

コンクリートの振動締固めにおよぼす流動特性

大阪産業大学 ○高見新一
山路文夫

1. 目的

現場コンクリートの締固めは主に振動締固めが用いられ、その締固めのワーカビリティは種々の外力条件に支配され、品質の異なるコンクリートが得られると考えられる。本実験は、振動台を用い振動締固めにおよぼすフレッシュコンクリートの流動特性をVeBe試験、練り混ぜ時ミキサの負荷トルクの測定により解析し、現場コンクリート施工に適した振動締固め方法と配合について検討を行なったものである。

2. 実験概要

1). 使用材料および配合 セメントはN社普通ポルトランドセメント、単位量=320kg/m³、フライアッシュは関電フライアッシュ、細骨材の比重=2.63 F.M=3.17、粗骨材は碎石を用い比重=2.67粗骨材最大寸法=20mm F.M=6.66、配合の種類：プレーンコンクリート(C)、減水剤コンクリート(WRA, Cx0.6%), フライアッシュコンクリート(F, セメント内割25%使用)、C+F+WRAコンクリート、細骨材率は33, 46, 52%を用いスランプは8±1cmとした。1バッチは30lを標準とし練り混ぜを行なった。

2). 実験方法 練り混ぜは図1に示すミキサの装置により羽根の公転数を19, 14, 9%にしま、練り混ぜ時の負荷トルクを各配合について測定し、VeBe試験は土木学会規準に準じま行ない振動数3000vpm(3g)、4000vpm(9g)でVeBe値の測定を行ない流動性について検討した。供試体(10×20cm)の締固めは、VeBe振動台(3000, 4000vpm)により行なった。振動時間はVeBe

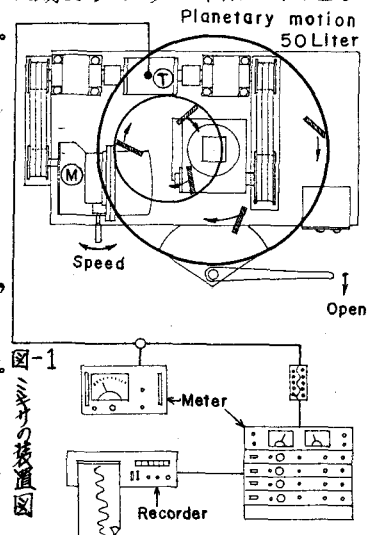


図-1

ミキサの装置図

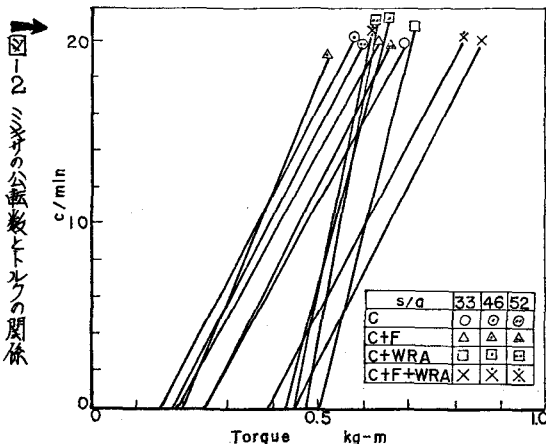


図-2 ミキサの公転数とトルクの関係

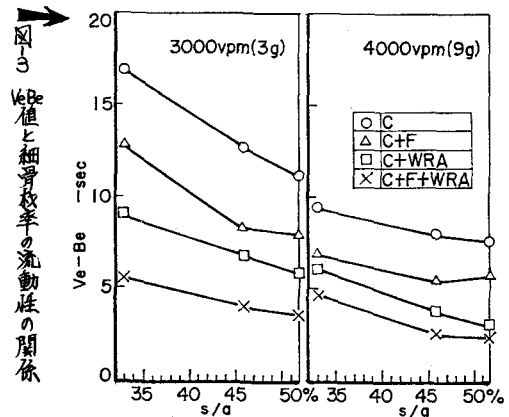


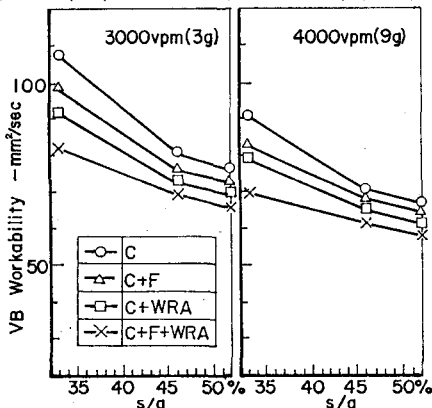
図-3 VeBe値と細骨材率の流動性の関係

TAKAMI, Shinichi . YAMAJI, Fumio

値の3倍(25~35秒)で締固めた。供試体は標準養生を行った4個の平均圧縮強度で、硬化コンクリートの品質について検討した。

3. 実験結果および考察

1). フレッシュコンクリートの流動測定。図2はミキサの公転速度とトルクとの関係を示したもので比例関係が得られた。練り混ぜ時にミキサの公転速度が速くなるに従いトルクが増加する。減水剤を用いたものは降伏値、塑性粘度が大きくなり、そのための分離が少ないものと思われる。図3はVeBe値と細骨材率の関係を示した。振動数、細骨材率が大きくなると仕事量が少なくVeBe値が小さい。また、曲線の降伏値($\sigma_u=42\sim50\%$)は流動性がよくワーカブルで適当なコンクリートである。図4はVeBe試験の測定記録線図からワーカビリティ(VeBe面積 $\text{mm}^2/\text{VeBe値sec}$)を求め σ_u について表わした。振動数がワーカビリティを支配し、細骨材率の大きなものが仕事量が少なくマニッショビリティが得られる。また、ワーカビリティの悪いものは高振動数、高加速度で長時間振動締固めを行なうと効果は大きい。しかし、この場合振動時間は60秒以内が適しいという報告もある*) 河野満, 等価論文



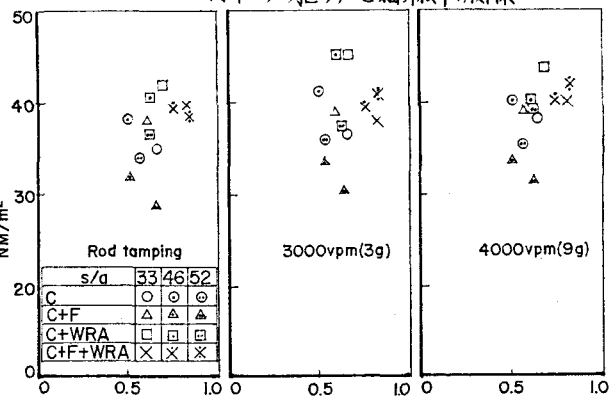
▲ 図4 ワーカビリティと細骨材率の関係

2). 硬化コンクリートについて。図5は圧縮強度とミキサの高速回転時(19 cm^3/min)のトルクとの関係を示した。練り混ぜ時の塑性粘度の小さいものがトルクは小さく、練り混ぜに要する仕事量の少ないものは比較的圧縮強度が大きく表われ練り混ぜ時間が経済的である。

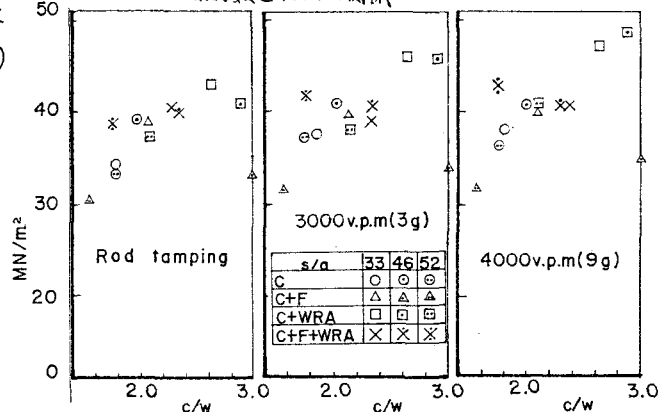
図6に示す細骨材率33%で減水剤を用いた配合のものは振動締固め効果が大きく高強度が得られた。圧縮強度は振動数の増加に従い大きくなり、品質管理上振動数は4000vpmが適しいことが得られた。

4. まとめ

細骨材率が42~50の範囲のものが流動性の良いワーカブルなコンクリートであり振動締固めに適しい。また、硬化コンクリートから振動台による締固めには振動数3000vpm(3g)より4000vpm(4g)が良い。圧縮強度の変動係数は1~4%であった。ワーカビリティの悪いものは高振動数、高加速度の振動締固めが有効である。



▲ 図5 圧縮強度とトルクの関係



▲ 図6 圧縮強度とセメント水比の関係