

コンクリート養生管理システムによるプラスチック収縮ひび割れの抑制

(株)竹中土木 正会員 ○柿澤 雅樹

(株)竹中土木 正会員 西村 直人

(株)竹中土木 正会員 市川 晃央

首都大学東京 正会員 西村 和夫

1. はじめに

暑中コンクリートの施工では、初期の乾燥や日射によるひび割れの発生が懸念される。特に、上面が開放されているスラブ形状のコンクリートは、乾燥し易いことに加え、上面の仕上げ終了までは湿潤養生を行うことが難しい。そのため、この間に高温になるほど、低湿になるほど、風速が早いほど表面からの乾燥が急激に起こり、図-1 のようなプラスチック収縮ひび割れが生じることがある。プラスチック収縮ひび割れは、美観の低下はもちろんのこと耐久性の低下にもなるため、養生対策が重要となる。

2. 目的

コンクリートの打設直後より、日射を遮断するシート養生(以下、遮光養生)と適切な水分供給を行い、プラスチック収縮ひび割れを抑制する。また、中性化抵抗性との関係も検証する。

3. コンクリート養生管理システムの概要(図-2)

図-3 のように周囲からの風の影響を抑制するため、風防止用シートを外部足場周りに設置する。天井部の日射を遮断する遮光シートは、コンクリートの打ち込み直後より速やかに設置して、コンクリート表面からの水分蒸発を抑える(写真-1)。また、水分蒸発量が1.0~1.5L/m²/h以上の時にはひび割れの危険性が高いことから、水分蒸発量が1.0L/m²/h以上で加湿器を自動起動させ、コンクリート表面を湿潤状態に保つ。なお、リアルタイムモニタリングを行い、現場事務所や本支店などの遠隔地からでも現場状況を即座に把握することが可能である。

4. 計測項目

養生期間中における計測項目と計測機材の一覧を表-1 に示す。

表-1 計測項目と計測機材

計測項目	計測機材
水分蒸発量	バット、重量計り
コンクリート表面温度	熱電対、データロガー
気温、湿度	温湿度計
風速	風速計

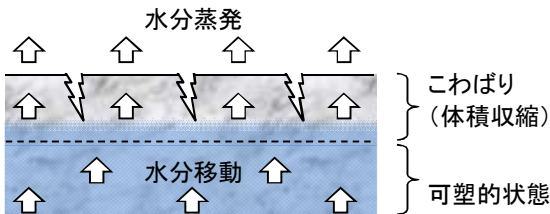


図-1 プラスチック収縮ひび割れ

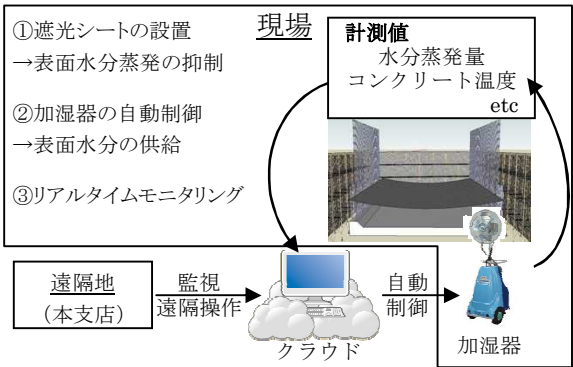


図-2 コンクリート養生管理システム

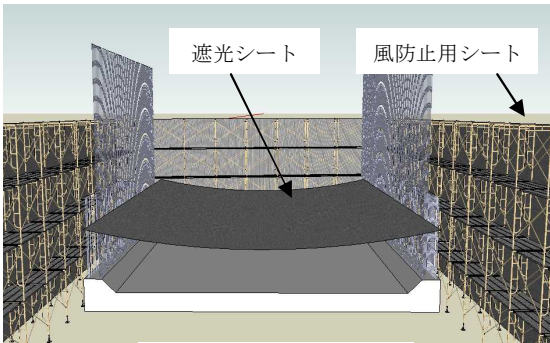


図-3 設備概要



写真-1 遮光シート設置状況

キーワード 暑中コンクリート, プラスチック収縮ひび割れ, 日射, 中性化抵抗性,

連絡先 〒136-8570 東京都江東区新砂 1-1-1 (株)竹中土木 技術・生産本部 TEL 03-6810-6215

5. 試験体

養生の効果を検証するため、プラスチック収縮ひび割れが発生し易い図-4のような試験体を、無対策の場合と遮光養生を行う場合のそれぞれで2体ずつ作成する。試験体はコンクリート打設から30分後にコテでコンクリート表面を押さえて作成し、ひび割れ計測方法は打設から24時間後に、コンクリート表面のプラスチック収縮ひび割れを計測する。また、プラスチック収縮ひび割れ試験体を利用し、促進中性化の試験体は図-5の方法で作成する。

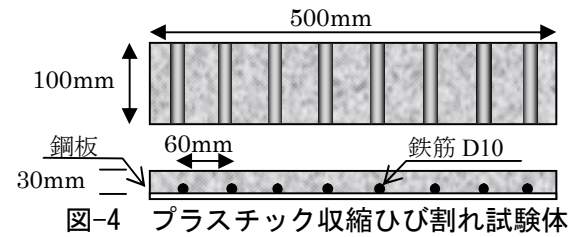


図-4 プラスチック収縮ひび割れ試験体

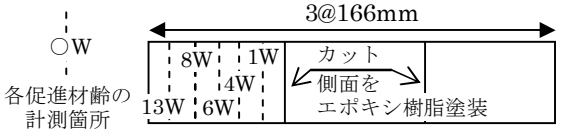


図-5 促進中性化試験体

6. 計測結果

計測結果を図-6～9に示す。

水分蒸発量は、無対策に比べ日射養生で大幅に低減された。コンクリート温度は、水分蒸発量の多い時間帯において無対策が遮光養生よりも高くなっている。なお、無対策は既設コンクリートの表面温度のためコンクリートの自己発熱分が含まれていない。

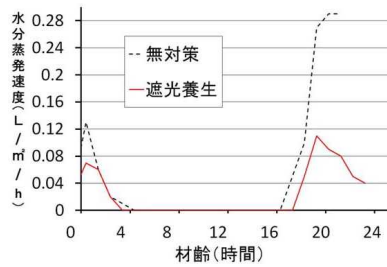


図-6 水分蒸発量

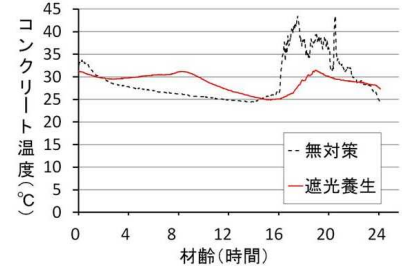


図-7 コンクリート表面温度

遮光シート・風防止用シートの養生効果により水分蒸発量が1.0L/m²/h以下だったため、加湿器による水分供給は行われなかった。

プラスチック収縮ひび割れの結果を表-2、図-10に示す。無対策の試験体ではひび割れが発生したのに対し、遮光養生の試験体で発生しなかった。

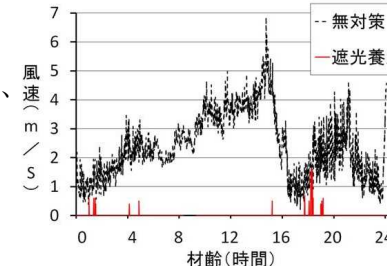


図-8 気温、湿度

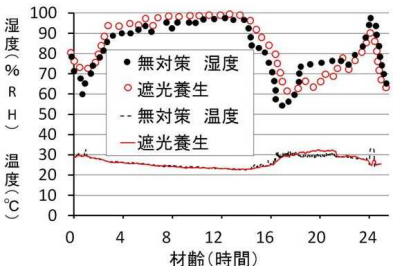


図-9 風速

表-2 プラスチック収縮ひび割れの比較

	無対策	遮光養生
ひび割れ総面積 (幅×長さ)	20mm²	0mm²

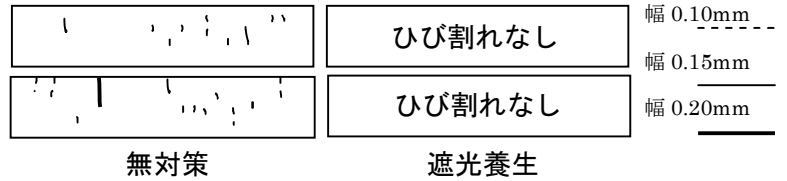


図-10 プラスチック収縮ひび割れ

7. 促進中性化試験

20℃、60%RH、CO₂ 濃度 5%環境における促進中性化試験の結果を表-3、写真-2に示す。なお、6週以降は測定不能の為、中止した。

表-3 促進中性化深さ(6週)の比較

	無対策	遮光養生
中性化深さ	21.0mm	16.2mm
低減率	-	22.9%

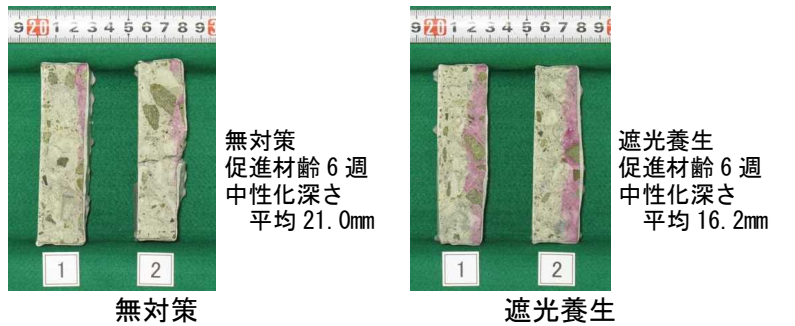


写真-2 促進材齢6週の中性化深さ

8. おわりに

日射の養生対策を適切に行うことで、プラスチック収縮ひび割れの抑制に効果があることを確認した。また、促進中性化試験の結果、無対策の試験体に比べ遮光養生の試験体で約23%の中性化深さが低減された。これより、コンクリート表層部は、適正な水和反応の進行により緻密化され、コンクリートの耐久性が向上したと考えられる。今後は実構造物レベルでの表層透気試験を実施し、マイクロクラックと中性化抵抗性の関係性を検証する予定である。

【参考文献】1) 日本建築学会:鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れ制御設計・施工指針(案)・同解説, P139, 2006.2

2) 関田徹志:施工部位におけるひび割れ防止対策, 建築技術, P144-147, 2006.6