

ソフトウェア開発

データ白書

2018-2019

製造業  
編

製造業向け最新開発プロジェクトデータ  
227件に基づく業種別定量データ集

独立行政法人 情報処理推進機構  
社会基盤センター

ソフトウェア開発
データ白書
2018-2019

製造業向け最新開発プロジェクトデータ  
227件に基づく業種別定量データ集

---

独立行政法人 情報処理推進機構  
社会基盤センター

## 本書の内容に関して

---

- ・本書を発行するにあたって、内容に誤りのないようできる限りの注意を払いましたが、本書の内容を適用した結果生じたこと、また、適用できなかった結果について、著者、発行人は一切の責任を負いませんので、ご了承ください。
- ・本書の一部あるいは全部について、著者、発行人の許諾を得ずに無断で転載、複写複製、電子データ化することは禁じられています。
- ・乱丁・落丁本はお取り替えいたします。下記の連絡先までお知らせください。
- ・本書に記載した情報に関する正誤や追加情報がある場合は、IPA/社会基盤センターのウェブサイトに掲載します。下記の URL をご参照ください。

独立行政法人情報処理推進機構  
社会基盤センター  
<https://www.ipa.go.jp/ikc/index.html>

## 商 標

---

※ Microsoft®、Excel® は、米国 Microsoft Corporation の米国及びその他の国における登録商標又は商標です。

※ IBM、IBM ロゴ、ibm.com、及び SPSS は、世界の多くの国で登録された International Business Machines Corporation の商標です。

※ その他、本書に記載する会社名、製品名などは、各社の商標又は登録商標です。

※ 本書の文中においては、これらの表記において商標登録表示、その他の商標表示を省略しています。あらかじめご了承ください。

# はじめに

## ◆データ白書 2018-2019 業種編について

### ■業種編作成の背景と目的

従来の白書では、各種業種が混在したプロジェクトデータでの分析であったため、「業種毎の統計値を知りたい」等の要望があり、また、信頼性や生産性の変動要因として、「業種」が大きな要因のひとつであることが判明したため、業種で層別した統計情報がデータ分析上有用であるとの判断から、前版から、「業種編」を作成することとした。

本「業種編」に記載されたデータを、各業種内でのベンチマークとして活用していただくとともに、他業種と比較することで、当該業種のソフトウェア開発プロセスの長所、短所を認識し、各企業でのソフトウェア開発の信頼性、生産性向上に向けた活動に役立てていただくことを期待する。

### ■業種編の内容

業種を選択に当たっては、まず、プロジェクト数の多い3つの業種、「金融保険業」、「情報通信業」、「製造業」を作成対象とした。

また、業種編の編成としては、「ソフトウェア開発データ白書 2018-2019」（以下「本編」と省略）の6章から9章の分析項目に対して、各業種のデータに限定して、ほぼ同一の分析を行った。ただし、業種編に分けることで不要となる項目や、図表の掲載基準を満たさなくなる図表等については、掲載していない。特に、今回から近年6年間のデータを使用した分析を行っており、さらに業種に分けることで、対象となる標本数が減少し、図表の掲載基準を満たさないケースが増加しているが、ご了承いただきたい。

なお、収集データのプロファイルや、分析方法、図表の掲載基準等に関しては、本編と同一であるので、本編を参照いただきたい。

### ■特記事項

#### ・ 章節番号ならびに図表番号に関して

業種編に分けることで、不要となる章節や本編3章に記載する分析結果の掲載基準を満たさない図表が発生するが、本編や他の業種編との比較参照を容易とするため、章節番号ならびに図表番号を振り直さず、本編と同一の章節番号ならびに図表番号としている。

そのため、歯抜けとなる章節ならびに図表番号が発生するが、ご了承いただきたい。

# ソフトウェア開発データ白書 2018-2019

## Contents

はじめに	5
<b>6章</b> 工数、工期、規模の関係の分析	9
6.1 この章の位置付け	10
6.2 工数と工期	12
6.3 FP 規模と工数	17
6.4 SLOC 規模と工数	23
6.5 FP 規模と工期	32
6.6 SLOC 規模と工期	36
6.7 FP 規模と SLOC 規模	39
6.8 その他規模測定要素と工数	40
<b>7章</b> 工程別の分析	48
7.1 工程別の工期、工数	49
7.2 設計書ページ数	60
7.3 レビュー指摘件数	64
7.4 レビュー実績工数	67
7.5 テスト工程別のテストケース数と検出バグ数	70
7.6 工程別の FP 生産性	93
7.7 工程別の SLOC 生産性	95
7.8 工程別の成果物量と工数	98
<b>8章</b> 生産性の分析	102
8.1 生産性指標	103
8.2 FP 生産性	104
8.3 SLOC 生産性	108
8.4 生産性変動要因の分析	113
<b>9章</b> 信頼性の分析	128
9.1 信頼性指標	129
9.2 FP 発生不具合密度	130
9.3 SLOC 発生不具合密度	133
9.4 信頼性変動要因の分析	136
著作監修者紹介	144

# 6 工数、工期、規模の関係の分析

6.1	この章の位置付け …	10	6.4	SLOC 規模と工数 …	23
6.1.1	概要		6.4.1	SLOC 規模と工数：全開発種別	
6.1.2	対象のデータ		6.4.2	SLOC 規模と工数：新規開発	
6.1.3	分析の手順		6.4.3	業種別の SLOC 規模と工数：新規開発	
6.1.4	分析での関係の見方		6.4.4	アーキテクチャ別の SLOC 規模と工数： 新規開発	
6.2	工数と工期 ……………	12	6.4.5	SLOC 規模と工数：改良開発	
6.2.1	工数と工期： 新規開発、プロジェクト全体		6.4.6	業種別の SLOC 規模と工数：改良開発	
6.2.2	工数と工期：新規開発		6.4.7	アーキテクチャ別の SLOC 規模と工数： 改良開発	
6.2.3	業種別の工数と工期：新規開発		6.4.8	母体規模別の SLOC 規模と工数： 改良開発	
6.2.4	アーキテクチャ別の工数と工期： 新規開発		6.5	FP 規模と工期 ……	32
6.2.5	工数と工期： 改良開発、プロジェクト全体		6.5.1	FP 規模と工期：全開発種別	
6.2.6	工数と工期：改良開発		6.5.2	FP 規模と工期：新規開発	
6.2.7	業種別の工数と工期：改良開発		6.5.3	FP 規模と工期：改良開発	
6.2.8	アーキテクチャ別の工数と工期： 改良開発		6.6	SLOC 規模と工期 …	36
6.3	FP 規模と工数 ……	17	6.6.1	SLOC 規模と工期：全開発種別	
6.3.1	FP 規模と工数：全開発種別		6.6.2	SLOC 規模と工期：新規開発	
6.3.2	FP 規模と工数：新規開発		6.6.3	SLOC 規模と工期：改良開発	
6.3.3	業種別の FP 規模と工数：新規開発		6.7	FP 規模と SLOC 規模	39
6.3.4	アーキテクチャ別の FP 規模と工数： 新規開発		6.7.1	FP 規模と SLOC 規模：新規開発	
6.3.5	FP 規模と工数：改良開発		6.8	その他規模測定要素と 工数 ……………	40
6.3.6	業種別の FP 規模と工数：改良開発		6.8.1	DB テーブル数と工数	
6.3.7	アーキテクチャ別の FP 規模と工数： 改良開発		6.8.2	画面数と工数	
			6.8.3	帳票数と工数	
			6.8.4	バッチ本数と工数	

# 6 工数、工期、規模の関係の分析

## 6.1 この章の位置付け

この章では、工数、工期、規模などについて各要素間の関係を分析する。

### 6.1.1 概要

本章で扱う主な情報は、工数、工期、規模（FP 規模、SLOC 規模、その他規模測定要素）である。本章では各要素間の関連性を分析した結果を掲載する。関連性を示す要素間の組み合わせを、図表 6-1-1 に示す。

各要素間の組み合わせにおいては、更に、開発種別、対象工程、業種、アーキテクチャ、母体工数などで層別する。各要素間と層別の組み合わせを図表 6-1-2 に示す。

工数と工期の関係は 6.2 節で扱う。ここでは FP 規模と SLOC 規模を区別しない。

規模と工数の関係は、FP 規模の分析を 6.3 節、SLOC 規模の分析を 6.4 節で扱う。

規模と工期の関係は、FP 規模の分析を 6.5 節、SLOC 規模の分析を 6.6 節で扱う。

FP 規模と SLOC 規模の関係は 6.7 節、その他の規模測定要素と工数の関係は 6.8 節で扱う。

図表 6-1-1 ● 主要なデータ要素の組み合わせ

	工数	工期	FP 規模	SLOC 規模	その他規模測定要素
工数					
工期	○				
FP 規模	○	○			
SLOC 規模	○	○	○		
その他規模測定要素	○	-	-	-	

図表 6-1-2 ● 各要素間と層別の組み合わせ

要素の組み合わせ			層別			図表番号
			開発種別	開発工程	その他層別	
工数	工期	新規開発	プロジェクト全体	—	6-2-1	
				開発 5 工程	—	6-2-2
			アーキテクチャ別		業種別	6-2-3
				アーキテクチャ別	6-2-4	
		改良開発	プロジェクト全体	—	6-2-5	
				開発 5 工程	—	6-2-6
			アーキテクチャ別		業種別	6-2-7
				アーキテクチャ別	6-2-8	
FP 規模	工数	全開発種別	開発 5 工程	—	6-3-1 ~ 6-3-3	
				—	6-3-4 ~ 6-3-5	
		新規開発		業種別	6-3-6	
				アーキテクチャ別	6-3-7	
		改良開発		—	6-3-8 ~ 6-3-9	
				業種別	6-3-10	
				アーキテクチャ別	6-3-11	
				—	6-3-12	
SLOC 規模	工数	全開発種別	開発 5 工程	—	6-4-1 ~ 6-4-3	
				—	6-4-4 ~ 6-4-6	
		新規開発		業種別	6-4-7	
				アーキテクチャ別	6-4-8	
		改良開発		—	6-4-9 ~ 6-4-11	
				業種別	6-4-12	
				アーキテクチャ別	6-4-13	
				母体規模別	6-4-14 ~ 6-4-15	
FP 規模	工期	全開発種別	開発 5 工程	—	6-5-1 ~ 6-5-2	
		新規開発		—	6-5-3 ~ 6-5-4	
		改良開発		—	6-5-5 ~ 6-5-6	
SLOC 規模	工期	全開発種別	開発 5 工程	—	6-6-1 ~ 6-6-2	
		新規開発		—	6-6-3 ~ 6-6-4	
		改良開発		—	6-6-5 ~ 6-6-6	
FP 規模	SLOC 規模	新規開発	—	—	6-7-1	
		改良開発	—	—	6-7-2	
その他規模測定要素	DB テーブル数	工数	開発 5 工程	—	6-8-1 ~ 6-8-2	
				—	6-8-3 ~ 6-8-4	
	画面数	工数		—	6-8-5 ~ 6-8-6	
				—	6-8-7 ~ 6-8-8	
	帳票数	工数		—	6-8-9 ~ 6-8-10	
				—	6-8-11 ~ 6-8-12	
	バッチ本数	工数		—	6-8-13 ~ 6-8-14	
				—	6-8-15 ~ 6-8-16	

## 6.1.2 対象のデータ

分析対象データは、基本的に本編 5.1.1 項「対象のデータ」で示すデータセットと同じものを対象とする。したがって、分析対象となる基本要素の分布は本編 5 章を参照されたい。本編 5 章で示したものと異なる場合は、それぞれの層別において条件を明示する。例えば、プロジェクトの工程の範囲がプロジェクト全体の場合にはその旨を記述する。

## 6.1.3 分析の手順

本章での分析の基本的な手順は、本編 3.1.2 項に従う。図表 6-1-2 に従って、層別し、分析と考察を行う。

## 6.1.4 分析での関係の見方

本章で扱う主要な要素のデータ（工数、工期、FP 規模、SLOC 規模）の関係は、常用対数化したグラフでの相関係数 R を確認して良好な傾向の見られるもの（R 値が 0.7 以上）を記載した。



## 6.2 工数と工期

この節では、工数と工期の関係を示す。本節で使用するデータのうち、その名称に「導出指標」と付記されたものについては、本編付録 A.4 にてその定義や導出方法を説明する。

### 6.2.1 工数と工期：新規開発、プロジェクト全体

ここでは、新規開発で開発5工程（基本設計～総合テスト（ベンダ確認））の作業が行われたプロジェクトを対象に、プロジェクト全体（開発5工程を含む）での実績工数と工期（月数）の関係について示す。

なお、プロジェクト全体として対象にしているデータにおいて、工数や工期の実績は、開発5工程のデータに加えて、システム化計画、総合テスト（ユーザ確認）の工程のデータも含む可能性がある。

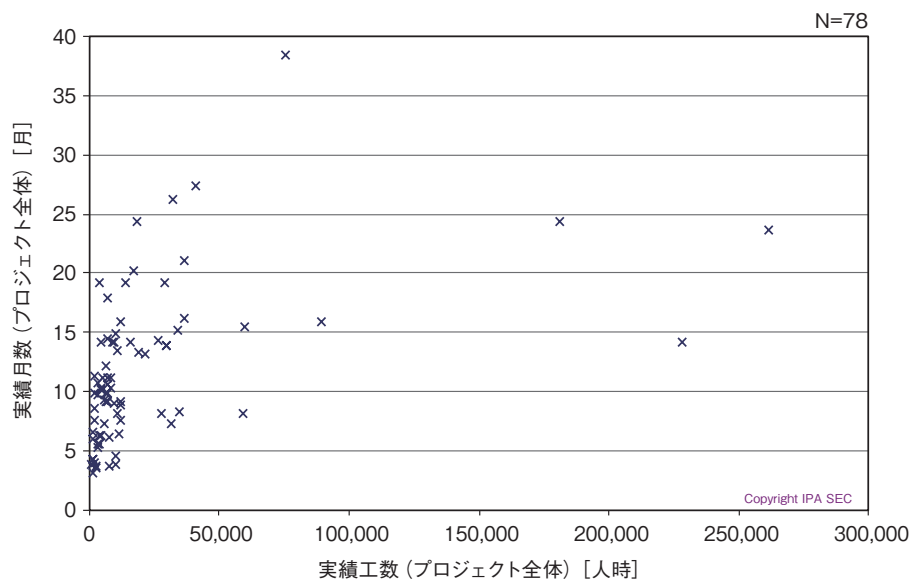
#### ■層別定義

- ・ 開発5工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 実績工数（プロジェクト全体）> 0
- ・ 実績月数（プロジェクト全体）> 0

#### ■対象データ

- ・ X軸：実績工数（プロジェクト全体）（導出指標）
- ・ Y軸：実績月数（プロジェクト全体）（導出指標）

図表 6-2-1 ● プロジェクト全体の工数と工期（新規開発）



## 6.2.2 工数と工期：新規開発

ここでは、新規開発で開発5工程（基本設計～総合テスト（ベンダ確認））の作業が行われたプロジェクトを対象に、開発5工程での実績工数と、その工期（月数）の関係を示す。

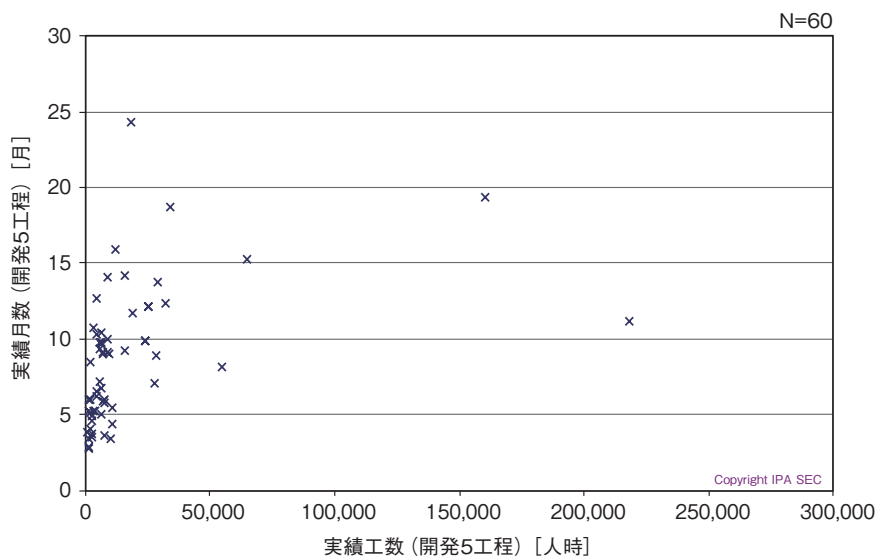
### ■ 層別定義

- ・ 開発5工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 実績工数（開発5工程）> 0
- ・ 実績月数（開発5工程）> 0

### ■ 対象データ

- ・ X 軸：実績工数（開発5工程）（導出指標）
- ・ Y 軸：実績月数（開発5工程）（導出指標）

図表 6-2-2 ● 開発5工程の工数と工期（新規開発）



## 6.2.3 業種別の工数と工期：新規開発

図表 6-2-3 ● 業種別の工数と工期（新規開発）

本編は業種編のため、業種別分析は割愛する。

## 6.2.4 アーキテクチャ別の工数と工期：新規開発

ここでは、新規開発で開発5工程（基本設計～総合テスト（ベンダ確認））の作業が行われたプロジェクトを対象に、開発5工程での実績工数とその工期（月数）の関係を、システムが対象としているアーキテクチャ別に示す。

### ■ 層別定義

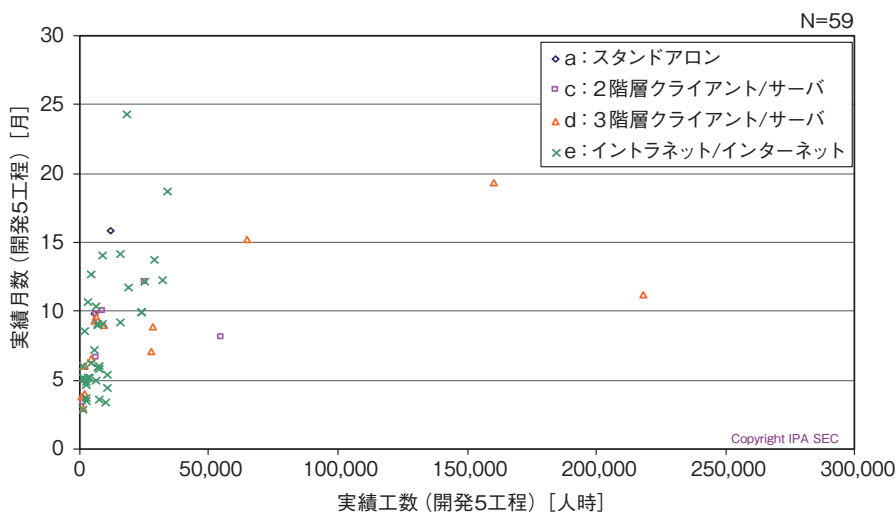
- ・ 開発5工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がa：新規開発
- ・ 308\_アーキテクチャ 1/2/3 が明確なもの
- ・ 実績工数（開発5工程） > 0
- ・ 実績月数（開発5工程） > 0

### ■ 対象データ

- ・ X軸：実績工数（開発5工程）（導出指標）
- ・ Y軸：実績月数（開発5工程）（導出指標）

実績工数の多い上位3プロジェクトはいずれも、「3階層クライアント/サーバ」のプロジェクトである。

図表 6-2-4 ● アーキテクチャ別の工数と工期（新規開発）



## 6.2.5 工数と工期：改良開発、プロジェクト全体

ここでは、改良開発で開発5工程（基本設計～総合テスト（ベンダ確認））の作業が行われたプロジェクトを対象に、プロジェクト全体（開発5工程を含む）での実績工数と工期（月数）の関係を示す。なお、プロジェクト全体を対象にしているため、工数や工期の実績は、開発5工程のデータに加えて、システム化計画、総合テスト（ユーザ確認）の工程のデータも含む可能性がある。

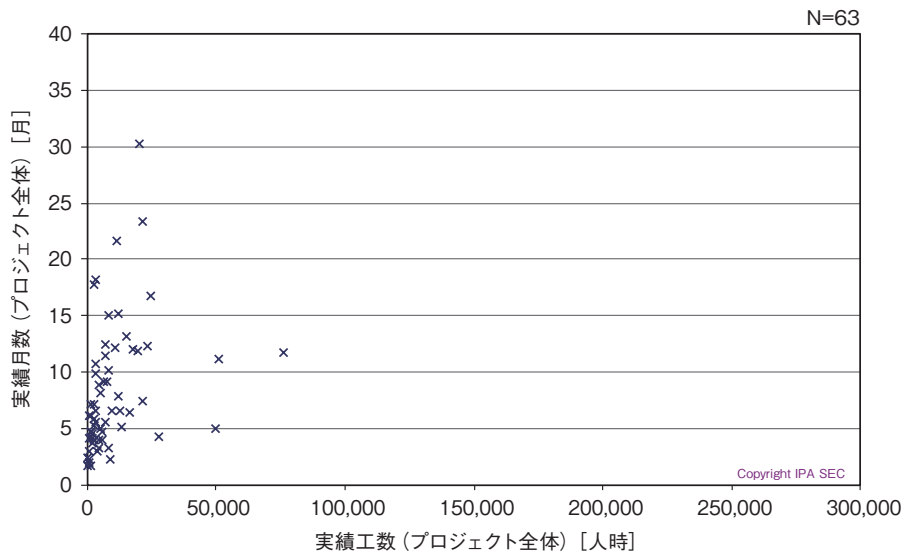
### ■ 層別定義

- ・ 開発5工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がb：改修・保守、d：拡張のいずれか
- ・ 実績工数（プロジェクト全体） > 0
- ・ 実績月数（プロジェクト全体） > 0

### ■ 対象データ

- ・ X軸：実績工数（プロジェクト全体）（導出指標）
- ・ Y軸：実績月数（プロジェクト全体）（導出指標）

図表 6-2-5 ● プロジェクト全体の工数と工期（改良開発）



## 6.2.6 工数と工期：改良開発

ここでは、改良開発で開発5工程（基本設計～総合テスト（ベンダ確認））の作業が行われたプロジェクトを対象に、開発5工程での実績工数と、その工期（月数）の関係について示す。

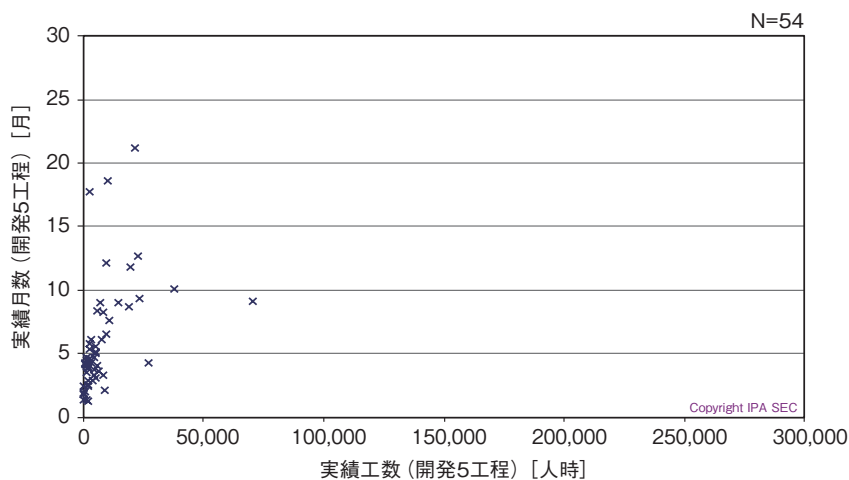
### ■ 層別定義

- ・ 開発5工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がb:改修・保守、d:拡張のいずれか
- ・ 実績工数（開発5工程）> 0
- ・ 実績月数（開発5工程）> 0

### ■ 対象データ

- ・ X軸：実績工数（開発5工程）（導出指標）
- ・ Y軸：実績月数（開発5工程）（導出指標）

図表 6-2-6 ● 開発5工程の工数と工期（改良開発）



## 6.2.7 業種別の工数と工期：改良開発

図表 6-2-7 ● 業種別の工数と工期（改良開発）

本編は業種編のため、業種別分析は割愛する。

## 6.2.8 アーキテクチャ別の工数と工期：改良開発

ここでは、改良開発で開発5工程（基本設計～総合テスト（ベンダ確認））の作業が行われたプロジェクトを対象に、開発5工程での実績工数とその工期（月数）の関係を、システムが対象としているアーキテクチャ別に示す。

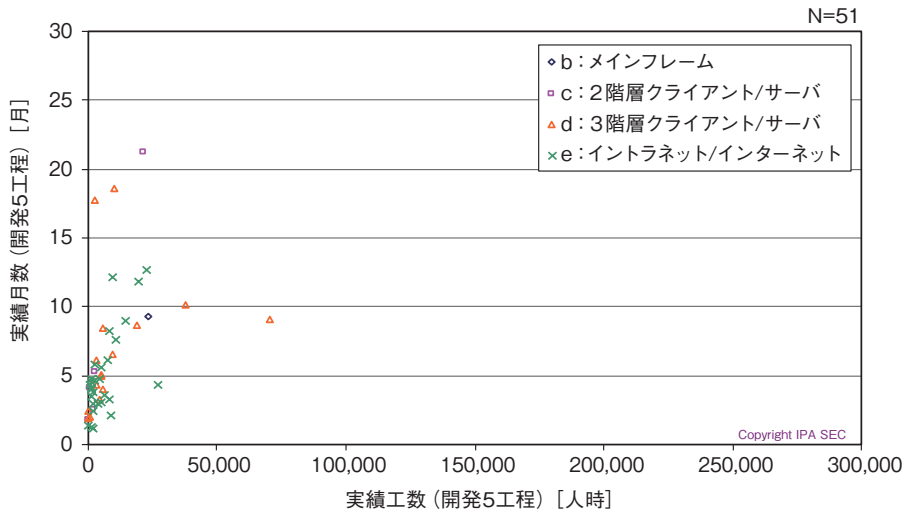
### ■ 層別定義

- ・ 開発5工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b:改修・保守、d:拡張のいずれか
- ・ 308\_アーキテクチャ 1/2/3 が明確なもの
- ・ 実績工数（開発5工程）> 0
- ・ 実績月数（開発5工程）> 0

### ■ 対象データ

- ・ X 軸：実績工数（開発5工程）（導出指標）
- ・ Y 軸：実績月数（開発5工程）（導出指標）

図表 6-2-8 ● アーキテクチャ別の工数と工期（改良開発）



## 6.3 FP 規模と工数

この節では、FP 規模と工数の関係を示す。本節で使用するデータのうち、その名称に（導出指標）と付記されたものについては、本編付録 A.4 でその定義や導出方法を説明している。

本節では、FP 規模データがあり、FP 計測手法名が明確なプロジェクトを原則として対象とする。最初に、全開発種別で、全体感を参考として示す。次に、開発種別毎にデータに絞り込んで分析を行う。

本編 3.3.3 項の趣旨に沿って軸を対数変換すると、関係がわかりやすくなる。

### 6.3.1 FP 規模と工数：全開発種別

ここでは、全開発種別（新規、改修・保守、再開発、拡張、再開発、パッケージ利用開発、OSS を含む流用開発）で、FP 規模と工数の関係について示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が明確なもの
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ 実績工数（開発 5 工程）> 0

#### ■ 対象データ

- ・ X 軸：5001\_FP 実績値（調整前）
- ・ Y 軸：実績工数（開発 5 工程）（導出指標）

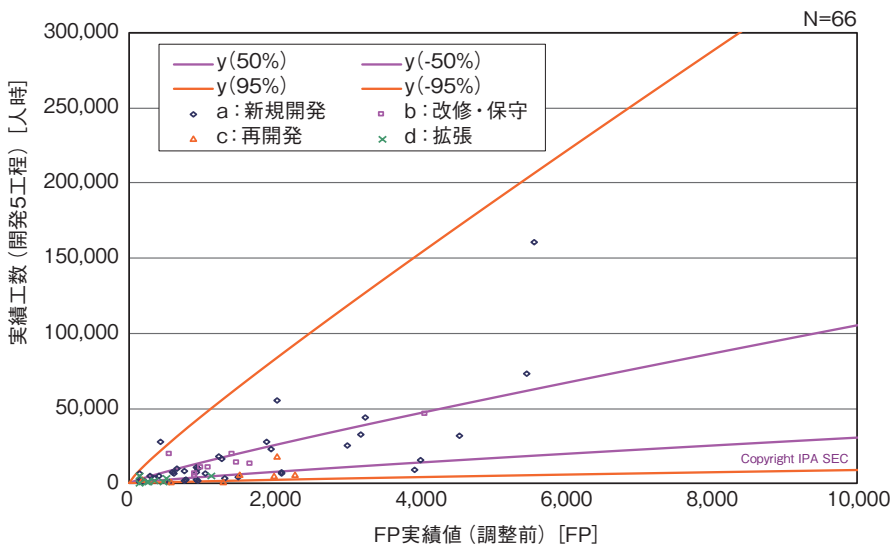
規模と工数について、回帰式で確認した結果は次のようになる。

$$(\text{工数}) = A \times (\text{規模})^B, A = 18.4, B = 0.87, R = 0.75$$

<注> 回帰式の利用に際しては、必ず本編「3.4 回帰式利用上の注意事項」を参照すること。

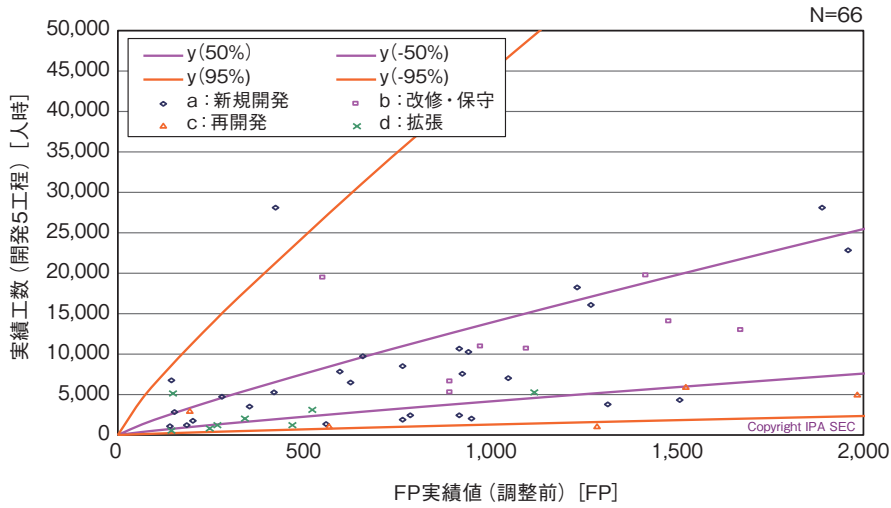
「新規開発」は規模が大きく「拡張」は規模が小さい。

図表 6-3-1 ● FP 規模と工数（全開発種別）（信頼区間 50%、95% 付き）

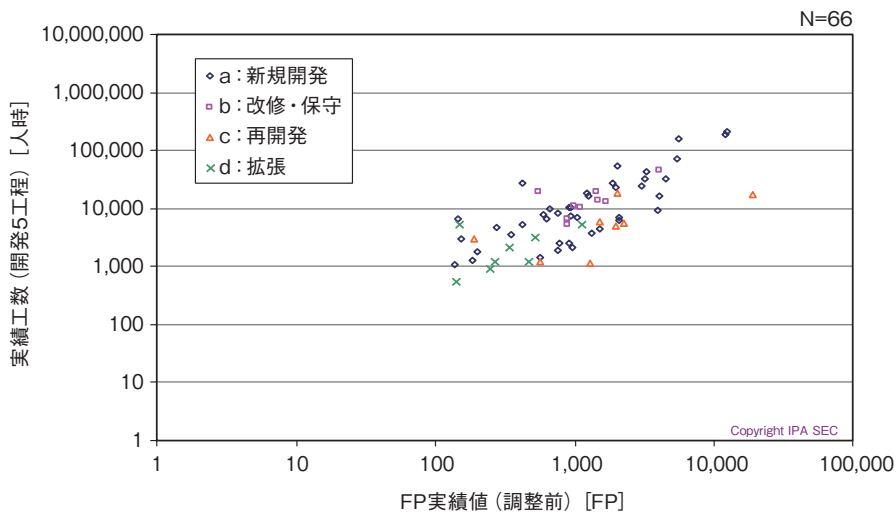


※表示されていないものが 3 点ある。

図表 6-3-2 ● FP 規模と工数（全開発種別）（信頼区間 50%、95% 付き）  
拡大図（FP ≤ 2,000 & 工数 ≤ 50,000）



図表 6-3-3 ● FP 規模と工数（全開発種別）対数表示



### 6.3.2 FP 規模と工数：新規開発

ここでは、新規開発であるプロジェクトを対象に、FP 規模と工数の関係について示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトが a: 新規開発
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ 実績工数（開発 5 工程）> 0

#### ■ 対象データ

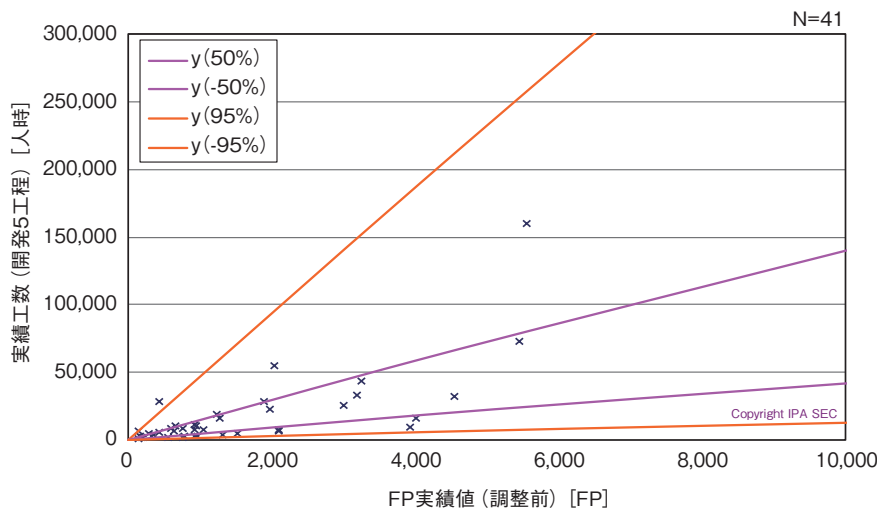
- ・ X 軸：5001\_FP 実績値（調整前）
- ・ Y 軸：実績工数（開発 5 工程）（導出指標）

規模と工数について、回帰式で確認した結果は次のようになる。

$$(\text{工数}) = A \times (\text{規模})^B, \quad A = 14.4, \quad B = 0.93, \quad R = 0.79$$

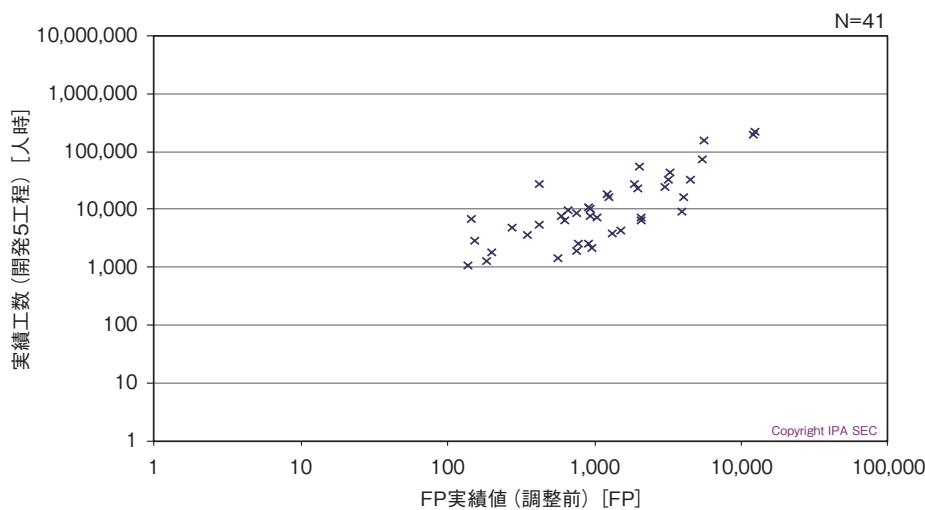
<注> 回帰式の利用に際しては、必ず本編「3.4 回帰式利用上の注意事項」を参照すること。

図表 6-3-4 ● FP 規模と工数（新規開発）（信頼性幅 50%、95% 付き）



※表示されていないものが 2 点ある。

図表 6-3-5 ● FP 規模と工数（新規開発）対数表示





### 6.3.3 業種別のFP規模と工数：新規開発

図表 6-3-6 ● 業種別のFP規模と工数（新規開発）

本編は業種編のため、業種別分析は割愛する。

### 6.3.4 アーキテクチャ別のFP規模と工数：新規開発

ここでは、新規開発のプロジェクトを対象に、FP規模と工数の関係について、システムが対象としているアーキテクチャ別に示す。

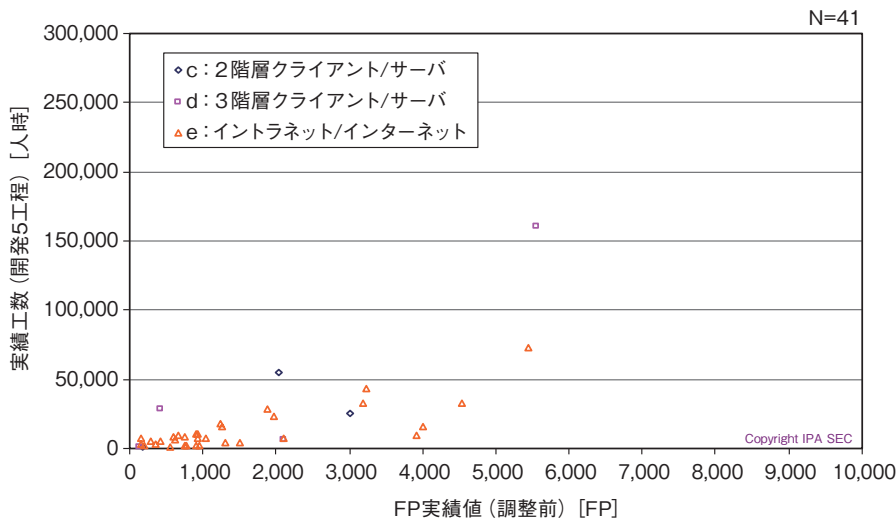
#### ■ 層別定義

- ・ 開発5工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がa：新規開発
- ・ 308\_アーキテクチャ1/2/3が明確なもの
- ・ 701\_FP計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP実績値（調整前）> 0
- ・ 実績工数（開発5工程）> 0

#### ■ 対象データ

- ・ X軸：5001\_FP実績値（調整前）
- ・ Y軸：実績工数（開発5工程）（導出指標）

図表 6-3-7 ● アーキテクチャ別のFP規模と工数（新規開発）



※表示されていないものが2点ある。

### 6.3.5 FP 規模と工数：改良開発

ここでは、改良開発のプロジェクトを対象に、FP 規模と工数の関係について示す。

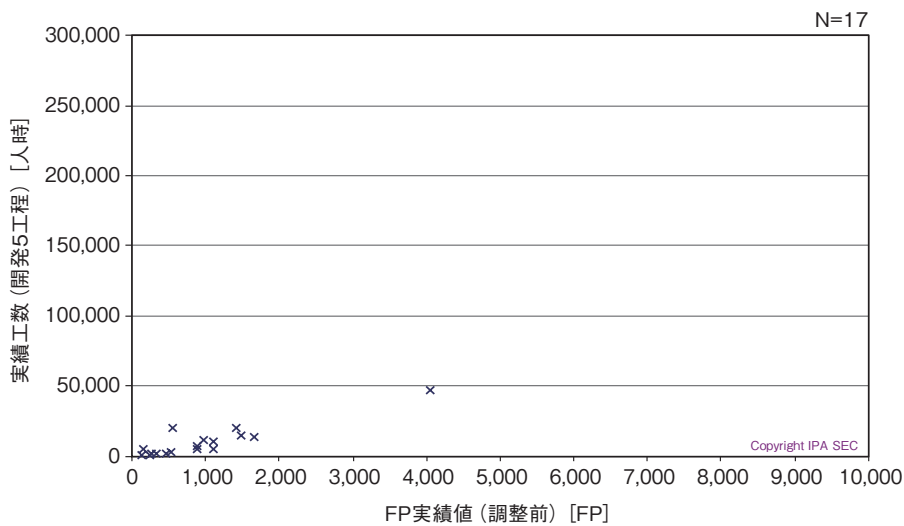
#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b:改修・保守、  
d: 拡張のいずれか
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ 実績工数（開発 5 工程）> 0

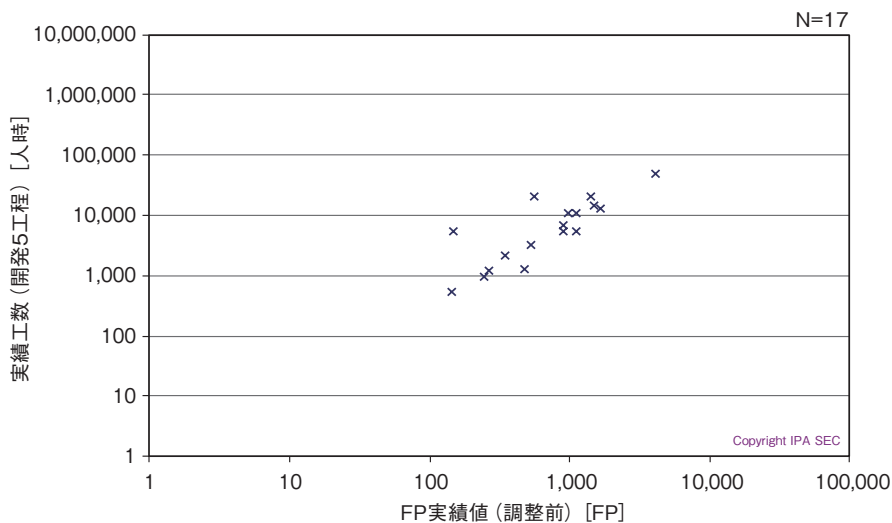
#### ■ 対象データ

- ・ X 軸：5001\_FP 実績値（調整前）
- ・ Y 軸：実績工数（開発 5 工程）（導出指標）

図表 6-3-8 ● FP 規模と工数（改良開発）



図表 6-3-9 ● FP 規模と工数（改良開発）対数表示



### 6.3.6 業種別のFP規模と工数：改良開発

図表 6-3-10 ● 業種別のFP規模と工数（改良開発）

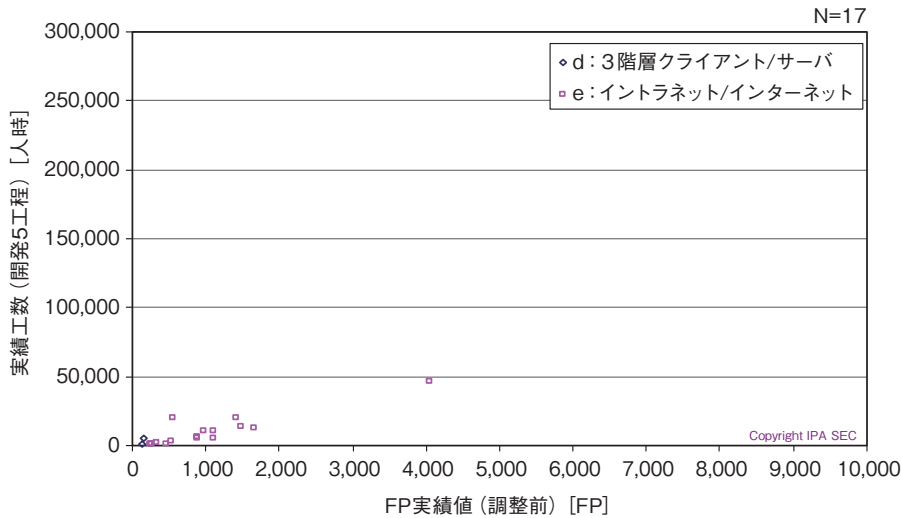
本編は業種編のため、業種別分析は割愛する。

### 6.3.7 アーキテクチャ別のFP規模と工数：改良開発

ここでは、改良開発のプロジェクトを対象に、FP規模と工数の関係について、システムが対象としているアーキテクチャ別に示す。

<p>■ 層別定義</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 開発5工程のそろっているもの</li><li>・ 103_開発プロジェクトの種別がb:改修・保守、d:拡張のいずれか</li><li>・ 308_アーキテクチャ1/2/3が明確なもの</li><li>・ 701_FP計測手法（実績値）が明確なもの</li><li>・ 5001_FP実績値（調整前）&gt; 0</li><li>・ 実績工数（開発5工程）&gt; 0</li></ul>	<p>■ 対象データ</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ X軸：5001_FP実績値（調整前）</li><li>・ Y軸：実績工数（開発5工程）（導出指標）</li></ul>
---	--

図表 6-3-11 ● アーキテクチャ別のFP規模と工数（改良開発）



## 6.4 SLOC 規模と工数

この節では、SLOC 規模と工数の関係を示す。本節で使用するデータのうち、その名称に（導出指標）と付記されたものについては、本編付録 A.4 にてその定義や導出方法を説明する。

### 6.4.1 SLOC 規模と工数：全開発種別

ここでは、全開発種別（新規、改修・保守、再開発、拡張、パッケージ利用開発、OSS を含む流用開発）でのプロジェクトを対象に、SLOC 規模と工数の関係を示す。

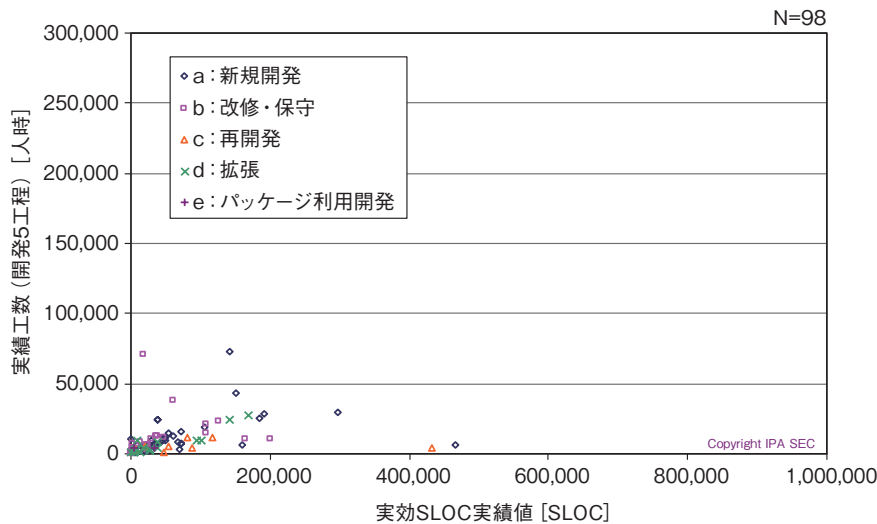
#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が明確なもの
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ 実績工数（開発 5 工程）> 0

#### ■ 対象データ

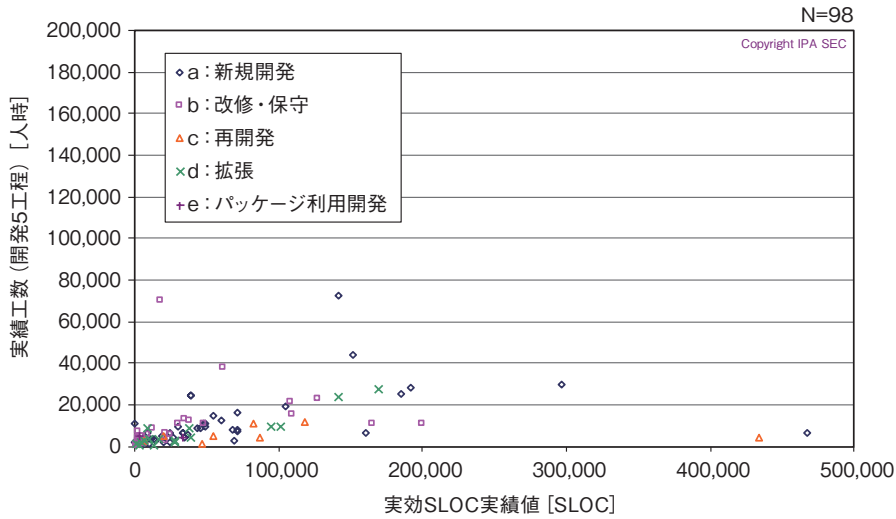
- ・ X 軸：実効 SLOC 実績値（導出指標）
- ・ Y 軸：実績工数（開発 5 工程）（導出指標）

図表 6-4-1 ● SLOC 規模と工数（全開発種別）

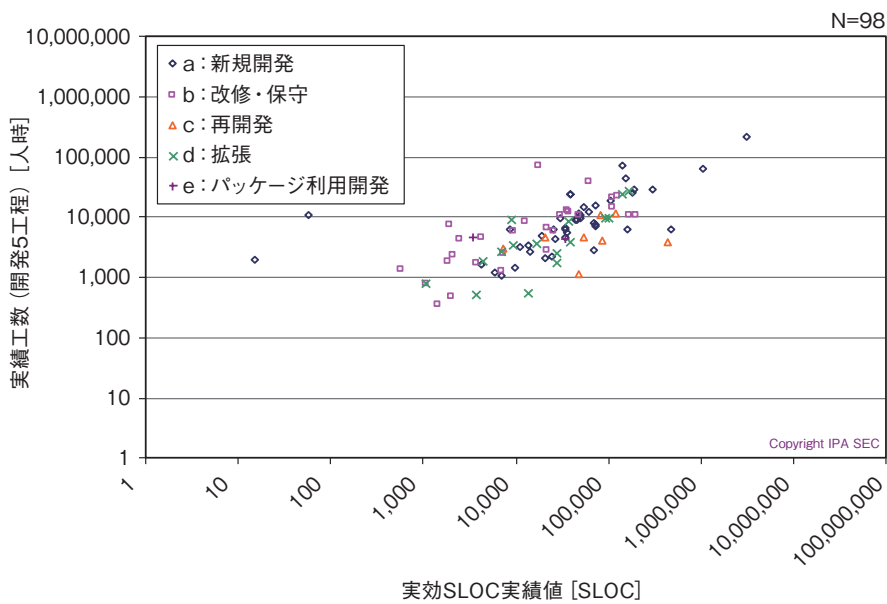


※表示されていないものが 2 点ある。

図表 6-4-2 ● SLOC 規模と工数 (全開発種別)  
 拡大図 (SLOC 規模 ≤ 500,000 & 工数 ≤ 200,000)



図表 6-4-3 ● SLOC 規模と工数 (全開発種別) 対数表示



## 6.4.2 SLOC 規模と工数：新規開発

ここでは、新規開発のプロジェクトを対象に、SLOC 規模と工数の関係を示す。本項は、8.3.1 項の「SLOC 規模と SLOC 生産性：新規開発」と対で見ると良い。

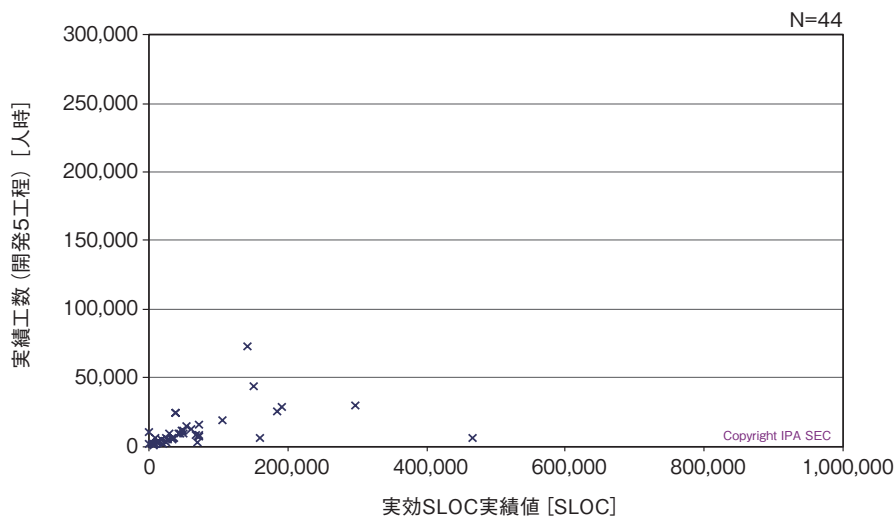
### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ 実績工数（開発 5 工程）> 0

### ■ 対象データ

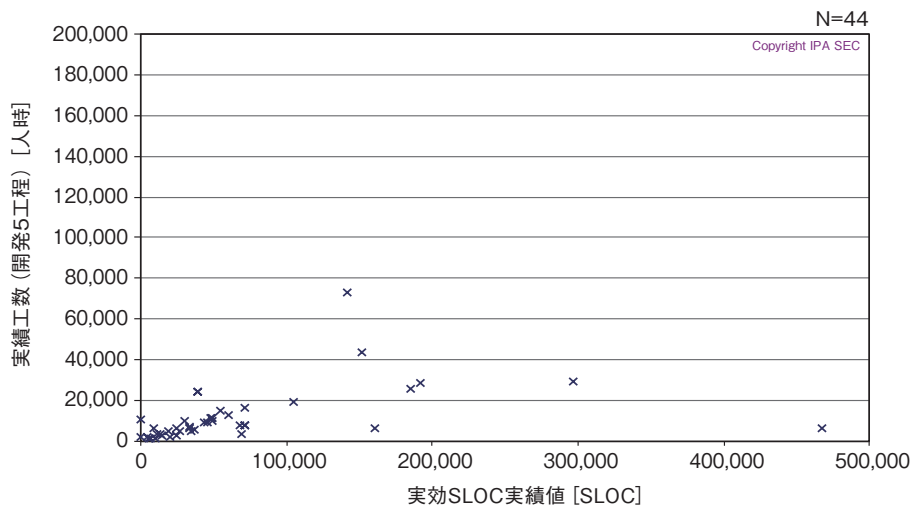
- ・ X 軸：実効 SLOC 実績値（導出指標）
- ・ Y 軸：実績工数（開発 5 工程）（導出指標）

図表 6-4-4 ● SLOC 規模と工数（新規開発）

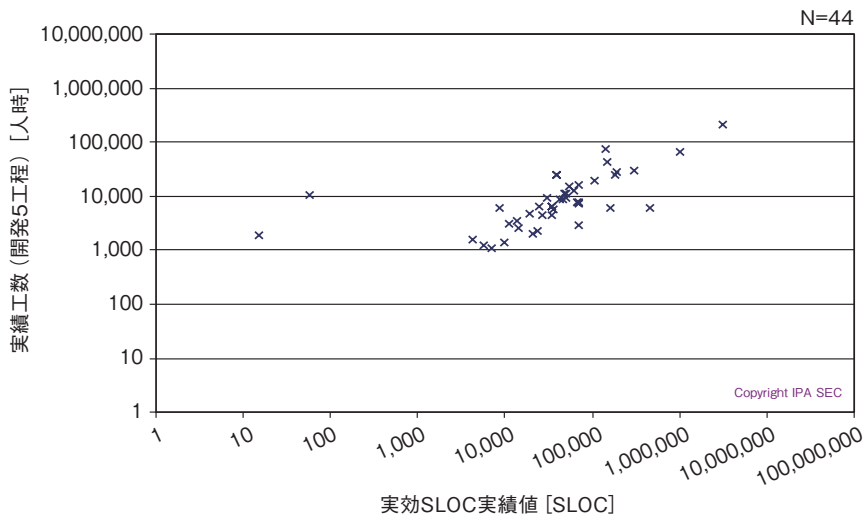


※表示されていないものが2点ある。

図表 6-4-5 ● SLOC 規模と工数（新規開発）  
拡大図（SLOC 規模 ≤ 500,000 & 工数 ≤ 200,000）



図表 6-4-6 ● SLOC 規模と工数（新規開発）対数表示



### 6.4.3 業種別の SLOC 規模と工数：新規開発

図表 6-4-7 ● 業種別 SLOC 規模と工数（新規開発）

本編は業種編のため、業種別分析は割愛する。

### 6.4.4 アーキテクチャ別の SLOC 規模と工数：新規開発

ここでは、新規開発のプロジェクトを対象に、SLOC 規模と工数の関係をアーキテクチャ別に示す。

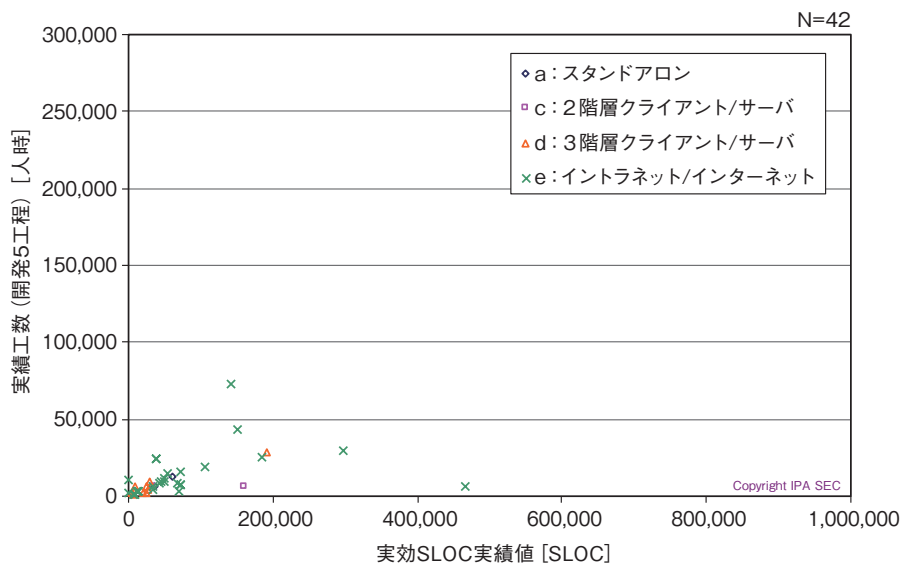
#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 308\_アーキテクチャ 1/2/3 が明確なもの
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ 実績工数（開発 5 工程）> 0

#### ■ 対象データ

- ・ X 軸：実効 SLOC 実績値（導出指標）
- ・ Y 軸：実績工数（開発 5 工程）（導出指標）

図表 6-4-8 ● アーキテクチャ別 SLOC 規模と工数（新規開発）



※表示されていないものが 2 点ある。



## 6.4.5 SLOC 規模と工数：改良開発

ここでは、改良開発のプロジェクトを対象に、SLOC 規模と工数の関係を示す。  
本項は、8.3.2 項の「SLOC 規模と SLOC 生産性：改良開発」と対で見ると良い。

### ■層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b:改修・保守、  
d: 拡張のいずれか
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ 実績工数（開発 5 工程） > 0

### ■対象データ

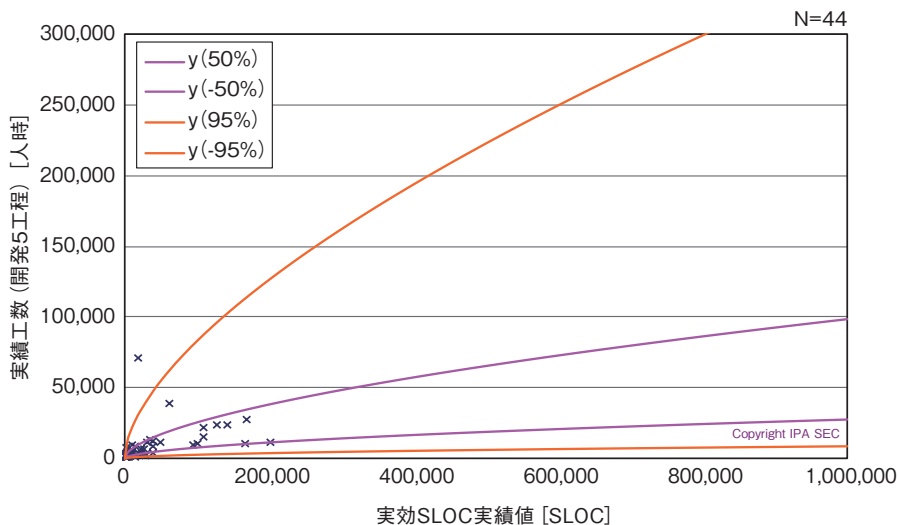
- ・ X 軸：実効 SLOC 実績値（導出指標）
- ・ Y 軸：実績工数（開発 5 工程）（導出指標）

規模と工数について、回帰式で確認した結果は次のようになる。

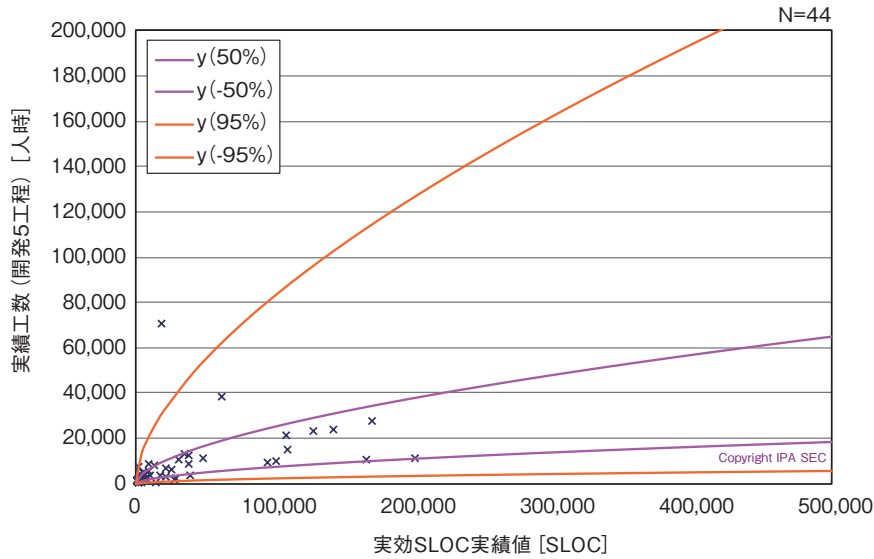
$$(\text{工数}) = A \times (\text{規模})^B, A = 18.9, B = 0.57, R = 0.73$$

<注>回帰式の利用に際しては、必ず本編「3.4 回帰式利用上の注意事項」を参照すること。

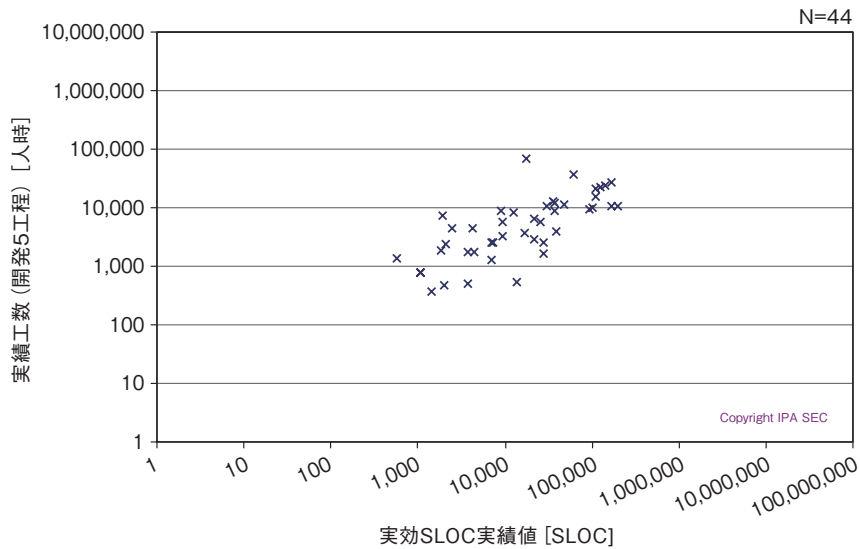
図表 6-4-9 ● SLOC 規模と工数（改良開発）（信頼区間 50%、95% 付き）



図表 6-4-10 ● SLOC 規模と工数 (改良開発) (信頼区間 50%、95% 付き)  
拡大図 (SLOC 規模 ≤ 500,000 & 工数 ≤ 200,000)



図表 6-4-11 ● SLOC 規模と工数 (改良開発) 対数表示



#### 6.4.6 業種別の SLOC 規模と工数：改良開発

図表 6-4-12 ● 業種別 SLOC 規模と工数 (改良開発)

本編は業種編のため、業種別分析は割愛する。

## 6.4.7 アーキテクチャ別の SLOC 規模と工数：改良開発

ここでは、改良開発のプロジェクトを対象に、SLOC 規模と工数の関係をアーキテクチャ別に示す。

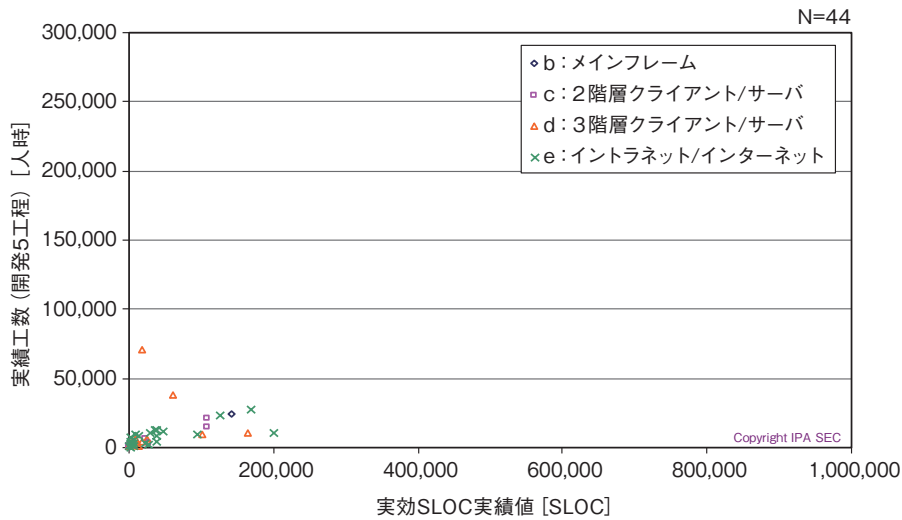
### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b:改修・保守、d: 拡張のいずれか
- ・ 308\_アーキテクチャ 1/2/3 が明確なもの
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ 実績工数 (開発 5 工程) > 0

### ■ 対象データ

- ・ X 軸：実効 SLOC 実績値 (導出指標)
- ・ Y 軸：実績工数 (開発 5 工程) (導出指標)

図表 6-4-13 ● アーキテクチャ別 SLOC 規模と工数 (改良開発)



### 6.4.8 母体規模別の SLOC 規模と工数：改良開発

ここでは、改良開発のプロジェクトを対象に、SLOC 規模と工数の関係を母体規模別に示す。母体規模は大・中・小の3つに分けた。このうち、大は 200KSLOC 以上、中は 50KSLOC 以上 200KSLOC 未満、小は 50KSLOC 未満である。それぞれ「母体規模大」「母体規模中」「母体規模小」とし、工数との関係を示す。

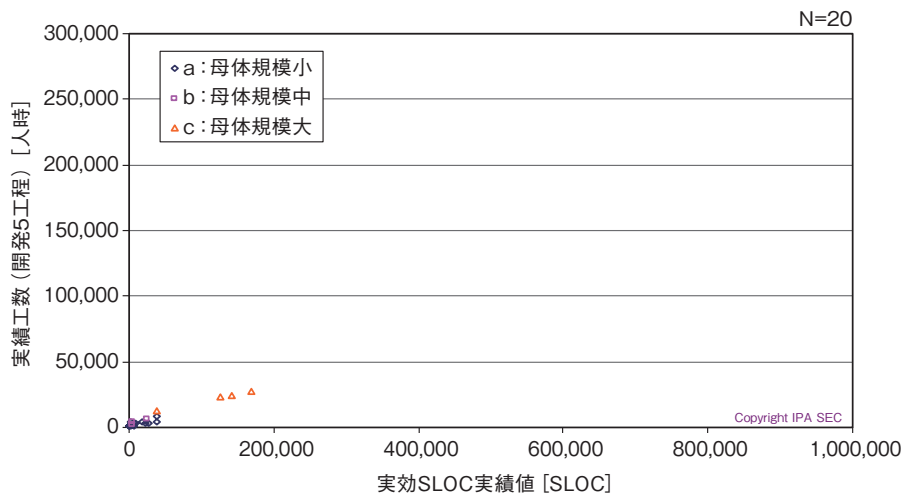
#### 層別定義

- ・開発 5 工程のそろっているもの
- ・103\_開発プロジェクトの種別が b：改修・保守、d：拡張のいずれか
- ・11003\_SLOC 実績値\_母体 > 0
- ・実効 SLOC 実績値 > 0
- ・実績工数（開発 5 工程）> 0

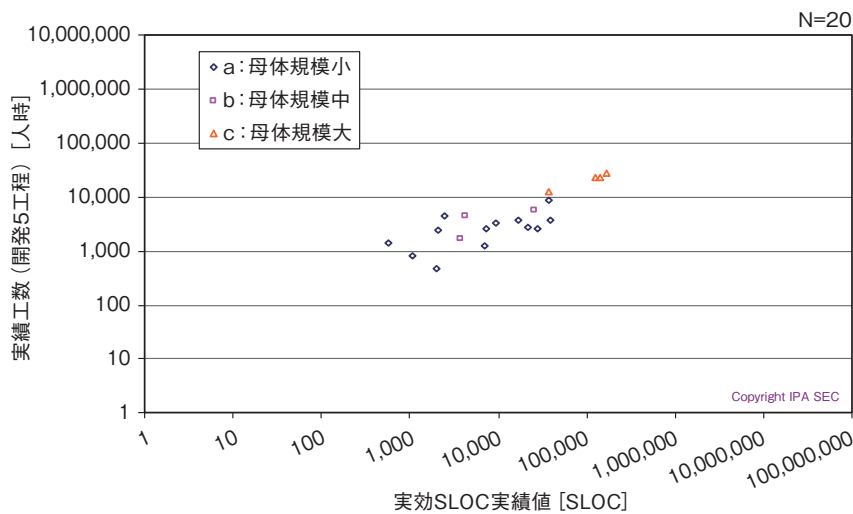
#### 対象データ

- ・X 軸：実効 SLOC 実績値（導出指標）
- ・Y 軸：実績工数（開発 5 工程）（導出指標）

図表 6-4-14 ● 母体規模別 SLOC 規模と工数（改良開発）



図表 6-4-15 ● 母体規模別 SLOC 規模と工数（改良開発）対数表示



## 6.5 FP 規模と工期

この節では、FP 規模と工期の関係を示す。本節で使用するデータのうち、その名称に（導出指標）と付記されたものについては、本編付録 A.4 でその定義や導出方法を説明している。

本節では、FP 規模データがあり、FP 計測手法名が明確なプロジェクトを原則として対象とする。最初に、全開発種別で、全体感を参考として示す。

本編 3.3.3 項の趣旨に沿って軸を対数変換すると、関係がわかりやすくなる。

### 6.5.1 FP 規模と工期：全開発種別

ここでは、全開発種別（新規、改修・保守、再開発、拡張、パッケージ利用開発、OSS を含む流用開発）で、FP 規模と工期の関係について示す。

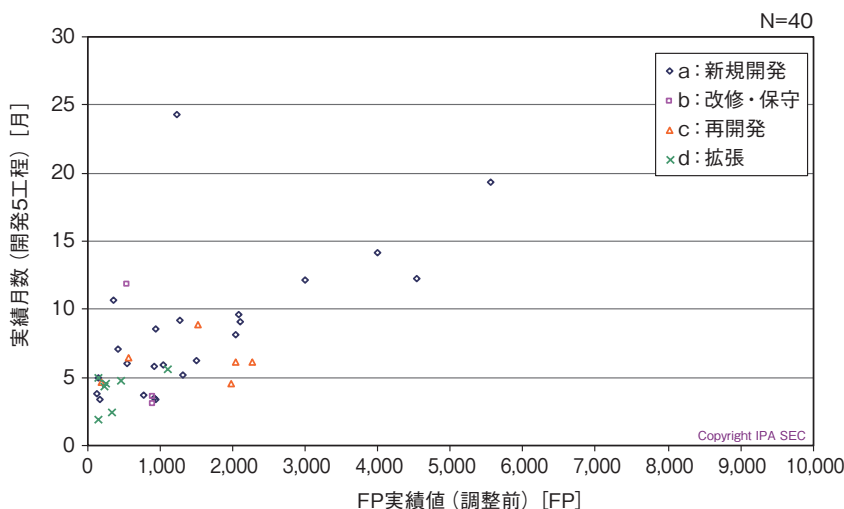
#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が明確なもの
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ 実績月数（開発 5 工程）> 0

#### ■ 対象データ

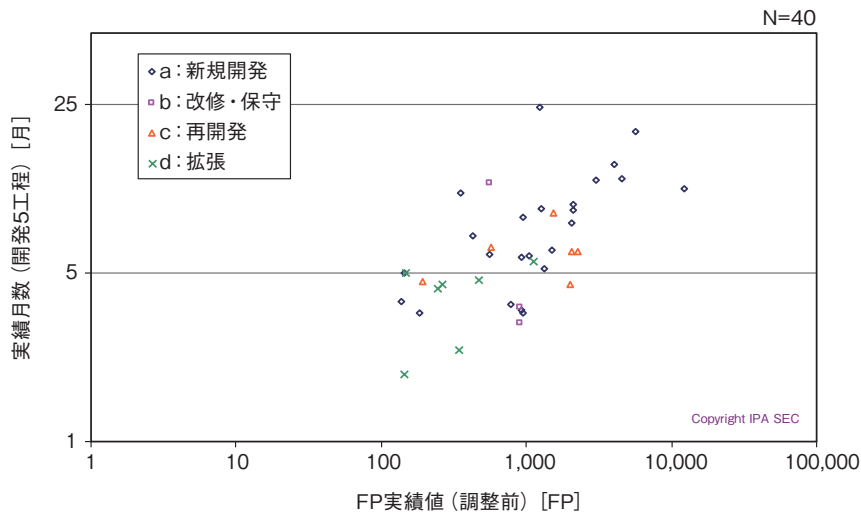
- ・ X 軸：5001\_FP 実績値（調整前）
- ・ Y 軸：実績月数（開発 5 工程）（導出指標）

図表 6-5-1 ● FP 規模と工期（全開発種別）



※表示されていないものが 1 点ある。

図表 6-5-2 ● FP 規模と工期（全開発種別）対数表示

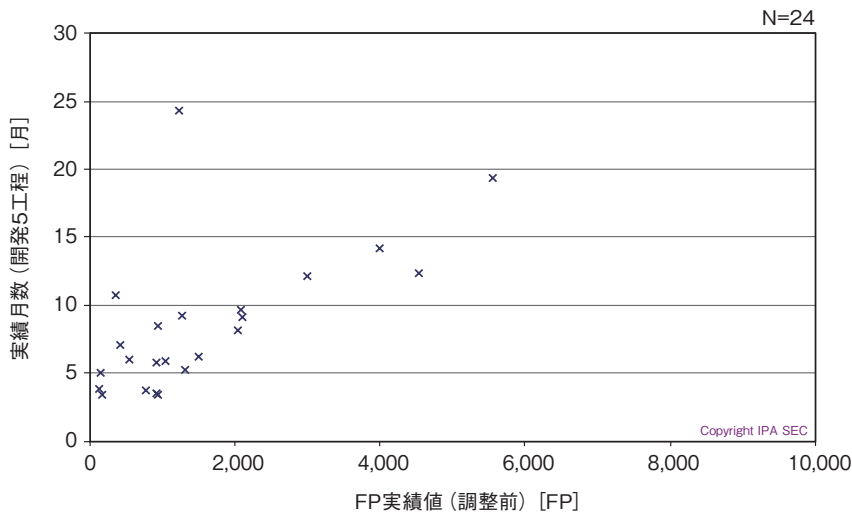


## 6.5.2 FP 規模と工期：新規開発

ここでは、新規開発で、FP 計測手法混在であるプロジェクトを対象に、FP 規模と工期の関係について示す。

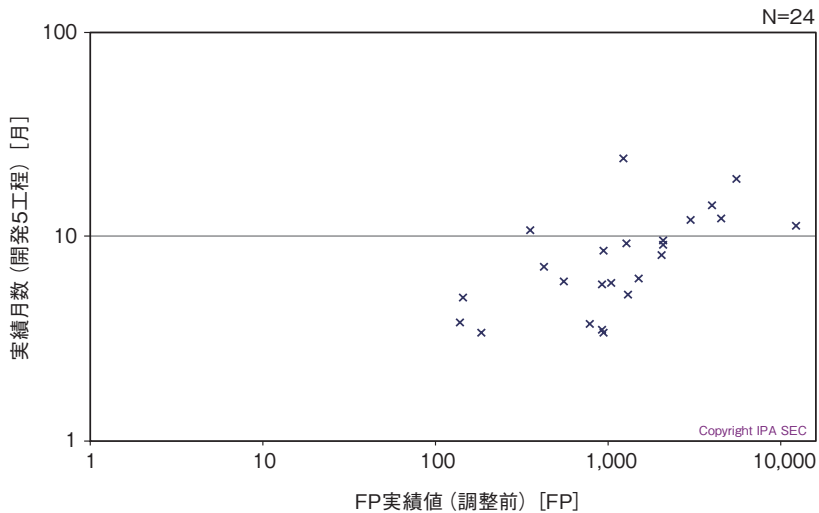
■ 層別定義	■ 対象データ
<ul style="list-style-type: none"> <li>開発 5 工程のそろっているもの</li> <li>103_開発プロジェクトの種別が a：新規開発</li> <li>701_FP 計測手法（実績値）が明確なもの</li> <li>5001_FP 実績値（調整前）&gt; 0</li> <li>実績月数（開発 5 工程）&gt; 0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>X 軸：5001_FP 実績値（調整前）</li> <li>Y 軸：実績月数（開発 5 工程）（導出指標）</li> </ul>

図表 6-5-3 ● FP 規模と工期（新規開発）



※表示されていないものが 1 点ある。

図表 6-5-4 ● FP 規模と工期（新規開発）対数表示



### 6.5.3 FP 規模と工期：改良開発

ここでは、改良開発であるプロジェクトを対象に、FP 規模と工期の関係について示す。

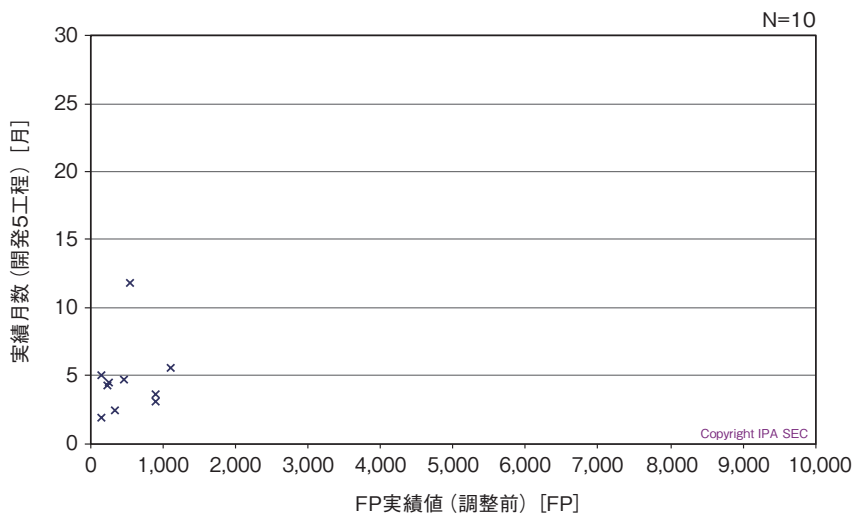
#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b:改修・保守、  
d: 拡張のいずれか
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ 実績月数（開発 5 工程）> 0

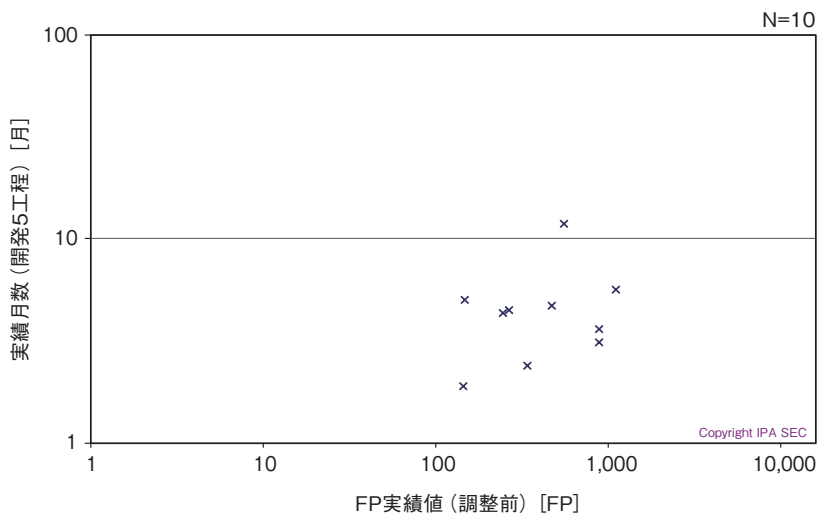
#### ■ 対象データ

- ・ X 軸：5001\_FP 実績値（調整前）
- ・ Y 軸：実績月数（開発 5 工程）（導出指標）

図表 6-5-5 ● FP 規模と工期（改良開発）



図表 6-5-6 ● FP 規模と工期（改良開発）対数表示





## 6.6 SLOC 規模と工期

この節では、SLOC 規模と工期の関係を示す。本節で使用するデータのうち、その名称に（導出指標）と付記されたものについては、本編付録 A.4 でその定義や導出方法を説明している。

### 6.6.1 SLOC 規模と工期：全開発種別

ここでは、全開発種別（新規、改修・保守、再開発、拡張、パッケージ利用開発、OSS を含む流用開発）で、すべての言語混在のプロジェクトを対象に、SLOC 規模と工期の関係について示す。

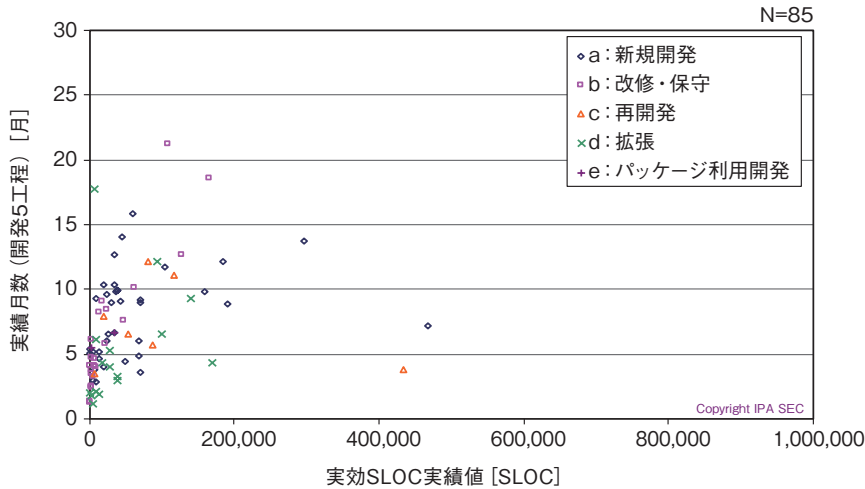
#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が明確なもの
- ・ 312\_開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実行 SLOC 実績値（調整前）> 0
- ・ 実績月数（開発 5 工程）> 0

#### ■ 対象データ

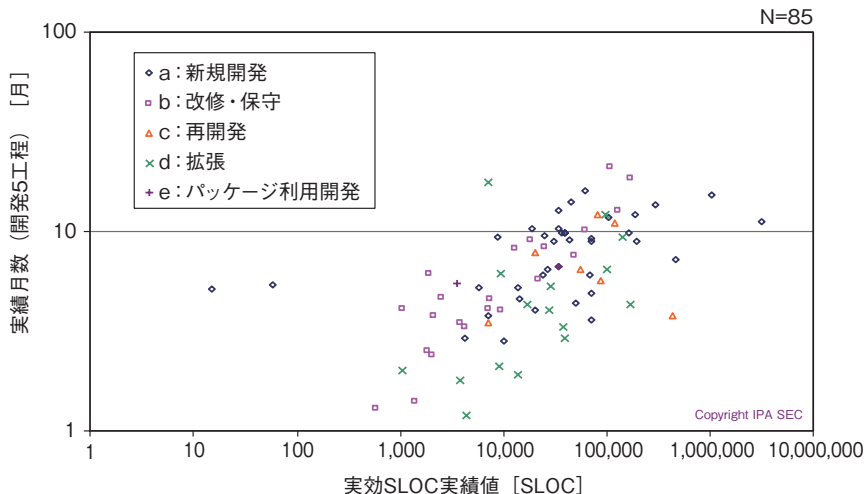
- ・ X 軸：実行 SLOC 実績値（調整前）
- ・ Y 軸：実績月数（開発 5 工程）（導出指標）

図表 6-6-1 ● SLOC 規模と工期（全開発種別）



※表示されていないものが 2 点ある。

図表 6-6-2 ● SLOC 規模と工期（全開発種別）対数表示



## 6.6.2 SLOC 規模と工期：新規開発

ここでは、新規開発で、主開発言語混在であるプロジェクトを対象に、SLOC 規模と工期の関係について示す。

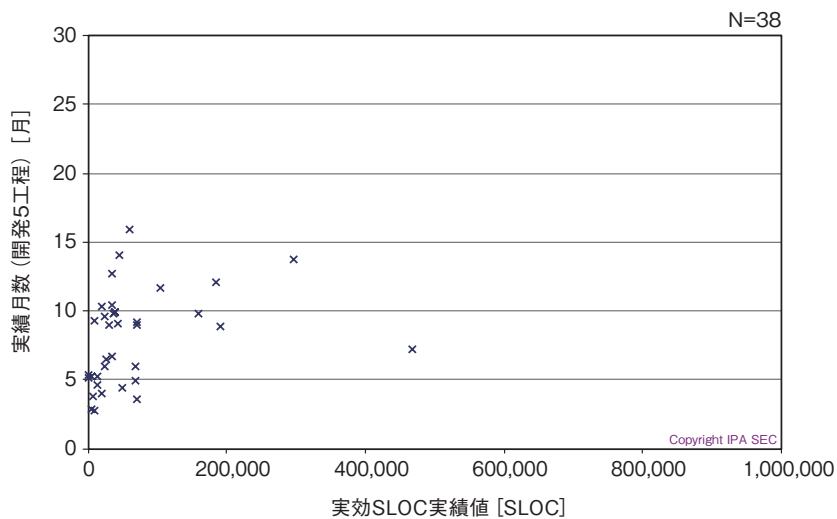
### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実行 SLOC 実績値（調整前）> 0
- ・ 実績月数（開発 5 工程）> 0

### ■ 対象データ

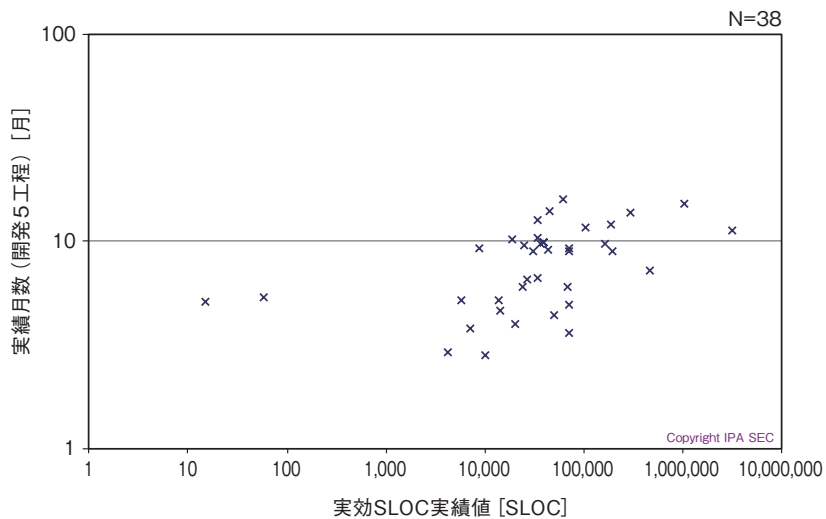
- ・ X 軸：実行 SLOC 実績値（調整前）
- ・ Y 軸：実績月数（開発 5 工程）（導出指標）

図表 6-6-3 ● SLOC 規模と工期（新規開発）



※表示されていないものが 2 点ある。

図表 6-6-4 ● SLOC 規模と工期（新規開発）対数表示

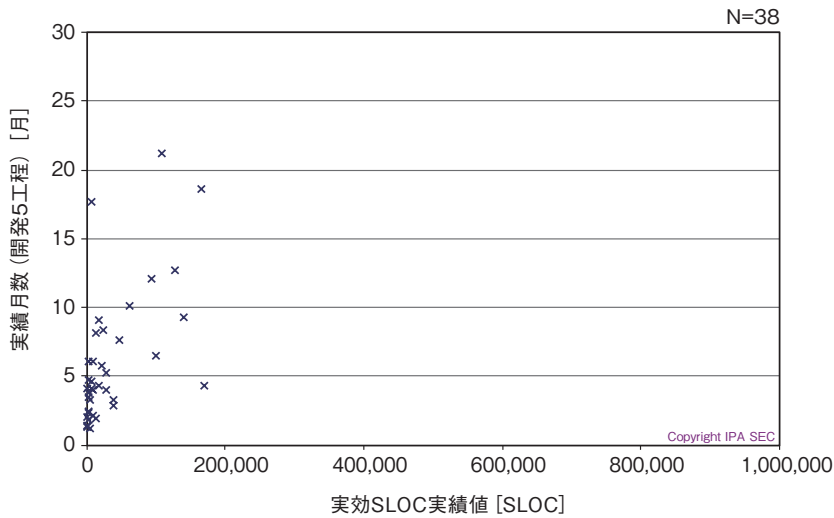


### 6.6.3 SLOC 規模と工期：改良開発

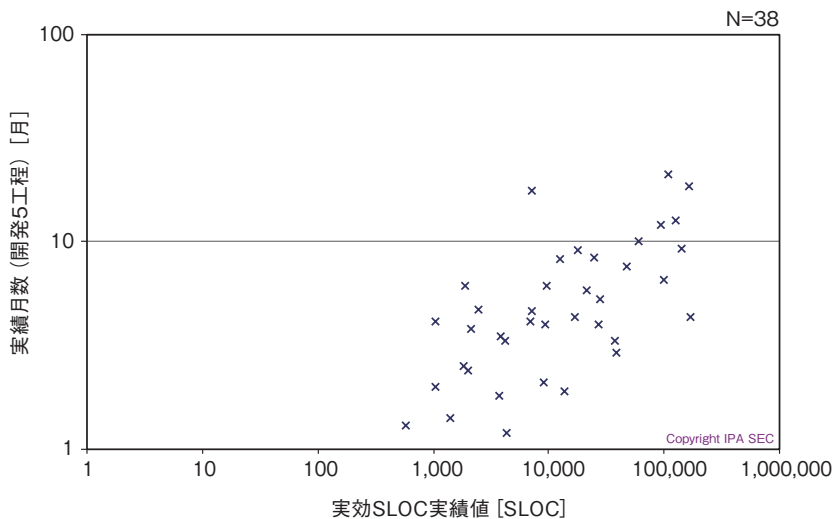
ここでは、改良開発で、主開発言語混在であるプロジェクトを対象に、SLOC 規模と工期の関係について示す。

<p><b>■ 層別定義</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 開発 5 工程のそろっているもの</li> <li>・ 103_開発プロジェクトの種別が b:改修・保守、d: 拡張のいずれか</li> <li>・ 312_主開発言語_1 が明確なもの</li> <li>・ 実行 SLOC 実績値 (調整前) &gt; 0</li> <li>・ 実績月数 (開発 5 工程) &gt; 0</li> </ul>	<p><b>■ 対象データ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ X 軸：5001_FP 実績値 (調整前)</li> <li>・ Y 軸：実績月数 (開発 5 工程) (導出指標)</li> </ul>
---	--

図表 6-6-5 ● SLOC 規模と工期 (改良開発)



図表 6-6-6 ● SLOC 規模と工期 (改良開発) 対数表示



## 6.7 FP 規模と SLOC 規模

この節では、FP 規模と SLOC 規模の関係を示す。

### 6.7.1 FP 規模と SLOC 規模：新規開発

ここでは、新規開発のプロジェクトを対象に、FP 規模と SLOC 規模の関係について示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 701\_FP 計測手法が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前） > 0
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0

#### ■ 対象データ

- ・ X 軸：5001\_FP 実績値（調整前）
- ・ Y 軸：実効 SLOC 実績値（導出指標）

図表 6-7-1 ● FP 規模と SLOC 規模（新規開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

## 6.8 その他規模測定要素と工数

この節では、規模測定要素（DB テーブル、画面、帳票、バッチ）と工数の関係を示す。

なお、FP 規模詳細値（ILF、EIF）はデータ数が少ないため、今回から掲載対象外とした。

工数と個々の DB テーブル数（6.8.1 項）、画面数（6.8.2 項）、帳票数（6.8.3 項）、バッチ数（6.8.4 項）とは強い関係は見られない。

### 6.8.1 DB テーブル数と工数

ここでは、開発プロジェクトの種別における「新規開発」と「改良開発」で対象プロジェクトを分け、DB テーブル数と工数の関係について示す。また、対数軸のグラフを示す。

#### ◆ DB テーブル数と工数：新規開発

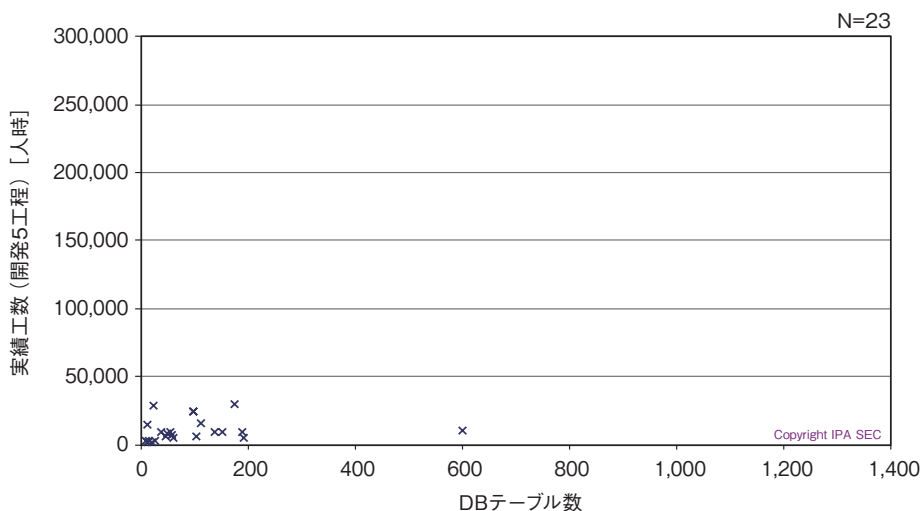
##### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 5096\_他規模指標 DB テーブル数 > 0
- ・ 実績工数（開発 5 工程）> 0

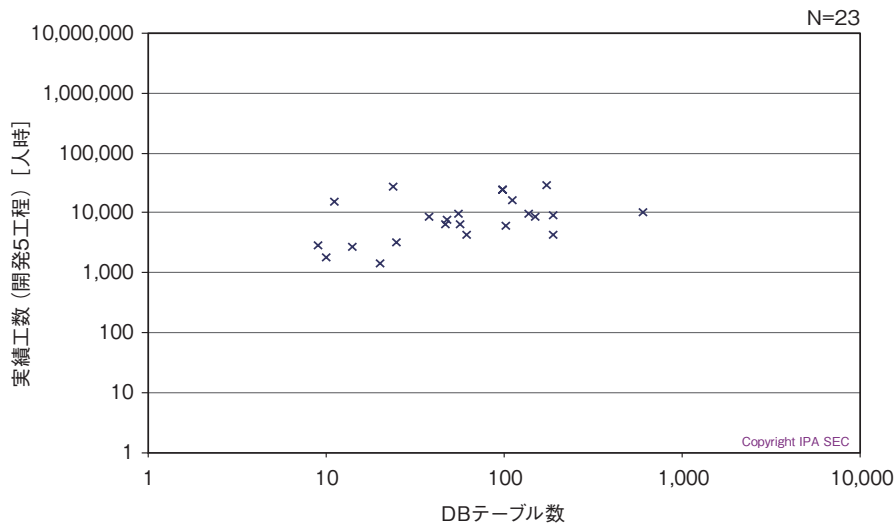
##### ■ 対象データ

- ・ X 軸：5096\_他規模指標 DB テーブル数
- ・ Y 軸：実績工数（開発 5 工程）

図表 6-8-1 ● DB テーブル数と工数（新規開発）



図表 6-8-2 ● DB テーブル数と工数（新規開発）対数表示



## ◆ DB テーブル数と工数：改良開発

## ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b：改修・保守、d：拡張のいずれか
- ・ 5096\_他規模指標 DB テーブル数 > 0
- ・ 実績工数（開発 5 工程） > 0

## ■ 対象データ

- ・ X 軸：5096\_他規模指標 DB テーブル数
- ・ Y 軸：実績工数（開発 5 工程）

図表 6-8-3 ● DB テーブル数と工数（改良開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 6-8-4 ● DB テーブル数と工数（改良開発）対数表示

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

## 6.8.2 画面数と工数

ここでは、開発プロジェクトの種別における「新規開発」と「改良開発」で対象プロジェクトを分け、画面数と工数の関係について示す。また、対数軸のグラフを示す。

### ◆画面数と工数：新規開発

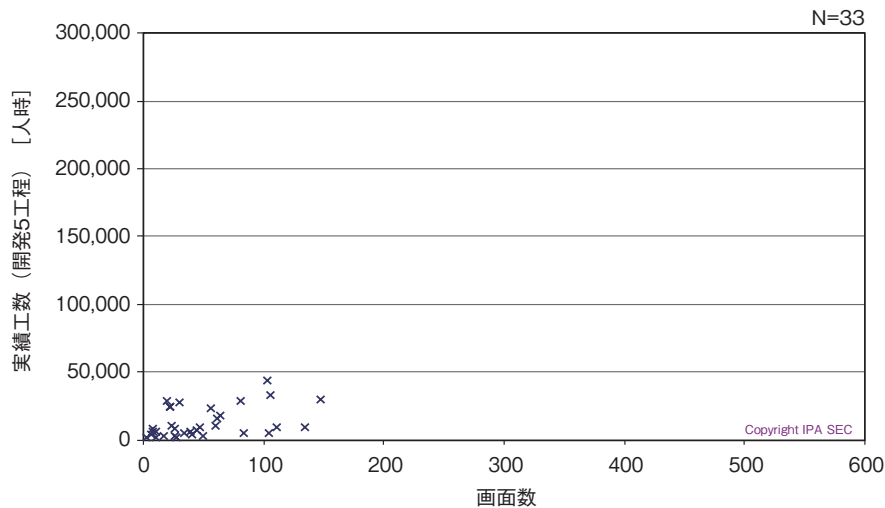
#### ■層別定義

- ・ 開発5工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がa：新規開発
- ・ 5097\_他規模指標画面数 > 0
- ・ 実績工数（開発5工程） > 0

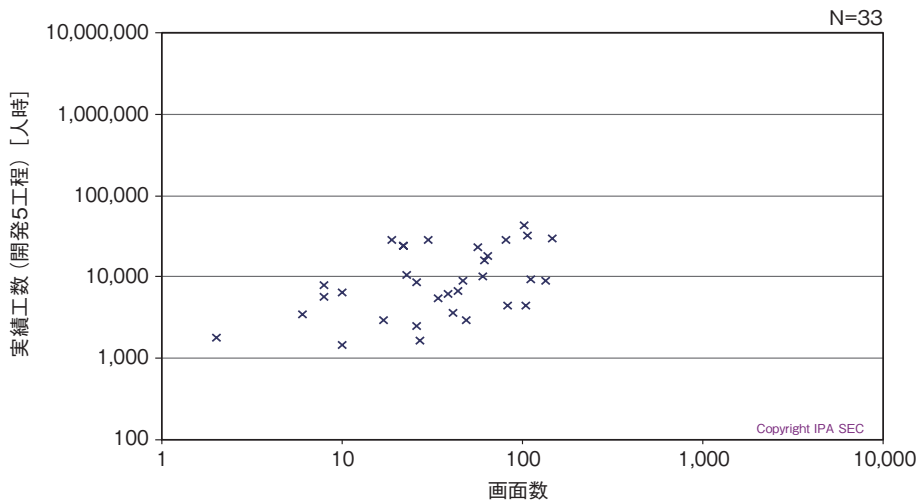
#### ■対象データ

- ・ X 軸：5097\_他規模指標画面数
- ・ Y 軸：実績工数（開発5工程）

図表 6-8-5 ● 画面数と工数（新規開発）



図表 6-8-6 ● 画面数と工数（新規開発）対数表示



## ◆画面数と工数：改良開発

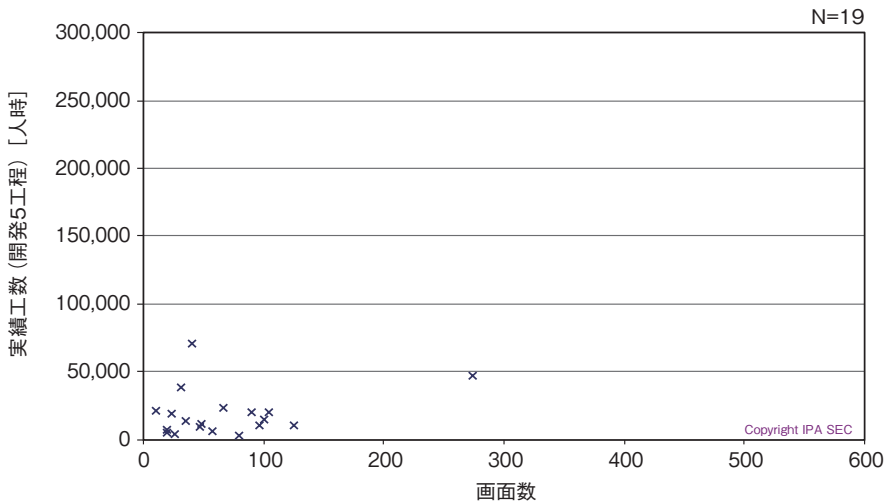
## ■層別定義

- ・開発5工程のそろっているもの
- ・103\_開発プロジェクトの種別がb：改修・保守、  
d：拡張のいずれか
- ・5097\_他規模指標画面数 > 0
- ・実績工数（開発5工程） > 0

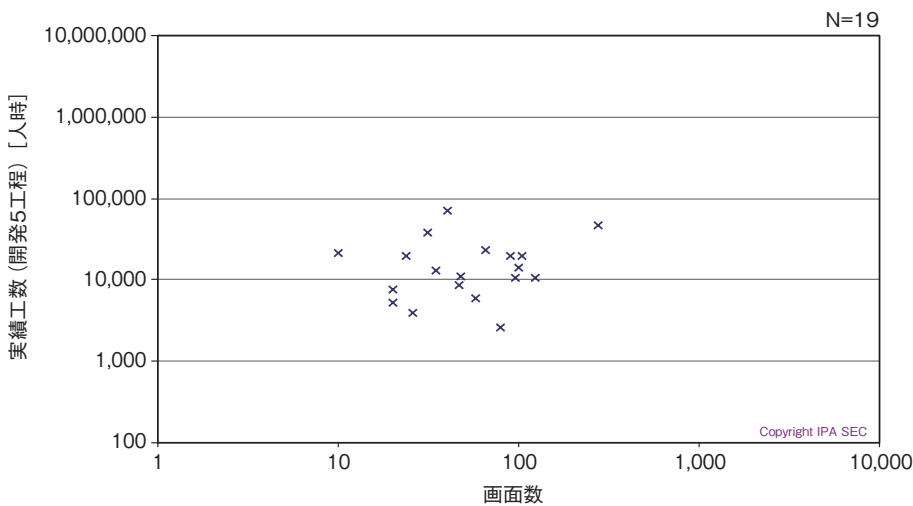
## ■対象データ

- ・X軸：5097\_他規模指標画面数
- ・Y軸：実績工数（開発5工程）

図表 6-8-7 ●画面数と工数（改良開発）



図表 6-8-8 ●画面数と工数（改良開発）対数表示





### 6.8.3 帳票数と工数

ここでは、開発プロジェクトの種別における「新規開発」と「改良開発」で対象プロジェクトを分け、帳票数と工数の関係について示す。また、対数軸のグラフを示す。

#### ◆帳票数と工数：新規開発

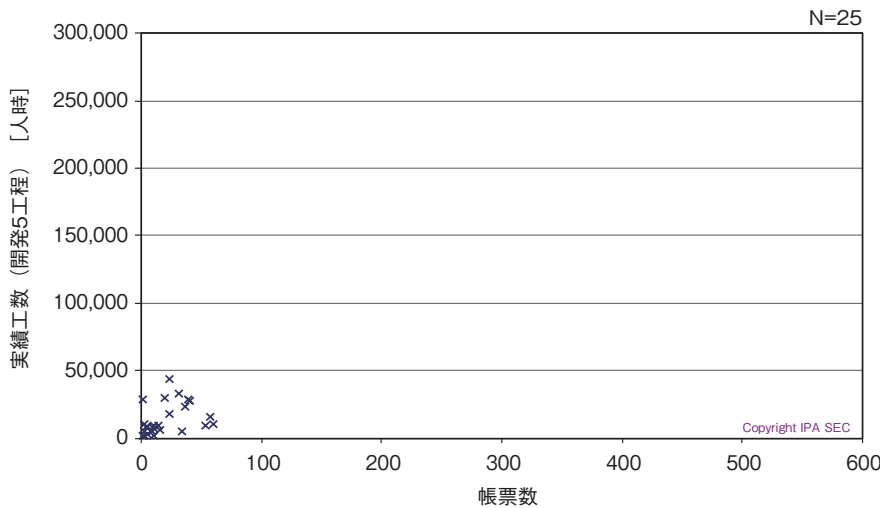
##### ■層別定義

- ・ 開発5工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がa：新規開発
- ・ 5098\_他規模指標帳票数 > 0
- ・ 実績工数（開発5工程） > 0

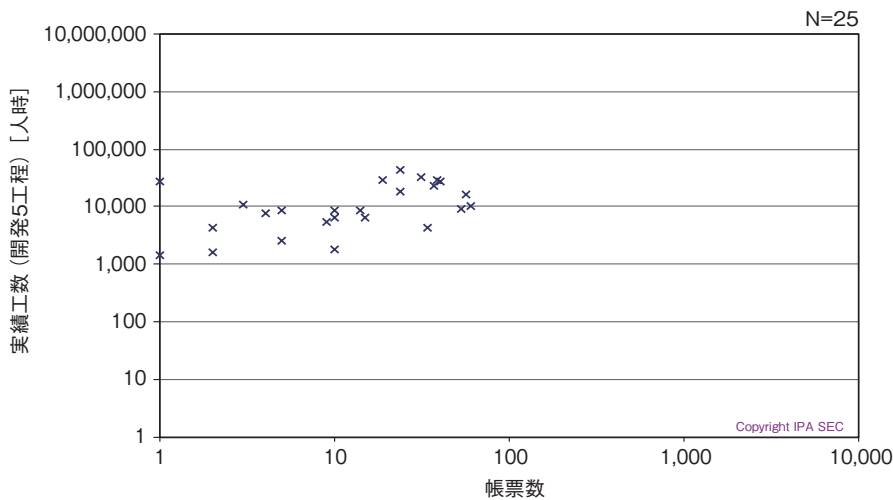
##### ■対象データ

- ・ X軸：5098\_他規模指標帳票数
- ・ Y軸：実績工数（開発5工程）

図表 6-8-9 ● 帳票数と工数（新規開発）



図表 6-8-10 ● 帳票数と工数（新規開発）対数表示



## ◆帳票数と工数：改良開発

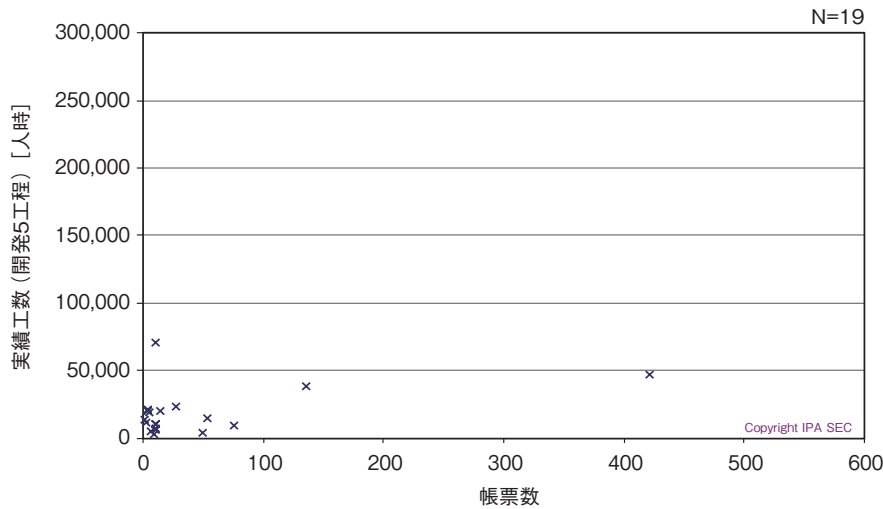
## ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b：改修・保守、  
d：拡張のいずれか
- ・ 5098\_他規模指標帳票数 > 0
- ・ 実績工数（開発 5 工程） > 0

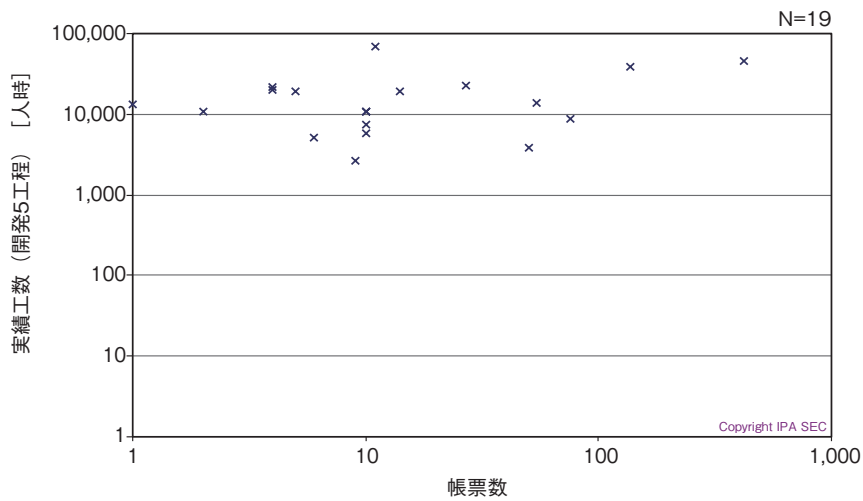
## ■ 対象データ

- ・ X 軸：5098\_他規模指標帳票数
- ・ Y 軸：実績工数（開発 5 工程）

図表 6-8-11 ● 帳票数と工数（改良開発）



図表 6-8-12 ● 帳票数と工数（改良開発）対数表示



## 6.8.4 バッチ本数と工数

ここでは、開発プロジェクトの種別における「新規開発」と「改良開発」で対象プロジェクトを分け、バッチ本数と工数の関係について示す。また、対数軸のグラフを示す。

### ◆バッチ本数と工数：新規開発

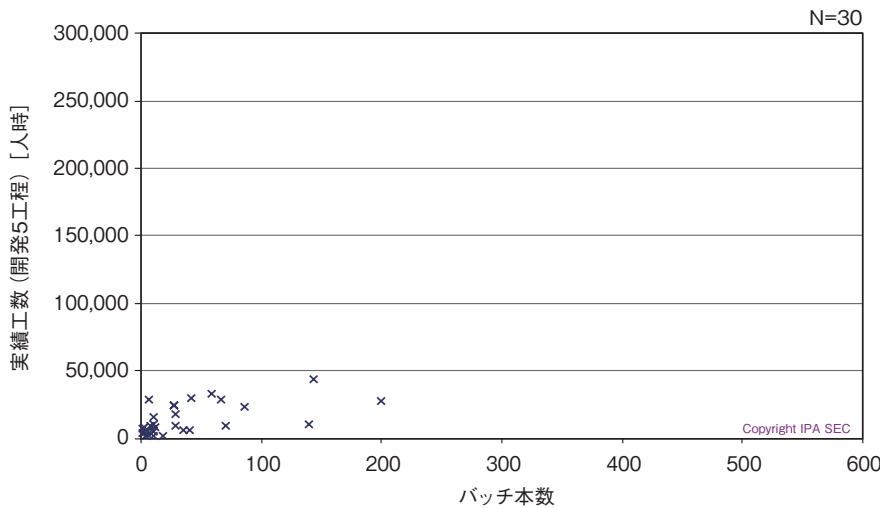
#### ■層別定義

- ・ 開発5工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がa：新規開発
- ・ 5099\_他規模指標バッチ本数 > 0
- ・ 実績工数（開発5工程） > 0

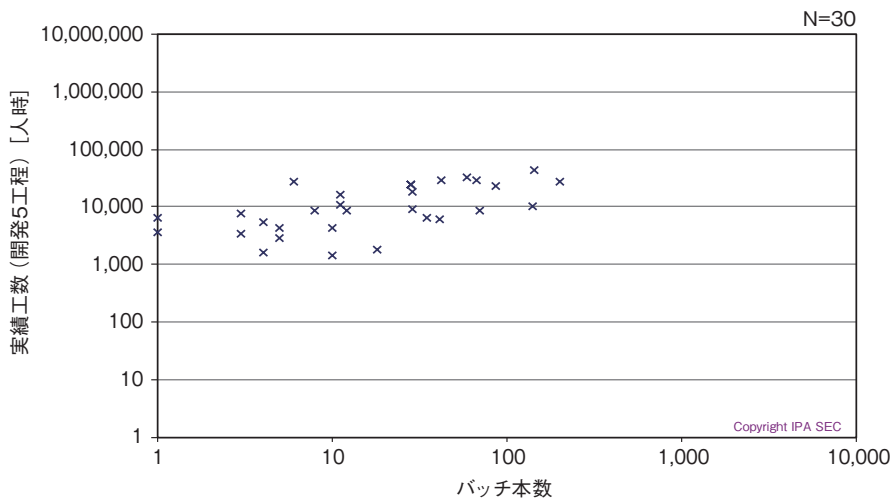
#### ■対象データ

- ・ X 軸：5099\_他規模指標バッチ本数
- ・ Y 軸：実績工数（開発5工程）

図表 6-8-13 ● バッチ本数と工数（新規開発）



図表 6-8-14 ● バッチ本数と工数（新規開発）対数表示



## ◆ バッチ本数と工数：改良開発

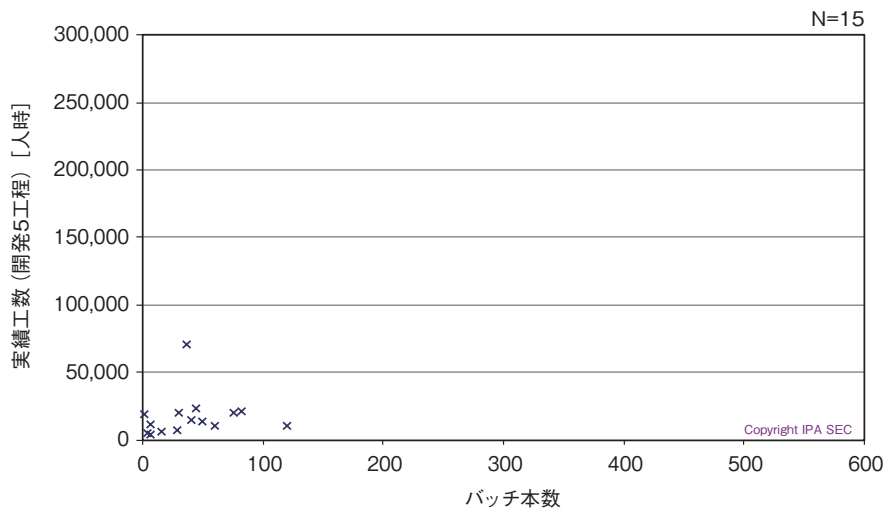
## ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b: 改修・保守、  
d: 拡張のいずれか
- ・ 5099\_他規模指標バッチ本数 > 0
- ・ 実績工数（開発 5 工程） > 0

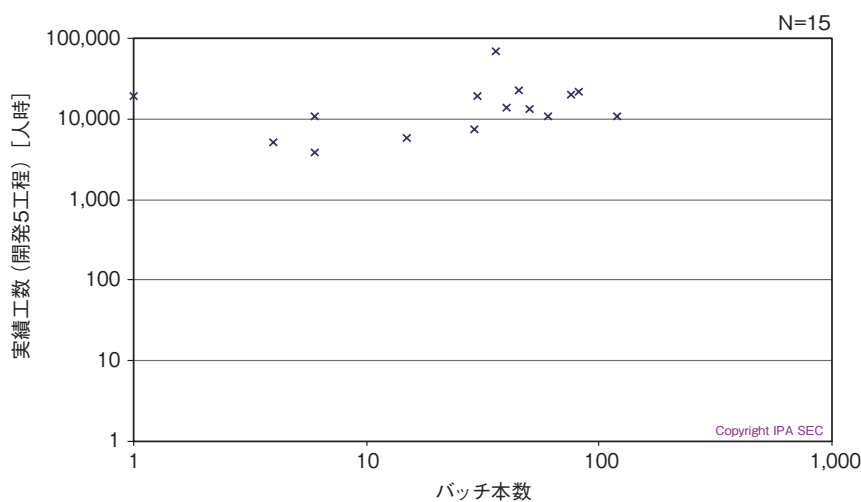
## ■ 対象データ

- ・ X 軸：5099\_他規模指標バッチ本数
- ・ Y 軸：実績工数（開発 5 工程）

図表 6-8-15 ● バッチ本数と工数（改良開発）



図表 6-8-16 ● バッチ本数と工数（改良開発）対数表示



# 7 工程別の分析

## 7.1 工程別の工期、工数 49

- 7.1.1 工程別工期：新規開発
- 7.1.2 工程別工期：改良開発
- 7.1.3 工程別工期：再開発
- 7.1.4 工程別工数：新規開発
- 7.1.5 工程別工数：改良開発
- 7.1.6 工程別工数：再開発

## 7.2 設計書ページ数 …… 60

- 7.2.1 FP 規模あたりの設計書ページ数：新規開発
- 7.2.2 FP 規模あたりの設計書ページ数：改良開発
- 7.2.3 FP 規模あたりの設計書ページ数：再開発
- 7.2.4 SLOC 規模あたりの設計書ページ数：新規開発
- 7.2.5 SLOC 規模あたりの設計書ページ数：改良開発
- 7.2.6 SLOC 規模あたりの設計書ページ数：再開発

## 7.3 レビュー指摘件数 … 64

- 7.3.1 基本設計工程の指摘件数：全開発種別
- 7.3.2 詳細設計工程の指摘件数：全開発種別
- 7.3.3 製作工程の指摘件数：全開発種別

## 7.4 レビュー実績工数 … 67

- 7.4.1 基本設計工程の実績工数：新規開発、改良開発、再開発
- 7.4.2 詳細設計工程の実績工数：新規開発、改良開発、再開発
- 7.4.3 各工程のレビュー実績工数比率

## 7.5 テスト工程別のテストケース数と 検出バグ数 …… 70

- 7.5.1 FP 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：全開発種別
- 7.5.2 FP 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：新規開発
- 7.5.3 FP 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：改良開発
- 7.5.4 FP 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：再開発
- 7.5.5 FP 規模あたりのテスト工数：新規開発

7.5.6 FP 規模あたりのテスト工数：改良開発

7.5.7 FP 規模あたりのテスト工数：再開発

7.5.8 SLOC 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：全開発種別

7.5.9 SLOC 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：新規開発

7.5.10 SLOC 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：改良開発

7.5.11 SLOC 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：再開発

7.5.12 SLOC 規模あたりのテスト工数：新規開発

7.5.13 SLOC 規模あたりのテスト工数：改良開発

7.5.14 SLOC 規模あたりのテスト工数：再開発

7.5.15 母体規模別の SLOC 規模とテストケース数：改良開発

7.5.16 工数あたりのテストケース数、検出バグ数：全開発種別

7.5.17 工数あたりのテストケース数、検出バグ数：新規開発

7.5.18 工数あたりのテストケース数、検出バグ数：改良開発

7.5.19 工数あたりのテストケース数、検出バグ数：再開発

## 7.6 工程別の FP 生産性 93

- 7.6.1 工程別 FP 生産性：新規開発
- 7.6.2 工程別 FP 生産性：改良開発
- 7.6.3 工程別 FP 生産性：再開発

## 7.7 工程別の SLOC 生産性 95

- 7.7.1 工程別 SLOC 生産性：新規開発
- 7.7.2 工程別 SLOC 生産性：改良開発
- 7.7.3 工程別 SLOC 生産性：再開発

## 7.8 工程別の成果物量と 工数 …… 98

- 7.8.1 FP 規模あたりの工程別の成果物量と工数：新規開発
- 7.8.2 SLOC 規模あたりの工程別の成果物量と工数：新規開発

# 7 工程別の分析

この章では、工程別の工数と工期、成果物量、検出バグ数、生産性の分析結果を示す。

## 7.1 工程別の工期、工数

本節では、開発5工程の工程ごとの工期、工数の比率に関する分析結果を示す。対象プロジェクトは、開発5工程（基本設計～総合テスト）のフェーズ有無がすべて○（有り）となっているプロジェクトとする。本節では、各プロジェクトにおいて、開発5工程の実績月数又は工数の合計を分母として各々の工程での比率を算出する。なお、開発5工程における比率であるため、P25、中央値、P75などをそれぞれ合計しても1とはならないことに注意されたい。

※本節の図表内の表記で、「総合テスト」は「総合テスト（ベンダ確認）」の工程を指すものとする。

### 7.1.1 工程別工期：新規開発

ここでは、開発5工程における新規開発の工程別の実績月数の比率を示す。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、工程別の実績月数の比率を箱ひげ図及び基本統計量で示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がa：新規開発
- ・ 開発5工程について、各工程の実績月数にすべて記入があり、各月数が0より大きい

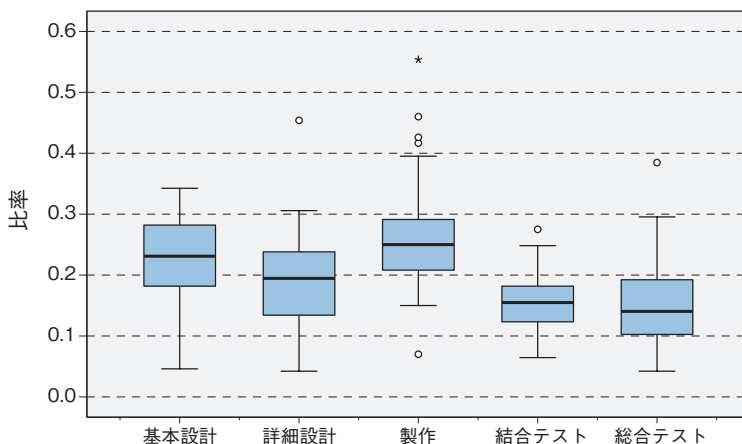
#### ■ 対象データ

- ・ 実績月数基本設計、実績月数詳細設計、実績月数製作、実績月数結合テスト、実績月数総合テスト

※各工程の実績月数は、これらの工程別実績月数の5つの値を使用。すべて導出指標。工程の開始日、終了日の実績データから算出した月数。開始日、終了日の実績データがない場合、月数の実績データがあれば、それで補完する。

新規開発では、他の工程に比べて基本設計工程、製作工程の月数の比率が高い。

図表 7-1-1 ● 工程別の実績月数の比率（新規開発）箱ひげ図



図表 7-1-2 ● 工程別の実績月数の比率（新規開発、400FP 未満）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-1-3 ● 工程別の実績月数の比率の基本統計量（新規開発）

[比率]

工程	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
基本設計	30	0.046	0.184	0.231	0.280	0.342	0.224	0.078
詳細設計	30	0.042	0.135	0.195	0.238	0.454	0.189	0.089
製作	30	0.070	0.209	0.250	0.288	0.554	0.267	0.100
結合テスト	30	0.065	0.124	0.155	0.181	0.275	0.157	0.050
総合テスト	30	0.042	0.108	0.140	0.192	0.385	0.161	0.076

図表 7-1-4 ● 工程別の実績月数の比率の基本統計量（新規開発、400FP 未満）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

さらに、要件定義工程も含めた 6 工程における新規開発の工程別の実績月数の比率を示す。

層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、工程別の実績月数の比率を基本統計量で示す。

■ 層別定義

- ・ 6 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 6 工程について、各工程の実績月数にすべて記入があり、各月数が 0 より大きい

■ 対象データ

- ・ 実績月数要件定義、実績月数基本設計、実績月数詳細設計、実績月数製作、実績月数結合テスト、実績月数総合テスト

※各工程の実績月数は、これらの工程別実績月数の 5 つの値を使用。すべて導出指標。工程の開始日、終了日の実績データから算出した月数。開始日、終了日の実績データがない場合、月数の実績データがあれば、それで補完する。

中央値で見ると、要件定義を含めた 6 工程の月数に対する要件定義工程の月数の比率は 22% 程度である。

図表 7-1-5 ● 要件定義工程も含めた工程別の実績月数の比率の基本統計量（新規開発）

[比率]

工程	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
要件定義	23	0.033	0.171	0.217	0.276	0.429	0.221	0.098
開発 5 工程	23	0.571	0.724	0.783	0.829	0.967	0.779	0.098

## 7.1.2 工程別工期：改良開発

ここでは、開発5工程における、改良開発の工程別の実績月数の比率を示す。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、工程別の実績月数の比率を箱ひげ図及び基本統計量で示す。

### ■ 層別定義

- ・ 開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がb：改修・保守、d：拡張のいずれか
- ・ 開発5工程について、各工程の実績月数にすべて記入があり、各月数が0より大きい

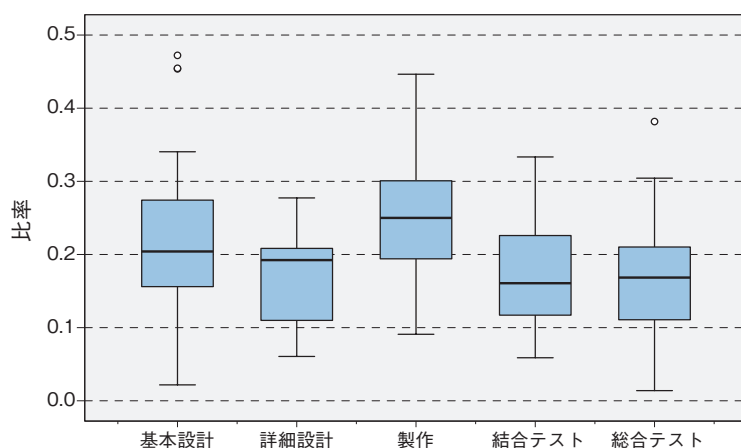
### ■ 対象データ

- ・ 実績月数基本設計、実績月数詳細設計、実績月数製作、実績月数結合テスト、実績月数総合テスト

※各工程の実績月数は、これらの工程別実績月数の5つの値を使用。すべて導出指標。工程の開始日、終了日の実績データから算出した月数。開始日、終了日の実績データがない場合、月数の実績データがあれば、それで補完する。

改良開発でも、新規開発同様に他の工程に比べて基本設計工程、製作工程の月数の比率が高い。

図表 7-1-6 ● 工程別の実績月数の比率（改良開発）箱ひげ図



図表 7-1-7 ● 工程別の実績月数の比率（改良開発、200FP 未満）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-1-8 ● 工程別の実績月数の比率の基本統計量（改良開発）

工程	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
基本設計	24	0.022	0.161	0.204	0.273	0.472	0.232	0.115
詳細設計	24	0.061	0.111	0.192	0.208	0.277	0.170	0.062
製作	24	0.091	0.197	0.250	0.297	0.446	0.255	0.092
結合テスト	24	0.059	0.121	0.161	0.221	0.333	0.172	0.079
総合テスト	24	0.014	0.111	0.168	0.209	0.382	0.171	0.084

[比率]

図表 7-1-9 ● 工程別の実績月数の比率の基本統計量（改良開発、200FP 未満）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。



さらに、要件定義工程も含めた6工程における改良開発の工程別の実績月数の比率を示す。  
層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、工程別の実績月数の比率を基本統計量で示す。

■層別定義

- ・6工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別がb:改修・保守、d:拡張のいずれか
- ・6工程について、各工程の実績月数にすべて記入があり、各月数が0より大きい

■対象データ

- ・実績月数要件定義、実績月数基本設計、実績月数詳細設計、実績月数製作、実績月数結合テスト、実績月数総合テスト

※各工程の実績月数は、これらの工程別実績月数の6つの値を使用。すべて導出指標。工程の開始日、終了日の実績データから算出した月数。開始日、終了日の実績データがない場合、月数の実績データがあれば、それで補完する。

中央値で見ると、要件定義を含めた6工程の月数に対する要件定義工程の月数の比率は15%程度である。

図表 7-1-10 ● 要件定義工程も含めた工程別の実績月数の比率の基本統計量 (改良開発)

[比率]

工程	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
要件定義	17	0.021	0.102	0.153	0.191	0.250	0.145	0.065
開発5工程	17	0.750	0.809	0.847	0.898	0.979	0.855	0.065

### 7.1.3 工程別工期：再開発

ここでは、開発5工程における、再開発の工程別の実績月数の比率を示す。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、工程別の実績月数の比率を箱ひげ図及び基本統計量で示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がc：再開発
- ・ 開発5工程について、各工程の実績月数にすべて記入があり、各月数が0より大きい

#### ■ 対象データ

- ・ 実績月数基本設計、実績月数詳細設計、実績月数製作、実績月数結合テスト、実績月数総合テスト

※各工程の実績月数は、これらの工程別実績月数の5つの値を使用。すべて導出指標。工程の開始日、終了日の実績データから算出した月数。開始日、終了日の実績データがない場合、月数の実績データがあれば、それで補完する。

図表 7-1-11 ● 工程別の実績月数の比率（再開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-1-12 ● 工程別の実績月数の比率の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

さらに、要件定義工程も含めた6工程における改良開発の工程別の実績月数の比率を示す。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、工程別の実績月数の比率を基本統計量で示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 6工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がb：改修・保守、d：拡張のいずれか
- ・ 6工程について、各工程の実績月数にすべて記入があり、各月数が0より大きい

#### ■ 対象データ

- ・ 実績月数要件定義、実績月数基本設計、実績月数詳細設計、実績月数製作、実績月数結合テスト、実績月数総合テスト

※各工程の実績月数は、これらの工程別実績月数の6つの値を使用。すべて導出指標。工程の開始日、終了日の実績データから算出した月数。開始日、終了日の実績データがない場合、月数の実績データがあれば、それで補完する。

図表 7-1-13 ● 要件定義工程も含めた工程別の実績月数の比率の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

## 7.1.4 工程別工数：新規開発

ここでは、開発5工程における、新規開発の工程別の実績工数の比率を示す。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、工程別の実績工数の比率を箱ひげ図及び基本統計量で示す。

### ■層別定義

- ・開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別がa：新規開発
- ・工程別の実績工数にすべて記入があり、各値が0より大きい

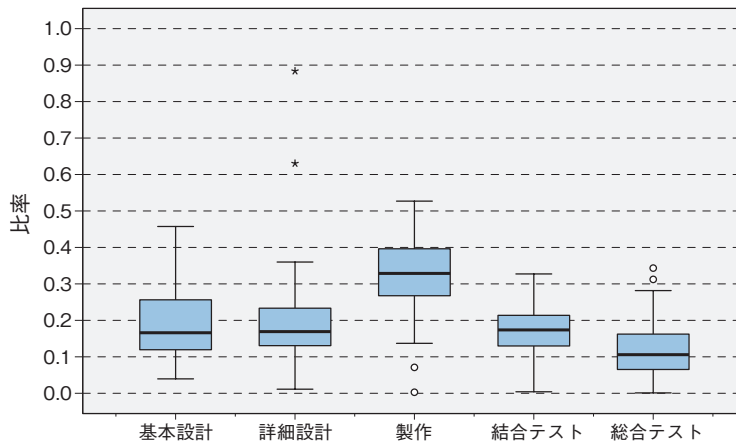
### ■対象データ

- ・実績工数（総計人時）基本設計、実績工数（総計人時）詳細設計、実績工数（総計人時）製作、実績工数（総計人時）結合テスト、実績工数（総計人時）総合テスト

※各工程の実績工数は、これらの工程別実績工数の5つの値を使用。すべて導出指標。各工程の社内、外部委託の実績工数合計の人時換算値。

新規開発では他の工程と比べて製作工程の工数の比率が高く30%を超えている。

図表 7-1-14 ● 工程別の実績工数の比率（新規開発）箱ひげ図



図表 7-1-15 ● 工程別の実績工数の比率（新規開発、400FP 未満）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-1-16 ● 工程別の実績工数の比率の基本統計量（新規開発）

工程	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
基本設計	48	0.040	0.120	0.166	0.255	0.457	0.191	0.101
詳細設計	48	0.011	0.131	0.169	0.232	0.884	0.198	0.139
製作	48	0.003	0.268	0.329	0.392	0.527	0.321	0.107
結合テスト	48	0.004	0.134	0.174	0.212	0.327	0.170	0.065
総合テスト	48	0.001	0.065	0.106	0.160	0.343	0.121	0.082

図表 7-1-17 ● 工程別の実績工数の比率の基本統計量（新規開発、400FP 未満）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

さらに、要件定義工程も含めた6工程における、新規開発の工程別の実績工数の比率を示す。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、工程別の実績工数の比率を基本統計量で示す。

#### ■ 層別定義

- ・6工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別がa：新規開発
- ・工程別の実績工数にすべて記入があり、各値が0より大きい

#### ■ 対象データ

- ・実績工数（総計人時）要件定義、実績工数（総計人時）基本設計、実績工数（総計人時）詳細設計、実績工数（総計人時）製作、実績工数（総計人時）結合テスト、実績工数（総計人時）総合テスト

※各工程の実績工数は、これらの工程別実績工数の6つの値を使用。すべて導出指標。各工程の社内、外部委託の実績工数合計の人時換算値。

中央値で見ると、要件定義を含めた6工程の工数に対する要件定義工程の工数の比率は11%程度である。

図表 7-1-18 ● 要件定義工程も含めた工程別の実績工数の比率の基本統計量（新規開発）

[比率]

工程	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
要件定義	30	0.003	0.069	0.105	0.156	0.348	0.118	0.076
開発5工程	30	0.652	0.844	0.895	0.931	0.997	0.882	0.076

## 7.1.5 工程別工数：改良開発

ここでは、開発5工程における改良開発の工程別の実績工数の比率を示す。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、工程別の実績工数の比率を箱ひげ図及び基本統計量で示す。

### ■層別定義

- ・開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別がb：改修・保守、d：拡張のいずれか
- ・工程別の実績工数にすべて記入があり、各値が0より大きい

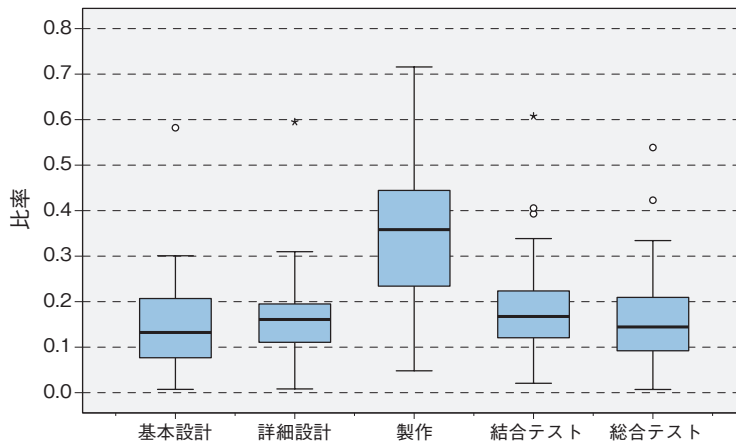
### ■対象データ

- ・実績工数（総計人時）基本設計、実績工数（総計人時）詳細設計、実績工数（総計人時）製作、実績工数（総計人時）結合テスト、実績工数（総計人時）総合テスト

※各工程の実績工数は、これらの工程別実績工数の5つの値を使用。すべて導出指標。各工程の社内、外部委託の実績工数合計の人時換算値。

新規開発と同様、製作工程の工数の比率が高く30%を超えている。

図表 7-1-19 ● 工程別の実績工数の比率（改良開発）箱ひげ図



図表 7-1-20 ● 工程別の実績工数の比率（改良開発、200FP 未満）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-1-21 ● 工程別の実績工数の比率の基本統計量（改良開発）

工程	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
基本設計	46	0.007	0.081	0.132	0.204	0.582	0.146	0.100
詳細設計	46	0.008	0.111	0.161	0.195	0.595	0.167	0.095
製作	46	0.048	0.236	0.358	0.438	0.716	0.341	0.148
結合テスト	46	0.021	0.121	0.167	0.223	0.608	0.182	0.105
総合テスト	46	0.007	0.094	0.144	0.209	0.539	0.165	0.108

図表 7-1-22 ● 工程別の実績工数の比率の基本統計量（改良開発、200FP 未満）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

さらに、要件定義工程も含めた6工程における、改良開発の工程別の実績工数の比率を示す。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、工程別の実績工数の比率を基本統計量で示す。

#### ■ 層別定義

- ・6工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別がb：改修・保守、d：拡張のいずれか
- ・工程別の実績工数にすべて記入があり、各値が0より大きい

#### ■ 対象データ

- ・実績工数（総計人時）要件定義、実績工数（総計人時）基本設計、実績工数（総計人時）詳細設計、実績工数（総計人時）製作、実績工数（総計人時）結合テスト、実績工数（総計人時）総合テスト

※各工程の実績工数は、これらの工程別実績工数の6つの値を使用。すべて導出指標。各工程の社内、外部委託の実績工数合計の人時換算値。

中央値で見ると、要件定義を含めた6工程の工数に対する要件定義工程の工数の比率は9%程度である。

図表 7-1-23 ● 要件定義工程も含めた工程別の実績工数の比率の基本統計量（改良開発）

[比率]

工程	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
要件定義	23	0.001	0.058	0.091	0.108	0.139	0.079	0.039
開発5工程	23	0.861	0.892	0.909	0.942	0.999	0.921	0.039

## 7.1.6 工程別工数：再開発

ここでは、開発5工程における、再開発の工程別の実績工数の比率を示す。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、工程別の実績工数の比率を箱ひげ図及び基本統計量で示す。

### ■層別定義

- ・ 開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がc：再開発
- ・ 工程別の実績工数にすべて記入があり、各値が0より大きい

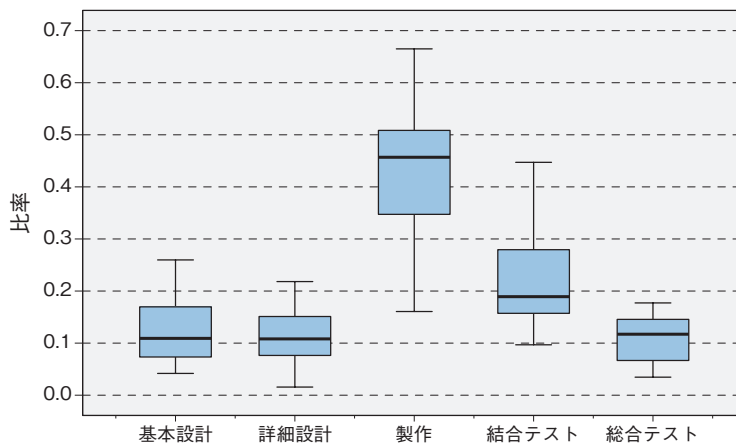
### ■対象データ

- ・ 実績工数（総計人時）基本設計、実績工数（総計人時）詳細設計、実績工数（総計人時）製作、実績工数（総計人時）結合テスト、実績工数（総計人時）総合テスト

※各工程の実績工数は、これらの工程別実績工数の5つの値を使用。すべて導出指標。各工程の社内、外部委託の実績工数合計の人時換算値。

製作工数の比率は「新規開発」や「改良開発」より高く、40%を超えている。

図表 7-1-24 ● 工程別の実績工数の比率（再開発）箱ひげ図



図表 7-1-25 ● 工程別の実績工数の比率の基本統計量（再開発）

工程	N	最小	P25	中央	P75	最大	[比率]	
							平均	標準偏差
基本設計	11	0.042	0.073	0.109	0.170	0.260	0.128	0.067
詳細設計	11	0.016	0.076	0.108	0.151	0.218	0.115	0.059
製作	11	0.161	0.347	0.457	0.508	0.665	0.422	0.154
結合テスト	11	0.097	0.157	0.189	0.279	0.447	0.226	0.115
総合テスト	11	0.035	0.067	0.117	0.146	0.177	0.109	0.052

さらに、要件定義工程も含めた6工程における、新規開発の工程別の実績工数の比率を示す。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、工程別の実績工数の比率を基本統計量で示す。

#### ■ 層別定義

- ・6工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別がa：新規開発
- ・工程別の実績工数にすべて記入があり、各値が0より大きい

#### ■ 対象データ

- ・実績工数（総計人時）要件定義、実績工数（総計人時）基本設計、実績工数（総計人時）詳細設計、実績工数（総計人時）製作、実績工数（総計人時）結合テスト、実績工数（総計人時）総合テスト

※各工程の実績工数は、これらの工程別実績工数の6つの値を使用。すべて導出指標。各工程の社内、外部委託の実績工数合計の人時換算値。

図表 7-1-26 ● 要件定義工程も含めた工程別の実績工数の比率の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。



## 7.2 設計書ページ数

本節では、設計工程における設計書文書量に関して、開発規模（FP 規模又は SLOC 規模）あたりの設計書ページ数（設計文書化密度）を分析した結果を示す。対象プロジェクトは、開発 5 工程（基本設計～総合テスト（ベンダ確認））のフェーズ有無がすべて○となっているプロジェクトとする。

### 7.2.1 FP 規模あたりの設計書ページ数：新規開発

ここでは、新規開発について、FP 規模あたりの基本設計書ページ数及び詳細設計書ページ数を示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ 5092\_設計書文書量\_基本設計書 > 0
- ・ 5093\_設計書文書量\_詳細設計書 > 0

#### ■ 対象データ

- ・ 5092\_設計書文書量\_基本設計書
- ・ 5093\_設計書文書量\_詳細設計書

#### 図表 7-2-1 ● FP 規模あたりの設計書ページ数（新規開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### 図表 7-2-2 ● FP 規模あたりの設計書ページ数の基本統計量（新規開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### 7.2.2 FP 規模あたりの設計書ページ数：改良開発

ここでは、改良開発について、FP 規模あたりの基本設計書ページ数及び詳細設計書ページ数を示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b：改修・保守、  
d：拡張のいずれか
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ 5092\_設計書文書量\_基本設計書 > 0
- ・ 5093\_設計書文書量\_詳細設計書 > 0

#### ■ 対象データ

- ・ 5092\_設計書文書量\_基本設計書
- ・ 5093\_設計書文書量\_詳細設計書

#### 図表 7-2-3 ● FP 規模あたりの設計書ページ数（改良開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### 図表 7-2-4 ● FP 規模あたりの設計書ページ数の基本統計量（改良開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### 7.2.3 FP 規模あたりの設計書ページ数：再開発

ここでは、再開発について、FP 規模あたりの基本設計書ページ数及び詳細設計書ページ数を示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が c：再開発
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ 5092\_設計書文書量\_基本設計書 > 0
- ・ 5093\_設計書文書量\_詳細設計書 > 0

#### ■ 対象データ

- ・ 5092\_設計書文書量\_基本設計書
- ・ 5093\_設計書文書量\_詳細設計書

#### 図表 7-2-5 ● FP 規模あたりの設計書ページ数（再開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### 図表 7-2-6 ● FP 規模あたりの設計書ページ数の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

## 7.2.4 SLOC 規模あたりの設計書ページ数：新規開発

ここでは、新規開発について、SLOC 規模あたりの基本設計書ページ数及び詳細設計書ページ数を示す。

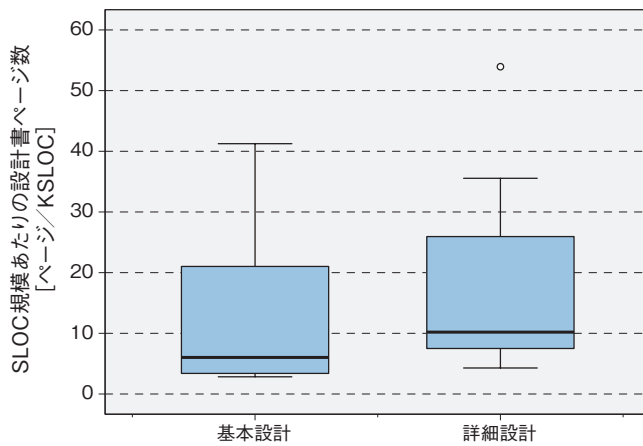
### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ 5092\_設計書文書量\_基本設計書 > 0
- ・ 5093\_設計書文書量\_詳細設計書 > 0

### ■ 対象データ

- ・ 5092\_設計書文書量\_基本設計書
- ・ 5093\_設計書文書量\_詳細設計書

図表 7-2-7 ● SLOC 規模あたりの設計書ページ数（新規開発）箱ひげ図



図表 7-2-8 ● SLOC 規模あたりの設計書ページ数の基本統計量（新規開発）

工程	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
基本設計	14	2.83	3.54	6.03	19.97	41.25	13.14	12.97
詳細設計	14	4.29	7.84	10.20	23.64	53.94	17.45	14.80

[ページ / KSLOC]

### 7.2.5 SLOC 規模あたりの設計書ページ数：改良開発

ここでは、改良開発について、SLOC 規模あたりの基本設計書ページ数及び詳細設計書ページ数を示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b：改修・保守、  
d：拡張のいずれか
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ 5092\_設計書文書量\_基本設計書 > 0
- ・ 5093\_設計書文書量\_詳細設計書 > 0

#### ■ 対象データ

- ・ 5092\_設計書文書量\_基本設計書
- ・ 5093\_設計書文書量\_詳細設計書

#### 図表 7-2-9 ● SLOC 規模あたりの設計書ページ数（改良開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### 図表 7-2-10 ● SLOC 規模あたりの設計書ページ数の基本統計量（改良開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### 7.2.6 SLOC 規模あたりの設計書ページ数：再開発

ここでは、再開発について、SLOC 規模あたりの基本設計書ページ数及び詳細設計書ページ数を示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が c：再開発
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ 5092\_設計書文書量\_基本設計書 > 0
- ・ 5093\_設計書文書量\_詳細設計書 > 0

#### ■ 対象データ

- ・ 5092\_設計書文書量\_基本設計書
- ・ 5093\_設計書文書量\_詳細設計書

#### 図表 7-2-11 ● SLOC 規模あたりの設計書ページ数（再開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### 図表 7-2-12 ● SLOC 規模あたりの設計書ページ数の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

## 7.3 レビュー指摘件数

本節では、設計工程のレビュー指摘件数に関する分析結果を示す。対象プロジェクトは、開発5工程（基本設計～総合テスト）のフェーズ有無がすべて○となっているプロジェクトとする。

※本節の図表内の表記で「総合テスト」は「総合テスト（ベンダ確認）」の工程を指すものとする。

### 7.3.1 基本設計工程の指摘件数：全開発種別

ここでは、基本設計工程のレビュー指摘件数に対する密度（FP規模あたりの件数、SLOC規模あたりの件数、工数あたり、ページあたりの件数）を示す。

なお、工数は基本設計工程のレビュー工数を使用した。密度は、1,000人時あたりと160人時あたりの2種類を掲載する。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、基本設計工程のレビュー指摘件数に対する密度の基本統計量を示す。

#### ■層別定義

- ・開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別が明確なもの
- ・5249\_設計フェーズ別レビュー指摘件数（基本設計）の記入があるもの
- ・FP規模あたりの件数を算出する場合：  
5001\_FP実績値（調整前）> 0
- ・SLOC規模あたりの件数を算出する場合：  
実効SLOC実績値> 0
- ・工数あたりの件数を算出する場合：  
5208\_レビュー実績（工数）\_基本設計> 0
- ・ページあたりの件数を算出する場合：  
5092\_設計書文書量基本設計書> 0

#### ■対象データ

- ・5249\_設計フェーズ別レビュー指摘件数（基本設計）

図表 7-3-1 ● FP規模あたりの基本設計レビュー指摘件数の基本統計量

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-3-2 ● SLOC規模あたりの基本設計レビュー指摘件数の基本統計量

[件/KSLOC]

N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
29	0.000	0.992	1.851	5.721	17.749	3.910	4.400

図表 7-3-3 ● 工数あたりの基本設計レビュー指摘件数の基本統計量 (1)

[件/1,000人時]

N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
11	16.3	1,583.6	2,120.0	3,057.8	5,208.3	2,237.8	1,460.2

図表 7-3-4 ● 工数あたりの基本設計レビュー指摘件数の基本統計量 (2)

[件/160人時]

N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
11	2.6	253.4	339.2	489.3	833.3	358.1	233.6

図表 7-3-5 ● ページあたりの基本設計レビュー指摘件数の基本統計量

[件/ページ]

N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
18	0.000	0.082	0.345	0.852	3.695	0.681	0.912

### 7.3.2 詳細設計工程の指摘件数：全開発種別

ここでは、詳細設計工程のレビュー指摘件数に対する密度（FP 規模あたりの件数、SLOC 規模あたりの件数、工数あたり、ページあたりの件数）を示す。

なお、工数は詳細設計工程のレビュー工数を使用した。密度は、1,000 人時あたりと 160 人時あたりの 2 種類を掲載する。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、詳細設計工程のレビュー指摘件数に対する密度の基本統計量を示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が明確なもの
- ・ 5250\_設計フェーズ別レビュー指摘件数（詳細設計）の記入があるもの
- ・ FP 規模あたりの件数を算出する場合：  
5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ SLOC 規模あたりの件数を算出する場合：  
実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ 工数あたりの件数を算出する場合：  
5209\_レビュー実績（工数）\_詳細設計 > 0
- ・ ページあたりの件数を算出する場合：  
5093\_設計書文書量詳細設計書 > 0

#### ■ 対象データ

- ・ 5250\_設計フェーズ別レビュー指摘件数（詳細設計）

図表 7-3-6 ● FP 規模あたりの詳細設計レビュー指摘件数の基本統計量

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-3-7 ● SLOC 規模あたりの詳細設計レビュー指摘件数の基本統計量

[件 / KSLOC]

N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
41	0.00	0.92	3.89	7.00	17.80	4.79	4.81

図表 7-3-8 ● 工数あたりの基本設計レビュー指摘件数の基本統計量 (1)

[件 / 1,000 人時]

N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
30	6.9	760.8	1,592.1	2,761.4	14,500.0	2,299.9	2,830.2

図表 7-3-9 ● 工数あたりの詳細設計レビュー指摘件数の基本統計量 (2)

[件 / 160 人時]

N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
30	1.1	121.7	254.7	441.8	2,320.0	368.0	452.8

図表 7-3-10 ● ページあたりの詳細設計レビュー指摘件数の基本統計量

[件 / ページ]

N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
21	0.006	0.076	0.278	0.560	1.406	0.393	0.420

### 7.3.3 製作工程の指摘件数：全開発種別

ここでは、製作工程のレビュー指摘件数に対する密度（工数あたり）を示す。

7.3.1 項の基本設計工程に示した他の密度（FP 規模あたりの件数、SLOC 規模あたりの件数、工数あたりの件数、ページあたりの件数）については、回答数が少ないため掲載対象外とした。

工数は製作工程のレビュー工数を使用した。密度は、1,000 人時あたりと 160 人時あたりの 2 種類を掲載する。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、製作工程のレビュー指摘件数に対する密度の基本統計量を示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が明確なもの
- ・ 10080\_レビュー指摘件数（製作）の記入があるもの
- ・ 5210\_レビュー実績（工数）製作 > 0

#### ■ 対象データ

- ・ 10080\_レビュー指摘件数（製作）

図表 7-3-11 ● 工数あたりの製作工程レビュー指摘件数の基本統計量（1）

[件 / 1,000 人時]

N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
12	13.7	2,612.1	2,763.3	3,409.7	11,000.0	3,312.6	2,783.3

図表 7-3-12 ● 工数あたりの製作工程レビュー指摘件数の基本統計量（2）

[件 / 160 人時]

N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
12	2.2	417.9	442.1	545.6	1,760.0	530.0	445.3

## 7.4 レビュー実績工数

本節では、設計工程のレビュー実績工数に関する分析結果を示す。対象プロジェクトは、開発5工程（基本設計～総合テスト）のフェーズ有無がすべて○となっているプロジェクトとする。

※本節の図表内の表記で「総合テスト」は「総合テスト（ベンダ確認）」の工程を指すものとする。

### 7.4.1 基本設計工程の実績工数：新規開発、改良開発、再開発

ここでは、基本設計工程のレビュー実績工数に対する密度（ページあたりの工数）を示す。

工数は開発5工程の実績工数を使用した。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、基本設計工程のレビュー実績工数に対する密度の基本統計量を示す。

#### ◆基本設計工程の実績工数：新規開発

##### ■層別定義

- ・開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別がa：新規開発
- ・5208\_レビュー実績（工数）\_基本設計 > 0
- ・5092\_設計書文書量\_基本設計書 > 0

##### ■対象データ

- ・5208\_レビュー実績（工数）\_基本設計

図表 7-4-1 ● ページあたりの基本設計レビュー実績工数の基本統計量（新規開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### ◆基本設計工程の実績工数：改良開発

##### ■層別定義

- ・開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別がb：改修・保守、d：拡張のいずれか
- ・5208\_レビュー実績（工数）\_基本設計 > 0
- ・5092\_設計書文書量\_基本設計書 > 0

##### ■対象データ

- ・5208\_レビュー実績（工数）\_基本設計

図表 7-4-2 ● ページあたりの基本設計レビュー実績工数の基本統計量（改良開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### ◆基本設計工程の実績工数：再開発

##### ■層別定義

- ・開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別がc：再開発
- ・5208\_レビュー実績（工数）\_基本設計 > 0
- ・5092\_設計書文書量\_基本設計書 > 0

##### ■対象データ

- ・5208\_レビュー実績（工数）\_基本設計

図表 7-4-3 ● ページあたりの基本設計レビュー実績工数の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。



## 7.4.2 詳細設計工程の実績工数：新規開発、改良開発、再開発

ここでは、詳細設計工程のレビュー実績工数に対する密度（ページあたりの工数）を示す。

工数は開発5工程の実績工数を使用した。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、詳細設計工程のレビュー実績工数に対する密度の基本統計量を示す。

### ◆ 詳細設計工程の実績工数：新規開発

#### ■ 層別定義

- ・ 開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がa：新規開発
- ・ 5209\_レビュー実績（工数）\_詳細設計 > 0
- ・ 5093\_設計書文書量\_詳細設計書 > 0

#### ■ 対象データ

- ・ 5209\_レビュー実績（工数）\_詳細設計

図表 7-4-4 ● ページあたりの詳細設計レビュー実績工数の基本統計量（新規開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### ◆ 詳細設計工程の実績工数：改良開発

#### ■ 層別定義

- ・ 開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がb：改修・保守、  
d：拡張のいずれか
- ・ 5209\_レビュー実績（工数）\_詳細設計 > 0
- ・ 5093\_設計書文書量\_細設計書 > 0

#### ■ 対象データ

- ・ 5209\_レビュー実績（工数）\_詳細設計

図表 7-4-5 ● ページあたりの詳細設計レビュー実績工数の基本統計量（改良開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### ◆ 詳細設計工程の実績工数：再開発

#### ■ 層別定義

- ・ 開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がc：再開発
- ・ 5209\_レビュー実績（工数）\_詳細設計 > 0
- ・ 5093\_設計書文書量\_詳細設計書 > 0

#### ■ 対象データ

- ・ 5209\_レビュー実績（工数）\_詳細設計

図表 7-4-6 ● ページあたりの詳細設計レビュー実績工数の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### 7.4.3 各工程のレビュー実績工数比率

ここでは、基本設計、詳細設計、製作の3工程について、レビュー実績工数の比率を示す。

層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、各工程のレビュー実績工数の比率（該当の工程のレビュー工数 / 該当工程の工数）を箱ひげ図及び基本統計量で示す。

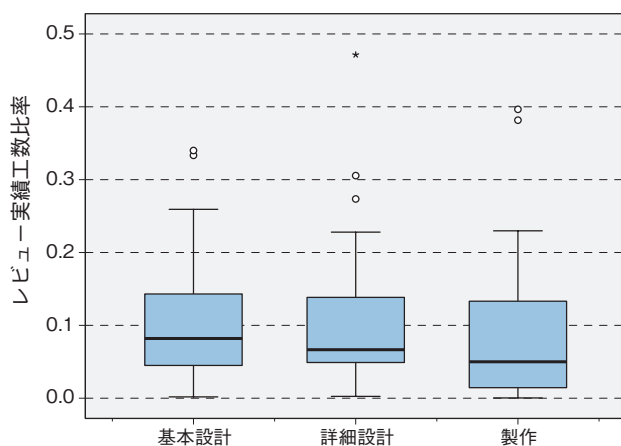
#### ■ 層別定義

- ・各工程におけるレビュー実績工数 > 0
- ・各工程における実績工数（総計人時） > 0

#### ■ 対象データ

- ・レビュー実績工数（基本設計）、レビュー実績工数（詳細設計）、レビュー実績工数（製作）
- ・実績工数（総計人時）基本設計、実績工数（総計人時）詳細設計、実績工数（総計人時）製作

図表 7-4-7 ● 工程別レビュー実績工数比率 箱ひげ図



図表 7-4-8 ● 工程別レビュー実績工数比率の基本統計量

レビュー実績工数比率	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
基本設計	47	0.002	0.045	0.082	0.143	0.340	0.108	0.082
詳細設計	45	0.003	0.049	0.067	0.138	0.471	0.101	0.091
製作	32	0.000	0.015	0.050	0.133	0.397	0.089	0.100

[比率]

## 7.5 テスト工程別のテストケース数と検出バグ数

本節では、結合テスト、総合テストの2工程について、規模あたりと工数あたりのテストケース数、検出バグ現象数、検出バグ原因数及び規模あたりのテストケース数を示す。対象プロジェクトは、開発5工程（基本設計～総合テスト）のフェーズ有無がすべて○となっているプロジェクトとする。

なお、現象数と原因数のデータを提出しているプロジェクトは重なりが少ないため、数だけのデータでは比較できないことに留意されたい。

※本節の図表内の表記で、「総合テスト」は「総合テスト（ベンダ確認）」の工程を指すものとする。

### 7.5.1 FP 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：全開発種別

ここでは、FP 規模あたりのテストケース数、検出バグ数を示す。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、テスト工程別のFP 規模あたりテストケース数、検出バグ現象数、検出バグ原因数を箱ひげ図及び基本統計量で示す。

#### ■層別定義

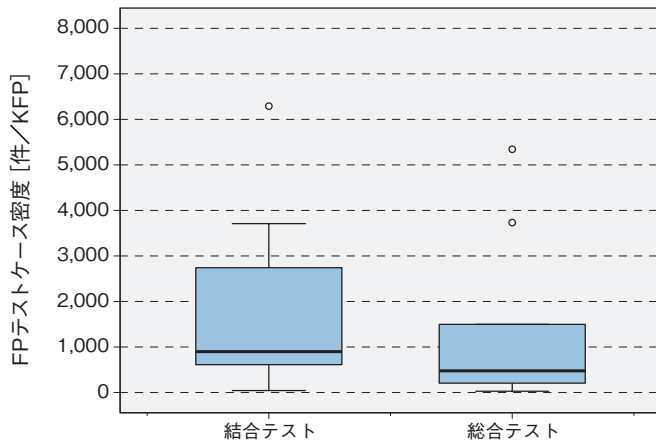
- ・ 開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が明確なもの
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）は混在（手法名不明も含む）
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0

#### ■対象データ

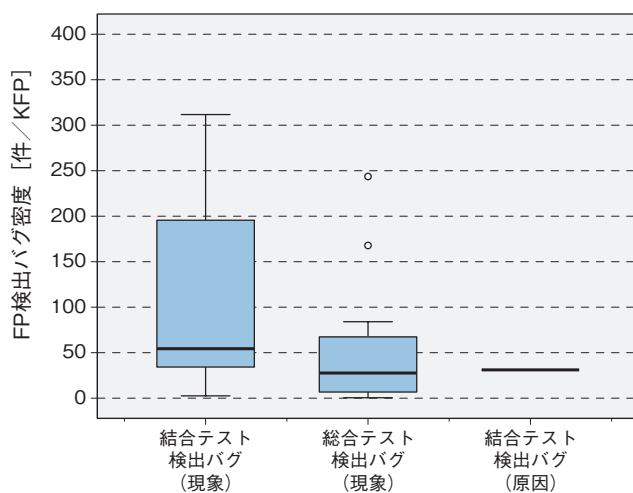
- ・ テストケース数（データ項番：5251、5252）
- ・ 検出バグ現象数（データ項番：5253、5254）
- ・ 検出バグ原因数（データ項番：10098、10099）

中央値では、FP 規模あたりの結合テストケース数はFP 規模あたりの総合テストケース数の約 1.9 倍である。

図表 7-5-1 ● FP 規模あたりのテストケース数（全開発種別）箱ひげ図



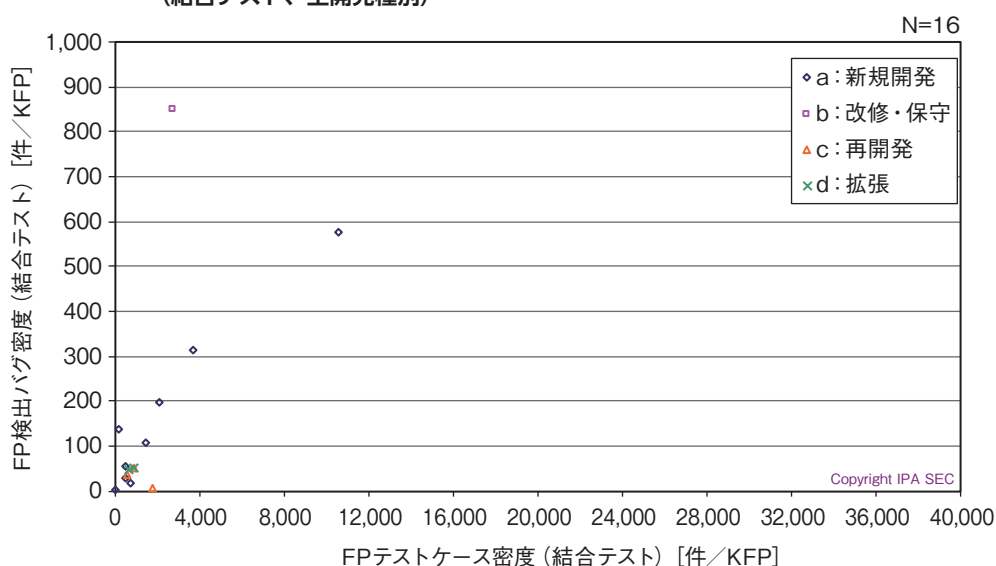
図表 7-5-2 ● FP 規模あたりの検出バグ数（全開発種別）箱ひげ図



図表 7-5-3 ● テスト工程別 FP 規模あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量（全開発種別）

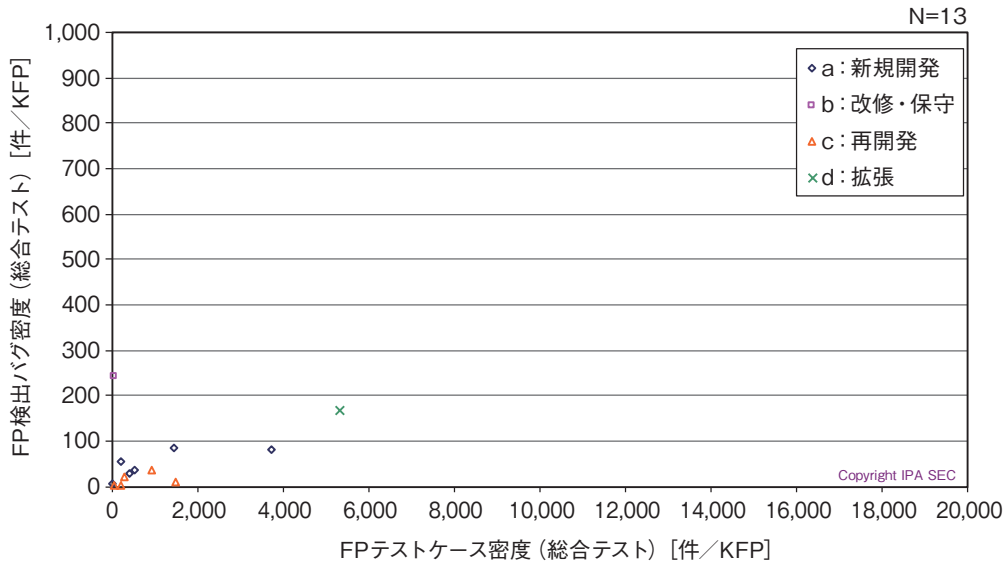
	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
結合テスト（テストケース）	17	43.4	612.0	898.0	2,741.8	10,559.7	2,165.1	2,690.2
総合テスト（テストケース）	14	28.4	209.2	476.7	1,485.2	15,382.7	2,151.8	4,114.9
結合テスト検出バグ数（現象）	17	2.5	34.2	54.4	195.6	2,202.8	281.4	544.8
総合テスト検出バグ数（現象）	15	0.5	6.7	27.6	67.3	243.6	52.1	69.3
結合テスト検出バグ数（原因）	7	—	—	31.1	—	—	—	—
総合テスト検出バグ数（原因）	4	—	—	—	—	—	—	—

図表 7-5-4 ● FP 規模あたりのテストケース数と FP 規模あたりの検出バグ現象数（結合テスト、全開発種別）



※表示されていないものが1点ある。

図表 7-5-5 ● FP 規模あたりのテストケース数と FP 規模あたりの検出バグ現象数  
(総合テスト (ベンダ確認)、全開発種別)



## 7.5.2 FP 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：新規開発

ここでは、新規開発について、FP 規模あたりのテストケース数と検出バグ数を示す。

### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 701\_FP 計測手法 (実績値) が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値 (調整前) > 0

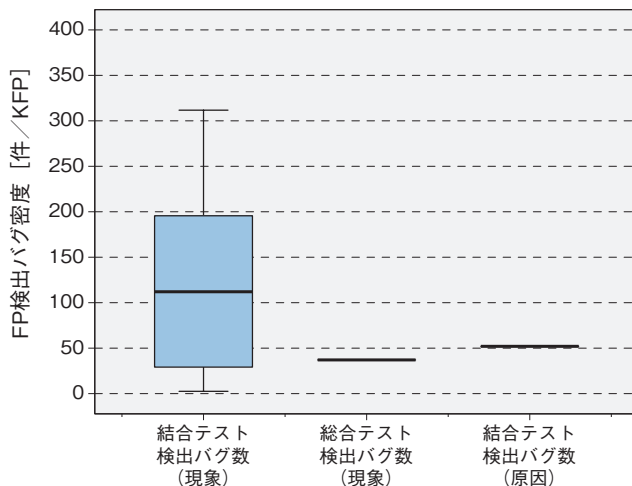
### ■ 対象データ

- ・ テストケース数 (データ項番：5251、5252)
- ・ 検出バグ現象数 (データ項番：5253、5254)
- ・ 検出バグ原因数 (データ項番：10098、10099)

図表 7-5-6 ● FP 規模あたりのテストケース数 (新規開発) 箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-5-7 ● FP 規模あたりの検出バグ数 (新規開発) 箱ひげ図



図表 7-5-8 ● テスト工程別 FP 規模あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量（新規開発）

[件 / KFP]

	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）	9	—	—	744.3	—	—	—	—
総合テスト（テストケース）	6	—	—	476.7	—	—	—	—
結合テスト検出バグ数（現象）	10	2.5	35.5	112.0	181.1	574.8	154.6	174.8
総合テスト検出バグ数（現象）	7	—	—	37.1	—	—	—	—
結合テスト検出バグ数（原因）	5	—	—	52.0	—	—	—	—
総合テスト検出バグ数（原因）	3	—	—	—	—	—	—	—

### 7.5.3 FP 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：改良開発

ここでは、改良開発について、FP 規模あたりのテストケース数と検出バグ数を示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b：改修・保守、  
d：拡張のいずれか
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0

#### ■ 対象データ

- ・ テストケース数（データ項番：5251、5252）
- ・ 検出バグ現象数（データ項番：5253、5254）
- ・ 検出バグ原因数（データ項番：10098、10099）

図表 7-5-9 ● FP 規模あたりのテストケース数（改良開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-5-10 ● FP 規模あたりの検出バグ数（改良開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-5-11 ● テスト工程別 FP 規模あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量（改良開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

## 7.5.4 FP 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：再開発

ここでは、再開発について、FP 規模あたりのテストケース数と検出バグ数を示す。

### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が c：再開発
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0

### ■ 対象データ

- ・ テストケース数（データ項番：5251、5252）
- ・ 検出バグ現象数（データ項番：5253、5254）
- ・ 検出バグ原因数（データ項番：10098、10099）

図表 7-5-12 ● FP 規模あたりのテストケース数（再開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-5-13 ● FP 規模あたりの検出バグ数（再開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-5-14 ● テスト工程別 FP 規模あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

## 7.5.5 FP 規模あたりのテスト工数：新規開発

ここでは、新規開発について、FP 規模あたりのテスト実績工数の基本統計量を示す。

### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ 実績工数（総計人時）結合テスト > 0
- ・ 実績工数（総計人時）総合テスト > 0

### ■ 対象データ

- ・ 実績工数（総計人時）結合テスト工数
- ・ 実績工数（総計人時）総合テスト工数

図表 7-5-15 ● FP 規模あたりのテスト実績工数の基本統計量（新規開発）

[人時 / KFP]

	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
結合テスト	11	273.0	409.6	608.0	1,732.8	4,207.2	1,263.2	1,354.9
総合テスト	11	99.3	276.6	442.3	1,674.0	5,499.3	1,180.3	1,590.1

### 7.5.6 FP 規模あたりのテスト工数：改良開発

ここでは、改良開発について、FP 規模あたりのテスト実績工数の基本統計量を示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b：改修・保守、  
d：拡張のいずれか
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ 実績工数（総計人時）結合テスト > 0
- ・ 実績工数（総計人時）総合テスト > 0

#### ■ 対象データ

- ・ 実績工数（総計人時）結合テスト工数
- ・ 実績工数（総計人時）総合テスト工数

図表 7-5-16 ● FP 規模あたりのテスト実績工数の基本統計量（改良開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### 7.5.7 FP 規模あたりのテスト工数：再開発

ここでは、再開発について、FP 規模あたりのテスト実績工数の基本統計量を示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：再開発
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ 実績工数（総計人時）結合テスト > 0
- ・ 実績工数（総計人時）総合テスト > 0

#### ■ 対象データ

- ・ 実績工数（総計人時）結合テスト工数
- ・ 実績工数（総計人時）総合テスト工数

図表 7-5-17 ● FP 規模あたりのテスト実績工数の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。



## 7.5.8 SLOC 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：全開発種別

ここでは、SLOC 規模あたりのテストケース数、検出バグ数を示す。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、テスト工程別の SLOC 規模あたりテストケース数、検出バグ現象数、検出バグ原因数を箱ひげ図及び基本統計量で示す。

### ■ 層別定義

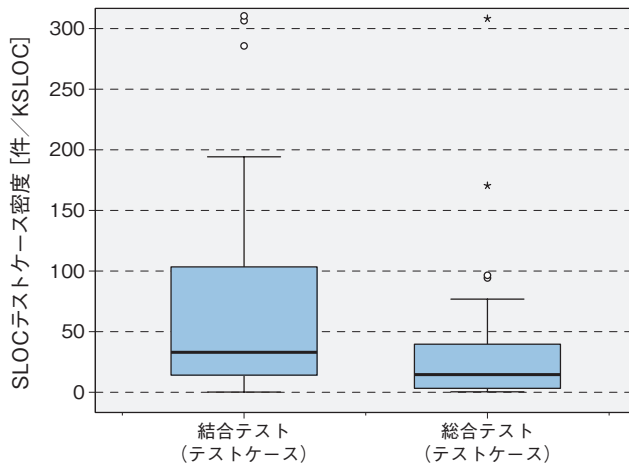
- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が明確なもの
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0

### ■ 対象データ

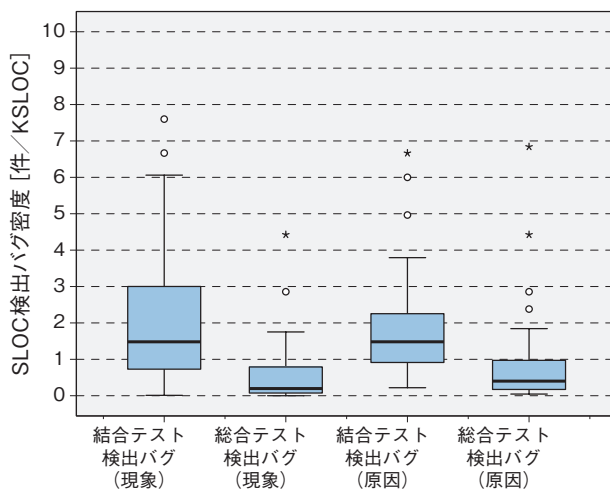
- ・ テストケース数 (データ項番：5251、5252)
- ・ 検出バグ現象数 (データ項番：5253、5254)
- ・ 検出バグ原因数 (データ項番：10098、10099)

中央値では、SLOC 規模あたりの結合テストケース数は SLOC 規模あたりの総合テストケース数の約 2.3 倍である。

図表 7-5-18 ● SLOC 規模あたりのテストケース数 (全開発種別) 箱ひげ図



図表 7-5-19 ● SLOC 規模あたりの検出バグ数 (全開発種別) 箱ひげ図

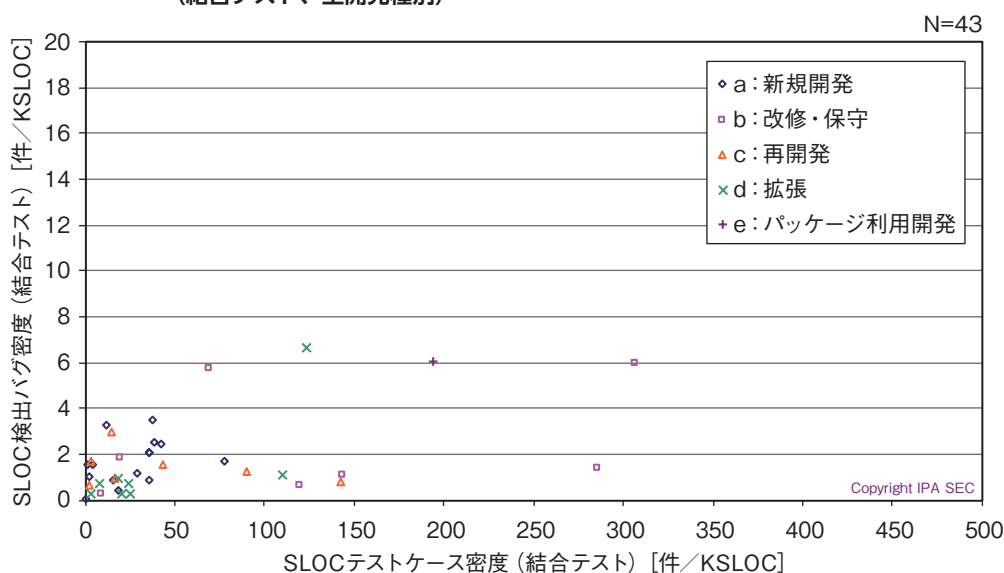


図表 7-5-20 ● テスト工程別 SLOC 規模あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量  
(全開発種別)

[件 / KSLOC]

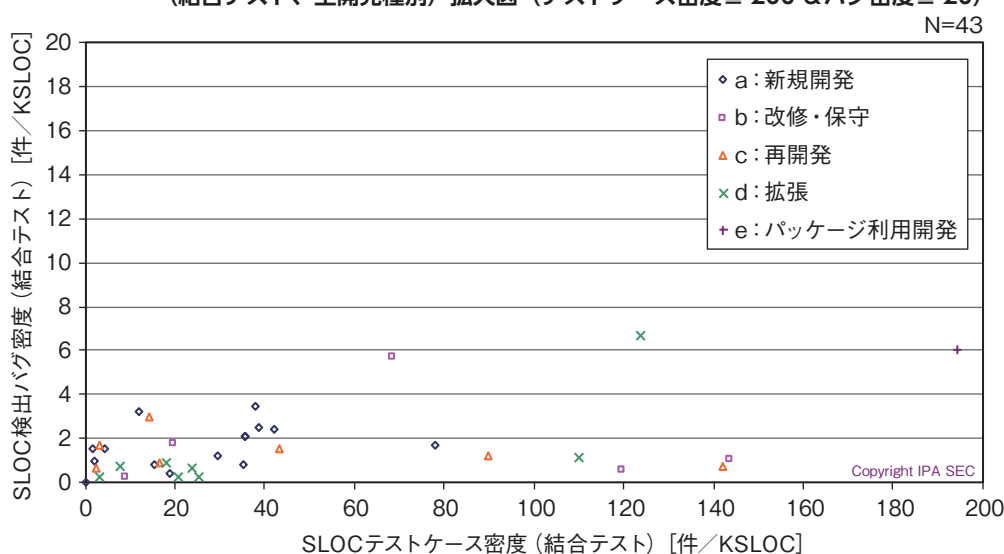
	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
結合テスト (テストケース)	66	0.2	14.2	33.0	100.1	1,388.9	95.2	199.1
総合テスト (テストケース)	55	0.4	3.3	14.6	39.7	1,368.1	55.5	187.1
結合テスト検出バグ数 (現象)	46	0.01	0.74	1.48	2.88	38.67	3.77	7.46
総合テスト検出バグ数 (現象)	35	0.00	0.07	0.20	0.79	23.97	1.28	4.05
結合テスト検出バグ数 (原因)	49	0.22	0.91	1.48	2.25	44.74	3.20	7.31
総合テスト検出バグ数 (原因)	42	0.05	0.17	0.40	0.93	6.84	0.85	1.29

図表 7-5-21 ● SLOC 規模あたりのテストケース数と SLOC 規模あたりの検出バグ現象数  
(結合テスト、全開発種別)

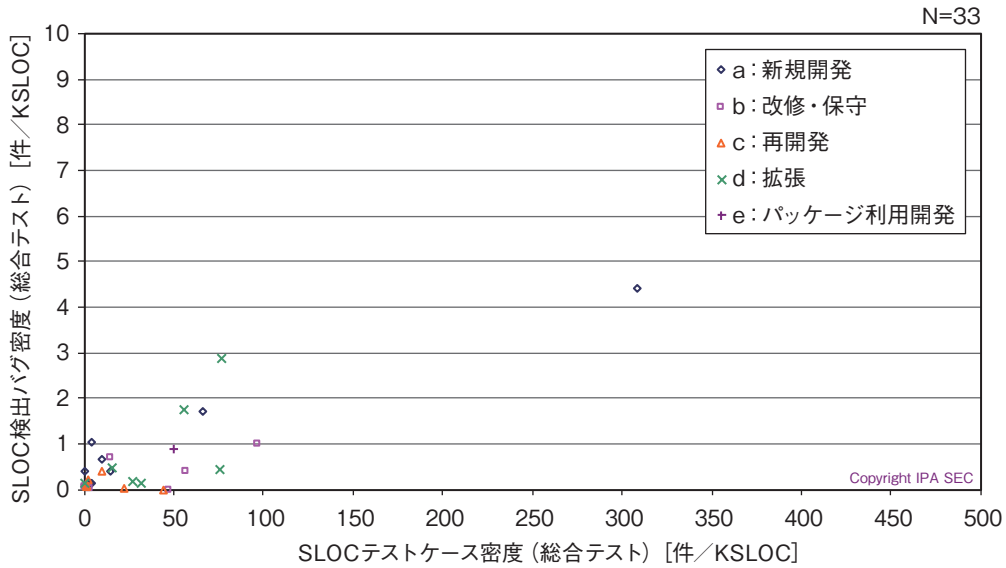


※表示されていないものが4点ある。

図表 7-5-22 ● SLOC 規模あたりのテストケース数と SLOC 規模あたりの検出バグ現象数  
(結合テスト、全開発種別) 拡大図 (テストケース密度 ≤ 200 & バグ密度 ≤ 20)

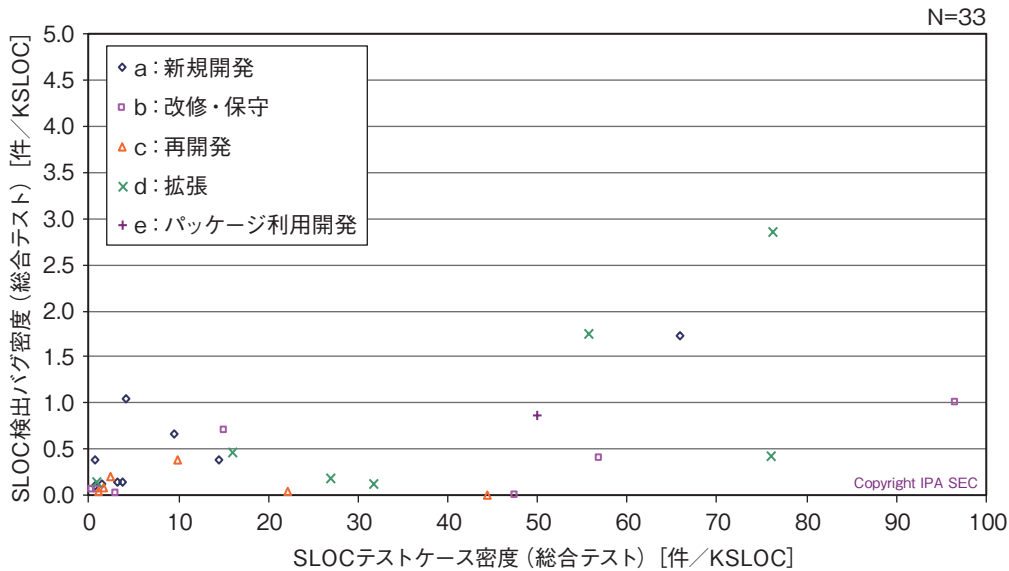


図表 7-5-23 ● SLOC 規模あたりのテストケース数と SLOC 規模あたりの検出バグ現象数  
(総合テスト (ベンダ確認)、全開発種別)



※表示されていないものが2点ある。

図表 7-5-24 ● SLOC 規模あたりのテストケース数と SLOC 規模あたりの検出バグ現象数  
(総合テスト (ベンダ確認)、全開発種別)  
拡大図 (テストケース密度 ≤ 100 & バグ密度 ≤ 5.0)



## 7.5.9 SLOC 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：新規開発

ここでは、新規開発について、SLOC 規模あたりのテストケース数と検出バグ数を示す。

### ■ 層別定義

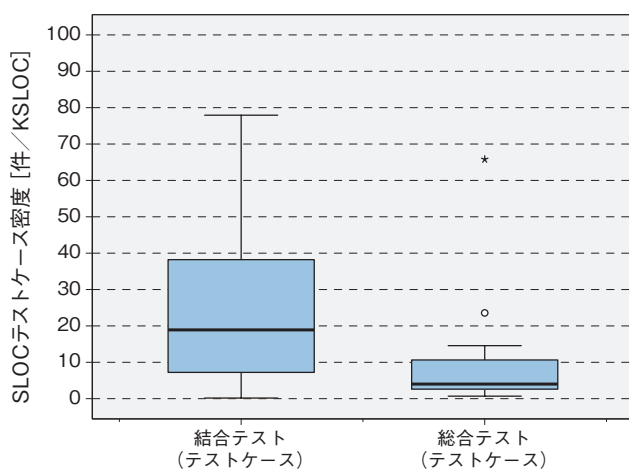
- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0

### ■ 対象データ

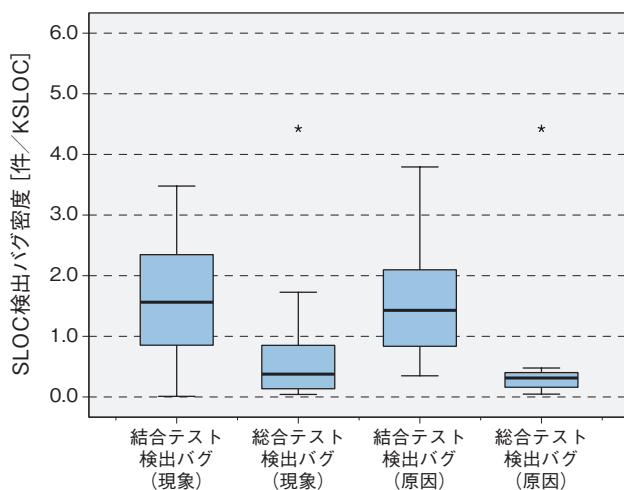
- ・ テストケース数 (データ項番：5251、5252)
- ・ 検出バグ現象数 (データ項番：5253、5254)
- ・ 検出バグ原因数 (データ項番：10098、10099)

中央値では、FP 規模あたりの結合テストケース数は FP 規模あたりの総合テストケース数の約 4.7 倍である。

図表 7-5-25 ● SLOC 規模あたりのテストケース数 (新規開発) 箱ひげ図



図表 7-5-26 ● SLOC 規模あたりの検出バグ数 (新規開発) 箱ひげ図

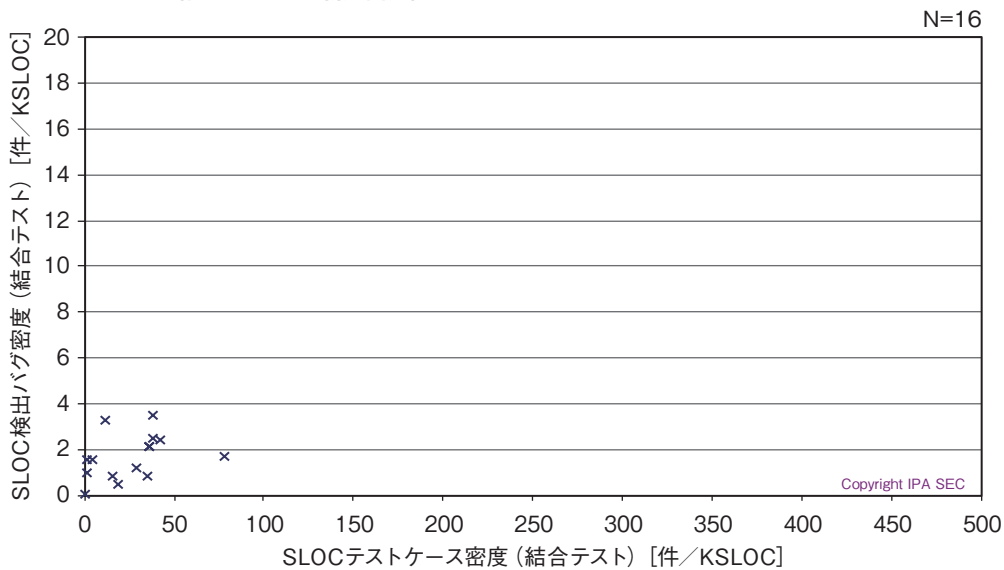


図表 7-5-27 ● テスト工程別 SLOC 規模あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量  
(新規開発)

[件 /KSLOC]

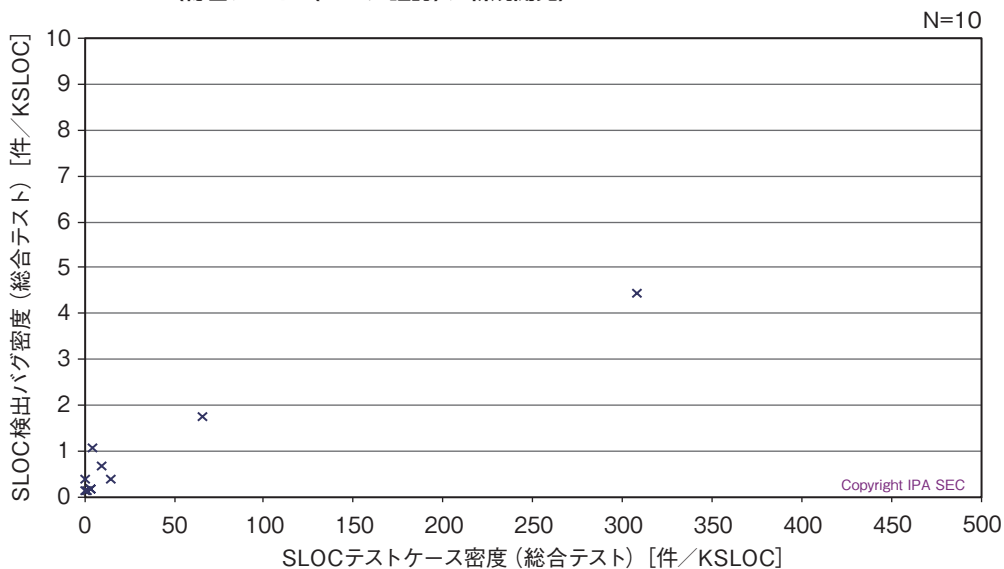
	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
結合テスト (テストケース)	27	0.2	7.2	18.9	38.2	410.9	40.9	78.5
総合テスト (テストケース)	20	0.7	2.8	4.0	10.1	308.3	24.2	68.4
結合テスト検出バグ数 (現象)	19	0.01	0.85	1.56	2.35	28.77	3.00	6.31
総合テスト検出バグ数 (現象)	11	0.04	0.14	0.38	0.85	4.43	0.84	1.30
結合テスト検出バグ数 (原因)	23	0.35	0.84	1.43	2.10	28.77	2.67	5.76
総合テスト検出バグ数 (原因)	16	0.05	0.17	0.31	0.40	4.43	0.53	1.05

図表 7-5-28 ● SLOC 規模あたりのテストケース数と SLOC 規模あたりの検出バグ現象数  
(結合テスト、新規開発)

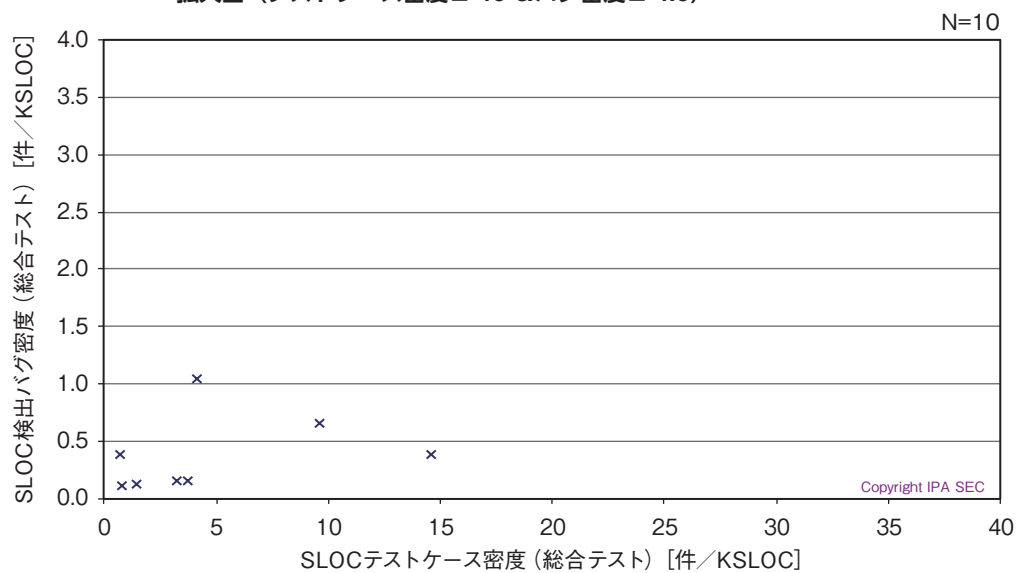


※表示されていないものが1点ある。

図表 7-5-29 ● SLOC 規模あたりのテストケース数と SLOC 規模あたりの検出バグ現象数  
(総合テスト (ベンダ確認)、新規開発)



図表 7-5-30 ● SLOC 規模あたりのテストケース数と SLOC 規模あたりの検出バグ現象数  
(総合テスト (ベンダ確認)、新規開発)  
拡大図 (テストケース密度  $\leq 40$  & バグ密度  $\leq 4.0$ )



## 7.5.10 SLOC 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：改良開発

ここでは、改良開発について、SLOC 規模あたりのテストケース数と検出バグ数を示す。

### ■ 層別定義

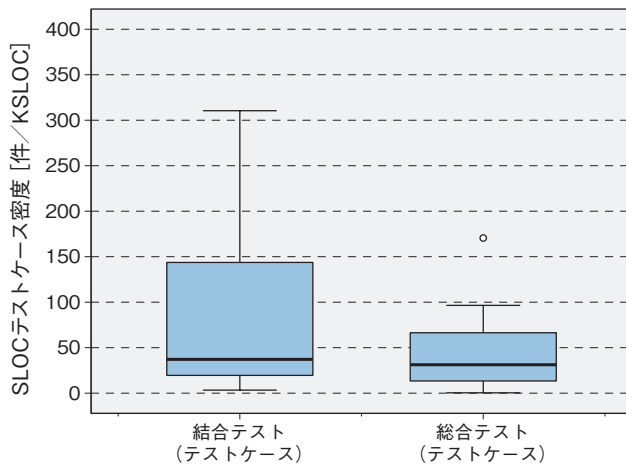
- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b：改修・保守、d：拡張のいずれか
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0

### ■ 対象データ

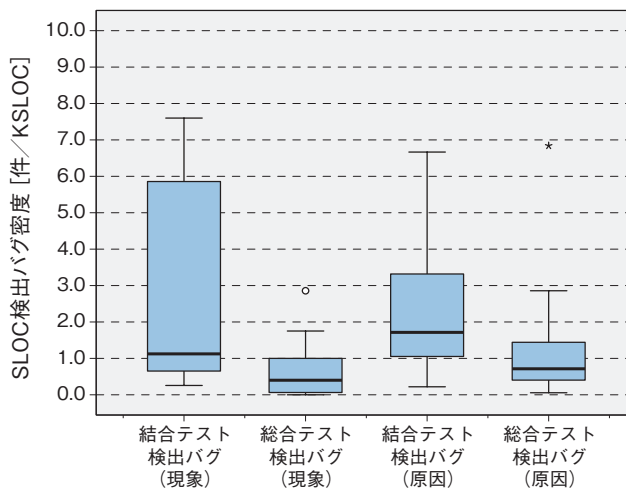
- ・ テストケース数（データ項番：5251、5252）
- ・ 検出バグ現象数（データ項番：5253、5254）
- ・ 検出バグ原因数（データ項番：10098、10099）

中央値では、SLOC 規模あたりの結合テストケース数は SLOC 規模あたりの総合テストケース数の 1.2 倍である。

図表 7-5-31 ● SLOC 規模あたりのテストケース数（改良開発）箱ひげ図



図表 7-5-32 ● SLOC 規模あたりの検出バグ数（改良開発）箱ひげ図

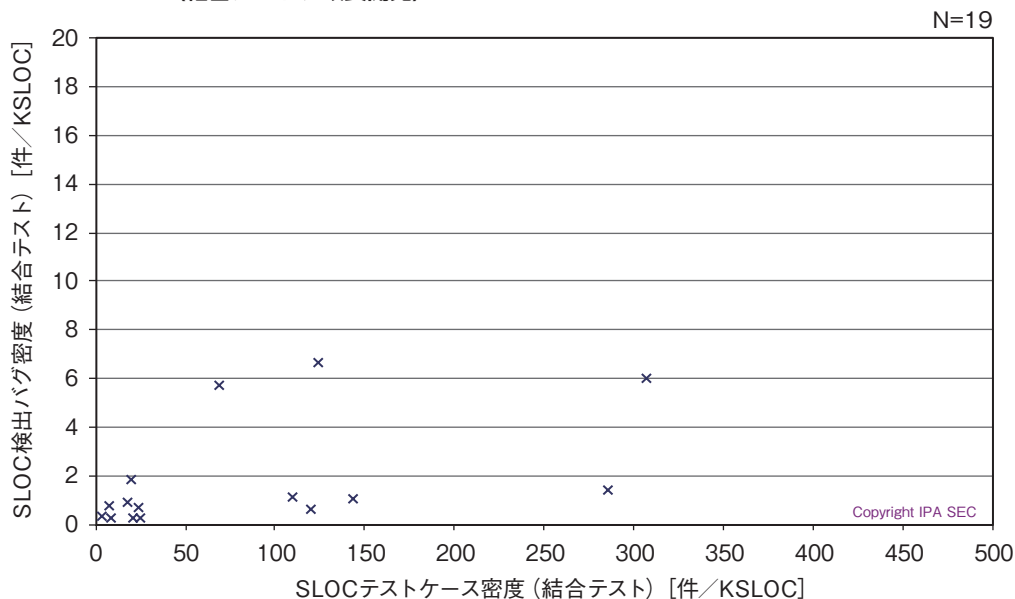


図表 7-5-33 ● テスト工程別 SLOC 規模あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量 (新規開発)

	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)	30	3.4	19.6	37.2	138.7	1,388.9	152.4	275.1
総合テスト (テストケース)	27	0.4	13.4	31.2	66.4	1,368.1	89.2	258.5
結合テスト検出バグ数 (現象)	19	0.26	0.65	1.12	5.86	38.67	5.30	9.67
総合テスト検出バグ数 (現象)	17	0.00	0.06	0.40	1.00	23.97	1.99	5.72
結合テスト検出バグ数 (原因)	21	0.22	1.05	1.71	3.32	44.74	4.25	9.45
総合テスト検出バグ数 (原因)	21	0.06	0.40	0.71	1.44	6.84	1.18	1.50

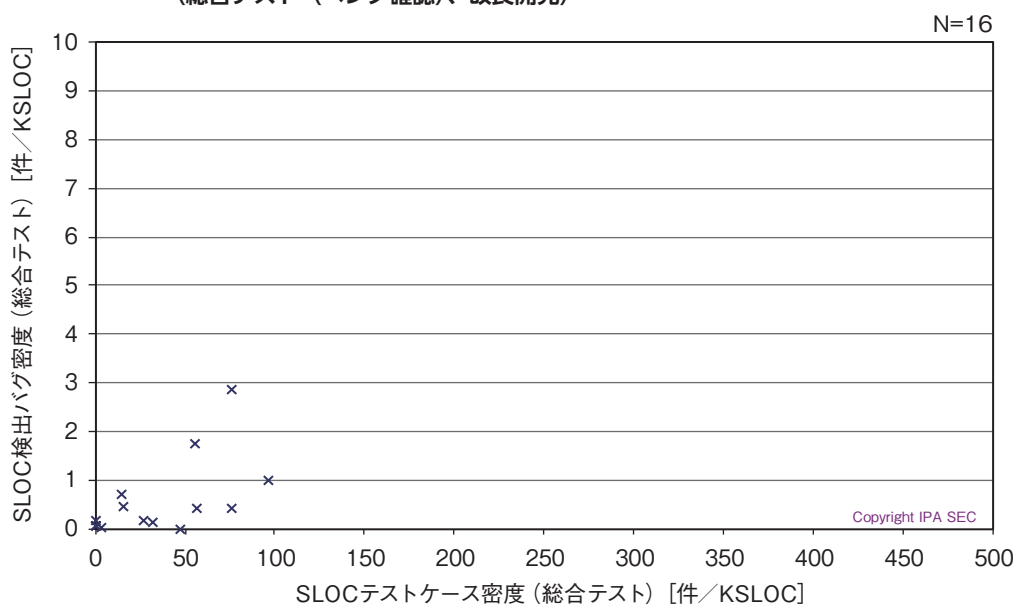
[件/KSLOC]

図表 7-5-34 ● SLOC 規模あたりのテストケース数と SLOC 規模あたりの検出バグ現象数 (結合テスト、改良開発)



※表示されていないものが4点ある。

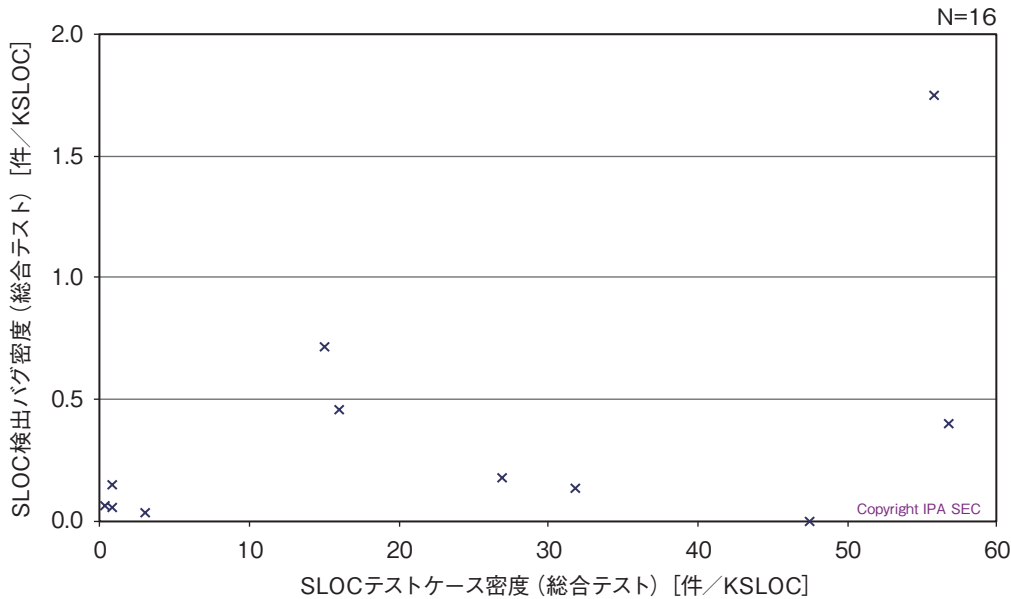
図表 7-5-35 ● SLOC 規模あたりのテストケース数と SLOC 規模あたりの検出バグ現象数 (総合テスト (ベンダ確認)、改良開発)



※表示されていないものが2点ある



図表 7-5-36 ● SLOC 規模あたりのテストケース数と SLOC 規模あたりの検出バグ現象数  
(総合テスト (ベンダ確認)、改良開発)  
拡大図 (テストケース密度 ≤ 60 & 検出バグ密度 ≤ 2.0)



### 7.5.11 SLOC 規模あたりのテストケース数、検出バグ数：再開発

ここでは、再開発について、SLOC 規模あたりのテストケース数と検出バグ数を示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がc：再開発
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0

#### ■ 対象データ

- ・ テストケース数 (データ項番：5251、5252)
- ・ 検出バグ現象数 (データ項番：5253、5254)
- ・ 検出バグ原因数 (データ項番：10098、10099)

図表 7-5-37 ● SLOC 規模あたりのテストケース数 (再開発) 箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-5-38 ● SLOC 規模あたりの検出バグ数 (再開発) 箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-5-39 ● テスト工程別 SLOC 規模あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量 (新規開発)

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-5-40 ● SLOC 規模あたりのテストケース数と SLOC 規模あたりの検出バグ現象数  
(結合テスト、再開発)

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-5-41 ● SLOC 規模あたりのテストケース数と SLOC 規模あたりの検出バグ現象数  
(総合テスト (ベンダ確認)、改良開発)

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### 7.5.12 SLOC 規模あたりのテスト工数：新規開発

ここでは、新規開発について、SLOC 規模あたりのテスト実績工数の基本統計量を示す。

#### ■ 層別定義

- ・開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・実効 SLOC 実績値 > 0
- ・実績工数（総計人時）結合テスト > 0
- ・実績工数（総計人時）総合テスト > 0

#### ■ 対象データ

- ・実績工数（総計人時）結合テスト工数
- ・実績工数（総計人時）総合テスト工数

図表 7-5-42 ● SLOC 規模あたりのテスト実績工数の基本統計量（新規開発）

[人時 / KSLOC]

	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
結合テスト	39	1.8	7.0	25.5	32.4	27,827.6	1,184.8	5,196.0
総合テスト	39	0.1	3.9	16.4	30.4	16,577.6	616.4	2,838.9

### 7.5.13 SLOC 規模あたりのテスト工数：改良開発

ここでは、改良開発について、SLOC 規模あたりのテスト実績工数の基本統計量を示す。

#### ■ 層別定義

- ・開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別が b：改修・保守、  
d：拡張のいずれか
- ・実効 SLOC 実績値 > 0
- ・実績工数（総計人時）結合テスト > 0
- ・実績工数（総計人時）総合テスト > 0

#### ■ 対象データ

- ・実績工数（総計人時）結合テスト工数
- ・実績工数（総計人時）総合テスト工数

図表 7-5-43 ● SLOC 規模あたりのテスト実績工数の基本統計量（改良開発）

[人時 / KSLOC]

	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
結合テスト	33	2.3	6.8	30.0	64.6	842.1	103.7	207.8
総合テスト	33	1.1	14.3	22.9	68.5	966.1	88.2	189.9

### 7.5.14 SLOC 規模あたりのテスト工数：再開発

ここでは、再開発について、SLOC 規模あたりのテスト実績工数の基本統計量を示す。

#### ■ 層別定義

- ・開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別が c：再開発
- ・実効 SLOC 実績値 > 0
- ・実績工数（総計人時）結合テスト > 0
- ・実績工数（総計人時）総合テスト > 0

#### ■ 対象データ

- ・実績工数（総計人時）結合テスト工数
- ・実績工数（総計人時）総合テスト工数

図表 7-5-44 ● SLOC 規模あたりのテスト実績工数の基本統計量（再開発）

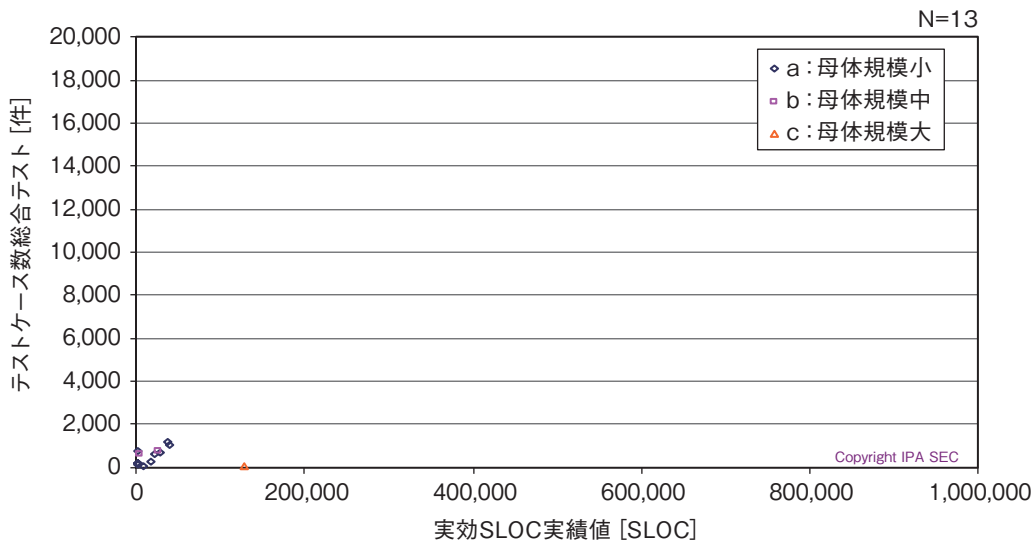
分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### 7.5.15 母体規模別の SLOC 規模とテストケース数：改良開発

ここでは、改良開発のプロジェクトを対象に、SLOC 規模とテストケース数の関係を母体規模別に示す。  
 ここでは母体規模を大・中・小の3つに分けた。このうち、大は 200KSLOC 以上、中は 50KSLOC 以上～200KSLOC 未満、小は 50KSLOC 未満である。それぞれ「母体規模大」「母体規模中」「母体規模小」とし、関係を示す。

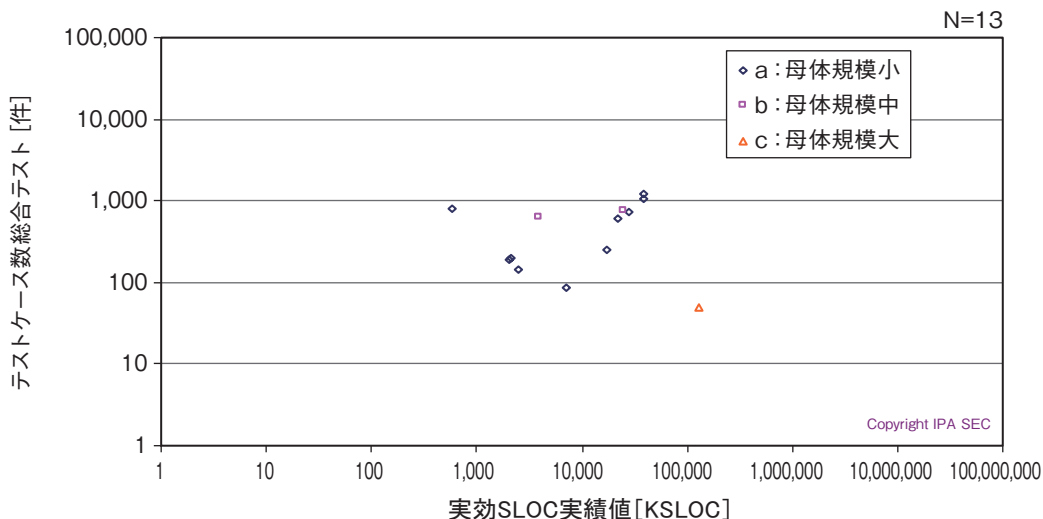
<p><b>■ 層別定義</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○</li> <li>・ 103_開発プロジェクトの種別が b: 改修・保守、d: 拡張のいずれか</li> <li>・ 11003_SLOC 実績値_母体 &gt; 0</li> <li>・ 実効 SLOC 実績値 &gt; 0</li> <li>・ 5252_テストケース数_総合テスト &gt; 0</li> </ul>	<p><b>■ 対象データ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ X 軸：実効 SLOC 実績値（導出指標）</li> <li>・ Y 軸：テストケース数総合テスト</li> </ul>
---	---

図表 7-5-45 ● 母体規模別 SLOC 規模とテストケース数（総合テスト（ベンダ確認））（改良開発）



※表示されていないものが 1 点ある。

図表 7-5-46 ● 母体規模別 SLOC 規模とテストケース数（総合テスト（ベンダ確認））（改良開発）対数表示



### 7.5.16 工数あたりのテストケース数、検出バグ数：全開発種別

ここでは、工数あたりのテストケース数、検出バグ数を示す。工数は開発5工程の実績工数を使用し、1,000人時あたりと160人時あたりの2種類を掲載する。層別方法及び分析・集計の対象データを明らかにした上で、それぞれの箱ひげ図及び基本統計量を示す。

#### ■ 層別定義

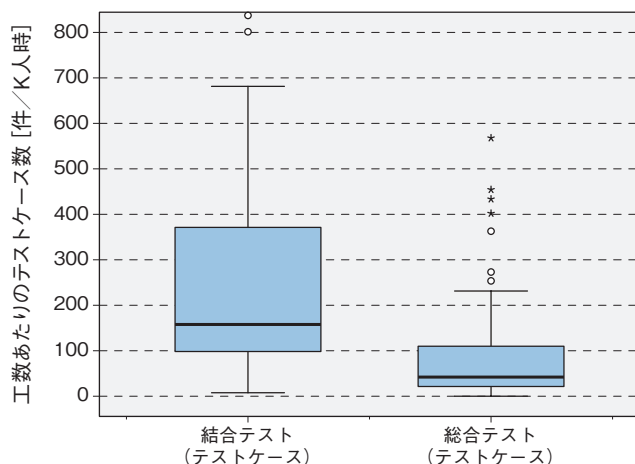
- ・ 開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が明確なもの
- ・ 実績工数（開発5工程）> 0

#### ■ 対象データ

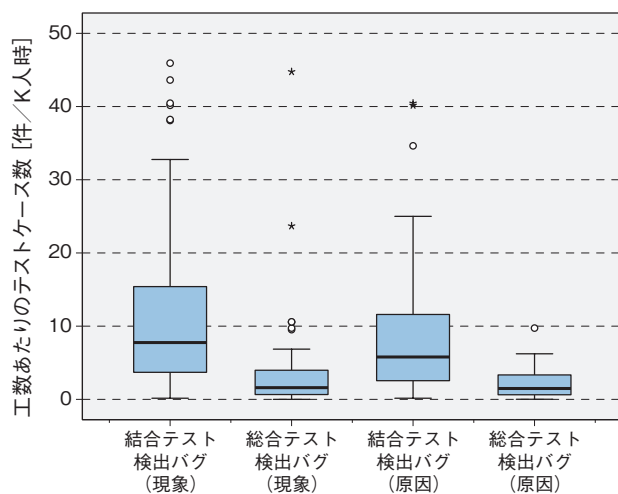
- ・ テストケース数（データ項番：5251、5252）
- ・ 検出バグ現象数（データ項番：5253、5254）
- ・ 検出バグ原因数（データ項番：10098、10099）

中央値では、工数あたりの結合テストケース数は工数あたりの総合テストケース数の約3.7倍である。工数あたりの検出バグ数（現象）については、結合テストは総合テストの約4.9倍である。

図表 7-5-47 ● 工数あたりのテストケース数（全開発種別）箱ひげ図



図表 7-5-48 ● 工数あたりの検出バグ数（全開発種別）箱ひげ図



図表 7-5-49 ● テスト工程別 工数あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量  
(全開発種別) (1)

[件 / 1,000 人時]

	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)	48	7.7	98.3	157.8	342.1	1862.5	331.0	413.7
総合テスト (テストケース)	46	0.0	21.9	42.1	109.2	1424.8	134.2	238.6
結合テスト検出バグ数 (現象)	49	0.16	3.69	7.76	15.40	587.47	24.17	83.12
総合テスト検出バグ数 (現象)	49	0.00	0.66	1.60	3.98	44.76	3.96	7.26
結合テスト検出バグ数 (原因)	20	0.16	2.58	5.79	10.82	40.46	11.21	13.01
総合テスト検出バグ数 (原因)	20	0.01	0.66	1.48	3.28	9.74	2.34	2.40

図表 7-5-50 ● テスト工程別 工数あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量  
(全開発種別) (2)

[件 / 160 人時]

	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)	48	1.2	15.7	25.2	54.7	298.0	53.0	66.2
総合テスト (テストケース)	46	0.0	3.5	6.7	17.5	228.0	21.5	38.2
結合テスト検出バグ数 (現象)	49	0.03	0.59	1.24	2.46	93.99	3.87	13.30
総合テスト検出バグ数 (現象)	49	0.00	0.11	0.26	0.64	7.16	0.63	1.16
結合テスト検出バグ数 (原因)	20	0.03	0.41	0.93	1.73	6.47	1.79	2.08
総合テスト検出バグ数 (原因)	20	0.00	0.10	0.24	0.52	1.56	0.37	0.38

### 7.5.17 工数あたりのテストケース数、検出バグ数：新規開発

ここでは、新規開発について、工数（開発 5 工程の実績工数）あたりのテストケース数に続き、規模別の基本統計量も示す。

#### ■ 層別定義

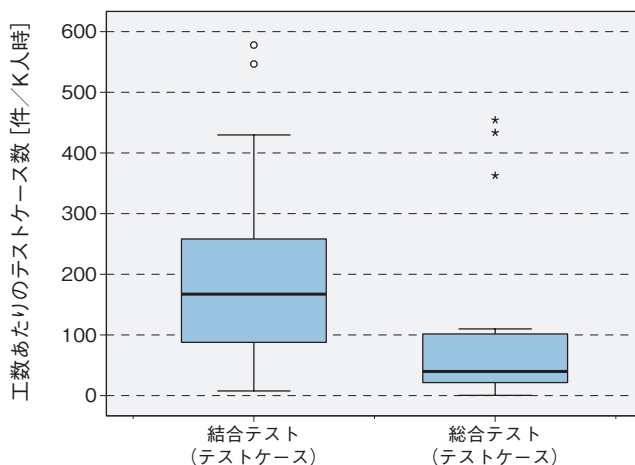
- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 実績工数（開発 5 工程） > 0

#### ■ 対象データ

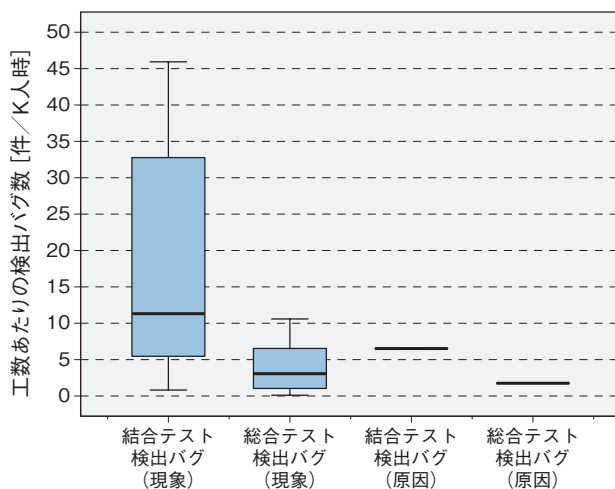
- ・ テストケース数（データ項番：5251、5252）
- ・ 検出バグ現象数（データ項番：5253、5254）
- ・ 検出バグ原因数（データ項番：10098、10099）

中央値では、工数あたりの結合テストケース数は工数あたりの総合テストケース数の約 4.2 倍である。工数あたりの検出バグ数（現象）については、結合テストは総合テストの約 3.7 倍である。

図表 7-5-51 ● 工数あたりのテストケース数（新規開発）箱ひげ図



図表 7-5-52 ● 工数あたりの検出バグ数（新規開発）箱ひげ図



図表 7-5-53 ● テスト工程別 工数あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量（新規開発）(1)

[件 / 1,000 人時]

	0	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)	17	17	7.7	87.8	167.3	258.2	801.4	230.4	228.0
総合テスト (テストケース)	16	16	0.4	22.4	39.8	97.5	454.3	109.2	156.5
結合テスト検出バグ (現象)	18	18	0.82	5.65	11.31	28.69	45.93	17.34	15.64
総合テスト検出バグ (現象)	18	18	0.11	1.05	3.07	6.50	10.59	4.33	3.77
結合テスト検出バグ (原因)	8	8	—	—	6.52	—	—	—	—
総合テスト検出バグ (原因)	8	8	—	—	1.75	—	—	—	—

図表 7-5-54 ● テスト工程別 工数あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量（新規開発）(2)

[件 / 160 人時]

	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)	17	1.2	14.0	26.8	41.3	128.2	36.9	36.5
総合テスト (テストケース)	16	0.1	3.6	6.4	15.6	72.7	17.5	25.0
結合テスト検出バグ数 (現象)	18	0.13	0.90	1.81	4.59	7.35	2.77	2.50
総合テスト検出バグ数 (現象)	18	0.02	0.17	0.49	1.04	1.69	0.69	0.60
結合テスト検出バグ数 (原因)	8	—	—	1.04	—	—	—	—
総合テスト検出バグ数 (原因)	8	—	—	0.28	—	—	—	—

図表 7-5-55 ● SLOC 規模別 工数あたりの総合テストケース数の基本統計量（新規開発）

[件 / 1,000 人時]

SLOC 規模	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
40KSLOC 未満	10	4.5	10.0	30.9	73.6	433.6	75.3	129.8
40KSLOC 以上 100KSLOC 未満	5	—	—	23.8	—	—	—	—
100KSLOC 以上 300KSLOC 未満	5	—	—	37.9	—	—	—	—
300KSLOC 以上	0	—	—	—	—	—	—	—

図表 7-5-56 ● SLOC 規模別 工数あたりの総合テストバグ現象数の基本統計量（新規開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

## 7.5.18 工数あたりのテストケース数、検出バグ数：改良開発

ここでは、改良開発について、工数（開発5工程の実績工数）あたりのテストケース数に続き、規模別の基本統計量も示す。

### ■層別定義

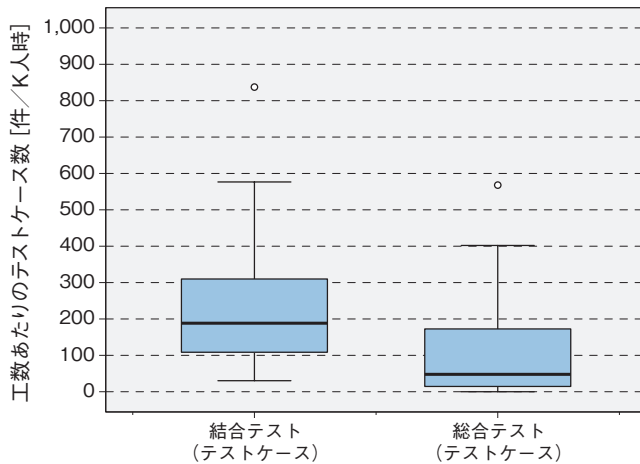
- ・ 開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がb：改修・保守、d：拡張のいずれか
- ・ 実績工数（開発5工程）> 0

### ■対象データ

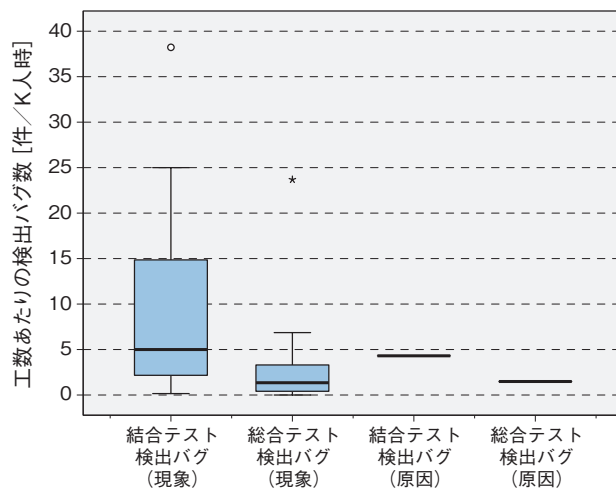
- ・ テストケース数（データ項番：5251、5252）
- ・ 検出バグ現象数（データ項番：5253、5254）
- ・ 検出バグ原因数（データ項番：10098、10099）

中央値では、工数あたりの結合テストケース数は工数あたりの総合テストケース数の約3.9倍である。工数あたりの検出バグ数（現象）については、結合テストは総合テストの約3.7倍である。

図表 7-5-57 ● 工数あたりのテストケース数（改良開発）箱ひげ図



図表 7-5-58 ● 工数あたりの検出バグ数（改良開発）箱ひげ図



図表 7-5-59 ● テスト工程別 工数あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量 (改良開発) (1)

[件 / 1,000 人時]

	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)	20	30.3	108.9	188.4	308.4	1,277.1	320.7	355.9
総合テスト (テストケース)	19	0.0	14.5	47.8	172.6	1,424.8	180.8	337.9
結合テスト検出バグ (現象)	20	0.16	2.38	5.00	13.30	587.47	38.01	129.71
総合テスト検出バグ (現象)	20	0.00	0.44	1.35	3.04	44.76	4.94	10.72
結合テスト検出バグ (原因)	8	—	—	4.31	—	—	—	—
総合テスト検出バグ (原因)	8	—	—	1.48	—	—	—	—

図表 7-5-60 ● テスト工程別 工数あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量 (改良開発) (2)

[件 / 160 人時]

	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)	20	4.8	17.4	30.1	49.3	204.3	51.3	56.9
総合テスト (テストケース)	19	0.0	2.3	7.6	27.6	228.0	28.9	54.1
結合テスト検出バグ数 (現象)	20	0.03	0.38	0.80	2.13	93.99	6.08	20.75
総合テスト検出バグ数 (現象)	20	0.00	0.07	0.22	0.49	7.16	0.79	1.72
結合テスト検出バグ数 (原因)	8	—	—	0.69	—	—	—	—
総合テスト検出バグ数 (原因)	8	—	—	0.24	—	—	—	—

図表 7-5-61 ● SLOC 規模別 工数あたりの総合テストケース数の基本統計量 (改良開発)

[件 / 1,000 人時]

SLOC 規模	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
20KSLOC 未満	16	0.2	34.2	73.0	250.0	1,424.8	220.5	361.4
20KSLOC 以上 40KSLOC 未満	7	—	—	138.0	—	—	—	—
40KSLOC 以上 100KSLOC 未満	1	—	—	—	—	—	—	—
100KSLOC 以上 300KSLOC 未満	3	—	—	—	—	—	—	—
300KSLOC 以上	0	—	—	—	—	—	—	—

図表 7-5-62 ● SLOC 規模別 工数あたりの総合テスト検出バグ現象数の基本統計量 (改良開発)

[件 / 1,000 人時]

SLOC 規模	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
20KSLOC 未満	11	0.00	0.47	1.15	4.00	44.76	7.49	14.11
20KSLOC 以上 40KSLOC 未満	3	—	—	—	—	—	—	—
40KSLOC 以上 100KSLOC 未満	1	—	—	—	—	—	—	—
100KSLOC 以上 300KSLOC 未満	2	—	—	—	—	—	—	—
300KSLOC 以上	0	—	—	—	—	—	—	—



## 7.5.19 工数あたりのテストケース数、検出バグ数：再開発

ここでは、再開発について、工数（開発5工程の実績工数）あたりのテストケース数に続き、規模別の基本統計量も示す。

### ■層別定義

- ・ 開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がc：再開発
- ・ 実績工数（開発5工程）> 0

### ■対象データ

- ・ テストケース数（データ項番：5251、5252）
- ・ 検出バグ現象数（データ項番：5253、5254）
- ・ 検出バグ原因数（データ項番：10098、10099）

### 図表 7-5-63 ● 工数あたりのテストケース数（再開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### 図表 7-5-64 ● 工数あたりの検出バグ数（再開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### 図表 7-5-65 ● テスト工程別 工数あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量（再開発）(1)

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### 図表 7-5-66 ● テスト工程別 工数あたりのテストケース数、検出バグ数の基本統計量（再開発）(2)

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### 図表 7-5-67 ● SLOC 規模別 工数あたりの総合テストケース数の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### 図表 7-5-68 ● SLOC 規模別 工数あたりの総合テスト検出バグ現象数の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

## 7.6 工程別のFP生産性

本節では、開発5工程の工程ごとのFP生産性を示し、各々の分析結果を示す。対象プロジェクトは、開発5工程（基本設計～総合テスト）のフェーズ有無がすべて○となっているプロジェクトとする。

「開発5工程の工程ごとのFP生産性」は、FP規模を開発5工程の工程ごとの工数で除算した値とする。本節で使用するデータのうち、その名称に「導出指標」と付記されたものについては、本編付録A.4にてその定義や導出方法を説明する。本節ではFP規模データがあり、FP計測手法名が明確なプロジェクトを対象とする。

※本節の図表内の表記で「総合テスト」は「総合テスト（ベンダ確認）」の工程を指すものとする。

### 7.6.1 工程別FP生産性：新規開発

ここでは、新規開発のプロジェクトを対象に開発5工程における、工程ごとのFP生産性を示す。また、併せて、開発3工程（詳細設計～結合テスト）のFP生産性を示す。

#### ■ 層別定義

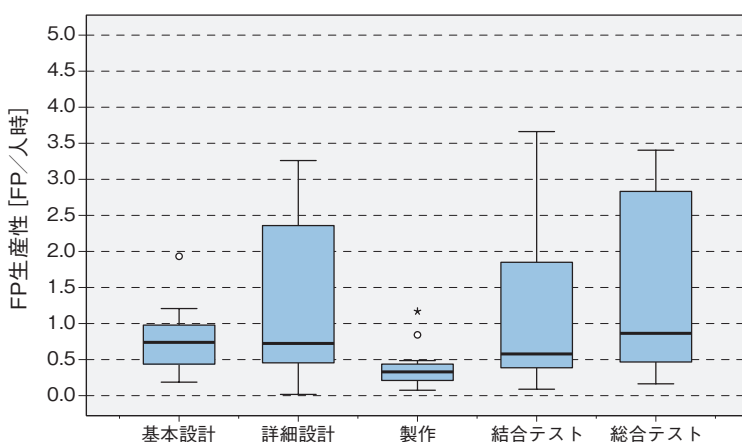
- ・開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別がa：新規開発
- ・701\_FP計測手法（実績値）が明確なもの
- ・5001\_FP実績値（調整前）> 0
- ・開発5工程について、各工程の実績工数にすべて記入があり、各工数が0より大きい

#### ■ 対象データ

- ・基本設計FP生産性（FP／実績工数基本設計）（導出指標）
- ・詳細設計FP生産性（FP／実績工数詳細設計）（導出指標）
- ・製作FP生産性（FP／実績工数製作）（導出指標）
- ・結合テストFP生産性（FP／実績工数結合テスト）（導出指標）
- ・総合テストFP生産性（FP／実績工数総合テスト）（導出指標）

他の工程と比較すると、「総合テスト」は生産性が高く、「製作」は低い。

図表 7-6-1 ● 工程別FP生産性（新規開発）箱ひげ図



図表 7-6-2 ● 工程別FP生産性の基本統計量（新規開発）

	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
基本設計	11	0.187	0.437	0.739	0.978	1.932	0.801	0.486
詳細設計	11	0.017	0.455	0.724	2.359	13.113	2.639	4.154
製作	11	0.075	0.211	0.329	0.437	1.170	0.410	0.324
結合テスト	11	0.089	0.387	0.578	1.850	3.662	1.264	1.235
総合テスト（ベンダ確認）	11	0.164	0.467	0.864	2.832	10.071	2.511	3.238
開発3工程（詳細～結合）	11	0.016	0.095	0.168	0.294	0.497	0.204	0.167

## 7.6.2 工程別 FP 生産性：改良開発

ここでは、改良開発のプロジェクトを対象に開発5工程における、工程ごとのFP生産性を示す。併せて、開発3工程（詳細設計～結合テスト）のFP生産性を示す。

### ■層別定義

- ・開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別がb：改修・保守、d：拡張のいずれか
- ・701\_FP計測手法（実績値）が明確なもの
- ・5001\_FP実績値（調整前）> 0
- ・開発5工程について、各工程の実績工数にすべて記入があり、各工数が0より大きい

### ■対象データ

- ・基本設計FP生産性（FP / 実績工数基本設計）（導出指標）
- ・詳細設計FP生産性（FP / 実績工数詳細設計）（導出指標）
- ・製作FP生産性（FP / 実績工数製作）（導出指標）
- ・結合テストFP生産性（FP / 実績工数結合テスト）（導出指標）
- ・総合テストFP生産性（FP / 実績工数総合テスト）（導出指標）

### 図表 7-6-3 ● 工程別 FP 生産性（改良開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### 図表 7-6-4 ● 工程別 FP 生産性の基本統計量（改良開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

## 7.6.3 工程別 FP 生産性：再開発

ここでは、再開発のプロジェクトを対象に開発5工程における、工程ごとのFP生産性を示す。併せて、開発3工程（詳細設計～結合テスト）のFP生産性を示す。

### ■層別定義

- ・開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別がc：再開発
- ・701\_FP計測手法（実績値）が明確なもの
- ・5001\_FP実績値（調整前）> 0
- ・開発5工程について、各工程の実績工数にすべて記入があり、各工数が0より大きい

### ■対象データ

- ・基本設計FP生産性（FP / 実績工数基本設計）（導出指標）
- ・詳細設計FP生産性（FP / 実績工数詳細設計）（導出指標）
- ・製作FP生産性（FP / 実績工数製作）（導出指標）
- ・結合テストFP生産性（FP / 実績工数結合テスト）（導出指標）
- ・総合テストFP生産性（FP / 実績工数総合テスト）（導出指標）

### 図表 7-6-5 ● 工程別 FP 生産性（再開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### 図表 7-6-6 ● 工程別 FP 生産性の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

## 7.7 工程別の SLOC 生産性

本節では、開発 5 工程の工程ごとの SLOC 生産性を示し、各々の分析結果を示す。対象プロジェクトは、開発 5 工程（基本設計～総合テスト）のフェーズ有無がすべて○となっているプロジェクトとする。「開発 5 工程の工程ごとの SLOC 生産性」は、SLOC 規模を開発 5 工程の工程ごとの工数で除算した値とする。

本節で使用するデータのうち、その名称に「導出指標」と付記されたものについては、本編付録 A.4 にてその定義や導出方法を説明する。本節では SLOC 規模データがあり、主開発言語が明確なプロジェクトを対象とする。

※本節の図表内の表記で「総合テスト」は「総合テスト（ベンダ確認）」の工程を指すものとする。

### 7.7.1 工程別 SLOC 生産性：新規開発

ここでは、新規開発のプロジェクトを対象に開発 5 工程における、工程ごとの SLOC 生産性を示す。併せて、開発 3 工程（詳細設計～結合テスト）の SLOC 生産性を示す。

#### ■ 層別定義

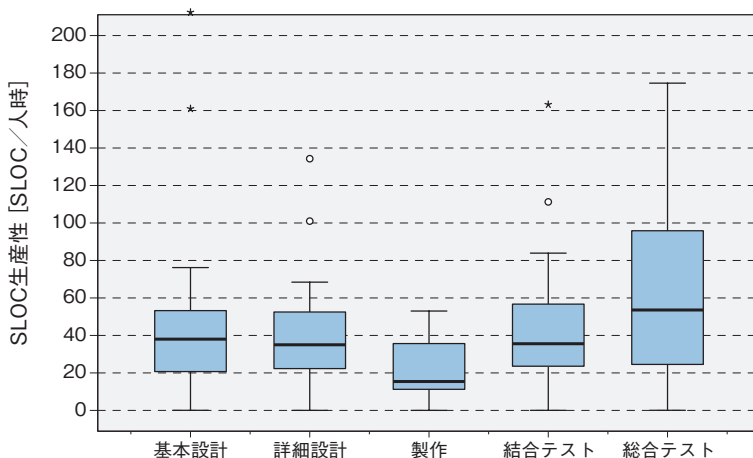
- ・開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・実効 SLOC 実績値 > 0
- ・開発 5 工程について、各工程の実績工数にすべて記入があり、各工数が 0 より大きい

#### ■ 対象データ

- ・基本設計 SLOC 生産性（SLOC / 実績工数基本設計）（導出指標）
- ・詳細設計 SLOC 生産性（SLOC / 実績工数詳細設計）（導出指標）
- ・製作 SLOC 生産性（SLOC / 実績工数製作）（導出指標）
- ・結合テスト SLOC 生産性（SLOC / 実績工数結合テスト）（導出指標）
- ・総合テスト SLOC 生産性（SLOC / 実績工数総合テスト）（導出指標）

他の工程と比較すると、「総合テスト」は生産性が高く、「製作」は低い。

図表 7-7-1 ● 工程別 SLOC 生産性（新規開発）箱ひげ図



図表 7-7-2 ● 工程別 SLOC 生産性の基本統計量 (新規開発)

[SLOC / 人時]

	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
基本設計	39	0.1	20.7	38.0	53.2	239.5	52.6	58.6
詳細設計	39	0.0	22.3	35.0	52.5	536.8	64.2	105.2
製作	39	0.0	11.2	15.4	35.7	5,019.0	155.2	800.2
結合テスト	39	0.0	23.6	35.6	56.7	486.5	66.6	105.0
総合テスト (ベンダ確認)	39	0.1	24.5	53.6	95.9	7,468.8	317.9	1,195.8
開発 3 工程 (基本～結合)	39	0.0	5.9	7.9	14.4	124.0	13.1	19.5

## 7.7.2 工程別 SLOC 生産性：改良開発

ここでは、改良開発のプロジェクトを対象に開発 5 工程における、工程ごとの SLOC 生産性を示す。併せて、開発 3 工程（詳細設計～結合テスト）の SLOC 生産性を示す。

### ■ 層別定義

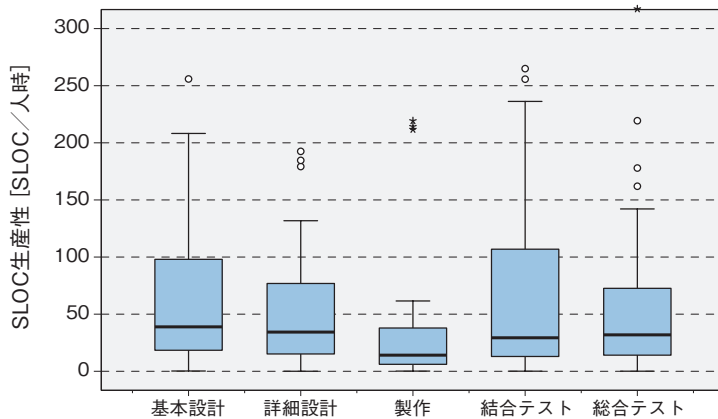
- ・ 開発 5 工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b：改修・保守、d：拡張のいずれか
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ 開発 5 工程について、各工程の実績工数にすべて記入があり、各工数が 0 より大きい

### ■ 対象データ

- ・ 基本設計 SLOC 生産性 (SLOC / 実績工数基本設計) (導出指標)
- ・ 詳細設計 SLOC 生産性 (SLOC / 実績工数詳細設計) (導出指標)
- ・ 製作 SLOC 生産性 (SLOC / 実績工数製作) (導出指標)
- ・ 結合テスト SLOC 生産性 (SLOC / 実績工数結合テスト) (導出指標)
- ・ 総合テスト SLOC 生産性 (SLOC / 実績工数総合テスト) (導出指標)

他の工程と比較すると、「製作」は生産性が低い。

図表 7-7-3 ● 工程別 SLOC 生産性 (改良開発) 箱ひげ図



図表 7-7-4 ● 工程別 SLOC 生産性の基本統計量 (改良開発)

[SLOC / 人時]

	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
基本設計	39	0.2	18.4	38.9	98.0	651.6	97.4	147.9
詳細設計	39	0.0	15.2	34.3	76.9	767.7	78.8	136.3
製作	39	0.2	6.1	14.1	37.9	219.3	34.4	55.6
結合テスト	39	0.1	13.0	29.3	106.9	264.9	65.2	77.0
総合テスト (ベンダ確認)	39	0.1	14.1	31.9	72.6	882.5	78.3	148.7
開発 3 工程 (基本～結合)	39	0.0	3.3	7.6	18.3	96.0	14.5	21.6

### 7.7.3 工程別 SLOC 生産性：再開発

ここでは、再開発のプロジェクトを対象に開発5工程における、工程ごとの SLOC 生産性を示す。併せて、開発3工程（詳細設計～結合テスト）の SLOC 生産性を示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発5工程のフェーズ有無がすべて○
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別がc：再開発
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ 開発5工程について、各工程の実績工数にすべて記入があり、各工数が0より大きい

#### ■ 対象データ

- ・ 基本設計 SLOC 生産性（SLOC / 実績工数基本設計）（導出指標）
- ・ 詳細設計 SLOC 生産性（SLOC / 実績工数詳細設計）（導出指標）
- ・ 製作 SLOC 生産性（SLOC / 実績工数製作）（導出指標）
- ・ 結合テスト SLOC 生産性（SLOC / 実績工数結合テスト）（導出指標）
- ・ 総合テスト SLOC 生産性（SLOC / 実績工数総合テスト）（導出指標）

#### 図表 7-7-5 ● 工程別 SLOC 生産性（再開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### 図表 7-7-6 ● 工程別 SLOC 生産性の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

## 7.8 工程別の成果物量と工数

本節では、開発5工程の各工程における、開発規模（FP規模又はSLOC規模）あたりの成果物量及び成果物量あたりの工数を、新規開発について分析した結果を示す。

### 【備考】

工数見積りの妥当性評価については、開発規模と総開発工数との相関から総開発工数が妥当かどうかを評価する方法があるが、次のように「工程ごとに成果物量に着目して評価する方法」もある。

- ・ 開発規模あたりの成果物量が妥当か（一定の範囲にあるか）
- ・ 成果物量あたりの工数が妥当か（一定の範囲にあるか）

この方法には、次のメリットがあると考えられる。

[メリット1] 成果物量には評価対象プロジェクトのスコープ、品質要求、制約条件などがある程度反映されるので、評価精度が高まる。

[メリット2] 工程ごとの成果物量及び工数を吟味することになるので、開発計画の実現可能性を高めることに繋がる。

この方法を実践するにあたっては、次の準備が必要となる。

#### [準備1]

前提として、開発規模と各工程の成果物量との間、及び各工程の成果物量と各工程の工数との間に、強い相関があることを確認する。

#### [準備2]

各工程の次の基本統計量を求める。

- ・ 開発規模あたりの成果物量
- ・ 成果物量あたりの工数

本節の内容は、各工程の成果物量として次の成果物量を採用し、上記の準備1及び準備2に相当する分析を行った結果である。

図表 7-8-1 ● 各工程の成果物量

開発工程	成果物量 (実績)
要件定義	要件定義書ページ数
基本設計	基本設計書ページ数
詳細設計	詳細設計書ページ数
製作	コード行数 (SLOC)
結合テスト	結合テストケース数
総合テスト (ベンダ確認)	総合テスト (ベンダ確認) ケース数

### 7.8.1 FP 規模あたりの工程別の成果物量と工数：新規開発

ここでは、各工程のFP規模あたりの成果物量及び成果物量あたりの工数を、新規開発について分析した結果を示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ 分析対象工程の成果物量 > 0
- ・ 分析対象工程の開発工数 > 0

#### ■ 対象データ

- ・ 分析対象工程の成果物量
- ・ 分析対象工程の開発工数

#### ◆ 各工程の、開発規模と成果物量との相関及び成果物量と工数との相関

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、相関係数については掲載していない。

#### 図表 7-8-2 ● 成果物量に関する相関係数表（新規開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### ◆ 各工程の、開発規模あたりの成果物量及び成果物量あたりの工数の基本統計量

以下に、各工程の、開発規模あたりの成果物量及び成果物量あたりの工数の中央値の一覧及び基本統計量を示す。

#### 図表 7-8-3 ● 開発規模あたりの成果物量及び成果物量あたりの工数の中央値の一覧（新規開発）

開発工程	要件定義	基本設計	詳細設計	製作	結合テスト	総合テスト (ベンダ確認)
データ数	1	2	2	7	27	14
開発規模当りの 成果物量の中央値	FP 当りの要件 定義書ページ数 (ページ / FP)	FP 当りの基本 設計書ページ数 (ページ / FP)	FP 当りの詳細 設計書ページ数 (ページ / FP)	FP 当りの KSLOC 実績値 (KSLOC / FP)	FP 当りの結合 テストケース数 (KSLOC / FP)	FP 当りの総合 テストケース数 (ケース / FP)
	—	—	—	0.051	1.638	0.717
成果物量当りの 工数の中央値	要件定義書ページ 当りの要件定義工 数 (人時 / ページ)	基本設計書ページ 当りの基本設計工 数 (人時 / ページ)	詳細設計書ページ 当りの詳細設計工 数 (人時 / ページ)	KSLOC 当りの製 作工数 (人時 / KSLOC)	結合テストケース 当りの結合テスト 工数 (人時 / ケース)	結合テストケース 当りの総合テスト 工数 (人時 / ケース)
	—	—	—	71.52	1.05	1.10

#### 図表 7-8-4 ● FP あたりの設計書ページ数（新規開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### 図表 7-8-5 ● FP あたりのコード行数（KSLOC 実績値）（新規開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### 図表 7-8-6 ● FP あたりのテストケース数（新規開発）

[ケース / FP]

テスト工程	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
結合テスト	27	0.04	0.56	1.64	2.91	13.39	2.44	3.09
総合テスト（ベンダ確認）	14	0.03	0.45	0.72	1.26	3.73	1.07	1.07

#### 図表 7-8-7 ● 設計書ページあたりの設計工数（新規開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。



図表 7-8-8 ● KSLOC あたりの製作工数（新規開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 7-8-9 ● テストケースあたりのテスト工数（新規開発）

[人時/ケース]

テスト工程	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
結合テスト	27	0.02	0.41	1.05	2.27	106.72	6.82	20.69
結合テスト（ベンダ確認）	14	0.09	0.43	1.10	4.12	11.05	2.48	3.09

## 7.8.2 SLOC 規模あたりの工程別の成果物量と工数：新規開発

ここでは、各工程の SLOC 規模あたりの成果物量及び成果物量あたりの工数を、新規開発について分析した結果を示す。

### ■ 層別定義

- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ 分析対象工程の成果物量 > 0
- ・ 分析対象工程の開発工数 > 0

### ■ 対象データ

- ・ 分析対象工程の成果物量
- ・ 分析対象工程の開発工数

### ◆ 各工程の、開発規模と成果物量との相関及び成果物量と工数との相関

新規開発の場合、各工程の、SLOC 規模と成果物量との間及び成果物量と工数との間には、強い（又は中程度の）正相関が見られる。（なお、改良開発の場合には、新規開発の場合より弱い相関に留まっており、分析結果は割愛する。）次の表に、常用対数化したデータを用いて求めたそれらの相関の相関係数を示す。0.7 以上の相関係数は、黄色の網掛けで示す。

図表 7-8-10 ● 成果物量に関する相関係数表（新規開発）

開発工程	要件定義	基本設計	詳細設計	製作	結合テスト	総合テスト (ベンダ確認)
データ数	12	17	19	53	39	22
SLOC 規模と各工程の成果物量との相関	—	—	—	/	0.37	—
各工程の成果物量と各工程の工数との相関	—	—	—	0.46	0.41	—

## ◆各工程の、開発規模あたりの成果物量及び成果物量あたりの工数の基本統計量

以下に、各工程の、開発規模あたりの成果物量及び成果物量あたりの工数の中央値の一覧及び基本統計量を示す。

図表 7-8-11 ● 開発規模あたりの成果物量及び成果物量あたりの工数の中央値の一覧（新規開発）

開発工程	要件定義	基本設計	詳細設計	製作	結合テスト	総合テスト (ベンダ確認)
データ数	12	17	19	53	39	22
開発規模当りの 成果物量の中央値	KSLOC 当りの要件定義書ページ数 (ページ/KSLOC)	KSLOC 当りの基本設計書ページ数 (ページ/KSLOC)	KSLOC 当りの詳細設計書ページ数 (ページ/KSLOC)		KSLOC 当りの結合テストケース数 (ケース/KSLOC)	KSLOC 当りの総合テストケース数 (ケース/KSLOC)
	3.06	5.80	10.29		22.67	4.01
成果物量当りの 工数の中央値	要件定義書ページ当りの要件定義工数 (人時/ページ)	基本設計書ページ当りの基本設計工数 (人時/ページ)	詳細設計書ページ当りの詳細設計工数 (人時/ページ)	KSLOC 当りの製作工数 (人時/KSLOC)	結合テストケース当りの結合テスト工数 (人時/ケース)	総合テストケース当りの総合テスト工数 (人時/ケース)
	16.30	5.67	2.17	63.78	1.19	2.80

図表 7-8-12 ● KSLOC あたりの設計書ページ数（新規開発）

[ページ/KSLOC]

設計書種別	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
要件定義書	12	0.41	1.41	3.06	5.48	7.98	3.62	2.74
基本設計書	17	2.83	3.98	5.80	16.83	41.25	12.08	11.96
詳細設計書	19	3.26	6.96	10.29	21.91	53.94	16.09	13.54

図表 7-8-13 ● KSLOC あたりのテストケース数（新規開発）

[ケース/KSLOC]

テスト工程	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
結合テスト	39	0.17	7.22	22.67	38.79	410.95	37.47	66.00
総合テスト (ベンダ確認)	22	0.69	2.45	4.01	11.17	308.33	22.69	65.29

図表 7-8-14 ● 設計書ページあたりの設計工数（新規開発）

[人時/ページ]

設計書種別	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
要件定義書	12	1.08	6.25	16.30	20.89	40.00	15.83	11.30
基本設計書	17	0.69	2.30	5.67	9.07	13.55	5.67	3.99
詳細設計書	19	0.52	1.28	2.17	4.37	7.67	3.04	2.08

図表 7-8-15 ● KSLOC あたりの製作工数（新規開発）

[人時/KSLOC]

N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
53	0.2	29.3	63.8	90.5	55913.8	1675.6	8589.6

図表 7-8-16 ● テストケースあたりのテスト工数（新規開発）

[人時/ケース]

テスト工程	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
結合テスト	39	0.12	0.74	1.19	3.54	106.72	6.58	17.72
総合テスト (ベンダ確認)	22	0.19	1.17	2.80	5.68	38.93	5.99	10.14

# 8 生産性の分析

8.1	生産性指標	103
8.2	FP 生産性	104
8.2.1	FP 規模と FP 生産性：新規開発	
8.2.2	FP 規模と FP 生産性：改良開発	
8.2.3	FP 規模と FP 生産性：再開発	
8.3	SLOC 生産性	108
8.3.1	SLOC 規模と SLOC 生産性：新規開発	
8.3.2	SLOC 規模と SLOC 生産性：改良開発	
8.3.3	SLOC 規模と SLOC 生産性：再開発	
8.4	生産性変動要因の分析	113
8.4.1	FP 生産性の変動要因：新規開発	
8.4.2	SLOC 生産性の変動要因：新規開発	

# 8 生産性の分析

## 8.1 生産性指標

この章では、開発規模（FP 規模又は SLOC 規模）及び開発 5 工程の工数を基に、ソフトウェア開発の生産性について示す。

開発規模が FP 規模の場合の生産性指標としては FP 生産性を用いる。FP 生産性は、FP 規模を開発 5 工程の工数で除算した値とする。詳しくは、8.2 節「FP 生産性」を参照されたい。

開発規模が SLOC 規模の場合の生産性指標としては SLOC 生産性を用いる。SLOC 生産性は、SLOC 規模を開発 5 工程の工数で除算した値とする。詳しくは、8.3 節「SLOC 生産性」を参照されたい。

## 8.2 FP 生産性

本節では、FP 生産性についての開発種別ごとの分析結果を示す。「FP 生産性」は、FP 規模を開発 5 工程の工数で除算した値とする。すなわち、人時あたりの開発 FP 規模、又は、人月（人時への変換は 160 時間を代用）あたりの開発 FP 規模である。本節で使用するデータのうち、その名称に「導出指標」と付記されたものについては、本編付録 A.4 にてその定義や導出方法を説明する。本節では、FP 規模データがあり、FP 計測手法名が明確なプロジェクトを対象とする。

### 8.2.1 FP 規模と FP 生産性：新規開発

ここでは、新規開発のプロジェクトを対象に、FP 規模と FP 生産性の関係について示す。FP 規模データは、FP 計測手法混在を対象とする。最初に散布図で全体像を示し、次に、規模の範囲に分けて統計情報を示す。さらに、400FP 未満（小規模）のプロジェクトのみで絞り込んだ結果を示す。

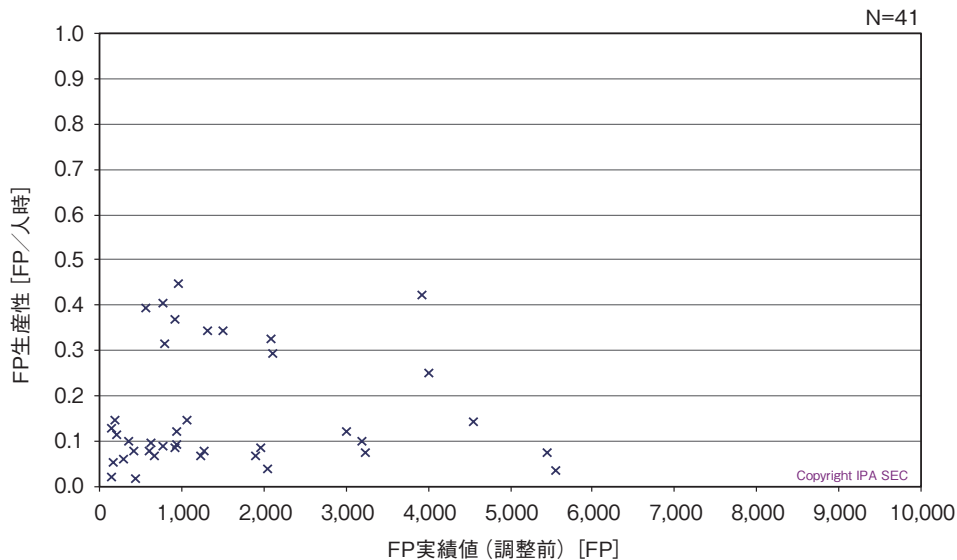
#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ FP 生産性（FP / 実績工数（開発 5 工程））> 0

#### ■ 対象データ

- ・ X 軸：5001\_FP 実績値（調整前）
- ・ Y 軸：FP 生産性（FP / 実績工数（開発 5 工程））（導出指標） [FP / 人時]

図表 8-2-1 ● FP 規模と FP 生産性（新規開発）

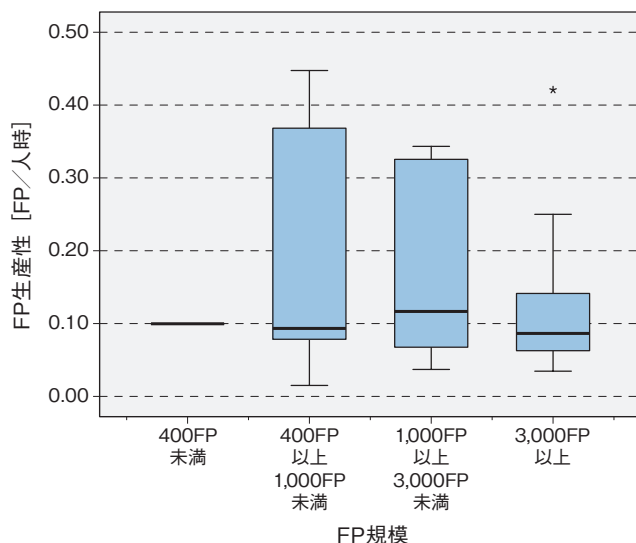


※表示されていないものが、2点ある。

図表 8-2-2 ● FP 生産性の分布（新規開発）拡大図（FP 実績値 < 400）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

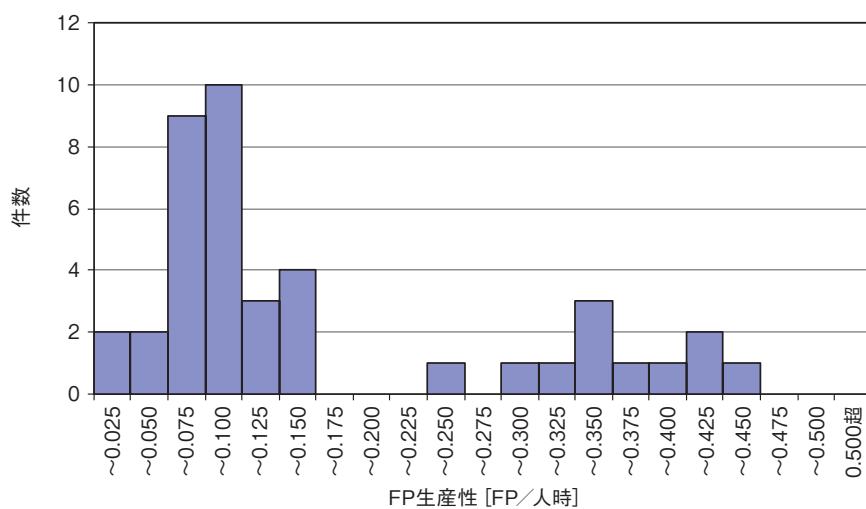
図表 8-2-3 ● FP 規模別 FP 生産性（新規開発）箱ひげ図



図表 8-2-4 ● FP 規模別 FP 生産性の基本統計量（新規開発）

FP 規模	単位	N	最小	P25	中央	P75	[FP / 人時、FP / 160 人時]		
							最大	平均	標準偏差
全体	FP / 人時	41	0.015	0.068	0.095	0.250	0.447	0.156	0.129
400FP 未満	FP / 人時	7	—	—	0.100	—	—	—	—
400FP 以上 1,000FP 未満	FP / 人時	14	0.015	0.080	0.093	0.355	0.447	0.189	0.156
1,000FP 以上 3,000FP 未満	FP / 人時	10	0.037	0.070	0.117	0.318	0.343	0.179	0.130
3,000FP 以上	FP / 人時	10	0.035	0.066	0.086	0.136	0.421	0.133	0.118
全体	FP / 160 人時	41	2.41	10.81	15.21	40.00	71.59	24.92	20.63
400FP 未満	FP / 160 人時	7	—	—	15.95	—	—	—	—
400FP 以上 1,000FP 未満	FP / 160 人時	14	2.41	12.84	14.93	56.77	71.59	30.27	24.97
1,000FP 以上 3,000FP 未満	FP / 160 人時	10	5.92	11.26	18.66	50.81	54.93	28.61	20.85
3,000FP 以上	FP / 160 人時	10	5.54	10.50	13.84	21.75	67.34	21.32	18.88

図表 8-2-5 ● FP 生産性の分布（新規開発）



## 8.2.2 FP 規模と FP 生産性：改良開発

ここでは、改良開発のプロジェクトを対象に、FP 規模と FP 生産性の関係について示す。

### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b:改修・保守、d:拡張のいずれか
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ FP 生産性（FP / 実績工数（開発 5 工程））> 0

### ■ 対象データ

- ・ X 軸：5001\_FP 実績値（調整前）[FP]
- ・ Y 軸：FP 生産性（FP / 実績工数（開発 5 工程））（導出指標）[FP / 人時]

図表 8-2-6 ● FP 規模と FP 生産性（改良開発）

[FP / 人時、FP / 160 人時]

FP 規模	単位	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
全体	FP / 人時	17	0.028	0.089	0.133	0.208	0.383	0.154	0.093
200FP 未満		2	—	—	—	—	—	—	—
200FP 以上 400FP 未満		3	—	—	—	—	—	—	—
400FP 以上 1,000FP 未満		6	—	—	0.148	—	—	—	—
1,000FP 以上		6	—	—	0.104	—	—	—	—
全体	FP / 160 人時	17	4.51	14.28	21.29	33.34	61.27	24.57	14.90
200FP 未満		2	—	—	—	—	—	—	—
200FP 以上 400FP 未満		3	—	—	—	—	—	—	—
400FP 以上 1,000FP 未満		6	—	—	23.62	—	—	—	—
1,000FP 以上		6	—	—	16.62	—	—	—	—

図表 8-2-7 ● FP 規模別 FP 生産性（改良開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

図表 8-2-8 ● FP 規模別 FP 生産性の基本統計量（改良開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

### 8.2.3 FP 規模と FP 生産性：再開発

ここでは、再開発のプロジェクトを対象に、FP 規模と FP 生産性の関係について示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が c: 再開発
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前） $> 0$
- ・ FP 生産性（FP / 実績工数（開発 5 工程）） $> 0$

#### ■ 対象データ

- ・ X 軸：5001\_FP 実績値（調整前）[FP]
- ・ Y 軸：FP 生産性（FP / 実績工数（開発 5 工程））  
（導出指標）[FP / 人時]

#### 図表 8-2-9 ● FP 規模と FP 生産性（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### 図表 8-2-10 ● FP 規模別 FP 生産性（再開発）箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### 図表 8-2-11 ● FP 規模別 FP 生産性の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。



## 8.3 SLOC 生産性

本節では、SLOC 生産性についての分析結果を示す。「SLOC 生産性」は、SLOC 規模を開発 5 工程の工数で除算したものである。すなわち、人時あたりの SLOC 規模、又は、人月（人時への変換は 1 人月 = 160 時間を代用）あたりの SLOC 規模である。

本節で使用するデータのうち、その名称に（導出指標）と付記するデータは、本編付録 A.4 にてその定義や導出方法を説明する。本節では、SLOC 規模データがあり、主開発言語名が明確なプロジェクトを対象とする。

なお、「主開発言語\_1」は、当該プロジェクト内で最も多く使用された言語と定義して収集した。

### 8.3.1 SLOC 規模と SLOC 生産性：新規開発

ここでは、新規開発のプロジェクトを対象に、SLOC 規模と SLOC 生産性の関係について示す。

この対象とほぼ同じ対象データについての SLOC 規模と工数の関係は、6.4.2 項の「SLOC 規模と工数：新規開発」で確認できるため、対で見るとよい。

併せて、SLOC 規模の範囲別の SLOC 生産性を示す。

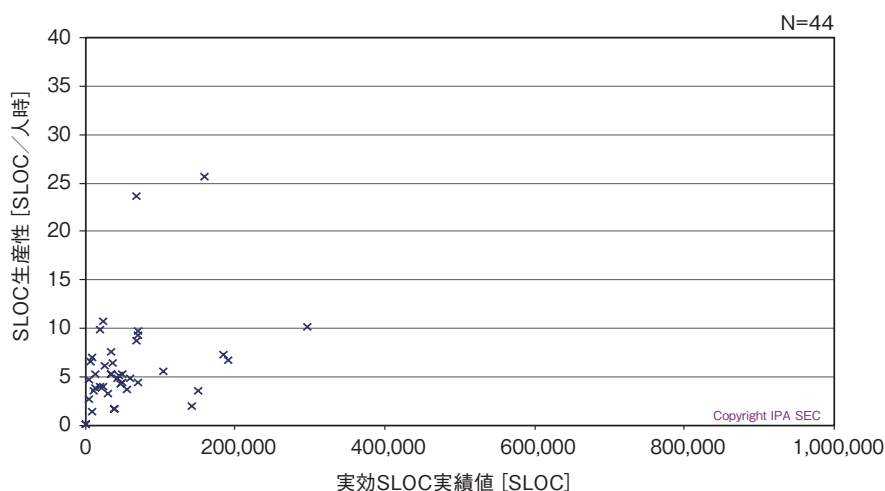
#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ SLOC 生産性  
(SLOC / 実績工数 (開発 5 工程)) > 0

#### ■ 対象データ

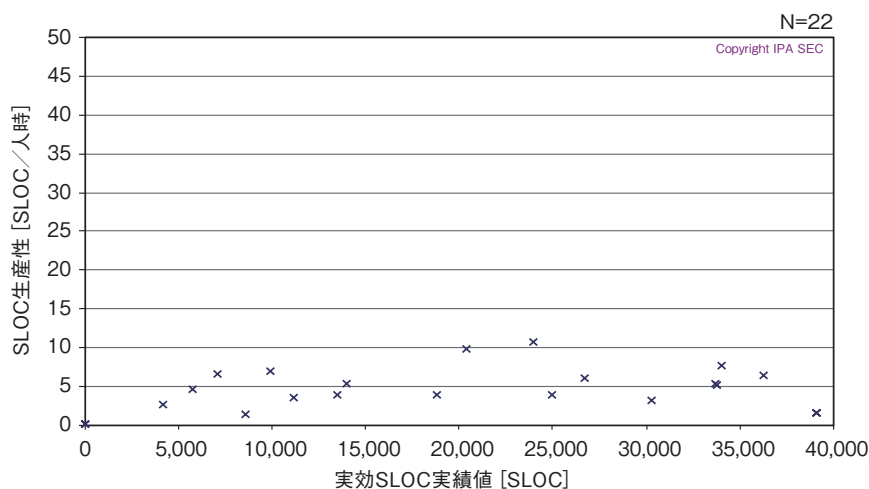
- ・ X 軸：実効 SLOC 実績値 (導出指標) [SLOC]
- ・ Y 軸：SLOC 生産性 (SLOC / 実績工数 (開発 5 工程)) (導出指標) [SLOC / 人時]

図表 8-3-1 ● SLOC 規模と SLOC 生産性 (新規開発)



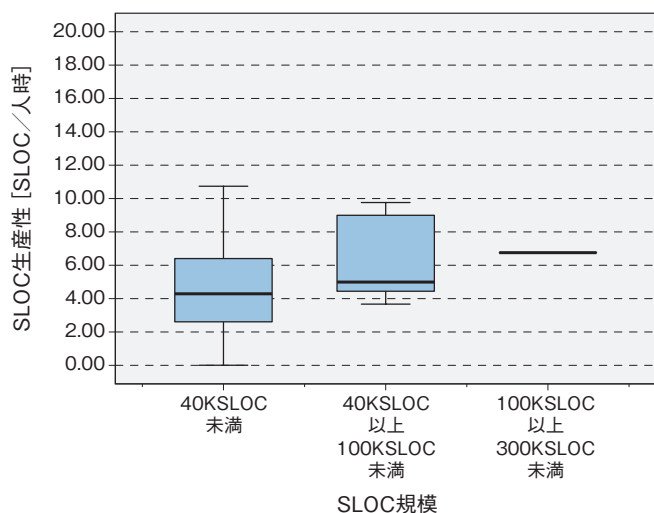
※表示されていないものが 3 点ある。

図表 8-3-2 ● SLOC 規模と SLOC 生産性 (新規開発) 拡大図 (SLOC 規模 &lt; 40K)



図表 8-3-3、図表 8-3-4 に、SLOC 規模別の SLOC 生産性の分布状況を示す。

図表 8-3-3 ● SLOC 規模別 SLOC 生産性 (新規開発) 箱ひげ図



図表 8-3-4 ● SLOC 規模別 SLOC 生産性の基本統計量 (新規開発)

[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	44	0.01	3.82	5.22	7.85	76.12	8.08	11.71
40KSLOC 未満		22	0.01	2.75	4.29	6.32	10.74	4.56	2.84
40KSLOC 以上 100KSLOC 未満		12	3.67	4.45	4.99	8.85	23.70	7.36	5.56
100KSLOC 以上 300KSLOC 未満		7	—	—	6.75	—	—	—	—
300KSLOC 以上		3	—	—	—	—	—	—	—
全体	KSLOC / 160 人時	44	0.00	0.61	0.84	1.26	12.18	1.29	1.87
40KSLOC 未満		22	0.00	0.44	0.69	1.01	1.72	0.73	0.45
40KSLOC 以上 100KSLOC 未満		12	0.59	0.71	0.80	1.42	3.79	1.18	0.89
100KSLOC 以上 300KSLOC 未満		7	—	—	1.08	—	—	—	—
300KSLOC 以上		3	—	—	—	—	—	—	—

### 8.3.2 SLOC 規模と SLOC 生産性：改良開発

ここでは、改良開発のプロジェクトを対象に、SLOC 規模と SLOC 生産性の関係を示す。

この対象と同じ対象データについての SLOC 規模と工数の関係は、6.4.5 項の「SLOC 規模と工数：改良開発」で確認できるため、対で見るとよい。

併せて、SLOC 規模の範囲別の SLOC 生産性を示す。

#### ■ 層別定義

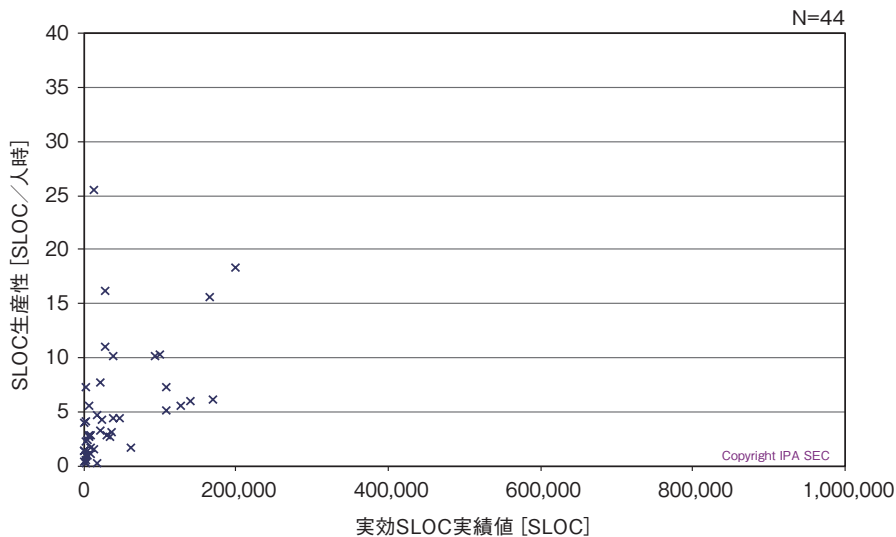
- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b:改修・保守、d:拡張のいずれか
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ SLOC 生産性 (SLOC / 実績工数 (開発 5 工程)) > 0

#### ■ 対象データ

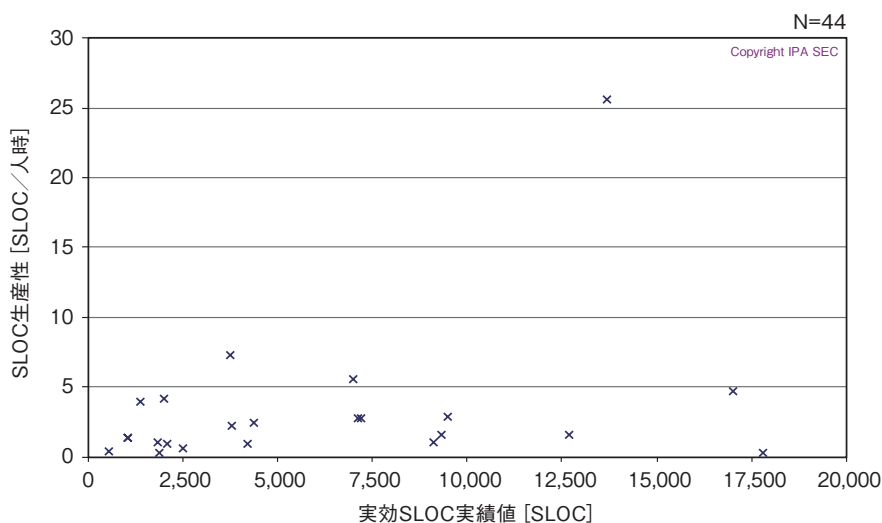
- ・ X 軸：実効 SLOC 実績値 (導出指標)
- ・ Y 軸：SLOC 生産性 (SLOC / 実績工数 (開発 5 工程)) (導出指標) [SLOC / 人時]

SLOC 規模が 20KSLOC 未満の場合が、最も SLOC 生産性が低い。

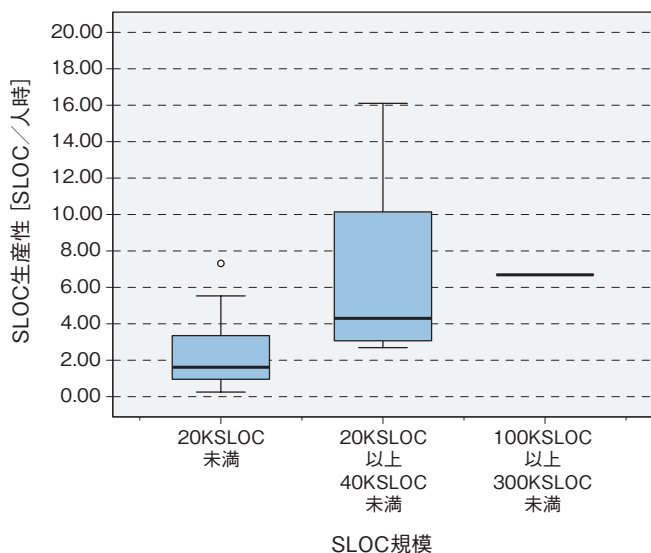
図表 8-3-5 ● SLOC 規模と SLOC 生産性 (改良開発)



図表 8-3-6 ● SLOC 規模と SLOC 生産性 (改良開発) 拡大図 (SLOC 規模 &lt; 20K)



図表 8-3-7 ● SLOC 規模別 SLOC 生産性 (改良開発) 箱ひげ図



図表 8-3-8 ● SLOC 規模別 SLOC 生産性の基本統計量 (改良開発)

[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	44	0.25	1.58	3.55	6.43	25.55	5.24	5.35
20KSLOC 未満		23	0.25	0.95	1.62	3.35	25.55	3.27	5.19
20KSLOC 以上 40KSLOC 未満		10	2.69	3.10	4.30	9.54	16.10	6.53	4.56
40KSLOC 以上 100KSLOC 未満		3	—	—	—	—	—	—	—
100KSLOC 以上 300KSLOC 未満		8	—	—	6.69	—	—	—	—
300KSLOC 以上		0	—	—	—	—	—	—	—
全体	KSLOC / 160 人時	44	0.04	0.25	0.57	1.03	4.09	0.84	0.86
20KSLOC 未満		23	0.04	0.15	0.26	0.54	4.09	0.52	0.83
20KSLOC 以上 40KSLOC 未満		10	0.43	0.50	0.69	1.53	2.58	1.04	0.73
40KSLOC 以上 100KSLOC 未満		3	—	—	—	—	—	—	—
100KSLOC 以上 300KSLOC 未満		8	—	—	1.07	—	—	—	—
300KSLOC 以上		0	—	—	—	—	—	—	—

### 8.3.3 SLOC 規模と SLOC 生産性：再開発

ここでは、再開発のプロジェクトを対象に、SLOC 規模と SLOC 生産性の関係を主開発言語別に示す。併せて、SLOC 規模の範囲別の SLOC 生産性を示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程のそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が c：再開発
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ SLOC 生産性  
(SLOC / 実績工数 (開発 5 工程)) > 0

#### ■ 対象データ

- ・ X 軸：実効 SLOC 実績値 (導出指標)
- ・ Y 軸：SLOC 生産性 (SLOC / 実績工数 (開発 5 工程)) (導出指標) [SLOC / 人時]

#### 図表 8-3-9 ● SLOC 規模と SLOC 生産性 (再開発)

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### 図表 8-3-10 ● SLOC 規模別 SLOC 生産性の基本統計量 (再開発)

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### 図表 8-3-11 ● SLOC 規模別 SLOC 生産性 (再開発) 箱ひげ図

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

## 8.4 生産性変動要因の分析

生産性は、例えば次のような様々な種類の要因によって変動する可能性が考えられる。

- ◇プロジェクトの種別（新規開発、改良開発など）
- ◇プロジェクトの規模
- ◇業種、業務
- ◇QCD 要求（Q：品質、C：コスト、D：工期）
- ◇実現手段
- ◇実施体制
- ◇開発プロセス（品質保証プロセスを含む）
- ◇ユーザ要求管理
- ◇組織の成熟度
- ◇開発環境など

本節では、新規開発において、どのような要因が生産性を変動させているかを次表の生産性変動要因候補について分析した結果を、FP 生産性と SLOC 生産性とに分けて示す。

当分析結果は、あくまでソフトウェア開発データ白書用に収集したデータを分析した結果であってそのまま各組織に当てはまる訳ではないが、各組織の生産性変動要因の分析のご参考になれば幸いである。

図表 8-4-1 ● 生産性変動要因候補一覧

通番	変動要因候補	説明	備考(種類)
1	業種	201_業種 1/2/3 の大分類 (導出指標) : F: 製造業、H: 情報通信業、J: 卸売・小売業、K: 金融・保険業、 R: 公務 (他に分類されないもの)	業種
2	信頼性の要求レベル	512_要求レベル (信頼性) : a: 極めて高い、b: 高い、c: 中位、d: 低い 高い (a 又は b) と低い (c 又は d) に二分して分析。	QCD 要求
3	性能・効率性の要求レベル	514_要求レベル (性能・効率性) : a: 極めて高い、b: 高い、c: 中位、d: 低い 高い (a 又は b) と低い (c 又は d) に二分して分析。	QCD 要求
4	重要インフラタイプ	299_情報システム重要インフラの Type (導出指標) : 12040_重要インフラ Type : Type IV : 人命に影響、甚大な経済損失 Type III : 社会的影響が極めて大きい Type II : 社会的影響が限定される Type I : 社会的影響が殆どない	QCD 要求
5	アーキテクチャ	308_アーキテクチャ 1 : a: スタンドアロン、b: メインフレーム、c: 2 階層クライアント/サーバ、d: 3 階層クライアント/サーバ、e: イン トラネット/インターネット	実現手段
6	主開発言語	312_主開発言語 1 : b: COBOL、g: C 言語、h: VB、o: C#、 p: VisualBasic.Net、q: Java	実現手段
7	プラットフォーム	309_開発対象プラットフォーム 1/2/3 による、開発対象プ ラットフォーム a: Windows (PC 系)、b: Windwos (Server 系)、c: UNIX 系、 d: Linux 系、e: BSD 系、f: メインフレーム系、Z: その他	実現手段
8	開発フレームワークの利用	422_開発フレームワークの利用 a: 有り、b: 無し	実現手段
9	月あたりの要員数	月あたりの要員数 (導出指標) : a: 5 人未満、b: 5 人以上 10 人未満、c: 10 人以上 50 人未満、 d: 50 人以上	実施体制
10	外部委託比率	外部委託比率 (導出指標) : 外部委託工数 ÷ 実績工数 (開発 5 工程)	実施体制
11	PM スキル	601_PM スキル : a: レベル 6 又はレベル 7、b: レベル 5、c: レベル 4、 d: レベル 3 高い (レベル 5 以上) と低い (レベル 4 以下) に二分して分析。	実施体制
12	テストスキル	1010_テスト体制 : a: スキル、員数ともに十分、b: スキルは十分、員数は不足、 c: スキルは不足、員数は十分、d: スキル、員数ともに不足 テストスキルが高い (a 又は b) とテストスキルが低い (c 又 は d) に二分して分析。	実施体制
13	品質保証体制	5241_品質保証体制 : a: 品質保証の専任スタッフが参画していない (プロジェク トメンバが実施)、b: 品質保証の専任スタッフが参画してい る	実施体制
14	設計文書化密度	設計文書化密度 (導出指標) : 開発規模あたりの設計書ページ数であり、設計工程における 文書量の多さを示す。 (5092_基本設計書ページ数 + 5093_詳細設計書ページ数) ÷ 開発規模 (FP 又は KSLOC) 設計文書化密度の中央値で二分して分析。	開発プロセス

通番	変動要因候補	説明	備考 (種類)
15	設計レビュー工数密度	設計レビュー工数密度 (導出指標) : 開発規模あたりの設計レビュー工数であり、設計・製作レビューに充てた工数の多さを示す。 (5208_レビュー実績工数_基本設計+ 5209_レビュー実績工数_詳細設計+ 5210_レビュー実績工数_製作) ÷ 開発規模 (FP 又は KSLOC) 設計レビュー工数密度の中央値で二分して分析。	開発プロセス
16	設計レビュー指摘密度	設計レビュー指摘密度 (導出指標) : 開発規模あたりの設計レビュー指摘数であり、設計・製作レビューで指摘した不具合の多さを示す。 (5249_レビュー指摘件数_基本設計+ 5250_レビュー指摘件数_詳細設計+ 11080_レビュー指摘件数_製作) ÷ 開発規模 (FP 又は KSLOC) 設計レビュー指摘密度の中央値で二分して分析。	開発プロセス
17	テスト密度	テスト密度 (導出指標) : 開発規模あたりのテストケース数であり、テストケース数の多さを示す。 (5251_結合テストケース数+ 5252_総合テスト (ベンダ確認) テストケース数) ÷ 開発規模 (FP 又は KSLOC) テスト密度の中央値で二分して分析。	開発プロセス
18	テスト検出不具合密度	テスト検出不具合密度 (導出指標) : 開発規模あたりのテストで検出した不具合数であり、テストで検出した不具合の多さを示す。 (結合テストでの検出不具合数+総合テスト (ベンダ確認) での検出不具合数) ÷ 開発規模 (FP 又は KSLOC) 検出不具合数については、原因数 (11098_検出バグ原因数_結合テスト、11099_検出バグ原因数_総合テスト (ベンダ確認)) が記入されていれば原因数を採用。原因数が記入されていなくて現象数 (5253_検出バグ現象数_結合テスト、5254_検出バグ現象数_総合テスト (ベンダ確認)) が記入されていれば現象数を採用。 テスト検出不具合密度の中央値で二分して分析。	開発プロセス
19	上流工程での不具合検出比率	上流工程での不具合検出比率 (導出指標) : 開発工程全体での不具合検出件数に対する上流工程での不具合検出件数の比率であり、不具合検出における上流工程の重みを示す。 基本設計から製作でのレビュー指摘数 ÷ (基本設計から製作でのレビュー指摘数+結合テストから総合テスト (ベンダ確認) での不具合検出数)	開発プロセス
20	要求仕様の明確さ	501_要求仕様の明確さ : a : 非常に明確、b : かなり明確、c : ややあいまい、 d : 非常にあいまい 明確 (a 又は b) とあいまい (c 又は d) に二分して分析。	ユーザ要求管理
21	ユーザ担当者の要求仕様関与	502_ユーザ担当者の要求仕様関与 : a : 十分に関与、b : 概ね関与、c : 関与が不十分、d : 未関与 関与 (a 又は b) と関与不足 (c 又は d) に二分して分析。	ユーザ要求管理
22	定量的な出荷品質基準の有無	1011_定量的な出荷品質基準の有無 : 定量的な出荷品質基準が設けられているか否かを示す。 a : 有り、b : 無し	組織の成熟度



## 【分析方法】

変動要因候補データによって分析対象プロジェクト群を二群に大別して、両者のFP生産性及びSLOC生産性を比較する。変動要因が量的変数の場合、その中央値によって値が大きいものと小さいものと二群に大別する。変動要因が程度を表す質的変数の場合には、そのカテゴリに応じて高い／低い、有／無などのように二群に大別する。その他の質的変数の場合には、原則としてあるカテゴリとそれ以外のカテゴリの二群に分けて比較する。また、変動要因として作用している傾向が見られるかどうか（二群に大別した両者に差があるかどうかなど）については、原則として常用対数化したFP生産性及びSLOC生産性に対してWelchのt検定（分散が等しくないと仮定した2標本による平均値の差のt検定）を行った上で判定する。3つ以上のカテゴリを持つ場合は、次元分散分析を用いて、検定を行う。

## 【分析結果の表示方法】

変動要因として作用している傾向が見られるかどうかの分析結果を、一覧表の形で示す。

また、変動要因として作用している傾向が1%有意水準又は5%有意水準で見られる要因については、箱ひげ図を示す。なお、Welchのt検定結果と箱ひげ図の視覚的な傾向の見え方が必ずしも一致しない場合がある。

(注) FP生産性の場合とSLOC生産性の場合とで、傾向が一致しないものが散見される。この不一致は、両者のサンプル集合がほぼ別集合になっていることや、生産性のメトリクスが異なることによって生じている可能性がある。

## 【分析結果（指標）の活用にあたって】変動要因の重要性についての考察

自組織の生産性変動要因を把握しておき、主に次のような定量データの活用シーンにおいて、生産性マネジメントに関わる人々の合意を形成することが重要かつ効果的と考えられる。

### ◇開発計画の実現可能性検討（工数見積りの妥当性評価など）

生産性の目標値とそれを達成するための開発プロセスの目標値あるいは見積り工数が、一定の妥当な範囲（例えば管理指標のP25～P75の範囲）に収まっているか否かで評価するのが基本的な評価方法ではあるが、その範囲に収まっていないというだけで「妥当でない」と評価するのは早計である。プロジェクトによっては、生産性変動要因による変動を始めとして一定の範囲に収まらなくなる合理的な理由が存在する可能性がある。評価対象プロジェクトに該当する生産性変動要因によって生じる変動幅を勘案して、一定の妥当な範囲を上方修正／下方修正しながら妥当性評価することが望ましい。そのような修正を行っても妥当な範囲外となり、かつ生産性変動要因以外の合理的な理由がない場合には、計画や見積りを見直すことが望ましい。

### ◇生産性向上のための組織の重点強化領域の特定

生産性向上を進めて行くには、個々のプロジェクトのマネジメントよりも、組織の改善に向けたマネジメント・サイクルを回すことが一層重要であろう。重点的に強化すると効果的な領域を特定し、適切な方策を立てることが望まれる。そのために、組織の生産性変動要因群を把握することが重要かつ効果的である。

### 8.4.1 FP 生産性の変動要因：新規開発

ここでは、新規開発における FP 生産性の変動要因について分析した結果を示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程の揃っているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ FP 生産性（FP / 実績工数（開発 5 工程））> 0

#### ■ 対象データ

- ・ FP 生産性（FP / 実績工数（開発 5 工程））  
（導出指標）

図表 8-4-2 ● 生産性変動要因の分析結果一覧（新規開発）

- [凡例] ◎：1% 有意（Welch の t 検定の P 値が 1% 以下）  
 ○：5% 有意（Welch の t 検定の P 値が 1% より大きくて 5% 以下）  
 △：10% 有意（Welch の t 検定の P 値が 5% より大きくて 10% 以下）  
 □：20% 有意（Welch の t 検定の P 値が 10% より大きくて 20% 以下）  
 ×：有意でない（Welch の t 検定の P 値が 20% より大きい）  
 -：非該当または、標本数が掲載条件に満たない

通番	変動要因候補	有意性	傾向
1	業種	—	—
2	信頼性の要求レベル	×	—
3	性能・効率性の要求レベル	×	—
4	重要インフラタイプ	○↓	Type I は Type II よりも FP 生産性が高い傾向が見られる。
5	アーキテクチャ	□	2 階層クライアントサーバは、3 階層クライアント / サーバ、イントラネット / インターネットより FP 生産性が高い場合がある。
6	主開発言語	◎	VB は、C# よりも FP 生産性が高い傾向が見られる。
7	プラットフォーム	◎	Windows (PC 系)、Linux 系は、Windows (Server 系)、UNIX 系よりも FP 生産性が高い傾向が見られる。
8	開発フレームワークの利用	×	—
9	月あたりの要員数	◎↓	月あたりの要員数が少ない方が、FP 生産性が高い傾向が見られる。
10	外部委託比率	□↓	外部委託比率が低い方が、FP 生産性が高い場合がある。
11	PM スキル	×	—
12	テストスキル	—	—
13	品質保証体制	○ 注 1	プロジェクトメンバが実施する方が FP 生産性が高い傾向が見られる。 (注 1) 以下の理由が想定される。 プロジェクトメンバが実施したプロジェクトの方が、正規化した要員数が少ない傾向が見られる。このことが生産性が低いことと関係している可能性がある。
14	設計文書化密度	□↓	設計文書化密度が低い方が、FP 生産性が高い場合がある。
15	設計レビュー工数密度	×	—
16	設計レビュー指摘密度	□↑	設計レビュー指摘密度が高い方が、FP 生産性が高い場合がある。
17	テスト密度	◎↓	テスト密度が低い方が、FP 生産性が高い傾向が見られる。
18	テスト検出不具合密度	◎↓	テスト検出不具合密度が低い方が FP 生産性が高い傾向が見られる。
19	上流工程での不具合摘出比率	×	—
20	要求仕様の明確さ	×	—
21	ユーザ担当者の要求仕様関与	×	—
22	定量的な出荷品質基準の有無	×	—

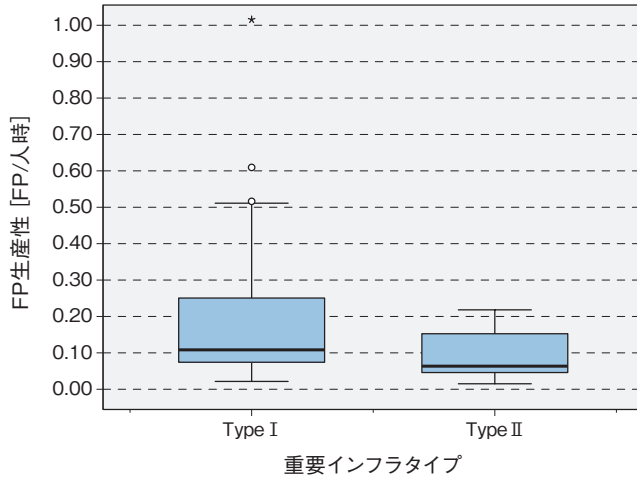
↑：正の相関 ↓：負の相関

以下には、有意性が◎（1% 有意水準）又は○（5% 有意水準）になっている変動要因候補について、箱ひげ図を示す。

### (1) 重要インフラタイプ

Type I は Type II よりも FP 生産性が高い傾向が見られる。

図表 8-4-3 ● 重要インフラタイプ別の FP 生産性（新規開発）箱ひげ図



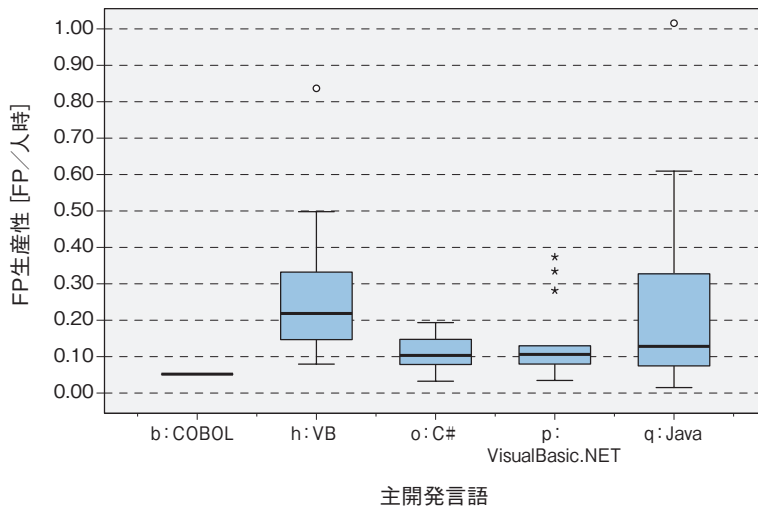
図表 8-4-4 ● アーキテクチャ別の FP 生産性の基本統計量（新規開発）

重要インフラタイプ	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
Type I	89	0.022	0.074	0.108	0.251	1.016	0.184	0.166
Type II	10	0.015	0.048	0.063	0.145	0.218	0.094	0.066

### (2) 主開発言語

VB は、C# よりも FP 生産性が高い傾向が見られる。

図表 8-4-5 ● 主開発言語別の FP 生産性（新規開発）箱ひげ図



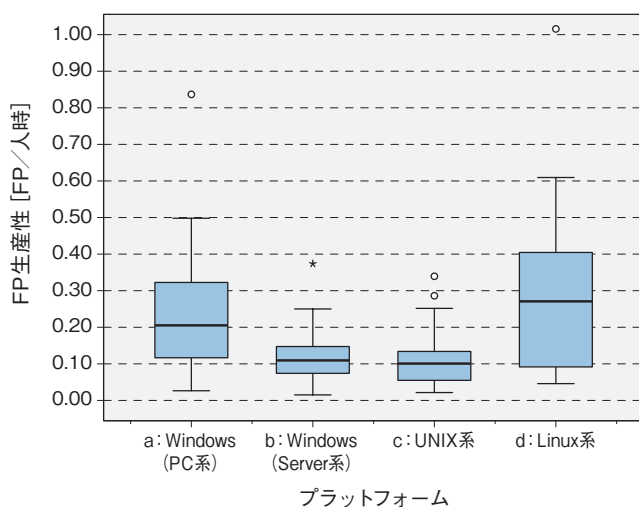
図表 8-4-6 ● 主開発言語別の FP 生産性の基本統計量（新規開発）

主開発言語	N	[FP / 人時]						
		最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
b : COBOL	6	—	—	0.052	—	—	—	—
g : C 言語	1	—	—	—	—	—	—	—
h : VB	29	0.079	0.147	0.219	0.332	0.837	0.263	0.170
o : C#	14	0.033	0.079	0.103	0.141	0.193	0.107	0.045
p : Visual Basic.NET	13	0.035	0.080	0.106	0.130	0.374	0.144	0.110
q : Java	87	0.015	0.075	0.128	0.327	1.016	0.206	0.173

## (3) プラットフォーム

Windows (PC 系)、Linux 系は、Windows (Server 系)、UNIX 系よりも FP 生産性が高い傾向が見られる。

図表 8-4-7 ● プラットフォーム別の FP 生産性（新規開発）箱ひげ図



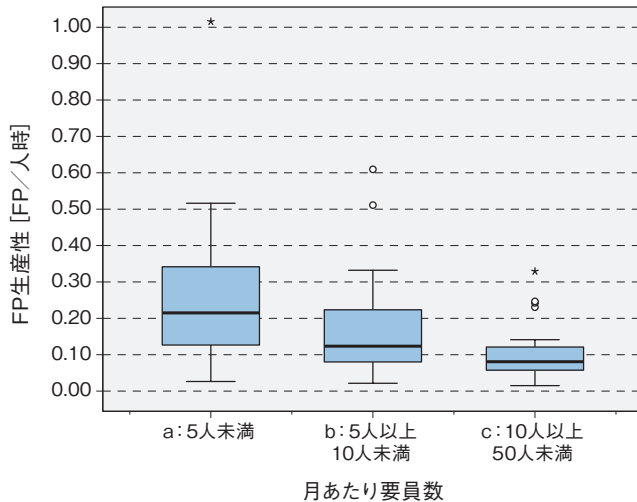
図表 8-4-8 ● プラットフォーム別の FP 生産性の基本統計量（新規開発）

プラットフォーム	N	[FP / 人時]						
		最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
a : Windows (PC 系)	47	0.026	0.117	0.205	0.323	0.837	0.234	0.156
b : Windows (Server 系)	36	0.015	0.074	0.109	0.147	0.374	0.120	0.069
c : UNIX 系	29	0.022	0.055	0.101	0.134	0.339	0.117	0.082
d : Linux 系	50	0.046	0.093	0.271	0.405	1.016	0.275	0.191
f : メインフレーム系	1	—	—	—	—	—	—	—
z : その他	4	—	—	—	—	—	—	—

#### (4) 月あたりの要員数

月あたりの要員数が少ない方が、FP生産性が高い傾向が見られる。

図表 8-4-9 ● 月あたりの要員数別の FP 生産性（新規開発）箱ひげ図



図表 8-4-10 ● 月あたりの要員数別の FP 生産性の基本統計量（新規開発）

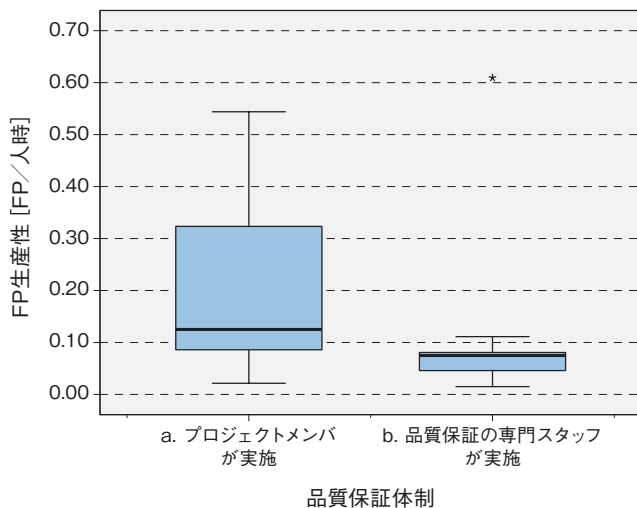
[FP / 人時]

月あたりの要員数	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
a: 5人未満	60	0.026	0.127	0.215	0.342	1.016	0.246	0.160
b: 5人以上 10人未満	21	0.022	0.080	0.123	0.223	0.609	0.182	0.149
c: 10人以上 50人未満	27	0.015	0.058	0.081	0.121	0.329	0.106	0.075
d: 50人以上	4	—	—	—	—	—	—	—

#### (5) 品質保証体制

プロジェクトメンバが実施する方が FP 生産性が高い傾向が見られる。

図表 8-4-11 ● 品質保証体制別の FP 生産性（新規開発）箱ひげ図



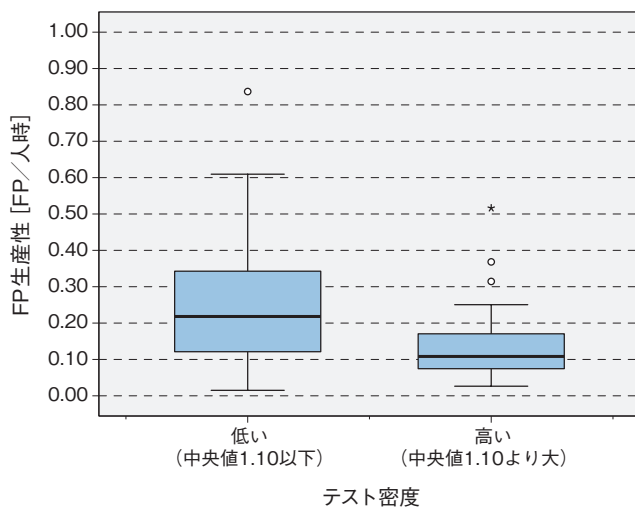
図表 8-4-12 ● 品質保証体制別の FP 生産性の基本統計量 (新規開発)

品質保証の体制	N	最小	P25	中央	P75	最大	[FP / 人時]	
							平均	標準偏差
a. プロジェクトメンバが実施	65	0.022	0.086	0.125	0.323	0.544	0.191	0.138
b. 品質保証の専門スタッフが実施	10	0.015	0.047	0.075	0.081	0.609	0.117	0.175

## (6) テスト密度

テスト密度が低い方が、FP 生産性が高い傾向が見られる。

図表 8-4-13 ● テスト密度別の FP 生産性 (新規開発) 箱ひげ図



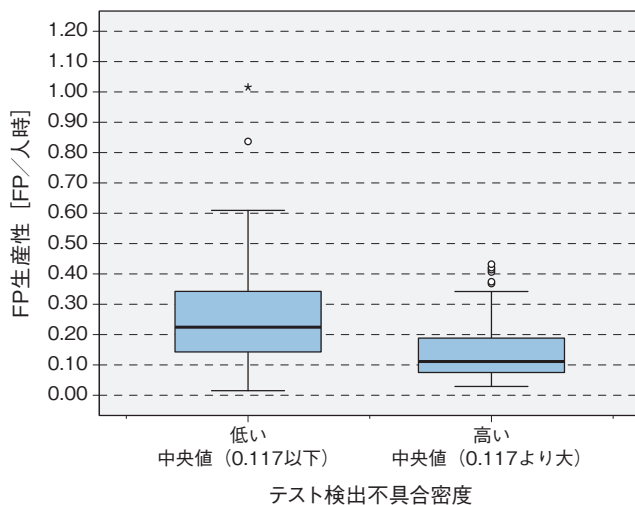
図表 8-4-14 ● テスト密度別の FP 生産性の基本統計量 (新規開発)

テスト密度	N	最小	P25	中央	P75	最大	[FP / 人時]	
							平均	標準偏差
低い (中央値 1.10 以下)	55	0.015	0.121	0.218	0.343	0.837	0.258	0.171
高い (中央値 1.10 より大)	55	0.026	0.075	0.108	0.171	0.516	0.131	0.090

## (7) テスト検出不具合密度

テスト検出不具合密度が高い方が FP 生産性が高い傾向が見られる。

図表 8-4-15 ● テスト検出不具合密度別の FP 生産性 (新規開発) 箱ひげ図



図表 8-4-16 ● テスト検出不具合密度別の FP 生産性の基本統計量 (新規開発)

[FP / 人時]

テスト検出不具合密度	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
低い (中央値 0.117 以下)	60	0.015	0.144	0.224	0.342	1.016	0.269	0.189
高い (中央値 0.117 より大)	59	0.029	0.075	0.111	0.188	0.432	0.153	0.115

## 8.4.2 SLOC 生産性の変動要因：新規開発

ここでは、新規開発における SLOC 生産性の変動要因について分析した結果を示す。

### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程の揃っているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ SLOC 生産性 (SLOC / 実績工数 (開発 5 工程)) > 0

### ■ 対象データ

- ・ SLOC 生産性 (SLOC / 実績工数 (開発 5 工程)) (導出指標)

図表 8-4-17 ● 生産性変動要因の分析結果一覧 (新規開発)

- 【凡例】
- ◎：1% 有意 (Welch の t 検定の P 値が 1% 以下)
  - ：5% 有意 (Welch の t 検定の P 値が 1% より大きくて 5% 以下)
  - △：10% 有意 (Welch の t 検定の P 値が 5% より大きくて 10% 以下)
  - ：20% 有意 (Welch の t 検定の P 値が 10% より大きくて 20% 以下)
  - ×：有意でない (Welch の t 検定の P 値が 20% より大きい)
  - ：非該当または、標本数が掲載条件に満たない

通番	変動要因候補	有意性	傾向
1	業種	—	
2	信頼性の要求レベル	□	信頼性の要求レベルが低い方が、SLOC 生産性が高い場合がある。
3	性能・効率性の要求レベル	×	—
4	重要インフラタイプ	□	重要インフラタイプが小さい方が、SLOC 生産性が高い場合がある。
5	アーキテクチャ	×	—
6	主開発言語	○	VB は、VisualBasic.NET よりも SLOC 生産性が高い傾向が見られる。
7	プラットフォーム	□	Windows (PC 系) の方が、Linux 系よりも SLOC 生産性が高い場合がある。
8	開発フレームワークの利用	□	開発フレームワークを利用しない方が、SLOC 生産性が高い場合がある。
9	月あたりの要員数	×	—
10	外部委託比率	×	—
11	PM スキル	×	—
12	テストスキル	—	—
13	品質保証体制	◎ 注 1	プロジェクトメンバが実施する方が SLOC 生産性が高い傾向が見られる。 (注 1) 以下の理由が想定される。 専門スタッフが実施したプロジェクトの方が、正規化した要員数が多い傾向が見られる。このことが生産性が低いことと関係している可能性がある。
14	設計文書化密度	◎↓	設計文書化密度が低い方が、SLOC 生産性が高い傾向が見られる。
15	設計レビュー工数密度	◎↓	設計レビュー工数密度が低い方が、SLOC 生産性が高い傾向が見られる。
16	設計レビュー指摘密度	◎↓	設計レビュー指摘密度が低い方が、SLOC 生産性が高い傾向が見られる。

通番	変動要因候補	有意性	傾向
17	テスト密度	◎↓	テスト密度が低い方が、SLOC 生産性が高い傾向が見られる。
18	テスト検出不具合密度	◎↓	テスト検出不具合密度が低い方が、SLOC 生産性が高い傾向が見られる。
19	上流工程での不具合検出比率	○↓ 注2	上流工程での不具合検出比率が低い方が SLOC 生産性が高い傾向が見られる。 (注2) 以下の理由が想定される。 上流工程の不具合検出比率が低い方が、正規化した要員数が少ない傾向が見られる。このことが生産性が高いことと関係している可能性がある。
20	要求仕様の明確さ	×	—
21	ユーザ担当者の要求仕様関与	△↑	ユーザ担当者の要求仕様関与があった方が、SLOC 生産性が高い場合がある。
22	定量的な出荷品質基準の有無	—	—

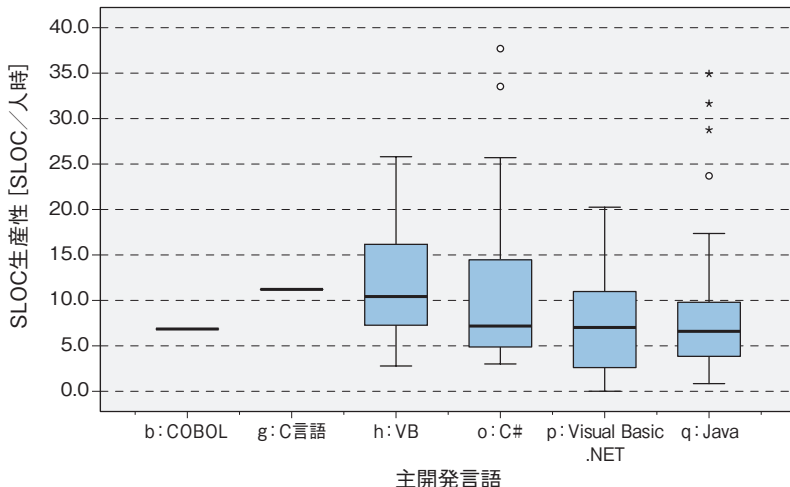
↑：正の相関 ↓：負の相関

以下には、有意性が◎（1% 有意水準）又は○（5% 有意水準）になっている変動要因候補について、箱ひげ図を示す。

### (1) 主開発言語

VB は、VisualBasic.NET よりも SLOC 生産性が高い傾向が見られる。

図表 8-4-18 ● 主開発言語別の SLOC 生産性（新規開発）箱ひげ図



図表 8-4-19 ● 主開発言語別の SLOC 生産性の基本統計量（新規開発）

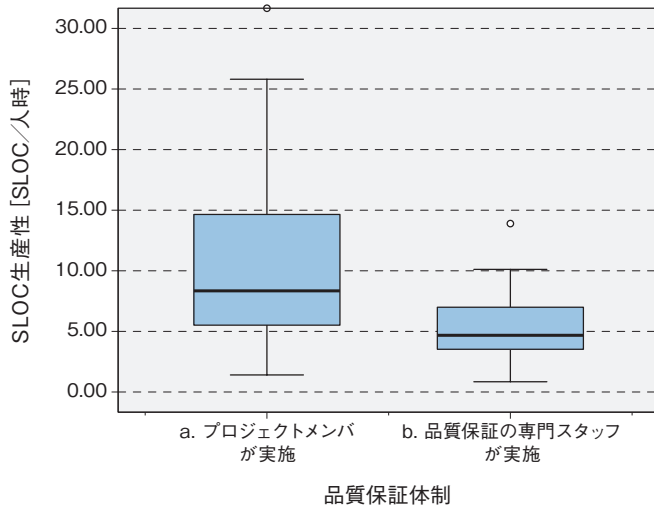
主開発言語	N	最小	P25	中央	P75	最大	[SLOC / 人時]	
							平均	標準偏差
b : COBOL	8	—	—	6.85	—	—	—	—
g : C 言語	6	—	—	11.21	—	—	—	—
h : VB	19	2.78	7.27	10.42	16.17	25.81	11.34	6.26
o : C#	17	3.01	4.88	7.18	14.46	37.70	11.82	10.68
p : Visual Basic.NET	18	0.01	2.75	7.02	10.44	20.25	7.26	5.63
q : Java	63	0.84	3.85	6.60	9.79	76.12	9.67	11.90



## (2) 品質保証体制

プロジェクトメンバが実施する方が SLOC 生産性が高い傾向が見られる。

図表 8-4-20 ● 品質保証体制別の SLOC 生産性（新規開発）箱ひげ図



図表 8-4-21 ● 品質保証体制別の SLOC 生産性の基本統計量（新規開発）

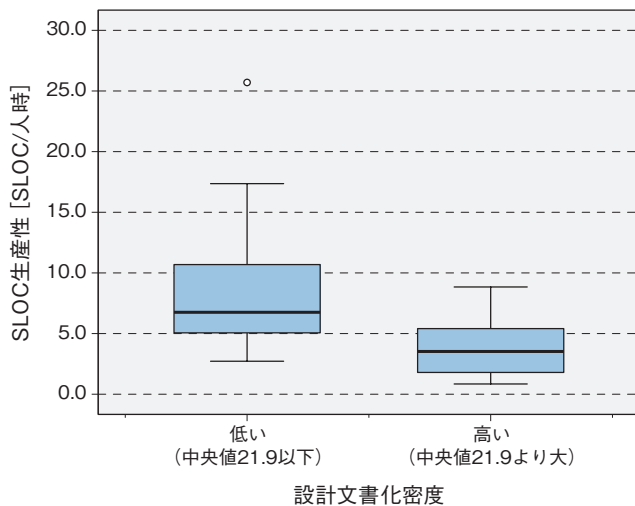
品質保証体制	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
a. プロジェクトメンバが実施	46	1.41	5.65	8.35	14.61	76.12	13.12	13.63
b. 品質保証の専門スタッフが実施	25	0.84	3.52	4.68	6.99	13.90	5.33	2.89

[SLOC / 人時]

## (3) 設計文書化密度

設計文書化密度が低い方が、SLOC 生産性が高い傾向が見られる。

図表 8-4-22 ● 設計文書化密度別の SLOC 生産性（新規開発）箱ひげ図



図表 8-4-23 ● 設計文書化密度別の SLOC 生産性の基本統計量（新規開発）

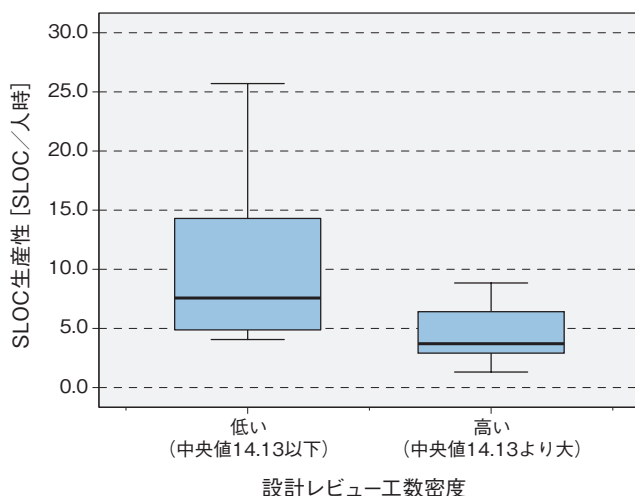
設計文書化密度	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
低い (中央値 21.9 以下)	23	2.72	5.06	6.75	10.69	25.70	9.01	5.84
高い (中央値 21.9 より大)	23	0.84	1.79	3.52	5.41	8.84	4.13	2.57

[SLOC / 人時]

#### (4) 設計レビュー工数密度

設計レビュー工数密度が低い方が、SLOC 生産性が高い傾向が見られる。

図表 8-4-24 ● 設計レビュー工数密度別の SLOC 生産性（新規開発）箱ひげ図



図表 8-4-25 ● 設計レビュー工数密度別の SLOC 生産性の基本統計量（新規開発）

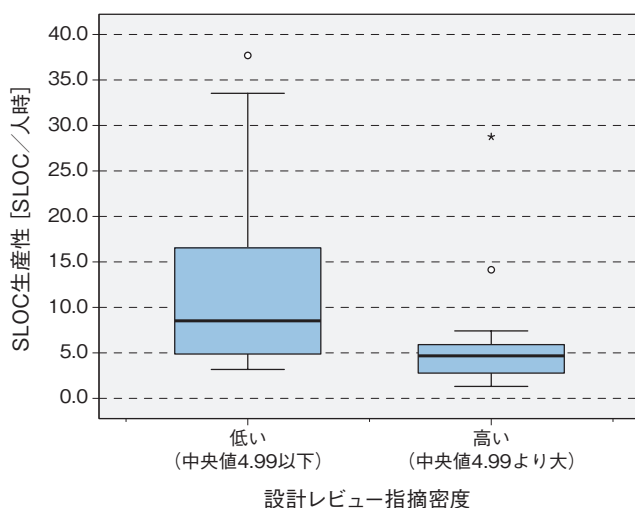
設計レビュー工数密度	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
低い (中央値 14.13 以下)	20	4.06	4.88	7.57	14.22	25.70	9.93	6.58
高い (中央値 14.13 より大)	19	1.31	2.91	3.71	6.41	8.84	4.57	2.42

[SLOC / 人時]

#### (5) 設計レビュー指摘密度

設計レビュー指摘密度が低い方が、SLOC 生産性が高い傾向が見られる。

図表 8-4-26 ● 設計レビュー指摘密度別の SLOC 生産性（新規開発）箱ひげ図



図表 8-4-27 ● 設計レビュー指摘密度別の SLOC 生産性の基本統計量（新規開発）

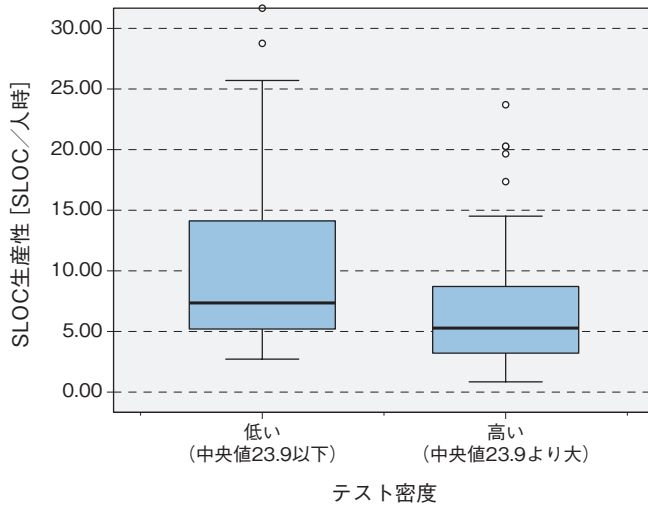
設計レビュー指摘密度	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
低い (中央値 4.99 以下)	25	3.18	4.87	8.52	16.54	37.70	12.02	9.52
高い (中央値 4.99 より大)	25	1.31	2.78	4.67	5.91	28.76	5.64	5.50

[SLOC / 人時]

## (6) テスト密度

テスト密度が低い方が、SLOC 生産性が高い傾向が見られる。

図表 8-4-28 ● テスト密度別の SLOC 生産性（新規開発）箱ひげ図



図表 8-4-29 ● テスト密度別の SLOC 生産性の基本統計量（新規開発）

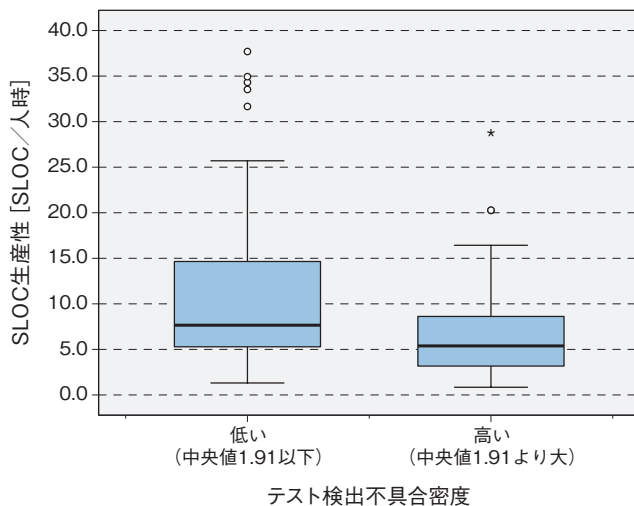
テスト密度	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
低い (中央値 23.9 以下)	61	2.72	5.20	7.35	14.12	37.70	10.73	8.36
高い (中央値 23.9 より大)	61	0.84	3.21	5.28	8.71	23.70	6.78	5.29

[SLOC / 人時]

## (7) テスト検出不具合密度

テスト検出不具合密度が低い方が、SLOC 生産性が高い傾向が見られる。

図表 8-4-30 ● テスト検出不具合密度別の SLOC 生産性（新規開発）箱ひげ図



図表 8-4-31 ● テスト検出不具合密度別の SLOC 生産性の基本統計量（新規開発）

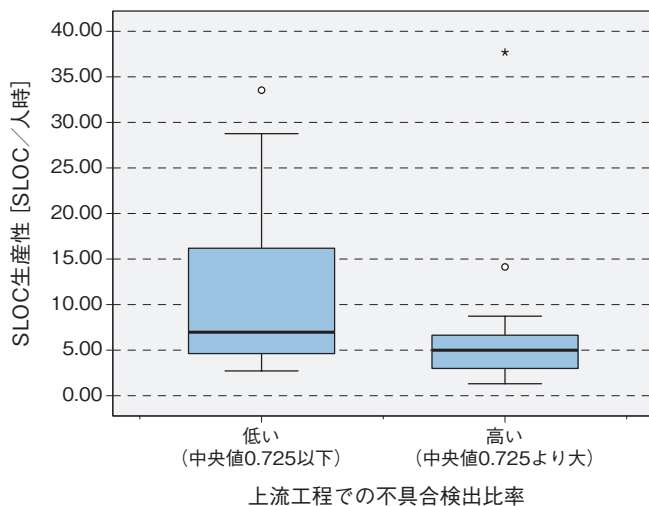
テスト検出不具合密度	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
低い (中央値 1.91 以下)	65	1.31	5.29	7.66	14.65	76.12	11.98	11.78
高い (中央値 1.91 より大)	64	0.84	3.19	5.38	8.57	28.76	6.93	5.39

[SLOC / 人時]

## (8) 上流工程での不具合検出比率

上流工程での不具合検出比率が低い方が SLOC 生産性が高い傾向が見られる。

図表 8-4-32 ● 上流工程での不具合検出比率別の SLOC 生産性（新規開発）箱ひげ図



図表 8-4-33 ● 上流工程での不具合検出比率別の SLOC 生産性の基本統計量（新規開発）

上流工程での不具合検出比率	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
低い (中央値 0.725 以下)	25	2.72	4.62	6.97	16.19	33.53	10.91	8.86
高い (中央値 0.725 より大)	24	1.31	3.10	4.99	6.36	37.70	6.33	7.25

# 9 信頼性の分析

9.1	信頼性指標 .....	129
9.1.1	概要	
9.1.2	対象のデータ	
9.1.3	分析の手順	
9.1.4	主要要素データの分布	
9.2	FP 発生不具合密度 .....	130
9.2.1	FP 規模と FP 発生不具合密度：新規開発	
9.2.2	FP 規模と FP 発生不具合密度：改良開発	
9.2.3	FP 規模と FP 発生不具合密度：再開発	
9.3	SLOC 発生不具合密度 .....	133
9.3.1	SLOC 規模と SLOC 発生不具合密度：新規開発	
9.3.2	SLOC 規模と SLOC 発生不具合密度：改良開発	
9.3.3	SLOC 規模と SLOC 発生不具合密度：再開発	
9.4	信頼性変動要因の分析 .....	136
9.4.1	FP 発生不具合密度の変動要因：新規開発	
9.4.2	SLOC 発生不具合密度の変動要因：新規開発	

# 9 信頼性の分析

## 9.1 信頼性指標

この章では、システム稼働後の「発生不具合数」から算出した「発生不具合密度」を基に、開発したソフトウェアの信頼性について示す。

### 9.1.1 概要

本章で扱う主要要素のデータには、システムの稼働後の発生不具合数、規模 (FP 規模、SLOC 規模) がある。「発生不具合数」は、システム稼働後 6 か月間の累計値を基本的に用いる。ただし、システム稼働後 6 か月までの累計値が提出をされていない場合もあり、そのようなプロジェクトのデータは、1 か月又は 3 か月までの不具合数のうち提出されている数値を用いた。したがって、6 か月間の不具合数よりは小さい数となっているものも混在することに注意されたい。なお、2017 年に終了したプロジェクトのデータには、稼働後 6 か月を経過していないため、6 か月間の不具合数を収集できなかったものも含まれる。詳細については、本編付録 A.4 を参照されたい。

規模あたりの発生不具合数を、「発生不具合密度」として扱う。FP 規模が計測されているプロジェクトでは、1,000FP (1KFP) あたりの発生不具合数を「FP 発生不具合密度」(単位: 件 /KFP) で表す。SLOC 規模が計測されているプロジェクトでは、1,000 行 (1KSLOC) あたりの発生不具合数を「SLOC 発生不具合密度」(単位: 件 /KSLOC) で表す。

FP 規模が計測されているプロジェクトを対象としたデータを、9.2 節に示す。SLOC 規模が計測されているプロジェクトを対象としたデータを、9.3 節に示す。

### 9.1.2 対象のデータ

分析対象データは、本編 5.1.1 項「対象のデータ」で示すデータセットと基本的に同じである。したがって、分析対象となる基本要素の分布は本編 5 章を参照されたい。異なる場合は、それぞれの層別条件において条件を明示する。例えば、プロジェクトの工程の範囲がプロジェクト全体の場合には、そのように記述する。

### 9.1.3 分析の手順

本章での分析の基本的な手順は、本編 3.1.2 項に従う。本章では、関係式 (回帰式など) での相関関係は確認しない。

### 9.1.4 主要要素データの分布

本章で扱う主要要素のデータのうち、規模 (FP 規模、SLOC 規模) の要素のデータの基本的な分布は、本編 5 章でヒストグラムと基本統計量で示した。以降の節で、要素間の関係を見る際には、前提として参照されたい。

なお、多くの図表において、最小値や 25 パーセンタイルの値が 0 となっているが、例えば、すべての不具合をソフトウェア作成元が把握することができず、軽微な不具合は保守の範囲で修正が実施され、報告されないものがあるなどの理由のためと考えられる。

## 9.2 FP 発生不具合密度

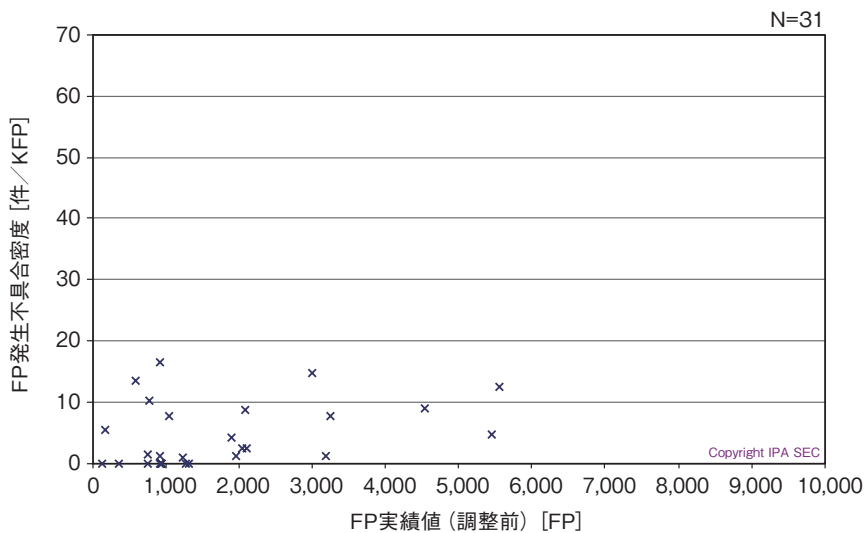
本節は、FP 規模の実績データが計測されているプロジェクトを対象に、システム稼働後の FP 発生不具合密度について示す。FP 発生不具合密度は、1,000FP あたりの発生不具合数で表す。発生不具合数は、基本的にシステム稼働後 6 か月間の累計値を用いる。

### 9.2.1 FP 規模と FP 発生不具合密度：新規開発

ここでは、新規開発プロジェクトで計測手法が明確なプロジェクトを対象に、FP 規模と FP 発生不具合密度の関係について示す。

層別定義	対象データ
<ul style="list-style-type: none"> <li>開発 5 工程がそろっているもの</li> <li>103_開発プロジェクトの種別が a：新規開発</li> <li>701_FP 計測手法が明確なもの</li> <li>5001_FP 実績値（調整前）&gt; 0</li> <li>発生不具合数 ≥ 0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>X 軸：5001_FP 実績値（調整前）</li> <li>Y 軸：FP 発生不具合密度（KFP あたりの発生不具合数）（導出指標） [件 / KFP]</li> </ul>

図表 9-2-1 ● FP 規模と FP 発生不具合密度（新規開発）



※表示されていないものが 4 点ある。

図表 9-2-2 ● FP 発生不具合密度の基本統計量（新規開発）

FP 規模	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
全体	31	0.00	0.00	2.46	9.62	110.34	11.47	25.50
400FP 未満	4	—	—	—	—	—	—	—
400FP 以上 1,000FP 未満	10	0.00	0.00	1.20	12.64	98.09	14.05	30.19
1,000FP 以上 3,000FP 未満	9	—	—	2.38	—	—	—	—
3,000FP 以上	8	—	—	8.37	—	—	—	—

## 9.2.2 FP 規模と FP 発生不具合密度：改良開発

ここでは、改良開発で計測手法が明確なプロジェクトを対象に、FP 規模と発生不具合密度の関係について示す。

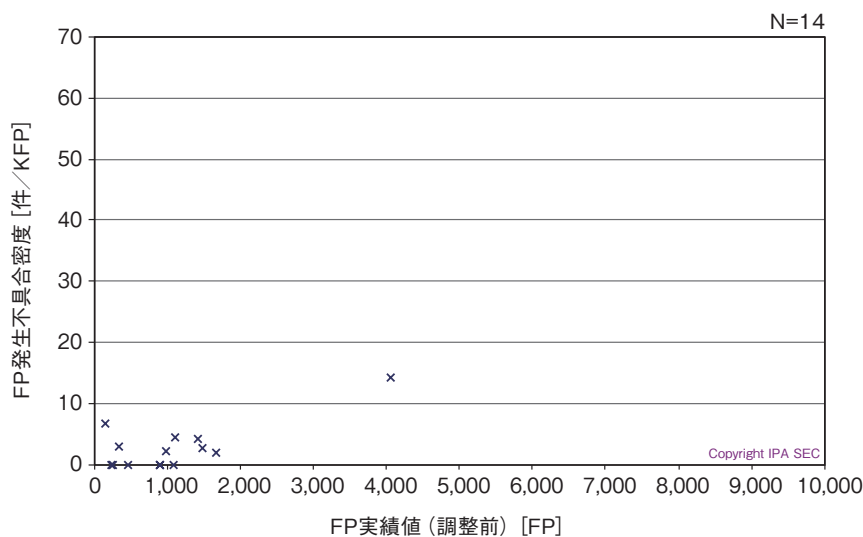
### 層別定義

- ・ 開発 5 工程がそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が b：改修・保守、  
d：拡張のいずれか
- ・ 701\_FP 計測手法が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ 発生不具合数 ≥ 0

### 対象データ

- ・ X 軸：5001\_FP 実績値（調整前）
- ・ Y 軸：FP 発生不具合密度（KFP あたりの発生  
不具合数）（導出指標）  
[件 / KFP]

図表 9-2-3 ● FP 規模と FP 発生不具合密度（改良開発）



図表 9-2-4 ● FP 発生不具合密度の基本統計量（改良開発）

FP 規模	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
全体	14	0.00	0.00	1.92	3.91	14.29	2.80	3.93
200FP 未満	1	-	-	-	-	-	-	-
200FP 以上 400FP 未満	3	-	-	-	-	-	-	-
400FP 以上 1,000FP 未満	4	-	-	-	-	-	-	-
1,000FP 以上	6	-	-	3.47	-	-	-	-



### 9.2.3 FP 規模と FP 発生不具合密度：再開発

ここでは、再開発で FP 計測手法が明確なプロジェクトを対象に、FP 規模と発生不具合密度の関係について示す。

#### ■層別定義

- ・ 開発 5 工程がそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が c：再開発
- ・ 701\_FP 計測手法が明確なもの
- ・ 5001\_FP 実績値（調整前）> 0
- ・ 発生不具合数 ≥ 0

#### ■対象データ

- ・ X 軸：5001\_FP 実績値（調整前）
- ・ Y 軸：FP 発生不具合密度（KFP あたりの発生不具合数）（導出指標）  
[件 / KFP]

#### 図表 9-2-5 ● FP 規模と FP 発生不具合密度（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### 図表 9-2-6 ● FP 発生不具合密度の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

## 9.3 SLOC 発生不具合密度

ここでは、SLOC 規模の実績データが計測されているプロジェクトを対象に、SLOC 発生不具合密度について示す。SLOC 発生不具合密度は、SLOC (1,000 行) あたりの発生不具合数とする。発生不具合数は、システム稼動後 6 か月間の累計値を基本的に用いる。

### 9.3.1 SLOC 規模と SLOC 発生不具合密度：新規開発

ここでは、新規開発で、主開発言語が明確なプロジェクトを対象に、SLOC 規模と SLOC 発生不具合密度の関係について示す。

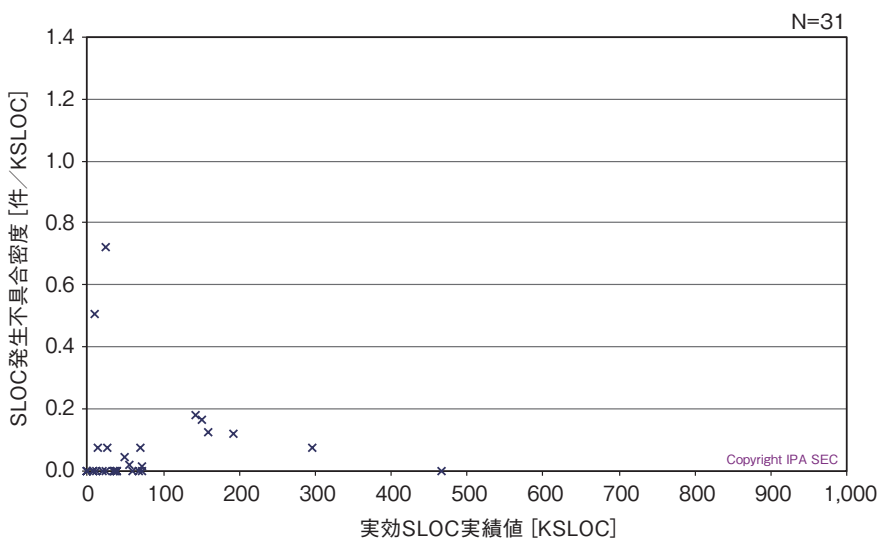
#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程がそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ 発生不具合数 ≥ 0

#### ■ 対象データ

- ・ X 軸：実効 SLOC 実績値 (導出指標)
- ・ Y 軸：SLOC 発生不具合密度 (KSLOC あたりの発生不具合数) (導出指標)  
[件 / KSLOC]

図表 9-3-1 ● SLOC 規模と SLOC 発生不具合密度 (新規開発)



※表示されていないものが 2 点ある。

図表 9-3-2 ● SLOC 規模別 SLOC 発生不具合密度の基本統計量 (新規開発)

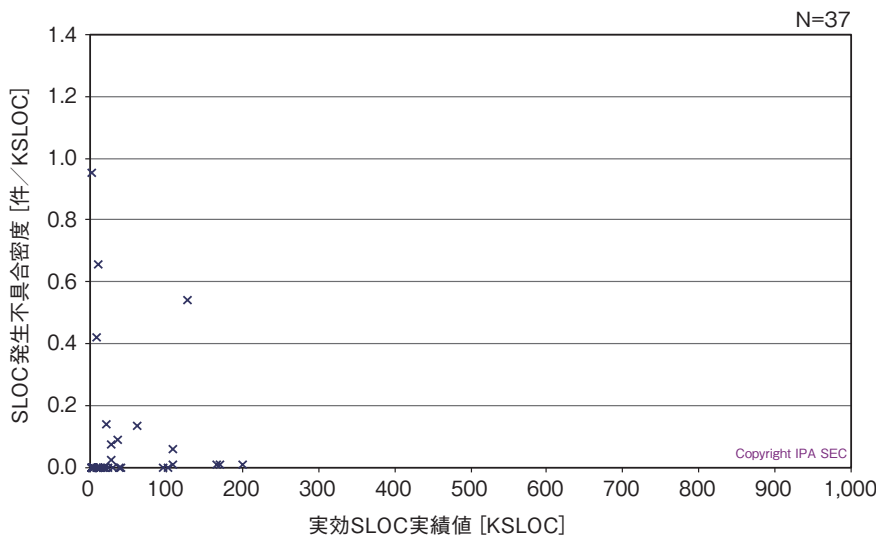
SLOC 規模	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
全体	31	0.000	0.000	0.000	0.074	2.005	0.135	0.380
40KSLOC 未満	16	0.000	0.000	0.000	0.019	0.720	0.086	0.211
40KSLOC 以上 100KSLOC 未満	8	—	—	0.016	—	—	—	—
100KSLOC 以上 300KSLOC 未満	5	—	—	0.125	—	—	—	—
300KSLOC 以上	2	—	—	—	—	—	—	—

### 9.3.2 SLOC 規模と SLOC 発生不具合密度：改良開発

ここでは、改良開発で、主開発言語が明確なプロジェクトを対象に、SLOC 規模と SLOC 発生不具合密度の関係について示す。

<p>■ 層別定義</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 開発 5 工程がそろっているもの</li> <li>・ 103_開発プロジェクトの種別が b：改修・保守、d：拡張のいずれか</li> <li>・ 312_主開発言語_1 が明確なもの</li> <li>・ 実効 SLOC 実績値 &gt; 0</li> <li>・ 発生不具合数 ≥ 0</li> </ul>	<p>■ 対象データ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ X 軸：実効 SLOC 実績値（導出指標）</li> <li>・ Y 軸：SLOC 発生不具合密度（KSLOC あたりの発生不具合数）（導出指標） [件 / KSLOC]</li> </ul>
--	--

図表 9-3-3 ● SLOC 規模と SLOC 発生不具合密度（改良開発）



※表示されていないものが 2 点ある。

図表 9-3-4 ● SLOC 規模別 SLOC 発生不具合密度の基本統計量（改良開発）

SLOC 規模	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
全体	37	0.000	0.000	0.000	0.073	18.421	0.773	3.202
20KSLOC 未満	20	0.000	0.000	0.000	0.105	18.421	1.377	4.311
20KSLOC 以上 40KSLOC 未満	8	—	—	0.011	—	—	—	—
40KSLOC 以上 100KSLOC 未満	2	—	—	—	—	—	—	—
100KSLOC 以上 300KSLOC 未満	7	—	—	0.009	—	—	—	—
300KSLOC 以上	0	—	—	—	—	—	—	—

### 9.3.3 SLOC 規模と SLOC 発生不具合密度：再開発

ここでは、再開発で、主開発言語が明確なプロジェクトを対象に、SLOC 規模と SLOC 発生不具合密度の関係について示す。

#### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程がそろっているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が c：再開発
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 > 0
- ・ 発生不具合数 ≥ 0

#### ■ 対象データ

- ・ X 軸：実効 SLOC 実績値（導出指標）
- ・ Y 軸：SLOC 発生不具合密度（KSLOC あたりの発生不具合数）（導出指標）  
[件 / KSLOC]

#### 図表 9-3-5 ● SLOC 規模と SLOC 発生不具合密度（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

#### 図表 9-3-6 ● SLOC 規模別 SLOC 発生不具合密度の基本統計量（再開発）

分析対象の標本数が掲載基準を満たさないため、本図表は掲載しない。

## 9.4 信頼性変動要因の分析

本節では、新規開発において、どのような要因が信頼性を変動させているかを次表の信頼性変動要因候補について分析した結果を、FP 発生不具合密度と SLOC 発生不具合密度とに分けて示す。当分析結果は、あくまでソフトウェア開発データ白書用に収集したデータを分析した結果であって、そのまま各組織に当てはまる訳ではないが、各組織の信頼性変動要因の分析のご参考になれば幸いである。

図表 9-4-1 ● 信頼性変動要因候補一覧

通番	変動要因候補	説明	備考 (種類)
1	業種	生産性変動要因候補の場合と同様。	業種
2	信頼性の要求レベル	生産性変動要因候補の場合と同様。	QCD 要求
3	性能・効率性の要求レベル	生産性変動要因候補の場合と同様。	QCD 要求
4	重要インフラタイプ	生産性変動要因候補の場合と同様。	QCD 要求
5	アーキテクチャ	生産性変動要因候補の場合と同様。	実現手段
6	主開発言語	生産性変動要因候補の場合と同様。	実現手段
7	プラットフォーム	生産性変動要因候補の場合と同様。	実現手段
8	開発フレームワークの利用	生産性変動要因候補の場合と同様。	実現手段
9	月あたりの要員数	生産性変動要因候補の場合と同様。	実施体制
10	外部委託比率	生産性変動要因候補の場合と同様。	実施体制
11	PM スキル	生産性変動要因候補の場合と同様。	実施体制
12	テストスキル	生産性変動要因候補の場合と同様。	実施体制
13	品質保証体制	生産性変動要因候補の場合と同様。	実施体制
14	設計文書化密度	生産性変動要因候補の場合と同様。	開発プロセス
15	設計レビュー工数密度	生産性変動要因候補の場合と同様。	開発プロセス
16	設計レビュー指摘密度	生産性変動要因候補の場合と同様。	開発プロセス
17	テスト密度	生産性変動要因候補の場合と同様。	開発プロセス
18	テスト検出不具合密度	生産性変動要因候補の場合と同様。	開発プロセス
19	上流工程での不具合検出比率	生産性変動要因候補の場合と同様。	開発プロセス
20	要求仕様の明確さ	生産性変動要因候補の場合と同様。	ユーザ要求管理
21	ユーザ担当者の要求仕様関与	生産性変動要因候補の場合と同様。	ユーザ要求管理
22	定量的な出荷品質基準の有無	生産性変動要因候補の場合と同様。	組織の成熟度
23	テスト検出能率	テスト検出能率 (導出指標) : テストケースあたりのテストで検出した不具合数であり、テストでの不具合検出能率を示す。 (結合テストでの検出不具合数+総合テスト (ベンダ確認) での検出不具合数) ÷ (結合テストケース数+総合テスト (ベンダ確認) ケース数)	開発プロセス

**【分析方法】**

変動要因候補データによって分析対象プロジェクト群を二群に大別して、両者のFP発生不具合密度及びSLOC発生不具合密度を比較する。変動要因が量的変数の場合、その中央値によって値が大きいものと小さいものとの二群に大別する。変動要因が程度を表す質的変数の場合には、そのカテゴリに応じて高い／低い、有／無などのように二群に大別する。その他の質的変数の場合には、原則としてあるカテゴリとそれ以外のカテゴリの二群に分けて比較する。また、変動要因として作用している傾向が見られるかどうか（二群に大別した両者に差があるかどうかなど）については、原則として常用対数化したFP発生不具合密度及びSLOC発生不具合密度に対してWelchのt検定（分散が等しくないと仮定した2標本による平均値の差のt検定）を行った上で判定する。ただし、発生不具合密度が0の場合にはそのまま対数化できないので、0以外の発生不具合密度の最小値の1/2に置換した上で対数化する。

**【分析結果の表示方法】**

変動要因として作用している傾向が見られるかどうかの分析結果を、一覧表の形で示す。

また、変動要因として作用している傾向が見られる要因については、箱ひげ図を示す。具体的には、有意水準が1%、及び5%のものについて、箱ひげ図を示す。なお、Welchのt検定結果と箱ひげ図の視覚的な傾向の見え方が必ずしも一致しない場合がある。

カテゴリが3種類以上ある場合は、一次元配列の分散分析を行った。

（注1）FP発生不具合密度の場合とSLOC発生不具合密度の場合とで、傾向が一致しないものが散見される。

この不一致は、両者のサンプル集合がほぼ別集合になっていることや、信頼性のメトリクスが異なることによって生じている可能性がある。

（注2）生産性変動要因の分析とは、サンプル集合が異なる。稼働後の発生不具合数が記入されているという検索条件が加わるため、生産性変動要因の分析の場合よりサンプル集合が小さくなる。

**【分析結果（指標）の活用にあたって】変動要因の重要性についての考察**

信頼性向上を進めて行くには、個々のプロジェクトのマネジメントよりも、組織の改善に向けたマネジメント・サイクルを回すことが一層重要であろう。重点的に強化すると効果的な領域を特定し、適切な方策を立てることが望まれる。そのために、自組織の信頼性変動要因群を把握することが重要かつ効果的である。

## 9.4.1 FP 発生不具合密度の変動要因：新規開発

ここでは、新規開発における FP 発生不具合密度の変動要因について分析した結果を示す。

### ■層別定義

- ・開発5工程の揃っているもの
- ・103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・701\_FP 計測手法（実績値）が明確なもの
- ・5001\_FP 実績値（調整前）>0
- ・稼働後の発生不具合数 >=0

### ■対象データ

- ・FP 発生不具合密度（KFP あたりの稼働後の発生不具合数）（導出指標）  
[件 / KFP]

図表 9-4-2 ● 信頼性変動要因の分析結果一覧（新規開発）

- 【凡例】 ◎：1% 有意（Welch の t 検定 / 分散分析の P 値が 1% 以下）  
 ○：5% 有意（Welch の t 検定 / 分散分析の P 値が 1% より大きくて 5% 以下）  
 △：10% 有意（Welch の t 検定 / 分散分析の P 値が 5% より大きくて 10% 以下）  
 □：20% 有意（Welch の t 検定 / 分散分析の P 値が 10% より大きくて 20% 以下）  
 ×：有意でない（Welch の t 検定 / 分散分析の P 値が 20% より大きい）  
 -：非該当または、標本数が掲載基準に満たない

通番	変動要因候補	有意性	傾向
1	業種	-	-
2	信頼性の要求レベル	□↑	信頼性要求レベルが高い方が、FP 発生不具合密度が低い場合がある。
3	性能・効率性の要求レベル	×	-
4	重要インフラタイプ	-	-
5	アーキテクチャ	×	-
6	主開発言語	×	-
7	プラットフォーム	◎	UNIX 系は他のプラットフォームよりも FP 発生不具合密度が高い傾向が見られる。
8	開発フレームワークの利用	-	-
9	月あたりの要員数	×	-
10	外部委託比率	△↓	外部委託比率が低い方が、FP 発生不具合密度がやや低い傾向が見られる。
11	PM スキル	×	-
12	テストスキル	-	-
13	品質保証体制	-	-
14	設計文書化密度	×	-
15	設計レビュー工数密度	-	-
16	設計レビュー指摘密度	○↓	設計レビュー指摘密度が低い方が、FP 発生不具合密度が低い傾向が見られる。
17	テスト密度	×	-
18	テスト検出不具合密度	△↓	テスト検出不具合密度が低い方が FP 発生不具合密度が低い場合がある。
19	上流工程での不具合摘出比率	×	-
20	要求仕様の明確さ	△↑	要求仕様が明確な方が、FP 発生不具合密度が低い場合がある。
21	ユーザ担当者の要求仕様関与	×	-
22	定量的な出荷品質基準の有無	×	-
23	テスト検出能率	×	-

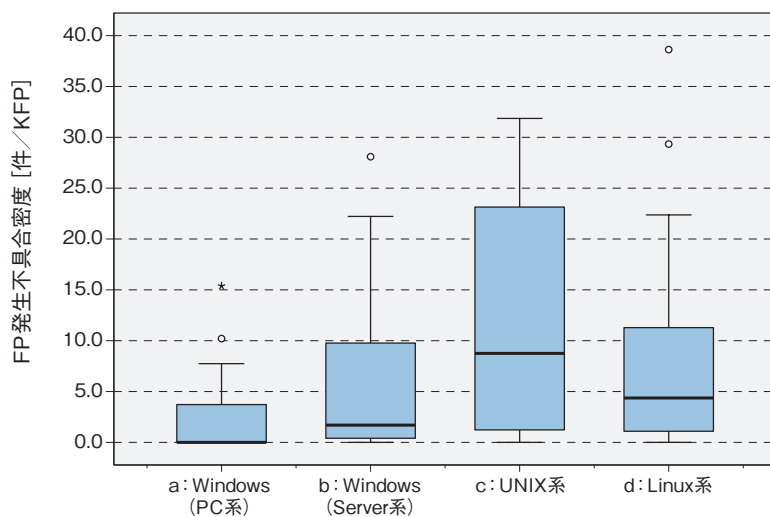
↑：信頼性に関して正の相関（値が高い方が、信頼性が高い（発生不具合密度が低い））

↓：信頼性に関して負の相関（値が高い方が、信頼性が低い（発生不具合密度が高い））

## (1) プラットフォーム

UNIX系は、他のプラットフォームより、FP発生不具合密度が高い傾向が見られる。

図表 9-4-3 ● プラットフォーム別のFP発生不具合密度（新規開発）箱ひげ図



図表 9-4-4 ● プラットフォーム別のFP発生不具合密度（新規開発）の基本統計量

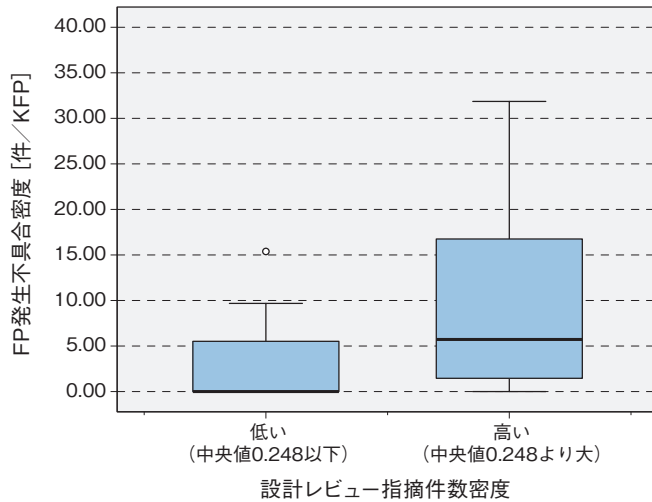
プラットフォーム	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
a : Windows (PC系)	21	0.000	0.000	0.000	3.717	15.385	2.434	4.146
b : Windows (Server系)	23	0.000	0.406	1.698	9.766	98.086	9.757	20.743
c : UNIX系	16	0.000	1.843	8.751	21.390	318.268	34.934	80.220
d : Linux系	34	0.000	1.134	4.364	11.271	38.627	7.560	8.989
f : メインフレーム系	1	—	—	—	—	—	—	—
z : その他	2	—	—	—	—	—	—	—



## (2) 設計レビュー指摘密度

設計レビュー指摘密度が低い方が、FP 発生不具合密度が低い傾向が見られる。

図表 9-4-5 ● 設計レビュー指摘密度別の FP 発生不具合密度（新規開発）箱ひげ図



図表 9-4-6 ● 設計レビュー指摘密度別の FP 発生不具合密度（新規開発）の基本統計量

設計レビュー指摘件数密度	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
低い (中央値 0.248 以下)	19	0.000	0.000	0.000	5.517	98.086	7.676	22.333
高い (中央値 0.248 より大)	19	0.000	1.457	5.721	16.754	318.268	28.991	73.445

[件 / KFP]

## 9.4.2 SLOC 発生不具合密度の変動要因：新規開発

ここでは、新規開発における SLOC 発生不具合密度の変動要因について分析した結果を示す。

### ■ 層別定義

- ・ 開発 5 工程の揃っているもの
- ・ 103\_開発プロジェクトの種別が a：新規開発
- ・ 312\_主開発言語\_1 が明確なもの
- ・ 実効 SLOC 実績値 >0
- ・ 稼動後の発生不具合数 >=0

### ■ 対象データ

- ・ SLOC 発生不具合密度（KSLOC あたりの稼動後の発生不具合数）（導出指標）  
[件 / KSLOC]

図表 9-4-7 ● 信頼性変動要因の分析結果一覧（新規開発）

- [凡例] ◎：1% 有意（Welch の t 検定 / 分散分析の P 値が 1% 以下）  
 ○：5% 有意（Welch の t 検定 / 分散分析の P 値が 1% より大きくて 5% 以下）  
 △：10% 有意（Welch の t 検定 / 分散分析の P 値が 5% より大きくて 10% 以下）  
 □：20% 有意（Welch の t 検定 / 分散分析の P 値が 10% より大きくて 20% 以下）  
 ×：有意でない（Welch の t 検定 / 分散分析の P 値が 20% より大きい）  
 -：非該当または、標本数が掲載基準に満たない

連番	変動要因候補	有意性	傾向
1	業種	—	—
2	信頼性の要求レベル	×	—
3	性能・効率性の要求レベル	×	—
4	重要インフラタイプ	—	—
5	アーキテクチャ	×	—
6	主開発言語	×	—
7	プラットフォーム	×	—
8	開発フレームワークの利用	×	—
9	月あたりの要員数	◎↓	月あたりの要員数が多い方が、SLOC 発生不具合密度が低い傾向が見られる。
10	外部委託比率	□↓	外部委託比率が低い方が、SLOC 発生不具合密度が低い場合がある。
11	PM スキル	×	—
12	テストスキル	—	—
13	品質保証体制	○	品質保証の専門スタッフが実施する方が、SLOC 発生不具合密度が低い傾向が見られる。
14	設計文書化密度	×	—
15	設計レビュー工数密度	×	—
16	設計レビュー指摘密度	—	—
17	テスト密度	×	—
18	テスト検出不具合密度	○↓	テスト検出不具合密度が低い方が、SLOC 発生不具合密度が低い傾向が見られる。
19	上流工程での不具合摘出比率	×	—
20	要求仕様の明確さ	×	—
21	ユーザ担当者の要求仕様関与	—	—
22	定量的な出荷品質基準の有無	—	—
23	テスト検出能率	×	—

↑：信頼性に関して正の相関（値が高い方が、信頼性が高い（発生不具合密度が低い））

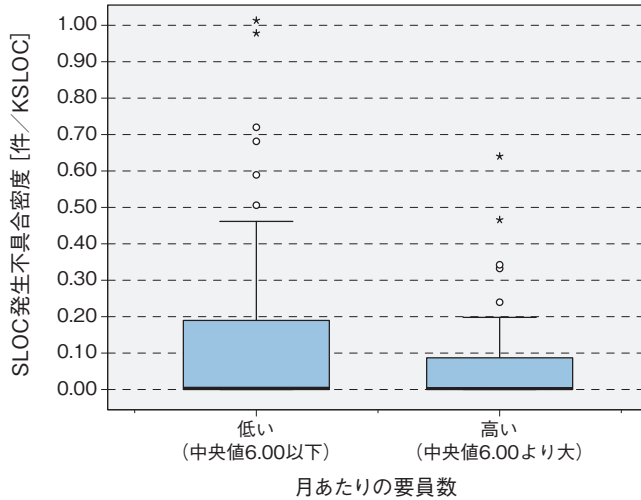
↓：信頼性に関して負の相関（値が高い方が、信頼性が低い（発生不具合密度が高い））

以下に、有意性が◎（1% 有意水準）又は○（5% 有意水準）になっている変動要因候補について、箱ひげ図を示す。

### (1) 月あたりの要員数

月あたりの要員数が少ない方が SLOC 発生不具合密度が高い傾向が見られる。

図表 9-4-8 ● 月あたりの要員数別の SLOC 発生不具合密度（新規開発）箱ひげ図



図表 9-4-9 ● 月あたりの要員数別の SLOC 発生不具合密度の基本統計量（新規開発）

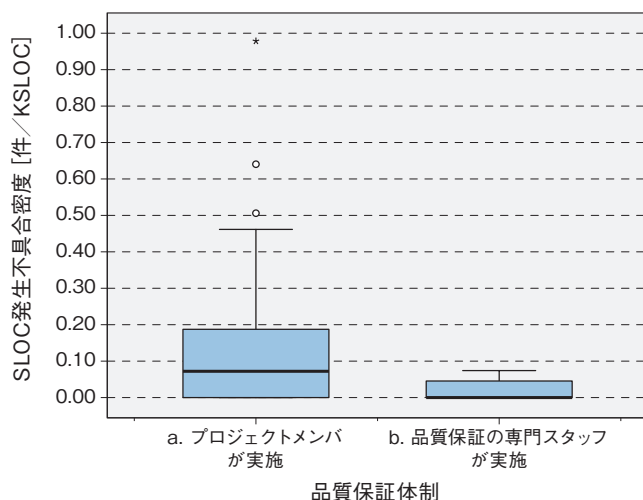
月あたりの要員数	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
低い (中央値 6.00 以下)	35	0.0000	0.0000	0.0035	0.1897	2.0048	0.2240	0.4257
高い (中央値 6.00 より大)	35	0.0000	0.0000	0.0027	0.0870	0.6404	0.0819	0.1506

[件 / KSLOC]

## (2) 品質保証体制

品質保証の専門スタッフが実施する方が、SLOC 発生不具合密度が低い傾向が見られる。

図表 9-4-10 ● 品質保証体制別の SLOC 発生不具合密度（新規開発）箱ひげ図



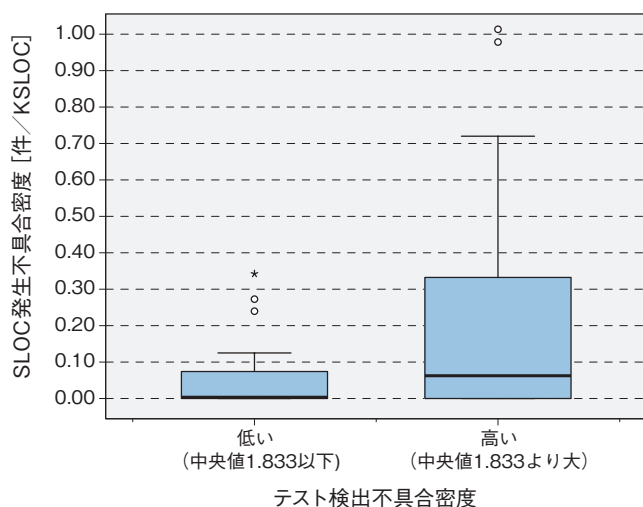
図表 9-4-11 ● 品質保証体制別の SLOC 発生不具合密度（新規開発）の基本統計量

品質保証の体制	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
a. プロジェクトメンバが実施	31	0.000	0.000	0.072	0.187	2.005	0.210	0.402
b. 品質保証の専門スタッフが実施	13	0.000	0.000	0.000	0.045	0.074	0.021	0.029

## (3) テスト検出不具合密度

テスト検出不具合密度が低い方が、SLOC 発生不具合密度が低い傾向が見られる。

図表 9-4-12 ● テスト検出不具合密度別の SLOC 発生不具合密度（新規開発）箱ひげ図



図表 9-4-13 ● テスト検出不具合密度別の SLOC 発生不具合密度（新規開発）の基本統計量

テスト検出不具合密度	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
低い (中央値 1.833 以下)	37	0.000	0.000	0.003	0.074	2.005	0.101	0.332
高い (中央値 1.833 より大)	37	0.000	0.000	0.063	0.332	1.013	0.211	0.287

# 著作監修者紹介

## 監修者

独立行政法人情報処理推進機構  
社会基盤センター

IPA/社会基盤センターは、社会に向けて新たな情報発信や指針を提示するとともに、IT利活用を促進させ、安全なIT社会や社会変革のための基盤を構築する各種活動を行っています。

URL <https://www.ipa.go.jp/ikc/index.html>

所在地 〒113-6591 東京都文京区本駒込 2-28-8 文京グリーンコート センターオフィス

## 執筆

山下 博之 IPA / 社会基盤センター  
佐伯 正夫 IPA / 社会基盤センター  
峯尾 正美 IPA / 社会基盤センター  
田代 宣子 IPA / 社会基盤センター

## レビュー・協力者（敬称略）

遠藤 清 株式会社日立社会情報サービス  
太田 圭子 日本アイ・ビー・エム株式会社  
小椋 隆 SCSK 株式会社  
折原 基文 東芝情報システム株式会社  
内藤 康生 ニッセイ情報テクノロジー株式会社  
野中 誠 東洋大学  
八谷 貴則 富士通株式会社  
服部 克己 日本ユニシス株式会社  
古山 恒夫 東海大学  
溝端 雅浩 TIS 株式会社  
柳田 礼子 日本電気株式会社  
吉田 賢吾 三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社  
葭谷 努 株式会社プリマジェスト

# ソフトウェア開発データ白書 2018-2019 業種編（製造業）

---

2018年10月1日 1版1刷発行

**監修者** 独立行政法人情報処理推進機構  
社会基盤センター

**発行人** 片岡 晃

**発行所** 独立行政法人情報処理推進機構  
〒113-6591  
東京都文京区本駒込二丁目 28 番 8 号  
文京グリーンコート センターオフィス  
URL <https://www.ipa.go.jp/ikc/index.html>

---

© 独立行政法人情報処理推進機構 社会基盤センター 2018

ISBN978-4-905318-67-5 Printed in Japan

ISBN978-4-905318-67-5  
C3055 ¥1667E



定価 本体1,667円【税別】



独立行政法人 情報処理推進機構  
社会基盤センター