

# セメント硬化体の乾燥法に関する研究

日大生産工(院)      ○ 山口 晋      日大生産工      越川 茂雄  
日大生産工      伊藤 義也      太平洋セメント(株)      鶴澤 正美

## 1. はじめに

本研究は、セメント硬化体の水和を停止したまま乾燥を可能とする、真空凍結乾燥法<sup>1)</sup>における試料棚温度、並びに乾燥後の試料保存性について実験検討した結果を取りまとめたものである。

## 2. 実験概要

### 2.1 凍結装置および真空凍結乾燥機

凍結装置は、+20 ~ -40 まで60分以内の温度降

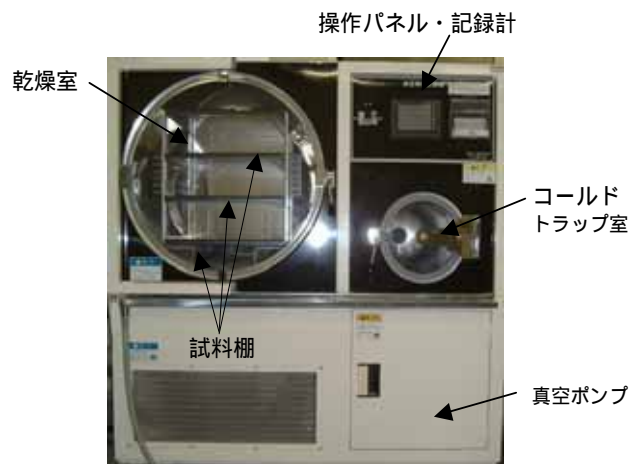


図 - 1 真空凍結乾燥機

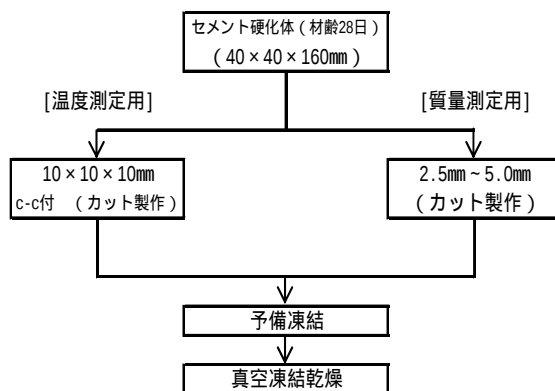


図 - 2 乾燥実験の手順

下性能を有する内容量 408ℓの恒温恒湿機である。真空凍結乾燥機は図 - 1 に示す通り、10ℓの除湿性能を持つ真空乾燥室、除去水分を凝結収集する極低温のコールドトラップ室および高真空ポンプより構成している。なお、FD 法の設定条件として、予備凍結温度および凍結時間を -30 および 24h 以上とし、コールドトラップ室温度 -85、乾燥室の真空度を 1Pa とした。

### 2.3 試料作成

#### (1) 使用材料および配合

セメントは普通ポルトランドセメント(密度:3.16 g/cm<sup>3</sup>, 比表面積:3260 cm<sup>2</sup>/g)および細骨材は粒径 2mm 以下の ISO 標準砂(密度 2.64 g/cm<sup>3</sup>, 吸水率:0.42%)を用いた JIS モルタルで、配合は W/C=0.5 および S/C=3.0 である。

#### (2) 試料棚温度の検討用

材齢 28 日の JIS モルタルで、細孔測定用試料寸法を考慮して作成した 10mm×10mm×10mm の立方体で、中心に熱伝対(c-c)を埋め込んだものである。

#### (3) 乾燥後の試料の保存性検討用

細孔測定で一般に用いられている<sup>2)</sup>2.5mm~5mm の細粒試料で、材齢 28 日の JIS モルタルの 40mm×40mm×160mm 供試体を所定の水中養生後、圧碎によるひび割れを考慮し、カッターによりその中央部付近を切断して採取したものである。なお、ここで作成した試料は前述(2)乾燥度の検討でも使用した。

## 3. 実験結果および考察

### 3.1 試料棚温度に関する検討

水和の停止を考慮し、試料棚温度を -20、-30、-40 に設定した際の試料の温度変化および乾燥室温度

を測定した。結果を図-3に示す。

試料の温度は、いずれの設定棚温度の場合とも乾燥直後より降下し、最大昇華時で最下冷却温度（-20で-13，-30で-17，-40で-16）となり、そのまま乾燥終了まで徐々に昇温し、一定の冷却温度（-7，-7，-10）となる。ただし、試料温度の降下速度は、設定棚温度-20 > -30 > -40の順に著しく相違した。このことは、コールドトラップ室温度と棚からの伝導熱の差から大きい程より昇華し、乾燥性が有効となるFD法の特徴を示すものである。

試料の乾燥性は、表-1に示す通りであって24h乾燥後の細粒試料の質量減少比は設定棚温度が-20で0.92、-30および-40では0.95を示し、棚温度-20が良好となることが認められた。

なお、乾燥室温度は、いずれの設定棚温度の場合とも同様に約0～-10の範囲であった。

### 3.2 乾燥後の試料保存性の検討

乾燥後の試料保存性について実験検討した。FD法で48h乾燥した細粒試料を容量12lのデシケーターで保存した時のデシケーター内の湿度および試料の質量変化を測定したものである。なお、乾燥剤としてシリカゲルを400g使用した。

結果は図-4に示す通りであって、デシケーター内の湿度が約10%程度の低湿度となるまで、質量が増加することを示した。しかし、その増加量は極くわずかで、5～7日間一定の質量を保つことが認められた。なお、乾燥後の試料の保存性は、各乾燥期間の試料の細孔測定によりさらに検討することが重要となる。

## 4. まとめ

- (1) 設定棚温度を-20とすれば、水和の問題を解決し、良好な乾燥性となる。
- (2) 乾燥後の試料の保存性は、5～7日間が可能と考えられるが、なお、保存後の細孔測定結果により検討することが重要である。

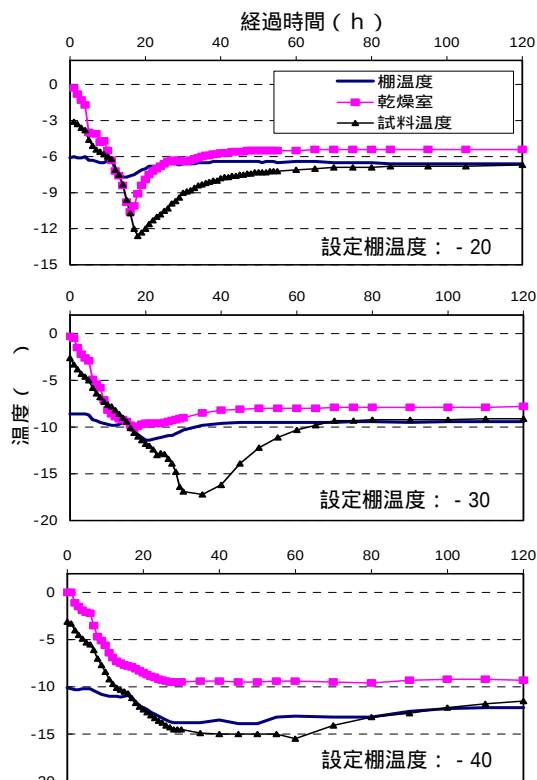


図-3 設定棚温度と試料温度の関係

表-1 設定棚温度と細粒試料の質量減少比

| 設定棚温度(°C) | 乾燥時間(分) | 質量減少比  |
|-----------|---------|--------|
| -20       | —       | (1.00) |
|           | 15      | 0.97   |
|           | 30      | 0.96   |
|           | 24時間    | 0.92   |
| -30       | —       | (1.00) |
|           | 15      | 0.97   |
|           | 30      | 0.96   |
|           | 24時間    | 0.95   |
| -40       | —       | (1.00) |
|           | 10      | 1.00   |
|           | 20      | 0.98   |
|           | 30      | 0.97   |
|           | 24時間    | 0.95   |

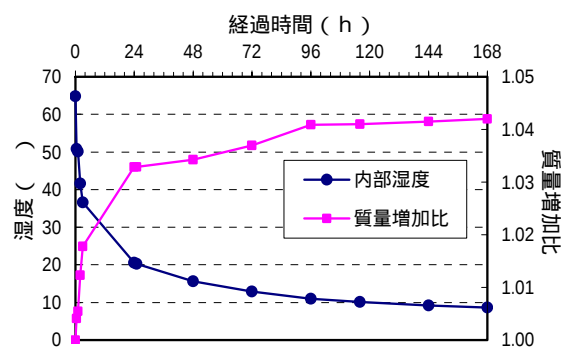


図-4 乾燥後の細粒試料の質量増加比とデシケーター内部湿度の関係

### 参考文献:

- 1) 越川茂雄ほか: 細孔測定用試料の作成方法の規準化に関する研究 セメントコンクリート論文集(2005.2掲載)
- 2) セメント協会: セメント硬化体研究委員会報告書、pp.273-290(2001)