

アルミニウム粉末を用いた迅速キャッピング方法

ZKT-202:1992(制定)
2007(改正)
[全生工組連試験方法]

1. 適用範囲 この規格は、アルミニウム粉末及び高性能減水剤を添加した膨張性流動化ペーストを用いて、コンクリートの圧縮強度試験用供試体の打設面を仕上げるのに適用する。
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、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格はその最新版(追補を含む。)を適用する。
 - JIS A 6201 コンクリート用フライアッシュ
 - JIS A 6204 コンクリート用化学混和剤
 - JIS R 5201 セメントの物理試験方法
 - JIS R 5210 ポルトランドセメント
3. 試験器具及び材料
 - 3.1 はかり はかりは、ひょう量1kg以上で、目量が0.1g又はこれより小さいものとする。
 - 3.2 練混ぜ用の鉢及び練混ぜ用さじ 練混ぜ用の鉢及び練混ぜ用さじ⁽¹⁾は、JIS R 5201 8.1(3)に規定するものとする。
 - 3.3 押し板 押し板は、厚さ10mm以上で、平面の寸法は型枠の直径より25mm以上大きいみがき板ガラスとする。
 - 3.4 硬質塩化ビニール板 硬質塩化ビニール板は、厚さ1mm程度、大きさはみがき板ガラスと同一とする。
 - 3.5 おもり おもりは、ペーストの膨張を拘束できる程度の質量を有するものとする。(試験済みの供試体(10×20cm)、砂袋等)
 - 3.6 セメント セメントは、JIS R 5210に規定する普通ポルトランドセメントとする⁽²⁾。
 - 3.7 アルミニウム粉末 アルミニウム粉末は、アルカリ溶液中での発泡を遅らせるための処理(ステアリン酸処理など)を施したものとする。
 - 3.8 高性能減水剤 高性能減水剤は、凝結遅延性が小さく、粉末状のものとする。
 - 3.9 フライアッシュ フライアッシュは、JIS A 6201に規定するものとする。
 - 注⁽¹⁾ ハンドミキサと適当な容器を用いてもよい。
 - 注⁽²⁾ キャッピング時の温度により、早強又は超早強ポルトランドセメントを用いてもよい。
4. ペーストの配合及び混和剤の調整
 - 4.1 ペーストの配合 ペーストの水セメント比を28%、フライアッシュを高性能減水剤と等量とし、ブリーディング水が生じない範囲で適度な流動性⁽³⁾が得られ、膨張率⁽⁴⁾が10~15%となる高性能減水剤及びアルミニウム粉末の添加率を求めておく。
 - 4.2 混和剤の調整 セメント質量に対して所定の添加量となる高性能減水剤、フライアッシュ、アルミニウム粉末をあらかじめ混合⁽⁵⁾しておく。混合は、アルミニウム粉末の全量にフライアッシュの約1/3量を加え、十分混合してから残量のフライアッシュを加え混合する。次に高性能減水剤を加えて混合し、密栓のできるガラス容器に入れ、冷暗所に保管する。
 - 注⁽³⁾ 旧土木学会基準のJロートによる流下時間で50~70秒がよい。
 - 注⁽⁴⁾ 膨張率は10~15%がよい。
 - 注⁽⁵⁾ 混合後の質量は500g以上がよい。
5. キャッピング

- 1) 供試体上面のレイタンスをワイヤーブラシ等で取り除き，1～2時間水を張って供試体コンクリートの上面部分に充分吸水させる。
- 2) セメント，水及び調整した混和剤を所定量だけばかりとり，練混ぜ容器にセメント，混和剤を入れ均一となるまで混合したのち，水を加えて十分に練り混ぜてペーストとする。
- 3) 供試体上面の水を拭き取り，型枠の頂面より少し高くなる程度のペーストを流し込み，型枠の側面から木づち等で軽く振動を与え，空気泡を除くとともにペーストを供試体上面に一樣の厚さとなるように流し込む。
- 4) 押し板と硬質塩化ビニール板を重ね合わせたもので，ペースト面を軽く押さえて型枠上端に押しつけ，余剰ペーストを周辺からはみ出させたのち，ガラス板の上からおもり⁽⁶⁾を載せる⁽⁷⁾。

注⁽⁶⁾ おもりの質量は，型枠の大きさ毎に，100mmでは1kg，125mmは2kg，150mmは3kg程度とする。

⁽⁷⁾ 2)～4)の作業は一連の工程であり，できるだけ短時間で行う。

アルミニウム粉末を用いた迅速キャッピング方法 解 説

この解説は，本体に規定した事柄，及びこれらに関連した事柄を説明するもので，規格の一部ではない。

1. 制定の趣旨 現在，最も一般的に行われているキャッピング方法は，JIS A 1132（コンクリート強度試験用供試体の作り方）に示されているペーストキャッピング方法である。しかし，この方法では，ペーストが硬練りで，練り置き時間を要することから作業性が悪く，また，ペーストの硬化時の収縮のためJIS A 1132の平面度の規定値，供試体直径の0.05%以内に仕上げることは困難である。

本規格は，アルミニウム粉末，高性能減水剤の添加で流動性を高め，ペーストの発泡現象による膨張作用により，練り置き時間が不要で，かつ平面度も向上し，練り混ぜ，押さえ作業を容易とした迅速ペーストキャッピング方法を示すものである。

実験によると，キャッピングの所要時間，平面度は何れも現行法の約1/3となる結果が得られている。

また，本規格とJIS A 1132による，平面度とコンクリート供試体の圧縮強度の関係については，第6回全生工組連技術大会論文集に「ペーストキャッピングの迅速法，標準化（ZKT）のための実験結果」としてZKT専門部会より報告されている。圧縮強度20N/mm²以下のコンクリートでは殆ど差がないが，それ以上の圧縮強度のものでは，平面度が小さくなると圧縮強度は大きくなり，バラツキは小さくなる傾向が認められている。詳細は全生工組連の新技术開発報告書を参照されたい。なお，50N/mm²までの圧縮強度については確認されているが，それ以上の圧縮強度に適用する場合には実験により確かめることが必要である。

2. アルミニウム粉末の添加による膨張の特性 ペーストの膨張は，セメント中のCaOを含むアルカリと金属アルミニウムの化学反応によって水素ガスが発生し，気泡を作るためである。従って，同じ添加率でも温度が低くなるほど反応速度は遅く，膨張率は小さくなる。また，セメント中に含まれるアルカリ量の多少が膨張率を左右し，一般的に可溶性アルカリが少ない早強セメントは普通セメントよりも，反応速度が遅く膨張は小さい。

3. 注意事項

- 1) アルミニウム粉末は、セメント、コンクリート用発泡剤として用いられるもので、一般に発泡を遅らせるための処理をしてあるものがよい。未処理のものをを用いると、練り混ぜと同時に発泡が始まり、ペーストの収縮に対する適切な膨張率を得るのが困難となる。
- 2) アルミニウム粉末を添加したペーストは、温度によって膨張率が異なるため、添加率を夏期、冬期、常温時(春、秋)別に決めておくことよい。一例であるが、普通セメントを用いて添加率を 0.0075%とした場合、10~30 間の膨張率は 7%~14%であった。
- 3) アルミニウム粉末は、鱗片状で、水に浮きやすく均一に混ぜりにくいいため、セメントと空練り後、水を加えて十分練り混ぜることとした。この場合、ハンドミキサを用いると混合性もよく迅速簡便でよい。
- 4) アルミニウム粉末は、セメント質量に対し添加率が極微量(セメント:1,000g に対しアルミニウム粉末:0.5~1.0g)である。一般のレディミクストコンクリート工場では感量が 0.01g 以下のはかりを所有していない。また、1 回毎はかりとるのは繁雑で、均一に混合するのが困難である。これより、あらかじめアルミニウム粉末、高性能減水剤及びフライアッシュを混合したものを添加することとした。混合は乳鉢で軽くすりつぶすように混ぜるのがよく、混合後の混和剤は 1 回毎に分包しておくことよい。今、仮にセメント量に対するアルミニウム粉末の添加率を 0.0075%、高性能減水剤及びフライアッシュの添加率をそれぞれ 0.55%とした場合、供試体(10×20)600 本分の混和剤の配合は、アルミニウム粉末 4.5g、高性能減水剤 300g、フライアッシュ 330g の計 664.5g で、これを 13.3g ずつに分包しておくこと、セメント 1,200g に 1 包加えれば 12 本分のキャッピングができることになる。
- 5) アルミニウム粉末の取り扱いや保存には、火気に注意すること。
- 6) ペーストの膨張率は、有効膨張率(最大膨張率から押さえ作業完了までに生じた膨張率を差し引いた値)で 10%を目標にするとよい。
- 7) おもりは、所定の質量以上となるもので、ビニール袋に砂を入れたもの、鉄板又はコンクリートの成形品に取っ手をつけたものなど、あらかじめ準備しておくこと便利でよい。実験から、膨張率が約 12%のペーストで、100mm の型枠のキャッピングをガラス板の大きさが 200×200×10mm のものを用いて行った場合、おもりの有無に拘わらず、平面度及び圧縮強度において良い結果が得られている。

4. 膨張率の測定方法

- 1) 練り混ぜ直後のペーストを、容量 1,000mL のメスシリンダに約 800mL となるようにロートをを用いて入れる。このとき、ペーストに接しないメスシリンダの内壁面は、汚さないように注意する。
- 2) 軽くタンピングを行ってペースト面を平滑にし、最初の容積を読む(V_A)。
- 3) 経過時間毎(最終時間は夏期で 60 分、冬期で 90 分程度)のペーストの容積を読む(V_B)。メスシリンダ内のペースト上面は、膨張が大きくなるほど凸形となる傾向を示す。従って、この場合の容積の読み取りは、解説図に示すようなプラスチック製のメネスカス補助具(2本の平行となる切り込みをいれたもの)を用いて、凸面の頂部の読みと端部の読みを求め、その平均値から容積を求めるとよい。
- 4) 次の式によって膨張率を算出し、四捨五入を行って小数点以下 1 けたに丸める。

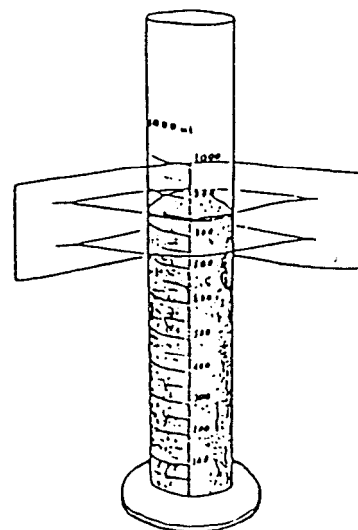
$$E = \frac{V_B - V_A}{V_A} \times 100$$

ここに、 E : 膨張率 (%)

V_A : ペーストの最初の容積 (mL)

V_B : 経過時間毎のペーストの容積 (mL)

備考 測定が終わったら速やかにメスシリンダ内のペーストを除去する。



解説図 メニスカス補助具の例