

V-338

コンクリートの乾燥収縮ひずみに及ぼす温度履歴の影響に関する研究

岡山大学大学院 学生員 大田 昇
 岡山大学環境理工学部 正会員 綾野 克紀
 岡山大学環境理工学部 正会員 阪田 憲次

1. はじめに

本研究は、外気温の変化がコンクリートの乾燥収縮ひずみに及ぼす影響を明らかにし、温度履歴を受けるコンクリートの乾燥収縮ひずみの予測手法について検討したものである。

2. 実験概要

供試体は、 $5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 、 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ または $35 \pm 1^\circ\text{C}$ の各室内で、1区間70日間の乾燥を行った後、温度の異なる室内で、さらに乾燥させることにより、温度履歴を与えた。なお、室内の湿度は、全て $75 \pm 5\%$ とした。

3. 実験結果および考察

図-1は、一定温度下におけるコンクリートの乾燥収縮ひずみに外気温が及ぼす影響を示したものである。この図より、 5°C の室内で乾燥を行ったコンクリートの乾燥期間200日における乾燥収縮ひずみは、 20°C および 35°C の室内で得られた乾燥収縮ひずみに比べ、かなり小さいことが分かる。

図-2は、外気温が 35°C から 5°C へと下げられたコンクリートの乾燥収縮ひずみを示したものである。この図より、乾燥期間70日目以外気温を 5°C に下げたコンクリートも乾燥期間140日目以外気温を 5°C に下げたコンクリートも、その膨張量はほぼ同じであることが分かる。

図-3は、外気温が 5°C から 20°C へと上げられたコンクリートの乾燥収縮ひずみを示したものである。この図より、 5°C から 20°C へと外気温が上げられたコンクリートの乾燥収縮ひずみの最終値は、乾燥期間70日目以外気温を 20°C に上げたコンクリートも乾燥期間140日目以外気温を 20°C に上げたコンクリートも、乾燥開始直後より 20°C の室内に置かれたコンクリートの乾燥収縮ひずみに漸近することが分かる。

図-4は、 $20^\circ\text{C} \rightarrow 20^\circ\text{C} \rightarrow 20^\circ\text{C}$ 、 $5^\circ\text{C} \rightarrow 5^\circ\text{C} \rightarrow 35^\circ\text{C}$ および $5^\circ\text{C} \rightarrow 20^\circ\text{C} \rightarrow 35^\circ\text{C}$ の温度履歴を受けたコンクリートの乾燥収縮ひずみを示したものである。CEB-FIPの1990年式に従えば、乾燥期間中の平均気温が同じ場合には、乾燥収縮ひずみの最終値の予測値は、いかなる温度履歴においても同じ値となる。しかし、この図から明らかなように、 $5^\circ\text{C} \rightarrow 20^\circ\text{C} \rightarrow 35^\circ\text{C}$ の温度履歴を受けたコンクリートの乾燥収縮ひずみは、乾燥開始直後より 20°C 一定の温度下に置かれたコンクリートの乾燥収縮ひずみに比べ、はるかに大きくなっている。

図-5および図-6は、春、秋、夏および冬に打設されるコンクリートの温度履歴を想定し、 $20^\circ\text{C} \rightarrow 35^\circ\text{C} \rightarrow 20^\circ\text{C}$ 、 $20^\circ\text{C} \rightarrow 5^\circ\text{C} \rightarrow 20^\circ\text{C}$ 、 $35^\circ\text{C} \rightarrow 20^\circ\text{C} \rightarrow 5^\circ\text{C}$ および $5^\circ\text{C} \rightarrow 20^\circ\text{C} \rightarrow 35^\circ\text{C}$ の温度履歴を受けたコンクリートの乾燥収縮ひずみを示したものである。図-5より、春または秋に打設されるコンクリートの乾燥収縮ひずみは、外気温を 20°C 一定とした条件で測定された乾燥収縮ひずみを用いて表してよいことがいえる。また、図-6より、夏に打設されるコンクリートの乾燥収縮ひずみは、外気温を 35°C 一定とした条件で測定された乾燥収縮ひずみよりも小さくなり、冬に打設されるコンクリートの乾燥収縮ひずみは、外気温を 35°C 一定とした条件で測定された乾燥収縮ひずみの約1.5倍になることを考慮に入れなければならないことが分かる。

4. まとめ

CEB-FIPの1990年式に従うコンクリートの乾燥収縮ひずみの補正方法は、実際のコンクリートの乾燥収縮ひずみの経時変化を予測できない場合があることが分かった。また、春または秋に打設するコンクリートの乾燥収縮ひずみは、外気温を 20°C 一定とした条件で測定された乾燥収縮ひずみを用いて表してよいことが分かった。一方、夏に打設するコンクリートの乾燥収縮ひずみは、外気温を 35°C 一定とした条件で測定された乾燥収縮ひずみよりも小さく、冬に打設するコンクリートの乾燥収縮ひずみは、外気温を一定とした条件で測定された乾燥収縮ひずみよりもかなり大きくなることを考慮しなければならないことが分かった。

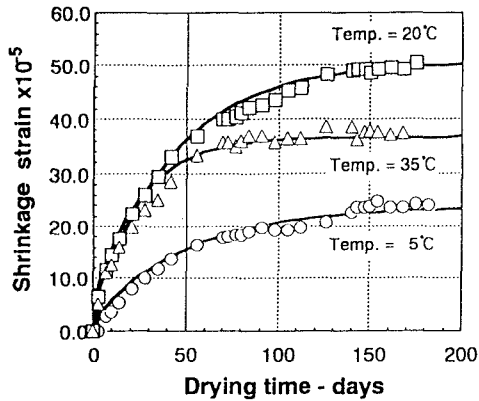


図-1 一定温度下におけるコンクリートの乾燥収縮ひずみ

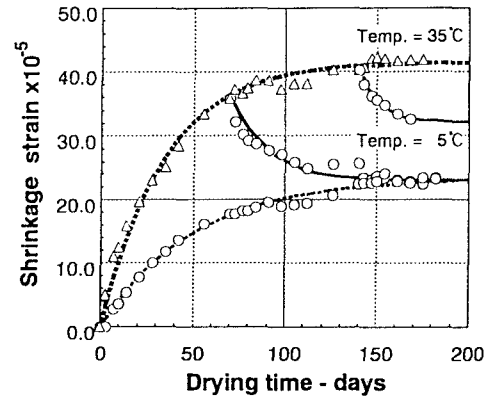


図-2 外気温が低下する温度履歴を受けたコンクリートの乾燥収縮ひずみ

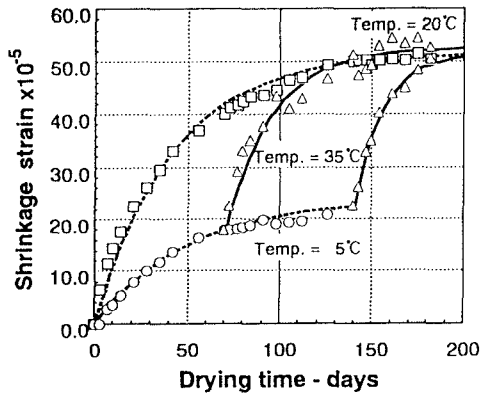


図-3 外気温が上昇する温度履歴を受けたコンクリートの乾燥収縮ひずみ

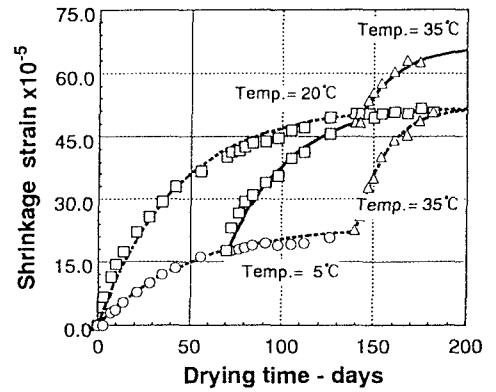


図-4 種々の温度履歴を受けたコンクリートの乾燥収縮ひずみ

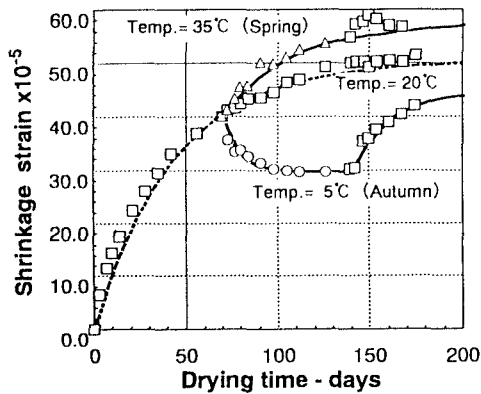


図-5 春および秋の打設を想定したコンクリートの乾燥収縮ひずみ

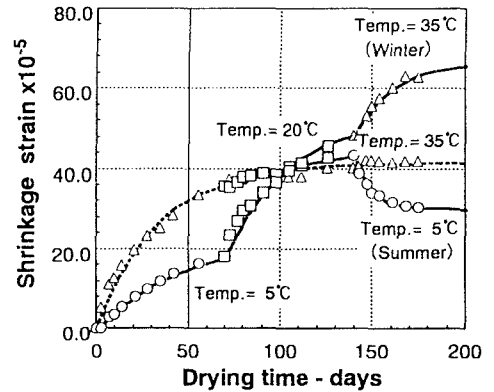


図-6 夏および冬の打設を想定したコンクリートの乾燥収縮ひずみ