

[問題 1-14]

コンクリートの汚れに関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 雨水が当たる部分と当たらない部分を比較すると、当たる部分には早期に汚れが発生しやすい。
- (2) 藻類やかび類などの微生物によるコンクリート表面の汚れは、長期的には雨水の作用により自然に消えることはない。
- (3) 栄養物を持っていない pH の高い新鮮な新設直後のコンクリート表面では、かび類の繁殖は少ない。
- (4) コンクリート表面の白色の汚れも、死滅した真菌類による汚れの可能性はある。

解 説

コンクリート構造物は、建造後の供用中に表面がかびなどにより黒く汚れてくることがある。この黒い汚れなどは景観を害し、変状の一つとして位置付けられており、コンクリート診断士としても配慮しなければならない。

- (1), (2) コンクリート表面には、付着した藻類やカビ類の遺骸が栄養となり、かび類が繁殖する。建築物等で雨水が流れる壁面やサッシ周りなどでは、早期に黒く汚れる。これらの藻類やカビ類による汚れは、雨水が流れ続ける限り消えることはほとんど無い。
- (3) 新設直後のコンクリート表面は pH 値が高い（強アルカリ性）ため、藻類やカビはほとんど繁殖しない。
- (4) 真菌類による汚れの場合は、コンクリート表面は黒くなる。白くなるのは、エフロレッセンスであることが多い。

以上の結果、正解は (4) となる。



写真 コンクリート表面の黒い汚れ

[問題 2-25]

火災を受けた鉄筋コンクリート建造物の火害調査と判定に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) コンクリートの表面に仕上げ材料などが残っていたので、構造的な被害はほとんど受けていないと判断して、内装などの取替えのみを行った。
- (2) コンクリート表面に数 mm 幅のひび割れがあり、鉄筋の一部が露出していたので、ひび割れ補修と並行して、部材としての補強を行った。
- (3) コンクリート表面の爆裂が広範囲で、鉄筋が露出し、たわみが目立っていたので、表層からかぶりコンクリート部分までを打ち直した。
- (4) コンクリート表面の受熱温度が 300℃程度で、コンクリート表面にすすが付着していたので、コンクリート表面の洗浄を行った。

解 説

一般に、高温を受けたコンクリートの表面は、① 300℃以下では表面にすすが付着し、すすの下のコンクリート面は普通のコンクリート色を示し、② 300～600℃ではコンクリートは淡いピンク色に変色し、③ 600～950℃で灰白色に、④ 950℃以上で淡黄色にそれぞれ変色し、⑤ 1200℃では溶融する。この問題は、このような災害の程度とその後の対策を問う基本的なものである。

また、セメントの化学的な性質として、500～580℃で水酸化カルシウム、825℃で炭酸カルシウムが熱分解するために、コンクリートの強度やヤング係数が大幅に低下する。

火災を受けた鉄筋コンクリート建造物の火害状況と補修例を次の表に示す。

表 火害と補修

火 害 状 況		補 修 例
I	無被害、または仕上げ材が残存している。	コンクリートの補修は必要なし。 内装等、コンクリート以外の仕上げ部分の取替え。
II	コンクリートにすす、油煙等の付着。 コンクリート表面の受熱温度が 500℃以下。 床や梁の剥落はほとんどない。	コンクリートの補修は必要なし。 コンクリート表面の洗浄。
III	コンクリート表面のみに微細なひび割れ。 鉄筋位置での受熱温度が 500℃以下。 爆裂はかぶりのみ。	表面からかぶり部分のコンクリートの打直し。
IV	コンクリート表面に数 mm 幅のひび割れ。 鉄筋が部分的に露出。 鉄筋とコンクリートとの付着が低下。	構造部材としての補強が必要。
V	構造部材としての損傷が大きい。 コンクリートの爆裂範囲が広範囲。 鉄筋が至るところで露出。 部材としてのたわみ（変形）が大きい。	構造部材の交換、あるいは新たな部材の挿入。

以上の結果、正解は (3) となる。

[問題 3-30]

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	示差熱熱質量分析装置
(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）との関係を問う設題である。調査項目と分析機器の関係は、「化学」に通じていなければ回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骨材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、示差熱熱質量分析装置 (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



写真-1 C-S-Hと水酸化カルシウム

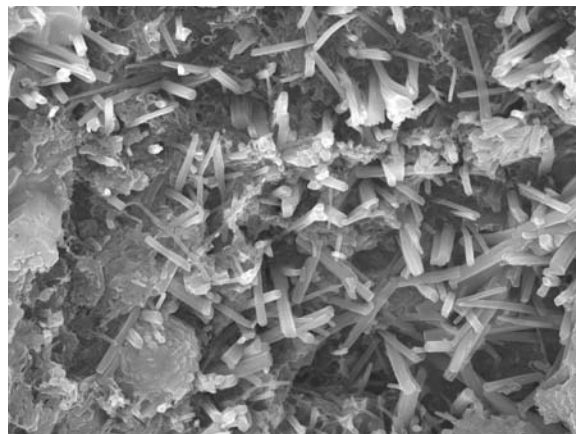


写真-2 エトリンガイト(針状結晶)

以上の結果、正解は (1) となる。