

I-A 497 Uボルト式プレキャスト床版の静的強度試験

日立造船 正員 田中 洋
 日立造船 正員 松野 進
 日立造船 正員 岩田 節雄

1. まえがき 現在、わが国では、プレキャストコンクリート床版の橋軸方向の接合法としてループ式鉄筋重ね継手¹⁾を用いた接合法が多い。この接合法は、施工が容易で継手構造が単純である特徴があるが、継手部に場所打ちコンクリートを必要とする短所がある。そこで、コンクリートの打設が不要で床版の部分取替えが容易な半円弧状のUボルトを用いた継手構造（以下Uボルト式継手とする）を考案した。

本研究では、Uボルト式継手およびループ式鉄筋重ね継手の輪荷重に対する静的強度を明らかにした。また、FEM解析を行い強度特性を比較、検討した。

2. Uボルト式継手の特徴 図1にUボルト式継手を示す。Uボルト式継手は、Uボルト、さや管、継手部チャンネル、継手部補強筋および鋼板プレートより構成されている。接合方法は、プレキャスト床版を主桁上に敷き並べ、継手部のさや管にUボルトを通し、鋼板プレートを敷き、その上からナットで締め付けて結合する。Uボルト式継手は、①継手部に場所打ちコンクリートを打つ必要がなく、Uボルトで簡単に締め付けるだけでよく、②床版の取替え作業は、Uボルトを取り外すことによりプレキャスト床版を容易に抜き取ることができる。

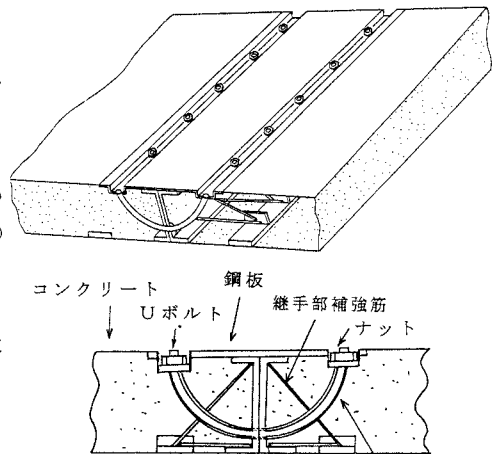


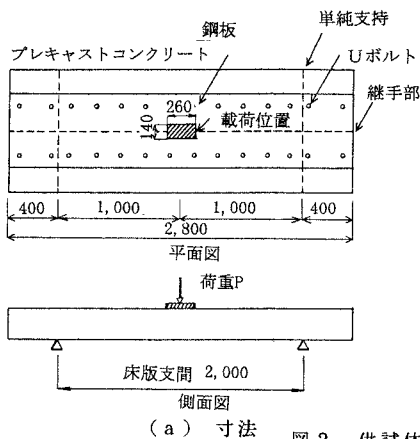
図1 Uボルト式継手構造

3. 輪荷重に対する静的破壊実験 プレキャスト床版の継手部に輪荷重が作用した場合のUボルト式継手およびループ式鉄筋重ね継手部の静的破壊試験を行い、継手部の強度特性を比較、検討した。

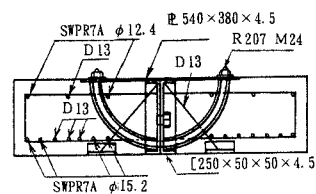
3.1 試験模型 供試体の形状寸法および載荷方法を図2に示す。供試体は、Uボルト式継手と比較のために、ループ式鉄筋重ね継手を製作した。プレキャスト床版にはプレストレスを導入し、主鉄筋にはP C鋼より線(SWPR7A $\phi 15.2$ および $\phi 12.4$)を用いた。継手部では、Uボルト(R207 M24)、ループ

表1 供試体の種類

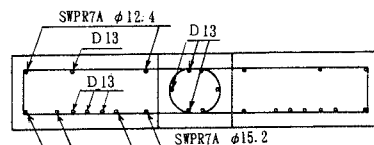
供試体	設計基準強度 f_{ck} (kgf/cm ²)	終局強度 (tf)	
	プレキャスト床版	間詰め部	
Uボルト式継手	591	—	計算値 93.1 実験値 117.5
ループ式重ね継手	591	581	計算値 83.2 実験値 105.2



(a) 寸法



(b) Uボルト式継手



(c) ループ式重ね継手

図2 供試体の寸法および載荷方法

ブ式鉄筋(D13)をそれぞれ200mmピッチで配置した。供試体の種類を表1に示す。

3.2 試験結果および考察 図3に、床版中央の継手部のたわみの実測値を示す。最大荷重は、Uボルト式継手供試体が $P=117.5\text{tf}$ 、ループ式鉄筋重ね継手供試体が $P=105.2\text{tf}$ の荷重であった。

Uボルト式継手供試体とループ式鉄筋重ね継手供試体で荷重-たわみ関係の計測値にほぼ直線関係が成立する範囲では、ほぼ同一の荷重-たわみ曲線を示している。最大荷重をもとにしたじん性率は、ループ式鉄筋重ね継手供試体で3.0であるのに対してUボルト式継手供試体が12.0で4倍のじん性率がある。

4. 理論解析 Uボルト式継手の梁モデル供試体内部の応力状態を明らかにするために、汎用解析ソフトABAQUS²⁾を用いたFEM解析を行った。

4.1 解析モデル 解析モデルは、左右対称とした2次元のモデルによる解析とし、コンクリート部材は平面応力ひずみ要素、継手部材および配筋にビーム要素を用いた。Uボルトの周囲および継手部の境界には、ギャップ要素を用いて、Uボルトとさや間および鋼板間の接触を考慮した。

4.2 解析結果および考察 図5に荷重とたわみの関係を示す。実線および破線は解析値を示し、白丸は試験値を示す。解析値は、試験値とよく一致しており解析モデルの妥当性が検証された。図6にUボルト近傍の主応力図を示す。

5. 結論 Uボルト継手の静的破壊試験およびFEM解析を行い以下のことが分かった。

- (1) Uボルト式継手のじん性率は、ループ式鉄筋重ね継手の4倍で、靱性大きい。
- (2) ギャップ要素を考慮したFEM解析による荷重-たわみ関係は実験値とよく一致した。

謝辞 本試験体製作にご協力頂いたオリエ

ンタル建設㈱の田村章氏、八田吉弘氏、森田嘉満氏、久保栄蔵氏に感謝の意を表します。

参考文献 1) 構造工学論文集Vol. 41A、土木学会、pp. 1069~1076、1995年3月

2) ABAQUS V5.4 Theory Manual、pp. 4.5.1-1~4.5.1-16、1995年

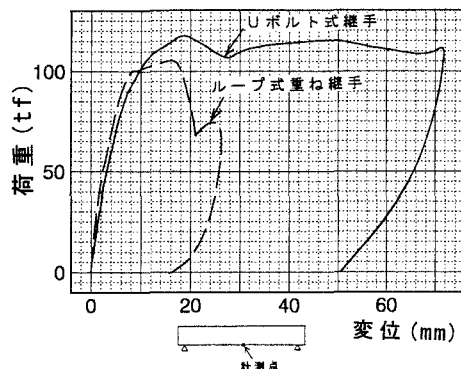


図3 荷重-たわみ関係(支間中央)

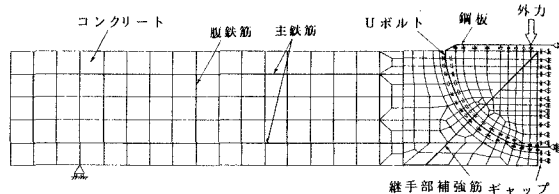


図4 解析モデル

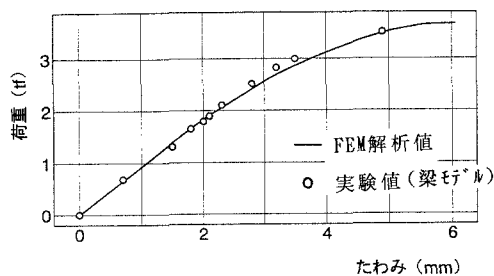


図5 荷重-たわみ関係(支間中央)

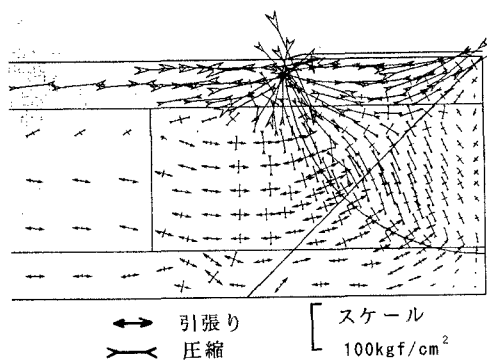


図6 主応力図