

テストの前にチームの現場力をデバッグ ~現場力を計測し、合理的な磨き方を学ぶ~

PS研究会

<http://ps-tb.jp>

代表 松尾谷 徹

matsuodani@ps-tb.jp

概要

- JaSSTが始まって約10年, ソフトウェア・テストの分野にもエンジニアとしての仕事が生まれ, エンジニアとして育ちつつある.
- テストの効果や効率について眺めると, 壁にぶつかっている感がある. テスト技法やテストプロセスなどの知識は飛躍的に高くなったが, 実践面を見ると停滞気味である.
- 老人の意見ではあるが, エンジニア哲学として, 「効率の理論」が強く, 「人間の理論」を見落としているのでは?との危惧をいただいている.
- ここでは, 「人間の理論」に基づく「現場力」を取り上げ,
 1. プロジェクト成否に対し, どのくらいの影響力をもっているのか?
 2. 「人間の理論」に関する研究や理論は何か?
 3. 具体的に, 何をすれば「現場力」を高めることができるのか?について説明します. 3番目のテーマは, この後のワークショップで, 実際に体験し強化します.
- 最終的な目的は, エンジニア・マインドの中に, 自分の仕事満足度をQWL (Quality of Working Life)としてしっかり持つことです.

1. 2つのアプローチ:「効率の理論」Vs.「人間の理論」
2. プロジェクト成否と現場力:最近の実証研究
3. 「人間の理論」その基礎:人的資源管理
4. ITエンジニアの意欲:エンジニアの仕事満足を探る
5. まとめ:エンジニアの哲学

テストの前にチームの現場力をデバッグ

1. 2つのアプローチ

- 「効率の理論」 Vs. 「人間の理論」

■ JaSST

- Japan Symposium on Software Testing: ソフトウェアテストに関連した研究・事例発表や、ワークショップ・講演を行うシンポジウム

■ 参加者のモチベーションは？

- テストを合理的に進めたい
- テスト技術を知りたい
- テストの事例を聞きたい
- 要するに, **テストの効果や効率**に対して**問題意識**を持っている
- 問題の解決ヒントを得るために参加している

✓ 横道

✓ 近年, 問題意識を持たない人が増えている.

✓ 何故? 仕事の効果や効率を考えることが自分の役割だとは考えない.

- つまり, エンジニアとしてではなく, 指示された作業と捕えるケースが増えている

■ 技術側面（テスト技法）

- 基本となる技法 ホワイトボックス, ブラックボックス, 静的解析
- 知らない技法を学びたい All-Pair, キーワードテスト, Concolic-testing
- どんな局面でどんな技法を使うのか? 受入れテスト, 運用テスト
- 良いツールを探したい
- などなど

■ 管理側面

- テストの進め方 テストの観点, テスト方式設計, Wモデル
- テストプロセス改善
- バグのトラッキング
- 人材育成. スキル認定
- テストのマネタイズ(monetize) 注: テストの活動を如何にして経済活動とするか
- などなど

■ 専門性の高い問題意識

「問題意識の深化」の問題??

- テストに深くかかかわると、問題意識やスキルは深化
 - 深化させるアプローチ: アナリシス (analysis) 分析的アプローチ
 - 分析的アプローチは、工学的アプローチの基本
 - ところが、
- 深化が過ぎると・・・「木を見て森を見ず」
 - 「部分最適の罠」にはまる
- 現象としては
 - 他のことに興味を持たなくなる (タコツボ化)
 - 一生懸命、手を打つが、効果はバラバラで持続性が見られない
- 深化とは逆のアプローチ: シンセシス (synthesis)
 - 統合的アプローチ
 - 集めると、複雑な振舞いが生まれる
 - 複雑を明らかにするアプローチであり、アナリシスと対極的

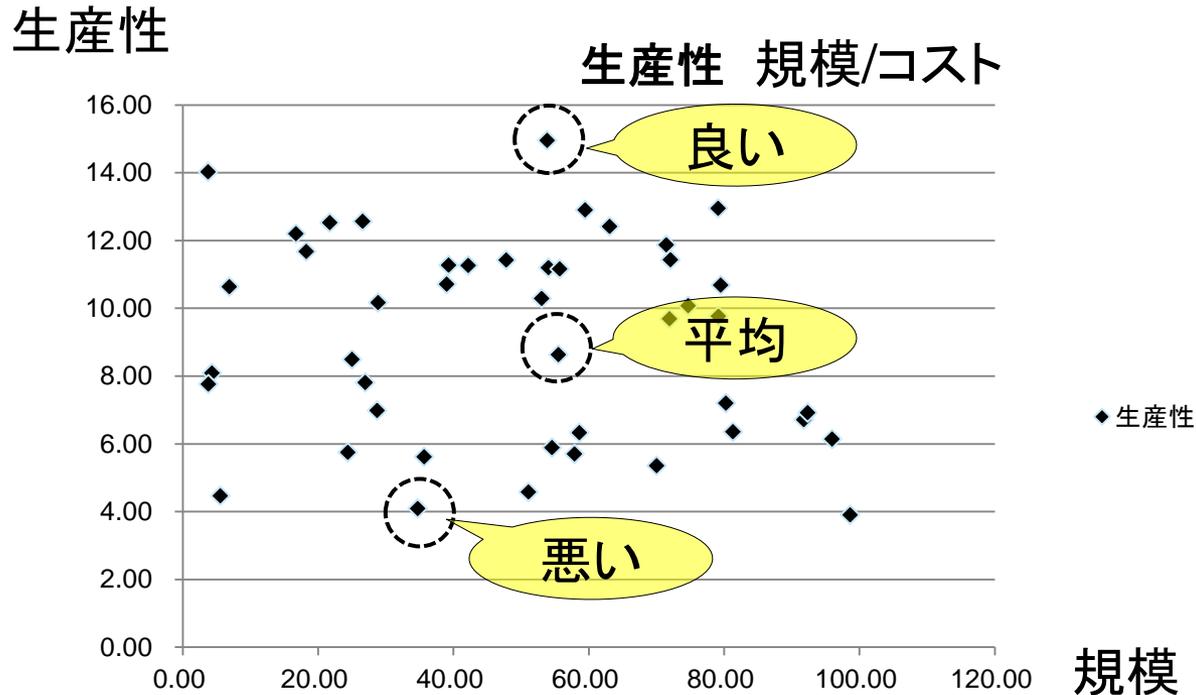
■ 30年ほど昔

- ① Boehm, B. W. 著「Software Engineering Economics」Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ (1981). が出版される.
- ソフトウェアの生産性を決める要因の分析手法 (COCOMO) を発表した
- その大がかりな追証と導入を行った事例
 - ✓ ② 寺本雅則, 松尾谷徹, 上村松男. 「ソフトウェア開発過程を定量的に解析して生産性と品質を向上させるソフトウェアメトリクス」日経エレクトロニクス6月4日号, 日経エレクトロニクス(1984).
 - ✓ ③ 松尾谷徹. 「開発コストのメトリクスの現状と課題」昭和63年電気・情報関連学会連合大会予稿集(sep. 1988)
- テストについても同様な分析
 - ✓ ④ 真野 俊樹, 松尾谷 徹, 岸本 徹, 「ソフトウェア検査モデル その1-3」, 情報処理学会, 29回全国大会, pp 693--698, 1984.

■ この研究を振り返ると

■ 大局で観ると、生産性はバラツキが大きい

- 規模に関係なく、数倍のバラツキが存在する



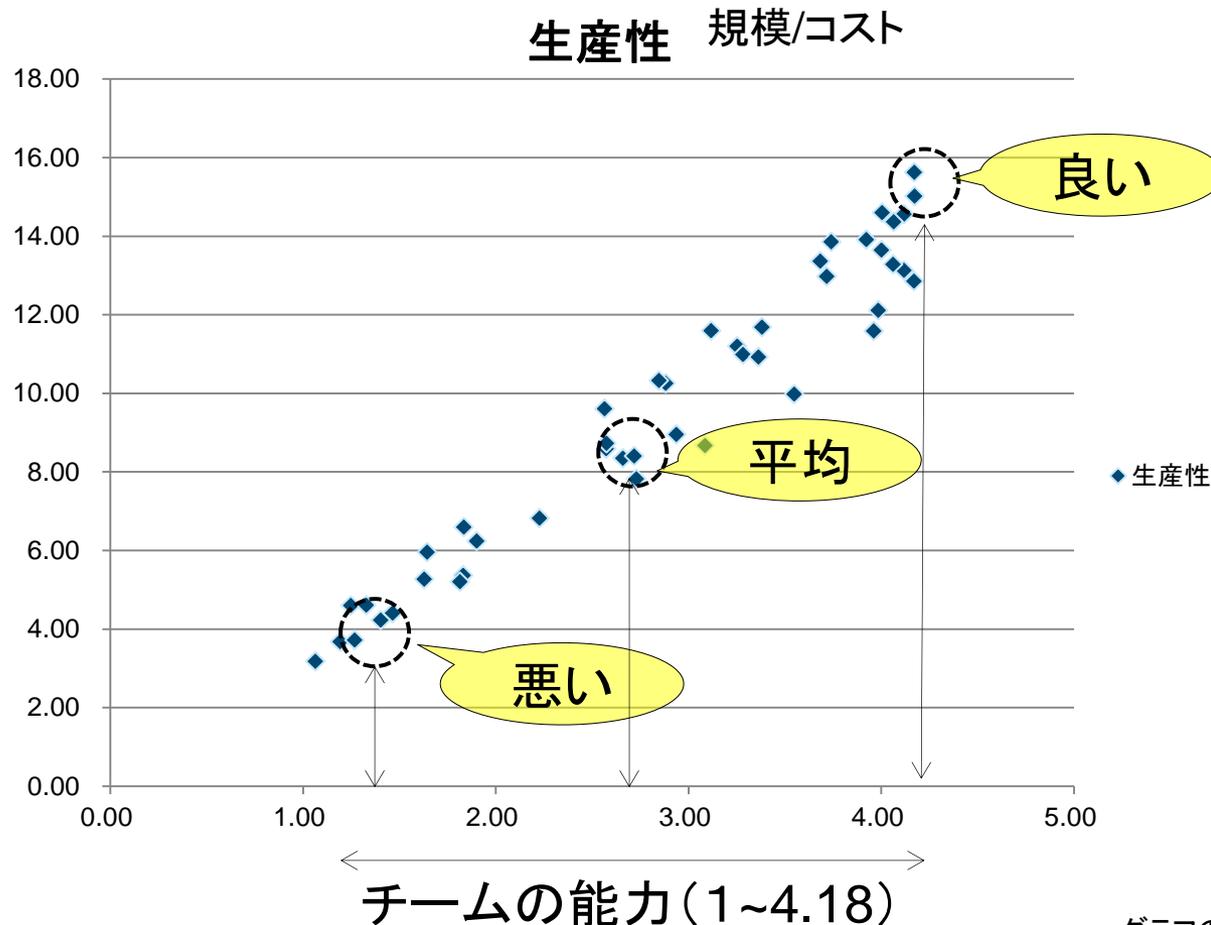
難易度, 改造, など
様々な原因が考えられる

ソフトウェア工学は,
「プロダクト」と
「プロセス」の2面から
この原因を研究している

最大の生産性因子は、チームの能力

■ 「チームの能力」を説明因子として分析すると

- ①の論文, その追証②③で得られたことは「人」に関する強い因子の存在



グラフのデータはCOCOMOを使ったシミュレーション

バラツキを説明する因子

- 文献③「開発コストのメトリクス現状と課題」より
 - COCOMOに係数の変化 多少変化するが、人の要因が最大
 - しかも、因子の独立性は強い

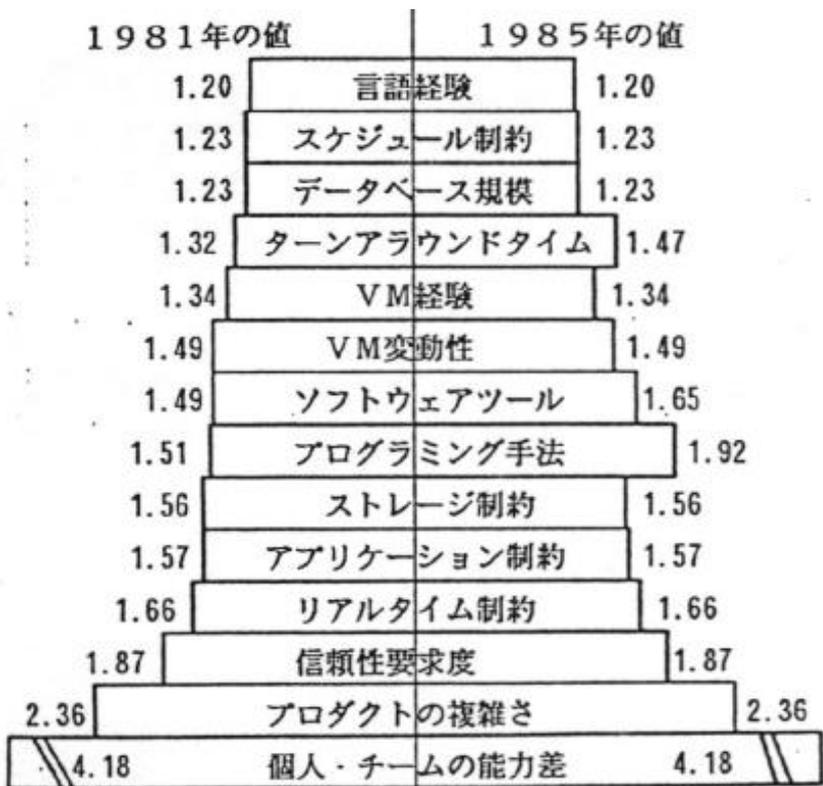


図3 COCOMO生産性レンジ1981/1985 ③, ④)

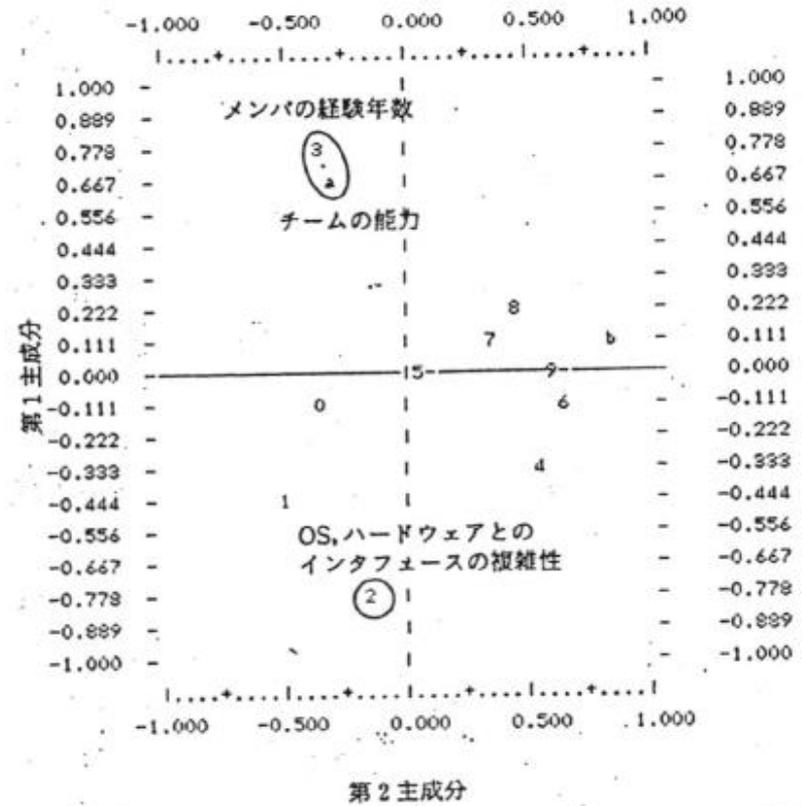


図5 要因の独立性

■ 2軸で考える必要がある

1. 「効率の理論」……テスト技法やプロセス改善
 - 工学の分野
2. 「人間の理論」……モチベーションや現場力
 - 経営学と工学の境界分野

<主張>

- 「人間の理論」は、単なる博愛的な存在ではない
- 実際のソフトウェア生産性や品質に与える影響は、「効率の理論」と遜色なし、あるいはそれ以上
- この重要なことを見落としている(観点漏れ?)

テストの前にチームの現場力をデバッグ

2. プロジェクト成否と現場力

- 最近の実証研究

- 先のデータは、約30年前のデータ
 - COCOMOの話では、古すぎて検討できない？
 - その後はどうなっているのか？
 - 残念ながら、異なる組織、分野をカバーする大規模な比較研究は少ない

- 直近の実証研究の紹介

- 現場力を尺度化しプロジェクトの成否との関係を示す
 - 信頼性学会・情報システム信頼性研究会 2013年12月の発表
 - 松尾谷 徹, 情報システムの信頼性と現場力, 信頼性学会, 情報システム信頼性研究会, 2013.12.5
 - その後, 分析を強化したものを紹介
 - ソフトウェアシンポジウム2014秋田

- 2つの事例群で計測し分析を行った
 - 事例1 20のプロジェクト
 - 事例2 55のプロジェクト

- 現場力の尺度化を行い, その尺度によってプロジェクトの成否(4段階~5段階評価)を82%から95%の判別率で予測できた.

- 驚くほどの判別結果

■ その方法は心理尺度の応用

■ 心理尺度の背景

- 人間活動に関する学問 → 心理学
- 心理学(人の行動と心理作用の研究)の経緯
 1. 行動→行動心理学, 外部主義 ……昔
 2. 心理作用→認知心理学, 内部主義 ……現代
 - 行動: 現実に行っていること.
 - 態度: 行動に至るもの
- 心理尺度: 行動に至る態度を間接的に表すもの

■ 心理尺度は単一の尺度でではなく, その構成概念により構造化された多次元尺度

■ 例：「無気力」

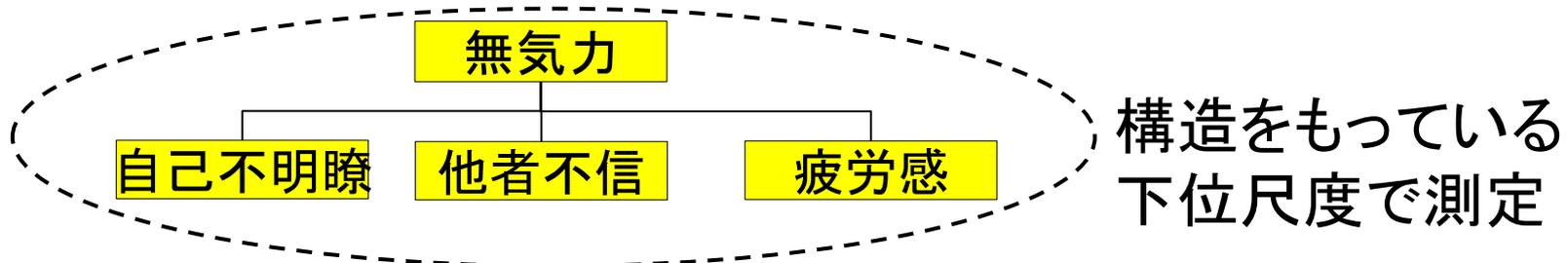
- 教育現場では、不登校や留年の原因として研究
- 無気力の定義：「日常生活全般で、自分をやる気がないと感じること」

■ 直接、測れない

- あなたは無気力ですか？ 5段階で答えよ??・・・これでは測れない

■ 構造を解明し下位尺度によって明らかにする

- 無気力の下位尺度（構成概念）
 - 「自己不明瞭」：自分の将来を考えるとうんざりする
 - 「他者不信・不満足」：私には本当に困ったときに助けてくれる人がいない
 - 「疲労感」：多忙な毎日で疲れて可もしたくなくなる



＜ステップ概要＞

1. 先ず、現場力の構成概念モデルを作る
 - 2001年から行った先行研究を引き継ぎ、拡張した。
2. 計測モデルを作る
 - 質問紙を設計する
3. 計測して、現場力の尺度化を行う
 - 心理尺度分析と同様の統計処理
4. 現場力とプロダクト特性との相関を分析する
 - プロダクト特性に、プロジェクトの成功失敗、生産性、品質など
5. モデルの改善 →2.へフィードバックし繰り返す

■ 5つの要素

① 仲間意識

- 職場における人間関係

② 役割意識

- 職場における役割に関する関係性

③ 規範意識

- 職場風土や仕事の進め方における関係性

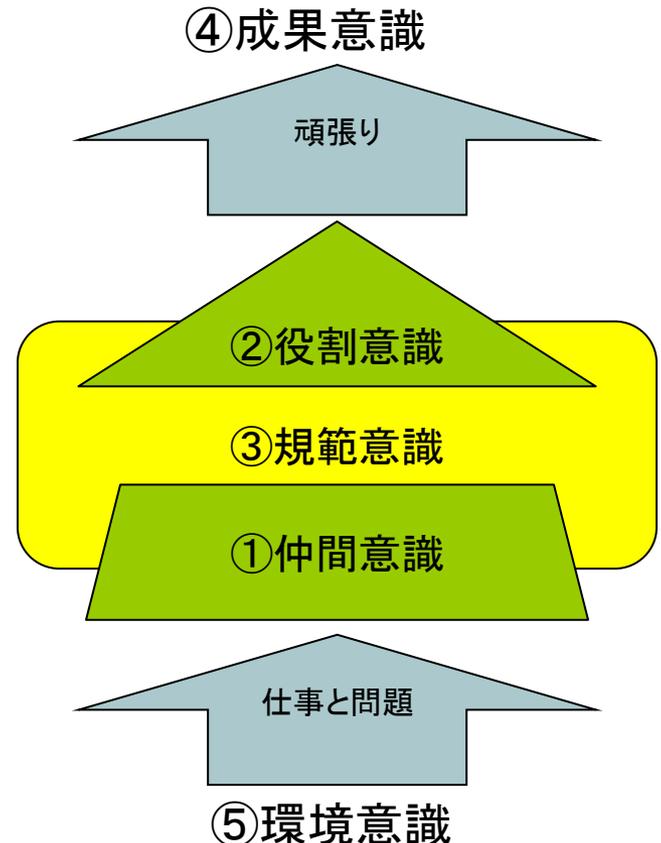
④ 成果意識

- 仕事(目的)に向かって努力する関係性

⑤ 環境意識

- 与えられた仕事環境における関係性

- 関係性とは、職場における他者との関係性



- 我々の考えている現場力の定義
- 現場で発生する問題を自ら解決するチームの能力

<3つに分解>

1. 「現場で発生する問題」・・・問題認識
 - *問題を問題として捉えることができる*
 2. 「自ら解決する」……………原因究明
 - *原因を調べ, 良い改善や対策を得ることができる*
 3. 「チームの能力」……………実行と持続
 - *チームとして対策を成し遂げることができる*
- 直接測れないので, 前項の計測モデル

■ 2種類開発・改良中

1. 現場力計測版 …… < 今回の研究 >

- 現場力を広く比較しプロジェクトの成否との関係を探る
- 5分以内で書ける28問程度
- 過去に経験したプロジェクトなどを振り返って分析する
- プロジェクトに参加したリーダーやプロジェクトマネージャーが対象
- 一つのプロジェクトに対して少数の調査であり, 広く調査する.

2. 現場力の構成計測版

- 組織や部門における, 現在の現場力を明らかにし, 改善のための分析
- 職場の全メンバーに匿名で調査を行う.
- メンバーから見た職場の現状が測れます

- 質問紙の結果を構成要素単位で主成分分析
- その結果, 平均0分散1で正規化したスコアを得る

表 4. 事例 2 : 下位尺度の質問数と因子数

下位尺度	質問数	因子数
仲間意識	4	1
役割意識	7	2
規範意識	5	2
成果意識	4	2
環境意識	4	1
合計	24	8

■ 事例1の結果 95%の判別率

- プロジェクトの成否4段階は、現場力で95%判別できる！！

表 2. 事例1の判別分析結果：95%の判別率

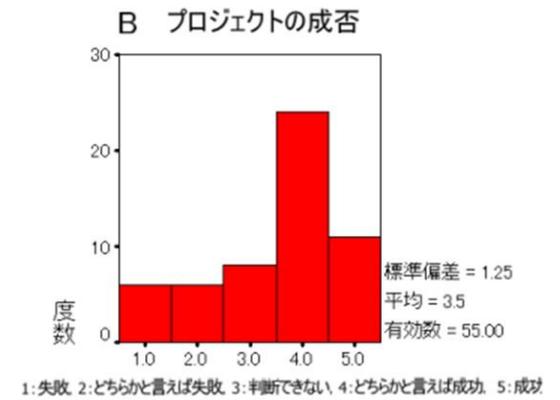
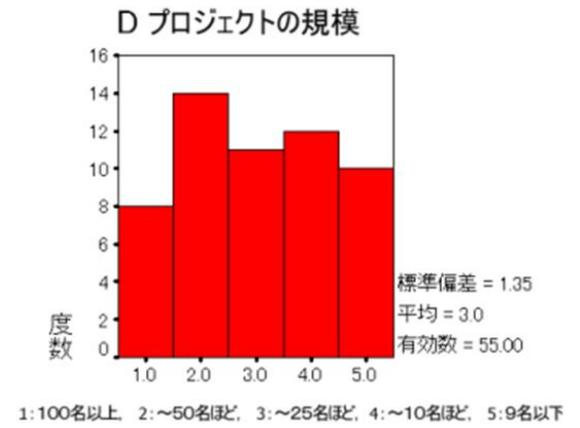
		予測番号				合計	
		結果	1	2	3		4
元 の デ ー タ	度数	1	2	0	0	0	2
		2	0	3	0	0	3
		3	0	0	8	0	8
		4	0	0	1	6	7
タ	%	1	100	0	0	0	100
		2	0	100	0	0	100
		3	0	0	100	0	100
		4	0	0	14.29	85.71	100

■ 事例2の結果 82%の判別率

- プロジェクトの成否5段階は、現場力で82%判別できる！！

表 5. 事例 2 の判別分析結果:82 %の判別率

		予測番号					合計	
結果		1	2	3	4	5		
元のデータ	度数	1	4	0	0	1	1	6
		2	0	4	0	1	1	6
		3	0	0	7	1	0	8
		4	1	1	0	20	2	24
		5	0	0	0	1	10	11
	%	1	66.7	0	0	16.7	16.7	100
		2	0	66.7	0	16.7	16.7	100
		3	0	0	87.5	12.5	0	100
		4	4.2	4.2	0	83.3	8.3	100
		5	0	0	0	9.1	90.9	100



■ プロジェクトの成否

- 主観的であるが、事例1では4段階、事例2では5段階で回答

■ 現場力

- 主観的ではあるが、事例1では20問、事例2では24問で回答
- そこから、統計手法で尺度化

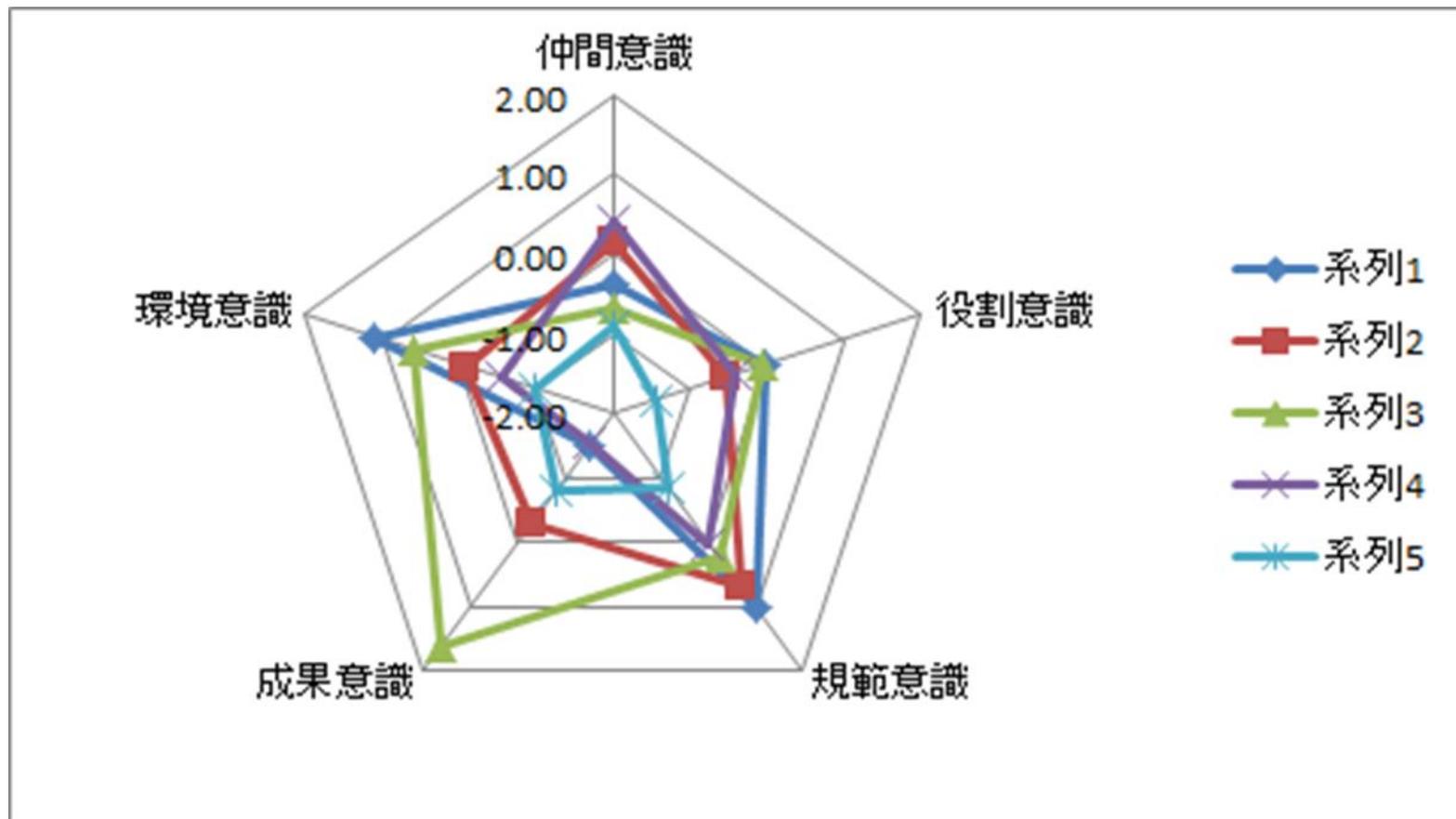
■ 判別分析の結果……予想を上回る関係

- 事例1では、95%の判別率
- 事例2では、82%の判別率

■ 事例の特性

- 事例1 研究会メンバーが経験したプロジェクト 20件
- 事例2 PMシンポジウムに参加したプロジェクトマネジャー 55件

- 尺度化した現場力を用いて表現できる
 - 見える化より、一歩進んだ尺度化(量的比較ができる)

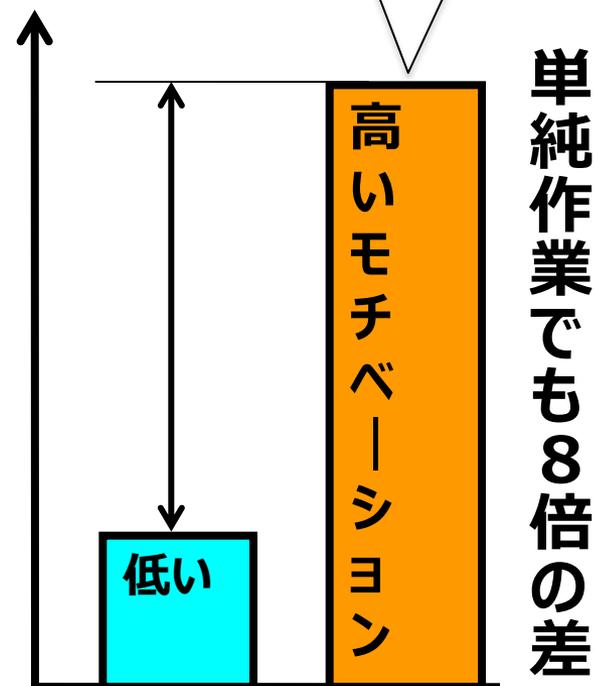
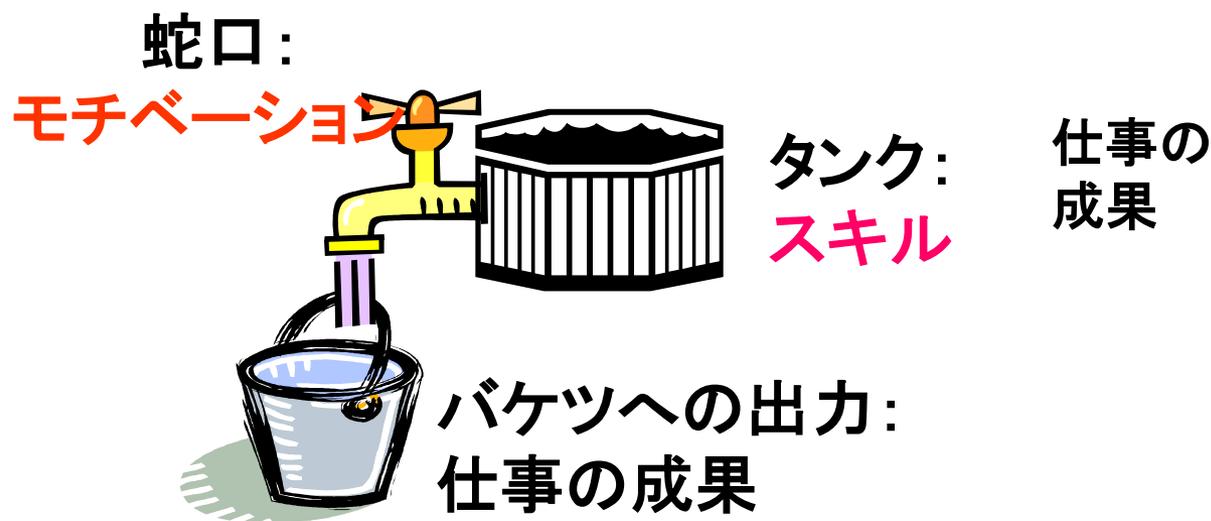


■ 仕事の成果を左右する2要素

1. 能力(スキル)
2. モチベーション(やる気, 動機, 意欲)

■ 2要素の関係は? 独立ではない, 連動している

仕事に対する
態度, 意欲



テストの前にチームの現場力をデバッグ

3. 「人間の理論」その基礎

- 人的資源管理

- 企業や組織が人をどのように扱ってきたのか, その研究テーマが人的資源管理 (HRM) の歴史
- 20世紀中ごろから大きな変化が生じた. それが「効率の理論」から「人間の理論」への変化

- 20世紀前半: 伝統的管理論 (人間機械論, 効率優先)
 - *テイラーの科学的管理法, ファヨルの管理法*
 - *当時としては, 良い労働条件を目指すものであったが,*
 - *労働者は賃金収入の最大化を目指し経済的動機で働くと考えた*

- ホーソン工場の実験(詳細はワークショップにて)
 - ティラー理論の実証実験であったが, 想定外の結果
 - 人間機械論が否定され, 人間関係論が生まれる
 - コミュニケーション重視, 人との関係性重視
 - 人は社会的な生き物であり, 「社会人」としての欲求を無視できない.
-
- 欠点: インフォーマル組織の偏重は温情経営, 非合理経営に陥る可能性あり.

■ 「自己実現」の仮説に基づく

- ハーズバーグの動機づけ要因、マグレガーのX・Y理論、マズローの欲求5段階説など
- 人間関係論では職場での協力関係の形成・維持に重点が置かれたが、組織行動論では職務そのものへの諸意欲を活性化することに重点が置かれた。
- 単純作業から、職務拡大へ
- 集権型から、考える小集団へ
- その後、QWL (Quality of Working Life) いわゆる「労働生活の質」と結びつき、新たな労働諸施策として盛りこまれた。
- QWLは従業員の仕事遂行過程における労働の人間疎外の克服、つまり「労働の人間化」(humanization of work)という観点から、労働生産性の維持・向上をはかる試みである。

■ 未だ、人間機械論(1世紀遅れ)

- 社員はコスト高なので、外注、さらに海外へ
- ITジェネコン型プロジェクトでは、発注階層の身分制度と、その時間単金
 - ✓ 仕事の質ではなく、身分で労働コストが決まる？
 - 工程に分割し、単純作業化すれば安い賃金で生産＝テーラ理論
 - 生産性は工数・単金で決まる→よって外注、海外へ……人間機械論

■ 一部で、人間関係論が芽生えている

- コミュニケーションが大事だ、挨拶運動、……
- しかし、根っこは人間機械論(効率重視)

■ まだまだ遠いQWL, 100年の遅れがある

その原因は？

日本のエンジニア・マインドにあるのでは？

テストの前にチームの現場力をデバッグ

4. ITエンジニアの意欲

- エンジニアの仕事満足を探る

- 20世紀末 IT産業は、新3K職場「情工哀史」
 - さらに、プロジェクトマネジメントの強化・・・マクレガーのX理論、不満足要因
- エンジニア系にも人間関係論が必要
 - 2001年から研究に着手, 2002年にPS研究会設立
- 考え方
 - サービス系の企業では、ES(従業員満足)とCS(顧客満足)
 - ところが、IT企業で働いているのは様々な組織の人(下請け)
 - 一般的なES: Employee Satisfactionでは展開できない
 - そこで、
- PS: Partner Satisfaction
 - 先ずは測定(測り方や尺度化)から始めた・・・実証主義

■ モティベーションを3要素で表現する

1. 職務満足感

- 現在の職場で現在の職務を続けたい/続けたくない尺度
- 現在の業務、職場の人間関係、処遇、運営方針などが影響する

2. 仕事意欲

- この仕事、専門性に適正を感じ続けたい/続けたくない尺度
- 仕事に対する適正、自信/不安、将来性などが影響する

3. 精神健康(ストレス反応) - 意欲があっても行動を誘起できなくなる

- メンタルヘルス上の危険が低い/高いの尺度
- 精神メカニズムの疲労骨折(燃え尽き症候群、鬱など)の危険度を示す

■ 調査

- 質問紙(59問, 5択)を対象全員に匿名で配布
- 「プロジェクト」など, 大きなククリは識別

■ 分析

- 心理尺度の統計手法をベースに解析
- 職務満足, 仕事意欲の配下に, 7個の下位尺度としてまとめる

■ 応用

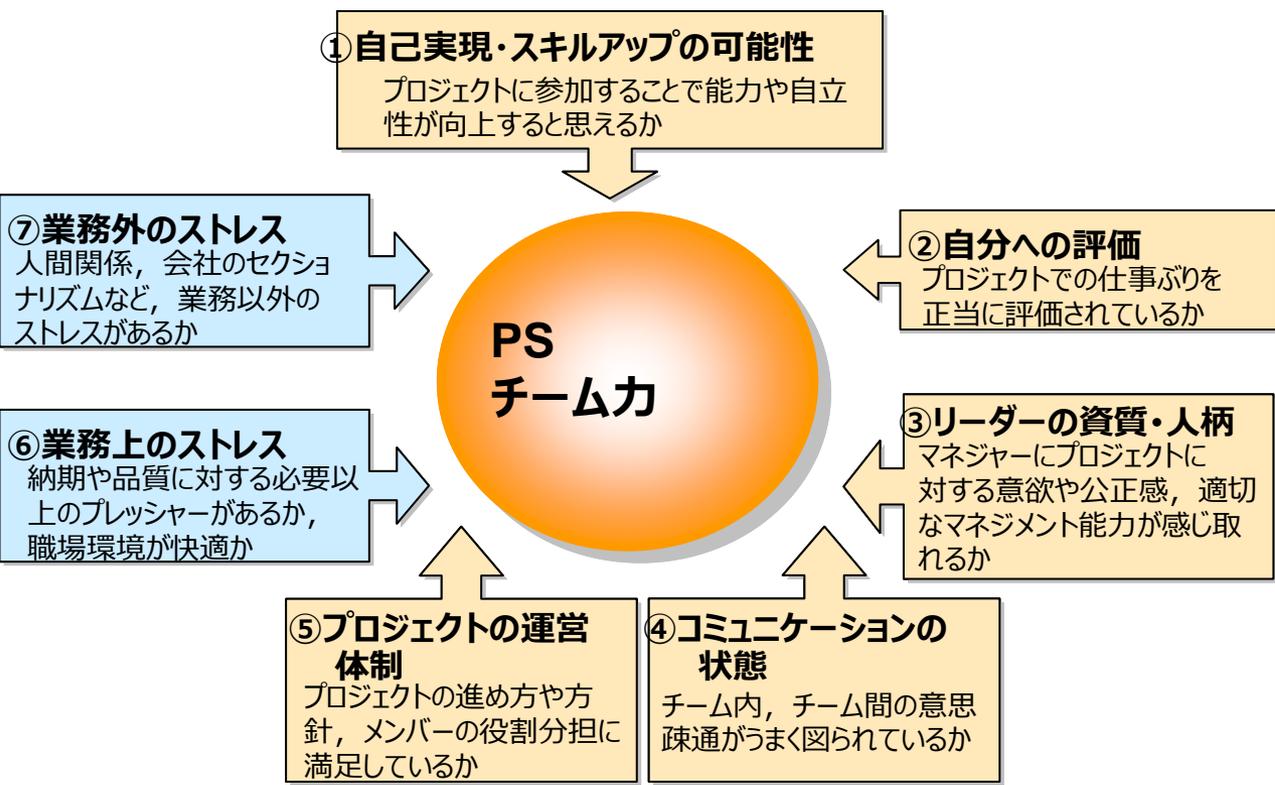
- プロジェクトの状況が如実に表れる

■ 実績

- 2002年 1500件
- その後 1800件

PS: Partner Satisfaction

個人のモチベーションを統計処理し、プロジェクトやチームから受ける影響を測る。



- ①～⑤ : チームのモチベーションを高める因子
- ⑥, ⑦ : チームのモチベーションを失わせる因子

出典 : 日経ITプロフェッショナル2003.8月号松尾谷徹「7つの要因を知りモチベーションを管理」

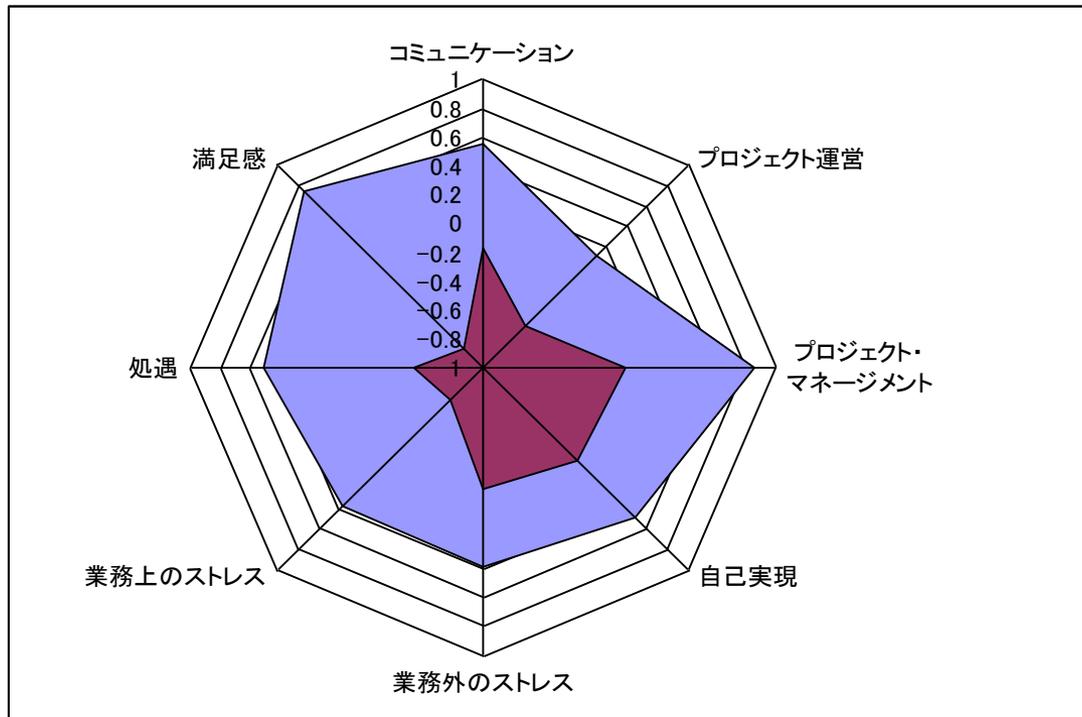
分析事例(プロジェクト状況)

■業務上のストレス

職場(役割、リーダー、チーム)に対する適応……適性と業務、チームの調整
通勤時間や睡眠時間も配慮

■業務外のストレス

プライベートの尊重……本人や家族(子供)の誕生日、休暇



職場(プロジェクト)によって、大きな影響を受けることが解っている
PS調査により定量化可能

プロジェクトやチームに対して、処置を行う。
モチベーションのデバッグです。

■ PS測定のみとめ

- PM学会への投稿

榎田 由紀子, 松尾谷 徹 : Happiness & Activeチームを構築する実践的アプローチ : チームビルディングスキルの開発(<特集>コミュニケーション・マネジメント), プロジェクトマネジメント学会誌 7(1), 15-20, 2005-02-15

- 他, 雑誌や学会誌に出した
- 日科技連から計測サービス提供
 - 3回ほど測った

■ 職場改善について

- チームビルディングのためのメソッド開発と展開
- 現在も続いている...午後のワークショップはその成果

■ PS運動

- 2007, 2008とPSシンポジウム開催

テストの前にチームの現場力をデバッグ

5. まとめ

- エンジニアの哲学

- 他の分野と比べ「人間の理論」が欠如ぞみ
 - 仕事に対する態度として、効率の追求だけでなく
 - 人の側面からのアプローチを加えると、さらに成果を得られる
- 自らのQuality of Working Lifeについて
 - 日々、多忙な業務の中で翻弄ぞみですが、
 - 自分自身、働く仲間としてのQWLについて、ちょっと考える
- 気付いてほしいことは
 - エンジニアが持つ「効率の理論」が「人間機械論」へ流されていること
 - この産業界の風潮でもある
 - エンジニアマインドとして「人間の理論」を、そして、自身のQWLを
- 言葉で伝えるより、実感する方が効果的
→ 午後から、ワークショップにて

ありがとうございました.