

低振動コンクリートの流動性、圧縮強度、耐凍害性に及ぼす振動力の影響

北見工業大学大学院	学生会員	○百瀬 雅将
日産化学工業株式会社	正会員	須藤 裕司
北見工業大学工学部	フェロー	鮎田 耕一
北見工業大学工学部	正会員	猪狩平三郎

1.はじめに

低振動（中流動）コンクリートは、微弱な振動を与えるだけで締固めが可能なコンクリートである。

既往の研究¹⁾から振動力が通常の1/3程度の棒形バイブレータを用いて作成した低振動コンクリートは、十分な圧縮強度と良好な耐凍害性を示すことが明らかとなっているが、テーブルバイブレータを用いた場合の情報はない。

そこで本研究では、低振動コンクリートの製品への適用を図るために締固めにテーブルバイブレータを用い、その振動数がコンクリートの流動性、圧縮強度、耐凍害性に及ぼす影響について検討した。

2.実験内容

2.1 使用材料及び配合

表1に使用材料を示す。混和材として石灰石微粉末を用いた低振動コンクリートのほかに、比較のために普通コンクリートも作成した。表2にコンクリートの配合を示す。AE剤は空気量が $4.5 \pm 0.5\%$ にな

るように、高性能減水剤は低振動コンクリートのスランプフローが $50 \pm 2\text{cm}$ となるように添加量を設定した。なお、普通コンクリートのスランプは $8.0 \pm 2.0\text{cm}$ である。

2.2 蒸気養生

昇温速度 $20 \text{ }^\circ\text{C/h}$ 、最高温度 $65 \text{ }^\circ\text{C}$ 、保持時間 2 時間とし¹⁾、等温養生終了後は型枠のまま恒温恒湿室（室温 $20 \text{ }^\circ\text{C}$ 、相対湿度 90% ）で除冷し、24 時間後に脱型した。

2.3 振動条件

テーブルバイブレータを用い、振動数 70、60、50、40、30Hz の振動を与えた。なお、普通コンクリートの締固めは 70Hz で行った。

2.4 実験項目

(1)空気量

JIS A 1116「フレッシュコンクリートの単位容積質量方法及び空気量の質量による試験方法(質量方法)」に準拠して、空気量を測定した。

表1 使用材料

セメント(C)	普通ポルトランドセメント(密度: 3.16g/cm^3 、比表面積: $3290\text{cm}^2/\text{g}$)
細骨材(S)	川砂(表乾密度: 2.54g/cm^3 、吸水率: 1.47% 、粗粒率: 2.69)
粗骨材(G)	砕石 2005(表乾密度: 2.65g/cm^3 、吸水率: 0.75% 、粗粒率: 7.33)
混和材(P)	石灰石微粉末(密度: 2.70g/cm^3 、比表面積: $3730 \text{ cm}^2/\text{g}$)
混和剤	高性能減水剤(アミドスホルン酸変成縮合物)
	AE 剤(天然樹脂酸)

表2 配合

種別	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m^3)					AE 剤 ($((C+P) \times \%)$)	高性能減水剤 ($(C \times \%)$)
			W	C	P	S	G		
低振動	50	45	175	350	100	734	932	0.014	1.27
普通	50	45	175	350	-	765	975	0.014	-

キーワード：低振動、振動数、スランプフロー、圧縮強度、耐久性指数

連絡先：〒090-8507 北海道北見市公園町 165 番地 TEL 0157-26-9513 FAX 0157-23-9408

(2)スランプフロー

JIS A 1150「コンクリートのスランプフロー試験方法」に準拠して測定した。

(3)圧縮強度

供試体の作製は、JIS A 1132「コンクリートの強度試験用供試体の作り方」に準拠した。

圧縮強度は、JIS A 1108「コンクリートの圧縮強度試験方法」に準拠し、10×20cmの円柱供試体を用い、試験材齢まで20水中養生を行い、材齢7、14、28日に試験した。

(4)凍結融解試験

JIS A 1148「コンクリートの凍結融解試験方法」に準拠し、10×10×40cmの角柱供試体を用い、材齢28日まで20水中養生を行った後、試験を開始した。

3.実験結果及び考察

図1に振動時間とスランプフローの関係を示す。振動数がスランプフローに及ぼす影響は少なく、いずれの場合も振動開始30秒後にはスランプフローが70cmになることから、微弱な振動でも十分締固めが可能である。

図2に圧縮強度を示す。どの材齢においても振動数の違いが圧縮強度に及ぼす影響は見られず、低振動コンクリートの圧縮強度は普通コンクリートと同程度であった。

表3に凍結融解試験300サイクル終了時の耐久性指数と質量減少率を示す。振動数の違いが耐凍害性に及ぼす影響は見られず、耐久性は普通コンクリートと同程度で極めて良好であった。しかし、低振動コンクリートの質量減少率は、普通コンクリートより多くスケールリングが発生しやすい傾向にあり、この原因については今後解明していく計画である。

4.結論

テーブルバイブレータの振動数を30~70Hzの5段階に変えて、それらが低振動コンクリートの流動性、圧縮強度、耐凍害性に及ぼす影響について検討した結果、以下のことが明らかとなった。

- 1)スランプフロー50cmのコンクリートに微弱な振動（振動数30Hz）を30秒間与えるだけでスランプフロー70cmが得られた。
- 2)いずれの振動数の場合も圧縮強度は普通コンクリートと同程度であった。
- 3)いずれの振動数の場合も、凍結融解試験300サイ

クル後の耐久性指数は高かったが、スケールリングが発生しやすい傾向にあった。

5.参考文献

- 1)藤平顕次、須藤裕司、鮎田耕一：蒸気養生が低振動コンクリートの強度発現、耐凍害性及ぼす影響、土木学会北海道支部論文報告集、第56号(A)、pp.458-463(2000)

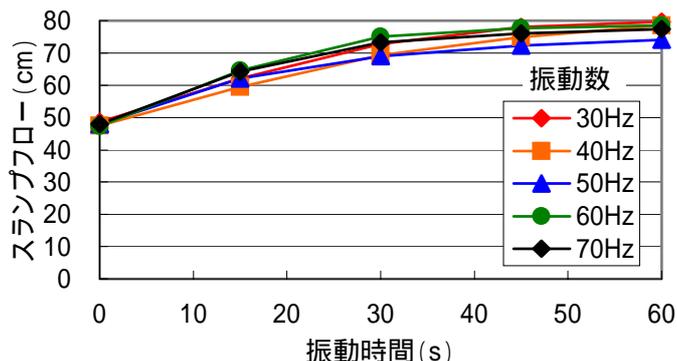


図1: 振動時間とスランプフロー

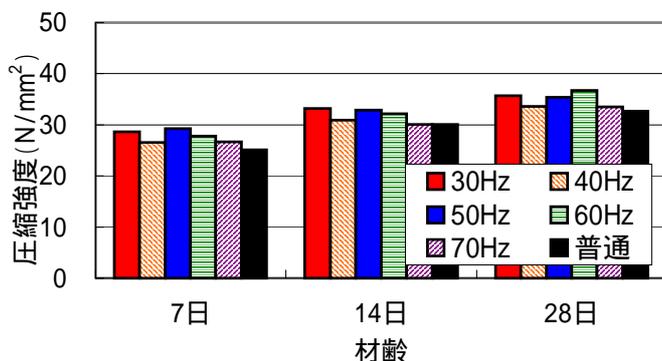


図2: 圧縮強度

表3: 耐久性指数と質量減少率

振動数 (Hz)	耐久性指数	質量減少率 (%)
30	91	2.44
40	93	2.49
50	91	2.48
60	94	1.62
70	92	1.71
普通	96	1.10