

1、まえがき

近年、耐熱性が要求されるコンクリート構造物の増加や、ビル火災などが増加してきており、高温度を受けるコンクリートの性質変化について研究することは重要なことである。コンクリートが高温度を受けた場合の強度変化は使用材料、加熱前の含水状態、加熱条件（加熱温度、加熱時間、加熱速度、加熱冷却サイクル）、加熱後放置時間、及び加熱時のコンクリート材令などによる影響が考えられる。

そこで本報告は人工軽量骨材コンクリートを用いて、加熱速度と加熱時材令の影響を検討したものである。試験はⅠとⅡから成り、試験Ⅰは加熱速度、試験Ⅱは加熱時材令の加熱後の強度変化に及ぼす影響を検討するものである。

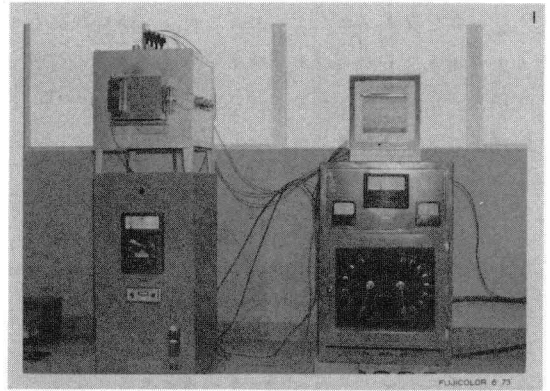


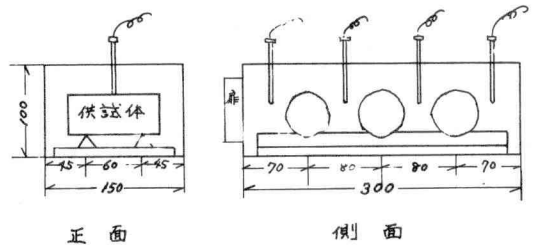
写真1 電気炉

2、使用材料および電気炉仕様

セメントは試験Ⅰの場合は早強ポルトランドセメント（比重3.13）、試験Ⅱの場合は普通ポルトランドセメント（比重3.16）をそれぞれ使用した。細骨材は海砂（比重2.57）、粗骨材は造粒型人工軽量骨材（比重1.34）を使用し、減水剤にはポズリス No. 5L を使用した。

電気炉の内部寸法は幅150mm、高さ100mm、奥行き300mmで、最高温度1150℃まで設定できる。（写真1、図1）

図1 電気炉



正面

側面

3、試験方法

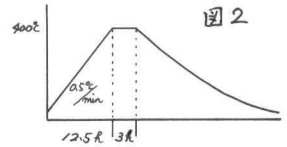
試験Ⅰの目的は加熱速度の相違がコンクリートの圧縮強度にどの程度影響をおよぼすかを検討することである。試験Ⅰで使用したコンクリートの配合はセメント量350kg、 $w/c = 43\%$ 、 $s/a = 40\%$ とした。

材令28日のコンクリート供試体（ $\phi 5 \times 10 \text{ cm}$ ）6本を水中よりとり出し、表面水を布でふきとり表乾状態にし、そのうち3本の圧縮強度試験を行ない、残り3本を電気炉へ入れて、加熱速度を図2～図6に示すように1分間に25℃、10℃、3.0℃、5.0℃、10.0℃の5通りにして、設定温度400℃まで上昇させ、3時間持続させたのちに

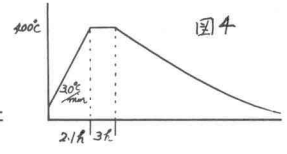
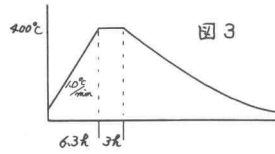
表 1	炉入れ前強度 N/mm ²	炉入れ後強度	
		N/mm ²	強度百分率 %
0.5℃	353	235	66.6
		220	62.3
		213	60.3
5.0℃	496	209	42.7
		223	50.0

表 2	炉入れ前強度 N/mm ²	炉入れ後強度	
		N/mm ²	強度百分率 %
3日	255	218	85.5
7日	352	191	54.3
14日	398	208	52.3
28日	426	191	46.5

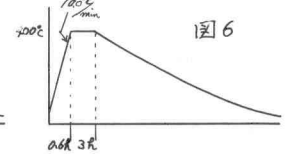
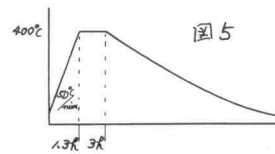
炉内で自然放熱させて、室温まで冷却して圧縮強度試験を行ない、高温を受けた後の圧縮強度を求め、炉に入れる前の圧縮強度との比較として圧縮強度百分率を求めた。



試験Ⅱの目的は加熱時のコンクリート材令の相違がコンクリートの圧縮強度にどの程度の影響を及ぼすかを検討することである。試験材令は3日、7日、14日、28日、および91日の5通りとした。配合はセメントに普通ポルトランドセメントを使用し、ほかは試験Ⅰと同じである。伏試体は試験Ⅰと同様に3本を圧縮強度用に、残り3本を電気炉に入れ、図5のように加熱速度 $5\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ で設定温度 $400\text{ }^\circ\text{C}$ まで上昇させ、3時間持続したのを常温まで冷却して圧縮強度試験を行ない、試験Ⅰと同様に圧縮強度百分率を求めた。



試験Ⅰ、Ⅱとも試験後、伏試体を縦割りにし、フェーノルフタレイン溶液を吹付けて中性化が生じているか検討した。(写真2)



4. 結果および考察

試験Ⅰの試験結果は表1、図7に示す通りである。全体的に見るかぎりでは加熱速度が速くなるにしたがって圧縮強度百分率は低下し、 $5.0\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ では約46%になり、加熱速度が速いほど耐熱性があるという結果が得られた。これは加熱速度が速くなるとコンクリート外部と内部の温度差が大になること、また、キャピラリー内水あるいは結合水の外部への移動が促進されることによると考えられる。

試験Ⅱの結果を表2、図8に示す。表2に示すように炉入れ後の強度は材令に関係なく、ほぼ一定した値となった。材令3日に加熱した場合は強度百分率は85.5%と大きい値を示し、材令7日以降では材令に関係なくほぼ50%前後である。

中性化試験の結果は写真2に示すように試験Ⅰ、Ⅱの両者ともほとんど中性化していなかった。

5. あとがき

材令91日の試験は発表の際に報告する。設定温度やコンクリートの種類をかえた場合に本報告と同様の結果が得られるか追試を続行中である。

図7

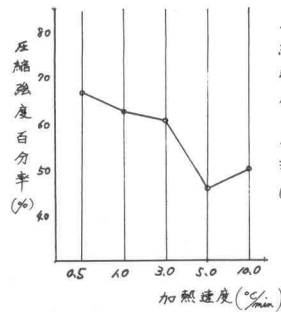


図8

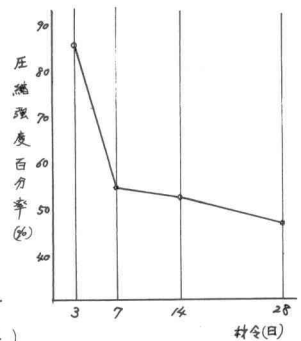


写真2. 中性化測定