

システム
グループ

定量的プロジェクト管理による 信頼性・生産性向上

SEC 研究員

佐伯 正夫

SEC 調査役

三縄 俊信

SEC 研究員

森下 哲成

SEC 研究員

松田 充弘

SEC システムグループリーダー

山下 博之

ソフトウェア開発データの分析に基づくソフトウェアの信頼性・生産性向上を目指し、ソフトウェア開発データ白書の定期的発行、メトリクス分析に関する研究等への蓄積データの活用拡大等の活動を実施すると共に、組込み系ソフトウェア開発データ白書作成に向けたデータ収集を試行した。また、ソフトウェア開発データ白書に関する IPA 成果の提案等、IT プロジェクトベンチマーキングの国際標準化に貢献している。

1 ソフトウェア開発データ白書の 定期的発行

ソフトウェア開発データのベンチマーキングへの活用により情報システムの信頼性・生産性向上に資すること

を目指し、平成 26 年度発行予定の「ソフトウェア開発データ白書 2014-2015」の素案（629 頁）を作成した。

また、ソフトウェアの信頼性向上のための定量データ分析（メトリクス分析）に関する方策の検討を目的とした高信頼性定量化部会を、平成 25 年 9 月 26 日に立ち上げた（委員 17 名）。4 回の議論を経て、具体的検討作業を目的とした信頼性メトリクス WG（委員 11 名）及び IT サービス定量データ分析 WG（委員 12 名）を、平成 26 年 1 月 22 日に高信頼性定量化部会内に立ち上げた。両 WG の活動を通じて、新しい有用なメトリクス分析手法や事例を提供すると共に、メトリクス分析によって得られた信頼性向上のための新たな知見を発信して行

表1 新規分析項目一覧

分類	分析項目
信頼性	1. 開発体制と信頼性
	2. 設計工程のレビューとテスト工程のバグ
	3. 文書化の密度と信頼性
	4. 顧客の要求レベルと信頼性
	5. 短納期開発についての信頼性
	6. テストカバレッジと信頼性
生産性	7. 顧客の要求レベルと生産性
	8. 短納期開発についての生産性
	9. 顧客の体制と上流フェーズの生産性
	10. 重要インフラシステムに対する生産性
その他	11. 経年推移
	12. 機能規模、成果物量、工数の関係

表2 新規分析項目（白書追加掲載分）

分類	分析項目	分析結果
信頼性	開発体制と信頼性	品質保証体制やテスト体制、定量的な出荷品質基準の有無などの開発体制が適切な場合、ソフトウェアの信頼性が高い。
	顧客の要求レベルと信頼性	信頼性や性能に対する顧客の要求が強い場合、ソフトウェアの信頼性が高い。
生産性	顧客の要求レベルと生産性	信頼性や性能に対する顧客の要求が強い場合、ソフトウェア開発の生産性が低い（工数が多い）。
	顧客の体制と上流フェーズの生産性	プロジェクトに対する顧客の関与が強い場合、設計フェーズの生産性が高い。
	重要インフラシステムに対する生産性	重要インフラ情報システムのシステムプロファイルが高い（重要性が高い情報システム）では、ソフトウェア開発の生産性が低い。
その他	経年推移	アーキテクチャや開発言語など、収集されるデータのプロジェクト特性が変化している。

く計画を策定した。

1.1 ソフトウェア開発データ白書 2014-2015

(1) データの収集と精査

平成 25 年度には、データ提供企業 23 社から 216 プロジェクトのソフトウェア開発データを収集・精査した。前年度に収集した 236 プロジェクトのデータと合わせて、前版（「ソフトウェア開発データ白書 2012-2013」）に 452 プロジェクトを追加した 3,541 プロジェクトのデータを分析対象とした。

(2) 新規分析項目の検討

信頼性に関する分析テーマを重点に、白書に新規に追

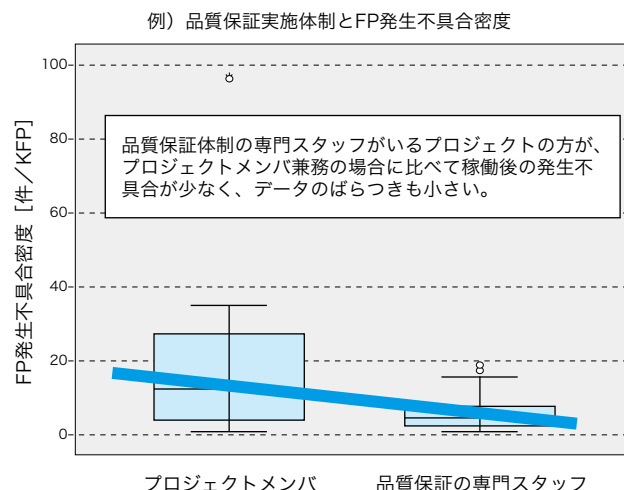


図1 新規分析結果の例（品質保証実施体制と FP 発生不具合密度）

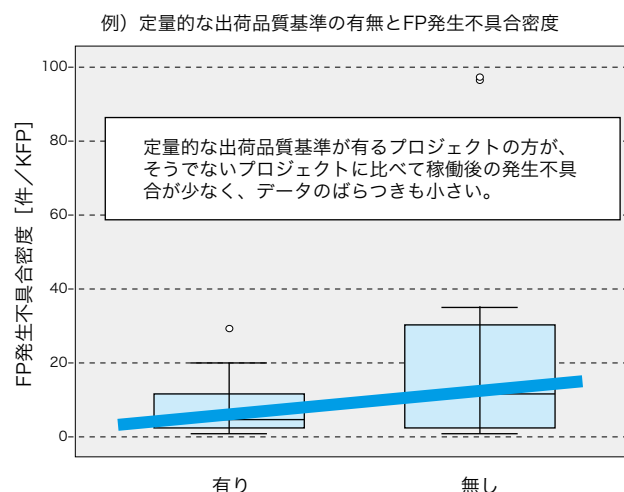


図2 新規分析結果の例（定量的な出荷品質基準の有無と FP 発生不具合密度）

加する分析項目の候補を検討し、表 1 に示す 12 の分析項目を新たに設定した。

(3) データ分析及び白書素案の作成・レビュー

既存の分析項目及び新規分析項目について 3,451 プロジェクトのデータを分析し、その結果に基づいて「ソフトウェア開発データ白書 2014-2015」の素案を作成した。新規分析項目の分析結果については、高信頼性定量化部会によるレビュー・検討の結果、分析結果の有意性等を勘案して、最終的に表 2 に示す 6 項目について、63 個の図表を白書に追加掲載することとした。

信頼性に関しては、高信頼化を達成するための開発プロジェクト要因として開発体制、顧客の信頼性要件等に

着目し、開発されたソフトウェアの信頼性実績との関係を分析した。一例として、開発体制と信頼性実績との関係の分析における、品質保証実施体制とFP発生不具合密度との関係、及び定量的な出荷品質基準の有無とFP発生不具合密度との関係の分析結果を、それぞれ図1及び図2に示す。

1.2 ソフトウェア開発データ白書の改良

ソフトウェア開発データ白書の改良を目的とし、ITサービス定量データ分析WGにて、次の検討を開始した。

- ◇ 新しい分析項目とその評価（必要に応じて試行分析して実現性を評価）
- ◇ 将来の信頼性関連収集データ項目（開発～運用時）
- ◇ 収集データ精度向上のためのデータ記入要領の改良
- ◇ 利用シーンに沿った掲載項目の見直し・再整理
- ◇ 白書掲載内容の階層化と重点化
- ◇ 統計的手法の更なる活用
- ◇ 分かりやすさの追究

1.3 新しいメトリクス分析手法の検討

新しいメトリクス分析手法及び事例を提供すると共に、信頼性向上のための知見を発信することを目的とし、信頼性メトリクスWGにて、次の検討を開始した。

- ◇ 新しいメトリクス分析手法（組織毎の分析結果を組織横断的に分析して共通的な知見を導出する手法）
- ◇ 信頼性向上に有益な新たな知見の導出（高信頼性が要求される開発にはコストがかかる、早い段階から品質をコントロールすれば結果指標が良くなる、という仮説に関する知見）

2 蓄積ソフトウェア開発データの活用促進

2.1 メトリクス分析に関する研究への活用

蓄積されているソフトウェア開発データをより一層活用し、ソフトウェアの信頼性・生産性向上に繋がる新たな分析手法の発見等を目指し、所定の守秘義務の下で蓄積データを大学に提供し、以下の研究に貢献した。

(1) 東海大学

- ◇ 解説記事：「FP計測手法におけるFP規模と工数の相関の差」(SEC journal33号、平成25年7月31日発行)

(2) 法政大学

- ◇ 国際学会講演：「A Note on Modeling of Quality Evaluation Based on

Large Data Sets in Software Development Projects」(The 14th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS 2013))

- ◇ 卒業論文：
 - 「プロジェクトデータの充足度と不良発生数の関係性の研究」
 - 「プロジェクトマネージャの能力とプロジェクト成功度の関係の研究」

また、ソフトウェア工学分野の先導的研究支援事業の一環として、新規区分としてD区分（ソフトウェア工学に関する課題指定研究「ソフトウェア開発データの分析」）を追加し、公募した。（今回は応募は無かった。）

2.2 正確な参考情報の提供と適切な説明

より正確な参考情報を提供することを目的とし、ソフトウェア開発データ白書の開発規模と工数との関係、工数と工期との関係等における回帰式と定数を、平成26年度発行予定の「ソフトウェア開発データ白書2014-2015」にて明記することとした。また、ソフトウェア開発データ白書に掲載しているグラフに対応する、Excel等によるグラフ化用データもダウンロード可能とすることとした。

<回帰式の定数公開のイメージ>

従来：(工期) = A × (工数)^B、B=0.32、R=0.73

今後：(工期) = 2.45 × (工数)^B、B=0.32、R=0.73

これらの情報公開にあたり、データ提供企業と調整すると共に、提供情報の意味を解説して正しい使い方を促すための「利用上の注意事項」を作成した。同注意事項についても、「ソフトウェア開発データ白書2014-2015」に掲載すると共に、プロジェクト診断支援ツール内に明記する予定である。

3 組込み系ソフトウェア開発データ白書

現行の「ソフトウェア開発データ白書」は、主にエンタープライズ系ソフトウェアを対象としたもので、定量的プロジェクト管理のために広く活用されている。一方で、組込みソフトウェア開発に携わる開発者からは、組込みソフトウェア開発を直接の対象とした「組込み系データ白書」の編纂を切望されてきた。IPA/SECは2013年度、新たな中期計画の開始を契機に、組込み系を対象にプロジェクトデータの収集と分析を試行した。

「組込み系データ白書」の目的は、現行のエンタープライズ系のもと同じであり、自社の開発プロジェクト

の欠点や弱点をベンチマークできることにある。

組込み系と一言でいうものの、組込み系の製品や機器は、使用される環境が様々であり、ソフトウェアを実行させるプラットフォームも様々であるため、収集したデータをひとくくりに分析できない。一方で、「組込み系データ白書」では、製品や機器で分類された統計情報が公開してもらえるものと期待する傾向がある。

2013年度の試行では、製品や機器での分類ではなく、プロジェクトプロファイル（リアルタイム性の要否や自然環境条件の影響有無等）で分類することにより、ベンチマーク可能な分析データを得られると判断し、収集項目を決定した。そして、従来からIPA/SECの活動に協力的な企業を中心に協力を打診し、6社から計65件のプロジェクトデータの提供を受けることが出来た。そのため、その分析情報を6社で共有し、製品・制御システム定量データ収集・分析WGを設置し、今後の進め方を議論することが出来た。

また、「組込み系ソフトウェア開発データ白書」の将来的な公開に向けた準備を推し進めて行くためには、収集するプロジェクトデータの件数を蓄積してゆくことが不可欠である。広く協力企業を募るために、何をするために「組込み系ソフトウェア開発データ白書」を編纂しようとしているのか、あらためてその意義を下記に示す。

(1) 組込みデータ白書が目指す利用され方（目標）

- ・ 自社の開発プロジェクトの欠点や弱点をベンチマークできる
- ・ 開発ツール、開発プラットフォーム、開発環境のトレンドが分かる

(2) 組込みデータ白書が排除する利用され方（禁止）

- ・ 特定データの提供企業名を推測し、ネガティブキャンペーンに用いること
- ・ 下請け企業に対する査定やコスト低減の指標として用いられること

上記(1)は、利用者側の利点を示しているが、利用者側の準備として、社内に定量的管理の仕組みが構築されていることが前提になることに留意されたい。また、

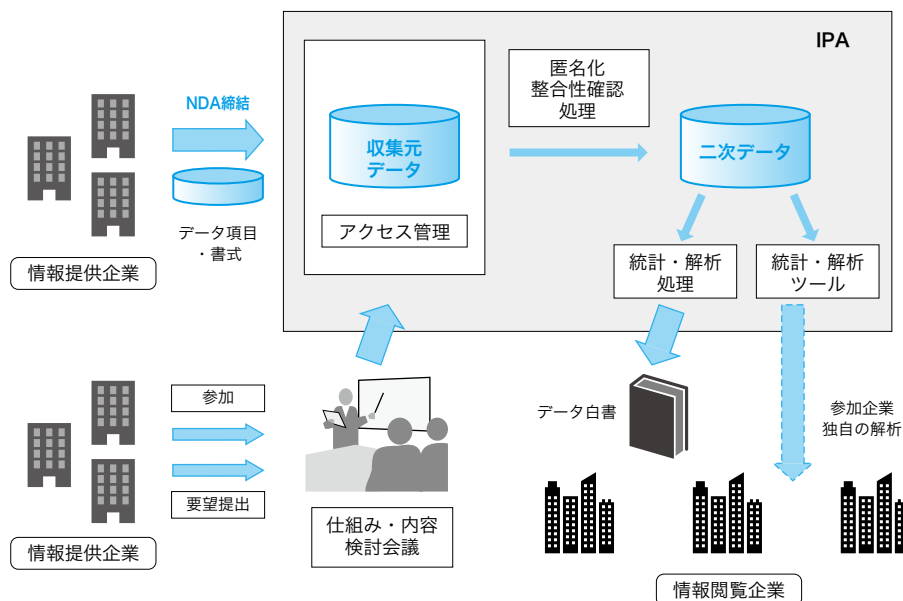


図3 組込み系データ白書作成と活用の流れ

(2)については、公開の賛否が問われる重要な議題であるため、SECと情報提供企業との間で十分な議論が必要である。

「組込み系データ白書」編纂への協力企業の募集は、SECjournal37号の本記事内にて行うと共に、今後の展示会等でも行う予定である。また、賛同いただいた企業とは、IPAとの間でNDAを締結していただき、参加企業独自の分析が行える等の仕組みも構築してゆく(図3参照)。

4 ベンチマーキング標準化

ISO/IEC JTC1/SC7^{※1}にて進められているITプロジェクトベンチマーキングの国際標準化にIPA成果に基づく規格案を提案してきており、当該年度には以下の進展があった：

- ・ ISO/IEC 29155-2（ベンチマーキング—実施手順）の国際規格発行（平成25年11月1日）。
- ・ ISO/IEC 29155-3（ベンチマーキング—報告様式）のDIS^{※2}投票付議。
- ・ ISO/IEC 29155-4（ベンチマーキング—データの収集と管理）のCD^{※3}投票付議。

【脚注】

- ※1 ISO/IEC JTC1/SC7:ISO (International Organization for Standardization, 国際標準化機構) /IEC (International Electrotechnical Commission, 国際電子標準会議) JTC1 (Joint Technical Committee, 合同技術委員会 1) /SC7 (Subcommittee 7, 専門委員会 7)
- ※2 DIS (Draft International Standard) : 国際規格原案。
- ※3 CD (Committee Draft) : 委員会原案。