

型枠材がコンクリート表面の仕上がりに関与する影響に関する研究

前橋工科大学 学生会員 ○伊藤 弘二
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

コンクリート表面は、型枠材として硬質塩化ビニル板を用いると仕上がりが大きく向上することが経験的に知られている。また、従来の鋼板型枠等を使用した場合においても、養生環境およびブリーディング水あるいはコンクリート中の微粒分移動の影響等により、コンクリート表面部の質感の違いが見られる傾向がある。

本研究は、モルタル供試体を用いて、各種型枠材がモルタル表面の”光沢”および”緻密さ”に及ぼす影響について検討を行ったものである。また、初期材齢における養生環境がモルタル表面の質感に及ぼす影響についても検討を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料と配合

本研究に使用したモルタルの配合は、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メント(密度：3.14kg/m³)を、細骨材は群馬県鮎川産川砂(密度：2.68kg/m³)を用いた。型

枠材には、硬質塩化ビニル板(以下、塩ビ板)および比較用の鋼板を使用した。また、硬質塩化ビニル板は、一般的に表面電位が非常に大きく、それがモルタル接触面に影響を及ぼすことも考えられるため、比較用として、静電防止処理を施した塩ビ板についても検討を加えた。

2.2 実験方法

本研究では、コンクリート表面の”光沢”を評価するために、各型枠材を用いて作成したモルタルの表面部における光の反射率の比較検討を、コンクリート表面の”緻密さ”の評価には、モルタル供試体内部および表面部における硬度の比較検討を行った。また、それぞれの実験について、初期材齢における養生環境がコンクリートの表面性状に与える影響を検討項目に加えた。

(1) 光の反射率の測定

実験では 10×10×40cm の角柱供試体を使用した。供試体は、材齢 3 日に達するまで表-2 の 4 条件で養生を行った後、5 日間実験室内(室温 20℃、相対湿度 25% RH)で気中養生したものを用いた。光源から供試体表面に入射する光束と、供試体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、測定面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 175cm とした。また輝度計は、測定面に対して鉛直方向 50cm の位置に設置した。

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

(2) コンクリートの硬度の測定

使用した供試体の形状・寸法および材齢は、光の反射率の測定に用いたものと同様とした。試験方法としては、JIS Z 2245 に準拠したロックウェル硬さ試験(H_R)を用いた。なお、ロックウェル試験機の圧子は 1/8 インチの鋼球を用い、全試験荷重は 60kgf とした。

表-1 モルタルの配合

W/C (%)	S/C	フロー	空気量 (%)	単位量(kg/m ³)			高性能減水剤 (C×%)
				C	W	S	
40	1.5	195	2.3	783	274	1214	0.01

表-2 供試体の初期養生環境

	温度	相対湿度
	57()	8(%RH)
	47()	35(%RH)
	80()	100(%RH)
	20()	25(%RH)

キーワード：コンクリート、型枠、表面仕上がり、平滑度

〒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

3. 実験結果および考察

3.1 使用型枠材表面およびモルタル供試体の型枠接触面における凹凸特性

図-1 は、型枠材のモルタル接触面における凹凸特性と、モルタル表面の凹凸特性を示したものである。ここでは、モルタル表面の凹凸特性について、型枠および供試体表面を高精度レーザ変位計により測定したものを、平均粗さ Ra (JIS B 0601-1994) として示した。

これより、型枠材の種類に関わらず、 W/C の増加にしたがって、モルタルの表面は粗くなった。塩ビ板型枠を用いた場合、モルタルの表面特性は、単位水量の増加の影響を受けにくいと言える。さらに、型枠材表面よりも、モルタル供試体の型枠接触面のほうが滑らかであること等がわかる。これは、塩ビ板型枠とモルタルの接触面においては、フレッシュ時の余剰水の移動およびそれに伴う微粒分の移動の仕方が、鋼板型枠を用いた場合と異なるためではないかと考えられる。

3.2 使用型枠材および初期養生条件がモルタル表面の光沢および緻密さに与える影響

図-2 および図-3 は、それぞれ初期養生時の温度および相対湿度が供試体表面部の光の反射率に及ぼす影響について型枠材の種類別に示したものである。図より、養生温度のきわめて高い範囲を除き、型枠材の違いによる質感の向上が認められた。また、塩ビ板表面の静電電位の有無による影響については、顕著な差は認められなかった。相対湿度が低下するに従い供試体表面部の光の反射率は増加する傾向が見られた。一方、相対湿度が高い養生環境下では、型枠材の種類に関係なく質感の向上はほとんど見られなかった。

図-4 および図-5 は、同様に、初期養生時の温度および相対湿度が供試体表面部の硬さに及ぼす影響について示したものである。図より、型枠材の違いが表面の緻密さに与える影響については、温度および相対湿度の差による顕著な影響は見られなかった。

4. まとめ

- 1) 型枠材がモルタル表面の緻密さに与える影響については、養生時の温度および相対湿度の影響をほとんど受けない。
- 2) 塩ビ板型枠を用いた場合、養生時の相対湿度が低い範囲で、相対湿度が減少するほど光沢は向上する。

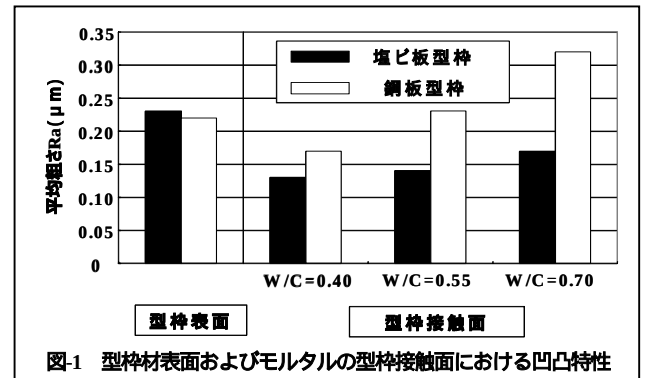


図-1 型枠材表面およびモルタルの型枠接触面における凹凸特性

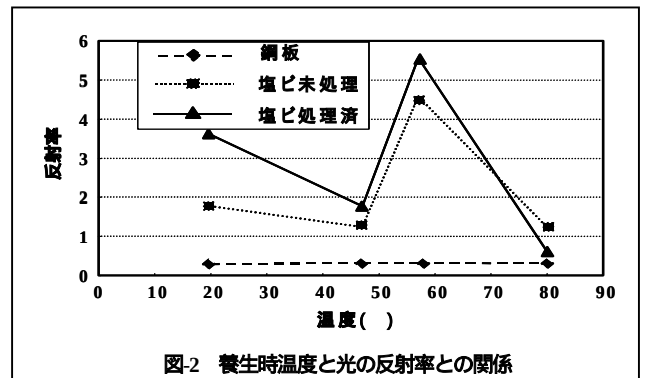


図-2 養生時温度と光の反射率との関係

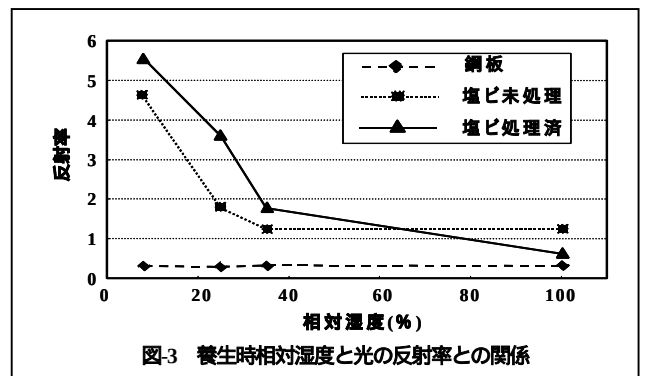


図-3 養生時相対湿度と光の反射率との関係

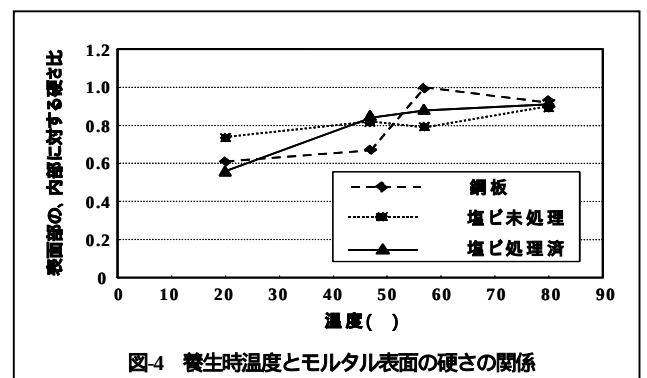


図-4 養生時温度とモルタル表面の硬さの関係

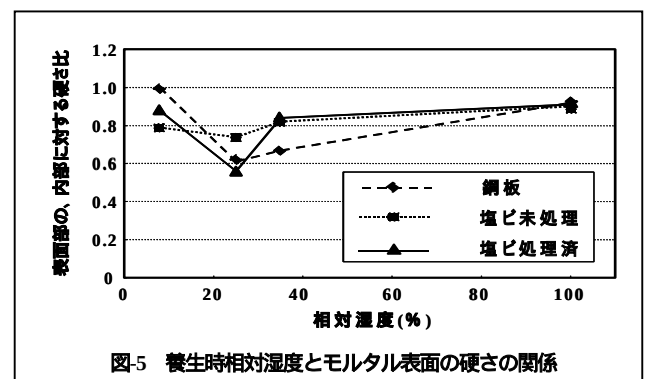


図-5 養生時相対湿度とモルタル表面の硬さの関係