

3 令和2年度必須科目記述式過去問題を見る

ここからは「令和2年度総合技術監理部門必須科目記述式過去問題」を題材に記述ステップを解説します。まずは問題を読んでみましょう。

【必須科目】総合技術監理部門：令和2年度

I－2 次の問題に解答せよ。(指示された答案用紙の枚数にまとめること。)

昨年、我が国は多くの自然災害に見舞われた。そこで、将来の自然災害によるリスクに対して、個々の事業場において事前にどのような対策をとっておくことが有効か、総合技術監理の観点から考えてみたい。以下の(1)～(3)の問いにしたがい、次のような枠組みで考察せよ。下線が引かれた用語の具体的な意味については、問いの中で説明する。

まずあなたがこれまでに経験したことのある、あるいはよく知っている事業場を1つ取り上げ、その事業場に将来甚大な被害を及ぼす可能性のある異常な自然現象を1つ選ぶ。その異常な自然現象により事業場にもたらされる可能性のある被害を3つ挙げ、それぞれに備えた事前の対策について、既にとられている対策の現況を述べ、さらに今後追加してとると良いと思われる対策を1つ又は2つ挙げる。最後に、それらの追加対策の実施の優先順位を含めた実施計画について総合技術監理の視点から検討し、提案する。ここでいう総合技術監理の視点とは、「業務全体を俯瞰し、経済性管理、安全管理、人的資源管理、情報管理、社会環境管理に関する総合的な分析、評価に基づいて、最適な企画、計画、実施、対応等を行う。」立場からの視点を言う。

論文の記述に当たっては、被害や対策が事業場にとって特徴的で、かつその説明が専門分野外の人（例えば専門が異なる総合技術監理部門の技術士）にも分かりやすいものあることを留意されたい。書かれた論文を評価する際、そのような工夫・配慮がなされているかどうかを含め、視点の広さ、記述の明確さと論理的なつながり、そして論文全体のまとまりを重視する。

- (1) あなたがこれまで経験したことのある、あるいはよく知っている事業場を1つ選び、それについて次の①～③に沿って説明せよ。ここで「事業場」とは、工場、工事現場、農場、事務所、研究所、公共建築物等のように、1つの場所において事業が行われている場を指し、複数の区域にまたがるものは除くこととする。例えば、1つの工場、1つの支店店舗、などは事業場としてよいが、県内にあるすべての工場、複数の支店店舗、といったものは事業場とみなさない。

(問い(1)については、解答用紙1枚以内にまとめよ。)

- ① 事業場の名称を記せ。
- ② その事業場で行われている事業の目的及び創出している成果物（製品、構造物、サービス、技術、政策等）を記せ。
- ③ その事業場の概要を記せ。ここには問い(2)で記述する被害と対策の特徴を理解するのに必要な事項（例えば事業場の規模や特徴、現状など）を含めること。

- (2) 問い(1)で取り上げた事業場に対して、将来、甚大な被害を及ぼす可能性のある異常な自然現象を1つ選び、それによる主要な被害やそれらに備えた対策について、次の①、②に沿って示せ。ここでの「異常な自然現象」としては、暴風、豪雨、豪雪、洪水、高潮、地震、津波、噴火、又は台風のようにそれらが複合したもの、とする。感染症の流行は、ここでの異常な自然現象には含めない。

(問い(2)については、答案用紙を替えた上で、答案用紙3枚以内にまとめよ。)

- ① 取り上げる異常な自然現象を記し、そこで想定されている脅威の程度を示すために、それによりもたらされることが予想される事業場の周辺地域における被害状況について記せ。
- ② この異常な自然現象により事業場が受ける可能性のある主要な被害を3つ挙げ、その内容を説明し、それぞれの被害の影響を軽減するための事前の備えとして、(i)既に取りられている対策の現況を述べ、また(ii)今後追加すると良いと思われる対策を、1つまたは2つ挙げよ。(i)では、対策は複数あってよいし、また対策がなされていなければその理由を記せ。また(ii)では、その対策の説明と効果についても記すこと。

なおここで取り上げる「被害」には、事業場が直接被る物理的な被害のみならず、より広く、事業場が受ける人的被害や業務上の被害を含んでよいものとする。ただしそれに対する「対策」は、事業場が自主的に行うことができるものに限る。例えば大雨により近隣の河川が氾濫し工場の周辺道路が寸断され、サプライチェーンが途絶えるといったように、異常な自然現象によりインフラがダメージを受けその影響が工場の業務に大きな影響を及ぼすようなものを被害として取り上げてても良い。ただし国などが行うべき道路や堤防の改修などは、ここのでの工場の自主的な対策には含めない。

被害にはA, B, Cのラベルを順につける。そして例えば被害 A に対する対策の現況にはA 0 というラベルを付し、追加する対策にはA 1, A 2 というラベルを付す。これらの被害と対策は次の書式にしたがって示すこと。

被害・対策の書式

- A : ○○○○……（「停電」、「床上浸水による電気設備の故障」など、1 番目の被害とその説明）
- A 0 : ○○○○……（被害 A の影響を軽減するために既にとられている対策の現況）
- A 1 : ○○○○……（被害 A の影響を軽減するために追加の対策 1 及びその効果の説明）
- A 2 : ○○○○……（被害 A の影響を軽減するために追加の対策 2 及びその効果の説明）
- B : ○○○○……（2 番目の被害とその説明）
- B 0 : ○○○○……（被害 B の影響を軽減するために既にとられている対策の現況）

- (3) 将来の被害の発生に備え、事前にとっておくべき対策の実施計画を立てるに当たっては、想定した被害の発生可能性に加えて、事業場を運営する主体における予算等のさまざまな制約を踏まえて検討する必要がある。問い(2)で、「追加すると良いと思われる対策」として挙げた対策の実施の優先順位を含めた実施計画について、総合技術監理の視点から検討し、提案せよ。また、そのような優先順位とした理由も述べること。な

お解答の中で被害や対策を引用するときは「A」や「A 1」というラベルのみ示せばよく、「被害A：〇〇〇」や「対策A 1：〇〇〇」などと詳しく引用する必要はない。

(問い(3)については、答案用紙を替えた上で、答案用紙1枚以内にまとめよ。)

初めて総合技術監理部門の問題を見る方は、圧倒されると思います。20 部門の必須並びに選択Ⅲ問題と比べ、長文かつ設問にとらえどころがありません。設問分析をせず、いきなり解答に臨むと必ず途中で筆が止まります。問題文に何が書いてあり、何を問われているのかを把握したうえで解答に進みましょう。

4 出題内容分析

(1) 問題文概要（主題）把握

令和2年度の必須科目の問題を例にすると、与えられた主題：将来の自然災害によるリスクに対して、個々の事業場において事前にどのような（有効な）対策を打つのかについて、総合技術監理視点での解答を求められていることが分かります。

(2) 問題主文の要求事項

- (1) あなたがこれまでに経験した、よく知っている事業場を1つ取り上げる
- (2)① 事業場に将来甚大な被害を及ぼす可能性のある異常な自然現象を1つ選ぶ
 - ② その異常な自然現象により事業場にもたらされる可能性のある被害を3つ挙げる
 - (i) それぞれに備えた事前の対策の現況を述べる
 - (ii) 今後追加の対策を1つ又は2つ挙げる
- (3) 追加対策の実施の優先順位を含めた実施計画について総合技術監理の視点から検討し、提案する

(3) 総合技術監理の視点の提示

「業務全体を俯瞰し、経済性管理，安全管理，人的資源管理，情報管理，社会環境管理に関する総合的な分析，評価に基づいて，最適な企画，計画，実施，対応等を行う」立場からの視点を言う

(4) 解答の留意事項

被害や対策が事業場にとって特徴的で、かつその説明が専門分野外の人にも分かりやすいものであることに留意しましょう。

(5) 評価方針

留意事項に関する工夫・配慮がなされているかどうか、視点の広さ、記述の明確さと論理的なつながり、そして論文全体のまとまりを重視します。

(6) 設問分析

設問分析とは、「この設問は何を問うているのか」を念頭に、解答要求項目の要素分解をすることを指します。

問い(1) 必須条件 解答用紙1枚以内で解答する

あなたが経験した、知っている事業場を1つ選び、以下の①～③に沿って解答します。

問い(1)の解答要求項目は①～③の3つです。

- ① 事業場の名称
- ② 事業場の事業目的・創出成果物：製品、構造物、サービス、技術、政策など
- ③ 事業場の概要：規模や特徴、現状など

なお、問題文中で用いられている言葉について条件が付されている場合があるので、留意してください。

問い(1)文中

ここで「事業場」とは、工場、工事現場、農場、事務所、研究所、公共建築物等のように、1つの場所において事業が行われている場を指し、複数の区域にまたがるものは除くこととする。

問い(2) 必須条件 解答用紙3枚以内で解答する

甚大な被害を及ぼす可能性のある異常な自然現象を1つ選び、自然現象による主要な被害やそれらに備えた対策について、次の①、②に沿って示します。

問い(2)の解答要求項目は、①～②(ii)の4つです。

- ① 異常な自然現象と、予想される事業場の周辺地域における被害状況について
- ② 事業場が受け得る主要な被害3つとその内容、また被害影響を軽減するための事前の備えについて
 - (i) 既に取られている対策の現況（対策は複数あってよい）、また対策がなされていなければその理由
 - (ii) 今後追加する対策を、1つまたは2つ。また対策の説明と効果

ここでも、言葉の定義や記述の目的、また解答で用いるラベルの書式の指定内容が文中に示されていました。解答作成の際には、これを満たすようにしましょう。

問い(2)文中

ここでの「異常な自然現象」としては、暴風、豪雨、豪雪、洪水、高潮、地震、津波、噴火、又は台風のようにそれらが複合したもの、とする。感染症の流行は、ここでの異常な自然現象には含めない。

①文中

想定されている脅威の程度を示すために……被害状況について記せ。

②文中

なおここで取り上げる「被害」には、事業場が直接被る物理的な被害のみならず、より広く、事業場が受ける人的被害や業務上の被害を含んでよいものとする。

それに対する「対策」は、事業場が自主的に行うことができるものに限る。

問い(2)最後

被害にはA、B、Cのラベルを順につける……これらの被害と対策は、次の(指定の)書式に従って示すこと。

問い(3) 必須条件 解答用紙1枚以内で解答する

追加対策(問い(2))実施の優先順位を含め、その実施計画について総合技術監理の視点から検討し提案すること、また優先順位決定の理由も述べることが求められています。

よって、問い(3)の解答要求項目は、①～③の3つです。

- ① 追加対策の実施の優先順位を決める
- ② その実施計画を総合技術監理視点で検討し提案する
- ③ 優先順位決定の理由を提示する

5 試験原稿用紙に目次をふる

1 枚目 (25行)

- (1) 私の経験した事業場 ----- 1 行
- ① 事業場の名称： ----- 1 行
- ② 事業目的及び創出した成果物 ----- 1 行
- ・ 事業目的： ----- 9 行
- ・ 成果物： ----- 4 行
- ③ 事業の概要： ----- 9 行

2 枚目 (25行)

- (2) 発生可能性のある異常な自然現象とその対策 ----- 1 行
- ① 異常な自然現象の内容と事業場周辺の被害状況 ----- 7 行
- ② 事業場が受ける被害内容と現在および今後の対策 ----- 1 行
- A： ----- 8 行
- A 0： ----- 8 行

3 枚目 (25行)

- A 1： ----- 8 行
- B： ----- 5 行
- B 0： ----- 3 行
- B 1： ----- 9 行

4 枚目 (25行)

- (B 1 続き) ----- 4 行
- C： ----- 10 行
- C 0： ----- 4 行
- C 1： ----- 7 行

5 枚目 (25行)

- (3) 対策実施 優先順位とその理由 ----- 25 行

6 解答事例

ここに示した解答事例は、模範解答ではありません。総監記述試験答案のイメージを持っていただきたく示しました。解答をした立場は、金属部門（金属材料・生産システム）、専門とする事項は「金属素材の品質機能展開と設計業務」です。当講座の添削講師日比幸人が、金属部門技術士になりきって、オリジナルで作成しました。参考までに、私は経営工学部門（生産マネジメント：旧制度）の登録技術士で、専門とする事項は「食品化学工場の衛生マネジメント」です。

総監記述試験は、登録した技術部門の選択科目の立場で解答しないといけません。たとえば建設部門技術士が総監受験をする場合、その選択科目が「土質及び基礎」と「建設環境」では着眼点が異なり、当然解答内容も異なります。解答事例を見ていきましょう。

（1枚目）

（1）	私の経験した事業場																		
①	事業場の名称：	線材	一	気	通	貫	生	産	シ	ス	テ	ム	工	場					
②	事業目的及び創出した成果物																		
	・事業の目的：		高	温	高	圧	レ	ト	ル	ト	生	産	機	の	軀	体	用	線	
	材生産は、	排	出	炭	酸	ガ	ス	の	基	準	値	内	生	産	が	課	題	で	あ
	つた。線材特性から	そ	の	生	産	が	多	種	の	熱	源	を	多	用	す	る	。		
	私は、線材生産時に	発	生	す	る	排	出	炭	酸	ガ	ス	の	管	理	の	た			
	め、目標基準値（日本	政	府	提	示	2	0	1	9	年	）	以	下	で	排				
	出炭酸ガスの生産管	理	事	業	場	の	生	産	シ	ス	テ	ム	を	改	善	し			
	た。基準値内で生産	し	た	線	材	を	機	械	加	工	メ	ー	カ	の	要	求			
	する期日にサプラ	イ	チ	ェ	ー	ン	を	通	じ	、	遅	滞	な	く	供	給	し		
	顧客満足ならびに	公	益	の	確	保	に	貢	献	す	る	。							
	・成果物：	2	0	2	3	年	度	末	ま	で	に	現	在	の	生	産	時	排	出
	炭酸ガス量を日本	政	府	基	準	目	標	限	度	内	で	管	理	で	き	る	状	態	
	の実現ならびに	自	然	発	災	時	に	サ	プ	ラ	イ	チ	ェ	ー	ン	で	遅	滞	
	なく、線材供給で	き	る	状	態	を	確	保	す	る	こ	と	で	あ	る	。			
③	事業の概要：	北	九	州	に	本	拠	を	構	え	、	粗	鋼	か	ら	線	材	加	
	工まで一気通貫生	産	シ	ス	テ	ム	を	保	有	す	る	。	大	手	製	鋼	会		
	社から粗鋼を購	入	、	当	該	事	業	場	内	で	粗	綱	圧	延	、	線	材	加	

工、出荷前製品検査の一貫生産プロセスである。2 交替勤務制を導入し、加工高45%を占める。出荷先は関東以北地区が主要地域であり、北米ならびにEU諸国、日本近隣諸国である。顧客の要求条件は厳格である。異常気象や地震を含め、新型コロナウイルス感染症に対する影響を生産システム上で再検討する必要がある。

(2 枚目)

(2) 発生可能性のある異常な自然現象とその対策

① 異常な自然現象の内容と事業場周辺の被害状況

南海トラフ巨大地震(以下地震)とした。主幹設備は、M6相当地震を感知すると、電源遮断システム(以下システム)が作動、稼働停止する。副生ガス(以下ガス)発生を停止した。中核発電所が停止したため近隣住民は、11時間続いた停電の中であった。道路信号設備が運転せず、4日間、生活が麻痺した。

② 事業場が受ける被害内容と現在および今後の対策

A: 主幹生産設備の緊急停止: 熱源、高温の生産工程と仕掛品は放置された。生産工程は、熱源が遮断されて徐々に自然放冷した。仕掛品は、材料の特性上、再加工できず、全量廃棄品となった。工程は一度停止すると、再稼働に数日を要する。生産システムを正常稼働する技術者と近隣環境に対する安全確保、事業場近傍の環境負荷の低減を精査しない限り、軽々に再稼働できない状況となった。

A0: ディーゼル発電機、工程放置品仮置き場の整備
 発災早期にディーゼル発電機を設置、工程再稼働のエネルギー源を確保した(経済性管理)。再稼働の電源確保の後、急激に発生する副生ガス濃度と仕掛品の放冷時間を計算する。スポットクーラーの設置個所を調査、手配配置する(経済性管理)。また作業工程を確保するため、徐冷仕掛品の仮置き場を近隣環境に迷惑に配慮し、敷地内に設置した(社会環境管理)。

(3枚目)

A 1 : 代替ラインXへ段取り替え (経済性管理) 他工程を段取り替え、代替ラインXで対応する。工程生産能力の下方弾力性の確保をする (経済性管理)。復旧時には、6000万円の設備投資を要する (経済性管理)。圧延加工材料1トン生産時のガスが、現行システムの74%減、1日生産性が14%改善するため、これらの効果を環境会計計上し、エコファンドやESG投資で社会貢献を計画する (社会環境管理)。

B : サプライチェーン (SC) 遅延と断裂 (経済性) 緊急停止により、製品供給が中断した。粗鋼は、生産着手前の原材料在庫、半製品や仕掛品が残存した。最終製品の安全確保観点から廃棄し、利益欠損となる。製品在庫は滞留し、SCが停止し物流機能不全である

B 0 : 別拠点で製品供給体制の構築 (経済性管理)。別拠点から供給を目的とし、発災前から流通評価試験を重ね、顧客の意見をもとに代替拠点の実現をした。

B 1 : 汎用規格で規格共通化を実施 (経済性管理) 設計思想と部品規格を汎用化し、業務効率化を促進する。生産と供給が停止した場合、他拠点生産と供給が可能となる (経済性管理)。さらに汎用化により、複雑工程の可視化が可能、他拠点の保有知識を継承可能となる (人的資源管理：人材教育)。データ汎用化は情報流通が容易となる一方、業者間の競争原理が働き収益が悪化する (経済性管理：原価圧迫)。

さらに汎用化の拡大と価格競争の対応の結果、技術者

(4枚目)

の過労が続きモチベーションが低下 (人的資源管理) し労働災害発生のリスクが高まる (安全管理)。労働安全確保を最優先に、業務効率化を継続して、生産性を確保し、規格汎用化による職務教育効果を狙う。

C	:	近隣住民への電力供給途絶（社会環境管理）		
生産システム	の	緊急停止は、ガスの発生も停止した（社会環境管理 環境負荷低減）。	しかし	平時復旧が長
引くに	した	が、事業場内の自家発電電力を近隣住民に提供すること	もできなくなり、完全	操業停止（経
済性管理）	となる。	近隣住民は、4日間経過した現在	も電力会社からの送電が	復旧せず、停電が継続する（
社会環境管理）	。	当事業場の北九州地区といえど	も、冬季に地震に起因する	停電が発生すれば、被災原因
の健康被害に	加え、	人命にかかわる事態となる。		
C0	:	電気供給の複線化（経済性管理）	電力会社	の
緊急措置	非常電源供給を	前提に事業場が自家発電した	電力を近隣住民に供給する	支援体制を構築する。
支援体制の	構築は、	事業場が中核機関となつて整備する。		
C1	:	電気自動車や再生可能エネルギーの確保		
複数の	予備電源を	事前確保（経済性管理）、予備電	源を近隣住民放出（社会環境管理）	する。
社会貢献目	的	で、近隣住民に再生可能エネルギー導入費用の負担	制度を提案（社会環境管理）	する。
地方自治体	や国家	施策のエネルギー政策や防災支援の必要性を喚起し、	住民の予備電源確保を	促す（社会環境管理）。

(5枚目)

(3)	対策実施	優先順位	:	B1 → C1 → A1 とする
・対策実施	の優先順位	の理由	:	優先順位決定の着眼
点は、①	近隣住民と	事業場職員の安全性確保と②	事業場の事業継続である。	決定理由を「実用性と持続可能性」で述べた。
対策B1	理由	:	B1は事業場主体で	推進できる。規格汎用と共通化は、業務改善の継続に
より、事業継続	リスクを	低減できる。早期復旧姿勢は	住民に安心感を与え、緊急避難時の受け皿にもなる。	事業を中断しないことは、特段の使命である。一方、
発生する	トレード	オフ関係の	背後に、早期技術者育成	

のメリットも大きい。事業継続に必須で、平時から早
 急に着手する必要がある。対策C1理由：停電長期
 化で人命が脅かされることは見過ごせない。EV導入
 や再生可能エネルギーの利活用のメリットを近隣住民
 が理解し、緊急時の予備電源確保が必要である。地方
 自治体や日本国政府の施策の導入支援が必須である。
 対策A1理由：社会的存立意義の観点で極めて重要
 で、発生ガスが大幅に低減できることはSDGsの観
 点からも有用かつ重要である。今後、生産システム改
 善効果を楽しみ、ESG投資などで貢献できる。発災
 起因の緊急停止は、いつ発生するかわからない。住民
 と職員の安全確保を前提に生産システム環境に潜在す
 るリスクをアセスメントしたうえで、5つの管理視点
 間で発生するトレードオフを解決、事業生産性を向上
 ししながら、事業全体の最適化を維持する。以て上