

経済調査研究レビュー

economic investigation research review

寄稿

Mobility in a New Era デジタル社会の新たなモビリティサービス
MaaS(Mobility as a Service)

～「MaaS関連データの連携に関するガイドラインVer.1.0」の策定～

寄稿

洋上風力発電導入の最新動向

寄稿

地域活性化における建設業の役割と課題

2020.9

Vol.27



目次

寄稿

- | | | |
|---|-------------------------------------|----|
| Mobility in a New Era デジタル社会の新たなモビリティサービス
MaaS (Mobility as a Service)
～[MaaS関連データの連携に関するガイドラインVer.1.0]の策定～ | 佐藤 涼
国土交通省 総合政策局 モビリティサービス推進課 係長 | 1 |
| 洋上風力発電導入の最新動向 | 上田 悦紀
一般社団法人 日本風力発電協会 国際部長 | 9 |
| 地域活性化における建設業の役割と課題 | 越智 雄士
一般財団法人 建設経済研究所 研究員 | 27 |

建設経済調査レポート

- | | | |
|---------------------------|--|----|
| 建設経済及び建設資材動向の概観 (2020年7月) | 床嶋 光一
一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所 研究成果普及部 部長 | 47 |
|---------------------------|--|----|

自主研究

- | | | |
|--|--|-----|
| 施工パッケージ型積算方式の動向について
～令和2年度の改定概要と各発注機関の動向～ | 杉目 雅範
一般財団法人 経済調査会 積算技術部 積算企画室 室長 | 59 |
| | 牧野 淳
一般財団法人 経済調査会 積算技術部 積算企画室 | |
| 「ソフトウェア開発データリポジトリの分析2020」の概要 | 大岩佐和子
一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所 調査研究部 第二調査研究室 室長 | 65 |
| データで見る東北地区の建設経済概況 | 佐藤 憲夫
一般財団法人 経済調査会 東北支部 次長 | 77 |
| | 一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所 研究成果普及部 普及推進室 | |
| 「住宅着工統計」に見る住宅業界の変化と現況
～利用関係別の変化と木造一戸建住宅の動向～ | 鈴木 雅也
一般財団法人 経済調査会 出版事業部 企画調査室 室長 | 91 |
| | 武田 裕三
一般財団法人 経済調査会 出版事業部 企画調査室 | |
| 労務需給アンケート (建築関係職種) 2020年5月調査 | 一般財団法人 経済調査会 建築統括部 | 107 |

国土経済論叢

- | | | |
|---------------------------|-------------------------------|-----|
| 世界経済の動向 | 小山 亮一
(前) 一般財団法人 経済調査会 審議役 | 119 |
| 土地改良事業 (農林水産省所管) の特徴と工事特性 | 寺村 伸一
一般財団法人 経済調査会 参与 | 125 |

自主研究

「ソフトウェア開発データリポジトリの分析 2020」の概要

「ソフトウェア開発データリポジトリの分析 2020」の概要

大岩 佐和子 一般財団法人 経済調査会 経済調査研究所 調査研究部 第二調査研究室 室長

1 はじめに

経済調査会は、建設関連の資機材価格や工事費等の調査活動を主要な業務としているが、情報サービス分野についても、1990年にソフトウェア開発技術者料金についての調査結果を公表して以来、30年にわたって調査活動を継続している。その沿革は次のとおりである。

- 1990年 「ソフトサービス料金」発刊(ソフトウェア開発技術者料金等掲載)¹
- 1997年 日本ファンクションポイントユーザ会に入会
- 1998年 ソフトウェア開発費積算研究委員会設立、「ソフトウェア開発に関する調査」を開始
- 2001年 自主研究レポート「ソフトウェア開発費積算に関する調査研究」公表
- 2003年 「ソフトウェア開発に関する調査」で日本ファンクションポイントユーザ会との共同調査を開始
- 2006年 「ソフトウェア開発に関する調査」に奈良先端科学技術大学院大学が参加
- 2006年 システム運用に関する調査およびソフトウェア保守に関する調査の開始(現在は「システム維持管理に関する調査」として統合)
- 2010年 ソフトウェア開発蓄積データ分析レポート「ソフトウェア開発データリポジトリの分析」公表
- 2015年 「ソフトウェア開発データリポジトリの分析2015」公表

「ソフトウェア開発に関する調査」は、1998年度以降ほぼ毎年実施しており、その調査結果は年度ごとに

調査協力者にフィードバックしている。また、収集・蓄積したソフトウェア開発プロジェクトデータ(以下、データリポジトリ)についても5年おきに集計・分析を行い、その結果を「ソフトウェア開発データリポジトリの分析」(以下、「データリポジトリの分析」)としてとりまとめ公表している。「データリポジトリの分析」の第1弾は2010年7月に、第2弾は2015年5月に公表しているが、このたび、さらに継続して行った調査で得られた6年間のデータを加えて、第3弾として「ソフトウェア開発データリポジトリの分析2020」を取りまとめた²。

本稿では、その「ソフトウェア開発データリポジトリの分析2020」の概要と、ソフトウェア開発費の見積りにおける指標としての活用方法を紹介する。

2 ソフトウェアメトリクス資料について

2.1 ソフトウェアメトリクスとは

ソフトウェア開発のプロジェクトを成功させるためには、生産性等ソフトウェアの指標(ベンチマーク)が非常に重要になる。

ここでいうベンチマークとは、特定のプロジェクトの製品、プロセス等の性能が、組織内外のプロジェクトと比較してどのレベルに位置するか評価するため、比較対象として利用する基準値のことである。このソフトウェアのベンチマークには公開された外部ベンチマークと組織の内部向けに作成された内部ベンチマークがある。どちらのベンチマークにしても、それぞれ作成の目的、データ提供者、測定量の定義、収集したデータの精査方法、分析方法、ベンチマークの作成方法、提示方法等が異なる。この点を考慮しないで外部ベンチマークの情報をそのままプロジェクト管理の目

¹ 1995年4月号からソフトウェア開発技術者料金等の情報サービス技術者料金は「積算資料」に移管

² 2020年9月に経済調査会のオフィシャルサイト(<https://www.zai-keicho.or.jp>)にて公表予定

標値に設定すると、実態に合わないものになってしまうことがある。

外部ベンチマークの利用方法は、経済産業省のWebサイト内の主要施策を紹介するページ³に「ソフトウェアメトリクスの高度化」プロジェクトの成果物として公開されているので参考にしてほしい。

ここでは、ソフトウェアメトリクスに関するキーワードを紹介する（「工期」までの定義は「ソフトウェアメトリクスの高度化」プロジェクトの成果物資料より引用）。

・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およびその測定方法（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）、およ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

単一の属性とそれを定量化するための方法とで定義した測定量。

・導出測定量

複数の基本測定量の値の関数として定義した測定量。

・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）数等がある。

・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。

・ファンクションポイント法 (FP法)

ソフトウェアの規模を表す手法の1つであり、ソフトウェアの“機能”に着目し、その処理内容の複雑さ等から点数（FP）をつけ、すべての機能種類の点数を合計して規模を導き出すもので、ソフトウェアの規模を定量的・客観的に計測できる手法である。FP法には計測手法がいくつかあり、国内外で最も普及している手法がIFPUG法である。また、FP法はソフトウェアの規模計測規格としては唯一の国際標準でありJIS化もされている。

・生産性

生産の効率を示す指標で、産出量を投入量で除して求める。算式は、生産性＝産出量÷投入量として示される。ソフトウェア開発における産出量をFP法によるソフトウェア規模（単位はFP）、投入量を開発作業量（単位は人月）とした場合の生産性（以下、FP生産性）の式は次のとおりとなる。

$$\text{FP生産性 [FP/人月]} = \text{FP規模 [FP]} \div \text{工数 [人月]}$$

・発生不具合数 (品質の指標)

ソフトウェア納品後に発生した不具合（エラーの事象）の件数。

2.2 国内外のソフトウェアメトリクス資料

ソフトウェア開発のプロジェクトデータを調査・分析した結果をとりまとめたソフトウェアメトリクス資料は国内に3つあり、独立行政法人情報処理推進機構

³ https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/softseibi/#p01_02

(以下、IPA)の「ソフトウェア開発データ白書」⁴、一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会(以下、JUAS)の「ソフトウェアメトリックス調査」⁵、そして経済調査会の「データリポジトリの分析」である。

IPA、JUASともに2004年度からプロジェクトデータの収集を開始し、2005年度から資料を発行している。経済調査会では、調査そのものは1998年度から実施しているが、「データリポジトリの分析」の公表は、前述のとおり2010年度からになる。

「ソフトウェア開発データ白書」と「ソフトウェアメトリックス調査」の資料の特徴は次のとおりである。

・ソフトウェア開発データ白書

IPAが発行している「ソフトウェア開発データ白書」は、大手ベンダを中心に34社がデータを提供している。2018年10月発行の最新版(2018-2019版)は、過去14年間の開発データ(4,564件)のうち、直近の6年間のデータ(1,475件)から算出した分析結果を収録している。また、業種ごとの分析結果3種(金融・保険業、情報通信業、製造業)も同時発行している。

・ソフトウェアメトリックス調査

JUASが発行している「ソフトウェアメトリックス調査」は、JUAS会員企業がデータを提供しており、大手のユーザー企業のプロジェクトデータが含まれている。2018年版より、「開発・保守」「運用」に分冊して公表している。2020年4月発表の最新版の「開発・保守」編では、開発は1,496件、保守は861件のデータの分析結果を収録している。

海外のソフトウェアメトリックス資料では、オーストラリアのISBSG(International Software Benchmarking Standards Group)⁶のプロジェクトデータ集が有名である。ISBSGは国際的にプロジェクトデータの収集を行っており、その蓄積データを公表(有償)している。

2.3 「経済調査会データリポジトリ」の概要

冒頭で述べたとおり、経済調査会が「ソフトウェア

開発に関する調査」を開始したのは、今から20年以上前の1998年になる。当初は、経済調査会単独の調査として、外部のソフトウェア専門家を招いた委員会において調査内容の検討を重ねてスタートした。その後、2003年度から日本ファンクションポイントユーザ会(以下、JFPUG)との共同調査、2006年度からは奈良先端科学技術大学院大学(NAIST)情報科学研究科も参画し、現在3組織の共同調査として毎年度10月～1月にかけて調査を実施している。

前述のとおり、「ソフトウェア開発に関する調査」は1998年から調査を開始したが、2001年度に当初からの調査項目を大きく見直したことから同年度の収集データから「データリポジトリ」(データ保管管理庫)として蓄積している。

なお、JFPUGと共同調査を行っているため、収集データの60%はJFPUG会員組織からのデータであり、特に、ファンクションポイントに関する設問の回答データの85%は同会員組織からとなっている。

3 「ソフトウェア開発データリポジトリの分析 2020」の概要

3.1 構成・体裁

データリポジトリには、2001~2019年度の調査で累積2,271件のプロジェクトデータを収集している。2020年版で集計・分析の対象としたのは、そのうち、2001~2018年度に収集した364組織、2,225件のプロジェクトデータである。単純集計および層別分析を行い、メトリックスの代表的要素である「工数」、「工期」、「規模」、「生産性」、「信頼性」について、様々な視点で項目間の関係をみている。また、2013年度以降に追加した調査項目の集計結果が加わったほか、2008年度から調査を開始したSLOC規模のデータも増え、SLOC生産性の分析も多くなっている。

構成および体裁は次のとおりである。

・構成(予定)

第1章 調査の概要

⁴ https://www.ipa.go.jp/ikc/our_activities/rs_04.html

⁵ https://juas.or.jp/library/research_rpt/swm/

⁶ <https://www.isbsg.org/>

第2章	調査項目・分析の方針
第3章	調査データのプロファイル
第4章	工数と工期に関する分析
第5章	規模に関する分析
第6章	規模と工数および生産性に関する分析
第7章	開発工程別工数・技術者別工数に関する分析
第8章	信頼性の分析
第9章	見積と実績の分析
第10章	開発価格に関する分析
第11章	調査項目の年度推移

・体裁

A4判 360ページ(予定)

3.2 分析の基本ルール

分析にあたってデータを抽出する際の基本ルールは次のとおりとした。

(1) 分析対象の開発工程範囲

工数、工期に関わる項目(生産性、開発価格を含む)の分析を行う場合は、条件を揃えるため、**図表1**に示した基本6(5)工程(以下、基本6工程)の開発工程範囲を対象とする。

具体的には、2006年度以前のデータにおいては、基本5工程(「基本設計」、「詳細設計」、「ソフトウェア構築」、「結合テスト」、「総合テスト(ベンダ確認)」)が実施されているものを対象とし、2007年度以降のデータにおいては、基本6工程(「システム・ソフトウェア要件定義」、「基本設計」、「詳細設計」、「ソフトウェア構築」、「結合テスト」、「総合テスト(ベンダ確認)」)が実施されているものを対象とした。

(2) 開発事例の案件区分

主に「新規開発」、「改造開発」の2区分で分析を行った。

(3) ソフトウェアの規模

FP規模を用いた分析の場合、規模値は基本的に未調整ファンクションポイントを採用した(単位はFP)。ソースコード行数(ステップ数)による規模値の単位は、KLOC(1,000 LOC)を基本とした。

(4) 開発工数の単位

開発工数の単位は人月とした。

(5) 開発技術者の区分

開発技術者の区分は、プロジェクトマネージャ、システムエンジニア1、システムエンジニア2、プログラマの4区分とした。技術者の役割の定義は次の**図表2**のとおりとした。

(6) 欠陥数・不具合件数

欠陥数は、総合テスト(ベンダ確認)工程で確認された欠陥(原因)の数とした。不具合件数は、システムの納品後3ヶ月以内で発生した不具合(事象)数とした。

3.3 データ集計の図示

「ソフトウェア開発に関する調査」の調査項目には、案件区分(新規開発・改造開発)等のプロジェクトの特性を示す定性的な項目と、工数、工期、ソフトウェア規模等の定量的なものがある。それぞれ、次のとおり集計と図示(グラフ)を行った。

・定性的項目

択一選択の調査項目についてはデータ件数と構成比を集計し、図示については構成比を円グラフで表した。

複数選択の調査項目についてはデータ件数を集計し、図示についてはデータ件数を棒グラフで表した。

図表1 分析対象の開発工程範囲

2001～2006年度 の工程名称	基本設計		詳細設計	プログラム 設計製造	ソフトウェア テスト	システム テスト
2007～2012年度 の工程名称	基本設計A	基本設計B	詳細設計	プログラム 設計製造	結合テスト	総合テスト (ベンダ確認)
2013～2018年度 の工程名称	システム・ ソフトウェア 要件定義	基本設計	詳細設計	ソフトウェア 構築	結合テスト	総合テスト (ベンダ確認)

図表2 ソフトウェア開発業務の技術者の定義

技術者	主な役割
プロジェクトマネージャ (PM)	<ul style="list-style-type: none"> システム開発計画の全体構想、プロジェクト体制の構築及び後工程のプロジェクト管理指標決定 プロジェクトのスケジュール、必要コストなどの管理及びプロジェクト全般の意思決定 開発に必要な資源の供給・管理及びプロジェクトの進捗管理、コスト管理、成果管理 成果物管理およびコスト評価などプロジェクト全体の評価
システムエンジニア1 (SE1)	<ul style="list-style-type: none"> 業務のモデル化、情報システム化の計画を策定 システムの機能設計及びシステムの具体化の中心的役割 テスト環境整備等と総合テスト・評価及びマニュアル作成等の中心的役割 システム運用・保守に当たってのシステム変更の支援
システムエンジニア2 (SE2)	<ul style="list-style-type: none"> 基本設計を基にした詳細設計作成の中心的役割 結合テストの中心的役割
プログラマ (PG)	<ul style="list-style-type: none"> プログラミングの中心的役割 プログラムモジュールやプロセスごとのテストの実施

・定量的項目

基本統計量として、データ件数、最小値、第1四分位数、中央値(第2四分位数)、平均値、第3四分位数、最大値、標準偏差を集計した。図示については、単一項目の分析の場合はヒストグラムでデータの分布の全体的な傾向を示し、層別表示する場合は箱ひげ図⁷を用いた。また、2つの項目の関係を分析する場合は散布図を使用した。ただし、ソフトウェア開発のデータは値が小さな範囲に偏る傾向があるため、部分拡大した散布図、対数目盛の散布図も表示するようにした。

3.4 主な分析結果の概要

(1) 工数と工期に関する分析

基本6工程を実施している新規開発プロジェクトを対象に実績工数と実績工期の関係を分析した(図表3)。散布図は実績工数、実績工期とも値が小さな範囲に偏っているため目盛は対数表示とした。

累乗モデルで実績工数と実績工期の関係をみると、決定係数(R²)は0.5397、相関係数は0.73でやや強い相関が見られた。また、実績工数の指数は0.3229となっており、概ね工期は工数の立方根に近いと言える。

(2) 規模と工数および生産性に関する分析

基本6工程を実施している新規開発プロジェクトを

対象に、実績FP規模と実績工数の関係を分析したのが図表4である。散布図は実績FP規模、実績工数とも値が小さな範囲に偏っているため目盛は対数表示とした。

累乗モデルで実績FP規模と実績工数の関係をみると、決定係数(R²)は0.7205、相関係数は0.85で強い相関がみられた。また、実績FP規模の指数が1.0543と1に近く、実績工数はFP規模とほぼ比例的な関係となっていることがわかる。指数が1を超えているので、FP規模に対する工数の増加率が高い。つまり大規模システムほど工数が膨らむ傾向があるということを示している。

実績FP規模で層別し、FP生産性の分布を箱ひげ図で示したのが図表5である。中央値をみると、おおむね実績FP規模が大きいプロジェクトほどFP生産性が低くなっていく傾向があるのがわかる。

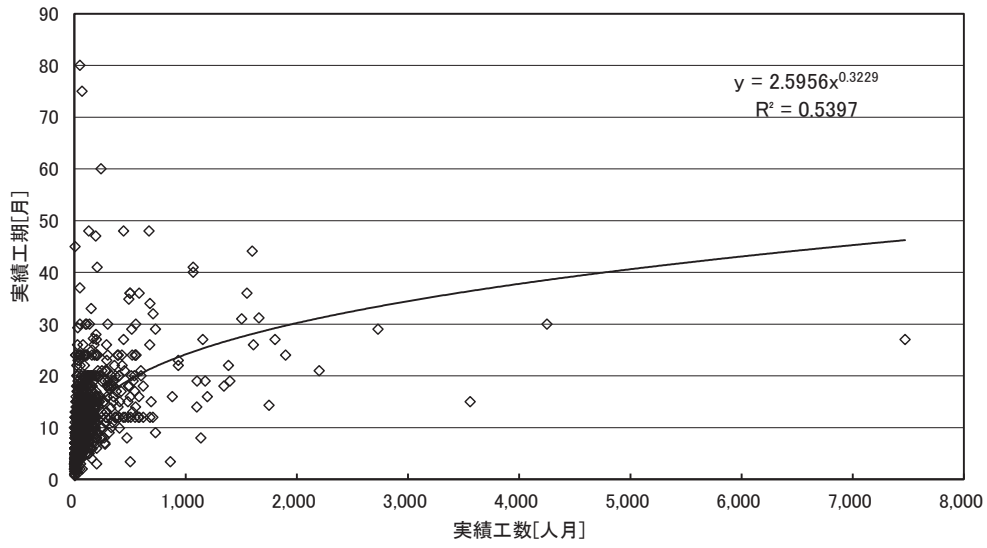
4 ソフトウェア開発費の見積りとソフトウェアメトリクス

4.1. ソフトウェア開発費の見積りプロセス

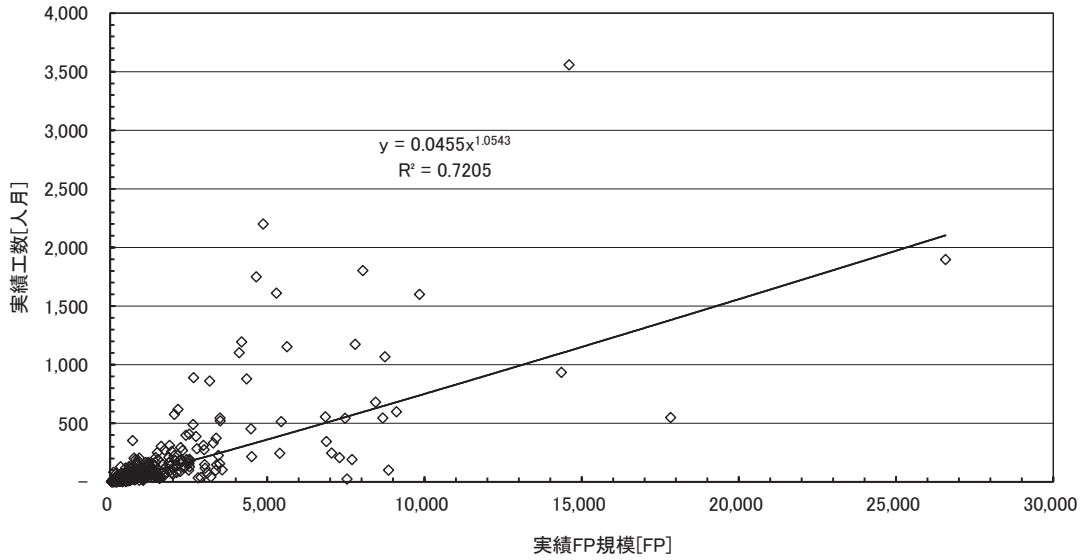
経済調査会では、1998年にソフトウェア開発費積算研究委員会を設立し、以降20年以上にわたってソフトウェア開発費の見積りについて研究を続けてい

⁷ データ(観測値、実測値)の分布の様相を視覚的にとらえやすく表すために工夫された図。箱と上下のひげで表され、箱の中に引かれた横線がその分布の中央値を、箱の下辺と上辺がそれぞれ第1四分位数、第3四分位数を表している。さらに、上下の出たひげの端が最大値、最小値等を表す。箱の上辺と下辺から見て箱の大きさ(第3四分位数と第1四分位数の差でデータの半分を分布を表す)の1.5倍を超える値がある場合は、箱の大きさの上下1.5倍の位置をひげの長さとする。

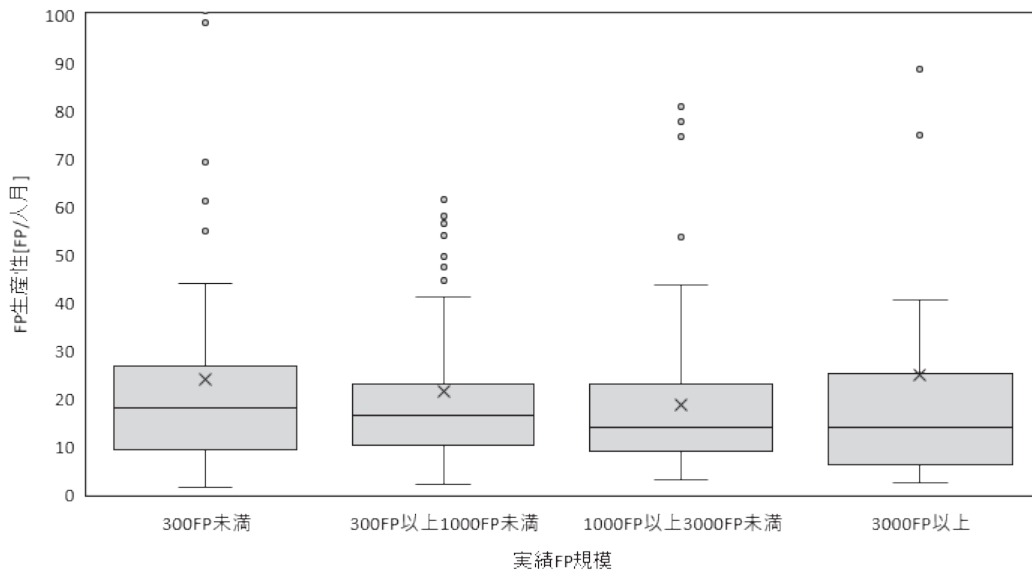
図表3 工数と工期(新規開発) n = 1,283



図表4 FP規模と工数(新規開発・IFPUG法類) n = 351

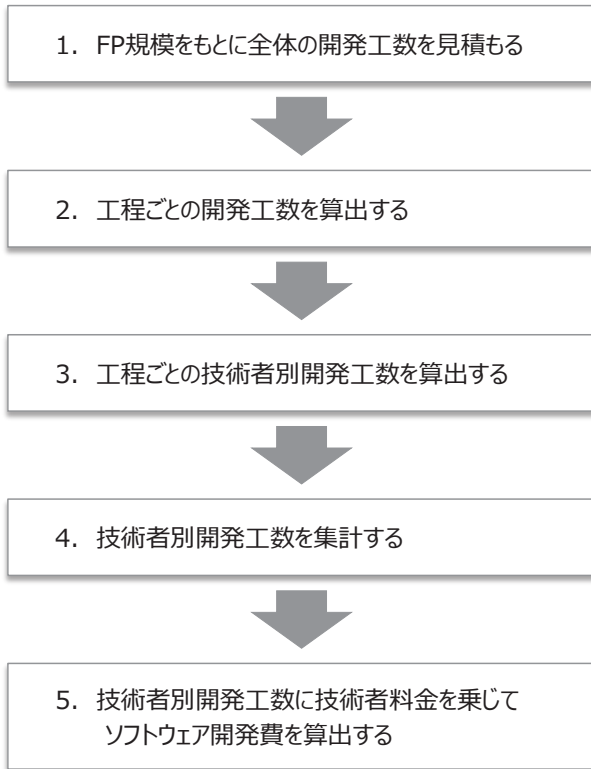


図表5 FP規模ごとのFP生産性(新規開発・IFPUG法類)



る。その成果から、ソフトウェア開発費の見積りプロセスは、次の図表6のように標準化することができると考えている。

図表6 ソフトウェア開発費の見積りプロセス



図表6の最終プロセスでは、技術者別の開発工数に技術者料金（人月単価）を乗じてソフトウェア開発費を算出するようになっており、これより前のプロセスは、技術者ごとの工数を算出するプロセスである。技術者ごとの工数を算出するには、工程ごとの工数割合と工程ごとの技術者参画割合の統計データを利用する。

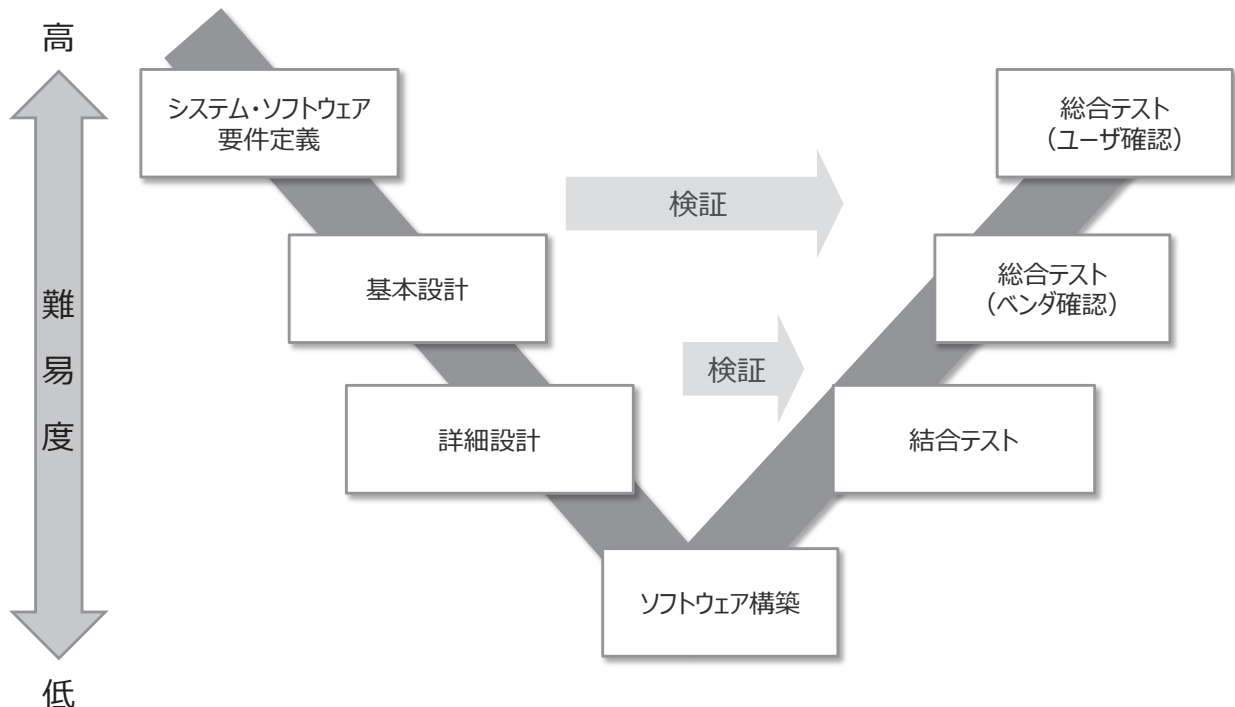
4.2 ソフトウェア開発技術者の役割とスキル

図表7はソフトウェア開発の工程を設計・開発工程とテスト工程の対応関係で表したV字モデルである。開発工程の名称は図表1の名称（2013年度以降）にもとづいている。

図表7の上部の工程は、図の下部の工程よりも内容が難しいため、技術者には一定の業務経験と高いスキルが要求される。

ソフトウェア開発技術者の標準的なキャリアパスは、まず、プログラミングを習得することからはじまる。そして、プログラミングの経験を積むとソフトウェアの設計ができるようになり、プロジェクトの経験を積むとプロジェクト管理を任されるようになっていく。難しい工程やプロジェクト管理を任される技術者は、業務経験が豊富であったり、人事制度の評価が高

図表7 ソフトウェア開発のV字モデルと業務の難易度



かったりすることが多いため、応じて人件費も高くなる。このキャリアパスが、役割や作業内容により技術者料金の水準が異なる要因の一つになっている。図表2の技術者区分にもとづくと、上部の技術者ほど単価が高い傾向がある。

そのため、図表6のプロセスのように、開発工程ごとにどのような技術者がどのくらいの割合で参画しているかを根拠としてソフトウェア開発費を算出する方法は、客観性を担保できる手法であると考えている。

4.3 プロジェクト規模と開発体制

受注者（ベンダー）が開発工程ごとの工数配分を見積るために最初に検討するのがプロジェクトの要員体制である。要員体制には、対応可能なスキルをもった技術者が何人いるかといった受注者側の都合と、情報システムを稼働させなければならない期限（工期）といった発注者側の都合を合わせて検討する必要があり、過去の類似プロジェクト等を参考にすることが多い。

基本的な要員体制は、プロジェクトマネージャを頭にした階層構造となり、大規模なソフトウェアの場合は、開発するソフトウェアの大括りな機能の区分ごと（サブシステム単位等）にチーム編成が組まれる。

データリポジトリをもとに、開発6工程を実施しているプロジェクトにおけるソフトウェア規模と（実績FP規模）とプロジェクトチームの規模（最大開発要員

数）の関係を累乗モデルで分析してみると、図表8のとおりとなった。相関はあまり強くないが、概ねソフトウェア規模が大きくなるにつれ、プロジェクトチームの規模も大きくなる傾向が見られる。

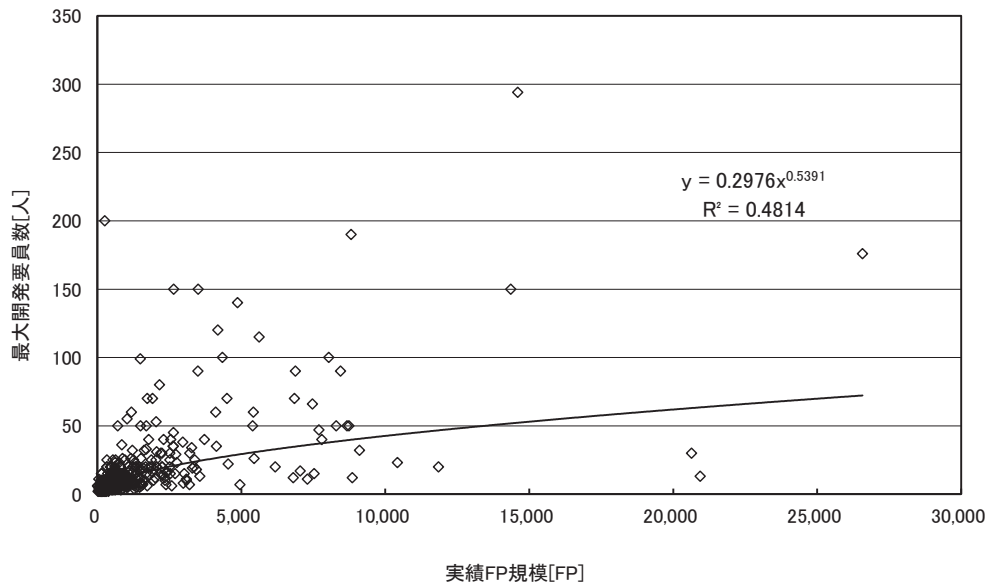
図表5で示したとおり、ソフトウェア開発プロジェクトでは、ソフトウェア規模が大きくなるにつれ生産性が低くなる傾向がある。その理由の一つに、要員間のコミュニケーションが難しくなることがある。要員数が5人くらいの少人数の場合には、口頭による指示や連絡でも情報共有が可能かもしれないが、それ以上の大人数の場合にはコミュニケーション方法を見直す必要があり、管理工数が増える。

また、要員体制はプロジェクトマネージャ等の技術者料金の影響を与える。進捗管理、課題管理等を行うプロジェクトマネージャに求められるスキルは、プロジェクトチームの大きさによって異なってくる。大規模プロジェクトのプロジェクトマネージャには相応の経験と能力が求められ、そのような高いスキルを持ったプロジェクトマネージャの場合は、当然ながら技術者料金も高くなることが多い。

4.4 技術者の参画割合

ソフトウェア開発はプロジェクトチームの要員体制によって生産性や技術者のスキルが異なるため、開発費の見積りにおいては工程ごと技術者ごとの参画割合

図表8 FP規模と最大開発要員数（新規開発） n=406



の指標値が重要である。

データリポジトリをもとに新規開発プロジェクトの工程別工数比率と工程別技術者別参画割合を集計したものが次の**図表9**と**図表10**である。

プロジェクトの特性によって、この技術者の配分は異なり、生産性と技術者料金に影響を与える。そのため、より精緻な見積りが必要となる場合は、プロジェクト特性が類似するプロジェクトデータをもとに基準値を求める必要がある。

4.5 生産性変動要因

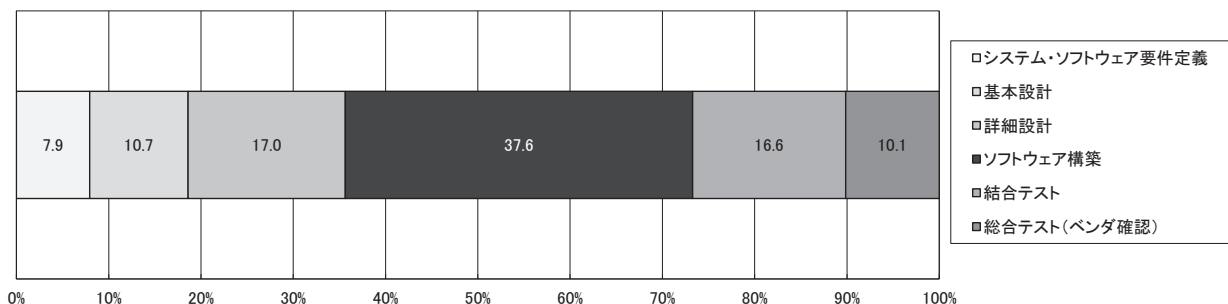
ファンクションポイント法にもとづいて開発工数を見積る際に重要なのが、FP生産性の指標値である。同程度の規模のソフトウェアを開発する場合でも、業務内容の難易度や発注者が要求する信頼性の度合いによってFP生産性は異なるため、プロジェクトの特性を踏まえて生産性を予測する必要がある。

経済調査会のこれまでの研究では、FP生産性に大きく影響を与える要素は、開発言語、ソフトウェアの規模（FP規模）、工期の要求、信頼性要求の度合い、発注要件の明確度・安定度等である。

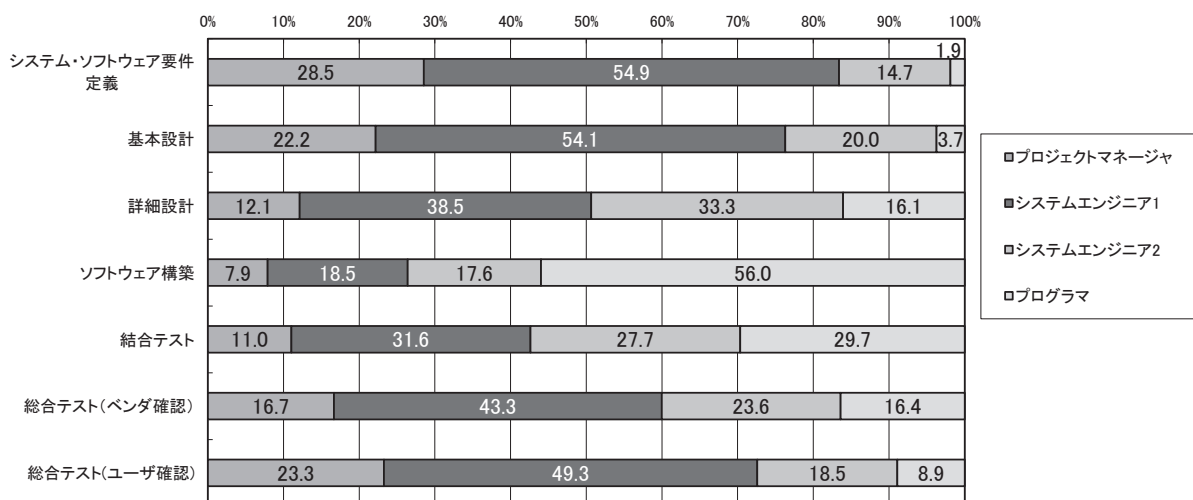
開発するソフトウェアの用途によって求められる信頼性は異なる。社会インフラを支える行政や金融の情報システムのなかには、システム障害を起こすと影響範囲が国民全体に及ぶものがある。そのような情報システムの開発の場合には、要件定義や設計を念入りに行うと同時に、テストに多くの工数を投入する傾向がある。そのため、大規模な行政システムや金融システムの生産性は、一般的な業務システムの半分以下になることがある。

図表11は開発したソフトウェアが適用される事業の業種（適用業種）ごとにFP生産性を分析したものである。社会インフラに関わる電気・ガス・熱供給・水道業や金融・保険業のFP生産性は他の業種よりも低いことがわかる。

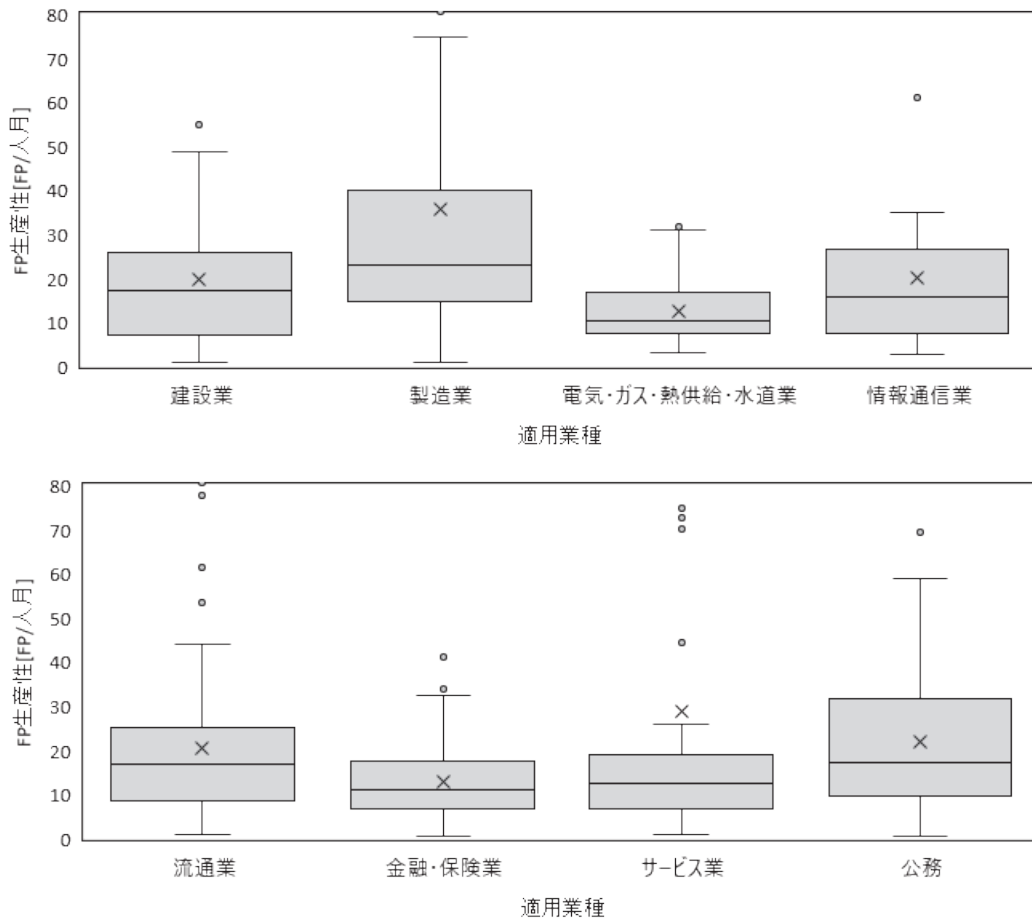
図表9 工程別工数比率（新規開発・平均値）



図表10 工程別技術者別参画割合（新規開発・平均値）



図表11 適用業種ごとのFP生産性(新規開発)



5 おわりに

新型コロナウイルス感染症の蔓延により、ますます注目されているのが事業や働き方の「デジタル化」である。

デジタル化とは、本来は、音声等の自然界では連続した値をとるアナログ情報を、0と1の2進数のデジタルデータに変換することを指すものであったが、現在では、顧客の行動履歴や購買履歴等、ICカードやスマートフォン等の各種通信機器から得られる情報を、デジタルデータとして一元的に収集・管理し、事業戦略に活用することを指すものになっている。そして、デジタル化により事業そのものを変革することを「デジタル・トランスフォーメーション」と呼び、ICTの活用によって産業の成長力維持や国際競争力強化の原動力とすることが求められている。

経済産業省では、2018年5月に「デジタル・トランスフォーメーションに向けた研究会」を立ち上げ、

2018年9月に「DXレポート～ITシステム『2025年の崖』の克服とDXの本格的な展開～」を、2018年12月に「デジタル・トランスフォーメーションを推進するためのガイドライン」を公表し、デジタル化を推進するための施策をいくつも打ち出している。

デジタル化を本格化させる際に、重要になるのがIT投資の評価方法である。無理や無駄のないIT投資を行うためには、まず、既存のIT資産と新たに投資するIT資産を適切に評価することが必要である。そのためには、ソフトウェア開発費用をより客観的なデータに基づき算定することが、第一に取り組むべき課題であると考えられる。

「デジタル化」を進めるにあたって、今回の「ソフトウェア開発データリポジトリの分析2020」で公表したデータが、多少なりとも役立つものであれば幸いである。

