

施工現場におけるポリマーセメントモルタルの養生方法の検討

徳倉建設（株） 正会員 ○宮口 博孝, 正会員 三ツ井 達也
近畿大学 正会員 東山 浩士

1. はじめに

河川内などの河積障害率が問題となる橋脚を中心にポリマーセメントモルタル（以下、PCM と示す）を用いた薄層巻立耐震補強工事が行われている。薄層巻立耐震補強工事は新設工事とは異なり、既設構造物が拘束体となるため、養生を適切に行わないと PCM のひび割れや剥離などの原因となりやすく、確実かつ経済的な養生方法が望まれている。PCM の養生方法は温度および湿度の管理を行わなければならない。構造物をシートなどで覆い、急激な温度変化を防止することで温度管理は可能であるが、PCM は増厚材が持っている水分量が少量で、増厚体から外部への水分供給が望めないことから無対策での湿度管理は困難である。そこで、構造物周辺をシートなどで覆い、ミスト養生により水分供給を行う湿度管理が提案され、その規格値として 24 時間は相対湿度 90%以上の雰囲気置くこととされている¹⁾。しかし、相対湿度は温度変化に伴い、溶存可能水分量が変化するため水分供給装置が大掛かりとなり、その効果も不完全になる傾向にある。そこで、増厚部分を封かん養生することで PCM から逸散する水蒸気を逃さず、経済的に湿度管理ができる方法を提案し、実構造物の施工現場で測定を行った結果、良好な湿度管理を実現することができたのでここに報告する。

2. 実験方法

実構造物での測定は、三重県の山岳部（施工①と示す）と岐阜県南部の河川内（施工②と示す）の 2 橋梁を対象に行った。封かん養生の材料は保温性能が確認されている気泡入り緩衝材（以下、エアキャップと示す）を用いた²⁾。いずれの箇所も外部足場周囲を防災シートで覆い、PCM 増厚箇所はエアキャップで封かん養生を行った。また、気密性を保つために防災シートは幅 10cm のテープで目張りを行い、密閉空間とした。今回は加湿養生の有無を比較するため、施工①では加湿養生有無、施工②では加湿養生無しとした。

施工①の加湿養生は、足場内の 1 箇所に加湿器を設置した。なお、加湿量は足場内の相対湿度を 90%以上とするのに必要な水分量を求め、必要加湿量の 1.1 倍とした。さらに、施工時期が極寒で施工場所も山岳部と、夜間および早朝に外気温の急激な低下が懸念されたため、給熱養生も合わせて実施した。測定項目は外気・足場内・エアキャップ内の温度および湿度とした。また、加湿および給熱養生を行わないときの測定も行い、その測定期間は増厚施工後 6 日間とした。

施工②では、給熱養生を実施していない。また、施工時期に応じて 2 月と 3 月の 2 回の測定とした。測定項目は施工①と同様とし、期間は増厚施工後 2 日間とした。

3. 測定結果

(1) 温度

施工①における加湿養生時の温度測定結果を図-1 に示す。この測定は増厚完了後 14 時間の測定結果である。給熱養生を行っているため、足場内温度は外気温と比べて 5～10℃高い値を示



写真-1 加湿養生状況

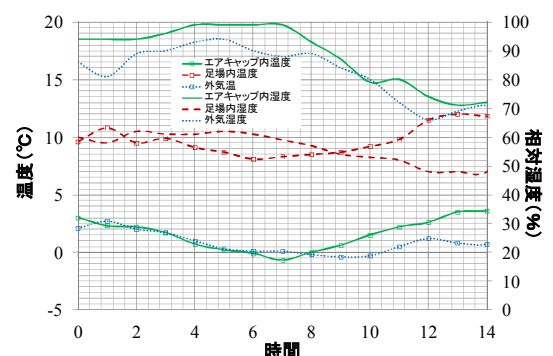


図-1 温・湿度測定結果（加湿養生有り）

キーワード ポリマーセメントモルタル (PCM), 保温・保湿, 封かん養生, エアキャップ養生

連絡先 〒460-8615 名古屋市中区錦 3-13-5 徳倉建設（株）土木事業本部技術環境部 TEL 052-961-3276

している。しかし、エアキャップ内の温度は、増厚後 6 時間程度は外気温に近い値を示し、13 時間後外気より 3℃程度高い値を示すに留まっていた。加湿養生無しの箇所での測定結果を図-2 に示す。エアキャップ内の温度は加湿養生時と同様な傾向を示し、その後は外気温が変化しても常に 1～5℃程度高い値を示していた。

施工②の測定結果を図-3 に示す。2 月施工時のエアキャップ内は外気温より 5℃程度高い値を示し、3 月施工時で外気温が 15℃程度に上昇する日中においてエアキャップ内は外気温より 1～3℃程度低い値を示した。

(2) 湿度

加湿養生有りの結果は図-1 に示す通りで、足場内の相対湿度は外気・エアキャップ内より 40%程度低く、50～60%の値を示していた。理論上の加湿量では給熱養生時の相対湿度を上昇させることが困難な状況であった。一方、エアキャップ内は相対湿度 90%以上を 8 時間以上保持することができ、その後は温度上昇に伴い相対湿度が低下しているが、70%を下回ることはなかった。

加湿養生無しの結果は図-2 および図-3 に示す通りで、いずれの場合においても温度上昇に伴い相対湿度が低下しているものの、相対湿度 60%を下回ることなく、増厚完了後 5 日間はほぼ 90%程度の相対湿度を維持する結果となった。

4. 結果の整理

今回の測定結果から、エアキャップによる封かん養生は、加湿養生を行うよりも保温・保湿効果を有することが確認された。また、足場内の温度を上昇させても増厚材の温度を上昇させることはできなかった。加湿養生時の外気・足場内・エアキャップ内の容積絶対湿度を求めた結果を図-4 に示す。エアキャップ内の湿度は増厚後 8 時間程度以上にわたり理論値を満足するが、給熱養生を行う場合、加湿養生を行っても水分量の上昇は見られなかった。足場内の湿度を加湿養生で規格値以上とするためには水分量を理論値の数倍の供給を行うか、または防災シート同士のより一層の目張り、出入り口やシート上下端の処理などを行い、密閉性を高めるなどの工夫が必要である。また、足場外周を防災シートで覆うことで冬期は保温、夏期は遮熱効果が認められた。

5. おわりに

薄層巻立耐震補強工事における封かん養生は、確実かつ経済的でより高品質な PCM を提供できることがわかった。今後はさらに施工時の温・湿度測定データの収集に努め、既設構造物の温度が巻き立て材料の品質に与える影響や、簡易的な養生方法について検討を行ってきたい。

参考文献

1)一般社団法人 PCM 工法協会：PAE 系ポリマーセメントモルタルを用いたコンクリート構造物の補修・補強に関する設計・施工マニュアル（案），2012.4，pp.51,72

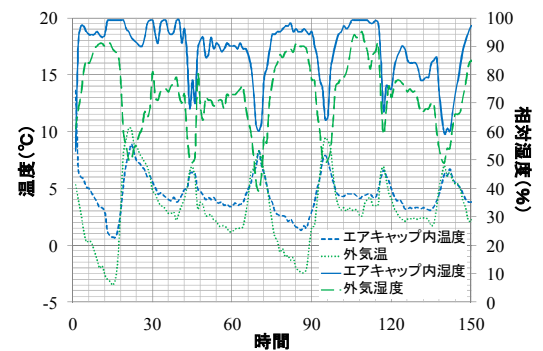
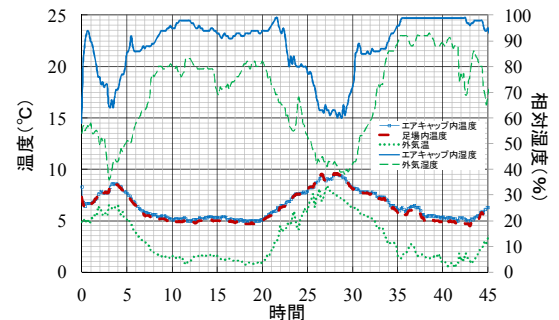
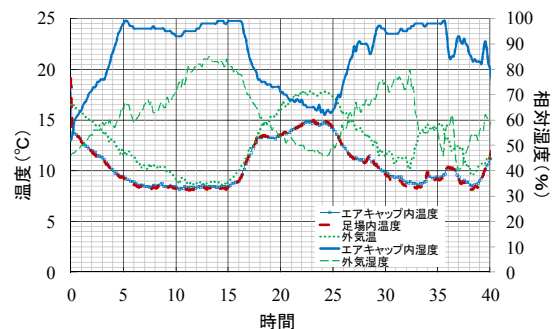


図-2 温・湿度測定結果（加湿養生無し）



(a) 2 月施工



(b) 3 月施工

図-3 温・湿度測定結果

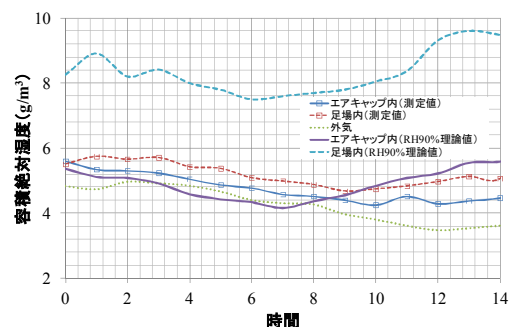


図-4 容積絶対湿度