

2019/3/15 IPAセミナー

プログラム2
**最新版「ソフトウェア開発データ白書
2018-2019」の紹介とその活用方法**

独立行政法人情報処理推進機構(IPA)
社会基盤センター

第2部 ソフトウェア開発データ白書の紹介とその活用方法

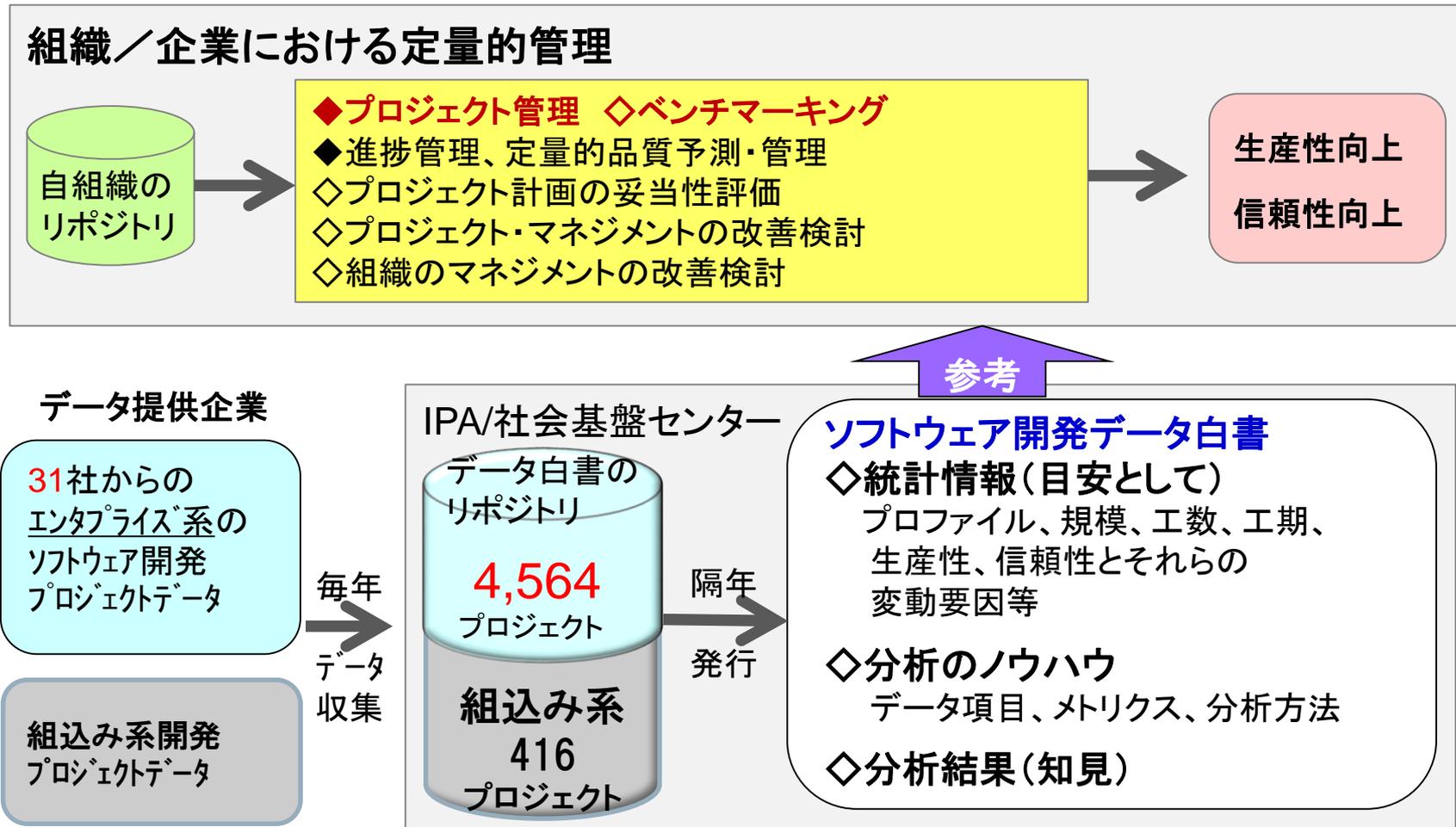


データ白書(本編)



データ白書(業種編)

1.1 ソフトウェア開発データ白書の位置づけ



ベンチマーキング: 「良い成績を収めているプロジェクト群と比較し、それらのやり方(開発プロセス、マネジメント・プロセス、組織の特性等)を参考にして、自組織の業務改善及び組織の改善を進めること」

1.2 主なデータ項目とメトリクス

工数・工期・規模など定量的な情報のみならず、ユーザ要求管理、要員スキルなど定性的な情報も収集している。(他には類を見ないIPAデータ白書の強み)

収集カテゴリ	収集内容
開発プロジェクト全般	プロジェクトID、プロジェクト種別、開発プロジェクト形態、など
利用局面	業種、業務、システム用途、利用形態、重要インフラなど
システム特性	システム種別、業務パッケージ使用、アーキテクチャ、プラットフォーム、言語など
開発の進め方	ライフサイクルモデル、運用ツール、各種開発支援ツール、開発フレームなど
ユーザ要求管理	要求仕様の明確さ、ユーザ担当者の関与状況、ユーザの要求レベルなど
要員等スキル管理	PMスキル、要員スキル
システム規模	FP計画値／実績値、SLOC計画値／実績値、設計書文書量、その他規模指標など
工期	工程別工期、プロジェクト全体工期、アイドリング期間
工数	工数単位、人時換算係数、社内／外部委託工数、要員数など
品質	発生不具合数、テストケース数、レビュー指摘件数、検出バグ数、 品質保証体制、テスト体制、定量的出荷基準有無、第三者レビュー有無など

1.3 ソフトウェア開発データ白書 2018-2019(本編)の構成

2018年10月1発行



2004年から毎年データ収集、隔年で発行(今回で10回目)

- 1章 背景と本書の目的
- 2章 収集データについて
- 3章 分析について
- 4章 収集データのプロフィール
- 5章 プロジェクトの主要要素の統計
- 6章 工数、工期、規模の関係の分析
- 7章 工程別の分析
- 8章 生産性の分析
- 9章 信頼性の分析
- 10章 その他の分析
- 付録A～G
データ項目の定義や
収集データ年別プロフィール 等々

2 収集データのプロフィール

項目	収集されたデータの傾向と推移
開発プロジェクト種別	新規開発(49.5%⇒35.6%)、 改修・保守(33.3%⇒41.8%)
開発プロジェクトの形態	受託開発(91.0⇒89.3%)
業種	金融・保険業(30.5%⇒32.5%)、 情報通信業(17.3%⇒16.2%)、 製造業(17.1%⇒15.4%)の三業種で6割強
システム特性 (言語)	Java(32.2%⇒42.7%)、COBOL(15.2%⇒13.3%)、 C#(8.1%)、C言語(10.3%⇒7.3%)で7割弱
開発の進め方	ウォーターフォール型(96.8%⇒97.4%)

(白書2016-2017の値⇒白書2018-2019の値)

3 プロジェクトの主要要素の統計

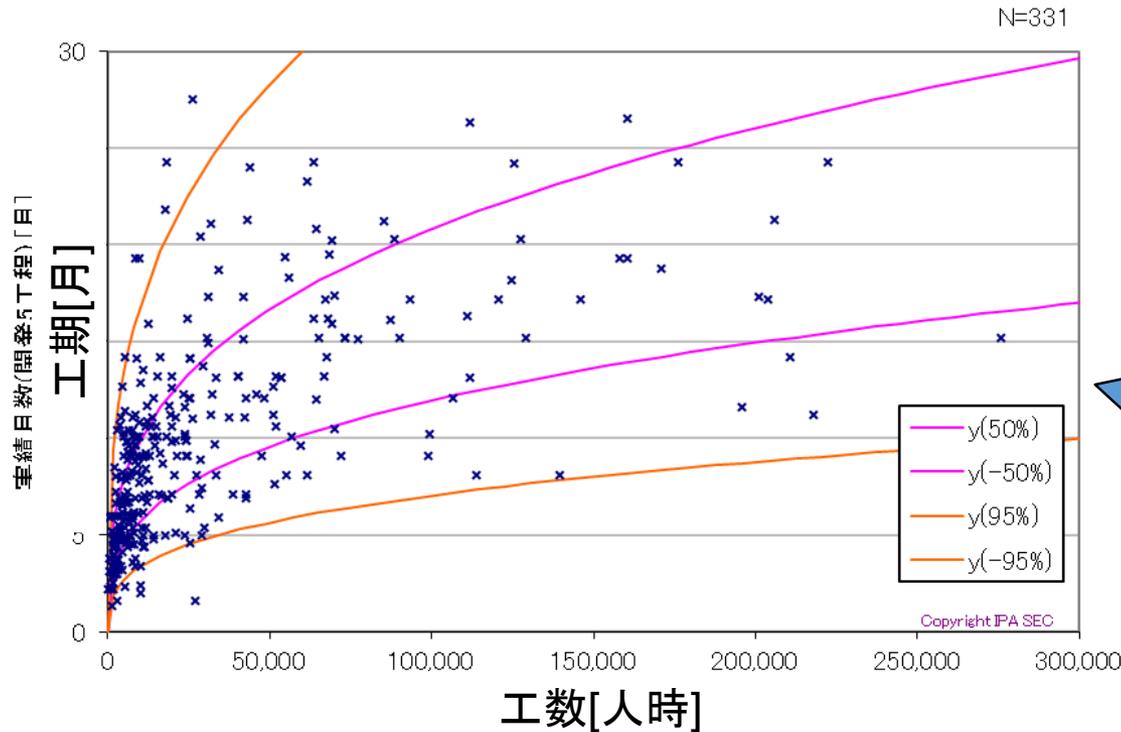
表 主要要素の値(中央値)と推移

項目	改修・保守	新規開発
FP規模	400FP⇒862FP	786FP⇒1,225FP
SLOC規模	25.9KSLOC⇒ 22.2KSLOC	69.3KSLOC⇒ 54.7KSLOC
工期	5.5ヶ月⇒6.3ヶ月	7.6ヶ月⇒9.1ヶ月
工数	5,950人時⇒ 7,024人時 (約43.9人月)	10,168人時⇒ 12,005人時 (約75.0人月)
月当たりの要員数	6.6人⇒6.4人	8.8人⇒9.4人

FP(Function Point) : 機能規模量 SLOC(Source Lines Of Code) : ソース行数
推移は、白書2016-2017⇒白書2018-2019で示す

4 工期と工数の関係

白書データからは、**工期は工数の3乗根に比例する傾向が見られる**



開発には、それなりの工期が掛かる

$$\text{回帰式 } (\text{工期}) = A \times (\text{工数})^B \quad A = 0.39 \quad B = 0.32 \quad R = 0.74$$

データ集合毎に、係数Aは異なるが、係数B≒0.33となる

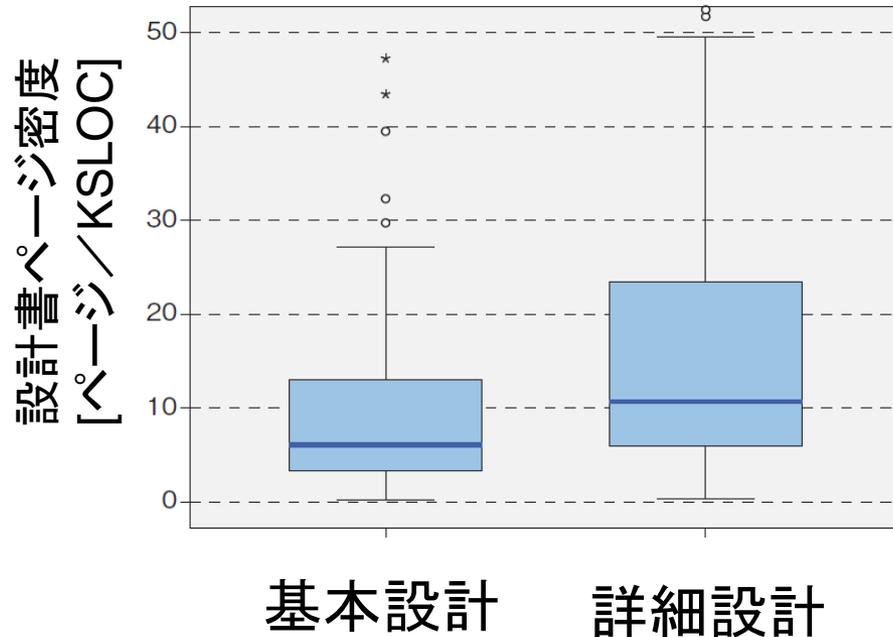
5.1 工程別の分析

表 工程別の統計情報

区分	項目
共通	工数、工期
設計	設計書ページ数
レビュー	指摘件数
テスト	テストケース数、検出バグ数(現象、原因)

開発種別(全開発種別／新規／改良開発／再開発)、
FP／SLOC規模あたり等で層別して掲載

5.2 掲載データ例：設計書ページ密度



設計書ページ数の値等は、
 ①見積もり時の**作業量の目安**
 ②ドキュメント**充実度の評価**
 等に使用することができる。

[ページ/KSLOC]

工程	P25	中央	P75
基本設計	3.32	6.09	13.07
詳細設計	5.91	10.72	23.48

[ページ /KSLOC]

工程	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
基本設計	113	0.15	3.32	6.09	13.07	54.80	10.08	10.34
詳細設計	113	0.36	5.91	10.72	23.48	611.29	21.90	58.32

5.3 掲載データ例:レビュー指摘件数密度

レビューの指摘件数の値等は、各工程での品質目標の設定などに参考値として使用することができる。

規模あたり基本設計レビュー指摘件数

2.657 件/KSLOC

[件/KSLOC]

N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
299	0.000	1.230	2.657	5.723	103.093	5.953	11.699

工数あたり基本設計レビュー指摘件数

517.8件/1,000人時

[件/1,000人時]

N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
151	1.4	233.0	517.8	1,243.1	10,119.0	1,055.2	1,492.1

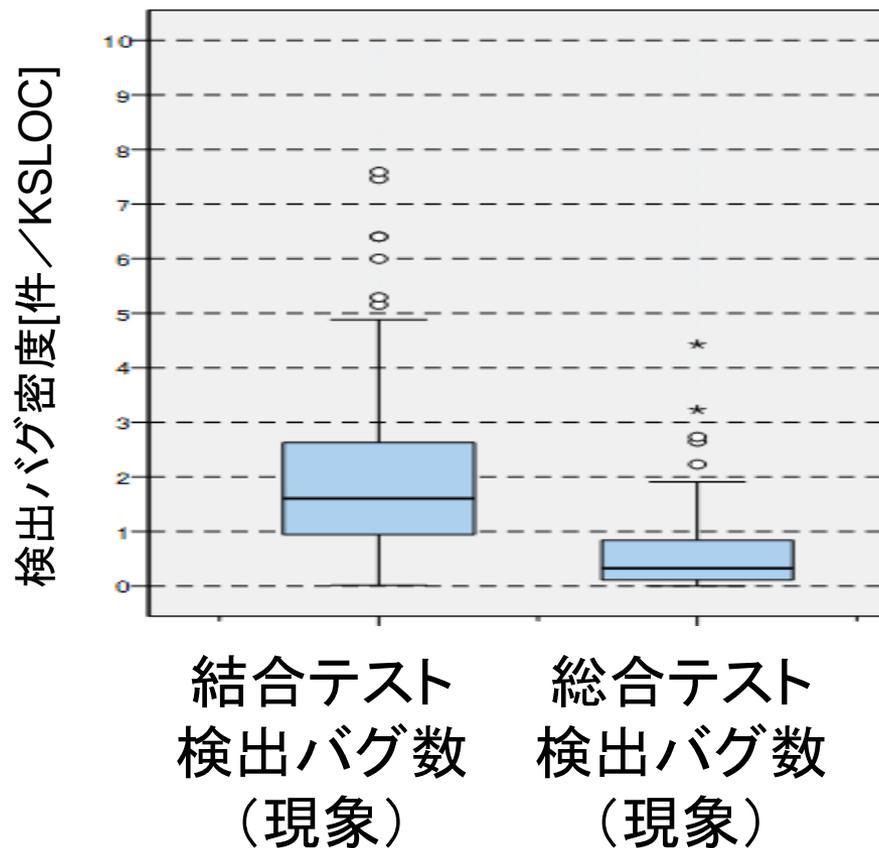
ページあたり基本設計レビュー指摘件数

0.276 件/ページ

[件/ページ]

N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
206	0.000	0.117	0.276	0.764	10.000	0.654	1.103

5.4 掲載データ例: 検出バグ密度



検出バグ密度の値は、
 ①プロダクトの品質評価
 ②テストの十分性評価
 等に使用できる。

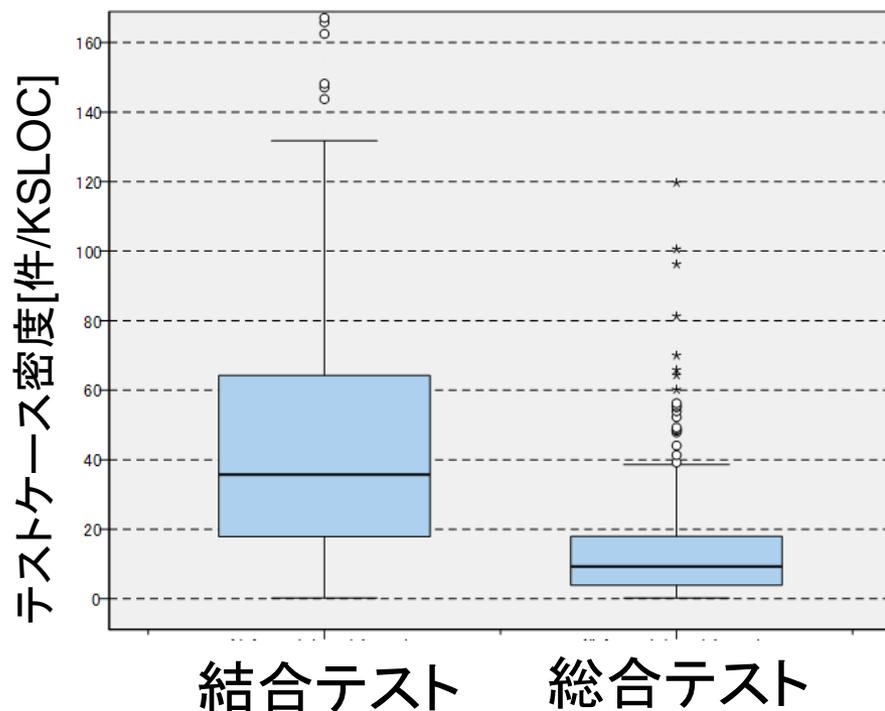
[件/KSLOC]

工程	P25	中央	P75
結合テスト	0.943	1.600	2.626
総合テスト	0.112	0.320	0.833

[件/KSLOC]

	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
結合テスト (テストケース)	219	0.17	17.85	35.70	64.27	1,332.77	57.45	106.99
総合テスト (テストケース)	202	0.20	3.92	8.31	17.94	308.33	17.08	27.91
結合テスト検出バグ数 (現象)	161	0.010	0.943	1.600	2.626	28.771	2.142	2.719
総合テスト検出バグ数 (現象)	148	0.000	0.112	0.320	0.833	4.426	0.557	0.667
結合テスト検出バグ数 (原因)	118	0.039	0.545	1.391	2.261	28.771	1.826	2.807
総合テスト検出バグ数 (原因)	108	0.000	0.137	0.315	0.686	4.426	0.516	0.624

5.5 掲載データ例:テストケース密度



テストケース密度は、
 ①テストケース数を設定する際の参考値
 ②テストの十分性評価等に使用できる。
 [件/KSLOC]

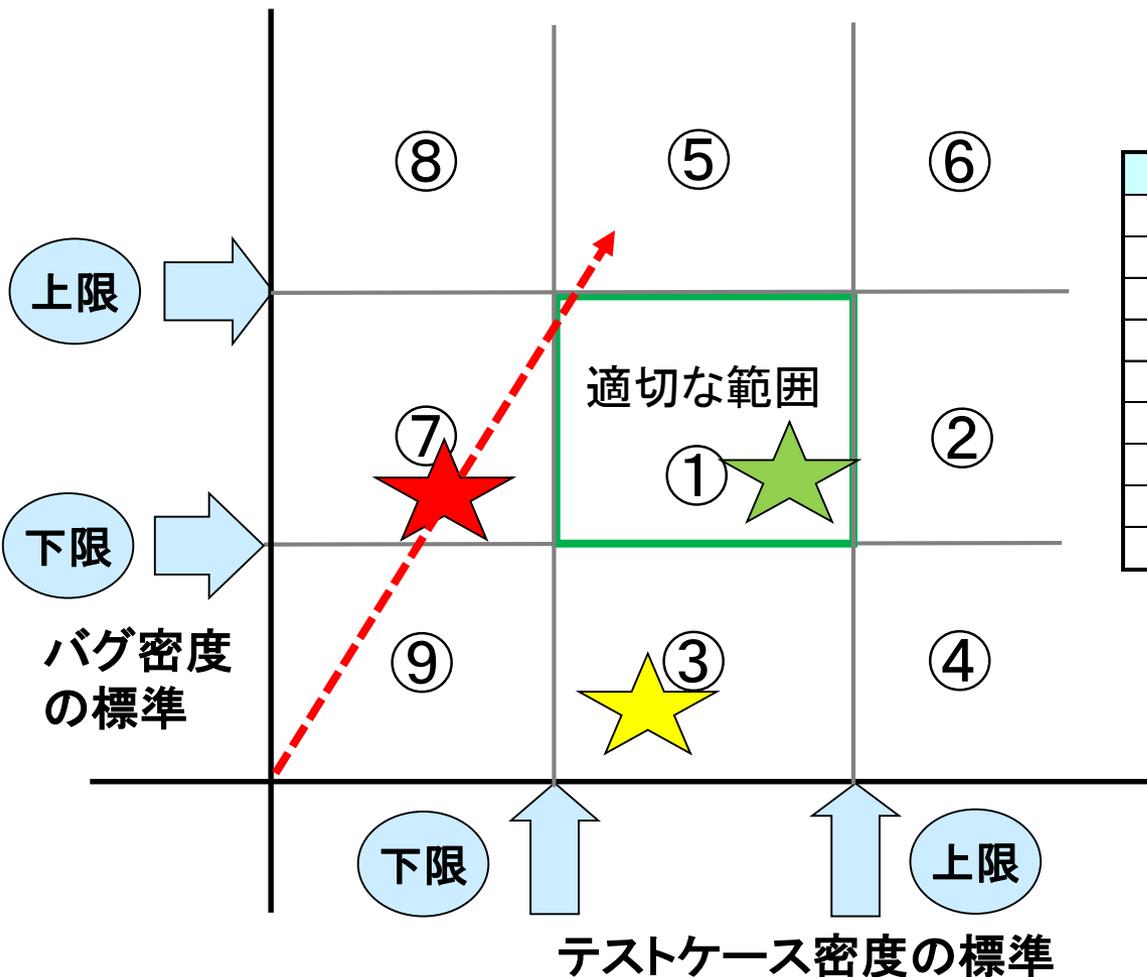
工程	P25	中央	P75
結合テスト	17.85	35.70	64.27
総合テスト	3.92	9.31	17.94

結合/結合テスト:テストケース密度

	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
結合テスト (テストケース)	219	0.17	17.85	35.70	64.27	1,332.77	57.45	106.99
総合テスト (テストケース)	202	0.20	3.92	9.31	17.94	308.33	17.08	27.91

5.6 品質管理でのデータ参照例

ゾーン分析の例

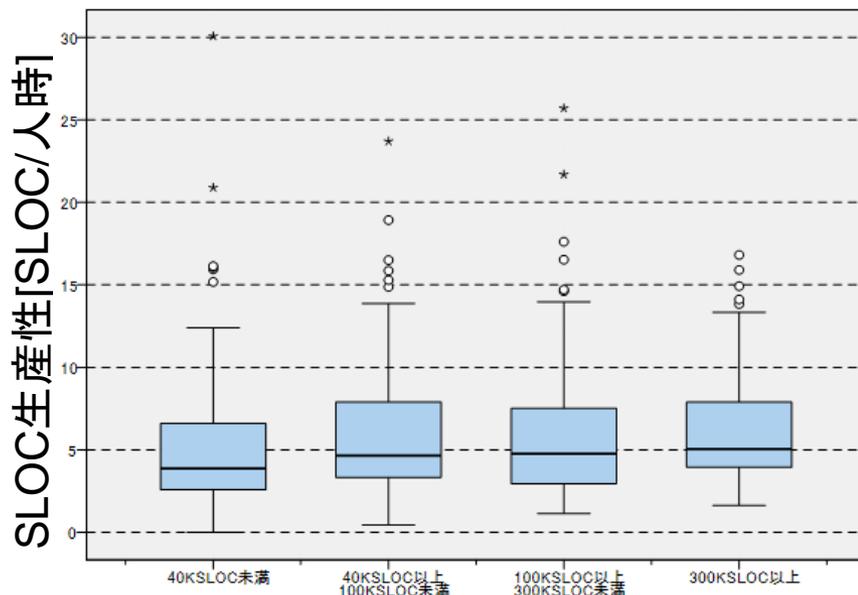


テストケース密度、バグ密度、バグの内容(原因)の分析による判断が必要(定性的管理)

ゾーン	評価	品質
第1ゾーン	一応品質は良好、テスト効率も計画通り。	良
第2ゾーン	テスト効率がやや悪、テスト内容点検	低 ↑ 点検順位 ↓ 高
第3ゾーン	テスト内容が適切か点検	
第4ゾーン	テスト効率がやや悪、テスト内容点検	
第5ゾーン	前工程の品質確保不足、内容点検	
第6ゾーン	前工程の品質確保不足、内容点検	
第7ゾーン	テスト不足、前工程の品質確保不足、内容点検	
第8ゾーン	テスト不足、前工程の品質確保不足、内容点検	
第9ゾーン	テスト不足、内容点検	

バグ密度、テストケース密度の上限・下限値は
 ①自社の蓄積データ
 無い場合は
 ②データ白書などの値を参考にして設定する。

6.1 生産性の分析



SLOC規模

SLOC生産性[SLOC/人時]の中央値は**4.55SLOC/人時**である。
規模が小さい方が生産性が低い傾向が見られる。

SLOC規模[KSLOC]	中央値[SLOC/人時]
全体	5.4⇒4.55
~ 40	4.2⇒3.88
40 ~100	5.9⇒4.66
100~300	5.9⇒4.76
300~	6.1⇒5.05

[SLOC/人時、KSLOC/160 人時]

SLOC規模	単位	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
全体	SLOC/ 人時	318	0.01	2.97	4.55	7.30	90.87	6.33	7.83
40KSLOC未満		126	0.01	2.59	3.88	6.59	42.34	5.43	5.35
40KSLOC以上100KSLOC未満		78	0.45	3.37	4.66	7.79	23.70	5.89	4.27
100KSLOC以上300KSLOC未満		61	1.14	2.96	4.76	7.52	25.70	6.26	5.08
300KSLOC以上		53	1.63	3.95	5.05	7.89	90.87	9.22	15.40

(白書2016-2017の値⇒白書2018-2019の値)

6.2 生産性変動要因分析:概要

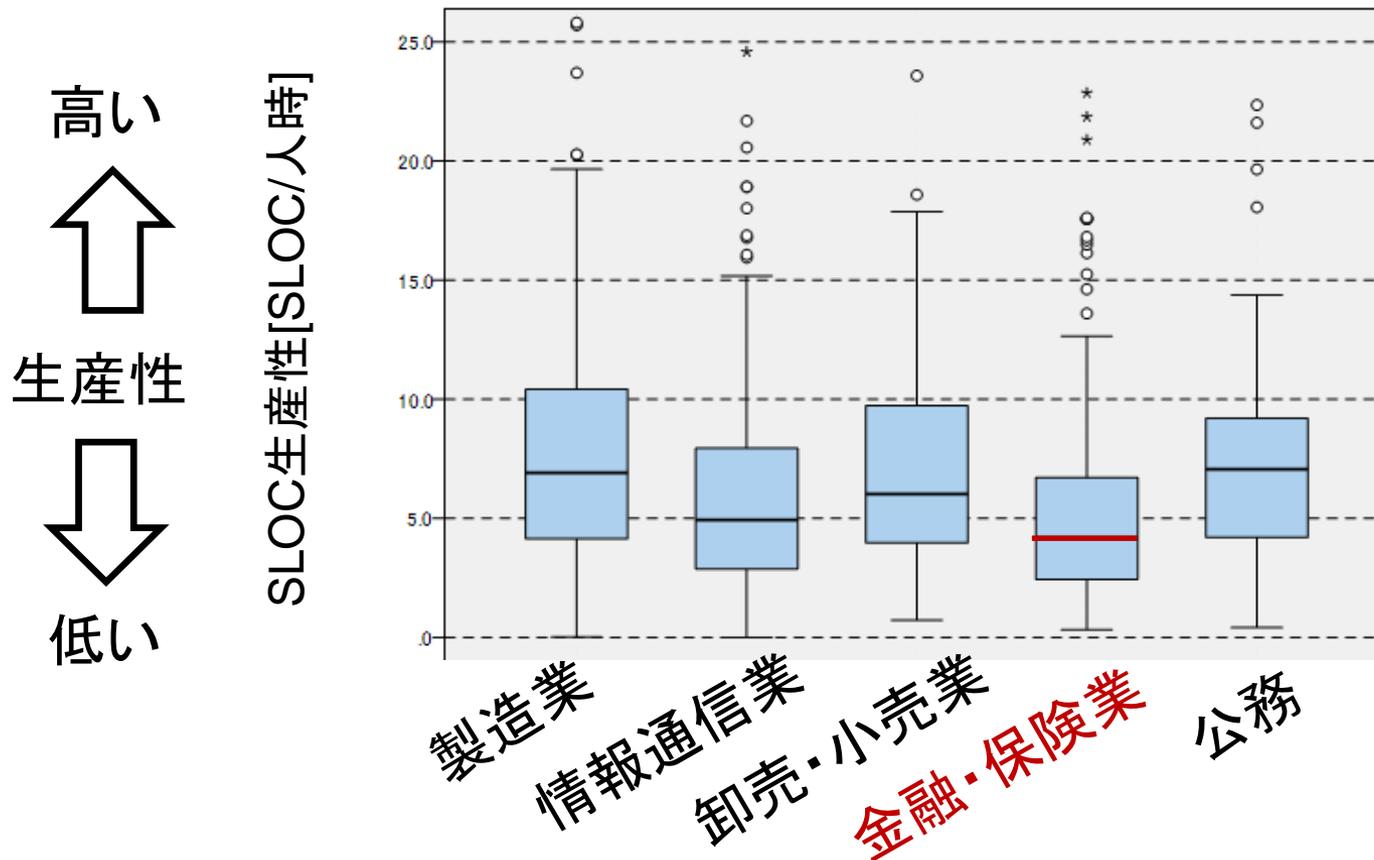
どのような**要因**が**生産性の変動**に関係しているかを多面的に分析
「業種」が大きな変動要因の一つであることが判明（SLOC、新規開発）

項番	区分	*	変動要因候補	項番	区分	*	変動要因候補
1	業種	◎	業種	14	開発プロセス	◎↓	設計文書化密度
2	QCD要求	×	信頼性の要求レベル	15		◎↓	設計レビュー工数密度
3		×	性能・効率性の要求レベル	16		◎↓	設計レビュー指摘密度
4		△	重要インフラタイプ	17		◎↓	テスト密度
5		実現手段	○	アーキテクチャ		18	◎↓
6	○		主開発言語	19		△	上流工程での 不具合摘出比率
7	◎		プラットフォーム				
8		×	開発フレームワークの利用	20		ユーザ要求 管理	×
9	実施体制	◎↓	月あたりの要員数	21	×		ユーザ担当者の 要求仕様関与
10		×	外部委託比率				
11		×	PMスキル	22	組織の 成熟度	○	定量的な出荷品質 基準の有無
12		×	テストスキル				
13		◎	品質保証体制				

* : Welchのt検定結果(P値) ◎:1%有意、○:5%有意、△:10%有意、×:有意でない
↑: 正の相関(多い方が生産性が高い)、↓: 負の相関(多い方が生産性が低い)

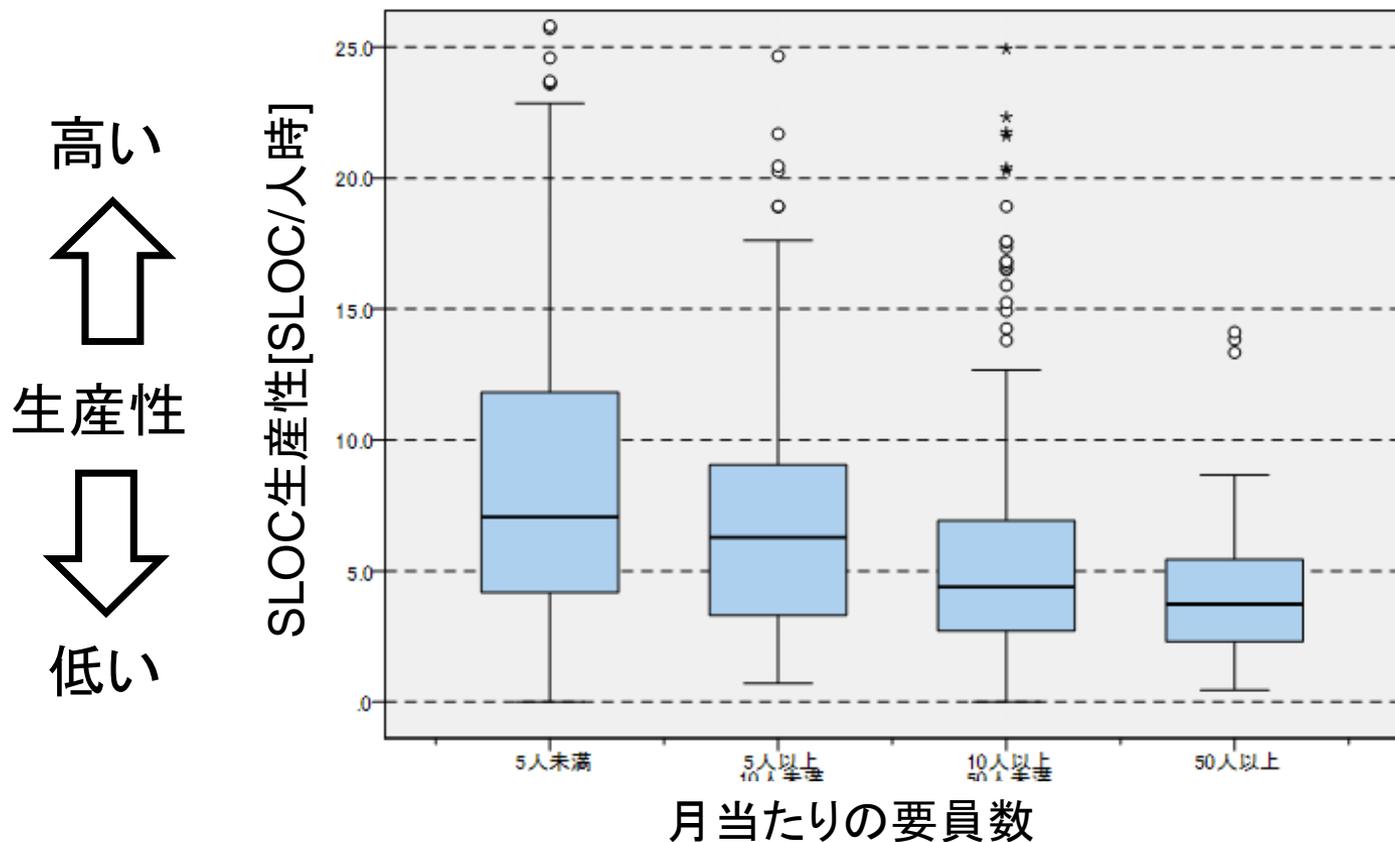
6.3 生産性変動要因分析:業種

金融・保険業は他業種よりSLOC生産性が低い傾向が見られる。



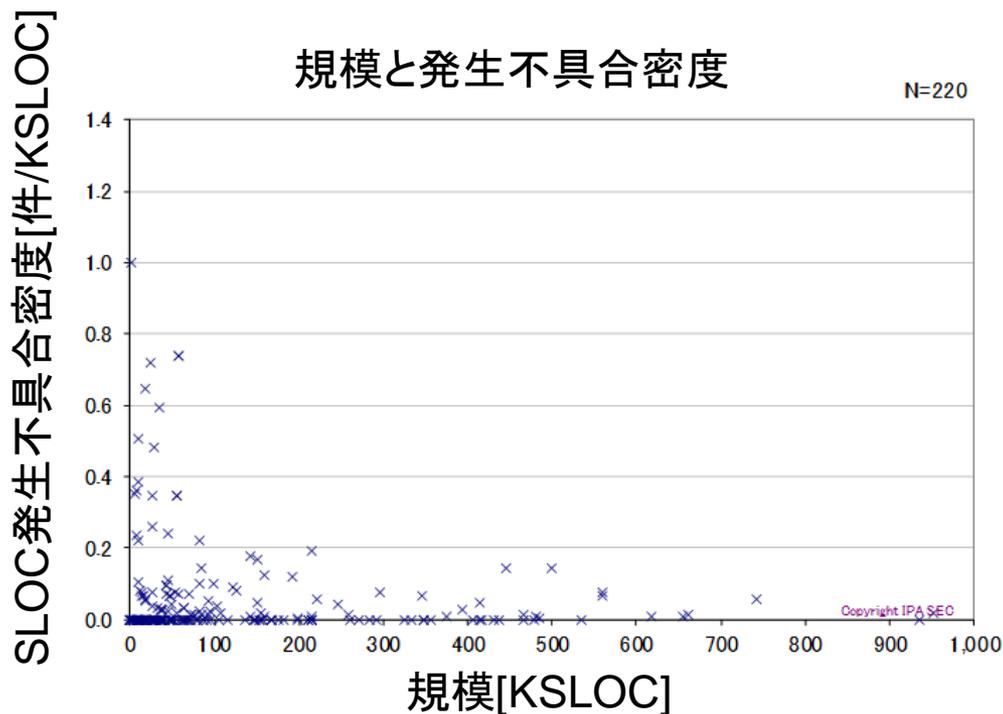
6.4 生産性変動要因分析: 月あたりの要員数

月あたりの要員数が多いほど、SLOC生産性が低い傾向が見られる。



7.1 信頼性の分析

システム稼働後6カ月以内の発生不具合密度を信頼性指標として使用



SLOC信頼性[件/KSLOC]の中央値は、0件である。
規模による大きな差は見られない。

SLOC規模 [KSLOC]	中央値 [件/KSLOC]
全体	0.012⇒0.000
~40	0.000⇒0.000
40~100	0.017⇒0.014
100~300	0.018⇒0.000
300~	0.015⇒0.007

規模	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
全体	220	0.000	0.000	0.000	0.060	5.494	0.112	0.455
40KSLOC 未満	83	0.000	0.000	0.000	0.060	5.494	0.179	0.676
40KSLOC以上 100KSLOC未満	56	0.000	0.000	0.014	0.073	2.005	0.107	0.299
100KSLOC以上 300KSLOC未満	45	0.000	0.000	0.000	0.041	1.494	0.062	0.224
300KSLOC以上	36	0.000	0.000	0.007	0.026	0.243	0.028	0.052

7.2 信頼性変動要因分析:概要

どのような要因が信頼性の変動に関係しているかを多面的に分析
上流工程での不具合摘出率が信頼性に関係していることが判明

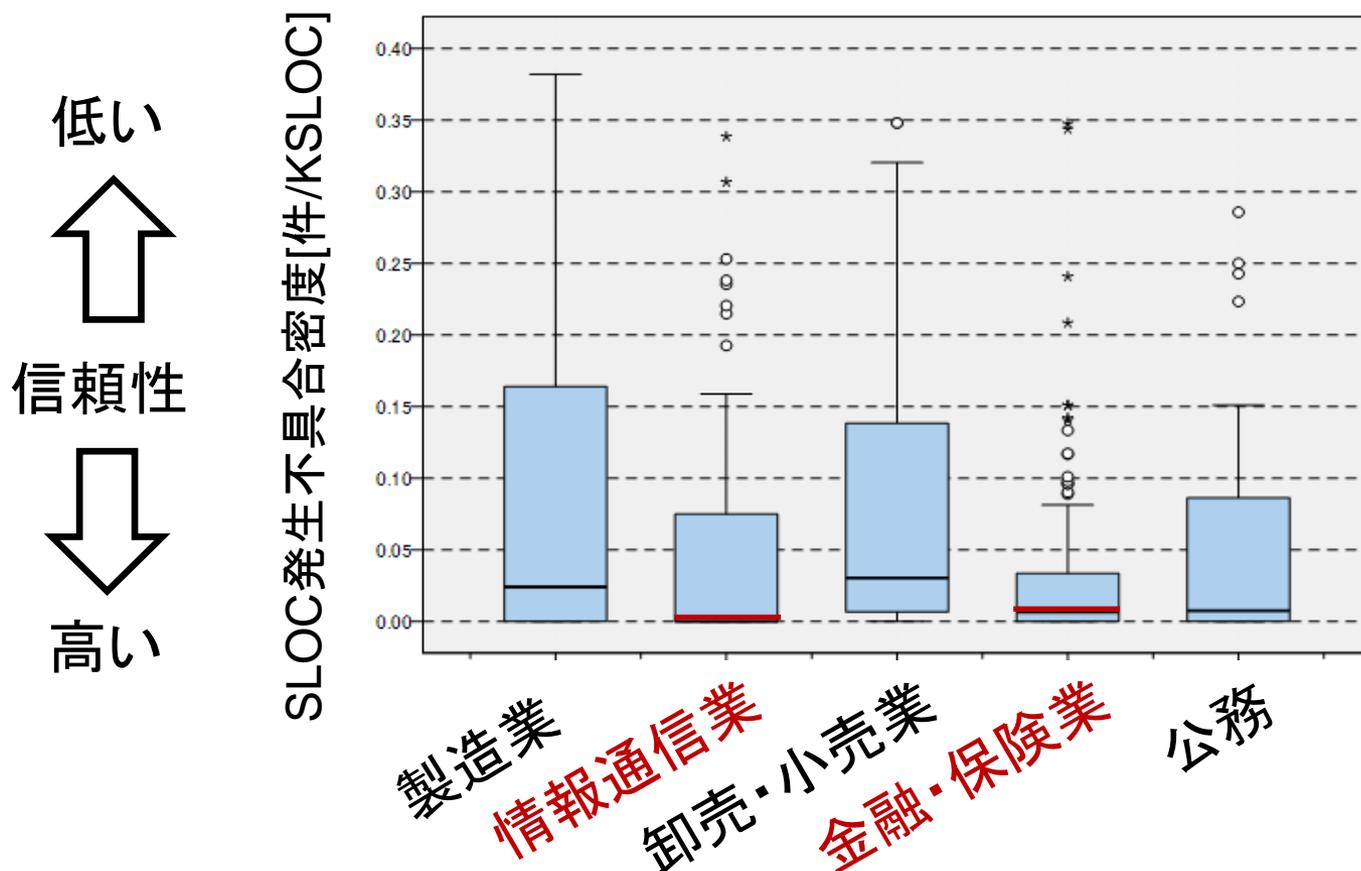
項番	区分	*	変動要因候補	項番	区分	*	変動要因候補
1	業種	◎	業種	14	開発プロセス	×	設計文書化密度
2	QCD要求	×	信頼性の要求レベル	15		◎↑	設計レビュー工数密度
3		×	性能・効率性の要求レベル	16		×	設計レビュー指摘密度
4		×	重要インフラタイプ	17		△↑	テスト密度
5		実現手段	△	アーキテクチャ		18	◎↓
6	×		主開発言語	19		◎↑	上流工程での 不具合摘出比率
7	×		プラットフォーム				
8	○		開発フレームワークの利用	20		ユーザ要求 管理	×
9	実施体制	△↓	月あたりの要員数	21	×		ユーザ担当者の 要求仕様関与
10		◎↓	外部委託比率				
11		×	PMスキル	22	組織の 成熟度	×	定量的な出荷品質 基準の有無
12		○↑	テストスキル				
13		×	品質保証体制	23	開発プロセス	◎↓	テスト検出能率

* : Welchのt検定結果 (P値) ◎:1%有意、○:5%有意、△:10%有意、×:有意でない
↑: 正の相関(多い方が信頼性が高い)、↓: 負の相関(多い方が信頼性が低い)

7.3 信頼性変動要因分析:業種

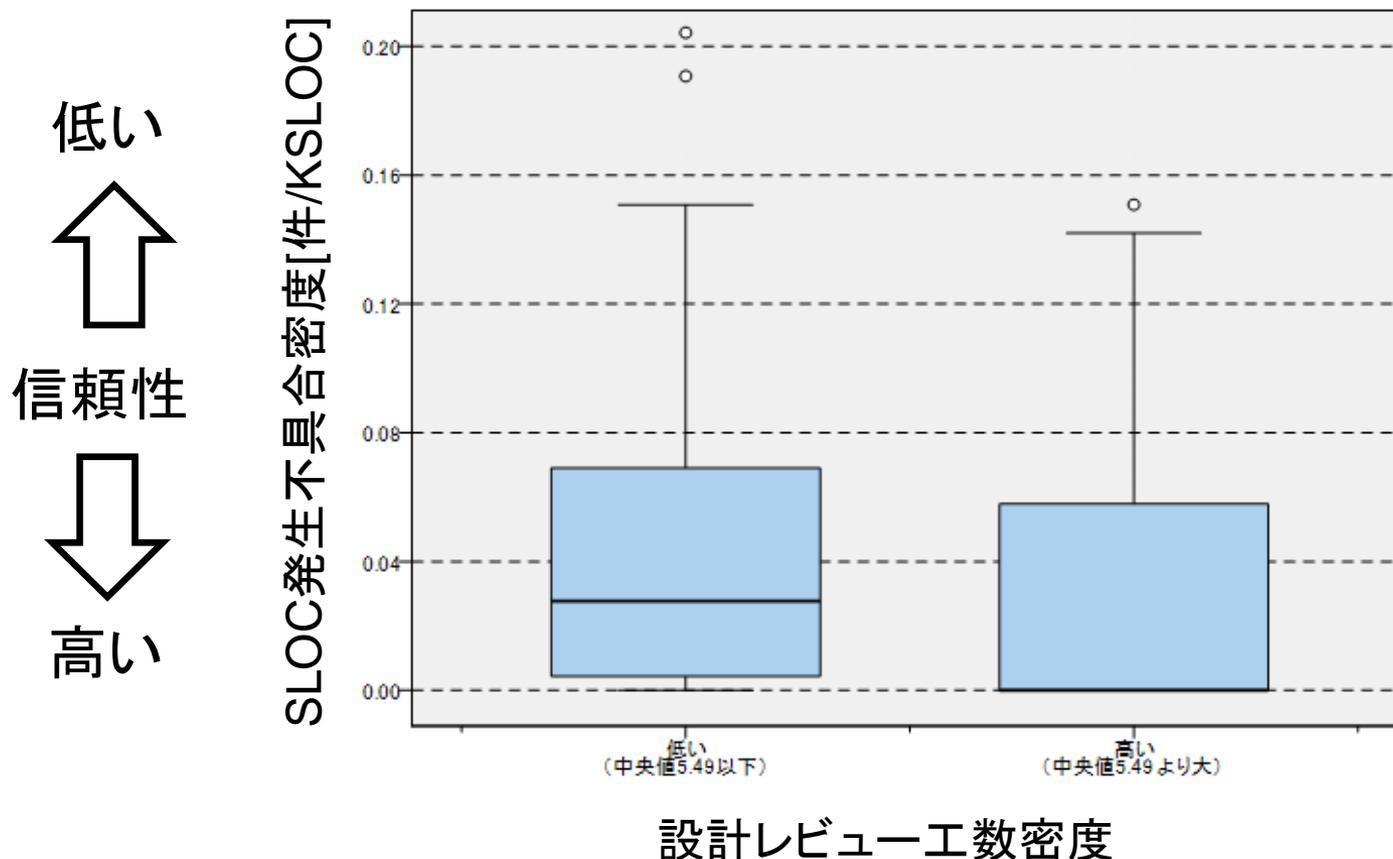
金融・保険業は、製造業、卸売・小売業よりSLOC発生不具合密度が低い(品質が高い)傾向が見られる。

情報通信業は、卸売・小売業よりSLOC発生不具合密度が低い(品質が高い)傾向が見られる。



7.4 信頼性変動要因分析:設計レビュー工数密度

設計レビュー工数密度が高いほうが、SLOC発生不具合密度が低い
(品質が高い)傾向が見られる。

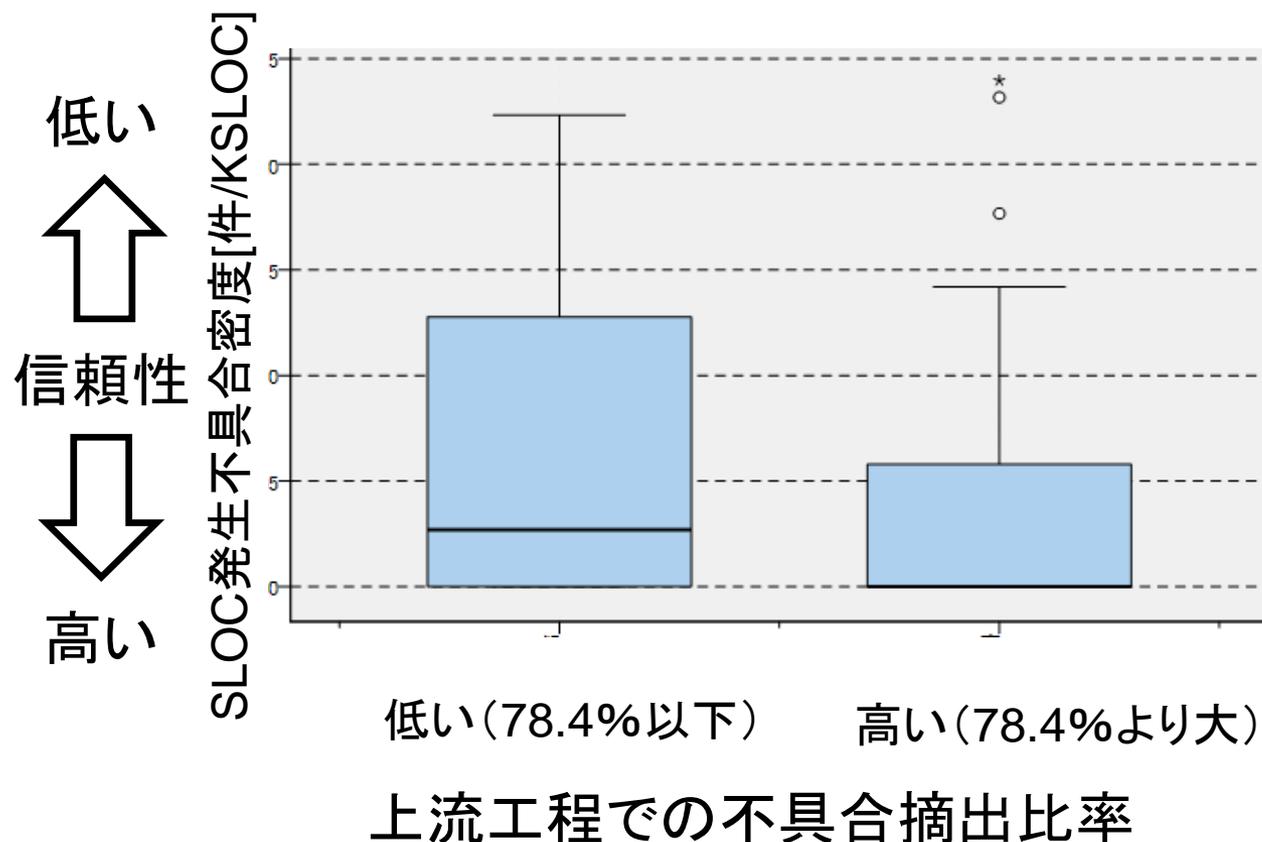


設計レビュー工数密度:

開発規模(KSLOC)あたりの設計(基本設計、詳細設計、製作)レビュー工数

7.5 信頼性変動要因分析: 上流工程での不具合摘出比率

上流工程での不具合摘出比率が高いほうが、SLOC発生不具合密度が低い(品質が高い)傾向が見られる。



上流工程での不具合摘出比率:

上流工程での不具合検出件数(レビュー指摘)
／開発工程全体での不具合検出件数(レビュー指摘+バグ)

上流工程: 基本設計～製作

8 業種編の構成

本編(6章～9章)と同一の分析を、各業種に限定したデータを使用して実施



収容している章

- 6章 工数、工期、規模の
関係の分析
- 7章 工程別の分析
- 8章 生産性の分析
- 9章 信頼性の分析

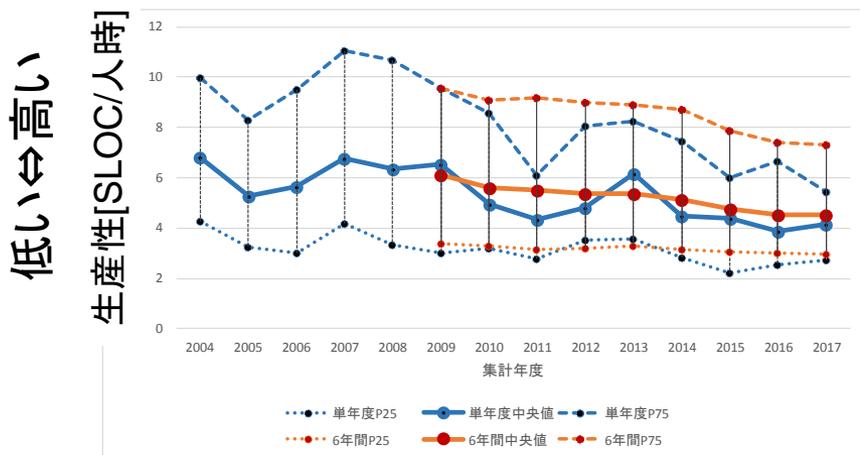
プロジェクトデータ件数	
金融・保険業	478件
情報通信業	238件
製造業	227件

自プロジェクトの条件に、より近いデータの参照が可能

9 2018-2019年度版の変更点(1)

(1) データ集計期間を、従来の全累積データから直近6年間に変更

SLOC生産性の経年推移(新規開発)

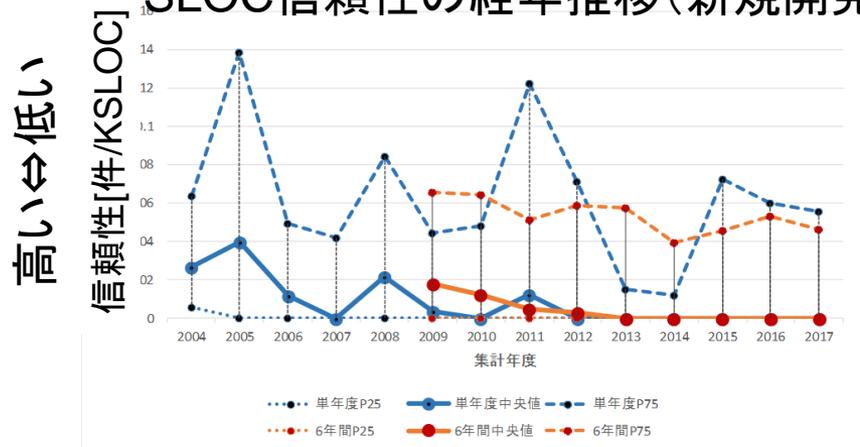


理由: 過去14年間の蓄積データの経年推移を分析したところ「信頼性は向上するも、生産性は低下傾向」という傾向有り

⇒最近の開発状況を反映した統計値の提供

SLOC生産性: SLOC/人時
SLOC信頼性: 件/KSLOC
[稼働後の発生不具合密度]

SLOC信頼性の経年推移(新規開発)



(2) 主要データの経年推移を掲載

規模、工期、工数、
月あたり要員数、生産性、信頼性

9 2018-2019年度版の変更点(2)

主要データの経年推移概要

データ項目	規模尺度	全開発種別	新規開発	改良開発
FP規模	FP	◎↑	◎↑	◎↑
SLOC規模	SLOC	◎↓	△↓	△↓
工期	—	◎↑	◎↑	◎↑
工数	—	◎↑	◎↑	◎↑
月あたり要員数	—	◎↑	◎↑	◎↑
FP生産性	FP	—	◎↓	×
SLOC生産性	SLOC	—	◎↓	◎↓
FP信頼性	FP	—	○↑	◎↑
SLOC信頼性	SLOC	—	◎↑	◎↑

各データを前半(2004～2010年度、2011～2017年度)に分け、Welchのt-検定で差を検定

◎:1%有意 ○:5%有意 △:10%有意 ×:有意差なし —:対象外

↑:後半の方が値が大きい ↓:後半の方が値が小さい

(但し「信頼性」は「不具合発生密度」が低い方を「信頼性が高い」と表現)

9 2018-2019年度版の変更点(3)

- (3) **業種編の内容を、本編6-9章と同等の内容に拡充**
データ白書参照時は、自プロジェクトの条件により近い
グループ(業種)の値の参照が必要

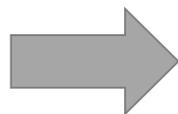
- (4) **多様な開発スタイルに対応**
最近の「モダナイゼーション(≒再開発)」案件の増加を踏まえ、
「新規開発」「改良開発」に加え開発種別「再開発」での
分析データを掲載する他、「パッケージ利用開発」「OSS利用
開発」など**多様な開発スタイルに対応**

- (5) **言語種別や、プラットフォーム(OS)区分など、最近の技術
動向を反映したデータを掲載**
(言語: Ruby、Python、PHP、JavaScriptなど)

10 「ソフトウェア開発データが語るメッセージ」

- ◇「ソフトウェア開発データ白書」: 客観的な情報(主に統計情報)を提供
- ◇「ソフトウェア開発データが語るメッセージ」: メッセージを発信するもの
 - ・IPA/社会基盤センターの見識が反映
 - ・最新白書のデータに基づいた試行分析結果及びメッセージを、一部白書に先駆けて報告することを意図

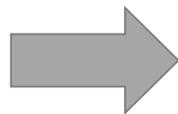
白書2014-2015
のDB



ソフトウェア開発データが語るメッセージ2015

<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20150925.html>

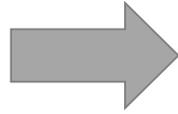
白書2016-2017
のDB



ソフトウェア開発データが語るメッセージ
「設計レビュー・要件定義強化のススメ」

<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20170331.html>

白書2018-2019
のDB



ソフトウェア開発データが語るメッセージ2017
～生産性・信頼性の経年推移の分析から～
(本セミナーで紹介)

<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20180306.html>

白書は、2018年10月に発行

高信頼性定量化部会 ITサービス定量データ分析WG
2017年度活動成果の一部

10.1 「ソフトウェア開発データが語るメッセージ2017」

(1) 本書の狙い

生産性の向上を前提?とした生産性目標設定
(白書データでの検証)

**データによる裏付けが無い
生産性目標の設定の低減**

白書データから見える生産性変動要因
生産性が低下していないグループの分析

**生産性マネジメントに役立つ
公開ベンチマークの提供**

メッセージ2017

- ◇生産性・信頼性の経年推移とその要因
- ◇生産性目標や生産性向上方策を適切に設定するためのメッセージ

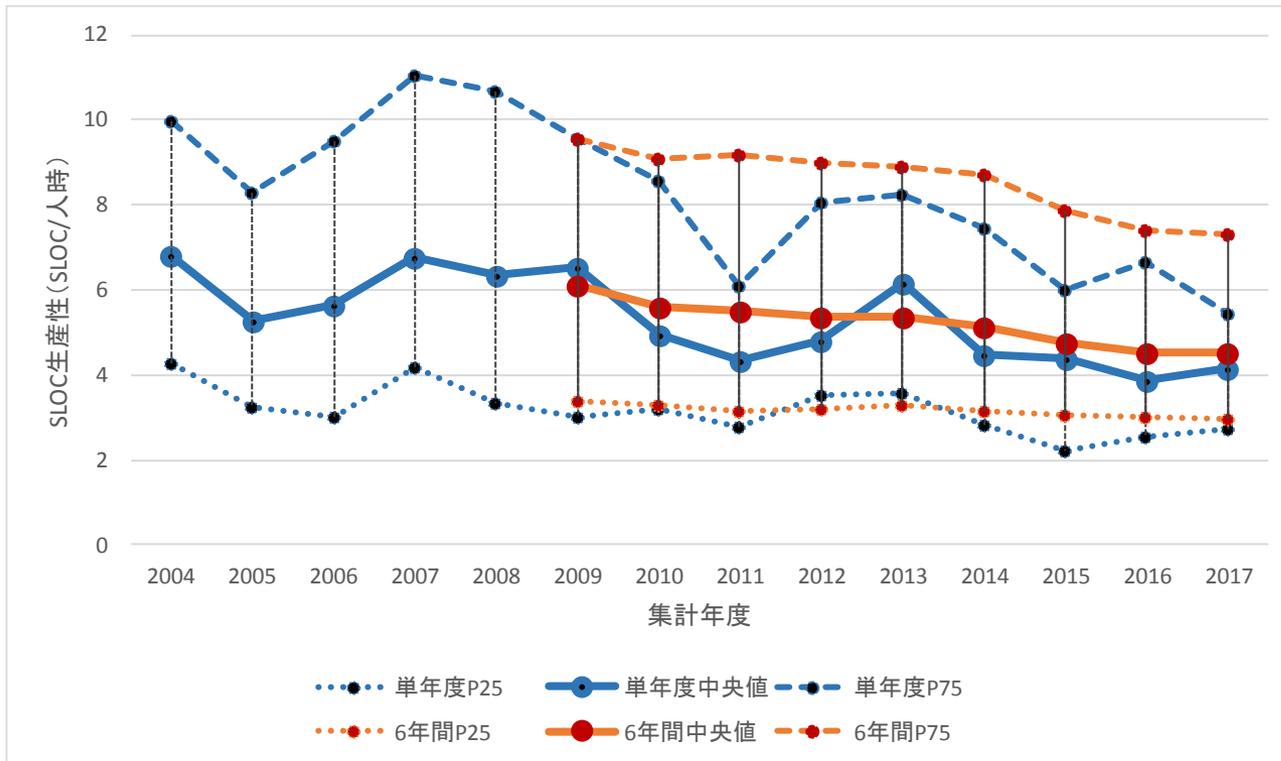
注意)

本メッセージで示す「生産性」とは、**SLOC生産性[SLOC/人時]**であり、例えば「開発によって得られた価値/掛けたコスト」のようなものではない。

10.2 SLOC生産性の経年推移

2004～2017年度に亘る14年間の生産性・信頼性の経年推移
★白書データ全体として、信頼性は向上、生産性は低下傾向

SLOC生産性の経年推移(新規開発)

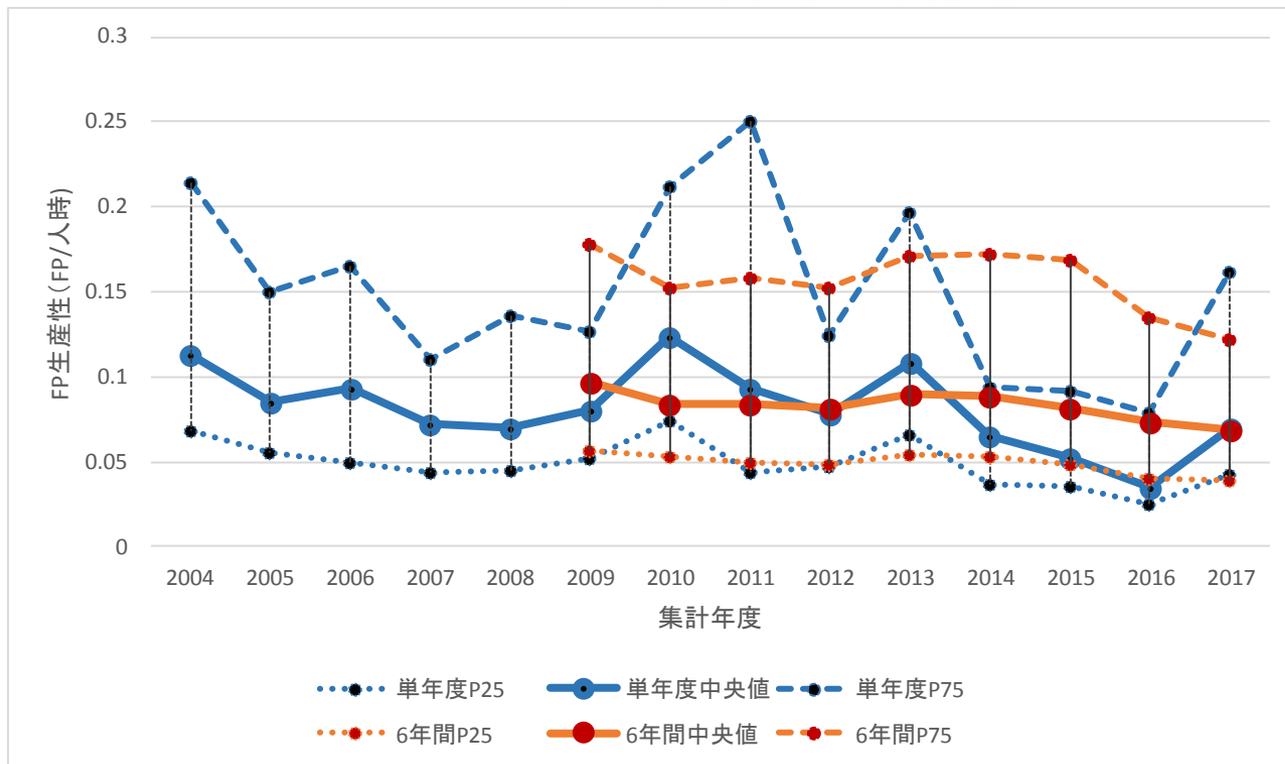


SLOC生産性に低下傾向が見られる(1%有意)

10.3 FP生産性の経年推移(参考)

■ FP生産性も同様に低下傾向

FP生産性の経年推移(新規開発)

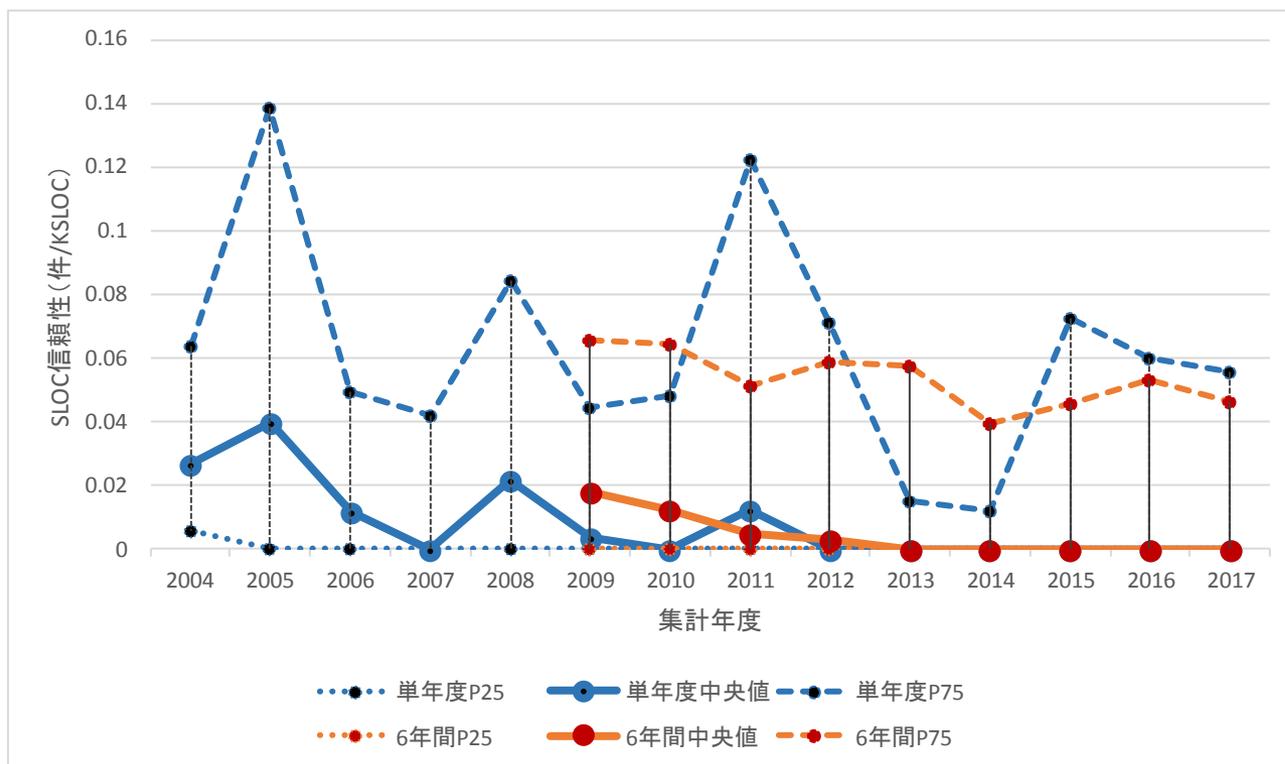


FP生産性に低下傾向が見られる(1%有意)

10.4 SLOC信頼性の経年推移(参考)

■ SLOC信頼性は向上傾向にある

SLOC信頼性の経年推移(新規開発)



SLOC信頼性は向上傾向にある(1%有意)
※Y軸は発生不具合密度[件/KSLOC]

10.5 SLOC生産性の経年推移を踏まえたメッセージ

<メッセージ1>

「定量的管理を推進し、生産性の経年推移を踏まえて生産性目標を設定しよう。」

データの裏付けの希薄な高すぎる目標設定



開発プロジェクトのリスク増大、品質低下



ユーザ、開発ベンダとも不幸な結果

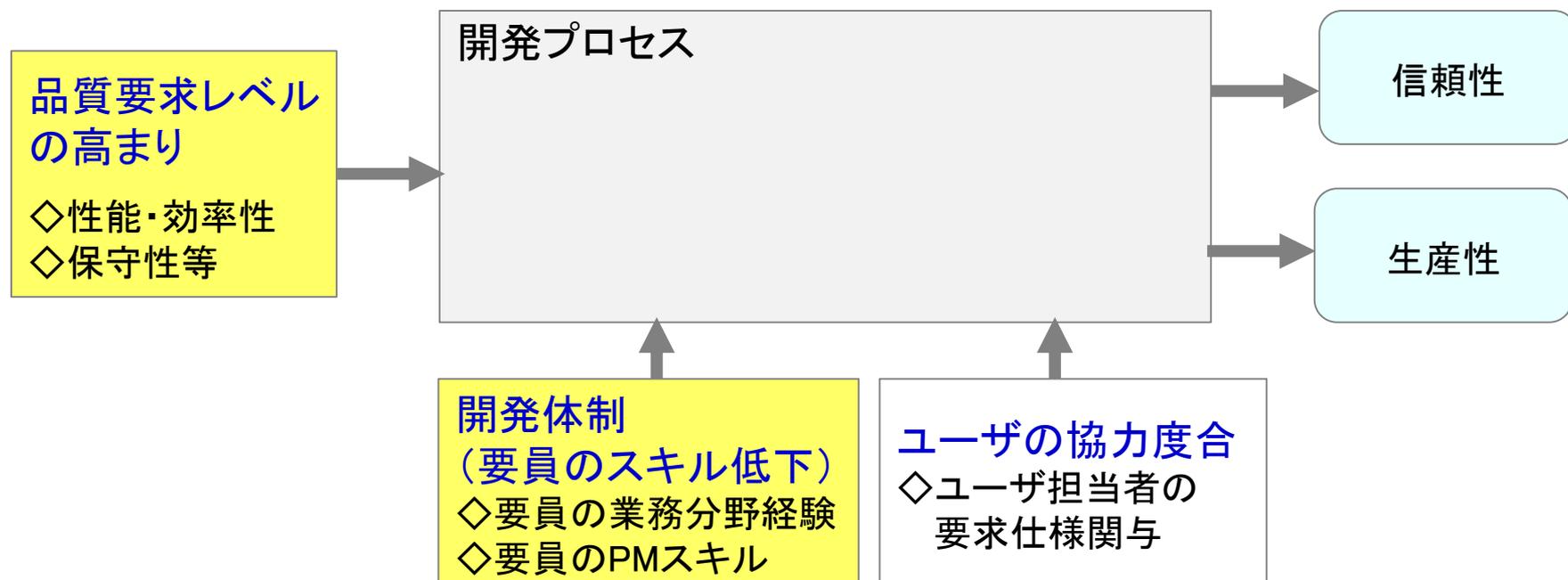
- ◇ 自組織の生産性の経年推移を踏まえた適切な範囲を設定
- ◇ 「ソフトウェア開発データ白書」など、外部ベンチマークにおける生産性の経年推移も参考に

10.6 生産性低下の環境要因の考察

■白書データから見える生産性低下の要因

<環境要因面>

品質要求レベルが高くなっている一方で、要員スキル(業務分野経験及びPMスキル)が低下していることが、生産性低下の主な要因となっている可能性

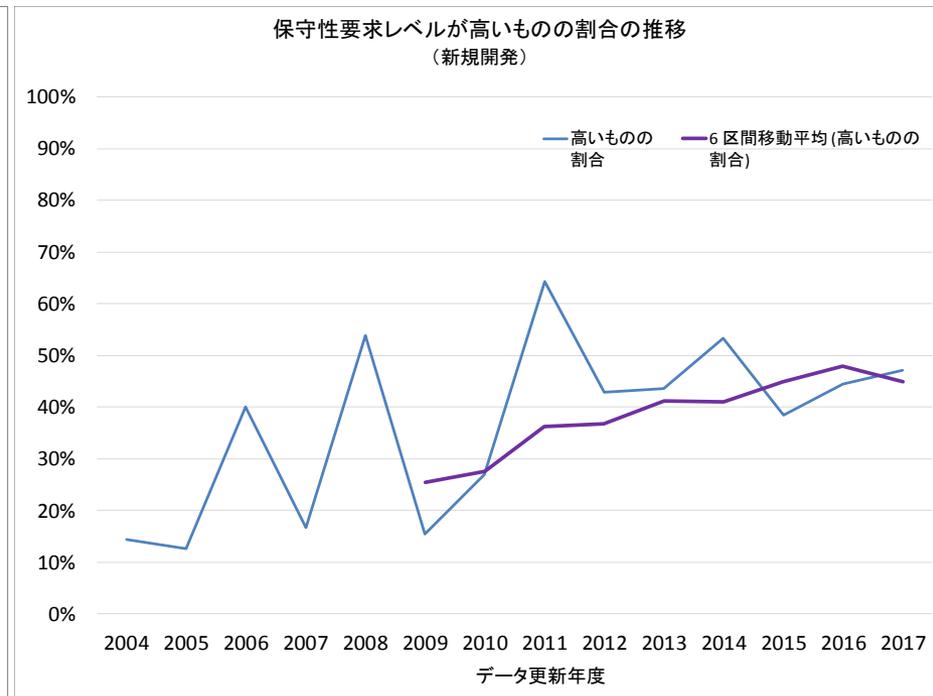
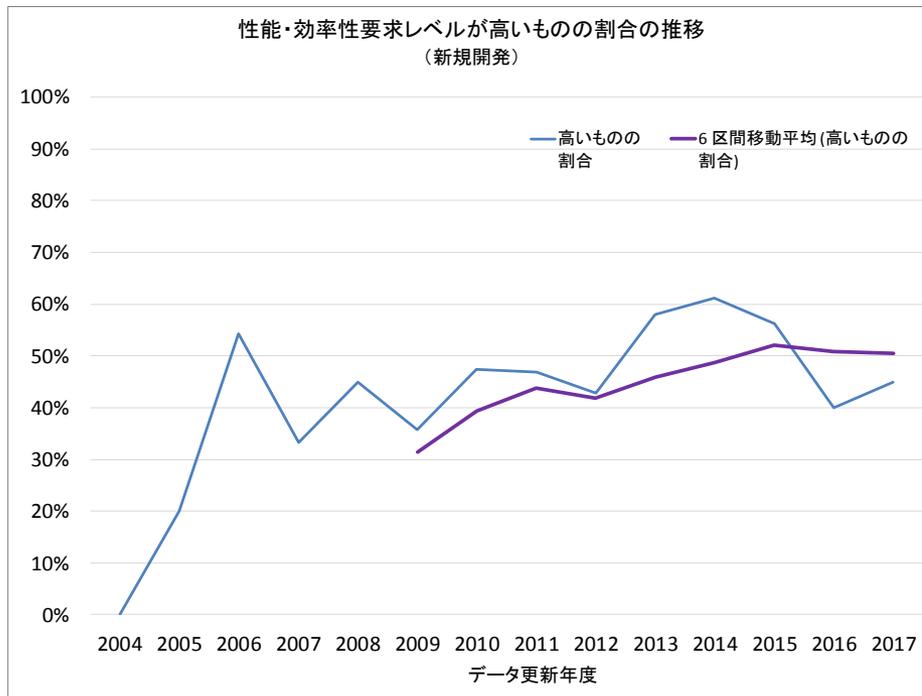


(凡例) 生産性低下要因と考えられる環境要因

10.7 主な環境要因の経年推移(1)

性能・効率性要求レベル: 上昇傾向

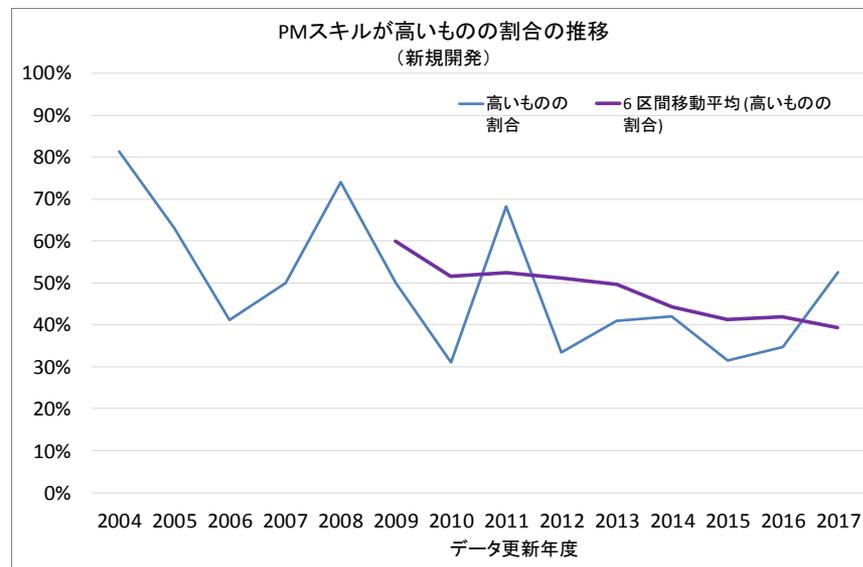
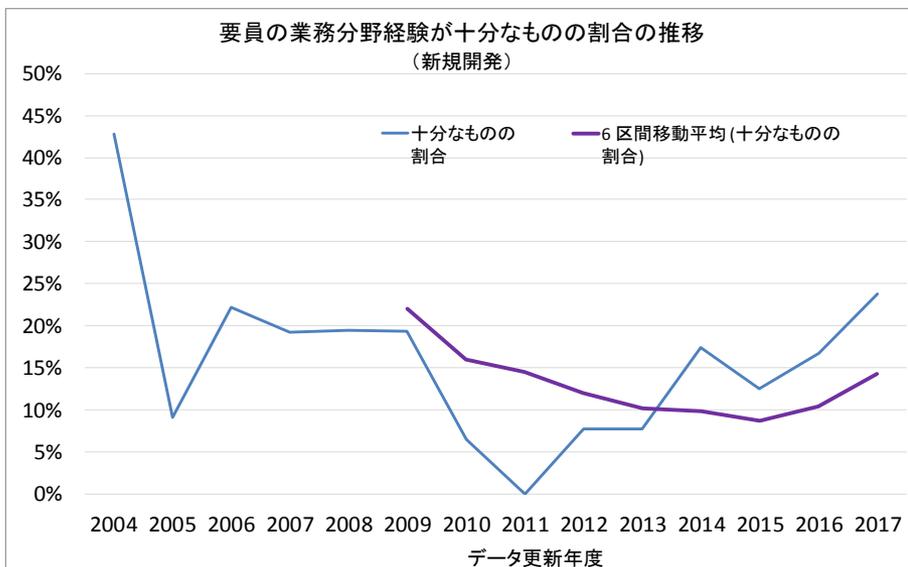
保守性要求レベル: 上昇傾向



10.7 主な環境要因の経年推移(2)

業務分野経験が十分なプロジェクトの割合：
やや低下傾向

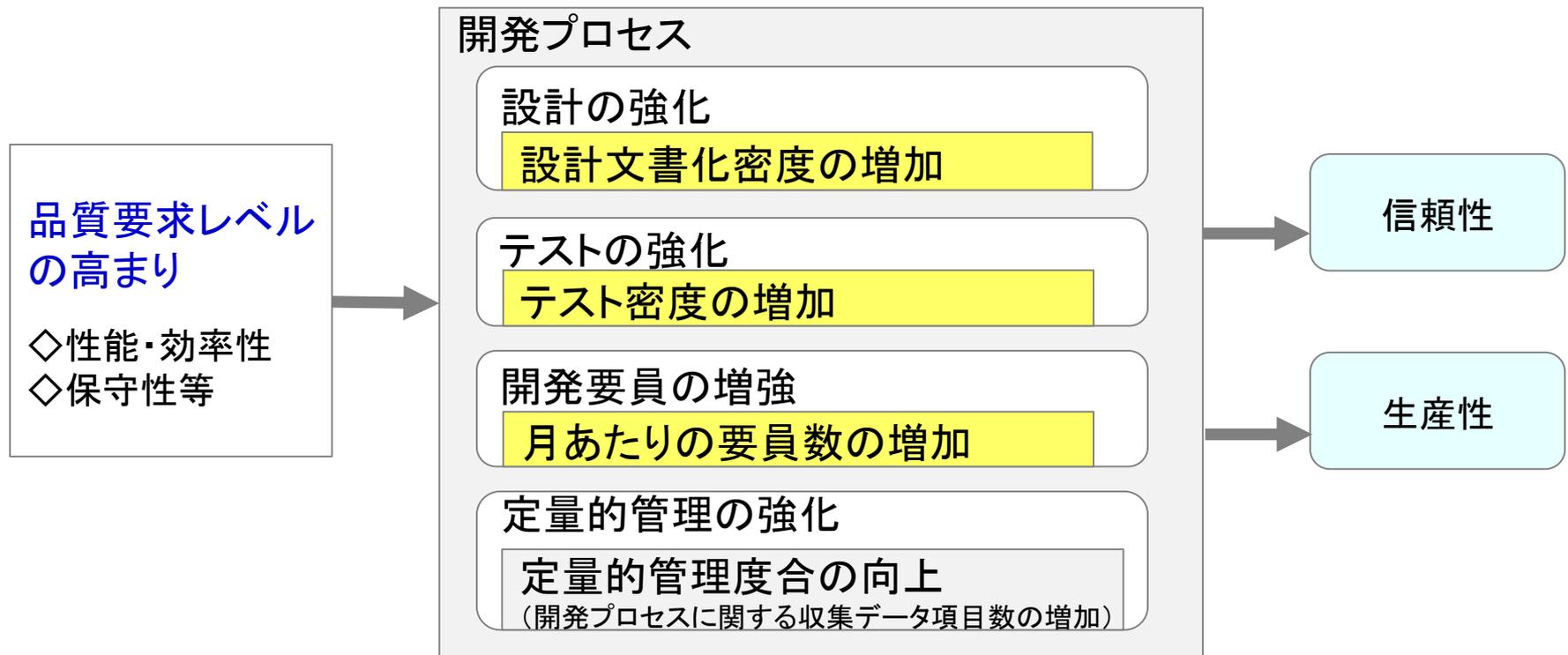
PMスキルが高いプロジェクトの割合：
低下傾向



10.8 生産性低下の開発プロセス要因の考察

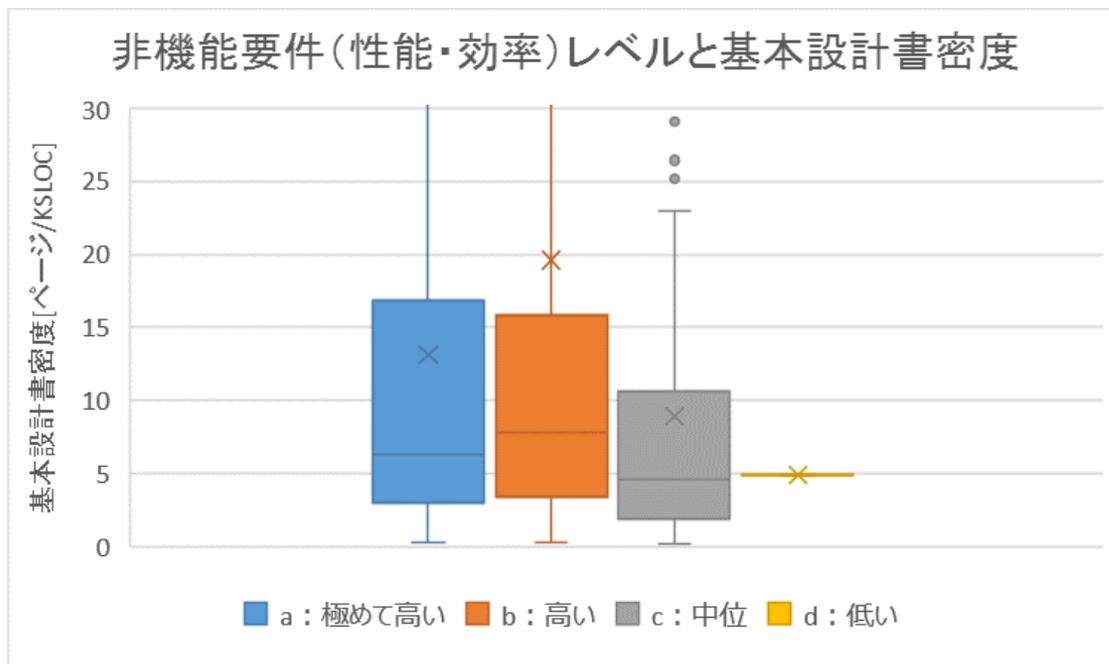
<開発プロセス面>

設計、テスト及び要員数に増加傾向:生産性低下を招いた要因の可能性
設計に関する増加傾向:品質要求レベルの高まりに応えたものと想定



(凡例) 生産性低下要因と考えられる開発プロセス要因

10.9 非機能要件(性能・効率)レベルとドキュメント密度

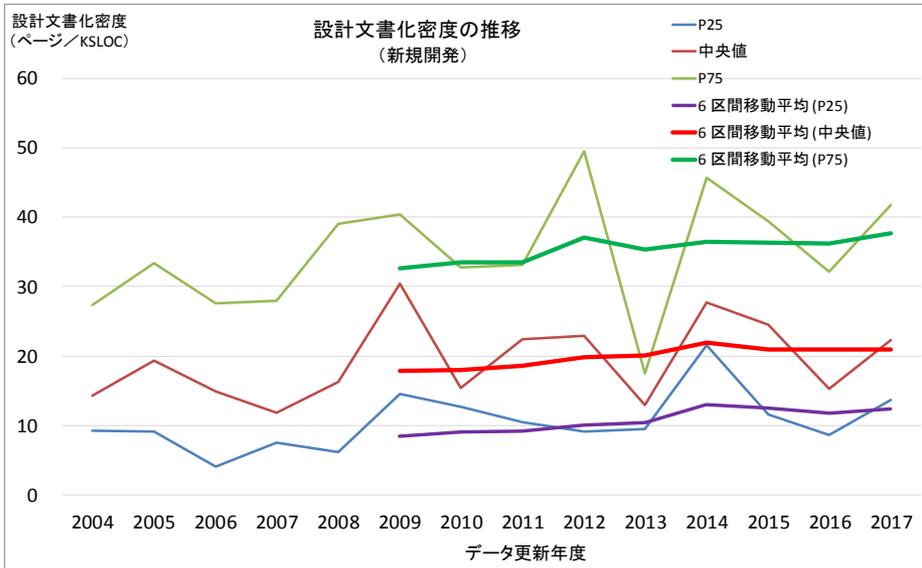


	N	最小値	P25	中央値	P75	最大値	平均値	標準偏差
a : 極めて高い	16	0.29	3.19	6.27	13.01	76.89	13.12	19.03
b : 高い	48	0.28	3.44	7.83	15.37	384.36	19.60	55.30
c : 中位	82	0.15	1.96	4.55	10.44	78.62	8.94	12.19
d : 低い	4	4.88	4.88	4.88	4.88	4.88	4.88	0.00

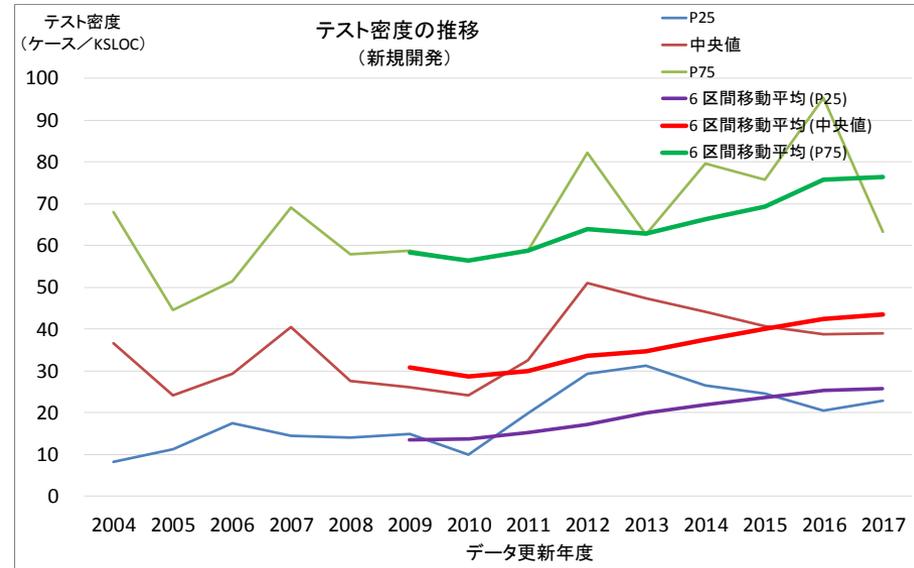
要件レベルの高群、低群間のWelchのt-検定結果 有意差有(5%)
 要件レベルが高い方が、文書化密度が高い

10.10 主な開発プロセス要因の経年推移

設計文書化密度: 増加傾向



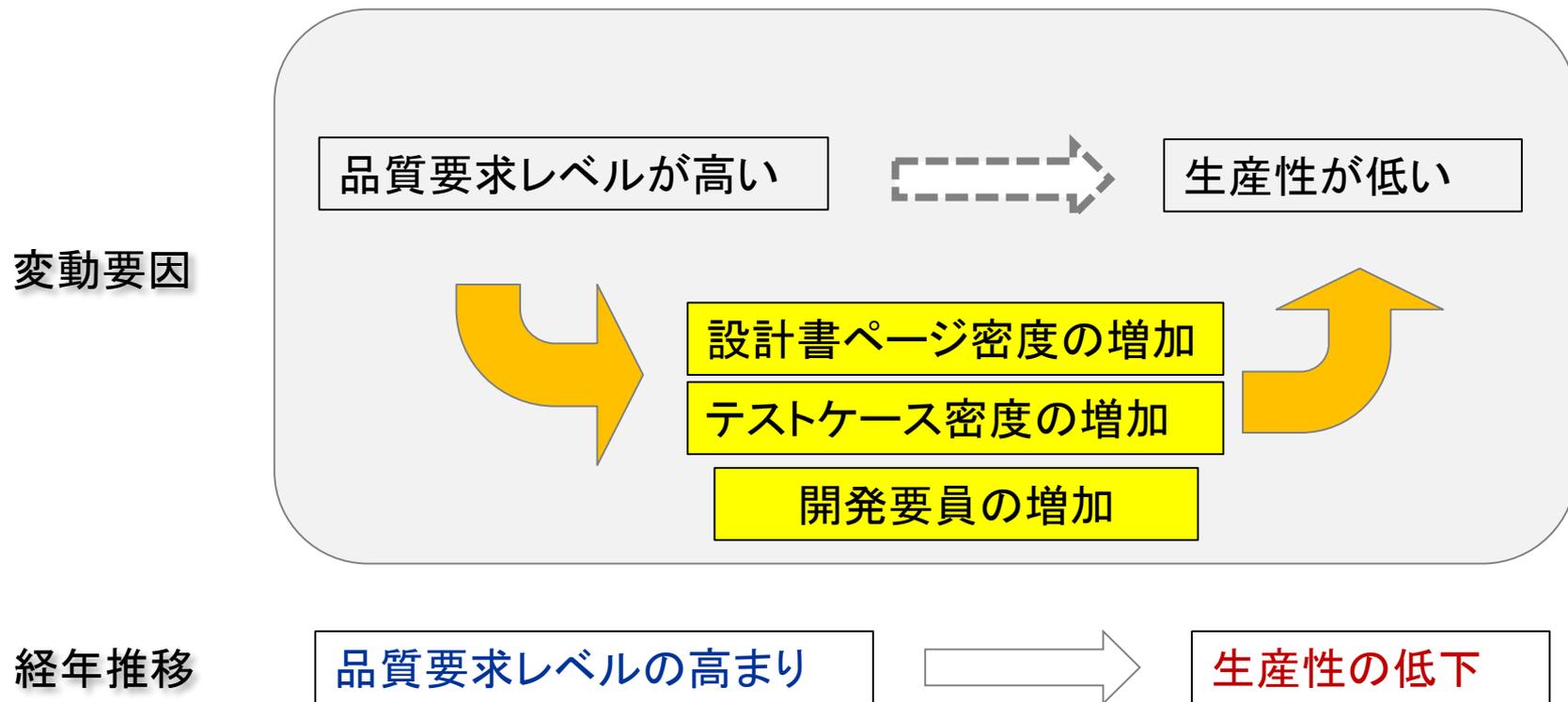
テスト密度: 増加傾向



設計文書化密度:
1KSLOCあたりの基本設計及び詳細設計
合計の設計書ページ数

テスト密度:
1KSLOCあたりの結合テスト及び
総合テストのテストケース数合計

10.11 想定される生産性変動の要因モデル



10.12 生産性の変動要因を踏まえたメッセージ

<メッセージ2>

「定量的管理を推進し、品質要求レベルに見合った生産性目標及びプロセス目標を設定しよう。」

- ・同一の機能の製品でも、品質要求レベルに応じて、設計書ページ数の密度、テスト項目の密度などは変動
- ・その結果、品質要求レベルは生産性にも影響

品質要求レベルに応じた生産性目標、プロセス品質目標の設定が必要

11 データ白書の入手方法

■ 書籍版(直販、Amazon)



A4変形判 396頁

本体1,944円(税抜)



A4変形判 155頁

本体1,667円(税抜)



A4変形判 130頁

本体1,667円(税抜)



A4変形判 144頁

本体1,667円(税抜)

■ PDF版(無償)

■ 白書掲載グラフデータ(無償)

下記 IPA/社会基盤センターのURLを参照ください。

<https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/20181011.html>



12 その他の成果物

「ソフトウェア開発データ白書」に加え、ソフトウェア開発の定量的管理に関連した成果物を作成し、公開しています。

2018年3月6日公開:

ソフトウェア開発データが語るメッセージ2017
~生産性・信頼性の経年推移の分析から~

<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20180306.html>



2017年11月15日公開:

組込みソフトウェア開発データ白書2017

<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20171114.html>



2017年3月31日公開:

ソフトウェア開発データが語るメッセージ
~設計レビュー・要件定義強化のススメ~

<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20170331.html>



2016年7月1日公開:

統計指標に基づく品質マネジメント実践集

<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20160701.html>



2015年9月25日公開:

ソフトウェア開発データが語るメッセージ2015

<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20150925.html>



知るために測り
変わるために知り
先んずるために変わる
Capers Jones

ご清聴ありがとうございました。

独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)
社会基盤センター

<https://www.ipa.go.jp/>
<https://www.ipa.go.jp/ikc/>