

新たな時代へのデータの活用

---問題解決とPDCA---

どのような思いをもって
未来を担う人材を育てるべきか

2020年 2月 29日

電気通信大学
鈴木和幸

目 次

1. “データ活用”の原点
2. 新たな時代
3. データの種類
4. AI と データサイエンス(DS)と
統計的品質管理(SQC)
5. PDCAと問題解決
6. データ利用と倫理・道徳
7. まとめ

1. “データ活用”の原点

Q1 皆様はお仕事に喜びを感じていらっしゃいますか

Q2 データの分析・活用に喜び、楽しみ、ワクワク感を感じていらっしゃいますか

Q3 糖分・塩分・脂肪分を控えていますか

仕事の喜び

3人の石工の話

Q. 何をしているのですか？

- 第一の石工 「私は石工で、レンガを積み重ねています」
- 第二の石工 「私は一時間に15ドル稼ぐために働いているのです」
- 第三の石工 「私はこれから長年にわたってここに建ち続け、訪問者たちに精神的な憩いの場を提供する礼拝堂を作っているのです」

「人間石川馨 と 品質管理」

石川馨先生(1915年7月13日生)

- 米国・・・専門家だけが行う
品質管理
- 日本・・・全員参加の
品質管理

人間性尊重:
自主性と創造性



上司からマニュアルを与えられ これを守ることだけが仕事??!!

「**経営の一番の目的は人間性尊重の経営**であり、
品質(Q), コスト(C), 納期(量)(D)は、この企業目的を達成
するための第2次目的である」 石川馨先生(1980 [60])

人間性尊重の経営:

動物や機械と人間とのちがう点、即ち、人から言われたからやるのではなく、**自主性**、自分の意思をもって、**自発的**に行っていく人間であり、**頭を使**って、良く考える。そして、**人間の無限の能力を発揮**させる経営

「人間石川馨 と 品質管理」

人間石川馨と品質管理

人間
石川馨
と
品質管理

生誕一〇〇年記念

<http://www.juse.or.jp/resource/>

<http://www.juse.or.jp/english/archives/>

結婚相談所(婚活サイト)

- 希望年収 ○○○万円以上 / 最低年収
- 勤務先 一般上場企業
- 身長 170cm
- 長男,次男
- 資産 ○○○○万円以上
- 住所 首都圏
- 婚姻歴 初婚
- 年齢(30±3才)
- 年上、年下

- 選択1

三平(平凡な年収、外見、平穏な性格)

三低(低姿勢、低依存、低リスク)

三高(高収入、高身長、高学歴)

- 選択2

草食系の男性(女性)

肉食系の男性(女性)

⇒データのみに基づき結婚されますか

一対一 対応 [1]

- 仁徳天皇： 住民が豊かな生活を送っているか
山の上から町を見下ろし、立ち上がる「炊煙の数」を数える。炊事を為しうる豊かな住民の数
- 豊臣秀吉： 山の木を数える
1本1本の井に縄の布を結びつけ、
その布を集めて集計
- 寿司屋の板前： 料金計算
客が寿司を1つ食べるごとに
メシ粒を1つずつ板台につける
- 回転寿司： 料金計算
異なる色の皿の数を集計

Statistics(統計学) の語源

ヘルマン・コンリング(1606ー81,プロシア):
三十年戦争(1618-48)

ヘルムシュタット大学“欧州最近国家学”講義

国家としての重要問題として土地、人口、行政、財政に関し、
各国家別にデータを比較

人口調査:性別・年齢・職業・地位・兵役・教育レベル

国の大きさに対する兵力、戦力

国民一人あたりの兵力、戦力 → 列国の優劣を論じる

→ データが国家というレベルでの知識・情報へ

→ 国勢学(Statistik), 国勢学派

→ 統計学(Statistics)

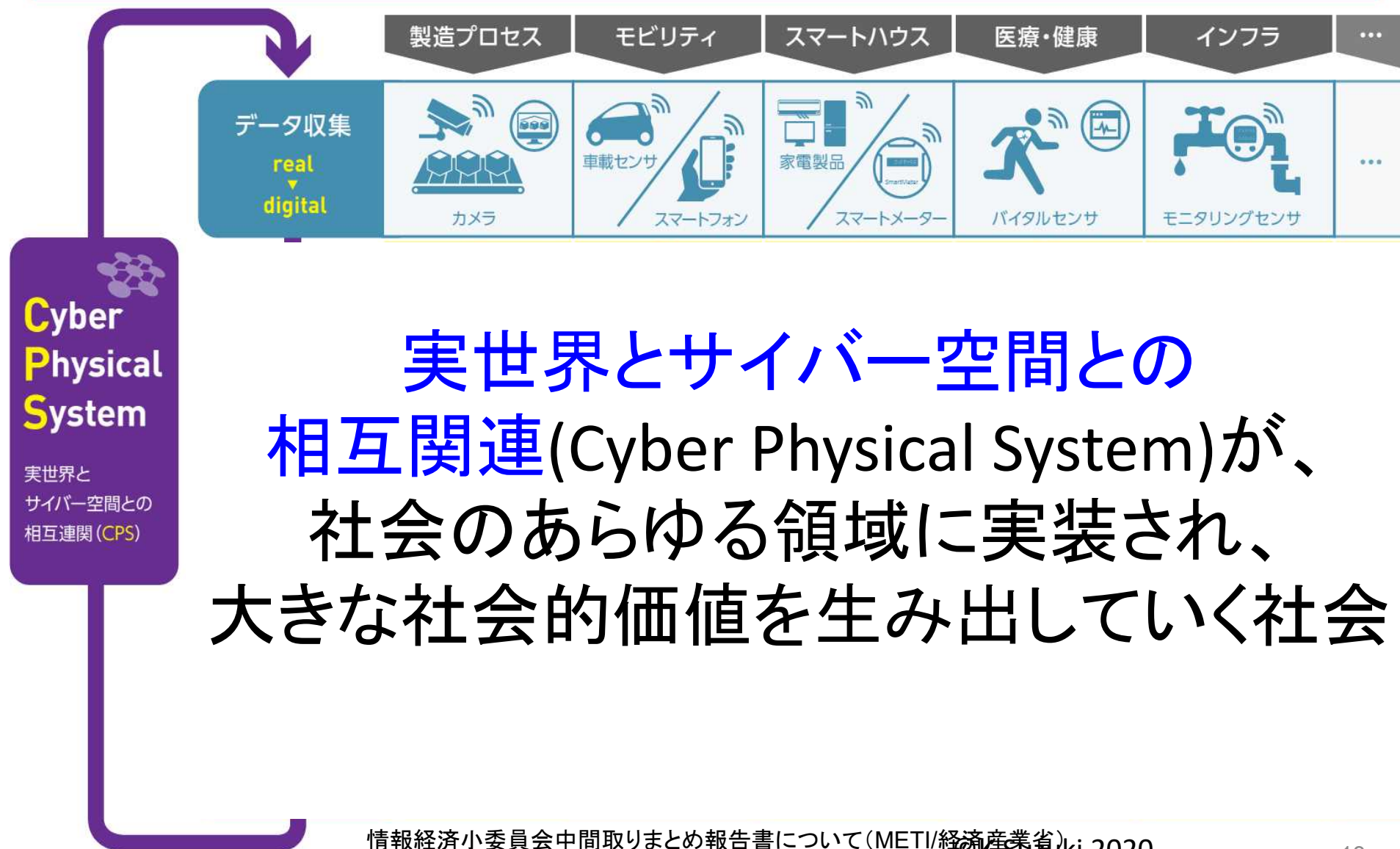
2. 新たな時代

- デジタル化とデータ駆動型社会の進行
AI、IoT、ビッグデータ、自動運転
単体～コネクテッド、CASE(Connected, Autonomous, Shared, Electric)
 - (2017年)37億人...ネットでのつながり
 - (2020年)250億個...IoTでのつながり⇒どこをデジタル化するかではなく、全てデジタル化する前提
- モノづくり～コトづくり (Market in～Customer in)
商品単体からソリューションへ
⇒B to Bの現場に入り込み
困り毎を共に考える
- 経営・経済の変化 米中貿易摩擦
- 地球環境の変化 ESG、SDGs

社会全体がCPSにより変革される「データ駆動型社会」

CPSによるデータ駆動型社会

▶ 実世界とサイバー空間との相互関連 (Cyber Physical System) が、社会のあらゆる領域に実装され、大きな社会的価値を生み出していく社会



実世界とサイバー空間との
相互関連 (Cyber Physical System) が、
社会のあらゆる領域に実装され、
大きな社会的価値を生み出していく社会

例

[ライフサイエンス]

例1 患者のがん組織から約320種類の遺伝子変異を調べ、最適な薬の情報を医師に伝える。患者中心の医療を実現できる。また、不要な投薬を減らせるため医療費の削減にもつながる。

(日経 2018.9.28)

[ライフサイエンス]

例2 14年に亘る住民の健康診断で蓄積した薬2000項目の健康ビッグデータにテロメアテストを加え病気のリスクを算出する。

(日経 2019.1.19)

[安全・安心]

例3 トヨタは、2020年までに全ての新型車に車載通信モジュール(DCM)を標準装備する(友山茂樹副社長)

既に、2018年発売のクラウン、カローラにはDCMによる「ヘルプネット」機能があり、エアバックのGセンサーからの加速度情報により、事故時の衝突の激しさ、方向を測り、重症度を算定し、従来20分かかったDr.へりを3分で呼ぶ。外傷の“ゴールデンアワー60分以内”の根本的な治療を可能に。

(日経 2019.5.27)

©K.Suzuki 2020

3. データの種類

Primary Data(一次データ): 観察、実験...

VS.

Secondary Data(二次データ)

集めるデータ

VS.

集まるデータ

Small Data

VS.

Big Data

データ量の単位 [8]

Bit(ビット)	0 または 1 二進数
Byte(バイト)	8 bits 単一文字
Kilobyte(キロバイト)	~1024 bites 1 kilobyte=短編小説
Megabyte(メガバイト)	1024 kilobytes 5 Megabytes=シェイクスピア全作品 TV品質映像30秒
Gigabyte(ギガバイト)	1024 megabytes 1 Gigabyte=紙でいっぱいになったピックアップトラック 高品質TVで見る映画
Terabyte(テラバイト)	1024gigabytes 2Terabytes=1つの学術研究図書館 10 Terabytes=US議会図書館の印刷物コレクション
Petabyte(ペタバイト)	1024 terabytes 2Petabytes=US全土にわたる全学術研究図書館
Exabyte(エクサバイト)	1024 Petabytes=1,000,000,000,000,000,000bytes 5Exabytes=人間が話す全ての言葉
Zettabyte, yottabyte, xenottabyte, shilentnobyteと続く	

- **VOLUME: 量**
 - 記憶容量の増加(テラバイト、ペタバイト=1024テラバイト、エクサバイト=1024ペタバイト)
 - 数多くのより小規模なデータセットをも容易に収集 → ウェアラブル技術
 - 記憶、検索、拡張可能なアルゴリズム
- **VARIETY: 多様性**
 - 異種の非構造化データ: テキスト(メールを書く/打つ)、発話(言語)能力、ビデオ
 - 多くの新しいデータの出典: e-mail、苦情、チャットボックス
 - データの圧縮、特徴抽出
- **VELOCITY: 速度**
 - データの流れ: HDTV(High-definition television HDTV)ハイビジョン
VOIP(Voice over Internet Protocol)、オンラインゲーム
 - 全てのデータ蓄積不可 → 分析とアルゴリズムを暗示

ビッグデータにおける二次データ [8]

(Secondary data)

- ① すでに利用可能なデータ(ソーシャルメディアデータ)
- ② データが集められた理由は違うものの、目的にかなう有益な情報が含まれているかもしれない
- ③ しかし、前もっていかに有益であるかを知ることは難しい...有益の程度も様々
- ④ データに関わる多くの問題...代表的ではない、関心のある変数ではないかもしれない(欠落データ、希薄な情報、SN比、信号対雑音比が小さい)
- ⑤ 多くの偏りあり...観測データ:
関心のある or 予測する母集団についての統計的推測は扱いに要注意
- ⑥ 相関 vs 因果関係
- ⑦ 関心のある情報、パターン、傾向、下降期と上昇期、
をタイミングよく(数時間先まで)見つけたいときに、formal な推論より有用
- ⑧ データアクセス
ー他者(google、facebook,etc...)が保持しているデータ、
→アクセス制限プライバシーとセキュリティへの懸念
- ⑨ ビッグチャレンジだがビッグな機会でもある

4. AIとデータサイエンス(DS)と 統計的品質管理(SQC)

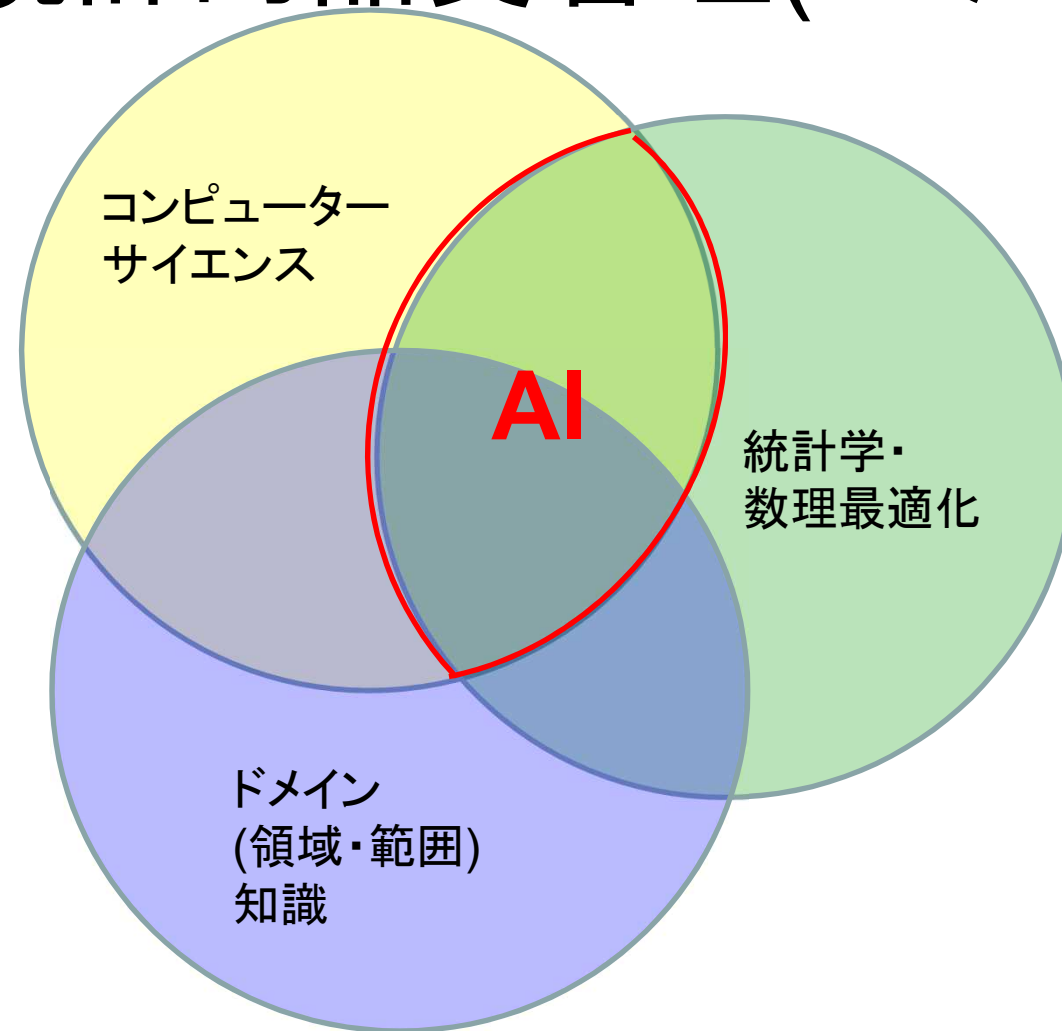


図 AIの位置づけ

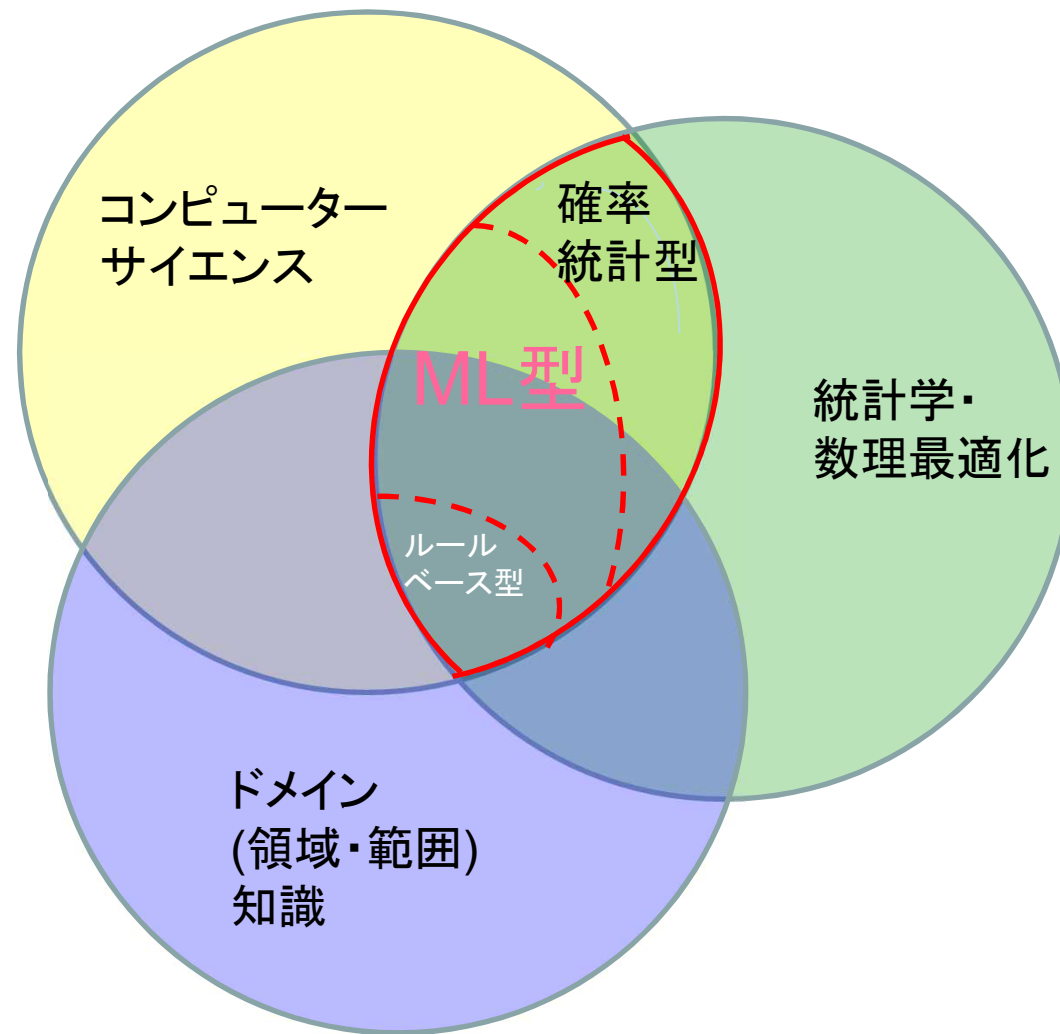


図 AIの分類

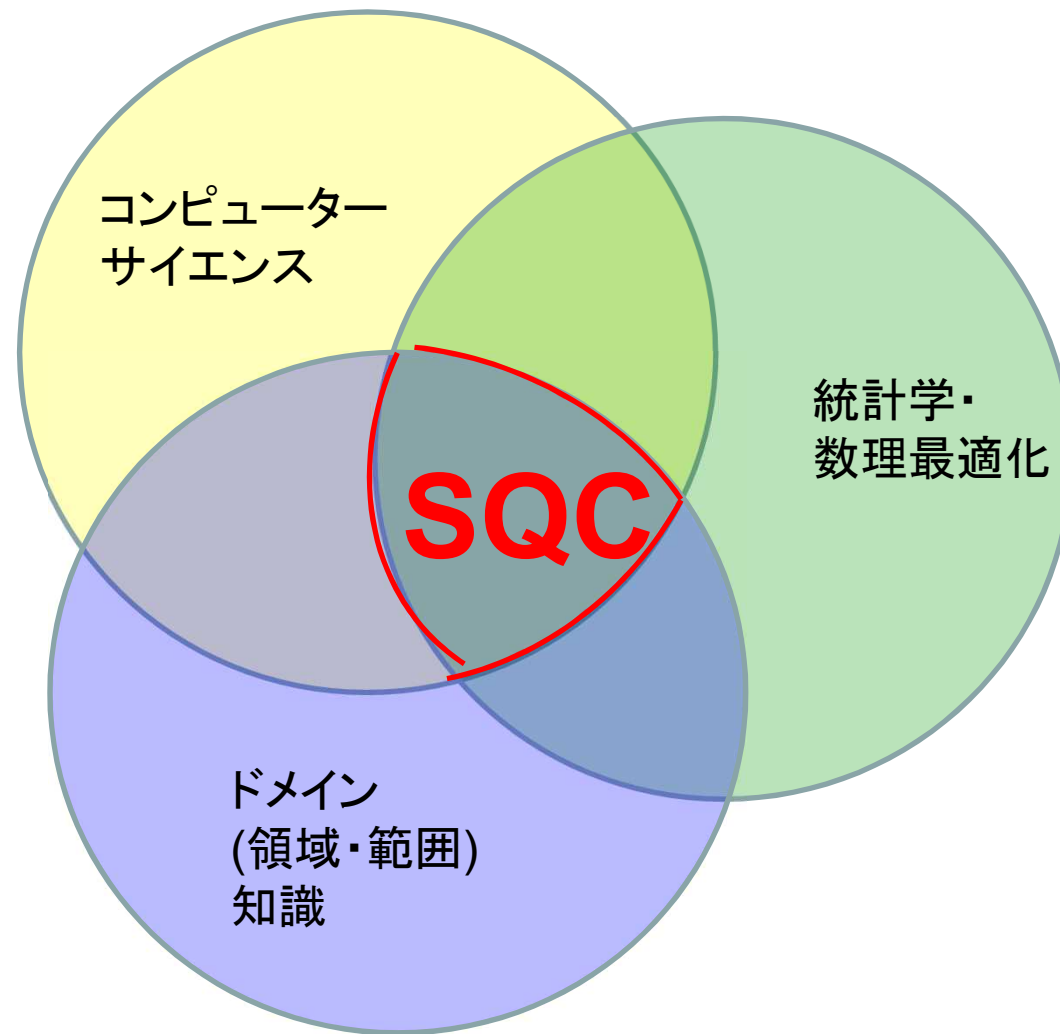


図 SQCの位置づけ

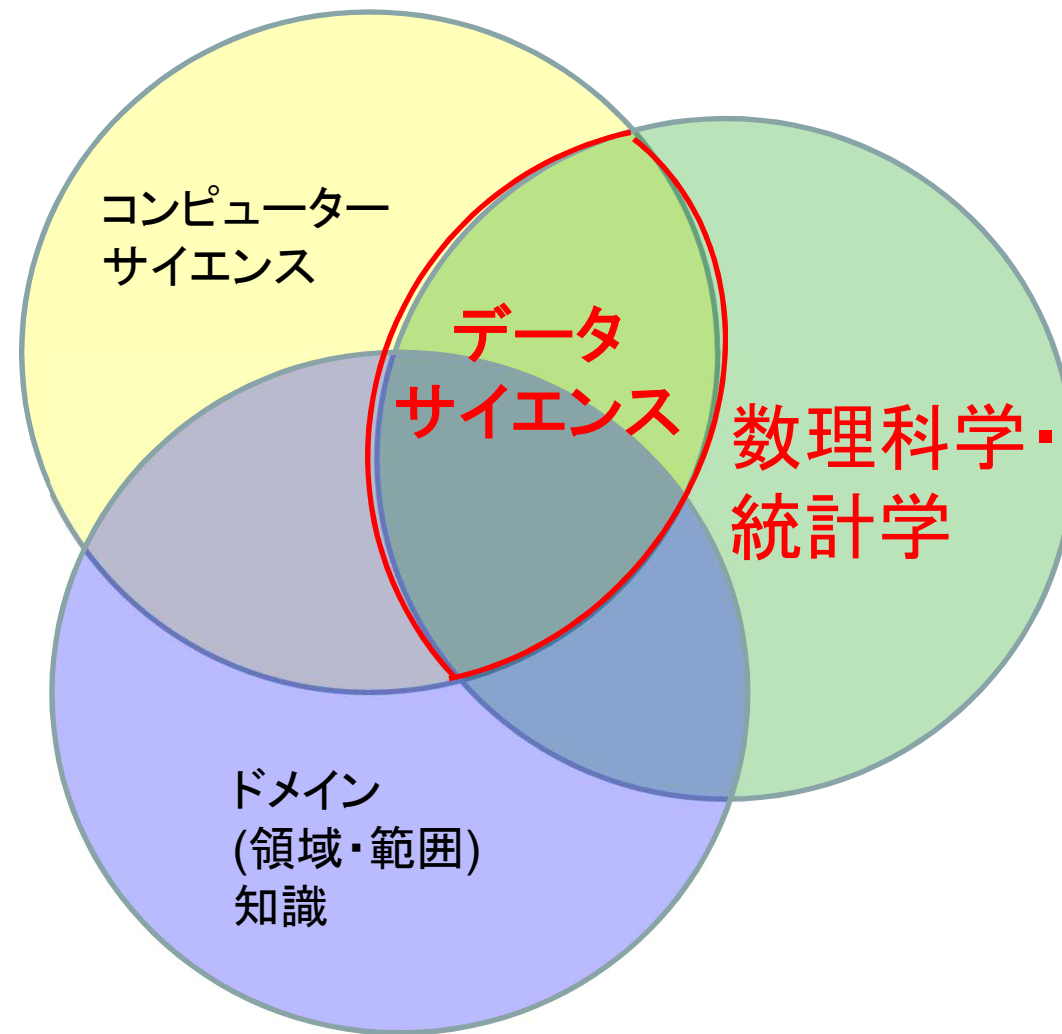
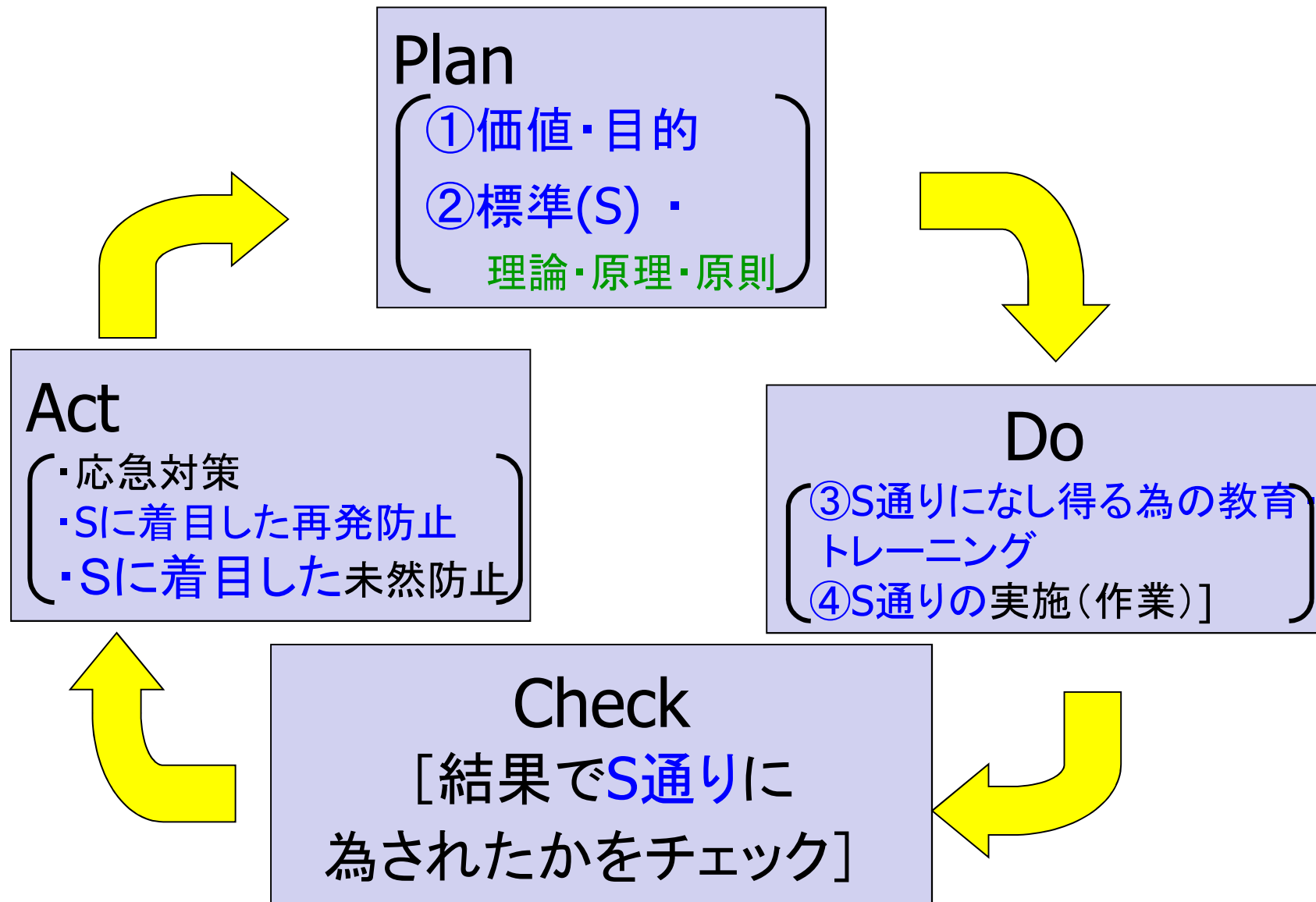
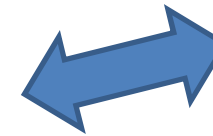
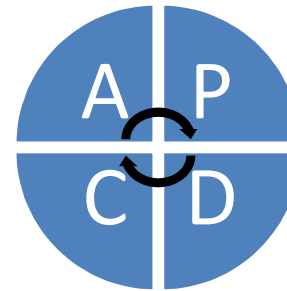
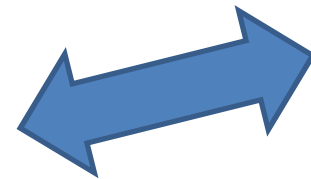


図 あるべきデータサイエンスの位置づけ

5. PDCAと問題解決



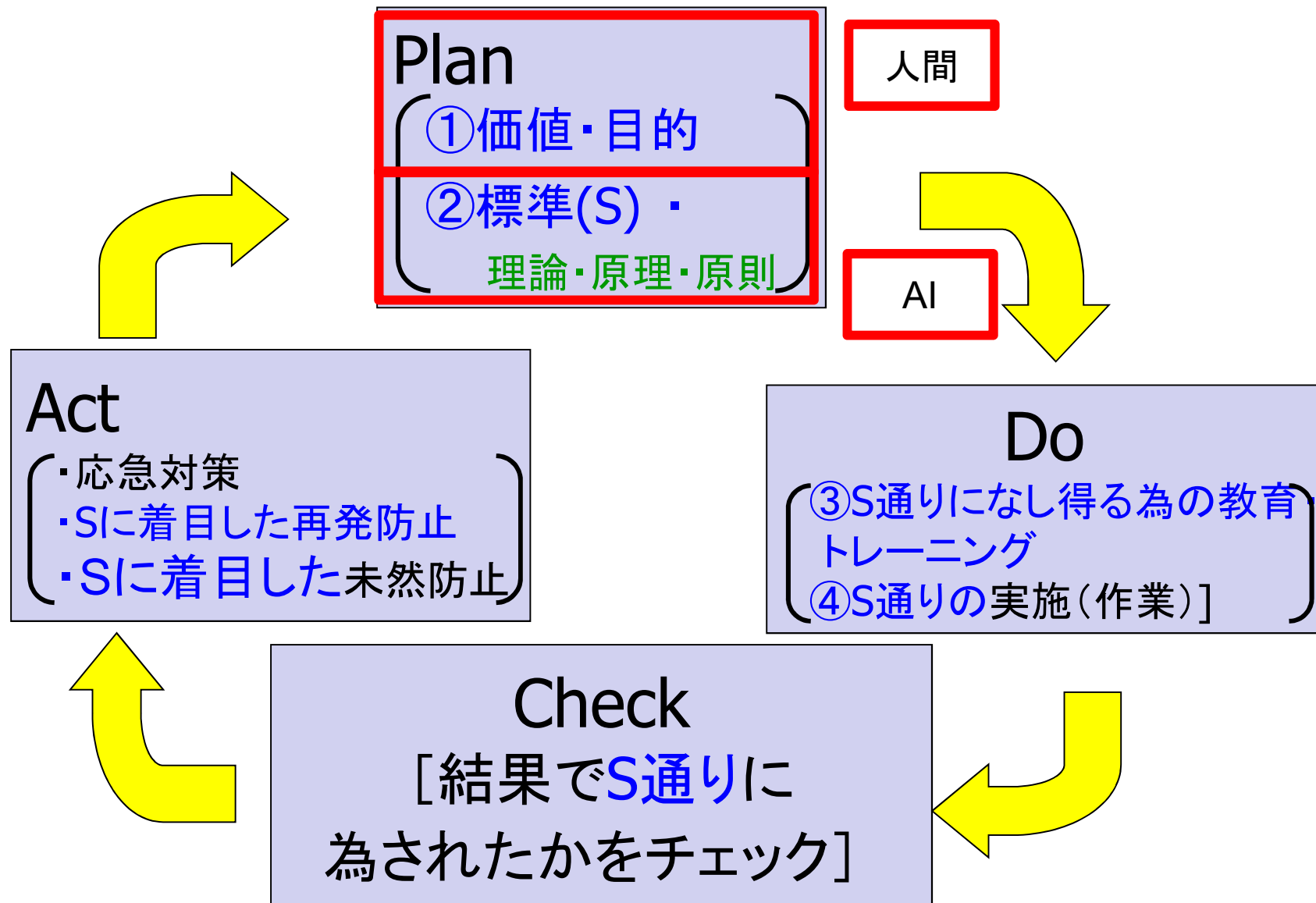
問題解決



社会・市場・
技術の変化

P0	価値の定義	価値を定義し、 目的を明確にする	人間
P1	情報(知識)・データの収集	現象・現状・状態 を把握する	AI
P2	定式化	科学的に 要素を定量化 全体を構造化	人間+AI
P3	最適化	科学的な 分析・解析を通して 最適解を求める	AI
P4	解釈・評価	メカニズムを究明し 現実・現物へ当てはめ、 妥当性の確認と 振り返りを行う	人間

どのようにAIと人間が分担するか



6. データ利用と倫理・道徳

オーストラリア

脆弱なログイン名と
パスワードにより、
ハッカー潜入4カ月
気付かず

2017年10月

CI (Classified Information; 図面などの機密情報)

vs.

CUI(Controlled Unclassified Information; 仕様書や実験データ)

「人・社会の満足」に向けての目的設定の七視点

目的設定のための 3カテゴリーと7視点		背景・想い		関連する 東西哲学	
普遍的 目的…人・ 社会の満足	対象	真理	法則、因果、メカニズム、再現性のある方法、 体系（知識、システム） 等	智	真
		存在とその認識	持続可能性、多様性、環境、全体最適 等	仁	
	志向	倫理・道徳	皆の幸福、礼儀、中庸 等	礼	善
		正義	公平、平和、勇敢、献身 等	義	
		誠実	信用、信頼、安心、安全、努力 等	信	
	動機	情感の美	感動、楽しさ、面白さ、嬉しさ 等	楽	美
		知覚・感覚の美	美しさ、美味しさ、快適さ、心地よさ 等	悦	

東西哲学から抽出した上記の7視点とそれらを分類し抽出した3本柱を目的設定のトリガーとして用いる。

「人・社会の満足」に向けての目的設定の七視点

目的設定のための 3カテゴリーと7視点		背景・想い		関連する 東西哲学	
普遍的 目的…人・ 社会の満足	対象	真理	自分に厳しく、人には優しく (厳しくなければ…)	智	真
		存在		仁	
	志向	倫理・道徳	皆の幸福、礼儀、中庸 等	礼	善
		正義	道を忘れた技術や学問は人を不幸にする (安岡正篤(1969))	義	
		誠実	信用、信頼、安心、安全、努力 等	信	
	動機	情感	楽しくなければ続かない	楽	美
		知覚		悦	

東西哲学から抽出した上記の7視点とそれらを分類し抽出した3本柱を目的設定のトリガーとして用いる。

©K.Suzuki 2020

文献：山下雅代・鈴木和幸(2017)：日本品質管理学会 第47回年次大会 pp.31-34

二宮翁夜話

- 道德を忘れた経済は罪、
経済を忘れた道德は寝言
(二宮尊徳)
- 論語と算盤
(渋沢栄一)

7. まとめ

AI、DS、Big Data、SQCは目的に非ず

GAFAがどのような緻密なビッグデータを獲得しようとも、
そのデータを活用する

モノづくり力(コトづくり力)

現場力

問題解決力

そして、

人間としての確固たる目的

が必要

社会・顧客第一主義vs. 自国第一主義vs. 自分第一主義

参考文献

- [1] 米山高範(1974):「データは語る」, 日科技連出版社
- [2] 真壁肇・鈴木和幸・益田昭彦(2002):「品質保証のための信頼性入門」, 日科技連出版社
- [3] 狩野紀昭(2005) “因果関係モデルと包括的品质管理手順,” 日本品質管理学会第35回年次大会(大阪) 研究発表要旨集pp.17-20
- [4] 石川馨 (1989):「第三版 品質管理入門」, 日科技連.
- [5] 安岡正篤 (2007):『[新装版]活眼活学』, PHP文庫.
- [6] 清水直樹, et al. (2018):「自動運転におけるAI活用課題」, 自動運転技術の動向と課題: 科学技術に関する調査プロジェクト報告書, 国立国会図書館
- [7] 小林雅一 (2017):「AIが人間を殺す日」, 集英社
- [8] 鈴木和幸・椿広計(2019):「ビッグデータ、機械学習、データサイエンスの近年に見られる発展と今後の展望 (Vijay Nair 講演概要)」, 品質, Vol.49, No.1, pp.29-34
- [9] 江崎浩(2019):「サイバーファースト」, インプレスR&D
- [B1] 前田浩(2017):“最強の野菜スープ”、マキノ出版社 ⇒奥様へ
- [B2] 和田 洋巳(2016): “がんに絶対勝ちたい! 和田式食事法”、宝島社 ⇒過労の方へ
- [B3] 藤田紘一郎(2016):”50歳からは炭水化物をやめなさい”、大和書房
- [B4] 藤田紘一郎(2016):”がんにならない整腸術”,PHP文庫 ⇒全員の方へ
必読
- [B5] 安保徹(2010):“疲れない体をつくる免疫力”、三笠書房