

キャッピング不要の供試体による 圧縮強度試験調査について

富山営林署 松井久雄

はじめに

工事の施工が自主管理によって進められるようになってから、監督業務が省力化された反面、現場代理人や主任技術者の業務は増大し如何に合理的な現場管理を行うかが、請負人に課せられた今後の問題になってきた。

こうしたなかで、品質管理の一つであるコンクリートの「圧縮強度試験に用いる供試体の作製」について合理化できないか試験調査を行った。

1. 調査の目的

コンクリートの圧縮強度を管理するには、J I S (A 1132) 規格に定められた円柱形供試体 (直径 15cm 高さ 30cm) を使用しているが、これにはキャッピング (表面仕上げ) の操作がつきまとう。

キャッピングは、熟練した技術を要するばかりでなく、セメントペーストの練上げから表面仕上げをするまでに、多大の時間と労力を必要とする。

このキャッピングをなくして、供試体作製の合理化を図るため、現行の J I S 規格供試体に変るべく、横打式型枠を導入し、供試体を作製して比較検討した。

2. 調査事項

(1) 比較する供試体

横打式 (円柱形 ϕ 15 × 30 cm) 供試体と J I S 式 (円柱形 ϕ 15 × 30 cm) 供試体、

横打式 (六角柱形、直径 10cm が内接する正六角形断面 × 20cm) 供試体と J I S 式 (円柱形 ϕ 10 × 30cm) 供試体

(2) 所要労務調査

(3) 圧縮強度と精度

3. 調査地及び時期

(1) 小又川復旧治山工事

小又川第 4 号コンクリートえん堤

昭和 55 年 7 月～ 8 月

(2) 阿部木谷復旧治山工事

阿部木谷第5号コンクリート床固

昭和55年9月～10月

4. 調査に使用したコンクリート配合表

工事名	水 kg	セメント kg	細骨材 kg	粗骨材 25～5mm kg	粗骨材 40～25mm kg	減水剤 g	水セメント 比 %	絶対細 骨材率 %	粗骨材 最大寸法
小又川	138	高炉 [㊦] 241	735	792	432	ポゾリス 系 5 L 603	57	38	40 mm
阿部 木谷	134	// 231	710	758	509	マジノン 100,N 578	58	36	40 mm

スランブ 5 cm 設計基準強度 $\sqrt{28} = 160 \text{kg/cm}^2$
空気量 4.5% $\sqrt{7} = 104 \text{kg/cm}^2$
供試体の養生の方法 水中養生

5. 調査結果

(1) 所要労務調査

試験回数40回の所要時間から、1組当り所要時間を算出した。

作業内容は、別表-1の6区分に分け調査した。

ア 横打式(円柱形)の所要時間は、50分9秒、J I S式は65分2秒で、J I S式に対して横打式は77%と23%の省力化となった。

イ 横打式(六角柱形)の所要時間は45分29秒、J I S式は54分16秒でJ I S式に対して、横打式は83%と17%の省力化となった。

以上の結果から、いずれもJ I Sに対してキャッピングを必要としない横打式が、省力化できる結果を得た。

(2) 圧縮強度試験調査

調査結果は、表-2のとおりである。

ア 供試体 $\phi 15 \times 30 \text{cm}$ について

(ア) 小又川治山工事の圧縮強度 ($\sqrt{7}$ 、20組の平均強度)は、横打式が162.1%、J I S式が164.6%で、J I S式の98.5%と低い数値となった。

(イ) 阿部木谷治山工事の圧縮強度 ($\sqrt{7}$ 、20組の平均強度)は、横打式が117.0%、J I S式が120.7%で、J I S式の96.9%と低い数値となった。

(ウ) 全体の平均では、J I S 式に対して、97.7%と低い強度となった。

イ 供試体 $\phi 10 \times 20 \text{ cm}$ について

(ア) 小又川治山工事の圧縮強度 ($\sqrt{7}$ 、20組の平均強度) は、横打式(六角形)が147.2 kgf/cm^2 、J I S 式が153.1 kgf/cm^2 でJ I S 式に対して96.1%と低い数値となった。

(イ) 阿部木谷治山工事の圧縮強度 ($\sqrt{7}$ 、20組の平均強度) は、横打式が129.0 kgf/cm^2 、J I S 式が130.2 kgf/cm^2 で、J I S 式に対して99.1%と低い数値となった。

(ウ) 全体の平均では、J I S 式に対して97.6%と低い強度となった。

ウ J I S 供試体に対し、横打式供試体の強度は3%前後低い数値となったが、この原因として

(ア) 砂利分が型枠の一方に片寄りする。

(イ) 打設方向と圧縮方向の違い。

(ウ) 円柱形に比べ締固め密度(99.3%)が小さい。

等が考えられるが、確固たる原因の究明はできていない。

エ 小又川治山工事の圧縮強度に比較して、阿部木谷治山工事の圧縮強度が低いのは、試験時期が9月~10月で気温が低く、恒温養生をしていないことが原因として考えられる。

(3) 圧縮強度試験の測定誤差

ア 圧縮強度試験の測定誤差 (\bar{R}_m) 調査結果は、別表-8のとおりである。

圧縮強度については、 $\bar{X} - R_s - R_m$ 管理図を適用しと品質管理を行った。

測定誤差は、試験技術のバラツキによって生ずるが、そのおもな要素として、次のことが考えられる。

(ア) 供試体の製作

(試料の採取取扱方法、締固めの程度、固まっていない供試体の持ち運び)

(イ) 養生のバラツキ

(温度・湿度の変化)

(ウ) 試験誤差

(供試体のキャッピングのしかた圧縮試験)

イ 試験の調査結果

(ア) 供試体 $\phi 15 \times 30 \text{ cm}$ では、横打式の測定誤差 (\bar{R}_m) が6.9%、J I S 式の測定誤差 (\bar{R}_m) が7.3%で、横打式の方が良い結果となった。

(工事別では、必ずしも横打式の測定誤差が少いとはいえない)

(イ) 供試体 $\phi 10 \times 20 \text{ cm}$ では、横打式の測定誤差 (\bar{R}_m) が13.1%、J I S 式の測定誤差 (\bar{R}_m) が12.8%で、J I S 式の方が良い結果となったが、その差は少ない。

6. ま と め

(1) 所要労務調査

キャッピングを不要とする供試体の製作は熟練した技術を要しなく、だれにでもでき、その労力は、17%～23%省力できる。

(2) 圧縮強度について

供試体別の圧縮強度は、J I S 式に比較して、横打式の強度は2.8%低い結果となったが、強度の管理上は、J I S 式との比較データを揃えておけば良いと考える。

(3) 精度について

キャッピング不要の供試体は、J I S 供試体と変らない供試体ができる。

(4) 事業実行への利用

今回の調査結果から、20%前後の省力になることが判明したが、今後の熟練によっては更に大きな成果が期待できる。

また、圧縮強度についてはJ I S 供試体に比べ、わずかに低い値を示しているが、コンクリートの管理上特に問題はなく、今後の事業に利用してゆきたい。

表-1. 圧縮強度試験所要労務調査表

(組当り) (試験回数40回)

作業内容	区 分		A		B	
	供 試 体 別		横 打 式 (円柱形) φ 15 x 30	横 打 式 (六角柱形) φ 10 x 20	J I S 式 (円柱形) φ 15 x 30	J I S 式 (円柱形) φ 10 x 20
供試体作成		分 秒	12.29	10.25	9.32	8.51
セメントペースト作成			—	—	5.11	5.08
レイトンス除去			—	—	2.42	2.39
キヤッピング			—	—	6.15	4.59
脱型清掃養生			28.25	27.34	32.04	25.17
圧縮試験			9.15	7.30	9.18	7.22
計			50.09	45.29	65.02	54.16
比率 (A/B)			77%	83%	100%	100%

表一.2. 圧縮強度試験の調査結果表

(設計基準強度 $62.8 = 160 \frac{\%}{cm^2}$ ・高炉セメント②
 $67 = 104 \frac{\%}{cm}$ ・スラブ厚 $5cm$
 骨材最大寸法 $40 \frac{\%}{cm}$ ・空気量 4.5%)

100%	98.5	100	96.9	100	97.7	96.1	100	99.1	100	97.6	平均 (横打式)
90	162.1	164.6	117.0	120.7	97.7	147.2	153.1	129.0	130.2	97.6	
80	横打式 (円柱形)	JIS式 (円柱形)	横打式 (円柱形)	JIS式 (円柱形)	平均 (横打式)	横打式 (六角柱形)	JIS式 (円柱形)	横打式 (六角柱形)	JIS式 (円柱形)	平均 (横打式)	
70	$\phi 15 \times 30 cm$		$\phi 10 \times 20 cm$								
60	小又川復旧治山		阿部木吞復旧治山		小又川復旧治山		阿部木吞復旧治山				
50%	7月～8月		9月～10月		7月～8月		9月～10月				
0	調査時期										
圧縮強度 $\frac{kg}{cm^2}$											
供試体名											
規格											
工事名											
調査時期											

