

生産システム革新マネージャー育成講座

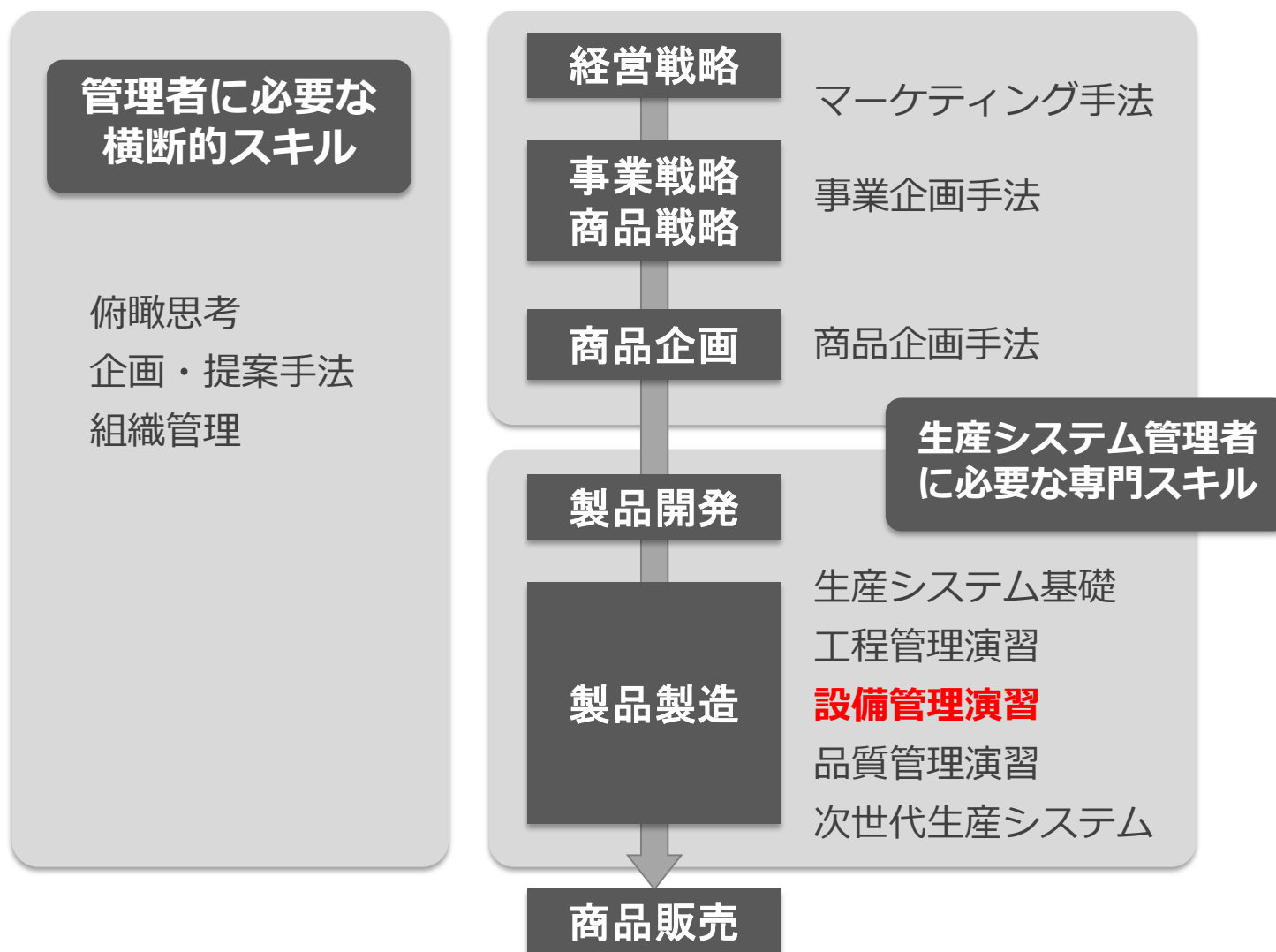
設備管理演習

プログラム6

中央総合学院

教育プログラム開発チーム

経営プロセスと本科目の位置付け



科目のねらい

生産システムの管理者に必要な知識と能力の習得

設備投資による省力化の結果、生産性向上に寄与する一方で償却費の増加により製造原価を引き上げる性質は避けられない事実です。本章では、効果的・効率的な設備導入方法と運用段階の分析手法の習得を目指します。



設備効率改善による生産性の向上

目 次

1.設備導入段階の管理

設備償却	-----	5
------	-------	---

2.設備運用段階の管理

設備効率	-----	18
------	-------	----

付加価値と労働生産性	-----	19
------------	-------	----

設備の安全設計	-----	21
---------	-------	----

品質と設備管理	-----	28
---------	-------	----

5 S と設備管理	-----	43
-----------	-------	----

ICTによる設備管理の支援	-----	44
---------------	-------	----

3.現場の問題発見と問題解決

問題発見	-----	46
------	-------	----

問題解決	-----	52
------	-------	----

1. 設備導入段階の管理

設備導入

貸借対照表

借方の固定資産が増加し、流動資産が減少するか
貸方の固定負債が増加します。

※減価償却資産には、每期首の**簿価額**の**1.4%**に相当する金額が地方税として事業者に課せられます。

損益計算書

売上原価を構成する経費の中の**減価償却費**が増加しますから損益計算における**利益**が**減少**します。

減価償却費の算出には、定率制と定額制の2通りがあります。

※リースの場合は、経費の**賃借料**が増加します。

設備償却

	定 額 法	定 率 法
特 徴	償却費の額が原則として毎年同額となる。	償却費の額は初めの年ほど多く、毎年経過とともに減少する。 ただし、定率法の償却率により計算した償却額が「償却保証額」に満たなくなった年分以後は、毎年同額となる。
計 算 方 法	取得価額×定額法の償却率	未償却残高×定率法の償却率 (以下「調整前償却額」という。) ただし、上記の金額が償却保証額に満たなくなった年分以後は次の算式による。改定取得価額×改定償却率

償却費の計算例（平成23年末改正）

	定額制	定率制
取得価額	1,000,000円	1,000,000円
耐用年数	10年	10年
償却率	0.100	0.200
改定償却率	対象外	0.250
保証率	対象外	0.06552
償却保証額	対象外	65,520円 (=1,000,000×0.06552)
1年目の償却額	100,000円 (=1,000,000×0.100)	200,000円 (取得価額 1,000,000×0.200)
2年目～6年目の償却額	100,000円 (=1,000,000×0.100)	(期首帳簿価額×0.200)
7年目の償却額	100,000円 (=1,000,000×0.100)	65,536円 (改定取得価額 262,144円×0.250)
		【計算上の注意点】 (1) 調整前償却額の計算 (262,144×0.200=52,429) (2) 上記調整前償却額は、償却保証額に満たないので調整前償却額に改定償却率を乗じて償却費の額を計算します。
8、9年目の償却額	100,000円 (=1,000,000×0.100)	65,536円 (改定取得価額 262,144円×0.250)
10年目の償却額	99,999円 期首帳簿価額-1円	65,535円 (期首帳簿価額-1円 < 改定取得価額×0.250)

演習1～4/課題説明

中央総合(株)は、金属加工を営む中堅企業です。

経営者は、従業員の人生設計を親身になって考え、将来の起業を視野に取引先の斡旋と資金の積立制度や低金利での融資制度等の社内起業制度を確立していた。

同社の中隔人材であるA氏とB氏は、昇進要件を十分に満たしていたが、ポジションに空きがなく暫くは現職位に留まらざるを得ない状況を踏まえ、また両氏ともに10,000,000円の資金積立てがあることから思い切って、社内起業を申請する旨を経営者へ報告した。

経営者から両氏に対して、年間25,000,000円の受注の斡旋と50,000,000円（年利1%）の融資枠の提示があった。

演習1～4／課題説明／A氏のビジネスプラン

A氏の金属加工に係る固有技術は、社内で最高水準であり、年間25,000,000円程度の出来高は、マシニングセンターが1台あれば自身一人で十分に上げられる自負があった。

従業員は雇用せず、手持ちの資金と会社から50,000,000円の融資を受けて、60,000,000円の最新機器を取得する計画を立て、減価償却は10年・定率制を選択した。

材料仕入れは、従来と同条件で年間10,000,000円を支払う計画を立てた。

エネルギー費は、年間500,000円を支払う計画を立てた。

演習1～4/課題説明/B氏のビジネスプラン

B氏の金属加工に係る固有技術に自信がない一方で、管理技術では社内で最高水準であり、中古の単能機を複数名で運転し、年間25,000,000円の出来高を目指す計画を立てた。

従業員を2名雇用して自身と合せ3名の労働力で、手持ちの資金から3,000,000円を出資して中古機器を取得する計画を立て、減価償却は10年・定額制を選択した。

材料仕入れは、従来と同条件で年間10,000,000円を支払う計画を立てた。

エネルギー費は、年間100,000円を支払う計画を立てた。

演習1～4／課題説明／両氏に共通の条件

- ① 売価は、毎年2%の値下げに応じること。
- ② 材料費は、毎年2%の値上げに応じること。
- ③ 労務費は、毎年3%の昇給に応じること。
- ④ エネルギー費の変動は、無いこととする。
- ⑤ 起業時に会社は売上げを斡旋するが、事業開始後の売上を保証する訳ではないこと。
- ⑥ 事業を撤退する場合は、1年前に会社へ通達すること。
また、この場合は従業員には復帰できないこと。

演習1 / 減価償却費の算出

課題：両氏のビジネスプランから設備取得に伴う減価償却費を算出してください。

【A氏のビジネスプラン】 取得価額 = 60,000,000円

	1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目	6 年目	7 年目	8 年目	9 年目	10年目
簿 価 額										
償 却 費										

【B氏のビジネスプラン】 取得価額 = 3,000,000円

	1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目	6 年目	7 年目	8 年目	9 年目	10年目
簿 価 額										
償 却 費										

「簿価額」 = 「期首帳簿価額」

演習2 / 収支表の作成 / A氏のビジネスプラン

課題： 上述の「ケース1」～「共通の条件」に記載された内容を踏まえて、収支表の簡略版を作成してください。

【A氏のビジネスプラン】

	1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目	6 年目	7 年目	8 年目	9 年目	10年目
売 上 高										
材 料 費										
労 務 費										
償 却 費										
支払利息										
I 初 年 費										
年間収支										
総 収 支										

演習2 / 収支表の作成 / B氏のビジネスプラン

課題： 上述の「ケース1」～「共通の条件」に記載された内容を踏まえて、収支表の簡略版を作成してください。

【B氏のビジネスプラン】

	1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目	6 年目	7 年目	8 年目	9 年目	10年目
売 上 高										
材 料 費										
労 務 費										
償 却 費										
支払利息										
I 初 年 費										
年間収支										
総 収 支										

演習3/生産性分析

課題：両氏のビジネスプランを生産性分析で比較してください。

	A氏のプラン	B氏のプラン
付 加 価 値 額		
労 働 生 産 性		
労 働 分 配 率		
労 働 装 備 率		
有形固定資産回転率		
売上高付加価値率		
総 資 本 回 転 率		

課題：演習①～④の結果を踏まえ、A氏とB氏のビジネスプランのうち優位性の高い起業案を理由を添えてご解答ください。
また、グループで考察した更に良い起業案でも構いません。

[illegible]

2. 設備運用段階の管理

設備効率

設備総合効率

設備の使用効率を示す指標です。

生産効率を阻害する停止ロス、性能ロス、不良ロスを示します。

$$\text{※ 設備総合効率} = \text{時間稼働率} \times \text{性能稼働率} \times \text{良品率}$$

$$\frac{\text{負荷時間} - \text{停止時間}}{\text{負荷時間}}$$

$$\frac{\text{基準サイクルタイム} \times \text{加工数}}{\text{稼働時間}}$$

$$\frac{\text{加工数} - \text{不良数}}{\text{加工数}}$$

可動率

設備の信頼性を示す指標です。

設備を運転し様とした時に正常に運転できた時間の割合です。

$$\text{※ 可動率} = \text{生産実績数} \times \text{基準サイクルタイム} \div \text{運転時間}$$

付加価値と労働生産性

付加価値

自己の企業活動の結果として新たに付与された価値です。

- ① 中小企業庁方式（控除式）
- ② 日銀方式（積上げ式）

労働生産性

投入量に対する産出量の比です。

- ① 価値生産性（付加価値÷従業員数）
- ② 数量生産性（生産数量÷従業員数）

※ 付加価値と生産性は、持続的に向上することが良いことですが、
原価低減（利益）を保証するものではありません。

演習5 / 付加価値と労働生産性

課題：製造現場で付加価値と生産性を向上させ様としたら、どのような対応を想定しますか？ グループで考察してください。

付加価値増																				
労働生産性向上																				

労災発生の実態①

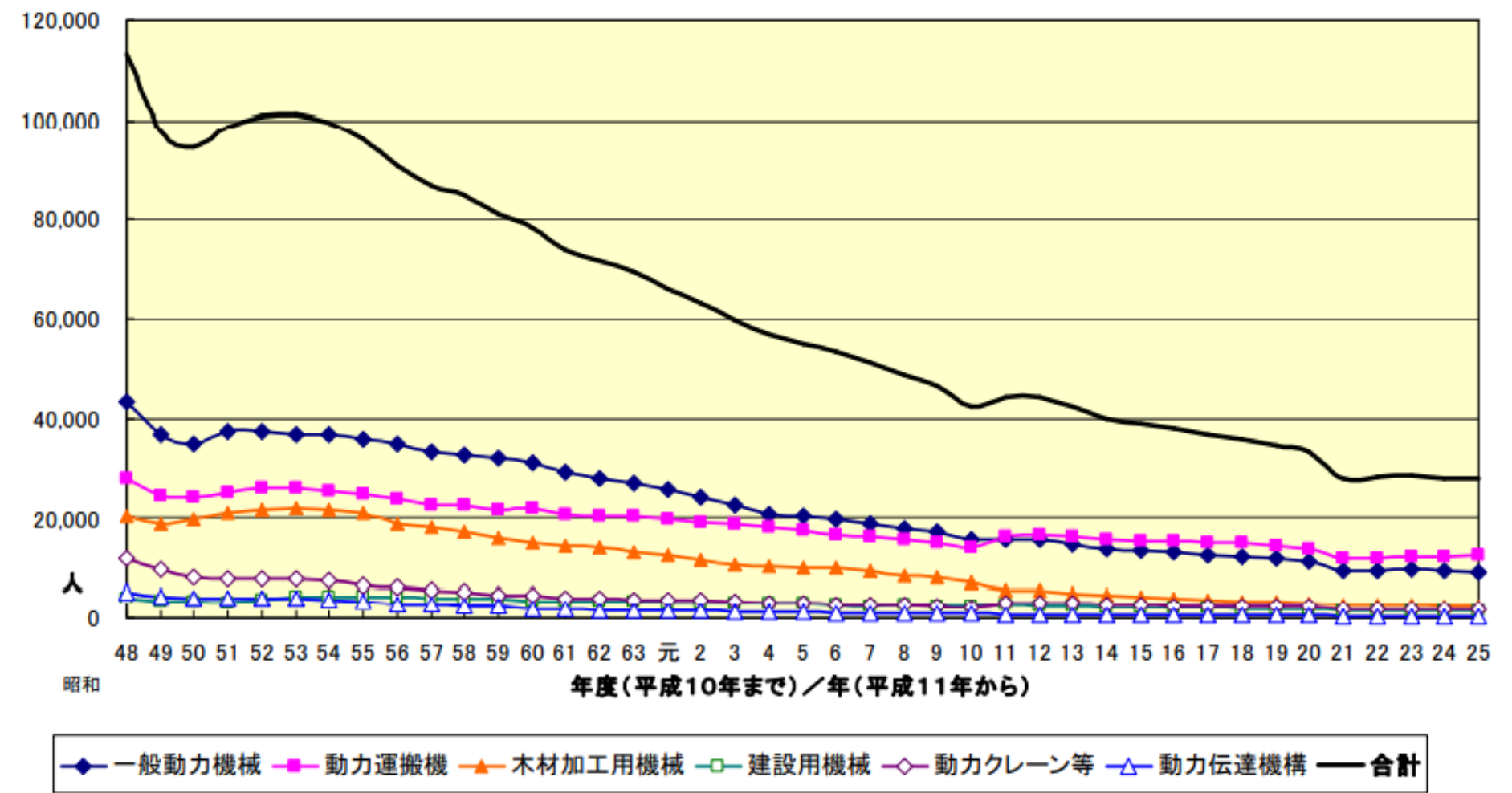


図 1-1 機械災害の推移（休業4日以上之死傷）

引用) 厚生労働省HPより

労災発生の実態②

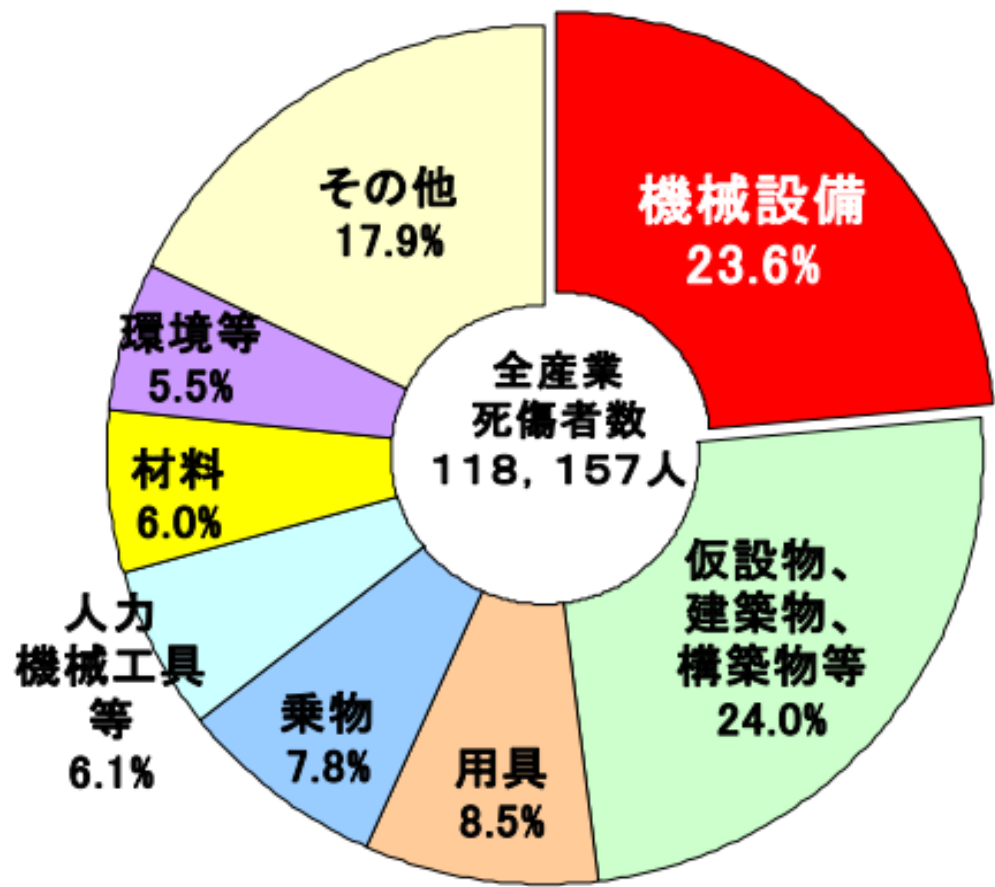


図 1-2 全産業死傷者数における機械災害の割合 (平成 2 5 年)

機械安全の3原則

人はミスをする



ポカヨケ

機械は故障する



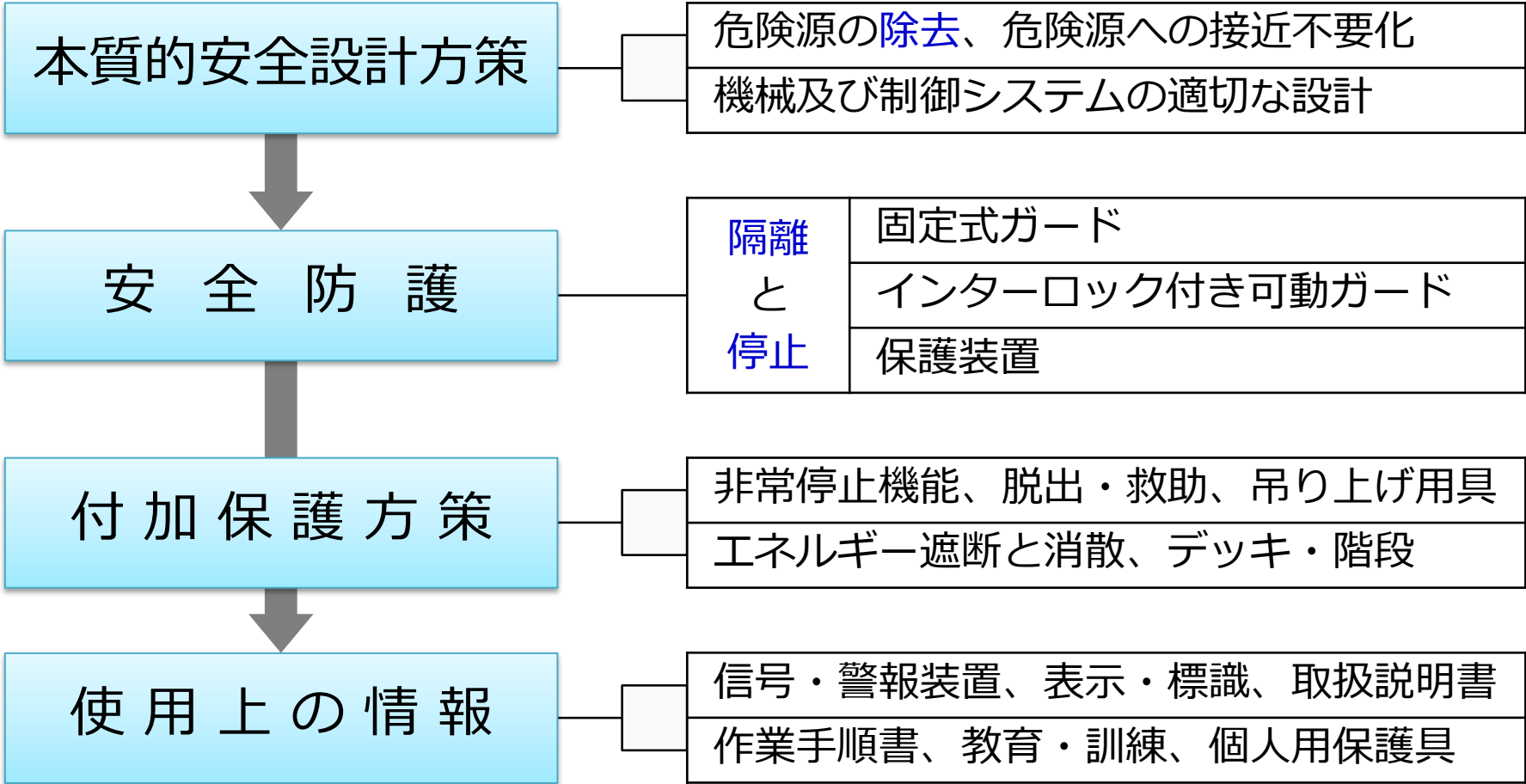
FMEA

完全な安全はない

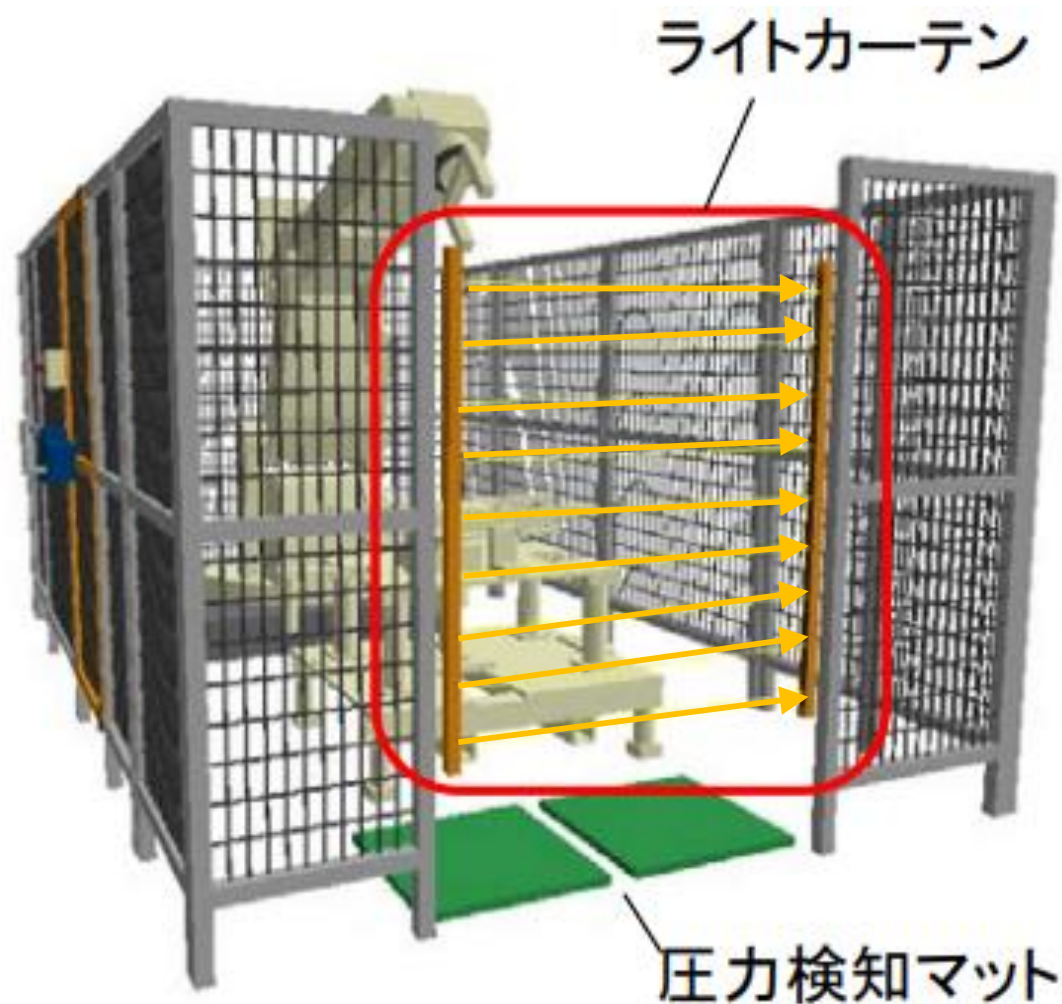


リスクアセスメント

リスク低減の方策



防護柵の例



※ 柵の高さ＋柵と危険領域の距離＝2,500mmを**確保**する。

フェールセーフの考え方

「**機械**は、いつかは**故障**するもの」という考え方を前出の防護柵の構造に当てはめると、

①ライトカーテン

正：受光状態に限りロボットの運転を許可する。

⇒センサー故障時は運転停止：**安全**

誤：遮光状態でのロボットの運転を禁止する。

⇒センサー故障時は制御不能：**危険**

②圧力検知マット

誤：圧力を検知してロボットの運転を禁止する。

⇒センサー故障時は制御不能：**危険**

演習6 / 安全設計

課題：各社の現場に潜在する機械に係る危険について、グループ内で意見を出し合い、要約を記録してください。

[illegible]

工程能力指数(Cp/Cpk)

工程能力とは、設計品質に対して製造品質のばらつきと偏りが、どの程度規格内に納まっているのか？ 質的な能力を指します。

$$C_p = (\text{規格上限} - \text{規格下限}) \div (6 \times \text{標準偏差})$$

$$C_{pk} = \begin{aligned} &(\text{規格上限} - \text{平均値}) \div (3 \times \text{標準偏差}) \\ &(\text{平均値} - \text{規格下限}) \div (3 \times \text{標準偏差}) \\ &\text{のどちらか小さいほうの値} \end{aligned}$$

※ 工程能力指数と不良率の関係

$$C_{pk} = 1.00 \quad (0.27\%)$$

$$C_{pk} = 1.33 \quad (63.3\text{ppm})$$

$$C_{pk} = 1.67 \quad (0.57\text{ppm})$$

FMEA

自動車産業の品質マネジメント規格（ISO/IATF16949）のコアツールを規定したマニュアルの一つで、設計上の潜在的なリスクを見出す分析手法です。

【参考：コアツールの例】

- ①PPAP（生産部品承認システム）
- ②APQP（先行製品品質計画）
- ③FMEA（故障モード影響解析）
- ④MSA（測定システム解析）
- ⑤SPC（統計的工程管理）

FMEAの対象

DFMEA 主に製品設計の段階で故障の元になる設計の弱点を特定し、それを回避することを目的としています。これに伴うリスクを軽減させます。

※ 故障モード = 製品の故障の仕方

PFMEA 主に工程設計の段階で故障の元になる製造工程や物流プロセス等の弱点を特定し、それを回避することを目的とします。これに伴うリスクを軽減させます。

※ 故障モード = 製造条件や作業標準から逸れること

FMEAの評価方法

10点法

危険優先数（RPN）を評価に用います。

RPN = 厳しさ × 発生頻度 × 検知度 の式で算出します。

各度数を1～10の10段階で評価し、RPN（1～1,000）の値の
大小を比較し、リスクの悪さ加減を**相対評価**します。

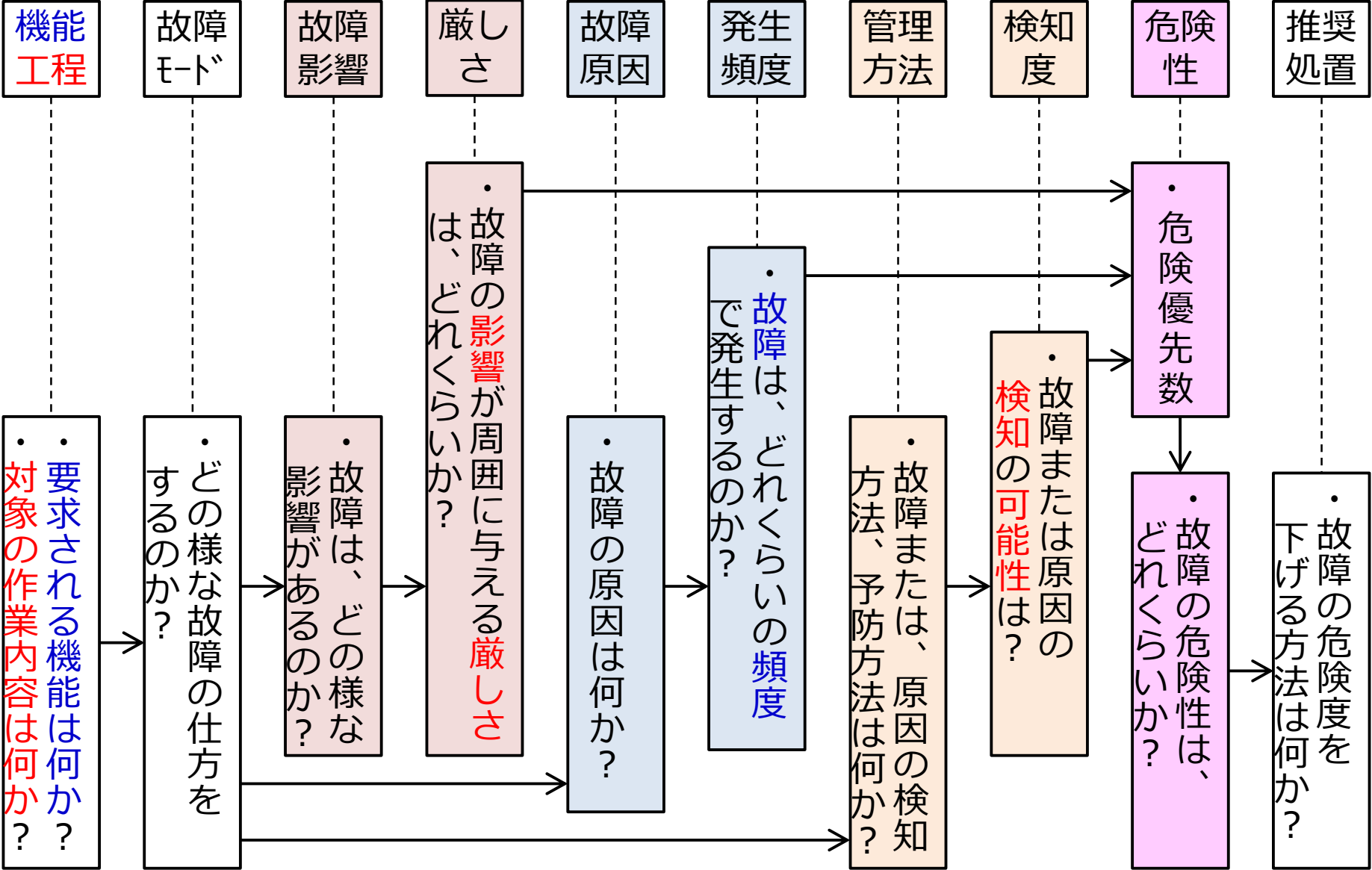
4点法

危険指数（RI）を評価に用います。

$RI = \sqrt[3]{\text{影響度} \times \text{発生頻度} \times \text{検知度}}$ の式で算出します。

各度数を1～4の4段階で評価し、RI（1.0～4.0）の値に
より、リスクを**合格**と**不合格**に**絶対評価**します。

10点法FMEAの作成フロー



10点法FMEAワークシートの例

FMEA 番号

ページ /

型式：
年式/品種：
チームメンバー：

責任部署：
完了日：

作成者：
初回実施日：改定日：

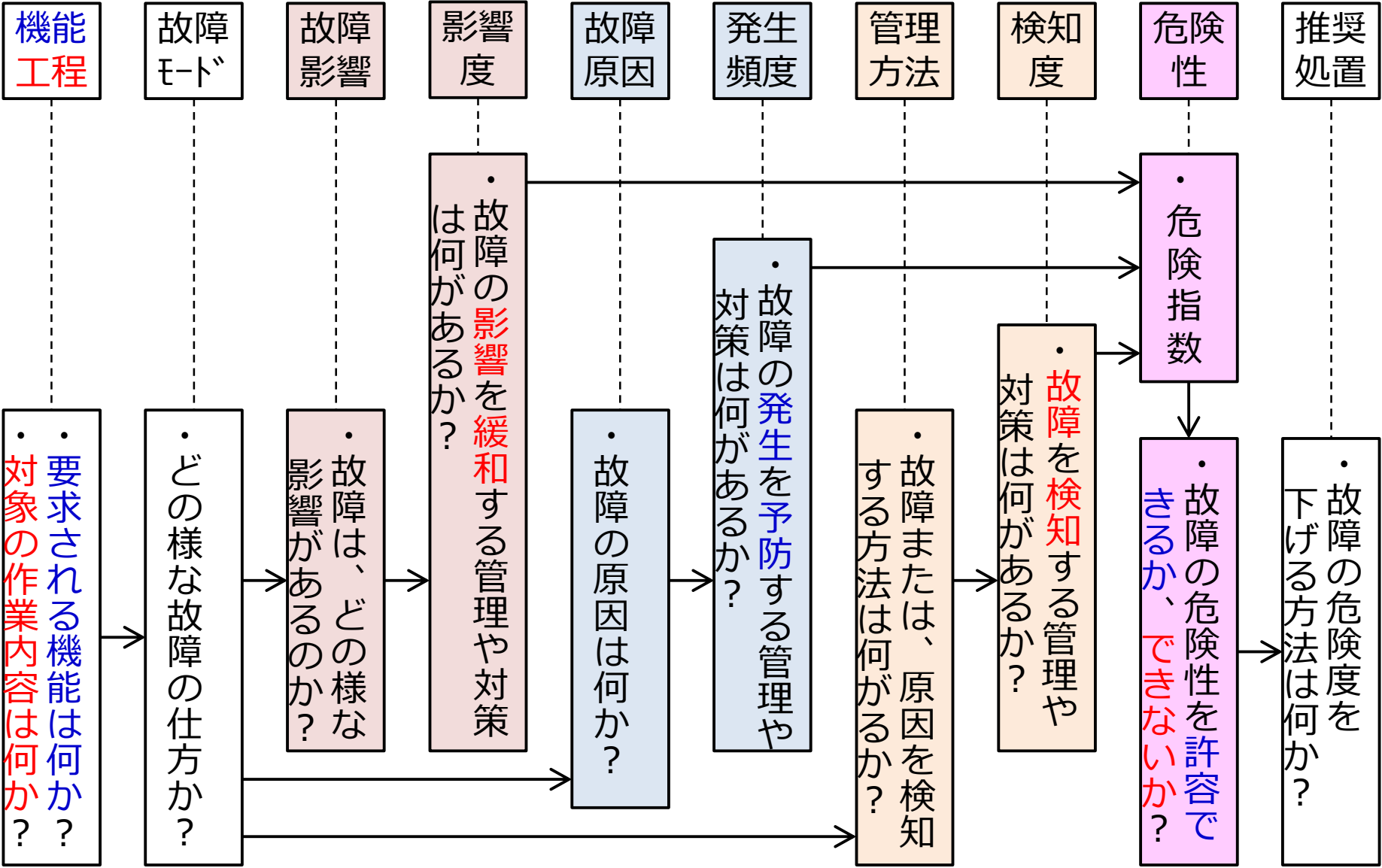
カットオフ値 RPN S 0 D

プロセス 機能 工程	起こり得る 故障モード	起こり得る 故障の影響	厳 し さ	区 分	起こり得る 故障の原因／メカニ ズム	発 生 頻 度	予防するための 現行管理	検出するための 現行管理	検 知 度	危 険 優 先 数	推奨される 是正処置	責任者 完了目標期日	処置結果				
													実行した処置	厳 し さ	発 生 頻 度	検 知 度	危 険 優 先 数

10点法FMEAの度数評価基準

厳しさ(Severity)			発生頻度(Occurrence)		検知可能性(Detection)	
評価点	[顧客への影響]	[製造、組立への影響]	評価点	評価基準	評価点	評価基準
	評価基準	評価基準				
10	警告無く、不具合によって商品の安全運転ができなくなる、または、法令に抵触するという非常に高い厳しさ。	警告無しに、組立工程で作業者に危険が及ぶ可能性がある。	10	非常に高い :100以上／1000	10	ほとんど不可能： 検知できない
9	警告はあるが、不具合によって商品の安全運転ができなくなる、または、法令に抵触するという非常に高い厳しさ。	警告はあるが、組立工程で作業者に危険が及ぶ可能性がある。	9	非常に高い :50／1000	9	非常にわずか： 管理では恐らく不可能
8	商品が動かない (主要機能が失われる)	100%を廃棄しなくてはならない可能性有り。 商品を生産ライン以外の修理部署にまで運んで修理に1時間以上が必要	8	高い :20／1000	8	僅か： 管理では検知する機会は少ない。
7	商品は動くが、性能が劣化している。	選別作業が必要で、一部の商品の廃棄が発生する。商品を生産ライン以外の修理部署にまで運んで修理に30分～1時間が必要	7	高い :10／1000	7	非常に低い： 管理では検知する機会は少ない。
6	商品は動くが、便利さ快適さを提供する機能が動作しない。	選別作業は必要ないが、一部の商品の廃棄が発生する。商品を生産ライン以外の修理部署にまで運んで、30分以内の修理が必要	6	中程度 :5／1000	6	低い： 管理で検知する可能性がある。
5	商品は動くが、便利さ快適さを提供する機能は性能が劣化している。	商品の全数手直しが必要。 商品の手直しは、修理場所への運搬は不要だが生産ラインから外して手直しする必要有り。	5	中程度 :2／1000	5	中程度： 管理で検知する可能性がある。
4	組立状態・仕上がり状態が悪い。 大半の顧客がその不具合を分かる。	選別をするが、廃棄しなくても済む。 一部分の手直しをすることで再利用可能。	4	中程度 :1／1000	4	中の上： 管理により高確率で検知できる。 後工程作業で異常を検知する。
3	組立状態・仕上がり状態が悪い。 半数の顧客がその不具合を分かる。	一部の商品の手直しの必要が有るが、生産のサイクル時間以下で手直し可能。 廃棄は生じない。	3	低い :0. 5／1000	3	高い： 管理により高確率で検知できる。 工程の中で異常を検知する。 後工程での多くの段階で異常が検知できる。 規格外品は受け付けられない。
2	組立状態・仕上がり状態が悪い。 うるさい顧客が文句を言う。	一部の商品の手直しの必要が有るが、生産工程の中で対応可能。 廃棄は生じない。	2	低い :0. 1／1000	2	非常に高い： ほぼ確実に検知する。 管理自動停止する様な自動計測判定機能を持って、工程の中で異常を検知。 後工程には規格外品を流せない。
1	不具合が分からない。	作業上や作業者にわずかに不便をかける。 または、影響なし。	1	はるかに低い :0. 01以下／1000	1	非常に高い： 確実に検知。 工程または商品設計上の対応で不良対策が行われているので不良品を作ることが無い。

4点法FMEAの作成フロー



4点法FMEAの問題発見シート例

対象製品:

対象工程:

作成: 年 月 日

ページ

プロセス 機能 工程	故 障 モード	起こり得る 故障の影響	影 響 度	故障 の 影響 を 緩和するための 管理または対策	起こり得る 故障の原因	発 生 頻 度	故障 の 発生 を 予防するための 管理または対策	検 知 度	故障 の 発生 を 検知するための 管理または対策	危 険 指 数

4点法FMEAの問題対策シート例

対象製品:

対象工程:

作成: 年 月 日

ページ

推奨される是正内容 (影響度、発生頻度、検知度を下げる)	責任者 (完了目標期日)	実行した是正内容	影響度	発生頻度	検知度	危険指数

4点法FMEAの度数評価基準

影 響 度：問題が発生したとしても周囲への**影響**を**緩和**するための現行の管理（対策）

発生頻度：問題の**発生**を**予防**するための現行の管理（対策）

検 知 度：問題の**発生**を**検知**するための現行の管理（対策）

評価点	評 価 基 準	備 考
4	無管理（対策なし）	
3	不十分な管理（対策）	許容範囲外
2	十分な管理（対策）	許容範囲内
1	完全な管理（対策）	

危険指数の判定基準/FMEA

危険指数（RI） = $\sqrt[3]{\text{影響度} \times \text{発生頻度} \times \text{検知度}}$

危険指数	危険性判断	特記事項
R I ≤2.0	合 格	影響度：1点の場合は他の度数の値によらず不合格としない。
2.0 < R I ≤2.3	保 留	
2.3 < R I	不合格	

算出例)

$2.0 = \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2} = \sqrt[3]{1 \times 2 \times 4}$

$2.1 = \sqrt[3]{1 \times 3 \times 3}$

$2.3 = \sqrt[3]{2 \times 2 \times 3}$

4点法FMEAの実施例

対 象：自 動 車

プロセス 設備 (構造)	故障モード	起こり得る 故障の影響	影響度	故障の影響を 緩和するための 管理または対策
車輪は、5本の ナットで車軸に 締結されている	ナットが緩む	車輪が脱落して、 走る、曲がる、 止まるの基本機能を果たせない	2	複数本のナットで 締結することによって、機能低下 の影響を緩和する



4点法FMEAの実施例

	起こり得る故障の原因	発生頻度	故障の発生を予防するための管理または対策	検知度	故障の発生を検知するための管理または対策	危険指数
	<div><div>・ 振動により徐々に緩む</div><div>・ 温度変化により隙間が生じる</div></div>	2	<div><div>・ ナットを規定のトルクで締める</div><div>・ 月に1回、増し締めをする</div></div>	3	始業点検でナットの緩みを確認する	2.3

演習7 / 設備FMEA

課題：各社の機械設備を対象に4点法FMEAのワークシートを作成する個人演習です。

ページ

対象設備：

作成： 年 月 日

プロセス 設備 (構造)	故 障 モード	起こり得る 故障の影響	影 響 度	故障 の 影響 を 緩和するための 管理または対策	起こり得る 故障の原因	発 生 頻 度	故障 の 発生 を 予防するための 管理または対策	検 知 度	故障 の 発生 を 検知するための 管理または対策	危 険 指 数

5Sを設備管理に活用

整理： unnecessaryな設備を持たない。
スペースの改善、償却費と資産税の軽減、等

整頓： 使い易く配置する。
動線短縮、L/T短縮、持ち台数増加、等

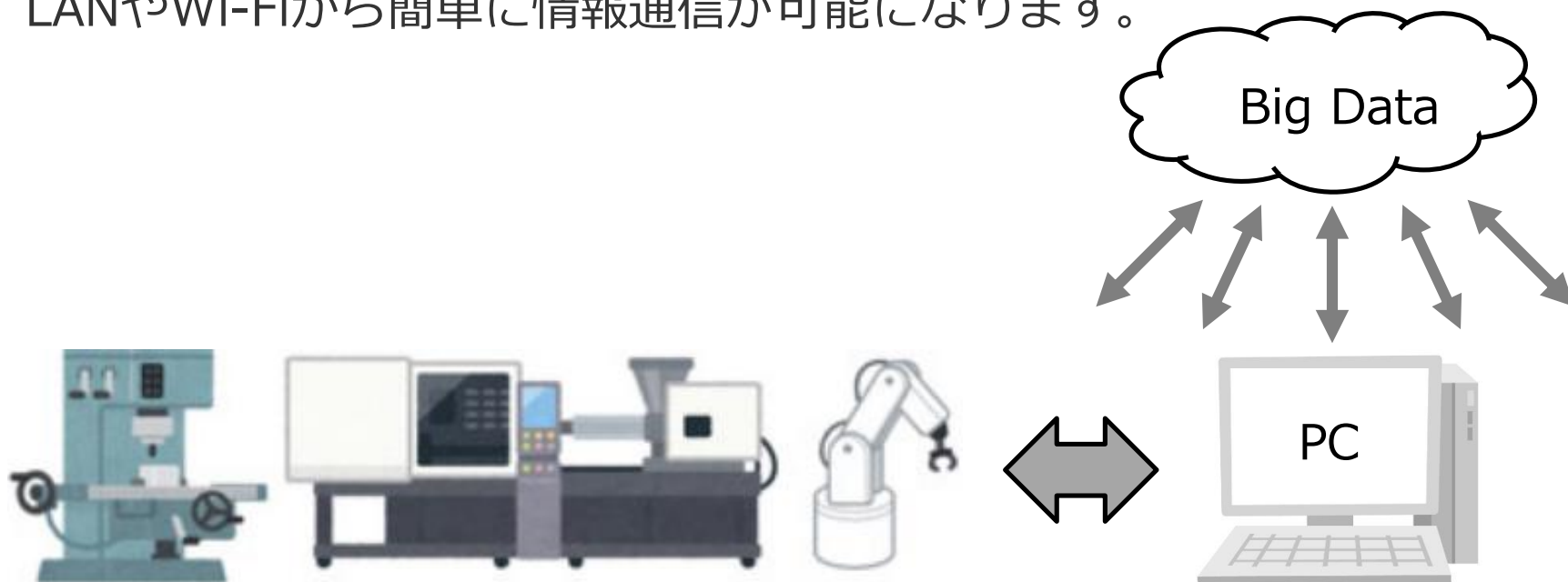
清掃： 点検・清掃をする。
給油、増し締め、等

清潔： 異常を予防し、異常を検知する。
チェックシート、FMEA、過去トラ、等

躰： 決めたこと、決められたことを遵守する。
作業手順書、作業標準書、等

旧式の設備にICT活用

情報通信機能が無い旧式の設備でも、**外付け**のセンサー機器を適所に追加し、エッジコンピュータを中継して、LANやWi-Fiから簡単に情報通信が可能になります。



ただし、構造的にセンサーの後付けが**困難**な個所も想定されるので、その際は**原理原則**を念頭に**代替え**の信号を考察することが重要となります。

3. 現場の問題点発見と問題解決

問題発見

問題とは、あるべき姿と実際に差があること指しており、問題発見には、チェックシートを適用することが効果的・効率的とされる一方で、チェックシートに載っていない項目は、問題の対象を外れてしまう不具合があります。

この対策として維持活動（SDCA）の考え方を適用し、標準を徹底して守る同時に常に問題点を探すことで解消が期待できます。

この段階で有効性の高い手法が問題解決シートです。

【ワークシートの様式】

ページ

作成： 年 月 日

[illegible]

ワークシート作成手順

- ① 対象工程の『要素作業』を順序立てて列記します。
- ② 各要素ごとに起こり得る全ての『異常モード』を記入します。
- ③ 列挙された異常モード毎に派生する問題の影響を考察します。
- ④ 問題の危険性（対策の必要性）を指数で解析します。
危険指数（RI）＝（影響度×発生頻度×検知度）の立方根
- ⑤ 危険指数を**不合格**（対策の必要有）と判定した異常モードを対象に問題解決の優先順を決定します。
優先順は、 i)**効果の大きいもの**、 ii)**すぐに実行**できるものを上位とします。

異常モードの例

【異常モード】			
人の行為		機械・設備	材料
1. 行為の抜け	9. 危険の見逃し	1. 断線	1. 使用期限
2. 回数間違い	10. 位置間違い	2. 短絡	2. 保管状況
3. 順序間違い	11. 方向間違い	3. 折損	3. 取扱い状況
4. 時間間違い	12. 量間違い	4. 摩耗	4. 輸送状況
5. 不要な作業	13. 保持間違い	5. 特性劣化	5. 廃棄処理
6. 選び間違い	14. 不正確な動作	6. 酸化	6. 有害性有無
7. 数え間違い	15. 不確実な保持	7. 腐食	7. 環境影響
8. 認識違い	16. 不十分な回避	8. 変形	8. 在庫の量と期間
出典) 中央大学・中条武志 失敗モード		出典) JIS Z8115 故障モード	

度数評価

影響度：問題が発生したとしても周囲への**影響**を**緩和**するための現行の管理（対策）

発生頻度：問題の**発生**を**予防**するための現行の管理（対策）

検知度：問題の**発生**を**検知**するための現行の管理（対策）

評価点	評価基準
4	無管理（対策なし）
3	不十分な管理（対策）
2	十分な管理（対策）
1	完全な管理（対策）

危険指数

危険指数（RI） = $\sqrt[3]{\text{影響度} \times \text{発生頻度} \times \text{検知度}}$

危険指数	危険性判断	特記事項
R I ≤2.0	合 格	影響度：1点の場合は他の度数の値によらず不合格としない。
2.0 < R I ≤2.3	保 留	
2.3 < R I	不合格	

算出例)

$2.0 = \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2} = \sqrt[3]{1 \times 2 \times 4}$

$2.1 = \sqrt[3]{1 \times 3 \times 3}$

$2.3 = \sqrt[3]{2 \times 2 \times 3}$

問題解決

問題が周囲に与える**影響**を**緩和**する事であり、また問題の**発生**を**予防**することでもあり、さらに問題の**発生**を確実に**検知**することで、問題に関連する**損失**の**解消**が図られます。

この段階で**最優先**となるのが問題の影響を**緩和**することです。影響が完全に抑制された状態では、**損失**は**極小**となります。

ただし、影響は**軽微**ながら**不具合**は残っていますから優先度を落としながらも問題の発生を「予防」と「検知」の対策に取り組む必要があります。

問題解決シート例

【ワークシートの様式】

対象製品：

ページ

対象工程：

作成：年 月 日

No	危険性が高い問題 と 特定した原因	対策内容 (影響度、発生頻度、検知度の度数を下げるための対策)	影響度	発生頻度	検知度	危険指数	効果予測	投資予測	実施容易	解決指数
1										
2										
3										
4										
5										

ワークシート作成手順

- ① 危険性の高い**問題**と特定した**原因**を列記します。
- ② 問題の『影響度』『発生頻度』を下げ、『検知度』を上げる**対策**の何れか、または全部を**考察**します。
- ③ 対策により、影響度、発生頻度、検知度がどの程度良化する
か予測し、この結果を効果性の**度数評価**に反映します。
- ④ 対策に伴う投資費用と対策実施の容易さを予測し、この結果
を**度数評価**に反映します。
- ⑤ **解決指数**（SI）＝（効果予測×投資予測×実施容易）の立方根
を算出して『対策の**有効性**』を評価します。

度数評価

効果予測：対策した結果の危険指数の改善見込みで評価

投資予測：対策の実施を想定した費用の見積額で評価

実施容易：対策を定着させる上での実施の容易さで評価

評価点	評価項目と基準		
	効果予測	投資予測	実施容易
4	$2.3 < RI$	役員決済	要資格・認定
3	$2.0 < RI \leq 2.3$	部門長決済	要専門知識・技能
2	$1.0 < RI \leq 2.0$	消耗品レベル	日常訓練レベル
1	$RI = 1.0$	費用 = 0	誰でも出来る

解決指数

解決指数（SI） = $\sqrt[3]{\text{効果予測} \times \text{投資予測} \times \text{実現容易}}$

解決指数	有効性判断	特記事項
S I ≤2.0	採 用	効果予測： 3点・4点 の場合は他の度数の値 によらず採用としない。
2.0 < S I ≤2.3	保 留	
2.3 < S I	不採用	

算出例)

$2.0 = \sqrt[3]{2 \times 2 \times 2} = \sqrt[3]{1 \times 2 \times 4}$

$2.1 = \sqrt[3]{1 \times 3 \times 3}$

$2.3 = \sqrt[3]{2 \times 2 \times 3}$

演習8/問題発見・解決シートの作成

課題：受講者が日常的に管理している現場に潜在する問題の危険性を発見し、その危険性を下げる解決策の有効性を評価してください。

【危険性】

問題発見シートを使用して危険指数を算出した結果から危険性の高い作業を特定してください。

さらに解決すべき問題の優先順を決定してください。

【有効性】

解決すべき優先順最上位の問題を対象に解決策を考察し、その有効性を問題解決シートを使用して評価してください。

演習8／問題発見シート作成

【問題発見シート】

氏名：

ページ

対象設備：

作成：年 月 日

プロセス 設備 (構造)	故 障 モード	起こり得る 故障の影響	影 響 度	故障 の 影響 を 緩和するための 管理または対策	起こり得る 故障の原因	発 生 頻 度	故障 の 発生 を 予防するための 管理または対策	検 知 度	故障 の 発生 を 検知するための 管理または対策	危 険 指 数

演習8／問題解決シート作成

【問題解決シート】

氏名：

対象製品：

対象工程：

作成：年 月 日

ページ

推奨される是正内容 (影響度、発生頻度、検知度を下げる)	責任者 (完了目標期日)	実行した是正内容	影響度	発生頻度	検知度	危険指数

参考文献（推薦HP）

生産マネジメント入門Ⅰ【生産システム編】（日本経済新聞出版社）

生産マネジメント入門Ⅱ【生産資源・技術管理編】（日本経済新聞出版社）

人工知能は人間を超えられるか（角川 E P U B 選書）

本教材は一部、他の著作権の対象となる情報を引用しており、出典を明記しております。利用にあたっては厚生労働省の利用規約をご確認ください。

中央総合学院

教育プログラム開発チーム