

17-2 地球物理及び地球化学【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 日本で実用化されている緊急地震速報について、その原理を説明するとともに、技術的課題について述べよ。

Ⅱ-1-2 人工衛星リモートセンシングによる海洋計測について次の問いに答えよ。

（1）人工衛星で海面水温を計測する原理を説明せよ。また現在海面水温計測に用いられている主要な電磁波の種類を2つ挙げ、そのうち1つについて長所、短所を述べよ。

（2）人工衛星で海面高度を計測する原理を説明せよ。またこの海面高度を用いて中高緯度における表層海流を推算する方法を簡潔に述べよ。

Ⅱ-1-3 晴れた日の空の色は、通常は青く見えるが、白っぽく見えることもある。この違いはどこにあるのか。大気中の太陽光のふるまいの違いから説明せよ。

Ⅱ-1-4 二酸化炭素の地中貯留に関する下記の4つの手法から2つを選び技術的特徴をそれぞれ説明せよ。

①帯水層貯留，②石油・ガスの増進回収，③炭層固定，④鉱物固定

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 地球物理及び地球化学の技術を生かした業務の現場では様々な測定や観測が行われる。測定や観測は常に誤差を伴うため，作業に当たっては適切な精度管理が必要である。一般に測定誤差には偶然誤差と系統誤差があり，そうした誤差の性質を踏まえて精度を評価し，誤差の低減を図ることが求められる。以上の点を踏まえて以下の問いに答えよ。

- (1) あなたの関連する技術分野における測定や観測の実例１つについて，その概要及び測定精度について述べよ。
- (2) (1) で挙げた測定や観測における誤差要因を挙げ，それぞれの誤差の性質について説明せよ。
- (3) (2) で挙げた誤差を除去ないし低減するための手法について説明せよ。

Ⅱ－２－２ 近年，ビジネスのグローバル化が加速する中，鉄道や道路・河川・上下水道などの我が国のインフラ整備事業（防災マネジメント・環境保全等含む）に関するノウハウを海外へ事業展開することが想定されている。あなたが技術者として，未だ基盤情報整備が不十分な途上国地域のインフラ整備事業に携わることになったと仮定して，以下の問いに答えよ。なお，建設立地や整備するインフラの種類は自由に想定してよい。

- (1) 地球物理・地球化学分野の技術者としてあなたが貢献できる技術項目を挙げ，具体的な手法と実施手順を述べよ。
- (2) (1) で挙げた技術項目の有効性と留意すべき点を述べよ。
- (3) 国内で実施する場合との相違点に鑑み，事業全般を進める際に必要な取組を述べよ。

17-2 地球物理及び地球化学【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 昨今のAIやIoTなどの技術の進展は目覚ましく，そのスピードは我々の想像を超えるものがある。音声認識や画像認識の技術はすでに様々な分野で実用化され，自動車の自動運転技術も実用化に向けて着実に進歩している。また，コンピュータが人間に勝つのはまだかなり先と思われていた囲碁の世界でも，AI技術を搭載したコンピュータソフトが，世界のトッププロを凌駕するようになってきている。

このため，今後，技術者に求められる能力や役割に変化が生じることが考えられる。

こうした状況を踏まえて，以下の問いに答えよ。

- (1) AIやIoTなどの活用により，今後，地球物理及び地球化学に関連する分野で期待される技術革新の例を1つ挙げ，その内容を述べよ。
- (2) (1) の技術革新がなされるための課題及び解決策を述べよ。
- (3) こうした技術革新が実現されたとき，技術者としてどのような役割を果たすべきかを論ぜよ。

Ⅲ－２ その時代や分野において当然のことと考えられていた認識や思想，社会全体の価値観などをパラダイムといい，パラダイムが革命的に若しくは劇的に変化することをパラダイムシフトという。天文学の分野における天動説から地動説への移行はパラダイムシフトの例である。当初は科学史上の概念であったが，固定観念とその打破といった意味にも使われている概念である。コロンブスの卵<sup>\*</sup>も固定観念の打破といった観点から，パラダイムシフトの1例と考えることができる。

あなたが専門とする分野におけるパラダイムとパラダイムシフトについて以下の問いに答えよ。なお，本問題においては，パラダイムを科学史上の概念に限らず広くとらえて構わない。

※ 大陸発見はだれにでもできると評されたコロンブスが，卵を立てることを試みさせ，1人もできなかつた後に卵の尻をつぶして立てて見せたという逸話。この場合，卵を立てることができる筈がないという考え方が，固定観念（パラダイムシフト前のパラダイム）に相当する。

- (1) あなたが専門とする分野におけるパラダイムシフトの例を1つ挙げ，内容についてパラダイムシフト前後のそれぞれのパラダイム，パラダイムシフトが生まれた背景について説明せよ。
- (2) (1) に挙げたパラダイムシフトが及ぼした効果について説明せよ。
- (3) 一般にパラダイムシフトが進行しているとき，そのことに気づかなかつたり，適応できないことが有り得る。技術者として，パラダイムシフトを見逃さず，適応するためにどのように考え，何をなすべきかを記せ。