

気泡シートを用いた養生材における養生効果の確認

石川工業高等専門学校 学生員 ○梶山 優  
佐藤工業株式会社 正会員 宇野 洋志城

1. 目的

施工現場において、コンクリート構造物を構築するに際し、打込み後のコンクリートの水和反応が不十分なまま急速に乾燥すると、強度や耐久性が低下するなどの不具合が生じる。また、打込み面の保温が十分でない、コンクリート内部との温度差に起因してクラックなどが入りやすい。このため、コンクリート打込み完了後には、通常、打込み面に散水するとともに、養生材で覆って、コンクリートの急速な乾燥や表面温度の低下を防止する。本報では、気泡シートを用いた2種類の養生材の養生効果を明確にするために、養生中の保温性能および硬化後の表層品質の確認の結果について述べる。

2. 試験概要

(1) 養生材

使用した養生材の概要を表-1に示す。養生材Aは粘着剤により型枠脱型後のコンクリート表面に直接貼付け可能であり、気泡シートによる保湿養生が可能である。養生材Bは吸湿発熱不織布により、コンクリート表面温度の低下を防ぐ効果があると思われる。また、両者の養生効果を明確にするために、養生材なし（表面のみ気中養生）においても試験を行った。

(2) 測定内容

試験体からの放熱を避けるために、図-1の仕様で発泡スチロール製の断熱用の型枠を作製した。また、脱型を容易に行うために、間にコンパネを設置した。図-2は熱電対の設置箇所を示したものである。コンクリート内部の熱電対は、正確性を求めるために、図-1のように試験体中心付近2箇所に設置し、2本の測定値の平均をコンクリート内部温度として採用した。同様にコンクリート打込み面の熱電対ではコンクリート表面温度、養生材表面の熱電対では養生材表面温度を測定した。また、養生材の保温効果を確認するために、熱流計を用いて通過する熱流束の測定も行った。熱流束の値は、熱流計の設置面での温度差が大きいほど、通過する熱流量も大きくなると思われるため、養生材A、Bの保温効果の違いを検討することが可能である。

(3) 測定方法

型枠にコンクリートを流し込み、硬化後、試験体の打込み面にそれぞれ養生材A、Bを貼り付けた後、15℃、R.H.60%の環境下で、材齢7日に到達するまで各項目の測定を行った。測定の間隔は10分に1回である。

(4) 超音波伝播速度の測定

(3)の測定完了後、材齢12日の各試験体においてコンクリート打込み面4箇所の超音波伝播速度の測定を行い、各試験体の表層品質を確認した。

(5) 使用材料および配合

セメントは普通ポルトランドセメントであり、水セメント比は、55%とした。

キーワード 養生、養生シート、保湿養生、保温養生、気泡シート、吸湿発熱不織布

連絡先 〒929-0392 石川県津幡町北中条 石川工業高等専門学校 専攻科 環境建設工学専攻 TEL076-288-8162

表-1 養生材の概要

|      | 養生材 A                        | 養生材 B <sup>1)</sup>         |
|------|------------------------------|-----------------------------|
| 製品構成 | 気泡シート+粘着剤                    | 気泡シート+吸湿発熱不織布               |
| 備考   | 熱伝達率: 8.3W/m <sup>2</sup> ・K | 上層: 不織布ランシール<br>下層: 吸湿発熱不織布 |

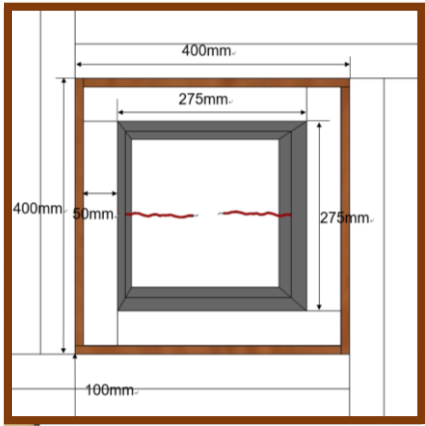


図-1 型枠内平面図

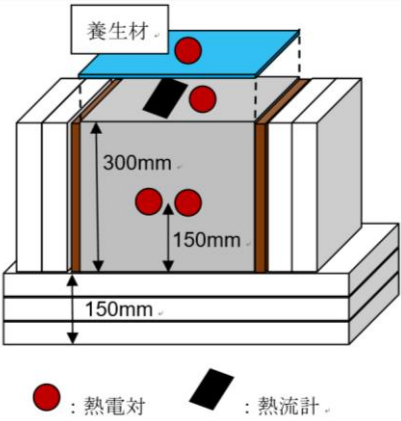


図-2 測定機器設置箇所

3. 試験結果

(1) 温度経時変化の測定

図-3 にコンクリート内部と表面の温度差の経時変化を示す。材齢 1 日付近のとき、養生材なしでは 11℃程度の温度差が見られるが、これに対して養生材 A,B ではともに 6℃程度に抑えることができた。

図-4 にコンクリート表面と養生材表面による温度差と熱流束の関係を示す。多少のばらつきはあるが、温度差と熱流束には、おおよその比例関係があることが分かる。また、養生材 B は養生材 A に比べて傾きが小さくなっている。これは養生材 A, B とコンクリート表面の温度差が同じ場合でも、養生材 B のほうがコンクリートから放出される熱流量は小さいため、養生材 B は養生材 A よりもコンクリート表面温度の低下を防ぐことができていると思われる。

図-5 は、熱流束の経時変化である。材齢 1～3 日の間、コンクリート温度が低下する際に、養生材 B から放出される熱流束は、養生材 A の 1/2 以下の値であることが分かる。図-4 より、熱流束の値は設置面での温度差に比例関係があることが分かっているため、養生材 B は養生材 A よりも保温効果において優れていると言える。

(2) 超音波伝播速度の測定

表-2 に、材齢 12 日における超音波伝播速度の試験結果を示す。養生材なしと比べると、養生材 A, B は共に高い値を示していることが分かる。しかし、2 つの試験結果には顕著な差は見られず、試験体の表層品質に影響を及ぼすことは確認できなかった。

4. まとめ

本試験では、気泡シートを用いた 2 種類の養生材を用いて試験体の養生を行ったところ、養生材なしのものに比べて、コンクリート内部と表面の温度差を小さくする効果が見られた。また、養生材 B は材齢初期において、養生材 A よりも保温効果に優れていることが分かった。しかし、超音波伝播速度の試験結果では、2 つの試験体に顕著な差は見られず、コンクリートの性能に及ぼす影響は不明確である。

今後、2 つの養生材の差を見出すために環境温度条件を変えた実験も必要と考える。

参考文献

1) 森島敏之：気泡シートと吸水発熱性不織布を組み合わせた養生材の性能確認，令和元年度土木学会第 74 回年次学術講演会，V-376，2019

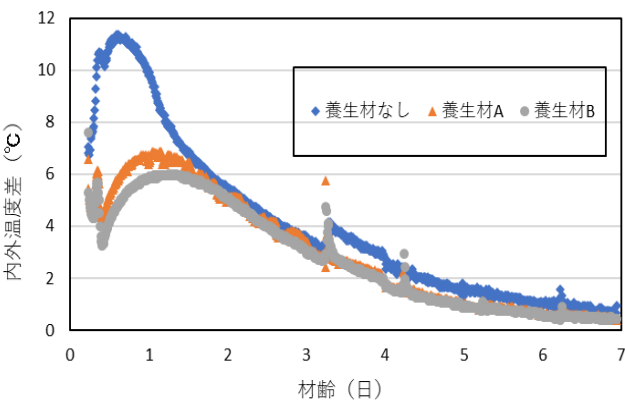


図-3 コンクリート内部と表面の温度差の経時変化

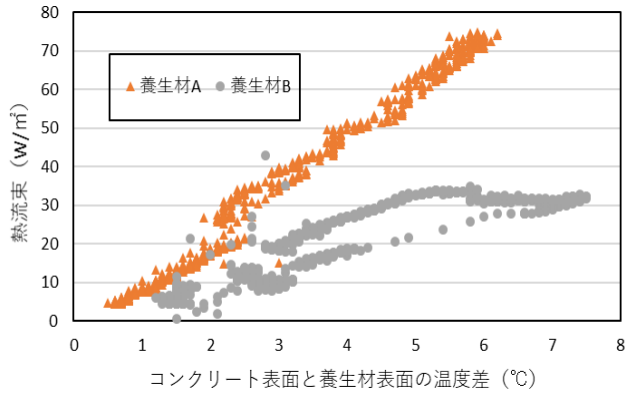


図-4 コンクリート表面と養生材表面による温度差と熱流束の関係

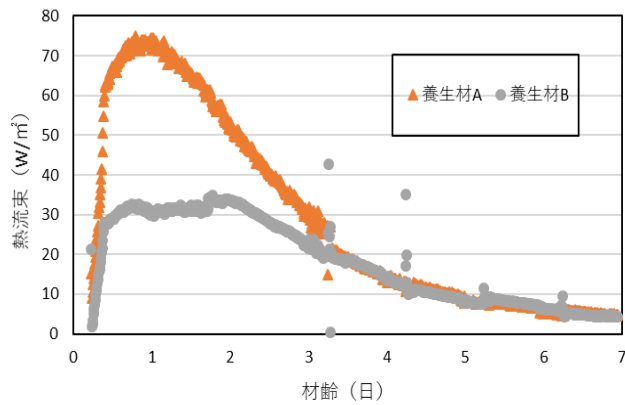


図-5 熱流束の経時変化

表-2 超音波伝播速度（材齢 12 日）

|       | 超音波伝播速度 (m/sec) |      |      |      |      |
|-------|-----------------|------|------|------|------|
|       | I               | II   | III  | IV   | 平均   |
| 養生材なし | 3560            | 3440 | 3480 | 3480 | 3490 |
| 養生材 A | 3840            | 4000 | 4000 | 3880 | 3930 |
| 養生材 B | 3860            | 3890 | 3900 | 3800 | 3863 |