

## 2021 年度技術士第二次試験（総監部門） 出願対策セミナーテキスト

鳥居直也 as APEC

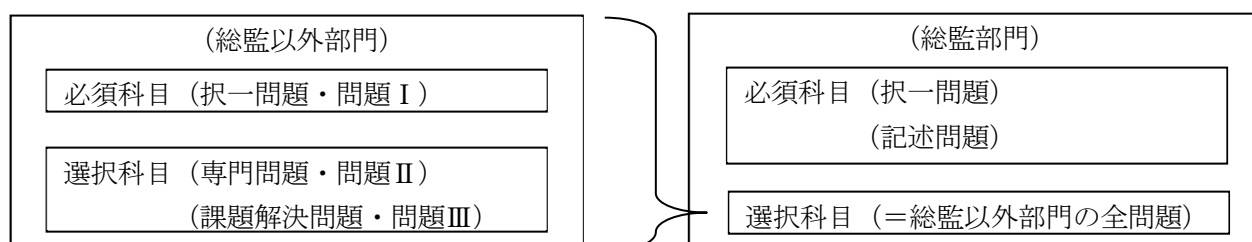
(Ver. 2021. 03. 13)

### 1. 試験の概要

2021（令和3）年度技術士第二次試験（総監部門）は、次のように実施されます。

- ・ 出願書類配布は4月1日からで、出願受付開始は4月5日、出願期限は4月19日です。
- ・ 出願書類は技術士会 HP からダウンロードできます。入力可能な PDF ファイルなので、効率的に願書が作成できます。
- ・ 試験は7月10日で、午前中に択一問題、午後に記述問題が実施されます。
- ・ 合格基準は、必須科目（択一+記述）全体で60%以上取れていることです。よって、たとえば択一80%+記述40%でも筆記合格となりますが、試験官が採点するのは記述問題のみですから、このような人は口頭試験でかなり厳しい目にあうことが予想されます。

願書配布	2021年4月1日（木）～4月19日（月）					
出願期間	2021年4月5日（月）～4月19日（月） （窓口・郵送出願のみ。受付は土曜日・日曜日・祝日を除く。）					
試験日	2021年7月10日（土）：総監の必須科目。選択科目・総監以外部門は7月11日（日）					
筆記発表	2021年10月（おそらく末頃）					
口頭試験	2021年12月（おそらく1日頃）～2021年1月（おそらく20日頃）のうち1日 ※総監は2022年1月6日～20日ごろと思われます。					
合格発表	2022年3月（おそらく初旬）					
試験地	筆記：北海道，宮城，東京，神奈川，新潟，石川，愛知，大阪，広島，香川，福岡，沖縄 口頭：東京（例年、渋谷のフォーラム8）					
試験内容 ・ 合格基準	科目および内容			試験時間	配点	合格基準
	筆記試験	午前	・ 択一問題 40問	2時間 10:00～12:00	50点	6割以上
		午後	・ 記述問題 A4用紙600字詰5枚	3時間30分 13:00～16:30	50点	
	口頭試験	1. 経歴及び応用能力 2. 体系的専門知識 ※筆記試験答案と業務経歴により試問		20分 (最大30分 まで延長)	60点 40点	各6割以上
※2021年度は新型コロナ感染対策のため午後に試験時間が集約される可能性あり						
受験料	14,000円					



総監以外部門と総監部門の筆記試験科目対照

## 2. 総監とは

### 2.1 総監に求められるもの

総監に求められる管理技術力とはどんなものでしょうか。それは、「総合技術監理キーワード集 2021 第1章をしっかりと読めばわかります。

最初のセクションには、総監が必要とされる背景、総監部門作られた背景が描いてあります。

科学技術が巨大化・総合化・複雑化する現代社会において、1つの専門技術だけに限られた技術力では開発された新技術の実用化は難しく、またプロジェクト遂行に伴って起こる様々な問題、たとえば事故が起こるとか環境負荷が発生するとかいったことに対して備えたり防いだりすることに限界があります。専門技術的に妥当な業務管理をするだけでなく、公益を損ねることがないように総合的に管理しながらプロジェクトを遂行することが求められる時代になっているため、総合技術監理が必要とされます。

#### 総合技術監理が必要とされる背景（総監キーワード集 2021 第1章）

科学技術による様々な成果は日々の生活の中に浸透し、人々はその豊かさ、便利さを享受している。しかし科学技術そのものは巨大化・総合化・複雑化が進展しており、その発達を個別の技術開発や技術改善のみによって推進することは難しい状況になりつつある。つまり、科学技術を発展させるのは一部の専門家の努力だけでは難しく、企業や研究機関などの組織活動が技術の有効性を発揮するための大きな基盤となってきているのである。また、それに伴って事故や環境汚染が生じた場合の社会への影響も、従来に比して遥かに大きなものとなってきている。

一例として、科学技術業務の結果として産み出される製造物・製品を考えてみよう。近年の製造物・製品の多くは、その概念が想起されても直ぐには具現化できず、工夫や試行錯誤の結果ようやく具現化されても、初期段階では高価であるとか、品質を保持できないとか、安全性に問題があるなど、様々な不安定要素を内包する。その後、時間をかけて技術的な努力を積み上げ、品質の向上やコストの低減を図っていくことによって、ようやく一般の人々が広く利用できる優れた製造物や製品にまで仕上がるのである。

この改良の過程では様々なフェーズで個別の技術改善が行われるが、そのためには多くの技術者がそれぞれの能力を十分に発揮できるための仕組み、要素技術の知見など様々な情報を結集するための仕組みなどが必要である。また、事故を未然に防止する技術や事故時でも利用者の安全を確保する技術、騒音防止や有害排出物の抑制など周辺環境に与える負荷を抑える社会環境の保全に関する技術などを適切に使用し、製造物・製品の製造を行っていくための仕組みも必要である。

このような仕組みを継続的に運用し様々な科学技術の活用を行っていくには、それぞれの要求事項を個別に管理するだけでは不十分である。業務全般を見渡した俯瞰的な把握・分析に基づき、複数の要求事項を総合的に判断することによって全体的に監理していくことが必要となる。このような背景から、上述のような能力を持った人材を育成し活用を図るため、技術士のひとつの部門として「総合技術監理部門」が導入された。ここで「監理」という文字を使用しているのは、総合技術監理が各管理活動やその他の内容を総合して監督する概念であることを明確にするためである。

現代の科学技術はもはや一部の専門家が推進し一部の人がそれを利用するという性格のものでなく、科学技術の行使がたとえ小さなものであってもその影響が地球的規模に及ぶ可能性があり、そのような状況の中で自らが携わる技術業務が社会全体に与える影響を正しく把握し、社会規範や組織倫理から定まる行動規範を自らの良心に基づいて遵守する高い倫理観を持った総合技術監理技術者が必要とされているのである。

ですから総監技術士の資格保有者には、総合的な管理をするという視点が求められます。これが5つの管理ですね。そして業務においては、その重要度や優先順位は一定ではありませんし、互いに相関してきます。そして組織や社会の生産活動継続が総監の目的です。そしてそのためには、QCDの最適化（経済性管理）とそれを支える人的リソースや情報を適切に管理する（人的資源管理・情報管理）だけでなく、公共の安全（安全管理）と環境の保全（社会環境管理）すなわち公共の利益の確保を両立させることが総監に求められることです。

そしてそのような5つの管理のバランス、全体最適化のための技術として総合管理技術があります。統一的に広く適用可能な方法論は確立されていないのですが、それに近いものとして、総合的品質管理（TQM）や管理会計、意思決定論、リスクマネジメントといった手法があります。これらは品質管理や安全管理などの個別管理項目の最適化のための手法ではなく、全体最適化のため、業務全体を管理するための手法であることをしっかり認識しましょう。

#### 総合技術監理の技術体系と範囲（総監キーワード集 2021 第1章）

総合技術監理の技術体系として骨格となる管理技術は、経済性管理、人的資源管理、情報管理、安全管理、社会環境管理の5つである。これらそれぞれの管理技術の範囲を表1に示す。

表1 5つの管理技術の範囲

<p>(1) 経済性管理 事業企画、品質の管理、工程管理、現場の管理と改善、原価管理、財務会計、設備管理、計画・管理の数理的手法</p> <p>(2) 人的資源管理 人の行動と組織、労働関係法と労務管理、人材活用計画、人材開発</p> <p>(3) 情報管理 情報分析、コミュニケーションと合意形成、知的財産権と情報の保護と活用、情報通信技術動向、情報セキュリティ</p> <p>(4) 安全管理 安全の概念、リスクマネジメント、労働安全衛生管理、事故・災害の未然防止対応活動・技術、危機管理、システム安全工学手法</p> <p>(5) 社会環境管理 地球的規模の環境問題、地域環境問題、環境保全の基本原則、組織の社会的責任と環境管理活動</p>
---

総合技術監理は、業務全体を俯瞰し、これら5つの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、対応等を行う監理業務ということができよう。

#### 総合技術監理における総合管理技術（総監キーワード集 2021 第1章）

総合技術監理では、5つの管理を独立に行うのではなく、互いに有機的に関連づけて、あるいは統一した機軸の下で行うことが望ましい。しかし個別の管理から提示される選択肢は互いに相反するものであったり、トレードオフの関係にあったりすることが多い。そこで、それらを調整し統一的な結論の提示、もしくは矛盾の解決・調整を行うための総合管理技術があると望ましい。しかし、残念ながら現状ではこのような管理技術として統一的に広く適用可能な方法論は確立されていない。

ただし、比較的体系化が進んだ技術として利用されているものとして、いくつかのアプローチが存在する。経済性管理の立場からは、総合的品質管理と組織経営戦略の策定を結び付ける方法、管理会計の考え方による方法がある。また、与えられた選択肢（代替案）の中から最も望ましいものを選択するための方法論である意思決定論の考え方を適用する方法もある。安全管理の立場からは、組織経営戦略におけるリスクの視点からマネジメントを統合的に捉えるリスクマネジメントを適用する方法がある。何れの方法も、現状を分析し、課題の設定を行い、その課題を解決することを目的としている。

実社会において事業運営や組織活動を行う場合、各管理の重要性や優先順位は、外部環境や内部環境、そもそもの目的などによって異なってくるものである。しかしながら、何らかの前提を置き、バランスに配慮し、共通理解を深めながら合意形成を行い、答えを見出すことは常に求められることである。上で紹介した総合管理のための技術は、もともと総合技術監理全体を総括する枠組みとして位置付けられているものではないが、総合技術監理の骨格となる5つの管理技術の中で共通に、あるいはその調整のために使用されるべき考え方である。そしてこれらの総合管理技術もまた、単独で用いられるというよりは、組織の実情に伴って、あるときはいずれかを重視し、またあるときは別の総合管理技術を適用する、さらにはいくつかを組み合わせることにより相乗効果の実現を目指すといった活用がなされるべきであろう。しかしいずれの場合でも、総合技術監理の骨格となる5つの管理を総合的に勘案し、事業運営や組織活動における重要性や優先順位を判断することが必要である。特にこれらのある程度の人数の協働作業により合意を形成していくプロセスは極めて重要であり、組織として適切な方法を探っていかなければならない。

## 2.2 4段階のリテラシー

総監に求められる能力を理解して使いこなせる力（リテラシー）を確認するのが総監試験です。そこで確認される資質は、以下の4つのことができます。

### 1. 専門技術者から管理技術者への切り替え

たとえば工期短縮のために解析手法や工法をどうするとかいったことは専門技術的対応です。管理技術的対応はリードタイムを短くするとか複雑化するとかいったことになります。

- ・ 専門技術的対応だけでなく管理技術的対応を組み合わせると総合的に業務を最適化する
- ・ 専門技術的対応に伴う管理上の課題を見つけて対応する

こういったことができていないと、口頭試験ではかなり厳しく評価されます。「一から出直してこい」みたいなけんもほろろの扱い、圧迫面接みたいになったりします。

### 2. 5つの管理を正しく理解して使いこなせる（部分最適化）

- ・ 経済性管理は、QCDのバランスです。品質もコストも工程も、どれか1つだけのことを考えていると事業は失敗します。ちょうどよく折り合いをつける最適化が重要です。
- ・ 人的資源管理は、人という能力が変動するリソースの、能力発揮と向上（教育）です。
- ・ 情報管理は、様々な管理において正しい意思決定を行うために必要な情報の収集整理が中心で、漏洩やハッキング等のセキュリティ、知の管理などもあります。
- ・ 安全管理は労働安全衛生管理と理解しておけば問題ありませんが、工場その他、事業に伴う事故等が社会に対して影響を与える場合はこれも含みます。土木事故なども拡大すれば含まれます。
- ・ 社会環境管理は、事業に伴う外部社会への環境負荷に対する管理です。

これは試験ですから、小論文・筆記試験記述問題・口頭試験とも、あまり例外的なことではなく、スタンダードで5つの管理について知っていて使いこなせることをアピールしたほうがいいでしょう。

### 3. 限られたリソースを最適配分して全体を最適な状態に管理できる全体最適化

5つの管理全部を同じように全力でできるわけがないので、どれか重要課題にリソースを集中し、他の管理は少々手を抜くことが必要になります。ところが「総監試験用の付け焼刃」だと、そのあたりのメリハリ、さじ加減がわからず、「全部一生懸命やりました」みたいになったり、たとえば「工期が逼迫」と言いながら「若手にベテランをつけてOJT」のような生産性が落ちることをやるなど、5つの管理分野それぞれの管理（部分最適化）同士が矛盾するようなことを書いたりしてしまいます。

重要な管理項目にリソースを重点配分し、他は組織に備わっている管理などを活用して、メリハリある管理をすること、これが全体最適化の基本です。

### 4. 中長期的視野で組織の生産性向上・持続性確保ができる

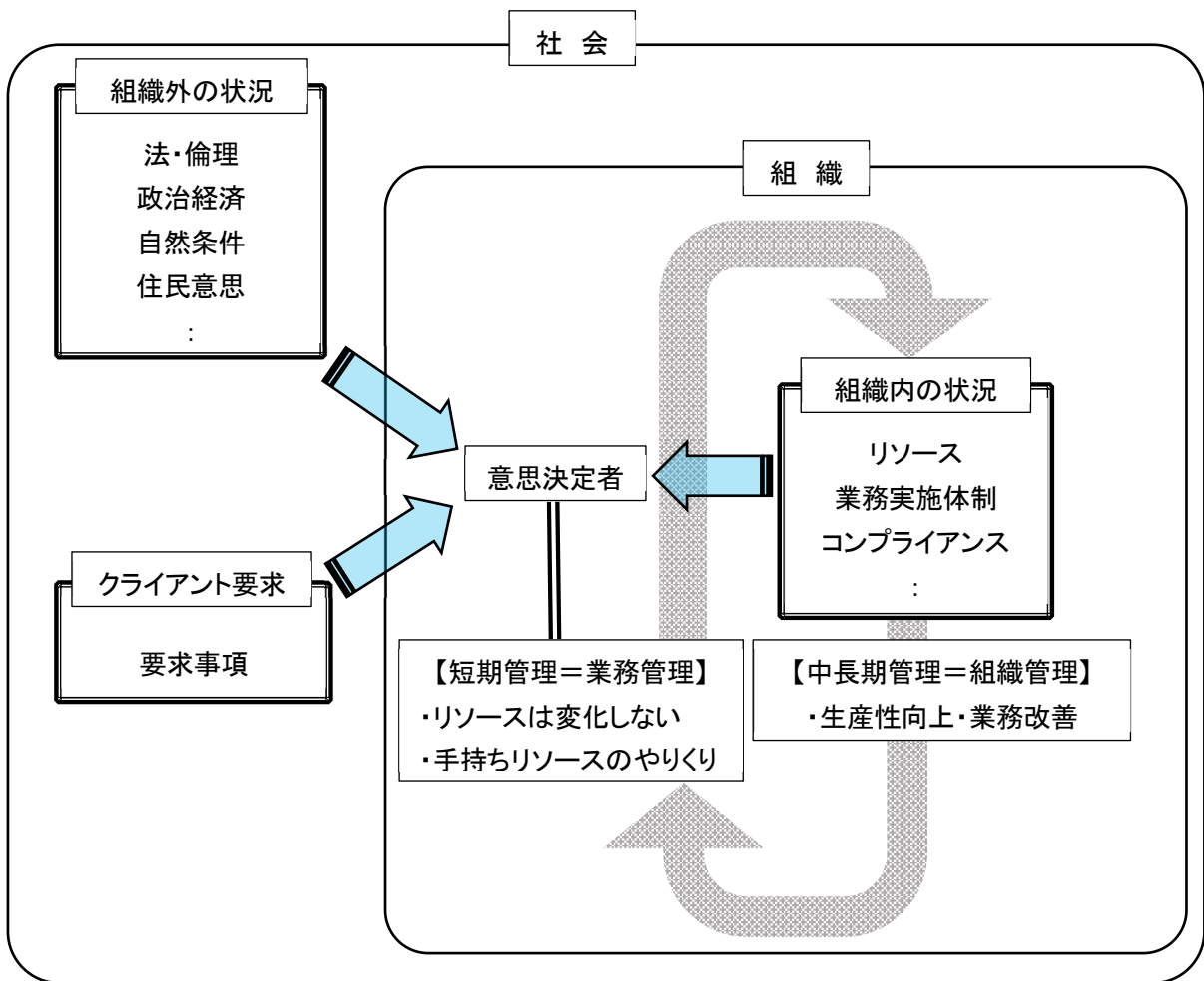
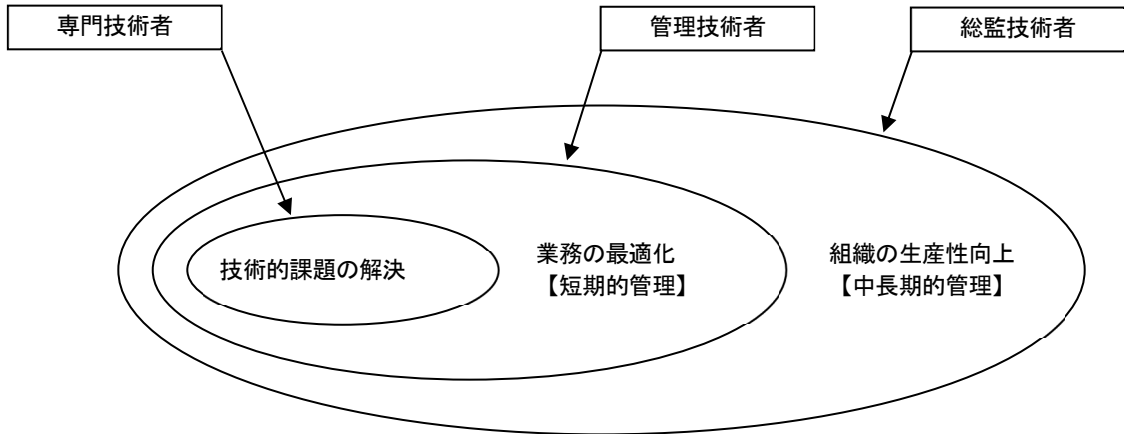
個別の業務は比較的短期的な管理ですので、リソースの制限の中で対応していかねばなりません、中長期的に設備保全・投資や教育に取り組むことで、リソースの性能を上げる、つまり生産性を向上させることができるようになります。

たとえば「工期がないけれどスタッフのスキルが足りずに間に合いそうもないから、今回はコストをかけてアウトソーシングして乗り切る」ということは、目の前の業務を乗り切るには最適な管理かもしれないですが、次回同様の業務に取り組むときにまた同じことをやっていたのではダメですね。そのために個別業務とは別に日頃からスキルアップしたり設備保全をしたりします。

また、組織内外の環境は常に変化しています。内的には従業員の高齢化や生産機器の老朽化（インフラを維持管理している人はその老朽化も含まれます）、外的には法・倫理や国民意識などによる組織

への社会要請、競合製品等、経済情勢、災害などがあります。また安全・環境に関する社会的責任（公益確保）をおろそかにはできません。組織が持続していくためには、こういった内外の変化をしっかりと情報把握し（情報管理）、様々なリスクを予想して手を打たねばなりません。

以上のように、専門技術者は技術的課題解決のことを考えますが、管理技術者は業務管理、さらに総監技術者は会社（あるいは任されている部署）の今後のために生産性の向上を考えています。つまり総監とは企業等の組織が継続的に活動を続けていくための管理技術なのです。



総合技術監理のイメージ

## 2.3 5つの管理を正しく理解しよう

総監とは企業等の組織が継続的に活動を続けていくための管理技術です。

そして組織が継続的に活動していくためには、

- ① 適正な（バランスのとれた）コスト・納期・品質管理→生産活動の中核
- ② 生産を支える人的リソースの適切な管理（能力の発揮、能力の向上など）
- ③ 生産を支える情報（意思決定のための情報）の確保、セキュリティ、知財管理
- ④ 生産活動に伴って生じる災害・事故等を最小化する取り組み
- ⑤ 生産活動に伴って外部社会の環境に負荷を最小化する取り組み

といったものを適切に管理することが必要です。上記①～⑤が5つの管理に他なりません。

単なる管理技術者は、

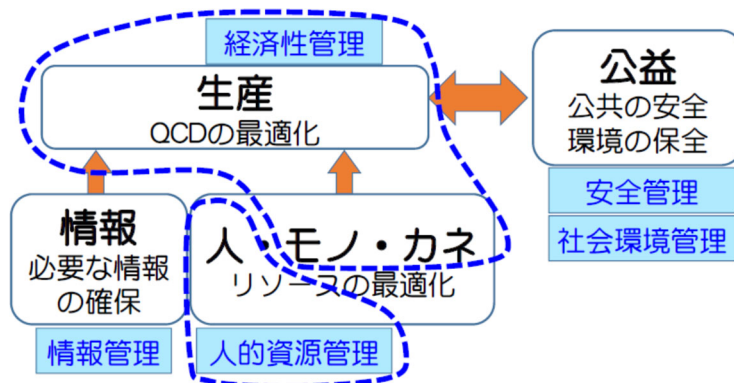
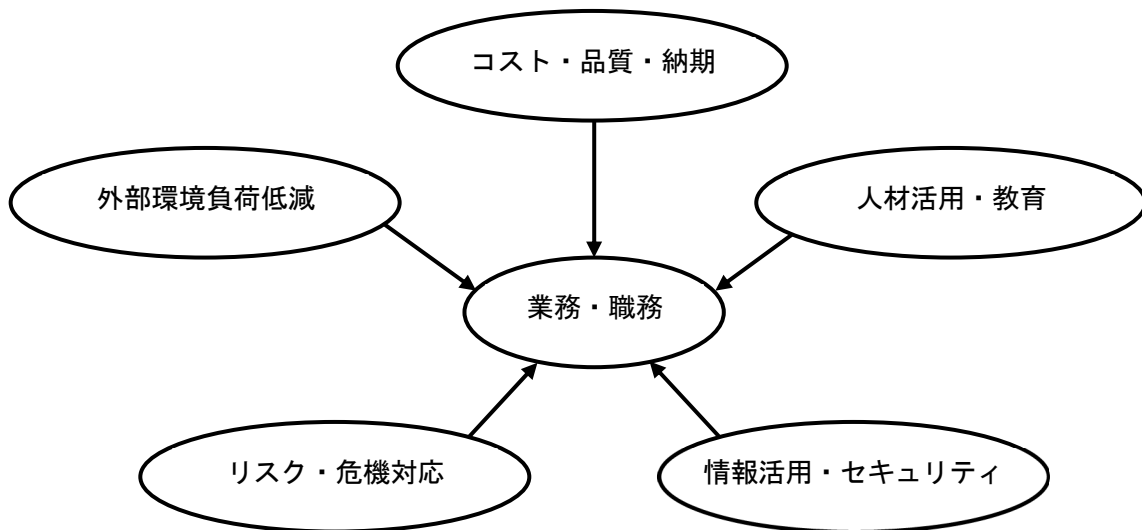
「この仕事はコストが厳しいからコスト管理を徹底しよう」

「この仕事は危険だから安全管理をしっかりと」

というように、その業務特有の重要事項に限定して管理をしがちですが、総監技術者は、「5つの管理」を知っているのです。

「この仕事はコストが厳しいからコスト管理を徹底するけれど、品質や納期もバランスよく管理」するとともに、「管理のための情報」もしっかり管理し、また情報セキュリティや「人をやる気を出して働いてもらう」こと、さらに安全や環境負荷軽減などにも抜かりなく管理計画をたてます。つまり、常に5つの管理の視点を持ち、漏れのない管理ができるのが総監技術士です。

このように、5つの管理の視点でそれぞれの課題を検討し、それぞれについて専門技術ではなく管理技術を使つて的確に対応することが**部分最適化**です。



## (1) 経済性管理

経済性管理は Q (品質)、C (コスト)、D (工程) のバランスです。これは理解しやすいと思います。「品質を一番大事にします」というようなことを言うのはいいのですが、では工期はどんなに遅れてもいいのか、コストはいくらかかってもいいのかというとそんなことはありません。なお、公共事業系プロジェクトでは、ほとんどの場合 Q と D の確保がクライアントからの要望になりますので、まずはこれらに絞るといいでしょう。

Q (品質管理) は、ミス防止に絞ったほうがシンプルになります。この場合の「ミス」はいわゆる「間違い」ではなく、「要求品質が充足できないこと」です。ミス防止は以下の方法で対処します。

ミス防止の方法	ミス防止方法の解説	具体的管理手法
ミス発生防止	そもそもミスを発生させない	①ルーチンワークは標準化する ②ブレインワークは教育でスキルアップする (これは人的資源管理になります)
ミス見逃し防止	ミスを見つけ外に出さない	検査の高度化・多重化

D (工程管理) は、公共事業に限らず、大部分のプロジェクトではバックワードスケジューリングが基本になります。すなわち、工期・納期から逆算して「いつまでにこれを終えておく」ということを決めていくのです。そしてその中で、 $\text{工数} \div \text{リソース能力} = \text{所要日数}$ として計算したとき、間に合わない作業 (パス) が出てきます。そこでこの作業にリソースを追加投入して複線化し、工程短縮します。

たとえば 10 人・日の作業を 1 人でやると 10 日かかりますが、これを 5 日で仕上げないと全体納期に間に合わなくなる場合、リソースを 2 人にして  $10 \text{人} \cdot \text{日} \div 2 \text{人} = 5 \text{日}$ とするわけです。

なお、品質確保や工期充足のために専門技術を使ってしまうことがあります。品質管理であれば、いいものを作るための専門技術を駆使するのではなく、たとえばミスが発生しないような、そして/もしくは発生しても早期に発見できるような品質管理システムを作ってそれを実施することが管理です。

工程管理であれば、工程を単祝できるような技術を導入するのではなく、クリティカルパス上の作業のうち、品質やコストへの影響が一番少ないものを複線化して工期短縮をすることが管理です。

以上を踏まえ、経済性管理は以下の課題解決にしておくとう間違いがないでしょう。

- ①ミス発生防止のため、ルーチンワークの作業内容を標準化 (マニュアルを作るなど) した。
- ②ミス見逃し防止のため、検査を高度化 (質を上げる) したり多重化 (回数を増やす) したりした。
- ③工期遵守のため、バックワードスケジューリングで工程を整理したところ、クリティカルパスの合計日数が目標日数を上回り工期遅延に至ることがわかったので、作業員 (重機や資材でもいい) を追加投入し複線化することで工程短縮した。

また経済性管理は、生半可な理解で管理用語を使うことがよくあります。特にカタカナ語 (フィージビリティ・スタディ、CPM、ブレイン・ストーミング、タスクフォース等) にこの傾向が強くありますが、特に体験論文でこんなことをすると口頭試験時に余計な苦勞をする羽目になります。特に重要キーワードについては正しく理解しておいてください。

## (2) 人的資源管理

人的資源管理は「頭数の確保」ではありません。それでは経済性管理の負荷計画です。総監キーワード集第1章において人的資源管理は「人の行動と組織、労働関係法と労務管理、人材活用計画、人材開発」とあります。択一問題対策としては組織や労働関係法、労務管理などもしっかり理解し覚える必要がありますが、記述問題答案の中では人材活用計画と人材開発の2つに絞ったほうがいいでしょう。

生産資源は「人・モノ・カネ」と言われ、生産の4MのひとつがManでもあり、人的リソースは生産の重要資源なわけですが、人間であるがゆえに能力が変動します。つまり「今日は気が乗らない」日は能力が落ちたりします。組織としてはできるだけ持っている能力をいっぱいまで発揮してほしいし、できればその能力を向上させてほしいですね。この何ともコントロールが難しい能力の発揮、さらには能力の向上を管理するのが人的資源管理の主要な部分だと理解するといいいでしょう。

### ①人の能力の発揮

その人の持っている能力を最大限に発揮してもらうためには、インセンティブの付与などの方法があります。たとえば納期が迫りみんなでわーっと仕事をしているときの一体感は人的インセンティブ、非常事態に遭遇したときの「俺たちがやらなきゃどうする」的な高揚感は理想的インセンティブ、がんばって仕事を成し遂げた達成感は自己実現インセンティブの付与として分類することができますが、こういったことをその時々「理解した上で付与する」ことが重要で、それがうまくいくとモチベーションが上がりますから集中力がアップし、作業効率が上がります。すなわち生産性が向上します。

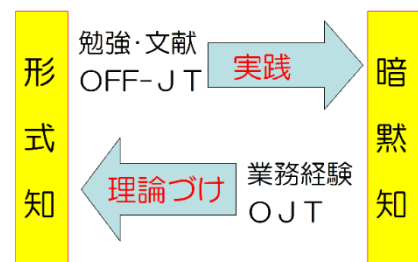
レベル	マズローの欲求5段階		旧青本のインセンティブ	
高 ↑	自己実現欲求	理想的自己イメージの実現	自己実現インセンティブ	
	承認欲求	高位	自分で自分を承認できる	理想的インセンティブ
		低位	他人からの注目・賞賛	評価的インセンティブ
↓ 低	社会的欲求	社会集団に所属する安心感	人的インセンティブ	
	安全欲求	身体的・経済的な安全	物質的インセンティブ	
	生理的欲求	生命活動維持に必要最低限の欲求	—	

### ②人の能力の向上

教育は以下の点に注意してください。

- ・OJTとOFF-JTをうまく組み合わせる  
OFF-JTとOJTを繰り返す、OFF-JT→OJTという順にするなど
- ・目標・プログラム・効果確認を明確に。  
目標が不明確・行き当たりばったり・やりっぱなしは最悪  
PDCAで実施、5W1Hを明確に
- ・特に短期教育では教育にかけた時間を上回る効果（たとえば日程短縮）があること

### 形式知と暗黙知



分類	OJT	OFF-JT
仕事との関係	仕事をしながら習得	仕事の手を止めて習得
習得方式	トレーニング	勉強
見につくもの	ノウハウ・スキル	知識
ナレッジ種別	暗黙知・個人知	形式知・組織知



### (3) 情報管理

情報管理は、基本的に以下の3つのいずれかになります。

#### ①情報の収集整理

青本情報管理の冒頭に意思決定のための情報収集整理といったことが書かれていますが、これが情報管理の基本です。日々の業務管理、中長期的な組織管理、いずれも同じことです。

たとえば工事監督だったら、今日はどこまで工事が進んだのか、明日の作業員は誰と誰が動けるのか、重機類の稼働予定はどうか、資材は届いているのか、工事に影響するような地元行事などはないか、天候はどうか…などです。これらをきちんと把握せずに「明日の段取り」を決めてしまうと、当日になって「あれ？まだできてなかったの？」「あの資材届いてないの？」などとなって業務のスムーズな進行ができなくなります。

組織の存続を考える時、市場動向や技術開発の状況、政治経済情勢、人口減少・少子高齢化の進展、国民意識・ニーズの変化、予想される災害、地球環境や地域環境の状況などの情報をしっかり把握しておかないと、市場や社会からの信頼を失ってしまうことがあるでしょう。逆にそこにはビジネスチャンスも潜んでいることでしょう。

そしてこういった情報をもとに、業務管理であれば明日の段取りを決めたり（経済性管理）、業務の山場にあたり気合を入れたり（人的資源管理）、危険のある作業に備えた点検をしたり（安全管理）、多大な騒音を発生する作業の前に周辺住民への説明をしたり（社会環境管理）します。組織管理であれば、省人化作業のための設備投資をしたり（経済性管理）、新市場開拓のために社員を研修会に行かせたり（人的資源管理）、来るべき大地震に備えて事業継続の備えをしたり（安全管理）、周辺環境や地球環境への負荷を低減する投資をしたり（社会環境管理）します。

このように、管理をするためには情報の収集整理がきちんとできるような体制が作っていないわけですね。これは最もスタンダードな情報管理です。情報を収集することそのものや情報の活用（情報を踏まえた意思決定）は情報管理からは外れます。

#### ②技術情報の漏えい（個人情報等秘匿すべき情報の漏えいなど）

「ファイアウォールで…」などということではなく、セキュリティレベルを利便性とのトレードオフの中で決定する（たとえば不便でもスタンドアロンにする／利便性を持ちつつパスワード管理／セキュリティリスクを承知しつつ利便性優先などのどのレベルにするかを定める）ことが管理技術者の判断すべき事項になります。

秘匿性の高い情報を扱うような業務では取り上げてもいいですが、そのようなリスクがないような業務でオーバーに対応しないようにしましょう。

#### ③知の管理

特許、著作権やナレッジマネジメントなどです。特許などは該当するものは取り上げてかまいませんが、ナレッジマネジメントは、1つのプロジェクトの中でできるようなタイムスパンのものではないことがほとんどなので、十分注意してください。

なおナレッジマネジメントは教育訓練と同様、暗黙知と形式知をよく理解してください。また形式知化するのはいいのですが、その活用も人的資源管理（教育）と組み合わせて考えておくことも必要でしょう。なおナレッジマネジメントについては5W1Hの明確化が特に大切です。

#### (4) 安全管理

総監キーワード集第1章には「安全の概念、リスクマネジメント、労働安全衛生管理、事故・災害の未然防止対応活動・技術、危機管理、システム安全工学手法」とありますが、安全管理は、

①組織内における、労働安全衛生管理やメンタルヘルスといった事故・健康阻害を防ぐこと

②組織外に対する、工場の火災や爆発、土木事故などに関するリスク管理や危機管理から成ります。②は公益（公共の安全）確保という視点でもあります。

組織外に対する事故は、特に公共事業ではそのことを要求品質に組み込んで委託発注することが一般的なもので、公共事業の受託者にとっては安全管理ではなく品質管理になってきますから注意が必要です。

事故対策は2段階で行うといいでしょう。まずは安全対策マニュアルや安全教育などの事前の備え、そして作業中は定期点検、KY、ヒヤリハットなどの未然防止活動です。

システム高信頼化技術の活用やシステム安全工学手法によるリスク解析などもありますが、現実にはいちいちFTAでリスク解析をしたりしないでしょうから、たとえば経験的にツリーを思い浮かべて原因となる事象の顕在化を抑制するなどの考察は行えるようにトレーニングするといいでしょう。

そして安全管理もマネジメントですからPDCAサイクルを回すことが求められます。たとえば土木工事において、ある日のヒヤリハット報告事項は、翌日のKYに反映されてしかるべきでしょう。

なお、リスク管理は、リスク管理＝安全管理ではありません。総監キーワード集第1章にもあるように、リスク管理は総合管理技術の1つですから、たとえば「調査報告書に重大なミスが発生する」ことをハザードとしてリスク管理手法で品質管理を行うこともあります。

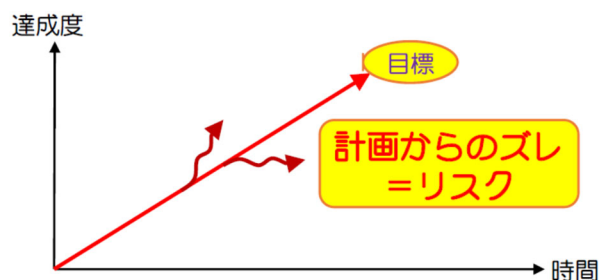
リスク管理については、ISO31000について勉強しておくといいでしょう。ISO31000では「リスク」とは「目的に対する不確かさの影響」と定義されており、「影響」とは「期待されていることから、好ましい方向及び/または好ましくない方向に逸脱すること」と定義づけられています。

リスク管理のプロセスは、リスクアセスメント

(リスク特定→リスク分析→リスク評価)とリスク対応(保有・低減・回避・移転の4つで、さらに低減はリスク源除去、起こりやすさを変える、結果を変えるという3つに細分されます)が基本ですが、リスク対応にあたっては、リスクは低減するものと決め付けないことが大切です。そのように決め付けていると、リスク特定からいきなりリスク対策に飛んでしまったようなストーリーになります。リスク管理は、組織存続のための技術ですから、儲けなども十分勘案しながら、できる範囲でうまく折り合いをつけて(トレードオフを解消・軽減して)リスク対策をやっていくからこそ「総合」技術監理なのです。ですから、合理的であればリスク保有やリスク移転も立派なリスク評価です。

なお、時にリスク低減とリスク回避を混同している人がいます。車でスピードを上げると事故のリスクが高くなる→事故を回避するためスピードを落とす…これはリスク回避ではなくリスク低減です。この場合のリスク回避は、車に乗らないことです。

設計業務などデスクワーク主体の業務ですと、事故などはまず考えなくていいので、その場合は過重労働などがテーマになるでしょう。ただしそのリスクは大きくないことが普通ですから、ことさらにオーバーに考えないこともまた大事です。



## (5) 社会環境管理

総監キーワード集第1章には「地球的規模の環境問題、地域環境問題、環境保全の基本原則、組織の社会的責任と環境管理活動」とあります。社会環境管理は、経済活動に伴う外部環境への負荷を軽減する（あるいはできれば環境保全に寄与する）仕組みであり、「社会」とは「外部社会」という意味だと思えばいいでしょう。

そして「環境」とあるように、社会に対する事業インパクトの中で、環境負荷に関するインパクトに対する管理です。ですから、典型7公害や動植物景観、廃棄物などを中心とした環境負荷低減、さらに地球温暖化対策（節電含む）なども含んだ持続可能性（特にSDGsの視点）、さらにはコンプライアンスを社会環境管理の範囲と考え、交通渋滞とか「社会に対する迷惑一般」にまで話を広げないようにしたほうがいいでしょう。

また環境は「法令順守」が基本にあり、それを大前提として住民理解等があります。たとえば土木工事による騒音を問題視するとき、騒音規制法等の法令を遵守することが第1で、そのうえで住民に理解を求める等に取り組みます。法令順守に触れもせず住民説得をしたり、法規制を守っているのに低騒音対策をして住民理解は求めなかったりするの管理としては適切とはいえません。

またデスクワーク主体の業務であれば、「社会環境管理については特段の環境負荷はない」と言い切ってしまうてもかまいません。ただし、ウェイトは小さいものの、「まったく何もない」わけではないと思うので、「自分の仕事ならどんなものがあるか」は考えておいたほうがいいかもしれません。

## 2.4 全体最適化 ～限られたリソースの最適配分～

たとえば災害復旧の土木工事をあげてみましょう。話をわかりやすくするために被災箇所の復旧ができるまでは孤立している集落があるとかして、一刻も早く復旧しないといけないとしましょう。

この場合、工期厳守・迅速な施工が最優先になりますが、そのために他の管理レベルを落とすことがよくあります。たとえば

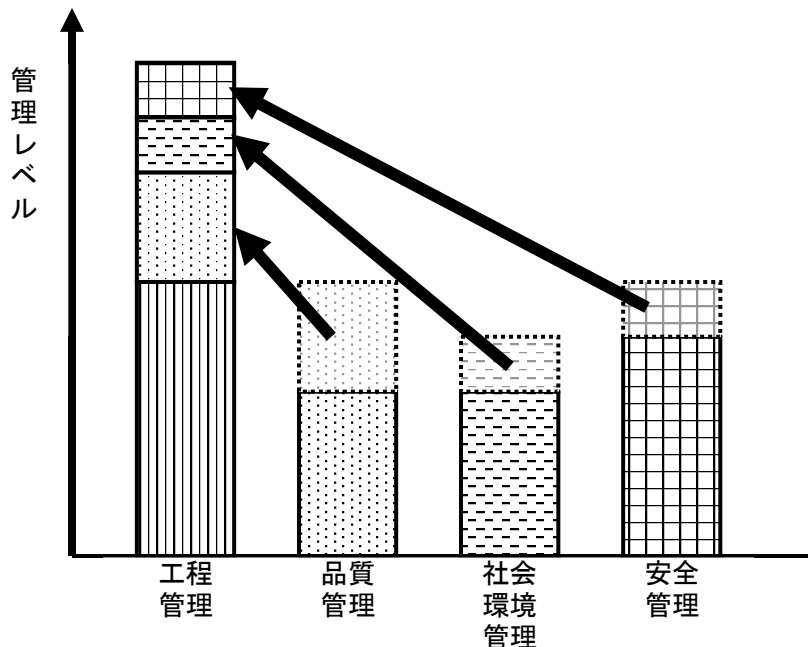
- ・ 検査は全数検査を抜き取り検査に変える（経済性管理の品質管理）
- ・ 儲け抜きでリソースを投入する（経済性管理のコスト管理）
- ・ ホウ・レン・ソウをいつもより甘い管理にする（情報管理）
- ・ KY 朝礼を省略してそれぞれの班ごとの TBM にする（安全管理）
- ・ 短期間なので過重労働に目をつぶる（安全管理）
- ・ 環境負荷も重大なもの以外は許容する（社会環境管理）

などですね。そしてそれらの管理レベルダウンがあるからこそ、余裕のできたリソースを最重要管理項目（工程管理）に回せるということです。

このように、最重要管理項目が何かを明確にし、それ以外の管理項目の管理レベルを落とすことで最重要管理項目にリソースを集中できるようにすることが全体最適化の第一歩です。

ところが、最重要管理項目以外の管理レベルを落としすぎると、逆効果になります。たとえば検査をゼロにしてしまうと、大きなミスが発生して手戻りが起こり、結局工期短縮どころか工期遅延に至るかもしれません。安全管理をゼロにしてしまうと、大事故が発生して工事がストップし、やはり工期短縮どころか工期遅延に至るかもしれません。

このように、最重要管理項目にリソースを回すために他の項目の管理レベルを落とすのですが、落としすぎると今度は逆効果になってしまうのです。ですから最重要管理項目の要求充足とともに、個別の管理項目も最低限の要求は充足して、全体として一番いい配分に調整しないとイケないわけです。これが全体最適化、限られたリソースを最適配分して、全体を一番いい状態に持っていくということです。



ここで、たとえば工程管理と品質管理くらいにしか目がいかず、ホウレンソウがゼロになってしまっ  
て情報管理がうまくできず、結果として大きな手戻りが起こって、最優先のはずの工程管理の要求レ  
ベルが満たせなくなってしまうとか、あるいは環境保全に気が回らなくなって重大な環境事故を起こし、  
結果としてクライアントの要求を裏切ってしまうとか、最悪の場合は工事が中断してしまっ  
て、やはり

最優先のはずの工程管理の要求レベルが満たせなくなってしまうとか、そういうことになってしまうわけですね。

さらに、管理をしていると常にといてもいいくらい頻繁にトレードオフ（相反）の問題が起こります。これは「あちら立てればこちら立たず」で両立できないという問題です。たとえば品質管理と工程管理、コスト管理はよくトレードオフになります。「いいものをつくろう」としすぎると時間がかかるしコストもかかるのです。社会環境管理や安全管理もよく工程管理やコスト管理とトレードオフになります。管理技術者はこのトレードオフにも気を配らなければなりません。これを見落としていると、いいものができたけれど大赤字だったということになりかねません。

そういう場合が総監技術者の出番です。総監技術者は5つの管理という視点をしっかり持っており、なおかつ5つの管理の内容をきちんと理解していますから、そういった「見落とし」みたいなものがなく、かつ5つの管理の相互関係（つまり、たとえば工程管理に力を入れると品質管理レベルを落とさざるを得なくなるとか）を理解しているので、バランスよく、一番いいバランスで管理を遂行できるということが期待されるわけです。

つまり、専門技術者ではなく管理技術者の視点を持っていること、5つの管理を理解し使いこなせることは当然として、5つの管理の視点で必ず見る（見落とさない）こと、そして5つの管理の相互関係をみて、リソースの最適配分ができるのが総監技術者です。

組織が継続的に活動するためには、長続きする管理をすることが望まれますが、そのためには管理内容の優先順位を考えねばなりません。これを誤ると、軽くみていた管理項目の影響が思わぬところに出たりして、仕事や会社が行き詰ります。

**管理項目の優先順位や相互関係を見通し、メリハリのある、総合的な管理をすること、つまり全体最適化**ができるのが総監技術者です。

特に小論文はほとんど短期管理でしょう。短期管理とは、プロジェクトにおける設計計画から製作施工までのステージで、期間が短いために生産性向上（リソースの強化）はほとんど見込めず、手持ちリソースをやりくりして管理することになります。（ただし、プロジェクトによっては設計計画や製作施工ステージにそれなりの期間がかかる場合もあり、その場合にはリソース強化をある程度見込めることもあります）

### 3. 出願書類作成

総監の出願書類作成は、基本的には一般部門と同じですが、総監ならではの注意点がいくつかあります。また小論文は一般部門以上に口頭試験段階で足を引っ張ってしまうリスクが高くなっています。

なお、2019 年度試験で出願書類に若干の書式変更がありました。総監部門として一番大きな変更は、業務内容詳細（小論文）の記入部分のフォーマットが、720 字以上書けないものだった（そのため、改行などして読みやすくしようと思うと 720 字より大幅に少なくなってしまった）のが、改行しつつ 720 字記入できる（その代わり、びっしり埋めると 720 字を大幅にオーバーしてしまう＝受け付けてもらえない）ものになったということでしょうか。

2021 年度は書式変更はないと思われませんが、100%の保証はないので、2020 年度の書式で一式を準備しておき、4 月 1 日に書式が公開された時点で変更点の有無と内容を確認し、必要があれば対応するのがいいでしょう。

#### 3.1 受験申込書の作成

受験申込書の記入要領が技術士会 HP よりダウンロードできますから、熟読の上で作成してください。以下、総監ならではの注意事項のみ述べます。

##### ①選択科目

選択科目はすでに取得している部門・科目に相当するものを選びます。たとえば建設部門道路科目の技術士は「建設－道路」科目になります。併願の人は一般部門の受験部門・科目に相当する科目になります。

なお、総監については科目ごとの違いはないと考えて問題ありません。筆記試験は全員同じ問題を解きますし、口頭試験では科目に関する専門技術的内容はほとんど話題になりません。

ではなぜ選択科目などあるのかというと、たとえば品質リスクや事故リスクなどを考えるときに、専門技術者でないとリスクが適切に見込めないからと考えていただければいいでしょう。

##### ②専門とする事項

「専門とする事項」は、科目以上に関係ありません。併願している人は一般部門のほうと同じにしますが、そうでない人（総監のみ受験する人）は、一般部門受験時と同じにしておけば無難ではありますが、そのようなことは確認されないようですので、特に考えずに素直に書いてもいいでしょう。なお、私が 2007（平成 19）年に応用理学－地質科目で総監を受験したときは、応用理学部門受験時と異なる「専門とする事項」を書きましたが、特に問題はありませんでした。

# 技術士第二次試験受験申込書

2020 年度試験案内より

文部科学大臣指定試験機関 公益社団法人 日本技術士会会長 殿  
下記により、技術士第二次試験を受験したいので、申し込みます。

2020 年 4 月 10 日

(フリガナ)	トラノ ミナト	受験地	東京都
氏名	寅野 皆人 (男 <input checked="" type="checkbox"/> ・女 <input type="checkbox"/> )	技術部門	総合技術監理部門
生年月日	1977 年 7 月 15 日生	選択科目	建設-土質及び基礎
本籍地	三重県 都道府県コード <input type="text" value="24"/>	専門とする事項	地盤調査
よくある間違い 「選択科目」の記載が正しくない		総合技術監理部門の受験を申し込む者で、右のいずれかに該当する者は口に✓を付すこと 他の技術部門と併願 <input type="checkbox"/> 選択科目が免除 <input checked="" type="checkbox"/>	
技術部門	総合技術監理部門	最終学歴	伊勢大学
選択科目	<del>建設</del>	最終学歴コード	05
専門とする事項	土質及び基礎	学部学科名	理工学研究科 構造地質学
		卒業(修了)年月	2002 年 3 月

下記の該当する口に✓を付し、必要事項を記入すること。

<input checked="" type="checkbox"/>	技術士第一次試験合格証番号及び合格年月	第 777777 号	2000 年 1 月
<input type="checkbox"/>	技術士補登録番号及び登録年月日	第 号	年 月 日
<input type="checkbox"/>	技術士法第三十一条の二第二項の規定により文部科学大臣が指定した大学その他の教育機関における課程及び当該課程の修了年月		
	学校名	課程	年 月
	学校コード <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>	課程コード <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>	

総合技術監理部門の選択科目の免除を受ける場合には、下記の該当する口のいずれかに✓を付し、必要事項を記入すること。

技術士第二次試験合格証番号又は技術士登録番号	合格年月又は登録年月日	合格した技術部門
<input type="checkbox"/> 合格証番号 第 号	年 月	建設部門
<input checked="" type="checkbox"/> 登録番号 第 666666 号	2016 年 3 月 27 日	

※ 『選択科目』を免除する場合は、該当する口に✓を付け(どちらか1つ)、必要事項を記入する。また、該当する口について、次のうちいずれか1つを添付する。

合格証番号にチェックした場合

- ① 技術士第二次試験合格証のコピー
- ② 過去の“総合技術監理部門・選択科目免除”の受験票〔原本〕

登録番号にチェックした場合

- ① 技術士登録証のコピー
- ② 技術士登録証明書〔原本〕
- ③ 過去の“総合技術監理部門・選択科目免除”の受験票〔原本〕



払込み手続さを行ってください。  
「振替払込受付証明書(お客さま用)」を貼り付けて下さい。

受験手数料の納付方法は、18 頁を参照して下さい。

2021 (令和 3) 年度試験では、PDF から Excel に変更になります。これに伴って書式も若干変更になることが予想されます。



### 3.2 業務経歴票（実務経験証明書）の作成

経歴票を作成するときに念頭に置くべき口頭試験の質問があります。それは、

**あなたはこれまでの経歴の中で管理技術力をどのように向上させてきましたか**

というものです。このとき、単に「この時期はこういう管理をしていました」の繰り返しではなく、個別の狭い管理から全体最適化を広い視点で管理できるようになるまでの成長過程を表現することが望まれます。

ですから、経歴票はこのことが表現されたものになっていることが最も望ましいのです。

新入社員のころは管理をしていないかという、そんなことはありません。たとえヒラ社員でも自分に任された作業に関しては品質管理や工程管理をしているはずで

す。業務の主任技術者等になれば、工期を守ろうとしますミスをしないうにします。スタッフがいれば、その人達には集中して業務をしてもらいたいでしょうし、進捗状況その他の情報は収集整理しないと段取指示ができません。もちろんスタッフがケガをしてもらってはこまります。

さらにベテランになってくると、複数のプロジェクトの間でリソースのやりくりをしたり、プロジェクトの生産性が多少落ちて先々を考えて若手教育のために主任技術者を経験させたりするでしょう。

さらに経営に近い立場になると、内外の諸情報を収集整理して、組織が持続していく上でのリスクを克服していこうと考えるでしょう。それは単なる守りの姿勢だけではなく、ビジネスチャンスとみたらあえてリスクを抱えて挑戦する判断を下すこともあるかもしれません。

できればこういったプロセスを表現できないかと考えてみてください。

なお、やはり総監受験に際しては、管理に関する経歴がほしいところなので、これについては業務内容欄に「管理」の文言を入れるようにしてください。主任技術者・管理技術者などの管理的立場、あるいは課長などの管理職であれば無論です。管理的立場にありながら、専門技術的内容のみの記載の場合、「管理の意識が低い」と思われますし、「あなたは管理をすべき立場でありながら、技術業務だけをしてきたのか？」というようなツッコミ質問を受ける場合もあります。

その反面、業務内容に「総合技術監理」とか「経済性管理」など5つの管理の文言を入れることはあまり奨励できません。5つの管理をしっかりと理解している自信があれば別ですが、この時期はまだ生半可な理解であることが多いので、間違った理解で「〇〇管理」などと書いてしまうと、口頭試験のときに自分の首をしめることにもなりかねません。「人的資源管理」と書いてあるので内容を確認したら単なる頭数の確保だったとか「情報管理」が単なるデータ収集だった、「社会環境管理」が社会迷惑という意味だったなどで、その後の質問がそのあたりの理解確認に進み、ボロボロになってしまったという例もあります。特に人的資源管理や情報管理、社会環境管理は理解が浅い段階では誤解してしまいやすいので注意が必要です。

以上のようなことから、業務内容欄の記載は、一般部門のときの内容にプラスして「管理」「管理および指導」といった文言を書き加える程度にとどめておいたほうが良いと思います。（一般部門の内容プラス「管理」程度でもほとんどの場合十分です）

なお、選択科目に限定して空白期間を作ったりすることは、一般部門でもあまり奨励できませんが、総監では特にそうです。選択科目はほとんど関係ないと思ってもかまいません。



【経路③】

① 氏名 寅野 皆人

※ 整理番号 記入しない

実務経験証明書

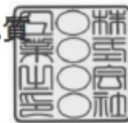
大学院における研究経歴／勤務先における業務経歴

	大学院名	課程（専攻まで）		研究内容	①在学期間	
					年・月～年・月	年月数
	伊勢大学大学院	理工学研究科修士課程 構造地質学専攻		ジュラ紀付加体（美濃丹波帯）の 構造地質学的研究	2000年4月 ～2002年3月	2 0
詳細	勤務先 (部署まで)	所在地 (市区町村まで)	地位・ 職名	業務内容	②従事期間	
	(株)日本地質技術 中部支社 調査課	愛知県 名古屋市	技術員	開発造成地の地質調査、分析	2002年4月 ～2003年3月	1 0
	～社名変更～ (株)IPEJ地質 中部支社 調査課	同上	同上	同上	2004年4月 ～2008年3月	4 0
	同上	同上	主任 技術員	地すべり原因の調査、分析及び 対策案の計画	2008年4月 ～2010年9月	1 6
	(株)IPEJ地質 地質部 調査課	東京都 港区	課長	急傾斜地の地質調査、分析・評価	2010年10月 ～2014年3月	3 6
○	同上	同上	同上	道路構造物建設に伴う地質調査、 分析・評価	2014年4月 ～2020年3月	6 0
※業務経歴の中から、下記「業務内容の詳細」に記入するもの1つを選び、「詳細」欄に○を付して下さい。					合計 (①+②)	17 0

上記のとおり相違ないことを証明する。

事務所名 株式会社 IPEJ地質  
証明者役職 代表取締役社長  
証明者氏名 田中山八

2020年4月10日



④

業務内容の詳細

当該業務での立場、役割、成果等

業務内容の詳細

記入例は、31頁～32頁参照。

業務経歴

※ 別紙に作成した経歴票の提出は無効

勤務先から証明【公印】を受ける  
会社等の名称印【社印等】及び証明権者の公印【代表者印】  
の捺印が必要です。  
なお、会社名及び役職名が記載された印鑑の場合は、  
そのみで差し支えありません。

例；



会社組織名がわかること

役職がわかること

2021（令和3）年度試験では、PDF から Excel に変更になります。  
これに伴って書式も若干変更になることが予想されます。

### 3.3 小論文の作成

総監受験生の中には、これまで何度か受験していたり実務の中で管理を暗黙的に理解していたりして、すでにある程度の総監スキルを身につけている人と、総監初受験であったり、実務の中で管理にはほとんど携わっていなかったりして総監スキルがほとんど身につけていない人がいます。

総監スキルは、択一問題に出るような個別の管理技術を知っていることでもあります。実務の中でそれ以上に重要なのは、様々なことに気を回してバランスよく管理できる能力です。

たとえば何かの報告書をオフィスで作るとしましょう。与えられた時間が通常よりはるかに短いにもかかわらず、通常並みの内容のものを作らないといけなくなったとき、どうするでしょうか。たいてい場合は応援を頼んで人数を増やし、手分けして取り組みますね。そのときに、管理スキルが低い人は、せっかく人を増やしても仕事を割り振りができなくて、仕事がなく手持ち無沙汰になってしまう人が出てきたりします。でもその人にも報酬は支払われているわけで、お金の無駄ですよ。さらに大勢でわーっと仕事をやっているの、どの人にどんな作業を割り振ったかわからなくなって、気がついたら1つのことを2人でやっていて重複したり、誰も手を付けていなかった作業が残っていたりします。そして先行作業が出来上がってこないため手待ちになってしまう人が出てきたりします。そんなことだったら、先行作業（後工程がある作業）にもっと人を回してスピードアップしておくべきだったの…ということですね。そして大急ぎだからとにかく仕事を片付けていこうとするので、ミスだらけです。総監スキルの低い人はこういったことを事前に見通せず、とにかく人を集めたらなんとかなるだろうという、一面的な見方、狭い見方しかできないのです。

このように、業務管理というものは、「工期厳守」のような優先事項だけを考えていけばいいのではなく、それで品質は大丈夫かとか、ちゃんと連絡体制はできているのかとか、様々なことをバランスよく見渡し配慮しながら管理していかなければなりません。さらに今後のことを思えば若手教育も必要でしょうし、業務終了後はその結果を踏まえて、必要ならば資機材の購入とかリニューアル、人材育成などにも取り組むべきです。それら全部が総監に求められることであり、そういうことができるのだということを小論文の上で可能な限りアピールしたいところですが、そういったことに対して、たとえ暗黙的にでも対応できるだけのスキルを持った人もいれば、とてもそれだけのことには考えが回らない人もいます。

そこで、小論文の作成方法としては、(1)比較的単純化したものと、(2)二次リスク・トレードオフまで含めた問題解決内容を表現したものの2通りを示します。まずは(1)から入っていただき、できれば(2)にバージョンアップしていくようにするといいでしょう。

## (1) 単純化した小論文作成方法～プロジェクト管理ツールの活用～

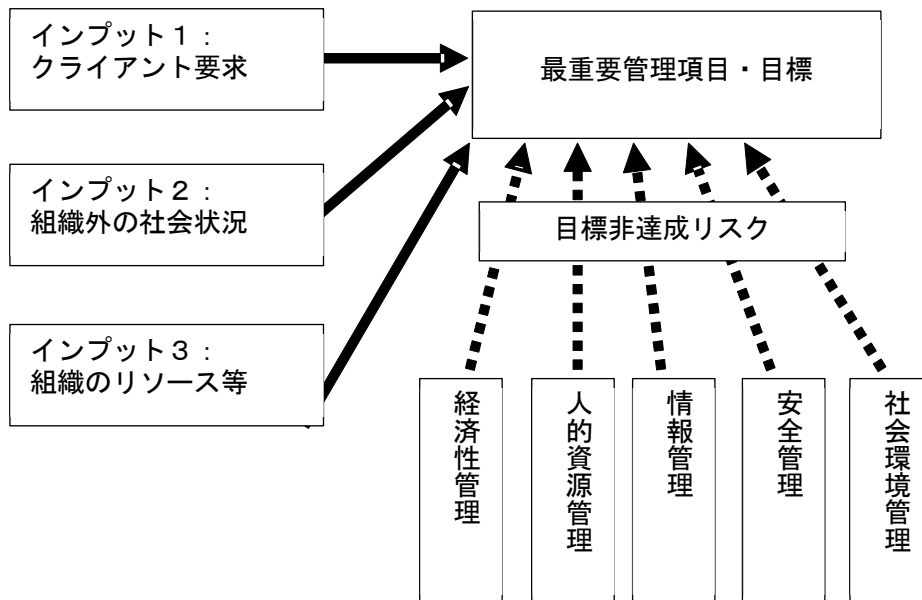
経歴票と違って、小論文はある程度の内容を書き込まねばなりません。それだけに中途半端な理解で書いてしまうと後でどうにもなりません。かといって、4月の出願期間中に一気に総監リテラシーを身に着けるなど至難の業です。

そこで、5つの管理が最低限理解できていれば、全体最適化も同時に含めて業務体験が書ける方法として、下記「プロジェクト管理計画フロー」を使って、体験業務をまとめる方法を紹介합니다。出願まではとりあえずこれで乗り切って、そのあと筆記試験に向かって総監をしっかりと勉強して、筆記試験受験時には総監スキル・総監リテラシーをしっかりと身につけるようにしてください。

大部分のプロジェクト管理は下に示すフロー図で整理することができます。

### ①3つのインプット条件

プロジェクトを管理するためには、与えられている前提条件を把握しなければなりません。このインプット条件は3つに分類できます。それぞれはp.5の総監イメージ図の3つの情報と同じです。



プロジェクト管理計画フロー

### ②管理目標の設定

3つのインプット条件を整理して、まず最重要管理目標を決めます。これは、「この目標が達成できなかったら、このプロジェクトは失敗したことになる」というようなものです。

通常は顧客要求事項が契約内容ですから、これがそのまま最重要管理目標になっていきます。さらに公共事業に伴う委託業務（設計や施工）では、顧客要求事項はほとんどの場合「工期内に所定の品質の成果物を納めること」なので、工期厳守と品質確保が管理目標になります。ただし品質管理と工程管理はよくトレードオフになるので、どちらが重要かを決めておいたほうがいいでしょう。

管理目標が決まったら、その目標を含む管理項目が最重要管理項目です。なお、5つの管理よりも7つの管理（経済性管理を品質・コスト・工程に細分）で考えたほうがいいでしょう。

また、管理目標はできるだけ定量的なものにして、その達成・非達成が明確に判断できるようにします。管理目標が「工期厳守」や「利益確保」だったら工期に間に合ったかどうか、赤字になら

なかったかどうかで達成判断が明確にできますが、「品質確保」は達成判断があいまいになりがちです。「不良率1%以内」や「顧客の完成検査に合格すること」など明確な目標を設定しましょう。

### ③管理目標非達成リスクの抽出

次に、その管理目標が達成できないようなリスクについて、5つの管理で考えます。たとえば前述の災害復旧だったら次のようになるでしょう。ここで大事なのは、単なる「ミス」「事故」ではなく、どの程度のミス・事故が許されないのかということです。

管理目標		工期厳守
管理目標非達成リスク	品質管理	工期遅延に至る手戻りを引き起こす重大なミス
	安全管理	工事がストップするような重大事故
	社会環境管理	工事がストップするような重大な環境負荷

このような管理目標非達成リスクを5つの管理それぞれについて考えます。

### ④目標非達成リスク対策の検討・提案

そうして目標非達成リスクがピックアップできたら、そうならないような対処を考えます。これは、問題分析によって問題発生原因・機構を掘り下げ、そこから必然的に「それではどうすればいいか」（課題）を導きます。

ここで大事なことは、たとえば「ミスをしない」というのは、「ミスを一切してはいけない」のではなく、「工期遅延に至る重大手戻りを生じるようなミスをしてはいけない」ということです（「ミスを一切してはいけない」のであれば、たった一つの誤字脱字すら許されなくなってしまう。誤字が1つあったからといって、それでも「このプロジェクトは失敗だ」というようなことにはならないですね）。このようにすることで、5つの管理それぞれにおける管理基準が明確になります。つまり解決策は管理基準を充足することであり、それによりプロジェクトの管理目標が達成されるのです。

### ⑤制限・二次リスク等とその対応策の考察

解決策の実現（課題遂行）を邪魔するハードルや、解決策実現に伴う残留リスク・二次リスク（p. 24の図参照）を抽出し、その対応策（具体策）を提案すれば、5段階ロジックでの問題解決ができるのですが、おそらくこのプロジェクト管理計画フローを使った小論文では、ここまで書くスペースが確保できないと思います。

もしこれについても検討するのであれば、トレードオフを検討するといいたと思います。たとえば重大ミス対策としての標準化や検査、重大事故対策としての安全対策などは工程管理とトレードオフになります。これを二次リスクとして表現してもいいでしょう。

プロジェクト管理計画フローを活用した小論文の作成方法を以下に示します。

**①顧客要求事項を中心に3つのインプット条件を整理して、主要なものを業務概要の中に盛り込む。**

「本業務は〇〇するもので、△△が特に強く求められた」というような書き方です。たとえば、「本業務は〇〇において道路災害復旧工事を実施するもので、△△のような事情から、1日も早い道路復旧が強く求められていた」というようにして、業務内容→そこで強く求められていたものの順で書きます。そして「私は管理技術者として、業務全体の総合的な監理（注：「管理」ではなく「監理」にしたほうがいい）を担当した」というようにして立場・役割を記します。この部分で3行くらいが目安です。

**②問題解決の冒頭で管理目標・最重要管理項目を設定する。**

「問題および解決策」といった章を設けて、前記の「求められたこと」を受けて、管理目標を示します。たとえば前記災害復旧の例ならば、「本業務は工期遵守が業務全体としての最優先管理目標であった」というように記述します。これは同時に「最重要管理項目は工程管理だ」と言っていることになります。

このとき気をつけなければならないのは、あくまで順当なものを管理目標に据えることです。総監の理解が足りないと、たとえば公共事業の受託業務なのに「若手社員の教育」を最優先にしたりして、口頭試験で「それではあなたは、まだ教育目標が達成されていない段階で工期が来たら、工期遅延をしても教育を継続するのですか」「いえ、あくまで工期の範囲内です」「それなら教育が最優先じゃないじゃないですか」といったことになったりします。こういうことを防ぐために「3つのインプット」を整理して管理目標を決めるのです。たいていの場合、3つのインプットのうち要求事項（特に顧客要求事項）が管理目標になります。

**③問題として、管理目標非達成リスクをあげる。5つの管理全部を上げる必要はない。リスク値が高いと思われる重要リスク3つ程度に絞る。全体最適化についてはわざわざ書かない。**

②で管理目標を決めたら、それが達成できなくなるリスクを5つの管理でまず考えます。たとえば工期遵守が管理目標だったら、品質管理では工期遅延に至るような重大なミスの発生、安全管理では工事がストップするような重大事故の発生などです。

この3つのリスクは、5つの管理（本当は、経済性管理を品質・コスト・工程の3つに細分し、合計して「7つの管理」にしたほうがしっかりした考察ができます）それぞれについて考えた管理目標非達成リスクのうち、重要なもの（発生確率×顕在化した場合の被害の重大性＝リスク値が高いもの）3つです。5つを無理して書かないほうがいいと思います。

ここで重要なのは、「管理目標が達成できないリスク」として整理することです。たとえば土木工事で、管理目標が工期厳守だったとします。社会環境管理上のリスクを考えると、管理目標を忘れて社会環境管理のことだけしか頭にないと「工事に伴う騒音振動などの環境影響が発生する」みたいなリスクになってしまいますが、管理目標非達成リスクとして整理すると「工事に伴う騒音振動などの環境影響が発生した結果地域住民苦情等により工事が中断し、工期遅延に至る」というようになります。つまり部分最適化しか考えていないと「環境影響が発生する」で止まってしまいますが、全体最適化を考えると環境影響の発生→苦情による工事中断→工期遅延というところまで考えることができるのです。

**④3つのリスクを選んだら、そのリスクとセットで対策も書くようにする。対策は順当なものでよい。**

たとえば「工期遅延に至るような重大なミスの発生」への対策であれば、検査の多重化とかそういった順当なものでかまいません。逆にあまり奇をてらうと口頭試験で苦勞します。ただし上記であれば

単なる「ミスの発生防止」ではなく「工期遅延に至るような重大なミスの防止」であることは意識してください。つまり「工期遅延に至らないような小さなミス」は対象としないということで、「検査の多重化」は実は「工期遅延に至るような重大なミスを特定して、これについては検査を多重化する」（それ以外の検査は簡略化して管理目標である工期遵守のためにリソースを回す）ということなのです。出願時点ではそこまでしっかり理解して書くことは難しいでしょうが、「検査の多重化」と順当にシンプルに書いておくことで、口頭試験段階で「実はこういうことなのです」と説明することが可能になるのです。

なお、リスク①→リスク②→リスク③→対策①→対策②→対策③という構成ではなく、リスク①→対策①→リスク②→対策②…という構成にしましょう。そのほうがずっと読みやすいはずですよ。

**⑤成果は「管理目標が満たされた」ことをさらりと記述する。**

一般部門と同様、成果は主たる評価対象とはなりませんので、管理目標が満たされたという以上のことは述べる必要は特にないと思われます。

以上のようにして作成した場合の小論文の雛形を示します。総監初受験などでどう書いていいかわからない場合などは、ひとまずこれを使っていただくと、なんとなく形にはなるかなと思います。

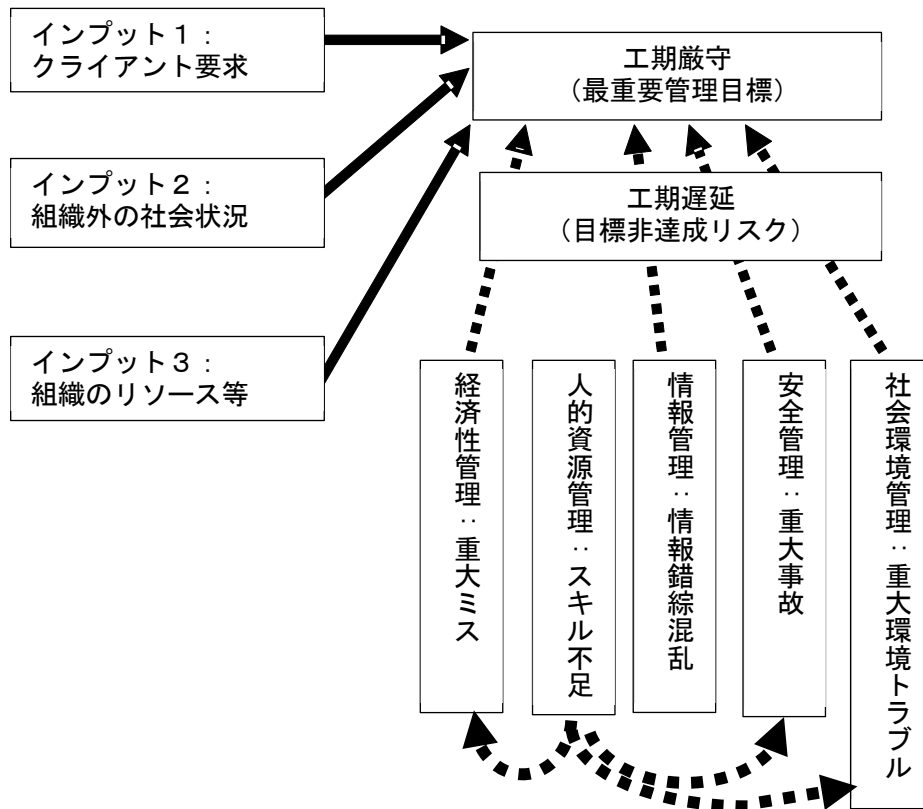
当該業務での立場、役割、成果等
<p><b>【業務概要および立場・役割】</b> -----（業務内容）----- -----の業務であり、----（管理目標につながる重要なインプット条件。通常は顧客要求事項）----が求められた。私は管理技術者として、業務管理計画を策定実行した。</p> <p><b>【問題および解決策】</b> 最重要管理目標は-----（管理目標）-----であった。 （○○○○管理）-----（管理目標非達成リスク）----- ----が懸念された。そこで私は-----（非達成リスクを防止あるいは最小化する管理上の方策）-----した。結果、----- （管理目標非達成リスクは顕在化しなかった）-----。 （○○○○管理）</p> <p style="text-align: center;">（1つ目の管理項目と同じ内容）</p> <p>（○○○○管理）</p> <p style="text-align: center;">（1つ目の管理項目と同じ内容）</p> <p><b>【成果】</b> 以上の対応により、-----（管理目標が達成されたという内容）-----した。</p>

小論文の構成例

⑥余裕があれば原因結果やトレードオフに考察を広げる

①～⑤のようにして小論文がひとまずできて、出願までに時間的余裕があったら、二次リスクやトレードオフまで少し考察を深めるとさらに良くなると思います。

下図に示すプロジェクト管理計画フローをご覧ください。最重要管理目標が工期厳守である場合のもので、人的資源管理の「スキル不足」は、そのままでは工期遅延リスクとはなりません。スキル不足が原因で大きなミスや事故が起こった場合に工期遅延となり得ます。



これは p. 27 に示したような原因結果事象なわけで、スキル不足はリスクではなくリスク源、つまりリスクの元になるような「生産上の弱点」といえるものです。

この場合、p. 10 に示したようにリスク低減策のひとつとしてリスク源除去があり、スキル不足というリスク源を除去しようとするれば教育をするわけですが、

工期がタイトな中でリスク源を完全に除去するほどの教育をすることはできません。スキル不足が幾分改善されるとしても、依然として重大ミスや重大事故につながるスキル不足が残る懸念がある場合、ミス防止・事故防止等の対策が必要になります。これは p. 27 の内容になってきます。

また二次リスクが生じる場合もあります。工期遅延を防止するためにリソース追加として増員を行った場合、増員したメンバーが当該業務の内容に不慣れですなわちスキル不足で不慣れミス不慣れ事故を起こすことが懸念されるというようなものです。これは p. 26 の内容になってきます。

このようなことが考察できるようになると、いっそ最初から p. 26 や p. 27 のようにしてもかまわないかもしれません。ともかく口頭試験では自分自身が説明したり質問に答えたりしなければいけないのですから、自分自身が理解できる小論文を書かねばなりません。そういう視点で、出願までの限られた時間の中で自分自身が納得できる内容に仕上げてください。

## (2) 二次リスク・トレードオフまで含めた問題解決としての小論文作成方法

二次試験が2019年度試験から新方式になりました。総監筆記試験は対象外ですが、新方式のキモは、択一が記述になったとか答案枚数が変わったなどといった表面的なものだけではなく、技術士に求める資質能力（コンピテンシー）を明示したことと、それらが採点基準（評価基準）になったこと、そして問題解決（これまで課題解決と呼んでいたもの）の手順・あり方が明確になったことであると思います。

そこで、総監でもそういった新方式試験のコンピテンシー、特に問題解決を踏まえた小論文を書くことが望ましいといえます。

新方式試験において求められる問題解決は、以下のような5段階ロジックです。

### ①問題を抽出する

まず業務を遂行する上で最大の問題（困ったこと。あるべき姿と現状のギャップ）となることを抽出します。総監なので、基本的には管理上の問題がいいでしょう。「工期を守れない」とか「要求品質が確保できない」などですね。小論文では問題抽出の前段で業務の内容を記述するわけですが、その内容から読み手が納得できるような問題である必要があります。「そういう業務ならもっと重要なことがあるのではないか」と思われるようなものはダメだということですね。

### ②問題を分析する

問題を抽出したら、なぜその問題が発生しているのかという原因や機構を考察します。たとえば工期に間に合わないのであれば、なぜ間に合わないのかを考察します。

### ③解決策を導く

問題を分析したら、そこから「ではどうすればいいか」という「やるべきこと」を導きます。

たとえば工期に間に合わない原因がリソース不足であれば、リソースを追加するという「やるべきこと」が必然的に導かれますよね。

### ④実現にあたっての制限や二次リスクを抽出する

「やるべきこと」を実現する上でハードルとなる事項を抽出します。たとえば工期に間に合わない→リソース不足が原因→リソース追加が解決策だとすると、そのリソース追加をできなくしてしまうものを考えるわけですね。たとえば「しかし社内に余剰人員はいない」などです。

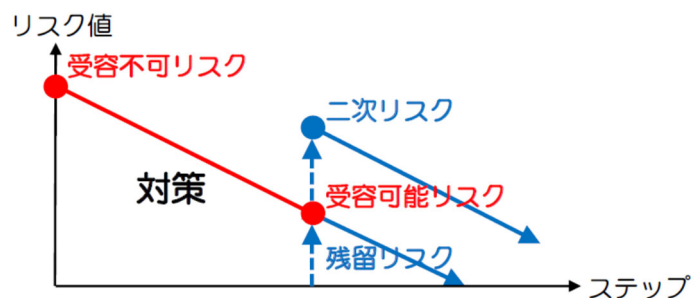
あるいは解決策実現に伴って発生する二次リスクを考えてもいいですよ。リソースを追加したけれど、この業務を経験したことがないメンバーなので不慣れミスが発生するなどですね。

### ⑤具体策を提案する

制限や二次リスクを踏まえての実現策を提案します。たとえば余剰人員がないのであれば、社外から調達する（アウトソーシング）とか、他の業務と調整して人員を確保するなどですし、不慣れミスが懸念されるのであれば、作業に取りかかる前に短期教育をすとか、ルーチンワークについては作業手順（マニュアル）を作ってスキルがなくてもミスが出にくくするなどです。

なお、①の「問題」は最重要の1つに絞ったほうがいいでしょう。③は複数案あってもいいですが、おそらくややこしくなるので1つのほうがいいと思います。

いっぽう、④は実施に当たっての様々なハードルですから、複数上げるといいですね。特にお勧めは二次リスクです。右図のイメージのように、対策を講じることでリスク値は低下するのですが、それでもリスクはゼロにはなりません。なお残るリスク（残





留リスク・残存リスク)と、対策によって新たに生まれるリスク(二次リスク)があります。

二次リスクは、たとえば人的リソース不足による工程遅延というリスク対策として人員増強を実施すると、人手不足で間に合わないというリスク値は低下するけれど、不慣れな人間が増えてミスや事故が起るリスクは増加するというような、負の副作用みたいなものです。

すなわち、以下のような構成にするといいと思います。

#### ①業務上の最大の問題を抽出する。

お勧めは工期遅延でしょう。たいていの業務は「決められた期日までに求められた品質の成果を作る」ことが目的なのですが、この「期日」すなわち工期と、「品質」のうち、目標を明確にしやすいのが工期だからです。工期厳守を管理目標とした場合、決められた工期を1日でも遅延したら目標非達成といえますが、品質確保を管理目標とした場合、何をもって品質が確保できたかという目標達成可否判断尺度があいまいになりやすいからです。

#### ②問題分析を行う

工期遅延に至る可能性が高いということが問題であれば、その原因を探ります。

日数=工数÷リソース・生産力ですから、工数が増えた(たとえば追加でやるべきことが増えたが工期は変わらないなど)か、リソースが不足する(たとえば見込んでいた人的リソースや資機材が確保できないなど)か、はたまた何らかの理由で稼働日数が減ったとか、工期が前倒しになってしまったとか、いろいろとあると思います。

#### ③解決策を導く

原因から「ではどうすればいいか」を導きます。日数=工数÷リソース・生産力の中で、たいていの場合は日数や工数は変えられないので、リソースを増やすか、生産力を上げるしかありません。なお、日数を増やす、つまり工期を先延ばしにするという解決策は避けましょう。それでは管理技術力はまったく発揮されていないどころか、管理技術力がないのでギブアップしたみたいな印象になってしまいます。

リソースを増やすというのは、人員や資機材を追加して生産力をあげることです。また数は増やさず生産力を上げるという手もあります。ハイパワーの機械を持って来るなどですね。なお、人材教育や新技術導入も生産力アップには有効ですが、それには時間がかかりますから、

**そういった方法で生産力を上げるのに要した時間 < 生産力アップにより短縮が見込める時間**

という条件が成り立つ場合に限り適用しましょう。まあつまり、1日短縮するために3日教育していたのでは意味がないということです。

#### ④解決策実現にあたっての制限・二次リスクを抽出する

たとえば解決策が人員追加であるとすれば、「同時進行の他業務があるので必要なだけの人員追加ができない」とか(これは制限ですね)、「追加人員はこの業務に不慣れなので、ミスが増える恐れがある」とか(これは二次リスクですね)とかいったことです。

小論文には1つか2つしか書けないでしょうが、バック資料としては3つか4つ(できれば5つの管理全部で)上げておくといいでしょう。

#### ⑤具体策を提案する

制限事項・二次リスクを踏まえた、実現策としての提案です。

たとえば必要人員確保が難しければ、可能な範囲で人員を集めて、短期的に負荷をかけて(つまり残業して)乗り切る(これは中庸案・折衷案ですね)といったものや、二次リスクである不慣れミスを低減するために着手冒頭に短期教育して不慣れ度を小さくするとともに、多少不慣れでもミスしないように作業手順マニュアルを作っておくといった二段構えの対策(つまり、一次リスクである工期遅延には人員追加で対応し、それに伴う二次リスクである不慣れミスに対しては短期教育とマニュアル化で対応する)といったものなどです。

(問題解決例)

《CASE-1》

問題	問題分析	解決策	制限等	具体策
工期（結果報告）期限を守ることが困難	工数の割に日数が圧倒的に短い。 しかし工数を減らすことも、期限を延ばすことも不可	リソースを追加して期日までに工数を消化する →社内から人員確保して調査班を増やす(工)	不慣れミス(品) 不慣れ事故(安)	・熟練者と未熟者をペアにする(品) ・TBMで業務手順確認と重大事故KY(品)(安) ・実施記録のチェック徹底(品)



【業務アウトライン】人身事故に至った落石事故を受けた、道路沿い斜面の浮石・転石緊急点検

【問題および問題分析】3日で現地調査を終了し、4日目に結果報告することを求められたが、通常であれば10日程度かかる工数の点検調査であり、要求に応えることは極めて困難であった。しかし工数低減も結果報告遅延も許されなかった。

【提案内容】そこで私は全社的取り組みとして社内より人員を確保し、点検調査班を通常の1班から4班に増やすことで、現地調査工程を1/3程度に短縮することを見込んだ(工程管理)。

しかし増員した調査員の中には点検調査スキルが不十分な者もいたため、重大な点検ミスおよび現場での転落等重大事故の発生による工程遅延が懸念された。

そこで私は調査班を熟練者と未熟者の混成班とし、業務手順確認と重大事故の未然防止活動のためのTBM実施を指示するとともに、実施記録により内容の実効性を確認し、不足がある場合は補足指示した。また内勤班には残業を指示して点検データのチェックを行わせ、不適切な記録が疑われた箇所については、最終日に別班による再点検を実施させた。(品質管理、安全管理)

※注:これは問題解決部分の例示資料であって、小論文ひな形ではありません。特に「業務アウトライン」とある部分は、小論文では業務概要および立場・役割として、しっかり具体的内容を記載してください。

工期遅延リスク対応は、最も小論文にしやすいテーマですが、工期遅延原因には大きく分けて2種類あることに注意が必要です。

1つ目は大きなミスや事故など、工程が延伸するようなことが起こらなければ工期は守れるという場合です。つまりトータルフロートがゼロである状態、工程上の余裕がぜんぜんない状態ですね。ですから「いかに遅れを出さないか」が工期厳守のための解決策となります。そして問題分析により、最も可能性が高い工程遅延原因が重大手戻りミスであるとすれば、解決策はミス防止になりますし、重大事故が工程遅延原因の最たるものであれば、解決策は重大事故防止になります(ここで注意すべきは、工程延伸に至るようなミスや事故がダメなのであって、ごく軽微なミスや事故(いわゆる赤チン災害)などは許容されるので、軽微なミスや事故まで防止するような対策を講じる必要はないということです)。

2つ目は上記のCASE-1のような事例で、たとえミスも事故もなくとも、そもそも間に合わないという状態です。これはもう日数=工数÷リソースの関係の中で、通常はリソース追加しかないでしょうね。上記例では、業務内容が点検調査という踏査系作業なので、リソースは大部分が「人」ですから、リソース追加=増員ということになります。

制限事項等は、二次リスクをまず考えてみるといいでしょう。上記例では不慣れミス・不慣れ事故をあげていますが、工期逼迫状態ですと、焦ることによりミス・事故もありますし、大勢がわーっと作業することによる作業分担や進捗等の把握漏れ(情報管理)もあります。当然ですがコストも嵩みます。大事なのは、問題・制限では「もっと大事なものを見落としている」、解決策・具体策では「問題解決にならない」というように読み手が思うようなことを書かないという点です。

《CASE-2》

問題	問題分析	解決策	制限等	具体策
要求成果を揃えた上での工期厳守ができないリスク大	設計経験が乏しい施設で、重大な手戻りミスが発生し、工期遅延に至るリスクが高い	短期教育でスキル不足をできるだけ低減（人）	短期教育ではスキル不足が解消されず、なおミス発生リスクが残る（品）	ミス発生防止策（標準化）と密なレビューで重大ミスを防止（品）



【業務アウトライン】 橋梁設計業務で、あまり経験がない構造のものである。

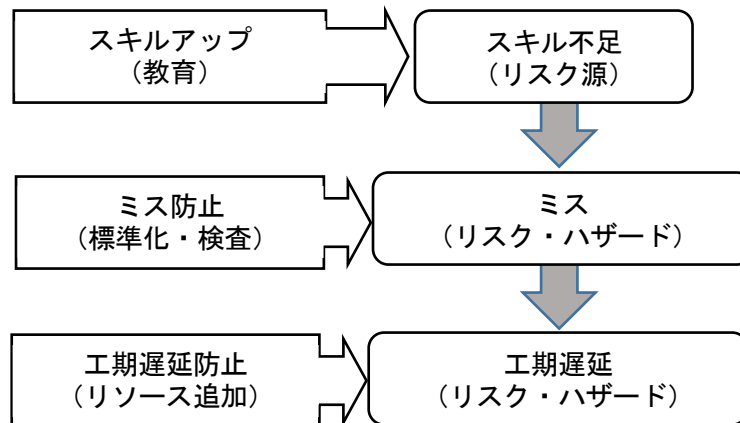
【問題および問題分析】 施設工事の発注時期が決まっているため、工事発注に必要な構造計算および設計図書を揃えた上で工期を厳守することが求められたが、内容に照らして工期遅延リスクが高いと判断された。これは、このような施設の設計経験が乏しくスキル不足であったため、重大な手戻りを引き起こすミスが懸念されることによる。

【提案内容】 そこで私は業務着手時に熟練者を講師とした集中的な短期教育を行い、技術体系の基礎を理解させた。（人的資源管理）

しかし、トータルフロートがほぼない中でできる短期教育には限界があるため、スキル不足は解消されない、そこで、業務実施手順と留意点・チェック項目を記した業務手順書を用意してこれに沿って業務を進め、熟練者による3回の中間レビューを行って、重大手戻りミスを防止した。（経済性管理）

※注:これは CASE-1 と同様、問題解決部分の例示資料であって、小論文ひな形ではありません。

リスクにはその元となるリスク源があつて、これが顕在化することでリスク・ハザードが連鎖していくことがよくあります。たとえば下図のようにスキル不足が大元にあつて、これによりミスが引き起こされ、さらにそれにより手戻りが起つて工期遅延に至る場合です。「スキル不足」を「安全意識の欠如」、「ミス」を「事故」と置き換えても同じですね。



こういった場合、まずは大元にあるリスク源（この場合はスキル不足）への対応をしなければなりません。すなわち教育をします。これによってリスクは低減されます。このリスク源をしっかりと掘り下げる部分が問題分析であり、リスク源の低減策が解決策ですね。（管理技術力が低いと、工期遅延リスク→ミスをするからというあたりで問題分析が止まってしまつて、「じゃあミスをなくそう」とチェックを一生懸命やったりするのですが、ミスの原因であるスキル不足を放置したままでは、ミスを量産して、それをチェックで片っ端からつぶしていくというイタチごっこになりかねません）

しかしリスクが許容できる程度には低くならない場合、すなわち p. 24 の図でいえば残留リスクがまだ受容可能リスクとはならない場合、続いて対策が必要になります。すなわちミス対策です。これは経済性管理の項で述べたようにミス発生防止（標準化など）とミス見逃し防止（検査など）になります。

## (おまけ～筆記試験に向けて)

出願が終わったら、3ヶ月を待たずに筆記試験です。筆記試験に向けた対策としては、どのようなことをしていけばいいのでしょうか。

以下に簡単に書いておきますので参考にしてください。

### 択一問題対策は過去問題と総監キーワード 2021

かつて、総監の基本的なテキストは「青本」(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)で、択一問題の多くはこの青本から出されていましたが、近年は青本からではなく総監キーワード集からの出題が主になっています。これは2019年度以降毎年更新公開されており、文科省HPからダウンロードできます。最新のものは「総合技術監理部門キーワード集(2021)」です。

([https://www.mext.go.jp/content/20201214-mxt\\_kiban01-000011288\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20201214-mxt_kiban01-000011288_1.pdf))

そこで、これらを土台にして用語集のようなものを自分で作ることがいいと思います。優先順位としては、まず総監キーワード集のキーワード、その次に青本キーワードという順でしょう。なお、両者は重複しているキーワードも多くあります。そしてキーワードが集まったら、これを列挙します。Excelを使ってもいいし、Wordでもいいです。そしてその意味をざっと調べます。青本キーワードは青本を読めばいいですし、総監キーワード集も青本と重複しているものは青本で調べます。重複していないものはネットで調べて、ざっと要約して書き込むといいでしょう。

この段階でのポイントは、調べた内容を出典から転記するのではなく、読んで理解して要約して書くことです。

### 記述問題は出題傾向が変わると思われる

作問委員は5年任期であり、2016～2020年が同一作問委員による出題と思われる内容だったので、今年は新しい作問委員に代わるとともに、出題傾向も変化すると予想されます。

特に注意すべきなのは取り上げる事例です。2016～2020年度は体験業務もしくはよく知っている業務でしたが、これ以外の条件になる可能性が十分あると思われます。これまでは仮想事例(提示された中から選択)や任意事例(仮想事例でも体験事例でも何でもよい)などがありますが、そういったものになるかもしれません。ともかく、体験業務だと決めつけずに準備しておくことが大事です。

また、取り扱う管理上の問題・課題や解決策についても変化する可能性が高いと思われます。ただ、近年の傾向からみると、個別業務すなわち短期管理が取り上げられる可能性はあまりなく、組織の生産活動をいかにして継続していくとか、あるいは将来を見越した生産や生産体制構築はどうしていったらいいかといった、中長期的管理を取り上げる可能性が高いと思われます。日ごろの職務の中で中長期的な管理をしていて、暗黙知が身についていると思われる人はその形式知化(特に総監技術体系の中への落とし込み)を、またそういった中長期的な管理をしていない人は、中長期的な管理とはどのようなもので、どういうことをするのかというリテラシー(知っていて使いこなせる能力)習得を念頭に置いて、過去問題を中心に答案作成トレーニングを積まれることをお勧めします。