

V-446

コンクリート圧縮強度試験のための供試体製造用シングルユース型枠の品質規準(案)の策定に関する研究

全国生コンクリート工業組合連合会 正会員 〇武山 信
 京都大学工学部 正会員 藤井 学
 全国生コンクリート工業組合連合会 正会員 鈴木 一雄
 日本建築総合試験所 大橋 正治

1. はじめに

近年、コンクリートの圧縮強度試験のための供試体製造用型枠として、一度限りの使用を前提とした、ブリキ製や硬質紙製のシングルユース型枠が普及してきており、岸谷(日本大学教授)と飛坂(建材試験センター)らの研究報告¹⁾²⁾で、これらの型枠の性能は、とくに問題がないことを明かにしている。しかしながら、JIS A 1132(コンクリートの強度試験用供試体の作り方)では、型枠を「金属製円筒で、縦に一つ又は二つの継目をもつ側板及び底板からなり、適当な留め金具で組み立てる。」と規定し、シングルユース型枠が認められていないので我々が品質保証のために行う、荷卸し時のコンクリートの圧縮強度試験用としては使用出来ない現状にある。ASTM C 470 (Standard Specification for Molds for Forming Concrete Test Cylinders Vertically)では、JISに規定されているような鋼製型枠(Reusable Molds)の他にシングルユース型枠(Single-Use Molds)も規定しており、我が国においても規格化が必要であると考ええる。

そこで今回、前述の研究や新たに行った、試験室内で混練したコンクリートを用いた実験の結果等をもとに“コンクリート圧縮強度試験のための供試体製造用シングルユース型枠の品質規準(案)”を策定した。以下にその概要について述べる。

2. 品質規準(案)の概要

2.1 用語の定義および適用範囲

「一度限りの使用を前提として、薄鋼板、紙あるいはプラスチックその他の材料から作られた、コンクリートの圧縮強度試験のための供試体製造を目的とした型枠」と定義し、JIS鋼製型枠を用い、突き棒と木づちにより締め固めた供試体と、ブリキ製並びに硬質紙製のシングルユース型枠を用い、それぞれ専用プラスチックケースに型枠3体をセットした後、突き棒と木づちにより締め固めた供試体の圧縮強度試験結果(図-1参照)から、シングルユース型枠を使用する場合のコンクリートのスランプ値の範囲を、5cm程度以上と限定した。

2.2 試験方法および品質規準

型枠内に高さの95%まで水を入れ、3時間静置した時の膨張量の測定(図-2参照)および漏水の観察を行う。続いて、水を排出し、型枠内を乾いた布で拭き取った後質量を測定、試験前後の質量差を吸水量とし、膨張率および吸水係数を求める試験と、型枠寸法測定の後、スランプ8cmおよび18cmのコンクリートを打ち込み、その時の漏水状

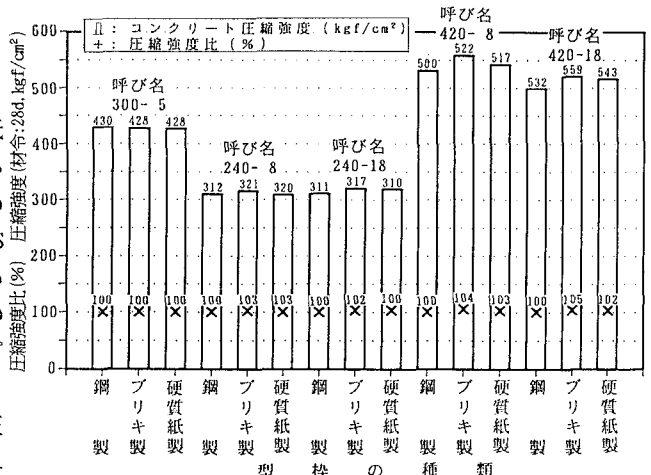


図-1 圧縮強度試験結果の比較

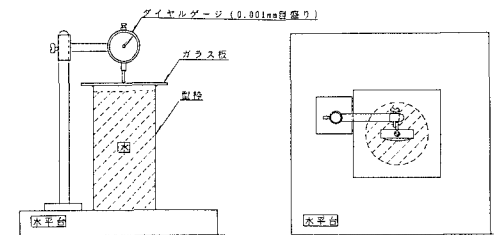


図-2 吸水膨張率測定装置

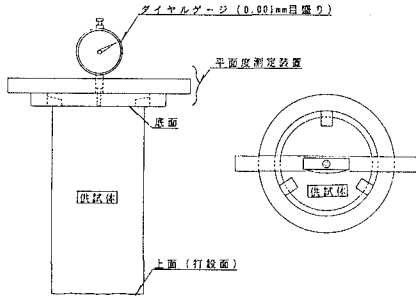
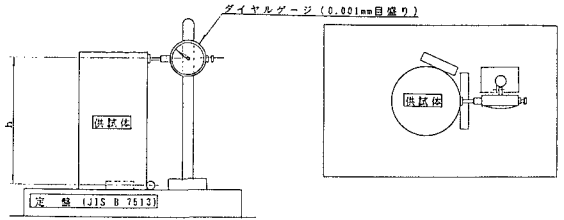


図-3 供試体底面の平面度測定装置



註) 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(φ)を求める。

備考: 直角度 (deg) = $\tan^{-1}(\phi/h)$

図-4 供試体底面と側面の直角度測定装置

況の観察、脱型後、供試体底面の平面度(図-3参照)、底面と側面の直角度(図-4参照)ならびに外観状況の観察を行う試験とした。品質規準は、ASTM C 470や JIS A 1132の規定値等を参考に、表-1に示す通りとした。

3. 市販のシングルユース型枠の品質

表-1 シングルユース型枠の品質

市販のブリキ製並びに硬質紙製のシングルユース型枠を試験した結果を、表-2および表-3に示す(比較として、型枠寸法、底面の平面度および底面と側面の直角度は、JIS 鋼製型枠も試験した)。なお、今回のシングルユース型枠を用いて成型した供試体すべての表面には、損傷や腐食等の異常は認められなかった。

項目	規定事項(1)
吸水係数および吸水膨張率	吸水性係数: 11以下* 吸水膨張率: 0.20%以下* 試験時に漏水が目視により確認されないこと
寸法	直径の寸法誤差: 公称値の1/200以下** 高さの寸法誤差: 公称値の1/100以下**
漏水	打ち込み後1時間、漏水が目視により確認されないこと
底面の平面度	0.050mm以内**
底面と側面の直角度	0.50° 以内*
外観	成形時の外力による膨れおよびへこみやその他の損傷、ならびに、錆びやその他の腐食生成物が目視により観察されないこと

4. おわりに

今回試験したシングルユース型枠は、圧縮強度試験のための供試体製造用型枠として、性能的に十分満足できる型枠である。

註. (1)*印の規定値は、ASTM C 470-87(Standard Specification for Molds for Forming Concrete Test Cylinders Vertically) に準拠した値である。また、**印の規定値は、JIS A 1132-1976(コンクリートの強度用供試体の作り方) に準拠した値である。

今後、人手不足や高齢化が進む我々の業界で、作業の合理化、軽減につながるシングルユース型枠の使用は必須であり、今回紹介したような品質規準の早期規格化が望まれる。

表-3 型枠寸法、底面の平面度および底面と側面の直角度測定結果

表-2 吸水係数および吸水膨張率試験結果

型枠の種類	吸水係数	吸水膨張率 (%)	目視による漏水の有無	
ブリキ製	1	0.3	0.000	無し
	2	0.5	0.000	無し
	3	0.3	0.000	無し
	平均値	0.4	0.000	—
硬質紙製	1	0.8	0.001	無し
	2	0.1	0.002	無し
	3	3.3	0.000	無し
	平均値	1.4	0.001	—

註) 吸水係数および吸水膨張率は下式によった。
 吸水係数 = $(W1 - W0) / (H / 200)$
 吸水膨張率 (%) = $(H1 - H0) / H \times 100$
 ここに、W0: 試験前の型枠質量 (g)
 W1: 試験後の型枠質量 (g)
 H: 型枠の公称高さ (mm)
 H0: 注水面後のダイヤルゲージの読み (mm)
 H1: 注水3時間後のダイヤルゲージの読み (mm)

項目	型枠の種類			
	JIS 鋼製	ブリキ製	硬質紙製	
型枠の内径	総数 n	24	45	45
	平均値 \bar{x}	99.98	100.26	100.02
	最大値 x_{max}	100.16	100.36	100.35
	最小値 x_{min}	99.70	100.10	99.89
	標準偏差 s	0.10	0.06	0.07
	範囲 R	0.46	0.26	0.46
型枠の高さ	総数 n	24	45	45
	平均値 \bar{x}	199.91	199.62	199.50
	最大値 x_{max}	200.73	199.94	199.75
	最小値 x_{min}	199.13	199.28	199.21
	標準偏差 s	0.34	0.13	0.15
	範囲 R	1.60	0.66	0.54
底面の平面度	総数 n	24	39	39
	平均値 \bar{x}	-0.04	-0.01	-0.00
	最大値 x_{max}	0.03	0.01	0.02
	最小値 x_{min}	-0.08	-0.03	-0.02
	標準偏差 s	0.02	0.01	0.01
	範囲 R	0.10	0.04	0.04
底面と側面の直角度	総数 n	24	39	39
	平均値 \bar{x}	0.09	0.06	0.06
	最大値 x_{max}	0.18	0.24	0.23
	最小値 x_{min}	-0.07	-0.10	-0.09
	標準偏差 s	0.07	0.08	0.07
	範囲 R	0.25	0.34	0.31

註) 底面の平面度の項における正の数値は凸、負の数値は凹を示す。また、底面と側面の直角度は、90° に対する角度差を示す。

[参考文献] 1) 岸谷、飛坂他: コンクリート用簡易型枠の利用に関する検討、建築学会学術講演概集(1989)
 2) 岸谷、飛坂: コンクリートの強度試験用供試体作成の合理化、セメント・コンクリート (No. 522)