

8-3 資源循環及び環境【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2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し，それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 微小粒子状物質（PM2.5）について，以下の問いに答えよ。

- （1）環境基準での定義と環境基準について述べよ。
- （2）発生源について述べよ。
- （3）人の健康への影響について述べよ。
- （4）測定方法について述べよ。

Ⅱ-1-2 CCS（Carbon Dioxide Capture and Storage）について説明せよ。また，その技術的課題を述べよ。

Ⅱ-1-3 排水処理に使用される凝集剤について説明せよ。また，その使用上の留意点について述べよ。

Ⅱ-1-4 プラスチックの主なリサイクル技術を挙げ，それぞれの概要，特徴，技術的留意点を述べよ。

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。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 廃棄物のリサイクル処理を行う際にはエネルギーや副原料を必要とし，また，廃棄物や副原料を輸送する過程でもエネルギーを消費する。つまり，リサイクル製品をつくろうとした場合，かえってエネルギーや資源を大量に消費してしまう場合もある。このため，リサイクルをした方がよいのか，それとも廃棄物としてそのまま処分してしまった方がよいのか定量的・科学的に評価・判断しなければならない。この評価をするに当たって，下記について論述せよ。

- (1) 評価を行うべき項目
- (2) 評価を行う手順
- (3) 評価を行う際に留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 金属鉱業等における鉱害は，他の一般産業と異なり，事業活動の終了後も坑口からの排水，集積場からの浸透水などの坑廃水に含まれるカドミウムやヒ素等の重金属による水質の汚濁，農用地の汚染をもたらすことが少なくなく，放置すれば，人の健康被害，農作物被害等の深刻な影響を引き起こすこととなる。このため，坑廃水が発生する特定施設（坑道，集積場等）では，坑廃水処理場を設置し，坑廃水が公共用水域に流入する前に無害化（坑廃水処理対策）を行っている。新たに，特定施設における，カドミウムやヒ素等の重金属の処理場を設置することとなった。この業務を担当者として進めるに当たり，下記について記述せよ。

- (1) 着手に当たって調査・検討すべき事項
- (2) 業務を進める手順

8-3 資源循環及び環境【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。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 我が国に存在する様々な使用済製品の中には，原材料として使用した有用な金属資源（地上資源）が多く含まれている。独立行政法人物質・材料研究機構の推計結果によれば，我が国に蓄積されている地上資源としての金属資源量は，鉄12億トン，銅3,800万トン，銀6万トン，金6,800トン，レアメタルであるタンタル4,400トン，リチウム15万トンとなっている。これを，世界全体の現埋蔵量に占める割合で考えると，鉄1.62%，銅8.06%，銀22.42%，金16.36%，タンタル10.41%，リチウム3.83%となる。

この数値には，現在まだ使用中の製品，使われなまま家庭で保管（退蔵）されている製品，廃棄物として埋められたものなど，直ちに資源を回収することができないものも多く含まれていることに留意する必要があるが，総量として，我が国に眠っている地上資源は，海外の大鉱山に匹敵する大きなポテンシャルを有しているといえる。この様な状況を考慮して，資源工学部門の技術士として以下の問いに答えよ。

- (1) 我が国に眠っている地上資源としての金属資源の活用を図るために検討しなければならない項目を多様な視点から述べよ。
- (2) 上述した検討すべき項目に対して，解決すべき技術的課題を抽出せよ。
- (3) 抽出した技術的課題解決のうちから1つを選び，それに対する実現可能な対応策と，その対応策を実施した場合の問題点について述べよ。

Ⅲ－２ 鉄くず，非鉄金属くず等の金属系廃棄物等の我が国の輸出量は，平成12年から，平成22年までの10年間で，約2倍以上に大きく増加している。また，平成22年に輸出された中古製品は，自動車80万台，PC等のモニター460万台，テレビ260万台となっている。

国内で発生した循環資源が海外で再使用（リユース）されたり，リサイクルされたりするのは，グローバルな視点からの資源循環に資するものである。しかしながら，開発途上国では，循環資源中の有害物質の処理を適切に行っていないが故に，環境汚染や作業員の健康被害を引き起こしているとの研究報告がなされている。この様な国際資源循環における資源性と有害性の関係を考慮して，資源工学部門の技術士として以下の問いに答えよ。

- (1) 開発途上国で行われている，環境汚染や作業員の健康被害を引き起こす循環資源の再使用（リユース），リサイクル処理上の問題点を述べよ。
- (2) それらの問題点に対する技術的対策を示せ。
- (3) あなたの提案した技術的対策を実施する際に生じ得るトラブル等の問題点と対処方法について述べよ。