専門科目（午後）　２８ 大修
土木工学（コンクリート工学１）　時間１３：３０～１６：３０

１．セメントの化学成分や水和反応に関する次の設問に答えよ．
(1) セメントの主要組成化合物の名称を 4 つ挙げよ．
(2) (1)の 4 つの主要組成化合物のうち，長期強度にもっとも影響を及ぼすものは何か．
(3) (1)の 4 つの主要組成化合物のうち，水和発熱量がもっとも大きいものは何か．
(4) セメントの主要な水和物を 2 つ挙げよ．
(5) セメントの水和物のうち，針状の結晶構造を有するものの名称を挙げよ．

２．次の混和剤の効果が発現するメカニズムを模式図と文章を用いて説明せよ．
(1) ＡＥ剤（陰イオン系）の空気連行効果
(2) 減水剤（陰イオン系）の減水効果

３．次の設問に，それぞれ 100 字程度で答えよ．
(1) フライアッシュのポゾラン効果と高炉スラグ微粉末の潜在水硬性の違いを説明せよ．
(2) コンクリートの引張強度を直接引張試験ではなく割裂引張試験で測定する理由を述べよ．
(3) 我が国でコンクリートの圧縮強度といった場合，どのような条件下で得られる強度かを述べよ．
(4) コンクリートの自己収縮と乾燥収縮の違いを説明せよ．
(5) アルカリシリカ反応によるコンクリートの劣化メカニズムを説明せよ．

４．設計基準強度が 30 N/mm^2，スランプが 8.0±2.5 cm，空気量が 4.5±1.5 %のコンクリートの配合設計を行うこととした．このとき，次の設問に答えよ．ただし，計算にあたっては，セメントの密度は 3.15 g/cm^3，細骨材と粗骨材の密度（表面乾燥飽水状態）はそれぞれ，2.50 g/cm^3，2.70 g/cm^3 としてよい．
(1) 試し練りの結果，コンクリートの圧縮強度（f'_{ck}：N/mm^2）とセメント水比（C/W）の関係が，f'_{ck}＝20×(C/W)－17 であった．配合検討の結果，単位水量が 160 kg/m^3，細骨材率（s/a）が 42.0 %となった場合，セメント，水，細骨材および粗骨材の単位量を求めよ．ただし，強度の割増係数は 1.1 とする．
(2) 練混ぜを行ったところ，スランプが 9.5 cm，空気量が 5.0 %となった．このコンクリートをこのまま静置して，1 時間後に再びスランプと空気量を測定したとすると，これらの値は大きくなるか，小さくなるか，それとも変わらないか，それぞれ適当なものを答えよ．