

# 定量的マネジメントのための公開データ利用ガイド

平成 22 年 3 月

ソフトウェアメトリクス高度化プロジェクト  
プロセスメトリクス WG

(空白ページ)

## はじめに

昨今、ソフトウェアが日常生活やビジネスに不可欠な存在になり、利便性を向上させる主役となるにつれ、ソフトウェアへの期待はますます向上している。一方、大規模システム障害の発生を背景に、安全性や信頼性をはじめとしたソフトウェアの品質が個人のみならず社会に多大な影響を与えることが強く認識されつつある。これにより、ソフトウェア開発プロジェクト（以下、プロジェクト）では、品質管理は最重要課題となっている。

ソフトウェアメトリクス（以下、メトリクス）による定量的マネジメントは、ソフトウェア開発プロジェクトでの品質管理をはじめとした各種マネジメントの鍵として認識されている。メトリクスは、システム開発の進捗や資源利用、成果物等の状況を定量的に示すものであり、品質確保やコスト管理などの各種の目的において定量的に管理するために以下のように利用される。

- プロジェクト（の各工程）終了時にそのプロジェクトデータとしてメトリクス値を測定、整理、蓄積しておき、他のプロジェクトの目標設定、評価等に活用する（他プロジェクトへの活用）
- プロジェクトの進捗に合わせてメトリクス値を日々測定、監視し、当初設定した目標値の許容範囲との関係に応じ、必要なアクションを採りプロジェクトをコントロールする（自プロジェクトへの活用）

現在、日本情報システム・ユーザー協会（JUAS）、情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター（IPA/SEC）、経済調査会（ERA）、情報サービス産業協会（JISA）等の各団体組織では、ソフトウェア開発の定量的なコントロールの基本要素である多様なメトリクスに関する調査やデータの収集が行われ、定量的マネジメントに参考となる情報を提供している。特に、JUAS、IPA/SEC、ERAでは、プロジェクトの目標や現状を分析し評価するための参考情報（他プロジェクトへの活用の参考情報）として、ソフトウェアの開発、保守、運用プロジェクトに関するメトリクスの値を複数の組織から収集、統計処理した情報（以下、公開データと呼ぶ）を公開している。

ただしこれらの公開データの内容は公開する組織によって異なり、一見同様のメトリクスでもそれぞれ独自に定義されている状況である。このため、利用する公開データによってはプロジェクトで目標とする値や評価内容が異なる場合があり、共通的にプロジェクトを比較、分析することができず、このことが定量的マネジメントの推進の障壁になっている可能性も考えられる。

そこで本ガイドでは、ソフトウェアを共通的に分析、評価できる環境の実現を目標とし、定量的マネジメントの期待効果、定量的マネジメントへの公開データの活用について解説するとともに、現在国内で利用できる公開データを紹介し、それらの活用方法を留意事項

とともに解説する。具体的な内容は次のとおりである。

#### 本ガイドの構成

##### 1. 定量的マネジメントの基礎

基本的な定量的マネジメント手法、公開データの利用法について解説している。

##### 2. 公開データの概要

公開データを利用するにあたり、事前に理解することが望ましい内容として、国内で利用できる公開データの基本情報、及び基本的な用語、定義について解説している。

##### 3. 公開データの活用方法

ソフトウェアライフサイクルプロセスにおける実際の公開データの活用方法を解説している。

##### 4. メトリクスを活用した定量的マネジメント事例

公開データではなく、主に受注者を対象としたメトリクス活用による定量的マネジメントの事例を提示している。

##### 付録: 公開データのメトリクス関係図

発注者、受注者のそれぞれにおいて利用することのできる公開データのメトリクスと、その構成要素である基本メトリクスを整理している。

##### 別冊付録: 組織活動情報

公開データ作成にかかわるベンチマーク活動等の取組みや、メトリクスにかかわる調査研究を実施している組織の活動内容について解説している。

本ガイドにより、ソフトウェア開発プロジェクトにおける合理的な定量的マネジメントが推進されるとともに、システム、ソフトウェアの信頼性、品質、開発力が向上することを期待する。

平成 22 年 3 月  
ソフトウェアメトリクス高度化プロジェクト  
プロセスメトリクス WG

ソフトウェアメトリクス高度化プロジェクト  
プロセスメトリクス WG 委員

(敬称略)

委員	野中 誠	東洋大学
	玉置 彰宏	(社)日本情報システム・ユーザー協会
	角田 千晴	(社)日本情報システム・ユーザー協会
	平山 貴子	(社)日本情報システム・ユーザー協会
	山下 博之	(独)情報処理推進機構
	秋田 君夫	(独)情報処理推進機構
	増田 浩	(独)情報処理推進機構
	高橋 光裕	(独)情報処理推進機構
	押野 智樹	(財)経済調査会
	高橋 昭彦	(財)経済調査会
	尾股 達也	(社)情報サービス産業協会
	島谷 二郎	(社)情報サービス産業協会, 東京海上日動システムズ(株)
	岡田 雄一郎	(社)電子情報技術産業協会,日本電気(株)
オブザーバ	平本 健二	経済産業省
事務局	梅原 徹也	経済産業省
	鴨田 浩明	経済産業省
	石谷 靖	(株)三菱総合研究所
	池田 和彦	(株)三菱総合研究所
	山室 昌江	(株)三菱総合研究所

(平成 22 年 3 月末時点)

(空白ページ)

## 目次

はじめに	
ガイドの利用方法.....	1
用語の説明.....	2
1. 定量的マネジメントの基礎.....	6
1.1 定量的マネジメントの期待効果.....	6
1.2 定量的マネジメントの留意点.....	8
1.3 公開データ利用による定量的マネジメントの推進.....	10
1.4 公開データ利用にあたっての留意点.....	11
2. 公開データの概要.....	12
2.1 公開データの基本情報.....	13
2.2 公開データで用いられる用語・定義.....	18
2.2.1 基本的な用語の定義.....	18
2.2.2 公開データごとの基本用語・定義.....	22
3. 公開データの活用方法.....	28
3.1 利用シーンと公開データリファレンス.....	29
3.1.1 発注者による利用シーンごとの公開データリファレンス.....	29
3.1.2 受注者による利用シーンごとの公開データリファレンス.....	31
3.2 公開データの活用方法一覧表.....	33
3.2.1 活用方法一覧表の読み方.....	33
3.2.2 発注者、受注者による公開データ活用方法一覧表.....	33
3.2.3 公開データリファレンス、活用方法一覧表の利用手順.....	43
3.3 公開データの活用プロセスと留意点.....	44
3.3.1 公開データの活用プロセス.....	44
3.3.2 活用プロセスの留意点.....	45
4. メトリクスを活用した定量的マネジメント事例.....	47
おわりに.....	55
付録：公開データのメトリクス関係図.....	56

## 表目次

表 2-1 ソフトウェア開発、保守、運用プロジェクトにかかわる公開データ、メトリクス活動の 基本情報.....	14
表 2-2 ソフトウェア開発、保守、運用プロジェクトにかかわる公開データ、メトリクス活動の 基本情報(つづき).....	15
表 2-3 公開データ作成プロセス.....	16
表 2-4 データ提供者、収集データの特徴.....	17
表 2-5 ソフトウェアライフサイクルプロセスに対する各公開データの工程対応表.....	19
表 2-6 各公開データによる規模、工数・工期、品質の定義.....	20
表 2-7 各公開データによる規模、工数・工期、品質の定義 (つづき).....	21
表 2-8 ソフトウェアメトリクス調査 (JUAS) での基本用語と定義.....	23
表 2-9 ソフトウェアメトリクス調査 (JUAS) での基本用語と定義 (つづき).....	24
表 2-10 定量データ白書 (IPA/SEC) での基本用語と定義.....	25
表 2-11 定量データ白書 (IPA/SEC) での基本用語と定義 (つづき).....	26
表 2-12 ソフトウェア開発に関する調査票 (受託者向け) 集計結果その 2 (ERA) での基本用 語と定義.....	27
表 3-1 発注者による公開データ利用シーン例.....	29
表 3-2 発注者利用シーンの公開データリファレンス.....	30
表 3-3 受注者による公開データ利用シーン例.....	31
表 3-4 受注者利用シーンの公開データリファレンス.....	32
表 3-5 利用方法一覧表の項目の意味.....	33
表 3-6 発注者による公開データ利用方法一覧 (1/6).....	34
表 3-7 発注者による公開データ利用方法一覧 (2/6).....	35
表 3-8 発注者による公開データ利用方法一覧 (3/6).....	36
表 3-9 発注者による公開データ利用方法一覧 (4/6).....	37
表 3-10 発注者による公開データ利用方法一覧 (5/6).....	38
表 3-11 発注者による公開データ利用方法一覧 (6/6).....	39
表 3-12 受注者による公開データ利用方法一覧 (1/3).....	40
表 3-13 受注者による公開データ利用方法一覧 (2/3).....	41
表 3-14 受注者による公開データ利用方法一覧 (3/3).....	42
表 3-15 公開データの活用プロセス (例).....	44
表 4-1 公開データは提供されていないが自組織の実績データの利用されるシーン.....	47

## ガイドの利用方法

本ガイドは、目的に応じて次のように利用することができる。

(a) これから定量的マネジメントに取り組みたい、定量的マネジメントの基礎を知りたい  
「1.定量的マネジメントの基礎」より、定量的マネジメント手法について理解する。

(b) どのような公開データがあるかを知りたい、どの公開データを利用すべきかを知りたい  
「2. 公開データの概要」より、公開データ情報を得、自組織にあった公開データを選ぶ。  
実際の公開データの活用方法は「1.4 公開データ利用にあたっての留意点」, 「3. 公開データの活用方法」で得ることができる。

(c) プロジェクトにおいて、いつ、どんなメトリクスが利用できるかを知りたい  
「3. 公開データの活用方法」より、ソフトウェアライフサイクルプロセス (SLCP) からメトリクスの利用目的に応じた公開データのリファレンス情報を得る。また、「利用方法一覧表」からも情報を得ることができる。

(d) 個々のメトリクスの利用方法を知りたい  
「3.2 公開データの利用方法一覧表」より、自組織の目的に適したメトリクスを選択したり、個々のメトリクスの意味や公開データの具体的な利用方法を理解することができる。

(e) 自社でどのようなメトリクス値をどのように収集し、蓄積、活用すればよいかを知りたい  
「3.2 公開データの利用方法一覧表」で目的に対応するメトリクスの定義、基本測定量の測定方法を理解し、付録（別紙）を自社のベンチマーキングプロセスの参考にデータ収集を行い、目的に応じて活用する。

(f) 開発中のソフトウェア製品の品質の評価方法を知りたい  
「4. メトリクスを活用した定量的マネジメント事例」で提示されている事例より、評価方法を理解する。

## 用語の説明

本ガイドで用いる主な用語及び定義を示す。

- **メトリクス (品質測定法)**

品質測定法は、要求された品質特性あるいは品質副特性を備えている度合いを定量的に測定するための尺度及びその測定方法（測定値を求めるための関数やその計算方法も含まれる）をいう。これには、測定を行って直接結果が得られる要素データ（基本測定量、Base Measure）及び要素データを組合せ（導出測定量、Derived Measure）計算することによって結果が得られる指標が含まれる。特に要素データを求める方法は尺度と測定方法からなり、これを狭義のメトリクスと呼ぶ。

- **基本測定量**

単一の属性に特定の測定方法を適用することによって値が割り当てられる変数。要素データ、基本メトリクスとも呼ぶ。

- **導出測定量**

複数の基本測定量に特定の測定の関数を適用することによって値が割り当てられる変数。導出メトリクス、あるいはメトリクスとも呼ぶ。

- **規模**

ソフトウェアの大きさを表す指標。ステップ数（LOC：Lines Of Code）、画面/帳票数、ドキュメント・ページ数、ファンクションポイント（FP）数などがある。

- **ファンクションポイント**

ソフトウェアの大きさを表す指標の一つ。開発言語に捉われず、機能要求の規模を一定のルールで数えたもの。

- **工数**

ある課題を達成するのに要する作業量。作業に従事する人間の数に、かかる時間を乗じる。

「人月」、「人日」は工数の単位であり、人月は1人が1ヶ月に従事する作業量を、人日は1人が1日に従事する作業量を示す。

どちらも1日あたりの作業時間を定め、人月ではさらに1ヶ月あたりの作業日数を定義したうえで利用する。

例) 1日を8時間、1ヶ月を20日と定義した場合、1人が1日8時間で20日間行う作業量と、20人が1日8時間で1日のみ行う作業量は、どちらも人月では「1人月」、人日では「20人日」となる。

- 工期

ある課題を達成するのに要する期間。

- テストケース

機能や機能の組合せをどのように試験しなければならないか、またはどのように試験すべきかを明示した、試験者に対する文書化された指針。試験目的、試験される機能、試験環境及びその他の条件、試験データ、手順、システムに期待される挙動の各詳細情報を含む。

- 公開データ

ソフトウェアの開発、保守、運用プロジェクトに関するメトリクスの値を複数の組織から収集し、統計分析等の処理を経て公開された情報群。

- 公開データ提供者

本ガイドでは、公開データを作成し、公開する者、組織。

- 収集データ

公開データの作成のために複数の組織から収集されたメトリクスの値。

- データ提供者

公開データの作成のために公開データ提供者に対してメトリクスの値を提供する者、組織。

- 発注者

ソフトウェアの開発を開発者に依頼をする者、組織。

- 受注者

受注者は、発注者から依頼をうけ、ソフトウェア製品を開発、運用する者、組織。

- 共通フレーム 2007( SLCP-JCF2007 ; software life cycle process-Japan common frame 2007 )

取引時の契約者( 取得者と供給者 ) 双方が、あるいはシステム開発作業に関わる全ての人々が「共通の言葉」で話すための「共通の物差し」として、情報システムの企画、要件定義、開発、運用、保守、廃棄にいたるライフサイクルでの作業内容、用語等を明確に定義した

もの。作業内容は、システム開発作業を役割の観点でまとめた「プロセス」として表のような内容が定められている。

表 契約関連、システム開発関連のプロセス群

契約関連のプロセス群	システム開発関連のプロセス群
取得プロセス 供給プロセス 契約の変更管理プロセス	企画プロセス 要件定義プロセス 開発プロセス 運用プロセス 保守プロセス

• ソフトウェアライフサイクルプロセス

本ガイドでは、共通フレーム 2007 で参考として提示された「フェーズ」及び作業内容(「プロセス」、「アクティビティ」、「タスク」、「リスト」と 4 つの階層で構成定義された作業内容のうち、「プロセス」、「アクティビティ」までを表記)として定める。

• 利用シーン

ソフトウェアライフサイクルプロセスに対し、目的をもって公開データを利用する場面。

< 参考 >

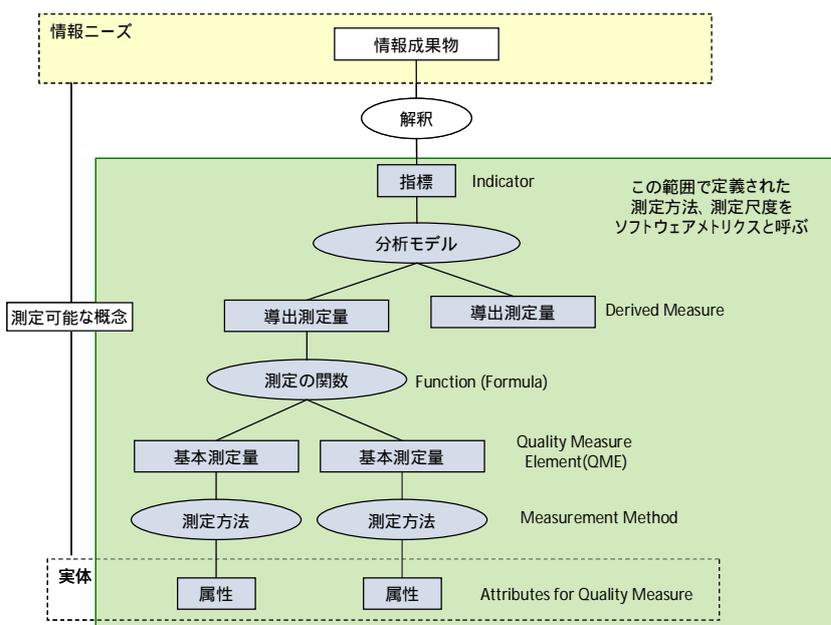


図 ソフトウェアメトリクスの定義 ( JIS X0141 測定の情報モデルに加筆 )

表 測定の情報モデルの具体例

情報コース	コーディング作業段階における成果物の品質を評価する	
測定可能な概念	成果物の品質	
指標	設計の欠陥密度	
モデル	欠陥密度の値を用いて、プロセスの平均及び管理限界を計算する	
判断基準	管理限界の範囲外にある結果に対しては、継続調査を行う必要あり	
導出測定量	レビューによる欠陥密度	
測定の関数	設計書毎に欠陥数を規模で割る	
基本測定量	設計書の規模	設計書における欠陥数
測定方法	設計書のページ数を数える	問題記述票で列挙された欠陥数を数える
測定方法の種類	客観的	客観的
尺度	ゼロから無限大までの整数	ゼロから無限大までの整数
尺度の種類	比尺度	比尺度
測定の単位	ページ数	欠陥数
属性	レビュー対象の設計書の本文	レビューで抽出された欠陥の一覧
実体	設計書	問題記述票

## 1. 定量的マネジメントの基礎

定量的マネジメントを適切に実践できれば、効果は確実に得られる。「測る企業は成功率が2倍」との調査結果が『日経コンピュータ』誌2008年12月1日号（日経BP社）に示されている（ユーザ企業8,800社の情報システム部門を対象とした調査結果より）。また、本ガイドが示すように、定量的マネジメントのベストプラクティスが業界内で共有されつつある。国内の情報サービス及びソフトウェア業界において、定量的マネジメント実践に対する機運が高まっている。

しかし、これまで定量的マネジメントに取り組んでいなかった組織が、定量的マネジメントを実践し、組織に定着させるのは容易ではない。そこには、測定技術の問題、測定に対する個人のモチベーションの問題、組織的支援の問題など、さまざまな障壁がある。

定量的マネジメントの障壁を乗り越える一つのアプローチとして、本ガイドでは、公開データの利用に焦点を当てている。公開データという業界内で蓄積された知見や経験を利用することにより、有効な定量的マネジメントを効率よく導入・実践できることが期待できる。ただし、公開データの利用にあたっては考慮しておくべき留意事項もある。

本章では、公開データの利用による定量的マネジメントの基本について概説する。まず、定量的マネジメント一般の話題として、定量的マネジメントの期待効果と留意点について述べる。続いて、公開データを利用して定量的マネジメントを推進するための方策と、その際の留意点を述べる。

### 1.1 定量的マネジメントの期待効果

本節では、定量的マネジメントによる一般的な期待効果として、可視化、予測、計画、改善について概説する。

#### (1) 可視化

「ソフトウェアは見えない」「ソフトウェアのプロジェクトは把握できない」とよく言われる。定量的マネジメントの導入によるもっとも基本的な期待効果は、ソフトウェア及びプロジェクトの可視化である。可視化の代表的な対象は、プロダクト（成果物）、プロジェクトの進捗、プロセスの質である。プロダクトの可視化では、規模、品質、構成要素、構成要素間の関係が主な対象となる。プロジェクト進捗の可視化では、投入済み工数（コスト）とマイルストーンの達成状況が主要な監視対象である。テスト工程の進捗把握では、成功テストケース数、未消化テストケース数、欠陥発見数、修正未了欠陥数などを追跡し、これらの時系列データを可視化することも有効である。プロセスの質については、各アクティビティに費やした工数と、当該アクティビティで発生した事象（欠陥の作り込みと除

去など)が可視化の主な対象である。

## (2)予測

ソフトウェアとプロジェクトが可視化できると、データに基づいた予測が可能になる。主な予測対象は、プロジェクトの工数、プロダクトの規模、プロダクトの品質である。仕様書からファンクションポイントを測定できれば、最終プロダクトの規模(KLOC)や開発工数を予測できる。プロジェクトの進捗状況が可視化できれば、プロジェクト終了時期と最終コストを予測できる。プロダクト品質及びプロセス品質が把握できれば、最終プロダクトに残存する欠陥数を予測できる。プロダクト及びプロセスのメトリクスを組み合わせ、欠陥が作り込まれる可能性が高いモジュールを特定することもできる。

予測した値は、実績値との時間的差異が大きければ大きいほど、予測誤差が大きくなる。しかし、誤差を伴うとはいえ、定量データに裏付けされた予測値が得られることと、根拠の妥当性や論理性に乏しい経験と勘による予測とでは、どちらがエンジニアリングとして適切であるかは自明である。

## (3)計画

定量データが蓄積されれば、過去の実績及び予測に基づいた計画を立案できる。主な計画対象は、プロジェクトに含まれる各アクティビティと、その所要工数及び実施時期である。また、レビューやテストなどの欠陥除去工程において、何件の欠陥を除去目標とするのかといった品質計画の立案も行える。重要なことは、ビジネス上の理由から非現実的な計画を立てるのではなく、実績に裏付けされた、実現可能な計画を立案できるようになることである。

## (4)改善対象の特定

定量的マネジメントの分解能が高くなると、プロセスの弱みやプロジェクトの弱みを定量データにより明確化できるようになる。例えば、設計レビューの欠陥除去能力を詳細に分析すると、設計レビューで除去すべき欠陥をどのくらい見逃しているのか、見逃した欠陥はどのような種類が多いのかを定量データで示すことができ、欠陥見逃し原因の特定に役立てることができる。また、テスト工程における欠陥発見数の累積値が一定のパターンにならない場合には、テストケース設計に問題があるのか、テスト実施プロセスに問題があるのか、テスト可能コードが断続的に引き渡されているのかなど、改善すべき原因の特定が期待できる。

改善のための施策は、組織的に展開してはじめて大きな効果が期待できる。施策の実施にはコストがかかるため、定量データによる根拠の乏しい施策は、組織的展開に対する合

意が得られにくい。適切な定量的マネジメントが実践できれば、妥当性の高い改善施策を提案し、その組織内展開を推進することが期待できる。

## 1.2 定量的マネジメントの留意点

これまでに述べた定量的マネジメントの期待効果を現実のものにするには、留意すべき事項がいくつかある。本節では、代表的な留意事項をいくつか述べる。なお、これらの留意点はすべて最初から解決しなければならないものではなく、定量的マネジメントの実践を通じて段階的に解決すればよい。定量的マネジメントの敷居をいたずらに高くすることは本ガイドの意図ではないことを付記しておく。

### (1) メトリクスには理論と技法がある

マネジメント上の課題は、人的要素のみで解決できるわけではなく、それ相応の技術による解決が必要である。メトリクスを定義し、データを測定・分析し、原因を追究し、改善施策へと結びつけるには、統計手法や測定理論の基礎を理解したうえで、適切な技法を適用することが求められる。例えば、どのような分布にどの統計量を用いればよいのか、測定尺度の種類に応じた適切なデータ処理方法は何かなど、最低限の理論を知っておく必要がある。また、ファンクションポイントと一口にいてもさまざまな技法があり、測定対象の性質によって適切な技法の適用が求められる。プロダクトの複雑度を測定するメトリクスは多数あり、どのメトリクスを用いればどのような特性を把握できるのかを認識しておく必要がある。このように、メトリクスを活用するには、それ相応の知識とスキルの習得が必要である。

### (2) 目的と整合性のとれたメトリクスを用いる

定量的マネジメントにおける本来の目的に対して、有益な情報を提供できるメトリクスを定義し、運用することが必要である。目的とまったく結びつきのないメトリクスを測定することは無意味であり、測定対象から除外した方がよい。ソフトウェアプロジェクトにおける測定項目の多くは、人手による入力が必要である。役に立たないデータの入力を測定者に求めることは無駄なオーバーヘッドであり、測定者の心理的負荷を増すだけである。

目的と整合性のとれたメトリクスをトップダウンに考える手法として Basili らが提唱した GQM (Goal - Question - Metric) の考え方がある。GQM 手法などを用いて、目的とメトリクスの整合性を確認することが必要である。

測定の目的は、測定データの提供者に共有されていることが望ましい。どのように利用されるのか分からないデータを提供することは、測定データ提供者のモチベーション低下に結びつく。組織または個人に対してどのような有益なマネジメント情報が得られたのか

を、データ提供者にフィードバックすることが望ましい。

### (3)メトリクスが表す情報は、測定したい概念の一部である

測定したい概念は、概念上の定義として詳細化され、さらに操作上の定義が与えられ、実世界での測定を経てデータが得られる。この具体化の過程で、情報量が徐々に減少していることに留意が必要である。実世界の測定によって得られる情報は、測定したい概念のごく一部の情報を表しているに過ぎない。メトリクスに過度の期待を抱いてはいけない理由はここにある。したがって、目的に対する答えを得る際には、複数のメトリクスにより多面的に状況を把握する必要がある。

### (4)メトリクスは手段であって目的ではない

定量的マネジメントに取り組みはじめると、多くの項目を測定したくなることが多い。また、メトリクスの定義が不完全な場合に、より正確なメトリクスを定義し、詳細な測定と緻密な分析を試みたくることが多い。このような精緻化は、技術的には正しいアプローチだが、その際に、メトリクスの精緻化が目的となってしまうよう注意が必要である。「正確に誤るよりも漠然と正しくありたい」というケインズの言葉がある。メトリクスの精緻化を図るあまり、「正確に誤って」しまわないよう注意が必要である。

### (5)組織の内発的意思に基づいて定量的マネジメントを行う

定量的マネジメントを行う動機は、例えば意思決定の精度を高めたいなど、組織の内発的な意思に基づいて取り組むことが原則である。CMMI<sup>1</sup>などの外部モデル・基準等のみを定量的マネジメント実施の根拠としていたのでは、組織的な定着には至らない。出発点として外発的要因を利用するのは悪くないが、組織の内発的意思による実施へと移行していくことが必要である。

### (6)定着に向けて、組織として信念をもって取り組む

定量的マネジメントは、組織に定着してこそ大きな効果が期待できる。定着させるには、定量的マネジメントの必要性を、論理的に、誠意をもって、組織のメンバーに繰り返し説明していく粘り強さが必要である。定量的マネジメントに限らず、組織で何かに取り組む初期の段階では、推進者が異動したりすると元の木阿弥になってしまうことが多い。定着のためには、測定や改善のための仕掛けづくりや、組織的支援を取り付けることが必要だが、定量的マネジメントの導入によって期待効果を現実のものにするという推進者の信念と熱意が重要である。

日本的品質管理の特徴の一つとして全員参加が挙げられている。定量的マネジメントの

---

<sup>1</sup> CMMI; Capability Maturity Model Integration

定着のためには、経営者から現場の技術者に至る全員が、それぞれ求められた役割を果たすことが必要である。組織で実施すると決めたことは、確実に実施するという粘り強さが求められる。

#### (7) 取り組みやすい部分から着手する

これまで述べた留意点は、本質的ではあるが、はじめからすべて解決するのは容易ではない。定量的マネジメントにはじめて取り組む組織は、最初から無理をせずに、取り組みやすい部分から着手するのがよい。

最初のステップとして、出荷後の品質とそのインパクトを測定することから始めるとよいだろう。リリースした時点でのソフトウェア規模はいくつか（新規及び修正規模を測定するのが望ましい）、リリース後の一定期間（1年間など）に見つかった欠陥は何件あったのか、その欠陥はどのような種類か、それらの欠陥修正作業にどれだけの工数がかかったのか、直接的な欠陥修正以外にどれだけの対応工数を要したのか。最初は、プロジェクトの結果に着目し、実態を定量的に把握するところから始めるのがよい。

次のステップは、システムテスト工程など、テストの終盤に発見された欠陥について測定するのがよい。どのような種類の欠陥が見つかったのか、その欠陥が作り込まれた原因工程はどこか、欠陥修正工数はどれだけか。こうした情報をもとに、欠陥が作り込まれた原因を特定し、同じ原因に起因して別の欠陥が作り込まれた可能性はないかを確認するとよい。この分析結果は、再発防止に向けて何らかの改善施策へと結びつけることが重要である。

このように、最初から無理をせずに、経営的にもインパクトのある分かりやすい部分から着手するのがよい。これは、定量的マネジメントの効果を説明するときにも役に立つ。

### 1.3 公開データ利用による定量的マネジメントの推進

定量的マネジメントの経験が浅い組織では、組織内にデータが蓄積されていない、あるいは、蓄積されていても活用できる状態にないことが多い。そのような組織が公開データを利用することで、定量的マネジメントの導入をスムーズに進めることが期待できる。例えば、品質、コスト、生産性、開発期間などに関する公開データを参照することで、見積りや計画に利用できる。公開データの中から自組織と傾向の近いデータを探しだし、これをもとに開発工数を見積ったり、品質計画の立案に活用したりすることができる。

公開データは、組織内で蓄積すべきデータ項目を定める際の参考として利用できる。公開データを調べることにより、どのフェーズで、何を、どのように測定しているのかを知ることができる。また、そのメトリクスはどのような目的で利用されているのかを理解するのも役立つ。

定量的マネジメントを実践している組織では、公開データを参照することにより、業界

内における自組織のパフォーマンスを把握・比較することができる。公開データをベンチマークデータとして自組織の強みや弱みを把握し、重点的に改善すべき対象を特定するのに公開データを利用できる。

留意すべきことは、公開データに依存した状態を継続するのは望ましいことではなく、自組織内でデータを蓄積し、これを活用できるようにすることである。最良のデータは、公開データではなく、自組織に適合したかたちで蓄積された固有のデータである。自組織で蓄積すべきデータを検討するなど、ベンチマーキングを行う際の有益な参考情報として、公開データを位置づけることが望ましい。

#### 1.4 公開データ利用にあたっての留意点

公開データは、それぞれ固有の目的に基づき、異なるコンテキストにおいて収集されたデータである。公開データを利用するにあたっては、次の点を理解しておく必要がある。

(1) 公開データ提供者によって、公開データの作成目的やプロセスが異なる。

ユーザ企業による利用を想定した公開データは、主にユーザ企業から収集したメトリクス値を用いて公開データが作成される。自身がベンダ企業の場合、ユーザ企業を対象とした公開データを利用するときには注意が必要な場合がある。公開データを利用する際には、公開データ提供者の目的やデータ提供者を理解することが必要である。

(2) 公開データにより用語やメトリクスの定義が異なる。

例えば、生産性（SLOC / 人月）を評価する場合に、SLOC の算出にあたってコメント行を抜いて算出された生産性と、コメント行を含めて算出された生産性とを比較することはできない。このため、公開データが用語やメトリクスについてどのような定義をしているかを理解する必要がある。また、複数の公開データを利用する際には、それぞれの定義の違いを理解する必要がある。

## 2. 公開データの概要

国内では現在、実施済みのソフトウェア開発プロジェクトの実績データを収集し、統計処理した公開データをはじめとした定量的マネジメントに参考となる情報が複数の組織により提供されている。発注者や受注者は、これらの参考情報をプロジェクトの定量的マネジメントに利用することができる。ただし、実際にこれらの参考情報を利用する際には、参考情報の基本情報（目的、扱っているメトリクスの定義など）を踏まえ、自身の利用に適した参考情報であるかを確認したうえで利用することが勧められる。

そこで本章では公開データをはじめとした定量的マネジメントの参考情報を提供している国内の主な組織を取り上げ、参考情報にかかわる基本情報を紹介する。また、公開データの活用において留意すべき主な用語・定義をまとめる。

<本ガイドで対象とする組織>

\*国内の主な公開データを提供している組織

- 社団法人 日本情報システム・ユーザー協会（JUAS）
- 独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター（IPA/SEC）
- 財団法人 経済調査会（ERA）

\*受注者向け定量的マネジメントの参考情報を提供している組織

- 社団法人 情報サービス産業協会（JISA）

## 2.1 公開データの基本情報

本節では、国内で利用できる公開データを示し、それら公開データの基本情報、及び公開データを作成するうえでのデータ提供者や収集データの特徴について示す。

### (1)基本情報

公開データは現在、社団法人 日本情報システム・ユーザー協会（JUAS）、独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター（IPA/SEC）、財団法人 経済調査会（ERA）によりそれぞれ提供されている。また、公開データではないが、受注者を対象としたメトリクス活用事例が社団法人 情報サービス産業協会（JISA）により提供されている。これら公開データ提供者より提供されている公開データ、メトリクス利用にかかわる成果物の名称、概要、目的などの基本情報を表 2-1 表 2-2 に示す。

注意：公開データごとの記述内容は公開データで利用されている用語で記述している。このため、同音・同意味の語句でも、公開データにより異なる文字表記が付されていることがある。

表 2-1 ソフトウェア開発、保守、運用プロジェクトにかかわる公開データ、メトリクス活動の基本情報

	公開データ提供組織			メトリクスにかかわる参考情報提供組織
組織	社団法人 日本情報システム・ユーザー協会	独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター	財団法人 経済調査会	社団法人 情報サービス産業協会
略称	JUAS	IPA/SEC	ERA	JISA
URL	<a href="http://www.juas.or.jp/">http://www.juas.or.jp/</a>	<a href="http://sec.ipa.go.jp/">http://sec.ipa.go.jp/</a>	<a href="http://www.zai-keicho.or.jp/">http://www.zai-keicho.or.jp/</a>	<a href="http://www.jisa.or.jp/">http://www.jisa.or.jp/</a>
成果物名	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソフトウェアメトリクス調査</li> <li>企業 IT 動向調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソフトウェア開発データ白書</li> <li>定量データに基づくプロジェクト診断支援ツール</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソフトウェア開発に関する調査票 (受託者向け)集計結果その2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>信頼性向上のベストプラクティスを実現する管理指標調査報告書(以降、管理指標調査)</li> <li>情報システム信頼性向上のための管理指標利用の普及拡大調査報告書(以降、普及拡大調査)</li> </ul>
成果物の概要	<p>情報システムの企画、開発、保守、運用、利用の各フェーズにおいて、より効果的かつ効率的な管理、推進の実現を目的とした、定量的及び定性的な尺度や目安値を提示したもの</p>	<p>IPA/SECではソフトウェア開発の定量化に取り組んでおり、開発実体の把握と改善のための基礎資料を提供すべく、継続して規模・工数・工期・生産性等に関するデータを収集・精査・分析してきた。</p> <p>大手ベンダ企業から収集したデータは2000プロジェクトを超えており、その分析結果を「ソフトウェア開発データ白書」として毎年発行している。</p> <p>2007年からは開発計画や評価など、公開データを利用したプロジェクトの自己診断を支援するための「定量データに基づくプロジェクト診断支援ツール」をWebにて提供している。</p>	<p>ソフトウェア開発プロジェクトの調査結果を根拠として品質・コスト・工期などの観点から分析したメトリクスデータの一部である。</p> <p>調査は、日本ファンクションポイントユーザ会FP法利用検討会(JFPUG / FPSMSG)及び国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学と3者の共同調査としてERAが実施した。</p>	<p>管理指標調査では、JISA情報システム信頼性向上委員会の所属企業が開発、保守、運用の現場で実際に使っている信頼性の管理指標を集約・提示するとともに、その効果、利用方法等をプラクティスとして示し、かつ、経済産業省の信頼性ガイドラインへの対応関係を示している。</p> <p>普及拡大調査では、管理指標調査で示された指標を中心に、ユーザ企業とベンダ企業の双方で共有することによりシステムの信頼性向上に高い効果をもたらすと考えられる指標を取り纏め、発注者と供給者間で利用できる管理指標リストとして提供している。</p>

表 2-2 ソフトウェア開発、保守、運用プロジェクトにかかわる公開データ、メトリクス活動の基本情報(つづき)

	公開データ提供組織			メトリクスにかかわる参考情報提供組織
組織	社団法人 日本情報システム・ユーザー協会	独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター	財団法人 経済調査会	社団法人 情報サービス産業協会
提供目的	ソフトウェアライフサイクルすべてにおいて利用しうるデータを、システムユーザの視点から網羅的に収集して分析することで、高品質ソフトウェアの実現に向けた管理指標を提示する。 ソフトウェア分野における目標や現状を、データで表現できるための分析の観点や値を提示する。	複数の企業からさまざまなプロジェクトデータを新たに毎年収集することで、定型化された統計分析を毎年継続し、モノサシとしての精度を高める 特有の課題やテーマに応じて分析の対象を拡張し、新たなモノサシや課題抽出の切り口を提案する	ソフトウェア開発プロジェクトの発注者に対して、ソフトウェア開発工数や費用を見積りする際の目安となる情報を提供する。 ソフトウェア開発プロジェクトの受注者に対して、自社のプロジェクトデータを評価する目安となる情報を提供する。	業界に対して具体的な信頼性向上活動を提示・普及させること、特に業界における信頼性向上の取組みの見える化、測れる化としての定量的なマネジメントとしてライフサイクルプロセスにおける管理指標とその利用方法を提案する。 また、供給者であるベンダ企業での指標の利用だけでなく、発注者であるユーザ企業でもシステム開発の状況把握、コントロールを推進し、さらなる信頼性向上を実現する。
利用対象	企業システムの責任者(ユーザ/ベンダともに) 企業システムのプロジェクトマネージャー 企業システムの品質管理部門 及び、これら機能を遂行する組織要員	企業の経営層(ユーザ企業、ベンダ企業) 業務部門、情報システム部門の責任者 プロジェクトマネージャー、プロジェクトリーダー プロジェクトマネジメントオフィス、品質保証部門	ソフトウェア開発プロジェクトの発注者・受注者それぞれのプロジェクトマネージャーなど	供給者(ベンダ企業) 発注者(ユーザ企業)
更新頻度	1回/年	1回/年	1回/年	更新なし
最新版 (2010年3月時点)	2008年度版 「ユーザー企業 ソフトウェアメトリクス調査2009」報告書 発行日:2009年7月 定価:6000円(税込) 「企業IT動向調査2009」 発行日:2009年5月 定価:15,000円(税込)	ソフトウェア開発データ白書2009 発行日:2009年9月14日 定価:4200円(税込)	ソフトウェア開発に関する調査票(受託者向け)集計結果その2 発行日:平成21年6月	信頼性向上のベストプラクティスを実現する管理指標調査報告書 発行日:平成20年4月 情報システム信頼性向上のための管理指標利用の普及拡大調査報告書 発行日:平成21年3月
入手方法	ソフトウェアメトリクス調査: ISBN:978-4-903477-19-0 企業IT動向調査: ISBN:978-4-903477-17-6 いずれも書店より購入可能/JUAS HPより申し込み可能	ISBN:978-4-8222-6238-9 書店より購入可能	URL://www.zai-keicho.com/ より閲覧可能	管理指標調査は絶版 JISA

## (2)データ提供者、収集データの特徴

公開データは一般に、複数のデータ提供者から得たデータ（収集データ）を基に表 2-3 のようなプロセスを経て作成される。公開データの利用においては、どのようなデータ提供者によるデータを基に作成されたかについて留意する必要があり、自組織に類似したデータ提供者から作成された公開データを利用することが薦められる。

表 2-3 公開データ作成プロセス

手順	インプット	プロセス	アウトプット
1. 実施計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 新年度方針</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 新方針に沿って、収集データ(前年度と比較して追加・削除など)、データの取扱い、成果物の提示方法等の実施計画をたてる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• データ提供者</li> <li>• データ項目</li> <li>• 収集方法</li> <li>• リポジトリ管理方法</li> <li>• 分析方法</li> <li>• 提示方法</li> <li>• などを含む実施計画書</li> </ul>
2. データ収集	<ul style="list-style-type: none"> <li>• データ提供者</li> <li>• データ項目</li> <li>• 収集方法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 収集方法に従い、データ提供者からデータを収集する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 収集データ</li> </ul>
3. データ精査	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 収集データ</li> <li>• リポジトリ管理方法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 匿名性を確保するための処理を行う。</li> <li>• 管理方法に従い、データ精査する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 匿名化、精査済みのプロジェクトデータ(リポジトリ)</li> </ul>
4. データ分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 分析方法</li> <li>• 匿名化、精査済みのプロジェクトデータ(リポジトリ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 分析方法に従い各種分析を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 統計値、式、表、図(公開データ)</li> </ul>
5. 公開データ作成、提示	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 統計値、式、表、図(公開データ)</li> <li>• 提示方法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 提示方法に従い、成果物を作成し、提示する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 公開データ</li> </ul>

公開データごとにデータ提供者、収集データの特徴をまとめた結果を表 2-4 に示す。

表 2-4 データ提供者、収集データの特徴

公開データ (公開データ 提供者)	ソフトウェアメトリクス調査(JUAS) 企業 IT 動向調査(JUAS)	定量データ白書(IPA/SEC)	ソフトウェア開発に関する調査票(受託者向け) 集計結果その2(ERA)
データ提供者	データ提供を申し出た組織、及び、JUAS より提供依頼した組織が対象。 秘密保持契約が必要な組織とは契約を結ぶ。	データ提供を申し出た組織が対象。秘密保持契約が必要な組織とは契約を結ぶ。	日本ファンクションポイントユーザ会(JFPUG)に登録されている企業を中心とした全国の情報処理サービス企業など。
収集データ、 公開データ属 性	<p>【開発】</p> <p>利用局面、システム特性・開発方法論、規模・工期・工数・コスト、信頼性、PM スキル、工期関連(詳細)、品質関連(詳細)、コスト・生産性関連(詳細)、プロジェクト全体の満足度、非機能要求</p> <p>【保守】</p> <p>システムの保守概要(業務、重要度、QCD関連情報)、保守組織・要因、保守内容と理由、品質(詳細)、工期(詳細)、見積り、環境、満足度</p> <p>【運用】</p> <p>費用内訳、SLM、体制、プロセス、標準の利用、ツールの利用、人材育成、継続性管理、外部委託、利用部門との連携、セキュリティ、資産・構成管理、規模、問題管理</p>	<p>【収集】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 工期 工数、規模、要員数、フェーズ(工程)の有無、稼働後不具合、開発言語(複数の場合は大体の比率も)、アーキテクチャ、OS、外部委託比率、業種等の重点収集項目について、欠損が極力ない状態のもの</li> <li>• 基本設計～総合テスト(ベンダ確認)をカバーしているプロジェクト</li> <li>• プロジェクト時期は、近年3年間終了のもの等</li> </ul> <p>【公開】</p> <p>上記条件で毎年収集・蓄積したデータをベースに分析・公開。</p>	<p>工数、工期、規模(FP)、生産性、信頼性、開発言語など</p> <p>開発 6 工程(基本設計 A～総合テスト(ベンダ確認))すべてで作業が行われたプロジェクト</p> <p>【前提条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 受発注者間における契約形態は、請負契約または委任契約である。</li> <li>• パッケージソフトウェア(ERPパッケージなどのアプリケーションパッケージソフトウェア)を利用したソフトウェア開発は含まれない。</li> <li>• 過去 2～3 年以内に契約された新規開発案件または改造案件が対象である。新規開発案件とは、システムの再構築やダウンサイジングによるソフトウェア開発も含まれる。また、システムのマイグレーションは対象外である。</li> </ul>
データ収集方法	調査票への記入と(記入の事前事後)ヒアリングを併用。	前年度までに収集した対象組織のデータを SEC 蓄積データより抽出、収集ツールと共に各組織に送付して、収集を依頼。	調査対象組織に対して、紙ベースの調査票を発送し、郵送により回収している。
収集期間	秋口	8～10月	11月～翌年2月
収集頻度	1回/年	1回/年	1回/年

## 2.2 公開データで用いられる用語・定義

各団体の公開データで用いられる用語は、一見、同一に見える用語でも、その定義はそれぞれ異なる状況にある。このため、複数の公開データを参照する場合には、それぞれの定義の内容を理解したうえで参照する必要がある。

本節では、複数の公開データ提供者で共通的に利用されている用語について公開データ提供者ごとの意味を提示するとともに、公開データ提供者ごとで用いられている基本用語について示す。

### 2.2.1 基本的な用語の定義

#### (1) ソフトウェアライフサイクル（工程）の定義

ソフトウェアライフサイクル（工程）の定義においては、「共通フレーム」が広く利用される。共通フレームは、ソフトウェア、システム、サービスの発注者（ユーザ企業）と受注者（ベンダ企業）が、共通の枠組みで同じ言葉を話すことができるよう、ソフトウェアの構想から開発、運用、保守、廃棄にいたるまでのライフサイクルを通して必要な作業内容を包括的に規定したものである<sup>2</sup>。

共通フレームで定義されたシステム開発作業の実施順序は定義されておらず、個々の状況に応じて開発工程として作業順序を定めるようになっている。このため、開発工程の内容は組織によって異なり、各公開データでも表 2-5 のようにそれぞれ開発工程が定められている。

---

<sup>2</sup> 1994年3月に発行され、1998年改訂（共通フレーム 98-SLCP-JCF98）さらに2007年10月に改訂（共通フレーム 2007 SLCP-JCF2007）さらに若干の改訂を加え、2009年9月には共通フレーム 2007 の第2版が刊行されている。

表 2-5 ソフトウェアライフサイクルプロセスに対する各公開データの工程対応表

ソフトウェアライフサイクルプロセス			ソフトウェアメトリクス調査(JUAS)	定量データ白書(IPA/SEC)	ソフトウェア開発に関する調査票(受託者向け)集計結果その2(ERA)
フェーズ	プロセス	アクティビティ			
企画	企画	システム化計画の立案	1.要件定義	1.システム化計画	-
システム・ソフトウェア要件定義	開発	プロセス開始の準備	-	-	1.開発プロセス開始の準備
		システム要件定義	1.要件定義	2.要件定義	2.基本設計(A)
		ソフトウェア要件定義			
システム方式設計		2.設計	3.基本設計	3.基本設計(B)	
基本設計		ソフトウェア方式設計			
詳細設計		ソフトウェア詳細設計		4.詳細設計	4.詳細設計
製作・ユニットテスト	ソフトウェアコード作成及びテスト	3.実装	5.製作	5.プログラム設計・製造	
テスト	ソフトウェア結合			6.結合テスト	6.結合テスト
	システム結合				
	ソフトウェア適格性確認テスト	4.ベンダ内テスト		7.総合テスト(ベンダ確認)	7.総合テスト(ベンダ確認)
	システム適格性確認テスト				
移行・運用準備	ソフトウェア導入	5.ユーザ確認テスト		8.総合テスト(ユーザ確認)	8.総合テスト(ユーザ確認)
	ソフトウェア受入れ支援				
運用・保守	運用		6.フォロー	9.フォロー	-
備考				3~7を開発5工程としてデータの主スコープとしている。	2~7を開発6工程としている。

( - は対応外を意味する )

(2)規模、工数、工期、品質にかかわる定義

各公開データでの規模（FP、行、画面数、帳票数、ファイル数）、工数、工期、品質（欠陥数、テストケース数）の単位、定義を表 2-6、表 2-7 に示す。公開データ間で単位や定義が異なる場合は、それぞれの定義のもとで内容（数値）を理解する必要があり、一律に同じ内容（数値）として扱ってはならない。

表 2-6 各公開データによる規模、工数・工期、品質の定義

カテゴリ	成果物(公開データ提供者)	利用単位	定義	備考	
規模	行	ソフトウェアメトリクス調査(JUAS)	KLOC	言語の違いなどを一切考慮せず、アンケートに回答があった行数(ステートメント数)をそのまま使用している。	各社提示値で計測精度は不明。 コメント行の有無、空行の有無も考慮していない。
		定量データ白書(IPA/SEC)	SLOC	コメント行、空行を除いた開発行数。保守や改良などの場合、母体を含めない。	-
		ソフトウェア開発に関する調査票(受託者向け)集計結果その2(ERA)	-	-	-
	FP	ソフトウェアメトリクス調査(JUAS)	FP	アンケートに回答があったファンクションポイント実績値の数値(調整係数適用前のもの)をそのまま使用している。以下の種類のものがあげられている。 IFPUG、SPR、NESMA 概算、自社基準	各社提示値で計測精度は不明。
		定量データ白書(IPA/SEC)	FP	FP 実績値の算出に使用した計測手法(IFPUG、SPR、NESMA 試算、NESMA 概算、COSMIC-FFP、その他) ただし、ユースケースポイントは含めない。 改良開発の場合は、母体は含めない。	各社提示値で計測精度は不明。
		ソフトウェア開発に関する調査票(受託者向け)集計結果その2(ERA)	UFP	ソフトウェアの機能規模	下記の何れかで計測した結果である。 1.IFPUG 法 2.IFPUG 法をベースとした機能規模計測法(上流工程などにおける簡易的な適用を含む) 3.自社オリジナル機能規模計測法
	画面	ソフトウェアメトリクス調査(JUAS)	枚	実行する機能単位でカウントした画面数	各社提示値で画面粒度・計測精度は不明。例えば、一つの画面で検索結果の表示と更新入力が行える場合、2画面となる。
		定量データ白書(IPA/SEC)	数	画面数	各社提示値で画面粒度・計測精度は不明
		ソフトウェア開発に関する調査票(受託者向け)集計結果その2(ERA)	-	-	-
	帳票	ソフトウェアメトリクス調査(JUAS)	種	帳票数	各社提示値で帳票粒度・計測精度は不明。ハードコピーで取得する帳票は含めない。
		定量データ白書(IPA/SEC)	数	帳票数	各社提示値で帳票粒度・計測精度は不明
		ソフトウェア開発に関する調査票(受託者向け)集計結果その2(ERA)	-	-	-
	ファイル	ソフトウェアメトリクス調査(JUAS)	個	全てのファイルの数。	各社の提示値でテーブル定義・計測制度は不明。
		定量データ白書(IPA/SEC)	数	DBのテーブル数	各社の提示値でテーブル定義・計測制度は不明
		ソフトウェア開発に関する調査票(受託者向け)集計結果その2(ERA)	-	-	-

表 2-7 各公開データによる規模、工数・工期、品質の定義 (つづき)

カテゴリ	小カテゴリ	公開データ(公開データ提供者)	利用単位	定義	備考
テスト規模	テストケース	ソフトウェアメトリクス調査(JUAS)	件	テストケースの数	ベンダが用意するものと、ユーザが用意するものがある。
		定量データ白書(IPA/SEC)	件	テストケース数	テストケース数の定義各社から補足でもらっている。
		ソフトウェア開発に関する調査票(受託者向け)集計結果その2(ERA)	-	-	-
工数	工数	ソフトウェアメトリクス調査(JUAS)	人月	全体と、フェーズ(要件定義、設計、実装、テスト、フォロー)別、及び実作業(管理工程を除く)と管理に分けた、作業工数。	-
		定量データ白書(IPA/SEC)	人時	工程別社内実績工数(開発、管理、その他に分類)・外部工数を必要に応じて合算	断らない限りは適用工程の全工数を含む。
		ソフトウェア開発に関する調査票(受託者向け)集計結果その2(ERA)	人月	ソフトウェア開発の延べ作業工数	1人月に対して、日数及び時間数の調査制限は定めていない。
工期	工期	ソフトウェアメトリクス調査(JUAS)	月	作業に要した期間。	全体とフェーズ別(要件定義、設計、実装、テスト、フォロー)
		定量データ白書(IPA/SEC)	月	スコープの開始日から終了日までの月数、端数は按分。	-
		ソフトウェア開発に関する調査票(受託者向け)集計結果その2(ERA)	月	ソフトウェア開発の作業期間	-
品質	欠陥(不具合)	ソフトウェアメトリクス調査(JUAS)	件	レビュー、テスト、及び本番作業中に発見された欠陥(不具合)の数。	-
		定量データ白書(IPA/SEC)	件	バグ数:検出バグ現象数、原因数。 不具合数:稼働後に報告された不具合の現象累計数。現象数が分からない場合は原因数で代替。6ヶ月経過後の値とするが、ない場合は3ヶ月、さらにはない場合は1ヶ月の値を採用する。	バグの定義について各社から補足としてもらっている。
		ソフトウェア開発に関する調査票(受託者向け)集計結果その2(ERA)	件	ソフトウェアのバグ件数	システム稼働後3ヶ月間に発生したバグ件数

### 2.2.2 公開データごとの基本用語・定義

本項では、公開データ提供者ごとに利用されている規模、工数、工期、品質、生産性にかかわる基本用語の定義を整理した。ソフトウェアメトリックス調査は表 2-8、表 2-9、定量データ白書は表 2-10、表 2-11 ソフトウェア開発に関する調査票（受託者向け）集計結果その 2 は表 2-12 に示す。

公開データを選択した際には、これらの用語定義表と自組織の用語定義の相違点を確認し、また、複数の公開データを閲覧する際には、公開データ間の用語定義の相違点を確認することが望ましい。

## (1)ソフトウェアメトリックス調査 (JUAS)

表 2-8 ソフトウェアメトリックス調査 (JUAS) での基本用語と定義

カテゴリ	基本用語	利用単位	定義	備考
規模	行	KLOC	開発したプログラムの総行数(ステートメント数)。	プログラム言語による違い、コメント行の有無、空行の有無を一切配慮していない。
	FP	FP	ファンクションポイントで表したプログラム全体の規模。JUAS では、調整係数適用前のものを使用している。	いろんな種類のファンクションポイントがあるが、その相違を考慮していない。
	画面数	枚	全体の画面数。	
	帳票数	種	全体の帳票数。ハードコピーで取得するものを除く。	
	ファイル数	個	DBを含む、全体のファイル数。	
	バッチ数	個	全てのバッチ処理の作業数。	ストアード・プロシジャや CGI による作業を含む。
	総費用	万円	ベンダに支払う総開発費。	
テスト規模	テストケース		テストケース数 / 規模 (FP or KLOC)	テストケース密度
	テストケース密度		ユーザが実施する受入テストでのテストケースであり、ベンダが実施するシステムテストのものではない。テストケース密度はこのテストケース数をソフトウェアの規模で割ったものだが、ソフトウェアの規模には KLOC のものと FP のものの 2 種類がある。	
工数	工数	人月	ソフトウェア開発に必要とする全てのワークロード(人月)。	フェーズ別工数、開発工数 / 管理工数などがある。
工期	工期	月	ソフトウェア開発に必要とする期間(月)。	
	標準工期	月	Barry Boehm 氏は、ソフトウェア開発に必要な期間はそのソフトウェア開発に要する工数(人月)の 3 乗根に比例する、という経験則を明らかにした。JUAS では、JUAS が集めた開発実績からこの工期の統計を求めており、その平均を標準工期と呼んでいる。	
	工期乖離度		実際のプロジェクトの期間と前記標準工期との乖離を工期乖離度と呼ぶ。これによりプロジェクトを適正工期、短工期、長工期に分類している。	
品質	欠陥(不具合)		欠陥(不具合)とは、発注者であるユーザがベンダから開発済のソフトウェアの納入を受けて、受入テストを開始してから安定稼働に至るまでの間にユーザ側で発見した欠陥をいう。	
	目標欠陥率、欠陥率	%	欠陥率とはソフトウェアの規模(KLOC、FP、工数(人月)あるいは発注金額 500 万円)あたりの欠陥の割合であり、「目標・欠陥率」はこのソフトウェアの企画段階で立てた欠陥率の目標を、「欠陥率」はその実績をいう。	欠陥率 = 欠陥数密度

表 2-9 ソフトウェアメトリックス調査 (JUAS) での基本用語と定義 (つづき)

カテゴリー	基本用語	利用単位	定義	備考
品質	レビュー比率	%	レビュー工数 / プロジェクト合計工数 総開発工数に占めるレビュー工数の割合である。レビューには要求仕様のレビューからプログラム・インスペクションまで多くのものが含まれ、発注者であるユーザの作業ばかりではない。しかしレビューはソフトウェアの品質向上のために非常に大切な作業であるので、ユーザが行ったレビューとベンダが行ったものを合算してこの指標を求めている。	レビュー比率
	レビュー指摘率	%	指摘数 / 人月 前記レビューで指摘した欠陥数の、総開発工数の割合である。	レビュー指摘率
	年間障害発生頻度 (役員が認識した件数)、年間障害発生頻度 (事業が中断した件数)	件	運用時に発生する障害には、いろんなレベルのものがある。あるものは影響範囲が少なくすぐに復旧し、あるものは影響する範囲が広く、甚大な被害を及ぼす。この一定以上のレベルの障害件数を把握しようとするものが、この2つの指標である。「役員が認識した障害」とは、あるレベル以上の影響があって IT 部門内だけでなくその担当役員にまで報告したケース、「事業が中断した障害」とは前記役員への報告に加えて、その障害によってその会社の事業推進に何らかの影響が出たケースをいう。厳密にいうと各企業により、あるいは業種により、このレベルは一定していない。しかしここでは、その相違には目をつぶっている。	
生産性			総費用 / 全体工数、規模 / 全体工数 ほか	
評価	ユーザ満足度 (全体)		IT 投資の結果の評価には、いくつかの指標を用いることができる。例えば ROI や KPI などは、そのために用いられる指標である。しかし最も優れているものの一つに、「ユーザ満足度」がある。これはアンケートやインタビューなどによってユーザから直接評価を得る方法で、5 段階、あるいは 3 段階で結果を取得する。情報システムの開発全体に関わる評価に加えて、工程、品質、コスト、マナー、機能、ユーザビリティなどについて、それぞれユーザ満足度を得ることもできる。	
保守	保守費対初期開発費比率	%	この指標は、あるソフトウェアの当初の開発にかけた総費用に対する、各年の保守のためにかけた費用の割合を示す。	
運用	稼働率	%	この指標は、情報システムの稼働すべき総時間に対する、実際に稼働した時間の割合を示す。稼働率は、%で表すことが多い。稼働率と年間に停止してもかまわない時間の間には、以下の関係がある。 稼働率 年間の停止時間 99.999% 5.26 分 99.99% 52.6 分 99.9% 8.76 時間 99% 87.6 時間	
	運用業務費	円	年間の、情報システムの保守と運用に要する費用の合計	

## (2)定量データ白書 (IPA/SEC)

表 2-10 定量データ白書 (IPA/SEC) での基本用語と定義

カテゴリ	基本用語	利用単位	定義	備考
規模	FP		FP 実績値の算出に使用した計測手法 (IFPUG, SPR, NESMA 試算, NESMA 概算, COSMIC-FFP, その他) ただし、ユースケースポイントは含めない。 保守等、改良開発の場合は母体を含めない。	
	SLOC		単位は Line (Kilo Line ではない)。	
	実効 SLOC 実績値		コメント行、空行を除いた SLOC 値。 すなわち、SLOC 値 (SLOC 実績値_SLOC) から、コメント行比率 (SLOC 実績値_コメント行比率)、空行比率 (SLOC 実績値_空行比率) をもとに算出した行数を除いた値。 保守等、改良開発の場合は母体を含めない。 なお、本書で使用している SLOC、実効 SLOC 値も同意。 KSLOC は実効 SLOC 実績値を 1,000 行単位で表現したもの。	
	設計書の文書量		システム化計画書、要件定義書、基本設計書、詳細設計書の各実測ページ数。ページの定義は各社の定義に従う。	
テスト規模	{テストフェーズ別テストケース数} 結合、総合テストケース数		テストケースの定義は各社に従う。	
工数	工数	人時, 人月		
	人時換算係数	1 人月 =160 人時	工数の単位が人月の場合の人時への換算係数。 各組織より提示されて場合はそれに従う。	
	社内実績工数		社員(社員と一緒に作業する派遣社員を含む)の実績工数 (a)開発: 開発作業工数 (b)管理: 管理作業工数 (c)その他: 開発、管理に分類されない実績工数。例、テスト環境構築、インフラ構築、運用構築、移行、業務支援、コンサルティングなど (d)作業配分不可: 開発、管理、その他に分類されない実績工数	
	外部委託工数		外部委託の開発工数(社内工数の外数)。	
	レビュー実績工数		社内のレビュー実績工数(社内工数の内数)。	
	実績工数(開発 5 工程)		基本設計 ~ 総合テスト(ベンダ確認)の各工程、ならびに工程配分不可の工数を合計した値(単位は人時)。	
	実績工数(プロジェクト全体)		開発 5 工程が全て実施されたプロジェクトのみを対象に算出。	

表 2-11 定量データ白書 (IPA/SEC) での基本用語と定義 (つづき)

カテゴリ	基本用語	利用単位	定義	備考
工期	実績月数(開発5工程)	月	「プロジェクト終了日」-「プロジェクト開始日」-「アイドル期間」で計算される。 開始日 = 工数が発生した日 終了日 = 工数が発生した最後の日 アイドル期間 = 上記期間の内、工数の発生していない日	
品質	(テストフェーズ別検出バグ数)結合、総合テストバグ数		テストにより検出したバグ数。 現象数、原因数に分ける。 バグ数の定義は各社に従う。	
	(稼働後の不具合)発生不具合総数		システム稼働後(サービスイン後)に報告された不具合の総数。現象数と原因数に分ける。 それぞれの数は一定期間経過時点の累計で表す。つまり1ヶ月経過時点の合計値、3ヶ月経過時点の累計値、6ヶ月経過時点の累計値で表す。 1 例として、稼働後5ヶ月しか経過していない場合は、1ヶ月、3ヶ月の値のみ記入する。 2 サービスイン日が不明な場合は記入しない。	
	(稼働後の不具合)発生不具合数(重大性別内訳)		上記値の不具合重大度(重大、中度、軽微)別の内数。現象数と原因数に分ける。 【重大性の定義】 ・重大:顧客へ損害を与え、緊急対応を要する ・中度:顧客への損害はないが、緊急対応を要する ・軽微:顧客への損害はなく、緊急対応も不要 それぞれの数は一定期間経過時点の累計で表す。つまり1ヶ月経過時点の合計値、3ヶ月経過時点の累計値、6ヶ月経過時点の累計値で表す。 1 例として、稼働後5ヶ月しか経過していない場合は、1ヶ月、3ヶ月の値のみ記入する。 2 サービスイン日が不明な場合は記入しない。	
	発生不具合数(原因数)		稼働後の発生不具合原因数。	
	発生不具合数(現象数)		稼働後の発生不具合現象数。	
	FP 発生不具合密度	件/FP	FPあたりの発生不具合数。 発生不具合数÷FP実績値_調整前で算出。	
	SLOC 発生不具合密度	件/KSLOC	KSLOCあたりの発生不具合数。 発生不具合数÷実効 SLOC 実績値×1,000 で算出。	
生産性	FP 生産性	FP/工数	人時あたりの FP 数。	
	SLOC 生産性	SLOC/工数	人時あたりの SLOC 数。	

(3)ソフトウェア開発に関する調査票（受託者向け）集計結果その2（ERA）

表 2-12 ソフトウェア開発に関する調査票（受託者向け）集計結果その2（ERA）での  
基本用語と定義

カテゴリ	基本メトリクス	利用単位	定義	備考
規模	FP	FP	開発言語に捉われず、機能要求の規模を機能数や複雑さによって重みづけした点数を合計したもの。	受発注者間で規模が合致するかどうか確認する為に用いるのが良い。また、ソフトウェアの規模を類推する為に利用しても良い。 収集データから未調整ファンクションポイント(UFP)を採用している。ただし、未調整ファンクションポイントを求めていない収集データに対しては、調整済ファンクションポイントを採用している。
工数	工数	人月	ソフトウェア開発の延べ作業工数	
	月あたりの開発工数	人月	工数(人月)を工期(月数)で除算した値	
	工程別工数	人月	ERAの開発工程別の工数(人月)	
	工程別工数比率	%	ERAの開発工程別の工数比率	
品質	発生バグ件数	件	システム稼働後3ヶ月間のバグ件数	
	発生バグ密度	件/1000FP	発生バグ件数を1000FPで除した値	
生産性	FP生産性	FP/人月	人月あたりの開発FP規模	

### 3. 公開データの活用方法

公開データは、ソフトウェアライフサイクルプロセスにおいて、発注者、受注者それぞれの目的に応じて、規模、工数（コスト）、工期、生産性、品質の見積りや評価に活用することができる。例えば発注者は、ソフトウェアの取得の計画を行う際に、公開データの単価や生産性を利用して開発プロジェクトにかかる費用や期間の概算値を得ることができる。また、ソフトウェアの完成時には、公開データにあるレビュー指摘率やバグ密度を参考に、成果物を評価しリリース判断することができる。また受注者は、開発規模ごとの生産性や、工程ごとの生産性を利用し、自身のプロジェクトを評価することができる。

本章では、定量的マネジメントへの公開データの活用に向けて、ソフトウェアライフサイクルプロセスにおける発注者、受注者それぞれの公開データの利用シーンを整理する。また、利用シーンを軸に JUAS, IPA/SEC, ERA の 3 つの公開データを整理するとともに実際に活用できるメトリクスの定義、測定方法、活用方法を示す。最後に、公開データを利用した定量的マネジメントのプロセス、及び留意点について述べる。

### 3.1 利用シーンと公開データリファレンス

本節では、発注者と受注者それぞれによる公開データの利用シーン、及び利用シーンに対応する個々のメトリクスのリファレンス情報を整理する。

#### 3.1.1 発注者による利用シーンごとの公開データリファレンス

ソフトウェアライフサイクルプロセスにおいて、発注者が公開データを利用する目的について整理した結果を表 3-1 に示す。以降、本表の内容を“発注者利用シーン”と呼ぶ。

表 3-1 発注者による公開データ利用シーン例

ソフトウェアライフサイクルプロセス			発注者による定量的マネジメントの目的例 (発注者利用シーン)
フェーズ	プロセス	アクティビティ	
全	取得	契約準備及び更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 供給者(受注者)と契約の準備、交渉を行いたい</li> </ul>
	契約の変更管理	影響の調査分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 契約内容の変更管理をし、必要に応じて変更要求を行いたい</li> <li>• 業務上実現すべき要件(業務内容、特性、用語、授受する情報等)、スケジュールに関する要件を定義したい</li> </ul>
企画	企画	システム化構想・計画の立案	<ul style="list-style-type: none"> <li>• システム化構想、計画の作成をしたい</li> <li>• 内部説明のために妥当な見積りを行いたい</li> <li>• 取得のための選択肢を検討したい</li> <li>• プロジェクトの実現可能性の検討をしたい</li> </ul>
システム・ソフトウェア要件定義、基本・詳細設計、製作・ユニットテスト、テスト	取得	供給者の監視	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成果物の品質を評価したい</li> <li>• 契約内容・計画値と実績との乖離を管理したい(予実管理をしたい)</li> </ul>
移行・運用準備(受入・完了)	取得	供給者の監視	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成果物の品質を評価したい</li> </ul>
	改善	プロセス評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 契約内容と実績を評価し、ベンダを評価したい</li> </ul>
運用・保守	運用	システム運用の評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>• システムの監視、問題識別をして改善させ、利便性を向上させたい</li> </ul>
	保守	問題把握及び修正分析 修正の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 問題の把握、修正実施の検討を行い、保守の妥当性について検討したい</li> <li>• 修正するうえで、分析を行い、修正部分の決定をしたい</li> <li>• 修正部分の評価をしたい</li> </ul>

次に、発注者利用シーンで利用できる公開データのメトリクス及び関連情報の参照先を表 3-2 に示す。JUAS の公開データは、システム利用者の視点から網羅的に収集して分析することで、高品質ソフトウェアの実現に向けた管理指標を提示することを目的としている。また、ERA による公開データは、ソフトウェア開発プロジェクトの発注者に対して、ソフトウェア開発工数や費用を見積する際の目安となる情報を提供することを目的としている。このため、発注者利用シーンでは、JUAS や ERA による公開データが比較的多く利用できる状況にある。

表 3-2 発注者利用シーンの公開データリファレンス

フェーズ	プロセス	アクティビティ	利用シーン (利用目的)	ソフトウェアメトリクス調査 2009 (略称:ソフト) 企業IT動向調査 2009 (同、企業IT) (JUAS)			定量データ白書 2009 (IPA/SEC)			平成 20 年度ソフトウェア開発に関する調査票集計結果その 2 (ERA)		
				公開データの メトリクス	コード No. <sup>3</sup>	公開データ参照先	公開データの メトリクス	コード No.	公開データ参照先	公開データの メトリクス	コード No.	公開データ参照先
全	取得	契約準備 及び更新	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 供給者と契約の準備、交渉を行いたい</li> </ul>	• 単価(人月)	JUAS-u1	ソフト P44 ~, P109 ~	• 信頼幅付き規模 工数	SEC-u1	6.4, 6.6 章	• 標準工数	ERA-u1	3-(2)
				• 単価(KLOC)	JUAS-u2	ソフト P120	• 工程別の実績工数の比率	SEC-u2	8.1 章	• 標準工期(工数と工期)	ERA-u2,3	1-(1), 2-(1)
				• 単価(FP)	JUAS-u3	ソフト P123, 124				• FP 生産性	ERA-u4	4-(1)
	契約の 変更管理	影響の調査分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 契約内容の変更管理をし、必要に応じて変更要求を行いたい</li> <li>• 業務上実現すべき要件(業務内容、特性、用語、授受する情報等)、スケジュールに関する要件を定義したい</li> </ul>	• 標準工期	JUAS-u4	ソフト P52				• 標準FP生産性	ERA-u5	4-(6)
				• 工期乖離度	JUAS-u5	ソフト P53, 54						
				• 目標・欠陥率	JUAS-u6	ソフト P64 ~						
						• 信頼幅付き 工数 工期	SEC-u3	6.3 章				
						• 信頼幅付き 工数 工期, 工数 規模	SEC-u4	6.3, 6.4, 6.6 章	• 工程別工数比率	ERA-u6	1-(5), 2-(5)	
企画	企画	システム 化構想・ 計画の立案	<ul style="list-style-type: none"> <li>• システム化構想、計画の作成をしたい</li> <li>• 内部説明のために妥当な見積りを行いたい</li> <li>• 取得のための選択肢を検討したい</li> <li>• プロジェクトの実現可能性の検討をしたい</li> </ul>	• 全体工数	JUAS-u7	ソフト P39	• 信頼幅付きプロジェクト全 体の工数 工期	SEC-u5	6.3 章	• 標準工数	ERA-u7	3-(2)
				• 予算	JUAS-u8	ソフト P42 ~				• 標準工期(工数と工期)	ERA-u8	1-(1), 2-(1)
				• 企画工数(比率)	JUAS-u9	ソフト P33 ~ 34				• FP 生産性	ERA-u9	4-(1)
										• 標準FP生産性	ERA-u10	4-(6)
システム・ソフト ウェア要件定義, 基本・詳細 設計, 製作・ユ ニットテスト	取得	供給者の 監視	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成果物の品質を評価したい</li> <li>• 契約内容・計画値との実績との乖離を管理したい(予実管理をしたい)</li> </ul>	• フェーズ別工期比率(要件定義)(設計)(実装)(テスト)	JUAS-u10, 11,12,13	ソフト P54 ~						
				• テストケース密度	JUAS-u14	ソフト P105 ~						
				• 工期乖離度	JUAS-u15	ソフト P61 ~				• 工程別工数比率	ERA-u11	1-(5), 2-(5)
				• 生産性(総費用 / 全体工数)	JUAS-u16	ソフト P109 ~ 124				• FP 生産性	ERA-u12	4-(1)
移行・運用準備(受入・完了)	取得	供給者の 監視	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成果物の品質を評価したい</li> </ul>	• レビュー比率	JUAS-u17	ソフト P98 ~ 101				• FP 規模の予実比率	ERA-u13	6-(1)
				• レビュー指摘率	JUAS-u18	ソフト P102 ~ 105				• 発生バグ密度	ERA-u14	5-(1), 5-(2), 5-(3), 5-(4), 5-(5)
				• 欠陥率	JUAS-u19	ソフト P64 ~ 68						
	改善	プロセス 評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 契約内容と実績を評価し、ベンダを評価したい</li> </ul>				• 信頼幅付きプロジェクト全 体の工数 工期	SEC-u6	6.3 章	• 工数の予実比率	ERA-u15	6-(2)
						• 規模 生産性	SEC-u7	6.5, 6.7 章	• 工期の予実比率	ERA-u16	6-(3)	
運用・保守	運用	システム 運用の評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>• システムの監視、問題識別をして改善させ、利便性を向上させたい</li> </ul>	• 稼働率	JUAS-u20	企業 IT P220 ~ 225						
				• 年間障害発生頻度(役員が認識した件数)	JUAS-u21	企業 IT P206 ~ 208						
				• 年間障害発生頻度(事業が中断した件数)	JUAS-u22	企業 IT P209 ~ 211						
				• 予算超過率	JUAS-u23	ソフト P131 ~						
				• 実績外注比率	JUAS-u24	ソフト P138 ~ P140						
				• 保守費対初期開発費比率	JUAS-u25	ソフト P182						
				• 運用業務費	JUAS-u26	ソフト P211						
				• ユーザ満足度(全体)	JUAS-u27	ソフト P255-257						
	• 保守でのユーザ満足度	JUAS-u28	ソフト P204									
	保守	問題把握 及び修正 分析修正 の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 問題の把握、修正実施の検討を行い、保守の妥当性について検討したい</li> <li>• 修正するうえで、分析を行い、修正部分の決定をしたい修正部分の評価をしたい</li> </ul>							• 発生バグ密度	ERA-u17	5-(1),5-(2),5-(3),5-(4), 5-(5)
									• 発生バグ密度	ERA-u18	5-(1),5-(2),5-(3),5-(4), 5-(5)	

<sup>3</sup> コード No.の意味:「公開データ提供者名 (JUAS/SEC/ERA) - 視点 (u: 発注者/v: 受注者) 番号」。(例)JUAS-u1:「JUAS より発注者向けに提供されている公開データのメトリクスの 1 番」コード No. は利用方法一覧表と対応している。

### 3.1.2 受注者による利用シーンごとの公開データリファレンス

ソフトウェアライフサイクルプロセスにおいて、受注者が公開データを利用する目的について整理した結果を表 3-3 に示す。以降、本表の内容を“受注者利用シーン”と呼ぶ。

表 3-3 受注者による公開データ利用シーン例

ソフトウェアライフサイクルプロセス			受注者による定量的マネジメントの目的例 (受注者利用シーン)
フェーズ	プロセス	アクティビティ	
全	供給	計画立案	<ul style="list-style-type: none"> <li>契約を行う前に、各種計画に対する要求事項を確認し、供給するときの選択肢について検討したい</li> <li>契約内容の変更管理をし、必要に応じて変更要求を行いたい</li> </ul>
	契約の変更管理	影響の調査分析	
企画	企画	システム化構想・計画の立案	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム化計画の基本要件(開発・保守・運用・テスト・移行・環境整備・品質)、及びシステム化計画の前提となる目的、手段、要員、期間、納期、設備、コストなどの方針の確認を行い、実現可能性について検討を行いたい</li> </ul>
要件定義	要件定義	利害関係者要件の定義	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能・非機能等のシステム要件を明らかにしたい</li> <li>開発するうえでの各種目標値を確認、設定したい</li> </ul>
システム・ソフトウェア要件定義, 基本・詳細設計, 製作・ユニットテスト	開発 / 妥当性確認	方式設計・ソフトウェアコード作成及びテスト / 妥当性確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>契約内容・計画値の実績との乖離を管理したい(予実管理をしたい)</li> </ul>
移行・運用準備(受入・完了)	開発	ソフトウェア導入 ソフトウェア受入れ支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>成果物の品質を評価したい</li> </ul>
	改善	プロセスの評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>契約内容・計画値と実績との乖離を確認し、プロジェクトの成否について評価を行いたい (予実管理をしたい)</li> </ul>
運用・保守	保守	修正手続きの作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>保守計画について策定したい</li> </ul>
		問題把握及び修正分析 修正の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>保守をするうえでの問題の把握、修正実施の検討をしたい</li> <li>修正するうえで、分析を行い、修正部分の決定をしたい</li> <li>修正部分の評価をしたい</li> </ul>
定期的	管理	測定	<ul style="list-style-type: none"> <li>組織の強み弱みを評価したい</li> </ul>
なし	改善	プロセス改善	<ul style="list-style-type: none"> <li>次プロジェクトのためにプロセスの改善をしたい</li> </ul>

次に、受注者利用シーンで利用できる公開データのリファレンス情報を表 3-4 に示す。本ガイドでは、公開データ提供者によって利用シーン上活用できると判断された情報のみを提示している。JUAS の公開データは、発注者の視点での情報提供を目的としているため、受注者利用シーンで利用できる公開データとしては提供されていない。

表 3-4 受注者利用シーンの公開データリファレンス

フェーズ	プロセス	アクティビティ	利用シーン (利用目的)	定量データ白書 2009 (IPA/SEC)			平成 20 年度ソフトウェア開発に関する調査票集計結果その2 (ERA)		
				公開データのメトリクス	コード No. <sup>4</sup>	公開データ参照先	公開データのメトリクス	コード No.	公開データ参照先
全	供給	計画立案	契約を行う前に、各種計画に対する要求事項を確認し、供給するときの選択肢について検討したい				標準工期(工数と工期)	ERA-v1	1-(1), 2-(1)
							標準工数	ERA-v2	3-(2)
	契約の変更管理	影響の調査分析	契約内容の変更管理をし、必要に応じて変更要求を行いたい	規模 工数 画面数 工数 帳票数 - 工数 バッチ本数 工数	SEC-v1	6.9 章			
				箱ひげ図 工程別の工期比 工程別の工数比	SEC-v2	8.1 章			
企画	企画	システム化構想・計画の立案	システム化計画の基本要件(開発・保守・運用・テスト・移行・環境整備・品質)、及びシステム化計画の前提となる目的、手段、要員、期間、納期、設備、コストなどの方針の確認を行い、実現可能性について検討を行いたい	規模 工数、 規模 生産性、 規模別生産性(箱ひげ図)	SEC-v3	6.4-6.7 章	標準工期(工数と工期)	ERA-v5	1-(1),2-(1)
				箱ひげ図 工程別の工期比 工程別の工数比	SEC-v4	8.1 章	標準工数	ERA-v6	3-(2)
							FP 生産性	ERA-v7	4-(1)
							標準FP生産性	ERA-v8	4-(6)
要件定義	要件定義	利害関係者要件の定義	開発するうえでの各種目標値を確認、設定したい	信頼幅付き 工数 工期、工数 規模	SEC-v5	6.3、6.4、6.6 章	工程別工数比率	ERA-v9	1-(5), 2-(5)
システム・ソフトウェア要件定義, 基本・詳細設計, 製作・ユニットテスト	開発 / 妥当性確認	方式設計・ソフトウェアコード作成及びテスト / 妥当性確認	契約内容・計画値との実績との乖離を管理したい(予実管理をしたい)				工程別工数比率	ERA-v10	1-(5), 2-(5)
移行・運用準備(受入・完了)	開発	ソフトウェア導入 ソフトウェア受入れ支援	成果物の品質を評価したい	箱ひげ図 規模 生産性、テストケース密度、検出バグ密度、リリース後発生不具合密度	SEC-v6	6.5、6.7、7.3、7.5、8.4 章	発生バグ密度	ERA-v11	5-(1),5-(2),5-(3),5-(4),5-(5)
							FP 規模の予実比率	ERA-v12	6-(1)
	改善	プロセスの評価	契約内容・計画値との実績との乖離を確認し、プロジェクトの成否について評価を行いたい(予実管理をしたい)	規模 工数 工程別工数比	SEC-v7	6.4、6.6、8.1 章	工数の予実比率	ERA-v13	6-(2)
				工数 工期、 工程別工期比	SEC-v8	6.3、6.6、8.1 章	工期の予実比率	ERA-v14	6-(3)
			規模 生産性(業種別、言語別)箱ひげ図 業種別生産性 規模別生産性 言語別生産性 言語別発生不具合数	SEC-v9	6.5、6.7、7.2-7.5 章				
運用・保守	保守	修正手続きの作成	保守計画について策定したい				発生バグ密度	ERA-v15	5-(1),5-(2),5-(3),5-(4),5-(5)
		問題把握及び修正分析 修正の実施	保守をするうえでの問題の把握、修正実施の検討をしたい 修正するうえで、分析を行い、修正部分の決定をしたい 修正部分の評価をしたい				発生バグ密度	ERA-v16	5-(1),5-(2),5-(3),5-(4),5-(5)
定期的	管理	測定	組織の強み弱みを評価したい	規模 生産性 規模 不具合数 信頼幅付き工数 工期	SEC-v10	6.3、6.5、6.7、7.2、7.4 章			
なし	改善	プロセス改善	次プロジェクトのためにプロセスの改善をしたい	工程別工数比	SEC-v11				

<sup>4</sup> コード No.の意味:「公開データ提供者名(SEC/ERA) - 視点(v:受注者)番号」(例)SEC-v1:“SECより受注者向けに提供されている公開データのメトリクスの1番”  
コード No. は利用方法一覧表と対応している。

### 3.2 公開データの利用方法一覧表

本節では、利用シーンに応じた公開データの個々のメトリクスについて、メトリクスの定義、測定方法、公開データにおける評価・解釈の方法、実際のプロジェクトでの利用上の留意点を整理し、公開データ利用方法一覧としてまとめる。

#### 3.2.1 利用方法一覧表の読み方

利用方法一覧表は、発注者利用シーン、受注者利用シーンごとに、表 3-5 に示す項目軸で作成している。

表 3-5 利用方法一覧表の項目の意味

項目	意味
ソフトウェアライフサイクルプロセス	共通フレーム 2007 のフェーズ、プロセス、アクティビティを示す。
利用シーン	公開データが利用できる内容を利用目的としてソフトウェアライフサイクルプロセスごとに示している。
公開データのメトリクスの名称	公開データ提供者が定義しているメトリクスの名称を提示している。
公開データ提供者	当該メトリクスを公開データとして提供している組織。
コード No.	公開データリファレンスのコード No. 公開データ提供者名 (JUAS/SEC/ERA) - 視点 (u: 発注者 / v: 受注者) 番号 (公開データ提供者ごとの通番) (例) JUAS-u1: JUAS より発注者向けに提供されている公開データのメトリクス 1
適用目的	メトリクスを利用することで回答を得る質問様式で示している。
適用方法	適用するうえでの概要を示す。
公開データのメトリクスの測定式及びデータ要素の定義	公開データで定義しているメトリクスの算出式を示すとともに、使用されるデータを説明する。
公開データ提供情報	提供している公開データの内容を示す。
公開データのメトリクスの解釈	公開データのメトリクスの値のとりうる範囲、判断基準または考え方を示す。
公開データのメトリクスの入力ソース、測定方法	公開データを利用するために用意するデータ (基本測定量) の主な入手先と測定方法を示す。
公開データの利用方法	公開データの利用方法と利用上の留意点を示す。
リファレンス情報	公開データの参照先を示す。

#### 3.2.2 発注者、受注者による公開データ利用方法一覧表

発注者利用シーンでの公開データ利用方法一覧表を表 3-6 から表 3-11 に示す。また、受注者利用シーンでの公開データ利用方法一覧表を表 3-12 から表 3-14 に示す。





表 3-8 発注者による公開データ利用方法一覧(3/6)

ソフトウェアライフサイクルプロセス			利用シーン		公開データのマトリクスの名称	公開データ提供者	コードNo.	適用目的	適用方法	公開データのマトリクスの測定式及びデータ要素の定義			公開データのマトリクスの解釈		データ要素(基本測定量)の入力ソース、測定方法										公開データの利用方法		公開データのリアレンジ情報
フェーズ	プロセス	アクティビティ	目的(概要)	目的(詳細)						公開データのマトリクス(X)の測定式	発注者が測定する(用意する)データ要素の定義	受注者が測定する(用意する)データ要素の定義	公開データ提供情報(マトリクス、図、表等)	とりうるマトリクス値の範囲	優良な値、状況	RFP / RFQ	見積書	要求事項仕様書	契約書	実施計画書	設計書	ソースコード	レポート報告書	テスト報告書	実績報告書	運用(試験)報告書	
			工数見積	利用者満足度向上(工数確認)	企画工数(比率)	JUAS	JUAS-u9	この情報システムを開発するにあたっての、企画工数の全体に占める割合は？	この情報システムの開発時の、企画工数に占める割合の妥当性を評価する。	$X=(A/B)*100$		A=企画工程の工数(人月) B=プロジェクト全体工数(人月)	X=企画工数(比率)	0<=X<=1	あらかじめ見込んでいる数値に近い方がよい。									企画工数と全体工数、見積書から把握する。	ソフトウェア開発において、その最初に行われる企画作業はたいへん重要なものである。この段階でそのソフトウェアの使い方/役割、全体の情報システムの中でのそのソフトウェアの位置づけ、他のプロジェクトと比較しての優先順位、開発に当たっての品質(Q)と開発費用(C)、開発期間(D)の3つの中での順位付け、稼働時の稼働率の目標などの重要な事項が、この段階で決定される。したがって、企画工程では必要な時間をかけ、しっかりと検討して結論を得ておきたい。この数値は計算式にあるように、プロジェクトの全体工数と企画工数の対比で求められる。求めた数値は、「ユーザー企業ソフトウェアメトリクス2009」の33ページにあるグラフを使用して、そのプロジェクトの位置を確かめたい。この比較の結果あまりにこの数値が小さい場合には、重要な事項が充分には検討されない可能性がある。しかし、大きいから良いというものでもない。優先順位にならないように留意して、決めべきことは適切に決めて、早く次のフェーズに移った方がよい。企画作業では、まだ稼働するソフトウェアを手に入れたことではできない。企画作業の結論によって、次のフェーズからそのソフトウェアの開発が始まるか、あるいはパッケージの購入などの作業が開始され、それらの作業によって実際に稼働するソフトウェアを手に入れることができるからである。妥当性の判断は難しいが、重要なシステムではこのための期間は長を取った方がよい。	「ユーザー企業ソフトウェアメトリクス2009」の33ページにあるように、この数値のばらつきはかなり大きい。例えば、中央値と平均値の間に2倍以上の開きがある。これは、重要な情報システムではしっかりと時間をかけて企画作業を行い、一方で使システムではバッチ内で稼働するの「パターン」を用意しておいてそのパターンを導くことが企画作業の実態、というように、この作業は行われているように見える。このことから、重要なシステムではしっかりと企画作業を行うことに心がけた方がよい。	ソフトウェアメトリクス2009-P33-34
			工数見積	ベンダの見積り妥当性評価、リスクや課題の共有	プロジェクト全体の工数・工期	SEC	SEC-u5	見積工数と見積工期の関係が信頼性のどこに収まっているか？	信頼幅のどのあたりにあるかを確認する。	信頼幅 % = 要素Aに対して要素Bが%の確率で取り得る範囲 $X=(A/B)$ プロット点		A=見積工数(プロジェクト全体) B=見積工期(プロジェクト全体)	X=信頼幅付きプロジェクト全体の工数・工期分布図ただし、自組織データがある場合はそれを優先する		信頼幅Xが信頼幅の間にある									「工数(プロジェクト全体)・プロジェクト全体で要した総工数(時間)・工期(プロジェクト全体)・プロジェクト全体の工期(開始日～終了日)、端数は1ヶ月30日で按分	ベンダが提出した工数に対して工期が妥当であるかを評価するため、工数に対して工期が信頼幅50%以内にあるかを見る。この範囲内である場合は高い確率でプロジェクトを遂行可能であると判断。この範囲を外れる場合は、その理由を確認し、妥当な理由である場合は良いが、それ以外は再見積りを行うか、リスクとしてベンダと共有する。	信頼幅は50%は例であり、固定ではなく、各自の事情や実績に合わせて設定すること。自社データで評価するのが望ましいが、自社データが不足の場合はSECデータで代用する。ただし、この場合はあくまで参考値とする。工数の単位は人時。工数はベンダ全工数。工期にはユーザーの工数は含まれていない。	定量データ白書2009-63章
			コスト	受注者から提示された全体工数の参考値を評価するため	標準工数	ERA	ERA-u7	全体工数の参考値を評価するには？	標準工数から見て全体工数の妥当性を評価する。	$X=0.0362 \times (A)^{1.0784}$		FP規模	X=標準工数	0<=X										「FP規模・新規開発プロジェクト全体のFP規模」・「工数・新規開発プロジェクトで全体のソフトウェア開発工数(人月)	新規開発プロジェクトのFP規模でメトリクス測定式を使用して標準工数(X)を求める。受注者側から提示された工数と標準工数(X)を比較する。差異が大きくなった場合は、原因を明確に把握する為に受注者側と協議・検討を実施したほうが好ましい。	リファレンス情報の参考値は、新規開発プロジェクトで開発6工程(基本設計A～総合テスト(ベンダ確認))すべてで作業がおこなわれたプロジェクトを対象にFP実績値と実績工数(人月)から求めている。	平成20年度ソフトウェア開発に関する調査集計結果その2/3-(2)
			スケジュール	受注者から提示された全体スケジュールの評価のため	標準工期(工数と工期)	ERA	ERA-u8	全体スケジュールの参考値を評価するには？	標準工期から見て全体スケジュールの妥当性を評価する。	$X=4.03 \times (A)^{0.2282}$		A=工数(人月) X=標準工期(工数と工期)	X=標準工期(工数と工期)	0<=X	工期と標準工期を比較して差異が小さい方がよい									「工数(人月)・全体のソフトウェア開発工数(人月)	新規開発プロジェクトまたは改造開発プロジェクト別の工数(人月)でメトリクス測定式を使用して標準工期(X)を求める。受注者側から提示された工期と標準工期(X)を比較する。差異が大きくなった場合は、原因を明確に把握する為に受注者側と協議・検討を実施したほうが好ましい。	リファレンス情報の参考値は、新規開発プロジェクトまたは改造開発プロジェクトに分かれていて、開発6工程(基本設計A～総合テスト(ベンダ確認))すべてで作業がおこなわれたプロジェクトを対象に実績工数(人月)と実績工期(月数)から求めている。	平成20年度ソフトウェア開発に関する調査集計結果その2/1-(1)2-(1)
			生産性	受注者から提示された全体生産性の参考値を評価するため	FP生産性	ERA	ERA-u9	全体生産性の参考値を評価するには？	FPの規模とFPの生産性を見て妥当性を評価する。	$X=A/B$		A=FP規模 B=工数(人月)	X=FP生産性	0<=X										「FP規模・新規開発プロジェクトで全体のFP規模」	受注者側から提示されたFP規模と工数(人月)でメトリクス測定式を使用してFP生産性(X)を求める。ERAの「FP規模とFP生産性(新規開発)」の表または箱ひげ図を参考に、求めたFP生産性(X)が中央値を中心として25%～75%の範囲から外れた場合や生産性の向上を求める場合は、受注者側と協議・検討を実施したほうが好ましい。	リファレンス情報の参考値は、新規開発プロジェクトで開発6工程(基本設計A～総合テスト(ベンダ確認))すべてで作業がおこなわれたプロジェクトを対象にFP規模と工数(人月)から求めている。	平成20年度ソフトウェア開発に関する調査集計結果その2/4-(1)
			生産性	受注者から提示された全体生産性の参考値を評価するため	標準FP生産性	ERA	ERA-u10	月当たりの開発工数から全体生産性の参考値を評価するには？	標準FP生産性から見て全体生産性の妥当性を評価する。	$C=A/B$ $X=2.66 \times (C)^{0.27}$		A=工数(人月) B=工期(月数) C=月当たりの開発工数 X=標準FP生産性	X=標準FP生産性	0<=X										「工数・新規開発プロジェクトで全体のソフトウェア開発工数(人月)・工期・新規開発プロジェクトでソフトウェア開発工数全体の開発期間(月数)	受注者側から提示された工数(人月)と工期(月数)でメトリクス測定式を使用して月当たりの開発工数(C)と標準FP生産性(X)を求める。ERAの「FP規模とFP生産性(新規開発)」の表または箱ひげ図を参考に、求めたFP生産性(X)が中央値を中心として25%～75%の範囲から外れた場合や生産性の向上を求める場合は、受注者側と協議・検討を実施したほうが好ましい。	リファレンス情報の参考値は、新規開発プロジェクトで開発6工程(基本設計A～総合テスト(ベンダ確認))すべてで作業がおこなわれたプロジェクトを対象に実績工数(人月)と実績工期(月数)から求めている。	平成20年度ソフトウェア開発に関する調査集計結果その2/4-(6)
システムソフトウェア要件定義基本・詳細設計・制作・ユニットテスト	取得	供給者の監視	成果物の品質を評価したい	リソース	負荷バランス確認	フェーズ別工期比率(要件定義)	JUAS	JUAS-u10	この情報システムを開発するにあたっての、要件定義の工数の全体に占める割合は？	この情報システムの開発時の、要件定義の工程に占める割合の妥当性を評価する。	$X=(A/B)*100$		A=要件定義の工数(人月) B=プロジェクト全体工数(人月)	X=要件定義の工数(比率)	0<=X<=1	あらかじめ見込んでいる数値に近い方がよい。								「要件定義の工数も全体の工数も、見積書から入手する。	この指標を求める目的は、情報システムの開発における負荷の分布の確認である。この指標は、ベンダの提案書、または見積書にある「全体の工期」と、予定の「要件定義の工期」から求める。この指標の参考値は、「ユーザー企業ソフトウェアメトリクス2009」の57ページの表(図表7-34b)に、全体工数のランク別に示されている。この表からは要件定義、設計、実装、テストのそれぞれの工期の全体の工期に占める比率が、全体工数のランクに関わらず20～30%見当であることが分かる。したがって求めた数値がこの範囲に収まっていれば妥当と判断して良い。この範囲の外にある場合には、その多くなった「少なくなった理由を明らかにしておくことが望ましい。自社でこれまでのソフトウェアの開発実績を積み上げている場合には、過去の実績でこの数値がどのようであったかを把握しておき、その数値とここで計算した数値との比較を行うのがよい。やはり今回得た指標がある範囲を超えている場合には、その理由を明確にしておくことが望ましい。	計算するタイミングによっては、要件定義の「予定」の工期ではなく、「実績」の工期を使うこともできる。この場合に範囲をはみ出している場合にはそのはみ出しの理由を明確にしておき、良い悪いの事象があるのなら今後の開発でその事象を避けるようにする必要がある。	ソフトウェアメトリクス2009-P54
				リソース	負荷バランス確認	フェーズ別工期比率(設計)	JUAS	JUAS-u11	この情報システムを開発するにあたっての、設計工数の全体に占める割合は？	この情報システムの開発時の、設計工程に占める割合の妥当性を評価する。	$X=(A/B)*100$		A=設計工程の工数(人月) B=プロジェクト全体工数(人月)	X=設計工数(比率)	0<=X<=1	あらかじめ見込んでいる数値に近い方がよい。								「設計工程の工数も全体の工数も、見積書から入手する。	この指標を求める目的は、情報システムの開発における負荷の分布の確認である。この指標は、ベンダの提案書、または見積書にある「全体の工期」と、予定の「設計の工期」から求める。この指標の参考値は、「ユーザー企業ソフトウェアメトリクス2009」の57ページの表(図表7-34b)に、全体工数のランク別に示されている。この表からは要件定義、設計、実装、テストのそれぞれの工期の全体の工期に占める比率が、全体工数のランクに関わらず20～30%見当であることが分かる。したがって求めた数値がこの範囲に収まっていれば妥当と判断して良い。この範囲の外にある場合には、その多くなった「少なくなった理由を明らかにしておくことが望ましい。自社でこれまでのソフトウェアの開発実績を積み上げている場合には、過去の実績でこの数値がどのようであったかを把握しておき、その数値とここで計算した数値との比較を行うのがよい。やはり今回得た指標がある範囲を超えている場合には、その理由を明確にしておくことが望ましい。	計算するタイミングによっては、設計の「予定」の工期ではなく、「実績」の工期を使うこともできる。この場合に範囲をはみ出している場合にはそのはみ出しの理由を明確にしておき、良い悪いの事象があるのなら今後の開発でその事象を避けるようにする必要がある。	ソフトウェアメトリクス2009-P54
				リソース	負荷バランス確認	フェーズ別工期比率(実装)	JUAS	JUAS-u12	この情報システムを開発するにあたっての、実装工数の全体に占める割合は？	この情報システムの開発時の、実装工程に占める割合の妥当性を評価する。	$X=(A/B)*100$		A=実装工程の工数(人月) B=プロジェクト全体工数(人月)	X=実装工数(比率)	0<=X<=1	あらかじめ見込んでいる数値に近い方がよい。								「実装工程の工数も全体の工数も、見積書から入手する。	この指標を求める目的は、情報システムの開発における負荷の分布の確認である。この指標は、ベンダの提案書、または見積書にある「全体の工期」と、予定の「実装の工期」から求める。この指標の参考値は、「ユーザー企業ソフトウェアメトリクス2009」の57ページの表(図表7-34b)に、全体工数のランク別に示されている。この表からは要件定義、設計、実装、テストのそれぞれの工期の全体の工期に占める比率が、全体工数のランクに関わらず20～30%見当であることが分かる。したがって求めた数値がこの範囲に収まっていれば妥当と判断して良い。この範囲の外にある場合には、その多くなった「少なくなった理由を明らかにしておくことが望ましい。自社でこれまでのソフトウェアの開発実績を積み上げている場合には、過去の実績でこの数値がどのようであったかを把握しておき、その数値とここで計算した数値との比較を行うのがよい。やはり今回得た指標がある範囲を超えている場合には、その理由を明確にしておくことが望ましい。	計算するタイミングによっては、実装の「予定」の工期ではなく、「実績」の工期を使うこともできる。この場合に範囲をはみ出している場合にはそのはみ出しの理由を明確にしておき、良い悪いの事象があるのなら今後の開発でその事象を避けるようにする必要がある。	ソフトウェアメトリクス2009-P54













### 3.2.3 公開データリファレンス、利用方法一覧表の利用手順

公開データリファレンス、公開データ利用方法一覧表は、次の手順で利用することができる。

#### (1) メトリクスの選出

発注者、受注者の公開データリファレンス（表 3-2，表 3-4）の利用シーンの中から、自身の目的にあったシーンを定めメトリクスを選出する。利用方法一覧表にある利用シーンから直接メトリクスを選ぶことも可能である。

#### (2) 利用方法一覧表でのメトリクス情報の取得（検索）

公開データリファレンスを利用している場合は、メトリクスの「コード No.」を基に、利用方法一覧表から対応するメトリクス情報を検索する。

#### (3) メトリクスの理解

利用方法一覧表（表 3-6～表 3-14）にある「公開データのメトリクスの測定式」、「データ要素の定義」、「データ要素の入力式・測定方法」、「メトリクスの解釈」、「利用方法」から、メトリクスについて理解する。

#### (4) データ要素（基本測定量）の取得とメトリクス値の算出

利用方法一覧表の「データ要素の定義」を基に、実際のプロジェクトでデータ要素にあたる値を取得し、メトリクスの値を算出する。発注者の場合、受注者側に依頼して取得しなければならない値があることに留意を要する。発注者が受注者側より取得しなければならない値にあたるものは、「受注者側が測定する（用意する）データ要素の定義」に示している。

#### (5) 評価

得られたメトリクス値と、「リファレンス情報」先にある公開データの情報を用い、「メトリクスの解釈」、「利用方法」の内容を参考にプロジェクトを評価したり、目標値を定める際の参考とする。

### 3.3 公開データの活用プロセスと留意点

本節では、定量的マネジメントにおける公開データの活用プロセスを示すとともに、各プロセスでの留意点について述べる。

#### 3.3.1 公開データの活用プロセス

ソフトウェアライフサイクルでの公開データの活用プロセスの例を表 3-15 に示す。

表 3-15 公開データの活用プロセス（例）

アクティビティ	プロセス	インプット	プロセスの内容	アウトプット	備考 [ガイド参考箇所]
実施計画	1. スコープ、役割の定義	<ul style="list-style-type: none"> <li>明示的・暗示的管理の必要性、方針</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトを成功させるために必要な管理目的、要件、管理対象となる範囲を定める。</li> <li>管理上の役割を定める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>目的、要件</li> <li>対象範囲</li> <li>役割</li> </ul>	
	2. メトリクスの選択	<ul style="list-style-type: none"> <li>目的、要件</li> <li>対象範囲</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>目的、要件、対象範囲に対し活用できるメトリクスの選定を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトリクス</li> </ul>	[3.1] 公開データリファレンス [3.2] 利用方法一覧表
	3. 活用可能なデータの確認と取得（公開データの選択）	<ul style="list-style-type: none"> <li>目的</li> <li>メトリクス</li> <li>公開データ群</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトリクスに対し、組織内に蓄積された過去の実績データの有無を確認する。</li> <li>過去の実績データがない場合を含め、目的に対して複数の公開データから活用できる公開データを選択、取得する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>過去の実績データ</li> <li>公開データ（メトリクス、データ要素定義）</li> </ul>	[2.1] 公開データの基本情報 [3.1] 公開データリファレンス [3.2] 利用方法一覧表
	4. 評価基準の設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトリクス</li> <li>過去の実績データ</li> <li>公開データ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトリクスの結果を評価するための評価基準を設定する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>評価基準</li> </ul>	[3.2] 利用方法一覧表（メトリクスの解釈/公開データの利用方法）
メトリクスの取得	5. メトリクスの取得	<ul style="list-style-type: none"> <li>公開データのメトリクス定義</li> <li>対象範囲</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>定められた測定方法に従い、基本測定量を測定する。</li> <li>測定結果からメトリクスを求める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定結果</li> <li>メトリクス値</li> </ul>	[3.2] 利用方法一覧表（メトリクスの入力ソース/測定方法）
分析・評価	6. メトリクス値、活用プロセスの評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>評価基準</li> <li>測定結果、メトリクス値</li> <li>公開データ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>公開データ、評価基準と比較してメトリクス値がどの評定レベルにあるかを評価する。</li> <li>メトリクスやマネジメントプロセスが目的を達成しうるものであったか評価する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトリクスの評価結果</li> <li>プロセスの評価結果</li> </ul>	[3.2] 利用方法一覧表（公開データの利用方法）
改善・見直し	7. 改善・見直し	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトリクスの評価結果</li> <li>プロセスの評価結果</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メトリクス評価結果からプロジェクトで改善すべき点について検討する。</li> <li>プロセスの評価結果から新たなメトリクス活用等について検討する。</li> <li>得られた結果を蓄積し、今後の活用に備える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト改善案</li> <li>プロセス改善案</li> </ul>	

### 3.3.2 活用プロセスの留意点

#### (1) 実施計画

「1. スコープ、役割の定義」では、明示的・暗示的管理の必要性、方針に対して実施する定量的マネジメントの目的、要件を明確にし、マネジメント対象とする範囲を定めとともに、定量的マネジメントを実施するうえでの役割を明らかにする。

「2. メトリクスを選択」、「3. 活用可能なデータの確認と取得（公開データを選択）」「4. 評価基準の設定」では、目的に対して妥当なメトリクスを選択し、データの収集やデータの評価基準の定義などの「実施計画」をたてる部分にあたる。

#### \* 留意点 \*

- 「2. メトリクスを選択」では、実際に組織内で測定することができるデータ要素（基本測定量）で導出されるメトリクスを選択する必要がある。発注者、受注者それぞれの利用シーンのメトリクス関係図（付録：公開データのメトリクス関係図）よりデータ要素を確認することができる。
- 「2. メトリクスを選択」で目的に対して活用できるメトリクスが分からない場合には、先に自組織に適すると思われる公開データの成果物を選択し、その中からメトリクスを選ぶこともできる。
- 「3. 活用可能なデータの確認と取得（公開データを選択）」では、目的や状況に応じて、自組織で蓄積された過去の実績データや評価結果、公開データを取得することとなる。公開データは以下の目的、状況により活用できる。
  - 過去の実績データが蓄積されていない場合に代替データとして利用する
  - 業界一般からみた位置づけを確認する公開データの成果物は、公開データの属性（公開データのデータ提供者、取り纏めの目的等）を理解し、自組織の利用に適しているかを判断したうえで選択し、取得する。
- 「4. 評価基準の設定」では、過去の実績データ、評価結果や公開データに対してメトリクスの結果がどうあるべきかの基準を、自組織の特性を加味して設定する。

#### (2) メトリクスの取得

「5. メトリクスの取得」は、メトリクスを構成するデータ要素（基本測定量）を測定、収集し、メトリクスの値を求める部分にあたる。

#### \* 留意点 \*

- 公開データに測定方法が定められている場合は当該内容に沿って測定することが望ましい。[2.2、3.2 参照]

### (3) 分析・評価

「6. メトリクス値、活用プロセスの評価」では、公開データや評価基準に対して得られたメトリクス値を評価する。また、メトリクスやマネジメントプロセスが目的を達成しているものであったかを評価する。

#### \* 留意点 \*

- 評価結果は今後の活動に活かせるように蓄積しておくことが望ましい。
- 複数の公開データを参照する際には、公開データ提供者によって公開データの属性（データ提供者、基本、導出メトリクスの定義等）が異なるため、それら内容を理解したうえで相互参照することが望ましい。[2.2 参照]

### (4) 改善・見直し

「7. 改善・見直し」では、評価結果からプロジェクトの成功に向けて今後どうプロジェクトを改善していくべきかについて検討を行う。

#### \* 留意点 \*

- プロジェクトに対する「改善・見直し」と、定量的マネジメントに対する「改善・見直し」の双方を行う。

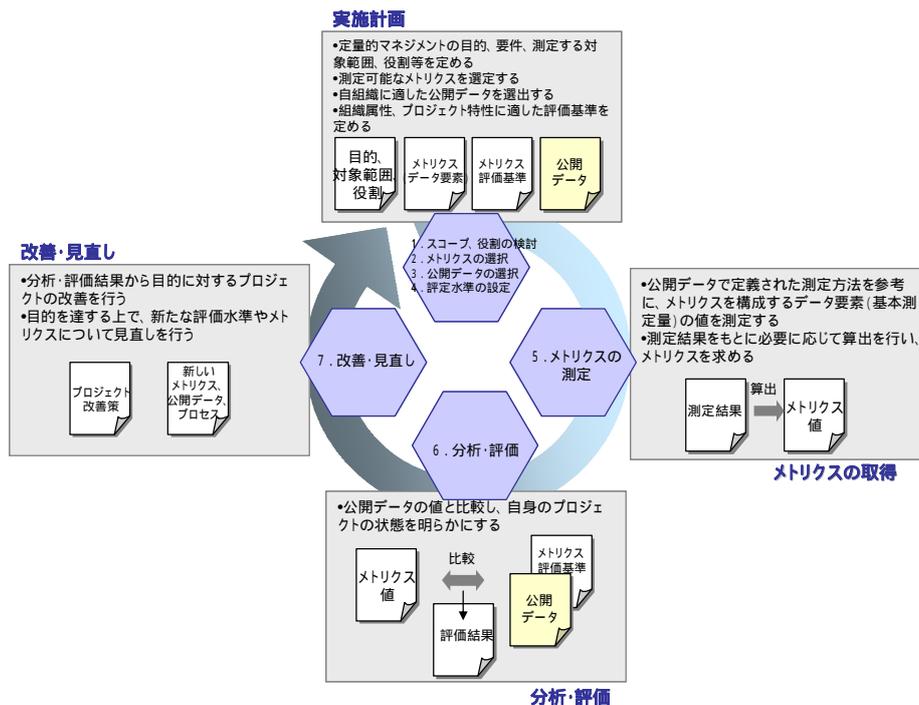


図 3-1 公開データの活用プロセス

#### 4. メトリクスを活用した定量的マネジメント事例

本章では、複数組織により収集されたデータは公開されていないが、定量的マネジメントの実践において重要であると認識されているメトリクスの活用事例を示す。本内容は社団法人 情報サービス産業協会（JISA）が先進的な定量的マネジメントを行っている会員企業に対して、ユーザとのプロジェクトの情報共有のために活用しているメトリクスに関して調査、集約したものであり、受注者が品質管理を目的としてテストフェーズで利用する以外に、発注者（ユーザ）においても成果物評価等に利用することができる。

表 4-1 公開データは提供されていないが自組織の実績データの利用されるシーン

ソフトウェアライフサイクルプロセス			定量的マネジメントの目的(主に受注者)
フェーズ	プロセス	アクティビティ	
システム・ソフトウェア要件定義 基本・詳細設計 製作	開発/ 妥当性確認	方式設計・ソフトウェアコード作成及びテスト/妥当性確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成果物の品質を評価したい</li> <li>• 次工程へ進む前に一定の品質を確保したい</li> <li>• リアルタイムの品質改善を行いたい</li> </ul>
テスト	開発	ソフトウェア適格性確認テスト システム結合 システム適格性確認テスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成果物の品質を評価したい</li> <li>• テスト項目の妥当性、網羅性を評価したい</li> <li>• テスト工程の終了判定を行いたい</li> <li>• 契約内容・計画値と実績との乖離を管理したい(予実管理をしたい)</li> </ul>
運用・保守	運用	業務運用にかかわる作業手順の確立	• 運用品質を計画したい
		システム運用の評価	• システムの運用状況を確認し、サービスレベルの確認や問題識別をしたい

事例 1	
目的	テストの十分性とプロダクトの品質確認
適用工程	テスト (単体テスト、結合テスト、総合テスト、システム(現地テスト))
名称	<b>バグ(不具合検出)密度、テストケース(試験)密度</b>
定義	バグ(不具合検出)密度：規模あたりのバグ数 テストケース(試験)密度：規模あたりのテストケース数
分析・利用方法	<p>各指標の過去実績との比較 これまでの類似システムとの実績(平均値、箱ひげ図等)と比較し、妥当性を判断</p> <p>バグ密度： 過去の基準値より、高すぎる場合：システムの品質が低い可能性を検討 過去の基準値より、低すぎる場合：テストが不十分である可能性を検討</p> <p>テストケース密度 過去の基準値より、低すぎる場合：テストが不十分である可能性を検討</p> <div style="text-align: center;"> </div>
ベンダによる利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・(バグ密度)過去の実績データと比較し、高い傾向が出た場合、実施内容を確認し、品質を確保する。</li> <li>・(バグ密度、テストケース密度)過去の実績データと比較し、低い傾向が出た場合はテストケースの内容、及びテストケース数の妥当性について確認する。</li> </ul>
ユーザによる利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過去の実績データと比較し、乖離が確認された場合はベンダにその原因についての説明、対応を依頼する。</li> </ul>

事例 2	
目的	プロダクトの品質予測とテストの十分性確認
適用工程	テスト (単体テスト、結合テスト、総合テスト、システム(現地テスト))
名称	<b>累積バグ(不具合検出)数</b>
定義	実施試験項目数に対する不具合検出数
分析・利用方法	<p>実施試験項目数に対する不具合検出数をプロット 飽和状況の確認 時系列のグラフをプロットし、飽和した値(目標値を持たない) 飽和状況と目標値の確認 飽和した状況と基準値(目標値)との比較</p>
ベンダによる利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>累積不具合検出数の増加傾向が飽和し、累積曲線が横になり不具合の発見数が少なくなったとき、あるいは基準値に達したときにテスト終了とする。</li> </ul>
ユーザによる利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>累積曲線が依然増加傾向であるなど、不具合検出数が基準値に達していない場合は、ベンダ側にさらなるテストを依頼する。</li> </ul>

事例 3	
目的	プロダクトの品質状況の把握
適用工程	テスト (単体テスト、結合テスト、総合テスト、システム(現地テスト))
名称	バグ(不具合検出)残存数
定義	解決すべき発生不具合の数(または、発生不具合総数に対する割合)
分析・利用方法	<p>日程に対する残存不具合数をプロット リリース日に向けての傾向を把握 目標は基本的に残存0である。</p>
ベンダによる利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>リリース日までに対応ができない場合は、リソースの増加、あるいはユーザとのリリース日の調整をはかる。</li> <li>どのような原因によるものかを分析し、影響の大きい原因から対処する。</li> </ul>
ユーザによる利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>報告を受ける間に残存不具合数が減っていない状況が確認された場合、ベンダ側の活動内容を再確認する。</li> </ul>

事例 4	
目的	テスト活動の進捗状況の把握
適用工程	テスト (単体テスト、結合テスト、総合テスト、システム(現地テスト))
名称	<b>実施テストケース数</b>
定義	実施したテストケースの累積数(または、全テストケース数に対する実施割合)
分析・利用方法	<p>日程に対する実施テストケース数のプロット リリース日に向けてのテスト完了の傾向を把握。傾向を見て、妥当性を判断。 目標値は全テストケース数(実施率 100%)</p>
ベンダによる利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>• テストケース数の日程計画に対して乖離が認められた場合、原因を究明し、対応策を練る。</li> </ul>
ユーザによる利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>• テストケース数の日程計画に対して不自然な進捗状況が見られたとき、テストケースの内容や、ベンダの実施体制について確認する。</li> <li>• 遅延が確認された場合はベンダ側に実施体制の強化を依頼する。</li> </ul>

事例 5	
目的	テストの十分性確認
適用工程	テスト (単体テスト、結合テスト、総合テスト、システム(現地テスト))
名称	テストカバレッジ
定義	C0 指標：テスト確認したコードの割合 C1 指標：テスト確認した分岐処理の割合
分析・利用方法	<p>テストカバレッジの結果 最終的なテストカバレッジ(割合)と目標値との比較 テストケースの消化に対するテストカバレッジ率の経過 実施テストケース数に対する、テストカバレッジ率(途中段階で状況も把握)</p> <p>The graph illustrates the relationship between the number of implemented test cases and the test coverage percentage. The vertical axis is labeled 'テストカバレッジ (%)' and the horizontal axis is labeled '実施テストケース数'. A horizontal dashed line represents the '目標値' (Target Value). The curve shows that as the number of test cases increases, the coverage percentage rises and eventually exceeds the target value.</p>
ベンダによる利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ユーザとテスト精度について交渉し、計画(カバレッジ基準)について交渉する。</li> <li>• 計画に対してどのようにテストが進んでいるか(テストカバレッジ率)を確認し、工期内に達成できないような状況が確認された場合はユーザと工期について交渉する。</li> </ul>
ユーザによる利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 不自然な進み具合が確認された場合は内容を確認する。</li> <li>• カバレッジ基準に達してない状況であればさらなるテストを依頼する。</li> </ul>

事例 6	
目的	テストの十分性とプロダクトの品質確認
適用工程	テスト (単体テスト、結合テスト、総合テスト、システム(現地テスト))
名称	バグ(不具合検出)密度とテストケース(試験)密度との比較
定義	バグ(不具合検出)密度: 規模あたりのバグ数 テストケース(試験)密度: 規模あたりのテストケース数
分析・利用方法	<p>テストケース密度とバグ密度のゾーン分析 下記のような分類を行い、過去との実績と比較して、妥当性を判断する。</p>
ベンダによる利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>、  ではさらなる試験を実施する。</li> <li>、  では前工程の内容を見直し、品質を確保する。</li> <li>ではテスト内容が適切であることを確認する。</li> </ul>
ユーザによる利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>から に該当した場合、ベンダ側にテストの妥当性、前工程の内容を確認し、品質を確保するよう対応を依頼する。</li> </ul>

事例 7	
管理目的	プロダクトの品質予測
適用工程	テスト（結合テスト、総合テスト、システム（現地テスト））
名称	結合テスト工程とシステムテスト工程のバグ（不具合検出）密度との比較
定義	バグ（不具合検出）密度：規模あたりのバグ数
分析・利用方法	<p>結合テストとシステムテストでのバグの出現状況のゾーン分析 バグの出現のパターンに基づいて、開発システムのリリース後の不具合発生傾向を予兆し、事前の対策につなげる。</p>
ベンダによる利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>不具合発生不安の高さに応じて、前工程の内容点検を実施する。</li> </ul>
ユーザによる利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>不具合発生不安の高さに応じて、ベンダに再点検を依頼する。またはリリース後のサポート体制を強化する。</li> </ul>

## おわりに

メトリクスによる定量的マネジメントは、プロダクト（成果物）、プロジェクトの進捗、プロセスの質を可視化し、プロジェクトの工数、プロダクトの規模、プロダクトの品質の予測を可能にする。また、定量データを蓄積することで、非現実的な計画を立てるのではなく、実績に裏付けされた実現可能な計画を立案できるようになり、妥当性の高い改善施策を提案し、その組織内展開を推進することが期待できる。

公開データは、定量的マネジメントの経験が浅い組織では定量的マネジメントを理解、導入するうえでの参考情報となり、既に定量的マネジメントを実践している組織では、業界内における自組織のパフォーマンスの状況を理解し、自組織の強みや弱みを把握し、重点的に改善すべき点の検討に利用することができる。

国内で利用可能な公開データは複数存在し、定量的マネジメントにとって海外でも類を見ない好環境にあるといっても過言ではない。しかしながら、それらの位置づけや内容を比較・整理した情報はなく、活用しづらい状況となっていたことは否めない。

こうした状況に対して、本ガイドではソフトウェアを共通的に分析、評価できる環境の実現を目標とし、定量的マネジメントへの公開データの円滑な活用を目指し、国内で利用可能な公開データを整理するとともに、定量的マネジメントでの公開データの活用プロセスと、その際の留意点を述べた。

本ガイドが公開データの活用、定量的マネジメントの推進の一助となり、システム、ソフトウェアの信頼性、品質、開発力等の向上に寄与すれば幸甚である。

## 付録：公開データのメトリクス関係図

発注者利用シーンのメトリクスについて、導出測定量と基本測定量で整理した関係図を図 1 に示す。また、受注者利用シーンのメトリクスについて、導出測定量と基本測定量で整理した関係図を図 2 に示す。

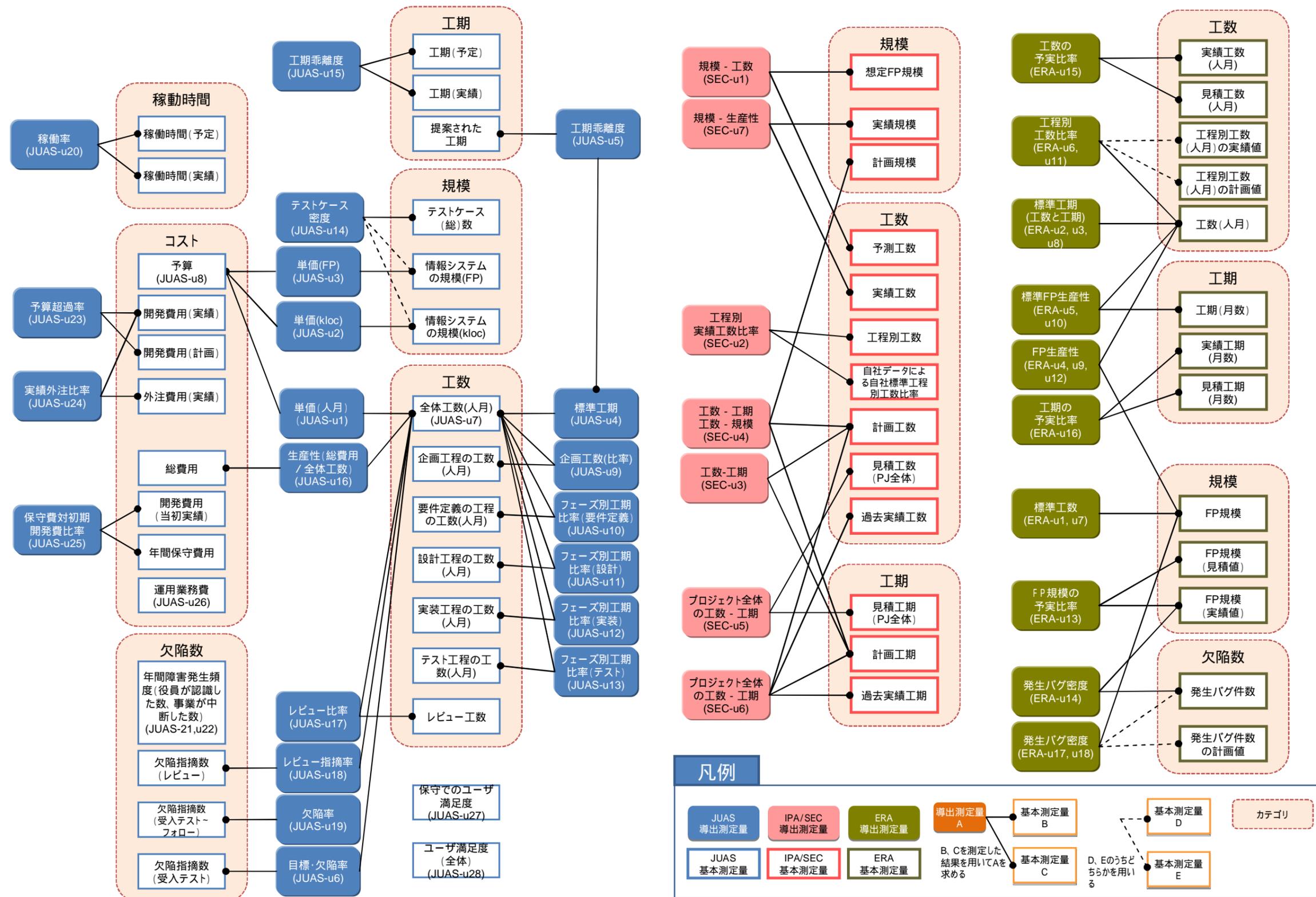


図1 発注者利用シーンのメトリクス関係図

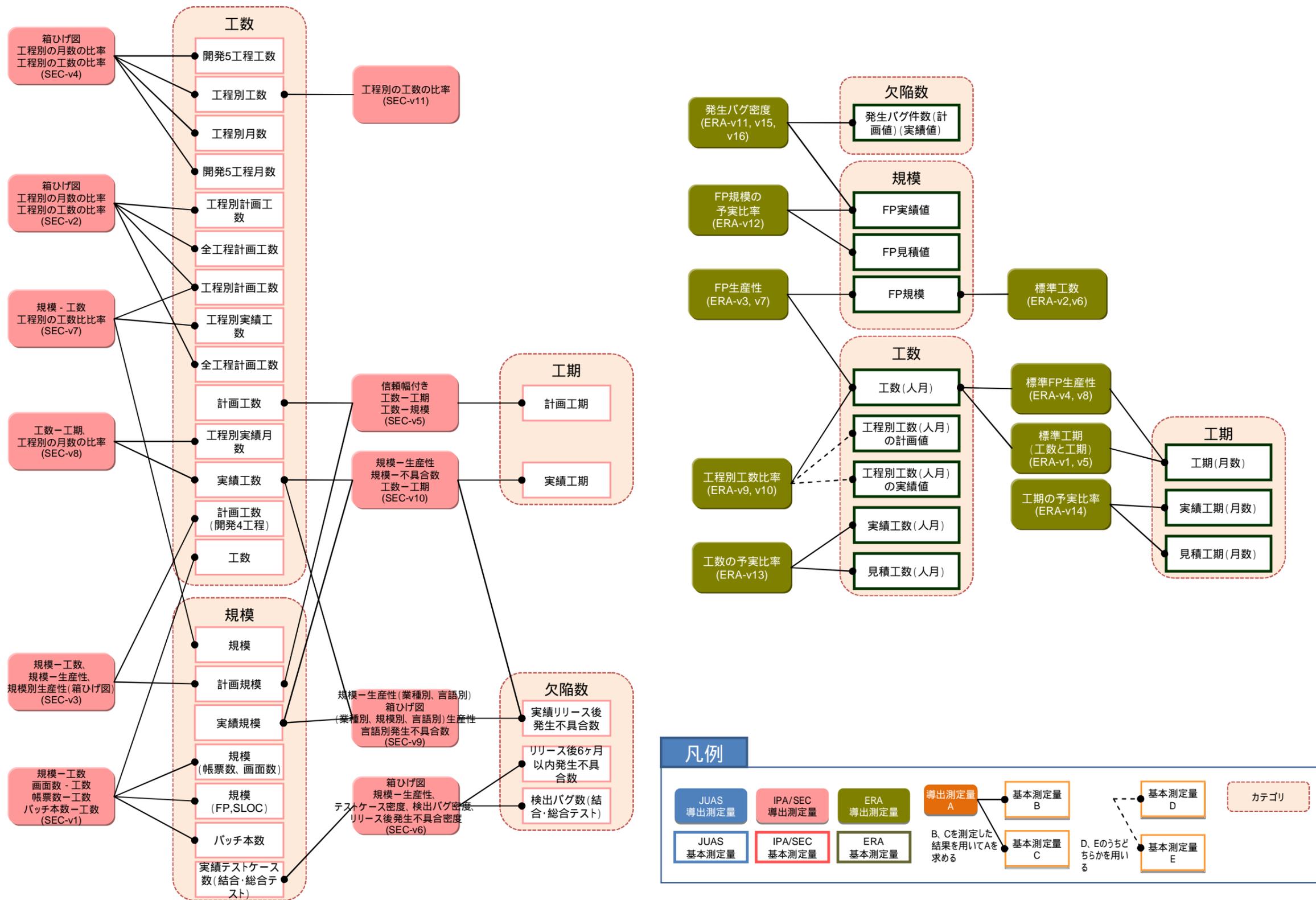


図2 受注者利用シーンのメトリクス関係図