

V-362

コンクリートの養生材の効果に関する基礎実験

ハザマ 技術研究所 正会員 村上 祐治*
 ハザマ 土木本部 正会員 杉山 律**
 ハザマ 土木本部 正会員 小林 貞之**
 旭化成工業 三浦 信隆***

1. まえがき

コンクリートは十分な養生を行わなければ、所定の強度が発現しないばかりか、ひび割れ、表面からの劣化などが発生して、耐久性に影響を与えることが知られている。コンクリートの養生は、コンクリートを打ち込んだ後に、シートなどでコンクリートの表面を囲み、外気との接触を少なくする方法などが取られている。これらのシート養生がどの程度、温度的な効果があるのかについて検討を行う必要がある。

そこで、本研究はコンクリートの養生材の効果を明らかにすることを目的にして、外気温およびコンクリート内部の温度を測定する養生効果実験を行うとともに温度逆解析を行い、その養生効果について検討したものである。

2. 養生効果実験の概要

(1) 供試体

供試体は1m×1m×1mの立方体とし、底面および側面を断熱材で覆い、一面のみが熱のやりとりができる一面放熱状態とした。セメントは普通ポルトランドセメントを使用し、配合は水セメント比50%、単位セメント量356kgf/m³である。28日強度は381kgf/cm²、弾性係数は328,000kgf/cm²である。

(2) 温度計の配置

温度計は図-1に示すように表面から1, 3, 5, 15, 30, 50, 70, 90cmに埋設した。その他に、外気温を測定した。

(3) 実験方法

実験は供試体の温度を20℃一定にしておき、養生材を表面に設置して、供試体を5℃の室内環境に設置した。その場合の供試体の温度を30分間隔に測定し、養生材の効果を確認した。

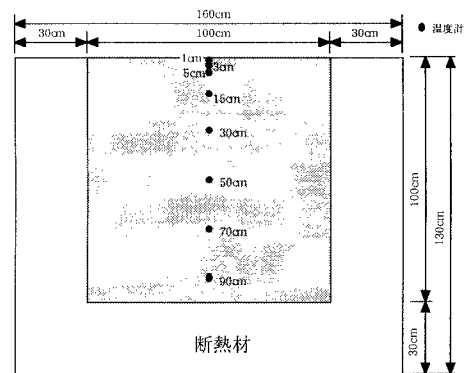


図-1 温度計埋設状況

3. 養生効果実験の結果

養生材の実験ケースを表-1に示す。その各ケースの温度履歴を図-2に示す。なお、この温度履歴はコンクリートの放熱面から5cmの温度計の経時変化である。コンクリートの温度が約20℃付近から約5℃の外気の温度を受けて温度が低下している。その低下傾向はケース1の無養生が20時間程度で8.5℃となり、その後外気温の挙動と同調している。また、低下勾配はケース1, 2, 3, 4, 5の順番で緩やかになっている。無養生のコンクリートを5℃の環境にさらした場合、温度は1日当たり10℃程度低下することになる。

表-1 実験ケースと熱伝達係数

実験ケース	養生条件	熱伝達係数 (kcal/m ² h℃)
CASE-1	無養生	22.4
CASE-2	シート養生	11.5
CASE-3	シート+空気層5cm養生	5.7
CASE-4	スポンジ+シート養生 10mm	3.7
CASE-5	ポリエチレン養生 30mm	2.8

キーワード：養生，養生材，温度逆解析，コスト

*)〒305-0822 茨城県つくば市荻間字西向515-1

**)〒107-0061 東京都港区北青山2-5-8

***）〒306-0493 茨城県猿島郡境町染谷106

電話 0298-58-8814/FAX.0298-58-8819

電話 03-3405-4052/FAX.03-3405-1854

電話 0280-87-5293/FAX.0280-87-5343

4. 温度逆解析結果

温度測定結果を用いて温度逆解析を行い、気体と固体の熱の出入れを表す熱伝達係数を求めた結果を表-1に示す。なお、温度逆解析で用いたコンクリートの熱特性を表-2に示す。無養生の熱伝達係数は22.4 kcal/m²h℃であった。この無養生は供試体が熱送風口の近くにあり、この影響を受けていることが考えられる。一方、シートの熱伝達係数は11.5 kcal/m²h℃であり、文献1のブルーシート養生とはほぼ同程度で、文献2より若干高い値となった。シート養生の効果は無養生の1/2の熱を遮断する効果があることが分かる。

スポンジ+シート養生およびポリエチレン養生の熱伝達係数が5.7, 3.7 kcal/m²h℃となっており、熱を遮断する効果が大きいことが分かる。

空気層5cmを設けた養生は、無養生の1/4程度の熱を遮断し、空気層を設けることにより断熱的な挙動を示している。

5. コスト比較

熱伝達係数とコスト比の関係を図-3に示す。なお、コスト比はシート養生を1として各養生のコストと比較し、このコストは材料費のみである。熱伝達率が低下するにしたがってコストが増加する傾向を示している。

6. あとがき

コンクリートの養生材の効果を確認するため養生材の効果確認実験および温度逆解析を行った。その結果、以下の結論を得た。

- 1) 養生材の材質により養生効果が相違し、ポリエチレン養生やスポンジ+シート養生熱伝達係数は無養生の1/6～1/8になる。
- 2) 熱伝達係数が低下するにしたがって、コストが掛るようになる。

今後、環境条件、コンクリートの特性、経済性などを考慮した養生を行うため、さらに、養生システムについて検討していきたい。

【参考文献】

- 1) 近久博志：逆解析手法を用いたマスコンクリート構造物の熱特性と熱境界特性の評価に関する研究、とびしま技報（土木）別冊、第2号、1993.4
- 2) コンクリート標準示方書[平成3年度版]、土木学会、P139

表-2 温度逆解析で用いた
コンクリートの物性値

項目	単位	物性値
単位容積重量	kgf/m ³	2350
熱伝導率	kcal/m ² h℃	2.2
比熱	kcal/kg℃	0.25
熱拡散率	m / h	0.003

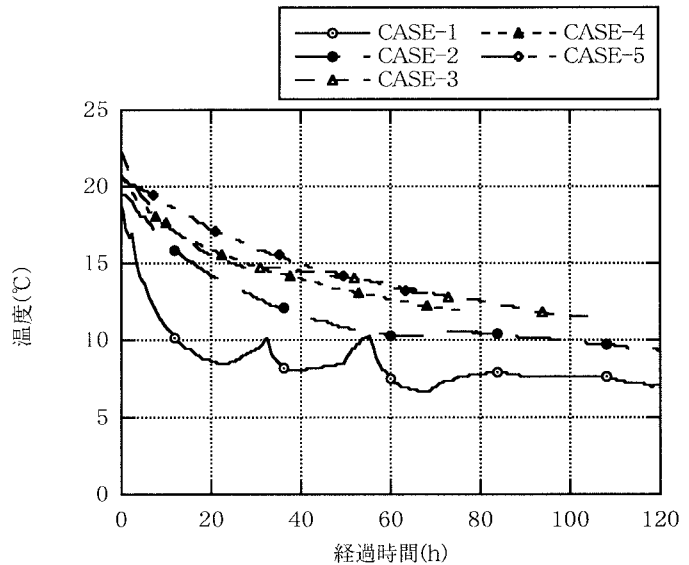


図-2 各養生の温度履歴
(コンクリートの放熱面から5cmの温度計)

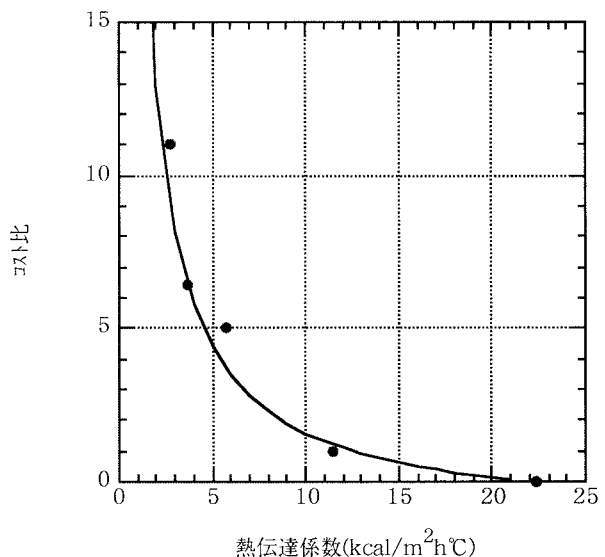


図-3 熱伝達係数とコスト比の関係