

V-187

材料分離抵抗性の評価方法に関する基礎的研究

大林組技術研究所 正会員 若松 岳
 大林組技術研究所 正会員 平田隆祥
 大林組技術研究所 フェロー 十河茂幸

1. はじめに

コンクリートの材料分離抵抗性を評価することは、施工を合理的に進める上で重要であり、適切な評価を行えば、通常のコンクリートにおいては振動締固めの最適時間を示すことができ、高流動コンクリートにおいては流動距離の限界を定め、打込まれたコンクリートの品質を変動の少ないものとする事ができる。しかしながら、コンクリートの材料分離抵抗性を精度良くかつ適切に評価する方法については、あまり報告がない。そこで、筒状容器中のコンクリートが分離すると重心位置が下がることに着目し、容器を振り子にしてその周期を測り、固有周期の違いにより、材料分離を評価することを考えた。この報告は、その原理と実験により確認した結果について述べるものである。

2. 振り子の周期による材料分離の評価方法

コンクリート試料を筒状の容器に入れ、容器上端の固定点によりこれをぶら下げ、振り子にして周期を測定する。この時、筒内のコンクリートが材料分離すると重心が下がり、その結果、振り子の周期は大きくなる。ここで、振り子の周期は(1)式によって求まる。

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここに T；振り子の周期
 g；重力加速度
 l；吊り下げ点から重心までの距離

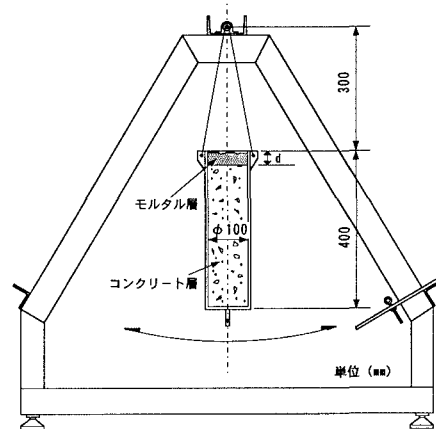
コンクリートが材料分離すると重心位置が下がり、その結果lが大きくなって、周期Tは増加し、その差が材料分離抵抗性の差として定量的に評価できる。周期Tは最近の技術をもってすれば、正確にかつ容易に測ることが可能である。なお、この方法では、容器内の試料をいかにして分離させるかが課題となるが、振動をまったく与えないコンクリートの沈降による分離もゆるやかな振り子作用だけで評価することができる。

3. 実験概要

振り子の周期により材料分離がとらえられること

キーワード：コンクリート、材料分離、品質試験、性能評価、振り子

連絡先：〒204-0011 東京都清瀬市下清戸 4-640 TEL:0424-95-0930 FAX:0424-95-0908



図—1 材料分離抵抗性試験装置

表—1 普通コンクリートの配合と使用材料

Sℓ (cm)	Air (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m³)				
				W	C	S	G	Ad
5	4.5	43.9	51.2	170	387	910	886	3.48

C：普通ポルトランドセメント 密度：3.16g/cm³
 S：陸砂と砕砂の混合、表乾密度：2.62g/cm³
 G：砕石、Gmax：20mm、表乾密度：2.68g/cm³
 Ad：ポリカルボン酸系高性能AE減水剤

を実験により確認した。振り子の形状と寸法を図一1に示す。試料は $\phi 100 \times h 400$ の筒状容器に入れ、約3ℓ必要である。容器上端を固定し、その位置から支点（ $\phi 5\text{mm}$ ）までの距離は約280mmとした。実験では、まず、コンクリートが分離したものと仮想し、容器上部のコンクリートを0～100mmの範囲でモルタルに置き換え、計算値と実測値を比較した。

この実験で用いたコンクリートの使用材料および配合を表一1に示す。

次に、2種類の高流動コンクリートによって、この振り子周期による材料分離抵抗性の違いを調べた。

高流動コンクリートの配合および材料を表二に示す。なお、容器上端から、支点までの距離は約300mmであり、普通コンクリートの場合と比べ、支点の形状や容器の材質を若干改良した。

表一2 高性能コンクリートの配合と使用材料

Sℓ (cm)	Air (%)	W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)				
				W	C	S	G	Ad
57	3.0	30	48.8	185	581	752	798	4.06
75	2.8	30	49.7	175	581	778	798	6.97

C：普通ポルトランドセメント 密度：3.16g/cm³

S：陸砂 表乾密度：2.63g/cm³

G：碎石 Gmax：20mm 表乾密度：2.66g/cm³

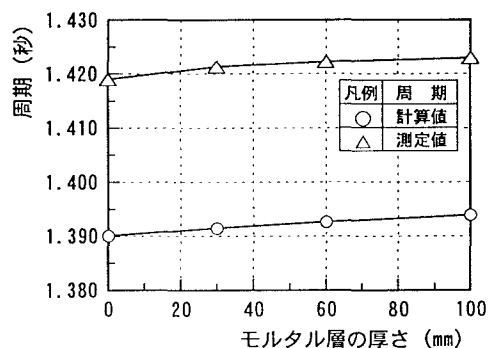
Ad：ポリカルボン酸系高性能AE減水剤

4. 実験結果および考察

4.1 振り子周期による評価方法の検証

容器の上部のコンクリートをモルタルに置き換えた厚さを、0mm、30mm、60mm、100mmとし、それに伴う重心の移動を計算により求め、実測値と比較した結果を図一2に示す。測定は誤差を小さくするために100往復の合計時間から周期を求めた。

ここで求めた計算値は、コンクリートがさらに分離を生じないとした場合の値であり、支点の位置も特定しにくいため、真値とはいえない。測定結果は、計算値より周期が大きくなっているが、モルタル層の厚さと周期の関係はほぼ同様の傾向となっており、この方法で材料分離抵抗性が定量的に評価できるものと考えられる。



図一2 モルタル厚さと振り子の周期

4.2 高流動コンクリートの材料分離抵抗性

2種類の性質の異なる高流動コンクリートを用いて、振り子周期の測定により材料分離抵抗性を比較した結果、材料分離の生じないとみなされる碎石を容器内に詰めた値（1.480秒）と同値（1.480秒）が得られ、高流動コンクリートは材料分離抵抗性が高いことが確認された。なお、分離ぎみの高流動コンクリートでは周期が1.483秒となり、材料分離抵抗性の違いが定量的にとらえられた。

5. まとめ

筒状容器にコンクリート試料を詰め、材料分離に伴い重心が下がることを利用し、振り子周期で材料分離抵抗性を定量的に評価することが可能であることが明らかとなった。今後は、実施工における材料分離が品質に及ぼす影響と、この方法による測定結果の判断規準値を定める予定である。