

〔演習問題 A - 2〕

セメントに関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) セメントの粉末度は、ブレン空気透過装置による比表面積で表示する。
- (2) セメントが風化すると、新鮮なセメントと比較して強熱減量は多くなり、密度は小さくなる。
- (3) JIS に規定されている凝結試験においては、始発用標準針の先端が底板の上面から 1mm のところに止まるときを始発とし、セメントに注水したときから始発までの時間を始発時間とする。
- (4) セメントの安定性は、硫酸ナトリウムの飽和水溶液を用いて試験して得られた結果であり、セメントの化学的耐久性の良否を示す。

……解 説……

- (1) セメントの比表面積試験は、ブレン空気透過装置を用いて行うが、この方法は、セメント粉末を圧縮して作った層（セメントベッド）に空気を透過させ、透過速度から比表面積を求めるものである。比表面積の計算は次式による。

$$S = k \cdot S_0 \sqrt{t/t_0}$$

ここに、 S 、 S_0 ：それぞれ供試体セメントおよび標準試料の比表面積（ cm^2/g ）

t 、 t_0 ：それぞれ供試体セメントおよび標準試料の透過時間（s）

k ：定数

- (2) セメントが風化すると、新鮮なセメントと比較して強熱減量は大きくなり、密度は小さくなる。風化の程度を判定する方法としては、まず固化状態の目視、強熱減量、モルタル強度試験などがある。新鮮なポルトランドセメントの強熱減量は約 2%以下と考えてよい。

強熱減量：試料 1g を $975 \pm 25^\circ\text{C}$ で恒量になるまで強熱したときの減量（%）で、新鮮度の目安となる。

密度：質量をその容積で除して求める。試験はルシャテリエフラスコと完全に脱水した鉱油を用い、一定質量の試料を入れ、試料の体積を測定して求める。

- (3) 凝結時間は、標準軟度のペーストを用いた試験により、始発時間、終結時間で表される。標準軟度とは、軟度計の標準棒が底面から 6mm のところで止まったときの軟度をいい、始発用標準針の先端が底面から 1mm のところに止まったときを始発、終結用標準針がペーストの表面に針の跡をとどめるが、針の周りの環が跡を残さなくなったときを終結とする。セメントに注水したときから始発、終結までの時間をそれぞれ始発時間、終結時間としている。

- (4) セメントの安定性試験は、セメントペーストでつくったパット（試験体）を湿気箱で 24 時間養生した後、煮沸容器の水中に沈めて徐々に加熱し、90 分間沸騰させ、その後自然に冷却して、膨張性のひび割れやその発生の有無を調べて判定する試験である。硫酸ナトリウムは用いない。

骨材の耐久性（耐凍害性）を判定する試験方法の 1 つに、JIS A 1112（硫酸ナトリウムの安定性試験方法）がある。

〔演習問題 G－9〕

硬化コンクリートの性質に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 粗骨材の最大寸法をできるだけ小さくすることは、コンクリートの水密性を向上させるのに有効である。
- (2) 初期養生を十分に行ったコンクリートでも、水密性をよくするためには、コンクリートが水に接するまでなるべく湿潤養生を続けるのがよい。
- (3) コンクリートは、耐火性にすぐれており、1,000℃程度の火熱を受けても圧縮強度はほとんど低下しない。
- (4) エフロレッセンスは、水セメント比が大きいほど生じやすく、またひび割れやコールドジョイントなどに生じやすい。

……解 説……

- (1) 水密コンクリートをつくるためには、吸水や透水の原因となる空隙やひび割れが、できるだけ生じないように設計・施工上の配慮が必要である。また、ブリーディングによって生じた水みちや骨材下面および鉄筋の下面にできた空隙は、水密性を低下させるため、配（調）合設計上、以下の事項に留意する必要がある。
 - ①粗骨材の最大寸法を一般の場合よりいくぶん小さくし、実積率の高いものを用いる
 - ②単位水量を小さくする
 - ③水セメント比を小さくする
- (2) 初期養生を十分に行うことは、セメントの水和を進行させると共に乾燥によるひび割れの発生を少なくすることができるので、水密性の向上に効果がある。初期養生後、乾燥によって水密性が低下することもあるので、コンクリートが供用されて水に接するまで湿潤養生するとよい。
- (3) 加熱によるコンクリートの強度や弾性の低下は、以下によって生じ、強度よりも弾性の低下が著しい。
 - ①骨材と硬化したセメントペーストとの熱膨張率の差による組織の緩み
 - ②ペースト中の化学的結合水の脱水
 - ③水酸化カルシウム等の水和物の分解
 - ④骨材の変質普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートが加熱された場合、加熱温度が高いほど強度の低下が著しく、500℃では常温時の強度の60%以下に低下する。
- (4) エフロレッセンスとは、コンクリート表面に析出、沈着した白色物質をいい、白華、白汚、白汁ともいう。エフロレッセンスは、セメント硬化体中の可溶性成分（カルシウムイオン、アルカリイオン、硫酸イオン）を溶解した水が表面に滲出し、沈着した白色の物質である。この現象は、水セメント比が大きいとき、硬化が十分でないとき、施工不良の目地やコールドジョイントがある透水しやすいコンクリートに生じやすい。

〔演習問題 M - 17〕

マスコンクリートの施工に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

- (1) 打込み時のコンクリート温度が高いほど、打込み後の内部温度の最大値は大きくなる。
- (2) コンクリートの練上がり温度を低くするためには、細骨材に冷水を散布するのが最も効果的である。
- (3) 寒冷期にマスコンクリートを施工する場合、強度に関する温度補正をする必要がある。
- (4) コンクリートの温度上昇を防ぐため、型枠はできるだけ早く取り外し、散水を行う。

……解 説……

- (1) コンクリートの打込み後の温度上昇量は、部材の形状・寸法や配（調）合などによって大きく異なるが、部材断面の最小寸法が 80cm 以上の場合には、一般に 20 ～ 50℃ 程度の温度上昇量が考えられる。荷卸し時のコンクリート温度が高いほど内部温度上昇は速く進み、最高温度が高くなり、降下量も大きくなる。また、大量のコンクリートを長時間にわたって打ち込む場合、荷卸し時のコンクリート温度が高いと、セメントの水和熱による温度上昇も加わって凝結が速くなり、コールドジョイント等の問題が生じやすい。このため、打込み時の温度はできるだけ低くすることが望ましいが、その温度の上限は構造物に要求される性能、部材形状・寸法、打込み速度、施工時の気象条件などを考慮して定めなければならない。
- (2) 骨材温度がコンクリート温度に及ぼす影響は大きいので、長時間炎天下にさらされた骨材をそのまま用いると、コンクリートの温度が 40℃ 以上にもなり、単位水量の増加や、輸送中におけるスランプの低下あるいは打込み後における急激な凝結などが著しくなることがある。そこで、適当な施設により日光の直射を避けるか、または粗骨材に散水したりしておかなければならない。粗骨材に散水する方法は、一般に水の蒸発による温度降下を目的として行うものであるが、冷たい水を用いて直接粗骨材を冷やせばコンクリートの温度を低くするために一層有効である。更に細骨材を液体窒素で冷却したり、ミキサ内に液体窒素を吹き込みコンクリートを直接冷却する方法もある。細骨材に冷水を直接散布する方法は、骨材の表面水の管理が困難になるので好ましくない。
- (3) 通常の建築構造物では、設計基準強度の材齢が 28 日であることが多い。寒冷期ではコンクリートの打込み温度が低く、構造物の部材が薄い場合には、コンクリートの温度上昇も小さい。このため、材齢 28 日程度では必要な強度が得られないことがあり、強度に関する温度補正を行うことがある。これに対しマスコンクリート構造物の場合では、温度ひび割れ等の面から低発熱セメントを用い、設計基準強度の材齢を 91 日とするなど長期材齢に設定することが多く、また初期の強度発現を要求されることも少ない。また、低温で打ち込まれた場合には、初期強度は小さいが、長期強度の伸びは大きくなる。これらのことから、一般にマスコンクリートを寒冷地で施工する場合には、強度に関する温度補正をする必要はない。
- (4) 中心部温度と表面部温度の差が小さくなるように、保温性の良い型枠を用いた方が効果的である。保温性のよい型枠を用いる場合は、通常の型枠存置期間より長くし、脱型後もシート等によりコンクリート表面の保温を継続するのがよい。急激な温度変化と乾燥を生じさせないように、散水などの方法により所定の期間湿潤に保つ。