

コンクリート技士試験

最短

平成
24
年度版

完全攻略

コンクリート技士問題研究会 編著

- 問題集にも参考書にもなるハイブリッドなつくり!
- 過去15年間の全問題を選択肢ごとに徹底分析!

- この本の7大特長
- ◆典型問題・類型問題に分類、内容ごとに出題頻度を明示
 - ◆重要項目・典型問題・類型問題で実践的な知識を構築
 - ◆最新3カ年の全問題を詳細に解説
 - ◆さらに過去3カ年の年度別全問題と解答で実戦対応
 - ◆出題頻度の高い問題に  マーク付き
 - ◆完攻博士の「ワンポイントアドバイス」付き
 - ◆試験日までの持ち時間で短期完全攻略可能



コンクリート技士問題研究会

高田博尾 元清水建設(株) 技術研究所
小柳光生 大林ファシリティーズ(株)
佐々木晴夫 大成建設(株) 建築本部技術部建築技術部 部長
桜本文敏 鹿島建設(株) 技術研究所 主席研究員

執筆分担

基本編

材料 小柳光生
配(調)合 桜本文敏
フレッシュ性状 桜本文敏
硬化コンクリートの性質 小柳光生
製造および試験・検査 佐々木晴夫
施工 佐々木晴夫
各種コンクリート 桜本文敏
鉄筋コンクリート造 高田博尾・小柳光生・佐々木晴夫・桜本文敏

実戦編 I・II

平成 23 年度～18 年度の各試験問題を上記の分類で担当

イラスト

佐野摩利奈

まえがき

コンクリート構造物は鋼構造物と違い、工事現場で構造物をつくり込んでいかなければなりません。したがって、コンクリートの配合設計を行い、工場で製造し、工事現場で施工していくプロセスが非常に重要になります。これらのプロセスのどこかに不具合があれば、建築物の品質も不良となり、構造耐力や耐久性の劣った建築物ができ上がってしまいます。

言い換えれば、構造耐力や耐久性の優れたよい建築物を得るためには、これらのすべてのプロセスにコンクリートを熟知したコンクリート技術者が必要であるということになります。

そこで、公益社団法人 日本コンクリート工学会では「コンクリート技士」および「コンクリート主任技士」の制度を設けて、コンクリートに関する一定の知識と能力をもつ者に、これらのプロセスを管理する資格を与えることにしています。

このような背景を考えると、「コンクリート技士」の資格はコンクリートを扱ううえで欠かせない大事な資格であることがわかります。

本書は、「コンクリート技士」の受験者の学習に最適になるように編集されています。さらにはコンクリート技士に合格された後も、コンクリートの基礎を再確認するために利用いただけることも考慮して編集されています。

なお、「コンクリート技士」の試験問題を本書に転載するに際しては、日本コンクリート工学会から快く許可をいただいたことをここに感謝します。同協会では問題の解答を公表していません。本書の解答はすべて、編著者の責任で行ったものであることを付記しておきます。

最後に、この本が、カンコウ(完攻)、サイタン(最短)などの呼び名で受験者に親しまれることを願っています。

平成 24 年 5 月

コンクリート技士問題研究会

目次

- この本の特徴と使い方 6
- 過去 15 年間の出題傾向 8

基本編 重要項目・典型問題・類型問題

材 料	27
セメント	27
骨 材	39
混和剤・混和材	50
練混ぜ水	60
鋼材・補強材	64
配(調)合	69
配(調)合の原理	69
配(調)合計算	80
フレッシュ性状	91
一般的性質	91
材料分離	96
凝 結	102
空気量	107
硬化コンクリートの性質	113
強度(力学特性)	113
変形性状(力学特性)	118
体積変化・ひび割れ・アルカリ骨材反応	122
塩害・凍害・中性化	131
水密性・耐火性	138
製造および試験・検査	143
計量・練混ぜ	143
品質管理・検査	152
レディーミクストコンクリート	167
施 工	179
運搬・ポンプ工法	179
打込み・締固め	189
養生・表面仕上げ	200
型枠・支保工	209

- 各分野の出題傾向と対策 10
- 平成 24 年度 コンクリート技士試験・コンクリート主任技士試験 受験案内
公益社団法人 日本コンクリート工学会 16

鉄筋の加工および組立て	216
各種コンクリート	227
寒中コンクリート	227
暑中コンクリート	236
マスコンクリート	243
水中コンクリート	251
海水の作用を受けるコンクリート(海洋コンクリート)	264
舗装コンクリート	270
水密コンクリート	277
流動化コンクリート	281
高流動コンクリート	285
ダムコンクリート	292
気泡コンクリート	294
遮へいコンクリート	296
吹付けコンクリート	298
高強度コンクリート	301
鉄筋コンクリート造	305
プレストレストコンクリート	305
RC 構造	313
コンクリート製品	330

実戦編 I 最新 3 カ年の問題と詳細解説

平成 23 年度 問題と詳細解説	341
平成 22 年度 問題と詳細解説	391
平成 21 年度 問題と詳細解説	447

実戦編 II 年度別全問題と解答

平成 20 年度 問題と解答	505
平成 19 年度 問題と解答	523
平成 18 年度 問題と解答	543

材 料

試験問題は、現在、毎年 60 問出され、そのうち 40 問が四肢択一の問題です。ここに収録した典型・類型問題は、平成 9 年から平成 23 年まで、15 年間の全試験問題のなかから選んでありますが、典型・類型問題の横に、平成 9 年度問題 27、あるいは H9-27 と示してあれば、平成 9 年度の問題 27 の四つの設問のなかの一つということです（ただし、設問レベルまで分解できない問題はその問題をそのまま、典型・類型問題として収録しています）。

このようにしたのは、過去の試験問題そのものに解説を加えるより、四肢択一の一つひとつの設問を単元別に整理するほうが試験問題のポイントを絞ることができ、エッセンスを直接的に学習できるからです。これにより過去の出題傾向や頻度もずっとわかりやすくなりました。

たとえば、「施工」という節の「運搬時間の限度」という単元は「運搬時間の限度 (9)」と表記されています。過去 15 年間に 9 回、この単元についての設問が出たという意味です。() のなかの数字が大きいほどよく出る単元ということになります。

この設問の頻度は、それぞれの分野で毎年、何問の問題が出たかがわかる表として整理 (p. 8~9) してあります。この表も頻度を見るときに参考にしてください。

セメント

重要項目

種類と規格 (ポルトランドセメント)

1. 各種セメントの種類

- JIS R 5210(ポルトランドセメント)は普通、早強、超早強、中庸熱、低熱、耐硫酸塩の 6 種類のポルトランドセメントからなる。全アルカリ量は 0.75%以下と規定している。アルカリ骨材反応による損傷対策として、セメント中のアルカリを含むコンクリート中のアルカリ総量を $3.0\text{kg}/\text{m}^3$ 以下にする対策は有効である。

2. セメントの JIS 規格

- JIS R 5210(ポルトランドセメント)の主な項目を以下に示す。
比表面積： $2,500\text{cm}^2/\text{g}$ 以上(普通セメント)、 $3,300\text{cm}^2/\text{g}$ 以上(早強)
圧縮強さ：材齢 3 日、7 日、28 日(普通セメント)で所定強度以上と規定されるが、早強セメントは材齢 1 日もあり、低熱セメントは 3 日がなく、代わりに 91 日がある
水和熱：普通セメントやフライアッシュセメントでは規定されないが、中庸熱セメントと低熱セメントだけは規定される
化学成分：酸化マグネシウム、三酸化硫黄、強熱減量、全アルカリ、塩化物イオンについて規定されている
その他成分：中庸熱セメントではけい酸三カルシウム(50%以下)、低熱セメントではけい酸二カルシウム(40%以上)の規定あり。中庸熱、低熱、耐硫酸塩セメントではアルミン酸三カルシウム(それぞれ 8, 6, 4%以下)の規定がある

異種骨材の混合 (3)

典型問題

異種類の骨材を混合して使用する場合は、混合前の各骨材の品質がそれぞれの規定のすべての項目に適合していなければならない。

(平成9年度 問題3)

【解説】

骨材を混合して使用するの、一般に単独骨材では粒度分布などが適合しないため、満足するように粒度の異なる骨材同士を混合することが目的である。つまり、粒度・塩化物量に限っては、混合後の骨材の品質が規定を満足していればよい。ただし、その他の品質はそれぞれの規定を満足していること。(×)

【類型問題】

- 品質が確認されていない海砂に砕砂を混合し、塩化物量、粒度分布、絶乾密度、吸水率および安定性を試験し、砂の規定値を満足したので使用した。(H21-43) (×)
- 混合した骨材の粗粒率は、それぞれの骨材の粗粒率と混合比から算定できる。(H14-2) (○)

アルカリ骨材反応、耐久性 (6)

典型問題

アルカリシリカ反応性試験による区分 A と区分 B の骨材を混合使用する場合、区分 B の混合割合が 30% 以下であれば、骨材全体を区分 A として取り扱ってよい。(平成16年度 問題43)

【解説】

骨材の反応性試験方法には、化学法とモルタルバー法がある。JIS A 5308 では、化学法またはモルタルバー法で骨材を試験し、その結果を区分 A(無害)および B(無害でない)に区分することになっている。また、2種類以上の骨材を混合して使用する場合に、それぞれの骨材のアルカリ骨材反応性を化学法で試験し、「無害でない」との結果がひとつでも得られた場合、この骨材全体を「無害でない」骨材として取り扱う。実際に

使用する比率で混合した骨材について、モルタルバー法による反応性試験を行う場合もある。記述は誤りである。(×)

【類型問題】

- 高炉スラグ細骨材は、アルカリシリカ反応性による区分で A と B に分類されている。(H21-3) (×)
- アルカリシリカ反応性による区分が A と B の骨材を混合して使用する場合、両者の混合割合にかかわらず、区分 B として取り扱う。(H20-43) (○)
- 人工軽量骨材の耐凍害性は、硫酸ナトリウムによる安定性試験により判定できる。(H19-4) (×)
- 砕石のアルカリシリカ反応性の試験結果は、原石の採取地が同じであれば、砕砂にも適用できる。(H17-4) (○)
- JIS では人工軽量骨材についても、アルカリシリカ反応性による区分が規定されている。(H11-43) (×)

各種骨材 (17)

典型問題

再生粗骨材 H の吸水率の規格値は、砕石の規格値と同一である。(平成19年度 問題4)

【解説】

再生骨材については、コンクリート用再生骨材 H(JIS A 5021-2005)と再生骨材 M(JIS A 5022-2007)が制定されている。再生骨材 H は解体などで発生したコンクリート塊に対し、破碎、磨砕、分級等の高度な処理を行って製造しており、その品質は、レディーミクストコンクリート(JIS A 5308)の骨材品質とほぼ同等である。再生粗骨材 H の吸水率は 3.0% 以下と規定されており、これはコンクリート用砕石及び砕砂(JIS A 5005)の砕石の吸水率の規格値と同一である。記述は正しい。(○)
代表的な規格値を下表に各 JIS で比較して示す。

代表的な試験項目に関する骨材の品質規格

試験科目	砕石および砕砂 (JIS A 5005)		再生骨材 H (JIS A 5021)		レディーミクストコンクリート用骨材 (JIS A 5308 附属書 A)	
	砕石	砕砂	再生粗骨材 H	再生細骨材 H	砂利	砂
絶乾密度 (g/cm ³)	2.5 以上	2.5 以上	2.5 以上	2.5 以上	2.5 以上*1	2.5 以上*1
吸水率 (%)	3.0 以下	3.0 以下	3.0 以下	3.5 以下	3.0 以下*1	3.5 以下*1
微粒分量 (%)	3.0 以下*2	9.0 以下	1.0 以下	7.0 以下	1.0 以下	3.0 以下*1

*1 緩和措置あり

*2 粒形判定実積率が58%以上の場合、5.0%以下

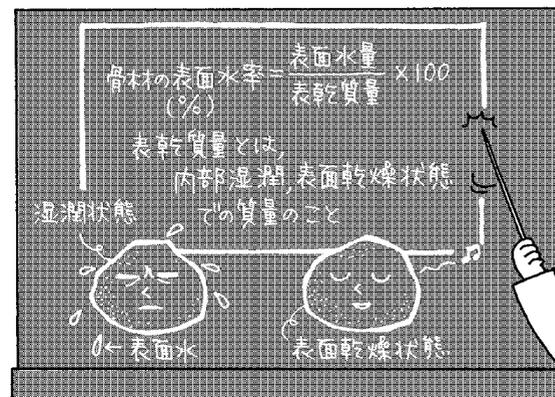
【類型問題】

- JIS A 5002 (軽量コンクリート骨材) に規定されている細骨材には、骨材の絶乾密度、骨材の実積率、コンクリートとしての圧縮強度、フレッシュコンクリートの単位容積質量による区分がある。(H22-2) (○)
- JIS A 5011-1 に規定されている高炉スラグ細骨材には、水で徐冷した水砕スラグと空気中で徐冷した風砕スラグがある。(H22-2) (×)
- JIS A 5021 に規定されている再生細骨材 H には、絶乾密度、吸水率および微粒分量が定められている。(H22-2) (○)
- フェロニッケルスラグ細骨材を用いたコンクリートのブリーディング量は、普通細骨材を用いたコンクリートに比べて多くなる。(H21-3) (○)
- 重量骨材は、放射線に対する遮へい性能を高めるための材料として利用できる。(H20-3) (○)
- 人工軽量骨材は、コンクリートの単位容積質量を小さくするための材料として利用できる。(H20-3) (○)
- 再生骨材は、一般廃棄物、下水汚泥あるいはそれらの焼却灰を溶融し、冷却固化して製造される。(H20-3) (×)
- 高炉スラグ粗骨材は、高炉で銑鉄を製造する際に生成する溶融スラグを徐冷して製造される。(H20-3) (○)
- 高炉スラグ細骨材の絶乾密度は、銅スラグ細骨材に比較して大きい。(H19-4) (×)
- 電気炉酸化スラグ粗骨材の絶乾密度の下限值は、砕石に比較して小

い。(H19-4)/(H23-42) (×)

- 砕石の吸水率の上限值は、砕砂の吸水率の上限值より小さい。(H17-4) (×)
- 粒形判定実積率の下限值は、砕石と砕砂で同じである。(H17-4) (×)
- 砕石製造時に発生するダストは、砕砂の原石として使用できる。(H17-4) (×)
- 人工軽量骨材の耐凍害性は、練混ぜ前の骨材を十分に吸水させることによって改善できる。(H14-43) (×)
- 軽量骨材は、絶乾密度により L, M, H に区分されており、粗骨材の場合、H は 1.5 以上、2.0 未満である。(H13-42) (○)

完攻博士の
ワンポイント
アドバイス!



含水率や吸水率は絶乾質量に対する比率であるので注意しよう。
p.39を参照のこと。

〔問題 1〕

混合セメントおよびエコセメントに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) JIS R 5211(高炉セメント)に規定されている高炉セメント A 種, B 種, C 種のうちで, 高炉スラグの分量が最も多いのは C 種である。
- (2) JIS R 5212(シリカセメント)に規定されているシリカセメントには, 二酸化けい素を 60%以上含むシリカ質混合材をポルトランドセメントに混合したセメントがある。
- (3) JIS R 5213(フライアッシュセメント)に規定されているフライアッシュセメント B 種と JIS R 5211(高炉セメント)に規定されている高炉セメント B 種では, フライアッシュセメント B 種の方が混合材の分量が多い。
- (4) JIS R 5214(エコセメント)に規定されているエコセメントは, 製品 1 トンにつき都市ごみ焼却灰や下水汚泥などの廃棄物を乾燥ベースで 500kg 以上用いて作られるセメントである。

【解説】 ●出題分野：材料（セメント）

- (1)高炉セメントには A 種, B 種, C 種の 3 種類があり, 高炉スラグの分量（質量%）は, A 種の場合 5%を超え 30%以下, B 種の場合 30%を超え 60%以下, C 種の場合 60%を超え 70%以下と規定されている。高炉スラグの分量が最も多いのは C 種である。記述は正しい。
- (2)シリカセメントは, シリカセメント中のシリカ質混合材の分量によって A 種, B 種, C 種の 3 種類がある。この時, シリカ質混合材は, 二酸化けい素 60%以上を含むものを用いる。記述は正しい。
- (3)フライアッシュセメント B 種のフライアッシュの分量は, 質量割合で 10%を超え 20%以下と規定されている。一方, 高炉セメント B 種の高炉スラグの分量は, (1)で示すように 30%を超え 60%以下と規定されており, フライアッシュセメント B 種のほうが混合材の分量は少ない。記述は誤りである。
- (4)エコセメントは, 都市ごみ焼却灰や下水汚泥などの廃棄物をエコセメントクリンカーの主原料に用い, 製品 1 トンにつき乾燥ベースで 500kg 以上を原料として使用して作られるセメントである。記述は正しい。

【正解】 (3)

〔問題 2〕



JIS R 5210（ポルトランドセメント）の規定に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 材齢 28 日の水和熱の上限値は, 低熱ポルトランドセメントより中庸熱ポルトランドセメントの方が大きい。
- (2) 材齢 28 日の圧縮強さの下限値は, 低熱ポルトランドセメントより普通ポルトランドセメントの方が大きい。
- (3) 中庸熱ポルトランドセメントでは, けい酸三カルシウム (C_3S) の下限値が規定されている。
- (4) 全てのポルトランドセメントでは, 全アルカリ量の上限値が規定されている。

【解説】 ●出題分野：材料（セメント）

- (1)ポルトランドセメント（JIS R 5210）のうち中庸熱ポルトランドセメントと低熱ポルトランドセメントは, 水和熱について上限値の規定がある。中庸熱ポルトランドセメントの場合 340J/g 以下（材齢 28 日）で, 低熱ポルトランドセメントの場合 290J/g 以下（材齢 28 日）と, 低熱ポルトランドセメントのほうが水和熱量を厳しく抑制されている。記述は正しい。
- (2)低熱ポルトランドセメントは, けい酸二カルシウム (C_2S) を多く含有し, 水和熱を抑えているため, その分, 強度発現は遅くなる。JIS R 5210 では, 材齢 28 日の圧縮強さの下限値は, 普通ポルトランドセメントの場合 $42.5N/mm^2$, 低熱ポルトランドセメントの場合 $22.5N/mm^2$ と規定されている。記述は正しい。
- (3)けい酸三カルシウム (C_3S) は水和反応が比較的早く, 水和熱も大きくなるため, 中庸熱ポルトランドセメントでは, けい酸三カルシウムの含有量を 50%以下にするよう上限値を規定している。下限値の規定ではないので, 記述は誤りである。
- (4)ポルトランドセメントには, 普通, 早強, 超早強, 中庸熱, 低熱, 耐硫酸塩の 6 種類がある。いずれも全アルカリ量を 0.75%以下と上限値を規定している。記述は正しい。

【正解】 (3)

平成 20 年度 問題と解答

〔問題 1〕



JIS R 5210(ポルトランドセメント)の規定に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 早強ポルトランドセメントの比表面積の下限値は、普通ポルトランドセメントと同じである。
- (2) 耐硫酸塩ポルトランドセメントのアルミン酸三カルシウム(C₃A)の上限値は、中庸熱ポルトランドセメントより小さい。
- (3) 全てのセメントに、全アルカリ量の上限値が規定されている。
- (4) 中庸熱ポルトランドセメントでは、けい酸三カルシウム(C₃S)の上限値が規定されている。

〔問題 2〕

各種セメントの用途に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) プレキャストコンクリート製品に、普通ポルトランドセメントを使用した。
- (2) 高流動コンクリートに、エコセメントを使用した。
- (3) 寒中コンクリートに、早強ポルトランドセメントを使用した。
- (4) マスコンクリートに、フライアッシュセメント B 種を使用した。

〔問題 3〕

各種骨材に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- (1) 重量骨材は、放射線に対する遮へい性能を高めるための材料として利用できる。
- (2) 人工軽量骨材は、コンクリートの単位容積質量を小さくするための材料として利用できる。
- (3) 再生骨材は、一般廃棄物、下水汚泥あるいはそれらの焼却灰を溶融し、冷却固化して製造される。
- (4) 高炉スラグ粗骨材は、高炉で銑鉄を製造する際に生成する溶融スラグを徐冷して製造される。

ここからは本番に向かってより実戦的に臨めるように、過去問題と解答のみをまとめてあります。

繰り返し問題を解くことにより、どこが弱点かがさらにわかると思います。

 は試験問題で繰り返し出題される問題です。完全にマスターしておきましょう。

解答は原則として、出題時に適用されていた日本工業規格(JIS)、日本建築学会「建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事」(JASS 5)、土木学会「コンクリート標準示方書」(土木学会示方書)などによっています。したがって、現行の規格、基準などと相違する解答もありますので、ご注意ください。

平成 19 年度 問題と解答

〔問題 1〕



セメントに関する次の一般的な記述のうち、**適当なもの**はどれか。

- (1) セメントの風化が著しいほど、密度は大きくなる。
- (2) 混合材の分量が多いほど、密度は小さくなる。
- (3) セメントの粒子が細かいほど、比表面積は小さくなる。
- (4) けい酸三カルシウム(C₃S)の量が多いほど、早期強度は小さくなる。

〔問題 2〕

セメントの品質に関する次の記述のうち、JIS R 5210(ポルトランドセメント)の規定に照らして、**正しいもの**はどれか。

- (1) 普通ポルトランドセメントには、水和熱の上限値が規定されている。
- (2) 早強ポルトランドセメントには、アルミン酸三カルシウム(C₃A)の下限値が規定されている。
- (3) 中庸熱ポルトランドセメントには、比表面積の上限値が規定されている。
- (4) 低熱ポルトランドセメントには、けい酸二カルシウム(C₂S)の下限値が規定されている。

〔問題 3〕



骨材の品質とコンクリートの性状に関する次の一般的な記述のうち、**不適當なもの**はどれか。

- (1) 細骨材の粗粒率が小さくなると、コンクリートのスランプは小さくなる。
- (2) 細骨材中の0.3~0.6mmの粒が多くなると、コンクリートの連行空気量は増加する。
- (3) 細骨材の吸水率が小さくなると、コンクリートのスランプの経時変化は大きくなる。
- (4) 細骨材の微粒分量が増えると、コンクリートのブリーディング量は減少する。

解答 (平成 20 年度)							
〔問題 1〕	1	〔問題 16〕	2	〔問題 31〕	1	〔問題 46〕	×
〔問題 2〕	2	〔問題 17〕	1	〔問題 32〕	3	〔問題 47〕	○
〔問題 3〕	3	〔問題 18〕	2	〔問題 33〕	4	〔問題 48〕	○
〔問題 4〕	1	〔問題 19〕	2	〔問題 34〕	4	〔問題 49〕	×
〔問題 5〕	3	〔問題 20〕	4	〔問題 35〕	1	〔問題 50〕	○
〔問題 6〕	3	〔問題 21〕	3	〔問題 36〕	3	〔問題 51〕	○
〔問題 7〕	2	〔問題 22〕	3	〔問題 37〕	3	〔問題 52〕	×
〔問題 8〕	4	〔問題 23〕	2	〔問題 38〕	4	〔問題 53〕	×
〔問題 9〕	1	〔問題 24〕	4	〔問題 39〕	1	〔問題 54〕	○
〔問題 10〕	1	〔問題 25〕	2,4	〔問題 40〕	2	〔問題 55〕	○
〔問題 11〕	1	〔問題 26〕	4	〔問題 41〕	×	〔問題 56〕	○
〔問題 12〕	1	〔問題 27〕	2	〔問題 42〕	○	〔問題 57〕	×
〔問題 13〕	4	〔問題 28〕	4	〔問題 43〕	○	〔問題 58〕	○
〔問題 14〕	2	〔問題 29〕	2	〔問題 44〕	×	〔問題 59〕	×
〔問題 15〕	1	〔問題 30〕	4	〔問題 45〕	○	〔問題 60〕	×