

建設省土木研究所 正会員 永山 功
 同上 正会員 佐々木 隆
 同上 波多野 政博

1. まえがき

近年、コンクリートダムの耐震性を動的解析法によって検討する事例が増え、コンクリートの動的な引張強度の把握が重要になってきている。著者らはこれまで直接引張試験、割裂試験により載荷速度や供試体寸法がコンクリートの引張強度に与える影響について検討を行ってきたが¹⁾、コンクリートの引張強度はコンクリートの配合によって影響されることから、ここでは、コンクリートのセメント水比による影響を含めて、載荷速度がコンクリートの引張強度に与える影響について検討した結果を報告する。

2. 実験概要

コンクリートの引張強度は、JIS A 1113-1993「コンクリートの引張強度試験法」に規定されている試験法（割裂試験）に準拠して測定した。載荷速度は、JISの規定では供試体中央において $0.0067 \sim 0.0083 \text{ N/mm}^2/\text{s}$ が標準とされているが、本試験においては、 0.01 、 0.1 、 1 、 $50 \text{ N/mm}^2/\text{s}$ の4種類とし、後述するコンクリート配合毎（ $C/W=1.250$ 、 1.667 、 2.000 の3種類）についてそれぞれ18本の試験を行った。供試体の寸法は、直径を 19 cm に設定し、長さは直径と同じとした。割裂試験は、水中養生後の材令91日を実施した。圧縮強度試験用供試体の寸法は、直径を 10 cm 、長さを 20 cm とした。表-1にコンクリートの配合を、表-2に使用材料を示す。セメントには普通ポルトランドセメント、骨材には笠間産砂岩の碎石を用いた。また、混和剤として遅延型AE剤ボゾリス No.8を用い、骨材の最大寸法は 10 mm とした。

表-1 試験配合

粗骨材 最大寸法 (mm)	スランプ (cm)	空気量 (%)	細骨材率 (%)	セメント水比	単位量 (kg/m^3)				
					水	セメント	細骨材	粗骨材	AE剤
10	4 ± 1	8 ± 1	51	2.000	164	328	876	853	0.164
10	4 ± 1	8 ± 1	53	1.667	169	282	924	830	0.141
10	4 ± 1	8 ± 1	57	1.250	179	224	1006	769	0.112

表-2 使用材料

使用材料	種 類
セメント	普通ポルトランドセメント
粗骨材	砂岩碎石（笠間産）
細骨材	砂岩砕砂（笠間産）

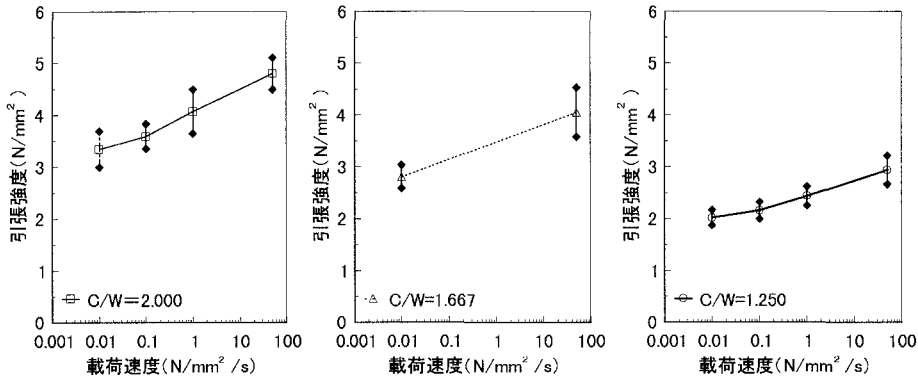
3. 実験結果および考察

3.1 載荷速度と引張強度

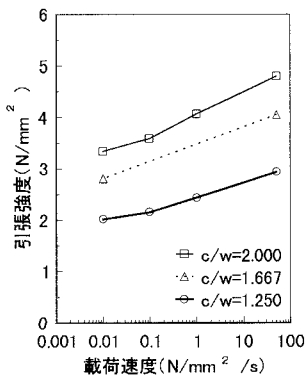
各セメント水比ごとに、載荷速度と引張強度の関係を図-1示す。ここで $\square \triangle \bigcirc$ は平均値、 $\blacklozenge$ は試験値のばらつき（標準偏差）を表している。また、これらの結果をまとめたものが図-2である。これらの図によると、各水セメント比の配合とも、載荷速度が大きくなると引張強度も大きくなることがわかる。また、引張強度の値は載荷速度の対数値と概ね直線関係にある。

キーワード：コンクリート、引張強度、載荷速度、セメント水比

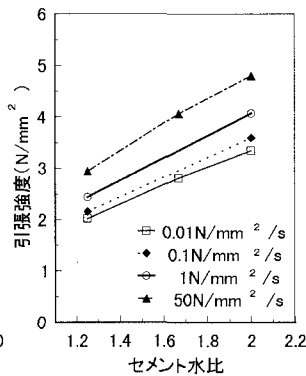
〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地 TEL 0298-64-4283 FAX 0298-64-2688



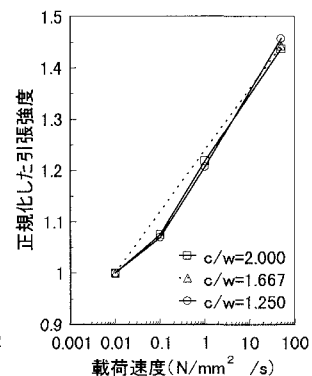
図－1 載荷速度と引張強度の関係



図－2 載荷速度と引張強度の関係



図－3 セメント水比と引張強度の関係



図－4 載荷速度と引張強度増加率の関係

3. 2 セメント水比と引張強度

次に、セメント水比と引張強度の関係を示したものが図－3である。図によれば、いずれの載荷速度においても引張強度はセメント水比の法則に従って変化していることがわかる。

3. 3 載荷速度と引張強度の増加率

次に、載荷速度を $0.01\text{N/mm}^2/\text{s}$ とした時の引張強度を基準として、載荷速度と引張強度の増加率の関係を示したものが図－4である。図によれば引張強度の増加率はセメント水比の大小によらず、載荷速度のみによって定まることがわかる。

4. まとめ

本研究の結果を取りまとめると次のようになる。

- ① コンクリートの引張強度は、載荷速度の増加に伴い増加する。また、その増加割合は、セメント水比によらず載荷速度によってのみ定まる。
- ② コンクリートの引張強度は、載荷速度に関わらずセメント水比の法則に従って変化する。

[参考文献]

1) 永山功、渡辺和夫、佐々木隆、尾畑伸之、首藤美誠：ダムコンクリートの直接引張強度についての実験的検討、土木研究所資料 3223 号、1994.12