

『総合技術監理 キーワード集 2019』

目次

まえがき	1
1. 総合技術監理	1
2. 経済性管理	4
2.1 事業企画	4
2.2 品質の管理	5
2.3 工程管理	6
2.4 現場の管理と改善	7
2.5 原価管理	7
2.6 財務会計	8
2.7 設備管理	8
2.8 計画・管理の数理的手法	9
3. 人的資源管理	9
3.1 人の行動と組織	9
3.2 労働関係法と労務管理	10
3.3 人材活用計画	12
3.4 人材開発	13
4. 情報管理	13
4.1 情報と意思決定	13
4.2 コミュニケーションと意思決定	14
4.3 知的財産権と情報の保護と活用	15
4.4 情報通信技術動向	16
4.5 情報セキュリティ	17
5. 安全管理	18
5.1 安全の概念	18
5.2 リスクマネジメント	18
5.3 労働安全衛生管理	19
5.4 事故・災害の未然防止対応活動・技術	20
5.5 危機管理	21
5.6 システム安全工学手法	22
6. 社会環境管理	23
6.1 地球的規模の環境問題	23
6.2 地域環境問題	24
6.3 環境保全に向けた取り組みの基本原則と手法	26
6.4 CSRと組織の環境管理活動	27

まえがき

技術士制度における総合技術監理部門は2001年度（平成13年度）に新設された。この部門は、他の技術部門と異なり、その学際的な性質上、直接的に対応する学協会等がない。そこで文部科学省は委託調査研究を行い、その成果を『技術士制度における総合技術監理部門の技術体系』として2001年に（社）日本技術士会より出版、また同書の改訂版である第二版（通称『青本』）を2004年に出版した。しかし年月が経ち、技術の進展に対応していない内容が目立つようになったため、2017年2月に絶版とされた。

そこで青本に替わるものとして、本キーワード集を編集することとした。これは総合技術監理の概念及びその範囲を、主要キーワードを例示することによって示そうというものである。本キーワード集は、今後、技術や社会の進展に対応するため、適宜、改訂が行われることを意図している。

このキーワード集の利用にあたっては、次のことに留意されたい。

1. それぞれの管理分野のキーワードは各管理分野の基本となるキーワードを整理したものであり、すべての関連キーワードを網羅しているわけではない。
2. 各キーワードの示す概念や内容については、利用者自ら参考書・専門書・資料などを通じて調べ把握することを前提としている。
3. 法律等の名称は、いわゆる通称を用いた。

1. 総合技術監理

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。

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。これらそれぞれの管理技術の範囲を表1に示す。

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。

表1 5つの管理技術の範囲

(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	情報と意思決定、コミュニケーションと意思決定、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、環境保全に向けた取り組みの基本原則と手法、CSRと組織の環境管理活動

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的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。

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、データの取り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。

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に、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、また自己研鑽を重ね、自らの技術力向上に努めていかなければならない。

2. 経済性管理

2. 1 事業企画

事業企画とは、事業のアイデアや案件を具体化するために、事業計画を策定する業務である。まず、事業の収支を予測し、事業として成り立つかどうかを判断するフィージビリティスタディが行われ、事業の実施決定後、事業の活動計画を前もって策定する事業計画が立案される。後者は、工場などでは生産計画、建設現場などでは施工計画もしくは工事計画と呼ばれる。事業企画では、キャッシュフローを考慮するファイナンスの視点や、公共施設等の建設・管理を民間の資金・能力を活用して行う PFI などの概念も重要である。

事業投資計画

事業投資評価

 現在価値

 正味利益法

 回収期間法

 投資利益率法

ライフサイクルマネジメント

リスク評価

PDCAサイクル

投資回収計画

環境評価

事業継続計画（BCP）

信頼性設計

保全性設計

コンカレントエンジニアリング

デザインイン

フロントローディング

フィージビリティスタディ

 市場調査

 需要予測

 PFI（Private Finance Initiative）

施工計画

 工事計画

 仮設計画

 工程計画

 工事総合工程表

 予算計画

 安全衛生計画

 工法計画

2. 2 品質の管理

広義の品質管理は、品質方針と品質目標を設定し、それを達成するためのマネジメント活動である。この活動には、品質目標を達成するため計画を立案する品質計画、品質要求事項を満たすために実践する狭義の品質管理、品質要求事項が満たされる信頼感を供する品質保証、品質の不良をなくすための品質改善、製造物責任を果たすための品質保証の目標である製品安全などが含まれる。また、品質管理によって、高品質を実現することも求められている。

品質

- 要求品質

- 設計品質

- 製造品質

品質管理（広義）

- 品質方針

- 品質目標

- 品質計画

- 品質管理

 - QCストーリー

 - QC7つ道具

 - 新QC7つ道具

 - QMマトリックス

 - 品質保全

品質保証

- ISO 9000シリーズ

- 顧客満足（CS）

 - ビフォアサービス

 - アフターサービス

 - サービス品質

- 製造物責任（PL）

- 消費者保護

- コンシューマリズム

- 消費生活用製品安全法

- トレーサビリティ

品質改善

品質管理の統計的手法

- 管理限界

- 工程能力指数（Cp, Cpk）

- 不適合品率／適合品率

- 全数検査／抜取検査

品質特性

品質標準

HACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）

製品安全

2. 3 工程管理

工程管理は、事業計画に従った生産・施工を実現し、所定の品質・コスト・納期を遵守するために生産・施工活動を統制する管理技術である。工程管理には、手順計画、負荷計画、日程計画などの生産・施工活動の計画を行うものと、作業手配、実績管理などの生産・施工活動を統制するものが含まれる。

需要予測

移動平均法

指数平滑法

手順計画

工程計画

作業計画

作業標準

標準時間

総合生産計画（ARP）

負荷計画

負荷平準

生産能力調整

需要平滑化

資材所要量計画（MRP）

基準生産計画（MPS）

構成部品表（BOM）

負荷計画

負荷率

能力工数

負荷工数

生産リードタイム

稼働率

生産性

負荷平準

日程計画

スケジュールリング

フォワード法

バックワード法

作業手配

ディスパチング

差立て

ガントチャート

プロジェクトマネジメント

PMBOK

PERT

クリティカルパス

CPM

納期管理

2. 4 現場の管理と改善

現場において生産・施行活動を行ううえで、その活動を統制するのが進行管理である。具体的には、各活動の実行状況を把握し、計画と比較することによって問題点を発見し、対策を実施する。また、これらの計画や管理を効率的に行う方式として、JIT生産方式、サプライチェーンマネジメントなどが広く用いられている。

進行管理

- 作業手配
- 進捗管理
- 余力管理
- 現品管理

生産統制

- 可視化（目で見える管理）
- 3ム（ムリ・ムラ・ムダ）
- 5S（整理・整頓・清掃・清潔・躰）

改善活動

- 動作経済の原則
- 生産活動指標（KPI）
 - PQCDSME（生産性、品質、コスト、納期、安全、意欲、環境）

JIT生産方式

- かんばん方式
- プッシュ型生産方式
- プル型生産方式
- サプライチェーンマネジメント（SCM）
- 制約条件の理論（TOC）

2. 5 原価管理

原価管理は、原価低減という目標を通して、経営活動や管理活動の効率化と経營業績の向上を図るものである。原価管理では、仕様を決定する際に目標原価を設定する原価企画と、実際原価計算、標準原価計算、活動基準原価計算など、組織活動で消費される経営資源の消費額を計算する原価計算とが行われる。また、経済的に有利な方策を比較評価し選択するための理論体系である経済性工学も重要な概念である。

製造原価（＝製品原価）

- 製造直接費
- 製造間接費

減価償却費

原価企画

- 目標原価（＝許容原価）

原価計算

- 総合原価計算
- 個別原価計算
- 全部原価計算
- 直接原価計算
- 標準原価計算
- 実際原価計算

- 活動基準原価計算（ABC）
 - アクティビティ
 - コスト・ドライバー
- 原価差異分析
- 原価維持
- 原価改善
- 経済性工学（EE）
- 価値工学（VE）・価値分析（VA）
- 機会損失
- 限界利益率
- 損益分岐点
- 優劣分岐点
- 環境会計
- マテリアルフローコスト会計

2. 6 財務会計

財務会計は、組織における活動の各段階において、経営成績や財務状況を外部の利害関係者に対して報告するためのものである。通常、一定期間に対して、貸借対照表と損益計算書を含む財務諸表が作成され、開示される。

- 財務諸表
 - 貸借対照表（B/S）
 - 損益計算書（P/L）
 - キャッシュフロー計算書（C/F）
- 企業会計原則
- 原価償却

2. 7 設備管理

設備管理は、設備導入までの調査研究、設計、製作、設置の段階における設備計画と、設備導入後の運転、保全、廃棄、更新の各段階における設備保全による、設備のライフサイクルの管理である。設備計画では、取替投資、拡張投資、製品投資、戦略投資などが、設備保全では、予防保全、事後保全、改良保全、保全予防などが行われる。

- 設備管理
 - 設備の管理特性
 - 設備の信頼性
 - 設備の保全性
 - 設備の経済性
- 設備計画
 - 初期投資
 - 使用計画期間
 - 取替費用
 - 設備維持費用

設備管理指標

- 設備総合効率（OEE）
- 平均故障間隔（MTBF）
- 平均修復間隔（MTTR）
- 利用率（可動率）

寿命特性曲線（バスタブカーブ）

設備保全

- 劣化防止
- 劣化測定
- 劣化回復
- 自主保全
- 予防保全

定期保全

予知保全

- 事後保全
- 改良保全
- 保全予防

2. 8 計画・管理の数理的手法

生産・施工活動の計画・管理に役立てるために、実際の問題の主要な部分を取り出したモデルに対してさまざまな数理的手法を用いた解析が行われている。よく用いられる手法として、ある制約の下で目的関数を最適化する数理計画法、不確定要素を含む問題に対してコンピュータを用いて模擬的に振る舞いを再現するシミュレーションなどがある。また、問題解決の科学的手法として、ブレインストーミング法などがある。

オペレーションズ・リサーチ（OR）

シミュレーション

- 離散型シミュレーション
- 連続型シミュレーション

数理計画法

- 線形計画法
- 整数計画法
- 多目的最適化
- パレート最適

階層化法（階層化意思決定法：AHP）

ブレインストーミング法

特性要因図

過程決定計画図

3. 人的資源管理

3. 1 人の行動と組織

人的資源を有効に活用し最大限の能力を発揮させるためには、人の管理やそのための組織について考える必要がある。人の特徴を単純化して捉える行動モデル、機能別組織・事業部制組織といった組織形態、価値観・信念・行動規範などによって作られる組織文化やリーダーシップ論などを対象とする。

組織開発

診断型組織開発

対話型組織開発

動機付け

インセンティブ

外発的動機付け

内発的動機付け

組織文化

組織形態

職能別組織

事業部制組織

マトリクス組織

フラット組織

ネットワーク組織

ピラミッド組織

人の行動モデル

X理論とY理論

マズローの欲求5段階説

二要因理論

アッシュ研究

リーダーシップ

PM理論

マネジアル・グリッド論

SL理論

指示的行動

協力的行動

ホーソン実験

テイラーの科学的管理法

行動科学的アプローチ

3. 2 労働関係法と労務管理

従業員の安全と健康を守るためには労働関係法と労務管理に関連する様々な制度を理解する必要がある。労働者及び労働者と使用者との関係に関して定めた法律、フレックス・タイム制度やみなし労働時間制度といった労働時間管理、賃金コストを適正に維持しつつ必要な従業員を確保するための賃金管理、労働条件を決めるためのルールを扱う労使関係管理、従業員に対するメンタルヘルスクエアなどを対象とする。

労働関係法

労働基準法

法定労働時間

労使協定

年次有給休暇

労働契約

就業規則

災害補償

三六協定

労働組合法

- 労働組合
- 不当労働行為
- 労働協約
- 労働委員会
- 労働関係調整法
- 争議行動
 - あっせん・調停・仲裁
- 男女雇用機会均等法
- 障害者雇用促進法
- 出入国管理及び難民認定法
- 労働契約法
- 高齢者雇用安定法
- 労働安全衛生法
- パートタイム労働法
- 育児・介護休業法
- 賃金管理
 - 総額賃金管理
 - 個別賃金管理
 - 職務給
 - 職能給
 - 年俸制
 - 年功賃金
 - 成果主義賃金
 - 業績連動型賞与制度
 - 同一労働同一賃金
 - 退職給付
- ワークライフバランス
 - フレックス・タイム制
 - 変形労働時間制度
 - 裁量労働制
 - 在宅勤務
 - テレワーク
 - SOHO
 - 労働生活の質
 - 働き方改革
 - 職場復帰支援
- 職業性ストレス
- 過重労働
 - 過労死
 - ストレスチェック制度
 - メンタルヘルスケア
- 労使関係制度
 - 団結権
 - 労働協約
 - 団体交渉権
 - 団体行動権
 - 企業別組合・企業別連合体
 - 産業別組合

- ユニオン・シヨップ制
- 三六協定
- 雇用制度
 - 採用計画
 - 高度プロフェッショナル制度
 - 定年後再雇用
 - 無期転換ルール
 - 終身雇用制
- 福利厚生
 - 企業年金制度
- ハラスメント
- LGBT
- 5S(整理・整頓・清掃・清潔・躰)
- 人材流動化
- 就労状況・労働統計

3. 3 人材活用計画

組織において人は重要な経営資源であり、それをいかに計画的に活用していくかは組織を維持していくうえで重要課題である。組織が必要とする職務を決定する職務分析、それにもとづいて行われる雇用管理、作業能率に大きく関わる人間関係管理、目的を達成するために行われるプロジェクト管理などを対象とする。

- 人間関係管理
 - ホーソン実験
 - 公式組織
 - 非公式組織
- 人事管理
- 雇用管理
 - 職能資格制度
 - 役割等級制度
 - 複線型人事制度
 - 勤務地限定社員制度
 - 専門職制度
 - 社内公募制
 - 再雇用制度
 - 継続雇用制度
 - 自己申告制度
 - ジョブ型（職務主義）
 - メンバーシップ型（属人主義）
 - 総合職・一般職
 - 職務分析
 - 職務設計
- 採用計画
- セカンドキャリア
- 役職定年制
- プロジェクト管理
- ダイバーシティ・マネジメント

3. 4 人材開発

将来において必要とされる知識や技能を保有するために、計画された学習を通して組織構成員や組織内部の集団等を変革するプロセスが人的資源開発である。教育・訓練・学習によって組織変革を促進するプロセス、教育訓練計画・教育訓練体系・教育訓練手法といった教育訓練管理、従業員を評価する人事考課管理、品質向上を目的としたQCサークル活動などを対象とする。

人事考課管理

- 情意考課
- 成績考課
- 能力考課
- 役割等級制度
- 多面評価
- 目標管理制度（MBO）
- 加点主義
- 減点主義
- 評価基準

人的資源開発（HRD）

- 階層別研修
- 専門別研修
- 課題別研修
- 自己啓発
- eラーニング
- OJT
- OFF-JT
- 課題設定能力
- 職務遂行能力
- 対人能力
- 問題解決能力

人材アセスメント

CPD

ジョブローテーション

QCサークル

4. 情報管理

4. 1 情報と意思決定

人や組織が様々な意思決定をしながら活動していくためには、様々な情報を処理していく必要がある。意思決定の方法とナレッジマネジメント、マーケティング分析を対象とする。また、巨大な電子データを扱うための統計分析やビッグデータ分析の技術も含めている。

意思決定の方法

- 合意形成
- 意思決定論

- ゲーム理論
- アンケート分析
- 情報検索
- 情報推薦（レコメンド）
- ナレッジマネジメント
 - 形式知
 - 暗黙知
 - 集合知
 - データマイニング
 - データウェアハウス
 - 知識共有化（ナレッジシェア）
- マーケティング分析
 - RFM分析（有望顧客分析）
 - SWOT分析（社内外経営環境分析）
 - バリューチェーン分析（製品付加価値創出分析）
 - 3C分析（自社状況分析）
 - バスケット分析（購入分析）
 - アクセスログ分析（顧客購買行動分析）
 - PPM（プロダクト・ポートフォリオ・マネジメント）
- 統計分析
 - 記述統計
 - 線形回帰と最小二乗法
 - 重回帰
 - 相関分析
 - 推定・検定
- ビッグデータ分析
 - 機械学習
 - データマイニング
 - ロジスティック回帰
 - クラスター分析

4. 2 コミュニケーションと意思決定

複数の人同士や組織の内外においては、常にコミュニケーションが要求される。そのため、コミュニケーションの方法やアカウンタビリティ（説明責任）はその基本となる。また、基礎的なコミュニケーション論やコミュニケーション技法を知る必要もあり、最近ではデジタル・コミュニケーション・ツールやコミュニケーション・マネジメントの手法も重要性が増している。

- コミュニケーションの方法
 - 情報公開法
 - 知る権利
 - 開示基準
 - パブリック・リレーションズ（PR）
 - 住民参加
- アカウンタビリティ（説明責任）
 - 情報開示
 - 開示請求

- 社会的受容（PA）
- ステークホルダー
- CSR（企業の社会的責任）
- コミュニケーション論
 - 言語／非言語コミュニケーション
 - マス・コミュニケーション
 - パーソナル・コミュニケーション
- コミュニケーション技法
 - ファシリテーション技法
 - 合意形成技法
 - コーチング技法
 - カウンセリング技法
- デジタル・コミュニケーション・ツール
 - ファイル共有
 - グループウェア
 - テレビ会議
 - ビジネスチャット
- コミュニケーション・マネジメント
 - コミュニケーション計画
 - 会議設計
 - コミュニケーション・コントロール

4. 3 知的財産権と情報の保護と活用

社会全体で知的財産権を保護することは、技術の発展に欠くことはできない要素である。知的財産権の種類、知的財産権戦略（創造・保護・活用等）に関する全般的な内容を対象とする。また、機密情報や個人情報の保護と適正利用、独占禁止法も対象とする。

知的財産権（知的財産基本法）

- 産業財産権
- 特許権（特許法）
- 実用新案権（実用新案法）
- 意匠権（意匠法）
- 商標権（商標法）
- 著作権（著作権法）
- 先使用権制度
- 国際出願制度

情報の保護

- 特定機密保護法
- 不正競争防止法
- マイナンバー法

個人情報保護法

- 個人情報
- 匿名加工情報
- 個人情報の保護措置
- 個人情報の活用・流通

独占禁止法

- 私的独占

- 不当な取引制限
- 不公正な取引方法
- 下請法
- 独占禁止法とコンプライアンス
- 入札談合
- 知的財産戦略
 - 知的財産の創造
 - 知的財産の保護
 - 知的財産の活用
 - 標準化戦略
 - デファクト・スタンダードとデジュール・スタンダード
 - ライセンス（技術実施許諾）

4. 4 情報通信技術動向

現在の様々な業務遂行において、情報通信技術（ICT）の活用は不可欠である。情報システム実現方法の動向とシステム評価手法（RASIS）、インターネットは基本的な構成要素である。また、情報システム活用方法の動向、今後のデジタル変革をもたらす技術も対象とする。

情報システム実現方法の動向

- 集中化と分散化
- WEBサービス
- クラウドコンピューティング

システム評価指標（RASIS）

- 信頼性（Reliability）
- 可用性（Availability）
- 保守性（Serviceability）
- 保全性（Integrity）
- 安全性（Security）

インターネット

- サーバとルータ
- 通信回線（専用線、VPN、携帯電話網、無線アクセスポイント）
- 公衆無線 LAN
- 電子商取引（EC）
- SNS（ソーシャル・ネットワーキング・サービス）

情報システム活用方法の動向

- ERP（統合基幹業務システム）
- 財務会計／管理会計システム
- 人事システム
- 販売管理システム
- 顧客管理（CRM）システム
- 営業支援（SFA）システム
- 生産管理システム
- サプライチェーンマネジメント（SCM）システム
- 企業内ポータル／イントラネット
- ビジネスインテリジェンス（BI）

デジタル変革の技術

- 人工知能 (AI)
- 機械翻訳
- 音声対話
- 画像認識
- IoT (Internet of Things)
- 仮想現実 (VR) / 拡張現実 (AR)
- ブロックチェーンと仮想通貨

4. 5 情報セキュリティ

人や組織における情報セキュリティの確保は基礎要件となってきた。情報セキュリティポリシー、情報セキュリティ上の脅威と対策技術を対象とする。また、情報セキュリティの認証制度も対象とする。

情報セキュリティポリシー

情報セキュリティの脅威

- 情報漏洩・改ざん・消失
- システム停止・性能低下
- 不正アクセス (内部/外部)
- オペレーションミス (誤送信等)
- マルウェア
- DoS
- ランサムウェア
- 標的型攻撃
- フィッシング詐欺
- ワンクリック請求
- ソーシャルエンジニアリング
- 脆弱性 (セキュリティホール)
- 風評被害 (インターネット)

情報セキュリティ対策技術

- ウイルス対策ソフト
- パスワード強化
- 共有設定
- 脅威攻撃の手口学習
- ファイアウォール・侵入検知
- 暗号化・デジタル署名
- VPN
- DMZ
- 生体認証

情報セキュリティの認証制度

- 情報セキュリティマネジメントシステム (ISMS)
- ISO/IEC 27001
- ISO/IEC 15408
- プライバシーマーク

5. 安全管理

5. 1 安全の概念

従来からの安全管理では、労働安全衛生に関する取り組みや、火災や爆発などの個別被害形態毎に未然防止対策を検討することが中心であった。しかし近年は、細分化した安全対策を実施するのではなく、組織全体のマネジメントの問題として取り組むことが必要な状況になってきている。

安全の概念や安全に関わる制度・システムを対象とする。

安全

- 安全マネジメント
- 安全マネジメントシステム
- 安全管理
- 安全管理システム
- 安全目標
- 安全経営
- 安全投資

安全文化

安心

5. 2 リスクマネジメント

リスクマネジメントは、組織やプロジェクトに潜在するリスクを把握し、そのリスクに対して使用可能なリソースを用いて効果的な対処法を検討及び実施するための技術体系である。リスクマネジメントのプロセスの中核は、リスク特定、リスク分析、評価と対応であるが、リスクの概念やリスクマネジメントの仕組みは、時代や分野によって変化してきている。

多様な分野のリスクマネジメントを包括するものとして、2009年に ISO 31000が発行された。ISO 31000では、リスクの影響は好ましいものも好ましくないものも含まれるとしており、経営、品質、環境、安全等の多くの分野を横断して活用されている。

一方、安全分野においてリスクマネジメントを適用する際は、好ましくない影響のみを対象として、重大な被害を受けないための従来のリスクマネジメント手法を活用する場が多い。本節では安全分野のリスクマネジメントに関するキーワードを整理しているが、一部、一般的なリスクマネジメントの場合に主として用いられるものも含めており、それらにはキーワードの後ろに「一般」と記した。

リスク (risk)

リスクマネジメント

- リスク管理
- リスク図
- リスクソース [一般]
 - ハザード (潜在的危険要因)
- 起こりやすさ (発生確率, 頻度)
- リスクマネジメント計画
- リスクマネジメント行動指針

影響

被害形態

- 被害規模
- リスク基準
- リスクマネジメントシステム
- リスクマネジメント方針
- リスクアセスメント
 - リスク特定
 - リスク分析
 - リスク評価
 - リスク総合評価 [一般]
 - 階層分析法（階層化意思決定法：AHP）
 - シナリオ分析
 - 弱点分析
 - 対策効果算定
 - リスクマトリクス
- リスク対応
 - リスク対応方針
 - リスク保有
 - リスク低減
 - リスク回避
 - リスク源の除去
 - リスク共有
 - リスク増加・機会追求 [一般]
 - 起こりやすさの変更 [一般]
 - 結果の変更 [一般]
- 変更管理
- リスクコミュニケーション
- 社会的受容（PA）
- リスク認知
- リスクマネジメントシステムの有効性評価
- リスクマネジメントシステムの是正・改善
- マネジメントレビュー
- 継続的改善
- 記録の維持管理
- ALARPの原則
- 残留リスク
- リスクの最適化（トータルリスクミニマム）

5. 3 労働安全衛生管理

労働安全衛生管理は、組織の運営に伴う災害の根絶を目的とし、職場内の設備、環境、作業方法などを整備し、職場で働く人達の生命や心身の健康を維持するための管理であり、合理的かつ組織的に行われる組織運営活動上の施策である。組織がその構成員の心身の健康を維持するために、業務上または構内などで発生する災害を防止することや、発生した災害に対しての適切な処置・対策を理解することが重要である。

組織員の保全やモラルの維持高揚に関する対応、心身の健康増進等を対象とする。

- 労働安全衛生管理
 - 労働安全衛生管理システム

- 労働安全衛生マネジメントシステム（OSHMS）
- 労働安全衛生法
- 労働災害
- 災害統計
 - 度数率
 - 強度率
 - 年千人率
- 災害コスト
- 職業病
- メンタル・ヘルス
- 安全衛生方針
- 安全衛生教育
- 安全衛生管理体制
 - 安全衛生委員会
 - 総括安全衛生管理者
 - 安全管理者
 - 衛生管理者
 - 機械包括安全指針
 - 元方事業者
 - 関係請負人
 - 安全衛生協議会
 - 安全監査
 - 安全配慮義務

5. 4 事故・災害の未然防止対応活動・技術

安全管理では、労働安全衛生活動に加えて火災・爆発等の事故や地震等の災害に対応することも重要であり、マネジメントの視点と現場における日常的な活動の視点で考えることが重要である。

事故や災害に結び付く可能性のある事項の抽出、改善策の策定と実施法を対象とする。

- 自主保安
 - 未然防止活動
 - 定期点検活動
- 小集団活動
 - ZD運動
 - 改善提案活動

- ヒヤリハット
 - ハイリッヒの法則
- 本質的安全設計
 - 本質安全化
 - 安全防護
 - 残存リスク情報
- システムの高信頼化
 - 安全計装システム
 - 非常停止装置
 - フェールセーフ

- フォールトアボイダンス
- フォールトトレランス
- フェールソフト
- フルプルーフ
- インターロック（安全装置・安全機構）
- 安全確認型システム
- 危険検出型システム
- 隔離安全
- 停止安全
- 安全立証
- LOPA
- 安全装置
- 安全衛生パトロール
 - 危険予知
 - 危険予知訓練
 - 始業前点検
 - 作業マニュアル
 - ツールボックスミーティング（TBM）
- ヒューマンファクター
 - ヒューマンエラー
 - 不安全状態
 - 不安全行動
- TPM（全員参加の生産保全）
- TQC
- 4M分析（Man, Machine, Media, Management）
- 4E対策（Engineering, Education, Enforcement, Example）
- 5S活動（整理, 整頓, 清掃, 清潔, 躰）
- サイバーセキュリティ
- 自動制御
 - AI制御

5. 5 危機管理

危機管理では、危機（crisis）に対する対策のとり方に共通性を見出し、それを体系化することを理解することが重要である。

危機管理の対象、危機管理の考え方や手法、危機管理の体系化を対象とする。

危機管理

- 危機

- 緊急事態

- 自然災害

- レベル2地震動

- 極端化現象

- 人災

- 科学技術システム防災

- テロリズム

安全教育

訓練

事故対応訓練

防災訓練計画

ブラインド訓練

不測事態

危機管理マニュアル

危機管理体制

危機広報

優先順位

タイムライン

レジリエンス

国民保護法

国土強靱化基本計画

事業継続マネジメント（BCM）

事業継続計画（BCP）

5. 6 システム安全工学手法

システム安全工学手法（故障解析手法，危険シナリオ分析手法とも呼ばれる。）では，リスクの発生過程を調べるために，どのような危険発生源がシステムに存在し，それがどのように事故や災害に進展するかを理解することが重要である。

手法，ヒューマンファクターに対する分析手法やシステム信頼度解析等を対象とする。

システム安全工学手法

FMEA

HAZOP

HAZID

フォールトツリー分析（FTA）

頂上事象

最小カットセット

コモン事象

イベントツリー分析（ETA）

初期事象

防護機能

What if

ヒューマンエラー分析（人的過誤分析）

人的過誤確率（HEP）

トライポッド理論

THERP

HEART

行動形成要因（PSF）

MORT

J-HPES

VTA

- システム信頼度解析
 - 信頼度
 - 直列システム
 - 並列システム
- ベイズ統計
- ベイジアンネットワーク
- 人間工学原則の遵守
- 制御システム
- 故障モード
- 根本原因分析
- 冗長性
- 冗長安全

6. 社会環境管理

6. 1 地球規模の環境問題

人間活動の発展に伴い、地球を構成する大気、水、土壌、生態系に重大な変化が生じ、人間の生存基盤に対する脅威となっている。中でも、地球規模の環境問題については、国連などの国際組織が中心となってその対応に取り組んでいるが、我が国もその一員として先導的な役割を果たすことが期待されている。環境面において、組織活動の社会システムとの関わり方の重要性はますます増大しており、組織としては環境問題の実態を理解し、その対応策に取り組むことが重要な責任となっている。地球規模の環境問題としては、気候変動、エネルギー問題、生物多様性、その他オゾン層破壊などが対象となる。

持続可能な開発とSDGs

- 国連人間環境会議

- ローマクラブ

- 持続可能な開発

- 環境と開発に関する世界委員会 (WCED)

- 国連環境開発会議 (地球サミット: UNCED)

- 環境と開発に関するリオ宣言

- アジェンダ 21

- エコロジカル・フットプリント

- 人間開発指数 (HDI)

- ミレニアム開発目標 (MDGs)

- 持続可能な開発目標 (SDGs)

- オゾン層保護

- ウィーン条約・モントリオール議定書

- 酸性雨

気候変動・エネルギー問題

- 温室効果ガス (GHG)

- IPCC (気候変動に関する政府間パネル)

- 気候変動枠組条約

- 京都議定書

- パリ協定

- 地球温暖化対策推進法
- 排出量取引制度
- エネルギー政策基本法
 - エネルギー基本計画
 - 3E+S
- 再生可能エネルギー
 - 再生可能エネルギー特別措置法
 - 固定価格買取制度
 - 再生可能エネルギー賦課金
- 省エネ法
 - トップランナー制度
 - 建築物省エネ法
- エコまち法
- コンパクトシティ
- コージェネレーション
- ESCO事業
- スマートグリッド
- 生物多様性
 - 生物多様性基本法
 - 生物多様性条約
 - 生物多様性国家戦略
 - ミレニアム生態系評価
 - 生態系サービス
 - SATOYAMAイニシアティブ
 - 名古屋議定書
 - レッドリスト
 - ラムサール条約
 - ワシントン条約
 - バイオセーフティ
 - カルタヘナ議定書
 - 自然環境保全法
 - 自然公園法
 - 自然再生推進法
 - 鳥獣保護管理法
 - 自然共生圏
 - 特定外来生物

6. 2 地域環境問題

有限な地球上において地球の恩恵を享受して発展し続けていくためには、持続可能な開発の理念に基づき、資源の大量消費・大量廃棄型社会から循環型社会に転換していくことが必要である。環境問題には地球的規模の問題だけでなく、足元の地域的環境問題まで様々な問題がある。組織としては、これら地域的環境問題についても積極的な対応を取ることが求められている。地域的環境問題としては、廃棄物管理や大気汚染、水質汚濁、土壌汚染等の典型七公害のほか、ヒートアイランド問題や放射性物質による環境問題などが対象となる。

循環型社会の形成と廃棄物処理
循環型社会形成推進基本法
循環型社会形成推進基本計画
3R
都市鉱山
資源有効利用促進法
容器包装リサイクル法
家電リサイクル法
小型家電リサイクル法
自動車リサイクル法
建設リサイクル法
食品リサイクル法
グリーン購入法
廃棄物処理法
マニフェスト制度
特別管理廃棄物
災害廃棄物
PCB特別措置法
バーゼル条約
E-waste問題
地域環境問題
四大公害病
公害対策基本法
典型7公害
大気汚染防止法
自動車NOx・PM法
光化学オキシダント
揮発性有機化合物（VOC）
微小粒子状物質（PM2.5）
水質汚濁防止法
土壌汚染対策法
原位置浄化
バイオレメディエーション
感覚公害（騒音，振動，悪臭）
アスベスト問題
ヒートアイランド現象
化学物質と環境リスク
ダイオキシン類対策特別措置法
化審法
化管法／PRTR法
SDS
POPs条約
水俣条約
REACH規制

- 放射性物質による環境問題
 - 原子力災害対策特別措置法
 - 放射性物質汚染対処特別措置法
 - 除染特別地域
 - 汚染状況重点調査地域
 - 放射性廃棄物
 - 中間貯蔵施設
 - クリアランスレベル

6. 3 環境保全に向けた取り組みの基本原則と手法

環境保全に関する制度やルールは、多くの場合、対策実施主体に関する汚染者負担原則、拡大生産者責任等、対策の実施時期に関する未然汚染防止原則、予防原則等の基本原則に依拠している。また環境保全の取組を推進し、環境政策の目標を達成するためには、従来からの規制的手法に加え、経済的手法、情報的手法、手続き的手法、自主取組的手法等の各種政策手段を適切に組み合わせることが必要である。環境アセスメント、ライフサイクル・アセスメント、戦略的環境アセスメントなどもこれらの中に位置づけられる。

- 環境基本法
 - 環境基本計画
 - 環境基準
- 汚染者負担原則（PPP）
- 拡大生産者責任（ERP）
- 未然防止原則
- 予防原則
- 源流対策原則
- 協働原則
- エンドオブパイプ型対策
- 規制的手法
 - 排出規制
 - 総量規制
- 経済的手法
 - 環境税
 - 課徴金
 - デポジット制度
- 情報的手法
 - 環境ラベル
- 手続き的手法
 - 環境影響評価法
 - スクリーニング
 - スコーピング
 - 戦略的環境アセスメント
- ライフサイクル・アセスメント
- 環境教育
 - 持続可能な開発のための教育（ESD）

6. 4 CSRと組織の環境管理活動

企業等の組織は、自然資源の恩恵を受け、一方何らかの環境負荷を及ぼし活動を行っている。企業等も社会を構成する一員であり、持続可能な社会の実現に向けて自らの社会的責任を果たすべきとのCSRの考え方が定着してきている。また、企業等が、その経営の中で自主的に環境保全に関する取組を進めるために、環境に関する方針や目標を自ら設定し、これらの達成に向けて取り組んでいく「環境管理」又は「環境マネジメント」や、このための工場や事業所内の体制・手続き等の仕組みである「環境マネジメントシステム」(EMS)が重視されてきている。外部報告活動としての環境報告書や、外部報告と内部管理の両面において効率的な経営を実現するためのツールとしての環境会計なども対象とする。

公害防止管理者

企業の社会的責任 (CSR)

社会的責任投資 (SRI)

グローバル・コンパクト

ISO 1400シリーズ

環境マネジメントシステム (EMS)

PDCAサイクル

トリプルボトムライン

環境適合設計

環境会計

カーボン・フットプリント

環境コミュニケーション

環境報告書