

輝度計を用いたドライミックスコンクリートの含水量測定方法に関する基礎的研究

芝浦工業大学 正会員 ○中島 聖 , 高木 潤一
 飛島建設 正会員 平間 昭信, 正会員 岩城 圭介
 芝浦工業大学 正会員 矢島 哲司

1. はじめに

既往の研究¹⁾では, 細骨材とセメントとの「から練り」中に輝度を測定し, 輝度と細骨材表面水の高い相関性が得られている。そこで, 本研究では, 山岳トンネルにおける乾式吹付け工法に対して, この方法を用いることにより, 乾式吹付け工法の課題であるノズルマンの技量に起因する品質変動を改善できると考え, 輝度計を用いたドライミックスコンクリートの含水量測定方法を確立するための基礎データを収集することを目的に, 室内実験による検討を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

使用材料を表 - 1 に, 配合を表 - 2 に示す。

2.2 ドライミックスコンクリートの練混ぜ

練混ぜは恒温恒湿室(20℃, 80%RH)にて, 50 L 強制練りミキサを用い, セメント, 細骨材および粗骨材を投入後 120 秒間練り混ぜた後に繊維を投入し, さらに 60 秒間練混ぜを行った。

2.3 輝度の測定方法

輝度の測定は, 図 - 1 に示す方法により, 1 秒間隔で 60 秒間測定を行った。なお, 測定は外部からの光の影響を排除するために暗室で実施した。なお, 本研究での相対輝度とは, 白色校正板の値を 100%として, それに対する試料の相対輝度(%)を示すものである。

2.4 検討項目

(1)測定距離に関する検討

輝度計の仕様によると測定距離は, 1,014 mm 以上が標準である。しかし, 実施工においては, 対象面との測定距離の変動や, その距離を確保できない場合が想定された。そこで, 測定距離を 30 cm, 60 cm, 120 cm として, 測定距離の影響を検討した。

(2) 照度の影響に関する検討

ターゲットにおける照度が相対輝度に及ぼす影響を把握する目的で, 光源として白色電球(150W)と白色 LED を用いて, 照度の影響について検討した。

(3) 施工要因に関する検討

施工要因として, 細骨材の表面水率(0%~12%), 繊維の有無, 練上がりからの経過時間(0~120 分)を実験要因とし, それらの要因が輝度に及ぼす影響について検討を行った。

表 - 1 使用材料

材料種別	記号	名称または産地, 諸元
セメント	C	普通ポルトランドセメント, 密度 3.15 g/cm ³
細骨材	S	庄川産川砂, 表乾密度 2.60 g/cm ³ , 粗粒率 2.83, 吸水率 1.49 %
粗骨材	G	庄川産川砂利, 表乾密度 2.62 g/cm ³ , Gmax 10mm, 吸水率 1.04 %
水	W	水道水
繊維	F	ポリプロチレン繊維, 密度 0.91 g/cm ³ , 繊維長 32 mm

表 - 2 検討配合

W/C (%)	s/a (%)	繊維混入率 (vol%)	単位量 (kg/m ³)			
			W	C	S	G
45	80	1.0	203	450	1277	322

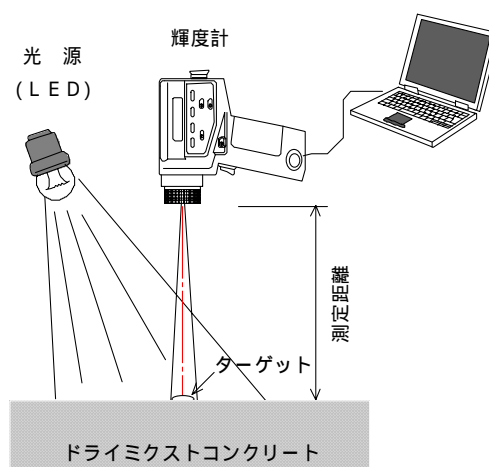


図 - 1 輝度の測定方法

キーワード : 吹付けコンクリート, ドライミックスコンクリート, 乾式吹付け工法, 輝度計, 表面水率,

連絡先 : 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5 芝浦工業大学工学部土木工学科複合材料研究室 Tel : 03-5859-8358

3. 実験結果

(1) 測定距離に関する検討

測定距離に関して検討した結果を図 - 2 に示す。今回検討した測定距離 30～120cm の範囲においては、いずれの表面水率とも、ほぼ同様の相対輝度を示している。このことから、検討した測定距離の範囲においては、測定距離が相対輝度に及ぼす影響はないことが確認された。

(2) 照度の影響に関する検討

対象面の照度に関して検討した結果を図 - 3 に示す。図に示すように、光源とした白色 LED、白色電球ともに、同様な相対輝度を示した。検討した 90 cm、120 cm においても同様な結果であった。このことは、本検討における相対輝度は、白色校正板の値を 100% として、それに対する比率であることから、測定ポイントでの照度の影響が排除されたものと考えられる。

(3) 施工要因に関する検討

表面水率と相対輝度の関係を図 - 4 に示す。繊維混入の有無に関係なく、表面水率 0～6 % 程度の範囲で相対輝度と表面水率には直線関係を示している。しかし、表面水率が 6 % を超えた場合では、表面水率が増加しても相対輝度がほとんど変化しない傾向であったことから、この測定方法では測定可能な表面水率の範囲があることが明らかとなった。

図 - 5 には、各経過時間における表面水率と相対輝度の関係を示す。図に示すように、いずれの表面水率においても、経過時間が相対輝度に及ぼす影響は認められない結果であり、経過時間によるドライミクストコンクリートの相対輝度は、ほとんど変化しないことを確認した。なお、図中の近似式は、経過時間 120 分における表面水率 6% 以下について求めたものである。

4. まとめ

- 1) 今回検討した試料との測定距離 30～120cm、および、光源とした白色 LED、白色電球での照度は相対輝度に及ぼす影響がないことが確認された。
- 2) 表面水率 6% 程度以下までは相対輝度と表面水率には高い相関性が確認されたことから、検討した測定方法により表面水率測定の可能性が見出せた。
- 3) 繊維混入有無、および、練混ぜ後からの経過時間は、ドライミクストコンクリートの相対輝度には影響しないことが確認された。

【参考文献】

- 1) 勝木太, 佐々木英人, 矢島哲司: 輝度計を用いたフレッシュコンクリート中の水分量推定の試み, セメント・コンクリート, No.703, pp.12-18, 2005.9

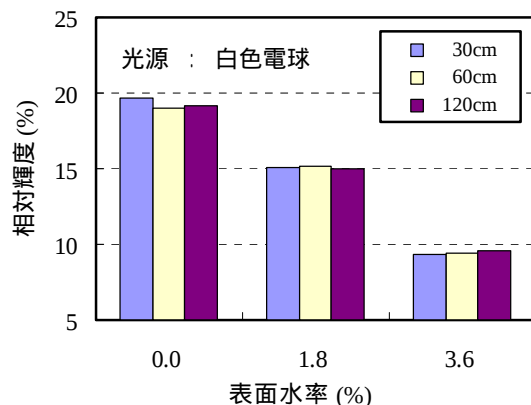


図 - 2 測定距離に関する実験結果

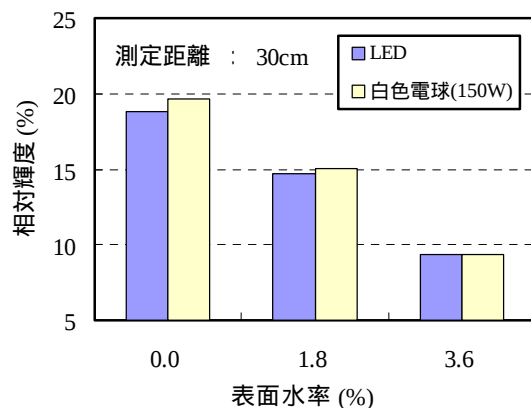


図 - 3 対象面の照度に関する実験結果

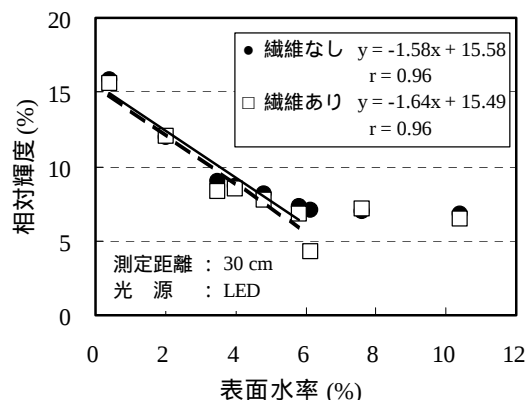


図 - 4 繊維の有無に関する実験結果

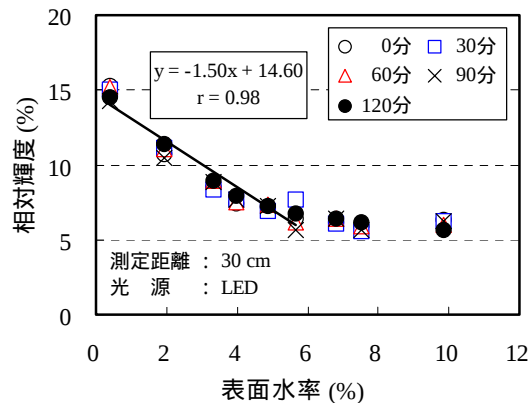


図 - 5 経過時間に関する実験結果