

## I-158

## 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

石川島建材工業（株）正会員 ○富 澤 三 郎 太田 勝也

小野辺 良 一

石川島播磨重工業（株）

吉 永 俊一郎 鈴木 統

## 1. まえがき

21世紀に向けて、建設業における技能労務者の高齢化、労働力の不足が予想される。こうした状況の中で、鋼橋は構造の合理化とともに現場作業の省力化がますます必要となってきた。

そこで今回はプレキャスト床版に着目し、施工時における省力化・省人化・低コスト等の向上を目指した床版の継手構造を研究開発している。ここに梁部材による曲げ強度実験、版部材による押抜きせん断実験を行うことにより、その継手強度特性について検討するものである。

## 2. 床版の継手構造

プレキャスト床版相互を連結する継手の構造には、従来種々の構造が提案されてきているが、未だ改良研究途上にあると言える。そこで、以下の特徴を有するメカニカル継手（UI継手）を採用することとした。

- (1) 熟練工を必要とせず、簡単に施工できる。
- (2) 耐久性のある継手とする。
- (3) メンテナンスフリーとする。
- (4) 継手の種類は極力少なくする。

図1にUI継手の構造を示す。本継手は、Uアンカー、Iバー、および充填材の3つの部材よりなる。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(20mm)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バーの隙間および目地に充填材を注入して床版を一体化させる構造である。UアンカーおよびIバーは鍛造品とし、材質は強度面よりS45Cとした。

充填材は強度面より、高強度モルタル ( $f'_{ck}=1000\text{kgf/cm}^2$ ) を採用した。

## 3. 梁部材による静的載荷実験

供試体は図2に示すように、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種類とした。

載荷方法は、支間2.13 mの載荷台に供試体をセットし、支間中央部に荷重間隔1.0mの線荷重を2点載荷した。

表1に実験結果を、図3に荷重とたわみの関係、図4に荷重とIバー応力度の関係を示す。いずれの供試体でも、終局荷重は設計荷重4.2tfに対して5倍以上の値である。また、破壊性状はいずれも本体鉄筋の降伏後、コンクリートの圧壊で

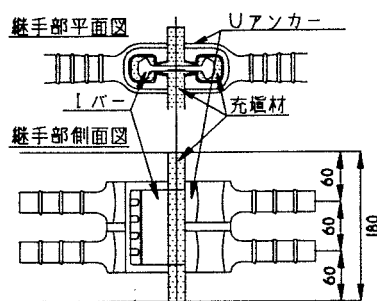


図1. UI継手の構造

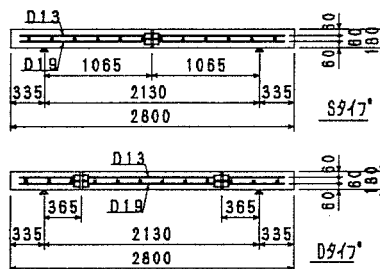


図2. 静的試験用供試体

表1 静的載荷実験結果

|           |      | Sタイプ                |        | Dタイプ   |        |
|-----------|------|---------------------|--------|--------|--------|
|           |      | S1-1                | S1-2   | D1-1   | D1-2   |
| 計 算 値     | 設計荷重 | 4.2tf               | 4.2tf  | 4.2tf  | 4.2tf  |
|           | 終局荷重 | 12.8tf              | 12.8tf | 12.8tf | 12.8tf |
| 実 験 値     | 破壊荷重 | 23.3tf              | 24.4tf | 21.1tf | 25.1tf |
|           | 破壊形式 | 本体鉄筋降伏後<br>コンクリート圧壊 |        |        |        |
| 破 壊 荷 重 値 | 破壊荷重 | 5.55                | 5.81   | 5.02   | 5.98   |
|           | 設計荷重 |                     |        |        |        |

a : 材料規格値による終局荷重

b : 材料実験値による終局荷重

$$\sigma_{sy}=4200\text{kgf/cm}^2, \sigma_{cu}=552\text{kgf/cm}^2$$

あり、UI継手部からは破壊していない。これよりUI継手がRC梁と同等以上の耐力を有していることが確認できた。

たわみについては、目地部の初期荷重による開きがあり全断面有効の理論値よりもやや大きくなるが、荷重の増加とともに線形性状を保持しており、終局荷重15.4tfを超過後、約17tfまで続いている。また設計荷重時以下の実験値は、ひびわれを考えたRC梁の計算値より小さい。

鉄筋およびコンクリートの応力度も、たわみと同様線形性状を保持している。一方、Iバーに発生する応力度を図4に示すが、これも線形性状を保持している。これらより、Iバーにより目地部の応力がUアンカーに確実に伝達されていることが確認できた。

Sタイプの供試体はUI継手の曲げに対して、またDタイプの供試体はUI継手のせん断に対して着目するものであるが、いずれもRC梁の計算値と遜色ない強度特性を有していることが確認できた。

#### 4. 版部材による押抜きせん断実験

供試体は、図5に示すように幅2.6m×厚み180mmのPC版3体を、UI継手で連結させたもので、E-1、E-2の2体である。載荷は、スパン2.2mの載荷台に供試体をセットし、120mm×300mmの支圧板により、版中央部の一点載荷（ケース1）と継手近接部の一点載荷（ケース2）の2ケースについて行った。

表2に実験結果を示す。版中央部に載荷したケース1では、継手近接部に載荷したケース2に比較して約1.2倍の耐力が得られた。これは、UI継手による耐力低下を示しているが、いずれのケースにおいてもRC版の理論値68.2tf（前田・松井式による）を上回る結果が得られた。これは、本供試体がプレストレスを導入したPC版であるためと思われる。

図6にケース1の破壊時クラック発生状況を示す。供試体上面では、UI継手の外側に円弧状のクラックが発生した。供試体下面では、載荷点を中心に放射状にクラックが発生しており、UI継手の外側まで達している。これより、UI継手を介して応力伝達されていることが確認できる。

#### 5. まとめ

本研究で行なった梁部材による曲げ強度実験及び版部材による押抜きせん断実験により、UI継手を有するプレキャスト部材がRC部材と遜色ない強度特性を有していることが確認できた。しかし、初期荷重時において目地部に生じる目開き量が若干大きいと考えられ、今後UI継手の形状・充填材の種類等を含め詳細の検討が必要であることが分かった。

#### 参考文献

- 1) 前田、松井：鉄筋コンクリート床版の押抜きせん断耐力の評価式、土木学会論文集、1984年8月

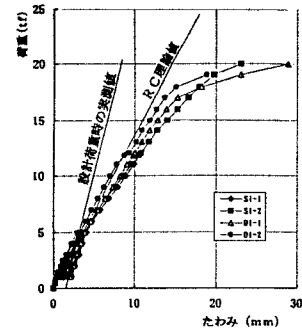


図3. 荷重とたわみの関係

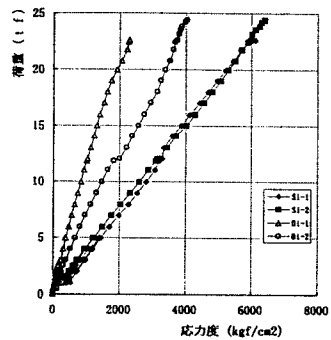


図4. 荷重とIバー応力度の関係

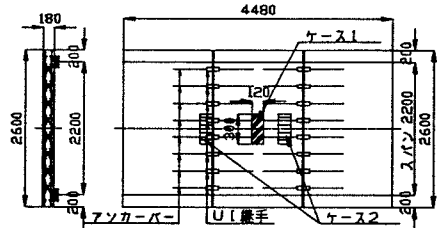


図5. 押し抜きせん断実験用供試体

表2. 押し抜きせん断実験結果

|        | 供試体 | 破壊荷重    |
|--------|-----|---------|
| ケース1   | E-1 | 90.0 tf |
| ケース2-1 | E-2 | 74.7 tf |
| ケース2-2 | E-2 | 76.4 tf |

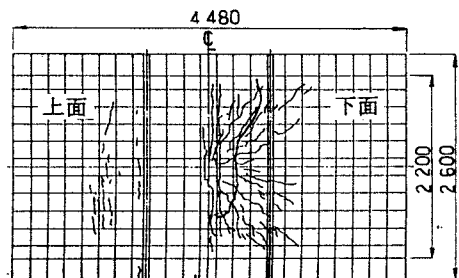


図6. クラック発生状況（ケース1）