

日科技連 第33年度ソフトウェア品質管理研究会 成果発表会

演習コースⅡ ソフトウェアメトリクス 活動報告

2018/02/23

主査：小池 利和

副主査：小室 睦

アドバイザー：野中 誠

メンバー：松田 元輝

坂下 英美

東城 隆

綿田 勇基

安川 卓也

岡本 泰尚

吉田 茂

塩福 武志

内藤 次郎

守屋 晋

大島 弘充

株式会社日立製作所

エプソンアヴァシス株式会社

SCSK株式会社

キヤノン株式会社

富士ゼロックス株式会社

株式会社モリサワ

アンリツ株式会社

三菱重工業株式会社

東京海上日動システムズ株式会社

ピー・シー・エー株式会社

メルコ・パワー・システムズ株式会社

活動理念

活動内容

メンバーと課題

課題解決に向けた実践活動

まとめ

目標

- メトリクス(ソフトウェアの特性を表したデータ)の測定と分析に必要な知識と技能を習得する！
- 品質保証・プロセス改善・開発能力向上に、メトリクスを活用する！
問題の定義 ⇒ メトリクスの収集 ⇒ メトリクスの分析 ⇒ アクション

方針

- ✓ 講師陣執筆の「データ指向のソフトウェア品質マネジメント」に基づいた講義と、実プロジェクトデータを用いた実践的な演習
- ✓ 習得した知識と技能を、各自の現場で実践

道具

- 表計算ソフト「Excel」、プログラミング言語「VBA」
- 統計解析ソフト「R」、パッケージオプション「R commander」

メトリクスの測定方法、分析方法や実践的な活用方法を、講義、演習とディスカッションを交えながら学びました。

回	日程	講義	内容	
1	5/12	ガイダンス、 GQM	品質向上のメカニズム、GQM演習	
2	6/9	測定方法	工数、規模、欠陥の測定方法	
3	7/6-7	データハンドリング、可視化	工数推移の把握、不具合の可視化による開発終盤の品質管理、品質コスト分析、Excelによるメトリクス活用ツール作成実習	合宿
4	9/22	統計の基礎	統計の基礎知識の習得と演習、 統計解析ツールR とRコマンダー操作演習	アフター活動
5	10/13	検定	正規分布、標本分布、各種検定（平均値の差の検定、独立性の検定、無相関の検定）	
6	11/17	相関、単回帰分析	2変数間の関係性の分析手法の習得と演習（相関、編相関、単回帰分析）	
7	12/15	重回帰分析	重回帰分析の習得と工数予測モデル作成演習	
8	1/12	プロダクトメトリクス、応用的な分析手法	レビューの品質向上効果のモデル化、レビュー実績データを用いた品質予測	
9	2/9	実践レポートの発表	各自で実践したメトリクスの取組みに対する発表	
10	2/23	成果発表会	分科会の活動報告	

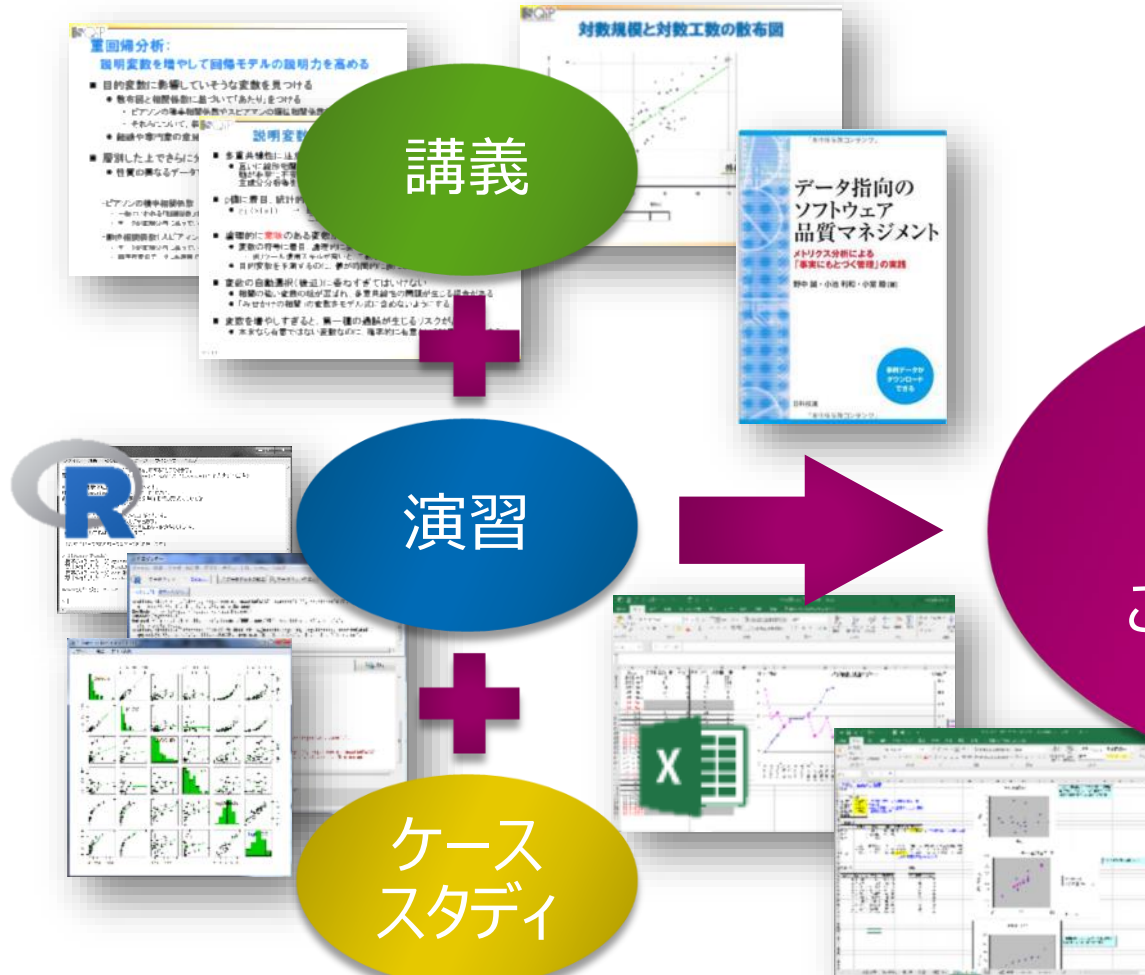
講義内容は、指導陣が執筆した『**データ指向のソフトウェア品質マネジメント**』をベースとしたもので、演習と指導陣が経験したケーススタディを合わせることで、すぐに現場での実践ができるものでした。

講義

演習

ケース
スタディ

分析だけに留まらず、
アクションに結びつける
ことが可能なレベルに！



分科会の演習後の恒例イベント！！

演習後に行われるメンバー持ち回りでの事例発表・意見交換会
箱根小涌園の夜を越え、メンバーの結束力が高まった9月から毎月開催



スケジュール	18:30	19:30	20:30	21:00
	予定は	発表+質疑 1人目	発表+質疑 2人目	後方 付け
	実際は	発表+質疑 1人目	発表+質疑 2人目	後方 付け
		更なるアフター	更なるアフター!?	更なるアフター

アフター活動内容 （一例）

自社で行っているメトリクス分析事例の発表
データが取れない悩み、データを扱いきれない悩み
ソフトウェア品質向上に向けた様々な意見交換
実践ノウハウの提案
演習で学んだことの実践と中間発表
業界の裏話、ここだけの話、ちょっとイイ話… etc.



ほんの少しの油があれば 言葉に羽が生え 数値を歌い
時を忘れてソフトウェア品質への消えない熱意を産み続ける

各地から、個性豊かなメンバーが参加！

守屋 晋 ピー・シー・エー(株)
大島 弘充 メルコ・パワー・システムズ(株)
内藤 次郎 東京海上日動システムズ(株)
東城 隆 SCSK(株)

松田 元輝 (株)日立製作所
吉田 茂 アンリツ(株)
岡本 泰尚 (株)モリサワ

山梨/
長野

居合の
達人

愛知
× 2



元
公務員

大阪/
兵庫

子供が
生まれる

坂下 英美 エプソンアヴァシス(株)
綿田 勇基 キヤノン(株)
塩福 武志 三菱重工業(株)

小池 利和 ヤマハ(株)
小室 睦 (株)プロセス分析ラボ
安川 卓也 富士ゼロックス(株)
野中 誠 東洋大学

不具合件数を予測したい

品質を見える化したい

品質の良し悪しを
的確に判断したい

活動成果を数値で示したい

次の改善に繋げたい

新しい気づきを得たい

モチベーションを上げたい



演習の内容を活用。自社・自業務の課題について、解決につながるレポートを作成！

松田 元輝 (株)日立製作所
進捗、バグの可視化と、Agile向け前倒し率の考案

吉田 茂 アンリツ(株)
出荷後のバグ修正件数を減少させるためのデータ分析

坂下 英美 エプソンアヴァシス(株)
回帰分析を用いた不具合件数の予測

塩福 武志 三菱重工業(株)
回帰分析を用いた不適合数予測

東城 隆 SCSK(株)
要件規模（リスク評価値）を用いた工数予測回帰モデルの作成

内藤 次郎 東京海上日動システム(株)
プロジェクト進捗遅延の早期把握に向けた取り組み

綿田 勇基 キヤノン(株)
レビューの質と価値の定量化手法の検討

守屋 晋 ピー・シー・エー(株)
感覚的に認識している仕様/仕様書の問題点の把握
上流工程志向への意識改革

安川 卓也 富士ゼロックス(株)
メトリクスを利用したトラブル解決日数の分析

大島 弘充 メルコ・パワー・システムズ(株)
コーディング完了時点で上流工程の障害検出率を
予測する

岡本 泰尚 (株)モリサワ
ソフトウェアメトリクスのベンチマーキング
～ソフトウェア開発データ白書との比較～

テーマ：要件規模（リスク評価値）を用いた工数予測回帰モデルの作成

要件規模と工数

要件規模と工数

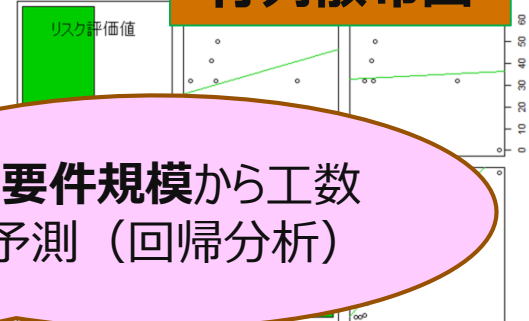
					要件数 (小)	要件数 (合計)	リスク 評価値
P010	B	2.2	452	1	0	3	8
P020	A	2	419	0	0	5	5
P020	B	1.2	29				
P030	A	9.6					
P030	B						
P031	A						
P031	B	6					
P032	A	0.4					
P032	B	0.8	12	0			
P040	A	13.4	2200	3	8	12	23
P040	B	1.5	216	0	1	2	3

①課題：工数見積りが甘い

単回帰分析結果

■ Call:
 ● lm(formula = 実績工数 ~ 要件規模, dat
 Residuals:
 1Q Median 3Q
 -167.53 -66.61 6
 Coefficients:
 Estimate Std. Error
 ● (Intercept) 36.99 149.35
 ● 要件規模 186.19 26.06 7

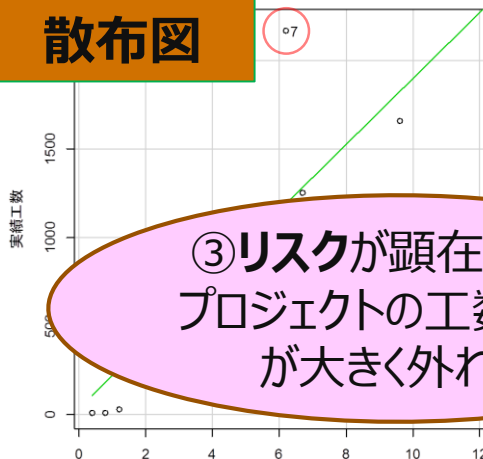
行列散布図



①課題：工数見積りが甘い

②要件規模から工数を予測（回帰分析）

散布図



③リスクが顕在化したプロジェクトの工数予測が大きく外れた

学んだことを実践！

④リスク評価値を加えたら予測精度が向上

リスク評価値

発生確率	リスク評価値
ほぼ発生	5
発生	3
発生可能性がある	2
発生可能性が低い	1

リスク評価値	リスク評価値
5	5
3	3
2	2
1	1

⑤要件規模+リスクから工数が予測可能に！

■ Call:
 ● lm(formula = 実績工数 ~ 要件規模 + リスク評価値, dat
 Residuals:
 Min
 -307.83 -138.83
 Coefficients:
 Estimate Std. Error t value Pr(> |t|)
 (Intercept) 350.634 167.954 -1.492 0.1698
 要件規模 186.19 26.06 7.145 0.000108 *
 リスク評価値 21.201 8.674 2.444 0.02115 **

 Signif. codes: 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '*' 0.1 '.' 1.0 'n.s.'
 Adjusted R-squared: 0.9026, Adjusted R-squared: 0.881
 F-statistic: 41.7 on 2 and 9 DF, p-value: 0.00002808

重回帰分析結果

発生確率 × 影響度 = リスク評価値
 濃紺: 優先度『高』リスク
 水色: 優先度『中』リスク
 白色: 優先度『低』リスク

発生確率	影響度	リスク評価値
ほぼ発生	高	5
発生	中	3
発生可能性がある	低	2
発生可能性が低い	低	1

テーマ：ソフトウェアメトリクスベンチマーキング ～ソフトウェア開発データ白書との比較～

組織課題

感覚的

バグ数が多い

品質が悪い



モチベーション

自社
データ

比較

他社
データ

ギャップを知りたい

1標本の t 検定で 有意差を判定

基準データ

自社データ

標本データ

ソフトウェア開発データ白書2016-2017

検定
結果

各種
グラフ

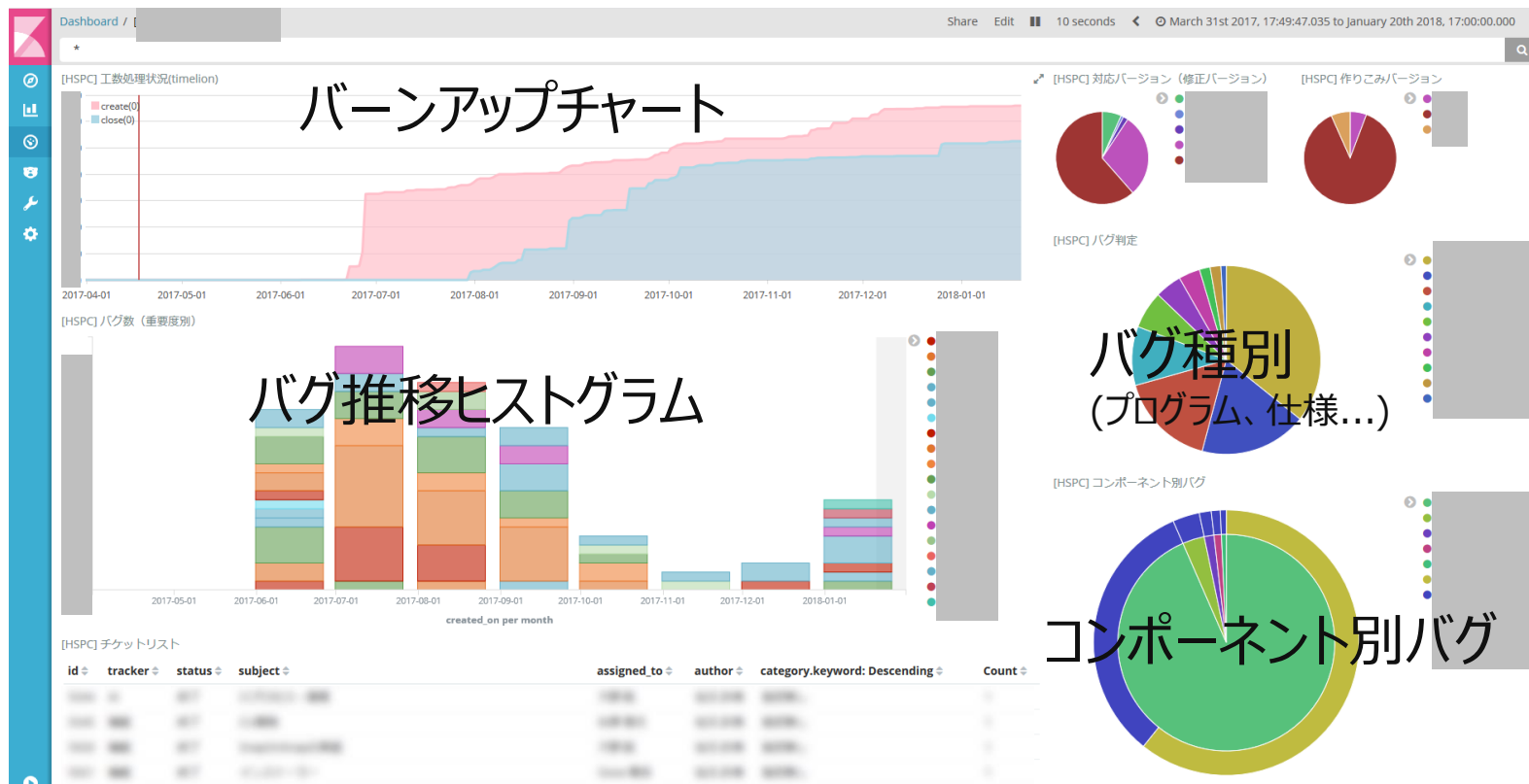
ギャップを知り、
今後のアクションへ...

- ・要件定義、設計工程のレビュー強化
- ・単体テストの強化
- ・継続した弊社プロジェクトのメトリクス収集

メトリクス名	単位	有意差	高低	P値
実効KSLOC	KSLOC	なし	ー	0.07836
工数	人時	あり	高い	2.20E-16
月あたりの要員数		あり	高い	2.20E-16
SLOCテストケース密度(結合テスト)		あり	高い	5.58E-12
SLOCテストケース密度(単体テスト)		あり	高い	1.45E-08
SLOC検出バグ密度(結合テスト)		あり	高い	2.20E-16
SLOC検出バグ密度(単体テスト)		あり	高い	2.20E-16
SLOC規模あたりのテストケース数		あり	高い	2.20E-16
実績工数/ケース密度(結合テスト)		あり	高い	2.20E-16
実績工数/ケース密度(単体テスト)		あり	高い	2.20E-16
総合テストSLOC生産性	人時	あり	低い	2.20E-16
SLOC生産性	SLOC/人時	あり	低い	7.82E-11
SLOC発生不具合密度(流出)	件/KSLOC	あり	高い	2.95E-13
SLOC発生不具合密度(稼働後)	件/KSLOC	あり	高い	1.41E-11

テーマ：進捗、バグの可視化

Redmineのデータからダッシュボードを作成し、進捗とバグの発生状況を可視化。開発者自身もリアルタイムで現在の状況を把握できるので、開発チームが自分たちで改善活動をするようになった。



テーマ：Agile向け前倒し率の考案

Agileだって欠陥の前倒しは大切！

小室副主査から教わった欠陥の**前倒し率**で欠陥の前倒し具合を表せそう？

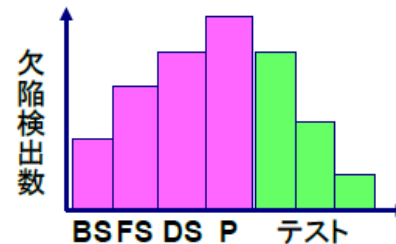
しかし、前倒し率はウォーターフォールモデルにしか適用できなかった。。

そこで、Agile向けにアレンジ！ →Agile開発における品質指標の一つとして使用。

前倒し率（ウォーターフォール向け）

$$F(P) = \frac{\text{P}}{\text{P} + \text{テスト}}$$

BS,FS,DS,Pをまとめて1つの工程とみて
h(BS+FS+DS+P) と思ってもよい

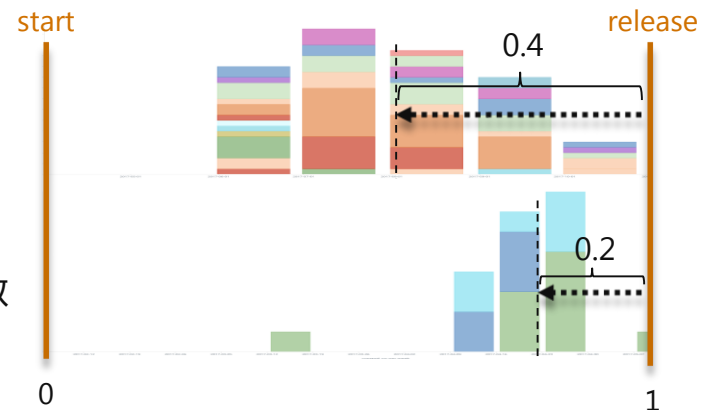


Agile向け前倒し率

$$1 - \frac{\sum_{i=1}^N \text{bug}[i].\text{date}}{N}$$

N : バグ件数

※早い段階でバグを
出せば前倒し率が大きくなる。

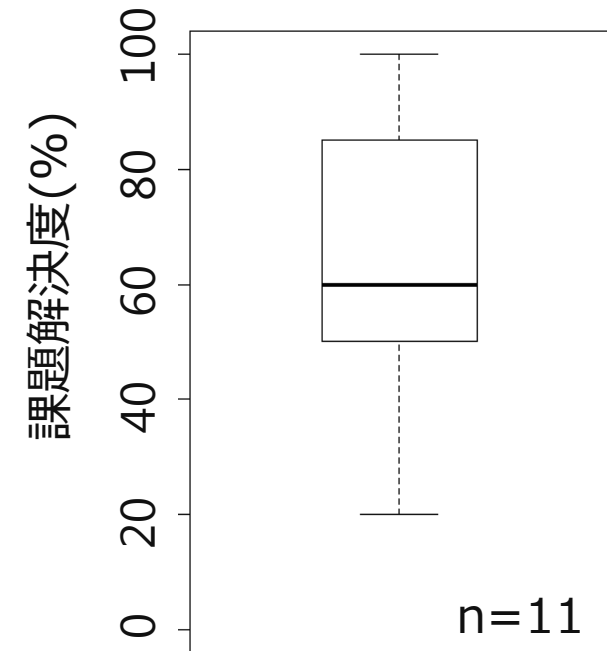


1年の演習を経て、各自の**課題や悩みの解決度は？**
(受講生が % で回答)

64% 解決！

(👉 平均値)

**全員、課題解決に進展有り！
過半数が、課題の60%以上解決！**



メンバーの声

- ・技術的な課題は解決した。全体的な課題解決の見通しを得ることができた。
- ・当初の悩みは100%解決した。ただ知れば知るほど新しい課題が湧いてくる。
- ・社内では得られない多くの知見を得られ、課題解決のヒントになった。
- ・社内にメトリクス文化を根付かせるための材料をたくさん得ることができた。
- ・ソフト品質改善のための基本メトリクスが分かった。

これからの意気込み

成果を完成させて、SQiPシンポジウムで発表！

講義の内容を復習して理解する。絶対に**業務改善に活かす**！

さらに一步踏み込んだ**成果を出していく**！

継続は力なり。今後も**実践を継続する**！

統計学とRコマンダーという強力な武器を手に実戦で腕を磨きながら前進する！

メトリクスの蓄積・使用して、品質管理を体現する。メトリクスのスペシャリストになる！

「**欠陥の測定**」「**規模の測定**」「**工数の把握**」を自部門で実施していく！

実践を通じて課題解決100%を目指し、**説得力のあるメトリクス分析**をする！

メトリクスを制すものが、プロジェクトを制す。社内で統計学の布教活動をする！

生きるとは呼吸することではない、**行動することだ**！

メトリクスを形骸化させない活動を継続する！

R職人になり**ソフトウェア品質の予測モデルを構築**。品質改善活動の支援をする！

「GQM」 必要性理解、意識向上！

「データハンドリング」
データ可視化！

「検定」「分析」
定量的判断！
予測モデル作成！



「品質改善」
リスク予測、
品質コントロール！

講師との距離感
アフター最高です！
これからも宜しく！

学んだ理論と技術を現場に持ち帰り実践し、品質向上に切磋琢磨します。そして得られた知見を社会に還元します！！

**ご清聴いただき
ありがとうございました**