

Software

Metrics

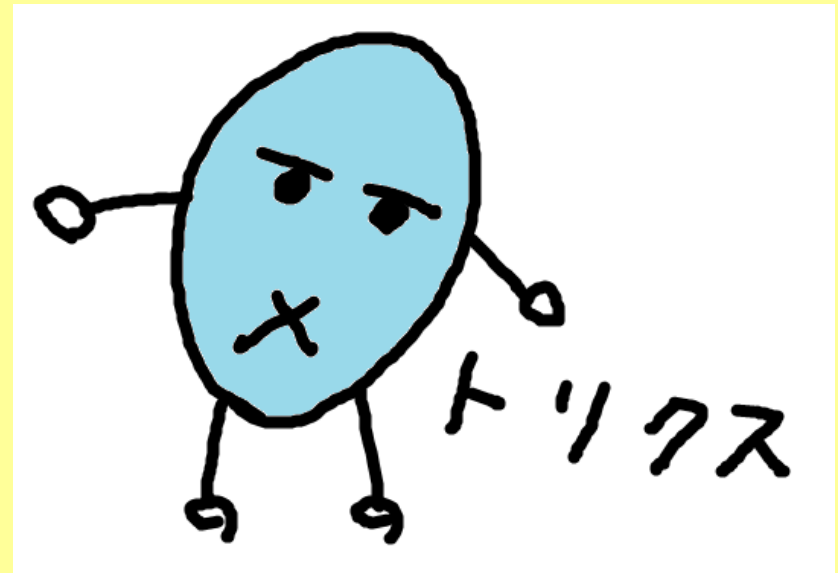
S Q i P 研究会 発表資料

演習コースⅢ ソフトウェアメトリクス

Software Metrics

目次

- ≡ コース概要
- ≡ 講師紹介
- ≡ メンバ紹介
- ≡ コースの進め方
- ≡ アフター活動
- ≡ 成果報告概要
- ≡ 成果報告例
- ≡ 活動成果と獲得技術
- ≡ メンバの所感
- ≡ まとめ



コース概要

◆コース内容：

- ・ソフトウェア品質技術の1つの柱とも言えるメトリクスに特化した新設のコース
- ・メトリクスの測定方法、分析手法、実践的な活用方法を学ぶ
- ・「学ぶだけでなく、業務で実践を！」という掛け声のもと、学んだことは業務で活用することを目指す

◆学習方法：

講義、演習、アフター活動（事例紹介）、業務での実践、成果報告

◆教材：

データ指向のソフトウェア品質マネジメント

祝 2013年度日経品質管理文献賞 受賞

～講師陣が共著～

☆☆ 本コースのテキストの元ネタ！ ☆☆

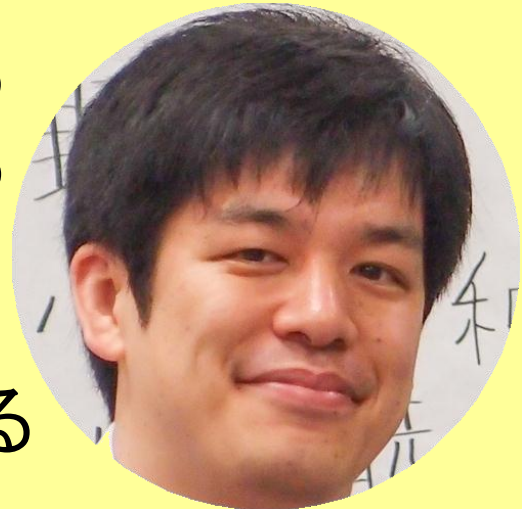


講師紹介

バスの声量と重厚感のある
講義内容で聴衆を魅了する

ダンディ野中

(東洋大学 経営学部 経営学科 准教授)



統計学の大海で迷える
子羊たちを解決に導く

ジェントル小室

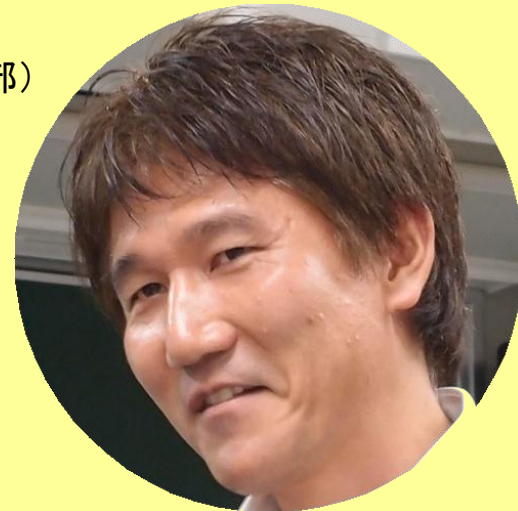
(富士フィルムソフトウェア(株)
ソフトウェア技術本部)



ブロンズ色に輝く肌
未来を見つめる鋭い眼光
テニスと酒とメトリクスを愛する

ワイルド小池

(ヤマハ(株) DMI開発統括部 品質保証部 品質管理G)

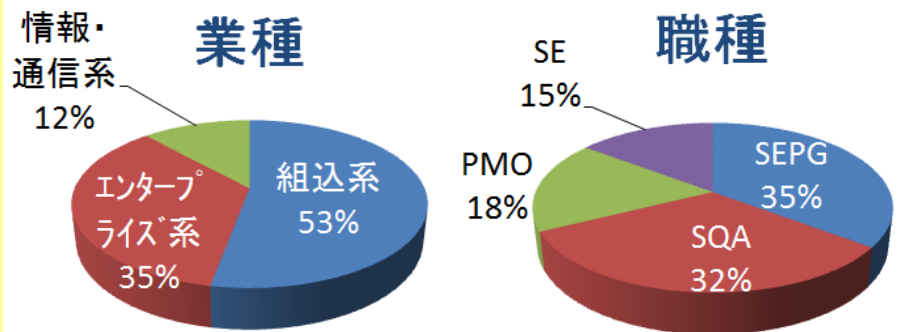


メンバー紹介

氏名	会社名
石井 智絵子	伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
伊藤 浩子	キヤノンソフトウェア株式会社
柏原 一雄	株式会社デンソークリエイト
佐々木 研	(株)インテック
佐野 忠	日本電気通信システム株式会社
鈴木 三法	株式会社ネクストジェン
関澤 淳一	株式会社メタテクノ
田邊 昭	株式会社野村総合研究所
玉野井 太	株式会社デンソー
東久保 理江子	アンリツ株式会社
内藤 敦司	(株)テプコシステムズ
中川 拓穂	アイシン・コムクルーズ株式会社
西 巧	MHIEアロスペースシステムズ(株)
福田 伊津子	(株)東芝 社会インフラシステム社
前野 智広	AJS株式会社
村上 淳	NECソフト(株)
望月 智之	日本電気通信システム株式会社

全17名

※SQiP研究会の中で一番の大所帯(17%)



さまざまな業種／職種のメンバーで
助け合いながら進めました。



コースの進め方

手を動かす！ やってみる！

『講義』と『ツールを使った演習』

回	日程	表題	講師	使用ツール	内容
1	13/05/10	ガイダンス、GQM	小池 小室		レビュー欠陥指摘数にかかわるメカニズムの把握、GQM演習
2	13/06/14	測定方法の解説と実習	野中	かぞえチャオ! EXCEL	欠陥・工数・規模の測定
3	13/07/12	バグ集計ツールの作成実習	小池	Redmine EXCEL	Redmine及びEXCELマクロプログラムによる実績集計ツールの開発演習
4	13/08/23 (臨時)	統計の基礎、管理図	小室	R Rコマンド	Rを活用したデータ分析手法を実践的に学ぶ (ヒストグラム、5数要約、箱ひげ図など)
5	13/10/11	検定、対数変換	小池	R Rコマンド	初歩的な検定(二項検定)、一標本t検定、二群の平均値の差の検定、対数変換
6	13/11/08	相関、偏相関、単回帰分析	小池	R Rコマンド	レビュー工数と欠陥指摘数の関連の強さを調べる。開発規模からバグ件数を予測する。
7	13/12/20	多変量データを読み解く	野中	R Rコマンド	変数間の関係把握から重回帰分析まで
8	14/01/17	プロダクトメトリクス、応用的な分析手法	野中 小室	R Rコマンド	ソフトウェア品質を数値化する技術、管理図によるプロセス制御、動的予測モデルの構築
9	14/01/24 (臨時)	実践テーマ発表会	全員		研究員各自による研究成果発表会

※かぞえチャオ! … ソースコードカウンタ、Redmine … プロジェクト管理ソフト、R及びRコマンド … 統計解析ソフト

アフター活動

演習コースⅢ恒例イベント！！

本音で意見交換や、異業種の取組みを
多彩なテーマで様々な視点から学べる！

議論が白熱し過ぎて帰れま **10** (22時)

18:30 19:30 20:30 21:00

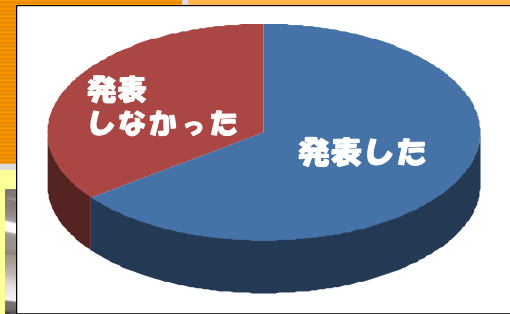
発表+質疑 1人目	発表+質疑 2人目	後片 付け	アフター アフター
--------------	--------------	----------	--------------



のはずが...

発表+質疑 1人目	発表+質疑 2人目	後片 付け	アフター アフター
--------------	--------------	----------	--------------

そして、終電...



主な発表事例（順不同）

- プロジェクトの混乱状態を予防、解消するためのメトリクス
Rcmdrでやってみた
- 工数見える化
- 信頼度成長曲線
- プロジェクト管理システムの導入
- ソフトウェアの生産性における変動要因について
- とある部門の測定尺度
- 定量データによる品質保証活動の提案
- プロセスネットワーク分析・なぜなぜ分析

- ・アドバイスを貰えた。
- ・悩みが解消した。
- ・目から鱗！
- ・自社でやってみようと思った
- ・本編よりも気合が入りました。

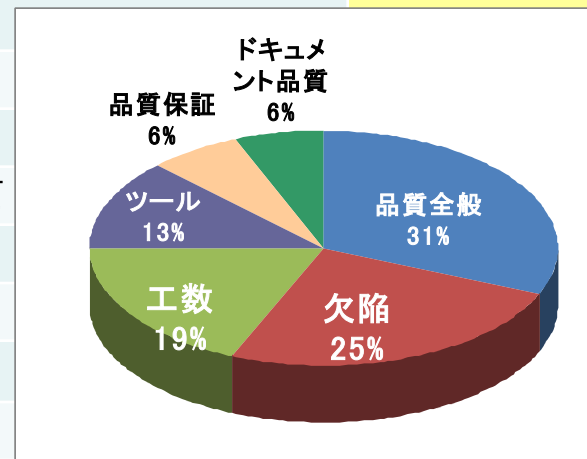


成果報告概要

箱ひげ図とは
検定とは

Software Metrics

氏名	タイトル
石井 智絵子	情報収集ツール作成と、Rでヒストグラム作成
伊藤 浩子	フェーズ欠陥阻止比率とレビュー有効性について
柏原 一雄	流出不具合発生の予兆を掴むためのメトリクスの検討
佐々木 研	オープン・クローズチャート（バグ曲線）によるシステム稼働判定の実際
佐野 忠	Rを使ってデータ白書を作成
鈴木 三法	製品ドキュメントの品質管理
関澤 淳一	開発ステップ数と開発工数の相関の可視化
田邊 昭	プロダクト品質向上のためのメトリクス活用について
玉野井 太	プロジェクトフェーズ毎の傾向分析
東久保 理江子	工数見える化2
中川 拓穂	標準開発工数の抽出
西 巧	納入後不具合要因分析
福田 伊津子	ソフトウェア試験の期間確保による品質の向上及び開発コストの低減
前野 智広	保守運用品質データ分析
村上 淳	出荷後品質は どうすれば 守れるのか？
望月 智之	定量データによる品質保証活動の提案



自分の業務や自社の課題に、メトリクスを活用して成果を出すことができた。

⇒ **欠陥**や**工数**、またそれらを複合的に扱ったテーマが多かった。

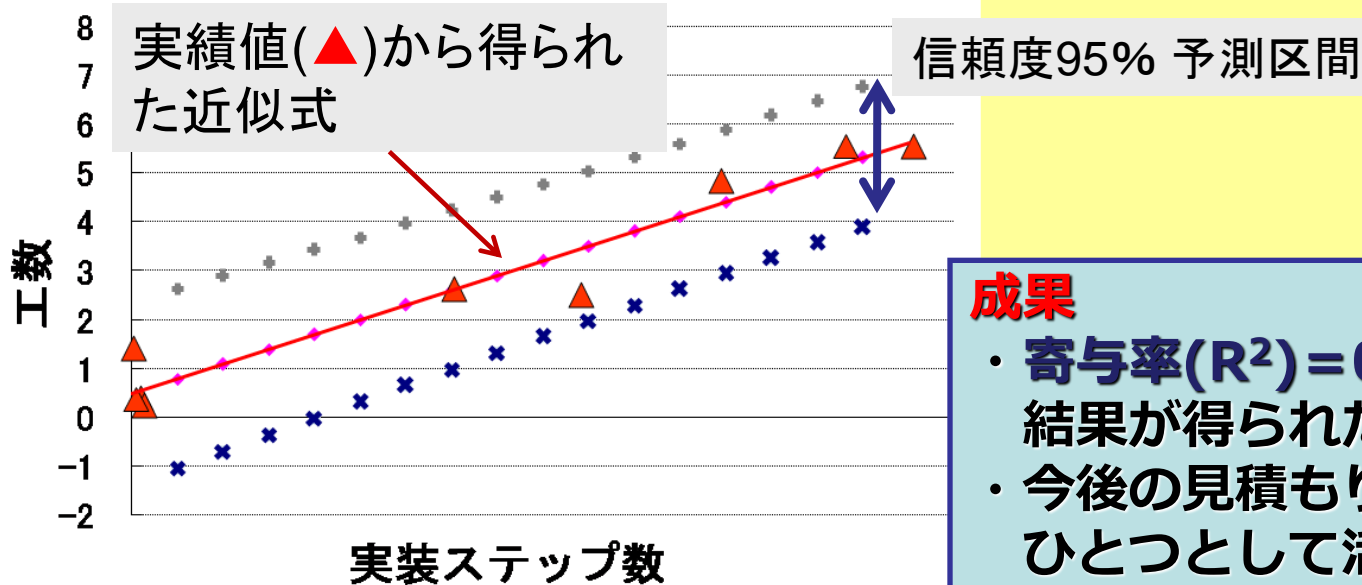
成果報告例①

感じていたことを
データで示せました！

実装ステップ数と工数の回帰分析の実施

◆内容

過去プロジェクトでの実装ステップ数と工数について、
回帰分析を実施し、区間予測式を作成。
今後の見積もりに活用できないか調査、検討した。



成果

- ・ 寄与率(R^2)=0.94という結果が得られた
- ・ 今後の見積もり根拠のひとつとして活用していける

成果報告例②

統計解析ソフトウェア
Rって使えるね！

ソフトウェア試験の期間確保による品質の向上及び開発コストの低減

◆内容

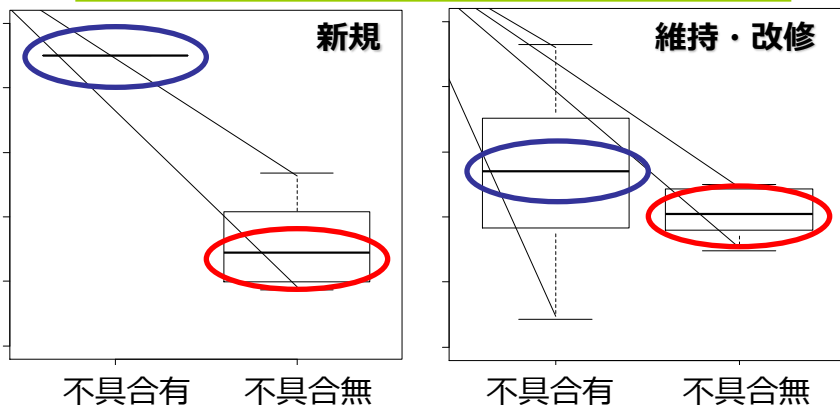
開発実績からソフトウェアの結合試験の期間と不具合の関係について分析、最適な試験期間の指標を設定した。

★活用ツール：VBAマクロ、統計解析ソフトウェア R

◆成果（分析結果）

仮説 結合試験の日数比率はリリース後の不具合の有無で差が有る

開発種別別日数比率 箱ひげ図



2標本の平均の検定 t検定

```
Welch Two Sample t-test  
data: IT_DRate_FD.No and IT_DRate_FD.Yes  
t = 2.755, df = 27.055, p-value = 0.01037  
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
 0.01198562 0.08190446  
sample estimates:  
mean of x mean of y
```

p-value = 0.01037

検定の結果、p値が0.05以下であり、リリース後の不具合の有無で結合試験の日数比率に統計的に有意な差があった

成果報告例③

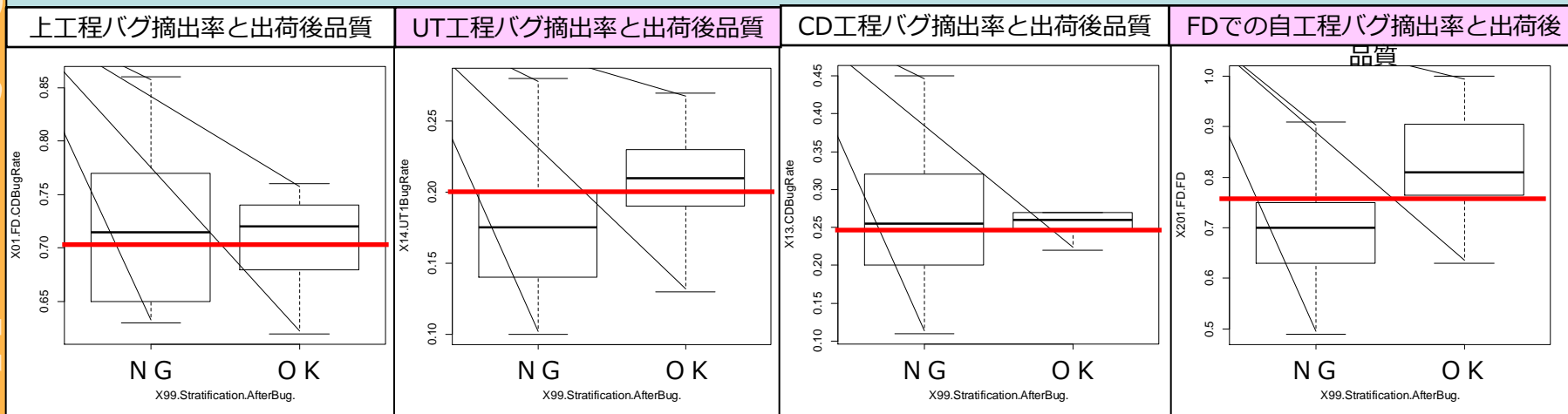
品質への影響が大きい
活動が確認できた！

出荷後品質は どうすれば 守れるのか？

◆内容

出荷後品質の目標を達成していない(NG)案件と達成している(OK)案件で、各工程のバグ摘出にどのような違いがあるのかを箱ひげ図で把握。

各工程のバグ摘出率と出荷後バグの関係を示した箱ひげ図。



出荷後品質の目標を達成していない(NG)案件に以下の特徴が見られる。

- ・ 上工程では、データのばらつきが大きい。
- ・ **UT工程では、バグ摘出率が20%にとどまっている。**
- ・ CD工程では、データのばらつきが大きい。
- ・ **FDの自工程バグ摘出率が、70%にとどまっている。**

各工程の意味：

上工程(FD~CD)、UT工程(単体テスト)、CD工程(コーディング)、FD工程(外部設計or概要設計)

成果報告例④

管理図って
ソフトウェア分野でも使える！

製品ドキュメントの品質指標値策定

◆内容

レビュー指摘密度に影響を与える要因を分散分析で特定し
要因毎の指標値を算出

- ヒストグラム、箱ひげ図、分散分析を用いた分析

◆成果

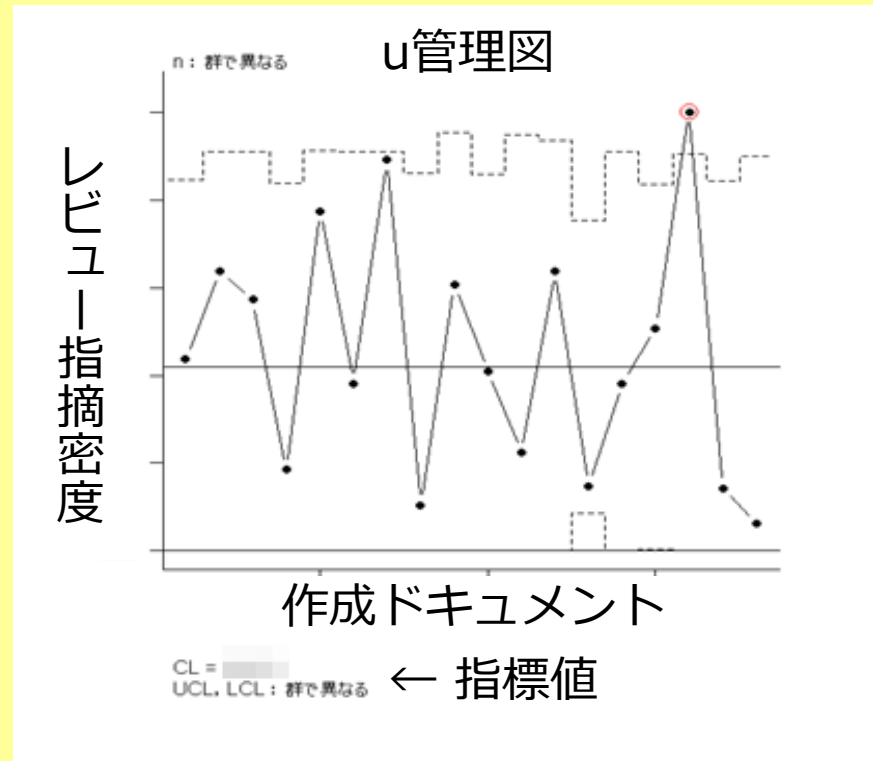
指標値の算出と管理方法の策定

- 管理図による時系列管理

◆分析の肝

分散分析 (R言語の利用例↓)

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
ProType	2	0.1177	0.05884	4.102	0.0215 *
Residuals	59	0.8463	0.01434		



成果報告例⑤

プロダクトメトリクスも
使ってみるといいね！

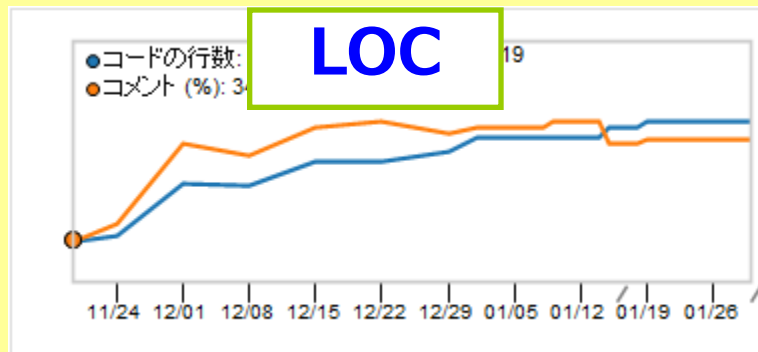
プロダクト品質向上のためのメトリクス活用について

◆内容

作り方品質向上のためプロダクトメトリクスの活用を検討する

★活用ツール：SonarQube

◆成果（分析結果）



得られた結論

重複度というメトリクスは、便利かつ有効。

⇒

重複箇所（コードクローン）を人間の目では探しだすのは困難。
現場にもメトリクスの有効性を認識してもらえた
（実際に共通化も実施した）。

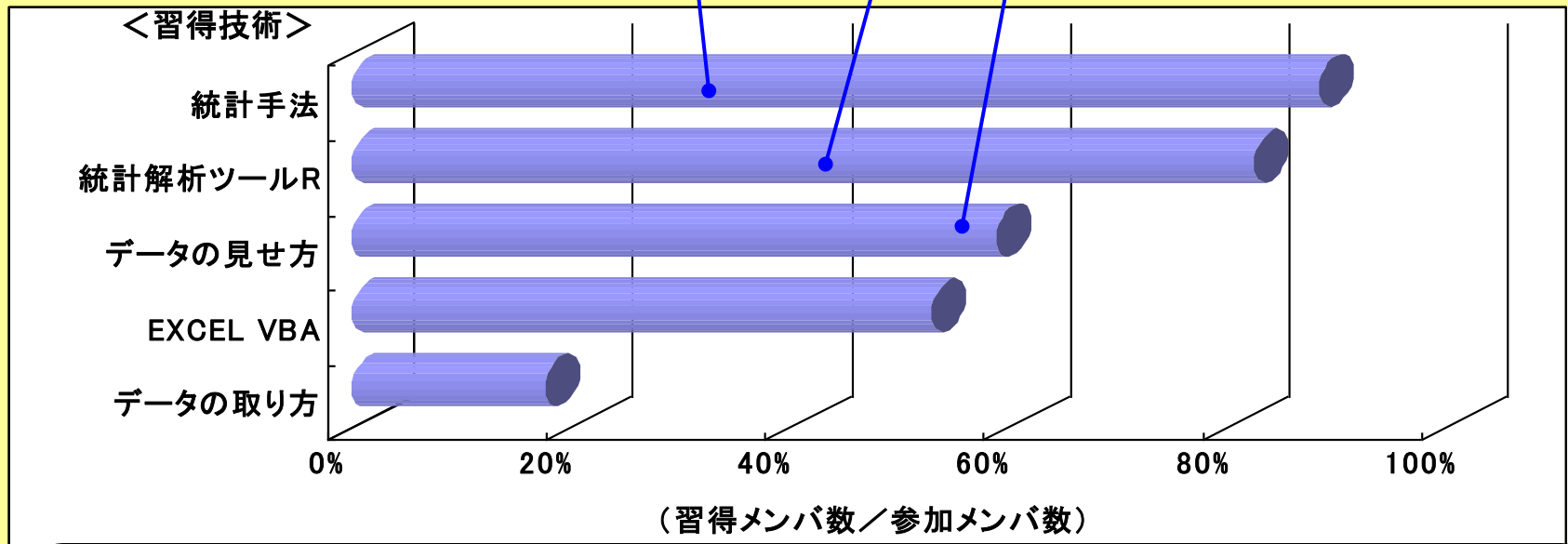
活動成果と獲得技術

◆ 私たち、こんなこと身につきました！

- ・ 統計的な見方、分析方法
- ・ 座学でなく実学としての統計手法

- ・ R/Rcmdrの使い方
- ・ Rによるデータ処理

- ・ データの見せ方
- ・ 他社でのデータ表現方法



統計的手法(R含む)やEXCEL VBAなどの手法を
知るだけでなく、実際に活用し、習得することができた
また、メンバー間で事例を紹介し合うことで、
現場での活用方法や活用ノウハウも学ぶことができた

メンバーの所感

手を動かすことにより、
高い満足度と成果を出すことが出来た。

Software

大

成果

小

小

ヒストグラムや散布図などの基礎的な分析から入り、モデルを作り、最後には**検定により検証**を行う、というステップを理解することができました。

他社の方の考え方が大変参考になりました。やはり会社での文化・ルールというものは大きく違うものですね。

「**まずは手を動かす**」ことの重要性を痛感しました。

メトリクス活用は**品質知識と統計知識のバランス**が肝要。

データの分析方法、捉え方を深堀できるとなお良かった。

自社の定量的品質管理のレベル(実力)を知ることができた。

大満足です。でも難しい。

Rの使い方が習得できてよかった。

いろんな手法を学べてよかったです。

データ分析は試行錯誤の連続だということを改めて感じた。

他社の品質への取組み、考え方などを聞け、大変参考になりました。

皆さん、職場で苦労したり、痛い目にあったりしてもポジティブに受け止めて共感し、**前向きに解決していこうとする雰囲気、SQIP研究会の居心地の良さ**だと思います。

アフターはとても楽しく、素晴らしい取組みだと思いました。

データを用いて**VBAやRを活用**し実践的に統計手法を教えて頂いたので、理解が深まり自社データに導入できた。

業務の対象を分析し、結果を報告(説得)する手段及び作業効率化する方法を知り得た。

「簡単なことから実践し、それが有益な分析につながる」ということが体感でき、**非常に大きな財産**になりました。

1年通して他社の方と切磋琢磨しながら学ぶ方法は、新たな技術・知識を獲得するために非常に有効と感じた。

成果も満足度も大の領域に集中したな。ふふっ。

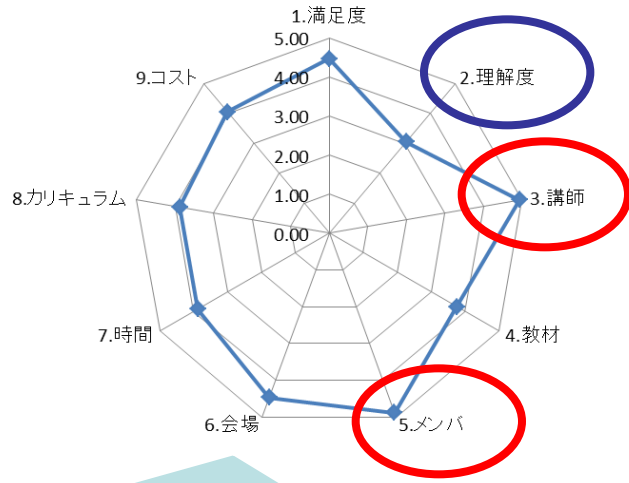
成果、満足度が小の感想はないね。

満足度

大

メンバーの所感 ～分析～

参加者(17名)のアンケート結果



講師とメンバに対する評価が高い
ただ、理解度は高くない・・・

総合評価：4.29

総合評価

相関係数：0.75

満足度

相関係数：0.73

カリキュラム

満足度が
総合評価に反映

満足度と関係が
強いのは
カリキュラム

分析結果 (上段：相関係数/下段：フィッシャーの正確検定でのp値)

	総合評価	満足度	理解度	講師	教材	メンバ	会場	時間	カリキュラム	コスト
総合評価		0.75	0.19	0.47	0.38	0.21	0.42	0	0.55	0.36
満足度	0.001		0.41	0.46	0.29	0	-0.04	-0.23	0.73	0.6
理解度	0.422	0.235		0.32	0.42	0.02	0	0.02	0.24	0.31
講師	0.059	0.059	0.294		0.36	-0.09	-0.18	-0.39	0.34	0.36
教材	0.309	0.62	0.382	0.353		0.53	0.12	0.21	0.24	0.15
メンバ	0.559	1	0.735	1	0.11		0.48	0.21	-0.04	-0.22
会場	0.14	0.872	0.578	1	1	0.11		0.51	-0.2	-0.33
時間	0.385	0.64	0.868	0.177	0.354	1	0.055		-0.17	0.21
カリキュラム	0.174	0.012	0.762	0.471	0.002	0.206	0.817	0.331		0.21
コスト	0.434	0.046	0.379	0.235	0.269	1	0.239	0.26	0.07	

でも、難しい・・・

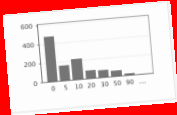
講師・メンバに恵まれ、よいカリキュラムで学べた、大満足の1年でした。

まとめ

今後、品質を語るうえで"メトリクス"は避けて通れません！
みなさまもぜひ・・・

め

世界に
トリクスの



と

びぶん
みよう



り

論的に
データを
分析し、



く

オリテイ
向上を



す

いしん
しょうり



ご指導を頂きました、主査、副主査、アドバイザーの皆様、
講師の方々に御礼申し上げます。

又、このような有意義な研究会参加への機会を与えて
頂きました日本科学技術連盟の皆様へ感謝申し上げます。

**以上で発表を終わります。
ご清聴ありがとうございました。**

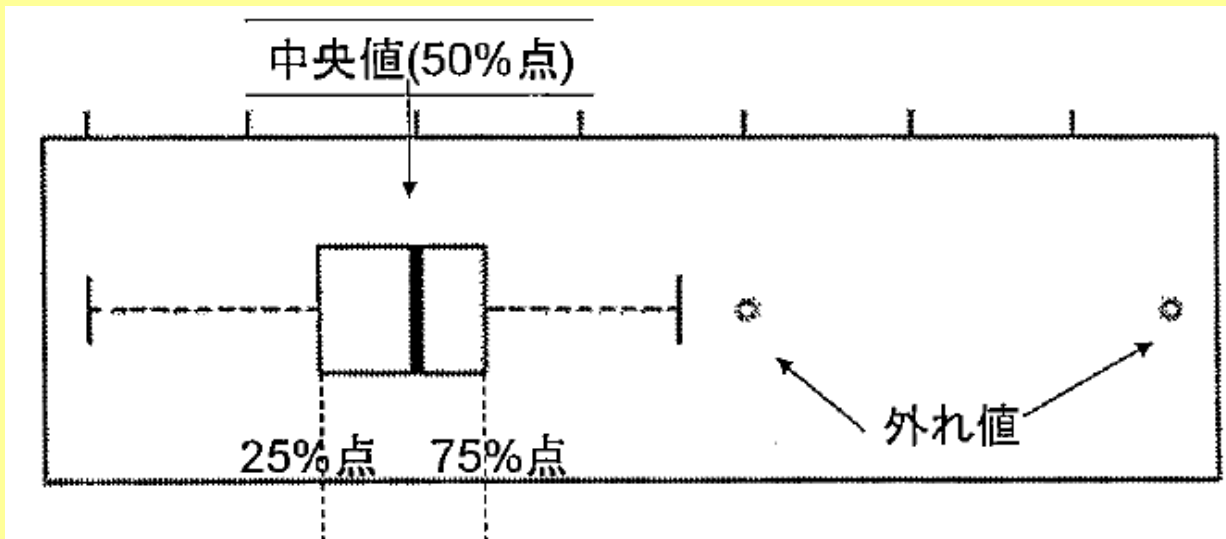
付録：箱ひげ図とは

≡ 5数要約

- データを昇順に並べて、0%,25%,50%,75%,100%という位置にくるデータの値
- 25%,75%をそれぞれ、第1四分位数、第3四分位数と呼ぶ。残りの3つは、最小値、中央値、最大値。

≡ 箱ひげ図

- 5数要約を視覚的に表現したもの



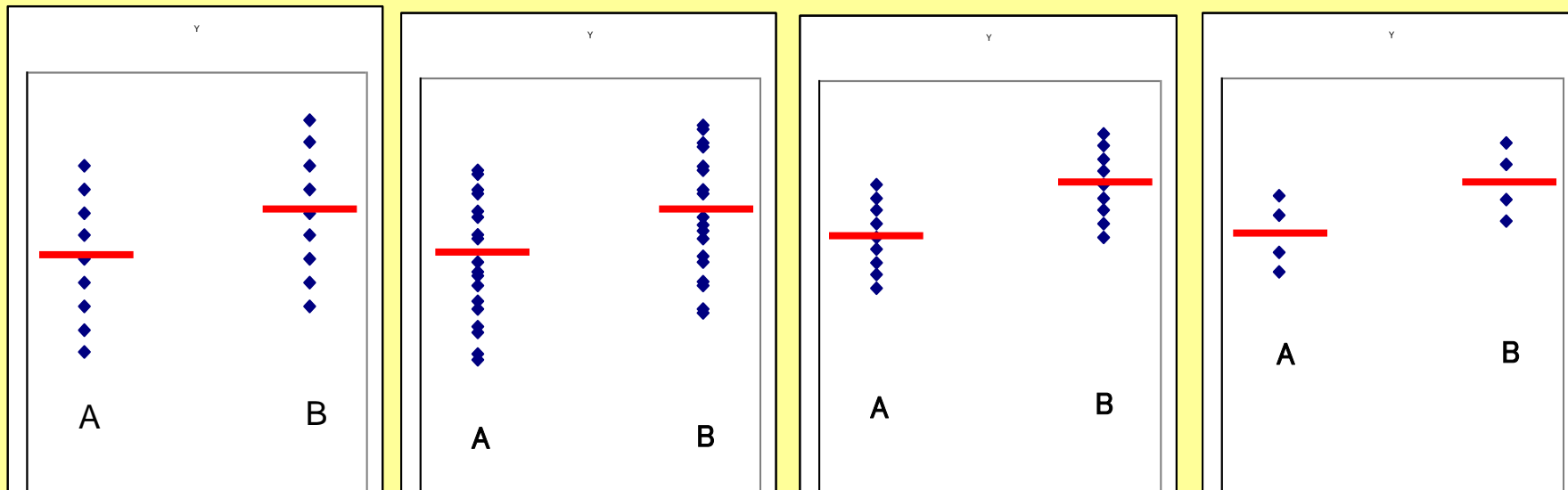
付録：検定とは

- ≡ 検定とは、ある現象が偶然起きたか否かを確認する手法
- ≡ 手順
 - 現象を説明するのにある仮定を置く
 - その仮定の元に、対象となる現象が起きる確率を計算する(算出された確率のことをP値と呼ぶ)
 - 上記確率のP値により以下の判定をする
 - ≡ P値が低い(5%未満)ならば、仮定が間違っていて、偶然起きたものではないと判断
 - ≡ P値が低くはない(5%以上)ならば、単なる偶然と考える

付録：検定の活用場面

【質問】

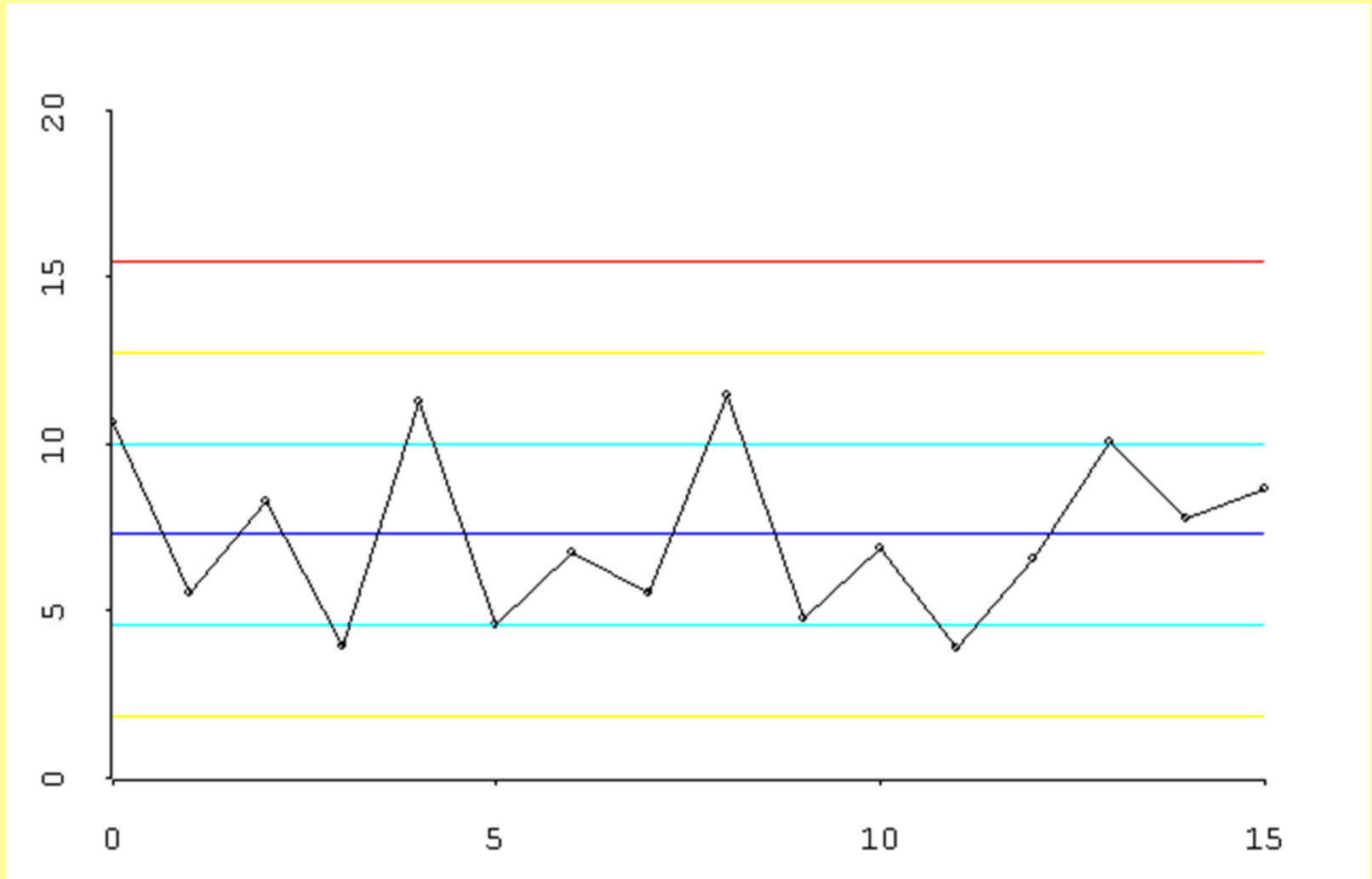
全てAの平均値が1.0で、Bの平均値が1.2となり、差は0.2です。
どのパターンも同じように、有意な差があると言えるでしょうか？
例えば、2012年度から2013年度にかけて、組織で改善活動を行い、
その効果が出たと言えるでしょうか？それとも単なる偶然でしょうか？



—— 平均

このような確認をするために検定が活用できます。

付録：管理図



付録：管理図

- ≡ プロセスを安定化するためのツール
 - ランチャートの進化形
 - ≡ 時系列にプロットしていった折れ線グラフ
 - ≡ 上限と下限(通常 $\pm 3\sigma$)のラインがある
 - 戦後、日本の生産管理現場で活用され大成功を収めた
 - ≡ しかし、ソフトの開発現場では今のところほとんど見かけない
- ≡ プロセスの変動をおさえて安定化
 - 2つの種類の変動
 - ≡ 何らかの原因(特殊原因)により引き起こされた一時的な変動
 - ≡ そのプロセスが本来的に持っているばらつき(共通原因による変動)
 - 安定
 - ≡ 特殊原因を(一つ一つ)解消して行って、共通原因による変動のみにした状態
 - ≡ プロセスの定量的な分析、改善のための必要条件
 - まず、安定化してから変更を加えて、結果を評価する