専門科目(午後)

20 大修

土木工学 (コンクリート1) 時間 13:30~16:30

- 1. 普通ポルトランドセメントと高炉セメントに関する次の小問に答えよ。
- (1) 普通ポルトランドセメント 1000kg を製造する際に、石灰石を 1000kg 用いるものとする。石灰石がすべて  $CaCO_3$ であるとして、石灰石 1000kg から発生する  $CO_2$ の量 (kg) を求めよ。ここで、原子量は Ca=40、O=16、C=12 とする。
- (2) わが国のレディーミクストコンクリートの年間生産量を1億2千万  $m^3$ とする。 セメントはすべて普通ポルトランドセメントと仮定し、コンクリート1  $m^3$  に用いるセメント量を300kg とする。わが国でレディーミクストコンクリートに用いるセメントを製造する際に石灰石から発生する年間の $CO_2$ 量(kg)を求めよ。
- (3) 高炉セメントでの混合材の名称および高炉セメント B 種での混合材の分量 (%) の範囲を記述せよ。さらにその分量 (%) が 45%であった場合、(2) ですべての普通ポルトランドセメントを高炉セメント B 種に置き換えた場合の  $CO_2$  削減量 (kg) を求めよ。なお、石灰石以外で発生するものは無視する。
- (4)上記のように高炉セメントを用いると CO<sub>2</sub>削減の観点から有利であるが、普通ポルトランドセメントに比較して不利な点もある。この不利な点を2つ挙げよ。

(注:高炉セメントの混合材は、産業副産物であり、この混合材製造時の  $CO_2$  発生量は無視する。)

- 2. コンクリートの凍害に関する次の小問に答えよ。
- (1) 凍害の定義を50字程度で述べよ。
- (2) 凍害を防止するための混和剤を1つ挙げよ。
- (3)(2)の混和剤が凍害を防止する理由を100字程度で説明せよ。
- (4) JIS A1148:2001 に定める凍結融解試験方法の概要を 100 字程度で述べよ。