

簡易かぶり厚測定器の開発

西松建設(株) 正会員 ○杵築 秀征 原田 耕司 椎名 貴快

1. はじめに

鉄筋コンクリート構造物においてかぶりの目的は、飛来塩分などの外来劣化因子から鉄筋を保護することである。このため、所定のかぶり厚を確保することは、鉄筋コンクリート構造物の耐久性を得る上できわめて重要である。

近年、一部工事ではコンクリート打設後、非破壊試験によるかぶり厚の確認を義務化するケースもある。非破壊試験では、電磁誘導法や電磁波反射法といった試験方法を用いることが一般的である。しかし、コンクリート打設後の非破壊試験によって不具合が発見されても、かぶり厚を修正することは困難であり、工期の遅延やコストの増大をもたらす。そのため、コンクリート打設前にかぶり厚を確認することが重要となる。

現状での打設前のかぶり厚検査には、打継ぎ部や型枠天端付近の手が届く範囲での確認や所定の径の球をかぶり部に挿入する方法がある。後者の方法では、ある程度深い箇所の検査もできるが、かぶり厚の具体的な数値は得られない。

そこで著者らは、コンクリート打設前に、ある程度の深さまで打設箇所のかぶり厚の具体的な数値を簡易に確認できる簡易かぶり厚測定器（以下、測定器と呼ぶ）を開発した。本論では、測定器の概要および測定精度などについて説明する。

2. 測定器の概要

1) 測定器の仕様

測定器の全景を写真-1に、仕様を表-1に示す。測定器の材質は、測定時の安定性を考慮してスチールとした。また、長さは、現場において1人で持ち運べるように2.0mとし、かぶり厚の測定可能範囲は50mm～155mmとした。

2) 測定方法

測定部を閉じた状態（写真-2(a)）で、測定する深度まで型枠に沿って本体を降ろす。本体が型枠に接している状態で手元のレバーを上方に引くと、下方の測定部が開いて鉄筋に接触し（写真-2(b)）、連動した手元の目盛り部に数値が表示される。目盛り部にはピークホルダー付いており、レバーを戻しても測定した最大値を確認できる。さらに、測定部に対して直行方向のアタッチメントを取付けることで、水平方向の鉄筋だけでなく、鉛直方向の鉄筋のかぶり厚を測定することも可能である。写真-3には、壁構造物での測定状況を示す。

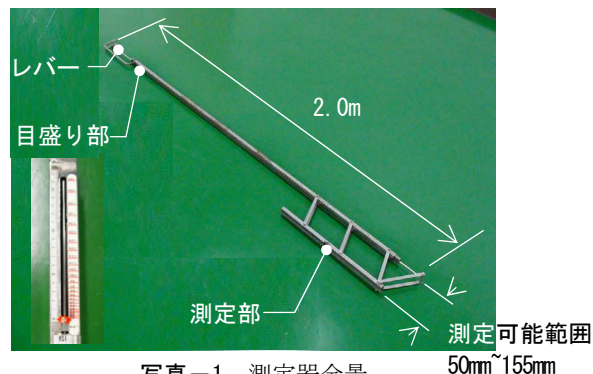
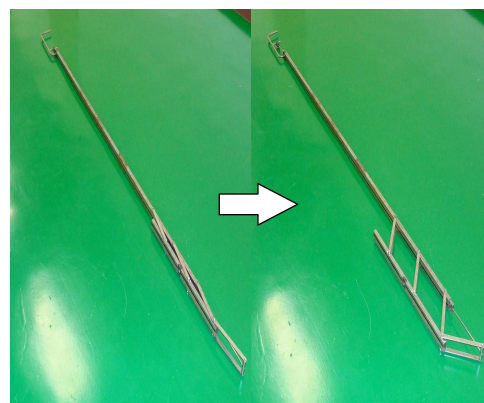


写真-1 測定器全景

表-1 測定器の仕様

材 質	スチール
長 さ	2.0m
測定可能範囲	50～155mm



(a) 閉じた状態 (b) 開いた状態

写真-2 測定部開閉の状態



写真-3 測定状況

キーワード かぶり, 測定, 非破壊試験, コンクリート打設

連絡先 〒105-8401 東京都港区虎ノ門 1-20-10 西松建設(株) TEL. 03-3502-0268

3. 性能確認試験

1) かぶり厚の測定可能範囲

測定器では、測定部の開閉量と手元の目盛りに表示される数値は一対一とならない。これは、測定部の開閉機構に角度の要素（弧の要素）が含まれるのに対して、目盛り部は内蔵された棒鋼の上下方向の移動になるためである。そこで、写真-4に示す2枚の亚克力板を設置した校正器を用いて、可動側の亚克力板を35mm幅から5mm間隔で155mm幅まで移動し、測定可能範囲を確認した。

図-1は、亚克力板の設定幅と測定値の関係であり、実線は近似曲線を示している。図-1より、亚克力板の設定幅が35～45mmの範囲（黒点）では、測定部が均等を開くより先に先端部分が亚克力板に接触するため、測定値のバラツキが大きくなった。以上より、測定器の測定可能範囲は50～155mmであることを確認した。

2) 測定精度

測定上の誤差には、主に「測定者による誤差」と「測定器による誤差」の2つの要因がある。前者は、目盛りの読み方などによって生じ、後者は測定器の連結部の緩みなどに起因するものである。そこで、測定精度を把握するため、同条件の下、複数の測定者による測定試験をおこなった。

図-2および図-3は、それぞれ鉛直方向および水平方向鉄筋を想定した場合の、亚克力板の設定幅と測定値の関係を示している。それぞれの図から、いずれの測定方法でも最大測定誤差は約±4mmであった。なお、図-2および図-3の測定値は、図-1の近似曲線の校正式により実かぶり厚に換算した値である。

各機関が公表している、コンクリート打設後の非破壊試験測定器によるかぶり厚測定時の許容誤差一覧を表-2に示す。いずれにおいても許容誤差は±5mmであり、測定器の測定誤差は許容誤差範囲内といえる。

4. まとめ

- ① 測定器の測定可能範囲は50mm～155mmであることを確認した。
- ② 測定器の精度は最大測定誤差約±4mmであり、非破壊試験による許容誤差範囲内であった。

最後に、施工中の現場で測定器を試験的に採用し、十分な性能を有していることを確認している。今後は、現場での実績を積み、材質や形状などを検討して改良を重ねていく予定である。

参考資料

- 1) 「非破壊試験によるコンクリート構造物中の配筋状態及びかぶり測定要領（案）」：国土交通省大臣官房技術調査課，2009年3月
- 2) 「コンクリート標準示方書 施工編」：土木学会，2007年制定
- 3) 「コンクリート中の配筋検査に使用する装置についての規格（案）」：社団法人 日本非破壊検査工業会，2008年9月

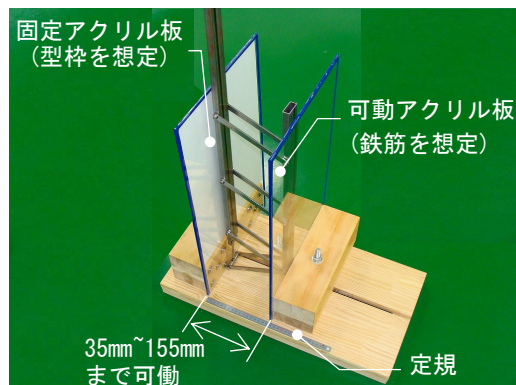


写真-4 校正器

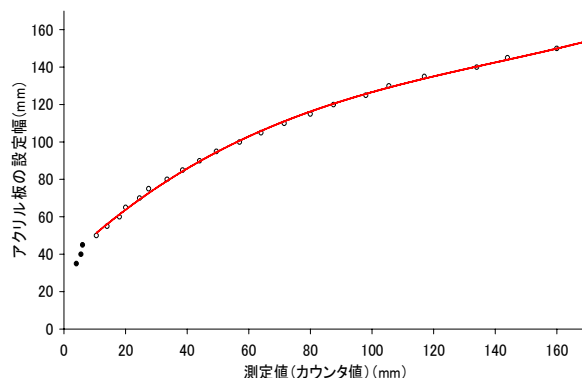


図-1 アクリル板の設定幅と測定値の関係

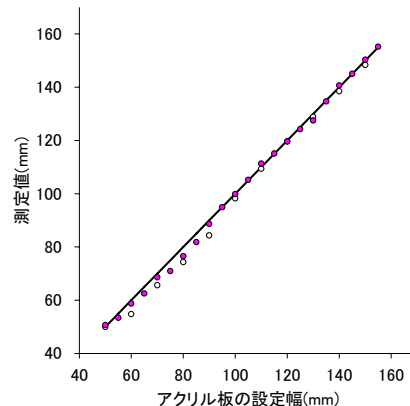


図-2 アクリル板の設定幅と測定値の関係
（鉛直方向での測定）

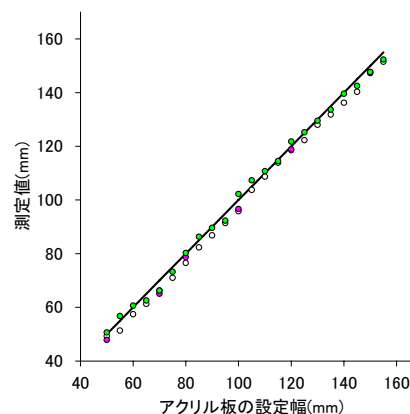


図-3 アクリル板の設定幅と測定値の関係
（水平方向での測定）

表-2 非破壊検査におけるかぶり厚測定の許容誤差

出典名	出典年度	許容誤差
国土交通省 要領(案) ¹⁾	2009年度	±5mm
コンクリート標準示方書 ²⁾	2007年度	±5mm
日本非破壊検査工業会 ³⁾	2008年度	±5mm