

## 表面締めバイブレータの影響範囲に関する一考察

鹿島建設(株) 正会員 ○海老剛行 川崎文義 関 健吾 露木健一郎  
 鹿島建設(株) 正会員 横関康祐 林 大介 曾我部直樹

### 1. はじめに

コンクリート構造物の耐久性向上には、コンクリート表層の品質を確保・向上することが重要である。施工により表層品質を向上する手法としては、打ち込んだコンクリートを入念に締め固めることが基本である。筆者らはこれまでに、スラブ部材を対象とした躯体表層(打上がり面)の品質向上手法として、表面締めバイブレータの有効性を報告している<sup>1)</sup>。表面締めバイブレータは、鉛直方向の振動をコンクリート表面に伝えることで、表層のコンクリートを緻密化するものである。施工時に、その効果を均一なものとするためには、振動の伝達範囲を明確にする必要がある。また、振動の伝達によっては、コンクリートの材料分離を誘発し、ブリーディング水に起因する鉄筋下面の空隙を発生させ、躯体の品質低下を招く可能性がある<sup>2)</sup>。本報では、表面締めバイブレータの振動の伝達範囲を明らかにすること、また、コンクリート表層への振動伝達を原因とする、鉄筋下面の空隙の有無を確認することを目的として行った実験の結果を示す。

### 2. 実験方法

コンクリートの計画配合を表-1に示す。コンクリートはレディーミクストコンクリート工場で製造したもので、水セメント比が55.0%、目標スランプが8cmの製品を用いた。

試験項目は、表面締めバイブレータ実施時の加速度測定、テストハンマによる反発度測定および鉄筋下面の空隙の観察とした。

図-1および図-2に試験体概要を示す。試験体の形状は、幅800mm、長さ2200mm、高さ800mmの直方体とした。加速度測定用の試験体-1は、表面締めバイブレータの起振源を基点に、水平方向と深さ方向の距離をパラメータとして加速度計を設置した。鉄筋下面の空隙観察用の試験体-2および試験体-3は、コンクリート表面から100mmの位置に、径の異なる異形棒鋼(D16, D29, D38, D51)を配置した。

実験では、コンクリート投入後、φ50mmの内部振動機で締め固めを行い、コンクリート表面を木ごてで均した。その後、試験体-1および試験体-2で表面締めバイブレータを実施し、試験体-1で加速度を測定した。コンクリート硬化後に、試験体-2および試験体-3でテストハンマ試験および鉄筋下面の観察(切断面の観察)を行った。

表-1 コンクリートの計画配合 (27-8-20N)

W/C (%)	スランプ (cm)	空気量 (%)	s/a (%)	単用量 (kg/m <sup>3</sup> )				
				W	C	S	G	A D
55.0	8±2.5	4.5±1.5	44.5	170	310	796	1017	3.875

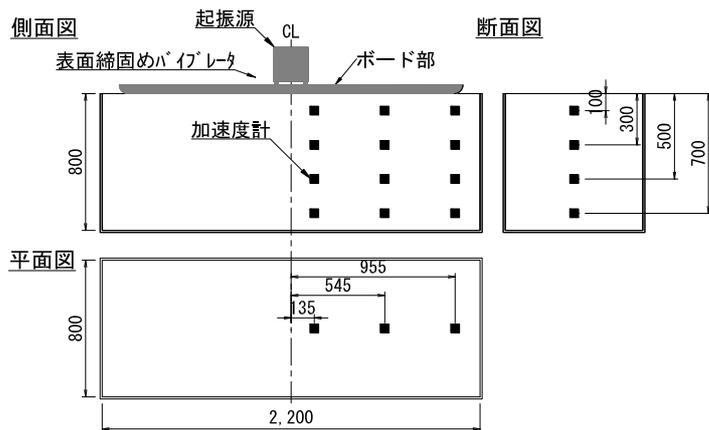


図-1 加速度計測用 (試験体-1)

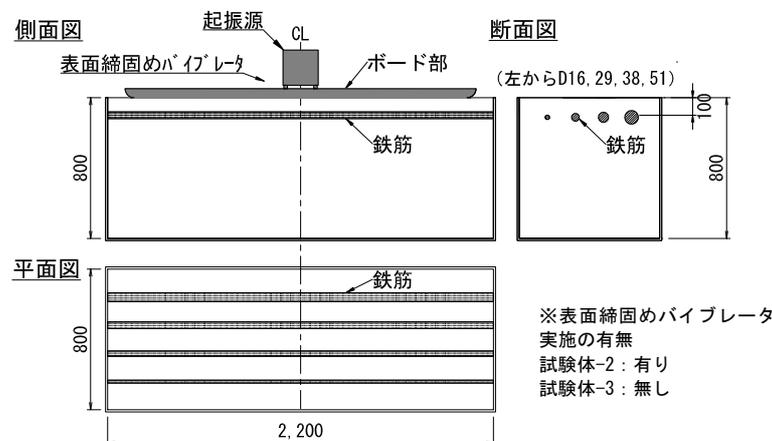


図-2 鉄筋観察用 (試験体-2, 3)

キーワード 表面締めバイブレータ, 加速度, 反発度

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所 TEL042-489-8226

### 3. 試験結果および考察

#### (1) 加速度測定結果

各測定箇所の最大加速度の測定結果を図-3に示す。既往の研究<sup>3)</sup>によると、締固めに有効な最小の加速度は1.5Gとされている。図より、ボード中央部の加速度が最も大きく、起振源からの水平距離が長くなるにしたがって減衰がみられたものの、ボード端部(起振源からの距離が955mm)でも、深さ700mmの位置まで締固めに有効な振動が伝達することが確認された。このことから、本実験の範囲では、一般にコンクリートの1層の打込み高さを50cmとすると、表面締固めバイブレータの実施により、コンクリート表層(最終層)全体に、締固めに有効な振動が伝わり、コンクリート中の空隙や余剰水が排出され、コンクリートを緻密化することができるかと推察される。

#### (2) テストハンマ試験結果

反発度の測定結果を図-4に示す。起振源からの距離について、ボード中央部と端部で、表面締固めバイブレータを実施した箇所の反発度は同程度であった。このことから、起振源からの距離にかかわらず、表面締固めバイブレータを実施した箇所では、同等な締固め効果が得られることが示唆される。

#### (3) 鉄筋下面の観察

コンクリート硬化後の試験体切断面(鉄筋部)の状況を写真-1に示す。すべてのケースにおいて、鉄筋の周囲に空隙は認められなかった。このことから、表面締固めバイブレータの実施が、鉄筋下面の空隙を誘発し、躯体の品質低下につながる可能性は低いと考えられる。

### 4. まとめ

本実験の範囲では、表面締固めバイブレータの実施によって、起振源からの距離にかかわらず、ボード全体にわたり、深さ方向に700mmの位置まで締固めに有効な加速度が伝達し、コンクリート表層の品質は均一となることが示唆された。一方、伝達される振動が、ブリーディング水に起因する鉄筋下面の空隙を誘発し、躯体の品質低下を招く可能性は低いと推察される。

#### 参考文献

- 1) 関健吾ほか：表面締固めバイブレータの品質向上効果とそのメカニズム，コンクリート工学年次論文集，Vol. 37，2015
- 2) T. U. Mohanmmmed：耐久的なRC構造物とするための設計上の課題について，コンクリート工学，Vol. 38，2000
- 3) 村田二郎：フレッシュコンクリートの挙動に関する研究，土木学会論文集，No378/V-6，1987

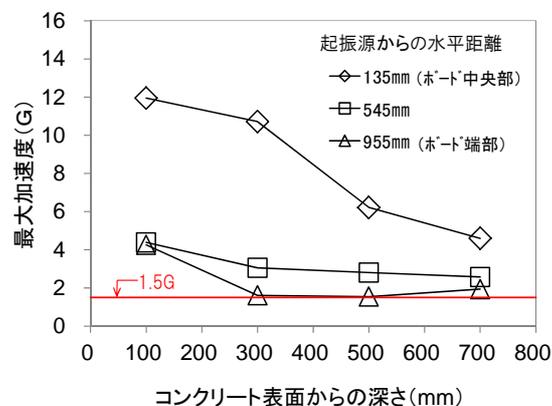


図-3 加速度の測定結果

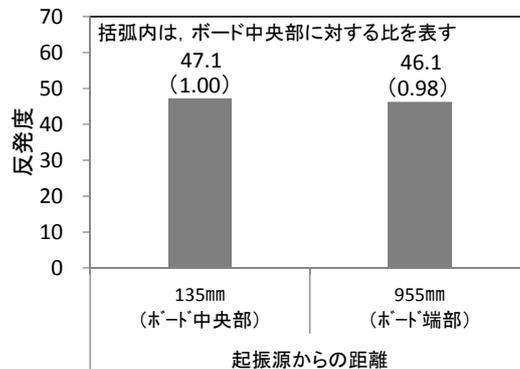


図-4 反発度の測定結果

	D16	D29	D38	D51
表面締固めバイブレータ無し				
	D16	D29	D38	D51
表面締固めバイブレータ有り				

写真-1 鉄筋周辺の状況