

モルタル圧縮試験用供試体の振動締固め方法の一提案

平野 裕一

京都大学工学研究科技術部

1. はじめに

主にモルタル圧縮試験用の供試体の作製において、直径 50mm、高さ 100mm の円筒状のブリキ製使い捨て型枠（写真 1、以下、「円筒型枠」）を用いている。締固めの際、型枠の直径が小さいことから突き棒や内部振動機による締固めはできず、欠陥のない供試体外観に仕上げるための締固めは困難であった。

そこで、セメント強さ試験（JIS R 5201：2015）用のテーブルバイブレータ（写真 2）に自作のアタッチメントを取り付け、テーブルバイブレータの振動によって締固めすることを試みた。

2. アタッチメントの制作

図 2 に示すテーブルバイブレータはセメント強さ試験供試体用型枠（写真 3）用のものであり、専用の固定用の治具が据付けられている。そこでまず、その治具を避けながら合板（ $t=12$ 程度）に切り込みを入れ、円筒型枠の位置を固定できるよう直径 54.5mm 程度の穴を開けた（写真 4）。これは振動中に横にずれることを防ぐものである。なお、円筒型枠の外径は 52.5mm 程度である。今回制作したものは 25 個の穴を開け、同時に 25 体の締固めが可能である（写真 5）。

振動中に円筒型枠に詰めたモルタルがこぼれないようにするため合板で蓋を製作した（写真 6）。ここでは、円筒型枠の上限までモルタルを詰めた状態で振動を与えることを考えている。そこで、テーブルバイブレータ付属の治具に引っ掛けて合板の蓋を固定するためのアングルを製作し（写真 7）、円筒型枠の上面を密閉できるようにした。

3. 締固め方法の違いによる圧縮強度の比較の一例

3-1 試験方法

使用材料は、早強セメント、標準砂、セメント:砂=1:3、W/C=50%のモルタルとした。練混ぜは、機械練り用練混ぜ機を用い、セメントの強さ試験と同様の方法とした。



写真 1 円筒型枠



写真 2 テーブルバイブレータ



写真 3 セメント強さ試験
供試体用型枠



写真 4 位置固定用の合板



写真 5 円筒型枠を設置した様子



写真 6 合板の蓋



写真 7 蓋固定用アングル

従前の締固め方法として、円筒型枠の径に対し小さな径の突き棒による締固め、または、数 cm 持ち上げて強固で水平な床の上にたたくように落下させるジッキングによる締固めが考えられた。そこで、今回提案のテーブルバイブレータによる締固めとの圧縮強度の比較を検討した。これらの締固め方法に、締固めをしないで型枠に詰めるだけの方法に加え、表 1 に示す 4 種類の締固め方法により圧縮試験を実施した。

締固めなしの方法では、モルタルの自重による沈下を考慮しモルタルを円筒型枠からあふれるまで入れた。

ジッキングによる方法では、モルタルを円筒型枠の 1/2 まで入れ、床から 5cm 程度持ち上げて強固で水平な床の上に 25 回たたくように落下させ、次に次に円筒型枠からあふれるまでモルタルを入れて、同様に 25 回落下させ、最後に不足分のモルタルを加え、円筒型枠の上面にそってならした。

棒突きによる方法では、モルタルを円筒型枠の 1/2 まで入れ、φ6 の鋼棒で均等に 25 回突き、次に円筒型枠からあふれるまでモルタルを入れて、同様に 25 回突き、最後に不足分のモルタルを加え、円筒型枠の上面にそってならした。

テーブルバイブレータによる方法では、モルタルを円筒型枠からあふれるまで入れ、前記アタッチメントを取り付けたテーブルバイブレータにより 120 秒間の振動を与えた。振動後に不足分のモルタルを加え、円筒型枠の上面にそってならした。

翌日に脱型後、28 日間の水中養生を経て、供試体端面を研磨により成形し、圧縮試験を実施した。なお、それぞれの方法で 1 体ずつの試験とした。

3-2 試験結果

脱型後の供試体外観を写真 8 に示す。締固めなし以外の方法の供試体では同等程度の外観である。テーブルバイブレータによる方法は、ジッキングおよび棒突きによる方法と比べ、表面の気泡がやや少なくなった。

圧縮強度の比較を図 1 に示す。テーブルバイブレータによる方法は、ジッキングによる方法と比べ 38% 程度、棒突きによる方法と比べ 23% 程度大きな値となった。締固めなしの方法は、テーブルバイブレータによる方法の半分程度の値であった。

この結果から、テーブルバイブレータによる方法はジッキングおよび棒突きによる方法と比べ、締固めが十分になされ供試体内部の空隙による欠陥が少なくなったことにより圧縮強度が大きくなったと考えられる。

4. おわりに

テーブルバイブレータによる振動締固め方法を用いることで、従前の締固め方法と比べ、内部欠陥がより少ない供試体の作製が可能になった。

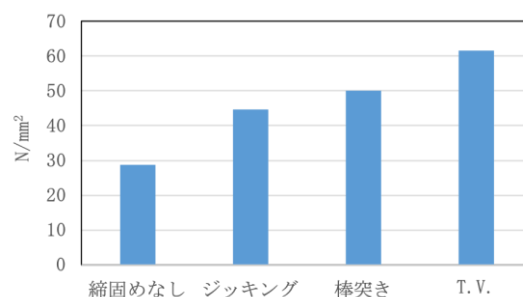
また、テーブルバイブレータには 120 秒で自動的に電源が切れる機能が付いている。この機能を使用することによりモルタル圧縮試験用供試体の作製における締固めにおいて、安定的かつ定量的な振動を与えることが可能になった。

表 1 比較する締固め方法

締固めなし
ジッキング
棒突き
テーブルバイブレータ (T.V.)



写真 8



脱型後の供試体外観