

前橋工科大学 学生員 榊原 進吾
前橋工科大学 正会員 岡村 雄樹
前橋工科大学 正会員 舌間 孝一郎

1. はじめに

コンクリート表面の仕上がりを考慮する場合、コンクリート型枠に用いる材料の違いによってコンクリート表面の質感は違ってくるのが経験的に知られている。その違いは、出来上がったコンクリート表面の“見た目の美しさ”“緻密さ”に関連があると思われるが十分な検討はなされていない。本研究は、型枠材の違いがコンクリートの表面特性に及ぼす影響を感覚的評価と耐久性評価の両面から検討を行ったものである。

2. 実験概要

2.1 供試体

コンクリートの配合および材齢 14 日(室温 20℃、相対湿度 40%・気中養生)における圧縮強度は、表-1 に示すとおりである。セメントには早強ポルトランドセ

表-1 コンクリートの配合および圧縮強度

水/セメント比 (%)	スラング (cm)	空気量 (%)	単位量(kg/m ³)				AE 減水剤 (C×%)	圧縮強度 (N/mm ²)
			セメント	水	細骨材	粗骨材		
40	13.0	1.5	208	520	731	923	0.01	43.6
55	12.0	1.5	193	351	864	971	0.01	33.2
70	13.0	1.7	193	275	951	948	0.01	26.2

メントを用い、水セメント比を 3 種類に変化させ供試体を作成した。型枠材は、鋼製、合板および硬質塩化ビニル板(以下、塩ビ板)の 3 種類を使用した。

2.2 実験方法

本研究では、コンクリート表面の“見た目の美しさ”に大きく影響を及ぼすと思われる”滑らかさ””光沢”を評価することを目的とし、コンクリート表面の物理的・形状およびコンクリート表面における光の反射率の検討を行った。また、中性化促進試験を用いてコンクリートの耐久性について検討を加えることにより、コンクリート表層部の性状の変化についても検討を行った。

(1)表面形状の観察および凹凸測定

実験には 15×15×53cm の角柱供試体を使用した。供試体は、材齢 2 週に達するまで標準水中養生を行った後、7 日間室内(室温 20℃、相対湿度 40%)で乾燥させ、表面部の埃・汚れ等を取り除いたものを用いた。表面形状測定は、レーザ変位計(スポット径約 30 μm、分解能 1 μm)および単軸移動ユニットを用いた。測定箇所は供試体側面における高さ方向中央部 500mm とした。評価方法としては、JIS B 0601-1994 に準拠した平均粗さ Ra を用いた。

(2)光の反射率の測定

使用した供試体は、表面形状の測定に用いたものと同様のものとした。光源からコンクリート表面に入射する光束と、コンクリート表面から反射する光束をそれぞれ照度計および輝度計により測定し、コンクリート表面部における光の反射率を(a)式により算出した。測定面は光源に対して垂直とし、測定面から光源までの距離は 100cm とした。また輝度計は、測定面に対して垂直方向 100cm の位置に設置し、測定は 1 水準につき 9 点とした。なお、光源の供試体測定面における照度はおおむね 730(lx)で一定であった。

$$\rho(\text{反射率}) = \pi \cdot B(\text{輝度:cd/m}^2) / E(\text{照度:lx}) \cdots \cdots (a)$$

(3)中性化促進試験

供試体には φ15×30cm の円柱供試体を用い、コンクリート打込み後 2 週間気中養生(室温 20℃、相対湿度

キーワード：表面特性、耐久性、型枠材、コンクリート

〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学建設工学科、TEL/FAX 027-265-7364

40%)を行った後、中性化促進養生を行った。中性化促進試験は、室内温度 50℃、相対湿度 20～30%の容器内でを行い、促進期間 4 週の中性化深さを、フェノールフタレイン 1%溶液を噴霧した供試体割裂面 1 面につき 10 点ノギスにより測定した。なお、中性化促進養生は、側面の一端より二酸化炭素(毎分 0.3 リットル)と酸素(毎分 0.7 リットル)を常時吹き込み、ファンにより内部空気を循環させた 180×180×90cm の容器内で行った。

3. 実験結果および考察

(1)コンクリートの表面形状の観察および凹凸測定

図-1 は、コンクリートの W/C と供試体表面の平均粗さとの関係を型枠材別に示したものである。目視および手触りによる観察では、塩ビ板型枠を用いたコンクリート表面の光沢・滑らかさは、鋼製および合板型枠を用いたものを明らかに上回り、その傾向は W/C が小さくなるに従って顕著に表れるように見受けられた。しかし、表面の平均粗さについては、W/C が小さくなるに従い鋼製型枠との差は小さくなり、W/C40%のものについては同等の値を示した。

(2)光の反射率の測定

図-2 は、コンクリートの W/C と供試体表面における光の反射率との関係を型枠材別に示したものである。鋼製および合板型枠を用いた場合については、W/C の増減による反射率の変化は見受けられないが、塩ビ板型枠を使用したものについては W/C70%の場合を除き、反射率が大きく増加し、観察結果と傾向が一致した。なお、W/C70%については、測定面の「うねり」や色むら等に影響を受けたための測定誤差と考えられる。以上の結果より、塩ビ板型枠を用いることにより、コンクリート表面の「見た目の美しさ」は向上するが、表面の光沢は凸凹特性に起因するものではないといえる。

(3)中性化促進試験

図-3 は、コンクリートの W/C と中性化深さとの関係を型枠材別に示したものである。塩ビ板型枠を用いたものは、W/C が小さくなるに従い、中性化に対する抵抗性が増加する傾向が見られた。これは、表面の物理的凹凸特性を表す平均粗さの低下に伴う供試体表面積の減少に加え、表面光沢の原因の一つとして考えられるコンクリート表面部組織の緻密化が総合的に作用したためと考えている。

4. まとめ

- 1. 塩ビ板型枠の使用によるコンクリート表面の「見た目の美しさ」は、W/C の小さい範囲で特に顕著となる。
- 2. コンクリート表面の光沢と表面の凹凸特性との関連性は少なく、両者の傾向は必ずしも一致していない。
- 3. 塩ビ板型枠を使用することによって、W/C の小さい範囲では、中性化抵抗性の向上が期待できる。

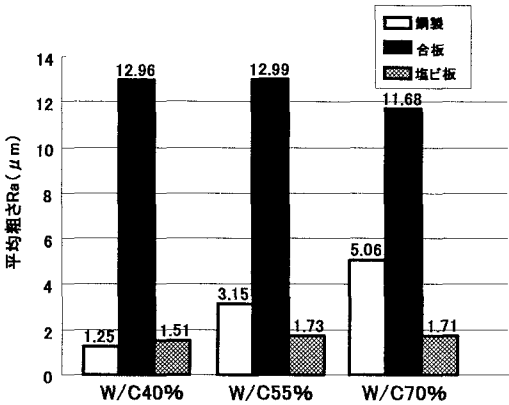


図-1 型枠材、水セメント比と平均粗さとの関係

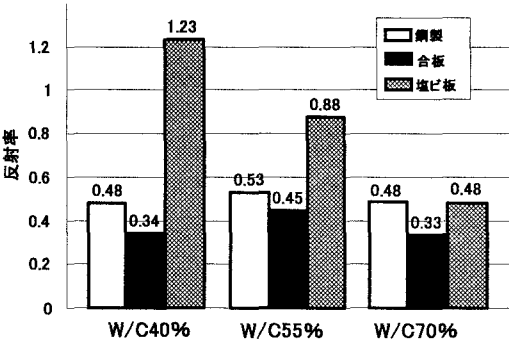


図-2 型枠材、水セメント比と表面反射率との関係

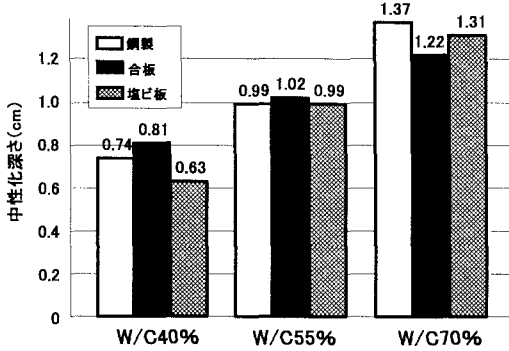


図-3 型枠材、水セメント比と中性化深さとの関係