

コンクリートコア圧縮強度試験手順書

ver.1.0

制定 2009年10月1日

株式会社 大阪マルマ 試験部

承認	審査	審査	作成
技術管理者	品質管理者	技術管理者	担当者
2009/10/01	2009/10/01	2009/10/01	2009/10/01
			

※原則として社内サーバー内の電子データを原本とし、印刷されたものは版管理されないものとする。

目次

概要.....	1
1. 適用範囲.....	1
2. 引用規格.....	1
3. 装置.....	1
4. コアの採取時期及び方法.....	1
5. 供試体の寸法.....	4
6. 試験の準備.....	4
7. 試験方法.....	7
8. 計算.....	7
9. 報告.....	9

【別添】

コンクリートコア供試体の高さとの比(h/d)による強度補正係数表

改 訂 履 歴

Ver.	制定／改訂 承認年月日	改訂項目	改訂内容
1.0	2009/07/01	制定初版	

【改訂履歴表の見方】

品質マニュアル制定時を Ver. 1.0、大改訂ごとに Ver. 2.0、Ver. 3.0…とする。

バージョンナンバー・[例] Ver. 1.0 (第1版の0刷目)



概要

本手順書は、JIS A 1107:2002「コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験方法」による試験方法及びその補足的説明・関連事項等について記述したものである。なお、上記の規格は最新版を適用する。

1. 適用範囲

コンクリートからのコアの採取方法と、コア供試体の圧縮強度試験の方法について規定する。

2. 引用規格

次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の一部を構成する。これらの引用規格は、最新版を適用する。

JIS A 1108 コンクリートの圧縮強度試験方法

JIS A 1132 コンクリートの強度試験用供試体の作り方

JIS B 7507 ノギス

※1 ~~JIS B 7733 圧縮試験機一力の検証方法~~

※1 現在、JIS B 7733 は、廃止され JIS B 7721 「引張・圧縮試験機一力計測系の校正・検証方法」に統合され置き換えられている。

3. 装置

a) 圧縮試験機は、※2 ~~JIS B 7733 の 6.(試験機の等級)~~に規定する 1 等級以上のものとする。

※2 ※1 の理由に取り消し線部分は、JIS B 7721 の 7.(試験機の等級)に置き換える。

b) はかりは、供試体質量の※3 0.1%以下の目量をもつものとする。

※3 例として、供試体質量が約 3kg ならその質量の 0.1%は 0.003kg(3g)となり、3g 以下の目量をもつものならよい。当社は、0.0001kg(0.1g)の目量をもつ電子はかりを使用する。

c) ノギスは、JIS B 7507 に規定するものとする。

4. コアの採取時期及び方法

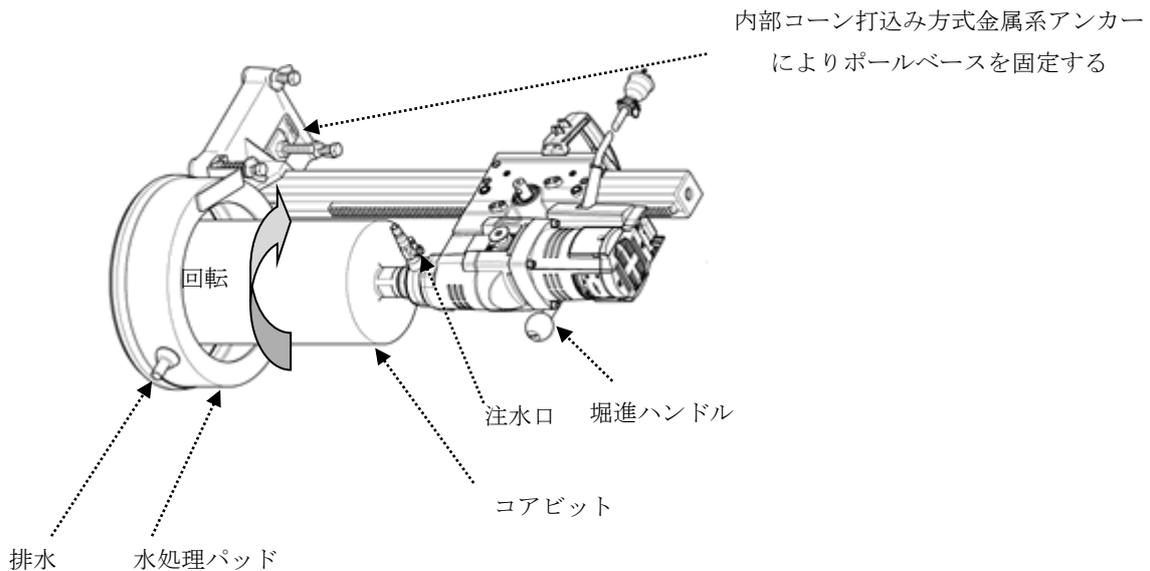
a) コアの採取は、コンクリートが十分に硬化して、粗骨材とモルタルとの付着が採取作業によって害を受けなくなった時期⁽¹⁾に行う。また、採取の際、供試体が破損したり、粗骨材が緩んだりしないようにする。

注⁽¹⁾ 一般に材齢 14 日以降とするか、圧縮強度が 15N/mm² 以上に達した後とするのがよい。

株式会社 大阪マルマ 試験部	コンクリートコア圧縮強度試験手順書 ver.1.0	制定	改訂
		2009/07/01	
1 / 9			

b) コアの採取には、コンクリート用コアドリルを用いる。

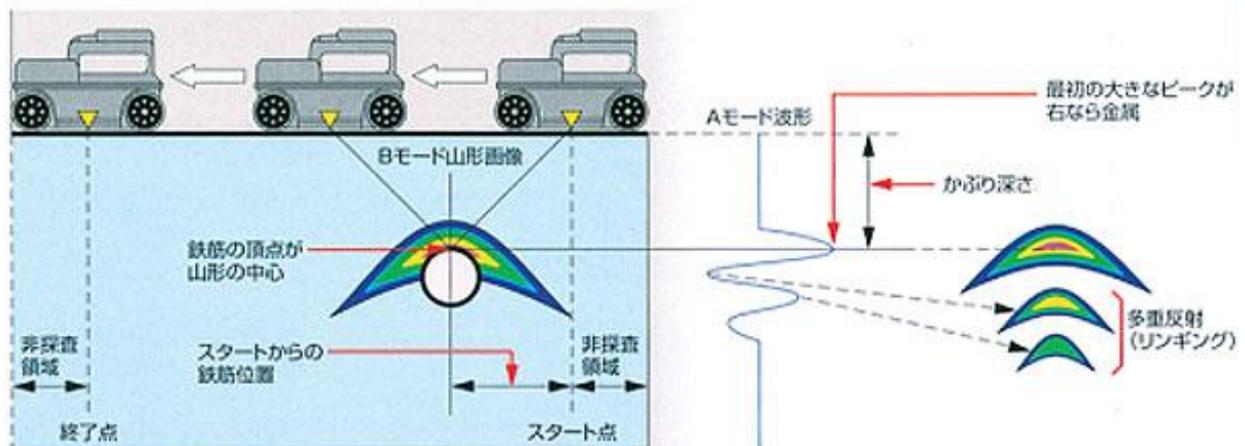
図 4.1 コアドリル(例)



- c) コア供試体を作るためにコンクリート片を採取する場合は、コアドリルによって採取する作業でコンクリートの品質が損なわれない部分から、所要の寸法の供試体を作ることができるように、十分に大きくこれを採取する。
- d) コアは、打継ぎ面、型枠際をさけ、※4 鉄筋がない箇所から採取する。やむを得ず鉄筋を含む場合は、強度への影響が最も少ない位置とする。

※4 構造物の配筋状況などを把握するには電磁波式鉄筋探査機などを用いるとよい。

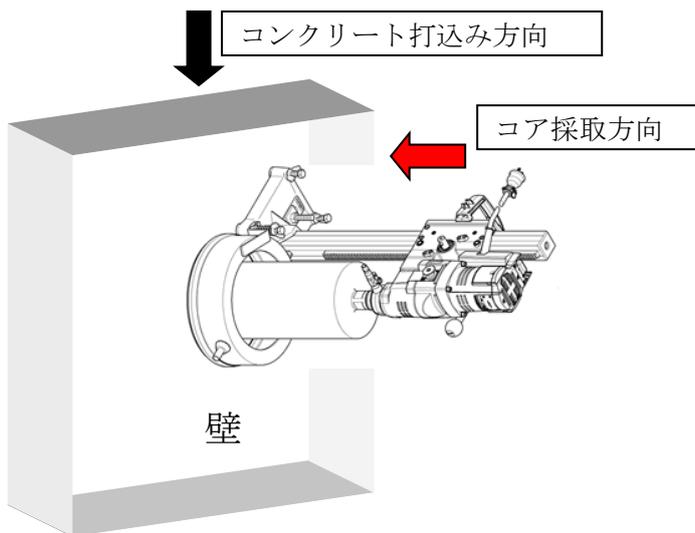
図 4.2 鉄筋探査模式図(電磁波式鉄筋探査機)



※電磁波式鉄筋探査機は、アンテナから電磁波をコンクリート表面に向けて放射すると、内部に浸透した電磁波はコンクリートと電気的性質(比誘電率)が異なる鉄筋、空洞などから反射され、再びアンテナで受信されることにより、鉄筋の配筋状態や空洞などの位置及び電磁波の伝搬速度と反射時間から求まる深さを画像表示し、記録します。

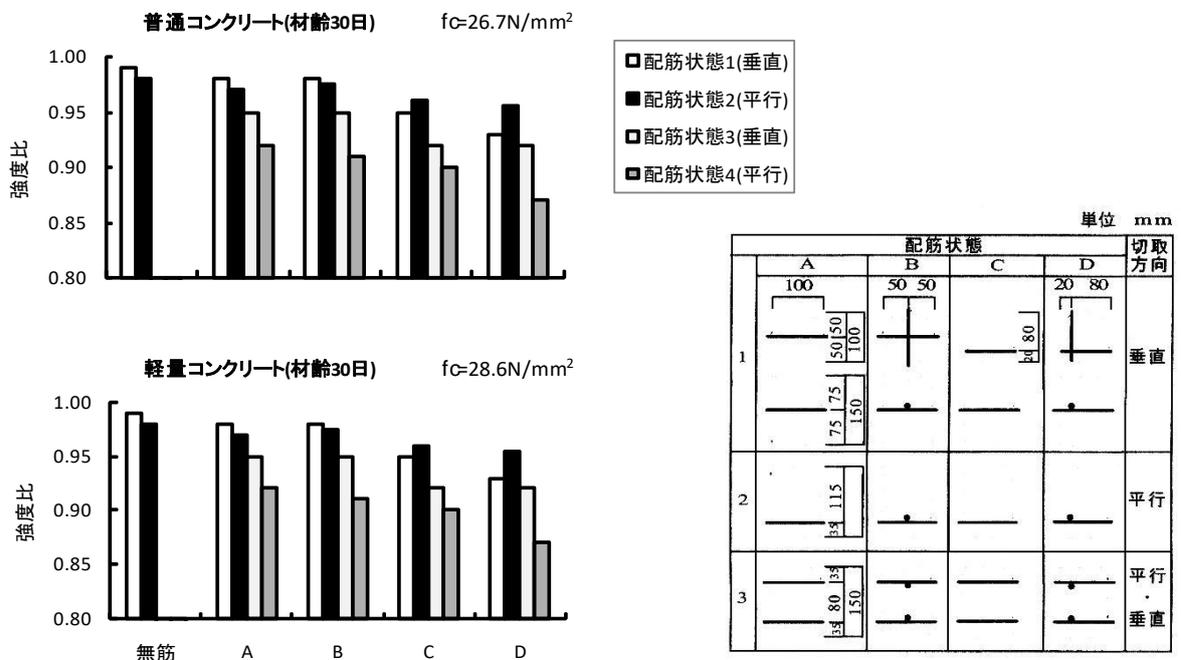
株式会社 大阪マルマ 試験部	コンクリートコア圧縮強度試験手順書 ver.1.0	制定	改訂
		2009/07/01	
2 / 9			

参考 コアの採取は、コンクリートの打込み方向に対して垂直になるように行うのがよい。



※壁・梁・柱などはコンクリート打込み方向に対して垂直にコアを採取することが可能だが、スラブなどは水平にコアを採取することとなる。(垂直に採取することは困難。)

【抜粋 JIS A 1107 解説】



解説図 1 コアの採取方向及び鉄筋の状態がコア強度(強度比)に及ぼす影響

解説図 1 は、コアの採取方向及び鉄筋の配筋状態が JIS A 1132(コンクリートの強度試験用供試体の作り方)による供試体の強度とコア供試体の強度との比(以降、強度比と呼ぶ。)に及ぼす影響に関する研究結果の一例を示したものである。解説図 1 において、強度比はその採取方向がコンクリートの打込み方向に対して、垂直となる場合よりも水平となる場合の方が小さくなっている。また、配筋状態については、鉄筋量が多く、その位置が供試体の中心からずれているものほど強度比が小さくなっている。

※コア供試体の採取方法や状態により強度が変わることを把握しておく。

5. 供試体の寸法

- a) コア供試体の直径は、一般に粗骨材の最大寸法の※3倍以下としてはならない。
- b) コア供試体の高さとの比は、1.90～2.10とし、どのような場合にも※1.0以下としてはならない。

※下線部分はどちらも文章の表現間違いで以下ではなく、未満に置き換える。(日本規格協会に確認。)

6. 試験の準備

- a) コア供試体の端面とコアの軸とのなす角度が※5 $90 \pm 0.5^\circ$ になるように整形する。

※5 直角度($90 \pm 0.5^\circ$)の測定は、「JIS A 5308 附属書 E E.5.3.3 直角度」による。

- b) コア供試体の両端面は、※6JIS A 1132の4.4(供試体の上面仕上げ)によって仕上げ、その※7平面度⁽²⁾は、JIS A 1132の4.5(供試体の形状寸法の許容差)による。

なお、※8アンボンドキャッピングが適用できる供試体は、公称直径が100mm及び125mmのうち、JIS A 1108 附属書(規定)に示される鋼製キャップの内径と供試体の平均直径との差が2mm以内であることが確認されたものとする。

注(2) 平面度は、平面部分の最も高い所と最も低い所を通る二つの平面を考え、この平面間の距離をもって表す。

※6 コア供試体の両端面は、キャッピング、研磨、アンボンドキャッピングのいずれかによって平滑に仕上げを行う。

※7 平面度は、直径の0.05%以内とする。

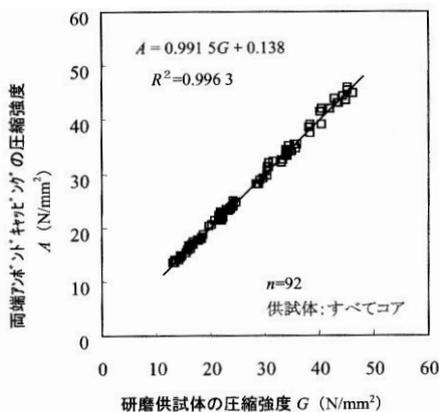
※8 アンボンドキャッピングが適用できる供試体の平面度は、2mm以内である。(JIS A 1132の4.4.3を参照。)

【抜粋 JIS A 1107 解説及び JIS A 1108 附属書 1 表 1 鋼製キャップの寸法】

JIS A 1108の附属書(規定)において、アンボンドキャッピングに用いる※鋼製キャップの内径は、公称直径100mm及び125mmの供試体の直径より2mm大きくするように規定されているのでコア供試体にアンボンドキャッピングを適用する場合には、鋼製キャップの内径とコアの平均直径との差が2mm以内であることを確認する。また、JIS A 1108の附属書(規定)においては、アンボンドキャッピングの適用を供試体の上端面と規定しているが、解説図2に示す実験結果から、供試体の両端面に適用した場合でも同等の試験結果が得られることが明らかになったので、コア供試体については両端面に適用できる。

附属書 1 表 鋼製キャップの寸法

単位 mm



適用する 供試体寸法	部材の寸法			
	内径 d	部材の厚さ		深さ t ₂
		t	t ₁	
φ100×200	102.0 ± 0.1	18 ± 2	11 ± 2	25 ± 1
φ125×250	127.0 ± 0.1			

解説図 2 研磨供試体の圧縮強度と

両端アンボンドキャッピング供試体の圧縮強度との関係

- c) コア供試体の上下端面付近及び高さの中央付近で、※9 互いに直交する 2 方向の直径を±1%以内の精度で測定し、その平均値を供試体の平均直径とする。コア供試体の高さの最大値と最小値とを±1%以内の精度で測定し、その平均値を供試体の平均高さとする。直線度⁽³⁾はコア供試体の平均直径の 3%以内とする。

注⁽³⁾ 直線度は、母線の最も高い所と最も低い所を通る二つの平行な直線を考え、この直線間の距離をもって表す。

- d) 供試体の質量を、※10 質量の 0.1%以内の精度で測定する。

※9 JIS A 1107 の規定通りなら、直径 $d\phi 100$ の場合は、1%の精度の 1mm 以内及び高さ h200 の場合は、1%の精度の 2mm 以内で各測定を行えばよいが、当社は、原則として供試体の直径及び高さに関係なく上記規定を供試体の直径及び高さがいかなる場合でも満足する 0.1mm 単位で測定する。なお、これらは JIS A 1108 5. 試験方法 a)の「直径及び高さを、それぞれ 0.1mm 及び 1mm まで測定する。」との整合をはかるため、且つ、コア供試体の高さとの比(h/d)を求めるため、直径及び高さの測定単位を 0.1mm に揃えた。

※10 供試体の質量測定は、供試体の余剰水をすべてふき取った後に測定する。

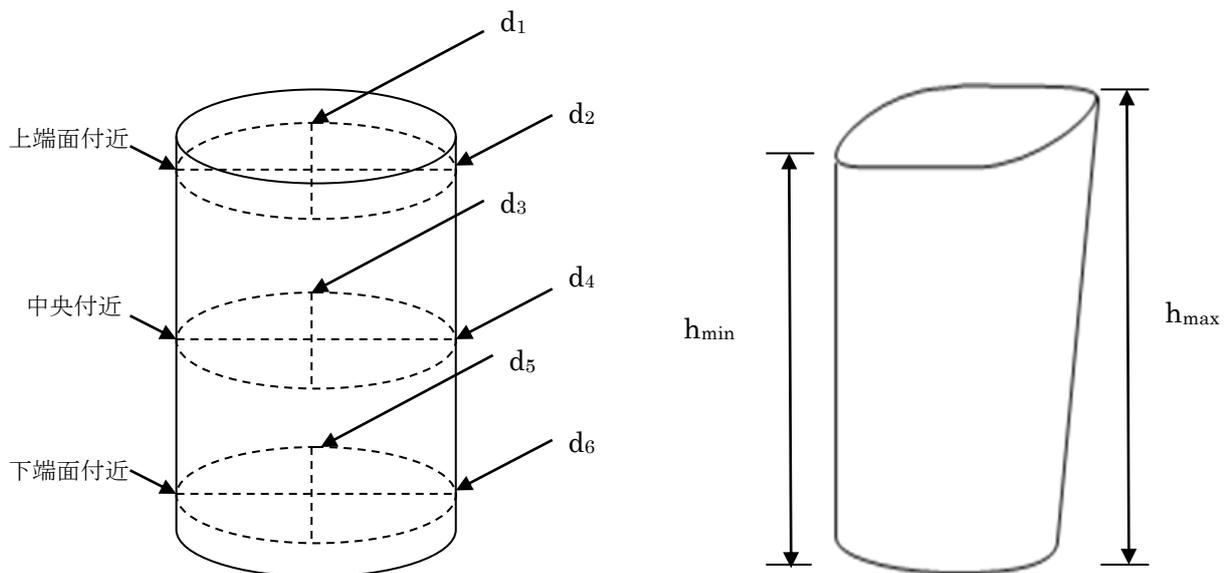
当社は、原則として供試体質量に関係なく上記規定を供試体質量がいかなる場合でも満足する 0.0001kg(0.1g)単位で測定する。

または、供試体質量が 1kg(1000g)以上は 0.001kg(1g)単位、1kg 未満は 0.0001kg(0.1g)単位で測定してもよい。

図 5.1 コア供試体測定

※注 わかりやすいように誇張して図示しています。

直径・高さの測定



※コア供試体の直径の計算は、次の式によって算出し、四捨五入を行って小数点以下 1 けたに丸める。

※コア供試体の高さの計算は、次の式によって算出し、四捨五入を行って小数点以下 1 けたに丸める。

$$d = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6}{6}$$

$$h = \frac{h_{\max} + h_{\min}}{2}$$

ここに、d : 供試体の直径(mm)

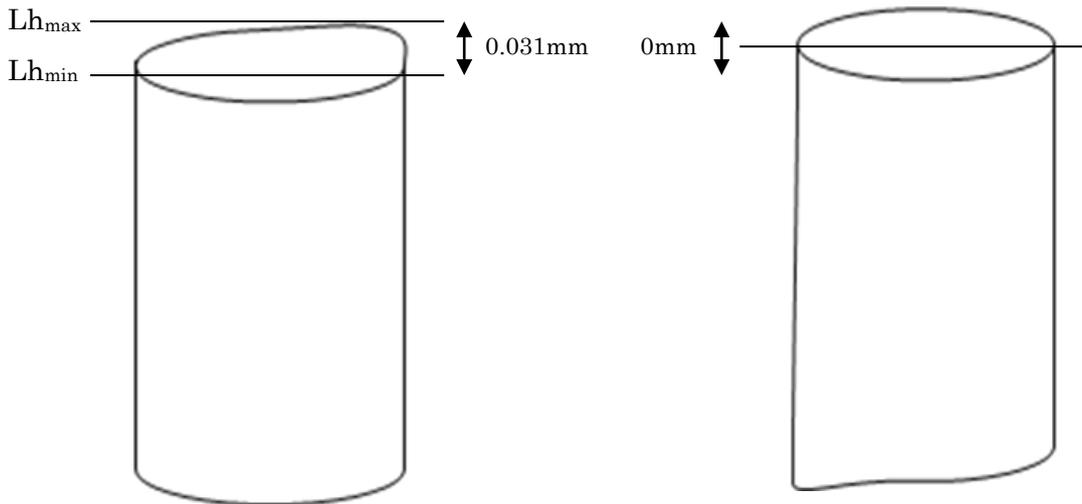
ここに、h : 供試体の高さ(mm)

d₁、d₂、d₃、d₄、d₅、d₆ : 6.c)で求めた 2 方向×
3 箇所直径(mm)

h_{max} : 6.c)で求めた高さの最大値(mm)
h_{min} : 6.c)で求めた高さの最小値(mm)

平面度の測定

平面度の測定は、コア供試体の両端面に対して行い、平面部分の最も高い所と最も低い所を通る二つの平面の平面間の距離を測定する。(測定方法は、JIS A 5308 附属書 E E.5.3.2 平面度を参考にする。ただし、測点が異なるので注意する。)



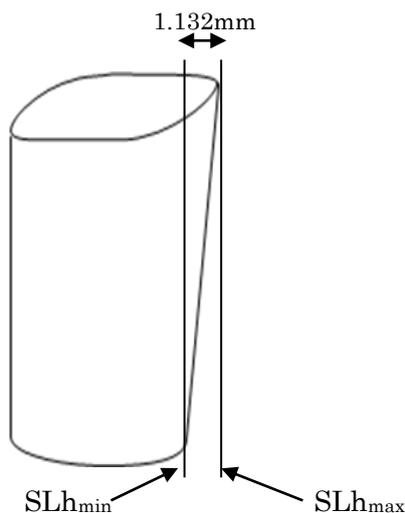
ここに、 Lh_{max} : 平面部分の最も高い所
 Lh_{min} : 平面部分の最も低い所

※JIS B 7503 に規定する目量 0.001mm に適合するダイヤルゲージで、0.001mm 単位で測定する。

JIS A 1132 の 4.5(供試体の形状寸法の許容差)により、供試体の平面度は、直径の 0.05%以内なので例えば平均直径 100mm なら 0.05mm 以内ならよいがそれを上回る場合は、研磨又はキャッピングにより平滑に仕上げるか、アンボンドキャッピングが適用できる直径(JIS A 1108 の附属書(規定)に示される鋼製キャップの内径と供試体の平均直径との差が 2mm 以内)を満たしているなら供試体の平面度は 2mm 以内であればよいのでアンボンボキャッピングによってもよい。

直線度の測定

直線度の測定は、母線の最も高い所と最も低い所を通る二つの平行な直線の直線間の距離を測定する。(測定方法は、JIS A 5308 附属書 E E.5.3.3 直角度で使用する測定器を用い、母線の最も高い所に当てたときのダイヤルゲージの読みと母線の最も低い所に当てたときのダイヤルゲージの読みとの差を求めて行う。)



ここに、 SLh_{max} : 母線の最も高い所
 SLh_{min} : 母線の最も低い所

※JIS B 7503 に規定する目量 0.001mm に適合するダイヤルゲージで、0.001mm 単位で測定する。

コア供試体の直線度は、平均直径の 3%以内なので例えば平均直径 100mm なら 3mm 以内ならよい。

株式会社 大阪マルマ 試験部	コンクリートコア圧縮強度試験手順書 ver.1.0	制定	改訂
		2009/07/01	
6 / 9			

7. 試験方法

コア供試体の圧縮強度試験方法は、JIS A 1108 による。

参考 コア供試体は、試験のときまで $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の水中に 40 時間以上~~※漬けておく~~と、試験時に供試体の乾湿の条件をほぼ一定にすることができる。

※おそらく誤字で正解は「浸けて」。上記の「漬けて」は漬けものを漬けて。

8. 計算

圧縮強度及び~~※10~~ 密度の計算は、それぞれ JIS A 1108 の 6. (計算)による。

※10 見掛け密度の計算を示す。なお、現在の JIS A 1108:2006 の 6. (計算)には見掛け密度の計算が削除され、また、7. 報告の報告事項からも削除されている。そのため、見掛け密度の計算は、JIS A 1108:1999 の 6. (計算)c)の計算式を参考に行い、四捨五入によって有効数字 3 けたに丸める。なお、数値の丸め方は、最新の「JIS A 1108 : 2006」では引用規格として「JIS Z 8401 数値の丸め方」が削除されているので最新の「JIS A 1108 : 2006 6. 計算」で使われている「四捨五入」によって丸めを行う。

$$p = \frac{m}{h \times \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2}$$

ここに、 p : 見掛け密度(kg/m^3)

m : **6.d**で求めた供試体の質量(kg)(質量を g で求めている場合は $g \div 10^3$ で kg に換算。)

h : **6.c**で求めた供試体の高さ(m)($\text{mm} \div 10^3$ で m に換算。)

d : **6.c**で求めた供試体の直径(m)($\text{mm} \div 10^3$ で m に換算。)

備考 ※11 供試体の高さ~~と直径との比~~が 1.90 より小さい場合は、試験で得られた圧縮強度に表 1 の補正係数を乗じて直径の 2 倍の高さをもつ供試体の強度に換算する。

表 1 補正係数

高さ と直径との比 h/d	補正係数	備考
2.00	1.00	h/d がこの表に表す値の間にある場合、補正係数は、※12 補間して求める。
1.75	0.98	
1.50	0.96	
1.25	0.93	
1.00	0.87	

備考 表中に示す補正係数は、補正後の値が $40\text{N}/\text{mm}^2$ 以下のコンクリートに適用する。

※11 $1.90 \leq h/d \leq 2.10 \Rightarrow$ 強度補正を行わない。

$1.00 \leq h/d < 1.90 \Rightarrow$ 強度補正を行う。(補正後の圧縮強度が $40\text{N}/\text{mm}^2$ 以下の場合に強度補正を行うが、 $40\text{N}/\text{mm}^2$ を上回る場合には、実験データが少ないため、供試体の高さ~~と直径との比~~(h/d)を 1.90~2.10 とすることを原則とし、補正は行わない。)

株式会社 大阪マルマ 試験部	コンクリートコア圧縮強度試験手順書 ver.1.0	制定	改訂
		2009/07/01	
7 / 9			

$$f_c = \frac{P}{\pi \times \left(\frac{d}{2}\right)^2} \times \alpha$$

ここに、 f_c : 圧縮強度(N/mm²)

P : JIS A 1108 **5.h**)により求めた最大荷重(N)

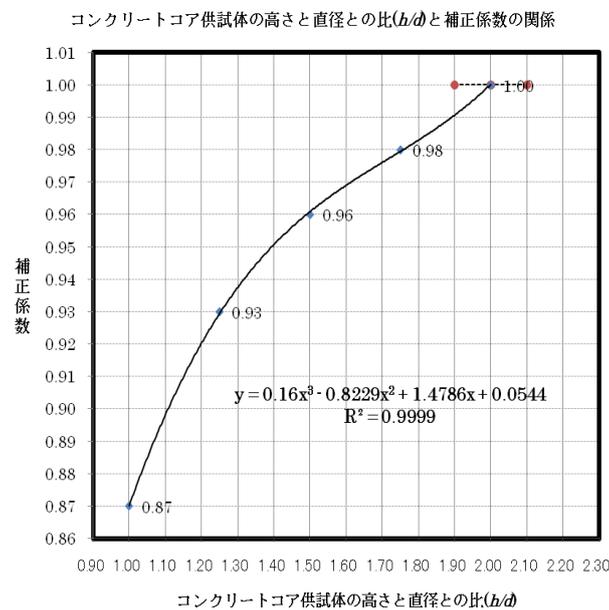
d : JIS A 1107 **6.c**)で求めた供試体の直径(mm)

α : 表 1 補正係数)による補正係数または補間して求めた補正係数。

※12 JIS では補間方法まで規定していないため、当社が適切であると思われる補間方法を適用する。

なお、補間方法は他試験所との比較検討を適時行うこととし、補正強度結果の差がなるべく小さくなるよう見直しを行う場合がある。

補正係数の補間は、多項式近似による回帰方程式(3 次式)により行う。※エクセルのグラフ(散布図・近似曲線)または関数(LINEST)を使用し、計算する。(コンクリートコア供試体の高さとの比(h/d)による強度補正係数表エクセルシート参照。)



●コンクリートコア供試体の高さとの比(h/d)が、JIS A 1107 の表 1 補正係数に表す値の間にある場合の補正係数(y)は、JIS A 1107 の表 1 補正係数に表す値をもとに作成した多項式近似による近似曲線から得た回帰方程式(3 次式)に $X=(h/d)$ を代入して算出し、JIS A 1107 の表 1 補正係数の表中にある(h/d)と一致する場合は、その値とする。

JIS A 1107 の表 1 補正係数の値をもとに算出した多項式近似による回帰方程式(3 次式)

$$\text{補正係数} = 0.16(h/d)^3 - 0.8229(h/d)^2 + 1.4786(h/d) + 0.0544$$

例)d=102.1 h=151.2 の場合

(h/d)=1.480901077=1.48(有効数字 3 桁)

補正係数=0.16(1.48)³-0.8229(1.48)²+1.4786(1.48)+0.0544

=0.959(四捨五入し、小数点以下 3 桁)

圧縮強度試験値(補正前)が 40.1N/mm²であった場合

40.1×0.959=38.5N/mm²(補正後)⇒補正後の値が 40N/mm²以下なので強度補正適用⇒圧縮強度試験結果=38.5N/mm²

株式会社 大阪マルマ 試験部	コンクリートコア圧縮強度試験手順書 ver.1.0	制定	改訂
		2009/07/01	
8 / 9			

9. 報告

9.1 必ず報告する事項

- a) 強度試験年月日
- b) 供試体番号
- c) 平均直径(mm)、平均高さ(mm)及び補正係数
- d) 最大荷重(N)
- e) 補正する前の圧縮強度(N/mm²)
- f) 補正した後の圧縮強度(N/mm²)

9.2 必要に応じて報告する事項

- a) 供試体の採取年月日
- b) 供試体の採取位置
- c) 供試体の採取方法
- d) 材齢(採取時の材齢及び試験時の材齢)
- e) 養生方法及び養生温度
- f) コンクリートの打込み方向と載荷方向の関係⁽⁴⁾
- g) 供試体の外観⁽⁵⁾、破壊状況
- h) 供試体の見掛けの密度(kg/m³)
- i) 供試体に含まれる粗骨材の最大寸法(mm)

注⁽⁴⁾ 例えば、打込み方向に直角又は平行などと記す。

⁽⁵⁾ 例えば、鉄筋の有無、鉄筋の位置などを記載する。

株式会社 大阪マルマ 試験部	コンクリートコア圧縮強度試験手順書 ver.1.0	制定	改訂
		2009/07/01	
9 / 9			

【別添】 コンクリートコア供試体の高さ h と直径 d との比 (h/d) による強度補正係数