

V-265

養生温度がコンクリートの長期的な強度発現に及ぼす影響についての検討

建設省土木研究所ダム部ダム構造研究室

正会員 永山 功、渡辺 和夫、小沢裕二、町田 宗久

1. はじめに

RCD工法に用いるコンクリートは、温度ひび割れの原因となる温度上昇を抑制する目的でセメントの一部をフライアッシュで置換している。フライアッシュを用いたコンクリートはフライアッシュを用いないコンクリートに比べて長期的な強度の伸びが大きいことが知られており、筆者らも実験によってそれを確かめている¹⁾。しかし、このような強度の伸びはコンクリートの温度の影響を受けるものと考えられ、ダムのようなマスコンクリートでは、強度発現の温度依存性について検討しておく必要がある。そこで、本論文では、養生温度がコンクリートの長期的な強度発現に及ぼす影響について検討した。

2. 試験内容

今回の試験は、養生水槽の容量の関係から、モルタル供試体（直径50mm、高さ100mm）を用いて行った。使用した材料は、中庸熱ポルトランドセメント（比重3.21、比表面積3,100cm²/g）、フライアッシュ（比重2.29、比表面積3,490cm²/g）、砂岩の砕砂（比重2.64）とした。モルタルの配合は、フライアッシュ置換率を0%～75%の5通りに設定し、表-1のとおりとした。なお、各配合はモルタルフロー値が190mmになるように定めた。供試体の養生条件は20℃の水中養生（以下、標準養生）と50℃の水中養生（以下、高温養生）の2通りとし、試験材齢まで養生を行った。圧縮強度試験の材齢は28日、91日、182日、365日、1095日とした。

3. 試験結果

3. 1 標準養生（20℃）を行った場合の強度発現

図-1は標準養生を行った場合の材齢と圧縮強度の関係を示したものである。フライアッシュ置換率0%の場合には、材齢91日まで圧縮強度は増加するが、それ以降の圧縮強度の増加は見られない。一方、セメントの一部をフライアッシュで置換した場合には、材齢91日の圧縮強度はフライアッシュ置換率0%の場合に比べて低くなっているが材齢91日以降も圧縮強度の伸びが認められる。この結果、フライアッシュ置換率30%の場合には材齢365日で、フライアッシュ置換率45%の場合には材齢1095日でフライアッシュ置換率0%の場合と同程度の強度に達している。また、フライアッシュ置換率60%の場合には、材齢1095日でフライアッシュ置換率0%の場合の7割程度まで圧縮強度が伸びている。しかし、フライアッシュ置換率75%の場合には材齢1095日でもフライアッシュ置換率0%の場合の20%程度の強度発現しか見られない。ここで、材齢91日の圧縮強度を基準として圧縮強度の発現率を求めると図-2のようになる。図によれば、多少のばらつきが見られるものの、フ

表-1 モルタルの配合

No.	W/(C+F) (%)	F/(C+F) (%)	単位量 (kg/m ³)				
			W	C+F	C	F	S
1	60	0	281	468	468	0	1,514
2	60	30	263	438	307	131	1,531
3	60	45	255	425	234	191	1,555
4	60	60	251	418	167	251	1,552
5	60	75	242	403	101	302	1,571

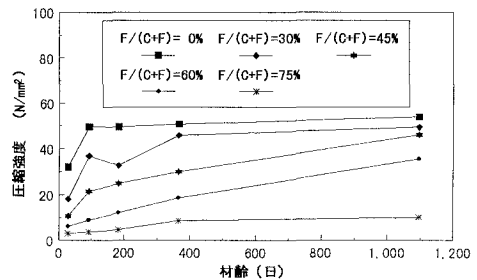


図-1 材齢と圧縮強度の関係（標準養生）

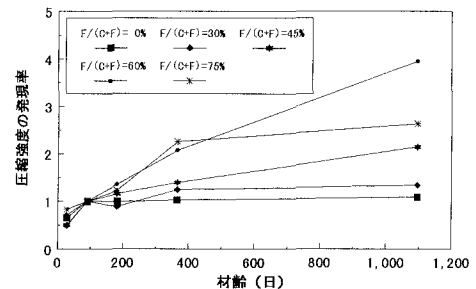


図-2 材齢と圧縮強度の発現率の関係（標準養生）

ライアッシュ置換率の増加に応じて長期的な強度が増大していくことがわかる。材齢91日を基準とした材齢1095日で圧縮強度は最大で4倍程度となっている。

3. 2 高温養生（50℃）を行った場合の強度発現

図-3は高温養生を行った場合の材齢と圧縮強度の関係を示したものである。図によれば、高温養生の場合には、フライアッシュ置換率にかかわらず、材齢28日以降の圧縮強度の伸びはほとんど見られない。図-4は、標準養生の場合と同様に材齢91日の圧縮強度を基準にして圧縮強度の発現率を求めたものである。図によれば材齢91日以降の圧縮強度の伸びはフライアッシュ置換率にかかわらず1.1～1.2程度となっている。また、図-3よりフライアッシュ置換率と圧縮強度の関係をみると、圧縮強度の値はフライアッシュ置換率が高いほど小さくなっている。

3. 3 養生温度の影響

図-5は、フライアッシュ置換率を0%、45%、75%とした場合について、標準養生と高温養生による圧縮強度の発現を比較したものである。フライアッシュ置換率0%の場合には、標準養生と高温養生での圧縮強度に差が見られない。フライアッシュ置換率45%の場合には、初期材齢では高温養生をした供試体の圧縮強度が大きい、長期的には高温養生した供試体の圧縮強度の方が小さくなっている。一方、フライアッシュ置換率75%の場合には、標準養生した供試体の圧縮強度の発現が遅く、高温養生した供試体の圧縮強度の方が大きくなっている。

4. まとめ

①20℃の標準養生を行った場合、セメントの一部をフライアッシュで置換したモルタルの圧縮強度は初期材齢では小さいが、長期的な圧縮強度の伸びは大きい。

②50℃の高温養生を行った場合、フライアッシュ置換率によらず、モルタルの圧縮強度は材齢28日以降ほとんど増加しない。

【参考文献】

1) 永山 功、渡辺 和夫、柴永 和久、斉藤 正明：
コンクリートの長期材齢強度に関する実験的検討、土木
学会第49回年次学術講演会講演概要集（5）pp.1042
～1043、平成6年9月

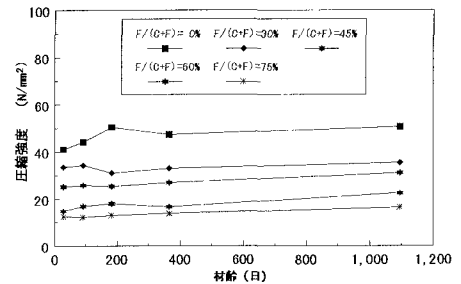


図-3 材齢と圧縮強度の関係（高温養生）

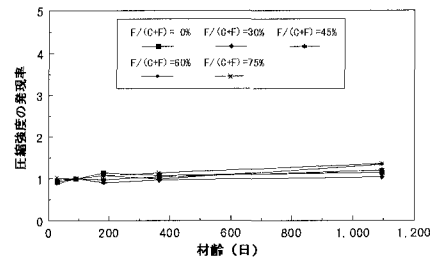
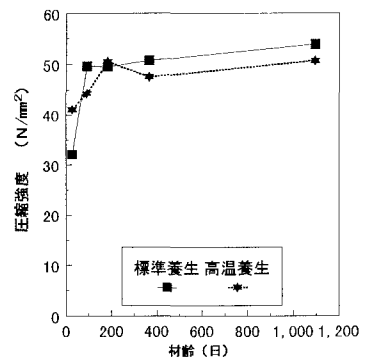
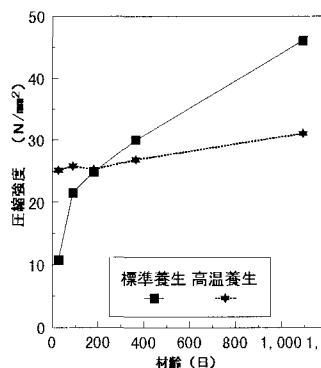


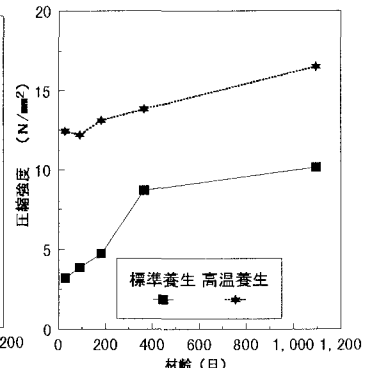
図-4 材齢と圧縮強度の発現率の関係（高温養生）



(a) $F/(C+F) = 0\%$



(b) $F/(C+F) = 45\%$



(c) $F/(C+F) = 75\%$

図-5 標準養生時と高温養生時の圧縮強度の比較