

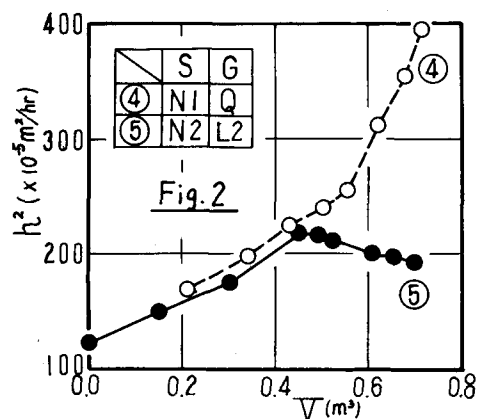
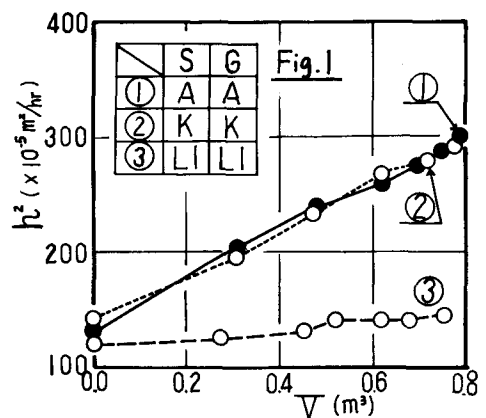
秋田大学 正員 〇徳田 弘
正員 庄谷 佐美

1. 緒言 コンクリートは骨格素材である骨材を結合素材であるセメントペーストで結合した複合材料である。本報告は、複合材料の見地から、コンクリートの熱拡散率と、各素材の熱拡散率および混合割合との間の相互関係を実験的に検討した結果である。

2. 材料および配合 普通あるいは中熱セメントを使用した。コンクリートの配合を右表に示す。ニ行は、各配合シリーズのうち、骨材量が最大のものであって、段階的に骨材量を減じてモルタルあるいはセメントペーストにいたる一連の配合について熱拡散率を測定した。各シリーズにおける配合種別は6~10種類であり、同一シリーズでは、それぞれ同種の粗骨材を用いた。骨材の石質記号を右表に併記したが、A安山岩、K角閃岩、Q珪岩、L人工軽骨、N天然砂である。なお、Tは豊橋標準砂を用いたモルタルによって製造したモデル粗骨材である。

3. 実験結果 グローバーの方法によって熱拡散率を測定した。Fig. 1~4はそれらの結果であって、単位骨材量 V と熱拡散率 h^2 との関係を示すものである。粗骨材の石質が同じ場合、熱拡散率は骨材量とともにほぼ一定の割合で増加する傾向があり、この増加割合は使用骨材の石質によって異なることが認められる (Fig. 1)。粗骨材の石質が異なる場合、骨材量の増加にともない、モルタルからコンクリートへ移る点で熱拡散率の増加傾向が急変する (Fig. 2)。これは粗骨材の熱拡散率が異なるからであると考えられる。二のように、骨材自身の熱拡散率が、これを用いたコンクリートの熱拡散率にかなり大きな影響を及ぼすことがわかる。しかし、一般に骨材の熱拡散率は不明であるため、これが既知のモルタルによって製造したモデル粗骨材を用いて実験を行なった。Fig. 3, 4が

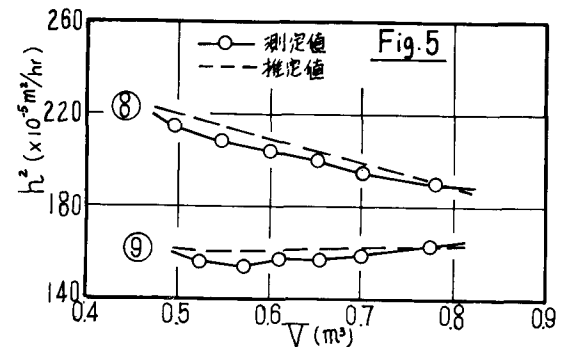
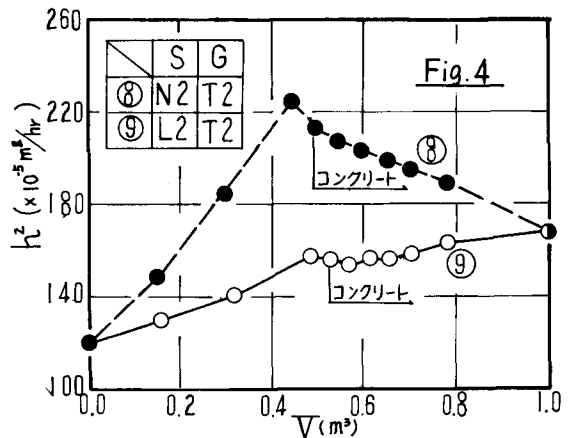
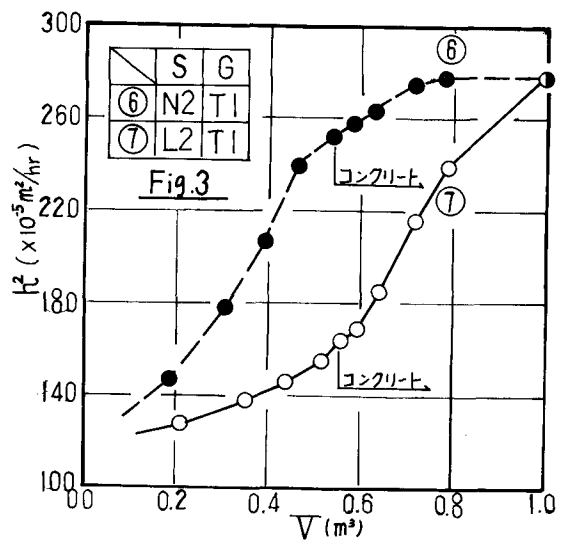
シリーズ	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)				骨材石質	
			W	C	S	G	S	G
①	48.6	24.0	102	210	488	1522	A	A
②	43.0	26.0	105	245	573	1671	K	K
③	44.9	35.0	144	321	497	658	L1	L1
④	54.9	49.9	173	315	938	945	N1	Q
⑤	44.8	34.5	168	375	622	731	N2	L2
⑥	54.8	24.1	132	241	484	1278	N2	T1
⑦	54.8	28.6	127	232	455	1216	L2	T1
⑧	44.6	22.9	124	278	459	1323	N2	T2
⑨	44.6	26.8	124	278	421	1255	L2	T2



の結果であって、モデル粗骨材の混入によって熱拡散率の増加割合が⑥では小さくなり、⑦では大きくなる。また、⑧では逆に減少の傾向となり、⑨ではほぼ一定値を示す。両図において、 $V = 1.0 \text{ m}^3$ に對應する h^2 はモデル粗骨材自身の値であるから、これとモルタルの熱拡散率とを比較すれば上記傾向が説明されるであろう。

4. 考察 コンクリートをモルタルと粗骨材の両素材から構成される複合材料と仮定する。コンクリートから粗骨材を除去し、残りのモルタル部分が単位体積となるように換算した配合のモルタルの熱拡散率は既に得られている。両素材について、それぞれの熱拡散率と絶対容積との積を求め、これらの和をコンクリートの熱拡散率の推定値であるとして求めた結果の一例をFig. 5に示す。推定値と実測値との差は数%を越えないから、この推定方法がほぼ妥当であると考えられる。したがって、あるコンクリートの熱拡散率とそのモルタル部分の熱拡散率が既知であれば、粗骨材の熱拡散率を推定でき、あるモルタルの熱拡散率とそのセメントペースト部分の熱拡散率が既知であれば、粗骨材の熱拡散率を推定できる。このようにして求めた粗骨材の熱拡散率は右表のとおりであって、平均推定値からのバラツキは数%以下である。さらに上記の考え方を発展させて、コンクリートがセメントペースト、細骨材および粗骨材の3素材から構成されると仮定したとき、コンクリートの熱拡散率と構成3素材のうち2者の熱拡散率が既知であれば、残る素材の熱拡散率を推定できる。このようにして求めた粗骨材の熱拡散率および推定誤差は、前記2素材からなる

として求めた値とほぼ等しかった。以上のようにして骨材の熱拡散率を間接的に求めることができるし、逆に、これらの値が既知の場合、コンクリートの熱拡散率を推定することができる。



骨材の h^2 ($\times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{hr}$)	S	A	K	L1	L2	N1	N2
		361	334	147	181	355	322
G	A	K	L1	L2	Q		
		328	340	142	162	661	