

8-1 資源の開発及び生産【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 金属鉱物や石炭等の坑内掘り鉱山では，今後その採掘レベルが地表下1,000mを超える深度化が加速するものと予想されるが，それに伴い発生が増大すると考える保安上の課題を3つ挙げ，それぞれ概要を説明せよ。

Ⅱ-1-2 ベンチカット方式の露天掘り採掘箇所における岩盤斜面崩壊の対策工法について，対策の目的と各種対策工法のうち（1）斜面の形状変更，（2）制御発破及び（3）地下水制御の3つについて概要を説明せよ。ここでは露天掘り操業中の日々変化する斜面（ベンチ）の安全と，終掘後の最終残壁の安全の両方を検討の対象とする。

Ⅱ-1-3 石油・ガスの貯留層のうち，タイトリザーバー（Tight Reservoir）と呼ばれるものに関して，貯留層の特徴，開発に使われる特徴的技術とその効果，開発・生産における課題を説明せよ。

Ⅱ-1-4 流体資源開発の現場で流体のpH値（水素イオン濃度指数）を測定する意義及び現在の主流となっているpH測定法の原理を述べるとともに，正確な測定をするための留意点を述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ ある露天掘り非鉄金属鉱山において，増産工事が完了した。選鉱場は順調に立ち上がったが，採鉱の総搬出量不足が増産のネックになっていることが判明した。採鉱総搬出能力を抜本的に検証し，総搬出能力を改善するための計画立案が命ぜられ，あなたはこの計画の責任者となった。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 地熱や石油など流体資源の開発を伴う現場では，地下での流体の流動解析のために，地下に特定の試薬を注入し，地上での湧出状況を測定するトレーサー試験が実施されることがある。あなたがトレーサー試験の現場責任者として参画して業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 試験の実施に当たり調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

8-1 資源の開発及び生産【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 世界の資源・エネルギー情勢が大きく変動する中，我が国の持続的発展を形成するためには，資源の安定供給に必要な資源技術者の確保と育成が望まれている。しかしながらその重要性にもかかわらず，この分野の教育機関や研究体制も含め，それに携わる人材の不足は著しい。また，資源の開発及び生産の現場においては国内外を問わず活躍の場が増えるのに反し，高技能者の退職もあり技術の継承が大きな問題となっている。

(1) このような状況を考慮して，「(A) 地下資源の探査，評価」「(B) 地下資源の採掘，採取」「(C) 生産システムのマネジメント及び環境保全」の3つの分野のうち1つを選びその分野について，資源の開発及び生産を専門とする技術者の人材の確保と育成について技術者としての立場で多面的な観点から3つの課題を抽出し，その課題の内容を示せ。(※)

(※) 解答の際には最初に，選んだ分野の記号を示せ。

(2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。

(3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対応について考えを，専門技術を踏まえて示せ。

Ⅲ－２ 地下資源の開発や生産が地下の不確実性によって当初の想定通りに進まない場合があることは地下資源開発の特徴であるが、これに加えて、政治・経済・地政学状況の変化、自然災害、感染症など様々な事象の影響を受ける場合もある。

ここ数年、予想していなかった新型コロナウイルス感染の世界的蔓延（パンデミック）やウクライナ戦争が起き、それらにより資源価格の変動や資機材の高騰、サプライチェーンの混乱等の様々な事象が引き起こされた。つまり、地下資源の開発や生産に対して重大な障害となる事象が、以前に比べてより多くの面でより高頻度に発生するようになってきており、今後この傾向はさらに強まることが予想される。

このような状況に対処しながら開発作業や生産操業を継続し、世の中に燃料や原料となる資源を供給していくという使命を果たしていくことに関して、あなたが担当する資源分野を想定して以下の問いに答えよ。

- (1) 上記のように地下資源の開発や生産に対して重大な障害となる、地下の不確実性以外の様々な事象が頻発する状況において、地下資源の開発作業や生産操業を継続していくうえで、技術者としての立場で多面的な観点から3つの課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、その課題の内容を示せ。
- (2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を理由とともに1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を、専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について、技術的観点からの考えを示せ。