

"Data Science for Quality"
産官学連携シンポジウム
2022年3月27日

品質管理と データサイエンス

中央大学 中條武志

事業環境の変化

- ニーズの多様化に伴い、新たな製品・サービスの提供やそのための技術の開発・活用が求められる
- 分業化やグローバル化に伴い、製品・サービスの提供のため組織・地域・国を越えた連携が求められる
- 情報技術の進展に伴い、事業への導入・活用、ビジネスモデルの革新が必要となっている
- 安全・安心に対する関心の高まりに伴い、事故・トラブルや不祥事の未然防止に取り組むことが急務
- 世代交代や事業領域の変化、価値観の多様化に伴って人材の育成、働き方の改革が課題となっている
- 組織が社会に与える影響が大きくなるにつれ、社会の一員として役割・責任を果たすことを求められる



デミング賞受賞企業(2010～21年)

年	受賞会社	年	受賞会社
10	コナ(生産本部), メイデー 而至歯科(蘇州) ナショナル・エンジニアリング・インダストリー	16	アショク・レイラント(パントナガール) トヨタ自動車九州, 丸和電子化学
11	ラネTRWステアリングシステムズ(ステアリングギア)(大), サンデン・ヴィカス CPACルーフトイル, ユニマイクロ・テクノロジー	17	SCGロジステイク・マネジメント(大) アショク・レイラント(ホスールユニット II) CEAT
12	タタ・スチール(大), ラネ(マドラス)(大) ルーカスTVS(大), SRF(化学製品事業部) マヒンドラ・マヒンドラ(スワラジ)	18	キャタラー(大), アイホン, インダス・タワー オティックス, 海洋王照明科技 PTコマツ・インドネシア, JSWスチール(ビジャナガール), サンダラム・ファスナー トヨタホーム, ラネNKSステアリングシステムズ
13	メイデー(大), ラネ・ブレーキ・ライニング(大) アトビックス, RSBトランスミッション(自動車) SCGロジステイク・マネジメント MCシステムズ, 小松山推工程機械 サンデン店舗システム事業, 名北工業	19	トヨタ自動車九州(大) エルギ・エクイップメント, シロキ工業 シーメンス・ガメサ・リニューアブル・パワー(製造部), JSWスチール(サーレム), ラーセン&トウブロー(ESP/NPD)
14	ジーシーアメリカ, セキソー マヒンドラ&マヒンドラ(パワーロール)	20	アート金属工業株式会社
15	ナショナル・エンジニアリング・インダストリーズ(大), キャタラー, CPRAM(加工食品) GSユアサ(産業電池生産本部)	21	オティックス(大) トヨタ紡織刈谷工場・ユニット生技センター

注1) 無印: デミング賞、大: デミング大賞(旧: 日本品質管理賞)。注2) 赤字は日本・日系企業。

注3) 第1回は1951年、受賞企業数はのべ約300社。

デミング賞に挑戦している組織に見る 事業運営の特徴

- トップのリーダーシップの発揮と、業種・規模・経営環境に応じた**明確な顧客指向の経営目標・戦略の策定**
- 経営目標・戦略の達成に向けた**TQMの適切な活用**
 - 顧客に密着した新製品・新サービスの開発と
自組織の強みを踏まえた計画的な独自技術の開発
 - 様々な階層や様々な部門にわたる小集団改善活動の展開
 - サプライチェーンに沿ったパートナーや関連会社との連携強化
 - 徹底した人づくり、品質マネジメント教育の実践
- **経営目標・戦略についての顕著な効果と将来の発展に必要な組織能力の獲得**

ポジショントークの内容

- TQM(総合的品質管理)とは
- TQMの普及における学協会の役割
ーQC検定とJSQC規格ー
- 品質管理とデータサイエンス

1. TQM(総合的品質 マネジメント)とは

社会課題解決におけるTQMの役割

事業 (Business) とは

$$\text{利益} = \text{売上} - \text{コスト}$$



売 上 : 顧客・社会のニーズに合った
製品・サービスの提供

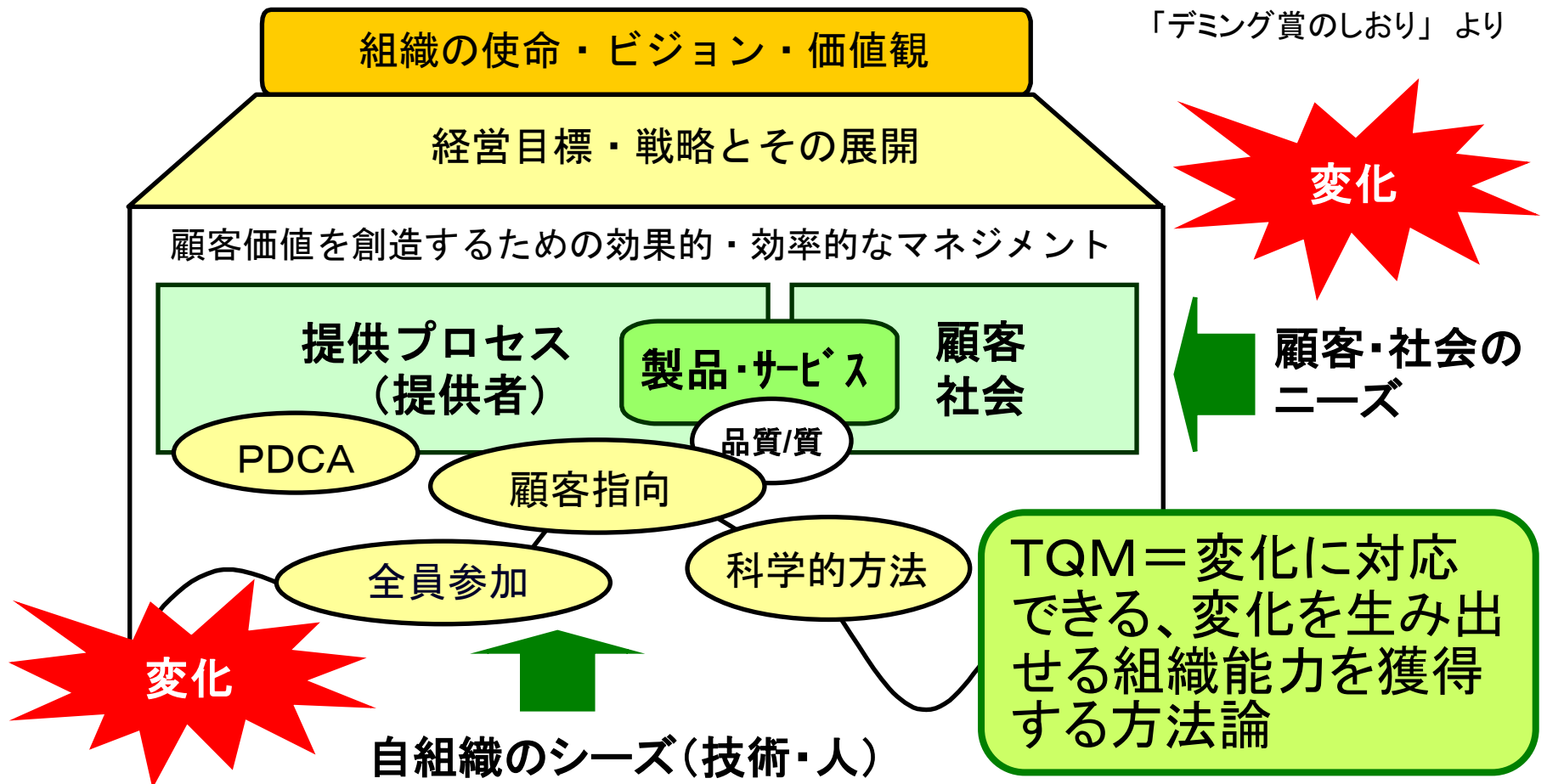
コスト : 自組織のシーズ (技術や人など)
の活用・革新



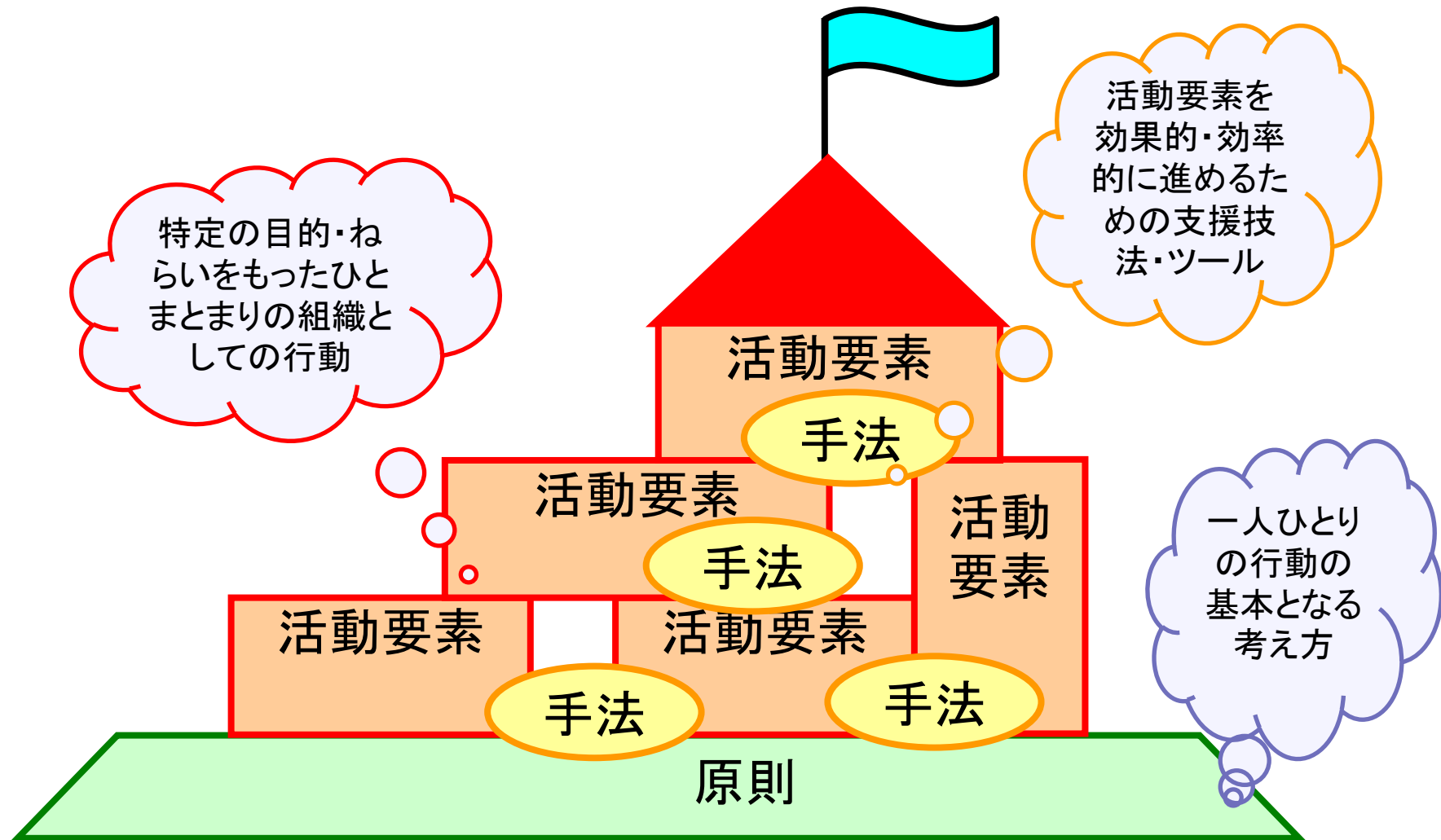
顧客・社会のニーズと自組織のシーズを
結びつけ顧客価値を創造する

TQM(総合的品質管理)とは

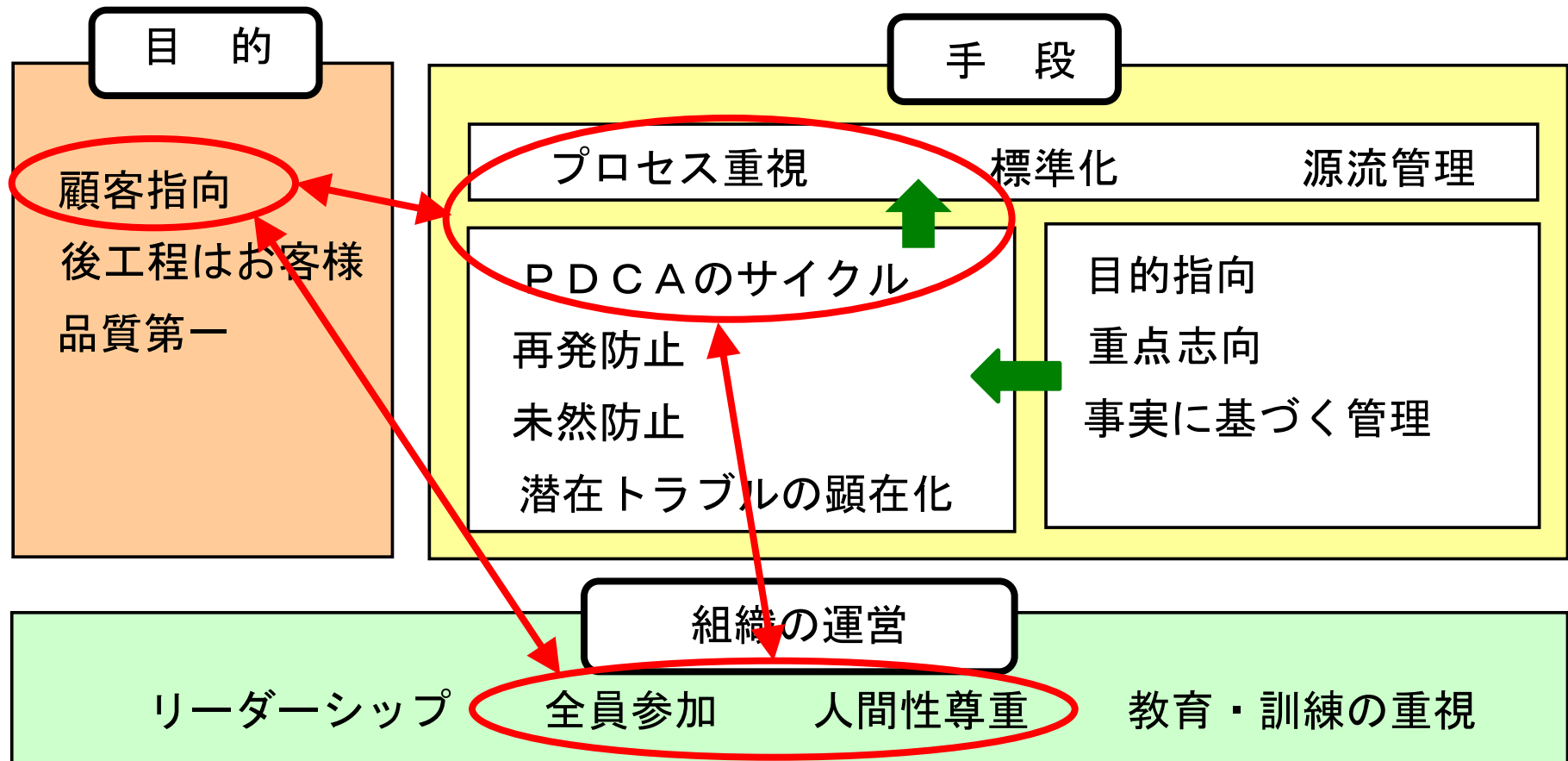
TQMとは: **顧客の満足する品質を備えた品物やサービス**を適時に適切な価格で提供できるように、**全組織を効果的・効率的に運営し**、組織目的の達成に貢献する体系的活動



TQMの原則、活動要素、手法



TQMの原則（行動原則）



TQMの活動要素

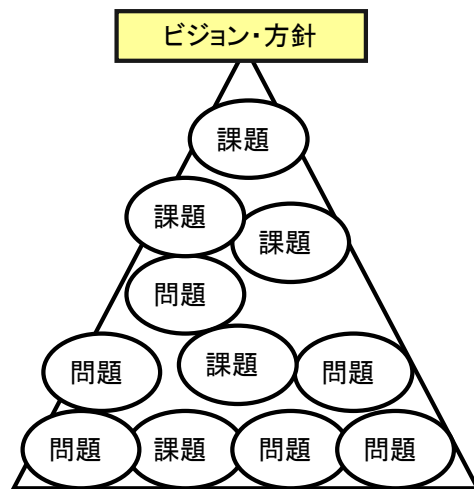
品質保証
価値創造

改善・革新

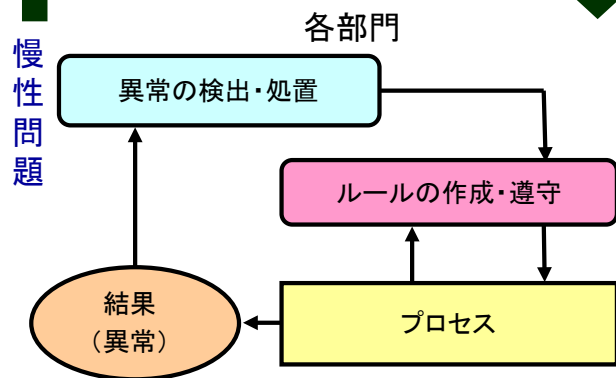
維持向上・安定化

☆新製品・新サービス開発管理（顧客・社会のニーズ＝ねらい）

☆プロセス保証（ねらい＝製品・サービス）

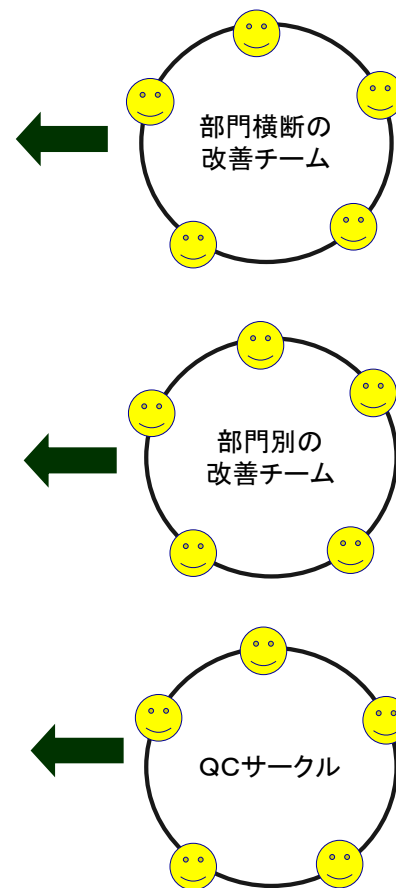


☆方針管理（問題・課題の発見）



☆日常管理

（ルールの作成・遵守と異常の検出・処置）



☆小集団改善活動
（問題解決・課題達成
と日常管理の実践）

☆品質管理教育（問題解決・課題達成と日常管理のための能力の育成）

TQMの手法(一部)

活動	手法
品質保証・価値創造のための活動	品質機能展開
	FMEA・FTA
	タグチメソッド(品質工学)
	工程能力指数
改善・革新のための活動	改善の手順(QCストーリー)
	QC七つ道具
	統計的方法
	言語データ解析法
維持向上・安定化のための活動	QC工程表
	工程異常報告書
	作業標準書
	技能評価シート
	エラープルーフ化

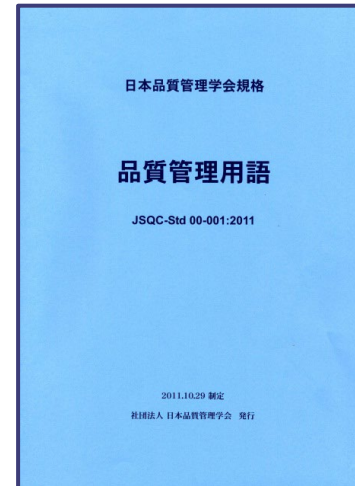
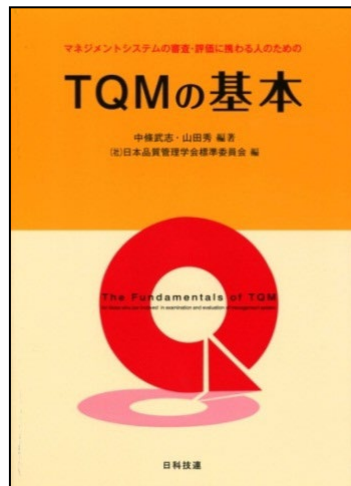
2. TQMの普及における 学協会の役割

JSQC規格とQC検定

JSQCにおける標準化の取り組み

- 1999年：標準化委員会の設置（吉澤正会長）
- 標準委員会設立当初の3つの課題

1. ISO 9001関係の研究 ⇒ ISO 9000研究会
⇒ QMS部会
2. CPDサービス提供 ⇒ TQM基礎講座 ⇒ TQMの基本他
3. 規格の開発・発行 ⇒ JSQC規格



JSQC規格

発行	番号	タイトル	改定・英訳	JIS
2011	00-001	品質管理用語	2018年改訂	
2013	32-001	日常管理の指針	英訳版あり	Q9026
2015	31-001	小集団改善活動の指針	英訳版あり	Q9028
2015	21-001	プロセス保証の指針	英訳版あり	Q9027
2016	33-001	方針管理の指針	英訳版あり	Q9023
2016	89-001	公的統計調査のプロセス －要求事項と指針		
2017	41-001	品質管理教育の指針	英訳版あり	Q9029
2019	22-001	新製品・新サービス開発 管理の指針	英訳版あり	

注1) 開発中の規格：TQMの指針、品質不正防止の技術報告書。

注2) 上記以外のJSQC所管のJIS：

Q9024(継続的改善の手順及び技法の指針)、

Q9025(品質機能展開の指針)

組織能力とは

組織が特定の活動（機能別の活動、機能横断的な活動）を行うことのできる力。

個人の能力	集団としての能力
固有技術に関する能力（専門知識・スキル、その活用力など）	部門間・組織間連携力 人材の育成・活用力
管理技術に関する能力（問題・課題解決力、ニーズ発見力、あるべき姿の形成力、戦略的思考力、情報収集・分析力、コミュニケーション力など）	問題・課題を顕在化する力 問題・課題を解決する力 暗黙知を形式知にし、活用する能力 未然防止力
人間力（誠実さ、やる気など）	変化への対応する力 潜在ニーズを把握する力 技術を開発する力 ニーズと技術を結びつける力 など

品質管理検定(QC検定)

- 品質管理に関する知識をどの程度持っているかを全国で筆記試験を行って客観的に評価を行う。
- 第1回試験は2005年。現在は年2回(9月と3月)の試験を実施。
- 全国で年間約10万名(内、高校生は約1万名)が挑戦し、合格者は累計43万9千名を超えている。
- 認定団体: 日本品質管理学会
主催団体: 日本規格協会、日本科学技術連盟
協賛団体: 日本生産性本部、日本鉄鋼連盟、日本能率協会、電子情報技術産業協会、中部産業連盟、日本化学工業協会、中部品質管理協会、日本自動車部品工業会、日本産業機械工業会、ビジネス機械・情報システム産業協会、全国工業高等学校長協会、日本電機工業会、日本自動車工業会、QCサークル本部、機械振興協会、化学研究評価機構

レベル評価表

2015年改訂

級	認定する知識と能力のレベル	対象となる人材像	試験範囲
1級・ 準1級	組織内で発生するさまざまな問題に対して、品質管理の側面からどのようにすれば解決や改善ができるかを把握しており、それらを自分で主導していくことが期待されるレベル。(略)	<ul style="list-style-type: none"> 部門横断の品質問題解決をリードできるスタッフ 品質問題解決の指導的立場の品質技術者 	品質管理の実践 …… 品質管理の手法 ……
2級	一般的な職場で発生する品質に関係した問題の多くを QC 七つ道具及び新 QC 七つ道具を含む統計的な手法も活用して、自らが中心となって解決や改善をしていくことができ、品質管理の実践についても、十分理解し、適切な活動ができるレベル。(略)	<ul style="list-style-type: none"> 自部門の品質問題解決をリードできるスタッフ 品質にかかわる部署の管理職・スタッフ 	品質管理の実践 …… 品質管理の手法 ……
3級	QC 七つ道具については、作り方・使い方をほぼ理解しており、改善の進め方の支援・指導を受ければ、職場において発生する問題を QC 的問題解決法により、解決していくことができ、品質管理の実践についても、知識としては理解しているレベル。(略)	<ul style="list-style-type: none"> 業種・業態に拘わらず自分たちの職場の問題解決を行う全社員 品質管理を学ぶ大学生・高専生・高校生 	品質管理の実践 …… 品質管理の手法 ……
4級	組織で仕事をするにあたって、品質管理の基本を含めて企業活動の基本常識を理解しており、企業等で行われている改善活動も言葉としては理解できるレベル。(略)	<ul style="list-style-type: none"> 初めて品質管理を学ぶ人 新入社員 社員外従業員 初めて品質管理を学ぶ大学生・高専生・高校生 	品質管理の実践 …… 品質管理の手法 …… 企業活動の基本 ……

TQMに関する能力		経営者	管理者	監督者	一般従業員	生産技術者・品質管理技術者	TQM推進者
基本	用語と概念	○	○	○	○	◎	◎
	行動原則	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	問題解決の手順(QCストーリー)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	総合的品質経営(TQM)	◎	◎	○		◎	◎
組織運営	方針管理	◎	◎	○		○	◎
	標準化・日常管理	○	◎	◎	○	◎	◎
	小集団改善活動	○	◎	◎	◎	○	◎
	品質管理教育	○	○	○		○	◎
顧客価値創造とプロセス保証	潜在ニーズ把握					◎	○
	ボトルネック技術の特定と解決					◎	◎
	トラブル予測と未然防止		○			◎	○
	工程能力の調査と改善			○		◎	◎
	検査と保証度			○		○	◎
	市場品質情報の活用・解析		○			○	◎
	品質保証体系	○	◎	○	○	○	◎
	環境・安全等を含めた総合マネジメント	○	◎	○		○	◎
手法・数理	QC七つ道具	○	◎	◎	◎	◎	◎
	新QC七つ道具	○	○	◎	◎	◎	◎
	管理図		○	◎	○	◎	◎
	抜取検査・サンプリング			○		○	◎
	検定・推定			○		◎	◎
	実験計画法			○		◎	◎
	品質工学(タグチメソッド)					◎	◎
	多変量解析法					◎	◎
	品質機能展開					◎	◎
	信頼性手法					◎	◎
	OR手法					○	○
	IE手法, VE手法					○	○

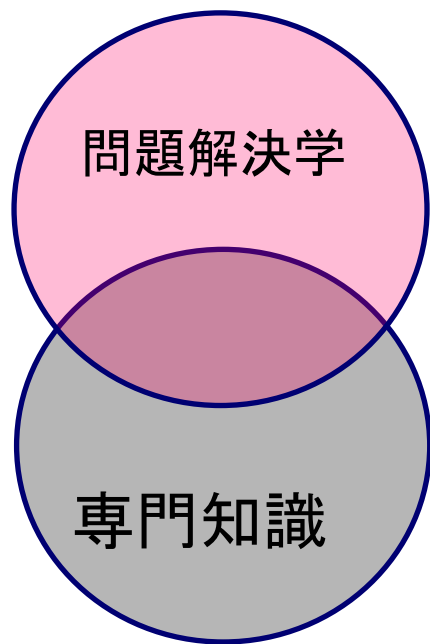
3. 品質管理と データサイエンス

両者の関係を考え直す

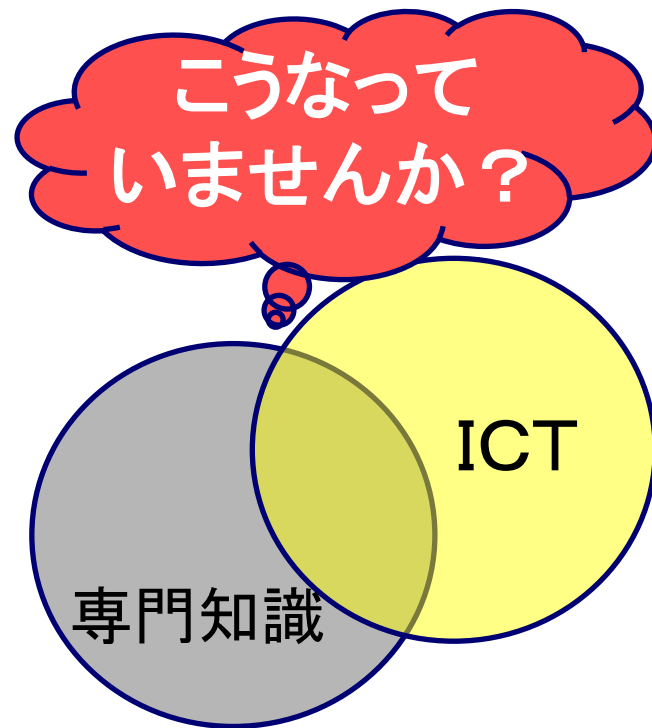
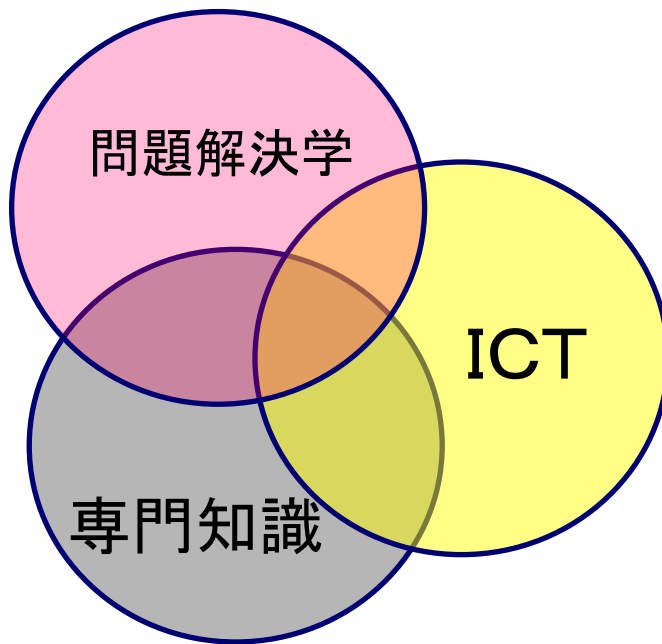
第112回品質管理シンポジウム GD7班

「**問題解決のプロセス**」を仕事の基本動作として、そこにQC、SQC、機械学習、AIを目的に応じながら使い分け、専門知識を活用し、新しい知見・ノウハウ・価値を獲得する**一連のプロセス**を「**データサイエンス**」と捉える

これまでのTQM



これからのTQM



品質管理とデータサイエンス

- TQM(総合的品質管理)は、変化の中で、各組織が自分のありたい姿を定め、そこに向かって山を登っていくための方法。
- TQMは実践の中から生み出された方法であり、その内容は多種多様。ただし、原則、活動要素、手法に分けてみると、標準化できる部分も多い。
- TQMの核になっているのは、目標と現状を対比して問題を顕在化させ、事実に基づいて原因と結果の関係を解き明かし、その知見を活用して問題を解決する活動。成功のためには、そのような能力を持った人を、組織・社会として育てることが重要。
- 品質管理の視点から見ると、「データサイエンス」は、問題解決を基本動作とし、そこにSQC(統計的品質管理)、機械学習、AIなどのツールを目的に応じて柔軟に適用することで新しいノウハウを獲得し、それを活用して顧客・社会にとっての価値を生み出すプロセスと捉えられる。

参考文献

- 日本品質管理学会・標準化委員会編(2006)、「TQMの基本」、日科技連出版社。
- 日本品質管理学会・標準委員会編(2009):「品質管理用語85」、日本規格協会。
日本品質管理学会標準委員会編(2011):「日本の品質を論ずるための品質管理用語＜Part 2＞」、日本規格協会。
- JSQC-Std 00-001:2011 品質管理用語、
JSQC-Std 32-001:2013 日常管理の指針
JSQC-Std 41-001:2017 品質管理教育の指針 ほか。
- 品質管理検定運営委員会(2015):「品質管理検定レベル表」。
- 日本科学技術連盟(2021):「第112回品質管理シンポジウム
新たな社会をつくる新たな価値創造への変革一人の暮らしの質
向上への挑戦ー実施報告」。