

8. デジタル画像相関法による火災後の表層コンクリートの受熱温度推定

Estimation of heat received temperature of surface concrete after fire using digital image correlation method

荒木 朗*¹・山崎 順二*¹

□ 目的

火災は建物の一部で発生することが多いため、被災後は部分補修や補強を実施して再使用するのが一般的である。

また、コンクリート構造体は、火災により熱を受けると受熱温度に応じて強度や耐久性が低下する。しかしながら、コンクリート系構造物の補修工事や建物火災後の補修工事を行う際の、構造体コンクリートの表層部の劣化の程度やその深さを把握するための有効な検査手法は確立されていない。

そこで本報では、加熱後のコンクリート試験体から採取したコア供試体に対して、デジタル画像相関法を用いて火害による受熱温度の推定および損傷深さを簡便かつ迅速に推定する手法について検討することとした。

□ 概要

非加熱および3水準の加熱後の計4体のコンクリート試験体からそれぞれコア供試体を採取し、それぞれにランダム模様を付した後、三次元計測が可能な高解像度カメラによるデジタル画像相関法を適用し、圧縮強度試験載荷時の局部ひずみ挙動をリアルタイムに解析を行った。

非加熱の供試体への載荷時は終局直前まで卓越した挙動は見られなかったが、加熱後の供試体への載荷時は加熱保持時間の長さに応じて、局部ひずみが大きく負側に卓越した挙動が見られた。650℃到達直後に加熱を停止した供試体では加熱面から深さ4～5cmまでの範囲が、650℃を60分保持した供試体では加熱面から深さ10～11cmまでの範囲が、650℃を120分間保持した供試体では加熱面から深さ14～15cmまでの範囲で局部ひずみが負側に大きく卓越した挙動を見せたことが確認できた。載荷途中の局部ひずみの大きさをリアルタイムに解析したコンター図でも、加熱後の供試体では加熱面から深さ方向で中央付近に向かって、赤色のひずみが大きい範囲が広がっていたことが分かる。

また、局部ひずみが大きく卓越した範囲と、加熱時に測定した内部の最高到達温度との関係を確認したところ、約150℃以上となった範囲が受熱による影響を受けて表層組織が脆弱化していた可能性があることが確認できた。

写真-1にDICを用いた供試体圧縮時の計測状況およびランダム模様を付したコア供試体を、図-1に650℃到達直後に加熱を停止した供試体の深さ方向ごとの体積ひずみと圧縮強度の関係を示す。



写真-1 DIC計測状況およびコア供試体ランダム模様

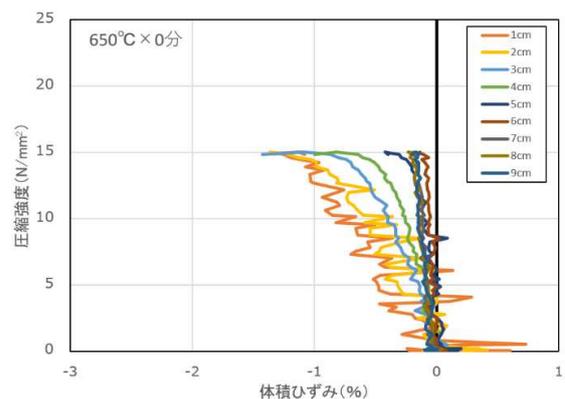


図-1 650℃×0分供試体の体積ひずみと圧縮強度

□ 結論

デジタル画像相関法を用いて圧縮強度試験の載荷状況を撮影・解析することにより、火害による受熱の影響を受けて脆弱化したコンクリート表層の組織の劣化範囲特定を簡便に行うことが可能であることが確認できた。

また、火害に関する既往の文献などに示される温度よりも低い約150℃の受熱の影響により、表層組織が脆弱化する可能性が示された。

*1 技術研究所 建築材料研究グループ