

第4章

総合技術監理

ここからは総合技術監理の概要について解説します。

総合技術監理の導きとして、文部科学省から公表された「**総合技術監理 キーワード集**」の1～4ページを示します。主に記述試験対策として、把握しておきましょう。また本テキストでは、著作範囲（1～5）を明確にするため、転載部分はゴシック体で示しました。

1 総合技術監理が必要とされる背景

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たのである。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1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。

要点解説

総合技術監理の背景：

- ① 科学技術は、**巨大化・総合化・複雑化**が進展している
- ② 科学技術を**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
- ③ 専門家の努力だけでは難しく、**組織活動がその有効性を発揮**するための大きな基盤が必要である
- ④ 事故や環境汚染の社会への影響も、遥かに大きい

総合技術監理技術士の必要性：

- ① **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し、全体的な監理が必要**である
- ② **社会規範や組織倫理から定まる行動規範を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**

2 総合技術監理の技術体系と範囲

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。

(中略)

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えることができる。

表1 5つの管理技術の範囲（最重要）

(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

(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

(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

(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

(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

要点解説

総合技術監理の5つの技術体系は、以下の5つです。キーワード集に沿って、正確な理解をしておきましょう。

- ① 経済性管理（品質・コスト・納期・関連設備）
- ② 人的資源管理（人の活用）
- ③ 情報管理（情報の活用）
- ④ 安全管理（安全性の確保）
- ⑤ 社会環境管理（外部環境負荷低減）

総合技術監理は

- ① 業務全体を俯瞰し
- ② 5つの管理に関する総合的な分析・評価に基づき、
- ③ 最適な企画、計画、実施、対応等を行う監理業務である。最適な企画、計画、実施、対応とは、「トレードオフマネジメント」を指す。

3 総合技術監理における総合管理技術

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、総合的品质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。

要点解説

- ① 5つの管理を各々独立ではない
- ② 互いに有機的に関連づけ、統一した機軸の下で行う
- ③ 個別管理（5つの管理各々）から提示される選択肢は互いに相反、トレードオフの関係にある場合が多い
- ④ 互いに調整、統一的な結論の提示、矛盾の解決・調整を行うための総合管理技術（＝トレードオフマネジメント）が必要である
- ⑤ 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
- ⑥ 各管理の重要性や優先順位は、外部環境や内部環境、目的などによって異なる
- ⑦ 何らかの前提、バランスに配慮、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必要である
- ⑧ 各管理を単独で用いるより、組織の実情に沿い、いずれかを重視、またあるときは別の総合管理技術を適用、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
- ⑨ 5つの管理を総合的に勘案、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
- ⑩ 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、組織として適切な方法を探索する必要がある

4 総合技術監理に必要とされる倫理観

科学技術社会の基盤を支える技術者は、その技術レベルを高く維持するとともに、社会人として、技術者としての高い倫理観や国際的視点を持つことが求められる。特に技術士は、その指導的立場からも、一般の技術者よりもさらに一段と厳しいプロフェッショナルとしての高い倫理観を維持することが期待され、また要求されている。

総合技術監理に携わる技術士は、その業務内容の広がりからも、特に技術者倫理については強い自覚を持ち、自らの良心に基づいて自らの行動を律していかなければならない。例えば、データの取扱いに関する客観性や公平性、手法や技術の正しい使用には常に気を配り、とくに社会的に要求されている事項では、たとえ自組織に不利になるものが含まれていても正しく情報公開を行うなど、技術士としての行動規範を遵守することが必要である。

要点解説

- ① 技術レベルを高く維持、**高い倫理観や国際的視点**を持つこと
- ② 技術士は、一般の技術者よりもさらに一段と厳しいプロフェッショナルとしての高い倫理観を維持することが期待、要求される
- ③ 総合技術監理に携わる技術士は、技術者倫理について強い自覚を持ち、自らの良心に基づいて自らの行動を律していかなければならない

5 総合技術監理に要求される技術力向上

総合技術監理を行う技術者に要求される技術的知識や能力は、その事業運営や組織活動における個々の作業や工程などの要素技術に対する管理技術のみではない。それに加えて、業務全体の俯瞰的な把握・分析に基づき統一的な視点から5つの管理をまとめ、総合的な判断を行うとともに、そのときどきにおいて最適な企画、計画、実施、対応等を行うことのできる能力が求められる。

そのためには、総合技術監理の5つの管理技術および自らの技術分野における新技術の理解向上は当然として、他の技術分野や社会的動向へも高い関心を持つ必要がある。

近年の技術分野の融合の速度は目覚ましいものがあり、自らの技術分野だけでは解決し得ない技術課題が頻繁に出現してきている。その一方で、他分野の技術を利用することにより、従来は解決しがたい課題とされていた問題が非常に簡単に解決されてしまうケースもある。社会の意識も時と共に変化し、組織行動として社会で許容される範囲が急に狭められてしまう事例も多く見受けられる。このような技術や社会の変化に適切に対応できるよう、総合技術監理部門の技術士は常に周囲の出来事に関心を払い、また自己研さんを重ね、自らの技術力向上に努めていかなければならない。

要点解説（最重要）

総合技術監理技術士

- ① 技術的知識や能力は、その事業運営や組織活動における個々の作業や工程などの要素技術に対する管理技術のみではない
- ② 業務全体の俯瞰的な把握・分析に基づき、統一的な視点で5つの管理をまとめ、総合的な判断を行う
- ③ 最適な企画、計画、実施、対応等を行うことのできる能力が必要である
- ④ 自身の専門外の技術分野や社会的動向へも高い関心を持つ必要がある
- ⑤ 総合技術監理部門技術士は常に周囲の出来事に関心を払い、自己研さんを重ね、自らの技術力向上に努めていかなければならない

6 総合技術監理の3つのエッセンス

これまで1から5（文部科学省発表キーワード集原文）をもとに、要点解説をしました。キーワード集原文を確認後、必ず要点解説をもとに総合技術監理とは何かを身につけましょう。

さらに要点解説を圧縮したエッセンスを総合技術監理3つのエッセンスとして、挙げました。この3つのエッセンスを外すと、総合技術監理部門の記述解答の評価は得られにくくなります。十分時間を取って、消化してください。

- (1) 公益確保に対する強い認識（事業・プロジェクトが持続可能であること）
- (2) リスクマネジメントの周知
- (3) トレードオフマネジメントをもとにした全体最適化課題解決

順に解説していきます。

(1) 公益確保に対する強い認識（事業・プロジェクトが持続可能であること）

みなさんは技術士倫理綱領を覚えていますか。最新版は、平成23年3月17日、日本技術士会理事会で変更承認されています。以下に示す技術士法とともに確認しておきましょう。

技術士倫理綱領の冒頭に

（公衆の利益の優先）

1. 技術士は、公衆の安全、健康及び福利を最優先に考慮する。

とあります。これが公益確保を示します。この公益確保の観点があるからこそ、技術士、特に総監技術士に対しては一層「高い倫理観」が要求されるのです（4 要点解説参照）。みなさんの基本技術の扱い方が、本当に公益確保に根差しているのかを熟慮することになります。

総合技術監理部門に合格し登録するとは、みなさんの判断やこれに基づく行動が公益確保の視点で肯定的に評価されたことを示します。公益確保の観点以外に他の項目も重要ですから、必ず再確認しておきましょう。

技術士倫理綱領

IPEJ 02-1 2011

技術士倫理綱領

昭和 36 年 3 月 14 日理事会制定

平成 11 年 3 月 9 日理事会変更承認

平成 23 年 3 月 17 日理事会変更承認

【前文】

技術士は、科学技術が社会や環境に重大な影響を与えることを十分に認識し、業務の履行を通して持続可能な社会の実現に貢献する。技術士は、その使命を全うするため、技術士としての品位の向上に努め、技術の研鑽に励み、国際的な視野に立ってこの倫理綱領を遵守し、公正・誠実に行動する。

【基本綱領】

(公衆の利益の優先)

1. 技術士は、公衆の安全、健康及び福利を最優先に考慮する。

(持続可能性の確保)

2. 技術士は、地球環境の保全等、将来世代にわたる社会の持続可能性の確保に努める。

(有能性の重視)

3. 技術士は、自分の力量が及ぶ範囲の業務を行い、確信のない業務には携わらない。

(真実性の確保)

4. 技術士は、報告、説明又は発表を、客観的でかつ事実に基づいた情報を用いて行う。

(公正かつ誠実な履行)

5. 技術士は、公正な分析と判断に基づき、託された業務を誠実に履行する。

(秘密の保持)

6. 技術士は、業務上知り得た秘密を、正当な理由がなく他に漏らしたり、転用したりしない。

(信用の保持)

7. 技術士は、品位を保持し、欺瞞的な行為、不当な報酬の授受等、信用を失うような行為をしない。

(相互の協力)

8. 技術士は、相互に信頼し、相手の立場を尊重して協力するように努める。

(法規の遵守等)

9. 技術士は、業務の対象となる地域の法規を遵守し、文化的価値を尊重する。

(継続研鑽)

10. 技術士は、常に専門技術の力量並びに技術と社会が接する領域の知識を高めるとともに、人材育成に努める。

また、技術士倫理綱領と深く関連する技術士法内の「技術士の権利と義務」を示します。技術士倫理綱領とともに再確認してください。

技術士の権利と義務（技術士法）

第44条（信用失墜行為の禁止）

技術士又は技術士補は、技術士若しくは技術士補の信用を傷つけ、又は技術士及び技術士補全体の不名誉となるような行為をしてはならない。

第45条（技術士等の秘密保持義務）

技術士又は技術士補は、正当の理由がなく、その業務に関して知り得た秘密を漏らし、又は盗用してはならない。技術士又は技術士補でなくなった後においても、同様とする。

第45条の2（技術士等の公益確保の責務）

技術士又は技術士補は、その業務を行うに当たっては、公共の安全、環境の保全その他の公益を害することのないよう努めなければならない。

第46条（技術士の名称表示の場合の義務）

技術士は、その業務に関して技術士の名称を表示するときは、その登録を受けた技術部門を明示してするものとし、登録を受けていない技術部門を表示してはならない。

第47条の2（技術士の資質向上の責務）

技術士は、常に、その業務に関して有する知識及び技能の水準を向上させ、その他その資質の向上を図るよう努めなければならない。

秘密保持義務には刑事罰も規定されている。

第59条（秘密保持義務に違反した場合の罰則）

第45条の規定に違反した者は、1年以下の懲役又は50万円以下の罰金に処する。

第59条第2項（親告罪）

前項の罪は、告訴がなければ公訴を提起することができない。

(2) リスクマネジメントの周知

ア リスクマネジメントの定義

JIS の定義では「リスクについて、組織を指揮統制するための調整された活動」とあります。実務では、リスク発生前にリスク源（ハザードといいます）を把握、ハザード起因のリスクがどのようなメカニズムで顕在化するか見当し、発生頻度と損害額の積で評価、事前対策することです。

一方、よく似た用語でクライシスマネジメント（以下クライシスマネジメント）があります。クライシスマネジメントは、組織の意思決定者や紛争の当事者が「直面している危機に対する手段の使用」を意味し、リスクが顕在化してクライシスが発生した後の対応を示します。

リスクマネジメントもクライシスマネジメントも関連業界や組織で定義が微妙に異なるため、本テキストで示す定義は、文部科学省発表 キーワード集ならびに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）に沿うこととします。

イ リスクマネジメントの目的は何か

総監技術士は、一度プロジェクト事業を進めたら、その進捗を中断しないようにマネジメントしなければなりません。大前提として「事業中断もしくは窮地に陥れることはダメ」ということです。このため、事業開始前にリスクマネジメントに着手したうえで、プロジェクト事業に取り掛かることになります。

ウ リスクの特定

リスクを発生させるもとをハザードといいます。リスクの特定のためには、最初にハザードが何かを検討する必要があります。ここで実務経験が豊富な総監技術士の力量と想像力が発揮されます。思いつくハザードに対して、すべてリスクマネジメントをしていたら、時間も費用も掛かる一方です。どんなハザードが存在し、どのようなプロセスでリスクが顕在するのか、どのような条件が加われば火の手が上がるのか、具体的にイメージできるかが要点になります。

エ 総監技術士の任務

総監技術士は、開始予定の事業概要、開始後の事業推移を正確に把握し、その進捗に影響するハザードを精査検討したうえで、リスクマネジメントをすることが主な任務です。先ほど想像力と書きました。しかし実務経験が浅く、何も知らない状態で想像はできません。事業開始前にフィージビリティスタディを十分検討しても、不測の事態は必ず発生します。