

## 100℃未満加熱を受けるコンクリート中の水分移動の観察

Observation of moisture transport in concrete subjected to heating under 100℃ temperature

酒井 正樹<sup>1)</sup>

Masaki SAKAI

人見 尚<sup>1)</sup>

Takashi HITOMI

飯倉 寛<sup>2)</sup>

Hiroshi IIKURA

<sup>1)</sup>株式会社大林組 技術研究所 生産技術研究部

<sup>2)</sup>独立行政法人 日本原子力研究開発機構

### (概要)

本研究は、強度試験用の供試体を用いて、加熱温度 65℃と 90℃で 7 日間加熱した時の含水率分布の観察を行い、供試体断面内の水分移動性状を予測したものである。その結果、加熱温度 65℃と 90℃において、供試体表面からの水分逸散性状を視覚的に確認できた。また、加熱後の含水率分布が、加熱乾燥による圧縮強度の変化に対して及ぼす影響は小さいことが確認できた。

**キーワード**：コンクリート，加熱，含水率分布

### 1. 目的

コンクリートの熱影響と力学性状に関しては、加熱乾燥による含有水分の変化により、ある範囲の含水率において圧縮強度や剛性が低下するという結果が、嵩ら<sup>1)</sup>、著者ら<sup>2)</sup>をはじめとして、数多く報告されている。

本研究は、強度試験用の供試体を用いて、加熱温度 65℃と 90℃で 7 日間加熱した時の含水率分布の観察を行い、100℃未満加熱を受けるコンクリートの水分移動性状と圧縮強度の関係について検討したものである。

### 2. 方法

実験計画を表-1 に、実験の全体像を図-1 に示す。

供試体はφ100mm×200mmの強度試験用の供試体とした。含水率分布の測定用として、供試体の中心部を厚さ 20mm にカットし、加熱時の乾燥条件が同じになるように、上下面をエポキシによりシールしたものを別途作製した。

加熱前の養生条件は、20℃封かん養生 182 日とした。加熱条件は、加熱温度を 65℃と 90℃の 2 種類、加熱期間を 7 日間とし、加熱は送風式加熱乾燥炉により行った。

測定項目は、圧縮強度および中性子ラジオグラフィによる含水率分布とし、所定の加熱材齢にて測定を行った。中性子ラジオグラフィによる水分測定は、兼松ら<sup>3)</sup>により提案された方法により行った。コンクリート中の水分の定量化については、土屋ら<sup>4)</sup>の研究を参考として行った。

表-1 実験計画

項目	摘要
供試体寸法	(圧縮強度測定用) φ100×200mm (含水率分布測定用) φ100×20mm*
加熱前養生	20℃封かん養生182日
加熱温度	65℃、90℃
加熱期間	28日
測定項目	圧縮強度 含水率分布(中性子ラジオグラフィ)
圧縮強度測定	加熱1日、加熱3日、加熱7日、加熱28日
含水率測定	加熱1日、加熱3日、加熱7日

\*加熱時のシール条件は図-1に示すとおりとする

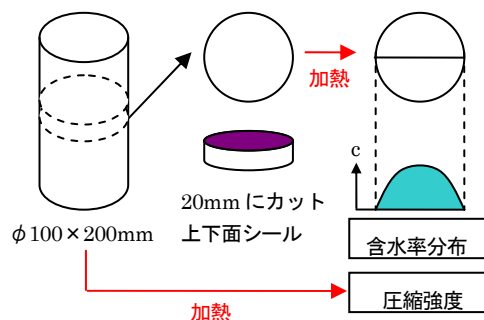


図-1 実験の全体像

### 3. 研究成果

#### ■加熱後の圧縮強度変化

加熱後の圧縮強度は、加熱温度 65℃では、加熱後も低下が見られず、加熱期間にわたって若干増加した。加熱温度 90℃では、加熱 3 日で加熱開始時の約 80%まで低下したが、加熱 7 日、28 日ではわずかに回復し、加熱開始時の約 90%となった。

#### ■加熱後の含水率分布

図-2 に加熱後の供試体断面内の含水率分布を示す。相対含水率の変動は、骨材の影響によるものである。

加熱温度 90℃では、加熱 8 時間で表層（乾燥境界）の含水率が大幅に低下し、表層と内部で大きな含水率勾配が生じた。その後、加熱 1 日、3 日、7 日にかけて、内部でも含水率の低下が進み、加熱 7 日において、供試体内の含水率勾配はほとんど見られなくなった。

加熱温度 65℃では、加熱温度 90℃と同様に、加熱 1 日で表層（乾燥境界）の含水率が大幅に低下した。しかしながら、その後は、表層から緩やかに乾燥が進行するものの、内部の含水率はほとんど低下しなかった。加熱 7 日において、乾燥により質量減少率は約 5%まで増加したが、内部の相対含水率は 80%程度と高い値を保った。

#### ■含水率分布と圧縮強度の関係

図-2 より 90℃加熱 1 日と 65℃加熱 3 日と 7 日の間の含水率分布は概ね一致しており、質量減少率と含水率分布は概ね対応していると考えられる。一方で、90℃加熱 1 日では約 20%の圧縮強度の低下が見られ、65℃加熱 3 日及び 7 日では圧縮強度の低下は見られなかった。

このことから、加熱乾燥による圧縮強度の変化に及ぼす主要な影響要因として、加熱後の含水率分布の影響は小さいことが考えられ、熱などの他の要因が影響していることが確認できた。

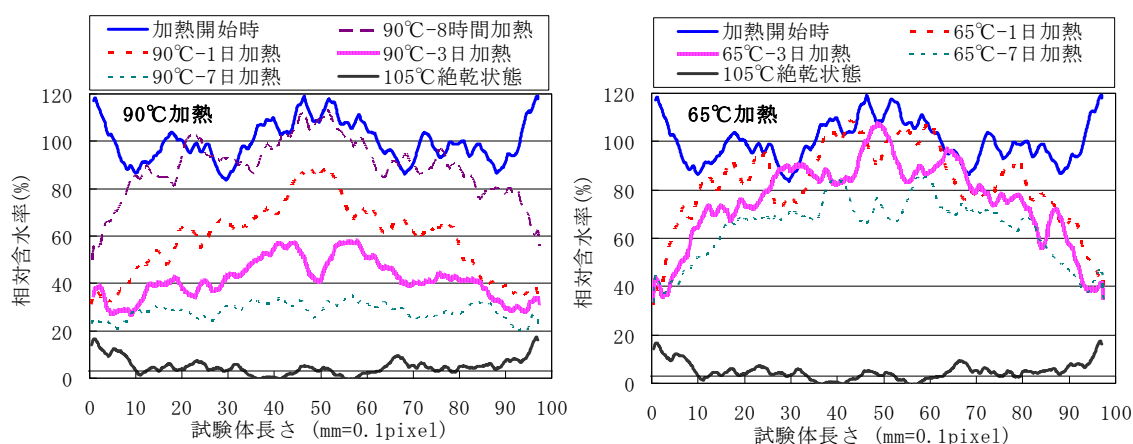


図-2 加熱乾燥後の供試体断面内の含水率分布

### 4. 結論・考察

本研究により、次のことを確認した。

- ・加熱温度 65℃と 90℃において、供試体表面からの水分逸散性状を視覚的に確認した。
- ・加熱後の含水率分布が、加熱乾燥による圧縮強度の変化に対して及ぼす影響は小さいことが確認できた。

### 5. 引用(参照)文献等

- 1) 嵩英雄ほか：高温にさらされたコンクリートの性状変化に関する研究、コンクリート工学年次講演論文集、pp. 25-28、1979
- 2) 酒井正樹ほか：強度・含水状態の異なるコンクリートの 100℃未満加熱時における力学性状の変化、コンクリート工学年次論文集、Vol. 32、No. 1、pp. 293-298、2010
- 3) 兼松学ほか：中性子ラジオグラフィによるコンクリートのひび割れ部における自由水挙動に関する研究、セメント・コンクリート論文集、No. 61、pp. 160-167、2008
- 4) 土屋直子ほか：中性子ラジオグラフィによるコンクリート中の水分定量に関する研究、コンクリート工学年次論文集、Vol. 30、No. 2、pp. 769-774、2008