

# 軽量骨材を使用した膨張コンクリートの基礎的特性

岐阜大学 正会員 大決 文彦  
〇 鶴田 初夫

## I. きえがき

従来、普通骨材を用いた膨張コンクリートについては膨張性状・強度特性・化学的プレストレス量等の基礎的研究および各種コンクリート構造への応用に関する研究まで数多く発表されている。しかし乾燥収縮の大きい軽量コンクリートに膨張剤(CSA)を混入した研究は殆んどないようである。

そこで本研究では、軽量コンクリートにCSAを混入した場合の膨張に関する基礎的特性を調べるために、水・セメント比を固定し、膨張量・化学的プレストレス量・強度特性等にCSAの混入量・養生条件・拘束条件の相関及びその影響について考察し、その利用上の問題について検討した。

## II. 実験概要

### 1) 使用材料及び配合

配合は表-1に示す。セメントは佐友社製早強ポルトランドセメント、膨張剤は電気化学工業社のデンカCSA #20、拘束鉄筋はリ奇製鉄社の異形鉄筋10mmを使用した。

2) 供試体種類 軽量コンクリートについてはCSA混入率をセメント内割で0.11, 14, 17%の4種類拘束鉄筋比をCSA無混入を除いて0.17, 14%の3種類とした。一方、普通コンクリートではCSAの混入率を14%の1種類とし、拘束鉄筋比は0.17, 14%の3種類とした。養生条件としては材令7日までは水中および湿布養生とした。7日以後は水中養生については水中、湿布乾燥の3種類、湿布養生については湿布乾燥の2種類とした。なお、水中養生温度は18℃、湿布養生は供試体に湿布をかぶせ、それをビニールシートでおおったもので湿度95%以上、乾燥養生は室内乾燥である。

表-1 配合表

| コンクリートの種類 | 単位セメント量 (kg) | 単位水量 (kg) | 水・セメント比 (%) | 細骨材率 (%) | 単位細骨材量 (kg) | 単位粗骨材量 (kg) | 膨張剤 (CSA #20) (kg) | スラング (cm) |
|-----------|--------------|-----------|-------------|----------|-------------|-------------|--------------------|-----------|
| 軽量コンクリート  | 500.6        | 175.2     | 35          | 43       | 500.6       | 513.7       | 0.9                | 3±1       |
| 普通コンクリート  | 500.6        | 175.2     | 35          | 43       | 700.8       | 924.8       | 0.9                | 3±1       |

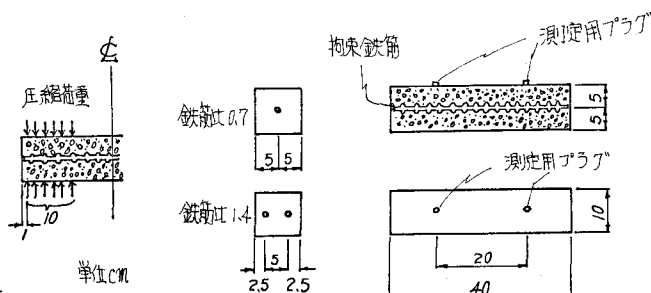
表-2 使用骨材の性質

|                    |         | 表乾比重 | F. M. | 吸水率  | 最大寸法 (mm) |
|--------------------|---------|------|-------|------|-----------|
| 非造粒型人工軽量骨材 (メサライト) | 細骨材     | 1.86 | 3.08  | 19.6 | —         |
|                    | 粗骨材     | 1.44 | 6.37  | 11.5 | 15        |
| 普通骨材               | 揖斐川産細骨材 | 2.59 | 3.01  | 1.20 | —         |
|                    | 木曽川産粗骨材 | 2.63 | 6.39  | —    | 15        |

表-3 セメントの物理試験

| 比重   | 粉末度                               | 凝 結                     |        |           |           |        |        |
|------|-----------------------------------|-------------------------|--------|-----------|-----------|--------|--------|
|      | 比表面積 80/100方 (cm <sup>2</sup> /g) | 比重 (g/cm <sup>3</sup> ) | 水量 (%) | 始 凝 (時-分) | 終 凝 (時-分) | 温度 (℃) | 湿度 (%) |
| 3.14 | 4240                              | 0.5                     | 26.1   | 1-31      | 2-37      | 20     | 84     |

図-1 供試体形状



3) 供試体形状及び寸法は図-1に示す。膨張ひずみは供試体側面中央部で横長20cmの木イットモアひずみ計で測定した。曲げねじり圧縮試験はそれぞれ14, 28日で行った。ただし圧縮強度は曲げ試験を行った供試体で図-1の方法で求めた。

## II. 試験結果及び考察

膨張の経時変化を図2-1, 2に示す。CSAの混入量、拘束鉄筋比の多少にかかわらず水中養生と湿布養生間の膨張量の差は殆んど見られなかった。このことは湿布養生でも湿度が95%程度以上あれば水中養生と同程度の膨張量を期待し得る。また、14日以後乾燥させた時膨張量の伸びはCSA混入量の少ないものほど小さいようである。また骨材の種類についてみると、図2-2のように軽量骨材を用いた方が普通骨材よりも膨張量が大きく、他の研究と同様の傾向が見られる。これは軽量骨材の方が普通骨材より弾性係数が小さいからであろう。一方、図3にCSA混入量と28日曲げ強度との関係を示す。無拘束では、混入率が11%の最も強度の低下が見られるが、14%で回復し17%で著しい低下が生じた。普通骨材を用いたコンクリートでも同様の傾向が認められている<sup>2)</sup>。

図2-1

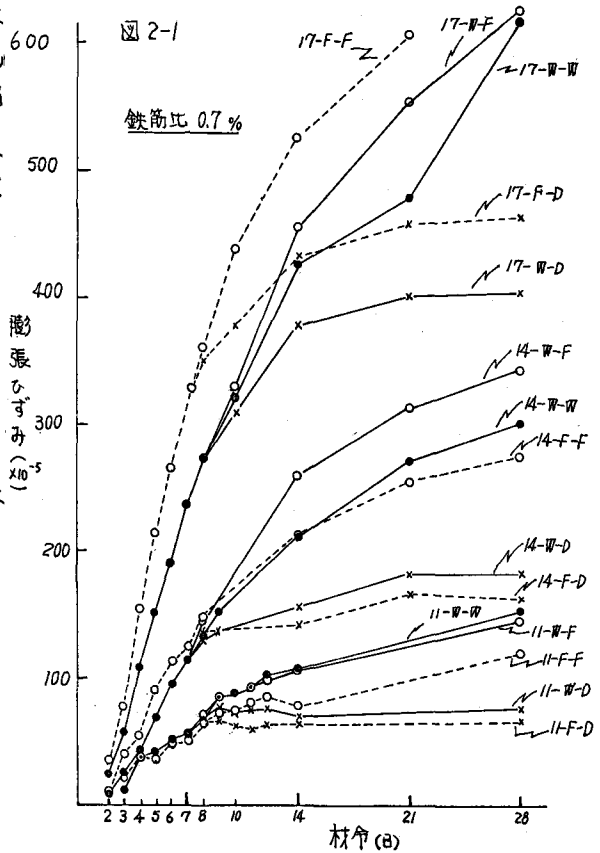


図2-2

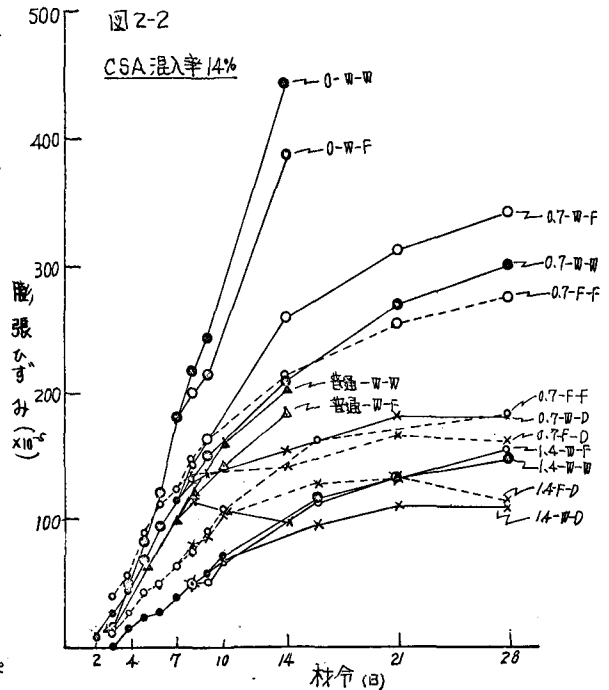
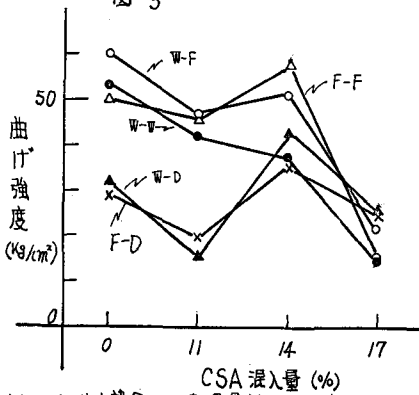


図-3



文献

- 1) セメント協会: 人工軽量骨材コンクリート
- 2) ACI Committee 223: Expansive Cement Concrete - Present State of Knowledge
- 3) 長巻, 山, 佐藤, 八巻: 「拘束を受けた膨張性コンクリートの基礎的性質」セメント技術年報 昭和45年