

セメントペーストキャッピングの有効性と適用限界

足利工業大学 正会員 ○松村 仁夫

足利工業大学 正会員 黒井登起雄

1. はじめに

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、キャッピング、研磨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。また、キャッピング仕上げ材料は、セメントペースト、イオウ、メタルおよびセッコウなどを用いることが多い。コンクリートの圧縮強度は、技術の進歩とともに、低強度 (20MPa 以下)、普通強度 (20~40MPa)、高強度 (40~80 MPa)、超強度 (80~120 MPa) とその範囲 (強度レベルの範囲は、著者の考えである。) 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。しかし、コンクリートの圧縮強度試験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などが経験的に定まってしまうと思われるので、強度レベルに対応した表面仕上げ方法を明確にしていける必要がある。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。そこで、本研究は、圧縮強度試験時における供試体上端面のセメントペーストキャッピングの有効性を確認することを目的とし、キャッピングの平面度の影響を圧力測定フィルム (面圧力、接触部分の面積と圧力値の均一性、加工面の平面性など圧力とその均一性の確認) の画像解析から得られる圧力測定分布によって検証した。

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 (密度; 3.16g/cm³) を用いた。細骨材は、川砂 (鬼怒川産, 密度; 2.63 g/cm³, 吸水率; 1.93%, 粗粒率; 2.90), 粗骨材は、品質の良い硬質砂岩碎石 (佐野市産, 最大寸法; 20mm, 密度; 2.64 g/cm³, 吸水率; 0.67%, 粗粒率; 6.80) を用いた。混和剤は、AE 減水剤を用い、空気量の調整を AE 剤で行った。

2. 2 実験要因と水準

表-1 実験要因と水準

実験要因と水準は、表-1 に示すように、水セメント比を 40%, 50% および 60% の 3 水準、上端面の仕上げ方法をセメントペーストキャッピングおよびセメントペーストキャッピング+研磨の 2 水準とした。コンクリートは、スランプ=10±1cm, 空気量= (5±1) % の AE コンクリートとした。

	要 因	水 準
1	水セメント比	40%, 50%, 60%
2	上端面の仕上げ方法	セメントペーストキャッピング (Cp) セメントペーストキャッピング+研磨 (Cp+Dri)

2. 3 実験方法

コンクリート圧縮強度供試体は、φ100×200mm の円筒型枠を用いて水セメント比毎 6 個作製した。供試体は、セメントペーストによるキャッピングとし、試験材齢まで 20±2℃ の水中養生とした。供試体上端面の平面度は、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 によって算定をした。圧縮強度試験は、JIS A 1108 に従って実施した。同時に弾性係数試験および上端面の圧力測定分布も行った。圧力測定分布は、供試体上端面と加圧板間に中圧用 MS (測定範囲; 10~50MPa) の圧力測定フィルムを挟み、圧力分布を測定した。圧力の解析は、基本応力断面図から円断面における直角 2 方向 (X および Y 方向) の EXCEL データによる圧力分布図の作成を行った。結果は、線分平均圧力 (= 平均キーワード キャッピング, 平面度, 圧力測定フィルム, 上端面仕上げ, 圧力分布

連絡先 〒326-8558 栃木県足利市大前町 268-1 足利工業大学 TEL 0284-22-5691 E-mail: kimio@ashitech.ac.jp

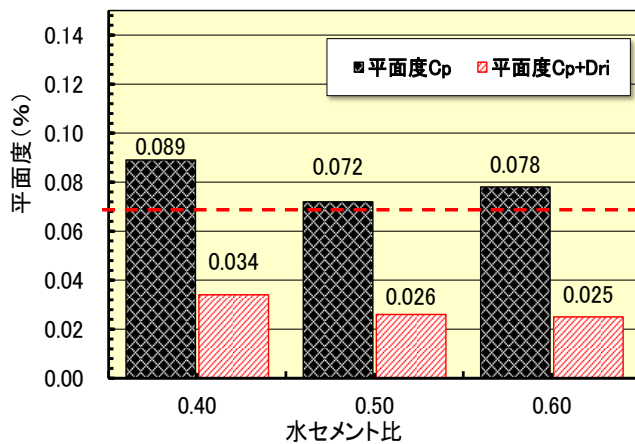


図-1 水セメント比と上端面の平面度

圧力値, X, Y方向の線分析) および断面平均圧力 (=全圧力値 (圧力 0MPa を超える値の平均), 断面の面分析) で評価・検証した。

3. 実験結果および考察

図-1 は, セメントペーストキャッピングおよびセメントペーストキャッピング+研磨における水セメント比と上端面の平面度の関係を示す。図より, 平面度は, 水セメント比に関係なく, セメントペーストキャッピングの場合, 0.072%~0.089%, セメントペーストキャッピング+研磨の場合, 0.026%~0.034%となり, セメントペーストキャッピング+研磨することにより平面度は小さくなる (JIS 規定の許容値 0.05%以内)。また, 圧縮強度は, 水セメント比が小さくなると平面度の違いの影響を受け, セメントペーストキャッピング+研磨の場合, セメントペーストキャッピングに比べ, 若干大きくなる。図-2 は, セメントペーストキャッピングおよびセメントペーストキャッピング+研磨における応力-ひずみ曲線の一つ例 (W/C=50%) を示す。図より, セメントペーストキャッピングの場合, セメントペーストキャッピング+研磨に比べ, 円周方向ひずみ (上部 10mm) にばらつきが認められる。これは, セメントペーストキャッピングの平面度がセメントペーストキャッピング+研磨より大きく, JIS

規定の許容値 0.05%以上になったためと考えられる。図-3 は, セメントペーストキャッピングおよびセメントペーストキャッピング+研磨におけるコンクリートの上端面の圧力分布図の一つ例 (W/C=50%) を示す。図より, セメントペーストキャッピングおよびセメントペーストキャッピング+研磨において, 上端面の圧力分布図の形状に違いが認められる。セメントペーストキャッピングの場合, 圧力値が大きくあるいは小さくなる部分があり, 緩やかな形状変動を示している。セメントペーストキャッピング+研磨の場合, 圧力値が細かく変動し, 摩擦による上端面の拘束力が大きくなることで, 円周の外縁部分の圧力が大きくなり, U字型の形状を示している。この結果は, 研磨仕上げ供試体と同様である。圧力分布の形状の違いは, 平面度の差異の影響と考えられる。

4. まとめ

セメントペーストキャッピングの場合, 平面度の影響が上端面のひずみ曲線および圧力分布に認められる。今後, キャッピングの有効性と適用範囲について突起を有するコンクリートで, キャッピング材料を変えて検討する。

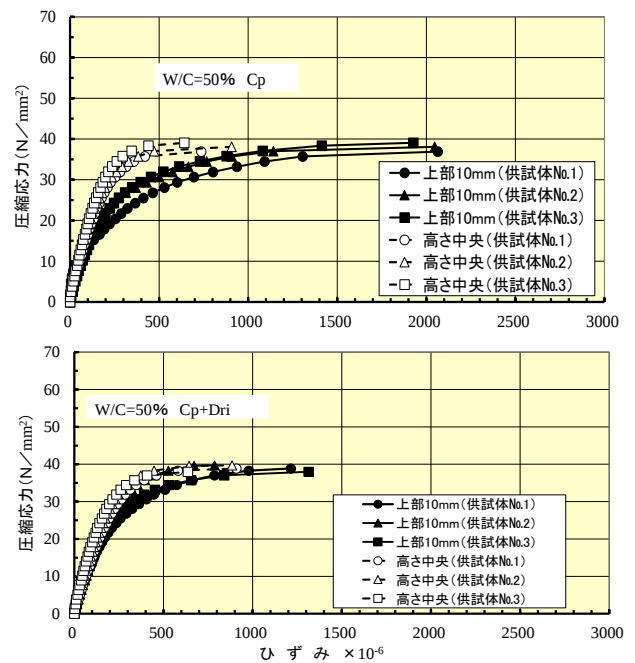


図-2 応力-ひずみ曲線の一つ例 (W/C=50%)

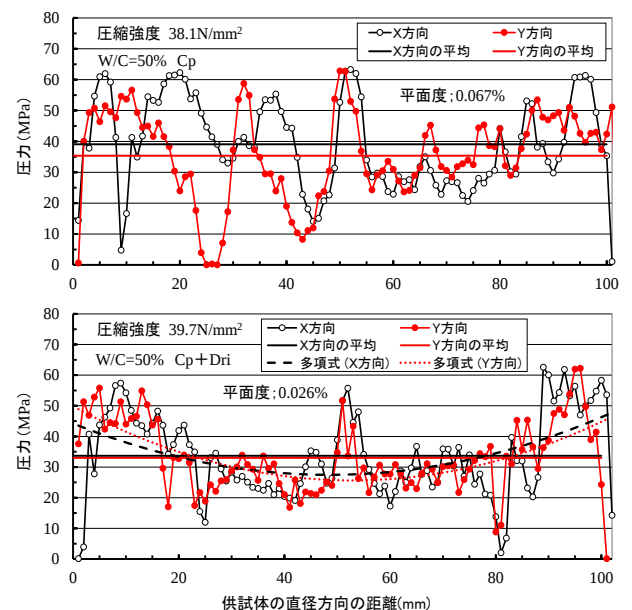


図-3 上端面仕上げの種類による圧力分布の一つ例 (W/C=50%)