

〔演習問題 A - 3〕

JIS に規定するセメントの試験方法に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

- (1) セメントの強熱減量は、セメントの風化の程度を判断する際の参考となる。
- (2) セメントの強さは、JIS による場合、特定の砂を用いて、水セメント比を 50% としたモルタルの強さによって表す。
- (3) 凝結試験に用いるビカー針装置の降下するものの全質量は、標準軟度のセメントペーストを作る場合も、凝結の始発または終結を測定する場合も同じである。
- (4) 水和熱測定法は、溶解熱方法によるものであり、ポルトランドセメントおよび高炉セメントに適用される。

……解 説……………

- (1) セメントの強熱減量は、石こう、各種混合材中の水分および炭酸塩に影響される。セメントが風化すると強熱減量は増加する。3% 以上となれば相当風化していると判断してよい。

975 ± 25℃ で 15 分間加熱を繰り返し、恒量になるまで行う。ただし、高炉セメントは 700 ± 50℃ である。1000℃ 以上では、酸化ナトリウムや酸化カリウム等アルカリ金属元素成分の一部が揮散するおそれがあり、石こうが分解して SO₃ が失われるおそれがある。なお、混和材の種類によっては、見掛け上強熱減量が増す場合がある。

- (2) セメントの強さ試験は、セメントの結合材としての性能を知るために行う。試験方法はセメントと標準砂の質量を 1 : 3 とした水セメント比 50% のモルタルで行う。
- (3) JIS R 5201 (セメントの物理試験方法) では、凝結試験に用いるビカー針装置の降下するものの全質量について 300 ± 1g と規定している。この際、標準軟度のペーストを作る場合に使用する標準棒と凝結の始発または終結を測定する場合の標準針の質量が相違しているが、次のように、質量調整用の円板を用いて全質量を 300 ± 1g とする。

標準軟度の測定：すべり棒 + 標準棒

始発の測定：すべり棒 + 始発用標準針 + 円板

終結の測定：すべり棒 + 終結用標準針 + 円板

ここに、標準棒：35.0 ± 0.5g

始発および終結用標準針：7.0 ± 0.2g

円板：28.0 ± 0.2g

セメントの凝結は、練混ぜ直後のペースト軟度に影響されるので、試験にあたっては標準軟度のペーストで実施することが規定されている。したがって、供試セメントごとに標準軟度と水量を定める必要がある。

- (4) セメントの水和反応は発熱反応であり、この発熱を水和熱という。水和熱測定法は、JIS R 5203 に溶解熱法による規定がある。この方法は未水とセメントと水和セメントを酸液に完全に溶解し、その溶解熱の差から間接的に求めるもので、ポルトランドセメント、高炉セメント及びフライアッシュセメントに適用される。なお、フライアッシュセメントは、酸液に溶解するまで JIS に規定した以上の時間を要するので、セメント協会では溶解時間を延長したフライアッシュセメントの水和熱測定方法を定めている。

〔演習問題 L - 23〕

型枠および支保工に関する次の一般的な記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 永久型枠は、型枠工事の省力化だけでなく、コンクリート部材の耐久性、耐力、美観などの向上を目的として使用されることもある。
- (2) 完成後のコンクリート部材の位置および断面の寸法精度は、型枠寸法の精度および上げ越しに支配される。
- (3) 透水性型枠を用いる場合にコンクリートの表層部が緻密になる効果は、せき板近傍に挿入する内部振動機の振動時間によって異なる。
- (4) 型枠・支保工は仮設物であるので、その設計に用いる荷重は、コンクリートの自重や施工機械などの鉛直荷重およびコンクリートの側圧とする。

……解 説……

- (1) 永久型枠は、打ち込まれたコンクリートと一体化して取り外す必要がなく、そのまま仕上げまたは仕上げ下地を兼ねるもので、型枠工事の省力化だけでなく、コンクリート部材の耐久性、耐力、美観などの向上を目的として使用されることもある。材料としては、鉄筋を含まない薄肉 PC 版、タイル張りパネル、繊維補強セメント板などがある。
- (2) 型枠および支保工の組立精度は、構造物の出来形の精度に直接影響するので、要求される精度を満たすよう、打込み前に型枠寸法の精度および上げ越し等に、十分に配慮することが大切である。
- (3) 透水性型枠の効果を発揮させるためには、コンクリート内部の空隙を少なくし、鉄筋、埋設物などとよく密着させ、均一で密実になるよう内部振動機を用いて十分に締め固めるのがよい。加振時間は、1カ所 5～15秒間が普通で、長くかけすぎるとコンクリートが分離する。しかし、過度の振動よりも振動不足の方が打ち込まれたコンクリートに欠陥ができることが多い。
- (4) 型枠および支保工の設計上考慮しなければならない荷重として、以下のものがある。
 - ①鉛直方向荷重：コンクリート、鉄筋、型枠・支保工などの死荷重と作業員やコンクリートの運搬車、機械設備などの動荷重がある。コンクリートの単位容積質量（普通コンクリートで $2.4\text{t}/\text{m}^3$ 、軽量コンクリートで $1.7 \sim 1.9\text{t}/\text{m}^3$ ）、鉄筋コンクリートの場合は更に鉄筋質量 ($0.15\text{t}/\text{m}^3$) が加わる。死荷重以外の動荷重および衝撃荷重は、一般に $2.50\text{kN}/\text{m}^2$ 以上を考える。
 - ②水平方向荷重：支保工の倒壊事故は、この水平方向荷重に起因することが多い。水平荷重としては、作業時の振動、衝撃、偏載荷重、あるいは橋梁などに見られる縦断勾配のついた型枠、支保工の場合のコンクリート質量の水平分力などが考えられる。
 - ③コンクリートの側圧：型枠の設計にあたって、最も重要な問題はコンクリートの側圧である。コンクリートの側圧は、使用材料、配（調）合、打込み速度、打込み高さ、締め固め方法および打込み時のコンクリート温度によって異なるほか、使用する混和剤の種類、部材の断面寸法、鉄筋量などによっても影響を受ける。
 - ④特殊荷重、非対称に打ち込むときの偏載荷重：型枠底面の傾斜による打込み時の水平分力、およびホーラスラブの埋設型枠に作用する揚圧力など。

〔演習問題 M - 35〕

流動化コンクリートに関する次の記述のうち、**適当なものはどれか。**

- (1) 流動化コンクリートの細骨材率は、通常の硬練りコンクリートの場合より小さくする必要がある。
- (2) 流動化コンクリートのブリーディング量は、一般の軟練りコンクリートのそれより多い。
- (3) 流動化コンクリートのスランプは流動化剤の添加量によって自由に調節できるので、ベースコンクリートの品質管理のための試験回数は、一般のコンクリートの場合より少なくてよい。
- (4) 流動化コンクリートは、高性能 AE 減水剤を用いたコンクリートと比較すると、時間の経過に伴うスランプの低下量が大きい。

……**解 説**……

- (1) 流動化コンクリートは、同じスランプの通常のコンクリートに比べ、セメントペーストが少なく、水セメント比が同じでもセメントペースト自体の流動性が大きい。よって、ベースコンクリートとして通常の硬練りコンクリートの配（調）合をそのまま用いると細骨材が不足し、分離を起こしやすくなるので、細骨材率は通常の場合より大きくすることが必要である。一般には、流動化後のスランプが同程度の軟練りコンクリートの細骨材率を用いればよい。
- (2) 流動化コンクリートのブリーディング量は、ベースコンクリートと同程度かやや少ない。したがって、通常の軟練りコンクリートに比べれば著しく少ない。
- (3) 流動化コンクリートのスランプ及び空気量は、ベースコンクリートのスランプ及び空気量が許容範囲にある場合でも、一定量の流動化剤を添加すれば、大幅に変化する可能性がある。したがって、通常のコンクリートの場合より試験回数を多く、しかも、ベースコンクリートと流動化コンクリートの両方について行わなければならない。
コンクリートの流動化は次のいずれかの方法で行われる。
 - ①コンクリートプラントから運搬したコンクリートに工事現場で流動化剤を添加し、均一になるまで攪拌して流動化する方法
 - ②コンクリートプラントでアジテータトラック内のコンクリートに流動化剤を添加し、ただちに高速攪拌して流動化する方法
 - ③コンクリートプラントでアジテータトラック内のコンクリートに流動化剤を添加し、低速でアジテートしながら運転して、工事現場到着後に高速攪拌して流動化する方法
- (4) 流動化コンクリートは、一般に、単位水量を少なくした硬練りのベースコンクリートに、工事現場で流動化剤を添加してつくられる。流動化剤の分散効果は経時的に低下し、ベースコンクリートの単位水量に見合ったスランプの値に戻るため、流動化剤の添加量が多いコンクリートほどスランプの経時変化が大きい。一方、高性能 AE 減水剤は、スランプ持続機能と高い減水効果を併せ持つ混和剤なので、これを用いたコンクリートは経時的なスランプの低下が小さくなる。