

[問題 1 - 23]

写真 (A) ~ (C) に示すコンクリートの側面に生じた変状の発生原因を表1のように推定した。この推定結果の正誤に関する表2の組合せのうち、最も適当なものはどれか。



写真 (A)



写真 (B)

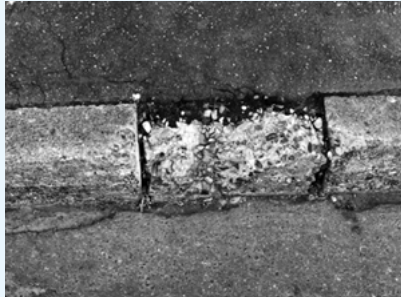


写真 (C)

表1

写真	発生原因の推定結果
(A)	沈みひび割れ
(B)	乾燥収縮ひび割れ
(C)	凍結融解作用による劣化

表2

	(A)	(B)	(C)
(1)	正	正	正
(2)	正	誤	誤
(3)	誤	正	正
(4)	誤	誤	誤

解 説

- (A) は、**ブリーディング量**が多いために生じた**沈みひび割れ**とみられる。セパレータの拘束位置で生じている状況から、沈みひび割れと判断できる。
- (B) は、コンクリート表面に生じたひび割れで、**乾燥収縮**が原因とみられる。
- (C) は、一部のブロックだけに**スケール**が認められるため、外力による損傷ではなく、**凍結融解作用**により生じた**凍害**とみられる。

以上の結果、**正解は (1)** となる。

[問題 2-4]

翌年で建設後 50 年を迎える鉄筋コンクリート造の中性化深さを測定したところ、28 mm であった。中性化速度が t 則で推定できるとして、今後の中性化の進行予測を示す A ~ C の適否の組合せを示す次の (1) ~ (4) のうち、適当なものはどれか。

- A : 今後 25 年経過すると、48 mm まで中性化が進行すると予測される。
- B : 今後 37 年経過すると、52 mm まで中性化が進行すると予測される。
- C : 今後 51 年経過すると、40 mm まで中性化が進行すると予測される。

	A	B	C
(1)	適 当	適 当	不 適 当
(2)	適 当	不 適 当	不 適 当
(3)	不 適 当	適 当	適 当
(4)	不 適 当	不 適 当	適 当

解 説

コンクリートの中性化速度は \sqrt{t} 則で示される。

つまり、 $x = A\sqrt{t}$ で示される。

ここに、 x : 中性化深さ (mm)

t : 建設後の経過年数 (年)

A : 中性化速度係数

この鉄筋コンクリート造建設物は翌年に 50 年を迎えることから $t = 49$ 年となる。中性化深さは $x = 28$ mm であり、これらを式に当てはめると、

$$28 = A\sqrt{49} \quad \text{となり、} \quad A = 28 \div 7 = 4$$

中性化速度係数 A は 4.0 と計算される。

\sqrt{t} 則における t は、建設年からの年数で示されるため、A, B, C それぞれの中性化深さは、以下のように計算される。

A について

$$t = 49 + 25 = 74 \quad x = 4 \times \sqrt{74} \doteq 34.4 \cdots \cdots \text{不 適 当}$$

B について

$$t = 49 + 37 = 86 \quad x = 4 \times \sqrt{86} \doteq 37.1 \cdots \cdots \text{不 適 当}$$

C について

$$t = 49 + 51 = 100 \quad x = 4 \times \sqrt{100} = 40 \cdots \cdots \text{適 当}$$

以上の結果、正解は (4) となる。

[問題 3-4]

劣化したコンクリート構造物から採取したコンクリート片を用いて、コンクリートの組織および化学成分を調査した。調査項目と分析機器との次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

番号	調査項目	分析機器
(1)	セメント水和物の種類, ゲルの組成	蛍光 X 線分析装置
(2)	針状結晶の生成, セメント水和物の生成	走査電子顕微鏡
(3)	水酸化カルシウム量, 炭酸カルシウム量	示差熱重量分析装置
(4)	全細孔量, 細孔径分布	水銀圧入式ポロシメーター

解 説

調査項目と**分析機器**（あるいは分析原理）との関係を問う設問である。調査項目と分析機器の関係は、「化学」に通じていなければ解答できない問題である。しかし、コンクリート診断士として必要とされる知識であるので、是非とも習得しなければならない。

- (1) セメント水和物の種類やアルカリシリカ反応の反応生成物であるゲルの組成などを調査する場合、**蛍光 X 線分析装置**では各種の元素の同定はできるが、水和物（例えば、C-S-H ゲルなど）については同定できない。
- (2) 針状結晶の生成やセメント水和物の生成は、**走査電子顕微鏡 (SEM)**を用いることにより、結晶物を確認することができる。
- (3) 水酸化カルシウム量および炭酸カルシウム量は、**示差熱重量分析装置 (TG-DTA)**を用いて、コンクリート微粉末試料を常温から 1,000℃程度まで定速で昇温することにより測定することができる。
- (4) **全細孔量 (Total Pore Volume)** や**細孔径分布**などのセメントペースト中の空隙量の指標は、**水銀圧入式ポロシメーター**を用いることにより測定される

以上の結果、**正解は (1)** となる。

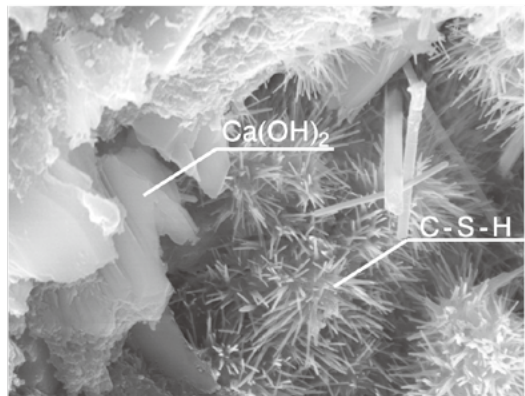


写真1 C-S-Hと水酸化カルシウム

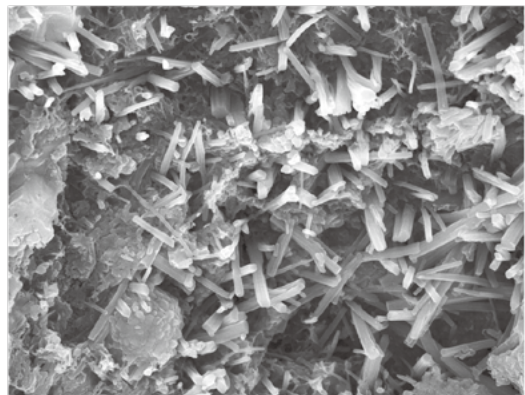


写真2 エトリンガイト (針状結晶)