

V-17 超硬練りコンクリートの圧縮強度に 及ぼす振動特性の影響

秋 田 大 学 学 〇小野田 憲一
正 加賀谷 誠
正 徳 田 弘

1. まえがき RCD工法の特徴の一つは、超硬練り質配合コンクリートを振動ローラにより締固める点にある。この種のコンクリートを迅速かつ十分に締固めるための一方法として、振動機の振動特性である振動数、振幅、質量の組合せを適切に選択することが考えられる。本研究では、締固め時間を一定にして、表面振動機のこれらの特性をそれぞれ変えて締固めたとき、各特性値の組合せと圧縮強度の関係を検討し、効率的な振動特性の組合せを明らかにした。

2. 実験概要 普通セメント、A E剤、川砂および川砂利を用いた。使用したコンクリートは、粗骨材最大寸法40mm、VC値20秒、空気量5.0%、水セメント比80%の超硬練り質配合コンクリートであって、材令28日における圧縮強度は106kgf/cm²であった。標準円柱供試体（φ15×30cm）の作製には、振動数50Hz、振幅0.25cm、質量35kgの振動ランマーを用いた。一方、角柱試験体（15×15×30cm）の上・下部における圧縮強度を求めるため、同一締固め条件について2個の試験体を作製した。締固めには容量可変表面振動機（振動数0～75Hz、振幅0～0.5cm、質量38～98kg、起振力0～560kgf）を使用し、締固め時間を240秒とした。試験体上・下部から15×15×7.5cmのブロックを切り出し、これをさらに切断して2個の7.5×7.5×15cm供試体を作製した。したがって、2個の試験体から上・下部それぞれ4個の供試体を得られる。これらの供試体の長軸方向に載荷して圧縮強度を測定した。測定材令を28日とし、それまで標準水中養生を行った。なお、粗骨材最大寸法が40mmであるのに対して、圧縮強度測定用供試体の断面は7.5×7.5cmであって過小であり、測定値に対するその影響が懸念された。そこで

これについて予め実験的検討を行ったところ、この種のコンクリートではこのような影響は小さいと判断された。

3. 結果と考察 図-1に、振動数と振幅を一定にしたときの質量と圧縮強度の関係を示す。図中の水平な点線は標準供試体による圧縮強度を示す。振動数25Hzの場合、上・下部の圧縮強度は、各設定振幅で質量の増加とともに増大する傾向にあること、強度の増大割合は振幅が大きいほど増加することが認められる。振動数50Hzの場合、上・下部の圧縮強度は、各設定振幅で質量の増加とともに増大する傾向にあるが、上部における強度の増大割合は振幅が大きいほど減少するのに対し、下部におけるその割合は振幅が大きいほど増加する。振動数75Hzの場合、上部における強度は振幅が大きいほど質量の増加とともに顕著な減少傾向を示す

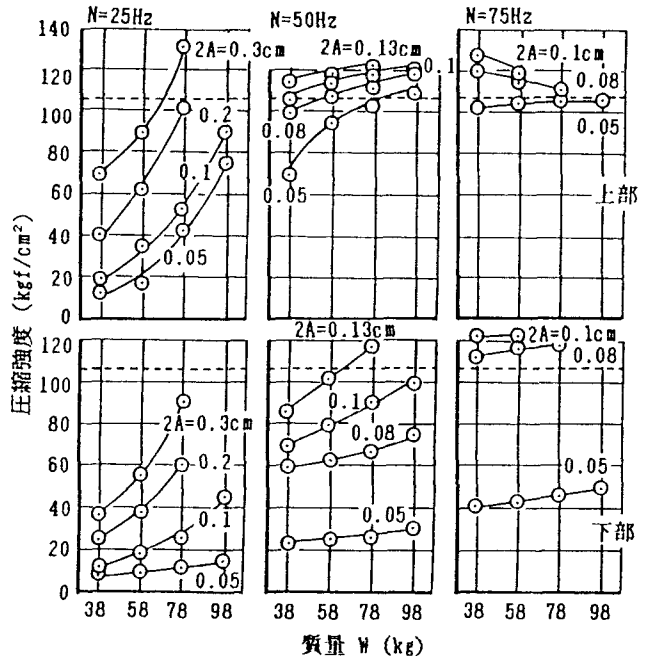


図-1 質量と圧縮強度の関係（振動数、振幅一定）

が、下部では各設定振幅で質量の増加とともにわずかな増大傾向を示す。上部で強度の減少傾向が認められたのは、締固め過剰の状態になったからである。

図-2に振幅と質量を一定にしたときの振動数と圧縮強度の関係を示す。 $2A=0.05\text{cm}$ のような低振幅の領域では、質量と振動数を増しても圧縮強度は大きく増大しないこと、振動数の増加に伴う圧縮強度の向上は、振幅がある程度大きくなった段階から認められるのであって、この場合質量の増加に伴う強度の増加は少ない。図-3に振動数と質量を一定にしたときの振幅と圧縮強度の関係を示す。振幅の増加による圧縮強度の向上は高振動数になるほど著しく、この傾向は質量が大きくなっても大きく変わらない。なお、一般に振動機の機構上、質量が大きくなるほど高振幅を得ることは困難になる。

以上述べたように、この種のコンクリートを効率的に締固めるには、振動機の質量を増すよりも、振動数と振幅をできるだけ大きく設定する方が効果的である。しかし、振動機の機構上の制約から、振動数と振幅の大きさには限度がある。そこで、両振動特性を可能な範囲で大きくして組合せることにより効果的な締固めができるか否かを検討する必要がある。

4. まとめ 表面振動機を用いて効率的な締固めを行うためには、その質量を増すよりも、振動数と振幅の組合せを適切に設定する方が有利である。すなわち、 $0.10\sim0.13\text{cm}$ 程度の振幅であっても振動数を $50\sim75\text{Hz}$ 程度に設定することにより所要の締固め度を得ることができるのであって、特にこのような振幅の領域においては振幅のごくわずかな増加に対応して圧縮強度は著しく増加する。

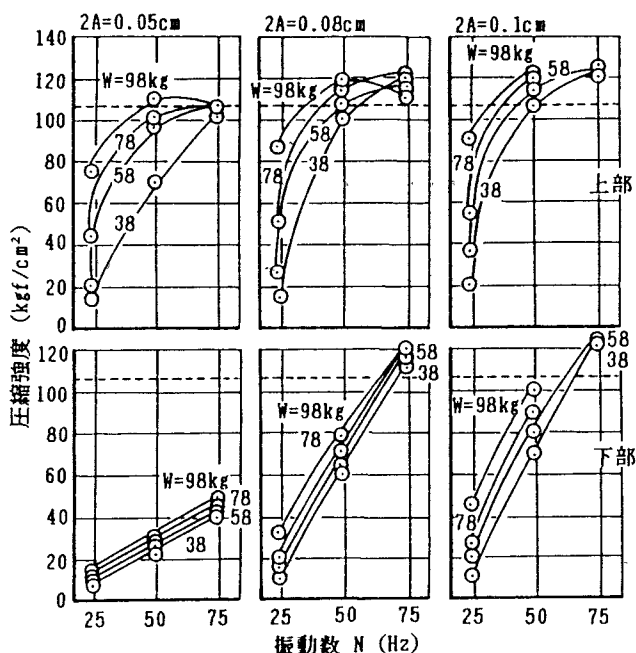


図-2 振動数と圧縮強度の関係 (振幅、質量一定)

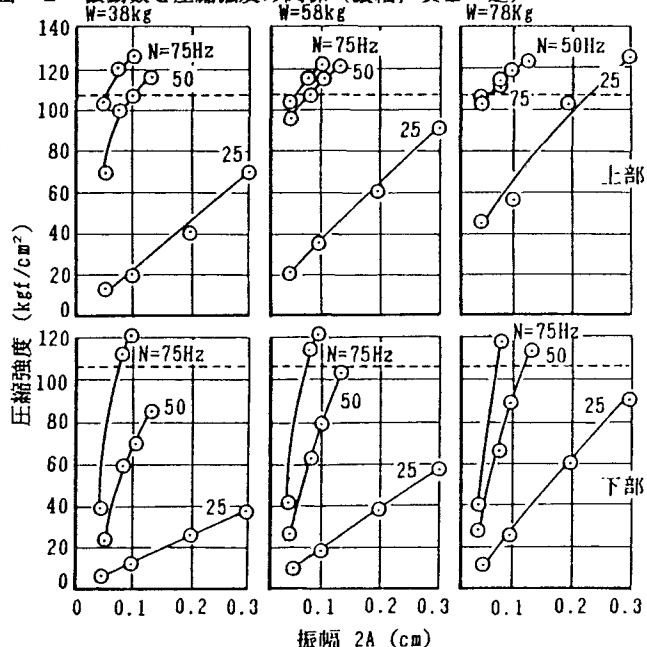


図-3 振幅と圧縮強度の関係 (振動数、質量一定)