

V-197

Gmax40mm の RCD 用コンクリートの繰返し三軸試験

ハザマ 土木本部	正会員	天明敏行
建設省 土木研究所	正会員	森濱和正
ハザマ 技術研究所	正会員	村上祐治
ハザマ 土木本部	正会員	小林貞之

1. まえがき

近年、ダムサイトによっては、通常使用されている Gmax150mm 程度の寸法の骨材を製造することが、困難な場所が増えている。Gmax が小さくなると、単位セメント量が増え、温度応力の問題が発生するため、材料、施工的な検討を行う必要がある。そこで、Gmax40mm の RCD 用コンクリートの締固め特性を把握するために、フレッシュな RCD 用コンクリートに対して繰返し三軸試験を行った。また、小型の試験装置で行った試験結果がフルミックスの挙動と合致するかを確認するため、大型試験装置による試験を行った。

2. 試験方法

試験装置を図-1 に示す。空気圧による側圧 $\sigma_3=0.5\text{kgf/cm}^2$ 一定のもと、鉛直圧は油圧により载荷した。まず、コンクリートの静的な圧力に相当する鉛直圧 $\sigma_{1s}=1.0\sim1.5\text{kgf/cm}^2$ まで载荷した後、振動締固めに相当する動的な鉛直圧 $\sigma_{1d}=0.2\sim0.8\text{kgf/cm}^2$ で繰返し载荷を行った。周波数は 1Hz で、初期密度比を 85%~95% と変化させ、鉛直圧と同時に鉛直変位、間隙圧を測定した。試験は $\phi 50\times 100\text{mm}$ の小型と、 $\phi 300\times 600\text{mm}$ の大型供試体で行った。

3. コンクリートの配合

Gmax40mm の RCD 用コンクリートの配合を表-1 に示す。小型繰返し三軸試験では、疑似材料を 10mm ふるいでウェットスクリーニングしたものを使用した。また、大型繰返し三軸試験については、表-1 に示すコンクリートを使用した。

表-1 コンクリート配合

Gmax	W/B 水割合比 (%)	s/a 細骨材率 (%)	a 空気量 (%)	単位量							
				W 水	B 結合材	C セメント	F フライアッシュ シヤ	S 細骨材	G 1 粗骨材 40~20	G 2 粗骨材 20~5	混和剤 AE減水剤 (%)
40mm	80.7	38	15	113	140	70.0	70.0	804	475	876	0.25

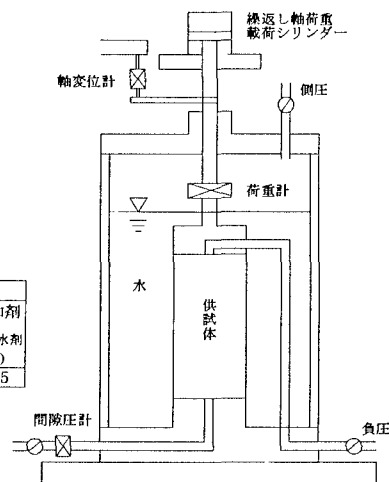
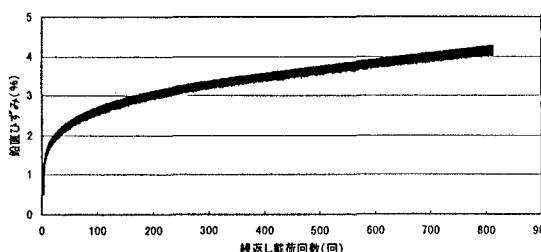
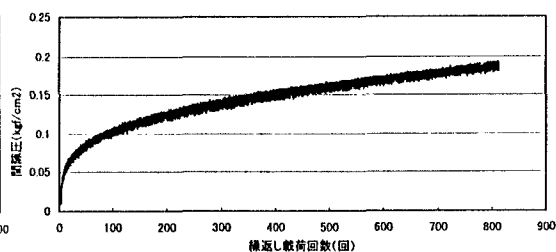


図-1 試験装置

4. 小型繰返し三軸試験結果

4.1 鉛直ひずみおよび間隙圧履歴

小型繰返し三軸試験結果の例を図-2~6 に示す。

図-2 鉛直ひずみ履歴（振幅 0.5kgf/cm^2 ）図-3 間隙圧履歴（振幅 0.5kgf/cm^2 ）

RCD 用コンクリート、締固め特性、繰返し三軸試験、流動化

ハザマ 土木本部 ダム統括部 〒107-8658 東京都港区北青山 2-5-8 TEL 03-3405-1153 FAX 03-3405-1854

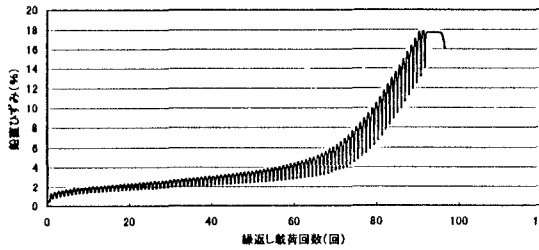


図-4 鉛直ひずみ履歴（振幅 0.8kgf/cm²）

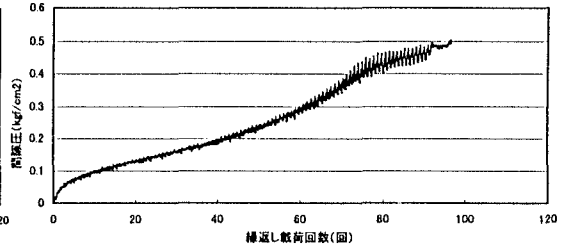


図-5 間隙圧履歴（振幅 0.8kgf/cm²）

図-2、3 より、繰返し载荷とともに鉛直ひずみ、間隙圧は増加するが、その後徐々に勾配が緩くなっていることがわかる。一方、図-4、5 では、繰返し载荷とともに鉛直ひずみと間隙圧が上昇し、繰返し载荷が 70 回を超えた付近から、急激に鉛直ひずみが増加し、破壊に至っていることがわかる。また、鉛直ひずみの振幅も増大し、間隙圧は拘束圧付近まで上昇している。これは、土質の液状化の状態を表わしており、コンクリートが繰返し载荷（振動締固め）により流動化している状態であると考えられる。

4.2 流動化に対する要因

初期密度比と、鉛直圧振幅 σ_{1d} の関係を図-6 に示す。実線の左側が流動化範囲である。初期密度が小さく、鉛直圧振幅が大きいが方が流動化しやすいことがわかる。同時に、文献 1 で得られている流動化の範囲と比較を行ったが、骨材の種類が相違しても流動化する範囲は、今回試験したものと同様になることがわかった。

5. 大型繰返し三軸試験結果

図-2、3 で示した繰返し三軸試験と同じ条件下（ $\sigma_{1s}=1.0\text{kgf/cm}^2$ 、 $\sigma_{1d}=0.5\text{kgf/cm}^2$ 、初期密度比 85%）での大型繰返し三軸試験結果を図-7、8 に示す。繰返し载荷が進むにつれて、鉛直ひずみ、間隙圧とも増加し、その後、徐々に勾配が緩くなっている。この傾向は、小型供試体と同様のものである。

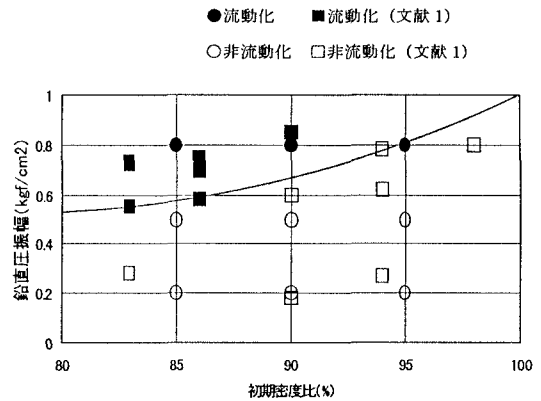


図-6 初期密度比と鉛直圧振幅の関係

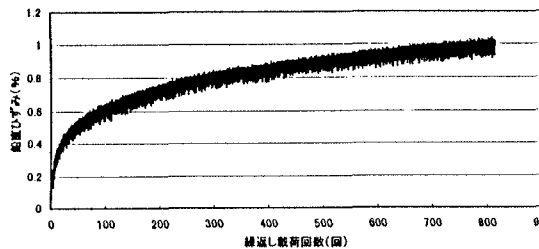


図-7 鉛直ひずみ履歴（振幅 0.5kgf/cm²）

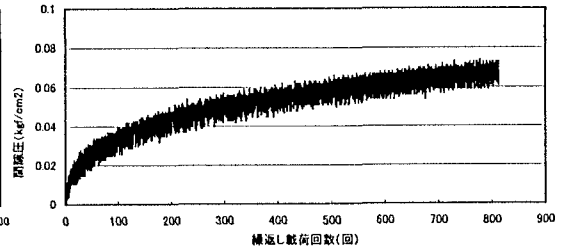


図-8 間隙圧履歴（振幅 0.5kgf/cm²）

6. まとめ

今回の試験結果から、1)RCD 用コンクリートは、鉛直圧振幅、初期密度に関係して流動化する、2)小型繰返し三軸試験と大型繰返し三軸試験は、ほぼ同様の挙動を示すことがわかった。今後は、さらに流動化の要因を検討し、Gmax40mm の RCD 用コンクリートの締固め特性について検討を行ってみたい。

【参考文献】1) 中島聡、堤知明、松島学、村上祐治：超硬練りコンクリートの流動化特性に関する繰返し三軸試験，第 52 回年次学術講演会講演概要集 V，pp232-233，平成 9 年 9 月