

I-155

メカニカル継手を有するプレキャスト床版の動的強度特性

石川島播磨重工業（株） 正会員 石井 孝男
 石川島播磨重工業（株） 鈴木 統
 石川島建材工業（株） 笹山 仁

大阪大学 正会員 松井 繁之
 石川島播磨重工業（株） 吉永 俊一郎

1. まえがき

近年、我が国においては高齢化社会に対応した社会資本の整備が急がれている。また若手労働力の不足、熟練労働者の減少、労働時間の短縮などの変化から橋梁の技術開発が求められている。そこでプレキャスト床版の継手構造に着目し、従来から提案されている構造に比べ新形式のメカニカル継手（U I 継手）に関して一工法を考案し各種の実験を試みた。ここでは梁部材を用いて疲労破壊性状を確認する目的で動的載荷実験を行ったので報告する。

2. 動的載荷実験

(1) U I 継手の構造形状

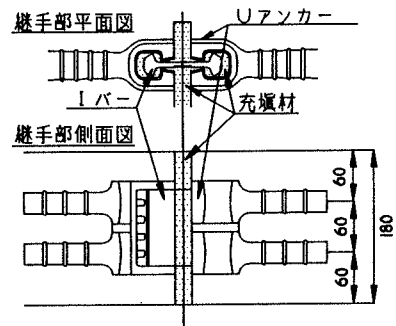
本継手はUアンカー、Iバー及び充填材の3つの部材からなる。Uアンカーはプレキャスト床版内に埋め込まれる部材で、一端が凹部、他端が異形鉄筋の形状をしている。現場ではプレキャスト床版を一定の目地幅を確保して設置した後、隣接するUアンカーの凹部にIバーを落とし込み、UアンカーとIバーの隙間及び目地に充填材を注入して床版を一体化する構造である。UアンカーとIバーは鍛造品とし、材質は強度面よりS45Cとした。充填材は高強度モルタル（ $f'_{ck}=1000 \text{ kgf/cm}^2$ ）をもちいた。U I 継手の構造を第1図に示す。

(2) 実験方法

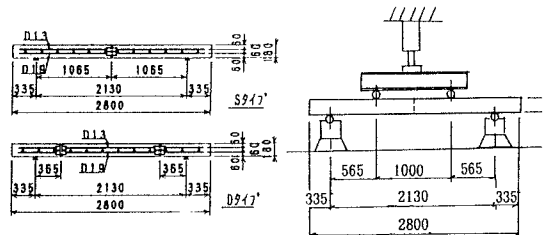
梁部材による静的載荷実験及び版部材による押し抜きせん断実験から本継手がRC部材と遜色がない強度と応力が伝達されていることが確認できた。ここでは梁部材を用いて疲労破壊の性状を確認する目的で動的載荷実験を行った。

供試体は第2図のように、RC梁の中央に1目地（Sタイプ）、中間部に2目地（Dタイプ）の2種類、供試体数は各形式3体の計6体で行った。

載荷荷重は供試体引張り側鉄筋に137MPa（ 1400 kgf/cm^2 ）発生させる荷重を基準とし、その1.5倍と2倍の荷重としている。実験では第3図のように供試体を試験機にセットし荷重を一定荷重振幅（4.2Hz）で載荷した。また動的載荷前と動的載荷中の各ステップにおいて梁の性状を確認するために静的載荷を行い、ひずみ、変



第1図 U I 継手の構造



第2図 動的載荷実験用供試体 第3図 供試体載荷図

第1表 動的載荷実験結果

供試体名	形式	載荷荷重範囲 (単位: t f)	破断回数 (1×10^{-4})
S1-3	Sタイプ	1.0~5.2	298.80
S1-4	Sタイプ	1.0~9.4	16.00
S1-5	Sタイプ	1.0~7.3	63.46
D1-3	Dタイプ	1.0~5.2	>501.00
D1-4	Dタイプ	1.0~9.4	60.72
D1-5	Dタイプ	1.0~7.3	343.02

位、ひび割れの状況を確認した。第1表に各供試体の形式、載荷荷重範囲、継手部の破断回数を示す。

目地部には荷重載荷後間もなく本体のコンクリート部分と目地充填材の界面にクラックが発生した。これは目地部のモルタル材質を強度優先で選定したため梁のコンクリートとヤング係数が異なり変形に対する追従性が悪かったためと推定される。

梁のたわみは第一回の静的載荷で残留たわみが生じるが、その後動的載荷を繰り返しても継手破断までは目立った増加はみられない。第4図にD1-3の繰り返し載荷回数 $N=1, 2 \times 10^6$ 回時の荷重-たわみの関係を表すグラフを示す。

目地の開口量と曲げ応力度の関係をグラフに表すと第5図のようにSタイプ、Dタイプとも線形形状を示した。これによって継手部の変形量は作用する曲げモーメントに支配されることが確認できた。

第6図に載荷回数とUアンカー破断の回数の関係を表すS-N曲線を示す。これより鉄筋に137MPa {1400kgf/cm²}の応力が発生する場合の載荷荷重範囲で 2×10^6 回載荷を行っても継手部の破断は起こらないことが確認できた。動的載荷実験終了後、供試体継手部のX線検査及びコンクリートをはつて金具のサンプリングを行った結果、Uアンカーの疲労による損傷がみられた。継手部の破壊性状はUアンカーとIバーの隙間に詰めた目地モルタルの損傷ではなく、Uアンカーの疲労により破壊することが確認できた。

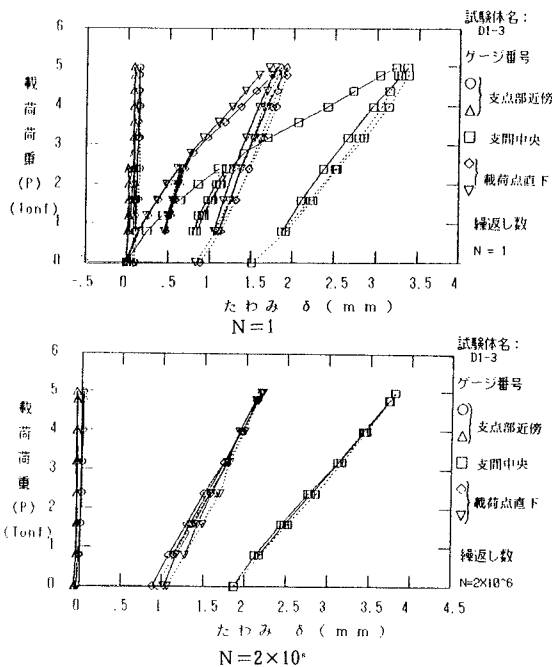
3. まとめ

本研究で行った動的載荷実験により、UI継手を有する梁部材の疲労破壊性状は高強度モルタルを使用した充填材よりもUアンカーが破壊することが判明した。

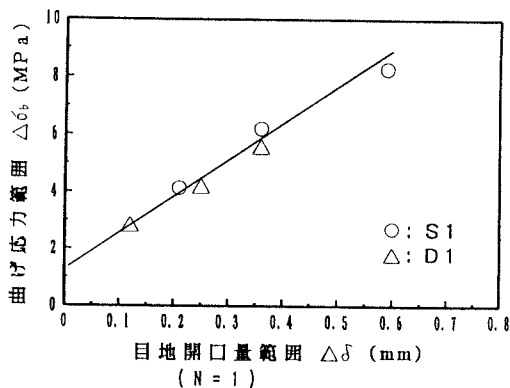
また、載荷初期の段階での目地部の界面の目開きなどの課題があるが、今後はグラウト材の改良、継手金具形状の見直しなど行って、安全性、施工性、経済性に優れた継手をめざしてさらに研究開発を進めていく所存である。

参考文献

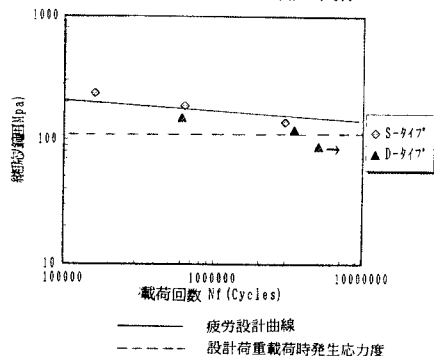
富澤、他：メカニカル継手を有するプレキャスト床版の静的強度特性、第50回 年次学術講演会、1995（投稿中）



第4図 載荷荷重とたわみの関係 (D1-3)



第5図 載荷応力と供試体の変形の関係



第6図 曲げ応力範囲とUアンカーの破断回数