

超硬練りコンクリートの締固め度に及ぼす振動特性の影響

秋田大学 学○佐々木 良 徳
学 西 村 知 宣
正 加賀谷 誠

1. まえがき RCDコンクリートの締固めにおける問題点の一つは、適切な振動特性の組合せが十分明らかにされていないことである。現場において、振動時間や振動機質量に比較して、振動数や振幅は大きく変えられないので両者の組合せにも限度があるから、最も効果的な組合せを明らかにすることは施工上重要である。既往の研究¹⁾によれば、低振動数、高振幅の組合せが良好な締固めを与えるとしているが、少ないデータを比較したものであり、十分に検討されたとはいえない。本研究では、角柱試験体の高さ方向各位置の圧縮強度に基づき締固め度を検討することにした。まず、強度に及ぼす振動時間および振動機質量の影響を明らかにし、さらに、振動数を一定

表-1 コンクリートの示方配合

として振幅を変えて締固めた場合、これらの組合せが締固め度に及ぼす影響を検討した。

2. 実験概要 実験には、普通セメント、川砂、川砂利およびAE剤を用いた。表-1に、コンクリートの配合を示す。このコンクリートを角柱型わく(断面15×15cm)に高さ約30cmとなるように打込み、容量可変表面振動機により締固めた。コンクリートの締固め度を角柱試験体の上・中・下層から切り出した角柱試験片と標準円柱供試体の圧縮強度の比較により判定した。角柱試験片は7.5×7.5×15cmで、各層から2個切り出した。作製した角柱試験体の本数は、同一条件について2本であり、圧縮強度測定材令を28日とし、それまで標準水中養生を行った。振動数および振幅の変化範囲を、RCDコンクリートの締固めに用いられる振動ローラのそれらに対応させ、加速度変換器によりこれらを測定した。

3. 結果と考察 図-1に、振動時間と圧縮強度の関係を示す。図中横太線は、標準供試体強度を示す。振動機の質量、振動数および振幅は、それぞれ38kg、50Hzおよび2.0mmである。締固め開始後60秒までは上層ほど圧縮強度は大きく、時間とともに各層とも増加する。上層では、180秒まで変化が少なくその後減少傾向に転じ、中層では180秒まで増加した後変化が少なくなるが、下層ではさらに増加傾向を示す。各層の圧縮強度が標準供試体強度に達する振動時間は、上・中・下層でそれぞれおよそ40、70および300秒であり、締固め効果が上層から下層へ進行すること、下層ほど締固めにくいことがわかる。180秒以後、圧縮強度が上層で

Gmax (mm)	VC値 (sec)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				
					W	C	S	G	Ad
40	20±5	5±0.5	79.9	33.0	115	144	679	1346	0.10

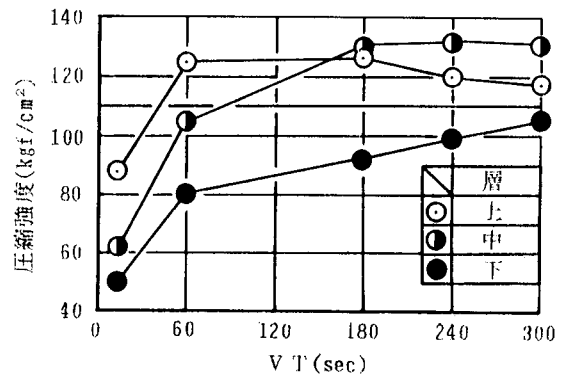


図-1 振動時間 V T と圧縮強度の関係

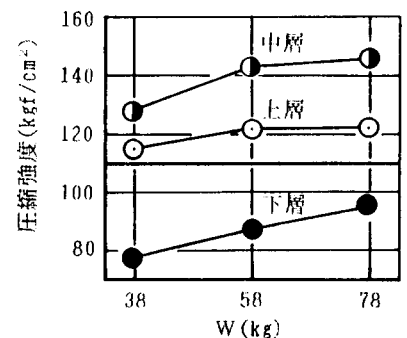


図-2 質量 W と圧縮強度の関係

減少することや中層で最も大きくなるのは、締固め過程における各層の内部組成の変化と密接な関係があることによると思われる。このような圧縮強度の経時変化傾向は、他の振動特性の組合せによって締固めを行った場合についても同様に認められた。

図-2に振動機の質量と圧縮強度の関係を示す。振動機の振動数、振幅および振動時間は、それぞれ50Hz, 1.1mmおよび240秒とした。各層の圧縮強度は、質量の増加に伴って増加する傾向にあり、下層では標準供試体強度に達しないものの、その増加割合は他層に比べやや大きい。したがって、振動時間、振動数および振幅が一定の場合、質量が大きいほど締固め効果を上げることができる。

図-3に振幅と圧縮強度の関係を示す。振動時間および振動機の質量はそれぞれ240秒および38kgの一定とした。振動数を一定とし、振幅を増加すると各層の圧縮強度は増加し、標準供試体強度に達する振幅は、振動数が大きいほど小さいことがわかる。たとえば、下層の圧縮強度が標準供試体強度に達したとき、全層が十分に締固められたと判断すれば、振動数50および75Hzで締固める場合、所要時間内に十分締固めるために必要な振幅はそれぞれおよそ2および1mmとなる。したがって、設定振動数に対してこれらの値より大きい振幅を組合せれば、締固めに要する時間をさらに短縮することができる。一般に、超硬練りコンクリートを締固める場合、低振動数、高振幅の組合せによって十分な締固めを行うことができると考えられているが、ある程度振動数が大きくても適切な大きさの振幅と組合せれば十分な締固めが可能であると考えられる。なお、振幅の増加に伴う強度増加が認められなくなり、さらに減少傾向に転ずるのは、締固め過剰の状態に移行したことを示すと考えられる。

4. まとめ 超硬練りコンクリートを表面振動機によって締固めるとき、締固め効果は振動時間とともに上層から下層へ向かって進行する。振動数および振幅を一定として締固める場合、振動機の質量が大きいほど締固めの進行は早くなる。振動時間および振動機質量を一定として締固める場合、ある設定振動数に対して十分な締固めが可能となる最低振幅が存在し、その振幅の大きさは、振動数が大きいほど小さくなる。したがって、設定振動数に対してこれより大きい振幅を組合せれば、締固めに要する時間をさらに短縮できる。

本研究の遂行に対し、山田育広氏ならびに渡部貴之氏の協力を得た。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 嶋津 晃臣ほか：RCDコンクリートの締固め実験，建設省土木研究所資料，1980号，1983，

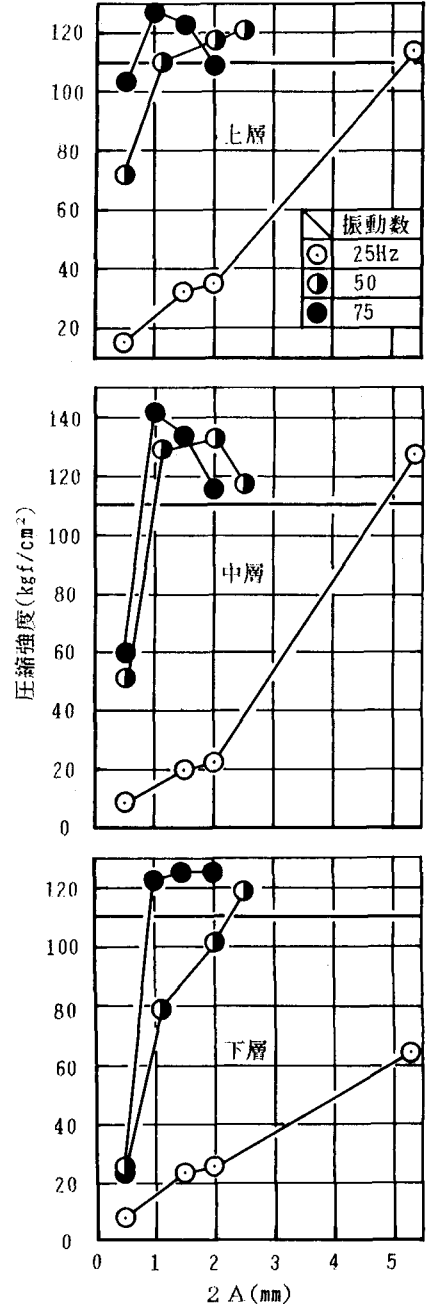


図-3 振幅2Aと圧縮強度の関係