技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号		技術部門　建設　部門
問題番号	R4　I-2	選択科目　鋼構造及びコンクリート　科目
答案使用枚数	1 枚目　枚中	専門とする事項

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1．カーボンニュートラル実現のための3つの課題

1）セメント生産における C02 排出量の削減

セメントはインフラ構築に欠かせない材料であり、原料の石灰石は国内でまかなえるが、セメント生産時の C02 排出量がセメント 1t あたり数百 kg と大きいため、セメント生産に伴う C02 削減が必要である。

2）建設工事に伴う C02 排出量の削減

建設工事は大規模なモノの移動を伴う作業である。土工での土砂掘削や運搬に始まり、仮設工資材の運搬設置撤去、コンクリートなどの原材料運搬や施工時に、重機や運搬車両から C02 が排出されるため、重機や運搬車両の低燃費化やハイブリッド化を推進するとともに、将来は EV 化や水素燃料の使用による C02 発生量の削減が必要である。

3）グレーインフラからの脱却

インフラの整備は、コンクリートを主原料としたグレーインフラ構築が主体である。またインフラ構築の際には C02 の吸収源となる森林植生を伐開し、地形改変を伴うことが多いため、自然環境再構築による C02 吸収源の再生が可能な、グリーンインフラを活用したインフラ整備への転換が必要である。

2．最も重要と考える課題とその対策

コンクリートに携わる技術者として、前項 1）で挙げた「セメント生産に伴う C02 削減」を最重要課題として、その対策について述べる。

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24 字×25 字

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	R4　I-2
答案使用枚数	2 枚目　　枚中

技術部門　　建設　　部門
選択科目　鋼構造及びコンクリート　科目
専門とする事項

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1）コンクリート工に伴うＣ０２排出量の削減

①普通ポルトランドセメント使用量の削減

普通ポルトランドセメントに代わり、高炉スラグやフライアッシュ等を使用した混合セメントを使用することで、セメント使用量を削減しＣ０２排出量削減につなげる。

②混和材使用によるセメント粉体使用量の削減

セメントに代わる硬化材として、高炉スラグ微粉末やフライアッシュを混和材としてセメントと置換することで、セメント粉体の使用量を削減しＣ０２排出量削減につなげる。また製鉄高炉や石炭発電ボイラーなどから副産物として発生する高炉スラグやフライアッシュの有効利用を図ることで、これらの処分時に発生するＣ０２の削減も可能である。

③Ｃ０２吸収コンクリートの使用

フレッシュコンクリート内にＣ０２を混入し吸収するコンクリートや、硬化時にＣ０２を吸収するコンクリートが実用化に向けて研究されている。これらのＣ０２吸収コンクリートを積極的に利用することで、セメント生産時のＣ０２発生を相殺し、カーボンニュートラルの実現が可能となる。

３．新たに生じうるリスクとその対策

1）初期強度の確保

高炉セメントやフライアッシュセメントなどの混合セメントを使用したコンクリートや、混和材として高

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24 字×25 字

技術士　第二次試験　模擬答案用紙

受験番号	
問題番号	R4　I-2
答案使用枚数	3 枚目　　枚中

技術部門　　建設　　部門
選択科目　鋼構造及びコンクリート　科目
専門とする事項

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

炉スラグ微粉末やフライアッシュを使用したコンクリートは、初期強度の発現が遅いため、湿潤養生を十分に行うとともに、養生期間を長く取り、強度発現までは荷重や衝撃を与えないように注意する。

2）中性化への対応

高炉セメントやフライアッシュセメントなどの混合セメントを使用したコンクリートや、混和材として高炉スラグ微粉末やフライアッシュを使用したコンクリートは、アルカリ分が少ないうえに、ポゾラン反応でアルカリ分を消費するため中性化しやすい。施工時の入念な締固めと養生により、初期品質を確保し表面を緻密化して中性化因子の浸入を防止する。

4．倫理、持続性の観点から必要となる要点・留意点

CO2の削減は、地球規模的環境問題対応として、持続可能性の確保のためには非常に重要なことである。しかし、品質に問題のあるコンクリートを構築することで、公共の安全が損なわれてはならない。次の点に留意する必要がある。

1）使用目的や供用期間、使用環境に応じた材料や工法の選定を行う。

2）LCAやLCCにも十分に配慮する。

以上

●裏面は使用しないで下さい。　●裏面に記載された解答は無効とします。　24字×25字