

パラフィンワックス系養生剤の水分逸散抑制効果に対する影響因子の検討

芝浦工業大学 学生会員 ○出口 航季 東京大学生産技術研究所 正会員 酒井 雄也
芝浦工業大学 正会員 勝木 太

1. 研究背景と目的

コンクリートに高い耐久性を付与するには、適切な養生を行うことで、硬化が十分に進行するまで水分を保持することが重要である。しかし、部材や工期によっては十分な養生を与えられないことがある。コンクリート用養生剤は、コンクリートの水分を保持することを目的として近年使用が拡大している薬剤である。一方で、養生剤の水分逸散抑制効果が期待通りに得られないケースも報告されている。これは養生剤を様々な条件で使用した場合の、水分逸散抑制効果のデータが十分でなく、適切な散布条件などが十分に理解されていないことに起因する。そこで本研究では、水性パラフィンワックス系養生剤の効果的な使用方法の理解を目的として、水セメント比（W/C）や養生剤の散布量、散布時期や温湿度を変化させ、それぞれの要因が水分逸散抑制効果に与える影響について検討を行った。

2. 実験概要

2. 1 セメントペーストからの水分逸散

(1) 使用材料

今回使用した養生剤（密度 0.95～1.0g/cm³）は、水性パラフィンワックスを主成分とするもので、養生剤としての標準散布量は 70～100ml/m² である。

(2) 実験方法

初めに、普通ポルトランドセメント（密度 3.15g/cm³）を使用してセメントペーストを作成した。練り混ぜは JIS R 5201 に準拠して実施し、練混ぜたセメントペーストは、ただちに直径 9.0cm のプラスチック製シャーレに 100±0.5g 流し入れた。それぞれの供試体条件を表一に示す。シリーズ 1 では水セメント比と打込みか

ら養生剤を散布するまでの時間、シリーズ 2 では温度と打込みから養生剤を散布するまでの時間を変化させ質量および表面の様子を 10 分おきに 24 時間記録した。ただし温度の条件を変化させた供試体は 2 時間おきに記録した。

2. 2 効果的な散布のタイミングとセメントペーストの物性との関連

水セメント比 35%、45%のセメントペーストを用いてブリーディング試験、フロー試験を行い、養生剤の効果が発揮される散布のタイミングとセメントペーストの物性との関係を検討した。ブリーディング試験用の供試体は 2.1 と同様に、プラスチック製シャーレに 100±0.5g 流し入れたものとし、計量時間を打込みから 0、30、60、75、90、120 分後（W/C 45%では 120 分以降 60 分毎に 300 分まで）として、それぞれの時間において JCIS 015 に準拠して実施した。またフロー試験は JIS 1150 に準拠して実施した。

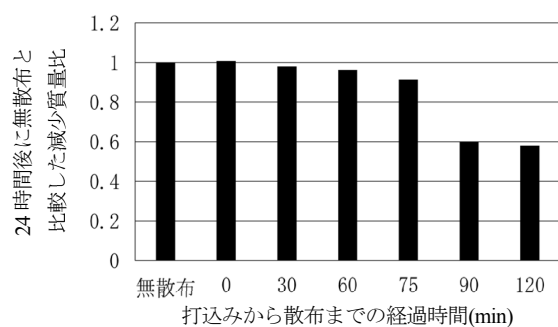
3. 結果と考察

3. 1 セメントペーストからの水分逸散

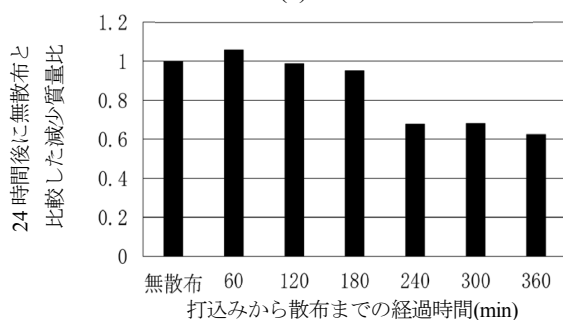
シリーズ 1、2 における乾燥による 24 時間後の質量減少を、無散布のそれで除したもの（減少質量比）を図一、2 に示す。減少質量比が 1 以上の場合には水分逸散抑制効果が無く、1 を下回るほど効果が高いことを意味する。シリーズ 1 の W/C35%では、打込みから 75 分後までに散布した場合、無散布と比較したときの減少質量比が 0.9 を超えており、養生剤の効果は小さい。しかし 90、120 分後に散布した場合は 0.8 を下回り、水分逸散の抑制効果が見られた。W/C45%では、

表一1 供試体概要

シリーズ名	水セメント比	温度	湿度	散布量(ml/ m ²)	打込みからの散布までの時間(分)
シリーズ 1	35%	21℃	65%	100	0、30、60、75、90、120
	45%				60、120、180、240、300、360
シリーズ 2	45%	40℃	42%	100	0、30、60、90、120、150

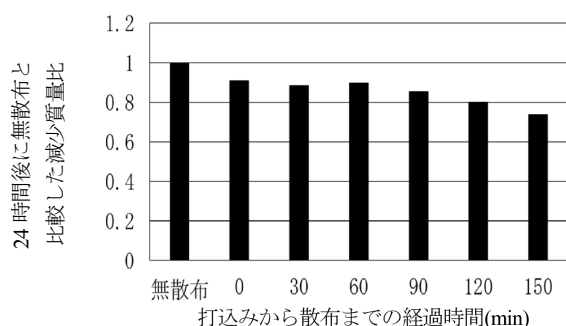


(a)W/C35%



(b)W/C45%

図—1 散布のタイミングと W/C が水分逸散の抑制効果に与える影響 (21℃)

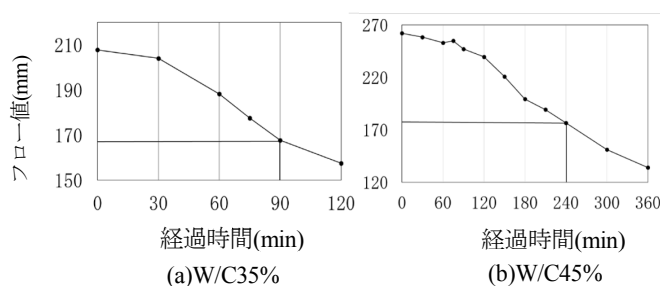


図—2 散布のタイミングが水分逸散の抑制効果に与える影響 (W/C45%、40℃)

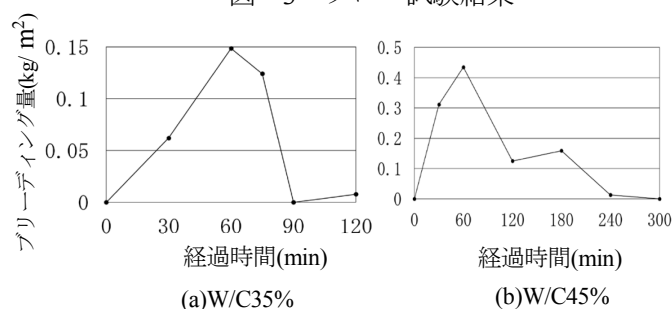
240 分以降に散布した場合に効果が表れ、W/C35%の場合より効果の表れる散布タイミングが遅くなる結果となった。40℃環境下での W/C45%の結果を見ると、打込みから 120 分以降に散布した場合は 0.8 を下回り、効果があるといえる。また 150 分後に散布した場合は、21℃環境下における 300 分後に散布した場合と同程度の結果が得られた。

3. 2 効果的な散布のタイミングとセメントペーストの物性との相関

図—3、4 にフロー試験、ブリーディング試験の結果をそれぞれ示す。フロー試験の結果より、W/C 35%と 45%のいずれの場合も、3.1 で示した効果が表れる散布のタイミング (それぞれ 90 分と 240 分) においてフロ



図—3 フロー試験結果



図—4 ブリーディング試験結果

ー値が約 170mm となっている。また図—4 に示すブリーディング試験の結果を見ても、同様のタイミングでブリーディング水がほぼ消失している。以上の結果は、効果的な散布のタイミングはフロー値やブリーディング量を測定することで判定できる可能性があること、また散布時のブリーディング水の有無が、養生剤の水分逸散抑制に大きく影響を与えることを示唆していると考えられる。

4. まとめ

- ・今回用いた水性パラフィンワックスを主成分とする養生剤は、ブリーディング水の消失後に散布することで高い水分逸散抑制効果を示した。
- ・温度が高い場合には、ブリーディング水の消失が早くなるため、養生剤が効果を発揮する散布のタイミングが早まることを確認した。
- ・セメントペーストのフロー値やブリーディング量から、養生剤の効果的な散布のタイミングを予測できる可能性を指摘した。

参考文献

- 1) 岩崎昭雄ら：日本建築学会大会学術講演梗概集、pp799-800、2001
- 2) 呉承寧ら：プレストレストコンクリート工学会第 21 回シンポジウム論文集、pp573-578、2012