

コンクリート構造物に対する非破壊検査の適用性に関する検討

首都高速道路公団 正会員 益子 直人
首都高速道路公団 正会員 田嶋 仁志

1. はじめに

コンクリート構造物の耐久性を劣化させる要因の一つに、かぶり厚さの不足があげられる。今後、よりよい構造物を建造する上では、コンクリート打設後のかぶり厚さの管理を行うことが非常に有用であると考えられる。

本検討では、それに先立ち、RC 高欄供試体を用いて、各種非破壊検査の精度の確認を行い、非破壊検査の適用性について検討を行った。

2. 供試体概要

供試体は、ランプ増設により、不要となった延長約3.5mのRC 高欄であり、床版の一部を含めて、ワイヤーソー等により、切断されたものである。全体像を写真-1 に示す。また、諸元を表-1 に示す。



写真-1 供試体（はつり後）

表 - 1 供試体諸元

しゅん功 年月日	ck N/mm ²	かぶり厚さ mm	鉄筋 mm
S52.7.4	35	23.5	D13@100

3. 機種を選定

実地試験に用いた機種は、シェア調査、および価格調査等の結果を総合的に勘案し、電磁波レーダ法（3機種）及び電磁誘導法（3機種）を選定した。

以下に、レーダ法と誘導法の主な相対的な特徴をしめす。

1) 電磁波レーダ法

- ・ 測定値はコンクリートの物性値（含水量等）および配筋密度に左右される。
- ・ 現地での測定時間が比較的短い。
- ・ 比較的深いかぶりの測定誤差が少ない。

2) 電磁誘導法

- ・ 測定値は配筋密度に左右される。
- ・ 現地での測定時間が比較的長い。
- ・ 比較的浅いかぶりの測定誤差が少ない。

4. 試験の手順

実地試験は以下の手順で実施した。

1) 測定箇所のマーキング

2) 各測定機種用キャリブレーション用穴あけ

3) 各非破壊検査機種による、計測、記録

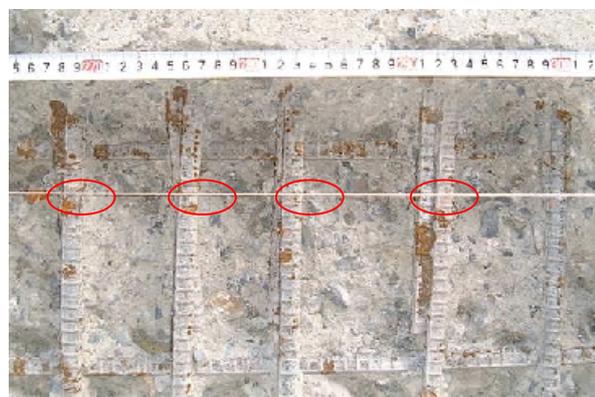
4) 実かぶりの測定

以下に各手順の詳細を記す。

1) 測定箇所

測定箇所の選定は、高欄外側の主鉄筋が重ね継手となっている箇所とした。これは、実際にかぶり不足が懸念されるのは重ね継手部で、鉄筋の結束などが不十分である場合を想定したためである。

継ぎ手部の概要を写真-2 に示す。



：測定位置

写真-2 測定箇所（重ね継手部）

Keyword: コンクリート構造物、非破壊検査、電磁波レーダ法、電磁誘導法、かぶり

連絡先 〒100-8930 千代田区霞ヶ関 1-4-1 工務部 設計技術課 03-3539-9464 Fax 03-3502-2411

2) キャリブレーション

非破壊検査では、供試体の条件（含水量、配筋状態等）により測定値が大きく左右されるため、精度を向上させる上で、キャリブレーションが必須となっている。キャリブレーションの方法としては、構造物の配筋状態を再現した供試体を用いて実施することも考えられるが、今回の実地試験では、供試体の一部に 50mm 程度の穴をあけ、実際のかぶり厚さと計測値を比較することによりキャリブレーションを実施する手法を採用した。

3) 測定項目

測定項目は、鉄筋の平面的な位置、かぶり厚さとした。

4) 実かぶりの測定

非破壊検査の測定終了後、コンクリートブレーカをもちいて、かぶりコンクリートのはつりを行い、実かぶりの測定を実施した。

5. 測定結果

レーダ法と誘導法による測定誤差分布図を図-1,2に、誤差一覧を表-2に示す。

これにより、得られる知見を以下に示す。

- 各測定機器の測定誤差は機種によるが、精度のよい機種で2mm程度、悪い機種で10mm程度であった。
- 電磁波レーダ法と電磁誘導法で誤差を比較すると誘導法のほうが若干精度がよい。

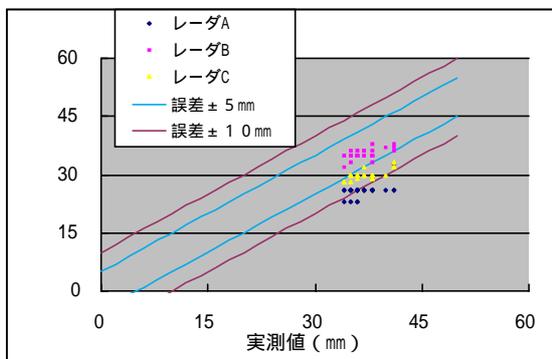


図-1 誤差分布図（レーダ法）

表 - 2 誤差平均値（電磁誘導法）

機種	平均誤差 mm	機種	平均誤差 mm
レーダA	-10.1	誘導法A	-1.5
レーダB	-1.8	誘導法B	+4.1
レーダC	-6.3	誘導法C	+1.6
平均	-6.0	平均	1.4

次に、誤差頻度分布を図-3,4に示す。

これにより得られる知見を以下に示す。

- レーダ法は機種によるばらつきが比較的大きい。特に、一機種(レーダA)の誤差が非常に大きい。
- 誘導法は機種によるばらつきは比較的小さい。また、分布が正規分布とならない傾向がある。

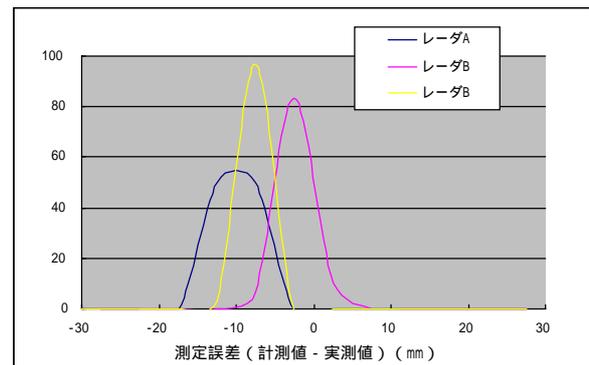


図-3 誤差頻度分布図（レーダ法）

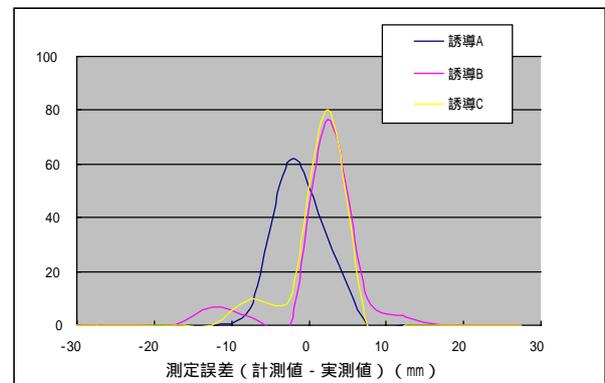


図-4 誤差頻度分布図（誘導法）

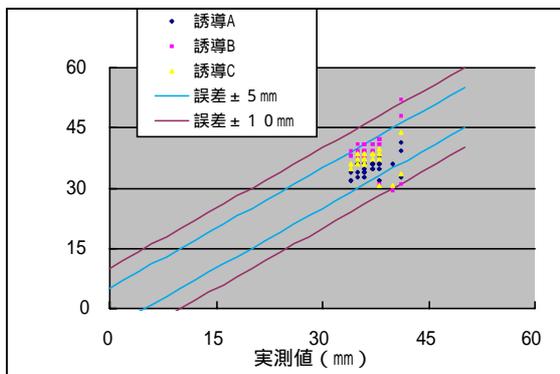


図-2 誤差分布図(誘導法)

6. まとめ

- 各種非破壊検査機器の誤差は-10mm～6mm程度であり、平均するとレーダ法で約-6mm、誘導法で約1mmであった。
- 一部、誤差の大きい機種があったが、それ以外の機種では十分かぶり測定が可能であると思われる。尚、本検討で得られた知見は限られた条件での計測結果から得られたものであり、今後、更なる検証が必要であると考えている。