

B-25

コンクリート棒形振動機による再振動が鉄筋径の異なる付着強度に及ぼす影響
 Influence of Bond Strength on Various Deformed Bars affected Revibration by Internal Vibrator

○伊藤淳¹, 中田善久², 大塚秀三³, 宮田敦典², 新妻尚祐⁴

**Atsushi Ito¹, Yoshihisa Nakata², Shuzo Otsuka³, Atsunori Miyata² and Naohiro Niituma⁴*

Abstract: This study was investigated bond strength of reviration specimens with various deformed bars on condition that propagation of vibration from an internal vibrator. Consequently, the smaller the deformed bars diameter was increased in bond strength, furthermore, bond strength showed an increase when delay the beginning of revibration and brief period of vibration.

1. はじめに

JASS 5^[1]では、先に打ち込まれた下層のコンクリートに、上層のコンクリートが打ち込んだ際、打重ね部分におけるコールドジョイントを防止のために打重ね時間間隔の限度や振動機の先端を先に打ち込んだコンクリートの層に入れることが解説されており、「打重ね時間間隔の限度は、コールドジョイントが生じない範囲として定め、工事監理者の承認を受ける。」と記述されている。また、「一律に定めることはできないが、一般的には、外気温が 25℃未満のときは 150 分、25℃以上のときは 120 分を目安とし、先に打ち込んだコンクリートの再振動可能時間以内とする。」と記述されている。この締固めにおける再振動は、C.A.Vollick^[2]の研究が代表的であり、打込み後 1～2 時間で圧縮強度が 13.8% 程度増加すると報告されている。

著者ら^[1]の一部は、再振動を行った際、再振動までの時間が長くなると付着強度は大きくなる傾向を明らかにしてきた。しかし、この検討は、鉄筋に D19 を用いて行ったため、鉄筋径の違いによる付着強度の影響が不明確である。

そこで、本研究は、コンクリートの再振動における鉄筋径に D13 および D25 を用いた鉄筋とコンクリート棒形振動機で締固めを行い、鉄筋径の違いが付着強度に及ぼす影響を明らかにするために、鉄筋径、打込み方向に対する鉄筋の方向、加振を開始した時間(以下、

加振開始時間)および加振させた時間(以下、加振時間)を変化させて検討する。

2. 実験概要

2.1 実験の要因と水準

実験概要を **Table 1** に示す。鉄筋の方向は、W/C=55% のときコンクリートの打込み方向に対して平行方向および直交方向の 2 水準とした。また、コンクリートを打込み直後、鉄筋とコンクリート棒形振動機を 100mm 間隔とし、加振開始時間は、コンクリートを打込み直後(0)、打込みから 45、90、120 および 150 分の 5 水準とし、いずれも加振時間を 5、15 および 60 秒の 3 水準とした。

2.2 試験体の概要

試験体の概要を **Figure 1** に示す。試験体は、JCI 基準集の JCI-SPC15^[4] を参考にして、鉄筋の埋込み長さを 150mm で型枠に設置し、試験体の寸法を鉄筋径が変化するために鉄筋の下端からコンクリート上面の端部が全ての試験体へのコンクリートの打込みは、コンクリートの練上がり直後に行い、鉄筋を設置した後に 1 層で打ち込んでから突き棒で 20 回突き、型枠の側面を 10 回叩いた。また、コンクリート棒形振動機の加振は、呼

Table 1. Experimental Factors

W/C (%)	Direction of Deformed Bar	Deformed Bar	Distance of Vibration (mm)	Time until the Revibration (min)				
				0	45	90	120	150
55	Parallel	D13 D25	100	5	5	5	5	5
				15	15	15	15	15
	Vertical	D13 D25	100	5	5	5	5	5
				15	15	15	15	15
35	平行	D13 D25	100	5	5	5	5	5
				15	15	15	15	15

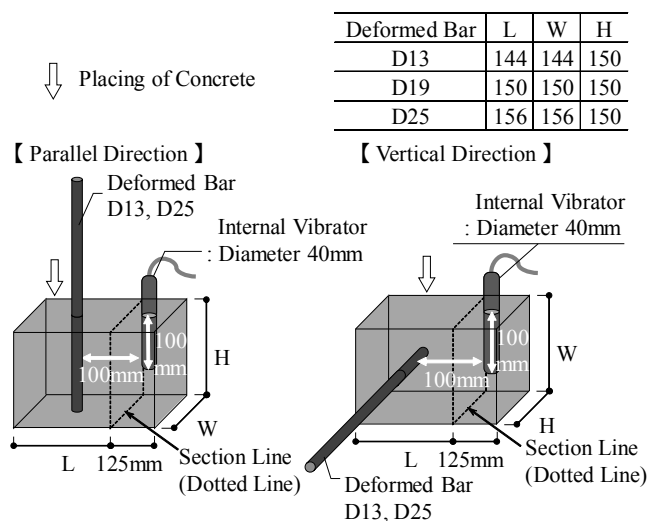


Figure 1. Specimens Overview

1: 日大理工・院(前)・建築 2: 日大理工・教員・建築 3: ものつくり大学・教員・建設技能工芸 4: 新妻鋼業・代表取締役社長

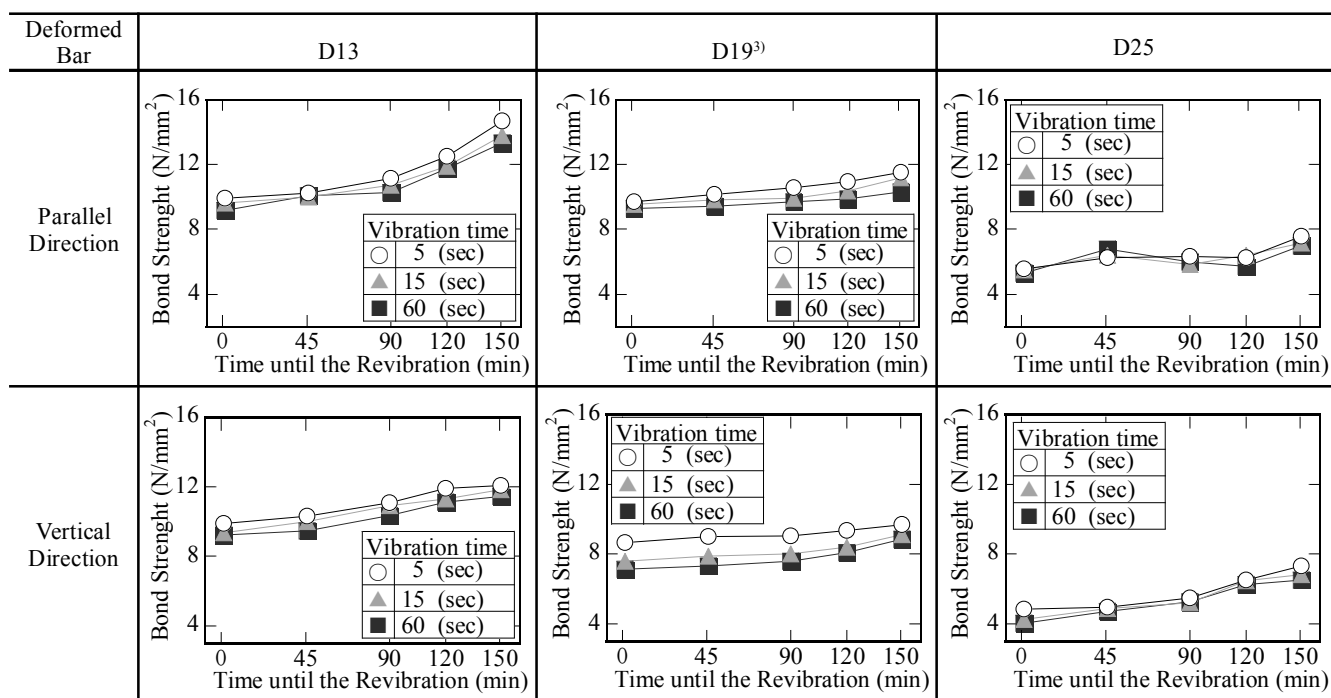


Figure 2. Effect of revibration on Bond Strength

び径 40mm (直径 43mm, 周波数 12,000vpm, 振動数 200Hz) の高周波バイブレータを Figure 1 のように鉄筋とコンクリート棒形振動機の間隔を 100mm, 挿入長さを 100mm の位置で行った。

3. 結果および考察

3.1 付着強度

再振動までの時間と付着強度の関係を Figure 2 に示す。付着強度は、鉄筋径の違いにかかわらず、再振動までの時間が遅くなるといずれの水準においても大きくなる傾向を示し、加振時間が長くなると付着強度が小さくなる傾向を示した。これは、既報の結果³⁾と同様の傾向であり、コンクリート中の水分の蒸発およびブリーディングによる見掛けの水セメント比が小さくなったこと、再振動までに発生した鉄筋周囲の空隙、ブリーディング水および水みちが再振動によって取り除かれたことが影響したためと考えられる。また、付着強度は、鉄筋径が小さいほど大きくなる傾向を示した。これは、鉄筋径が大きいほど鉄筋の表面積が大きくなるため、前述した鉄筋の周囲に発生する脆弱部の総面積が鉄筋径に比例して大きくなったためと考えられる。

打込み方向に対する鉄筋の方向について、直交方向の付着強度は、平行方向に比べて小さくなる傾向を示し、再振動までの時間が同一の付着強度は、加振時間が長くなると小さくなる傾向を示した。また、直交方向の付着強度の方が加振時間が長くなると小さくなる傾向を顕著に示した。これは、打込み方向に対して直交方向に設置された鉄筋の下面に、コンクリートの沈下および気泡な

どによる空隙、ブリーディング水および水みちによる脆弱部の総面積が、平行方向の鉄筋に比べて大きくなるためと考えられる。さらに、過度な振動により、試験体内部のコンクリートが不均一になったことが付着強度に影響しているものと考えられる。

4. まとめ

本研究は、鉄筋とコンクリート棒形振動機の伝播距離における鉄筋径の違いが付着強度に及ぼす影響を検討した。その結果、得られた知見を以下に示す。

- (1) 付着強度は、鉄筋径が小さいほど大きくなる傾向を示し、加振開始時間が遅く、加振時間が短いほど付着強度が大きくなる傾向を示した。
- (2) 打込み方向に対する鉄筋の方向について、直交方向の付着強度は、平行方向に比べて小さくなる傾向を示し、加振時間が長くなると小さくなる傾向を示した。

5. 参考文献

- [1] 日本建築学会：建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事，2009.2
- [2] C.A.VOLLICK：Effects of Revibrating Concrete, Journal of the American Concrete Institute, pp721-732, 1958.3
- [3] 中田善久, 大塚秀三, 宮田敦典, 新妻尚祐：鉄筋とコンクリート棒形振動機の接触を考慮したコンクリートの締固めにおける再振動に関する一考察, 日本建築学会構造系論文集, Vol.21, No.2, pp.415-420, 1999
- [4] (社) 日本コンクリート工学協会：JCI 規準集 2004 (1997~2002年度), (15) ポリマーセメントモルタルの