

**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】**

2011年版

2011年9月

社団法人 日本情報システム・ユーザー協会

【目次】

第1章	まえがき	1
1.1	調査の必要性	3
1.2	ユーザー満足度コンセプト調査の必要性	6
1.3	保守・運用の重要性	7
第2章	調査の概要	9
2.1	2010年度 調査の回答企業業種分類（開発調査）	9
2.2	2010年度 調査の回答企業業種分類（保守調査）	10
2.3	2010年度 調査の回答企業業種分類（運用調査）	11
2.4	インタビュー	12
第3章	調査の経緯と実施プロセス	15
3.1	経緯	15
3.2	データ収集のプロセス	17
第4章	ソフトウェアメトリックス調査 調査組織の報告	19
4.1	システム開発保守 QCD 向上プロジェクト	19
4.2	システム運用部会	22
4.3	調査検討委員（幹事団会）	23
第5章	開発調査 アンケートデータのプロファイル分析結果	25
5.1	開発種別と回答率	23
5.2	プロジェクトの属性	27
5.3	システム企画及びマネジメント	37
5.4	リスクマネジメント	40
5.5	ユーザー満足度	41
5.6	非機能要求	43
第6章	開発調査 分析結果	45
6.1	工数・工期・総費用	45
6.2	システムのサイズ	48
6.3	工期の評価	57
6.4	品質の評価	72
6.5	生産性の評価	127
6.6	総費用・外注コストの計画実績差異	160
6.7	画面分析	165
6.8	直接工数と間接工数の関係	175
6.9	仕様確定の程度と工期遅延度、品質満足度との関係	176

第7章 保守調査 分析結果	189
7.1 回答率.....	189
7.2 代表的システムの保守概要（Q1）	191
7.3 保守組織・保守要員（Q2）	209
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）	215
7.5 保守の品質について（Q4）	222
7.6 保守の工期について（Q5）	224
7.7 保守の見積について（Q6）	225
7.8 保守環境について（Q7）	227
7.9 保守の満足度等について（Q8）	231
第8章 運用調査 分析結果	235
8.1 運用対象システムの規模・概要（Q1）	236
8.2 システム運用の品質について（Q2）	240
8.3 システム運用に係わるマネジメントについて（Q3）	244
8.4 サーバーの仮想化の現状について（Q4）	245
8.5 クラウドコンピューティングの活用予想について（Q5）	246
8.6 システム運用業務に対する社内の評価について（Q6）	252
8.7 重要なシステムのサービス停止にかかわるトラブルの発生件数（Q7）	253
第9章 データの収集と分析の方針	255
9.1 分析に利用した指標	255
9.2 開発調査分析方法についての考察	260
9.3 保守調査分析方法についての考察	264
9.4 運用調査分析方法についての考察	271
付録 調査票	279

第1章 まえがき

社団法人日本情報システム・ユーザー協会（JUAS）は 1992 年に設立された協会で、日本のトップクラスの企業が参加し、各企業が IT による競争力強化のために、約 50 のチーム（フォーラム）活動を積極的に続けている。（図表 1-1 活動関係図参照）

会員数は近年とみに増加し、正会員 181 社、賛助会員Ⅰ 149 社、賛助会員Ⅱ 1004 社、合計 1334 社に達している。（2011 年 4 月時点）

図表 1-1 JUAS 活動関係図



さて、企業が企業活動を活性化をさせるために IT の活用は欠かせないが、そのプロセスは通常、業務システムと情報システムの「見える化」「共有化」「柔軟化」の 3 ステップを経て、レベルアップする。（図表 1 - 2 参照）

第 1 ステップの「見える化」には、そもそも「見えないものは測れない、測れないものは目標値が設定できない。したがって改善活動に取り組めない」点に問題があるため、これを可視化することが、経営活動の基礎である。しかし、ソフトウェア開発・運用の世界においては、データを収集・分析する習慣が未だ十分ではない。「ソフトウェアにはバグがあるのは当たり前」という声もあるが、ハードウェア製造の世界ではありえない発言である。両方の品質管理を経験された先生が「ハードウェアとソフトウェアで、品質管理を比

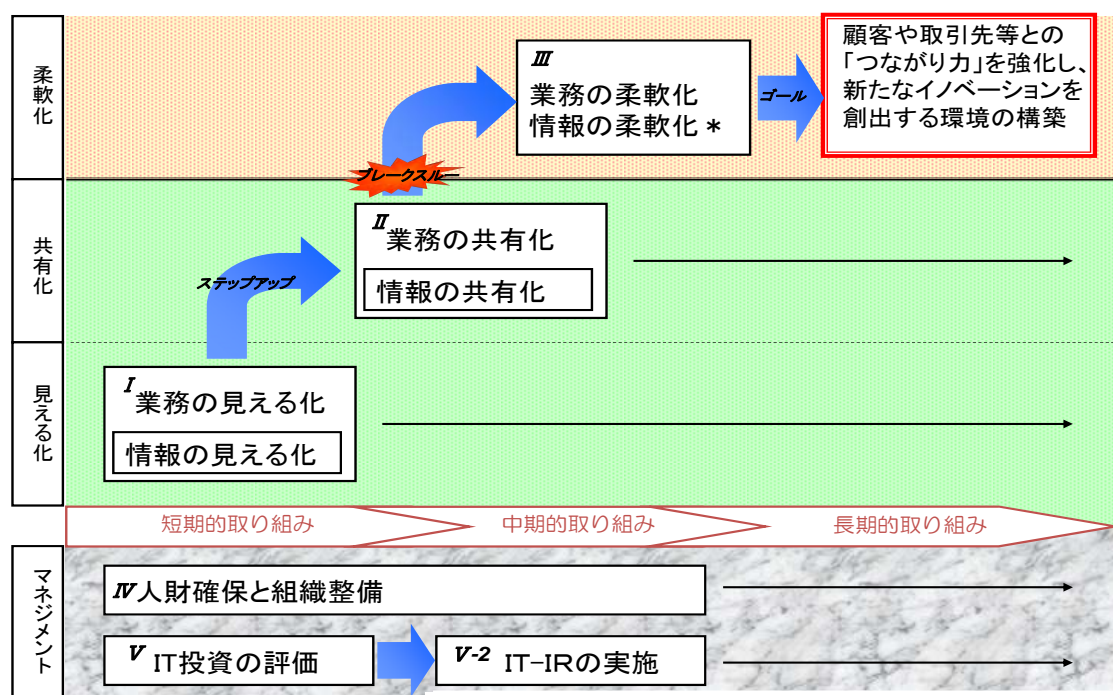
較すると、ソフトウェアの方が 100 倍難しい」と漏らされたこともある。これもまた、事実である。

こうした意味でソフトウェアの世界の「見える化」は非常に難易度が高いが、いつまでもこれを論じてはじまらない。「優秀な仕事がなされたのか、そうではないのか」、何か基準をおいて、客観的に評価することが必要である。ハードウェアの世界には規格があり、一定の品質を保証しているが、ソフトウェアの世界には規格はない。品質だけではない。工期の標準も一定の基準がない。「極端に短い工期で、担当者は徹夜、徹夜で苦勞を強いられるプロジェクト」なのか、「一定のプロセスを踏めば無理をしなくてもプロジェクトを完成させることができる」のかを見分ける、業界統一基準はない。

世界的な基準として ISO が存在しているが、何をすれば良いのかの規定が中心で、目標値や実績値の標準値はない。目標値があればその値をクリアしようと関係者が努力するので、一定の品質・工期・生産性が確保できる。何も目標値がないよりも、何か目標値がある方が作業や管理はしやすくなる。情報システムの製作は常に正しいこと、パーフェクトを要求されるので、この目標値もそのような完璧なものであらねばならないと錯覚される方が多い。ソフトウェアの評価を前進させるためには、まずは粗い目標値であってよい。その目標値を達成しようとプロセスを改善する過程から、プロセス特性が発見できる。

図表 1-2 IT 経営ロードマップ

IT経営ロードマップの全体像

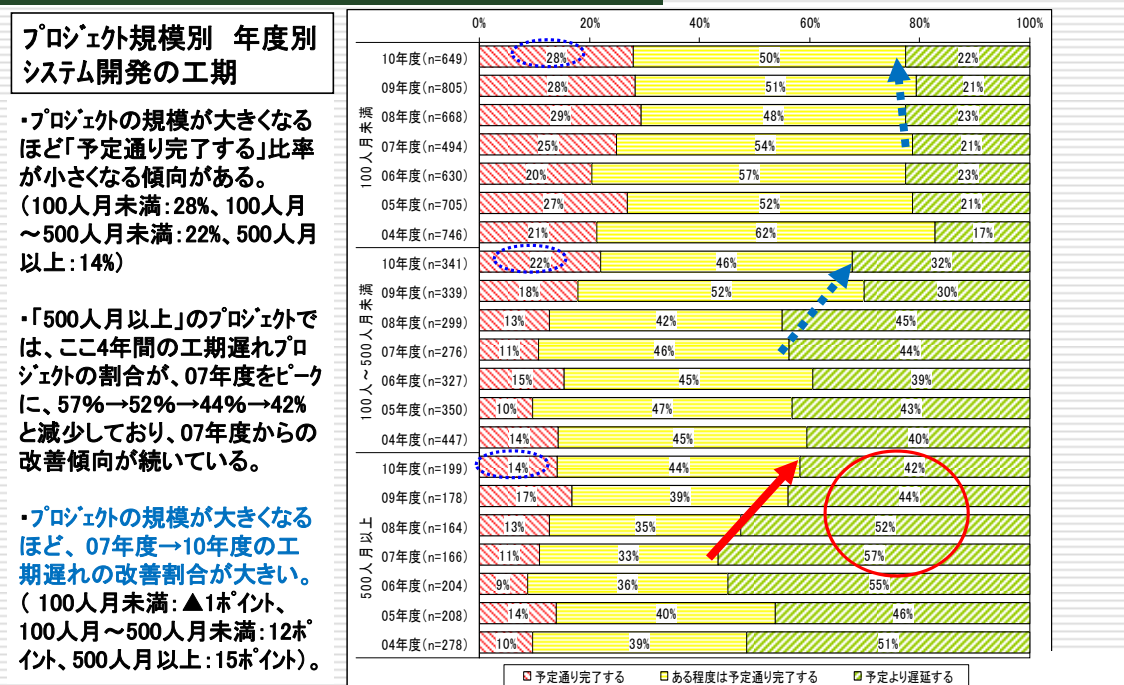


1.1 調査の必要性

JUAS の会員であるユーザー企業は情報システムの企画、開発、保守、運用、利活用に関して多くの課題を抱えている。たとえばユーザーのアプリケーションプログラムの開発には難しい問題が潜んでおり、工期や予算が守れている大型プロジェクトはおおよそ半分ではない。

図表 1-3 情報システム開発における工期（JUAS「企業 IT 動向調査 2011」）

＜システム開発における工期・予算・品質の状況＞ 500人月以上の大規模プロジェクトの「工期」は、07年度からの改善傾向を継続。工期遅れはここ4年間で15ポイント減少したが、まだ4割強が「予定より遅延する」



図表 1- 4 情報システム開発における予算（JUAS「企業 IT 動向調査 2011」）

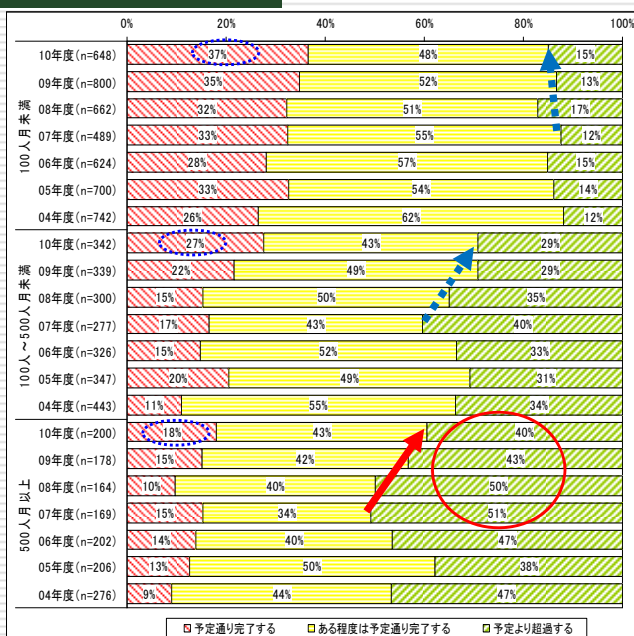
09～10年度は経営環境の悪化で大型案件が少なかったこともあり、500人月以上の大規模プロジェクトの「予算」は、改善傾向を継続。予算超過は4年間で11ポイント減少したが、まだ4割が「予定より超過する」

プロジェクト規模別 年度別
システム開発の予算

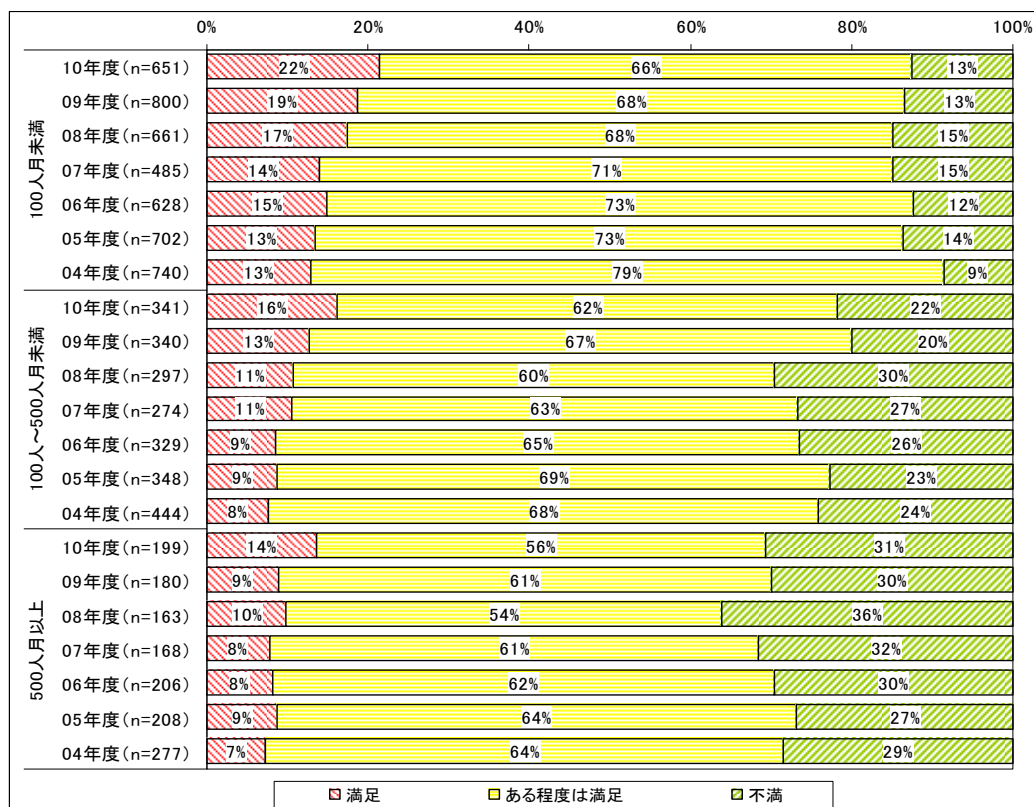
・プロジェクト規模が大きくなるほど「予定通り完了する」比率が小さくなる傾向は、例年通りである。（100人月未満：37%、100人月～500人月未満：27%、500人月以上：18%）

・「500人月以上」のプロジェクトでは、ここ4年間の予算超過プロジェクトの割合が、07年度をピークに、51%→50%→43%→40%と減少しており、07年度からの改善傾向が続いている。

・プロジェクトの規模が大きくなるほど、07年度→10年度の工期遅れの改善割合が大きい。
（100人月未満：▲3ポイント、100人月～500人月未満：11ポイント、500人月以上：11ポイント）。



図表 1- 5 情報システム開発における品質（JUAS「企業 IT 動向調査 2011」）



このようなソフトウェア開発がいつまでも許されて良いわけがない。

なんらかの改善対策が望まれているが、さまざまなアクションをした場合にどのような効果が出たのか、測定・評価できる尺度がまず必要である。しかし情報産業の世界では、先に記したとおり「ソフトウェアにはバグがつき物である。したがって結果品質を保証するのではなく、各開発フェーズで何をしたのか」をソフトウェア開発の質の評価尺度としており、これを **JUAS** では「(ソフトウェア開発における) プロセス志向」と呼んでいる。

世の中のほとんどの商品は結果品質を保証して、あるいは競争の原点として競い合っている。車なら「時速何キロで走ってきてブレーキを踏んだら何メートル以内で停止する」ことを性能保証している。お昼のラーメン屋なら「何分以上は待たせない、おいしい味を一定の値段で提供する」など、すべて商品やそれに付随するサービスの結果品質で勝負している。このように世の中のほとんどすべての商品やサービスは結果品質をもって値段が決まっているのだから、ソフトウェア商品もいつまでもバグはあっても当たり前など言うてはいられない。ソフトウェア品質についても評価尺度や結果品質の目標を定め、そこに向かって努力する方式を「(プロセス志向に対して) プロダクト志向」と呼んでいる。

今後は「プロダクト志向あつてのプロセス志向」をソフトウェアの管理の基礎において考えたい。そのためには「データで事実を語る」ことが要求される。では開発、保守、運用の評価尺度（これをソフトウェアメトリックスと呼ぶ）の項目に何を採用し、どのようにデータを集め分析すればよいのか。特に保守、運用の評価項目は世界中にほとんどこのようなデータが存在していない。他の人が実施していないことを試みる楽しみはあるが、なかなかの難問である。この問題をもうひとつの別の尺度から見てみよう。

1.2 ユーザー満足度コンセプト調査の必要性

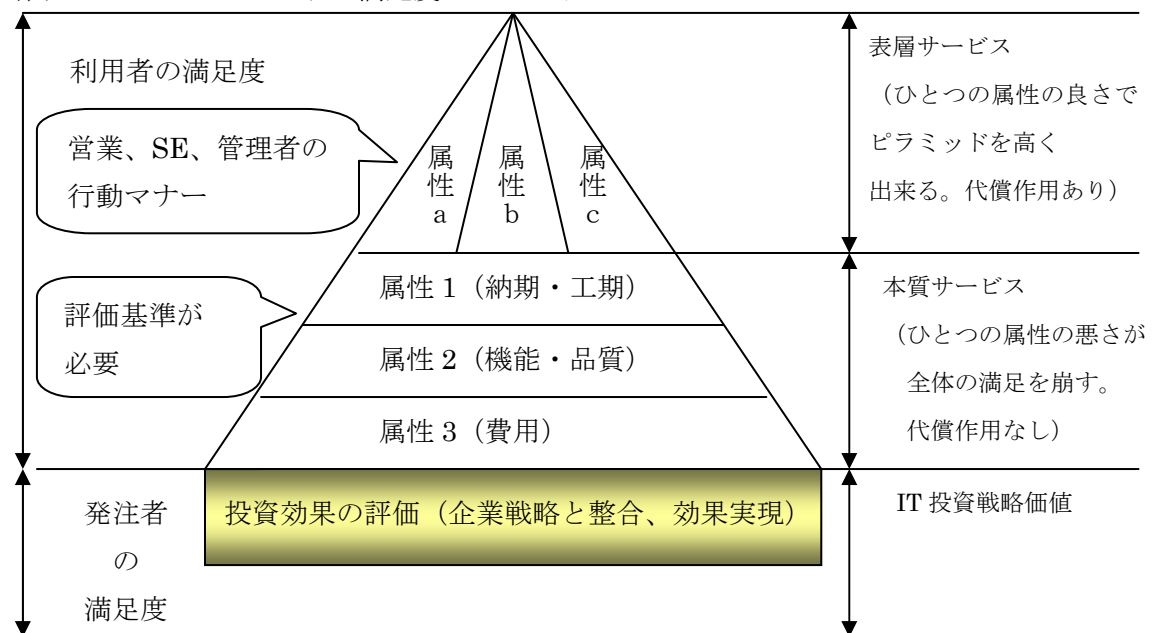
次の図表 1-6 は JUAS のユーザー満足度コンセプトをあらわしたものである。

三角形の中は嶋口充輝氏の「顧客満足型マーケティングの構図」(有斐閣社 1994) から引用したもので、消費者、利用者の満足度を表しており、本質サービスとしては「工期 (納期)」が守られ「良き機能、良い品質」が確保されており「価格」がリーズナブルの 3 要素 (スコープ) が確保されていることが「前提条件」である。

表層サービスは「SE の対応が親切でわかりやすい説明をしてくれる」「困ったときには営業がすぐに駆けつけてくれ適当な処置をしてくれる」などのマナーをあらわす。

その下の四角形は JUAS が追加したもので、発注者の満足度を表している。「このシステムを活用して効果があった」「企業戦略とマッチしている」「このシステムの仕組が気に入っている」「ユーザーとベンダーが協力してプロジェクトを成功させてくれた」などの項目で評価する。

図表 1-6 JUAS のユーザー満足度コンセプト



参照 嶋口充輝「顧客満足型マーケティングの構図」(有斐閣社 1994)

ソフトウェアメトリックスの関係で注目すべきは本質サービスの工期、機能・品質、費用である。開発・利用されるビジネスシステムは多様ではあるが、この 3 要素について何らかの評価基準がほしい。この考え方を公開したのは 2003 年 4 月であるが、評価値を求めるソフトウェアメトリックスプロジェクトは経済産業省の支援を得て 2004 年に開始された。

- ・開発、保守、運用についての評価値を何にしたらよいのか
- ・その評価値をどのようにして集め、どのように分析すればよいのか
- ・それを広い範囲のユーザー、ベンダーが利用するためにはどのようにすればよいのか

上記の難問を抱えながらこの JUAS プロジェクトは開始し、近年成果をあげつつある。

1.3 保守・運用の重要性

システムトラブルが起こるとマスコミが格好の材料とばかりに報道をする。するとシステム開発の精度をあげようとシステム関係者はさまざまなアクションをとる。

しかし、2006 年 12 月から 2010 年 1 月までに、ITPRO で報道された 101 件のシステム障害の内訳（図表 1-7 参照）は、開発 3：保守 3：運用 4 の割合になっている。重要インフラのシステム障害を減らそうと思えば、開発だけに注目するのではなく、保守・運用に障害が発生しないような総合対策を講じる必要がある。そしてこれはまさに、開発・保守・運用のデータを採取して、公平に幅広くアクションを求めている JUAS のソフトウェアメトリックス分析のコンセプトにフィットしている。

ちなみに保守・運用はアウトソーシングしていても、ユーザーの管理責任が大きい。非機能要件の証明も運用フェーズにおいて、初めて確認されるものが大半である。そして運用環境は、システム構成の変化、データ量の増加を含めて、開発時には想定しえなかった要因により障害が発生することもひとつの特徴である。

システムの利用者、社会に対して最終責任を持つのはユーザー企業であり、開発を受け持っている業者ではない。この視点をもったソフトウェアメトリックス分析であることに理解のうえこの報告書を活用していただければ幸いである。

この調査は経済産業省、IPA の支援を得てここまで発展してきたが、この調査の企画をし、アンケートに答え、結果分析に協力していただいた母体は JUAS 内に設けられているシステム開発保守 QCD 向上プロジェクト、システム運用部会のメンバーであり、さらに幹事団の各位には委員としてご意見を賜っている。この関係者の熱意が、いままで努力しても社内比較しか出来なかったソフトウェアが他社との比較が可能になった源泉である。関係者の皆様に感謝したい。

しかしまだ道を踏み出したばかりである。より多くのアドバイス・ご協力により、本調査がさらなる知見を生み出すことを期待している。

図表 1-7 高信頼性システムにおける障害事由と品質評価

現時点での障害事例の数

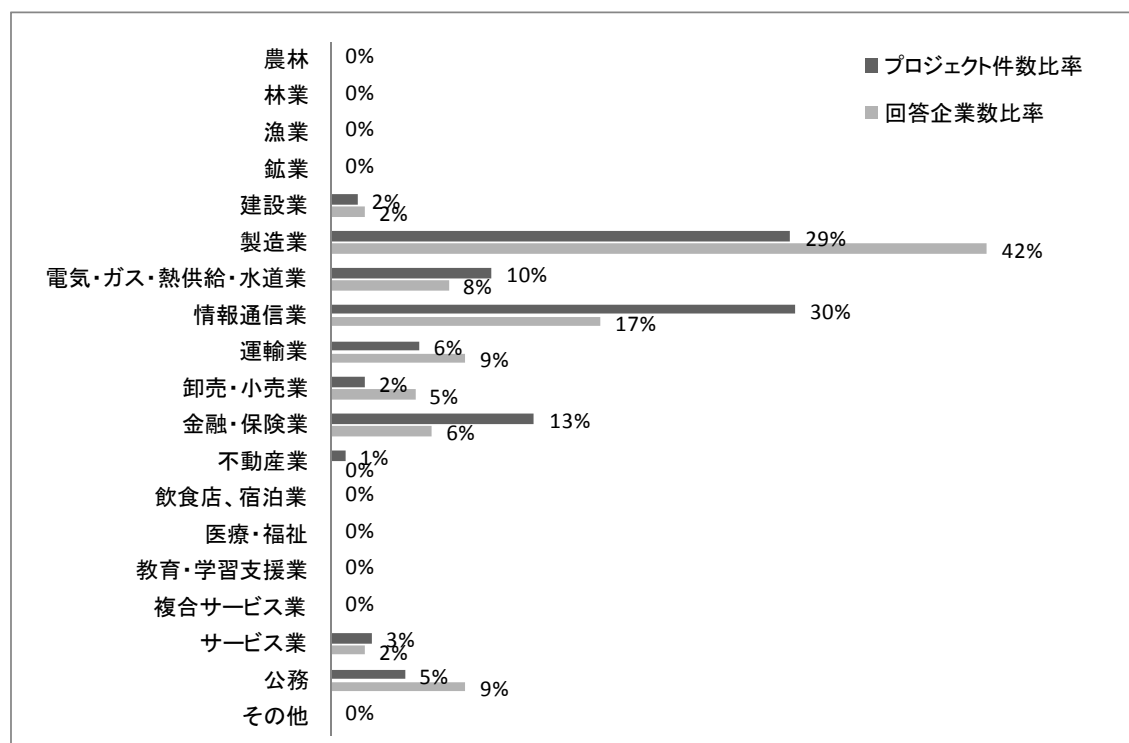
	件数	割合 1 (%)	割合 2 (%)	割合 3 (%)
開発	22	22%	29%	56%
再構築	7	7%		
保守	28	28%	71%	44%
運用	44	44%		
計	101			

第2章 調査の概要

2.1 2010 年度調査の回答企業業種分類（開発調査）

図表 2-1 回答企業の業種 （付録 日本標準産業分類 参照）

業種分類		プロジェクト件数		回答企業数	
A	農林	0	0%	0	0%
B	林業	0	0%	0	0%
C	漁業	0	0%	0	0%
D	鉱業	0	0%	0	0%
E	建設業	11	2%	7	2%
F	製造業	192	29%	51	42%
G	電気・ガス・熱供給・水道業	67	10%	12	8%
H	情報通信業	194	30%	41	17%
I	運輸業	37	6%	13	9%
J	卸売・小売業	14	2%	10	5%
K	金融・保険業	85	13%	14	6%
L	不動産業	6	1%	2	0%
M	飲食店・宿泊業	0	0%	0	0%
N	医療・福祉	0	0%	0	0%
O	教育・学習支援業	0	0%	0	0%
P	複合サービス業	0	0%	0	0%
Q	サービス業	17	3%	8	2%
R	公務	31	5%	13	9%
S	その他	0	0%	0	0%
合計		654	100%	171	100%

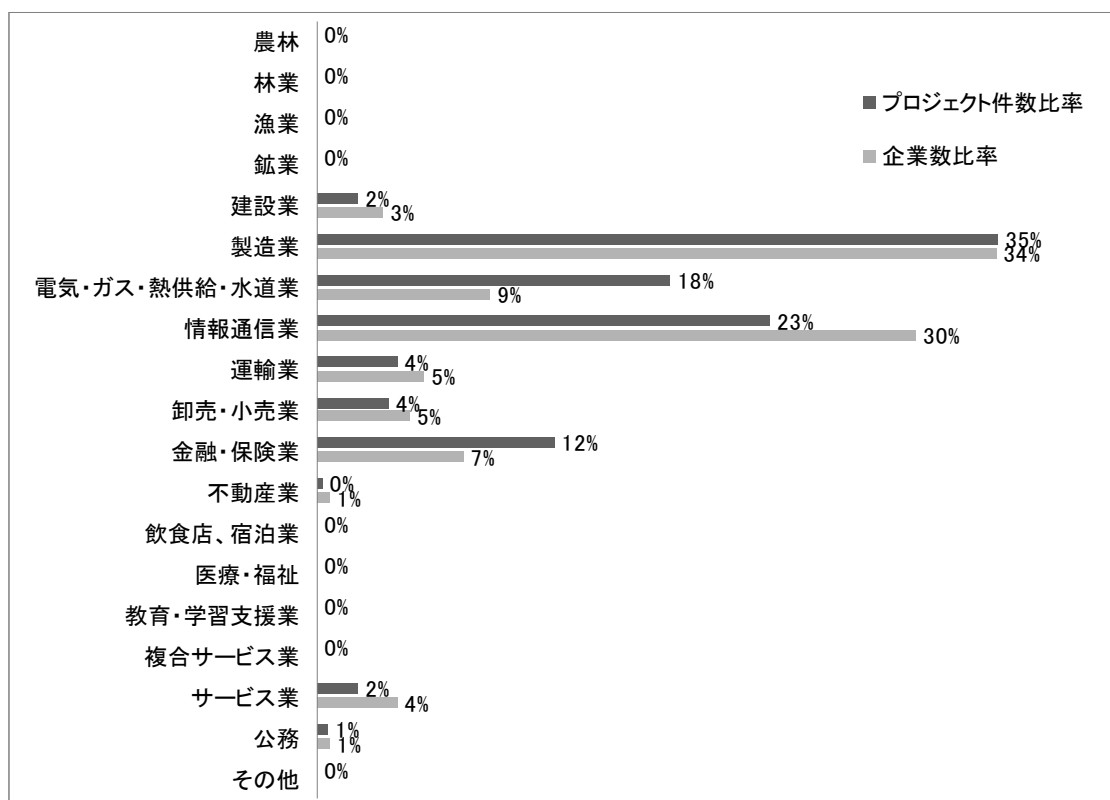


開発調査については、これまでと同様に「過去 2 年以内に開発が完了」、「開発コストが 500 万円以上」、「新規または、改修プロジェクトであること（システム保守プロジェクトやマイナーチェンジの改修プロジェクトは除く）」を条件にデータを収集した。その結果、ユーザー企業を中心に、171 社、654 プロジェクトのデータを収集した。

2.2 2010 年度 調査の回答企業業種分類（保守調査）

図表 2-2 回答企業の業種（付録 日本標準産業分類 参照）

業種分類		プロジェクト件数		回答企業数	
A	農林	0	0%	0	0%
B	林業	0	0%	0	0%
C	漁業	0	0%	0	0%
D	鉱業	0	0%	0	0%
E	建設業	8	2%	5	3%
F	製造業	135	35%	51	34%
G	電気・ガス・熱供給・水道業	70	18%	13	9%
H	情報通信業	90	23%	45	30%
I	運輸業	16	4%	8	5%
J	卸売・小売業	14	4%	7	5%
K	金融・保険業	47	12%	11	7%
L	不動産業	1	0%	1	1%
M	飲食店、宿泊業	0	0%	0	0%
N	医療・福祉	0	0%	0	0%
O	教育・学習支援業	0	0%	0	0%
P	複合サービス業	0	0%	0	0%
Q	サービス業	8	2%	6	4%
R	公務	2	1%	1	1%
S	その他	0	0%	0	0%
合計		391	100%	148	100%

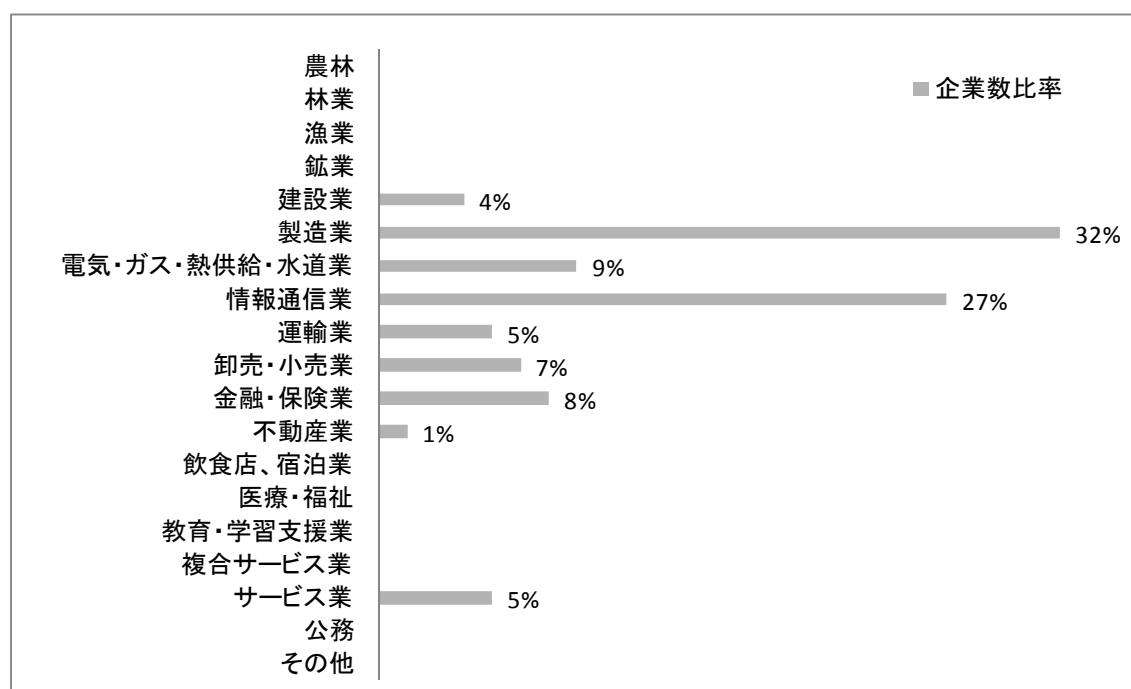


システム保守に関するメトリックス調査は、これまでの調査と同様に「保守発注責任者の主観」を条件にデータを収集した。その結果、ユーザー企業を中心に 148 社、391 プロジェクトのデータを収集した。

2.3 2010 年度 調査の回答企業業種分類（運用調査）

図表 2-3 回答企業の業種 （日本標準産業分類 参照）

業種分類		回答企業数	
A	農林	0	0%
B	林業	0	0%
C	漁業	0	0%
D	鉱業	0	0%
E	建設業	3	4%
F	製造業	24	32%
G	電気・ガス・熱供給・水道業	7	9%
H	情報通信業	20	27%
I	運輸業	4	5%
J	卸売・小売業	5	7%
K	金融・保険業	6	8%
L	不動産業	1	1%
M	飲食店、宿泊業	0	0%
N	医療・福祉	0	0%
O	教育・学習支援業	0	0%
P	複合サービス業	0	0%
Q	サービス業	4	5%
R	公務	0	0%
S	その他	0	0%
合計		74	100%



2010 年度の運用調査は、回答のしやすさを重視し大幅な改修を行った。その結果、2010 年度はユーザー企業を中心に 74 社のデータを回収し、分析を行った。

運用調査は基本的に 1 社 1 回答となり、開発・保守に比べて回答数を確保するのが困難である上、その計算センターも大小様々であるため、ここから得られる平均値の意味は限られたものになる。そのため分析に当たっては、極力、単位あたりの評価値、あるいは割合などを引き出して検証を行い、知見を得るよう努めている。

2.4 インタビュー

2010 年度の本調査では、下記のとおりインタビューを実施した。

2.4.1 事前インタビュー

会員企業、本プロジェクト参加企業などを中心に、これまでの回答実績から「問題の意味の分かりにくさ」「回答のしにくさ」「回答期間とボリュームの課題」などをヒアリングし、調査票の改修を行った。また、実際の調査票（仮案）については、事前に本プロジェクトの母体である「開發生産性保守 QCD 研究プロジェクト（詳細は第 4 章）」ならびに「システム運用部会」のメンバーにヒアリングを行い、さらに新たな知見を得るための設問の追加などを経て、調査票の完成に至っている。

実際に、現場で指標を参考とする担当者が理解しやすく、また調査に回答する担当者が回答しやすい内容とするため、幅広い業種で理解されやすい語彙・表現となるよう配慮をしている。

2.4.2 事後インタビュー

回収した回答用紙に関して、データの不具合や不明瞭な事項を確認し、データの精度を上げた。

2.4.2.1 開発調査

- 回答の重複の確認。
- 前後関係や会社規模からデータの入力ミスが疑われる場合の再確認。
- 合計が 100%にならないデータについての再確認。
- 特異値と思われるデータについて、プロジェクト概要の確認。
- 過去の反省を踏まえ表記に配慮をしたため、全体の誤回答は減少しているが一方で新たに加えた設問は、入力ミスや勘違いが発生した。

2.4.2.2 保守調査

- 元になるシステムの初期投資開発費用未記入の再確認。
- 業務パッケージ使用の場合の保守費用についての再確認。
- 解答欄がブランクのものと 0 を記入されてあるものの意義の確認。
本来 0 が記入されるべき箇所がブランクになっているもので、事務局で、どちらが正解であるのか、推定できなかった場合。
過去の反省を踏まえ表記に配慮をしたため、誤回答は減少している。
- 特異値と思われるデータについて、プロジェクト概要の確認。
- 回答のダブリ、合計が 100%にならないデータについての再確認。

2.4.2.3 運用調査

- 昨年に引き続き、混乱を招きやすい運用総予算内訳については、表記に配慮を加えたため誤回答は減少した。
- 回答のダブリを再確認。
- ITIL 等の設問を割愛し、SaaS、クラウド等の設問を強化。
- 特異値と思われるデータについて、プロジェクト概要の確認。

2.4.3 目標値の設定と活用の課題についてのインタビュー

JUAS では、本調査における各社からの回答状況、回答数値の変化から、いくつかの仮説・ならびにインタビュー項目を設定し、現場担当者に対してインタビューを行った。

以下は、2010 年度開発調査に盛り込んだ調査項目である。Q1 は取り込めたが、Q2 以降は次年度への課題として残された。

各社の状況とともに、設問の適正（理解しやすさ、回答のし易さ）」を確認する質問を含めてインタビューを行った。

【開発保守】

◆ 仕様変更について

Q1 プロジェクトは、仕様変更をあらかじめ含めて計画（予算確定）しましたか。

含めた場合は、あわせてどの程度を見込んだか、%でお答えください。

1. 含めた 計画に含めた仕様変更量 ・ 開発量の () %分
2. 含めなかった

Q2 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、あわせてその発生量を%でお答えください。

1. 発生した 発生した仕様変更量 ・・ 開発量の () %分
2. 発生しなかった

Q3 「発生した仕様変更量（実績）が計画時に含めた仕様変更量を上回った」場合の質問です。

「仕様変更が発生しなかった」または「発生した仕様変更量が計画時に含めた仕様変更量の範囲内であった」場合は次の Q4 にお進みください。

■ 計画と実績との差分について、どのように対処しましたか。

以下から選択ください。

1. 追加予算を確保して対応した。
2. 他の開発を取りやめ、予算内に収めた。
3. 追加予算はとらず、開発部門の努力で吸収した。
4. その他 内容をご記入ください（ ）

Q4 予算オーバーに対する良い対応策はありますか

- 1.仕様決定時に、詳細なレビューを行い、仕様の完全化をはかる
- 2.仕様決定時に、テスト計画書を作成し、仕様の完全化をはかる
- 3.仕様変更書を頻繁に交わし両者の合意を得て進める
- 4.その他 内容をご記入ください ()

ヒアリング結果は次年度調査にも反映する予定である。

第3章 調査の経緯と実施プロセス

3.1 経緯

図表 3-1 調査経緯

年度	開発	保守	運用
2004	開発プロジェクトの工期・品質・生産性		
2005	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	
2006	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)
2007	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
2008	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)
2009	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)
2010	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)

「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」

IPA の中にソフトウェア・エンジニアング・センターが設置され、これらの課題解消に一歩踏み出すことになったのは、2004 年 10 月のことである。

一方 JUAS もそれに先立つこと 2002 年ユーザー満足度研究プロジェクトを発足させ、これらの問題の足がかりを築いてきた。また、2004 年 6 月より「システム開發生産性評価プロジェクト」を立ち上げ、開発における諸問題の解明を目指した。同年、初めて調査を実施したソフトウェアメトリックス調査は、開発プロジェクトの工期・品質・生産性の調査分析のみではあったが、実際に分析を行うと想定以上に多くの知見を得ることができた。

そこで 2005 年はプロジェクトの名前を「システム開発保守 QCD 向上プロジェクト」とし、システム保守についての管理指標もあわせて調査分析を行うこととなった。しかし、

開発と異なり保守のデータの収集は難しく、アンケートの質問は 10 問余りであった。保守担当者に「保守の品質」を尋ねても、ほとんど回答を得ることができない。そこで変更要求書に対して一回で正解が得られることを理想とした評価尺度を設け、調査を行った。

一度回答データを分析すると、そのデータの背景に疑問が生じる。問題の実態を把握できれば、改善につながる。翌年の質問数は 2 倍の 30 問に倍増し、以降、仮説→検証→調査が毎年繰り返され、徐々にではあるが、保守作業の実態と対策は解明されつつある。

続いて運用である。運用担当者はいずれの企業でも、毎年コストダウンを要求されている。ハードウェアの単価は下がる傾向にあることは明白であるが、それ以上のコストダウンが要求されるため、運用管理者は苦勞しているのが実態である。事実、IT 費用に対する保守運用比は 10 年前には 75%を占めていたにも関わらず、最近はこの値が 60%以下にまで低下している。

一方、セキュリティ技術はじめ新しいハードウェア、オペレーティングシステム、ミドルソフトは次々と誕生しており、技術は年々高度化せざるを得ない。かつての汎用機時代の運用とは様変わりしているうえに、安定性、信頼性への利用者からの要求水準は上昇し続けている。

それにもかかわらず、運用担当者の苦勞を評価する評価尺度が存在しない。うまくいつて当たり前、何か障害が発生すれば非難されるこの運用部門を正當に評価できる評価尺度を見つけねばならない。

そこで 2006 年から、システム運用研究会のメンバーにアンケートの作成、回答のレビューを依頼した。COBIT, ITIL を参照にしたために質問数は 80 問を超え、回答負荷が高いアンケートになった。おまけにこの回答は基本的には各社別になるため、回答数を増加させることが開発、保守に比較して難しくなる。

2006 年度の仮調査、2007 年度の第 1 回本格調査を経て、2008 年度は「企業別の質問」と「計算センター別」に質問に分けた。また本社は東京、工場は全国にいくつかあるような企業にも回答しやすい形に改めた。2009 年度は ITIL 等の質問を外し、クラウド等の実態把握、運用担当者の意識調査などの設問を加えた。

JUAS はもうひとつ「企業 IT 動向調査」を実施している。この回答者数は 1000 社を超える。運用評価の実態を見極めるために、この方々にもご協力をお願いし、ラフな質問ではあるが回答を求め、このソフトウェアメトリックス調査の結果と合わせて評価できる形をとった。近年は、障害発生頻度のデータが、二つの調査結果において類似の結果になって出てきている。多くの会員企業に支えられている、JUAS の強みが発揮されたといえる。

最近、非機能仕様の明確化がユーザーに対して求められているが、開発で準備された非機能仕様の評価は、運用フェーズにおいて初めて成否の実績が証明される。しかしながら一般に、開発プロジェクトと保守、運用の担当者のコミュニケーションは緊密とはいいが

たい。この関係の改善に向けて質問項目を設け、今後の改善につなげる質問表が 4 年目にしてようやく形作られつつある。

情報システム部門で「データを取って PDCA をまわす」ことは、なかなか実施しがたい側面を持っている。データを採取してもそれがアクションに結び付けられないならば意味はない。事実に基づいてものを言う習慣が少ないと、複雑なアンケートを出してもなかなか回答を集めることができない。

- ・本当にデータを出して他社と比較できるのか
- ・有効なノウハウをこの回答から抽出してくれるのだろうか
- ・今回のプロジェクトにはこの結果は反映できないが次回には活用できるノウハウが得られるのであろうか

などの不安が回答者側からあったことは否定できないが、現在では各社からの回収データをもとにノウハウの抽出に努めた結果、徐々に信頼を得て、各社に注目される調査となった。さらに JUAS の質問と回答内容を参考に、各社別に素晴らしい分析を始めた企業もある。

すでに過去の調査から多くの知見が得られているが、一方でデータのばらつきの解明は今後の課題として残されている。プロジェクトの性格が異なるものを一緒にして集めて分析すれば答えがばらつくのは明白である。従来は障害発生が許されないシステムと社内の特定利用者が利用するシステムで障害復旧を厳しく言われないシステムとの差は明確につけられていなかったが、現在では、経済産業省、IPA と共にビジネスシステムにおける信頼性の評価タイプの区分を設定している。このような環境が整うにつれてデータのばらつき分析も進むと思われる。なお本調査では、年次比較をし易いよう基本的に前年度の図表番号を踏襲した。新しい質問が発生したため、あるいは、すでに旧知の事実となった分析は省いたために、欠番や補助図番が数か所表れているが、お許しいただきたい。

3.2 データ収集のプロセス

開発の質問票は約 56 問、保守質問票は 36 問、運用質問票は 26 問ある。

とても電話調査できる内容・量ではなく、しかも毎年調査したい項目が増えるため、質問数が増加する。

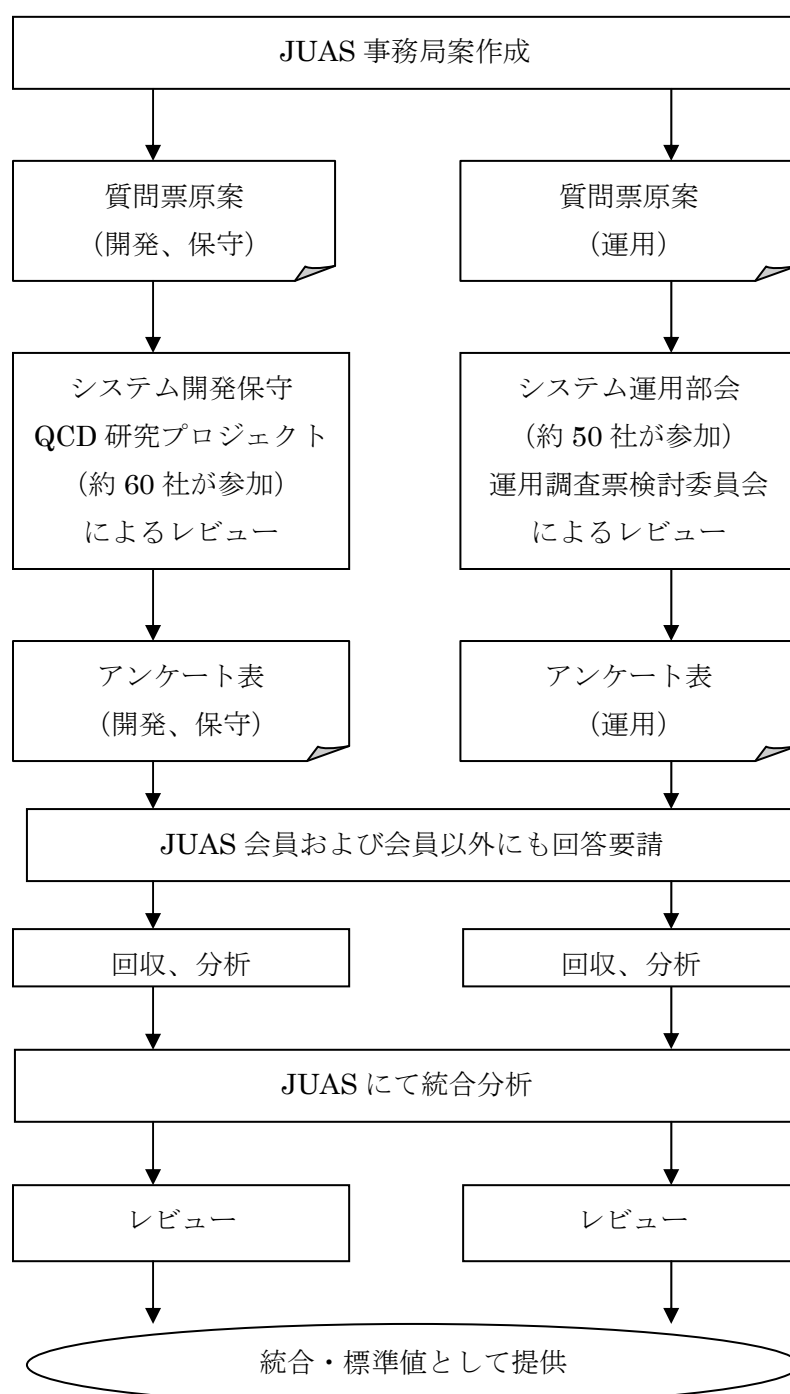
開発・保守はプロジェクト毎のデータであるので比較的集めやすいが、運用は会社ごとであり、基本的に会社でひとつの回答数となる。したがって回答数を集めるのに大変苦労している。

しかし数が少ないと真実から遠ざかる結果になりやすく、回答数を増加させるには何らかの仕組みが必要である。

JUAS には多くの研究会やプロジェクトが存在しているので、前述の通り、その中のシステム開発保守 QCD 向上プロジェクトとシステム運用研究会のメンバーにまずアンケート案のレビューを依頼し、それを基に一般ユーザー企業にアンケートの回答を依頼した。こ

の熱心な支援チームがあるがゆえに、多くの知見を得ることが出来る。集められたデータは情報保護に注意し、統計分析の専門家を含めての分析に移る。分析結果の評価のレビューにもシステム開発保守 QCD 向上プロジェクト、システム運用研究部会のレビューを受けている。このような仕組みをもたないと、数多くの新鮮な知見を生み出すことは難しい。なお本調査は、経済産業省の委託調査事業としてデータ収集・分析を行っている。

図表 3-2 調査実施プロセス



第 5 章 開発調査 アンケートデータのプロフィール分析結果

第 5 章では、開発調査に関する各設問で単独にできる分析結果、QCD 以外の調査データに関する詳細の分析結果を示す。第 6 章では、QCD（品質、コスト、納期）に関して、複数の回答を組み合わせる複雑な分析結果を示す。

5.1 開発種別と回答率

2010 年度には、新たに 122 件のデータを加え、累積データ（プロジェクト）件数は 654 件となった。全データの開発種別（新規開発、再開発・改修）ごとの回答率は次の通りであった。

図表 5-1 分析対象プロジェクトの開発種別回答率

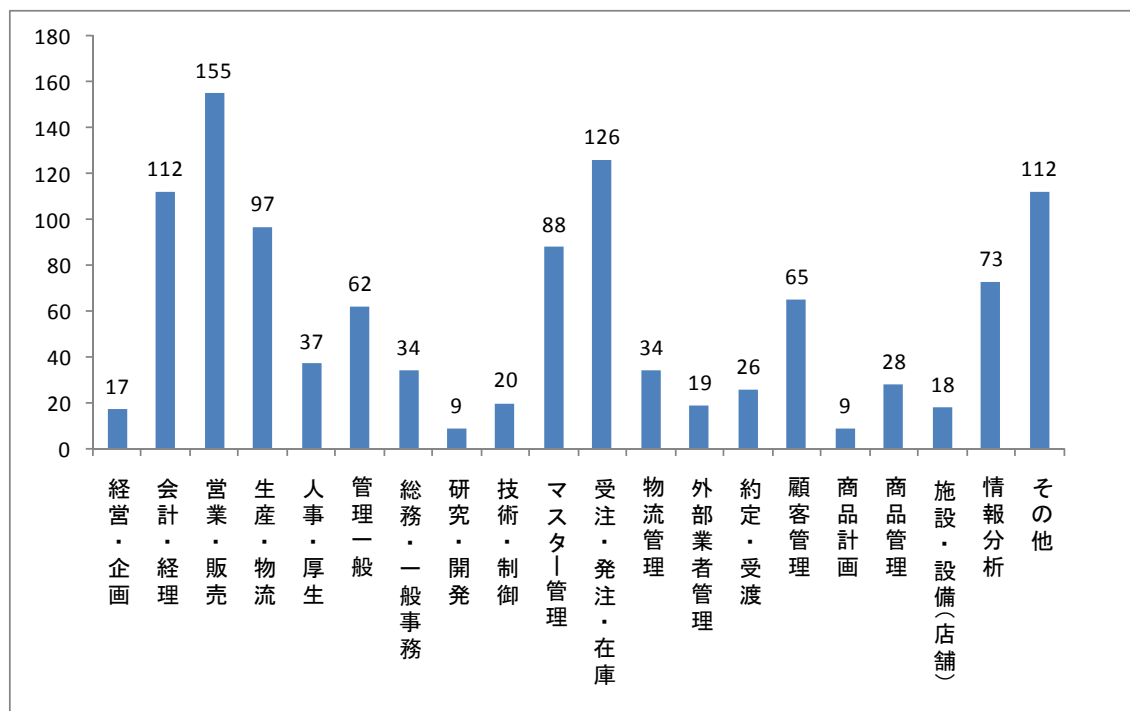
		新規(338件)			再開発・改修(309件)			不明(7件)			全体(654件)		
Q.No.	設問内容	回答	無回答	回答率	回答	無回答	回答率	回答	無回答	回答率	回答	無回答	回答率
<Q1 利用局面>													
Q1.1	業務種別	332	6	98.22%	309	0	100.0%	7	0	100.0%	648	6	99.08%
Q1.2	要件決定者の人数	306	32	90.53%	282	27	91.26%	7	0	100.0%	595	59	90.98%
Q1.3	対象端末数	329	9	97.34%	297	12	96.12%	7	0	100.0%	633	21	96.79%
<Q2 システム特性・開発方法論>													
Q2.1.1	開発種別・特性	331	7	97.93%	309	0	100.0%	7	0	100.0%	647	7	98.93%
Q2.1.2	プロジェクトの特性	98	240	28.99%	100	209	32.36%	7	0	100.0%	205	449	31.35%
Q2.2	新規作成する成果物の割合	322	16	95.27%	279	30	90.29%	7	0	100.0%	608	46	92.97%
Q2.3	パッケージ開発	328	10	97.04%	309	0	100.0%	6	1	85.71%	643	11	98.32%
Q2.4	パッケージ名称	67	271	19.82%	49	260	15.86%	1	6	14.29%	117	537	17.89%
Q2.5	開発プラットフォーム	329	9	97.34%	308	1	99.68%	7	0	100.0%	644	10	98.47%
Q2.6	システムアーキテクチャ	333	5	98.52%	306	3	99.03%	7	0	100.0%	646	8	98.78%
Q2.7	DBMS	328	10	97.04%	301	8	97.41%	7	0	100.0%	636	18	97.25%
Q2.8	ケースツールの利用法	321	17	94.97%	299	10	96.76%	7	0	100.0%	627	27	95.87%
Q2.9	開発ライフサイクルモデル	327	11	96.75%	299	10	96.76%	7	0	100.0%	633	21	96.79%
Q2.10	開発方法論	326	12	96.45%	296	13	95.79%	7	0	100.0%	629	25	96.18%
Q2.11	リスクマネジメント	200	138	59.17%	203	106	65.70%	7	0	100.0%	410	244	62.69%
Q2.12	リスク評価の実施時期	164	174	48.52%	172	137	55.66%	7	0	100.0%	343	311	52.45%
<Q3 規模・工期・工数・コスト>													
Q3.1	FP値	127	211	37.57%	97	212	31.39%	3	4	42.86%	227	427	34.71%
Q3.2	FPの計測手法	160	178	47.34%	130	179	42.07%	4	3	57.14%	294	360	44.95%
Q3.3	言語別SLOC値・プログラム本数	302	36	89.35%	280	29	90.61%	6	1	85.71%	588	66	89.91%
Q3.4	DB、画面、帳票、バッチ数	291	47	86.09%	263	46	85.11%	6	1	85.71%	560	94	85.63%
Q3.5	契約形態・開発体制	324	14	95.86%	301	8	97.41%	7	0	100.0%	632	22	96.64%
	工期	329	9	97.34%	303	6	98.06%	7	0	100.0%	639	15	97.71%
	工数	298	40	88.17%	272	37	88.03%	5	2	71.43%	575	79	87.92%
	コスト	283	55	83.73%	227	82	73.46%	3	4	42.86%	513	141	78.44%
	パッケージ費用	29	309	8.58%	23	286	7.44%	0	7	0.00%	52	602	7.95%
Q3.6	システム企画工程	162	176	47.93%	144	165	46.60%	5	2	71.43%	311	343	47.55%
Q3.7	仕様変更の予算確定	54	284	15.98%	52	257	16.83%	6	1	85.71%	112	542	17.13%
<Q4 信頼性>													
Q4	信頼性	290	48	85.80%	254	55	82.20%	6	1	85.71%	550	104	84.10%
<Q5 PMスキル>													
Q5	PMスキル	322	16	95.27%	300	9	97.09%	7	0	100.0%	629	25	96.18%
<Q6 工期関連>													
Q6.1	工期基準	320	18	94.67%	298	11	96.44%	7	0	100.0%	625	29	95.57%
Q6.2	計画工期の評価	311	27	92.01%	288	21	93.20%	7	0	100.0%	606	48	92.66%
Q6.3.1	工期遅延理由	161	177	47.63%	123	186	39.81%	3	4	42.86%	287	367	43.88%
Q6.3.2	工期遅延責任	133	205	39.35%	104	205	33.66%	2	5	28.57%	239	415	36.54%
Q6.4	工期の満足度	310	28	91.72%	283	26	91.59%	7	0	100.0%	600	54	91.74%
<Q7 品質関連>													
Q7.1	計画品質の評価	300	38	88.76%	276	33	89.32%	7	0	100.0%	583	71	89.14%
Q7.2	品質目標提示	325	13	96.15%	299	10	96.76%	7	0	100.0%	631	23	96.48%
Q7.3.1	品質不良理由	126	212	37.28%	116	193	37.54%	3	4	42.86%	245	409	37.46%
Q7.3.2	品質不良責任	124	214	36.69%	118	191	38.19%	3	4	42.86%	245	409	37.46%
Q7.4	品質・正確性の満足度	302	36	89.35%	273	36	88.35%	7	0	100.0%	582	72	88.99%
<Q8 コスト・生産性関連>													
Q8.1	生産性基準	162	176	47.93%	158	151	51.13%	6	1	85.71%	326	328	49.85%
Q8.2	計画生産性の評価	230	108	68.05%	227	82	73.46%	6	1	85.71%	463	191	70.80%
Q8.3.1	工数・コスト増大理由	140	198	41.42%	113	196	36.57%	4	3	57.14%	257	397	39.30%
Q8.3.2	工数・コスト増大責任	135	203	39.94%	106	203	34.30%	4	3	57.14%	245	409	37.46%
Q8.4.1	規模増大理由	161	177	47.63%	140	169	45.31%	5	2	71.43%	306	348	46.79%
Q8.4.2	規模増大責任	136	202	40.24%	119	190	38.51%	5	2	71.43%	260	394	39.76%
Q8.5	開発コストの満足度	283	55	83.73%	261	48	84.47%	7	0	100.0%	551	103	84.25%
<Q9 プロジェクト全体の満足度>													
Q9.1	プロジェクト全体	326	12	96.45%	293	16	94.82%	7	0	100.00%	626	28	95.72%
Q9.2	開発マナー	318	20	94.08%	294	15	95.15%	7	0	100.00%	619	35	94.65%
Q9.3	ソフトウェアの機能	324	14	95.86%	294	15	95.15%	7	0	100.00%	625	29	95.57%
Q9.4	ユーザビリティ	324	14	95.86%	290	19	93.85%	7	0	100.00%	621	33	94.95%
<Q10 非機能要求>													
Q10	非機能要求	139	199	41.12%	141	168	45.63%	7	0	100.00%	287	367	43.88%

5.2 プロジェクトの属性

5.2.1 業務種別

これまでの調査で回答があったプロジェクト 654 件の業務種別を図表 5-2 に示す。

図表 5-2 プロジェクトの業務種別（複数回答）



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。

図表 5-3 業務種別「20.その他」の内訳

顧客向けサービス	26
資産・商品管理	25
事務システム	14
管理システム	13
保険業務	7
保守・メンテナンス	6
コールセンタ	5
旅行・宿泊	5
契約保全	4
情報共有	3
設計	3
その他	10

5.2.2 プロジェクトの特性

図表 5-4 プロジェクトの特性（複数回答）

開発種別	新規		改修・再開発	
	件数	割合	件数	割合
プロジェクトの特性				
ビジネスモデルを見直した。	37	35.58%	16	16.33%
業務改革を実施した。	40	38.46%	29	29.59%
組織開発を実施した。	1	0.96%	0	0.00%
基盤システムを置き換えた。	14	13.46%	20	20.41%
システム再開発のみ。	2	1.92%	26	26.53%
その他	10	9.62%	7	7.14%
合計	104	100.00%	98	100.00%

ビジネスモデルを見直した、業務改革を実施した、基盤システムを置き換えたといった特性を持つプロジェクトが、新規でも改修・再開発でも多かった。

5.2.3 開発種別とプログラム／ドキュメントの新規作成作業負荷の割合

図表 5-5 プログラム／ドキュメントの新規作成負荷の割合

開発種別		プログラム	ドキュメント
新規開発	件数	320	319
	割合	53.24%	53.61%
	新規作成作業負担割合	87.94%	88.71%
改修・再開発	件数	281	276
	割合	46.76%	46.39%
	新規作成作業負担割合	57.36%	58.62%
合計	件数	601	595
	割合	100.00%	100.00%
	新規作成作業比率	73.64%	74.75%

プログラム、ドキュメントともに、新規開発プロジェクトでは 80%以上が新規に作成し、改修・再開発プロジェクトであっても 60%程度は新規に作成している。2009 年度調査と同様の結果である。

5.2.4 業務パッケージの使用

図表 5-6 業務パッケージの使用状況

	件数	割合
業務パッケージを使用(ERP利用)	18	2.90%
業務パッケージを使用(単体パッケージ利用)	15	2.42%
業務パッケージを使用(不明)	80	12.88%
業務パッケージを使用せず	527	84.86%
未回答	14	2.25%
合計	621	100.00%

業務パッケージを使用した開発は 18.2%であり、2009 年度調査 (17.6%) と同様に低い。

図表 5-7 業務種別と業務パッケージ使用状況のクロス集計

業務種別	業務パッケージを使用						業務パッケージ を使用せず		未回答	合計
	ERP利用		単体パッケージ 利用		不明					
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合		
経営・企画	1	5.88%	1	5.88%	2	11.76%	13	76.47%	0	17
会計・経理	9	8.04%	4	3.57%	20	17.86%	78	69.64%	1	112
営業・販売	0	0.00%	2	1.29%	17	10.97%	135	87.10%	1	155
生産・物流	4	4.12%	1	1.03%	15	15.46%	77	79.38%	0	97
人事・厚生	5	13.51%	2	5.41%	8	21.62%	22	59.46%	0	37
管理一般	2	3.23%	4	6.45%	6	9.68%	49	79.03%	1	62
総務・一般事務	0	0.00%	2	5.88%	9	26.47%	23	67.65%	0	34
研究・開発	0	0.00%	0	0.00%	1	11.11%	8	88.89%	0	9
技術・制御	0	0.00%	0	0.00%	2	10.00%	18	90.00%	0	20
マスター管理	3	3.41%	3	3.41%	7	7.95%	74	84.09%	1	88
受注・発注・在庫	5	3.97%	1	0.79%	21	16.67%	96	76.19%	3	126
物流管理	2	5.88%	2	5.88%	4	11.76%	26	76.47%	0	34
外部業者管理	0	0.00%	1	5.26%	4	21.05%	13	68.42%	1	19
約定・受渡	0	0.00%	1	3.85%	3	11.54%	20	76.92%	2	26
顧客管理	1	1.54%	1	1.54%	5	7.69%	57	87.69%	1	65
商品計画	0	0.00%	1	11.11%	1	11.11%	7	77.78%	0	9
商品管理	0	0.00%	0	0.00%	3	10.71%	24	85.71%	1	28
施設・設備(店舗)	1	5.56%	1	5.56%	0	0.00%	16	88.89%	0	18
情報分析	3	4.11%	2	2.74%	13	17.81%	54	73.97%	1	73
その他	0	0.00%	2	1.79%	19	16.96%	91	81.25%	0	112
合計	18	2.75%	15	2.29%	80	12.23%	527	80.58%	14	654

注 割合は、当該種別の合計件数に対する比率を示す。

同じプロジェクトが複数の業務種別をもつ（最大 6 つまで）と回答される場合があるため、結果として複数回答となっている。人事・厚生業務においては 40%程度が業務パッケージを使用している。

5.2.5 開発プラットフォーム

図表 5-8 開発プラットフォームの使用状況（複数回答）

開発プラットフォーム	件数	プロジェクトに対する割合
メインフレーム	153	23.39%
オフコン	9	1.38%
UNIX	234	35.78%
Windows	350	53.52%
LINUX	112	17.13%
その他	16	2.45%
合計	874	133.64%

注 割合は、654 件のプロジェクト全数に対する割合を示す。

1 件のプロジェクトで複数のプラットフォームを使用している場合があるため、件数合計はプロジェクト件数（654 件）のほぼ 1.3 倍（2009 年度調査 1.4 倍よりやや下がった）となった。いわゆるオープン系の開発プラットフォームを使用するプロジェクトが増加している。一方で、メインフレームをプラットフォームとするプロジェクト件数は割合としては減少しているが絶対数としては増加（2009 年度調査では 137 件）している。

5.2.6 システムアーキテクチャ

図表 5-9 システムアーキテクチャの使用状況（複数回答）

アーキテクチャ	件数	プロジェクトに対する割合
汎用機	143	21.87%
C/S	177	27.06%
WEB	432	66.06%
スタンドアローン	18	2.75%
SOA	8	1.22%
その他	21	3.21%
合計	799	122.17%

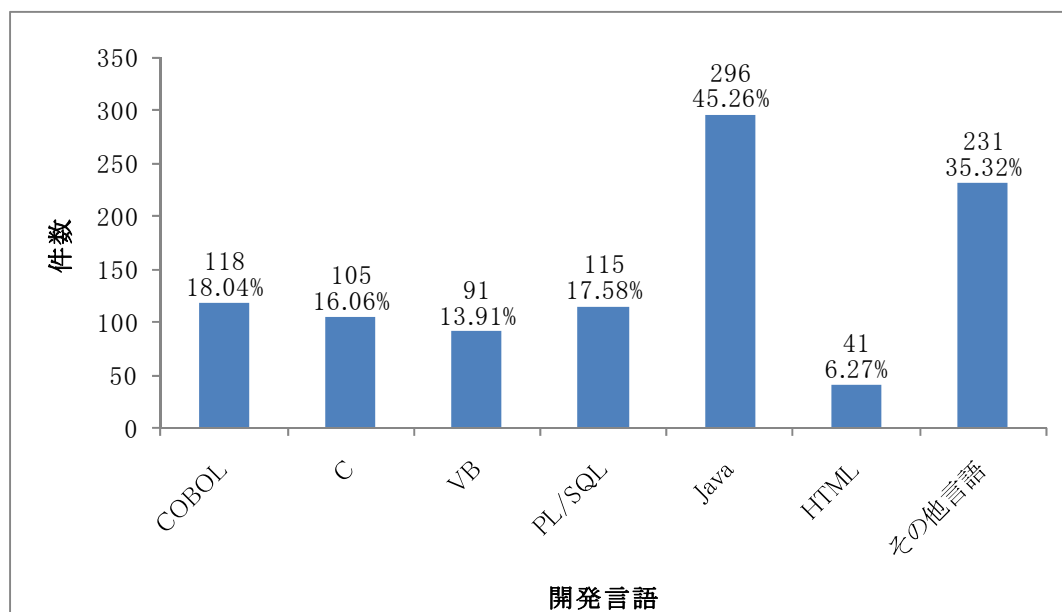
注 割合は、654 プロジェクト全数に対する割合を示す。

分析対象システムの 3 分の 2 近くが、部分的にではあれ Web アプリケーションの構造をもったシステムとなっている。また、汎用機の使用割合は 21.9%であり、2009 年度調査（24.1%）よりやや減少している。

5.2.7 主要開発言語

採用された開発言語に関して回答があったプロジェクト件数は 654 件、回答件数は 997 件であった。

図表 5-10 主要開発言語（複数回答）



Web アーキテクチャにおける開発が多いため Java が最も多い。40 件以下の回答があった言語をその他の主要言語として図表 5-11 に示す。

図表 5-11 その他の言語の内訳

その他の言語(3件以上)	件数
JavaScript	18
JavaServer Pages	17
shell	16
PL/I	14
C#	13
ABAP	11
Perl	11
Excel VBA	8
Report Program Generator	8
SQL	8
XML	8
不明	6
.net VB	5
CSS	5
PHP	5
4GL	4
Access	4
AllFusionPlex	4
ASP	4
ASP.NET	4
PowerBuilder	4
.Net C#	3
Curl	3
FORMS	3

Ruby は日本で開発されたプログラミング言語であるがアンケート結果では 1 件であった。

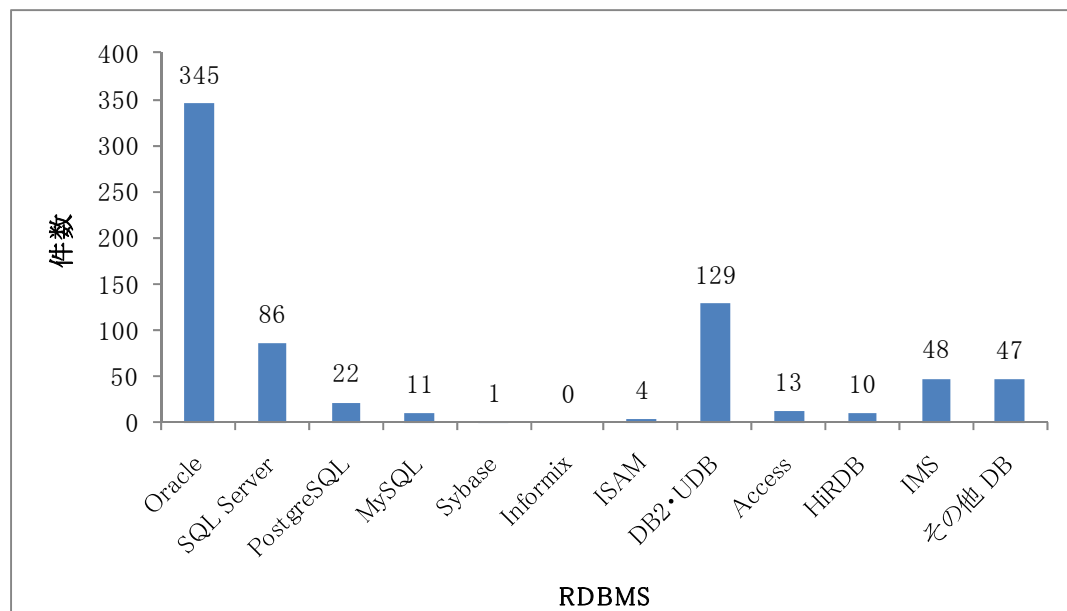
5.2.8 RDBMS

図表 5-12 RDBMS の採用割合

ソフト名	件数	プロジェクトに対する割合
Oracle	345	52.75%
SQL Server	86	13.15%
PostgreSQL	22	3.36%
MySQL	11	1.68%
Sybase	1	0.15%
Informix	0	0.00%
ISAM	4	0.61%
DB2・UDB	129	19.72%
Access	13	1.99%
HiRDB	10	1.53%
IMS	48	7.34%
その他 DB	47	7.19%
合計	716	109.48%

分析対象プロジェクトの 52.8%が Oracle を使用している。2008、2009 年度とその割合は漸減していたが、2010 年度調査では増加した。また、SQL Server(2009 年度調査:12.78%)、PostgreSQL(2009 年度調査:3.01%)の割合はわずかながら増加した。

図表 5-13 RDBMS の採用件数（複数回答）



仮説「開発年度が新しくなるにつれて、オープン系の RDBMS を採用するプロジェクトが多くなる」を検証するために、調査した各年度の単年度データをもとに、新規開発プロジェクトにおいて採用された RDBMS の割合の推移を見る。なお、年度は、そのプロジェクトについて回答した年度としている。

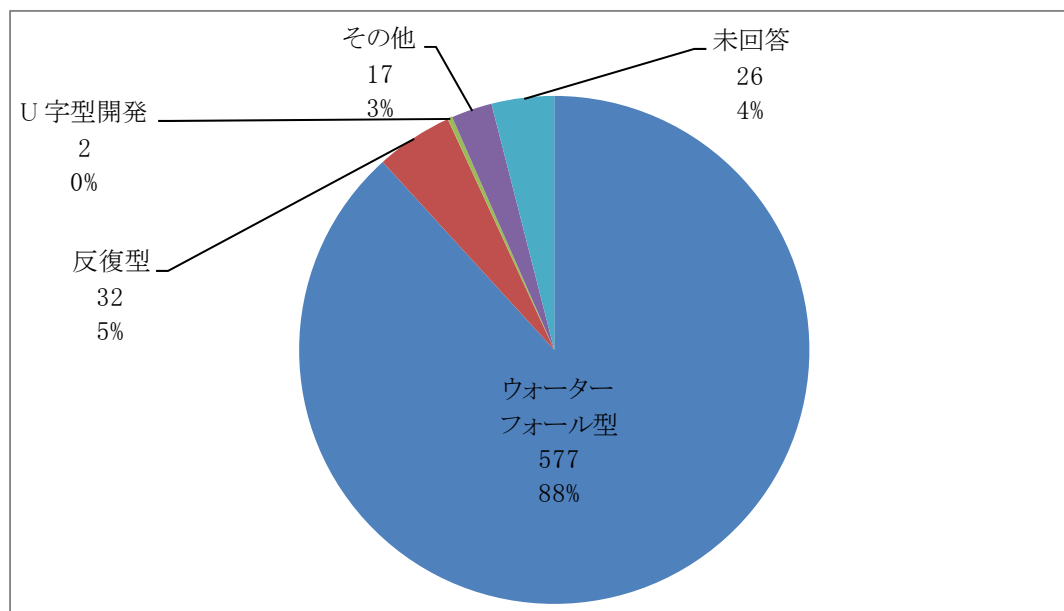
図表 5-14 RDBMS 採用割合の推移

ソフト名	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度
Oracle	48.86%	59.32%	51.56%	46.51%	43.86%	59.32%
SQL Server	14.77%	11.86%	14.06%	13.95%	14.04%	15.25%
PostgreSQL	1.14%	5.08%	3.13%	4.65%	7.02%	6.78%
MySQL	0.00%	3.39%	3.13%	0.00%	5.26%	1.69%
Sybase	1.14%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Informix	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
ISAM	2.27%	0.00%	0.00%	0.00%	1.75%	0.00%
DB2・UDB	20.45%	11.86%	18.75%	9.30%	14.04%	13.56%
Access	0.00%	1.69%	1.56%	2.33%	0.00%	0.00%
HiRDB	2.27%	0.00%	1.56%	0.00%	1.75%	0.00%
IMS	5.68%	5.08%	1.56%	4.65%	5.26%	1.69%
その他 DB	3.41%	1.69%	4.69%	16.28%	7.02%	1.69%

Oracle を採用するプロジェクトは 2006 年度以降漸減の傾向があったが、2010 年度には単年では 59.3%と大幅に増加した。システム開発基盤として既に整備されているため採用されることが多いが、仮想化技術の利用が進むにつれて、基本 DB として Oracle が採用される割合は高まっている。一方、SQL Server の採用割合も持ち直している。無償のオープン系 RDBMS である PostgreSQL、MySQL を採用するプロジェクトの割合は、絶対値としても割合としても低い。

5.2.9 開発ライフサイクルモデル

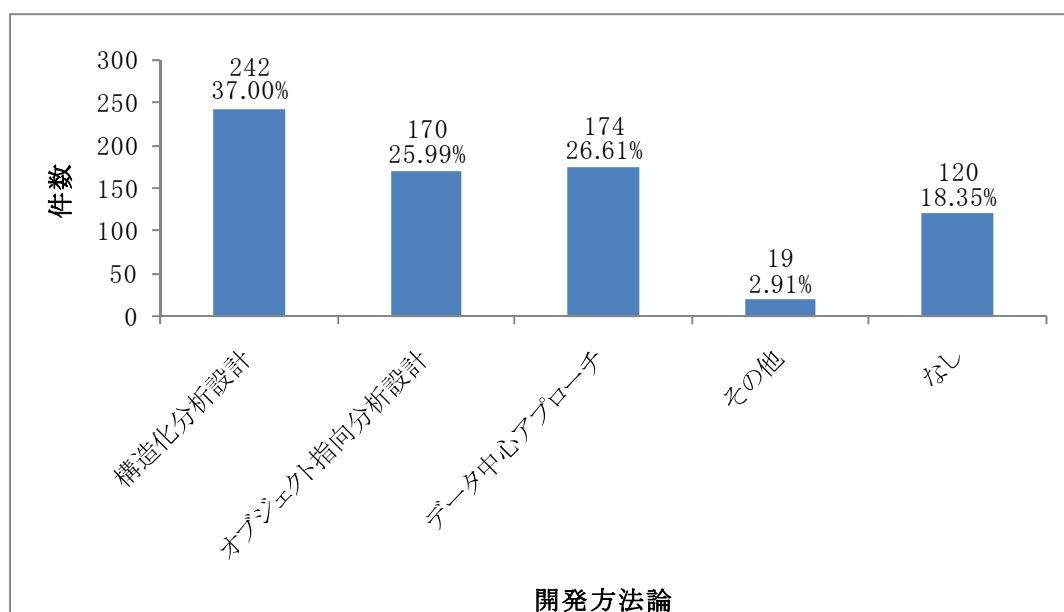
図表 5-15 開発ライフサイクル



9 割近くのプロジェクトがウォーターフォール型で開発されており、2007 年度調査から時系列的にみても変化はない。

5.2.10 開発方法論

図表 5-16 開発方法論（複数回答）



注 データラベルのうち、上段は件数、下段は割合を示す。

構造化分析設計が依然として 1 位であり、オブジェクト指向分析設計、データ中心アプローチの採用割合はほぼ同じと言える。

「その他」の方法論の内訳は図表 5-17 の通りである。

図表 5-17 「その他」の開発方法論

その他の開発方法論	件数
Summit-D	3
RuleOrientedApproach	2
モデル駆動型開発	2
ASAP導入方法論	1
Fit&Gap	1
FOCUS	1
genexus開発方法論による	1
ISEP	1
アジャイルソフトウェア開発	1
パッケージオリエンテッド	1
モデル駆動開発	1
既存DB構造中心	1
旧システムのバージョンアップ+新規開発	1
業務フロー中心のアプローチ	1
工程別フェーズドアプローチ	1
最新機種サーバーへの移行とそのためのアプリ改修	1

5.2.11 ケースツールの利用

図表 5-18 ケースツール利用状況

	件数	割合
ケースツールを利用した	183	27.98%
ケースツールを利用していない	439	67.13%
未回答	622	95.11%

ケースツールを利用したプロジェクトの割合は、2008 年度調査以来増加している。利用したツール名として回答があったものは、図表 5-19 のとおりである。

図表 5-19 利用されているケースツール名（複数回答）

その他の開発方法論	件数
楽々Framework II	26
自社開発ツール	21
STRUTS	12
YPS	10
.NET	8
.NET Framework	8
TELON	7
Eclipse	6
HLL-WB	6
AlIFusion Plex	5
CVS(バージョン管理ツール)	4
Xupper	4
APWORKS	3
WSAD	3
AccMaker	2
Enterprise Architect	2
NS-DEPO(自社開発)	2
RSA	2
SDAS	2
SDE	2
Seasar2	2
Weblogic	2
関電フレームワーク	2
その他	57

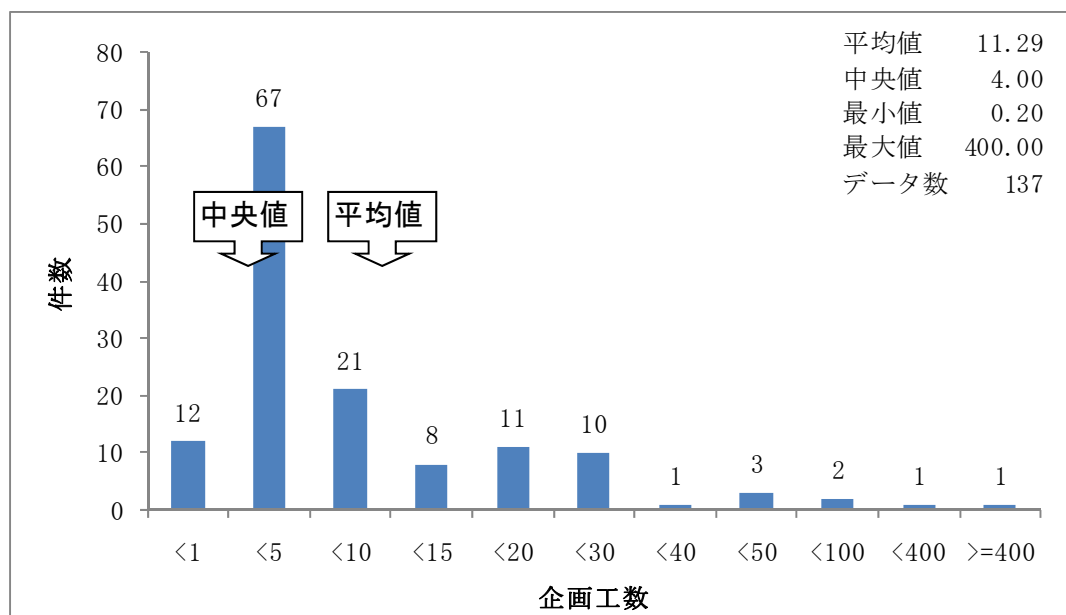
注 件数が1件であった開発方法論については、その他に集約した。

5.3 システム企画及びマネジメント

5.3.1 企画工程における発生工数

対象プロジェクトのシステム企画工程で発生した工数の分布とその基本統計量を図表 5-20 に示す。

図表 5-20 企画工程工数の分布と基本統計量

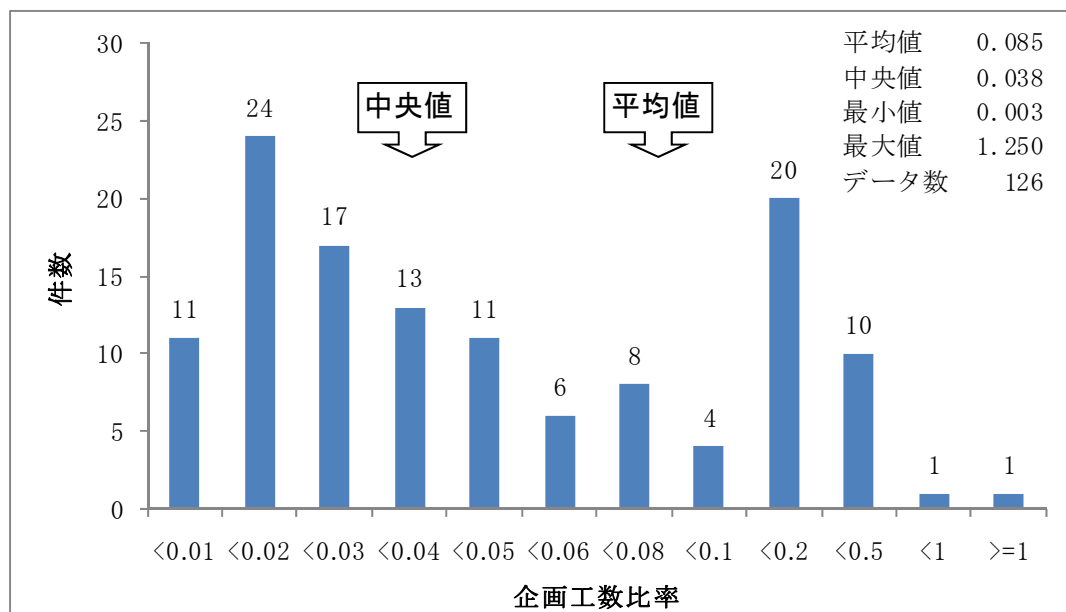


平均値は 11.3 人月、中央値は 4.0 人月となり、2009 年度調査と同じである。最大値は 400.0 人月（1 件）である。

5.3.2 企画工数比率

企画工数が全体工数に占める割合（企画工数÷全体工数）を、企画工数比率と定義し、その分布と基本統計量を求めた。

図表 5-21 企画工数比率の分布と基本統計量



企画工数比率の平均値は 0.085（2009 年度調査：0.101、）、中央値は 0.038（同：0.041、）となり、同程度となった。

業務種別によって企画工数比率に差異があるかどうかを分析した結果を図表 5-22 に示す。企画工数比率が算出できたプロジェクトだけを対象にしている。営業・販売業務に関するプロジェクトが平均的に多くの企画工数を要していることは、2009 年度調査と変わらない。

図表 5-22 業務種別と企画工数比率との関係

業務種別	件数	企画工数比率
経営・企画	3	0.13
会計・経理	25	1.67
営業・販売	27	1.75
生産・物流	19	0.84
人事・厚生	5	1.17
管理一般	13	0.72
総務・一般事務	6	0.59
研究・開発	3	0.28
技術・制御	2	0.17
マスター管理	23	1.66
受注・発注・在庫	28	1.19
物流管理	8	0.49
外部業者管理	3	0.26
約定・受渡	3	0.07
顧客管理	15	0.92
商品計画	4	0.25
商品管理	13	0.63
施設・設備(店舗)	5	0.15
情報分析	19	0.61
その他	21	3.33

5.3.3 プロジェクト規模別の企画工数／企画工数比率

プロジェクトの工数規模別に企画工数と企画工数比率を集計した結果を図表 5-23 に示す。

図表 5-23 プロジェクト規模別の企画工数／企画工数比率

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≥500人月	
件数	8	30	27	46	15	126
平均企画工数(人月)	0.91	3.46	4.18	10.74	50.53	11.71
平均企画工数比率	14.91%	12.77%	5.94%	4.81%	3.99%	5.27%
企画工数(中央値)	1	1.5	2.5	5.5	18	3.95
企画工数比率(中央値)	12.68%	6.84%	3.69%	2.82%	2.00%	3.85%
平均工数	6.08	27.12	70.35	223.15	1266.66	222.13

企画工数比率は小規模のプロジェクトでは高く、大規模のプロジェクトでは低くなっているがおおよそ 4～5%とみて良い。

5.3.4 プロジェクト規模別の要件定義工数／要件定義工数比率

プロジェクトの工数規模別に要件定義工数と要件定義工数比率を集計した結果を図表 5-24 に示す。要件定義に全体の 10%程度の負荷をかけている。

図表 5-24 プロジェクト規模別の要件定義工数／プロジェクト工数比率

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≥500人月	
件数	15	86	56	105	34	296
平均要件定義工数(人月)	1.06	2.76	6.81	26.44	111.33	24.31
平均要件定義工数比率	17.48%	10.17%	9.68%	11.85%	8.79%	10.94%
要件定義工数(中央値)	1	2.1	6.19375	19.88	116.65	7.5
要件定義工数比率(中央値)	19.23%	10.00%	8.68%	9.32%	8.68%	9.32%
プロジェクト工数	6.08	27.12	70.35	223.15	1266.66	222.13

5.4 リスクマネジメント

リスクマネジメントに関する設問は 2007 年度に初めて設定した。3 年間の合計で回答があったプロジェクトは 407 件になった。

5.4.1 リスクマネジメントの実施状況

図表 5-25 リスクマネジメントの実施状況

リスクマネージメントを	実施した	実施しなかった	合計
件数	334	73	407
割合	82.06%	17.94%	100.00%

回答があったプロジェクト中、82.1%がリスクマネジメントを実施している。この割合は、2009 年度調査（81.0%）よりやや増加している。3 年間の間に、リスクマネジメントを実施したプロジェクトの割合が増加してきていることによる。

5.4.2 リスク評価

図表 5-26 リスク評価の実施時期

プロジェクトリスク評価を		実施した	実施しなかった	合計
開始前に	件数	267	73	340
	割合	78.53%	21.47%	100.00%
開始時に	件数	275	65	340
	割合	80.88%	19.12%	100.00%
期間中に	件数	279	59	338
	割合	82.54%	17.46%	100.00%

リスク評価の実施時期は開始前、開始時、期間中の順に増加している。図表 5-25 と見比べると、2 回以上リスクマネジメントを実施したプロジェクトもあることが分かる。

5.5 ユーザー満足度

プロジェクト終了後の各種満足度は次の通りである。

1) プロジェクト全体満足度

図表 5-27 プロジェクト全体満足度の分布

	満足	やや満足	不満	未回答	合計
件数	423	171	25	35	654
割合	64.68%	26.15%	3.82%	5.35%	100.00%

2) 工期満足度

図表 5-28 工期満足度の分布

	満足	やや満足	不満	未回答	合計
件数	401	149	43	61	654
割合	61.31%	22.78%	6.57%	9.33%	100.00%

3) 品質満足度

図表 5-29 品質満足度の分布

	満足	やや満足	不満	未回答	合計
件数	371	154	51	78	654
割合	56.73%	23.55%	7.80%	11.93%	100.00%

4) コスト満足度

図表 5-30 コスト満足度の分布

	満足	やや満足	不満	未回答	合計
件数	326	164	53	111	654
割合	49.85%	25.08%	8.10%	16.97%	100.00%

5) 開発マナー満足度

図表 5-31 開発マナー満足度の分布

	満足	やや満足	不満	未回答	合計
件数	431	160	21	42	654
割合	65.90%	24.46%	3.21%	6.42%	100.00%

6) ソフトウェア機能満足度

図表 5-32 ソフトウェア機能満足度の分布

	満足	やや満足	不満	未回答	合計
件数	492	119	8	35	654
割合	75.23%	18.20%	1.22%	5.35%	100.00%

7) ユーザビリティ満足度

図表 5-33 ユーザビリティ満足度の分布

	満足	やや満足	不満	未回答	合計
件数	454	148	12	40	654
割合	69.42%	22.63%	1.83%	6.12%	100.00%

顧客から見た満足度に「満足」と回答した割合は、全ての設問において 50%以上であり、影響を与えた要因は特定しにくい。その中でもコスト満足度が 49.9%と最も低い（2009 年度調査では 49.8%）。ソフトウェア機能満足度に関しては 75.2%のプロジェクトで満足と回答されている。「不満」回答は、全設問において 10%未満であった。

図表 5-33a ユーザビリティ満足度の分布（2010 年度のみ）

	満足	やや満足	不満	未回答	合計
件数	86	22	0	40	148
割合	58.11%	14.86%	0.00%	27.03%	100.00%

2010 年度のみのユーザビリティ満足度の分布をみると、「不満」回答は 0 であったが、「満足」との回答も 60%に達しておらず、ユーザビリティ要求仕様の提示、設計、テストなど一層の追究が必要である。

5.6 非機能要求

非機能要求に関する設問は 2008 年度に初めて設定した。2008 年度以降の回答件数 424 件のうち、回答のあったプロジェクトは 284 件（67%）であった。

1) 非機能要求の有無

非機能要求の有無に関しては、十分に提示している、一部提示している、まったく提示していない、の 3 択の回答を設定した。新規開発と再開発・改修ではほぼ同様の回答内容であった。

図表 5-34 非機能要求の有無

	十分に提示している	一部提示している	全く提示していない	未回答	合計
新規開発	46	84	9	199	338
再開発・改修	48	78	13	168	307
未回答	2	3	1	3	9
合計	96	165	23	370	654
割合	14.68%	25.23%	3.52%	56.57%	100.00%
回答のみでの割合	33.80%	58.10%	8.10%		

非機能要求を十分に提示しているという回答は、22.64%（2009 年度調査では 19.5%）と増加した。一方、非機能要求を提示していないプロジェクトは 6%（2009 年度調査では 4.6%）に過ぎない。

2) 非機能要求項目の種類

JUAS が 2008 年 6 月に発表した『非機能要求仕様定義ガイドライン』で定義した 10 項目を非機能要求項目として設定し、さらに必要があればその他項目の記入を依頼した。すなわち、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、その他の 11 に分類した。

回答のあったプロジェクトのうち各項目を選択した割合を計算した。100%であれば、どのプロジェクトでも選択していた項目ということになる。また、2010 年度では項目の回答総数の制限を外した。

図表 5-35 非機能要求の提示項目ごとの比率（複数回答）

非機能項目		回答の比率											
		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	回答件数
十分に提示している	件数	62	59	32	49	41	8	19	2	27	11	13	96
	割合	23.8	22.6	12.3	18.8	15.7	3.1	7.3	0.8	10.3	4.2	5.0	
一部提示している	件数	66	64	43	73	37	3	26	7	52	31	10	165
	割合	25.3	24.5	16.5	28.0	14.2	1.1	10.0	2.7	19.9	11.9	3.8	
十分＋一部提示	件数	128	123	75	122	78	11	45	9	79	42	23	261
	割合	49.0	47.1	28.7	46.7	29.9	4.2	17.2	3.4	30.3	16.1	8.8	

注 割合は%表示であり、回答プロジェクト件数に対する比率を示す。複数回答なので、合計は 100%を超える。

機能性、信頼性、効率性を要求するプロジェクトが多く、運用性、使用性、保守性を要求するものがそれに続いている。「十分＋一部提示の合計行は、非機能要求としての関心の高さを推し量れる数字としている。

第6章 開発調査 分析結果

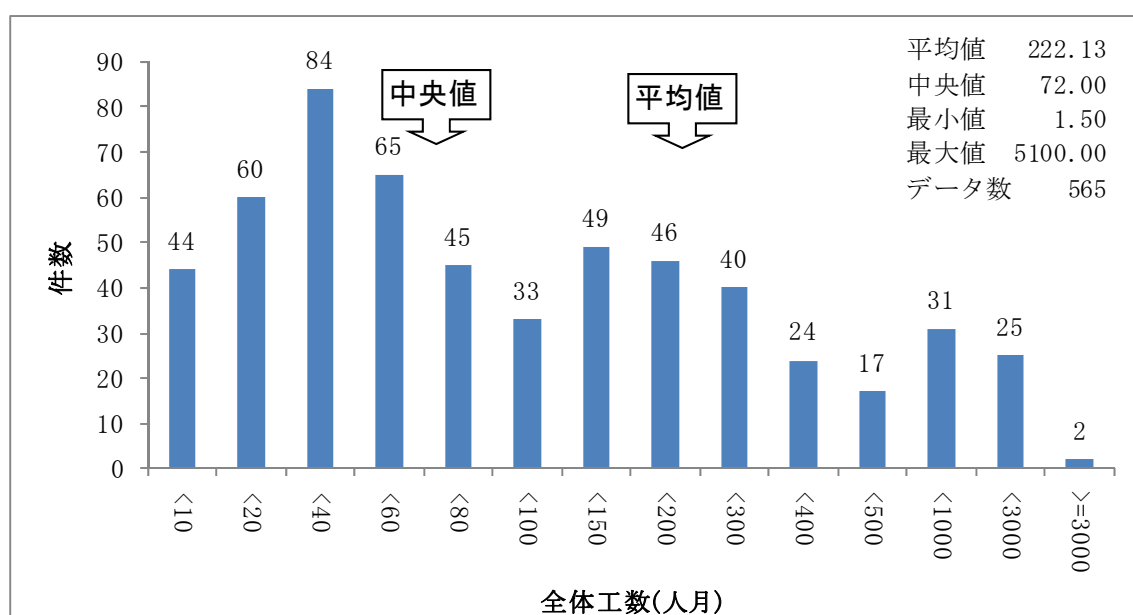
6.1 工数・工期・総費用

6.1.1 プロジェクト全体の工数に関する統計

全体工数データを収集できたプロジェクトは、654 件中 565 件であった。全体工数の度数分布と基本統計量は図表 6-1 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。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。レビュー工数はこれら工数の内数である。企画工数は含まない。

図表 6-1 全体工数の度数分布と基本統計量

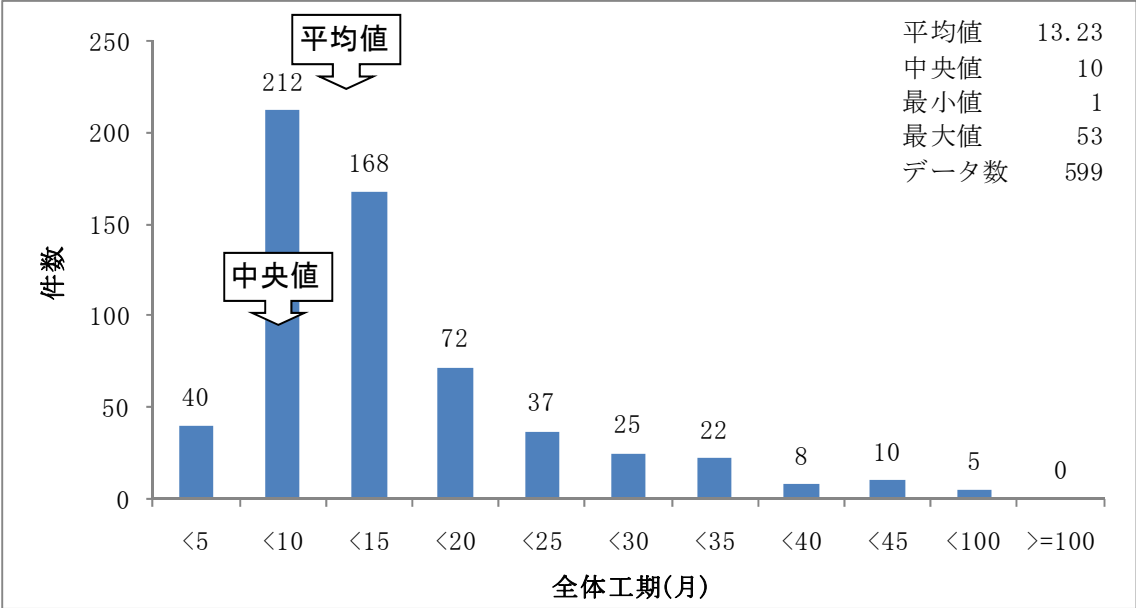


注 横軸の区分は等間隔ではないので、平均値、中央値のブロック矢印の位置に注意されたい。

6.1.2 全体工期

全体工期を収集できたプロジェクトは、654 件中 599 件であった。その度数分布と基本統計量を示す。

図表 6-2 全体工期の度数分布と基本統計量



システム規模と全体工期の関係を見るためにクロス集計を行った。

図表 6-3 規模と全体工数（人月）の関係

		全体工期(月)別										合計
		<5	<10	<15	<20	<25	<30	<35	<40	<45	>=45	
規模別 工数	<10人月	18	20	3								41
	<50人月	14	102	40	8	1	1	1		1		168
	<100人月	2	34	40	16	2		3				97
	<500人月	2	32	57	37	19	11	3	3			164
	>=500人月		3	9	4	11	10	11	4	6		58
	未回答	4	21	19	7	4	3	4	1	3	5	71
合計		40	212	168	72	37	25	22	8	10	5	599

全体工期が 5～15 か月のプロジェクトが、63.4%（2009 年度調査：64.1%）を占めている。

図表 6-4 規模別の全体工期（月）の基本統計量

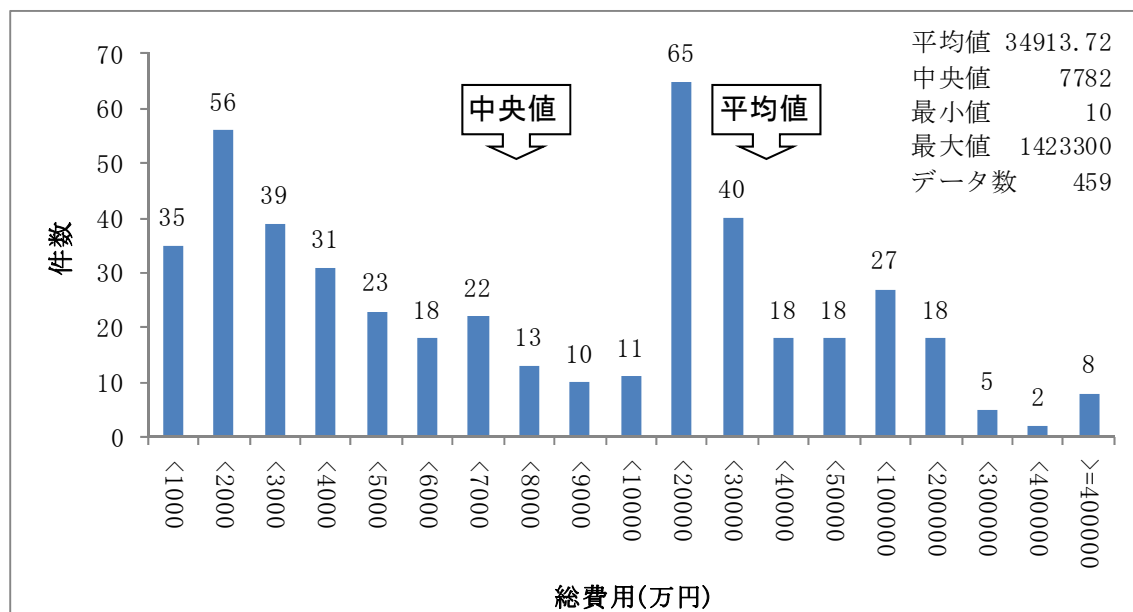
規模別工数	平均値	最大値	最小値	標準偏差
<10人月	5.67	12	2	2.47
<50人月	8.66	40	3	4.60
<100人月	11.55	33	3	5.34
<500人月	14.93	37	4	6.63
>=500人月	25.19	44	8	9.91
未回答	16.97	53	1	12.98
合計	13.23	53	1	8.89

規模別開発工数が大きくなると全体工期も長くなるが、規模別開発工数の区分幅も大きくなっているため、当然に全体工期のバラツキも大きくなる。

6.1.3 総費用の統計

総費用が収集できたプロジェクトは、654 件中 459 件であった。総費用の度数分布と基本統計量は、次の通りである。

図表 6-5 総費用の度数分布と基本統計量



平均値は 3.5 億円（2009 年度調査は 3.0 億円）で、中央値は 7,782 万円（同 7,531 万円）であった。最大値は 142 億円（同、82 億円）で、459 件中 1 億円以上のプロジェクトは 201 件（43.8%）、10 億円以上は 33 件（7.2%）であった。

総費用の軸の区分は等間隔ではない。1 億円未満についても 1 億円以上と同じく 1 億円刻みの区分とすれば、1 億円未満のプロジェクト数は 258 件となり、全体に右下がりの度数分布となる。最大値 142 億円のプロジェクトは 2010 年度に回答されたものである。

計画値と実績値のデータをともに取得できた 406 件のうち、実績値が計画値を超過（実績/計画 \geq 105%）したプロジェクトは 122 件（30.0%）、計画値どおり（95% \leq 実績/計画 $<$ 105%）は 201 件（49.5%）、計画値未満（実績/計画 $<$ 95%）は 83 件（20.5%）であった。

10 人月未満でも 50%以上も計画値を超過したプロジェクトが 3 件（10.7%）ある一方、500 人月以上でも計画値の 5%の超過以内に抑えられたプロジェクトが 21 件（52.5%）あった。

図表 6-6 総費用の実績値対計画値

全体工数		実績/計画					合計	105%未満
		<50%	<95%	<105%	<150%	≥150%		
<10人月	件数		4	15	6	3	28	19
	割合	0.00%	14.29%	53.57%	21.43%	10.71%	100.00%	67.86%
<50人月	件数	1	31	67	32	2	133	99
	割合	0.75%	23.31%	50.38%	24.06%	1.50%	100.00%	74.44%
<100人月	件数		19	44	18	2	83	63
	割合	0.00%	22.89%	53.01%	21.69%	2.41%	100.00%	75.90%
<500人月	件数		18	64	33	7	122	82
	割合	0.00%	14.75%	52.46%	27.05%	5.74%	100.00%	67.21%
>=500人月	件数		10	11	15	4	40	21
	割合	0.00%	25.00%	27.50%	37.50%	10.00%	100.00%	52.50%
合計	件数	1	82	201	104	18	406	284
	割合	0.25%	20.20%	49.51%	25.62%	4.43%	100.00%	69.95%

10 人月以上 100 人月未満のプロジェクトは、予算内に収まる割合が高い。

6.1.4 プロジェクトプロフィールの時系列的な比較

プロジェクトのプロフィールを全体工数、全体工期、総費用によって示すこととし、プロフィールを時系列的に比較した。回答のない項目もあるため、項目によってデータ件数は異なる。

図表 6-6a プロジェクトプロフィールの時系列比較

項目		2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
対象プロジェクト数		231	341	435	532	654
全体工数(人月)	データ	204	291	374	462	565
	平均値	186	214	204	216	222
全体工期(月)	データ	229	334	395	487	599
	平均値	11.5	12.3	12.7	13.0	13.2
総費用(万円)	データ	173	244	304	375	459
	平均値	27979	28483	28656	30166	34913

全体工期と総費用の平均値は年々増加している。

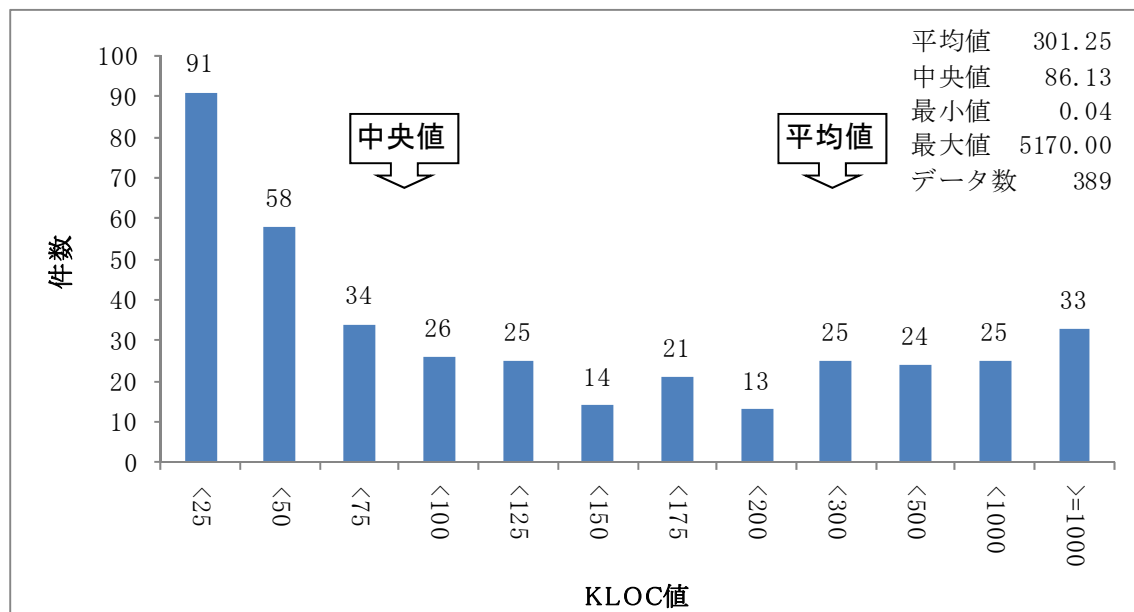
6.2 システムのサイズ

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。

6.2.1 KLOC 値の統計

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 値の単純な合計値としている。本分析におけるサイズ、工数（人月）、予算、工期（月）は、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。SLOC、LOC は、すべて KLOC に統一した。

図表 6-7 KLOC 値の度数分布と基本統計量

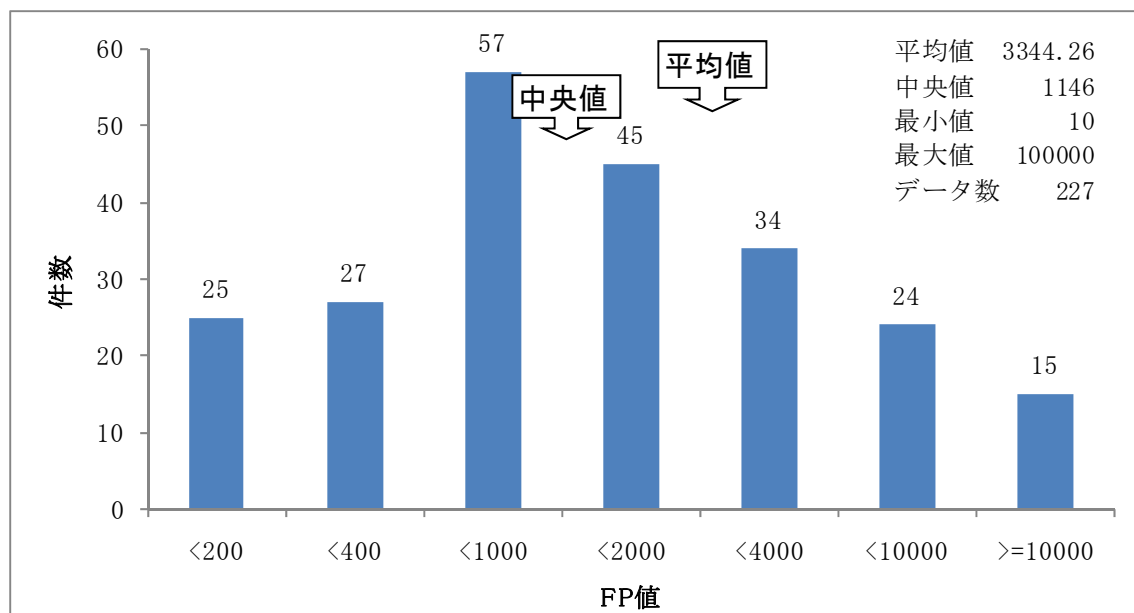


2010 年度調査では 389 件のデータが得られた。平均値は 301.3KLOC（2009 年度調査と同じ）、中央値は 86.1KLOC（同 93.0KLOC）であった。小規模のシステムと大規模のシステムに偏っていることが分かる。

6.2.2 FP 値の統計

1) FP 値の統計

図表 6-8 FP 値の度数分布と基本統計量

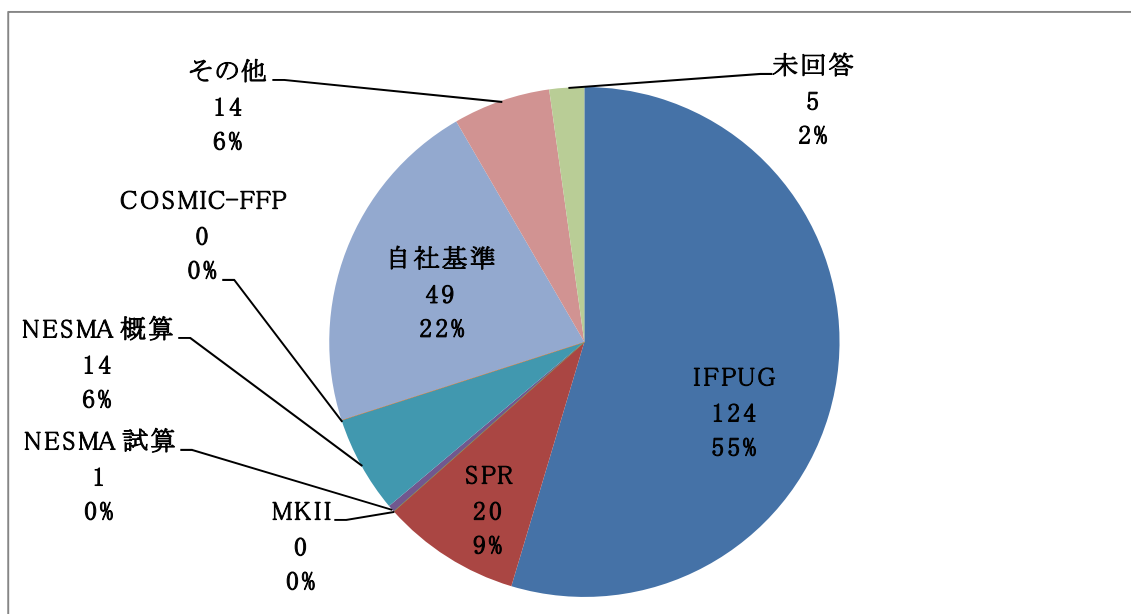


227 件のデータが得られた。平均値は 3344.3FP（2009 年度調査では 3358.8FP）、中央値は 1, 146FP（同、899.0FP）であった。

2) FP 計測手法

得られた 227 件における FP 値の計測手法は、図表 6-9 に示すとおりであった。

図表 6-9 FP 値の計測手法の割合

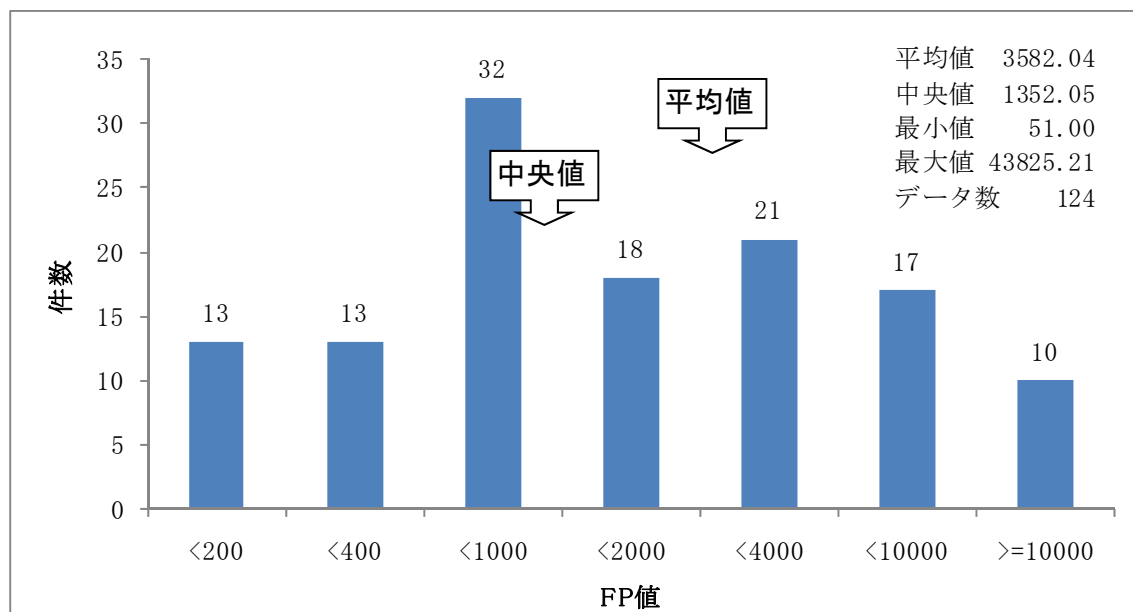


IFPUG が 55%を占めているが、自社独自の基準で FP 値を計測している例も 4 分の 1 にのぼっている。

3) FP (IFPUG) の統計

FP 値計測手法の 55%を占める IFPUG を使用したプロジェクト 124 件を抽出して、その度数分布を調べた。

図表 6-10 FP 値 (IFPUG) の度数分布と基本統計量



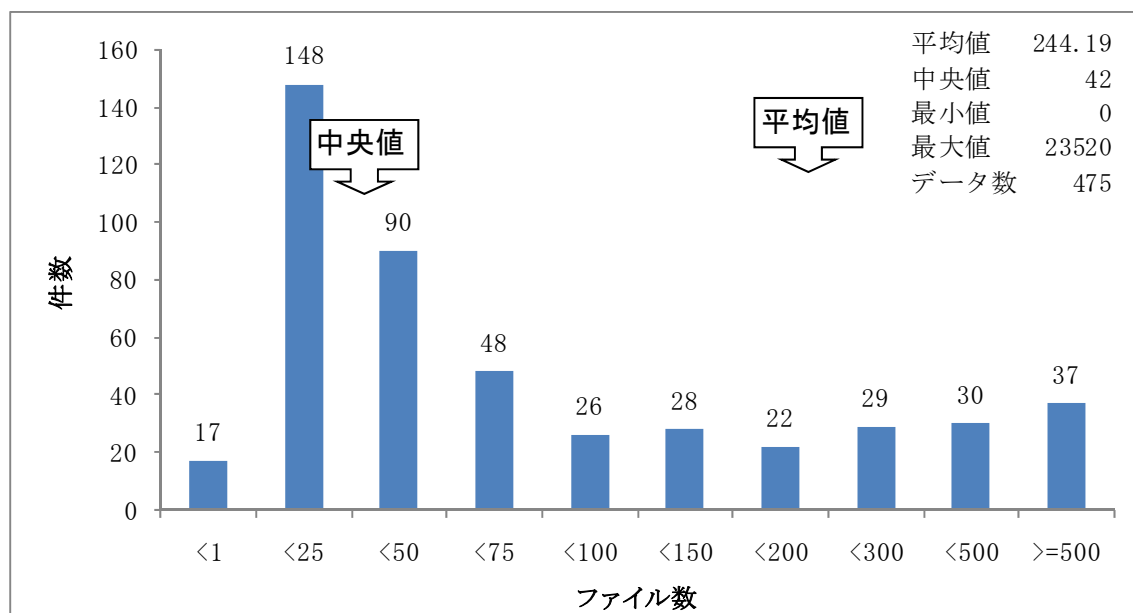
IFPUG を適用したプロジェクトにおける FP 値の平均値は 3582FP で、中央値は 1352FP であった。

6.2.3 ファイル数、画面数、帳票数、パッチ数の統計

ファイル数、画面数、帳票数、バッチプログラム数（バッチ数）の度数分布と基本統計量は次の通りとなった。

1) ファイル数

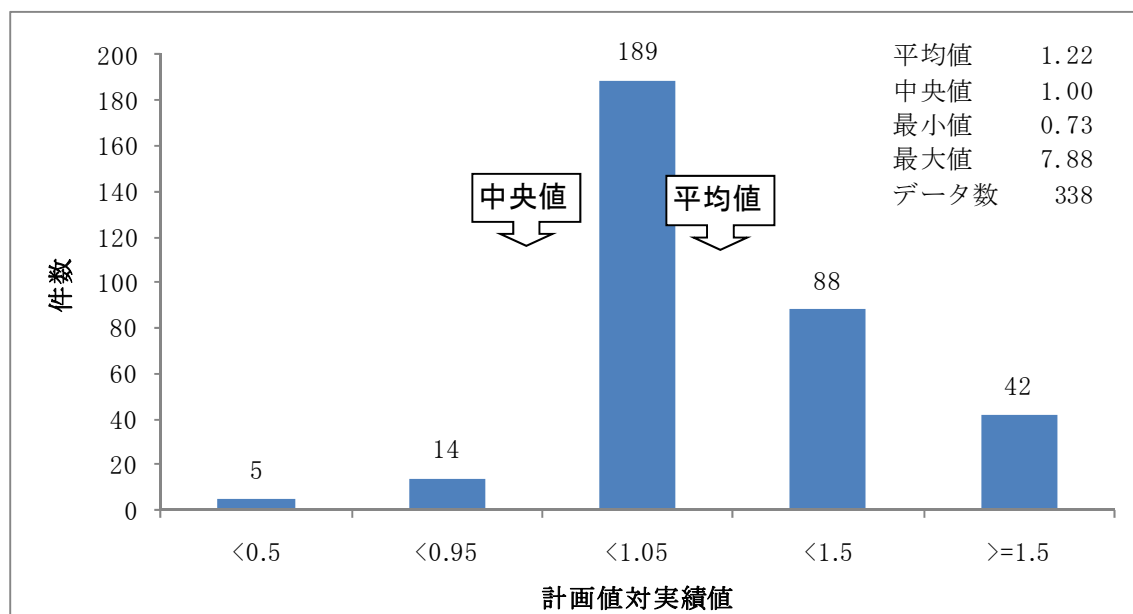
図表 6-11 ファイル数の度数分布と基本統計量



平均値は 244.2（2009 年調査では、260.0）、中央値は 42.0（同、44.0）であった。ファイル数が 10,000 を超えるプロジェクトがあったため、平均値は右方にシフトしている。ファイル数 0 というプロジェクトも 17 件あった。

ファイル数が、計画時と実績とでどの程度乖離があるかを調べるために、計画値と実績値の比を求め、その度数分布を調べた。

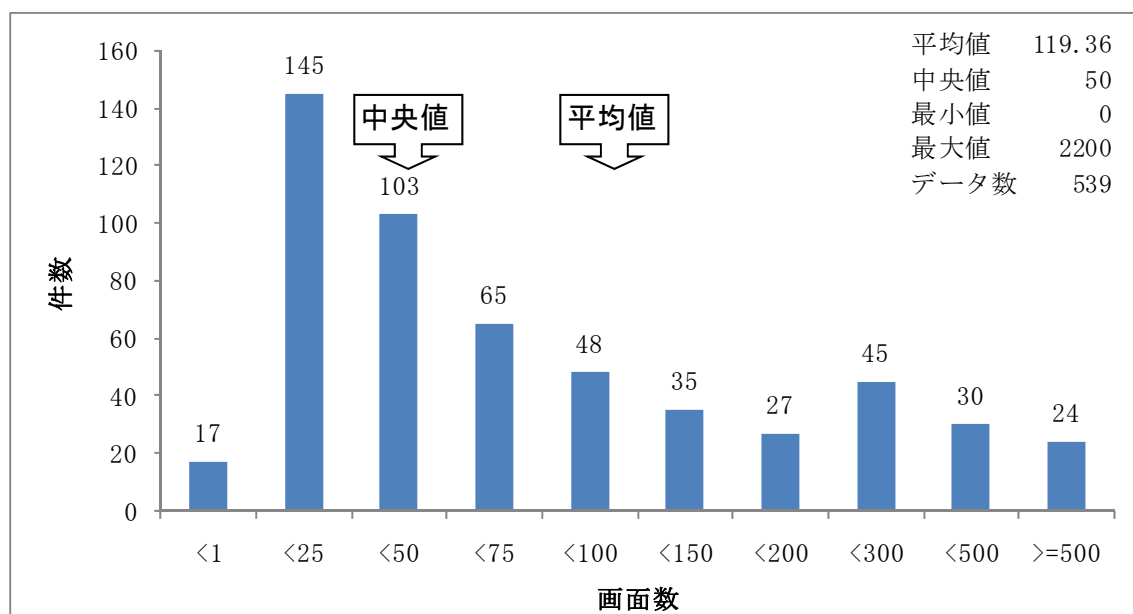
図表 6-12 ファイル数の計画値対実績値比の度数分布と基本統計量



平均値は 1.22 であり、計画値より実績値が約 2 割増加していることになる。

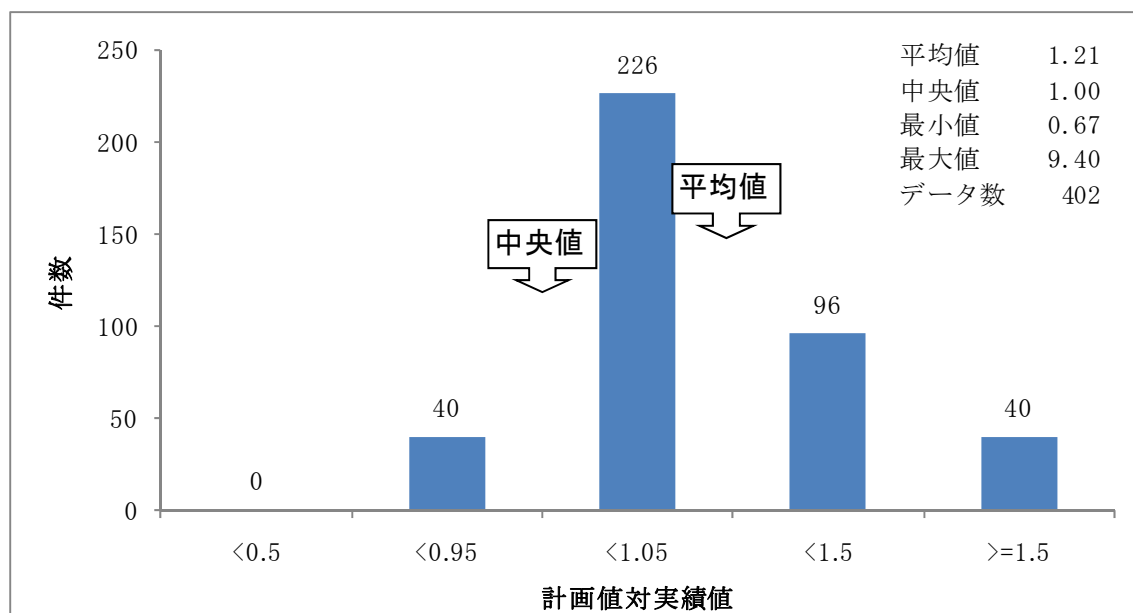
2) 画面数

図表 6-13 画面数の度数分布と基本統計量



平均値は 119.4、中央値は 50.0 であった。いずれも、2009 年度調査と大きな差はない。

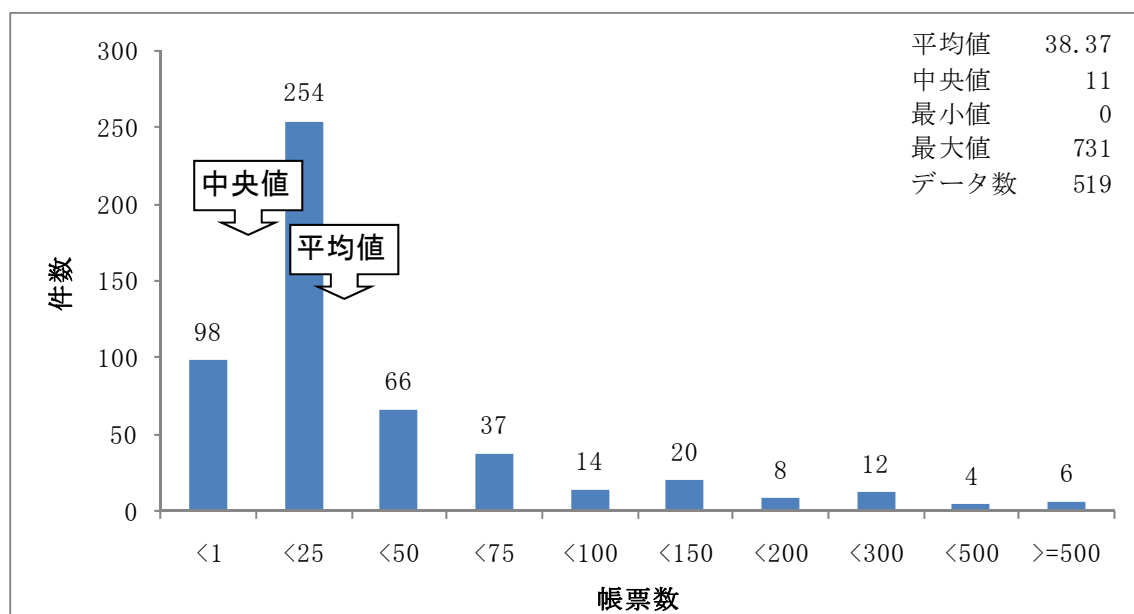
図表 6-14 画面数の計画値対実績値の度数分布と基本統計量



平均値は 1.21 であり、ファイル数の場合と同様に、計画値より実績値が約 2 割増加していることになる。

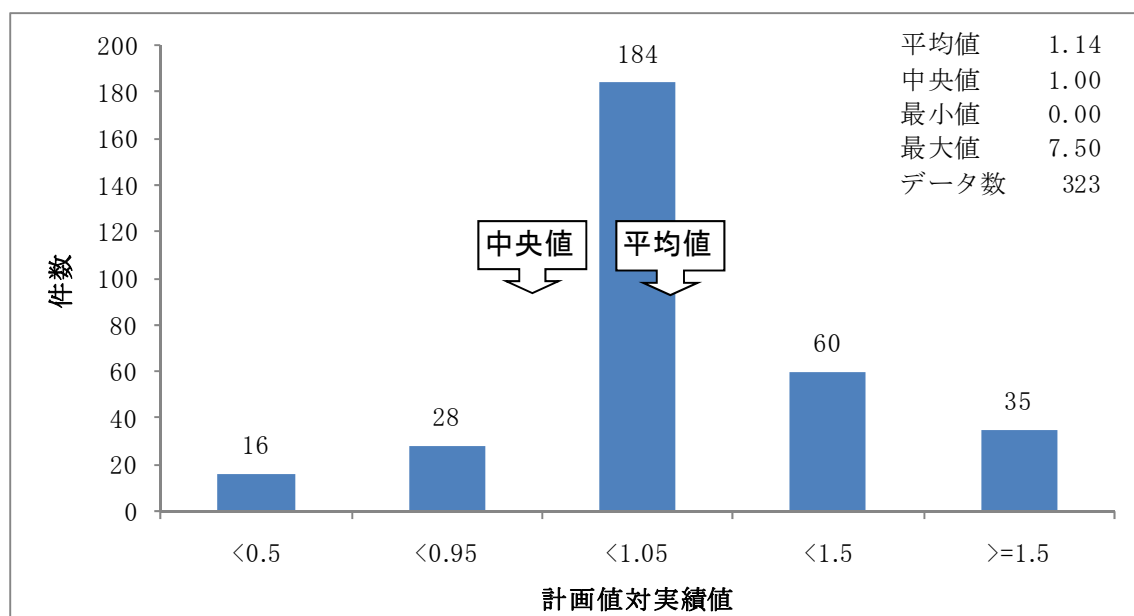
3) 帳票数

図表 6-15 帳票数の度数分布と基本統計量



平均値は 38.4、中央値は 11.0 であり、2009 年度調査と同じ結果であった。最大値は 731 であり、画面数に比べて帳票は少ない傾向にある。

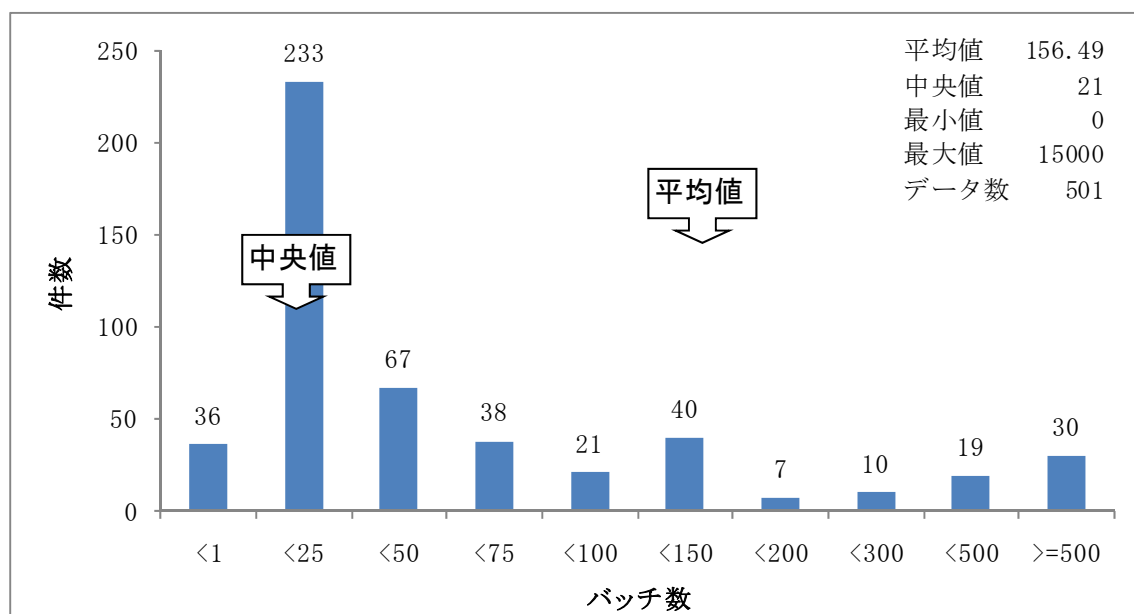
図表 6-16 帳票数の計画値対実績値の度数分布と基本統計量



平均値は 1.14 であり、計画値より実績値が約 1 割増加していることになる。

4) バッチ数

図表 6-17 バッチ数の度数分布と基本統計量

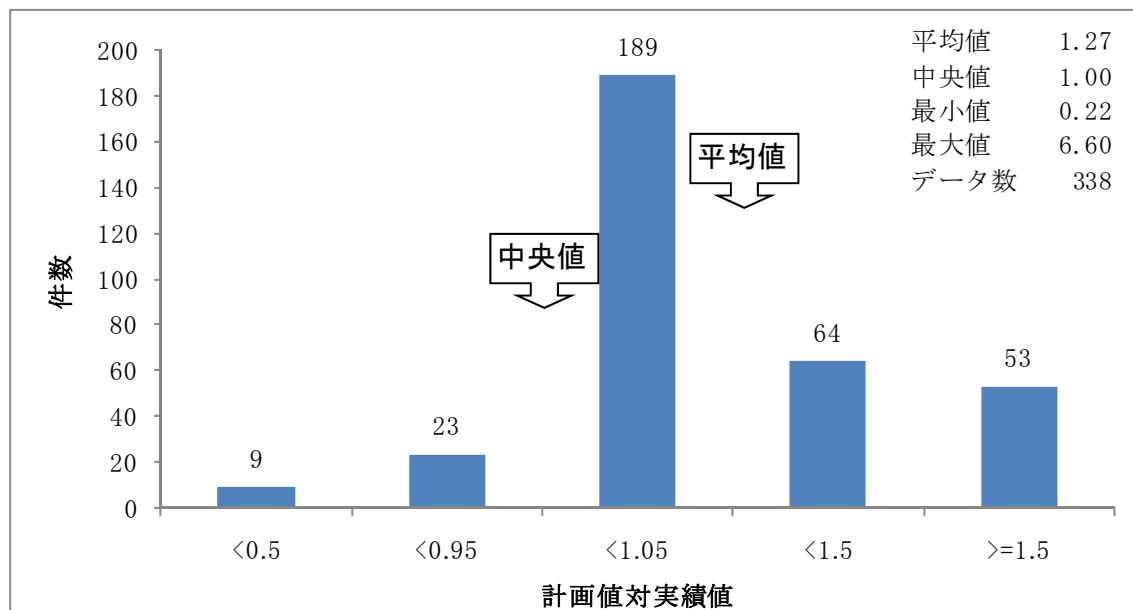


平均値は156.5、中央値は21.0であった。最大値は15,000であるが、突出したプロジェクトの影響である。2009年度調査に比べて、標準偏差が大幅に大きく(88.7→783.3)なり、データのバラツキは拡大した。なお、最大値15,000を異常値として除くと基本統計量は図表 6-17a のようになる。

図表 6-17a バッチ数の基本統計量（異常値を除く）

平均値	126.80
中央値	21
標準偏差値	415.24
最小値	0
最大値	4180
標本数	500

図表 6-18 バッチ数の計画値対実績値と基本統計量



平均値は 1.27 であり、ファイル数、画面数と同様に、計画値より実績値が約 3 割増加していることになる。

ファイル数、画面数、帳票数、バッチ数のいずれも、計画値対実績値が 1.14～1.27 となっていることがわかった。

6.3 工期の評価

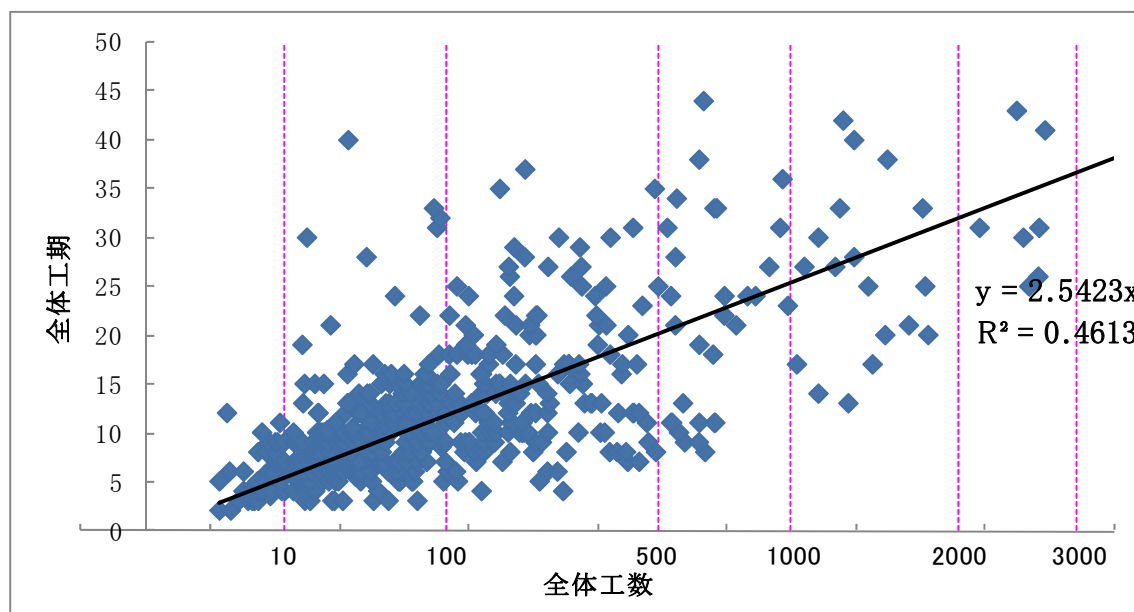
6.3.1 標準工期（適正工期）の考察

1) 全体工期と全体工数

プロジェクト全体工数（工数の各項目についてプロジェクト合計）と、全体工期（プロジェクト全体の工期）がともに記入されている 528 プロジェクトについて、これまでの調査から得られた知見に基づき、工数の 3 乗根と工期の関係をグラフ化し、回帰直線を求めた。図表 6-19 には、回帰式も示した。

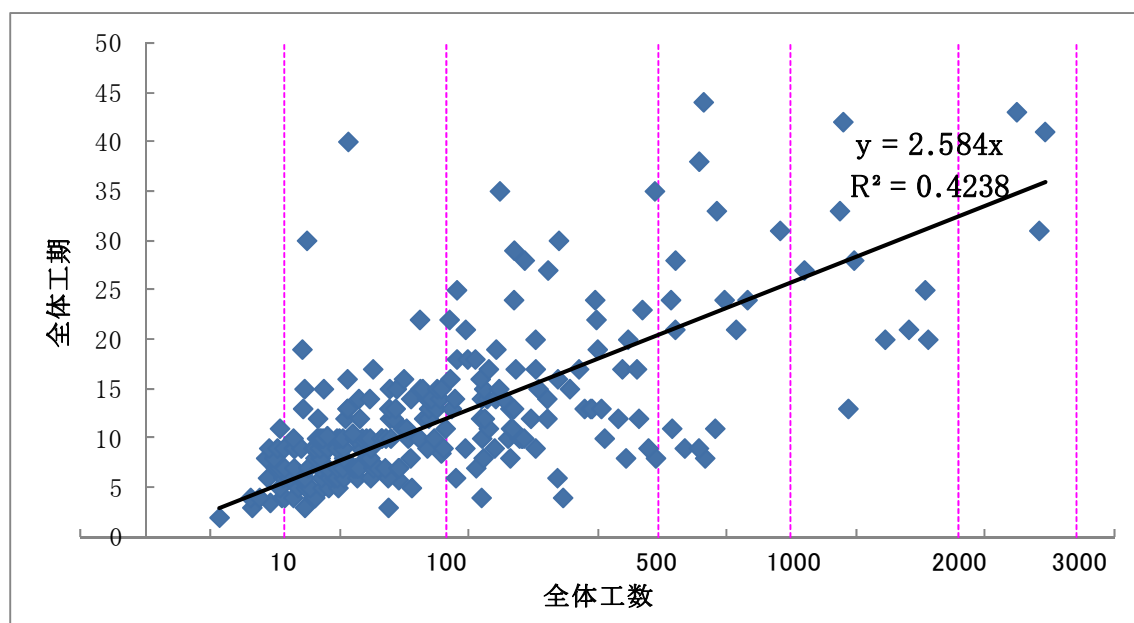
全体工期、全体工数ともに、実績の回答がある場合には実績の全体工期、全体工数を、計画しか回答がない場合には計画の全体工期、全体工数を採用した。実態としては、ほぼ実績ベースの分析となっている。

図表 6-19 全体工期と全体工数の関係



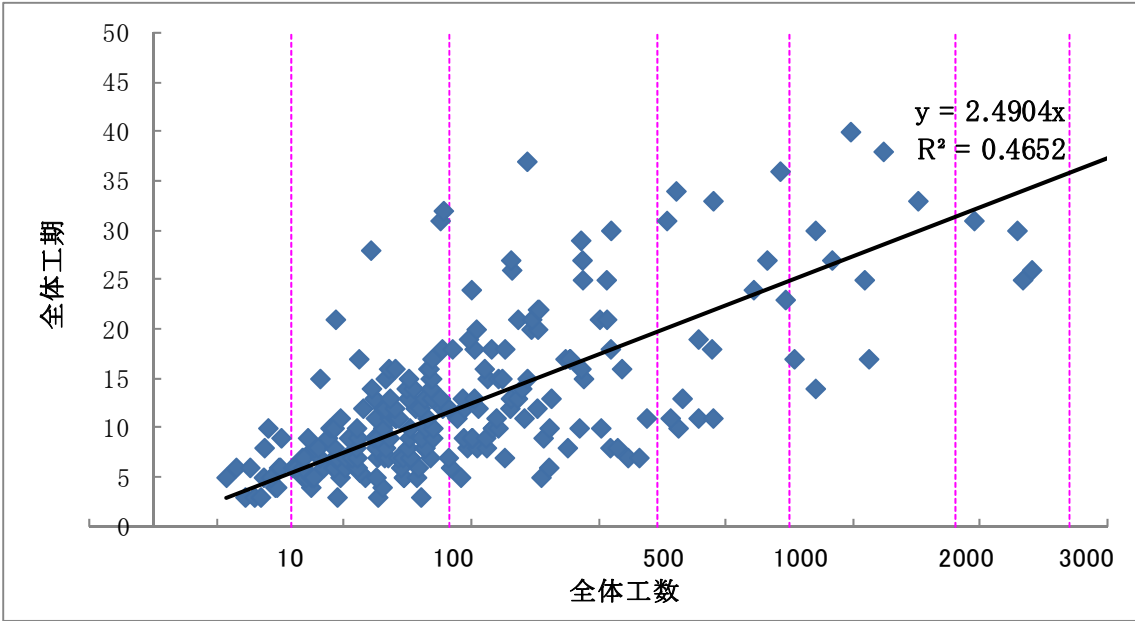
さらに条件を絞り、ウォーターフォール法でかつ新規開発の 199 プロジェクトを対象にして、全体工数の 3 乗根と全体工期をグラフ化した。

図表 6-19a 全体工期と全体工数の関係（ウォーターフォール法でかつ新規開発）



同様にして、430 プロジェクトのうちウォーターフォール法でかつ再開発・改修の 188 プロジェクトについて、全体工数の 3 乗根と全体工期をグラフ化し、回帰分析を行った。

図表 6-19b 全体工期と全体工数の関係（ウォーターフォール法でかつ再開発・改修）



図表 6-20 全体工期と全体工数の関係（ウォーターフォール法でかつ再開発・改修）の回帰分析結果

回帰統計	
重相関 R	0.68
重決定 R2	0.46
補正 R2	0.46
標準誤差	5.92
観測数	528

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
X 値 1	2.54	0.0473	53.78	3.8E-216	2.45	2.64

R2 は決定係数と呼ばれ、回帰式で説明できる割合を表す。補正 R2 は補正決定係数と呼ばれ、説明変数の数を考慮して補正した決定係数（重決定）をいう。

全体工数の三乗根（立方根）と全体工期の関係は、528 件のデータをもとに回帰式を求めた結果、全体工期 = $2.54 \times \sqrt[3]{\text{全体工数}}$ となった。

COCOMO 法では、全体工期 = $a \times (\text{工数})^b$ べき乗と表示されるが、べき乗は取扱にくいので、 $b = 1/3$ 乗根として取扱やすくしてある。重決定係数 R2 は Excel グラフ上では、R の 2 乗として表示されている。

過去 7 年間の調査結果と比較すると、図表 6-21 のようになる。

図表 6-21 全体工数回帰式の推移

年度	データ件数	相関関係	回帰式の係数
2004年度調査	105	0.71	2.69
2005年度調査	124	0.92	2.38
2006年度調査	198	0.92	2.40
2007年度調査	290	0.92	2.43
2008年度調査	345	0.70	2.53
2009年度調査	430	0.66	2.51
2010年度調査	528	0.68	2.54

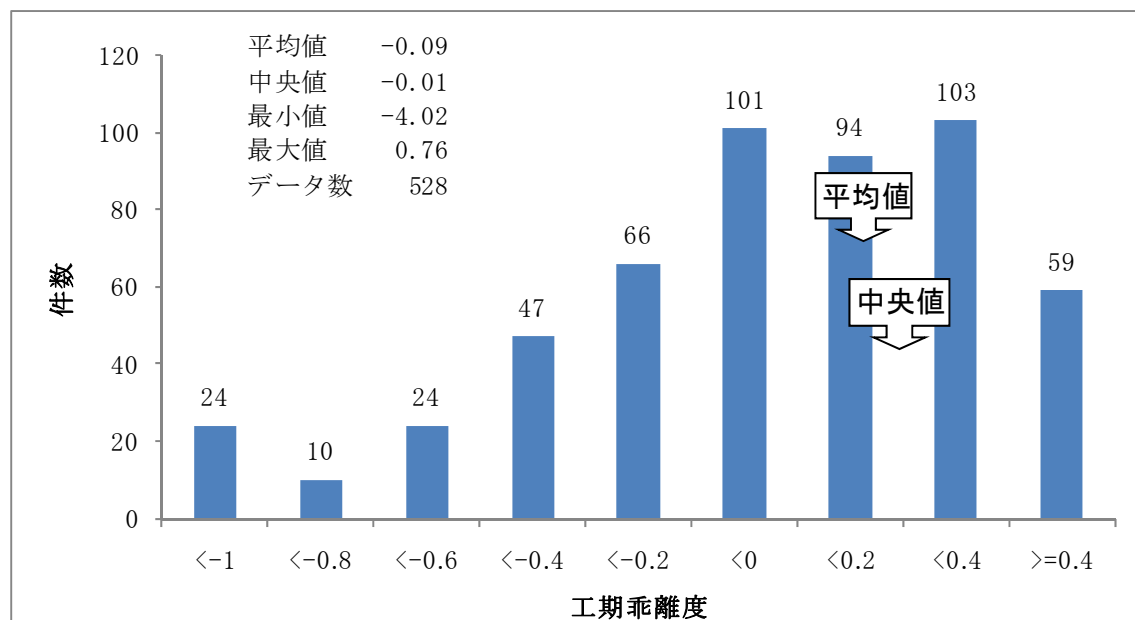
注 図表 6-21 中の相関係数は、図表 6-20 における重相関 R に相当する。

全体工期 = $2.54 \times \sqrt[3]{\text{全体工数}}$ 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長い（長工期）か、短い（短工期）か、あるいは適正（適正工期）かを判定し、プロジェクトを分類した。

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を評価するための基準とする。

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

図表 6-22 工期乖離度の度数分布と基本統計量



標準工期 < 実績工期の件数 対 実績工期 < 標準工期の件数は、272 対 256 となり、2009 年度調査と同様に、ほぼ同数であった。

工期乖離度で見ると、工期乖離度 < -0.32 が長工期、工期乖離度 > 0.26 が短工期となった。

工期乖離度の3分類の割合を図表 6-23 に示す。

図表 6-23 工程乖離度別の件数と割合

工期乖離度	← 0.26 > 0 > -0.32 →			合計
	短工期	適正工期	長工期	
件数	128	268	132	528
割合	24.24%	50.76%	25.00%	100.00%

仮説 「工期乖離度区分において短工期となるプロジェクトは設計工期比が大きい」を検証する。

図表 6-23a 工程乖離度別のフェーズ別工期比

		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	128	0.94	1.00	1.41	1.47
	全体工期割合		21.41%	23.23%	28.16%	27.21%
適正工期	設計工期比率	268	0.90	1.00	1.41	1.21
	全体工期割合		16.80%	26.30%	31.96%	24.94%
長工期	設計工期比率	132	1.05	1.00	1.44	1.23
	全体工期割合		20.77%	25.31%	28.66%	25.26%

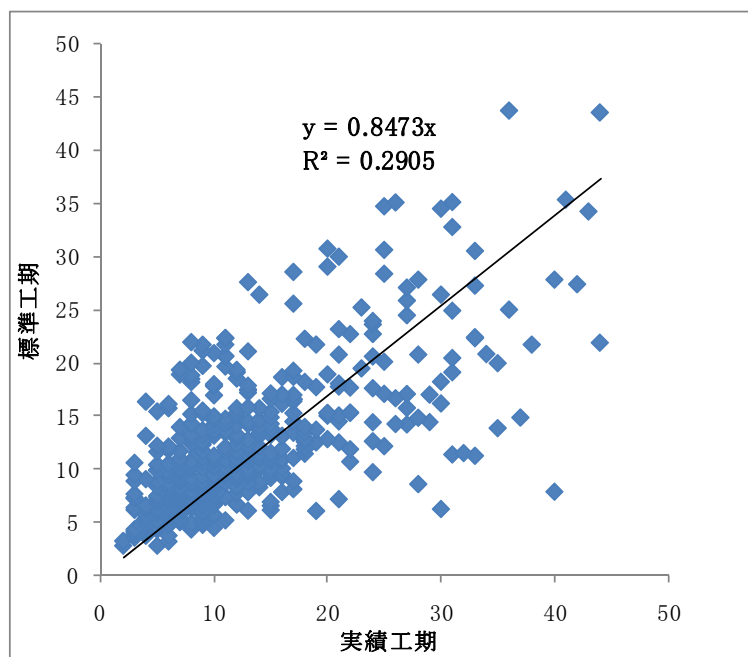
テスト工期の比率については（設計工期比率を 1.00 とすると）、適正工期<長工期<短工期の順となる。実装工期の比率については（設計工期比率を 1.00 とすると）適正工期＝短工期<長工期の順である。

要件定義と設計工期を合わせた割合は、短工期：44.6%、適正工期：43.1%、長工期：46.1%となった。したがって、仮説は採択されないことになる。

3) 標準工期と実績工期の関係

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 528 件である。

図表 6-24 標準工期と実績工期の対比



実績工期と標準工期を同一スケールで表示したものである。

6.3.2 規模（工期、KLOC、FP）別工期及びその比率に関する分析

スクラッチ開発プロジェクトで、設計、実装、テストにそれぞれどの程度の比率で工期を配分しているかを確認するために、プロジェクト規模別に、① {設計、実装、テスト}、② {要件定義、設計、実装、テスト} それぞれの工期に関する 2 種類の分析を行った。なお、分析には、①、②それぞれの組み合わせにおいてすべての回答があったプロジェクトを対象としたため、データ件数は、①と②では異なる。

1) 規模別フェーズ別平均工期

図表 6-25 規模別フェーズ別平均工期

全体工数	件数	設計工期	実装工期	テスト工期	テスト比率
<10人月	22	0.89	1.64	0.86	25.36%
<50人月	107	2.53	3.12	2.35	29.34%
<100人月	47	3.05	3.50	2.63	28.61%
<500人月	88	4.46	4.66	4.49	32.98%
>=500人月	30	5.79	6.79	6.58	34.34%
未回答	44	4.50	4.46	7.04	43.99%
合計	338	3.61	4.05	3.78	33.05%

注 未回答は、全体工数に回答していないプロジェクトを示す。3 工期のいずれかに回答のないプロジェクトは、件数には含まれるが、平均値の計算には含まれていない。3 工期にすべて回答されたプロジェクト数は 338 件であった。

設計工期には、基本設計（要件定義は含まない）、実装工期には詳細設計、コーディング
単体テスト、テスト工期には結合テスト、結合テストを実施する期間を含めた。平均工期は、
単純平均ではなく、重み付けした平均値である。

設計工期、実装工期、テスト工期の比率をみると、 $3.61 : 4.05 : 3.78 \div 4 : 4.5 : 4$ となっ
た。2009 年度調査では、 $4 : 5 : 4$ であり、実装工期のウェートが低下した。

2) 規模別フェーズ別実装工期、テスト工期の対設計工期比

規模別フェーズ別実装工期に回答のあった 322 について分析した。

図表 6-26 規模別フェーズ別新規改修区分別工期比

規模	開発種別	件数	設計工期を1とした割合			全体工期を100%とした割合		
			設計工期比	実装工期比	テスト工期比	設計工期比	実装工期比	テスト工期比
<10人月	新規	7	1.00	1.31	0.97	30.54%	39.90%	29.56%
	改修・再開発	7	1.00	2.20	1.46	21.47%	47.24%	31.29%
	合計	14	1.00	1.78	1.23	24.95%	44.42%	30.62%
<50人月	新規	61	1.00	1.24	0.91	31.72%	39.30%	28.98%
	改修・再開発	42	1.00	1.27	1.16	29.16%	37.10%	33.74%
	合計	1	1.00	2.00	1.00	25.00%	50.00%	25.00%
<100人月	新規	104	1.00	1.26	1.01	30.60%	38.49%	30.90%
	改修・再開発	20	1.00	1.15	0.86	33.24%	38.15%	28.61%
	合計	31	1.00	1.26	1.15	29.34%	36.92%	33.74%
<500人月	新規	2	1.00	1.20	1.20	29.41%	35.29%	35.29%
	改修・再開発	53	1.00	1.22	1.05	30.65%	37.28%	32.07%
	合計	50	1.00	1.04	1.01	32.78%	34.25%	32.98%
>=500人月	新規	47	1.00	1.15	0.82	33.71%	38.61%	27.67%
	改修・再開発	1	1.00	1.67	2.67	18.75%	31.25%	50.00%
	合計	98	1.00	1.11	0.90	33.25%	36.75%	30.00%
未回答	新規	19	1.00	1.17	1.14	30.22%	35.44%	34.34%
	改修・再開発	14	1.00	1.37	1.06	29.14%	40.00%	30.86%
	合計	33	1.00	1.25	1.10	29.77%	37.35%	32.88%
合計	新規	170	1.00	1.20	0.94	31.84%	38.26%	29.90%
	改修・再開発	152	1.00	1.27	1.06	30.05%	38.07%	31.88%
	合計	322	1.00	1.14	0.99	31.94%	36.52%	31.53%

図表 6-26 には、設計工期を 1 とした場合の実装工期、テスト工期の比率と、3 つの工期
の合計を 100 とした場合の各工期の内訳割合を示している。プロジェクトごとの設計工期
に対する、設計工期、実装工期、テスト工期の比率をみると、 $1.00 : 1.14 : 0.99 \div 5 : 6 : 5$
となった。この比率は 2007 年度以降ほぼ同一である。

また、設計工期に対するテスト工期の比率は、新規開発よりも改修・再開発の方が大きい。

3) 業務別フェーズ別工期比

図表 6-26 のデータをプロジェクトの業務別に分析した。

図表 6-27 プロジェクト業務別工期比

業務種別	件数	設計工期比	実装工期比	テスト工期比
経営・企画	12	1.00	1.40	0.98
会計・経理	65	1.00	1.45	1.25
営業・販売	77	1.00	1.40	1.40
生産・物流	45	1.00	1.38	1.30
人事・厚生	16	1.00	1.85	1.50
管理一般	30	1.00	1.28	0.96
総務・一般事務	18	1.00	1.80	1.36
研究・開発	6	1.00	2.11	1.28
技術・制御	13	1.00	1.45	1.53
マスター管理	41	1.00	1.20	1.15
受注・発注・在庫	62	1.00	1.46	1.18
物流管理	15	1.00	1.48	1.57
外部業者管理	7	1.00	0.90	0.66
約定・受渡	15	1.00	1.17	1.35
顧客管理	28	1.00	1.07	1.28
商品計画	3	1.00	1.49	1.30
商品管理	20	1.00	1.41	1.73
施設・設備(店舗)	14	1.00	1.38	1.18
情報分析	35	1.00	1.25	1.26
その他	41	1.00	1.36	1.07
未記入	2	1.00	1.33	1.17

実装工期比をみると、0.90 から 2.11 まではばらついている。テスト工期では、0.66 から 1.73 まではばらついている。テスト工期比が高い業務には、人事・厚生（厳密な検証が必要）、技術・制御（実装工期も比較的高い。計算処理に試行錯誤を要するからではないか）、物流・商品管理（物の動きとの検証が必要）がある。業務特性が表れている。

4) 工期乖離区分と各工期比との関係

仮説「設計、実装、テスト工期を対象にして、工期乖離度区分において短工期となるプロジェクトは設計工期比が大きい」を検証する。

図表 6-28 工期乖離区分別工期比

	件数	設計工期を1とした比率			全体工期を100%とした割合		
		設計工期	実装工期	テスト工期	設計工期	実装工期	テスト工期
長工期	132	1.00	1.13	1.00	31.95%	36.18%	31.88%
適正工期	268	1.00	1.22	0.95	31.61%	38.42%	29.97%
短工期	128	1.00	1.21	1.17	29.55%	35.83%	34.62%

全体工期を 100%とする欄における設計工期比を見ると、長工期＞適正工期＞短工期であり、仮説は採択されない。

5) 要件定義～テストの各工期の比率

要件定義工程も含めたプロジェクト全体工程に対する各工程の工期比率を分析した。企画工程を除いて、要件定義からテストまでの各工程の工期データがすべて回答された 219 件のプロジェクトを対象とした。

図表 6-29 要件定義～テスト工期の比率

全体工数	件数	工期別期間(月)				工期別比率(%)			
		要件定義	設計	実装	テスト	要件定義	設計	実装	テスト
<10人月	10	1.17	0.94	1.50	1.25	24.09	19.33	30.90	25.67
<50人月	70	2.19	2.51	3.06	2.47	21.40	24.54	29.90	24.16
<100人月	43	2.32	3.16	3.89	3.41	18.13	24.73	30.45	26.69
<500人月	70	3.34	4.38	4.50	4.45	20.02	26.31	27.00	26.67
>=500人月	26	5.37	5.89	7.29	6.39	21.54	23.61	29.24	25.61
合計	219	2.92	3.57	4.11	3.70	20.40	24.96	28.77	25.87
設計工期=1.00		0.82	1.00	1.15	1.04				

要件定義からテストまでの各工程の工期比率は、設計工期を 1.00 とすると、0.82 : 1.00 : 1.15 : 1.04 である。テスト工期の工期比率は 2009 年度調査よりも減少した。

要件定義と設計工期を合わせると、45%に達し、全体工期の半分近くを設計に費やしている。

6.3.3 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。

ユーザー満足度は、図表 5-27～33 のユーザー満足度にある、プロジェクト全体、工期、品質の 3 種である。

a) 工期乖離区分と顧客満足度（プロジェクト全体）

図表 6-30 工期乖離区分と顧客満足度（プロジェクト全体）の関係

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	未回答	
長工期	件数	95	30	3	4	132
	割合	71.97%	22.73%	2.27%	3.03%	100.00%
適正工期	件数	173	69	12	14	268
	割合	64.55%	25.75%	4.48%	5.22%	100.00%
短工期	件数	84	34	5	5	128
	割合	65.63%	26.56%	3.91%	3.91%	100.00%
合計	件数	352	133	20	23	528
	割合	66.67%	25.19%	3.79%	4.36%	100.00%

プロジェクト全体の顧客満足度は、適正工期<短工期<長工期となり、「適正工期から外れるほど顧客満足度は上昇する」という仮説とは反対の結果となった。

b) 工期乖離区分と顧客満足度（工期）

図表 6-31 工期乖離区分と顧客満足度（工期）の関係

工期乖離区分		顧客満足度(工期)				合計
		満足	やや不満	不満	未回答	
長工期	件数	79	32	7	14	132
	割合	59.85%	24.24%	5.30%	10.61%	100.00%
適正工期	件数	179	59	11	19	268
	割合	66.79%	22.01%	4.10%	7.09%	100.00%
短工期	件数	83	24	13	8	128
	割合	64.84%	18.75%	10.16%	6.25%	100.00%
合計	件数	341	115	31	41	528
	割合	64.58%	21.78%	5.87%	7.77%	100.00%

工期に関する満足度は、適正工期＞短工期＞長工期となり、「適正工期から外れるほど顧客満足度は低下する」という仮説は支持されたが、その差は小さい。

c) 工期乖離区分と顧客満足度（品質）

図表 6-32 工期乖離区分と顧客満足度（品質）の関係

工期乖離区分		顧客満足度(品質)				合計
		満足	やや不満	不満	未回答	
長工期	件数	80	32	10	10	132
	割合	60.61%	24.24%	7.58%	7.58%	100.00%
適正工期	件数	158	67	14	29	268
	割合	58.96%	25.00%	5.22%	10.82%	100.00%
短工期	件数	83	27	11	7	128
	割合	64.84%	21.09%	8.59%	5.47%	100.00%
合計	件数	321	126	35	46	528
	割合	60.80%	23.86%	6.63%	8.71%	100.00%

品質に関する顧客満足度は適正工期＜長工期＜短工期となり、「適正工期から外れるほど顧客満足度は低下する」という仮説は支持されなかったが、その差は小さい。

6.3.4 工期遅延

1) 規模別工期遅延度

工期の計画値、実績値がともに取得できたプロジェクトは 367 件であった。

工期遅延度 = $1 - \left(\frac{\text{実績工期}}{\text{計画工期}} \right)$ と定義してプロジェクト規模別の遅延度分析をおこなった。

図表 6-33 規模別工期遅延の割合

規模(工数)		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%		
<10人月	件数	2	28		2	2	5	39	
	割合(%)	5.13	71.79	0.00	5.13	5.13	12.82	100.00	17.95%
<50人月	件数	13	109	4	14	14	9	163	
	割合(%)	7.98	66.87	2.45	8.59	8.59	5.52	100.00	14.11%
<100人月	件数	5	62	3	7	11	5	93	
	割合(%)	5.38	66.67	3.23	7.53	11.83	5.38	100.00	17.20%
<500人月	件数	11	113	11	9	6	6	156	
	割合(%)	7.05	72.44	7.05	5.77	3.85	3.85	100.00	7.69%
≥500人月	件数	3	33	7	2	10	2	57	
	割合(%)	5.26	57.89	12.28	3.51	17.54	3.51	100.00	21.05%
未回答	件数	4	32	3	8	9	1	57	
	割合(%)	7.02	56.14	5.26	14.04	15.79	1.75	100.00	17.54%
合計	件数	38	377	28	42	52	28	565	
	割合(%)	6.73	66.73	4.96	7.43	9.20	4.96	100.00	14.16%

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。「予定通り」とは、工程遅延度=0 を意味する。

予定通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 73.5% (2007 年度～2009 年度調査：72.3%、72.8%、72.8%)、20%以上遅延したプロジェクトは 14.2%であり、500 人月以上のプロジェクトで遅延度 20%以上の割合が増加したことが影響している。

規模別工期遅延の割合を 2009 年度と 2010 年度の単年度データにおいて比較した結果を図表 6-33a に示す。

図表 6-33a 規模別工期遅延の割合（2009 年度と 2010 年度の対比）

規模(工数)	集計年度	工期遅延度の割合(%)					
		予定より 早い	予定どおり	<10%	<20%	<50%	≥50%
<10人月	2009	5.71	71.43	0.00	5.71	5.71	11.43
	2010	5.13	71.79	0.00	5.13	5.13	12.82
<50人月	2009	8.82	65.44	2.21	8.09	9.56	5.88
	2010	7.98	66.87	2.45	8.59	8.59	5.52
<100人月	2009	7.14	61.43	4.29	7.14	12.86	7.14
	2010	5.38	66.67	3.23	7.53	11.83	5.38
<500人月	2009	8.20	72.95	6.56	6.56	1.64	4.10
	2010	7.05	72.44	7.05	5.77	3.85	3.85
≥500人月	2009	6.25	56.25	14.58	2.08	16.67	4.17
	2010	5.26	57.89	12.28	3.51	17.54	3.51
未回答	2009	4.44	55.56	6.67	15.56	17.78	0.00
	2010	7.02	56.14	5.26	14.04	15.79	1.75
合計	2009	7.46	65.35	5.26	7.46	9.21	5.26
	2010	6.73	66.73	4.96	7.43	9.20	4.96

2) 納期優先プロジェクトの工期遅延度

対象プロジェクトを企画する際に、品質、コスト、納期のうちどれを優先させたかに関する集計結果を示す。回答数 654 プロジェクトのうち、優先順位をつけなかったという回答は 64 件（約 10%）、具体的に QCD のどれを優先したかの回答を得られたものは 238 件であった。

図表 6-34 システム企画における優先順位

優先順位	品質	コスト	納期	合計	なし
件数	74	51	113	238	64
割合	31.09%	21.43%	47.48%	100.00%	26.89%

回答プロジェクトのうち 47.5%（2009 年度調査では、48.2%）は納期を最優先していた。コスト最優先は 21.4%、品質優先は 31.1%であった。

企画工程において QCD の優先順位の回答があった 302 件のうち、工期遅延度を算出できたものは 258 件であった。これらのプロジェクトを対象に、納期を最優先と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。

図表 6-35 納期優先プロジェクトの工期遅延度

規模(工数)		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	3	71	7	7	8	3	99	11.11%
	平均遅延度	-0.17	0.00	0.08	0.16	0.29	0.70	0.06	
	割合(%)	3.03	71.72	7.07	7.07	8.08	3.03	100.00	
納期優先以外	件数	10	106	10	12	13	8	159	13.21%
	平均遅延度	-0.35	0.00	0.06	0.14	0.28	0.98	0.07	
	割合(%)	6.29	66.67	6.29	7.55	8.18	5.03	100.00	
合計	件数	13	177	17	19	21	11	258	12.40%
	平均遅延度	-0.30	0.00	0.07	0.15	0.29	0.90	0.06	
	割合(%)	5.04	68.60	6.59	7.36	8.14	4.26	100.00	

企画段階で納期優先としたプロジェクトは 258 件中 99 件 (38.3%)

であったが、納期が予定通りあるいはそれより早く完了したプロジェクトは 74.8% (2009 年度調査は 72.9%)、大きく遅延した (20%以上) 割合は 11.1% (同 10.0%) である。一方、納期優先を目指さないプロジェクトでは、それぞれ 73.0% (同 74.1%)、13.2% (同 13.0%) であり、大きな差異は出なかった。

3) 工期遅延度と工期乖離度の関係

仮説「短工期は遅延度が高い」を検証する。

図表 6-36 工期遅延区分と工期乖離度

規模(工数)		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	5	70	11	11	10	16	123	21.14%
	平均遅延度	-0.166	0	0.0594	0.1334	0.2754	0.8973	0.1496	
	割合(%)	4.07	56.91	8.94	8.94	8.13	13.01	100.00	
適正工期	件数	11	186	13	17	24	10	261	13.03%
	平均遅延度	-0.189	0	0.0705	0.144	0.2971	0.6758	0.0581	
	割合(%)	4.21	71.26	4.98	6.51	9.20	3.83	100.00	
短工期	件数	18	89	1	6	9	1	124	8.06%
	平均遅延度	-0.305	0	0.0625	0.147	0.3157	0.625	-0.009	
	割合(%)	14.52	71.77	0.81	4.84	7.26	0.81	100.00	
合計	件数	34	345	25	34	43	27	508	13.78%
	平均遅延度	-0.247	0	0.0653	0.1411	0.296	0.8052	0.064	
	割合(%)	6.69	67.91	4.92	6.69	8.46	5.31	100.00	

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、86.3%のプロジェクトで予定どおり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 (21.1%) の方が短工期プロジェクト (8.1%) より多いという結果となった。この傾向は 2009 年度調査でも同じであった。

6.3.5 工期遅延の理由・責任の所在

工期遅延理由の件数を集計した結果を次に示す。

1) 工期遅延理由別の件数

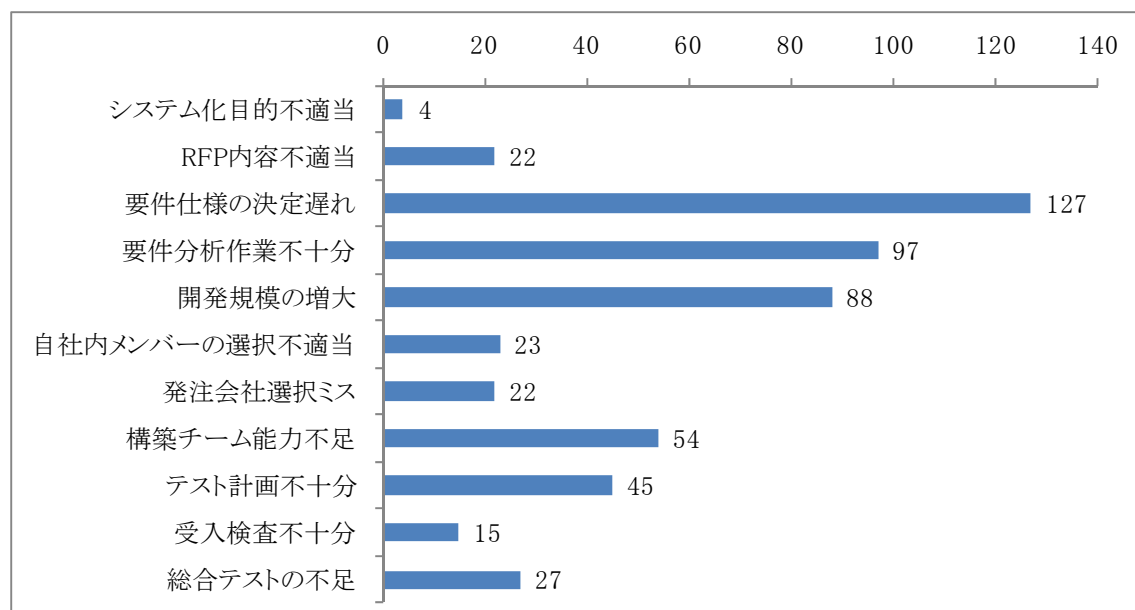
図表 6-37 規模（工期）別の工期遅延理由別の件数（複数回答）

工期遅延理由	全体工事数						合計	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		4	0.66
RFP内容不適当	2	4	4	9	1	2	22	3.65
要件仕様の決定遅れ	9	33	20	36	16	13	127	21.10
要件分析作業不十分	9	20	15	24	13	16	97	16.11
開発規模の増大	5	13	14	33	14	9	88	14.62
自社内メンバーの選択不適当	1	7	3	8	3	1	23	3.82
発注会社選択ミス		4	4	7	4	3	22	3.65
構築チーム能力不足	4	8	11	21	6	4	54	8.97
テスト計画不十分	3	13	11	5	7	6	45	7.48
受入検査不十分	1	1		6	4	3	15	2.49
総合テストの不足	2	8		6	6	5	27	4.49
プロジェクトマネージャーの管理不足	2	6	6	7	6	6	33	5.48
その他	2	11	11	12	3	6	45	7.48
合計	40	130	100	174	84	74	602	100.00

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つて遅延した。

理由の3位は、開発規模の増大であつた。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。この結果は、2008、2009年度調査と同じである。

図表 6-38 規模（工期）別の工期遅延理由別の件数



「その他」の回答内容は図表 6-39 の通りである。

図表 6-39 「その他」の要因

その他の要因	件数
関連開発の遅延・変更のため	7
仕様変更のため	7
工期不足	6
他業務の影響	5
コミュニケーション不足	4
ユーザの都合	4
連携不足	3
プロジェクトの中断のため	2
環境構成の変更	2
予算の影響	2
データ	1
テスト不足	1
パッケージの不備	1
基本設計理解不足	1
工期遅延は発生していない	1
選挙による作業禁止	1
品質不良	1
法改正のため	1
利用者側の準備不足	1

2) 工期遅延責任

図表 6-40 工期遅延責任

	件数	割合
責任は要件決定者側にある	54	22.69%
責任は開発者側にある	21	8.82%
責任は両者にある	139	58.40%
いえない・分からない	24	10.08%
合計	238	100.00%

一方的に開発者側に責任があるとされたケースは 10%未満である。

6.4 品質の評価

6.4.1 品質の指標と統計

1) 欠陥率による品質ランク分類

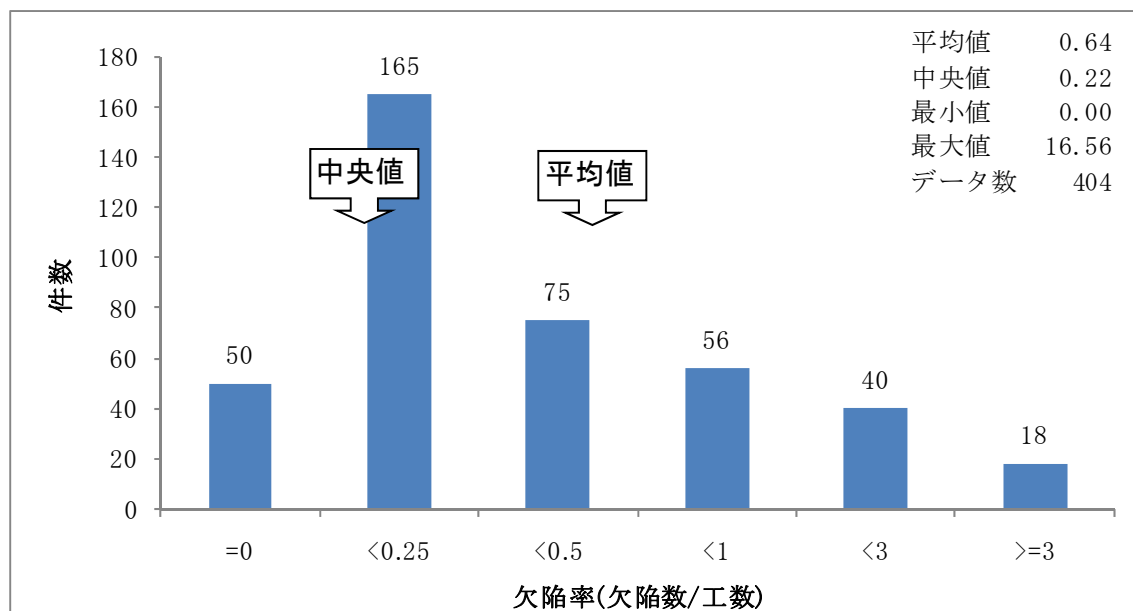
JUAS の定義である

欠陥率＝ユーザが発見した欠陥数の密度

$$= \frac{\text{顧客側総合テスト～フォローのフェーズで発見された不具合数}}{\text{プロジェクト全体工数}}$$

に従って欠陥率を計算した。欠陥率が計算できたプロジェクト（不具合数、工数ともに記入されている回答数）は 654 件中 404 件であった。その度数分布と基本統計量を示す。

図表 6-41 欠陥率の度数分布と基本統計量



欠陥率の平均値は 0.64 件／人月（2009 年度調査では 0.69 件／人月）であったが、中央値は 0.22 件／人月（同、0.25 件／人月）であった。以下、プロジェクト品質を欠陥率の大きさによって 6 段階のランクに分類する。

A ランク：欠陥率＝0

B ランク：欠陥率＝0.25 未満

C ランク：欠陥率＝0.5 未満

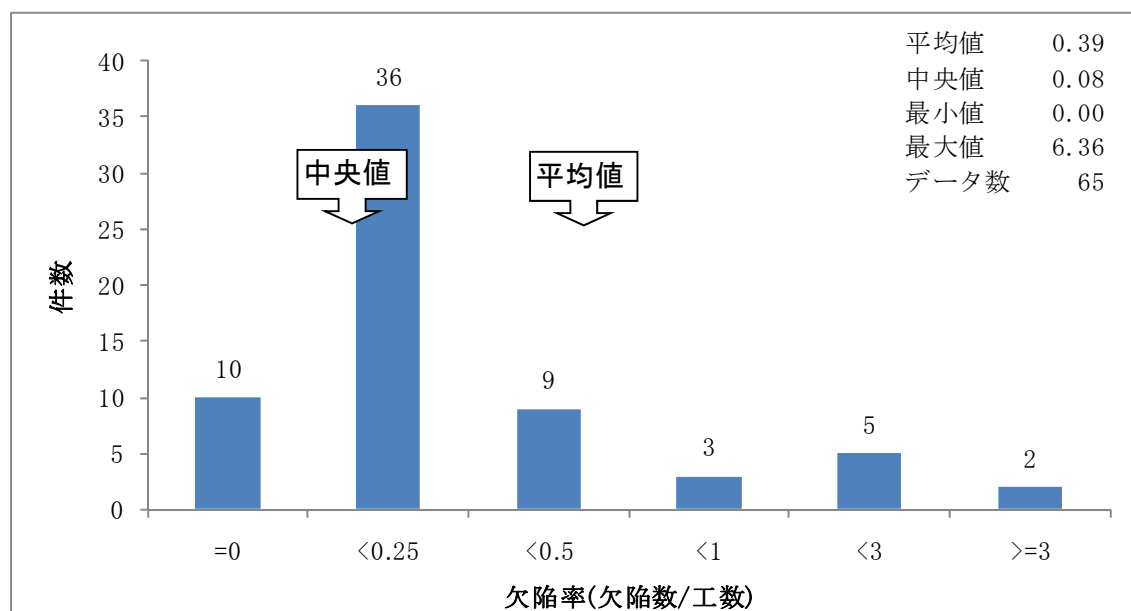
D ランク：欠陥率＝1 未満

E ランク：欠陥率＝3 未満

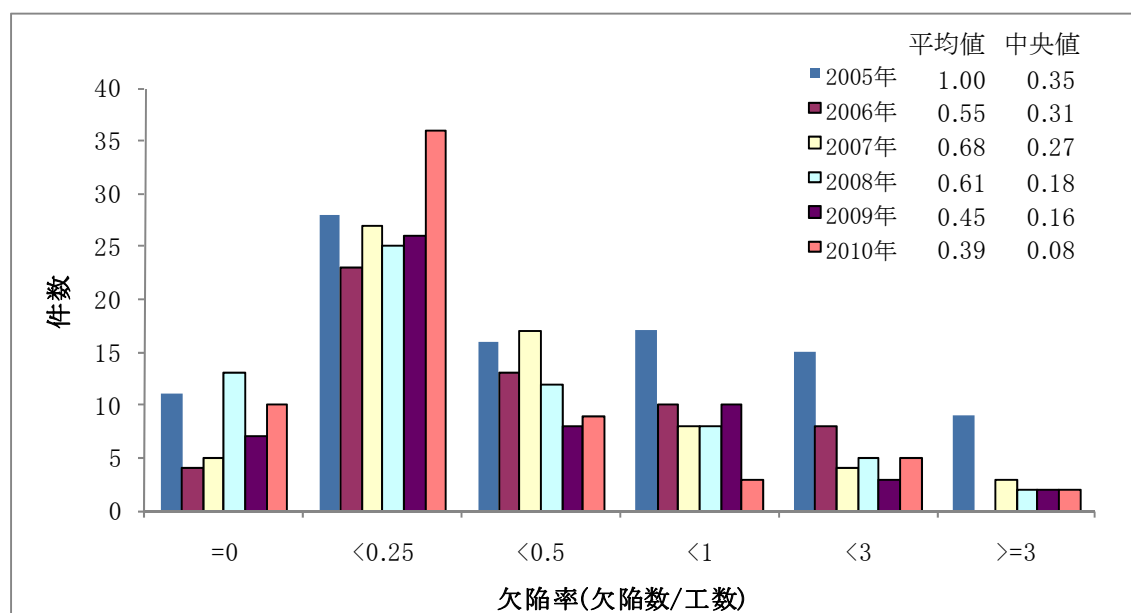
F ランク：欠陥率＝3 以上

2010 年単年度データにおける欠陥率の度数分布と基本統計量を図表 6-41a に、これまでの単年度データの推移を図表 6-41b に示す。

図表 6-41a 欠陥率の度数分布と基本統計量（2010 年度のみ）



図表 6-41b 欠陥率の時系列比較



2005 年度は、2004 年度と 2005 年度の全単年度データを集計したものである。2006 年度からは、単年度データになっている。図表 6-41b 中の表に示されるように、年々欠陥率は低下し、品質は上昇していることが良くわかる。

図表 6-42 欠陥率のランク別比率

		欠陥率						
		A(=0)	B(<0.25)	C(<0.5)	D(<1)	E(<3)	F(≥3)	合計
全体	件数	50	165	75	56	40	18	404
	割合	12.38%	40.84%	18.56%	13.86%	9.90%	4.46%	100.00%
2010年度のみ	件数	10	36	9	3	5	2	65
	割合	15.38%	55.38%	13.85%	4.62%	7.69%	3.08%	100.00%

全体では、欠陥率が A、B ランクのプロジェクトが 53.2%（2009 年度調査では 49.9%）を占めており、半数のプロジェクトは品質が優れていることになる。A、B ランクの比率が、2010 年度のみでは 70.7%（2009 年度単年データでは 58.9%）であり、年々品質が向上していると言える。

同様に、換算欠陥率についてランク別の比率を調べた。

図表 6-42a 換算欠陥率のランク別比率

		換算欠陥率						
		A(=0)	B(<0.25)	C(<0.5)	D(<1)	E(<3)	F(≥3)	合計
全体	件数	36	193	71	40	31	9	380
	割合	9.47%	50.79%	18.68%	10.53%	8.16%	2.37%	100.00%
2010年度のみ	件数	8	41	5	5	2	1	62
	割合	12.90%	66.13%	8.06%	8.06%	3.23%	1.61%	100.00%

全体では、換算欠陥率が A、B ランクのプロジェクトは 60.2%を占めており、60%のプロジェクトは品質が優れていることになる。2010 年度のみでは 79.0%であり、欠陥率と同様の傾向にある。

2) 換算欠陥数¹による品質ランクの再評価

欠陥率の計算ができたプロジェクト 404 件のうち 380 件では、影響の大きさにより大中小に分類した不具合数について回答があった。この 380 件を対象に、換算欠陥数と換算欠陥率を計算し、品質ランクの再評価を行った。

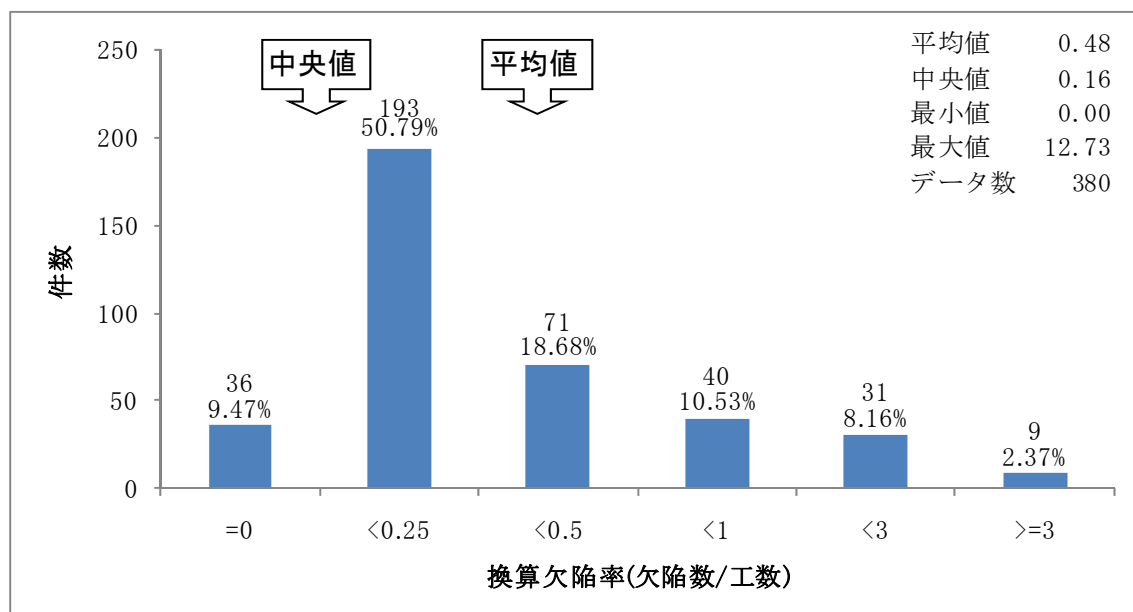
換算欠陥率の基本統計量と分布は次の通りとなった。

¹ ユーザーが発見した欠陥（顧客側総合テストの不具合とフォローの不具合）における、影響の大きさ大中小に応じた不具合数の回答があったデータについてそれぞれの小計に 2、1、0.5 の重みをつけて合計した換算欠陥数を全体工数で除して換算欠陥率を算出する。2007 年度調査から継続している。

$$\text{換算欠陥数（重み付け欠陥数）} = 2 \times \text{欠陥数}_\text{大} + \text{欠陥数}_\text{中} + 0.5 \times \text{欠陥数}_\text{小}$$

$$\text{換算欠陥率（重み付け欠陥率）} = \text{換算欠陥数} \div \text{全体工数}$$

図表 6-43 換算欠陥率の度数分布と基本統計量



換算欠陥率の平均値は 0.48 (2009 年度調査: 0.52) となった。標準偏差は、欠陥率の 1.56 に対して換算欠陥率では 1.22 となり、換算欠陥率のほうがバラツキは少ない。不具合数_大中小のバラツキが相殺して減少したのではないか。換算欠陥率 1 以上のプロジェクトは、40 件 (ほぼ 10%) であった。

換算欠陥率にもとづく品質を、欠陥率にもとづく品質ランク分けと同様に次のようにランク分けした。

- 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

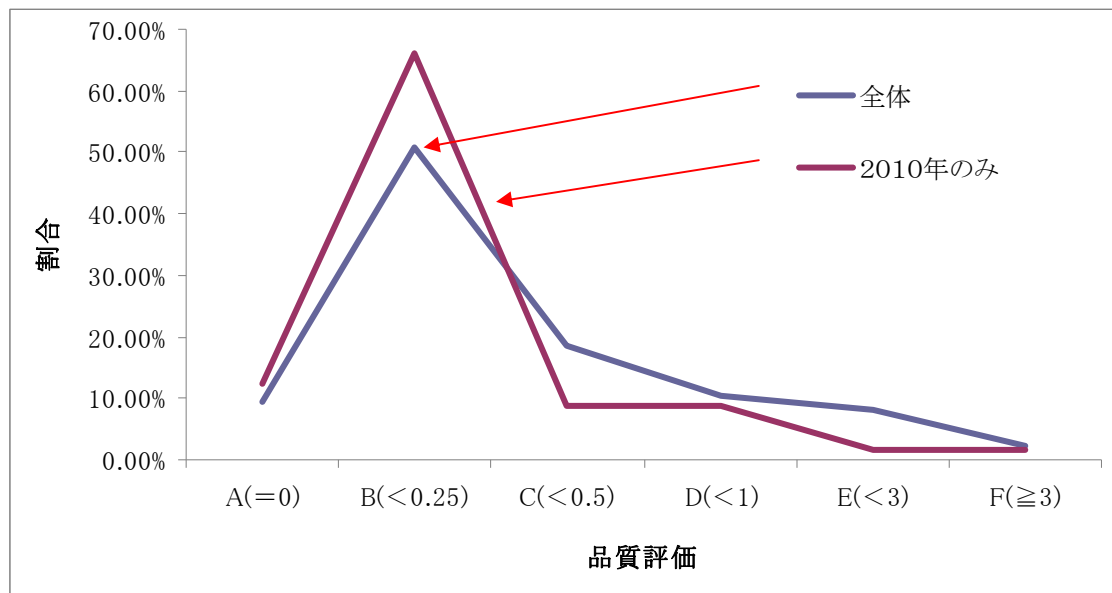
各ランクに該当するプロジェクト件数は図表 6-44 のようになった。

図表 6-44 欠陥率による品質評価

欠陥率による品質評価			換算欠陥率による品質評価		
ランク	件数	割合	ランク	件数	割合
A(=0)	50	12.38%	A(=0)	36	9.47%
B(<0.25)	165	40.84%	B(<0.25)	193	50.79%
C(<0.5)	75	18.56%	C(<0.5)	71	18.68%
D(<1)	56	13.86%	D(<1)	40	10.53%
E(<3)	40	9.90%	E(<3)	31	8.16%
F(≥3)	18	4.46%	F(≥3)	9	2.37%
合計	404	100.00%	合計	380	100.00%

換算欠陥率から見た品質評価の変化をみるために、図表 6-45 を作成した。

図表 6-45 全データと 2010 年データにおける換算欠陥率の比較



全データにおける換算欠陥率に比べ、2010 年データでは換算欠陥率 0.25 未満のプロジェクト件数の割合が増加し、それ以上の換算欠陥率の割合は減少した。品質が改善されてきていることが分かる。

3) 品質不良責任

図表 6-46 品質不良件数と割合

	件数	割合
責任は要件決定者側にある	12	4.92%
責任は開発者側にある	58	23.77%
責任は両者にある	165	67.62%
いえない・分からない	9	3.69%
合計	244	100.00%

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 67.6%（2009 年度調査では 69.2%）、「開発者側にある」とする回答が 23.8%（同、21.4%）であった。「要件決定者側にある」とする回答は 4.9%（同、5.0%）と非常に少ない。

要求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 6-47a～6-47d に示す。

図表 6-47a ファイル数変更と要求仕様変更理由の関係

	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	未回答	合計
詳細検討の結果	4	35	12		2	53
ベンダーからの情報提供に基づく機能の追加・変更			1		2	3
リーダー・担当者の変更による変更						
開発期間中に、制度・ルールなどが変化			1			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						
予算の制約による変更		1				1
表現力(文章力)の不足						
納期の制約により諦めた						
その他	3	3	1			7
合計	7	39	15		4	65

図表 6-47b 画面数変更と要求仕様変更理由の関係

	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	未回答	合計
詳細検討の結果	3	45	18	1	2	69
ベンダーからの情報提供に基づく機能の追加・変更		2	2		2	6
リーダー・担当者の変更による変更						
開発期間中に、制度・ルールなどが変化		2	1			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						
予算の制約による変更		2				2
表現力(文章力)の不足						
納期の制約により諦めた						
その他	1	4	1			6
合計	4	55	22	1	4	86

図表 6-47c 帳票数変更と要求仕様変更理由の関係

	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	未回答	合計
詳細検討の結果	3	34	12	1		50
ベンダーからの情報提供に基づく機能の追加・変更		2		1		3
リーダー・担当者の変更による変更						
開発期間中に、制度・ルールなどが変化		3				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						
予算の制約による変更		1				1
表現力(文章力)の不足						
納期の制約により諦めた		1				1
その他	1	3				4
合計	4	44	12	2		62

図表 6-47d バッチ数変更と要求仕様変更理由の関係

	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	未回答	合計
詳細検討の結果	3	39	14	3		59
ベンダーからの情報提供に基づく機能の追加・変更				2		2
リーダー・担当者の変更による変更						
開発期間中に、制度・ルールなどが変化		2				2
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						
予算の制約による変更						
表現力(文章力)の不足						
納期の制約により諦めた						
その他	1					1
合計	4	41	14	5		64

仕様変更件数 277 件中 231 件で「詳細検討の結果」仕様変更が起きている。すなわち、仕様変更件数のうち 83.4%（＝231/277）が、仕様の範囲と深さを検討した結果、何らかの変更がなされており、要件定義の難しさを表している。

図表 6-48 要求仕様の変更発生有無と換算欠陥率（複数回答）

仕様変更発生		換算欠陥率						合計
		A(=0)	B(<0.25)	C(<0.5)	D(<1)	E(<3)	F(≤3)	
変更なし	件数	4	6	4	3			17
	割合	23.53%	35.29%	23.53%	17.65%	0.00%	0.00%	100.00%
軽微な変更が発生	件数	26	136	44	23	20	6	255
	割合	10.20%	53.33%	17.25%	9.02%	7.84%	2.35%	100.00%
大きな変更が発生	件数	4	44	21	13	10	3	95
	割合	4.21%	46.32%	22.11%	13.68%	10.53%	3.16%	100.00%
重大な変更が発生	件数		1					1
	割合	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
合計	件数	34	187	69	39	30	9	368
	割合	9.24%	50.82%	18.75%	10.60%	8.15%	2.45%	100.00%

「要求仕様の大きな変更が発生するほど品質は劣化する」という仮説の検証を試みた。D ランク以下にその傾向がみられる。

6.4.2 工期と欠陥率

仮説「工期が標準工期よりも短すぎると、顧客側でのテスト時やカットオーバー後に検出されるバグが多くなる（欠陥率が高くなる）」を設定し、標準工期の考察で定義した工期乖離度と、欠陥率の関係について分析を行った。

1) 工期乖離区分と欠陥率

図表 6-49 工期乖離区分と欠陥率の関係

工期乖離区分		欠陥率						合計
		A(=0)	B(<0.25)	C(<0.5)	D(<1)	E(<3)	F(≥3)	
長工期	件数	9	28	20	13	11	13	94
	平均欠陥率	0.00	0.10	0.39	0.69	1.60	6.76	1.33
	最大欠陥率	0.00	0.24	0.49	0.94	2.93	16.56	16.56
	最小欠陥率	0.00	0.01	0.25	0.51	1.03	3.02	0.00
適正工期	件数	20	77	36	31	18	5	187
	平均欠陥率	0.00	0.11	0.37	0.67	1.76	4.14	0.51
	最大欠陥率	0.00	0.25	0.48	0.97	2.82	6.36	6.36
	最小欠陥率	0.00	0.00	0.27	0.51	1.00	3.13	0.00
短工期	件数	17	45	15	6	9	0	92
	平均欠陥率	0.00	0.08	0.35	0.61	1.61	0.00	0.30
	最大欠陥率	0.00	0.24	0.48	0.75	2.64	0.00	2.64
	最小欠陥率	0.00	0.01	0.25	0.53	1.05	0.00	0.00
未回答	件数	4	15	4	6	2	0	31
	平均欠陥率	0.00	0.10	0.37	0.76	1.99	0.00	0.37
	最大欠陥率	0.00	0.23	0.48	0.89	2.47	0.00	2.47
	最小欠陥率	0.00	0.02	0.33	0.62	1.51	0.00	0.00
合計	件数	50	165	75	56	40	18	404
	平均欠陥率	0.00	0.10	0.37	0.68	1.69	6.03	0.64
	最大欠陥率	0.00	0.25	0.49	0.97	2.93	16.56	16.56
	最小欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.51	1.00	3.02	0.00

平均欠陥率によって品質を判断すると、短工期プロジェクトが最も品質がよく（0.30）、長工期プロジェクトほど品質が悪い（1.33）結果となり、仮説とは逆の傾向が見られた。A～D ランクの平均欠陥率については、工期乖離区分によってほとんど差はないが、E、F ランクのプロジェクトで差が出ている。なお、工期乖離区分が長工期、適正工期に比べて短工期では、欠陥率のレンジ（最大欠陥率－最小欠陥率）が 16.6、6.4 に対して 2.6 となっており、短工期では品質について管理している状況が表れている。

2) 工期乖離区分と換算欠陥率

1) における欠陥率を、換算欠陥率に置き換えて、同様の分析を行った。

図表 6-50 換算欠陥区分と工期乖離度

工期乖離区分		換算欠陥率						合計
		A(=0)	B(<0.25)	C(<0.5)	D(<1)	E(<3)	F(≥3)	
長工期	件数	6	36	18	11	9	7	87
	平均換算欠陥率	0.00	0.10	0.35	0.73	1.93	7.39	1.00
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.47	0.92	2.95	12.73	12.73
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.26	0.52	1.03	3.76	0.00
適正工期	件数	13	91	34	22	15	2	177
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.35	0.66	1.53	5.65	0.39
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.49	0.99	2.75	6.36	6.36
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	1.00	4.93	0.00
短工期	件数	14	52	9	5	6	0	86
	平均換算欠陥率	0.00	0.08	0.34	0.59	1.45	0.00	0.22
	最大換算欠陥率	0.00	0.22	0.45	0.70	2.62	0.00	2.62
	最小換算欠陥率	0.00	0.01	0.26	0.52	1.06	0.00	0.00
未回答	件数	3	14	10	2	1	0	30
	平均換算欠陥率	0.00	0.06	0.38	0.81	2.08	0.00	0.28
	最大換算欠陥率	0.00	0.15	0.48	0.83	2.08	0.00	2.08
	最小換算欠陥率	0.00	0.01	0.31	0.79	2.08	0.00	0.00
合計	件数	36	193	71	40	31	9	380
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.36	0.68	1.65	7.00	0.48
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.49	0.99	2.95	12.73	12.73
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	1.00	3.76	0.00

長工期プロジェクトの方が品質は悪いという傾向は変わらない。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、短工期はそれぞれ 81.6%、90.0%、91.9%であり、短工期のプロジェクトの方が品質は良い。そこで、品質が異常な E、F ランクを除いて同様の分析を行った結果を図表 6-51 に示す。

図表 6-51 工期乖離区分と平均換算欠陥率との関係（D ランク以下）

工期乖離区分		換算欠陥率				合計
		A(=0)	B(<0.25)	C(<0.5)	D(<1)	
長工期	件数	6	36	18	11	71
	平均換算欠陥率	0.00	0.10	0.35	0.73	0.25
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.47	0.92	0.92
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.26	0.52	0.00
適正工期	件数	13	91	34	22	160
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.35	0.66	0.22
	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	14	52	9	5	80
	平均換算欠陥率	0.00	0.08	0.34	0.59	0.13
	最大換算欠陥率	0.00	0.22	0.45	0.70	0.70
	最小換算欠陥率	0.00	0.01	0.26	0.52	0.00
未回答	件数	3	14	10	2	29
	平均換算欠陥率	0.00	0.06	0.38	0.81	0.22
	最大換算欠陥率	0.00	0.15	0.48	0.83	0.83
	最小換算欠陥率	0.00	0.01	0.31	0.79	0.00
合計	件数	36	193	71	40	340
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.36	0.68	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（平均換算欠陥率：0.17）のほうが、長工期（平均換算欠陥率：0.25）に比べて品質は良いが、大きな差はない。

3) 工期遅延度と欠陥率

654 件のうち、工期遅延度の回答を得られたものは 565 件である。工期遅延度のランク別の平均換算欠陥率を調べた。

図表 6-52 工期遅延度と換算欠陥率との関係

	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%	空白		
件数	38	377	28	42	52	28	89	654	
平均換算欠陥率	0.36	0.32	0.80	0.77	0.80	1.74	0.39	0.48	
割合(%)	5.81	57.65	4.28	6.42	7.95	4.28	13.61	100.00	12.23

工期遅延度が 20%以上（計画工期に対して実績工期が大幅に延長した）のプロジェクトは 12.2%であった。予定工期より早く完了したプロジェクトでは換算欠陥率が 0.36 であるのに対して、大幅に工期が遅れた工期遅延度 50%以上のものでは 1.74 となっている。1) 工期乖離区分と欠陥率と同じ結果と言える。空白（回答なし）を除くと、合計件数は 565 件であり、工期遅延度 20%以上のプロジェクトが 80 件（14.2%）であった。予定通り、あるいは予定より早く、完成したプロジェクトは品質が良い。

4) 工期遅延度と品質

換算欠陥率の平均値、中央値を工期遅延度とクロス集計した。

図表 6-53 工期遅延区分と品質

工期差異率区分	件数	換算欠陥率	
		平均値	中央値
<0.00	21	0.36	0.09
<0.20	274	0.40	0.16
≥0.20	46	1.12	0.26
合計	341	0.49	0.16

計画より実績の工期が長い（工期遅延度>0）ほど、すなわち、プロジェクトの工期管理レベルが低いほど、換算欠陥率は悪化している。

6.4.3 品質基準の有無と品質

品質基準の有無と欠陥率の関係において、仮説「品質基準があれば欠陥率を抑えられる」を確認するため、品質基準の有無と欠陥率のクロス集計を行った。

1) 品質基準の有無と欠陥率

欠陥率が取得できた 404 件のプロジェクトをもとに、品質基準の有無、欠陥率との関係について分析した。

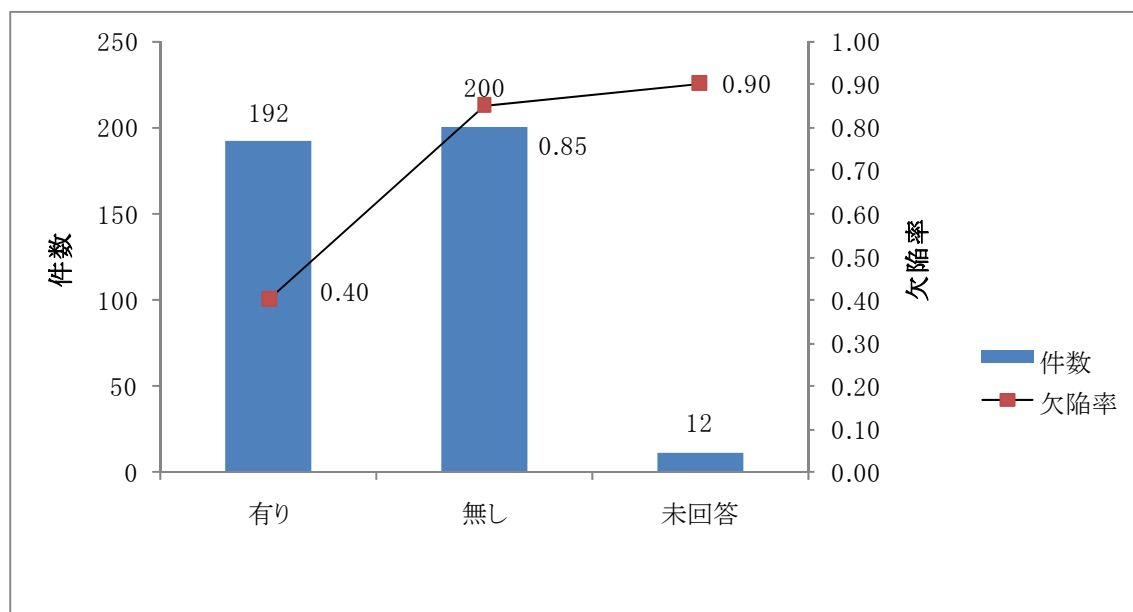
図表 6-54 プロジェクトにおける品質基準の有無と欠陥率の関係

欠陥率	品質基準			合計
	有り	無し	未回答	
件数	192	200	12	404
平均	0.40	0.85	0.90	0.64
割合	47.52%	49.50%	2.97%	100.00%
最大	3.67	16.56	6.36	16.56
最小	0.00	0.00	0.00	0.00

全体の 47.5%、192 件のプロジェクトは、品質基準を持って開発にあたっている。2007 年度～2010 年度調査を見ると、35%、46.5%、46.6%、47.5%と推移しており、品質基準を持って開発に当たるプロジェクト数は確実に増加している。しかし、49.5%のプロジェクトが品質基準を持っていなかった（2009 年度調査：51.6%）ことも現実である。

。

図表 6-55 欠陥率の取得できたプロジェクトにおける品質基準の有無



品質基準を持っていたプロジェクトでは欠陥率が 0.40 件／人月、基準がないプロジェクトでは 0.85 件／人月、平均では 0.64 件／人月であった。品質基準を持っていないプロジェクトでは、欠陥率が約 2 倍になる。

品質基準なしと回答したプロジェクトに関して、規模別のプロジェクトの度数分布を調べた。

図表 6-56 品質基準の無いプロジェクトの規模

欠陥率	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≥500人月	
件数	18	64	38	57	23	200
平均	1.58	1.16	0.83	0.50	0.33	0.85
最大	15.56	16.56	12.89	5.76	2.09	16.56
最小	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

品質基準のないプロジェクト 200 件のうち、100 人月以上の大規模プロジェクトが 80 件であり、40.0%を占めていた。

全体工数 100 人月以上の大規模プロジェクトのみを対象にして同様に分析を行った。

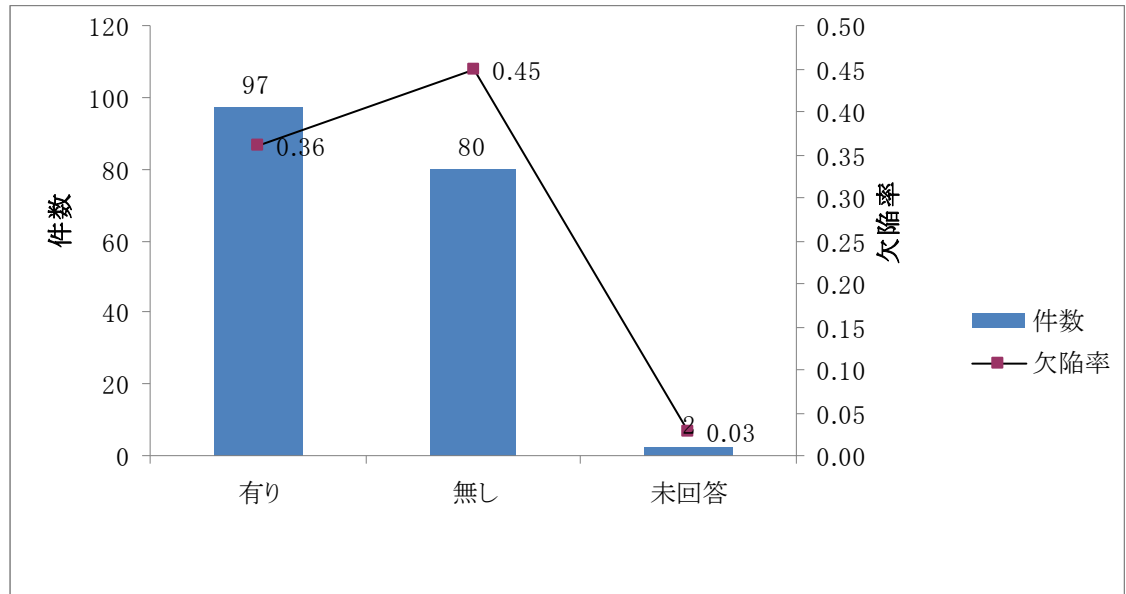
図表 6-57 品質基準有無と欠陥率（100 人月以上）

欠陥率	品質基準			合計
	有り	無し	未回答	
件数	97	80	2	179
平均	0.36	0.45	0.03	0.40
割合	54.80%	44.69%	1.12%	100.00%
最大	3.67	12.89	0.48	12.89
最小	0.00	0.00	0.00	0.00

大規模プロジェクトでも、品質基準のないプロジェクトが 44.7%あるが、目標を設定して作業を実施することが重要である。なお、2010 年の単年度データを図表 6-63 に示してい

るが、品質基準を持っているプロジェクトの割合は増加している。

図表 6-58 品質基準有無と欠陥率(100 人月以上)



2) 品質基準の有無と換算欠陥率

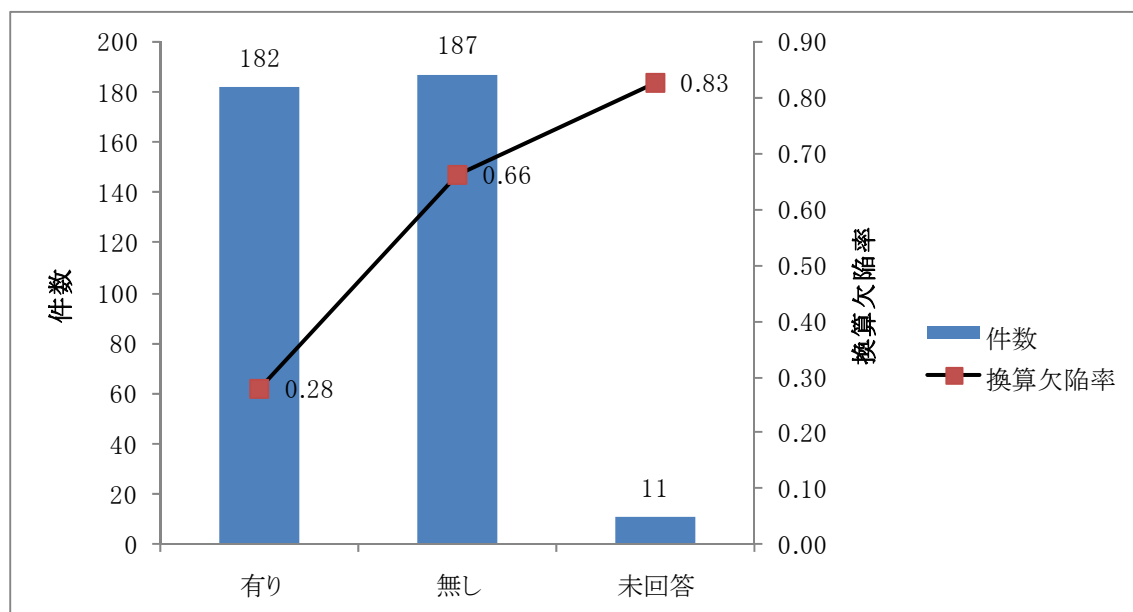
換算欠陥率を取得できた 380 件のプロジェクトについて、品質基準の有無と換算欠陥率の関係を調べた。

仮説「品質基準があると、換算欠陥率を抑えられる」を検証する。

図表 6-59 品質基準有無と換算欠陥率

換算欠陥率	品質基準			合計
	有り	無し	未回答	
件数	182	187	11	380
平均	0.28	0.66	0.83	0.48
割合	47.89%	49.21%	2.89%	100.00%
最大	2.65	12.73	6.36	12.73
最小	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 6-60 品質基準有無と換算欠陥率



仮説は採択された。品質基準を持っていないプロジェクトの換算欠陥率は、持っているプロジェクトに対し 2.4 倍（2009 年度調査：2.1 倍）になっている。

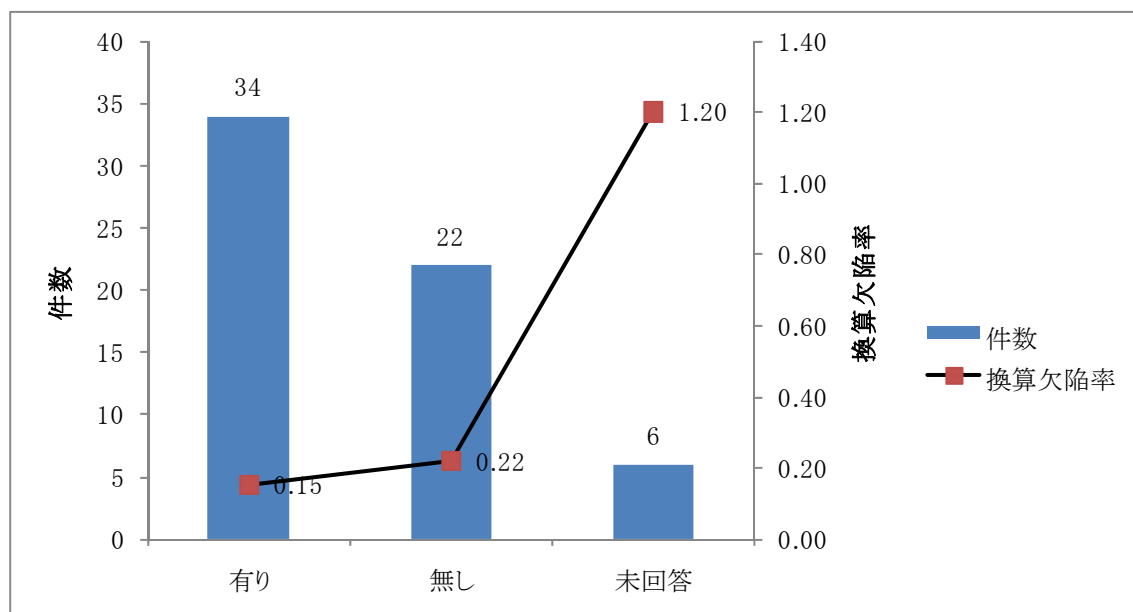
換算欠陥率には、不具合数_大の影響が大きく出るので、品質基準の無いプロジェクトほど換算欠陥率が大きくなる。

2010 年度の単年度データを見ると、図表 6-63、図表 6-64 のようになった。

図表 6-63 品質基準有無と換算欠陥率（2010 年単年度データ）

換算欠陥率	品質基準			合計
	有り	無し	未回答	
件数	34	22	6	62
平均	0.15	0.22	1.20	0.28
割合	54.84%	35.48%	9.68%	100.00%
最大	1.40	1.56	6.36	6.36
最小	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 6-64 品質基準有無と換算欠陥率（2010 年単年度データ）



2010 年度は全体に品質が向上したので、品質基準の有無によって、換算欠陥率に大きな差はなかった。

図表 6-65 品質基準有無と換算欠陥率(100 人月以上)

換算欠陥率	品質基準			合計
	有	無し	未回答	
件数	173	196	11	380
平均	0.26	0.49	0.19	0.37
割合	45.53%	51.58%	2.89%	100.00%
最大	2.65	12.73	0.48	12.73
最小	0.00	0.00	0.00	0.00

4) 品質基準の単位

品質基準があると回答した 182 プロジェクトについて、品質基準の単位の採用状況を集計した。

図表 6-67 品質基準の単位の用途別採用状況

		残存バグ件数 /KLOC	残存バグ件数 /FP	その他	合計
テスト密度	単体	39	4	15	58
	テスト	67.24%	6.90%	25.86%	100.00%
	総合	49	8	8	65
	テスト	75.38%	12.31%	12.31%	100.00%
	システム	42	8	9	59
検出欠陥密度	テスト	71.19%	13.56%	15.25%	100.00%
	単体	37	2	10	49
	テスト	75.51%	4.08%	20.41%	100.00%
	総合	44	8	9	61
	テスト	72.13%	13.11%	14.75%	100.00%
残存バグ	システム	38	9	9	56
	テスト	67.86%	16.07%	16.07%	100.00%
	納入後	23	1	23	47
		48.94%	2.13%	48.94%	100.00%
	サービス	17		26	43
		39.53%	0.00%	60.47%	100.00%

注 品質基準があると回答しながらも品質基準の単位を回答していないデータがあったため、図表 6-67 の件数は 182 件よりも少ない。

5) 品質最優先プロジェクトの換算欠陥率

換算欠陥率が計算できた 380 プロジェクトのうち異常値を 1 件除く 379 件について、企画段階で品質を最優先としたか否かで換算欠陥率に差がでるか否かを調べた。

2009 年度調査では本質問を設定していなかったが、2010 年度調査では再度設定した。2008 年度までのデータと 2010 年度データを併せて分析した結果を図表 6-68、2010 年度のみデータを図表 6-68a に示す。図表 6-69 では、品質最優先のプロジェクトとそれ以外に対して、件数、換算欠陥率を比較した。

図表 6-68 品質最優先-換算欠陥率

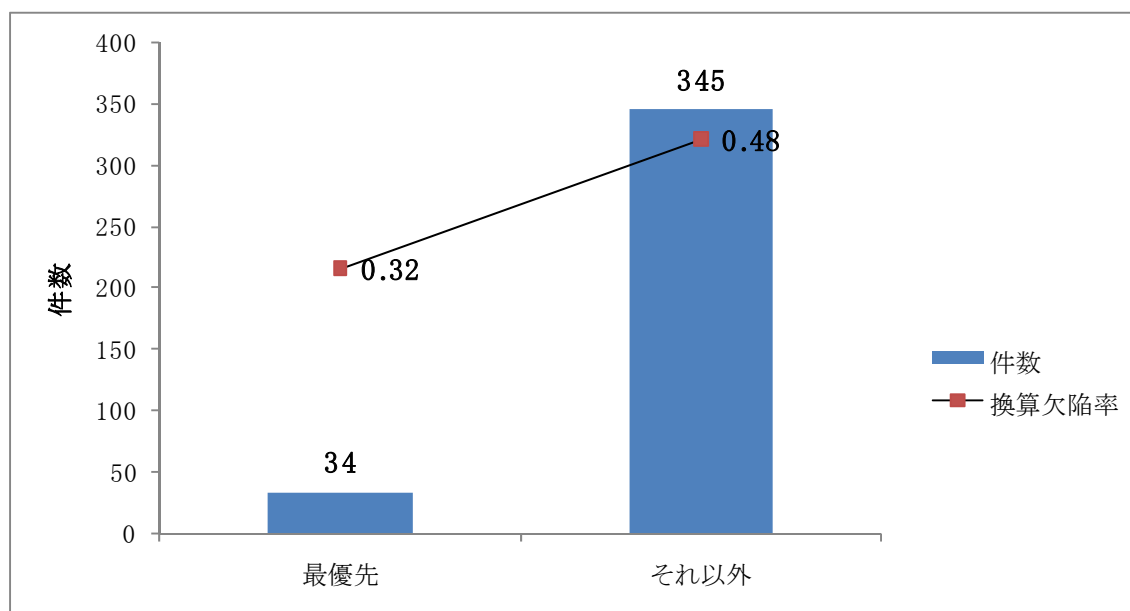
換算欠陥率	QCDの中で品質が		合計
	最優先	それ以外	
件数	34	345	379
平均	0.32	0.48	0.47
最大	2.62	12.73	12.73
最小	0.00	0.00	0.00

図表 6-68a 品質最優先-換算欠陥率（2010 年のみ）

換算欠陥率	QCDの中で品質が		合計
	最優先	それ以外	
件数	9	52	61
平均	0.15	0.19	0.18
最大	0.73	1.56	1.56
最小	0.00	0.00	0.00

2010 年単年度データでは、品質最優先でも品質以外を最優先にしても、品質に大きな差はなくなっているが、最大値が 1/2 になっており、やはり品質最優先の効果はある。

図表 6-69 品質最優先-換算欠陥率



品質を優先したプロジェクトデータは全部で 74 件あったが、その内換算欠陥率を計算できたデータは 34 件であった。これら 34 件の品質データはそれ以外のプロジェクトデータと比べて換算欠陥率が 0.16（2009 年度調査では 0.14）良いという結果になった。

また、品質を優先しないプロジェクトでは、非常に品質の悪い結果（換算欠陥率が 12.73）となる場合がある。

6) 品質優先プロジェクトの換算欠陥率

図表 6-70 品質優先プロジェクトの換算欠陥率

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	5	18	5	3	3		34
	平均欠陥率	0.00	0.10	0.30	0.70	1.89		0.32
	最大欠陥率	0.00	0.24	0.33	0.79	2.62		2.62
	最小欠陥率	0.00	0.01	0.28	0.59	1.08		0.00
品質優先以外	件数	31	175	66	37	28	8	345
	平均欠陥率	0.00	0.09	0.36	0.68	1.62	7.08	0.48
	最大欠陥率	0.00	0.24	0.49	0.99	2.95	12.73	12.73
	最小欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	1.00	3.76	0.00
合計	件数	36	193	71	40	31	8	379
	平均欠陥率	0.00	0.09	0.36	0.68	1.65	7.08	0.47
	最大欠陥率	0.00	0.24	0.49	0.99	2.95	12.73	12.73
	最小欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	1.00	3.76	0.00

品質優先プロジェクトとそれ以外を比較すると、平均換算欠陥率が 0.32 : 0.48 となり、プロジェクトの品質優先という目標が実現したと言えるほどの差ではないが、換算欠陥率のレンジ（最大換算欠陥率－最小換算欠陥率）は 2.62 : 12.72=1/4.7 となっており、管理の効果はある。

6.4.4 PM の能力と品質

PM（ベンダー、ユーザー）の能力とシステム品質との関係として、仮説「PM 能力が低いとシステムに欠陥が多い」を確かめるために PM スキル、PM 業務精通度、PM 技術精通度と品質との関係を調べた。

6.4.4.1 PM（ベンダー）のスキルと品質

PM（ベンダー）スキルを次のように 5 段階に区分する。

1. 多数の中・大規模プロジェクトの管理を経験
2. 少数の中・大規模プロジェクトの管理を経験
3. 多数の小・中規模プロジェクトの管理を経験
4. 少数の小・中規模プロジェクトの管理を経験
5. プロジェクト管理の経験なし

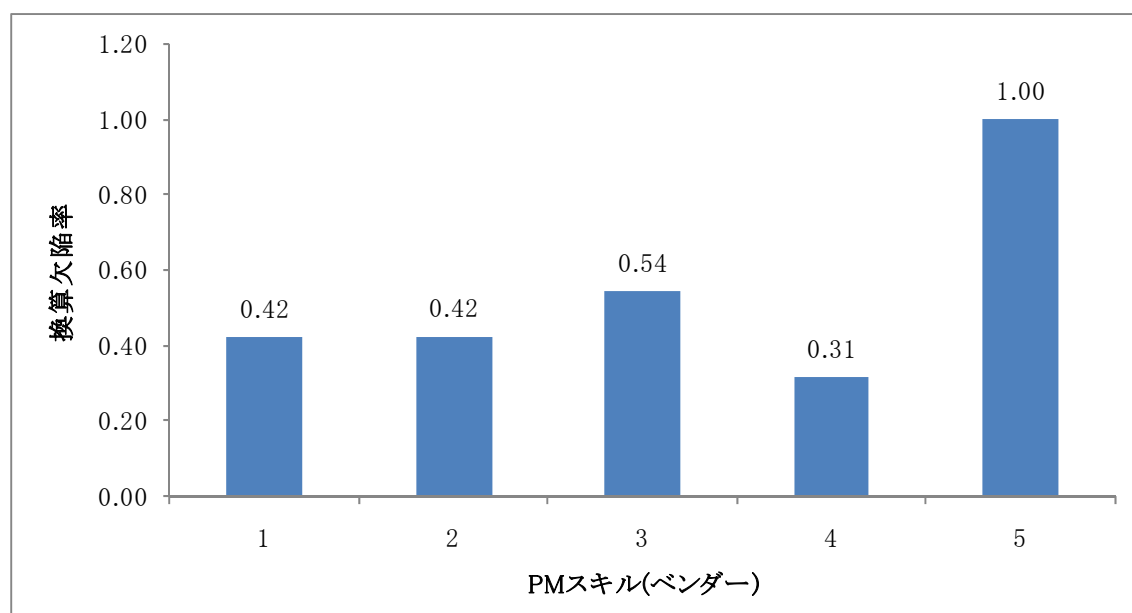
1) PM（ベンダー）スキルと品質

図表 6-71 PM（ベンダー）スキルと換算欠陥率の関係

換算欠陥率	PM(ベンダースキル)						
	1	2	3	4	5	未回答	全体
件数	184	106	174	85	13	92	654
平均	0.42	0.42	0.54	0.31	1.00	0.71	0.48
最大	12.73	2.95	9.06	1.83	4.38	11.89	12.73
最小	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00

仮説「PM（ベンダー、ユーザー）の能力が低いと換算欠陥率が高い（出来上がり後のバグが多い）」を検証する。

図表 6-72 PM（ベンダー）スキルと換算欠陥率の関係



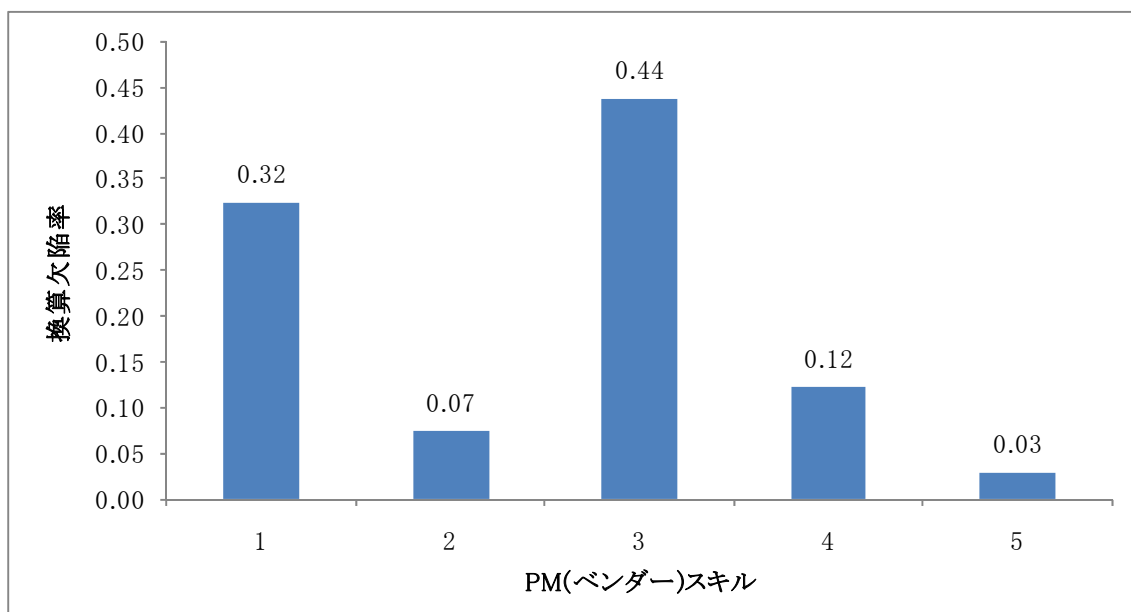
仮説は採択された。プロジェクト管理の経験がある PM（ベンダー）は、経験なしの PM（スキル 5）に比べて、良好な品質を収めているといえる。

2010 年度の単年度データ（以下、単年度データ）における、PM（ベンダー）スキルと換算欠陥率の関係をウォーターフォール型開発に関して分析した。

図表 6-73 PM（ベンダー）スキルと換算欠陥率の関係（WF 法で 2010 年データのみ）

換算欠陥率	PM(ベンダー)スキル						
	1	2	3	4	5	未回答	全体
件数	39	11	25	15	1	16	107
平均	0.29	0.07	0.49	0.15	0.03	0.10	0.29
最大	1.56	0.24	6.36	0.60	0.03	0.26	6.36
最小	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00

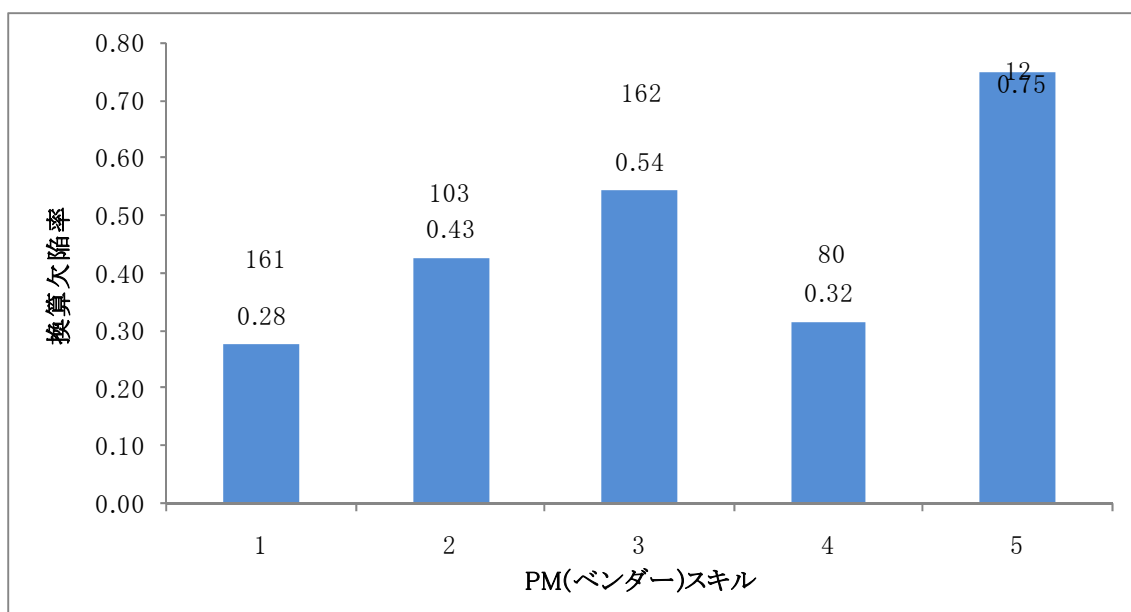
図表 6-74 PM（ベンダー）スキルと換算欠陥率の関係（2010 年データのみ）



データ件数が少ないため、判断が難しい。

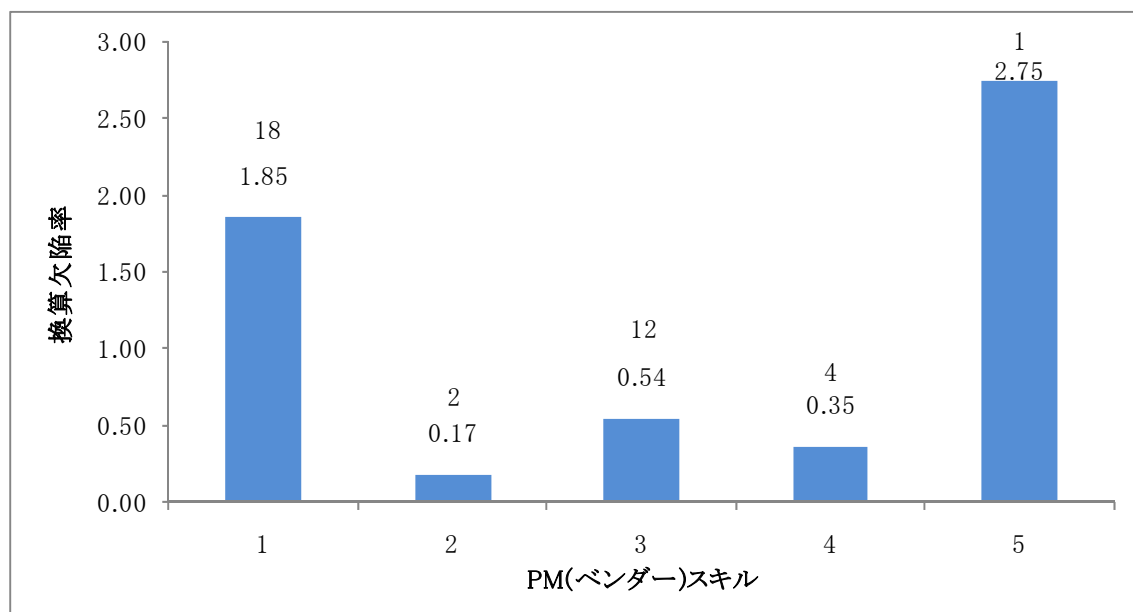
開発方法論と換算欠陥率の関係をみるために図表 6-72 をウォーターフォール型開発（577 件）と反復型その他（51 件）に分けてグラフ化した。図表 6-75、76 中の整数値は、その区分に該当するプロジェクト数を示す。

図表 6-75 PM（ベンダー）スキルと換算欠陥率の関係（ウォーターフォール型）



平均換算欠陥率は 0.44 であった。

図表 6-76 PM（ベンダー）スキルと換算欠陥率の関係（反復型その他）



注 データラベルのうち、上段は件数、下段は換算欠陥率を示す。

平均換算欠陥率は1.08であった。反復法自体が持つ品質管理のむずかしさと未経験なPM（ベンダー）が多いことが、この反復法の品質劣化に影響しており、反復方法が熟成していけば品質もある程度向上してくると思われる。

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

図表 6-77 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

開発種別		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	9	90	36	26	14	5	180
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.35	0.70	1.51	5.53	0.49
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.48	0.99	2.16	9.06	9.06
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	1.06	3.76	0.00
再開発・改修	件数	25	92	25	13	9	3	167
	平均換算欠陥率	0.00	0.08	0.37	0.65	1.91	7.55	0.39
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.49	0.84	2.95	11.89	11.89
	最小換算欠陥率	0.00	0.01	0.25	0.52	1.03	4.38	0.00
合計	件数	34	182	61	39	23	8	347
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.36	0.68	1.67	6.29	0.44
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.49	0.99	2.95	11.89	11.89
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	1.03	3.76	0.00

Fランクのデータには、最大欠陥率が10を超えるデータが8件あるため、これらを異常値と見て除外した図表を次に示す。

図表 6-78 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）

開発種別		換算欠陥率					合計
		A(=0)	B(<0.25)	C(<0.5)	D(<1)	E(<3)	
新規	件数	9	90	36	26	14	175
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.35	0.70	1.51	0.34
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.48	0.99	2.16	2.16
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	1.06	0.00
再開発・改修	件数	25	92	25	13	9	164
	平均換算欠陥率	0.00	0.08	0.37	0.65	1.91	0.26
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.49	0.84	2.95	2.95
	最小換算欠陥率	0.00	0.01	0.25	0.52	1.03	0.00
合計	件数	34	182	61	39	23	339
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.36	0.68	1.67	0.30
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.49	0.99	2.95	2.95
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	1.03	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。

2) PM（ベンダー）スキルと全体工数

仮説「全体工数が多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 6-79 プロジェクト規模と PM（ベンダー）スキルの関係

工数区分	PM(ベンダースキル)						合計
	1	2	3	4	5	未回答	
<10人月	8	2	14	6	2	12	44
<50人月	31	22	63	31	5	26	178
<100人月	29	18	37	13	2	10	109
<500人月	56	37	41	23	3	16	176
>=500人月	33	8	3	8		6	58
未回答	27	19	16	4	1	22	89
合計	184	106	174	85	13	92	654
全体の割合	28.13%	16.21%	26.61%	13.00%	1.99%	14.07%	100.00%

10~100 人月のプロジェクトではスキル 3、100~500 人月超のプロジェクトではスキル 1 の PM が多いことから、仮説は検証された。

さらに、50 人月以上のプロジェクトを中・大規模プロジェクトとして抽出してその品質を分析する。

図表 6-80 中・大規模プロジェクトの品質

換算欠陥率	規模別工数			合計
	<100人月	<500人月	>=500	
件数	209	131	40	380
平均	0.62	0.31	0.33	0.48
最大	12.73	4.38	2.95	12.73
最小	0.00	0.00	0.00	0.00

50～100 人月のプロジェクト（0.62）に比べ 500 人月以上の大規模プロジェクト（0.33）の方が平均としては品質がよかった。ウォーターフォール型開発のみを取り出して分析した結果を図表 6-81 に示す。

図表 6-81 中・大規模プロジェクトの品質(ウォーターフォール開発のみ)

換算欠陥率	規模別工数			合計
	<100人月	<500人月	>=500	
件数	186	124	37	347
平均	0.56	0.31	0.31	0.44
最大	11.89	4.38	2.95	11.89
最小	0.00	0.00	0.00	0.00

「品質管理、プロジェクト管理で「なすべきことをなせば」規模が大きくても品質は高くなる。

3) PM（ベンダー）業務精通度と品質

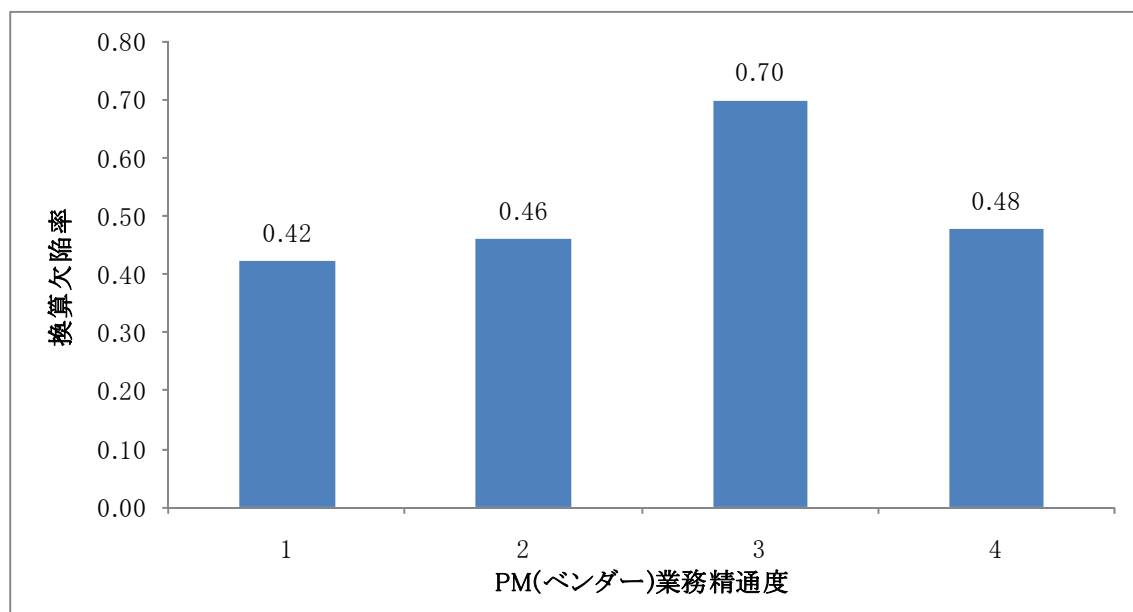
PM（ベンダー）業務精通度を次のように 4 段階に区分する。

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 6-82 PM（ベンダー業務精通度）と品質

換算欠陥率	PM(ベンダー)業務精通度					
	1	2	3	4	未回答	全体
件数	182	273	119	26	54	654
平均	0.42	0.46	0.70	0.48	0.32	0.48
最大	9.06	11.89	12.73	2.75	1.71	12.73
最小	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 6-83 PM（ベンダー）業務精通度と品質



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。

4) PM（ベンダー）技術精通度と品質

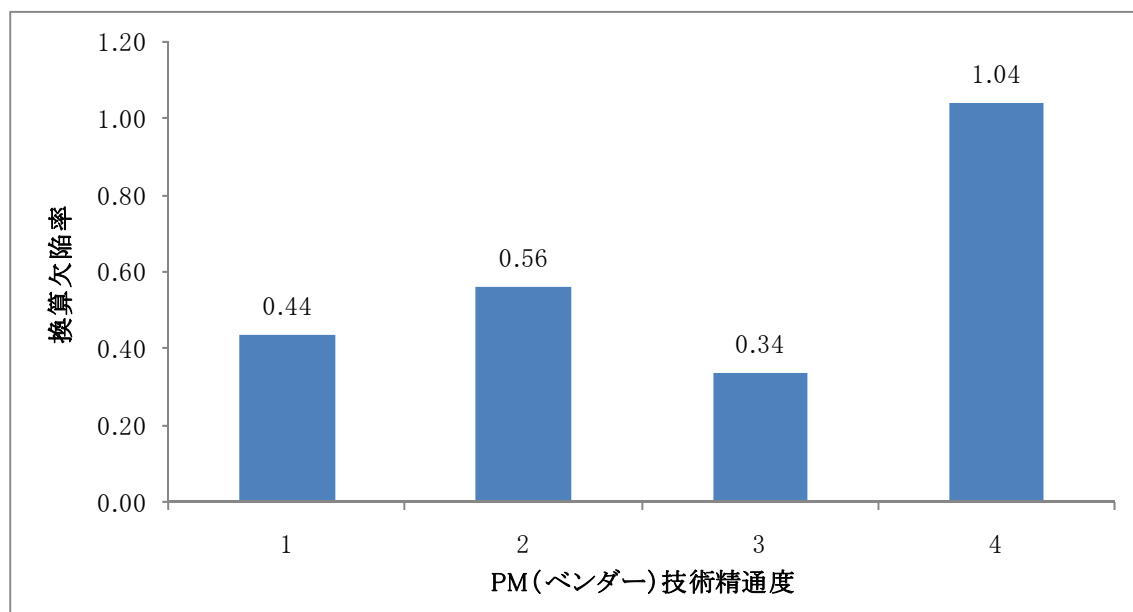
システム技術精通度を次のように 4 段階に区分する。

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 6-84 PM（ベンダー）技術精通度と品質

換算欠陥率	PM(ベンダー)技術精通度					全体
	1	2	3	4	未回答	
件数	270	275	48	5	56	654
平均	0.44	0.56	0.34	1.04	0.32	0.48
最大	9.06	12.73	2.75	2.16	1.71	12.73
最小	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 6-85 PM（ベンダー）技術精通度と品質



システム技術に十分に精通している PM（ベンダー）が担当するプロジェクトでは、経験も知識も全く無かった PM（ベンダー）のプロジェクトと比べると、換算欠陥率がほぼ 2 分の 1 になっている。PM（ベンダー）の能力が高いと品質が良くなる傾向が現われている。

5) PM（ベンダー）および PM（ユーザー）スキルと工期遅延度

工期遅延度と PM スキルに関連があるかどうかを、PM（ベンダー）と PM（ユーザー）ごとに分析した。

図表 6-85a PM(ベンダー)スキルと工期遅延度別の品質

工期遅延度		PM(ベンダー)スキル						合計
		1	2	3	4	5	未回答	
予定より早い	件数	4	3	4	6		4	21
	換算欠陥率	0.07	1.05	0.44	0.28		0.18	0.36
予定どおり	件数	72	43	56	32	7	20	230
	換算欠陥率	0.31	0.35	0.32	0.30	0.51	0.30	0.32
<10%	件数	5	5	7	1	1	1	20
	換算欠陥率	0.30	0.81	0.77	0.44	4.38	0.22	0.80
<20%	件数	6	1	11	2		4	24
	換算欠陥率	0.12	0.62	1.31	0.43		0.47	0.77
<50%	件数	10	3	9	5		4	31
	換算欠陥率	0.38	0.27	0.39	0.20		3.77	0.80
≥50%	件数	3	1	8	3		1	16
	換算欠陥率	4.50	0.01	1.46	0.66		0.60	1.74
合計	件数	100	56	95	49	8	34	342
	換算欠陥率	0.42	0.43	0.58	0.31	1.00	0.72	0.49

工期遅延度 ≥ 50% は、件数が少ないとは言え、工期も品質も管理されているとは言えない状況である。経験者であっても、注意を怠ると、大幅に工期遅延を起こし、品質も劣化する。

工期遅延を起こしていないプロジェクトの品質は良い

図表 6-85b PM(ユーザー)スキルと工期遅延度別の品質

工期遅延度	換算欠陥率	PM(ユーザー)スキル					
		1	2	3	4	5	未回答
予定より早い	件数	7	1	3	4	2	4
	換算欠陥率	0.46	0.40	0.06	0.64	0.46	0.06
予定どおり	件数	32	49	44	42	35	28
	換算欠陥率	0.32	0.23	0.47	0.30	0.26	0.37
<10%	件数	2	6	2	6	3	1
	換算欠陥率	0.40	0.67	2.26	0.94	0.26	0.22
<20%	件数	3	1	8	5	4	3
	換算欠陥率	0.22	0.21	0.91	1.43	0.51	0.41
<50%	件数	7	4	6	7	2	5
	換算欠陥率	0.22	0.50	0.30	0.44	0.44	3.02
≥50%	件数	1	5	4	1	3	2
	換算欠陥率	0.32	2.00	0.62	12.73	0.45	0.45
合計	件数	52	66	67	65	49	43
	換算欠陥率	0.32	0.42	0.55	0.68	0.31	0.66

PM（ユーザー）スキル 5 を除けば、経験の差が換算欠陥率にも影響を与えている。

6.4.4.2 PM（ユーザー）のスキルと品質

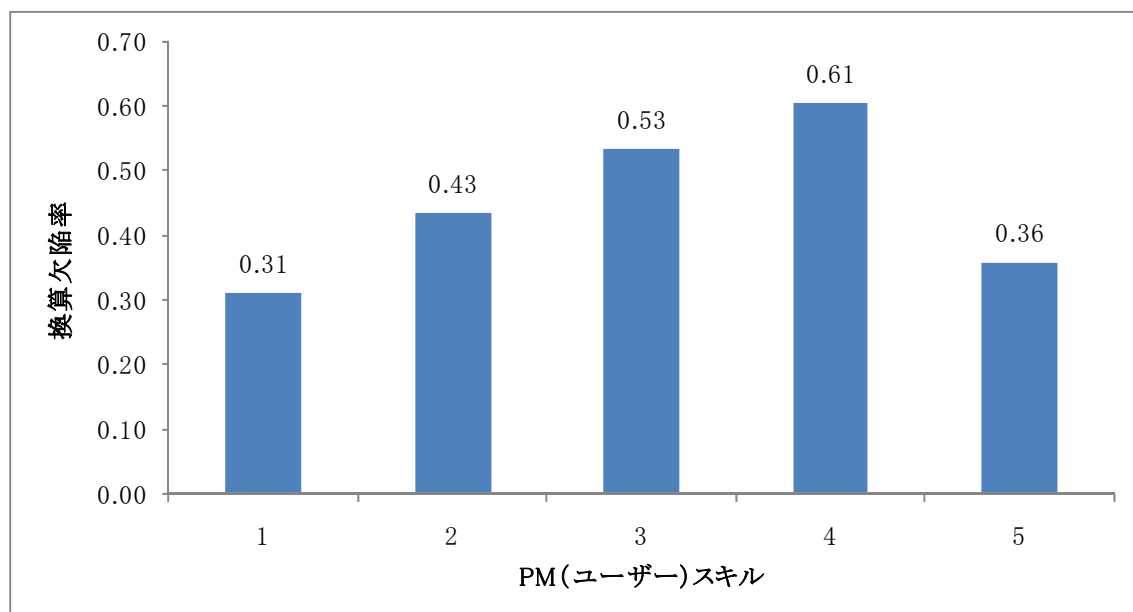
ユーザー側の PM スキル、業務精通度、技術精通度と品質との関係を調べる。

1) PM（ユーザー）スキルと品質

図表 6-86 PM（ユーザー）スキルと換算欠陥率の関係

換算欠陥率	PM(ユーザースキル)						
	1	2	3	4	5	未回答	全体
件数	91	113	124	128	88	110	654
平均	0.31	0.43	0.53	0.61	0.36	0.62	0.48
最大	2.75	9.06	5.37	12.73	2.08	11.89	12.73
最小	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 6-87 PM（ユーザー）スキルと換算欠陥率の関係



PM（ユーザー）スキルと換算欠陥率の間には、スキル 5 を除けば経験者の方が品質の良いシステムを作り出すと言える。

2) PM（ユーザー）業務精通度と品質

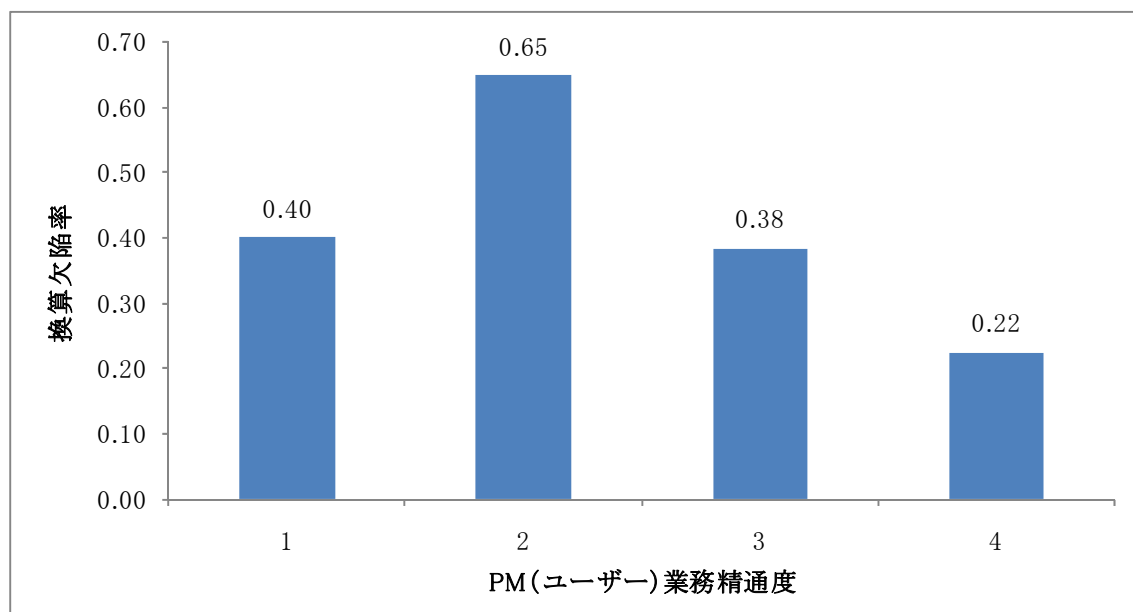
PM（ユーザー）業務精通度を次のように 4 段階に区分する。

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 6-88 PM（ユーザー）業務精通度と品質

換算欠陥率	PM(ユーザー)業務精通度					
	1	2	3	4	未回答	全体
件数	270	243	64	14	63	654
平均	0.40	0.65	0.38	0.22	0.33	0.48
最大	9.06	12.73	1.83	0.60	2.16	12.73
最小	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 6-89 PM（ユーザー）業務精通度と品質



PM（ユーザー）が業務の経験も知識も全くなかった場合でも換算欠陥率は低く、PM（ユーザー）業務精通度と品質の関係に傾向は見られない。

3) PM（ユーザー）技術精通度と品質

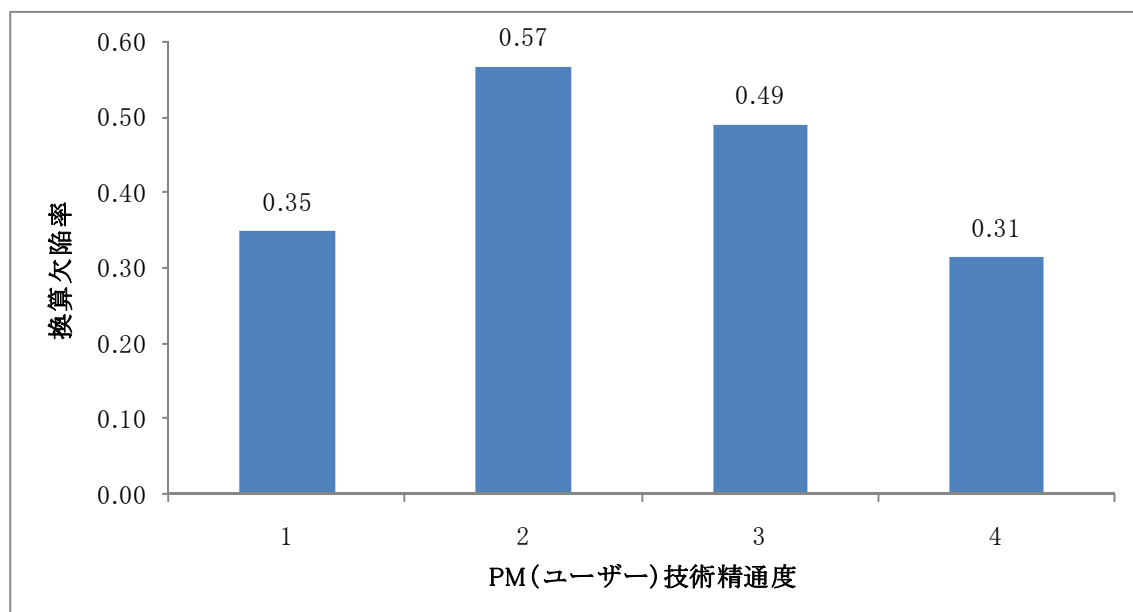
システム技術精通度を次のように 4 段階に区分する。

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 6-90 PM（ユーザー）技術精通度と品質

換算欠陥率	PM(ユーザー)技術精通度					合計
	1	2	3	4	未回答	
件数	92	261	196	38	67	654
平均	0.35	0.57	0.49	0.31	0.36	0.48
最大	4.38	11.89	12.73	1.48	2.16	12.73
最小	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

図表 6-91 PM（ユーザー）技術精通度と品質



PM（ユーザー）の技術力が高いと品質が良くなるという傾向は、ここでは見られない。

6.4.4.3 PMO（ベンダー）と品質

2009 年度調査から PMO（Project Management Office）に関する設問を追加した。

1) PMO（ベンダー）の有無と品質

仮説「ベンダー企業に PMO が設置されていると、受注し納品したシステムの品質が向上する」を検証する。

図表 6-92 PMO（ベンダー）の有無と品質

PMO有無		換算欠陥率						合計
		A(=0)	B(<0.25)	C(<0.5)	D(<1)	E(<3)	F(≤3)	
PMO有	件数	5	36	6	6	3	1	57
	平均換算欠陥率	0.00	0.07	0.31	0.75	1.80	6.36	0.37
PMO無	件数	5	24	5	5	2	1	42
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.36	0.68	1.37	4.93	0.35
合計	件数	10	60	11	11	5	2	99
	平均換算欠陥率	0.00	0.08	0.33	0.72	1.63	5.65	0.36

PMO を設置したプロジェクトと設置していないプロジェクトでは、換算欠陥率にほとんど差はない。E、F ランクの合計を見ても同様である。回答されたプロジェクト件数が少ないため、今後さらにフォローしたい。

6.4.4.4 PMO（ベンダー）の関与度とプロジェクト全体満足度

仮説「PMO（ベンダー）の関与度が高いとシステムの品質が向上する」を検証する。

図表 6-93 PMO（ベンダー）の関与度とプロジェクト全体満足度

		プロジェクト全体満足度				合計
		満足	やや不満	不満	未回答	
十分役割を果たしていた	件数	21	7		2	30
	割合	70.00%	23.33%	0.00%	6.67%	100.00%
ある程度役割を果たしていた	件数	51	10		1	62
	割合	82.26%	16.13%	0.00%	1.61%	100.00%
役割をはたしていたとは言えない	件数	8	3		3	14
	割合	57.14%	21.43%	0.00%	21.43%	100.00%
何もしていない	件数	28	2		2	32
	割合	87.50%	6.25%	0.00%	6.25%	100.00%
合計	件数	108	22		8	138
	割合	78.26%	15.94%	0.00%	5.80%	100.00%

回答されたプロジェクト件数が少ないこともあり、仮説は検証できない。

6.4.4.5 まとめ

全体を通して、PM（ベンダー）の能力は品質に影響を与えているが、PM（ユーザー）の能力はあまり影響を与えていない。

6.4.5 PM の能力の影響範囲

6.4.5.1 PM（ベンダー）の能力とソフトウェア機能の満足度

ソフトウェア機能の満足度と PM（ベンダー）の能力との関係を調べた。

1) ソフトウェア機能満足度と PM（ベンダー）スキル

図表 6-94 ソフトウェア機能満足度と PM（ベンダー）スキル

PM(ベンダー)スキル		顧客満足度(ソフトウェア機能)				合計
		満足	やや不満	不満	未回答	
多数の中・大規模プロジェクトの管理を経験	件数	146	30	2	6	184
	割合	79.35%	16.30%	1.09%	3.26%	100.00%
少数の中・大規模プロジェクトの管理を経験	件数	80	20	3	3	106
	割合	75.47%	18.87%	2.83%	2.83%	100.00%
多数の小・中規模プロジェクトの管理を経験	件数	134	33	2	5	174
	割合	77.01%	18.97%	1.15%	2.87%	100.00%
少数の小・中規模プロジェクトの管理を経験	件数	65	14	1	5	85
	割合	76.47%	16.47%	1.18%	5.88%	100.00%
プロジェクト管理の経験なし	件数	9	2		2	13
	割合	69.23%	15.38%	0.00%	15.38%	100.00%
未記入	件数	58	20		14	92
	割合	63.04%	21.74%	0.00%	15.22%	100.00%
合計	件数	492	119	8	35	654
	割合	75.23%	18.20%	1.22%	5.35%	100.00%

ソフトウェア機能満足度と PM（ベンダー）のスキルとの関係は見当たらない。

図表 6-95 ソフトウェア機能満足度と PM（ベンダー）の業務精通度

PM(ベンダー)業務精通度		顧客満足度(ソフトウェア機能)				合計
		満足	やや不満	不満	未回答	
十分精通していた	件数	155	18	3	6	182
	割合	85.16%	9.89%	1.65%	3.30%	100.00%
ある程度のレベルまでは精通していた	件数	207	53	4	9	273
	割合	75.82%	19.41%	1.47%	3.30%	100.00%
精通していたとは言えない	件数	82	30	1	6	119
	割合	68.91%	25.21%	0.84%	5.04%	100.00%
全く経験も知識もなかった	件数	19	5		2	26
	割合	73.08%	19.23%	0.00%	7.69%	100.00%
未記入	件数	29	13		12	54
	割合	53.70%	24.07%	0.00%	22.22%	100.00%
合計	件数	492	119	8	35	654
	割合	75.23%	18.20%	1.22%	5.35%	100.00%

3) ソフトウェア機能満足度と PM（ベンダー）のシステム技術精通度

図表 6-96 ソフトウェア機能満足度とベンダー側 PM（ベンダー）のシステム技術精通度

PM(ベンダー)システム技術精通度		顧客満足度(ソフトウェア機能)				合計
		満足	やや不満	不満	未回答	
十分精通していた	件数	228	29	4	9	270
	割合	84.44%	10.74%	1.48%	3.33%	100.00%
ある程度のレベルまでは精通していた	件数	198	65	3	9	275
	割合	72.00%	23.64%	1.09%	3.27%	100.00%
精通していたとは言えない	件数	32	11		5	48
	割合	66.67%	22.92%	0.00%	10.42%	100.00%
全く経験も知識もなかった	件数	3	1	1		5
	割合	60.00%	20.00%	20.00%	0.00%	100.00%
未記入	件数	31	13		12	56
	割合	55.36%	23.21%	0.00%	21.43%	100.00%
合計	件数	492	119	8	35	654
	割合	75.23%	18.20%	1.22%	5.35%	100.00%

PM（ベンダー）のシステム技術精通度が高いほど、顧客のソフトウェア機能満足度に満足と回答したプロジェクトの割合が高くなっており、両者の相関は高い。

4) ソフトウェア機能満足度とプロジェクト全体満足度

次にソフトウェア機能の満足度と全体のプロジェクト満足度との関係を調べた。

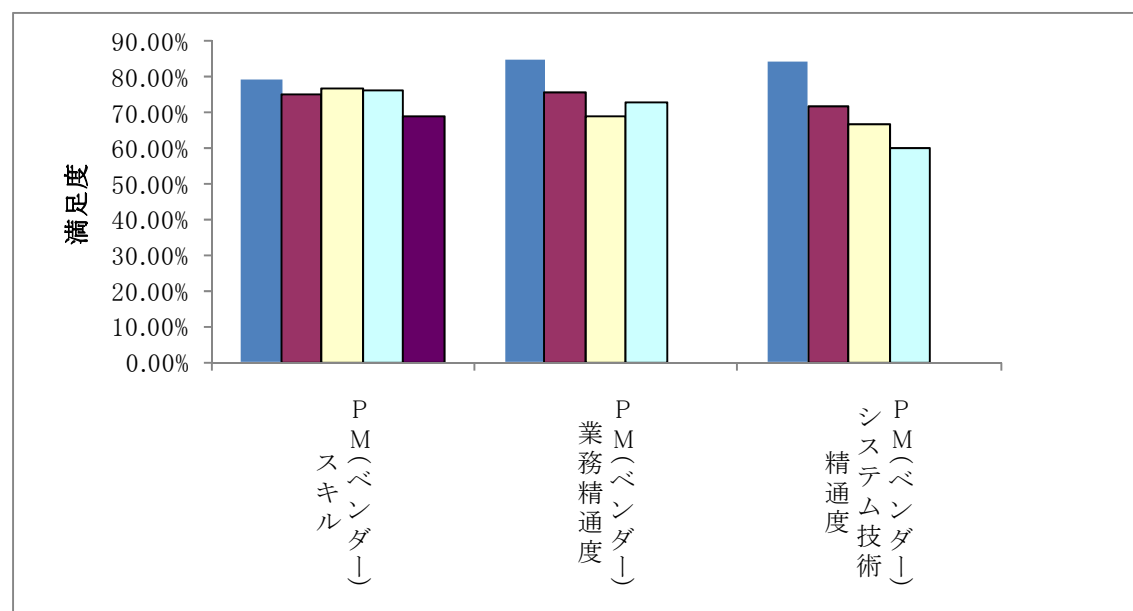
図表 6-97 ソフトウェア機能満足度とプロジェクト全体満足度

プロジェクト全体満足度		顧客満足度(ソフトウェア機能)				合計
		満足	やや不満	不満	未回答	
満足	件数	381	38	1	3	423
	割合	90.07%	8.98%	0.24%	0.71%	100.00%
やや不満	件数	98	67	4	2	171
	割合	57.31%	39.18%	2.34%	1.17%	100.00%
不満	件数	11	11	3		25
	割合	44.00%	44.00%	12.00%	0.00%	100.00%
未回答	件数	2	3		30	35
	割合	5.71%	8.57%	0.00%	85.71%	100.00%
合計	件数	492	119	8	35	654
	割合	75.23%	18.20%	1.22%	5.35%	100.00%

ソフトウェア機能の満足度が高いと、プロジェクト全体の満足度も高い。

図表 6-94～6-96 に示した顧客満足度（ソフトウェア機能）に関する結果を一つにまとめて、全体的な傾向を見る。

図表 6-97a ソフトウェア機能満足度（未回答を除く）



PM（ベンダー）スキル、PM（ベンダー）業務精進度、PM（ベンダー）システム技術精進度の各項目における区分数と区分内容は異なるが、業務精進度、システム技術精進度について、左から右へ満足度が低下していく傾向がうかがえる。

6.4.5.2 PM（ユーザー）の能力と工期遅延度

工期遅延理由の 50%以上%が、要件定義フェーズ以前にあったという結果をうけ、PM（ユーザー）の能力と工期遅延度の関係を調べた。

1) PM（ユーザー）スキルと工期遅延度

図表 6-98 PM（ユーザー）スキルと工期遅延度

PM(ユーザー)スキル		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%		
多数の中・大規模プロジェクトの管理を経験	件数	7	54	5	4	11	1	82	14.63
	割合(%)	8.54	65.85	6.10	4.88	13.41	1.22	100.00	
	平均工期遅延度	-0.28	0.00	0.08	0.14	0.32	0.55	0.04	
少数の中・大規模プロジェクトの管理を経験	件数	3	75	7	2	4	8	99	12.12
	割合(%)	3.03	75.76	7.07	2.02	4.04	8.08	100.00	
	平均工期遅延度	-0.43	0.00	0.06	0.13	0.26	0.78	0.07	
多数の小・中規模プロジェクトの管理を経験	件数	8	70	3	12	10	5	108	13.89
	割合(%)	7.41	64.81	2.78	11.11	9.26	4.63	100.00	
	平均工期遅延度	-0.24	0.00	0.06	0.14	0.31	0.91	0.07	
少数の小・中規模プロジェクトの管理を経験	件数	11	66	6	8	12	7	110	17.27
	割合(%)	10.00	60.00	5.45	7.27	10.91	6.36	100.00	
	平均工期遅延度	-0.35	0.00	0.06	0.15	0.30	0.82	0.06	
プロジェクト管理の経験なし	件数	4	54	4	7	4	4	77	10.39
	割合(%)	5.19	70.13	5.19	9.09	5.19	5.19	100.00	
	平均工期遅延度	-0.14	0.00	0.06	0.15	0.30	0.70	0.06	
未回答	件数	5	58	3	9	11	3	89	15.73
	割合(%)	5.62	65.17	3.37	10.11	12.36	3.37	100.00	
	平均工期遅延度	-0.26	0.00	0.06	0.13	0.29	0.83	0.06	
合計	件数	38	377	28	42	52	28	565	14.16
	割合(%)	6.73	66.73	4.96	7.43	9.20	4.96	100.00	
	平均工期遅延度	-0.29	0.00	0.06	0.14	0.30	0.80	0.06	

プロジェクト管理の経験のない PM（ユーザー）でも 20%以上の遅延度となったプロジェクトは 77 件中 8 件（10.4%）と低く、PM（ユーザー）のプロジェクト管理経験と工期遅延度との相関は見られない。

2) PM（ユーザー）の業務精通度と工期遅延度

図表 6-99 PM（ユーザー）の業務精通度と工期遅延度

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	13	174	12	15	22	9	245	12.65
	割合(%)	5.31	71.02	4.90	6.12	8.98	3.67	100.00	
	平均工期遅延度	-0.33	0.00	0.07	0.14	0.31	0.74	0.05	
ある程度のレベルまでは精通していた	件数	17	127	13	17	22	9	205	15.12
	割合(%)	8.29	61.95	6.34	8.29	10.73	4.39	100.00	
	平均工期遅延度	-0.28	0.00	0.06	0.14	0.30	0.77	0.06	
精通していたとは言えない	件数	4	33	1	7	5	5	55	18.18
	割合(%)	7.27	60.00	1.82	12.73	9.09	9.09	100.00	
	平均工期遅延度	-0.18	0.00	0.08	0.15	0.28	0.72	0.10	
全く経験も知識もなかった	件数	2	8	1			3	14	21.43
	割合(%)	14.29	57.14	7.14	0.00	0.00	21.43	100.00	
	平均工期遅延度	-0.41	0.00	0.08			1.03	0.17	
未記入	件数	2	35	1	3	3	2	46	10.87
	割合(%)	4.35	76.09	2.17	6.52	6.52	4.35	100.00	
	平均工期遅延度	-0.14	0.00	0.06	0.11	0.29	1.00	0.06	
合計	件数	38	377	28	42	52	28	565	14.16
	割合(%)	6.73	66.73	4.96	7.43	9.20	4.96	100.00	
	平均工期遅延度	-0.29	0.00	0.06	0.14	0.30	0.80	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。

3) PM（ユーザー）の技術精通度と工期遅延度

図表 6-100 PM（ユーザー）の技術精通度と工期遅延度

PM(ユーザー)の技術精通度		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	9	58	5	3	9	2	86	12.79
	割合(%)	10.47	67.44	5.81	3.49	10.47	2.33	100.00	
	平均工期遅延度	-0.31	0.00	0.07	0.12	0.34	1.33	0.04	
ある程度のレベルまでは精通していた	件数	9	151	11	20	25	9	225	15.11
	割合(%)	4.00	67.11	4.89	8.89	11.11	4.00	100.00	
	平均工期遅延度	-0.21	0.00	0.07	0.14	0.30	0.80	0.07	
精通していたとは言えない	件数	14	103	11	14	14	14	170	16.47
	割合(%)	8.24	60.59	6.47	8.24	8.24	8.24	100.00	
	平均工期遅延度	-0.33	0.00	0.06	0.15	0.30	0.72	0.07	
全く経験も知識もなかった	件数	3	27		2	1	1	34	5.88
	割合(%)	8.82	79.41	0.00	5.88	2.94	2.94	100.00	
	平均工期遅延度	-0.36	0.00		0.13	0.25	0.50	0.00	
未記入	件数	3	38	1	3	3	2	50	10.00
	割合(%)	6.00	76.00	2.00	6.00	6.00	4.00	100.00	
	平均工期遅延度	-0.16	0.00	0.06	0.11	0.29	1.00	0.06	
合計	件数	38	377	28	42	52	28	565	14.16
	割合(%)	6.73	66.73	4.96	7.43	9.20	4.96	100.00	
	平均工期遅延度	-0.29	0.00	0.06	0.14	0.30	0.80	0.06	

PM（ユーザー）が技術に精通しているか否かに関しては、工期遅延度との関連性は認められない。

6.4.5.3 PM スキルと工期遅延度

全体工期の遅延度と PM のスキルの関連について、仮説「経験ある PM が担当することによって、プロジェクトを短工期に終了させられる」を検証する。

図表 6-101 PM（ユーザー）スキルと工期遅延度

	PM(ユーザー)スキル						合計
	1	2	3	4	5	未回答	
長工期	19	24	25	25	14	25	132
適正工期	34	52	52	47	50	33	268
短工期	20	17	26	31	11	23	128
未記入	18	20	21	25	13	29	126
合計	91	113	124	128	88	110	654

図表 6-102 PM（ベンダー）スキルと工期遅延度

	PM(ベンダー)スキル						合計
	1	2	3	4	5	未回答	
長工期	29	14	52	15	2	20	132
適正工期	65	52	72	44	8	27	268
短工期	56	15	22	15	2	18	128
未記入	34	25	28	11	1	27	126
合計	184	106	174	85	13	92	654

スキル 1、2 は中・大規模プロジェクト管理の経験、スキル 1、3 は多数のプロジェクトの管理経験を対象とするといった対象のずれに注目し、図表 6-101、102 をもとに、PM の経験に関して、中・大規模 対 小・中規模、多数経験者 対 少数経験者に組み替えて、回答のあったプロジェクト件数の比率を対比した結果を図表 6-103 に示す。

図表 6-103 プロジェクトの規模、PM の経験によるプロジェクト件数の比較

	多数経験者 対 少数経験者				中・大規模 対 小・中規模			
	PM(ユーザー)		PM(ベンダー)		PM(ユーザー)		PM(ベンダー)	
	1+3	2+4	1+3	2+4	1+2	3+4	1+2	3+4
長工期	41.12%	45.79%	72.32%	25.89%	40.19%	46.73%	38.39%	59.82%
適正工期	36.60%	42.13%	56.85%	39.83%	36.60%	42.13%	48.55%	48.13%
短工期	43.81%	45.71%	70.91%	27.27%	35.24%	54.29%	64.55%	33.64%
未記入	40.21%	46.39%	62.63%	36.36%	39.18%	47.42%	59.60%	39.39%
合計	39.52%	44.30%	63.70%	33.99%	37.50%	46.32%	51.60%	46.09%

注 1+2 などに示す数字は、PM のスキルレベルを示す。

はっきりとした傾向が見られるのは、PM（ベンダー）における規模と工期乖離度との対比である。PM（ベンダー）においては、小・中規模プロジェクトの経験者よりも中・大規模プロジェクトの経験者ほど短工期で完成させている、と言える。

6.4.6 欠陥率と顧客満足度の関係

仮説「換算欠陥率が高いと品質ランクを尺度としたプロジェクト全体の顧客満足度は低下する」を検証するために、換算欠陥率による品質ランクと顧客満足度のクロス分析を行った。

6.4.6.1 品質と顧客満足度（プロジェクト全体）

図表 6-104 品質と顧客満足度（プロジェクト全体）

換算欠陥率		顧客満足度(プロジェクト全体)				未回答	満足率
		満足	やや不満	不満	合計		
A(=0)	件数	24	12		36		66.67%
	平均	0.00	0.00		0.00		
B(<0.25)	件数	144	34	8	186	7	77.42%
	平均	0.08	0.11	0.10	0.09	0.08	
C(<0.5)	件数	43	21	4	68	3	63.24%
	平均	0.33	0.40	0.35	0.35	0.39	
D(<1)	件数	26	11	1	38	2	68.42%
	平均	0.70	0.64	0.70	0.68	0.67	
E(<3)	件数	19	10	2	31		61.29%
	平均	1.80	1.24	2.24	1.65		
F(≥3)	件数	5	3	1	9		55.56%
	平均	6.38	6.12	12.73	7.00		
合計	件数	261	91	16	368	12	70.92%
	平均	0.42	0.55	1.25	0.49	0.26	

仮説は確認できなかった。

換算欠陥率が 0（A ランク）であるがやや不満というプロジェクトが 12 件（2009 年度調査では、10 件）あった。その理由には、次の回答があった。

- ・ 検索レスポンス性能を確保するために結果の表示件数を限定するなど、一部の機能を縮小せざるを得なかった。
- ・ 品質・納期は問題なかったがコストがかかりすぎた。
- ・ 端末特性によるユーザー制限
- ・ システムの制約で実現できない機能があった。
- ・ 設計が遅れ、改善の時間がとれなかったため。
- ・ 設計が遅れ、改善の時間がとれなかったため。
- ・ ユーザー都合の原因による作業遅延が多いと感じるが、納期の変更はなく、計画通りに進まない事が多い。
- ・ ユーザーからのシステム要求がテスト工程で変更されることが多かった。ただしシステムそのものは活用できている。
- ・ もう少し短期間で対応してほしいと思っているため。
- ・ 結果的に QCD は問題なかったが、開発責任者に負荷が集中した。（他開発要員のスキルアンマッチ）

「ユーザー側が期待しているレベルに、ベンダー側が達していない」とユーザー側にとって満足できない結果となる。ユーザー側の期待レベルに関して、ベンダー側とのコミュニケーションが十分であれば、顧客満足が高くなることを示している。プロジェクト開始時に十分な意思疎通を図ることが重要である。

6.4.6.2 顧客満足度（品質）

1) 換算欠陥率と顧客満足度（品質）

仮説「ユーザーの目に触れる欠陥が多いと（換算欠陥率が高いと）、顧客満足度も低下する」を検証する。

図表 6-105 換算欠陥率と顧客満足度（品質）

換算欠陥率		品質満足度				満足率
		満足	やや不満	不満	合計	未回答
A(=0)	件数	27	3	1	31	5
	平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B(<0.25)	件数	132	40	7	179	14
	平均	0.08	0.12	0.07	0.09	0.09
C(<0.5)	件数	30	23	5	58	13
	平均	0.35	0.37	0.34	0.35	0.37
D(<1)	件数	18	14	5	37	3
	平均	0.69	0.68	0.60	0.67	0.73
E(<3)	件数	17	11	3	31	
	平均	1.73	1.48	1.82	1.65	
F(≥3)	件数	4	3	1	8	1
	平均	6.64	6.12	12.73	7.21	5.37
合計	件数	228	94	22	344	36
	平均	0.39	0.61	1.06	0.49	0.38

換算欠陥率が 0（A ランク）のプロジェクトにおける品質の満足度は 87.1%であり、換算欠陥率の小さいプロジェクトほど品質満足度が高いという傾向が認められる。一方、換算欠陥率が 1～3 のプロジェクト（品質 E ランク）でも満足と答えた回答が 50%以上ある。そこで、換算欠陥率が 3 以上（F ランク）のプロジェクト 9 件の概要を図表 6-107 に示した。工数と工期の関係から見ると、規模の小さい、かつ、少人数（1 人から 2 人）での開発プロジェクトが多いことがわかる。

図表 6-105～6-109 を通じて、換算欠陥率が A、B ランクのプロジェクトの品質満足率は 70%以上と高いが、それ以下のランクになると品質満足度はおよそ 50%以下となり、評価されなくなる。

図表 6-106 換算欠陥率と品質満足度（2010 年単年度データ）

換算欠陥率		品質満足度					満足率
		満足	やや不満	不満	合計	未回答	
A(=0)	件数	6	1		7	1	85.71%
	平均	0.00	0.00		0.00	0.00	
B(<0.25)	件数	29	5	1	35	6	82.86%
	平均	0.07	0.12	0.01	0.07	0.07	
C(<0.5)	件数	1	1		2	3	50.00%
	平均	0.26	0.25		0.26	0.36	
D(<1)	件数	2	1	1	4	1	50.00%
	平均	0.81	0.60	0.55	0.69	0.73	
E(<3)	件数		2		2		0.00%
	平均		1.48		1.48		
F(≥3)	件数	1			1		100.00%
	平均	6.36			6.36		
合計	件数	39	10	2	51	11	76.47%
	平均	0.26	0.44	0.28	0.30	0.20	

概ね、換算欠陥率が低いと、品質満足度が高いと言える。

図表 6-107 換算欠陥率 3 以上のプロジェクトの概要

全体 工期	全体 工数	KLOC 値(言語)	FP値	換算欠 陥数	換算欠 陥率	顧客満足度		要求仕様変更発生	要求仕様明 確度
						PJ全体	品質		
24	57.5	97000	0	732	12.73	不満	不満	大きな変更が発生	ややあいまい
15	18	38782	254	214	11.89	満足	満足	軽微な変更が発生	ややあいまい
11	9	0	0	81.5	9.06	やや不満	やや不満	軽微な変更が発生	ややあいまい
7	13.2	0	0	84	6.36	満足	満足	大きな変更が発生	かなり明確
9	17.5	0	0	94	5.37	満足		軽微な変更が発生	かなり明確
6	6.8	0	0	33.5	4.93	やや不満	やや不満	軽微な変更が発生	かなり明確
9	14	0	0	63.5	4.54	満足	満足	軽微な変更が発生	ややあいまい
21	211	267392	0	925	4.38	やや不満	やや不満	大きな変更が発生	ややあいまい
16	105	0	1505.4	395	3.76	満足	満足	軽微な変更が発生	かなり明確

注 換算欠陥率の大きいプロジェクトの順に並べた。

小規模プロジェクトでは満足度の判断が甘くなる可能性があるため、50 人月以上のプロジェクトに限定して、換算欠陥率と顧客満足度（品質）との関係を再計算すると、次のようになった。

図表 6-108 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)

換算欠陥率		品質満足度				未回答	満足率
		満足	やや不満	不満	合計		
A(=0)	件数	12	2	1	15	1	80.00%
	平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
B(<0.25)	件数	100	31	7	138	10	72.46%
	平均	0.07	0.11	0.07	0.08	0.06	
C(<0.5)	件数	11	14	4	29	7	37.93%
	平均	0.37	0.36	0.34	0.36	0.31	
D(<1)	件数	5	9	5	19	3	26.32%
	平均	0.72	0.64	0.60	0.65	0.73	
E(<3)	件数	6	7	3	16		37.50%
	平均	1.89	1.56	1.82	1.73		
F(≥3)	件数	1	1	1	3		33.33%
	平均	3.76	4.38	12.73	6.96		
合計	件数	135	64	21	220	21	61.36%
	平均	0.22	0.46	1.10	0.38	0.24	

注 満足率は、未回答を除き、合計に占める「満足」回答の割合を示す。

この分析でも、換算欠陥率が 3 以上 (F ランク) のプロジェクトでも満足と答えた回答が 1/3 あり、小規模プロジェクトを除いても、満足度の評価は甘いと言える。

2010 年度の単年度データをもとに、同様の分析を行った。

図表 6-109 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) (2010 年度のみ)

換算欠陥率		品質満足度				未回答	満足率
		満足	やや不満	不満	合計		
A(=0)	件数	4	1		5	1	80.00%
	平均	0.00	0.00		0.00	0.00	
B(<0.25)	件数	42	6	2	50	4	84.00%
	平均	0.07	0.11	0.03	0.07	0.04	
C(<0.5)	件数	2	4		6	3	33.33%
	平均	0.42	0.34		0.37	0.32	
D(<1)	件数	1	3	1	5	2	20.00%
	平均	0.89	0.63	0.55	0.67	0.68	
E(<3)	件数		3	1	4		0.00%
	平均		1.43	2.65	1.74		
F(≥3)	件数						
	平均						
合計	件数	49	17	4	70	10	70.00%
	平均	0.09	0.48	0.82	0.23	0.25	

品質と満足度の関係は明確である。

6-105 から 6-109 を通じて、品質 A、B ランクの満足度は高いが、それ以下のレベルの品質満足度は同じになる。

6.4.7 レビューと品質

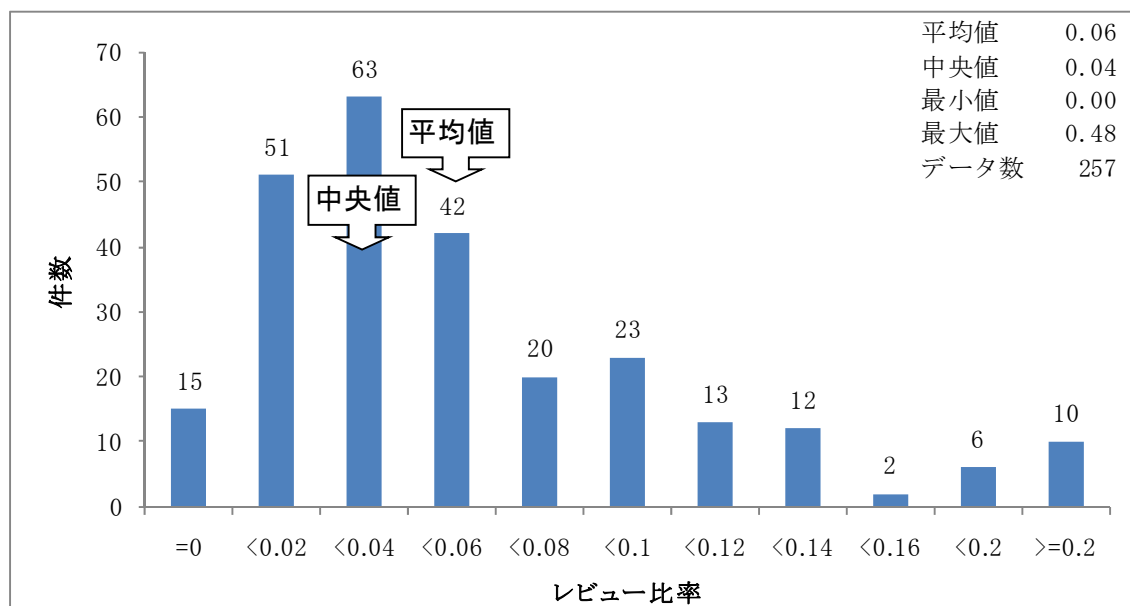
仮説「ユーザーレビューと欠陥率の関係では、ユーザーレビューが多いと、品質が向上する」を確かめるために、レビュー工数比率と欠陥率の関係、及び、レビュー指摘数と欠陥率を調べた。

6.4.7.1 レビュー比率と品質

1) レビュー比率の統計

換算欠陥率が計算できた 380 件のプロジェクトのうち、255 件（異常値を除く）のプロジェクトについて、レビュー比率（レビュー工数÷プロジェクト合計工数）が計算できた。その度数分布と基本統計量は次の通りである。

図表 6-110 レビュー比率の度数分布と基本統計量

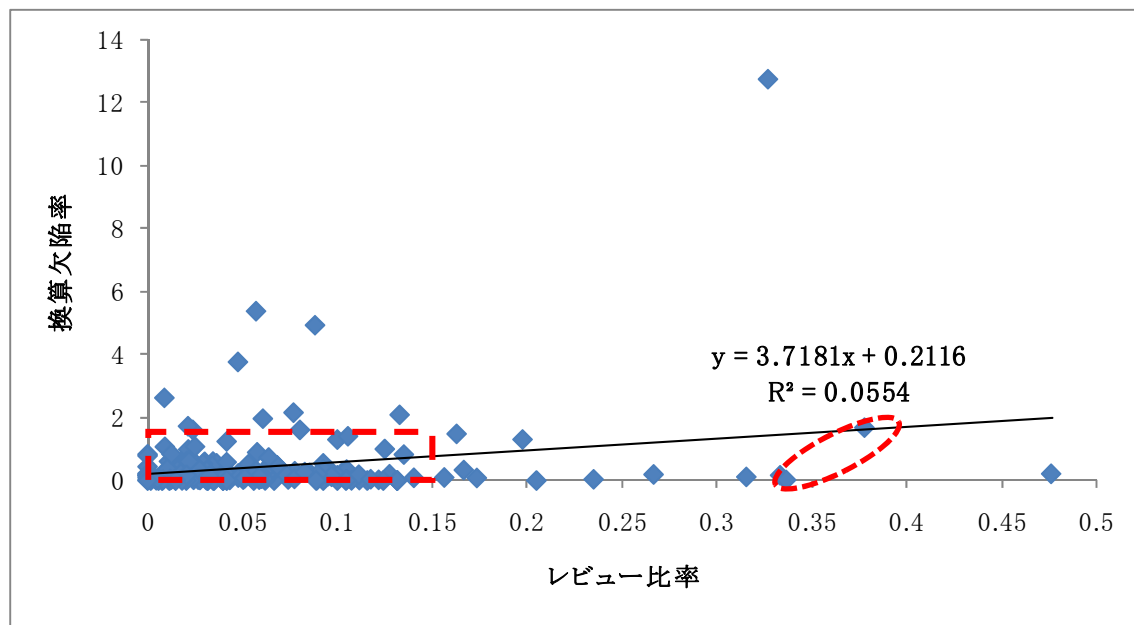


レビュー比率の平均値は 0.06 だが、0.14 未満のプロジェクト数は 239 件であり、93.0% を占める。レビュー比率が極端に大きい（0.3 以上）プロジェクトは 6 件あったが、内 2 件の開発ライフサイクルモデルは反復型であった。

2) レビュー比率と換算欠陥率

仮説「要件決定者が参加したレビューが多いと品質が向上する」を検証する。換算欠陥率とレビュー比率が得られたプロジェクト 203 件を散布図にプロットした。

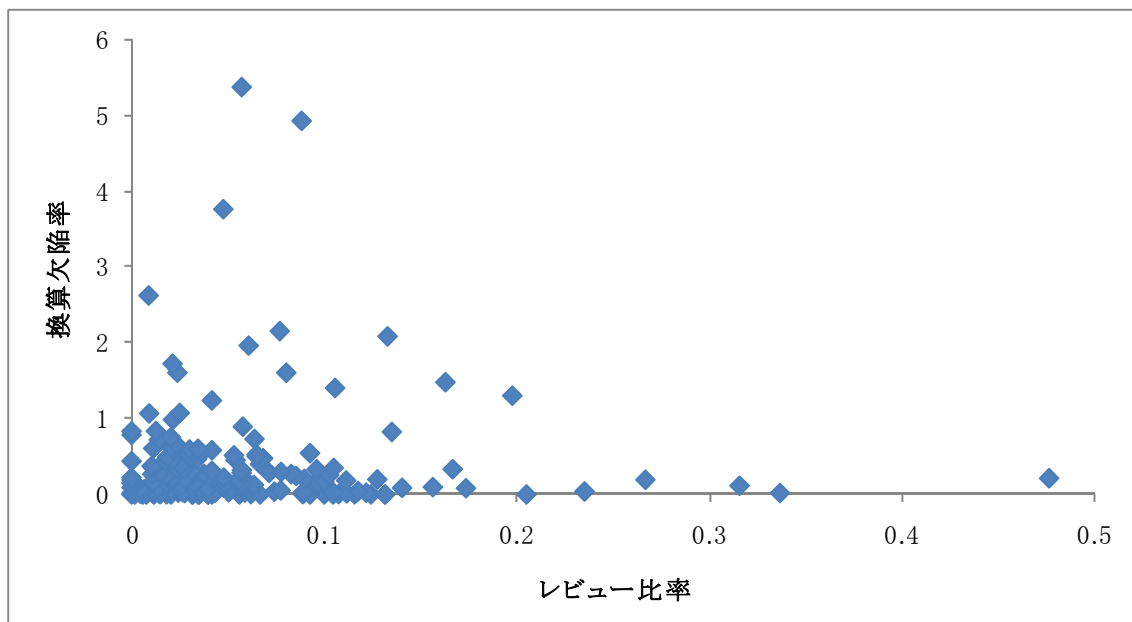
図表 6-111 レビュー比率と換算欠陥率



203 件のデータを対象に散布図を描いた。レビュー比率は平均が約 0.06、中央値が約 0.04 であり、ほとんどが 0.15 以下である。レビュー比率と換算欠陥率の相関係数は 0.24、決定係数は 0.055 であり、相関はない。また、楕円で囲んだ 2 件は、レビュー比率が高いが、反復型開発プロジェクトであった。しかし、レビュー比率の低いところにも反復型開発プロジェクトは多数ある。

そこで、反復型開発を除き、ウォーターフォール型開発のみを対象にして、レビュー比率と換算欠陥率の関係を見た結果を図表 6-112 に示す。データ件数は 185 件である。

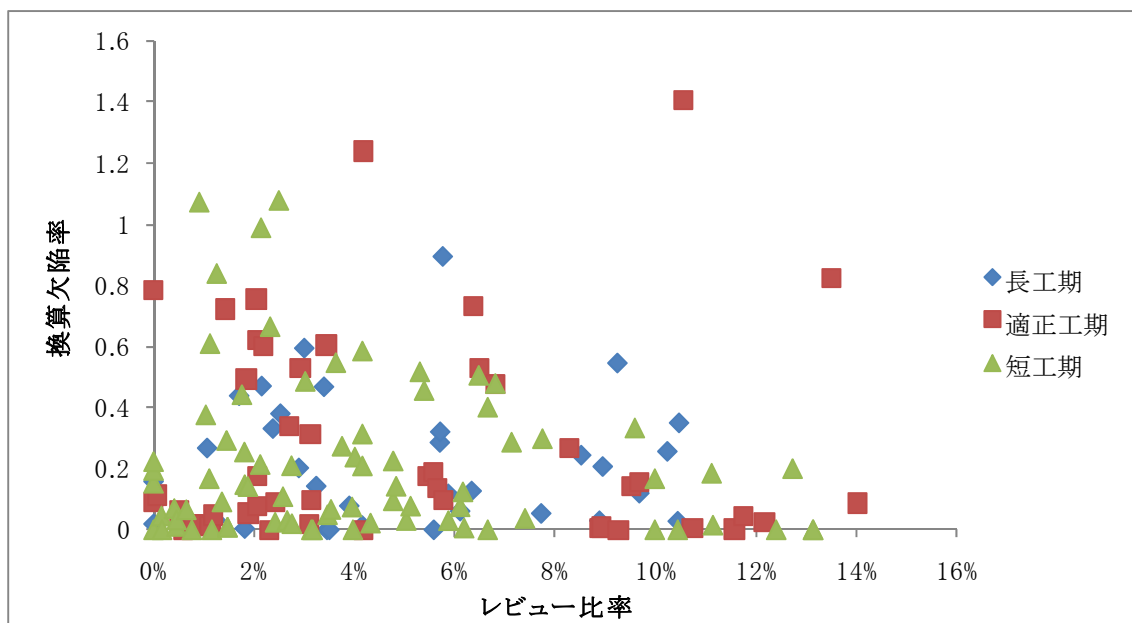
図表 6-112 レビュー比率・換算欠陥率（ウォーターフォール型）



3) レビュー比率<15% かつ 換算欠陥率<1.5 の部分

図表 6-111 の散布図のなかから、極端に品質が悪いデータと極端にレビュー比率が大きなデータを取り除き、また、工期乖離率が求められなかったプロジェクト 3 件を除き、データ件数の多い部分（図表 6-111 において破線四角で囲った部分）を拡大し、工期乖離区分に従ってシンボル分けすると、次のようになった。

図表 6-113 レビュー比率<15%かつ換算欠陥率<1.5 の場合



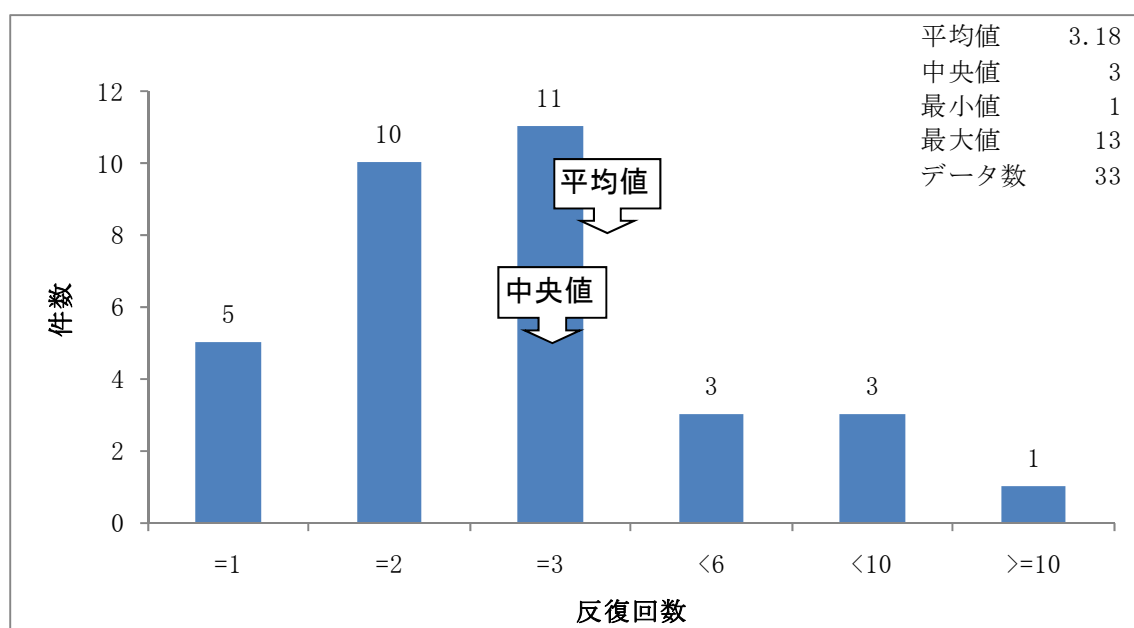
右上の 2 点を除けば、全体に右下がりの傾向にある。特にレビュー比率>10%のところ

では換算欠陥率は 0.4 以下、逆にレビュー比率が 3%以下のエリアでは換算欠陥率は 1.1 ま
で伸びているものがある。ユーザーレビュー回数を確保することにより、欠陥率の上昇（品
質の劣化）を防ぐこともできる。

4) 反復型開発の反復回数

654 件中、反復型開発プロジェクトとの回答は 33 件あった。これらの反復回数の実態を
調べた。

図表 6-114 反復回数の度数分布

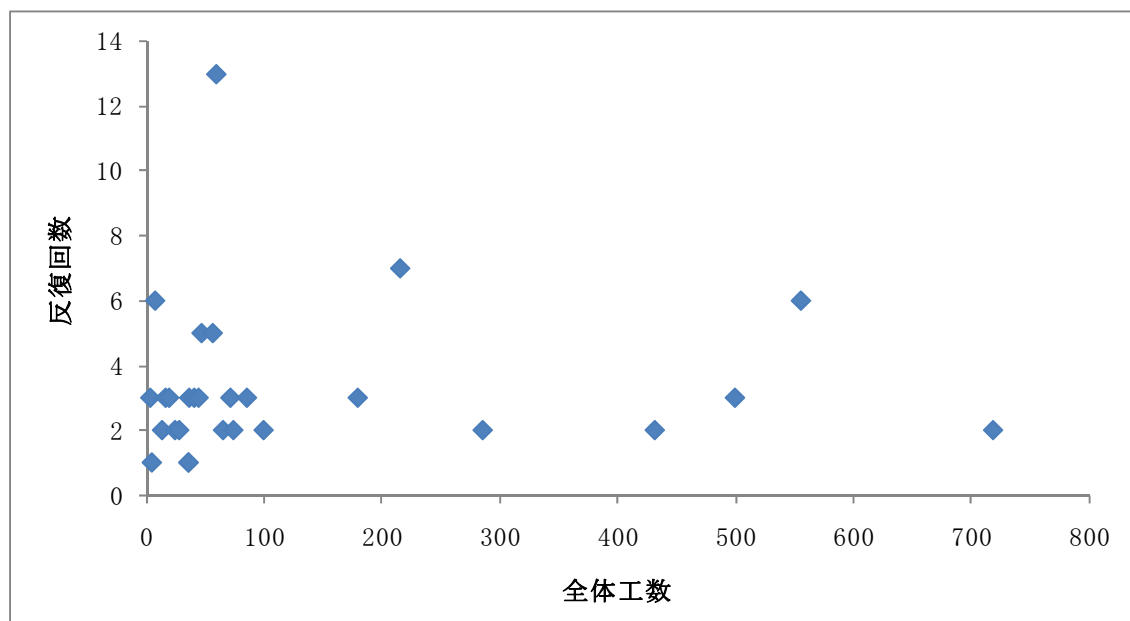


注 反復回数は、最初の 1 回を除く回数。

反復型開発プロジェクトの 15.2% (5/33) は反復回数が 2 回であり、ウォーターフォール法と実質的に大きな差はない。半数以上のプロジェクトが 3 回以上の反復を繰り返している。

反復回数と開発規模との関係を調べた。

図表 6-115 反復回数と開発規模の関係

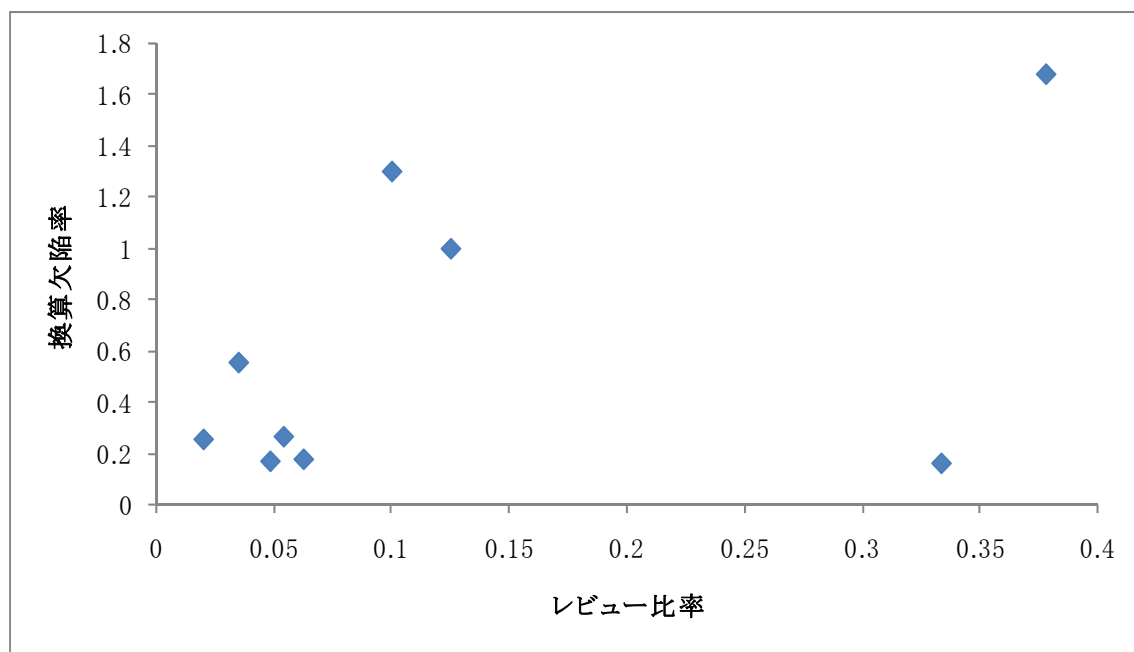


100 人月以下の開発において、4 回以下の反復回数のプロジェクトが、全体 29 件のうち 18 件（62.1%）を占めている。全体工数がそれ以上に大きい場合でも、反復回数はほぼ 4 回以下になっている。

なお、このグラフは全体工数 5,039 人月、反復回数 1 というデータがあったが、異常値として除外して作成したものである。

反復型開発プロジェクトでレビュー比率と換算欠陥率の両方のデータを取得できたものは9件であった。2009年度調査と同データであり、再録となる。

図表 6-116 反復型開発プロジェクトのレビュー比率と換算欠陥率の関係



レビュー比率が30%以上のプロジェクトもあり、反復型の特徴が表れている。しかし、データ件数が少ないので、さらにデータ収集を続ける必要がある。

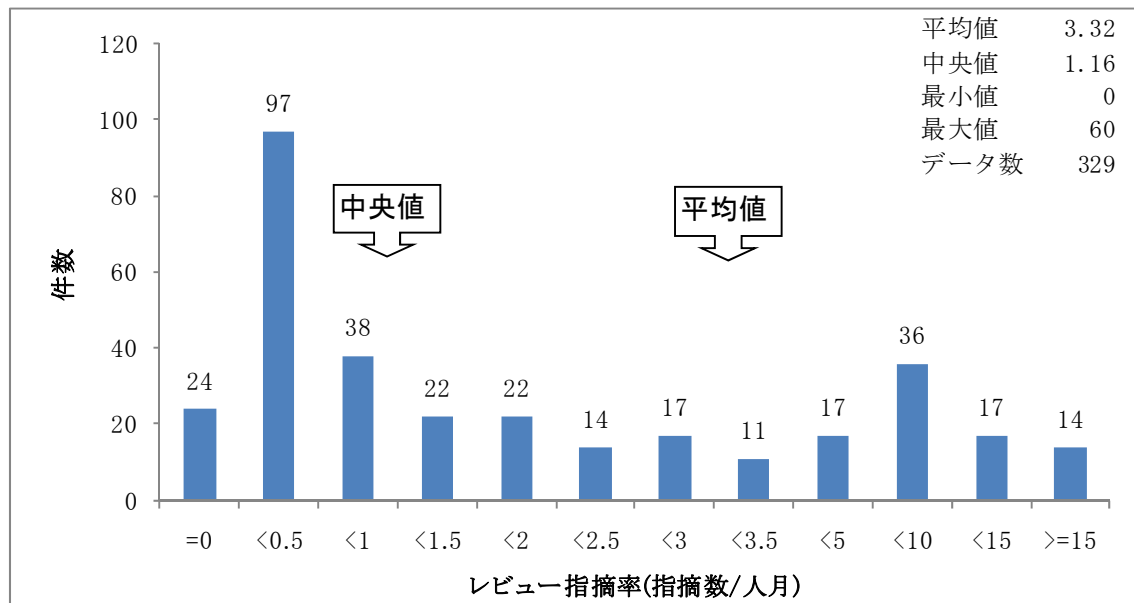
6.4.7.2 レビュー指摘率と品質

1) レビュー指摘率の統計

換算欠陥率が計算できた 380 プロジェクトのうち、329 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。

$$\text{レビュー指摘率} = \frac{\text{要件定義, 設計, 実装工程での指摘数合計}}{\text{全体工数}}$$

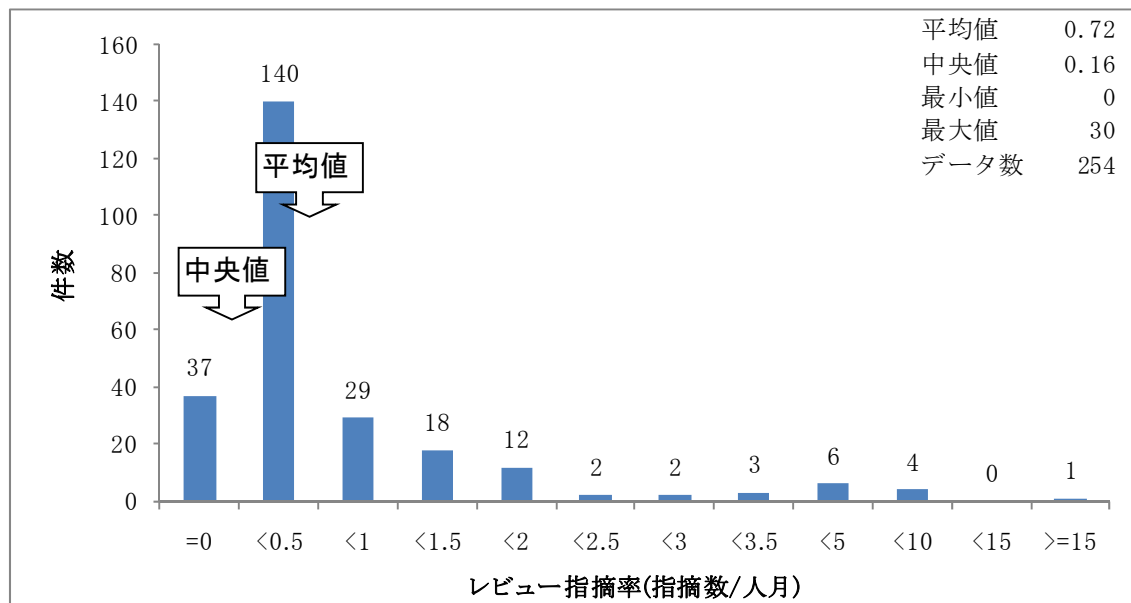
図表 6-117 レビュー指摘率の度数分布



レビュー指摘率の平均値は 3.3 個／人月であり、中央値は 1.2 個／人月であった（2009 年度調査とほぼ同じ）。

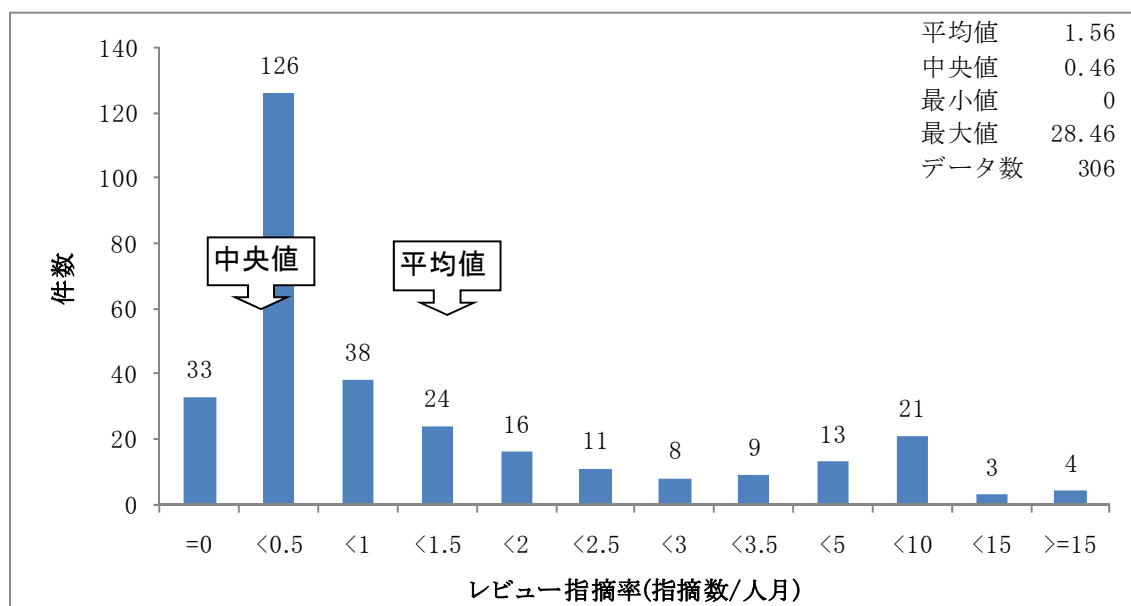
要件定義フェーズ、設計フェーズでのレビュー指摘率の度数分布を図表 6-117a、6-117b に示す。

図表 6-117a 要件定義フェーズのレビュー指摘率の度数分布



81.1%のプロジェクトで、レビュー指摘率は1未満であった。

図表 6-117b 設計フェーズのレビュー指摘率の度数分布

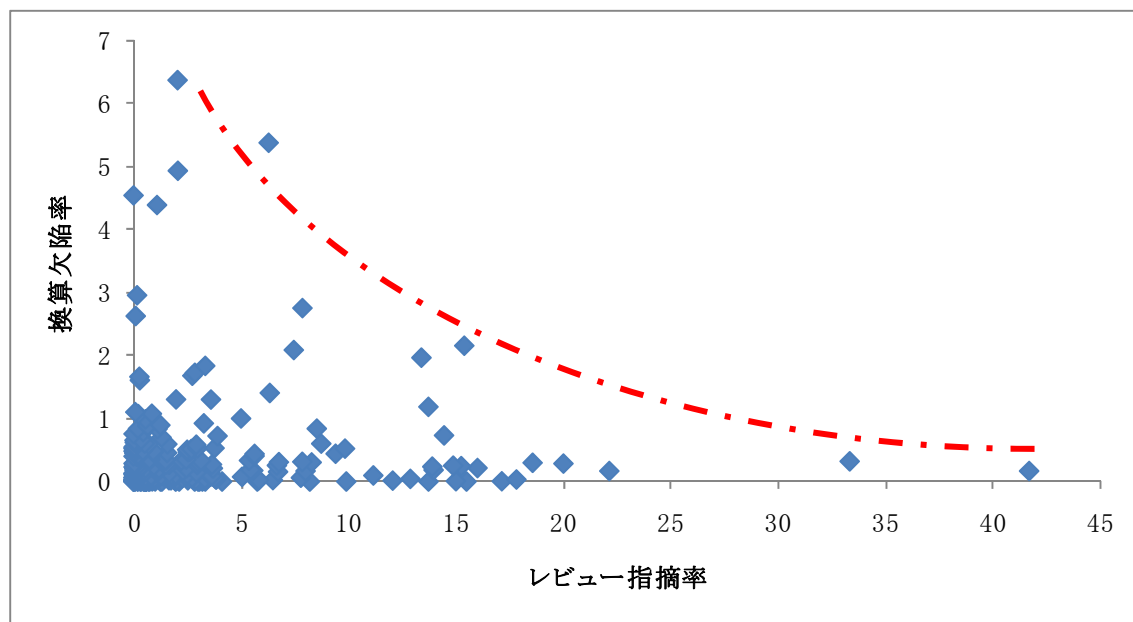


64.4%のプロジェクトで、レビュー指摘率は1未満であった。

2) レビュー指摘率・換算欠陥率

仮説「レビュー指摘率が高いプロジェクトでは、品質が向上する」を検証する。

図表 6-118 レビュー指摘率・換算欠陥率

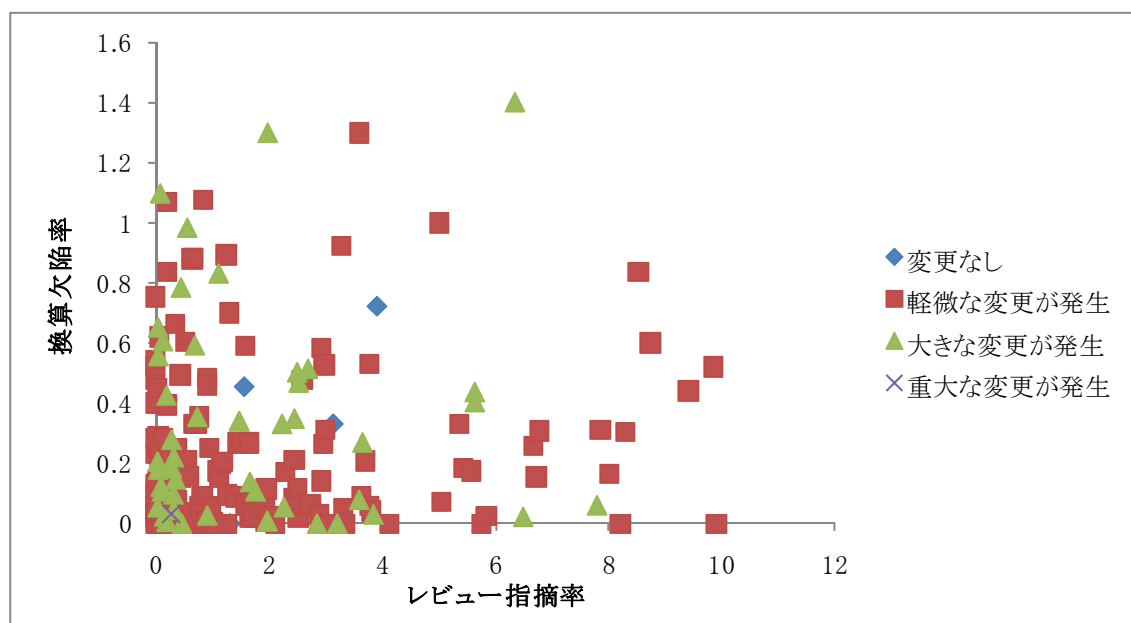


レビュー指摘率が18以上のプロジェクトに大きな欠陥率をだしているケースはない。

3) 換算欠陥率<2 かつレビュー指摘率<10 の場合

図表 6-118 において、極端に品質が悪いデータ、極端に指摘率が高いデータを取り除き、データの密集している部分（点線四角の範囲）である換算欠陥率が 2 未満、レビュー指摘率が 10 個／人月未満のプロジェクトの分布を要求仕様変更の程度でシンボル分けした。

図表 6-119 レビュー指摘率-換算欠陥率（換算欠陥率<2 かつレビュー指摘率<10 の場合）

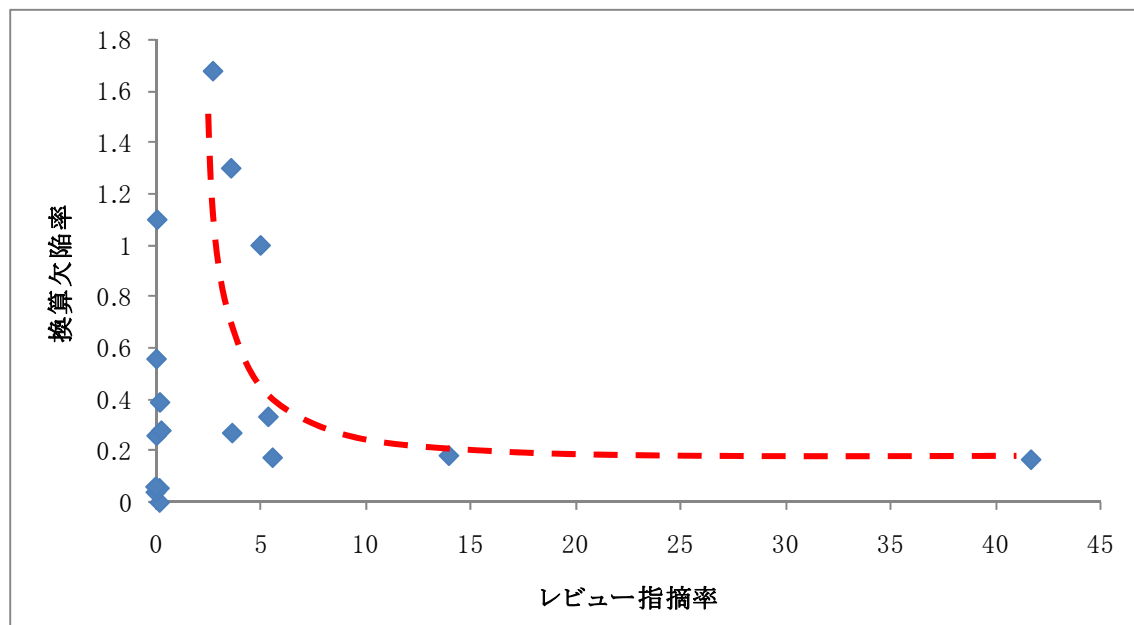


レビュー指摘率 6 以上では換算欠陥率が 1 以下に収まっており、レビュー指摘率が高いと悪い品質にはならないと言えそうであるが、データを更に収集する必要がある。重大な変更が発生したプロジェクトは 1 件あった。

4) 反復型開発プロジェクトにおけるレビュー指摘率-換算欠陥率

仮説「反復型開発プロジェクトでは、レビュー指摘率が多くなると換算欠陥率は減少する」を検証する。

図表 6-120 レビュー指摘率-換算欠陥率（反復型開発プロジェクト）



レビュー指摘率が高いと換算欠陥率が低くなるという傾向が読み取れる。

(図表 6-121、図表 6-122 は欠番である。)

6.4.8 総合テストケース密度

テストケース数、KLOC、FP (IFPUG) を取得できたデータに関して、ベンダー内システムテスト及びユーザー立会い(顧客側)システムテストにおけるテストケース密度(KLOCあたり、FPあたりのテストケース数)を規模別に計算した。KLOC テストケース密度に関しては KLOC が取得できたデータから異常値を除いた 195 件について、FP テストケース密度に関しては計測手法が IFPUG のプロジェクトデータのみを抽出した 39 件について求めることができた。

1) KLOC テストケース密度 (ケース/KLOC)

図表 6-123 KLOC テストケース密度 (ケース/KLOC)

		工数区分						合計
		<10	<50	<100	<500	>=500	未回答	
件数		6	61	36	67	16	9	195
ベンダー内テスト (ケース/KLOC)	平均	27.20	108.14	88.91	107.33	33.73	432.80	110.70
	最大	47.39	1947.29	1000.00	1417.96	235.41	3323.08	3323.08
	最小	7.96	0.00	0.05	0.00	1.99	0.14	0.00
顧客側テスト (ケース/KLOC)	平均	3.52	30.30	19.16	17.35	8.25	4.00	19.95
	最大	10.42	588.50	347.38	259.78	45.50	17.76	588.50
	最小	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00
顧客(平均)/ベンダ(平均)		0.13	0.28	0.22	0.16	0.24	0.01	0.18

平均的にみて、顧客側は、ベンダー側の 12%程度のテストしかやっていない。

図表 6-123 を、新規開発のみと再開発・改修に分けて分析した結果を次に示す。なお、開発種別の回答の無かったプロジェクトが 3 件あったため、図表 6-123a と図表 6-123b の合計とは一致しない。

図表 6-123a KLOC テストケース密度 (新規開発)

		工数区分						合計
		<10	<50	<100	<500	>=500	未回答	
件数		3	34	11	27	10	6	91
ベンダー内テスト (ケース/KLOC)	平均	12.75	29.96	21.10	59.09	22.46	15.03	35.16
	最大	20.48	173.52	64.39	491.78	114.66	62.29	491.78
	最小	7.96	0.00	0.39	0.11	1.99	0.14	0.00
顧客側テスト (ケース/KLOC)	平均	3.56	6.56	4.21	10.95	7.73	4.05	7.44
	最大	7.96	74.79	16.22	146.20	24.51	17.76	146.20
	最小	0.00	0.00	0.12	0.00	0.07	0.00	0.00

図表 6-123b KLOC テストケース密度（再開発・改修）

		工数区分						合計
		<10	<50	<100	<500	>=500	未回答	
件数		3	26	24	39	6	3	101
ベンダー内テスト (ケース/KLOC)	平均	41.65	209.12	115.60	142.71	52.52	1268.32	178.44
	最大	47.39	1947.29	1000.00	1417.96	235.41	3323.08	3323.08
	最小	36.46	0.61	0.05	0.00	3.73	25.77	0.00
顧客側テスト (ケース/KLOC)	平均	3.47	61.30	26.31	22.23	9.11	3.89	31.38
	最大	10.42	588.50	347.38	259.78	45.50	6.79	588.50
	最小	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00

（図表 6-124 は欠番である。）

2) FP テストケース密度（ケース/FP）

図表 6-125 FP テストケース密度（ケース/FP）（未回答を除く）

		工数区分						合計
		<10	<50	<100	<500	>=500	未回答	
件数		3	11	7	11	3	4	39
ベンダー内テスト (ケース/FP)	平均	0.98	1.58	2.38	27.46	3.98	0.59	9.06
	最大	1.51	5.90	9.86	222.48	6.90	1.43	222.48
	最小	0.27	0.15	0.10	0.22	1.83	0.02	0.02
顧客側テスト (ケース/FP)	平均	0.54	0.33	0.43	18.03	0.79	0.15	5.37
	最大	1.61	1.29	1.32	184.81	1.82	0.44	184.81
	最小	0.00	0.00	0.03	0.00	0.11	0.00	0.00
顧客(平均)／ベンダ(平均)		0.54	0.21	0.18	0.66	0.20	0.25	0.59

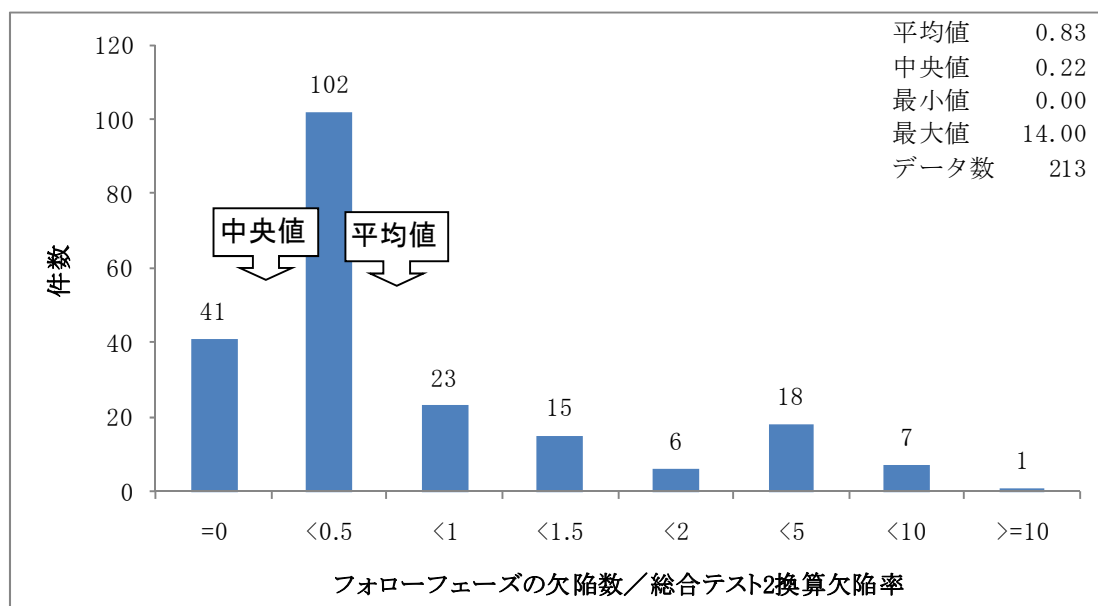
KLOC テストケース密度は、ベンダー内テストにて 110.7 ケース/KLOC、顧客側テストにて 19.95 ケース/KLOC であり、FP テストケース密度は、ベンダー内テストにて 9.1 ケース/FP、顧客側テストにて 5.4 ケース/FP であった。（図表 6-123 および図表 6-125 参照）

いずれも顧客側よりベンダー内テストのほうが密度は高い。FP を用いてテストを行っているプロジェクトの方が、ベンダー内テストに比較して、顧客側テストケース密度の割合が高い。

6.4.9 欠陥数の相関

総合テストでの品質と、フォローフェーズ（カットオーバー後）の品質に相関があるかどうかを確認するために、フォローフェーズの欠陥数を被説明変数、顧客確認の総合テスト2フェーズの換算欠陥数を説明変数として分析を行った。総合テスト2によって、フォローフェーズで発見される欠陥数を予測できる可能性を検証するためである。

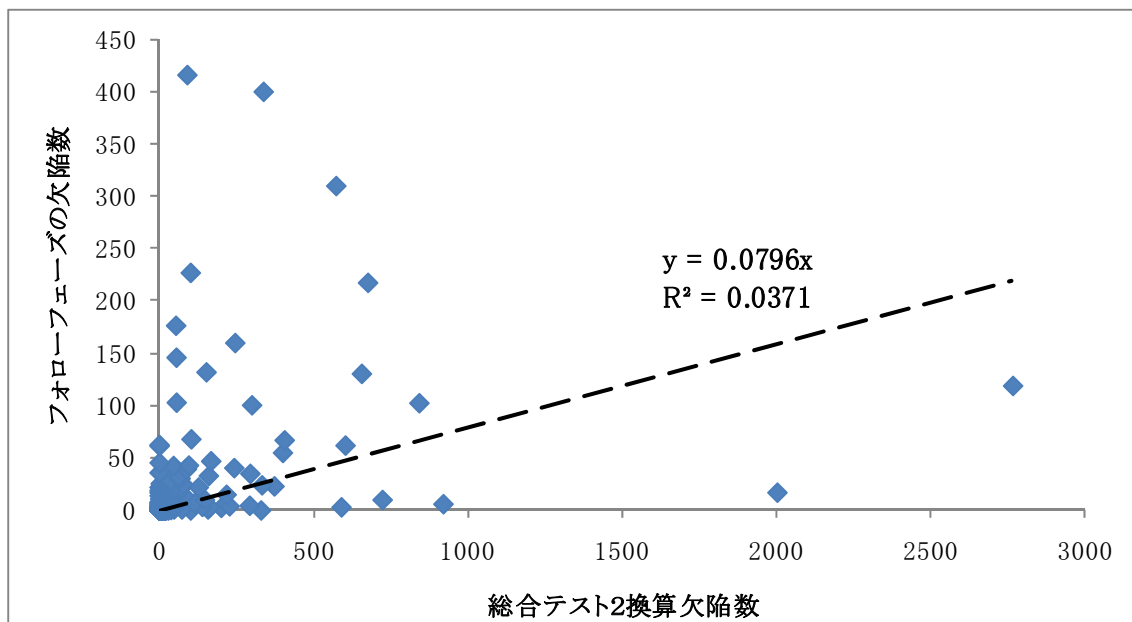
図表 6-126 フォローフェーズの欠陥数／総合テスト2換算欠陥数の度数分布



「フォローフェーズで発見された欠陥数」と「総合テスト2の換算欠陥率」の比をとると、全体213件中の166件（カバー率：77.9%）では、フォローフェーズに発見された欠陥数が総合テスト2の換算欠陥数未満である。

総合テストで発見された欠陥数の22%（中央値）、83%の欠陥数が再発する。
ばらつきが大きいので、各プロジェクトの特性に応じて、修正して活用されたい。

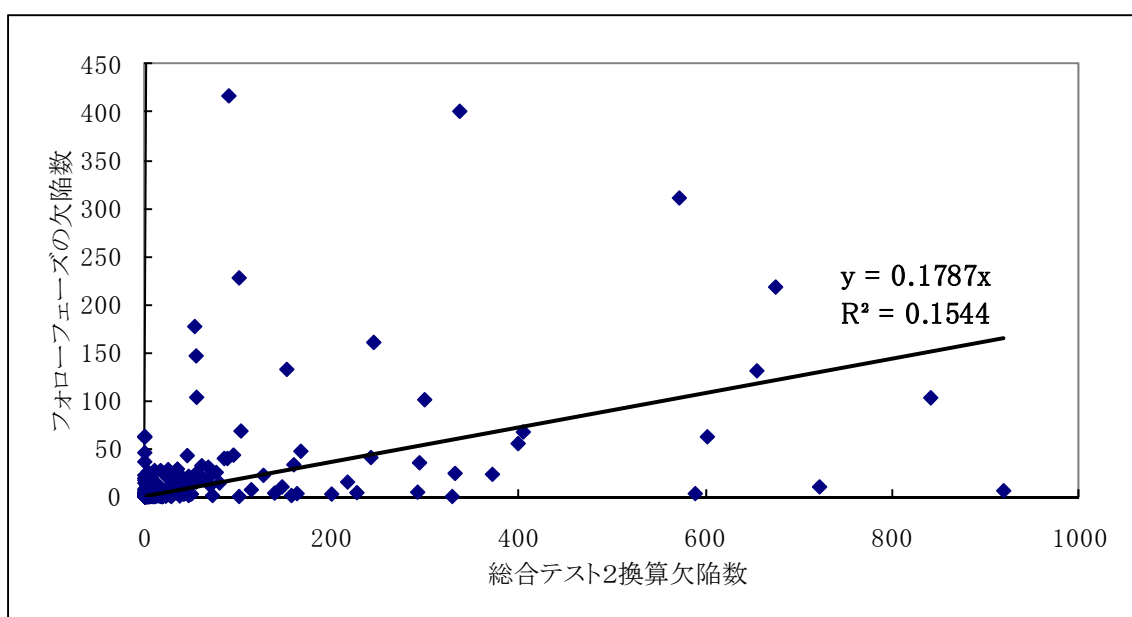
図表 6-127 フォローフェーズの欠陥数 対 総合テスト2の換算欠陥数



2010 年度単年度データに、総合テスト2 換算欠陥数、フォローフェーズの欠陥数ともに2 倍程度に大きなプロジェクトが回答されていたため、これを除いてプロットした。補正決定係数 R^2 は 0.037 であり、説明力は弱い。

図表 6-127 のうち、総合テスト2 換算欠陥数が 1000 以下のプロジェクトのみに絞ってプロットした散布図を図表 6-127a に示す。

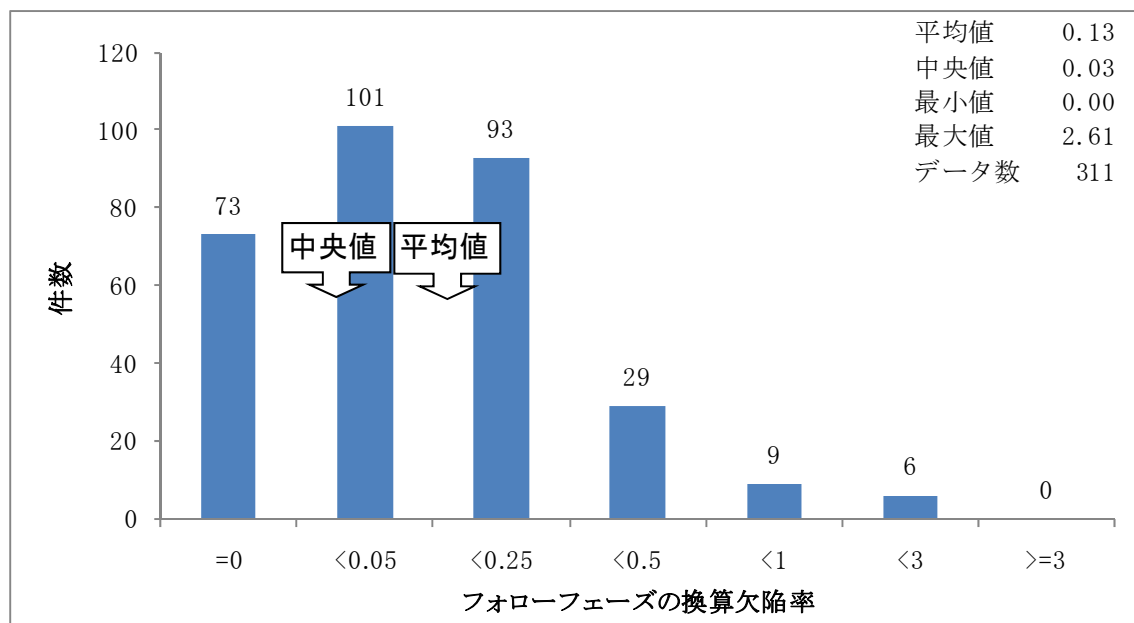
図表 6-127a フォローフェーズの欠陥数 対 総合テスト2の換算欠陥数（総合テスト2 換算欠陥数が 1000 以下）



6.4.10 フォローフェーズの欠陥率

7.4.9 で分析したデータのうち、作業工数が取得できたデータを抽出し、フォローフェーズの換算欠陥率を計算した。その度数分布と基本統計量を次に示す。

図表 6-128 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



フォローフェーズの換算欠陥率の平均値は1人月あたり0.13、中央値は1人月あたり0.03であった。

6.5.1 総費用 対 全体工数

1) 総費用と工数（人月）の関係

全体工数が取得できた 565 件のプロジェクトのうち、総費用の記入があった 361 件から異常値データとパッケージ開発のプロジェクトデータを除いた 351 件について、総費用と工数（人月）の関係を調べた。

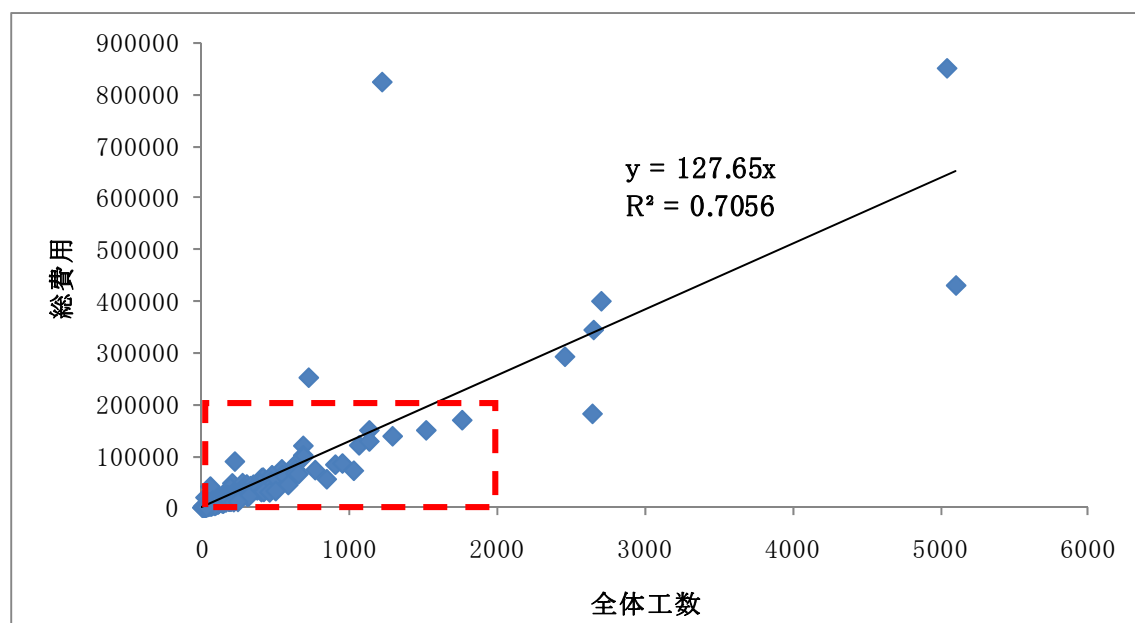
図表 6-129 総費用と全体工数（人月）の関係の回帰統計

回帰統計	
重相関 R	0.84
重決定 R2	0.71
補正 R2	0.70
標準誤差	42293.35
観測数	351

図表 6-130 総費用と全体工数（人月）の関係の分散分析表

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
全体工数	127.65	4.10	31.15	6.1E-103	119.59	135.70

図表 6-131 総費用と全体工数（人月）の関係



回帰は原点を通るように行い、回帰式は $y = 127.7x$ となった。相関係数は 0.84、補正 R2 は 0.71 であり、相関はあるといえるが、特異なデータもいくつか含まれている。上述の 361 件のデータをもとに、工数区分別に、工数単価（予算／人月）を計算すると、次のようになった。

図表 6-132 工数区分別工数単価

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≥500人月	
件数	26	119	75	110	31	361
総費用(万円)	19,906	370,261	744,685	2,704,457	5,673,116	9,512,425
工数合計(人月)	167.30	3081.31	5308.01	23973.58	43091.55	75621.74
加重平均単価(万円/人月)	118.99	120.16	140.29	112.81	131.65	125.79

単価の加重平均(注)は125.8万円/人月(2009年度調査では124.6万円/人月)、回帰直線から求めた値は127.7万円/人月(同、115万円/人月)となった。図表 6-132 からは、工数単価は、工数区分によって、平均単価から-13.0~+14.5万円/人月まで広がっている。従って、工数単価について議論する場合には、工数による区分分けを考慮する必要がある。

注：各プロジェクトが所属する(工数区分等の)区分の中で分母、分子をそれぞれ合計してから分子(合計)÷分母(合計)として計算した値を加重平均と呼ぶこととする。

ある区分に N 件のプロジェクトがあるとすると、この区分の加重平均単価は、次のようになる(i=1~N)：

総費用 i：プロジェクト i の総費用

全体工数 i：プロジェクト i の全体工数

$$\text{加重平均単価} = \frac{\sum \text{総費用}i}{\sum \text{全体工数}i}$$

大型プロジェクトの総費用 対 全体工数の影響を確認するために、比較的規模の小さいプロジェクトと、規模の大きいプロジェクトに区分して傾向を調査した結果を後述する。

2) 総費用対 全体工数(人月)(大規模プロジェクトを除く)

規模が極端に大きい(全体工数が1400人月以上)、又は総費用が2億円以上のプロジェクトを大規模プロジェクトとして除外し、総費用 対 全体工数のデータで、再度同様の分析を行った。

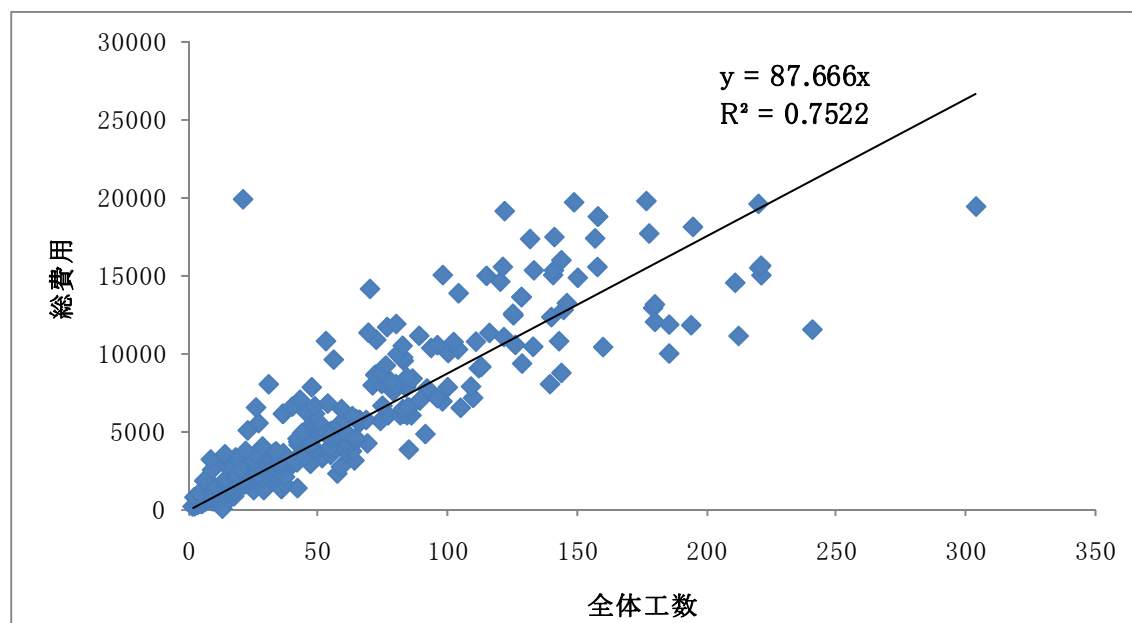
図表 6-133 総費用対 全体工数（人月）（大規模プロジェクトを除く）の回帰統計

回帰統計	
重相関 R	0.87
重決定 R2	0.75
補正 R2	0.75
標準誤差	2453.63
観測数	304

図表 6-134 総費用対 全体工数（人月）（大規模プロジェクトを除く）の分散分析表

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
全体工数	87.67	1.73	50.62	7.2E-150	84.258	91.074

図表 6-135 総費用 対 全体工数（人月）（大規模プロジェクトを除く）



回帰式は総費用 = $87.7 \times$ 全体工数、相関係数は 0.87、重決定係数は 0.75 であった。

6.5.2 KLOC 生産性／FP 生産性

6.5.2.1 KLOC 生産性

1) KLOC 生産性（加重平均）

全体工数データを取得できた 565 件のうち、パッケージ開発以外でかつ KLOC の回答があった 309 件について、人月当たりの KLOC 単位でのシステムの開発生産性 KLOC 生産性とし、規模別、開発種別に計算した結果を図表 6-136 に示す。309 件全体では、1.25KLOC／人月（2009 年度調査も同じ）であった。

図表 6-136 規模別、開発種別の KLOC 当たりの生産性（パッケージ開発を除く）

開発種別	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	
新規	件数	8	48	28	48	14	146
	KLOC/人月(加重)	1.23	2.14	2.29	1.52	1.04	1.32
改修・再開発	件数	9	44	45	52	13	163
	KLOC/人月(加重)	1.07	2.26	3.22	0.93	0.89	1.19
合計	件数	17	92	73	100	27	309
	KLOC/人月(加重)	1.16	2.20	2.87	1.21	0.97	1.25

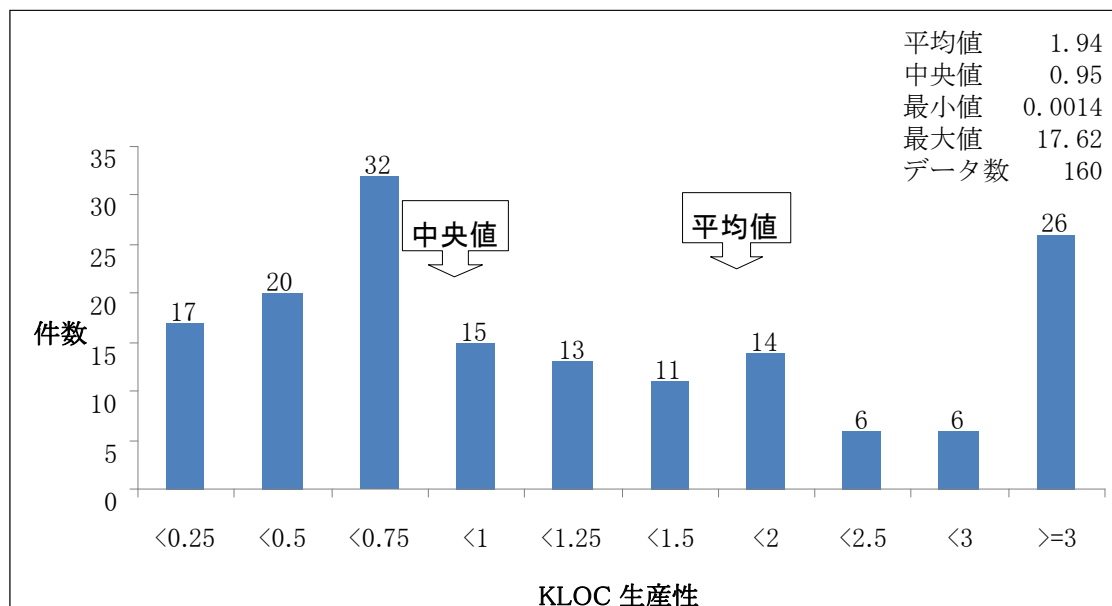
KLOC 値は、言語別 KLOC 値の単純合計である。工数生産性は、工数単価の計算と同様の加重平均方式によって計算した。

新規と改修・再開発プロジェクトの生産性は、工数区分 10 人月～100 人月を除いて、新規の方が高い。2009 年度調査でも、合計として 1.48 対 1.14 と、新規の方が高かった。

2) KLOC 生産性の統計

新規開発でウォーターフォール型のみのプロジェクトのうち、KLOC 生産性を計算できた 160 件を対象に分析する。KLOC 生産性の度数分布と基本統計量を次に示す。

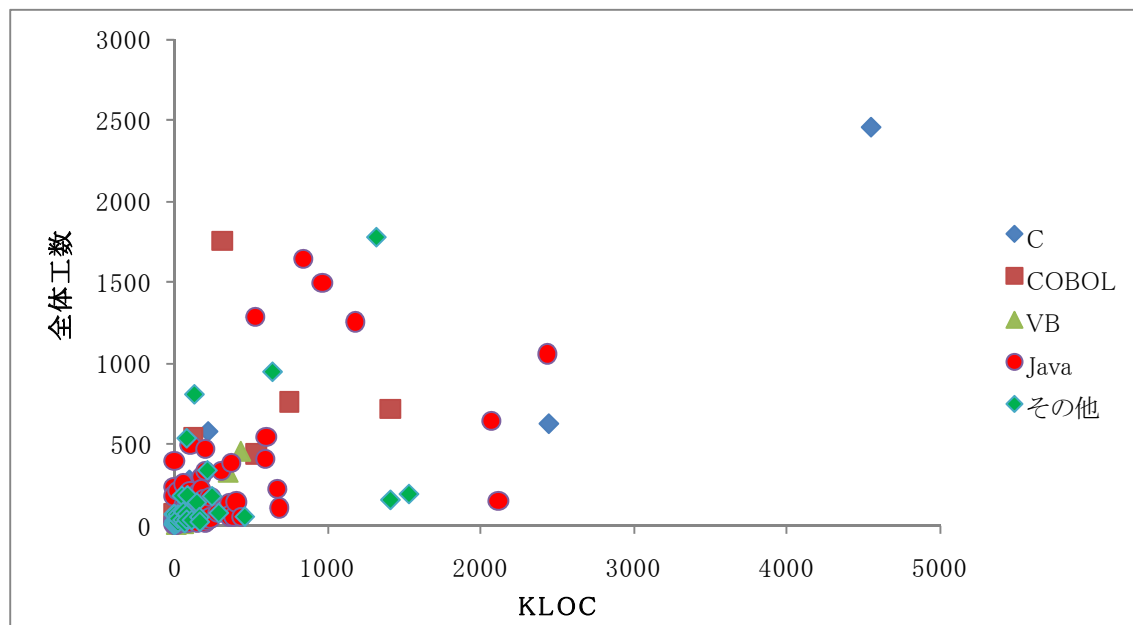
図表 6-137 KLOC 生産性の度数分布と基本統計量（ウォーターフォール型開発）



3) 開発言語別の工数-KLOC

開発言語別に、新規開発でウォーターフォール型のみ（240 件）を対象に、全体工数と KLOC 値の関係をプロットした。

図表 6-138 開発言語別の全体工数と KLOC 値の関係



注 その他言語には、PL/SQL、HTML 及び一部未回答を含む。

散布図には、アンケート調査における四つの主要言語を表示している。

パッケージ開発以外でウォーターフォール型開発におけるこれら主要言語に関する回答件数の分布は、図表 6-139 の通りである。

図表 6-139 主要言語に関する回答件数（N=549）

	新規	改修・再開発	合計
C	44	61	105
COBOL	42	76	118
VB	47	44	91
Java	175	121	296
その他	217	170	387

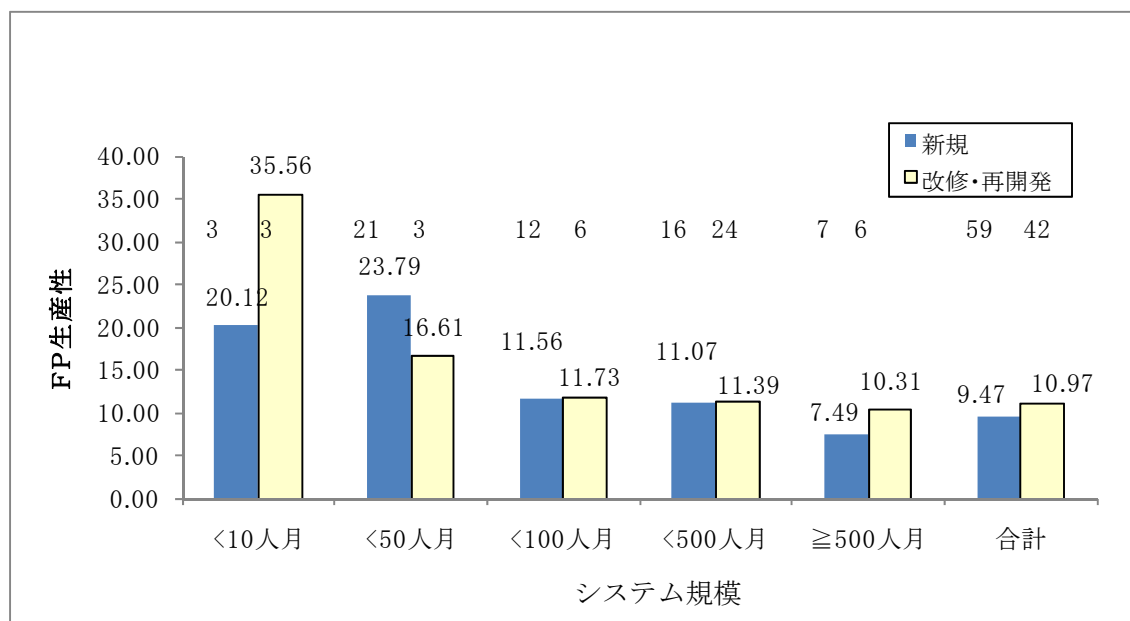
新規開発プロジェクト 286 件、改修・再開発プロジェクト 263 件からデータを取得できた。ただし、1 プロジェクトで複数言語を使用する場合があることから、本図表に示す数値の合計とは一致しない。

6.5.2.2 FP 生産性

1) FP 生産性（加重平均）

全体工数が取得できたデータのうち、パッケージ開発以外でかつ FP 値の計測手法として IFPUG との回答があった 101 件（うち、新規開発 59 件、改修・再開発 42 件）について、FP 当たりの生産性を、規模別、開発種別に集計した。なお、101 件全体で加重平均した結果は、10.2FP／人月であった。

図表 6-140 規模別、開発種別の FP 生産性



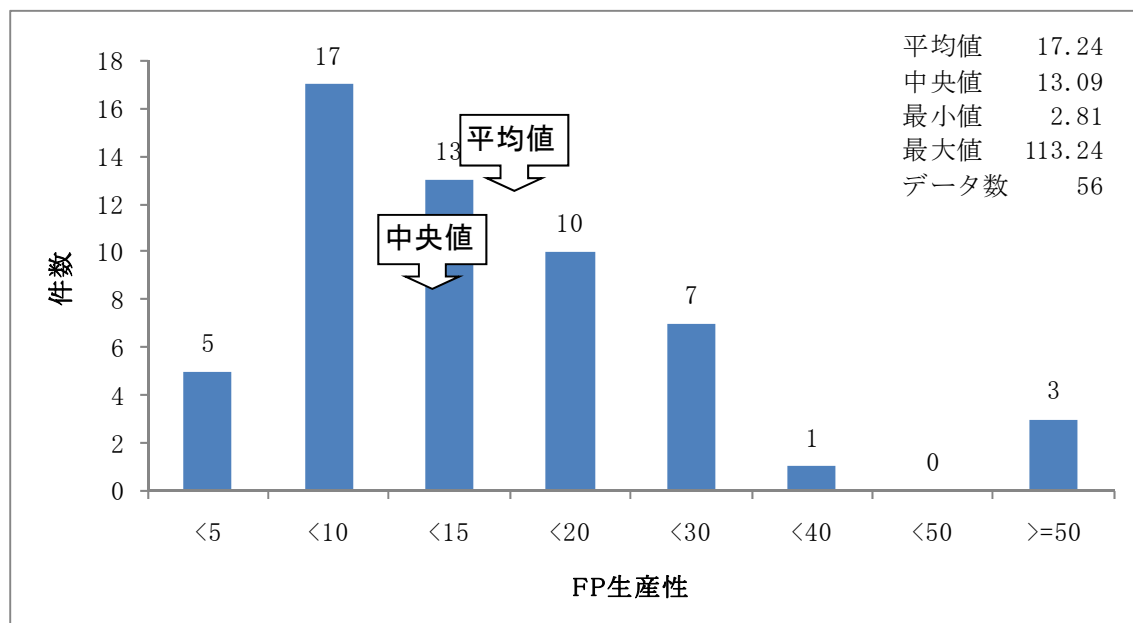
工数生産性の計算は、工数単価の計算と同様の加重平均方式によっている。

KLOC 生産性とは異なり、いずれの全開発種別においても、50 人月未満の小規模プロジェクトの FP 生産性が高くなっている。また、10 人月以上では、規模が大きくなるにつれて生産性が低下している。

2) FP 生産性の統計

新規開発でウォーターフォール型開発のプロジェクトのうち工数データの取得できた回答のうち IFPUG のデータを回答された 56 件を分析する。FP 生産性の基本統計量と分布を次に示す。

図表 6-141 FP 生産性の度数分布と基本統計量（WF 法、IFPUG 使用の場合）



パッケージ開発以外の IFPUG データについて、FP 生産性を計算した。

図表 6-141a FP 生産性（パッケージ開発以外）

開発種別	件数/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	
新規	件数	3	21	12	16	7	59
	FP/人月(加重)	20.12	23.79	11.56	11.07	7.49	9.47
改修・再開発	件数	3	3	6	24	6	42
	FP/人月(加重)	35.56	16.61	11.73	11.39	10.31	10.97
合計	件数	6	24	18	40	13	101
	FP/人月(加重)	26.68	22.95	11.62	11.26	8.61	10.16

KLOC 生産性とは異なり、いずれの開発種別においても、50 人月未満の小規模プロジェクトの FP 生産性が高くなっている。また、10 人月以上では、規模が大きくなるにつれて生産性が低下している。

6.5.3 総費用 対 KLOC

1) 総費用 対 KLOC の統計

新規開発で総費用のデータが取得できたプロジェクトで、規模（KLOC 値）の回答があったプロジェクト（パッケージ開発を除く）のうち、KLOC 当たり総費用が異常に高かった（500 万円以上）18 件と異常に低かった（10 万円以下）12 件を除く 21 件に関して、総費用と KLOC の関係を調べた。

外注コストは総費用の内数である。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する。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 6-142 総費用 対 KLOC(パッケージ開発を除く)の回帰分析

回帰統計	
重相関 R	0.63
重決定 R2	0.39
補正 R2	0.38
標準誤差	126061.91
観測数	108

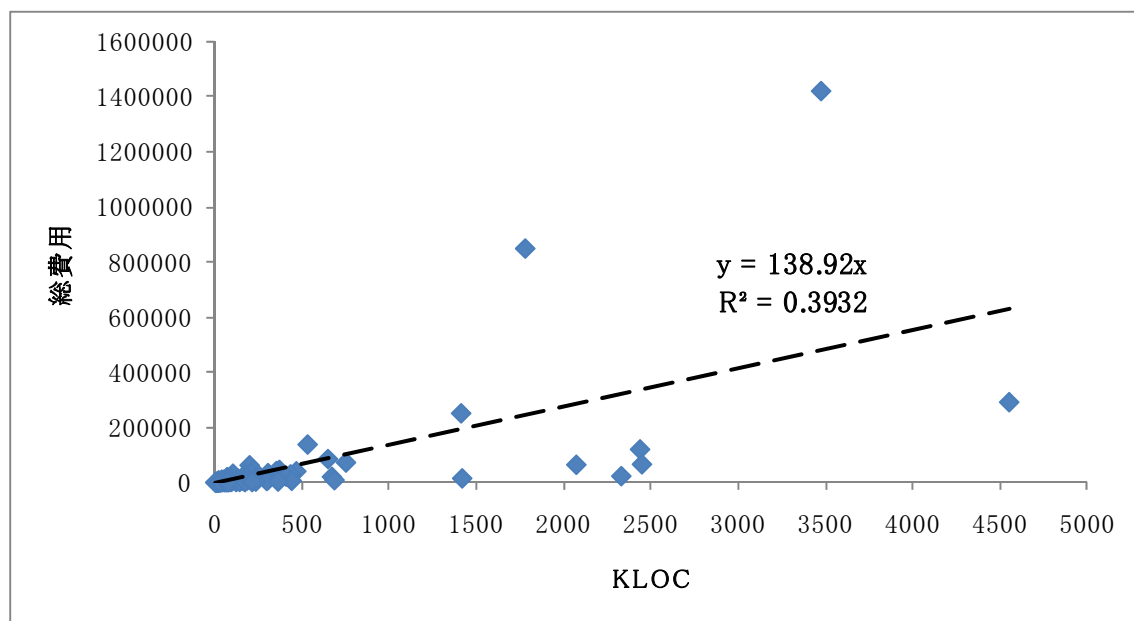
図表 6-143 総費用 対 KLOC(パッケージ開発を除く)の分散分析表

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
kloc値	138.92	15.49	8.97	1.1E-14	108.21	169.63

回帰式の係数の標準誤差は、次式により求める。回帰式による推定値の誤差の大きさを示す。

$$\text{標準誤差} = \sqrt{\frac{\sum (\text{推定値} - \text{実測値})^2}{\text{観測数} - 2}}$$

図表 6-144 総費用 対 KLOC（パッケージ開発を除く）の分布



相関係数は 0.63 であった。回帰式は $y = 138.9x$ となった。本調査では、回答のあったプロジェクトを累積することによって結論を導き出していることから、新規データの数字によって結論が大きく変動することがありうる。新規開発の非パッケージ開発のプロジェクトでは、1KLOC 当たり 138.9 万円の予算ということになる。

また、総費用 対 KLOC を、工数区分別に集計した。

図表 6-145 総費用 対 KLOC(パッケージ開発を除く)

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≥500人月	
件数	12	68	56	72	17	225
総費用/KLOC(加重平均)	80.48	46.73	31.61	74.26	79.22	66.14

KLOC 単価の平均は、66.1 万円/KLOC であった。

図表 6-145a 総費用 対 KLOC（パッケージアドオン開発のみ）

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≥500人月	
件数	1	10	5	13	9	38
総費用/KLOC(加重平均)	80.00	105.68	126.85	61.43	159.56	114.30

総費用が 10 億円以上で全体工数の回答もあったプロジェクトは 10 件あった。総費用 10 億円以上のプロジェクトを除いて分析した。

図表 6-145b 総費用 対 KLOC（パッケージ開発を除く、総費用 10 億円未満）

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≥500人月	
件数	8	49	29	41	7	134
総費用/KLOC(加重平均)	70.90	57.74	62.24	66.24	69.36	65.59

新規開発のプロジェクトにおいて、工数区分を 500 人月未満と 500 人月以上の 2 区分にして、KLOC 単価を見た結果を図表 6-146 に示す。

図表 6-146 工数区分別の KLOC 単価（パッケージ開発を除く、新規開発）

	工数区分		合計
	<500人月	≥500人月	
件数	108	11	119
総費用/KLOC(加重平均)	60.17	125.90	91.00

500 人月未満と 500 人月以上では、KLOC 単価は 1 : 2 となった。

総費用 10 億円以上のプロジェクトを除いて分析した。

2) パッケージ開発を含む

2009 年度調査までとの継続性を確認するために、1) の抽出条件にパッケージ開発プロジェクトも含めて、予算と KLOC の関係を調べた。総費用にパッケージ関連費用は含まれている。なお、総費用の異常値と思われる 2 件を除いて分析した。

図表 6-147 総費用 対 KLOC の回帰分析

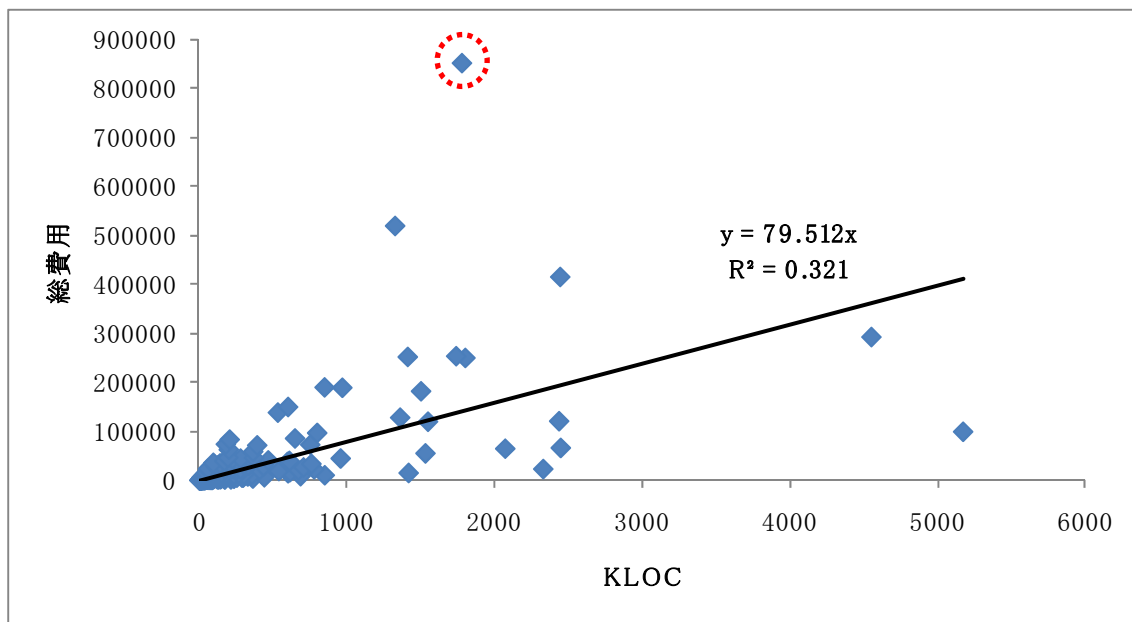
回帰統計	
重相関 R	0.57
重決定 R ²	0.32
補正 R ²	0.32
標準誤差	67889.54
観測数	226

図表 6-148 総費用 対 KLOC の分散分析表

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
kloc値	79.51	6.37	12.49	1.52E-27	66.97	92.06	66.97	92.06

散布図を描き、原点を通る回帰式を求める。

図表 6-149 総費用 対 KLOC



相関係数は 0.57 重決定係数は 0.32 であった。回帰式は総費用 = $79.5 * KLOC$ となった。1KLOC 当たり 79.5 万円の予算ということになる。また、総費用対 KLOC を、工数規模別に集計した結果を図表 6-150 に示す。2009 年度のデータに中に点線の円で囲ったデータが含まれていたため、回帰式は上方に引っ張られた。

図表 6-150 規模別の KLOC 単価

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≥500人月	
件数	13	79	61	87	30	270
総費用/KLOC(加重平均)	80.47	50.47	34.87	70.84	150.12	98.63

10 億円以上を除いて分析する。

図表 6-150a 規模別の KLOC 単価（総費用 10 億円以上を除く）

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≥500人月	
件数	13	79	61	87	12	252
総費用/KLOC(加重平均)	80.47	50.47	34.87	70.84	55.07	57.80

3) まとめ

1)、2) の結果、及び 2006 年度以来の結果をまとめると、図表 6-151 の通りとなった。

図表 6-151 KLOC 単価の推移

総費用対KLOC	KLOC単価(加重平均)				
	2010年度	2009年度	2008年度	2007年度	2006年度
スクラッチ開発	66.14	83.66	76.8	60.4	
パッケージの追加開発	114.30	90.18	81.17	82.9	88.3

注 「パッケージ開発」は、カスタマイズ・アドオン費用を意味する。

6.5.4 開発方法論と FP 値

ウォーターフォール型開発と反復型開発における総費用、全体工期を、FP 値を尺度にして比較する。

1) パッケージ開発以外における総費用と FP 値の関係

総費用のデータが取得できた 459 件のプロジェクトのうち、パッケージ開発以外のプロジェクトで、かつ IFPUG 手法による FP 値の記入があったプロジェクト 98 件に関して、総費用と FP 値の関係を調べた。

図表 6-152 総費用 対 FP 値（パッケージ開発以外）の基本統計量

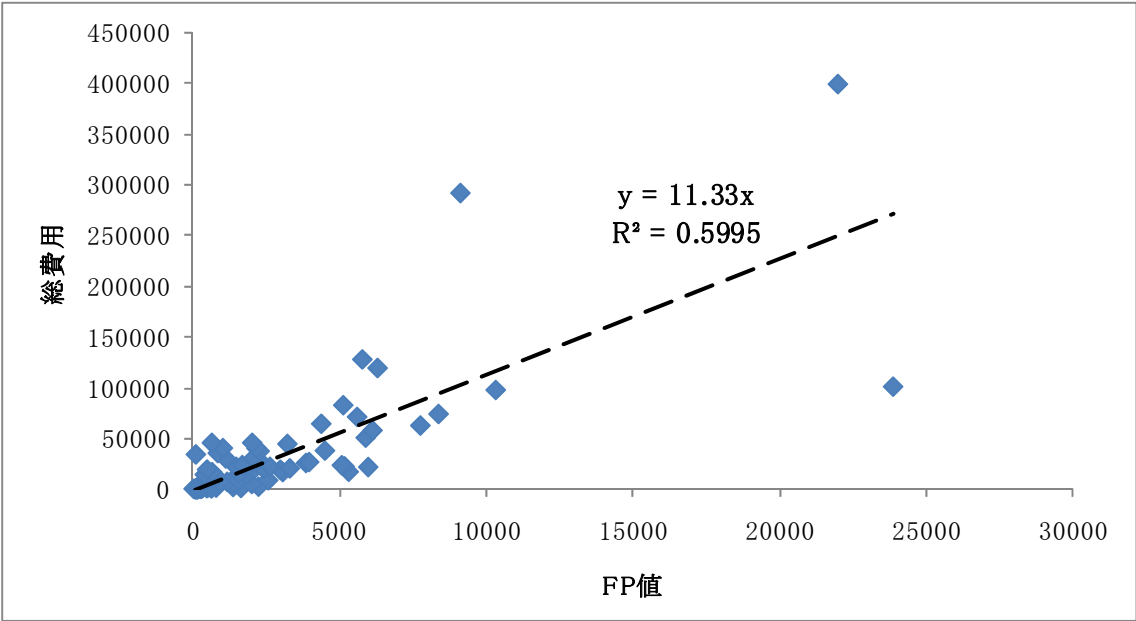
回帰統計	
重相関 R	0.77
重決定 R2	0.60
補正 R2	0.59
標準誤差	34029.60
観測数	98

図表 6-153 総費用 対 FP 値(パッケージ開発を除く)の分散分析表

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
FP(IFPUG)	11.33	0.78	14.59	3.39E-26	9.79	12.87

散布図を描き、原点を通る回帰式を求める。

図表 6-154 総費用対 FP 値（パッケージ開発以外）の関係



図表 6-155 総費用対 FP 値（パッケージ開発以外）の工数区分別集計

	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	18	36	11	91
総費用/FP(加重平均)	5.11	9.41	10.28	9.72	13.77	11.60

7 件は工数データが不明であったため、この集計では除外した。

2) パッケージ開発を含む総費用と FP 値の関係

KLOC 値と同様に、FP 値に関しても、パッケージ開発を含めた分析を行った。

図表 6-156 総費用 対 FP 値の基本統計量

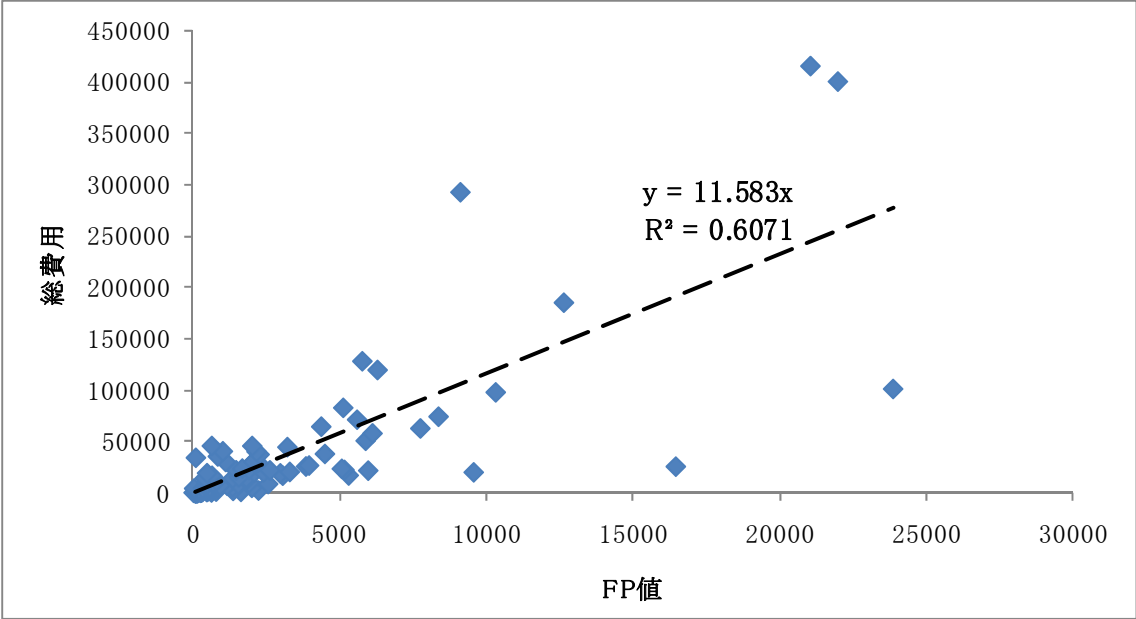
回帰統計	
重相関 R	0.78
重決定 R2	0.61
補正 R2	0.60
標準誤差	41248.34
観測数	106

図表 6-157 総費用 対 FP 値の分散分析表

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
FP(IFPUG)	11.58	0.77	15.10	4.43E-28	10.06	13.10

散布図を描き、原点を通る回帰式を求める。

図表 6-158 総費用 対 FP 値の関係



図表 6-159 総費用 対 FP 値の工数区分別集計(パッケージ開発を除く)

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≥500人月	
件数	10	49	38	54	12	163
総費用/FP(加重平均)	2.58	5.41	6.90	7.70	14.84	9.47

工数規模が大きいと FP 単価が高くなる傾向は、KLOC 単価よりも顕著に現れている。

図表 6-159a 総費用 対 FP 値の工数区分別集計(パッケージアドオン開発のみ)

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	≥500人月	
件数	1	4	3	8	4	20
総費用/FP(加重平均)	1.20	9.55	8.18	4.89	19.99	13.32

過去の分析と比較するためにパッケージ開発データも含めた時系列比較の結果を示す。

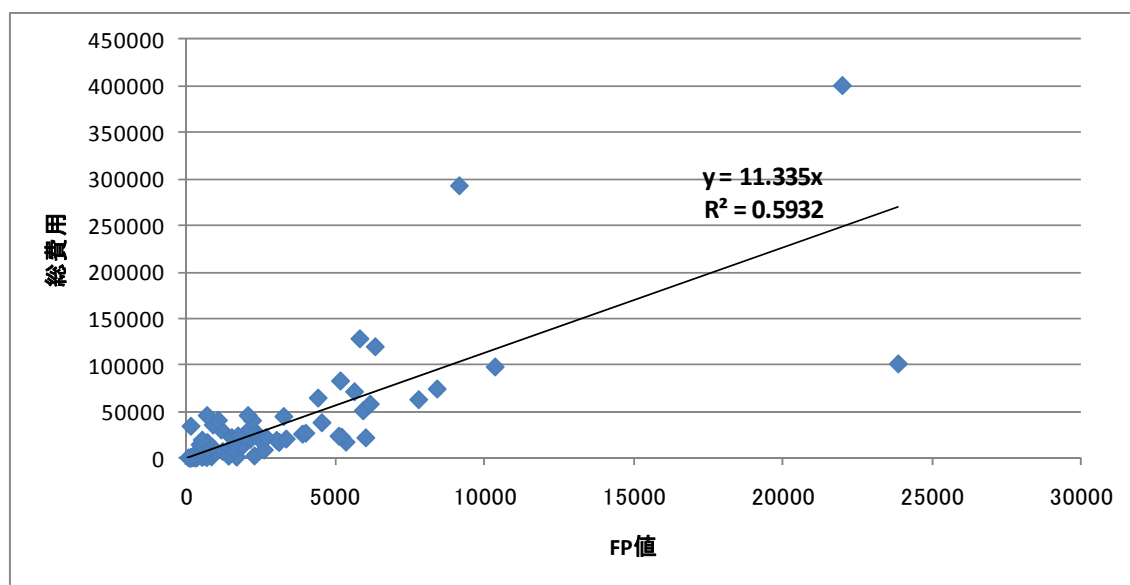
図表 6-159b FP 単価の時系列比較（パッケージ開発含む）

総費用対FP	FP単価(加重平均)				
	2010年度	2009年度	2008年度	2007年度	2006年度
スクラッチ開発	9.47	11.25	11.67	12.2	
パッケージの追加開発	13.32	11.30	11.41	11.8	11.7

3) ウォーターフォール型開発における総費用の推計

ウォーターフォール型開発における総費用を、FP 値を基準にして推計する。ウォーターフォール型開発のデータは 96 件であった。なお、反復型開発については、データ件数が少ないため実施していない。

図表 6-160 総費用値 対 FP



6.5.5 工程別生産性基準

1) 生産性基準の単位

工程別に生産性基準をどのように設定しているかという設問に対して、工程別に 91 件～154 件の回答があった。採用されている生産性基準の単位を集計すると、図表 6-161 のようになった。

図表 6-161 開発工程別の生産性基準の単位

生産性の基準単位	要件定義		設計		実装		テスト		トータル	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
FP生産性	17	18.68%	41	26.62%	42	27.27%	41	27.15%	89	47.59%
LOC生産性	33	36.26%	64	41.56%	91	59.09%	42	27.81%	78	41.71%
機能生産性	21	23.08%	20	12.99%	14	9.09%	16	10.60%	15	8.02%
ドキュメント生産性	8	8.79%	20	12.99%	1	0.65%	0	0.00%	0	0.00%
レビュー生産性	1	1.10%	1	0.65%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
画面・帳票数生産性	0	0.00%	4	2.60%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
プログラム・モジュール生産	0	0.00%	0	0.00%	3	1.95%	0	0.00%	0	0.00%
テストケース数生産性	1	1.10%	1	0.65%	1	0.65%	49	32.45%	1	0.53%
障害発見数生産性	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	0.66%	1	0.53%
無し	10	10.99%	3	1.95%	2	1.30%	2	1.32%	3	1.60%
合計	91	100.00%	154	100.00%	154	100.00%	151	100.00%	187	100.00%

「トータル」は、プロジェクト全体の生産性を評価するための基準単位であり、回答件数、割合ともに、各工程の回答の合計ではない。また、設問によって回答の有無があるため、件数は基準単位、工程によって変動している。

2) 規模別工程別工数比

工数データに関する設問において、開発工数は、要件定義、設計、実装、テスト、フォローの 5 つの工程に分類している。ここで、スクラッチ開発のプロジェクトを対象に、フェーズ共通を無視して、実装フェーズの工数を 1 としたときに、フォローを除いた、要件定義、設計、テスト、フォローの各フェーズの工数がどの程度の大きさ（工数比）になるかを調べた。

図表 6-162 規模別工程別工数比

	全体工数	件数	実装工数を1とした比率			合計を100%とした比率		
			設計工数	実装工数	テスト工数	設計工数	実装工数	テスト工数
新規	<10人月	12	0.82	1.00	0.55	20.47%	54.65%	24.88%
	<50人月	65	0.70	1.00	0.57	27.77%	49.98%	22.24%
	<100人月	23	0.80	1.00	0.61	29.18%	46.64%	24.18%
	<500人月	48	0.73	1.00	0.86	27.87%	42.26%	29.87%
	>=500人月	18	2.95	1.00	1.31	23.01%	38.27%	38.72%
	未回答	3	0.40	1.00	0.40	12.75%	58.14%	29.11%
	合計	169	0.96	1.00	0.73	24.69%	41.02%	34.28%
再開発・改修	<10人月	7	0.69	1.00	1.27	20.88%	40.58%	38.54%
	<50人月	46	0.59	1.00	1.07	22.65%	43.30%	34.05%
	<100人月	35	0.83	1.00	1.11	24.04%	44.49%	31.48%
	<500人月	47	0.96	1.00	1.16	24.69%	41.88%	33.43%
	>=500人月	12	0.62	1.00	0.70	24.96%	45.78%	29.26%
	未回答	3	0.61	1.00	0.71	23.61%	52.70%	23.69%
	合計	150	0.77	1.00	1.08	24.62%	43.98%	31.40%
合計	<10人月	19	0.77	1.00	0.82	20.61%	49.92%	29.47%
	<50人月	112	0.66	1.00	0.78	25.21%	46.45%	28.34%
	<100人月	60	0.80	1.00	0.91	26.06%	45.37%	28.58%
	<500人月	96	0.84	1.00	1.00	26.45%	42.12%	31.43%
	>=500人月	30	2.02	1.00	1.06	23.68%	40.88%	35.44%
	未回答	6	0.51	1.00	0.55	13.40%	57.82%	28.79%
	合計	323	0.87	1.00	0.90	24.67%	42.21%	33.13%

それぞれの合計をみると、設計工数比は新規の方が大きいですが、テスト工数比は再開発・改修のほうが大きくなっている。

図表 6-162a 規模別工程別工数比（要件定義を含む）

	全体工数	件数	実装工数を1とした比率				合計を100%とした比率			
			要件定義	設計工数	実装工数	テスト工数	要件定義	設計工数	実装工数	テスト工数
新規	<10人月	8	0.55	0.42	1.00	0.40	23.27%	17.75%	42.02%	16.96%
	<50人月	46	0.28	0.54	1.00	0.47	12.20%	23.47%	43.72%	20.60%
	<100人月	21	0.23	0.61	1.00	0.50	9.72%	25.97%	42.86%	21.45%
	<500人月	40	0.28	0.59	1.00	0.66	11.06%	23.37%	39.55%	26.01%
	>=500人月	17	0.31	0.58	1.00	1.02	10.64%	19.98%	34.39%	34.98%
	未回答	3	0.29	0.22	1.00	0.50	14.63%	10.89%	49.63%	24.85%
	合計	135	0.30	0.56	1.00	0.85	10.92%	20.87%	36.95%	31.25%
再開発・改修	<10人月	5	0.34	0.32	1.00	0.87	13.57%	12.64%	39.46%	34.32%
	<50人月	35	0.19	0.54	1.00	0.77	7.61%	21.50%	40.06%	30.82%
	<100人月	27	0.25	0.51	1.00	0.75	10.02%	20.36%	39.79%	29.84%
	<500人月	40	0.30	0.68	1.00	0.94	10.36%	23.17%	34.28%	32.18%
	>=500人月	11	0.17	0.55	1.00	0.64	7.11%	23.42%	42.35%	27.12%
	未回答	3	0.23	0.45	1.00	0.45	10.70%	21.09%	47.06%	21.15%
	合計	121	0.22	0.59	1.00	0.76	8.62%	22.97%	38.98%	29.43%
合計	<10人月	13	0.49	0.39	1.00	0.53	20.42%	16.25%	41.27%	22.05%
	<50人月	81	0.23	0.54	1.00	0.62	9.81%	22.44%	41.82%	25.93%
	<100人月	50	0.24	0.55	1.00	0.64	9.82%	22.82%	41.20%	26.16%
	<500人月	81	0.29	0.63	1.00	0.78	10.84%	23.27%	36.94%	28.95%
	>=500人月	28	0.26	0.57	1.00	0.87	9.47%	21.12%	37.04%	32.37%
	未回答	6	0.29	0.23	1.00	0.50	14.41%	11.47%	49.49%	24.64%
	合計	259	0.27	0.57	1.00	0.81	10.05%	21.69%	37.75%	30.51%

要件定義工数も含めた分析では、新規開発の場合おおよそ 0.3 : 0.6 : 1.0 : 0.9、再開発・改修の場合おおよそ 0.2 : 0.6 : 1.0 : 0.8 となった。2009 年度調査では再開発・改修プロジェクトでは、テストに多くの工数を要しているとあったが、2010 年度調査では同程度となった。また、いずれの場合にも、要件定義と設計工数を合わせた工数は 31.8、31.6% とほぼ同じであった。

一般に、要件定義と設計工程の工数比率が 30% を超えないと、十分なシステムはできないと言われている。

6.5.6 工数単価と品質との関係

仮説「品質が良いプロジェクトは工数単価が高い」を検証するために、プロジェクトごとの工数単価（アンケート調査表 Q3.5 におけるコスト（予算＋外注コスト）÷全体工数）を品質区分別に集計した。品質として、換算欠陥率を採用する。また、工数単価が異常値（工数単価が 40 万円未満と 300 万円以上）を除いた。

図表 6-163 品質区分別の工数単価

工数単価	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)	
件数	21	146	46	34	24	8	279
割合	7.53%	52.33%	16.49%	12.19%	8.60%	2.87%	100.00%
単価(平均)万円	101.76	106.26	106.55	104.51	120.26	117.73	107.29
単価(最大)万円	174.61	291.85	236.36	258.67	253.43	250.00	291.85
単価(最小)万円	72.13	44.71	43.24	41.38	70.91	45.71	41.38

仮説は証明できなかった。

次に、パッケージ開発プロジェクトを除外して工数区分別に集計した。

仮説「良い品質のプロジェクトは工数単価が高い」を検証する。

図表 6-164 工数区分別品質区分別の工数単価（パッケージ開発プロジェクトを除く）

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)	
<10人月	件数	5	7	5	2	4	2	25
	平均単価	183.54	175.08	87.65	95.51	150.00	86.18	142.57
<50人月	件数	12	34	24	15	10	4	99
	平均単価	80.99	116.20	212.86	112.25	104.69	160.87	135.80
<100人月	件数	5	33	12	7	4	1	62
	平均単価	117.66	92.77	85.16	85.45	102.35	81.74	92.83
<500人月	件数	7	71	12	11	6	2	109
	平均単価	86.60	113.68	91.37	97.16	95.01	65.22	105.90
≥500人月	件数	1	17	5	2	4	0	29
	平均単価	117.46	100.96	130.63	137.98	192.65		123.72
合計	件数	30	162	58	37	28	9	324
	平均単価	108.00	110.78	148.90	103.54	124.29	117.73	117.16

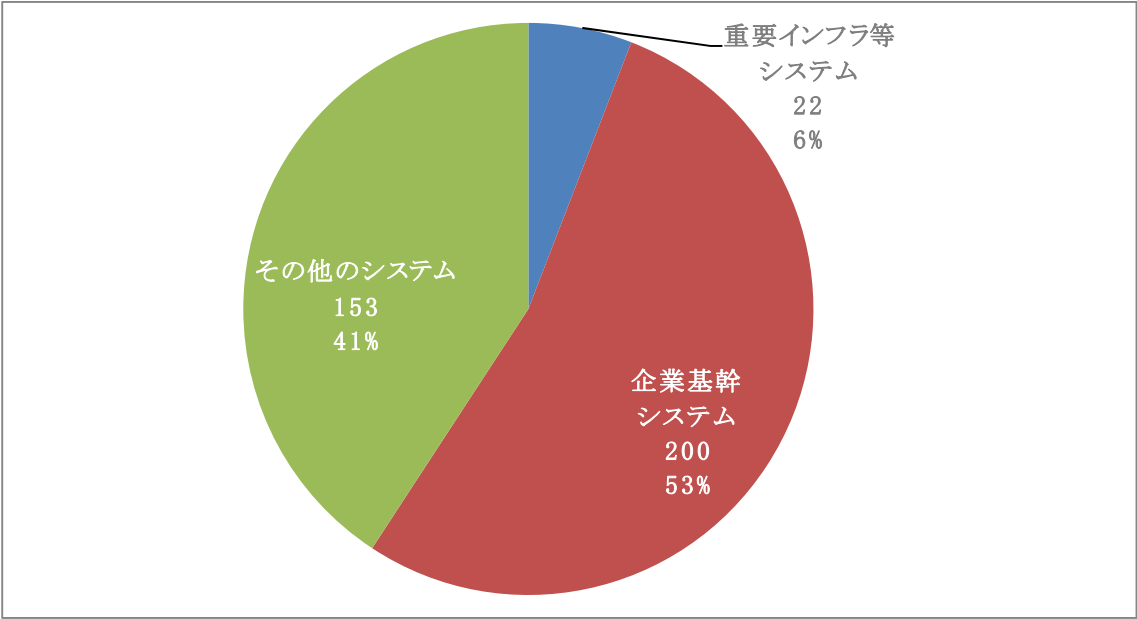
やはり、仮説は採択できなかった。品質の良いプロジェクトは工数単価が高いとは言えない。品質目標とそれに見合った工数価格というコンセンサスが情報システム産業では確立されていない。

6.5.7 要求される品質水準による単価・作業生産性の格差

開発プロジェクトが重要インフラ等システムや基幹系システムであれば求められる品質水準は特に高くなるはずである。仮説「重要インフラ等システムや基幹系システムは、その他のシステムとの間で、品質や費用のかけ方に差がある」を検証した。ここで、重要インフ

ラ等システム、企業基幹システム、その他システムの分類は、経済産業省が 2007 年に発表した「情報システムの信頼性向上に関するガイドライン」における定義に従った。ここではシステム重要度と呼ぶ。回答数は 375 件になった。

図表 6-165 システム重要度にもとづく開発システムの分布



注 数字は、それぞれ該当プロジェクトの件数、割合を示す。

開発プロジェクト 266 件のうち工数単価が計算できたプロジェクト 252 件について、システム重要度別に工数単価を計算した結果を図表 6-166 に示す。

図表 6-166 システムの重要度別の工数単価（平均値）

	件数	割合	工数単価(万円/人月)
重要インフラ等システム	7	2.78%	176.73
企業基幹システム	143	56.75%	127.96
その他のシステム	102	40.48%	127.43
合計	252	100.00%	129.10

重要インフラ等システムは 7 件であるが工数単価は最も高いという結果になった。重要インフラ等システムでは、企業基幹システムの 1.4 倍の工数単価をかけている。

重要インフラ等システムの生産性に関する設問は 2009 年度から採るようになった。ここでは、FP 生産性、KLOC 生産性についてシステム重要度別に集計した。

図表 6-167 開発システムの重要度別の 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	
重要インフラ等システム	件数	0	0	0	0	0	0
	FP生産性						
企業基幹システム	件数	2	16	13	23	4	58
	FP生産性	36.96	27.72	20.87	17.46	6.44	20.96
その他のシステム	件数	1	16	16	21	5	59
	FP生産性	5.26	33.86	12.31	13.56	13.86	18.61
合計	件数	3	32	29	44	9	117
	FP生産性	26.39	30.79	16.15	15.60	10.56	19.78

重要インフラ等システムの FP 生産性データは収集できなかった。異常値は外した。

図表 6-168 開発システムの重要度別の KLOC 生産性（参考）

		工数区分					合計
		<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	>=500人月	
重要インフラ等システム	件数	0	0	0	0	1	1
	KLOC生産性					0.68	0.68
企業基幹システム	件数	2	13	11	23	9	58
	KLOC生産性	0.54	1.91	2.57	1.31	1.29	1.65
その他のシステム	件数	2	24	14	19	3	62
	KLOC生産性	0.42	1.05	1.89	2.44	0.81	1.63
合計	件数	4	37	25	42	13	121
	KLOC生産性	0.48	1.35	2.19	1.82	1.13	1.63

KLOC 生産性から見ると、重要インフラ等システムの生産性は最も低かった。とは言え、重要インフラ等システムのデータ件数が少ないため、さらに検討を続ける必要がある。

6.5.8 パッケージ関連費用の内訳

パッケージを利用した開発プロジェクトにおけるパッケージ関連費用に関する設問に対する回答は 40 件あった。

1) パッケージ関連費用の内訳

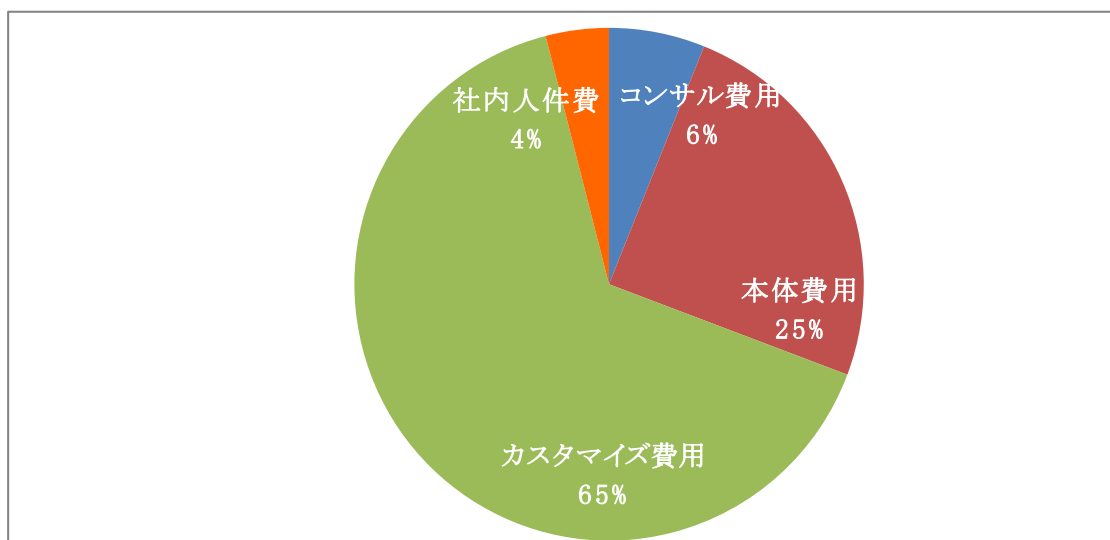
パッケージ関連費用としてコンサル費用、本体費用、カスタマイズ・アドオン費用（図表中では、カスタマイズ費用という。）に加え、2010 年度調査では社内人件費を追加した。

回答のあった 39 件を対象にして、総費用に占めるパッケージ関連費用の内訳を分析した。

図表 6-169 パッケージ関連費用の内訳

	パッケージ費用内訳				
	コンサル費用	本体費用	カスタマイズ費用	社内人件費	合計
件数	12	29	27	5	39
平均(万円)	5,497	9,260	26,276	8,694	27,883
最大(万円)	15,411	140,000	308,400	34,000	492,000
最小(万円)	39.00	0.10	0.32	0.40	0.82
費用の割合	6.07%	24.70%	65.24%	4.00%	100.00%

図表 6-170 パッケージ関連費用の割合



6.6 総費用・外注コストの計画実績差異

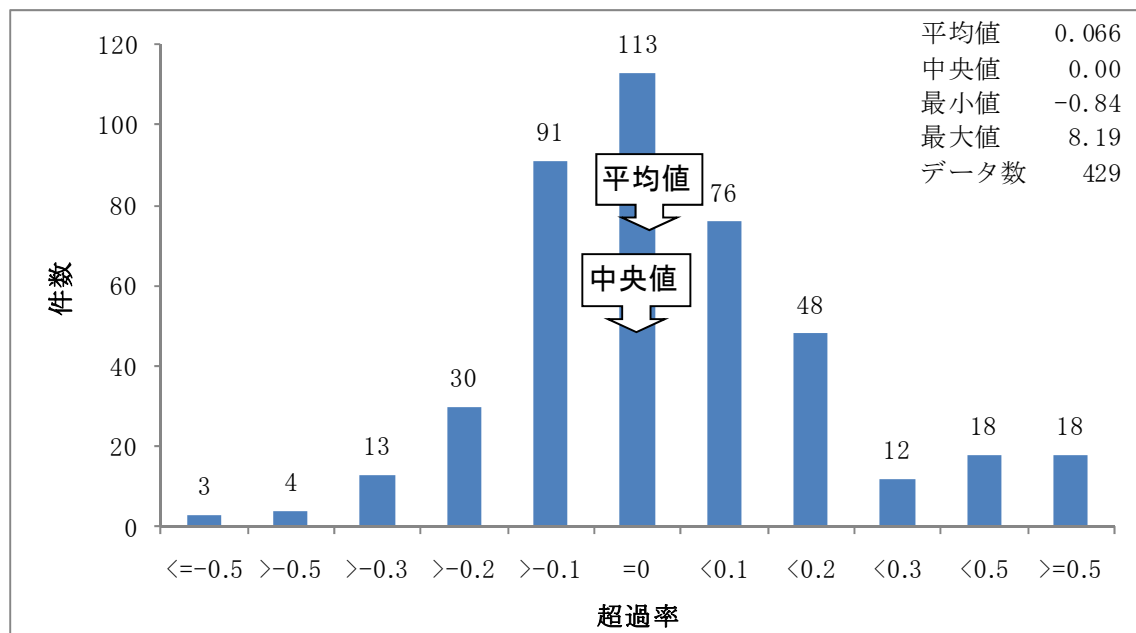
6.6.1 総費用の計画実績対比

総費用の計画値、実績値がともに回答されているプロジェクトは 429 件であった。予算超過率を次のように定義し、予算超過の実態を分析した。

$$\text{予算超過率} = \frac{\text{実績総費用} - \text{計画総費用}}{\text{計画総費用}}$$

1) 総費用の予算超過率の統計

図表 6-171 予算超過率の度数分布



429 件のプロジェクト中、予算超過は 172 件 (40.1%)、予算通りは 113 件 (26.3%)、予算未満は 144 件 (33.6%) であった。特に、予算に対して 50%以上総費用が削減されたプロジェクトが 3 件 (0.7%)、50%以上超過したプロジェクトが 18 件 (4.2%) あった。中央値は 0.0 (計画通り) である。

2) 工数区分別予算超過状況

仮説「規模が大きいプロジェクトほど、予算超過するプロジェクトの割合が高い」を検証する。

図表 6-172 工数区分別予算超過状況

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	6	12	10	28
	割合	21.43%	42.86%	35.71%	100.00%
	平均超過率	-8.16%	0.00%	36.23%	11.19%
<50人月	件数	42	43	46	131
	割合	32.06%	32.82%	35.11%	100.00%
	平均超過率	-14.65%	0.00%	14.79%	0.49%
<100人月	件数	32	20	30	82
	割合	39.02%	24.39%	36.59%	100.00%
	平均超過率	-8.75%	0.00%	43.41%	12.47%
<500人月	件数	48	18	55	121
	割合	39.67%	14.88%	45.45%	100.00%
	平均超過率	-7.00%	0.00%	24.11%	8.18%
>=500人月	件数	12	4	24	40
	割合	30.00%	10.00%	60.00%	100.00%
	平均超過率	-8.18%	0.00%	25.52%	12.86%
未回答	件数	4	16	7	27
	割合	14.81%	59.26%	25.93%	100.00%
	平均超過率	-45.63%	0.00%	12.63%	-3.48%
合計	件数	144	113	172	429
	割合	33.57%	26.34%	40.09%	100.00%
	平均超過率	-10.84%	0.00%	25.42%	6.55%

仮説は採択された。規模が大きいプロジェクトほどプロジェクト管理が困難になるためである。500人月以上の工数を要した大規模プロジェクトで60.0%のプロジェクトが予算超過という結果になっている。一方、全体で、予算未満との回答が33.6%もあることも興味深い。2009年度調査と同じ結果である。

3) コスト優先プロジェクトの予算超過率

企画段階で品質、納期よりもコストを優先すると意思決定していた場合に、予算超過率にその他のプロジェクトに対して差異があるか否かを調べた。

図表 6-173 QCD の優先順位と予算超過率の関係

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	17	6	17	40
	割合	42.50%	15.00%	42.50%	100.00%
	平均超過率	-10.24%	0.00%	13.59%	1.42%
	超過率最大値	-0.43%	0.00%	93.26%	93.26%
	超過率最小値	-28.89%	0.00%	1.50%	-28.89%
それ以外	件数	127	107	155	389
	割合	32.65%	27.51%	39.85%	100.00%
	平均超過率	-10.92%	0.00%	26.72%	7.08%
	超過率最大値	-0.03%	0.00%	819.50%	819.50%
	超過率最小値	-83.80%	0.00%	0.28%	-83.80%
合計	件数	144	113	172	429
	割合	33.57%	26.34%	40.09%	100.00%
	平均超過率	-10.84%	0.00%	25.42%	6.55%
	超過率最大値	-0.03%	0.00%	819.50%	819.50%
	超過率最小値	-83.80%	0.00%	0.28%	-83.80%

コスト最優先にしたプロジェクトとそれ以外のプロジェクトを比較すると、予算未満(5%以上の削減)又は予算通りのコストで完了した件数の割合は、それぞれ 57.5%と 60.2%でほぼ同じであった。

6.6.2 超過責任とその理由分析

6.6.2.1 責任の所在

1) 総費用増大責任

図表 6-174 全体工数・総費用増大責任

	件数	割合
責任は要件決定者側にある	44	18.03%
責任は開発者側にある	38	15.57%
責任は両者にある	151	61.89%
いえない・分からない	11	4.51%
合計	244	100.00%

計画より全体工数、総費用が増大した責任は要件決定者と開発者の両者にあるとする回答は 61.9%であった。この傾向は 2009 年度調査と同様である。

2) システム規模増大責任

図表 6-175 システム規模増大責任

	件数	割合
責任は要件決定者側にある	85	32.82%
責任は開発者側にある	30	11.58%
責任は両者にある	128	49.42%
いえない・分からない	16	6.18%
合計	259	100.00%

計画よりシステム規模が増大した責任は要件決定者と開発者の両者にあるとする回答は 49.4%であったが、要件決定者側に責任があるとする回答も 32.8%であった。開発者側の責任とする回答は少なかった。ユーザー側は開発者を一方的に責めてはいないが、一歩踏み込んだ対策を求められている。この傾向は 2009 年度調査と同様である。

6.6.2.2 理由分析

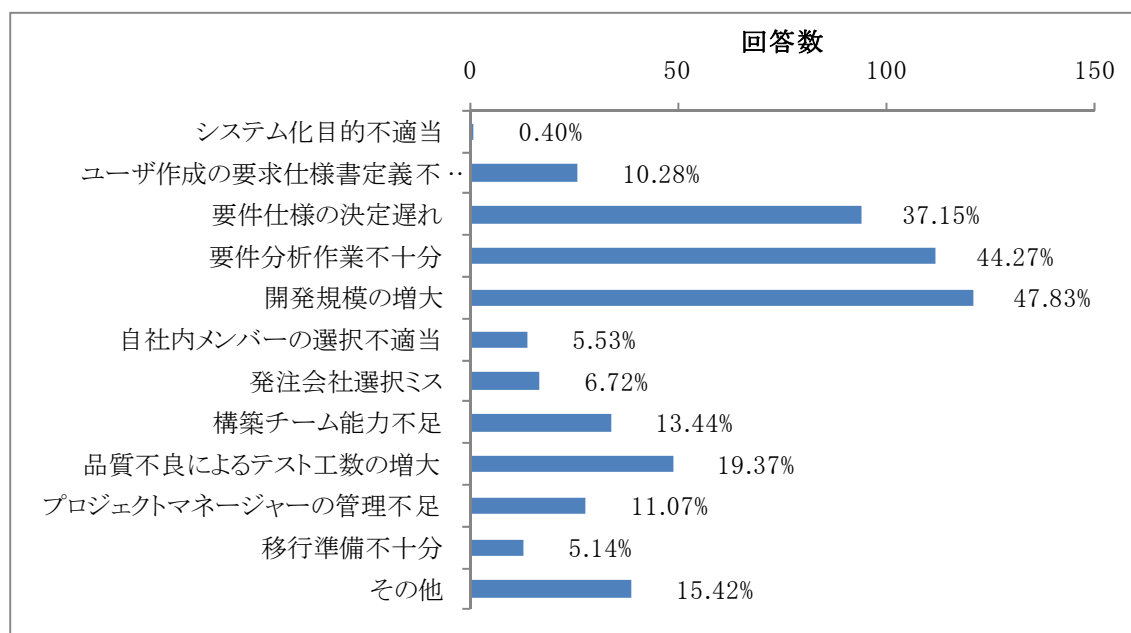
1) 総費用増大理由

回答プロジェクト数は 253 件であるが、複数回答であるため、回答数は 463 件であった。

図表 6-176 総費用増大理由（複数回答）

理由	回答数
システム化目的不適當	1
ユーザ作成の要求仕様書定義不十分	26
要件仕様の決定遅れ	94
要件分析作業不十分	112
開発規模の増大	121
自社内メンバーの選択不適當	14
発注会社選択ミス	17
構築チーム能力不足	34
品質不良によるテスト工数の増大	49
プロジェクトマネージャーの管理不足	28
移行準備不十分	13
その他	39
プロジェクト数	253

図表 6-177 総費用の増大理由（複数回答）



最も回答が多かったのは開発規模の増大であり、要求分析作業不十分、要件仕様の決定遅れが続く。2009 年度調査と同じである。

2) 開発規模増大理由

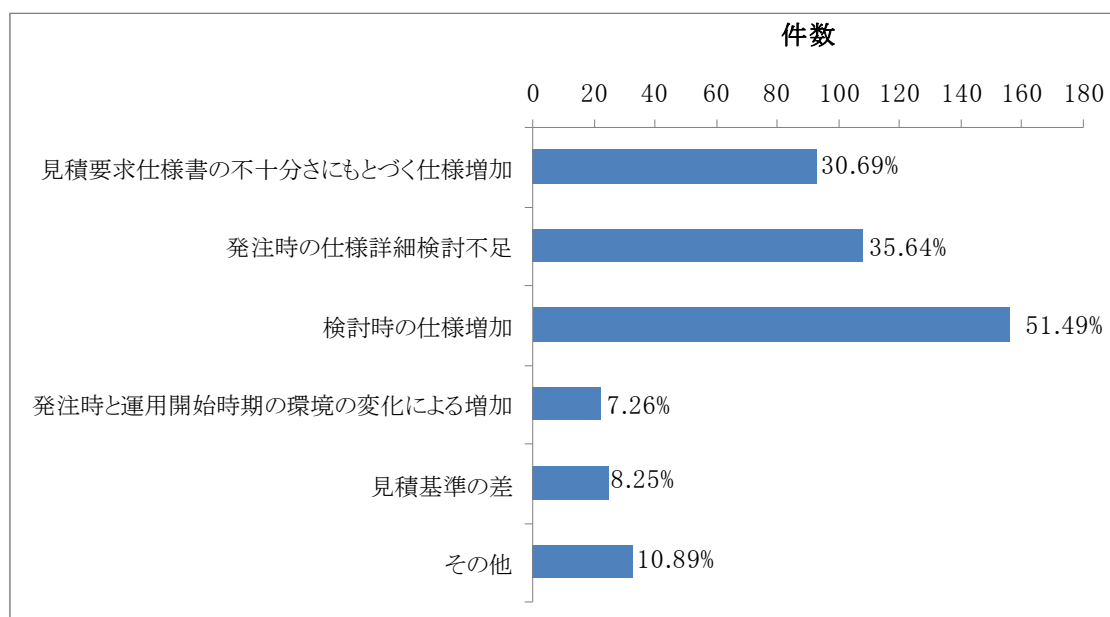
回答プロジェクト数は 303 件であるが、複数回答であるため、回答数は 437 件であった。

図表 6-178 開発規模増大理由（複数回答）

理由	回答数	割合	PJ割合
見積要求仕様書の不十分さにもとづく仕様増加	93	21.28%	30.69%
発注時の仕様詳細検討不足	108	24.71%	35.64%
検討時の仕様増加	156	35.70%	51.49%
発注時と運用開始時期の環境の変化による増加	22	5.03%	7.26%
見積基準の差	25	5.72%	8.25%
その他	33	7.55%	10.89%
合計	437	100.00%	144.22%

プロジェクト件数を分母とした割合で半数以上のプロジェクトが「検討時の仕様増加」を開発規模増大の理由と回答している。要件定義の仕様記述の範囲と深さの問題である。

図表 6-179 開発規模の増大理由（複数回答）



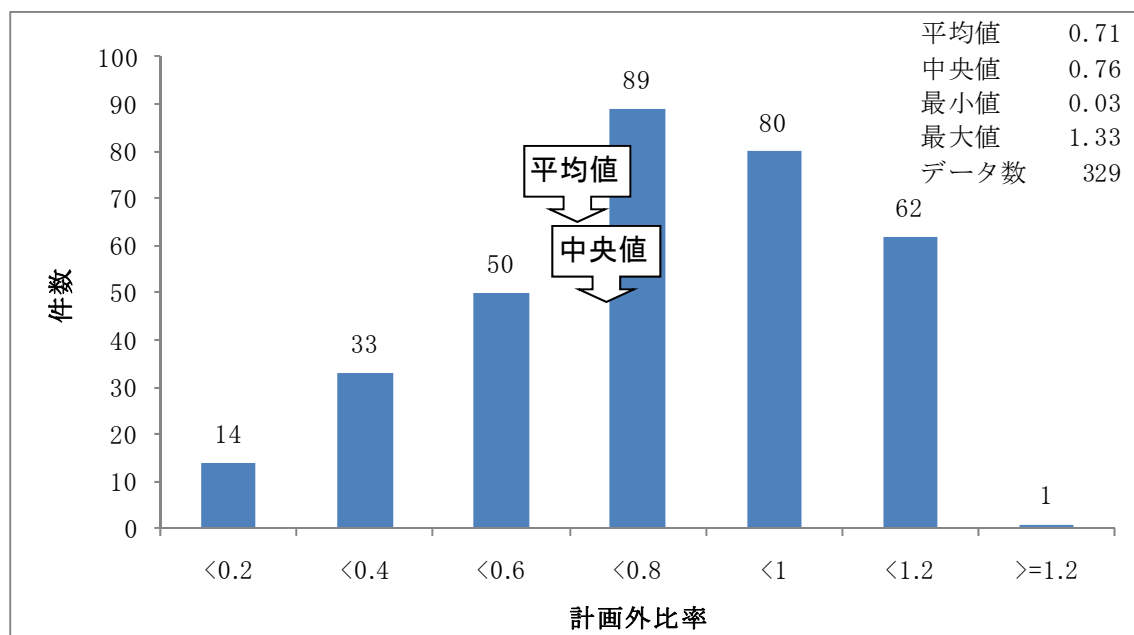
最も回答が多かったのは検討時の仕様増加、次いで発注時の仕様詳細検討不足と見積要求仕様書の不十分さにもとづく仕様増加が続く。

6.6.3 外注コスト

1) 計画外注比率の統計

計画外注比率 = $\frac{\text{計画外注コスト}}{\text{計画総費用}}$ と定義して分析した。

図表 6-180 計画外注比率の度数分布と基本統計量



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 63 件（19.1%）あった。

2) 計画外注に関する分析

図表 6-180a フェーズ別契約形態別の計画外注比率

フェーズ	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	21	14	42	77
	割合	27.27%	18.18%	54.55%	100.00%
	平均	75.00%	96.27%	57.14%	75.85%
要件定義	件数	110	120	145	375
	割合	29.33%	32.00%	38.67%	100.00%
	平均	76.39%	76.67%	61.92%	73.56%
設計	件数	81	251	95	427
	割合	18.97%	58.78%	22.25%	100.00%
	平均	110.85%	89.59%	65.54%	88.66%
実装	件数	61	282	63	406
	割合	15.02%	69.46%	15.52%	100.00%
	平均	75.44%	78.06%	64.53%	75.37%
テスト	件数	81	241	83	405
	割合	20.00%	59.51%	20.49%	100.00%
	平均	65.27%	90.62%	65.83%	79.99%
フォロー	件数	100	141	121	362
	割合	27.62%	38.95%	33.43%	100.00%
	平均	92.74%	84.80%	60.70%	82.09%

フェーズ別に採用している契約形態と外注状況がよく表れている。

図表 6-181 工数区分別計画外注比率

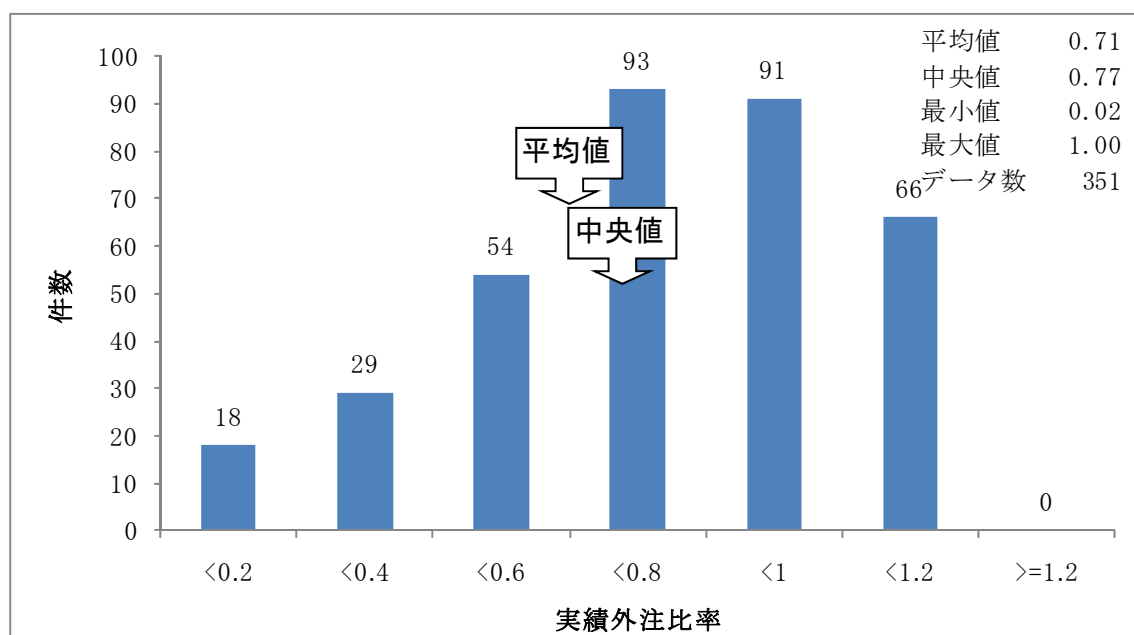
	工数区分						合計
	<10	<50	<100	<500	>=500	未回答	
件数	17	97	62	94	37	22	329
計画外注比(平均;%)	74.90	63.10	71.67	71.35	77.72	87.60	70.96
計画外注比(最大値;%)	100.00	133.33	100.00	115.00	100.00	100.00	133.33
計画外注比(最小値;%)	29.44	3.95	14.00	2.79	3.50	40.00	2.79

計画時点の外注比率は 71.0%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。

3) 実績外注比率

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 6-182 実績外注比率の度数分布と基本統計量



異常値を除いて、351 件のデータが得られた。このうち、18.8%（2009 年度調査では、21.6%）のプロジェクトで実績外注比率が 100%（丸投げ）になっていた。グラフ中では、<1.2（120%）と示されている区分が該当する。

4) 実績外注に関する分析

図表 6-182a フェーズ別契約形態別の実績外注比率

フェーズ	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	21	14	42	77
	割合	27.27%	18.18%	54.55%	100.00%
	平均	75.00%	95.55%	57.14%	75.67%
要件定義	件数	110	120	145	375
	割合	29.33%	32.00%	38.67%	100.00%
	平均	70.66%	74.56%	62.29%	70.00%
設計	件数	81	251	95	427
	割合	18.97%	58.78%	22.25%	100.00%
	平均	68.91%	76.68%	66.17%	73.17%
実装	件数	61	282	63	406
	割合	15.02%	69.46%	15.52%	100.00%
	平均	73.20%	75.54%	62.09%	73.13%
テスト	件数	81	241	83	405
	割合	20.00%	59.51%	20.49%	100.00%
	平均	68.21%	81.23%	65.56%	75.03%
フォロー	件数	100	141	121	362
	割合	27.62%	38.95%	33.43%	100.00%
	平均	95.19%	80.71%	70.90%	84.72%

図表 6-183 工数区分別実績外注比率

	工数区分						合計
	<10	<50	<100	<500	>=500	未回答	
件数	17	102	63	108	39	22	351
実績外注比(平均;%)	73.36	62.04	73.07	72.66	79.08	88.50	71.39
実績外注比(最大値;%)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
実績外注比(最小値;%)	32.80	2.29	4.87	2.90	3.89	40.00	2.29

外注比率は平均で 71.4%（計画時点では 71.0%）であり、ほぼ計画通りの比率となっている。

5) 計画・実績の対比

外注比率が、計画時よりも実績では増加しているか減少しているか、総費用が予算より超過したか否かと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%以内であれば変動なしと見なす。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、変動なしと見なす。

図表 6-184 総費用と外注比率の計画・実績対比

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	6	21	17	44
	割合	13.64%	47.73%	38.64%	100.00%
計画通り(±10%未満)	件数	16	162	33	211
	割合	7.58%	76.78%	15.64%	100.00%
予算超過	件数	20	30	20	70
	割合	28.57%	42.86%	28.57%	100.00%
合計	件数	42	213	70	325
	割合	12.92%	65.54%	21.54%	100.00%

総開発費が計画未満で外注比率が予算超過した 17 件（38.6％）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。

6.6.4 外注コストの計画・実績対比

実績の外注コストが計画値より増加しているか否かを工数区分別に集計した。ここで、計画通りとは実績値が計画値の±5%未満に収まっていることをいう。

仮説「プロジェクト規模が大きいと予算超過するプロジェクトの割合が高くなる」を検証する。

図表 6-185 工数区分別の計画・実績外注コストの比較

規模		外注コストの差異:実績外注コストー計画外注コスト			
		計画未満	計画通り	予算超過	合計
<10人月	件数	4	10	3	17
	割合	23.53%	58.82%	17.65%	100.00%
	平均差異額(万円)	-155.25	109.2	14	30.1764706
	外注比率の実績対計画比率	-0.13	0.00	0.16	0.00
<50人月	件数	19	55	21	95
	割合	20.00%	57.89%	22.11%	100.00%
	平均差異額(万円)	-252.71	9.84	168.21	-7.66
	外注比率の実績対計画比率	-0.20	0.00	0.22	0.01
<100人月	件数	6	40	16	62
	割合	9.68%	64.52%	25.81%	100.00%
	平均差異額(万円)	-375.17	25.45	660.81	150.65
	外注比率の実績対計画比率	-0.30	0.00	0.26	0.04
<500人月	件数	12	64	18	94
	割合	12.77%	68.09%	19.15%	100.00%
	平均差異額(万円)	6375.25	-55.00	2661.03	1285.97
	外注比率の実績対計画比率	-0.14	0.00	0.21	0.02
>=500人月	件数	1	25	9	35
	割合	2.86%	71.43%	25.71%	100.00%
	平均差異額(万円)	11984.00	17486.12	45389.44	24504.06
	外注比率の実績対計画比率	-0.14	0.00	0.12	0.03
未回答	件数		19	3	22
	割合	0.00%	86.36%	13.64%	100.00%
	平均差異額(万円)		7300.26	-100.00	6291.14
	外注比率の実績対計画比率		0.00	0.10	0.01
合計	件数	42	213	70	325
	割合	12.92%	65.54%	21.54%	100.00%
	平均差異額(万円)	1924.13	2699.48	6717.87	3464.78
	外注比率の実績対計画比率	-0.19	0.00	0.21	0.02

仮説は採択された。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 25.7%ある。また、「予算超過」の割合は、<100 人月でも 25.8%と>=500 人月の規模以上に超過しており、PM の難しさがうかがわれる。

ウォーターフォール型開発のみの工数区分別の計画・実績外注コストを比較した。

図表 6-185a 工数区分別の計画・実績外注コスト比較（ウォーターフォール型開発のみ）

規模		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	4	8	3	15
	割合	26.67%	53.33%	20.00%	100.00%
	平均超過額	-155.25	136.50	14.00	34.20
	外注比率の実績対計画比率	-0.13	0.00	0.16	0.00
<50人月	件数	19	45	20	84
	割合	22.62%	53.57%	23.81%	100.00%
	平均超過額	-252.71	-15.48	176.63	-23.40
	外注比率の実績対計画比率	-0.20	0.00	0.22	0.01
<100人月	件数	6	38	13	57
	割合	10.53%	66.67%	22.81%	100.00%
	平均超過額	-375.17	39.95	513.31	104.21
	外注比率の実績対計画比率	-0.30	0.00	0.28	0.03
<500人月	件数	12	62	17	91
	割合	13.19%	68.13%	18.68%	100.00%
	平均超過額	6375.25	-34.13	2786.85	1338.06
	外注比率の実績対計画比率	-0.14	0.00	0.22	0.02
>=500人月	件数	1	24	8	33
	割合	3.03%	72.73%	24.24%	100.00%
	平均超過額	11984	17943	9313	15670
	外注比率の実績対計画比率	-0.14	0.00	0.12	0.02
未回答	件数		13	1	14
	割合	0.00%	92.86%	7.14%	100.00%
	平均超過額		10882.23077	1000	10176.35714
	外注比率の実績対計画比率		0.00	0.13	0.01
合計	件数	42	190	62	294
	割合	14.29%	64.63%	21.09%	100.00%
	平均超過額	1924.13	3009.96	2147.24	2672.91
	外注比率の実績対計画比率	-0.19	0.00	0.22	0.02

プロジェクトの各工程の契約形態によって、計画・実績外注コストにどのような差異が出るかを比較した。

規模別に予算超過割合は大きな差はないが、プロジェクト規模が大きくなるに従って平均超過額は当然増加してくる。

図表 6-185b 契約形態別の計画・実績外注コストの比較

設計	実装	テスト		外注コストの差異: 実績外注コストー計画外注コスト			
				計画未満	計画通り (±5%未満)	予算超過	合計
委任契約	委任契約	委任契約	件数	1	19	6	26
			割合	3.85%	73.08%	23.08%	100.00%
			平均超過額	281.00	7889.84	1396.67	6098.77
			外注比比率	-0.15	0.01	0.14	0.03
		自社開発	件数		1		1
			割合	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%
			平均超過額		110.00		110.00
			外注比比率		-0.01		-0.01
	請負契約	委任契約	件数		2	3	5
			割合	0.00%	40.00%	60.00%	100.00%
			平均超過額		-2018.00	111966.67	66372.80
			外注比比率		0.00	0.41	0.25
		請負契約	件数	1	2	1	4
			割合	25.00%	50.00%	25.00%	100.00%
			平均超過額	0.00	-490.00	0.00	-245.00
			外注比比率	-0.10	0.00	0.08	-0.01
	未回答	未回答	件数	1	6	1	8
			割合	12.50%	75.00%	12.50%	100.00%
			平均超過額	-2.00	165.33	300.00	161.25
			外注比比率	-0.11	-0.01	0.07	-0.01
請負契約	請負契約	委任契約	件数		4	1	5
			割合	0.00%	80.00%	20.00%	100.00%
			平均超過額		333.00	-190.00	228.40
			外注比比率		0.00	0.18	0.04
		請負契約	件数	11	84	25	120
			割合	9.17%	70.00%	20.83%	100.00%
			平均超過額	12.18	1160.51	1176.58	1058.59
			外注比比率	-0.22	0.00	0.18	0.02
		自社開発	件数	1		1	2
			割合	50.00%	0.00%	50.00%	100.00%
			平均超過額	-1380.00		61613.00	30116.50
			外注比比率	-0.09		0.18	0.04
		未回答	件数	1	1		2
			割合	50.00%	50.00%	0.00%	100.00%
			平均超過額	-101.00	-196.00		-148.50
			外注比比率	-0.09	0.00		-0.04
	未回答	請負契約	件数	2			2
			割合	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%
			平均超過額	-295.00			-295.00
			外注比比率	-0.18			-0.18
		未回答	件数	4	4	3	11
			割合	36.36%	36.36%	27.27%	100.00%
			平均超過額	-485.00	275.00	536.67	70.00
			外注比比率	-0.26	0.00	0.07	-0.08

自社開発	委任契約	委任契約	件数	2	1	1	4
			割合	50.00%	25.00%	25.00%	100.00%
			平均超過額	-2083.50	0.00	1000.00	-791.75
			外注比比率	-0.13	0.00	0.31	0.01
		自社開発	件数			1	1
			割合	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%
			平均超過額			90.00	90.00
			外注比比率			0.07	0.07
	請負契約	請負契約	件数		3		3
			割合	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%
			平均超過額		-725.00		-725.00
			外注比比率		-0.01		-0.01
		自社開発	件数	1	6	1	8
			割合	12.50%	75.00%	12.50%	100.00%
			平均超過額	0.00	33.33	700.00	112.50
			外注比比率	-0.07	0.00	0.18	0.01
	自社開発	自社開発	件数	4	11	8	23
			割合	17.39%	47.83%	34.78%	100.00%
			平均超過額	-138.18	502.15	1680.00	800.48
			外注比比率	-0.18	0.00	0.40	0.11
	未回答	未回答	件数	2	3		5
			割合	40.00%	60.00%	0.00%	100.00%
			平均超過額	-384.38	266.67		6.25
			外注比比率	-0.26	0.01		-0.10

未回答	委任契約	委任契約	件数	1	2	1	4
			割合	25.00%	50.00%	25.00%	100.00%
			平均超過額	100.00	0.00	-250.00	-37.50
			外注比比率	-0.07	0.00	0.26	0.05
	請負契約	委任契約	件数			2	2
			割合	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%
			平均超過額			13.75	13.75
			外注比比率			0.07	0.07
		請負契約	件数	1	6	1	8
			割合	12.50%	75.00%	12.50%	100.00%
			平均超過額	-300.00	-513.65	-362.00	-467.99
			外注比比率	-0.26	0.00	0.12	-0.02
	自社開発	自社開発	件数	1			1
			割合	100.00%	0.00%	0.00%	100.00%
			平均超過額	-151.00			-151.00
			外注比比率	-0.35			-0.35
	未回答	委任契約	件数		1		1
			割合	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%
			平均超過額		-335.00		-335.00
			外注比比率		-0.05		-0.05
		未回答	件数	8	57	14	79
			割合	10.13%	72.15%	17.72%	100.00%
			平均超過額	11281.38	5760.46	1327.00	5533.86
			外注比比率	-0.16	0.00	0.21	0.02

合計			件数	42	213	70	325
			割合	12.92%	65.54%	21.54%	100.00%
			平均超過額	1924.13	2699.48	6717.87	3464.78
			外注比比率	-0.19	0.00	0.21	0.02

表が大きいのので、2 表に分割して表示した。また、「外注比比率」は「外注比率の実績対計画比率」のことである。

回答件数の合計は 325 件だが、さまざまな契約形態があるため、組み合わせが細分化され、ケースによっては、データ件数がわずかになってしまい、特性を議論できない。

6.7 画面分析

6.7.1 画面数と全体工数の関係

ファイル数、画面数、帳票数、バッチ数の 4 変数で全体工数が説明できるかどうかを確認した。確認には、全体工数が回答され、かつ画面数と帳票数の両方に回答があったプロジェクトで、パッケージ開発以外のもの 283 件のデータを使用した。新規開発のみのデータによる分析も追加した。

6.7.1.1 パッケージ開発以外すべてを対象

これまで実施してきた分析と同様に、新規開発と再開発を含め、また、ウォーターフォール型、反復型も併せた場合の分析である。6.7.1.2 では、新規開発でウォーターフォール型のみを対象とする。

1) 相関行列

図表 6-186 全体工数を含む 5 変数の相関行列

	全体工数	ファイル数	画面数	帳票数	バッチ数
全体工数	1				
ファイル数	0.12	1			
画面数	0.38	0.21	1		
帳票数	0.29	0.35	0.62	1	
バッチ数	0.08	0.06	0.08	0.14	1

5 変数の中では、画面数と帳票数とが最も強い相関関係 ($R=0.62$) にある。一方、ファイル数と全体工数との相関係数は 0.12、ファイル数とバッチ数との相関係数は 0.06 と非常に小さいことからほとんど関係がないと言える。

2) 4 変数による全体工数への回帰分析

画面数と帳票数には多重共線性が予想され、一方、ファイル数は全体工数への説明変数になりえないようである。ステップワイズ法では、その変数を追加すると最も説明力の高くなるような変数から順に説明変数として組み込まれていく。そこで、4 変数をもとにステップワイズ法によって重回帰分析を行った結果、画面数、バッチ数の 2 変数を説明変数として全体工数を説明すればよいことがわかった。計算は PASW Statistics 18 によって実行した。図表 6-187、188 は、PASW Statistics の回帰分析結果を、Excel の回帰分析と同じ形式で表示している。

図表 6-187 ステップワイズ法による全体工数への回帰統計

回帰統計	
重相関 R	0.38
重決定 R2	0.14
補正 R2	0.14
標準誤差	494.05
観測数	337

図表 6-188 ステップワイズ法による全体工数への分散分析表

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	107.93	30.95	3.49	0.00055	47.05	168.82	47.05	168.82
画面数	1.02	0.14	7.50	5.70214E-13	0.75	1.29	0.75	1.29

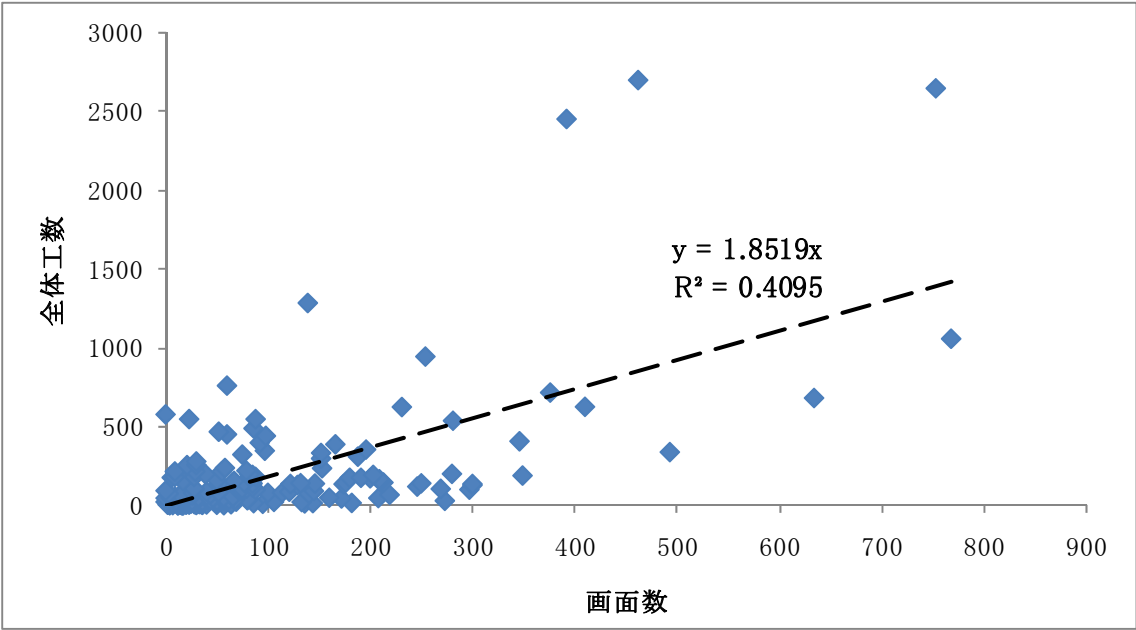
この結果から、次の回帰式が得られる。

$$\text{全体工数} = 107.93 + 1.02 * \text{画面数}$$

しかし、補正決定係数 R2 は 0.14 とかなり低く、この回帰式の説明力は十分ではない。2009 年度調査では、全体工数 = $79.88 + 0.83 * \text{画面数} + 0.42 * \text{バッチ数}$ であり、R2 は 0.23 であった。

新規開発でウォーターフォール型開発のパッケージ開発以外のプロジェクトのうち、全体工数が 1000 人月以下のプロジェクト 206 件に絞って、画面数との関係をみるために、描いた散布図を図表 6-189 に示す。R2 は 0.41 であり、相関は弱い。

図表 6-189 全体工数-画面数（全体工数 1000 人月以下）



図表 6-189a 全体工数-画面数(全体工数 1000 人月以下)の基本統計量

回帰統計	
重相関 R	0.64
重決定 R2	0.41
補正 R2	0.40
標準誤差	271.00
観測数	206

図表 6-189b 全体工数-画面数(全体工数 1000 人月以下)の分散分析表

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
画面数	1.85	0.12	15.00	8.39E-35	1.61	2.10	1.61	2.10

6.7.1.2 新規開発、ウォーターフォール型開発でパッケージ開発以外すべてを対象

対象となるデータは 168 件であった。

1) 相関行列

図表 6-190 全体工数を含む 5 変数の相関行列

	全体工数	バッチ数	画面数	帳票数	ファイル数
全体工数	1				
バッチ数	0.049	1			
画面数	0.662	0.026	1		
帳票数	0.393	0.028	0.526	1	
ファイル数	0.088	-0.007	0.093	0.130	1

全体工数との相関係数が全体に増加している。5 変数の中では、画面数と全体工数とが最も強い相関関係（R=0.66）にある一方、ファイル数とバッチ数はほぼ無相関である。

2) ステップワイズ法による全体工数への回帰分析

4 変数をもとにステップワイズ法によって重回帰分析を行った結果、画面数、バッチ数の 2 変数を説明変数として全体工数を説明できることがわかった。

図表 6-191 ステップワイズ法による全体工数への回帰統計

回帰統計	
重相関 R	0.66
重決定 R ²	0.44
補正 R ²	0.43
標準誤差	290.79
観測数	168

図表 7-192 ステップワイズ法による全体工数への分散分析表

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	-7.09	28.34	-0.25	0.80	-63.04	48.86	-63.04	48.86
バッチ数	0.01	0.02	0.55	0.58	-0.03	0.05	-0.03	0.05
画面数	1.99	0.18	11.34	2.16E-22	1.65	2.34	1.65	2.34

この結果から、次の回帰式が得られる。

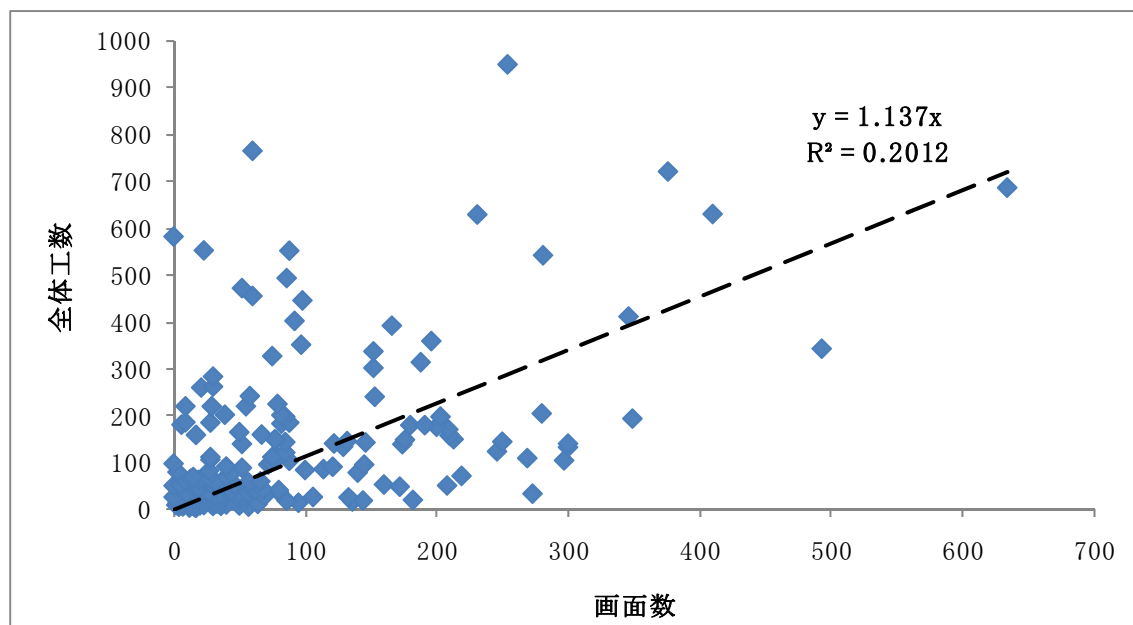
$$\text{全体工数} = -7.09 + 1.99 * \text{画面数} + 0.01 * \text{バッチ数}$$

補正決定係数 R² は 0.44 となり、パッケージ開発以外すべてのデータに比べ大きく改善している。

特に大規模なプロジェクトを除いて、全体の傾向を見やすくするために、新規開発でウォーターフォール型開発のパッケージ開発以外のプロジェクトのうち、全体工数が 1000 人月

以下のプロジェクト 201 件に絞って、画面数との関係を見るために、描いた散布図を図表 6-193 に示す。相関係数は 0.45 であり、相関は弱い。

図表 6-193 全体工数-画面数（全体工数 1000 人月以下）



6.7.2 全体工数別集計

6.7.1.1 で分析した 397 件のプロジェクトに関して、4 変数を全体工数の工数区分別に集計した。

図表 6-194 ファイル数、画面数、帳票数、バッチ数の工数区分別集計

プロジェクト規模			ファイル数	画面数	帳票数	バッチ数
<10人月	30	平均	23.63	34.03	16.03	17.55
		最大値	159	320	136	136
<50人月	123	平均	80.72	42.20	11.78	23.10
		最大値	2000	840	219	578
<100人月	78	平均	231.24	79.10	33.03	137.28
		最大値	3936	690	440	4180
<500人月	120	平均	215.58	156.83	31.13	91.76
		最大値	10000	820	248	981
>=500人月	46	平均	1134.67	376.54	99.26	351.30
		最大値	23520	2200	671	1270
合計	397	平均	268.86	122.22	32.26	104.11
		最大値	23520	2200	671	4180

同様に、新規開発でウォーターフォール型開発のプロジェクトを対象に分析した。

図表 6-195 ファイル数、画面数、帳票数、バッチ数の工数区分別集計

プロジェクト規模	件数		ファイル数	画面数	帳票数	バッチ数
<10人月	15	平均	21.36	20.93	11.57	11.93
		最大値	159	57	100	100
<50人月	69	平均	51.00	40.78	8.46	26.51
		最大値	336	273	79	578
<100人月	29	平均	87.76	65.72	23.03	182.90
		最大値	325	219	238	3807
<500人月	59	平均	298.59	136.76	32.44	70.08
		最大値	10000	530	182	648
>=500人月	21	平均	823.76	298.19	58.52	396.24
		最大値	11231	768	231	1167
合計	193	平均	214.99	100.75	23.73	102.90
		最大値	11231	768	238	3807

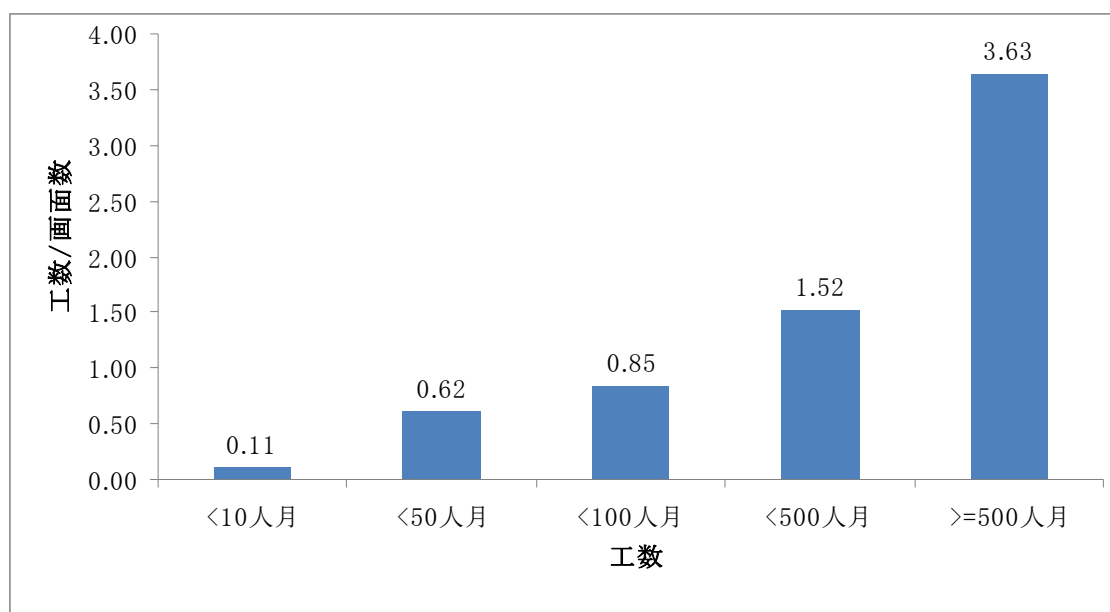
2) 画面当たり工数

1 画面当たりどの程度の工数が必要かを、工数区分別に調べた。

図表 6-196 工数区分別画面数

プロジェクト規模	件数	システム当たりの画面数	画面当たりの工数(加重平均)
<10人月	35	57.89	0.11
<50人月	161	44.56	0.62
<100人月	94	83.30	0.85
<500人月	160	145.01	1.52
>=500人月	52	351.35	3.63
合計	502	116.54	1.93

図表 6-197 工数区分別画面あたり工数



プロジェクトの全体工数が大きくなるほど、画面あたり工数も増加することがわかる。

新規開発でウォーターフォール型開発のプロジェクトを対象に分析した結果を図表 6-198 に示すが、同様である。

図表 6-198 工数区分別画面数（ウォーターフォール型開発のみ）

プロジェクト規模	件数	システム当たりの画面数	画面当たりの工数(加重平均)
<10 人月	16	19.50	0.39
<50 人月	87	40.48	0.64
<100 人月	35	60.26	1.18
<500 人月	78	135.94	1.65
>=500 人月	23	274.35	4.16
合計	239	95.63	2.13

6.7.3 画面数とFP値との関係

6.7.1と同様の試みを、全体工数をFP値に置き換えて行った。

FP値計測手法がIFPUGで、ファイル数、画面数、帳票数、バッチ数の回答が得られたパッケージ開発以外のプロジェクトデータ（87件）を対象に、分析を行った。

6.7.3.1 画面数とFP値との関係（パッケージ開発以外すべてを対象）

これまで実施してきた分析と同様に、新規開発と再開発を含め、また、ウォーターフォール型、反復型も併せた場合の分析である。6.7.3.2では、新規開発でウォーターフォール型のみを対象とする。

1) 相関行列

ファイル数、画面数、帳票数、バッチ数とFP値の5変数に関して相関行列を求めた。

図表 6-199 FP値を含む5変数の相関行列

	FP(IFPUG)	ファイル数	画面数	帳票数	バッチ数
FP(IFPUG)	1.00				
ファイル数	0.56	1.00			
画面数	0.70	0.62	1.00		
帳票数	0.81	0.64	0.52	1.00	
バッチ数	0.30	0.26	0.14	0.22	1.00

5変数の中では、FP値と帳票数とが最も強い相関関係（ $R=0.81$ ）にある。4変数間では、バッチ数と画面数がもっとも相関がない。

2) 帳票数によるFP値への回帰分析

画面数と帳票数には多重共線性が予想されるため、多重共線性に注意しながらステップワイズ法を適用して、回帰分析を行った結果、帳票数のみを説明変数とする回帰式が得られた。

図表 6-200 帳票数によるFP値への回帰分析の回帰統計

回帰統計	
重相関 R	0.78
重決定 R ²	0.61
補正 R ²	0.61
標準誤差	4402.45
観測数	112

図表 6-201 帳票数によるFP値への回帰分析の分散分析表

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
帳票数	62.75	3.88	16.16	6.17E-31	55.06	70.44	55.06	70.44

この結果から、次の回帰式が求められた。

$$FP\text{値} = 62.75 * \text{帳票数}$$

3) 画面数と FP 値

FP 値（IFPUG 法による）を画面数に関して回帰分析を行った。

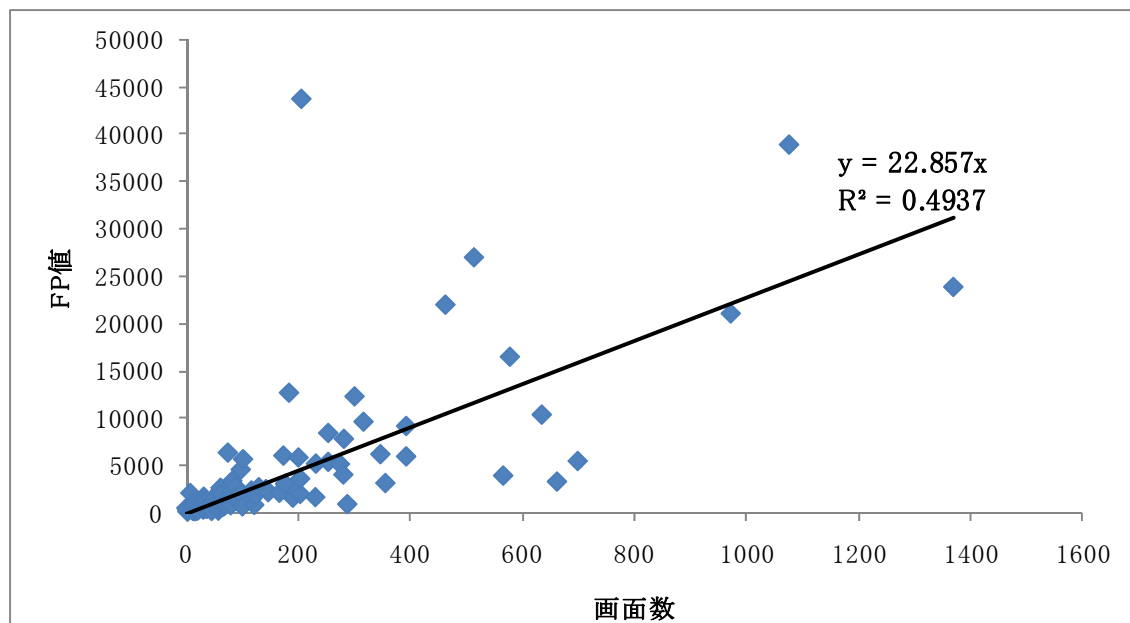
図表 6-202 FP 値の画面数への回帰統計

回帰統計	
重相関 R	0.70
重決定 R2	0.49
補正 R2	0.48
標準誤差	4985.42
観測数	115

図表 6-203 FP 値の画面数への分散分析表

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
画面数	22.86	1.72	13.29	6.43E-25	19.45	26.26	19.45	26.26

図表 6-204 画面数と FP 値



6.7.3.2 画面数と FP 値との関係（新規開発でウォーターフォール型のみパッケージ開発以外すべてを対象）

1) 相関行列

図表 6-205 FP 値を含む 5 変数の相関行列

	FP(IFPUG)	ファイル数	画面数	帳票数	バッチ数
FP(IFPUG)	1.00				
ファイル数	0.81	1.00			
画面数	0.82	0.70	1.00		
帳票数	0.71	0.46	0.50	1.00	
バッチ数	0.26	0.20	0.24	0.14	1.00

2) 帳票数による FP 値への回帰分析

図表 6-206 FP 値と帳票数の回帰分析の回帰統計

回帰統計	
重相関 R	0.82
重決定 R ²	0.68
補正 R ²	0.66
標準誤差	2258.83
観測数	59

図表 6-207 FP 値の帳票数への回帰分析の分散分析

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
画面数	25.14	1.76	14.27	1.2322E-20	21.61	28.67	21.61	28.67

3) 画面数と FP 値

図表 6-208 FP 値と画面数の回帰分析の回帰統計

回帰統計	
重相関 R	0.82
重決定 R ²	0.66
補正 R ²	0.65
標準誤差	2299.87
観測数	60

図表 6-209 FP 値と画面数の回帰分析の分散分析

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
画面数	23.51	1.69	13.91	2.78E-20	20.13	26.90	20.13	26.90

FP 値=23.51*画面数となる。

6.8 直接工数と間接工数の関係

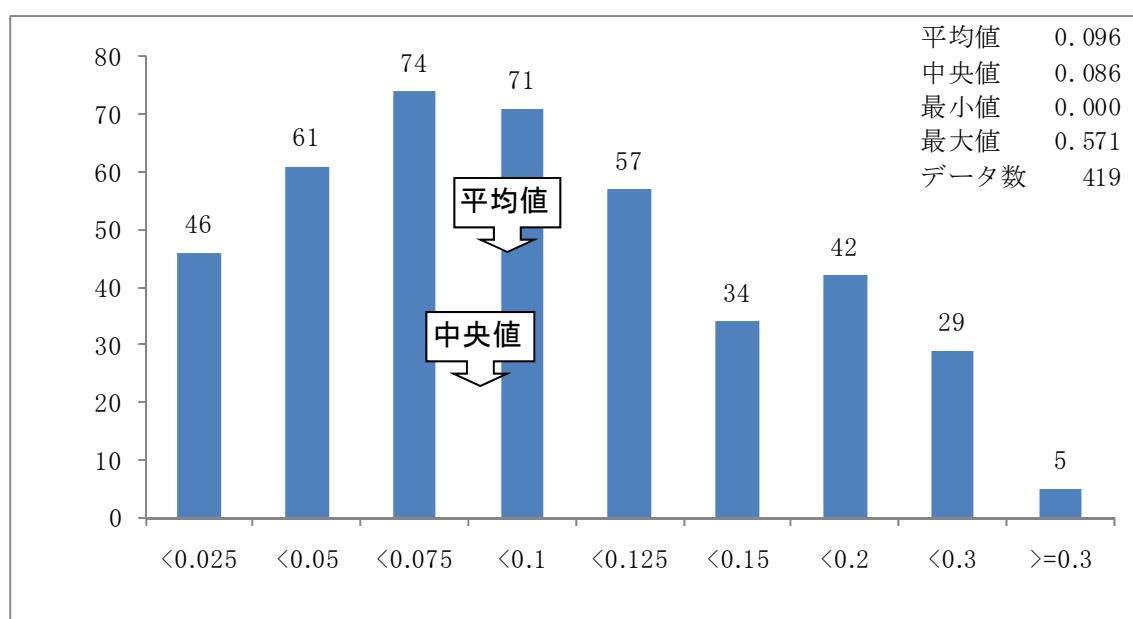
6.8.1 全体工数別の直接工数と間接工数

直接工数（開発工数）と間接工数（管理工数）の比率を算出可能な 419 プロジェクトを対象に、間接工数比率を算出した。反復型開発プロジェクトも含んでいる。

$$\text{間接工数比率} = \frac{\text{間接工数}}{\text{直接工数} + \text{間接工数}}$$

6.8.2 間接工数比率の統計

図表 6-210 間接工数比率の度数分布



6.8.3 全体工数別間接工数比率

図表 6-211 全体工数別間接工数比率

規模	件数	直接工数	間接工数	間接工数比率
<10人月	25	6.67	0.85	12.02%
<50人月	142	27.52	2.70	9.46%
<100人月	95	70.11	6.78	9.84%
<500人月	122	226.72	21.91	9.19%
≥500人月	38	1399.66	122.01	9.30%
合計	422	217.02	19.80	9.61%

全体工数が大きいと間接工数比率が小さくなる傾向にあると言える。間接工数は全体工数の約 10%とみてよい。10 人月未満のプロジェクトでは間接工数比率が特に大きくなっている。

6.9 仕様確定の程度と工期遅延度、品質満足度との関係

6.9.1 要求仕様の明確さと工期遅延度、品質満足度との関係

要求仕様の明確さについては、非常に明確、かなり明確、ややあいまい、かなりあいまいの4段階から選択して回答してもらった。回答者は恐らく要件決定者側であり、この評価の客観性に不安は残るが、工期遅延度は6.3.4で定義している。

1) 要求仕様の明確さと工期遅延度

両者のデータが取得できたプロジェクトは545件であった。

図表 6-212 要求仕様の明確さと工期遅延度のクロス集計

仕様明確度		要求仕様変更発生					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	未回答		
非常に明確	件数	10	48			1	59	
	割合	16.95%	81.36%	0.00%	0.00%	1.69%	100.00%	
	平均	0.00	0.12			0.11	0.10	0.00%
かなり明確	件数	15	217	47	2	1	282	
	割合	5.32%	76.95%	16.67%	0.71%	0.35%	100.00%	
	平均	-0.06	0.02	0.07	0.18	0.00	0.03	17.38%
ややあいまい	件数	4	106	70	2		182	
	割合	2.20%	58.24%	38.46%	1.10%	0.00%	100.00%	
	平均	0.05	0.07	0.13	0.00		0.09	39.56%
非常にあいまい	件数	2	5	11	4		22	
	割合	9.09%	22.73%	50.00%	18.18%	0.00%	100.00%	
	平均	0.44	0.10	0.10	0.51		0.21	68.18%
未回答	件数		1	1		18	20	
	割合	0.00%	5.00%	5.00%	0.00%	90.00%	100.00%	
	平均		0.00	0.24		0.01	0.02	5.00%
合計	件数	31	377	129	8	20	565	
	割合	5.49%	66.73%	22.83%	1.42%	3.54%	100.00%	
	平均	0.01	0.05	0.10	0.30	0.02	0.06	24.25%

要求仕様が、「非常に明確、かなり明確」の2区分である場合には、それぞれ79.7%、78.0%（2009年度調査：79.7%、78.0%）の割合で工期遅延を起こしていない。一方、「非常にあいまい」の区分では、工期遅延度20%以上のプロジェクトが50.0%（2009年度調査：45.5%）を占めている。要求仕様の明確さは、工期の遅延に影響することがわかる。

2) 要求仕様の明確さと満足度

要求仕様の明確さと各種の顧客満足度との関係を調べた。プロジェクト全体満足度、品質満足度、工期満足度いずれにおいても、仕様が明確なほど満足度が高いといえる。

2-1) プロジェクト全体満足度

図表 6-213 要求仕様の明確さとプロジェクト全体満足度

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	未回答	
非常に明確	件数	58	4		2	64
	割合	90.63%	6.25%	0.00%	3.13%	100.00%
かなり明確	件数	236	66	8	12	322
	割合	73.29%	20.50%	2.48%	3.73%	100.00%
ややあいまい	件数	103	84	13	8	208
	割合	49.52%	40.38%	6.25%	3.85%	100.00%
非常にあいまい	件数	9	8	4	2	23
	割合	39.13%	34.78%	17.39%	8.70%	100.00%
合計	件数	406	162	25	24	617
	割合	65.80%	26.26%	4.05%	3.89%	100.00%

2-2) 品質満足度

図表 6-214 要求仕様の明確さと品質満足度

仕様明確度		品質満足度				合計
		満足	やや不満	不満	未回答	
非常に明確	件数	46	8	2	8	64
	割合	71.88%	12.50%	3.13%	12.50%	100.00%
かなり明確	件数	204	74	13	31	322
	割合	63.35%	22.98%	4.04%	9.63%	100.00%
ややあいまい	件数	93	62	31	22	208
	割合	44.71%	29.81%	14.90%	10.58%	100.00%
非常にあいまい	件数	11	5	4	3	23
	割合	47.83%	21.74%	17.39%	13.04%	100.00%
合計	件数	354	149	50	64	617
	割合	57.37%	24.15%	8.10%	10.37%	100.00%

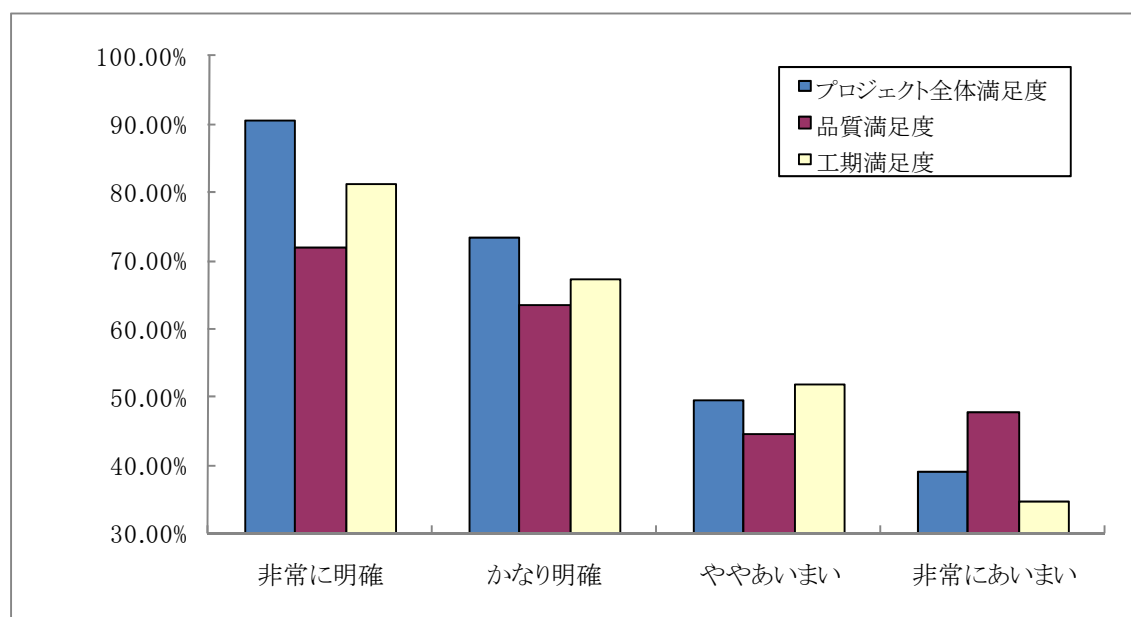
2-3) 工期満足度

図表 6-215 要求仕様の明確さと工期満足度

仕様明確度		工期満足度				合計
		満足	やや不満	不満	未回答	
非常に明確	件数	52	5	1	6	64
	割合	81.25%	7.81%	1.56%	9.38%	100.00%
かなり明確	件数	217	69	10	26	322
	割合	67.39%	21.43%	3.11%	8.07%	100.00%
ややあいまい	件数	108	64	22	14	208
	割合	51.92%	30.77%	10.58%	6.73%	100.00%
非常にあいまい	件数	8	5	7	3	23
	割合	34.78%	21.74%	30.43%	13.04%	100.00%
合計	件数	385	143	40	49	617
	割合	62.40%	23.18%	6.48%	7.94%	100.00%

以上の三つの満足度と仕様明確度との関連をまとめて概観する。

図表 6-215a 仕様明確度別の満足の割合



2-4) システム品質

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 6-216 要求仕様の明確さとシステム品質（換算欠陥率）

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	39	0.24	1.96
かなり明確	186	0.42	6.36
ややあいまい	136	0.66	12.73
非常にあいまい	10	0.44	2.15
合計	371	0.49	12.73

データ件数の少ない「非常にあいまい」の 10 件を除けば、仮説は採択されたとと言える。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 倍以上になる。

6.9.2 要求仕様の変更発生と工期遅延度、満足度

1) 要求仕様の変更発生と工期遅延度

図表 6-217 要求仕様の変更発生と工期遅延度

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	4	23		1	3		31	9.68
	割合(%)	12.90	74.19	0.00	3.23	9.68	0.00	100.00	
	平均工期遅延度	-0.27	0.00		0.18	0.36		0.01	
軽微な変更が発生	件数	23	269	16	26	28	15	377	11.41
	割合(%)	6.10	71.35	4.24	6.90	7.43	3.98	100.00	
	平均工期遅延度	-0.30	0.00	0.07	0.14	0.31	0.81	0.05	
大きな変更が発生	件数	9	69	12	12	17	10	129	20.93
	割合(%)	6.98	53.49	9.30	9.30	13.18	7.75	100.00	
	平均工期遅延度	-0.17	0.00	0.06	0.15	0.28	0.76	0.10	
重大な変更が発生	件数		2		1	3	2	8	62.50
	割合(%)	0.00	25.00	0.00	12.50	37.50	25.00	100.00	
	平均工期遅延度		0.00		0.11	0.31	0.69	0.30	
合計	件数	36	363	28	40	51	27	545	14.31
	割合(%)	6.61	66.61	5.14	7.34	9.36	4.95	100.00	
	平均工期遅延度	-0.26	0.00	0.06	0.14	0.30	0.78	0.06	

要求仕様の変更が少ないほど工期遅延度は減少する。

2) 要求仕様変更理由

要求仕様の主要指標としてファイル数、画面数、帳票数、バッチ数を取り上げ、これらが、計画時（予算確定時）に対して実績で変更された場合にその理由を尋ねた。回答プロジェクト数は101件であるが、複数回答であり、回答数は277件であった。

図表 6-218 要求仕様変更理由（複数回答）

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	53	81.54%	69	80.23%	50	80.65%	59	92.19%
ベンダーからの情報提供に基づく機能の追加変更	3	4.62%	6	6.98%	3	4.84%	2	3.13%
リーダー・担当者の変更による変更	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
開発期間中に、制度・ルールなどが変化	1	1.54%	3	3.49%	3	4.84%	2	3.13%
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	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
予算の制約による変更	1	1.54%	2	2.33%	1	1.61%	0	0.00%
表現力（文章力）の不足	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
納期の制約により諦めた	0	0.00%	0	0.00%	1	1.61%	0	0.00%
その他	7	10.77%	6	6.98%	4	6.45%	1	1.56%
合計	65	100.0%	86	100.0%	62	100.0%	64	100.0%

注 割合は、回答数合計を分母としている。

この質問は、2009年度調査で初めて設定した。要求仕様を変更する最大の理由は、「詳細検討の結果」である。

図表 6-219 要求仕様の明確さと変更発生に対する工期遅延度

仕様明確度		要求仕様変更発生					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	未回答		
非常に明確	件数	10	48			1	59	0.00%
	割合	16.95%	81.36%	0.00%	0.00%	1.69%	100.00%	
	平均	0.00	0.12			0.11	0.10	
かなり明確	件数	15	217	47	2	1	282	17.38%
	割合	5.32%	76.95%	16.67%	0.71%	0.35%	100.00%	
	平均	-0.06	0.02	0.07	0.18	0.00	0.03	
ややあいまい	件数	4	106	70	2		182	39.56%
	割合	2.20%	58.24%	38.46%	1.10%	0.00%	100.00%	
	平均	0.05	0.07	0.13	0.00		0.09	
非常にあいまい	件数	2	5	11	4		22	68.18%
	割合	9.09%	22.73%	50.00%	18.18%	0.00%	100.00%	
	平均	0.44	0.10	0.10	0.51		0.21	
未回答	件数		1	1		18	20	5.00%
	割合	0.00%	5.00%	5.00%	0.00%	90.00%	100.00%	
	平均		0.00	0.24		0.01	0.02	
合計	件数	31	377	129	8	20	565	24.25%
	割合	5.49%	66.73%	22.83%	1.42%	3.54%	100.00%	
	平均	0.01	0.05	0.10	0.30	0.02	0.06	

「要求仕様が明確であれば工期の遅延は短縮される。また、要求仕様の変更がないほど工期の遅延は避けられる。しかし、要求仕様が非常にあいまいであれば、仕様変更がなくても工期遅延が発生する。」という傾向が、シェーディングした三つのセル間の比較によって掴める。

3) 要求仕様変更発生と各種満足度

3-1) プロジェクト全体満足度

図表 6-220 要求仕様の変更発生とプロジェクト全体満足度（複数回答）

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	未回答	
変更なし	件数	28	8			36
	割合	77.78%	22.22%	0.00%	0.00%	100.00%
軽微な変更 が発生	件数	307	91	6	17	421
	割合	72.92%	21.62%	1.43%	4.04%	100.00%
大きな変更 が発生	件数	69	55	17	7	148
	割合	46.62%	37.16%	11.49%	4.73%	100.00%
重大な変更 が発生	件数	1	7	2	1	11
	割合	9.09%	63.64%	18.18%	9.09%	100.00%
合計	件数	405	161	25	25	616
	割合	65.75%	26.14%	4.06%	4.06%	100.00%

当然ではあるが、仕様変更が少ないほど満足度が高くなる。

3-2) 品質満足度

図表 6-221 要求仕様の変更発生と品質満足度

仕様変更発生		品質満足度				合計
		満足	やや不満	不満	未回答	
変更なし	件数	26	6	1	3	36
	割合	72.22%	16.67%	2.78%	8.33%	100.00%
軽微な変更が発生	件数	271	88	17	45	421
	割合	64.37%	20.90%	4.04%	10.69%	100.00%
大きな変更が発生	件数	51	52	30	15	148
	割合	34.46%	35.14%	20.27%	10.14%	100.00%
重大な変更が発生	件数	4	4	2	1	11
	割合	36.36%	36.36%	18.18%	9.09%	100.00%
合計	件数	352	150	50	64	616
	割合	57.14%	24.35%	8.12%	10.39%	100.00%

仕様変更のないプロジェクトほど品質に満足できているという傾向がみられる。一方、「重大な変更が発生」した場合に、「満足」できる品質になったとの回答が 36.4%というのは、注目すべき結果である。

3-3) 工期満足度

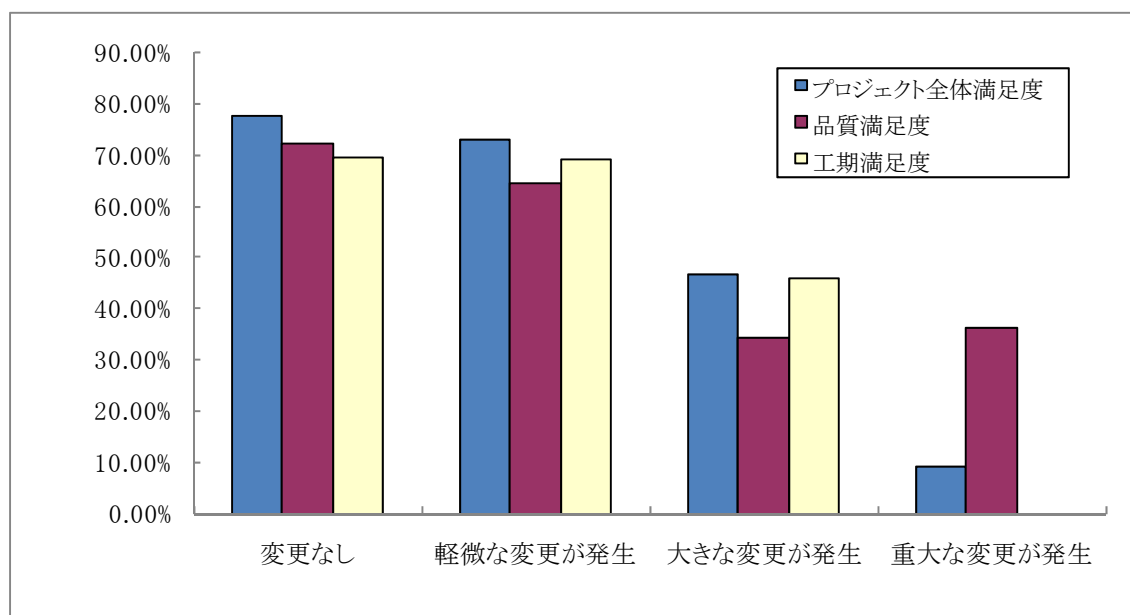
図表 6-222 要求仕様の変更発生と工期満足度

仕様変更発生		工期満足度				合計
		満足	やや不満	不満	未回答	
変更なし	件数	25	6	2	3	36
	割合	69.44%	16.67%	5.56%	8.33%	100.00%
軽微な変更が発生	件数	291	88	11	31	421
	割合	69.12%	20.90%	2.61%	7.36%	100.00%
大きな変更が発生	件数	68	47	21	12	148
	割合	45.95%	31.76%	14.19%	8.11%	100.00%
重大な変更が発生	件数		3	5	3	11
	割合	0.00%	27.27%	45.45%	27.27%	100.00%
合計	件数	384	144	39	49	616
	割合	62.34%	23.38%	6.33%	7.95%	100.00%

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。特に、重大な変更が発生した場合には、「満足」回答は 0%、「不満」が 45.5%となっている。

以上の三つの満足度と要求仕様の変更発生との関連を概観する。

図表 6-222a 要求仕様の変更発生とプロジェクトの満足度（複数回答）



3-4) システム品質

図表 6-223 要求仕様の変更発生とシステム品質（換算欠陥率）

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	18	0.23	0.73
軽微な変更が発生	255	0.46	11.89
大きな変更が発生	95	0.63	12.73
重大な変更が発生	1	0.03	0.03
合計	369	0.49	12.73

要求仕様の変更がない、または変更が軽微であったプロジェクトは、要求仕様の変更が大きかった場合よりも、品質は良好であると言える。重大な仕様変更が発生したプロジェクトは1件と少なかったため、除外せざるを得ない。

3-5) 総予算での見込み

予め予算確定時に仕様変更による費用の発生を見込んでいるか否か、見込んでいるならば、どの程度の割合を見込んでいるのかを聞いた。2010年度調査で新規に設定した項目である。

図表 6-223a （予算確定）時の仕様変更費用の割合

総予算に対する割合	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	43	66	109
割合	39.45%	60.55%	100.00%
平均	12.39%		12.39%
最大	30.00%		30.00%
最小	1.00%		1.00%

回答のあった 106 件のうち、約 40%が予め含めていたが、変更費用として見込んでいた金額は総費用の平均で 12.4%であった。

6.9.3 リスク評価の実施時期と工期遅延度、満足度

1) リスク評価と工期遅延度

図表 6-224 リスク評価と工期遅延度

リスクマネジメントを		工期遅延度						合計	10%以上の割合
		予定より早い	予定通り	<10%	<20%	<50%	>=50%		
実施した	件数	17	203	9	17	25	16	287	20.21
	割合(%)	5.92	70.73	3.14	5.92	8.71	5.57	100.00	
	平均工期遅延度	-0.26	0.00	0.07	0.13	0.31	0.86	0.07	
実施しなかった	件数	5	36	1	11	5	6	64	34.38
	割合(%)	7.81	56.25	1.56	17.19	7.81	9.38	100.00	
	平均工期遅延度	-0.29	0.00	0.05	0.15	0.31	0.87	0.11	
合計	件数	22	239	10	28	30	22	351	22.79
	割合(%)	6.27	68.09	2.85	7.98	8.55	6.27	100.00	
	平均工期遅延度	-0.26	0.00	0.07	0.14	0.31	0.87	0.08	

リスクマネジメントを実施した場合と実施しなかった場合を比較すると、工期遅延度が10%を超える件数の割合がそれぞれ 20.2%：34.4%となっており、効果は明らかである。

2) リスク評価と各種満足度

2-1) プロジェクト全体満足度

図表 6-225 リスク評価とプロジェクト全体満足度

リスクマネジメントを		プロジェクト全体満足度				合計
		満足	やや不満	不満	未回答	
実施した	件数	232	79	10	13	334
	割合	69.46%	23.65%	2.99%	3.89%	100.00%
実施しなかった	件数	37	26	8	2	73
	割合	50.68%	35.62%	10.96%	2.74%	100.00%
合計	件数	269	105	18	15	407
	割合	66.09%	25.80%	4.42%	3.69%	100.00%

リスクマネジメントを実施したプロジェクトではプロジェクト全体満足度が高いといえる。また、実施しなかった場合に不満とした回答割合は、実施した場合の不満の回答割合の3倍以上である。

2-2) 品質満足度

図表 6-226 リスク評価と品質満足度

リスクマネジメントを		品質満足度				合計
		満足	やや不満	不満	未回答	
実施した	件数	199	75	22	38	334
	割合	59.58%	22.46%	6.59%	11.38%	100.00%
実施しなかった	件数	30	21	12	10	73
	割合	41.10%	28.77%	16.44%	13.70%	100.00%
合計	件数	229	96	34	48	407
	割合	56.27%	23.59%	8.35%	11.79%	100.00%

リスクマネジメントを実施すると、品質満足度が高くなると言える。

2-3) 工期満足度

図表 6-227 リスク評価と工期満足度

リスクマネジメントを		工期満足度				合計
		満足	やや不満	不満	未回答	
実施した	件数	213	70	19	32	334
	割合	63.77%	20.96%	5.69%	9.58%	100.00%
実施しなかった	件数	37	20	10	6	73
	割合	50.68%	27.40%	13.70%	8.22%	100.00%
合計	件数	250	90	29	38	407
	割合	61.43%	22.11%	7.13%	9.34%	100.00%

リスクマネジメントを実施すると、工期満足度が高くなると言える。

2-4) システム品質

図表 6-228 リスク評価とシステム品質（換算欠陥率）

リスクマネジメントを	件数	平均換算欠陥率	最大換算欠陥率
実施した	201	0.29	6.36
実施しなかった	30	1.27	12.73
合計	231	0.42	12.73

リスクマネジメントを実施したプロジェクトでは、実施しなかったプロジェクトに比べて、平均換算欠陥率は 0.29 : 1.27（2009 年度調査 : 0.29 : 1.50）と大幅に良好である。ただし、これはリスクマネジメントのみが結果に影響しているとみるわけにはいかない。リスクマネジメントも含めて、プロジェクト管理が適切に実施された結果とみたほうがよい。

6.9.4 非機能要求とシステム重要度、品質目標

1) システム重要度別の非機能要求の提示度合い

仮説「重要度の高いシステムに対しては、機能要求ばかりでなく、非機能要求項目に関しても高い水準を要求している」を検証する。

図表 6-229 システム重要度別非機能要求の提示度合い

システム重要度		非機能要求			合計
		十分に提示している	一部提示している	まったく提示していない	
重要インフラ等システム	件数	4	5	2	11
	割合	36.36%	45.45%	18.18%	100.00%
企業基幹システム	件数	50	88	10	148
	割合	33.78%	59.46%	6.76%	100.00%
その他のシステム	件数	39	65	9	113
	割合	34.51%	57.52%	7.96%	100.00%
合計	件数	93	158	21	272
	割合	34.19%	58.09%	7.72%	100.00%

全体でも 34.2%のプロジェクトが、非機能要求を十分に提示している。

重要インフラ等システムの件数は 11 件であった。まだ、仮説を検証できるだけのデータ数には至っていない。全く提示していない 2 件のプロジェクトは再開発型のプロジェクトであり、改めて非機能要求を提示しなかったものと推察される。

2) システム重要度別の非機能要求の提示内容

重要インフラ等システムではどのような非機能要求を提示しているのかを調べた。

図表 6-230 システム重要度別の非機能要求の提示内容

システム重要度		非機能要求											
		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	回答件数
重要インフラ等システム	件数	6	7	2	6	5	0	3	0	1	0	5	22
	割合	27.3	31.8	9.1	27.3	22.7	0.0	13.6	0.0	4.5	0.0	22.7	
企業基幹システム	件数	67	64	45	71	40	8	26	3	36	23	7	200
	割合	33.5	32.0	22.5	35.5	20.0	4.0	13.0	1.5	18.0	11.5	3.5	
その他のシステム	件数	51	45	26	40	28	3	16	6	41	18	11	153
	割合	33.3	29.4	17.0	26.1	18.3	2.0	10.5	3.9	26.8	11.8	7.2	
合計	件数	124	116	73	117	73	11	45	9	78	41	23	375
	割合	33.1	30.9	19.5	31.2	19.5	2.9	12.0	2.4	20.8	10.9	6.1	

割合は、各システム種別のプロジェクト合計に対する割合であり、すべて%表示である。全体としては、機能性、効率性、信頼性を要求するプロジェクトが多く、運用性、保守性を要求するものがそれに続いている（2009 年度調査と同様）。重要インフラ等システムについて

では件数が少ないが、企業基幹システムでみると、信頼性、機能性、および効率性の順に回答が多かった。重要インフラ等システムでも障害抑制性（障害の発生防止、障害の拡大防止策）の割合は小さい。ISO 9126 には定義されていない「運用性」が、全体で 4 番目に多く挙げられているのが興味深い。

「その他」回答の内訳を図表 6-231 に示す。

図表 6-231 「その他」非機能要求の内訳

項 目	件 数
改造・再構築特性	14
SLAで規定	1
サービスイン後の変更要件、法令適合	1
セキュリティ	1
リモートサイトバックアップ(有事対応)	1
改造・再構築開発	1
拡張性・性能要求	1
処理タイミングと処理時間のみ提示	1

3) システム重要度別の品質目標の提示度合い

仮説「重要度の高いシステムに対しては、品質目標を提示している」を検証する。

図表 6-232 システム重要度別品質目標の提示有無

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	8	14	22
	比率	36.36%	63.64%	100.00%
	換算欠陥率	0.01	0.03	0.02
企業基幹システム	件数	89	108	197
	比率	45.18%	54.82%	100.00%
	換算欠陥率	0.26	0.45	0.35
その他のシステム	件数	70	79	149
	比率	46.98%	53.02%	100.00%
	換算欠陥率	0.21	0.78	0.48
合計	件数	167	201	368
	比率	45.38%	54.62%	100.00%
	換算欠陥率	0.22	0.59	0.40

重要インフラ等システムの 36.4%、企業基幹システムの 45.2%でしか品質目標が提示されていなかったことになり、仮説は検証されなかった。重要インフラ等システムであっても、品質目標を提示するという習慣が定着していないためであろう。目標値を掲げることの効果を広めていきたい。ただ、重要インフラ等システムのデータ数をさらに蓄積する必要がある。

4) システム重要度別の換算欠陥率

図表 6-232 は、品質目標であったが、開発工程の結果としての換算欠陥率はどうであったか。

図表 6-233 システム重要度別の換算欠陥率

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	3	7					10
	割合	30.00%	70.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
企業基幹システム	件数	13	60	14	10	6	2	105
	割合	12.38%	57.14%	13.33%	9.52%	5.71%	1.90%	100.00%
その他のシステム	件数	9	56	17	13	6	3	104
	割合	8.65%	53.85%	16.35%	12.50%	5.77%	2.88%	100.00%
合計	件数	25	123	31	23	12	5	219
	割合	11.42%	56.16%	14.16%	10.50%	5.48%	2.28%	100.00%

調査全体では換算欠陥率の平均値は 0.48 であった（図表 6-43）。A、B ランクを括って評価すると、重要インフラ等システムでは 100%（2009 年度調査と同じ）、企業基幹システム、その他システムではそれぞれ 69.5%、62.5%（2009 年度調査：58.4%、55.8%）であった。データ件数は少ないが、重要インフラ等システムの品質は、すべて A、B ランクに収まっており、品質は圧倒的に高いと言える。

第7章 保守調査 分析結果

保守の実態調査に関するアンケートの分析を行った。2008 年度から 2010 年度までの回答の合計を対象として分析している。

7.1 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，%)

		全体 (391 件)		
Q_No	設問内容	回答数	無回答	回答率(%)
<Q1 システムの保守概要>				
Q1.1.1	システムの業務種別	391	0	100.0%
Q1.1.2	システムの重要度	221	6	97.4%
	FP	91	300	23.3%
	LOC	161	230	41.2%
	言語	312	79	79.8%
	画面数	313	78	80.1%
	帳票数	296	95	75.7%
	バッチプログラム数	292	99	74.7%
	DB ファイル数	280	111	71.6%
	開発時期	376	15	96.2%
	初期開発費用	51	42	54.8%
	開発プラットフォーム	386	5	98.7%
	カットオーバー時品質	372	19	95.1%
Q1.3	稼動後の開発費用・保守費用	249	142	63.7%
<Q2 保守組織・保守要員>				
Q2.1	専門組織の有無	390	1	99.7%
Q2.2	専任管理担当者の有無	352	39	90.0%
Q2.3	保守担当組織	387	4	99.0%
Q2.4	保守要員種別	383	8	98.0%
Q2.5	保守専任要員の教育	381	10	97.4%

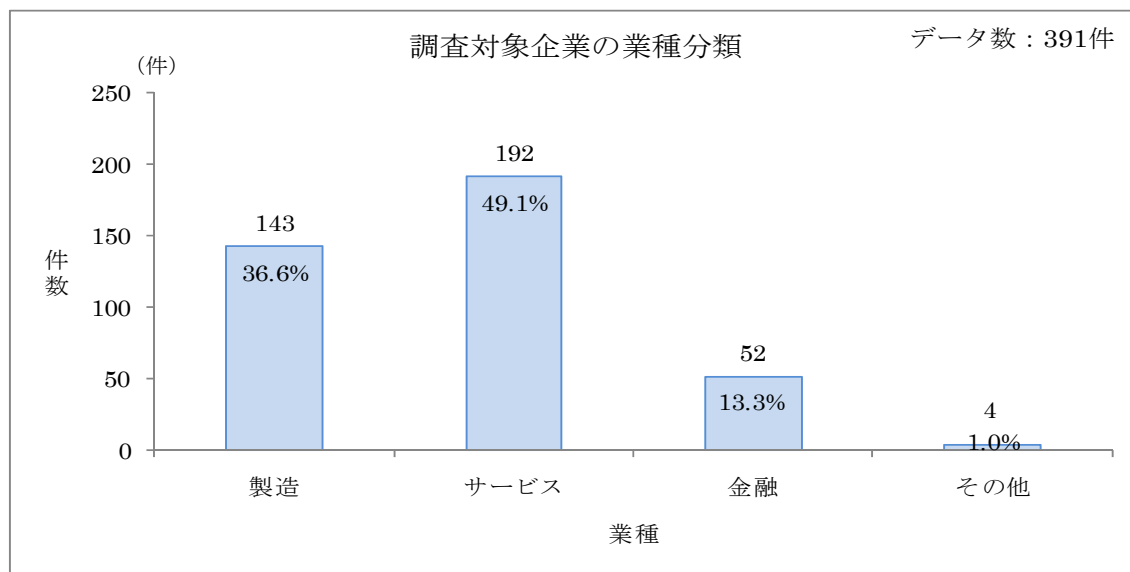
※ Q1.2「初期開発費用」については、質問変更により 2010 年度のみを対象としている。

図表 7-1 設問内容と回答率 (2) (単位：件，%)

<Q3 保守理由と保守内容>				
Q3.1	保守作業の定義	387	4	99.0%
Q3.2	保守理由	153	8	95.0%
Q3.3	保守依頼対応	338	53	86.4%
Q3.4	保守作業割合	145	16	90.1%
Q3.5	保守作業負荷	355	36	90.8%
Q3.6	フェーズ別保守作業負荷	330	61	84.4%
Q3.7	保守依頼案件の単純平均リリース日数	93	67	72.0%
Q3.8	保守作業の SLA	278	113	71.1%
<Q4 保守の品質>				
Q4.1	保守作業の品質目標	384	7	98.2%
Q4.2	保守作業の品質状況	250	141	63.9%
Q4.3	ドキュメントの修正度	371	11	94.9%
<Q5 保守の工期>				
Q5.1	納期遅延率	354	37	90.5%
Q5.2	納期遅延の原因	218	173	55.8%
<Q6 保守の見積>				
Q6.1	保守作業見積り者	381	10	97.4%
Q6.2	保守作業の工数見積り基準	379	12	96.9%
<Q7 保守環境>				
Q7.1	保守用資源	158	3	98.1%
Q7.2	保守可能時間	151	10	93.8%
Q7.3	テストツールの使用	385	6	98.5%
Q7.4	保守負荷低減のしくみ	385	6	98.5%
Q7.5	保守要員の開発への参画度	380	11	97.2%
Q7.6	開発から保守への引継ぎ	372	19	95.1%
Q7.7	保守容易性確保のガイドライン	213	178	54.5%
<Q8 保守の満足度>				
Q8.1	ユーザー満足度	369	22	94.3%
Q8.2	保守作業担当者の作業意欲向上	154	237	39.4%

※ 新規の質問項目 (Q3.7) の追加により、2009 年度の Q3.7 の質問項目は Q3.8 になっている。

図表 7-2 調査対象企業の業種分類（単位：件，％）

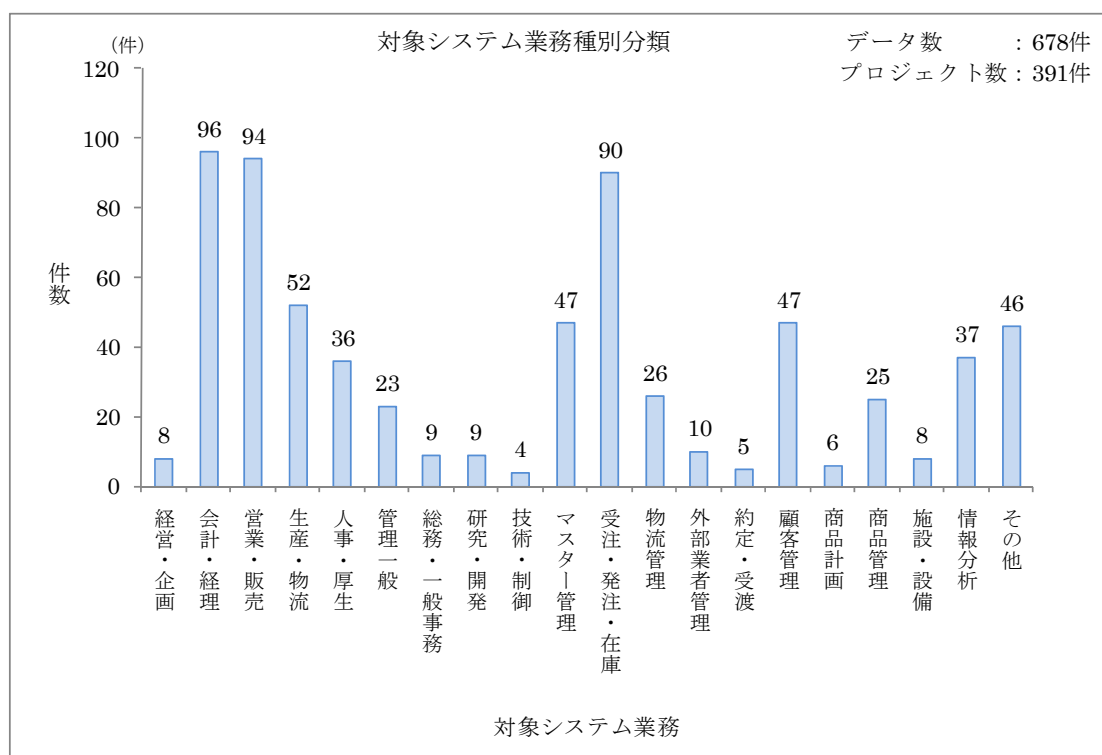


7.2 代表的システムの保守概要(Q1)

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・在庫に関するシステムが圧倒的に多い。

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，％）

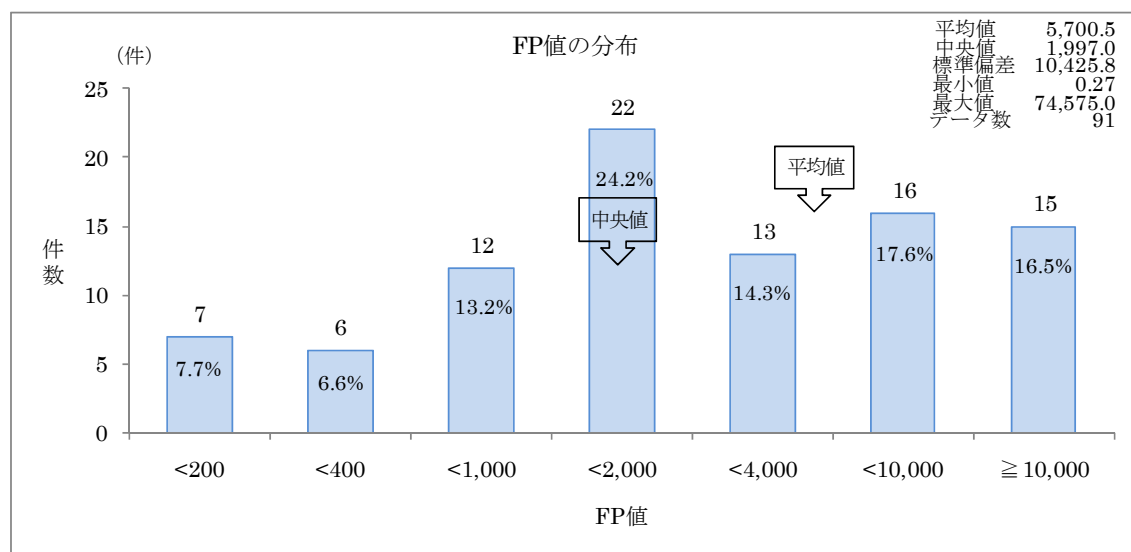
項 目	件数（件）	割合（％）
1. このシステムの障害は広く社会に影響を及ぼす「重要インフラ」である	22	9.9%
2. このシステムの障害は企業（グループ）内にのみ影響を及ぼす「企業基幹業務システム」である	167	75.6%
3. このシステムの障害は大きな影響を与えることはない	32	14.5%
合 計	221	100.0%

※ 重要インフラシステムが約 10%、大半は企業の基幹業務システムである。

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)

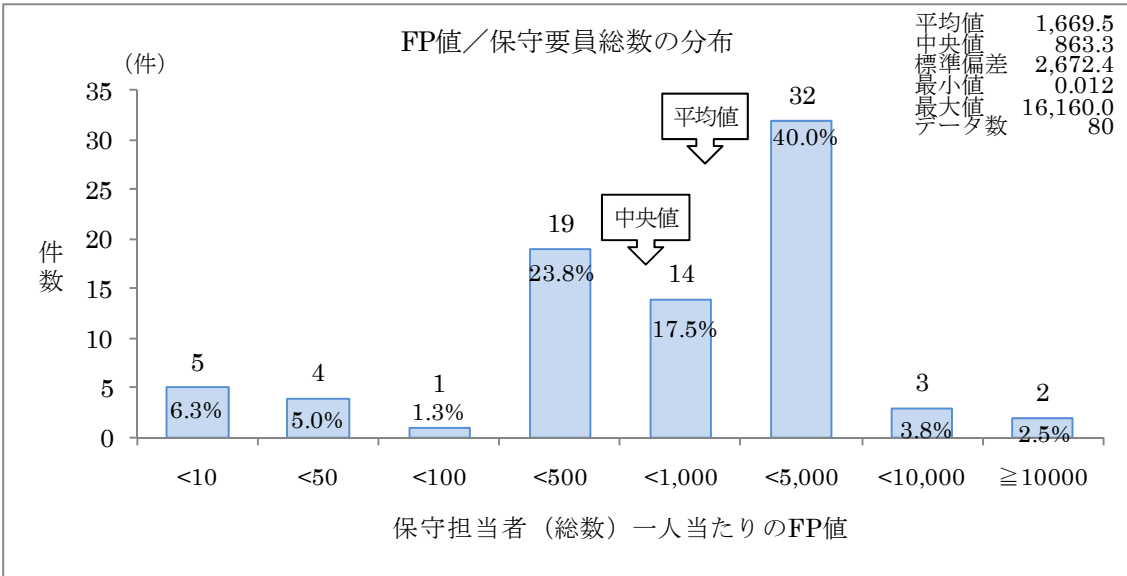
図表 7-5 FP 値の分布（単位：件，％）



※ これまでの調査結果と同様にFP値を測定しているプロジェクトは約1／4である。

※ 平均値は10,000FP以上の大きいプロジェクトの影響を受けて5,700FPになっているが、中央値は1,997FPである。KLOCの分布と比較すると比較的大きなプロジェクトが多い（参考：開発データの平均値は3344FP、中央値は1146FP）。

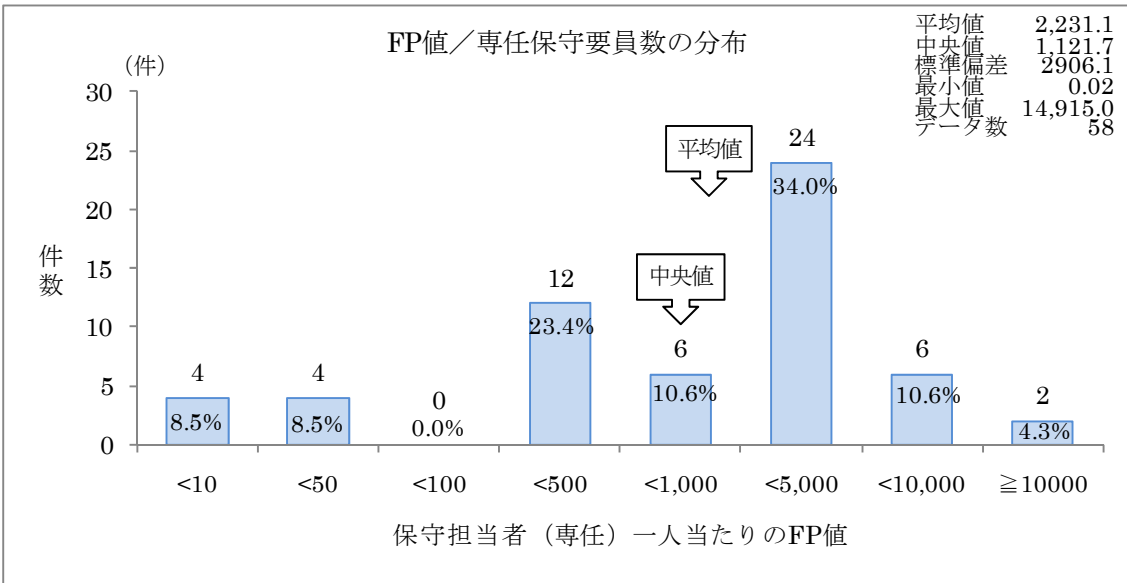
図表 7-6 FP 値／保守要員総数の分布（単位：件，％）



※ 非専任保守担当者を含めた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。

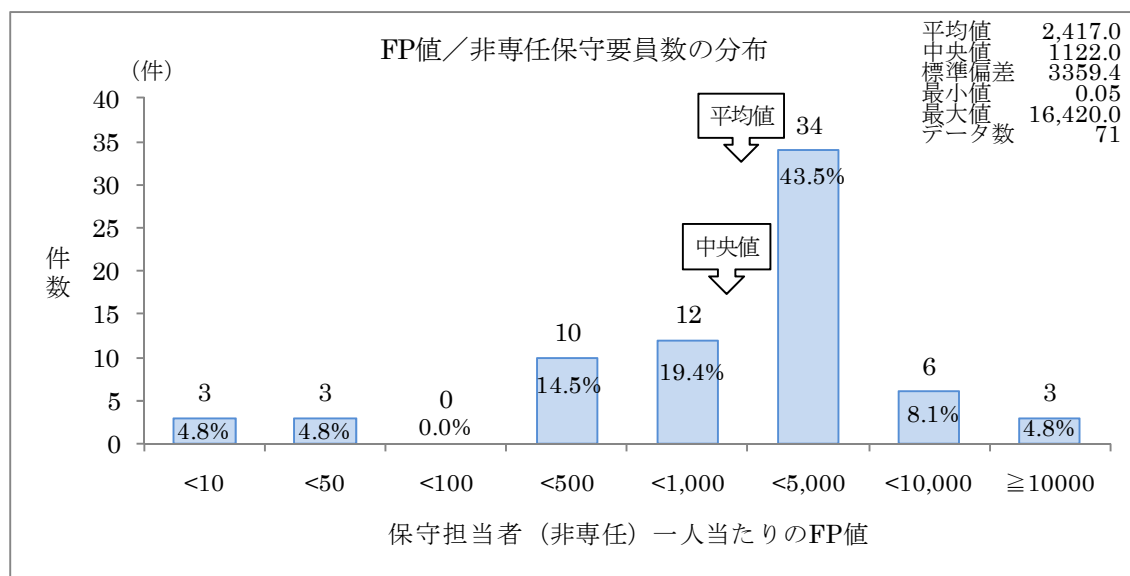
※ 極めて大きいデータ 1 件を除いて分析している。

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。

図表 7-8 FP 値／非専任保守要員数の分布（単位：件，％）

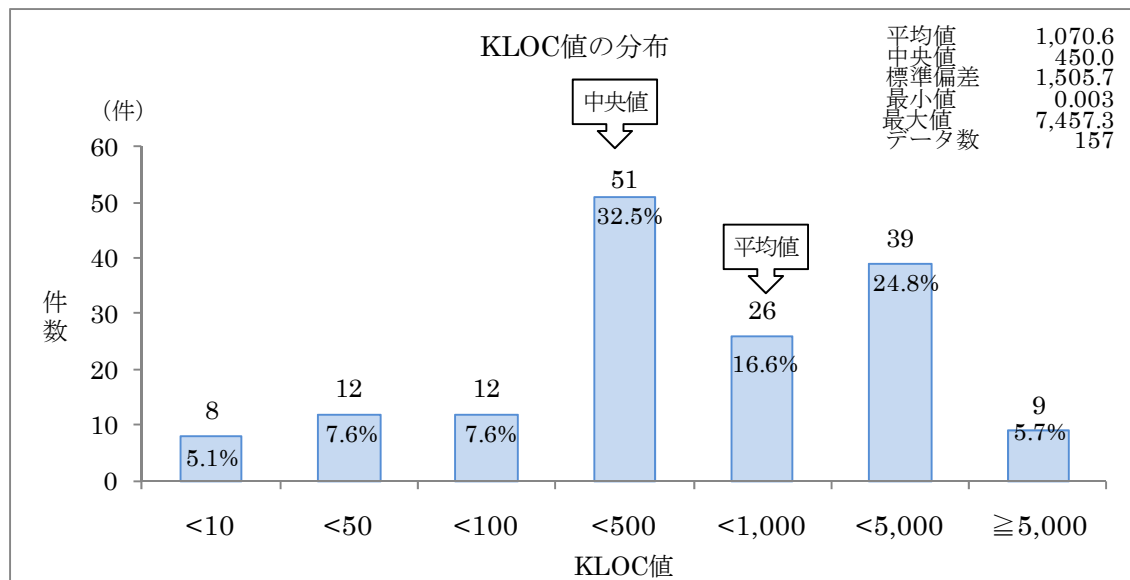


※ 非専任保守担当者一人当たりのFP値（FP保守守備範囲）を求めている。

※ 極めて大きいデータ3件を除いて分析している。

7.2.2.2 サイズ(LOC; Lines of Code)

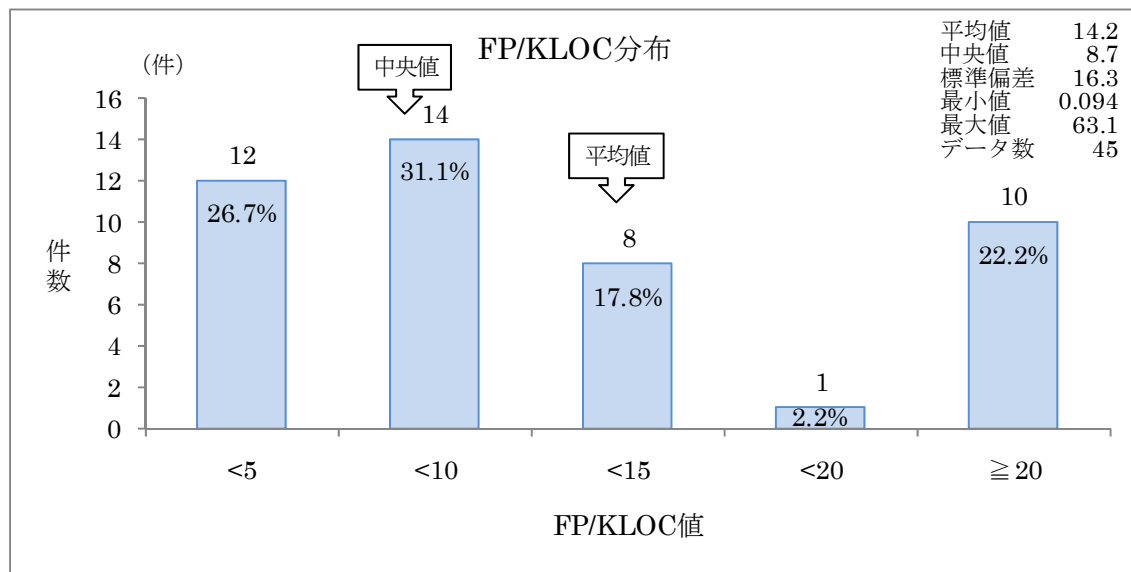
図表 7-9 KLOC 値の分布（単位：件，％）



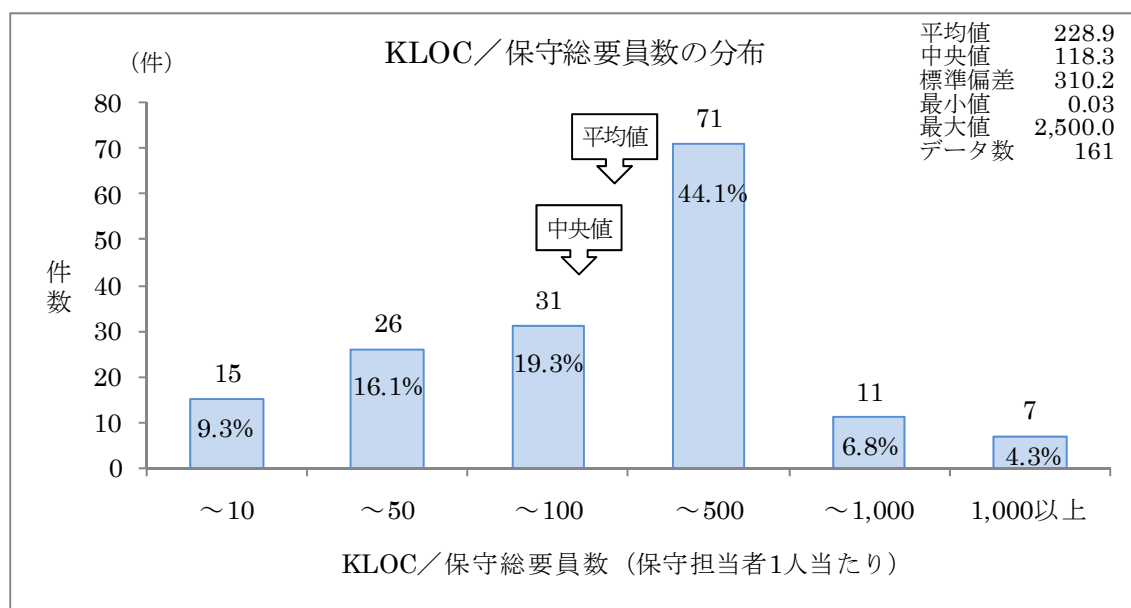
※ LOC 値は桁数が大きくなるために KLOC 値に変換している。

※ 極めて大きいデータ（10,000 以上）3 件を除いて分析している。

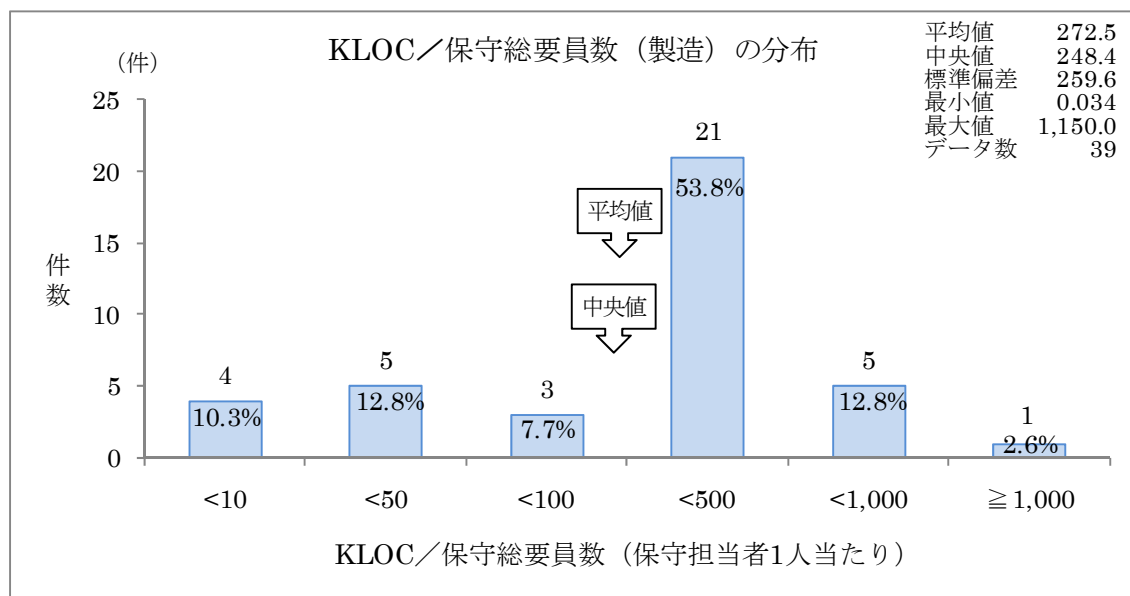
図表 7-10 FP/KLOC 値の分布（単位：件，％）



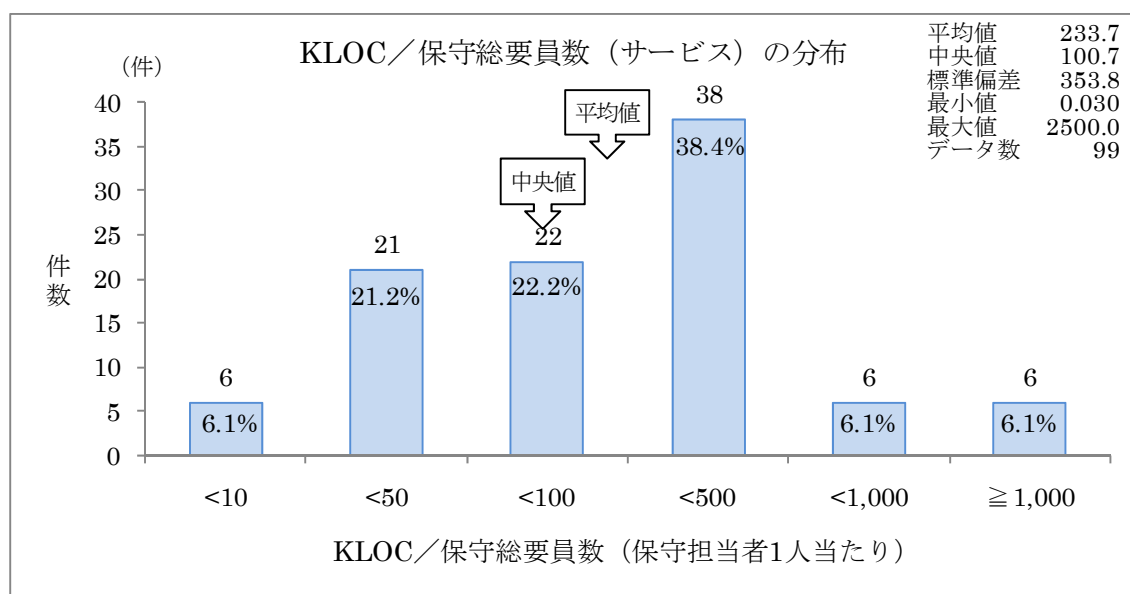
図表 7-11 KLOC 保守守備範囲の分布（単位：件，％）



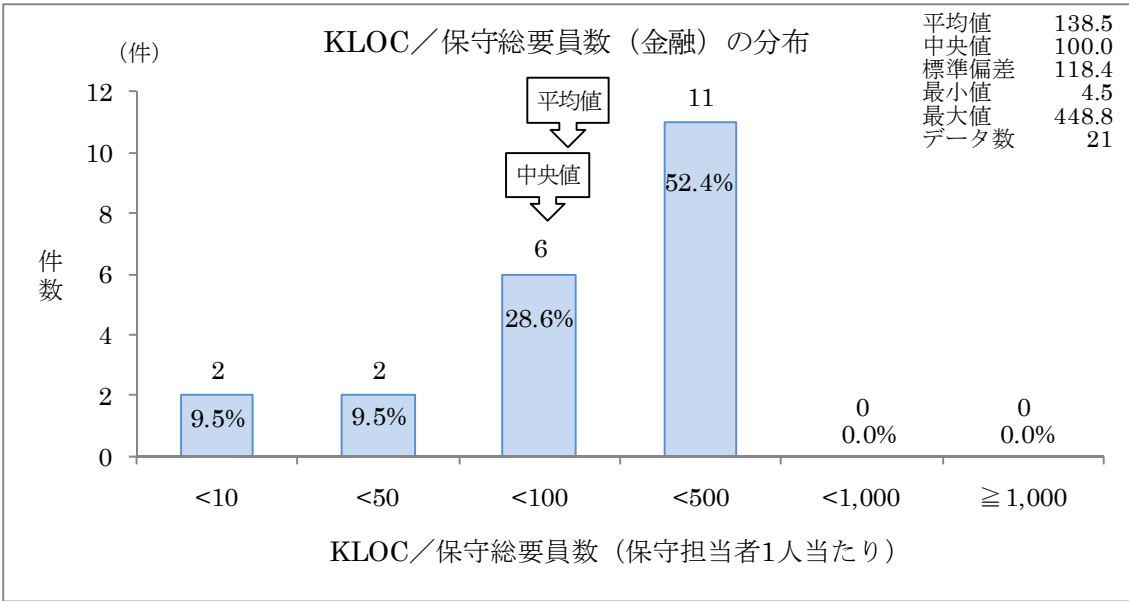
図表 7-12 KLOC 保守守備範囲（製造）の分布（単位：件，％）



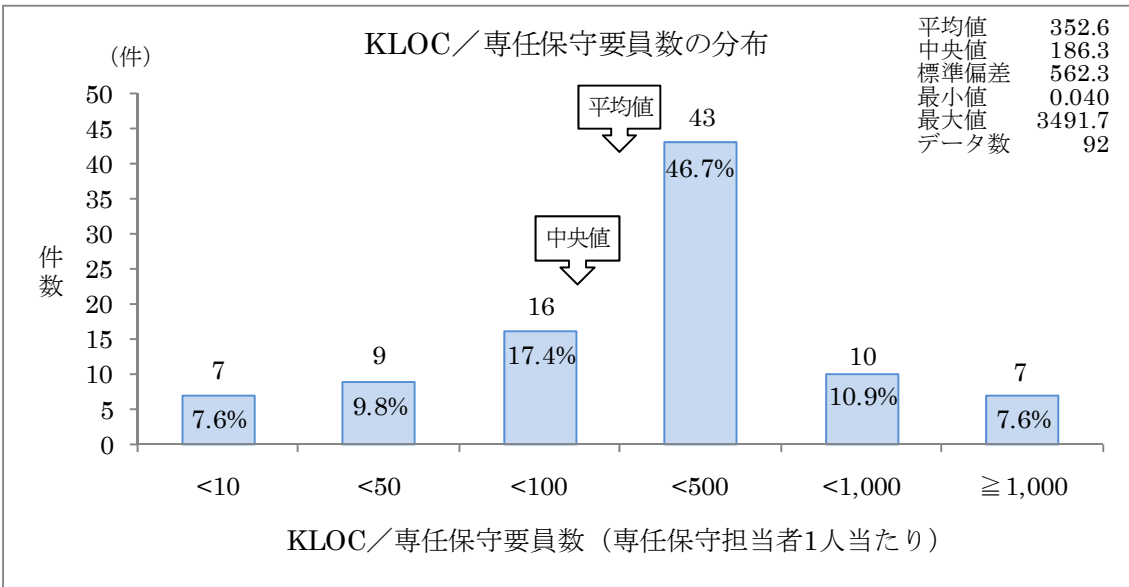
図表 7-13 KLOC 保守守備範囲（サービス）の分布（単位：件，％）



図表 7-14 KLOC 保守守備範囲（金融分布）の分布（単位：件，％）



図表 7-15 KLOC 専任保守守備範囲（単位：件，％）



図表 7-15a KLOC 保守守備範囲のまとめ（単位：件，％）

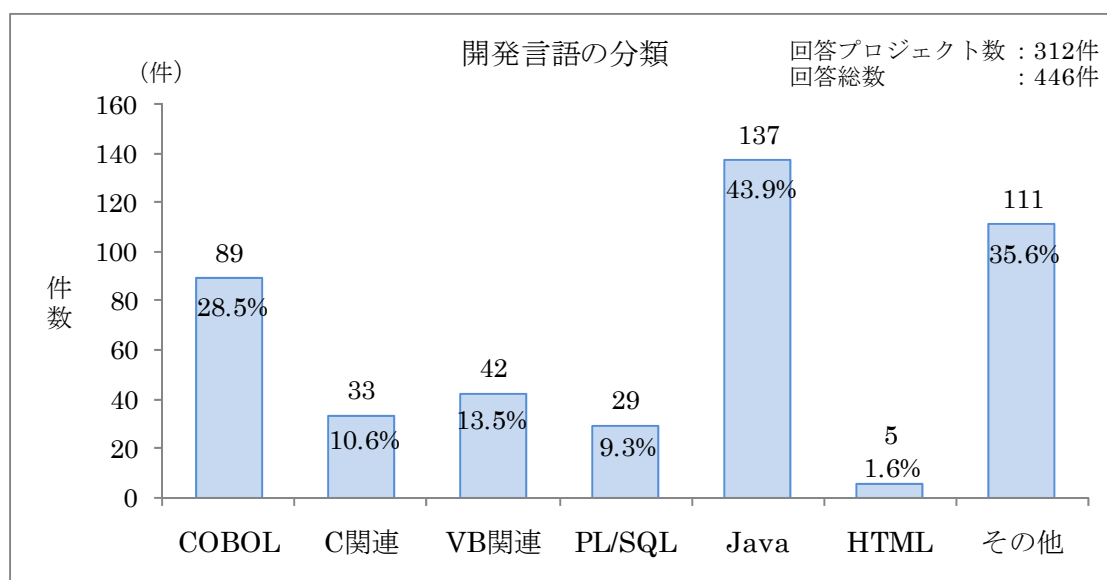
項目	専任		非専任	
	平均値	中央値	平均値	中央値
KLOC／人	353	186	229	118
FP／人	2,231	1,121	1,670	863

※ 専任保守分担範囲は 35 万 STEP、2231FP にわたっており相当に広い。非専任保守者との協力が欠かせない。

※ 中央値と平均値の乖離が大きいのは、一人で広範囲を分担しているプロジェクトが多いためである。

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，％）



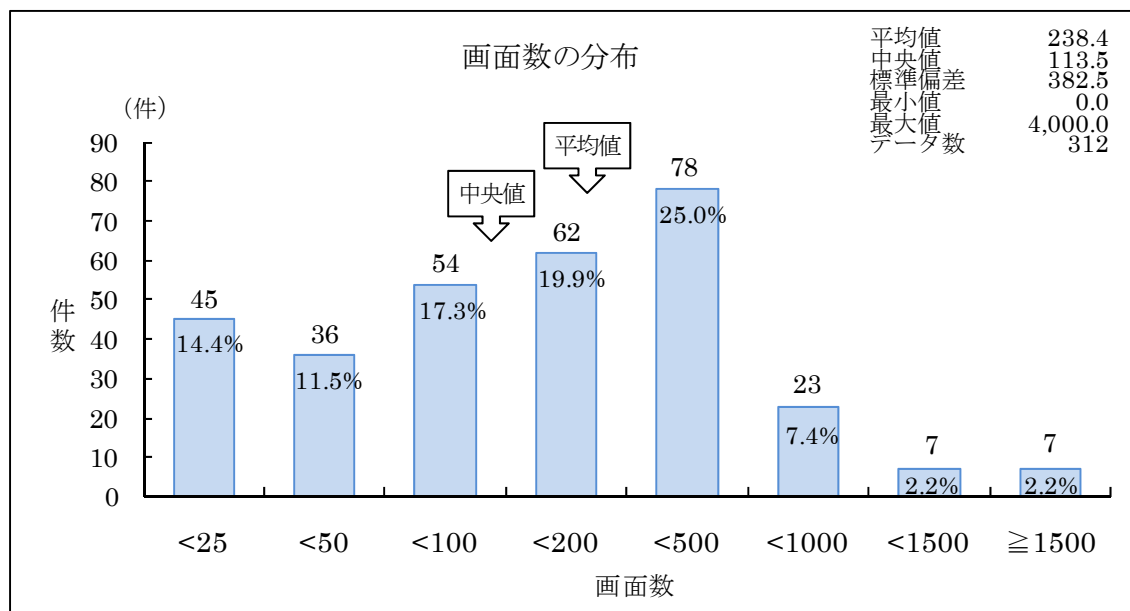
※ Java の使用割合（43.9％）が増加している（2009 年度は 40.3％）。

※ COBOL の使用も依然として多い。

※ 「その他」には、FORTRAN, ABAP の他に、Web サーバー開発用の ColdFusion やデータベース用アプリケーションソフトの Access 等がある。

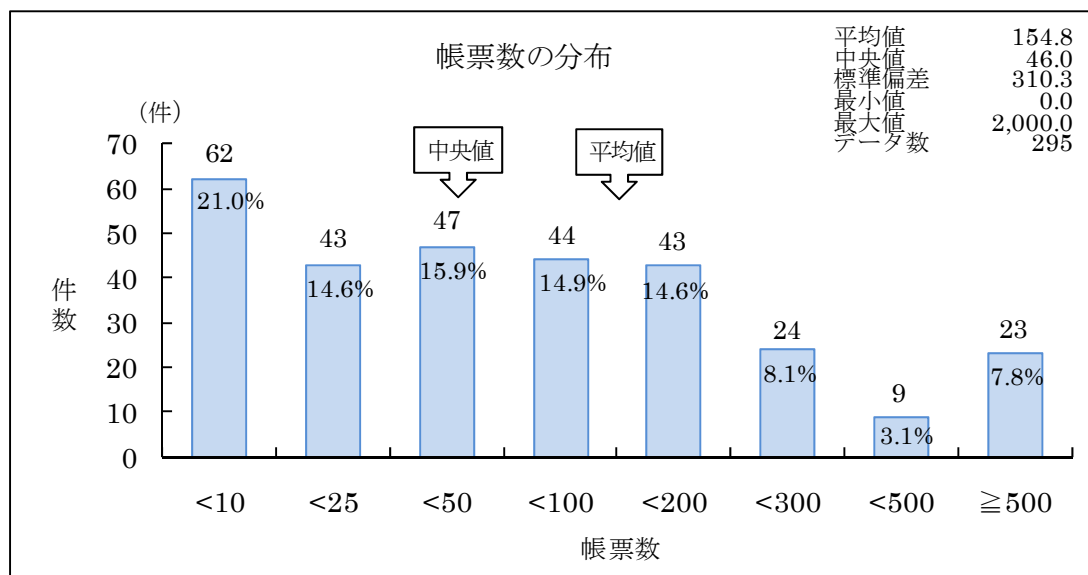
7.2.2.4 画面数

図表 7-17 画面数の度数分布（単位：件，％）



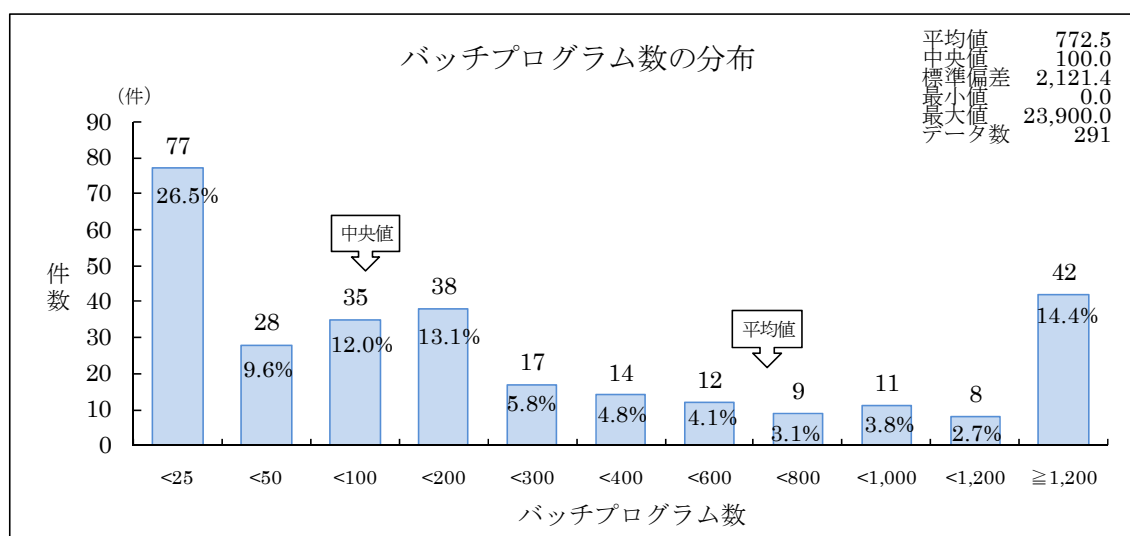
7.2.2.5 帳票数

図表 7-18 帳票数の度数分布（単位：件，％）



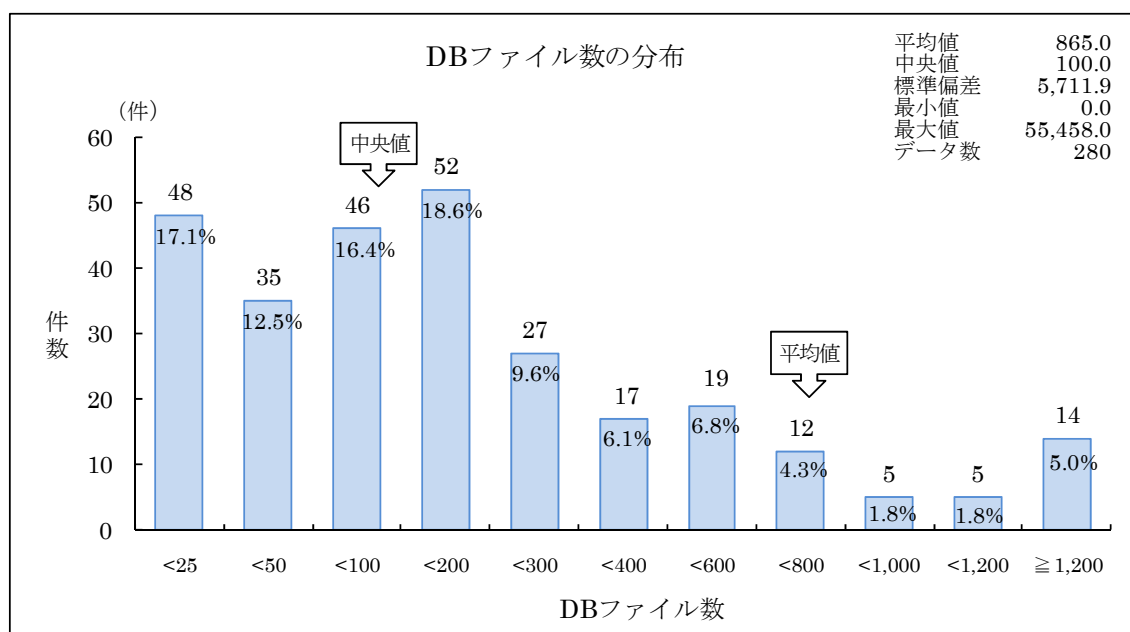
7.2.2.6 バッチプログラム数

図表 7-19 バッチプログラム数の分布（単位：件，％）



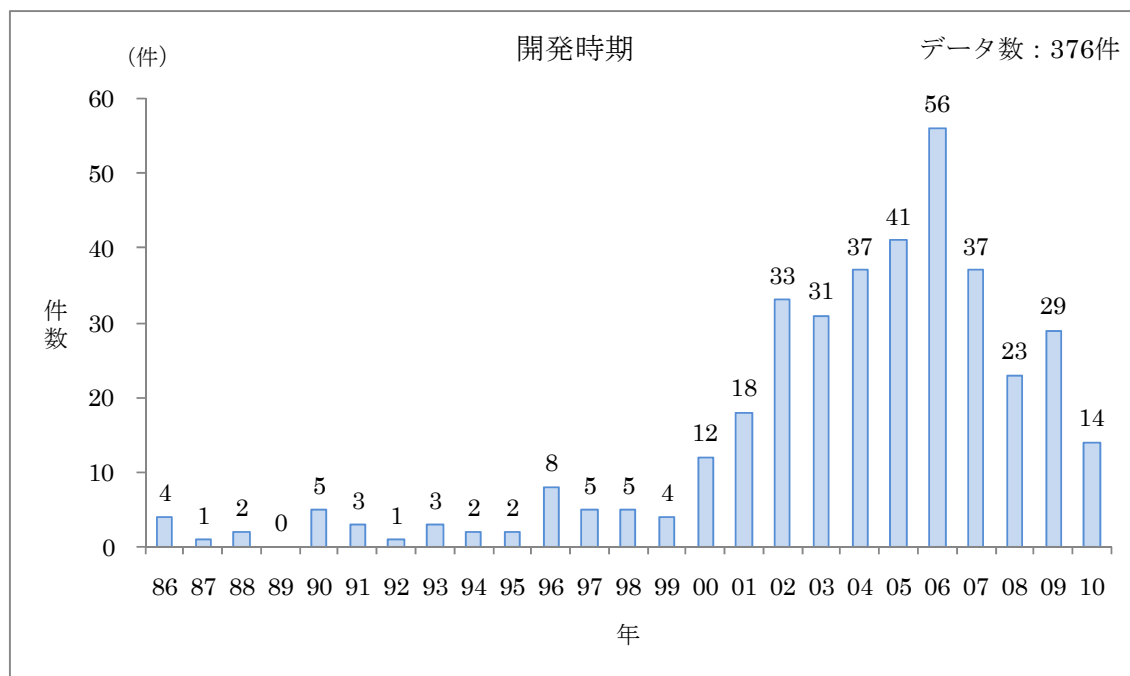
7.2.2.7 DB(Database)ファイル数

図表 7-20 DB ファイル数の分布（単位：件，％）



7.2.2.8 開発時期

図表 7-21 開発時期の分布（単位：件）



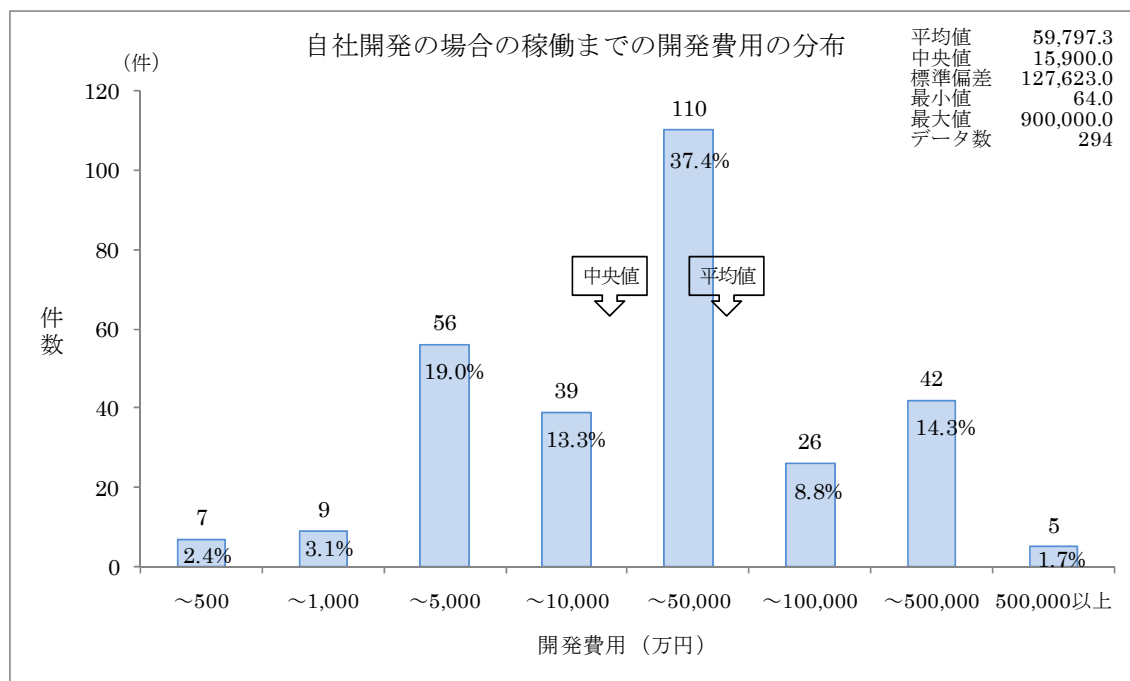
※ プロジェクト件数：376 件（内 2009 年度分は 287 件）

※ 全プロジェクトのうち、約 88%が 2000 年以降に開発したプロジェクトである。

※ プロジェクトの平均年数は 6.2 年、最長年数は 24 年である。

7.2.2.9 初期開発費用

図表 7-22 初期開発費の分布（単位：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。

※ 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／システムになっている。

7.2.2.10 パッケージ費用(初期開発費用)

図表 7-23 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	標準偏差	最小	最大	件数
20,998.7	5,000.0	38,217.9	60.0	197,810.0	82（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。

図表 7-23a 業務パッケージの場合の稼働までの費用（単位：万円）

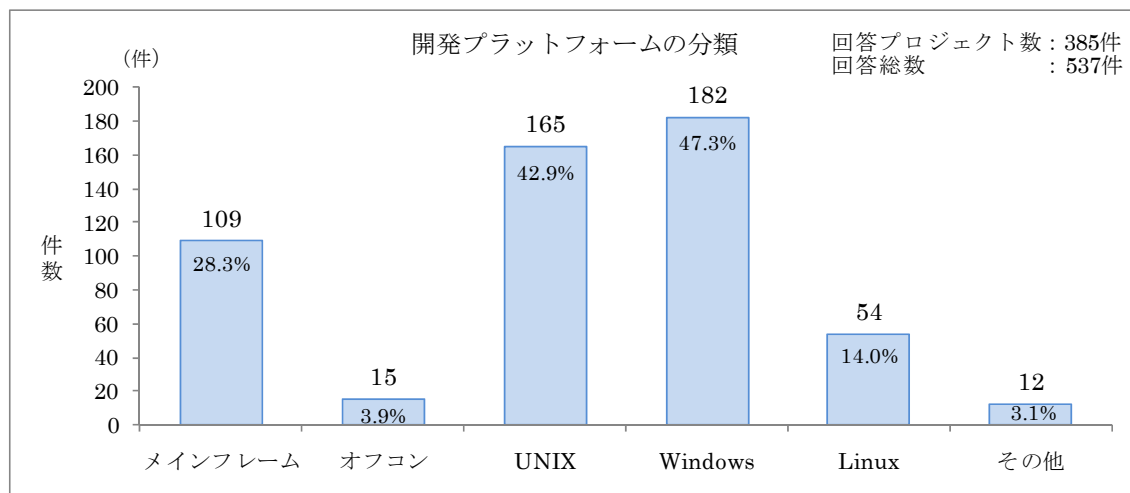
費用項目	平均値	中央値	標準偏差	最小	最大	件数
本体費用	10,697.8	3,534.5	14,917.3	0.0	49,200.0	14（件）
導入作業費用	8,916.8	1,544.0	13,440.1	0.0	40,512.0	13（件）
カスタマイズ費用	31,348.1	10,328.5	46,094.6	0.0	165,220.0	14（件）

※ 本年度の質問は、図表 7-23a の通り費用項目を 3 区分で回答してもらっている。

※ 本年度データのみで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。

7.2.2.11 開発プラットフォーム

図表 7-24 開発プラットフォームの分類（複数回答）（単位：件，％）



※ 開発プラットフォームは、Windows、UNIX の 2 つがそれぞれ 47.3%、42.9%になっている。また、メインフレームも 28.3%であり、比較的利用件数が高くなっている。

図表 7-24a 業種別の開発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	6	10.0%	37	48.1%	11	57.9%
オフコン	1	1.7%	3	3.9%	0	0.0%
UNIX	23	38.3%	53	68.8%	8	42.1%
Windows	44	73.3%	66	85.7%	7	36.8%
Linux	18	30.0%	11	14.3%	4	21.1%
その他	0	0.0%	8	10.4%	1	5.3%
回答数	99 件		178 件		31 件	
回答数プロジェクト数	60 件		77 件		19 件	

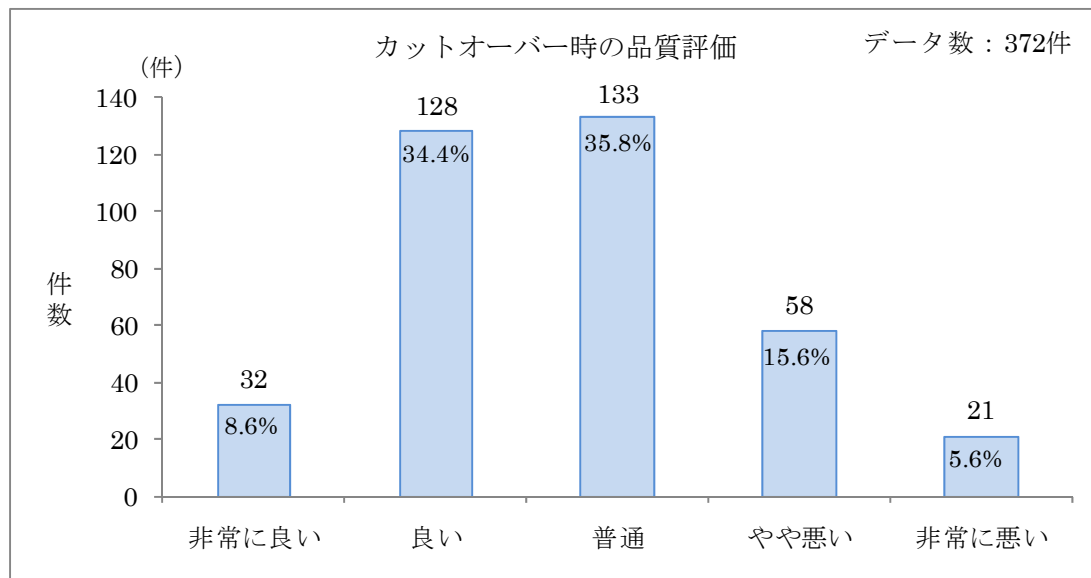
※ 2006 年度以降のプロジェクトに的を絞り、業種別で層別した開発プラットフォームについての分類結果である。

※ 製造、サービスでは Windows の活用割合が圧倒的に高い。

※ また、製造におけるメインフレームの活用割合が低いことがわかる。

7.2.2.12 カットオーバー時の品質

図表 7-25 カットオーバー時の品質評価（単位：件，％）



※ 悪い品質を引き継いだシステムは 21%程度である。

7.2.3 稼働後の開発費用・保守費用(Q1.3)

7.2.3.1 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	12,993 (21.7%)	2,500	0	200,000	158
2 年目開発費用	10,174 (17.0%)	2,480	0	150,000	124
3 年目開発費用	10,558 (17.7%)	2,500	30	145,000	90
4 年目開発費用	7,004 (11.7%)	2,081	75	100,000	64
5 年目開発費用	7,559 (12.6%)	2,200	200	100,000	48
6 年目以降開発費用	7,946 (13.3%)	2,500	100	80,000	48

※ 初年度開発費用のうち、極端に大きなデータ 1 件（100 億円以上）を除いた分析結果である。なお、（ ）内は自社開発の初期開発投資（図表 7-22 の平均値 59,797 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	5,077 (8.5%)	1,800	0	83,000	216
2 年目保守費用	4,939 (8.3%)	1,665	36	53,258	180
3 年目保守費用	5,792 (9.7%)	1,681	12	43,400	144
4 年目保守費用	5,819 (9.7%)	1,752	25	43,400	110
5 年目保守費用	6,751 (11.3%)	2,100	50	43,400	91
6 年目以降保守費用	7,201 (12.0%)	3,000	20	43,400	91

※ （ ）内は自社開発の初期開発投資（図表 7-22 の平均値 59,797 万円）に対する割合（％）である。

7.2.3.2 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	2,079 (10.6%)	859	122	12,400	12
2 年目開発費用	2,118 (10.8%)	200	50	8,700	5
3 年目開発費用	1,853 (9.4%)	1,330	1,200	4,500	6
4 年目開発費用	770 (3.9%)	770	100	1,440	2
5 年目開発費用	1,440 (7.3%)	1,440	1,440	1,440	1

※ 回答件数は少ない。なお、「6 年目以降保守費用」は極端に大きなデータ（1 件）であるので、記載を省略している。

※ パッケージ機能を補うための本体開発・保守に費やした費用の総計である。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（図表 7-23a の平均値より、 $10,698+8,917=19,615$ 万円）に対する割合である。

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	3,532 (18.0%)	1,030	5	31,100	67
2 年目保守費用	3,333 (17.0%)	942	5	25,147	50
3 年目保守費用	3,529 (18.7%)	1,380	5	25,000	37
4 年目保守費用	2,416 (12.3%)	829	5	14,500	34
5 年目保守費用	2,413 (12.3%)	914	5	14,500	28
6 年目以降保守費用	2,593 (13.2%)	1,600	5	14,500	19

※ 初年度開発費用のうち、極端に大きなデータ 1 件（100 億円以上）を除いた分析結果である。

※ パッケージ機能を補うための本体開発・保守に費やした費用の総計である。

※（ ）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（19,615 万円）に対する割合である。

7.2.3.3 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	10,572 (33.7%)	1,969	116	81,450	40
2 年目開発費用	7,506 (23.9%)	3,000	34	30,000	31
3 年目開発費用	7,919 (25.3%)	4,400	100	30,000	20
4 年目開発費用	6,122 (19.5%)	3,250	490	22,130	12
5 年目開発費用	11,053 (35.3%)	8,000	21	57,800	13
6 年目以降開発費用	4,469 (14.3%)	2,000	70	26,800	12

※ 初年度開発費用のうち、極端に大きなデータ 1 件（100 億円以上）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（図表 7-23a の平均値、31,348 万円）に対する割合である。

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	6,891 (22.0%)	3,000	55	35,500	45
2 年目保守費用	6,788 (21.7%)	3,800	12	29,000	36
3 年目保守費用	7,096 (22.6%)	4,000	33	26,500	29
4 年目保守費用	5,950 (19.0%)	2,634	26	28,480	26
5 年目保守費用	7,227 (23.1%)	2,868	23	31,090	19
6 年目以降保守費用	4,817 (15.4%)	2,000	13	26,500	19

※ 初年度開発費用のうち、極端に大きなデータ 1 件（100 億円以上）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（31,348 万円）に対する割合である。

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	204	52.3%
保守作業の専門組織なし	186	47.7%
合 計	390	100.0%

7.3.2 保守専任管理担当者の有無(Q2.2)

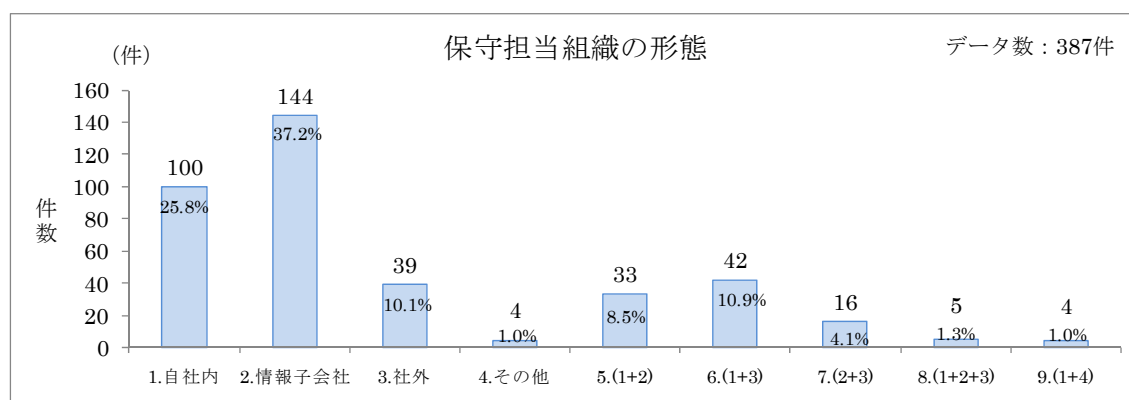
図表 7-33 保守作業の専任担当者の有無（単位：件，％）

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	213	60.5%
保守専任担当者なし	139	39.5%
合 計	352	100.0%

※ 保守作業の専任化は 60%程度である。

7.3.3 保守担当の組織形態(Q2.3)

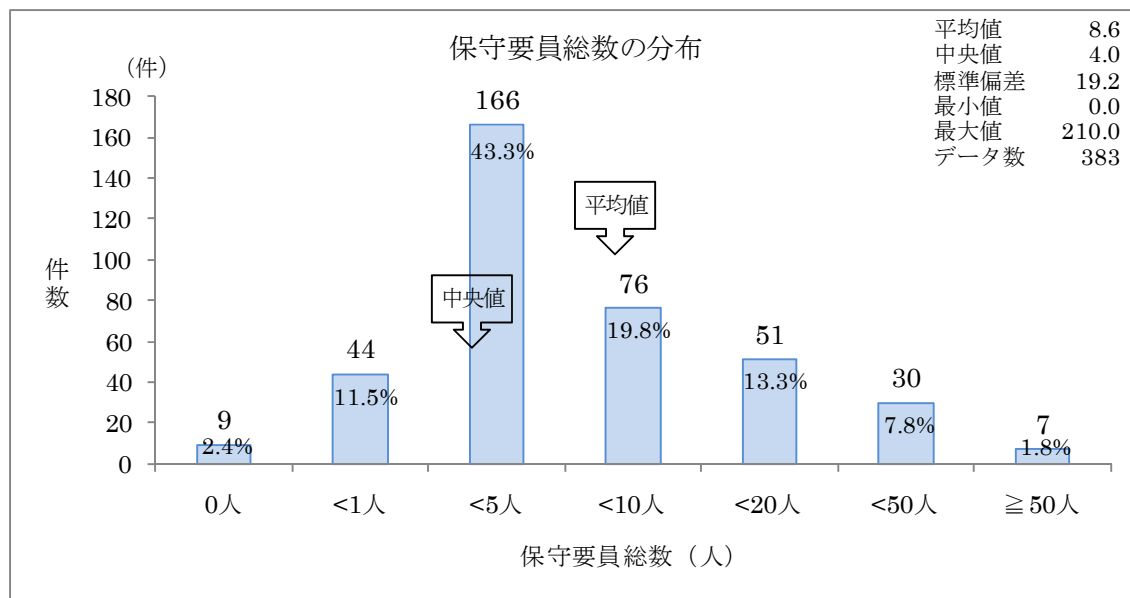
図表 7-34 保守担当組織（単位：件，％）



※ 自社、情報子会社以外の社外への丸投げは 1 割程度である。

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，％）



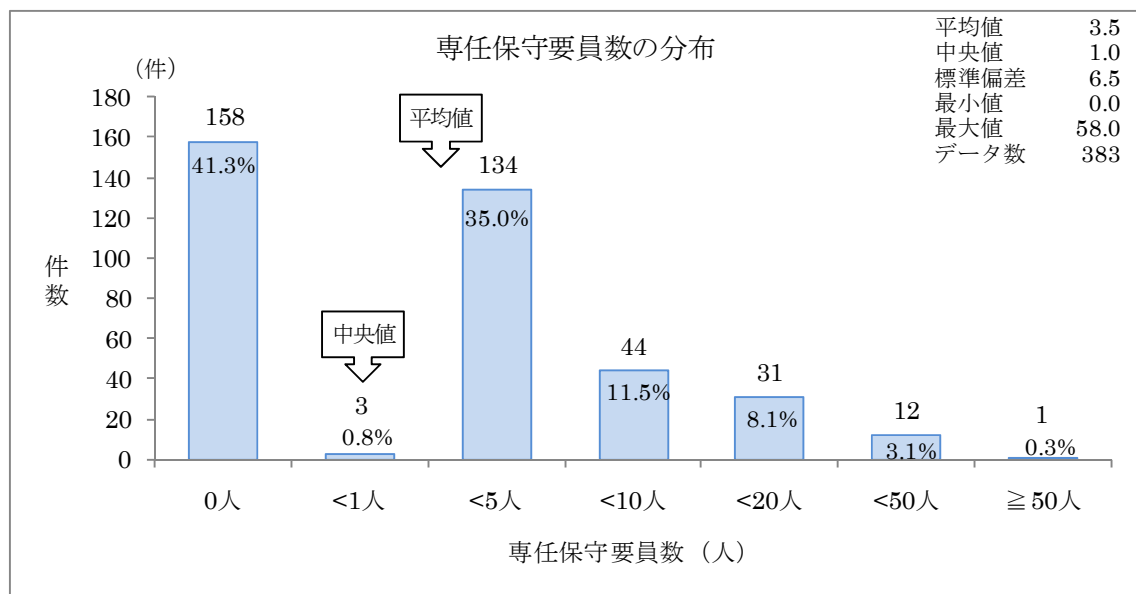
※ 中央値は 4.0 人であるが、50 人以上のチームも存在している。

図表 7-36 保守要員の分布表（単位：人，％）

項 目	平均	中央値	標準偏差	最小	最大	データ数 (件)
保守要員総数 (人)	8.6	4.0	19.2	0.0	210.0	383
専任保守要員割合 (%)	43.2	40.0	41.1	0.0	100.0	374
兼任保守要員割合 (%)	37.4	25.0	38.4	0.0	100.0	374
社外応援要員割合 (%)	19.4	0.0	27.6	0.0	100.0	374

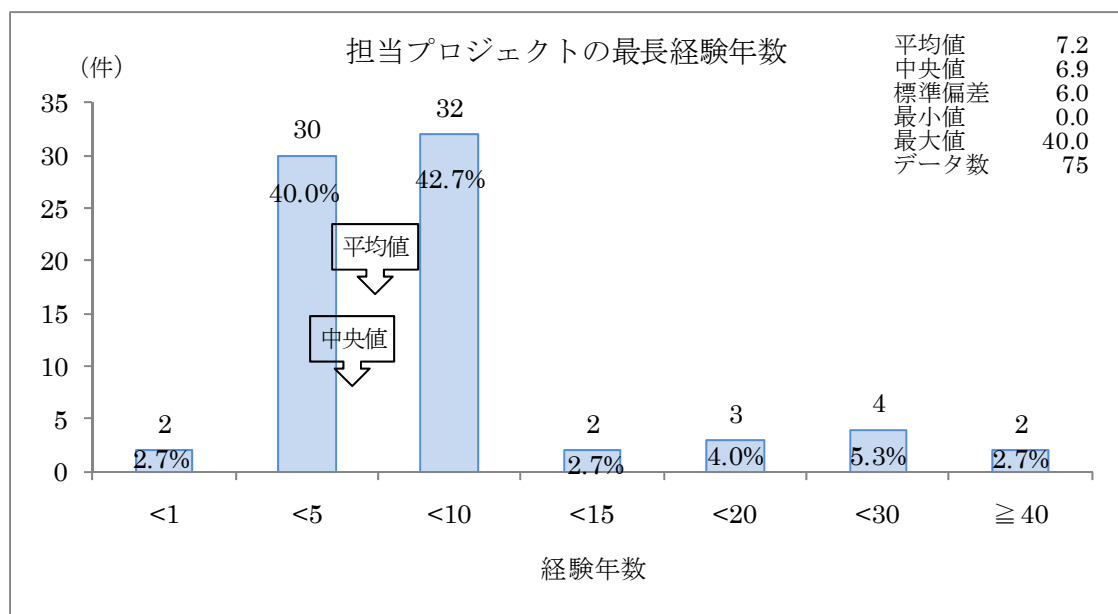
※ 専任、非専任、社外応援要員の 3 者が協力して保守作業をしている。

図表 7-37 専任保守要員数の分布（単位：件，％）



※ 専任の保守担当者がいないプロジェクト数の割合は 41.3%になっている。

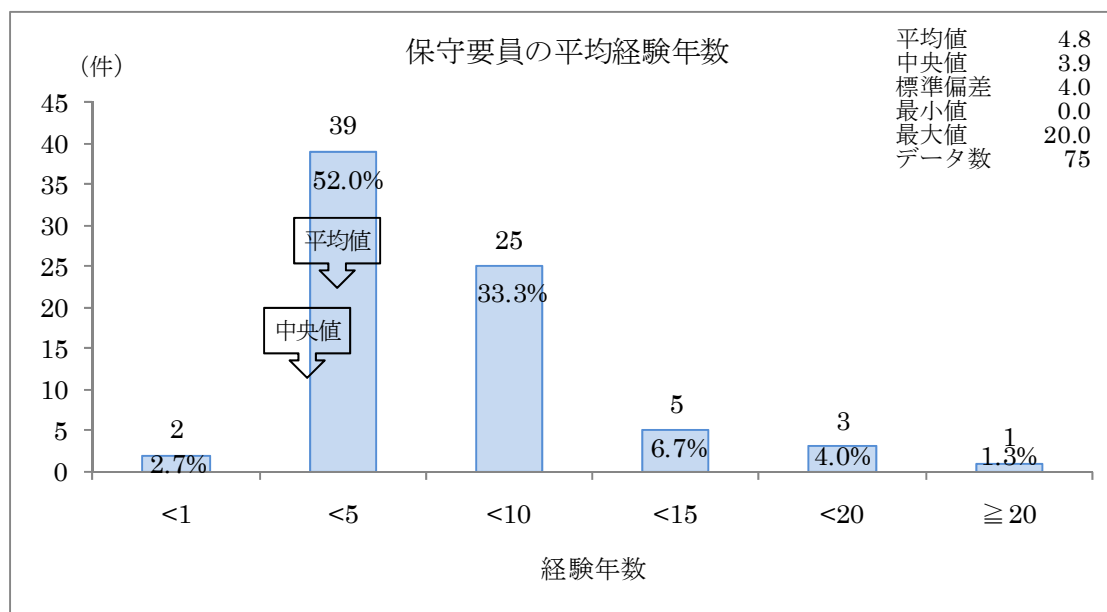
図表 7-37a 担当プロジェクトの最長経験年数の分布（単位：件，％）



※ 2010 年度からの新規質問項目である。

※ 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 年未満が約 43%である。

図表 7- 37b 保守要員の平均経験年数（単位：件，％）



※ 2010 年度からの新規質問項目である。

※ 保守要員の平均経験年数は 5 年未満が過半数（約 53％）であり、10 年未満が約 88％である。

※ 開発の平均年数は 7.2 年（図表 7-37a）で、保守では 4.8 年（図表 7-37b）のような経験年数が平均的な姿である。

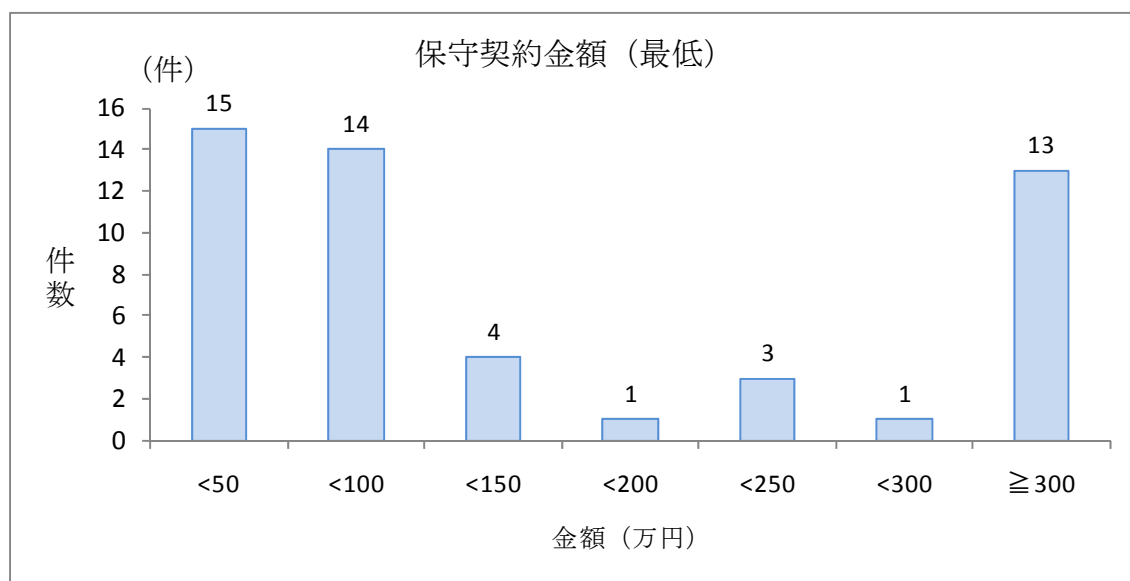
図表 7- 37c 保守契約金額（単位：万円／月）

	平均	中央値	標準偏差	最小	最大	データ数
保守契約金額（最低）	426.8	80.0	1,167.2	0.0	7,800.0	51 件
保守契約金額（最高）	774.1	140.0	1,585.5	2.0	8,938.0	55 件

※ 2010 年度からの新規質問項目である。

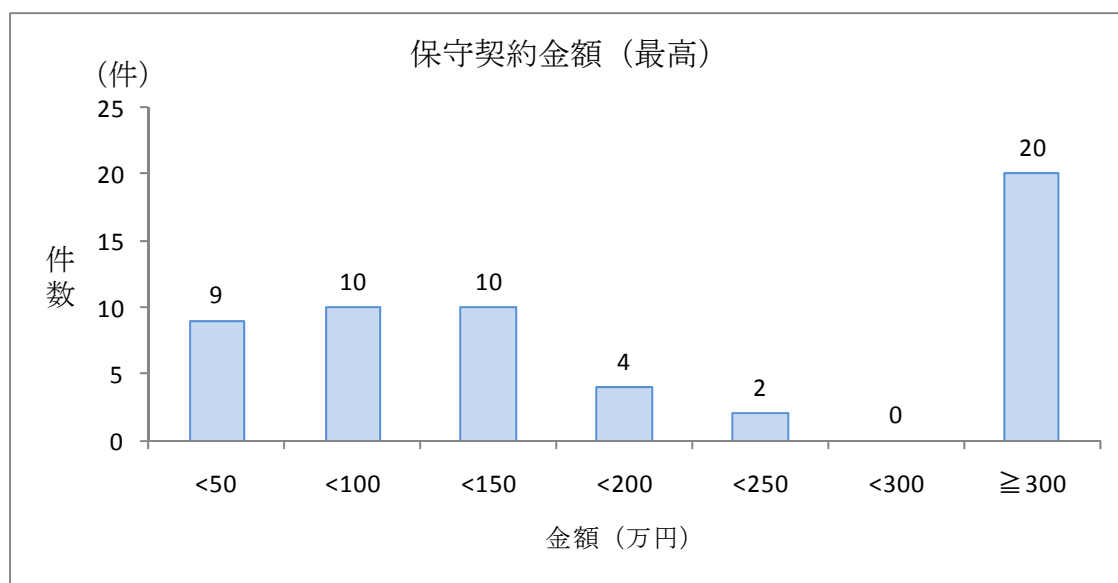
※ 自社開発における初期開発投資金額（59,797 万円）に対して、年間保守契約（図表 7-37c の保守契約金額は月額であるので、12 倍して年換算した金額）の割合は 8.6％（最低）と 12.9％（最高）になっている。

図表 7- 37d 保守契約金額（最低）（単位：万円／月）



※ 保守契約金額（最低）についての分布は、100 万円／月未満と 300 万円以上／月とを中心とした双峰分布になっている。

図表 7- 37e 保守契約金額（最高）（単位：万円／月）



※ 保守契約金額（最高）については、300 万円／月以上が多い。

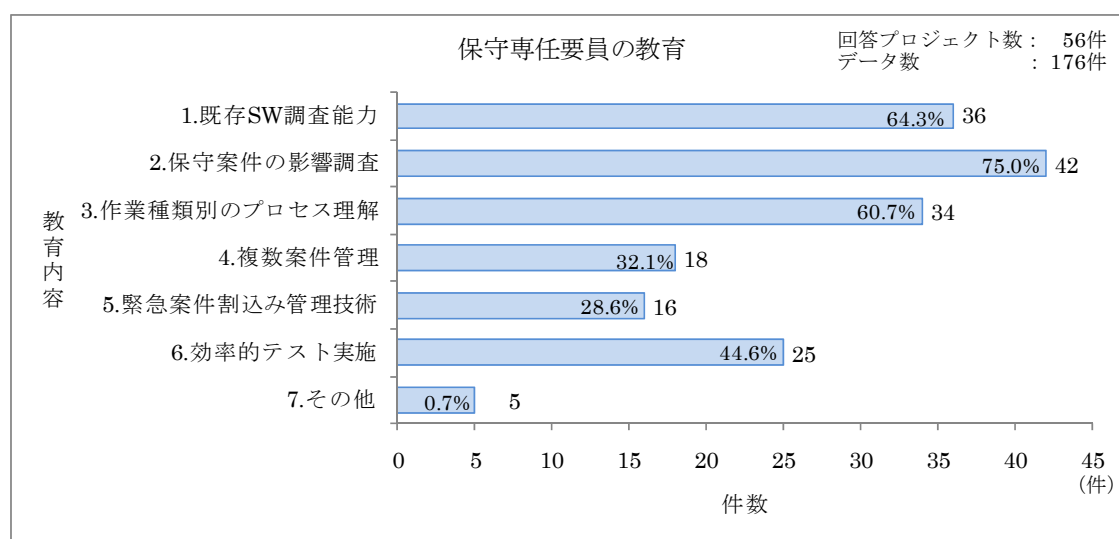
7.3.5 保守専任要員の教育制度(Q2.5)

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	50	13.1％
保守専任要員の教育体系なし	331	86.9％
合 計	381	100.0％

※ これまでと同様に、多くの企業（全体の約 87％）が保守専任要員の教育体系を構築していない。

図表 7-39 主な教育内容（複数回答）（単位：件，％）



※ 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。

※ 上記は当面の保守作業への対応であり、ユーザーが期待している提案力の強化には、ほど遠い内容になっている。

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	42	10.9%
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	150	38.8%
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	178	46.0%
4.その他	17	4.4%
合 計	387	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、「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）」、「年初に取り決めた保守作業の範囲」、「画面、帳票の全面刷新以外を保守作業と定義」である。

7.4.2 保守作業の発生理由分類別の作業割合(Q3.2)

図表 7-41 保守作業の発生理由分類別の作業割合（単位：％）

データ数：153 件

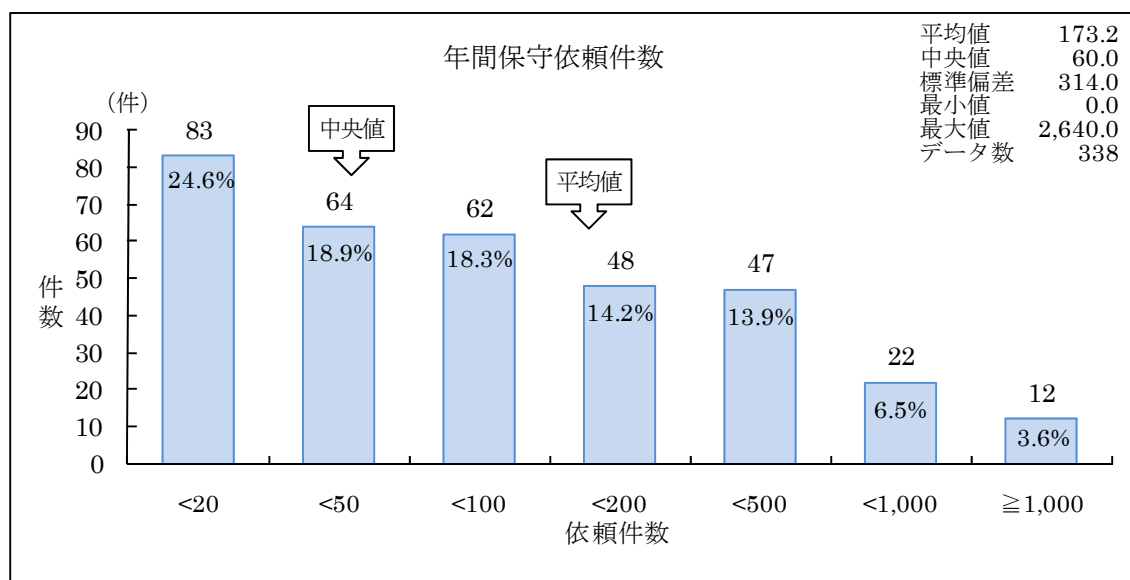
保守作業	平均	中央値	標準偏差	最小	最大
システムバグ	17.0%	10.0%	16.8%	0.0%	90.0%
制度ルール変化	14.3%	10.0%	17.6%	0.0%	75.0%
業務方法変化	16.0%	10.0%	17.7%	0.0%	90.0%
経営目標変化	2.8%	0.0%	10.1%	0.0%	100.0%
ユーザビリティ変化	7.7%	5.0%	12.1%	0.0%	82.0%
担当者要望	23.1%	20.0%	22.7%	0.0%	100.0%
データ量の変化	9.6%	0.0%	18.3%	0.0%	75.0%
ハードウェア・ミドルウェア変更への対応	3.3%	0.0%	6.7%	0.0%	50.0%
OS 変更への対応	4.4%	0.0%	11.5%	0.0%	100.0%
その他	1.7%	0.0%	4.2%	0.0%	20.0%

※ 2009 年度版で質問項目を 3 項目（データ量の変化、ハードウェア・ミドルウェア変更への対応、OS 変更への対応）を追加しているため、2009 年度と 2010 年度のデータのみに分析している。

※ 2008 年度までの調査と同様に、保守作業の理由分類別の作業割合が高い保守作業は、「担当者要望」、「システムバグ」等である。

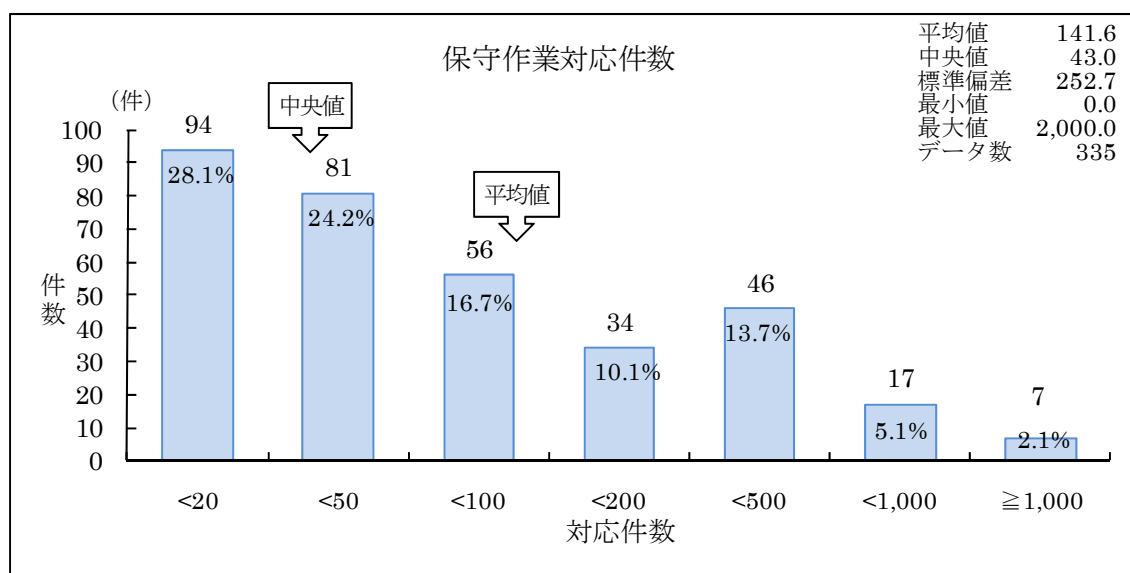
7.4.3 保守依頼への対応状況(Q3.3)

図表 7-42 年間保守依頼件数の分布



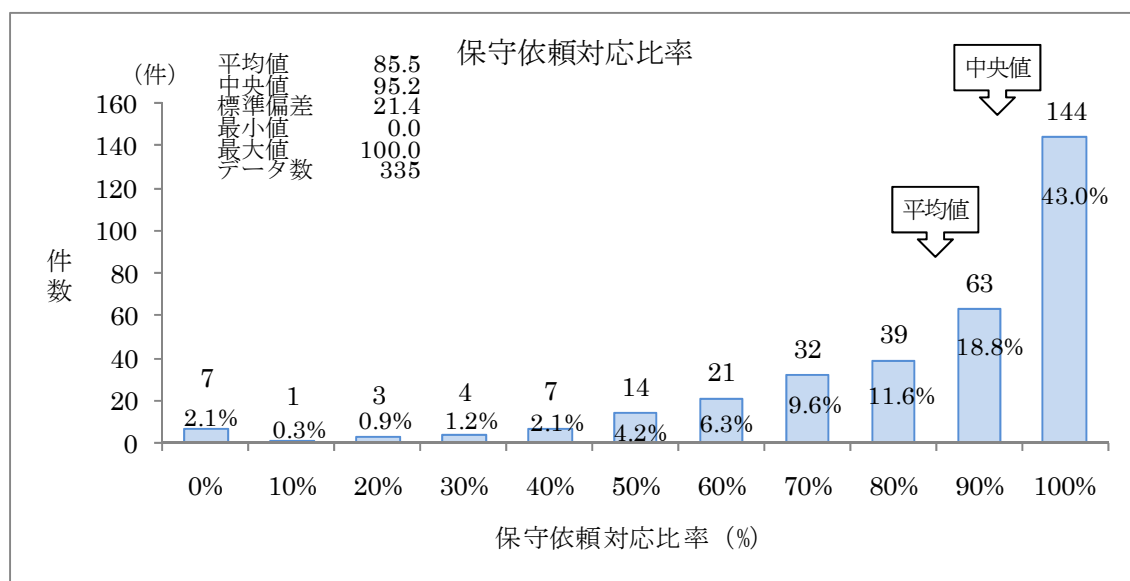
※ 初期開発費用 1 億円当たりで、年間保守 38 件（中央値 60 件/初期開発費 1.59 億円）になっている。

図表 7-43 保守作業対応件数（単位：件，%）



※ 1 チームで平均値 141 件、中央値 43 件対応している。

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 43%であるが、平均的には 15%程度は対応していない。

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: %)

データ数: 145 件

保守理由	平均	中央値	標準偏差	最小	最大
保守の問合せ	31.0%	29.2%	24.7%	0.0%	100.0%
保守の基盤整備	8.1%	2.0%	15.0%	0.0%	100.0%
是正保守	16.7%	10.0%	16.8%	0.0%	100.0%
改良保守	24.8%	20.0%	24.7%	0.0%	100.0%
適応保守	10.9%	5.0%	17.1%	0.0%	80.0%
完全化保守	3.3%	0.0%	7.7%	0.0%	50.0%
予防保守	5.2%	0.0%	8.4%	0.0%	50.0%

※ 2009 年度版から 2 項目 (改良保守, 予防保守) 質問項目を追加しているため、2009 年度と 2010 年度のデータのみを分析している。

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：355 件

1 件当たり保守作業	平均	中央値	標準偏差	最小	最大
保守作業半日以下	28.9%	16.0%	31.5%	0.0%	100.0%
保守作業 1 日以内	17.4%	10.0%	19.3%	0.0%	100.0%
保守作業 3 日以内	16.7%	10.0%	17.9%	0.0%	100.0%
保守作業 1 週間以内	14.4%	10.0%	17.9%	0.0%	100.0%
保守作業 1 ヶ月以内	13.4%	5.0%	18.9%	0.0%	100.0%
保守作業 1 ヶ月以上	9.1%	0.0%	20.4%	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 46%に達するが、1 週間を超える保守作業も 23%以上あることがわかる。

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：330 件

保守理由	平均	中央値	標準偏差	最小	最大
修正箇所の調査	27.0%	25.0%	17.2%	0.0%	100.0%
修正作業	30.4%	30.0%	15.6%	0.0%	80.0%
テスト確認	30.6%	30.0%	14.8%	0.0%	100.0%
ドキュメント修正	11.9%	10.0%	8.3%	0.0%	100.0%

※ 保守担当者は、開発フェーズで「テスト確認」およびテスト確認やドキュメントの修正作業に苦勞している。

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：％）データ数：67 件

作業予定時間		平均	中央値	標準偏差	最小	最大
一週間以内の簡単な修正の場合	最短	4.5	8.5	1.0	0.0	4.5
	最長	13.5	15.5	7.0	0.0	13.5
一週間以上の難しい場合	最短	19.9	26.3	13.0	1.0	180
	最長	58.0	62.6	30.0	1.0	360

※ 2010 年からの新規の質問項目である。

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	80	28.8%
保守作業の SLA は設定されていない	198	71.2%
合 計	278	100.0%

※ 保守作業の SLA は運用作業の SLA と比較しても設定しないケースが多い。

図表 7-49a SLA の具体的な内容例（単位：件）

納 期 (8 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	1 件
	納期回答遵守率、納期遵守率	4 件
障 害 (17 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	1 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	5 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）	1 件
	AP 障害発生率（初物管理）	1 件
	障害時の修正期間	1 件
その他 総 括 (38 件)	障害等の対応時間帯、日常管理業務の有無等	2 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
	サービスレベル定義書	5 件
	シングル A	1 件
	サービス内容、機能、対象範囲、ユーザー、サービス時間、機密性、完全性、可用性	1 件
	稼働時間、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
	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
	以下の項目で定義：サービス内容、機能、対象範囲、ユーザー、サービス時間、障害発生時のユーザーへの連絡、アクセス	1 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
	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	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	2 件

図表 7-49b SLA の具体的な内容例（単位：件）

その他 総 括	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	1 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	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	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 に復旧する	1 件
	ITIL 準拠の運用改善を適時実施	1 件
	システム運用・品質	1 件
	プログラム修正以外に約 30 の保守業務メニューと、その実施可否をシ ステムごとに定義付けている	1 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

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	164	42.7%
保守作業の品質目標はない	220	57.3%
合 計	384	100.0%

※ 保守作業の品質目標値を何にして努力すればよいのかを決めかねている場合が多い。

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）

保守作業の品質状況	平均	中央値	標準偏差	最小	最大	データ数
初年度保守欠陥率*1	17.5%	5.0%	27.7%	0.0%	100.0%	250 件
2 年目以降保守欠陥率*2	9.4%	3.0%	20.1%	0.0%	100.0%	222 件
2 年目以降一度で完了しなかった件数の割合	4.8%	0.0%	16.4%	0.0%	100.0%	38 件
2 年目以降の修正回数の 平均値	5.3	1.0	12.4	0.0	50.0	31 件
受入確認即時合格率*3	57.4%	89.0%	45.0%	0.0%	100.0%	217 件

※ 「2 年目以降一度で完了しなかった件数の割合」および「2 年目以降の修正回数の平均値」は 2010 年度の新規の質問項目である。

※ 「2 年目以降の修正回数の平均値」は、極端に大きなデータ（120 件）1 件を除いて分析している。

※ 保守作業が完了し、本番に組み込んだ場合の後戻り率を低下させたい。

※ 「保守作業が完了しました」と言ってきた場合でも、確認作業をすると 10%程度は後戻りしている実態が表れている

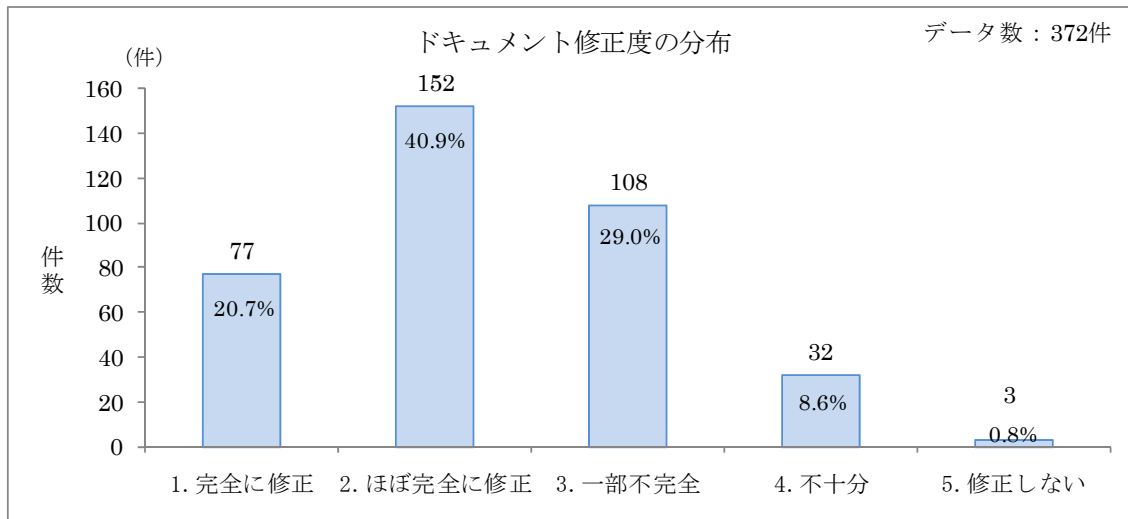
*1 保守初年度の本番に組み込み運用開始後に欠陥が発生した回数／総修正数

*2 保守 2 年目以降の本番に組み込み運用開始後に欠陥が発生した回数／総修正数

*3 一度で修正作業が正解を出し、作業が完了した件数の割合

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への戻し作業の難しさが表れている。

※ USDM 方式などの要求仕様書、設計書からプログラムまで一貫してトレースできる方式を使いこなすことが望まれる。

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：％）

	平均	中央値	標準偏差	最小	最大	データ数
納期遅延率（％）	7.2%	2.0%	12.8%	0.0%	97.0%	354 件

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：218 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	140	32	15	187 (33.8%)
2.工数見積りが甘かった	18	37	43	98 (18.2%)
3.保守仕様の変更があった	37	78	25	140 (24.9%)
4.作業中にミスが多発した	6	8	8	22 (4.1%)
5.潜在的バグの影響	11	28	35	74 (13.8%)
6.その他	5	7	20	32 (5.1%)
合 計	217	190	146	553 (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。

※ 保守作業中に、システム障害が発生したためにその対策に時間を割かれることは日常茶飯事であるが、その割には納期遅延率は低い

※ 保守作業中に「保守仕様の変更があった」を減らすためには、作業者と見積者の分離を行い、仕様の確定をレベルアップすることが望まれる

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	194	50.9%
2.保守作業を行う担当者が作業見積も行う	179	47.0%
3.その他	8	2.1%
合 計	381	100.0%

※ 担当者の見積から組織としての見積に発展させねばならない。

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	166	43.8%
2.保守作業の工数見積り基準はない	213	56.2%
合 計	379	100.0%

※ 図表 7-57 を含めて保守作業の見積基準の確定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	(341)	—
1.1 帳票画面の修正	76	20.2%
1.2 ロジック変更	98	26.0%
1.3 データベース値の変更の修正	54	14.3%
1.4 データベース項目追加の修正	75	19.9%
1.5 修正箇所ちらばり度合いを考慮	23	6.1%
1.6 その他の修正内容基準	15	4.0%
2. ドキュメントの調査範囲等に基づき予測・見積	(92)	—
2.1 範囲から負荷予測：巻込範囲を定める	87	23.1%
2.2 範囲から負荷予測：巻込範囲を定めない	5	1.3%
3. リスク要因から負荷予測	59	15.6%
4. WBS から予測	31	8.2%
5. 担当者の熟練度を考慮	19	5.0%
6. 改修母体の品質を考慮	7	1.9%
7. その他	15	4.0%
合 計	564	—

※ 回答プロジェクト数：377 件，回答総数 564 件

※ 回答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。

※ 保守作業の工数見積り基準では、「修正内容により負荷を加算・見積」（341 件）のうち、「ロジック変更」（26.0%）、「帳票画面の修正」（20.2%）、「データベース項目追加の修正」（19.9%）や「ドキュメントの調査範囲等に基づき予測・見積」（92 件）のうち、「範囲から負荷予測：巻込範囲を定める」（23.1%）が高い割合になっていることがわかる。

※ 特に保守作業の WBS を更に重視して見積技術の高度化を推進する必要がある。

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	9	5.7%
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	114	72.2%
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	33	20.9%
4.その他	2	1.3%
合 計	158	100.0%

※ 質問項目の変更（2008年度は2項目であったが、2009年度は図表7-58の通りの4項目）により、分析対象のデータは2009年度および2010年度分である。

※ 本番用のデータベースを利用して保守作業が行っている割合（5.7％）は少ない。

※ 障害が発生すると影響が大きい、21％のシステムでは、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、保守作業の精度アップを心がけている。

7.8.2 保守可能時間(Q7.2)

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	120	79.5%
2.本番を停止させて保守のテスト・確認作業を行う	31	20.5%
合 計	151	100.0%

※ 質問項目の変更（2008年度は3項目であったが、2009年度からは図表7-59の通りの2項目）により、分析対象のデータは2009年度および2010年度である。

※ 2010年度では、「365日24時間、何時でも保守テスト作業が可能」が（79.5％）となっており、保守テスト作業への時間的制約が除かれていると考えられる。

7.8.3 テストツールの使用(Q7.3)

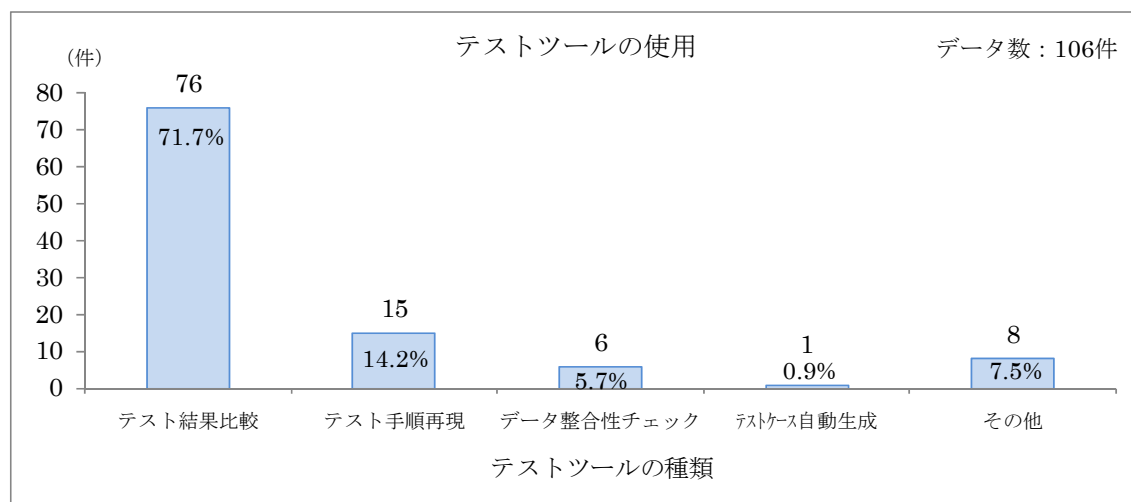
図表 7-60 テストツールの使用（単位：件，％）

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	102	26.5%
2.テストツールを使用していない	283	73.5%
合 計	385	100.0%

※ 保守環境における「テストツール」はの使用は少ない。

※ 保守作業結果の確認を目視作業に頼る精度には限界があり、常時ツールで保守作業前後の比較を実施することが望まれる。

図表 7-61 テストツールの使用の分布（単位：件，％）



※ 「その他」の回答における「テストツール」には、「Web 負荷テスト用ツールの利用」，「単体テスト自動化ツール(NUnit)」，「性能測定ツール」のテストツールがある。

※ ツール使用は「テスト結果比較」が多いが、テスト手順の再現ツールの活用は生産性、品質向上に役立つので、更なる使用拡大が望まれる。

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	195	50.6%
2. 保守負荷を低減するしくみなし	190	49.4%
合 計	385	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，％）

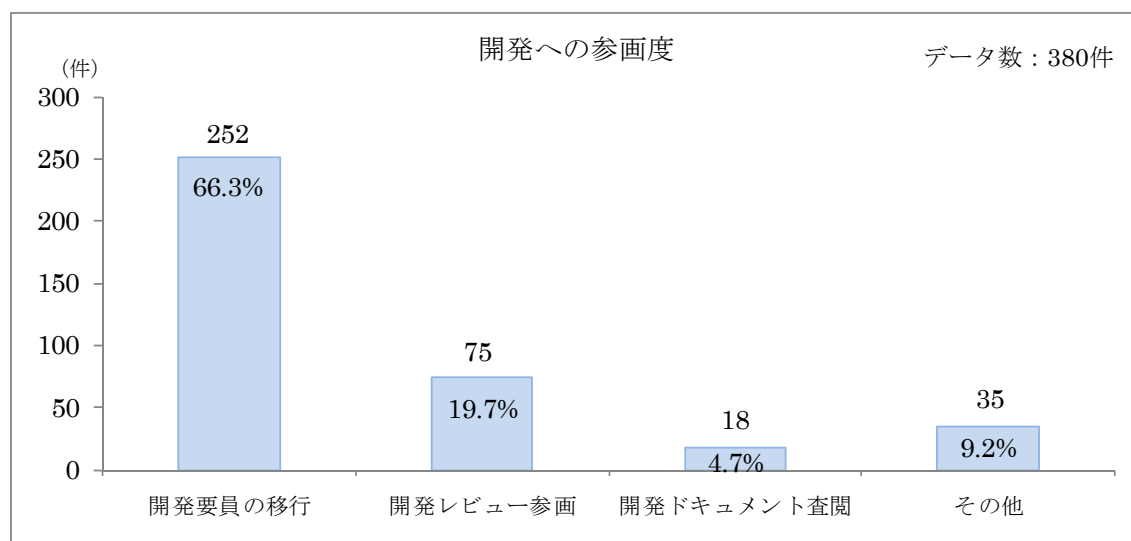
保守負荷を低減する	件数（件）	割合（％）
1.保守用調査ツール	48	25.0%
2.設計ドキュメント	123	64.1%
3.テスト環境整備	119	62.0%
4.ドキュメント解析容易性	32	16.7%
5.移植環境適合性	18	9.4%
6.開発時のバグ徹底	19	9.9%
7.その他	9	4.7%
合 計	368	—

※ 回答プロジェクト数：192 件，回答件数：368 件

※ まだまだ改善する余地が多い。

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，％）



※ 「その他」の回答では、「保守要員が、開発作業を担当または参画」、「開発作業と保守作業は同一チームで実施」、「開発要員、保守要員の区別は無い」、「ローテーション」といった方法もとられている一方で、「開発には参加しない」、「保守要員と開発要員は基本的に担当分けてしている」といったプロジェクトもある。

※ 保守作業を開発とは別組織で実施する場合は開発レビューへの参画は効果がある。

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	28	9.2%
2. 引継時間の基準なし	344	90.8%
合 計	372	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	59	19.8%
2. 引継方法の基準なし	309	80.2%
合 計	368	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	123	30.6%
2. 引継資料の基準なし	240	69.4%
合 計	363	100.0%

※ 引継作業の効率化・高度化をさらに追究せねばならない。

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，％）

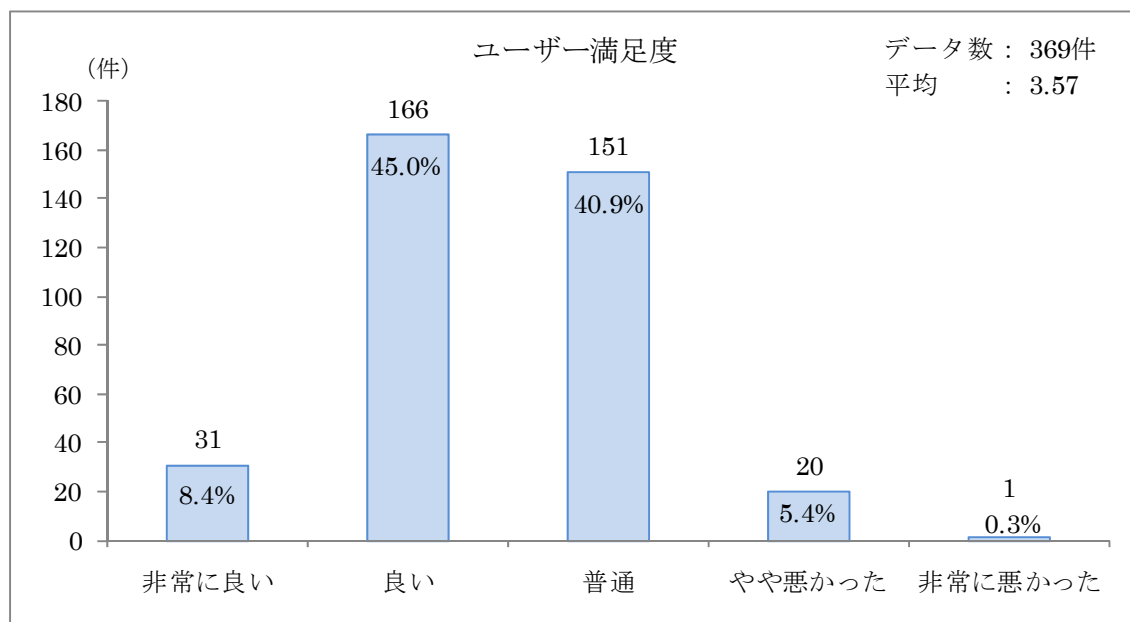
保守容易性確保のガイドラインの有無	件数（件）	割合（％）
1. 保守容易性確保のガイドラインあり	40	18.3%
2. 保守容易性確保のガイドラインなし	179	81.7%
合 計	219	100.0%

※ 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 ユーザー満足度の分布（単位：件，％）



※ 平均値（3.57）は、5段階評定を仮定して算出している。

※ 保守作業者と利用者の関係は良好に保たれているように見えるが、改善対策を利用者と話し合ったほうが良い。

7.9.2 保守作業担当者の作業意欲向上(Q8.2)

保守作業担当者の作業意欲向上のための何か施策を実行している企業の主な施策は次図表 7-70a, b の通りである。

図表 7-70a 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 (33 件)	表彰制度がある (改善表彰を含む)	15 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
	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	6 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)	2 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	1 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
目標管理 業績評価 (10 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
	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
	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、実務での貢献内容及びエンドユーザーの喜びを共有する	1 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
	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	1 件
	CS 改善活動発表会	1 件
	評価制度がある	2 件

図表 7-70b 作業意欲向上のための施策 (2)

項目	具体的施策	件数
その他 (23 件)	年数回の慰労会を実施	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	1 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
	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しょうようなどを実施	1 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
	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	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
	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
無し (87 件)	何もしていない	87 件

※ 「保守作業」に対する評価制度があまり議論されていないが、「保守を含めた業務全般に対する表彰制度あり」との回答もあった。

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 A				パッケージ本体費用 B			
	保守費用(件数)		開発費用(件数)		アドオン開発費用 C			
	A1		A2		本体保守(件数)		開発保守(件数)	
初年度総保守費用	8.5%	216	21.7%	158	28.6%	67	55.7%	45
2 年目総保守費用	8.3%	180	17.0%	124	27.8%	50	45.6%	36
3 年目総保守費用	9.7%	144	17.7%	90	28.1%	37	47.9%	29
4 年目総保守費用	9.7%	110	11.7%	64	16.2%	34	38.5%	26
5 年目総保守費用	11.3%	91	12.6%	48	19.6%	28	58.4%	19
年間平均	9.5%	—	16.2%	—	24.1%	—	49.2%	—
初期開発費用	A				B		C	
合計費用比較	$A + A \times 0.257 \times 5 = 2.23 \times A$				$2.21 \times B$		$3.46 \times C$	

※ 5 年間の総費用は $2.23A$ と $(2.21B + 3.46C)$ で決まる。A, B, C は稼働までの費用である。

※ 2010 年度の実績は、 $A=59,798$, $B=19,615$, $C=31,348$ （単位：万円）であった。

第8章 運用調査 分析結果

本章では運用状況の実態と標準値を求めている。2010 年度の運用調査は 2009 年度と比較して大きく簡素化されている。2009 年度の運用調査は①「IT マネジメント調査編」と②「システム運用（IT サービスの提供）業務に係わる調査」編の 2 部構成となっていたが、2010 年度は統合を図っている。

なお、運用調査の調査対象は、開発および保守の調査がプロジェクト毎を対象としているとは異なり、1 企業 1 データで行っている。また、調査内容のうち、通常業務の中ではデータを収集しにくい項目、とりわけ「運用業務の費用」の回答を得るのが難しかったことは例年通りであった。

また、2010 年度は例年以上に多く、74 社から回答のご協力を得ることができている。

8.1 運用対象システムの規模・概要(Q1)

8.1.1 調査対象企業の業務分類(Q1.1a)

図表 8-1 調査対象企業の業種（単位：件，％）

区分	業種	プロジェクト件数（件）	割合（％）
1	製造	27 (58)	36.5% (37.7%)
2	サービス	41 (83)	55.4% (53.9%)
3	金融	6 (12)	8.1% (7.8%)
4	その他	0 (1)	0.0% (0.6%)
合計		74 (154)	100% (100%)

※ 上段は 2010 年度の単年度データのみであり、下段の（ ）内のデータは 2010 年度に 2008 年度および 2009 年度の調査結果を加算したものである。

※ 製造およびサービスの割合が高い。

図表 8-2 IT 活用区分（ユーザー企業、運用企業別）（単位：件，％）

IT 活用区分	業務内容	件数（件）	割合（％）
IT サービス 利用企業 (ユーザー企業)	①コンピュータシステム運用業務 全て内製処理している	6 (13)	8.1% (8.4%)
	②資本関係のある情報子会社に業 務を委託している	16 (37)	21.6% (24.0%)
	③コンピュータシステム運用業務 はほとんどアウトソーシングし	10 (22)	13.5% (14.3%)
	未回答または①～③に該当せず	6 (6)	8.1% (3.9%)
IT サービス提供企業（運用サービスを含む）		30 (61)	40.5% (39.6%)
未 回 答		6 (9)	(8.1%) (9.7%)
合 計		74 (154)	100% (100%)

※ 上段は 2010 年度のデータのみであり、下段の（ ）内のデータは 2010 年度に 2008 年度および 2009 年度の調査結果を加算したものである。

※ 運用業務の内製処理の割合は低い。

8.1.2 売上高(Q1.1b)

図表 8-3 調査企業対象の売上高データ（単位：百万円）

平均値	995,284 (1,083,693)
中央値(メジアン)	644,201 (583,448)
標準偏差	1,527,697 (1,949,773)
最小値	166 (166)
最大値	13,900,000 (13,900,000)
データ数	73 件 (152 件)

※ 上段は 2010 年度の調査データを対象とした単年度の分析結果であり、下段の（ ）内のデータは 2010 年度の調査データに 2008 年度および 2009 年度の調査結果を加算したものである。

※ これまでと同様に調査対象企業の売上高はバラツキが大きい。

8.1.3 年間 IT 総予算(Q1.1c)

図表 8-4 年間 IT 予算（単位：百万円）

平均値	11,498 (11,389)
中央値(メジアン)	4,864 (5,000)
標準偏差	13,872 (12,965)
最小値	64 (64)
最大値	54,900 (54,900)
データ数	45 件 (99 件)

※ 上段は 2010 年度の調査データを対象とした単年度の分析結果であり、下段の（ ）内のデータは 2010 年度の調査データに 2008 年度および 2009 年度の調査結果を加算した分析結果である。

※ IT 予算対売上高比（年間 IT 総予算÷売上高）は平均値で 1.2%（1.1%），中央値 0.8%（0.9%）であり、標準的な値となっている。

8.1.4 運用業務の費用概要(Q1.3)

図表 8-5 運用業務の費用概要（単位：百万円） 上段：2009 年度，下段：2008 年度

項 目	平 均	中央値	標準偏差	最小値	最大値
A.ハードウェア費用	1,417.9 30.9%	590.0	2,407.2	0.0	14,000
	1,676.0 (29.0%)	638.4	2,697.1	0.0	16,000
B.汎用的基盤ソフトウェア費用	473.2 10.3%	20.0	1,116.6	0.0	4,605.0
	532.9 (9.2%)	48.0	1,160.8	0.0	4,493.0
C.社内人件費用	369.0 8.0%	100.0	647.6	0.0	2,510.0
	340.9 (5.9%)	100.0	644.9	0.0	2,718.0
D.外部委託費用 (ハード委託メンテナンス費)	554.8 12.1%	0.0	1,631.3	0.0	9,954.0
	802.8 (13.9%)	3.5	1,647.4	0.0	9,519.0
E.外部委託費用 (運用委託費)	1,016.3 22.1%	830.0	1,283.2	0.0	4,896.0
	1,181.4 (20.5%)	785.5	1,733.0	0.0	9,519.0
F.クラウド委託費用	55.1 1.2%	0.0	178.8	0.0	891.7
	37.2 (0.6%)	0.0	131.6	0.0	693.1
G.通信回線費用	384.1 8.4%	142.8	1,070.1	0.0	7,000.0
	485.0 (8.4%)	181.5	1,236.2	0.0	8,000.0
H.その他の経費	318.2 6.9%	0.0	910.8	0.0	5,025
	717.7 (12.4%)	18.0	2,216.1	0.0	13,750.0
合 計	4,588.7 (100.0%)	2354.0	6,484.0	7.0	28,500.0
	5,773.9 (100.0%)	2,900.0	7,763.7	7.0	34,500.0

※ 2008 年度と 2009 年度（2 年分）の全社の運用業務費用（実績値）を求めた。

- ※ 2010 年度の、質問項目には「F. クラウド委託費用」の 1 項目を追加している。
- ※ 全社の 2009 年度と 2008 年度の運用業務の費用を比較・分析しており、上段は現在 2009 年度の運用業務費用のデータを分析した結果（N=43）であり、下段は 2008 年度の運用業務費用のデータを分析した結果（N=46）である。
- ※ 2008 年度と 2009 年度に大きな差があるが、クラウドが始まったこと、規模の大きい企業がかったことが影響している。
- ※ 「運用部分のみの取分けは不可能」という回答もあった。

図表 8-5a 調査企業の運用費用／年間 IT 総予算の割合（単位：％）

項 目	平 均
A.ハードウェア費用	12.3
B.汎用的基盤ソフトウェア費用	4.1
C.社内人件費用	3.2
D.外部委託費用（ハード委託メンテナンス費）	4.8
E.外部委託費用（運用委託費）	8.8
F.クラウド委託費用	0.5
G.通信回線費用	3.3
H.その他の経費	2.8
合 計	39.9

- ※ 各社の運用費用／年間 IT 総予算（2009 年度分のみ）の割合である。
- ※ 年間 IT 総予算は図表 8-4 の平均値としている。

8.1.5 サーバー、クライアント（傾向）（Q1.4）

図表 8-6 メインフレーム、サーバー、クライアントの台数の年度比較（単位：台数）

	2009 年度			2008 年度		
	メイン フレーム	サーバー	クライ アント	メイン フレーム	サーバー	クライ アント
平均	2.3	763.4	21,925.2	2.4	759.1	22,001.1
中央値	1.0	417.5	8509.0	1.0	421.0	10,000.0
標準偏差	3.5	1460.6	66,478.0	3.5	1481.1	67,475.2
最小値	0.0	14.0	0.0	0.0	14.0	0.0
最大値	16.0	11,000.0	530,000	16.0	11,000	53,0000
データ数	63（件）	60（件）	63（件）	62（件）	58（件）	61（件）

- ※ 2008 年度現在および 2009 年度現在（2 年分）の各年度のハードウェア台数を回答して頂いた。

8.2 システム運用の品質について(Q2)

8.2.1 品質目標(SLA)(Q2.1)

図表 8-7 非機能要件 (その1 SLA 指標) (件, %)

評価項目	評価項目の定義	評価項目 の管理状況	回答数 (件)	割合 (%)
サービス提供 (実施) 時間	要求定義で定義される システムのサービス時 間。	A) 目標値があり、 実行されている	55	76.4%
		B) 目標値はあるが、 実行不十分	5	6.9%
		C) 目標値はなく実 行もされていない	12	16.7%
稼働率〔目標〕	業務要件で目標とする 一定期間内のシステム 全体稼働率。 延べ稼働時間率*1	A) 99.9%未満	20	35.7%
		B) 99.9%以上	19	33.9%
		C) 99.99%以上	7	12.5%
		D) 99.999%以上	4	7.1%
		E) 100%	6	10.7%
稼働率〔実績〕	業務要件で目標とする 一定期間内のシステム 全体稼働率。 延べ稼働時間率*1	A) 99.9%未満	13	24.5%
		B) 99.9%以上	20	37.7%
		C) 99.99%以上	9	17.0%
		D) 99.999%以上	4	7.5%
		E) 100%	7	13.2%
稼働品質率	稼働品質を表す評価尺 度・クレーム数・レス ポンスタイムのキープ 率・稼働停止により被 った損失など	A) 目標値があり、 実行されている	24	34.8%
		B) 目標値はあるが、 実行不十分	4	5.8%
		C) 目標値はなく実 行もされていない	41	59.4%

※ 2010 年度からの新規質問項目である。

※ 「稼働率 (目標)」や「稼働率 (実績)」については、「定義なし」、「未設定」といった回答があった。

*1 延べ稼働時間率＝年間時間－計画停止時間－障害発生による停止時間/年間時間

8.2.2 運用容易性(Q2.2)

図表 8-8 非機能要件(その2 運用容易性要件) (件, %)

評価項目	評価項目の定義	評価項目 の管理状況	回答数 (件)	割合 (%)
運用開始条件 の明確化	運転の開始、中断、終了の条件が明確なこと	A) 目標値があり、 実行されている	35	49.3%
		B) 目標値はあるが、 実行不十分	7	9.9%
		C) 目標値はなく実行も されていない	29	40.8%
介入オペレー ションの最小 化	運転中のオペレーターの 介入が無いこと	A) 目標値があり、 実行されている	15	22.4%
		B) 目標値はあるが、 実行不十分	6	9.0%
		C) 目標値はなく実行も されていない	46	68.7%
介入オペレー ションの容易 性	介入操作が簡単かつミス がおき難いこと	A) 目標値があり、 実行されている	17	25.0%
		B) 目標値はあるが、 実行不十分	7	10.3%
		C) 目標値はなく実行も されていない	44	64.7%
運用体制構築 の要件	文書化項目の明確化・ 運用スキル定義・引き継ぎ 要件の明確化など	A) 目標値があり、 実行されている	28	39.4%
		B) 目標値はあるが、 実行不十分	17	23.9%
		C) 目標値はなく実行も されていない	26	36.6%

※ 2010 年度からの新規質問項目である。

8.2.3 障害対策(Q2.3)

図表 8-9 非機能要件（その3 障害対策要件） (件, %)

評価項目	評価項目の定義	評価項目 の管理状況	回答数（件）	割合（%）
異常検知条件 の設定	異常であることを 見極められる機能数	A) 目標値があり、 実行されている	28	40.6%
		B) 目標値はあるが、 実行不十分	7	10.1%
		C) 目標値はなく実 行もされていない	34	49.3%
異常中断時の 処置	全システムを通して異 常現象とアクションの 関係の明確化	A) 目標値があり、 実行されている	28	40.6%
		B) 目標値はあるが、 実行不十分	9	13.0%
		C) 目標値はなく実 行もされていない	32	46.4%
障害対策の適 正化、容易化	障害対策のアクション が容易かつミスが起こ りにくいこと	A) 目標値があり、 実行されている	26	37.7%
		B) 目標値はあるが、 実行不十分	11	15.9%
		C) 目標値はなく実 行もされていない	32	46.4%

※ 2010 年度からの新規質問項目である。

8.2.4 災害対策(Q2.4)

図表 8-10 非機能要件（その4 災害対策要件） (件, %)

評価項目	評価項目の定義	評価項目 の管理状況	回答数（件）	割合（%）
広域災害対策	システム不稼動状態から、正常又はフェールソフト状態で稼動する迄の日数	A) 目標値があり、実行されている	33	46.5%
		B) 目標値はあるが、実行不十分	12	16.9%
		C) 目標値はなく実行もされていない	26	36.6%
局所災害対策	システム不稼動状態から、正常又はフェールソフト状態で稼動する迄の日数	A) 目標値があり、実行されている	34	48.6%
		B) 目標値はあるが、実行不十分	13	18.6%
		C) 目標値はなく実行もされていない	23	32.9%

※ 2010 年度からの新規質問項目である。

8.3 システム運用に係わるマネジメントについて(Q3)

システム運用に係わるマネジメントの状況についての質問項目である。

質問項目 1～3 について、回答区分 1 は「認識が高い」という評価であり、以後 2～4 にしたがって「認識は低い」という評価である。また、質問項目 4 についての回答区分は 1 は「リリースする場合に事前に検討会や、確認会議が開催され必ず複数の有識者のチェックがなされる」、2 は「リリースする項目（案件）により最低限必要な確認内容や範囲、方法などについて規定されている」、3 は「リリース実施の確認は担当者の裁量に任されている」である。

図表 8- 11 システム運用に係わるマネジメント（Q3.1-Q3.4）

項 目	回答区分			
	1	2	3	4
1.IT サービスの範囲・対象・責任権限の明確度	47 64.4% (90) (61.2%)	17 23.3% (40) (27.2%)	9 12.3% (17) (11.6%)	0 0.0% (0) (0.0%)
2. IT サービスに関わるリスクの認識・評価	51 69.9% (90) (61.6%)	20 27.4% (50) (34.2%)	0 0.0% (4) (2.7%)	2 2.7% (2) (1.4%)
3.システム重要度の管理レベル	29 40.8% (57) (39.3%)	27 38.0% (58) (40.0%)	14 19.7% (29) (20.0%)	1 1.4% (1) (0.7%)
4.本番システムへのリリース実施確認テスト	47 65.3% (76) (67.3%)	29 40.3% (42) (37.2%)	11 15.3% (14) (12.4%)	

※ 2010 年度版の質問項目は 2009 年版の 3 項目に加えて、2009 年度版では「インシデント管理（運用業務に限定）について」の項目にあった 1 つの質問項目（Q3.4）を追加している。

※ 上段は 2010 年度のデータのための分析結果であり、下段の（ ）内のデータは 2008 年度および 2009 年度のデータを含めた分析結果である。

※ Q3.4 の「4.本番システムへのリリース実施確認テスト」のみ 3 択の複数回答である。

※ IT サービスの範囲、責任権限の明確化をはじめとする、マネジメントにかかる回答が高い傾向にシフトしており、管理レベルが上がっていることが伺える。

8.4 サーバーの仮想化の現状について(Q4)

8.4.1 サーバーの仮想化の現状(Q4.1)

図表 8- 12 サーバーの仮想化の現状 N=72 (単位：件，%)

No.	選択肢	回答数（件）	割合（%）
1	実施済み	20	27.8%
2	一部実施	43	59.7%
3	検討中	6	8.3%
4	予定なし	3	4.2%

- ※ 2009 年度からの新規の質問項目である。
- ※ サーバーの仮想化は 87.5%と高い割合で実施されている。
- ※ 「予定なし」の回答も 3 件（4.2%）あった。

8.4.1 データストレージの仮想化の現状(Q4.2)

図表 8- 13 データストレージの仮想化の現状 N=71 (単位：件，%)

	選択肢	回答数（件）	割合（%）
1	実施済み	11	15.5%
2	一部実施	27	38.0%
3	検討中	24	33.8%
4	予定なし	9	12.7%

- ※ 2009 年度からの新規の質問項目である。
- ※ データストレージの仮想化 53.5%の割合で活用されている。
- ※ 「5 年ほど前に実施していたが、共用による運用負荷増やリスク増（ダウンすると共用する全てのシステムに及ぶ）」とのコメントもあった。

8.5 クラウドコンピューティングの活用予想について(Q5)

図表 8-14 クラウドコンピューティングの活用予想 (重要インフラ情報システム) (単位: 件, %)

クラウドの利用システム (種類)		現在の状況	5年後の予想
SaaS	1. 重要インフラ情報システム		
	①利用している	0 (0.0%)	2 (3.1%)
	②検討中	1 (1.5%)	12 (18.5%)
	a: コストが安くなる	1	5
	b: 自社運営が限界	0	2
	c: 信頼性が高い	2	5
	d: その他	0	2
	③利用していない	64 (98.5%)	51 (78.5%)
	e: コストが高くなる	4	3
	f: 移行負荷が大きい	3	6
	g: 安全性に疑問	31	28
	h: まだ実績不足	20	10
	i: その他	8	7
合 計		65 (100.0%)	65 (100.0%)

※ 2009 年度からの新規の質問項目である。

※ 回答企業数は 39 社であるが、「②検討中」、「③利用していない」のケースに対する理由に複数回答があるため、②および③の理由に対する回答は回答企業数よりも多くなっている。

※ 重要インフラ情報システムに関しては、現在の利用が 0% (2009 年度も 0%) であり、検討中も 1.5% (2009 年度は 10%) と少なく、SaaS へ移行する可能性は 5 年間では少ないと予想されている。

※ 「5 年後の予想」でも利用していないとの回答が 78.5% (2009 年度も 74.4%) を占めている。この理由は、「安全性に疑問」が 31 件、「まだ実績不足」が 20 件あり、利用していない理由全体の 5 割に近い割合を占めている。

図表 8-15 クラウドコンピューティングの活用予想（基幹業務システム）（単位：件，％）

クラウドの利用システム（種類）		現在の状況	5年後の予想
SaaS	2. 基幹業務システム		
	①利用している	4 (5.9%)	6 (8.8%)
	②検討中	6 (8.8%)	12 (17.6%)
	a：コストが安くなる	3	8
	b：自社運営が限界	2	2
	c：信頼性が高い	2	3
	d：その他	1	1
	③利用していない	58 (85.3%)	50 (73.5%)
	e：コストが高くなる	3	3
	f：移行負荷が大きい	4	9
	g：安全性に疑問	27	26
	h：まだ実績不足	21	12
	i：その他	3	2
合 計		68 (100.0%)	68 (100.0%)

※ 2009 年度版の調査結果と比較すると、「①利用している」（現状）が若干増加している

図表 8-16 クラウドコンピューティングの活用予想（一般業務システム）（単位：件，％）

クラウドの利用システム（種類）		現在の状況	5年後の予想
SaaS	3. 一般業務システム		
	①利用している	13 (19.4%)	33 (47.6%)
	②検討中	11 (16.4%)	17 (16.7%)
	a：コストが安くなる	7	12
	b：自社運営が限界	2	1
	c：信頼性が高い	1	3
	d：その他	2	1
	③利用していない	43 (64.2%)	17 (35.7%)
	e：コストが高くなる	4	3
	f：移行負荷が大きい	6	4
	g：安全性に疑問	14	5
	h：まだ実績不足	19	6
	i：その他	3	3
合 計		67 (100.0%)	67 (100.0%)

※ 2009 年度版の調査結果と比較すると、「①利用している」（現状）が増加（2009 年度調査結果は 9.3％）している。

図表 8-17 クラウドコンピューティングの活用予想（メールシステム）（単位：件，％）

クラウドの利用システム（種類）		現在の状況	5年後の予想
SaaS	4. メールシステム		
	①利用している	6 (8.3%)	29 (42.6%)
	②検討中	13 (19.1%)	21 (30.9%)
	a：コストが安くなる	8	13
	b：自社運営が限界	1	2
	c：信頼性が高い	1	2
	d：その他	3	2
	③利用していない	49 (72.1%)	18 (26.5%)
	e：コストが高くなる	3	2
	f：移行負荷が大きい	9	4
	g：安全性に疑問	16	6
	h：まだ実績不足	19	6
	i：その他	2	2
合 計		68 (100.0%)	68 (100.0%)

※ 2009 年度版の調査結果と比較すると、「③利用していない」（現状）が若干増加（2009 年度調査結果は 65.1％）している。データ収集のサンプルの差と思われる

※ 「利用していない」という理由については、「安全性に疑問」、「まだ実績不足」との回答が多い。

図表 8-18 クラウドコンピューティングの活用予想（オフィスシステム）（単位：件，％）

クラウドの利用システム（種類）		現在の状況	5年後の予想
SaaS	5. オフィスシステム		
	①利用している	4（ 5.9%）	28（ 41.2%）
	②検討中	14（ 20.6%）	20（ 29.4%）
	a：コストが安くなる	10	14
	b：自社運営が限界	1	1
	c：信頼性が高い	1	1
	d：その他	3	1
	③利用していない	50（ 73.5%）	20（ 29.4%）
	e：コストが高くなる	5	4
	f：移行負荷が大きい	9	4
	g：安全性に疑問	11	5
	h：まだ実績不足	24	7
	i：その他	2	2
合 計		68（100.0%）	68（100.0%）

※ オフィスシステムについては、2009年度と比較して、「②検討中」（現状）が減少（2009年度調査結果は 23.3%）している。その結果、現状において「①利用している」（2009年度は 4.7%）と「③利用していない」（2009年度は 72.1%）がそれぞれ増加している。

※ 「利用していない」という理由については、「移行負荷が大きい」、「安全性に疑問」、「まだ実績不足」との回答が多い。

図表 8-19 クラウドコンピューティングの活用予想 (アプリケーションシステム) (単位: 件, %)

クラウドの利用システム (種類)		現在の状況	5年後の予想
SaaS	6. アプリケーションシステム		
	①利用している	5 (7.6%)	23 (34.8%)
	②検討中	13 (19.7%)	21 (31.8%)
	a: コストが安くなる	13	15
	b: 自社運営が限界	1	1
	c: 信頼性が高い	1	2
	d: その他	3	1
	③利用していない	48 (72.7%)	22 (33.3%)
	e: コストが高くなる	5	2
	f: 移行負荷が大きい	5	5
	g: 安全性に疑問	8	4
	h: まだ実績不足	23	8
	i: その他	4	2
合 計		66 (100.0%)	66 (100.0%)

※ 2009 年度版の調査結果と比較すると、現状での利用が 0% (2009 年度) から 7.6% (2010 年) に増加している。

図表 8-20 クラウドコンピューティングの活用予想（システム基盤のみ）（単位：件，％）

クラウドの利用システム（種類）		現在の状況	5年後の予想
HaaS PaaS	7. システム基盤のみ		
	①利用している	11（16.9％）	30（46.9％）
	②検討中	11（16.9％）	13（20.3％）
	a：コストが安くなる	10	8
	b：自社運営が限界	1	1
	c：信頼性が高い	2	3
	d：その他	2	1
	③利用していない	43（66.2％）	21（32.8％）
	e：コストが高くなる	4	3
	f：移行負荷が大きい	4	5
	g：安全性に疑問	11	4
	h：まだ実績不足	19	7
	i：その他	4	2
合 計		65（100.0％）	64（100.0％）

※ 2009 年度版の調査結果と比較すると、現状において「①利用している」（2009 年度は 7.0％）が増加している。

※ クラウドシステムへの移行は全般に慎重に対応している様子が伺われる

図表 8-20a クラウドコンピューティングの活用予想（システム毎）

利用システム	現在（％）	5年後の予想（％）
A.重要インフラ情報システム	0.0	3.1
B.基幹業務システム	5.9	8.8
C.一般業務システム	19.4	47.6
D.メールシステム	8.3	42.6
E.オフィスシステム	5.9	41.2
F. システム基盤のみ	16.9	46.9

※ 稼働率、セキュリティなど課題はあるが、C、D、E、F は徐々に普及すると予想している。

8.6 システム運用業務に対する社内の評価について(Q6)

図表 8- 21 社内から役割と責任に見合った評価 (Q6.1)

No.	選択肢	回答数 (%)
1	妥当な評価をされている	19 (27.1%)
2	他部門を比べて評価されていない	21 (30.0%)
3	どんな評価を受けているかわからない	23 (32.9%)
4	自社で担当していない	7 (10.0%)

※ 2009 年度からの新規の質問項目である。

※ 運用部門の評価が妥当と感じている回答割合が 3 割弱 (2010 年度調査では 44%) であり、評価されていないのではないかと考えている割合が高くなっている。そのためには情報化白書などを作成し、外部にアピールすることも必要である。

図表 8- 22 他部門と比較して評価されていない理由 (Q6.2)

No.	選択肢	回答数 (%)
1	責任の大きさに比べて、充分に処遇、尊重 (尊敬) されていない	11 (20.8%)
2	学ぶべき技術とレベルが高いのに充分に処遇、尊重 (尊敬) されていない	8 (15.1%)
3	ユーザーやトップとのコミュニケーションが少なく業務価値が理解されていない	11 (20.8%)
4	運用と運行の区分がなく混同されている	4 (7.5%)
5	運用業務の重要性の認識不足でローテーションが可能になる人材提供がない	9 (17.0%)
6	緊急、夜間、休日を問わず呼び出しや時間外作業、不規則勤務が評価されない	9 (17.0%)
7	その他	1 (1.9%)

※ 2009 年度からの新規の質問項目である。

※ システム運用業務に対する評価の理解に対して、おおよそ半分が不満を感じている。

※ 「大所高所に立った理知的な情報発信を心がける事で急速に評価があがってきた感がある」といったコメントもあった。

8.7 重要なシステムのサービス停止にかかわるトラブルの発生件数(Q7)

図表 8-23 重要なシステムのサービス停止にかかわるトラブルの発生件数 (単位: 回/年)

トラブル発生件数	重要な業務システムが全面、もしくは大部分が停止し業務に著しく影響を与えた過去 1 年以内の回数 (回/年)	このうち管理を徹底していたとすれば未然に防止できた回数 (回/年)
平均値	1.00	0.43
中央値	0.00	0.00
標準偏差	1.81	0.73
最小値	0.00	0.00
最大値	9.00	3.00
データ数(件)	65	65

※ 重要なシステムのサービス停止にかかわるトラブル発生件数のうち、43% (平均値ベース 0.43/1.00) は管理の徹底により未然に防止できると考えている。

※ 4 割のサービス停止回数が確実な管理をすれば防止できたと反省している。

※ 平均トラブル件数 1.00/運用費用合計 45.88 億円=0.02 (件/億円)

第9章 データの収集と分析の方針

ソフトウェアメトリックスのデータ収集と分析を始めるに当たり、いくつかの方針を示して協力者の理解を得た。

9.1 分析に利用した指標

9.1.1 固定概念を捨てること

ソフトウェアメトリックス調査が開始当初、発注側から「データはFPをベースに解析してくれるのでしょうか」と確認があったので、「冗談じゃない。さまざまな指標を使い分けましょう」と反論したことがある。次に示す表はFP、LOC、人月、価額、データ項目数の各評価要素の特性比較をしたものである。

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ものはない。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)がついているところがJUASらしいところである。さらにIPA調査の影響もあってデータ項目数を加えた評価になっている。

図表 9-1

比較項目	細目区分	FP	LOC	人月	費用(予算)	データ項目数
① 価格試算 この機能の 価額は幾ら 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	○過去の実績から推定
	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	△根拠のある推定は困難
	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	△ベンダー提供のデータベースを基に推定
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	○価額から人月、さらに工期換算は可能	○データ項目数からFPさらに工期試算可能

比較項目	細目 区分	F P	L O C	人月	費用(予算)	データ 項目数
③生産性評価		○投入人月/ F P 数で評 価可能 ○詳細設計 ～U T まで は個別評価 も可能	○投入人月/ L O C の換 算が可能	○F P/人月、 L O C/人月 の換算が可能	○¥/F P、 ¥/L O C の 換算が可能	○ ¥ / デー タ項目数、 F P / デー タ項目数、 人月/デー タ項目数は 可能
④品質評価	スクラッ チ	◎欠陥数/F Pが可能	◎欠陥数/L O Cが可能	◎欠陥数/人 月が可能	◎欠陥数/価 額が可能	◎欠陥数/ データ項目 数が可能
	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	△自社で見 つけた欠陥 数/価額で 概算評価
	パッケー ジ活用の 追加修正	△欠陥数/F Pが可能(F Pの評価が 難しい)	△欠陥数/L O C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/ データ項目 数 △パッケー ジの基本機 能を活用
⑤スケジュール管理	基本設計 ～完了	×作業計画 をF Pで作 成し難い	×作業計画 をF Pで作 成し難い	◎作業計画 は人月を基 に作成、WB Sを人月作 成で可能	○E V Mで は価額もあ わせて活用	×作業計画 をデータ項 目数では作 成し難い

9.1.2 活用しやすい形に整理し、まとめること

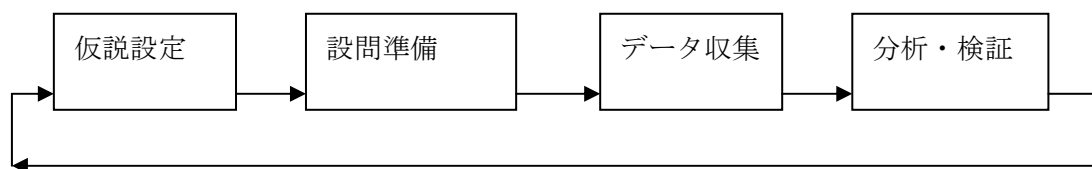
データの分析方法や結果が、いかに理論的に優れたものであっても、ユーザーとベンダーに広く活用されなければ何の意味もない。「分りやすく、活用しやすい」ことが求められる。

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、単純な四則演算で答が得られ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「優秀な経験豊かなベンダーのプロジェクトマネージャーが納入するシステムは、新人のプロジェクトマネージャーの作り出すシステムの欠陥数の 1/2 である」などがある。これを意識してシステムの重要度にマッチしたプロジェクトマネージャーを選べば良い。このような知見は、既にいくつか得られてはいるが、データ数の増加にともない、データ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、元の分析結果には信頼度を併記してある。参考にしていただきたい。

9.1.3 仮説を持って設問を作成すること

図表 9- 2



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。仮説が証明できなければまた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見出している。

この仮説をどのように考えて準備するかが、知見を拾い出すポイントになる。豊かな技術力と経験がないと、参考出来るような仮説とその証明サイクルを作る事はむずかしい。

特に複数の要因が重なってひと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ことになる。データは出来るだけ基本データになるように、生の数値で求めた。例えば、〇〇～□□以下を列挙した表から答え選んでいただくのではなく、直接な数値で答えていただくようにした。そうしておかないと、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。

9.1.4 層別・分類の意味を理解すること

ソフトウェアメトリックス調査も年数を重ねてきた結果、データ蓄積数が増加してきた。その結果データを層別して分析することが可能になり新しい知見が得られ始めている。

ここで問題になるのはデータの精度である。層別すれば1区分のデータ数は少なくなる。そこに異常なデータが存在すると結果に大きく影響し、真実の知見が得られないことになる。今回、生データのいくつかを回答者に再度問い合わせさせて訂正を求めて活用をしている。層別されたデータの1区分のデータ数が30を上回らないと一定の安定した知見は得られないと一般に言われているが、今回層別したことによりデータ数が30を下回った区分もある。分析方法の確立の1段階として分析結果を記載しているが、なお調査を継続しデータ数を増加させ、検証してゆかねばならない。

日本の開発方法は90%近くがウォーターフォール法で行われている。スパイラル法、アジャイル法など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。ひとつの定義案を図表9-5に示すが、たとえばアジャイル法とウォーターフォール法の二期開発、三期開発、あるいは保守作業とどこが異なるのか？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。

9.1.5 7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、各企業の皆さん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。たとえば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た値の変化を次の表に示す。

図表 9-3 年度別品質推移表 （本調査、図表 6-41b より作成）

年度	平均値	中央値
2005	1.00	0.35
2006	0.55	0.31
2007	0.68	0.27
2008	0.61	0.18
2009	0.45	0.16
2010	0.39	0.08

ソフトウェアメトリックス調査の開発編を開始したのは、2004 年であった。今年で 7 年経過した。この間の変化をとらえたのが図表 9-4 である。

日本企業の皆様にソフトウェア開発の「見える化」と評価値向上のためのノウハウの提供を続けてきた。

皆さんのご努力の成果が表れ、工期はあまり変わっていないが、品質は 1.6 倍に向上している。一方でユーザー満足度（顧客満足度）はやや低下気味である。「この程度の品質精度は確保してあたりまえ」というシステム利用者の声が聞こえてくるようである。

「欠陥率が 0 から 0.25 個/人月まではユーザー満足度は高い値を示すがそれ以下は皆同じ」となってきた。「品質の低下度合いに合わせてユーザー満足度が同じように低下するような性格ではない」ことが判明してきた。興味ある知見である。

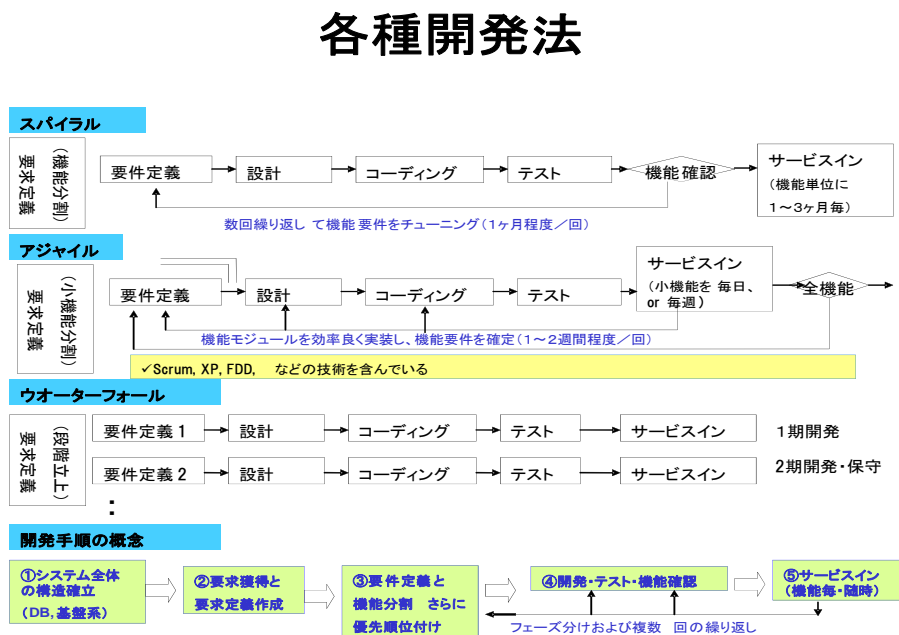
図表 9-4 7 年間の開発指標の変化

開発調査結果の経年変化

	2004年度	2010年度	備考
工期推定式	2.67X+0.1	2.54X	ほぼ同じ
工期確保度	46.2%	63.5%	上昇
工期不満足度	24.1%(適正工期のみ)	29.7%	微増?
品質 欠陥率:平均 (中央値)	0.70 (0.28)	0.39 (0.08)	56%上昇
欠陥率:0.25未満	43.3%	70.8%	品質1.6倍向上
品質不満足度	18.1%(適正工期のみ)	23.1%(全体)	品質は良くなっているが、満足度は低下気味。顧客満足度評価の難しさが表れている。
外注予算	対外注予算比率:14.3% 対外注予算比率:2.9%	対外注予算比率:21% 対外注予算比率:2.0%	情報子会社の増加も影響している
実績外注比率	平均:64.4% 中央値:69.2%	平均:71.4%	情報子会社の増加も影響している
工数単価/KLOC	52万円(回帰式係数)	58.8万円(10億円以下を加重平均)	バラツキの範囲内か
工数単価/FP	—	11.25万円(加重平均)	

ここ 5 年間で、品質の平均値は 2.6 倍（中央値で 4.3 倍）改善されている。過去からの推移の観察は興味ある結果が得られる。なお本調査では、調査実施年度のみのデータを随所に提示し、過去との比較を試みている。

図表 9-5 各種開発法

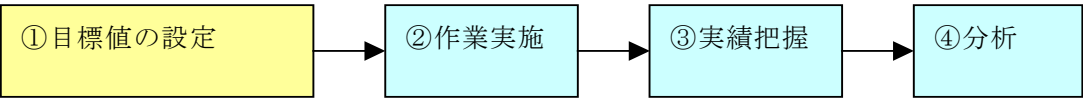


9.2 開発調査分析方法についての考察

9.2.1 目標値の設定

品質、工期、生産性について目標値をもって作業した場合と、特に目標値を持たない場合とでは、結果において大きな差が出てくる。

図表 9-6



品質目標の提示をした場合としなかった場合の品質を比較すると、目標を提示した場合は結果品質の実績値は良い値となっている。目標値を示して関係者が努力する効果は大きい。図表 9-4 の年度別品質推移表もその効果であるが、リスク管理の実施の効果、仕様の明確さが顧客満足度を向上させるなどの目標値を掲げて努力する重要性を改めて認識し無駄な努力を避けてゆきたい。

9.2.2 仮説と設問

調査アンケートの設問の裏には、仮説が存在している。「プロジェクトマネージャーのレベルとプロジェクトの成功の間には相関関係がある」「優秀な経験豊かなプロジェクトマネージャーが担当したプロジェクトは品質も良く、ユーザー満足度が高い」などの意見は一般には存在するが、データで示されたものはない。

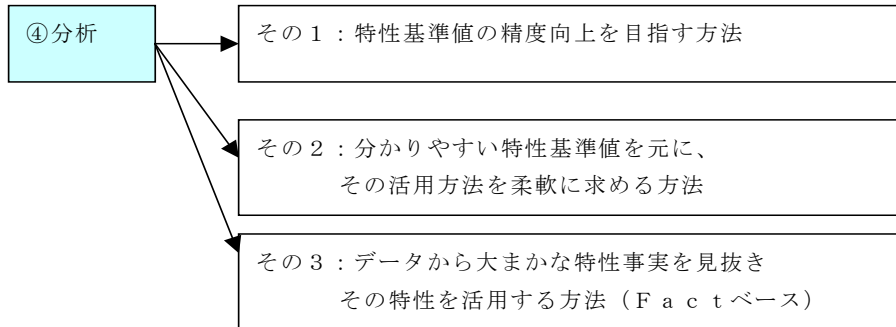
これを証明するためには「品質データ」「ベンダーのプロジェクトマネージャーの経験度」「ユーザーのプロジェクトマネージャーの経験度」「ユーザー満足度」などのデータをクロス分析する必要がある。あらかじめ仮説を重んじすぎると、重要な要素を見失う可能性もあるので慎重な配慮を要する。

これらの要素を考え、JUAS のシステム開発保守 QCD 向上プロジェクトでは、あらかじめこの設問で問題がないか仮アンケートを行い確認した後に本番アンケートを実施した。いくつかの反省を取り入れたおかげで、設問のレベルは向上した。こうして準備されたアンケートをもとに分析を進めてくると、新しい関連分析のアイデアが誕生してくる。

9.2.3 分析方法

分析方法には、3つの考え方がある。

図表 9-7



➤ その1：特性基準値の精度向上を目指す方法

$A = b \cdot c^x$ などの仮説式を立てて係数を求める方法である。仮説を立て、データを解析し特性を解明する。

工期と投入工数の関係においては次のような式が一般に使用されている。
工期 $A = 2.4 \times (\text{人月})^{0.318}$ の 0.318 が適しているのか？それとも 0.351 の方が適しているのかを、データの分散分析に基づき追究する方法である。

ソフトウェア工学でもこの手法が良く採用されているが、特定の集団で、いつも定められたメンバーが開発を実施する場合ならともかく、常に新しいテーマをその場その場で集められたメンバーが、特別な目標も与えられず、毎回異なる仕様に基づき開発している現状データを、詳細に分析すればするほど混乱し悩みが深くなり、泥沼に陥る可能性がある。

このプロセスは必要ではあるが、的を絞らずに一般から広くデータを集め解析する場合には、大まかな特性分析で満足する程度でよい。

企業別に、分野を絞り、特定の集団の実績分析を行うならば精度向上の意味が出てくる。ソフトウェア開発の品質、生産性に及ぼす要因は非常に多く、なおかつそれが個々に目標値も無く作業した結果は「ばらつく」のが当然であり、このようなデータをもとに上記係数の精度向上を検討するよりは、大まかな特性を捉えてその活用法を柔軟に求めて行くことが肝心である。

➤ その 2：分かりやすい特性基準値を元に、その活用方法を柔軟に求める方法

その 1 で求められた、何らかの分析結果を基準におき、各プロジェクトでは、その基準との差を意識して利用する方法である。「基準が無いよりは何かあればひとつの目安になる」との見解で基準を利用する方法である。

前出の式は、

$$\text{工期} A = 2.5 \times (\text{人月})^{\frac{1}{3}} \text{ として使いやすくする。}$$

「標準工期は投入工数の立方根の 2.5 倍」と覚えやすく、かつ、計算しやすくする。「1000 人月のプロジェクトは 10 の 3 乗であるから、 $10 \times 2.5 = 25$ ヶ月を標準とする」のように計算すればよい。慣れれば暗算で行うことも出来る。

ユーザー企業で実用化するには、このセンスが必要となる。「システム開発の工期とは、お客が何時までに開発してほしい」との要望に基づいて決定される。「標準式で計算すれば 20 ヶ月必要となるが、お客の要望が 15 ヶ月であるならば、25%短いことに着目し、前回 20%短いプロジェクトを開発した時の対策より、もう少し何か対策を増やさないと上手く行かない、とみて対策を強化する」などの、一つの目安として活用できる。

実はこの JUAS が提唱している上記の立方根の法則は Boehm の COCOMO 法から借用したものである。べき乗の精度を求めず、むしろこの標準からの差で難易度を判断する考え方にすれば、COCOMO 法も使いやすいものになる。

COCOMO 法は当社のプロジェクトには合っていないと判断する前に、このように使いこなして欲しい。

なお本調査のインタビューにて、「この人月と工期の関係は自社には合わない、もっと工期は短い」との主張があり、実際の生データに戻ってチェックしてみたところ、「画面数、帳票数から推定した工数が多すぎる」ことがわかった。工数を多く見積もった値を基準に工期を計算すれば当然工期は長すぎることになる。画面数、帳票数から直接、必要工期を見積もる方法の追究が必要で、いくつかの試みをしているが、まだ精度は低く今後の改善が必要である。

別の視点で「画面帳票数から FP を中間指標とし、FP から必要工数、費用を見積もる方法」がある。FP 法と総費用を推定する方法の信頼度はかなり高い。(参照:図表 6-152~160)

FP にも「1 画面に収容されるデータアイテム数が多くなると実態に合わない」「処理ロジックの複雑性を吸収できない」「動画などに対応していない」などの欠点がある。日本の IFPUG 協会などに FP 法の改善を期待したい。

➤ その 3：特性を活用する方法（Fact ベース）

因果関係を統計解析し原因と対策の関係を追求するだけでなく、基本的特性を見抜きその結果を利用する方法である。

上記工期の例でいえば、「当社では標準工期よりも 50%短いプロジェクトは破綻するのでそのようなプロジェクトは実施しない」などと活用することである。大まかなデータ分析からでも、このような事実を発見できる。

「ベンダー側のプロジェクトマネージャーが未経験な場合はシステム品質が悪い」「ユーザー側プロジェクトマネージャーの経験度はシステム品質に影響しない」などの事実を正しく認識し広く役立てれば良い。

「数値解析にのみ頼らず知見を見つけ出し、そのノウハウを活用する」ことも有効な対策の一つである。

9.3 保守調査分析方法についての考察

9.3.1 保守作業解説

システム開発を実施し本番に入ったところから、保守作業は始まる。

保守作業を担当している SE 累計人月数は、開発担当者合計人月数よりも多い場合もある。しかしこの保守作業の計数化はほとんど行われていないし、評価基準もほとんど存在していない。情報システム産業の中でも不思議な世界であるし、「紺屋の白袴」といわれても仕方がない項目のひとつである。

開発はひと時であるが、保守期間は半永久である。保守作業が 20 年以上にわたって継続するプロジェクトもある。20 年以上ひとつのシステムを担当し続ける人は珍しいので引き継ぎ作業が発生するが、一回引き継ぐたびにノウハウは流出し、担当者の理解は浅いものになってゆく。ドキュメントを必ず更新し、常にプログラムシートと設計仕様が一致しているシステムはむしろ珍しい。

「ERP パッケージの保守費用は初期導入費用の 20%/年を越すものもあり高い」とユーザー企業は不満を口にする。でも自社開発をされたシステムはどの程度保守費用がかかっているのか？は各社とも明確に出来ていない。

保守作業の範囲を定義しないとデータは集められない。利用者からの問い合わせに対して調査し回答をすること、環境の変化（法律の変更、新顧客・新仕様の受注に対する対応）に対応する適応保守、開発時の欠陥の修正（是正保守）、保守基盤の整備作業、性能向上、セキュリティ対策の向上などの完全化保守の 5 作業が保守作業の内容である。

しかし広い意味の保守として、前の Step では開発しきれず、次のフェーズに残された機能の開発も二次開発、三次開発などと称して保守期間に行われる。この追加開発費用も含めないと ERP パッケージの保守費用との比較は片手落ちとなる。集めたデータを眺めてみると追加開発なのか、単にフェーズ分けした開発なのか、考え込むようなデータもあり、

保守チームの保守費用と追加開発の費用をあわせて保守費用として取り扱うことにした。

さらに一歩進めて「システム保守作業の品質は何を基準に把握されておられますか？」と突き詰めても、これまた明快な答えがほとんどない。ある企業は依頼事項を本番化した後のバグ、あるいは修正不完全の率をもって品質とし、ある企業は「修正しました」と言って検収に持ち込まれた案件が一回で OK になった比率を品質とよんでいる。

ベテラン SE は修正対応が当然迅速であり、新しくシステム保守チームに入ってきた新人は、業務内容、IT 知識の両方を学ばねばならず生産性が低くなることは判っている。給与金額と比較して妥当な生産性なのか、それ以上なのかは一般には判断しがたい。

では見積作業はどのようになされているのか、これまた確定手法はない。でも予算枠は一般に設定されておられるし、何らかの管理をされている。これら不確定要素の多い保守作業に対して、何らかの評価基準はないものか。

少しでも手がかりを得られれば良いと考えてアンケートを作成し分析を試み始めたのは 2005 年度であるが、その後も調査の継続性を配慮しつつ、毎年少しずつ改良し続けている。保守作業も少しずつ見える化が進みつつあるが、2010 年度の調査では初めて保守費用のデータ収集を試みたが分析はまだ緒についたばかりである。このような調査を手がけてみると、保守の生産性向上の根拠は見積作業にあり、見積はどの組織がどのようなルールに基づいて行っているのか、知りたいなどの疑問がわいてくる。保守見積作業の標準化を含め今後解明すべき課題は多いので更なる追究を進めてゆく。

幸い JUAS には知恵を出してくれる「開発保守 QCD 向上プロジェクト」の有識者メンバーが控えている。彼らの知恵を借用しながら、予備調査を実施した上で本番調査に持ち込んだ結果、分析結果は今までに標準値がなかった項目も、一定の評価基準値が得られた。

今後は様々な反省を盛り込み、さらに内容を充実させてゆきたい。

今回の分析結果をひとつの評価値として、皆様が活用されることを期待している。以下保守作業の実態と課題について触れてみたい。

9.3.2 保守作業の種類

調査に当たり「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、完全化保守の 5 項目からなっている。

図表 9- 8 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・事例などの紹介
	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理
	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、リグレーション（修復希望箇所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、リポジトリなどの整備 保守作業への支援 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	リグレーションテスト （修正必要箇所以外の箇所を間違えて直していないか？）
	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术環境への対応など	
	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、セキュリティ対策など）の向上	
	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 バグなど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	

9.3.3 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 9- 9

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と、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であろうか、などについて分析する。

9.3.4 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。これには二通りの管理方法がある。

- 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だした企業が多い。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 パワーを割くべきか判断し、目先の使用性には少し問題はあろうが、経営の観点からは新規システムに大半の SE パワーを活用する方針を定めて開発に振り替えている企業もある。

9.3.5 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などの影響を受ける。どの程度の規模ごとに、どの程度の人数が実際として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、他の新システムが企画されたためにその影響でシステム保守をせざるをえず、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 of 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など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。

9.3.6 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 13 項目を例示する。

図表 9- 10 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？
9.	作業効率および品質向上対策は存在するか？
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バラツキが非常に大きい。保守作業が頻繁に要求されるシステムと、一度作成しておけば当分修正は必要とされないシステムとで保守体制、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、それもどのような意味があるのか、など吟味が必要となる。

¹顧客迷惑度指数 システムのアウトプットの一部に、間違いがあつて、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いと達成しがたい項目が多い。

9.4 運用調査分析方法についての考察

9.4.1 運用調査の簡素化

開発から始めたソフトウェアメトリックス調査は、保守データの収集に移り、いよいよ運用の評価値を求める段階に入った。運用調査を実施して感じたのは、実態を把握する質問作りの難しさである。何しろ世界で例のない調査を実施するのであるから、さまざまな困難を伴う。1年目の反省を踏まえて質問を訂正し2年目でようやく実態把握が可能なデータになり、3年目は質問数が多すぎて応えられないとの批判に応じて、ITILなどマネジメント項目の削除を実施した。削除された項目について変化を感じたときには復活すればよい。さらに2010年度の運用調査では質問数を抜本的に減少し回答しやすくした。その結果回答数は増加した。調査結果からは、クラウド時代を迎え運用部門は大きく変わりつつある様子がうかがえる。

JUASにはシステム運用研究部会があり運用管理についての諸問題の解決を議論している。その方々を中心とする企業の方々に設問策定の協力を依頼し、質問に答えていただく形をとった。時代にふさわしい質問にしつつ、基本問題の追究の質問は継続する形に収まりつつある。

開発保守調査はプロジェクト単位であるのでデータ件数を集めやすいが、この運用は通常1社1データであり、回答数を増加させることには困難を伴う。さらに多くの方々にご協力をお願いしやすく、かつ意義のある分析が可能な設問を準備したい。

JUASにはソフトウェアメトリックス調査以外に、もうひとつのIT動向調査なる武器がある。ソフトウェアメトリックス調査で得られた知見を、その他の調査に回答する企業の方にも質問しその妥当性を確認することができる。企業の基幹業務システムと、少しでも停止するとマスコミに騒がれる重要インフラシステムとで品質の差はあるのか、開発・保守・運用の生産性に差があるのか、などの問題を二つの調査を組み合わせることで追究中である。

9.4.2 運用調査の難しさ

9.4.2.1 その1：運用指標値が設定されているか？

システム企画時には、まずは開発完了を目指すので機能、非機能の実現に配慮しがちであり、運用時の条件、運用の容易性になかなか目が届かないのが一般的である。しかしこれからの開発作業結果は、システムの運用時の品質に表れると認識しておかねばならない。では運用時の品質の評価値は何なのか？を整理したのが、図表9-11である。従来は稼働率だけしか問われないシステムが多かったが、近年は表にあるような稼働率、稼働品質率、顧客満足度、投資評価値で評価される。この中で稼働品質率が目新しい概念であるが、「システムはただ動けば良い」と言ったものではなく、以下のような稼働品質を確保せねばならない。

- ・ 特定プログラムについてレスポンスタイムは規定されたものになっているか
- ・ 障害発生時に、利用責任部門と約束した停止時間内に収まらなかった回数は、どの

程度か（たとえば業務停止時間は 15 分までは許容し、それ以上の停止回数を事故としてカウントする、あるいはその停止によりご迷惑をおかけした顧客数を一定以下にする、自動車工場などでシステム停止の影響で製造できなかった車の台数を何台以下に抑えることを目標にするなどを稼働品質率と呼ぶ。経営者には「稼働率 99.9%を確保しました」と説明してもピンと来てもらえないが、「昨年度はシステム停止で車が 20 台製造できませんが、今年は 10 台に抑えました」と説明したほうが理解されやすい。）

お客迷惑度指標はお客様からクレームを受けた回数である。規模、影響度、などで差を付けられるようにポイント制を採用する企業が多い。

このような評価項目が決められておりデータが採取されている企業でないと、回答していただけない。データ数を集めるのに苦労するわけである。

図表 9-11 システムの評価指標

システムの評価指標 (企画時点から以下の体系化と評価値を準備するとシステムの利用効果と信頼性向上が得られる)				
大区分	評価項目	評価式	評価	参考(システムのType別の目標)
稼働	稼働率	実績稼働時間/計画稼働時間	1に近いほど良い	99.999%(5分停止/年)以上
	延べ稼働率	延べ時間-計画停止時間-障害停止時間/延べ時間		顧客の使用可能時間の評価(99.95%以下になると不満がでるなど)
稼働品質	業務停止回数	業務停止回数/年 障害により生産できなかった数	0に近いほど良い	基幹業務システムは0.06件/年・運用費の標準値あり
	規定時間外停止回数	規定時間以上停止した回数/年	0に近いほど良い	15分以上停止した回数/年 復元対策が重要になる
	オンライン平均応答時間	規定内応答回数/全応答回数	1に近いほど良い	例:300件/分の入力で2秒以内の応答率が95%など
顧客満足	お客様迷惑度指数	お客様に迷惑をかけた回数×重要度/年間	0に近いほど良い	お客様に迷惑をかけた回数点/運用費などで他社比較
	ユーザー満足度	品質、価格、納期、マナー、投資効果で評価する	別途	別途
投資評価	投資・費用	IT投資金額/売上高 IT投資金額/ユーザー当り	戦略による	類似企業との比較
	効果	ROI、KPI、ユーザー満足度	1以上が望ましい	計画値との比較、プロセスの評価も加えた評価体系の確立

稼働品質を達成するための補助目標: バッチ処理異常終了率、障害通知時間(発生、経過、復旧の通知時間)

検討 ①被害額の扱い ②停止持の代替手段の有無の扱い方

9.4.2.2 その2：SLAが定められているか

今回、SLAについて詳細に確認したのが本調査第8章 8.2.1である。項目別に詳しく分析してあるが、サービス提供時間を明確に決めてある企業は76%程度である。おおよそ2/3は何らかのSLAを締結していると見てよい。このSLAがある企業はある程度の運用質問の回答精度は高いと見てよさそうである。

9.4.2.3 その3：保証レベルと運用費用の関係は明確か

・運用費用と運用品質保証度の関係

数年間でほとんど障害ゼロのシステムと年数回停止するシステムの間には運用費用に差があつて当然であると思うが、この決め手は今のところつかめていない。

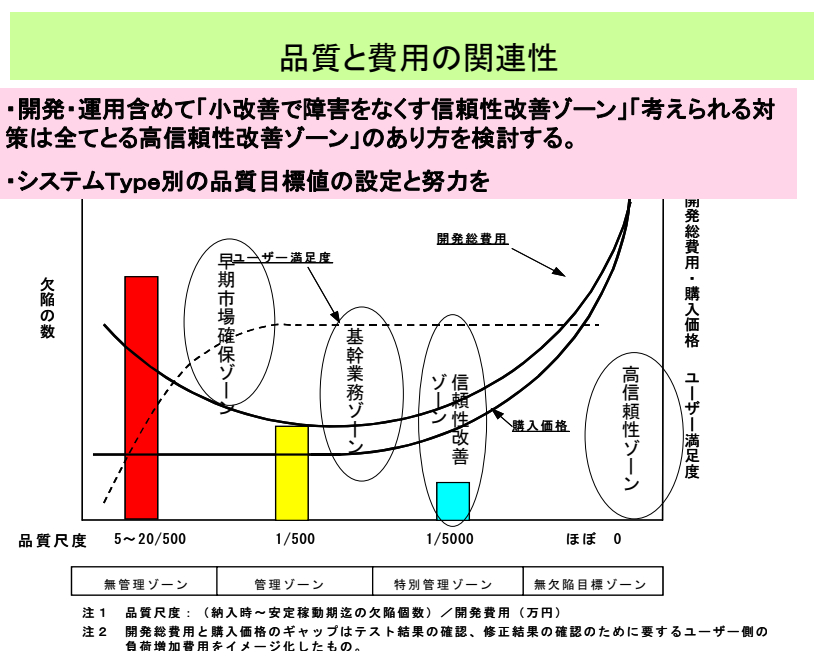
そもそも運用費用費が何で決まるのかの基準が世界中探しても良いモデルがない。

そのような環境の中でのデータ収集と分析であるから、データ分析は難しい。

データ収集を進めていると課題が見つかる。課題が発見できたならば、その解決方法を検討するチームを作ればよい。最終的な理想的な回答を求めようとすると時間がかかり場合によっては答が見つからない場合さえある。「一歩前進すればよい」と気軽にデータを収集し分析し何らかの手がかりを得る模索を続けて行きたい。

9.4.2.4 その4：品質と費用の関係

図表 9-12 品質と費用の関係



(C)JUAS2011

重要インフラ2009

高い品質の商品は値段が高くなることは一般的にどの商品・サービスでも言われているが、ソフトウェアシステムの世界ではどうなるのか？

品質目標をユーザー視点で捕らえたのが図表 9-12 である。ベンダーに発注したソフトウェアが「完成しました！」と納入されてからユーザー総合テストを経て稼動開始し安定稼動にいたる間に発生した障害数を開発工数で割った値をソフトウェア開発の品質目標にする」と公開し、このコンセプトでデータを集め続けている。

ベンダーの SE やプログラマーがシステム設計、実装を開発途中に出した欠陥数はユーザーにはわからないので、納入後の欠陥数が対象になる。（この単体テストなどの品質問題を論じたい方は IPA の情報化白書の方を参照いただきたい）

またユーザーは通常納入されるプログラムの本数や Step 数、あるいは FP 数は分からないので発注金額を分母にとり分子に納入後の障害数を取ってその比率で品質を管理する大胆な指標は一見無謀なように見えるが、ユーザーにとってはこれが一番分かりやすい。

上図にあるように「発注金額 500 万円に対して 1 件以上バグ（障害）をつけて納入しないでいただきたい」との願望を指標化したことになる。「アプリケーション開発システムが 1 億円の発注金額ならば 20 件以上バグをつけて納入しないでください」との期待に対して 2010 年度の実績は 70%以上が目標を達したと今回の報告書に載っている。

この 20 件のバグはユーザーの総合テストを実施している間に取り除かれ、ほとんどバグのない状態にして本番を迎えることになる。

9.4.2.5 その5：情報システムのプロフィール

ソフトウェアメトリックス調査の初期はシステムの重要度別の差はつけていなかったが、2008年度の経済産業省主催の重要インフラプロジェクトにおいてシステムのクラス付けが議論された。その結果、2009年度に図表 9-13 が作成された。システムは4種類あり、稼働率目標100%のシステムが重要インフラシステムのレベル4、稼働率99.99%以上がレベル3と定められた。企業の基幹業務システムはレベル2で稼働率は99.9%以上が稼働目標である。このような格付けがなされると、それに従ってのデータ収集・分析が可能になり、品質とコストの関係が明らかになる。

図表 9-13 情報システムのプロフィール

情報システムのプロフィール				
	レベルⅠ その他のシステム	レベルⅡ 企業基幹システム	レベルⅢ 重要インフラシステム	レベルⅣ
経済的影響	ほとんど無し、ないし軽微。	多くの人に迷惑を掛ける／特定の人に大きな影響を与える。	重大な影響を社会、または企業に与える。	非常に重大な影響を社会、または企業に与える。
社会的影響				
稼働率	99.9%未満	99.9%以上	99.99%以上	100%
サービス停止時間(年)	8.6時間以上	8.6時間以内	52分以内	ゼロ
利用者に迷惑をかける回数(年間)			2回以内	ゼロ
復旧までの時間		1時間以内	25分以内	(無停止)
バックアップ機	あり／なし	あり (ホット・スタンバイ)	あり (ホット・スタンバイ、フェールオーバー・クラスタ)	
構築費用(HW含む)	1.0	1.2～3.0倍	1.5～4.0倍	4.0～6.0倍
運用費用	1.0	1.0～1.3倍	1.5～2.0倍	2.0～3.0倍
システム構成の例		NAS／SAN クラスタリング ロードバランシング	SAN クラスタリング ロードバランシング 2重化	SAN クラスタリング ロードバランシング 2重化／3重化

(C)JUAS2011

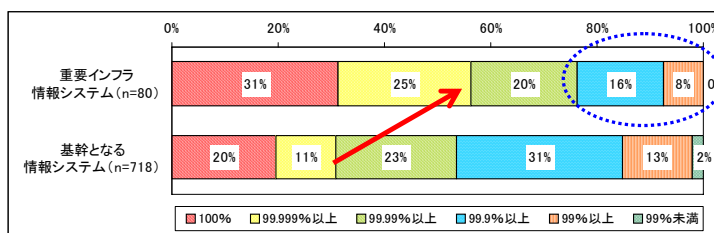
9.4.2.6 その6: 基幹系システムの稼働率と重要インフラシステムの稼働率の目標値、実績値および開発負荷の関係

図表 9- 14 重要インフラシステムと企業基幹業務システムの障害時間の差

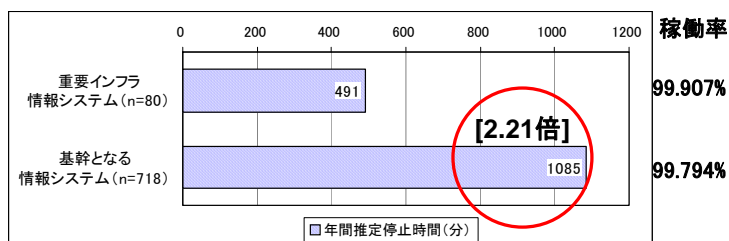
停止時間という観点だけから見れば「重要インフラ情報システム」の信頼性は「基幹となる情報システム」より2.2倍高い。
但し、「稼働率の目標値なし、または不明」という企業が1/4もある

重要インフラ情報システムと基幹となるシステムの稼働率の比較

・稼働率99.999%から99.9%にかけて、年を追うごとに割合が高くなっていること、つまり情報システムの信頼性が年々高くなっていることがわかる。



重要インフラ情報システムと基幹となるシステムの実績推定時間



・重要インフラ情報システムの年間推定停止時間は491分(8時間11分、稼働率は99.907%)、基幹となる情報システムのそれは1,085分(18時間5分、稼働率は99.794%)である。つまり重要インフラ情報システムの停止時間1に対して、基幹となる情報システムは2.21という割合になる。

(C)JUAS2011

企業 IT 動向調査 2010 によると (図表 9-14)、重要インフラシステムの稼働実績は 100% が 31%、99.999%以上が 25%あわせてファイブナイン以上のシステムは 56%ある。

それに対して基幹業務は稼働率 100%が 20%、99.999%以上が 11%あわせて 31%が 99.999%以上である。明らかに重要インフラシステムの稼働率のほうが高い。障害時間で分析してみると 2.21 倍、重要インフラシステムの停止時間は少ないことになる。このようなシステムレベル別に実績が比較できるようになり、システム関係者の努力目標が明確になりつつある。

では、コストがどのくらい差があるのか。データの提供をベンダーに求めたがなかなか提示していただけない。日本のソリューション企業で CMMI のレベル 5 をとっているジャステックのみが開発データを提供していただけたのでデータを次に掲げる。これによると企業の基幹業務システムと重要インフラシステムにかかるコスト比率差は 1.3 倍である。今回の開発データ図表 6-166 によると、重要インフラシステムの工数単価は 176.7 万円、

企業基幹業務システムの単価は 127.9 万円（差は 1.4 倍）である。

システムに分類コードをつけたことにより、このような層別によるデータ分析が可能になってきた。多くのベンダーからこのようなデータを提示いただき、さらに早く安く良いソフトウェアを作成し維持運用する方法を追究したいものである。

なお運用費用についてのコスト分析はまだ初歩的段階である。運用費用に影響を与える要因は何なのか、どのようにすればコストは低下するのか、運用品質とコストとの関係、などの定量化ができていない。ましてや、重要インフラシステムと企業基幹業務システムとのコスト差の分析にまでは至っていない。

このような問題解決についての挑戦はこれからである。

図表 9- 15 システム重要度別開発負荷 （株式会社ジャステック提供）

システム重要度別開発負荷(例)

重要度別適用生産性単価(ジャステック社資料)

システムの重要度	基本設計	詳細設計	プログラム設計	コーディング	単体テスト			統合テスト			システムテスト			基本設計～システムテスト(計算値)
					仕様書	実施	平均①	仕様書	実施	平均①	仕様書	実施	平均①	この差は1.3倍
重要インフラ等システム	2.16	2.15	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.77	1.67	1.70	6.17	1.77	3.22	2.10
企業基幹システム	1.57	1.57	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.36	1.28	1.31	4.94	1.38	2.55	1.61
一般システム	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

- ✓作業工数費に応じて配分計算した結果が右端列である。
- ✓一般システムと比較して基幹業務は1.6倍、重要インフラは2.1倍となっている
- ✓重要インフラ・システムの品質にも幅があるので、プロジェクトに応じて修正し活用すること

(C)JUAS2011

9.4.2.7 運用稼働率を配慮したハードウェアの費用

開発費用と異なって、運用費用は稼働率を高めようとすればするほど、停止時間を短くするためにハードウェア、ネットワークの構築環境と運用環境のレベルを上げざるを得ず、コストアップになる。下表にあるように、ほとんど無停止のレベル 5 を望むならば、レベル 1 のバックアップを持たない場合の 3~6 倍費用がかさむことになる。

実際は該当システムの構成によって変わるので、個別に見積もることになる。

なお BCP をこれに加えるとさらに費用は嵩むことになるので、注意が必要である。

図表 9-16 稼働率目標における諸条件

稼働率目標を上げるためには構築費用・運用費用がかかる					
それぞれの稼働率目標における、サービス停止時間、バックアップ機、費用、システム構成などの条件					
	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
稼働率	99%未満	99%	99.9%	99.99%	99.999%以上
バックアップ機	なし	あり (部分的)	あり (2/N+1台)	あり (Hot stand by)	あり (Hot stand by)
サービス停止時間 ()時間/年	172時間	86時間	8.6時間	50分	5分
到着時間	1-6時間(昼) 12時間(夜間)	1-6時間	1-3時間(昼) 6時間(夜間)	常駐 ケースによって は2時間	常駐
修復時間 ・故障修復 ・再立ち上げ	6時間-12時間 10分-1時間	6時間-12時間 10分-1時間	3時間-6時間 10分-1時間	3時間-6時間 0分-10分	3時間-6時間 即時
費用 ・構築費用 ・運用費用	1.0倍 1.0倍	1.2~1.8倍 1.1~1.3倍	1.2~3倍 1.3~2.0倍	1.5~4倍 2.0~3倍	4~6倍 3~4倍
システム構成(例) 必要な機能		NAS	SAN NAS クラスターリング ロード・バランシング	SAN クラスターリング ロード・バランシング 三重化	SAN クラスターリング ロード・バランシング 三重化、四重化
ペナルティ			対象	対象	対象

(C)JUAS 2011

付録 調査票

1. ソフトウェアメトリックス調査 2011 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)2011
3. ソフトウェアメトリックス調査(保守調査票)2011
4. ソフトウェアメトリックス調査(運用調査票)2011
5. 本標準産業分類表

2010 年 11 月

「ソフトウェアメトリックス調査 2011¹」 ご協力をお願い (開発・保守・運用調査)

社団法人 日本情報システム・ユーザ協会 (JUAS)

平素より、弊社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

ソフトウェアの開発発注作業については、「価額が高い」「内容が不透明」「第三者への説明が難しい」、「納入品質が契約段階で詳細に規定できない」「無理な開発工期を強いられる」など、これまでさまざまな課題が指摘されてきました。JUAS では、これらの対策にはソフトウェアメトリックス(評価基準)の調査が有効であるとの観点から、2004 年よりユーザー企業から開発、保守、運用プロジェクトの実態を段階的に収集し「ユーザー企業 ソフトウェアメトリックス調査報告書」としてまとめてまいりました。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。

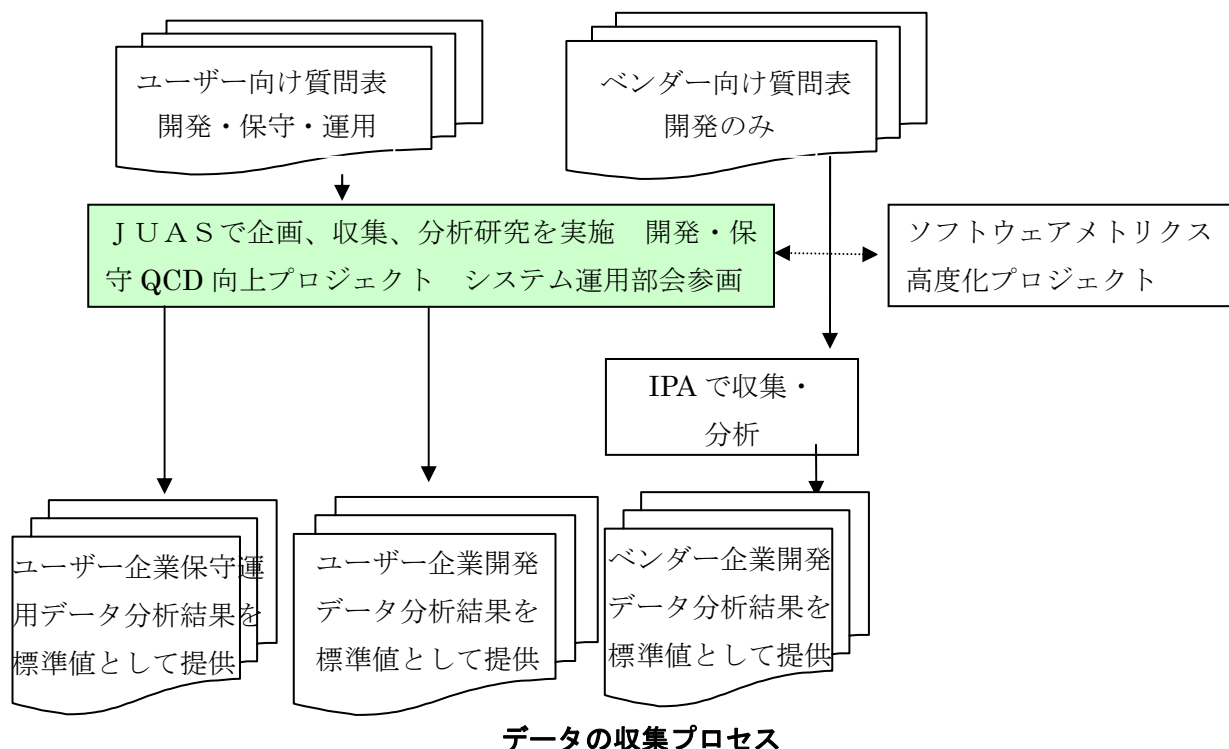
これまで得られたこれらの知見の経年変化、指標の精度向上のために、今後は更なる実績データの提供が重要となっております。

調査にご協力いただいた企業には、今後のシステム管理に有効な情報として調査結果報告書をご提供いたします。単に報告書を参考にさせていただくことも有効ですが、自社のデータも含めた分析結果と見比べて頂くことで、各社の課題把握、解決により近づくことが可能になります。

本年度は調査の実施期間が短縮され誠に恐縮ではございますが、生きたデータを抽出・ご提供するため、ぜひともご協力を頂けますようお願いを申し上げます。

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、2010.11~12 で実施いたしますが、報告書の発表は 2011 年 4 月度調査の結果となるため 2011 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、それに従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致します。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、下記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

- Q 1 利用局面
- Q 2 システム特性・開発方法論
- Q 3 規模・工期・工数・コスト
- Q 4 信頼性
- Q 5 PMスキル
- Q 6 工期関連
- Q 7 品質関連
- Q 8 コスト・生産性関連
- Q 9 プロジェクト全体の満足度
- Q 10 非機能要求

※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致します。

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) 保守アンケートの構成

- 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

※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個についてのご解答をお願いします。また、当アンケートにつきましては、「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く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) 運用アンケートの構成

- Q 1 会社の概要及びシステム規模
- Q 2 システム運用の品質について
- Q 3 システム運用に係わるマネジメントについて
- Q 4 サーバーの仮想化の現状について
- Q 5 クラウドコンピューティングの活用予想
- Q 6 システム運用業務に対する社内評価
- Q 7 継続性管理

※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

回答のしやすさに配慮し、設問を大幅に集約いたしました。

昨年度、回答された企業様も改めてご記入をお願いします。

複数のデータセンターをお持ちの企業は、うち代表的な 1 つについてご記入下さい。

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（解答用紙）に書き込み頂き、2010 年 12 月 12 日（日）迄に（swm2011@juas.or.jp）宛てにメールにてご返送をお願い致します。

5. 2011 年度 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）2011（EXCEL）
- ②資料 5：ソフトウェアメトリックス調査（保守回答票）2011（EXCEL）
- ③資料 7：ソフトウェアメトリックス調査（運用回答票）2011（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 2011 ご協力をお願い（PDF）
- ⑤資料 2：ソフトウェアメトリックス調査（開発調査票）2011（PDF）
- ⑥資料 4：ソフトウェアメトリックス調査（保守調査票）2011（PDF）
- ⑦資料 6：ソフトウェアメトリックス調査（運用調査票）2011（PDF）
- ⑧資料 8：日本標準産業分類表（PDF）

6. ご報告

ご回答いただきました企業には、J U A S でまとめた報告書を 2011 年 7 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

- 1) 本調査は、経済産業省から委託を受け、社団法人日本情報システム・ユーザー協会（JUAS）が調査をしております。
- 2) 当業務を担当する J U A S 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/sec11/index.html>

【本件に関するお問い合わせ】

メールアドレス：swm2011@juas.or.jp

電話：03-3249-4102 担当：森・田中

※出来る限り M A I L にてお問い合わせ願います。

以上

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(管理する対象商品別) | 17.商品管理(管理する対象商品別) | 18.施設・設備(店舗) | 19.情報分析 | 20.その他() |

Q1.2 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)の人数を記入ください。

純ユーザー部門	()人
システム部門	()人

Q1.3 対象端末数

開発システムに接続する端末数を記入ください。

1. 特定ユーザ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……() 台
2. WEB による EC サイト等不特定多数ユーザ向けであり、利用できる端末に制限はない

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ください。(複数回答可)

1. ビジネスモデルを見直した 2. 業務改革を実施した 3. 組織開発を実施した。 4. 基盤システムを置き換えた、 5. システム再開発のみ 6. その他()

Q2.2 新規作成する成果物の割合

プロジェクトの成果物を作成する上で、ゼロから新規作成したもの、既存のものを利用(コピー&モディファイ等)して作成したもの、および、既存のものをそのまま変更せずに使用したもの^{注1}の割合(成果物の割合)をそれぞれ記入ください。成果物の割合は、合計が100%になるように、ドキュメントとプログラムソースコードに分けて記入ください。

	ドキュメント	プログラム	備考
新規作成	%	%	
既存のものを利用して作成	%	%	
既存のものをそのまま使用 注1	%	%	注 1: コピーするだけで全く手を加えない成果物
合計	100 %	100 %	

Q2.3 業務パッケージを利用しての開発

業務パッケージ^注を利用しての開発であったか否かを選択ください。

注: ERP パッケージなどの業務パッケージを指し、ツールの的に使用する
ファイル転送伝送ソフト通信パッケージ(HULFT 等)等は該当しません。

1. Yes(ERP 利用) 2. Yes(単体パッケージ利用) 3. No

Q2.4 パッケージの名称

Q2.3 が Yes の場合の質問です。No の場合は次の設問にお進みください。

利用したパッケージの名称を記入ください。

パッケージ名称 ()

パッケージ本体、カスタマイズ費用等の内訳は、後述設問「Q3.5 体制・工期・工数・コスト」において、「表 2-2. パッケージ予算内訳」に記入ください。

Q2.5 開発プラットフォーム

開発したシステムの OS を選択ください。クライアントとサーバが異なる場合はサーバの OS を選択ください。(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. 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 6. その他()

Q2.7 DBMS

開発において使用したDBMSを選択ください。使用していない場合には「なし」を選択ください。(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. その他 DB() 13. なし

Q2.8 ケースツール／フレームワークの利用(コードジェネレータを含む)

開発においてケースツールを使用したか否かを選択し、利用した場合はその名称を記入ください。

1. 利用した 名称()()()
2. 利用していない

Q2.9 ソフトウェア開発方法論

開発において使用したライフサイクルモデルについて選択ください。反復型の場合には、(初回を除いた)繰り返し数の実績値を記入ください。

1. ウォーターフォール型 2. 反復型()回 3. U 字型開発^注 4. その他()
注) U 字型開発は、JUAS の提唱する開発方法です。

Q2.10 ソフトウェア設計技法

開発において使用した開発方法論を選択ください。(複数選択可) 使用していない場合は「なし」を選択ください。

1. 構造化分析設計 2. オブジェクト指向分析設計 3. データ中心アプローチ 4. その他() 5. なし

Q2.11 リスクマネジメント

開発においてリスクのマネジメントを実施したか否かについて選択ください。

1. リスクマネジメントを実施した
2. リスクマネジメントは実施しなかった

Q2.12 リスク評価の実施時期

Q2.11 で 1. リスクマネジメントを実施した と回答した場合に選択ください。

Q2.12.1 プロジェクト開始前のリスク評価

プロジェクト開始前にリスクの評価をしたか否か選択ください。

1. リスクの評価を実施した
2. リスクの評価は実施しなかった

Q2.12.2 プロジェクト開始時のリスク評価

プロジェクト開始時にリスクの評価をしたか否か選択ください。

1. リスクの評価を実施した
2. リスクの評価は実施しなかった

Q2.12.3 プロジェクト期間中のリスク評価

プロジェクト期間中リスクの評価をしたか否か選択ください。

1. リスクの評価を実施した
2. リスクの評価は実施しなかった

Q3 規模・工期・工数・コスト

Q3.1 FP値

計画、実績のFP値を記入ください。計画値は、実行予算確定時、実績は開発完了後の値を記入ください。

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 8. 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」と記入ください。注:計画時とは実行予算確定時、実績は開発完了時を指します。SLOCの記入値にコメント行および空行を含むかどうかに関しても記入ください。

言語	計画値		実績値		SLOC値にコメント行を	SLOC値に空行を
	SLOC値	プログラム本数	SLOC値	プログラム本数		
()					1.含む 2.含まない	1.含む 2.含まない
()					1.含む 2.含まない	1.含む 2.含まない
()					1.含む 2.含まない	1.含む 2.含まない
合計					1.含む 2.含まない	1.含む 2.含まない

開発言語は以下の中から番号で選択ください。

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 7. その他言語()

Q3.4 DB、画面、帳票、バッチ数

システムのファイル数、画面数^{注1}、帳票数^{注2}、バッチ数^{注3}を計画と実績に分けて記入ください。

理由は下記の選択肢から選んで数字を記入ください。

ファイル数	計画時 ^注 ()	実績時()	理由()	
画面数	計画時()	実績時()	理由()	
帳票数	計画時()	実績時()	理由()	
バッチ数	計画時()	実績時()	理由()	注: 計画時とは予算を確定した時期を指します。

「理由」選択肢

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・担当者の変更による変更()
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. その他()

注 1: 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 2: 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 3: 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、バッチ処理として行う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ードプロシージャやCGI(Common Gateway Interface)もこれに含めてください。

ソフトウェアメトリクス調査(開発調査票)2011

2011.ver.5

Q3.5 体制・工期・工数・コスト

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(表 2-1)に記入ください。

Q2.9 で「反復型」と回答した場合、工期、工数、コストのフェーズ別詳細には、記入しなくて結構です。

表 2-1. 体制・工期・工数・コスト

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}	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						
	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 ^{※1}		万円	万円	万円	万円	万円	万円
		実績		万円 ^{※2}		万円	万円	万円	万円	万円	万円

Q2.3 が Yes の場合パッケージ費用関連の内訳を、プロジェクト合計外注コスト計画値(※1)、プロジェクト合計外注コスト実績値 (※2)の内数として、下表(表 2-2)以下の記入ください。

2-2. パッケージ予算内訳

パッケージ内訳	コンサル費用	パッケージ本体費用	カスタマイズ・アドオン費用	社内人件費
計画値	万円	万円	万円	万円
実績値	万円	万円	万円	万円

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

(1. 十分に経験 2. 概ね経験 3. 経験が不十分 4. 未経験)を選択ください。

注4:要件決定者の関与度(プロジェクト全体、フェーズ別)

(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)を選択ください。

注5:要求仕様の明確さ

(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)を選択ください。

注6:要求仕様の変更発生

(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)を選択ください。

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(ゼロ)と記入ください。

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・構築作業等も含まれます。/発注側の工数だけでなく、外注の工数も含まれます。)

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記入ください。

注9:予算は、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)

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 表 2 に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ご記入ください。

Q3.6.1 QCD についての優先順位

システム企画段階で、当該システム開発で QCD のどれを優先するかにつき、優先順位付をしましたか？

1. 優先順位をつけなかった 2. 品質を最優先に企画した 3. コスト(価格)を抑えることを最優先に企画した 4. 納期を厳守する事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含めて計画(予算確定)しましたか？ 計画に含めた場合は、あわせてどの程度を見込んだか、%でお答えください。

1. 含め——開発に含めた使用変更料・・・開発の()%分 2. 含めなかった

Q4 信頼性

プロジェクトの信頼性について下表(表3)に記入ください。

表 3. 信頼度概要

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(中)						
報告不具合件数(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、内部レビューは含みません。

注3: 不具合(大)＝システムにとって致命的で緊急対応を要する障害であり、その復旧に際する時間が大きい。

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(表4)に記入ください。

表4. PM の保有するスキル

		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		

注 1: PM のスキルについて以下から選択ください。

- (1.多数の中・大規模プロジェクトの管理を経験 2.少数の中・大規模プロジェクトの管理を経験 3.多数の小・中規模プロジェクトの管理を経験 4.少数の小・中規模プロジェクトの管理を経験
5.プロジェクト管理の経験なし)

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？下記より選択ください。

1. Yes 2. No

Q6.1.2 Q6.1.1 の回答が Yes の場合の質問です。No 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()に記入ください。

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ください。(複数選択可)

- 1.システム化目的不適當 2.RFP内容不適當 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當 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 13.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

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。

ソフトウェア開発の工期に対する満足度について選択ください。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: 満足(納期前に完了した)

Q7.1 計画品質の評価

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うなりますか？下記より選択ください。

- ## 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。

Q7.1.2 プロジェクトで計画した品質水準を評価し、下記より選択ください。

1. 厳しすぎた 2. 適当だった 3. 甘すぎた

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？下記より選択ください。

1. Yes 2. No

Q7.2.2 Q7.2.1 の回答が Yes の場合の質問です。No の場合は次の設問 'Q7.3' にお進みください。

テストの網羅度合いに関わるテスト密度(例;テスト項目数/KLOC、テスト項目数/FP)に関して提示した目標値の値と、その単位を()に記入ください。

単体テストの基準値() 単位()

統合テストの基準値() 単位()

システムテストの基準値() 単位()

Q7.2.3 Q7.2.1 の回答が Yes の場合の質問です。No の場合は次の設問 'Q7.3' にお進みください 仕掛ソフトウェア製品品質に関わる '検出欠陥密度' (例;検出欠陥数/KLOC、検出欠陥数/FP)に関して提示した目標値の値と、その単位を()に記入ください。

単体テストの基準値() 単位()

統合テストの基準値() 単位()

システムテストの基準値() 単位()

Q7.2.4 Q7.2.1 の回答が Yes の場合の質問です。No の場合は次の設問 'Q7.3' にお進みください

ベンダからの納入後およびサービスイン後の '残存バグ' (例;残存バグ件数/KLOC、残存バグ件数/FP)に関して提示した目標値の値と、その単位を()に記入ください。

1. 納入後の基準値 () 単位()

2. サービスイン後の基準値 () 単位()

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當 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 14.その他()

品質不良の責任の所在と思われるものを選択ください。

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2}

ソフトウェアの品質に対する満足度について選択ください。理由についても記入ください。

注2 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:不満(納入時のバグが多すぎる)

Q8 コスト・生産性関連

Q8.1 生産性基準

プロジェクト生産性の基準値、単位、および工程別単価(万円/人月)の基準値を下表にフェーズ別^注にご記入ください。

	生産性の基準値	生産性の単位	工程別単価の基準値
要件定義			万円／人月
設計			万円／人月
実装			万円／人月
テスト			万円／人月
トータル			万円／人月

注：各フェーズの内容に関しては、別紙表1を参照ください。

Q8.2 計画生産性の評価

プロジェクトで計画した生産性を評価し、下記より選択ください。

1. 厳しすぎた 2. 適当だった 3. 甘すぎた

Q8.3 コスト差異分析

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ください。(複数選択可)

- 1.システム化目的不適當 2. ユーザ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當 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 12.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 6. 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(機能に対して割高)

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。

プロジェクト全体の満足度について選択ください。

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)

ベンダー担当者の開発マナーに対する満足度について選択ください。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: やや不満(開発関係者間のコミュニケーションの不足)／満足(適切な情報提供があった)

ソフトウェアの機能に対する満足度について選択ください。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(当初の目標を達成するための機能が不足していた)

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)

ソフトウェアメトリックス調査(開発調査票)2011

2011.ver.5

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、要求事項を満足することを確認する。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)2011

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ご選択ください。(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(管理する対象商品別)
 17.商品管理(管理する対象商品別) 18.施設・設備(店舗) 19.情報分析 20.その他()

Q1.1.2 当該システムの重要度をご選択ください。

- 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)内にも影響を及ぼす「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。

Q1.2 当該システムのシステム規模・開発費・システム概要についてご記入ください。

- ()FP
 ()LOC ()言語(使用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 カットオーバー)

開発プラットフォーム(クライアントとサーバが異なる場合はサーバのOSを選択ください。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. その他()

当該システムのカットオーバー時期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

Q1.3 稼働後の開発費用・保守費用

当該システムがカットオーバー後に発生した費用(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に記入してください。

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。

稼働迄の費用	万円
--------	----

注1)稼働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。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	自社開発	
	カットオーバー以降追加開発費用	保守費用
稼働後1年目	万円	万円
稼働後2年目	万円	万円
稼働後3年目	万円	万円
稼働後4年目	万円	万円
稼働後5年目	万円	万円
6年目以降(年平均)	万円	万円

注1)稼働 1 年目以降のカットオーバー以降追加開発費用とは、当該システムが稼働開始後に機能追加・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記入してください。

②業務パッケージ使用の場合、こちらにご記入ください。

稼働迄の費用	パッケージ本体費用注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	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、カットオーバー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		追加開発・パッケージのカスタマイズ部分	
	本体費用 (カットオーバー以降の 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)	カットオーバー以降 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)
稼働後1年目	万円	万円	万円	万円
稼働後2年目	万円	万円	万円	万円
稼働後3年目	万円	万円	万円	万円
稼働後4年目	万円	万円	万円	万円
稼働後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

- 稼働後 1 年目以降の本体費用とは、当該システムが稼働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)に対して毎年支払う、バージョンアップ等のための費用の事です。

注2)開発部分において

- 稼働 1 年目以降のカットオーバー以降追加開発費用とは、当該システムが稼働開始後に機能追加・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 保守担当の組織についてご記入ください(複数回答可)

1. 自社内保守
2. 情報子会社保守
3. 社外保守
4. その他()

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 ()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/月～最高()万円/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ご選択ください。(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ご選択ください。

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 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 保守理由

実施した保守作業の内訳として保守作業の理由分類(どのような理由から保守・改良を行うことになったか)別の、保守作業の作業割合(件数ベース)をご記入ください。

1. システムのバグから生じた保守作業 ()%
2. 制度・ルールの変化から生じた保守作業 ()%
3. 業務方法の変化から生じた保守作業 ()%
4. 経営目標の変化から生じた保守作業 ()%
5. ユーザビリティの変化から生じた保守作業 ()%
6. 担当者からの要望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 ()%
8. データ量の変化 ()%
9. ハードウェア・ミドルウェア変更への対応 ()%
10. OS 変更への対応

注:合計が 100%になるようにご記入ください。

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. 保守の問合せ ()%
2. 保守の基盤整備 ()%
3. 是正保守 ()%
4. 改良保守 ()%
5. 適応保守 ()%
6. 完全化保守 ()%
7. 予防保守 ()%

注: 上記保守作業分類(3.~5.)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ヶ月以内	%
それ以上	%
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」、「それ以上」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日数

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、一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、一週間以上の難しい場合 ()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ご選択ください。

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。

保守初年度の本番に組み込み運用開始後に発生する保守欠陥率 ()%

保守2年目以降の本番に組み込み運用開始後に発生する保守欠陥率 ()%

保守2年目以降の修正作業が一度で完了しなかった件数の割合 ()%

保守2年目以降の修正回数の平均値 ()回程度

保守2年目の修正以降で、一度で修正作業が正解をだし作業が完了した件数の割合 ()%

(注) 保守欠陥率＝欠陥発生件数÷保守作業実施件数

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ご選択ください。

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

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り基準 基準の有無についてご選択ください。

1. 保守作業の工数見積り基準がある
2. 保守作業の工数見積り基準はない

1. とお答えの場合、以下のどの状況にあたるか、ご選択ください。(複数回答可)

1. 修正内容により負荷を加算して見積もる
 1. 1 帳票, 画面の中の位置を調整する場合
 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もる
 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もる
 2. 2 巻き込み範囲を定めずに見積もる
3. リスク要因も含めて負荷を算出して見積もる
4. 全ての作業の WBS を元に負荷を算出して見積もる
5. 保守作業担当者の熟練度を考慮して見積もる
6. 改修する母体のシステムの品質を考慮して見積もる
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) 該当するものをご選択ください。

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 該当するものをご選択ください。

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 テストツールの使用 テストツールの使用有無及び使用しているテストツールの機能についてお尋ねします。

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. 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ご選択ください

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ご選択ください。

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ご選択ください(複数回答可)
1. 開発時に保守用調査ツールを合わせて作成する
 2. 保守作業を考慮した設計ドキュメントを作成する
 3. 既存のテスト環境の整備を十分に行い維持する
 4. ドキュメントソースを特定するための解析容易なしくみを取り入れる
 5. 別環境に移植したときの環境適合に関する配慮を行う
 6. 開発母体の潜在バグを徹底的に摘出し品質を高める
 7. 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 該当するものをご選択ください。

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ご選択ください。

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

Q8 保守満足度**Q8.1 ユーザー満足度**

当該システムの保守作業のユーザー満足度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)注

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

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

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。

()

以上

アンケートへのご協力を有難うございました。下表に貴社、貴事業部の概要をご記入ください。

会社名・事業部名称	(フリガナ)		
住所(報告書送付先)	〒		
会社・事業部コード		プロジェクト連番	
業 種 ^注	従業員:	人	売上高: 百万円
プロジェクト名			

注 1:別表産業分類から1つ選択し、該当する番号を記入ください

注 2:上記住所・事業部宛てに報告書をお送りします。

ソフトウェアメトリックス調査（運用調査票）2011

社団法人 日本情報システム・ユーザー協会

【調査の目的】

ビジネスのシステムへの依存が高まる中で「システム運用」に係る重要性はますます増大しています。システム障害が社会全体に影響を及ぼす事態も生じており、各企業は説明責任を意識しながらコスト削減の強い要求のもとで、システムの信頼性・安定性を実現することが求められています。

しかしながら、多くの企業におけるシステム運用への関心も評価も十分ではありません。

このような状況下において、各組織の「システム運用力」向上のためにも、組織の運用管理の成熟度や効率性（含む、品質・コスト）に係る各種評価基準値の明確化が求められています。

当アンケートの目的は、一義的には各企業のシステム運用力の評価と調査の実施ですが、その回答を作成する過程で自らのシステム運用力を認識・評価する「気づき」を得られること、調査・分析結果から、各社の運用力のレベルを、評価できる指標を提供することを目標としています。

この調査・分析が継続的に行われることで、世間動向に応じてシステム運用力がどのように変革していくのか、各企業は自らのゴールをどこにおくべきなのかを知らしめるガイドともなりうるとも考えています。

今年度は多くの皆様にご回答いただけますように、設問数を大幅に削減いたしました。

回答できる設問だけで結構ですので、是非ご協力をお願いします。

【調査要領】

調査は1社1回答でお願いいたします。

複数のデータセンターをお持ちの場合は、そのうちの1件についてご回答下さい。

※ 昨年までに回答された企業の方も、改めて回答をいただけますようお願いいたします。

【お願い】

本年度調査を回答する上で、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、お知らせを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。

以上

【ご記入いただく際の注意事項】

- ① 回答は、別紙回答用紙にご記入下さい。
- ② 調査要領をご確認のうえ、ご記入をお願いします。
- ③ IT グループ会社の方は、親会社の方とまとめてご記入ください。
→ IT 総予算は親会社の総予算となります。

■Q1 会社の概要及びシステム規模

Q1.1 貴社の概要についてご記入ください。

会社名・事業部名	()
住所（報告書送付先）	〒 ()
業種	() ※業種については別途資料 8 をご確認の上、番号でお答えください。
従業員数 1	() 名
従業員数 2	() 名 この計算センターがカバーしている従業員数（注 1）
年間売上高（百万円）	() 百万円
年間 IT 総予算（百万円）	() 百万円 （注 2） ※開発・保守・運用費用全ての概数 ※グループ会社の場合、親会社の総予算となります。

（注1） 1 社内に複数の計算センターがあり、この回答が全体を表していない場合に、ご記入ください。

（注2） この計算センターがカバーしている範囲の年間 IT 予算をご記入ください
1 社 1 計算センターの場合は全社の年間 IT 総予算になります

Q1.2 貴社のタイプはどちらですか。1 の場合には、①～③についてもお答えください。

1.IT サービス利用会社（ユーザー企業）

- ①コンピュータシステム運用業務を全て内製処理している
- ②資本関係のある情報子会社に業務を委託している
- ③コンピュータシステム運用業務はほとんどアウトソーシングしている

2.IT サービス提供会社（運用サービスを含む）

Q1.3 運用業務の費用概要（傾向）

それぞれの項目について、全社の 1 年前と現在の運用業務の費用（単位:百万円）をご記入ください。

（2008 年度費用の詳細不明の場合は、およその推定で記入願います）

		2009 年度	2008 年度
合計金額		() 百万円	() 百万円
内 訳	A.ハードウェア費用（注 1）	() 百万円	() 百万円
	B.汎用的基盤ソフトウェア費用 （アプリケーションおよび業務パッケージ費用除く）	() 百万円	() 百万円
	C.社内人件費用（注 2）	() 百万円	() 百万円
	D.外部委託費用（ハード委託メンテナンス費）	() 百万円	() 百万円
	E.外部委託費用（運用委託費）（注 3）	() 百万円	() 百万円
	F.クラウド委託費用	() 百万円	() 百万円
	G.通信回線費用	() 百万円	() 百万円
	H.その他の経費（注 4）	() 百万円	() 百万円

注 1:ハードウェア費用とはサーバー関連費用、ネットワーク設備、端末費用などを含む（償却費ベース）

注 2:社内人件費 運用管理に要した費用（事業所などにサーバーが置かれ、当該部門が運用責任を持っている場合の人件費は除く）

注 3:外部委託費 運用のために外部委託をしている費用のみ（開発委託費は除く）

× ×:クラウドにだしている場合は、その費用全額をここに記入ください

注 4:その他の経費 「設備・建物運営費」と「電気代」は除く

Q1.4 サーバー、クライアント（傾向）

それぞれの項目について全社の 1 年前と現在の数についてご記入ください。（単位：台）

（2008 年度台数が詳細不明の場合は、およその推定で記入願います）

	2009 年度	2008 年度
メインフレーム数	() 台	() 台
サーバー数	() 台	() 台
クライアント数（常設端末台数）〔注 1〕	() 台	() 台

注 1：協力会社などの自社以外の端末をカバーしている場合は、合計台数をお答えください

■Q2 システム運用の品質

Q2.1 品質目標（SLA）

それぞれの評価項目を現在どのように管理しているかを下記、「評価項目の管理状況（選択肢）」のうちから選択してご記入下さい。

非機能要件（その 1 SLA 指標）

評価項目	評価項目の定義	評価項目の管理状況（選択肢）	評価尺度と導出式(例)
サービス提供（実施）時間	要求定義で定義されるシステムのサービス時間	A) 目標値があり、実行されている。 B) 目標値はあるが、実行不十分 C) 目標値はなく実行もされていない	サービス提供時間
稼働率〔目標〕	業務要件で目標とする一定期間内のシステム全体稼働率。 延べ稼働時間率 * 1	A) 99.9%未満 B) 99.9%以上 C) 99.99%以上 D) 99.999%以上 E) 100%	目標稼働率のレベル
稼働率〔実績〕	業務要件で目標とする一定期間内のシステム稼働率。	上記に同じ	実績稼働率のレベル
稼働品質率	クレーム数/年の目標と実績件数の比率	A) 目標値があり、実行されている B) 目標値はあるが、実行不十分 C) 目標値はなく実行もされていない	実績障害数/目標障害数 * 2

* 1 延べ稼働時間率＝年間時間－計画停止時間－障害発生による停止時間/年間時間

* 2 障害数に影響度（障害強度）を加味しても良い。

Q2.2.運用容易性

非機能要件（その 2 運用容易性要件）

評価項目	評価項目の定義	評価項目の管理状況（選択肢）	評価尺度と導出式（例）
運用開始条件の明確化	運転の開始、中断、終了の条件が明確なこと	A) 目標値があり、実行されている。 B) 目標値はあるが、実行不十分 C) 目標値はなく実行もされていない	明確化条件率＝明確化された条件/指定された条件
介入オペレーションの最小化	運転中のオペレーターの介入が無いこと	A) 目標値があり、実行されている。 B) 目標値はあるが、実行不十分 C) 目標値はなく実行もされていない	オペレーターの介入操作の回数
介入オペレーション容易性	介入操作が簡単かつミスがおき難いこと	A) 目標値があり、実行されている。 B) 目標値はあるが、実行不十分 C) 目標値はなく実行もされていない	操作容易率＝操作に問題がないと認めた条件数/操作期待件数
運用体制構築の要件	文書化項目の明確化、運用スキル定義、引継ぎ要件の明確化	A) 目標値があり、実行されている。 B) 目標値はあるが、実行不十分 C) 目標値はなく実行もされていない	運用引継ぎ時に定義や明確化された項目／事前に定義や明確化された項目

Q2.3..障害対策

非機能要件（その 3 障害対策要件）

評価項目	評価項目の定義	評価項目の管理状況（選択肢）	評価尺度と導出式（例）
異常検知条件の設定	異常であることを見極められる機能数	A) 目標値があり、実行されている。 B) 目標値はあるが、実行不十分 C) 目標値はなく実行もされていない	必要率＝組み込み数/必要条件数
異常中断時の処置	全システムを通して異常現象とアクションの関係の明確化	A) 目標値があり、実行されている。 B) 目標値はあるが、実行不十分 C) 目標値はなく実行もされていない	回避できた回数/異常回数・期間
障害対策の適正化、容易化	障害対策のアクションが容易かつミスが起こりにくいこと	A) 目標値があり、実行されている。 B) 目標値はあるが、実行不十分 C) 目標値はなく実行もされていない	障害発生率＝ミスオペレーション発生数/障害数

Q2.4.災害対策

非機能要件（その 4 災害対策要件）

評価項目	評価項目の定義	評価項目の管理状況（選択肢）	評価尺度と導出式（例）
広域災害対策	システム不稼動状態から、正常又はフェールソフト状態で稼動する迄の日数	A) 目標値があり、実行されている。 B) 目標値はあるが、実行不十分 C) 目標値はなく実行もされていない	実際に稼動できる迄の日数/定義された日数
局所災害対策	システム不稼動状態から、正常又はフェールソフト状態で稼動する迄の日数	A) 目標値があり、実行されている。 B) 目標値はあるが、実行不十分 C) 目標値はなく実行もされていない	実際に稼動できる迄の日数/定義された日数

■Q3 システム運用に係わるマネジメント

Q3.1 IT サービスは貴社の中で業務分掌として定義され、範囲、対象、責任権限は明確になっていますか。

1. 各 IT サービスは業務分掌として定義され、範囲・対象・責任権限は明らかにしている
2. 各 IT サービスの内容、範囲・対象・責任権限は明らかにしているが、全社共通認識ではない
3. IT サービスの内容、範囲・対象・責任権限を明確化する必要性は認識しているが不十分
4. IT サービスの内容、範囲・対象・責任権限を明確化する必要性の認識は低い

Q3.2 IT サービスに係わるリスクの認識・評価は十分ですか。

1. IT サービス実行時に懸念されるリスクの認識・評価は十分行い、IT ガバナンスの基準に沿って適切な対策を講じている。
2. IT サービス実行時に懸念されるリスクの認識はされているが、適切な対策を講じるまでには至っていない
3. IT サービス実行時に懸念されるリスクの認識はされているが、何も対策をとっていない
4. IT サービス実行時に懸念されるリスクの認識・評価する必要性の認識は低い

『（参考）IT サービスに係わるリスクとは』

- ・運用効率が適正ではない（運用効率・コストの適正化を阻害する）
- ・システムの停止、誤作動、不正使用
- ・セキュリティ不備（情報の漏洩、改竄）など

Q3.3 システムの構築や運用はその重要度（ビジネスへの影響度）に応じた配慮がされていると思われます。運用時に実施されているシステム重要度の管理レベルは以下のどの項目に近いですか。

1. システム毎にリスク評価とビジネスへの影響を考慮した重要度を設定する手順が確立され継続的な評価を行うと共に、それに基づいたシステム運用手順の明確化と確実な実行を実現している
2. システム毎の重要度は明らかにしているが、システム運用手順にまで落としこまれているわけではない
3. システム毎の重要度の認識はあるが、評価など手順として確立するまでには至っていない
4. システムの重要度と言う認識はない

Q3.4 本番システムへのリリース実施確認テストは方法や規模について規定されていますか（複数回答可）

1. リリースする場合に事前に検討会や、確認会議が開催され必ず複数の有識者のチェックがなされる
2. リリースする項目（案件）により最低限必要な確認内容や範囲、方法などについて規定されている。
3. リリース実施の確認は担当者の裁量に任されている

■Q4 サーバーの仮想化の現状

仮想化の取り組み現状についてお答えください

Q4.1 サーバーの仮想化の現状をお答えください

1. 実施済み
2. 一部実施
3. 検討中
4. 予定なし

Q4.2 データストレージの仮想化の現状をお答えください

1. 実施済み
2. 一部実施
3. 検討中
4. 予定なし

■Q5 クラウドコンピューティングの活用予想

クラウドコンピューティングの現在および5年後の予想についてお聞きます。

正式な決定事項や社内で合意したことがない場合は記入者自身のお考えでご記入ください。

回答を選択肢の中から選んで表に記入してください。

②、③のケースはその理由もお書きください (ex ②c)

選択肢：①利用している（利用しているはず）

②検討中 a：コストが安くなる、b：自社運用が限界、c：信頼性が高い、d：その他（ ）

③利用していない e：コストが高くなる f：移行負荷が大きい g：安全性に疑問

h：まだ実績不足 I その他（ ）

クラウドの利用システム（種類）		現在の状況	5年後の予想
SaaS	1.重要インフラ情報システム		
	2.基幹業務システム		
	3.一般業務システム		
	4.メールシステム		
	5.オフィスシステム		
	6.アプリケーション開発環境		
7.システム基盤のみ（HaaS,PaaS）			

補足説明

① 重要インフラ情報システム：自社のみならず社会的に影響を与えるシステム

稼働率 100%を目指しているシステム

② 基幹業務システム：企業の業務遂行に必要なシステム、ミッションクリティカルシステム

③ 一般業務システム：グループウェア、文書管理、会議室管理、スケジュール管理等

④ メールシステム：企業内メールシステム

⑤ オフィスシステム：ワープロ、表計算、プレゼンテーションソフト等

⑥ SaaS：Software as a Service

⑦ HaaS：Hardware as a Service

PaaS：Platform as A Service

■Q6 システム運用業務に対する社内の評価

Q6.1 貴社の運用管理部門（担当部門）は社内から役割と責任に見合った評価を受けていますか

1. 妥当な評価をされている
2. 他部門を比べて評価されていない
3. どんな評価を受けているかわからない
4. 自社で担当していない

Q6.2 上記で2と答えた方はその理由についてお聞かせください（複数回答可）。

1. 責任の大きさに比べて、充分に処遇、尊重（尊敬）されていない
2. 学ぶべき技術とレベルが高いのに充分に処遇、尊重（尊敬）されていない
3. ユーザーやトップとのコミュニケーションが少なく業務価値が理解されていない
4. 運用と運行の区分がなく混同されている。
5. 運用業務の重要性の認識不足でローテーションが可能になる人材提供がない
6. 緊急、予感、休日を問わず呼び出しや時間外作業、不規則勤務が評価されない
7. その他（ ）

■Q7 継続性管理

Q7.1 重要なシステムのサービス停止にかかわるトラブルの発生件数はどのくらいですか。

- ・ 重要な業務システムが全面、もしくは大部分が停止し業務に著しく影響を与えたことが過去1年に何回ありましたか（ 回/年）
- ・ このうち管理を徹底していたとすれば未然に防止できた回数は何回（ 回/年）

以上、ご協力有り難うございました。

別表. 日本標準産業分類 (平成 14 年 3 月改訂)(平成 14 年 10 月調査から適用)抜粋

<p>A 農業</p> <p>01 農業</p> <p>B 林業</p> <p>02 林業</p> <p>C 漁業</p> <p>03 漁業</p> <p>04 水産養殖業</p> <p>D 鉱業</p> <p>05 鉱業</p> <p>E 建設業</p> <p>06 総合工事業</p> <p>07 職別工事業(設備工事業を除く)</p> <p>08 設備工事業</p> <p>F 製造業</p> <p>09 食料品製造業</p> <p>10 飲料・たばこ・飼料製造業</p> <p>11 繊維工業</p> <p>(衣服, その他の繊維製品を除く)</p> <p>12 衣服・その他の繊維製品製造業</p> <p>13 木材・木製品製造業(家具を除く)</p> <p>14 家具・装備品製造業</p> <p>15 パルプ・紙・紙加工品製造業</p> <p>16 印刷・同関連業</p> <p>17 化学工業</p> <p>18 石油製品・石炭製品製造業</p> <p>19 プラスチック製品製造業(別掲を除く)</p> <p>20 ゴム製品製造業</p> <p>21 なめし革・同製品・毛皮製造業</p> <p>22 窯業・土石製品製造業</p> <p>23 鉄鋼業</p> <p>24 非鉄金属製造業</p> <p>25 金属製品製造業</p> <p>26 一般機械器具製造業</p> <p>27 電気機械器具製造業</p> <p>28 情報通信機械器具製造業</p> <p>29 電子部品・デバイス製造業</p> <p>30 輸送用機械器具製造業</p> <p>31 精密機械器具製造業</p> <p>32 その他の製造業</p> <p>G 電気・ガス・熱供給・水道業</p> <p>33 電気業</p> <p>34 ガス業</p> <p>35 熱供給業</p> <p>36 水道業</p> <p>H 情報通信業</p> <p>37 通信業</p> <p>38 放送業</p> <p>39 情報サービス業</p> <p>40 インターネット附随サービス業</p> <p>41 映像・音声・文字情報制作業</p> <p>I 運輸業</p> <p>42 鉄道業</p> <p>43 道路旅客運送業</p> <p>44 道路貨物運送業</p> <p>45 水運業</p> <p>46 航空運輸業</p> <p>47 倉庫業</p> <p>48 運輸に附帯するサービス業</p>	<p>J 卸売・小売業</p> <p>49 各種商品卸売業</p> <p>50 繊維・衣服等卸売業</p> <p>51 飲食料品卸売業</p> <p>52 建築材料, 鉱物・金属材料等卸売業</p> <p>53 機械器具卸売業</p> <p>54 その他の卸売業</p> <p>55 各種商品小売業</p> <p>56 織物・衣服・身の回り品小売業</p> <p>57 飲食料品小売業</p> <p>58 自動車・自転車小売業</p> <p>59 家具・じゅう器・機械器具小売業</p> <p>60 その他の小売業</p> <p>K 金融・保険業</p> <p>61 銀行業</p> <p>62 協同組織金融業</p> <p>63 郵便貯金取扱機関, 政府関係金融機関</p> <p>64 貸金業, 投資業等非預金信用機関</p> <p>65 証券業, 商品先物取引業</p> <p>66 補助的金融業, 金融附帯業</p> <p>67 保険業</p> <p>(保険媒介代理業, 保険サービス業を含む)</p> <p>L 不動産業</p> <p>68 不動産取引業</p> <p>69 不動産賃貸業・管理業</p> <p>M 飲食店, 宿泊業</p> <p>70 一般飲食店</p> <p>71 遊興飲食店</p> <p>72 宿泊業</p> <p>N 医療, 福祉</p> <p>73 医療業</p> <p>74 保健衛生</p> <p>75 社会保険・社会福祉・介護事業</p> <p>O 教育, 学習支援業</p> <p>76 学校教育</p> <p>77 その他の教育, 学習支援業</p> <p>P 複合サービス事業</p> <p>78 郵便局(別掲を除く)</p> <p>79 協同組合(他に分類されないもの)</p> <p>Q サービス業(他に分類されないもの)</p> <p>80 専門サービス業(他に分類されないもの)</p> <p>81 学術・開発研究機関</p> <p>82 洗濯・理容・美容・浴場業</p> <p>83 その他の生活関連サービス業</p> <p>84 娯楽業</p> <p>85 廃棄物処理業</p> <p>86 自動車整備業</p> <p>87 機械等修理業(別掲を除く)</p> <p>88 物品賃貸業</p> <p>89 広告業</p> <p>90 その他の事業サービス業</p> <p>91 政治・経済・文化団体</p> <p>92 宗教</p> <p>93 その他のサービス業</p> <p>94 外国公務</p> <p>R 公務(他に分類されないもの)</p> <p>95 国家公務</p> <p>96 地方公務</p> <p>S 分類不能の産業</p> <p>99 分類不能の産業</p>
--	---

2011 年版

「ユーザー企業 ソフトウェアメトリックス調査 2011」 報告書

発行日：2011 年 9 月

発 行：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 1-10-11 井門堀留ビル 4 階

TEL 03-3249-4102 FAX 03-5645-8493

URL <http://www.juas.or.jp/>

本報告書は、2010 年 11 月から 3 月に、経済産業省より
社団法人 日本情報システム・ユーザー協会が受託し、実施いたしました。

(禁無断転載)