

## H24 選択科目 I-1 答案解答

鉄筋コンクリート構造物の工事に関して、以下の問いに答えよ。

1. 鉄筋コンクリートの品質管理について、3つ挙げて説明せよ。(1.5枚程度)
2. 鉄筋腐食の主な原因と対処法について述べよ。また、鉄筋腐食の補修方法について3つ挙げて説明せよ。(1.5枚程度)

記入者

作成日 2012.8.19

科目 選択科目

履歴 No.2

技術部門 建設

選択科目 施工計画及び施工

設備及び積算

専門とする事項 施工計画

### 1. 鉄筋コンクリート構造物の品質管理

#### (1) スランプについて

適切なスランプは、打込み段階での構造条件、施工条件を考慮し、欠陥が発生することなく、密実にコンクリートを型枠内に打ち込める最小スランプに圧送運搬時のスランプ低下量を加味して設定する。

#### (2) 空気量について

空気量は、ワーカビリティ、等に大きな影響を与えるものであり、凍結融解抵抗性に関連する。このため、コンクリートの凍結融解抵抗性を向上させる AE コンクリートを用いる。

#### (3) コンクリート温度について

##### ① 暑中コンクリートの場合

日平均気温が 25℃ を超え、打込み時のコンクリート温度を 35℃ 以下として管理する。また、初期乾燥収縮ひび割れが発生しやすいので、打設完了後、膜養生剤を使用して初期段階からの養生を行う。

##### ② 寒中コンクリートの場合

日平均気温が 4℃ 以下、打込み時のコンクリート温度を 5～20℃ の範囲として管理する。また、躯体表面の保温方法として、圧縮強度 5N/mm<sup>2</sup> までコンクリート温度を 5℃ 以上に保ち、その後 2 日間は 0℃ 以上を保つため、ジェットヒーターなどで給熱養生を行う。

##### ③ マスコンクリートの場合

## H24 選択科目 I - 1 答案解答

受験番号	
問題番号	
	枚目      枚中

技術部門	部門
選択科目	科目
専門とする事項	

現地条件と構造条件を考慮した事前の温度応力解析の養生計画と、打込み時のコンクリート温度を計測により比較する。計画時より高い場合には、養生マットの材質や養生期間を変更する。

### 2. 鉄筋腐食の原因と対処法

#### 2-1. 鉄筋腐食の原因

##### (1) 材料による原因

低品質の砂、セメント材料等を使用した場合、アルカリ骨材反応による膨張性より、鉄筋との付着が低下することで鉄筋の腐食ひび割れが生じる

##### (2) 施工による原因

バイブレーターによる締固め不足により、密実性が低下し、鉄筋の腐食ひび割れが生じる。

##### (3) 使用環境による原因

海上からの飛来塩分や凍結防止剤により塩化物がコンクリート表面から浸透する環境の場合、塩害の影響がある。また、二酸化炭素濃度が高いほど、湿度が高い環境の場合は中性化速度が速くなるため、中性化の影響がある。

##### (4) 構造・外力による原因

コンクリート打設中、打設後に過度な振動を与えた場合、沈下などの影響が生じ、ひび割れが生じる。

#### 2-2. 対処法

##### (1) 長尺バイブレーターの使用（細径）

リフト高さが高く、鉄筋と型枠の狭い箇所長尺バ

H24 選択科目 I - 1 答案解答

受験番号									
問題番号									
	枚目				枚中				

技術部門	部門
選択科目	科目
専門とする事項	

イブレーター（細径）を使用する。これにより、鉄筋の付着性が向上し、密実なコンクリートを構築できる。

（２）型枠用透水シート（FSフォーム）の使用  
 型枠へFSフォームを使用する。これにより、コンクリート表面の気泡を排除効果により、かぶりを確保でき塩害・中性化による劣化防止効果が向上する。

（３）湿潤養生マット（アクアマット）の使用  
 コンクリート養生材として、アクアマットを使用する。これにより、湿潤養生期間が延長できるため、密実なコンクリートが構築できる。

（４）エポキシ樹脂塗装鉄筋の使用  
 壁高欄などの鉄筋が露出する場合、エポキシ樹脂塗装鉄筋を使用する。これにより、鉄筋の腐食を防止できるため、耐久性が向上する。

2-3. 対策工

（１）エポキシ樹脂注入工法  
 鉄筋の腐食影響が少なく、構造性能に問題がない場合、ひび割れ箇所にエポキシ樹脂を注入し補修する。

（２）断面修復工法  
 鉄筋の腐食影響が大きい場合で、部分的である場合は、表面のコンクリートをはつり、場合により腐食した鉄筋を取り除く再度、圧接や溶接で鉄筋をつなぐ。その後、型枠を組み立て、コンクリートやグラウトで注入、充填する。以上

## H24 選択科目 I-5 答案解答

地下構造物の工事に関して、以下の問いに答えよ。

1. 土留工法を3つ挙げて、構造と特徴を述べよ。(1.5枚程度)
2. 掘削底面崩壊の原因について、所見を述べよ。また、対策工を3つ挙げて説明せよ。(1.5枚程度)

記入者

作成日 2012.8.19

科目 選択科目

履歴 No.2

技術部門 建設

選択科目 施工計画及び施工

設備及び積算

専門とする事項 施工計画

### 1. 土留工法の構造と特徴

#### (1) 切梁腹起し支保工

##### ① 構造

鋼矢板を圧入して、掘削の進捗に伴いながら上部から腹起し・切梁を架設する。

##### ② 特徴

長所として、施工速度が速いため、工程管理がしやすい。また、土留工に変位が生じた場合でも、火打ち梁や水平つなぎ材で簡易的に補強できるので、経済的である。短所として、鋼矢板の引抜き時、周辺地盤が沈下するため、影響範囲と沈下量などを検討しておく必要がある。

#### (2) アンカー工法

##### ① 構造

切梁腹起し支保工と同様に、鋼矢板を圧入する。掘削の進捗に伴い、反力の腹起しを設置する。地下構造物の中心から外周に向かって、アンカー削孔、緊張、定着する。

##### ② 特徴

長所として、切梁・中間杭のない広い空間を得られるため、構築工の工程管理に有利である。短所として、アンカー施工範囲が広範囲であるため、影響範囲について、発注者、地権者と協議する必要がある。特に、都市部や駅前では、多くの地下埋設物が配置されているため、施工上困難である。また、アンカーを定

## H24 選択科目 I -5 答案解答

受験番号	
問題番号	
	枚目          枚中

技術部門	部門
選択科目	科目
専門とする事項	

着可能な堅固な地盤が存在していない場合、アンカー長や本数などに変更が生じるため、詳細検討をする必要があり、工程上に問題が生じる。

### (3) 逆巻き工法

#### ① 構造

コンクリート本体構造物を上部から構築し、コンクリート壁を反力とする。上部からの進捗に伴い、コンクリート壁の圧縮強度を満足することを確認した後、切梁架設する。

#### ② 特徴

長所として、施工範囲が最小限でできるため、周辺への影響が少なく、安全性、環境性に適している。短所として、コンクリート壁の養生期間を考慮する必要があるため、工程調整が必要である。また、コンクリート壁に品質低下がないように、強度計画に基づいて施工する。

### 2. 掘削底面崩壊の原因と対処法

#### 2-1. 掘削底面崩壊の原因

GL -15 m ~ -16 m の粘性土が堆積している。また GL -16 m 以下には被圧水が影響している。このため、掘削底面崩壊の原因は、盤ぶくれと推定できる。

#### 2-2. 対処法

##### (1) 地下水低下工法

被圧水頭の低下を目的とし、工法としてディープウェル工法 (DP工法) やウェルポイント工法 (WP工

H24 選択科目 I -5 答案解答

受験番号									
問題番号									
	枚目				枚中				

技術部門	部門
選択科目	科目
専門とする事項	

法)がある。DP工法は、透水係数が大きく施工範囲が広く湧水量が多い場合に有効であり、経済性に優れている。また、WP工法は、真空排水のため、地盤中の土砂を呼込まないし、水位低下の範囲が狭く、比較的沈下が少ないため、安全性に優れている。留意点として、安全性向上のため、**周辺の地盤沈下**・適正地盤・設置深さ・設置数量・ポンプ容量を検討する。

(2) 地盤改良工法

地盤強度を増加させる不透水層の形成を目的とし、土留め背面の地盤や掘削底面の地盤改良を行う。工法として、固結工法(深層混合処理工法)がある。留意点として、固結工法は、現位置地盤からの採取試料を用いた室内配合試験により、セメント添加量を決定する。また、現場での均一な混合が困難であるため、統計的手法を用いた配合に基づく管理を行い、品質性を向上する。

(3) 止水工法

根入れ部の安定性向上や強度増加を目的とし、止水処理を行う。工法として、根入れ長を延長し、浸透圧を軽減する止水グラウト(攪拌注入工法)や土留め壁の漏水箇所へ土留め壁背面の裏込めグラウト(薬液注入工法)がある。留意点として、注入材の地表面への流出、過剰注入圧による地盤・構造物の隆起や土留め壁の変形増加を防止するため、注入圧力、注入量等の管理を行う。