

電力中央研究所 正会員○阿部 博 俊

正会員 伊藤 勉

1. まえがき

コンクリートの熱的性質は従来、コンクリート構造物がうける温度条件の範囲では、たとえコンクリートの熱定数が変化したとしても、その安全度や設計に大きく影響することが少なく工学的にそれらの変化を無視できたことから実験数も少なく、また一方測定方法が確立されていないので必要度に応じそれらの測定方法もまちまちで、それぞれの対比がむづかしく未解明の点が多い。しかし、最近原子力関係のコンクリート構造物や暖房（フロアヒーテング、ロードヒーテング、蓄熱ブロック）などで、その安全度の検討や設計の過程でコンクリートの高温時の力学的性質の解明と並行して、その熱的性質の解明が必要となってきた。

筆者らは、コンクリートの熱伝導率について現在、 $20^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ での測定を実施中である。まだ実験途中の段階で、測定値の検討を終えていないが以下その概要を紹介し参考に供したい。

2. 供試体の配合および測定方法

本シリーズにおける供試体の配合は、セメント2種類、骨材3種類を用いた計6配合とした。配合は表-1に示すとおりである。

表-1 コンクリートの配合

熱伝導率の測定装置は、

Nivenの円筒状供試体による方法を用いた。すな

わち供試体の中空部分に

水または油を満たし、電

熱によって加熱する。こ

のとき供試体の外周を定

温にし、供試体に放射状

の熱流を生ぜしめて熱流

が定常状態（等温面が共

軸円筒面）になったときの通過熱量および供試体の内外面温度を測定して熱伝導率を求めるものである。

供試体の形状は内径6 cm、外径20 cm、高さ40 cmとした。

3. 実験結果およびその考察

本実験は、現在実験継続中であって測定値を定量的に検討するまでにいたっていないので、ここでは現在までの結果から定性的な考察を述べるにとどめたい。

(1) 既往の実験値との比較

図-1は熱伝導率と熱拡散率の相関図である。直線Ⅰは種々の固体、液体の 20°C （大気圧中）における回帰直線である。直線Ⅱは当所で実施した種々の骨材を用いたダムコンクリートの湿潤状態における 30°C 前後の測定値の回帰直線である。直線Ⅲ、Ⅳは本シリーズの回帰直線で、Ⅲは湿潤状態

No.	材料の種類			粗骨材の 最大寸法 (mm)	スラブ (mm)	空気量 (%)	水セメ ント比 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m^3)				単位 重量 (kg/m^3)
	セメント	細骨材	粗骨材						水	セメント	細骨材	粗骨材	
1	I	A	A	10	1.0	—	45.0	51.0	197	438	876	876	2387
2	I	B	B	10	1.0	—	45.0	50.7	204	453	906	906	2469
3	I	C	C	10	4.0	—	45.0	50.7	204	453	1220	1170	3047
4	Ⅱ	A	A	10	0.5	—	45.0	50.9	171	380	928	928	2407
5	Ⅱ	B	B	10	0.5	—	45.0	50.7	181	402	954	954	2491
6	Ⅱ	C	C	10	2.0	—	45.0	50.0	181	402	1267	1248	3098

30℃, IVは絶乾状態30℃の値である。これよりII, IIIは比較的大きい相関を示し、コンクリートの湿潤状態30℃前後の熱伝導率, 熱拡散率はそのいづれかを測定することにより, 他の一方を比較的高い精度で想定できるものと考えられる。

(2) 湿潤および乾燥の特性値への影響

図-2直線II, IVより, 乾燥状態の測定値の回帰直線は, 湿潤のそれに比べ, 気体の回帰直線の方にはほぼ平行移動しているのがみられる。これはコンクリートの空隙の影響と考えられる。すなわち, 図-2は湿潤時の測定値と乾燥時の測定値を対比させてプロットしたものであるが, 本シリーズのコンクリートはいづれも混和剤を用いておらず, 粗骨材の最大方法も同じであることから, そのエントラップドエアが同等であると考えられ, 両者の測定値に相関がみられるのは, 空隙の影響が大きいものと判断される。したがってAEコンクリートでは, その差がもっと顕著にあらわれるものと予想される。

(3) 乾燥状態コンクリートの熱伝導率と温度

図-3は, 乾燥状態のコンクリートの熱伝導率と温度を対比させてプロットしたものである。100℃以上での測定が未了であるので両者の関係を記述するのは早計であるが, 本シリーズのコンクリートの範囲では, その乾燥状態の熱伝導率は50℃~70℃前後に最大値がみられた。これは, 固体の熱伝導率は一般に温度とともに低減するのに反し, 気体のそれは漸増することから, コンクリートの空隙の影響かとも考えられる。しかし, AEコンクリートおよび湿潤状態での測定が未了であるので本シリーズだけでその要因を定量的に類推するには本実験が不足で, 補足実験を含めて再検討の予定である。

4. むすび

本実験は, まだ緒についたばかりで, コンクリートの熱特性値を多面的に検討するには, 今後, 多くの測定値の集積が必要であり, 実験を継続中であるので具体的な考察については別の機会をえて報告したい。

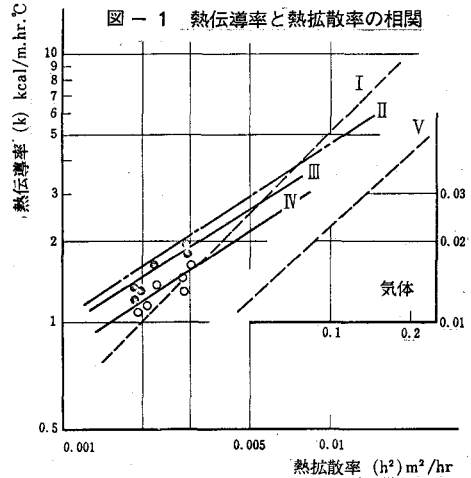


図-2 湿潤状態と乾燥状態の関係 (30℃)

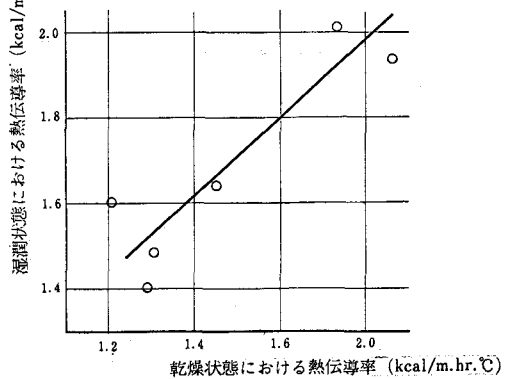


図-3 熱伝導率と温度の関係 (乾燥状態供試体)

