

キャッピング材料の種類および特性と圧縮強度に及ぼす影響の一考察

足利工業大学工学部 正会員 ○松 村 仁 夫
同 上 正会員 黒井登起雄

1. 研究目的

コンクリートの圧縮強度試験は、JIS A 1132 で作製された供試体で、JIS A 1108 に従って行われる。その際、円柱供試体の上端面の仕上げは、キャッピングまたは、研磨で行われる。そこで、本研究では、キャッピング材料の種類の強度および変形性状を実験で調べ、コンクリートの圧縮強度試験における表面仕上げ方法の強度に及ぼす影響を考察することを目的とした。

2. 実験概要

2.1 使用材料

(1) セメント セメントは、普通ポルトランドセメント（密度：3.16g/cm³）を用いた。

(2) 硬質セッコウ 硬質セッコウは、吉野石膏製のニューハイストーンを使用した。

硬質セッコウの性能は、表-1 に示す。

表-1 硬質セッコウの性質

項 目	性 能
標準混水量 (WP)	25%
混練時間	約 60 秒
凝固開始	8～10 分*

(3) 混和剤 混和剤は、高強度用キャッピングペースト製造用に高性能 AE 減水剤 (SP-8HE) を使用した。

表-2 実験要因と水準

要 因	No.	水 準
キャッピング材料	1	セメントペースト (W/C=30%) ¹⁾
	2	セメントペースト (W/C=15%) ²⁾
	3	硬質セッコウペースト ³⁾
	4	セメント+硬質セッコウペースト ⁴⁾
材 齢	1,2	7 日, 28 日, 56 日
	3	3 時間, 5 時間, 1 日
	4	1 日, 7 日, 28 日

2.2 実験要因および実験方法

(1) 実験要因と水準 実験要因と水準は、表-2 に示すようにキャッピング材料の種類 4 種類（セメントペースト W/C=30%, 15%, 硬質セッコウペーストおよびセメント+硬質セッコウペースト）と材齢 3 水準（セメントペースト 7 日, 28 日, 56 日, 硬質セッコウペースト 3 時間, 5 時間, 1 日およびセメント+硬質セッコウペースト 1 日, 7 日, 28 日）とした。

- 1) 通常のキャッピング材料
- 2) 高強度用高性能 AE 減水剤使用のキャッピング
- 3) 型枠キャッピングで対応
- 4) 普通ポルトランドセメントと硬質セッコウの混合
(セメントと硬質セッコウの混合比は 3:7 W/C=30%)

(2) 実験方法 4 水準のキャッピング材料の練混ぜは、JSCE-F 505 に従って、JIS R 5201 に規定するモルタルミキサを用いて行った。供試体の作製は、JSCE-F 506 に準じて、φ50×100mm 円柱形型枠で行った。供試体個数は、キャッピング材料ごとに 12 個とした（各水準 4 個）。供試体の養生は、セメントペーストおよびセメントと硬質セッコウの混合ペーストの場合、20±3℃水中養生、また、硬質セッコウペーストの場合、20±3℃、60%の恒温室で気中養生とした。いずれの供試体においても上端面は研磨で仕上げた。ペーストの圧縮強度は、JIS A 1108 に従って、セメントペーストの場合、7 日, 28 日および 56 日で、セメントと硬質セッコウ混合ペーストの場合、1 日, 7 日および 28 日の各材齢で行った。また、硬質セッコウペーストの圧縮強度は、3 時間, 5 時間および 1 日で行った。なお、貼り付けゲージ（供試体の高さ方向の中央 図-1）によるひずみ測定は、JIS A 1149 に準じて、材齢 28 日および 5 時間（硬質セッコウペーストの場合）で行った。圧縮強度、弾性係数およびポアソン比は、4 個の供試体の平均値で評価した。

3. 実験結果および考察

3.1 キャッピング材料の強度および変形特性

図-1 は、キャッピング材料の圧縮強度と材齢との関係を示した。図-1 より、キャッピング材料として一般に用いるセメントペースト (W/C=30%) の圧縮強度は、材齢と共に増加し、材齢 28 日で、89.1N/mm²、材齢 56 日で、109.2

キーワード キャッピング材料, セメントペースト, 硬質セッコウ, 圧縮強度

N/mm² となる．高強度用として用いたセメントペースト（W/C=15%）の圧縮強度は，60 N/mm² 程度であり，セメントペースト（W/C=30%）の圧縮強度より小さくなる．これは，セメントペースト（W/C=15%）の場合，セメントペースト（W/C=30%）より，密度が小さいためである．また，キャッピング材料の変形量は，硬質セッコウおよびセメントと硬質セッコウ混合ペーストの場合，セメントペースト（W/C=30%，15%）より大きくなる傾向が認められる．これは，硬質セッコウの場合，変形量が大きくなる特性を持っているためである．

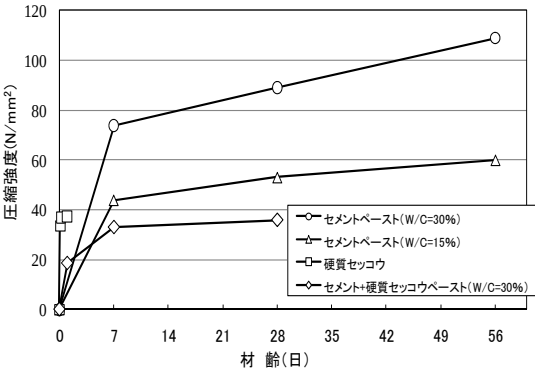


図-1 キャッピング材料の種類と圧縮強度の関係

表-3 は，材齢 28 日におけるキャッピング材料の圧縮強度と力学的性質を示したものである．表-3 より，セメントペースト W/C=30%の圧縮強度は，材齢 28 日で 89.1N/mm²（図-2），密度は，2.15t/m³，弾性係数は，2.41×10⁴N/mm²

表-3 キャッピング材料の力学的性質（材齢 28 日）

種 類	圧縮強度 (N/mm ²)	密 度 (t/m ³)	弾性係数 (×10 ⁴ N/mm ²)	ポアソン 比
セメントペースト W/C=30%	89.1	2.15	2.41	0.26
セメントペースト W/C=15%	53.0	1.78	1.93	0.23
硬質セッコウペースト*	36.8	2.02	1.00	0.35
セメント+硬質セッコウペースト	32.9	2.04	1.18	0.29

*硬質セッコウペーストは，材齢 1 日

およびポアソン比は，0.26 の値を示した．しかし，セメントペースト W/C=15%の場合の圧縮強度は，W/C=30%に比べ，約 40%小さくなる傾向が認められる．また，硬質セッコウおよびセメントと硬質セッコウ混合ペーストの圧縮強度は，セメントペーストの圧縮強度よりもかなり小さく，弾性係数も小さくなり，なおかつ，変形量は大きい．

3.2 表面仕上げとコンクリートの圧縮強度

コンクリートの圧縮強度試験における供試体の表面仕上げ方法は，JIS A 1132，同附属書 2（参考），JIS A 5308 附属書 5（規定），JSCE-F506 などにおいて，研磨，キャッピングおよびアンボンドキャッピングについて規定されている．図-2 に示すように，コンクリートの圧縮強度は，技術の進歩とともに，低強度，普通強度，高強度および超高強度とその範囲が広がってきている．その試験は，JIS A 1108 の同一試験方法に従って行われているが，その際の供試体の表面仕上げ方法は，明確に規定されていない．本研究の結果から，一般的に行われているセメントペースト（W/C=30%）は，90N/mm² 程度の範囲で適用できるが，その際の変動係数は，17%と大きいため，再度，検討する必要がある．高強度および超高強度の表面仕上げ方法には，研磨仕上げが行われているが，高強度用として用いたセメントペースト（W/C=15%）の圧縮強度は，セメントペースト（W/C=30%）より小さく，高強度用に用いることは，難しいようである．硬質セッコウおよびセメントと硬質セッコウ混合ペーストは，40N/mm² 程度の範囲で適用できる．また，コンクリートの圧縮強度における表面仕上げ方法（平面度も含む）は，強度レベルに対応して適用可能な範囲が定まっているように思われる．つまり，セメントペースト（W/C=30%）およびセメントと硬質セッコウ混合ペーストは，75N/mm² 程度の強度レベルまで，対応できることが実験から得られている．

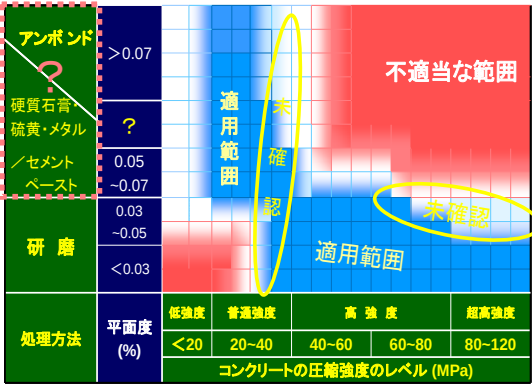


図-2 圧縮強度レベルと供試体表面仕上げ方法の関連性（イメージ図）

4. まとめ

キャッピング材料の種類と圧縮強度および変形特性が明らかになり，強度レベルの適用範囲も示すことができた．今後は，さらに，強度レベルに対応した表面仕上げ方法を明確にしていく必要がある．とくに，低強度領域から高強度領域におけるキャッピングおよび研磨など，表面仕上げ方法の適用限界，また，高強度・超高強度の研磨処理の条件を明確化にする必要がある．