第 11 章　ソフトウェア・ベンチマーク

ベンチマークとは何か

1990 年（平成 2 年）発行の「岩波情報科学事典」には、ベンチマークについて次の記述がある[NAG90]。

「種々の計算機システム間の性能を比較評価するため、標準的なテストプログラムを走行させ、それらの測定値間の比較評価を行う性能評価方法」

これは、ハードウェア・ベンチマークの説明である。CPU の能力だけなら当時非常にポピュラーだった MIPS（Million Instructions Per Second：1 秒間に何百万命令実行できるかを表す指標）値だけでだいたい分かるけれど、チャネルや DASD の I／O 能力まで含めた総合的なハードウェア全体の能力は、ベンチマークで得られる結果を見なければ分からなかった。ハードウェア・ベンチマークは、そのような目的で使用する便利な方法だった。評価の対象は、ハードウェア・メーカが製作・販売する情報システムのハードウェア部分だった。当時は、ソフトウェア・ベンチマークはなかった。

2010 年に発行された ISO と IEC、IEEE 合同の「用語集」には、「ベンチマーク」について次の記述がある[ISO10a]。

「1. 測定や比較のための標準。
2. システムやコンポーネントを相互に、あるいは標準と比較するために使用する手続き、問題、あるいはテスト」

ここには、対象がハードウェアなのかソフトウェアなのかについての記述がない。しかし今では、ベンチマークといえば「ソフトウェア・ベンチマーク」を指すのが普通になっている。この章の表題にわざわざ「ソフトウェア」をつけているのは、私が昔人間である証拠かもしれない。

第 10 章で述べた「ファンクション・ポイント」を使用して、第 9 章で述べたやり方で、GQM パラダイムに基づいてソフトウェア・プロセスなどを測定し、そのソフトウェア・プロセスを改善しようとしても、これだけでは自社の位置づけなどが分からない。つまり、すでに充分に良い状態になっているのか、もっと改善しなければならないのかを知りたくなる。このような時に役立つのが、この章で述べる「ソフトウェア・ベンチマーク」である。ソフトウェア・ベンチマークの評価の対象は、ソフトウェア会社やユーザー企業などのソフトウェア開発の能力などである。ユーザー企業にとって、ハードウェア・ベンチマークは発表された数値を見て評価し、使うだけのものであった。一方のソフトウェア・ベンチマークは自分たちの活動や製品を測定し、自分たちのプロセスの改善に使うことができる。ここが、ソフトウェア・ベンチマークがハードウェア・ベンチマークと異なるところである。

自社の数値を何と比較するか

それでは、各企業が計測したデータを何と比較すると良いのだろうか。今のところ、比較す

る対象を公表している組織が、日本国内には 2 つ[1]、世界では 1 つある。いずれも広くデータを収集し、それを整理／分析して、比較のための資料として公表している。

日本国内の 2 つの組織について、図表 11-1 に示す。

図表 11-1　ベンチマーク用の資料を公表している組織

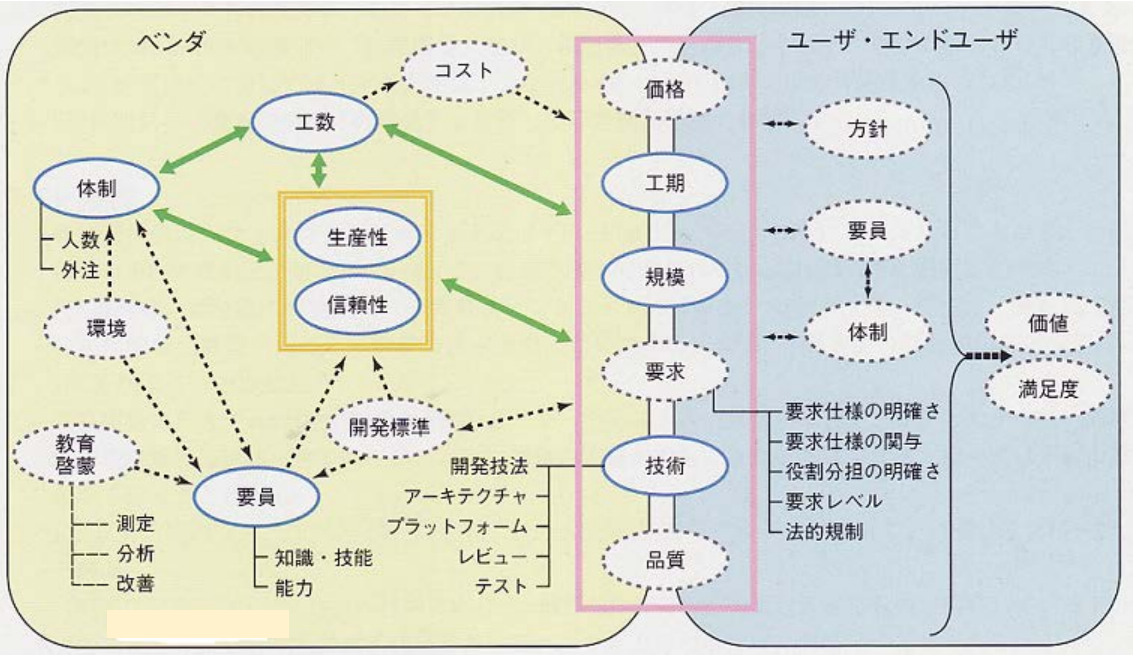
No.	組織名	出版物等の名称（最新版）
1	独立行政法人情報処理推進機構(IPA)ソフトウェア・エンジニアリング・センター(SEC)	ソフトウェア開発データ白書2016-2017
2	一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会(JUAS)	ユーザー企業ソフトウェアメトリクス調査2016

情報処理推進機構（IPA）ソフトウェア・エンジニアリング・センター（SEC）

IPA-SEC は、日本を代表する SI ベンダーやソフトウェア会社などから情報の提供を受け、その結果を分析し、まとめて隔年に書籍の形で公表している[IPA16a]。

データの提供を受けているところが SI ベンダーやソフトウェア会社であるため、ソフトウェア会社などが自社のデータを比較の対象に選ぶのには適している。

その公表されている要素と要素間の関係を、図表 11-2 に示す。

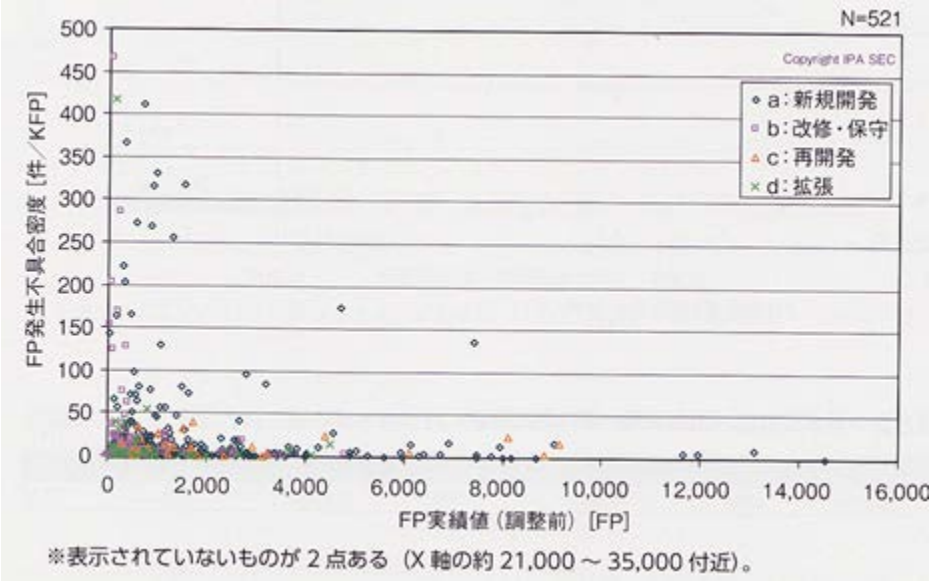


図表 11-2　IPA での分析結果の要素と要素間の関係[IPA12a]

IPA-SEC では、入手したデータを図表 11-3 と図表 11-4 に示す形で整理し、公表している。ベンチマークを行う各企業は自社のデータを図表 11-3 のグラフに当てはめて全体の傾向を把

[1] 以前は（財）経済調査会経済調査研究所も、ウェブでベンチマークでの比較の対象に使える数値を公表していた。しかし今は、活動を停止しているようである。

握し、図表 11-4 の統計量で全体の中での位置を推量することができる[2]。



図表 11-3　IPA-SEC の分析結果[IPA12a]

図表 11-4　IPA-SEC での分析結果(その 2) [IPA12a]

［件／ KFP］

開発プロジェクトの種別	N	最小	P25	中央	P75	最大	平均	標準偏差
全体	521	0.0	0.0	3.7	13.3	465.5	20.0	55.6
a：新規開発	344	0.0	0.0	3.1	12.7	411.3	20.1	54.9
b：改修・保守	109	0.0	0.0	5.6	17.3	465.5	22.8	60.3
c：再開発	27	0.0	3.1	8.9	19.2	39.8	11.8	11.7
d：拡張	41	0.0	0.0	2.0	9.5	417.3	17.2	65.2

日本情報システム・ユーザー協会（JUAS）

IPA が主として SI ベンダーなどから情報を収集しているのに対して、JUAS は会員であるユーザー企業から情報の提供を受け、その結果を分析してやはり書籍の形で公表している[JUAS16]。したがって一般のユーザー企業がベンチマークする時は、JUAS のデータを使用するのが良い。

JUAS では、分析結果を図表 11-5 に示すような形で発表している。自社の測定結果をこの図の形にすることで、全体の中での自社の位置付けを知ることができる。

ISBSG について

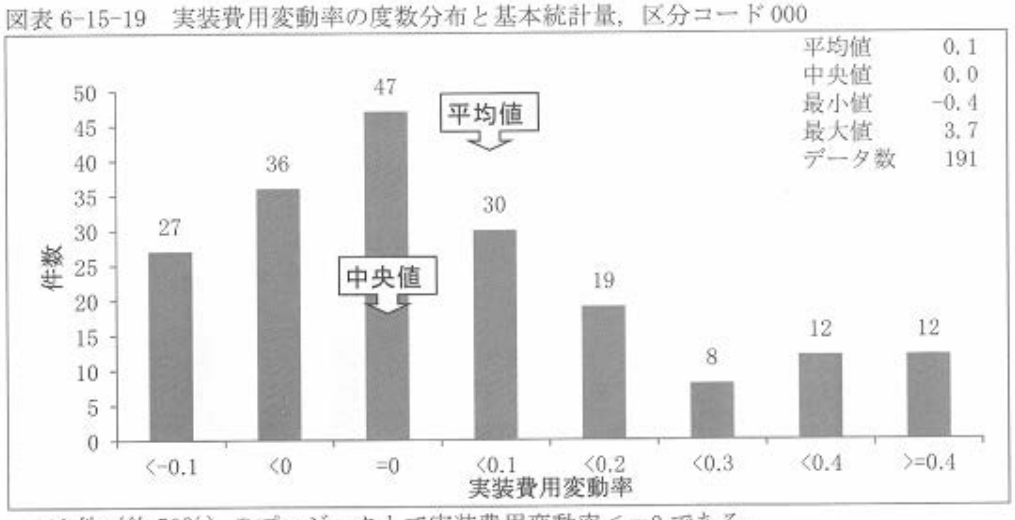
ISBSG[3]（International Software Benchmark Standards Group）はオーストラリアの NPO 法人で、日本国内で IPA-SEC や JUAS が務めている役割を世界規模で展開している。ここでいう世界規模とは、以下の 11 カ国である。

---

[2] IPA では、組み込みソフトウェアについてもベンチマーク用の書籍の出版をしている[IPA15a]。

[3] ISBSG の URL は、http://www.isbsg.org/ である。

オーストラリア、中国、フィンランド、ドイツ、インド、イタリア、日本、オランダ、スペイン、イギリス、アメリカ合衆国



図表 11-5　JUAS での結果の発表方法の例[JUAS16]

ISBSG の出版物は pdf ファイルなどの電子ファイルの形をしており、この会員になるとこの出版物を一般の企業等より安価に入手することができる。またデータを ISBSG に提供すると、そのデータが世界でどのあたりに位置しているかを無料で診断し、結果を送付してくれるサービスがある。

日本では、第 10 章で述べた JFPUG（日本ファンクションポイント・ユーザー会）が ISBSG の窓口を務めている。

プラスアルファの効果

本来の IPA-SEC や JUAS のようなベンチマーク機関の目的は、提供してもらったデータを整理し、興味がある組織が自社のメトリクスデータと比較するための基準を提供することだった。

しかし多くのソフトウェアそのものやソフトウェア開発に関わるデータが集まってくると、それらを整理し、分析することで新しい知見を得ることができる。そしてそれらの知見は、それぞれの機関からの出版物の中に記載されている[IPA16a] [JUAS13a]。

例えば 2013 年版の JUAS の出版物には、以下のような知見が記載されている[JUAS13a]。

- 標準工数(月数) = 投入人月の立方根 ×2.5
- 完成までの工数 = 要件定義の工数 ×10
- 品質目標を持って発注すれば、換算欠陥率は半分に減少する。
- 稼働後の欠陥数 = 総合テストで出た欠陥数 ×27%（中央値）
- フォローフェーズの欠陥数 = 全体工数 ×4%（中央値）
- ユーザー（発注者）が参加するレビュー時間は、「開発者のドキュメント作成時間の 20%以上」が必要。

- 長工期プロジェクトの方が品質は悪くなる。
- 工期遅延のプロジェクトは、換算欠陥率も高くなる。
- 全体工数 = 112.97 + 0.81 × 画面数 + 0.42 × 帳票数
- FP 値 = 91.54 + 13.41 × 画面数 + 40.33 × 帳票数

これらは、プロジェクトの見積もりの検証時などで使用することができる。

また JUAS は本来の出版物に加えて、これらの知見だけをまとめた小冊子を「要点ハンドブック」として発行し、会員企業に低価格で販売している[JUAS14a]。

運用に関わるベンチマーク

ソフトウェア・ベンチマークはいずれの機関も、新規開発だけでなく、保守についてのデータも収集し、それを整理・分析した結果も発表している。

それに加えて JUAS は運用に関わるデータも収集し、整理・分析してその出版物で発表している[JUAS16]。世界で運用に関わるベンチマークを行えるようになっているのは、あるいは JUAS だけかもしれない。

キィワード

ベンチマーク、ソフトウェア・ベンチマーク、IPA-SEC、JUAS、ISBSG

略語

MIPS：Million Instructions Per Second

ISBSG：International Software Benchmark Standards Group

参考文献とリンク先

[ISO10a] ISO/IEC/IEEE, “System and software engineering – Vocabulary－ISO/IEC/IEEE 24765:2010(E),” ISO/IEC, 2010-12-15.

[IPA12a] 独立行政法人情報処理推進機構（IPA）ソフトウェア・エンジニアリング・センター（SEC）著、「ソフトウェア開発データ白書 2012-2013　IT 企業 3089 プロジェクト プロジェクトの実践に生かす定量データ」、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）、2012 年.

[IPA14] 独立行政法人情報処理推進機構（IPA）ソフトウェア・エンジニアリング・センター（SEC）著、「ソフトウェア開発データ白書 2014-2015 IT 企業 3541 プロジェクト プロジェクトの実践に生かす定量データ」、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）、2014 年.

[IPA15a] 独立行政法人情報処理推進機構（IPA）ソフトウェア・エンジニアリング・センター（SEC）著、「SECBOOKS 組込みソフトウェア開発データ白書 2015」、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）、2015 年.

[IPA16a] 独立行政法人情報処理推進機構（IPA）ソフトウェア・エンジニアリング・センター（SEC）著、「ソフトウェア開発データ白書 2016-2017 IT 企業 4067 プロジェクト プロジェクトの実践に生かす定量データと分析結果」、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）、2016 年.

[JUAS13a] 日本情報システム・ユーザー協会、「ユーザー企業ソフトウェアメトリックス調査 2013 ソフトウェアの開発・保守・運用の評価指標」、日本情報システム・ユーザー協会、2013 年 6 月.

[JUAS14a] 日本情報システム・ユーザー協会、「ユーザー企業ソフトウェアメトリックス－要点ハンドブック－」、日本情報システム・ユーザー協会、2014 年 2 月.
[JUAS16] 日本情報システム・ユーザー協会、「ユーザー企業ソフトウェアメトリックス調査 2016 ソフトウェアの開発・保守・運用の評価指標」、一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会、2016 年 4 月.
[NAG90] 長尾真他編集、「岩波情報科学辞典」、岩波書店、1990 年.

（2014 年(平成 26 年)4 月 28 日　初稿作成）
（2016 年(平成 28 年)6 月 21 日　一部修正）