ユーザー企業
ソフトウェアメトリックス調査
【調査報告書】

2016年版

2016年4月

一般社団法人　日本情報システム・ユーザー協会

【目次】

第 1 章　はじめに 1
第 2 章　調査の概要 3
2.1　本調査の回答企業　業種（新規追加分）: 開発調査 4
2.2　本調査の回答企業　業種（新規追加分）: 保守調査 5
2.3　本調査の回答企業　業種（新規追加分）: 運用調査 6
第 3 章　調査の経緯と実施プロセス 7
3.1　経緯 7
3.2　実施のプロセス 8
第 4 章　調査組織の報告 11
4.1　システム開発保守 QCD 研究プロジェクト 11
4.2　IT 運用コスト研究プロジェクト 13
4.3　分析・執筆 14
第 5 章　開発調査　調査結果のプロファイル分析 15
5.1　回答概要　開発種別と回答率 15
5.2　プロジェクト属性 17
5.3　業務パッケージ 19
5.4　稼働プラットフォーム 19
5.5　システムアーキテクチャ 20
5.6　主要開発言語 20
5.7　RDBMS 21
5.8　開発方法論 22
第 6 章　開発調査　分析結果 23
6.1　システムの規模 23
6.2　工期の評価 26
6.3　工数の評価 35
6.4　工期と工数の関係 39
6.5　品質の評価 42
6.6　工期と品質 62
6.7　費用、生産性の評価 65
6.8　外注費分析 78
6.9　ドキュメント量、負荷分析 82
6.10　PM の評価、各種指標との関連 86
6.11　顧客満足度分析 90
6.12　非機能要求の分析 94
6.13　ツールの分析 95
6.14　セキュリティ分析 96

6.15　ウォーターフォール型開発のフェーズ別分析 98
6.16　アジャイル型 111
6.17　開発調査の考察・まとめ 124
第 7 章　保守調査　分析結果 133
7.1　回答率 133
7.2　代表的システムの保守概要（Q1） 137
7.3　保守組織・保守要員（Q2） 158
7.4　保守の理由と保守内容（依頼／応答／作業負荷等）について（Q3） 163
7.5　保守の品質について（Q4） 171
7.6　保守の工期について（Q5） 174
7.7　保守の見積について（Q6） 175
7.8　保守環境について（Q7） 177
7.9　保守の満足度等について（Q8） 183
7.10　保守費用分析 188
7.11　保守調査の考察・まとめ 189
第 8 章　運用調査　分析結果 195
8.1　回答状況と回答結果 196
8.2　運用コストの相関分析 209
8.3　運用調査の考察・まとめ 224

付録 227
付録 1.　ソフトウェアメトリックス調査 2016　ご協力のお願い 229
付録 2.　ソフトウェアメトリックス調査（開発調査票）2016 237
付録 3.　ソフトウェアメトリックス調査（保守調査票）2016 263
付録 4.　ソフトウェアメトリックス調査（運用調査票）2016 273
付録 5.　開発調査　図表番号一覧 283

第１章　はじめに

2004 年に開始した「ソフトウェアメトリックス調査」も今年で 12 回目を迎えました。

この調査から得られた様々な知見は皆様から毎年高い評価をいただいており、 2014 年には、そのエッセンスを集約したハンドブックを作成・配布し、実践の場でご活用いただいております。

昨今、攻めの IT、デジタルビジネスといった言葉で表されるとおり、ビジネスにおける IT の役割が益々大きくなってきております。ビジネスチャンスを先んじて掴みさらに進展させていくために、システム開発のスピードアップ、品質向上や、システム運用における品質・サービス・コストのバランス最適化が求められており、本調査がその一助となれば幸いです。

この調査は、IT を取り巻く環境や時代の変化に合わせて調査内容・項目を変化させてきました。

システム開発・保守に関しまして、昨年は開発のスピードアップへの要求を背景にアジャイル型開発、超高速型開発に重点を置き調査しました。今年は、ウォーターフォール型開発がまだまだ主流であることから、一昨年以前と同様にウォーターフォール型開発を含めた全般的な調査といたしました。それにあわせて今年から回答プロジェクトに開発種別を分類するコードを付与し、層別化して分析することを試みました。

また、今年は開発ツールに関する調査内容の充実を図りました。分析結果を見ますと、開発ツールの利用が緒に就いた段階と思われますが、活用本格化の兆しもあり、引き続き注視していきたいと考えております。

システム運用に関しましては、今年、運用コストの見える化、PDCA 管理、相関指標、適正化判断等にご利用いただくべく、調査内容を大幅に刷新いたしました。

刷新初年度であり、十分な知見をお示しするに至っていないものの、分析結果と自社のデータを比較することにより、自社のシステム運用を見つめ考察・分析していただくヒントにしていただけるものと考えております。

また、今回の調査で各社によって運用の定義（業務の区分やコストの内訳）が様々であることが改めて浮き彫りになりました。運用の定義の標準化を進めていくことが、今後の本調査の使命の一つと考えております。

日本情報システム・ユーザー協会（JUAS）では、本調査の他にも、2003 年から継続している IT 投資、組織・人財などを対象とした「IT 企業動向調査」を始め、時々の要請に応じた各種調査を実施しております。また、会員同士でフランクに話し合えるディスカッションの場、システム開発・運用や最新 IT 動向をテーマにした研究会、100 を超えるカリキュ

ラムを有するセミナー（研修）を提供しております。是非、合わせて、ご活用ください。

最後に、本調査にあたりアンケート、インタビューにご協力いただきましたITユーザー企業の IT 部門の皆様に厚く御礼申し上げます。そして、調査票の設計や調査結果の分析、執筆に多大な時間を割きご尽力いただきました皆様に深謝いたします。

2016年4月
一般社団法人　日本情報システム・ユーザー協会
専務理事　金　修

第 2 章　調査の概要

ソフトウェアメトリックス調査は「開発」「保守」「運用」の 3 種類で構成されている。

調査期間は、2015 年 11 月 12 日～2015 年 12 月 18 日。JUAS 会員企業を中心に調査を実施した。「開発」「保守」「運用」それぞれの調査対象および回答状況は下記である。

①開発調査

ユーザー企業を中心に、「過去 2 年以内に開発が完了」、「開発コストが 500 万円以上」、「新規または、改修プロジェクトであること（システム保守プロジェクトやマイナーチェンジの改修プロジェクトは除く）」を条件にデータを収集した。その結果、111 件を新規追加、合計 1275 件のプロジェクトを対象として分析を行った。

②保守調査

ユーザー企業を中心に、「保守発注責任者の主観」を条件にデータを収集した。その結果、73 件のデータを新規追加、合計 744 件のプロジェクトを対象として分析を行った。

③運用調査

ユーザー企業を中心に、「運用コスト管理部門担当の方」「1 社 1 回答」を条件にデータを収集した。その結果、42 社のデータを回収し分析を行った。

報告書内の図表番号については、経年変化を確認しやすいように下記のように対応している。一定の役割を得て分析を取りやめた調査については欠番となっていることもある。

開発　…　章構成を変更するにあたり、新たな図表番号を採番した。過去結果と比較しやすくするため、2016 年版図表番号と 2014 年版図表番号との対応表を巻末付録に記載した。新たな図表番号を採用したことにより過去の図表との継承性が失われたが、より利用しやすくした。

保守　…　2014 年版図表番号を踏襲している。新たな分析についてはアルファベットによる副番で整理した。

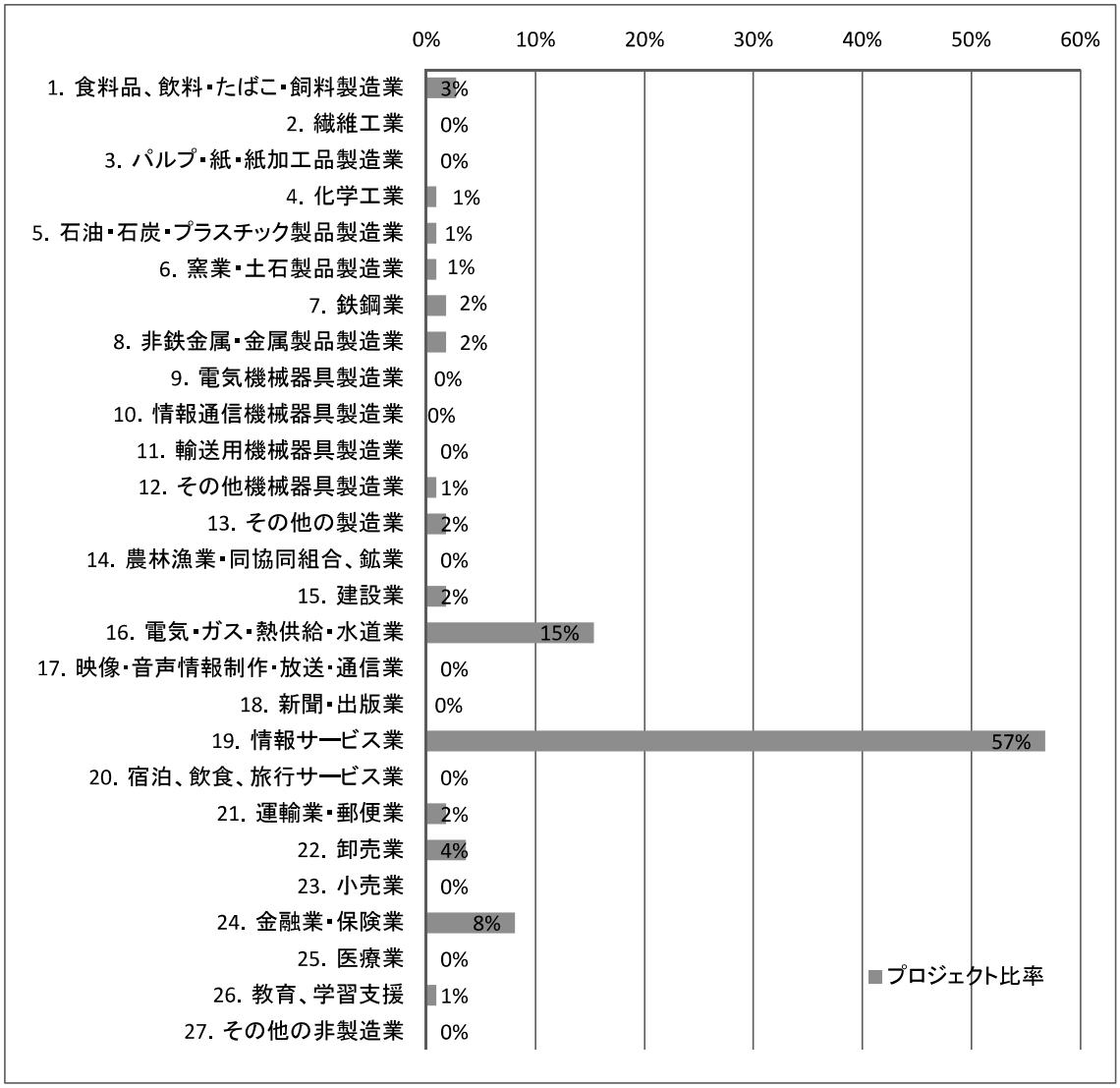
運用　…　2016 年版よりすべて新たな分析となるため、新たな図表番号で記載した。

本調査回答企業（新規追加分）の業種構成は、図表 2-1、図表 2- 2、図表 2- 3 の通りである。（業種区分は 2016 年版より見直ししている）

2.1 本調査の回答企業の業種（新規追加分）：開発調査

図表 2-1　回答企業の業種（新規追加分）：開発調査

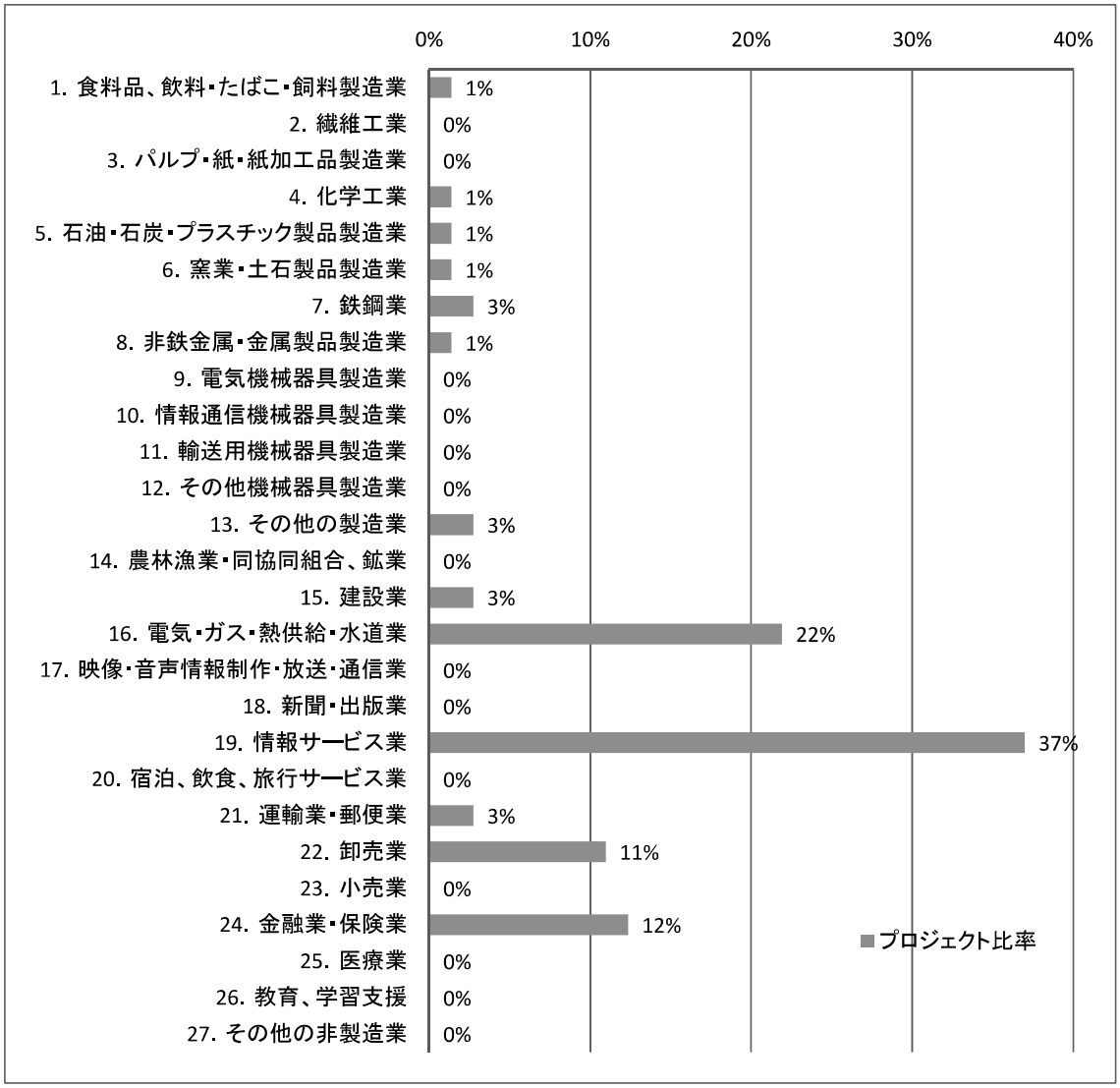
業種分類	PJ数	比率	業種分類	PJ数	比率
1. 食料品、飲料・たばこ・飼料製造業	3	3%	15. 建設業	2	2%
2. 繊維工業	0	0%	16. 電気・ガス・熱供給・水道業	17	15%
3. パルプ・紙・紙加工品製造業	0	0%	17. 映像･音声情報制作･放送･通信業	0	0%
4. 化学工業	1	1%	18. 新聞・出版業	0	0%
5. 石油・石炭・プラスチック製品製造業	1	1%	19. 情報サービス業	63	57%
6. 窯業・土石製品製造業	1	1%	20. 宿泊、飲食、旅行サービス業	0	0%
7. 鉄鋼業	2	2%	21. 運輸業・郵便業	2	2%
8. 非鉄金属・金属製品製造業	2	2%	22. 卸売業	4	4%
9. 電気機械器具製造業	0	0%	23. 小売業	0	0%
10. 情報通信機械器具製造業	0	0%	24. 金融業・保険業	9	8%
11. 輸送用機械器具製造業	0	0%	25. 医療業	0	0%
12. その他機械器具製造業	1	1%	26. 教育、学習支援	1	1%
13. その他の製造業	2	2%	27. その他の非製造業	0	0%
14. 農林漁業・同協同組合、鉱業	0	0%	**合計**	**111**	**100%**



2.2 本調査の回答企業の業種（新規追加分）：保守調査

図表 2-2　回答企業の業種（新規追加分）：保守調査

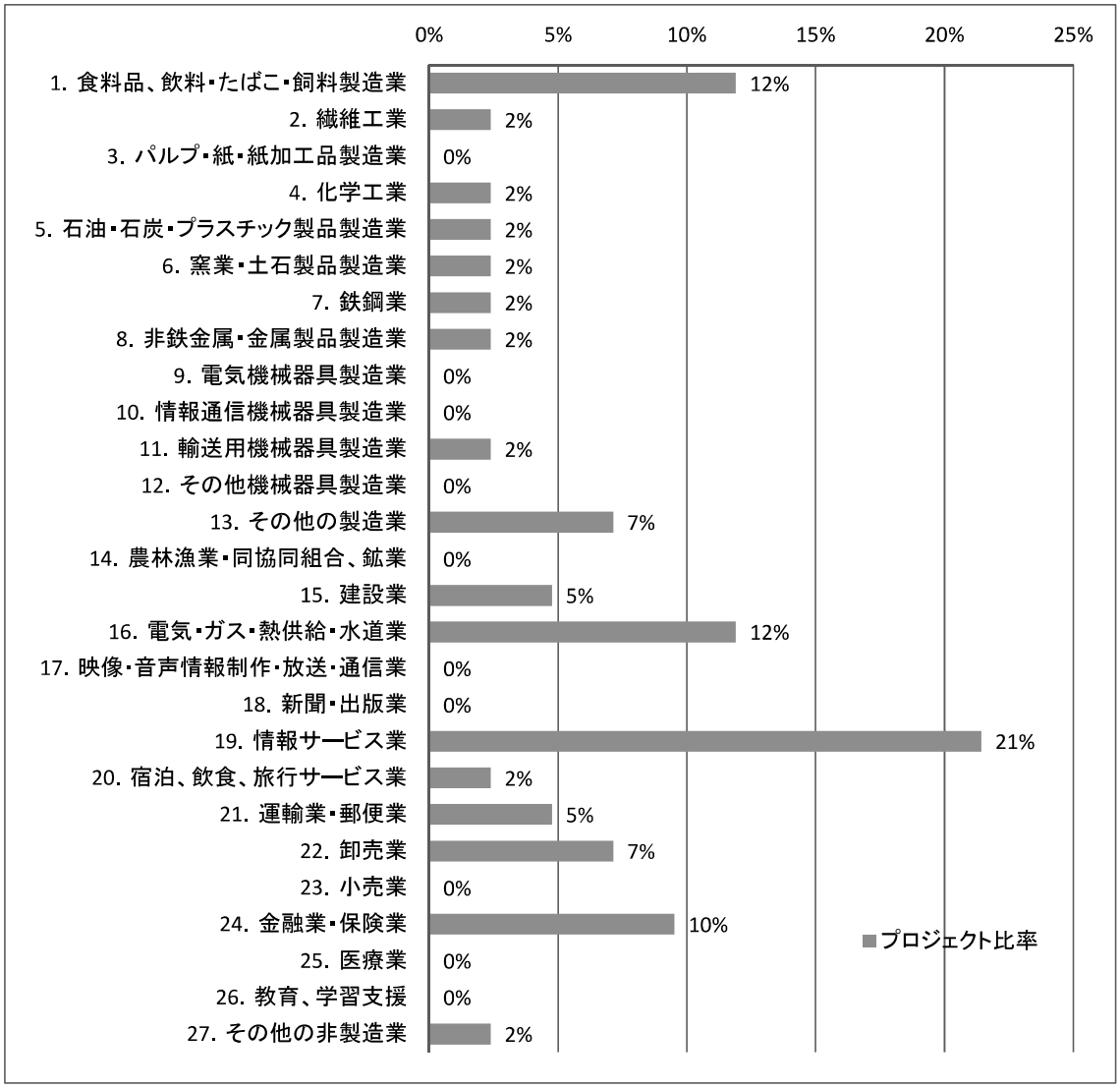
業種分類	PJ数	比率	業種分類	PJ数	比率
1. 食料品、飲料・たばこ・飼料製造業	1	1%	15. 建設業	2	3%
2. 繊維工業	0	0%	16. 電気・ガス・熱供給・水道業	16	22%
3. パルプ・紙・紙加工品製造業	0	0%	17. 映像･音声情報制作･放送･通信業	0	0%
4. 化学工業	1	1%	18. 新聞・出版業	0	0%
5. 石油・石炭・プラスチック製品製造業	1	1%	19. 情報サービス業	27	37%
6. 窯業・土石製品製造業	1	1%	20. 宿泊、飲食、旅行サービス業	0	0%
7. 鉄鋼業	2	3%	21. 運輸業・郵便業	2	3%
8. 非鉄金属・金属製品製造業	1	1%	22. 卸売業	8	11%
9. 電気機械器具製造業	0	0%	23. 小売業	0	0%
10. 情報通信機械器具製造業	0	0%	24. 金融業・保険業	9	12%
11. 輸送用機械器具製造業	0	0%	25. 医療業	0	0%
12. その他機械器具製造業	0	0%	26. 教育、学習支援	0	0%
13. その他の製造業	2	3%	27. その他の非製造業	0	0%
14. 農林漁業・同協同組合、鉱業	0	0%	**合計**	**73**	**100%**



2.3 本調査の回答企業の業種（新規追加分）：運用調査

図表 2-3　回答企業の業種（新規追加分）：運用調査

業種分類	PJ数	比率	業種分類	PJ数	比率
1. 食料品、飲料・たばこ・飼料製造業	5	12%	15. 建設業	2	5%
2. 繊維工業	1	2%	16. 電気・ガス・熱供給・水道業	5	12%
3. パルプ・紙・紙加工品製造業	0	0%	17. 映像･音声情報制作･放送･通信業	0	0%
4. 化学工業	1	2%	18. 新聞・出版業	0	0%
5. 石油・石炭・プラスチック製品製造業	1	2%	19. 情報サービス業	9	21%
6. 窯業・土石製品製造業	1	2%	20. 宿泊、飲食、旅行サービス業	1	2%
7. 鉄鋼業	1	2%	21. 運輸業・郵便業	2	5%
8. 非鉄金属・金属製品製造業	1	2%	22. 卸売業	3	7%
9. 電気機械器具製造業	0	0%	23. 小売業	0	0%
10. 情報通信機械器具製造業	0	0%	24. 金融業・保険業	4	10%
11. 輸送用機械器具製造業	1	2%	25. 医療業	0	0%
12. その他機械器具製造業	0	0%	26. 教育、学習支援	0	0%
13. その他の製造業	3	7%	27. その他の非製造業	1	2%
14. 農林漁業・同協同組合、鉱業	0	0%	**合計**	**42**	**100%**



第 3 章　調査の経緯と実施プロセス

3.1　経緯

「ソフトウェアの品質を評価し、保証するにはどのようにしたらよいか」

JUAS ではこの問題について 2004 年（報告書は 2005 年版）からプロジェクトを立ち上げ、問題解決にむけて取り組んできた。調査内容は図表 3-1 のように年々拡大をしていき、それに応じて多くの調査結果・知見を得ることができた。

図表 3-1　調査経緯

報告書年版	開発	保守	運用
2005	開発プロジェクトの工期・品質・生産性		
2006	データの増加と精度の向上 （工期の標準と品質の関係）	保守プロジェクトの概要把握	
2007	調査拡大 （新規開発と再開発プロジェクトの差の分析）	データ数の増加と精度の向上	事前調査 （運用の評価指標とは何か）
2008	調査拡大 （顧客満足度の追究）	調査拡大 （保守作業の改善）	運用体制・管理目標と実態
2009	調査拡大 （反復型開発の特徴）	調査拡大 （アクションと効果の関係分析）	回答方式の変更 （質問を会社と計算センターに分離）
2010	調査拡大 （企画工数の調査、計画と実績値の差の発生理由の調査）	表記変更 （保守種類分類の精査）	設問項目の精査 （SaaS、クラウドなどの浸透調査）
2011	調査拡大 （システム企画行程、仕様変更見込）	調査拡大 （業務 PKG の稼働までの費用、保守依頼案件の単純平均リリース日数）	設問項目の精査 （品質の評価指標導入、クラウドの普及状況）
2012	調査拡大 （業種分類整理、仕様変更防止策、要求仕様/要件定義書の検証、人材育成、仕様変更発生時の対処法等、設問追加）	調査拡大 （業種分類整理、人月あたりの保守費用調査の追加、プラットホーム選択肢の改編）	設問項目の精査 （運用費用の妥当性調査、コールセンター、データセンターのメトリクス調査）

2013	調査拡大 （工程別作成ドキュメント量、見積リスクマネジメント、セキュリティ要件等、設問追加）	経年調査	調査拡大 （アクセス制御、運用費用の適正化に対する取り組み度合い）
2014	調査拡大 （個別のデータ暗号化レベル、アジャイルおよび超高速型開発について品質・コスト・納期・ユーザー満足・技術者満足の設問追加）	調査拡大 （保守のプロセス品質（印象・正確性・迅速性・柔軟性・共感性・安心感）に関する設問追加）	調査拡大 （運用費用に関する項目別詳細コストとその推移、サーバ、クライアント、モバイルの利用台数とその推移、セキュリティ（外部機関の審査頻度）、サイバー攻撃対策）
2015	調査範囲特化 （アジャイルおよび超高速型開発に特化した調査）		
2016	選択肢の見直しおよび詳細化 （開発手法区分の見直し、自動生成ツール・開発ツールの設問追加）	選択肢の見直しおよび詳細化 （保守費用設問の詳細化、ツール利用に関する設問追加）	調査体系の刷新 （運用コストの見える化に向けた調査内容の刷新）

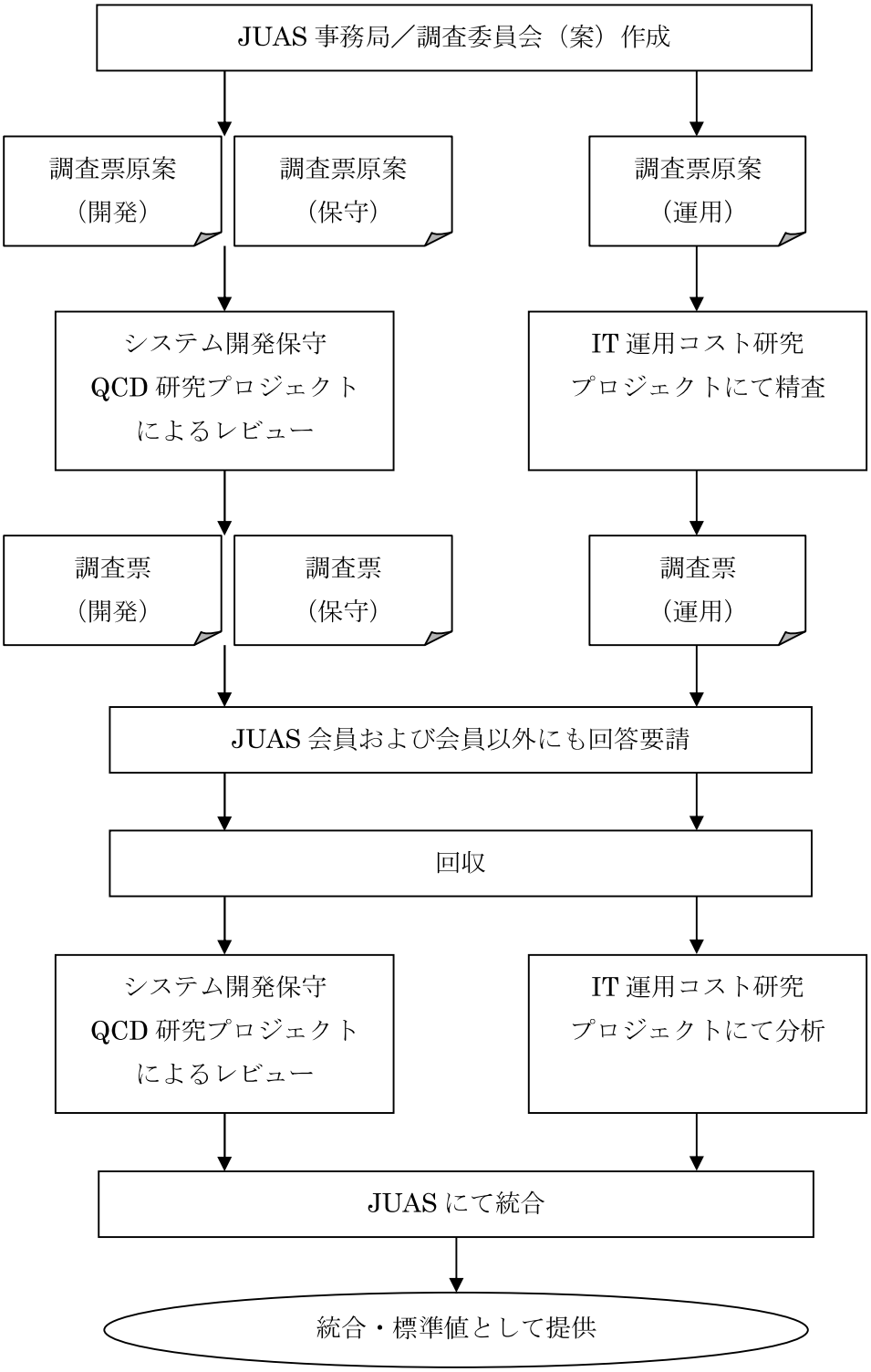
3.2 実施のプロセス

開発調査と保守調査については、「システム開発保守 QCD 向上プロジェクト」が調査母体となり、調査項目および結果分析についてレビューを実施している。

運用調査については、「IT 運用コスト研究プロジェクト」が調査の主体プロジェクトとなり、調査項目および結果分析について精査した。

実施プロセスを図表 3-2 に示した。

図表 3-2　調査実施プロセス



第 4 章　調査組織の報告

4.1　システム開発保守 QCD 研究プロジェクト

JUAS では 2004 年から「システム開発保守 QCD 研究プロジェクト（現在呼称）」のメンバーを募集し、活動を行っている。本プロジェクトでは毎月、システム開発における品質・工期・生産性に関連したテーマを広く議論しているが、このプロジェクトのメンバー企業、ならびに現場担当者の知見、疑問、期待が、本調査の精度を高め、より実務に即したものとしている。

本調査票（開発・保守）の設計、レビュー、調査回答の協力、分析結果に関する意見交換等について、本プロジェクトを母体として行っている。

システム開発保守 QCD 研究プロジェクト（2015 年度）のメンバーは下記の通りである。

＜参加者＞　（敬称略　所属は 2016 年 2 月現在）

	会社名	氏名
部会長	キヤノン IT ソリューションズ株式会社	原田　豊
副部会長	関電システムソリューションズ株式会社	川嶋　博文
副部会長	スミセイ情報システム株式会社	安江　伸輔
副部会長	損保ジャパン日本興亜システムズ株式会社	駒井　昭則
副部会長	住友電気工業株式会社	中村　伸裕
副部会長	キリンビジネスシステム株式会社	竹中　裕二
副部会長	新谷 IT コンサルティング	新谷　勝利
副部会長	日本取引所自主規制法人	古川　正伸
副部会長	株式会社日立製作所	初田　賢司
	株式会社インフォコム西日本	高岡　弘
	インフォテック株式会社	坂井　良一
	ANA システムズ株式会社	砂山　嘉紀
	株式会社 SRA	小澤　英志
	株式会社 SRA	矢野　一
	MBC	大島　正善
	オフィス栗山	栗山　博行
	ガートナージャパン株式会社	片山　治利
	関西電力株式会社	山本　聡
	経済産業省	平本　健二
	コベルコシステム株式会社	吉田　匡宏
	サントリーシステムテクノロジー株式会社	長谷川　寿延

	株式会社シーエーシー	中澤　良平
	JFE システムズ株式会社	濱口　義正
	株式会社ジャステック	岩井　伸幸
	株式会社ジャステック	水口　学
	独立行政法人情報処理推進機構(IPA)	山下　博之
	住友電工情報システム株式会社	真銅　雅史
	株式会社ソフトウエア・サイエンス	加瀬　朋幸
	大日本印刷株式会社	佐藤　正人
	大日本印刷株式会社	高橋　康介
	株式会社中電シーティーアイ	水谷　満子
	中部電力株式会社	塚田　英樹
	中部電力株式会社	米山　勉
	TDC ソフトウェアエンジニアリング株式会社	神戸　一隆
	株式会社 DNP デジタルコム	小關　一邦
	株式会社テプコシステムズ	藤本　数矢
	東京ガス株式会社	坂巻　雅貴
	東芝インフォメーションシステムズ株式会社	北村　秀生
	東邦ガス株式会社	堀川　晃弘
	内閣官房	大津　忠久
	ニッセイ情報テクノロジー株式会社	内藤　康生
	株式会社日本経営データ・センター	奥　保正
	日本電気株式会社	井沢　澄雄
	日本ユニシス株式会社	竹内　久
	ベニックソリューション株式会社	橋村 佳昇
	株式会社ベネッセコーポレーション	松本　崇
	株式会社ミライト情報システム	寺本　英樹
	株式会社リクルートテクノロジーズ	森下　哲成
	一般財団法人　経済調査会	押野　智樹
	一般財団法人　経済調査会	大岩　佐和子
アドバイザー	一般社団法人アドバンスト・ビジネス創造協会	岩佐　洋司
アドバイザー	株式会社ジャステック	太田　忠雄
アドバイザー	一般社団法人アドバンスト・ビジネス創造協会	細川　泰秀

4.2　IT 運用コスト研究プロジェクト

本調査の運用調査については、IT 運用コスト研究プロジェクトが主体となって、調査の設計、結果に対する分析を行っている。

IT 運用コスト研究プロジェクト（2015 年度）のメンバーは下記の通りである。

＜参加者＞　（敬称略　所属は 2016 年 2 月現在）

	会社名	氏名
部会長	JX アイティソリューション株式会社	上野　耕司
	株式会社 NTT データ	三好　寛
	株式会社 NTT データ	山本　東
	株式会社 NTT データ経営研究所	早乙女　真
	ガートナー ジャパン株式会社	片山　博之
	キリンビジネスシステム株式会社	宇都宮　潔
	JFE システムズ株式会社	大林　素生
	株式会社 JTB 情報システム	佐藤　英治
	内閣官房	庄山　裕司
	内閣官房	長谷川　和人
	内閣官房	林　泰樹
	日揮情報システム株式会社	阿部　優樹
	株式会社野村総合研究所	應和　周一
	政井技術士事務所	政井　寛
	森永乳業株式会社	田邉　正則
	株式会社リクルートテクノロジーズ	中本　浩司

4.3 分析・執筆

●分析（敬称略　所属は 2016 年 2 月現在）

杉野　　隆　　国士舘大学　情報基盤センター長

金子　勝一　　山梨学院大学　経営情報学部　教授

片岳　　格　　国士舘大学

細川　泰秀　　（一社）日本情報システム・ユーザー協会　エグゼクティブフェロー

●事務局

事務局　　西村　光司（一社）日本情報システム・ユーザー協会　事務局長

五十井　薫（一社）日本情報システム・ユーザー協会　マネージャー

井上　礼奈（一社）日本情報システム・ユーザー協会　マネージャー

第 5 章 開発調査 調査結果のプロファイル分析

第 5 章では、開発調査に回答いただいた回答プロジェクト全体のプロファイルを分析した。第 6 章では、QCD に関して分析を行う。

2016 年版では、2014 年版までの設問に 2015 年版のアジャイル開発関連の設問や開発ツールを問う設問を統合した。さらに「新知見を見つけること」「活用しやすい形にすること」を目指して、新たに次の発想を取り入れた。

データの層別分析を明確にするために、プロジェクトを次の三つの開発特性を元に区分コード[1]を設定した。

・新規開発と再開発
・開発手法（ウォーターフォール型、アジャイル型、ERP（パッケージ）型）
・プログラム自動生成ツールの使用有無

さらに、必要に応じて分析条件にシステム規模や用途などの条件を追加して、ソフトウェアメトリックス利用者が利用しやすい分析とした。区分コード番号の詳細については脚注を参照いただきたい。

5.1 回答概要 開発種別と回答率

2016 年版調査では、新たに 111 件のデータを加え、累積プロジェクト件数は 1275 件となった。

図表 5-1 分析対象プロジェクトの設問回答率，区分コード 000

設問		新規			再開発・改修			不明			全体		
Q_No.	設問内容	回答数	無回答	回答率	回答数	無回答	回答率	回答数	無回答	回答率	回答数	無回答	回答率
<Q0 開発形態>													
Q0	開発形態	491	45	91.6%	503	121	80.6%	55	60	47.8%	1049	226	82.3%
<Q1 利用局面>													
Q1.1	業務種別	531	5	99.1%	624	0	100.0%	33	82	28.7%	1188	87	93.2%
Q1.2	利用先	189	347	35.3%	310	314	49.7%	32	83	27.8%	531	744	41.6%
Q1.3	要件決定者の人数	492	44	91.8%	566	58	90.7%	39	76	33.9%	1097	178	86.0%
Q1.4	対象端末数	517	19	96.5%	591	33	94.7%	37	78	32.2%	1145	130	89.8%
<Q2 システム特性・開発方法論>													
Q2.1.1	開発種別・特性	592	0	100.0%	568	0	100.0%	115	0	100.0%	1275	0	100.0%
Q2.1.2	プロジェクトの特性	264	272	49.3%	403	221	64.6%	1	114	0.9%	668	607	52.4%
Q2.2	要件定義	24	101	19.2%	78	163	32.4%	0	108	0.0%	102	372	21.5%
	基本設計	28	97	22.4%	84	157	34.9%	0	108	0.0%	112	362	23.6%
	詳細設計	27	98	21.6%	79	162	32.8%	0	108	0.0%	106	368	22.4%
	プログラミング	31	94	24.8%	99	142	41.1%	0	108	0.0%	130	344	27.4%
	テスト	51	74	40.8%	124	117	51.5%	0	108	0.0%	175	299	36.9%
	その他	20	105	16.0%	62	179	25.7%	0	108	0.0%	82	392	17.3%
Q2.3	パッケージ開発	491	45	91.6%	603	21	96.6%	1	114	0.9%	1095	180	85.9%
Q2.4	パッケージ名称	46	490	8.6%	51	573	8.2%	0	115	0.0%	97	1178	7.6%
Q2.5	稼働プラットフォーム	497	39	92.7%	618	6	99.0%	1	114	0.9%	1116	159	87.5%
Q2.6	システムアーキテクチャ	498	38	92.9%	616	8	98.7%	2	113	1.7%	1116	159	87.5%
Q2.7	DBMS	494	42	92.2%	608	16	97.4%	1	114	0.9%	1103	172	86.5%

[1] 区分コード（abc）の各桁の表示　a：開発形態（不問(0)，新規(1)，再開発(2)，すべて(3)），b：開発手法（不問(0)，WF 法(1)，アジャイル法(2)，ERP(4)，すべて(7)），c：自動生成（不問(0)，あり(1)，なし(2)，すべて(3)）。各区分の「すべて」は、(1)以上の回答の合計を示す。「不問(0)」は，a，b，c の各該当区分について、回答していないものも含める。

<Q3 規模・工期・工数・コスト>													
Q3.1	FP値	188	348	35.1%	223	401	35.7%	0	115	0.0%	411	864	32.2%
Q3.2	FPの計測手法	230	306	42.9%	282	342	45.2%	1	114	0.9%	513	762	40.2%
Q3.3	言語別SLOC値・プログラム本数	438	98	81.7%	552	72	88.5%	7	108	6.1%	997	278	78.2%
Q3.4	DB、画面、帳票、バッチ数	423	113	78.9%	525	99	84.1%	7	108	6.1%	955	320	74.9%
Q3.5.1.1	契約形態・開発体制	483	53	90.1%	591	33	94.7%	1	114	0.9%	1075	200	84.3%
	工期	507	29	94.6%	611	13	97.9%	31	84	27.0%	1149	126	90.1%
	工数	462	74	86.2%	550	74	88.1%	27	88	23.5%	1039	236	81.5%
	コスト	412	124	76.9%	448	176	71.8%	3	112	2.6%	863	412	67.7%
Q3.5.1.2	業務部門の開発工数	2	1	66.7%	29	79	26.9%	0	0	0.0%	31	80	27.9%
Q3.5.3	開発ツール	1	2	33.3%	89	19	82.4%	0	0	0.0%	90	21	81.1%
Q3.6	システム企画工程	288	248	53.7%	384	240	61.5%	1	114	0.9%	673	602	52.8%
Q3.7.1	仕様変更(計画)	206	330	38.4%	330	294	52.9%	6	109	5.2%	542	733	42.5%
Q3.7.2	仕様変更(実績)	144	392	26.9%	271	353	43.4%	0	115	0.0%	415	860	32.5%
Q3.7.3	起こさないための工夫	143	393	26.7%	255	369	40.9%	0	115	0.0%	398	877	31.2%
Q3.7.4	発生したときの対処	147	389	27.4%	259	365	41.5%	1	114	0.9%	407	868	31.9%
<Q4 信頼性>													
Q4	信頼性	432	104	80.6%	518	106	83.0%	7	108	6.1%	957	318	75.1%
<Q5 PMスキル>													
Q5	PMスキル	483	53	90.1%	593	31	95.0%	1	114	0.9%	1077	198	84.5%
<Q6 工期関連>													
Q6.1	工期基準	478	58	89.2%	576	48	92.3%	1	114	0.9%	1055	220	82.7%
Q6.2	計画工期の評価	465	71	86.8%	555	69	88.9%	1	114	0.9%	1021	254	80.1%
Q6.3.1	工期遅延理由	243	293	45.3%	239	385	38.3%	0	115	0.0%	482	793	37.8%
Q6.3.2	工期遅延責任	203	333	37.9%	204	420	32.7%	0	115	0.0%	407	868	31.9%
Q6.4	工期の満足度	456	80	85.1%	545	79	87.3%	5	110	4.3%	1006	269	78.9%
<Q7 品質関連>													
Q7.1	信頼性によるシステム分類	465	71	86.8%	571	53	91.5%	1	114	0.9%	1037	238	81.3%
Q7.2	品質目標提示	484	52	90.3%	590	34	94.6%	2	113	1.7%	1076	199	84.4%
Q7.3.1	品質不良理由	227	309	42.4%	259	365	41.5%	0	115	0.0%	486	789	38.1%
Q7.3.2	品質不良責任	225	311	42.0%	264	360	42.3%	0	115	0.0%	489	786	38.4%
Q7.4	品質・正確性の満足度	448	88	83.6%	536	88	85.9%	4	111	3.5%	988	287	77.5%
<Q8 コスト・生産性関連>													
Q8.3.1	工数・コスト増大理由	239	297	44.6%	244	380	39.1%	0	115	0.0%	483	792	37.9%
Q8.3.2	工数・コスト増大責任	232	304	43.3%	233	391	37.3%	0	115	0.0%	465	810	36.5%
Q8.4.1	規模増大理由	244	292	45.5%	257	367	41.2%	0	115	0.0%	501	774	39.3%
Q8.4.2	規模増大責任	216	320	40.3%	233	391	37.3%	0	115	0.0%	449	826	35.2%
Q8.5	開発コストの満足度	421	115	78.5%	520	104	83.3%	5	110	4.3%	946	329	74.2%
<Q9 プロジェクト全体の満足度>													
Q9.1	プロジェクト全体	480	56	89.6%	572	52	91.7%	6	109	5.2%	1058	217	83.0%
Q9.2	開発マナー	473	63	88.2%	564	60	90.4%	4	111	3.5%	1041	234	81.6%
Q9.3	ソフトウェアの機能	477	59	89.0%	563	61	90.2%	5	110	4.3%	1045	230	82.0%
Q9.4	ユーザビリティ	474	62	88.4%	558	66	89.4%	5	110	4.3%	1037	238	81.3%
<Q10 非機能要求>													
Q10	非機能要求	294	242	54.9%	429	195	68.8%	7	108	6.1%	730	545	57.3%
<Q11 セキュリティ>													
Q11.1	開発したシステム	85	40	68.0%	212	29	88.0%	0	108	0.0%	297	177	62.7%
Q11.2	開発中システム	78	47	62.4%	194	47	80.5%	0	108	0.0%	272	202	57.4%
<Q14 調査に対するご意見>													
Q14	調査に対するご意見	5	75	6.3%	24	145	14.2%	4	104	3.7%	33	324	9.2%
<Q15 前年度のデータ提出との関係>													
Q15	前年度のデータ提出との関係	483	53	90.1%	581	43	93.1%	25	90	21.7%	1089	186	85.4%

注　Q2.2、Q2.4、Q3.5、Q4、Q11.1は2016年度に設問内容の一部を変更した。Q2.8、Q2.11、は2016年度に削除した。

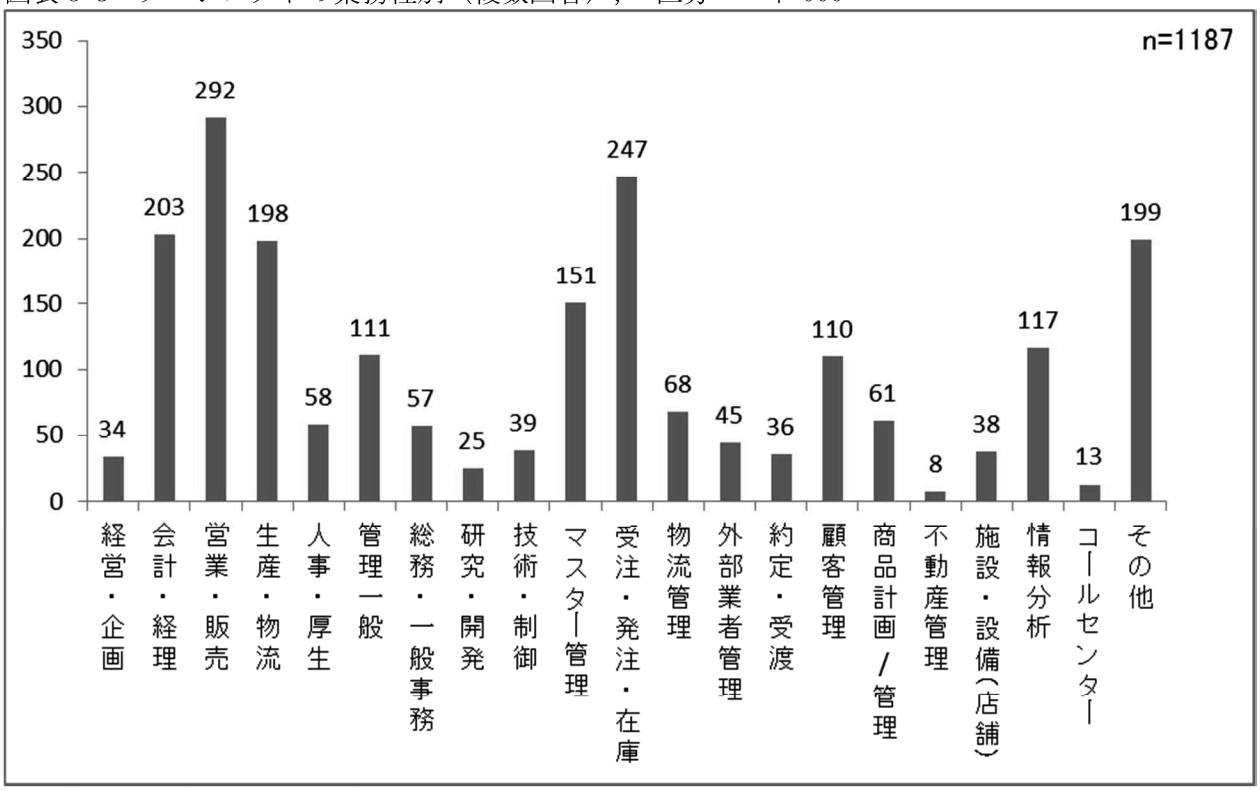
図表 5-2　アジャイル開発分析対象プロジェクトの設問回答率，区分コード 020

Q_No.	設問内容	回答	無回答	回答率
<Q3.5.2 アジャイル開発>				
Q3.5.2.1	プロジェクト概要	33	0	100.0%
Q3.5.2.2	システム規模	32	1	97.0%
Q3.5.2.3	システム開発工数	33	0	100.0%
Q3.5.2.4	開発チーム構成	33	0	100.0%
<Q4 信頼性>				
Q4.2	アジャイル開発	3	30	9.1%

2014 年以降の設問であり、Q4.2 は 2016 年の設問である。アジャイル開発は最近の手法であること、500 万以上のプロジェクトデータを募集しているなどの影響もあってデータ数は少ない。

5.2 プロジェクト属性

図表 5-3　プロジェクトの業務種別（複数回答），　区分コード 000



注　最大 6 業務種別までの複数回答である。

営業・販売システムが最も多く、受注・発注・在庫システムと会計・経理システムがそれに続くという傾向は変わっていない。

図表 5-4　プロジェクトの業務種別・その他内訳，区分コード 000

内訳	件数	内訳	件数
顧客向けサービス	54	教育	3
管理システム	32	国家公務	3
資産・商品管理	30	設計	3
事務システム	21	環境分析事業	2
保険業務	13	数理計算	2
保守・メンテナンス	11	品質保証	2
情報共有	9	セキュリティ	1
旅行・宿泊	7	携帯端末	1
契約保全	5	その他	1

図表 5-5　プロジェクト開発元と利用者，区分コード 000

開発元と利用者	件数	割合
ユーザー(自社利用)	178	33.5%
情報子会社(親会社向け)	207	39.0%
情報子会社(自社利用)	16	3.0%
情報子会社(一般外販)	15	2.8%
ベンダー(自社利用)	29	5.5%
ベンダー(一般外販)	46	8.7%
その他	40	7.5%
合計	531	

一般外販プロジェクトは情報子会社 2.8%、ベンダー8.7%の両者をあわせても 11.5%であり少ない。ユーザーの自社利用、情報子会社の親会社向けプロジェクトが多い。

図表 5-6　プロジェクト開発元・その他内訳，区分コード 000

開発元	件数
情報子会社（親会社の関連会社向け）	6
親会社（関連会社）	6
グループ企業向け	3
会員向け	3
情報子会社（グループ会社向け）	3
ベンダー(自社および御取引先の利用)	2
自社開発(一般外販)	2
自社及びグループ企業	2
情報会社(系列会社向け)	2
親会社および連結子会社の一部	2
地方自治体	2
インターネット経由で不特定多数が使用	1
エンドユーザー（親会社顧客）	1
グループ全般で排出する環境負荷情報の集計を行う。	1
ベンダー（特定事業者利用）	1
ユーザー他社利用（他社に向けたシステムの構築）	1
開発：ベンダー、利用者：自社利用＋一般顧客（EC注文機能があるため）	1
官庁	1
関連物流会社、社外物流倉庫および委託加工先を含む	1
情報子会社（業務委託会社）	1
情報子会社（顧客）	1
府省	1

図表 5-7　対象端末，区分コード 000

対象端末	件数	割合
特定ユーザーの特定端末からの使用を想定しているため利用できる端末には制限がある	716	63.3%
WEBによるECサイト等不特定多数ユーザー向けであり利用できる端末に制限はない	415	36.7%

図表 5-8　制限対象の端末数，区分コード 000

制限対象端末数	件数
<5	74
<10	36
<100	202
<1000	216
<10000	119
>=10000	78
合計	725
平均	5138.4
中央値	120.0

5.3 業務パッケージ

図表 5-9　業務パッケージの使用状況，区分コード 370

	件数	割合
業務パッケージを使用(ERP利用)	53	4.9%
業務パッケージを使用(単体パッケージ利用)	56	5.2%
業務パッケージを使用（その他）	7	0.6%
業務パッケージを使用せず	869	80.5%
未回答	95	8.8%
合計	1080	100.0%

業務パッケージを使用したプロジェクトの割合は 10.7%であった。

業務パッケージを採用したプロジェクトと開発ツールとしてパッケージを使用したプロジェクトとが回答の際に混同されていたと思われるものがあった。

5.4 稼働プラットフォーム

図表 5-10　稼働プラットフォームの使用状況（複数回答），区分コード 000

開発プラットホーム	件数	プロジェクトに対する割合
メインフレーム	245	22.0%
オフコン	13	1.2%
UNIX	360	32.3%
Windows	576	51.6%
LINUX	268	24.0%
Android	6	0.5%
iOS(iPhone,iPad等)	7	0.6%
RIM（Blackberry）	0	0.0%
その他	35	3.1%
合計	1510	135.3%

回答プロジェクト件数 1116 件を分母とした割合を示す。

5.5 システムアーキテクチャ

図表 5-11　システムアーキテクチャの使用状況（複数回答），区分コード 000

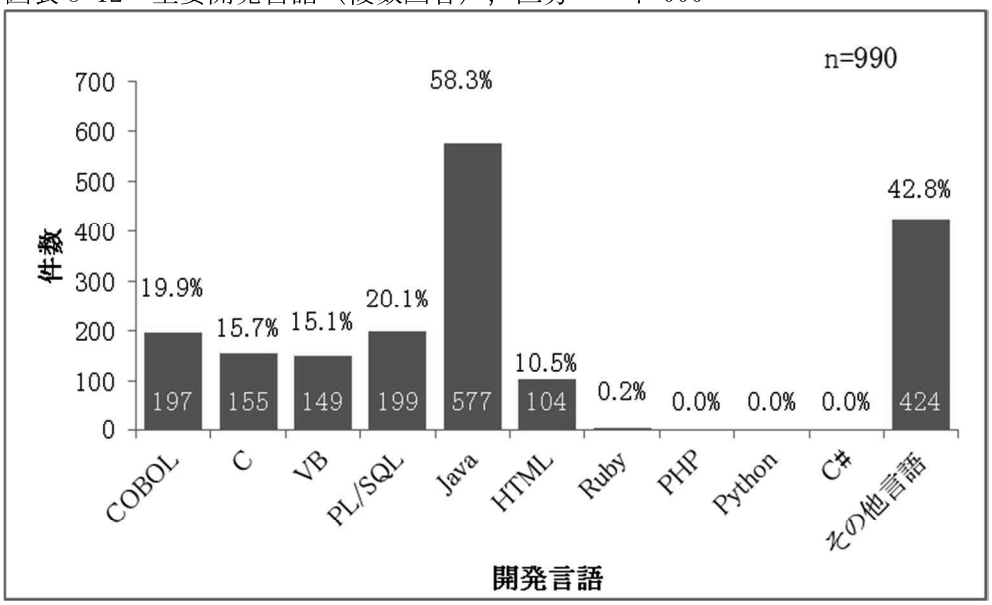
アーキテクチャ	件数	プロジェクトに対する割合
汎用機	224	20.1%
C／S	288	25.8%
WEB	778	69.7%
スタンドアローン	23	2.1%
SOA	37	3.3%
その他	22	2.0%
合計	1372	122.9%

回答プロジェクト件数 1116 件を分母とした割合を示す。

分析対象システムの 69.7%が、Web アプリケーションの構造をもったシステムである。

5.6 主要開発言語

図表 5-12　主要開発言語（複数回答），区分コード 000



Web アーキテクチャにおける開発が多いので、Java の採用件数が最も多い。

その他言語の内訳を図表 5-13 に示す。

図表 5-13　主要開発言語・その他内訳，区分コード 000

その他の言語(3件以上)	件数	その他の言語(3件以上)	件数
SHELL	29	ASP	5
PL/I	26	C++	5
JavaServer Pages	23	Curl	5
JavaScript	22	4GL	4
C#	20	AllFusionPlex	4
ABAP	18	Biz/Browser	4
Perl	13	PowerBuilder	4
XML	13	Ruby	4
PHP	12	Transact-SQL	4
Report Program Generator	10	YPS	4
CSS	9	Cold Fusion Markup Language	3
Excel VBA	9	CRS	3
ASP.NET	7	FORMS	3
.Net　C#	5	Super Visual Formade	3
.net VB	5	VisualC++	3
Access	5	アセンブラ	3

注　回答件数 2 件以下の言語は省略

5.7 RDBMS

図表 5-14　RDBMS の採用状況（複数回答），区分コード 000

ソフト名	件数	プロジェクトに対する割合
Oracle	592	54.8%
SQL Server	153	14.2%
PostgreSQL	71	6.6%
MySQL	33	3.1%
Sybase	2	0.2%
Informix	1	0.1%
ISAM	7	0.6%
DB2･UDB	199	18.4%
Access(MS)	19	1.8%
HiRDB	12	1.1%
IMS	68	6.3%
Hadoop	0	0.0%
NoSQL	0	0.0%
その他 DB	81	7.5%
合計	1238	114.6%

回答プロジェクト件数 1080 件を分母とした割合を示す。

5.8 開発方法論

図表 5-15　開発方法論の使用割合，区分コード 000

開発形態	自動生成	開発手法				合計
		ウォーターフォール	アジャイル＋反復	ERP	不明	
新規開発	有	20	1		20	41
	無	28	3	1		32
	不明	426	42	27	24	519
	合計	474	46	28	44	592
再開発・改修	有	10				10
	無	24		4		28
	不明	473	13	22	22	530
	合計	507	13	26	22	568
不明	有					
	無					
	不明	16	18		81	115
	合計	16	18		81	115
合計	有	30	1		20	51
	無	52	3	5		60
	不明	915	73	49	127	1164
	合計	997	77	54	147	1275

開発手法分類のこれまで経緯は下記である。

ウォーターフォール（WF）型　…　2005 年版～

アジャイル型　…　反復型として　2005 年版～2012 年版

反復型＋アジャイル型として　2013 年版

アジャイル型として　2014 年版～

超高速開発型　…　2014 年版＋2015 年版

（2016 年版では開発種別としてわけなかったので 2016 年版では開発手法「不明」に含めた）

ERP 型　…　2016 年版～

自動生成ツールの使用有無　…　2016 年版新規設問のため、それ以前の回答はすべて自動生成区分「不明」に含めた

第 6 章 開発調査

第 6 章では，サイズ、工数（人月）、総予算、工期（月）について、原則として実績値を採用し、実績値の記入はないが計画値の記入がある場合には計画値を採用した。

分析にあたっては、2016 年版より下記の点を対応した。

データの性格付けを明確にするために、従来はシステム規模などによって区分してきた。これにより規模別の特徴は表せるが、利用者のプロジェクトが区分の中間にあった場合にどちらの値を採用すべきか悩むことがある。この悩みを解消するために、重要な分析（図表）には従来以上に回帰式を追加した。また、回帰式には信頼性が要求されるので、決定係数 R^2 の値を高めるために上下 5%以上の異常値を削除してから回帰式を求める方法に改めた。

＜上下 5%除外法＞
分析対象とするデータを散布図に描き、各データの X 軸、Y 軸の値の比（Y 軸の値／X 軸の値）を算出する。その最大値から 5%，最小値から 5%までの範囲のデータを異常値とみなして除外する。異常値除外後のデータをもとに回帰式を計算する。

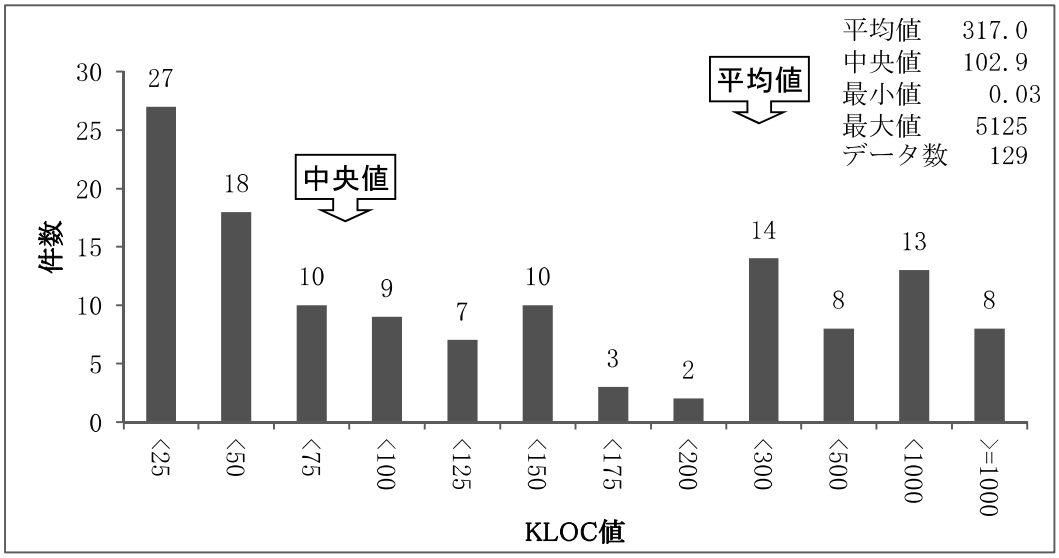
6.1 システムの規模

システムのサイズ（規模）を表すメトリックスとして、KLOC 値及び FP 値を取り上げ、これらの度数分布を求めた。

KLOC 値

本分析に用いている KLOC 値は、言語の違いを考慮せずに、回答があった言語別 KLOC 値のプロジェクトごとの単純な合計値としている。SLOC、LOC を記入していても、すべて KLOC と統一した。
また以下の KLOC 分析に当たっては、パッケージ開発を除く新規開発のうち、2005 年版以来の古いデータを除き、直近の生産性の状況を反映している 2011 年以降 5 年間の 129 件のデータを対象にした。

図表 6-1-1　KLOC 値の度数分布と基本統計量(パッケージ開発除く、2011 年以降対象)，区分コード[1]130



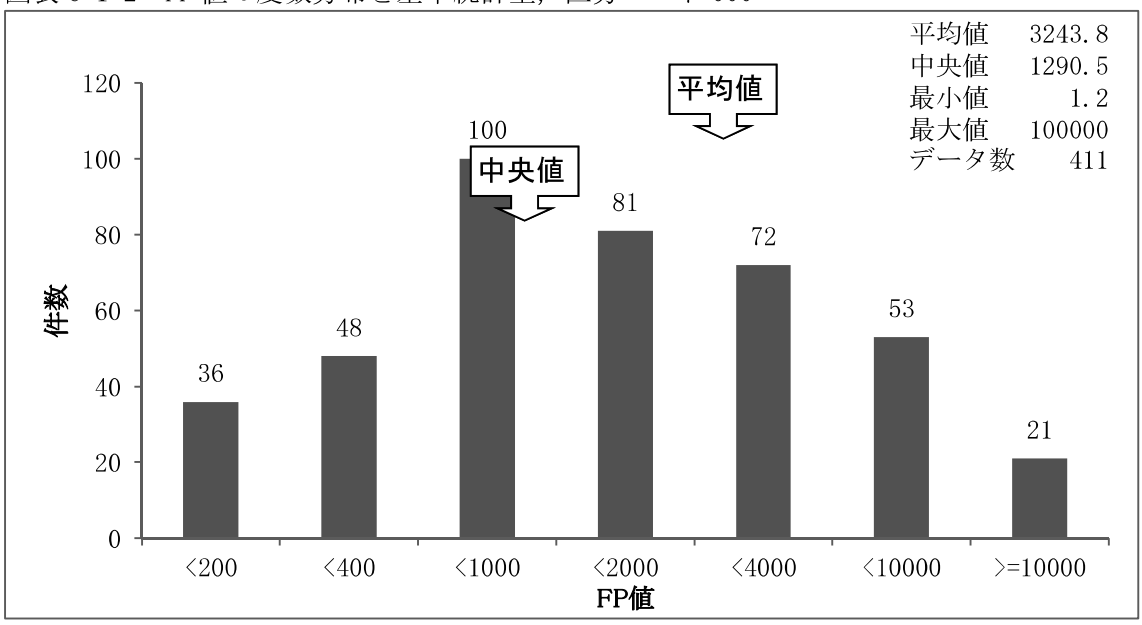
[1] 区分コード（abc）の各桁の表示
a：開発形態（不問(0)，新規(1)，再開発(2)，すべて(3)）
b：開発手法（不問(0)，WF 型(1)，アジャイル型(2)，WF 型＋アジャイル型(3)，ERP(4)，すべて(7)）
c：自動生成（不問(0)，あり(1)，なし(2)）
「不問(0)」は、a，b，c の各該当区分について回答していないものも含める。

注　以下，度数分布グラフにおいて、横軸の階級は等間隔ではないので、平均値、中央値のブロック矢印の位置に注意されたい。

2016 年版調査では 129 件のデータが得られた。平均値は 317.0KLOC、中央値は 102.9KLOC であった。小規模のシステム（100KLOC 未満のシステム）が 64 件あり、全体の 49.6%を占めている。

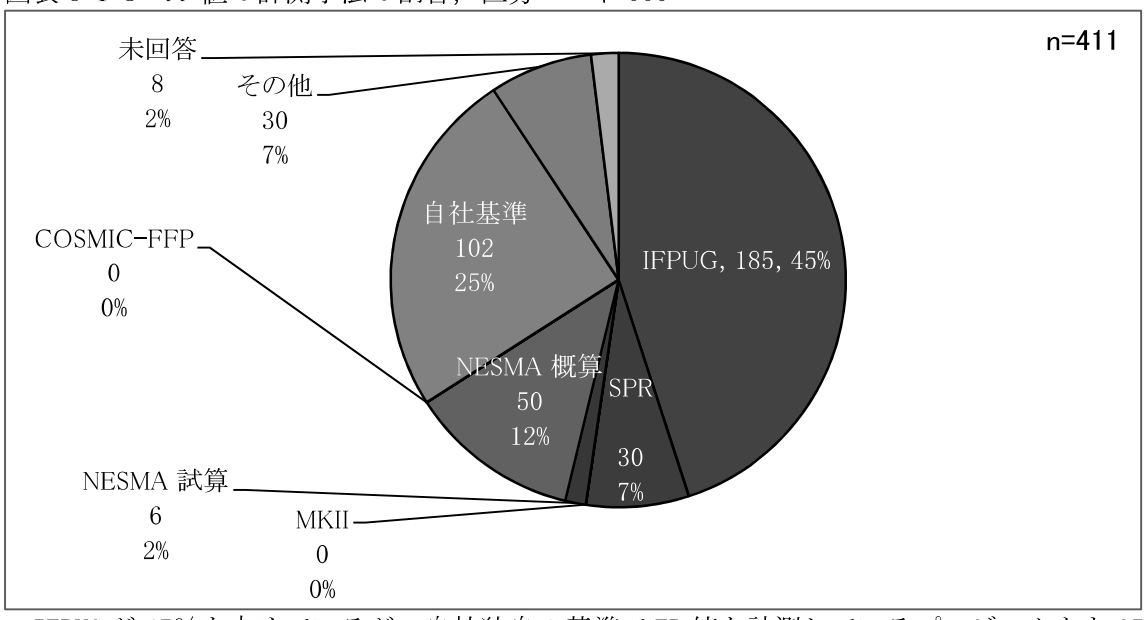
FP 値

図表 6-1-2　FP 値の度数分布と基本統計量，区分コード 000



411 件のデータが得られた。平均値は 3243.8FP、中央値は 1290.5FP（2014 年版と変わらず）であった。平均値が中央値より大きくなっているのは、最大値に引っ張られたからである。

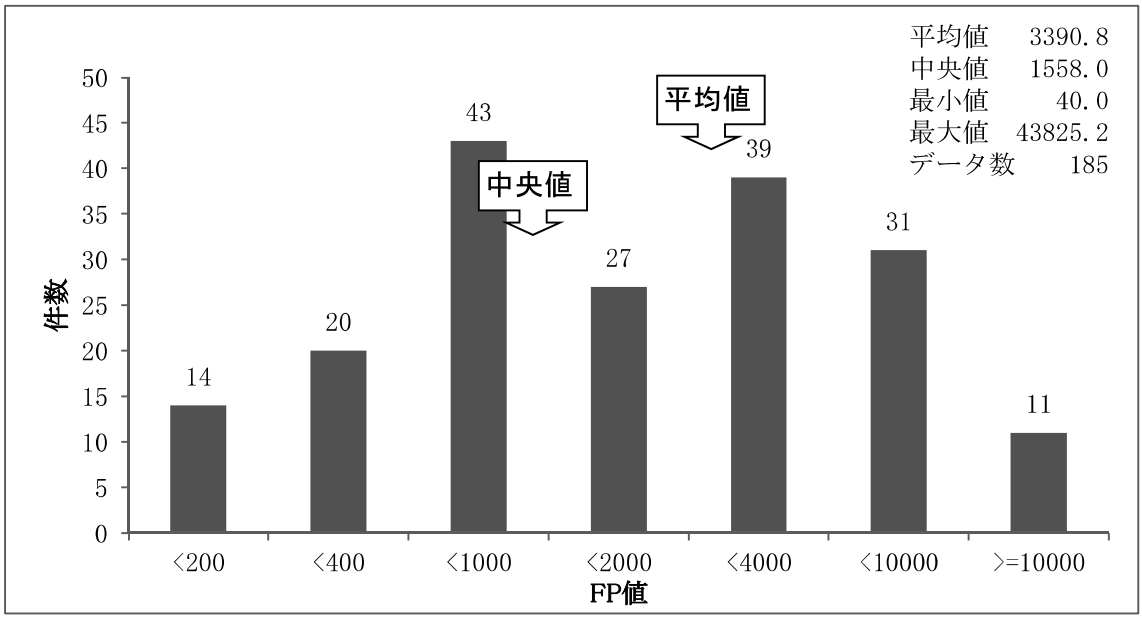
図表 6-1-3　FP 値の計測手法の割合，区分コード 000



IFPUG が 45%を占めているが、自社独自の基準で FP 値を計測しているプロジェクトも 25%ある。

FP 値計測手法の 45%を占める IFPUG を使用したプロジェクト 185 件を対象にして、その FP 値の度数分布を調べた。

図表 6-1-4　FP 値（IFPUG）の度数分布と基本統計量，区分コード 000



IFPUG を適用したプロジェクトにおける FP 値の平均値は 3390.8FP で、中央値は 1558FP（2014 年版と同じ）であった。

ファイル数、画面数、帳票数、バッチ数

図表 6-1-5　ファイル数、画面数、帳票数、バッチ数の基本統計量，区分コード 000

	ファイル数		画面数		帳票数		バッチ数	
	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績
平均値	123.6	252.3	95.1	117.2	29.9	37.1	93.4	136.2
中央値	35.0	45.0	39.0	46.0	9.5	11.0	15.0	22.5
最小値	0	0	0	0	0	0	0	0
最大値	12000	23520	2000	6784	671	731	4293	6200
標本数	590	749	732	896	702	856	670	838

ファイル数～バッチ数のいずれも，計画値より実績値が大きい。

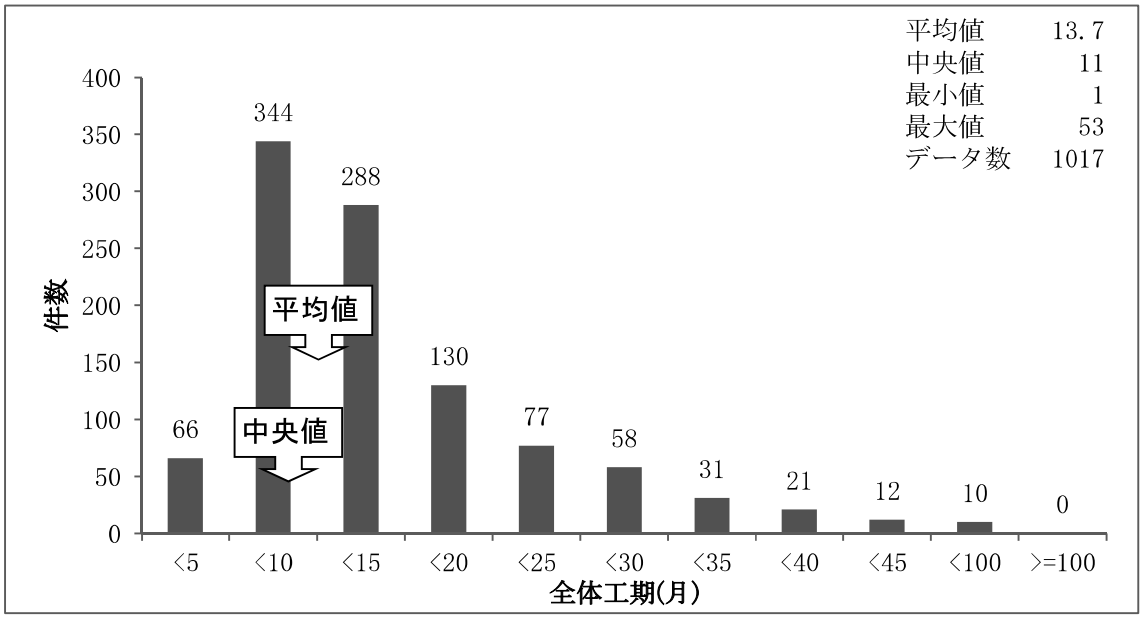
ファイル数が 10,000 を超えるプロジェクトが 4 件、画面数が 1,000 を超えるものが 5 件、帳票数が 600 を超えるものが 3 件、バッチ数が 4,000 を超えるものが 3 件あった。いずれも実績値である。

画面数と帳票数の比を中央値で見ると 24%、平均値は 32%、画面数とバッチ数の比は中央値 49%、平均値 116%であった。バッチプログラム数は計画対実績で 146%と増加している。

6.2 工期の評価

全体工期を収集できたプロジェクトは、1,017 件であった。その度数分布と基本統計量を示す。

図表 6-2-1　全体工期の度数分布と基本統計量，区分コード 330



規模別フェーズ別平均工期

要件定義、設計、実装、テストの各工期への配分率を確認するために、プロジェクト規模別に、要件定義、設計、実装、テストの各フェーズにおける工期に関する分析を行った。

なお、従来工数、工数規模などと表現していたプロジェクトに投下された工数はすべて投入工数に統一した。

図表 6-2-2　投入工数別フェーズ別平均工期，区分コード 000

全体工数	件数	要件定義工期	設計工期	実装工期	テスト工期	テスト比率	合計工期
<10人月	26	2.1	2.1	2.5	2.9	30.4%	9.6
<50人月	121	2.2	2.6	3.1	2.6	24.4%	10.5
<100人月	87	2.5	3.2	3.9	3.6	27.4%	13.2
<500人月	121	3.4	4.4	4.5	4.6	27.5%	16.8
>=500人月	50	4.9	6.2	6.9	6.8	27.5%	24.9
合計	405	3.0	3.7	4.1	3.9	26.9%	14.7

注　4 工期のすべての工期に回答のあったプロジェクトのみを対象にした。
　　合計工期は要件定義～テストまでの各平均工期の合計である。

要件定義、設計工期、実装工期、テスト工期の比率をみると、3.0：3.7：4.1：4.0 ≒ 3：4：4：4 である。

規模別フェーズ別工期比

4 フェーズの合計を 100 とした場合の各工期の割合を図表 6-2-3 に示す。

図表 6-2-3　投入工数別フェーズ別新規改修区分別工期比，区分コード 000

	開発種別	件数	要件定義＋設計＋実装＋テスト工期を100%とした工期の割合			
			要件定義	設計	実装	テスト
<500人月	新規	194	20.7%	25.6%	28.4%	25.3%
	改修・再開発	159	19.7%	24.7%	27.3%	28.4%
	合計	353	20.2%	25.2%	27.9%	26.7%
>=500人月	新規	30	19.9%	25.0%	26.4%	28.7%
	改修・再開発	20	19.5%	25.1%	29.8%	25.7%
	合計	50	19.7%	25.1%	27.7%	27.5%
合計	新規	224	20.5%	25.5%	27.9%	26.1%
	改修・再開発	179	19.6%	24.8%	27.7%	27.9%
	合計	403	20.1%	25.1%	27.8%	26.9%

開発種別の記入のない回答が 2 件あるので、図表 6-2-2 に比べ合計件数が 2 件少ない。

プロジェクトごとの 4 工期合計に対する、要件定義工期，設計工期、実装工期、テスト工期の内訳比率をみると、20：25：28：27≒4：5：5：5 となる。また、設計工期に対するテスト工期の比率は、新規開発（26.1%／25.5%＝1.024）よりも改修・再開発（27.9%／24.8%＝1.125）の方が大きい。

工数については、図表 6-3-2 を参照されたい。

直近 3 年(2014,2015,2016 単年)の投入工数別フェーズ別新規改修区分別工期比を図表 6-2-4 に示す。

図表 6-2-4　投入工数別フェーズ別新規改修区分別工期比（2014,2015,2016 単年），区分コード 000

			件数	要件定義＋設計＋実装＋テスト工期を100%とした工期の割合			
				要件定義	設計	実装	テスト
2016単年	<500人月	新規	23	24.4%	25.4%	24.9%	25.4%
		改修・再開発	24	20.0%	23.1%	25.1%	31.8%
		合計	47	22.0%	24.1%	25.0%	28.9%
	>=500人月	新規	3	12.2%	25.7%	21.6%	40.5%
		改修・再開発	0				
		合計	3	12.2%	25.7%	21.6%	40.5%
2015単年	<500人月	新規	12	23.6%	23.6%	24.4%	28.5%
		改修・再開発	9	19.7%	26.6%	24.4%	29.4%
		合計	21	21.6%	25.1%	24.4%	28.9%
	>=500人月	新規	2	15.7%	23.5%	21.6%	39.2%
		改修・再開発	3	21.5%	29.1%	19.0%	30.4%
		合計	5	19.2%	26.9%	20.0%	33.8%
2014単年	<500人月	新規	7	21.1%	23.7%	27.0%	28.3%
		改修・再開発	8	17.3%	22.8%	32.0%	27.9%
		合計	15	19.3%	23.2%	29.4%	28.1%
	>=500人月	新規	1	28.6%	7.1%	7.1%	57.1%
		改修・再開発	0				
		合計	1	28.6%	7.1%	7.1%	57.1%

この 3 年間で実装工期の割合が減少し、その分要件定義工期の割合が増加している。

工期乖離度

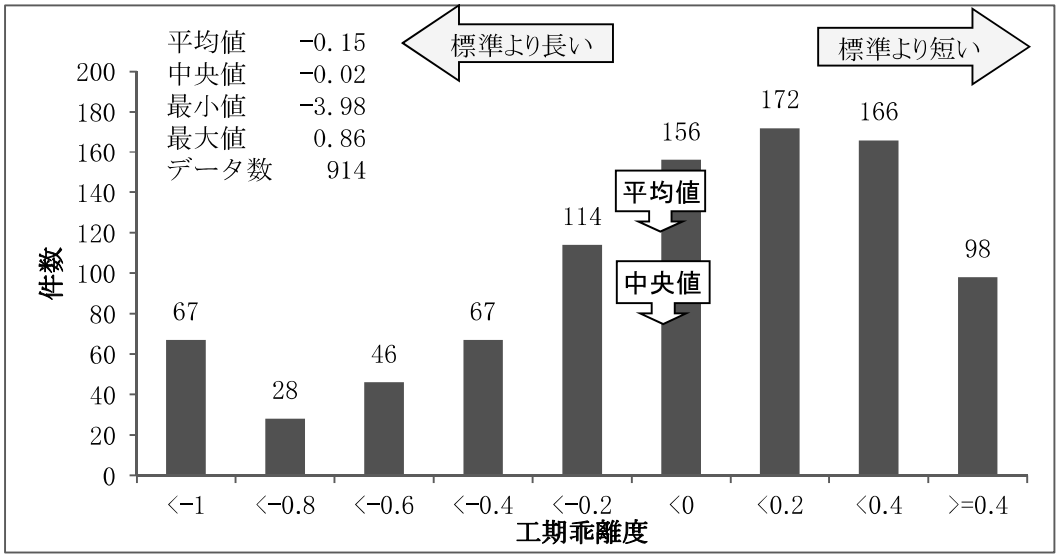
2016 年版の全体工期推計式：全体工期＝$2.64\times\sqrt[3]{\text{全体工数}}$（図表 6-4-4 参照）を用いて、各プロジェクトに対する標準工期（工期式から求めた工期）を計算し、実績の工期が標準工期に比べてどの程度乖離しているかを調べるために、工期乖離度を次の式によって算出した。

$$\text{工期乖離度} = 1 - \frac{\text{実績工期}}{\text{標準工期}}$$

工期乖離度が負で大きいほど実際工期は標準工期より長く（長工期）、工期乖離度が正で大きいほど実際工期は標準工期より短い（短工期）ことになる。中間の工期乖離度では工期は適正（適正工期）であることになる。

長工期、短工期の基準は、それぞれ全体の 25%程度（全体の 50%が適正工期）となるように設定した。この分類を工期乖離区分と呼び、プロジェクトの品質や満足度を評価するための基準とする。

図表 6-2-5　工期乖離度の度数分布と基本統計量，区分コード 000



標準工期＜実績工期の件数 対 実績工期＜標準工期の件数は、478 対 436 である。

工期乖離度で見ると、工期乖離度＜-0.36 が長工期、工期乖離度＞0.24 が短工期となった。工期乖離度の 3 分類の割合を図表 6-2-3 に示す。

図表 6-2-6　工期乖離度別の件数と割合，区分コード 000

工期乖離度	← 0.24 > 0 > -0.36 →			
	短工期	適正工期	長工期	合計
件数	228	460	227	915
割合	24.92%	50.27%	24.81%	100.00%

注　図表 6-2-6 より図表 6-2-5 がデータ件数合計は 1 件少ないのは、異常値を 1 件除いたからである。

仮説：「工期乖離区分が短工期になるプロジェクトはテスト工期が短い」
を検証する。

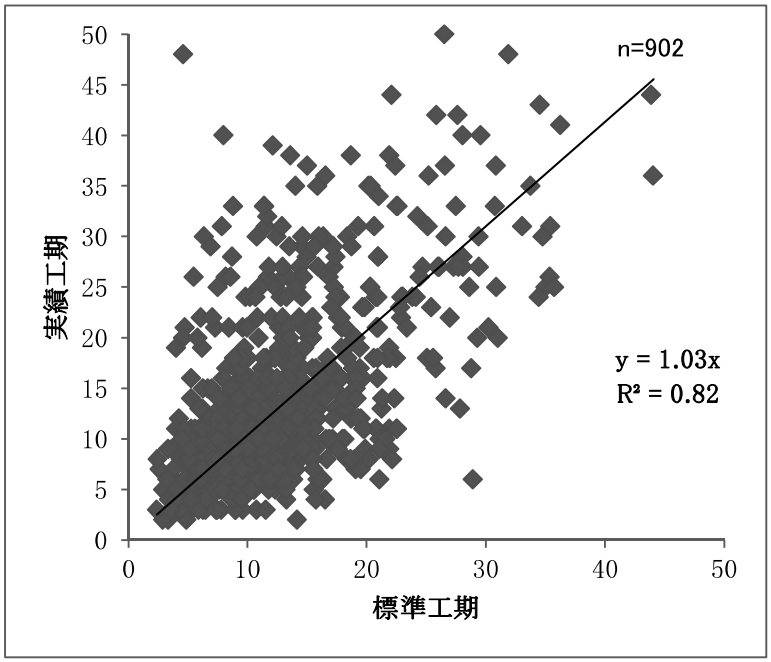
図表 6-2-7　工期乖離区分別のフェーズ別工期比，区分コード 000

		乖離度件数	工期比件数	要件定義工期比	設計工期比	実装工期比	テスト工期比
短工期	設計工期比率	228	69	0.94	1.00	1.37	1.46
	工期割合			20.3%	24.1%	27.8%	27.8%
適正工期	設計工期比率	460	207	0.90	1.00	1.39	1.29
	工期割合			19.4%	24.8%	28.3%	27.6%
長工期	設計工期比率	227	114	1.11	1.00	1.32	1.28
	工期割合			20.5%	25.9%	27.4%	26.1%

短工期プロジェクトでのテスト工期の比率は適正工期、長工期プロジェクトの比率よりも少し高い。テストを省略できない状況が表れている。仮説とは逆になっている。長工期プロジェクトは要件定義工期と設計工期に時間をとられた結果、実装工期、テスト工期の短縮を強いられている状況がよくあらわれている。

標準工期の計算式は全プロジェクトを対象に算出したものである。データ件数は 902 件である。この計算式の適合性を検討した。

図表 6-2-8　標準工期と実績工期の対比，区分コード 000



実績工期と標準工期を同一スケールで表示した。回帰式の係数は 1.03 であり、実績工期は標準工期を 3%上回っていた。

工期遅延度

$$工期遅延度 = \frac{実績工期}{計画工期} - 1$$

と定義してプロジェクト規模別の工期遅延度分析をおこなった。

工期遅延度を算出できた 916 件のうち、企画工程において納期優先、非優先に回答したプロジェクトは 589 件であった。これらのプロジェクトを対象に、企画工程において納期を厳守することを最優先に企画したか否かによって工期遅延度に差が出たか否かを調べた。

仮説：「企画工程において納期厳守を最優先に企画すると予定工期通りに完成させられる」を検証する。

図表 6-2-9　納期優先プロジェクトの工期遅延度，区分コード 000

納期優先区分		工期遅延度						合計	遅延度20%以上の割合
		予定より早い	予定どおり	<10%	<20%	<50%	≧50%		
納期優先	件数	9	169	12	14	18	5	227	10.1%
	平均遅延度	−0.2	0.0	0.1	0.1	0.3	0.6	0.0	
	割合(%)	4.0	74.4	5.3	6.2	7.9	2.2	100.0	
納期優先以外	件数	21	236	21	28	37	18	361	15.2%
	平均遅延度	−0.3	0.0	0.1	0.1	0.3	0.9	0.1	
	割合(%)	5.8	65.4	5.8	7.8	10.2	5.0	100.0	
合計	件数	30	405	33	42	55	23	588	13.3%
	平均遅延度	−0.2	0.0	0.1	0.1	0.3	0.8	0.1	
	割合(%)	5.1	68.9	5.6	7.1	9.4	3.9	100.0	

2014 年版と比較すると、平均遅延度は減少している。
企画段階で納期優先としたプロジェクトは 588 件中 227 件 38.6%であったが、納期が予定どおりあるいはそれより早く完了したプロジェクトは 78.4%、大きく遅延した（20%以上）割合は 10.1%である。一方、納期優先としないプロジェクトでは、それぞれ 71.2%、15.2%であり、納期優先プロジェクトに比して工期遅延が目立つ。

2016 単年の結果を図表 6-2-10 に示す。

図表 6-2-10　納期優先プロジェクトの工期遅延度(2016 単年），区分コード 000

納期優先区分		工期遅延度						合計	遅延度20%以上の割合
		予定より早い	予定どおり	<10%	<20%	<50%	≧50%		
納期優先	件数	2	25	2	0	2	1	32	9.4%
	平均遅延度	−0.2	0.0	0.1	0.0	0.3	0.6	0.0	
	割合(%)	6.3	78.1	6.3	0.0	6.3	3.1	100.0	
納期優先以外	件数	4	32	5	5	5	0	51	9.8%
	平均遅延度	−0.1	0.0	0.1	0.2	0.3	0.0	0.0	
	割合(%)	7.8	62.7	9.8	9.8	9.8	0.0	100.0	
合計	件数	6	57	7	5	7	1	83	9.6%
	平均遅延度	−0.1	0.0	0.1	0.2	0.3	0.6	0.0	
	割合(%)	7.2	68.7	8.4	6.0	8.4	1.2	100.0	

2016 単年で見ると、工期遅延度 20%以上の割合（9.6%）は図表 6-2-9 の結果（13.3%）より小さい。2014 単年の工期遅延度 20%以上の割合が 19.0%であったので、およそ半減している。

工期乖離度と工期遅延度

仮説：「短工期プロジェクトでは遅延度が高い」
を検証する。

図表 6-2-11　工期乖離度と工期遅延度，区分コード 000

工期乖離区分		工期遅延度						合計	遅延度20%以上の割合
		予定より早い	予定どおり	<10%	<20%	<50%	≧50%		
長工期	件数	9	134	15	19	20	20	217	18.4%
	平均遅延度	-0.16	0.00	0.06	0.14	0.33	0.91	0.12	
	割合(%)	4.1	61.8	6.9	8.8	9.2	9.2	100.0	
適正工期	件数	19	319	20	29	41	20	448	13.6%
	平均遅延度	-0.17	0.00	0.07	0.15	0.30	0.66	0.06	
	割合(%)	4.2	71.2	4.5	6.5	9.2	4.5	100.0	
短工期	件数	28	166	2	9	14	3	222	7.7%
	平均遅延度	-0.31	0.00	0.07	0.14	0.31	0.54	-0.01	
	割合(%)	12.6	74.8	0.9	4.1	6.3	1.4	100.0	
合計	件数	56	619	37	57	75	43	887	13.3%
	平均遅延度	-0.24	0.00	0.07	0.14	0.31	0.77	0.06	
	割合(%)	6.3	69.8	4.2	6.4	8.5	4.8	100.0	

短工期プロジェクトは遅延度が低いという結果になり、仮説は検証されなかった。プロジェクト開始時から短工期であることを意識して、優秀なプロジェクトマネージャーをアサインし、「なすべきことをなしている」結果であろう。短工期プロジェクトでは、プロジェクト管理を確実に行って、87.4%のプロジェクトで予定以上の納期を確保している。

工期遅延度が 20%以上となった割合は、長工期のプロジェクト（18.4%）の方が短工期プロジェクト（7.7%）より大きいという結果となった。2012 年版調査以来、この傾向は続いている。

2016 単年の工期乖離度と工期遅延度の関係を図表 6-2-12 に示す。

図表 6-2-12　工期乖離度と工期遅延度（2016 単年），区分コード 000

工期乖離区分		工期遅延度						合計	遅延度20%以上の割合
		予定より早い	予定どおり	<10%	<20%	<50%	≧50%		
長工期	件数	3	38	4	2	3		50	6.0%
	平均遅延度	-0.1	0.0	0.1	0.2	0.3		0.0	
	割合(%)	6.0	76.0	8.0	4.0	6.0		100.0	
適正工期	件数		7			1	1	9	22.2%
	平均遅延度		0.0			0.3	0.6	0.1	
	割合(%)		77.8			11.1	11.1	100.0	
短工期	件数		4					4	0.0%
	平均遅延度		0.0					0.0	
	割合(%)		100.0					100.0	
合計	件数	3	49	4	2	4	1	63	7.9%
	平均遅延度	-0.1	0.0	0.1	0.2	0.3	0.6	0.0	
	割合(%)	4.8	77.8	6.3	3.2	6.3	1.6	100.0	

工期遅延度 20%以上のプロジェクト件数は 15.5%（2014 単年）から 7.9%に減少した。

仕様変更と工期遅延度

図表 6-2-13　仕様変更の発生と工期遅延度，区分コード 000

仕様変更発生		工期遅延度						合計	20%以上の割合
		予定より早い	予定通り	<10%	<20%	<50%	>=50%		
変更なし	件数	8	65		1	6		80	7.5%
	割合(%)	10.0%	81.3%		1.3%	7.5%		100.0%	
	平均工期遅延度	−0.2	0.0		0.2	0.4		0.0	
軽微な変更が発生	件数	40	474	29	49	42	21	655	9.6%
	割合(%)	6.1%	72.4%	4.4%	7.5%	6.4%	3.2%	100.0%	
	平均工期遅延度	−0.3	0.0	0.1	0.1	0.3	0.8	0.0	
大きな変更が発生	件数	13	104	14	18	31	20	200	25.5%
	割合(%)	6.5%	52.0%	7.0%	9.0%	15.5%	10.0%	100.0%	
	平均工期遅延度	−0.2	0.0	0.1	0.1	0.3	0.8	0.1	
重大な変更が発生	件数		5	2	1	7	3	18	55.6%
	割合(%)		27.8%	11.1%	5.6%	38.9%	16.7%	100.0%	
	平均工期遅延度		0.0	0.1	0.1	0.3	0.7	0.3	
合計	件数	61	648	45	69	86	44	953	13.6%
	割合(%)	6.4%	68.0%	4.7%	7.2%	9.0%	4.6%	100.0%	
	平均工期遅延度	−0.2	0.0	0.1	0.1	0.3	0.8	0.1	

仕様変更が少ないほど工期遅延度は減少する。

図表 6-2-14 は欠番である。

工期遅延理由

工期遅延理由の件数を集計した結果を図表 6-2-15～6-2-17 に示す。

図表 6-2-15　投入工数別の工期遅延理由別の件数（複数回答），区分コード 000

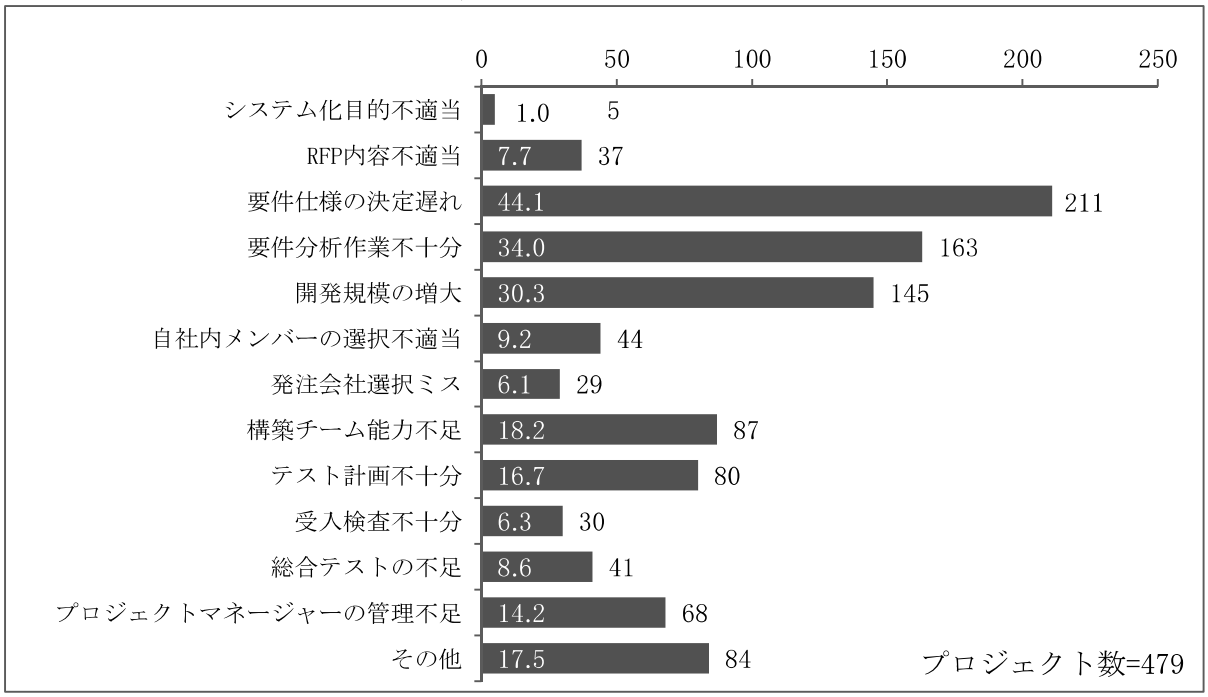
工期遅延理由	全体工数						合計	割合(%)	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ数に対する割合(%)
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	>=500人月	未回答			
システム化目的不適当		2	1		1	1	5	0.5	1.0
RFP内容不適当	4	9	7	12	1	4	37	3.6	7.7
要件仕様の決定遅れ	15	55	31	57	24	29	211	20.6	44.1
要件分析作業不十分	16	31	26	41	20	29	163	15.9	34.0
開発規模の増大	11	21	28	43	20	22	145	14.2	30.3
自社内メンバーの選択不適当	2	14	7	13	5	3	44	4.3	9.2
発注会社選択ミス		6	6	9	5	3	29	2.8	6.1
構築チーム能力不足	7	11	20	29	8	12	87	8.5	18.2
テスト計画不十分	4	23	18	12	9	14	80	7.8	16.7
受入検査不十分	2	6	1	10	6	5	30	2.9	6.3
総合テストの不足	3	12	2	9	7	8	41	4.0	8.6
プロジェクトマネージャーの管理不足	7	14	11	14	10	12	68	6.6	14.2
その他	4	22	16	24	6	12	84	8.2	17.5
合計	75	226	174	273	122	154	1024	100.0	213.8

プロジェクト数は 479 件である。

理由の 1 位、2 位は、要件定義フェーズに原因があるという回答である。全体の 4 割のプロジェクトは要件定義に問題があって工期が遅延した。理由の 3 位は、開発規模の増大であった。上流工程での不具合が、全体工期の遅延につながる恐れが最も多いことがわかる。

工期遅延があったプロジェクトについて、その遅延理由別の件数を図表 6-2-16 に、その他の理由の内訳を図表 6-2-17 にまとめて示す。

図表 6-2-16　工期遅延理由別の件数，区分コード 000



図表 6-2-17　工期遅延理由別の件数・その他内訳，区分コード 000

その他の要因	件数	責任の所在
他業務の影響	11	要件決定者
仕様変更のため	10	両者
関連開発の遅延･変更のため	8	開発者
工期不足	7	要件決定者
コミュニケーション不足	5	両者
環境構成の変更	5	開発者
連携不足	4	両者
ユーザーの都合	4	両者
震災の影響	4	開発者
基本設計理解不足	3	両者
プロジェクトの中断のため	2	両者
予算の影響	2	両者
学習の遅れ	2	開発者
テスト不足	1	両者
契約遅れ	1	要件決定者
品質不良	1	両者
要件決定要員の不足	1	要件決定者
非機能要件の調整に手間取った	1	要件決定者
パッケージの不備	1	両者
ユーザーの要望	1	開発者
開発工数見積作業遅延	1	両者
設置環境の理解不足	1	開発者
選挙による作業禁止	1	両者
法改正のため	1	要件決定者
利用者側の準備不足	1	要件決定者
外部的要因の想定不足	1	開発者

注　表中には、工期遅延の責任は要件決定者にあるのか開発者にあるのか両者にあるのか、を回答に従って示した。

工期遅延責任

図表 6-2-18　工期遅延責任，区分コード 000

	件数	割合
責任は要件決定者側にある	92	22.6%
責任は開発者側にある	53	13.0%
責任は両者にある	225	55.3%
いえない･分からない	37	9.1%
合計	407	100.0%

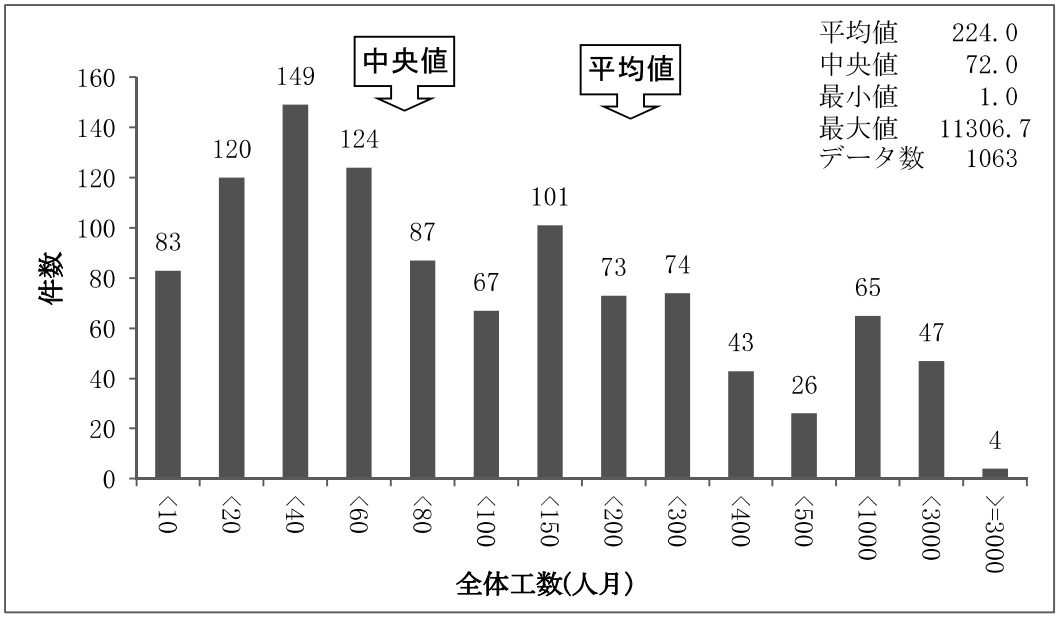
一方的に開発者（ベンダー）側に責任があるとされたケースは 13.0%である。

6.3 工数の評価

全体工数データを収集できたプロジェクトは、1,063 件であった。全体工数の度数分布と基本統計量は図表 6-3-1 の通りである。

注　全体工数とは、回答用紙のプロジェクト合計欄における開発工数、管理工数、その他実績工数（実績の場合）の合計をいう。企画、要件定義、設計、実装、テスト、フォローの各フェーズを含んでいる。

図表 6-3-1　全体工数の度数分布と基本統計量，区分コード 000



規模別フェーズ別工数比

4 フェーズの合計を 100 とした場合の各工数の割合を図表 6-3-2 に示す。

図表 6-3-2　投入工数別フェーズ別新規改修区分別工数比，区分コード 110,210

区分	全体工数	件数	合計を100%とした比率			
			要件定義	設計	実装	テスト
110 WF 新規	<10人月	11	20.2%	23.3%	37.0%	19.5%
	<50人月	64	12.5%	23.5%	43.1%	20.9%
	<100人月	32	10.3%	25.5%	40.1%	24.1%
	<500人月	59	11.9%	22.6%	37.4%	28.2%
	>=500人月	25	9.5%	20.2%	39.5%	30.8%
	合計	191	10.4%	21.3%	39.0%	29.3%
210 WF 再開発	<10人月	6	11.6%	14.5%	42.5%	31.4%
	<50人月	56	8.1%	21.7%	40.2%	30.0%
	<100人月	39	9.4%	20.2%	40.0%	30.5%
	<500人月	63	10.8%	22.5%	33.7%	33.0%
	>=500人月	21	7.5%	22.9%	40.6%	29.1%
	合計	185	8.9%	22.4%	38.1%	30.7%
合計	<10人月	17	18.0%	21.0%	38.4%	22.5%
	<50人月	120	10.2%	22.6%	41.6%	25.7%
	<100人月	71	9.8%	22.5%	40.0%	27.7%
	<500人月	122	11.3%	22.5%	35.5%	30.6%
	>=500人月	46	8.7%	21.3%	39.9%	30.1%
	合計	376	9.7%	21.8%	38.6%	29.9%

合計欄は、各工程の合計工数／4 工程の合計工数にて計算している。
再開発は要件定義作業の減少分がテスト作業に回って品質を確保する努力をしている。規模が大きくなるにしたがって要件定義の工数比が低下している。

規模別ファイル数、画面数、帳票数、バッチ数

図表 6-3-3　ファイル数、画面数、帳票数、バッチ数の工数区分別集計，区分コード 110

工数区分	件数		ファイル数	画面数	帳票数	バッチ数
<10人月	26	平均	23.6	19.2	8.8	10.7
		最大値	159	57	100	100
<50人月	125	平均	46.6	37.3	8.7	27.7
		最大値	336	273	79	578
<100人月	61	平均	315.3	51.6	14.9	110.2
		最大値	13470	405	238	3807
<500人月	112	平均	266.6	124.8	34.6	77.6
		最大値	10000	577	437	944
>=500人月	34	平均	655.9	240.8	58.9	439.8
		最大値	11231	768	231	3000
合計	358	平均	212.3	85.1	22.9	99.5
		最大値	13470	768	437	3807

JFS と工数

JUAS では、情報システムの開発規模を推計するために、JFS（JUAS Function Scale）という指標を 2014 年版から導入している。ユーザー発注者にとって明確に決定できる画面数と帳票数から計算する推定式である。

JFS（JUAS Function Scale）＝ 画面数　＋　2／3×帳票数

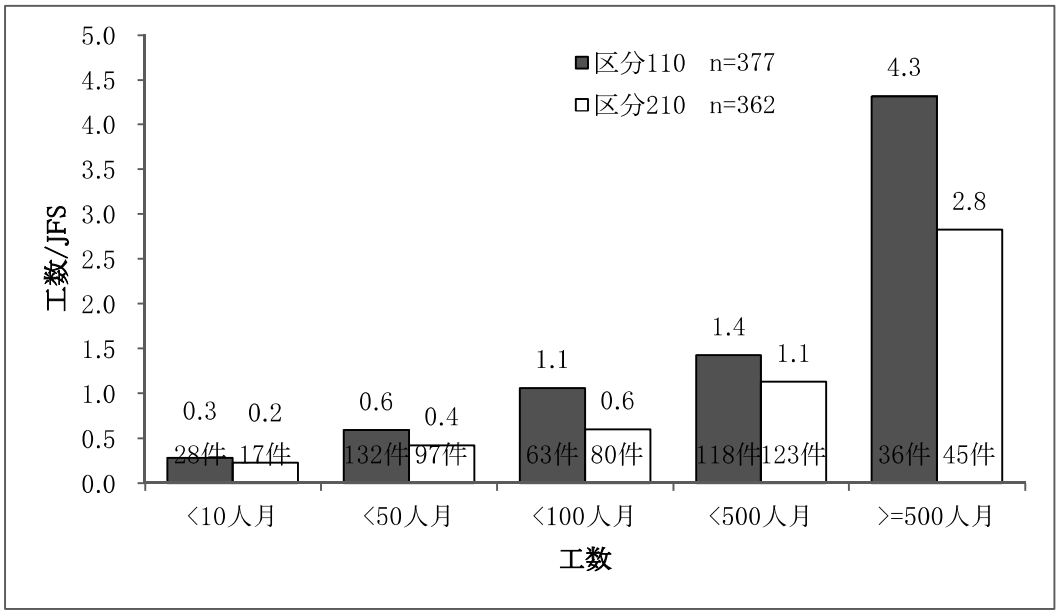
図表 6-3-4　工数区分別 JFS 当たりの工数，区分コード 110,210

区分	工数区分	件数	JFS平均	JFS当たりの工数(加重平均)
110 WF 新規	<10人月	28	25.1	0.3
	<50人月	132	45.2	0.6
	<100人月	63	65.4	1.1
	<500人月	118	149.4	1.4
	>=500人月	36	279.2	4.3
	合計	377	102.0	2.0
210 WF 再開発	<10人月	17	26.8	0.2
	<50人月	97	65.7	0.4
	<100人月	80	118.7	0.6
	<500人月	123	198.0	1.1
	>=500人月	45	399.8	2.8
	合計	362	162.1	1.5

JFS が大きくなると生産性が低下し JFS あたりの工数は増加する。
再開発の方が再利用部分があるので、JFS あたりの工数は合計で 1.5/2.0＝75％と 25％低くなる（生産性は高くなる）。

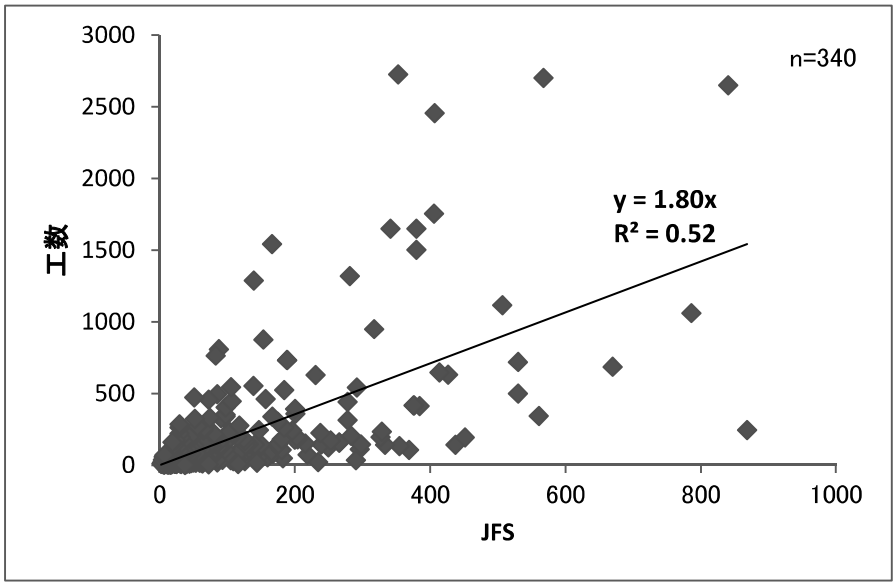
図表 6-3-4 をグラフ化したものを図表 6-3-5 に示す。

図表 6-3-5　工数区分別 JFS あたりの工数（グラフ），区分コード 110, 210

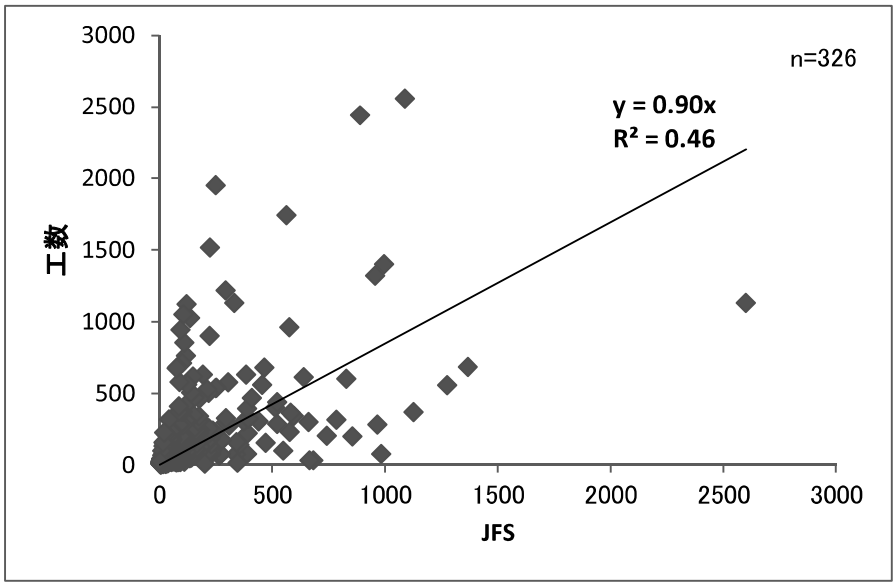


JFS と工数の近似式を新規開発は図表 6-3-6、再開発・改修は図表 6-3-7 に示す。

図表 6-3-6　JFS と工数の関係（WF 新規），区分コード 110



図表 6-3-7　JFS と工数の関係（再開発・改修），区分コード 210

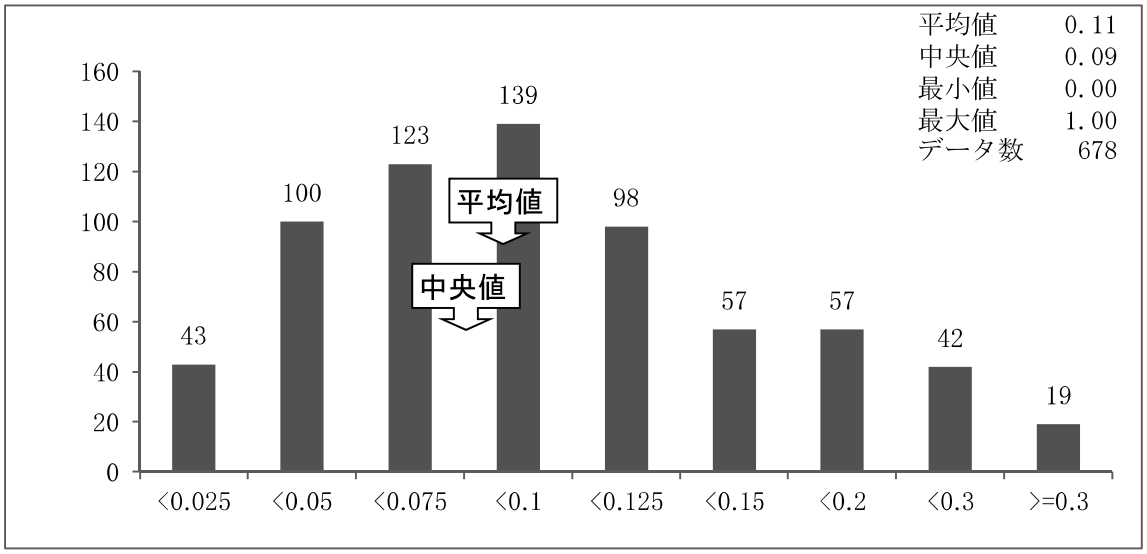


回帰式の係数からわかるように、新規開発に比べ再開発・改修プロジェクトでは、JFS 当たりの投入工数が約 1/2 になっている。既存システムの資産が再利用されることによるものと考えられる。

間接工数

間接工数（管理工数）は、プロジェクトマネージャー、労務管理スタッフ、進捗管理スタッフ、PMO 等の事務スタッフの工数と定義している。

図表 6-3-8　間接工数比率の度数分布，区分コード 370



図表 6-3-9　全体工数別間接工数比率，区分コード 370

規模	件数	a 直接工数	b 間接工数	b/a 間接工数比率
<10人月	39	6.8	0.9	0.13
<50人月	223	27.9	2.9	0.11
<100人月	148	70.8	6.9	0.10
<500人月	203	223.6	18.6	0.08
≧500人月	65	1223.7	109.1	0.09
合計	678	209.3	18.6	0.09

直接工数の 9%は間接工数が必要である。

6.4 工期と工数の関係

投入工数区分別全体工期

図表 6-4-1　投入工数規模と全体工期（月）の関係，区分コード 310

投入工数	全体工期(月)別										
	<5	<10	<15	<20	<25	<30	<35	<40	<45	>=45	合計
<10人月	22	31	4								57
<50人月	21	159	68	12	4	3	2		1		270
<100人月	4	50	67	28	5	2	2				158
<500人月	4	49	87	61	34	23	6	8		1	273
>=500人月		6	13	10	14	20	17	9	6	1	96
合計	51	295	239	111	57	48	27	17	7	2	854

図表 6-4-2　投入工数規模別の全体工期（月）の基本統計量，区分コード 310

投入工数	件数	割合	平均値(月)	最大値(月)	最小値(月)
<10人月	57	6.68%	5.85	14	2
<50人月	270	31.65%	8.85	40	3
<100人月	158	18.52%	11.73	32	3
<500人月	272	31.89%	15.72	39	2
>=500人月	96	11.25%	24.85	50	6
合計	853	100.00%	13.18	50	2

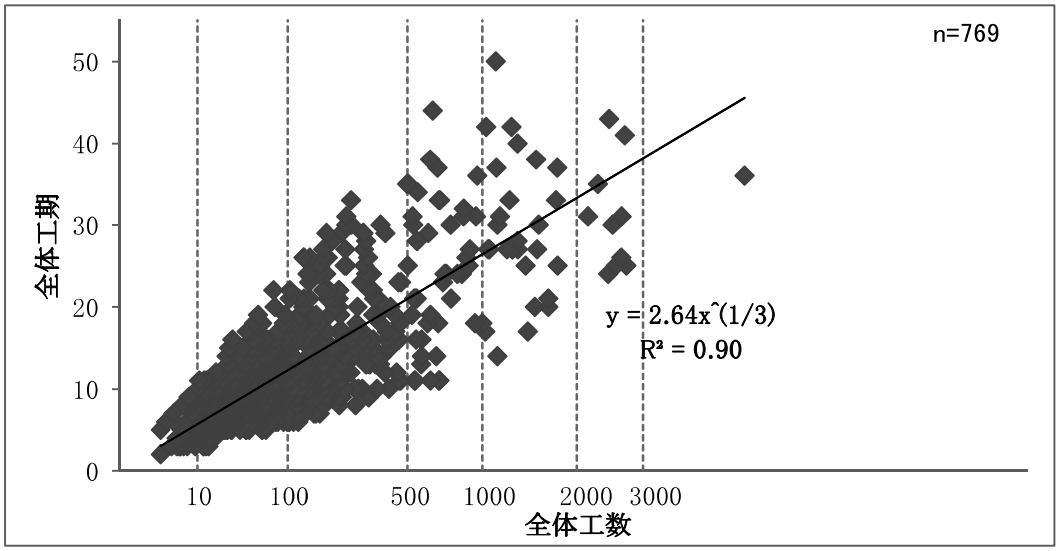
投入工数が大きくなると全体工期も長くなる。

図表 6-4-3　プロジェクトプロフィールの時系列比較（各単年），区分コード 000

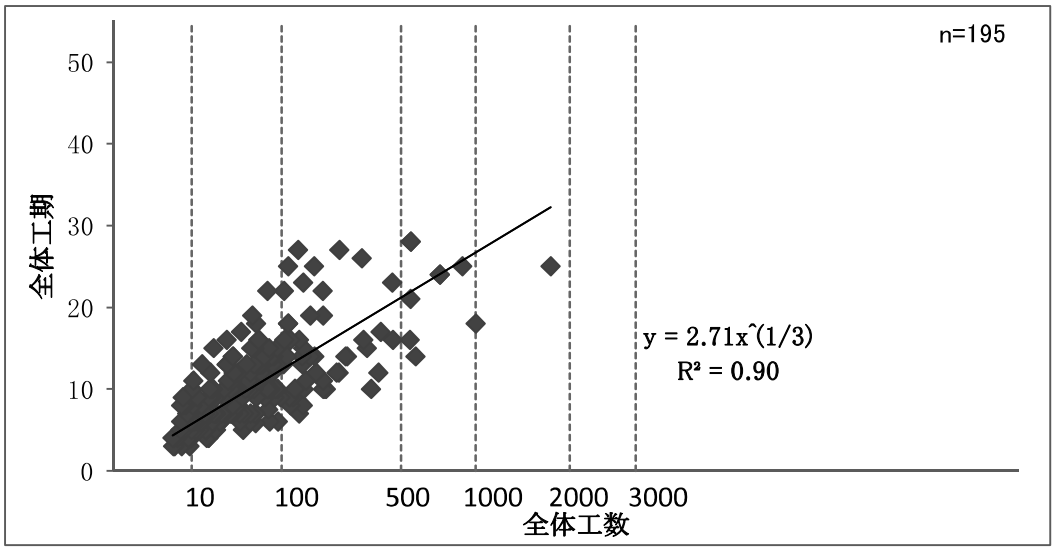
項目		2007単年	2008単年	2009単年	2010単年	2011単年	2012単年	2013単年	2014単年	2015単年	2016単年
対象プロジェクト数		231	341	435	537	660	801	918	1075	1164	1275
全体工数(人月)	データ数	206	293	379	471	580	706	816	904	965	1063
	平均値	183	212	222	217	224	218	218	217	212	224
全体工期(月)	データ数	228	333	395	492	608	743	860	961	1028	1137
	平均値	11.6	12.3	12.7	13.0	13.2	13.3	13.3	14.0	13.7	14.0
総費用(万円)	データ数	171	240	307	379	464	564	657	734	751	816
	平均値	28,535	29,368	29,698	30,175	35,006	33,967	32,099	30,383	29,933	30,312

全体工期と全体工数

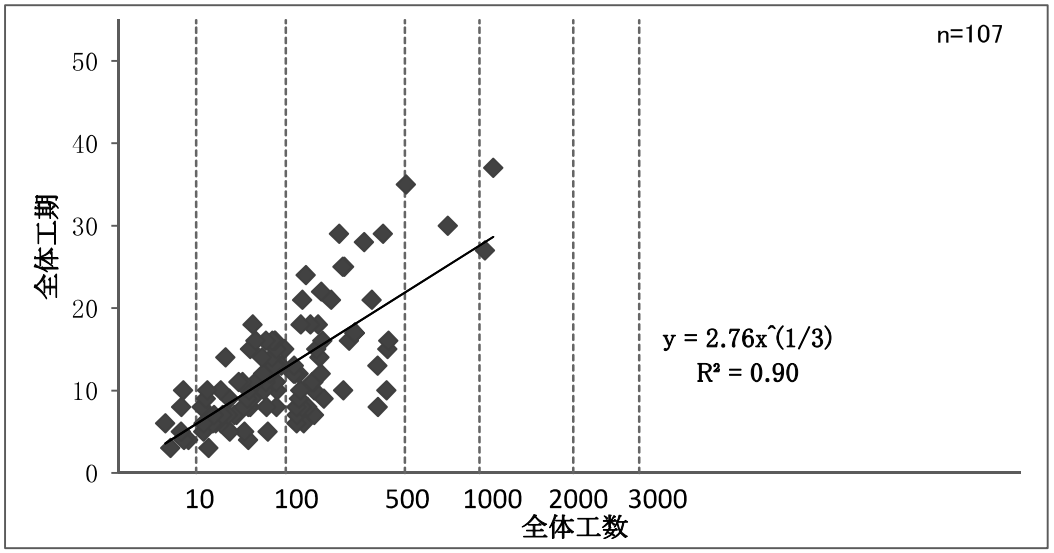
図表 6-4-4　全体工期と全体工数の関係，区分 310



図表 6-4-5　全体工期と全体工数の関係（WF 新規、FP 値 3000 以下又は、KLOC 値 330 以下），区分コード 110



図表 6-4-6　全体工期と全体工数の関係(WF 再開発・改修；FP 値 3000 以下又は、KLOC 値 330 以下)，区分コード 210



ウォーターフォール型の新規と再開発で全体工期はほとんど変わらない。

投入工数別工期遅延度

図表 6-4-7　投入工数別工期遅延度の割合，区分コード 000

投入工数		工期遅延度						合計	遅延度20%以上の割
		予定より早い	予定どおり	<10%	<20%	<50%	≧50%		
<10人月	件数	4	42		2	8	5	61	21.3%
	割合(%)	6.6	68.9	0.0	3.3	13.1	8.2	100.0	
<50人月	件数	22	198	6	23	23	16	288	13.5%
	割合(%)	7.6	68.8	2.1	8.0	8.0	5.6	100.0	
<100人月	件数	7	121	6	14	19	10	177	16.4%
	割合(%)	4.0	68.4	3.4	7.9	10.7	5.6	100.0	
<500人月	件数	17	213	15	18	12	9	284	7.4%
	割合(%)	6.0	75.0	5.3	6.3	4.2	3.2	100.0	
>=500人月	件数	7	67	11	4	16	3	108	17.6%
	割合(%)	6.5	62.0	10.2	3.7	14.8	2.8	100.0	
未回答	件数	6	47	9	12	12	3	89	16.9%
	割合(%)	6.7	52.8	10.1	13.5	13.5	3.4	100.0	
合計	件数	63	688	47	73	90	46	1007	13.5%
	割合(%)	6.3	68.3	4.7	7.2	8.9	4.6	100.0	

注　工期乖離度は標準工期との差異の程度を示し、工期遅延度は計画工期との差異の程度を示す。「予定どおり」とは、工程遅延度＝0 を意味する。

予定どおりあるいは予定より早く完了したプロジェクトは合計で 74.6%、20%以上遅延したプロジェクトは 13.5%であった。500 人月以上のプロジェクトで遅延度 20%以上の割合は 17.6%であった。

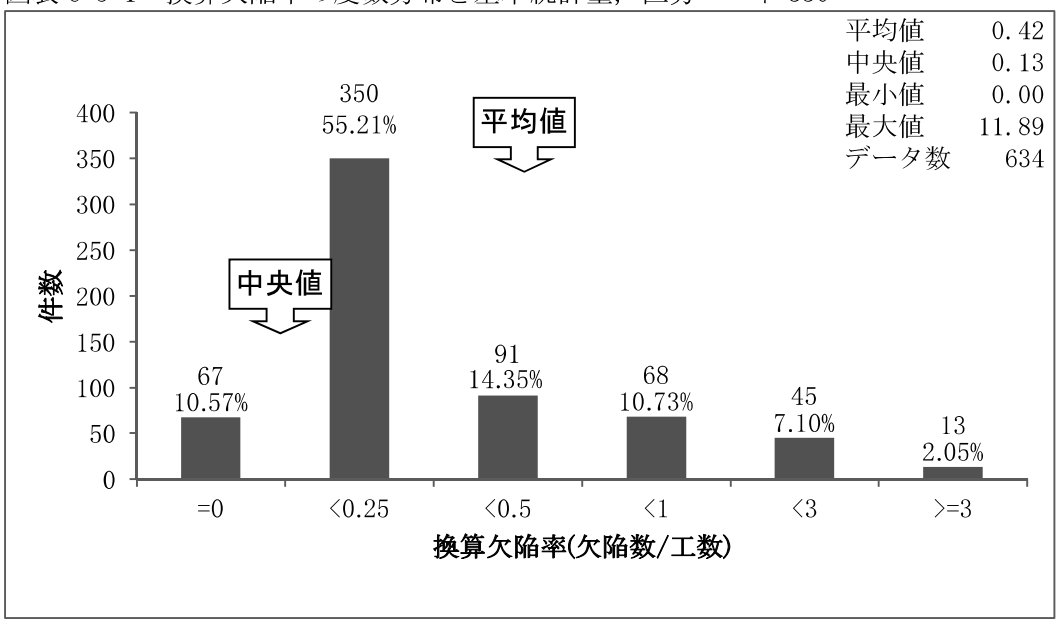
6.5 品質の評価

JUAS では，換算欠陥率を次のように定義している。

ユーザーが、顧客側総合テストとフォローフェーズにおいて発見した欠陥（不具合）にその影響度の大きさ大中小に応じて、次式にもとづいて換算欠陥数、換算欠陥率を算出する。

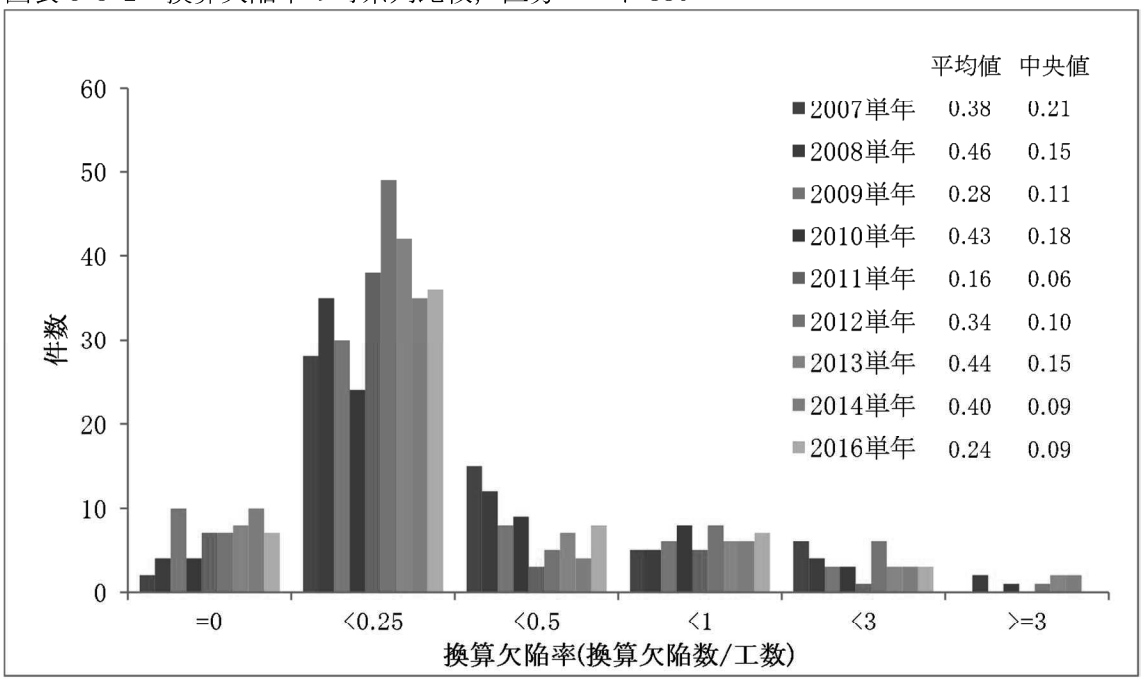
換算欠陥数（重み付け欠陥数）＝ 2×欠陥数_大 ＋ 欠陥数_中 ＋ 0.5×欠陥数_小
換算欠陥率（重み付け欠陥率）＝ 換算欠陥数 ÷ 全体工数

図表 6-5-1　換算欠陥率の度数分布と基本統計量，区分コード 330



換算欠陥率の平均値は0.42、中央値は0.13となった。換算欠陥率1以上のプロジェクトは58件(9.2%)である。

図表 6-5-2　換算欠陥率の時系列比較，区分コード 330



ここ 9 年間で換算欠陥率は平均値で 63%、中央値で 42%にまで低下し、品質は向上している。

以下、プロジェクト品質を換算欠陥率の大きさによって次の 6 段階のランクに分類して、分析する。
A ランク： 換算欠陥率＝0
B ランク： 換算欠陥率＝0.25 未満
C ランク： 換算欠陥率＝0.5　未満
D ランク： 換算欠陥率＝1 未満
E ランク： 換算欠陥率＝3 未満
F ランク： 換算欠陥率＝3 以上

図表 6-5-3　換算欠陥率のランク別比率，区分コード 000

		換算欠陥率						合計
		A(＝0)	B(＜0.25)	C(＜0.5)	D(＜1)	E(＜3)	F(≧3)	
全体	件数	68	372	99	70	49	16	674
	割合	10.1%	55.2%	14.7%	10.4%	7.3%	2.4%	100.0%
2016単年	件数	7	38	8	7	4		64
	割合	10.9%	59.4%	12.5%	10.9%	6.3%		100.0%

全体では、換算欠陥率が A、B ランクのプロジェクトは 65.3%を占めており、品質が優れていることがわかる。

ウォーターフォール型開発における新規開発と再開発・改修による品質を分析する。

図表 6-5-4　ウォーターフォール型における開発種別による品質（換算欠陥率），区分コード 310

開発形態		換算欠陥率						合計
		A(＝0)	B(＜0.25)	C(＜0.5)	D(＜1)	E(＜3)	F(≧3)	
新規	件数	21	158	46	41	23	6	295
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.35	0.71	1.66	5.18	0.44
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.49	0.99	2.72	9.06	9.06
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.26	0.50	1.04	3.41	0.00
再開発･改修	件数	45	179	38	26	15	6	309
	平均換算欠陥率	0.00	0.08	0.38	0.66	1.82	6.63	0.37
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.50	0.85	2.95	11.89	11.89
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.52	1.00	3.12	0.00
合計	件数	66	337	84	67	38	12	604
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.36	0.69	1.73	5.90	0.40
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.50	0.99	2.95	11.89	11.89
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	1.00	3.12	0.00

F ランクのデータには、最大換算欠陥率が 9 を超えるデータが、新規開発に 1 件、再開発・改修に 2 件ある。F ランクの 12 件を異常値と見て除外した図表を次に示す。

図表 6-5-5　ウォーターフォール型開発における開発種別による品質の差異（F ランク除く），区分コード 310

開発形態		換算欠陥率					合計
		A(＝0)	B(＜0.25)	C(＜0.5)	D(＜1)	E(＜3)	
新規	件数	21	158	46	41	23	289
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.35	0.71	1.66	0.34
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.49	0.99	2.72	2.72
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.26	0.50	1.04	0.00
再開発･改修	件数	45	179	38	26	15	303
	平均換算欠陥率	0.00	0.08	0.38	0.66	1.82	0.24
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.50	0.85	2.95	2.95
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.52	1.00	0.00
合計	件数	66	337	84	67	38	592
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.36	0.69	1.73	0.29
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.50	0.99	2.95	2.95
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	1.00	0.00

再開発・改修プロジェクトの方が、新規プロジェクトより品質がよいという傾向は変わらない。

品質不良件数

図表 6-5-6　品質不良件数と割合，区分コード 370

	件数	割合
責任は要件決定者側にある	27	5.7%
責任は開発者側にある	130	27.4%
責任は両者にある	299	62.9%
いえない・分からない	19	4.0%
合計	475	100.0%

品質不良の責任は「要件決定者側と開発者側の両方にある」とする回答が 62.9%、「開発者側にある」とする回答が 27.4%であった。「要件決定者側にある」とする回答は 5.7%と非常に少ない。

仕様変更理由

仕様の変更理由について、ファイル数、画面数、帳票数、バッチ数の変更との関連を調べた結果を図表 6-5-7～6-5-11 に示す。

図表 6-5-7　ファイル数変更理由と仕様変更発生との関係，区分コード 370

	変更なし	軽微な変更が発生	大きな変更が発生	重大な変更が発生	合計	割合
詳細検討の結果	16	93	32	2	143	83.6%
ベンダーからの情報提供に基づく機能の追加・変更	1	1	2		4	2.3%
リーダー・担当者の変更による変更		1			1	0.6%
開発期間中に、制度・ルールなどが変化		3			3	1.8%
コンペティター等の出現による機能追加が必須となり変更					0	0.0%
予算の制約による変更		1			1	0.6%
表現力（文章力）の不足					0	0.0%
納期の制約により諦めた			1		1	0.6%
その他	5	11	2		18	10.5%
合計	22	110	37	2	171	100.0%

図表 6-5-8　画面数変更理由と仕様変更発生と関係，区分コード 370

	変更なし	軽微な変更が発生	大きな変更が発生	重大な変更が発生	合計	割合
詳細検討の結果	16	126	38	5	185	83.7%
ベンダーからの情報提供に基づく機能の追加・変更		7	4		11	5.0%
リーダー・担当者の変更による変更		1			1	0.5%
開発期間中に、制度・ルールなどが変化		2			2	0.9%
コンペティター等の出現による機能追加が必須となり変更			1		1	0.5%
予算の制約による変更		5			5	2.3%
表現力（文章力）の不足					0	0.0%
納期の制約により諦めた			2		2	0.9%
その他	3	8	2	1	14	6.3%
合計	19	149	47	6	221	100.0%

図表 6-5-9　帳票数変更理由と仕様変更発生との関係，区分コード 370

	変更なし	軽微な変更が発生	大きな変更が発生	重大な変更が発生	合計	割合
詳細検討の結果	15	96	28	1	140	79.1%
ベンダーからの情報提供に基づく機能の追加・変更		7	3		10	5.6%
リーダー・担当者の変更による変更		1			1	0.6%
開発期間中に、制度・ルールなどが変化		4			4	2.3%
コンペティター等の出現による機能追加が必須となり変更					0	0.0%
予算の制約による変更		4		2	6	3.4%
表現力（文章力）の不足					0	0.0%
納期の制約により諦めた		1	2		3	1.7%
その他	4	8	1		13	7.3%
合計	19	121	34	3	177	100.0%

図表 6-5-10　バッチ数変更理由と仕様変更発生との関係，区分コード 370

	変更なし	軽微な変更が発生	大きな変更が発生	重大な変更が発生	合計	割合
詳細検討の結果	13	112	37	2	164	85.9%
ベンダーからの情報提供に基づく機能の追加・変更	1	3			4	2.1%
リーダー・担当者の変更による変更		1			1	0.5%
開発期間中に、制度・ルールなどが変化		4			4	2.1%
コンペティター等の出現による機能追加が必須となり変更					0	0.0%
予算の制約による変更		3	1		4	2.1%
表現力（文章力）の不足					0	0.0%
納期の制約により諦めた	1		1		2	1.0%
その他	4	8			12	6.3%
合計	19	131	39	2	191	100.0%

図表 6-5-11　詳細検討の結果仕様変更になった割合，区分コード 370

	a：詳細検討結果の変更数	b：回答数合計	a/b　割合％
ファイル数	143	171	83.6%
画面数	185	221	83.7%
帳票数	140	177	79.1%
バッチ数	164	191	85.9%
合計	632	760	83.2%

4 つの指標の中では、バッチ数の変更が 85.9％と最も高い割合であったが、件数では画面数の変更が最も多かった。平均では 83.2％であった。

仕様変更発生と品質

仮説：「仕様の大きな変更が発生するほど品質は劣化する」
を検証する。

図表 6-5-12　仕様変更の発生有無と換算欠陥率，区分コード 370

仕様変更発生		換算欠陥率						合計	Dランク以上
		A(＝0)	B(＜0.25)	C(＜0.5)	D(＜1)	E(＜3)	F(≧3)		
変更なし	件数	9	30	6	4	2		51	6
	割合	17.6%	58.8%	11.8%	7.8%	3.9%		100.0%	11.8%
軽微な変更が発生	件数	46	242	61	46	32	10	437	88
	割合	10.5%	55.4%	14.0%	10.5%	7.3%	2.3%	100.0%	20.1%
大きな変更が発生	件数	7	71	26	16	12	4	136	32
	割合	5.1%	52.2%	19.1%	11.8%	8.8%	2.9%	100.0%	23.5%
重大な変更が発生	件数		3					3	0
	割合		100.0%					100.0%	0.0%
合計	件数	62	346	93	66	46	14	627	126
	割合	9.9%	55.2%	14.8%	10.5%	7.3%	2.2%	100.0%	20.1%

D～F ランクに仮説を支持する傾向がみられる。

仕様変更を起こさせないための工夫

図表 6-5-13　プロセス(企画、要求定義、要件定義)に関わる工夫（複数回答），区分コード 370

	件数	割合
超上流工程のWBS定義	87	25.0%
有識者および経営層巻き込みのルール化	123	35.3%
要件認識齟齬の排除	189	54.3%
手法の適用	43	12.4%
契約形態のルール化	31	8.9%
その他	35	10.1%
合計	508	146.0%

プロジェクト数は 348 件である。

その他の内訳と件数を図表 6-5-14 に示す。

図表 6-5-14　プロセス（企画、要求定義、要件定義）に関わる工夫・その他内訳，区分コード 370

当該フェーズで決めるべき内容、前フェーズで決めるべき内容については次フェーズ以降では変更しないことを徹底した。	3
ソース解析による現行仕様の明確化	2
要件定義前（企画段階）から画面（ワイヤフレーム）を作成	2
要件定義確定後における、実務者に対する画面デザインレベルを用いた説明会の実施、ソフトウェア作成完了後における実務者に対する試験導入の実施	1
EUC維持管理担当者からプロジェクトメンバーを選出	1
KPIと戦略マップの作成と主管部門との合意	1
PEXA(自動生成ツール)	1
Web画面については、詳細設計書作成前にプロトタイプ画面を実務殿に評価していただいた	1
パッケージデモ機による機能検証	1
パッケージ基本機能を理解してもらい想定運用と比較してもらう	1
プロジェクト開始前の準備期間で、システム変更イメージを作成し、開発業者と情報の共有を実施。また開発業者間での相互理解を深めるための場所・時間の提供	1
ユーザー代表が実際の利用者にヒアリングをし、情報を収集した	1
レビューの徹底	1
レビュー記録票の記載	1
画面・帳票のプロトタイプを作成して担当部門と要件を詰める	1
画面モックアップによるユーザー確認	1
画面設計に取り組む前に、ラフスケッチによる画面仕様の洗い出しを実施	1
会議体設計を工夫し、ビジネス、システム、その他契約関連の全てのリスクや課題を共有しながら進め、その場で決議し、社内で合意	1
会社標準プロセス（RPMS）適用	1
開発委託の予定先を要件定義に参加させた	1
外部仕様（センサー仕様）の早めの交渉と確定	1
顧客との十分なレビュー実施	1
顧客向け機能に限定してアジャイル開発型とし仕様変更を受け入れた	1
進捗報告会議の実施	1
前フェーズ内容の実機での確認（プロトタイプ）	1
全設計書のリバース	1
他プロジェクトとのI／Oの要件・仕様を確認	1
標準成果物、標準フォーマットの適用	1
品質メトリクスの定義、レビューの徹底、要件確定連絡票に押印を受領	1
要求定義を行った後、要件定義を行った	1
要件定義は、情報システム部で実施	1
要件優先順の決定、及び認識の共有化	1

開発途中での仕様変更を起こさせないために人材育成において取り組んでいる工夫に関する分析結果を、図表 6-5-15、図表 6-5-16 に示す。

図表 6-5-15　仕様変更を起こさせないための人材育成に関わる工夫（複数回答），区分コード 370

	件数	割合
ユーザー研修’自社標準保有/UISS等利用’の実施	58	22.4%
システム部門研修’自社標準保有/ITSS等利用’の実施	84	32.4%
業務部門などとの人事交流制度の配慮	50	19.3%
組織的な母体システム習熟度向上策の配慮	91	35.1%
その他	45	17.4%
合計	328	126.6%

その他回答の内訳と件数を図表 6-5-16 に示す。

図表 6-5-16　仕様変更を起こさせないための人材育成に関わる工夫・その他内訳，区分コード 370

人材情報をローテーション担当部門へ連携（組織錬度維持を目的）	3
OJTにて不足スキルのフォローを実施	2
会社全体の錬度維持を目的に、人材情報をローテーション担当部門に連携している	2
開発ツール　有識者による仕様／操作方法のチーム内教育	2
業務別スキルマップの作成	2
勉強会の実施	2
ISO9001活動の一環として、毎年要員教育計画の立案SAPコンサルタント育成の社内トレーニング実施	1
アジャイルにチャレンジした	1
クラウドや新技術の利用にあたり、勉強会の実施や研修を利用した	1
シミュレータを作成	1
ドキュメント標準化による属人化排除	1
プロジェクトチームメンバーおよび外部の有識者を招いて、テクニカル研修を実施	1
プロジェクト内で開発標準・フレームワークの導入、業務・仕様説明会の適時実施	1
ユーザPMのスキルを補完するためプロジェクト進捗会を多く開催した	1
ユーザーに対して仕様確認を兼ねた説明会を複数回開催	1
開発に適用した既存システムモデルの習熟度の担当者理解を向上	1
開発期間が長いため、終了時に初級者クラスがワンランクアップできるように任せるタスクを考慮した	1
外部研修を受講	1
機能変更はなかった為、教育等は実施していない	1
業務パッケージ製品トレーニングの実施	1
経験豊富な社員と乏しい社員を組み合わせる	1
工場見学等の実際の現場の環境、プロセスを見て要件定義に導入させた	1
若手メンバーに多くの裁量を持たせ、主体的に実施してもらった	1
若手社員のサブリーダ登用	1
人材情報を教育部門のほかローテーション担当部門にも連携（組織錬度維持を目的）	1
製品ベンダーの開催する研修への参画	1
体制強化時はローテーション担当部署が管理する人材情報（技術、タイプ等）を活用	1
内部レビュー・客先レビューへの参画	1
要員異動時にローテーション担当部署が管理する人材情報（技術、タイプ等）を活用	1
要件確認会議や週次打ち合わせへの参加、総合テストの実施などにより、業務・新規構築システムの理解を深める	1

仕様変更が起きた後の工夫

図表 6-5-17　仕様変更認定に関わる工夫（複数回答），区分コード 370

	件数	割合
仕様変更認定基準の作成	106	27.8%
仕様変更定義はステークホルダー間で事前合意を徹底	258	67.7%
仕様変更判定会議の実施	216	56.7%
その他	6	1.6%
合計	586	153.8%

プロジェクト数は 381 件である。

その他回答の内訳と件数を図表 6-5-18 に示す。

図表 6-5-18　仕様変更認定に関わる工夫・その他内訳，区分コード 370

レビュー記録票、設計書、議事録等の仕様の合意があったかどうかのエビデンスを残し、その内容と異なる場合仕様変更扱いとした	1
仕様変更許容量の事前合意	1
設計書の前提条件範囲内判定	1
要件定義は、情報システム部で実施	1

図表 6-5-19　仕様変更管理に関わる工夫（複数回答），区分コード 370

	件数	割合
仕様変更見積りガイダンスの作成	32	8.2%
仕様変更分のバッファを予算時に配慮	178	45.5%
仕様変更取り込みを配慮	128	32.7%
要件管理および構成管理の実施	220	56.3%
窓口の一本化	206	52.7%
ツール類の導入	19	4.9%
その他	7	1.8%
合計	790	202.0%

プロジェクト数は 391 件である。

その他回答の内訳と件数を図表 6-5-20 に示す。

図表 6-5-20　仕様変更管理に関わる工夫・その他内訳，区分コード 370

スクラムに則って、処理する。（優先度の低い機能は作らない）	1
課題管理シートと変更管理シートの作成	1
開発計画への反映	1
契約条件で仕様変更は全て別途見積りとする事で合意して頂いた	1
顧客要求なので、原則、許諾するのが恒例となっている。	1
仕様変更管理フローの作成	1
要件定義は、情報システム部で実施	1

図表 6-5-21　システム（ソフトウェア）構造に関わる工夫（複数回答），区分コード 370

	件数	割合
容易に変更できる構造の配慮	191	67.3%
開発手法の適用	109	38.4%
その他	19	6.7%
合計	319	112.3%

プロジェクト数は 284 件である。

その他回答の内訳と件数を図表 6-5-22 に示す。

図表 6-5-22　システム（ソフトウェア）構造に関わる工夫・その他内訳，区分コード 370

自社開発方法論の適用	2
EBS差分検出ツールPanayaの導入	1
オープンシステムガイドラインに準拠しており仕様変更の取込を迅速に行える	1
クラス設計ルールの明確化	1
テンプレート化	1
パッケージのカスタマイズの為、パッケージに規定されており特に対応無し	1
プロジェクト用にフレームワーク（基盤）作成	1
リファクタリングツールの導入検討	1
既存のしくみからの転用	1
極力標準機能活用、アドオン開発最小、アドオンはI/F(IN/OUT)に限定	1
生産性の高い言語の適用	1
二重化	1
複雑なプログラムの組み直し	1
変更頻度の多い部分はパラメータ化	1
要件定義は、情報システム部で実施	1

品質目標提示と品質

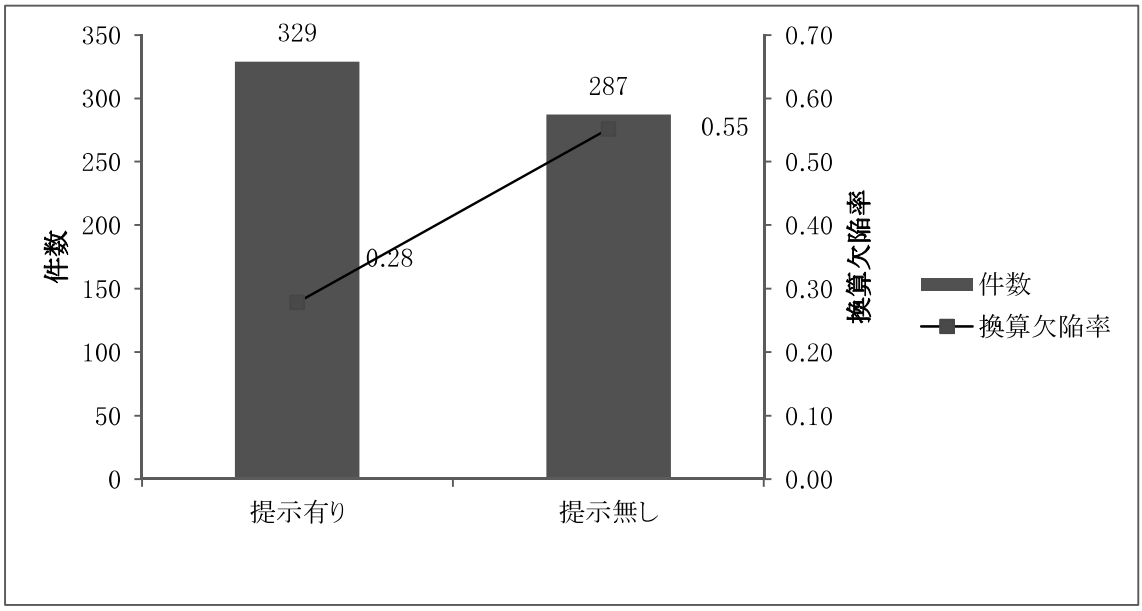
仮説：「品質目標の提示があると、換算欠陥率は低下する」
を検証するため、品質目標提示の有無と換算欠陥率のクロス集計を行った。

換算欠陥率を取得できた 616 件のプロジェクトについて、品質目標提示の有無と換算欠陥率の関係を調べた。

図表 6-5-23　品質目標提示有無と換算欠陥率，区分コード 330

換算欠陥率	品質目標		合計
	提示有り	提示無し	
件数	329	287	616
平均	0.28	0.55	0.41
割合	53.4%	46.6%	100.0%
最大	10.12	11.89	11.89
最小	0.00	0.00	0.00

図表 6-5-24　品質目標提示有無と換算欠陥率（グラフ），区分コード 330



仮説は採択された。品質目標を提示していないプロジェクトの換算欠陥率は、提示しているプロジェクトに対し 2.0 倍である。
なお、提示なしでも 2014 年版と比較すると、0.64 から 0.55 と 0.09 ポイント品質が向上している。

図表 6-5-25　品質目標提示有無と換算欠陥率（2016 単年），区分コード 330

換算欠陥率	品質目標		合計
	提示有り	提示無し	
件数	19	35	54
平均	0.22	0.36	0.31
割合	35.2%	64.8%	100.0%
最大	0.81	2.72	2.72
最小	0.00	0.00	0.00

提示なしの割合が 44.3%（2014 単年）より増加している。

図表 6-5-26　品質目標提示の有無と換算欠陥率(100 人月以上)，区分コード 330

換算欠陥率	品質目標提示		合計
	有り	無し	
件数	172	108	280
平均	0.23	0.36	0.28
割合	61.4%	38.6%	100.0%
最大	2.65	4.38	4.38
最小	0.00	0.00	0.00

図表 6-5-27　品質目標値の単位の用途別採用状況，区分コード 370

	テストの目標項目単位	回答数	目標値(平均)
納入後～サービスイン	障害件数/ KLOC	35	0.38
	障害件数/FP	14	0.02
	障害件数/人月	8	0.20
	総障害件数	16	9.75
サービスイン～安定稼動	障害件数/ KLOC	28	0.11
	障害件数/FP	20	0.01
	障害件数/人月	5	0.05
	総障害件数	16	4.09

総障害件数を目標にすることは各プロジェクトにとっては意味があるが、他のプロジェクトと比較する場合には、件数ではなく分母分子で割った比率を評価目標値とする必要がある。

品質優先プロジェクトと品質

図表 6-5-28　品質優先プロジェクトの換算欠陥率，区分コード 370

品質優先区分		換算欠陥率						合計
		A(＝0)	B(＜0.25)	C(＜0.5)	D(＜1)	E(＜3)	F(≧3)	
品質優先	件数	11	40	13	6	5	1	76
	平均換算欠陥率	0.00	0.10	0.33	0.74	1.67	6.38	0.36
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.45	0.92	2.62	6.38	6.38
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.26	0.59	1.08	6.38	0.00
品質優先以外	件数	56	324	81	63	41	13	578
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.36	0.68	1.72	6.14	0.43
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.50	0.99	2.95	11.89	11.89
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	1.00	3.12	0.00
合計	件数	67	364	94	69	46	14	654
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.36	0.68	1.72	6.15	0.42
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.50	0.99	2.95	11.89	11.89
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	1.00	3.12	0.00

品質優先を指示したプロジェクトの品質が良くなるのは当然であるが、最大欠陥数の大きいプロジェクトが出ないのも一つの特徴である。

中・大規模プロジェクト（50 人月以上）の品質

図表 6-5-29　中・大規模プロジェクト（50 人月以上）の品質，区分コード 310, 320

区分コード	換算欠陥率	規模別工数			合計
		<100人月	<500人月	>=500	
310 WF	件数	327	214	63	604
	平均	0.51	0.28	0.24	0.40
	最大	11.89	4.38	2.95	11.89
	最小	0.00	0.00	0.00	0.00
320 アジャイル	件数	18	6	4	28
	平均	0.59	0.18	0.49	0.49
	最大	2.75	0.33	1.56	2.75
	最小	0.00	0.06	0.04	0.00

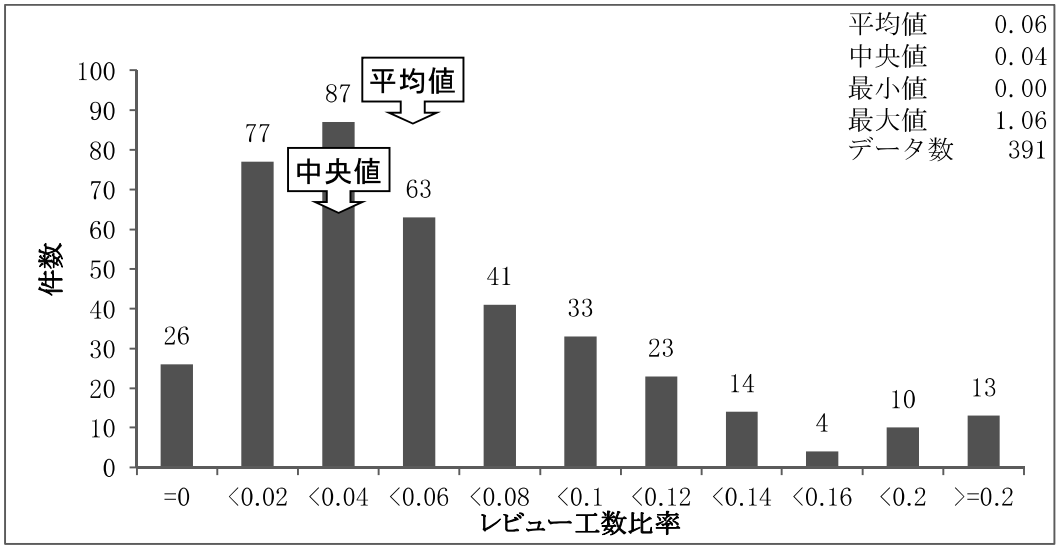
レビュー工数比率と品質

仮説：「ユーザーレビューが多いと、品質が向上する」
を検証するために、レビュー工数比率と換算欠陥率の関係を調べた。

レビュー工数比率を次のように定義する。

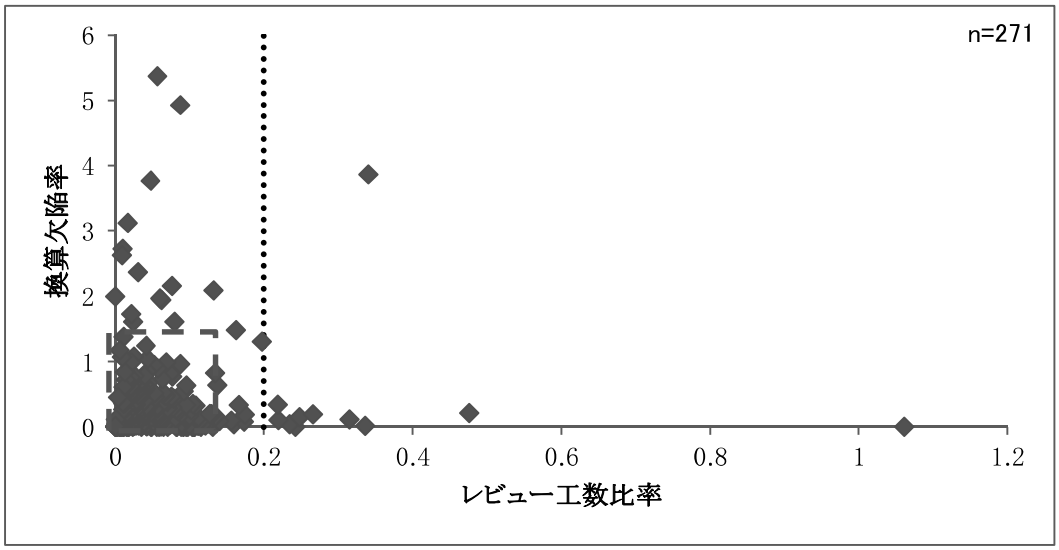
$$\text{レビュー工数比率} = \frac{\text{レビュー工数}}{\text{プロジェクト全体工数}}$$

図表 6-5-30　レビュー工数比率の度数分布と基本統計量，区分コード 310



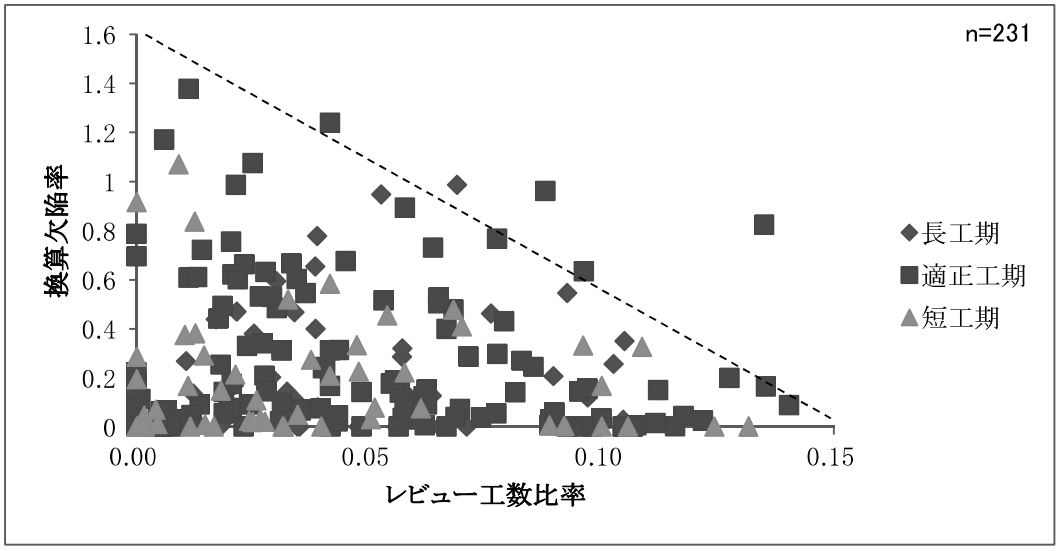
レビュー工数比率の平均値 0.06、中央値は 0.04 であった。品質確保のためには少ない比率である。

図表 6-5-31　レビュー工数比率と換算欠陥率（WF 型），区分コード 310



ウォーターフォール型においては、レビュー工数比率が 0.2 を超えるプロジェクトの欠陥数発生は少ない。

図表 6-5-32　工期乖離度区分別レビュー工数比率と換算欠陥率（レビュー工数比率＜0.15 かつ換算欠陥率＜1.5），区分コード 310



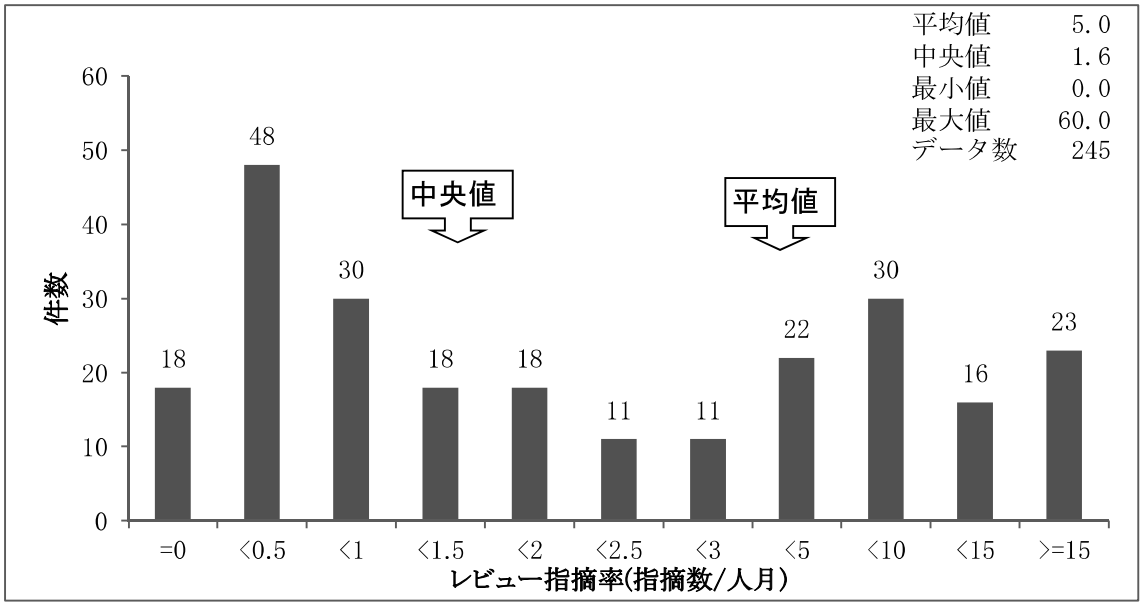
ウォーターフォール型に絞れば、レビュー工数比率 0.15 と換算欠陥率 1.5 を結んだ線の左下にほとんどのデータが入ってくる。換算欠陥率をさらに収めるためには、レビュー以外のアクションを重ねる必要がある。

レビュー指摘率と品質

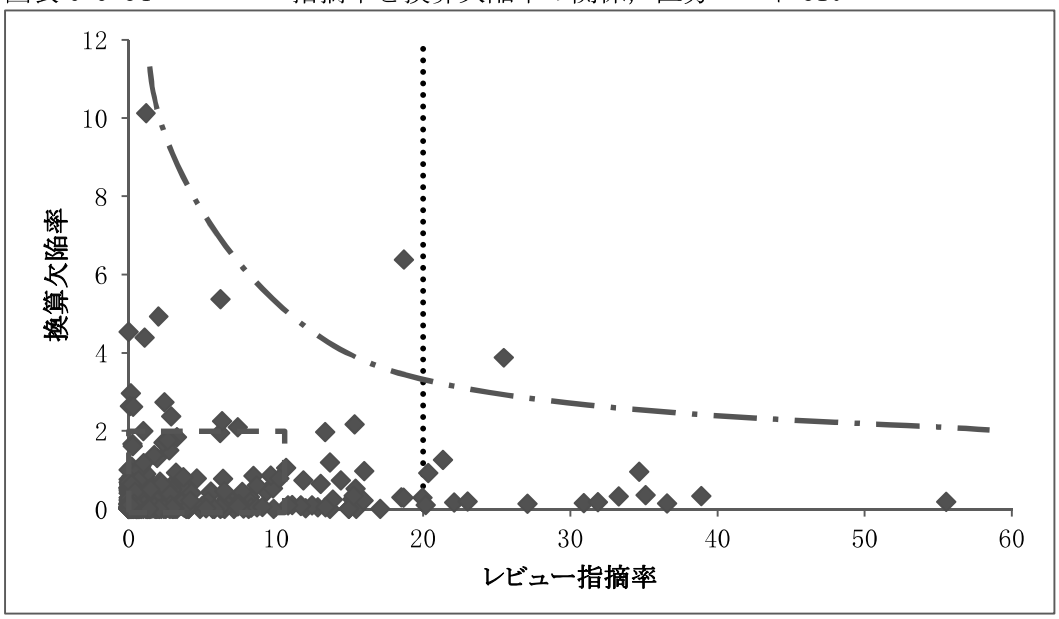
換算欠陥率が計算できた 634 件（図表 6-5-1）のプロジェクトについて、次の計算式によりレビュー指摘率を計算し、度数分布を調べた。

$$\text{レビュー指摘率} = \frac{\text{要件定義、設計、実装フェーズでのレビュー指摘数合計}}{\text{全体工数}}$$

図表 6-5-33　レビュー指摘率の度数分布，区分コード 110

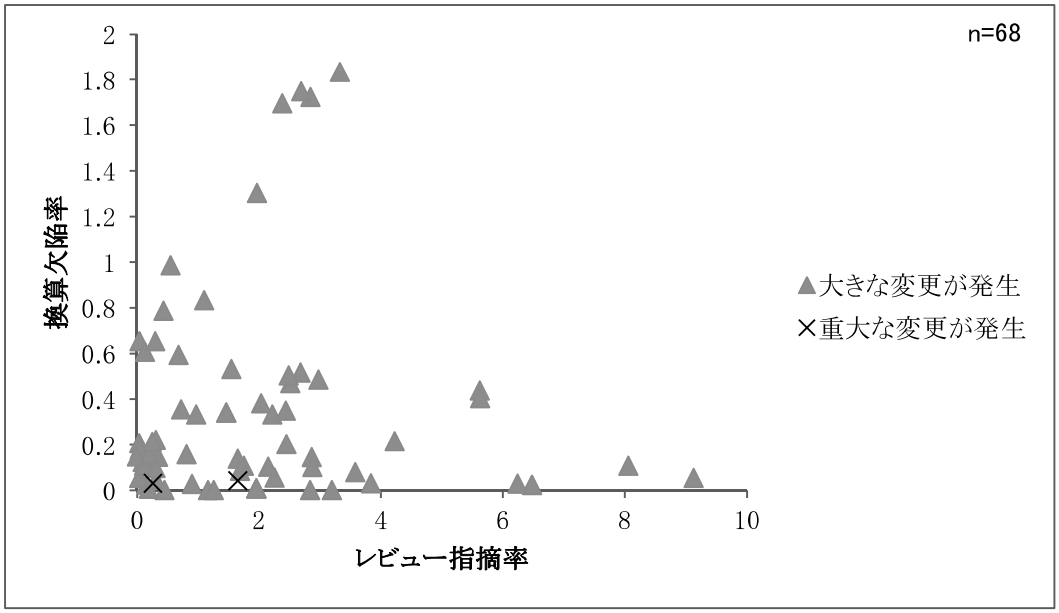


図表 6-5-34　レビュー指摘率と換算欠陥率の関係，区分コード 310



レビュー指摘率が 20 以上のプロジェクトに大きな欠陥率をだしているケースはない。線より上にあるプロジェクトはレビューで多くの修正を受けたが、結果の欠陥率も悪かった低レベルなプロジェクトであった事を意味する。

図表 6-5-35　レビュー指摘率と換算欠陥率の関係（換算欠陥率＜2 かつレビュー指摘率＜10），区分コード 310



「大きな変更が発生」と「重大な変更が発生」のみを表示している。

レビュー指摘率 2 以上には重大な変更が発生していない。レビュー指摘率 4 以上には換算欠陥率の大きなプロジェクトは発生していない。

仕様明確度と工期遅延度

図表 6-5-36　要求仕様の明確度と工期遅延度，区分コード 310, 320

区分	仕様明確度		工期遅延度						合計	予定より早い＋予定通り
			予定より早い	予定通り	<10%	<20%	<50%	>=50%		
310 WF	非常に明確	件数	5	97	4	8	7	2	123	82.9%
		割合(%)	4.1%	78.9%	3.3%	6.5%	5.7%	1.6%	100.0%	
		平均工期遅延度	−0.17	0.00	0.06	0.13	0.33	1.15	0.04	
	かなり明確	件数	27	308	22	32	27	7	423	79.2%
		割合(%)	6.4%	72.8%	5.2%	7.6%	6.4%	1.7%	100.0%	
		平均工期遅延度	−0.22	0.00	0.07	0.14	0.29	0.64	0.03	
	やや あいまい	件数	17	157	12	20	30	22	258	67.4%
		割合(%)	6.6%	60.9%	4.7%	7.8%	11.6%	8.5%	100.0%	
		平均工期遅延度	−0.30	0.00	0.07	0.14	0.31	0.72	0.09	
	非常に あいまい	件数	3	20	1	2	11	4	41	56.1%
		割合(%)	7.3%	48.8%	2.4%	4.9%	26.8%	9.8%	100.0%	
		平均工期遅延度	−0.22	0.00	0.05	0.16	0.33	0.63	0.14	
	合計	件数	52	582	39	62	75	35	845	75.0%
		割合(%)	6.2%	68.9%	4.6%	7.3%	8.9%	4.1%	100.0%	
		平均工期遅延度	−0.24	0.00	0.07	0.14	0.31	0.71	0.06	
320 アジャイル	非常に明確	件数	1	4			2		7	71.4%
		割合(%)	14.3%	57.1%			28.6%		100.0%	
		平均工期遅延度	−0.14	0.00			0.37		0.08	
	かなり明確	件数	1	10	1	2	1	1	16	68.8%
		割合(%)	6.3%	62.5%	6.3%	12.5%	6.3%	6.3%	100.0%	
		平均工期遅延度	−0.22	0.00	0.04	0.16	0.25	0.50	0.06	
	やや あいまい	件数		8	1		2	2	13	61.5%
		割合(%)		61.5%	7.7%		15.4%	15.4%	100.0%	
		平均工期遅延度		0.00	0.05		0.31	0.50	0.13	
	非常に あいまい	件数			1				1	0.0%
		割合(%)			100.0%				100.0%	
		平均工期遅延度			0.09				0.09	
	合計	件数	2	22	3	2	5	3	37	64.9%
		割合(%)	5.4%	59.5%	8.1%	5.4%	13.5%	8.1%	100.0%	
		平均工期遅延度	−0.18	0.00	0.06	0.16	0.32	0.50	0.09	

要求仕様が「非常に明確」「かなり明確」な場合にはウォーターフォール型で 82.9%、79.2%、アジャイル型で 71.4%、68.8%の割合で工期遅延を起こしていないように見えるが、計画工期の設定基準にも差があることを認識する必要がある。

仕様明確度と満足度

図表 6-5-37　要求仕様の明確度とプロジェクト全体満足度，区分コード 310, 320

区分	仕様明確度		プロジェクト全体満足度			合計
			満足	やや不満	不満	
310 WF	非常に明確	件数	108	9	7	124
		割合	87.1%	7.3%	5.6%	100.0%
	かなり明確	件数	334	96	10	440
		割合	75.9%	21.8%	2.3%	100.0%
	やや あいまい	件数	140	104	24	268
		割合	52.2%	38.8%	9.0%	100.0%
	非常に あいまい	件数	15	16	10	41
		割合	36.6%	39.0%	24.4%	100.0%
	合計	件数	597	225	51	873
		割合	68.4%	25.8%	5.8%	100.0%
320 アジャイル	非常に明確	件数	7			7
		割合	100.0%			100.0%
	かなり明確	件数	12	6	1	19
		割合	63.2%	31.6%	5.3%	100.0%
	やや あいまい	件数	10	5	1	16
		割合	62.5%	31.3%	6.3%	100.0%
	非常に あいまい	件数			1	1
		割合			100.0%	100.0%
	合計	件数	29	11	3	43
		割合	67.4%	25.6%	7.0%	100.0%

両手法とも仕様の明確度は「非常に明確」「かなり明確」であったのにもかかわらず、「やや不満」「不満」が 14～16%もある。プロジェクト全体の満足度は、仕様の明確度以外の別の要因が影響していると考えた方が良い。

図表 6-5-38　要求仕様の明確度と品質満足度，区分コード 000

仕様明確度		品質満足度			合計
		満足	やや不満	不満	
非常に明確	件数	108	16	8	132
	割合	81.8%	12.1%	6.1%	100.0%
かなり明確	件数	323	126	26	475
	割合	68.0%	26.5%	5.5%	100.0%
やや あいまい	件数	144	102	45	291
	割合	49.5%	35.1%	15.5%	100.0%
非常に あいまい	件数	19	11	10	40
	割合	47.5%	27.5%	25.0%	100.0%
合計	件数	594	255	89	938
	割合	63.3%	27.2%	9.5%	100.0%

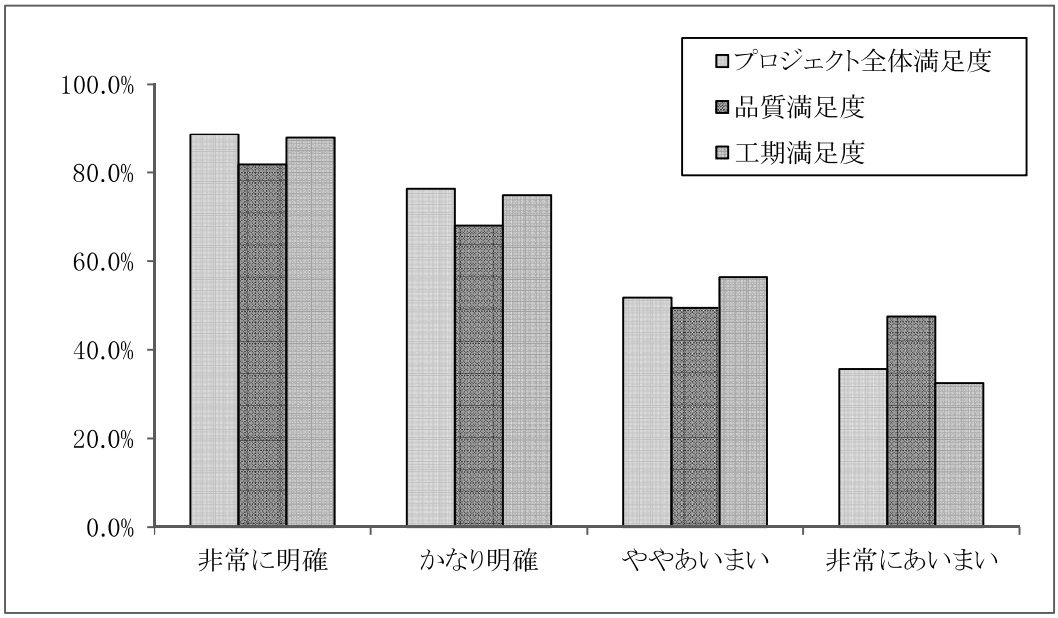
仕様の明確度が低下するにしたがって品質満足度も低下する。

図表 6-5-39　要求仕様の明確度と工期満足度，区分コード 000

仕様明確度		工期満足度			合計
		満足	やや不満	不満	
非常に明確	件数	116	11	5	132
	割合	87.9%	8.3%	3.8%	100.0%
かなり明確	件数	360	103	18	481
	割合	74.8%	21.4%	3.7%	100.0%
やや あいまい	件数	167	92	37	296
	割合	56.4%	31.1%	12.5%	100.0%
非常に あいまい	件数	13	11	16	40
	割合	32.5%	27.5%	40.0%	100.0%
合計	件数	656	217	76	949
	割合	69.1%	22.9%	8.0%	100.0%

仕様の明確度が低下するにしたがって工期満足度も低下する。

図表 6-5-40　仕様明確度別の各満足度の割合，区分コード 000



仕様が明確であればプロジェクト全体の満足度、品質満足度、工期満足度は高くなる傾向が明らかに表れている。

仕様明確度と品質

仮説：「要求仕様が明確であるほど、品質が良くなる（換算欠陥率が低くなる）」
を検証する。

図表 6-5-41　要求仕様の明確度とシステム品質（換算欠陥率），区分コード 310

仕様明確度	件数	平均換算欠陥率	最大換算欠陥率
非常に明確	89	0.22	1.99
かなり明確	290	0.42	10.12
ややあいまい	182	0.50	11.89
非常にあいまい	19	0.35	2.15
合計	580	0.41	11.89

データ件数の少ない「非常にあいまい」の 19 件を除けば、仮説は採択されたと言える。仕様が非常に明確であれば、ややあいまいな場合に比べて品質は 2 倍以上（平均換算欠陥率が半分以下）になる。

仕様変更理由

図表 6-5-42　仕様変更理由（複数回答），区分コード 310

仕様変更理由	ファイル数		画面数		帳票数		バッチ数	
	回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合	回答数	割合
詳細検討の結果	134	82.7%	169	81.6%	127	78.9%	153	86.0%
ベンダーからの情報提供に基づく機能の追加・変更	6	3.7%	14	6.8%	11	6.8%	5	2.8%
リーダー・担当者の変更による変更	1	0.6%	1	0.5%	1	0.6%	1	0.6%
開発期間中に、制度・ルールなどが変化	3	1.9%	2	1.0%	3	1.9%	3	1.7%
コンペティター等の出現による機能追加が必須となり変更			1	0.5%				
予算の制約による変更	1	0.6%	4	1.9%	5	3.1%	4	2.2%
表現力（文章力）の不足								
納期の制約により諦めた	1	0.6%	2	1.0%	3	1.9%	2	1.1%
その他	16	9.9%	14	6.8%	11	6.8%	10	5.6%
合計	162	100.0%	207	100.0%	161	100.0%	178	100.0%

仕様変更は詳細検討の結果判明することが 80%程度もある。これは要件定義の詰め方不足であると考えれば対策が出てくる。

区分が 370 と 310 の差はあるが、類似情報が図表 6-5-7～6-5-10 に示されている。

仕様明確度、変更発生に対する工期遅延度

仮説 1：「仕様を明確に示せば、工期遅延は発生しない」
仮説 2：「仕様変更が発生すると、工期遅延を引き起こす」
を検証する。

図表 6-5-43　要求仕様の明確度と変更発生に対する工期遅延度，区分コード 310,320

区分	仕様明確度		仕様変更発生				合計	大きな変更＋重大な変更が発生の割合
			変更なし	軽微な変更が発生	大きな変更が発生	重大な変更が発生		
310 WF	非常に明確	件数	29	90	2		121	1.7%
		割合	24.0%	74.4%	1.7%		100.0%	
		平均工期遅延度	0.02	0.05			0.04	
	かなり明確	件数	25	327	63	4	419	16.0%
		割合	6.0%	78.0%	15.0%	1.0%	100.0%	
		平均工期遅延度	−0.02	0.02	0.08	0.14	0.03	
	ややあいまい	件数	9	159	87	3	258	34.9%
		割合	3.5%	61.6%	33.7%	1.2%	100.0%	
		平均工期遅延度	0.02	0.07	0.12	0.26	0.09	
	非常にあいまい	件数	3	10	20	8	41	68.3%
		割合	7.3%	24.4%	48.8%	19.5%	100.0%	
		平均工期遅延度	0.30	0.04	0.08	0.38	0.14	
	合計	件数	66	586	172	15	839	22.3%
		割合	7.9%	69.8%	20.5%	1.8%	100.0%	
		平均工期遅延度	0.02	0.04	0.10	0.29	0.06	
320 アジャイル	非常に明確	件数	3	4			7	0.0%
		割合	42.9%	57.1%			100.0%	
		平均工期遅延度	0.09	0.08			0.08	
	かなり明確	件数		10	6		16	37.5%
		割合		62.5%	37.5%		100.0%	
		平均工期遅延度		0.02	0.12		0.06	
	ややあいまい	件数		7	6		13	46.2%
		割合		53.8%	46.2%		100.0%	
		平均工期遅延度		0.12	0.14		0.13	
	非常にあいまい	件数				1	1	100.0%
		割合				100.0%	100.0%	
		平均工期遅延度				0.09	0.09	
	合計	件数	3	21	12	1	37	35.1%
		割合	8.1%	56.8%	32.4%	2.7%	100.0%	
		平均工期遅延度	0.09	0.06	0.13	0.09	0.09	

仕様変更と工期遅延度をウォーターフォール型とアジャイル型で比較したところ、両手法とも仕様明確度が高いほど大きな変更、重大な変更の発生割合は低い。また、変更なし、軽微な変更が発生はウォーターフォール型 77.7%に対してアジャイル型は 64.9%になっているのに対して、大きな変更が発生と重大な変更が発生はウォーターフォール型 22.3%に対してアジャイル型は 35.1%になっており両手法の特徴が表れている。重大な変更が発生した場合のウォーターフォール型の遅延度は 29%にも達しておりこれも特徴的である。

仕様変更発生と品質

図表 6-5-44　仕様変更発生とシステム品質（換算欠陥率），区分コード 370

仕様変更発生	件数	平均換算欠陥率	最大換算欠陥率
変更なし	51	0.19	1.38
軽微な変更が発生	436	0.44	11.89
大きな変更が発生	135	0.46	6.38
重大な変更が発生	3	0.10	0.21
未回答	29	0.55	11.34
合計	654	0.42	11.89

重大な変更が発生という 3 件を除外して見ると、仕様変更が発生しない場合の平均換算欠陥率に対して仕様変更の程度が大きくなると、平均換算欠陥率は悪化してくる。

仕様変更費見込みの影響

図表 6-5-45　（予算確定）時の仕様変更費用の割合，区分コード 370

	仕様変更をあらかじめ計画(予算確定)に		合計
	含めた	含めなかった	
件数	278	252	530
割合	52.5%	47.5%	100.0%
総予算に対する割合の平均	10.3%		

回答のあった 530 件のうち、52.5%が予め仕様変更を計画に含めていたが、変更費用として見込んでいた金額は総費用の 10%であった。

図表 6-5-46　仕様変更の見込みと仕様変更費（総開発に対する割合），区分コード 370

仕様変更をあらかじめ計画(予算確定)に		仕様変更の発生		合計
		発生した	発生しなかった	
含めた	件数	208	21	229
	割合	90.8%	9.2%	100.0%
	総開発費に対する割合の平均	9.7%		9.7%
含めなかった	件数	117	56	173
	割合	67.6%	32.4%	100.0%
	総開発費に対する割合の平均	8.3%		8.3%
合計	件数	325	77	402
	割合	80.8%	19.2%	100.0%
	総開発費に対する割合の平均	9.2%		9.2%

仕様変更を予算確定時に見込んだプロジェクトは 229／402=57%である。この予算はプロジェクト推進時の問題発生時の緩衝材になりその金額は 10%程度である。

予算に含めた場合に仕様変更発生しなかった割合は 9.2%に対し、予算に含めなかった場合の仕様変更発生しなかった割合は 32.4%であった。この差はベンダーがカバーさせられた可能性が高い。仕様変更予算を 10%程度持っておくと、仕様変更が発生した場合の対応が円滑になる。

6.6 工期と品質

工期乖離度と品質

図表 6-6-1　工期乖離区分と換算欠陥率，区分コード 330

工期乖離区分		換算欠陥率						合計	A～Dランクの割合
		A(＝0)	B(＜0.25)	C(＜0.5)	D(＜1)	E(＜3)	F(≧3)		
長工期	件数	12	67	21	19	17	6	142	83.8%
	平均換算欠陥率	0.00	0.10	0.36	0.72	1.93	6.68	0.71	
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.50	0.99	2.95	11.89	11.89	
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.26	0.52	1.00	3.86	0.00	
適正工期	件数	32	172	41	38	21	7	311	91.0%
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.37	0.67	1.56	5.30	0.40	
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.49	0.99	2.75	10.12	10.12	
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	1.00	3.12	0.00	
短工期	件数	20	95	21	9	6		151	96.0%
	平均換算欠陥率	0.00	0.08	0.34	0.64	1.60		0.20	
	最大換算欠陥率	0.00	0.23	0.48	0.92	2.62		2.62	
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.26	0.52	1.06		0.00	
合計	件数	64	334	83	66	44	13	604	90.6%
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.36	0.68	1.71	5.94	0.43	
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.50	0.99	2.95	11.89	11.89	
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	1.00	3.12	0.00	

注　換算欠陥率の変動幅は小さいので、小数以下 2 桁まで表示している。

長工期プロジェクトの方が品質は悪いという傾向が分かる。A～D ランクに含まれる（すなわち、非常に品質の悪いプロジェクトを除いた）件数の割合でみても、長工期、適正工期、短工期ではそれぞれ 83.8%、91.0%、96.0%であり、短工期のプロジェクトの方が品質は良い。

品質が異常な E、F ランクを除いた分析結果を図表 6-6-2 に示す。

図表 6-6-2　工期乖離区分と換算欠陥率（D ランク以上の品質），区分コード 330

工期乖離区分		換算欠陥率				合計	Dランク以上の割合 (A～D)/(A～F)
		A(＝0)	B(＜0.25)	C(＜0.5)	D(＜1)		
長工期	件数	12	67	21	19	119	83.8%
	平均換算欠陥率	0.00	0.10	0.36	0.72	0.24	
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.50	0.99	0.99	
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.26	0.52	0.00	
適正工期	件数	32	172	41	38	283	91.0%
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.37	0.67	0.20	
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.49	0.99	0.99	
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	0.00	
短工期	件数	20	95	21	9	145	96.0%
	平均換算欠陥率	0.00	0.08	0.34	0.64	0.14	
	最大換算欠陥率	0.00	0.23	0.48	0.92	0.92	
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.26	0.52	0.00	
合計	件数	64	334	83	66	547	90.6%
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.36	0.68	0.19	
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.50	0.99	0.99	
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	0.00	

品質異常のランク E、F を除いて長工期、適正工期、短工期毎の換算欠陥率を見ると 0.24、0.20、0.14 であり短工期の品質が良い特徴は変わらない。

図表 6-6-3　工期遅延度と換算欠陥率，区分コード 310

	工期遅延度						合計	遅延度20%以上の割合
	予定より早い	予定どおり	<10%	<20%	<50%	≧50%		
件数	29	402	26	41	47	21	566	12.0
平均換算欠陥率	0.31	0.33	0.68	0.69	0.79	0.82	0.42	
割合(%)	5.1	71.0	4.6	7.2	8.3	3.7	100.0	

工期遅延度と品質の関係を見ると、工期遅延が大きいと品質も悪化している状況が明確である。工期遅延したプロジェクトはテストも不十分になりがちになる状況が表れている。

図表 6-6-4　工期遅延度と換算欠陥率，区分コード 000

工期遅延度	件数	換算欠陥率	
		平均値	中央値
＜0.0%	32	0.29	0.08
＜20.0%	513	0.40	0.12
≧20.0%	78	0.93	0.22
合計	622	0.47	0.14

工期遅延度を遅延なし、20%未満、20%以上の 3 区分に分けて換算欠陥率を比較した。平均値、中央値とも工期遅延度が高いほど品質が劣化している状況が明確に表れている。

システム重要度と品質

図表 6-6-5　システム重要度別品質目標の提示有無，区分コード 370

システム重要度		品質目標の提示有無		合計
		Yes	No	
重要インフラ等システム	件数	21	24	45
	比率	46.7%	53.3%	100.0%
	換算欠陥率	0.17	0.67	0.43
企業基幹システム	件数	219	219	438
	比率	50.0%	50.0%	100.0%
	換算欠陥率	0.28	0.53	0.40
その他のシステム	件数	159	146	305
	比率	52.1%	47.9%	100.0%
	換算欠陥率	0.25	0.50	0.35
合計	件数	399	389	788
	比率	50.6%	49.4%	100.0%
	換算欠陥率	0.26	0.53	0.38

品質目標の提示有りのプロジェクトは 2 倍（0.53／0.26）品質が良い。重要インフラ、企業基幹、その他のシステムごとの目標提示の割合に大きな差はない。重要インフラシステムへの目標提示の仕方などに更なる工夫が期待される。

また、重要インフラであっても品質目標を提示していないと品質が悪くなる。

図表 6-6-6　システム重要度別の換算欠陥率，区分コード 370

システム重要度		換算欠陥率						合計
		A(＝0)	B(＜0.25)	C(＜0.5)	D(＜1)	E(＜3)	F(≧3)	
重要インフラ等システム	件数	5	14	1	1	1	1	23
	割合	21.7%	60.9%	4.3%	4.3%	4.3%	4.3%	100.0%
	中央値	0.00	0.03	0.39	1.00	1.00	6.38	0.03
企業基幹システム	件数	28	158	30	25	16	5	262
	割合	10.7%	60.3%	11.5%	9.5%	6.1%	1.9%	100.0%
	中央値	0.00	0.07	0.33	0.64	1.72	4.93	0.10
その他のシステム	件数	21	119	25	22	12	5	204
	割合	10.3%	58.3%	12.3%	10.8%	5.9%	2.5%	100.0%
	中央値	0.00	0.08	0.33	0.75	1.66	3.41	0.12
合計	件数	54	291	56	48	29	11	489
	割合	11.0%	59.5%	11.5%	9.8%	5.9%	2.2%	100.0%
	中央値	0.00	0.07	0.34	0.68	1.69	4.01	0.10

システム重要度別の換算欠陥率の割合を 0.25 未満の良い部分に着目してみると、重要インフラ、企業基幹、その他のシステム別に 82.6%、71.0%、68.6%となっており妥当な値になっている。また換算欠陥率の中央値で見ると、0.03、0.10、0.12 と必要とされる品質に応じた結果が表れている。

契約形態と工期遅延度、品質

フェーズごとの外注先との契約形態によって工期遅延度や換算欠陥率にどのような影響があるかを調べた。

図表 6-6-7　契約形態による工期遅延度、換算欠陥率への影響，区分コード 310

フェーズごとの契約形態			工期遅延度				換算欠陥率			
要件定義	設計	実装	件数	平均値	中央値	標準偏差	件数	平均値	中央値	標準偏差
委任	委任	委任	47	0.06	0.00	0.14	33	0.42	0.09	0.81
委任	委任	請負	24	0.03	0.00	0.08	20	0.28	0.21	0.26
委任	請負	請負	96	0.04	0.00	0.15	87	0.39	0.13	1.14
請負	請負	請負	139	0.03	0.00	0.18	104	0.33	0.11	0.76
自社開発	自社開発	自社開発	71	0.05	0.00	0.14	44	0.34	0.19	0.51
総計			377	0.04	0.00	0.16	288	0.36	0.13	0.84

昨年までは請負・請負・請負の契約形態の品質が悪かったが、今年は契約形態の差による工期遅延、換算欠陥率に大きな差は表れていない。

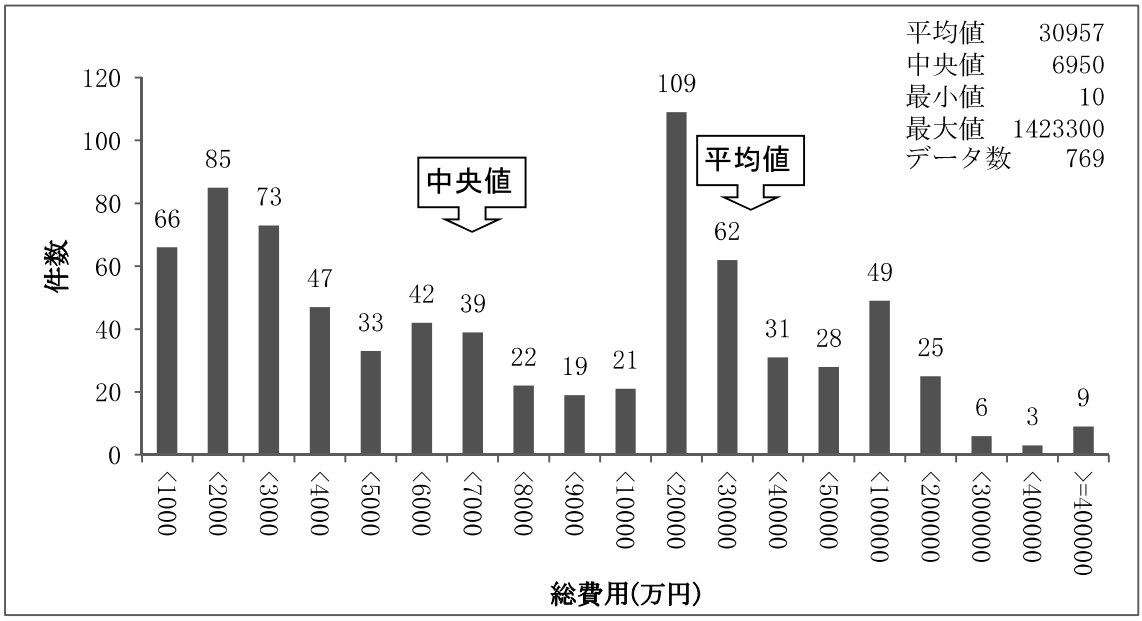
図表 6-6-8　契約形態による工期遅延度，換算欠陥率への影響（2016 単年），区分コード 310

フェーズごとの契約形態			工期遅延度				換算欠陥率			
要件定義	設計	実装	件数	平均値	中央値	標準偏差	件数	平均値	中央値	標準偏差
委任	委任	委任	7	0.00	0.00	0.00	7	0.53	0.13	0.80
委任	委任	請負	8	0.05	0.00	0.13	6	0.32	0.28	0.26
委任	請負	請負	8	0.03	0.00	0.13	4	0.13	0.12	0.10
請負	請負	請負	11	0.03	0.00	0.12	9	0.26	0.08	0.41
自社開発	自社開発	自社開発	7	0.01	0.00	0.12	5	0.45	0.45	0.16
総計			41	0.03	0.00	0.11	31	0.35	0.22	0.45

6.7 費用、生産性の評価

6.7.1 費用の評価

図表 6-7-1　総費用の度数分布と基本統計量，区分コード 370



調査対象のプロジェクトの規模は、平均 3.1 億円、中央値 6,950 万円でかなり大きなプロジェクトが対象になっている。

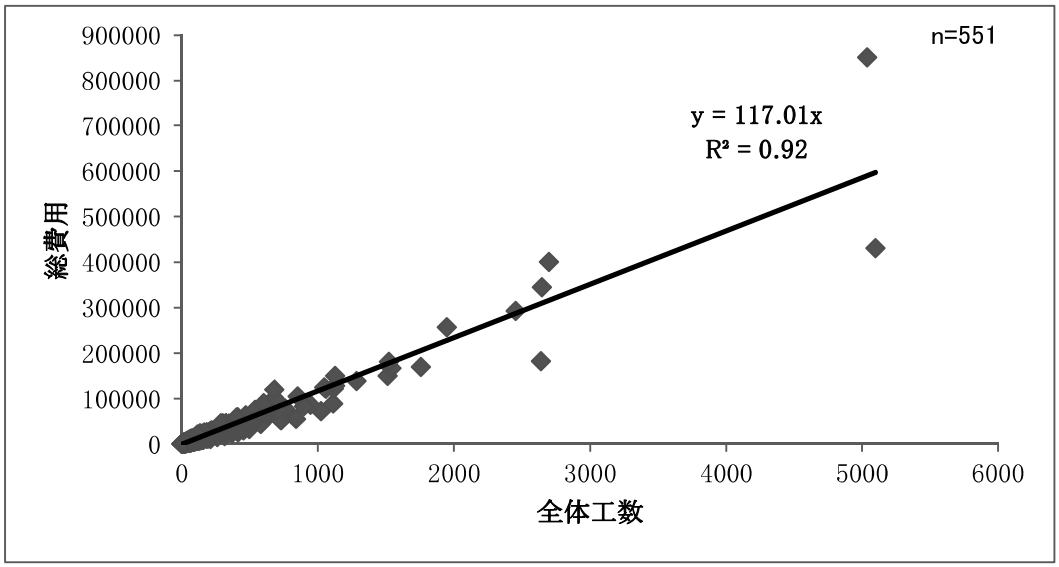
工数と費用

図表 6-7-2　投入工数区分別総費用の実績値対計画値，区分コード 370

全体工数		実績/計画					合計	105%未満
		＜50%	＜95%	＜105%	＜150%	≧150%		
<10人月	件数		8	20	9	4	41	28
	割合	0.0%	19.5%	48.8%	22.0%	9.8%	100.0%	68.3%
<50人月	件数	1	48	120	51	8	228	169
	割合	0.4%	21.1%	52.6%	22.4%	3.5%	100.0%	74.1%
<100人月	件数		28	77	36	3	144	105
	割合	0.0%	19.4%	53.5%	25.0%	2.1%	100.0%	72.9%
<500人月	件数		40	108	52	10	210	148
	割合	0.0%	19.0%	51.4%	24.8%	4.8%	100.0%	70.5%
>=500人月	件数		14	23	26	4	67	37
	割合	0.0%	20.9%	34.3%	38.8%	6.0%	100.0%	55.2%
合計	件数	1	138	348	174	29	690	487
	割合	0.1%	20.0%	50.4%	25.2%	4.2%	100.0%	70.6%

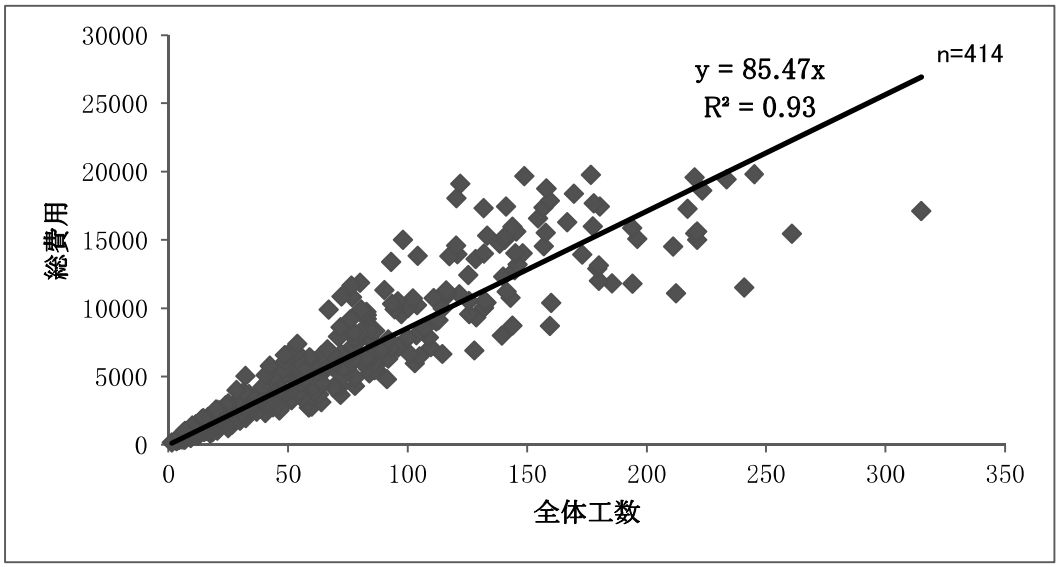
予算超過の状況は 500 人月未満のプロジェクトでは大きな差はないが、500 人月以上のプロジェクトは半分近くが予算超過になっており、プロジェクト管理の難しさが表れている。

図表 6-7-3　総費用（万円）と全体工数（人月）の関係（パッケージ開発除く），区分コード 330



回帰式の算出は原点を通るという条件で行い、回帰式は総費用＝117.01×全体工数，決定係数は 0.92 となった。以下、この式をもとに分析を進める。

図表 6-7-4　総費用（万円）と全体工数(人月)の関係（パッケージ開発、2 億円以上の大規模プロジェクトを除く)，区分コード 330



規模の小さな 2 億円未満のプロジェクトを対象にした場合の単価は、85.5／117.0＝0.73 であり 27%ほど安くなる。

工数単価

工数区分別に工数単価（予算／人月）を計算すると次のようになる。

図表 6-7-5　工数区分別工数単価，区分コード 330

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≧500人月	
件数	40	200	128	191	52	611
総費用平均(万円)	1,107	2,756	8,632	23,912	146,374	22,715
工数平均(人月)	6.6	26.2	71.4	221.3	1176.7	193.3
加重平均単価(万円/人月)	168.2	105.2	120.9	108.1	124.4	117.5

単価の加重平均は 117.5 万円であり近似式の値に近い。工数区分ごとの単価に大きな差は見当たらない。

2016 単年の工数区分別工数単価を図表 6-7-6 に示す。

図表 6-7-6　工数区分別工数単価（2016 単年），区分コード 330

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≧500人月	
件数	2	11	12	18	5	48
総費用平均(万円)	924	2433	5470	18985	78673	17278
工数平均(人月)	8.6	28.3	70.6	196.4	680.6	169.0
加重平均単価(万円/人月)	108.1	86.1	77.5	96.7	115.6	102.2

2016 年のみのデータでは全体の加重平均単価は 102.2 万円であり、少し安めになっている。システムの工数区分別には大きな特徴はない。

図表 6-7-7　フェーズ別人月単価，区分コード 330

		企画単価	要件定義単価	設計単価	実装単価	テスト単価
パッケージの追加開発	件数	5	21	16	16	14
	最大値	118.5	287.1	255.3	383.1	193.7
	平均値	92.7	133.9	145.8	133.1	119.4
	最小値	56.4	73.9	73.9	63.3	73.9
	加重平均	84.6	144.3	169.5	131.7	142.3
スクラッチ開発	件数	27	167	184	164	159
	最大値	317.4	300.0	345.9	222.5	249.2
	平均値	123.5	112.7	102.9	91.4	98.3
	最小値	58.3	43.2	40.4	45.2	40.4
	加重平均	181.9	125.4	112.9	96.6	104.1
合計	件数	32	188	200	180	173
	最大値	317.4	300.0	345.9	383.1	249.2
	平均値	118.7	115.1	106.3	95.1	100.0
	最小値	56.4	43.2	40.4	45.2	40.4
	加重平均	172.2	127.2	118.9	98.9	106.8
パッケージの追加開発の加重平均/スクラッチ開発の加重平均		0.5	1.2	1.5	1.4	1.4

注 1　次の条件を設定した：

1. 単価が 40 万円以下を異常値とする。
2. その後でプロジェクトの単価の平均を計算し、その 3 倍以上の単価のプロジェクトを異常値とする。

パッケージの追加開発の工程ごとの単価は、スクラッチ開発の 1.4 倍程度高い。

6.7.2 生産性の評価

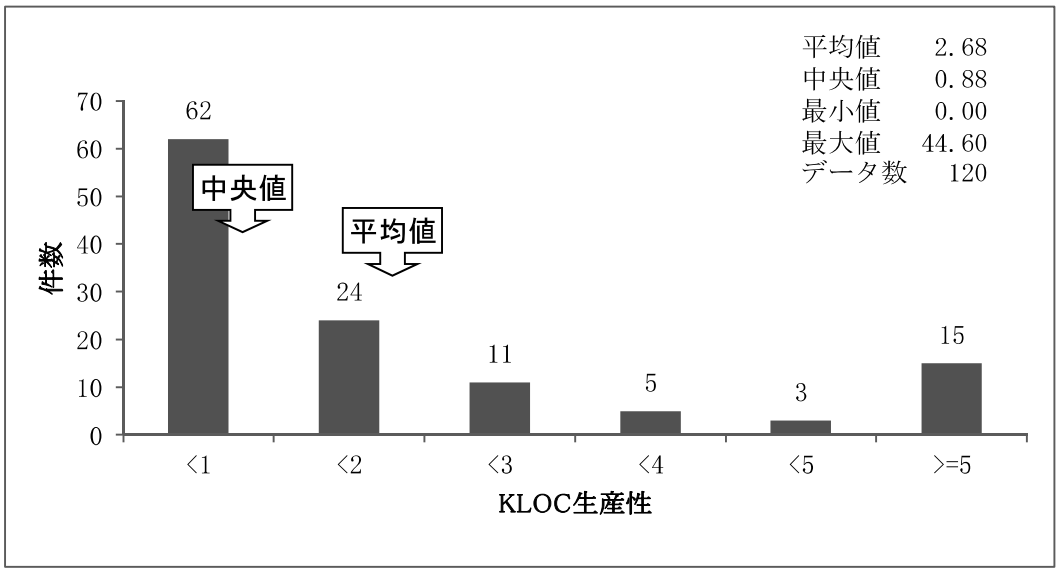
KLOC 生産性

図表 6-7-8　投入工数別の KLOC 生産性（パッケージ開発除く、2011 年以降対象），区分コード 130

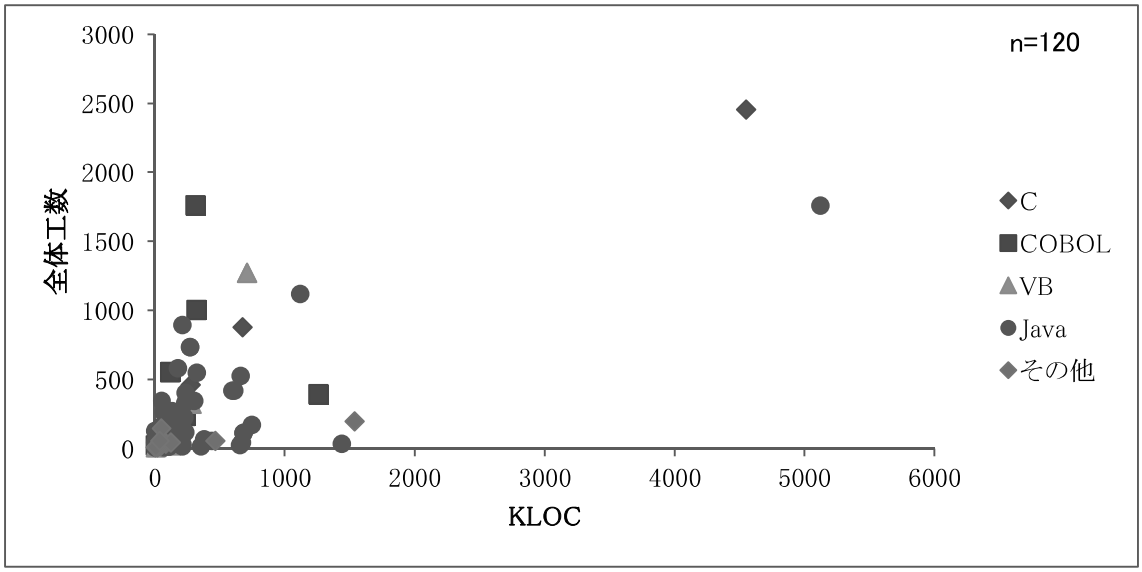
KLOC生産性	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≧500人月	
件数	8	34	28	32	18	120
KLOC/人月(加重)	2.21	4.48	1.46	1.31	0.82	1.08

＜50 人月の KLOC／人月は開発しやすい手頃な規模であり生産性は高いが、規模が大きくなると生産性は低下する傾向がある。

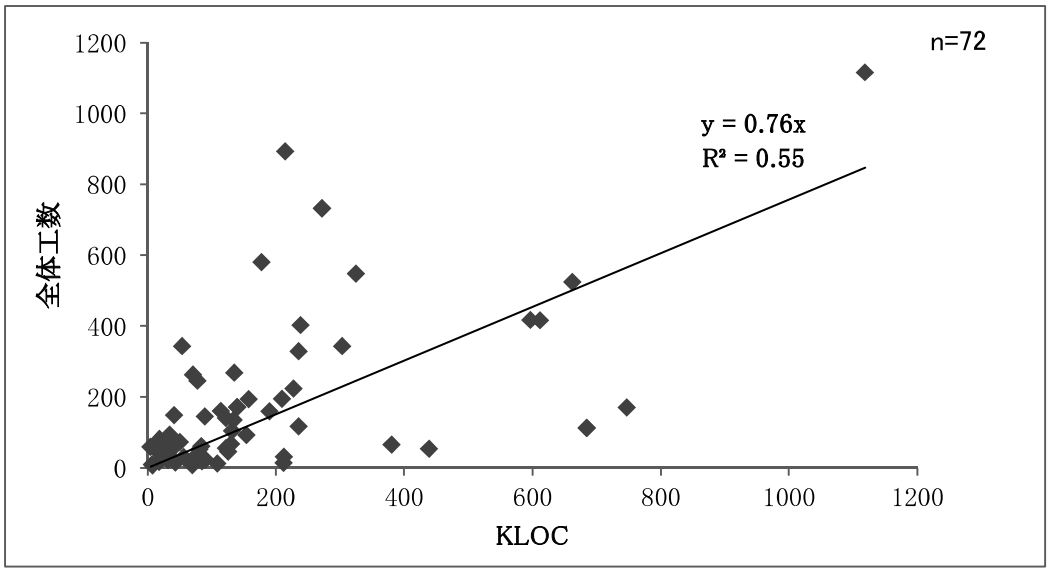
図表 6-7-9　KLOC 生産性の度数分布と基本統計量（WF 新規、パッケージ開発除く、2011 年以降対象），区分コード 110



図表 6-7-10　開発言語別の全体工数と KLOC 値の関係(WF 新規、パッケージ開発除く、2011 年以降対象)，区分コード 110



図表 6-7-11　Java の全体工数と KLOC 値の関係(WF 新規、パッケージ開発除く、2011 年以降対象），区分コード 110



Java については、1 KLOC あたり 0.76 人月である。

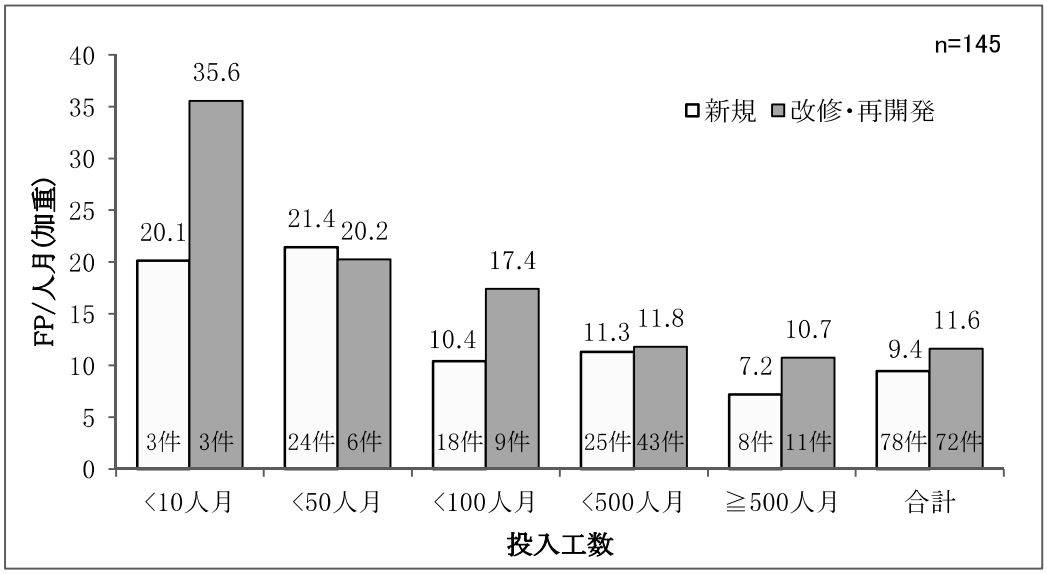
図表 6-7-12　開発種別の主要言語（複数回答）（プロジェクト件数 972），区分コード 000

	新規	再開発･改修	合計	割合
C	69	125	194	20.0%
COBOL	67	85	152	15.6%
VB	71	78	149	15.3%
PL/SQL	100	81	181	18.6%
Java	317	249	566	58.2%
HTML	51	48	99	10.2%
その他	180	200	380	39.1%
合計	855	866	1721	

Java の割合が 58%と高い。

FP 生産性

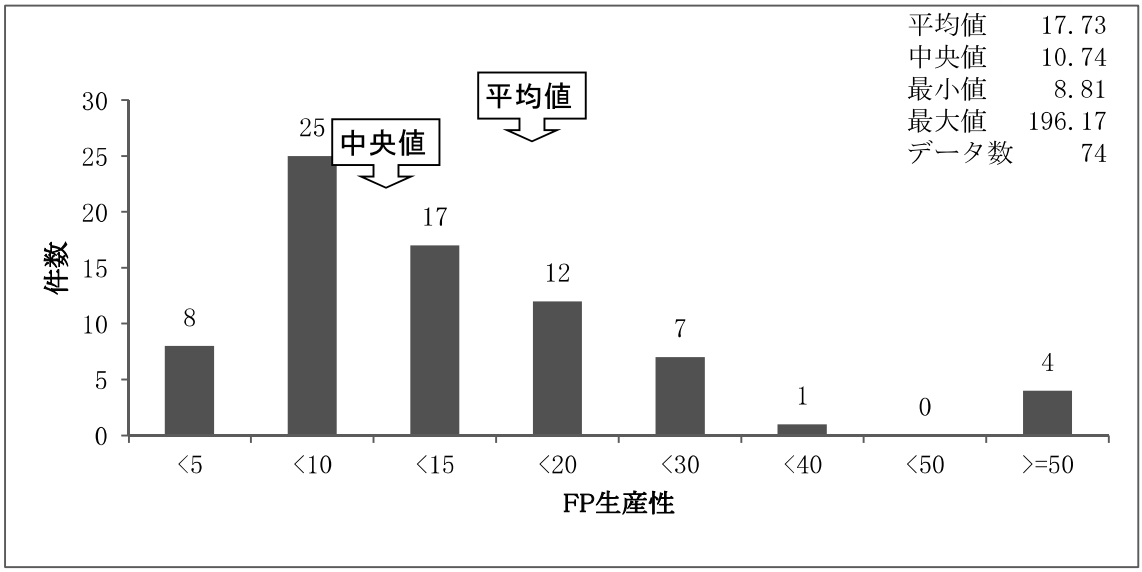
図表 6-7-13　投入工数別、開発種別の FP 生産性，区分コード 000



工数生産性の計算は、工数単価の計算と同様の加重平均方式によっている。

KLOC 生産性とは異なり、新規開発では 50 人月未満、改修・再開発では 10 人月未満において FP 生産性が高くなっている。

図表 6-7-14　FP 生産性の度数分布と基本統計量（WF 新規、IFPUG 方式の場合），区分コード 110



IFPUG データについて、FP 生産性を計算した。

図表 6-7-15　FP 生産性（WF 新規・再開発、IFPUG 方式、パッケージ開発除く），区分コード 110,210

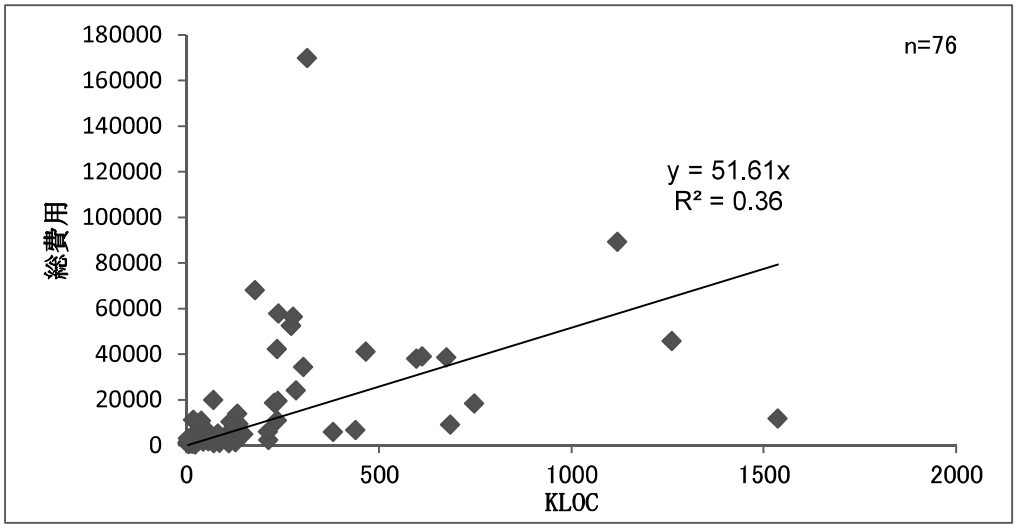
区分	FP生産性	工数区分					合計
		<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≧500人月	
110 WF新規	件数	3	23	16	24	8	74
	FP/人月(加重)	20.1	21.9	9.2	11.1	7.2	9.3
210 WF再開発	件数	3	5	8	40	11	67
	FP/人月(加重)	35.6	19.6	18.7	11.4	10.7	11.4
合計	件数	6	28	24	64	19	141
	FP/人月(加重)	26.7	21.6	12.5	11.3	8.9	10.4

FP 生産性（IFPUG 方式）は、新規・再開発で差があるが、FP／人月は、10.4 である。

総費用 対 KLOC

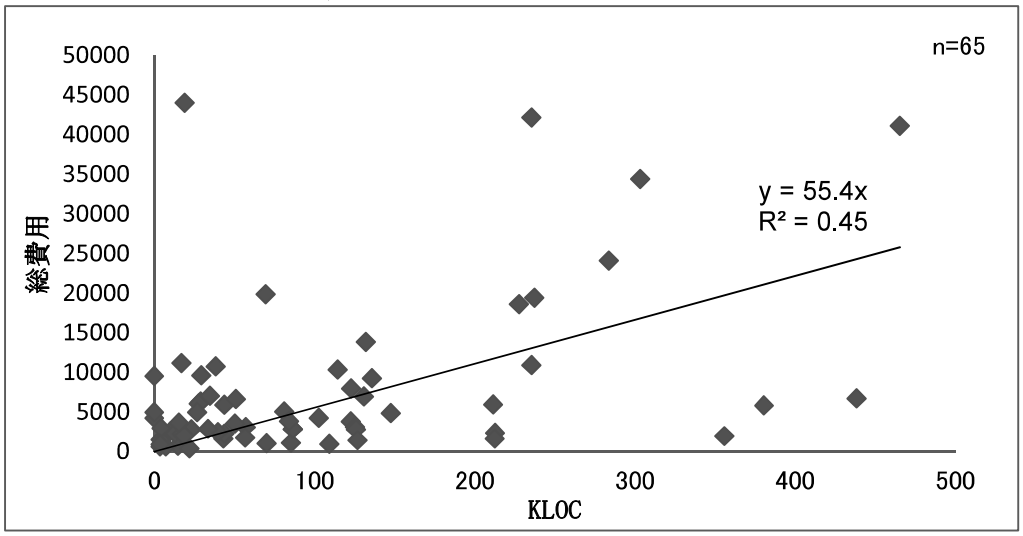
総費用と KLOC の関係を調べた結果を図表 6-7-16 に示す。分析には実績データを採用するが、実績データが未回答の場合でも計画データが記入されていれば計画データを採用した。いずれのデータも記入がない場合には対象外とする。

図表 6-7-16　総費用（万円）と KLOC 値の関係（WF 新規、パッケージ開発除く、2011 年以降対象）区分コード 110



プログラム 1 行あたり 516 円となる。

図表 6-7-17　総費用（万円）と KLOC 値の関係（WF 新規、パッケージ開発除く、2011 年以降対象、500KLOC 未満、総費用 5 億円未満），区分コード 110



更に範囲を絞って 5 億円未満のプロジェクトを対象にした場合は、プログラム 1 行あたり 554 円となる。

図表 6-7-18　工数区分別の KLOC 単価（WF 新規、パッケージ開発除く、2011 年以降対象），区分コード 110

	工数区分		
	<500人月	≧500人月	合計
件数	78	7	85
総費用/KLOC(加重平均)	53.1	103.4	69.8

規模が大きくなると KLOC あたりの費用が高くなることを証明するために、500 人月を境に KLOC 費用を分けてみた。103.4／53.1＝1.95 と 2 倍近い生産性の差である。但し 500 人月以上のプロジェクト数は少ない。

図表 6-7-19 は欠番である。

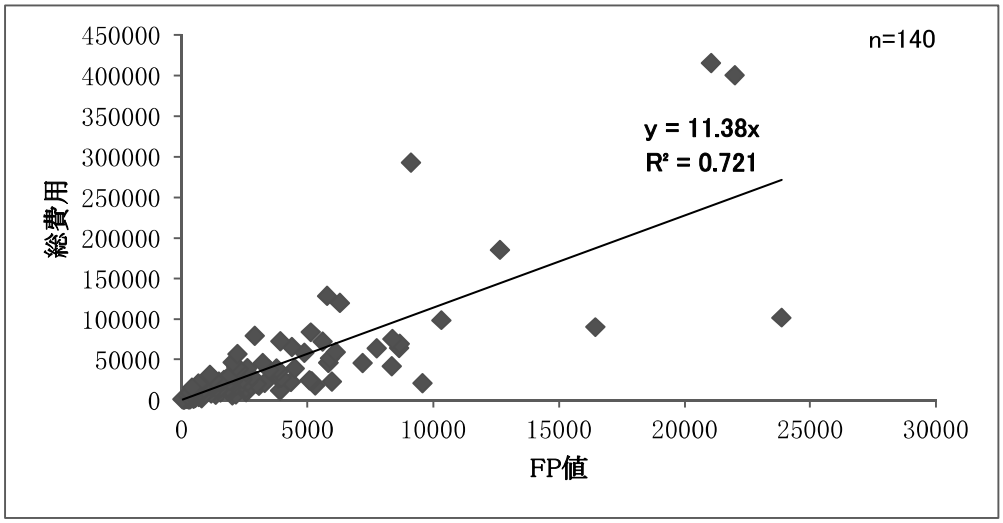
総費用 対 FP

図表 6-7-20　FP 値あたり総費用単価の工数区分別集計(パッケージ開発除く)，区分コード 310

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≧500人月	
件数	14	78	58	97	24	271
総費用/FP(加重平均)	1.4	2.0	6.9	7.5	14.4	8.2

ウォーターフォール型に絞った FP 値あたり総費用単価は、投入工数の増大とともに一様に上昇している。

図表 6-7-21　総費用（万円）と FP 値（IFPUG 方式）の関係，区分コード 000



図表 6-7-22　FP 値あたり総費用単価の工数区分別集計，区分コード 330

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≧500人月	
件数	15	92	65	113	30	315
総費用/FP(加重平均)	1.5	2.3	7.0	7.4	15.1	8.7

ウォーターフォール型とアジャイル型合わせてみても、投入工数の増大とともに FP あたりの費用は増加傾向になる。

図表 6-7-23　FP 値あたり総費用単価の工数区分別集計（パッケージアドオン開発のみ），区分コード 370

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≧500人月	
件数	2	5	4	12	8	31
総費用/FP(加重平均)	8.5	13.2	7.4	5.9	17.2	14.2

パッケージアドオン開発プロジェクトのみを対象にすると、データ数が少ない影響もあろうが、規模の差で一概に高くなるとは言い切れない。データ数を増やしつつ、ベースとなるパッケージごとに層別して分析するなど、更なる工夫が必要である。

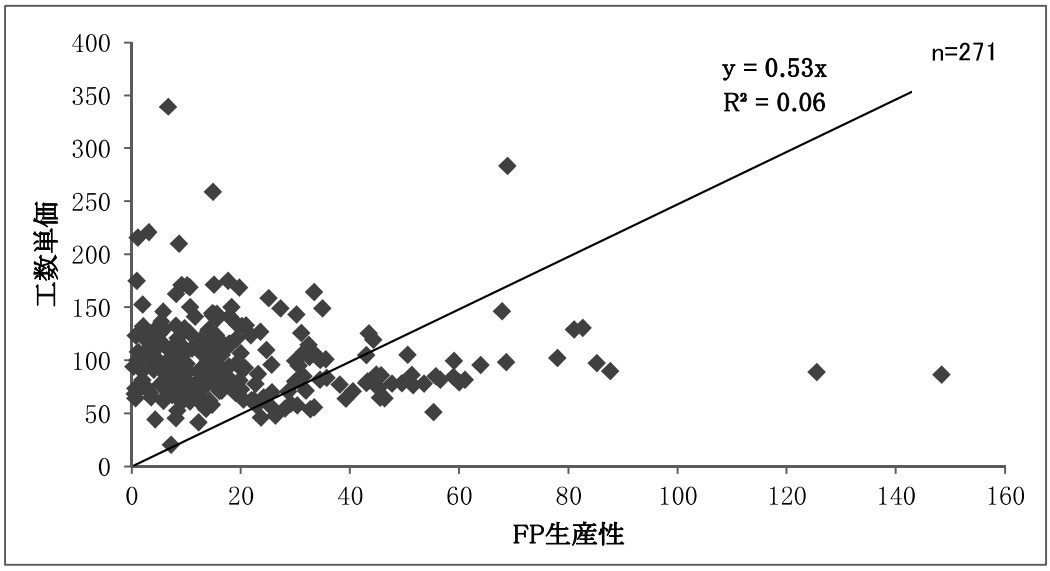
規模、品質区分と工数単価

図表 6-7-24　工数区分別品質区分別の工数単価（パッケージ開発除く），区分コード 110,210

区分	工数区分		品質区分(換算欠陥率)						合計
			A(＝0)	B(＜0.25)	C(＜0.5)	D(＜1)	E(＜3)	F(≧3)	
110 WF 新規	<10人月	件数	1	5	2	2	3	1	14
		平均単価	80.0	143.4	94.6	95.5	116.7	86.2	115.2
	<50人月	件数	4	26	14	13	8	2	67
		平均単価	111.4	118.9	250.3	107.5	114.3	147.9	144.0
	<100人月	件数	2	21	8	3	3		37
		平均単価	133.8	94.4	78.2	103.8	248.2		106.2
	<500人月	件数	1	37	6	11	1	1	57
		平均単価	34.7	108.6	85.9	144.7	168.2	61.7	112.1
	>=500人月	件数	2	9	2	2	2		17
		平均単価	71.6	104.6	139.1	138.0	213.0		121.4
	合計	件数	10	98	32	31	17	4	192
		平均単価	97.1	109.7	159.8	121.5	153.1	110.9	123.2
210 WF 再開発	<10人月	件数	2	2	1	1	1		7
		平均単価	235.3	59.1	73.7	64.7	87.5		116.4
	<50人月	件数	11	19	5	8	3	3	49
		平均単価	77.0	69.4	85.1	87.8	73.8	148.9	80.8
	<100人月	件数	3	32	3	3			41
		平均単価	84.5	86.2	71.7	80.9			84.6
	<500人月	件数	7	50	7	4	6	1	75
		平均単価	89.1	107.5	91.0	101.7	80.2	68.7	101.3
	>=500人月	件数	2	11	2	1	1		17
		平均単価	112.3	104.6	116.3	108.8	175.7		111.3
	合計	件数	25	114	18	17	11	4	189
		平均単価	96.8	94.0	88.0	89.7	87.8	128.8	93.8

新規開発と再開発では単価差が 123.2／93.8＝1.31 で 31%ほど新規開発が高い。新規開発は品質が良いと単価は低い。再開発は品質に関わらず単価は変わらない。品質が良いものを作るには、高単価が必要とは言いきれない。

図表 6-7-25　工数単価と FP 生産性の関係(FP 生産性 200 以下、工数個数単価 400 以下), 区分コード 310

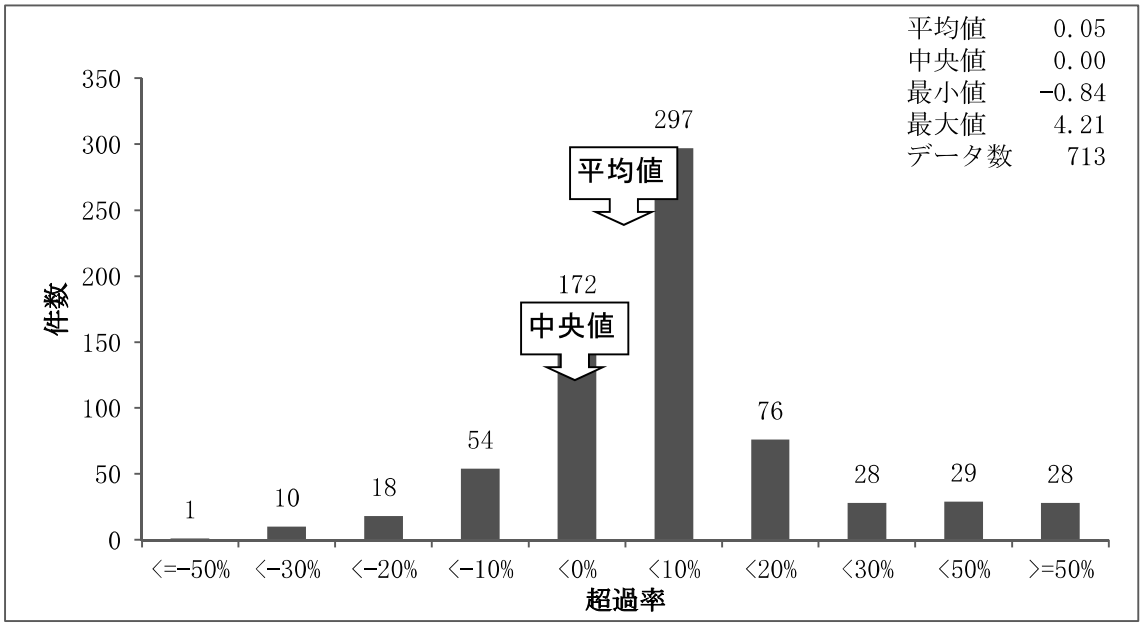


「FP 生産性の高いプロジェクトは工数単価も高い」ことを証明しようと試みたが、決定係数が小さく、この仮説はこの分析からは証明できない。

原点を通らない近似直線では、y = −0.1166x + 103.18 となり、FP 生産性と工数単価の関係は説明できない。

6.7.3 開発規模・予算の超過

図表 6-7-26　予算超過率の度数分布，区分コード 370



請負契約が多いなど契約方式の影響もあると思えるが、全プロジェクトを対象にした予算超過率は平均 5%、中央値 0%である。

図表 6-7-27　工数区分別予算超過状況，区分コード 370

工数区分		予算超過状況			合計
		予算未満	予算通り	予算超過	
<10人月	件数	11	16	14	41
	割合	26.8%	39.0%	34.1%	100.0%
	平均超過率	-13.5%	0.0%	34.4%	8.1%
<50人月	件数	73	75	78	226
	割合	32.3%	33.2%	34.5%	100.0%
	平均超過率	-12.8%	0.0%	19.7%	2.7%
<100人月	件数	57	29	56	142
	割合	40.1%	20.4%	39.4%	100.0%
	平均超過率	-7.9%	0.0%	16.0%	3.2%
<500人月	件数	89	31	89	209
	割合	42.6%	14.8%	42.6%	100.0%
	平均超過率	-7.5%	0.0%	22.2%	6.2%
>=500人月	件数	22	5	40	67
	割合	32.8%	7.5%	59.7%	100.0%
	平均超過率	-6.5%	0.0%	21.5%	10.7%
未回答	件数	3	11	14	28
	割合	10.7%	39.3%	50.0%	100.0%
	平均超過率	-5.2%	0.0%	12.2%	5.5%
合計	件数	255	167	291	713
	割合	35.8%	23.4%	40.8%	100.0%
	平均超過率	-9.3%	0.0%	20.4%	5.0%

全プロジェクトを対象にして、予算超過プロジェクトの割合は 40.8%であり、その金額の割合は 20.4%である。逆に予算未満で完成したプロジェクトの割合は 35.8%であり、予算を 9.3%下回っている。

図表 6-7-28　QCD の優先順位と予算超過率の関係，区分コード 370

QCDの優先順位		予算超過状況			合計
		予算未満	予算通り	予算超過	
コスト優先	件数	40	16	29	85
	割合	47.1%	18.8%	34.1%	100.0%
	平均超過率	-8.3%	0.0%	15.8%	1.5%
	超過率最大値	-0.2%	0.0%	93.3%	93.3%
	超過率最小値	-37.2%	0.0%	1.5%	-37.2%
それ以外	件数	215	151	262	628
	割合	34.2%	24.0%	41.7%	100.0%
	平均超過率	-9.4%	0.0%	20.9%	5.5%
	超過率最大値	0.0%	0.0%	421.2%	421.2%
	超過率最小値	-75.0%	0.0%	0.0%	-75.0%
合計	件数	255	167	291	713
	割合	35.8%	23.4%	40.8%	100.0%
	平均超過率	-9.3%	0.0%	20.4%	5.0%
	超過率最大値	0.0%	0.0%	421.2%	421.2%
	超過率最小値	-75.0%	0.0%	0.0%	-75.0%

コスト優先プロジェクトの割合は 85／713＝12%である。平均超過率は 1.5%に対しそれ以外の平均超過率は 5.5%であり、超過率最大値も 93.3%対 421.2%で「コスト優先」を指示した意味はある。

図表 6-7-29　工数・コスト増大責任，区分コード 370

	件数	割合
責任は要件決定者側にある	86	19.1%
責任は開発者側にある	95	21.1%
責任は両者にある	244	54.1%
いえない･分からない	26	5.8%
合計	451	100.0%

工数、コストの増大責任は開発者側にあるとしたプロジェクトは 21.1%であり、残りはユーザーも何らかの責任はあると感じている。

図表 6-7-30　工数・コスト増大理由（複数回答），区分コード 370

理　　由	回答数	割合	プロジェクト割合
システム化目的不適当	4	0.4%	0.9%
ユーザー作成の要求仕様書定義不十分	60	5.9%	12.9%
要件仕様の決定遅れ	150	14.7%	32.2%
要件定義不十分	193	18.9%	41.4%
開発規模の増大	203	19.9%	43.6%
自社内メンバーの選択不適当	43	4.2%	9.2%
発注会社選択ミス	23	2.3%	4.9%
構築チーム能力不足	75	7.3%	16.1%
品質不良によるテスト工数の増大	109	10.7%	23.4%
プロジェクトマネージャーの管理不足	65	6.4%	13.9%
移行準備不十分	29	2.8%	6.2%
その他	68	6.7%	14.6%
合計	1022	100.0%	219.3%

要求仕様の決定遅れ、要件定義不十分とそれらの理由に基づく工数・コストの増大を合わせると 53.6%になる。工数・コスト増大理由の半分は要件定義の問題である。残りはプロジェクト管理の問題である。

図表 6-7-31　要件定義フェーズの契約形態別の工数・コスト増大責任，区分コード 370

コスト増大責任	要件定義契約形態					
	委任契約		請負契約		自社開発	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
責任は要件決定者側にある	14	23.0%	10	18.9%	12	16.0%
責任は開発者側にある	17	27.9%	10	18.9%	15	20.0%
責任は両者にある	29	47.5%	28	52.8%	41	54.7%
いえない･分からない	1	1.6%	5	9.4%	7	9.3%
合計	61	100.0%	53	100.0%	75	100.0%

開発責任は開発者側にあると主張している割合は、42／189＝22%もあるのは興味深い。何らかの対策が必要である。

図表 6-7-32　要件定義フェーズの契約形態別工数・コスト増大責任（開発費 1 億円以上），区分コード 370

コスト増大責任	要件定義契約形態					
	委任契約		請負契約		自社開発	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
責任は要件決定者側にある	12	17.9%	4	12.5%	5	19.2%
責任は開発者側にある	8	17.9%	4	16.7%	5	15.4%
責任は両者にある	22	56.4%	14	62.5%	15	57.7%
いえない･分からない	1	0.0%	2	8.3%	2	7.7%
合計	43	100.0%	24	100.0%	27	100.0%

更に規模を 1 億円以上のプロジェクトに絞ると、開発責任は開発者側にあると主張している割合は、17／94＝18%となり開発者に責任があるとする割合は減少してくる。

図表 6-7-33　開発規模増大責任，区分コード 370

	件数	割合
責任は要件決定者側にある	134	30.7%
責任は開発者側にある	56	12.8%
責任は両者にある	213	48.9%
いえない･分からない	33	7.6%
合計	436	100.0%

開発規模が増大した責任を要件決定者側にあるとした割合は 30.7%であり、工数・コスト増大より増加している。発注者側が自分たちの責任と感じているのは興味深い。

図表 6-7-34　開発規模増大理由（複数回答），区分コード 370

理　　由	回答数	割合	プロジェクト割合
見積要求仕様書の不十分さにもとづく仕様増加	146	21.3%	32.1%
発注時の仕様詳細検討不足	170	24.8%	37.4%
検討時の仕様増加	247	36.1%	54.3%
発注時と運用開始時期の環境の変化による増加	34	5.0%	7.5%
見積基準の差	39	5.7%	8.6%
その他	49	7.2%	10.8%
合計	685	100.0%	150.5%

開発規模の増大理由は上位 3 項目を合わせると 82%に達する。要件定義を確実にすることの重要さが表れている。

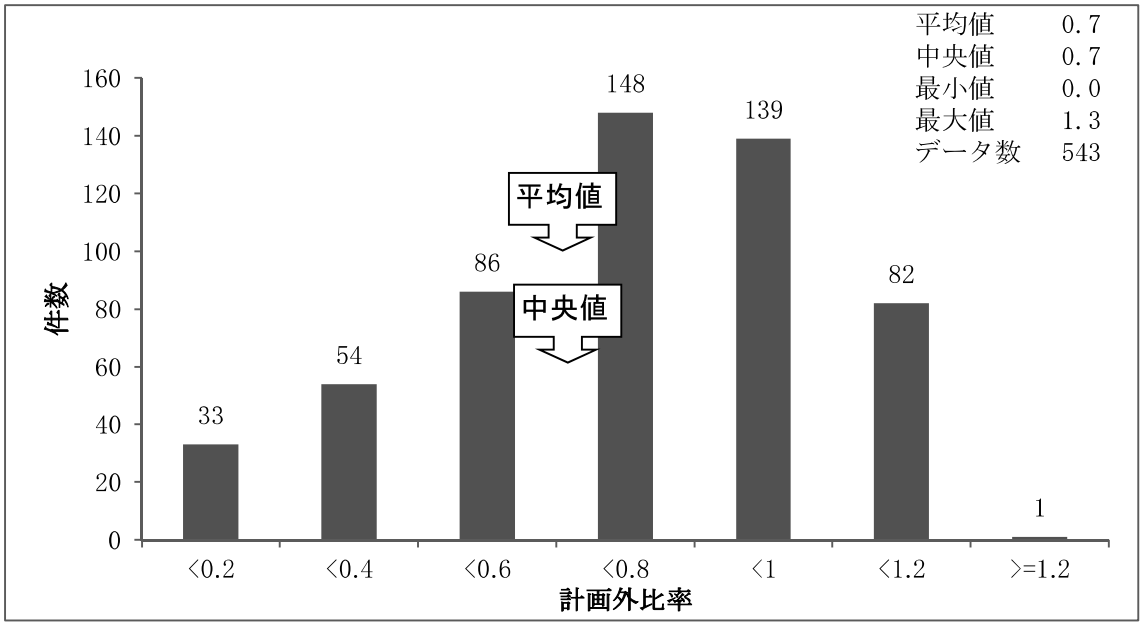
6.8 外注費分析

計画外注費

$$計画外注比率 = \frac{計画外注コスト}{計画総費用}$$

と定義して分析した。

図表 6-8-1　計画外注比率の度数分布と基本統計量，区分コード 370



計画外注比率が 100%のプロジェクト（丸投げ開発を計画段階で予定している）が 83 件（15.3%）あった。

図表 6-8-2　フェーズ別契約形態別の計画外注比率，区分コード 310

フェーズ	計画外注比率	契約形態			合計
		委任契約	請負契約	自社開発	
企画	件数	8	2	2	12
	割合	66.7%	16.7%	16.7%	100.0%
	平均	81.6%	93.6%	78.6%	83.1%
要件定義	件数	62	26	15	103
	割合	60.2%	25.2%	14.6%	100.0%
	平均	74.0%	77.5%	63.3%	73.3%
設計	件数	19	81	21	121
	割合	15.7%	66.9%	17.4%	100.0%
	平均	95.5%	82.2%	57.5%	80.0%
実装	件数	15	72	21	108
	割合	13.9%	66.7%	19.4%	100.0%
	平均	73.0%	75.9%	57.4%	71.9%
テスト	件数	25	56	20	101
	割合	24.8%	55.4%	19.8%	100.0%
	平均	57.1%	86.9%	66.8%	75.5%
フォロー	件数	24	14	14	52
	割合	46.2%	26.9%	26.9%	100.0%
	平均	85.1%	81.5%	58.0%	0.0%

各フェーズにおいて、契約形態別に割合がもっとも高い契約形態を網掛けした。上流フェーズは委任契約、開発フェーズは請負契約、フォローフェーズも委任契約を採用する傾向がみられる。要件定義を請負契約にしない（委任契約＋自社開発）プロジェクトが 74.8%にまで増加している。

一般販売向けに絞って外注費分析を試みたが、データ件数が少なかったので割愛した。

図表 6-8-3　工数区分別計画外注比率，区分コード 330

	工数区分						合計
	<10	<50	<100	<500	>=500	未回答	
件数	63	302	179	296	102	98	1040
計画外注比率(平均;%)	70.7	65.4	67.7	68.2	73.2	88.4	68.8
計画外注比率(最大値;%)	100.0	246.2	100.0	115.0	100.0	100.0	246.2
計画外注比率(最小値;%)	14.7	3.9	2.4	2.8	3.5	64.4	2.4

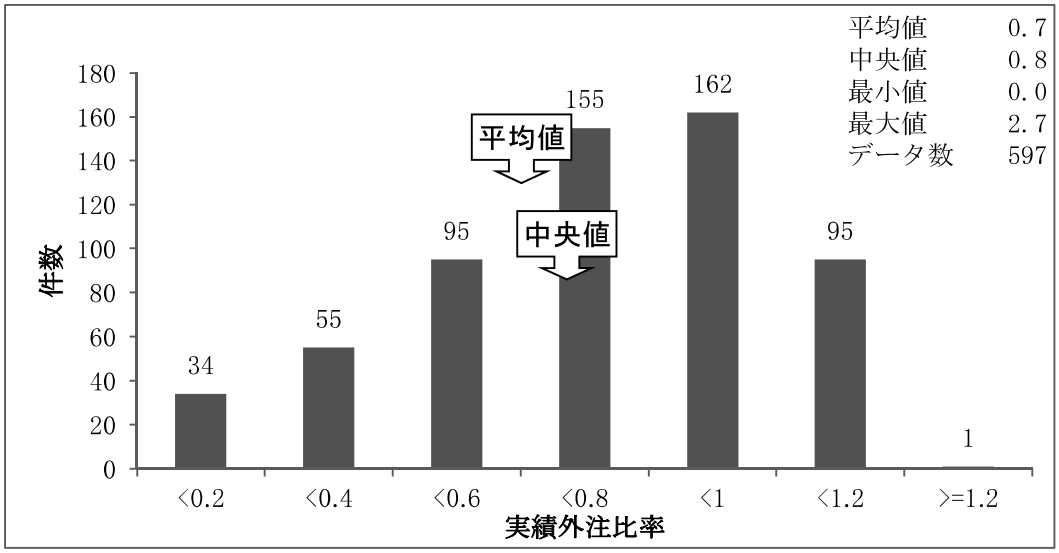
計画時点の外注比率は 68.8%であり、残りは自社が分担している。すべての工数区分で、計画外注比率が 100%のプロジェクトが見られた。

実績外注費

$$\text{実績外注比率} = \frac{\text{実績外注コスト}}{\text{実績総費用}}$$

と定義して分析した。

図表 6-8-4　実績外注比率の度数分布と基本統計量，区分コード 000



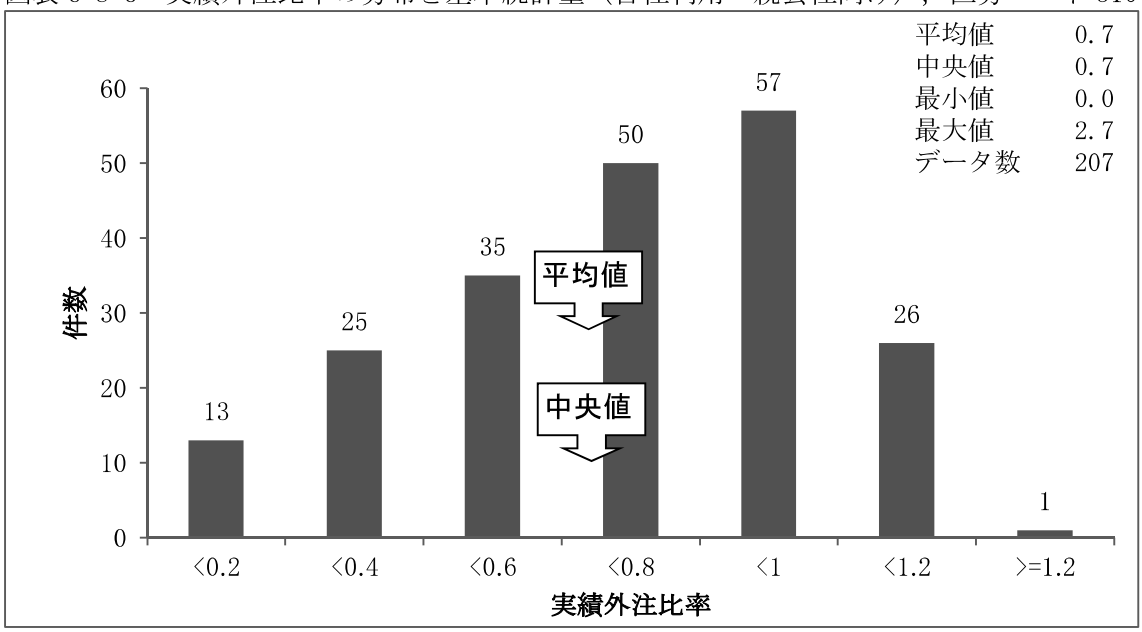
実績外注比率が 100%（丸投げ）のプロジェクトが 96 件（16.1%）あった。

図表 6-8-5　フェーズ別契約形態別の実績外注比率，区分コード 310

フェーズ	実績外注比率	契約形態			合計
		委任契約	請負契約	自社開発	
企画	件数	10	2	3	15
	割合	66.7%	13.3%	20.0%	100.0%
	平均	80.0%	93.2%	77.4%	81.3%
要件定義	件数	72	28	19	119
	割合	60.5%	23.5%	16.0%	100.0%
	平均	70.2%	76.6%	59.4%	70.0%
設計	件数	21	93	22	136
	割合	15.4%	68.4%	16.2%	100.0%
	平均	68.5%	77.3%	58.0%	72.8%
実装	件数	16	89	23	128
	割合	12.5%	69.5%	18.0%	100.0%
	平均	70.5%	77.0%	56.8%	72.6%
テスト	件数	30	64	22	116
	割合	25.9%	55.2%	19.0%	100.0%
	平均	62.7%	83.5%	63.5%	74.4%
フォロー	件数	31	16	13	60
	割合	51.7%	26.7%	21.7%	100.0%
	平均	86.6%	79.0%	60.1%	78.8%

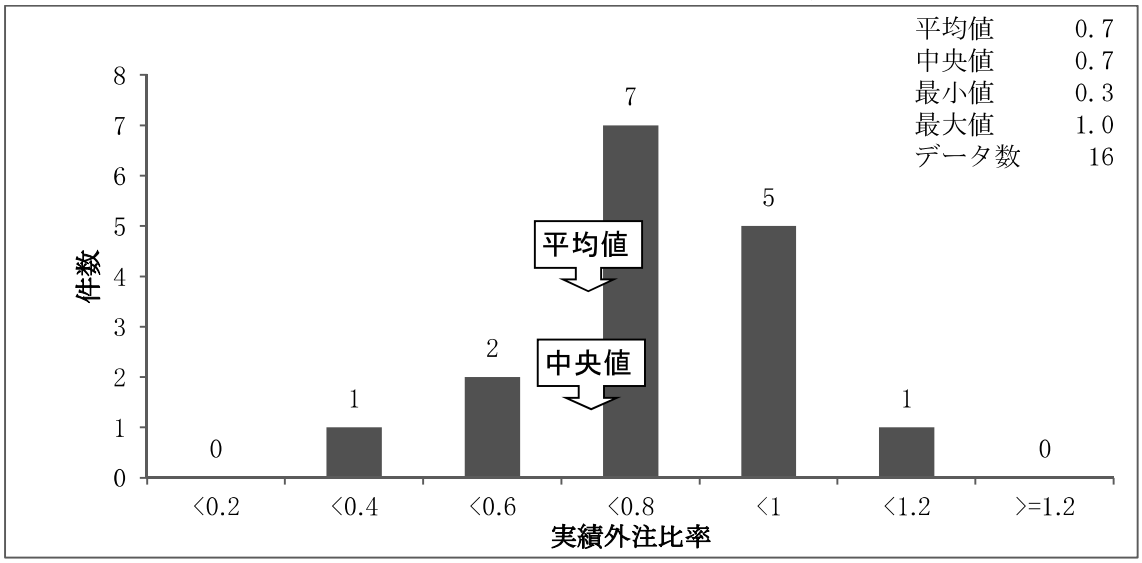
企画フェーズ、フォローフェーズのデータ件数は少ない。要件定義フェーズでは委任契約と自社開発をあわせると 76.5%である。

図表 6-8-6　実績外注比率の分布と基本統計量（自社利用・親会社向け），区分コード 310



総予算に対する外注費の割合は 70%である。

図表 6-8-7　実績外注比率の分布と基本統計量（一般外販向け），区分コード 310



データ件数が少ないが、総予算に対する外注費の割合は 70%である。

図表 6-8-8　工数区分別実績外注比率，区分コード 000

	工数区分						合計
	<10	<50	<100	<500	>=500	未回答	
件数	27	165	114	197	67	28	598
実績外注比率(平均;%)	71.5	64.7	70.7	69.8	75.2	89.1	70.1
実績外注比率(最大値;%)	100.0	271.9	100.0	100.0	100.0	100.0	271.9
実績外注比率(最小値;%)	14.7	2.3	3.6	2.9	3.9	59.3	2.3

外注比率は平均で 70.1%（計画時点では 68.8%、図表 6-8-3）であり、ほぼ計画通りの比率となっている。

計画・実績の対比

外注比率における計画と実績との増減、総費用が予算より超過したかのクロス集計を行った。外注比率については、実績外注コストが計画値の±5%以内であれば計画通りと見なす。総費用については、実績総費用が計画値の±10%以内であれば計画通りと見なす。

図表 6-8-9　総費用と外注比率の計画・実績対比，区分コード 000

総開発費		外注比率			合計
		計画未満	計画通り(±5%未満)	予算超過	
計画未満	件数	11	34	25	70
	割合	15.7%	48.6%	35.7%	100.0%
計画通り(±10%未満)	件数	32	280	57	369
	割合	8.7%	75.9%	15.4%	100.0%
予算超過	件数	30	54	33	117
	割合	25.6%	46.2%	28.2%	100.0%
合計	件数	73	368	115	556
	割合	13.1%	66.2%	20.7%	100.0%

総費用が計画未満であり、かつ外注比率が予算超過した 25 件（35.7%）については、外注比率を計画時より増加させることによって、総費用を計画値より減額させることができたと読み取れる。総開発費の予算超過プロジェクトは 117／556=21%であるが、外注費の予算超過割合プロジェクトは 28.2%である。

仮説：「開発規模が大きいと外注予算超過プロジェクトの割合が高くなる」
を検証する。

図表 6-8-10　工数区分別の計画・実績外注コストの比較，区分コード 000

投入工数区分		外注コストの差異:実績外注コスト－計画外注コスト			
		計画未満	計画通り(±5%未満)	予算超過	合計
<10人月	件数	6	17	4	27
	割合	22.2%	63.0%	14.8%	100.0%
	平均超過額	−103.5	−169.9	10.5	−128.4
	外注費の超過比率	−16.9%	0.3%	31.8%	1.1%
<50人月	件数	26	95	31	152
	割合	17.1%	62.5%	20.4%	100.0%
	平均超過額	−251.2	−0.4	201.0	−2.2
	外注費の超過比率	−18.7%	0.3%	19.5%	0.9%
<100人月	件数	14	73	24	111
	割合	12.6%	65.8%	21.6%	100.0%
	平均超過額	−316.4	−66.7	1181.1	171.6
	外注費の超過比率	−25.4%	−0.2%	22.4%	1.5%
<500人月	件数	24	119	34	177
	割合	13.6%	67.2%	19.2%	100.0%
	平均超過額	2144.9	130.7	2138.0	789.4
	外注費の超過比率	−11.9%	−0.1%	25.4%	3.2%
>=500人月	件数	2	40	19	61
	割合	3.3%	65.6%	31.1%	100.0%
	平均超過額	6065.0	12080.1	26017.5	16224.1
	外注費の超過比率	−9.5%	0.3%	14.3%	4.3%
未回答	件数	1	24	3	28
	割合	3.6%	85.7%	10.7%	100.0%
	平均超過額	−159000.0	6486.4	−100.0	−129.5
	外注費の超過比率	−25.1%	0.3%	9.5%	0.4%
合計	件数	73	368	115	556
	割合	13.1%	66.2%	20.7%	100.0%
	平均超過額	−1465.4	1757.2	5229.1	2052.2
	外注費の超過比率	−17.4%	0.0%	21.2%	2.1%

仮説は採択された。開発規模が大きいほどプロジェクト管理が難しくなることと、開発工期が長期化するので環境変化が発生し仕様変更が多くなるためである。

全体工数が500人月以上の大規模プロジェクトでは､外注コストが予算超過となるものが31.1%あり、開発規模区分別では最高値になっている。PMの難しさがうかがわれる。

6.9 ドキュメント量、負荷分析

ドキュメント作成の生産性について分析する。

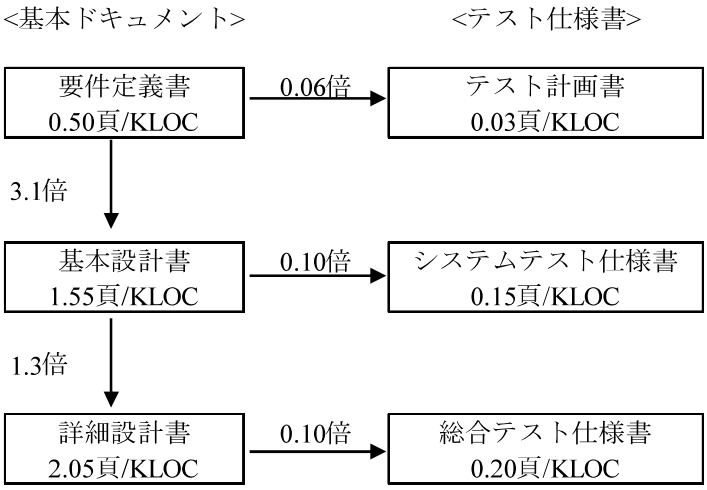
図表 6-9-1　プログラム／ドキュメントの作成負荷の割合とKLOCあたりの作成頁数，区分コード110

ドキュメント		件数	中央値	換算頁数(ﾃｽﾄｹｰｽ25あたり1頁換算)	KLOC中央値	KLOCあたりの(換算)頁数
要件定義書	頁数	24	36.5		72.5	0.50
テスト計画書	頁数	21	12.0		377.6	0.03
基本設計書	頁数	30	477.5		307.5	1.55
システムテスト仕様書	頁数	17	30.0		194.8	0.15
詳細設計書	頁数	32	593.0		289.1	2.05
総合テスト仕様書	頁数	22	71.0		363.8	0.20
プログラム	KLOC数	36	67.8			
単体テスト	テストケース数	31	7448.0	297.9	293.9	1.01
結合テスト	テストケース数	36	1930.0	77.2	266.4	0.29
システムテスト	テストケース数	28	350.5	14.0	192.1	0.07
マニュアル･操作指示書	頁数	13	80.0		515.2	0.16

注　単体テスト、結合テスト、システムテストについては、1頁あたり25ケースとして、換算頁数を求めた。KLOCあたりの頁数を計算する際にも、この換算頁数を用いた。

基本ドキュメント（要件定義書、基本設計書、詳細設計書）と随伴して作成されるテスト仕様書（テスト計画書、システムテスト仕様書、総合テスト仕様書）のそれぞれの流れの中でドキュメント作成がどのように展開されていくかを図表6-9-1の換算頁数に基づいて整理した結果を図表6-9-2に示す。

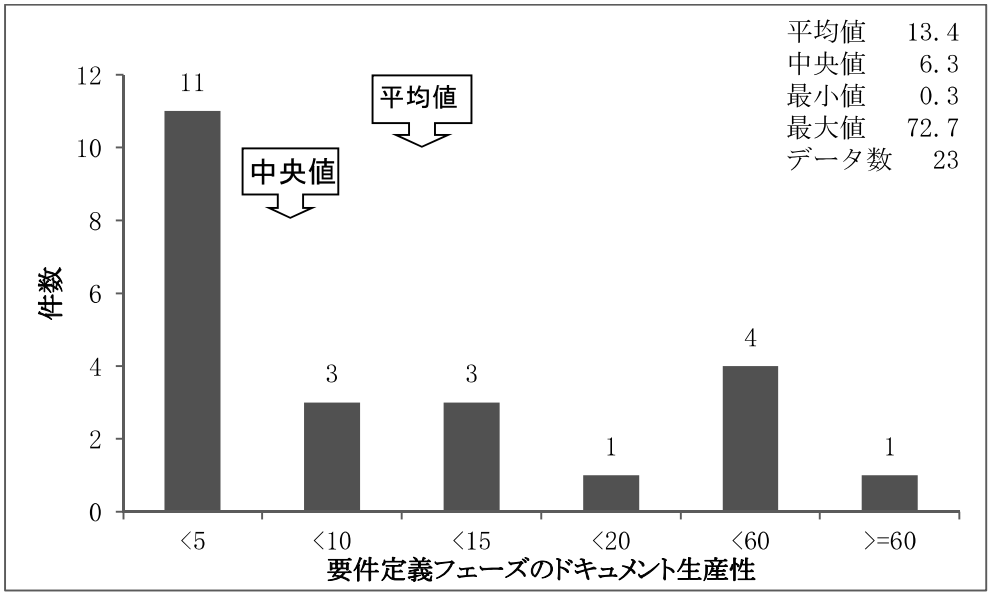
図表 6-9-2　ドキュメント作成展開，区分コード 110



要件定義フェーズのドキュメント生産性

要件定義フェーズのドキュメント生産性を、要件定義書頁数／要件定義工数、として分析した。

図表 6-9-3　要件定義フェーズのドキュメント生産性（要件定義書），区分コード 110

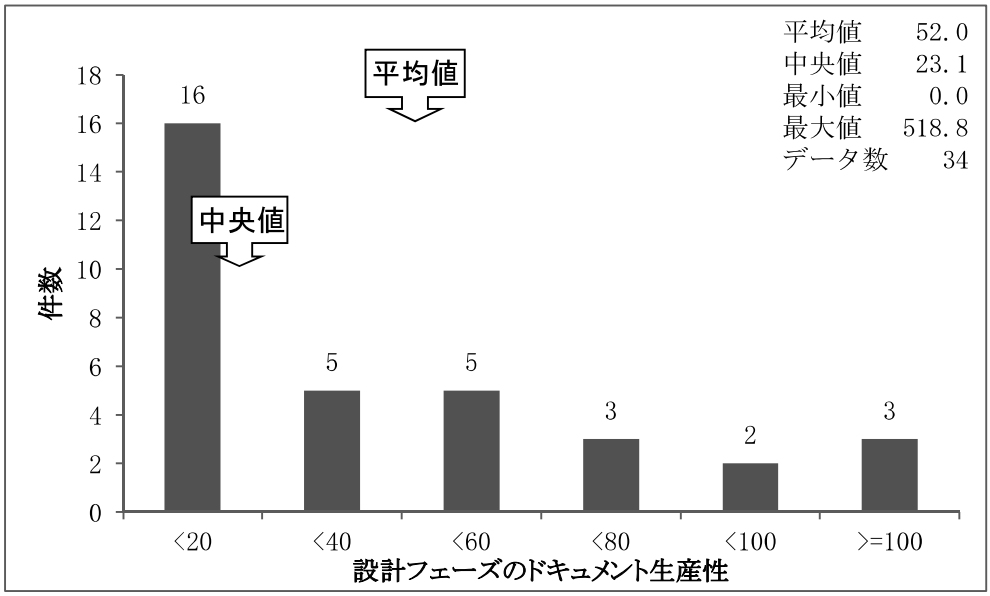


要件定義フェーズのドキュメント生産性は大きくばらついている。その原因として次のことが推察される。

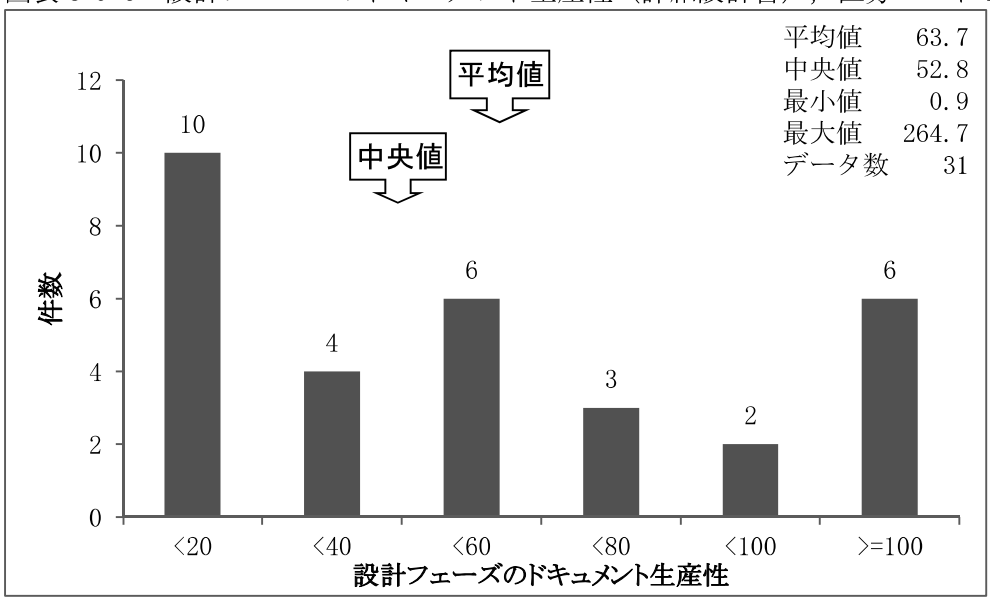
要件定義フェーズはシステムの要件を議論する期間であり、ドキュメント作成に至る前の議論に多くの時間を費やしている。したがって要件定義書の作成以外にも会議議事録、検討過程の記録など多くのドキュメントを作成しているが、これらのドキュメント頁数は含まれていない。

設計フェーズのドキュメント生産性

図表 6-9-4　設計フェーズのドキュメント生産性（基本設計書），区分コード 110



図表 6-9-5　設計フェーズのドキュメント生産性（詳細設計書），区分コード 110



ドキュメントの工夫

図表 6-9-6　ドキュメント（企画書、要求仕様書、要件定義書）の工夫（複数回答），区分コード 370

	件数	割合
ドキュメントガイダンスの作成	137	41.8%
用語集の作成	79	24.1%
非機能要件の指標化	90	27.4%
ドキュメント記述方式の利用	123	37.5%
その他	50	15.2%
合計	479	146.0%

その他回答を分析するにあたり、図表 6-9-7 の分類コードを設定して分析した。

図表 6-9-7　ドキュメントの工夫の分類コード説明とその他回答集計，区分コード 370

分類コード	分類名称	件数
a	ドキュメント全体に関する工夫	26
b	ドキュメントの標準化に関する工夫	11
c	ドキュメントの書き方に関する工夫	7
d	レビューに関するもの	6
e	保守運用に関するもの	1

各内容については図表 6-9-8 を参照。

図表 6-9-8　ドキュメントの工夫・その他内訳，区分コード 370

a	ドキュメント記述の詳細化	5
a	PEXA(自動生成ツール)	1
a	お客様に全体に渡り、仕様を説明する	1
a	サンプルデータの記載	1
a	タイムリーに過不足なく記載していくことを徹底し、要件定義フェーズ完了後にはPDFファイルに変換し内容を確定した	1
a	プロジェクト運用の徹底	1
a	ベースシステムのドキュメント整備	1
a	モックを作成して完成イメージに齟齬がないよう工夫	1
a	ユーザーI／F定義書の精査	1
a	ユーザーインターフェースを変えない	1
a	ユーザーと共有する文書については誰が読んでも理解できるレベルになるようシステム側PMがチェック	1
a	課題／確認事項一覧の共有	1
a	過去の成果物を利用した記述レベルの事前すり合わせ	1
a	既存成果物及びを利用した記述レベルの事前すり合わせ及び成果物レビューの徹底	1
a	現行を踏襲	1
a	顧客向け機能に限定してアジャイル開発型とし要件定義書を細部まで記載しなかった。	1
a	仕様変更はあって良いというスタンス。サービスイン1ヶ月前には仕様を凍結した	1
a	前提条件の充実化+前提外時の追加予算化営業活動	1
a	当社開発標準の利用	1
a	要件定義・外部設計の段階で帳票アウトプットイメージを見せ、レイアウト面で認識齟齬がないようにした	1
a	要件定義は、情報システム部で実施	1
a	要件定義書に想定運用も明記してあとから変更がすくなるようにした	1
b	社内標準手法に則ったPJ執行の実施	2
b	SOA標準ドキュメントの適用	1
b	ギャップリストの作成	1
b	プロジェクトの前に、課題の洗い出し、対応の優先順位付けを行い、その方針どおりに開発した	1
b	リバースエンジニアリング適用、ユースケース分析	1
b	ワークフローなどを作成してユーザ側と協議	1
b	画面イメージ、操作イメージに重点を置いたドキュメント作成	1
b	自社標準化ルールに則り作成、デモ画面（簡易な操作まで出来るもの）の作成	1
b	書式・記述内容をプレ確認し、終了時に再度承認実施	1
b	定型の分類に当てはまらない詳細要件について、添付別紙としてドキュメント化を行った	1
c	リッチな成果物を保守できる最低限のレベルまでボリュームを削減。日本語処理手順やSQL設計など内部設計はソースで代替	1
c	既存のドキュメントテンプレートを利用	1
c	既存の画面設計書上に吹き出しをつけて、変更点を書き、修正箇所を明確にした	1
c	業務フローをユーザが理解しやすいように明記する	1
c	社内開発成果物標準に沿ったドキュメント作成	1
c	他社展開時の資料を流用	1
c	要件定義における機能強度も合わせて記載する	1
d	こまめなレビューの開催	1
d	レビューの実施	1
d	顧客とのレビュー回数を通常の倍以上の回数実施した	1
d	全ステークホルダーにレビューと査閲、合意の徹底。変更管理手順の徹底	1
d	定例会議にて決定プロセスの再確認、重点事項の徹底レビュー	1
d	品質メトリスクの定義、レビューの徹底、要件確定連絡票に押印を受領	1
e	保守運用ドキュメント体系利用	1

6.10 PM の評価、各種指標との関連

ベンダー、ユーザーを問わず、プロジェクトマネージャー（以下、PM）のスキルによってプロジェクトの結果は大きく左右されるはずである。QCD のそれぞれの指標と PM のスキルとの関連を分析した。

PM スキルと品質
PM（ベンダー）スキルと換算欠陥率

PM（ベンダー）のスキルを次のように 5 段階に区分する。

1. 十分にある
2. 一部不足もあるが、それなりにある
3. 少しある
4. ほとんどない
5. 全くない

図表 6-10-1　PM（ベンダー）スキルと換算欠陥率（2016 単年），区分コード 310

換算欠陥率	PM（ベンダースキル）					合計
	1	2	3	4	5	
件数	21	24	5	3		53
割合	39.6%	45.3%	9.4%	5.7%		100.0%
平均	0.34	0.36	0.07	0.26		0.32
最大	1.25	2.72	0.10	0.72		2.72
最小	0.00	0.00	0.04	0.00		0.00

ベンダーのスキルはそれなりにある以上が 85%である。

PM（ベンダー）業務精通度と品質

PM（ベンダー）業務精通度を次のように 4 段階に区分する。

1. 十分に精通していた
2. ある程度のレベルまでは精通していた
3. 精通していたとはいえない
4. 全く経験も知識もなかった

図表 6-10-2　PM（ベンダー）業務精通度と品質（換算欠陥率），区分コード 310

換算欠陥率	PM（ベンダー）業務精通度					全体
	1	2	3	4	未回答	
換算欠陥率の件数	172	263	109	23	37	604
換算欠陥率の平均	0.32	0.47	0.47	0.32	0.17	0.40
換算欠陥率の中央値	0.08	0.16	0.16	0.12	0.11	0.12
換算欠陥率の最大	9.06	11.89	6.38	1.66	0.70	11.89
換算欠陥率の最小	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
業務精通度回答件数	307	473	208	34	254	1276
業務精通度回答割合	30.0%	46.3%	20.4%	3.3%		

ベンダー業務精通度がある程度レベル以上に精通している PM が、76.3%アサインされている。
業務精通度が十分に精通していた PM が担当したプロジェクトの換算欠陥率平均は 0.32、中央値は 0.08 であり特によい。

PM(ベンダー)技術精通度と品質

PM（ベンダー）システム技術精通度を次のように4段階に区分する。
1. 十分に精通していた
2. ある程度のレベルまでは精通していた
3. 精通していたとはいえない
4. 全く経験も知識もなかった

図表 6-10-3　PM（ベンダー）技術精通度と品質（換算欠陥率），区分コード 310

換算欠陥率	PM(ベンダー)技術精通度					全体
	1	2	3	4	未回答	
換算欠陥率の件数	259	256	49	3	37	604
換算欠陥率の平均	0.39	0.47	0.24	1.28	0.17	0.40
換算欠陥率の中央値	0.11	0.16	0.10	1.66	0.11	0.12
換算欠陥率の最大	10.12	11.89	2.36	2.16	0.70	11.89
換算欠陥率の最小	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
技術精通度回答件数	391	419	82	4	85	981
技術精通度回答割合	43.6%	46.8%	9.2%	0.4%		

技術力不足のベンダーPMがプロジェクトについている割合は9.6%で少ない。
技術精通度が低く経験も知識も全く無かったPM（ベンダー）のプロジェクトの品質は悪い。

PM(ユーザー)業務精通度と品質

PM（ユーザー）業務精通度を次のように4段階に区分する。
1. 十分に精通していた
2. ある程度のレベルまでは精通していた
3. 精通していたとはいえない
4. 全く経験も知識もなかった

図表 6-10-4　PM（ユーザー）業務精通度と品質（換算欠陥率），区分コード 310

換算欠陥率	PM(ユーザー)業務精通度				全体
	1	2	3	4	
換算欠陥率の件数	247	234	60	12	553
換算欠陥率の平均	0.38	0.48	0.30	0.23	0.41
換算欠陥率の中央値	0.11	0.15	0.10	0.19	0.12
換算欠陥率の最大	10.12	11.89	2.24	0.63	11.89
換算欠陥率の最小	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
業務精通度回答件数	447	433	106	18	1004
業務精通度回答割合	44.5%	43.1%	10.6%	1.8%	100.0%

業務精通度のあるPM（ユーザー）は88%であり高い割合である。

PMスキルと工期遅延度

PM(ユーザー)スキルと工期遅延度

PM（ユーザー）スキルを次のように5段階に区分する。
1. 十分にある
2. 一部不足もあるが、それなりにある
3. 少しある
4. ほとんどない
5. 全くない

図表 6-10-5　PM（ユーザー）スキルと工期遅延度別の品質（換算欠陥率），区分コード 310

工期遅延度	換算欠陥率	PM（ユーザースキル）					合計
		1	2	3	4	5	
予定より早い	件数		3		1		4
	換算欠陥率		0.25		0.05		0.20
予定どおり	件数	23	33	5	7	2	70
	換算欠陥率	0.37	0.26	0.08	0.45	0.06	0.30
<10%	件数		4				4
	換算欠陥率		0.29				0.29
<20%	件数	2	2	2			6
	換算欠陥率	0.05	0.54	0.36			0.32
<50%	件数	2	7	1			10
	換算欠陥率	0.13	1.55	0.22			1.13
≧50%	件数	1					1
	換算欠陥率	0.03					0.03
合計	件数	28	49	8	8	2	95
	割合	29.5%	51.6%	8.4%	8.4%	2.1%	100.0%
	換算欠陥率	0.32	0.45	0.16	0.40	0.06	0.38

PM(ユーザー)スキルレベルが 1､2 であり､予定どおり以上の工期良好プロジェクトが 59 件(55.4%)を占めている。

PM(ユーザー)業務精通度と工期遅延度

図表 6-10-6　PM（ユーザー）の業務精通度と工期遅延度，区分コード 310

PM(ユーザー)の業務精通度		工期遅延度						合計	20%以上の割合
		予定より早い	予定通り	<10%	<20%	<50%	>=50%		
十分精通していた	件数	23	263	16	22	27	13	364	11.0
	割合(%)	6.3%	72.3%	4.4%	6.0%	7.4%	3.6%	100.0%	
	平均工期遅延度	-0.29	0.00	0.07	0.14	0.32	0.80	0.05	
ある程度のレベルまでは精通していた	件数	20	218	17	27	37	15	334	15.6
	割合(%)	6.0%	65.3%	5.1%	8.1%	11.1%	4.5%	100.0%	
	平均工期遅延度	-0.20	0.00	0.06	0.14	0.30	0.66	0.07	
精通していたとは言えない	件数	7	52	2	8	8	5	82	15.9
	割合(%)	8.5%	63.4%	2.4%	9.8%	9.8%	6.1%	100.0%	
	平均工期遅延度	-0.23	0.00	0.08	0.14	0.31	0.71	0.07	
全く経験も知識もなかった	件数	2	9	1	1	1	2	16	18.8
	割合(%)	12.5%	56.3%	6.3%	6.3%	6.3%	12.5%	100.0%	
	平均工期遅延度	-0.41	0.00	0.08	0.13	0.20	0.50	0.04	
合計	件数	52	542	36	58	73	35	796	13.6
	割合(%)	6.5%	68.1%	4.5%	7.3%	9.2%	4.4%	100.0%	
	平均工期遅延度	-0.25	0.00	0.07	0.14	0.31	0.71	0.06	

PM（ユーザー）が業務に十分精通しているほど、20%以上遅延するプロジェクトの割合は低くなっている。PM（ユーザー）の業務精通度は工期遅延度と関連があると言える。業務仕様を迅速かつ正確に決定することが、工期遅延防止につながる。PM（ユーザー）の業務精通度は「仕様の承認や思い切り」が確実に実施された結果であり、影響は大きい。

PM スキルと工期乖離度別件数割合

図表 6-10-7　PM スキル別工期乖離度別のプロジェクト件数と件数割合，区分コード 310

		PM(ユーザー)スキル					PM(ベンダー)スキル				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
長工期	件数	10	22	6	6		17	22	4	1	
	割合	22.7%	50.0%	13.6%	13.6%		38.6%	50.0%	9.1%	2.3%	
適正工期	件数	19	26	8	7	2	33	21	6	2	
	割合	30.6%	41.9%	12.9%	11.3%	3.2%	53.2%	33.9%	9.7%	3.2%	
短工期	件数	5	17	2	1		17	8			
	割合	20.0%	68.0%	8.0%	4.0%		68.0%	32.0%			
合計	件数	34	65	16	14	2	67	51	10	3	
	割合	26.0%	49.6%	12.2%	10.7%	1.5%	51.1%	38.9%	7.6%	2.3%	

短工期プロジェクトの PM にはユーザー側は十分に経験のある PM は 20%しかアサインされないがベンダー側は十分に経験のある PM を 68%アサインしている。

PM（ベンダー）スキルと投入工数

仮説：「全体工数が大きいプロジェクトでは、（品質を確保するために）高い PM（ベンダー）スキルが要求される」
を検証する。

図表 6-10-8　投入工数と PM（ベンダー）スキルの関係，区分コード 310

工数区分	PM（ベンダースキル）					合計
	1	2	3	4	5	
<10人月	4	3		1		8
<50人月	19	15	4	1		39
<100人月	15	13	4			32
<500人月	27	19	3	1		50
>=500人月	13	6	1			20
未回答	9	8	2	1		20
合計	87	64	14	4		169
割合	51.5%	37.9%	8.3%	2.4%		100.0%

100 人月以上のプロジェクトでは PM（ベンダー）スキル 1、2 の PM がアサインされているプロジェクトは、65 件／70 件＝92.9%、であり高い。

PM（ベンダー）スキルとソフトウェア機能満足度

図表 6-10-9　PM（ベンダー）スキルとソフトウェア機能満足度，区分コード 310

PM（ベンダー）スキル		ソフトウェア機能満足度			合計
		満足	やや不満	不満	
十分にある	件数	73	5		78
	割合	93.6%	6.4%		100.0%
一部不足もあるが、それなりにある	件数	45	14	2	61
	割合	73.8%	23.0%	3.3%	100.0%
少しある	件数	9	2	1	12
	割合	75.0%	16.7%	8.3%	100.0%
ほとんどない	件数	3			3
	割合	100.0%			100.0%
全くない	件数				
	割合				
合計	件数	130	21	3	154
	割合	84.4%	13.6%	1.9%	100.0%

PM（ベンダー）のスキルが十分にあると、ソフトウェア機能満足度が高い。

6.11 顧客満足度分析

図表 6-11-1　プロジェクト全体満足度の分布，区分コード 000,010

区分		満足	やや不満	不満	未回答	合計
000 全体	件数	720	266	64	225	1275
	割合	68.6%	25.3%	6.1%		
010 WF	件数	624	235	52	86	997
	割合	68.5%	25.8%	5.7%		

開発手法に関わらず 31.4%のプロジェクトが不満を持っている。

図表 6-11-2　工期満足度の分布，区分コード 000,010

区分		満足	やや不満	不満	未回答	合計
000 全体	件数	690	226	83	276	1275
	割合	69.1%	22.6%	8.3%		
010 WF	件数	605	192	72	128	997
	割合	69.6%	22.1%	8.3%		

図表 6-11-3　品質満足度の分布，区分コード 000,010

区分		満足	やや不満	不満	未回答	合計
000 全体	件数	624	267	93	291	1275
	割合	63.4%	27.1%	9.5%		
010 WF	件数	552	224	78	143	997
	割合	64.6%	26.2%	9.1%		

図表 6-11-4　コスト満足度の分布，区分コード 000,010

区分		満足	やや不満	不満	未回答	合計
000 全体	件数	562	274	105	334	1275
	割合	59.7%	29.1%	11.2%		
010 WF	件数	497	231	88	181	997
	割合	60.9%	28.3%	10.8%		

図表 6-11-5　開発マナー満足度の分布，区分コード 000

	満足	やや不満	不満	未回答	合計
件数	757	234	43	242	1276
割合	73.2%	22.6%	4.2%		

図表 6-11-6　ソフトウェア機能満足度の分布，区分コード 000

	満足	やや不満	不満	未回答	合計
件数	832	191	16	237	1276
割合	80.1%	18.4%	1.5%		

図表 6-11-7　ユーザビリティ満足度の分布，区分コード 000

	満足	やや不満	不満	未回答	合計
件数	767	243	19	247	1276
割合	74.5%	23.6%	1.8%		

図表 6-11-8　ユーザビリティ満足度の分布（2016 単年），区分コード 000

	満足	やや不満	不満	未回答	合計
件数	65	21	1	25	112
割合	74.7%	24.1%	1.1%		

各項目に不満プロジェクトが 25%程度あり改善の余地は大きい。

工期乖離区分と顧客満足度の関係

仮説：「適正工期から外れると、顧客満足度も低下する」
を検証するために、工期乖離区分別の顧客満足度分析を行った。

図表 6-11-9　工期乖離区分と顧客満足度（プロジェクト全体），区分コード 000

工期乖離区分		顧客満足度(プロジェクト全体)			合計
		満足	やや不満	不満	
長工期	件数	154	45	13	212
	割合	72.6%	21.2%	6.1%	100.0%
適正工期	件数	311	111	26	448
	割合	69.4%	24.8%	5.8%	100.0%
短工期	件数	159	57	12	228
	割合	69.7%	25.0%	5.3%	100.0%
合計	件数	624	213	51	888
	割合	70.3%	24.0%	5.7%	100.0%

プロジェクト全体の顧客満足度を「満足」と回答した件数の割合でみると、長工期＞短工期＝適正工期となり、仮説とは反対の結果となった。工期乖離度とプロジェクト全体の満足度の関係はない。

図表 6-11-10　工期乖離区分と顧客満足度（工期），区分コード 000

工期乖離区分		顧客満足度(工期)			合計
		満足	やや不満	不満	
長工期	件数	134	44	17	195
	割合	68.7%	22.6%	8.7%	100.0%
適正工期	件数	313	100	23	436
	割合	71.8%	22.9%	5.3%	100.0%
短工期	件数	157	40	22	219
	割合	71.7%	18.3%	10.0%	100.0%
合計	件数	604	184	62	850
	割合	71.1%	21.6%	7.3%	100.0%

短工期で完成したプロジェクトでもさらに工期短縮を望むケースが 28.3%ある。

図表 6-11-11　工期乖離区分と顧客満足度（品質），区分コード 000

工期乖離区分		顧客満足度(品質)			合計
		満足	やや不満	不満	
長工期	件数	128	57	14	199
	割合	64.3%	28.6%	7.0%	100.0%
適正工期	件数	277	117	32	426
	割合	65.0%	27.5%	7.5%	100.0%
短工期	件数	149	50	23	222
	割合	67.1%	22.5%	10.4%	100.0%
合計	件数	554	224	69	847
	割合	65.4%	26.4%	8.1%	100.0%

短工期で完成したプロジェクトでも品質に不満をもつケースが 32.9%ある。

品質と満足度の関係

図表 6-11-12　品質（換算欠陥率）と顧客満足度（プロジェクト全体），区分コード 310

区分	換算欠陥率		顧客満足度(プロジェクト全体)				満足率
			満足	やや不満	不満	合計	
310 平均工数 214.7人月	A(＝0)	件数	46	16	2	64	71.9%
		平均	0.0	0.0	0.0	0.0	
	B(＜0.25)	件数	237	57	19	313	75.7%
		平均	0.1	0.1	0.1	0.1	
	C(＜0.5)	件数	50	26	7	83	60.2%
		平均	0.3	0.4	0.4	0.4	
	D(＜1)	件数	40	18	5	63	63.5%
		平均	0.7	0.7	0.7	0.7	
	E(＜3)	件数	22	12	3	37	59.5%
		平均	1.7	1.6	2.1	1.7	
	F(≧3)	件数	6	5	1	12	50.0%
		平均	6.6	5.0	6.4	5.9	
	合計	件数	401	134	37	572	70.1%
		平均	0.4	0.5	0.6	0.4	

注　満足率は，「満足」と回答したプロジェクトの該当区分全体に占める割合を示す。

ウォーターフォール型では、換算欠陥率が小さいほど（F ランク→B ランク）満足率（顧客満足度で満足と回答したプロジェクトの割合）が高くなる。A ランク（換算欠陥率=0）では満足率はそれほど高くないが、顧客満足度は品質だけで決定されるものではないということも明らかである。

図表 6-11-13　50 人月以上のプロジェクトにおける換算欠陥率と顧客満足度(品質)，区分コード 310

換算欠陥率		品質満足度				満足率
		満足	やや不満	不満	合計	
A(＝0)	件数	16	3	2	21	76.2%
	平均	0.0	0.0	0.0	0.0	
B(＜0.25)	件数	163	51	11	225	72.4%
	平均	0.1	0.1	0.1	0.1	
C(＜0.5)	件数	23	14	7	44	52.3%
	平均	0.4	0.4	0.4	0.4	
D(＜1)	件数	8	15	5	28	28.6%
	平均	0.7	0.7	0.6	0.7	
E(＜3)	件数	5	11	4	20	25.0%
	平均	1.9	1.8	2.0	1.8	
F(≧3)	件数	2	3	1	6	33.3%
	平均	7.6	3.9	12.7	5.7	
合計	件数	217	97	30	344	63.1%
	平均	0.2	0.5	0.9	0.4	

注　満足率は，「満足」と回答したプロジェクトの該当区分全体に占める割合を示す。

換算欠陥率が低いほど品質満足度が高いといえる。
C ランク（＜0.5）以下のプロジェクトは、やや不満という回答が多い。

仕様変更発生と顧客満足度の関係

図表 6-11-14　仕様変更発生とプロジェクト全体満足度，区分コード 310

仕様変更発生		プロジェクト全体満足度			合計
		満足	やや不満	不満	
変更なし	件数	52	14	5	71
	割合	73.2%	19.7%	7.0%	100.0%
軽微な変更が発生	件数	459	125	15	599
	割合	76.6%	20.9%	2.5%	100.0%
大きな変更が発生	件数	82	74	28	184
	割合	44.6%	40.2%	15.2%	100.0%
重大な変更が発生	件数	4	10	3	17
	割合	23.5%	58.8%	17.6%	100.0%
合計	件数	597	223	51	871
	割合	68.5%	25.6%	5.9%	100.0%

大きな変更、重大な変更が発生するプロジェクトでは、不満度が非常に高い。

図表 6-11-15　仕様変更発生と品質満足度，区分コード 310

仕様変更発生		品質満足度			合計
		満足	やや不満	不満	
変更なし	件数	43	19	5	67
	割合	64.2%	28.4%	7.5%	100.0%
軽微な変更が発生	件数	404	124	28	556
	割合	72.7%	22.3%	5.0%	100.0%
大きな変更が発生	件数	72	68	38	178
	割合	40.4%	38.2%	21.3%	100.0%
重大な変更が発生	件数	6	6	5	17
	割合	35.3%	35.3%	29.4%	100.0%
合計	件数	525	217	76	818
	割合	64.2%	26.5%	9.3%	100.0%

仕様変更が発生しないプロジェクトほど品質に満足しているという傾向が顕著にみられる。一方、「大きな変更が発生」「重大な変更が発生」した場合に、不満度は 60～65%あった。

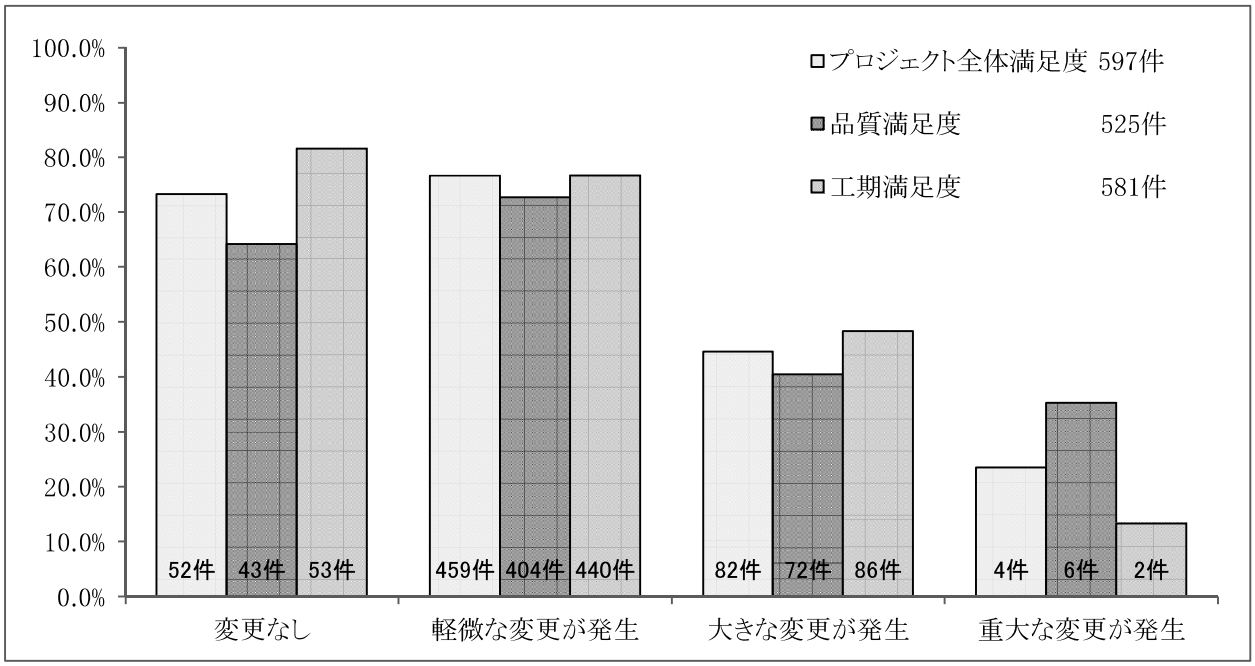
図表 6-11-16　仕様変更発生と工期満足度，区分コード 310

仕様変更発生		工期満足度			合計
		満足	やや不満	不満	
変更なし	件数	53	9	3	65
	割合	81.5%	13.8%	4.6%	100.0%
軽微な変更が発生	件数	440	111	23	574
	割合	76.7%	19.3%	4.0%	100.0%
大きな変更が発生	件数	86	59	33	178
	割合	48.3%	33.1%	18.5%	100.0%
重大な変更が発生	件数	2	5	8	15
	割合	13.3%	33.3%	53.3%	100.0%
合計	件数	581	184	67	832
	割合	69.8%	22.1%	8.1%	100.0%

工期満足度の回答は、仕様変更が少ないほど「満足」という割合が大きい。「重大な変更が発生」した場合の満足度は 13.3%しかない。

以上の三つの満足度と仕様変更の発生との関連を概観する。

図表 6-11-17　仕様変更の発生とプロジェクトの満足度，区分コード 310



仕様変更が大きくなるにつれて全体、品質、工期満足度は低下する状況が明らかになっている。

6.12 非機能要求の分析

図表 6-12-1　非機能要求の有無，区分コード 370

	十分に掲示している	一部掲示している	全く掲示していない	合計
新規開発	120	187	24	331
再開発・改修	130	205	42	377
合計	250	392	66	708
割合	35.3%	55.4%	9.3%	100.0%

非機能要件を全く提示していないのは、新規開発で 7.2%再開発で 11.1%であり、何らかの指示はしているプロジェクトが大半である。

図表 6-12-2　非機能要求の提示項目ごとの比率（複数回答），区分コード 370

非機能項目		回答の比率												プロジェクト件数
		機能性	信頼性	使用性	効率性	保守性	移植性	障害抑制性	効果性	運用性	技術要件	その他	合計	
十分に提示している	件数	163	167	91	125	129	26	63	7	98	47	17	933	257
	割合(%)	63.4	65	35.4	48.6	50.2	10.1	24.5	2.72	38.1	18.3	6.61		
一部提示している	件数	193	172	120	175	99	19	58	36	155	72	21	1120	406
	割合(%)	47.5	42.4	29.6	43.1	24.4	4.68	14.3	8.87	38.2	17.7	5.17		
合計	件数	356	339	211	300	228	45	121	43	253	119	38	2053	663
	割合(%)	53.7	51.1	31.8	45.2	34.4	6.8	18.3	6.5	38.2	17.9	5.7		

非機能要件を指示している項目は、①機能性②信頼性③効率性④運用性⑤保守性⑥使用性であり、必要に準じて指示していることが分かる。

6.13 ツールの分析

図表 6-13-1　フェーズ別開発ツール（一部複数回答），区分コード 310

工程	ツール		
	名称	件数	割合
要件定義 回答プロジェクト数　11件	Rational Software	1	9.1%
	Web Performer	1	9.1%
	FastAPP	9	81.8%
	合計	11	100.0%
設計 回答プロジェクト数　21件	Rational Software	1	4.8%
	Web Performer	3	14.3%
	FastAPP	9	42.9%
	Xupper	1	4.8%
	ASTERIA	1	4.8%
	その他	9	42.9%
	合計	24	114.3%
実装 回答プロジェクト数　39件	Rational	2	5.1%
	Rational Software	1	2.6%
	Web Performer	3	7.7%
	FastAPP	9	23.1%
	楽々Framework	4	10.3%
	Red Hat JBoss	1	2.6%
	ASTERIA	1	2.6%
	その他	30	76.9%
	合計	51	130.8%
ベンダー内テスト 回答プロジェクト数　18件	Rational	1	5.6%
	Web Performer	1	5.6%
	FastAPP	9	50.0%
	ASTERIA	1	5.6%
	その他	6	33.3%
	合計	18	100.0%
ユーザー確認テスト 回答プロジェクト数　1件	その他	1	100.0%
	合計	1	100.0%
保守 回答プロジェクト数　5件	Web Performer	1	20.0%
	その他	4	80.0%
	合計	5	100.0%

複数回答箇所は、設計と実装である。

使用されているツールをフェーズ別にみると①実装②設計③ベンダー内テスト④要件定義となっており、必要に応じて、かつ、ツールの発達程度に応じて使用が進んでいる様子が表れている。

図表 6-13-2　開発ツールの採用理由（複数回答），区分コード 310

	要件定義		設計		実装		ベンダー内テスト		ユーザー確認テスト		保守	
理由	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
工期短縮	10	90.9%	15	68.2%	20	58.8%	11	64.7%	0	0.0%	0	0.0%
コスト削減（生産性向上）	2	18.2%	7	31.8%	39	114.7%	14	82.4%	0	0.0%	2	40.0%
品質向上	7	63.6%	22	100.0%	30	88.2%	16	94.1%	1	100.0%	4	80.0%
操作性の向上	3	27.3%	0	0.0%	1	2.9%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
要員不足	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
上司またはユーザーの指示	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	20.0%
開発者のモチベーション向上	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
要件抽出が困難	1	9.1%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
開発者のスキル向上	0	0.0%	7	31.8%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
新商品・サービスのプロトタイプ作成	8	72.7%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
その他	0	0.0%	1	4.5%	3	8.8%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
合計	31		52		93		41		1		7	
回答プロジェクト件数	11		22		34		17		1		5	

開発ツールの採用理由は、要件定義は工期短縮、設計は品質向上、実装はコスト削減、ベンダー内テストは品質向上、ユーザー確認テストは品質向上など「必要に迫られて、かつツールの機能特徴に合わせて活用されている」状況が明確である。

6.14 セキュリティ分析

図表 6-14-1　セキュリティ要件決定時期，区分コード 000

要件決定時期	件数	割合
要件定義時	195	67.7%
基本設計時	66	22.9%
運用開始直前	5	1.7%
その他	22	7.6%
合計	288	100.0%

基本設計時に要件決定しているケースが 22.9%あるが、要件定義時に決められなかった項目であるかどうかを確認する必要がある。

その他の決定時期については自由記入であり、図表 6-14-2 に示す。

図表 6-14-2　セキュリティの要件決定時期・その他内訳，区分コード 000

その他の要件定義時期	件数
既存システムに準拠	7
セキュリティ要件なし	4
発注側の会社としてセキュリティ要件が確立されており、個別システム毎の要求はない	3
社内標準に準拠	2
ユーザー管理のみ設計フェーズで行う	1
社内システムのため、考慮せず	1
外部設計時	1

「セキュリティ要件なし」は社の基準で決められたことを実施する仕組みが別に存在していることを意味しているものと思われる。

図表 6-14-3　データの暗号化，区分コード 370

暗号化の状況	メインフレーム		サーバー		PC		タブレット		携帯		スマートフォン	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
全てのデータを暗号化している	4	8.0%	32	13.6%	8	8.2%	10	20.0%	5	22.7%	5	20.0%
個人情報にかかわる部分や重要情報のみ暗号化している	12	24.0%	108	46.0%	27	27.8%	10	20.0%	2	9.1%	3	12.0%
ハードウェアで暗号化している	3	6.0%	49	20.9%	11	11.3%	11	22.0%	2	9.1%	2	8.0%
暗号化していない	31	62.0%	46	19.6%	51	52.6%	19	38.0%	13	59.1%	15	60.0%

各機器に応じたセキュリティ対策を確保している。

図表 6-14-4　テストデータ，区分コード 370

使用テストデータ	件数	割合
本番データを使用している	45	17.2%
本番データを加工(個人情報をマスク化するなど)して使用している	137	52.3%
テスト用にデータを作成している	80	30.5%
合計	262	100.0%

個人情報をマスクして使用しているケースが多い。

図表 6-14-5　テスト終了後のデータの取り扱い，区分コード 370

終了後のデータの取り扱い	件数	割合
本番運用開始後速やかに消去している	91	35.4%
保守用に継続して使用している	130	50.6%
特に取り決めはない	36	14.0%
合計	257	100.0%

セキュリティを守るべき程度に応じて様々なアクションがとられている。

図表 6-14-6　アプリケーションの脆弱性，区分コード 370

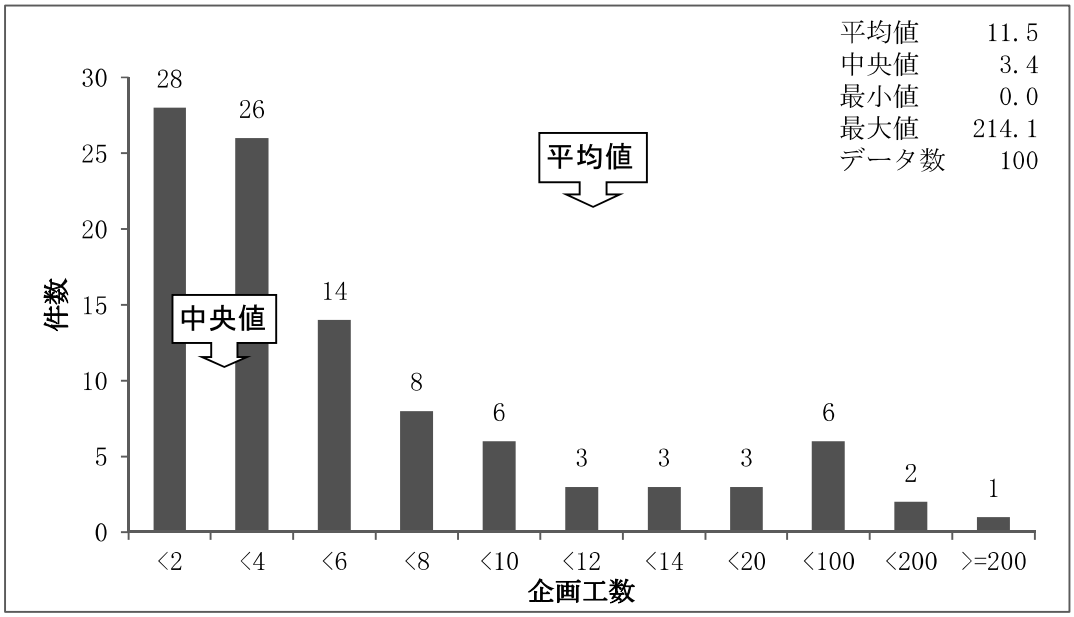
脆弱性のチェック	件数	割合
セキュアコーディング基準がある	56	37.3%
セキュアコーディングチェックツールでチェックしている。	26	17.3%
特にチェックしていない(ハードウェア設定で防御している)	68	45.3%
合計	150	100.0%

セキュアコーディング基準があるプロジェクトは 37%である。

6.15 ウォーターフォール型開発のフェーズ別分析

6.15.1 企画フェーズの分析

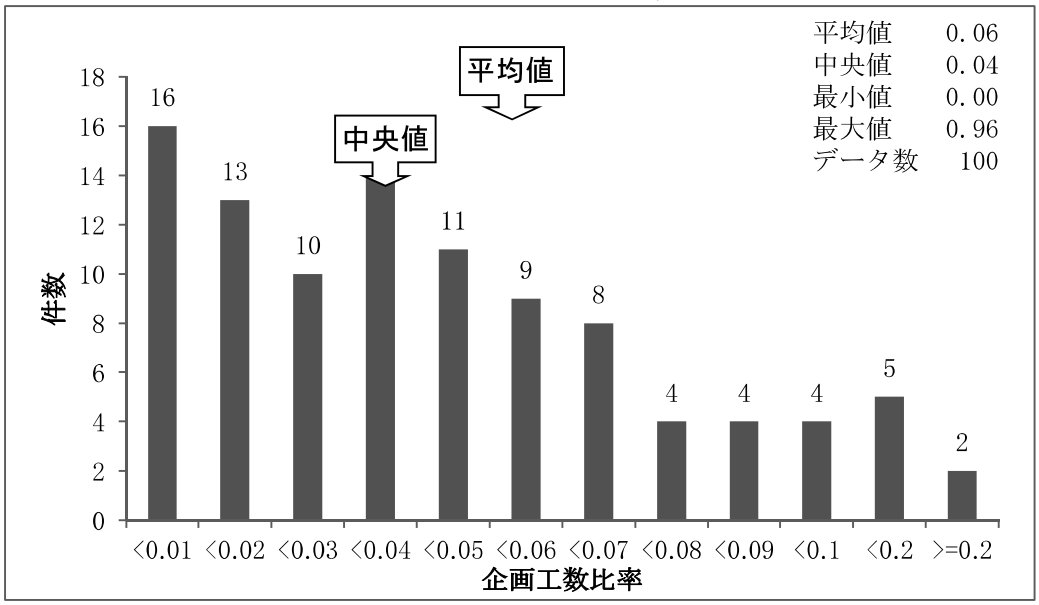
図表 6-15-1　企画工数の度数分布と基本統計量，区分コード 370



$$企画工数比率＝\frac{企画工数}{プロジェクト全体工数}$$

と定義して、企画工数比率を分析する。

図表 6-15-2　企画工数比率の度数分布と基本統計量，区分コード 370



企画工程に費やしている工数の割合平均値は 6%、中央値で 4%である。

図表 6-15-3　投入工数別の企画工数と企画工数比率，区分コード 370

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≧500人月	
件数	4	22	19	41	14	100
平均企画工数(人月)	0.6	1.6	3.0	9.4	47.7	11.5
平均企画工数比率	7.3%	6.4%	4.6%	5.8%	3.8%	5.5%
企画工数(中央値)	0.5	1.4	3.0	5.7	20.8	3.4
企画工数比率(中央値)	6.6%	6.0%	4.3%	3.4%	2.4%	3.7%

企画工数比率は平均で 5.5%、中央値で 3.7%である。

図表 6-15-4　システム企画における優先順位（2016 単年），区分コード 370

優先順位	品質	コスト	納期	ユーザー満足度	合計	優先なし
件数	19	10	34	10	73	17
割合	26.0%	13.7%	46.6%	13.7%	100.0%	

今年から優先順位にユーザー満足度を入れたが、コストと同じ程度に重視されている。今後システムの用途別に層別してこの優先度対策の関係を追究してゆく。

6.15.2 要件定義フェーズの分析

$$要件定義工数比率＝\frac{要件定義工数}{プロジェクト全体工数}$$

と定義して、要件定義工数比率を分析する。

図表 6-15-5　投入工数別の要件定義工数と要件定義工数比率，区分コード 370

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≧500人月	
件数	32	184	107	199	69	591
平均要件定義工数(人月)	1.1	3.7	8.8	29.2	113.8	25.9
平均要件定義工数比率	21.2%	15.0%	12.4%	13.8%	11.9%	14.1%
要件定義工数(中央値)	1.0	3.0	7.0	22.3	100.0	9.0
要件定義工数比率(中央値)	18.0%	12.5%	9.4%	11.9%	9.4%	11.5%
プロジェクトの平均工数	6.5	26.3	71.2	217.6	1032.6	215.3

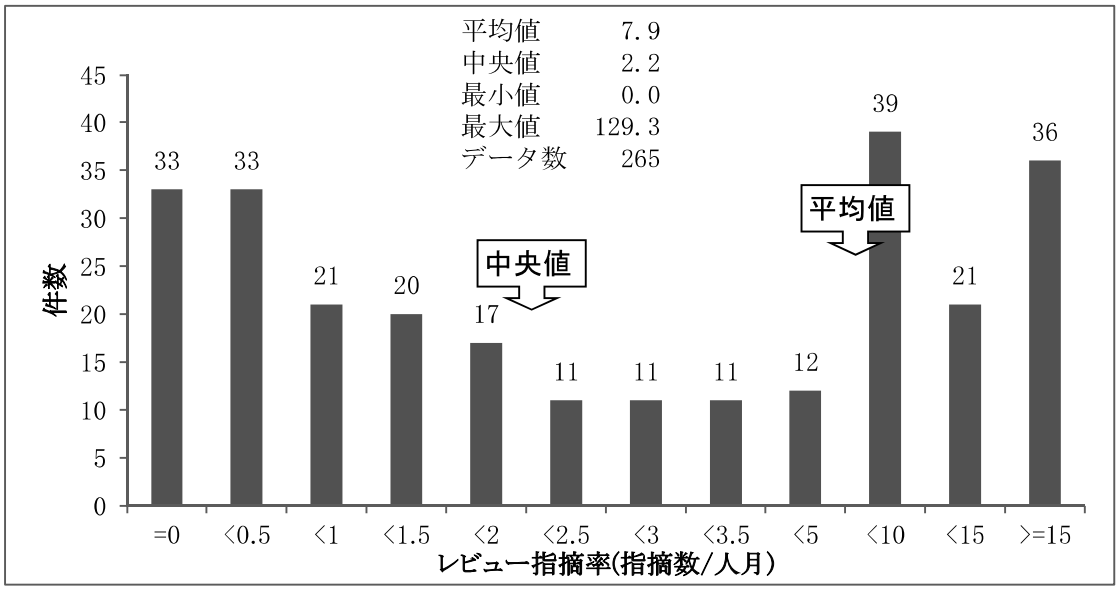
要件定義工数比率は平均で 14.1%、中央値で 11.5%である。投入工数が大きくなるにつれてこの割合は減少している。むしろ規模が大きくなるにつれてこの要件定義工数比率は増加したほうが望ましいのではないか。

要件定義フェーズにおけるレビュー指摘率分析

$$要件定義フェーズのレビュー指摘率 ＝ \frac{要件定義のレビュー指摘数合計}{要件定義工数}$$

と定義して、要件定義フェーズのレビュー指摘率を分析する。

図表 6-15-6　要件定義フェーズのレビュー指摘率の度数分布と基本統計量，区分コード 370



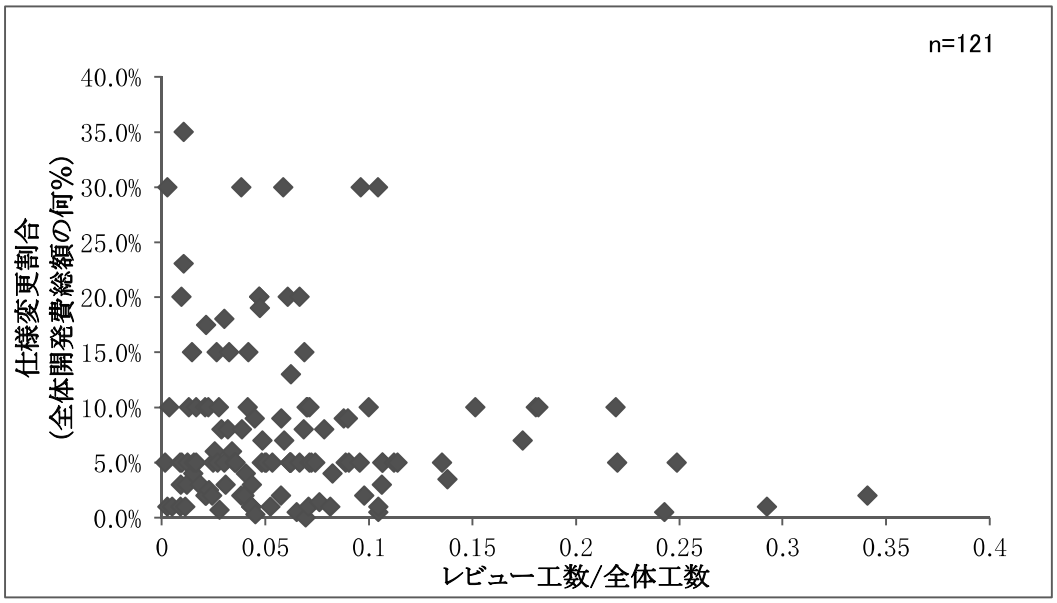
要件定義フェーズのレビュー指摘率は、平均で 7.9、中央値で 2.2 である。

要件定義フェーズにおけるレビュー工数比率と仕様変更割合

レビュー工数比率と仕様変更発生割合の関連を調べた結果を図表 6-15-7 に示す。仕様変更割合とは、仕様変更に伴って全体開発費総額が何%増減したかを回答してもらったものである。

$$\text{要件定義フェーズのレビュー工数比率} = \frac{\text{要件定義のレビュー工数}}{\text{要件定義工数}}$$

図表 6-15-7　要件定義フェーズのレビュー工数比率と仕様変更割合（全体開発費総額の何%），区分コード 000



要件定義フェーズのレビュー工数比率を 0.15 確保できれば、仕様変更割合は 10%以下に下がる。要件定義フェーズのレビューに十分な工数をかければ、総開発費に対する仕様変更費を抑えられる。

要件決定者の関与度と各種指標との関係

$$総費用変動率＝\frac{実績費用}{計画費用}－1$$

と定義して、要件決定者関与度との関連を分析する。

図表 6-15-8　要件決定者の関与度と工期遅延度、総費用変動率、要件定義工数比率の関係，区分コード 000

		要件決定者関与度				
		十分に関与	概ね関与	関与が不十分	全く関与していない	合計
工期	件数	556	414	66	2	1039
	工期遅延度	0.04	0.08	0.17	-0.04	0.06
費用	件数	395	269	43	2	710
	総費用変動率	2.6%	11.1%	9.3%	-5.0%	6.2%
工数	件数	282	224	44		551
	要件定義工数比率	13.1%	13.7%	17.5%		13.7%

要件定義者が十分に関与したプロジェクトは工期遅延度、総費用変動率には効果が上がっているように見える。要件決定者の関与度が不十分であると要件定義工数比率が高くなっている。これは関与度が不十分のため手戻りや再確認が多くなったためと推察される。

要件仕様明確度と要件定義工数比率の関係

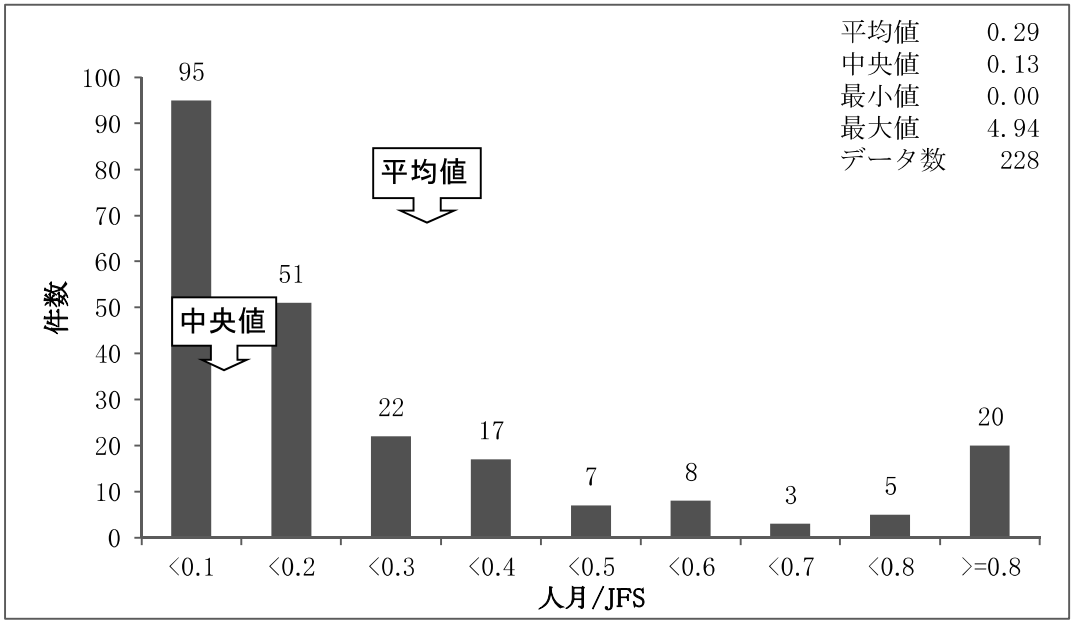
図表 6-15-9　要求仕様明確度と要件定義工数比率の関係，区分コード 000

	要求仕様の明確度				
	非常に明確	.かなり明確	ややあいまい	非常にあいまい	合計
件数	78	277	173	25	553
要件定義工数比率	12.9%	13.9%	13.3%	17.3%	13.7%

要求仕様が非常にあいまいな場合は、要件定義に要する工数は増加する。

要件定義フェーズにおける工数／JFS

図表 6-15-10　要求定義フェーズの工数／JFS の度数分布と基本統計量，区分コード 110



JFS は簡単に算出できるので、この JFS を基にしたフェーズ別投入工数計画を一つの目安にすることも可能である。

業務側要件定義工数と各指標の関係

仮説：「業務側の参加割合が高いとプロジェクトの品質や満足度は高まる」
を検証する。

図表 6-15-11　業務側の要件定義参加工数／プロジェクト合計工数の割合と要求仕様の明確度・換算欠陥率・全体の満足度の関係，区分コード 000

	要求仕様の明確度			
	非常に明確	かなり明確	やや あいまい	非常に あいまい
件数	2	10	2	1
業務側要件定義工数/全体工数	3.1%	2.3%	1.8%	6.4%

	換算欠陥率					
	=0	<0.25	<0.5	<1	<3	>=3
件数	2	7	2	2		
業務側要件定義工数/全体工数	2.7%	2.6%	1.9%	3.9%		

	プロジェクト全体満足度		
	満足	やや不満	不満
件数	13	1	1
業務側要件定義工数/全体工数	2.3%	2.7%	6.4%

業務側要件定義工数は、2016 年版からの新しい設問である。データ件数が少ないため、さらなる分析のためにはデータの蓄積が望まれる。

要求仕様書および要件定義書の検証に関わる工夫

図表 6-15-12　要求仕様書および要件定義書の検証に関わる工夫（複数回答），区分コード 370

	件数	割合
レビューガイダンスの作成	116	37.1%
要件確認チェックリストの作成	132	42.2%
Wモデルの適用(総合テスト仕様作成)	34	10.9%
プロトタイプ手法の導入	97	31.0%
トレーサビリティ(RFP～外部設計)の確保	63	20.1%
その他	32	10.2%
合計	474	151.4%

注　プロジェクト件数は 313 件である。

その他内訳と件数を図表 6-15-13 に示す。

図表 6-15-13　要求仕様書および要件定義書の検証に関わる工夫・その他内訳，区分コード 370

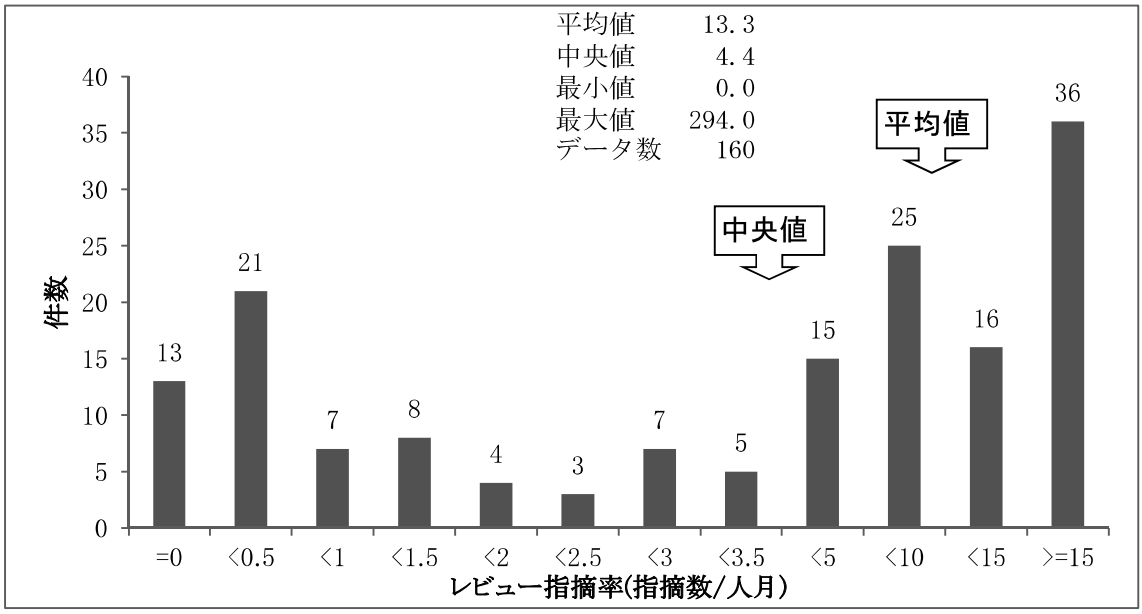
ウォークスルーレビュー実施	3
社内標準手法に則った要件検証(フェーズレビュー)の実施	2
CIO補佐官の活用	1
EUC維持管理担当者からプロジェクトメンバーを選出	1
PEXA(自動生成ツール)	1
システムテストと分離したユーザテストの十分な実施	1
テストケースのユーザ部門作成	1
プロト検証による性能リスク・開発規模抑制	1
ユーザテストケース早期作成	1
ユーザ向けレビューの複数回実施	1
レビュー会、開発判定会等の綿密な実施	1
レビュー観点表作成	1
画面とWF動作仕様、項目別の入出力原案を作成して提示	1
開発者との綿密な打ち合わせにより、要件定義齟齬排除に努めた	1
開発標準ガイドラインの適用	1
企画時に検証方針を決める。設計と同じタイミングでテストケースを作成する(当社標準化)	1
企画担当者・要求仕様担当者の参加	1
机上シミュレーションを各ユーザー部門に対して実施し、要件定義の不備の洗い出しを実施	1
業務に則したテストの実施	1
業務フローに沿ってサンプル画面の機能説明を行う	1
成果物チェック(設計書再レビュー、横並びで点検など)及び成果物作成者チェック(レビュー記録票から作成者の理解度を確認)	1
段階サービスイン方式	1
標準成果物、標準フォーマットの適用	1
品質メトリクスの定義、レビューの徹底、要件確定連絡票に押印を受領	1
要件定義は、情報システム部で実施	1
要件定義期間中にシステム間のデータパターンを通しで確認	1

6.15.3 設計フェーズ分析

設計フェーズにおけるレビュー指摘率分析

$$\text{設計フェーズのレビュー指摘率} = \frac{\text{設計のレビュー指摘数合計}}{\text{設計工数}}$$

図表 6-15-14　設計フェーズのレビュー指摘率の度数分布と基本統計量（WF 新規），コード 110



要件定義フェーズのレビュー指摘率の平均値 7.9、中央値 2.2 に比べて、設計フェーズのレビュー指摘率は平均値 13.3、中央値 4.4 と、2 倍近い指摘率になっている。

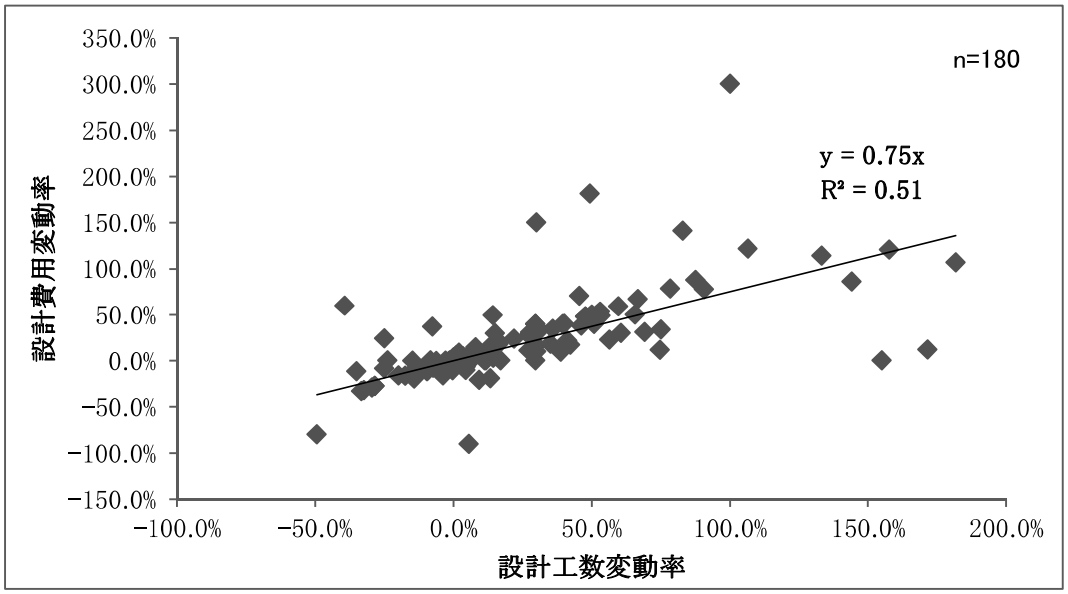
設計工数変動率と設計費用変動率の関係

$$設計工数変動率＝\frac{設計実績工数}{設計計画工数}－1$$

$$設計費用変動率＝\frac{設計実績費用}{設計計画費用}－1$$

と定義して設計工数変動率、設計費用変動率を分析した。

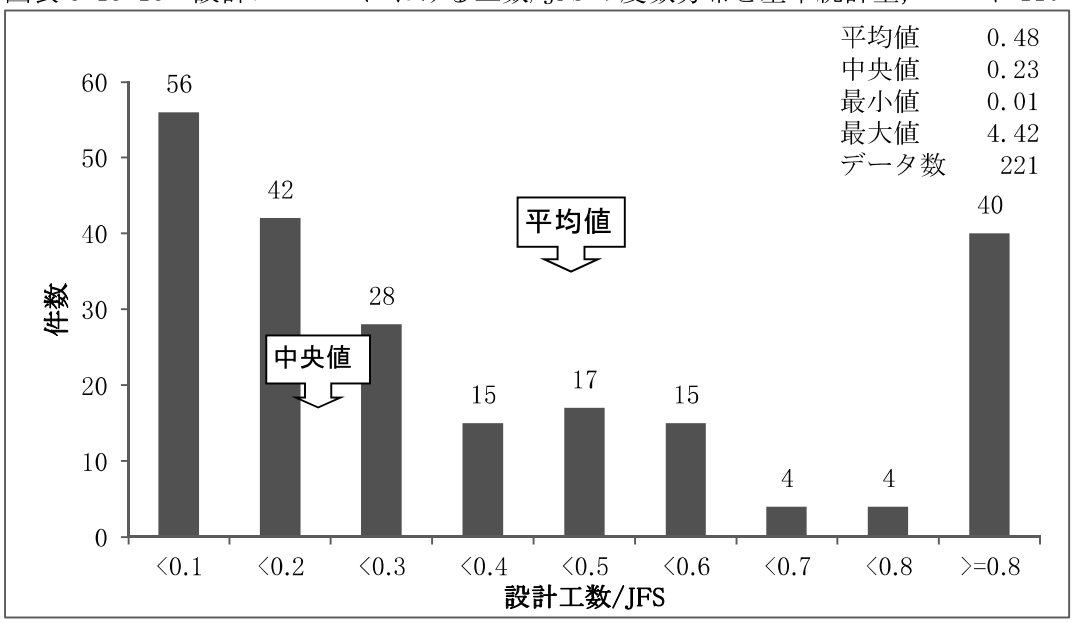
図表 6-15-15　設計工数変動率と設計費用変動率の関係，コード 000



契約方式とも関係があるが、設計工数が増加しても費用には 75%しか反映されない。

設計フェーズにおける工数／JFS

図表 6-15-16　設計フェーズにおける工数/JFS の度数分布と基本統計量，コード 110



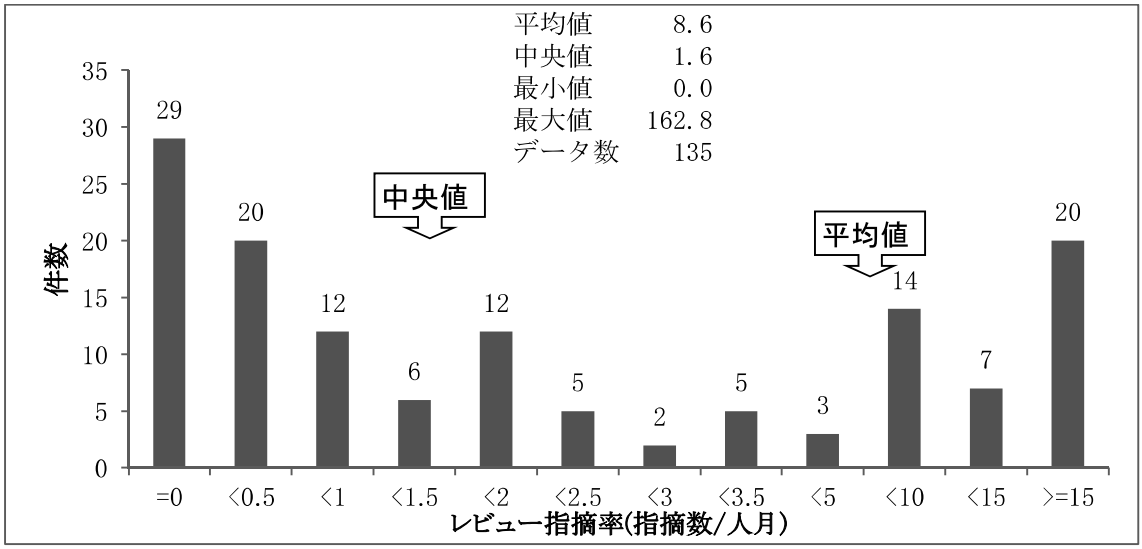
図表 6-3-2 によれば、設計工数の投入比率は 21.8%であり、中央値の 23%は近い値である。JFS を基にした計画が意味を持ってくる。

6.15.4 実装フェーズ分析

実装フェーズにおけるレビュー指摘率分析

$$\text{実装フェーズのレビュー指摘率} = \frac{\text{実装のレビュー指摘数合計}}{\text{実装工数}}$$

図表 6-15-17　実装フェーズのレビュー指摘率の度数分布と基本統計量，区分コード 110



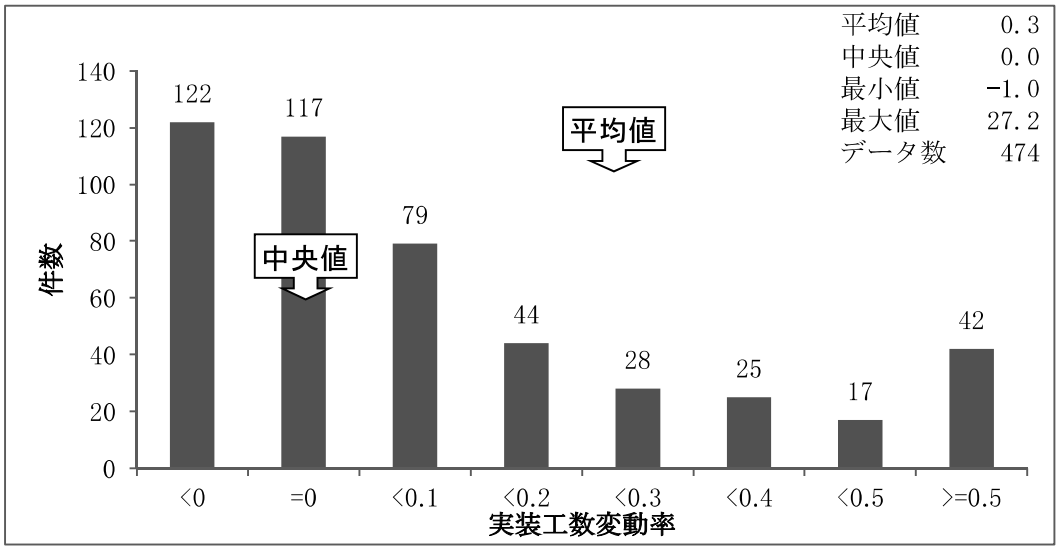
実装フェーズのレビュー指摘率は平均値 8.6、中央値 1.6 になっている。

実装工数変動率

$$\text{実装工数変動率} = \frac{\text{実装実績工数}}{\text{実装計画工数}} - 1$$

と定義して実装工数の変動率を分析した。

図表 6-15-18　実装工数変動率の度数分布と基本統計量，区分コード 000



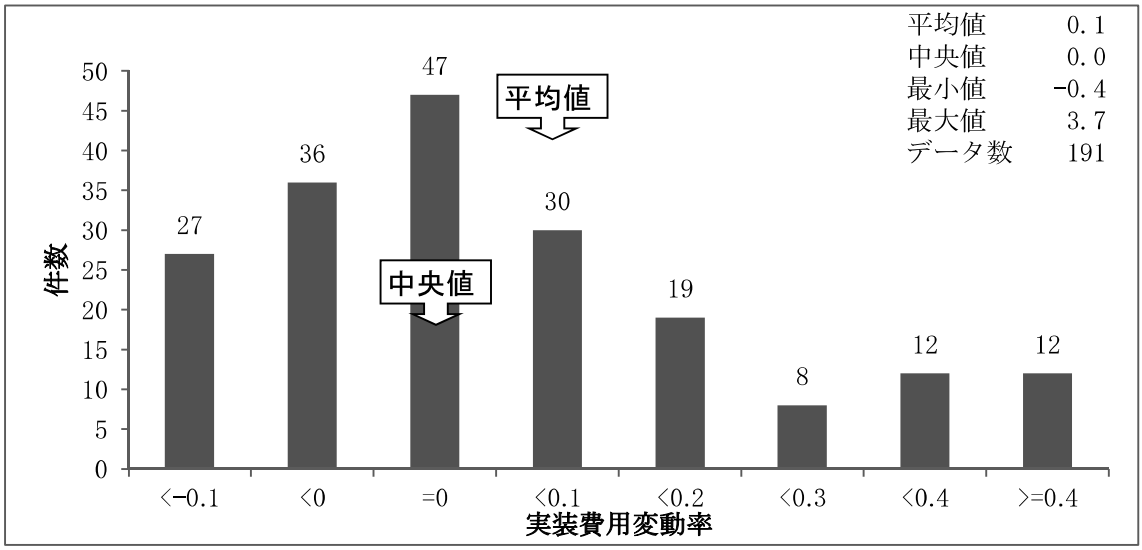
実績工数変動率の中央値は 0 であり、計画工数が守られているようにも見えるが、実際は二次請負以下の正確な工数把握は不可能に近い。契約金額を守っての作業が要請されている可能性は高い。

実装費用変動率

$$実装費用変動率＝\frac{実装実績費用}{実装計画費用}－1$$

と定義して実装費用の変動率を分析した。

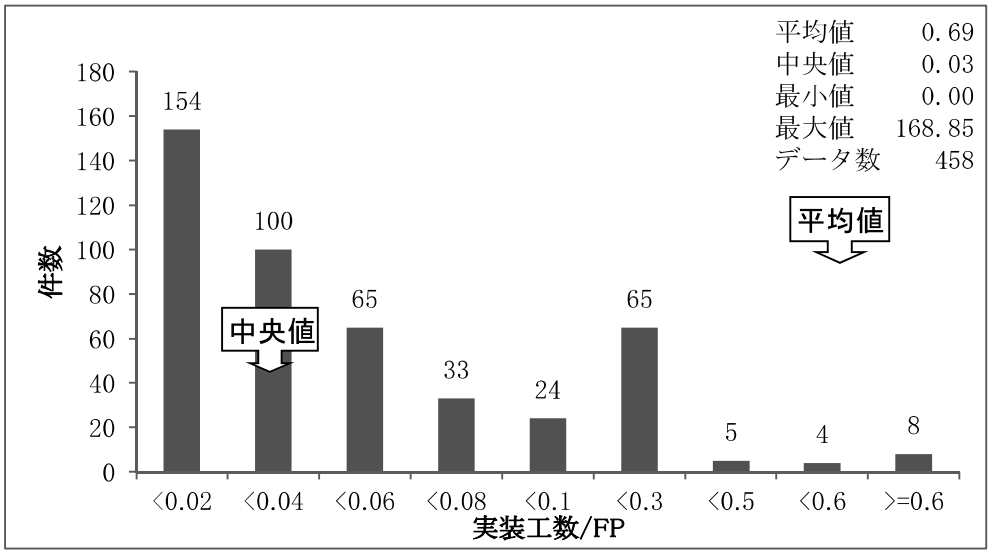
図表 6-15-19　実装費用変動率の度数分布と基本統計量，区分コード 000



110 件（約 50%）のプロジェクトで実装費用変動率<=0 である。

実装フェーズにおける工数／FP

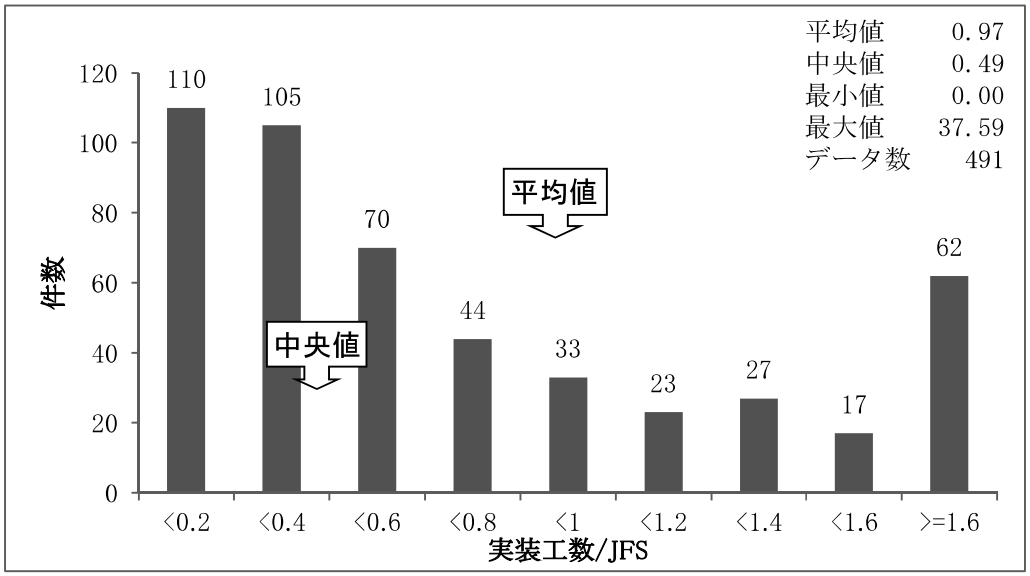
図表 6-15-20　実装工数/FP の度数分布と基本統計量，区分コード 310



平均値 0.69 は大きくなっているが、最大値 168.85 に引き寄せられた結果である。

実装フェーズにおける工数／JFS

図表 6-15-21　実装工数/JFS の度数分布と基本統計量，区分コード 310



図表 6-3-2 によれば、実装工数の投入比率は 38.6%であり、中央値の 49%は近い値である。JFS を基にした計画が意味を持ってくる。

6.15.5 テストフェーズ分析

図表 6-15-22　KLOC テストケース密度（ケース／KLOC）（WF 新規、パッケージ開発除く、2011 年以降対象），区分コード 110

		工数区分					合計
		<10	<50	<100	<500	>=500	
件数		2	17	13	13	8	53
ベンダー内テスト（ケース/KLOC）	平均	21.1	166.3	103.2	43.9	31.3	94.9
	最大	33.9	1183.3	756.1	330.3	57.7	1183.3
	最小	8.4	0.0	0.2	2.5	0.5	0.0
顧客側テスト（ケース/KLOC）	平均	0.1	9.2	19.2	21.4	6.4	13.9
	最大	0.3	87.3	110.1	95.6	20.7	110.1
	最小	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
顧客(平均)／ベンダー(平均)		0.01	0.06	0.19	0.49	0.20	0.15

ウォーターフォール型新規開発では、100 人月以上 500 人月未満の規模については、ユーザーはベンダーの半分のテストケースを実施しているが、他の規模はベンダーの 1／5～1／6 の数しかテストしていない。但し、併行運転でその不足分をカバーしていると思われる。

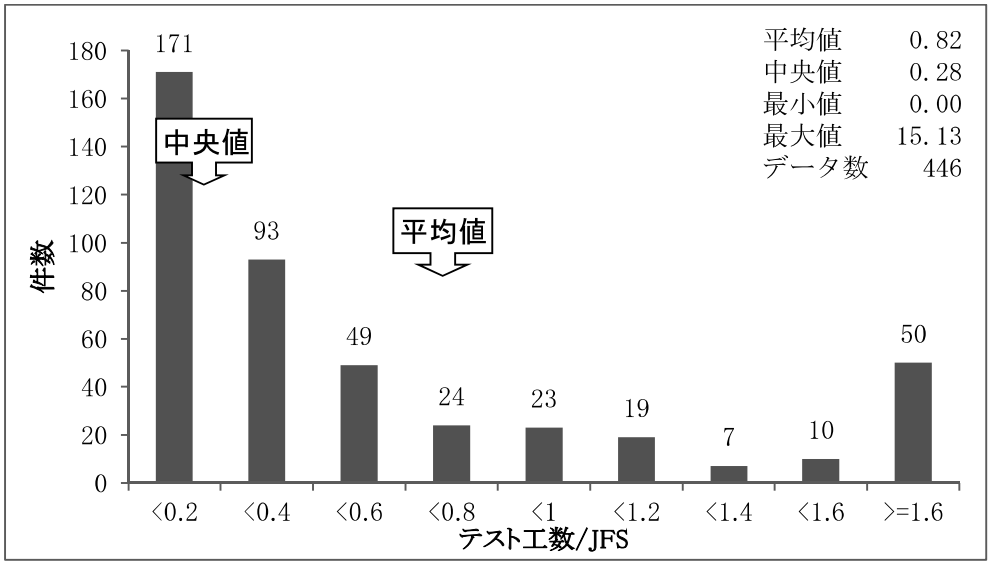
図表 6-15-23　FP テストケース密度（ケース／FP）（WF 新規），区分コード 110

		工数区分					合計
		<10	<50	<100	<500	>=500	
件数		2	9	5	5	1	22
ベンダー内テスト（ケース/FP）	平均	0.9	0.7	3.1	6.1	6.9	2.7
	最大	1.5	1.1	9.9	13.2	6.9	13.2
	最小	0.3	0.1	1.0	1.4	6.9	0.1
顧客側テスト（ケース/FP）	平均	0.8	0.4	0.6	1.2	1.8	0.7
	最大	1.6	1.3	1.3	1.9	1.8	1.9
	最小	0.0	0.0	0.2	0.0	1.8	0.0
顧客(平均)／ベンダー(平均)		0.90	0.54	0.20	0.20	0.26	0.26

FP でのテストケース数比較では、0.7／2.7＝0.26 であり、ユーザーはベンダーの 1／4 しかテストケースを実施していない。図表 6-15-22 と同様の傾向を示している。

テストフェーズにおける工数／JFS

図表 6-15-24　テストフェーズの工数／JFS の度数分布と基本統計量，区分コード 310



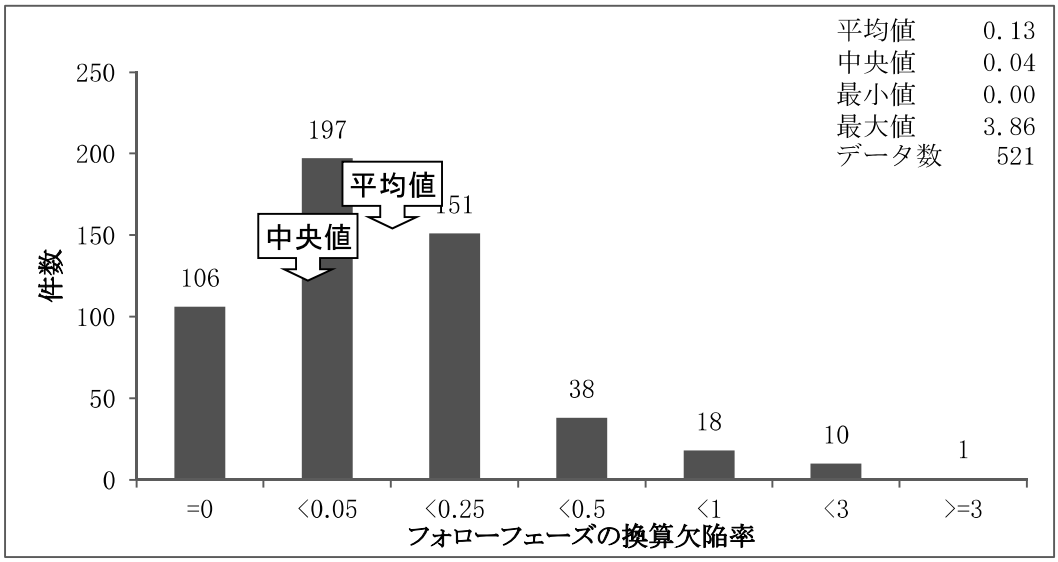
図表 6-3-2 のテスト工数比率は 29.9%であり中央値の 0.28 は非常に近い値を示している。平均値は特にテストケース数の多かったプロジェクトの影響を受けている。

6.15.6 フォローフェーズ分析

フォローフェーズにおける品質

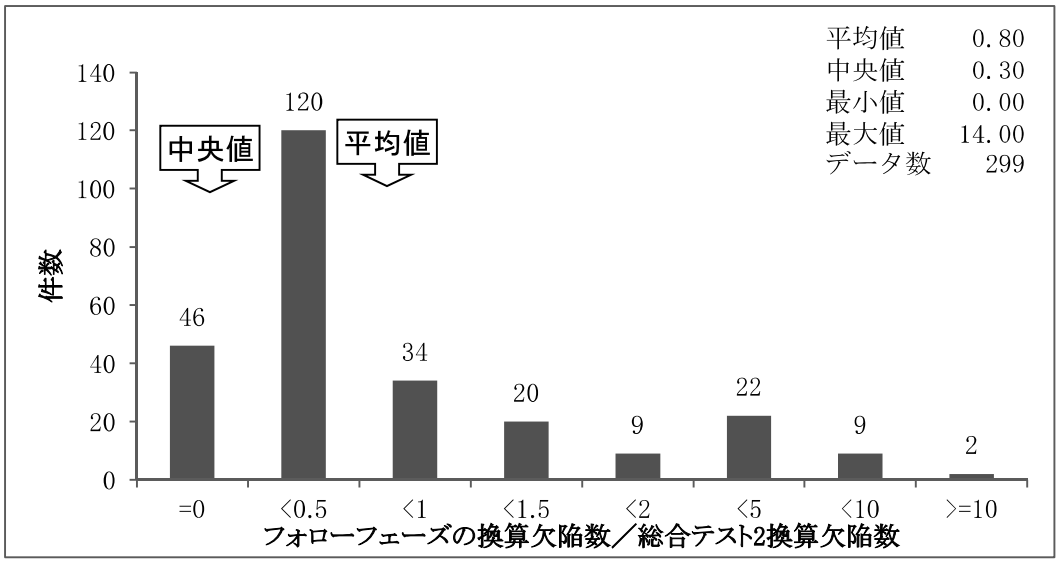
フォローフェーズにおける品質分析には、アジャイル型を除いた、ウォーターフォール型と ERP 型のみを対象とした。

図表 6-15-25　フォローフェーズの換算欠陥率の度数分布と基本統計量，コード 350



稼働後投入人月あたり小規模な障害を含めて 0.04 個の障害が現れるのが、平均的なシステム品質であることを意味する。重要インフラシステムではさらに少ない値が求められる。

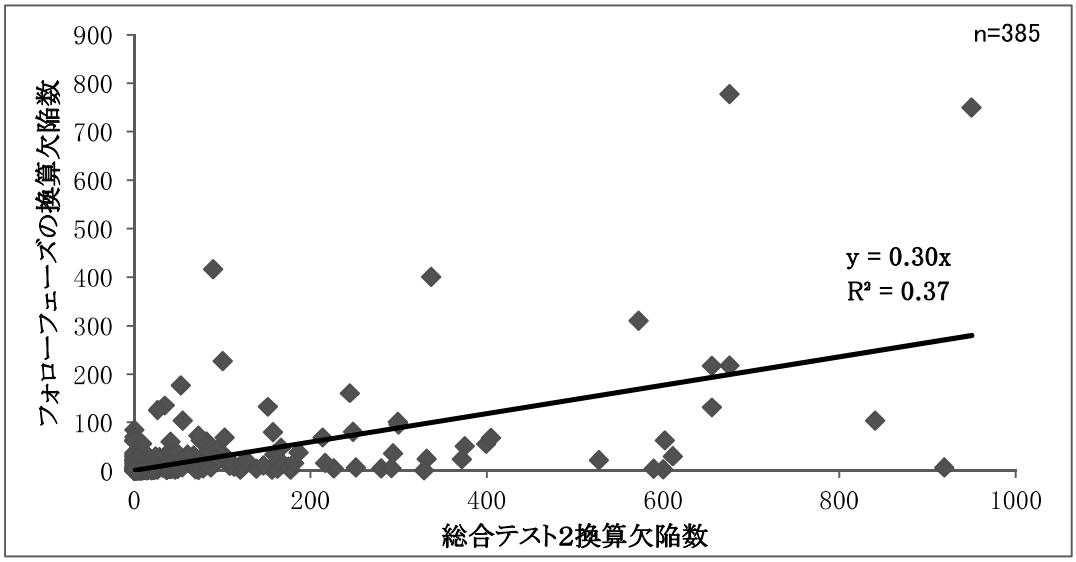
図表 6-15-26　フォローフェーズの換算欠陥数／総合テスト 2 換算欠陥数の度数分布と基本統計量，区分コード 350



中央値の 0.30 は「稼働後に発生した障害数はユーザーの最後の総合テストで発生した障害数の 30%の障害数が稼働後にも表れる」ことを示している、貴重な情報である。

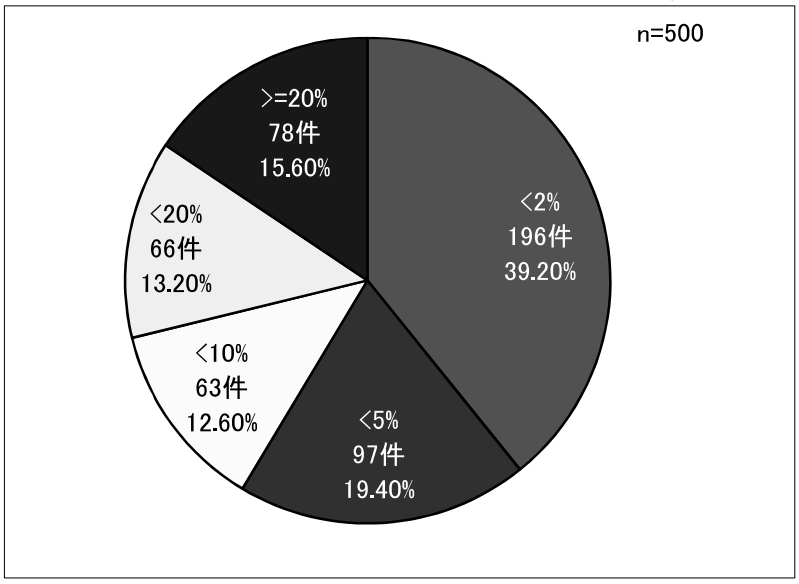
最後のテストで 100 個障害が発生した場合にそのまま本番に突入すれば 30 個の障害が現れる可能性があることを意味する。30 個の障害をその日のうちに解消する SE 能力がないならば、再テストをして 30×1/3=10 個にしてから本番を迎えるなど慎重な態度が必要となる。

図表 6-15-27　フォローフェーズの換算欠陥数と総合テスト 2 換算欠陥数の関係（総合テスト 2 換算欠陥数が 1000 以下），コード 350



フォローフェーズの工数割合

図表 6-15-28　全体工数に対するフォロー工数の割合，区分コード 310



ウォーターフォール型に絞ったので、＜2%の割合が 2014 年版より 19%ポイント増加した。稼働後のフォロー工数がシステム開発総工数の 5%を超えるプロジェクトが 41%もなお残存しているのは、改善を要する状態である。

各フェーズにおける工数／JFS

図表 6-15-29　フェーズごとの工数／JFS　（WF 新規、パッケージ開発除く），区分コード 110

	人月/JFS	フェーズ			
		要件定義	設計	実装	テスト
件数	<0.1	95	56	19	63
	<0.2	51	42	32	36
	<0.3	22	28	29	22
	<0.4	17	15	22	15
	<0.5	7	17	15	12
	<0.6	8	15	14	10
	<0.7	3	4	13	3
	<0.8	5	4	9	5
	>=0.8	20	40	65	49
	合計	228	221	218	215
人月/JFS	平均値	0.29	0.48	0.83	0.63
	中央値	0.13	0.23	0.44	0.23
	最小値	0.0	0.0	0.0	0.0
	最大値	4.9	4.4	7.8	13.5

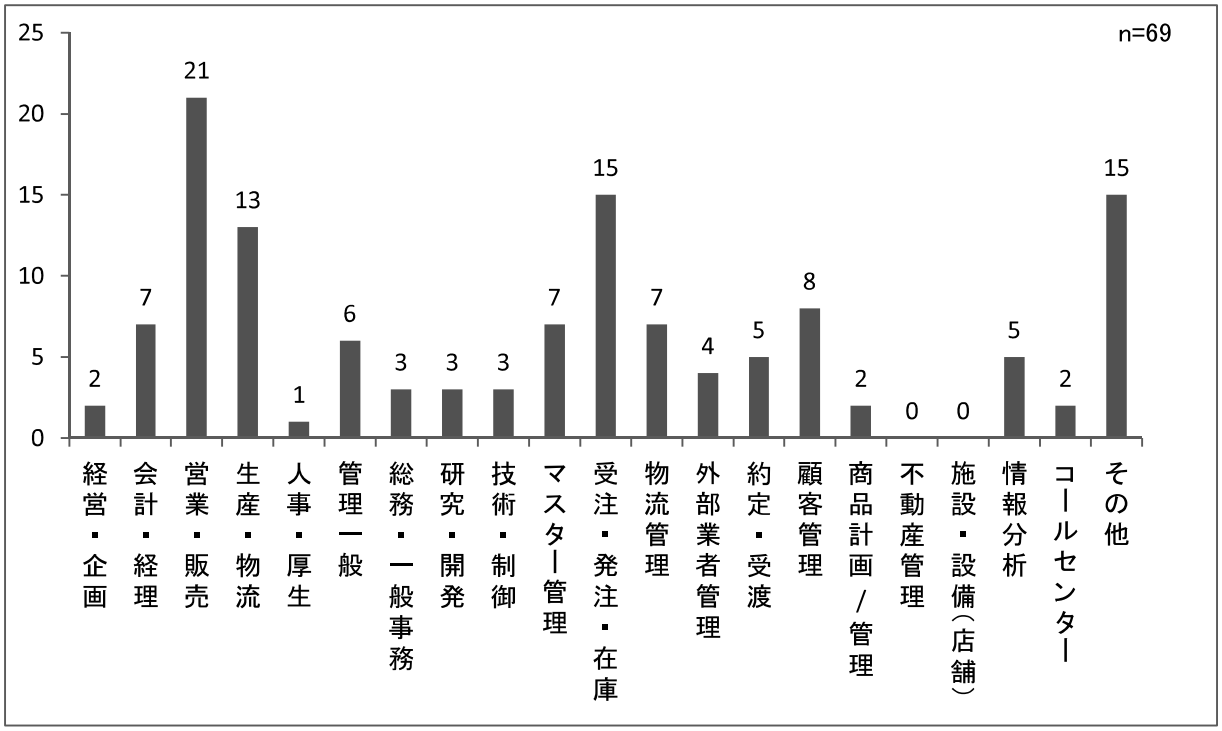
人月／JFS で見ると、要件定義～テストの 4 フェーズの中央値の合計は 1.03 である。つまり、1JFS あたり約 1 人月と見込める。

6.16 アジャイル型

6.16.1 プロジェクト属性

アジャイル型の設問回答率は、図表 5-1、5-2 に示した。

図表 6-16-1　プロジェクトの業務種別（複数回答），区分コード 020



会計・経理にはアジャイル型は少ない。

図表 6-16-2　プロジェクトの業務種別・その他内訳，区分コード 020

内訳	件数
顧客向けサービス	4
情報共有	4
管理システム	3
顧客対応	1
資産・商品管理	1
事務システム	1
旅行・宿泊	1

図表 6-16-3　プロジェクト開発元と利用者，区分コード 020

開発元と利用者	件数	割合
ユーザー(自社利用)	10	27.0%
情報子会社(親会社向け)	15	40.5%
情報子会社(自社利用)	1	2.7%
情報子会社(一般外販)	3	8.1%
ベンダー(自社利用)	4	10.8%
ベンダー(一般外販)	3	8.1%
その他	1	2.7%
合計	37	

一般外販向けのプロジェクト件数でアジャイル型開発を行っているものは 16.2%と少ない。その他回答１件は、「グループ企業向け」であった。

図表 6-16-4　対象端末，区分コード 020

対象端末	件数	割合
特定ユーザーの特定端末からの使用を想定しているため利用できる端末には制限がある	41	60.3%
WEBによるECサイト等不特定多数ユーザー向けであり利用できる端末に制限はない	27	39.7%

図表 6-16-5　接続制限の対象端末数，区分コード 020

制限対象端末数	件数
<5	17
<10	6
<100	5
<1000	6
<10000	10
>=10000	2
合計	46
平均	2045.8
中央値	9.5

図表 6-16-6　プロジェクト特性（使用目的），区分コード 020

プロジェクト特性	件数	割合
新商品・サービスの支援	2	6.1%
個人またはチームの業務支援	5	15.2%
臨時業務支援	0	0.0%
既存システムの再構築	17	51.5%
新業務の支援	7	21.2%
基幹業務の補足	2	6.1%
その他	0	0.0%
合計	33	100.0%

既存システムの再構築をアジャイル型で実施したのは、テスト的に経験を積むために実施したと思われるが、本来のアジャイル型開発法の目指すところではない。但し、下流工程のみをスクラムなどを利用したハイブリッド型アジャイルは再開発でも使用される。

図表 6-16-7　開発言語，区分コード 020

開発言語	件数	割合
Java	18	46.2%
Ruby	2	5.1%
C#	2	5.1%
C	2	5.1%
JavaServer Pages	2	5.1%
YPS/COBOL	2	5.1%
Apex	1	2.6%
COBOL	1	2.6%
Cold Fusion Markup Language	1	2.6%
gosu	1	2.6%
html	1	2.6%
JavaScript	1	2.6%
OracleDeveloper	1	2.6%
Perl	1	2.6%
PEXA	1	2.6%
SHELL	1	2.6%
Visualforce	1	2.6%
合計	39	100.0%

Python，PHP は回答がなかった。その他の回答の内訳を二重線の下に示す。

6.16.2 採用理由

図表 6-16-8　アジャイル型開発の採用理由（複数回答），区分コード 020

採用理由	件数	割合
工期短縮	21	65.6%
コスト削減	14	43.8%
操作性の向上	11	34.4%
バグの少なさ	2	6.3%
要員不足	1	3.1%
上司またはユーザーの指示	8	25.0%
開発者のモチベーション向上	8	25.0%
要件抽出が困難	11	34.4%
開発者のスキル向上	7	21.9%
新商品・サービスのプロトタイプ作成	5	15.6%
その他	10	31.3%
回答プロジェクト数	32	

本来のアジャイル型開発の得意とする 3 項目を色付けした。

図表 6-16-9　アジャイル型開発の採用理由・その他内訳，区分コード 020

採用理由	件数
新しい開発手法の試行導入	2
非ウオーターフォール型開発の検証	2
アジャイル開発の検証	1
アジャイル開発の適用評価	1
以前からやっていたので	1
外的要因による変動要素が高い（デバイス、リーガル、他社状況など）	1
新開発手法の試行	1
要件定義のユーザー部門との早期内容確定、手戻り防止	1

6.16.3 チーム構成

図表 6-16-10　ユーザー部門の要件決定者の人数，区分コード 020

要件決定者数	初回リリース		現時点まで	
	件数	割合	件数	割合
<2	4	18.2%	3	13.6%
<4	5	22.7%	7	31.8%
<6	9	40.9%	9	40.9%
<8	1	4.5%	0	0.0%
<10	1	4.5%	2	9.1%
>=10	2	9.1%	1	4.5%
合計	22		22	
平均値	4.3		4.0	
中央値	4.0		4.0	
最小値	0		0	
最大値	14		10	

注　初回リリースと現時点の両方に回答があったプロジェクトのみを対象とした。

要件決定者が 4 人であり、小規模のシステムが多い。

図表 6-16-11　システム部門の人数，区分コード 020

チーム人数	初回リリース		現時点まで	
	件数	割合	件数	割合
<2	5	22.7%	0	0.0%
<4	10	45.5%	2	9.1%
<6	0	0.0%	2	9.1%
<8	4	18.2%	2	9.1%
<10	1	4.5%	5	22.7%
>=10	2	9.1%	11	50.0%
合計	22		22	
平均値	3.6		10.5	
中央値	2.0		9.5	
最小値	0		2	
最大値	10		40	

注　初回リリースと現時点の両方に回答があったプロジェクトのみを対象とした。

システム部門の SE 人数は初回リリース以降約 4 倍に増加している。

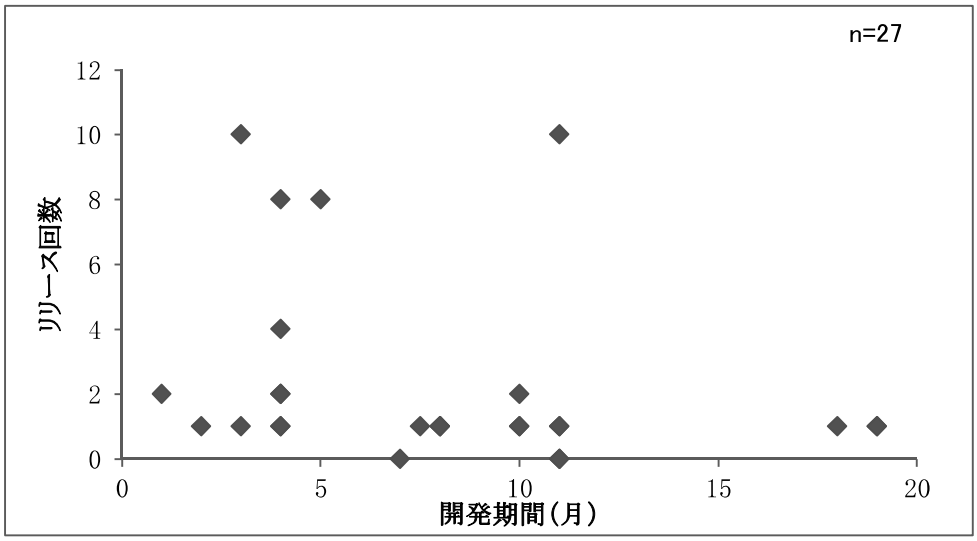
6.16.4 開発期間とリリース

図表 6-16-12　工期区分別画面数、帳票数、バッチ数、JFS の関係，区分コード 020

工期	件数	平均画面数	平均帳票数	平均バッチ数	JFS
6か月未満	6	54.5	5.5	14.3	58.2
12か月未満	12	54.1	4.4	79.7	57.0
24か月未満	8	329.4	41.3	130.4	356.9
24か月以上	3	297.7	61.3	342.3	338.6

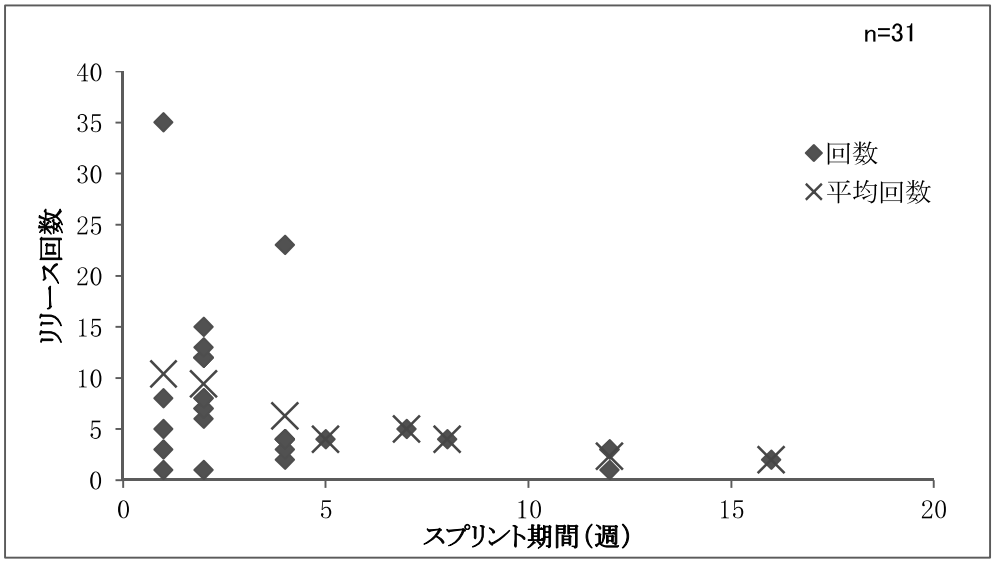
工期 12 か月以上のプロジェクトが 11/29＝38%も存在している。本番と保守の境が分け難い開発法ともいえる。

図表 6-16-13　開発期間中の本番リリース回数，区分コード 020



データ件数が少ないので傾向はまだ把握できない。

図表 6-16-14　スプリント期間とリリース回数，区分コード 020



12 週～16 週に 1 回のリリース回数など、まだまだ未発達な状態で使われているように思える。

6.16.5 諸指標の初回リリース時と現時点の2時点比較

図表 6-16-15　費用の度数分布と基本統計量，区分コード 020

費用	初回リリース		現時点まで	
	件数	割合	件数	割合
<3000	5	35.7%	2	14.3%
<6000	5	35.7%	6	42.9%
<9000	3	21.4%	3	21.4%
<12000	0	0.0%	0	0.0%
<15000	1	7.1%	2	14.3%
>=15000	0	0.0%	1	7.1%
合計	14		14	
平均値	4677.1		6919.5	
中央値	3792.0		4728.5	
最小値	1226		1800	
最大値	13246		20000	

注　初回リリースと現時点の両方に回答があったプロジェクトのみを対象とした。
　初回リリースと現時点までの費用は平均値で 1.5 倍、中央値で 1.2 倍に増加している。

図表 6-16-16　画面数の度数分布と基本統計量，区分コード 020

画面数	初回リリース		現時点まで	
	件数	割合	件数	割合
<40	12	66.7%	11	61.1%
<80	2	11.1%	2	11.1%
<120	2	11.1%	2	11.1%
<160	1	5.6%	0	0.0%
<200	0	0.0%	0	0.0%
>=200	1	5.6%	3	16.7%
合計	18		18	
平均値	44.8		67.7	
中央値	19.5		26.0	
最小値	0		2	
最大値	200		330	

注　初回リリースと現時点の両方に回答があったプロジェクトのみを対象とした。
　初回リリースと現時点までの画面数は平均で 1.5 倍、中央値で 1.3 倍に増加している。費用の増加率と似ている。

図表 6-16-17　帳票数の度数分布と基本統計量，区分コード 020

帳票数	初回リリース		現時点まで	
	件数	割合	件数	割合
<5	10	62.5%	10	62.5%
<10	1	6.3%	1	6.3%
<15	4	25.0%	2	12.5%
<20	0	0.0%	1	6.3%
<25	0	0.0%	0	0.0%
>=25	1	6.3%	2	12.5%
合計	16		16	
平均値	5.6		12.8	
中央値	1.0		2.5	
最小値	0		0	
最大値	32		112	

注　初回リリースと現時点の両方に回答があったプロジェクトのみを対象とした。

初回リリースと現時点までの帳票数は平均で 2.3 倍、中央値で 2.5 倍に増加している。やはり帳票は増加しやすい。

図表 6-16-18　ファイル数の度数分布と基本統計量，区分コード 020

ファイル数	初回リリース		現時点まで	
	件数	割合	件数	割合
<25	9	64.3%	6	42.9%
<50	2	14.3%	3	21.4%
<75	3	21.4%	2	14.3%
<100	0	0.0%	1	7.1%
<125	0	0.0%	0	0.0%
>=125	0	0.0%	2	14.3%
合計	14		14	
平均値	22.8		99.1	
中央値	5.0		42.5	
最小値	0		0	
最大値	70		791	

注　初回リリースと現時点の両方に回答があったプロジェクトのみを対象とした。

初回リリースと現時点までのファイル数は平均で 4.3 倍、中央値で 8.5 倍に増加している。画面数の増加割合よりも増加率が高く、継ぎ足しシステムになりやすい傾向がうかがわれる。

図表 6-16-19　FP 値の度数分布と基本統計量，区分コード 020

FP値	初回リリース		現時点まで	
	件数	割合	件数	割合
<500	4	50.0%	2	25.0%
<1000	2	25.0%	4	50.0%
<1500	2	25.0%	1	12.5%
<2000	0	0.0%	0	0.0%
<2500	0	0.0%	0	0.0%
>=2500	0	0.0%	1	12.5%
合計	8		8	
平均値	559.6		970.9	
中央値	442.5		783.5	
最小値	0		0	
最大値	1447		3544	

注　初回リリースと現時点の両方に回答があったプロジェクトのみを対象とした。

初回リリースと現時点までの FP 数は平均で 1.7 倍、中央値で 1.8 倍に増加している。

図表 6-16-20　データ要素数の度数分布と基本統計量，区分コード 020

データの要素数	初回リリース		現時点まで	
	件数	割合	件数	割合
<50	4	40.0%	3	30.0%
<100	1	10.0%	0	0.0%
<150	0	0.0%	0	0.0%
<200	1	10.0%	1	10.0%
<250	0	0.0%	0	0.0%
>=250	4	40.0%	6	60.0%
合計	10		10	
平均値	187.2		272.3	
中央値	123.0		270.0	
最小値	0		0	
最大値	505		641	

注　初回リリースと現時点の両方に回答があったプロジェクトのみを対象とした。

初回リリースと現時点までのデータ要素数は平均で 1.5 倍、中央値で 2.2 倍に増加している。ファイル数の増加割合よりも少ない増加状況を示している。

図表 6-16-21　オンラインプログラム本数の度数分布と基本統計量，区分コード 020

オンラインプログラム本数	初回リリース		現時点まで	
	件数	割合	件数	割合
<50	5	33.3%	6	40.0%
<100	3	20.0%	1	6.7%
<150	1	6.7%	2	13.3%
<200	0	0.0%	0	0.0%
<250	0	0.0%	0	0.0%
>=250	6	40.0%	6	40.0%
合計	15		15	
平均値	328.7		423.1	
中央値	76.0		131.0	
最小値	0		7	
最大値	1614		1942	

注　初回リリースと現時点の両方に回答があったプロジェクトのみを対象とした。

初回リリースと現時点までのオンラインプログラム数は平均で 1.3 倍、中央値で 1.7 倍に増加している。

図表 6-16-22　バッチプログラム本数の度数分布と基本統計量，区分コード 020

バッチプログラム本数	初回リリース		現時点まで	
	件数	割合	件数	割合
<20	8	53.3%	6	40.0%
<40	3	20.0%	4	26.7%
<60	1	6.7%	1	6.7%
<80	0	0.0%	0	0.0%
<100	0	0.0%	0	0.0%
>=100	3	20.0%	4	26.7%
合計	15		15	
平均値	120.8		137.3	
中央値	10.0		28.0	
最小値	0		0	
最大値	805		828	

注　初回リリースと現時点の両方に回答があったプロジェクトのみを対象とした。

初回リリースと現時点までのバッチプログラム数は平均で 1.1 倍、中央値で 2.8 倍に増加している。

6.16.6 PM スキル

図表 6-16-23　PM のスキル，区分コード 020

スキル			ベンダー					合計
			十分にある	一部不足もあるが、それなりにある	少しある	ほとんどない	全くない	
ユーザー	十分にある	件数	6	2				8
		割合	75.0%	25.0%				100.0%
	一部不足もあるが、それなりにある	件数	5	6	1			12
		割合	41.7%	50.0%	8.3%			100.0%
	少しある	件数	2	2				4
		割合	50.0%	50.0%				100.0%
	ほとんどない	件数		2				2
		割合		100.0%				100.0%
	全くない	件数						
		割合						
合計		件数	13	12	1			26
		割合	50.0%	46.2%	3.8%			100.0%

ユーザー側、ベンダー側いずれもスキルを持った PM が従事している。

図表 6-16-24　PM の業務精通度，区分コード 020

業務精通度			ベンダー				合計
			十分精通していた	ある程度のレベルまでは精通していた	精通していたとはいえない	全く経験も知識もなかった	
ユーザー	十分精通していた	件数	2	8	4		14
		割合	14.3%	57.1%	28.6%		100.0%
	ある程度のレベルまでは精通していた	件数		8		1	9
		割合		88.9%		11.1%	100.0%
	精通していたとはいえない	件数	1		1		2
		割合	50.0%		50.0%		100.0%
	全く経験も知識もなかった	件数				1	1
		割合				100.0%	100.0%
合計		件数	3	16	5	2	26
		割合	11.5%	61.5%	19.2%	7.7%	100.0%

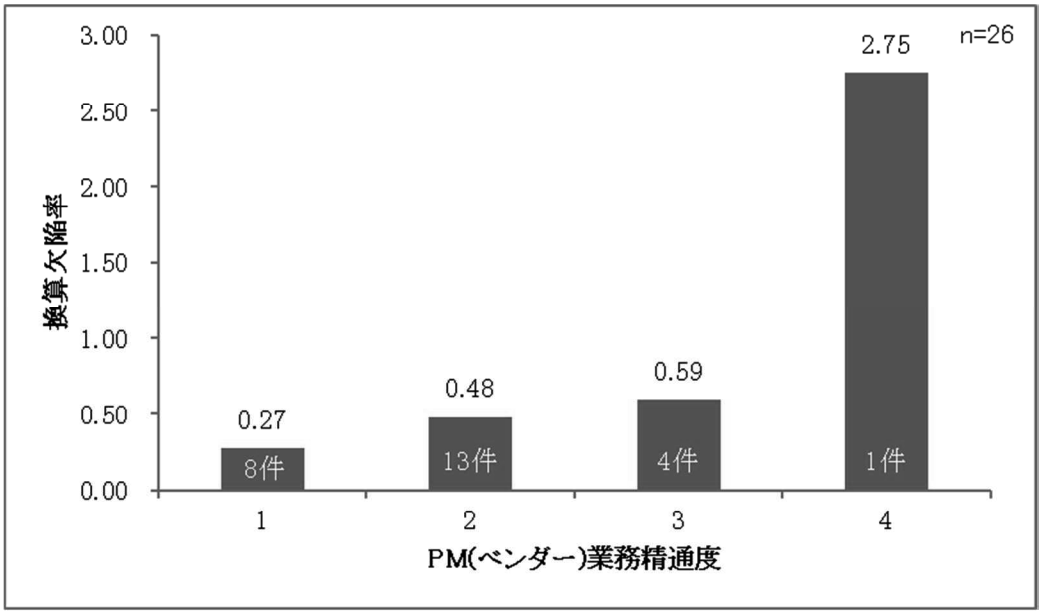
ベンダーの業務精通度が不足しているレベルは 7／26＝27%に達している。

図表 6-16-25　PM のシステム技術度，区分コード 020

システム技術度			ベンダー				合計
			十分精通していた	ある程度のレベルまでは精通していた	精通していたとはいえない	全く経験も知識もなかった	
ユーザー	十分精通していた	件数	1	1			2
		割合	50.0%	50.0%			100.0%
	ある程度のレベルまでは精通していた	件数	9	6	1		16
		割合	56.3%	37.5%	6.3%		100.0%
	精通していたとはいえない	件数	2	5	0		7
		割合	28.6%	71.4%	0.0%		100.0%
	全く経験も知識もなかった	件数	1				1
		割合	100.0%				100.0%
合計		件数	13	12	1		26
		割合	50.0%	46.2%	3.8%		100.0%

回答数が少ないが、ある程度のシステム技術度は持った PM が分担している。

図表 6-16-26　PM（ベンダー）業務精通度と品質（換算欠陥率），区分コード 320



PM（ベンダー）が十分に業務に精通している場合は、他の場合よりも換算欠陥率が低い、すなわちシステム品質が良い傾向がある。

図表 6-10-27　PM(ユーザー)の業務精通度と工期遅延度，区分コード 320

PM(ユーザー)の業務精通度		工期遅延度						合計	20%以上の割合
		予定より早い	予定通り	<10%	<20%	<50%	>=50%		
十分精通していた	件数	1	9	2				12	0.0
	割合(%)	8.3%	75.0%	16.7%				100.0%	
	平均工期遅延度	-0.41	0.00	0.08				-0.02	
ある程度のレベルまでは精通していた	件数	1	11	2	3	2		19	10.5
	割合(%)	5.3%	57.9%	10.5%	15.8%	10.5%		100.0%	
	平均工期遅延度	-0.67	0.00	0.05	0.15	0.29		0.02	
精通していたとは言えない	件数	1	2				1	4	25.0
	割合(%)	25.0%	50.0%				25.0%	100.0%	
	平均工期遅延度	-0.08	0.00				0.67	0.15	
全く経験も知識もなかった	件数	1	1					2	0.0
	割合(%)	50.0%	50.0%					100.0%	
	平均工期遅延度	-0.07	0.00					-0.03	
合計	件数	4	23	4	3	2	1	37	8.1
	割合(%)	10.8%	62.2%	10.8%	8.1%	5.4%	2.7%	100.0%	
	平均工期遅延度	-0.30	0.00	0.06	0.15	0.29	0.67	0.02	

PM（ユーザー）の業務精通度が高ければ工期遅延度は少なくなる。

図表 6-16-28　PM(ベンダー)技術精通度と品質，区分コード 320

換算欠陥率	PM(ベンダー)技術精通度					全体
	1	2	3	4	未回答	
換算欠陥率の件数	15	9	1	1	2	28
換算欠陥率の平均	0.43	0.43	2.75	0.33	0.10	0.49
換算欠陥率の最大	1.56	1.68	2.75	0.33	0.17	2.75
換算欠陥率の最小	0.00	0.06	2.75	0.33	0.04	0.00
技術精通度回答件数	22	17	3	1	16	59
技術精通度回答割合	51.2%	39.5%	7.0%	2.3%		

未回答が 16／59=27%もあり、ユーザー側からは判断するのが難しい PM も存在したことをうかがわせる。

6.16.7 管理手法・管理指標

図表 6-16-29　管理手法（複数回答），区分コード 020

管理手法	件数	PJ割合
スクラム	17	54.8%
XP	12	38.7%
ユーザーストーリー	11	35.5%
日次ミーティング	19	61.3%
振り返り	18	58.1%
リーン開発	3	9.7%
テスト駆動開発	6	19.4%
リファクタリング	15	48.4%
継続インテグレーション	18	58.1%
その他	4	12.9%

回答プロジェクト数は 31 件であった。

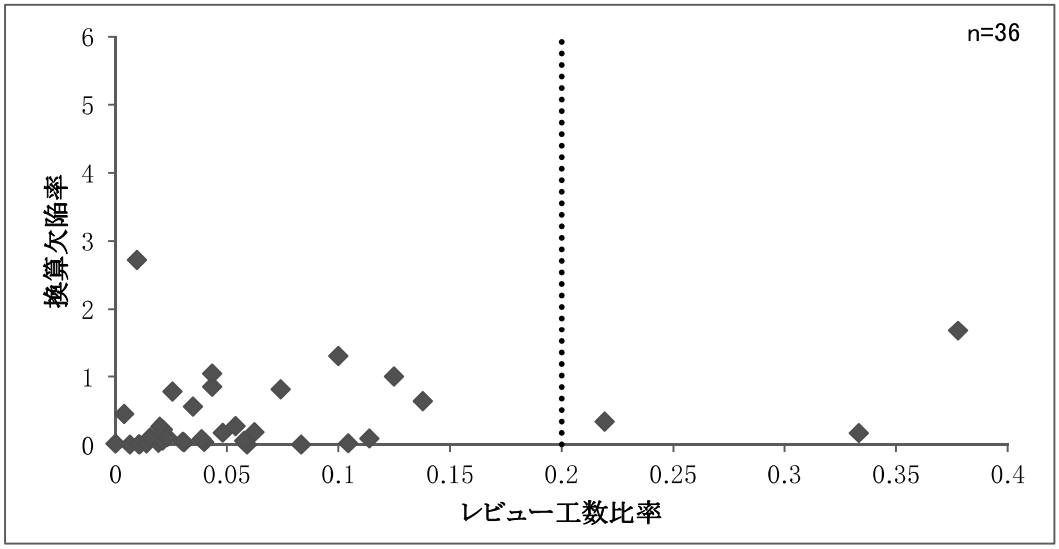
その他の内訳と件数を図表 6-16-30 に示す。

図表 6-16-30　管理手法・その他内訳，区分コード 020

管理手法	件数
計画ゲーム，コードの共同所有，持続可能なペースなど	2
機能単位にイテレーションを行い、それ以外に上記のような特別な管理手法は用いていない。またイテレーションの合間に本番リリースはしておらず、WFと同様に全開発が終了後に2回に分けて本番リリースした。	1
週次の進捗管理(EVM)	1

レビュー工数比率と換算欠陥率（アジャイル）

図表 6-10-31　レビュー工数比率と換算欠陥率（アジャイル型），区分コード 020



レビュー工数比率は、20%以下が 90%をしめている。

アジャイル型の評価

図表 6-16-32　品質評価、コスト評価、工期評価、ユーザー満足、技術者満足，区分コード 020

品質評価(Q)		高い	普通	低い	わからない
	件数	10	16	4	1
	割合%	32.3%	51.6%	12.9%	3.2%
コスト評価(C)		安い	普通	高い	わからない
	件数	13	11	5	1
	割合%	43.3%	36.7%	16.7%	3.3%
工期評価(D)		短い	普通	長い	わからない
	件数	19	9	2	1
	割合%	61.3%	29.0%	6.5%	3.2%
ユーザー満足(US)		高い	普通	低い	わからない
	件数	19	8	1	4
	割合%	59.4%	25.0%	3.1%	12.5%
技術者満足(ES)		高い	普通	低い	わからない
	件数	16	10	3	1
	割合%	53.3%	33.3%	10.0%	3.3%

新手法であるためか、全体に評価が高い値は得られていない。

6.16.8 ドキュメント作成時期

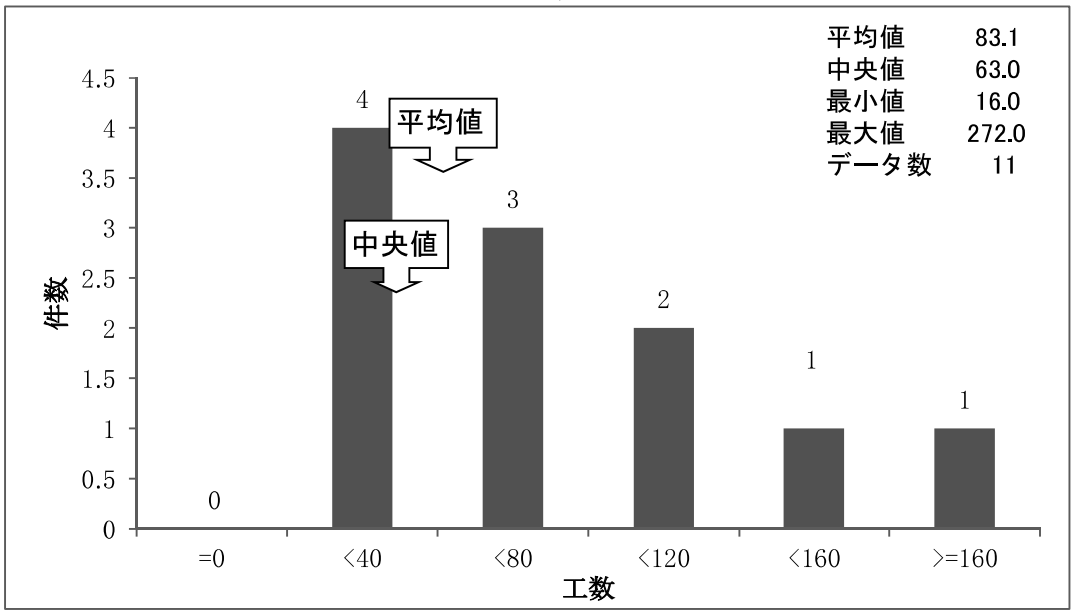
図表 6-16-33　ドキュメント作成時期，区分コード 020

ドキュメント作成時期	件数	割合
イテレーション(スプリント)中	15	60.0%
プロジェクト完了後	10	40.0%
(ドキュメント)なし	0	0.0%
合計	25	100.0%

プロジェクト完了後に作成しているプロジェクトが 40%を占めているが、これが生産性を高めている一因かもしれない。

6.16.9 既存システムの再構築

図表 6-16-34　既存システムの再構築の工数，区分コード 020



既存システムの再構築に投入した工数は多くはない。小規模で試していることがうかがえる。

6.16.10 保守運用

図表 6-16-35　保守運用対応，区分コード 020

保守運用対応	件数	割合
特に保守は考慮しない	3	9.1%
当該アジャイル開発要員を保守要員とする	18	54.5%
業務部門担当者が自ら保守作業をする	3	9.1%
保守運用部門要員が引き継ぎ受けて保守作業をする	9	27.3%
その他	0	0.0%
合計	33	100.0%

アジャイル型システムの保守作業はどこから始まるのか、の定義は難しい。次から次へとシステム規模が増大しても対応可能なことを特徴としているシステムだからである。今後の研究課題である。

その他の内訳を図表 6-16-36 に示す。

図表 6-16-36　保守運用対応・その他内訳，区分コード 020

保守運用対応	件数
外部設計書　画面制約一覧　セットアップシート　NET構成図他	1
イテレーションとは別タスクで、ドキュメントを整備	1
フロントエンドーバックエンド間のデータフロー図・項目変換一覧， JAVA：クラス毎の設計書，COBOL：プロセス毎の設計書	1

一般にシステム開発では多くのドキュメントを作成することを要求されがちである。生産性に大きく影響してくるので、今後見極めてゆきたい。

6.17 開発調査の考察・まとめ

ソフトウェアメトリックス調査への期待の変化

ソフトウェアメトリックス調査の開始は2005年版からであったので今年で12年間継続してきた。
「何も基準がないソフトウェア業界」から初めていくつかの有効な知見を提供し、システム開発保守運用に一つの基準値を提供してきた。その結果、工期・品質・生産性に多くの改善がみられているが、マクロ的な基準から実際に使える基準への期待が増加してきた。

システム構築時の重視事項について、JUAS IT企業動向調査2014から得られた情報が図表6-17-1である。このデータによると、基幹系、管理業務系の情報システムには品質を重視しているが開発スピードは望まれていない。時間をかける必要があるものには、時間をかけざるを得ないことが認識され始めているようにみえる。一方、Webフロント系と業務支援系システムには、品質・コストと並んで開発スピードが要求されている。システムの種類によって重視されている事項が異なり、**Web・フロント系ではアジャイル型が採用されている場合が多い。**

図表6-17-1　システム構築時の重視事項

	基幹系	業務支援・情報系	Web・フロント系	管理業務系
データ数	989	966	963	974
品質	76.8	59.2	59.3	76.9
コスト	41.2	54.8	53.1	50.2
開発スピード	14.3	35.9	43.5	12.3
変更容易性	27.7	33.1	32.4	23.6
継承性	34.9	14.5	7.3	33.0

出所：JUAS企業IT動向調査報告書2014

この表では基幹系システムは一つで聞かれているが、実際、基幹系業務システムには再構築が増加し、新規開発との差の分析が要請されるようになってきた。あるいはウォーターフォール型と並んでアジャイル型やパッケージ利用が進んでいる。このような多様な開発法に対してソフトウェアメトリックス調査は、どのように応えてゆけば良いのかが、問われ始めた。
上記の状況にあわせて、12年間質問内容を少しずつ変えてきたので、200頁に及ぶ開発情報の分析結果は報告書のあちらこちらに分散して、まさにサボテン化状況に陥り複雑になって利用者にとっては複雑難解なものになってきていた。

そこで今回は大きく手を入れて「利用しやすい」「層別化された情報からの知見増加」に挑戦している。
企画から要件定義を経て開発、保守に至るユーザー視点の、この情報は他の機関には存在しない特徴的なものである。層別細分化すれば分析できるデータ数が限られるので、現時点ではまとまった情報提供ができなくても、将来的に継続して利用できる層別へと発展性を配慮して、正しい知見を数多く創出できるようにした。
この2016年版を基礎にして更なる発展を期待したい。

データの層別

図表毎にこの図表で使用されているデータはどの範囲のデータであるか、を文章でその都度記載していたが、「全体観が分かりにくい」「どの範囲のデータなのか」など、利用者の理解を妨げる要素があったので全体を統一した。

図表 6-17-2 は、2016 年版のデータ層別を示している。

ERP パッケージの追加開発を区分 2 のコード 4 として入れたのは、ERP パッケージを使用したが実はウォーターフォール型での開発であったのか、純粋にその ERP パッケージ独特の開発手法であったのか、などの区分けをしたいがために 1,2,3 と番号を付けずに 1,2,4 と 2 進法のコードを採用したのである。
ERP パッケージの追加開発のデータとウォーターフォール型の 2 種類の追加開発データのみを対象にしてアジャイル型のデータは除くなどの、組み合わせもこの手法を採用したことにより可能になった。

層別を細分化はしたが、まだデータが少なくい部分は、組み合わせコードを使って対象データ数を増やして分析するなどの処置もこれで可能になった。なおコード 1,2 の回答がなされている場合でも、2 つのコードを一緒にして使いたければコード 3 と付して使用する。どちらも回答してくれてないデータも吸収したい場合はコード 0 を使用してデータを吸収している場合もある。しかしこれですべての問題が解消したわけではない。

図表 6-17-2　2016 年版層別（3 桁）

区分1	区分2	区分3	コード	区分1 不問	区分1,2 不問	区分1,2,3不問
①新規	①WF型開発法	①自動生成あり	111	311	371	370 または000 （区分1の新規、再開発、区分2の開発法、自動生成有無への回答はすべて無視して全回答数を対象にした場合）
		②自動生成なし	112	312	372	
	②AG型開発法	①自動生成あり	121	321	371	
		②自動生成なし	122	322	372	
	④ERP型開発法	①自動生成あり	141	341	371	
		②自動生成なし	142	342	372	
②再開発	①WF型開発法	①自動生成あり	211	321	371	
		②自動生成なし	212	312	372	
	②AG型開発法	①自動生成あり	221	321	371	
		②自動生成なし	222	322	372	
	④ERP型開発法	①自動生成あり	241	341	371	
		②自動生成なし	242	342	372	

図表 6-17-3　2017 年版案（4 桁）

区分1	区分2	区分3	パッケージ使用	コード
①新規	①WF型開発法	①自動生成あり	①パッケージ使用あり②なし	1111,112
		②自動生成なし	①パッケージ使用あり②なし	1121,1122
	②AG型開発法	①自動生成あり	①パッケージ使用あり②なし	1211,1212
		②自動生成なし	①パッケージ使用あり②なし	1221,1222
	④ERP型開発法	①自動生成あり	①パッケージ使用あり②なし	1411,1412
		②自動生成なし	①パッケージ使用あり②なし	1421,1422
②再開発	①WF型開発法	①自動生成あり	①パッケージ使用あり②なし	2111,2112
		②自動生成なし	①パッケージ使用あり②なし	2121,2122
	②AG型開発法	①自動生成あり	①パッケージ使用あり②なし	2211,2212
		②自動生成なし	①パッケージ使用あり②なし	2221,2222
	④ERP型開発法	①自動生成あり	①パッケージ使用あり②なし	2411,2412
		②自動生成なし	①パッケージ使用あり②なし	2421,2422

区分 2 で開発法を区分けしたが、ウォーターフォール型でも一部だけパッケージを使用している場合と全くパッケージを使用していない場合は区別できない。

図表 6-17-3 は、3 桁を 4 桁にすることによって、全データの層別要望を一通り取り込めた案になっている。例えば 1111 は新規ウォーターフォール型自動生成あり、パッケージも一部使用したなどと識別できる。

すべてのケースが実在しているかどうかは、今後数年の状況を見て判断する必要があるが、論理的には吸収できる構想はここに出来上がったと言える。

データ分析の基盤値

データを評価するためには分母と分子を何にするのかを決めねばならない。

図表 6-17-4 は FP、LOC、人月、価額、画面帳票数を基準にした JFS（JUAS Function Scale）の各評価要素の特性比較をしたものである。（JFS＝画面数＋帳票数×2/3 とした。帳票を作成する負荷は画面を作成する負荷の 2/3 であるとみなした）

JUAS の会員は大手企業が多いが FP を活用している企業は 1/3 にも満たない。FP 自体が完璧なものではないことも影響しているが、FP 数を数える面倒さにも原因がある。ユーザーが最も明確に把握しているのは「発注金額」であり、その基になる「画面、帳票数」「工数」である。工数がわかなければ「発注金額÷100 万円/人月」でも良い。又、100 万円が不適当であると感じるなら自社の標準値を使えば良い。

本報告書の中でも、品質評価尺度は「納入後安定稼動までに出た欠陥数÷投入工数」を品質の評価尺度として活用している。これならばプロジェクト管理に不慣れなユーザーでも簡単に品質評価ができる。この品質評価式を使って工期の長短と品質の関係、仕様変更の多少と品質の関係等を分析し、プロジェクト管理のノウハウを抽出している。

図表 6-17-4 に FP、LOC、人月、費用、JFS の特徴を示した。何か一つの評価要素を使ってすべてを表現でき、あらゆる局面で活用できる万能な評価要素はない。各評価要素の優れたところを活用して使い分けることが肝心である。FP のみならず、LOC、人月それに費用(予算、価額)、JFS がついているところが JUAS らしいところである。

なお再開発やパッケージを使用しての開発時の FP、LOC 値は、全体を正しく表しているのか、部分的な値なのかを吟味してデータ受け入れないと誤った知見を提供することになりかねないので注意が必要である。

図表 6-17-4　FP、LOC、月、費用、画面帳票数（JFS）の評価要素としての特徴

比較項目	細目 区分	FP	LOC	人月	費用(予算)	画面数 帳票数 JFS
①　価格試算 この機能の 価額は いくらか？	実績のあるスクラッチ	◎DB サイズ、数、画面数、帳票数を元に FP を試算可能	○過去の実績から推定	○過去の実績から推定	○過去の実績から推定	○画面数、帳票数を基に JFS により試算可能
	実績の無いスクラッチ		○画面数、帳票数を基に試算可能	△LOC から試算可能	△人月から試算可能	
	パッケージ	×ユーザーは評価困難	×ユーザーは評価困難	×ユーザーは評価困難	○横並び評価は可能	
②工期試算		◎FP から人月さらに工期の試算は可能	○LOC から人月さらに工期換算は可能	○人月から工期さらに工期換算は可能	○価格から人月、さらに工期換算は可能帳票数	○JFS により試算可能
③生産性評価		○投入人月/FP 数で評価可能 ○詳細設計～UT までは個別評価も可能	○投入人月/LOC の換算が可能	○FP/人月、LOC/人月の換算が可能	○￥/FP、￥/LOC の換算が可能	○JFS により試算可能
④品質評価	スクラッチ	◎欠陥数/FP が可能	◎欠陥数/LOC が可能	◎欠陥数/人月が可能	◎欠陥数/価額が可能	◎欠陥数/JFS が可能
	パッケージ本体	×自社で見つけた欠陥数（部分的評価）	×自社で見つけた欠陥数（部分的評価）	×自社で見つけた欠陥数（部分的評価）	△欠陥数/価額で評価	○使用範囲を絞っての欠陥数/JFS により可能
	パッケージ活用の追加修正	△欠陥数/FP が可能(FP の評価が難しい)	△欠陥数/LOC が可能 △パッケージの基本機能を活用	○欠陥数/人月が可能 △パッケージの基本機能を活用	○欠陥数/価額が可能 △パッケージの基本機能を活用	○欠陥数/JFS は可能
⑤スケジュール管理	基本設計～完了	×作業計画を FP で作成し難い	×作業計画を FP で作成し難い	◎作業計画は人月を基に作成、WBS を人月作成で可能	○EVM では価額もあわせて活用	△JFS による管理は一部可能（バッチプログラム数の要素の反映は未完）
⑥保守	保守範囲	△FP の数え方の自動化が必要	△LOC の数え方の自動化が必要	△契約時の分母にはなる	△契約時の分母にはなる	○JFS を分母にした比較は可能

活用しやすい形に整理し、まとめること

データの分析方法や結果が、いかに理論的に優れたものであっても、ユーザーとベンダーに広く活用されなければ何の意味もない。「分かりやすく、活用しやすい」ことが求められる。そのためには、分析結果は、可能な限り評価式にて表現すること、その式は対数を活用するようなものではなく、単純な四則演算で計算できるものであることが望ましい。場合によっては、四則演算も使わない、知見を述べたものであっても良い。これをファクト・ベースと呼ぶ。

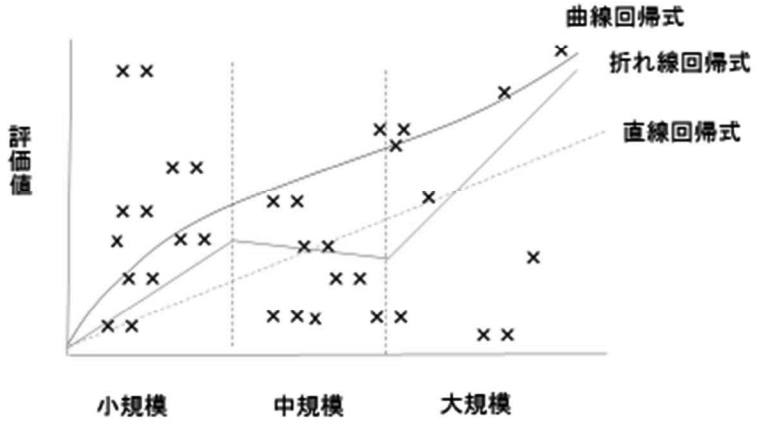
例えば「品質目標を持ち開発者に提示したプロジェクトは、品質目標を持たないプロジェクトと比較して半分の欠陥数である」等の知見がある。この事実を知っていれば、プロジェクトの開始時に「納入時の欠陥数は 0.10 個/開発規模人月にして納入ください」と目標を提示すればよい。このような知見は、既に幾つか得られてはいるが、データ数の増加にともない、区分に応じたデータ群を選び分析できるので、今後も多くの有益な知見が得られる可能性を秘めている。なお、データ数が少ない場合は信頼度が問題になるので、分析結果には信頼度を表す決定係数を併記してある。参考にしていただきたい。

近似式は直線式（ここでは点線）、べき乗式（ここでは一点鎖線）、折れ線の何を使用すればよいのかは、悩むところである（図表 6-17-5）。

例えばべき乗式の曲線を使用した場合に横軸データが小規模な場合は実情よりも大きめの推定値になり、大規模部分は実情よりも小さ目な値になるなどのギャップ感を持たれることが多い。実態感に比較的よく合わせるためには折れ線が良いが、この範囲を区切っての折れ線近似式を連続してうまく結びつける方法がまだ見つかっていない。

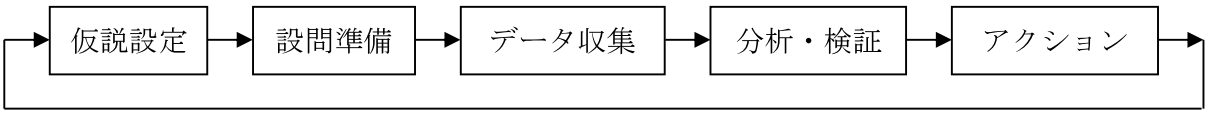
2016 年版では直線近似を用いたが、場合によっては使い分けて信頼度を向上させる方式があるかもしれない。今後の分析技術の発展状況次第で使い分けをしたいと考えている。

図表 6-17-5　近似式の選択



仮説を持って設問を作成すること

図表 6-17-6　データ分析サイクル



まず仮説を立て、その仮説の証明に必要な設問を準備する。次にデータを集め、それを基に分析検証する。その結果が有効であるかどうかを実行して証明する。その後また新しい別の仮説を立て検証を繰り返す。本調査では、このようにして知見を検出している。

この仮説をどのように考えて準備するかが、知見を検出するポイントになる。豊かな技術力と経験がなければ、参考に出来るような仮説とその証明サイクルを作る事は難しい。

特に複数の要因が重なって、一つの結果になって現われる知見を求めるためには、それなりの工夫がいる。データは出来るだけ情報源になるように、生の数値で求めた。例えば、○○～□□以下に、層別した表から答えを選ぶのではなく、直接数値で答えていただくようにした。そうでなければ後で別の要因と結びつけ、比率を求める場合に活用し難いからである。以上のような工夫をした結果、現在の調査結果・集約になっている。

各種開発手法

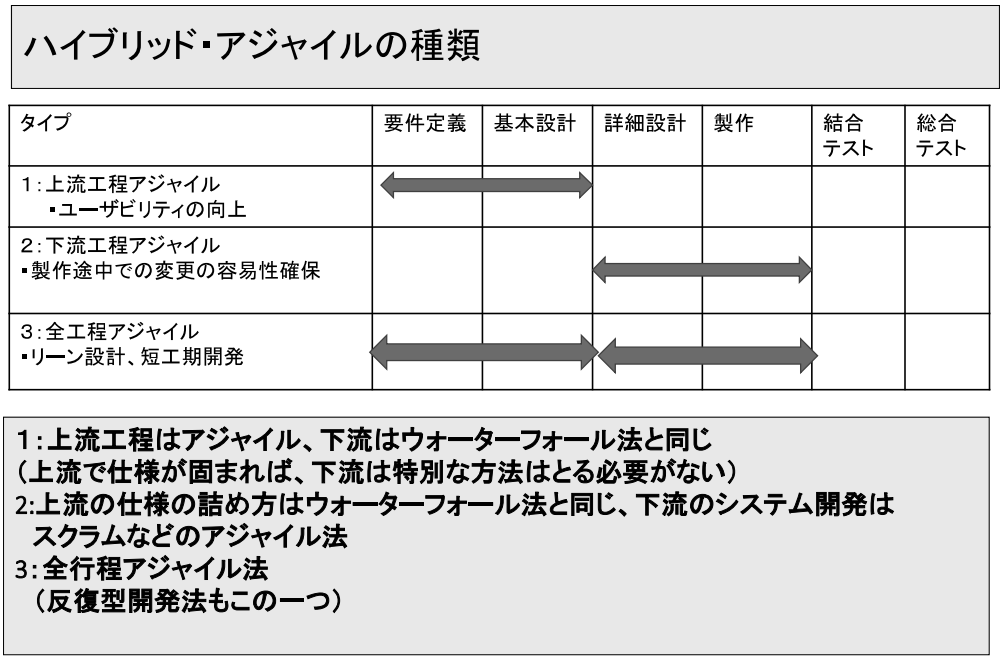
日本の開発方法は、90%近くがウォーターフォール型開発である。アジャイル型、超高速型開発等も新開発法として登場し始めているが、各開発方法の定義は曖昧である。

一つの定義案を図表 16-17-7 に示す。例えばアジャイル型とウォーターフォール型の二期開発、三期開発、あるいは保守作業との違い等、本当にユーザーにとって安く短工期で高品質が得られる方法は何かを実データに基づき検証していかねばならない。

この図も相当に割り切りを入れた素晴らしい整理結果ではあるが、プロジェクトの担当者が自分のプロジェクトはアジャイル型のタイプ 2 であるのか、タイプ 1 であるのか、ウォーターフォール型であるのか、をどのように見極めて回答してくれたかが課題となって残る。

超高速型開発も突き詰めればウォーターフォール型なのか、アジャイル型なのかに分かれる。最終的には超高速型開発は自動生成機能の有無とパッケージ使用の有無に分けて吸収でき、前記 4 桁区分法で解決できる。2015 年版では、ウォーターフォール型を除いたアジャイル型、超高速型に限定しての調査を実施したが、このようなプロセスを踏みつつ、たどり着いた層別案が 4 桁案である。次年度からの知見の収集が楽しみである。

図表 6-17-7　各種開発法のプロセス



12 年間の変化と意義

ソフトウェアメトリックス調査を開始したのは 2004 年である。数多くの知見を提供してきた結果、各企業がノウハウ活用を意識してプロジェクト管理を改善されている。

この改善効果は大きい。例としてベンダーから開発完了として納入されたシステムが、総合テストを経て本番に移行し、安定稼働に至るまでに発見された欠陥数を開発工数で割って、少し重みづけをした値（換算欠陥率）を次の表に示す。年々変化しながらも品質は向上しているここ 12 年間で、品質の平均値は 34～46%改善され、工期確保度は 1.6 倍上昇したが、不満足度は 2 倍増加している。満足度調査の難しさが表れている。過去からの推移の観察は興味ある結果が得られる。

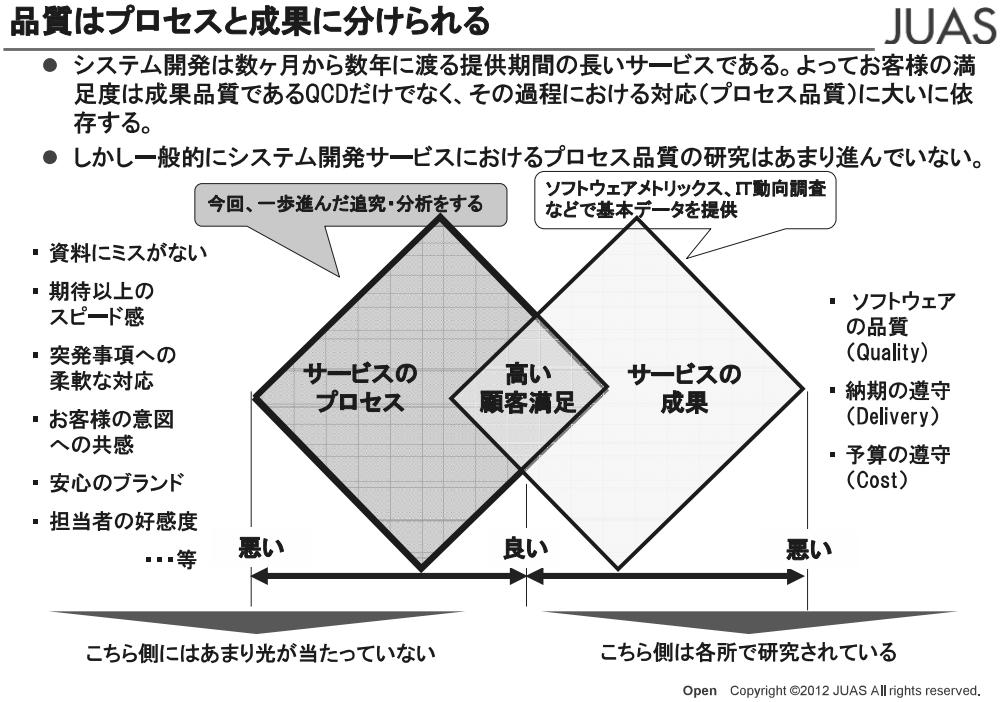
図表 6-17-8　12 年間の開発指標の変化

	2005 年版	2016 年版	備考
工期推定式	y = 2.67x＋0.1	y = 2.64x	x は投入工数の 3 乗根 新規、再開発ともほぼ同じ
工期確保度	46.2%	76.1%	1.6 倍上昇
工期不満足度	24.1 （適正工期のみ）	30.9%	不満足度 1.3 倍に上昇
品質　換算欠陥率　平均 中央値	0.70 0.28	0.42 0.13	40%上昇 54%上昇
品質不満足度	18.1%	36.6%	不満足度 2.0 倍

ユーザー満足度

「納入後の欠陥（バグ）数がゼロであっても、ユーザー満足度は 100 点満点とはならない」ことをデータで示した。（図表 6-11-12 参照）
何故なのかをサービスサイエンス研究プロジェクトにて追究してもらった。

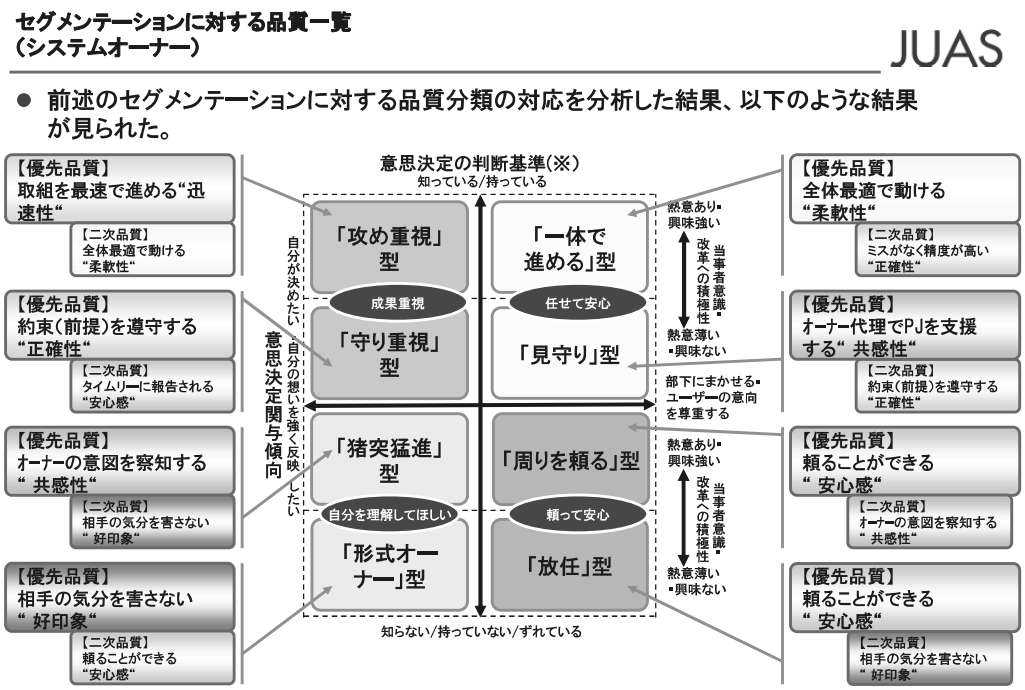
図表 6-17-9　サービスのプロセスと成果



出所：サービスサイエンスによる顧客共創型 IT ビジネス（JUAS プロジェクト報告）

従来から、このソフトウェアメトリックス調査は結果品質の追究が主体であったが、加えてプロセス品質を合わせて評価指標に取り込まないと実態を正しく評価出来ない、ことが判ってきた。
「各ステークホルダーの性格を 8 分類に分けて、それに見合った努力をしないとユーザー満足度は向上しない」との説を立ち上げた。きわめて興味ある整理結果である。既に相手の個性にあった対応をしている優秀な営業マンも存在しているが、それを体系的に整理しているところが興味深い。
欠陥数ゼロでもユーザー満足度は 80 点程度しか得られないが、このシステムオーナーの性格に応じた対応をした事により 100 点に近くなった、等の成果をデータで早い時期に示したいと考えている。

図表 6-17-10　システムオーナーの層別



出所：サービスサイエンスによる顧客共創型 IT ビジネス（JUAS プロジェクト報告）

第 7 章　保守調査　分析結果

保守の実態調査の分析を行った。対象データについては、2009 年版から 2014 年版（合計 671 件）、および 2016 年版（73 件）までの回答の合計（744 件）を分析している。

7.1　回答率

7.1.1　設問内容と回答率

設問内容と回答率は、次の図表 7-1 の通りである。

図表 7- 1　設問内容と回答率（1）（単位：件，％）

Q_No	設問内容	全体（744 件）		
		回答数	無回答	回答率(%)
Q0.1	過去のデータ提出との関係【新規設問】	70	3	95.9%
＜Q1　システムの保守概要＞				
Q1.1.1	システムの業務種別	744	0	100.0%
Q1.1.2	システムの重要度	574	6	99.0%
Q1.1.3	システムの開発種別【新規設問】	73	0	100.0%
Q1.2	FP	182	562	24.5%
	LOC	300	444	40.3%
	言語	587	157	78.9%
	画面数	570	174	76.6%
	帳票数	545	199	73.3%
	バッチプログラム数	536	208	72.0%
	DB ファイル数	515	229	69.2%
	開発時期	712	32	95.7%
Q1.3	稼働プラットフォーム	736	8	98.9%
Q1.4	カットオーバー時品質	714	30	96.0%
Q1.5	初期開発費用（自社開発）	501	243	67.3%
	初期開発費用（業務パッケージ）	128	326	28.2%
	稼動後の開発費用・保守費用	492	252	66.1%

図表 7- 1　設問内容と回答率（2）（単位：件，％）

＜Q2　保守組織･保守要員＞				
Q2.1	専門組織の有無	742	2	99.7%
Q2.2	専任管理担当者の有無	698	46	93.8%
Q2.4	保守要員種別	710	34	95.4%
Q2.5	保守専任要員の教育	720	24	96.8%
＜Q3　保守理由と保守内容＞				
Q3.1	保守作業の定義	730	14	98.1%
Q3.3	保守依頼対応	636	108	85.5%
Q3.4	保守作業割合	451	54	87.7%
Q3.5	保守作業負荷	665	79	89.4%
Q3.6	フェーズ別保守作業負荷	619	125	83.2%
Q3.7	保守依頼案件の単純平均リリース日数	350	164	68.1%
Q3.8	保守作業の SLA	615	129	82.7%
＜Q4　保守の品質＞				
Q4.1	保守作業の品質目標	723	21	97.2%
Q4.2	保守作業の品質状況	427	317	57.4%
Q4.3	ドキュメントの修正度	691	53	92.9%
Q4.4	ドキュメントレビュープロセス【新規設問】	66	7	90.4%
＜Q5　保守の工期＞				
Q5.1	納期遅延率	632	112	84.9%
Q5.2	納期遅延の原因	394	350	53.0%
＜Q6　保守の見積＞				
Q6.1	保守作業見積り者	724	20	97.3%
Q6.2	保守作業の工数見積り基準	715	29	96.1%

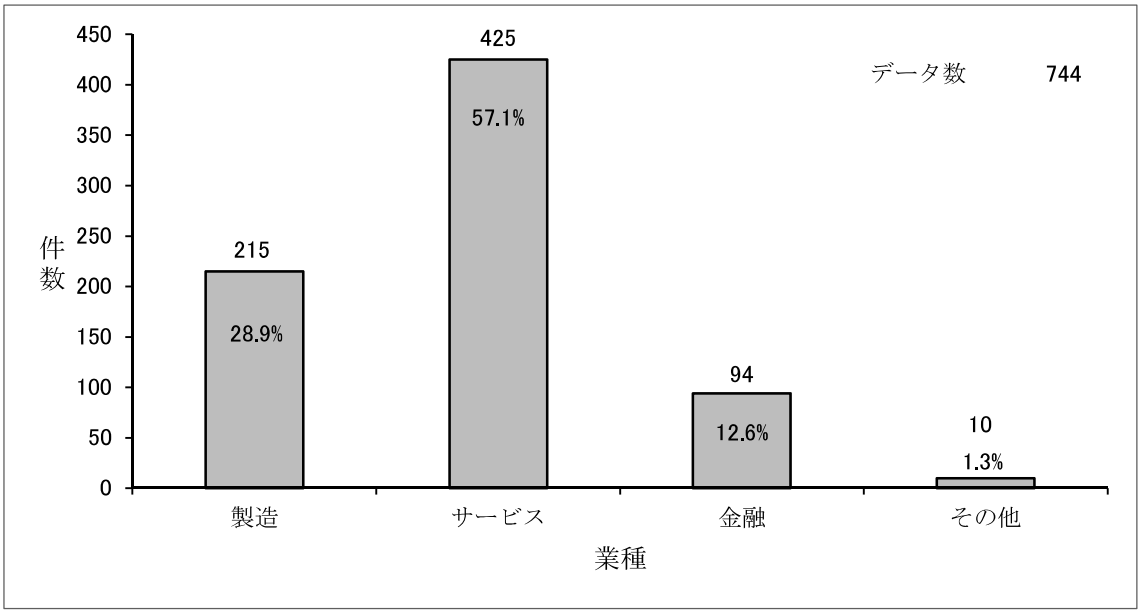
図表 7- 1　設問内容と回答率（3）（単位：件，％）

＜Q7　保守環境＞				
Q7.1	保守用資源	501	12	97.3%
Q7.2	保守可能時間	489	22	96.1%
Q7.3.1	プログラム自動作成ツール【新規設問】	69	4	94.5%
Q7.3.2	ツール名称、採用理由【新規設問】	13	60	17.8%
Q7.3.3	分析設計開発（保守）ツール	29	133	17.9%
Q7.3.4	テストツールの使用	711	33	95.6%
Q7.4	保守負荷低減のしくみ	723	21	97.2%
Q7.5	保守要員の開発への参画度	721	23	96.9%
Q7.6	開発から保守への引継ぎ	702	42	94.4%
Q7.7	保守容易性確保のガイドライン	414	330	55.6%
＜Q8　保守の満足度＞				
Q8.1	ユーザー満足度	697	47	93.7%
Q8.2	保守作業担当者の作業意欲向上	309	435	41.5%

※　2016 年版では、設問を見直し新規設問を加えた。
※　Q2.3、Q3.2 は欠番である。
※　総じて保守作業に関する管理項目の回答率が低い。

7.1.2 調査対象企業の業種分類

図表 7- 2　調査対象企業の業種分類（単位：件，%）



※　分析対象企業の業種割合が、日本の産業構造の姿を表している。

7.1.3 過去のデータ提出との関係（Q0.1）

図表 7- 2a　過去のデータ提出との関係（単位：件，%）

項　目	件数（件）	割合（%）
1.すでに提出したデータを改めて今回提出	22	30.1%
2.本年、初めて提出	48	65.8%
3.未回答	3	4.1%
合　計	73	30.1%

※　過去の報告書で分析したデータとの重複データも含まれている。

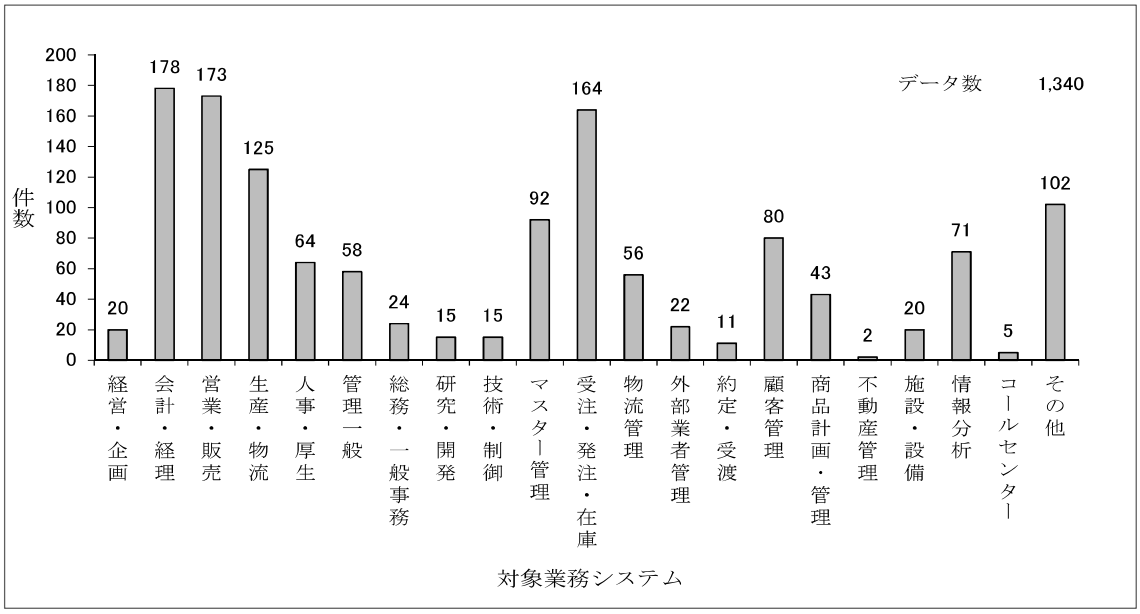
※　保守作業の特徴でもあるが、1.既に提出したデータを改めて今回提出したデータが30%もあるので、プロジェクト毎のアクションを見極めるためには、過去の同じプロジェクトの報告を取り消す必要がある。このアクションは負荷がかかるが何らかの対策をとりたい。

7.2 代表的システムの保守概要（Q1）

7.2.1 対象システムの業務種別分類と対象システムの重要度（Q1.1）

7.2.1.1 対象システムの業務種別分類（Q1.1.1）

図表 7- 3　対象システムの業務種別分類（複数回答）（単位：件）



※「会計・経理」「営業・販売」「受発注・在庫」「生産・物流」に関するシステムが圧倒的に多い。

※　2016 年版の回答のうち、「その他」の回答には、「保守契約」「フィールドサービス」「ポイント管理」「工事設計支援・工程管理」などの対象システムがある。

※　プロジェクト数は 744 件である。

7.2.1.2 システムの重要度（Q1.1.2）

図表 7- 4　システムの重要度（単位：件，％）

項　目	件数（件）	割合（%）
1.このシステムの障害は広く社会に影響を及ぼす「重要インフラ」である	56	9.8%
2.このシステムの障害は企業（グループ）内にのみ影響を及ぼす「企業基幹業務システム」である	443	77.2%
3.このシステムの障害は大きな影響を与えることはない	75	13.1%
合　計	574	100.0%

※　重要インフラシステムは約 10%弱、大半は企業の基幹業務システムである。

7.2.1.3 当該システムの開発種別（Q1.1.3）

図表 7- 4a　当該システムの開発種別（単位：件，％）　【新規設問】

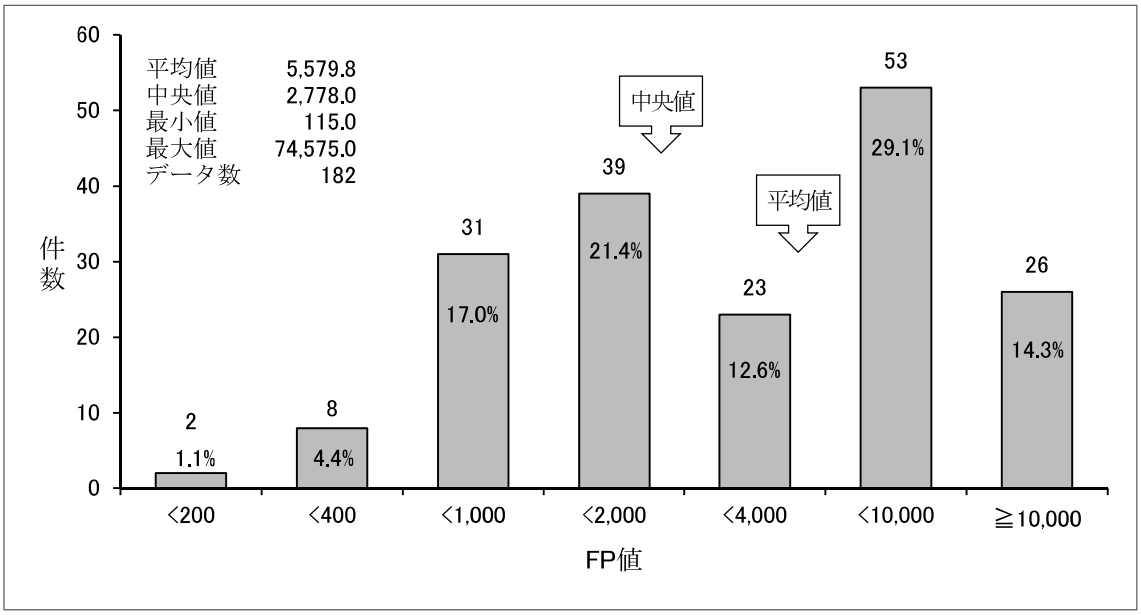
項　目	件数（件）	割合（%）
1.ウォーターフォール型	63	86.3%
2.アジャイル型	1	1.4%
3. ERP（パッケージ）開発	9	12.3%
合　計	73	100.0%

※　今年から開発種別を問う設問を入れたが、ウォーターフォール型が多い。アジャイル型が少ないのは、「この方法を使用しての開発が少ないことと」「アジャイル型はどこから保守となるのか」が明確でないことが影響している。

7.2.2 システム規模・開発費・システム概要（Q1.2）

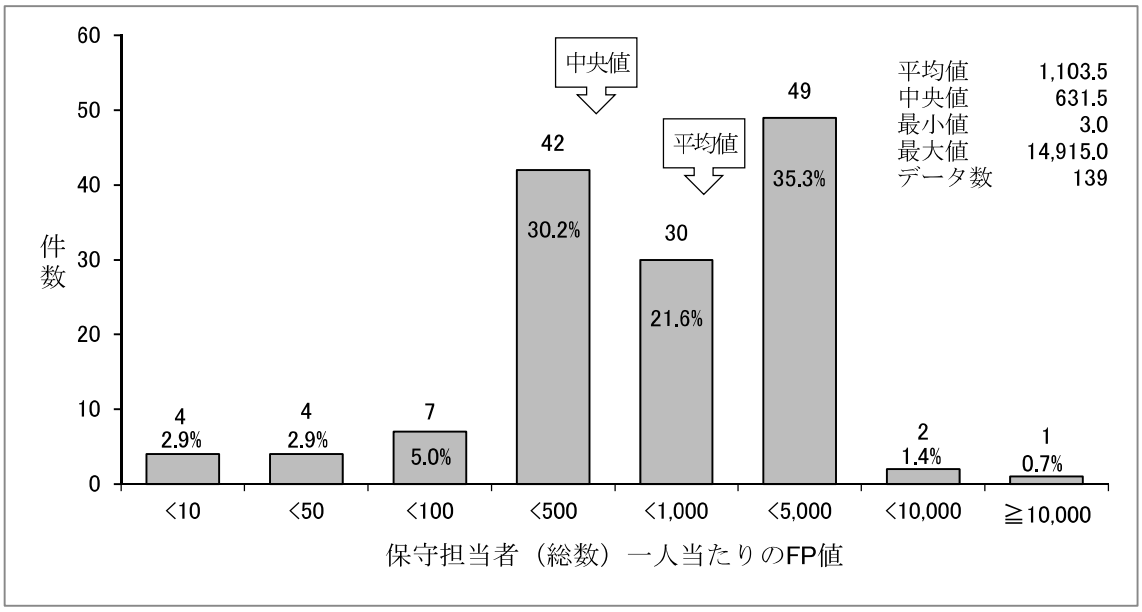
7.2.2.1 サイズ（FP; Function Point）

図表 7- 5　FP 値の分布（単位：件，％）



※　100FP 未満（10 件）のデータを除いて分析している。

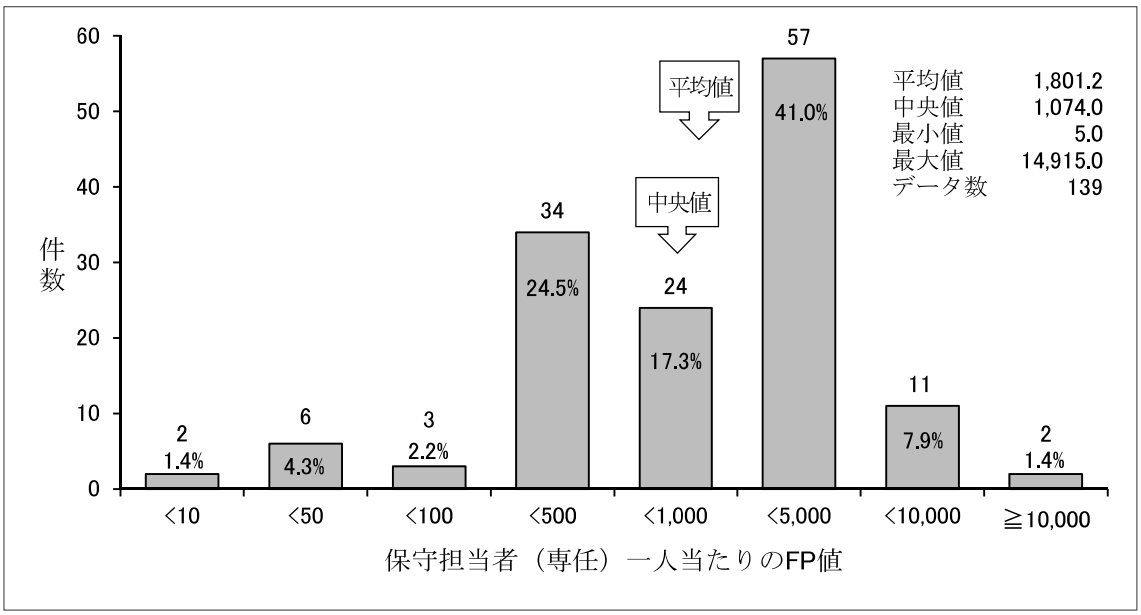
図表7- 6　FP値／保守要員総数の分布（単位：件，％）



※　非専任保守担当者のみのプロジェクトを除く、（専任＋非専任）保守担当者一人当たりのFP値（FP保守守備範囲）を求めている。

※　50, 000 超（1 件）のデータを除いて分析している。

図表 7- 7　FP 値／専任保守要員総数の分布（単位：件，％）



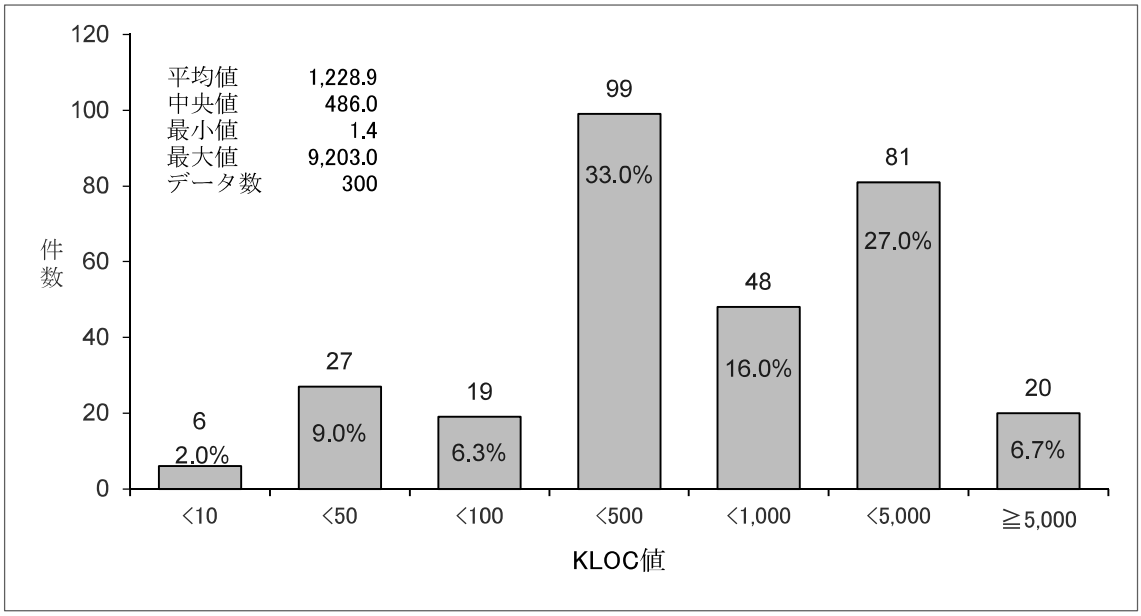
※　専任保守担当者一人当たりの FP 値（FP 保守守備範囲）を求めている。

※　保守専任一人当たりの保守範囲（平均 1,801.2，中央値 1,074.0）、非専任含めての保守要員一人当たりの保守範囲（平均 1,103.5，中央値 631.5）、両者の比率（平均 1.63，中央値 1.70）であり、約 65％／一人当たりの保守範囲増になっている。

図表 7-8 は欠番である。

7.2.2.2 サイズ（LOC；Lines of Code）

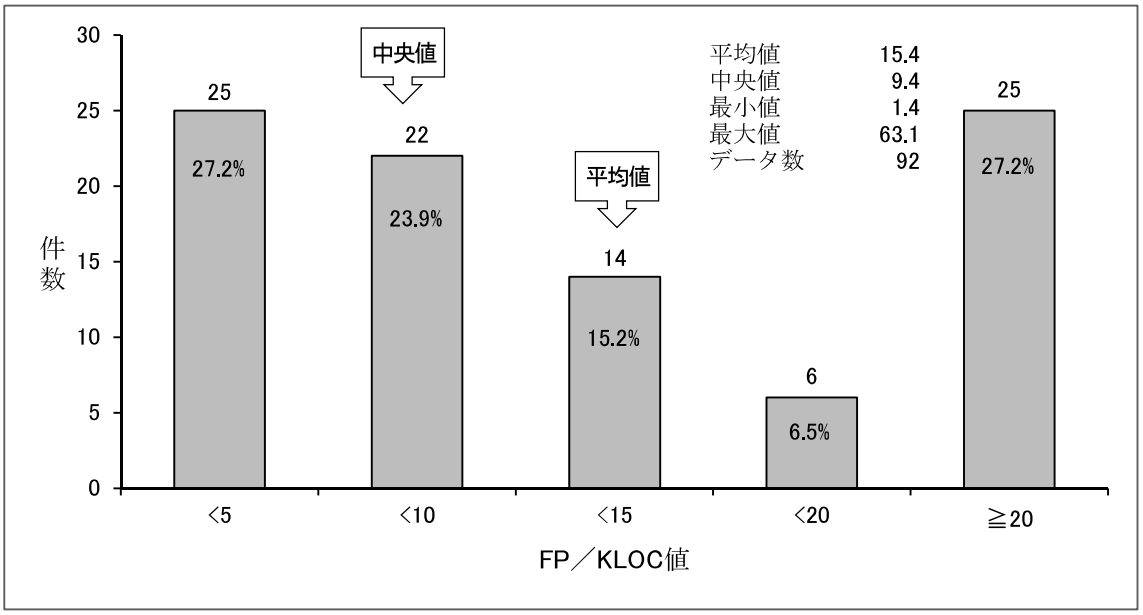
図表 7- 9　KLOC 値の分布（単位：件，％）



※　LOC 値は桁数が大きくなるために KLOC 値に変換している。

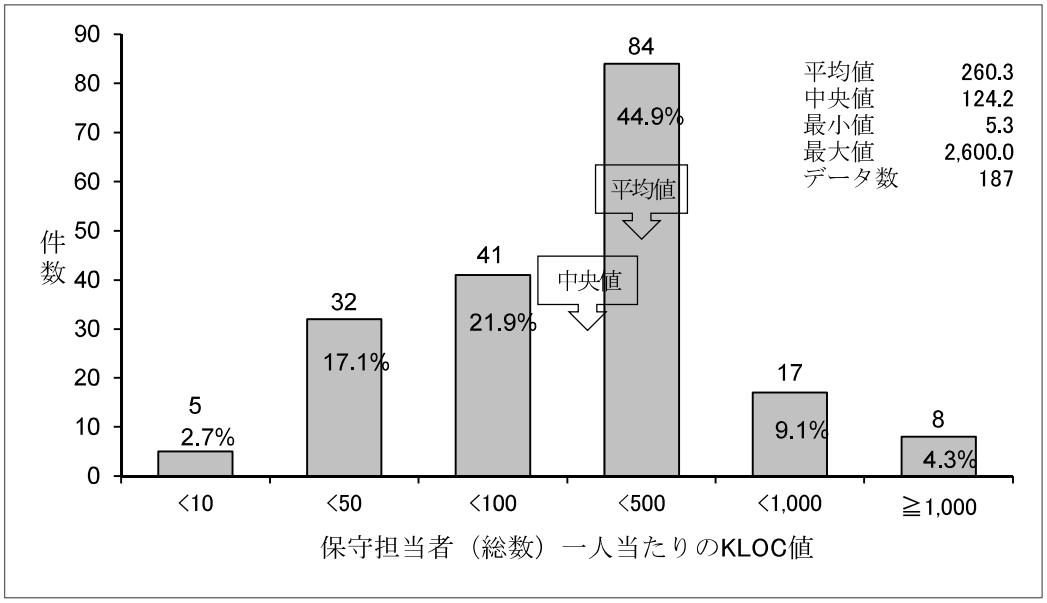
※　10,000 超（10 件）および 1 未満（9 件）のデータを除いて分析している。

図表 7-10　FP 値／KLOC 値の分布　（単位：件，％）



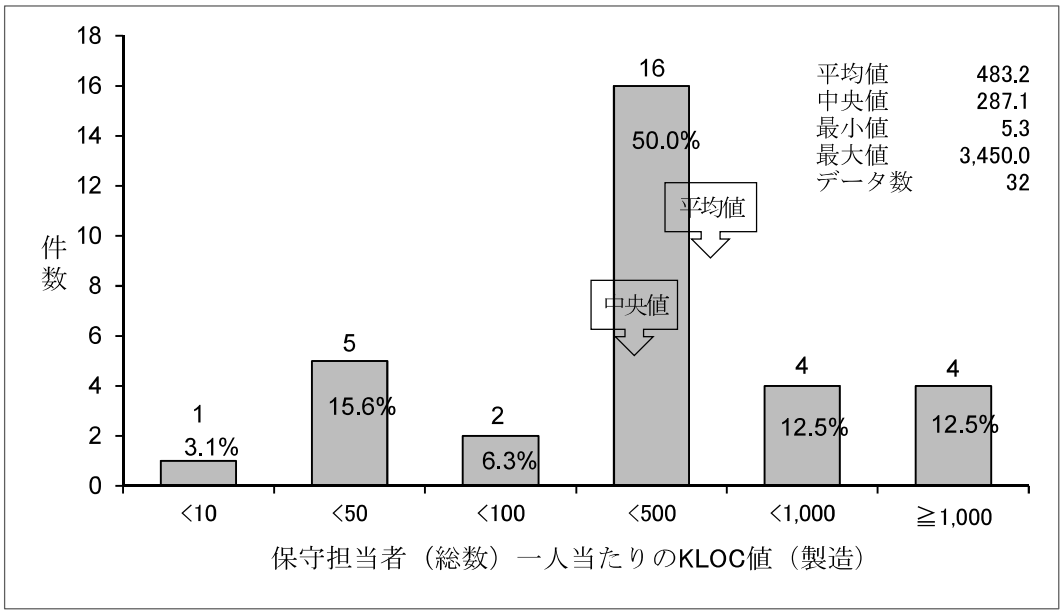
※　100 超（10 件）および 1 未満（14 件）のデータを除いた分析している。

表 7-11　KLOC 値／保守要員総数の分布（単位：件，％）



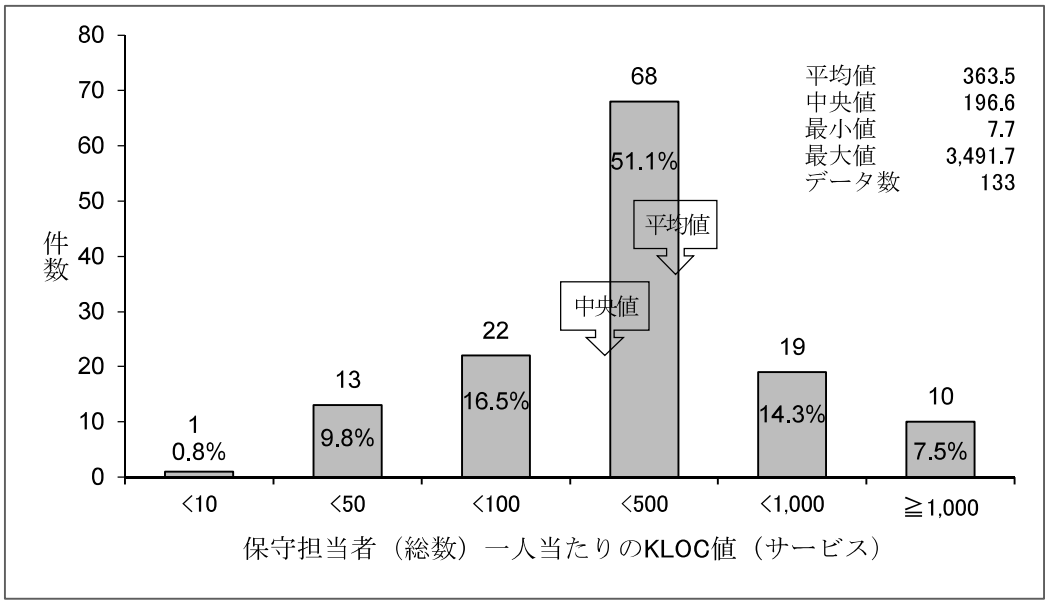
※　非専任保守担当者のみのプロジェクトを除く、（専任＋非専任）保守担当者一人当たりのKLOC値（KLOC保守守備範囲）を求めている。

図表 7-12　KLOC 値／保守要員総数（製造）の分布（単位：件，％）



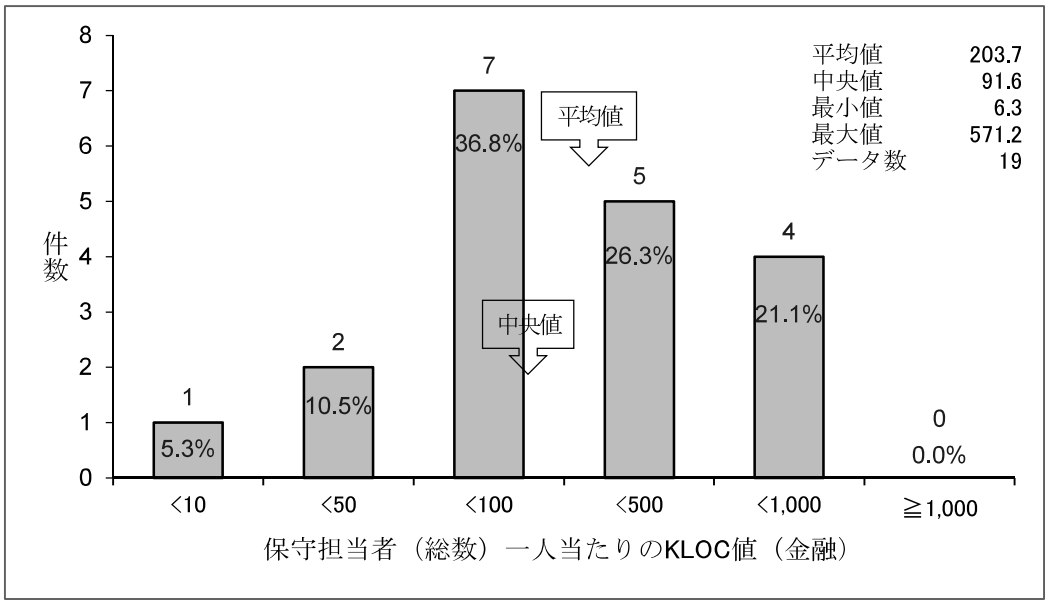
※　1 未満のデータを除いて分析している。
※　業種別には、「その他」に分類されるプロジェクトが 3 件あった。

図表 7-13　KLOC 値／保守要員総数（サービス）の分布（単位：件，％）



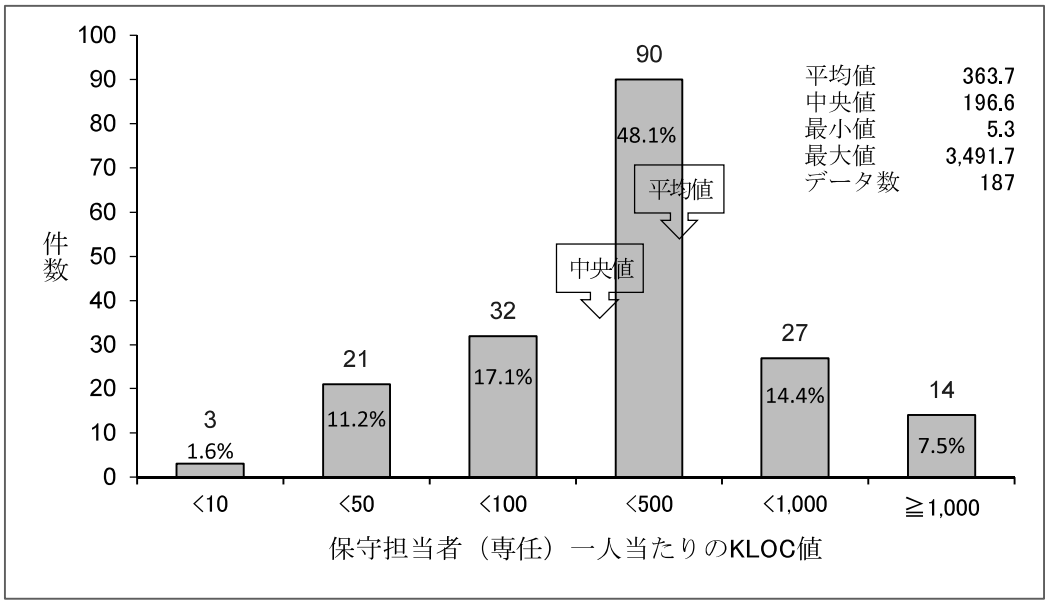
※　1 未満のデータを除いて分析している。

図表 7-14　KLOC／保守要員総数（金融）の分布（単位：件，%）



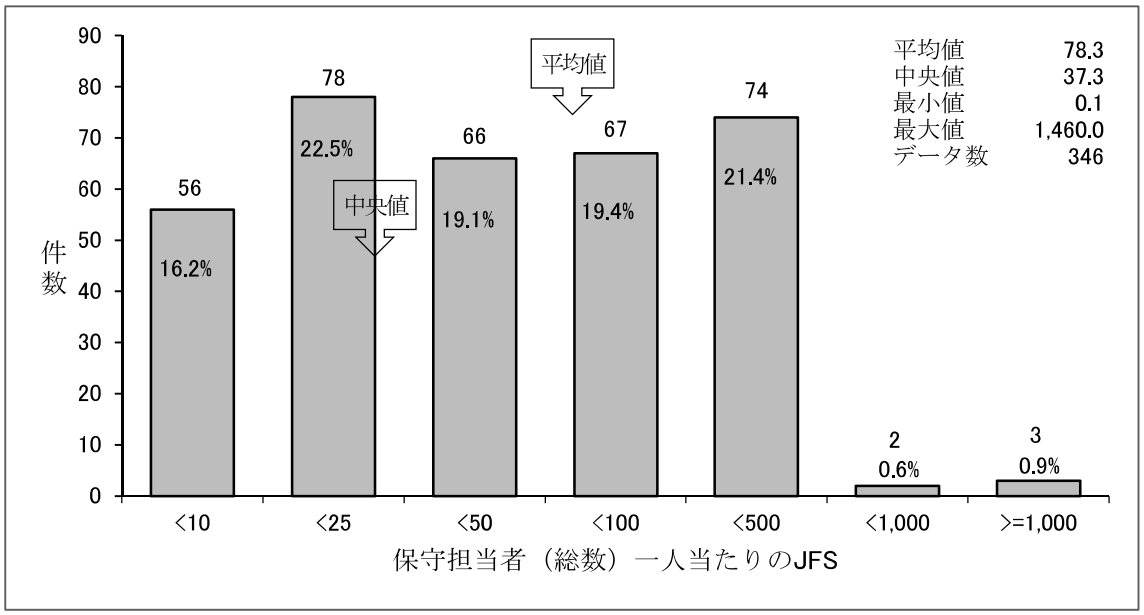
※　1未満のデータを除いて分析している。

図表 7-15　KLOC 値／専任保守要員総数の分布（単位：件，%）



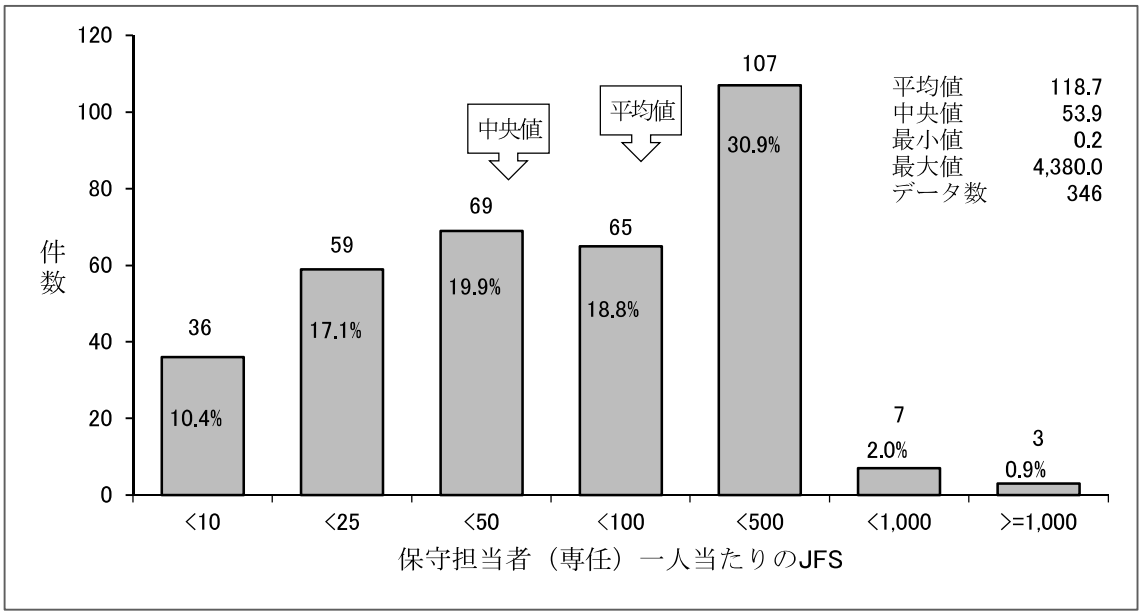
※　非専任保守担当者のみのプロジェクトを除く、専任保守担当者一人当たりの KLOC 値（KLOC 保守守備範囲）を求めている。

図表 7-15a　JFS／保守要員総数の分布（単位：件，%）



※　JUAS Function Scale（JFS：JFS＝画面数＋帳票数×2／3）を算定した。
※　非専任保守担当者のみのプロジェクトを除く、（専任＋非専任）保守担当者一人当たりの JFS（JFS 保守守備範囲）を求めている。

図表 7-15b　JFS／専任保守要員総数の分布（単位：件，%）



※　非専任保守担当者のみのプロジェクトを除く、専任保守担当者一人当たりの JFS（JFS 保守守備範囲）を求めている。

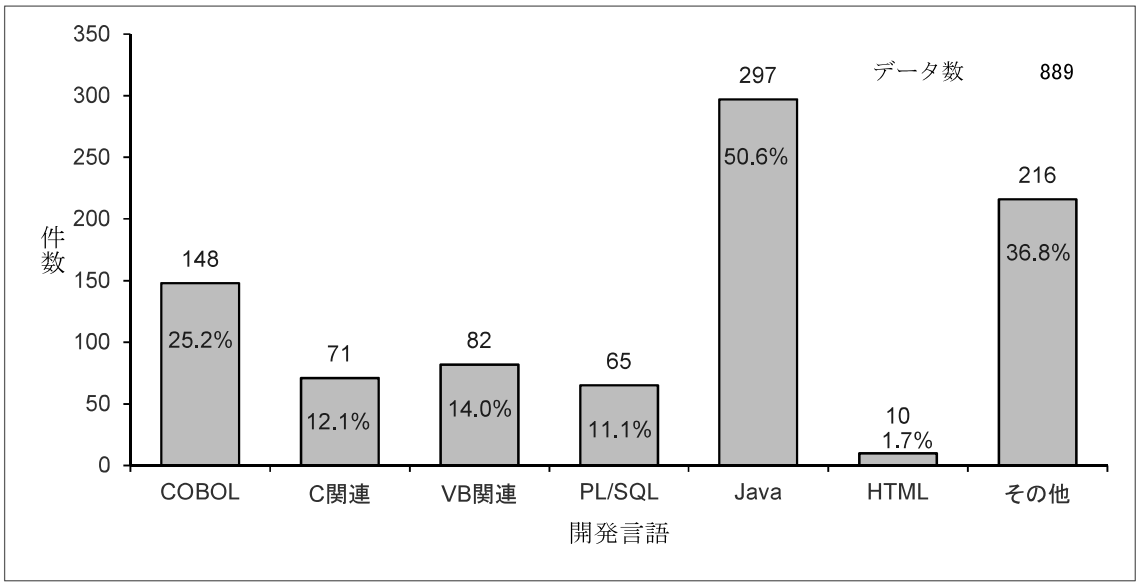
図表 7-15c　保守守備範囲のまとめ

項目	保守要員全体		専任	
	平均値	中央値	平均値	中央値
FP／人	1103.5	631.5	1,801.2	1,074.0
KLOC／人	260.3	124.2	363.7	196.6
JFS／人	78.3	37.3	118.7	53.9

※　保守要員全体のカバー範囲と専任のカバー範囲との差は、中央値ベースで約 25%～70%程度の差がある。

7.2.2.3 開発言語

図表 7-16　主に使用している開発言語の分類（複数回答）（単位：件，％）



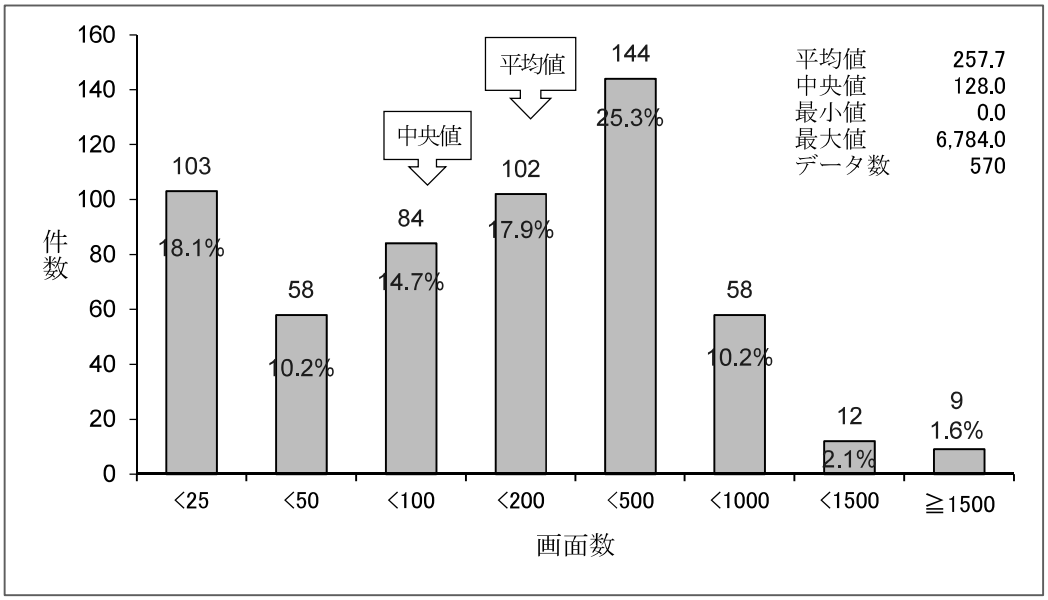
※　プロジェクト数は 587 件である。
※　1 プロジェクト平均 1.51 の複数言語を使用している(889／587＝1.51)。
※　Java の使用割合（56.3%）が増加傾向にある（2014 年版：49.2%）。
※　「その他」に分類される開発言語のうち、回答数が 6 件以上（その他の言語のうち、109／216＝約 50.5%）のものを図表 7-16a に示す。「その他」の開発言語の中では、「ABAP」「RPG」「PL/I」「JavaScript」などが活用されている。

図表 7-16a　その他の開発言語の内訳

ABAP	27
PL/I	18
RPG	17
JavaScript	11
ASP	10
PHP	8
FORTRAN	6
Perl	6
ASSEMBLER	6

7.2.2.4 画面数

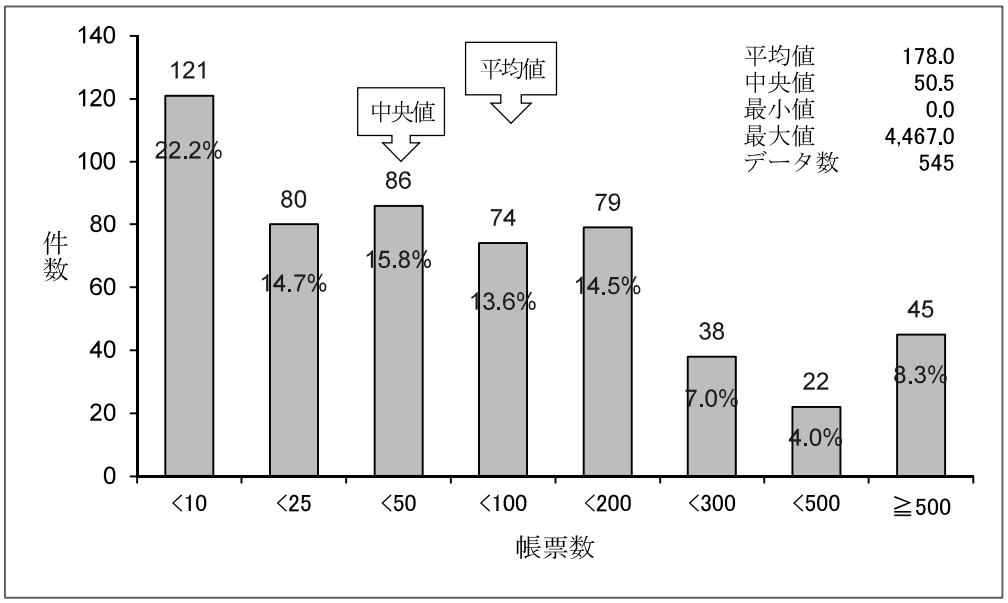
図表 7-17　画面数の度数分布（単位：件，%）



※　大きな値（65,850）1 件を除いて分析している。

7.2.2.5 帳票数

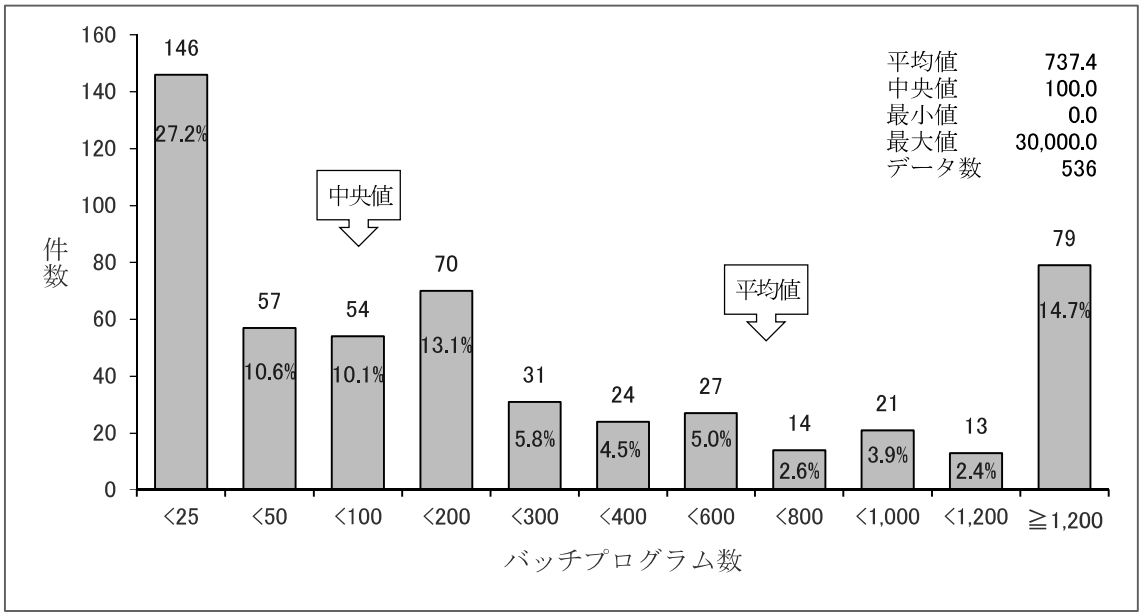
図表 7-18　帳票数の度数分布（単位：件，%）



※　帳票数／画面数は開発時 32%に対して、保守時は 69%に増加している。

7.2.2.6 バッチプログラム数

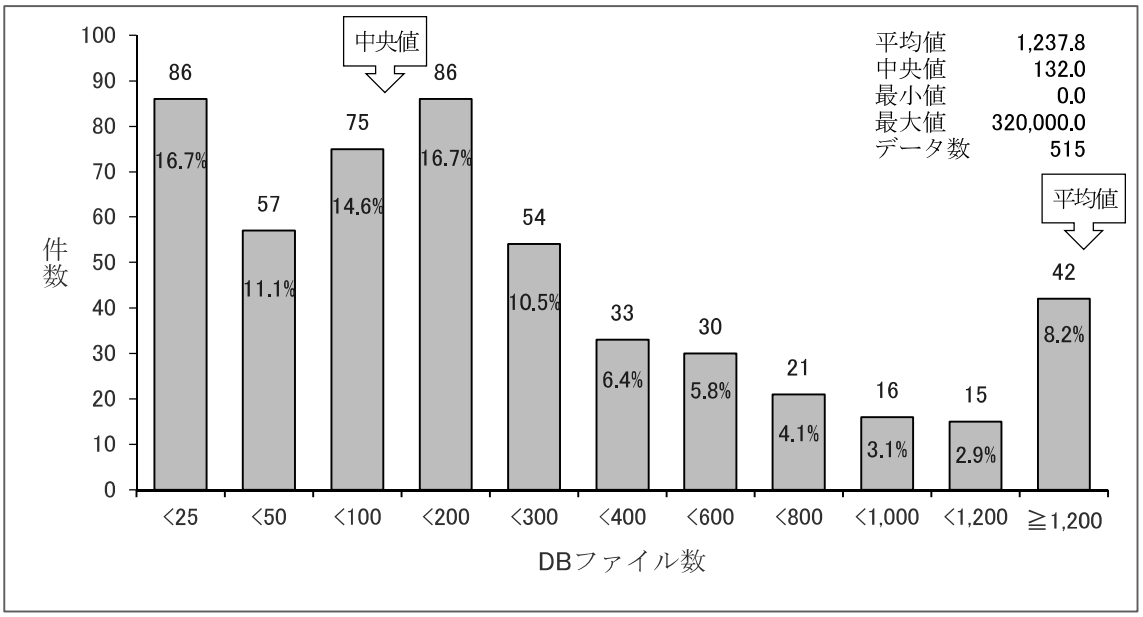
図表 7-19　バッチプログラム数の分布（単位：件，%）



※　上記のうち、バッチプログラムのないシステムが 11 件含まれる。
※　画面 0 かつ帳票 0 は、7 件ある。

7.2.2.7 DB（Database）ファイル数

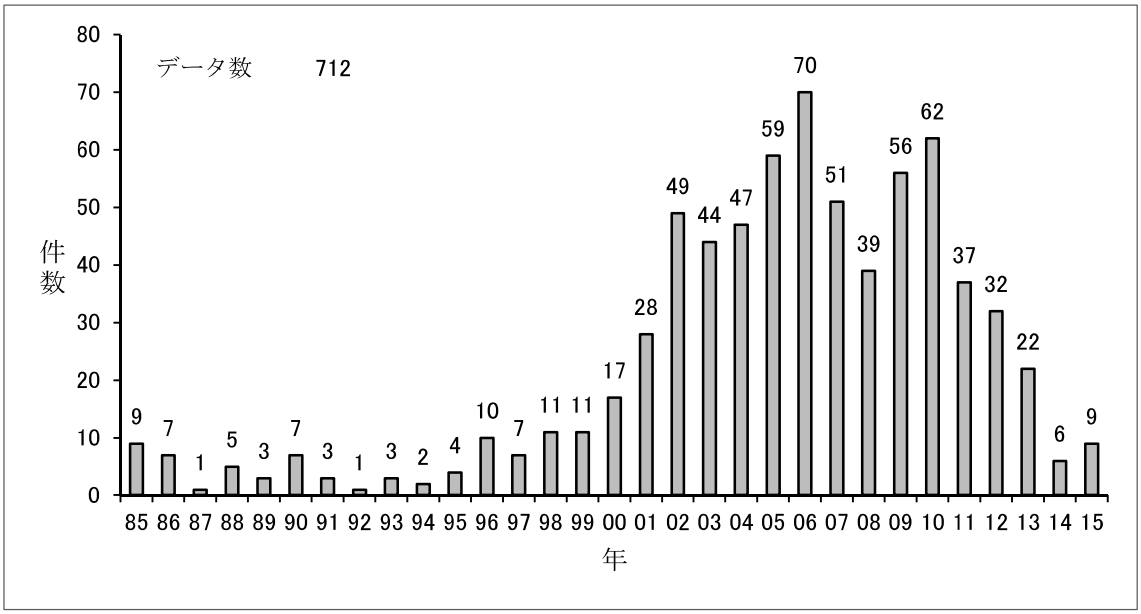
図表 7-20　DB ファイル数の分布（単位：件，%）



※　DB ファイル数が大きいデータ（320,000 ファイル）が 1 件含まれている。

7.2.2.8 開発時期

図表 7-21　開発時期の分布（単位：件）



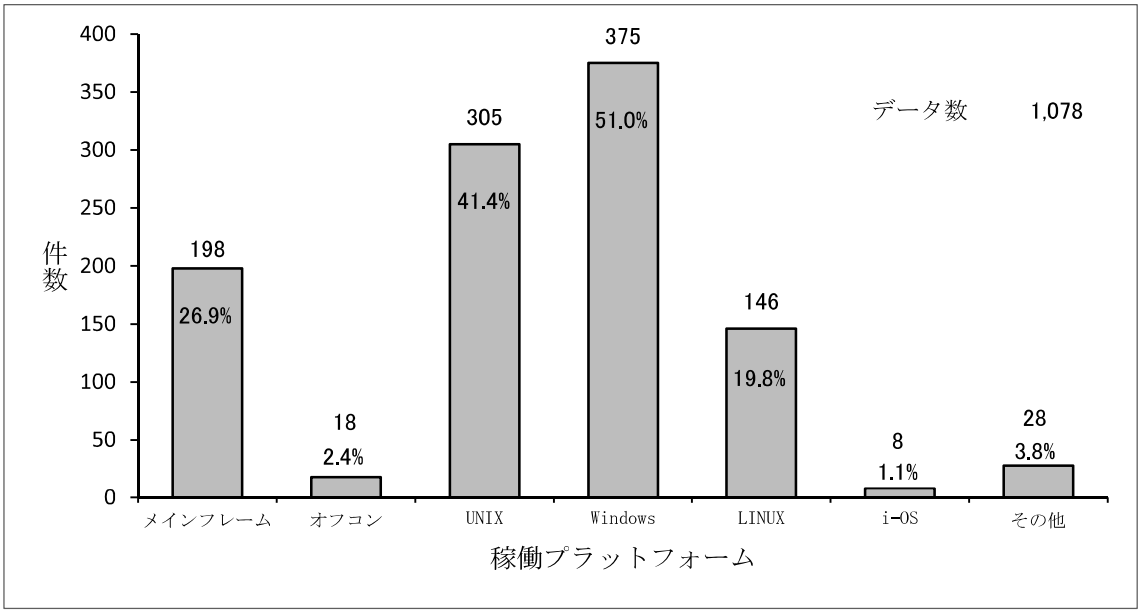
※　データ件数は、712 件（内 2016 年版は 72 件）である。

※　全データ 712 件のうち、2000 年以降に開発されたプロジェクトは 628 件（88.2%）である。

図表 7-22、7-23 は欠番である。

7.2.3 稼働プラットフォーム（Q1.3）

図表 7-24　稼働プラットフォームの分類（複数回答）　　（単位：件，％）



※　2016 年版の「その他」には、「WindowsCE」「IBM AIX」「バーコードリーダー」の回答があった。

※　プロジェクト数は 736 件である。

図表 7-24a　業種別の稼働プラットフォームの分類（複数回答）　　（単位：件，％）

項　目	製造		サービス		金融	
メインフレーム	14	11.8%	64	28.4%	27	56.3%
オフコン	1	0.8%	4	1.8%	0	0.0%
UNIX	41	34.5%	112	49.8%	15	31.3%
Windows	72	60.5%	145	64.4%	23	47.9%
LINUX	39	32.8%	56	24.9%	8	16.7%
i-OS	0	0.0%	5	2.2%	2	4.2%
その他	2	1.7%	22	9.8%	5	10.4%
データ総数	169 件		408 件		80 件	
プロジェクト数	119 件		225 件		48 件	

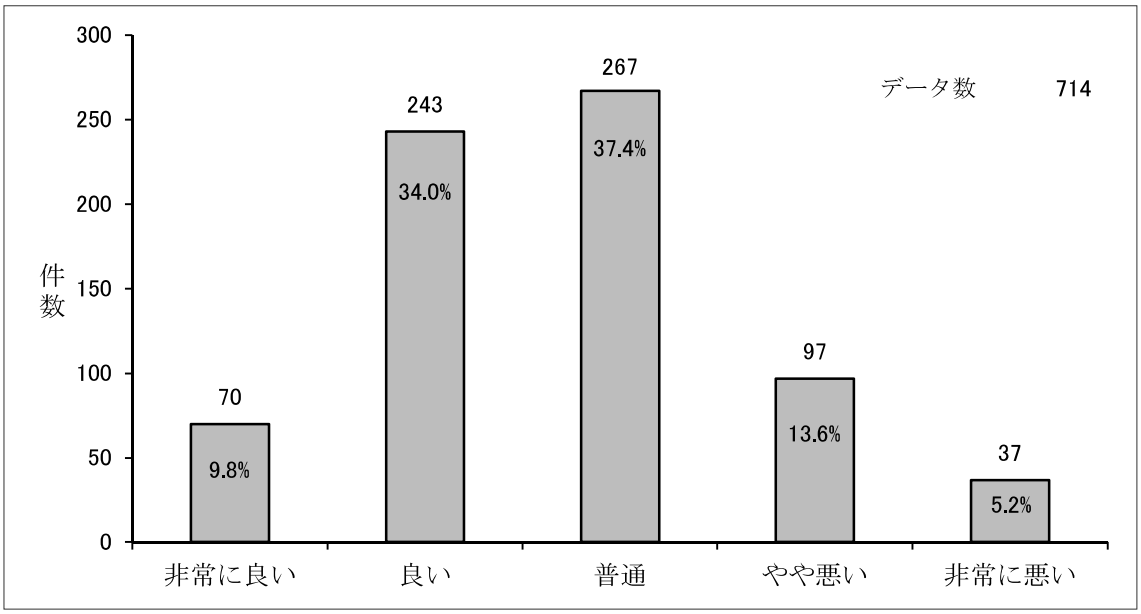
※　2006 年版以降のプロジェクトに的を絞り、業種別で層別した稼働プラットフォームについての分類結果である。

※　Windows の活用割合は製造（60.5%）、サービス（64.4%）と高い。

※　金融では、依然としてメインフレームの活用割合が 56.3%と高い。

7.2.4 カットオーバー時の品質（Q1.4）

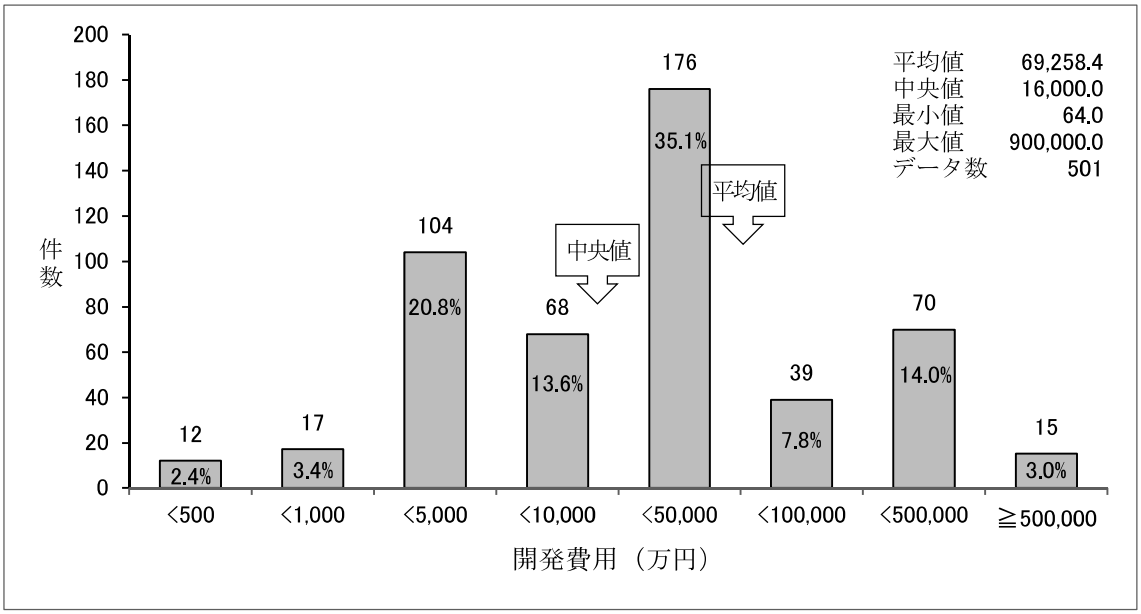
図表 7-25　カットオーバー時の品質評価（単位：件，%）



7.2.5 稼働後の開発費用・保守費用（Q1.5）

7.2.5.1 初期開発費用

図表 7-25a　自社開発の場合の稼働までの開発費用の分布（単位：件，%）



※　極端に大きなデータ（100 億円以上）11 件を除いた分析結果である。

※　超大型システムに引きずられて平均値は大きくなっているが、中央値は 1.6 億円／システムになっており、2012 年版～2014 年版と同じ値である。

7.2.5.2 パッケージ費用（初期開発費用）

図表 7-25b　業務パッケージの場合の稼働までの費用（単位：万円）

平均値	中央値	最小	最大	件数
38,563.9	8,098.0	10.0	529,856.0	128（件）

※　極端に大きなデータ（100 億円以上）3 件を除いた分析結果である。

※　パッケージ名称の回答には、「Blender」「DivaSystem」「FlexPlocess」「GLOVIA smart」「GRANDIT」「Oracle EBS」「ProPlus」「SAP」「VM-Ware」「楽々WorkFlowⅡ」「動画配信プラットフォーム EQUIPMEDIA」「富士通 ATMS/PM2000」「PeopleSoft」「COMPANY」があった。

図表 7-25c　業務パッケージの場合の稼働までの費用（単位：万円）

費用項目	平均値	中央値	最小	最大	件数
本体費用	9,592.7	2,164.5	0.0	100,000.0	60（件）
導入作業費用	22,687.9	1,544.0	0.0	346,828.0	59（件）
カスタマイズ費用	33,704.2	4,809.0	0.0	340,000.0	61（件）

※　2011 年版～2014 年版および 2016 年版の 5 年分のデータを分析した結果である。若干、大きなプロジェクトが追加されたことにより、導入作業費用およびカスタマイズ費用の平均値が大きくなっている。

※　本体費用＋導入作業費用＝32,281（万円）

7.2.5.3 自社開発の稼働後開発費用・保守費用

図表 7-26　自社開発の稼働後の追加開発費用（単位：万円，％）

各年度の開発費用	平均値	中央値	最小	最大	データ数(件)
初年度開発費用	12,676 （18.4%）	2,100	0	232,200	308
2 年目開発費用	10,315 （14.9%）	2,000	0	165,300	248
3 年目開発費用	9,187 （13.3%）	2,135	0	145,000	181
4 年目開発費用	6,854 （9.9%）	1,700	0	100,000	129
5 年目開発費用	7,256 （10.5%）	1,500	0	100,000	99
6 年目以降開発費用	6,113 （8.8%）	2,000	0	81,000	115

※　図表 7-26 の値は開発後保守チーム以外で追加開発をした費用である。
※　なお、（　）内は自社開発の初期開発投資（図表 7-25a の平均値 69,258 万円）に対する割合（%）である。

図表 7-27　自社開発の稼働後の保守費用（単位：万円，％）

各年度の保守費用	平均値	中央値	最小	最大	データ数(件)
初年度保守費用	5,721 （8.3%）	1,420	0	83,000	394
2 年目保守費用	5,772 （8.3%）	1,422	0	60,000	330
3 年目保守費用	6,071 （8.8%）	1,350	0	60,000	264
4 年目保守費用	5,991 （8.7%）	1,400	0	60,000	201
5 年目保守費用	6,445 （9.3%）	1,500	0	60,000	164
6 年目以降保守費用	6,409 （9.3%）	2,510	0	60,000	184

※　図表 7-27 は開発後保守チームが保守作業に要した費用である。
※　なお、（　）内は自社開発の初期開発投資（図表 7-25a の平均値 69,258.4 万円）に対する割合（%）である。

図表 7-27a　自社開発の稼働後のツール使用料（単位：万円，%）　【設問追加】

各年度の保守費用	平均値	中央値	最小	最大	データ数(件)
初年度保守費用	2,880 (4.2%)	0	0	23,000	15
2 年目保守費用	1,440.1 (2.1%)	0	0	20,000	14
3 年目保守費用	1,669.9 (2.4%)	0	0	20,000	12
4 年目保守費用	2,003.9 (2.9%)	0	0	20,000	10
5 年目保守費用	2,861.4 (4.1%)	0	0	20,000	7
6 年目以降保守費用	2,861.4 (4.1%)	0	0	20,000	7

※　なお、(　) 内は自社開発の初期開発投資（図表 7-25a の平均値 69,258 万円）に対する割合（%）である。

図表 7-27b　自社開発の稼働後のハードウェア・ネットワーク等の費用（単位：万円，%）

【設問追加】

各年度の保守費用	平均値	中央値	最小	最大	データ数(件)
初年度保守費用	392 (0.5%)	292	6	1,400	11
2 年目保守費用	413 (0.6%)	292	6	1,400	11
3 年目保守費用	405 (0.6%)	243	6	1,400	10
4 年目保守費用	460 (0.7%)	271	6	1,400	8
5 年目保守費用	433 (0.6%)	200	10	1,320	4
6 年目以降保守費用	459 (0.8%)	400	10	1,320	7

※　なお、(　) 内は自社開発の初期開発投資（図表 7-25a の平均値 69,258 万円）に対する割合（%）である。
※　今後、データ数を増やして検証していく必要がある。
※「オンプレミスの為アロケーションとなりますが、LINUX 環境のため極小」「未把握」のコメントがあった。

7.2.5.4 パッケージ開発の稼働後の開発相当費用・保守相当費用（本体部分）

図表 7-28　パッケージ開発（本体）の稼働後の追加導入費用（単位：万円）

各年度の開発費用	平均値	中央値	最小	最大	データ数(件)
初年度開発費用	1,394 （4.3%）	410	0	12,400	32
2 年目開発費用	701 （2.2%）	0	0	8,700	19
3 年目開発費用	626 （1.9%）	0	0	4,500	19
4 年目開発費用	1,652 （5.1%）	0	0	20,000	14
5 年目開発費用	1,103 （3.1%）	0	0	10,000	12
6 年目以降開発費用	4,601 （14.4%）	0	0	24,600	13

※　パッケージへの追加導入費の総計である。なお、（　）内はパッケージ開発の初期の本体費用と導入作業費用の平均の合計（32,281）に対する割合である（図表 7-25c）。

図表 7-29　パッケージ開発（本体）の稼働後の保守費用（単位：万円）

各年度の保守費用	平均値	中央値	最小	最大	データ数(件)
初年度保守費用	2,963 （9.2%）	975	0	31,100	108
2 年目保守費用	2,424 （7.5%）	853	0	25,147	85
3 年目保守費用	2,423 （7.5%）	975	0	25,000	68
4 年目保守費用	1,868 （5.8%）	765	0	14,500	60
5 年目保守費用	1,862 （5.8%）	854	0	14,500	52
6 年目以降保守費用	2,343 （7.3%）	1,015	0	23,500	45

※　パッケージ開発（本体機能）の保守費用の総計である。
※（　）内はパッケージ開発の初期の本体費用と導入作業費用の平均の合計（32,281）に対する割合である（図表 7-25c）。

7.2.5.5 パッケージ開発の稼働後開発費用・保守費用（カスタマイズ等）

図表 7-30　パッケージ開発（カスタマイズ等）の稼働後の追加導入費用（単位：万円）

各年度の開発費用	平均値	中央値	最小	最大	データ数(件)
初年度開発費用	7,490 （22.2%）	2,000	0	81,450	77
2 年目開発費用	5,166 （15.3%）	1,500	0	30,000	61
3 年目開発費用	4,833 （14.3%）	2,800	0	30,000	47
4 年目開発費用	4,788 （14.2%）	1,600	0	22,130	34
5 年目開発費用	5,571 （16.5%）	2,232	0	57,800	36
6 年目以降開発費用	3,552 （10.5%）	2,000	0	26,800	37

※　初年度開発費用のうち、大きなデータ（100 億円以上）1 件を除いた分析結果である。
※　パッケージ機能を補うための追加開発・保守に費やした費用で、パッケージ開発（本体）の保守チーム以外の組織が分担した費用の総計である。（　）内はパッケージ開発の初期の追加開発・パッケージのカスタマイズ費用（33,704）に対する割合である（図表 7-25c）。

図表 7-31　パッケージ開発（カスタマイズ等）の稼働後の保守費用（単位：万円）

各年度の保守費用	平均値	中央値	最小	最大	データ数(件)
初年度保守費用	6,164 （18.3%）	1,736	0	65,947	74
2 年目保守費用	4,721 （14.0%）	2,503	0	29,000	64
3 年目保守費用	4,753 （14.1%）	2,517	0	26,500	56
4 年目保守費用	4,045 （12.0%）	1,865	0	28,480	51
5 年目保守費用	4,208 （12.5%）	1,946	0	31,090	42
6 年目以降保守費用	4,218 （12.5%）	2,500	0	26,500	47

※　初年度開発費用のうち、大きなデータ（100 億円以上）1 件を除いた分析結果である。
※　パッケージ機能を補うための保守チームが保守に費やした費用である。（　）内はパッケージ開発の初期の追加開発・パッケージのカスタマイズ費用（33,704）に対する割合である（図表 7-25c）。

7.3 保守組織・保守要員（Q2）

7.3.1 保守担当の専門組織の有無（Q2.1）

図表 7-32　保守作業の専門組織の有無（単位：件，%）

保守作業の専門組織の有無	件数	割合（%）
保守作業の専門組織あり	431	58.1%
保守作業の専門組織なし	311	41.9%
合　計	742	100.0%

※　保守作業を専任組織で分担している組織は、2007 年版 51%、2016 年版 58%であり、7%増えている。

7.3.2 保守専任管理担当者の有無（Q2.2）

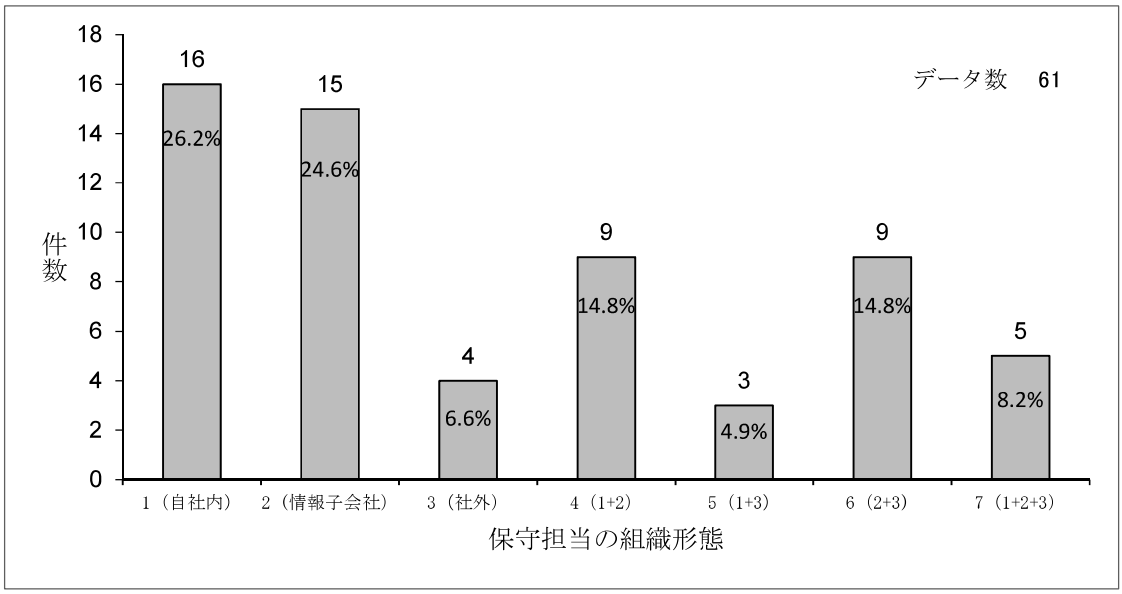
図表 7-33　保守作業の専任担当者の有無（単位：件，%）

保守作業の専任担当者の有無	件数	割合（%）
保守専任担当者あり	454	65.0%
保守専任担当者なし	244	35.0%
合　計	698	100.0%

※　保守作業の専任化が、2007 年版 59%、2016 年版 65%であり、6%増えている。

7.3.3 保守担当の組織形態（Q2.3）

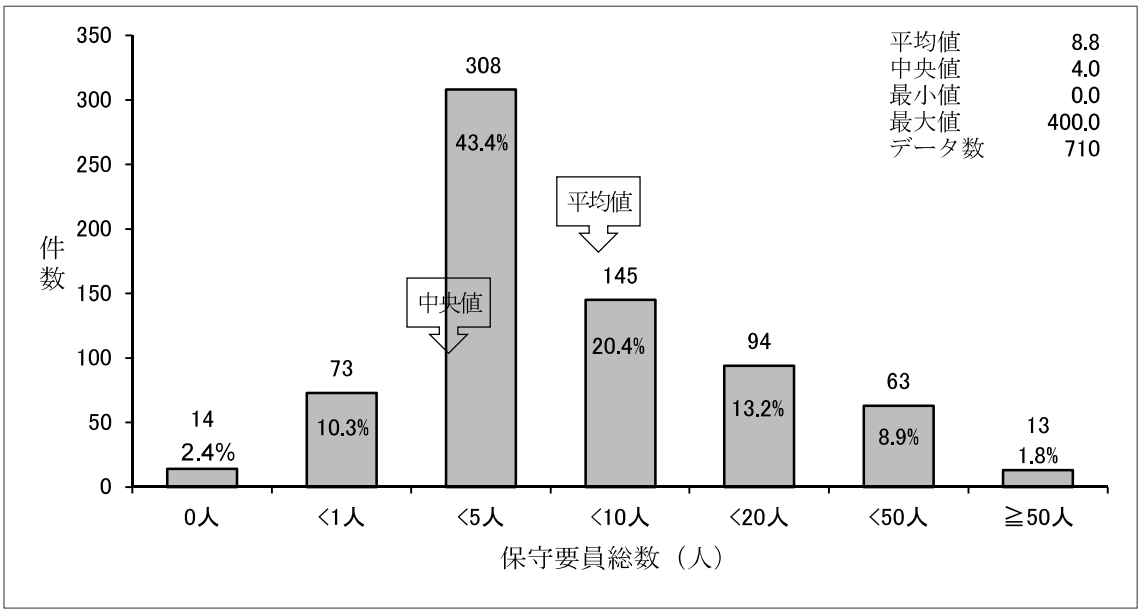
図表 7-34　保守担当の組織形態



※　保守担当の専門組織設問を一部変えたので、これは 2016 年版の回答のみである。

7.3.4 保守要員種別（Q2.4）

図表 7-35　保守要員総数の分布（単位：件数，%）



※　平均 8.8 人、中央値 4.0 人であるが、50 人以上のチームも存在している。

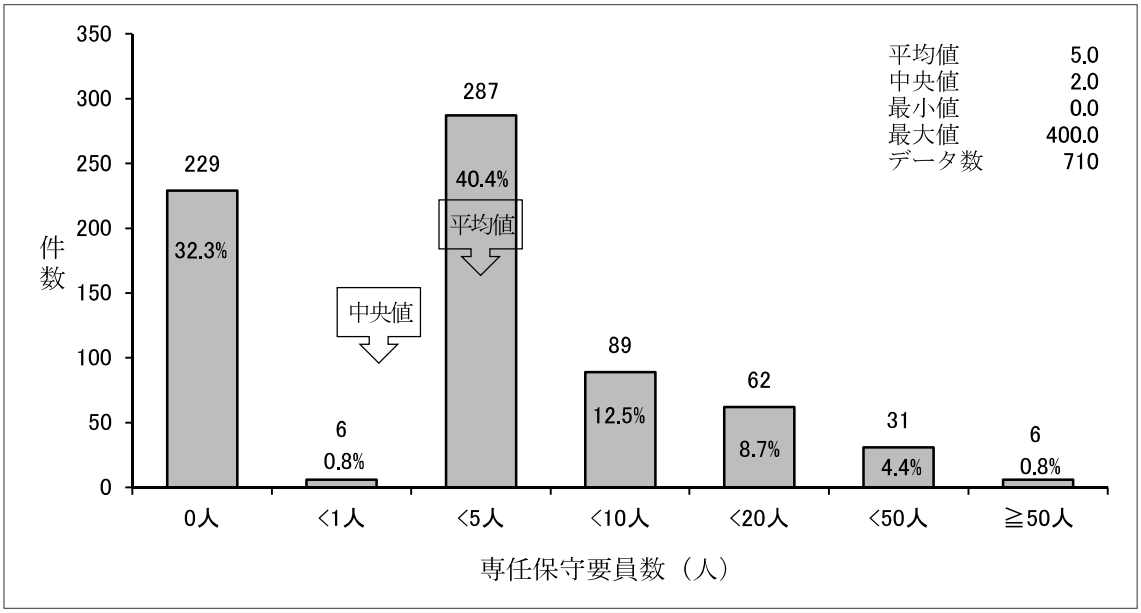
※　2016 年版から、保守要員総数の内訳のうち、専任保守要員数に情報子会社からの保守要員数を含めて分析している。

図表 7-36　保守要員の分布表（単位：人）

項　目	平均	中央値	最小	最大
保守要員総数	8.8	4.0	0.0	400.0
専任保守要員数	5.0	2.0	0.0	400.0
兼任保守要員数	1.7	0.3	0.0	60.0
社外応援要員数	2.1	0.0	0.0	150.0

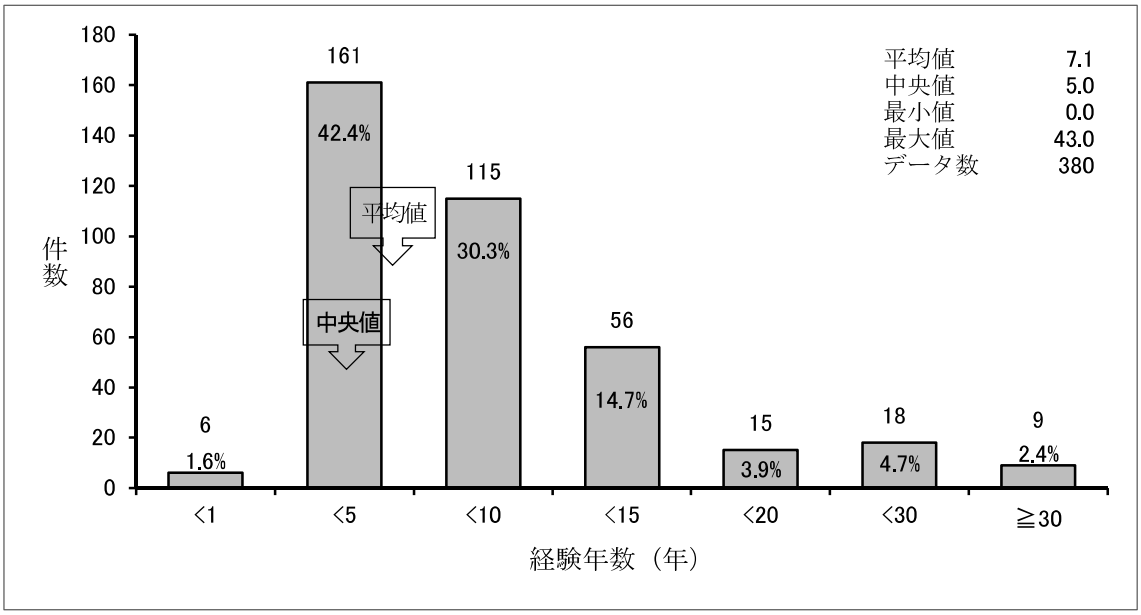
※　専任、非専任、社外応援要員の三者が協力して保守作業をしている。

図表 7-37　専任保守要員数の分布（単位：件，%）



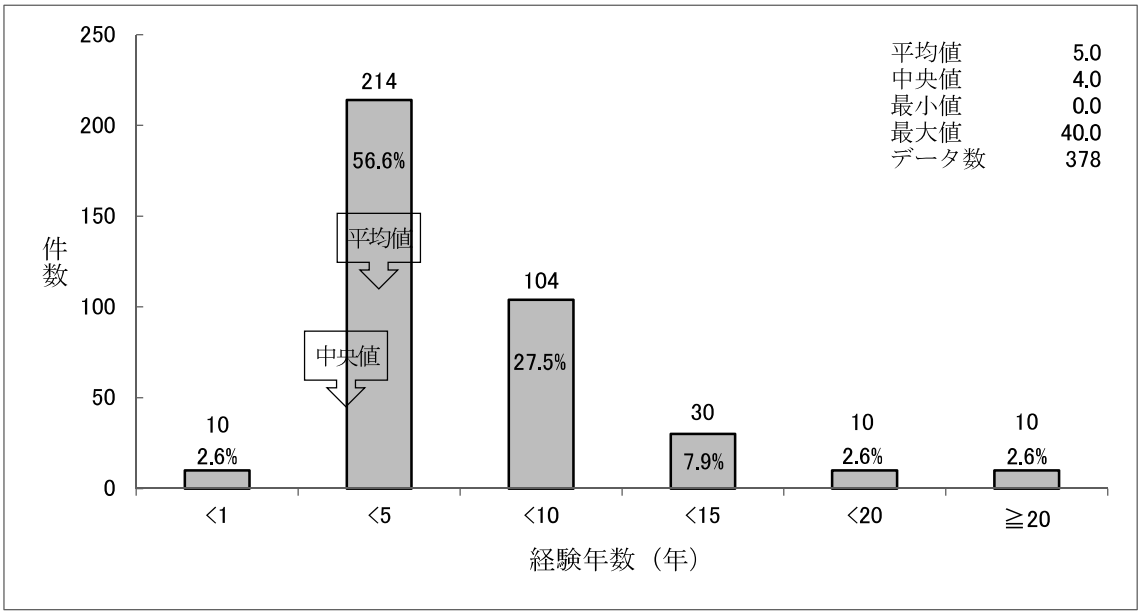
※　専任の保守担当者を置かない企業数の割合は 32.3%である。

図表 7-37a　担当プロジェクトの経験年数の分布（単位：件，%）



※　各プロジェクトにおける担当の保守要員のうち、そのプロジェクトを担当している保守要員の最長経験年数は 5 年未満が 44.0%である。

図表 7-37b　保守要員の平均経験年数（単位：件，％）



※　保守要員の平均経験年数は 5 年未満が過半数（約 60%）であり、10 年未満が約 86%を超えている。

※　開発からの平均年数は 7.1 年（図表 7-37a）で、保守では 5.0 年（図表 7-37b）のような経験年数が平均的な姿である。

図表 7-37c　保守契約金額（単位：万円／人月，件）

項目		平均	中央値	最小	最大	データ数
全プロジェクト	最低	75.7	80.0	0.0	455.0	167 件
	最高	107.7	100.0	0.0	455.0	159 件
パッケージ	最低	75.9	76.0	0.0	455.0	25 件
	最高	120.4	110.0	0.0	455.0	27 件
スクラッチ	最低	75.5	80.0	0.0	300.0	127 件
	最高	102.4	100.0	0.0	300.0	123 件

※　2011 版からの新規設問である。2013 年版において、回答単位を「万円」から「万円／人月」に変更して回答していただいた。そこで、2013 年版以降のデータによる分析結果を示している。

※　大きなデータについて、保守契約金額（最低）9 件、保守契約金額（最高）5 件を除いて分析している。

※　パッケージ SE 費用がやや高めであるが大きな差はない。

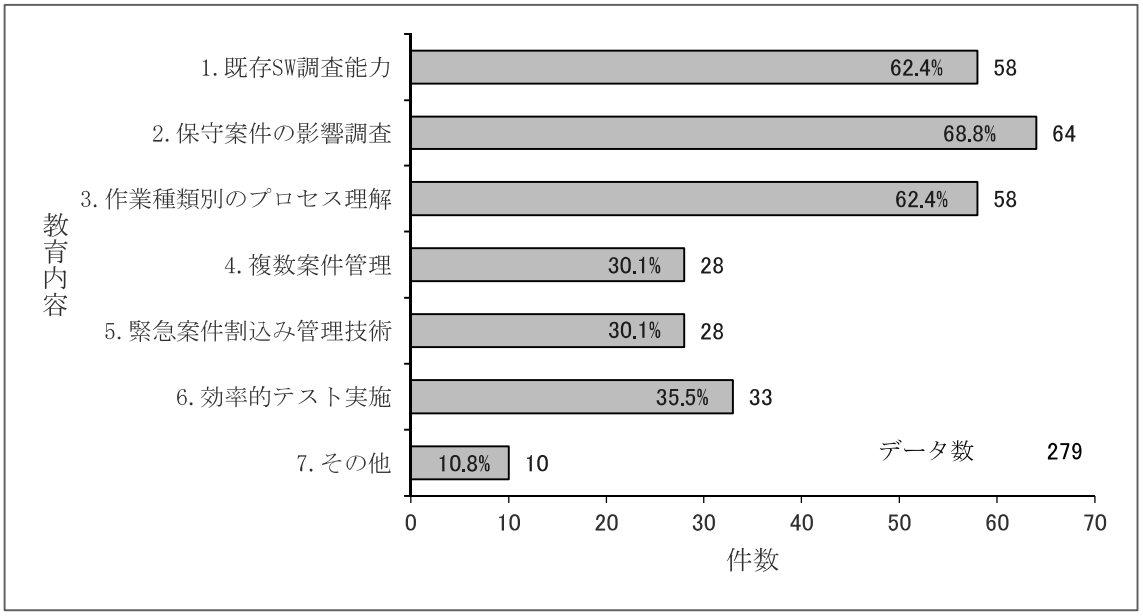
7.3.5 保守専任要員の教育制度（Q2.5）

図表 7-38　保守要員の教育体系の有無（単位：件，％）

保守要員の教育体系の有無	件数（件）	割合（％）
保守専任要員の教育体系あり	88	12.2%
保守専任要員の教育体系なし	632	87.8%
合　計	720	100.0%

※　保守専任要員の教育体系を構築している企業は少ない（12.2%）。

図表 7-39　主な教育内容（複数回答）（単位：件，％）



※　プロジェクト数は 93 件である。

※　グラフの割合は、設問が複数回答可能であるので、各教育内容の件数を回答企業数で割ったものである。なお、体系的なしくみはないが、教育を実施しているものを含めている。

7.4 保守の理由と保守内容（依頼／応答／作業負荷等）について（Q3）

7.4.1 保守作業の定義（Q3.1）

図表 7-40　保守作業の定義（単位：件，%）

保守作業の定義	件数（件）	割合（%）
1.契約要員数で収まる場合は，すべて保守作業としている	94	12.9%
2.対応工数が一定の範囲内（例えば、「3 人月以下」等）であれば保守作業としている	296	40.5%
3.対応案件の内容に基づき判断しており，対応工数・対応要員数に依存しない	310	42.5%
4.その他	30	4.1%
合　　計	730	100.0%

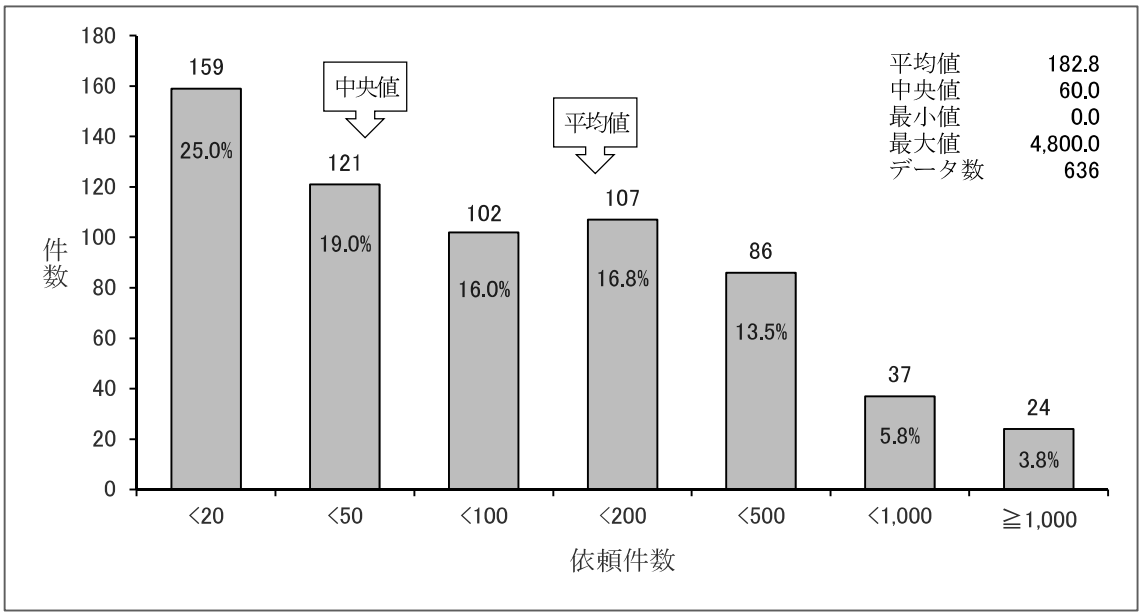
※　保守作業の契約は柔軟に行われている。

※　その他の主な内容は、「年間開発計画に応じて計画」、「保守作業の内容を社内標準（要綱）にまとめてある。」、「保守作業の内容を社内標準（要綱）にまとめてある。工数の上限が定められている作業とそうでない作業もある」、「スポット契約」、「問い合わせ」、「調査」、「ハード障害対応」、「契約の要員数で収まる場合は保守作業としているが、案件によって判断」、「当該システム単独ではなく、全社として年度単位で保守委託先と契約し、一定の工数枠を設定」、「システム単位の改修範囲で判断（1／4 未満なら保守）」、「内容および金額により決定」等である。

図表 7-41 は欠番である。

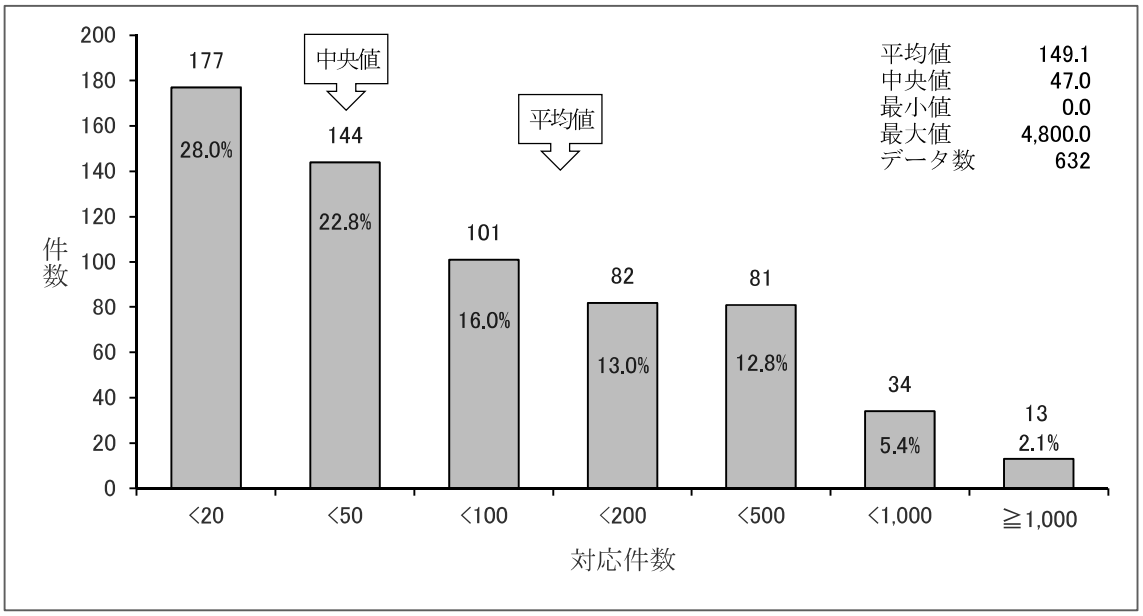
7.4.3 保守依頼への対応状況（Q3.3）

図表 7-42　年間保守依頼件数の分布



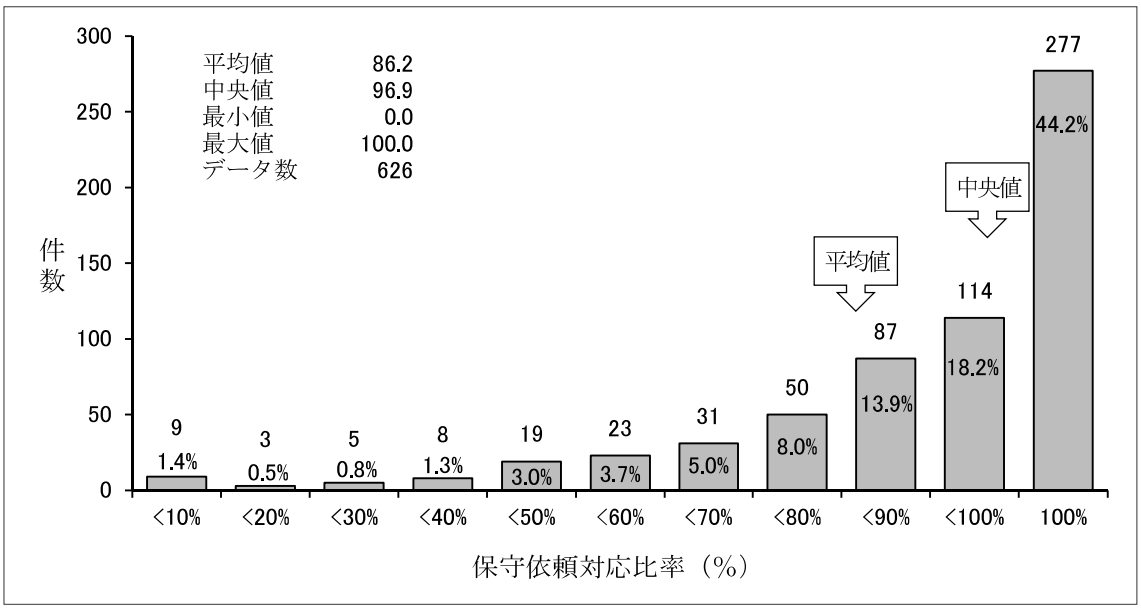
※　初期開発費用 1 億円当たりで、年間保守 37.5 件（中央値 60 件／初期開発費用 1.6 億円：図表 7-25a）になっている。

図表 7-43　保守作業対応件数（単位：件，%）



※　平均値ベース 149.1／182.8＝81.6%、中央値ベース 47／60＝78.3%の保守作業を対応している。

図表 7-44　年間保守依頼対応率の分布



※　保守依頼された要請に 100%対応した割合は約 44%であるが、例年と変わらず平均的には 14%程度の保守依頼に対応していない。

7.4.4 保守作業割合（Q3.4）

図表 7-45　保守作業割合の分布表（単位：%，件）　　データ数：451 件

保守理由	平均	中央値	最小	最大
保守の問合せ	31.6%	27.3%	0.0%	100.0%
保守の基盤整備（ハードウェア・ミドルウェア変更の対応）	5.9%	0.0%	0.0%	100.0%
是正保守（バグの修正）	15.6%	10.0%	0.0%	100.0%
改良保守（ユーザビリティ向上の保守、担当者の要望への対応）	26.3%	20.0%	0.0%	100.0%
適応保守（制度・ルール・法律の変更、業務変更、経営方針の変更に対する対応）	12.2%	5.0%	0.0%	100.0%
完全化保守（開発時からの不都合を修正）	3.3%	0.0%	0.0%	50.0%
予防保守（データ量の変更対応、セキュリティ対策）	5.1%	0.0%	0.0%	80.0%

※　保守の問合せに 31.6%使っており、業務部門からの期待に応えている。

7.4.5 保守作業負荷（Q3.5）

図表 7-46　保守作業負担の程度の分布表（単位：%）　　データ数：665 件

1 件当たり保守作業	平均	中央値	最小	最大
保守作業半日以下	27.5%	14.0%	0.0%	100.0%
保守作業 1 日以内	17.2%	10.0%	0.0%	100.0%
保守作業 3 日以内	16.9%	10.0%	0.0%	100.0%
保守作業 1 週間以内	15.4%	10.0%	0.0%	100.0%
保守作業 1 ヶ月以内	13.1%	5.0%	0.0%	100.0%
保守作業 1 ヶ月超	10.0%	0.0%	0.0%	100.0%

※　対応した保守作業 1 件当たりの保守作業負担は 1 日以内が 44.7%に達する。また、1 週間を超える保守作業は 23.1%存在することがわかる。

7.4.6 フェーズ別保守作業負荷（Q3.6）

図表 7-47　フェーズ別保守作業負荷の程度の分布表（単位：%）　　データ数：619 件

保守理由	平均	中央値	最小	最大
修正箇所の調査・見積	26.7%	25.0%	0.0%	100.0%
修正作業	31.6%	30.0%	0.0%	100.0%
テスト・確認	30.0%	30.0%	0.0%	100.0%
ドキュメント修正	11.7%	10.0%	0.0%	100.0%

※　開発時からリポジトリの活用を開始し、保守作業にも活用して作業負荷軽減、品質向上を期待することが求められている

7.4.7 保守依頼案件の単純平均リリース日数（Q3.7）

図表 7-47a　保守依頼案件の単純平均リリース日数の分布表（単位：日）

作業予定時間		平均	中央値	最小	最大	データ数
1 週間以内の簡単な修正の場合	最短	5.0	2.0	0.0	91.0	350
	最長	14.6	7.0	0.0	277.0	351
1 週間超の難しい修正の場合	最短	18.2	14.0	0.0	180.0	334
	最長	60.9	30.0	0.0	767.0	329

※　保守納期は緊急を要する案件と特に日時を問われない案件があり、それぞれに柔軟に対応している様子が表れている。

7.4.8 保守作業の SLA（Q3.8）

図表 7-48　SLA の有無の分布表（単位：件，%）

SLA の有無	件数（件）	割合（%）
保守作業の SLA が設定されている	225	36.6%
保守作業の SLA は設定されていない	390	63.4%
合　計	615	100.0%

※　保守作業の SLA は運用と比較しても設定しないケースが多い。

図表 7-49　SLA の具体的な内容例（1）（単位：件）

納　期 （17 件）	納期回答日数、保守時間帯（稼働率）	2 件
	即時対応	1 件
	受付、対応時間、対応内容などが定められている	4 件
	メールでのユーザー問合せについて、初期回答を 1 時間以内に行う	1 件
	保守作業分類ごとの対応時間帯、対応回数の上限値などを目安として定義したもの	1 件
	オンラインの場合、応答時間 3～5 秒以内	1 件
	依頼発生から要員割当までの時間、納期遵守率、見積精度、保守依頼件数削減率	1 件
	納期回答遵守率、納期遵守率	5 件
	保守作業を依頼してから、作業完了までのリードタイム	1 件
障　害 （37 件）	障害発生時のユーザーへの連絡	1 件
	重大不具合の件数範囲目標などを提示	1 件
	保守対応時間　10 時～18 時　営業日で、即日回答	2 件
	365 日 24 時間稼動、サポート時間：月～金　9:00～17:30	4 件
	障害対応時間、バックアップ要件、アプリケーション応答時間、システムログ保持時間等	2 件
	稼働時間	1 件
	障害件数	8 件
	障害時の対応方法についての取り決め	1 件
	ハード障害時の復旧時間	2 件
	AP 障害報告時間（発生報告、復旧報告）	2 件
	AP 障害発生率（初物管理）	2 件
	AP 障害発生件数（本番切替直後、長期）	5 件
	障害発生後 3 日以内の復旧	1 件
	1%以下（人為的ミスによる障害件数÷運用業務件数）	1 件
	障害時の修正期間	2 件
	KGI／KPI で設定　障害件数 0 件	1 件
	1 営業日以内に 1 次回答を行う	1 件
その他 総　括 （131 件）	障害対応、設計書管理、DB 容量調査、予算策定見積対応	1 件
	障害原因の特定報告〇時間以内、等	1 件
	サービスレベル定義書	5 件
	詳細要件記述書にサービスレベルを記載（ex. 稼動保証時間は営業日の 8:00～20:30）	1 件
	大まかな作業定義	2 件
	サービスレベルガイドライン	3 件
	シングル A	1 件
	SLA 契約	3 件
	システム毎に SLA が設定されている	1 件
	運用設計書	1 件
	サービスカタログの指標値に基づいての SLA 設定を行っている	1 件
	稼動時間、保守作業の内容	1 件
	トラブル回復時間の SLA、トラブル報告の SLA など	1 件
	システムごとに別に定義された SLA メニューを選択する	1 件
	ドキュメント管理、障害対応、影響調査、問い合わせ対応	1 件
	システム別サービス仕様一覧表	1 件
	ドキュメント保管、プログラム類保管、データ管理、システムの適正維持管理、トラブル対応	2 件
	サービス内容、機能、サービス提供範囲、ユーザー、サービス提供時間、障害発生時のユーザーへの連絡、アクセス制限(機密性)、データ保全(完全性)、障害防止(可用性)	4 件
	維持管理作業範囲、項目、対応時間帯を取り決めている	1 件
	維持管理業務の基本サービス仕様書を作成し、内容について顧客との同意を毎年得ている	3 件
	維持管理の範囲、体制、サービス内容、契約・費用、対応日・時間帯が記されたもの	2 件
	定例業務、維持管理内システム変更数、データ変更数など	1 件
	保守対象システム、保守作業内容、サービス提供時間、体制等	2 件

図表 7-49　SLA の具体的な内容例（2）（単位：件）

その他 総　括 （131 件）	保守作業のサービスメニュー毎の予定工数と単価が設定されている	4 件
	保守作業の範囲と内容	2 件
	保守作業範囲、対応時間等	1 件
	保守対応受付時間、維持管理範囲内で実施する軽微（20 万未満）なシステム変更など	2 件
	定額保守契約において、定常業務・障害対応・保守支援に関する実施内容を規定している	1 件
	年間定額でサービスを受けることができる保守作業	1 件
	発生事象の業務影響によりレベル分けし、レベルに応じた期日で対応する等	1 件
	可用性、トラブル復旧率、障害発生件数、問合せ応答時間等について定義	2 件
	サービス時間、体制、緊急連絡網の定義、周知	2 件
	サービス内容、料金算定方法、サービス単価を定義し、委託会社と契約	4 件
	サービス提供時間、障害復旧時間が定義されている	1 件
	サービス時間やサーバー保守の内容について記述あり	1 件
	サービス提供時間が予めきめられている	1 件
	運用時間、運用レベル、等について社内でメニューが定義されており、その中から選択	4 件
	システム環境管理,セキュリティ管理、サービスレベル管理、障害対応等	1 件
	軽微なシステム改修（20 万未満）は包括維持管理内等	1 件
	役責、連絡時間、連絡方法等	1 件
	暫定対応完了 1 ヶ月以内、恒久対応完了 3 ヶ月以内	1 件
	サービス提供者より利用者へ 10 営業日前までに事前連絡し、土日祝日に実施する	1 件
	ユーザーに業務支障を与える様な障害については、（平日）24 時間以内に復旧する	2 件
	ユーザー満足度	1 件
	ITIL 準拠の運用改善を適時実施	1 件
	社内標準に準じている	3 件
	システム運用・品質	1 件
	システム稼働率、レスポンスなど	1 件
	運用設計書としてサービスレベル、保守範囲を設定している	1 件
	運用手続書を作成、システム使用会社と合意している	1 件
	信頼性、可用性、保守性	1 件
	プログラム修正以外に約 30 の保守業務メニューと、その実施要否をシステムごとに定義付けている	1 件
	問合せへの応答時間など	1 件
	問合せ・小規模改善・是正保守等について、前年度実績に基づいた件数で設定している	2 件
	サービス基準一覧表（共通サービス：定常業務、障害対応、保守支援）	2 件
	サービス項目ごとに、対応時間帯・対応方法を定義する	5 件
	レスポンスタイム、最大 CPU 使用率、バッチ終了時刻	1 件
	役割分担・運用保守サービス内容・サービスレベル評価指標等について合意	1 件
	年間の問い合わせ件数や会議数、データ変更数などを定義したもの	2 件
	費用および問合せ件数、工数と STEP 数の実績を報告（ホストに含めて報告）	1 件
	システム利用可能時間や障害復旧時間他、所定の項目について調整・合意したもの	4 件
	「問合せ件数と対策状況（インシデント管理、サービスデスク）、障害件数と対策状況（問題管理）、構成管理・変更管理（構成管理、リリース管理）、サービス時間（可用性管理、IT サービスの継続性管理）、レスポンス（キャパシティ管理）」の報告	1 件
	問い合わせ・障害対応のサービスレベル、および、改修・構成管理・設定変更などにおける受け入れ規定	2 件
	問合せ対応、障害対応、データ変更対応、軽微なシステム変更については、営業日、営業時間で対応する。但し緊急の場合は、可能な限り対応	1 件
	受付：営業日・営業時間内、障害対応：24 時間	1 件
	会社間の取り決めがある	1 件
	改修プログラムのリリース時間帯等について	1 件
	基本サービス仕様（対応時間、推定件数、個別取り扱い事項等）を顧客と合意している	2 件
	前年の実績を踏まえて都度見直し	1 件
	作業項目	1 件
	デグレ（デグレード）件数：0	2 件

図表 7-49　SLA の具体的な内容例（3）（単位：件）

その他 総　括 （131 件）	毎年ユーザーと合意している	2 件
	ISMS サービスレベルの中で設定	1 件
	合意した内容をドキュメント	1 件
	平日の 18:00～翌 8:30 については保守作業優先時間帯とする	1 件
	労働日の 8:30～17:30	1 件
	稼動時間、問い合わせ対応時間	3 件
	稼働時間、影響度別障害件数、改善提案数	2 件

※　様々な視点からの SLA が登場しており参考になる。

7.5 保守の品質について（Q4）

7.5.1 保守作業の品質目標（Q4.1）

図表 7-50　保守作業の品質目標の有無（単位：件，％）

保守作業の品質目標の有無	件数（件）	割合（%）
保守作業の品質目標がある	333	46.1%
保守作業の品質目標はない	390	53.9%
合　計	723	100.0%

※　保守作業の品質目標値が無いものが半数以上である。

7.5.2 保守作業の品質状況（Q4.2）

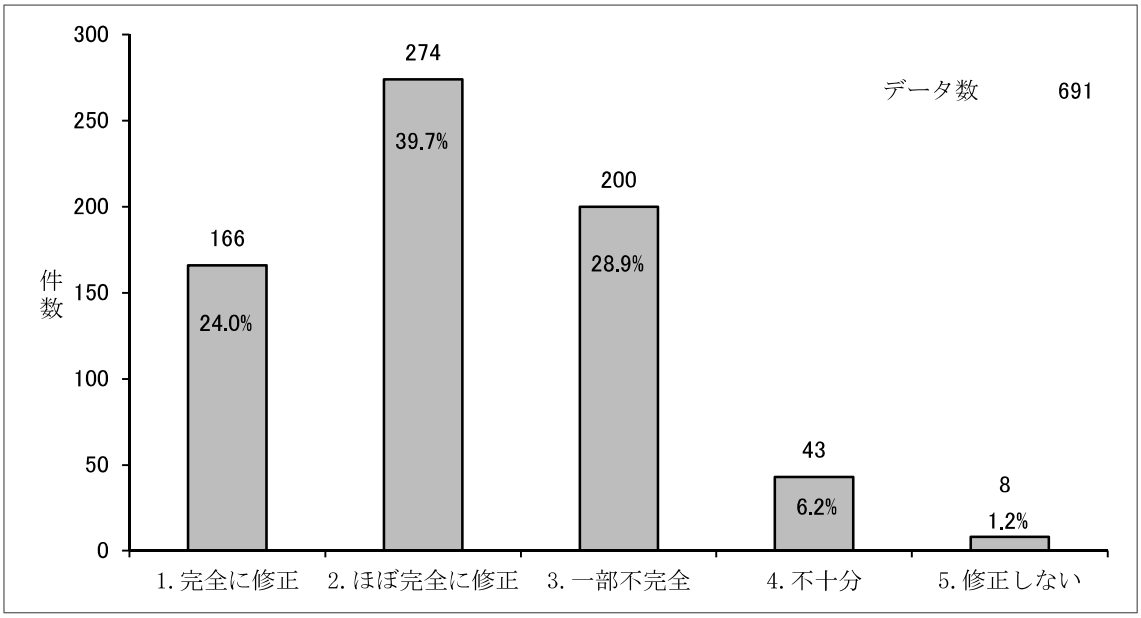
図表 7-51　保守作業の品質状況（単位：件）　　データ数：41 件　　【新規設問】

保守作業の品質状況	平均	中央値	最小	最大
運用後保守欠陥数	18.2	5.0	0.0	320.0
うち、開発時潜在バグ	14.1	1.0	0.0	252.0
うち、新規発生バグ	4.1	2.0	0.0	68.0

※　保守作業の結果、新規発生した新規発生バグは 4.1／18.2 の 22.5%である。

7.5.3 ドキュメントの修正度（Q4.3）

図表 7-52　ドキュメントの修正度（単位：件，%）



※　保守作業結果のドキュメントの完全な修正は難しいようである。

7.5.4 ドキュメントレビュープロセス（Q4.4）

図表 7-52a　ドキュメントレビュープロセスの実施（単位：件，%）　【新規設問】

実施の状況	件数（件）	割合（%）
新規開発時と同等のプロセスで実施	18	27.3%
一部プロセスを簡略化して実施	33	50.0%
保守担当まかせで実施	15	22.7%
合　計	66	100.0%

※　保守作業にふさわしいプロジェクト管理プロセスを追究しているように見えるが、更なる改善対策を見極めた方が良い。

7.6 保守の工期について（Q5）

7.6.1 納期遅延率（Q5.1）

図表 7-53　納期遅延率（単位：%）　　データ数：632 件

項目	平均	中央値	最小	最大
納期遅延率（%）	9.1%	2.0%	0.0%	100.0%

※　緊急支援作業が割り込むなど、保守作業独特の環境の中で納期達成率 90%をキープしている。

7.6.2 納期遅延の原因（Q5.2）

図表 7-54　納期遅延の原因（単位：件，%）　　データ数：394 件

納期遅延原因（件）	1 位選択	2 位選択	3 位選択	合計
1.他の作業が割り込んだ	253	62	30	345　（34.7%）
2.工数見積りが甘かった	39	66	75	180　（18.1%）
3.保守仕様の変更があった	70	130	38	238　（24.0%）
4.作業中にミスが多発した	7	22	20	49　（ 4.9%）
5.潜在的バグの影響	18	46	70	134　（13.5%）
6.その他	7	10	30	47　（ 4.7%）
合　計	394	336	263	993　（100.0%）

※　納期遅延の主な原因は、「他の作業が割り込んだ」「保守仕様の変更があった」等である。

※　原因 1 はやむを得ないが、原因 2，3，4 等、工夫の余地は多い。

7.7 保守の見積について（Q6）

7.7.1 保守作業の見積者の立場（Q6.1）

図表 7-55　保守作業の見積者（単位：件，％）

見積作業者	件数（件）	割合（%）
1.保守作業を行うチーム内の見積者により作業見積を行う	312	43.1%
2.保守作業を行う担当者が作業見積も行う	391	54.0%
3.その他	21	2.9%
合　計	724	100.0%

※ 保守作業者自ら見積り、自ら保守作業実施しているケースが半分を占めているが、見積者と作業者が共同作業する方が品質向上を図れる

7.7.2 保守作業の工数見積り基準の有無（Q6.2）

図表 7-56　保守作業の工数見積り基準の有無（単位：件，％）

工数見積基準の有無	件数（件）	割合（%）
1.保守作業の工数見積り基準がある	356	49.8%
2.保守作業の工数見積り基準はない	359	50.2%
合　計	715	100.0%

※　次頁含めて保守作業の見積基準をレベルアップさせねばならない。

図表 7-57　保守作業の工数見積り基準の内容（複数回答）（単位：件，%）

保守作業の見積基準	件数（件）	割合（%）
1.修正内容により負荷を加算・見積	(671)	―
1.1 帳票画面の修正	151	26.8%
1.2 ロジック変更	198	35.2%
1.3 データベース値の変更の修正	94	16.7%
1.4 データベース項目追加の修正	143	25.4%
1.5 修正箇所散らばり度合いを考慮	54	9.6%
1.6 その他の修正内容基準	31	5.3%
2. ドキュメントの調査範囲等に基づき予測・見積	(191)	―
2.1 範囲から負荷予測：巻込範囲を定める	186	33.0%
2.2 範囲から負荷予測：巻込範囲を定めない	5	0.9%
3.リスク要因から負荷予測	108	19.2%
4.WBS から予測	50	8.9%
5.担当者の熟練度を考慮	45	8.0%
6.改修母体の品質を考慮	18	3.2%
7.その他	27	4.8%
合　計	1,110	―

※　プロジェクト数は 563 件である。
※　プロジェクト数に対する各項目の回答数割合を算出している。
※　「7. その他」には、「実装工数を基準に工程配分比率で全体を見積もる」「影響する資産規模に対して行程ごとの生産性を適用」「修正ステップ数とテスト範囲等で見積もる」「前年度保守作業実績をもとに、翌年度保守作業工数の見積を行う」「対応リソース数から算出」「類似システムの実測値」という回答があった（2016 年版のみ）。
※　各項目で使用割合が増加している。

7.8 保守環境について（Q7）

7.8.1 保守用資源（コンピュータ環境）（Q7.1）

図表 7-58　保守用資源（コンピュータ環境）（単位：件，％）

保守用資源	件数（件）	割合（％）
1.本番用のデータベースを保守作業でも使用	24	4.8%
2.本番用とは別に、限られた容量の保守作業用のデータベースを利用	381	76.0%
3.本番用とは別に、同じ内容・容量のデータベースを保守用に確保して行う	90	18.0%
4.その他	6	1.2%
合　計	501	100.0%

※　実際に保守作業の高品質を期待するならば 3.の保守用資源確保をした方が良い。
※　コストと品質のバランスの問題である。

7.8.2 保守可能時間（Q 7.2）

図表 7-59　保守可能時間（単位：件，％）

保守可能時間	件数（件）	割合（％）
1.本番を停止することなく、365 日 24 時間、何時でも保守テスト作業が可能になっている	362	74.0%
2.本番を停止させて保守のテスト・確認作業を行う	127	26.0%
合　計	489	100.0%

※　工期確保、品質向上のためには 1. の環境確保が必要である。

7.8.3 ツールの使用（Q7.3）

7.8.3.1 プログラム自動作成ツール利用

図表 7-59a　プログラム自動作成ツール利用（単位：件，%）　【新規設問】

プログラム自動作成ツールの利用	件数（件）	割合（%）
1. プログラム自動作成ツールを利用している	9	13.0%
2. プログラム自動作成ツールを利用していない	60	87.0%
合　計	69	100.0%

※「プログラム自動作成ツールを利用していない」割合が 87%と高いのは、最近有効なツールが登場しているが開発時に使用していないと、保守作業で使用するのは難しいためと思われる。

図表 7-59b　プログラム自動作成ツール利用（1）　【新規設問】

工程	ツール	採用理由
要件定義	TL029_Xupper	4.保守品質の向上
設計	TL020_楽々Framework	ー
実装	TL020_楽々Framework	1.変更容易性 3.保守コストの削減 4.保守品質の向上
	TL008_Wagby	2.保守工期の短縮
	Sencha	90 生産性向上
	Eclipse	2.保守工期の短縮
	Microsoft Visual Studio	1.変更容易性 3.保守コストの削減 4.保守品質の向上
	ASTERIA	3.保守コストの削減
	HLL Workbench	1.変更容易性 3.保守コストの削減
	自製ツール	2.保守工期の短縮 3.保守コストの削減 4.保守品質の向上
	自製ツール	2.保守工期の短縮 3.保守コストの削減 4.保守品質の向上
	自製ツール	4.保守品質の向上
テスト	Selenium／e-tester	2.保守工期の短縮 3.保守コストの削減 4.保守品質の向上

図表 7-59b　プログラム自動作成ツール利用（2）　【新規設問】

工程	ツール	採用理由
保守	Subversion	1.変更容易性
	Microsoft Visual Studio	1.変更容易性 3.保守コストの削減 4.保守品質の向上
	Rational Team Concert(IBM)	2.保守工期の短縮 4.保守品質の向上
	Rational Team Concert(IBM)	4.保守品質の向上
	Rational Team Concert(IBM)	4.保守品質の向上

※　保守作業における「要件定義」「設計」「保守の実装」「テスト」「保守」の各工程で、ツール利用とそのツールを採用した理由についての設問である。

※「採用した理由」についての設問は、「1.変更容易性」「2.保守工期の短縮」「3.保守コストの削減」「4.保守品質の向上」「5. 保守要員の不足への対応」「6. 保守者のモチベーションの向上」「7.ユーザーとの意見交換が容易」の項目から「主要 3 項目まで選択」と質問したことへの回答である。

図表 7-59c　分析設計開発（保守）ツール（複数回答）（単位：件，％）

分析設計開発(保守)ツール	件数(件)	割合(%)
1.業務フローやワークフローの分析に使う	2　(0)	6.9%
2.データモデルの作成に使う	8　(0)	27.6%
3.設計の支援に使う	10　(2)	34.5%
4.プログラムの自動生成に使う	12　(3)	41.4%
5.UI の作成に使う	6　(1)	20.7%
6.テストシナリオの抽出に使う	3　(0)	10.3%
7.リポジトリを活用して保守作業の効率化を図る	5　(5)	17.2%
合　計	46 (11)	ー

※　プロジェクト数は 29 件、データ数は 46 件である。なお、件数の（　）内の値は 2016 年版のみの件数であり、「リポジトリを活用して保守作業の効率化を図る」の件数が多い。

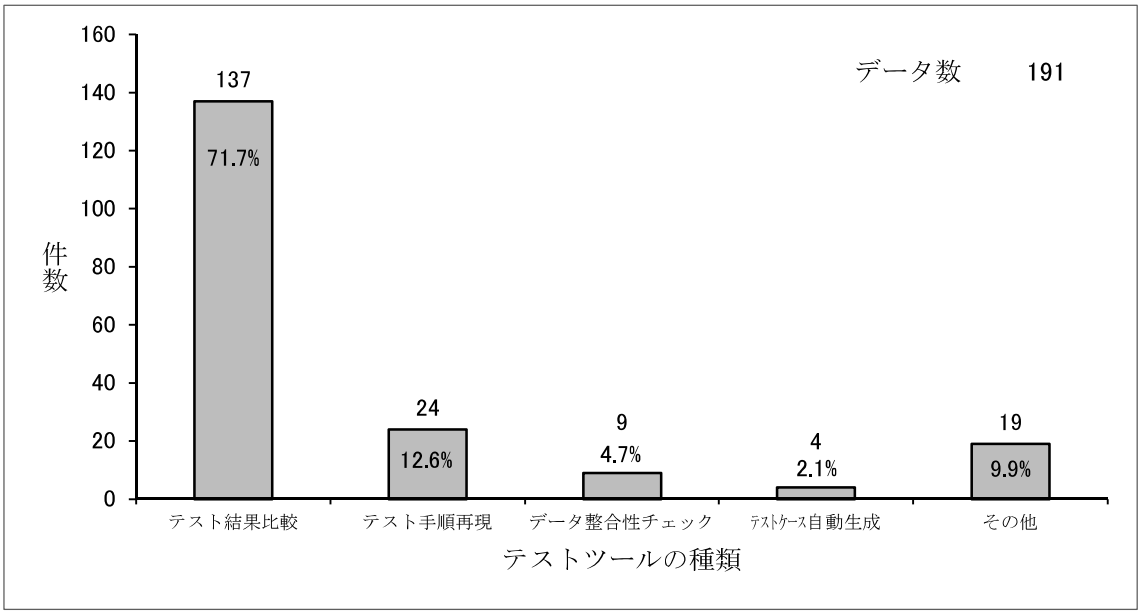
※　2016 年版に、選択肢 7 を追加した。

図表 7-60　テストツールの使用（単位：件，％）

テストツールの使用の有無	件数(件)	割合(%)
1.テストツールを使用している	190	26.7%
2.テストツールを使用していない	521	73.3%
合　計	711	100.0%

※　保守環境における「テストツール」の使用は少ない。

図表 7-61　テストツールの使用の分布（単位：件，%）



※　2014 年版から複数回答としたが、複数回答は少ない（2 件）。

7.8.4 保守負荷低減のためのしくみ（Q7.4）

図表 7-62　保守負荷を低減するしくみの有無（単位：件，%）

保守負荷を低減するしくみの有無	件数（件）	割合（%）
1. 保守負荷を低減するしくみあり	400	55.3%
2. 保守負荷を低減するしくみなし	323	44.7%
合　計	723	100.0%

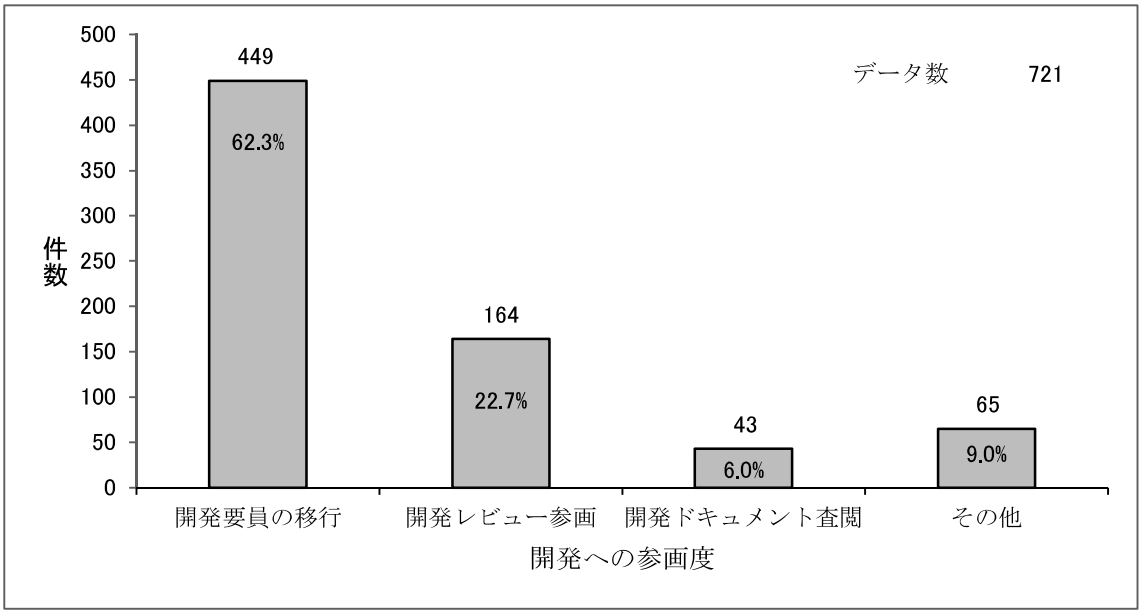
図表 7-63　保守負荷を低減する主なしくみの分布（複数回答）（単位：件，％）

保守負荷を低減するしくみ		件数（件）	割合（%）	件数（件）
解析性	1. 保守用調査ツール	5	7.1%	26
	2. 設計書作成	15	21.4%	
	3. ドキュメント解析容易性	6	8.6%	
変更作業性	4. 保守用ドキュメント作成	19	27.1%	20
	5. 理解の容易への工夫	1	1.4%	
安定性	6. 設計手法の導入	3	4.3%	28
	7. 旧バージョン保存による復旧容易性	25	35.7%	
移植性	8. 別環境への移植に対する配慮	6	8.6%	6
試験性	9. テスト環境の整備	17	24.3%	34
	10.保守用テストデータの常備	17	24.3%	
90.その他		4	5.7%	4
合　計		118	―	―

※　2016 年版に設問項目を変更した。
※　プロジェクト数は 70 件である。
※　プロジェクト数に対する各項目の回答数割合を算出している。
※　「90.その他」には、「回帰テストケースの作成」「リグレッションテストへのテスト自動化ツール適用」「Redmine を利用したインシデント管理」の回答があった。

7.8.5 保守要員の開発への参画度（Q7.5）

図表 7-64　保守要員の開発への参画度の分布（単位：件，％）



※　2016 年版の「その他」には、「保守と開発の要員を兼任」「保守要員を開発要員としてプロジェクトに参画」などの回答があった。

7.8.6 開発から保守への引継ぎ基準の有無（Q7.6）

7.8.6.1 時間

図表 7-65　開発から保守への引継ぎ（時間）（単位：件，%）

開発から保守への引継ぎ（時間）	件数（件）	割合（%）
1. 引継時間の基準あり	52	7.4%
2. 引継時間の基準なし	650	92.6%
合　計	702	100.0%

7.8.6.2 方法

図表 7-66　開発から保守への引継ぎ（方法）（単位：件，%）

開発から保守への引継ぎ（方法）	件数（件）	割合（%）
1. 引継方法の基準あり	126	18.2%
2. 引継方法の基準なし	565	81.8%
合　計	691	100.0%

7.8.6.3 資料

図表 7-67　開発から保守への引継ぎ（資料）（単位：件，%）

開発から保守への引継ぎ（資料）	件数（件）	割合（%）
1. 引継資料の基準あり	236	34.5%
2. 引継資料の基準なし	449	65.5%
合　計	685	100.0%

※　保守への引き継ぎ、方法、資料についていずれも基準なしが多い。基準を持っている会社を参考に対策を立てた方が良い。

7.8.7 開発チームへの保守容易性確保のガイドライン（Q7.7）

図表 7-68　保守容易性確保のガイドラインの有無（単位：件，%）

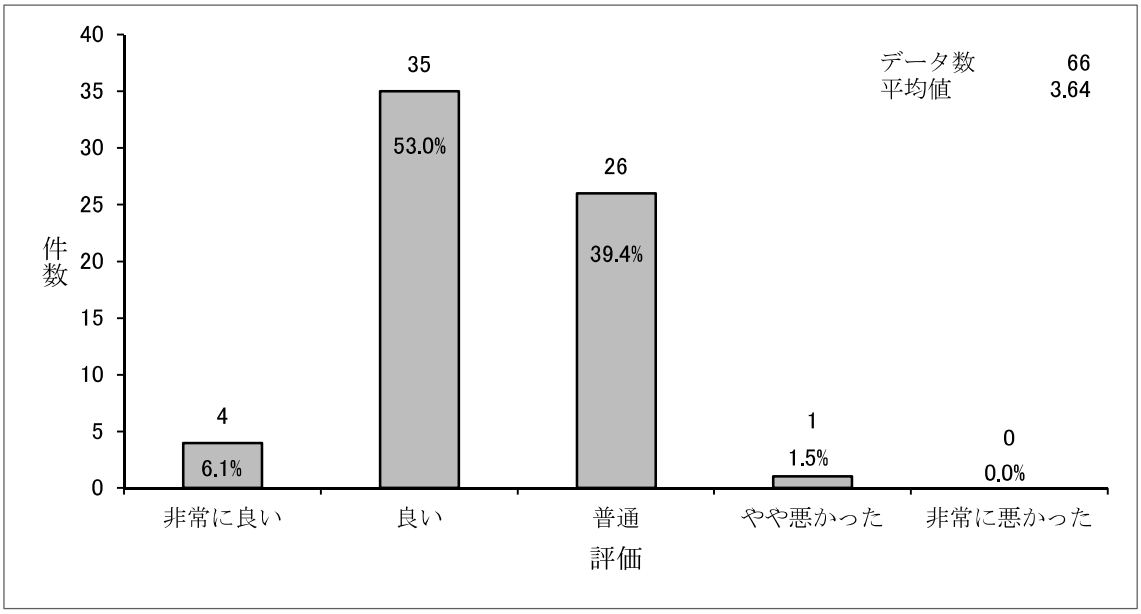
保守容易性確保のガイドラインの有無	件数（件）	割合（%）
1. 保守容易性確保のガイドラインあり	71	17.1%
2. 保守容易性確保のガイドラインなし	343	82.9%
合　計	414	100.0%

※　各社でこのようなガイドを作成して開発者に守ってもらわねばならない。

7.9 保守の満足度等について（Q8）

7.9.1 ユーザー満足度（Q8.1）

図表 7-69　ユーザー満足度（全体満足度）の分布（単位：件，%）　【新規設問】



※　平均値（3.64）は、5 段階評定を仮定して算出している。
※　不満（「やや悪かった」，「非常に悪かった」）は極端に少ない（0.2%）。

図表 7-69a　ユーザー満足度（成果品質）（単位：件，%）

評価項目	非常に良い	良い	普通	やや悪かった	非常に悪かった	平均値（データ数）
成果品質	18	67	57	4	0	3.68
	12.3%	45.9%	39.0%	2.7%	0.0%	146

※　上段：データ件数　下段：割合（%）
※　成果品質で「やや悪かった」以下の評価は少ない。

図表 7-69b　ユーザー満足度（プロセス品質）（単位：件，％）

評価項目	非常に良い	良い	普通	やや悪かった	非常に悪かった	平均値（データ数）
好印象	8	67	57	4	0	3.65
	10.5%	46.9%	39.9%	2.8%	0.0%	143
正確性	22	62	55	4	0	3.71
	15.4%	43.4%	38.5%	2.8%	0.0%	143
迅速性	12	50	70	11	1	3.42
	8.3%	34.7%	48.6%	7.6%	0.7%	144
柔軟性	14	50	71	8	0	3.49
	9.8%	35.0%	49.7%	5.6%	0.0%	143
共感性	22	47	69	3	0	3.62
	15.6%	33.3%	48.9%	2.1%	0.0%	141
安心感	19	60	57	4	0	3.67
	13.6%	42.9%	40.7%	2.9%	0.0%	140

※　上段：データ件数　下段：割合（％）

※　プロセス品質 6 項目の内、「好印象」「正確性」「共感性」「安心感」はどのサービスでも必要項目である。保守作業では「迅速性」「共感性」を重視したいが、この項目には「やや悪かった」の回答がみられ、その反動として「非常に良い」割合は他の項目の半分程度になっている。保守作業の「迅速性」「柔軟性」は作業プロセスの見直しから、報告制度の見直しに至るまで、再考した方が良い。

7.9.2 保守作業担当者の作業意欲向上（Q8.2）

保守作業担当者が作業意欲向上のために、何か実行している企業の主な施策は図表 7-70 の通りである。

図表 7-70　作業意欲向上のための施策（1）

項目	具体的施策	件数
表彰制度（79 件）	表彰制度がある（改善表彰、お客様からの感謝状・表彰を含む）	**22 件**
	良い改善活動を実施した場合の報告会と表彰制度あり（1 回/年）	2 件
	表彰制度はあるが、実際に保守作業が評価対象となる事が少ないと感じる	2 件
	社内表彰制度はあるが、保守作業は具体的評価がしづらい	1 件
	保守作業に限定したものは無いが、担当者全般に対する表彰（チャレンジ表彰など）制度はある	1 件
	保守品質目標達成時に業績表彰制度への申請ができる	**7 件**
	「保守運用改善発表会」を実施し、優秀な活動に対して表彰	1 件
	会社が実施している表彰制度、個別には懇親会を実施している	1 件
	社内表彰制度あり（ただし、保守作業担当者に限らず）	3 件
	「品質向上」、「生産性向上」に関わるワーキング活動をしており、半期毎に発表会を開催、各試行策の発表を行い、優秀の場合は表彰制度に基づく表彰が行われる	1 件
	表彰制度はあるが、十分な考慮・配慮がされておらず、案件規模・金額で決められるケースが多い	1 件
	四半期毎の MVP 表彰	2 件
	保守を含めた業務全般に対する表彰制度あり	1 件
	保守作業担当者特有の施策はなく、会社の制度に準じている	1 件
	保守作業効率化・障害防止施策に対する表彰制度がある	1 件
	感謝状（適用事例なし）	2 件
	改善表彰制度	3 件
	社内の表彰制度あり（CS の MVP など）	1 件
	社内成果発表会の表彰	1 件
	社内担当者：上司面談や上司推薦制による表彰制度　社外担当者：感謝の会の開催（年1回）	1 件
	所属する部全体で、保守担当者の表彰を行っている	3 件
	プロジェクト完了時の特別休暇制度、チーム・個人の表彰制度	1 件
	品質目標達成時に業績表彰制度への申請ができる	1 件
	目標達成時の表彰制度	3 件
	自社内・チーム内もしくはお客様からの褒章制度（含：感謝状）	**4 件**
	障害発生率、ドキュメント整備率等をポイント化し、月単位、四半期単位、年単位での開発チーム対抗の表彰制度を設定	2 件
	表彰制度、CS 改善活動発表会　など	2 件
	月に一度上司の推薦制による MIP 賞を設けている	2 件
	年 1 回の業績評価、定期的な上司との面談、上司の推薦制による社内表彰制度（MIP 賞）	1 件
	全社の事業所毎の保守業務改善報告会を1回/年、全社報告会として実施し、表彰を行う	1 件
	1 年間無事故であった場合の表彰制度あり	1 件

図表 7-70　作業意欲向上のための施策（2）

項目	具体的施策	件数
表彰制度（79 件）	グッジョブカード制度	1 件
	好事例の発表会・表彰の実施	1 件
	構築年度に表彰された	1 件
目標管理業績評価（20 件）	業務実績を査定し、昇進や昇給（ボーナス）の評価ポイントに反映している	1 件
	年間トラブル件数を n 件以下にする部門目標を掲げている	1 件
	具体的目標設定と、週次の報告・確認、改善計画の策定、報告など	1 件
	障害の根本的対応による、障害の圧縮によるモラル向上	1 件
	出来る限り、実務での貢献内容およびエンドユーザーの喜びを共有する	1 件
	CS 調査アンケート評価制度、QCD 指標達成度評価制度、保守パートナー評価制度	3 件
	保守組織内の業務評定制度に則り評価を実施している	1 件
	評価制度がある	**7 件**
	人事評価に反映する	3 件
	年間の目標設定、業績評価の仕組みを活用	1 件
その他（59 件）	年数回の慰労会・懇親会を実施	**4 件**
	慰労会・懇親会を適宜実施。また、業務情報相互交換の機会を随時設け、意思疎通を図っている	1 件
	保守作業を専任化としない（複数人数化）	1 件
	お客様への維持管理作業の報告をすることで、表面にでない作業を露出し理解をしてもらっている。保守作業担当者への焦点を当てることで意欲向上を図っている	2 件
	サブユーザーとの調整弁を果たすことで、業務しやすい環境を提供	2 件
	ショップサイトで、頻繁な変更要求が客先からあがるが、客先担当と保守担当とのコミュニケーションも良く、達成感、作業意欲は高い	1 件
	パッケージベンダーからの情報、コミュニケーションの機会を増やす	2 件
	ユーザーとのコミュニケーションを大切にし、信頼し合いながら作業が行えるようにする	1 件
	密なコミュニケーションを心がけている	2 件
	コミュニケーションを蜜に取り、感謝の気持ちを伝え、積極的に褒めることを心がけている	3 件
	日々のコミュニケーションでの感謝	1 件
	ローテーション、新技術の取り込み	1 件
	安定な業務運用を行うための保守を行う	1 件
	意欲を持って取り組んでいる	1 件
	（制度としてはないが）障害未然防止における称揚などを実施	2 件
	オフショアベンダーと MTG を実施し、パッケージの情報開示を求めながら、ノウハウを身に付ける	1 件
	システムオーナー、利用ユーザーとの接点創出（会議体への招聘、懇親会の開催、等）	1 件
	作業内容の背景・目的・影響等の理解徹底	**4 件**
	改善案件も並行して行わせて開発にも従事させる	1 件
	ドキュメント整備と FP による規模算定を共有していることにより、属人的維持管理から脱却ができ、チームでの対応が図られている	1 件
	保守担当者による保守作業の改善活動を実施	1 件
	自身が開発したシステムへの愛着と保守を通じての技術・知識の向上心	1 件
	具体策はないが、打合せの場における動機付けなど	1 件
	ローテーションの実施	1 件

図表 7-70　作業意欲向上のための施策（3）

項目	具体的施策	件数
その他 （59 件）	適宜、個人との面談を行う	1 件
	同じ類のインシデントを 2 度以上発生させないように取り組む	1 件
	業務改善テーマや教育テーマを個々に設定し成果を上げる活動を行っている	1 件
	難しい課題だが、コミュニケーションを密にするよう心がけている	1 件
	保守作業に対する支援を行っている	1 件
	ミドルウェア固有のシステムスキルの習得と、保守運用効率化に向けて主体的な内部改善活動による達成感、効果の可視化	1 件
	システムオーナー、利用ユーザーとの接点創出（会議体への招聘、懇親会の開催、等）	1 件
	利用状況等の業務ニュースを展開し共有している	1 件
	各事業所代表による保守業務改善報告会の開催（発表～審査～表彰）	1 件
	保守チームとの定例ミーティングを隔週（2 回/月）で開催し、進捗、懸案事項等を確認している	1 件
	低下気味／保守作業専任 PM の質が悪く、担当の意欲が低下。品質低下中。PM 交替要請中	2 件
	基盤リスク対応や消費税対応などの大きな作業が発生した際には、毎週、隔週といった定期的なタイミングで打ち合わせを実施し、作業担当者や関係者のモチベーションアップに努めました	1 件
	月例報告による情報の共有化	1 件
	見積額の交渉をあまり行わない	1 件
	作業内容の背景・目的等を担当者に明確に説明する	1 件
	リリースタイミングは月に何度あるかを調査頂きたい	1 件
	なるべくコミュニケーションをとり、システムの課題や、成果を共有し改善を図っていければと考えております	1 件
	毎回では、ありませんがシステム改修があった場合に、終了後に懇親会をしています	1 件
	年末調整や扶養家族等異動申告書に関する実作業を保守作業担当者の方にも経験していただくことで、システム機能の必要性等を認識してもらっている	1 件
	日常の維持管理業務実施にあたり定期的に打合せを開催し、コミュニケーションを深めるようにしている	1 件
	表彰や評価制度はない。週 1 回定例会議や日々の業務においてパートナーとして良好な関係を維持することを意識している	1 件
無し （154 件）	何もしていない／特になし／該当する施策なし	154 件

7.10 保守費用分析

図表 7-71 保守費用分析（単位：%，件数）

保守費用分析 （平均値を採用）	自社開発				パッケージ開発			
	本体保守 費用(件数) A1		開発 費用(件数) A2		パッケージ本体 追加導入＋保守 費用（件数） B		アドオン開発 追加導入＋保守 費用(件数) C	
初年度総保守費用	8.3%	394	18.4%	308	13.5%	108	40.5%	74
2 年目総保守費用	8.3%	330	14.9%	248	9.7%	85	29.3%	64
3 年目総保守費用	8.8%	264	13.3%	181	9.4%	68	28.4%	56
4 年目総保守費用	8.7%	201	9.9%	129	10.9%	60	26.2%	51
5 年目総保守費用	9.3%	164	10.5%	99	8.9%	52	29.0%	42
年間平均	8.7%	―	13.4%	―	10.5%	―	30.7%	―
初期開発費用	A				B		C	
合計費用比較	A ＋ A × 0.221 × 5 ＝ 2.105×A				1.525 × B		2.535 × C	

※　5 年間の総費用は 2.105（1.000＋0.221×5 年間）A と（1.525B＋2.535C）で決まる。B、C の係数も A の係数と同様に保守費用の年平均割合に 5 年を掛けて算出している。B、C の係数は、それぞれ B（1.000＋0.105×5 年間＝1.000＋0.525）、C（1.000＋0.307×5 年間＝1.000＋1.535＝2.535）によって算出される。なお、A、B、C は稼働までの費用である。

※　2016 年版の費用（平均値）の実績平均値は、A＝69,258（万円）、B＝32,281（万円）、C＝33,704（万円）であった。

7.11 保守調査の考察・まとめ

保守作業の解説

開発完了後直ちに保守作業は始まる。スクラッチ開発の場合の保守費用は、開発費用の20%程度かかることが本調査結果でも判明している。5年間でほぼ開発費と同じ費用がかかるので、おろそかにできない金額である。

この保守費用は開発した情報システムを継続的に使用し続ける限り、永久的にかかる費用である。しかしながら開発データの分析は世界のいくつかの機関が実施しているが、この保守作業についてメトリックスを分析提供しているのは、JUAS だけであり、世界的に珍しいデータである。

特に日本の企業基幹情報システムの寿命は長く、20 年を超すのは珍しいことではない。これは日本の雇用制度が終身雇用制にしていることにも原因があるが、情報システム費用を抑えようとすれば、一度開発したシステムは長く使いたいと思うのは自然なことである。

経営は日々変化し続けているので、その変化に合わせて情報システムの保守作業が続けられる。注文の内容が変わり、それに合わせて生産調達、輸送方法をイノベーションする。その都度情報システム保守作業が発生する。

本調査は、この保守作業の費用、品質、工期、対応状況、保守品質、保守作業の納期管理状況、見積方法、保守作業の満足度、保守者の育成対策、など保守作業のすべての事項について情報収集と分析結果を整理している貴重な情報集である。ぜひ活用してほしい。特に保守作業の管理はどのような項目をどのように採用し評価すべきか、悩んでいる組織にはこの保守作業の分析結果は貴重である。

ただこの調査の限界もある。2006 年版の報告書に掲載し始めて以来、11 年目の報告書になるが、保守作業はウォーターフォール型のデータが多い。ERP パッケージの利用データも一部例外的に集めてあるが、最近のアジャイル型の保守データは収集できていない。アジャイル型がリーン開発などに適しているためもあるが、保守用のドキュメントは少なく、どこが開発完了でどこから保守なのかが明確でない。

「アジャイルは永久に開発であり保守のアンケートには答えられない」などとの説も存在している。最もアジャイル型開発にも、「ハイブリッド開発」と呼ばれる手法（上流はウォーターフォール型と同じであるが、プログラム作成はスクラム法などのアジャイル手法が適用されている）などの実態もあり、アジャイル型の保守作業のメトリックス提供にはまだ時間がかかりそうである。

最近、超高速型開発などのプログラムを自動生成するツールが登場し始めてきた。

このツールはリポジトリ（使用言語をドキュメント間を通じて使用箇所、属性などの関連情報を整理してある辞書）を持っているので、変更要求に対してどこを変更すればよいのかの調査に役立つ、修正作業負荷の軽減などに有効と言われている。このツールの有効性情報を早く収集し提供するのがこの調査の夢である。

保守担当者の悩み

「保守料金を毎年のように5%ずつ下げてください、と発注者側から要請が来るがどう対応したらよいでしょうか」と保守担当者から悩みの質問が寄せられてくる。
そこでデータの記録が残っている保守担当者（専任＋非専任）の守備範囲（KLOC/人）について業種別に8年間の差を取り出してみた。

図表 7-72　業種別保守担当者（総数）の守備範囲（KLOC／人）の 2008 年版と 2016 年版の比較

	2008 年版		2016 年版		比率　2016/2008	
	平均値	中央値	平均値	中央値	平均値	中央値
製造	221.0	139.5	309.7	202.4	1.40	1.45
サービス	226.8	82.5	273.1	134.5	1.20	1.63
金融	106.6	100.0	123.1	64.8	1.15	0.64
合計	211.7	100.7	260.3	124.2	1.23	1.23

全く同じプロジェクトのデータをトレースしているわけではないことに注意して 8 年間の差を見ると、業種ごとに差はあるが合計で 0.23／8＝0.03 となる。つまり毎年 3%ずつ保守担当者の守備範囲を増加させることによって、コストダウンについての要求を吸収してきたことになる。素晴らしい努力と言うほかない。

このような情報がソフトウェアメトリックス調査を継続してきたことにより生み出されている。このデータにはリポジトリを利用した超高速型開発ツールの要素はまだほとんど入っていないと思われるので、これらの最新ツールの利用を含めたデータが入って来たらどのような変化を示すのであろうか。
まずは取り掛かりとして守備範囲／JFS（JUAS Function Scale 画面数＋帳票数×2／3）をもとに試算した値も今回初めて登場させた。使いやすいので是非使ってみてほしい。

「測れないものは見えない」。今後もこの調査を継続し、保守作業者の努力を正しく認識していただけるような努力を続けたい。

保守作業の種類

調査にあたり「保守作業とは何か」が話題に上がった。まず、保守作業の対象は以下のように保守の問い合わせ・基盤整備・是正保守・適応保守・完全化保守・改良保守・予防保守の 7 項目からなっている。

図表 7-73　保守作業発生の理由

1　保守の問い合わせ		
	1-1	問い合わせの識別、案件番号の発行、登録
	1-2	問い合わせ者への支援、回復方法指示、データ採取、方法指示、連絡代行, システム利用者への助言、新商品・事例等の紹介
	1-3	質問の調査　中間回答、正式回答
	1-4	変更担当作業者への指示タイプ、優先度、作業見積、実施可否の調整、作業担当との調整、対応計画作成、進捗フォロー
	1-5	企画提案　調査、情報収集、見積
	1-6	保守作業についてのユーザー満足度の把握 ユーザー満足度調査の準備、実施とまとめ
2　保守の基盤整備		
	2-1	調査環境の整備、　再現テスト環境の維持、文書履歴の保存管理と履歴検索システム整備、リバースエンジニアリング環境の保存、遠隔端末の設定およびトラブル処置
	2-2	テスト環境の維持整備、　客先動作環境の確認、性能確認ツールの整備、リグレッション（修復希望以外の箇所について健全性の確認手段の確保）
	2-3	保守作業環境の整備、作業場所、作業ツール、リポジトリ等の整備 保守作業者への支援、　作業指導育成、予算管理、予算、生産性、品質、工期管理
3　是正保守、　開発時あるいは保守作業時に生じた不良や故障の是正処置		
	3-1	不良内容の把握（再現テスト）
	3-2	不良内容の分析・原因切り分け
	3-3	是正計画の作成、変更方法検討
	3-4	変更および変更部分のテスト
	3-5	リグレッションテスト （修正必要箇所以外の箇所を間違って直していないか？）
	3-6	移行（本番投入、確認、ユーザーへの引渡し）
	3-7	移行後のフォロー
4　適応保守、法律の変化、新しい受注仕様への対応、新顧客仕様への対応、新設備・新環境への対応、ハードウェア、ソフトウェア、ネットワークの新技術環境への対応等		
	4-1	環境変化情報の把握
	4-2	影響範囲の調査・分析
	4-3	適応計画の作成、変更方法の検討
	4-4	変更および変更部分のテスト
	4-5	リグレッションテスト
	4-6	移行、本番投入、確認、ユーザーへの引渡し
	4-7	移行後のフォロー
5　完全化保守、既存ソフトウェアの品質(性能、保守性、セキュリティ対策等)向上		
	5-1	既存ソフトウェアの品質向上要件の把握
	5-2	要件関係部分の調査・分析
	5-3	完全化計画の作成、変更方法検討

	5-4	変更および変更部分のテスト
	5-5	リグレッションテスト
	5-6	移行　本番投入、確認、ユーザーへの引渡し
	5-7	移行後のフォロー
6　改良保守　バグ等の訂正ではないソフトウェアの変更		
	改良保守には適応保守、および、完全化保守の 2 タイプがある 作業内容は適応保守、完全化保守と同じ	
7	予防保守、引渡し後のソフトウェア製品の潜在的な障害が顕在化する前に発見し、 是正を行うための修正、作業内容は適応保守と同じ	

保守理由

保守作業は何故発生するのか、その理由を 7 種類に整理した。

図表 7-74　保守理由

1	システムのバグから生じた保守作業
2	担当者からの要望から生じた保守作業
3	制度・ルールの変化から生じた保守作業
4	業務方法の変化から生じた保守作業
5	経営目標の変化から生じた保守作業
6	ユーザビリティの変化から生じた保守作業
7	その他の理由から生じた保守作業

この理由割合は、業種ごとに異なるのではないか。特にカットオーバー時の品質はシステム保守作業負荷に大きく影響するはずであるが、果たしてどの程度の影響かなどについて分析する。

保守作業管理

上記理由により発生する保守作業は、要求通り実施されているのか。それとも予算や保守作業員の負荷の関係で調整、あるいは制約を受けているのか。これには下記の二通り管理方法がある。

- 厳しく一件ごとに管理者が必要性を審議し、このシステム保守をしなくても大きな影響は無いとする場合は、実施を制約しているプロジェクト
- 保守担当者の自主判断に任せているプロジェクト

特に担当者からの要望により生じたシステム保守要望には、無制限に実施できないような制約を設け始めた企業が多い。システム保守作業に SE をまわすか、新規システム開発要望に SE をまわすかを判断し、目先の使用性が多少差支えても、経営の観点から新規システム開発に大半の SE パワーを活用する方針を定めている企業もある。

システム保守契約形態

・期間請負契約
「対象プロジェクトについて何人かを保守契約し、問題対応させる場合」
システムの安定度、機能要求の程度、環境からの要請、プログラムの作成方法等の影響を受ける。どの程度の規模ごとに、どの程度の人数が実際にアサインされているのか、世の中に標準を提供できれば幸いである。

・1 件ごとの請負契約
「保守作業の要求書をもとに 1 件ごとに見積もって作業契約する場合」
もしこの見積費用が高いならば中止もありうる。

・上記の組み合わせ
「小規模の案件は期間請負契約内で対応するが、他の新システムの企画の影響でシステム保守をせざるを得ず、かつ、相当な大負荷になることが予想される場合」
通常一件が 5 人日以上の作業負荷になるものは、保守作業請負対象からはずして、別途見積もっている企業もある。また今期のシステム保守作業を見積もった結果、基本契約で交わした保守作業以上に作業が発生することが予想されるので、今期に限って増員契約を交わす等の方式を採用している企業もある。

以上のような背景を意識したアンケートを実施する必要がある。

保守作業結果の評価

作業自体は実施されたが、ユーザー企業はその結果をどのように評価しているのか。以下 14 項目を例示する。

図表 7-75　保守作業結果の評価

1	依頼された工期は守れたか？
2	保守後の品質に問題はないか？
3	稼働率・稼働品質率は目標を達したか？
4	作業工数は妥当であったか？
5	保守作業組織、指揮体制に問題はないか？
6	緊急時対応体制は準備されているか？
7	保守担当者のアサインは妥当であったか？
8	保守作業で採用している技術は適正なものか？リポジトリの活用をしているか？
9	作業効率および品質向上対策は存在するか？ いくつかの保守案件をまとめて保守をする集中保守をしているか？
10	予算管理は妥当なものか？
11	利用者との共同作業目標は守れたか？対策は？ （例えば顧客迷惑度指数[1]は確保されたか？）
12	セキュリティ対策は完全か？問題が生じた場合の報告、説明は妥当なものであったか？
13	人材育成は継続的に図られているか？
14	その他

保守データは回答のばらつきが非常に大きい。保守作業が頻繁に要求されるシステムと一度作成すれば当分修正が必要ないシステムでは、保守体制、保守管理項目は大きく変わってくる。平均値の意味がどの程度あるのか、中央値でよいのか等の吟味が必要となる。

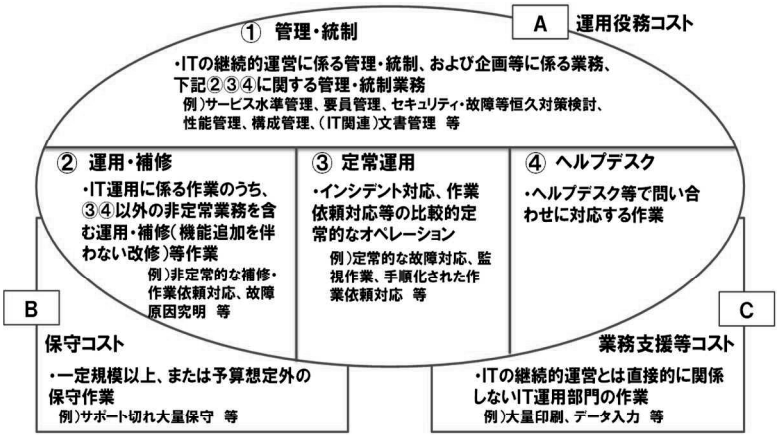
[1]顧客迷惑度指数　システムのアウトプットの一部に間違いがあって、利用者に迷惑をかけていないかどうかを測る尺度のこと。プログラムの欠陥によるミス、データの入力ミスによる欠陥、マスターテーブルのミス、運転管理上のミス、など多くの原因がある。IT 部門関係者とシステム利用者の両者が共同してサービス向上に努めなければ達成しがたい項目が多い。

第8章　運用調査　分析結果

本章では、運用役務コストなどの経費や PC・サーバー台数などを調査し、それらの相関分析を行っている。なお、運用調査の調査対象は、開発および保守の調査（プロジェクト毎に調査している）とは異なり、1 企業 1 データで回答をお願いしている。2016 年版は 42 社のご協力を得ることができた。

なお、今回の調査を行うにあたり、図表 8-1 の運用コスト定義に基づいて調査・分析を行った。

図表 8-1　運用コスト定義

<table>
<tr><td rowspan="3">運用役務系コスト</td><td>A　運用役務コスト
①管理・統制
②運用・補修
③定常運用
④ヘルプデスク</td><td rowspan="3">JUAS：IT 運用コストモデル
 
</td></tr>
<tr><td>B　保守コスト</td></tr>
<tr><td>C　業務支援等
コスト</td></tr>
<tr><td>運用設備系コスト</td><td colspan="2">ハードウェア保守コスト
ソフトウェア保守コスト
減価償却費（設備・ハードウェア・ソフトウェア等）
リース・レンタル料（設備・ハードウェア・ソフトウェア等）
通信・回線費
クラウド委託費用
データセンター費用（自社、外部）
その他</td></tr>
</table>

8.1 回答状況と回答結果

8.1.1 調査対象企業のプロフィール（Q1）

8.1.1.1 調査対象企業の業態（Q1.1）

図表 8-2　業態（単位：件，%）

区分	業態	回答企業数（件）	割合（%）
1	親会社・ホールディング企業	22	52.4%
2	子会社	13	31.0%
3	独立会社	7	16.7%
合計		42	100.0%

8.1.1.2 売上高（Q1.3）

図表 8-3　売上高（単位：億円）

売上高	回答企業数（件）	割合（%）
10 億円未満	0	0.0%
10 億～100 億円未満	5	11.9%
100 億～1000 億円未満	6	14.3%
1000 億～1 兆円未満	11	26.2%
1 兆円以上	20	47.6%
合計	42	100.0%

8.1.1.3 従業員数（Q1.4）

図表 8-4　従業員数（単位：人）

従業員数	回答企業数（件）	割合（%）
300 人未満	4	9.5%
300～1000 人	6	14.3%
1000～4999 人	11	26.2%
5000～9999 人	5	11.9%
10000 人以上	16	38.1%
合計	42	100.0%

8.1.1.4 調査対象企業の主たるビジネスモデル（Q1.5）

図表 8-5　調査対象企業の主たるビジネスモデル（単位：件，%）

区分	業種	回答企業数（件）	割合（%）
1	BtoB 企業 ビジネスユーザー向け	19	46.3%
2	BtoC 企業 一般消費者向け	6	14.6%
3	BtoB かつ BtoC	12	29.3%
4	その他	4	9.8%
合計		41	100.0%

8.1.2 運用役務系コスト（Q2）

8.1.2.1 運用役務系コスト（Q2.1）

図表 8-6　運用役務系コスト（単位：百万円）

費用項目	平均値	中央値	最小	最大	件数
合計金額	14,560	1,000	12	400,000	31（件）
A運用役務コスト	1,417	774	11	10,074	26（件）
B保守コスト	842	212	0	3,188	11（件）
B保守コストのみ	1,005	409	1	3,188	7（件）
C業務支援等コスト	80	6	0	416	9（件）
C業務支援等コストのみ	118	51	0	150	6（件）

※　「保守コストのみ」「業務支援等コストのみ」は、Aと分計できたデータである。

8.1.2.2 運用役務系コストの内訳（Q2.2）

図表 8-7　運用役務コストの内訳（単位：百万円）

費用項目	平均値	中央値	最小	最大	件数
①管理・統制	178	64	2	1,384	20（件）
（概算を除く）	148	175	80	189	3（件）
②運用・補修	670	200	0	2,835	17（件）
（概算を除く）	790	200	0	2,835	9（件）
③定常運用	609	396	1	2,183	18（件）
④ヘルプデスク	118	62	1	539	21（件）

※　「管理・統制」「運用・補修」の費用は概算によるデータが多い。

8.1.2.3 運用役務コスト高の特性や課題（Q2.3）

運用役務コスト高の特性や課題（①管理・統制）に挙げられた主な内容は下記のとおりである。

- 親会社の管理業務支援と手続きの煩雑さ
- グループ会社を含めシステムの標準化がされておらず、対応範囲が広く、多くの要員が必要となる
- システム数の増加に伴う負担の増加／対象が多岐にわたる
- 新たな法対応や、セキュリティ（情報漏洩等）／システムへの信頼性を高く求められている
- セキュリティ・インシデントの分析など管理・分析事項の増加
- 非収益部門のためコストがかけられない
- 指標設定、評価項目が未設定、かつ、データ粒度が細かったり、粗かったりで扱いがうまくできない

- 高スキル者の育成、職員の世代交代　　等

運用役務コスト高の特性や課題（②運用・補修）に挙げられた主な内容は下記のとおりである。

- 属人化など人的リソースの維持に課題がある／要員手配
- グループ会社を含めシステムの標準化がされておらず、対応範囲が広く、多くの要員が必要
- 高スキル保有者の確保がコストアップになる
- レガシー経験者の不在
- コストダウン対応に伴うサービスレベルの低下
- サポート切れやバージョンアップの対応の負荷が大きい
- 難度が高い　等

運用役務コスト高の特性や課題（③定常運用）に挙げられた主な内容は下記のとおりである。

- システム数や多種の技術への対応の負担が大きい
- 管理するシステム数が多い
- セキュリティ・インシデント対応作業の増加
- 属人化など人的リソースに維持に課題がある
- コスト維持にはなるが、コスト圧縮にはなりにくい
- コストダウン対応に伴うサービスレベルの低下
- グループ会社を含めシステムの標準化がされておらず、対応範囲が広く、多くの要員が必要となる　等

運用役務コスト高の特性や課題（④ヘルプデスク）に挙げられた主な内容は下記のとおりである。

- 業務対応レベルを要求するのは難しく、育成するまでの時間が必要で、それがコストアップの要因にもなる
- 操作方法に限らず業務知識が必要
- システム数の増加に伴う負担の増加
- 新たな IT サービスの追加
- 過去の問合せを社内に展開できておらず、問い合わせ件数の削減が実現できていない
- 問い合わせの内容分析や頻度分析が十分に行えていないものが存在する
- 専門性の問合せによるエスカレーション率が多い
- 基盤変更後の動作不安定
- システム利用者の IT リテラシー不足

- 現場にてのオンサイト保守を強いられる　等

8.1.2.4 運用役務コスト低減のための特性や工夫等（Q2.4）

運用役務コスト低減のための特性や工夫等（①管理・統制）に挙げられた主な内容は下記のとおりである。

- 熟練者が対応している／熟練者の手配ができている
- 管理ツールを導入している／障害管理・性能・構成管理の大半がシステム化されている
- システムの標準化の推進／簡易化
- 複数システム間での運用業務の統合への取組等を進めている
- 定期的な品質基準の妥当性見直し
- 過去の問合せをナレッジ化しており、ヘルプデスク担当者での一次解決率を向上させている
- 維持に必要な企画まで含めて、アウトソーシング先で実施
- 定期的な研修を行い、新たな法要件への対応の実施や、セキュリティについては外部サービスを利用し新たな脅威に備える体制を構築
- 不要システム・業務の廃止検討
- ガバナンス対象が明確、可視化　　等

運用役務コスト低減のための特性や工夫等（②運用・補修）に挙げられた主な内容は下記のとおりである。

- システム構成の標準化（推進）
- 計画的な更新を実施している
- 運用作業の標準化推進／対応手順が標準化、マニュアル化
- 緊急呼び出し事案を分析して、異常の検知時にオペレーターが対応できるように手順化する事で、対応件数を減らしている
- ソフトウェアライセンスと保守契約の集約化
- 不要システム・業務の廃止検討
- 作業ピークを平準化するため、リリースのタイミングや帳票印刷、データ入力等業務の実施時期の見直し等を進めている
- 変化対応の振り返り／未然防止の取り組みの定着
- 熟練者の手配ができている／熟練者が対応している
- ホスティング、ハウジング、監視等外部委託使用
- 要員の見直し（社員・派遣社員）
- オンプレミスからクラウドやパッケージへ切り替えを一部行い、社内工数の削減や属人化の削減を実施／社外クラウドの活用推進により運用業務を削減　等

運用役務コスト低減のための特性や工夫等（③定常運用）に挙げられた主な内容は下記のとおりである。

- 自動化している／自動化を試みる／定例監視業務の自動化／オペレーション自動化促進／人的リソースへの依存度を削減する為の運用の自動化の実施
- 熟練者が対応／熟練者を確保・手配
- 障害削減活動により定常運用負荷の削減
- システムの標準化の推進
- 運用管理システム統合
- クラウド利用へ移行　（ハードウェア保守、定期パッチ適用作業をクラウドセンターに委託）
- 業務量の平準化とオフピーク時間帯の有効活用
- 安定度の高い、かつ影響度合いの小さいシステムの「情報インシデント」の発報を停止
- インシデントの一時切り分けを外部委託することによりトータルの定常運用コストを効率化している
- 運用業務の作業毎の工数実績（システム運転、バックアップ、ジョブ管理、プログラム配信、ウイルス対策、運用管理等）について把握して、妥当性確認を実施する取組を進めている
- 業務簡素化による安価な要員へのシフト
- 対応手順を標準化、マニュアル化／徹底する
- ホスティング、ハウジング、監視等外部委託使用　等

運用役務コスト低減のための特性や工夫等（④ヘルプデスク）に挙げられた主な内容は下記のとおりである。

- QA サイトの運用が定着／FAQ の拡充による問合せ件数の削減／幾つか問合せ内容を FAQ 化し、ユーザーと共有／過去の障害事例などを FAQ サイトとして公開
- 過去の問合せをナレッジ化しており、ヘルプデスク担当者での一次解決率を向上させている／頻発する問合せ内容のマニュアル反映等による問い合わせ削減等の取組を進めている
- コールセンター基盤の導入／顧客専用窓口設置／集約化
- システムの標準化の推進
- 不要システム・業務の廃止検討
- 多能工化　等

8.1.2.5 運用役務コストの定量的管理をする場合の指標（Q2.5）

図表 8-8　運用役務コスト高の定量的管理をする場合の指標

コスト項目	指標
①管理・統制	● 要員数（要員数の人月）(6) ● スキルレベル（分析や課題表出など／SE ランク）(6) ● 作業案件数／対応案件数(2) ● 作業量／作業実績(3) ● 障害発生件数／ユーザー影響のあった障害数(3) ● 作業工数(2) ● 納期遵守率 ● 作業項目の質と量 ● 本番移行件数 ● 障害起因の補修件数 ● トラブル影響度指数 ● 作業内容 ● 案件別工数 ● 作業単位（時間課金、数量課金等） ● 年度 KPI ● 作業の期限内完了率等 ● システム稼働率 ● 投資対効果等の検証 ● 可用性 ● キャパシティプランニング ● 未適用（6）
②運用・補修	● 作業工数(2) ● 作業案件数／対応案件数(2) ● 前年度作業量 ● 案件別工数 ● ユーザー影響のあった障害数／障害件数 ● 本番移行件数 ● 障害起因の補修件数 ● 作業の期限内完了率等 ● システム稼働率 ● 納期遵守率 ● 作業内容 ● 作業単位（時間課金、数量課金等） ● 要因の人月 ● トラブル影響度指数 ● 要因のスキル（SE ランク） ● 可用性 ● 投資対効果等の検証 ● チケット制 ● キャパシティプランニング ● 未適用(6)
③定常運用	● インシデント数（障害数等）、エラー数(9) ● 作業依頼件数／作業依頼書件数／開発依頼書件数(5) ● 作業工数／業務別工数実績／作業時間／作業実績(6) ● 障害件数、障害件数の管理とその対策(3) ● 稼働率(インフラ別)(2) ● 要員のスキル（SE ランク）(2) ● オペレーションミスによる障害回数 ● セキュリティ・インシデント通知時間 ● 監視センターからのコール数

	● 作業ミス件数 ● 作業内容 ● 自動化率 ● 手動スケジュール化 ● 前年度作業量 ● メール通報件数 ● 運用サーバーOS 数 ● SLA ● 自動バッチ化 ● 障害発生時通知時間 ● 対応案件数 ● 納期遅れ件数 ● 臨時処理（システム補修作業等） ● 未適用(5)
④ヘルプデスク	● 問合せ件数(11) ● 月次の受付数(3) ● オペレーターの人数(3) ● 応答率(3) ● 稼動工数／要員の人月(3) ● 問合せ顧客満足度(3) ● 呼損率(2) ● 要員のスキル（SE ランク）(2) ● 単位時間あたりの対応数 ● 問題解決に要した時間 ● 一次回答時間 ● 前年度作業量 ● 一時解決率 ● 投資対効果等の検証 ● 未適用 (4)

※(　)内数字は回答数（2 件以上）

8.1.3 運用設備系コストと設備規模(Q3)

8.1.3.1 運用設備系コスト(Q3.1)

図表 8-9　運用設備系コストの合計金額およびその内訳（単位：百万円）

項　目	平均	中央値	最小値	最大値	件数
合計金額(運用設備系)	3,376	2,757	3	16,240	25(件)
ハードウェア保守コスト	665	416	1	2,708	25(件)
ソフトウェア保守コスト	550	256	1	2,605	21(件)
減価償却費 (設備･ハードウェア･ソフトウェア等)	609	78	0	2,650	16(件)
リース･レンタル料 (設備･ハードウェア･ソフトウェア等)	898	370	0	4,390	21(件)
通信･回線費	365	246	20	1,455	22(件)
クラウド委託費用	236	15	0	2,300	21(件)
データセンター費用(自社、外部)	289	100	0	2,000	21(件)
その他	149	121	0	455	13(件)

※　その他：「汎用印刷用紙等」「消耗品等」「運用外注（サーバ・サービス運用、ネットワーク管理など)」「ホスティング費用」「開発機（自社内設置）電力料」

8.1.3.2 IT 運用で管理している機器の台数(Q3.2)

図表 8-10　PC、モバイル機器の台数（単位：台）

費用項目	平均値	中央値	最小	最大	件数
PC	31,538	13,000	9	680,000	38(件)
タブレット	599	100	0	5,000	31(件)
スマートホン	1,045	165	0	15,000	28(件)
携帯電話、PHS	2,905	1,500	0	11,000	25(件)

図表 8-11　ホスト、サーバー台数（単位：台）

費用項目	平均値	中央値	最小	最大	件数
汎用 OS	864	660	15	4,000	37(件)
メインフレーム	14	2	0	210	38(件)

図表 8-12　データセンター関連（単位：㎡・本数）

項目	平均値	中央値	最小	最大	件数
設置面積(㎡)	1,684	494	1	9,000	22(件)
ラック数(本数)	203	66	1	3,200	31(件)

8.1.3.3 IT　運用対象となるシステム全体の規模（Q3.3）

図表 8-13　システム全体の規模（単位：SLOC・FP）

項目	平均値	中央値	最小	最大	件数
SLOC 値（SLOC）	1,3320.4	4,1481.0	2,286.0	560,252.0	5（件）
FP 値（FP）	回答無し				0（件）

8.1.4 システム運用のマネジメント（Q4）

8.1.4.1　システム運用に係わるリスクの認識・評価（Q4.1）

図表 8-14　システム運用に係わるリスクの認識・評価

選択肢	回答数（件）	割合（%）
1.システム運用時に懸念されるリスクの認識・評価は十分行い、適切な対策を講じている	25	61.0%
2.システム運用時に懸念されるリスクの認識はされているが、十分な対策にはなっていない	16	39.0%
3.システム運用時に懸念されるリスクの認識はされているが、対策の必要性を感じていない	0	0.0%
4.システム運用時に懸念されるリスクの認識・評価する必要性はない	0	0.0%
合計	41	100.0%

8.1.4.2　サービスレベルの管理（Q4.2）

図表 8-15　サービスレベルの管理

選択肢	回答数（件）	割合（%）
1.SLA（注）があり、かつ　その充足状況を管理している	20	48.8%
2.SLA はあるが、その充足状況を管理していない	1	2.4%
3.SLA はないが、システム稼働率など実質的なサービスレベルを管理している	18	43.9%
4.SLA がない、かつ　システム稼働率など実質的なサービスレベルを管理していない	2	4.9%
合計	41	100.0%

8.1.4.3　オペレーション（運行作業）の統制・管理（Q4.3）

図表 8-16　オペレーション（運行作業）の統制・管理

選択肢	回答数（件）	割合（%）
1.オペレーションは手順書あるいは指示書に基づいて実施され、かつ、その実施状況を確認・管理（作業記録簿の確認など）している	36	87.8%
2.オペレーションは手順書あるいは指示書に基づいて実施されているが、その実施状況は確認・管理していない	4	9.8%
3.オペレーションの手順書、指示書はないが、作業の実施状況を管理している	0	0.0%
4.オペレーションの手順書、指示書はなく、その実施状況も管理していない	1	2.4%
合計	41	100.0%

8.1.5 運用コストの適正化実施状況(Q5)

8.1.5.1 運用費用の適正化についての取り組み状況（Q5.1）

図表 8-17　運用費用の適正化についての取り組み状況

区分	施策	対策事項	回答区分				件数（件）
			1	2	3	4	
1	システム資産の棚卸し	不要 HW･SW 排除	26 63.4%	15 36.6%	0 0.0%	0 0.0%	41
2		過剰リソース契約解除	16 40.0%	16 40.0%	3 7.5%	5 12.5%	40
3		保守契約棚卸	24 58.5%	12 29.3%	4 9.8%	1 2.4%	41
4	契約の統合･集約	集中購買	24 60.0%	11 27.5%	0 0.0%	5 12.5%	40
5		特定ベンダー限定購入	15 38.5%	9 23.1%	3 7.7%	12 30.8%	39
6		競争入札	24 60.0%	12 30.0%	0 0.0%	4 10.0%	40
7	運用･運行プロセス改善	オペレーションの外部委託	30 75.0%	6 15.0%	0 0.0%	4 10.0%	40
8		オペレーションのオフショア化	2 5.1%	2 5.1%	3 7.7%	32 82.1%	39
9		オペレーションの自動化	13 32.5%	14 35.0%	7 17.5%	6 15.0%	40
10		過剰運用業務の簡素化	12 30.0%	13 32.5%	9 22.5%	6 15.0%	40
11		SLAに基づいた、運用プロセスの改善	7 17.5%	10 25.0%	10 25.0%	13 32.5%	40
12		コールセンター低廉化	5 12.8%	3 7.7%	4 10.3%	27 69.2%	39
13		仮想化技術の活用	28 68.3%	13 31.7%	0 0.0%	0 0.0%	41
14		クラウドの利用	19 47.5%	13 32.5%	6 15.0%	2 5.0%	40
15		シンクライアントの利用	12 29.3%	9 22.0%	13 31.7%	7 17.1%	41
16	省エネ省資源（BPR を伴う）	プリンターの統合と削減	21 52.5%	17 42.5%	2 5.0%	0 0.0%	40
17		ペーパーレス化	15 36.6%	20 48.8%	3 7.3%	3 7.3%	41
18		電力使用量の削減	19 46.3%	15 36.6%	2 4.9%	5 12.2%	41

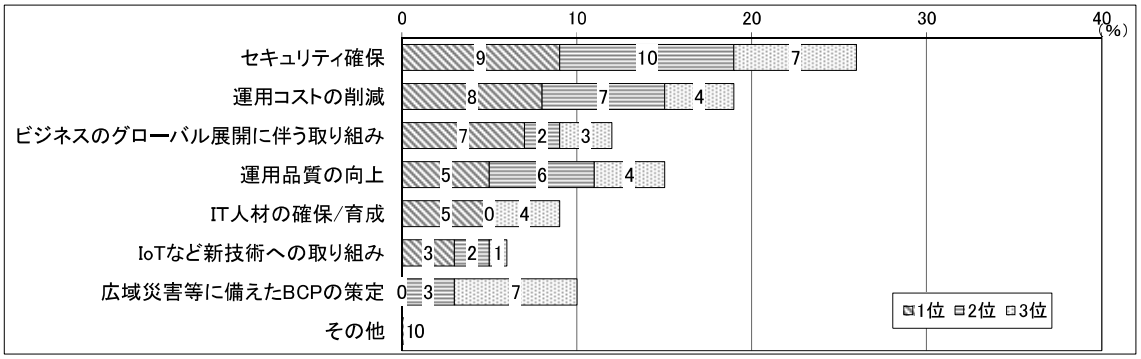
※　Q5.1 の回答区分：

1. 実施済　2. 実施中　3. 検討中　4. 未検討

8.1.6 今後の課題について(Q6)

8.1.6.1 現在の業務上の課題について優先順位と具体例（Q6.1）

図表 8-18　業務上の課題（1 位～3 位）



図表 8-19　業務上の課題についての具体例

業務上の課題	具体例
セキュリティ確保	● 昨今の情報漏えい事件やマイナンバー制度の対策 ● CSIRT の確立。制御系セキュリティ対応 ● セキュリティ対策の強化のための重点的投資 ● マルウェア対策など ● 情報漏洩、内部不正アクセス対策の強化 ● 制御系システムも含めた外部攻撃対策 ● 操作ログの取得や確認を行う仕組みの構築 ● セキュリティのさらなる向上（サイバーテロ対策、内部犯行対策等） ● 新たな手段に対する社内訓練（標的メール等）実施 ● クラウド環境を利用しウイルス対応等への迅速化 ● 既存サービスの最適化 ● 海外グループ会社を含めた IT セキュリティ強化 ● 情報セキュリティ推進タスクフォース発足　　等
運用コストの削減	● 特に、IT インフラの統合による更なる削減 ● 要求品質の担保を前提に、適正な運用コスト ● 集中購買や相見積、保守見直しによるコスト削減活動 ● 弊社専任の運用要員から共有のオペレーターへのシフト ● 開発-運用-廃止のサイクルを回しオペレーションを簡素化しコスト削減していく ● 目標設定と、実現のための「コスト削減計画」の各システム単位での立案 ● OSS の積極的利用　　等
ビジネスのグローバル展開に伴う取り組み	● ビジネス要件で必須／ビジネスへの貢献 ● グローバルシステムが多く、その展開と運用のサポート ● 海外グループ会社の IT インフラ基盤と運用管理強化 ● 変化対応力強化の切口でクラウド環境利用の検討など実施中 ● グループ内事業会社の海外展開に対応 ● グローバル標準システムの展開　　等
運用品質の向上	● ユーザーに多大な影響を与える障害の撲滅 ● 定期異動時の作業内容を明確にする ● 主要オンラインの性能管理の高度化 ● 運用リスク低減、障害対応力強化、運用設計力強化 ● SLA 対応、信頼性（CS）向上 ● PDCA サイクルを回していく

	● サービスレベル定義や達成のための方策の整備から始めている ● 顧客に対する安定したシステム運用、サービス提供を目的とした、サービス品質の見える化 ● 監視、ログ管理、構成管理などの構築 ● 全社の品質および部門品質目標の設定 ● サービスデスクの品質向上（一次回答率の向上） ● 障害時訓練の実施、運用関連マニュアル拡充 ● システムの安定稼働の維持 ● 運用の自動化推進、マニュアルの改善　等
IT 人材の確保／育成	● 要員削減のため残ったメンバーがあらゆる業務を習得する ● 属人化の解消、汎用機系の運用人材不足、スキル継承体系化 ● 特定のメンバーを選抜しスキル教育を集中的に実施 ● ユーザー業務やシステム内部構造を把握し、システム運用を遂行できる人材の育成 ● 社内 IT 人財の継続的育成方策の確立 ● 採用抑制の中での提案力確認　等
IoT など新技術への取り組み	● データ分析は、注力取り組み領域 ● 生産性向上に繋がる IoT や AI の活用 ● 低減した費用を攻めの IT への投資に使う取り組み
広域災害等に備えた BCP の策定	● IT-BCP(策定済)に基づく実業務継続可能性の検証 ● 昨今の地震等災害に備えた業務継続計画 ● 事業継続マネジメントタスクフォース発足 ● 広域災害については計画切り替えまで実施済み、セキュリティリスクに対応する活動を開始 ● コストの見直し、DC の 2 重化 ● 有事システムの拡大／有事テストのさらなる進化　等
その他	● ビジネス貢献に関する取組

8.1.7 その他(Q7)

8.1.7.1 IT 運用に関する特徴的な取り組み（Q7.1）

「IT 運用に関する特徴的な取り組み」に挙げられた主な内容は下記のとおりである。

- 「ITIL」のフレームワークを参考に運用業務の標準化を実施しており、さらなる運用の効率化を検討
- インシデント管理（インシデントツールにより一元管理）
- 構成管理（パッケージソフトを導入し、全社的に OA 機器を管理）
- 運用企画から、定常運用まで、一括したアウトソーシングを行っている
- 仮想化の推進、デスクトップ PC・モバイル端末のシンクライアント化、ライセンスの集中管理、検証用デバイスの管理等
- 全般的に外部サービス、社外人材および IT 子会社を使い分けて運用している。全社の IT インフラは IT 部門が担当し、更なるコスト削減に向けてクラウド活用を推進している
- 事業で活用する IT は事業採算を意識して部門内で計画を立てて運用できるように、IT 人材を分散配置する組織改正を最近実施した
- 運用コストの 3 割減を戦略目標として設定し、各システム所管部門が実現のための「コスト削減計画」を策定　　等

8.2 運用コストの相関分析

今回の調査にあたっては、「JUAS：IT 運用コストモデル」を示し、運用コストの内訳と併せて、従業員数、PC 台数、サーバー台数等、サービスの提供規模を示す指標を回答頂いた。

各社の事業規模、事業内容、システム化範囲等が千差万別であることが前提ではあるが、実際の調査データを利用してこれらの関係性を分析し、運用コストの高低を判断する一定の指標として活用できる「指標候補」を見出すことが、本分析の目的である。

今回は、回答を頂いた全 42 件のデータの中から、運用コストの内訳が記載された 26 件を対象として運用コストの内訳分析と回帰分析を行った。

なお、この 26 件のデータは、多くの業種の企業から構成されているとともに、製造業と非製造業で分類するとほぼ半々の比率となっており、特定の業種による偏りは存在しない。

わずか 26 件の分析結果を統計上指標として扱うには不十分だが、おぼろげながら傾向は捉える事ができたと考える。

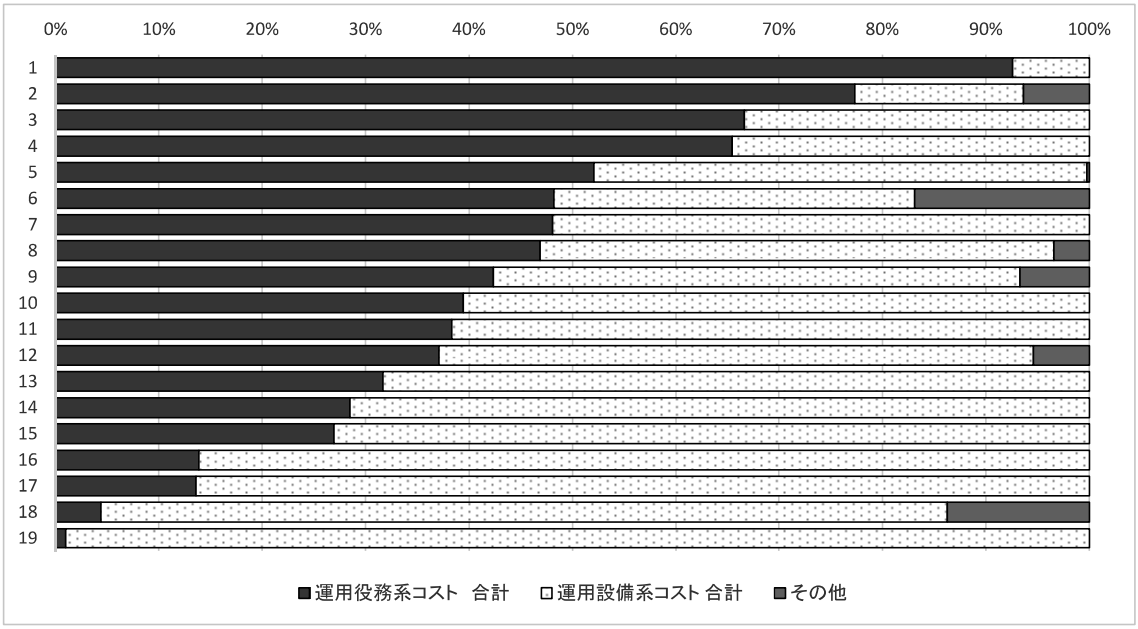
8.2.1 運用コストの内訳分析

8.2.1.1 運用役務系コストと運用設備系コストの構成

運用役務系コストと運用設備系コストの構成比率については、企業により大幅な異なりがあった。運用役務系コストが 90%以上を占める企業が存在する一方で、運用役務系コストが数%程度しか存在せずに大半が運用設備系コストで構成される企業も存在する。

なお、運用設備系コストの回答がなかった 7 件は除外し、19 件のデータを示した。

図表 8-20　運用役務系コストと運用設備系コストの構成



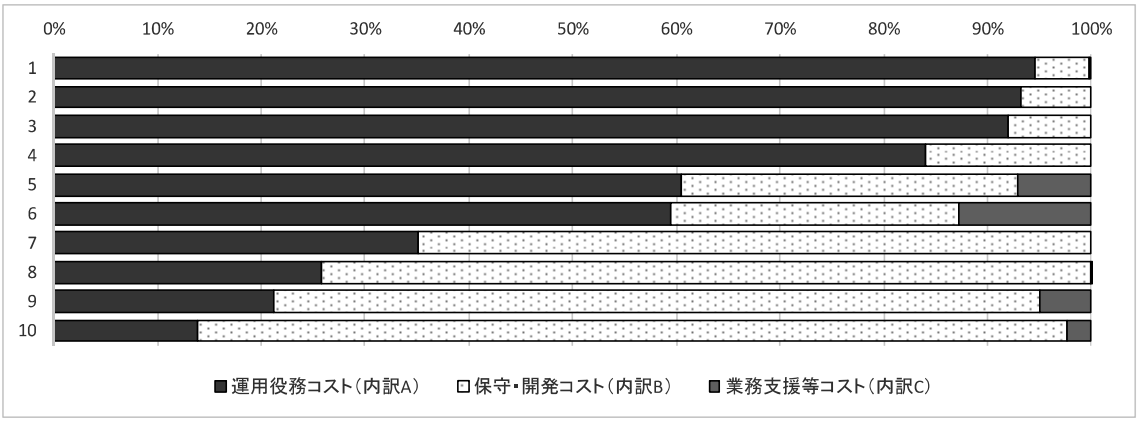
8.2.1.2 運用役務系コストの主要構成（内訳 A、B、C）

運用役務系コストについては、その主要な内訳を３種類定めた。運用役務コスト（内訳 A）、保守・開発コスト（内訳 B）、業務支援等コスト（内訳 C）である。

これらの構成比率については、企業により大幅な異なりがあったが、内訳 A、B が占める比率が比較的大きい一方で、内訳 C の比率は小さいものとなった。

なお、内訳 B、C の回答がなかった 16 件は除外し、10 件のデータを示した。

図表 8-21　運用役務系コストの主要構成



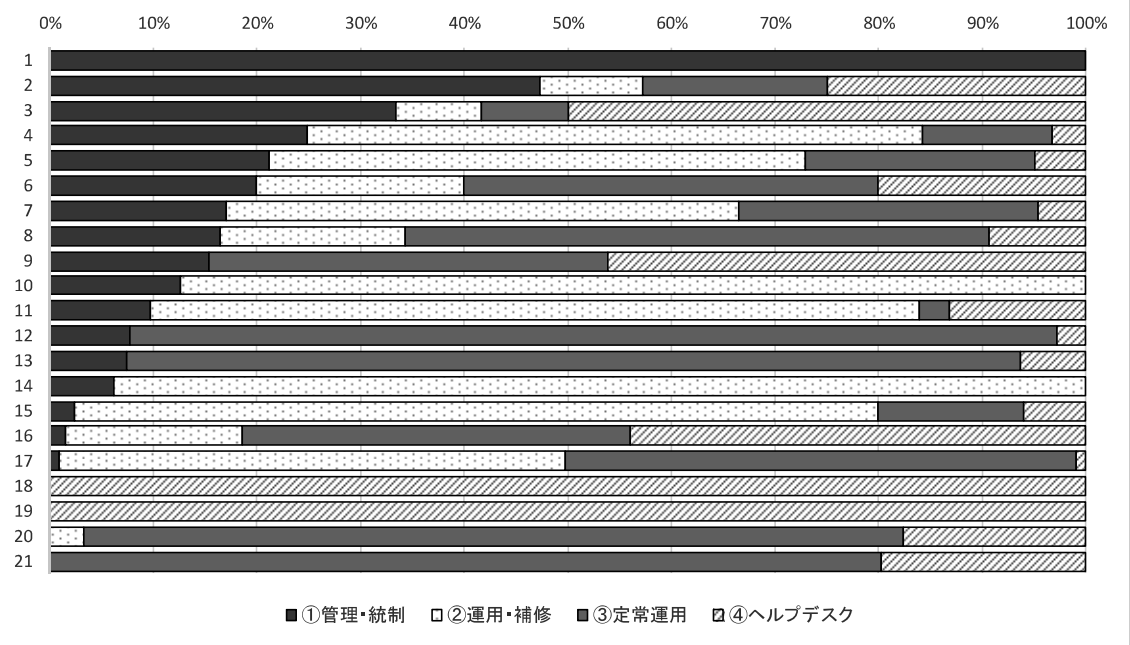
8.2.1.3 運用役務コスト（内訳 A）の詳細構成（内訳①、②、③、④）

運用役務コスト（内訳 A）については、さらにその詳細内訳を 4 種類定めた。①管理・統制、②運用・補修、③定常運用、④ヘルプデスクである。

これらの構成比率については、企業により大幅な異なりがあった。

なお、内訳①、②、③、④の回答がなかった 5 件は除外し、21 件のデータを示した。

図表 8-22　運用役務コスト（内訳 A）の詳細構成



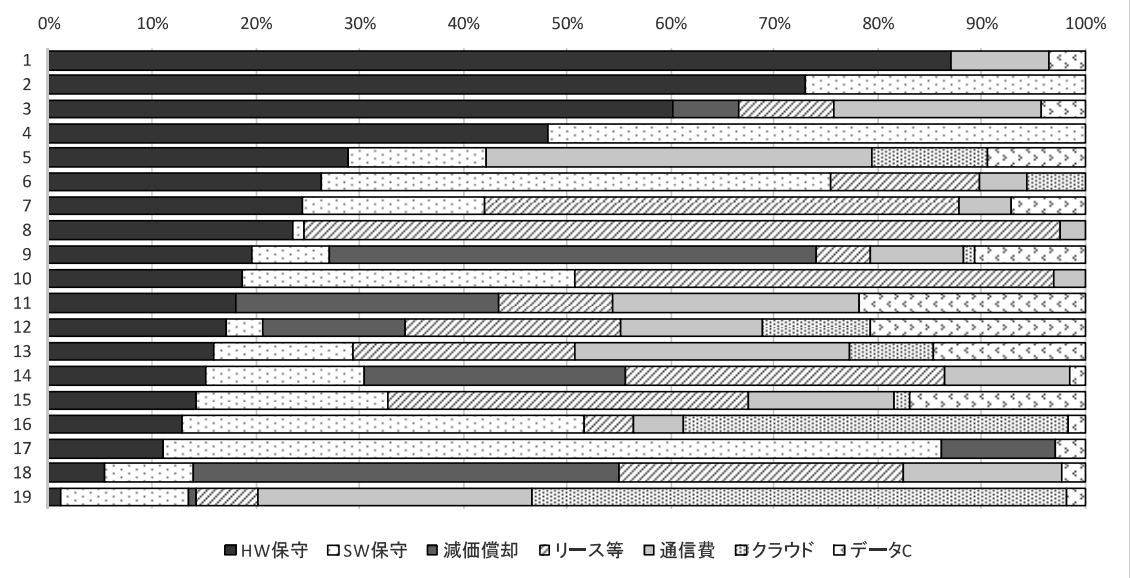
8.2.1.4 運用設備系コストの主要構成

運用設備系コストについては、その主要な内訳を 7 種類定めた。ハードウェア保守コスト、ソフトウェア保守コスト、減価償却費、リース等コスト、通信費、クラウド委託費、データセンター使用料である。

これらの構成比率については、企業により大幅に異ったが、ハードウェア保守コスト、リース等コスト、ソフトウェア保守コストの金額が大きい傾向となった。

なお、運用設備系コストの回答がなかった 7 件は除外し、19 件のデータを示した。

図表 8-23　運用設備系コストの主要構成



8.2.2 運用コストとサービス提供規模の相関分析

8.2.2.1 指標候補の抽出

運用コストとサービス提供規模との関係について分析した結果が表 8-24 である。

表中の数値は、回帰分析を行った結果の決定係数を示している。決定係数は 0 から 1 までの値をとり、1 に近いほど項目間の相関が強いことを示す。ここでは、決定係数が 0.3 以上となっているものを強調表記した。

図表 8-24　運用コストとサービス提供規模の相関（決定係数）

		サービス提供規模				
経費分類		従業員	PC台数	サーバー台数	設置面積	ラック数
運用役務系コスト　合計		**0.355**	**0.381**	0.243	0.033	0.166
運用役務コスト（内訳A）		0.283	**0.352**	0.239	0.259	**0.302**
保守・開発コスト（内訳B）		0.143	0.196	**0.640**	－	－
業務支援等コスト（内訳C）		－	－	－	－	－
（内訳A）	①管理・統制	0.281	0.034	0.036	0.000	0.095
	②運用・補修	0.261	0.003	0.066	＊ 0.343	＊ 0.337
	③定常運用	**0.449**	**0.478**	**0.405**	0.000	0.065
	④ヘルプデスク	0.135	0.000	0.010	0.204	**0.499**
運用設備系コスト 合計		0.045	0.004	0.055	0.091	0.014
HW保守		0.251	0.095	0.186	0.189	**0.380**
SW保守		0.284	0.239	0.194	**0.405**	**0.571**
減価償却		－	＊ 0.564	0.004	－	－
リース等		0.078	0.062	0.079	0.040	0.015
通信費		0.158	0.019	0.206	0.066	0.174
クラウド		0.198	0.046	0.034	－	－
データセンター		0.037	0.024	0.041	0.036	0.025

※　決定係数が 0.3 以上のものを強調表示した。

※　表中のハイフン表示について

回帰分析では、分析対象となる標本数が少ない場合に決定係数が高くなることがある。そのため、サービス提供規模と運用コストを組み合わせた各標本数が全体の 1／3（8 件）に満たないものは、有効な調査が行えないため分析対象外としている。

※　表中の＊表示について

特定の 1 件のデータが回帰直線上の右上（数値が大きい部分）に単独で存在する場合に、残りのデータに関連性がなくても決定係数が高くなってしまうことがある。また、決定係数が高くても、負の相関（規模が大きくなるほどコストが少なくなる）となっていることがある。そのようなものは有効な調査とならないため分析対象外としている。

なお、統計上の考え方では、決定係数が 0.3 程度のものは十分に相関を持っているとは言えず、一定の関係性を見出すことができるという水準である。決定係数が 0.5 程度のものは、比較的相関があるといえる水準ではあるが、やはり強い相関を持っているとはまでは言えない。ただ、本分析の目的は、各社の事業背景に大きな異なりがある前提で指標の候補を探すことであり、12 種類の指標はその候補となりうるものであると認識している。

決定係数の値から判断して指標の候補とした 12 項目の一覧を表 8-25 に示す。なお、決定係数が 0.4 以上の①～⑦について分析結果を後述する。0.4 未満の a～e は本表での紹介のみとする。

図表 8-25　指標候補の概要

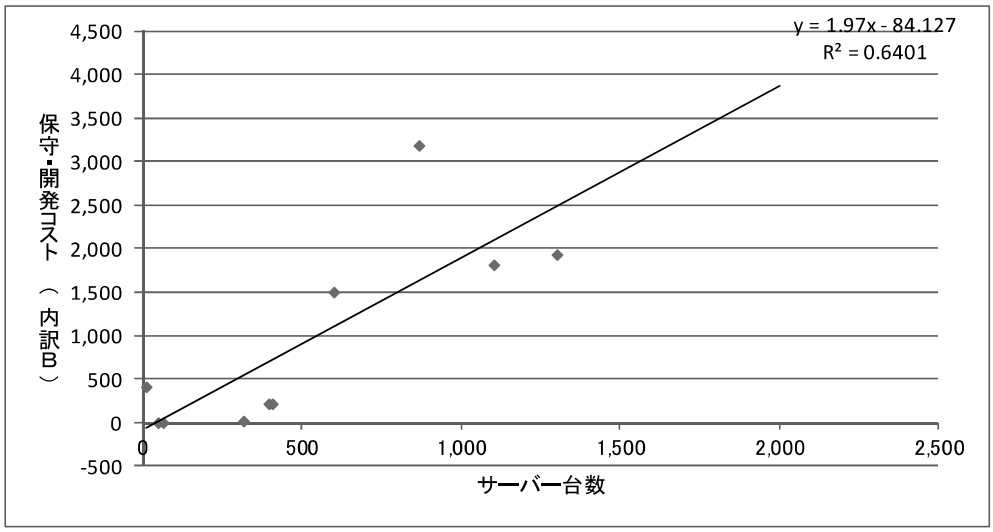
No.	運用経費	各規模指標	決定係数	データ数	回帰式 （金額単位は百万円）	分析結果概要 （定数項の扱いに注意）
①	保守・開発コスト（内訳B）	サーバー台数	0.640	10	y = 1.97x − 84.127	内訳B（保守・開発コスト）は、サーバ1台あたり約200万円で推移する。
②	SW保守	ラック数	0.571	11	y = 8.2281x − 116.53	SW保守は、ラック1台あたり 約820万円で推移する。
③	ヘルプデスク	ラック数	0.499	13	y = 0.7079x + 21.111	ヘルプデスク経費は、ラック1台あたり約71万円で推移する。
④	定常運用	PC台数	0.478	15	y = 0.0483x − 63.619	定常運用は、PC1台あたり約48,000円で推移する。
⑤	定常運用	従業員数	0.449	16	y = 0.0375x + 85.74	定常運用は、従業員1人あたり約38,000円で推移する。
⑥	定常運用	サーバー台数	0.405	15	y = 0.8467x − 113.19	定常運用は、サーバ1台あたり 約85万円で推移する。
⑦	SW保守	設置面積	0.405	10	y = 0.6031x + 99.929	SW保守は、設置面積1㎡あたり 約60万円で推移する。
a	運用役務系コスト合計	PC台数	0.381	25	−	−
b	HW保守	ラック数	0.380	14	−	−
c	運用役務系経費合計	従業員数	0.355	25	−	−
d	運用役務コスト（内訳A）	PC台数	0.352	25	−	−
e	運用役務コスト（内訳A）	ラック数	0.302	18	−	−

8.2.2.2 指標候補毎の分析結果

① 保守・開発コスト（内訳Ｂ）とサーバー台数の回帰分析結果

今回調査の有効範囲（サーバー台数が約 20 台から約 1,300 台までの範囲）では、保守・開発コストは、サーバー1 台あたり約 200 万円で推移する（固定的な負の定数項として約 0.84 億円）。

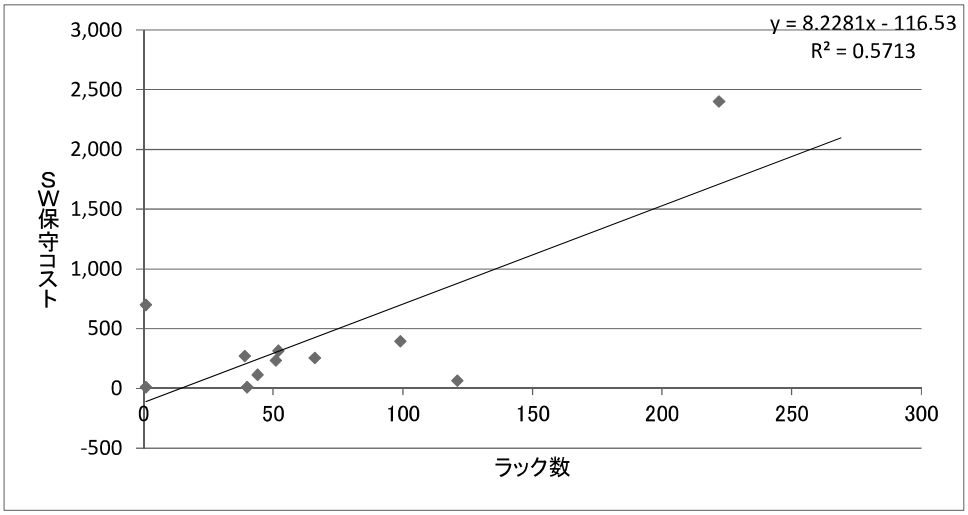
図表 8-26　保守・開発コスト（内訳Ｂ）（単位：百万円）とサーバー台数の回帰分析結果



② ソフトウェア保守コストとラック数の回帰分析結果

今回調査の有効範囲（ラック数が 1 台から約 270 台までの範囲）では、ソフトウェア保守コストはラック 1 台あたり約 820 万円で推移する（固定的な負の定数項として約 1.2 億円）。

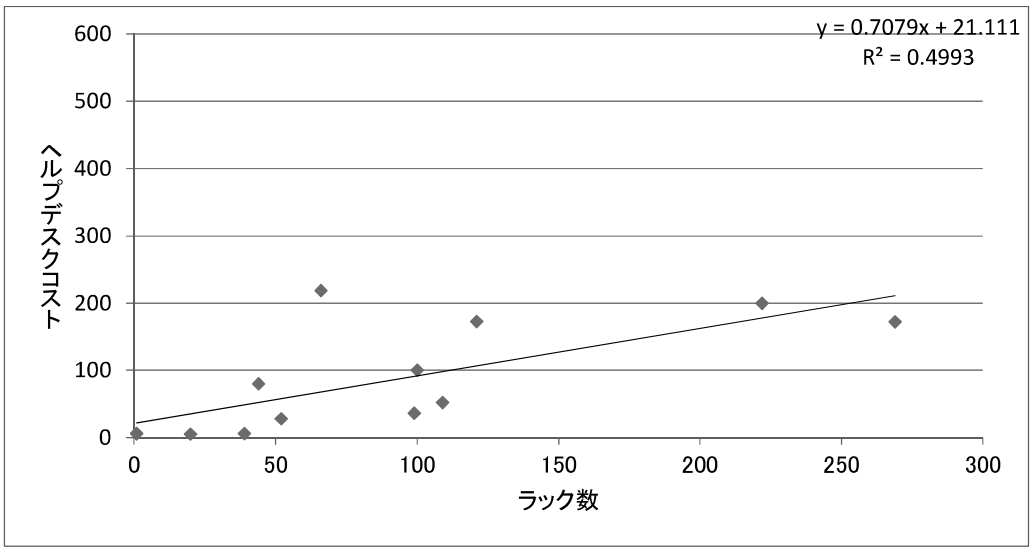
図表 8-27　ソフトウェア保守コスト（単位：百万円）とラック数の回帰分析結果



③ ヘルプデスクコストとラック数の回帰分析結果

今回調査の有効範囲（ラック数が 1 台から約 270 台までの範囲）では、ヘルプデスクコストは、ラック 1 台あたり約 71 万円で推移する（固定的な定数項として約 0.21 億円）。

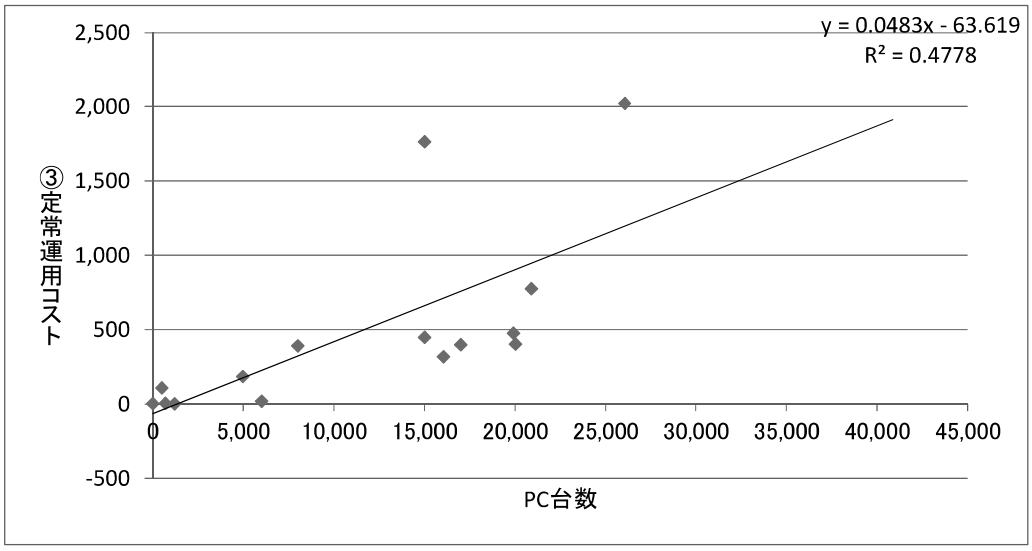
図表 8-28　ヘルプデスクコスト（単位：百万円）とラック数の回帰分析結果



④ 定常運用コストと PC 台数の回帰分析結果

今回調査の有効範囲（PC 台数が約 10 台から約 41,000 台までの範囲）では、定常運用コストは、PC1 台あたり約 48,000 円で推移する（固定的な負の定数項として約 0.63 億円）。

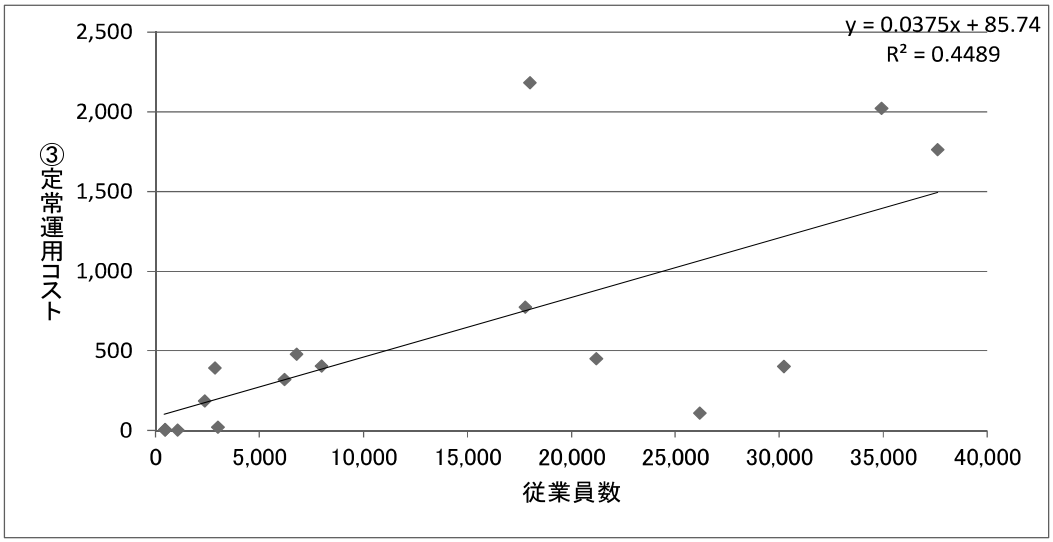
図表 8-29　定常運用コスト（単位：百万円）と PC 台数の回帰分析結果



⑤ 定常運用コストと従業員数の回帰分析結果

今回調査の有効範囲（従業員数が約 400 人から約 40,000 人までの範囲）では、定常運用コストは、従業員 1 人あたり約 38,000 円で推移する（固定的な定数項として約 0.85 億円）。

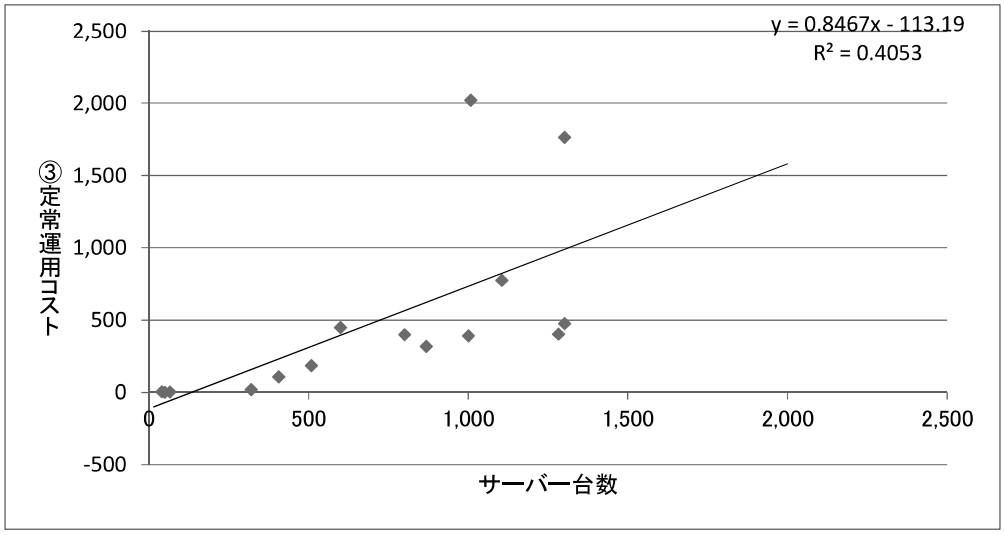
図表 8-30　定常運用コスト（単位：百万円）と従業員数の回帰分析結果



⑥ 定常運用コストとサーバー台数の回帰分析結果

今回調査の有効範囲（サーバー台数が約 20 台から約 1,300 台までの範囲）では、定常運用コストは、サーバー1 台あたり約 85 万円で推移する（固定的な負の定数項として約 1.1 億円）。

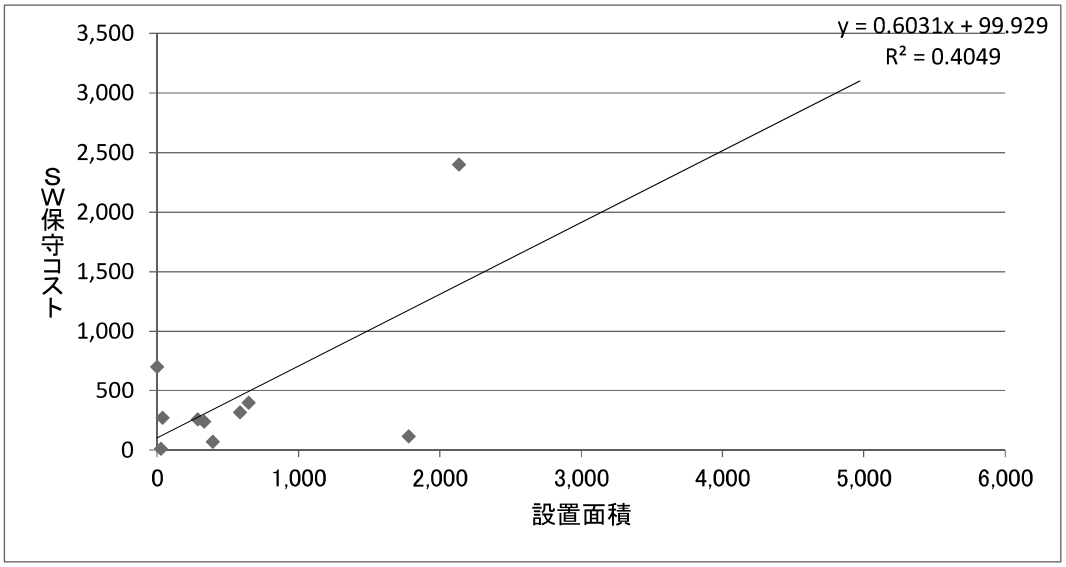
図表 8-31　定常運用コスト（単位：百万円）とサーバー台数の回帰分析結果



⑦ ソフトウェア保守コストと設置面積の回帰分析結果

今回調査の有効範囲（設置面積が 1 ㎡から約 2,100 ㎡での範囲）では、ソフトウェア保守コストは、設置面積 1 ㎡あたり約 60 万円で推移する（固定的な定数項として約 1 億円）。

図表 8-32　ソフトウェア保守コスト（単位：百万円）と設置面積の回帰分析結果



8.2.3 運用コストとサービス提供規模の相関についての考察

8.2.2 に掲載した運用コストのコスト分類とサービス提供規模を表す調査結果との相関分析で、一定以上の相関があると思われる（決定係数が 0.4 を超えた）項目のいくつかについて考察を加える。

8.2.3.1 定常運用コストとサービス提供規模

運用役務コストの内訳（内訳 A 及び内訳 A の構成コスト①～④）のうち、決定係数で見る限りサービス提供規模を表すその他の調査結果とある程度の相関が認められた組み合わせは、内訳③（Q2.2 定常運用）と従業員数（Q1.4 従業員数）、PC 台数（Q3.2PC、モバイル機器の台数）、サーバー台数（Q3.2 汎用 OS 搭載サーバー台数）の 3 つの組み合わせのみとなった。

内訳 A の全体（Q2.1 運用役務コスト）等に有意な相関を認められる組み合わせが現れなかったのは多少残念な結果とも言えるが、冷静に考えれば、運用役務コストの内訳のうち内訳③の定常運用が従業員数等のサービス提供規模と有意な相関をもっているというのは、端的に実態を表している事柄であるかもしれない。つまり、従業員数や PC 台数で表される対象組織のサービス提供規模に応じての変化は、運用役務コストの全体よりも、むしろ定常運用コストの部分に顕著であると調査結果は示している。

関連する項目毎に見ると、「Q2.2 定常運用」との相関は、「Q3.2PC、モバイル機器の台数」の決定係数 0.478 が３項目中最大であり、次いで「Q1.4 従業員数」の決定係数 0.449、「Q3.2 汎用 OS 搭載サーバー台数」の決定係数 0.405 となっている。この調査結果から、定常運用コストを計る指標として期待できるのは、PC 台数と従業員数ということになる。

ただし、分析チームでも論議となったが、雇用の多様化に伴い、従業員数には、正社員、派遣社員、作業請負の社外要員等の実数が回答企業の状況に応じて反映されていると想定され、これを定常運用コストの指標として扱うためにはさらに詳細な把握が必要になると考えられる。

また、PC 台数についても本来は PC の用途を考慮し、例えば 1 人 1 台の OA 用、共有 PC、特定業務用 PC 等について慎重に区別して集計すべきであるし、サーバー台数はご存知の通り、1 台あたりの性能が多岐に渡る事と仮想化によって、利用実態との乖離が生じていることなどを勘案しなくてはならない。これらの数値をコスト算定のための指標として採用するに向けては、こうした状況を如何にして把握するかが課題となると認識している。

8.2.3.2 保守・開発コストとサーバー台数

運用役務系コストの中で内訳 B とした保守・開発コスト（Q2.1 内訳 B 保守・開発コスト）とサーバー台数（Q3.2 汎用 OS 搭載サーバー台数）との相関の決定係数は 0.640 と相関分析の中でもっとも高い。一方で、運用役務コストの内訳にあたる内訳②（Q2.2 内訳 A 運用・

補修）とサーバー台数との相関の決定係数は 0.066 とほとんど相関が認められない。この結果からは、サーバー等に関する保守関連の費用が、運用役務コストとして賄われるよりも運用役務コストとは別に保守・開発コストとして賄われることが多いと解釈することができる。

これを逆の視点で見れば、保守・開発コストの大部分がサーバー台数に由来する数量（ハードウェア台数やソフトウェアライセンス数等）と相関しているとも言える。保守・開発コストについては、保守・開発によって追加される業務やサービスの量や開発される AP の規模等に応じて変化するのではないかという事前の予想もあったが、サーバー台数とかなり強い相関を持ったことで、IT に関する新規投資の影響よりもすでに保持している IT 資産量の影響を強く受けているのが現状での傾向と考えられる。

8.2.3.3 ソフトウェア保守コストとラック数等

運用設備系コストのうち保守関連のコストであるハードウェア保守コスト（Q3.1 ハードウェア保守コスト）とソフトウェア保守コスト（Q3.1 ソフトウェア保守コスト）に対する設置系の規模である設置面積（Q3.2 設置面積）とラック数（Q3.2 ラック数）の 4 者の相関の決定係数は下表のような数値になっている。

図表 8-33　保守コストと設置関係数値の相関決定係数

	設置面積	ラック数
HW 保守	0.189	0.380
SW 保守	0.405	0.571

ここから読み取れることは、一般に想定されるようなハードウェア保守費用と設置面積やラック数との相関の決定係数は低く、ソフトウェア保守費用とラック数や設置面積の相関の決定係数が高いという事実である。

この要因としては、ハードウェア保守費用においては、費用請求の方法が企業によって多様であることや、スポット保守が多いため計上されない等の様々な事情で回答にバラツキを伴うのに対し、ソフトウェア保守費用については、端的に保守対象の数量を示す数値との相関が強く現れたものと想定される。

8.2.4 運用コスト適正化施策の実施状況と運用役務コストの関連についての考察

ここでは、運用役務コストと、運用コストの適正化施策実施状況(Q5.1)の関連について考察する。

運用コストを適正化するための施策は種々あるが、運用コスト最適化に不可欠と考える施策のすべてを実施している企業は少なく、それぞれの施策の実施状況は企業によって大きなばらつきがあることが今回の調査結果からも分かった。一方で、その実施状況（実施完了か実施未完了か）によって実際に運用コストが下がっているかどうかの検証はしてこなかった。以下では、運用コスト（キャッシュアウトベースでは、製品保守費、外部資産利用料、製品のリース・レンタル料、通信費、運用役務費、保守作業費、業務支援コスト、電力料など）のうち、運用役務コストに焦点を当てて、その検証を行った。

運用役務コスト（管理・統制、運用・補修、定常運用、ヘルプデスクの役務費合計）の絶対値を比較しても、企業規模によって値は左右されるため意味はない。従って、規模の影響をある程度打ち消せる、従業員一人あたりの運用役務コストを利用し、運用コスト適正化施策の実施状況ごとにその平均値を比較した。運用コスト適正化施策の実施状況は、実施完了した企業（調査票の選択肢では実施済）と、完了していない企業（調査票の選択肢では実施中、検討中、未検討の総計）の 2 つで分類した。

図表 8-34 に、運用コスト適正化施策実施状況別の従業員一人当たり運用役務コストの平均値を比較した。一部に、運用役務コストと相関のない施策があり、また有効数が非常に少ないため、この結論の正当性は検証できないが、一つの仮説として意味があると考える。「適正化実施完了済みの企業で、従業員一人あたりの運用役務コストの平均値は小さくなっている。」すなわち、「実施完了済みの企業は、そうでない企業に比べて運用役務コストを下げることに成功している企業が多い」ということである。しかしコストの低減は必ずしもコストの適正化につながるわけではないので、この仮説の評価は分かれるところである。一方で、その傾向が出にくかった施策もいくつか存在している。その項目を図表 8-34 で強調表示するとともに、それらについてベストエフォートで簡易分析する。

図表 8-34　運用コスト適正化施策の実施状況別、運用役務コストの規模比較

		平均値（千円）	有効数
利用していないハード・ソフトの排除、契約解除	実施完了	144	15
	実施未完了	139	9
キャパシティ管理強化で過剰なリソース契約解除	実施完了	104	8
	実施未完了	147	15
保守契約の棚卸	実施完了	104	16
	実施未完了	217	8
集中購買で購入価格を下げる	実施完了	150	15
	実施未完了	99	8
特定のベンダーに限定して購入価格を下げる	実施完了	185	7
	実施未完了	113	15
購入に際しては一定金額以上のものは競争入札を実施	実施完了	151	14
	実施未完了	104	9
オペレーション外部委託	実施完了	132	16
	実施未完了	163	8
オペレーションのオフショア化	実施完了	91	1
	実施未完了	134	22
オペレーションの自動化	実施完了	125	7
	実施未完了	136	16
過剰運用業務の簡素化	実施完了	77	6
	実施未完了	152	17
SLAに基づいた、運用プロセスの改善	実施完了	81	3
	実施未完了	140	20
コールセンターの低廉化	実施完了	73	2
	実施未完了	138	21
仮想化技術の活用	実施完了	116	16
	実施未完了	193	8
クラウドの利用	実施完了	70	9
	実施未完了	173	14
シンクライアントの利用	実施完了	93	4
	実施未完了	152	20
プリンタの統合と削減	実施完了	94	15
	実施未完了	205	8
ペーパーレス化	実施完了	91	8
	実施未完了	167	16
電力使用料の削減	実施完了	113	11
	実施未完了	166	13

8.2.4.1 「利用していないハード・ソフトの排除、契約解除」

運用対象の資産を削減することと同義なので、一見、運用役務コストも小さくなると期待したが、排除対象となったのは、規模が小さい資産か一部の資産に限られている可能性がある。また、「資産の廃棄」には常に継続性に対する不安が伴うため、部分的な排除しか

できなかったためと推測する。

8.2.4.2 「集中購買で購入価格を下げる」「特定のベンダーに限定して購入価格を下げる」「購入に際しては一定金額以上のものは競争入札を実施」

購入対象には、システム製品や外部ベンダーへの開発委託サービス、そして外部ベンダーの運用委託サービスや製品の保守サービスも含まれるため、運用コストには少なからず影響するはずである。しかしながら、運用役務コスト（ここでは外部ベンダーへの運用委託サービスが対象となる）には大きな影響はないどころか、むしろこれら施策を取った企業では平均値が相当大きくなっている。運用委託先と購入先が同じベンダーでは、運用委託費に転嫁されている可能性がありそうだ。

8.2.4.3 その他

「オペレーションの自動化」と「SLA に基づいた、運用プロセスの改善」の項目は、一人当たりの運用役務コストに顕著な違いが見られなかった。「オペレーションの自動化」は、一部の自動化だけでは運用役務コストの低減には効果が薄いこと、「SLA に基づく運用プロセスの改善」は、コスト低減でなくサービス品質の向上に寄与すると考えられる。

8.3 運用調査の考察・まとめ

8.3.1 JUAS:IT 運用コストモデルの意義と必要性

JUAS 企業 IT 動向調査によると IT コストの約 60%を保守運用コストが占めている。2015 年度計画で、開発費は前年度比 9.5%の増加に対し、保守運用費は 34.2%の増加となっている。さらに 16 年度予測では、は 86%をこえる企業が、その保守運用コストが「増える」もしくは「変わらない」と回答した。保守運用コストの約 7 割を運用コストが占めることから、本調査の対象とした運用コストは IT コストの主軸に位置するといえるだろう。さらに、運用コストは、直接収益増に貢献しない典型的な「守りのコスト」であり、しかも固定費の傾向が強い。

一方で、仮想化技術などにより IT 環境が極めて複雑となっていること、一人が複数の役割を担い業務環境そのものが複雑になっていることもあり、「なぜ、これだけの運用コストが要るのか！」という経営からの問いに応えきれていないのではないか。

さらには、社会やビジネスインフラの多くが IT に大きく依存する今般、大きな障害が起きれば、企業の事業はもちろんその社会的責任をも揺るがしかねない。またサイバーセキュリティ等の課題もあり、安心・安全な IT サービスへの要求水準は、益々高度化している。

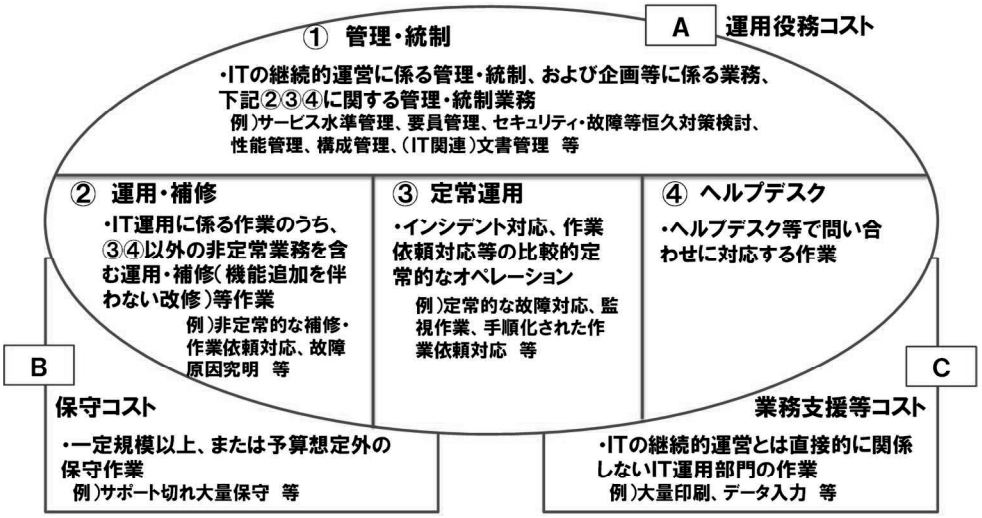
このような状況の中、経営や事業部門からの問いに応えるためには、社会的なベンチマーク結果から、個々の企業が自らの立ち位置を把握し、自社のサービス水準の妥当性やリスク評価とのバランスなどスコープを絞り分析を深める必要がある。そして、運用コストの妥当性や適正化の取り組みを経営や事業部門と共有していかねばならない。

今回、このベンチマークのためのスキームとして「JUAS：IT 運用コストモデル」を構築し、これに基づいて調査を実施した。この概念、今後の展開について次に述べる。

8.3.2 JUAS:IT 運用コストモデルの概念と特徴

8.3.2.1 JUAS:IT 運用コストモデルの概念図

図表 8-35　JUAS：IT 運用コストモデル



8.3.2.2 JUAS:IT 運用コストモデルの特徴

- 従来は一括りにされがちな役務系コストを、機能別に分計できるように定義した。かつその先の事業別分計も視野に入れている。
- 保守や業務支援等コストは運用役務コストと混在しがちであるが、別枠で定義して、正確な運用役務系コストが把握できるようにした。
- 詳細すぎるモデルは、コスト集計が複雑になるので、予算ベースで分計できるレベルとした。

8.3.2.3 JUAS:IT 運用コストモデルの発展形

今後は、運用設備系コスト、クラウド委託コストをこのモデルに加え、より運用コスト全体を把握・分析できる形にしていきたい。

クラウド委託コストについては、ミッションクリティカルなシステムもクラウド化の視野に入ってきたとき、従来のインフラコストとそれにかかわる運用コストを把握し、新しいクラウド委託費用と比較することが欠かせなくなる。

8.3.2.4 JUAS:IT 運用コストモデルのおすすめ

毎年同じスキームで運用コストを把握し PDCA サイクルを回せばコスト適正化につながるとともに、経営や事業部門への説明責任を果たすことができる。また、運用コストを把握するスキームを企業間で標準化できればベンチマークも可能になる。是非、各企業におかれては、このモデルをご利用いただくことをお薦めする。

8.3.3 JUAS:IT 運用コストモデル活用と今後の展開

今回のベンチマークは社会を代表する水準の識者の知見をフルに活用するとともに幾つかの JUAS 会員企業の方々のご協力のもとで策定した。本ベンチマークは一定の精度を設け、かつ社会的規模で実施した画期的なものであろう。

運用の定義や範囲の社会的な認識が十分でない、すなわちそれぞれの企業にそれぞれの運用の定義が存在し、それぞれのやり方で運用コストが仕訳され管理されているなかで、今回ご回答いただいた企業様には多くのご負担をおかけしたことと思う。ご協力に深く御礼申し上げる。

本ベンチマークは、できる限り多くの企業様から、より高い精度のご回答を頂くように継続的なブラッシュアップをはかる所存である。例えば、運用役務コストを定量的管理する場合の指標として「Q2.5」でご回答いただいた内容（8.1.2（5））を参考に調査範囲の拡大・細分化を図り、より確度の高い相関分析につなげていきたい。また、運用コスト適正化に向けた取り組み状況として「Q5.1」でご回答いただいた内容（8.1.5（1））について、事例分析を行い得られた知見を広く発信していくことも、意味があると考えている。今後も関係各位の継続的なご協力をお願いしたい。

付録　調査票

1.　ソフトウェアメトリックス調査 2016　ご協力のお願い

2.　ソフトウェアメトリックス調査（開発調査票）2016

3.　ソフトウェアメトリックス調査（保守調査票）2016

4.　ソフトウェアメトリックス調査（運用調査票）2016

5.　開発調査　図表番号一覧

２０１５年１１月

「ソフトウェアメトリックス調査２０１６[1]」ご協力のお願い（開発・保守・運用調査）

一般社団法人　日本情報システム・ユーザー協会（JUAS）

平素より、弊協会活動につきまして格別のご協力を賜り厚くお礼申し上げます。
ＪＵＡＳでは本年度も「ソフトウェアメトリックス調査」を実施することとなりました。
ぜひ皆様には回答のご協力を賜りたく、下記の通りご案内申し上げます。

１．調査の目的と意義

ＪＵＡＳでは、システムの品質向上、開発・保守・運用の効率化を目指していただくための一助として、２００４年よりＩＴユーザー企業から開発・保守・運用プロジェクトの実態を収集し「ユーザー企業　ソフトウェアメトリックス調査報告書」としてまとめてきました。この調査から得られた様々な知見は、皆様から毎年高い評価をいただいております。特に、２０１４年には、そのエッセンスを集約したハンドブックを作成・配布させていただき、実践の場でご活用いただいております。

今年は、皆様から頂戴しているご意見やシステム開発・保守・運用に関する最新動向を反映し、調査内容を次のように見直しました。見直しの詳細については、「資料 1：（別紙）JUAS ソフトウェアメトリックス調査 2016 年版調査内容の主な変更点」をご参照ください。

開発調査に関して、昨年はアジャイル型開発、超高速型開発に重点を置き調査しましたが、今年はウォーターフォール型開発を含めた全般的な調査に戻しております。また運用調査に関して、今年は運用コストを見える化し、将来的に運用指標を利用した運用コストの傾向把握・適正化判断にご利用いただくべく、調査内容を大幅に改訂しております。さらに、全般的に設問を集約・廃止し、ご回答の負荷軽減を図っております。

ご回答にあたり、「開発」「保守」「運用」に分けて調査票・回答票を作成しております。それぞれ、開発管理部門、保守管理部門、運用コスト管理部門、の方にご記入いただきますようお願いいたします。ＪＵＡＳへの回答送付は、とりまとめていただいても結構です。

調査にご協力いただいた企業には、２０１６年５月頃に調査結果報告書をご提供いたします。自社データと比較していただくなど、各社の課題把握、解決にご活用ください。

尚、本調査につきましては、企業名、プロジェクト名は全てＪＵＡＳ事務局にてマスクされ、分析者はもとより、各機関にも公表されることはございません。

[1]調査期間は、2015.11~2015.12 で実施いたしますが、報告書の発表は 2016 年 4 月度調査の結果となるため 2016 年の称号を使わせていただいております。

２．回答内容の取り扱いおよび機密保持について

本作業にて取り扱うデータにつきましては、ご回答いただきました個別実績データおよびその分析中間物や最終成果物等のデータ種別毎に機密レベルを設定し、それに則った取り扱いを行います。

個別実績データにつきましては、機密レベル規定に則って守秘義務契約を締結したうえで、契約上の特定者のみ取り扱いを可能とすることといたします。従いまして個別実績のデータが外部に漏れることは決してございません。

なお別途、機密保持誓約書が必要となる企業の方は、お問合せ先までご連絡下さい。

３．　調査票記入上の注意点

＜開発調査票＞

１）開発調査票の構成

Ｑ１　利用局面
Ｑ２　システム特性・開発方法論
Ｑ３　規模・工期・工数・コスト
Ｑ４　信頼性
Ｑ５　ＰＭスキル
Ｑ６　工期関連
Ｑ７　品質関連
Ｑ８　コスト・生産性関連
Ｑ９　プロジェクト全体の満足度
Ｑ１０　非機能要件
Ｑ１１　セキュリティ
Ｑ１４　本調査に対するご意見

※各設問の細かな意味につきましては、調査票の注釈をご参照ください。

２）開発回答対象プロジェクト

開発調査票は、設計・開発・テスト等、開発プロジェクトにおける主要フェーズ別の工期・工数等のデータを収集することを主な目的のひとつと位置付けております。従って、上記データがある程度別々に取得できる規模および形態の開発プロジェクトを想定しております。具体的には、

- 過去２年以内に開発が完了
- 開発コストが概ね５００万円以上のプロジェクト
- 新規開発または再開発・改修プロジェクト
  （システム保守プロジェクトやマイナーチェンジの改修プロジェクトを除く）の
  プロジェクトに関してご回答をお願いいたします。

自社の新規開発プロジェクトの主要なものをお答えください。例えば、（新規開発予算の総額１割以上の案件など）。尚、昨年度お答えいただいている企業の方は、できるだけ昨年度と違う対象のプロジェクト実績データをご記入くださいますようお願いいたします。

３）調査票分析の意図と回答レベル

調査票結果は、以下を目的に分析を計画しております。

- システムの規模・工期・工数とその他の要因の関連性を分析し定量的指標を確立する
- 顧客満足度と上記指標との関連性を分析する
- その他項目間の関連性を分析する

＜保守調査票＞

１）保守調査票の構成

Ｑ１　代表的システムの保守概要

Ｑ２　保守組織・保守要員

Ｑ３　保守の理由と保守内容（依頼／応答／作業負荷等）

Ｑ４　保守の品質

Ｑ５　保守工期

Ｑ６　保守の見積

Ｑ７　保守環境

Ｑ８　保守満足度

Ｑ９　その他

※各設問の細かな意味につきましては、調査票の注釈をご参照ください。

２）保守回答対象プロジェクト

貴社での主要システムの保守作業の実施状況を踏まえた回答をお願いします。保守作業に人手をかけて実施している場合、逆にほとんど手をかけないで実施している場合など、いくつかの代表的プロジェクト数件についてのご回答をお願いします。また、当調査につきましては、「保守発注責任者」の方の主観でご記入をお願いします。

尚、昨年度お答えいただいている企業の方は、できるだけ、昨年度と違う対象のプロジェクト実績データをご記入くださいますようお願いいたします。

３）調査票分析の意図と回答レベル

調査票の内容は細部にわたっております。

すべての項目をご記入いただけることが理想ではありますが、過去の記録が残っていない場合には該当質問への答えは空欄のままで結構です。

＜運用調査票＞

１）運用調査票の構成

Ｑ１　企業プロフィール

Ｑ２　運用役務系コスト

Ｑ３　運用設備系コスト

Ｑ４　システム運用のマネジメント

Ｑ５　運用コストの適正化実施状況

Ｑ６　今後の課題

Ｑ７　その他

※各設問の細かな意味につきましては、調査票の注釈をご参照ください。

２）運用回答対象

- 運用コスト管理部門の方にご回答お願いいたします。
- １社１回答（総数・総額）でお願いいたします
- 回答できる設問だけでも結構ですので、是非ご協力をお願いいたします。

今回の調査をベースに、来年度以降も改善しつつ継続していきますので、引き続きご協力をお願いいたします。

４．調査票の回答手順及び回答期限

同時に添付した EXCEL ファイル（回答票）に書き込み頂き、

１次締切　：　２０１５年１２月９日（水）

最終締切　：　２０１５年１２月１８日（金）

まで（swm-juas@juas.or.jp）宛にメールにてご返信をお願い致します。

５．２０１６年版　調査資料一式

＜ご返信頂くファイル＞

① 資料 3：ソフトウェアメトリックス調査（開発回答票）2016（EXCEL）
② 資料 5：ソフトウェアメトリックス調査（保守回答票）2016（EXCEL）
③ 資料 7：ソフトウェアメトリックス調査（運用回答票）2016（EXCEL）

＜ご回答いただく際に参照していただくファイル＞

④資料 1：ソフトウェアメトリックス調査 2016　ご協力のお願い（PDF）
⑤資料 2：ソフトウェアメトリックス調査（開発調査票）2016（PDF）
⑥資料 4：ソフトウェアメトリックス調査（保守調査票）2016（PDF）
⑦資料 6：ソフトウェアメトリックス調査（運用調査票）2016（PDF）

６．ご報告

ご回答いただきました企業には、ＪＵＡＳでまとめた報告書を２０１６年５月頃に送付させていただきます。なお、本調査報告会にもご招待させていただきます。

７．補足事項

当業務を担当するＪＵＡＳは、貴社の個別のご回答内容を外部に漏らすことは決してございません。守秘義務誓約書の内容をご確認頂き、なるべく多くの設問にご回答頂けますようお願い致します。

【本件の詳細およびファイルの入手方法】

下記、HP より調査資料一式がダウンロード可能です。

http://www.juas.or.jp/servey/swm16/index.html

【本件に関するお問い合わせ】

メールアドレス：swm-juas@juas.or.jp
電話：０３－３２４９－４１０２　　担当：井上・土屋

※メールにてお問い合わせ願います。

以上

JUAS ソフトウェアメトリックス調査 2016 年版
調査内容の主な変更点

2015 年 11 月

今年は、皆さまから頂戴しているご意見やシステム開発・保守・運用の最新動向を反映し、調査内容を次のように見直しました。

１．開発調査

設問番号	変更内容	変更理由	備考
Ｑ０．１ 新設	開発の方法をウォーターフォール型，アジャイル型、ＥＲＰパッケージ、の３タイプに整理した。 質問は共通化し開発手法別に問う設問を限定した。	超高速開発をツールとして整理し方法論としては取り扱わないことにした。	分析容易
Ｑ２．２	成果物調査 新規作成、既存修正ごとに回答する方式から、発注者に納入する最終成果物量のみ確認する形式にした。	プログラム１ＫＬＯＣに対する納入ドキュメント量のみ把握する生産性は確認し難い。	負荷軽減
Ｑ２．４	パッケージの利用に際しての費用明細の明確化	パッケージ名称を表中に取り込みパッケージ保守費を追加して問う形にした。これでパッケージ毎の費用分析を可能とした。	情報提供強化
Ｑ３．３	言語別ＳＬＯＣ値 コメントを入れない形に統一した	他の協会の調査でもコメントは問うていない。複雑なので簡素化した	負荷軽減
Ｑ３．４	資源増加理由 理由９として「実装、総合テスト、運用に入ってからの変更」を加えた。	変更管理のデータを分析可能とした。	情報提供強化
Ｑ３．５	ウォーターフォール型については開発工数の組織区分を細分化した。業務部門の負荷を問う形式にした。 アジャイル型はウォーターフォール型と大きく異なるので別質問体系とした。	業務部門の協力がプロジェクトの成功には欠かせないので、実態を解明しようとした。	情報提供強化 回答容易
Ｑ３．５．３ 新設	開発ツールの利用実態を調査するため、昨年の特別調査結果を採用して取り込んだ。	Ｑ０．１の明細を問う形にした。 例示表にないツールは個別に回答を問う形式にした（ツール例示表の充実は今後の課題である）。	情報提供強化
Ｑ３．６	ＱＣＤ優先順位への追加	ＱＣＤに加えてユーザー満足度を追加した。	是正
Ｑ４	不具合報告	アジャイル型を別質問体系にした。	回答容易
Ｑ１０．１．２	注３に感性の要素を追加した。	５感の要素を取り入れたシステムが最近は必要とされている。	是正
Ｑ１１．２	セキュリティの質問を簡素化した。	ある程度の知見が得られたので絶対必要項目のみ問うことにした。	回答容易

２．保守調査

設問番号	変更内容	変更理由	備考
Ｑ０．１	調査報告の履歴が分かる形にした。	保守作業は継続しているので、毎年同じプロジェクトの回答が来ても同じプロジェクトの最新情報として扱える形式にした。	分析容易
Ｑ１．１．３	システムの開発方法の形態の確認質問を入れた。	開発手法により保守実態の差を分析できるようにした。	分析容易
Ｑ１．４①	保守費用の事態把握の強化を狙い①ツール使用料②ハードウェア、ソフトウェア等、の費用項目追加	① ツールを使い保守生産性の向上を図ることがコスト的にどのようなバランスになるかを確認する ② クラウド含めて、運用費用の実態を評価する （コスト配分をしている場合のみ回答可能である）	情報提供 強化
Ｑ１．４②	パッケージ名称の追加	代表的なパッケージに集約して費用の実態を確認する。	同上
Ｑ４．２	保守作業の品質状況	ある程度の知見が得られたので質問を簡素化した。開発年と報告年の関係で初年度保守かどうかを見分ける。	回答容易
Ｑ４．４	レビュー実態の質問追加	保守実態を探るための質問新設	強化
Ｑ７．３．１ 更新	ツールの使用実態と効果の追究	ツール名称、採用理由を大きく変えた。	強化
Ｑ７．４	保守特性に合わせた質問に変更	ＩＳＯ基準に基づく質問にした。	強化

３．運用調査

設問番号	変更内容	変更理由	備考
Ｑ２	運用役務系コストの新設	運用役務系コストを見える化し、自社の傾向把握・適正化判断にご利用いただくべく、新設した。	強化
Ｑ３	運用設備系コスト、台数の設問を簡素化	項目を整理統合した。	負担軽減
Ｑ４	システム運用のマネージメントに関する設問の簡素化	運用コストとの相関性が高いと見込まれる次の３項目に絞った。 ① リスク評価 ② サービスレベル管理 ③ オペレーションの統制・管理	負担軽減
Ｑ５	運用コストの適正化実施状況	項目を整理統合した。	負担軽減
今年はなし	セキュリティに関する設問の削除		負担軽減

以上

■ ご回答頂く企業のプロフィールならびにプロジェクト名（または数字など）をご回答ください。

貴社名・事業部名称	（ﾌﾘｶﾞﾅ）		
御住所（報告書送付先[注2]）	〒		
業種[注1]		従業員：　　人	売上高：　　百万円
プロジェクト名（番号でも可）			

注 1：下記の業種区分から１つ選択し，該当する番号をご記入ください。　注 2：上記御住所・事業部宛てに報告書をお送りします。

＜業種区分＞

1. 食料品、飲料・たばこ・飼料製造業
2. 繊維工業
3. パルプ・紙・紙加工品製造業
4. 化学工業
5. 石油・石炭・プラスチック製品製造業
6. 窯業・土石製品製造業
7. 鉄鋼業
8. 非鉄金属・金属製品製造業
9. 電気機械器具製造業
10. 情報通信機械器具製造業
11. 輸送用機械器具製造業
12. その他機械器具製造業
13. その他の製造業
14. 農林漁業・同協同組合、鉱業
15. 建設業
16. 電気・ガス・熱供給・水道業
17. 映像・音声情報制作・放送・通信業
18. 新聞・出版業
19. 情報サービス業
20. 宿泊、飲食、旅行サービス業
21. 運輸業・郵便業
22. 卸売業
23. 小売業
24. 金融業・保険業
25. 医療業
26. 教育、学習支援
27. その他の非製造業

Q0 開発形態

Q0.1 ソフトウェア開発方法論

開発において使用した開発モデルについて選択してください。（タイプを回答）

開発種別
ウォーターフォール型
アジャイル型
ERP 開発

ソフトウェアメトリックス調査（開発調査票）2016

2016.ver.1.0

Q1 利用局面

Q1.1 業務種別

開発アプリケーションの対象とする業務の種類を選択してください。（複数選択可）

1.経営・企画　**2.**会計・経理　**3.**営業・販売　**4.**生産・物流　**5.**人事・厚生

6.管理一般　**7.**総務・一般事務　**8.**研究・開発　**9.**技術・制御　**10.**マスター管理

11.受注・発注・在庫　**12.**物流管理　**13.**外部業者管理　**14.**約定・受渡　**15.**顧客管理

16.商品計画/管理　**17.**不動産管理　**18.**施設・設備（店舗）　**19.**情報分析　**20.**コールセンター　**90.その他（　　）**

Q1.2 本プロジェクトの開発元と（利用者）

1. ユーザー（自社利用）　**2.** 情報子会社（親会社向け）　**3.** 情報子会社（自社利用）　**4.** 情報子会社（一般外販）

5. ベンダー（自社利用）　**6.** ベンダー（一般外販）　**90.** その他（　）

Q1.3 要件決定者の人数

要求仕様定義における実質的なキーマン（要件決定者）の人数をご記入ください。

ユーザー部門　（　　）人　システム部門　（　　）人

Q1.4 対象端末数

開発システムに接続する端末数をご記入ください。

1.特定ユーザーの特定端末からの使用を想定しているため、利用できる端末数には制限がある・・・・（　　）台

2.WEB による EC サイト等不特定多数ユーザー向けであり、利用できる端末数に制限はない

Q2 システム特性・開発方法論

Q2.1 開発種別・特性

注：今までその企業に存在しない、新しいシステムを開発する場合を新規開発
既存システムが存在し、そのドキュメント、プログラムの一部を、修正、追加し開発する場合を再開発、改修と呼びます。

Q2.1.1 プロジェクトの開発種別[注]を選択してください。

1. 新規開発　**2.** 再開発・改修

Q2.1.2 プロジェクトの特性を選択してください。（複数回答可）

1. ビジネスモデルを見直した　**2.** ビジネスプロセスを見直した　**3.** 組織変更を実施した　**4.** 基盤システムを置き換えた　**5.** システム再開発のみ　**90.** その他（　　）

Q2.2 新規作成する成果物の割合

Q2.2 については回答いただける方のみ、ご回答ください。

工程	ドキュメント	種類	見積時	実績
要件定義	要件定義書（頁数）	合計（頁数）		
	テスト計画書（頁数）	合計（頁数）		
基本設計	基本設計書（頁数）	合計（頁数）		
	システムテスト仕様書（頁数）	合計（頁数）		
詳細設計	詳細設計書（頁数）	合計（頁数）		
	結合テスト仕様書（頁数）	合計（頁数）		
プログラミング	プログラム（Step or Loc 数）	合計（Step or Loc 数）		
	単体テスト（ケース or 項目数）	合計（ケース or 項目数）		
テスト	結合テスト（ケース or 項目数）	合計（ケース or 項目数）		
	システムテスト（ケース or 項目数）	合計（ケース or 項目数）		
その他	マニュアル（頁数） 操作指示書（頁数）	合計（頁数）		

注：新規開発、再利用を問わず、最終規模をご回答ください。

Q2.3 業務パッケージを利用しての開発

業務パッケージを利用しての開発であったか否かを選択してください。

1. Yes（ERP 利用）　**2.** Yes（単体パッケージ利用）　**3.** Yes（その他ツール）　**4.** No

Q2.4 パッケージ名称と詳細

Q2.3 が Yes の場合、パッケージ費用関連の内訳を記入ください。No の場合は次の設問にお進みください。

パッケージ内訳	パッケージ名称	コンサル費用	パッケージ本体費用注1	パッケージ保守費（年間）	カスタマイズ・アドオン費用注2	社内人件費注3
計画値		万円	万円	万円	万円	万円
実績値		万円	万円	万円	万円	万円

注1：初期セットアップ費用含む
注2：ベンダー及び情報子会社への支払費用
注3：カスタマイズアドオン部分の社内人件費

Q2.5 稼働プラットホーム

開発したシステムの稼働プラットホームのOSを選択してください。（複数選択可）

1. メインフレーム　**2.** オフコン　**3.** UNIX　**4.** Windows　**5.** Linux　**6.** Android　**7.**i-os(iPhone,iPad 等)　**90.**その他（　　）

Q2.6 システムアーキテクチャ

開発したシステムのアーキテクチャを選択してください。（複数選択可）

1. 汎用機アーキテクチャ　**2.** C/S アーキテクチャ　**3.** WEB システム　**4.** スタンドアロンシステム　**5.** SOA　**90.** その他（　　）

Q2.7 DBMS

開発において使用したDBMSを選択してください。使用していない場合には「なし」を選択してください。（複数選択可）

1. Oracle　**2.** SQL Server　**3.** PostgreSQL　**4.** MySQL　**5.** Sybase　**6.** Informix　**7.** ISAM

8. DB2･UDB　**9.** Access(MS)　**10.** HiRDB　**11.** IMS　**12.**Hadoop　**13.**NoSQL　**90.** その他DB（　　）　**91.** なし

Q3 規模・工期・工数・コスト（ERP のアドオン部分についてもご記入ください）

Q3.1 FP値

計画、実績の FP 値をご記入ください。計画値は、実行予算確定時、実績は開発完了時の値をご記入ください。
注：FP 値は、調整係数適用前の数値をご記入下さい。
注：ERP パッケージ本体の FP はカウントしません。

項目	計画/実績	FP値
FP値注	計画	
	実績	

Q3.2 FPの計測手法

FP の基本的な計測手法を選択してください。

1. IFPUG **2.** SPR **3.** MKII **4.** NESMA 試算 **5.** NESMA 概算 **6.** COSMIC-FFP **7.** 自社基準 **90.** その他（ ）

Q3.3 言語別 SLOC 値・プログラム本数

主たる開発言語（および開発ツール）を、規模の大きい順番に最大3つまで選択し、システムの SLOC 値（Source Line Of Code）、プログラム本数についてご記入ください。
COPY 文等コピー機能を使用している場合、SLOC は展開前の値を記入してください。計測が困難な場合には、「不明」とご記入ください。
注1：計画時とは実行予算確定時、実績時は開発完了時を指します。
注2：SLOC の記入値にコメント行および空行を含まない数字をご記入ください。

言語	計画値注1		実績値注1	
	SLOC値注2	プログラム本数	SLOC値注2	プログラム本数
（ ）				
（ ）				
（ ）				
合計				

開発言語は以下の中から番号で選択してください。

1. COBOL **2.** C（Pro*C, C++, Visual C++, C#等含む） **3.** VB(Excel (VBA), Visual Basic.NET 等含む)
4. PL/SQL **5.** Java **6.** HTML（JavaScript を含む） **90.** その他言語（ ）

Q3.4 DB、画面、帳票、バッチプログラム数

システムのファイル数[注1]、画面数[注2]、帳票数[注3]、バッチプログラム数[注4]を計画と実績に分けてご記入ください。
計画に比べ実績が大きく増減した理由を下記の選択肢から選んで数字をご記入ください。
計画時とは予算を確定した時期を指します。

ファイル数[注1]	計画時（　　）	実績時（　　）	理由（　　）
画面数[注2]	計画時（　　）	実績時（　　）	理由（　　）
帳票数[注3]	計画時（　　）	実績時（　　）	理由（　　）
バッチプログラム数[注4]	計画時（　　）	実績時（　　）	理由（　　）

理由は以下の中から番号で選択してください。

1. 詳細検討の結果
2. ベンダーからの情報提供に基づく機能の追加・変更
3. リーダー・担当者の交代による変更
4. 開発期間中に、制度・ルールなどが変化
5. コンペティター等の出現による機能追加が必須となり変更
6. 予算の制約による変更
7. 表現力（文章力）の不足
8. 納期の制約により諦めた
9. 実装、総合テスト、運用に入ってからの変更
90. その他（　　）

注１：　階層型のデータの場合はファイル種類毎の数を言い、階層が深くなった場合でもカウントはいたしません。
RDBの場合、アプリケーションのファイル種類毎のテーブルとコードマスターも含みます。

注２：　画面数は実行される機能単位でカウントしてください。例えば、ひとつの画面で「更新画面」「検索画面」の
２機能がボタンで選択できる場合、２画面としてとらえてください。

注３：　ハードコピーの機能で出力するものは帳票にはカウントしないでください。

注４：　ファイルの照合、データの集計、DB からのデータ抽出、他システムとの連携など、バッチ処理プログラム数をカウントしてください。
バッチ的にキックするストアドプロシージャやCGI(Common Gateway Interface)もこれに含めてください。

Q3.5 体制・工期・工数・コスト

Q3.5.1 ウォーターフォール型開発、ERP開発

アジャイル型開発の方は、Q3.5.2 にご記入ください。

Q3.5.1.1 プロジェクトの体制・工期・工数・コストの概要について下表にご記入ください。

分類	項目	計画/実績		プロジェクト全体		フェーズ別詳細[注1]					
				プロジェクト合計	フェーズ共通	企画	要件定義	設計	実装	テスト	フォロー
契約形態 開発体制	開発体制（社内/外注）[注2]	実績									
	要件決定者ソフトウェア経験[注3]	実績									
	要件決定者関与度[注4]	実績									
	要求仕様の明確さ[注5]	実績									
	要求仕様変更発生[注6]	実績									
工期[注7]	時期/工期	計画	時期	年　月 ～ 年　月							
			工期	月		月	月	月	月	月	月
		実績	時期	年　月 ～ 年　月							
			工期	月		月	月	月	月	月	月
工数[注7]	情報システム部門 開発工数[注8]	計画		人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月
		実績		人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月
	ベンダー（情報子会社含む） 開発工数[注8]	計画		人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月
		実績		人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月
	管理工数[注8]	計画		人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月
		実績		人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月
	その他実績工数[注8]	実績		人月	人月						
	合計工数[注8]	計画		人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月
		実績		人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月
	レビュー工数(内数)	実績		人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月
コスト	総費用[注9]	計画		万円		万円	万円	万円	万円	万円	万円
		実績		万円		万円	万円	万円	万円	万円	万円
	上記のうち、外注コスト	計画		万円		万円	万円	万円	万円	万円	万円
		実績		万円		万円	万円	万円	万円	万円	万円

Q3.5.1.2 業務部門の開発工数について、下表にご記入ください。

分類	項目	計画/実績	プロジェクト全体		フェーズ別詳細[注1]					
			プロジェクト合計	フェーズ共通	企画	要件定義	設計	実装	テスト	フォロー
工数	業務部門 開発工数[注10]	計画	人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月
		実績	人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月	人月

ソフトウェアメトリックス調査（開発調査票）2016

2016.ver.1.0

注 1：各フェーズの内容に関しては、別紙表 1（調査票でのフェーズの呼称と SLCP との対応表）をご参照ください。

注 2：開発体制（外注化したか、社内開発か。および外注に出した場合は、その契約形態）を以下から選択してください。（複数選択可）

（**1.** 委任契約　**2.** 請負契約　**3.** 自社開発）

注 3：要件決定者のソフトウェア開発経験度　を以下から選択してください。

（**1.** 十分に経験　**2.** 概ね経験　**3.** 経験が不十分　**4.** 未経験）

注 4：要件決定者の関与度（プロジェクト全体、フェーズ別）　を以下から選択してください。

（**1.** 十分に関与　**2.** 概ね関与　**3.** 関与が不十分　**4.** 全く関与していない）

注 5：要求仕様の明確さ　を以下から選択してください。

（**1.** 非常に明確　**2.** かなり明確　**3.** ややあいまい　**4.** 非常にあいまい）

注 6：要求仕様の変更発生　を以下から選択してください。

（**1.** 変更なし　**2.** 軽微な変更が発生　**3.** 大きな変更が発生　**4.** 重大な変更が発生）

注 7：工期／工数

プロジェクト合計工期は「時期（FROM/TO）」、「工期」のいずれか管理しているほうでご記入ください。工程の途中で中断があった場合には両方をご記入ください。

フェーズ別詳細工期がわからない場合はプロジェクト合計工期のみ記述してください。**その場合で要件定義フェーズを実施しなかったプロジェクトについては、フェーズ別詳細工期の要件定義欄に0（ｾﾞﾛ）とご記入ください。**

工期は月数、工数は人月で共に小数点第一位までご記入ください。

注 8：開発工数／管理工数／その他実績工数

開発工数は開発SE／PGや開発チーム内の業務設計者等の工数をご記入ください。工数には、システム開発に関連する全ての作業の工数をご記入ください。

（関連システムへの対応、移行作業、インフラ設計・構築作業等も含みます。／発注側の工数だけでなく、外注の工数も含みます。）

管理工数はプロジェクトマネージャー、労務管理スタッフ、進捗管理スタッフ、PMO 等の事務スタッフの工数をご記入ください。

フェーズ別に分解されている場合はフェーズ別欄に、フェーズ別に分解できない工数はフェーズ共通欄にご記入ください。

上記のいずれにも入らない工数（基本ソフト等技術サポート要員、ホスト・サーバ周辺システムオペレータ等の技術スタッフの工数など）は、その他実績工数欄にご記入ください。

合計工数は、「情報システム部門開発工数」＋「ベンダー開発工数」＋「管理工数」＋「その他実績工数」をご記入ください。

注 9：総費用は、ソフトウェア開発に係わる発注側の人件費・外注費、業務パッケージのコストをご回答ください。（自社内のハードウェア、ネットワーク等の費用および環境構築費用は除く）

総費用には計画書との整合性を保つために、この業務部門工数換算は含みません。

注 10：業務部門でシステム開発に協力した工数　非専属の場合は専属工数に換算して記入ください。仕様検討への協力工数、レビュー工数、テストへの参加工数などを含みます。

例えば、総合テストに 100 人が 2 日参加した場合は、100x2/20=10 人月としてお答えください。

Q3.5.2 アジャイル型開発

Q3.5.2.1 プロジェクトの概要について、下表にご記入ください。

設問	回答	選択肢
プロジェクト名称	（　　）	
開発段階	（　　）	1.開発中　2.開発終了
プロジェクト特性	（　　）	1.新商品・サービスの支援　2.個人またはチームの業務支援　3.臨時業務支援　4.既存システムの再構築　5.新業務の支援 6.基幹業務の補足　90.その他（　　）
採用した理由 （複数回答可）	（　　）	1.工期短縮　2.コスト削減　3.操作性の向上　4.バグの少なさ　5.要員不足　6.上司またはユーザーの指示 7. 開発者のモチベーション向上　8.要件抽出が困難　9.開発者のスキル向上　10.新商品・サービスのプロトタイプ作成 90.その他：（理由　　）
システム企画開始	（　　年　　月）	
初回本番リリース時期	（　　年　　月）	
アジャイル開発期間 中の本番リリース回数	（　　か月）中に （　　回）	
スプリント期間 ×回数	期間（　　週） ×（　　回）	
開発言語	（　　）	1.Java　2.Ruby　3.PHP　4.Python　5.C#　90.その他（　　）
PM のスキル	ユーザー側（　　） ベンダー側（　　）	1.十分にある　2.一部不足もあるが、それなりにある　3.少しある　4.ほとんどない　5.全くない
PM の業務精通度	ユーザー側（　　） ベンダー側（　　）	1.十分精通していた　2.ある程度のレベルまでは精通していた　3.精通していたとはいえない　4.全く経験も知識もなかった
PM のシステム技術 精通度	ユーザー側（　　） ベンダー側（　　）	1.十分精通していた　2.ある程度のレベルまでは精通していた　3.精通していたとはいえない　4.全く経験も知識もなかった
管理手法 （複数回答可）	（　　）	1.スクラム　2.XP　3.ユーザーストーリー　4.日次ミーティング　5.振り返り　6.リーン開発　7.テスト駆動開発　8.リファクタリング 9.継続的インテグレーション　90.その他（　　）
保守運用対応	（　　）	1.特に保守は考慮しない　2.当該アジャイル開発要員を保守要員とする　3.業務部門担当者が自ら保守作業をする 4.保守運用部門要員が引き継ぎ受けて保守作業をする　90.その他（理由　　）
ドキュメント作成時期	（　　）	1.イテレーション（スプリント）中　2.プロジェクト完了後　3.（ドキュメント）なし
品質評価（Q）	（　　）	（WF と比較して）　1.低い　2.普通　3.高い　92.わからない
コスト評価（C）	（　　）	（WF と比較して）　1.高い　2.普通　3.安い　92.わからない
工期評価（D）	（　　）	（WF と比較して）　1.長い　2.普通　3.短い　92.わからない
ユーザー満足（US）	（　　）	（WF と比較して）　1.低い　2.普通　3.高い　92.わからない
技術者満足（ES）	（　　）	（WF と比較して）　1.低い　2.普通　3.高い　92.わからない

Q3.5.2.2 システム規模

	画面数	帳票数	ファイル数（テーブル数）	FP	データの要素数注1	オンラインプログラム本数	バッチプログラム本数	費用	納入後から総合テストを経て稼働し、安定稼動に至る間に発生した障害（バグ）数	稼働後の障害件数
初回リリース迄の								万円	件	件
当初目指した計画完了迄の								万円	件	件

注1：ER 図の Entity 数

Q3.5.2.3 システム開発工数

	初回リリースまでの	現時点までの合計
開発工期	（　　）か月	（　　）か月
スプリント回数	（　　）回	（　　）回
開発工数	（　　）人月	（　　）人月

Q3.5.2.4 開発チーム構成

最初の稼働時のユーザー部門の参加者	最初の稼働時のシステム SE，PG	最初の稼働時のチーム（スクラム）数
人	人	チーム
現時点のユーザー部門の参加者	**現時点のシステム SE，PG**	**現時点のチーム（スクラム）数**
人	人	チーム

Q3.5.3 開発ツール

開発ツールを利用している場合は、ウォーターフォール型、アジャイル型、ERP開発に関わらず、下記設問にもお答えください。

Q3.5.3.1 プログラム自動作成ツール利用有無

開発においてプログラム自動作成ツールを利用したか否かをご記入ください。

1. 利用した
2. 利用していない

Q3.5.3.2 開発ツール名称、採用した理由

複数フェーズにわたって同一ツールを利用している場合は、それぞれの回答欄に同じツールNO（名称）をお答えください。自社開発ツールの場合もご記入ください。

開発工程	ツールNO（名称）注1	採用した理由注2
企画		
要件定義		
設計		
実装		
ベンダー内テスト		
ユーザ確認テスト		
保守		

注 1：下表の開発ツール名称一覧の番号をご記入ください。下表にない開発ツールの場合は、ツール名称をご記入ください。

ツール NO	区分	開発ツール名称	企業名	開発国
TL001	I	GeneXus	ジェネクサス・ジャパン株式会社	ウルグアイ
TL002	I	Interdevelop Designer	富士通ミッションクリティカルシステムズ	日本
TL003	I	MDFrame/X	JBCC株式会社	日本
TL004	I	OutSystems Platform	株式会社 BlueMeme	ポルトガル
TL005	I	Rational Developer for the Enterprise HLLWB Edition	日本アイ・ビーエム	日本
TL006	I	Rational Software Architect	日本アイ・ビーエム	米国
TL007	I	SystemDirector Enterprise	日本電気株式会社	日本

ソフトウェアメトリックス調査（開発調査票）2016

2016.ver.1.0

ツール NO	区分	開発ツール名称	企業名	開発国
TL008	Ⅰ	Wagby	株式会社ジャスミンソフト	日本
TL009	Ⅰ	Web Performer （ウェブ　パフォーマ）	キヤノン IT ソリューションズ株式会社	日本
TL010	Ⅰ	統合アプリケーション構築基盤　Justware	株式会社　日立製作所	日本
TL011	Ⅱ	FastAPP （ファストアップ）	SCSK 株式会社	日本
TL012	Ⅱ	iRYSHA（イェライシャ）	株式会社 GCT 研究所	日本
TL013	Ⅱ	kintone（キントーン）	サイボウズ株式会社	日本
TL014	Ⅱ	Magic xpa Application Platform	マジックソフトウェア・ジャパン株式会社	イスラエル
TL015	Ⅱ	ODIP（オーディップ）	株式会社インテリジェント・モデル	日本
TL016	Ⅱ	StiLL	株式会社アイエルアイ総合研究所	日本
TL017	Ⅱ	TALON(タロン)	株式会社 HOIPOI	日本
TL018	Ⅱ	uCosminexus Service Architect	株式会社　日立製作所	日本
TL019	Ⅱ	コンテキサー	株式会社アプストウェブ	日本
TL020	Ⅱ	楽々Framework	住友電工情報システム株式会社	日本
TL021	Ⅲ	BizPlatform	株式会社クレオネットワークス	日本
TL022	Ⅲ	IBM Business Process Manager	日本アイ・ビーエム	米国
TL023	Ⅲ	Metasonic Suite	パワード プロセス コンサルティング 株式会社	ドイツ
TL024	Ⅲ	Opentext Process Suite	オープンテキスト株式会社	カナダ
TL026	Ⅲ	Questetra BPM Suite	株式会社クエステトラ	日本
TL027	Ⅲ	Rational System Architect	日本アイ・ビーエム	米国
TL028	Ⅲ	Red Hat JBoss BPM Suite	レッドハット株式会社	米国
TL029	Ⅲ	Xupper	JBCC株式会社	日本
TL030	Ⅲ	innoRules(イノルールズ)	株式会社アーネスト・ビジネス・ソリューション	大韓民国
TL031	Ⅲ	コラボフロー	株式会社コラボスタイル	日本
TL032	Ⅳ	Rational Test Workbench	日本アイ・ビーエム	米国
TL033	Ⅳ	STAR-Lite	株式会社フロンテス	日本
TL034	Ⅳ	回帰テスト自動実行ツール anyWarp Capture/Replay	株式会社　日立ソリューションズ	日本
TL035	Ⅴ	ASTERIA WARP	インフォテリア株式会社	日本
TL036	Ⅴ	DCSpider	株式会社テラスカイ	日本
TL037	Ⅴ	Magic xpi Integration Platform	マジックソフトウェア・ジャパン株式会社	イスラエル
TL038	Ⅴ	SkyOnDemand	株式会社テラスカイ	日本
TL039	Ⅵ	Biz/Browser、Biz/Designer	株式会社オープンストリーム	日本
TL040	Ⅵ	SkyVisualEditor	株式会社テラスカイ	日本

（区分についてはソフトウェアメトリックス調査 2015 参照）

注２：下記番号をご記入ください（主要3つまで）。

1.工期短縮　2.コスト削減（生産性向上）　3.品質向上　4.操作性の向上　5.要員不足

6.上司またはユーザーの指示　7.開発者のモチベーション向上　8.要件抽出が困難　9.開発者のスキル向上　10.新商品・サービスのプロトタイプ作成

90.その他：（理由　　）

Q3.6 システム企画工程

システムの企画フェーズ、即ち Q3.5 にご記入頂いた要件定義工程以前のフェーズの内容についてお答えください。

Q3.6.1 QCD についての優先順位

システム企画段階で、当該システム開発の QCD をどのように優先順位付しましたか？

1. 優先順位をつけなかった　**2.** 品質（Q）を最優先に企画した　**3.** コスト（C. 価格）を抑えることを最優先に企画した　**4.** 納期（D）を厳守する事を最優先に企画した
5. ユーザー満足度を最優先に企画した

Q3.7 仕様変更について

Q3.7.1 プロジェクトは、仕様変更をあらかじめ見込んで計画（予算確定）しましたか？　計画に見込んだ場合は、あわせてどの程度を見込んだか、%でお答えください。

1. 見込んだ → 開発に見込んだ仕様変更量・・・開発費総額の（　　）%分　**2.** 見込まなかった

Q3.7.2 仕様変更発生有無（実績）をお答えください。発生した場合は、どの程度の仕様変更が発生したか、%でご記入ください。

1. 発生した　発生した仕様変更の割合「全体開発費総額の（　　）%」
2. 発生しなかった

Q3.7.3 “仕様変更（外部要因[注]を除く）を起こさないための取り組み”につき、該当する番号をすべて選択し回答欄にご記入ください。

選択肢以外の取り組みがありましたら、各注のその他にご記入ください。　注）国や業界などによる法、制度および規約などの変更に起因

		回答（複数可）
1	ドキュメント（企画書、要求仕様書、要件定義書）の工夫　注 1	
2	プロセス（企画、要求定義、要件定義）の工夫　注 2	
3	要求仕様書および要件定義書の検証に関わる工夫　注 3	
4	人材の育成に関わる工夫　注 4	

注 1：企画書、要求仕様書および要件定義書などのドキュメント標準化に関する工夫

1. ドキュメントガイダンス‘記述項目、水準’の作成　2. 用語集‘暗黙知含む’の作成　3. 非機能要件の指標化　4. ドキュメント記述方式の利用（USDM など）　90. その他（　）

注 2：プロセス（企画、要求定義、要件定義）に関わる工夫

1. 超上流工程の WBS 定義　2. 有識者および経営層巻き込みのルール化　3. 要件認識齟齬の排除「‘現行通り’など」　4. 手法の適用（アジャイルなど）

5. 契約形態（一括請負契約/準委任契約など）のルール化　6.作業前提のドキュメントの確認フェーズを設定する。

7. 部長以上のステークホルダーによるビジネスモデル（源流）の確認　90. その他（　　）

注 3：要求仕様書および要件定義書の検証に係わる工夫

1. レビューガイダンスの作成　2. 要件確認チェックリストの作成　3. W モデルの適用（総合テスト仕様作成）　4.プロトタイプ手法の導入

5. トレーサビリティ（RFP～外部設計）の確保　90. その他（　　）

注 4：人材の育成に係わる工夫

1. ユーザー研修‘自社標準保有/UISS 等利用’の実施　2. システム部門研修‘自社標準保有/ITSS 等利用’の実施　3. 業務部門などとの人事交流制度の配慮

4. 組織的な母体システム習熟度向上策の配慮　90. その他（　　）

Q3.7.4 “仕様変更が起きてしまった場合の対処”につき、該当する番号をすべて選択し回答欄にご記入ください。

		回答（複数可）
1	仕様変更認定に係わる工夫　注 1	
2	仕様変更管理に係わる工夫　注 2	
3	システム（ソフトウェア）構造に係わる工夫　注 3	

注 1：仕様変更認定に係わる工夫

1. 仕様変更認定基準の作成　2. 仕様変更定義はステークホルダー間で事前合意を徹底　3. 仕様変更判定会議の実施　90. その他（　　）

注 2：仕様変更認定に係わる工夫

1. 仕様変更見積りガイダンスの作成　2. 仕様変更分のバッファを予算時に配慮　3. 仕様変更取り込みを配慮（タイミング、仕様変更回数等）
4. 要件管理および構成管理の実施　5. 窓口の一本化　6. ツール類の導入（リバース、影響分析等）　90. その他（　　）

注 3：システム（ソフトウェア）構造に係わる工夫

1. 容易に変更できる構造の配慮　2. 開発手法の適用（SOA,DOA,POA 注など）　3. リポジトリーの活用　90. その他（　　）

注）POA　pattern oriented architecture　画面処理をいくつかのパターンにわけて再利用性を高める方法

Q4 信頼性

ウォーターフォール型開発、ERP開発の方は Q4.1、アジャイル型開発の方は Q4.2 にてご記入ください。

Q4.1 ウォーターフォール型開発、ERP開発

ウォーターフォール型開発、ERP開発プロジェクトの信頼性について下表にご記入ください。

フェーズ別詳細[注1]	要件定義	設計	実装	テスト		フォロー[注4]（運用1ヵ月後）
				ベンダー内	ユーザー側	
レビュー[注2]回数						
レビュー指摘数						
テストケース数						
報告不具合件数[注3]（大）						
報告不具合件数[注3]（中）						
報告不具合件数[注3]（小）						
発生不具合件数（合計）						

Q4.2 アジャイル型開発

アジャイル型開発プロジェクトの信頼性について下表にご記入ください。

フェーズ別詳細[注1]	テスト	フォロー[注4]（運用1ヵ月後）
	ユーザー側	
テストケース数		
報告不具合件数[注3]（大）		
報告不具合件数[注3]（中）		
報告不具合件数[注3]（小）		
発生不具合件数（合計）		

注 **1**：各フェーズの内容に関しては、別紙表1をご参照ください。

注 **2**：要件決定者が参加したレビュー回数の事で、開発者同士の内部レビューは含みません。（ウォーターフォール型開発、ERP開発のみ）

注 **3**：不具合（大）＝システムにとって致命的で緊急対応が必要な障害であり、5人日以上の負荷を要する場合。

不具合（中）＝システムにとって致命的ではないが緊急対応が必要な障害（大でも小でもない障害）であり、その復旧に要する時間が中程度である。

不具合（小）＝軽微で緊急対応必要がない程度の障害、その復旧に要する時間は半日以内で対応可能。

注 **4**：障害発生時の原因追究のためのテストケース数

Q5 PM スキル

PM の持つスキルについて下表にご記入ください。

		ユーザー側	ベンダー側
1	PMのスキル[注1]		
2	PMの業務精通度[注2]		
3	PMのシステム技術精通度[注3]		
4	PMOの有無[注4]		
5	PMOの関与度[注5]		
6	PMOへの報告頻度	回／月	回／月

注 **1**：PM のスキルついて以下から選択してください。

このプロジェクトを担当する能力が

（**1.**十分にある　**2.**一部不足もあるが、それなりにある　**3.**少しある　**4.**ほとんどない　**5.**全くない）

注 **2**：PM がシステム化対象業務に精通していたかについて以下から選択してください。

（**1.**十分精通していた　**2.** ある程度のレベルまでは精通していた　**3.**精通していたとはいえない　**4.**全く経験も知識もなかった）

注 **3**：PM が開発システムのシステム技術に精通していたかについて以下から選択してください。

（**1.**十分精通していた　**2.** ある程度のレベルまでは精通していた　**3.**精通していたとはいえない　**4.**全く経験も知識もなかった）

注 **4**：PMO の有無

（**1.**あり　**2.** なし）

注 **5**：PMO の関与具合

（**1.** 十分役割を果たしていた　**2.** ある程度役割を果たしていた　**3.** 役割を果たしていたとはいえない　**4.** 何もしていない）

Q6 工期関連

Q6.1 工期基準の有無

Q6.1.1 プロジェクト工期を計画する際に、ベースとした社内基準値はありましたか？下記より選択してください。

1. 社内基準値があった　　**2.** 社内基準値がなかった

Q6.1.2 Q6.1.1 の回答が「**1.**社内基準値があった」の場合の質問です。「**2.**社内基準値がなかった」の場合は次の設問にお進みください。 基準値の値と、その単位を（　　）にご記入ください。

※(例)10ヶ月なら 基準値:10 単位:ヶ月

基準値（　　）　単位（　　）

Q6.2 計画工期の評価

プロジェクトで計画した工期を評価し、下記より選択してください。

1. 厳しすぎた　**2.** 適当だった　**3.**甘すぎた

Q6.3 工期差異分析

計画工期に対して実績工期が遅延していた場合の質問です。遅延していない場合は次の設問Q6.4 にお進みください。

Q6.3.1 工期遅延理由

工期遅延の理由と思われるものを選択してください。（複数選択可）

1.システム化目的不適当 **2.**RFP内容不適当 **3.**要件仕様の決定遅れ **4.**要件分析作業不十分 **5.**開発規模の増大 **6.**自社内メンバーの選択不適当 **7.**発注会社選択ミス
8.構築チーム能力不足 **9.**テスト計画不十分 **10.**受入検査不十分 **11.**総合テストの不足 **12.**プロジェクトマネージャーの管理不足 **90.**その他（　　）

Q6.3.2 工期遅延責任

工期遅延の責任の所在と思われるものを選択してください。

1.責任は要件決定者側にある **2.**責任は開発者側にある **3.**責任は両者にある **4.**いえない・分からない

Q6.4 工期の満足度[注]

ソフトウェア開発の工期に対する満足度について選択してください。理由についてもご記入ください。

注） 原則として、発注側のプロジェクト責任者から見た満足度を意味します。

1. 満足　**2.** やや不満　**3.** 不満　その理由（　　）　例: 満足（納期前に完了した）

Q7 品質関連

Q7.1 信頼性によるシステム分類

Q7.1.1 プロジェクトに求められる品質水準は、「情報システムの信頼性向上に関するガイドライン」[注1]で定義された段階分類に当てはめるとどれに該当しますか？下記より選択してください。

1. 重要インフラ等システム　　**2.** 企業基幹システム　　**3.**その他のシステム

注 **1**：平成 18 年 6 月 15 日経済産業省「情報システムの信頼性向上に関するガイドライン」Ⅰ総論　**4.**情報システムの分類による。（下記参照）

1. 重要インフラ等システム：他に代替する事が著しく困難なサービスを提供する事業が形成する国民生活・社会経済活動の基盤であり、その機能が低下または利用不可能な状態に陥った場合に、わが国の国民生活・社会経済活動に多大の影響を及ぼす恐れが生じるもの、人命に影響を及ぼすもの及びそれに準ずるもの。
2. 企業基幹システム：企業活動の基盤であり、その機能が低下または利用不可能な状態に陥った場合に、当該企業活動に多大の影響を及ぼすおそれが生じるとともに、相当程度の外部利用者にも影響を及ぼすもの。
3. その他のシステム：重要インフラ等システム及び企業基幹システム未満の水準のもの。

Q7.2 品質目標提示の有無

Q7.2.1 プロジェクト品質を計画する際に、開発者に対して品質の目標となる基準値を提示しましたか？下記より選択してください。

1. 基準値を提示した　　**2.** 提示しなかった

Q7.2.2 （上記で 1.提示した に回答された方）設定した目標値をご記入ください。

	テストの目標項目	目標値	目標値の例
納入後～サービスイン	障害件数/ KLOC		0.1 件/ KLOC
	障害件数/FP		0.01 件/FP
	障害件数/人月		0.2 件/人月
	総障害件数		5 件（プロジェクト毎）
サービスイン～安定稼動	障害件数/ KLOC		0.1 件/ KLOC
	障害件数/FP		0.01 件/FP
	障害件数/人月		0.2 件/人月
	総障害件数		5 件（プロジェクト毎）

Q7.3 品質差異分析

計画品質に対して実績品質が劣化していた場合の質問です。劣化していない場合は次の設問にお進みください。

Q7.3.1 品質不良理由

品質不良の理由と思われるものを選択してください。（複数選択可）

1. 工期不足 **2.** ユーザー作成の要求仕様書定義不十分 **3.** 要件定義不十分 **4.** 設計不十分 **5.** レビュー不足 **6.** 開発規模の増大 **7.** 自社内メンバーの選択不適当
8.発注会社選択ミス **9.** 構築チーム能力不足 **10.** テスト計画不十分 **11.** 受入検査不十分 **12.** 総合テストの不足 **13.** プロジェクトマネージャーの管理不足 **90.**その他（ ）

Q7.3.2 品質不良責任

品質不良の責任の所在と思われるものを選択してください。

1.責任は要件決定者側にある **2.**責任は開発者側にある **3.**責任は両者にある **4.**いえない・分からない

Q7.4 品質・正確性の満足度[注]

注） 原則として、発注側のプロジェクト責任者から見た満足度を意味します。

ソフトウェアの品質に対する満足度について選択してください。理由についてもご記入ください。

1. 満足 **2.** やや不満 **3.** 不満 その理由（ ） 例:不満（納入時のバグが多すぎる）

Q8 コスト・生産性関連

（Q8.1、Q8.2 は欠番です）

Q8.3 コスト差異分析

Q3.5 において、計画工数・コストに対して実績工数・コストが増大していた場合の質問です。増大していない場合は次の設問Q8.5 にお進みください。

Q8.3.1 工数・コスト増大理由

工数・コスト増大の理由と思われるものを選択してください。（複数選択可）

1. システム化目的不適当 **2.** ユーザー作成の要求仕様書定義不十分 **3.** 要件仕様の決定遅れ **4.** 要件定義不十分 **5.** 開発規模の増大 **6.** 自社内メンバーの選択不適当
7. 発注会社選択ミス **8.** 構築チーム能力不足 **9.** 品質不良によるテスト工数の増大 **10.** プロジェクトマネージャーの管理不足 **11.** 移行準備不十分
90. その他（ ）

Q8.3.2 工数・コスト増大責任

工数・コスト増大の責任の所在と思われるものを選択してください。

1. 責任は要件決定者側にある **2.** 責任は開発者側にある **3.** 責任は両者にある **4.** いえない・分からない

Q8.4 規模差異分析

開発規模の増大が見られる場合の質問です。該当していない場合は次の設問にお進みください。

Q8.4.1 規模増大理由

規模増大の理由と思われるものを選択してください。（複数選択可）

1. 見積要求仕様書の不十分さにもとづく仕様増加　**2.** 発注時の仕様詳細検討不足　**3.** 検討時の仕様増加　**4.** 発注時と運用開始時期の環境の変化による増加
5. 見積基準の差　**90.** その他（　　）

Q8.4.2 規模増大責任

規模増大の責任の所在と思われるものを選択してください。

1. 責任は要件決定者側にある　**2.** 責任は開発者側にある　**3.** 責任は両者にある　**4.** いえない・分からない

Q8.5 開発コストの満足度[注]

注：原則として、発注側のプロジェクト責任者から見た満足度を意味します。

ソフトウェアの開発コストに対する満足度について選択してください。理由についてもご記入ください。

1. 満足　**2.** やや不満　**3.** 不満 その理由（　　）　例：不満（機能に対して割高）

Q9 プロジェクト全体の満足度[注]

注：原則として、発注側のプロジェクト責任者から見た満足度を意味します。

Q9.1 プロジェクト全体

プロジェクト全体の満足度について選択してください。

1. 満足　**2.** やや不満　**3.** 不満　その理由（　　）　例:やや不満（当初の目的は達成したが、ビジネス環境が代わり使いにくくなった）

Q9.2 開発マナー

ベンダー担当者の開発マナー（開発時の応対・態度・行動様式・コミュニケーションの取り方など）に対する満足度について選択してください。理由についてもご記入ください。

1. 満足　**2.** やや不満　**3.** 不満　その理由（　　）　例:満足（適切な情報提供があった）

Q9.3 ソフトウェアの機能

ソフトウェアの機能に対する満足度について選択してください。理由についてもご記入ください。

1. 満足　**2.** やや不満　**3.** 不満　その理由（　　）　例:不満（当初の目標を達成するための機能が不足していた）

Q9.4 ユーザビリティ（使用容易性）

ソフトウェアのユーザビリティに対する満足度について選択してください。理由についても記入ください。

1. 満足　**2.** やや不満　**3.** 不満　その理由（　　）　例: 不満（使用法が難しすぎる）／不満（何度も同じことを入力する必要がある）

Q10 非機能要件

Q10.1 非機能要件の提示

Q10.1.1 非機能要件の有無
非機能要求を提示していますか？

1. 十分に提示している　**2.** 一部提示している　**3.** まったく提示していない

Q10.1.2 非機能要件の項目の種類　Q10.1.1 で 1.あるいは 2.と回答された方のみお答えください。
非機能要件のうち、どのような項目を盛り込んでいますか？

1. 機能性　**2.** 信頼性　**3.** 使用性　**4.** 効率性　**5.** 保守性　**6.** 移植性　**7.**障害抑制性　**8.**効果性　**9.**運用性　**10.**技術要件
90.その他（　　）

注：非機能要件とは、以下の要件（例）を意味します。
1. 機能性・・ソフトウェア製品の能力、計算精度、セキュリティなど
2. 信頼性・・テスト密度、障害除去率、回復時間など
3. 使用性・・機能の理解と習得のしやすさ、業務の効率性、使用しての楽しさ、感じの良さ
4. 効率性・・レスポンスタイム、スループットなど
5. 保守性・・保守ドキュメントの充実度、変更や試験のしやすさ
6. 移植性・・ソフトウェアの異なる環境での動かし易さ
7.障害抑制性・・障害を発生させない仕組みと障害復旧を短時間で実施する仕組み
8. 効果性・・効果を把握する仕組みの準備程度
9.運用性・・稼働率、運用の容易性、障害対策の適正化
10.技術要件・・拡張性、信頼性に対するハードウェアの能力、ソフトウェアやネットワークの構成、開発方法と標準化など

Q11 セキュリティ

Q11.1 セキュリティ要件（開発したシステム）

Q11.1.1 セキュリティ要件決定時期
セキュリティ要件はいつ決定しましたか？

1. 要件定義時　**2.**基本設計時　**3.**運用開始直前　**90.**その他（　　）

（ Q11.1.2 から Q11.1.7 は欠番です ）

Q11.1.8 データの暗号化

データは暗号化されていますか？それぞれに回答してください。
注：当該システムで下記の対象を利用している場合についてお答えください。

対象	暗号化レベル（選択肢から回答）
メインフレーム	
サーバー	
PC	
タブレット	
携帯	
スマートフォン	

（選択肢）
1.全てのデータを暗号化している **2.**個人情報にかかわる部分や重要情報のみ暗号化している **3.**ハードウェアで暗号化している **4.**していない

Q11.2 セキュリティ要件（開発中システム）

（ Q11.2.1 から Q11.2.3 は欠番です ）

Q11.2.4 テストデータ

テスト時のデータとして何を使用していますか？（複数回答可）

1.本番データを使用している **2.**本番データを加工(個人情報をマスクするなど）して使用している **3.**テスト用にデータを作成している

Q11.2.5 テスト終了後のデータの取り扱い

テスト終了後、使用したデータはどのように処理・保存していますか？

1.本番運用開始後速やかに消去している **2.**保守用に継続して使用している **3.**特に取り決めはない

Q11.2.6 アプリケーションの脆弱性

アプリケーションの脆弱性を確認するためにどのようなことをしていますか？（複数回答可）

1. 疑似攻撃を実施している **2.**セキュアコーディングチェックツールでチェックしている **3.**セキュアコーディング基準がある **4.**特にチェックしていない（ハードウェア設定で防御している）

ご回答ありがとうございます。最後に Q14 Q15 にご回答ください。

Q14 調査に対するご意見本調査にて、次年度追加してほしい設問や分析してほしい内容などございましたら、回答欄にご記入ください。

Q15 過去のデータ提出との関係

今回ご記入いただいたデータは、過去の本調査でご提出いただいたプロジェクトデータの再提出でしょうか。以下の選択肢をお選びください。

1.はい　　すでに提出したデータを改めて今回提出します。　**2.**いいえ　　今回のデータは本年初めて提出します。

ソフトウェアメトリックス調査（開発調査票）2016

2016.ver.1.0

別紙表 1：調査票でのフェーズの呼称と SLCP との対応表

調査票での呼称	SLCP プロセス/アクティビティ	SLCP の定義
要件定義	システム計画の立案 システム要求分析 ソフトウェア要求分析	企画者は、システム計画の基本要件の確認を行い、実現可能性の検討、スケジュール作成、システム選定方針の策定、プロジェクト推進体制の策定、システム移行やシステム運用・保守に対する基本方針の明確化、環境整備・教育訓練・品質に対する基本方針の明確化を行い、計画を作成・承認を受ける。 開発者は、品質特性仕様を含めて、ソフトウェア要求事項を確立し文書化する。また、設定した基準を考慮して、ソフトウェアの要求事項を評価し文書化。さらに、共同レビューを行い、要求事項に関する基準線を確立する。
設計	システム方式設計 ソフトウェア方式設計	開発者は、ソフトウェア品目に対する要求事項をソフトウェア方式に変換する。最上位レベルのソフトウェア構造、コンポーネント、データベースの最上位レベルでの設計、利用者文書の暫定版の作成、ソフトウェア結合のための暫定的なテスト要求事項及び予定等を明らかにする。また、共同レビューを実施する。
実装	ソフトウェア詳細設計 ソフトウェアコード作成及びテスト	開発者は、ソフトウェア品目の各ソフトウェアコンポーネントに対して詳細設計を行う。ソフトウェアコンポーネントは、コーディング、コンパイル及びテストを実施するユニットレベルに詳細化する。また、インターフェイス、データベースの詳細設計、必要に応じて利用者文書を更新、ユニットテストのためのテスト要求事項及び予定を定義する。共同レビューを実施する。 開発者は、ソフトウェアユニット及びデータベースを開発する。また、それらのためのテスト手順及びデータを設定する。さらに、テストを実施し、要求事項を満足させることを確認する。これらに基づいて、必要に応じて利用者文書等の更新を行う。
ベンダー内テスト	ソフトウェア結合 システム結合 ソフトウェア適格性確認テスト システム適格性確認テスト	開発者は、ソフトウェアユニット及びソフトウェアコンポーネントを結合して、ソフトウェア品目にするための計画を作成し、ソフトウェア品目を完成させる。また、結合及びテストを行う。必要に応じて利用者文書等の更新を行う。共同レビューを実施する。 開発者は、ソフトウェア品目の適格性確認要求事項に従って、適格性確認テストを行う。必要に応じて利用者文書等の更新を行う。また、監査を実施する。
ユーザー確認テスト	ソフトウェア導入支援 ソフトウェア受け入れ支援	開発者は、契約の中で指定された実環境にソフトウェア製品を導入するための計画を作成し、導入する。 開発者は、取得者によるソフトウェア製品の受け入れレビュー及びテストを支援する。また、契約で指定するとおりに、取得者に対し初期の継続的な教育訓練及び支援を提供する。
フォロー （運用）	運用プロセス	ソフトウェア製品の運用及び利用者に対する運用支援を行う。運用者は、このプロセスを管理するために具体化した管理プロセスに従って、運用プロセスの基盤となる環境を確立する、など。

（備考 1）SLCP の定義は、規格のアクティビティを要約したものである。なお、ほぼすべてのアクティビティに対して文書化を義務付けている

（備考 2）「SLCP プロセス/アクティビティ」において「運用プロセス」以外は、すべてアクティビティに対応している

ソフトウェアメトリックス調査（保守調査票）2016

Q0　貴社・事業部の概要（この内容は Q1 以降とは切り離され、外部に漏れることはありません。）

貴社名・事業部名称	（ﾌﾘｶﾞﾅ）		
御住所（報告書送付先注2）	〒		
業種注1		従業員：　　人	売上高：　　百万円
プロジェクト名（番号でも可）			

注 1：下記の業種区分から1つ選択し，該当する番号をご記入ください。
注 2：上記御住所・事業部宛てに報告書をお送りします。

＜業種区分＞
1. 食料品、飲料・たばこ・飼料製造業
2. 繊維工業
3. パルプ・紙・紙加工品製造業
4. 化学工業
5. 石油・石炭・プラスチック製品製造業
6. 窯業・土石製品製造業
7. 鉄鋼業
8. 非鉄金属・金属製品製造業
9. 電気機械器具製造業
10. 情報通信機械器具製造業
11. 輸送用機械器具製造業
12. その他機械器具製造業
13. その他の製造業
14. 農林漁業・同協同組合、鉱業
15. 建設業
16. 電気・ガス・熱供給・水道業
17. 映像・音声情報制作・放送・通信業
18. 新聞・出版業
19. 情報サービス業
20. 宿泊、飲食、旅行サービス業
21. 運輸業・郵便業
22. 卸売業
23. 小売業
24. 金融業・保険業
25. 医療業
26. 教育、学習支援
27. その他の非製造業

Q0.1　過去のデータ提出との関係
今回ご記入いただいたデータは、過去の本調査でご提出いただいたデータの再提出でしょうか。以下の選択肢をお選びください。

1.はい　　すでに提出したデータを改めて今回提出します。（）年提出　　2.いいえ　　今回のデータは本年初めて提出します。

2016.ver1.0

Q1 代表的システムの保守概要

Q1.1 今回のアンケートでご回答いただくシステム（以下，当該システム）の業務種別

Q1.1.1 当該システムの対象とする業務の種類を選択してください。（複数選択可）

1. 経営・企画　2. 会計・経理　3. 営業・販売　4. 生産・物流　5. 人事・厚生　6. 管理一般
7. 総務・一般事務　8. 研究・開発　9. 技術・制御　10.マスター管理　11. 受注・発注・在庫
12. 物流管理　13. 外部業者管理　14. 約定・受渡　15. 顧客管理　16. 商品計画/管理
17. 不動産管理　18. 施設・設備（店舗）　19. 情報分析　20. コールセンター
90. その他（　　）

Q1.1.2 当該システムの重要度を選択してください。

1. このシステムの障害は広く社会に影響を及ぼす「重要インフラ」である
2. このシステムの障害は企業（グループ）内にのみ影響を及ぼす「企業基幹業務システム」である
3. このシステムの障害は大きな影響を与えることはない

Q1.1.3 当該システムの開発種別を選択してください。（タイプを回答）

開発種別
ウォーターフォール型
アジャイル型
ERP 開発

Q1.2 当該システムの現時点でのシステム規模についてご記入ください。

（　　）FP
（　　）LOC*　（　　）言語（主要言語の種類をご記入ください）
（　　）画面数　（　　）帳票数
（　　）バッチプログラム数　（　　）DB数（ファイル数）
開発時期（　　年　　月　稼働開始）

*LOC の記入値にコメント行および空行を含まない数字をご記入ください
*超高速ツールを使用した場合の LOC の記入には「ツール以外で開発した LOC」をご記入ください

Q1.3 稼働プラットフォーム（稼働プラットフォームのOSを選択してください。複数選択可）

1. メインフレーム　2. オフコン　3. UNIX　4. Windows　5. LINUX　6. Android
7. I-os(I-phone, I-pad 等)　9. その他（　　）

Q1.4 当該システムの稼働開始時の品質を選択してください（保守発注側の責任者の主観でお答えください）。

1. 非常に良い　2. 良い　3. 普通　4. やや悪かった　5. 非常に悪かった

Q1.5 稼動後の開発費用・保守費用

当該システムの稼働開始後に発生した費用（開発費用・保守費用）を年度別に下表にご記入ください。自社開発（業務パッケージを使用しない）の場合は①に，業務パッケージ使用の場合は②にご記入ください。
費用関連の記入方法については，別紙，【費用関連の記入例】も参考にしてください。

① 自社開発（業務パッケージを使用しない）の場合，こちらにご記入ください。

稼動迄の費用	万円

注 1：稼動までにかかった開発費用全体（一括支払額）をご記入ください。

年度別費用	自社開発			
	稼働開始以降 追加開発費用　注1	保守費用　注2	ツール使用料	ハードウェア，ネットワーク等の費用　注3
稼動後1年目	万円	万円	万円	万円
稼動後2年目	万円	万円	万円	万円
稼動後3年目	万円	万円	万円	万円
稼動後4年目	万円	万円	万円	万円
稼動後5年目	万円	万円	万円	万円
6年目以降（年平均）	万円	万円	万円	万円

注 1：稼動1年目以降の「稼働開始以降追加開発費用」とは，当該システムが稼動開始後に機能追加・積み残し開発などの開発費用が発生した場合の費用の事です。
保守予算以外の予算措置で，保守要員以外が担当した作業費用になります。
注 2：保守費用は社内外を問わず、アプリケーションプログラムの保守担当費用をご記入しください。
注 3：ハードウェア，ネットワーク等の費用配分金額をご記入ください。

② 主要な業務パッケージについて，こちらにご記入ください。

稼動迄の費用	パッケージ名称	パッケージ 初期本体費用　注1	パッケージ 導入作業費用　注 2	追加開発・パッケージのカスタマイズ費用	稼働までの費用合計
		万円	万円	万円	万円

注 1：パッケージ費用をリース等分割支払にした場合でも，全体額（一括支払額）をご記入ください。
注 2：パッケージを導入するために支払ったコンサル費用、教育費用、導入作業費用など、稼働開始までにかかったソフトウェア開発に係わる総費用（人件費・外注費）をご記入ください。ハードウェア，ネットワーク等の費用及び環境構築費は除きます。

年度別費用	パッケージ本体部分　注1		追加開発・パッケージのカスタマイズ部分　注2	
	本体費用 （稼働開始以降のパッケージ追加導入費用）	保守費用 （パッケージ使用にあたり支払う保守費用）	稼働開始以降 追加開発費用	保守費用 （パッケージ本体保守以外の保守費用）
稼動後1年目	万円	万円	万円	万円
稼動後2年目	万円	万円	万円	万円
稼動後3年目	万円	万円	万円	万円
稼動後4年目	万円	万円	万円	万円
稼動後5年目	万円	万円	万円	万円
6年目以降（年平均）	万円	万円	万円	万円

注 1：パッケージ本体部分について
- 稼動後1年目以降の本体費用とは，当該システムが稼動開始後にパッケージ機能（モジュール）の追加により発生するパッケージ本体費用の事です。
- 保守費用とは，パッケージ本体の使用にあたりパッケージメーカー（またはベンダー）に対して毎年支払う費用の事です。

注 2：追加開発・パッケージのカスタマイズ部分について稼動1年目以降の「稼働開始以降追加開発費用」とは，当該システムが稼動開始後に機能追加・積み残し開発などの追加でアドオン・カスタマイズの開発費用が発生した場合の費用の事です。
- 保守費用とは，当該システムを保守するにあたり要する，パッケージ本体部分の保守費用以外の全ての費用の事です。自社の保守要員がパラメータの設定などに要する作業費用や，アドオン・カスタマイズにより開発した部分に対して支払う保守費用等が含まれます。

Q2 保守組織・保守要員

Q2.1 保守担当の専門組織の有無 保守フェーズ開始に当たって保守専門のチームに作業を任せましたか？
1. 保守フェーズ開始に当たって保守作業を担当する専門のチームに作業を任せた
2. 保守フェーズ開始に当たって特に保守作業を担当する専門のチームはない

Q2.2 保守組織の専任の管理担当者 専任の管理担当者の有無についてお答えください。
1. 保守チームに専任の管理担当者を定めている
2. 専任の管理担当者を設けていない

Q2.3 は欠番

Q2.4 保守要員種別 現在の保守要員の種別と人数について
1. 専任保守要員
   自社内保守 （　　）人
   情報子会社保守 （　　）人
   この内 開発チームから継続している要員（　　）人
2. 担当プロジェクトの最長経験年数 （　　）年
3. 保守要員の平均経験年数 （　　）年
4. 保守契約金額 最低（　　）万円／人月～最高（　　）万円／人月
5. 兼任保守要員の実質負荷 （　　）人分に相当
   この内 開発チームから継続している要員（　　）人分に相当
6. 社外応援要員の実質負荷 （　　）人分に相当
   この内 開発チームから継続している要員（　　）人分に相当

Q2.5 保守専任要員の教育 保守専任教育の制度の有無をお尋ねします。
1. 保守プロセスに従った複数の案件を並行かつ遅滞なく処理する技術，能力の育成制度がある
2. 体系的なしくみはない
1. とお答えの場合，以下のどのような内容を取り入れているかを選択してください（複数回答可）。
   1. 既存のソフトウェア調査能力
   2. 保守案件に対する影響調査
   3. 保守作業種類別のプロセスの理解
   4. 優先度の異なる複数保守案件の工程管理
   5. 緊急保守案件の割り込み対応の管理技術
   6. 影響分析に基づく効率的なテスト実施技術
   7. その他 内容をご記入ください（　　）

Q3 保守の理由と保守内容（依頼／応答／作業負荷等）

Q3.1 保守作業の定義 保守作業の定義として該当するものを選択してください。
1. 契約の要員数で収まる場合は，すべて保守作業としている
2. 対応工数が一定の範囲内（例えば，「3 人月以下」など）であれば保守作業としている
3. 対応案件の内容に基づき判断しており，対応工数・対応要員数に依存しない
4. その他 内容をご記入ください（　　）

Q3.2 は欠番

Q3.3 保守依頼対応
年間の保守依頼数と，実際に対応した保守件数および対応できなかった保守件数の実績をご記入ください。
1. 年間の保守依頼数 （　　）件
2. 実際に対応した保守件数 （　　）件
3. 保守が不要と判断し対応しなかった件数 （　　）件
4. 人手不足で対応できなかった件数 （　　）件
5. 予算不足・投資効果不明の為，対応できなかった件数 （　　）件
6. 直ちに対応する必要がないと判断し対応しなかった件数 （　　）件
7. 工期不足で対応できなかった件数 （　　）件

8. 対応できるスキルがない為，対応できなかった件数　（　　）件
9. その他の理由で対応できなかった件数　（　　）件

注：年間の保守依頼数は，当該システムの保守に関する依頼のみとし，単なる質問や問い合わせは含みません。1. の件数と2. から9. の件数の合計が一致するようにご記入ください。

Q3.4 保守作業割合

実施した保守作業の内訳として，下記保守作業分類のそれぞれの割合（工数ベース）をご記入ください。
合計が 100%になるようにご記入ください。

1. 保守の問い合わせ　（　　）%
2. 保守の基盤整備 （ハードウェア・ミドルウェア変更の対応）　（　　）%
3. 是正保守（バグの修正）　（　　）%
4. 改良保守（ユーザビリティ向上の保守、担当者の要望への対応）　（　　）%
5. 適応保守（制度・ルール・法律の変更、業務変更、経営方針の変更に対する対応）（　　）%
6. 完全化保守（開発時からの不都合を修正）　（　　）%
7. 予防保守（データ量の変更対応、セキュリティ対策）　（　　）%

注：上記保守作業分類（1.～7.）はJISX0161 の保守作業定義と一致しています。

Q3.5 保守作業負荷

対応した保守作業1件あたりの作業負荷はどの程度ですか？
作業負荷の実績値以下に該当する割合（件数ベース）を，合計が100%になるようにご記入ください。
計画値しか無い場合は計画値の割合をご記入ください。

1件当保守作業	割合
半日以下	%
1日以内	%
3日以内	%
1週間以内	%
1ケ月以内	%
それより長い期間	%
合計	100%

Q3.6 フェーズ別保守作業負荷

Q3.5 で「1週間以内」，「1ヶ月以内」，「それより長い期間」に該当する保守案件について，フェーズ別保守作業負荷はどの程度ですか？
フェーズ別作業負荷の実績値について以下に該当する割合（工数ベース）を，合計が 100%になるようにご記入ください。計画値しか無い場合は計画値の割合をご記入ください。

フェーズ別保守作業	割合
修正箇所の調査・見積	%
修正作業	%
テスト・確認	%
ドキュメント修正	%
合計	100 %

Q3.7 保守依頼案件の単純平均リリース回数

保守の依頼案件があった場合、申し込みの日から使用開始までの時間は何日程度ですか？

1. 作業予定時間が、1週間以内の簡単な修正の場合　（　　）日～（　　）日程度
2. 作業予定時間が、1週間超の難しい修正の場合　（　　）日～（　　）日程度

Q3.8 保守作業の SLA　SLAの有無についてご選択ください。

1. 保守作業のSLAが設定されている　　2. 保守作業のSLAは設定されていない

1. とお答えの場合，どのようなものかご記入ください。　（　　）

Q4　保守の品質

Q4.1　保守作業の品質目標　目標の有無について選択してください。
1. 保守作業の品質目標がある　　2. 保守作業の品質目標はない

1. とお答えの場合，どのようなものかご記入ください。　（　　）

Q4.2　保守作業の品質状況　Q3.1 で対応した保守件数の品質状況についてご記入ください。
本番に修正結果を取り込み運用開始後に発生した保守欠陥数　（　　）件
　うち、開発時潜在バグによるもの　（　　）件
　うち、保守時に新規発生したバグによるもの　（　　）件

Q4.3　ドキュメントの修正度　ドキュメントの修正精度のレベルとして該当するものを選択してください。
1. 完全に修正し確認を得ている
2. ほぼ完全に修正している
3. 一部不完全なところもある
4. 不十分な修正になっている
5. ほとんど修正しない

Q4.4　ドキュメントレビュープロセス　ドキュメントレビュープロセスのレベルとして該当するものを選択してください。
1. 新規開発時と同等のプロセスで実施している
2. 一部プロセスを簡略化して実施している
3. 保守担当まかせで実施している

Q5　保守工期

Q5.1　納期遅延率
実際に対応した保守案件のうち，保守作業開始前に定めた目標リリース時期に間に合わなかった保守の割合を概数比でご記入ください。

納期遅延率（　　）％

Q5.2　納期遅延の原因
約束納期遅延の主たる原因は何でしたか。上位3項目を選び順位をご記入ください。
1. 他の作業が割り込んだ　（　　）
2. 工数見積りが甘かった　（　　）
3. 保守仕様の変更があった　（　　）
4. 作業中にミスが多発した　（　　）
5. 潜在的バグの影響　（　　）
6. その他　（　　）

Q6　保守の見積

Q6.1　保守作業見積者　保守作業の見積者の立場についてお答えください。
1. 保守作業を行うチーム内の見積者により作業見積を行う
2. 保守作業を行う担当者が作業見積も行う
3. その他　（　　）

Q6.2　保守作業の工数見積基準　基準の有無について選択してください。
1. 保守作業の工数見積基準がある　　2. 保守作業の工数見積基準はない

1. とお答えの場合，以下のどの状況にあたるか，選択してください（複数回答可）。

1. 修正内容により負荷を加算して見積る
　1．1　帳票，画面の中の位置および桁数を調整する場合
　1．2　プロセスのロジック変更を要する場合
　1．3　データベースの値を変更する場合
　1．4　データベースの項目追加を実施する場合
　1．5　修正箇所のちらばり度合いを考慮する場合

1．6　その他
2. ドキュメントの調査範囲，修正量，テスト確認の範囲に基づき負荷を予測し見積る
2．1　該当する箇所だけでなく，関係箇所も含めて巻き込み範囲を定めて見積る
2．2　巻き込み範囲を定めずに見積る
3. リスク要因も含めて負荷を算出して見積る
4. 全ての作業の WBS を元に負荷を算出して見積る
5. 保守作業担当者の熟練度を考慮して見積る
6. 改修する母体のシステムの品質を考慮して見積る
7. その他　内容をご記入ください　（　　）

Q7　保守環境

Q7.1　保守用資源（コンピュータ環境）　該当するものを選択してください。
1. 本番用のデータベースを保守作業でも使用して保守作業を行う
2. 本番用とは別に、限られた容量の保守作業用のデータベースを利用して保守作業を行う
3. 本番用とは別に、同じ内容・容量のデータベースを保守用として確保し保守作業を行う
4. その他　　内容をご記入ください（　　）

Q7.2　保守可能時間　該当するものを選択してください。
1. 本番を停止することなく、365 日 24 時間，何時でも保守テスト作業が可能になっている
2. 本番を停止させて保守のテスト・確認作業を行う。

Q7.3　ツールの使用　ツールの使用有無及び使用しているツールの機能についてお尋ねします。

Q7.3.1　プログラム自動作成ツール利用有無
プログラム自動作成ツールを利用しているか否かをご記入ください。
1. 利用している
2. 利用していない

Q7.3.2　ツール名称、採用理由
ツールを利用している場合は、下記設問にもお答えください。自社開発ツールの場合もご記入ください。

工程	ツールNO（名称）注 1	採用した理由注 2
要件定義		
設計		
実装		
テスト		
保守		

注 1:　下表の開発ツール名称一覧の番号をご記入ください。下表にない開発ツールの場合は、ツール名称をご記入ください。

ツール NO	区分	ツール名称	企業名	開発国
TL001	I	GeneXus	ジェネクサス・ジャパン株式会社	ウルグアイ
TL002	I	Interdevelop Designer	富士通ミッションクリティカルシステムズ	日本
TL003	I	MDFrame/X	JBCC株式会社	日本
TL004	I	OutSystems Platform	株式会社 BlueMeme	ポルトガル
TL005	I	Rational Developer for the Enterprise HLLWB Edition	日本アイ・ビーエム	日本
TL006	I	Rational Software Architect	日本アイ・ビーエム	米国
TL007	I	SystemDirector Enterprise	日本電気株式会社	日本
TL008	I	Wagby	株式会社ジャスミンソフト	日本
TL009	I	Web Performer（ウェブ　パフォーマ）	キヤノン IT ソリューションズ株式会社	日本

付録 3

2016.ver1.0

ツール NO	区分	ツール名称	企業名	開発国
TL010	Ⅰ	統合アプリケーション構築基盤　Justware	株式会社　日立製作所	日本
TL011	Ⅱ	FastAPP　(ファストアップ)	SCSK 株式会社	日本
TL012	Ⅱ	iRYSHA (イェライシャ)	株式会社 GCT 研究所	日本
TL013	Ⅱ	kintone(キントーン)	サイボウズ株式会社	日本
TL014	Ⅱ	Magic xpa Application Platform	マジックソフトウェア・ジャパン株式会社	イスラエル
TL015	Ⅱ	ODIP(オーディップ)	株式会社インテリジェント・モデル	日本
TL016	Ⅱ	StiLL	株式会社アイエルアイ総合研究所	日本
TL017	Ⅱ	TALON(タロン)	株式会社 HOIPOI	日本
TL018	Ⅱ	uCosminexus Service Architect	株式会社　日立製作所	日本
TL019	Ⅱ	コンテキサー	株式会社アプストウェブ	日本
TL020	Ⅱ	楽々Framework	住友電工情報システム株式会社	日本
TL021	Ⅲ	BizPlatform	株式会社クレオネットワークス	日本
TL022	Ⅲ	IBM Business Process Manager	日本アイ・ビーエム	米国
TL023	Ⅲ	Metasonic Suite	パワード　プロセス　コンサルティング　株式会社	ドイツ
TL024	Ⅲ	Opentext Process Suite	オープンテキスト株式会社	カナダ
TL026	Ⅲ	Questetra BPM Suite	株式会社クエステトラ	日本
TL027	Ⅲ	Rational System Architect	日本アイ・ビーエム	米国
TL028	Ⅲ	Red Hat JBoss BPM Suite	レッドハット株式会社	米国
TL029	Ⅲ	Xupper	JBCC株式会社	日本
TL030	Ⅲ	innoRules(イノルールズ)	株式会社アーネスト・ビジネス・ソリューション	大韓民国
TL031	Ⅲ	コラボフロー	株式会社コラボスタイル	日本
TL032	Ⅳ	Rational Test Workbench	日本アイ・ビーエム	米国
TL033	Ⅳ	STAR-Lite	株式会社フロンテス	日本
TL034	Ⅳ	回帰テスト自動実行ツール　anyWarp Capture/Replay	株式会社　日立ソリューションズ	日本
TL035	Ⅴ	ASTERIA WARP	インフォテリア株式会社	日本
TL036	Ⅴ	DCSpider	株式会社テラスカイ	日本
TL037	Ⅴ	Magic xpi Integration Platform	マジックソフトウェア・ジャパン株式会社	イスラエル
TL038	Ⅴ	SkyOnDemand	株式会社テラスカイ	日本
TL039	Ⅵ	Biz/Browser、Biz/Designer	株式会社オープンストリーム	日本
TL040	Ⅵ	SkyVisualEditor	株式会社テラスカイ	日本

(区分についてはソフトウェアメトリックス調査 2015 参照)

注 2:　下記番号をご記入ください(主要3つまで)。

1. 変更容易性　2. 保守工期の短縮　3. 保守コストの削減　4. 保守品質の向上
5. 保守要員の不足への対応　6. 保守者のモチベーションの向上　7. ユーザーとの意見交換が容易
90. その他(　　)

Q7.3.3 分析設計開発(保守)ツール(複数選択可)

1. 業務フローやワークフローの分析に使う
2. データモデルの作成に使う
3. 設計の支援に使う
4. プログラムの自動生成に使う
5. UI の作成に使う
6. テストシナリオの抽出に使う
7. リポジトリを活用して保守作業の効率化を図っている

Q7.3.4
1. テストツールを使用している
2. テストツールを使用していない

1. とお答えの場合，使用しているテストツールの機能はどのようなものか以下から選択してください。（複数選択可）

1. テスト結果の比較を行う
2. テスト手順をシステムに記憶させておき後でテスト手順を再現する
3. データベース間のデータ整合性をチェックする
4. テストケースを自動生成する
5. その他　内容をご記入ください　（　　）

Q7.4　保守負荷低減のためのしくみ　開発時に考慮したか否かについて選択してください。
1. 開発時に保守負荷を低減するしくみを取り入れた
2. 開発時に保守負荷を低減するしくみは特別には配慮していない

1. とお答えの場合，どのようなものか以下から選択してください（複数回答可）。
【解析性】
1. 開発時に保守用調査ツールを併せて作成する
2. 解析容易な保守作業を考慮した設計書（基本設計書、詳細設計書等）を作成する
3. ドキュメントソースを特定するための解析容易な仕組みを取り入れる
【変更作業性】
4. 保守用ドキュメントを作成する
5. ソフトウェアの目的、働き、特徴等の外部視点での理解の容易さ、構造やアルゴリズム等の内部の実現方法の理解の容易さなどを工夫する
【安定性】
6. 変更によるレベルダウンを考慮して、データ正規化やオブジェクト指向などの設計手法を取り入れる
7. 旧バージョンを保存しておき、復帰を容易にする
【移植性】
8. 別環境に移植した際の環境適合に関する配慮を行う
【試験性】
9. 既存のテスト環境整備を十分に行い維持する
10. 保守用テストデータを常備する

90. その他　内容をご記入ください（　　）

Q7.5　保守要員の開発への参画度　該当するものを選択してください。
1. 開発要員の誰かが保守作業を担当する（保守担当の専門組織がない場合）
2. 保守（予定を含む）専任要員が開発のレビュー会議に参画する
3. 保守（予定を含む）専任要員が開発ドキュメントの査閲をする
4. その他　内容をご記入ください　（　　）

Q7.6　開発から保守への引継ぎ　基準の有無についてお尋ねします。

（時間）　1. 引継ぎ時間の基準がある　　2. 引継ぎ時間の基準はない
（方法）　1. 引継ぎ方法の基準がある　　2. 引継ぎ方法の基準はない
（資料）　1. 引継ぎ資料の基準がある　　2. 特に引継ぎ資料の基準はない

Q7.7　開発チームへの保守容易性確保のガイドライン
Q7.4 で「1. 開発時に保守負荷を低減するしくみを取り入れた」とお答えの場合のみ選択してください。
1. 開発チームへ保守容易性確保のためのガイドラインを作成し、提示した
2. 特に保守容易性確保のためのガイドラインを作成していない

2016.ver1.0

Q8　保守満足度

Q8.1　ユーザー満足度（保守発注側の責任者の主観でお答えください）注
注：回答企業が情報子会社の場合でも，お分かりになれば発注側の立場でお答えください。

全体満足度
当該システムの保守作業（全体）のユーザー満足度を選択してください。
1．非常に良い　2．良い　3．普通　4．やや悪かった　5．非常に悪かった

成果品質
当該システムの保守作業（成果）のユーザー満足度を選択してください。
1．非常に良い　2．良い　3．普通　4．やや悪かった　5．非常に悪かった

プロセス品質
当該システムの保守作業（プロセス）のユーザー満足度を選択してください。
・好印象
1．非常に良い　2．良い　3．普通　4．やや悪かった　5．非常に悪かった
・正確性
1．非常に良い　2．良い　3．普通　4．やや悪かった　5．非常に悪かった
・迅速性
1．非常に良い　2．良い　3．普通　4．やや悪かった　5．非常に悪かった
・柔軟性
1．非常に良い　2．良い　3．普通　4．やや悪かった　5．非常に悪かった
・共感性
1．非常に良い　2．良い　3．普通　4．やや悪かった　5．非常に悪かった
・安心感
1．非常に良い　2．良い　3．普通　4．やや悪かった　5．非常に悪かった

Q8.2　保守作業担当者の作業意欲向上
保守作業担当者の作業意欲向上のために何か施策を実行していますか？
表彰制度，評価制度などあれば具体的にお答えください。
（　　）

Q9　その他
保守調査について、今後調査をしてほしい項目、指標などがございましたらご記入下さい。

以上、ご協力ありがとうございました。

付録４

Ver.1.0

ソフトウェアメトリックス調査（運用調査票）2016

一般社団法人　日本情報システム・ユーザー協会

- **調査は１社１回答（総数・総額）でお願いいたします**
- **回答できる設問だけでも結構ですので、是非ご協力をお願いいたします。**

【お願い】

本年度調査に回答する上で、①質問の趣旨がわかりにくかった点、②組織分類、機能分類など質問の想定と貴社の実態とが合わずに答えにくかった点、などがございましたら、回答欄の所定の箇所にご記入の上、お知らせいただけますようお願いいたします。

次年度調査の際に参考とさせていただきます。

■0　ご回答者

Q0　　ご回答者のご連絡先（この内容はQ1以降とは切り離され、外部に漏れることはありません。）

貴社名・事業部名称	(ﾌﾘｶﾞﾅ)
氏名	
メールアドレス	
電話番号	
御住所（報告書送付先）	〒

注：上記御住所・事業部宛てに報告書をお送りします。

■1　企業プロフィール

（注）本調査においては、以下の点を留意されてお答えください。

① 貴社がホールディング会社形態の情報システム事業会社であるとき、サービス提供先の事業会社の立場でお答えください。複数の事業会社にサービスを提供している場合は主たるサービス提供先事業会社として下さい。

② 貴社がホールディング会社形態の事業会社、または一般の事業会社の情報システム部門の場合は、そのままお答えください。

③ 貴社が事業会社の情報子会社の場合は、親会社の立場でお答えください。
　　グループの事業子会社等にサービスを提供している場合は、その分は除いてください。

④ 貴社が独立した情報システム事業会社（SIR、計算センター等）の場合は、社内業務の情報システムについてお答えください。

Q1.1　貴社の状況として、あてはまるものを一つ選択してください。

1. 企業グループに属している（親会社・ホールディング企業として）
2. 企業グループに属している（子会社として）
3. 企業グループに属していない（独立した会社である）

Q1.2　貴社の業種（複数の事業を行っている場合は、主となる業種）は次のどれに該当しますか。あてはまる業種の「番号」を以下からご記入ください。

業種番号	

1. 食料品、飲料・たばこ・飼料製造業	10. 情報通信機械器具製造業	19. 情報サービス業
2. 繊維工業	11. 輸送用機械器具製造業	20. 宿泊、飲食、旅行サービス業
3. パルプ・紙・紙加工品製造業	12. その他機械器具製造業	21. 運輸業・郵便業
4. 化学工業	13. その他の製造業	22. 卸売業
5. 石油・石炭・プラスチック製品製造業	14. 農林漁業・同協同組合、鉱業	23. 小売業
6. 窯業・土石製品製造業	15. 建設業	24. 金融業・保険業
7. 鉄鋼業	16. 電気・ガス・熱供給・水道業	25. 医療業
8. 非鉄金属・金属製品製造業	17. 映像･音声情報制作･放送･通信業	26. 教育、学習支援
9. 電気機械器具製造業	18. 新聞・出版業	27. その他の非製造業

Q1.3　貴社の 2014 年度の「年間売上高」を概算でお答えください。
※銀行は経常収益高、保険は収入保険料又は正味保険料、証券は営業収入高を基準とします。

	兆		億円

Q1.4　貴社の 2014 年度末時点の「従業員数（正社員）」と「契約社員」の人数を概算でご記入ください。

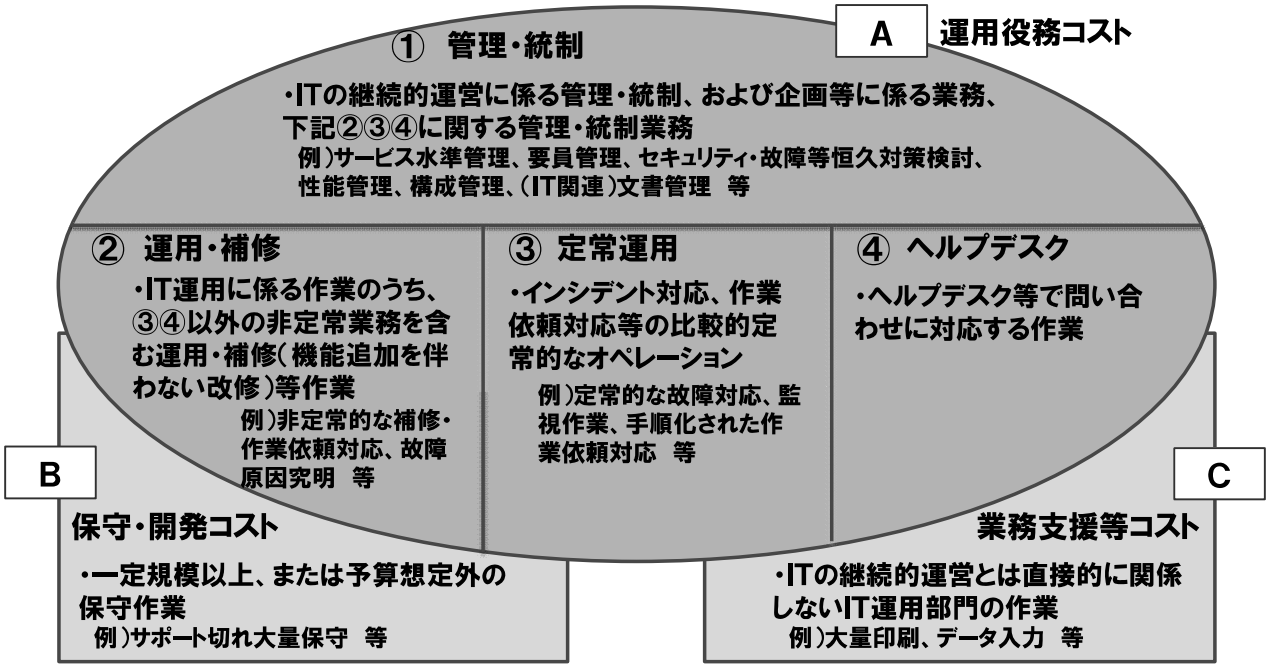
正社員：	人	契約社員：	人

Q1.5　貴社における主たるビジネスモデルについて、最も近いものを一つ選択してください。

1. BtoB 企業（ビジネスユーザー向け）
2. BtoC 企業（一般消費者向け）
3. BtoB かつ BtoC
4. その他　（　　）

■2　運用役務系コスト

貴社におけるＩＴ運用コストのうち、運用役務系コストについてお答えください。
本章の質問は、運用役務系コストに係る以下のモデルに基づいて作成しております。
調査・分析の主な対象は、図中のA運用役務コストの部分でありB保守コストとC業務支援等コストについては分計が可能なことを想定していますが、分計が困難な場合は、Q2.1 備考にご回答ください。



Q2.1　運用役務系コストについて、お答えください。

運用役務系（社内、外部委託を含む労務費用）のコスト（単位:百万円）に関する合計金額およびそれぞれの内訳について、2015 年度の年間予算または 2014 年度の実績ベースでご記入ください。
（詳細不明の場合は、単価×人数等の「概算」でご記入ください。）

合計金額（運用役務系）		金額 （　　）百万円	備考
内訳	A　運用役務コスト（注 1）	（　　）百万円	―
	B　保守コスト（注 2）	（　　）百万円	Aに含む（Yes/No）
	C　業務支援等コスト（注 3）	（　　）百万円	Aに含む（Yes/No）

注 1:運用役務系コスト　貴社のＩＴ運用における役務に関する１年あたりのコスト（予算総額）
注 2:保守コスト　一定規模以上、または当初予算外の保守等でAとは別に計上する役務系コスト（Aと分計できない場合は、備考欄「Aに含む」に Yes と回答）
注 3:業務支援等コスト　業務都合によりＩＴ運用部門で行っている開発・保守・運用以外の作業コスト（Aと分計できない場合は、備考欄「Aに含む」に Yes と回答）

Q2.2　運用役務コストの内訳について、お答えください。

運用役務コスト（Q2.1 の A）の内訳について 2015 年度の年間予算または 2014 年度の実績ベースでご記入ください。なお、下記４項目の合計が Q2.1 の A と同額になるものと想定しております。
（詳細不明の場合は、単価×人数等の「概算」でご記入ください。）

項　目		金額	備考
内訳	①　管理・統制（注 1）	（　　）百万円	概算で算出か否か（Yes/No）
	②　運用・補修（注 2）	（　　）百万円	A－（①+③+④）で算出（Yes/No）
	③　定常運用（注 3）	（　　）百万円	－
	④　ヘルプデスク（注 4）	（　　）百万円	－

注 1:管理・統制　ＩＴの継続的運営に係る管理・統制および企画等に関する役務コスト
（積算が困難な場合は、上記作業に充当する社内要員等に係る単価×人数等の概算で役務コストをお答えください。概算の場合、備考欄の問いに Yes と回答してください。）
注 2:運用・補修　定常運用（③に対応）外の運用と機能追加を伴わない補修に関する役務コスト
（積算が困難な場合は、備考欄の問いに Yes と回答してください。）
注 3:定常運用　インシデント対応、作業依頼対応等のうち比較的定常的な作業の役務コスト
注 4:ヘルプデスク　ヘルプデスク等における問い合わせ一次対応等の役務コスト

Q2.3　運用役務コストが高くなることに関する貴社の特性や課題がありましたら、お答えください。

運用役務コストの内訳について、コストが高くなる要因と考えられる特性や課題がありましたら、自由にご記入ください。

コスト項目		特性・課題等	例
内訳	①　管理・統制		複雑性、難度が高い、法律等の規制が厳しい、作業量が多い、高スキル者の手配、リスクが大きい　等
	②　運用・補修		
	③　定常運用		
	④　ヘルプデスク		

Q2.4　運用役務コストが低くなることに関する貴社の特性や工夫等がありましたら、お答えください。

運用役務コストの内訳について、コストを安くできている要因となる特性や工夫等がありましたら、自由にご記入ください。

コスト項目		特性・工夫等	例
内訳	①　管理・統制		簡易化できている、変化が少ない、成熟度が高い、競争原理が働いている、熟練者を手配できている、リスクが小さい、リスクは別に見ている　等
	②　運用・補修		
	③　定常運用		
	④　ヘルプデスク		

Q2.5　運用役務コストの内訳について、定量的管理をする場合の指標について、お答えください。

運用役務コストの内訳のそれぞれについて、定量的な見積りや定量管理をするにあたり、指標となる項目についてご記入ください。複数ある場合はそれぞれについてご記入ください。

コスト項目		指標	指標（例）	指標の実績値（注）
内訳	①　管理・統制		要員のスキルレベルと人数、作業項目の質と量　等	
	②　運用・補修		一定の作業単位の数量（チケット制）　等	
	③　定常運用		インシデント（エラー、アラート等）数、作業依頼（指示書）件数　等	
	④　ヘルプデスク		問い合わせ件数、オペレータの人数と稼働工数等	

注:指標値については、貴社における現状値がわかる場合、その人数・件数等について、実績に基づく2015年度の計画値または、年間の推定値でご記入ください。指標未適用の場合は、「未適用」とご記入ください。

Q2.6　2.1～2.5の質問について、不明点や回答困難な事項がありましたら、以下にお答えください。

付録４

Ver.1.0

■3　運用設備系コストと設備規模

貴社におけるＩＴ運用コストのうち、運用役務系コスト以外の施設・設備やHW、ＳW等に関するコストと設備規模についてお答えください。

Q3.1　運用設備系コストについて、お答えください。

運用設備系コスト（単位:百万円）として、合計金額およびそれぞれの内訳について、2015 年度の年間予算または 2014 年度の実績ベースでご記入ください。内訳費用の総計が運用設備系コストの合計にあたるものと想定しております。

合計金額（運用設備系）		金額 （　　）百万円	備考
内訳	ハードウェア保守コスト	（　　）百万円	－
	ソフトウェア保守コスト	（　　）百万円	－
	減価償却費 （設備・ハードウェア・ソフトウェア等）	（　　）百万円	－
	リース・レンタル料 （設備・ハードウェア・ソフトウェア等）	（　　）百万円	－
	通信・回線費	（　　）百万円	－
	クラウド委託費用（注 1）	（　　）百万円	－
	データセンター費用（自社、外部）	（　　）百万円	－
	その他（注 2）	（　　）百万円	具体的内容：

注１:クラウド委託費用　クラウド等のサービスに委託することで維持に係る諸費用が合算で管理されている場合、クラウド委託費用としてご記入ください。なお、クラウド委託費用とその他の項目の費用は重複しないようご留意ください。

注２:その他については、具体的内容を備考欄にご記入ください。

Q3.2　ＩＴ運用で管理している機器の台数について、以下にお答えください。

(1)　PC、モバイル機器の台数

PC　(ノート、デスクトップ合計)		台
タブレット		台
スマートホン		台
携帯電話、PHS		台

(2)　ホスト、サーバ台数（物理台数ではなく「論理台数」を概算でお答えください）

汎用 OS（Unix、Linux、Windows）搭載サーバ台数		台
メインフレーム台数		台

(3)　データセンター関連

設置面積		㎡
ラック数（本数）		本

Q3.3　ＩＴ運用対象となるシステム全体の規模について、以下にお答えください。

ＳＬＯＣ値（注）	
ＦＰ値（注）	

（注）ＳＬＯＣ値、ＦＰ値の実績の総和、またはそのうち、ＩＴ運用の対象となるソフトウェアの規模について、ご記入ください。（各値の定義は、開発調査票の調査内容と同様です。）

Q3.4　3.1～3.3 の質問について、不明点や回答困難な事項がありましたら、以下にお答えください。

■4　システム運用のマネジメント

基幹系など、重要なシステムを対象としてお答えください。

Q4.1　システム運用に係わるリスクの認識・評価は十分ですか。一つ選択してください。

1. システム運用時に懸念されるリスクの認識・評価は十分行い、適切な対策を講じている。
2. システム運用時に懸念されるリスクの認識はされているが、十分な対策にはなっていない。
3. システム運用時に懸念されるリスクの認識はされているが、対策の必要性を感じていない。
4. システム運用時に懸念されるリスクの認識・評価する必要性はない。

Q4.2　サービスレベルの管理は十分ですか。一つ選択してください。

1. SLA（注）があり、かつ　その充足状況を管理している。
2. SLA はあるが、その充足状況を管理していない。
3. SLA はないが、システム稼働率など実質的なサービスレベルを管理している。
4. SLA がない、かつ　システム稼働率など実質的なサービスレベルを管理していない。

注：SLA　Service Level Agreement

Q4.3　オペレーション（運行作業）の統制・管理は十分ですか。一つ選択してください。

1. オペレーションは手順書あるいは指示書に基づいて実施され、かつ、その実施状況を確認・管理（作業記録簿の確認など）している。
2. オペレーションは手順書あるいは指示書に基づいて実施されているが、その実施状況は確認・管理していない。
3. オペレーションの手順書、指示書はないが、作業の実施状況を管理している。
4. オペレーションの手順書、指示書はなく、その実施状況も管理していない。

■5　運用コストの適正化実施状況

Q5.1　運用費用の適正化についての取り組み状況を下記選択肢よりご回答ください。

1.　実施済
2.　実施中
3.　検討中
4.　未検討

区分	施策	対策事項	回答
1	システム資産の棚卸し	不要な（利用していない）ハード・ソフトの排除、契約解除	
2		キャパシティ管理強化で過剰なリソース契約解除	
3		保守契約の棚卸（契約書、保守実績の有無（見直し：契約解除、スポット契約）	
4	契約の統合・集約	集中購買で購入価格を下げる	
5		特定のベンダーに限定して購入価格を下げる	
6		購入に際しては一定金額以上のものは競争入札を実施	
7	運用・運行プロセス改善	オペレーションの外部委託	
8		オペレーションのオフショア化	
9		オペレーションの自動化	
10		過剰運用業務の簡素化	
11		ＳＬＡに基づいた、運用プロセスの改善	
12		コールセンターの低廉化　　(例)国内地方や海外へ移転等	
13		仮想化技術の活用	
14		クラウドの利用	
15		シンクライアントの利用	
16	省エネ・省資源（BPRを伴う）	プリンタの統合と削減	
17		ペーパーレス化	
18		電力使用量の削減	

■6　今後の課題について

Q6.1　現在の業務上の課題について優先順位を記入し（１～８）、その内容を具体的にご記入ください。

	順位	具体例 （自由記述）
1　運用コストの削減		
2　運用品質の向上		
3　IoT など新技術への取り組み		
4　ビジネスのグローバル展開に伴う取り組み		
5　セキュリティ確保		
6　広域災害等に備えた BCP の策定		
7　ＩＴ人材の確保/育成		
8　その他		

■7　その他

Q7.1　IT 運用に関する貴社の特徴的な取り組みについてご紹介ください。

今後、調査をしてほしい項目、指標などがございましたらご記入ください。

以上、ご協力 有り難うございました。

2016章立て	2016年版 図表番号	2016年版図表タイトル	区分 コード	2014年版 図表番号	2015年版 図表番号
5.1回答概要　開発種別と回答率	図表5-1	分析対象プロジェクトの設問回答率	000	図表5-1.5-1a	—
	図表5-2	アジャイル開発分析対象プロジェクトの設問回答率	020	図表5-1b	—
5.2プロジェクト属性	図表5-3	プロジェクトの業務種別（複数回答）	000	図表5-2	—
	図表5-4	プロジェクトの業務種別・その他内訳	000	図表5-3	—
	図表5-5	プロジェクト開発元と利用者	000	—	図表2-4
	図表5-6	プロジェクト開発元・その他内訳	000	—	図表2-5
	図表5-7	対象端末	000	—	図表2-7
	図表5-8	制限対象の端末数	000	—	図表2-8
5.3業務パッケージ	図表5-9	業務パッケージの使用状況	370	図表5-6	—
5.4稼働プラットフォーム	図表5-10	稼働プラットフォームの使用状況（複数回答）	000	図表5-8	—
5.5システムアーキテクチャ	図表5-11	システムアーキテクチャの使用状況（複数回答）	000	図表5-9	—
5.6主要開発言語	図表5-12	主要開発言語（複数回答）	000	図表5-10	—
	図表5-13	主要開発言語・その他内訳	000	図表5-11	—
5.7 RDBMS	図表5-14	RDBMSの採用状況（複数回答）	000	図表5-12	—
5.8 開発方法論	図表5-15	開発方法論の使用割合	000	—	—
6.1 システムの規模	図表6-1-1	KLOC値の度数分布と基本統計量(パッケージ開発除く、2011年以降対象)	130	図表6-7	—
	図表6-1-2	FP値の度数分布と基本統計量	000	図表6-8	—
	図表6-1-3	FP値の計測手法の割合	000	図表6-9	—
	図表6-1-4	FP値（IFPUG）の度数分布と基本統計量	000	図表6-10	—
	図表6-1-5	ファイル数、画面数、帳票数、バッチ数の基本統計量	000	図表6-11	—
6.2 工期の評価	図表6-2-1	全体工期の度数分布と基本統計量	330	図表6-2	—
	図表6-2-2	投入工数別フェーズ別平均工期	000	図表6-25	—
	図表6-2-3	投入工数別フェーズ別新規改修区分別工期比	000	図表6-26	—
	図表6-2-4	投入工数別フェーズ別新規改修区分別工期比（2014,2015,2016単年）	000	図表6-26	—
	図表6-2-5	工期乖離度の度数分布と基本統計量	000	図表6-22	—
	図表6-2-6	工期乖離区分別の件数と割合	000	図表6-23	—
	図表6-2-7	工期乖離区分別のフェーズ別工期比	000	図表6-23a	—
	図表6-2-8	標準工期と実績工期の対比	000	図表6-24	—
	図表6-2-9	納期優先プロジェクトの工期遅延度	000	図表6-35	—
	図表6-2-10	納期優先プロジェクトの工期遅延度(2016単年)	000	図表6-35a	—
	図表6-2-11	工期乖離度と工期遅延度	000	図表6-36	—
	図表6-2-12	工期乖離度と工期遅延度（2016単年）	000	図表6-36	—
	図表6-2-13	仕様変更の発生と工期遅延度	000	図表6-217	—
	図表6-2-15	投入工数別の工期遅延理由別の件数（複数回答）	000	図表6-37	—
	図表6-2-16	工期遅延理由別の件数	000	図表6-38	—
	図表6-2-17	工期遅延理由別の件数・その他内訳	000	図表6-39	—
	図表6-2-18	工期遅延責任	000	図表6-40	—
6.3 工数の評価	図表6-3-1	全体工数の度数分布と基本統計量	000	図表6-1	—
	図表6-3-2	投入工数別フェーズ別新規改修区分別工数比	110,210	図表6-162a	—
	図表6-3-3	ファイル数、画面数、帳票数、バッチ数の工数区分別集計	110	図表6-195	—
	図表6-3-4	工数区分別JFS当たりの工数	110,210	（図表6-196JFS版）	—
	図表6-3-5	工数区分別JFSあたりの工数（グラフ）	110,210	（図表6-197JFS版）	—
	図表6-3-6	JFSと工数の関係（WF新規）	110	（図表6-198bJFS版）	—
	図表6-3-7	JFSと工数の関係（再開発・改修）	210	（図表6-198bJFS版）	—
	図表6-3-8	間接工数比率の度数分布	370	図表6-210	—
	図表6-3-9	全体工数別間接工数比率	370	図表6-211	—
6.4 工期と工数の関係	図表6-4-1	投入工数規模と全体工期（月）の関係	310	図表6-3	—
	図表6-4-2	投入工数規模別の全体工期（月）の基本統計量	310	図表6-4	—
	図表6-4-3	プロジェクトプロフィールの時系列比較（各単年）	000	図表6-6a	—
	図表6-4-4	全体工期と全体工数の関係	310	図表6-19	—
	図表6-4-5	全体工期と全体工数の関係（WF新規、FP値3000以下又は、KLOC値330以下）	110	図表6-19a	—
	図表6-4-6	全体工期と全体工数の関係(WF再開発・改修；FP値3000以下又は、KLOC値330以下)	210	図表6-19b	—
	図表6-4-7	投入工数別工期遅延度の割合	000	図表6-33	—
6.5 品質の評価	図表6-5-1	換算欠陥率の度数分布と基本統計量	330	図表6-43	—
	図表6-5-2	換算欠陥率の時系列比較	330	図表6-41b	—
	図表6-5-3	換算欠陥率のランク別比率	000	図表6-43a	—
	図表6-5-4	ウォーターフォール型における開発種別による品質（換算欠陥率）	310	図表6-77	—
	図表6-5-5	ウォーターフォール型開発における開発種別による品質の差異（Fランク除く）	310	図表6-78	—
	図表6-5-6	品質不良件数と割合	370	図表6-46	—
	図表6-5-7	ファイル数変更理由と仕様変更発生との関係区分	370	図表6-47a	—
	図表6-5-8	画面数変更理由と仕様変更発生と関係	370	図表6-47b	—
	図表6-5-9	帳票数変更理由と仕様変更発生との関係	370	図表6-47c	—
	図表6-5-10	バッチ数変更理由と仕様変更発生との関係	370	図表6-47d	—
	図表6-5-11	詳細検討の結果仕様変更になった割合	370	図表6-47e	—
	図表6-5-12	仕様変更の発生有無と換算欠陥率	370	図表6-48	—
	図表6-5-13	プロセス(企画、要求定義、要件定義)に関わる工夫（複数回答）	370	図表6-48c	—
	図表6-5-14	プロセス(企画、要求定義、要件定義)に関わる工夫・その他内訳	370	図表6-48d	—
	図表6-5-15	仕様変更を起こさせないための人材育成に関わる工夫（複数回答）	370	図表6-48g	—
	図表6-5-16	仕様変更を起こさせないための人材育成に関わる工夫・その他内訳	370	図表6-48h	—
	図表6-5-17	仕様変更認定に関わる工夫（複数回答）	370	図表6-48i	—
	図表6-5-18	仕様変更認定に関わる工夫・その他内訳	370	図表6-48j	—
	図表6-5-19	仕様変更管理に関わる工夫（複数回答）	370	図表6-48k	—
	図表6-5-20	仕様変更管理に関わる工夫・その他内訳	370	図表6-48l	—
	図表6-5-21	システム（ソフトウェア）構造に関わる工夫（複数回答）	370	図表6-48m	—
	図表6-5-22	システム（ソフトウェア）構造に関わる工夫・その他内訳	370	図表6-48n	—

2016章立て	2016年版 図表番号	2016年版図表タイトル	区分 コード	2014年版 図表番号	2015年版 図表番号
	図表6-5-23	品質目標提示有無と換算欠陥率	330	図表6-59	—
	図表6-5-24	品質目標提示有無と換算欠陥率(グラフ)	330	図表6-60	—
	図表6-5-25	品質目標提示有無と換算欠陥率(2016単年)	330	図表6-63	—
	図表6-5-26	品質目標提示の有無と換算欠陥率(100人月以上)	330	図表6-65	—
	図表6-5-27	品質目標値の単位の用途別採用状況	370	図表6-67	—
	図表6-5-28	品質優先プロジェクトの換算欠陥率	370	図表6-70	—
	図表6-5-29	中・大規模プロジェクト(50人月以上)の品質	310,320	図表6-80	—
	図表6-5-30	レビュー工数比率の度数分布と基本統計量	310	図表6-110	—
	図表6-5-31	レビュー工数比率と換算欠陥率(WF型)	310	図表6-112	—
	図表6-5-32	工期乖離度区分別レビュー工数比率と換算欠陥率(レビュー工数比率＜0.15かつ換算欠陥率＜1.5)	310	図表6-113	—
	図表6-5-33	レビュー指摘率の度数分布	110	図表6-117	—
	図表6-5-34	レビュー指摘率と換算欠陥率の関係	310	図表6-118	—
	図表6-5-35	レビュー指摘率と換算欠陥率の関係(換算欠陥率＜2かつレビュー指摘率＜10)	310	図表6-119	—
	図表6-5-36	要求仕様の明確度と工期遅延度	310,320	図表6-212	—
	図表6-5-37	要求仕様の明確度とプロジェクト全体満足度	310,320	図表6-213	—
	図表6-5-38	要求仕様の明確度と品質満足度	000	図表6-214	—
	図表6-5-39	要求仕様の明確度と工期満足度	000	図表6-215	—
	図表6-5-40	仕様明確度別の各満足度の割合	000	図表6-215a	—
	図表6-5-41	要求仕様の明確度とシステム品質(換算欠陥率)	310	図表6-216	—
	図表6-5-42	仕様変更理由(複数回答)	310	図表6-218	—
	図表6-5-43	要求仕様の明確度と変更発生に対する工期遅延度	310,320	図表6-219	—
	図表6-5-44	仕様変更発生とシステム品質(換算欠陥率)	370	図表6-223	—
	図表6-5-45	(予算確定)時の仕様変更費用の割合	370	図表6-223a	—
	図表6-5-46	仕様変更の見込みと仕様変更費(総開発に対する割合)	370	図表6-223b	—
6.6 工期と品質	図表6-6-1	工期乖離区分と換算欠陥率	330	図表6-50	—
	図表6-6-2	工期乖離区分と換算欠陥率(Dランク以上の品質)	330	図表6-51	—
	図表6-6-3	工期遅延度と換算欠陥率	310	図表6-52	—
	図表6-6-4	工期遅延度と換算欠陥率	000	図表6-53	—
	図表6-6-5	システム重要度別品質目標の提示有無	370	図表6-232	—
	図表6-6-6	システム重要度別の換算欠陥率	370	図表6-233	—
	図表6-6-7	契約形態による工期遅延度、換算欠陥率への影響	310	図表6-234	—
	図表6-6-8	契約形態による工期遅延度，換算欠陥率への影響(2016単年)	310	図表6-234	—
6.7 費用、生産性の評価	図表6-7-1	総費用の度数分布と基本統計量	370	図表6-5	—
	図表6-7-2	投入工数区分別総費用の実績値対計画値	370	図表6-6	—
	図表6-7-3	総費用(万円)と全体工数(人月)の関係(パッケージ開発除く)	330	図表6-131	—
	図表6-7-4	総費用(万円)と全体工数(人月)の関係(パッケージ開発、2億円以上の大規模プロジェクトを除く)	330	図表6-135	—
	図表6-7-5	工数区分別工数単価	330	図表6-132	—
	図表6-7-6	工数区分別工数単価(2016単年)	330	図表6-132a	—
	図表6-7-7	フェーズ別人月単価	330	図表6-135a	—
	図表6-7-8	投入工数別のKLOC生産性(パッケージ開発除く、2011年以降対象)	130	図表6-136	—
	図表6-7-9	KLOC生産性の度数分布と基本統計量(WF新規、パッケージ開発除く、2011年以降対象)	110	図表6-137	—
	図表6-7-10	開発言語別の全体工数とKLOC値の関係(WF新規、パッケージ開発除く、2011年以降対象)	110	図表6-138	—
	図表6-7-11	Javaの全体工数とKLOC値の関係(WF新規、パッケージ開発除く、2011年以降対象)	110	図表6-138a	—
	図表6-7-12	開発種別の主要言語(複数回答)	000	図表6-139	—
	図表6-7-13	投入工数別、開発種別のFP生産性	000	図表6-140	—
	図表6-7-14	FP生産性の度数分布と基本統計量(WF新規、IFPUG方式の場合)	110	図表6-141	—
	図表6-7-15	FP生産性(WF新規・再開発、IFPUG方式、パッケージ開発除く)	110,210	図表6-141a	—
	図表6-7-16	総費用(万円)とKLOC値の関係(WF新規、パッケージ開発除く、2011年以降対象)	110	図表6-149	—
	図表6-7-17	総費用(万円)とKLOC値の関係(WF新規、パッケージ開発除く、2011年以降対象、500KLOC未満、総費用5億円未満)	110	図表6-142	—
	図表6-7-18	工数区分別のKLOC単価(WF新規、パッケージ開発除く、2011年以降対象)	110	図表6-146	—
	図表6-7-19	総費用(万円)とFP値の関係 (WF新規、再開発)	110,210	図表6-154	—
	図表6-7-20	FP値あたり総費用単価の工数区分別集計(パッケージ開発除く)	310	図表6-155	—
	図表6-7-21	総費用(万円)とFP値(IFPUG方式)の関係	000	図表6-158	—
	図表6-7-22	FP値あたり総費用単価の工数区分別集計	330	図表6-159	—
	図表6-7-23	FP値あたり総費用単価の工数区分別集計(パッケージアドオン開発のみ)	370	図表6-159a	—
	図表6-7-24	工数区分別品質区分別の工数単価(パッケージ開発除く)	110,210	図表6-164	—
	図表6-7-25	工数単価とFP生産性の関係(FP生産性200以下、工数個数単価400以下)	310	—	—
	図表6-7-26	予算超過率の度数分布	370	図表6-171	—
	図表6-7-27	工数区分別予算超過状況	370	図表6-172	—
	図表6-7-28	QCDの優先順位と予算超過率の関係	370	図表6-173	—
	図表6-7-29	工数・コスト増大責任	370	図表6-174	—
	図表6-7-30	工数・コスト増大理由(複数回答)	370	図表6-176	—
	図表6-7-31	要件定義フェーズの契約形態別の工数・コスト増大責任	370	図表6-174a	—
	図表6-7-32	要件定義フェーズの契約形態別工数・コスト増大責任(開発費1億円以上)	370	図表6-174b	—
	図表6-7-33	開発規模増大責任	370	図表6-175	—
	図表6-7-34	開発規模増大理由(複数回答)	370	図表6-178	—
6.8 外注費分析	図表6-8-1	計画外注比率の度数分布と基本統計量	370	図表6-180	—
	図表6-8-2	フェーズ別契約形態別の計画外注比率	310	図表6-180a,6-180b	—
	図表6-8-3	工数区分別計画外注比率	330	図表6-181	—
	図表6-8-4	実績外注比率の度数分布と基本統計量	000	図表6-182	—
	図表6-8-5	フェーズ別契約形態別の実績外注比率	310	図表6-182a	—
	図表6-8-6	実績外注比率の分布と基本統計量(自社利用・親会社向け)	310	図表6-182b	—
	図表6-8-7	実績外注比率の分布と基本統計量(一般外販向け)	310	図表6-182b	—
	図表6-8-8	工数区分別実績外注比率	000	図表6-183	—
	図表6-8-9	総費用と外注比率の計画・実績対比	000	図表6-184	—
	図表6-8-10	工数区分別の計画・実績外注コストの比較	000	図表6-185	—

2016章立て	2016年版 図表番号	2016年版図表タイトル	区分 コード	2014年版 図表番号	2015年版 図表番号
6.9 ドキュメント量、負荷の分析	図表6-9-1	プログラム／ドキュメントの作成負荷の割合とKLOCあたりの作成頁数	110	図表5-5	—
	図表6-9-2	ドキュメント作成展開	110	—	—
	図表6-9-3	要件定義フェーズのドキュメント生産性（要件定義書）	110	図表5-5a	—
	図表6-9-4	設計フェーズのドキュメント生産性（基本設計書）	110	図表5-5b	—
	図表6-9-5	設計フェーズのドキュメント生産性（詳細設計書）	110	図表5-5b	—
	図表6-9-6	ドキュメント（企画書、要求仕様書、要件定義書）の工夫（複数回答）	370	図表6-48a	—
	図表6-9-7	ドキュメントの工夫の分類コード説明とその他回答集計	370	図表6-48b-1	—
	図表6-9-8	ドキュメントの工夫・その他内訳	370	図表6-48b	—
6.10 PMの評価、各種指標との関連	図表6-10-1	PM（ベンダー）スキルと換算欠陥率（2016単年）	310	図表6-71	—
	図表6-10-2	PM（ベンダー）業務精通度と品質（換算欠陥率）	310	図表6-82	—
	図表6-10-3	PM（ベンダー）技術精通度と品質（換算欠陥率）	310	図表6-84	—
	図表6-10-4	PM（ユーザー）業務精通度と品質（換算欠陥率）	310	図表6-88	—
	図表6-10-5	PM（ユーザー）スキルと工期遅延度別の品質（換算欠陥率）	310	図表6-85b	—
	図表6-10-6	PM（ユーザー）の業務精通度と工期遅延度	310	図表6-99	—
	図表6-10-7	PMスキル別工期乖離度別のプロジェクト件数と件数割合	310	図表6-103	—
	図表6-10-8	投入工数とPM（ベンダー）スキルの関係	310	図表6-79	—
	図表6-10-9	PM（ベンダー）スキルとソフトウェア機能満足度	310	図表6-94	—
6.11 顧客満足度分析	図表6-11-1	プロジェクト全体満足度の分布	000,010	図表5-27	—
	図表6-11-2	工期満足度の分布	000,010	図表5-28	—
	図表6-11-3	品質満足度の分布	000,010	図表5-29	—
	図表6-11-4	コスト満足度の分布	000,010	図表5-30	—
	図表6-11-5	開発マナー満足度の分布	000	図表5-31	—
	図表6-11-6	ソフトウェア機能満足度の分布	000	図表5-32	—
	図表6-11-7	ユーザビリティ満足度の分布	000	図表5-33	—
	図表6-11-8	ユーザビリティ満足度の分布（2016単年）	000	図表5-33a	—
	図表6-11-9	工期乖離区分と顧客満足度（プロジェクト全体）	000	図表6-30	—
	図表6-11-10	工期乖離区分と顧客満足度（工期）	000	図表6-31	—
	図表6-11-11	工期乖離区分と顧客満足度（品質）	000	図表6-32	—
	図表6-11-12	品質（換算欠陥率）と顧客満足度（プロジェクト全体）	310	図表6-104	—
	図表6-11-13	50人月以上のプロジェクトにおける換算欠陥率と顧客満足度(品質)	310	図表6-108	—
	図表6-11-14	仕様変更発生とプロジェクト全体満足度	310	図表6-220	—
	図表6-11-15	仕様変更発生と品質満足度	310	図表6-221	—
	図表6-11-16	仕様変更発生と工期満足度	310	図表6-222	—
	図表6-11-17	仕様変更の発生とプロジェクトの満足度	310	図表6-222a	—
6.12 非機能要求の分析	図表6-12-1	非機能要求の有無	370	図表5-34	—
	図表6-12-2	非機能要求の提示項目ごとの比率（複数回答）	370	図表5-35	—
6.13 ツールの分析	図表6-13-1	フェーズ別開発ツール（一部複数回答）	310	—	—
	図表6-13-2	開発ツールの採用理由（複数回答）	310	—	—
6.14 セキュリティ分析	図表6-14-1	セキュリティ要件決定時期	000	図表5-36	—
	図表6-14-2	セキュリティの要件決定時期・その他内訳	000	図表5-37	—
	図表6-14-3	データの暗号化	370	図表5-43	—
	図表6-14-4	テストデータ	370	図表5-48	—
	図表6-14-5	テスト終了後のデータの取り扱い	370	図表5-49	—
	図表6-14-6	アプリケーションの脆弱性	370	図表5-50	—
6.15 ウォーターフォール型開発のフェーズ別分析	図表6-15-1	企画工数の度数分布と基本統計量	370	図表5-20	—
	図表6-15-2	企画工数比率の度数分布と基本統計量	370	図表5-21	—
	図表6-15-3	投入工数別の企画工数と企画工数比率	370	図表5-23	—
	図表6-15-4	システム企画における優先順位（2016単年）	370	図表6-34	—
	図表6-15-5	投入工数別の要件定義工数と要件定義工数比率	370	図表5-24	—
	図表6-15-6	要件定義フェーズのレビュー指摘率の度数分布と基本統計量	370	図表6-117a	—
	図表6-15-7	要件定義フェーズのレビュー工数比率と仕様変更割合（全体開発費総額の何%）	000	—	—
	図表6-15-8	要件決定者の関与度と工期遅延度、総費用変動率、要件定義工数比率の関係	000	—	—
	図表6-15-9	要求仕様明確度と要件定義工数比率の関係	000	—	—
	図表6-15-10	要求定義フェーズの工数／JFSの度数分布と基本統計量	110	—	—
	図表6-15-11	業務側の要件定義参加工数／プロジェクト合計工数の割合と要求仕様の明確度・換算欠陥率・全体の満足度の関係	000	—	—
	図表6-15-12	要求仕様書および要件定義書の検証に関わる工夫（複数回答）	370	図表6-48e	—
	図表6-15-13	要求仕様書および要件定義書の検証に関わる工夫・その他内訳	370	図表6-48f	—
	図表6-15-14	設計フェーズのレビュー指摘率の度数分布と基本統計量（WF新規）	110	図表6-117b	—
	図表6-15-15	設計工数変動率と設計費用変動率の関係	000	—	—
	図表6-15-16	設計フェーズにおける工数/JFSの度数分布と基本統計量	110	—	—
	図表6-15-17	実装フェーズのレビュー指摘率の度数分布と基本統計量	110	図表6-117c	—
	図表6-15-18	実装工数変動率の度数分布と基本統計量	000	—	—
	図表6-15-19	実装費用変動率の度数分布と基本統計量	000	—	—
	図表6-15-20	実装工数/FPの度数分布と基本統計量	310	—	—
	図表6-15-21	実装工数/JFSの度数分布と基本統計量	310	—	—
	図表6-15-22	KLOCテストケース密度（ケース／KLOC）（WF新規、パッケージ開発除く、2011年以降対象）	110	図表6-123	—
	図表6-15-23	FPテストケース密度（ケース／FP）（WF新規）	110	図表6-125	—
	図表6-15-24	テストフェーズの工数／JFSの度数分布と基本統計量	310	—	—
	図表6-15-25	フォローフェーズの換算欠陥率の度数分布と基本統計量	350	図表6-128	—
	図表6-15-26	フォローフェーズの換算欠陥数／総合テスト2換算欠陥数の度数分布と基本統計量	350	図表6-126	—
	図表6-15-27	フォローフェーズの換算欠陥数と総合テスト2換算欠陥数の関係（総合テスト2換算欠陥数が1000以下）	350	図表6-127	—
	図表6-15-28	全体工数に対するフォロー工数の割合	310	図表6-179a	—
	図表6-15-29	フェーズごとの工数／JFS （WF新規、パッケージ開発除く）	110	—	—

2016章立て	2016年版 図表番号	2016年版図表タイトル	区分 コード	2014年版 図表番号	2015年版 図表番号
6.16アジャイル型	図表6-16-1	プロジェクトの業務種別（複数回答）	020	—	図表2-2
	図表6-16-2	プロジェクトの業務種別・その他内訳	020	—	図表2-3
	図表6-16-3	プロジェクト開発元と利用者	020	—	図表2-4
	図表6-16-4	対象端末	020	—	図表2-7
	図表6-16-5	接続制限の対象端末数	020	—	図表2-8
	図表6-16-6	プロジェクト特性（使用目的）	020	—	図表3-1
	図表6-16-7	開発言語	020	—	図表3-7
	図表6-16-8	アジャイル型開発の採用理由（複数回答）	020	—	図表3-3
	図表6-16-9	アジャイル型開発の採用理由・その他内訳	020	—	図表3-4
	図表6-16-10	ユーザー部門の要件決定者の人数	020	—	図表2-6
	図表6-16-11	システム部門の人数	020	—	図表2-6
	図表6-16-12	工期区分別画面数、帳票数、バッチ数、JFSの関係	020	—	—
	図表6-16-13	開発期間中の本番リリース回数	020	—	図表3-5
	図表6-16-14	スプリント期間とリリース回数	020	—	図表3-6
	図表6-16-15	費用の度数分布と基本統計量	020	—	図表3-39
	図表6-16-16	画面数の度数分布と基本統計量	020	—	図表3-35
	図表6-16-17	帳票数の度数分布と基本統計量	020	—	図表3-37
	図表6-16-18	ファイル数の度数分布と基本統計量	020	—	図表3-41
	図表6-16-19	FP値の度数分布と基本統計量	020	—	図表3-43
	図表6-16-20	データ要素数の度数分布と基本統計量	020	—	図表3-45
	図表6-16-21	オンラインプログラム本数の度数分布と基本統計量	020	—	図表3-47
	図表6-16-22	バッチプログラム本数の度数分布と基本統計量	020	—	図表3-49
	図表6-16-23	PMのスキル	020	—	図表3-10
	図表6-16-24	PMの業務精通度	020	—	図表3-11
	図表6-16-25	PMのシステム技術度	020	—	図表3-12
	図表6-16-26	PM（ベンダー）業務精通度と品質（換算欠陥率）	320	図表6-83	—
	図表6-10-27	PM(ユーザー)の業務精通度と工期遅延度	320	図表6-99	—
	図表6-16-28	PM(ベンダー)技術精通度と品質	320	図表6-84	—
	図表6-16-29	管理手法（複数回答）	020	—	図表3-13
	図表6-16-30	管理手法・その他内訳	020	—	図表3-14
	図表6-10-31	レビュー工数比率と換算欠陥率（アジャイル型）	020	図表6-112	—
	図表6-16-32	品質評価、コスト評価、工期評価、ユーザー満足、技術者満足	020	—	図表3-19
	図表6-16-33	ドキュメント作成時期	020	—	図表3-17
	図表6-16-34	既存システムの再構築の工数	020	—	図表3-29
	図表6-16-35	保守運用対応	020	—	図表3-15
	図表6-16-36	保守運用対応・その他内訳	020	—	図表3-16

2016 年版
「ユーザー企業　ソフトウェアメトリックス調査 2016」報告書

発行日：2016 年 4 月／初版発行
2017 年 3 月／第 2 版発行
発　行：一般社団法人　日本情報システム・ユーザー協会
〒103-0012　東京都中央区日本橋堀留町 2-4-3　ユニゾ堀留町二丁目ビル 8 階
TEL 03-3249-4102　FAX 03-5645-8493
URL　http://www.juas.or.jp/

（禁無断転載）