

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 小林 寿子
J R 東日本 東京工事事務所 正会員 高津 徹
J R 東日本 東京工事事務所 正会員 鎌田 則夫

1. はじめに

昨今のコンクリート片剥落事故に鑑み、コンクリート構造物の品質向上を図る目的から、完成品の非破壊検査手法について検討が進められている。その一つとして、鉄筋探査機による鉄筋のかぶり測定が挙げられる。しかし、対象構造物により、測定値と実かぶり値の誤差が大きくなったり、測定時間が測定者によってばらつくなどの問題が生じている。そこで、図-1 に示すようなかぶりが既知の構造物により、鉄筋探査試験を行い、鉄筋ピッチ、かぶり厚の違いにおける測定精度および測定時間について検証を行った。

2. 試験概要

(1) 試験体

試験体概要を図-1、諸元を表-1 に示す。試験体は、実構造物の一般的な配筋状況を想定した各種構造物モデルで、柱モデル2体、橋台モデル1体、スラブモデル2体、壁モデル3体、の合計8体である。写真-1 に今回の実験で用いた鉄筋探査機を示す。探査方法は電磁誘導法で、試験は深さ約 80mm まで探査が可能なプローブを使用した。使用した鉄筋探査機は、コンクリート表面をスキャンするように滑らせると、鉄筋に近い位置でかぶりをモニターに表示し、ブザー音が鳴る仕組みとなっている。鉄筋の探査は、表示されたかぶりの数値が最小となる位置を目安として、その時のかぶりと位置を記録した。

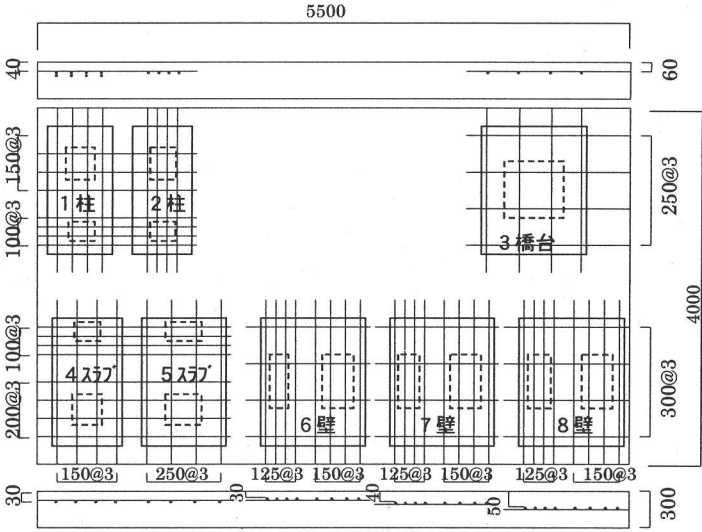


図-1 試験体概要

表-1 試験体諸元

モデル部材	鉄筋①径	鉄筋②径	鉄筋①ピッチ	鉄筋②ピッチ	鉄筋①かぶり	鉄筋②かぶり	備考
1 柱1	D32	φ9	94	100,150	49,111	40	鉄筋①ダブル
2 柱2	D32	φ9	80	100,150	49	40	
3 橋台	D16	D13	250	250	73	60	
4 スラブ1	D13	D19	150	100,200	50	30	
5 スラブ2	D13	D19	250	100,200	50	30	
6 壁1	D25	D29	125,150	300	30	55	
7 壁2	D25	D29	125,150	300	40	65	
8 壁3	D25	D29	125,150	300	50	75	

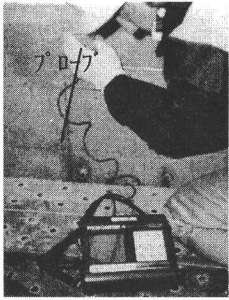


写真-1 鉄筋探査機

(2) 試験方法

試験は、試験体 NO.1 ～ 8 について、被験者 10 名により、鉄筋探査機を用い、主鉄筋（鉄筋①）および配力鉄筋（鉄筋②）のかぶり、各鉄筋の位置出し、測定に要した時間（測定箇所が 2 箇所ある試験体は 1 箇所当たりの平均時間）、を測定した。被験者には実際の鉄筋探査を想定して予め各モデルの配筋図を示し、測定箇所は鉄筋の配置されたおおよその位置を四角で囲んで示した。（図-1 点線部）なお、測定に要した時間には、対象とする鉄筋径を設定する等の探査機の設定時間は含まないものとした。

キーワード：品質管理、鉄筋探査機、かぶり、鉄筋ピッチ

連絡先：〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 tel.03-3320-3482 fax.03-3372-7980

3. 試験結果

(1) かぶりの測定誤差

各構造物のかぶりの測定誤差（測定かぶり－実かぶり）の代表的なものを図-2に示す。図-2は、測定した各試験体の全鉄筋と各鉄筋に対応した測定誤差の関係で、縦軸が横軸の誤差に該当する鉄筋本数である。鉄筋本数が多い点はその誤差に測定値が集中していることを示す。

かぶりが30,40mmの、No.1,2,4,5,6では、全被験者の測定した鉄筋総数の約70%が測定誤差 ± 5 mm以内に収まった。しかし、No.7では、かぶりが40mmであるにも関わらず、 ± 5 mm以内の誤差に収まる鉄筋は38%となった。図-2を見ると、No.7の測定値がNo.2,4,5に比べばらついているのが分かる。このことから、No.7は、測定した鉄筋径がD25,29と大きく、探査機が鉄筋に反応する範囲が広いために明確な鉄筋かぶりの特定が難しくなったのではないかと考えられる。一方、かぶりが60mmのNo.3は ± 5 mm以内の誤差に収まる鉄筋が53%、かぶりが50mmのNo.8は26%と、かぶりの大きい試験体はいずれも小さいかぶりの試験体に比較して測定誤差が大きい傾向を示した。また、各試験体の鉄筋が測定誤差 ± 10 mm以内に収まる割合は、かぶりが30mm,40mmの試験体では約90%と高い値を示したが、かぶりが50mm以上のNo.3,8ではそれぞれ、78%、54%となった。

(2) 鉄筋位置の測定誤差

鉄筋位置の測定誤差は、鉄筋径を考慮し10mm以上を測定誤差として計上した。その結果、測定誤差の生じた鉄筋本数の、総鉄筋本数に占める割合は、No.1が36%と最も高い値を示し、その他は30%を下回った。但し、20mm以上を測定誤差として計上すると、誤差の生じた鉄筋はNo.8が10%と最も高く、その他は0～5%となった。これは、鉄筋ピッチが100mmを下回る部材では小さな誤差が生じ易く、かぶりが50mm以上で鉄筋径が25mm以上の部材では誤差が大きくなることを示していると考えられる。

(3) 測定時間

各試験体の測定時間の平均を図-3に示す。かぶりが50mm以上のNo.3,8の測定時間がやや大きな値を示したものの、いずれにおいても1箇所当たり4～6分程度であり、大きな差はないことが分かった。また、6分を超える測定時間を要した人数を比較したところ、いずれの試験体も1～3人であり同じ被験者に集中していることが分かった。

4. まとめ

本実験範囲において明らかとなった事柄を以下に示す。

- ・かぶりが30mm、或いは、40mmで鉄筋径がD19以下のものは、かぶりを ± 5 mmの精度でほぼ測定可能である。
- ・鉄筋位置の測定誤差は、鉄筋ピッチが100mmを下回るものは10mm～20mmの誤差が比較的生じ易い
- ・鉄筋位置の20mm以上の測定誤差は、かぶりが50mm以上で鉄筋径が25mm以上のものは生じやすいが、かぶりと鉄筋径がそれ以下のものはほとんど生じない。
- ・測定時間は、部材による大きな差はないが、人的要因により差が生じる。

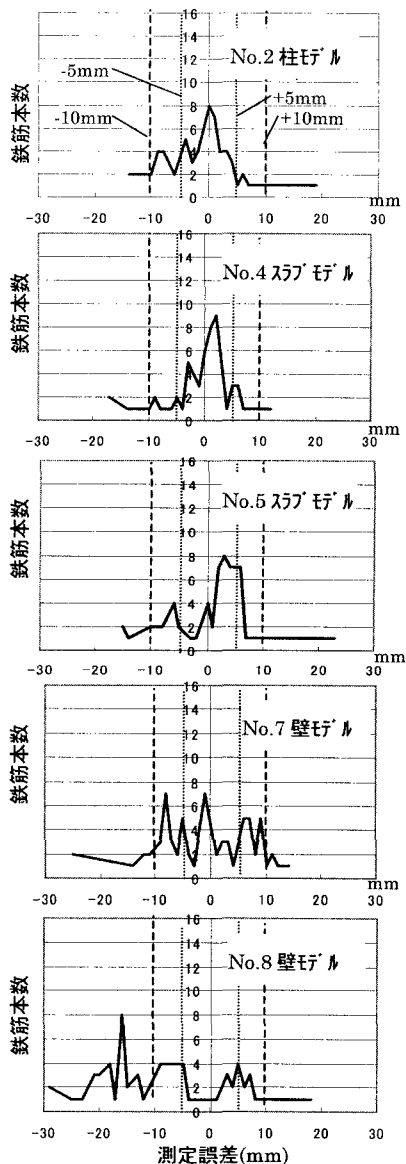


図-2 かぶりの測定誤差分布

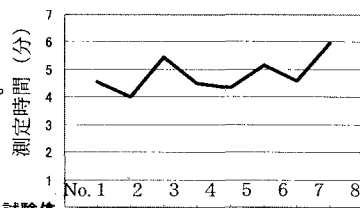


図-3 平均測定時間