若下藤紀
川田工業 正 野田行衛

§ まえがき

複合構造橋梁については、欧米諸国において検討が進められており、既に数橋が架橋されている。ここでいう複合構造橋梁とは、図-1に示すように主として鋼構造の桁とコンクリート構造の桁を直接結合し、1つの桁として作用させるものを指している。複合構造の橋梁は、より合理的で、かつ経済的な設計を可能にする構造と考えられるが、我が国においては、研究例も少ない。そこで今回は、当研究室にて過去数年の実験等より得られた、継手部の応力性状について報告する。なお、継手構造として、

A供試体は、スタッド・ド・ベルとネジ筋を用い、B供試体は、Aのそれに加えて、アウトカーブルでPC鋼棒を配置した。

§ 載荷試験

研究目的は、複合構造橋梁の、曲げ載荷試験における継手部の応力性状の把握にある。特に継手構造として採用したスタッド・ド・ベルには、鋼構造の上下フランジ部に、図-4に示したように、溶接されている。これ等のスタッド・ド・ベルには、その挙動を追跡するために、ひずみゲージを添付した。主鉄筋はネジ筋とし、中央部フレートに定着させた。主鉄筋には、図-1の断面番号位置に、ひずみゲージを添付した。

§ 実験結果と考察

たわみ性状については、A、B両供試体とも、図-2に示すように、継手部にありても滑らかな曲線を示している。また、図-3には、継手部の、荷重-たわみ曲線を示したが、直線的である。図

静載荷荷重サイクル	
A 供試体	0 → 5 → 10 → 15 → 20 → 25 → 30
B 供試体	0 → 10 → 20
A 供試体	0 → 5 → 10 → 15 → 20 → 25 → 30 → 40
B 供試体	0 → 10 → 20 → 30 → 40

表-1. 荷重サイクル

中の計算値は、従来の桁のたわみ理論を採用しているが、継手部の曲げ剛性の評価により、T1、T2、T3、T4を示した。ここで、T1は、各構造部分の曲げ剛性をそのまま用いたものであり、T2は、継手部をコンクリート構造とした場合、T3は、鋼構造を考えた場合である。T4は、T1の曲げ剛性に対して、ここに作用しているせん断力を考慮した場合である。ここで用いているコンクリート構造部分に関するのは、ひび割れ発生

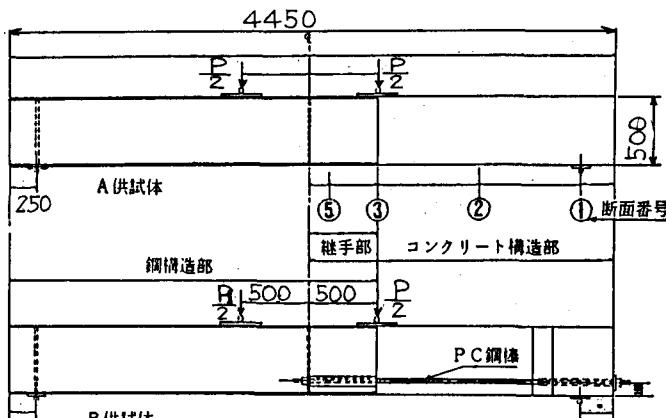


図1・供試体一般図 (単位: mm)

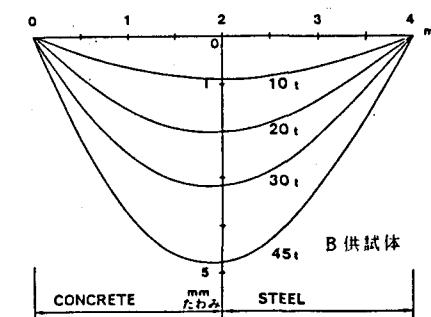


図2・たわみ性状

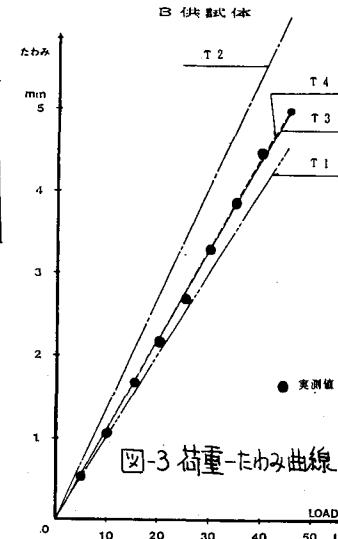


図3 荷重-たわみ曲線

以前は、全断面有効とし、ひび割れ発生後は、引張領域を考慮して断面モーメントを評価している。表-1に示したのは、両供試体の曲げ載荷試験における荷重サイクルである。

スタッドジベルに廻しては、図-4に示したように、各供試体に18本づつ溶接したものに計し、名称を付した。図-5に示したのは、下フランジ側のSECTION-2の3本のスタッドジベルの挙動である。曲げ載荷試験により、こじきのスタッドジベルには、軸力とせん断力が生じている。B供試体ではA供試体の50%程度であり、プレストレスにより総手部の有効性が判かる。また、このスタッドジベルの許容せん断力は2.09 tonであり、ここでは、最大荷重30ton載荷時で1.0tonのせん断力しか生じていない。反面、ほぼ1.0tonの軸力が生じてあり今後、さらに総手構造としてスタッドジベルの挙動を究明する必要がある。当研究室においては、目下、その動きを調べるために動ひずみ計を利用して、データレコーダーに記録し、解析を進めている。

図-5に示したのは、B供試体の断面モーメントである。これは、主鉄筋のひずみ等より求めたものであり、傾向としてはA供試体も同様である。この際、コンクリートの圧縮ひずみが15%を超えておりことより、弾性領域にあると見て求めた。その結果、2,3断面においては、計算値と一致することが判かる。反面、5断面においては、計算値の50%以下となることが判る。詳細は講演時に発表する。

まとめ

以上の実験結果より、複合構造橋梁、総手部に廻して特に問題となるようちは、みつけられたかいた。今後の課題として総手部が疲労を受けた場合の影響を調べる必要があるが、目下総統研究しているので別の機会に発表したい。

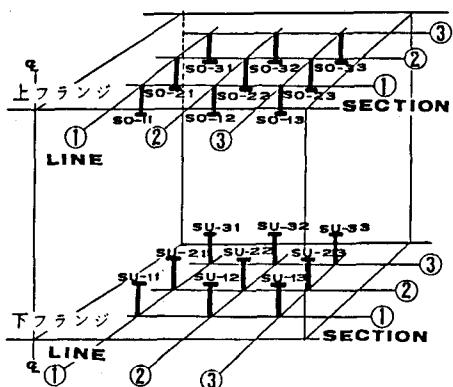


図4・スタッドジベルの位置

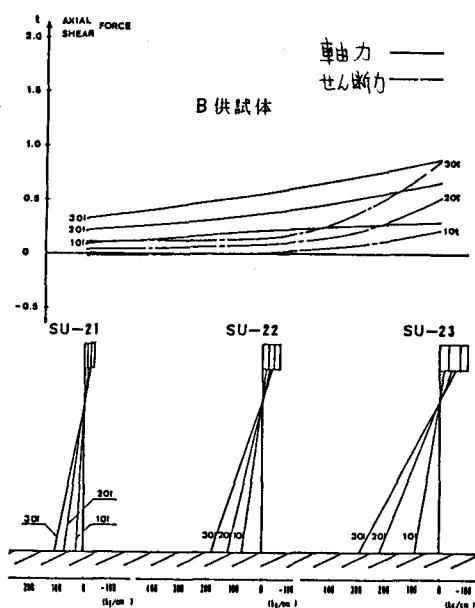


図5・荷重一応力

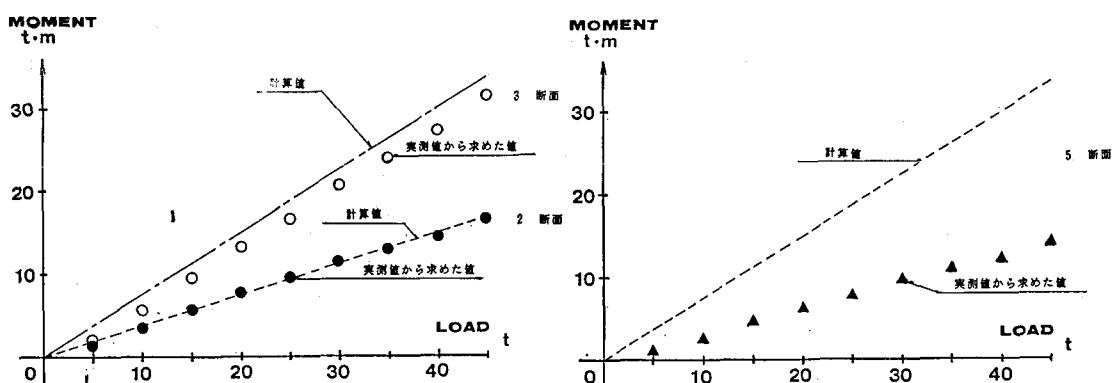


図6・B供試体の断面モーメント