

# I. まえがき.

プレキャスト部材を用いてコンクリート構造物をつくる場合、ジョイントのひびわれと防止するためには乾燥収縮が小さいものが望ましい。一般に、促進養生と行ない乾燥収縮が低減される。ここでは普通および早強セメントを使用し、単位セメント量を変えてコンクリートについて蒸気養生と行ない収縮を検討した。また、スチ製品用として最もスタンダードな配合のコンクリートを用いて、凍結融解促進試験と行ない、コンクリートの凍害抵抗について蒸気養生と標準養生との結果を比較検討した。

表-1. コンクリートの配合

## II. コンクリートの乾燥収縮

### (1) 使用材料とコンクリートの配合

普通セメント (C<sub>3</sub>S=52%, C<sub>2</sub>S=24%, C<sub>3</sub>A=8%,

C<sub>4</sub>AF=10%, ブレーン 3,300  $\frac{\text{cm}^2}{\text{g}}$ ) および早強セメント

(C<sub>3</sub>S=67%, C<sub>2</sub>S=10%, C<sub>3</sub>A=1%, C<sub>4</sub>AF=9%,

ブレーン 4,350  $\frac{\text{cm}^2}{\text{g}}$ ) を使用し、粗骨材は最大寸法 25 mm で安価川産のもの、細骨材は相模川産で F.M. 2.77 のものを用いる。この実験に用いるコンクリートの配合は表-1 に示す。

### (2) 供試体の成形と養生条件

20°C の恒温室で可撓式ドラムミキサーでコンクリートを練り混ぜ、10×10×40 cm のはり型に（収縮、動弾性係数用）および 10×20 cm の柱型に（圧縮、引張強度用）に打ち込み、機械振動機で締固めを行う。養生法として、前養生+温度上昇+最高温度+冷却期間 = 2+3+2 (max. 65°C)+16 日の条件で蒸気養生と行ない、成形後 24 時間で脱型した。供試体は初令 7 日と水中養生 4 日、空中養生 (20°C, RH=50~55%) に移しコンパレータで乾燥収縮を測定した。なお、初令 28 日と 7 日での圧縮強度、引張強度、弾性係数および動弾性係数を求めた。

### (3) 乾燥収縮、速度の測定結果

図-1. 各材令におけるコンクリートの乾燥収縮 (供試体数、各3本)

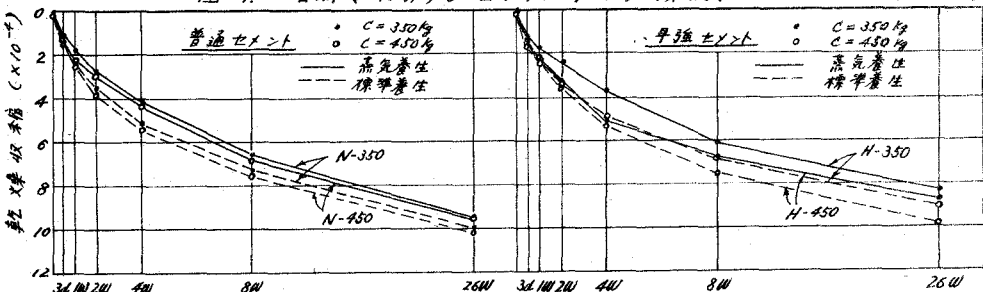


図-1 のように蒸気養生と行なった場合の乾燥収縮は、標準養生に比べて小である。乾燥収縮に対するセメントの種類の影響は普通セメントのコンクリートに比べて小さく、早強セメント量の

多いもののほうが多少収縮が大きい傾向がある。強度試験結果は表-2に示す。

表-2. 蒸気養生したコンクリートの強度と動弾性係数 (20°C養生)

| 配合<br>No. | 圧縮強度 (N/cm <sup>2</sup> ) |     |     |                  |                  | 引張強度係数 (N/cm <sup>2</sup> ) |      |      |                  |                  | 動弾性係数 (×10 <sup>9</sup> g/cm <sup>2</sup> ) |      |                  |                  |                  |
|-----------|---------------------------|-----|-----|------------------|------------------|-----------------------------|------|------|------------------|------------------|---------------------------------------------|------|------------------|------------------|------------------|
|           | 1d                        | 7d  | 28d | 28d <sup>1</sup> | 28d <sup>2</sup> | 1d                          | 7d   | 28d  | 28d <sup>1</sup> | 28d <sup>2</sup> | 1d                                          | 7d   | 28d <sup>1</sup> | 28d <sup>2</sup> | 28d <sup>3</sup> |
| N-350     | 244                       | 378 | 479 | 509              | 465              | 25.5                        | 33.5 | 36.2 | 34.9             | 36.1             | 31.8                                        | 34.2 | 33.2             | 21.7             | 36.0             |
| N-450     | 348                       | 448 | 531 | 594              | 595              | 30.9                        | 36.3 | 40.5 | 40.0             | 40.9             | 34.0                                        | 37.8 | 35.8             | 24.6             | 38.1             |
| H-350     | 351                       | 400 | 462 | 521              | 482              | 29.9                        | 35.7 | 37.1 | 40.1             | 44.3             | 32.2                                        | 35.2 | 34.2             | 23.5             | 36.6             |
| H-450     | 445                       | 514 | 592 | 616              | 598              | 30.6                        | 36.0 | 42.6 | 42.9             | 46.7             | 34.9                                        | 38.2 | 36.0             | 27.0             | 39.3             |

\* 材料 7dより水中養生 (RH=50~55%) のため 材. 蒸気養生は17日以内の標準養生

### III. コンクリートの凍害抵抗

#### (1) 使用材料とコンクリートの配合

普通ポルトランドセメントを使用し、骨材としては最大寸法 20 mm の安価川砂利と粗礫川砂、および人工軽量骨材のメタライトと砂利、砂を使用し、この実験に用いたコンクリートは、2次製品用配合のうちではスランプの最も小さい低水フロームに使用されるもので、単位セメント量 350 kg スランプ 10~12 cm のグレード A E コンクリートの一種で、人工軽量骨材の場合にグレードコンクリートと区別する (表-3参照)。

#### (2) 蒸気養生条件と凍結融解試験

0.10×10×40 cm のはり型を用い、振動台動機を用いてコンクリートを成形後、2+3+2 (min. 65°C) の2段の条件で蒸気養生を行い、翌日脱型した。試験体は材料28日後水中養生後、凍結融解試験機を用いて、ASTM C290-63Tに準じて-18°C〜+4°Cの凍結融解を150サイクルで行い、動弾性係数を測定した。なお、蒸気養生の試験体の乾燥重量も測定した。

#### (3) 実験結果

表-3. 使用したコンクリートと凍結融解試験結果

| 配合<br>No. | 骨材<br>最大径<br>(mm) | コンクリートの配合    |           |            |           |           |           |           | 養生<br>条件<br>試体<br>比量 | 養生後の相対動弾性係数 (%) |       |      |      |      |      |      | 乾燥<br>重量<br>(%) |
|-----------|-------------------|--------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------|-----------------|-------|------|------|------|------|------|-----------------|
|           |                   | セメント<br>(kg) | 水<br>(kg) | 水灰比<br>(%) | 砂<br>(kg) | 砂<br>(kg) | 砂<br>(kg) | 砂<br>(kg) |                      | 0               | 20    | 40   | 70   | 100  | 150  |      |                 |
| No.1      | 川砂利<br>11砂        | 20           | 10-12     | —          | 350       | 171       | 48.9      | 45        | 18                   | 標準              | 2.450 | 100  | 98.0 | 90.1 | 78.5 | 66.2 | —               |
|           |                   |              |           |            |           |           |           |           | 蒸気                   | 2.418           | 100   | 97.1 | 89.2 | 77.8 | 64.3 | 63.3 | 6.3             |
| No.2      | 川砂利<br>11砂        | 20           | 10-12     | 5.5        | 350       | 160       | 45.7      | 43        | 140                  | 標準              | 2.349 | 100  | 98.8 | 96.9 | 94.6 | 94.4 | —               |
|           |                   |              |           |            |           |           |           |           | 蒸気                   | 2.322           | 100   | 98.3 | 97.8 | 95.3 | 95.8 | 95.6 | 6.0             |
| No.3      | 川砂利<br>11砂        | 20           | 10-12     | —          | 350       | 185       | 52.8      | 42        | —                    | 標準              | 1.703 | 100  | 39.2 | —    | —    | —    | —               |
|           |                   |              |           |            |           |           |           |           | 蒸気                   | 1.661           | 100   | 42.0 | —    | —    | —    | —    | 15.1            |

\* 蒸気養生後 6日間飽水した試験体は 105°C で 7日間乾燥して測定。

蒸気養生によって一般に凍害抵抗は低下するといわれているが、水中養生期間と比べると標準養生にはほぼ同様である。AEコンクリートを使用すると、蒸気養生の場合も標準養生と同様に、凍害抵抗は極めて改善される。なお、軽量コンクリートの凍害抵抗は、重質コンクリートより劣るが、今後AEコンクリートと軽質コンクリートとの場合についてもさらに検討される。