

コンクリートの性質 演習1 (コンクリート材料)

1. 土木練習帳の以下の問題に答えよ。

練習問題 1-3、 1-5、 1-6、 1-8、 1-9、 1-10

2. 以下の問題文の正誤を判定せよ。問題文が適切あるいは正しい場合は○を、不適切あるいは誤りの場合は×を解答用紙に記せ。

- (1) 比表面積とはセメント 1g 当りの全表面積を  $\text{cm}^2/\text{g}$  で表したものであり、この比表面積が大きいほど細かいことを示す。
- (2) ポルトランドセメントの性質に関して、セメントが風化すると密度は大きくなる。
- (3) ポルトランドセメントの性質に関して、強熱減量はセメントが風化すると小さくなる。
- (4) ポルトランドセメントの性質に関して、水和反応による発熱速度は比表面積を大きくすると速くなる。
- (5) ポルトランドセメントの性質に関して、強度発現は比表面積を大きくすると遅くなる。
- (6) セメント中の  $\text{MgO}$  の含有量が多いほど、密度・水和熱が大きくなる。
- (7) コンクリート中の水量が多いほど凝結は遅れる。
- (8) コンクリートの温度が高いほど凝結は早まる。
- (9) セメント中に遊離した  $\text{CaO}$ 、 $\text{SO}_3$ 、や  $\text{MgO}$  が過剰に存在すると、膨張ひび割れや異常な形状変化を生じる。
- (10) AE 剤は、微細なエントレインドエアを連行する作用がある。
- (11) 減水剤は、セメントの粒子を分散する作用がある。
- (12) AE 減水剤は、減水剤より大きい減水効果がある。
- (13) 高性能 AE 減水剤は、高強度コンクリートの凝結を促進する効果がある。
- (14) 高炉スラグ微粉末を用いたコンクリートは、湿潤養生を継続すれば長期の強度が増大する。
- (15) フライアッシュを用いたコンクリートは、フライアッシュ中の未燃炭素含有量が多いほど、連行空気量が増大する。
- (16) シリカフェームを用いたコンクリートは、水密性や化学抵抗性が増大する。
- (17) 細骨材中の  $0.3\sim 0.6\text{mm}$  の粒が多いと、コンクリートの連行空気量が増す。
- (18) 中庸熱ポルトランドセメントは、水和熱が少ないため、大規模なマスコンクリートに適している。
- (19) セメントの水和熱に関して、セメント中のけい酸二カルシウム ( $\text{C}_2\text{S}$ ) を少なくし、けい酸三カルシウム ( $\text{C}_3\text{S}$ ) を多くすれば、水和熱は小さくなる。
- (20) セメント中のけい酸二カルシウム ( $\text{C}_2\text{S}$ ) は、長期にわたって水和が進行し、コンクリート強度を増大させる効果を有する。
- (21) JIS R 5201 では、セメントの強さ試験は、質量比でセメント 1、標準砂 3、水セメント比 0.50 とした配合のモルタルにより行うこととしている。
- (22) 粗骨材の性質に関して、密度が大きいほど実積率は大きい。
- (23) 骨材の密度が同じであれば、単位容積質量が大きいものほど実積率が高く、粒形が良いといえる。
- (24) 細骨材中の  $0.15\text{mm}$  以下の部分が多いと、AE 剤や AE 減水剤によって連行される気泡は、入りに

くくなる。

- (25) JIS 規定に関して、高炉スラグ微粉末は 3 種類に区分され、比表面積、活性度指数およびフロー値比の規定値が異なる。
- (26) 減水剤はセメント粒子に対する分散作用により、コンクリートの単位水量を減少させる。
- (27) AE 剤はエントラップトエアにより、コンクリートのワーカビリティ（作業性）と耐凍害性を向上させる。
- (28) フライアッシュは、コンクリートの水和熱を低減することに適している。
- (29) シリカフェームは、コンクリートを高強度化することに適している。
- (30) 高性能減水剤は、空気連行性がなく、凝結の遅延もわずかであるため、高強度コンクリートに用いられる。
- (31) 無筋コンクリートに用心鉄筋を配置するので、海水を使用しなかった。
- (32) 河川水を使用するので、JIS A 5308 附属書 3 に規定する上水道水以外の水の品質規定に適合することを確かめた。
- (33) 鉄筋の配置がない無筋コンクリートの練混ぜに海水を使用できる。
- (34) 上水道水以外の水を練混ぜ水として用いる場合には、塩化物イオン量は 300ppm 以下でなければならない。
- (35) 地下水は「上水道水以外の水」に分類されるが、無色透明である場合は、懸濁物質の量と溶解性蒸発残留物の量の試験を省略することができる。
- (36) コンクリートの練上がり温度が高いほど、AE 剤の使用量は減少する。

### 3. 以下の問いに答えよ。

- 3.1 下表に示すセメントの組成化合物とその特性に関して、(1)～(4)には組成化合物を表す記号を、(5)～(8)には、「遅い」、「比較的速い」、「かなり速い」、「非常に速い」のいずれかを、(9)～(20)には、「大」、「中」、「小」のいずれかを記せ。

名称	エーライト	ビーライト	アルミネート相	フェライト相
記号	(1)	(2)	(3)	(4)
水和反応速度	(5)	(6)	(7)	(8)
水和熱	(9)	(10)	(11)	(12)
収縮	(13)	(14)	(15)	(16)
化学抵抗性	(17)	(18)	(19)	(20)

3.2 JISに制定されている代表的なポルトランドセメント（中庸熱、低熱、耐硫酸塩、普通、早強）の組成化合物の構成比率に関する問題である。下図の左端を普通ポルトランドセメントとすると、他の4つのセメント（a～d）は上述のうち、それぞれ何セメントであるか？

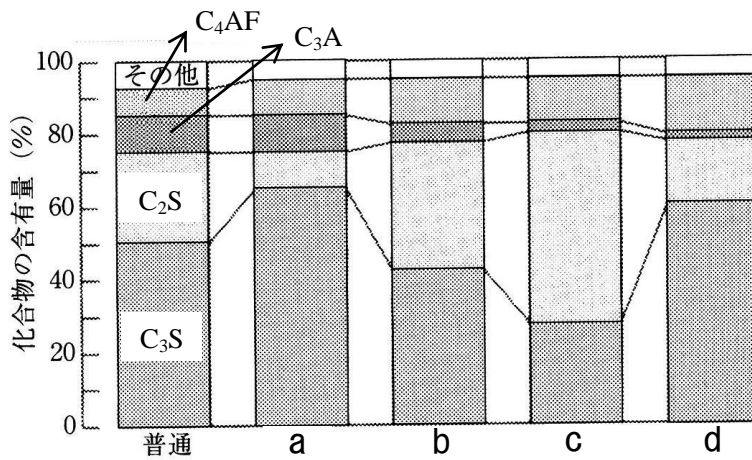


図 2.7 ポルトランドセメントの種類<sup>1)</sup>

3.3 コンクリート用混和材について、それぞれの名称、説明および電子顕微鏡写真を下記の語群から選び、解答用紙に記入せよ。（解答例 ⑤→E→V）

「名称」

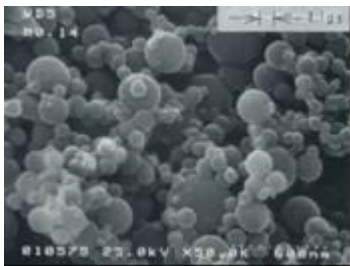
1. 高炉スラグ微粉末
2. シリカフェーム

「説明」

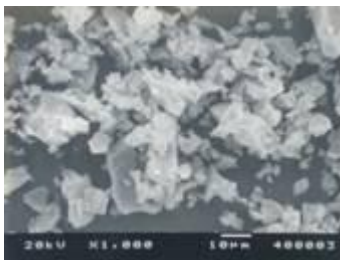
- a. シリコンやフェロシリコンなどのけい素合金を電気炉で製造する際に、排出ガス中に浮遊する微粉を集塵機で捕集したもの
- b. 溶鋳炉において銑鉄と同時に生成される熔融状態のものを水によって急冷し、粉砕したもの

「電子顕微鏡写真」

I.



II.



以上