

データによる問題解決人材育成

－総務省EBPM研修への日本品質管理学会の取組み－

独立行政法人統計センター・理事長

日本品質管理学会第46年度・会長

統計数理研究所・名誉教授

椿 広計

内容

- はじめに：統計教育から問題解決教育へ！
 - 学校教育における統計教育改革と公的統計コミュニティによる支援
- 統計改革とEBPM
 - 公的統計改革におけるEBPMとEBPM研修
 - 日本品質管理学会によるデータに基づく問題解決共通教材開発

はじめに： 統計教育から問題解決教育へ！

学校教育における統計教育改革と
公的統計コミュニティによる支援

中教審教育課程部会算数数学ワーキンググループ：
新指導要領における統計の位置づけ
データに基づく問題解決教育：PPDAC
総務省政策統括官開発PPDAC教材

小・中・高等学校を通じた統計教育のイメージ、内容等の整理

資料8

【高等学校(必修)】

- 統計的に分析するための知識・技能を理解し、日常生活や社会生活、学習の場面等において問題を発見し、必要なデータを集め適切な統計的手法を用いて分析し、その結果に基づいて問題解決や意思決定につなげる。
- データの収集方法や統計的な分析結果などを批判的に考察する。

【中学校】

- 統計的に分析するための知識・技能を理解し、日常生活や社会生活の場面において問題を発見し、調査を行いデータを集めて表やグラフに表し、統計量を求めることで、分布の傾向を把握したり、二つ以上の集団を比較したりして、問題解決や意思決定につなげる。
- データの収集方法や統計的な分析結果などを多面的に吟味する。

【小学校】

- 統計的に分析するための知識・技能を理解し、身近な生活の場面の問題を解決するためにデータを集めて表やグラフに表し、統計量を求めることで、分布の傾向を把握したり、二つ以上の集団を比較したりして意思決定につなげる。
- 統計的手法を用いて出された結果を多面的に吟味する。

中央教育審議会
教育課程部会
算数・数学WG

審議のとりまとめ
資料 8

2016年8月26日
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/073/sonota/1376993.htm

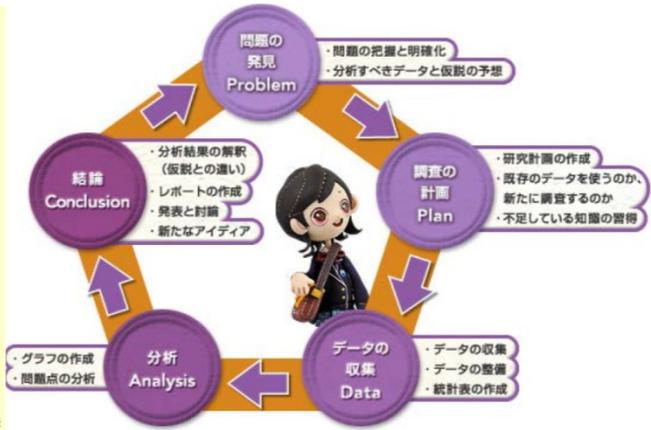
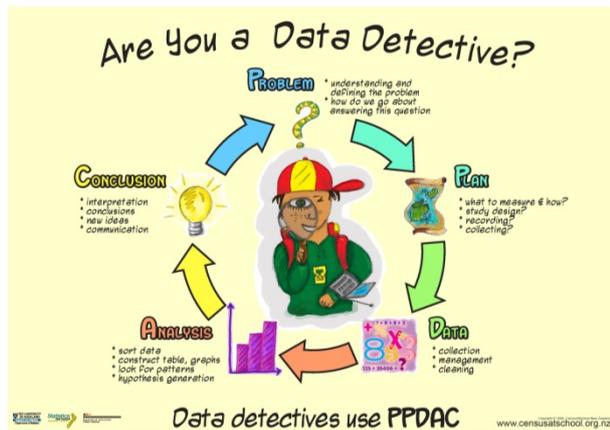
新学習指導要領における
統計教育強化方針
2017年3月公示
小学校学習指導要領算数
中学校指導要領数学
に反映

2018年公示予定
高等学校指導要領数学
並びに情報科も改革

資質・能力及び内容等の整理

知識・技能	<ul style="list-style-type: none"> ● 統計に関する基本的な概念や原理、法則の理解 ● 統計的に分析するための知識・技能
思考力・判断力・表現力等	<ul style="list-style-type: none"> ● 不確定な事象について統計的な手法を適切に選択し分析する力 ● データに基づいて合理的に判断し、統計的な表現を用いて説明する力 ● 統計的な表現を批判的に解釈する力
学びに向かう力・人間性等	<ul style="list-style-type: none"> ● 不確定な事象の考察や問題解決に、統計を活用しようとする態度 ● データに基づいて予測や推測をしたり判断したりしようとする態度 ● 統計的な表現を批判的にみようとする態度

PPDACサイクル：統計を使った問題の発見から解決まで
www.censusatschool.org.nz: オリジナル
 統計局「なるほど統計学園高等部」
<http://www.stat.go.jp/koukou/howto/process/index.htm>



総務省政策統括官室が監修した 初中等問題解決型統計教育教材 日本統計協会刊行

- 中学生・教員補助教材
- 高校生・教員補助教材
- 大学生や社会人も利用すべき！



指導用 生徒のための統計活用～基礎編～[978-4-8223-3880-0]-07
 ¥1,944



生徒のための統計活用～基礎編～[978-4-8223-3879-4]-07
 ¥486



指導用 高校から統計・データサイエンス活用～上級編～[978-4-8223-3966-1]-07
 ¥1,944



高校から統計・データサイエンス活用～上級編～[978-4-8223-3965-4]-07
 ¥1,296

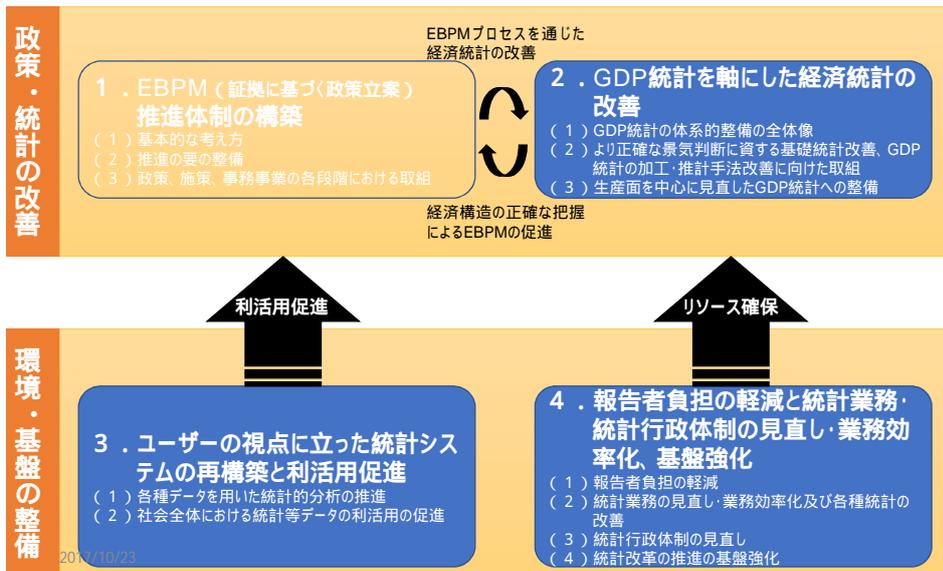
統計改革とEBPM

公的統計改革におけるEBPMとEBPM研修
日本品質管理学会によるデータに基づく問題解決共通教材開発

統計改革推進会議最終取りまとめの 全体構成（イメージ）[内閣官房2017年5月25日]

以下3スライド：内閣
官房最終とりまとめ
参考資料より抜粋

http://www.kantei.go.jp/jp/singi/toukeikaikaku/pdf/saishu_sankou.pdf



独立行政法人
統計センター

統計を
つくる・
活かす・
支える

政府中央統計機関
の一翼を担う
ビッグデータ時代
の支援活動
「統計を活かす」
マイクロデータの
研究利活用

オンサイト拠点
試行事業開始
2017/01

データ利活用
センター2018/04
和歌山市に設置

一般利用可能な
マイクロデータ開発

統計におけるオープンデータの高度化

統計データの提供方法を高度化し、新たな付加価値を創造するサービスや革新的な事業の創出などを支援する取り組みを、総務省統計局と連携し行っており、政府が取り組んでいるオープンデータの推進を先導。

API機能による統計データの提供

2014.10.31から運用開始

統計データを機械判読可能な形式で提供するAPI機能 (Application Programming Interface) を提供中

利用登録者数5816名
APIリクエスト件数：7145万件
2016年12月31日現在



開発支援情報も提供中



地図による小地域分析 (JSTAT MAP)

2015.1.20から運用開始

任意に指定したエリアによる集計や利用者が保有するデータの取り込み集計する機能などを提供

利用登録者数 19960名
ログイン件数：34万件
2016年12月31日現在



活用例1：任意に指定したエリアによる集計や、利用者が保有するデータと統計データを組み合わせ、集計結果を地図上で視覚的に把握可能

活用例2：選択したエリアの年齢構成等の基本的な分析結果のレポート作成

タブレット用アプリも提供中



総務省行政評価局が10管区局等に提示した地方研修EBPM関連テーマ

- 各種データ（公的統計、行政記録情報、ビックデータ等）を活用した政策課題の把握・分析方法等（120分）
 - 我が国における少子高齢化の進展等に伴う社会経済構造の急激な変化の中、限られた資源を有効活用し、国民により信頼される行政を展開するためには、政府の政策部門において、統計等のデータを積極的に利用し、証拠に基づく政策立案（EBPM）を推進していく必要がある。
 - この研修項目では、講義形式によりEBPMに係る政府の動向を理解させるとともに、演習形式により各種データを活用した政策課題の把握・分析等の方法について習得させることを目的とする。
 - 8管区局等から受講希望：2017年11月-2018年1月実施
 - 北海道管区、東北管区、中部管区、石川事務所、近畿管区、中国四国管区、四国支局、九州管区
- 2017年9月：一般社団法人日本品質管理学会に依頼
 - アカデミアの学会理事経験者8名を講師派遣
 - 共通教材の緊急作成：公的統計マクロデータ利活用のありかた
 - PPT教材(44枚:演習オリジナル+QC検定3級・4級問題)と大まかなト書き一次案開発

総務省研修 データに基づく問題解決

一般社団法人・日本品質管理学会監修
荒木孝治、尾島善一、兼子毅、久保田洋志、鈴木知道、
椿広計、西敏明、仁科健、安井清一

一般社団法人日本品質管理学会監修教材より

13

N4

内容：問題を解決するプロセスの 基本を学ぶ

- オリエンテーション
 - 行政の品質マネジメント
 - 日本の品質管理活動が世界にもたらしたこと
- ソリューションはどのようにして得られるのか？
 - 問題と課題
 - 施策の実行・問題解決行動・課題達成行動
- 問題解決の標準的シナリオとデータの役割
 - 基本的統計的方法としてのQC七つ道具
 - 行政の問題発見・分析に資するデータ
 - 問題の発見と統計的方法の役割
 - 要因の分析と統計的方法の役割
 - 効果の確認と統計的方法の役割
- おわりに
 - 問題解決事例の共有

一般社団法人日本品質管理学会監修教材より

14

N4 QC7つ道具 QC七つ道具
NISHI, 2017/09/29

Japanese PDCAサイクル

- 1950: デミング博士来日
 - 統計的品質管理講義
 - デミング・ホイール
 - 設計 製造 市場投入 市場研究
- 1951: 日本科学技術連盟 (JUSE)
 - 戦後品質管理活動第一世代の講義
 - 石川馨(東大工学部)、朝香鐵一(東大工学部)、水野滋(東工大)
 - 計画 実施 チェック アクション
 - Plan→Do→Check→Actionと英訳
 - デミング博士の講義を基に日本の産学品質管理第一世代が創成したサイクル
 - 世界に大きな影響を与える

W. Edwards Deming (1900-1993)



https://en.wikipedia.org/wiki/W._Edwards_Deming

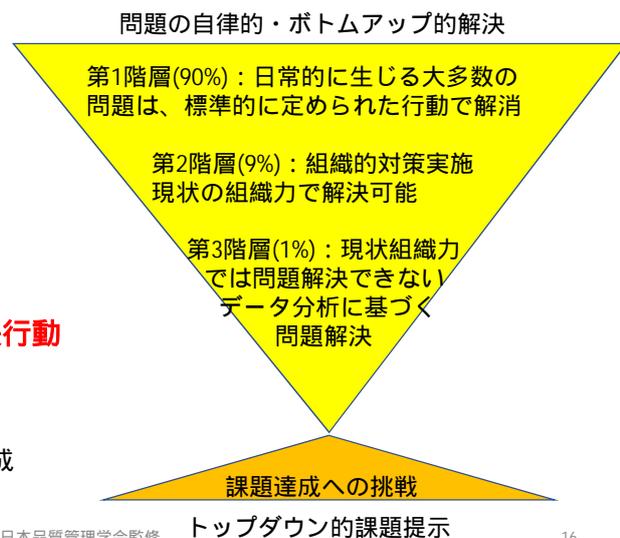
石川馨 (1915-1989)



https://www.juse.or.jp/qc_circle/case/

解決のための行動の階層性

- 標準対策を即実施する問題
 - 火事が起きたらすぐ消火
 - 日常業務：Just Do it !
- 解決策を考案する問題・課題
 - エキスパートの経験と知識と度胸(KKD)に基づく解決
 - 組織で相談 これに乗越えよう！
 - エピソードに基づく政策立案
 - 組織内(一部組織横断) **問題解決行動**
 - **KKDでは治せない慢性的問題**
 - **証拠(データ)に基づく政策立案**
 - 組織横断課題達成行動
 - 仕事の仕組みを変えなければ未達成
 - トップダウンの行政改革



ソリューションの標準シナリオ

問題解決の標準シナリオ (問題解決型QCストーリー)

- テーマ(問題)の選定
- 現状の把握と目標の設定
- 要因の解析
- 対策の立案
- 効果の確認
- 標準化と必要組織への展開
 - 本研修ではデータに基づく問題解決型のシナリオを以後学習

課題達成の標準シナリオ (課題達成型QCストーリー)

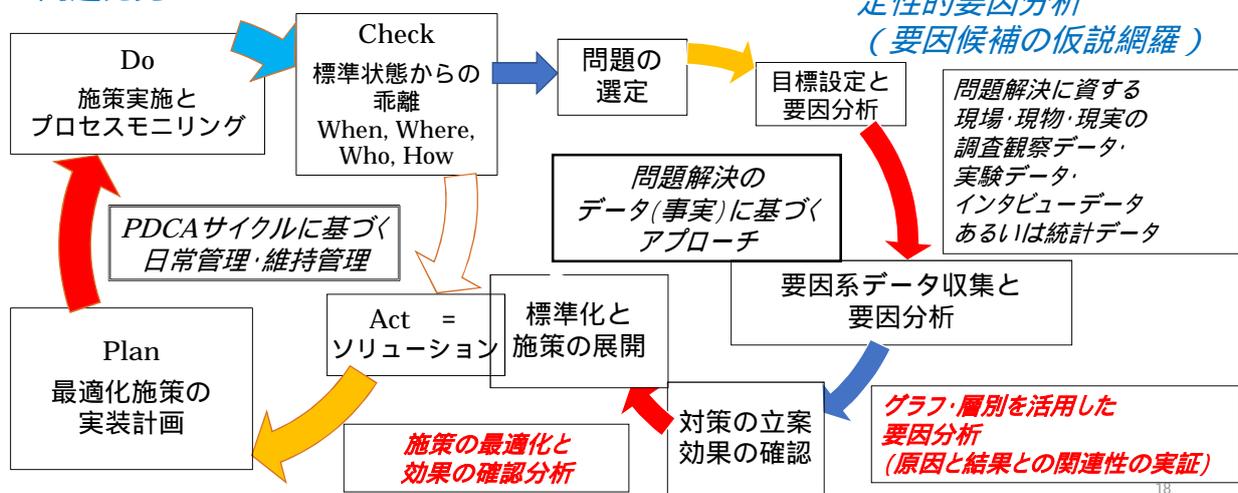
- 経営・行政課題の確認
- 課題の明確化と目標の設定
- 方策の立案
- 成功シナリオの追求
- 成功シナリオの実施
- 効果の確認
- 標準化と必要組織への展開

行政のデータ(事実)に基づく日常管理と問題解決型改善活動

地域差・時間差・世帯
属性間差などの
問題発見

問題発見活動;ギャップを探索する
データ分析
関連公的統計データの利活用

特性要因図による
定性的要因分析
(要因候補の仮説網羅)



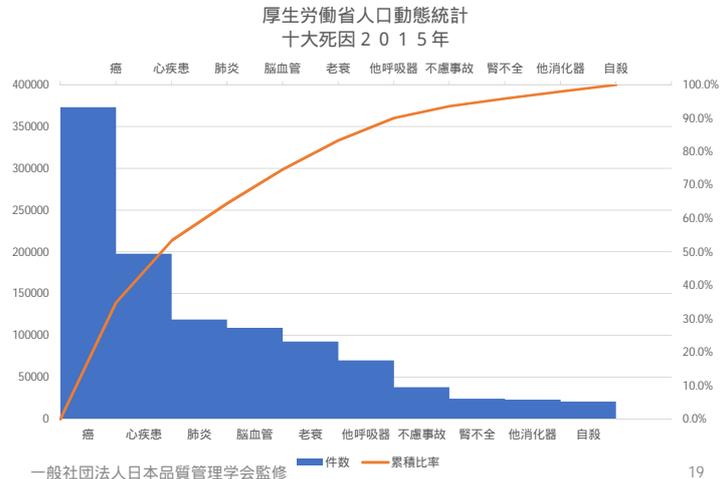
問題解決のための最も簡単な統計的技法 QC七つ道具（ 1 ）

QC七つ道具

改善活動の基本ツール

- パレート図
- 特性要因図
- チェックシート
- ヒストグラム
- 散布図
- グラフ（管理図など）
- 層別

パレート図：重点問題の絞り込み
現状把握、対策後の効果確認



問題発見のための統計的方法

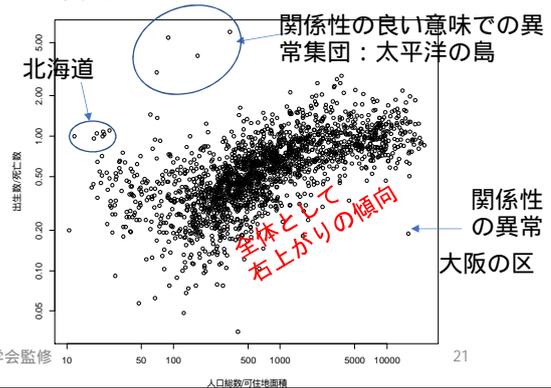
- 問題の発見は異常検知
 - 常態ではない状況（異常）の発見
 - 空間的（地域的）異常
 - この地域が特に高い又は低い
 - 時系列的・時間的に異常
 - この地域では、ある値が、この時点で急上昇した
 - 守口の花火大会でPM2.5急上昇
 - 1998年日本の自殺率急上昇
 - 属性的異常（要因分析に関連）
 - この属性を有する世帯の値が高い
 - 単身世帯の自殺率が非常に高い
 - 関係性の異常（要因分析に関連）
 - これだけ予算を投下しているのにこの地域では効果が出ない
 - 異常には良い異常もある
 - 悪い異常
 - 自殺のホットスポット（多発地域）
 - 良い異常
 - 自殺のクールスポット
- 改善活動
 - 問題の解決 = 異常原因への対策
 - 悪い異常の原因は除去
 - 良い異常の原因を標準にする
 - 改善活動の効果とは？
 - 常態自体の平均が適正化
 - 常態自体のばらつきが減少

要因の分析と統計的方法の役割

定性的な要因分析から定量的要因分析へ

- 定性的要因分析
 - 特性要因図の活用
 - 問題に影響を与えると考えられる原因候補を議論して網羅
 - エキスパートの経験と勘の集約
 - 重要と考えられる原因候補(要因)を抽出
 - 定量的要因分析
 - 散布図(あるいは層別)の活用
 - 原因候補と結果との対応のあるデータの取得
 - 重要と考えられた要因を横軸に、問題と考えられた特性を縦軸にした散布図で関係性を検証

- 出生数/死亡数に関する要因
 - 地域コミュニケーション密度の代用特性：可住地人口密度との散布図
 - 両対数プロット

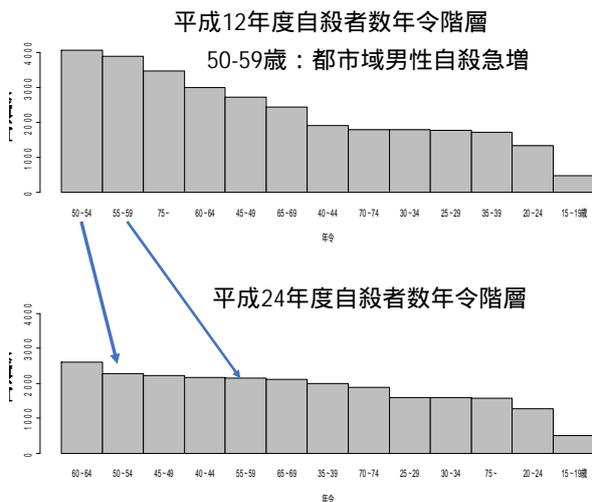


一般社団法人日本品質管理学会監修

21

効果の確認のための統計的方法

- ヒストグラム、パレート図、時系列グラフなどの、対策前、対策後の姿を比較
 - 時間的に自然増が期待される状況では、対策の効果か否かを慎重に検討
- 介入的な比較実験で関係検証
 - 施策実施群vs非実施群
 - 新医薬品の許認可
 - 社会実験
 - ただしコストは高くつく
 - 倫理的問題
 - 公平性の問題



一般社団法人日本品質管理学会監修

地域的にはまだ増加地域・増加年令区分も存在

22

おわりに

- 日本の製造業競争力の源泉
 - PDCAサイクルに基づくマネジメントと現場の自律的問題解決
 - 事実に基づく問題解決を難易度の高い慢性的問題に展開
 - 産業界全体での学習と解決行動の標準化
 - 必要な標準教程の整備、マネジメント力量の明示
 - 品質管理検定4級から1級のレベル表を参考にされたい
 - https://www.jsa.or.jp/datas/media/10000/md_285.pdf
 - 良い取り組みの日本全体での情報共有
 - 知財権がうるさくなって、この種の取り組みが全盛期より減退したのは残念
- 中央・地方行政への証拠に基づく政策立案活動開始に当たって
 - データ分析が目的ではなく、マネジメントのサイクルを回して必要な改善を進め、共有できる良い事例を展開すること
 - 自治体独自の問題解決力を磨くこと
 - 地域産業界現場にはコーチングしていただけるベテランが存在する可能性

基本を大切にして、発展を

- 発展の方向性
 - 課題達成型QCストーリーに基づく改革シナリオも重要
 - 理想点を描いて、そこに如何に近づくか
 - そのための発想支援ツールが新QC七つ道具（N7）、商品企画七つ道具（P7）
 - 統計的方法の高度化
 - 問題解決型QCストーリー
 - ソフトウェアに支援されたデータ分析
 - 回帰分析から人工知能（自動層別）まで
 - 体系的改善を推進するという組織文化の醸成
 - 自治体トップマネジメントの役割
 - 良い活動を褒める