

コンクリートの圧縮強度に及ぼすキャッピング仕上げの問題点に関する検討

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

2008 年度からキャッピング材料の種類、厚さおよびキャッピング材料の強度と変形状を調べ、平面度は、載荷上端面の仕上げ方法（材料）によって違いがあり、圧縮強度は、平面度が 0.07%程度までは、大きく低下しないこと、また、硬質セッコウは、セメントペーストより変形しやすいと言える。そこで、本研究では、さらに、コンクリートの圧縮強度に及ぼす供試体の作製時の基部突起（凸形）とキャッピング材料特性との関連性を明らかにすることを目的とし、圧縮強度とキャッピング材料の種類・平面度との関連性を実験的に検証した。

2. 実験概要

2.1 使用材料

セメントは、普通ポルトランドセメントを用いた。細骨材は、粒度の良い川砂（鬼怒川産、密度：2.62g/cm³、吸水率：2.49%、粗粒率：2.68）を使用した。粗骨材は、品質の良い硬質砂岩碎石（栃木市産、最大寸法：20mm、密度：2.66 g/cm³、吸水率：0.63%、粗粒率：6.93）を使用した。混和剤は、AE 減水剤、AE 剤、高強度コンクリート用として、高性能 AE 減水剤および消泡剤を用いた。

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-1 に示すように水セメン比とコンクリート上端面の基部突起の厚さ 3mm（凸形）とした。表面仕上げは、キャッピング材料の 3 水準および研磨（研削研磨機）の 4 水準とした。

(2) 実験方法 コンクリートは、表-2 に示すように水セメン比 30%、40%、50%および 60%、スランプおよび空気量は、10±1cm および（5±1）%の AE コンクリートとした。コンクリートの練混ぜは、容量 100ℓ のパン型強制練りミキサを用いて行った。圧縮強度試験供試体は、φ100×200mm 円柱供試体を水セメント比ごとに 15 個（表面仕上げ方法 5 水準、個数 3 個）作製した。それぞれの供試体の打込み面は、3 種類のキャッピングと研削研磨の 4 水準の表面仕上げ方法とした。コンクリート基部の突起（凸形）は、器具を用いて打ち込み時に仕上げるものとした（図-1 参照）。供試体は、試験材齢まで 20±2℃の水中養生とし、圧縮強度試験は、

JIS A1108 に従って材齢 28 日で行った。同時に、JIS A 1149 に従って、弾性係数試験および上端面の圧力測

キーワード 表面仕上げ、基部突起（凸形）、圧縮強度、平面度、平面形状

表-1 実験要因および水準

要因		水準
水セメント比		30%、40%、50%、60%
材齢		28 日
供試体打込み面の凸の厚さ		3mm ¹⁾
表面仕上げ	キャッピング材料	セメントペースト (W/C=30%) ²⁾ cp30
		セメントペースト (W/C=15%) ³⁾ cp15s
		セメントと硬質セッコウ混合ペースト ⁴⁾ c+gy
	研 磨	研削型研磨機 grind (一定時間可動研磨後に 1 分間の固定研磨)

注 1) 供試体のコンクリート上端面の基部凸形突起

2) 通常のキャッピング材料

3) 高強度用の高性能 AE 減水剤および消泡剤を使用

4)c:gy= 3:7,W/B=30%,型枠キャッピングで対応

表-2 配合とフレッシュコンクリートの性質

W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)						スラン プ (cm)	空気量 (%)
		W	C	S	G	AE 減水剤	AE 剤		
30	40.2	162	540	650	982	4.320*	0.054	10.2	6.0
40	42.2	174	435	706	982	1.305	0.109	10.2	5.8
50	44.2	174	348	771	988	1.044	0.070	9.2	4.9
60	46.2	174	290	828	979	0.870	0.058	10.3	5.8

スランプ：10±1cm、空気量(5±1)%

*高性能 AE 減水剤

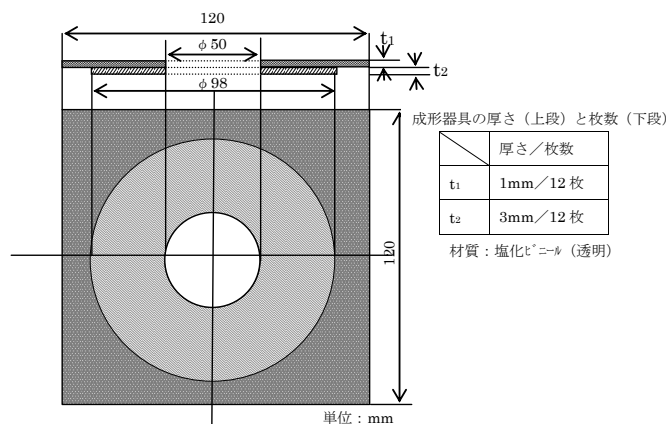


図-1 上端面の成形器具の形状と寸法

定（各水準につき 1 個，圧力測定フィルム使用）も行った．供試体端面の平面度は，平面度測定器具（ダイヤルゲージ測定精度；1/1000mm）を用いて測定した．JIS A 1132 に基づく平面度（mm）は，所定の測定点数から最高点位置における読みとの差で求め，平面度（%）は，平面度（%）＝{平面度（mm）／直径（mm）}×100 によって算定した．

3. 実験結果および考察

図-1 は，上端基部の突起（凸形）と表面仕上げの種類におけるコンクリートの圧縮強度および変動係数の関係を示す．図より，圧縮強度は，W/C=50%および 60%の場合，表面仕上げの種類および上端基部の突起（凸形）の影響は認められなく，研磨仕上げと同程度の値を示す．しかし，W/C=30%および W/C=40%のセメントと硬質セッコウ混合ペーストキャッピング場合，圧縮強度が他のキャッピング仕上げの圧縮強度より小さくなっている．つまり，基盤コンクリートの強度よりもキャッピングの強度が小さいと，強度が小さくなったり，変動係数が大きくなることから起こる．ただし，キャッピングの強度が基盤の強度より大きければ，キャッピングで対応できるものもある．また，セメントペーストおよび高強度用のペースト（W/C=30%）であれば 80MPa 程度の強度でも，研磨仕上げと同様の強度が得られ，突起の影響は，認められない．図-2 は，上端面仕上げの種類とコンクリートの弾性係数との関係を示す．図より，コンクリートの弾性係数も，圧縮強度と同様に W/C=30%および W/C=40%におけるセメントと硬質セッコウ混合ペーストキャッピングの弾性係数は，小さくなる（W/C=30%： $3.04 \times 10^4 \text{N/mm}^2$ ，W/C=40%： $2.60 \times 10^4 \text{N/mm}^2$ ）．図-3 は，供試体上端面の圧力分布の一例（W/C=40%）を示す．図より，セメントペーストキャッピング（W/C=30%，15%）およびセメントと硬質セッコウ混合ペーストの場合，圧力変動が比較的緩やかで，上端基部の突起（凸形）の影響を受け，直径方向の距離 25mm～75mm の中心圧力（ $\phi 50\text{mm}$ ）が大きく，凸形の圧力分布を示している．また，圧力 0N/mm²の連続している部分（直径方向の距離 25mm，75mm 付近）も多く認められる．それに対して，研削研磨の場合，圧力分布は，圧力変動が細かく圧力 0N/mm²の連続している部分が少なくなっている．また，縁部の圧力が大きくなっているのは，端面の加圧板による摩擦の影響と考えられる．

4. まとめ

上端基部の突起（凸形）および表面仕上げ方法に及ぼす圧縮強度は，キャッピングの強度が基盤の強度より小さいと強度が小さく，大きければキャッピングで対応できる．また，セメントペーストおよび高強度用のペーストでは，研磨仕上げと同様の強度が得られ，突起の影響は，認められない．圧力分布は，突起部分の圧力大きく，突起部分の円周付近は，圧力 0N/mm²が多く認められる．

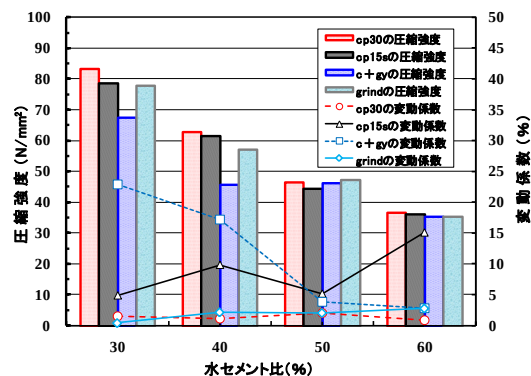


図-1 上端面仕上げの種類とコンクリートの圧縮強度および変動係数の関係

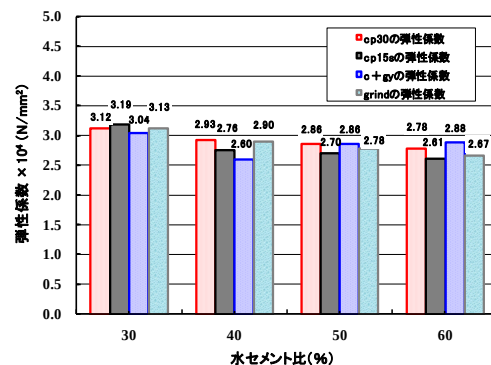


図-2 上端面仕上げの種類とコンクリートの弾性係数の関係

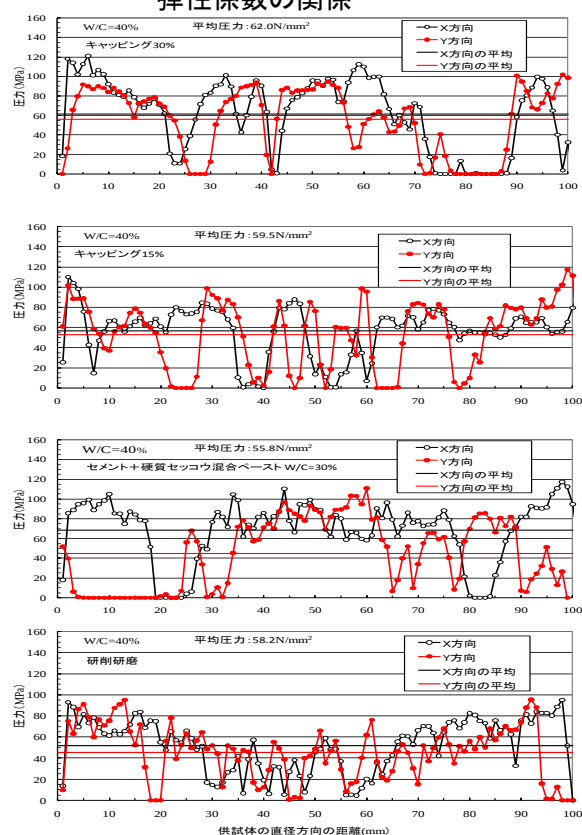


図-3 供試体上端面の圧力分布の一例（W/C=40%）