

2010年度「コンクリート構造物のライフサイクルマネジメント」期末試験

試験要領：試験中は何も参照してはならない。

問題：

1. 予告していた問題 (50%) (各5点×10=50点)

(1-1) 以下の用語を3行以内で説明せよ。

不動態被膜
内部拘束による温度応力
クリープ

(1-2) フライアッシュを混入することにより、コンクリートの以下の性質はどのようになるか。理由とともに各2行以内で答えよ。

発熱
強度発現
アルカリ骨材反応

(1-3) 以下の劣化現象の、進行メカニズム（コンクリートの中で何がどういう順序で生じるか）、構造物にどのような影響をもたらすか、予防策、について述べよ。

乾燥収縮
中性化
凍害
アルカリ骨材反応

2. 図を使って塩害の照査を行う問題 (25%) (aは10点, b, c, dは各5点,)

鉄筋コンクリート構造物の塩害照査に関する以下の文の空欄を埋めよ。裏面の図を用いてよい。

海岸から0.5kmの場所に、塩害に対する耐用年数が50年の鉄筋コンクリート構造物を建設することを考える。設計拡散係数を $0.7\text{cm}^2/\text{year}$ と設定すると、耐久性照査用かぶり (c_c) は a mm 以上でなければならないことになる。かぶりの施工誤差 Δc_c を10mmとすると、かぶりは b mm 以上でなければならない。

この環境条件における許容ひび割れ幅を0.2mmとする。使用するコンクリートの水セメント比を35%とすると、設定した設計拡散係数 $0.7\text{cm}^2/\text{year}$ を満足するためには、使用荷重下における曲げひび割れ幅を c mm 以下に抑えなければならないことになる。曲げひび割れが発生しない場合は、塩害の観点からはコンクリートの水セメント比の設定できる範囲が d %まで広がることになる。

3. 予告していない問題 (25%) (3-1, 3-2は各5点, 3-3は15点)

(3-1) コンクリートの中性化は土木分野よりも建築分野において重要視されてきた。その理由を述べよ。

(3-2) 鋼材腐食発生限界塩化物イオン濃度 C_{lim} の意味について述べよ。また、現在示方書では $1.2\text{kg}/\text{m}^3$ が推奨値として示されているが、この値を用いることの問題点について述べよ。

(3-3) コンクリートのひび割れの種類は多々あり、構造物に及ぼす影響についてもさまざまである。ひび割れを3つ挙げ、それらが構造物にどのように影響するか説明せよ。

$$D_d = \gamma_c D_k + \left(\frac{w}{l}\right) \left(\frac{w}{w_a}\right)^2 D_o$$

$$\gamma_i \frac{C_d}{C_{lim}} \leq 1.0$$

$$\log D_p = -3.9(W/C)^2 + 7.2(W/C) - 2.5$$

$$C_d = \gamma_{cl} \cdot C_o \left\{ 1 - \operatorname{erf} \left(\frac{c - \Delta c_e}{2\sqrt{D_d \cdot t}} \right) \right\}$$

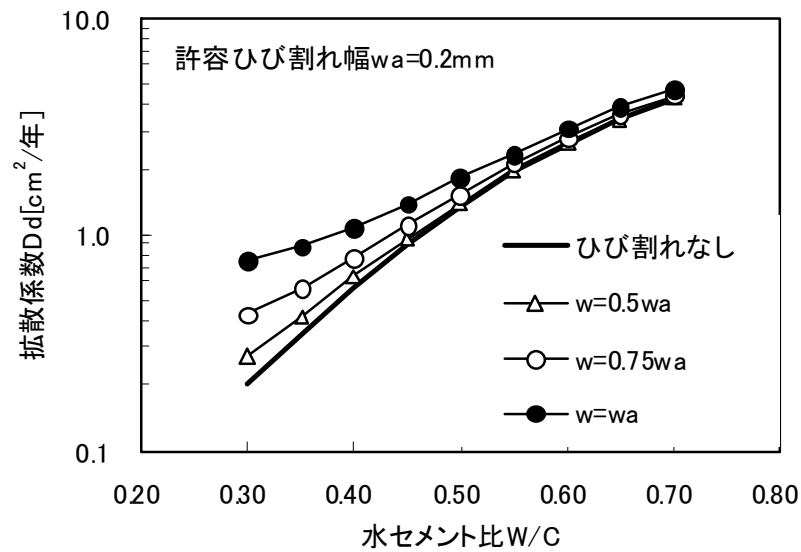


図 拡散係数に及ぼす水セメント比とひび割れ幅の影響

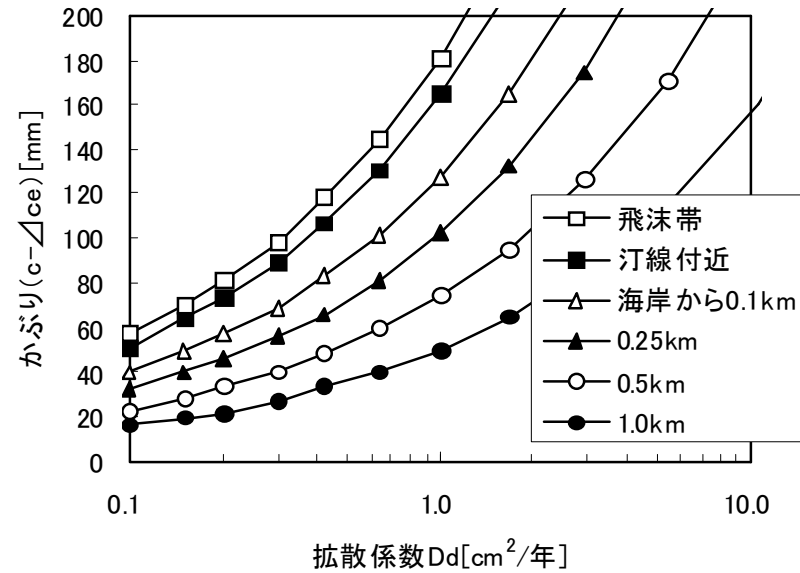


図 耐用年数 $t=50$ 年のもとで照査に合格するかぶりの最小値と拡散係数の最大値の組み合わせ