

振動による普通コンクリートからの気泡の抜け

学籍番号：1170115 氏名：西村 弥来 指導教員：大内 雅博

高知工科大学システム工学群建築都市デザイン専攻

要旨：振動による、普通コンクリートから中の空気量減少や気泡の径の分布の変化を調べた。フレッシュモルタルに振動を与え締固めの前と後とで空気量と径の変化を比較した。振動を加える直前の、径の大きさが1mm以上の気泡の量と、振動による空気の減少量との相関が高かった。振動により気泡同士が結合してより大きな気泡となりその後空気が抜けていることも明らかになった。

Keywords：普通コンクリート，振動締固め，空気の量と径

1. はじめに

コンクリートに連行される空気は、凍結融解抵抗性や施工性の向上に必要不可欠である。しかし、フレッシュコンクリート中の空気泡は振動締固め作業により抜ける恐れがある。

本研究では、普通コンクリート用のフレッシュモルタルに振動をかけ、空気減少や気泡の径の分布の変化を調べた。

2. 試験方法

練上がり直後のモルタル 1.2 リットルを直径150mmの円形の容器に入れ、周波数60Hzの外振バイブレータにより振動をかけた(図-1)。振動時間は5秒、10秒、30秒とした。フレッシュモルタルに使用した材料を表-1に、配合を表-2に、練混ぜ手順を図-2に示す。

表-1 使用した材料

材料	概要
セメント	普通ポルトランドセメント
細骨材	砂岩砕砂(比重:2.58,吸水率:1.85%,粗粒率:2.77)
空気運行者	アルキルエーテル系陰イオン界面活性剤
高性能AE減水剤	ポリカルボン酸エーテル系化合物と増粘性高分子化合物の複合体(以下6500)
	ポリカルボン酸エーテル系化合物(以下8RV)

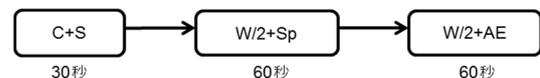
表-2 使用した配合

W/C 45%	s/m 55%	SP/C 1.0%
---------	---------	-----------

図-1 フレッシュモルタルへの振動



図-2 練混ぜ手順



3. 空気の径分布が振動による空気量の変化に及ぼす影響

空気の径の大きさがコンクリートからの抜けに影響していると仮定した。そこで、振動前に自動気泡径解析機(AVA)により測定した気泡弦(気泡径の2/3)の分布から、特定の大きさ以上の径と、10秒間だけ振動をかけたことによる空気の抜け量との関係を求めた。弦の大きさが1mm以上、0.5mm以上、または0.3mm以上の含まれる気泡の量と、振動後の空気量変化との関係を求めた(図-3.4.5)。その結果、弦の大きさが1mm以上の気泡の量と抜けの量との相関が最も高くなった。

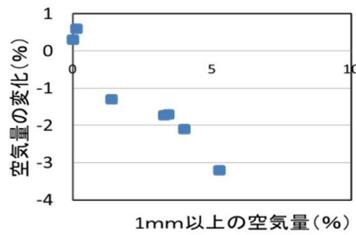


図-3 1mm以上の弦の気泡の量と10秒間の振動による空気量変化との関係

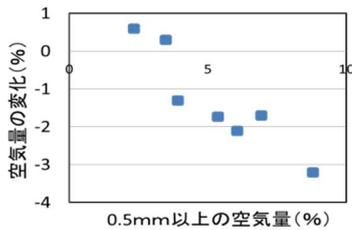


図-4 0.5mm以上の弦の気泡の量と10秒間の振動による空気量変化との関係

4. 減水剤の種類による合泡程度の差

振動により比較的小さい気泡同士が結合して大きくなり抜ける可能性がある。使用する減水剤の種類によるその程度の違いを調べるため、振動により表面が固くなり空気減少が生じなくなった振動10秒間までの空気泡径分布の変化を求めた（図-5. 6. 7）。増粘成分が添加されている減水剤を用いたもの、それが添加されていないもの、空気連行剤の添加量大きいものでは、径が1mm以上のもののみ空気量が減少し、気泡の合体が生じなかった（図-8）。

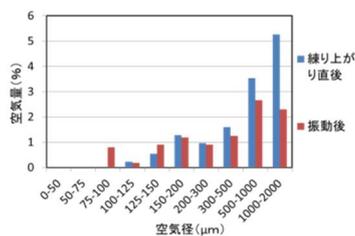


図-5 減水剤に6500、空気連行剤添加量10Aの場合の振動による気泡分布の変化

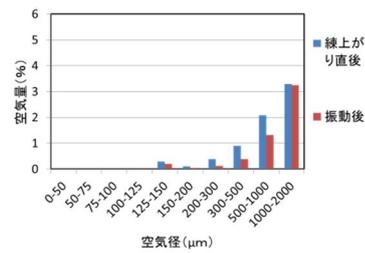


図-6 減水剤にSP-8RV、空気連行剤添加量10Aの場合の振動による気泡分布の変化

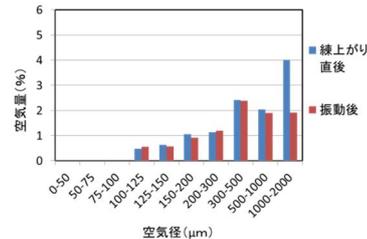


図-7 減水剤にSP-8RV、空気連行剤添加量20Aの場合の振動による気泡分布の変化

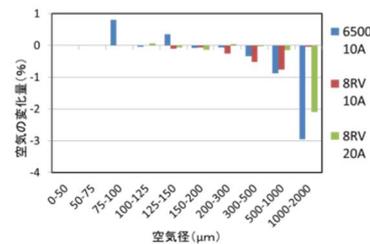


図-8 各ケースにおける空気の分布の変化

5. 結論

- (1) 径の大きさが1mm以上の気泡の量が振動による空気減少を支配していた。
- (2) 使用する減水剤の種類や空気連行剤の添加量により振動による気泡どうしの合体の生じやすさが異なっていた。これが振動による空気減少に差を生じさせた可能性を得た。

6. 参考文献

Rath, S. "Fineness of Air Bubbles Affected by Mixing Procedure in Mortar in Self-compacting Concrete," Proceeding of the Japan Concrete Institute, Vol. 38, 2016