

振動機付きミキサの練り混ぜ性能に関する研究

茨城大学工学部 正会員 ○木村 亨
 茨城大学工学部 正会員 福澤 公夫
 茨城大学工学部 稲葉 好彦
 (株)浅見製作所 浅見 国雄

1. はじめに

練り混ぜ性能の向上を目指し、振動機付きミキサが開発されている¹⁾。しかし、振動機付きミキサを用いるときの練り混ぜ性能に関する研究報告は見あたらない。本研究では、振動機付きミキサを用い、練り混ぜ時の振動の有無がモルタルのフレッシュ性状および圧縮強度に及ぼす影響を検討した。

2. 実験方法

実験の要因および水準を表1に、実験に用いたモルタルの配合を表2に示す。セメントと骨材を投入し、空練りを60秒行い、その後、水を投入し本練り90秒（振動は本練り時に与える）の計150秒間練り混ぜを行った。供試体は作製後、湿布で覆って24時間気中に静置した後脱型し、 20 ± 3 の恒温水槽で材齢28日まで水中養生を行った。

3. 試験結果および考察

3.1 振動数および振動機取り付け位置がモルタルのフロー、空気量及び圧縮強度に及ぼす影響

水セメント比を32、30、28%と変化させたc:s(体積比)=1:2モルタルについて、振動及び振動位置がモルタルのフロー、空気量および、圧縮強度に及ぼす影響を検討した。なお、水セメント比28%は振動を与えない場合固練りとなり、フローを測定できるほどの流動性は得られなかった。フローの測定結果を図1に示す。一部の例外（水セメント比32%での側面振動）を除くと、フローは、水セメント比、振動位置にかかわらず振動を加えることにより増大し、振動数の増加につれて増大した。なお、水セメント比32%で側面振動の場合、振動数41Hzまではフローが増加するものの、さらに振動数を大きくするとフローが減少した。これは、骨材の固有振動数と振動機の振動が共振などによる可能性が考えられる。空気量の測定結果を図2に示す。モルタルの空気量は、水セメント比、振動位置にかかわらず振動を加えることにより減少し、振動数の増加につれ空気量は減少した。圧縮強度の測定結果を図3に示す。モルタルの圧縮強度は、水セメント比、振動位置にかかわらず、振動数の増加につれ圧縮強度が増加する傾向が見られるが、振動数50Hz以上になると変化は少なくなった。モルタルの空気量と圧縮強度の関係を図4に示す。水セメント比、振動数、振動位置に関わらず空気量が減少することにつれ圧縮強度が増加していることから、空気量が減少することでモルタルが密実になり、強度が増加したと考えられる。

キーワード：練り混ぜ性能、モルタルの圧縮強度

連絡先：〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1 TEL:0294-38-5162 FAX:0294-35-8146

表1 要因と水準

要 因		水 準
振動機	振動数 (Hz)	0(振動なし)、41、50、60
	振動位置	側面、底面
モルタルの配合	W/C (%)	28、30、32
	c : s (vol)	1 : 2、1 : 3

表2 モルタルの配合

モルタルの種類	水セメント比 W / C (%)	セメント : 砂 (体積比) c : s	水 W (kg)	セメント C (kg)	細骨材 S (kg)
N30-3	30.0	1:3	191	637	1547
N32-2	32.0	1:2	252	786	1273
N30-2	30.0	1:2	240	799	1293
N28-2	28.0	1:2	227	811	1314

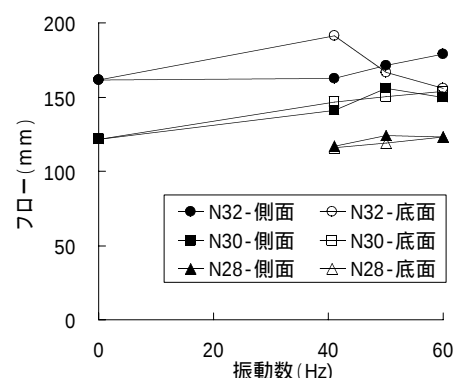


図1 振動数とフローの関係

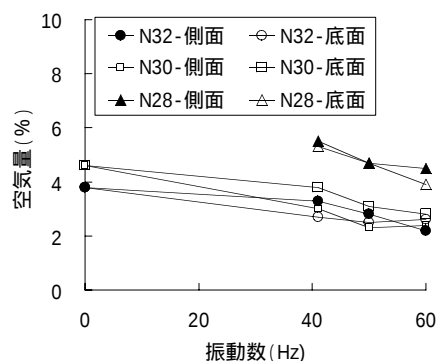


図2 振動数と空気量の関係

3.2 セメントと細骨材の混合割合がフロー、空気量および圧縮強度におよぼす影響

c:s=1:2モルタル(以下1:2モルタル)とc:s=1:3モルタル(以下1:3モルタル)のフローの測定結果を図5に示す。振動なしでフロー120mmとほぼ同値であったが、振動を加えると1:2モルタルはフローが増加し、1:3モルタルはフローが減少した。これは、1:3モルタルでは骨材量が多いことから、セメントペースト部へ振動が伝わりやすく、モルタル自体が密実になったためと考えられる。1:2モルタルと1:3モルタルの空気量の測定結果を図6に示す。1:2モルタル、1:3モルタルともに振動を加えることにより減少し、減少の程度は1:3モルタル方が大きい。これもc:s=1:3と骨材量が多いため、振動の影響が大きくなったためと考えられる。1:2モルタルと1:3モルタルの圧縮強度の測定結果を図7に示す。1:2モルタル、1:3モルタルともに振動を加えることにより圧縮強度が増加し、振動数の増加につれ圧縮強度が増加した。モルタルの空気量と圧縮強度の関係を図8に示す。これからも、空気量の低下が圧縮強度の増加の原因だと考えられる。

4. まとめ

普通モルタルに振動を加えると、水セメント比、振動位置にかかわらず振動数が増加するにつれ、フローは増加し、空気量は減少し、圧縮強度は増加した。

空気量と圧縮強度の関係は直線関係があり、空気量が減少するほど、圧縮強度が増加する。

骨材量が多いモルタルに、振動を加えると振動数の増加とともにフローは低下する。

参考文献

1) 日経産業新聞, 2002.4.18

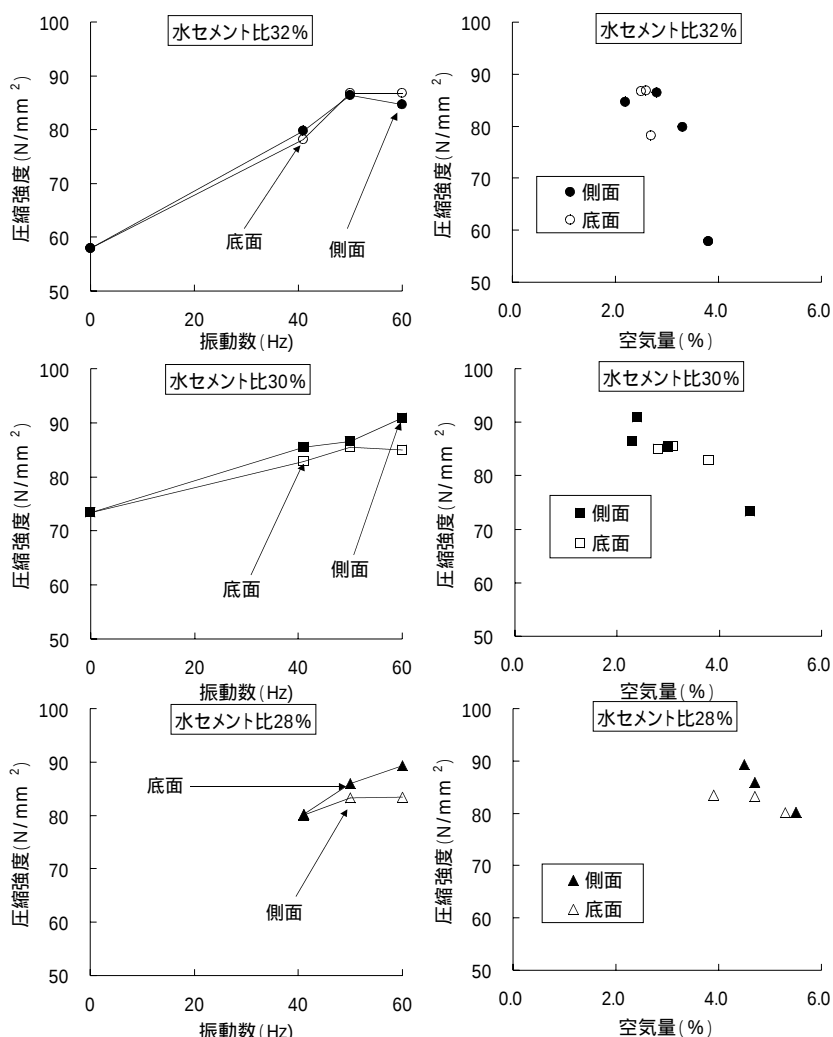


図3 振動数と圧縮強度の関係

図4 空気量と圧縮強度の関係

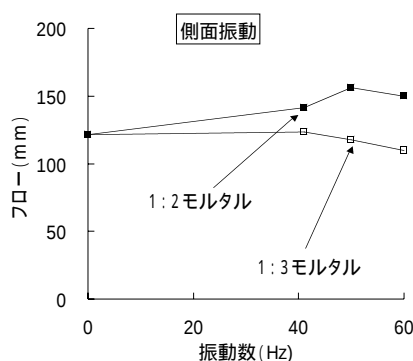


図5 振動数とフローの関係

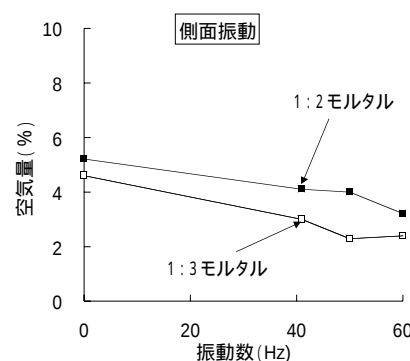


図6 振動数と空気量の関係

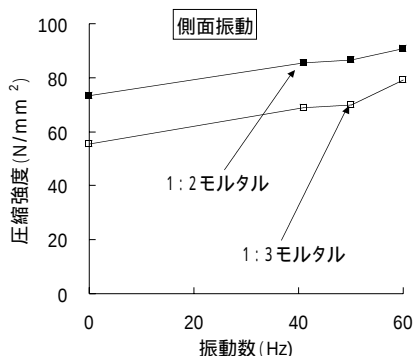


図7 振動数と圧縮強度の関係

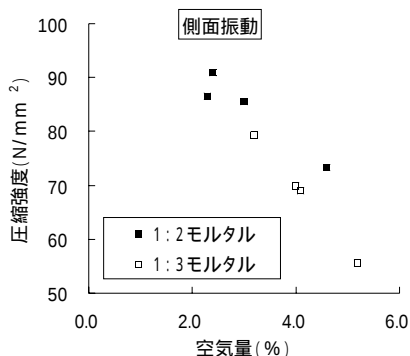


図8 空気量と圧縮強度の関係