

福岡大学 工学部 正員 大和竹史

" " " 坂田義明

" " " 学生員 前村俊次

I. まえがき

本実験はコンクリートが200℃～800℃の高温に短時間曝露された後の圧縮強度、引張強度および供試体重量の変化を試験したものであり、骨材の種類による耐熱性差が顕著に表われるかを試験するとともに、碎石コンクリートと人工軽量骨材コンクリートについても強度変化を調べたものである。

II. 実験概要

(i) 使用材料、コンクリートの配合および強度

セメントは三菱普通ポルトランドセメント(比重3.16)を使用し、細骨材は志賀島産(比重2.59, 粗率2.30)を使用した。シリーズ1では安山岩(配合A)、石灰岩(配合B)、玄武岩(配合C)、蛇紋岩(配合D)の4種類の粗骨材を使用した。シリーズ2では造粒形人工軽量骨材(配合E)、非造粒形人工軽量骨材(配合F)、およびシヤモット(配合G)を使用した。

なお粗骨材の比重、吸水量は表-1、コンクリートの配合および強度は表-2に示す。

(ii) 実験方法

供試体は打込み時にモルタルは5mmフルイでウエットスクリーニングを行

ないモルタル供試体(4×4×16cm)とコンクリート供試体(φ10×20cm)を作製した。

供試体は水中養生し材令27日目に水中より取り出し100℃で24時間予備乾燥を行なった。

材令28日目に電気炉に入れ、5%の速度で設定温度まで上昇させ、

設定温度(炉内温度)に達してから3時間供試体を炉内に放置した。

高温にさらされた供試体の強度の残存率を次のように定義する。

$$\text{圧縮強度残存率(\%)} = \frac{\text{高温にさらされた後の圧縮強度}}{\text{材令28日の圧縮強度}} \times 100$$

表-1. 粗骨材の比重、吸水量

配合	粗骨材	比重	吸水量(%)
A	安山岩	2.78	0.43
B	石灰岩	2.69	0.44
C	玄武岩	2.73	0.68
D	蛇紋岩	3.06	
E	造粒形	1.34	6.10
F	非造粒形	1.41	9.50
G	シヤモット	1.79	9.02

表-2 コンクリートの配合および強度

配合	粗骨材の最大寸法(mm)	セメント(%)	水(%)	水/セメント比	細骨材(%)	粗骨材(%)	ポリアクリル酸ナトリウム(%)	材令7日強度 (kg/cm ²)			材令28日強度 (kg/cm ²)		
								圧縮強度	引張強度	静弾性係数	圧縮強度	引張強度	静弾性係数
A	20	8.0	4.0	45	36	153	340	653	1243	1.70	335	28.4	3.01×10 ⁵
B	20	8.0	4.0	45	36	153	340	653	1202	1.70	349	273	2.48×10 ⁵
C	20	8.0	4.0	45	36	153	340	653	1220	1.70	290	299	2.68×10 ⁵
D	20	8.0	4.0	45	36	153	340	653	1368	1.70	321	299	2.46×10 ⁵
E	15	6.7	4.0	43	40	151	350	723	562	1.75	322	22.1	1.74×10 ⁵
F	15	9.1	4.0	44	40	154	350	720	588	1.75	332	24.3	2.04×10 ⁵
G	15	11.7	4.0	46	40	161	350	712	739	1.75	280	22.5	2.05×10 ⁵

III. 実験結果および考察

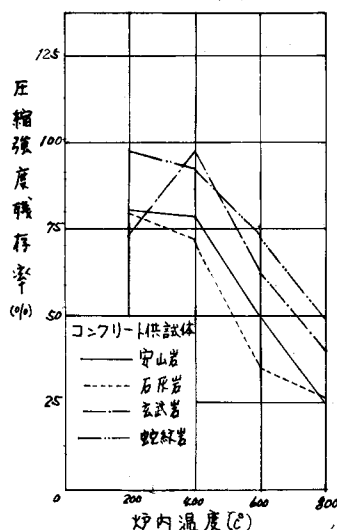


図-1 シリーズⅠ
粗骨材の種類による圧縮強度残存率

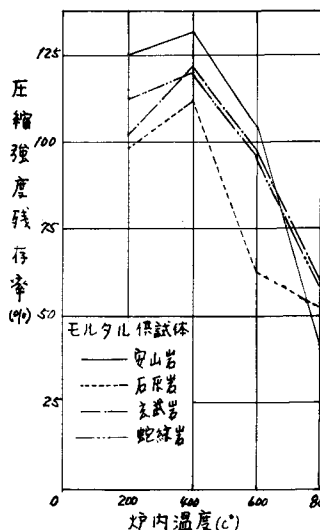


図-2 シリーズⅠ
粗骨材の種類による圧縮強度残存率

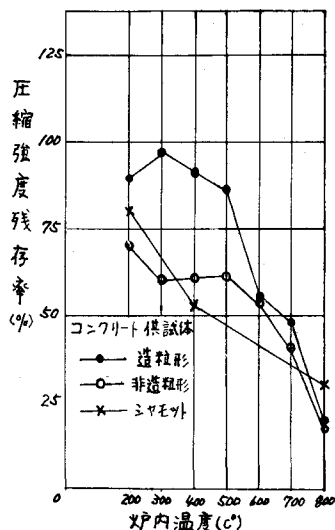


図-3 シリーズⅡ
粗骨材の種類による圧縮強度残存率

粗骨材に安山岩、石灰岩、玄武岩および蛇紋岩を使用したコンクリートの耐熱性を調べるシリーズⅠの実験結果を図-1および図-2に示す。温度が400℃程度までは各骨材コンクリート間における圧縮強度残存率は70%から100%と、30%程度の開きがあるが外観上骨材間に目立つ変化は見られなかった。550℃以上になると強度残存率は各骨材コンクリートとも急減している。

550℃以上になるといずれの骨材コンクリートも表面にひびわれが発生し、高温になるに従って著しくなった。特に石灰岩がびびくついで蛇紋岩、玄武岩、安山岩の順に熱害がひどい状態であった。

モルタルの圧縮強度残存率は200℃から500℃では100%以上となっている。これは、ある程度の乾燥はモルタル強度を増加させることから納得できる。図-1および図-2より常にモルタルはコンクリートよりも耐熱性に富むことが明白である。重量損失はコンクリートで0.6~6.0%位でモルタルでは1.3~9.0%位であった。高温になる程モルタル、コンクリート中の水分が排除され重量百分率は小さくなった。

シリーズⅡにおいては造粒形および非造粒形人工軽量骨材とセメント骨材の3種を用いた。一般に人工軽量骨材コンクリートは普通コンクリートより耐熱性に富むといわれているが図-1と図-3を比較すると、シリーズⅡで一番耐熱性の大きい造粒形人工軽量骨材コンクリートでも玄武岩と同様程度である。

IV. あとがき

本報告以外にセメント種類別、アルミセメントの耐熱性について、実験を行ったが紙面のつらうで掲載できなかった。本実験は現在継続中であり、単位水量の変化およびA/Eコンクリートについても実験を行いたい。さらに模型構造物を作製し高温におけるコンクリートと鉄筋との付着および膨張等についても検討していただきたい所存である。

参考文献：①セメント協会、人工軽量骨材コンクリート、コンクリートパンフレット第79号

・大和竹史、倉岡豊：コンクリートの強度におよぼす高温の影響について(昭和45年西部工部研究論文発表集)