

第6章 まとめ

6.1 非破壊検査技術の基礎的調査

非破壊検査技術の基礎的な性能を把握するために、実損傷供試体を用いた実橋レベルでの調査及び模擬損傷供試体を用いた調査を実施した。本調査で用いた検査技術に関して得られた結果をまとめると以下のようなものが挙げられる。

- ・非破壊検査技術毎に検知可能な内部損傷の種類や程度は異なる。また、検査精度や誤差特性（誤差の範囲や偏り）も検査技術によって異なる。
- ・非破壊検査技術によって原理や仕様、作業条件などで検査性能に大きな差があり、実損傷供試体のみでの検証では正確な検査性能の把握が困難である。
- ・表面の不整がない模擬損傷供試体を用いた検査においても、実損傷供試体を用いた検査と比較して内部損傷の正答率や検査精度が低下する検査技術がある。
- ・事前に検査対象の形状寸法や、配筋状態、ケーブル位置、使用材料等の情報を入手することを前提としている検査技術もあり、これらが無い場合検査精度が低下する可能性がある。

6.2 非破壊検査技術の性能評価手法の検討

(1) 非破壊検査技術の基本性能

非破壊検査技術の基本性能を把握するために、比較的供試体形状や配筋状態が単純で、内部損傷の種類を限定した要素供試体に対して、一定の予備情報や検査条件により検証した。本検証で用いた検査技術に関して得られた結果をまとめると以下のようなものが挙げられる。

- ・要素供試体を用いた検査では、ほとんどの検査技術において自己申告通りに内部損傷が検知できている。
- ・判別可能な内部損傷の詳細の項目は検査技術によって異なる。
- ・内部損傷の検査精度は、位置および形状ともに座標（方向）によって計測誤差範囲は異なる。
- ・内部損傷の種類によらず、検査技術によって内部損傷を検知可能な計測限界純かぶりや部材厚さの最小値と最大値は異なる。

(2) 非破壊検査技術の適用性能

非破壊検査技術の適用性能を把握するために、検査時間の制限の影響や、予備情報を与えた状態での検査を行うことで、要素供試体における検査性能の再現性を検証した。本検証で用いた検査技術に関して得られた結果をまとめると以下のようなものが挙げられる。

- ・検査時間を制限した検証ではその影響を十分に確認できていないため、適切な検査時間を設定して検証する必要がある。

- ・予備情報の有無によって、検査性能が向上する検査技術があるが、検査技術によっては必ずしも有効とは限らない。
- ・要素供試体よりも模擬損傷供試体の方が、内部損傷を検知可能な計測限界かぶりや計測限界部材厚さの範囲は小さくなる傾向であり、要素供試体での検査性能を發揮できない検査技術が多い。

(3) 非破壊検査技術の実橋レベルの検査性能

非破壊検査技術の実橋レベルの検査性能を把握するために、作業スペースや表面塗装等の制約がある検査条件により検証した。本検証で用いた検査技術に関して得られた結果をまとめると以下のようなものが挙げられる。

- ・作業スペースに制約を設けた場合、検査性能に影響を及ぼす場合があるため、適用現場を想定した制約を設けた検査によってその影響を把握することが望ましい。
- ・供試体表面に表面保護塗装がされている場合、検査性能が低下する傾向ではあるが、その差はわずかである。しかし、様々な補修・補強工法が存在するため、適用現場を想定した供試体によってその影響を把握することが望ましい。

6.3 非破壊検査技術の性能評価試験法の確立に向けて

本研究による検証結果を踏まえて、主としてプレストレストコンクリート構造に対する非破壊検査技術の性能評価試験に含むべき内容を提案した。提案の内容は以下の通りである。

- ・検査対象損傷を限定し、形状・配筋状態、隣接する内部損傷等の影響をできるだけ排除した要素供試体を用いて非破壊検査技術の検証を行い、非破壊検査技術の基本性能を把握する。
- ・様々なコンクリートの内部損傷を模擬した模擬損傷供試体や実際に内部損傷が生じている実損傷供試体を用いて非破壊検査技術の検証を行い、検査条件や隣接損傷の存在、検査時間、予備情報の有無が検査性能に及ぼす影響を把握する。
- ・内部損傷の模擬方法を複雑にした模擬損傷供試体や部材表面にも変状が生じている複雑な表面性状や表面被覆等の補修・補強等の影響等を含んだ実損傷供試体を用いて、作業スペース等の制約条件を設けた状態で非破壊検査技術の検証を行い、実損傷供試体の検査性能との比較などから条件の相違が検査性能に及ぼす影響を把握する。

本研究では、模擬する内部損傷及び検査対象とする内部損傷の種別について、一般的にプレストレストコンクリートに生じる可能性のある内部損傷を設定した。そのため、コンクリート構造物に生じるすべての内部損傷をカバーできているかは不明であり、内部損傷の模擬方法についても実際の内部損傷を再現できていない可能性がある。また、

様々な検査機器について、供試体による試験結果と実務において得たデータの比較を行うことで、試験法としての質の向上や検査機器への要求性能のレベルの向上を目指す必要がある。