

(V-28) 型枠材がコンクリート表面の質感に及ぼす影響に関する実験的研究

前橋工科大学建設工学科 ○学生員 伊藤 弘二
前橋工科大学建設工学科 正会員 岡村 雄樹
前橋工科大学建設工学科 正会員 舌間 孝一郎

1. はじめに

コンクリート型枠に用いる材料が異なると、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。特に、型枠に塩化ビニルを用いることによって質感は大幅に向上することが報告されている。本研究は、型枠材の性質の違いがコンクリートの表面特性に及ぼす影響について検討を行ったものである。今回は、コンクリート表面の質感に影響を及ぼす要因として、型枠表面部の静電電位を取り上げ、基礎的な実験を行った結果を報告する。

2. 実験概要

コンクリート表面の質感を表す要因として、“滑らかさ”および“光沢”が考えられる。本研究では、前者の評価を行うにあたり、型枠材およびコンクリート表面の凹凸の測定を行った。また、後者の評価を行うにあたっては、表面の状態を変化させた数種類の型枠を用意し、作製したコンクリート供試体における光の反射率の測定を行った。

2.1 使用材料およびコンクリートの配合

セメントは、早強ポルトランドセメント(密度:3.14g/cm³)を使用した。また、細骨材および粗骨材は、それぞれ群馬県鮎川産川砂(密度:2.65g/cm³、粗粒率:2.83)および神流川産陸砂利(密度:2.63g/cm³、最大寸法:25mm)を用いた。コンクリートの W/C は 55%とし、スランプは 12±2cm、空気量は 1.5±0.5%とした。また、型枠材としては、鋼板および硬質塩化ビニル板(以下、塩ビ板)の2種類を使用した。

2.2 供試体作成方法

本実験で用いた供試体は、15×15×45cmの角柱とした。型枠は、鋼板型枠としてメタルフォームを使用し、塩ビ板型枠は、メタルフォーム表面に市販の塩ビ板(厚さ 1mm)を貼り付け作製した。供試体は、コンクリート打設後 7 日間湿布養生を行った後、7

日間実験室内(室温 20℃、相対湿度 40%)で乾燥させ、表面部の汚れ等を十分に取り除いたものを用いた。

2.3 実験方法

(1) 供試体表面の凹凸性状の測定

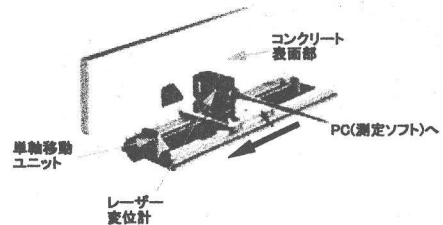
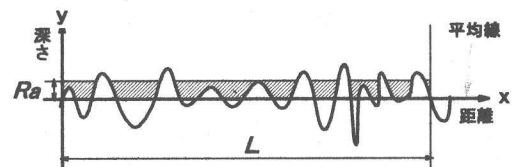


図-1 供試体表面の凹凸性状の測定方法

本実験では、単軸移動ユニットを用いて高精度 CCD レーザ変位計(スポット径:約 φ 30 μm、分解能:0.1 μm、サンプリング周波数:1.0kHz)を一定速度(6.1035mm/sec)で移動させながら、型枠およびコンクリート供試体表面部の凹凸を測定した(図-1 参照)。測定箇所は型枠およびコンクリート供試体中央部とし、測定長さは 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(a)式により算出し、比較する方法とした(図-2 参照)。



$$Ra(\text{表面粗さ}) = \frac{1}{L} \int_{x=0}^{x=L} |f(x)| dx \quad \cdots (a)$$

ここに、 $f(x)$: 計測された各地点の凹凸の高さ(mm)

L : 計測長さ(mm)、 x : 計測距離(mm)

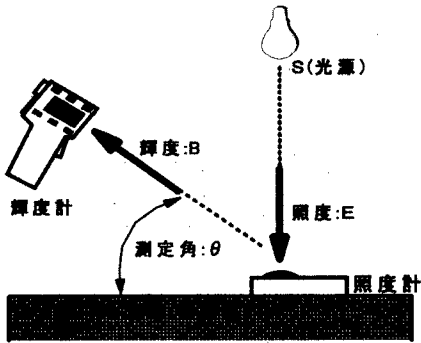
図-2 凹凸性状の評価方法

キーワード: 型枠材、コンクリート、表面性状、反射率

連絡先: 〒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

(2)光の反射率の測定

一定の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、コンクリート表面における光の反射率を(b)式により算出する方法とした(図-3 参照)。なお、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 850mm とした。また、輝度の測定については、測定角 90° 、測定距離 850mm とし、1水準につき 12 点測定した。



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

図-3 光の反射率の測定方法

3. 実験結果および考察

(1)供試体表面の凹凸性状に関する実験

図-4 は、2 種類の型枠およびそれを用いたコンクリート供試体の表面粗さを示したものである。今回使用した型枠の表面粗さは、鋼板、塩ビ板ともほぼ同等であった。通常、コンクリート表層部の余剰水の蒸発や型枠脱型時にコンクリート表面が荒されるといった理由により、その型枠に接するコンクリートの表面性状は多少悪化すると思われるが、塩ビ板型枠を使用した場合、凹凸性状は逆に改善した。これは、型枠表面におけるフレッシュコンクリート中の水分および微粒子分の移動が鋼板型枠の場合と異

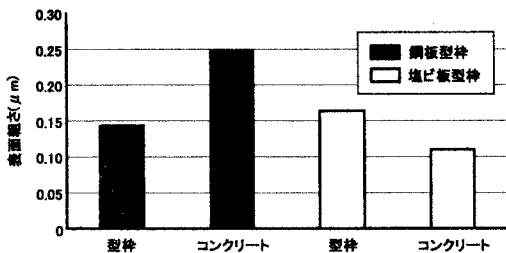


図-4 型枠およびコンクリート表面の凹凸性状

なるためと思われる。

(2)光の反射率に関する実験

表-1 は、今回実験で使用した型枠の種類およびその表面処理状態と型枠表面の静電電位の関係をまとめたものである。静電防止処理を施した塩ビ板型枠の静電電位は、鋼板型枠と同等の値を示し、ほぼ電位ゼロと考えてよいといえる。

図-5 は、使用した型枠の状態とコンクリート表面の光の反射率の関係を示したものである。なお、

表-1 型枠材の静電電位

型枠材		静電電位
鋼板	無処理	15.0(V)
	剥離剤使用	19.9(V)
	無処理(微振動)	15.1(V)
塩ビ板	無処理	-273.0(V)
	無処理(微振動)	-377.5(V)
	静電防止処理	12.6(V)

微振動とは、コンクリート打設より硬化にいたるまで、型枠に微小な振動を与え続けたものである。型枠表面の静電電位とコンクリートの光の反射率には関連性は認められなかった。また、フレッシュ時に微小な振動を与えた供試体の反射率は、型枠の種類に関わらず向上する傾向を示した。これより、コンクリートの質感の向上に影響を与える要因の一つとして、型枠接触面におけるブリーディングが考えられ、塩ビ板型枠使用時におけるコンクリート表面の凹凸性状改善と何らかの関連があると思われる。

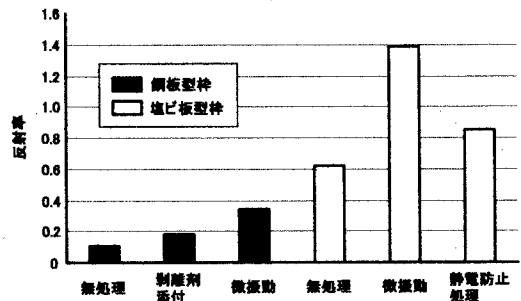


図-5 コンクリート表面の光の反射率

4. まとめ

- 1) 同程度の凹凸性状の型枠を用いても、塩ビ板型枠の使用によりコンクリートの質感は向上する。
- 2) 型枠表面の静電電位とコンクリート表面の光の反射率との間には関連性はない。
- 3) コンクリート打設後、型枠に微小な振動を与えることにより、光の反射率は向上する。