

かぶりコンクリートへの細径バイブレータによる振動締固め効果に関する検討

東亜建設工業（株） 正会員 ○田中 亮一
 早稲田大学 フェロー 清宮 理
 五洋建設（株） フェロー 内藤 英晴
 東洋建設（株） 正会員 末岡 英二

1. 目的

鉄筋コンクリート構造物においてかぶりコンクリートは、外部からの劣化因子の侵入を防ぐための重要な役割を果たしているため、密実かつ確実なコンクリート施工が求められる。かぶり部の施工は、狭小なかぶり部へ直接ホースを挿入することは難しいため、コンクリートを躯体の内側に打ち込み、やむを得ずバイブレータの振動によって鉄筋を通過させてかぶり部を充填させることが多い。また、密な配筋条件では、細径のバイブレータを使用する機会が増えており、そのときの振動締固め効果についての検討例は少ない。そこで本研究では、鉄筋あきの小さい配筋条件において、細径のバイブレータを用いてかぶりコンクリートを施工した場合の振動締固め効果について検討を行った。

2. 実験方法

実験で用いたコンクリートの配合を表-1に、試験体の概要と実験ケースを図-1に示す。試験体の寸法は長さ1.0m×幅0.5m×高さ0.8mとし、D16の鉄筋を60mm間隔で格子状に組み立て、鉄筋あき44mm（Gmaxの2.2倍）の配筋とした。コンクリートの打込みは、躯体内側のかぶり部以外の箇所には1層あたり高さ40cm分を投入し、打重ね時間間隔1時間で2層に分けて行った。締固めは、棒径31mmの高周波マルチバイブレータを用いて行い、1層目はバイブレータの下端を型枠より5cm浮かせた状態で加振し、2層目はバイブレータを1層目に10cm挿入した状態で行った。締固め位置は図-1に示すとおりであり、振動時間は1箇所あたり15秒とした。締固め中は、各層の高さ方向中央に設置した加速度計により、加速度を測定した。加速度の測定方向は水平方向で、サンプリング間隔は200μsとした。締固め完了後、試験体は20℃の室内にて静置し、材齢7日で型枠を取り外した後は気中養生した。その後、材齢28日でコアを採取し、圧縮強度試験、静弾性係数試験および単位体積重

表-1 コンクリートの配合

スランブ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				
				W	C	S	G	AE 減水剤
12	4.5	55.8	43.7	162	291	793	1059	1.75
15	4.5	56.5	44.0	170	301	797	1037	2.71

高炉セメント B 種使用, Gmax=20mm (碎石)

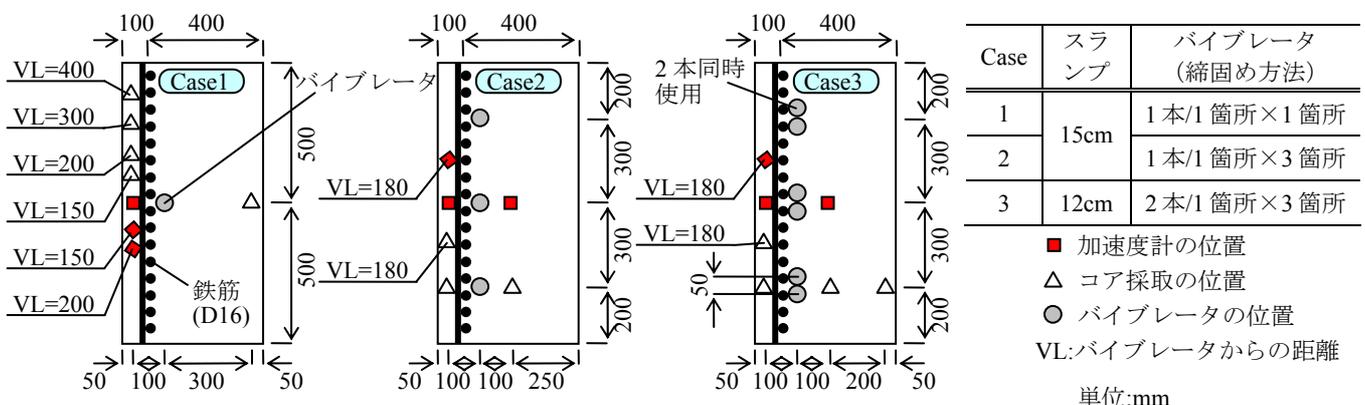


図-1 試験体概要 (平面図) と実験ケース

キーワード かぶりコンクリート, 細径バイブレータ, 締固め, 鉄筋あき

連絡先 〒230-0035 横浜市鶴見区安善町1丁目3 東亜建設工業(株) 技術研究開発センター TEL 045-503-3741

量を測定した。また、Case2, Case3 のバイブレータからの距離 100mm で採取したコアから、2 層目中央付近より採取した試験片で細孔径分布測定を行った。

3. 実験結果

本実験に先立ち、Case2 の条件でスランプ 12cm のコンクリートを用いて打込み・締固めを行った。これは、本試験体を壁部材と仮定して施工性能に基づいてスランプの選定¹⁾を行うとスランプ 12cm となるためである。

結果はかぶり部に未充填が発生し、この要因は細径のバイブレータの振動力が小さいため、コンクリートが鉄筋間を通過できなかったと考えられる。そのため本実験ではCase1, Case2 はスランプ 15cm の配合で行い、Case3 はスランプ 12cm で細径のバイブレータを 2 本同時に使用することで振動力を上げたケースとして行った。

締固め中の加速度の測定結果を、バイブレータからの距離と加速度の関係として図-2 に示す。なお加速度は、加速度計の設置位置にコンクリートが充填された後の値を平均したものである。測定結果より、かぶり側の加速度は内側の値に比べて小さかった。これは、バイブレータの振動の伝播が鉄筋によって抑制されていることが影響しているためと考えられる。この傾向は1層目と2層目で同様であり、実験ケースによる違いもほとんどなかった。

次に、コア供試体の圧縮強度、静弾性係数および単位体積重量の測定結果を図-3 に示す。かぶり側と内側におけるこれらの測定結果は、Case3 の圧縮強度で若干の差はあるものの、それ以外はほぼ同等の結果となった。これは、鉄筋間を通過させてかぶり部にコンクリートを充填できれば、かぶり部の品質は確保されることを示唆していると考えられる。図-4 に示す細孔径分布の測定結果も上記の結果と同様に、かぶり側と内側で大きな差は見られなかった。

4. まとめ

本実験では、鉄筋あきの小さい配筋条件で細径のバイブレータでしか締固めが行えないような場合でも、かぶり部の品質を確保できることがわかった。ただし、スランプを施工性能に基づく値より大きめに設定するか、または細径のバイブレータを2本併用して振動力を大きくするなどの十分な配慮が必要と考えられる。

参考文献 1)コンクリート標準示方書 [施工編], 土木学会, 2007

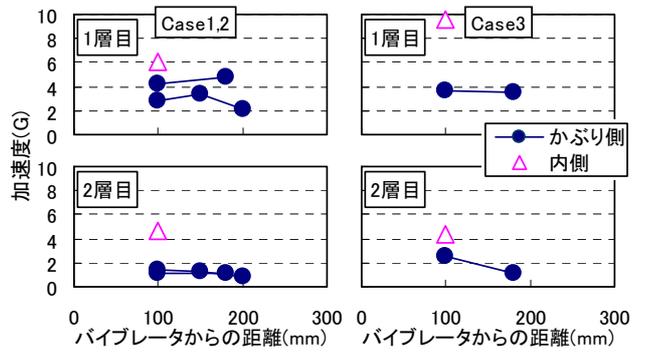


図-2 加速度測定結果

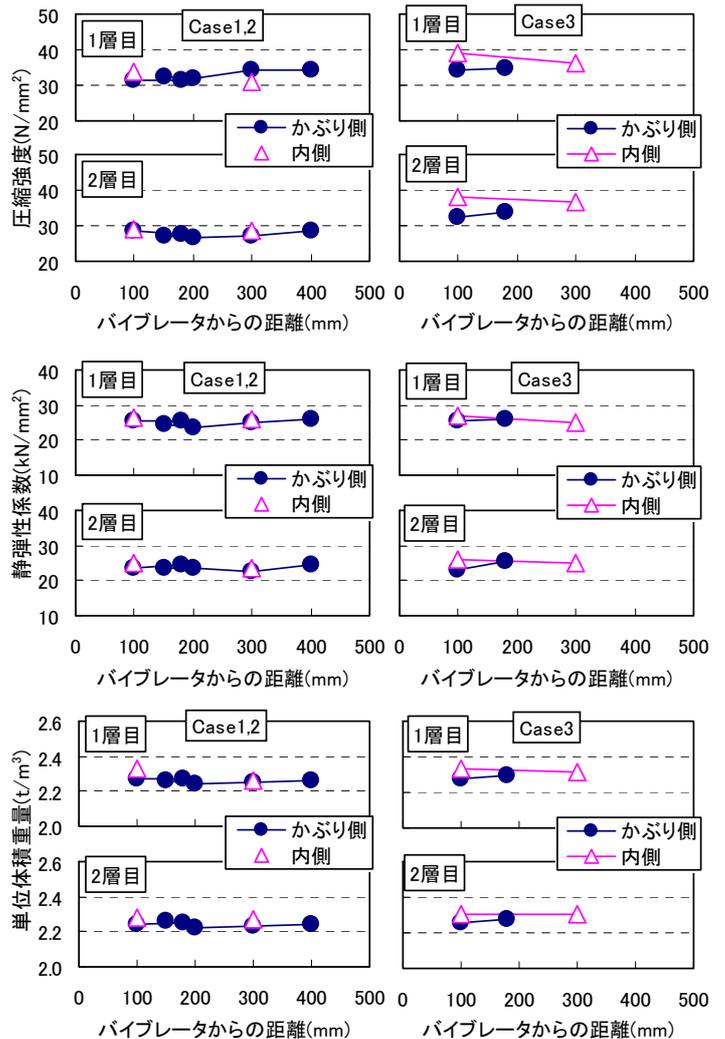


図-3 コア供試体の試験結果

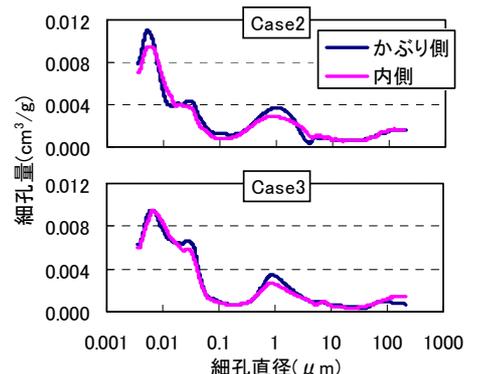


図-4 細孔径分布測定結果