

高炉スラグ微粉末を高含有したコンクリートの収縮ひび割れ抵抗性に関する研究

Study on Shrinkage Crack Resistance Mechanism of Concrete with High Blast-Furnace Slag Content

平田 真佑子 百瀬 晴基 閑田 徹志 今本 啓一¹⁾ 清原 千鶴¹⁾

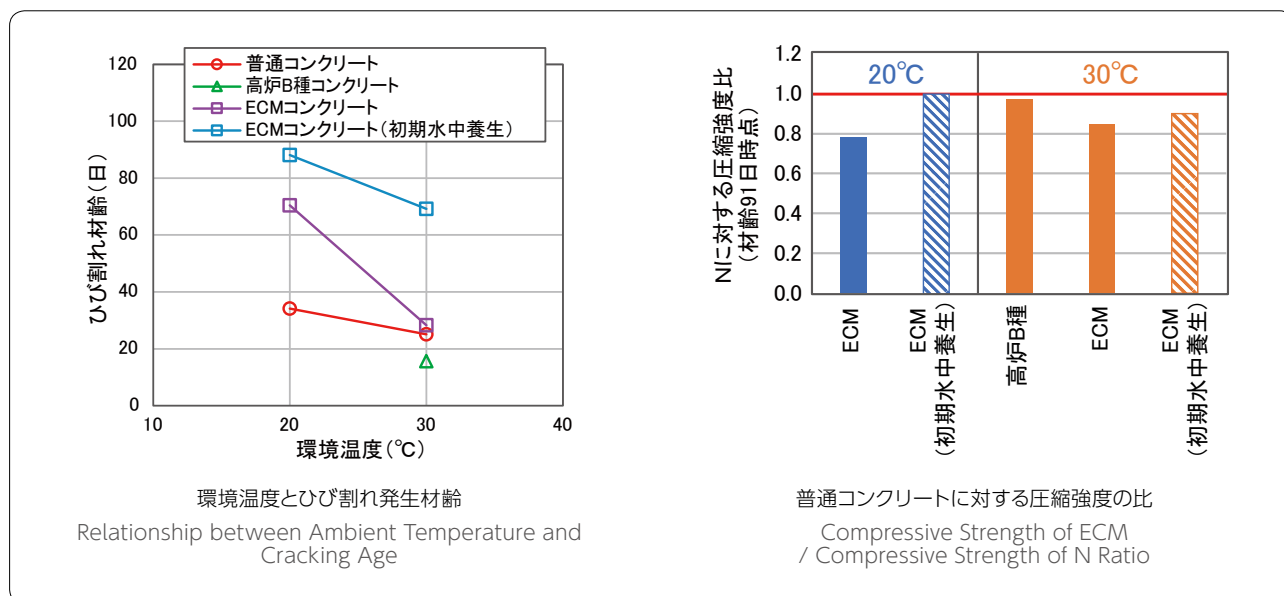
Mayuko Hirata, Haruki Momose, Tetsushi Kanda, Kei-ichi Imamoto¹⁾ and Chizuru Kiyohara¹⁾

研究の背景と目的

近年、地球温暖化対策として環境負荷低減に向けた様々な取り組みが行われている。高炉スラグ微粉末を高含有したコンクリートは、環境負荷低減に大きく寄与することからRC造建築構造物への適用が期待されており、当社では普通セメントのうち60～70%を高炉スラグ微粉末に置き換えた高炉セメントC種相当のECMコンクリートを開発し、普及拡大を進めてきた。しかしながら、ECMコンクリートは普通コンクリートと比較してCO₂排出量を6割以上削減できる一方で、中性化抵抗性や環境温度が高い場合の収縮ひび割れ抵抗性が普通コンクリートに劣る懸念があり、現状は地下躯体への適用に限られている。本研究の目的は、ECMコンクリートの上部躯体への利用拡大に向け、未だ明らかになっていない収縮ひび割れ抵抗性の定量的な評価と向上を図ることである。

研究の成果と活用

実験の結果、環境温度20℃および30℃において、ECMコンクリートのひび割れ発生材齢は20℃と比較して30℃の高温時に小さくなるものの、普通コンクリートと比較してひび割れ発生材齢が大きく、初期水中養生を行ったものは更にひび割れ発生材齢が伸長する結果となった。このことから、ECMコンクリートの収縮ひび割れ抵抗性が普通コンクリートと比較して高いこと、初期に水中養生などの湿潤養生を行うことで同抵抗性が向上することが実験的に明らかとなった。また、材齢91日時点におけるECMコンクリートの圧縮強度は普通コンクリートの0.80～0.85倍程度であったが、初期水中養生を行うことで強度が増進することが確認できた。今後は、ECMコンクリートの中性化抵抗性に関する検討を行い、上部躯体への適用を可能とすることで、建物全体の大幅なCO₂排出量削減を実現する技術として普及展開を図る予定である。



研究手法

コンクリートは普通コンクリート、高炉B種コンクリートおよびECMコンクリートの3水準とし、20℃60% RHおよび30℃60% RHの環境条件にて、拘束ひび割れ試験、自由収縮試験、強度試験およびクリープ試験を実施した。拘束ひび割れ試験および自由収縮試験の試験体は、打込み直後から封かん養生とし、脱型後に封かん養生もしくは水中養生とし、材齢7日の時点で2面気乾養生とした。拘束ひび割れ試験体の鉄筋ひずみを用いて、コンクリートの自己収縮および乾燥収縮に伴い試験体断面に生じる収縮拘束応力を求めるとともに、ひび割れ発生材齢により、収縮ひび割れ抵抗性を評価した。強度試験体も同一養生を行い、材齢3, 7, 28, 91日にて圧縮強度試験を実施した。

1) 東京理科大学 Tokyo University of Science