

耐震補強用巻立て鋼板の付着特性

小野田ケミコ(株) 正会員 遠藤 光弘  
 建設省土木研究所 正会員 大塚 久哲  
 同 上 正会員 星隈 順一

1. はじめに

鉄筋コンクリート(RC)橋脚の軸方向鉄筋段落し部に対する耐震補強としては、鋼板巻立て工法が用いられることが多い。この場合、段落し部の曲げ耐力やせん断耐力が基部のそれらよりも大きくなるように補強鋼板を巻立てる<sup>1)</sup>。補強された段落し部の耐力の算定にあたっては、巻立て鋼板がどの程度橋脚躯体の剛性向上に寄与するかの評価が重要である。剛性評価は、巻立て鋼板とコンクリートの付着性能に大きく依存するものと考えられ、補強設計では、使用する充填材に応じて鋼板とコンクリートの付着強度を考慮しておく必要がある。そこで、本研究では、付着長さや充填材の種類をパラメータとしたコンクリートと鋼板の接合付着実験を実施し、補強設計に用いる付着強度の検討を行った。

2. 実験概要

実験に用いたコンクリートの配合は、表-1に示す通りである。鋼板は、予め付着面をショットブラスト表面処理した厚さ6mmの一般構造用圧延鋼材SS400を用いた。充填材としては、エポキシ樹脂(材令7日における圧縮強度807kgf/cm<sup>2</sup>、弾性係数2.37×10<sup>4</sup>kgf/cm<sup>2</sup>)、ポリアセメント系グラウト(SBR系:ポリアセメント比=10%、材令28日における圧縮強度643kgf/cm<sup>2</sup>、弾性係数2.4×10<sup>5</sup>kgf/cm<sup>2</sup>)の2種類を使用した。なお、試験時(材令31日)のコンクリートの圧縮強度は268kgf/cm<sup>2</sup>であった。寸法20×25×50cmのコンクリートブロックに充填材(注入幅3mm)

表-1 コンクリートの配合

スランプ (cm)	空気量 (%)	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単 位 量 (kg/m <sup>3</sup> )				
				水	セメント	細骨材	粗骨材	AE減水剤
10.0	4.5	53.5	45.2	159	298	825	1037	3.19

を用いて鋼板を接合し、供試体を製作した。実験ケースは、表-2に示

す通りであり、鋼板の付着面積は20×20cm、20×30cm(エポキシ樹脂充填時のみ)、20×40cmの3通りである。また、鋼板には、付着応力分布が把握できるように、ひずみゲージを貼付した。載荷装置は、図-1に示す通りであり、コンクリートブロックを反力フレームにPC鋼棒4本で固定し、鋼板に偏心荷重が作用しないように配慮した。なお、同一実験条件で2体の供試体を製作し、載荷を行った。

3. 実験結果及び考察

図-2は、最大引張荷重及び平均付着強度と付着長さの関係を示したものである。また、図-3は、供試体の鋼板に貼付したひずみゲージ測定値から算出した最大引張荷重時付着応力度の分布状況を示したものである。付着長さの増加に伴

表-2 実験ケース

実験No.	充填材の種類	付着面積	載荷方法
1	エポキシ樹脂	20×40cm	単調載荷
2			漸増繰返し載荷
3		20×30cm	単調載荷
4			単調載荷
5	ポリアセメント系 グラウト	20×40cm	単調載荷
6			漸増繰返し載荷
7		20×20cm	単調載荷

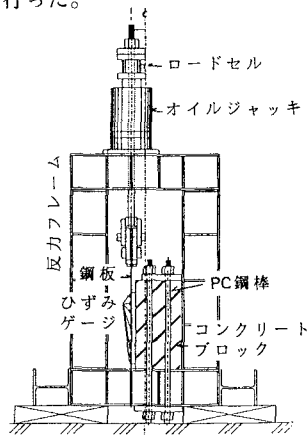


図-1 付着試験装置

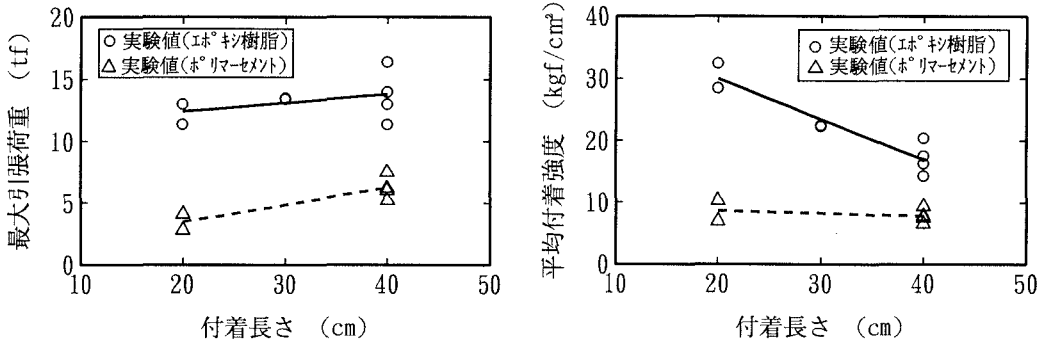


図-2 最大引張荷重及び平均付着強度と付着長さの関係

う、最大引張荷重の顕著な増加はほとんど認められない。このために、単に最大引張荷重を付着面積で除した平均付着強度は、付着長さの増大に伴って、減少する傾向にある。このような傾向にあるのは、付着面端部に著しい付着応力が集中するために、この部分の付着応力を越える荷重が鋼板に作用した場合には、この部分がはく離すると同時に著しい衝撃力が付着面全体に作用し、瞬間的に全面はく離に至るものと考えられる。図-3からも確認できるように、付着面端部から20cm程度の範囲に応力が著しく集中し、付着端部から30cm以上では作用する応力は小さい。一般に、段落し部に対する鋼板巻立て補強工法においては、巻立て鋼板は、橋脚幅に対して2倍以下の付着長さで設計されている<sup>1)</sup>。これらのことより、ここでは、設計用付着強度として、付着幅の2倍の付着長さ40cmにおける平均付着強度を使用するものとすれば、エポキシ樹脂、ポリアセメント系グラウトを充填した場合の設計用付着強度はそれぞれ17kgf/cm<sup>2</sup>、8kgf/cm<sup>2</sup>となる。

図-4及び図-5は、充填材としてエポキシ樹脂、ポリアセメント系グラウトを使用した供試体に単調載荷及び漸増繰返し載荷した場合の付着端部から1cmのひずみゲージ測定値と引張荷重との関係を示したものである。単調載荷と漸増繰返し載荷での荷重-ひずみ曲線を比較した場合、最大引張荷重では若干の差異が認められるが、荷重-ひずみ曲線の勾配に対しては設計で考慮する程の有意な差はないと言える。

4. まとめ

鋼板巻立てによりRC橋脚軸方向鉄筋段落し部の耐震補強する場合の鋼板とコンクリートとの付着特性について実験的に検討した。その結果、エポキシ樹脂、ポリアセメント系グラウトを充填した場合の設計付着強度はそれぞれ17kgf/cm<sup>2</sup>、8kgf/cm<sup>2</sup>程度と考えられる。

[参考文献] 1) 川島、蓮上、飯田：鉄筋コンクリート橋脚主鉄筋段落し部の耐震性判定法及び耐震補強法に関する研究、土木研究所報告、No. 189、1993年9月

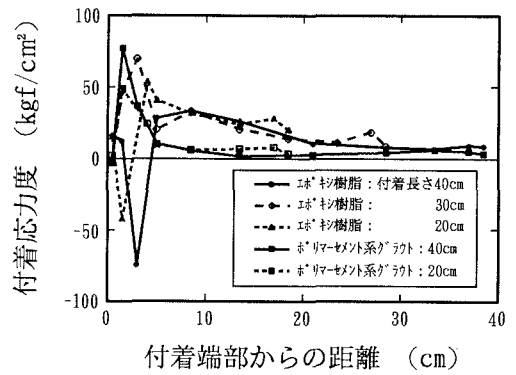


図-3 付着応力分布

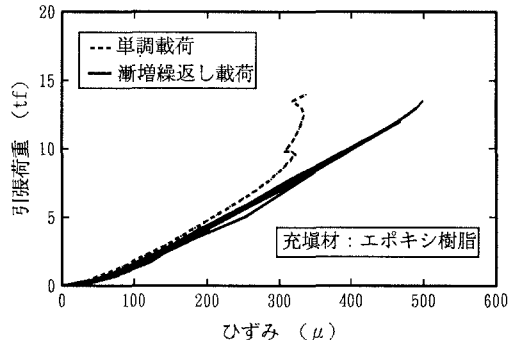


図-4 引張荷重-ひずみ曲線(エポキシ樹脂)

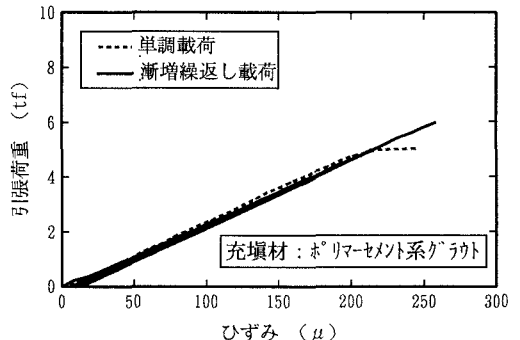


図-5 引張荷重-ひずみ曲線(ポリアセメント)