

I - A184

プレキャスト合成床版実用化のための継手部構造の検討

横河ブリッジ㈱ 正会員 岩村 和哉 広島大学工学部 正会員 藤井 堅
三井造船㈱ 江川 清徳 三井造船㈱ 松本 繁

1. はじめに

プレキャスト合成床版は高品質で信頼性が高く、また施工の省力化や工期の短縮が図れるなどの利点がある。しかし、プレキャスト部材特有の大きな問題として継手部の問題が挙げられる。本研究は3種類の継手構造を考案し、これらの疲労強度確認試験および耐荷力試験を行い、各継手構造の疲労特性および耐荷力特性を把握する。

2. 継手構造

プレキャスト合成床版の継手構造は、鋼板応力をいかに隣の鋼板に伝達するかといったことが第一目的となる。ここでは、高力ボルト引張接合継手（タイプA）、高力ボルト摩擦接合継手（タイプB）、ジベルと鉄筋を組み合わせたジベル+鉄筋接合継手（タイプC）の3種類の継手構造を考案した。また継手部を有さない合成床版をタイプDとした。各供試体概要図を図-1に示す。

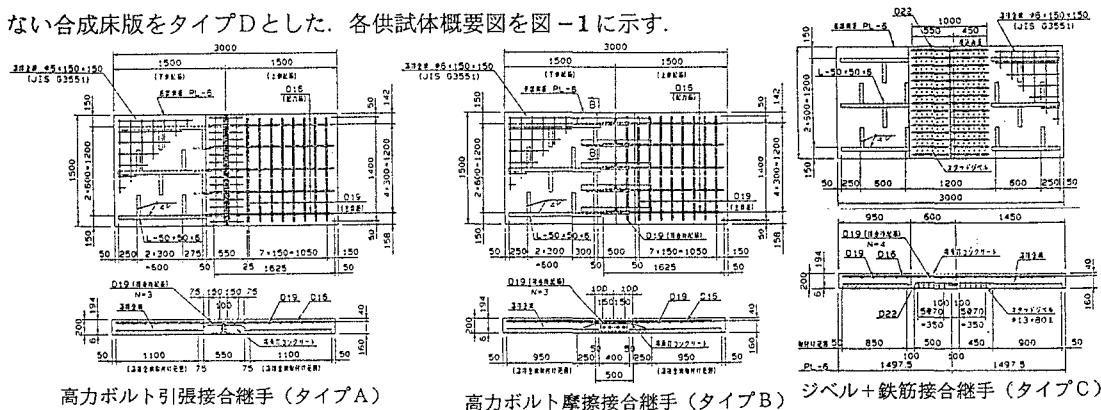


図-1

3. 疲労強度確認試験

3.1 実験概要

疲労強度確認試験は、活荷重による床版配筋方向設計曲げモーメントに対応させて荷重振幅を0.5～4.7tfとした。荷重載荷位置を図-2に示す。境界条件は相対2辺が単純支持、残り2辺が自由である。

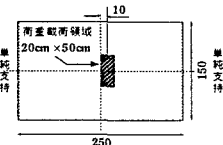


図-2

3.2 試験結果および考察

各供試体中央部のたわみ履歴を図-3に示す。各供試体ともたわみの増加はみられない。またコンクリート表面、鋼板下面、および床版内部に貼付したゲージから各供試体とも大きなひずみ変動はみられなかった。このことから各供試体とも版の剛性は低下しておらず、200万回の繰り返し荷重に対してどの継手構造も十分な疲労耐力を有していると判断できる。

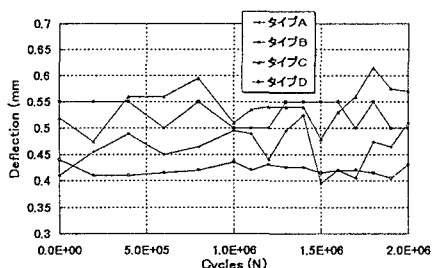


図-3

4. 耐荷力試験

4.1 実験概要

疲労強度試験終了後、破壊荷重までの静的載荷試験を行い、各供試体の残存耐荷力、崩壊性状について調べた。荷重は疲労強度確認試験と同じ荷重載荷位置、載荷領域に作用させた。

4.2 試験結果および考察

キーワード：プレキャスト合成床版、継手構造、疲労試験、耐荷力試験

連絡先：〒739 広島県東広島市鏡山 1-4-1 TEL 0824-22-7790 FAX 0824-22-7792

(1) 残存耐荷力

各供試体の残存耐荷力を把握するにあたり、継手部の終局曲げモーメント M を、完全合成とした合成床版の降伏曲げモーメント M_y ($=39.7\text{tf}\cdot\text{m}$)、終局曲げモーメント M_u ($=42.6\text{tf}\cdot\text{m}$) と比較した。表-1に残存耐荷力を示す。計算にあたっては、材料試験結果、鋼板の引張強度 $f_y=2800\text{kgf/cm}^2$ 、コンクリートの圧縮強度 $f_{ck}=393\text{kgf/cm}^2$ を用いた。

表-1

	Type A	Type B	Type C	Type D
M/M_u	0.87	0.56	0.66	1.00
M/M_y	0.94	0.60	0.71	1.08

(2) 供試体中央部のたわみ

供試体中央部のたわみと曲げモーメントの関係を図-4に示す。タイプBが $M/M_y=0.5$ 付近で鋸刃状の挙動が現れているが、これは継手部のボルトの滑りによる。タイプDの $M/M_y=1.0$ からの荷重の急激な減少はコンクリート表面の圧壊による。

(3) タイプAの高力ボルトの軸ひずみ

高力ボルトの軸ひずみと曲げモーメントの関係を図-5に示す。図中のひずみは軸力導入ひずみ 2865μ を考慮している。図-5より $M/M_y=0.4$ 付近において高力ボルトは降伏していると推察される。

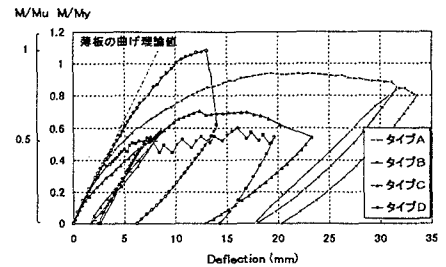


図-4

(4) タイプCの鉄筋の軸ひずみ

鉄筋の軸ひずみと曲げモーメントの関係を図-6に示す。図-6より荷重初期においてははり理論と等しく、鋼板の引張力が鉄筋へスムーズに伝達されていることが分かる。また、 $M/M_y=0.1$ 付近からひずみ増加が大きくなるのは、供試体中央部に発生したひび割れによって鉄筋の引張応力の分担が増加したためと考えられる。

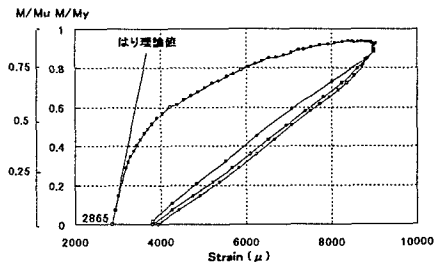


図-5

4.3 崩壊性状

耐荷力試験終了後の各供試体側面のひび割れ状況を図-7に示す。タイプAは高力ボルトの伸びに伴うL型アングルに沿ったひび割れが発生した後、L型アングル頭部で剥離ひび割れが水平方向に進展している。タイプBは床版内部で継手部にボルトの滑りに起因するひび割れが集中している。タイプCはジベル頭部および鉄筋に沿った剥離ひび割れが水平方向に進展している。継手部のないタイプDの最終的な破壊形式は鋼板の降伏によるコンクリート表面の圧壊である。

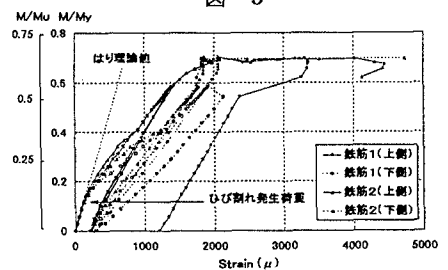


図-6

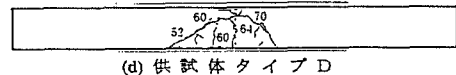
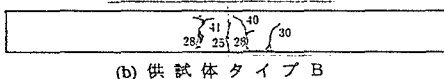
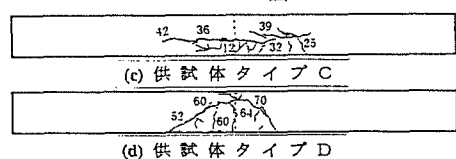
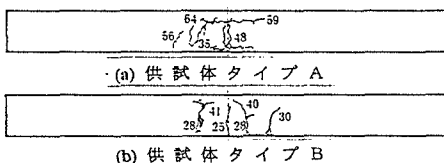


図-7

5. あとがき

タイプA、Cは道路橋示方書で規定されている強度をほぼ有しているが、タイプAは継手構造が複雑で経済性に劣る。タイプCは経済性、施工性にも優れていることから実橋への適用性を十分に持つと考えられる。

参考文献 1) 日本道路橋協会：道路橋示方書・同解説，1990

2) 土木学会：鋼・コンクリート合成構造の設計ガイドライン，1989