

平成 15 年 7 月 14 日

住友大阪セメントと大阪大学の共同研究 新しい赤外線非破壊検査技術を開発

1. はじめに

住友大阪セメント株式会社（社長：小田切康幸）は大阪大学（阪上隆英助教授）と共同でコンクリート構造物の赤外線非破壊検査技術を開発しました。この技術は、「ロックイン赤外線サーモグラフィ法（阪上助教授提案）」と「赤外線検査環境の評価技術」から成り、実証試験を行った結果、良好な成果が得られています。

2. 従来の赤外線非破壊検査

現在、コンクリート構造物内部の空洞や剥離、浮きなどの欠陥を検出する技術として、非破壊検査が注目されています。中でも赤外線サーモグラフィを利用した非破壊検査は、赤外線サーモグラフィの高性能化や小型・軽量化、低価格化が進んだことから、最近では建築のみならず、土木分野への利用も増加しています。

赤外線サーモグラフィによる非破壊検査は、非接触で検査が可能なることから、検査効率が高いことを最大の特長としています。反面、欠陥部分の深さや 3 次元形状などに関する情報が得られない、日照や天候などの環境条件の影響を受けやすく信頼性に疑問が残る等の問題がありました。このため、赤外線サーモグラフィを用いた検査は、詳細な検査を実施する箇所を特定するためのどちらかといえば 1 次検査として実施される傾向にあります。

3. 新しい赤外線非破壊検査技術の特長

大阪大学阪上助教授の提案による「ロックイン赤外線サーモグラフィ法」

構造物内部に欠陥が存在する場合、その部分の熱拡散が阻害され、温度の時間変化は、欠陥がない部分と比べ変化します。ロックイン赤外線サーモグラフィ法では、構造物を加熱または冷却した後に、連続的にその表面温度を測定し、温度の時間変化の違いをロックイン処理と呼ばれる相関処理を施すことにより、位相の遅れとして把握します。位相の遅れの程度は、欠陥の深さに支配されますので、コンクリート構造物の内部に存在する欠陥の形状を 3 次元的に把握することが可能となります。

この結果、従来は精度の悪かった深さ 5 cm 程度までの欠陥の形状や深度を精度良く定量的に検出することが可能になりました。また、ロックイン処理を施すことにより、従来型の検査では検査結果に影響を及ぼしていた構造物表面の汚れや加熱ムラなどの影響を低減することが可能となりました。

この技術は、アクティブ加熱と赤外線サーモグラフィおよびデジタル信号処理装置

の組合せにより実現しました。

「検査環境の評価技術」の開発

赤外線非破壊検査環境を評価し、検査結果の精度を検証するため「対比試験片」と「内部温度測定法」を開発しました。

対比試験片は、赤外線検査を行うコンクリート構造物の表面に設置し、構造物と熱的に同化させた状態で同時に測定します。対比試験片を欠陥として検出することが出来れば、検査環境は好適、欠陥として検出することが出来なければ、検査環境は適当でないと判定することが出来る、検査環境の判定用ツールです。

内部温度測定法では、検査を行うコンクリート構造物に、深さ方向に熱電対を配置した直径約12mm×長さ約60mmの円筒状のモルタルバーをあらかじめ埋め込んでおきます。検査時にコンクリート構造物内部の温度勾配を埋め込んだモルタルバーで測定し、一定以上の温度勾配が生じていることを確認して、好適な検査環境であると判定します。同時に、温度測定の深さを増加させることで、欠陥が検出可能な限界深さを判定することも可能です。また、アクティブ加熱法を適用する場合、構造物が適切に加熱されたかどうかの判定にも用いることができます。

これらの検査環境判定ツールにより、『好適』と判定された環境下で実施された検査結果については、その信頼性を保証することが可能となります。

「ロックイン赤外線サーモグラフィ法」及び「対比試験片」の開発には、(株)中研コンサルタント(本社：大阪市大正区、社長：片岡宏治)、(株)コンステック(本社：大阪府枚方市、社長：中野米蔵)の協力により実施した成果が含まれています。

4. おわりに

コンクリート構造物の非破壊検査技術はこれまでも紹介されていますが、ロックイン計測をコンクリート構造物の非破壊検査に応用した技術は初めてであり、新しい技術といえます。

近年のコンクリート構造物の非破壊検査市場は年間1200億円ですが、コンクリート構造物の維持管理が今後益々重要となってくることから、拡大する傾向にあります。住友大阪セメントグループでは、これらのニーズに積極的に対応してまいります。

この新しい赤外線非破壊検査技術については、7月16日より開催されるJCI年次学術講演会のコンクリートテクノプラザ(京都国際会館)にて、紹介する予定です。

【問い合わせ先】

〒102-8465 東京都千代田区六番町6番地28

住友大阪セメント株式会社 総務部広報グループ

TEL 03-5211-4505 FAX 03-3221-4651

以上