

九州大学 学生員 ○新西成男 大城壮司  
九州大学 正 員 太田俊昭 日野伸一  
九州大学 手島義純

応力を持続的に受けるコンクリートは、乾燥収縮のほかに時間に依存するクリープ現象をも起こすことが知られている。著者らは、コンクリートと鋼板を一体化した合成版を対象として、底部鋼板に2方向緊張力を加えて、コンクリートにプレストレスを与える新しいプレストレス化工法を開発中であるが、その場合、初期導入応力が比較的低レベル(3000kgf/cm<sup>2</sup>)であるので、乾燥収縮およびクリープひずみが及ぼす導入プレストレスの時間的な減少が設計上重要な問題となる。本研究は、この問題について、実験的な基礎研究を行ったものである。

本実験のために製作した合成版供試体の諸元を図-1に示す。供試体は、鋼板(SM490、2700×1900×6mm)、主軸方向鉄筋(SD345、D25)、軸直角方向鉄筋(SD295、D13)、スタッド(φ13、80mm)、端部アンカープレートで構成されている。また、軸方向のみにプレストレスを与える一方向タイプの供試体も同様な諸元で製作した。使用したコンクリートの配合を表-1に示す。鋼材のひずみは、ゲージを表面に貼付し、コンクリートのひずみは、コンクリート中央下縁に埋め込みゲージを設置して測定を行った。実験の手順は次のとおりである。

- という過程を経る。

主軸方向鉄筋 (SD345, D25)

軸直角方向鉄筋 (SD295, D13)

鋼板 (SM490A)

スタッド (φ13, h=80)

ずれ止めアンカー (h=60, 脚長120)

70200=1400

70150=1050

50 90 90 50

85 1500 85

6 142 175

(単位: mm)

圖-1 合成版供試體断面諸元

### 3. 結果および考察

各供試体について、コンクリート中央下縁のプレストレス導入以後のひずみ経時変化を図-2に示す。図中に示す解析値は、初期圧縮応力度の値として実験値を用い、Troost<sup>2)</sup>のクリープ式により推定した値である。1、2方向両供試体ともに、軸方向では高い変化率、軸直角方向では低い変化率でのひずみの進行が見られる。解析値と実験値とを比較すれば、2方向プレストレスの軸方向の初期材令時のクリープひずみに定量的な差が認められるが、大旨、解析値は、実験値をよく追跡していると云えよう。プレストレス導入以後の鋼板および鉄筋の実測ひずみより、コンクリート断面に導入された〈鋼板および鉄筋とコンクリートは完全接合と仮定〉として計算したコンクリート中央下縁の応力度を図-3に示す。図中に示す解析値は上記のTroostの式による推定値であり、初期材令においては実験値を比較的良く追跡していると云える。

表-1 コンクリートの配合

| W/C (%) | s/a (%) | 単位量(kg/m <sup>3</sup> ) |        |       |       |       |  | 収縮低減材(kg) |
|---------|---------|-------------------------|--------|-------|-------|-------|--|-----------|
|         |         | 水 W                     | セメント C | 細骨材 s | 粗骨材 G | AE減水剤 |  |           |
| 37      | 37.2    | 171                     | 463    | 614   | 1088  | 1.158 |  | *10.0     |

\* コンクリート 1 m<sup>3</sup> に対して

表-2 プレストレス導入前の鋼板・鉄筋の(弾性) ひずみおよび応力度

|                            | 供試体の種類 | 鋼板   |       | 鉄筋   |       |
|----------------------------|--------|------|-------|------|-------|
|                            |        | 軸方向  | 軸直角方向 | 軸方向  | 軸直角方向 |
| ひずみ (×10 <sup>-6</sup> )   | 1方向    | 1180 | -443  | 1305 |       |
|                            | 2方向    | 1024 | -73   | 1389 | 1453  |
| 応力度 (kgf/cm <sup>2</sup> ) | 1方向    | 2519 | -280  | 2654 |       |
|                            | 2方向    | 2390 | 496   | 2825 | 3150  |

表-3 プレストレス導入直後の鋼板・鉄筋の(弾性) ひずみおよび応力度

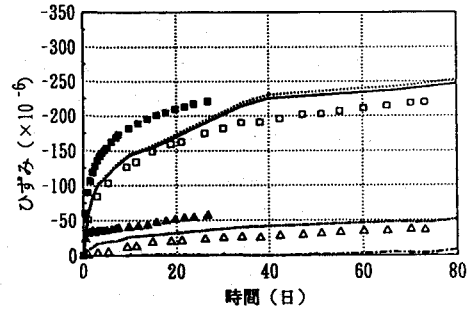
|                            | 供試体の種類 | 鋼板             |                | 鉄筋             |                |
|----------------------------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                            |        | 軸方向            | 軸直角方向          | 軸方向            | 軸直角方向          |
| ひずみ (×10 <sup>-6</sup> )   | 1方向    | 677<br>(666)   | -261<br>(-322) | 1154<br>(1177) |                |
|                            | 2方向    | 540<br>(482)   | -42<br>(-176)  | 1228<br>(1250) | 1410<br>(1424) |
| 応力度 (kgf/cm <sup>2</sup> ) | 1方向    | 1431<br>(1365) | -177<br>(-328) | 2347<br>(2552) |                |
|                            | 2方向    | 1250<br>(1025) | 252<br>(-103)  | 2498<br>(2710) | 3057<br>(3087) |

表-4 プレストレス導入直後のコンクリートの(弾性) ひずみおよび応力度

|                            | 供試体 | 計測値  |       | 計算値  |       |
|----------------------------|-----|------|-------|------|-------|
|                            |     | 軸方向  | 軸直角方向 | 軸方向  | 軸直角方向 |
| ひずみ (×10 <sup>-6</sup> )   | 1方向 | -650 | 161   | -505 | 119   |
|                            | 2方向 | -666 | 16    | -529 | -100  |
| 応力度 (kgf/cm <sup>2</sup> ) | 1方向 | -241 | 3     | -188 | 0     |
|                            | 2方向 | -244 | -46   | -204 | -78   |

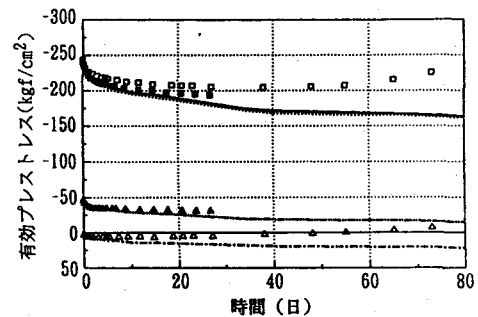
<参考文献>

- 1) 太田他: 鋼板・コンクリート合成版の2方向プレストレス化に関する基礎的研究, 第47回年次学術講演概要集, 1992. 9
- 2) Trost, H.: Zur Berechnung von Stahlverbundträgern im Gebrauchszustand auf Grund neuerer Erkenntnisse des viskoelastischen Verhaltens des Betons. Der Stahlbau 37, H. 11, 1968.



□ 1方向(軸方向:実験値)      ..... 1方向(軸方向:解析値)  
 ■ 2方向(軸方向:実験値)      ——— 2方向(軸方向:解析値)  
 △ 1方向(軸直角方向:実験値)      ..... 1方向(軸直角方向:解析値)  
 ▲ 2方向(軸直角方向:実験値)      ..... 2方向(軸直角方向:解析値)

図-2 ひずみ経時変化(コンクリート中央下縁)



□ 1方向(軸方向:実験値)      ..... 1方向(軸方向:解析値)  
 ■ 2方向(軸方向:実験値)      ——— 2方向(軸方向:解析値)  
 △ 1方向(軸直角方向:実験値)      ..... 1方向(軸直角方向:解析値)  
 ▲ 2方向(軸直角方向:実験値)      ..... 2方向(軸直角方向:解析値)

図-3 有効プレストレスの経時変化