

V-115

外部振動機によるコンクリートの振動締固めに関する基礎実験

東洋大学 工学部 正会員 坂本信義

1. まえがき

内部振動機による合理的な振動締固めの施工方法については、これまで、コンクリートの性質や振動機の伝播性状(伝達率、減衰係数)及び液状化作用等を考慮することによって、ほぼ解決されつつある。

しかし、外部振動機を使用した場合には、コンクリートの性質や種類と振動機の振動特性との適合性の他に、型枠材質、剛性、及び形状による振動伝播の相違が振動締固めに及ぼす影響要因として考える事が必要にして不可欠である。これらの基礎資料を得るための一つの方策として、木製型枠を用いて、コンクリートのコンシステンシーや振動機の振動数を変化させた場合の締固め状況について、基礎実験を行い検討した結果について報告する。

2. 実験概要

実験に使用したコンクリートの性

表-1 コンクリートの性質

質は表-1に示した。木製型枠(合板) 60×300×47cm(OHP)を用いて、AEコンクリートクリートを40cmの厚さに打設した。その方法は、型枠中心に

粗骨材の 最大寸法の 範囲 (mm)	スランプ の範囲 (cm)	空気量 の範囲 (%)	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
					水	セメント	細骨材	粗骨材	ポゾリス
20	5±1	4±1	55.0	46.0	155	282	855	1011	2.82
20	8±1	4±1	55.0	46.0	170	309	852	1009	3.09

外部振動機をボルトで固定し、振動数を変えて30秒間の振動締固めを実施した。型枠中心の右側の位置から打設後2日間室内養生した硬化後のコンクリート試験体より供試体 φ10×40cmのコアを採取して供試体をφ10×20cmに切断し研磨成形してコンクリート試験体の、上層部と下層部における締固めの品質効果を圧縮強度によって検討した。

更に、型枠中心の反対側部分には、加速度計(20G)を埋設し振動機からの伝播性状を記録した。

また、振動締固めによってコンクリート表面に浮上してきたブリーディング領域の面積を測定し締固めの判断の資料とした。

3. ブリーディング領域と締固めとの関係

図-1に、空気量：4%のAEコンクリートについて振動数とブリーディング領域との関係を示した。振動数の増大によってブリーディング領域の拡大が曲線的に大きくなる傾向を示しているがその傾向は振動数60Hzを過ぎた位置からスランプの変化に拘わらず増加率は大きくなっている。

図-2は、圧縮強度とブリーディング領域との関連について示したが、ブリーディングの発生率が増しても強度の増進は緩やかな直線形を示して、振動数の変化に対応するブリーディング領域の増加率に比べて強度の差の範囲が小さくなっている。

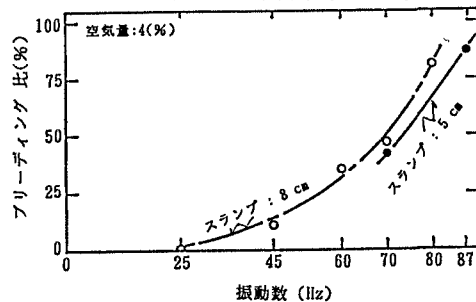


図-1 ブリーディング領域と振動数との関係

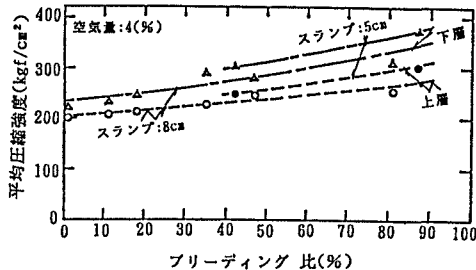


図-2 圧縮強度とブリーディング領域との関係

キーワード：外部振動機、ブリーディング、加速度値、強度(上層部・下層部)、振動数、硬化コンクリート
 連絡先：(住所：川越市鯨井2100・東洋大学工学部、電話：0492-39-1403、FAX：0492-31-4482)

次に、締固め後の硬化コンクリート表面のブリーディング領域性状を示したのが、写真-1であるが、振動数及びコンシステンシーの双方が変わった場合でも、振動機付近に片寄らず型枠せき板に沿って、ブリーディングが発生しているのが観察できる。この様な場合でも型枠コーナー付近の影響が大きくなっている事がわかる。

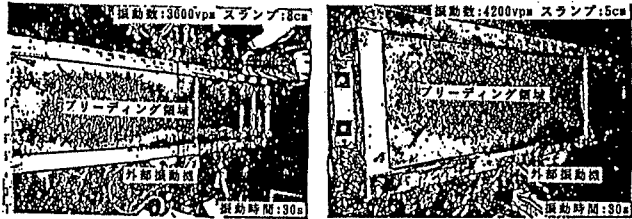


写真-1 硬化コンクリート表面のブリーディング発生領域

4. 伝播性状と強度について

振動時間：30秒で締固めた時の平均加速度伝播性状の例を図-3に示した。振動機に近い位置で振動数が増してくると加速度伝播の値も大きくなっているが振動機から140~149cm離れたコーナー位置の加速度伝播の値は振動機に近い103cmよりやや大きくなっている。しかし、型枠と型枠間の中心位置の119cm付近の加速度伝播の値は小さくなっていて振動伝達が小さい事がわかる。これらの振動の伝播性状の影響から型枠せき板に沿って伝播する振動の締固めに対する影響が大きい事が考えられる。

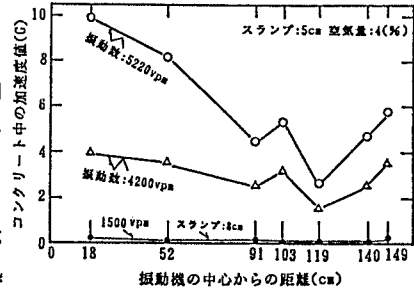


図-3 振動伝播に及ぼす加速度値

図-4は、スランプ:8cm、空気量:4%のAEコンクリートを振動数:4800、2700vpmで30秒間締固めた時の強度と距離との関係を示している。振動機からの距離が変化（振動機の中心から150cm）しても強度の差異は少なくなっているが、コンクリート試験体厚さの中心部分からの上層部と下層部の強度に差がみられ試験体の下層部の強度が大きいことから振動開始と同時に下層部から締固めが作用して上層部に進行するものと思う。

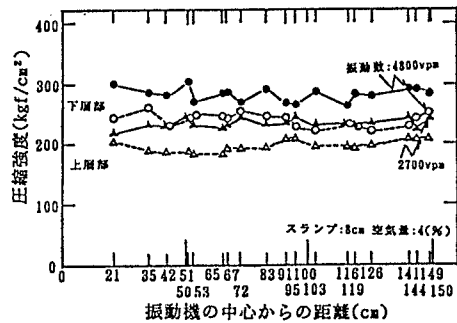


図-4 強度と距離との関係

図-5は、図-4の強度と距離の関係を立面的に表現した図であって上層部(左)と下層部(右)に分けて表示しているが、前述のようにコンクリート試験体の中心から下層部分の強度が上層部分に比べて大きく特にコーナー部分の位置で型枠せき板に沿った強度よりやや大きくなる傾向を示している。

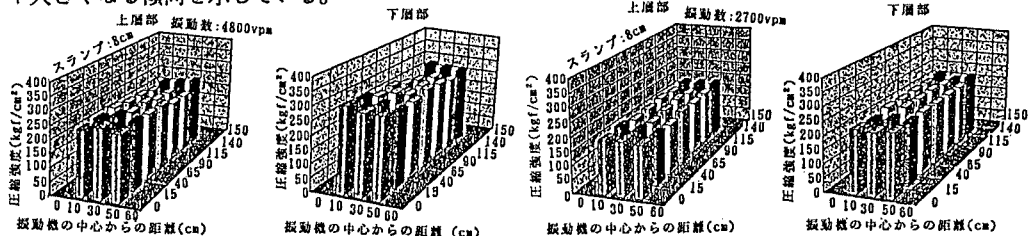


図-5 強度と距離との関係

5. まとめ

市販されている定格最大振動数:6000vpmの外部振動機を用いて振動数を変化させ振動締固めを実施した結果から、振動機の設置した付近での効果だけでなく、型枠せき板に沿った位置や型枠コーナーでの振動伝播の影響があって、振動効果が有効に作用する場合と分離による強度低下等が生じる可能性が考えられるので、今後これらについても検討する予定である。