

V-306

軽量型枠の活用に関する基礎実験

全生連 正会員 伊藤 康司

全生連 正会員 鈴木 一雄

1. はじめに

試験業務の省力化を目的として開発された軽量型枠は、JIS A 1132 「コンクリート強度試験用供試体の作り方」に規定された型枠の条件のうち一部を満たしていないため、生コンクリート製造の工程管理試験以外に使用することができないのが実状となっている。本研究は、市販の軽量型枠4種（紙製、ブリキ製およびプラスチック製；以降A、B、CおよびDと略記する）と比較用に鋼製型枠を用いて、軽量型枠によって作製した供試体の寸法等の基本性能を確認するとともに、軽量型枠に若干の水漏れが生じることが報告¹⁾されているので、漏水性について行った実験結果をとりまとめたものである。

2. 実験の概要

2. 1 使用材料および配合

実験に用いたセメントは〇社製普通ポルトランドセメント、細骨材は中国南平産川砂（比重2.58、吸水率1.15%）、佐原産陸砂（比重2.57、吸水率2.47%）を50:50の比率で混合したもの、粗骨材は青梅産硬質砂岩砕石2005（比重2.65、吸水率0.78%）、混和剤はリグニンスルホン酸を主成分とするN社製のAE減水剤とした。

実験に用いたコンクリートの配合は、 $W=175\text{kg/m}^3$ 、 $C=292\text{kg/m}^3$ 、 $s/a=42\%$ 、スランプ18cm、空気量4.5%とした。

2. 2 実験方法

軽量型枠を用いて供試体を作製し、この供試体を用いて以下に示す項目について測定を行った。

- ①寸法・・・JIS B 7507（ノギス）に規定されているノギスを用いて、供試体の中央で直交する2方向の直径および対向する高さを測定した。
- ②平面度・・・JIS B 7509（0.001目盛ダイヤルゲージ）に規定されているダイヤルゲージを用いて、底面の凹凸をそれぞれ17点測定し、中心を通る直線上におけるダイヤルゲージの読みの最大値と最小値との差で平面度を表すこととした。
- ③直角度・・・JIS B 7513（精密定盤）に規定された定盤およびJIS B 7509に規定されたダイヤルゲージを用いて、直角定規および供試体について測定し、それぞれの読みの差から次式より直角度を計算した。

$$\text{直角度}(\text{deg}) = \tan^{-1}(\ell/h)$$

ここに、 ℓ ；直角定規を当てた時のダイヤルゲージの読みと供試体を当てた時のダイヤルゲージの読みとの差(cm)

h ；供試体の高さ(cm)

- ④型枠の吸水および伸び・・・ASTM C470 の6.に従って、紙製型枠の吸水量および伸びを測定した。試験は、20℃の恒温室内で、試験前の型枠質量(W_0)を測定し、水平な台の上に置いた型枠に、温度20℃の水を高さの95%まで注いだ後、上部をガラス板で密閉し、型枠の軸線上のガラス板上面において伸びが測定できるように、ダイヤルゲージを固定し、注水直後のダイヤルゲージの読み(h_0)と3時間静置後のダイヤルゲージの読み(h_1)を測定し、さらに型枠内部の水を排出して乾いた布で残った水を手早く拭き取り、試験後の型枠質量(W_1)を測定した。また、型枠の伸びと圧縮強度との関係を調べるため、型枠内側面のフィルムを底面から5cm、10cmおよび15cmまで全周にわたって剥離し、膨張しやすい環境としてコンクリートを打設し、脱型後供試体の高さから型枠の伸びを測定するとともに材齢28日における圧縮強度を試験した。
- ⑤型枠の漏水性・・・コンクリートを型枠に打ち込み、その直後のコンクリートと型枠の全質量を測定し、4時間静置した後再び質量を測定して型枠内部からの漏水量を試験した。また、軽量型枠の漏水性と強度との関係を明らかにするため、型枠の底部に直径3mmの穴をあけ、この数を0、2、4および6個に変化させて圧縮強度試験用供試体を作製し、漏水量を測定するとともに、材齢28日における圧縮強度を試験した。

3. 実験結果および考察

3. 1 型枠の精度

軽量型枠を用いて作製した供試体の寸法の測定結果を表-1に示す。表-1において供試体の直径、高さおよび平面度は、表-1に併記したJISの規格値を十分満足する結果が得られた。また、型枠の底面と側面との角度については、JISでは「ほぼ直角であること」と明確な規定値が示されていないので、ASTMの直角度の規格値と比較した。この結果は表-1に併記するようであって、規格値を十分満足する結果が得られている。

3. 2 型枠の吸水および伸び

紙製型枠の吸水および伸びの測定結果を表-2に示す。表-2において、型枠の吸水および伸びは、型枠によって相違しているものの、規格値を十分満足する結果が得られた。また、型枠の伸びによる圧縮強度への影響については、表-3に示すとおりであって、型枠の伸びは、紙の露出面積の

増加にともなって伸びが大となる傾向が見られ、圧縮強度もこれにともなって増加している。しかし、伸びがASTMの規格値の0.4mm以上であっても、強度の増加は未加工（型枠内側面のフィルムを人為的に剥がしていない）の型枠によって作製した供試体の圧縮強度に対して、強度比で1.05となっており、試験誤差や生コンクリート強度の管理において十分収まる範囲内にあるので、規格値の範囲内であれば伸びによる強度への影響は実用上問題ないものと思われる。

3. 3 型枠の漏水

軽量型枠にコンクリートを打設した場合の漏水量を測定し、これを表-4に示す。表-4において漏水量は型枠種類によって相違し、平均で0.2g~5.1gとなっており、別途行った水張りの試験結果と比べ最大で1/60と極めて小さな値となっている。また、型枠Cの底部に穴をあけた場合の漏水量と強度との関係を図-1に示す。図-1において両者の関係は直線関係が認められ、この関係を用いて未加工の型枠の漏水量から圧縮強度の変動量を計算すれば、材齢28日の場合で11kgf/cm²であって、コンクリートを打設した場合の水漏れの圧縮強度への影響は、実用上問題ないものと思われる。

4. まとめ

軽量型枠は、適正な取り扱いをすれば従来の型枠と同様な精度で供試体が作製できる。今後、使用前の効率よい点検方法および使用規準について早急に作成する必要がある。

【参考文献】1)岸谷、飛坂；コンクリートの強度試験用供試体作製の合理化、セメントコンクリート No. 522、p. 6~p. 14、1990. 8

表-1 簡易型枠の寸法測定結果

型 枠		A	B	C	D	備 考
直 径 (mm)	最 大	100.24	100.28	100.38	100.17	JIS
	最 小	99.88	99.96	100.00	99.94	100±0.5mm
	平 均	100.07	100.11	100.17	100.05	
高 さ (mm)	最 大	199.58	198.80	199.40	200.49	JIS
	最 小	199.29	199.00	199.11	199.97	200±2.0mm
	平 均	199.42	199.04	199.26	200.16	
平面度 (mm)	最 大	0.040	0.042	0.035	0.036	JIS
	最 小	0.017	0.019	0.015	0.019	0.05mm以内
	平 均	0.033	0.031	0.024	0.028	
直角度 (°)	最 大	0.26	0.30	0.25	0.22	ASTM
	最 小	0.03	0.07	0.05	0.05	0.50° 以内
	平 均	0.13	0.16	0.12	0.12	

※ 試験数=30

表-2 紙製型枠の吸水による伸び試験結果

型 枠	吸水量 (g)	伸び (mm)
A	0.70	0.010
B	6.86	0.002

※ 試験数=30

表-3 紙型枠の伸びと圧縮強度試験結果

型 枠		伸 び (mm)	圧 縮 強 度 (kgf/cm ²)	強 度 比
A	未加工	0.00	320	1.00
	剝離 5cm	0.15	324	1.01
	剝離 10cm	0.25	323	1.01
	剝離 15cm	0.55	330	1.03
B	未加工	0.00	319	1.00
	剝離 5cm	0.16	325	1.02
	剝離 10cm	0.40	330	1.03
	剝離 15cm	0.60	334	1.05

表-4 型枠の漏水量(コンクリート)

型 枠	軽 量				鋼 製
	A	B	C	D	
漏水量(g)	1.3	4.9	5.1	0.2	4.4

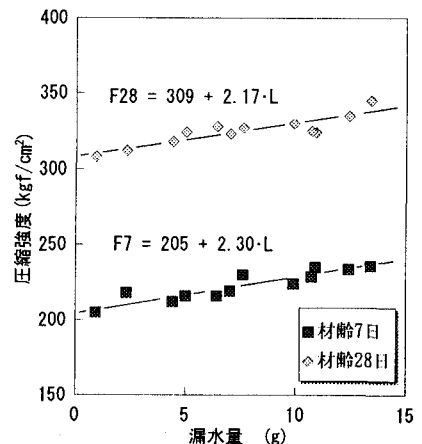


図-1 漏水量と圧縮強度との関係