

締固め方法がコンクリートの圧縮強度に及ぼす影響

熊本工業大学工学部 正会員 門司 唱

熊本工業大学工学部 正会員 ○田尻佳文

1. まえがき

通常、コンクリートの供試体を成形する場合、JIS A 1132によつて、突き棒、内部振動機および振動台式振動機をそれぞれ用いる場合の3種類の締固め方法の中から、何れかを選択して締固めを行うことになっている。筆者らは、これまでに突き棒および内部振動機をそれぞれ用いる場合の締固め方法がコンクリートの圧縮強度に及ぼす影響について検討してきたが、その結果、両者の間には締固め効果にかなりの差が認められた。

本研究は、これまで検討してきた突き棒および内部振動機を用いる場合に、振動台式振動機を用いる場合を加え、これら3種類の締固め方法がコンクリートの圧縮強度に及ぼす影響について、各種の混和材料を用いたコンクリートに関し、実験的に検討を加えたものである。

2. 試験条件

1) 使用材料：セメントは、日本セメント(株)製の普通ポルトランドセメント(比重:3.14)、粗骨材は、緑川産の川砂(比重:2.60、吸水率:2.41%、FM:2.85)、粗骨材は、緑川産の砂利(比重:2.67、吸水率:1.50%、FM:6.47、G_{max}:20mm)を用いた。さらに、混和材として九州電力(株)製のフライアッシュ(F)と住友金属(株)製の高炉スラグ微粉末(B)を、さらにエルケム・ジャパン(株)製のシリカフューム(Si)をそれぞれ用いた。また、混和剤は、AE剤「ヴィンソル」および高性能AE減水剤「マイティ2000S」を用いた。

2) コンクリートの配合：コンクリートの配合は、AE剤を用いたスランプ8cmのコンクリートおよび高性能AE減水剤を用いたスランプ18cmのコンクリートの2種類とし、試験練りの結果から表-1のように定めた。

表-1 コンクリートの配合表

混和剤	記号	W/C (%)	s / a (%)	単 位 量 (kg／m ³)								
				W	C	F	B	S i	S	G	AE剤	高性能AE減水剤
A E 剤	N	5 0	41.4	151	302	—	—	—	746	1084	0.302	—
	F	5 0	41.9	145	232	58	—	—	767	1089	0.290	—
	B	5 0	41.4	155	124	—	186	—	738	1073	0.372	—
	S i	5 0	41.4	206	330	—	—	821	650	943	0.453	—
高性能 A E 減 水 剤	N	5 0	45.0	147	294	—	—	—	819	1025	—	4.41
	F	5 0	45.0	138	221	55	—	—	835	1049	—	4.14
	B	5 0	46.0	123	98	—	148	—	884	1065	—	3.69
	S i	5 0	46.0	198	317	—	—	79	736	889	—	5.94

3) 供試体寸法および養生：供試体は、φ10×20cmの円柱形とし、20±3℃の水槽で標準養生を行った。

4) 供試体の締固め方法：締固め方法は、突き棒、内部振動機および振動台式振動機をそれぞれ用いる場合の3種類とした。突き棒を用いる場合は、コンクリートを2層に詰め、各層を12回突いた後、木づちでペーストが浮き上がるまでたたいた。内部振動機を用いる場合は、コンクリートを2層に詰め、各層ともペーストが表面に浮き上がるまで振動機をかけ、振動機を抜いた後が残らないように木づちでたたいた。振動台式振動機を用いる場合は、型わくを振動台にしっかり取り付け、一度にコンクリートを詰め、表面にペーストが浮き上がってくるまで振動を与えて締固めた。

5) 圧縮強度試験：コンクリートの供試体は、材令28日および91日において圧縮強度試験を行った。

3. 試験結果および考察

図-1および表-2から、突き棒を用いる場合を基準に圧縮強度を比較すると、振動台式振動機の場合は、ほとんど差がみられず、突き棒を用いる場合とほぼ同様の締固め効果を有すると考えられるが、内部振動機を用いる場合は、かなりの差が認められ、突き棒を用いる場合に比べ、締固め効果が大きいようである。この傾向は、用いた混和材や混和剤の種類にかかわらず、さらに材令が28日および91日の何れであっても、ほぼ同様であるが、締固め方法の相違による締固め効果の差は、混和材の種類によって、やや相違するようである。混和材無混和のコンクリートおよびフライアッシュでは、突き棒および振動台式振動機を用いる場合に比べ、内部振動機を用いる場合の締固め効果はかなり大きいようであるが、高炉スラグ微粉末およびシリカフュームを混和した場合は、その効果の差が、比較的小さいようである。特に、高炉スラグ微粉末と高性能AE減水剤との組み合わせの場合は、その差があまり顕著ではないようである。

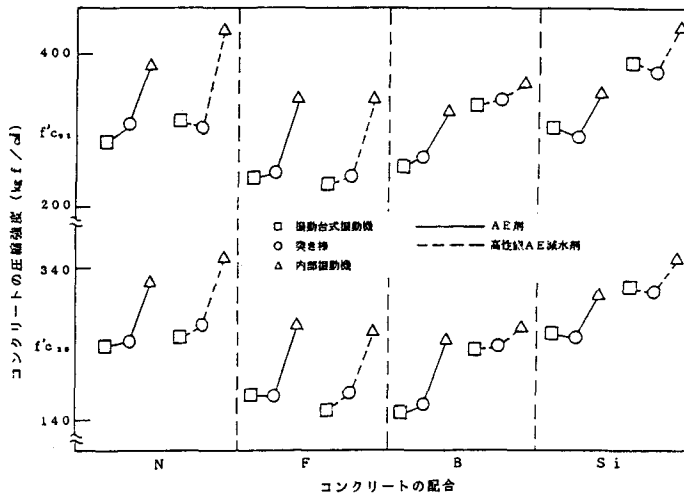


図-1 コンクリートの配合と圧縮強度の関係

表-2 締固め方法による締固め効果

(%)

材令 配合	28日				91日			
	AE剤		高性能AE減水剤		AE剤		高性能AE減水剤	
	振動式台	内部	振動式台	内部	振動式台	内部	振動式台	内部
N	98	131	94	133	92	124	103	143
F	100	154	86	148	97	140	95	141
B	108	166	97	110	94	121	98	106
Si	102	123	101	114	104	120	103	115

※ 突き棒を用いた場合に対する内部および振動台式振動機を用いた場合の圧縮強度の百分率

4. 結論

本研究の結果から、次の結論が得られた。

(1)コンクリートの締固め方法として、突き棒および振動台式振動機を用いる場合に比べ、内部振動機を用いる場合の締固め効果はかなり大きいようである。(2)この傾向は、程度の差はあるものの、コンクリートに用いた混和材および混和剤の種類にかかわらず認められる。(3)さらにこの傾向は、コンクリートの材令が28日および91日の何れの場合も同様に認められる。