(イラス):機能 要(()

リスクマネジメントの手順で記述

総合技術監理部門は技術士の21部門の一つだが、他部門と求められる能力が異なる。他部門の二次試験のように受験しても、合格は難しい。大きな違いは、複数の分野にわたる複合的な問題を、並列に解決する必要があること。優先順位を決めて対策を示すことが求められる。つまりリスクマネジメントだ。解答は、リスクマネジメントの手順に従って記述していけばよい。(本誌)

大脇テクノコンサルタント代表 大脇 好男

今回は、総合技術監理部門(以下、 総監部門)の受験の要点および論文 構成と添削例を紹介する。

総監部門は、これ以外の部門の合格者が、過去に受験した部門と同じ準備をして挑戦しても合格は見えない。技術士試験の21部門の一つではあるが、他部門とは求められる能力が異なるからだ。

総監以外の部門の二次試験では、 特定された技術的な問題点について 種々の対策を考え、解決すればよ かった。ところが、総監部門は複数 の問題点を同時に解決しなければな らない。

問題を解決するには、経済や安全、人的資源、情報、社会環境などに対する複数の視点が必要となる。一方を重視すればもう一方を犠牲にしなければならないものもあるが、 犠牲となる部分にも対策は必要になる。それを実行するのが、総監部門の技術士だ。

総監部門の受験者の多くは、日々の業務のなかで、総合技術監理と言える業務を実施している。プロジェ

クトのリーダーであれば、納期や工期に間に合わせるために、作業員を増員したり、休日出勤などによって対応し、その期間の休暇を代休や後でまとめて取得させたりして業務を進めているはずだ。

日常的に実施している業務の内容 を、総監部門の試験で求められる解 答手法で整理して臨めば、合格は見 えてくる。

総監部門技術者の立場と業務内容

総監部門の受験資格は、総監以外の部門に比べて必要な経験年数が3年長く、他部門より上位にランクされるものと考えられる。受験資格の詳細については、日本技術士会のホームページに掲載されている。また受験者は、日常業務で以下の3種類の立場であることが望ましい。

- (1)あるプロジェクトのリーダーで、 総括的な管理を実施
- (2) 複数のプロジェクトを抱える組織の長

(3)経営者

前述のように、総監以外の部門の 受験は、業務遂行上の課題を抽出 し、その解決について高度な技術的 対応能力を示せばよい。しかし、総 監部門は一つの課題を解決するに当たって、総合技術監理に関する技術体系に位置付けられた複数の分野にわたる複合的な問題を、並列に解決していく必要がある。

実務では、業務を進めるために相 互に関連する多くの問題があり、ど の問題から優先して進めていくとい うマニュアルが存在するわけではな い。その実務ごとに優先するものが あるはずだ。

総合技術監理とは、その優先順位を決めて実施するときに用いる技術であり、これを実施するには相応の立場と多くの経験が必要なのだ。

具体的な総合技術監理の技術は、いわゆる「青本」と呼ばれる唯一の公式のテキスト(正式には「技術士制度における総合技術監理部門の技術体系[第2版]、2004年1月日本技術士会発行」)に体系的にまとめられている。筆記試験の五肢択一式問題は、青本から多く出題されており、必ず読み解いてほしい。

記述式試験の出題傾向と対策

08年度以降の試験では、記述式は次のパターンで出題されている。

種々のプロジェクトや業務を進め

リスクアセスメント

るうえでは「不測の事態」が発生する。よって、それらを予見・検討し、対策を展開する。それには、総合技術監理の「経済性管理」、「安全管理」、「人的資源管理」、「情報管理」、「社会環境管理」の五つの管理技術の視点が必要だ。

以上の前提を踏まえ、プロジェクトや業務を特定して出題される。設問1はプロジェクトや業務の概要と与条件について、設問2は「不測の事態」の内容、設問3は上記の「不測の事態」への対応を、それぞれ記述する。

09年度以前は、「あなたが経験した、または、知見を持つプロジェクトや業務」について出題された。ところが、10年度以降は、自分の経験を書かせるものではなくなり、例示されたプロジェクトをテーマとして書かせるものとなった。

出題が、経験のないプロジェクト を想定して設問に答えるというスタ イルに変わり、難易度が上がったと 感じる受験者もいると思う。ただ し、前述のように設問のパターンは ここ数年変わっていない。

筆記試験で求められるのは課題解決能力と応用能力であり、自ら経験していないことでも解答できるのが総監部門の技術士だ。今年も、ここ2年の出題パターンを踏襲した出題になると思われる。出題傾向が明らかであれば、受験対策もしやすい。

リスクマネジメントを理解する

総監部門に求められているのは、 種々の問題の解決に、それらの優先

■ リスクマネジメントの手順

リスク対応方針の決定 何を優先するのか

▼リスクの抽出

どんなリスクがあるのか

•

リスクの大きさを求める・

リスクの分析 ▼

リスク対策の優先順位を決める -

リスクの評価

リスクへの対策

決する。

回避、低減、移転、保有を決める

順位を決めて実施する技術であり、 これはリスクマネジメントの手法 だ。種々の問題をリスクと捉え、リ スクマネジメントの手法を用いて解

記述式の論文構成は、上の図に示したように、リスク対応方針の決定、リスクの抽出、リスクの分析、リスクの評価、リスクへの対策という順序で論述する。

ただし、記述式では出題文に解答 方法が示される。必ずしもリスクマネジメントの用語で表記する必要はなく、内容がリスクマネジメントになっていればよい。さらに、リスク低減対策では総合技術監理の五つの管理技術を用いるが、これも出題文で指定がなければ、用語を記述する必要はない。

68ページに11年度の記述式問題と答案のまとめ方の例を示した。問題文全体を読み、これはリスクマネジメントで解答するのが良策だと判断できると思う。

出題の傾向で書いたが、これもパターン化した出題だ。各設問で求められている課題に、応用能力を駆使して確実に答えなければ高得点は得られない。実務系の受験者は関わっ

た経験のあるプロジェクトを、また はその規模を膨らませて想定すれば よい。

五つの管理技術に対応させて記述

69ページに上記の論文の構成とコメントおよび添削例を示した。この論文例では、設問(3)に答えて、リスクマネジメントを用いて五つの管理技術からリスク対策を導き出している。

リスク対策の前には、リスクの評価、リスク分析がある。よって、設問(2)でリスクの抽出を、設問(3)の五つの管理技術に対応させ記述している。

さらに、リスクマネジメントでは リスク対応方針が必要であり、設問 (2)のリスクから決定している。リ スク対応方針は、トレードオフの関 係となるリスク低減対策の優先順位 を解決する意思決定の指標となる。 これらの全ての設問に、読み解き答 える課題解決能力と応用能力が必要 となる。

受験時は、あらかじめ問題用紙の 余白に、リスク抽出からリスク対策 に至るリスク表を作成することだ。 これにより、手順漏れを防ぐことが

■ 2011年度記述式試験問題と答案のまとめ方

出題内容

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震により、東北地域を中心に東日本は甚大な被害を受けた。エネルギー事業者、食品事業者などは流通網の寸断により被災地のみならず非被災地域においても物資の供給支障をきたしている。また、建設事業においては建設資材がストップした例も見られ、製造業やサービス業などにおいては、東北地方に留まらず、日本各地や海外にまで各種の影響が及んでいる。

このように、現代社会において各種の事業を提案・遂行する場合は、事前に予期し対処することが容易でない事態に直面することも起こり得る。今回の震災は未曾有の大災害という言葉で語られるが、そのような対象の発生であっても、当該事業の社会的意義が高いものであればあるほど、その継続・遂行は重要となる。複雑な相互依存性が高い社会では、完全な備えということは実現出来なくとも、事前に想定領域を広げ、事態に直面した際に影響を緩和するような工夫は不可欠な時代である。

上記の状況を踏まえて、以下のプロジェクトに関する事業モデルのケースI又はケースIIのいずれか1つを選び、当該プロジェクトを提案する立場で、総合技術監理の視点から(1)~(3)の問いに答えよ。ここでいう総合技術監理を構成する管理分野とは、「経済性管理」、「安全管理」、「人的資源管理」、「情報管理」、「社会環境管理」の5つを言う。(問いごとに答案用紙を替えて、それぞれ指示された枚数以内にまとめること。)

「プロジェクトに関する事業モデル]

Γ	ケース	プロジェクトタイプ事業	モデル概略	あなたの所属
	I	ある製品の生産・販売 の実施に関する提案	製品の加工・組み立て工場を立ち上げ、継続的に製品を 製造し顧客に納入を行う。なお、製造に必要な原材料や 部品などはそれぞれ外部から調達するものとする。	左記の加工・組立事業を行う企業Aに所属するものとする。
	П	大規模構造物の建設 に関する提案	完成後自ら維持、利用していくことを前提に大規模構造物 を建設する。なお、建設は複数年に及ぶものとし、必要な 資機材や人員はそれぞれ外部から調達するものとする。	左記の事業の事業 主体Bに所属するも のとする。

(1)本論文において、あなたが取り上げるケースを明記し、それらの製品製造又は建設プロジェクトの概要を定義せよ。定義に当たっては、選択したケースにおいて以後の(2)、(3)の問いの解答に必要な事業モデルの内容を記せ。特に、両ケースともそのプロジェクトを遂行する上で、必要とされる外部資源(人・モノ・資金・情報など)や外部環境を明確にせよ。以上を答案用紙1枚以内にまとめよ。

(2) あなたが(1)で記述したプロジェクトについて、事業モデルの存続を脅かすようなシナリオを3つ想定し記載せよ。ここで言うシナリオとは、「外部要因の顕在化」→「事業を成立させるために必要な外部資源や外部環境の変動や被害の発生」→「事業モデルへの影響」の一連の流れを呼ぶものとする。記載する3つのシナリオは種類の違うものを挙げよ。種類の違いとは、外部要因(例えば、自然災害、大火災、海外の地域紛争、規制変化、金融危機)及び選択した事業モデルが受ける影響のタイプの両方が異なることを言う。この際当該要因が発生してもあなたの所属する組織への直接的な被害は軽微又はなかったものとする。

なお、ケースIでは操業開始後に被る可能性としてのシナリオを対象とし、ケースIIでは建設中に被る可能性としてのシナリオを対象とし、ケースIIでは建設中に被る可能性としてのシナリオを対象とする。ケースIの製品もケースIIの構造物も、社会的必要性は失われないものとする。以上を答案用紙2枚以内にまとめよ。

(3) 当該プロジェクトを提案する上で、(2)で挙げたシナリオについて2つを選び、それらに対し事業継続のため事前に準備しておく対策案とそれを行う理由(又は狙いとする効果)及び対策実施上の留意点(対策効果を発揮するためのポイントや対策の実現性に関する注意点等)を、総合技術監理の管理分野の視点を用いて記述せよ。以上を答案用紙2枚以内にまとめよ。

答案のまとめ方

- ・プロジェクトを進めるうえで、いろいろな「不測の事態」が発生し、事業が止まることがある。あらかじめ、そのような事態に直面しても、それらを予見・検討し、対策をしていれば、プロジェクトへの影響も少なくなる
- ・以上の記述から、答案をリスクマネジメントの観点で 記述すればよいと連想できる

・総合技術監理には、5つの管理分野の視点があるという説明

- ・建設部門の受験者のほとんどはケースⅡを選ぶだろ
- ・受験者の自組織は事業主体Bであり、職務は管理職 と想定する

・答案用紙1枚目の最初に、取り上げたケースと建設 プロジェクトの概要を明記する

- ・プロジェクトの外部資源や外部環境は(2)のリスク抽出に関連付ける
- ・建設中に、プロジェクトの存続を脅かす外部要因とそれによるプロジェクトへ悪影響する3種類のシナリオを答案用紙2枚に記述する
- ・設問(3)において、総合技術監理の管理分野の視点でリスク分析、リスク評価とリスク対策を行うので、ここでは、シナリオから上記に対応したリスク抽出について記述する

・(2)で挙げた3つのシナリオのリスクからリスク対応方針を決定し記述する。続いて、プロジェクトへの悪影響を低減するため、総合技術監理の5つの管理分野の視点でリスク分析、リスク評価、リスク対策および対策実施上の留意点を答案用紙2枚に記述する

できる。

また、リスク分析の発生規模や発生確率は5段階程度が一般的だが、記述では大中小や高中低の3段階が簡潔で分かりやすい。数字の表記は、それに注釈の記述まで必要となり字数を無駄に使うからだ。

論文例のなかでは、「自然環境を 踏まえ、自然環境を最優先で工事を 完成させる」というリスク対応方針 を決定し、リスクを分析、評価し、 優先度に応じ対策を行った例を示し ている。

投入できる資源が有限であるなかで、リスク低減対策の間のトレードオフの解決策は、以下のように考えられる。

- (1)リスク値が大きいリスク低減対策を優先する
- (2)リスク値が等しいリスク低減対

策であれば、リスク対応方針に沿う 対策を優先する

合否は記述式+択一式で60%

記述式の論文例について紹介してきたが、見落としてならないのは総監部門の合格基準は、記述式と択一式の合計で60%(60点)以上ということだ。限度はあるが、多少、記述式の出来が悪くても択一式で点数を



■ 論文の構成と添削例

論文例

2.事業の存続を脅かすシナリオ

2-1 異常気象による労働災害や道路構造物の損壊

急な大雨や豪雪の頻発から、道路構造物やパイロット道路が、沢部や急峻部 で分断されたり、法面崩落、土砂流出などが発生し、建設プロジェクトに以下の 管理のリスクが出現する。

- (1)安全管理の視点:集中豪雨や豪雪により地盤が緩みやすくなる。その状況 下での施工は法面作業や重機作業において、労働災害が発生する。
- (2)経済性管理の視点:集中豪雨や融雪により道路分断や法面崩落、土石流 などによる道路や砂防の構造物の損壊が起こり、工事費が増加する。
- 希少動植物の踏み荒らし、および発見

希少動物や植物は事前調査により、・・・・

- (3)社会環境管理の視点:作業員が、残置された希少植物を踏み荒らしたり、エ 事の騒音、振動により猛禽類の繁殖を阻害する。
- (4) 経済性管理の視点:

(中略)

コメントおよび添削内容

設問(2)はシナリオから、リスクを特定、抽出する。総合技術監理の5つの視点か ら述べようとすると解答範囲が限定的になり悩む元となる。リスク低減対策の具 体策が総合技術監理の5つの視点であると割り切ると解答が自由に、スムーズ になる。以下のように変更するとよい。

- 1)リスク1:集中豪雨や豪雪により地盤が緩みやすくなる。その状況下での施工 は法面作業や重機作業において、労働災害が発生する。
- 2)リスク2:集中豪雨や融雪により道路分断や法面崩落、土石流などによる道路 や砂防の構造物の損壊が起こり、工事費が増加し、工期が伸びる。

3)リスク3:作業員が、残置された希少植物を踏み荒らしたり、工事の騒音、振動 により猛禽類の繁殖を阻害する。 (中略)

3.事業継続のための事前準備対策とその理由

リスク対応方針

シナリオから特定したリスクから、リスク対応方針を「社会環境を踏まえ、自然環 境を最優先で工事を完成させる」とする。

3-2 異常気象による労働災害や道路構造物の損壊

3-2-1 事前対策とその理由

前述のリスクに対し各管理の対策と留意点を述べる。以下のリスク値の大き さは、この順番どおりである。

- (1)安全管理の視点:労働災害を防止するため、次の対策を行う。
- ・山岳工事での法面工事や急峻部の重機工事は安全作業に習熟した作業員 を配置する。
- ・工事要員に山岳工事の特殊性と危険性を繰り返し教育するとともに、危険箇 所マップを作成し周知する。
- (2)経済性管理の視点:工事費の増加を防ぐため、次の対策を行う
- ・法面の裸地は直ちに地山に適した法面処理や雨養生を行い、法面の損傷を 防止する。
- ・沢部の橋梁下の断面を大きくし土石流による構造物の損傷や流出に備える。 3-2-2 対策実施上の留意点

建設中の対策では限度があるため、事業計画段階で綿密に検討しておく必 要がある。例えば、上下作業にならない安全及び重機作業計画やNETIS技術を 用いた経済的な法面処理計画などがある。

3-3 希少動植物の踏み荒らし、および発見

3-3-1 事前対策とその理由

以下のリスク値は、ほぼ同じである。 ······

(中略)

設問(3)は前述のリスクから、リスク対応方針の決定、リスクの分析、評価、対 策、対策実施上の留意点を順序立て、答案用紙2枚に収まるよう簡潔に記述す る。対策実施上の留意点は、リスク対策相互に発生するトレードオフに主眼をお いて解決策を記述する。3-2-1節以降を以下のように修正するとよい。

3-2-1 事前対策とその理由

前述のリスクに対し各管理の対策と留意点を述べる。以下のリスク値の大き さは、この順番どおりである。

1)リスク1対策

- (1)工事要員に山岳工事の作業の特殊性と危険性を繰り返し教育するととも に、危険箇所マップを作成し周知する。(安全管理)
- (2)山岳工事での法面工事や急峻部の重機工事は安全作業に習熟した作業 員を配置する。(人的資源管理)

2)リスク2対策

- (1)法面の裸地は直ちに地山に適した法面処理や雨養生を行い、法面の損傷 を防止する。(経済性管理)
- (2) 沢部の橋梁下の断面を大きくし土石流による構造物の損傷や流出に備え る。(経済性管理)

3-2-2 対策実施上の留意点

リスク1の対策は、リスク2の工事費の増加とトレードオフであるが、リスク値の 大きいリスク1の事前対策を優先する。

3-3 希少動植物の踏み荒らし、および発見

3-3-1 事前対策とその理由 以下のリスク値は、ほぼ同じである。

3)リスク3対策

(中略)

獲得すれば合格できる。

択一式の勉強方法は青本を徹底的 に熟読し、理解することだ。例年、 択一式は青本から60~70%程度が 出題される。

今年から日本技術士会のホーム ページの 「試験・登録情報」 に過去3 年間の問題が公表されている。加え て、それ以前の過去問題を入手し出 題の傾向をつかんでほしい。

また、「青本」以外からの出題も 30~40%ある。それらの出題の多 くは計算問題かその年のトレン ディーな話題だ。次に示す3点が出 題の要点といえる。

- (1)社会問題の影響を受けた法改正 やガイドラインの概要と背景
- (2)注目される情報関連技術、環境 関連の最新情報
- (3) 経営工学の基礎的な計算手法

(ネットワーク工程の日数計算や信 頼性の計算など)

次回は、一般論文の添削例と試験 の直前対策を紹介する。

■執筆協力者

伊藤技術士事務所 代表 伊藤 功

トマル経営技術コンサルタント 代表 外丸 敏明

5Doors' 代表

堀 与志男