

# 高強度コンクリートのクリープに関する実験的研究 (中間報告)

徳島大学工学部 正会員 河野 清  
 徳島大学工学部 正会員 島 弘  
 徳島大学工学部 正会員○石丸 啓輔  
 住友建設土木部 正会員 則武 邦具

## 1. 目的

高強度コンクリートをプレストレストコンクリート構造物に適用するためには、その強度およびヤング係数は言うに及ばず、基本材料物性のひとつであるクリープ特性を明らかにしなければならない。今までに、普通の強度のコンクリートにおけるクリープおよび乾燥収縮の予測式は、阪田、綾野ら<sup>1)</sup>によって提案されている。しかし、80~100MPaの高強度のものに関しては研究がなく、CEB-FIP あるいは土木学会などにおいてもこの範囲のクリープ算定法は提示されていない。そこで本研究は、圧縮強度が80~100MPaのコンクリートにおけるクリープの経時変化を実験的に調査した中間報告である。

## 2. 実験方法

### 2.1 実験条件

コンクリートの示方配合を表-1、実験条件を表-2に示す。実験要因はプレストレス導入材令、コンクリート強度およびプレスト

表-1 示方配合

| Mix No. | Concrete No. | M s (mm) | Slump (cm) | Air (%) | W/C (%) | s/a (%) | Unit Weight (kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |      |       |
|---------|--------------|----------|------------|---------|---------|---------|----------------------------------|-----|-----|------|-------|
|         |              |          |            |         |         |         | W                                | C   | S   | G    | RWRA* |
| 1       | 1, 2         | 15       | 7±2        | 1.5     | 24      | 36      | 165                              | 700 | 599 | 1005 | 16.1  |
| 2       | 3, 4         | 15       | 7±2        | 1.5     | 25      | 37      | 165                              | 650 | 590 | 1016 | 11.1  |
| 3       | 5, 6         | 15       | 7±2        | 1.5     | 59      | 44      | 165                              | 280 | 837 | 1076 | 2.8   |

レスの大きさである。これらを組み合わせた16の条件でクリープ実験を行った。

### 2.2 実験供試体

供試体の概要を図-1に示す。供試体は、厚さ15cm \* : High Range Water Reducing Admixture

の床板を想定したものであり、幅は、10cmとした。現実の床板を模擬して横方向に水分の移動がないように、2面にビニールシートを接着してシールした。供試体の中心には、緊張材用のシースを配置した。

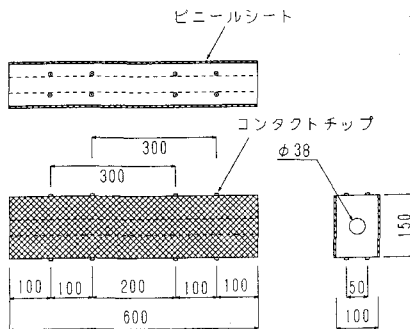


図-1 実験供試体

### 2.3 測定方法

測定方法は、供試体表面の300mmを隔てた2カ所にφ1.6mmの鋼球を埋め込んだコンタクトチップを接着剤で固定し、このチップ間距離の変化を精度1/1000mmのコンタクトストレイ

表-2 実験条件

| コンクリート No. | 圧縮強度 $f'_c(28)$ (MPa) | 持続応力 $(\sigma_s)$ $f'_c(28)$ | 導入材令 $(t_s)$ (H) |
|------------|-----------------------|------------------------------|------------------|
| 1          | 101                   | 0.40<br>0.20<br>0.00         | 4<br>4<br>-      |
| 2          | 100                   | 0.40<br>0.00                 | 4<br>-           |
| 3          | 96                    | 0.33<br>0.00                 | 4<br>-           |
| 4          | 90*                   | 0.36<br>0.18<br>0.00         | 5<br>5<br>-      |
| 5          | 38                    | 0.52<br>0.42<br>0.21<br>0.00 | 4<br>4<br>4<br>- |
| 6          | 32                    | 0.50<br>0.00                 | 4<br>-           |

\*: 他材令の強度から計算

ングージを用いて数回測定し平均した。プレストレス導入時期は若材令である4、5日で行った。プレストレスを導入しない供試体は、乾燥収縮を測定するものであり、クリープ量は、測定値から乾燥収縮量を差し引いて求める。なお乾燥収縮の測定開始は、載荷導入時期と同じとした。

### 3. 考察

応力依存ひずみを各コンクリート別に整理したものを図-2 (a)~(f)に示す。圧縮強度が90MPa以上の高強度コンクリートにおいては、載荷材令50日~100日までは実験結果が実線で示すCEB-FIPのモデルコード(MC-90)<sup>2)</sup>の計算値と良く一致しているが、それ以降は応力比 $k = \sigma_c / f'_c(t_c)$ が大きいもの程実験結果が計算値

よりも小さくなっている。また、普通強度のものにおいては載荷材令、1日~2日以降で同じ傾向にある。

次に実験条件として、MC-90の適用範囲内にあるものは(c)の $f'_{c28}=38$ MPaで $k=0.32$ だけである。これは、実線で示すMC-90よりもクリープはやや小さい。ところが、(d)の $f'_c=90$ MPaの $k=0.24$ は、100日以降、結果が計算値よりやや小さくなる傾向はあるが、ほぼ一致している。また、(a)の $f'_c=101$ MPaの $k=0.28$ のものも、計算値と実験値とが近い値を示している。

### 4. まとめ

クリープについて、MC-90は、普通強度のコンクリートにおいても応力比が大きくなるとクリ

ープを過大評価するが、高強度コンクリートにおいても応力比が小さいときには適用できる可能性がある。

#### 【参考文献】

- 1) 阪田・綾野：コンクリートの非線形クリープ予測式の提案，土木学会論文集，No. 451，V-17，pp. 179~188，1992
- 2) CEB-FIP MODEL CODE 1990(First Draft)，Bulletin D' Information，No. 203，CEB，pp. 2-27，July 1991

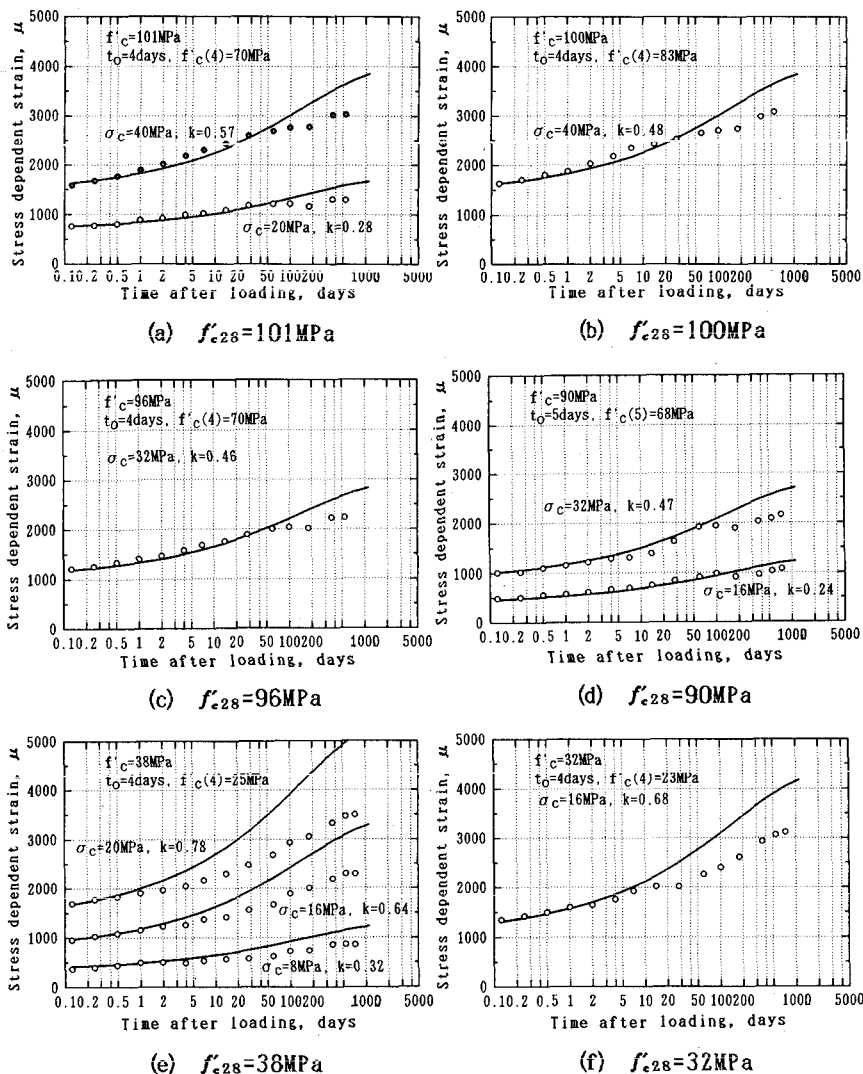


図-2 各コンクリート別の応力依存ひずみ