

VI-113

コンクリート表面色の定量的な評価方法

鹿島技術研究所 正会員 近藤嘉広

同 上 正会員 小谷一三

同 上 今立文雄

1. はじめに

最近、土木分野でも構造物の景観・美観が重要視されるようになり、打放しコンクリートの表面色が重要な要因として考えられるようになってきた。しかし、コンクリートの色はセメント、細・粗骨材、剥離剤、型枠等の材料面や施工方法、また設置された環境等の影響によって変化し、未だその因果関係が明らかにされておらず、コンクリート表面色そのものの定量的な評価方法も確立されていないのが現状である。

本報告は、まず複数の現場で施工されたコンクリート構造物の表面色を色彩計を用いて測定し、統計的に取り扱い可能な色を決定する成分として、コンクリート表面色の変化に最も鋭敏な成分 L^* （明度）を評価指標とした経緯について述べる。次に、上述の指標を用いてコンクリート表面に発生する色ムラの程度を、定量的に評価する方法について試験的に検討した結果を述べる。

2. コンクリート表面色の評価指標

コンクリート表面色の評価指標を決定するために、7現場の実構造物で49測定面、計2010点について、色彩計（日本電色NR-3000, C光源, 視野: 2° ）による測定を実施した。色彩計は、物体の表面に標準光を照射し、その反射光をCIELAB均等色空間における明度 L^* と色度 a^* , b^* の各成分に分割して測定できる。また、測定原理上、日照などの天候に左右されず、常に一定の条件下での値が得られるという特徴を有している。一方、各測定面について目視による相対的な明暗の相違を観察し、色彩計による測定点と対応する位置の明暗を、○（明）、●（暗）で評価した。

現場で計測した2010点のデータ L^* , a^* , b^* をプロットしたものを図-1に、平均値と分散を表-1に示す。現場間では、コンクリートの配合、使用型枠・剥離剤の種類などが異なるため、コンクリート表面色に変化する要因も多い。また、同一測定面においても色ムラ等の明暗が見受けられた。したがって、複数の現場のコンクリート構造物の表面を色彩計によって測定した結果には、統計的な分散の大小として、色の相違が現れると考えられる。この観点から図-1および表-1の結果を評価すると、 L^* の分散が a^* , b^* の分散に比較して極めて大きく、コンクリート表面色の相違に鋭敏に感応する成分であると解釈できる。

次に、同一測定面内での目視による相対的な明暗の評価結果と、 L^* の測定結果との対比を図-2に示す。なお、相対的な評価として比較するため、測定値は各測定面の L^* の平均値に対する比率として表示した（1.0より大きいものは相対的に明度が高くなる）。図-2より、目視による明暗の評価と相対 L^* による評価はよく一致していることが解る。

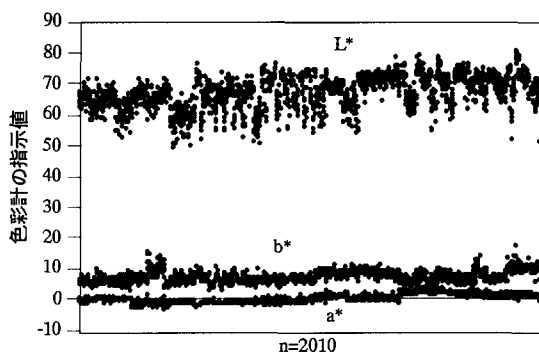
図-1 実構造物コンクリート表面における $L^*a^*b^*$ の分布

表-1 各成分の平均値および分散

	L^*	a^*	b^*
平均値	66.86	-0.11	6.81
分散	27.21	1.78	3.29

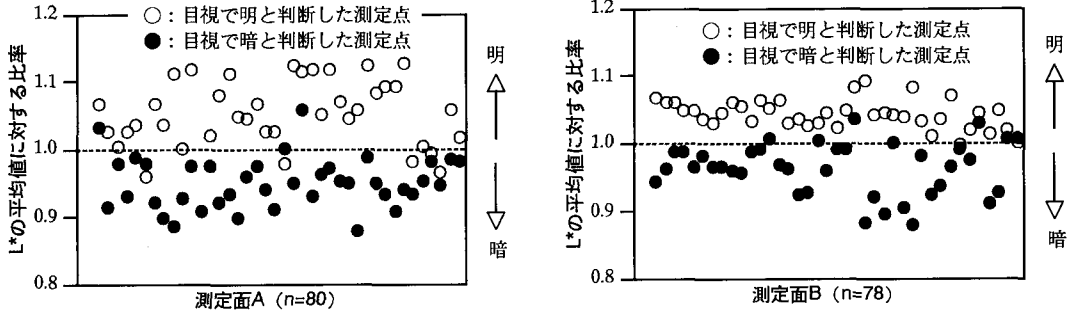


図-2 目視による明暗評価とL*との関係

以上、コンクリート表面色の変動に鋭敏であること、および目視による明暗の評価の傾向と良く一致していることから、L*成分がコンクリート表面色を評価する指標として最も適当であると結論付けられる。

3. L*と色ムラの関係

コンクリート表面色の仕上りの良否を判断する材料に色ムラが挙げられる。ここでは、前述の手法が色ムラの評価に適用できるか否かを検討するために、剥離剤の種類および塗布量を変化させて20cm(W)×20cm(D)×10cm(H)のコンクリート供試体を作製し、型枠面の色ムラの程度を目視によって4段階で評価した（最良→◎，○，△，×）。次に、供試体測定面を4×4にメッシュ状に分割した16の節点を対象に、色彩計によってL*を測定した。本法では、色ムラの有無が各測定面内でのL*の分散として評価される（分散が大きいものは色ムラの度合も大きい）。試験の要因と水準を表-2に示す。

表-2 試験要因および水準

供試体形状	20cm(W)×20cm(D)×10cm(H)					
剥離剤種類	17種類					
剥離剤塗布量	メーカー推奨量，推奨量×0.5，推奨量×1.5					
コンクリート配合	W	C	W/C	S	G	混和剤
	180	350	51.4	806	959	AE減水剤

(W,C,S,G: Kg/m³ W/C: %)

図-3にL*の分散と目視による評価を比較して示す。各分散値の範囲に入った供試体数に、評価者数を乗じたものを100%とし、範囲中の◎○△×の割合を求めた。図-3よりL*の分散が小さいものは、目視でも良好と評価される傾向が明らかに観察される。

以上より、L*の分散によって色ムラの発生程度を数値的に評価することが可能と思われる。

4. まとめ

複数の現場でのコンクリート構造物を対象とした色彩計による測定結果を通じて、コンクリート表面色の評価指標としてL*（明度）が最適であることを明らかにした。また、L*の分散によってコンクリート表面の色ムラの程度が評価できる可能性を示した。今後は、L*の絶対値と目視評価の関係についてのデータの収集、コンクリート表面色を変化させる要因とL*の関係などについて検討して行く予定である。

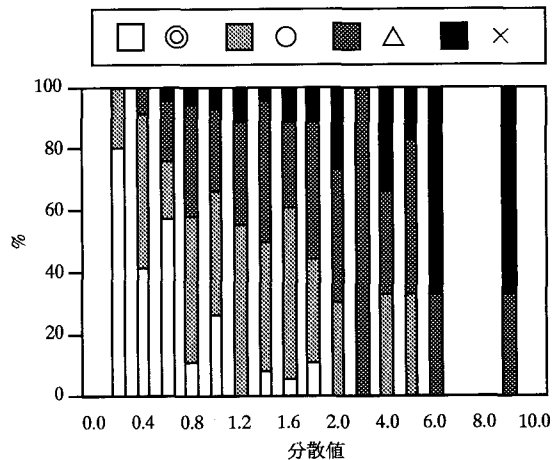


図-3 L*の分散と目視評価との相関