

V-280

コンクリートの汚れ暴露試験における色彩観測

(株) マエダ 正員 古閑 俊一*
建設省土木研究所 正員 菊森 佳幹
〃 正員 河野 広隆

1. はじめに

コンクリートの汚れはコンクリート構造物の景観を低下させる原因の一つになっており、特に打放しのまま用いられる土木構造物では問題になることが多い。コンクリートの汚れに影響を与える因子としては様々な環境条件、材料の配合、表面性状等が考えられるが、それらの影響を確認するためにコンクリート供試体の暴露試験を行っている。その試験が暴露開始から1年経過したので、その一部をここに報告する。

2. 試験概要

試験に用いた供試体は雨水の影響を調べるため側面の半分は天端からの雨が流れないように、残りの半分は集中して流れるように水切りをつけた。型枠に合板を用いたものについては木目を水平方向に統一した。供試体は脱型後、コンクリート表面の色彩を安定させるため2週間屋内で保管し、その後つくば市にある建設省土木研究所の構内に側面がそれぞれ東西南北を向くように設置した。これらの供試体の天端からの雨水がかからないようにした側面について、定期的に色彩を13点ずつ（各点3回）測定範囲直径5mmの色彩色差計を用いて測定した。

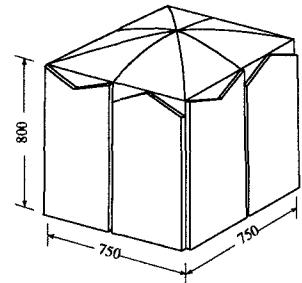


図-1 暴露供試体図

表-1 コンクリートの配合

水セメント比	40, 60, 70%の3種類
空気量	5±1%
スランプ	8±1cm
セメント	普通ポルトランドセメント
Gmax	20mm（碎石）

暴露供試体の材料および表面性状に関する仕様は表のとおりとした。なお粗面EPLとは平滑な発砲スチロールにワイヤーブラシで深さ1mm前後の傷を全面につけたものである。

3. 試験結果

汚れの評価には人間の感性と有意な相関がある¹⁾と考えられるY刺激値の変化率を用いた。Y刺激値の変化率は次式で表され、この値が大きいほど明度が低い方に汚れていることになる。本来ならば汚れの評価には色変化のばらつきを考慮すべきであるが、ここでは材料そのものの汚れ特性を把握することを目的としたので、すべての測定点の平均値を用いた。

$$Y \text{ 刺激値変化率} = \frac{Y_0 - Y}{Y_0}$$

Y₀: 基準となるY刺激値
(ここでは暴露開始時のY刺激値)
Y: 比較時のY刺激値

表-2 暴露供試体の仕様

No.	W/C	型 枠	脱型材齢	着目点
1	60%	樹脂コーティング合板	3日	型枠材
2	60%	メタルフォーム	〃	
3	60%	コンクリート用型枠合板	〃	
4	60%	粗面EPL	〃	
5	40%	メタルフォーム	〃	W/C
6	70%	〃	〃	
7	60%	メタルフォーム	1日	脱型材齢
8	60%	〃	7日	

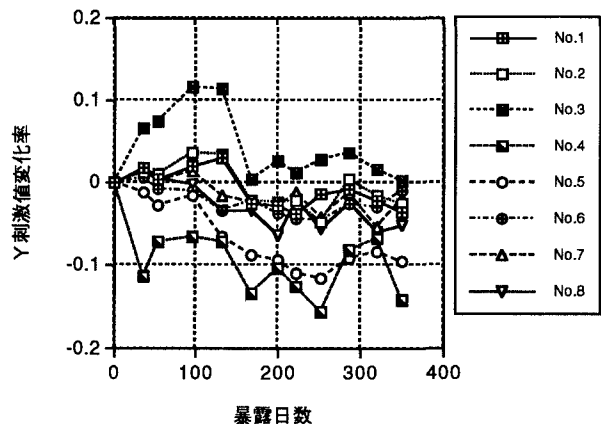


図-2 Y刺激値変化率の経時変化

各供試体のY刺激値変化率を図-2に示す。暴露開始から150日前後までは乾燥やエフロレッセンスの析出等のコンクリート自体の色調変化のためY刺激値変化率が激しく変化しているが、その後はコンクリート自体の変化は小さくなり粉塵等の外部要因による色調変化が多くなっていくものと思われる。

図-3に型枠の種類とY刺激値変化率の関係を示す。横軸は右の方にあるものほど粗面く、コンクリートの表面の凹凸も大きい。いずれの型枠も初期段階ではY刺激値が大きくなり、次に小さくなっている。変化幅もほぼ同じであることがわかる。

図-4に水セメント比とY刺激値変化率の関係を示す。型枠はすべてメタルフォームを用いている。水セメント比が60および70%のものについてはほぼ安定しているが、40%と小さいものについては材齢が進むにつれてY刺激値変化率が小さくなる、つまり明度が高くなる方に変化している。これは水セメント比が大きいものは初期の段階でY刺激値変化率が安定し、打設後2週間の屋内保管期間に初期の色変化が終了してしまい、測定値にはY刺激値変化率の変化が反映されなかったのに対し、40%のものは遅くまで色の変化が続いたためであろう。

図-5に脱型材齢とY刺激値変化率の関係を示す。水セメント比と同様にして脱型材齢が遅くなるほど色調が長期にわたって変化し、Y刺激値は小さくなる方向に変化する傾向にある。

4. まとめ

コンクリートの屋外暴露試験を行い以下のことが判明した。①暴露開始1年という短い期間において粉塵等の外部的な汚れ促進因子の影響が小さい場合には、コンクリート表面の色調変化はコンクリート自体の変色によるものが支配的である。②その条件において、型枠材質によるコンクリートの色調の差はあったが、材齢36日以降のY刺激値変化の変化傾向は同じであった。③水セメント比が小さい場合には、大きい場合よりも色彩の変化は長く続く。④同様に、脱型材齢を遅くした場合にも同じことが言える。

【参考文献】

1) 池永ほか；外壁の汚れの見え方に及ぼす観察距離の影響に関する研究；日本建築学会構造系論文集 第465号 1994年11月

*建設省土木研究所部外研究員

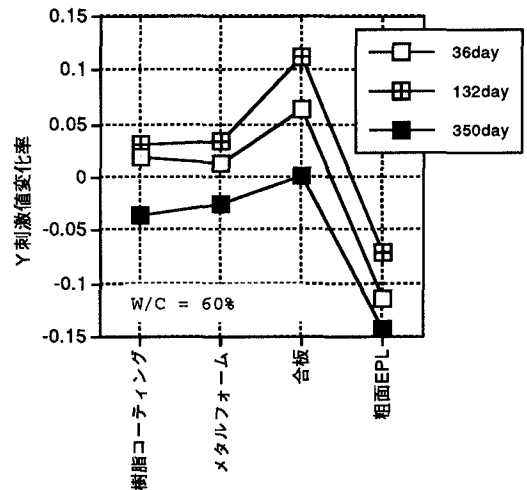


図-3 型枠の種類とY刺激値変化の関係

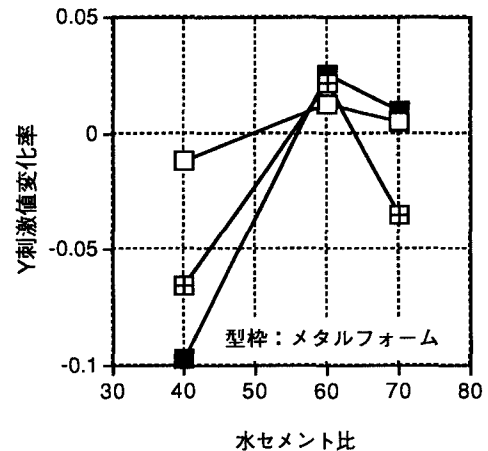


図-4 水セメント比とY刺激値変化の関係

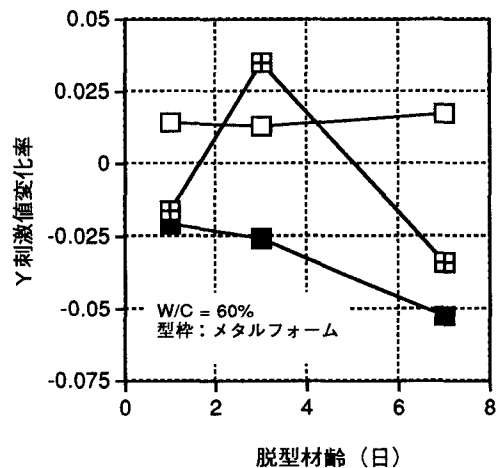


図-5 脱型材齢とY刺激値変化率の関係