

研究拠点機能向上のための遠隔技術開発

(8) 放射化コンクリートの特性評価に向けたレーザー診断技術開発

Remote technology development for function advancement of research base

(8) Laser diagnostics technology development for characterization of radioactivated concrete

*山田 知典¹, 大道 博行¹, 河村 弘¹, 島田 義則²¹ 日本原子力研究開発機構, ² レーザー技術総合研究所

熱影響を受けた放射化試料の機械特性等を評価することを目的として、レーザー診断技術の開発を行っている。本報告では、熱処理を行ったコンクリートを用いて診断試験を行い、その結果について報告する。

キーワード: レーザー、超音波、熱影響

1. 緒言

日本原子力研究開発機構では、東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃止措置の推進のため、高放射線量率下での作業を想定した種々の遠隔技術開発を行っている。レーザー診断はこの遠隔技術の一つであり、ホットセル内で熱影響を受けた放射化試料の機械特性等の評価を目的として開発している。本報告では、熱影響の有無による診断結果への影響を評価するため、予備試験を実施した。

2. 実験

供試材は、圧縮強度 35 N/mm² (材齢 29 日)、寸法 ϕ 100×200mm のコンクリートであり、ホットプレートを用いて端面より加熱を行った。加熱時の熱履歴は、熱伝対及び赤外線サーモグラフィを用いて計測し (図 1)、室温まで空冷させた後、診断試験を行った。図 2 に診断試験の様子を示す。診断試験では、Nd:YAG レーザーを用いて対象物に超音波を発生させ、対象物を伝播し、内部の情報を収集した超音波信号をトランスデューサーにより取得した。

3. 結果・考察

コンクリートは、高温にさらされることでその性質が大きく変化する。100℃程度までは大きな変化は無いが、それ以上の温度に加熱された場合、セメント硬化体は水和生成物の脱水により収縮し、骨材は膨張する。図 1 に示すように加熱面近傍では、収縮や膨張が生じる温度以上に加熱されていることが確認できる。各場所での超音波速度を比較すると、高温に加熱された場所ほど、超音波速度が低下することから、温度変化に伴う機械特性の変化によると推測される。

4. 結言

熱処理有無で超音波の伝播速度を比較する評価を行い、熱処理有では、超音波速度が遅くなることが確認され、本評価手法により熱影響による機械特性変化等を評価できる可能性が示唆された。

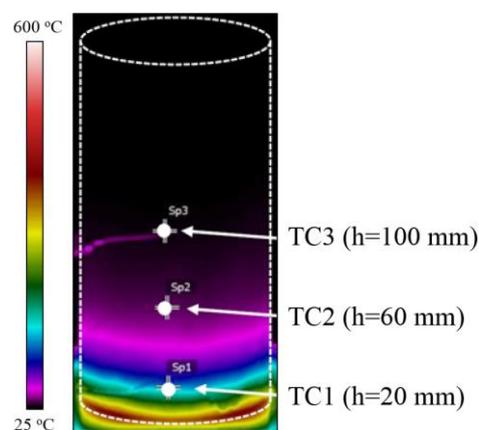


図 1 熱処理時の供試材の温度分布

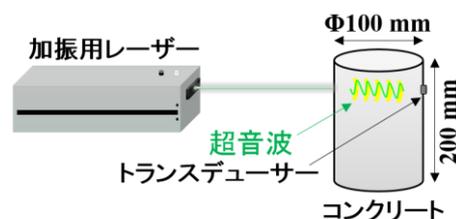


図 2 レーザー診断試験の様子

*Tomonori Yamada¹, Hiroyuki Daido¹, Hiroshi Kawamura¹ and Yoshinori Shimada²

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Institute for Laser Technology