



劣化要因・構造物ごとに語句を整理

コンクリート診断士の試験は、新設から維持管理まで幅広い知識が問われる。記述式は受験生の多くが苦手意識を抱きやすい。その出来が、合否のカギを握る。学習の基本は、過去問を繰り返し解き、劣化要因や構造物ごとにキーワードを整理することだ。

「コンクリート診断士試験の難度は非常に高い。コンクリート構造物の仕組みだけでなく、劣化メカニズムや補修技術といった施工後も見据えた広範な知識が求められる」。十河塾を主宰し、同試験の受験を指導する近未来コンクリート研究会の十河茂幸代表は、こう話す(資料1)。

コンクリート診断士の試験は、四肢択一式と記述式で構成される(資料2)。択一式では、「変状・変化」「調査手法」など4分野から計40問出題。記述式では建築と土木の2分野のうち、いずれかを選び、構造物の劣化状況からその要因と対策を1000文字以内でまとめる。

択一式と記述式のいずれも時間をかけた学習が必要だが、特に記述式

の出来が、合否を分ける要素となりやすい。長文を書き慣れておらず、苦手意識を抱く受験者が多いからだ。複数の劣化要因が潜む問題が出るなど択一式より難しい。

「記述式では、重要なキーワードが散りばめられているかが採点基準になっていると推測できる。劣化要因や構造物ごとにキーワードを覚えることが、記述式突破のカギを握る」と十河代表は語る。

例えば、記述式では最近の傾向として、塩害とアルカリシリカ反応(ASR)、凍害、中性化の4つの劣化要因がよく出題される。土木分野であれば、特に塩害の出題が多い(資料3)。少なくとも、その4つの劣化要因については、それぞれ「調査項

目」「調査方法」「判断基準」「補修の要点」といった事項ごとに、重要なキーワードを覚えておく。

塩害ならば、「調査項目は塩化物イオン濃度分布、調査方法は外観調査、判断基準は鋼材位置における塩化物イオンの量、補修の要点は耐力低下の程度に応じた補強」などと整理する。

同様に、橋梁(橋脚)やダムなど代表的な構造物ごとには、重要な劣化要因をまとめる。例えば橋梁(橋脚)では、「中性化、塩害、鋼材腐食、ASR、膨張量」などをキーワードとして挙げておく(資料4)。

似たような出題パターンが続く

記述式では、調査などで構造物の劣化要因を正しく診断する他、補修など維持管理計画を立てる能力も問われる。劣化した構造物の写真を提



資料1 ■ 近未来コンクリート研究会の十河茂幸代表。37年間大林組の技術研究所に勤務し、退職後は広島工業大学で教授を務めた。同大学退職後、近未来コンクリート研究会を設立(写真:本人提供)

資料2 ■ 択一式と記述式で構成

コンクリート診断士試験	
四肢択一式 40問 (マークシート)	記述式:2問から1問選択(1000字以内) 問題I(主として建築の問題) 問題II(主として土木の問題)
3時間	

試験概要(出所:右ページも十河茂幸氏の資料を基に日経クロステックが作成)

資料3 ■ 土木分野では塩害が頻出

年度	中性化	塩害	ASR	凍害	化学	疲労	外力	火災	構造物	備考
2013		●				●			橋梁鈹桁	調査、対策
							●		ラーメン高架橋	劣化診断、対策
14	●	●							PC桁	調査、対策
15			●						橋脚	メカニズム、対策
16							●		道路トンネル	調査、対策
17		●							橋梁(PC、RC)	原因、調査、対策
18			●						PC桁橋	原因、調査、対策
19		●		●					非合成鈹桁橋	原因、調査、対策
20	●	●							スノーシェッド	原因、対策
21		●		●		●			橋梁床版	原因、調査、対策
22	●	●							鉄道構造物	原因、調査、対策
23			●					●	橋脚、トンネル	原因、調査、対策

過去10年間における記述式の土木分野での出題概要。ASRはアルカリシリカ反応の略

資料4 ■ 構造物ごとに重要な劣化要因などをまとめる

種類	キーワード
RC構造物	ひび割れ、温度変化、中性化、乾燥収縮、浮き、剥離、鉄筋腐食
ダム	凍害、摩耗、スケーリング、漏水、ひび割れ、アルカリシリカ反応、膨張量
トンネル	ひび割れ、中性化、鋼材腐食、浮き、剥離、第三者被害、地山背面の空洞、火害
橋梁(橋脚)	中性化、塩害、鋼材腐食、アルカリシリカ反応、膨張量
橋梁(床版)	疲労、ひび割れパターン、ひび割れ密度、たわみ、浮き、剥離、第三者被害、塩害、鋼材腐食、累積損傷度
栈橋	塩害、鋼材腐食、アルカリシリカ反応、膨張量
ボックスカルバート	ひび割れ、中性化、乾燥収縮、浮き、剥離、鉄筋腐食、漏水
下水道管路	化学的侵食、硫酸イオン、劣化因子の浸透深さ、鋼材腐食
集合住宅	ひび割れ、漏水、温度変化、中性化、乾燥収縮、浮き、剥離、鉄筋腐食、振動

構造物ごとの重要なキーワード一覧

示し、調査方法や補修方法などを問う問題だ。これまで似たような小問の構成が続いている。過去問を繰り返し解いて問題に慣れておく。

記述式では分かりやすい文章を書く能力も求められる。採点者に解答を正確に理解してもらえなければ得点できない。過去問などで解答をまとめたなら、第三者に見てもらうのが得策だ。

ここまでの、記述式が合格のポイントだと強調してきたが、あくまでも択一式で一定の正答率を上げることが前提だ。択一式は記述式よりも学習しやすいだけで、重要度には変わりはない。合格のためには、年度によって多少変化するが、択一式で7割前後の正解が必要だとみられる。

「記述式の学習に力を入れるあまり、択一式の学習をおろそかにしないように注意したい」(十河代表)。択一式の過去問を最低5～6年分解

資料5 ■ 規格や基準の変遷を学ぶ

制定年	基準などの内容
1941	ポルトランドセメントと高炉セメント、シリカセメントのJIS制定
53	レディーミクストコンクリートのJIS制定
64	鉄筋コンクリート用棒鋼のJIS制定
78	レディーミクストコンクリートのJIS改正(呼び強度)
81	建築基準法施行令改正(新耐震設計法)
82	化学混和剤のJIS制定
86	塩化物総量規制
	レディーミクストコンクリートのJIS改正(アルカリシリカ反応抑制方法)
87	コンクリート用化学混和剤(全アルカリ量)規定追加
89	アルカリシリカ反応抑制対策(旧建設省通達)
92	アルカリシリカ反応性試験方法(迅速法)制定
93	レディーミクストコンクリートのJIS改正(単位水量の上限値)
95	高炉スラグ微粉末のJIS制定
2002	アルカリシリカ反応抑制対策(国土交通省による優先順位の変更)
03	レディーミクストコンクリートのJIS改正(低アルカリ形削除)

コンクリート構造物に関連する主な規格や基準の変遷

くことで、記述式に必要な知識もインプットできる。択一式と記述式はバランスよく学習する。

十河代表は日本産業規格(JIS)をはじめ、コンクリート構造物に関連する規格や基準の変遷、その内容を学ぶことも必要だとアドバイスする(資料5)。択一式と記述式の双方で、

そうした変遷を知らなければ解けない問題が出題されるからだ。

例えばASRの抑制は、1986年にJIS制定で対策が定められた。過去に記述式で、施工時期から劣化要因としてASRの可能性があると推定させる問題が出た。JIS制定の時期を知らなければ、正答は難しい。