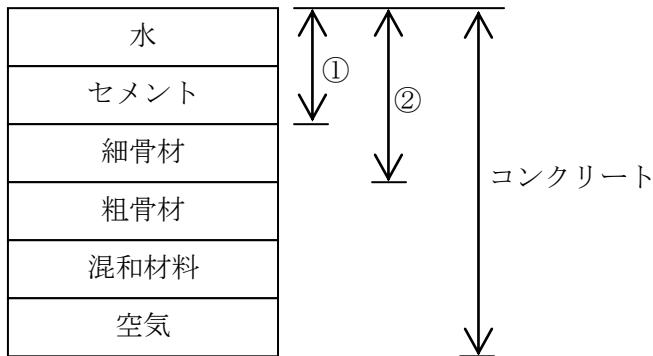


コンクリートの性質 演習1 (コンクリート材料)

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、 1-10

2. 下図はコンクリートの主要構成材料を示している。それぞれ①および②に当てはまる語句を答えよ。



3. 下図は一般に用いられるコンクリートの組成を容積比率で表したものである。図に示す①～④にあてはまる語句を答えよ。



4. 普通ポルトランドセメントを 1000kg 作製するのに必要な主要原料（石こう、石灰石、けい石、粘土、鉱さい）を、必要量（重さ）の多い順に並べよ。

5. ポルトランドセメントに関する以下の記述について、空欄にふさわしい語句を一覧から選べ。

「早強セメントは、普通ポルトランドセメントよりも [①] の含有率を多いので早期強度が得られる。また、中庸熱セメントは、収縮の低減ならびに耐硫酸塩性が向上するように [①] および [②] を減少させ、かつ [③] および [④] を増量している。低熱セメントには [③] が 40%以上含有しているので、発熱しにくく長期強度が期待できる。耐硫酸塩セメントは、化学抵抗性を増大させるために、普通ポルトランドセメントに比べて [④] を増量し、 [②] を減らしている。」

語句群

C₃S, C₂S, C₄AF, C₃A

6. コンクリートに使用される骨材は粒径により細骨材あるいは粗骨材に区分される。下記の空白に当てはまる適切な数値を解答用紙に記せ。

「細骨材は [①] mm ふるいを全部通り、 [②] mm ふるいを質量で [③] %以上通過する骨材のことをいい、粗骨材は [④] mm ふるいに質量で [⑤] %以上とどまる骨材のことをいう。」

7. 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) 強熱減量とは、セメントを 900～1000℃で強熱したときの質量減少量である。
- (2) 強熱減量は、セメントが風化すると大きくなる。
- (3) MgO は石灰岩の不純物としてセメント中に混入し、その含有量が多いと、膨張ひび割れを起こす。
- (4) 普通ポルトランドセメントの密度は、およそ 2.00g/cm³ 程度である。
- (5) 比表面積とはセメント 1g 当りの全表面積を cm²/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。
- (6) セメントの比表面積が大きいと、セメントの凝結が早く、初期強度の発現が大きい。
- (7) 密度は、セメントが風化すると大きくなる。
- (8) コンクリート中の水量が多いほど凝結は遅れる。
- (9) 早強ポルトランドセメントは、普通ポルトランドセメントより強度発現が速く、寒冷期の工事に適している。
- (10) 低熱ポルトランドセメントは、普通ポルトランドセメントより強度発現が遅く、夏場の暑中コンクリートに適している。
- (11) ポルトランドセメントの主成分は、シリカ、石灰、アルミナ、マンガンである。
- (12) ポルトランドセメントの性質は、主にその化合物組成と粉末度によって左右される。
- (13) ポルトランドセメントに加えられている石こうは、凝結時間を遅延させるためのものである。
- (14) セメント硬化体がアルカリ性を呈するのは、水和により水酸化カルシウムが生成されるからである。
- (15) 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。

8. 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」

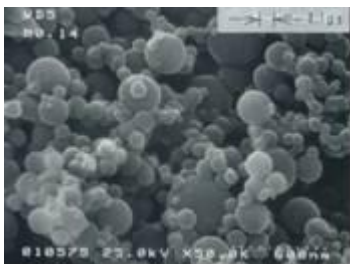
1. 高炉スラグ微粉末
2. シリカフェーム

「説明」

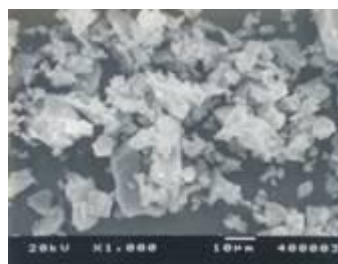
- a. シリコンやフェロシリコンなどのけい素合金を電気炉で製造する際に、排出ガス中に浮遊する微粉を集塵機で捕集したもの
- b. 溶鋳炉において銑鉄と同時に生成される熔融状態のものを水によって急冷し、粉碎したもの

「電子顕微鏡写真」

I.



II.



9. 高性能 AE 減水剤は、強い静電気反発作用および立体障害効果により高いセメント分散能力を発揮する。強い静電気反発作用および立体障害効果とは何かそれぞれ図を示して説明せよ。

10. 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) 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。
- (2) 減水剤は、セメント粒子を分散する作用がある。
- (3) AE 減水剤は、減水剤より大きな減水効果がある。
- (4) 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。
- (5) AE 剤によって連行される空気泡は、スランプに影響されない。
- (6) 減水剤と AE 減水剤の減水率は、ほぼ同じである。
- (7) 高性能 AE 減水剤のスランプ保持性能は、AE 減水剤よりも高い。
- (8) AE 剤は、コンクリートに空気を連行し、コンクリートのワーカビリティや凍結融解作用（凍害）に対する抵抗性を増大させるもので、その添加量が多いほど強度も増大する。
- (9) 減水剤は、セメント粒子を静電的な反発作用によって分散させ、コンクリートの単位水量を減少させる。
- (10) AE 減水剤を添加すれば、同一強度を確保するための単位セメント量を減らすことができる。
- (11) フライアッシュはそれ自身ほとんど水硬性がないが、フライアッシュのシリカ成分がポルトランドセメントの水和生成物である水酸化カルシウムと反応して不溶性の安定な結合物質を形成する。
- (12) シリカフェームは、非晶質の二酸化けい素（ SiO_2 ）を主成分とするポゾランであり、粒子の大きさはセメントとほぼ同程度である。
- (13) シリカフェームは、シリカ質微粒子のマイクロファイラー効果により、水結合材比の小さなコンクリートの強度を高める。
- (14) 高炉スラグ微粉末は、熔融スラグを大気中でゆっくり冷却してできた塊状体を微粉碎した混和材で、コンクリートの海水に対する耐久性を改善する。
- (15) 高炉スラグ微粉末は、セメント中のアルミン酸三カルシウム（ C_3A ）の水和によって生じた水酸化カルシウム（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）に刺激されて硬化する。

以上