

福岡大学 正員 大和竹史

〃 〃 〇坂田義明

〃 〃 及田雅則

## I. まえがき

乾燥硬化収縮およびクリープが問題になるのは、P.C.、不静定、およびアーチ構造物である。これに関する実験については、数多くの資料があるが、本実験では乾燥硬化収縮について、単位水量に関する資料を得るために、実験を行ったので、その結果を報告する。

## II. 実験概要

## 1) コンクリートの配合および強度

コンクリートの配合および強度は表1~2に示した。使用材料としては、セメントは三菱普通ポルトランドセメント(比重3.16)、三菱早強ポルトランドセメント(比重3.13)、三菱フライッシュセメントB種(比重2.96)、新日鉄化工K.K.高炉セメントB種(比重3.03)を使用した。細骨材は志賀島産(比重2.59, FM2.30)、粗骨材は粕屋郡久山産(比重2.95, FM6.38)を使用した。混和剤はボゾリスNO.5Lを使用した。

## 2) 実験方法

4種のセメントについて、単位セメント量を200gとし、スランパを3, 10, 20(±1)cmになるように試験練りによって各配合を決定した。打込み2日目に脱型し、供試体(7.5×10×40cm)の3側面に測点として、ステンレス板(1×1cm)を貼付した。測定にはホイットモアゲージを使用した。

## III. 実験結果、および考察

測定結果は図1~3に示した。測定値には、ステンレス板の孔のパンチ不良、放置場所の温度、および湿度の変動、測定器具、および測定者の測定誤差などの変動要因が含まれているため、乾燥収縮曲線はなめらかな曲線とはなっていないが、だいたい次の事が言えると思われる。

1) セメントの種類について検討すると、乾燥収縮量はスランパ3cmでは高炉セメント、早強ポルトランドセメントが大であり、スランパ10cmでは高炉セメント、

表-1 コンクリートの配合

| 項目<br>セメント | W/C<br>(%) | S/A<br>(%) | 単位量 (kg) |     |     |     |       | Slump<br>(cm) | Air<br>(%) |     |
|------------|------------|------------|----------|-----|-----|-----|-------|---------------|------------|-----|
|            |            |            | C        | W   | S   | G   | NO.5L |               |            |     |
| 普通<br>(N)  | 3          | 84         | 45       | 200 | 168 | 855 | 1194  | 1.0           | 2.6        | 2.3 |
|            | 10         | 89         | "        | "   | 178 | 843 | 1178  | "             | 5.4        | 2.9 |
|            | 20         | 110        | "        | "   | 220 | 794 | 1109  | "             | 16.8       | 2.0 |
| 早強<br>(S)  | 3          | 83         | 45       | 200 | 166 | 857 | 1197  | 1.0           | 3.3        | 3.6 |
|            | 10         | 88         | "        | "   | 176 | 845 | 1180  | "             | 10.3       | 3.8 |
|            | 20         | 113        | "        | "   | 226 | 787 | 1090  | "             | 20.6       | 0.8 |
| 高炉<br>(K)  | 3          | 85         | 45       | 200 | 170 | 850 | 1187  | 1.0           | 1.3        | 1.9 |
|            | 10         | 90         | "        | "   | 180 | 839 | 1170  | "             | 10.9       | 1.4 |
|            | 20         | 110        | "        | "   | 220 | 792 | 1105  | "             | 18.9       | 1.8 |
| 774<br>(F) | 3          | 75         | 45       | 200 | 150 | 871 | 1219  | 1.0           | 2.1        | 3.4 |
|            | 10         | 85         | "        | "   | 170 | 848 | 1184  | "             | 14.5       | 3.1 |
|            | 20         | 110        | "        | "   | 220 | 790 | 1103  | "             | 18.5       | 1.2 |

表-2 コンクリートの強度

| セメント | 項目 | 材料 | 圧縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> ) | 引張強度 (kg/cm <sup>2</sup> ) | 静弾性係数 (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|------|----|----|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| N-3  | 7  | 7  | 13.5                       | 12.3                       | 1.52 × 10 <sup>4</sup>      |
|      | 28 | 28 | 16.7                       | 19.1                       | 2.24 "                      |
|      | 7  | 7  | 11.8                       | 11.4                       | 1.37 "                      |
| N-10 | 28 | 28 | 14.6                       | 17.8                       | 1.98 "                      |
|      | 7  | 7  | 7.8                        | 10.2                       | 1.15 "                      |
|      | 28 | 28 | 9.9                        | 12.6                       | 1.64 "                      |
| S-3  | 7  | 7  | 18.8                       | 17.8                       | 1.50 "                      |
|      | 28 | 28 | 18.9                       | 18.0                       | 2.31 "                      |
|      | 7  | 7  | 15.6                       | 15.5                       | 1.85 "                      |
| S-10 | 28 | 28 | 17.0                       | 18.2                       | 2.17 "                      |
|      | 7  | 7  | 9.5                        | 12.3                       | 0.78 "                      |
|      | 28 | 28 | 10.7                       | 13.0                       | 1.76 "                      |
| K-3  | 7  | 7  | 12.0                       | 16.0                       | 1.87 "                      |
|      | 28 | 28 | 20.2                       | 29.0                       | 2.45 "                      |
|      | 7  | 7  | 9.2                        | 16.0                       | 2.30 "                      |
| K-10 | 28 | 28 | 18.4                       | 22.1                       | 2.47 "                      |
|      | 7  | 7  | 6.4                        | 9.0                        | 1.37 "                      |
|      | 28 | 28 | 11.9                       | 13.1                       | 1.72 "                      |
| F-3  | 7  | 7  | 13.2                       | 14.0                       | 1.50 "                      |
|      | 28 | 28 | 20.6                       | 21.4                       | 2.41 "                      |
|      | 7  | 7  | 8.7                        | 11.6                       | 1.17 "                      |
| F-10 | 28 | 28 | 13.0                       | 18.2                       | 1.47 "                      |
|      | 7  | 7  | 3.6                        | 7.1                        | 0.93 "                      |
|      | 28 | 28 | 9.0                        | 13.2                       | 1.76 "                      |

普通ポルトランドセメントが大である。スランプ20cmでは普通ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメントが大となっている。

しかし乾燥期間が120日後には、だいたい乾燥収縮量は近い値になっている。単位セメント量200%についての乾燥収縮量はフライアッシュセメントが小になっているが、他のセメント量についてはフライアッシュセメントが乾燥収縮量は大となっている。このようにセメントの種類についての乾燥収縮量はまちまちである。

高炉セメント、フライアッシュセメントについては、高炉スラグ、フライアッシュが乾燥収縮量におよぼす要因は、まだ明確にされておらず、特にフライアッシュのポズリス反応は複雑であり、ポズラン反応による強度増進は珪酸とアルミナ含有量に関係があること、ポズラン反応生成物は珪酸カルシウム系とアルミン酸カルシウム系のものが含まれていることが明確にされており、そういう点より高炉セメント、フライアッシュセメントの乾燥収縮量が大きであると考えられる。

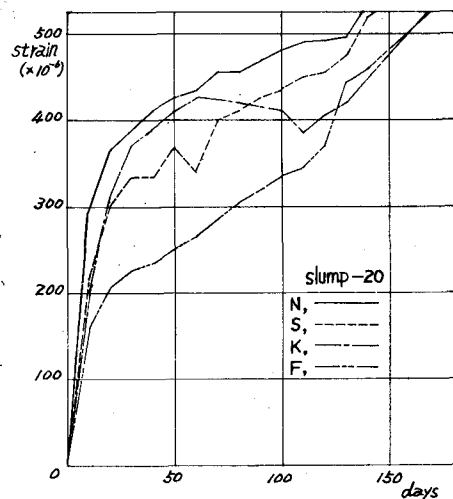
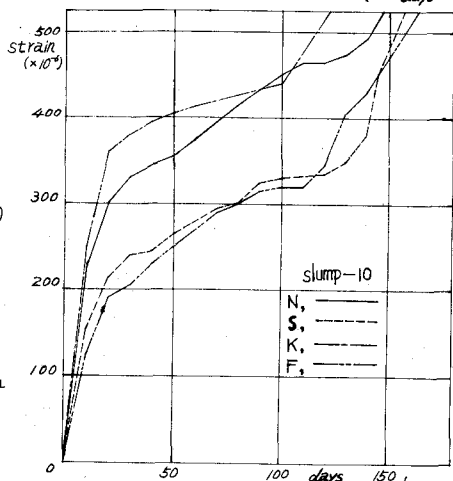
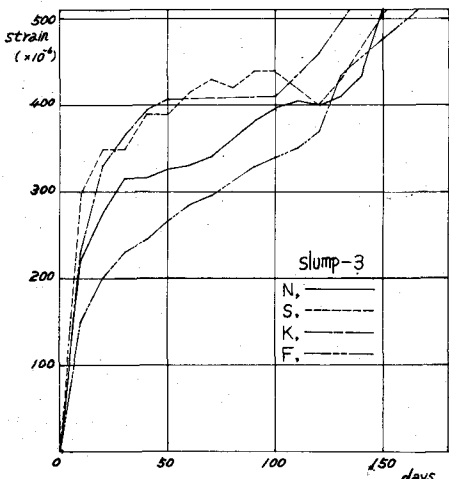
2). 単位水量について検討すると、単位水量の異なるコンクリートは一般的に乾燥収縮が大であると言われている。本実験結果で普通ポルトランドセメントでは、この傾向は出ているが、他の早強ポルトランドセメントにおいて、単位セメント量200%という条件のもとで、単位水量に約50kgの差がある場合でも、乾燥収縮量に大差ない結果が得られた。これはフライアッシュセメントについて言えることである。本実験において、乾燥収縮量の測定は、ホイットモアゲージで行なったので、今後はカルソンひずみ計で打込み時からの測定を行なって、上記の点を検討する所存である。

3). 単位セメント量について検討すると、フライアッシュセメントで、 $C=200\%$ と $C=450\%$ を比較した場合では、乾燥期間30日で $180 \times 10^{-4}$ の差を生じた。セメント量が大となれば、乾燥収縮量は大となる。

#### IV. あとがき

セメントの種類と配合条件の両者と関係づけて、収縮量を数量的に推定したい。また、今後乾燥収縮現像に加えて、供試体を乾燥したときの引張、圧縮強度、および弾性係数などの試験も行ない、ひびわれ抵抗性を相対的に示す指数を求め、この値についても配合条件とのあいだの数量的な関係を検討したい所存である。

- 参考文献 1. 堀山 隆一：各種セメントを用いたコンクリートの乾燥収縮および乾燥による強度変化 (コンクリートジャーナル 970 Vol. 8 No. 6)  
2. 猪股俊司：アクリルコンクリートの設計および施工  
3. 坂田、加藤、吉崎：各種コンクリートの乾燥収縮に關する実験的研究 (福大、卒業論文 S.46)



上図より図-1、-2、-3、スランプ3、10、20の乾燥硬化収縮