

必須問題 I-1

近年、SNS、Eコマース、顔認証、人工知能(AI)、拡張現実(AR)など最新テクノロジーの浸透が進み、生活様式やビジネスモデルに変革が生じている。その一方でCOVID-19の感染拡大や気候変動の増大に見られるように世界の不確実性が高まっている。

このような背景のもと、製造業分野・建設土木分野においてもデータとデジタル技術を活用し、顧客や社会のニーズを基に各企業の業務、製造プロセス、組織、企業風土などを変革し競争力を強化する、『デジタルトランスフォーメーション(以下“DX”と略す)』を迅速に推進することが必要となっている。このような状況を踏まえて、以下の問いに答えよ。(解答用紙3枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者としての立場で多面的な観点からDXを迅速に推進する上で重要と考えられる課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-2

今回の世界的な新型コロナウイルスの感染拡大への対応を機に、改めて、各国の医療・保健体制の充実への関心が高まり、この分野での国際協力の重要性が認識された。

今後、世界全体で社会の変革やデジタル化、脱炭素化が加速するものと見られ、感染防止と経済、環境を両立する形で、従来とは異なる新たなインフラニーズに柔軟に対応していく必要がある。また、2015年には国連のSDGsやパリ協定、仙台防災枠組が制定されるなど、国際社会が直面する地球規模課題に対し取組を強化することが求められており、ビジネスにおいても進出先の社会課題やニーズへの対応が求められている。

さらに、インフラ海外展開を支える金融市場もESG投資の拡大やバーゼルIII等規制の導入により変化している。気候変動対策に関しては、将来的なカーボンニュートラルにコミットする国も増えてきており、日本政府としても2020年10月に「2050年までに温室効果ガス排出を実質ゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」との方針を表明している。欧州では、新型コロナウイルス感染拡大からの経済回復に際しても、「グリーンリカバリー」を目指し、気候変動対策に資する脱炭素・低炭素産業への投資を促している。カーボンニュートラルに向けて世界でビジネスチャンスが拡大する中、日本の優れた技術を活用して世界の脱炭素化及びグリーン成長に貢献していくことも重要である。

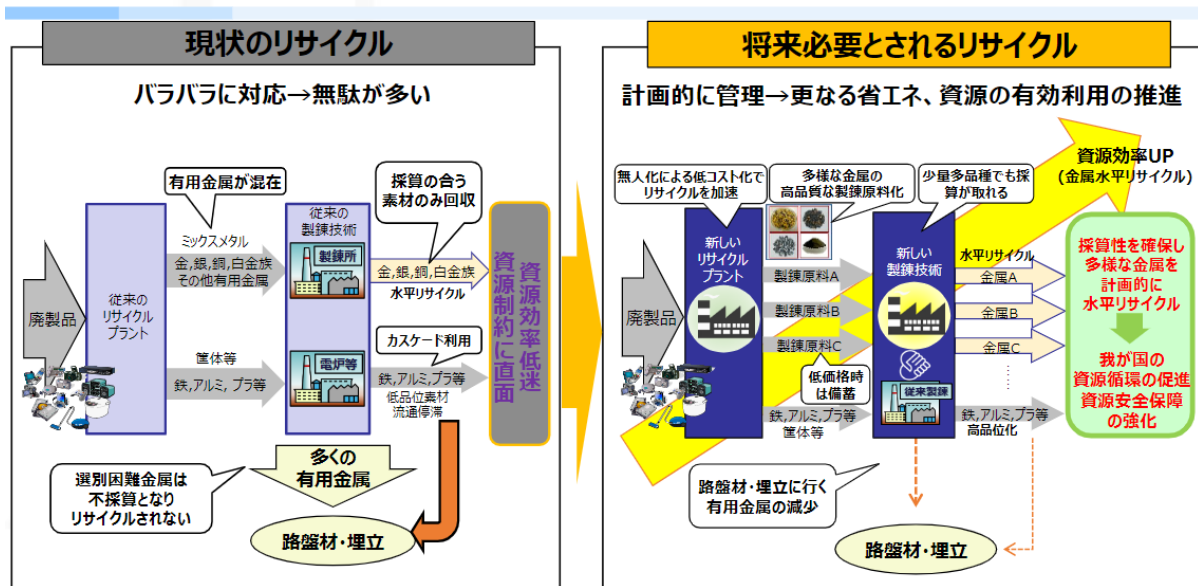
こうした課題を踏まえ、2021年以降のインフラ海外展開の方向性を示すため、従来のインフラシステム輸出戦略を抜本的に見直し、インフラ市場をめぐる急速な環境変化を踏まえ、今後5年間を見据えた新たな目標を掲げた本戦略を策定することとした。(解答用紙3枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者としての立場で多面的な観点からインフラ輸出戦略を策定する上で課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-3

以下の図はNEDOが提唱するこれから求められるリサイクルのフローである。

現在のリサイクルと将来求められるリサイクル



NEDOが提案するリサイクルシステムを構築することを前提に以下の設問に答えよ。(出典：『NEDO2020年度成果報告会レポート』)。(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者としての立場で多面的な観点から現状のリサイクルを将来必要とされるリサイクルに変化させるために必要な課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ、
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-4

我が国は「2050 年 80%削減に向けた機会と課題」として、以下のロードマップを発表している。

くらし、地域・都市のイノベーションに向けたポイント			
	～2030年	～2040年	～2050年
○ 電化の促進			
▶ くらしの電化 (ヒートポンプ等) ※低炭素燃料はエネルギーに記載	デイモンドレスポンスの 商用化・普及 電化のマルチベネフィットの 認識向上 省エネ機器の一つとして普及	デイモンドレスポンスの一般化 再エネを最大限活用 するための機器として 販売ベースで普及加速化	保有ペースで普及加速化
▶ 移動の電動化 (HV,PHV,EV,FCV)	次世代自動車の普及 (新車販売の5～7割)	次世代自動車が普及加速化	
○ 建築物の脱炭素化			
▶ 住宅、ビル等の脱炭素化	新築住宅の平均でZEH 地域材の活用などが進展	建築物の順次更新(リノベ ーション含む)によるストックの 低炭素化	ストック平均でも ZEHが普及
○ 地域やライフスタイルに応じた取組			
▶ 木質バイオマス・バイオ 燃料等の地域資源活用 ※バイオマス素材はビジネスに記載	再エネ熱利用の普及 (寒冷地域等) バイオ燃料の原料栽培	熱融通等の最適化 耕作放棄地の有効活用	地域やライフスタイルに 応じた普及
▶ 都市・交通のスマート化	人口減少下、都市構造の変化とあわせ、効果的・効率的に早期に取り組むことが重要		

上記を実現する上で、以下の設問に答えよ(出典:環境省『2050 年 80%削減に向けた機会と課題(案)』。(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者としての立場で多面的な観点から2050年80%削減に向けた課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-5

食料安全保障は、日本の場合、食料安全保障が国民に認知されておらず、取り組みの具体性にも乏しい。また世界に目を向けると、先進国を中心とした食品ロスの軽減できれば、貧困国の食料難を解消できるが、食品ロスの改善は進んでいない。

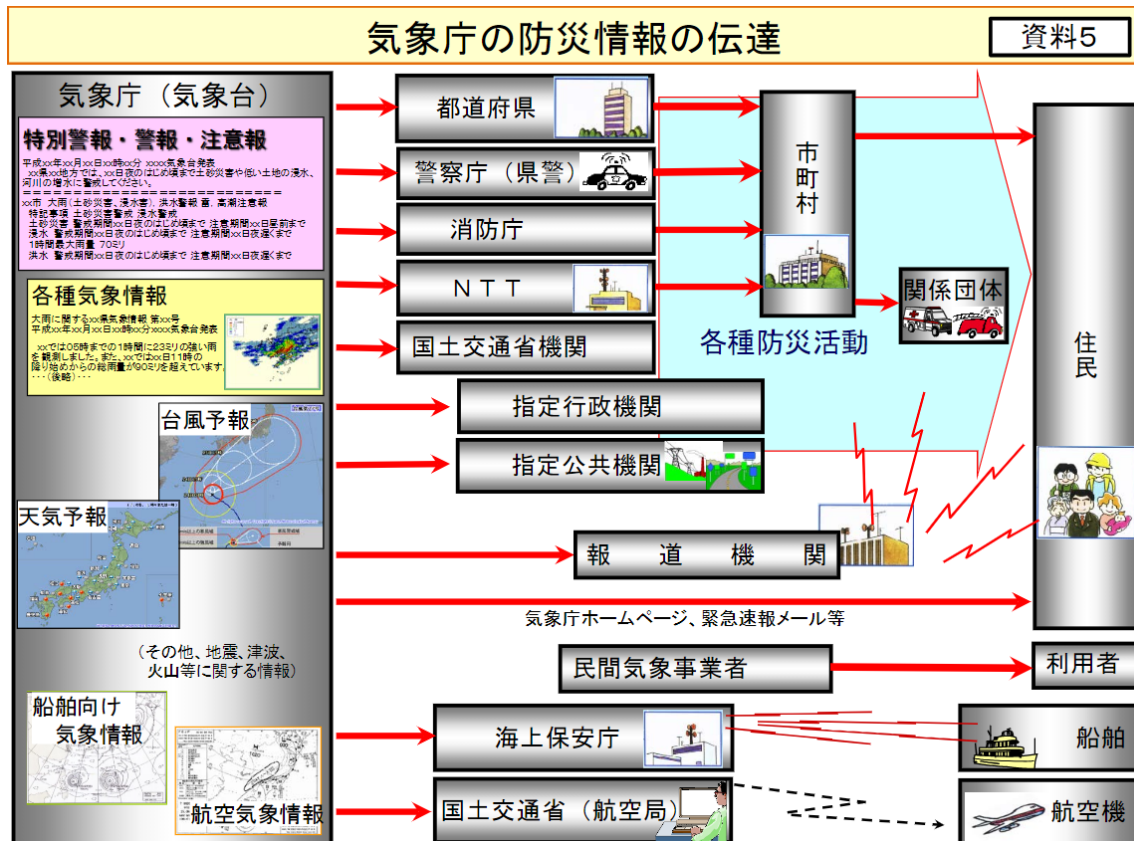
食料の大半を輸入に頼る日本だけでなく、食料問題で苦しむ開発途上国の飢餓を解決するためにも、世界全体で食料安全保障の重要さは増している。

人類全体の食料問題を解決することが食料安全保障の役割だが、その重要さはあまり知られていない。

国際連合食糧農業機関(FAO)では、食料安全保障を「全ての人が、常に活動的・健康的生活を営むために必要となる、必要十分で安全で栄養価に富む食料を得ることができる時、食料安全保障が実現しているといえる」と定義している。

上記を踏まえ以下の設問に答えよ。(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者としての立場で多面的な観点から食料の安全保障を確立するための課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ(国内・国外を問わない)。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。



上記、気象庁が説明する情報の流れを踏まえ以下の設問に答えよ(出典:気象庁『防災気象情報の発表・伝達』)。(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者としての立場で多面的な観点から防災情報を活用した防災対応に関する課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ、
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-7

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) は、2019 年 12 月に中華人民共和国湖北省武漢市で「原因不明のウイルス性肺炎」として確認されて以降、世界的に感染が拡大し 2020 年 3 月 11 日に WHO (世界保健機関) のテドロス事務局長が「新型コロナウイルスはパンデミックと言える」と述べるに至った。

我が国においても、2 月 25 日に政府により新型コロナウイルス感染症対策の基本方針が決定、3 月 26 日に政府対策本部が設置され、4 月 7 日には新型インフルエンザ等対策特別措置法 (以下「特別措置法」という。) に基づく緊急事態宣言が発出された。5 月 25 日には全面解除されたものの、世界的な流行は継続しており収束の目処は立っていない。

世界はこれまでも SARS 等の数々の感染症を経験してきており、その度に得体の知れない病原体に対する不安や恐怖から生まれた憶測・偏見・デマ等が社会問題となってきた。この度の新型コロナウイルス感染症においても同様に、世界各地で偏見や医学的な根拠のない感染予防法・治療法等に関する誤情報の流布が問題となった。例えば英国では、「5G が人々の免疫システムを抑え込む」、「5G の電波を通してウイルスが拡散している」といった第 5 世代移動通信システム (5G) が新型コロナウイルス流行に寄与しているとの噂が拡散された結果、携帯電話用の電波塔で放火とみられる不審火が相次いだ。英国政府は 2020 年 4 月 4 日に、5G と感染拡大の因果関係を否定し、通信インフラ破壊が救急・医療活動に支障を来すと警告した。

上記を踏まえて、以下の設問に答えよ。(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者としての立場で多面的な観点からパンデミック下における社会不安の沈静化、公衆安全の確保に向けた課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を 1 つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-8

BCP は社会的にも重要な関心事になった。平成 28 年度版防災白書では、第 1 部第 1 章第 1 節 1-4「社会全体における事業継続体制の構築」<3>「民間企業の事業構築体制の構築」において、企業の BCP 策定状況と促進に向け積極的な内閣府の取り組みが紹介されている。また、南海トラフ地震防災対策推進基本計画（中央防災会議、2014）において、BCP を策定している大企業の割合を 100%（全国）に近づけること、中堅企業の割合は 50%（全国）以上を目指すという具体的な目標が盛り込まれた。

このように、BCP はもはや社会的課題事項（ソーシャルイシュー）として広く認識されるようになったといえる。企業が効果的な BCP を構築し、災害時に有効に活用できるような体制を構築することは、企業が社会から要求される喫緊の課題として広く認識されている。

上記を踏まえ、以下の設問に答えよ。（解答用紙 3 枚以内）

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者として多面的な観点から企業が効果的なBCPを構築し、災害時に有効に活用できるような体制を構築するための課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-9

IoT と AI 以外にも、第 4 次産業革命を実現するための重要なキーワードがある。

それが“ビッグデータ”である。IoT から収集したデータは多種多様かつ大規模なものであり、ビッグデータとして管理されることになる。そのビッグデータを AI で分析することで、サービスの革新が起き、新しいビジネスモデルが誕生されている。

ただし、第 4 次産業革命にも問題がある。それは「ビッグデータをどこまで共有するか？」という点である。

ビッグデータは企業がビジネス価値を生み出すための源泉であり、不用意に他社との共有は避けたい。ビッグデータから独自技術が解析されてしまったり、企業存続を危うくさせたりするきっかけにもなる。

他方、ビッグデータを一企業が独占してしまうと第 4 次産業革命が進まないという問題がある。ビッグデータといえば一社の企業で蓄積・管理できるデータ量には限界があり、それを活用する技術も固定化してしまうので、イノベーションが促進されない。

速やかに第 4 次産業革命を実現するためには、パートナーとビッグデータを共有し、互いの技術やサービスを急速に躍進させる必要がある。上記を踏まえ以下の設問に答えよ。

(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者として多面的な観点から第4次産業革命を実現するための課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-10

少子高齢化の進展、生産年齢人口の減少により、国内需要の減少による経済規模の縮小、労働力不足、我が国の投資先としての魅力低下による国際競争力の低下が既に進行している。

また、医療・介護費の増大など社会保障制度の給付と負担のバランスの崩壊、財政の危機、基礎的自治体の担い手の減少など様々な社会的・経済的な課題が深刻化することとなる。

人口減少時代の課題は国レベルだけではない。個々人も、「人生100年時代」と言われるような長い人生を、いかに有意義に過ごすかを考える必要に迫られている。

また、人口が減少する中で、経済社会水準の維持を図るには、限られた労働力でより多くの付加価値を生み出し、一人あたりの所得水準を高めることが必要となる。

上記を踏まえ以下の設問に答えよ。(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者として多面的な観点から限られた労働力でより多くの付加価値を生み出し、一人あたりの所得水準を高めるための課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-11

SDGs の目標 13 では「気候変動に具体的な対策を」講じることが目指されている。

気候変動は先進国、開発途上国を問わず、国境を越えて取り組むことが求められている。

IPCC によれば、天候の変化や海面水位の上昇、異常気象など、既に世界中で気候変動の影響が顕在化している。その影響は、農業生産、飲料水の確保、生態系保全、エネルギー供給、インフラなどあらゆる分野に及ぶ。

また、気候変動の影響は、特に脆弱な生活環境に置かれている貧困層にとっては深刻な被害をもたらす可能性が高い。全世界がこの問題の解決に向けて取り組みを進めるためには、気候変動の現状や原因を正確に把握することが必要である。

現状における温室効果ガスの濃度と排出の継続を合わせて算出した場合、1850 年から 1900 年の期間を基準とする地球の平均気温上昇は、このままいけば今世紀末までに摂氏 1.5 度を上回ると見られている。上記を踏まえ以下の設問に答えよ。(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者として多面的な観点から気候変動に具体的な対策を講じるための課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-12

土壌汚染は、これまで明らかになることが少なかったが、近年、企業の工場跡地等の再開発等に伴い、重金属、揮発性有機化合物等による土壌汚染が顕在化してきている。特に最近における汚染事例の判明件数の増加は著しく、ここ数年で新たに判明した土壌汚染の事例数は、高い水準で推移してきている。

そのため、近年、有害物質による土壌汚染事例の判明件数の増加が著しく、土壌汚染による健康影響の懸念や対策の確立への社会的要請が強まってきた。

この状況を踏まえ、国民の安全と安心の確保を図るため、土壌汚染の状況の把握、土壌汚染による人の健康被害の防止に関する措置等の土壌汚染対策を実施することを内容とする「土壌汚染対策法」が、平成14年5月22日(水)に成立し、29日(水)公布された。上記を踏まえ以下の設問に答えよ。(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者として多面的な観点から土壌汚染による人の健康被害の防止に関する課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-13

1990 年代半ばからのインターネットと携帯電話の急速な普及により、先進国にとどまらず、新興国・途上国にも情報化(デジタル化)の波が押し寄せた。

インターネットは、人々に新たなコミュニケーションの場や機会をもたらし、様々な情報の収集を容易にすることで、人々の知識を豊かにすると同時に、自らが情報を発信することで自己実現を行うことも可能とした。また、携帯電話は、人々の新たなコミュニケーションツールとして定着し、スマートフォンの普及とともにコミュニケーションツールの枠を超え、多様なサービスを受けることが可能な生活にとって最も身近なデバイスとなった。

このような ICT の発展・普及でもたらされた新しい経済・社会の姿は「デジタル経済」と呼ばれるようになってきている。「デジタル経済」の概念は、当初、インターネットを中心とする ICT を提供する産業の活動を意味するものにとどまっていたが、インターネット上で提供される様々なサービスが経済全体の中で存在感を増していき、ICT がインターネットの中の世界を超えて現実世界の仕組みをも大きく変える中で、「デジタル経済」は「ICT がもたらした新たな経済の姿」を意味するものへと拡大してきた。これは製造業に留まらず、建設土木の世界でも徐々に広まりつつある。上記を踏まえ以下の設問に答えよ。(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者として多面的な観点から情報通信技術が支えるデジタル経済拡大に向けた課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-14

日本のエネルギー政策は、経済成長を支えながら、一世紀以上も地理的・資源的脆弱性を補完しようとしてきた。その活動は、他のどの主要国よりも、リスクの軽減、セキュリティの維持、および連続供給の保護に集中してきた。

それは、政府の持続的な存在によって和らげられた商業的寡占市場を通じて、これらの目標を達成するための政策の実行に大きな成功を収めた。しかしながら、日本はこのような大規模の課題に一度ならず遭遇した結果、政策方針を大幅に変更し、新たなエネルギー源を探り、エネルギー市場を変えねばならなかった。繰り返し行われるこれらの挑戦は、苛つくほど長く続く馴染み深い難問となっている。すなわち、不十分な国内エネルギー資源しか持たない国が、予期せぬ事態に安全・安価で環境に優しいエネルギーを柔軟に供給する方法である。東日本大震災とその余波は、この種のもっとも新しい挑戦の引き金となった。エネルギー市場の変化を、数年にわたり漸増して発生するものとしてモデル化する傾向があるが、類を見ない危機や画期的な技術は、即時的かつ長期的な影響をもたらすことがある。東日本大震災は、日本のエネルギー安全保障に圧倒的な課題を残し、従来のアプローチの欠点を明らかにした。それは誰も予期していなかった課題であった。

日本の為政者やエネルギー企業が、原子力エネルギーの代替物を見つけるため緊急発進することを余儀なくさせ、その結果、化石燃料への依存度が高まり、エネルギー需要への制約が増大した。2012年、日本は化石燃料の純輸入に2,860億ドルを費やした。これは世界のどの国よりも多い。輸入化石燃料への依存度が急増するにつれて、日本の32年間にわたる貿易黒字は2011年から2016年にかけて赤字となり、回復したのは世界のエネルギー価格が下落した時のみであった。

上記を踏まえ以下の設問に答えよ。(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者として多面的な観点からエネルギー安全保障を構築するための課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

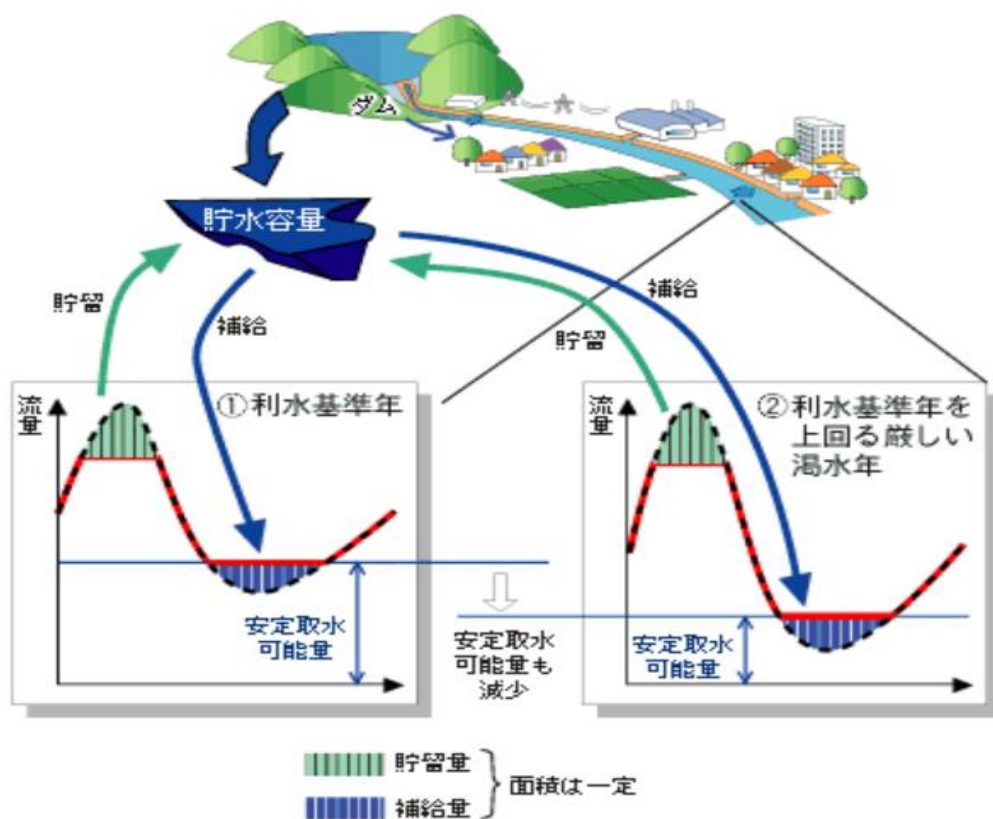
必須問題 I-15

わが国でダムを建設する際には、比較的降雨の少ない年(利水基準年)を選定し、その年の降雨でも必要な水量を供給することが可能となるように計画されている。(図中①)

この利水基準年を上回る厳しい渇水の場合は、河川の流量が利水基準年よりも減少し、ダムの容量が変わらなければ、ダムから補給しても年間を通じて安定した取水が可能となる量は、利水基準年よりも減少することになる。(図中②)

現在運用されているダムの大半が、利水基準年を 1956 年から 1975 年の間に選定している。仮に 1960 年を利水基準年とすると、それ以降の約 40 年間の内 9 ヶ年は 1960 年を上回る厳しい渇水となっており、結果的に渇水が頻発することになる。

以下の図を確認し設問に答えよ(出典:国土交通省『水利用の安定性の確保』)。(解答用紙 3 枚以内)



- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者として多面的な観点から水資源を確保し安定的な取水を可能とするための課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-16

日本では、死者がおよそ千人以上の災害を便宜的に巨大災害と定義し議論されてきた。このように定義すると、たとえばわが国で 620 年以降に記録された地震災害 419 件のうち、巨大災害は発生件数では 33 件 (7.9%) に過ぎないけれども、犠牲者数では、逆に 96% と大半を占めることになる。

津波、高潮、洪水氾濫災害についても同じような特徴が見出される。

この事実は、長期的な視点から自然災害による犠牲者を減らすには、巨大災害の被害軽減、すなわち、『減災』を図ることが有効であることを示している。

防災とは、被害を出さないための工夫であり、減災とは被害の出るのとは避けられないが、できるだけ被害を低減しかつ短期化する試みであると言える。

自然の威力が大きくなればなるほど被害は大きくなるから、ある程度の大きさまでの自然外力は構造物で被害抑止を図り、それを超過する外力に対しては被害を最小に抑えかつ短期化するという被害軽減が求められる。

近年、情報の活用による被害軽減の考え方が台頭し、その適用例として防災地理情報システム (DIS) の整備が進められている。

このシステムは、現状では早期被害把握を目的とする、災害対応の支援ツールであると考えられている。

上記を踏まえ、以下の設問に答えよ。(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者として多面的な観点から巨大災害に対する防災・減災に関する課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-17

消費者のもとに製品が届くまでのサプライチェーンの中で、そのスタート地点になるのは製造メーカーの“発注・調達”である。

「これくらいの数量を市場に投入したいから、その数を生産するためにはこれくらいの原材料や部品が必要だ」という生産計画をもと、サプライヤーに原材料や部品を発注し、調達する。サプライヤーはその発注を受けて原材料を配送したり、部品製造に取り掛かる。その後、それらの原材料や部品は製造メーカーに集められ、生産ラインで製品が作られ一度在庫として管理し、販売計画にのっとって適切な卸業者に配送し、最終的にはそれが店頭に並んで消費者の手元に届く。

また、情報は、こうした製品の流れとは逆方向にさかのぼる。消費者から製品に関する評価などの情報が店舗に流れ、その評価と POS 入力の情報を受けて「これくらいの数量が欲しい」という情報が卸業者に流れ、その他の情報も巻き込みながら製造メーカー、サプライヤーへ逆流する。

この流れに問題が発生すると、製造メーカーは市場需要が把握できなくなり、適切な製品を市場に投入できないばかりか、投入までのリードタイムが長期化したり、在庫が膨れ上がったりしてしまい、ビジネスが成立しなくなる。

こうした問題を回避するために、サプライチェーンマネジメントでは製品の流れと情報の流れを管理し、最適化を図り、適切なタイミングで適切な製品を市場に投入し、さらにそこから得られる情報を新たなビジネスへと繋げていくことを目的としている。

上記を踏まえ以下の設問に答えよ。(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者として多面的な観点からサプライチェーンマネジメント構築のための課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-18

経済のグローバル化が進んでいる状況において、自国のみならず、他国の市場の情勢等について客観的な視点から把握しておくことは重要である。また、そこから自国の国際的に見た強みと弱みを理解し、強みを活かし、弱みをなくすことによってグローバル化の進む経済において、より優位に立つことが可能となる。

これらについて知ることができる 1 つのキーワードとして、「国際競争力」、または単に「競争力」というものがある。有名な各国・地域の国際競争力ランキングとしては、国際経営開発研究所(IMD; International Institute for Management Development)が発表している「世界競争力年鑑」(WCY; World Competitiveness Yearbook)²や、世界経済フォーラム(WEF; World Economic Forum)が発表している「国際競争力レポート」(GCR; Global Competitiveness Report)³などがある。

日本においても、日本経済研究センターが作成した「世界 50 カ国・地域潜在力調査」などがある。しかしながら、「国際競争力」や「競争力」をわれわれはよく見聞きしているものではあるが、実はバズワードであることが知られている。つまり、その定義や尺度は必ずしも明確なものではないのである。これは、上述したランキングや調査においてもそれぞれにおいて独自に「国際競争力」を定義しているだけでなく、ランキングを算出する評価方法も大きく異なっているため、注意が必要となる。それゆえに、これらのランキング結果で一喜一憂するのではなく、わが国のグローバル競争における強みと弱みを知るためには、その中身について吟味する必要がある。

上記を踏まえ以下の設問に答えよ。(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者として多面的な観点から我が国の国際競争力強化のための課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-19

ダイバーシティとは、多様な属性(性別・年齢・国籍等)や価値・発想の違いを活かし、個々の人材の能力を最大限引き出すことで、ビジネス環境の変化に迅速かつ柔軟に対応し、付加価値を生み出し続ける企業を目指す経営上の取り組みである。

一人ひとりが持つ様々な違いを受け止め、多様性(人材の多様性と働き方の多様性)を活かすことで、企業・組織の力を高めていく人材活用戦略とも言える。

人間には本来、「無意識の偏見や固定観念」(アンコンシャスバイアス)がある。過去の経験や環境から、無意識のうちに性別や年齢・人種などを根拠とした決めつけを行う傾向があり、多様な人材の活躍を阻む言動として現れる場合もある。

加えて、「組織文化と多様性のパラドクス」という問題もある。

これは、従業員の多様性を尊重し過ぎると組織に適合せずに大きくはみ出した従業員が生まれ、一方、従業員を組織に適合させようとし過ぎると、多様な人材の価値や強みが発揮できないというパラドクスである。

上記を踏まえ以下の設問に答えよ。(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者として多面的な観点からダイバーシティ実現に向けた課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を 1 つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。

必須問題 I-20

日本は 25 年前から高齢社会へと突入している。日本は 1995 年に高齢者人口が 14%を超え、14.6%となった。さらに 2010 年には 23%となり、21%を超えたことで超高齢社会に入ったとも言われている。

さらに 2018 年時点では高齢化の進行により高齢者人口の割合は 28.1%と 3 割に迫る勢いとなっている。

高齢化が進むことで大きな問題となるのが経済成長と社会保障制度である。

経済成長は労働力人口により左右されるが、高齢化及び少子化の進行により労働力人口も加速度的に減少している。

年金や介護などの社会保障制度はこの労働力人口によって支えられている。労働力人口の減少に加え、高齢者人口が増加することから、総人口に占める労働力人口の割合が低下することになる。

また労働力人口の低下による国内市場の縮小によって投資先としての魅力の低下や、経済など様々な分野での成長力が低下する。

また社会保障制度の影響としては高齢者 1 人を支える労働力人口の人数は、1960 年は 11.2 人、1980 年が 7.4 人、2014 年が 2.4 人となっており、高齢化が進むことで 1 人当たりの負担が増大する。

そのため、我が国では政府が高齢社会対策としては基本的な枠組みを作り、就業・所得、健康・福祉、学習・社会参加、生活環境、研究開発・国際社会への貢献など、すべての世代の活躍推進の 6 つの分野に分けて取り組んでいる。

基本的枠組みは、2005 年に施行された「高齢社会対策基本法」に基づいて策定された。この法律では高齢社会対策を総的に推進し、経済社会の健全な発展と国民生活の安定向上を図ることを目的としている。上記を踏まえ以下の設問に答えよ。(解答用紙 3 枚以内)

- (1) あなたの専門分野との関係を簡単に説明し、技術者として多面的な観点から高齢化社会における経済社会の健全な発展と国民生活の安定向上を図るための課題を抽出し、その内容を観点と共に示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考えられる課題を 1 つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行した上で生じる波及効果と、新たな懸案事項への対応策を示せ。
- (4) 上記事項を業務として遂行するに当たり、技術者としての倫理、社会の持続性の観点から必要となる要件・留意点を述べよ。