

防衛大学校土木工学教室 正会員 南 和 孝  
防衛大学校土木工学教室 正会員 加 藤 清 志

1. まえがき

振動締固め効果に関する研究は古くから行なわれ、振動圧の伝播、減衰に関する研究、強度に及ぼす影響、過振動による材料分離、再振動の効果などに関する実験的研究等、広範囲にわたっている。しかしながら、施工時に最も重要とされる締固まり程度の判断の基準やその影響範囲については、振動機の機械特性あるいはコンクリートの材料特性により変化するもので、これらの評価は容易ではない。特に台振動では、振動伝播およびその減衰が高さ方向の影響を受けることから、十分な締固めが行なわれない場合や材料分離を生じて不均質なコンクリートを得る場合も考えられる。そこで、本研究では振動台上のフレッシュコンクリート中の振動圧とその減衰状態を測定することにより、振動台上のフレッシュコンクリートの振動締固め特性についての基礎的実験を行なった。

表-1 コンクリートの配合(最大寸法:25mm)

| W/C<br>(%) | s/a<br>(%) | Slump<br>(cm) | W<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | C<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | S<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | G<br>(kg/m <sup>3</sup> ) |
|------------|------------|---------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 40         | 41         | 8             | 179                       | 448                       | 705                       | 1042                      |
| 40         | 41         | 16            | 185                       | 463                       | 693                       | 1024                      |
| 50         | 45         | 8             | 177                       | 354                       | 812                       | 950                       |
| 50         | 45         | 16            | 184                       | 368                       | 799                       | 1002                      |

2. 実験概要

本実験に使用したコンクリートの配合を表-1に示す。今回はブレンコンクリートのみ実験を行ない、W/C=40および50%、s/a=41および45%である。スランプは8および16cmとし、空気量は平均2.2%であった。

本実験に使用した実験装置は図-1に示すようなもので、振動台上にφ15×40cmのアクリル円筒を固定し、振動締固め中の振動圧を各位置の土圧計により測定した。圧力の出力は図-1に示す装置で測定し、分析を行なった。なお、振動台の振動数は2000、3000および4000vpm、振幅は0.3、0.7および1.1mmとした。

3. 実験結果および考察

はじめに、振動圧の伝播と振動時間との関係について検討を行なった。図-2にはこの結果が示されている。なお、これらの測定値はアクリル円筒底面の土圧計No.1によるものである。この図より、どのコンクリートにおいても振動開始数秒後に振動圧の最大値を示し、その後、最大値と同等かやや低い値を示している。このことは、振動が与えられることによりコンクリートは締固めが行なわれ、十分に締固まった時点で振動圧の最大値を示すものと思われる。したがって、スランプが小さいほどあるいは水セメント比が小さいほど、振動圧の最大値を示す時間が遅くなる。すな

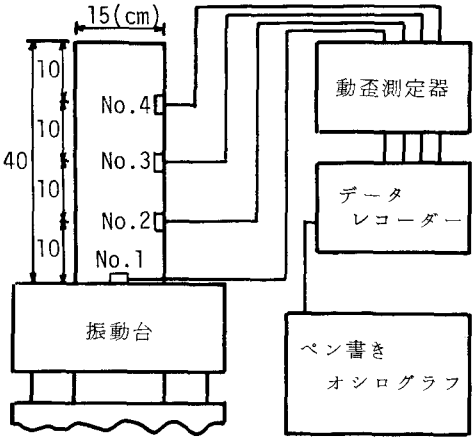


図-1 振動圧測定装置

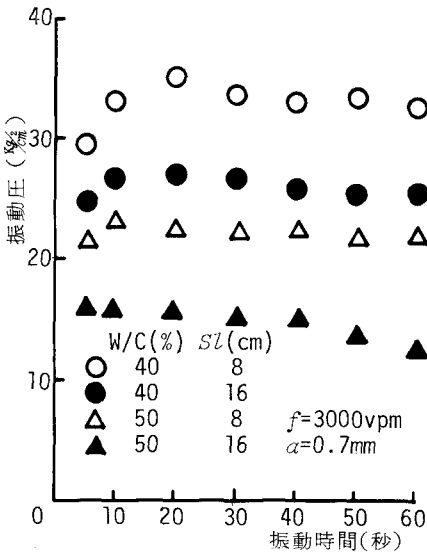


図-2 振動圧と振動時間との関係

わち、振動圧の最大値を求めることにより、コンクリートの締固まりの程度を判定できるものと思われる。

振動力を増加することは振動圧の最大値すなわち締固め効果を早期に発揮できると考えられる。このことに関する検討が図-3に示されている。これは、振動開始5秒後の振動圧と振動エネルギーとの関係である。この図より、振動圧は振動エネルギーの増加に伴ない増加し、締固め効果はやや増加するが、大幅な改善は望めない。これは、振動台では振動力を増大させても、振動効果は全体に均質にいきわたらず、位置的な減衰の効果が非常に大きいものと考えられる。

図-4は振動圧の減衰の状態を検討するため、振動台からの各距離の振動圧が示されている。この図より振動台からの距離が大きいくほど振動圧は小さくなり、高さ方向の振動圧の減衰が認められる。また、スランブが大きい場合あるいは水セメント比が大きい場合には、高さ方向の振動圧の減衰は比較的小さくなる。これは、スランブが大きい場合や水セメント比の大きいコンクリートでは、振動による液状化が著しく、振動圧の伝播が比較的均質に行なわれる。

図-5は前報<sup>1)</sup>で用いた材料分離係数と振動圧との関係を示したものである。全般的な性質として、水セメント比が小さく、かつスランブの小さいものほど同一な振動圧では、材料分離係数は小さい。また、1つのコンクリートについては振動圧が大きいほど材料分離係数は大きい。このことは、同一振動圧では、水セメント比およびスランブの大きいものほど液状化が早く、かつ液状化によって上部への振動伝播も良好となり、骨材およびマトリックスの内部振動を促進するものと思われる。

#### 4. あとがき

振動圧の測定はコンクリートの振動締固め効果を評価する上で、比較的明確な性状を示す。また、コンクリートの振動締固め中の性状の把握においても有力な手段であると考えられる。今後、試料形状を含めこれらをさらに定量的に評価したい。

<参考文献> 1) 南, 加藤: 土木学会第37回年講 V, 1981, 10月, pp.205-206.

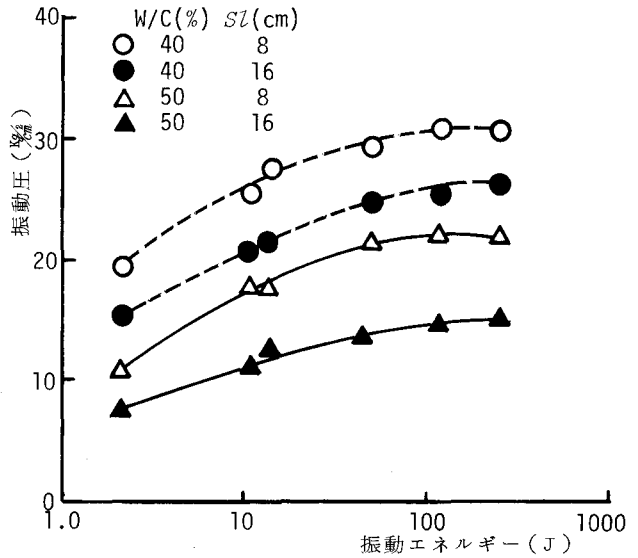


図-3 振動圧と振動エネルギーとの関係

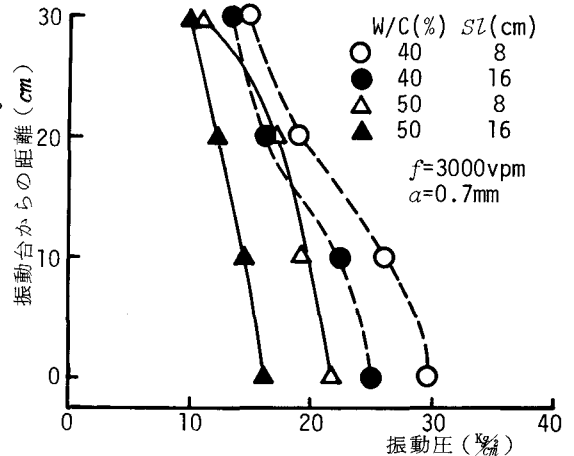


図-4 振動台からの距離が振動圧へ及ぼす影響

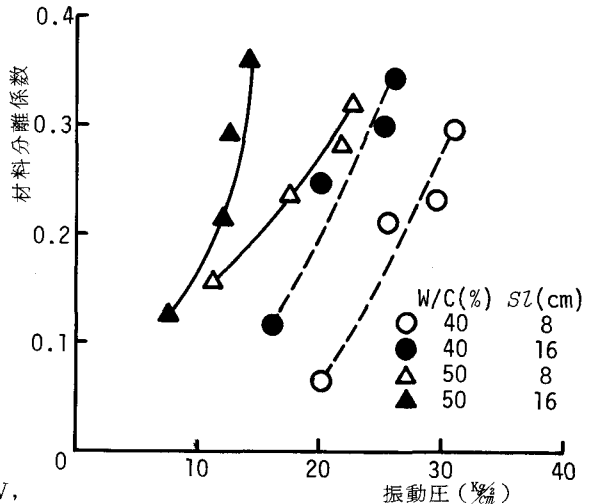


図-5 材料分離係数と振動圧との関係