

貧配合コンクリートの衝撃による表面損傷

防衛大学校 学生会員○大橋 優介、正会員 黒田 一郎、堀口 俊行

1. まえがき

地形が険しく交通アクセスが困難な山間部に計画されることが多い砂防堰堤の建設では、現場で発生する土砂の処理が大きな問題になる。そこで、コンクリートの骨材を現地発生土砂に置き換える砂防ソイルセメントは、この問題を解決する構造材料として大きな期待が寄せられる。砂防堰堤では、流水に含まれる礫の衝突が想定されるが、砂防ソイルセメントの耐衝撃性能に関する研究はほとんど行われていない。そこで、本研究は、耐衝撃性を明らかにするための研究の一環として、砂防ソイルセメントを模して作製した単位セメント量が少なく、水セメント比を大きく設定したコンクリート供試体を対象とした重錘落下衝突実験を行ない、衝撃を受けた際の表面損傷性状について調べたものである。

2. 実験の概要

供試体は早強ポルトランドセメントを用い、細骨材率70%、水セメント比100%、単位セメント量150kgのコンクリートを基準として7種類の供試体を作製した。7種類の供試体の諸元を表-1に示す。供試体のパラメータは細骨材率、水セメント比、単位セメント量の3つでありパラメータごとに3水準を設定している。通常のコンクリートと比較し、水セメント比が大きく、単位セメント量が小さいのは前述したソイルセメントを模したためである。寸法は一辺200mmの立方体である。養生は打設後14日間の水中養生の後に気乾養生し、材齢28日以上で実験に供した。

床上のロードセルの上に鋼板、供試体の順に設置し、重錘落下装置を用いて供試体上面に鋼製重錘を自由落下させた(写真-1参照)。重錘の質量は10kg、落下高さは600mmとした。実験は供試体が割裂するまで衝突を繰り返し、衝突回数5回程度で破壊される場合は1回ごと、10回以上破壊に必要な場合は1回目及び5の倍数の回数の時に損失体積の測定を行った。損失体積の測定は、衝突を受ける供試体表面を10mmのメッシュに分割し、その格子点におけるクレータ(写真-2)の深さをノギスで測定したうえで、数値積分の一手法である点高法によって損失体積を算出した。実験シ

リーズ名の記号"sa"の後の数字は細骨材率(%)、"WC"の後の数字は水セメント比(%)、"C"の後は単位セメント量(kg)を表す。

3. 実験結果

図-1～3は各供試体の1回目の衝突時の損失体積を示



写真-1 重錘落下装置と供試体



写真-2 供試体の上面

表-1 供試体の一覧

供試体名	s/a (%)	W/C (%)	C (kg/m ³)	供試体個数
sa70-WC100-C75	70	100	75	3
sa70-WC100-C150	70	100	150	3
sa70-WC100-C300	70	100	300	2
sa70-WC66-C150	70	66	150	2
sa70-WC150-C150	70	150	150	3
sa36-WC100-C150	36	100	150	3
sa100-WC100-C150	100	100	150	3

キーワード コンクリート, 耐衝撃性, 重錘落下衝突実験, 表面損傷

連絡先 〒239-8686 神奈川県横須賀市走水 1-10-20 防衛大学校 TEL 046-841-3810 E-mail: ikuroda@nda.ac.jp

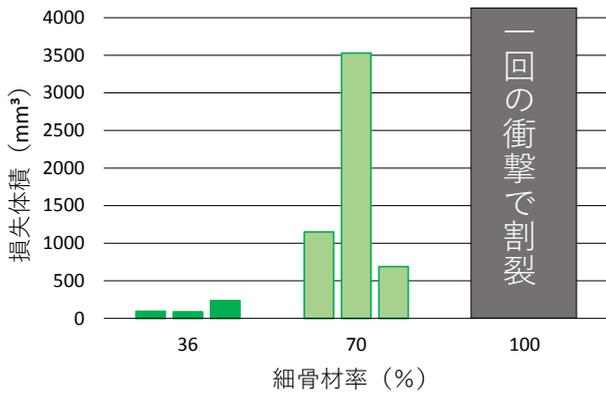


図-1 損失体積の比較 (s/a)

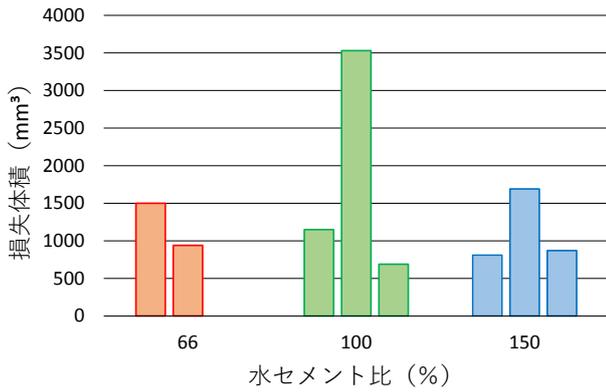


図-2 損失体積の比較 (W/C)

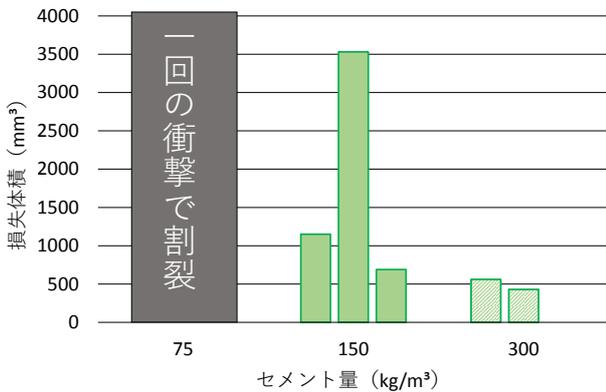


図-3 損失体積の比較 (C)

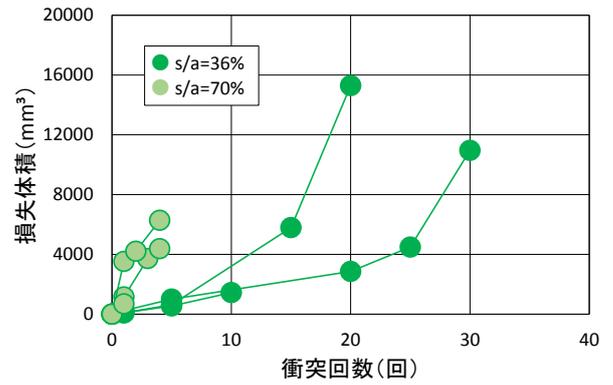


図-4 損失体積-衝突回数関係 (s/a)

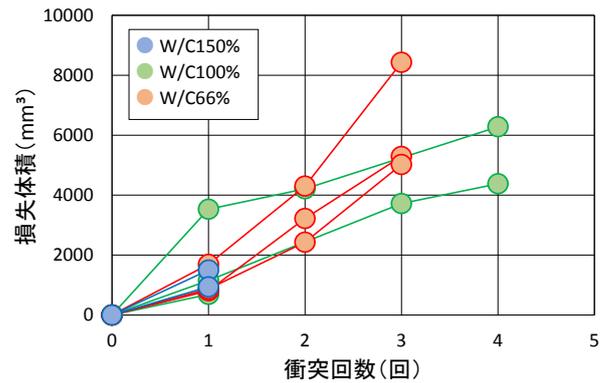


図-5 損失体積-衝突回数関係 (W/C)

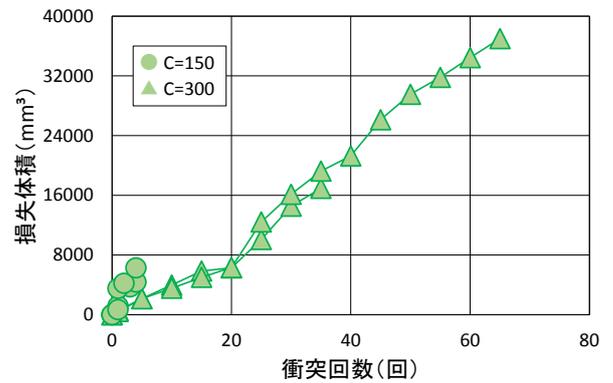


図-6 損失体積-衝突回数関係 (C)

している。細骨材率が大きいほど、あるいは単位セメント量が小さいほど損失体積が大きくなる傾向がある(図-1、図-3参照)。W/C=70%の時に大きい値を1度記録したが、その他の数値からはあまり相関性がなく、水セメント比が与える影響は小さいと言える(図-2)。

図-4~6は、衝突回数Nと損失体積の関係を表したものである。衝突回数と損失体積はほぼ比例の関係にあるが、細骨材率が36%のケースでは衝突回数が増えると損失体積の伸び率が大きくなるのが例外である(図-4)。図-4、図-6より細骨材率が小さいもの、セメント量が大きいものは割裂に至るまでの衝突回数が増加し、衝突回数に対する

損失体積の増加率が小さくなっており、すなわち、通常のコンクリートの配合条件に近づくほど耐衝撃性が増すことが分かる。図-5より水セメント比が損失体積の増加率に与える影響は小さいことがわかる。

4. まとめ

- (1) 細骨材率と単位セメント量は衝突による損失体積と密接な関係を示したが、水セメント比が損失体積に及ぼす影響は明確ではなかった。
- (2) 通常のコンクリートの配合条件に近づく、耐衝撃性能が増す傾向を示した。