

2011 年度
「ソフトウェア産業の実態把握に関する調査」
報告書

2012 年 8 月 10 日

はじめに

IT システム（情報システムや組込みシステム等）は、国民生活や経済社会活動の基盤として適用を拡大していますが、ソフトウェアの大規模化・複雑化も相まって、その不具合や関連トラブルが報道されており、信頼性向上が喫緊の課題となっています。また、組込みシステム等を構築する企業は、新興国も加えた国際競争の激化、昨今の景気低迷の影響を受けています。このような状況に対して、わが国の IT システム構築企業並びに IT システムのユーザ企業（以下、ソフトウェア産業）の実態を適切に把握し、それを IT システムのソフトウェア信頼性向上による国民の安全・安心を目指した取組みや、開発力強化等によるわが国の国際競争力強化を目指した取組みに役立てることが重要となります。

独立行政法人情報処理推進機構 技術本部ソフトウェア・エンジニアリング・センター（以下「IPA/SEC」）では、ソフトウェア産業の実態について、これまで経済産業省で実施してきた組込み系企業の調査に加えて、エンタプライズ系のベンダ企業やユーザ企業も含めた総合的な調査を実施し、調査データを 4 月 27 日に公開するとともに、今回、IPA/SEC が分析を加えました。

本調査データの収集は、「ソフトウェア産業の実態把握に関する調査」として、ガートナー ジャパン株式会社に委託し実施しました。

ソフトウェア産業の実態把握に関する調査
【調査報告書】

独立行政法人情報処理推進機構

Copyright© Information Technology Promotion Agency, Japan. All Rights Reserved 2012

目次

1. 目的	4
1-1 調査項目	4
1-2 調査対象	4
2. 調査票	5
調査票の設計・調査票の作成	5
調査票の配布と回収、データ入力と精査	5
3. 調査結果	6
3.1. 調査データの単純集計結果	6
3.1.1. 組込み系向け調査	7
3.1.2. エンタプライズ系ソフトウェアベンダ向け調査	51
3.1.3. エンタプライズ系ユーザ向け調査	96
3.2. クロス集計結果	115
3.2.1 組込み系向け調査	115
3.2.2. エンタプライズ系ソフトウェアベンダ向け調査	117
3.2.3. エンタプライズ系ユーザ向け調査	118
3.3. その他の調査結果	120
3.3.1. 既存調査・統計データ等を用いた産業実態把握のための調査	120
3.3.2. 時系列推移調査	122
4. 分析	125
4.1. エンタプライズ系（ベンダとユーザ）を横断した分析	126
4.1.1. 目標 QCD の達成状況	126
4.1.2. 目標 QCD 不達成の原因と解決策	126
4.1.3. 不具合に関する開発中の取組み状況並びに出荷後の状況	127
4.1.4. まとめ	129
4.2. 組込み系とエンタプライズ系を横断した分析	130
4.2.1. ソフトウェアの開発規模	130
4.2.2. プロジェクト計画の策定と達成状況	132
4.2.3. 品質向上への取組み	133
4.2.4. ソフトウェア開発の外部委託先	135
4.2.5. まとめ	136
4.3. その他分析	137
5. まとめ	139

1. 目的

ITシステム（情報システムや組込みシステム等）は、国民生活や経済社会活動の基盤として既に定着してきているが、中でもソフトウェアの重要性は日増しに高まっている。一方で、昨今、ソフトウェアの大規模化・複雑化が進み、信頼性・安全性への影響が指摘される中で、その不具合や関連トラブルが報告されており、情報システムや組込みシステムの信頼性・安全性の確保も喫緊の課題となっている。

2011年5月に経済産業省産業構造審議会情報経済分科会がとりまとめた資料『スマート社会における競争優位の確保～IT融合による出口主導型システム産業の育成に向けて～』では、新たな競争優位の源として「スマートグリッド/コミュニティ（エネルギー×IT）」、「IT自動車×都市・交通等の社会システム」、「IT×医療・健康機器×関連サービス」、「IT×ロボット×都市・医療等の社会システム」等の分野例が挙げられている。これらは情報システムと組込みシステムのIT融合によるシステムづくりであり、わが国の今後の国際競争力強化戦略の一つとなるものである。

一方で情報システム産業や組込みシステム産業は、従来のような欧米との競争に加え、韓国さらに中国に代表される新興国の台頭により国際競争が激化している。さらに、2008年秋のリーマンショック以降の景気の低迷に伴い、わが国の情報システム産業・組込みシステム産業も多大な影響を受け、その事業環境に大きな変化が起きている。

このような状況に対して独立行政法人情報処理推進機構 技術本部ソフトウェア・エンジニアリング・センター（以下「IPA/SEC」）は、わが国の情報システム産業及び組込みシステム産業の実態を適切に把握した上で、情報システム及び組込みシステムのソフトウェア開発を担う産業（以下「ソフトウェア産業」）の開発力強化等により、わが国の国際競争力強化に向けた取組みを行ってきている。

本事業はわが国の情報システム産業及び組込みシステム産業の実態を適切に把握するために、下記「1-1 調査項目」、「1-2 調査対象」に対して「2. 調査票」に示す3種類のアンケート調査を実施した。各種調査票に対応する集計結果は「3. 調査結果」に示す。さらに「4. 分析」にてソフトウェア産業全体を俯瞰した分析も加え、「5. まとめ」で全体を総括する。

1-1 調査項目

本調査でのソフトウェア産業の実態を把握するための調査項目は下記とした。

- －企業活動の状況を把握するための項目
- －開発対象を把握するための項目
- －開発プロジェクトの構築状況を把握するための項目
- －開発手法を把握するための項目
- －開発工程を把握するための項目
- －開発するソフトウェアの実行環境を把握するための項目
- －開発時の委託・受託状況を把握するための項目
- －製品/システムの不具合状況ならびにその影響を把握するための項目
- －開発に対する自己評価を把握するための項目
- －組織の取組み状況を把握するための項目
- －その他（IPA/SEC成果の利活用状況、IPAや政府の施策に対する要望等）

1-2 調査対象

本調査の対象は下記とした。

- －ソフトウェアが搭載されたシステムを開発・提供している企業
- －ソフトウェア開発サービス、検証サービス、運用サービス等を提供している企業
- －ソフトウェア（OS/ミドルウェア/アプリケーション等）を開発・提供している企業
- －ソフトウェアの開発に利用されるツール/開発環境を開発・提供している企業
- －ソフトウェアが搭載されたシステムを調達している企業（ユーザ企業等）
- －その他ソフトウェアに関連している企業（コンサルティング、教育、等）
- －公的機関（エンタプライズ系ユーザ向け調査のみ）

本調査対象を以下の3種類に分類した。

- A. 組込みシステム開発企業及び組込みソフトウェア開発企業（以下組込み系）
- B. エンタプライズ系ソフトウェア開発企業（以下ベンダ）
- C. エンタプライズ系ユーザ企業（以下ユーザ）

2. 調査票調査票の設計・調査票の作成

本調査のために以下の3種の調査票を設計した。

- A. 組込み系向け調査票
- B. エンタプライズ系ベンダ向け調査票
- C. エンタプライズ系ユーザ向け調査票

調査票の作成においては、回答時の誤記入、記入漏れ等の防止等を考慮した調査票書式で作成した。各調査票は下記URLにて公開済みである。

<http://sec.ipa.go.jp/reports/20111212.html>

調査票の配布と回収、データ入力と精査

・調査票の配布数

調査票の配布総数：4,009（Webページ等からの電子配布を除く）

調査票配布先及び配布依頼団体等は以下の通り

- A. 一般社団法人 情報サービス産業協会（JISA）：会員企業数541
- B. 社団法人 日本情報システム・ユーザー協会（JUAS）：会員企業数189
- C. 社団法人 組込みシステム技術協会（JASA）：会員企業数190
- D. 一般社団法人 組込みスキルマネージメント協会（SMA）：会員企業数27
- E. 一般社団法人 JASPAR：会員企業数115
- F. 一般社団法人 TERAS：会員企業数9
- G. 一般社団法人 TERASセミナー参加企業への配布：450
- H. ガートナー ジャパン株式会社の保有する企業データベース：2488

・調査票の回収、データ入力と精査

調査票配布期間：

2011年12月12日～2012年2月20日

調査票回収期間：

2011年12月12日～2012年2月20日

回収数（有効回答数）：

組込み系調査票	： 170社（170社）
エンタプライズ系	： 195社（191社）
ソフトウェアベンダ調査票	： 82社（80社）
ユーザ調査票	： 113社（111社）
合計	： 365社（361社）

なお、有効回答については、下記の3種類の無効回答の範囲を除いて確定するものとした。

- A. 誤記入・記入漏れ等がある設問のみを無効回答
- B. 誤記入・記入漏れ等がある設問及びその設問に関連する設問グループ全てを無効回答
- C. 誤記入・記入漏れ等がある調査票全てを無効回答

調査データの精査方法としては、下記の手法を使用した。

- ① 売上げ、従業員数等、公開情報を用いた検出
- ② 全調査票での設問別回答分布を作成して、「はずれ値」の検出
- ③ 設問間の回答矛盾の検出

上記の②、③については、統計解析ソフトウェアSPSS（SPSS：Statistical Package for Social Science）を使用して精査を行った。

3.調査結果

3.1.調査データの単純集計結果

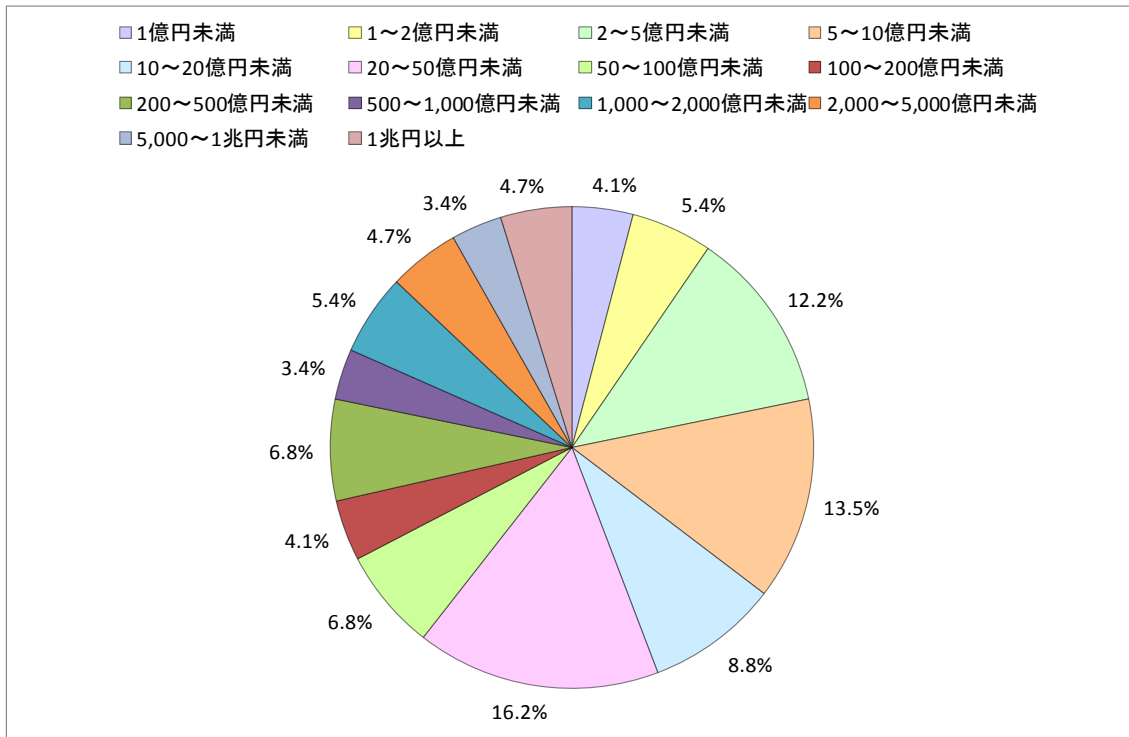
以下では、組込み系、ベンダ、ユーザそれぞれについての集計結果を示す。なお、本報告書のすべての図については、設問との対応の明確化、抜粋しての参照の容易化のため、図番号に替えて調査票設問番号と設問要旨（タイトル）、及び該当設問の有効回答数（以下N）を括弧内に記載した。

3.1.1.組込み系向け調査

Q1 企業活動の状況を把握するための項目

2010会計年度の売上高

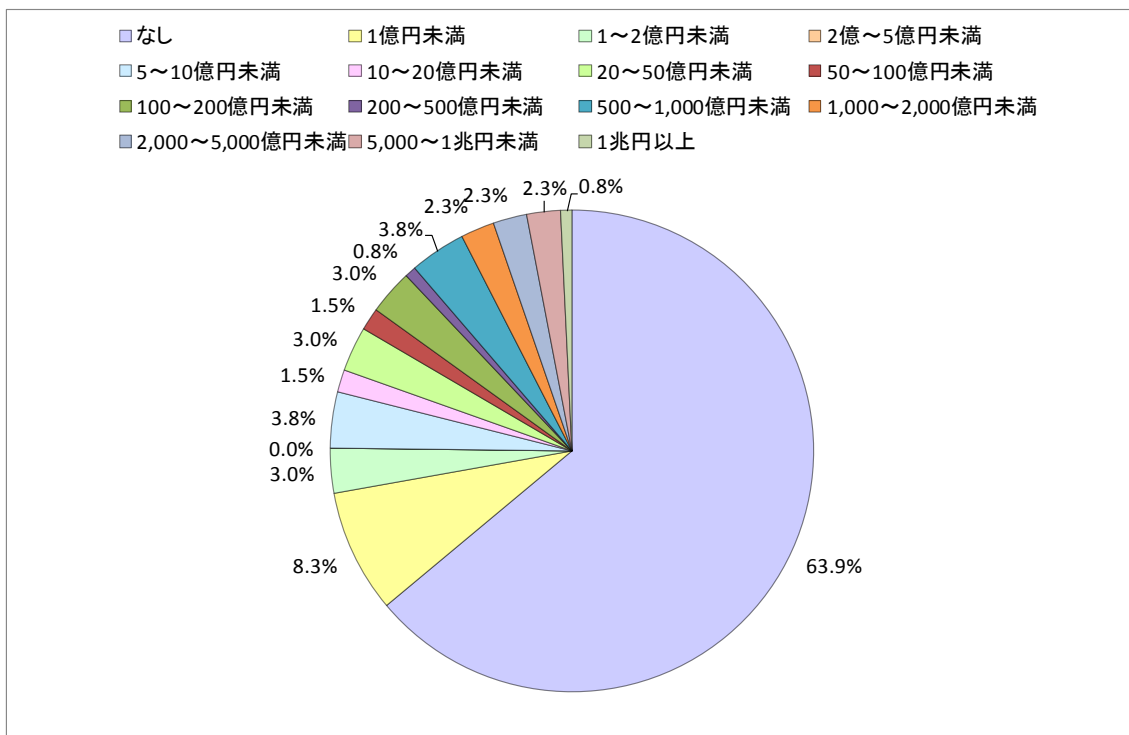
売上高については、約6割が50億円未満であり、1000億円以上が2割弱となっている。



Q1-1-1 売上高 (N=143)

2010会計年度の海外売上高 (金額ベース)

海外売上高は「なし」が6割以上ある。海外事業を行っていない企業が多い。

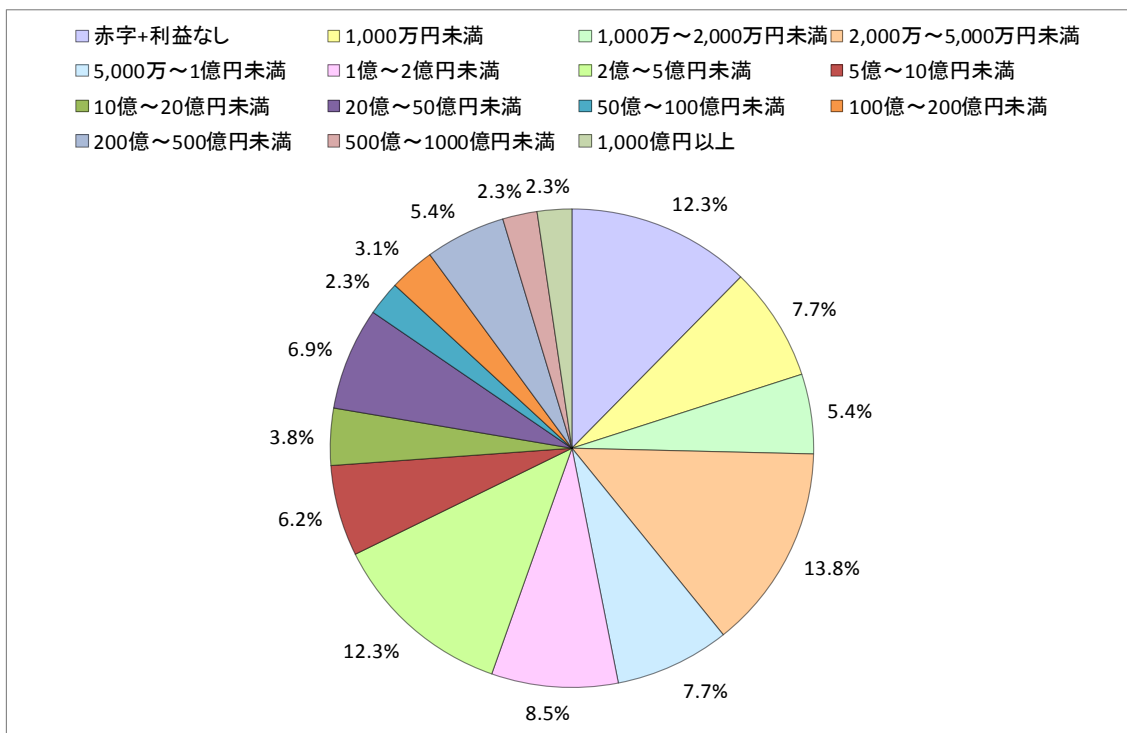


Q1-1-2 海外売上高 (N=133)

(Q1-1-1 の回答に Q1-1-2 の回答 (海外売上げ高比率) を乗じて算出)

2010会計年度の営業利益

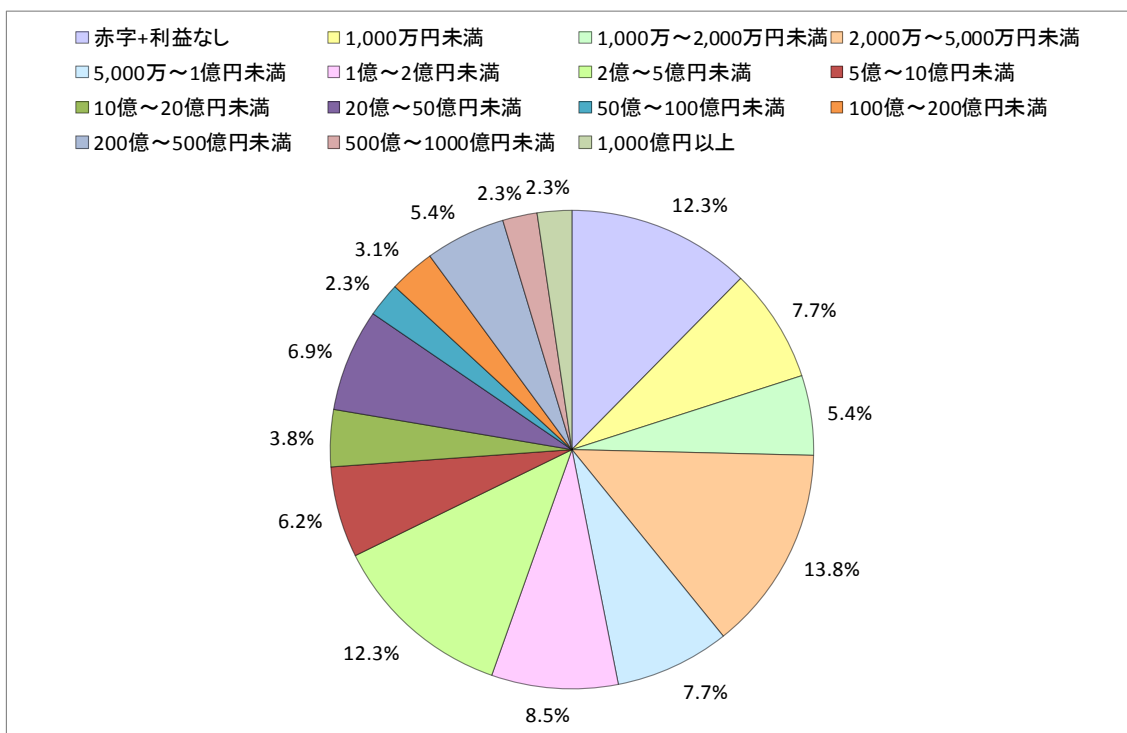
営業利益については、「赤字+利益なし」の企業が1割強である。わが国の製造業の厳しい経済環境を示している。



Q1-1-3 営業利益(N=130)

2010会計年度的全研究開発費

全研究開発費が「なし」が2割強あるが、10億円以上が約2割となっている。

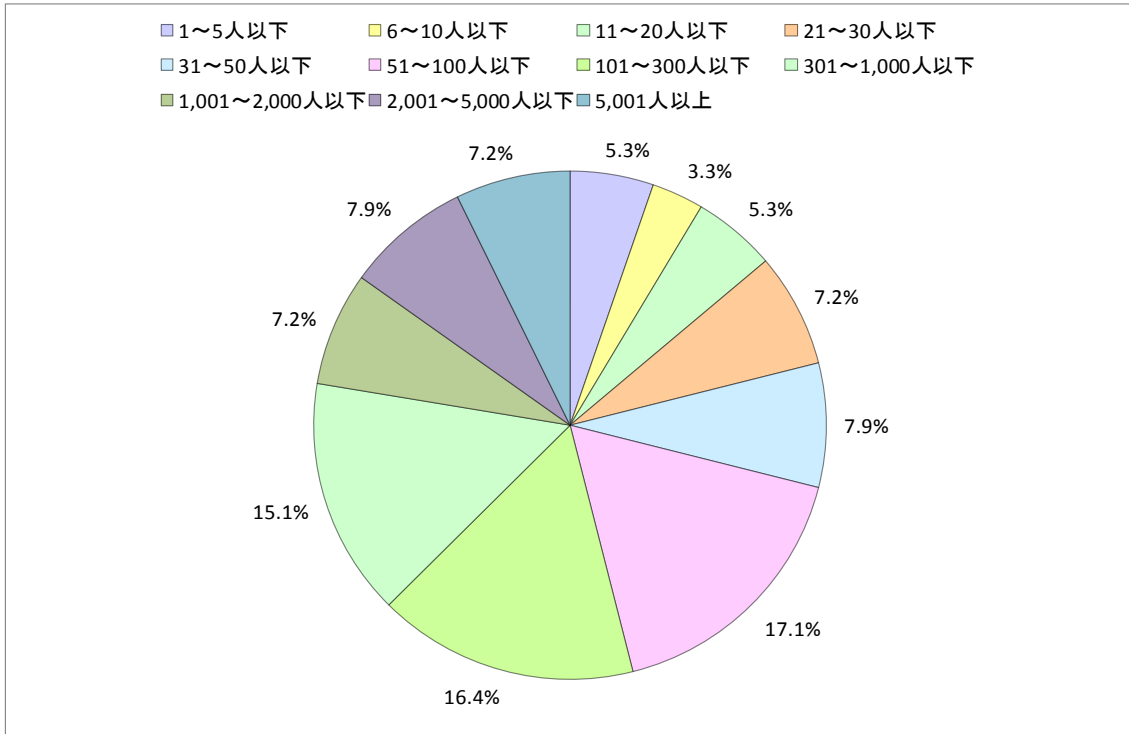


Q1-1-4 全研究開発費(N=118)

2010会計年度の国内正規従業員*数

国内正規従業員数は300人以下の中小企業が6割強、301人以上の大企業が4割弱となっている。

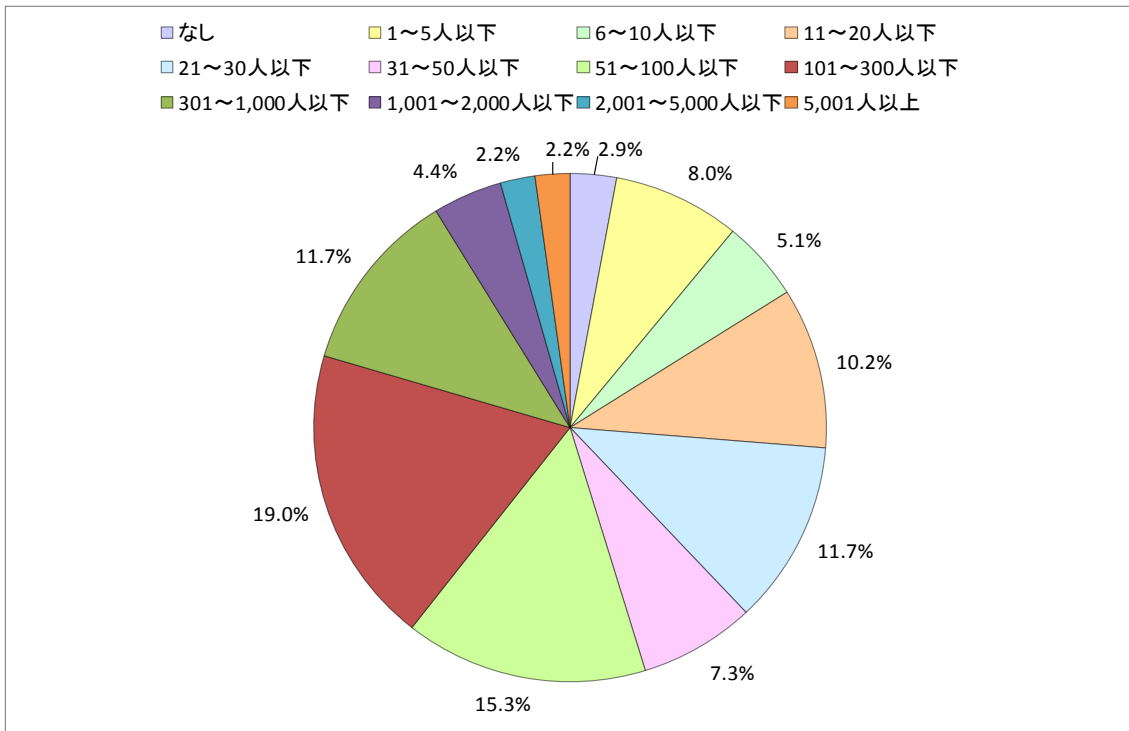
*正規従業員：会社・団体等の役員を除く雇用者において、正規の職員・従業員の方。非正規従業員に該当するパート、アルバイト、労働者派遣事業所の派遣社員、契約社員・嘱託は除く



Q1-1-5 国内正規従業員数(N=152)

2010会計年度の国内正規従業員の中の技術者数

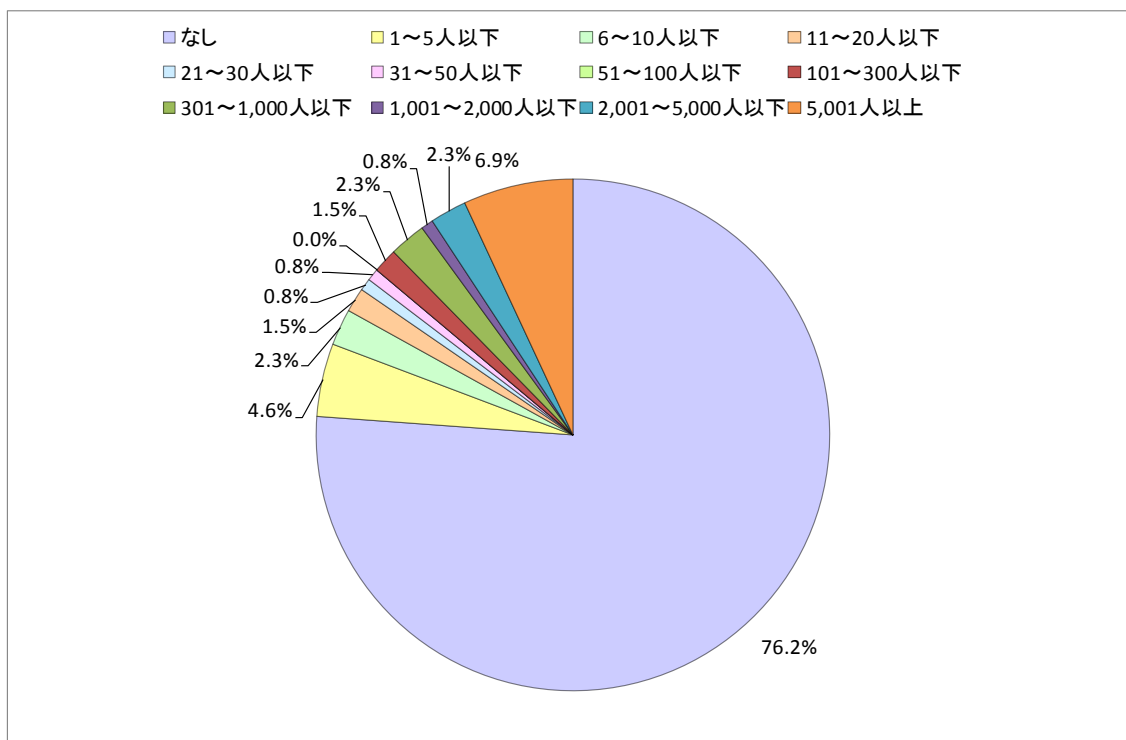
国内正規従業員の中の技術者数は、300人以下が約8割となっている。



Q1-1-6 国内正規従業員の中の技術者数(N=137)

2010会計年度の海外正規従業員数

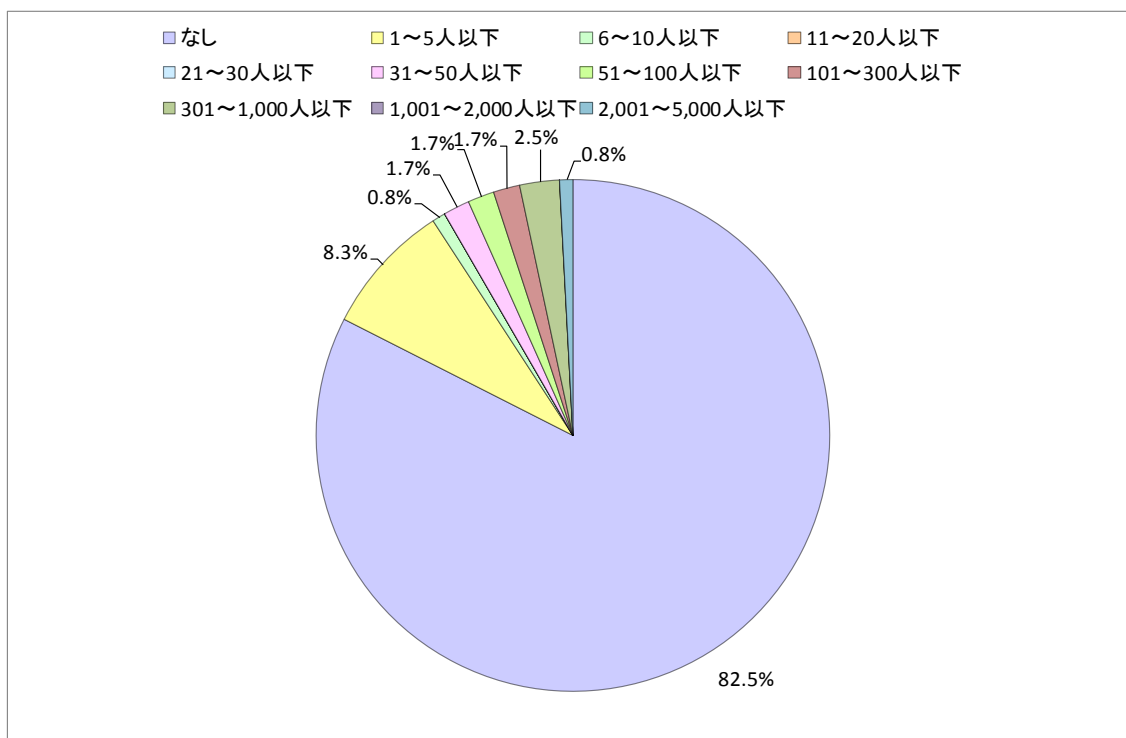
海外正規従業員数は、海外拠点がない企業が多く、3/4強が「なし」となっている。一方、1001人以上の企業は1割となっている。



Q1-1-7 海外正規従業員数(N=130)

2010会計年度の海外正規従業員のうちの技術者数

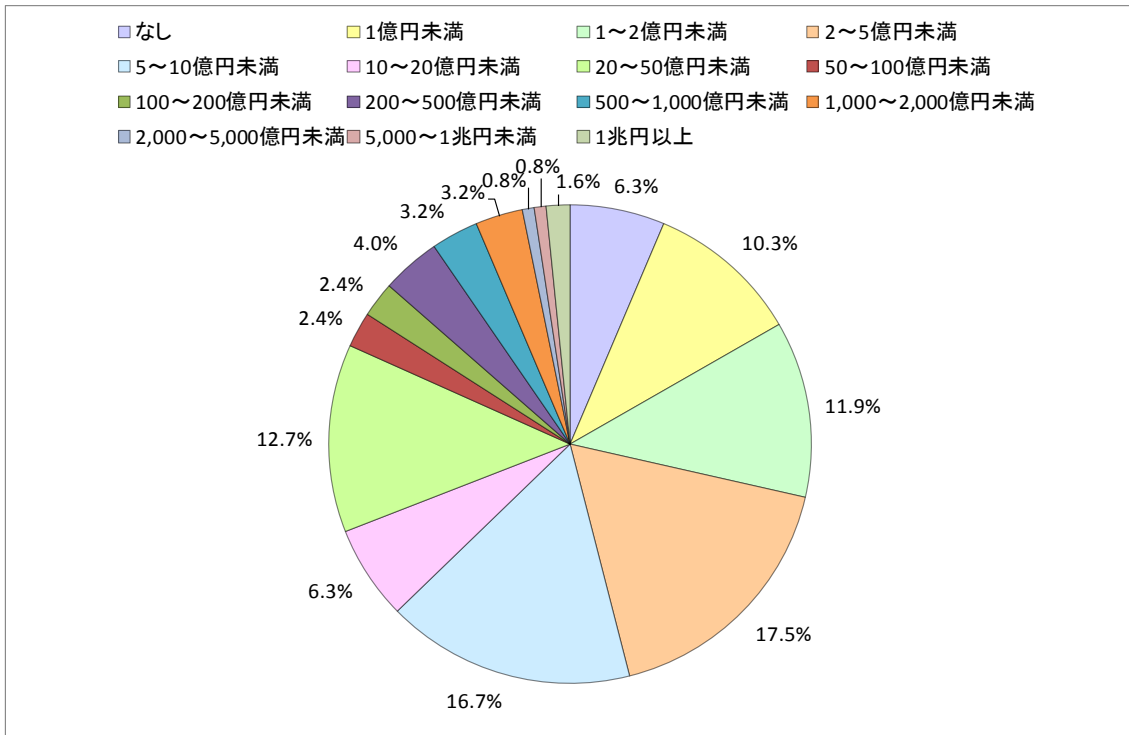
海外正規従業員のうちの技術者数は、海外拠点がない企業が多いため8割強が「なし」となっている。一方、2001人以上の企業もある。



Q1-1-8 海外正規従業員の内の技術者数(N=120)

2010会計年度の組込み関連事業の売上高

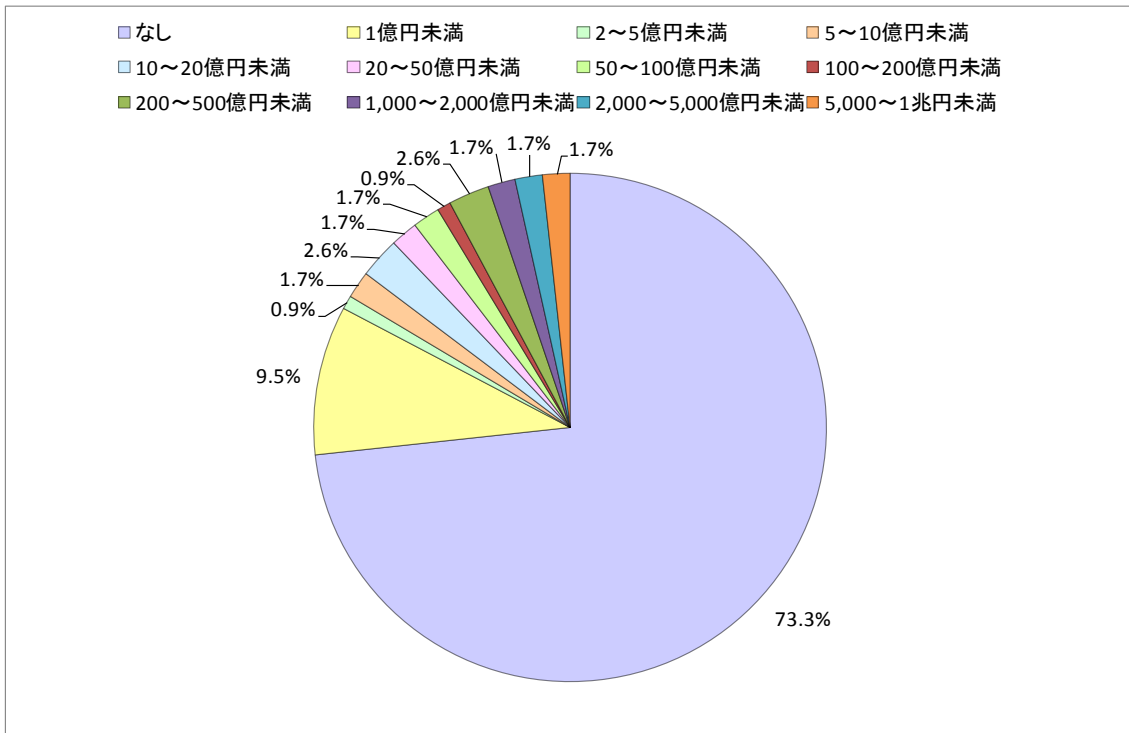
組込み関連事業の売上高は「1億円未満」が1割強であるが、1兆円以上もある。



Q1-2-1 組込み関連事業の売上高(N=126)

2010会計年度の組込み関連事業の海外売上高 (金額ベース)

組込み関連事業の海外売上高は7割強が「なし」となっている。一方、「1億円未満」は約1割、それ以上が2割弱ある。

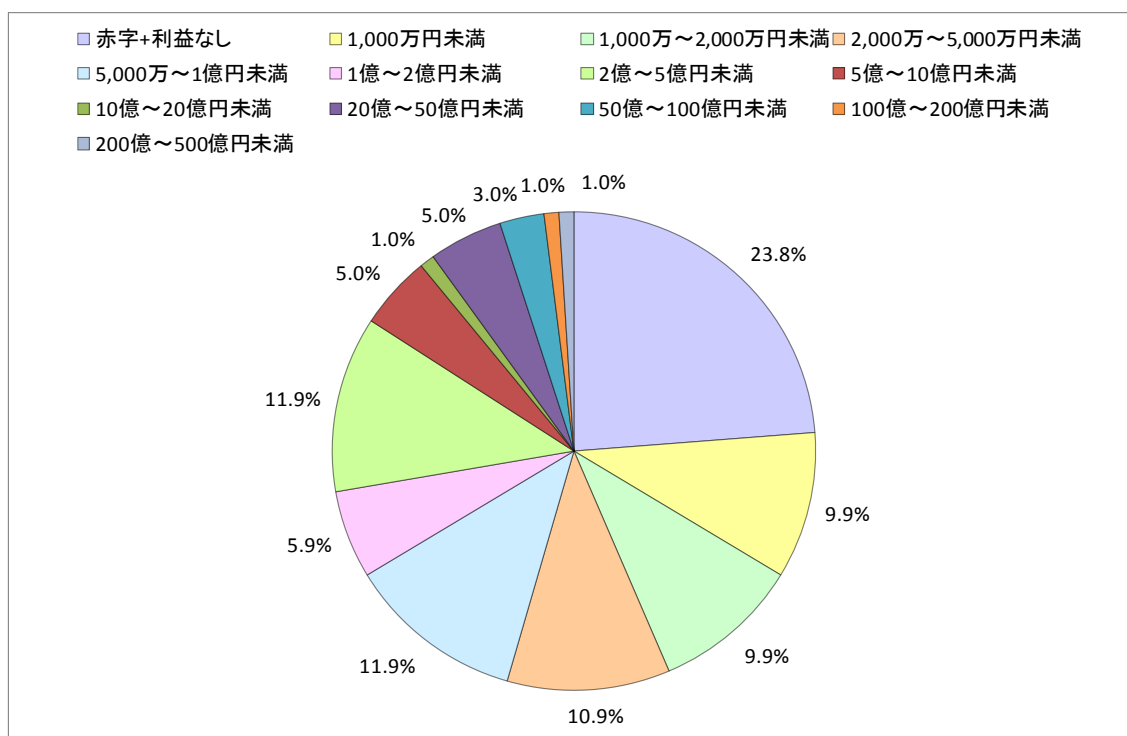


Q1-2-2 組込み関連事業の海外売上高(N=116)

(Q1-2-1 の回答に Q1-2-2 の回答(海外売上げ高比率)を乗じて算出)

2010会計年度の組込み関連事業の営業利益

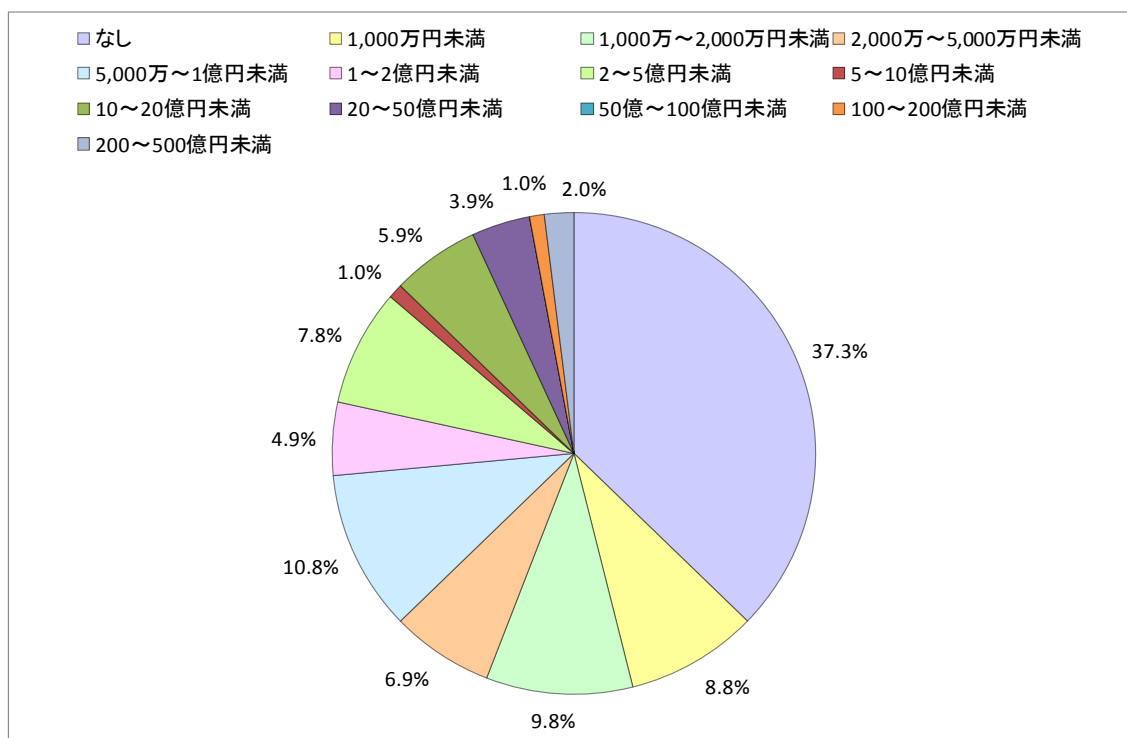
組込み関連事業の営業利益は、「赤字+利益なし」が1/4弱となっている。



Q1-2-3 組込み関連事業の営業利益 (N=101)

2010会計年度の組込み関連事業の研究開発費

組込み関連事業の研究開発費は「なし」が4割弱となっている。一方、200億円以上もある。

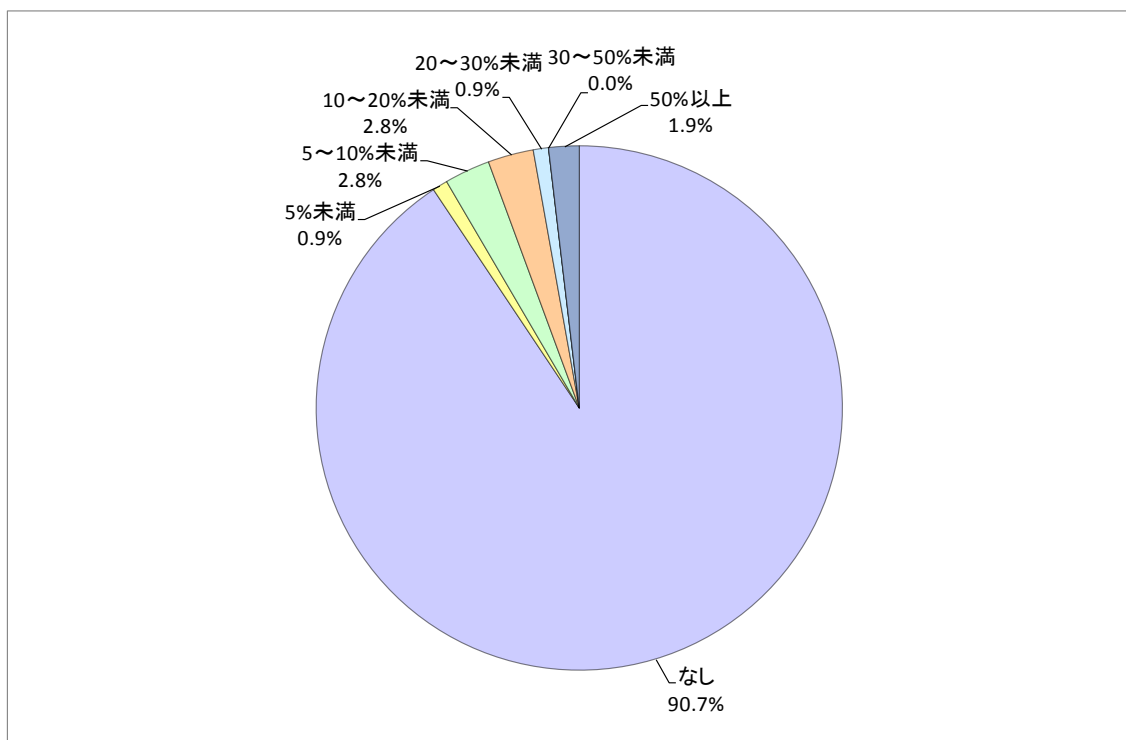


Q1-2-4 組込み関連事業の研究開発費 (N=102)

2010会計年度の組込み関連事業の研究開発費の海外開発費*

研究開発費の海外開発費比率は海外開発拠点数が少ないことがあるものの。海外開発費が「50%以上」となっている企業もある。

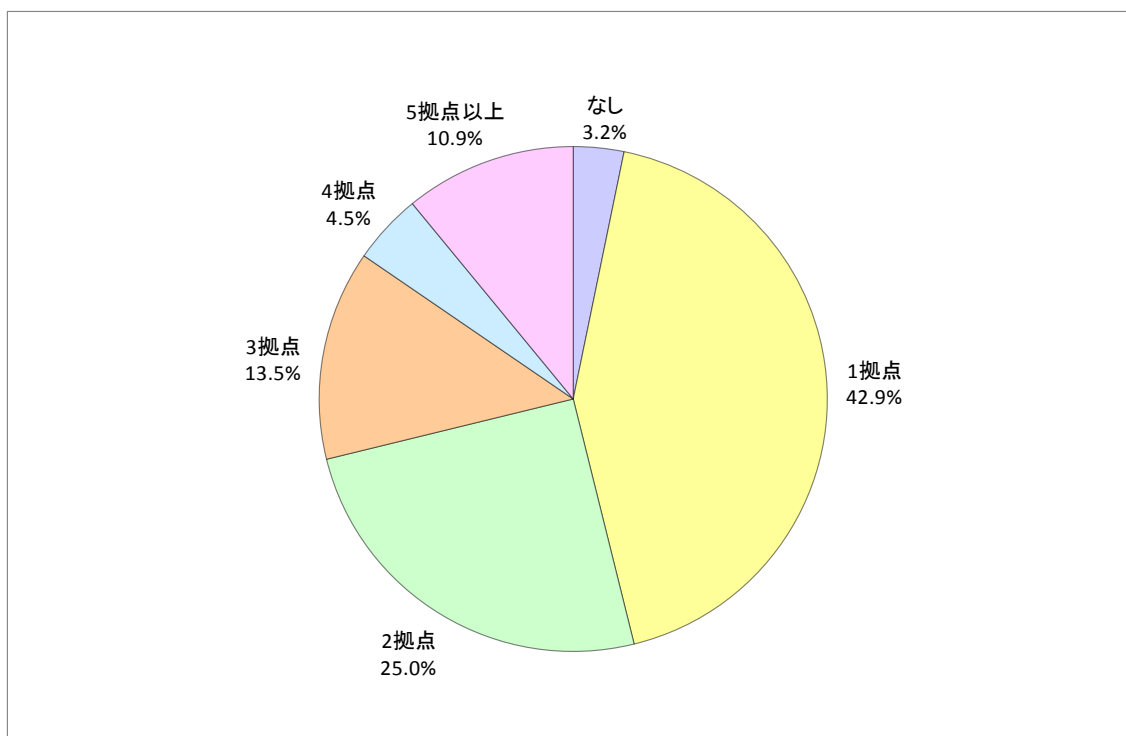
*組込み関連事業の研究開発費のうち、海外開発拠点における研究開発費の割合



Q1-2-5 組込み関連事業の研究開発費の海外開発費(N=107)

国内開発拠点数

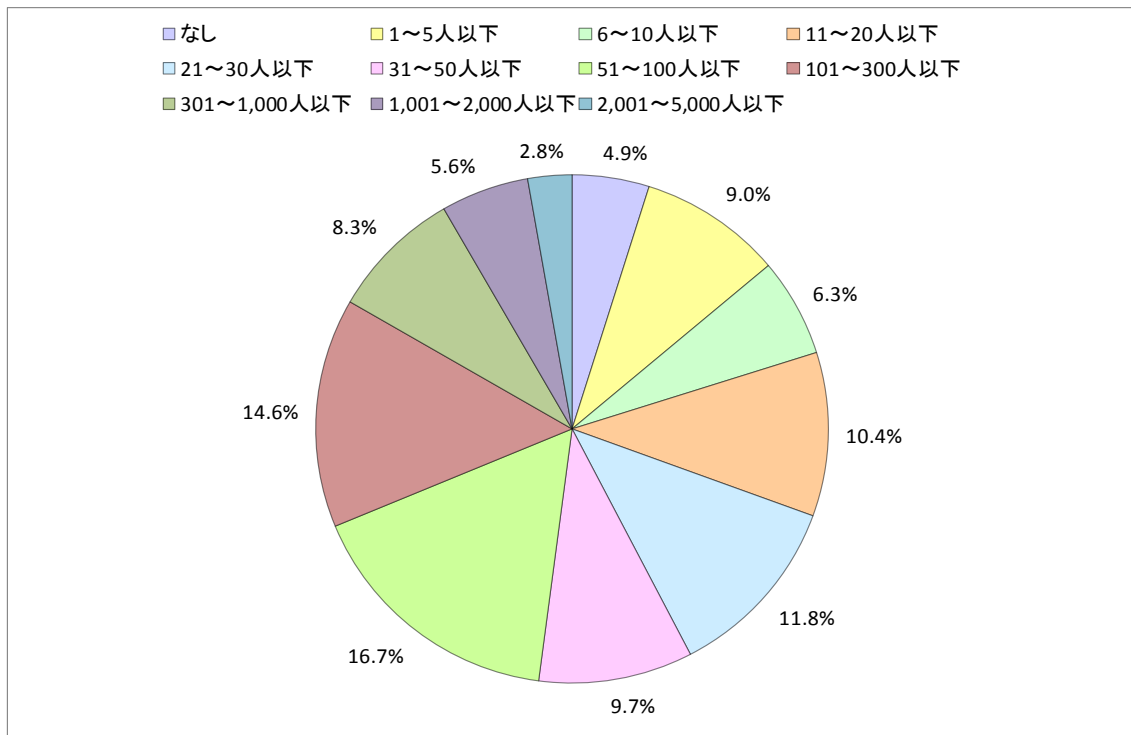
国内開発拠点数は「1拠点」が最も多く4割強となっている。3拠点以下で全体の8割強を占めている。国内開発拠点数を持たないのは海外資本企業だと考えられる。



Q1-3I-1A 国内開発拠点数(N=156)

国内開発拠点の開発技術者数

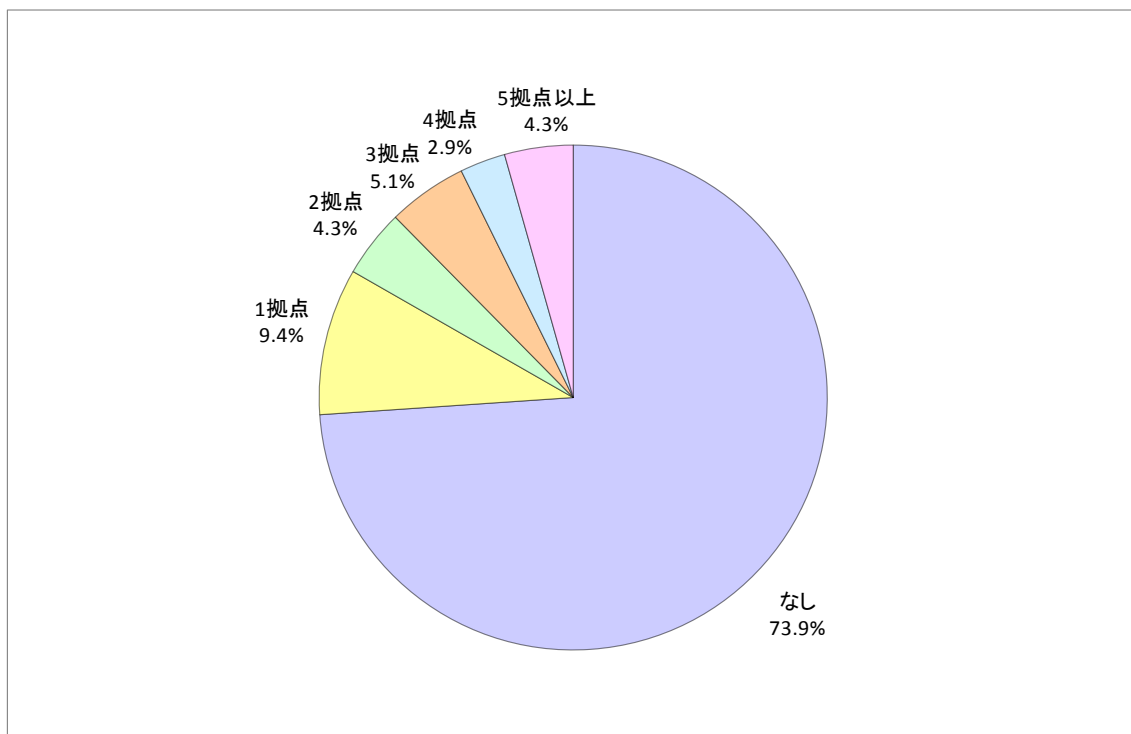
国内開発拠点の開発技術者数は1~100人以下が最も多く6割強となっている。



Q1-3I-1B 国内開発拠点の開発技術者数(N=144)

海外開発拠点数

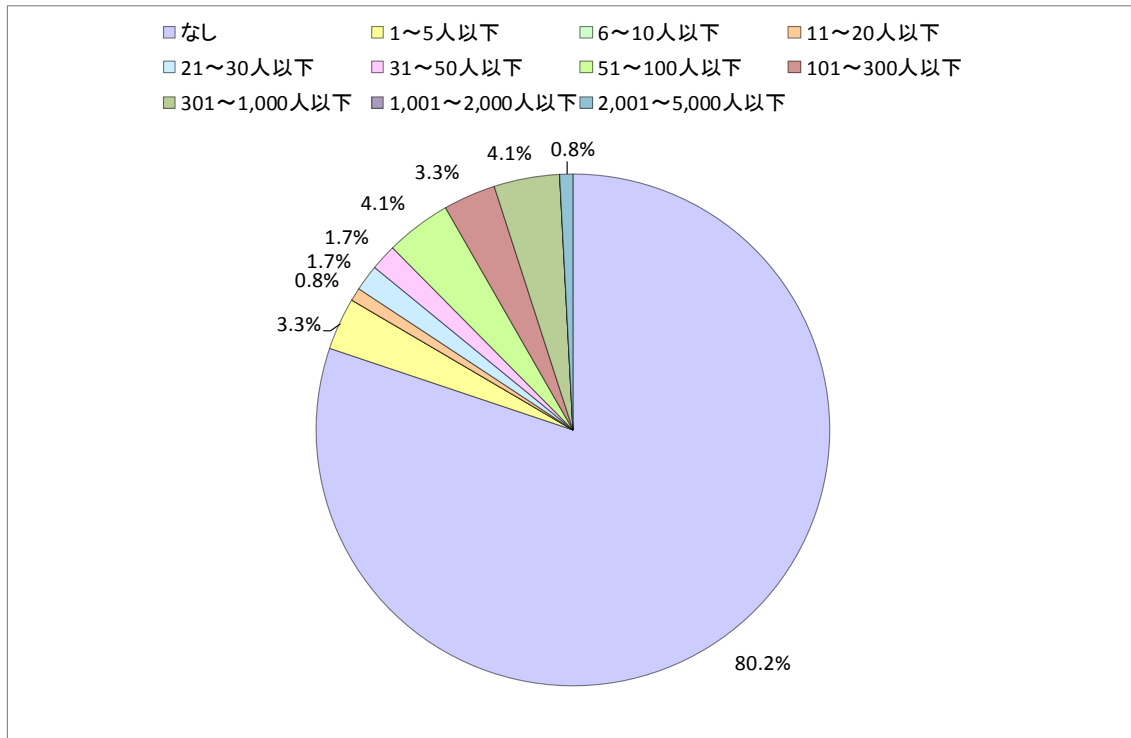
海外開発拠点は7割強が「なし」としているものの、約1/4は既に海外開発拠点を持っている。



Q1-3I-2A 海外開発拠点数(N=138)

海外開発拠点の開発技術者数

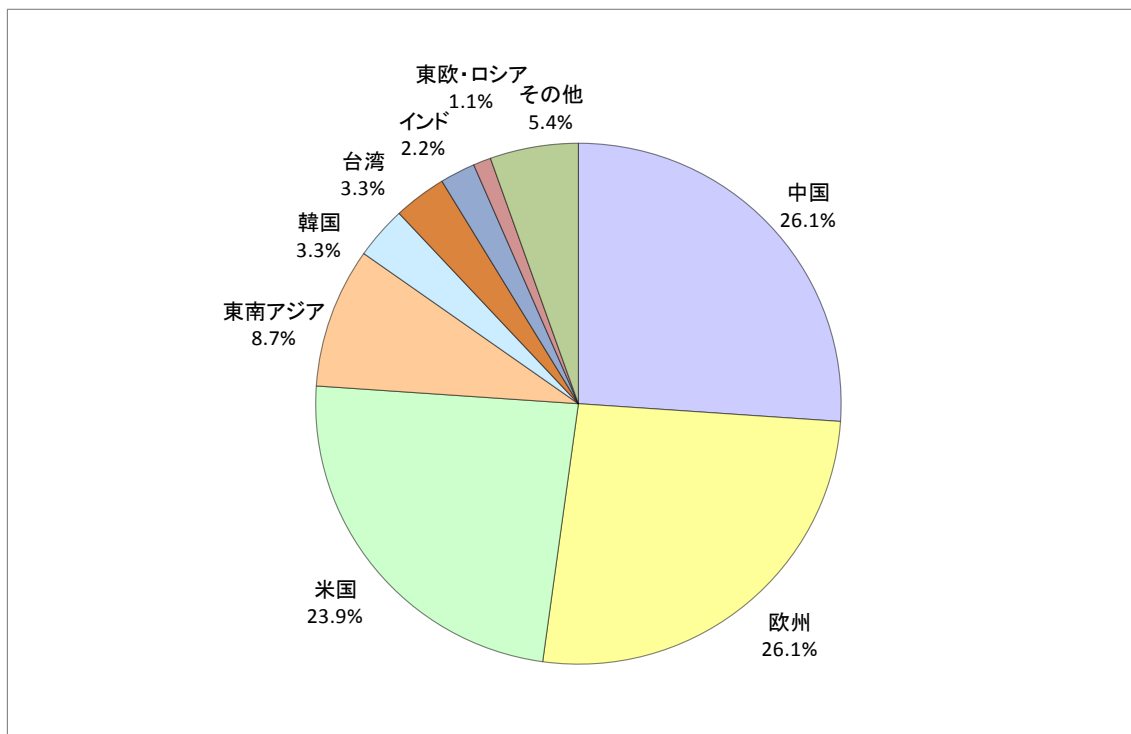
海外開発拠点の開発技術者数は101人以上の割合が1割弱になっている。一方、2001人以上の企業もある。



Q1-3I-2B 海外開発拠点の開発技術者数(N=121)

海外開発拠点所在地

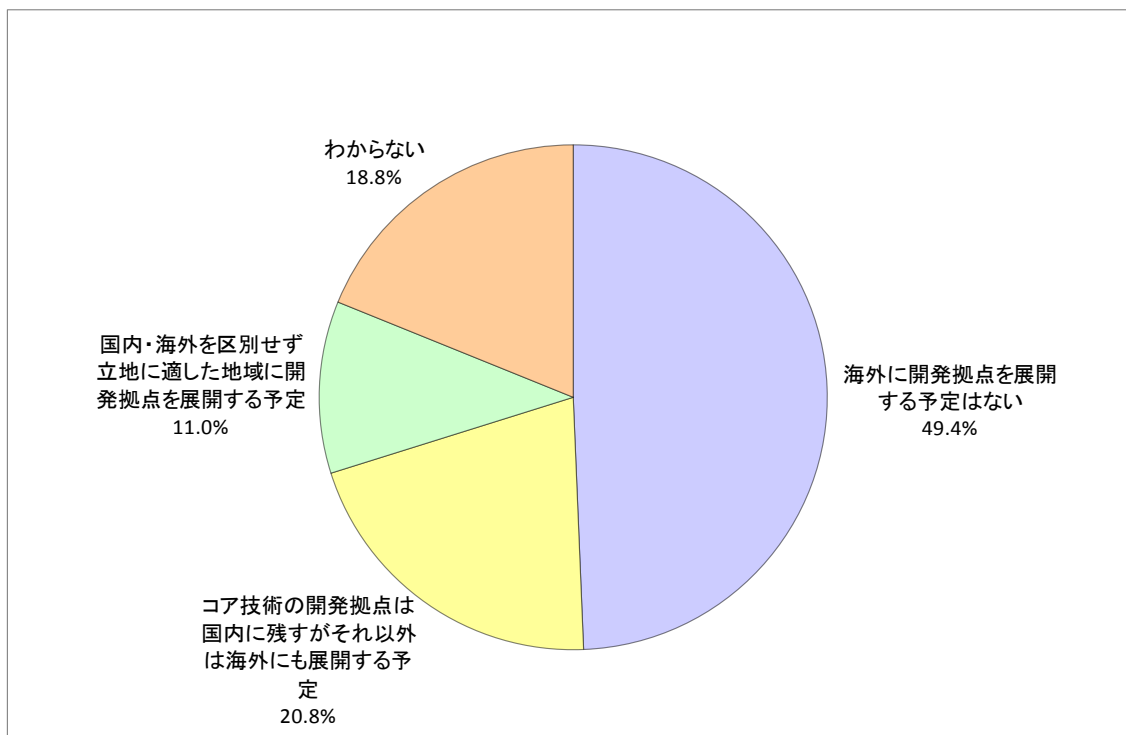
海外開発拠点所在地は、中国、欧州、米国、その他地域でそれぞれ約1/4となっている。先進国（欧州・米国）とそれ以外の比率では半々となっている。



Q1-3II 海外開発拠点所在地(N=92)

海外開発拠点展開の方針

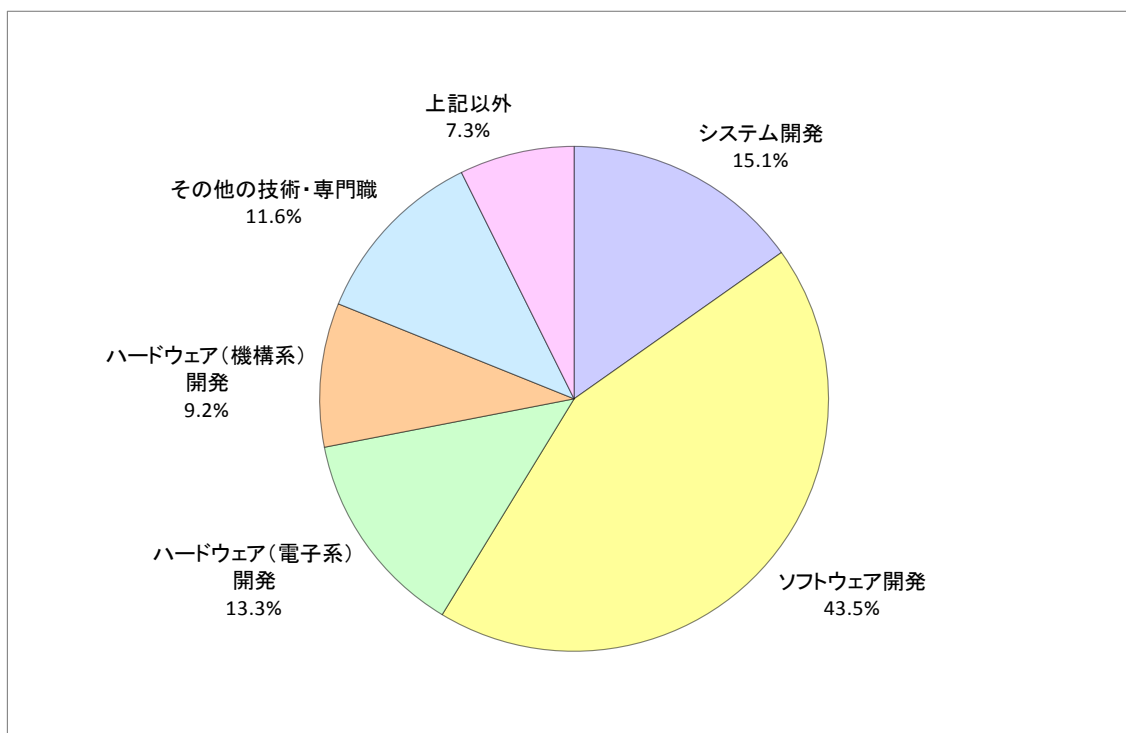
「海外開発拠点展開の予定がない」は約5割となっている。一方、海外拠点展開方針を持つ企業は3割強となっている。



Q1-3III 今後の海外開発拠点展開の方針(N=154)

開発従事者の主担当業務別比率

「ソフトウェア開発」が最も多く4割強となっている。次いで「システム開発」、「ハードウェア（電子系）開発」と続き、「ハードウェア（機構系）」は1割弱となっている。

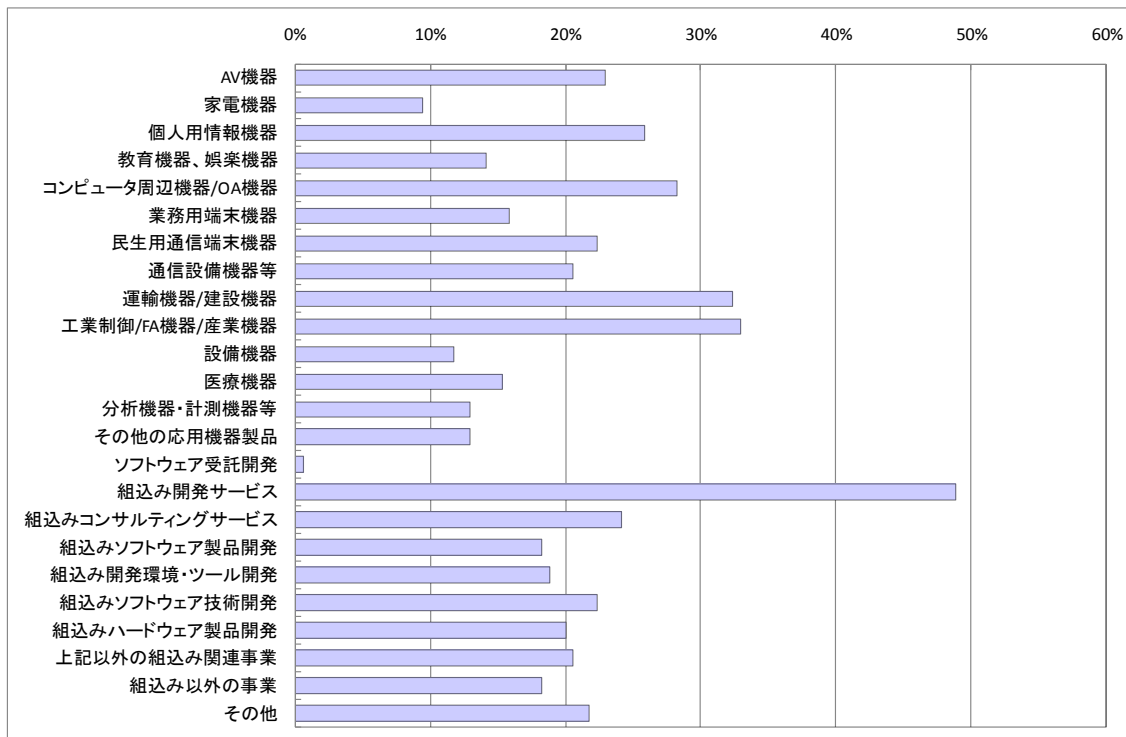


Q1-4 開発従事者の主担当業務別人数比率(N=147)

Q2 開発対象を把握するための項目

主要な組込み関連事業のカテゴリ（複数選択）

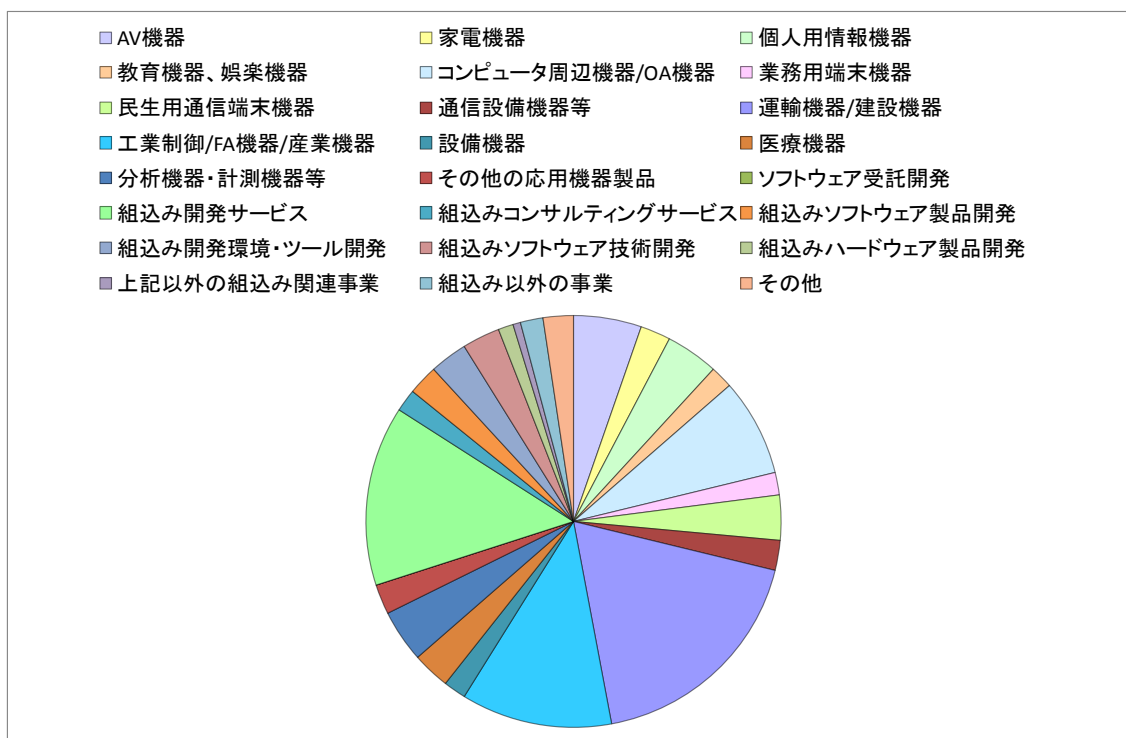
主要な事業は多岐に渡り、開発対象製品では「工業制御/FA機器/産業機器」、「運輸機器/建設機器」、「コンピュータ周辺機器/OA機器」が多く、ソフトウェア関連では「組込み開発サービス」が多い。



Q2-1a 主要な事業のカテゴリ(複数回答 N=170)

最も規模が大きい事業カテゴリ（複数選択）

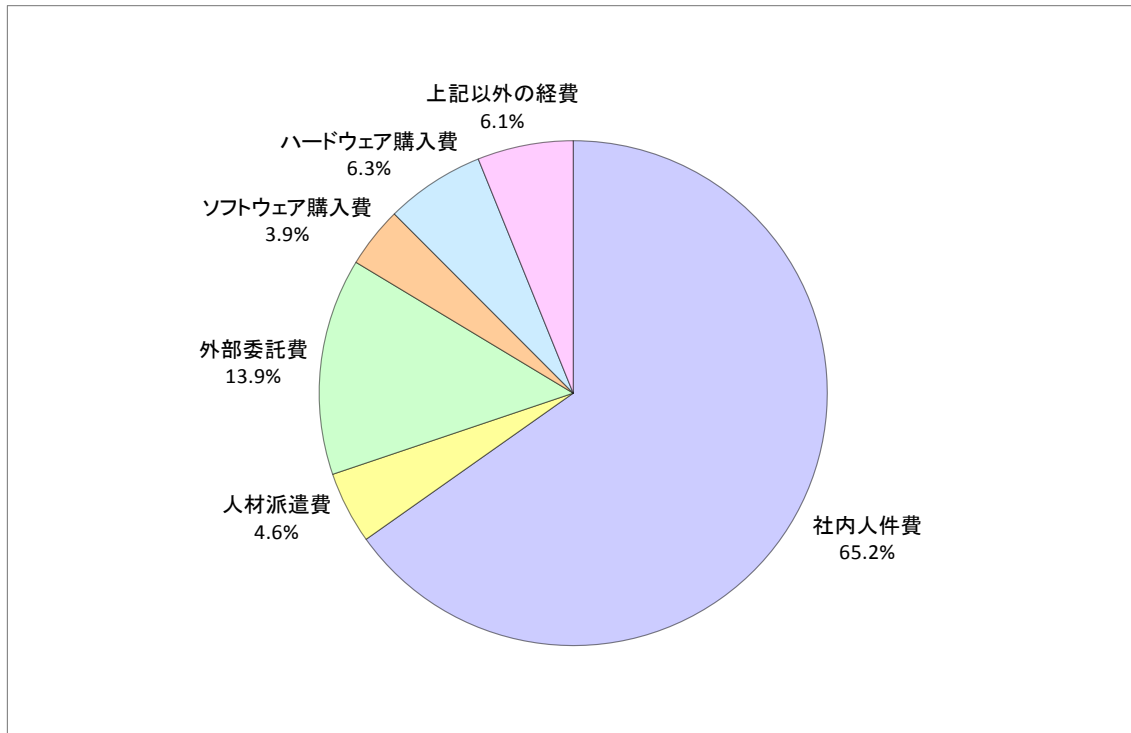
最も規模が大きい事業カテゴリは多岐に渡るが、開発対象製品では「運輸機器/建設機器」、「工業制御/FA機器/産業機器」、「コンピュータ周辺機器/OA機器」が多く、ソフトウェア関連では「組込み開発サービス」が多い。



Q2-1b 最も規模が大きい事業カテゴリ(複数回答 N=170)

開発費の内訳：費用別

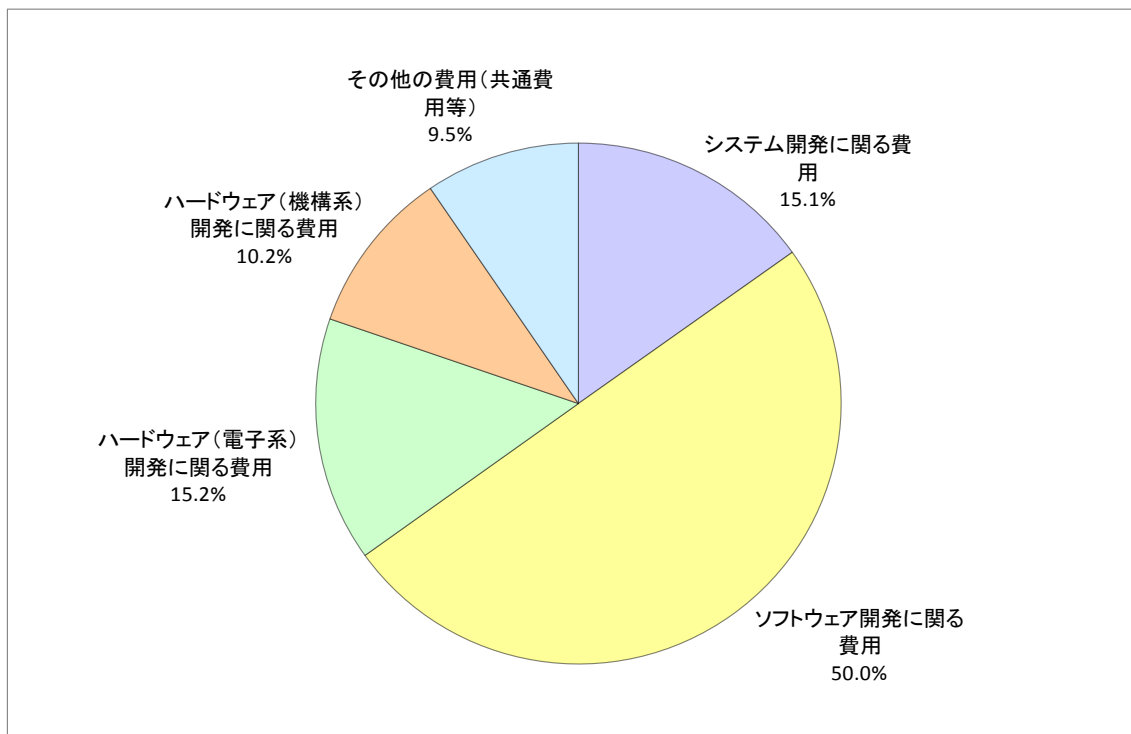
「社内人件費」が2/3弱を占めており、外部委託費と人材派遣費の合計の割合は2割弱となっている。



Q2-2I 2010 会計年度開発費の内訳：費用別 (N=135)

開発費の内訳：開発対象別

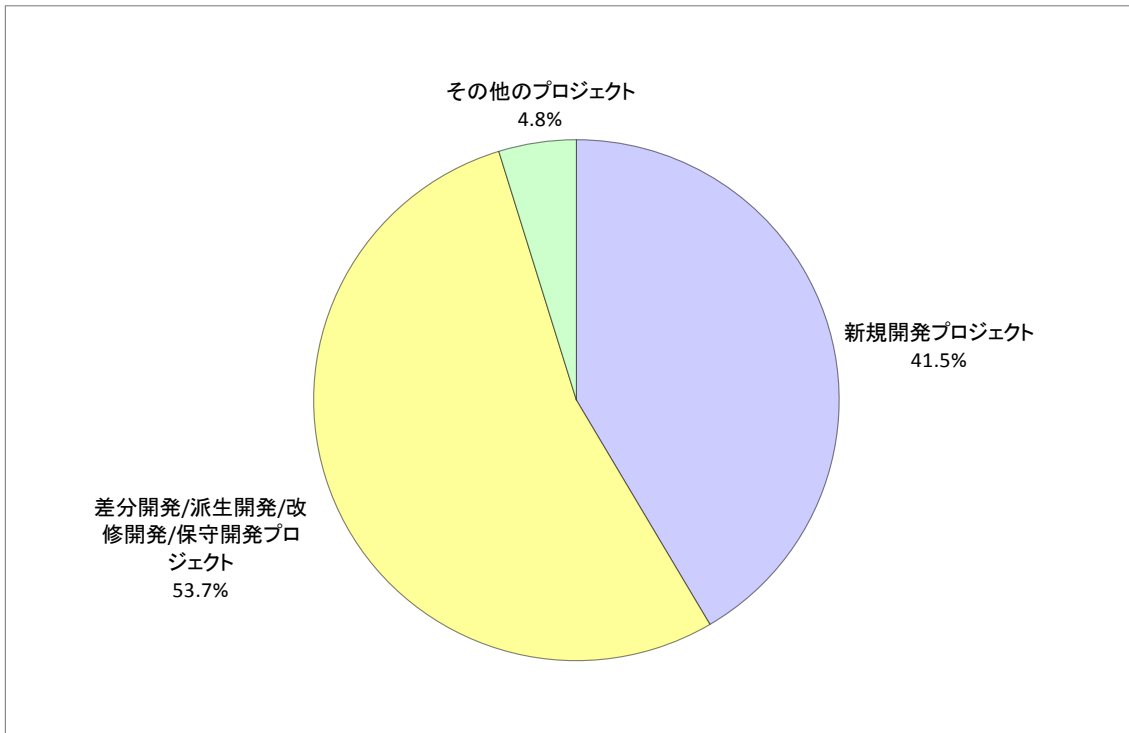
ソフトウェア開発費用が5割となっており、システム開発費とハードウェア（電子系）開発費が同程度となっている。



Q2-2I 2010 会計年度開発費の内訳：開発対象別 (N=129)

ソフトウェア開発プロジェクトの内訳

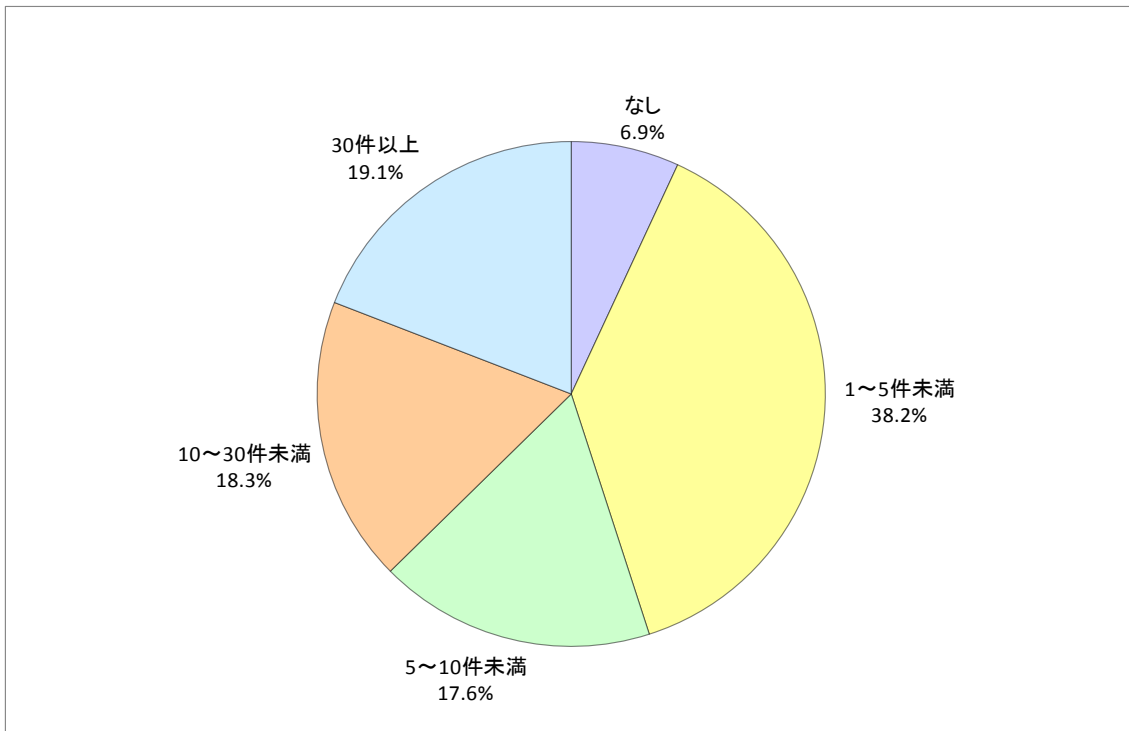
全体の5割以上が「差分開発/派生開発/改修開発/保守開発プロジェクト」となっている。「新規開発プロジェクト」は4割強となっている。



Q2-3 2010 会計年度のソフトウェア開発プロジェクトの内訳
(新規 N=131、差分/派生 N=121、その他 N=35)

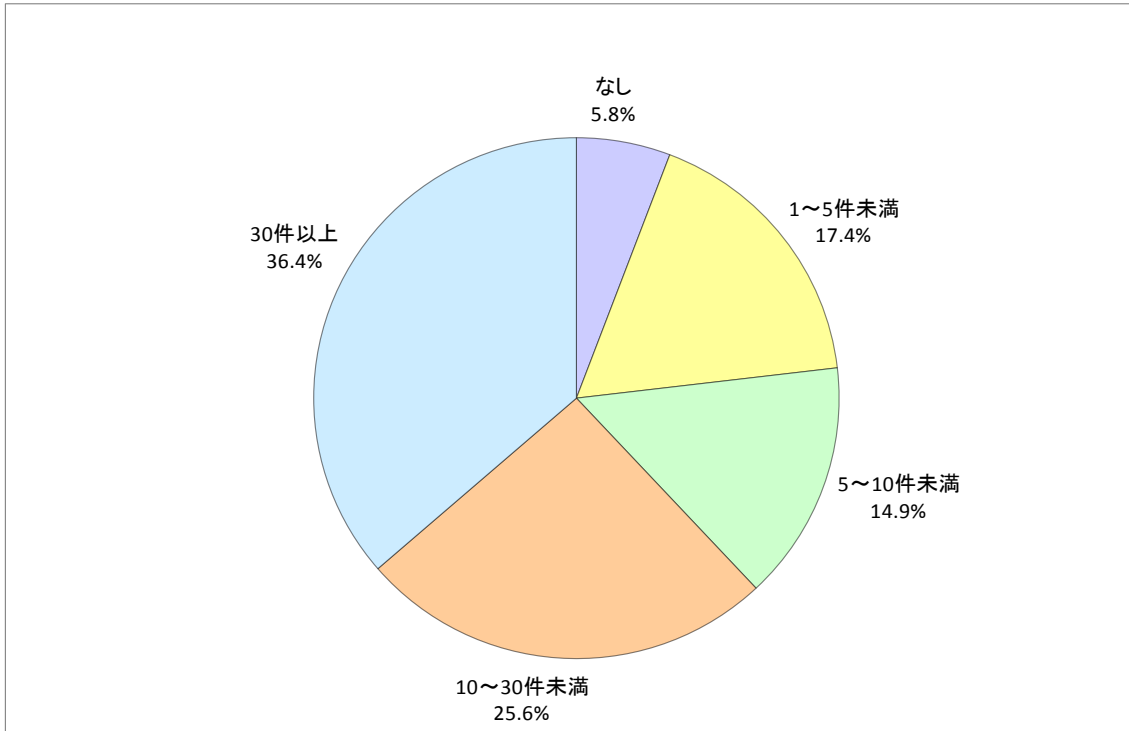
新規開発ソフトウェア開発プロジェクト数の内訳

新規開発プロジェクト数「1～5件未満」が最も多く4割弱、「5～10件未満」、「10～30件未満」、「30件以上」がそれぞれ2割弱となっている。

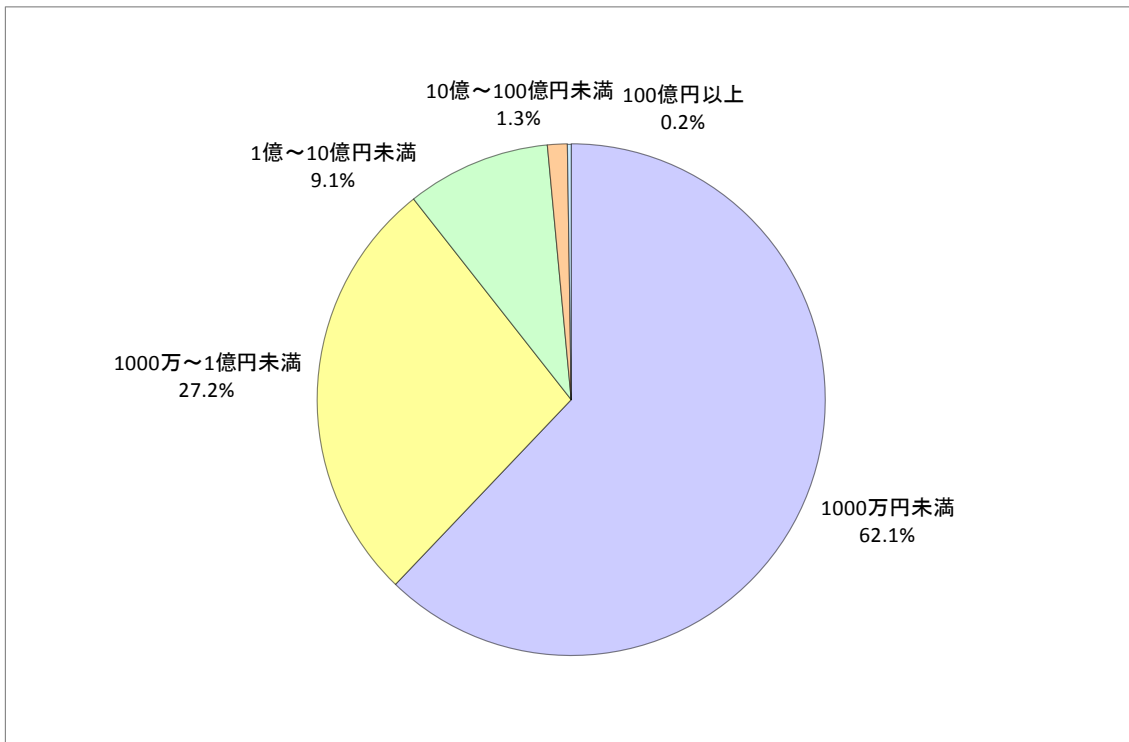


Q2-3-1 2010 会計年度の新規ソフトウェア開発プロジェクト数(N=131)

差分開発/派生開発/改修開発/保守開発のプロジェクト数の内訳
 差分開発/派生開発/改修開発/保守開発プロジェクト数「30件以上」が最も多く4割弱、次いで「10～30件未満」が1/4強となっている。



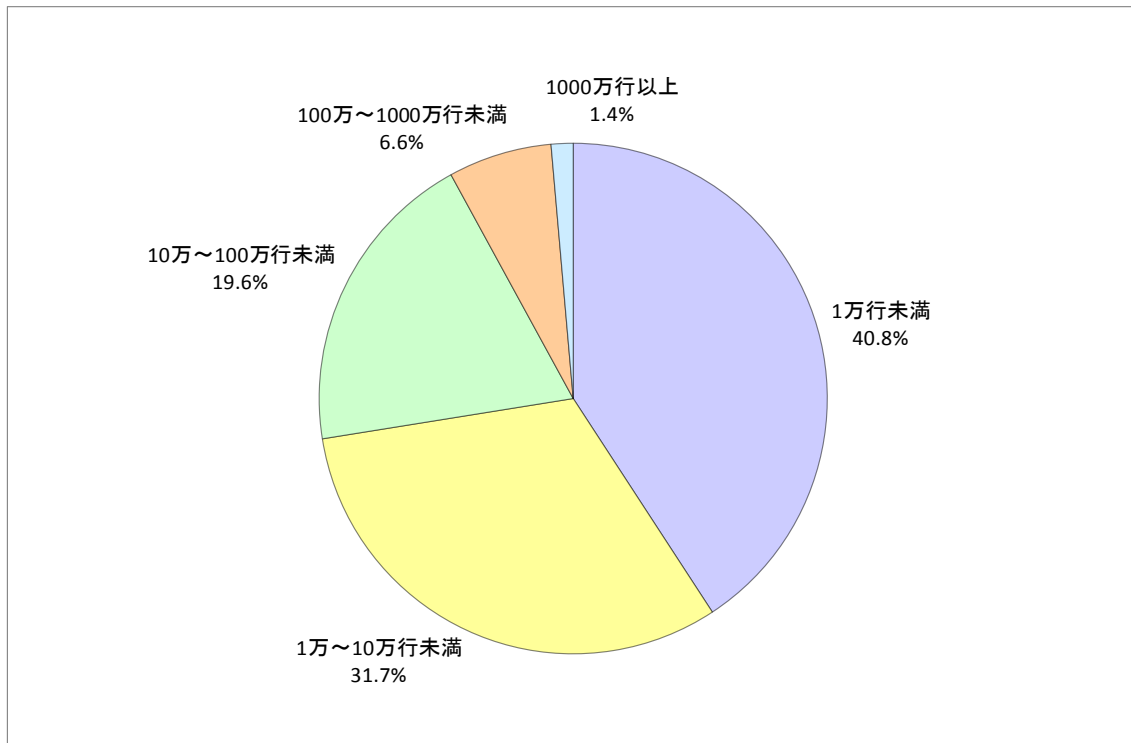
Q2-3-2 2010 会計年度の差分/派生/改修/保守ソフトウェア開発プロジェクト数(N=121)
 プロジェクト開発費比率
 開発費が「1000万円未満」が6割強となっている。一方、「100億円以上」もある。



Q2-4I プロジェクト開発費比率(N=125)

全ソフトウェア行数

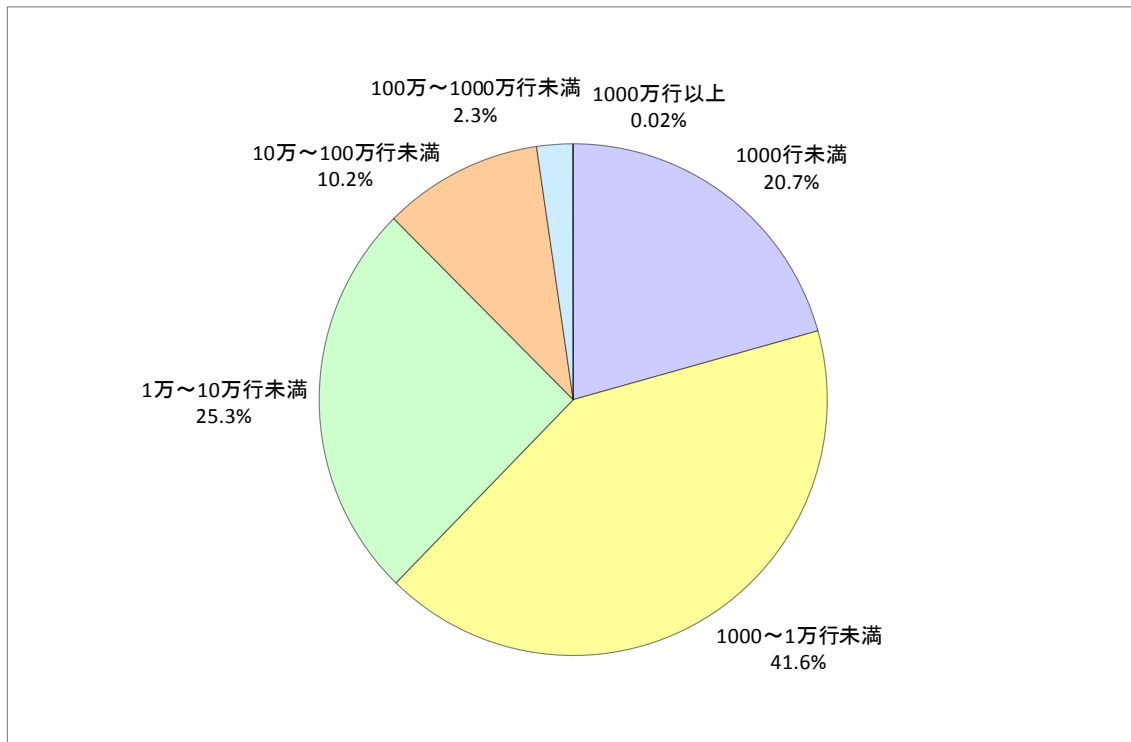
全ソフトウェア行数比率は「1万行未満」が約4割となっている。一方、「1000万行以上」もある。



Q2-4II 全ソフトウェア行数比率 (N=110)

新規ソフトウェア開発行数

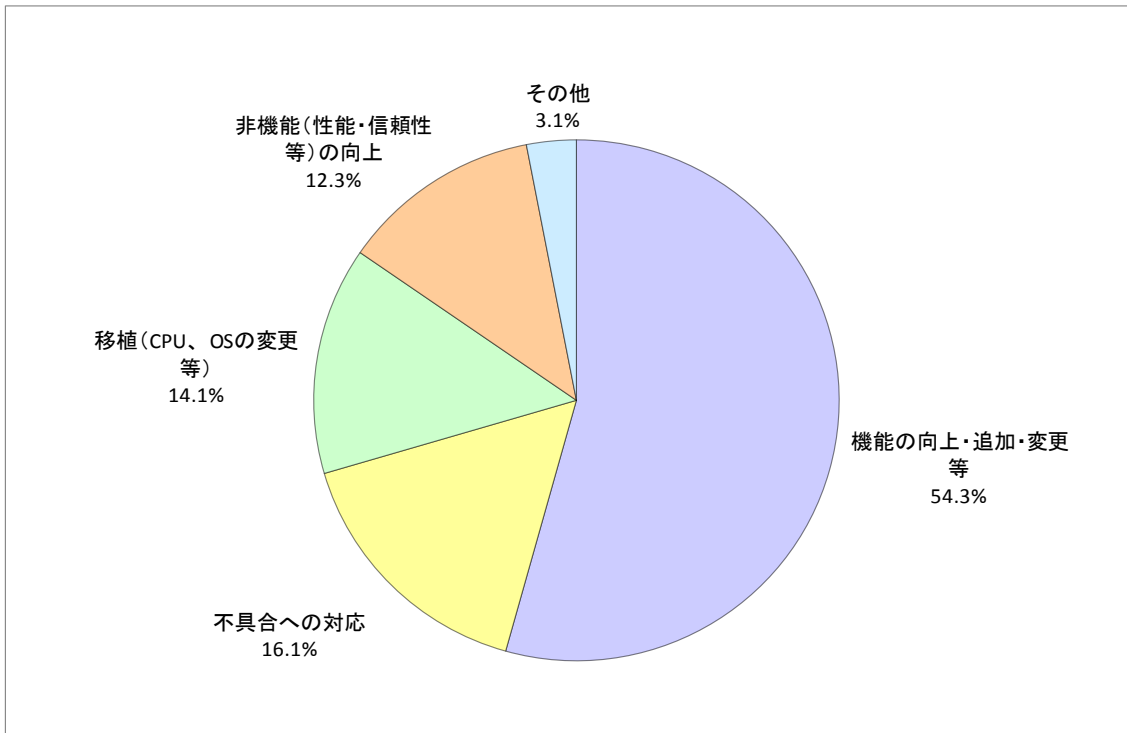
新規ソフトウェア開発行数比率は、「1000~1万行未満」が4割強と最も多く、「1万~10万行未満」が約1/4となっている。一方、「1000行未満」は約2割となっているものの、「1000万行以上」もある。



Q2-4III 新規ソフトウェア開発行数比率 (N=108)

差分開発/派生開発/改修開発/保守開発プロジェクトの内容

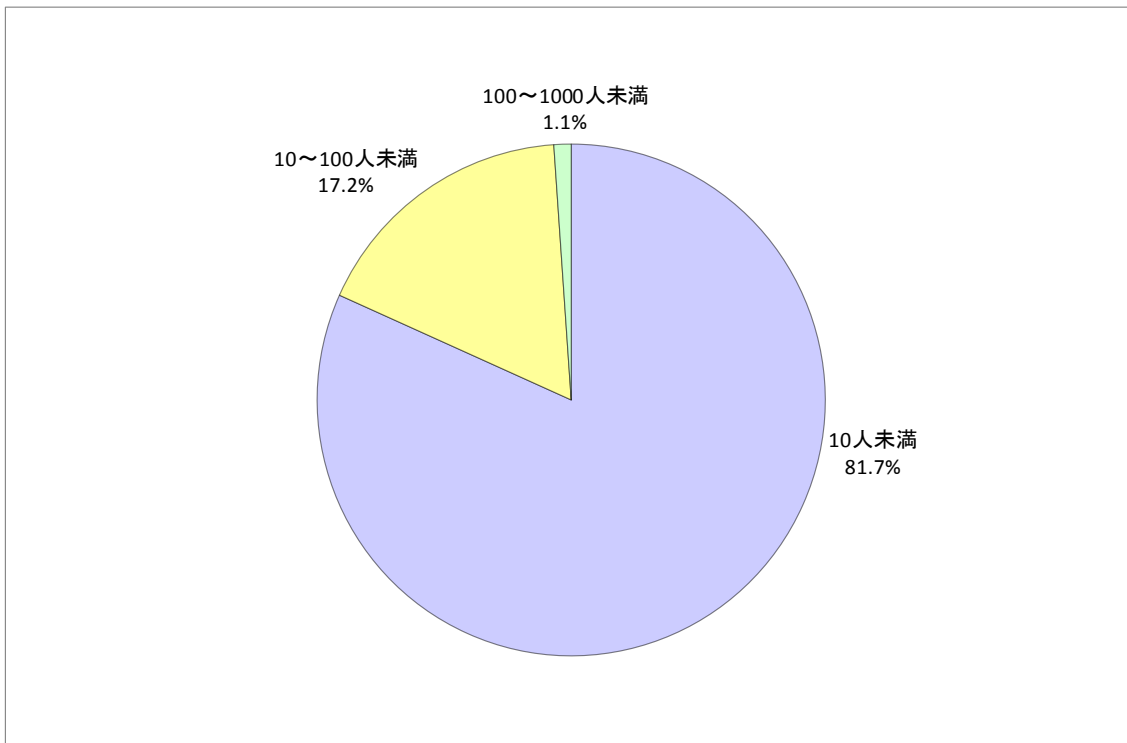
差分開発/派生開発/改修開発/保守開発プロジェクトの内容は「機能の向上・追加・変更等」が5割以上を占めている。一方「不具合への対応」が「移植」、「非機能の向上」より高い比率となっている。



Q2-4IV 差分/派生/改修/保守開発プロジェクトの内容比率(N=115)

プロジェクト投入人数

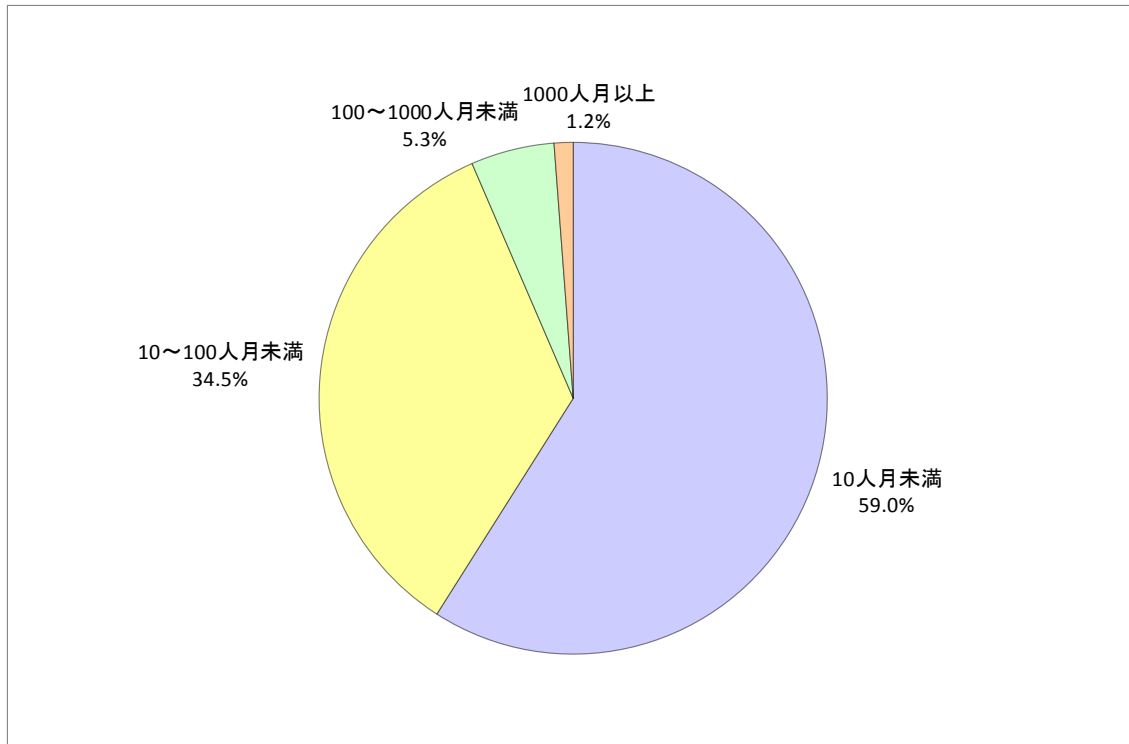
プロジェクト投入人数比率では「10人未満」が8割強と最も多く、10～1000人未満が2割弱となっている。



Q2-4V プロジェクト投入人数比率(N=126)

プロジェクト工数

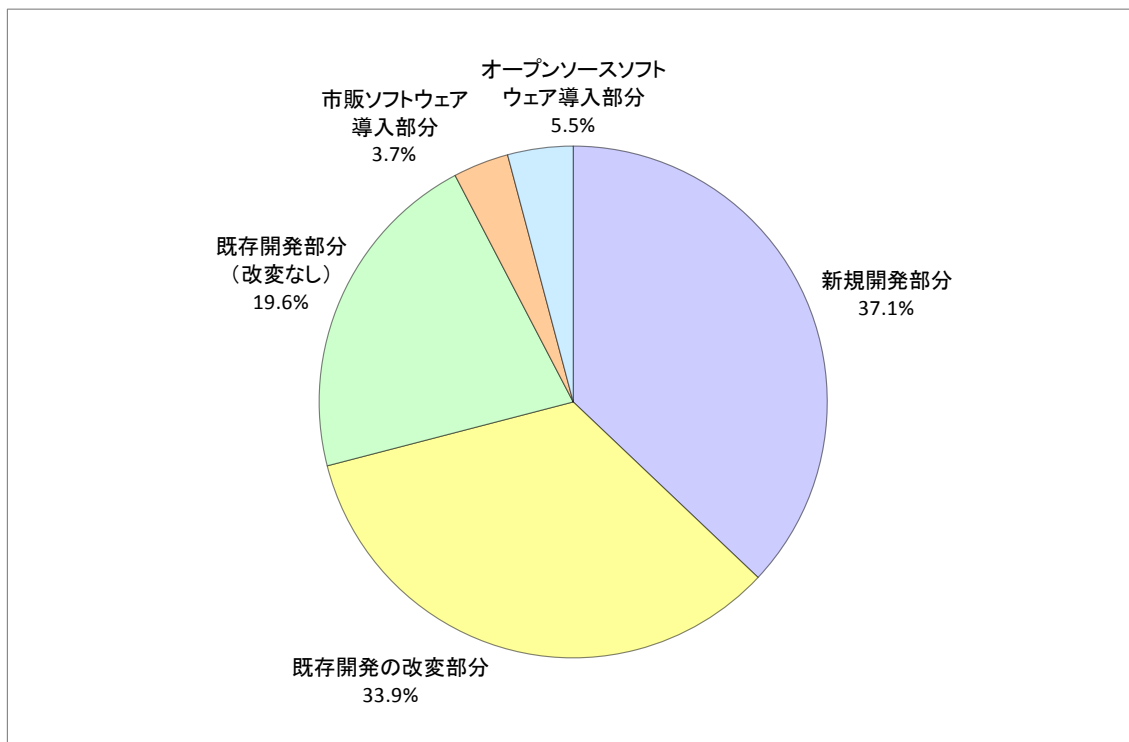
プロジェクト工数比率では「10人月未満」が約6割、「10～100人月未満」が1/3強となっている。「1000人月以上」のプロジェクトもある。



Q2-4VI プロジェクト工数比率 (N=127)

開発ソフトウェアの再利用比率や導入比率

開発ソフトウェアの再利用比率や導入比率は、「新規開発」が4割弱、「既存開発の改変」が1/3強、「既存開発（改変なし）」が約2割となっている。「市販ソフトウェア導入」「オープンソースソフトウェア導入」は少ない。

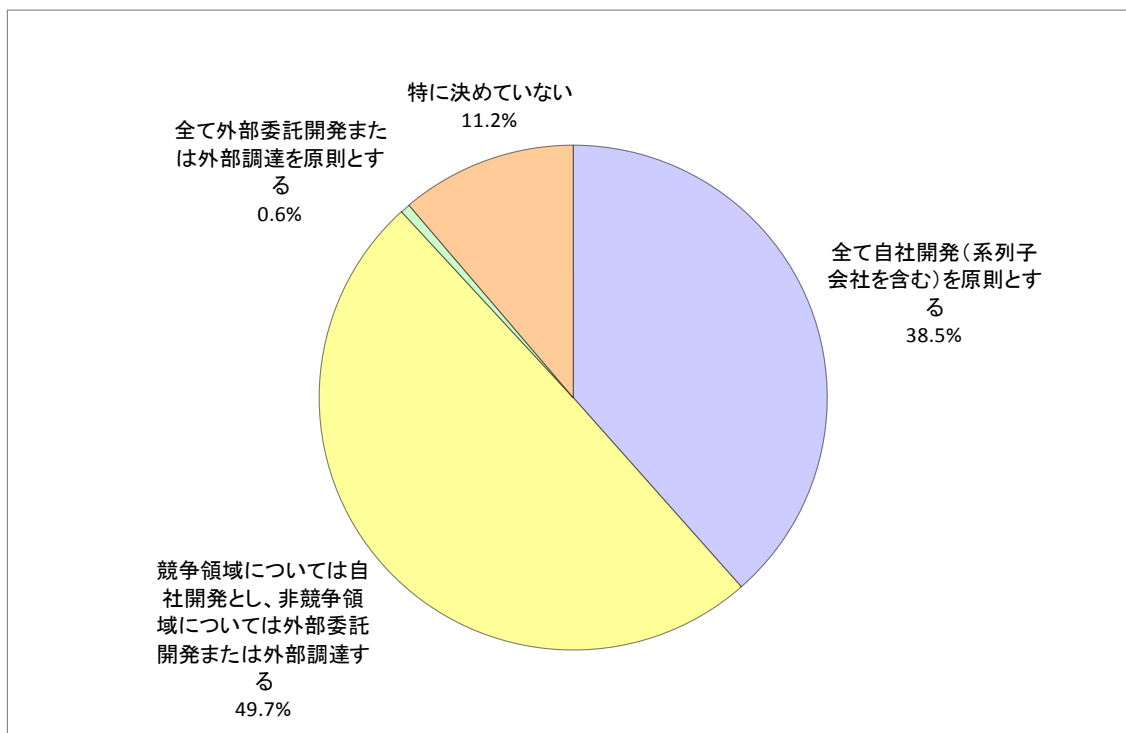


Q2-5 開発ソフトウェアの再利用比率や導入比率 (N=119)

Q3 開発プロジェクトの構築状況を把握するための項目

開発の基本方針

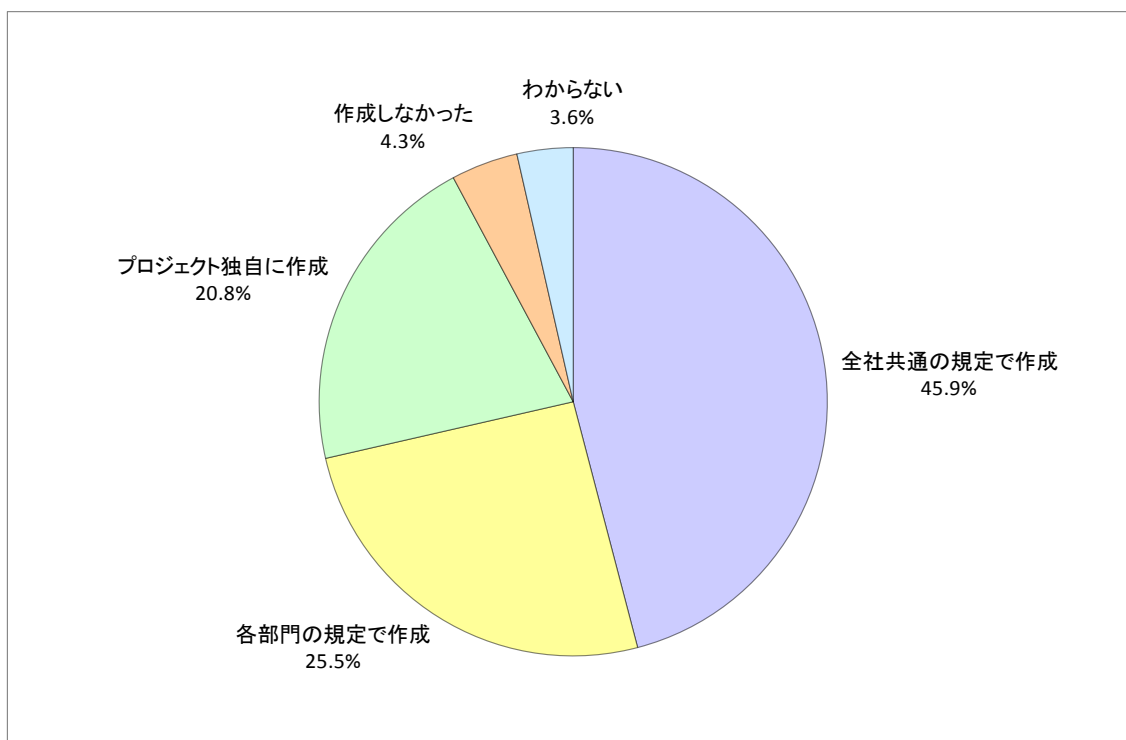
開発の基本方針は「全て自社開発を原則」とするが4割弱ある。「競争領域については自社開発とし、非競争領域については外部委託開発または外部調達する（汎用部品等の外部調達は除く）」は5割であるが、「特に決めていない」も1割強とある。



Q3-1 開発の基本方針(N=161)

プロジェクト計画書の作成方法

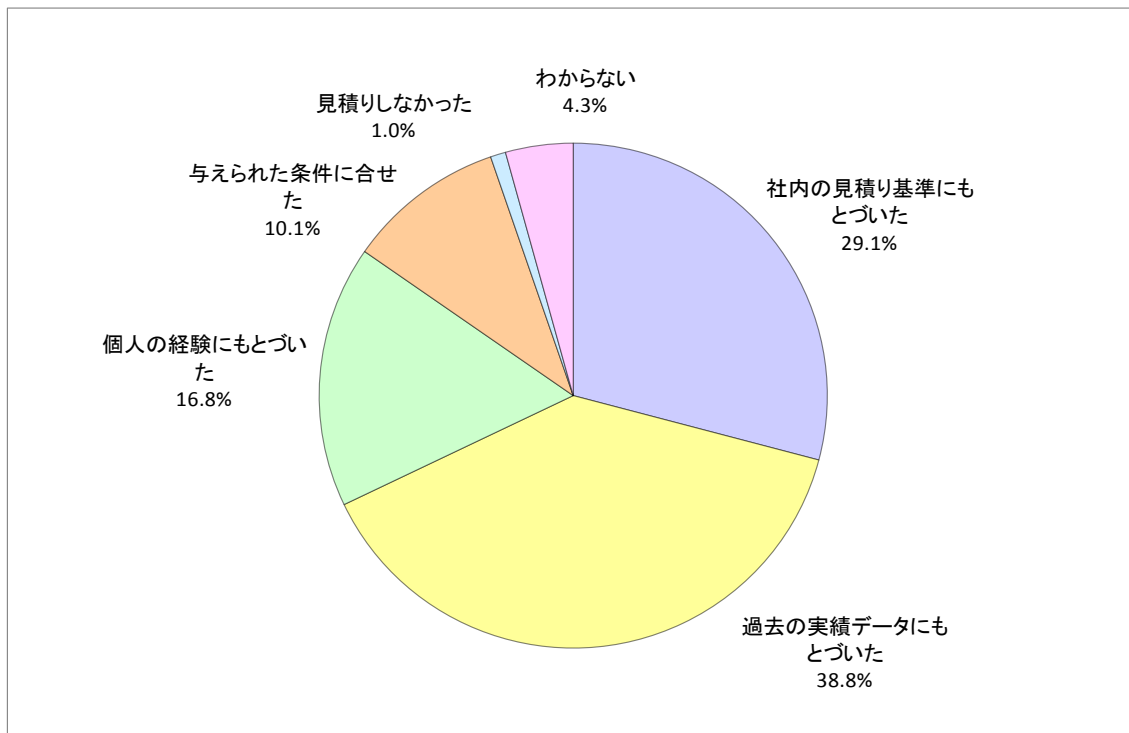
プロジェクト計画書の作成方法を見ると、5割弱が「全社共通の規定で作成」と回答している。「各部門の規定で作成」は1/4強、「プロジェクト独自に作成」は2割強で、「作成しなかった」は少ない。



Q3-2 プロジェクト計画書作成方法(N=154)

プロジェクト工程見積りの作成方法

プロジェクト工程見積りの作成方法は、約3割が「社内の見積り基準にもとづいた」、約4割が「過去の実績データにもとづいた」と回答しているものの、「個人の経験にもとづいた」と「与えられた条件に合せた」と「見積りしなかった」が合計で3割弱ある。

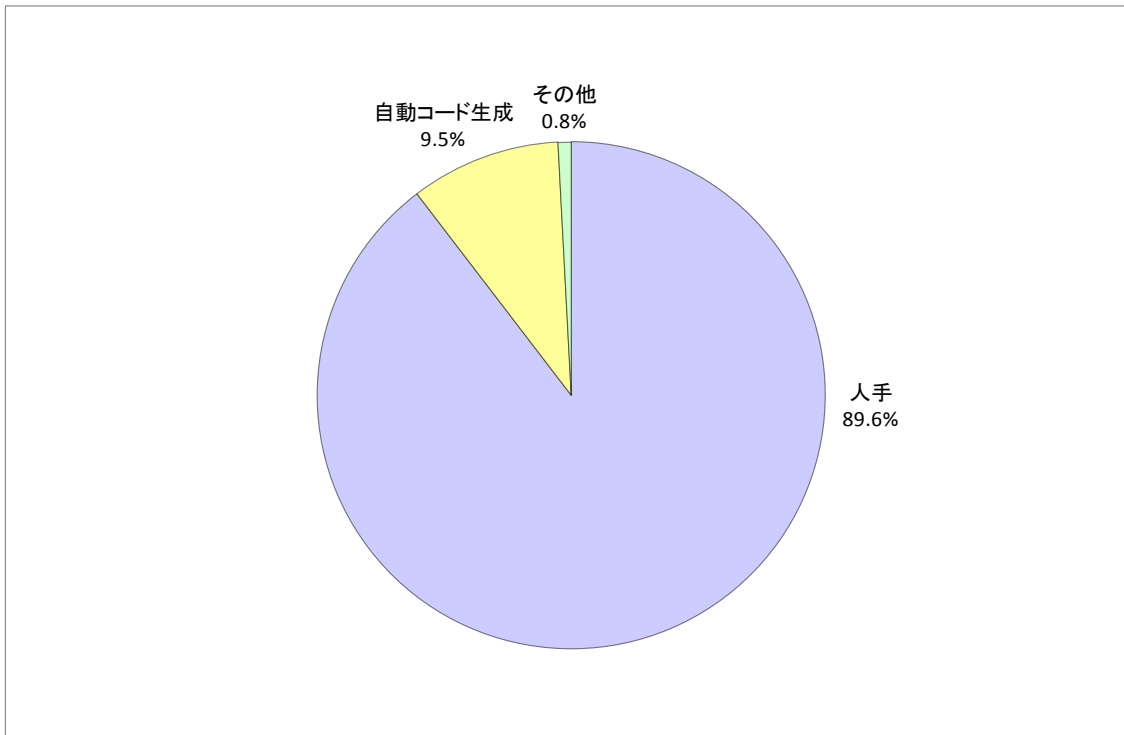


Q3-3 プロジェクト工程見積り作成方法 (N=155)

Q4 開発手法を把握するための項目

新規開発ソフトウェア開発方法の比率

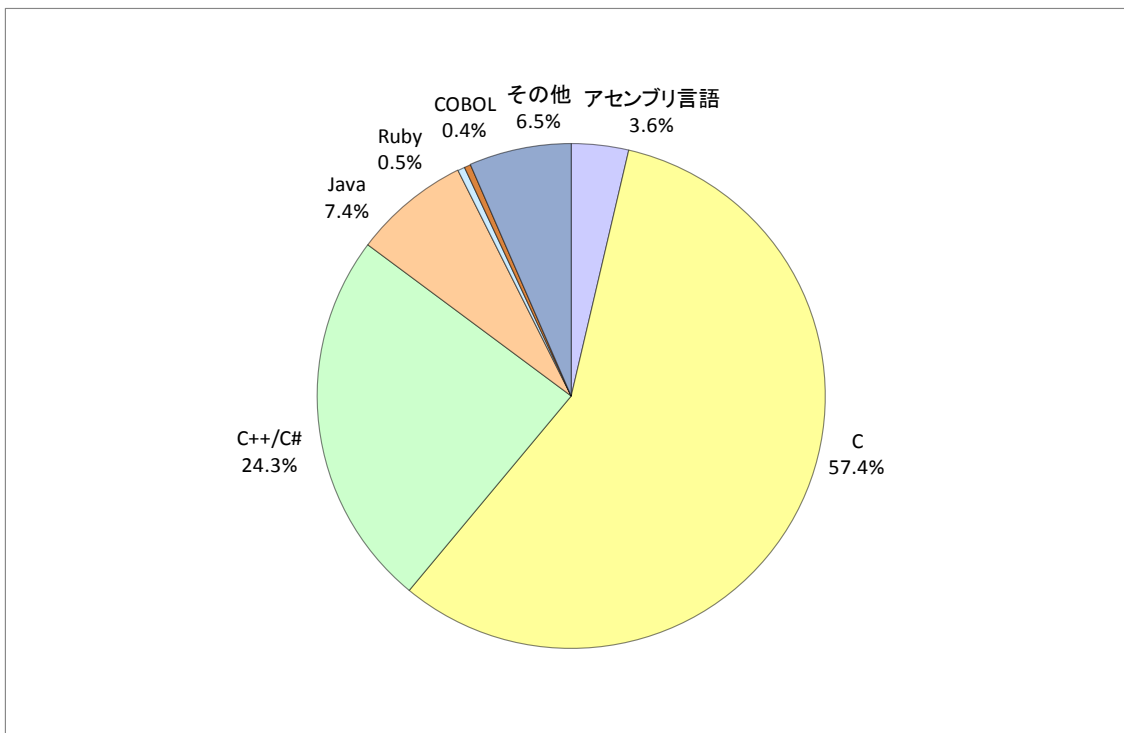
新規開発プログラムコードの作成方法は、プログラムコード行数の割合で「人手」が約9割となっているが、約1割は「自動コード生成」を使用している。



Q4-1 新規開発ソフトウェア開発方法の比率 (N=149)

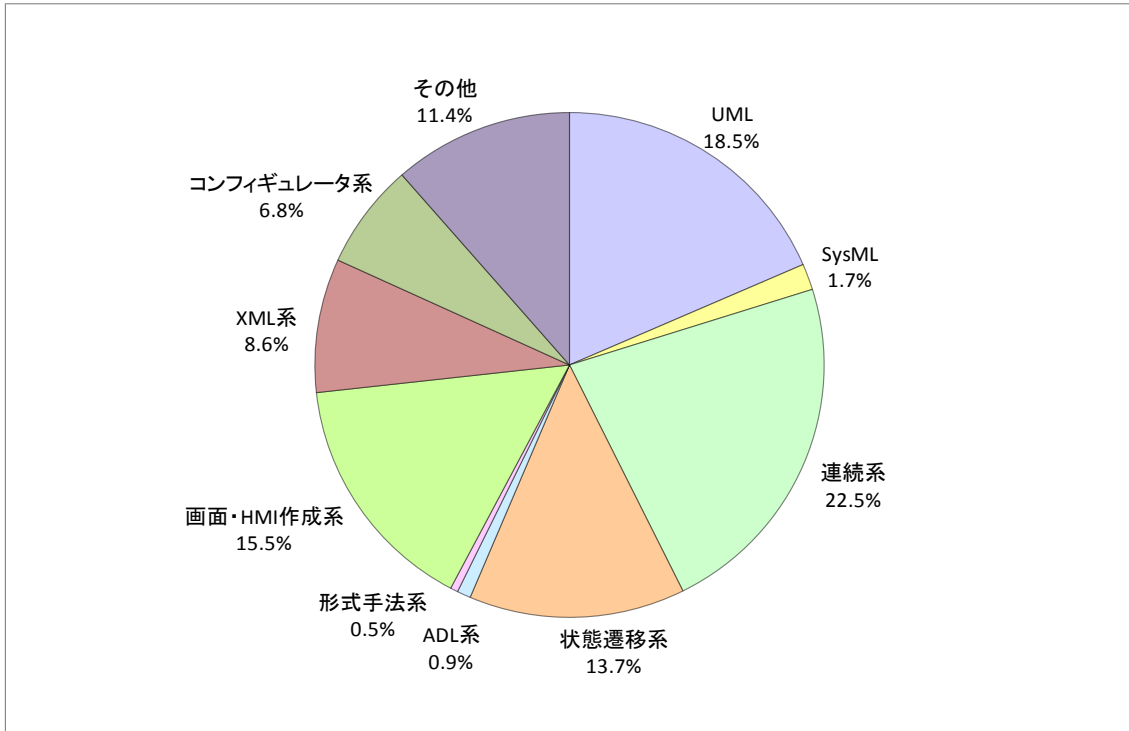
人手でプログラムコード作成時に使用したプログラミング言語

人手で作成時に使用したプログラミング言語は「C」と「C++/C#」が合計で8割強となっている。Java、アセンブリ言語もある。



Q4-2 「人手」で使用したプログラミング言語の比率 (N=150)

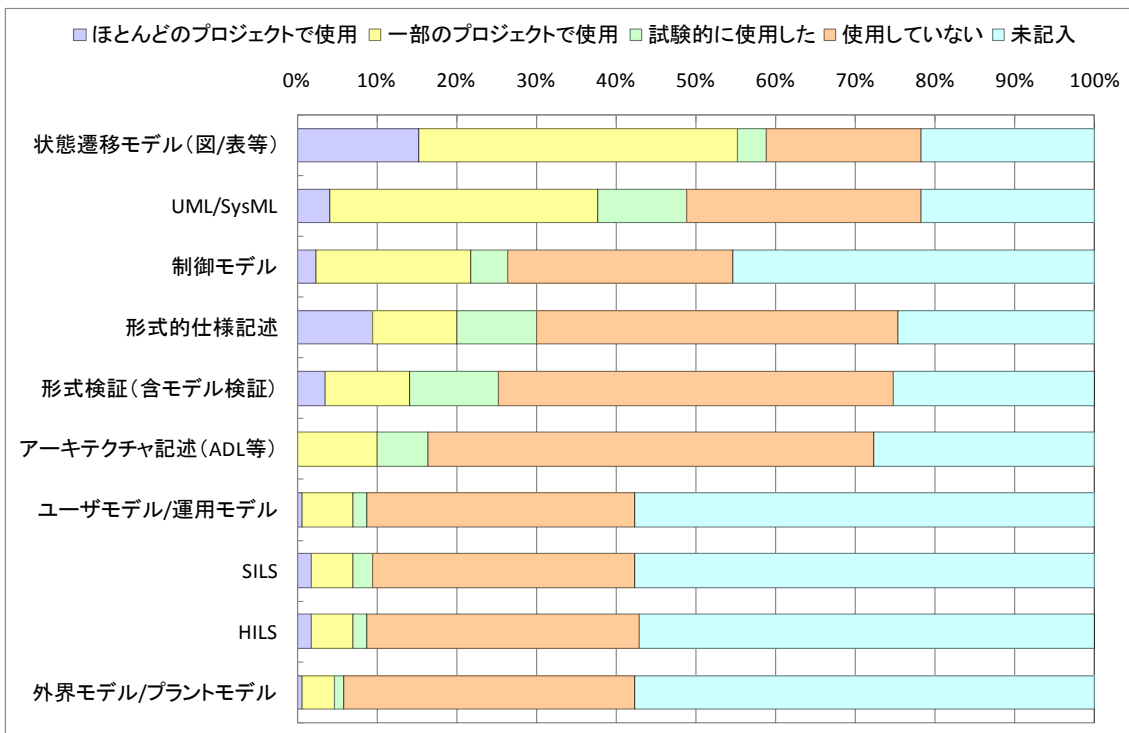
「自動コード生成」で使用した上位言語（モデルベース言語等）の比率
 使用したモデルベース言語では、「連続系」、「UML」、「画面・HMI作成系」、「状態遷移系」が比較
 的高い。次いで「XML系」、「コンフィギュレータ系」となっている。



Q4-3 「自動コード生成」で使用した上位言語（モデルベース言語等）の比率 (N=63)

モデルベース開発技術の利用について

利用したモデルベース開発技術は、「ほとんどのプロジェクトで使用」と「一部のプロジェクトで使用」の合計で、「状態遷移モデル」が最も多く、5割以上となっている。次いで「UML/SysML」、「制御モデル」「形式的仕様記述」となっている。



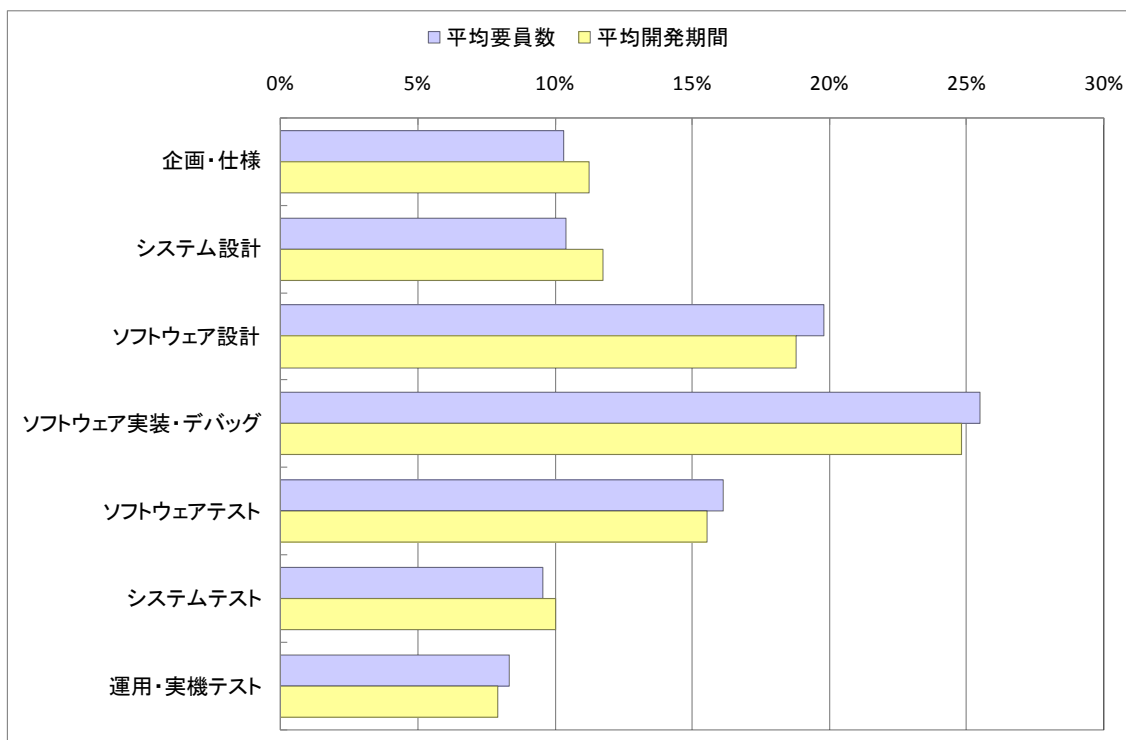
SILS: Software In the Loop Simulation, HILS: Hardware In the Loop Simulation

Q4-4 モデルベース開発技術の利用について (N=170)

Q5 開発工程を把握するための項目

開発工程ごとの平均要員数と平均開発期間

平均要員数比率と平均開発期間比率はほぼ同じである。

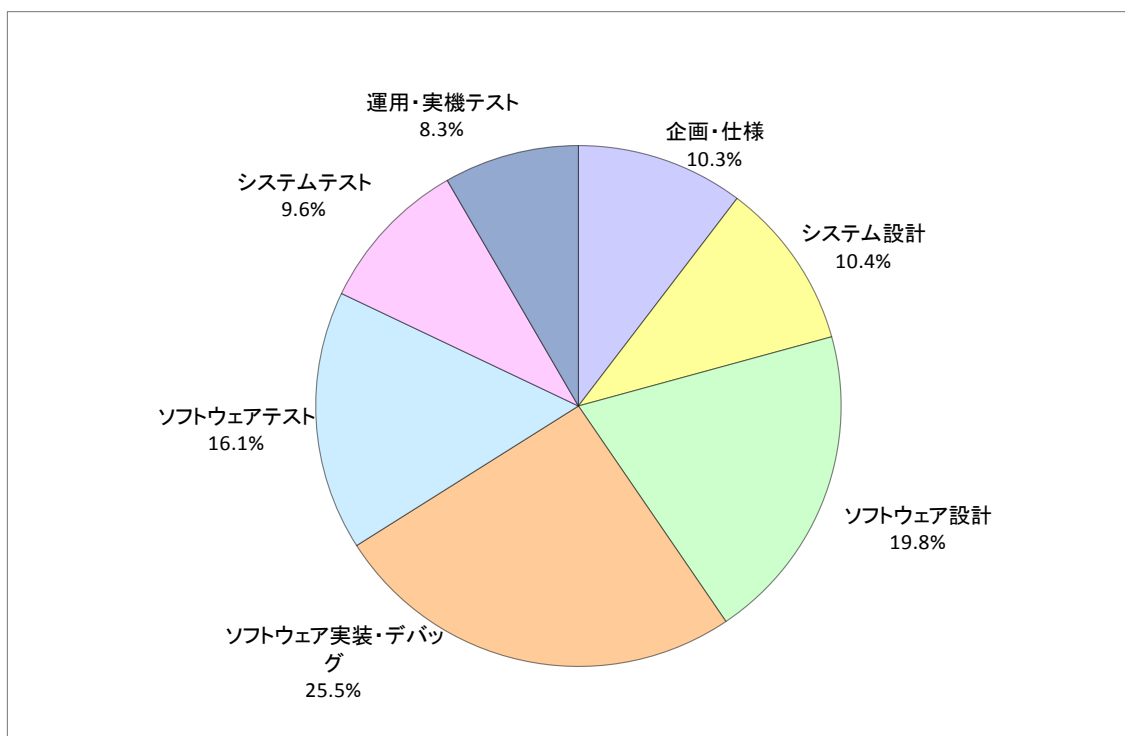


Q5-1 開発工程ごとの平均要員数と平均開発期間(平均要員数 N=122、平均開発期間 N=122)

開発工程ごとの平均要員数の比率

開発工程ごとの平均要員数比率は「ソフトウェア実装・デバッグ」が最も多く1/4強となっている。

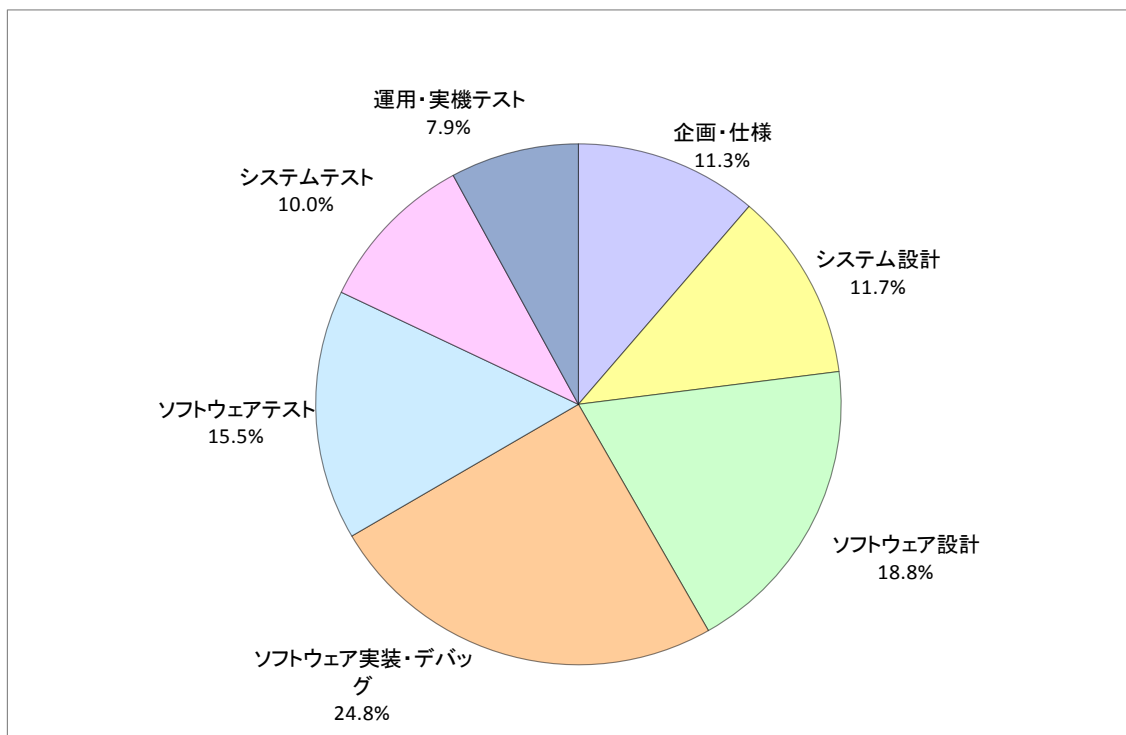
「企画・仕様」、「システム設計」ではそれぞれ約1割、「ソフトウェア設計」は約2割、「ソフトウェアテスト」、「システムテスト」、「運用・実機テスト」のテスト工程は合計で全体の1/3強となっている。



Q5-1A 開発工程ごとの平均要員数(N=122)

開発工程ごとの平均開発期間の比率

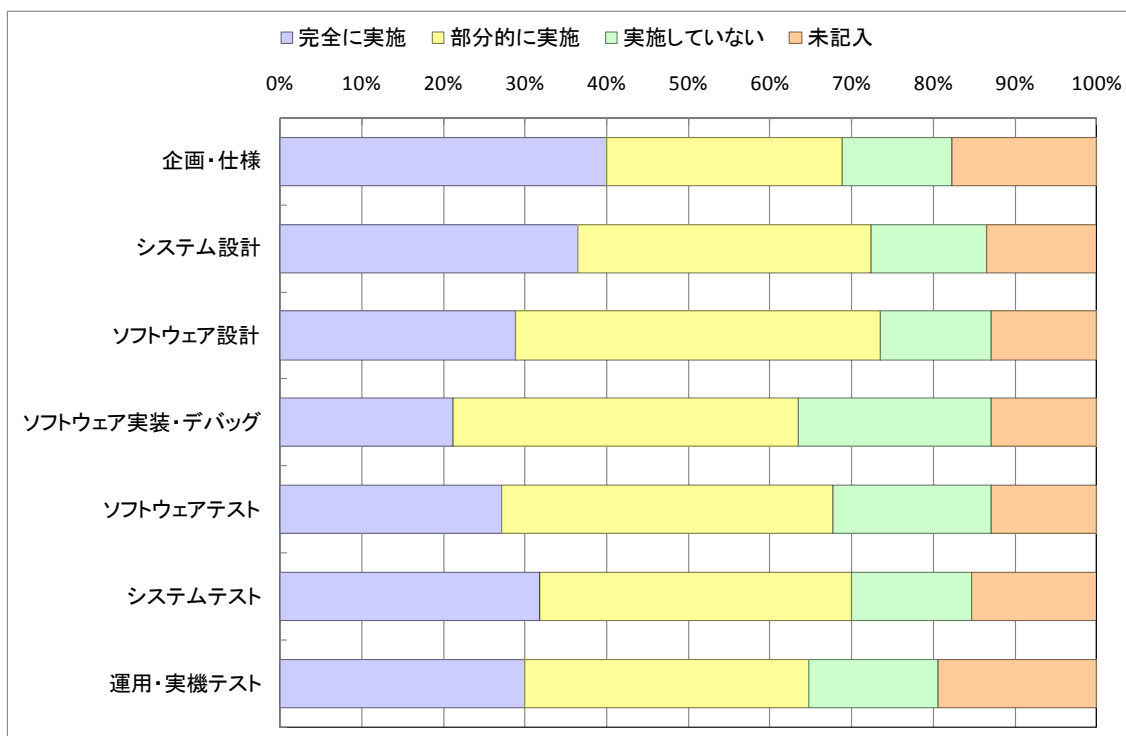
工程別の平均開発期間の比率は、「ソフトウェア実装・デバッグ」が最も多く1/4となっている。「企画・仕様」、「システム設計」ではそれぞれ1割強、「ソフトウェア設計」は2割弱、「ソフトウェアテスト」、「システムテスト」、「運用・実機テスト」のテスト工程は合計で全体の約1/3となっている。



Q5-1B 開発工程ごとの平均開発期間 (N=122)

工程別の第三者によるレビュー・インスペクションの実施状況

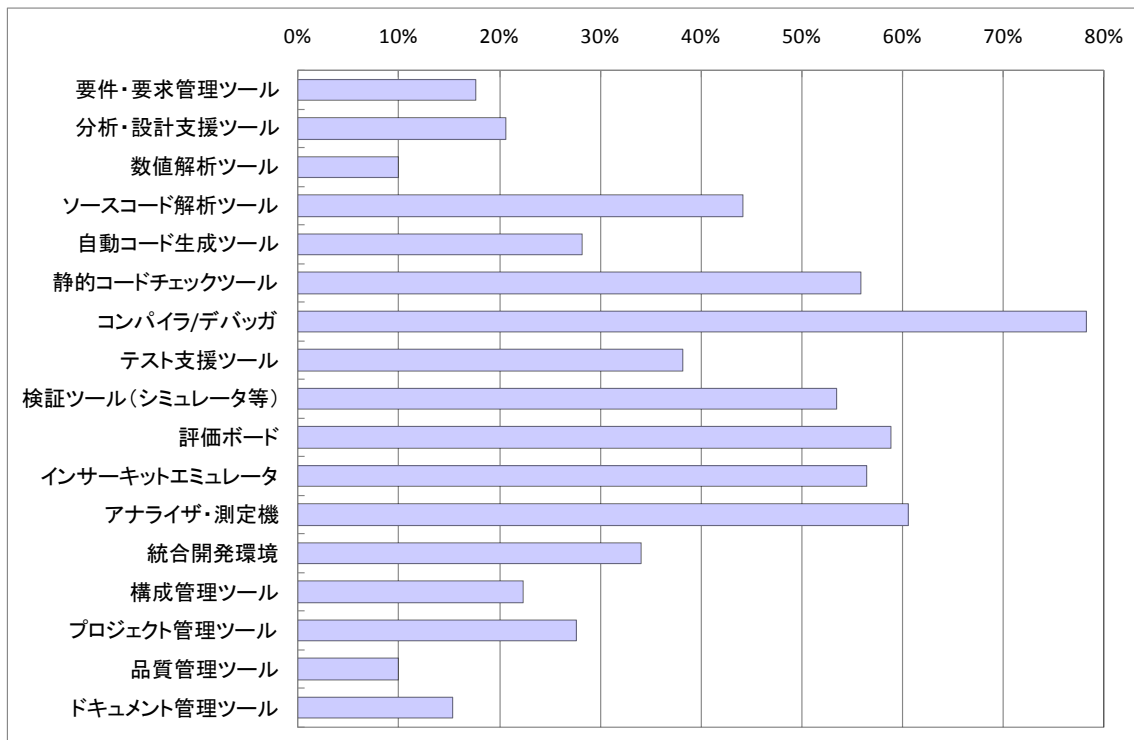
「企画・仕様」が「完全に実施」と「部分的に実施」の合計では、多寡はあるものの、ほぼすべての工程で約7割程度実施されている。



Q5-2 工程別の第三者によるレビュー・インスペクションの実施状況 (N=170)

使用しているツール（複数選択）

「要件・要求管理ツール」、「分析・設計支援ツール」、「数値解析ツール」、「品質管理ツール」、「ドキュメント管理ツール」等の使用率は低いが、「コンパイラ/デバッガ」、「アナライザ・測定機」、「評価ボード」、「静的コードチェックツール」、「インサーキットエミュレータ」「検証ツール」等は高い。

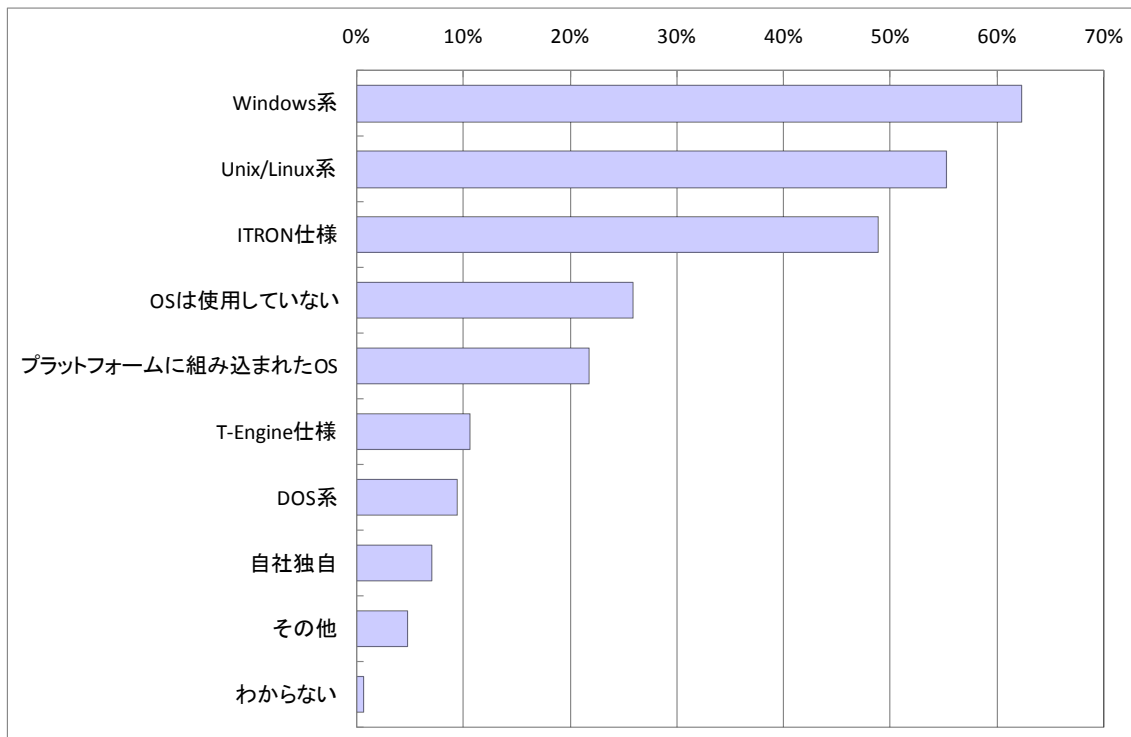


Q5-3 使用しているツール(N=170)

Q6 開発するソフトウェアの実行環境を把握するための項目

使用しているOS（複数選択）

使用しているOSは「Windows系」が6割強を占めている。次いで、「Unix/Windows系」、「ITRON仕様」となっている。一方で、「OSは使用していない」が1/4強となっている。また、「プラットフォームに組み込まれたOS」も2割強となっている。

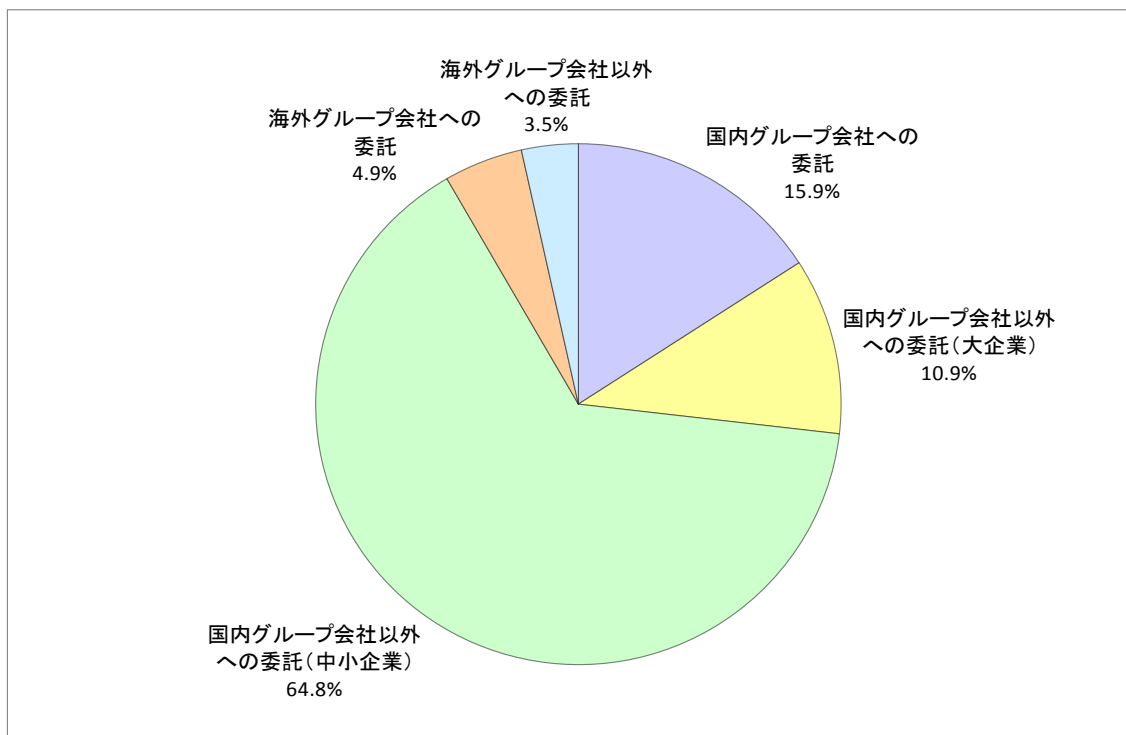


Q6-1 使用している OS (N=170)

Q7 開発時の委託・受託状況を把握するための項目

外部委託先別外部委託費比率

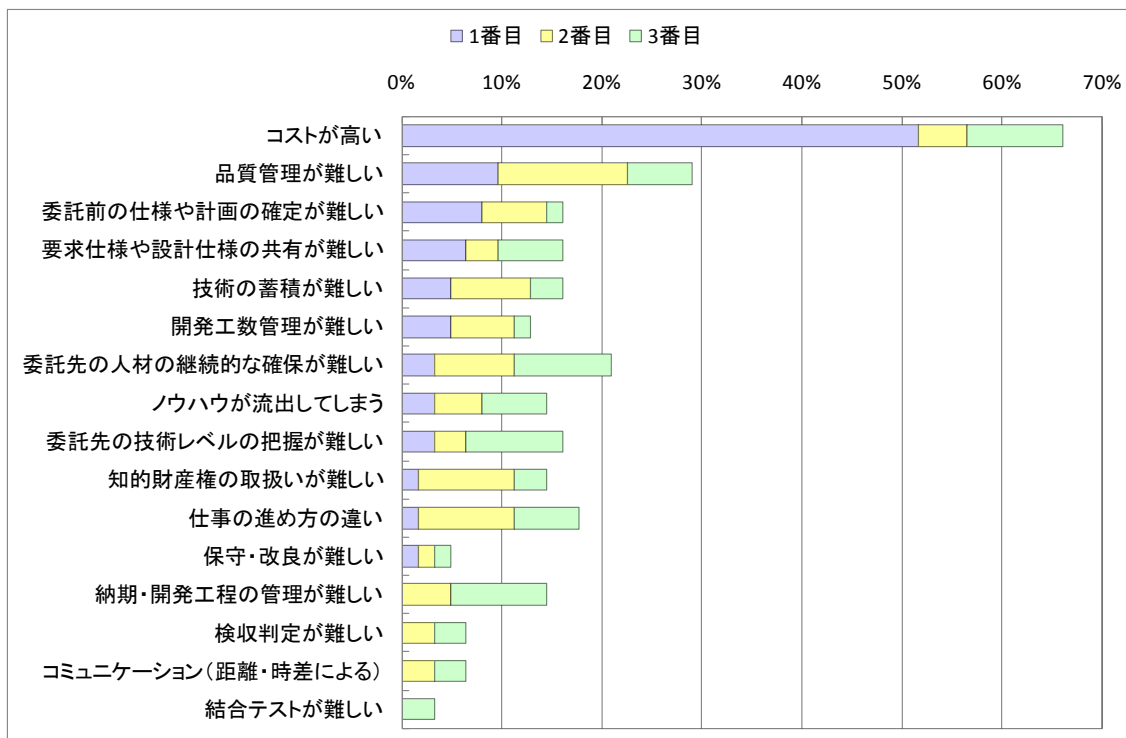
外部委託先は6割以上が「国内中小企業」であり、「国内大企業」が1割強、海外委託は1割弱である。



Q7-1 外部委託先別の外部委託費比率(N=134)

外部委託の課題：国内大企業に委託

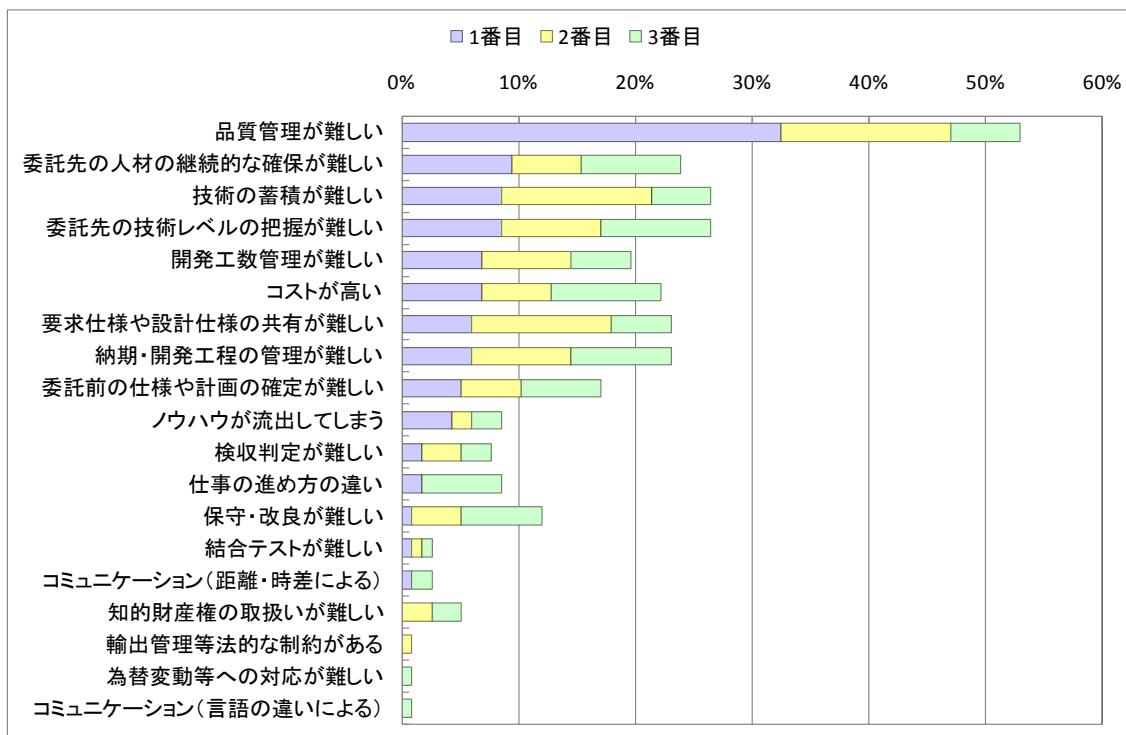
国内大企業への外部委託の課題は「コストが高い」が1~3番目の合計でも約2/3を占めている。次いで「品質管理が難しい」、「委託先の人材の継続的な確保が難しい」、「仕事の進め方の違い」となっている。



Q7-2-1 外部委託の課題:国内大企業に委託(N=62)

外部委託の課題：国内中小業に委託

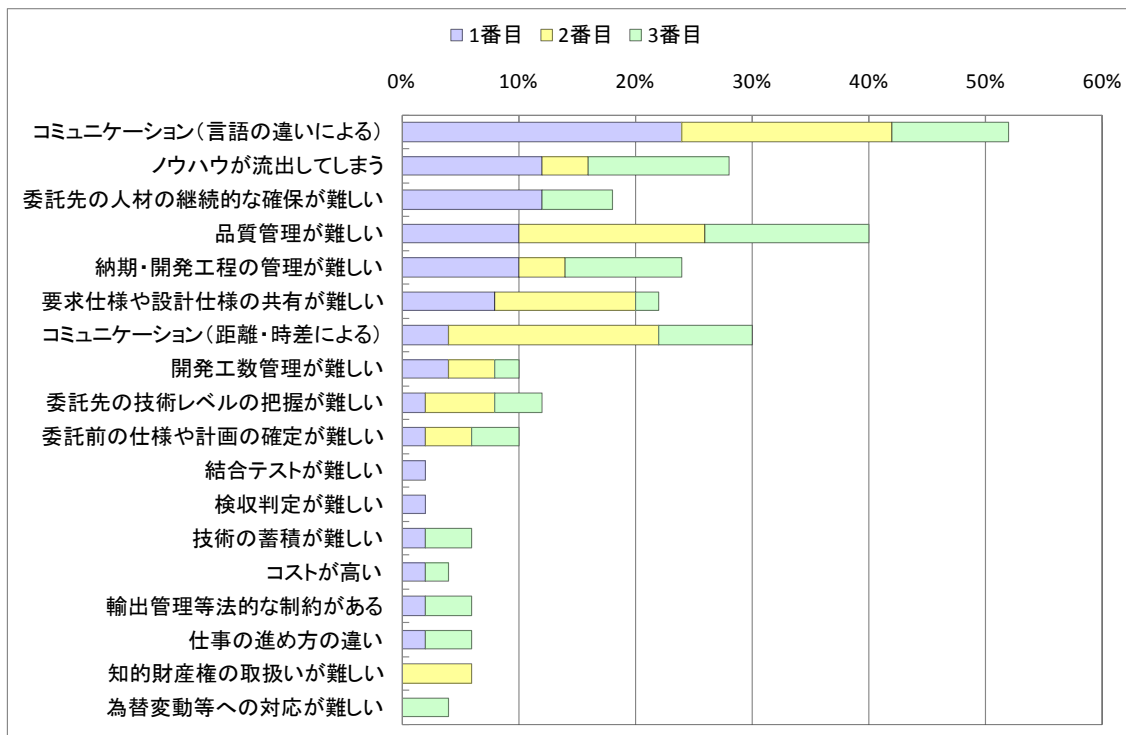
国内中小企業への外部委託の課題は「品質管理が難しい」が1～3番目の合計でも5割以上を占めている。次いで「技術の蓄積が難しい」、「委託先の技術レベルの把握が難しい」、「委託先の人材の継続的な確保が難しい」となっている。



Q7-2-2 外部委託の課題：国内中小企業に委託(N=117)

外部委託の課題：海外企業に委託

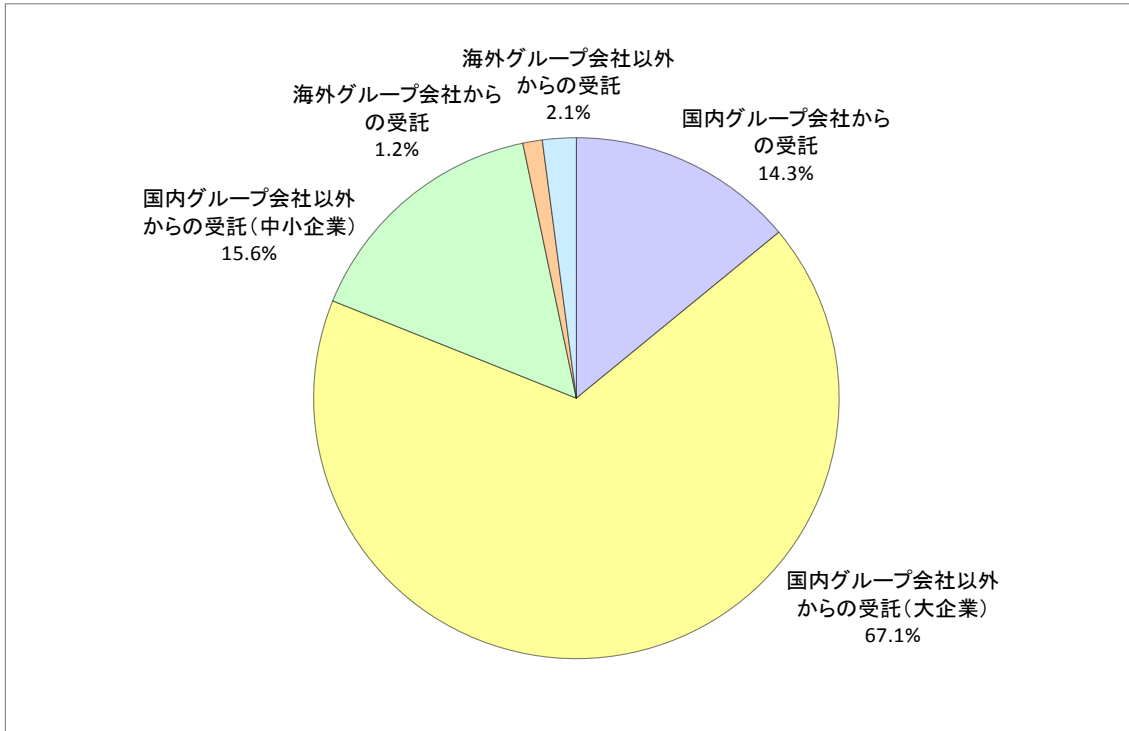
海外企業への外部委託の課題は「コミュニケーション（言語の違い）」が1～3番目の合計でも5割以上を占めている。次いで「品質管理が難しい」、「コミュニケーション（距離・時差による）」、「ノウハウが流出してしまう」となっている。



Q7-2-3 外部委託の課題：海外企業に委託(N=50)

発注元別の受託売上比率

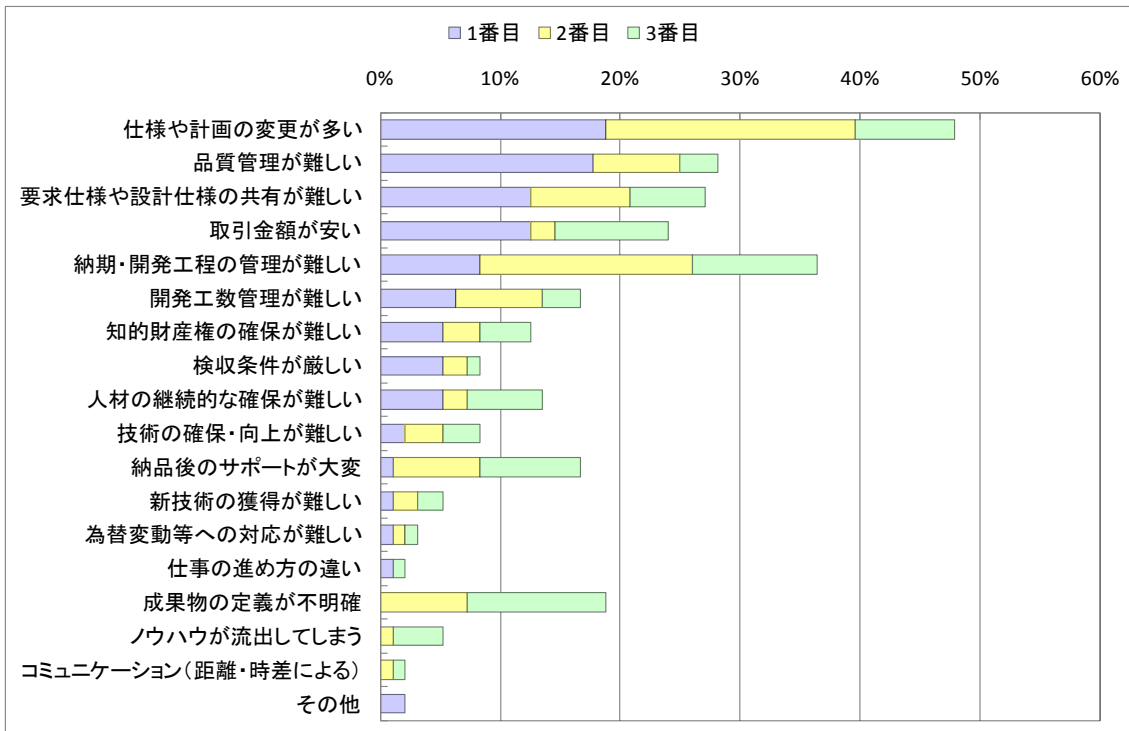
受託事業の発注元は、7割弱が「国内大企業」となっている。「国内グループ会社」と「国内グループ以外の中小企業」からの受託はほぼ同程度となっている。海外企業からの受託は少ない。



Q7-3 発注元別の受託売上比率(N=107)

受託の課題：国内大企業から受託

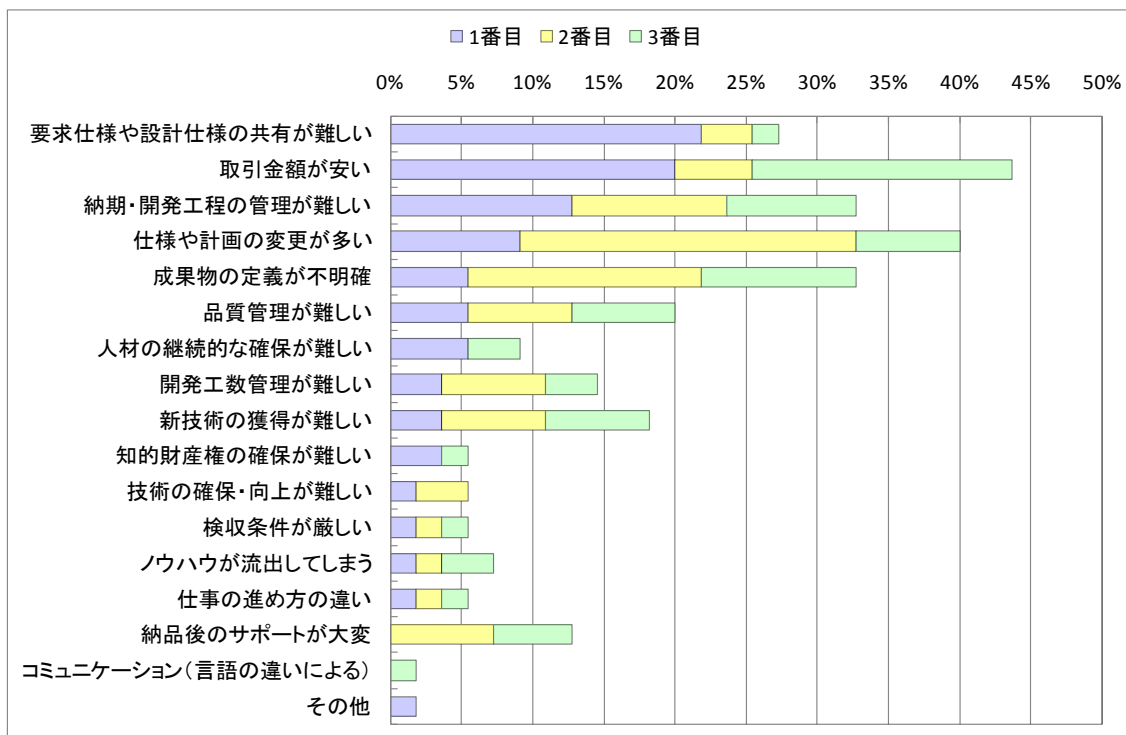
発注元が国内大企業からの受託の課題は1～3番目の合計で「仕様や計画の変更が多い」、「納期・開発工程の管理が難しい」、「品質管理が難しい」が上位3位を占めている。次いで「要求仕様や設計仕様の共有が難しい」、「取引金額が安い」、「成果物の定義が不明確」となっている。



Q7-4-1 受託の課題:国内大企業から受託(N=96)

受託の課題：国内中小企業から受託

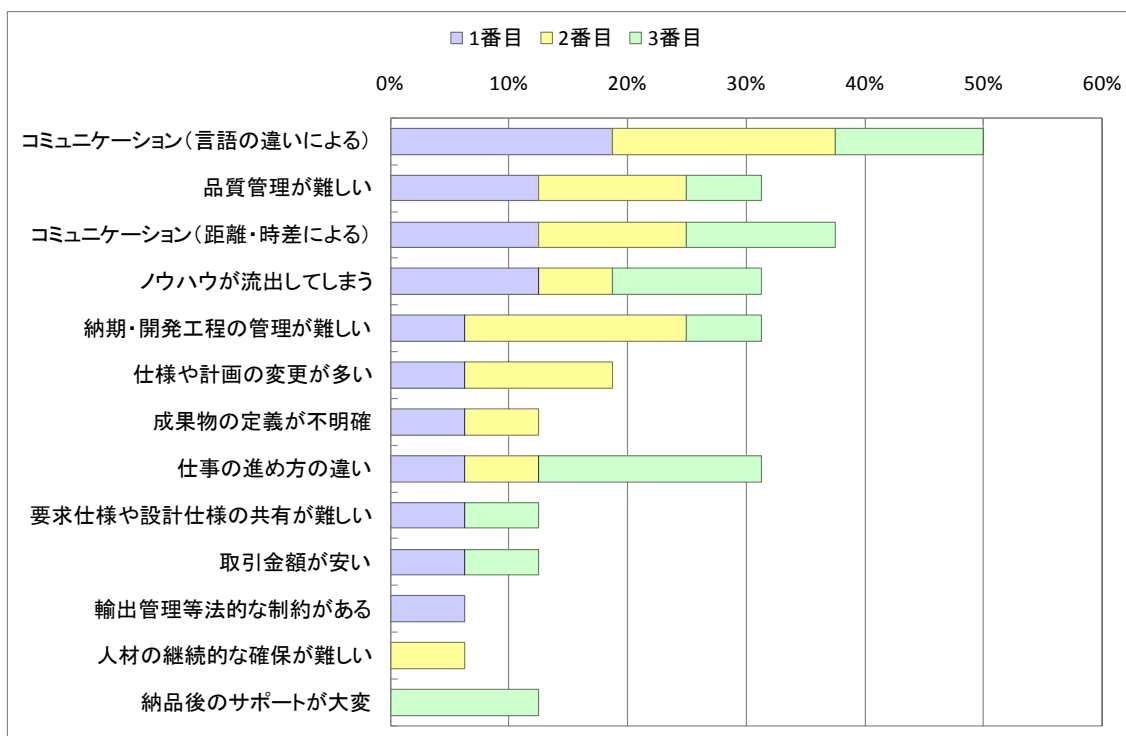
発注元が国内中小企業からの受託の課題は1～3番目の合計で「取引金額が安い」、「仕様や計画の変更が多い」、「納期・開発工程の管理が難しい」が上位3位を占めている。次いで「成果物の定義が不明確」、「要求仕様や設計仕様の共有が難しい」、「品質管理が難しい」、となっている。



Q7-4-2 受託の課題：国内中小企業から受託 (N=55)

受託の課題：海外企業から受託

発注元が海外企業からの受託の課題は1～3番目の合計で「コミュニケーション（言語の違い）」、「コミュニケーション（距離・時差）」、「品質管理が難しい」、「ノウハウが流出してしまう」、「納期・開発工程の管理が難しい」、「仕事の進め方の違い」が上位を占めている。

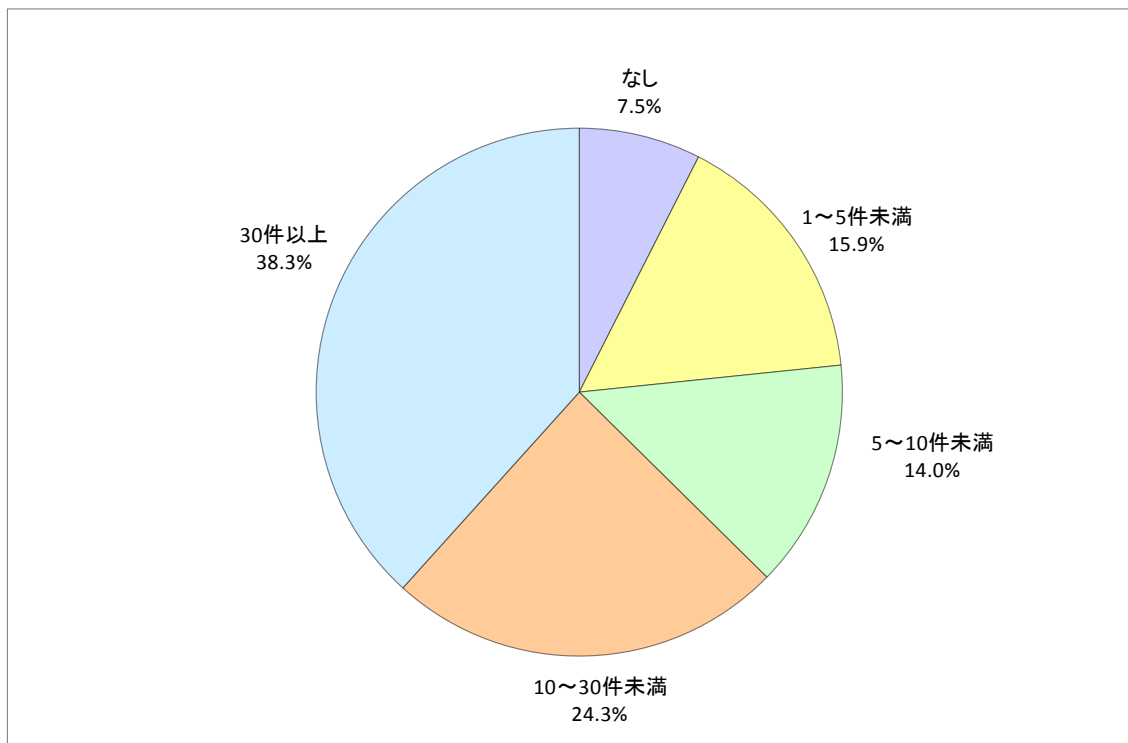


Q7-4-3 受託の課題：海外企業から受託 (N=16)

Q8 製品/システムの不具合状況ならびにその影響を把握するための項目

扱った製品数/システム数/プロジェクト数

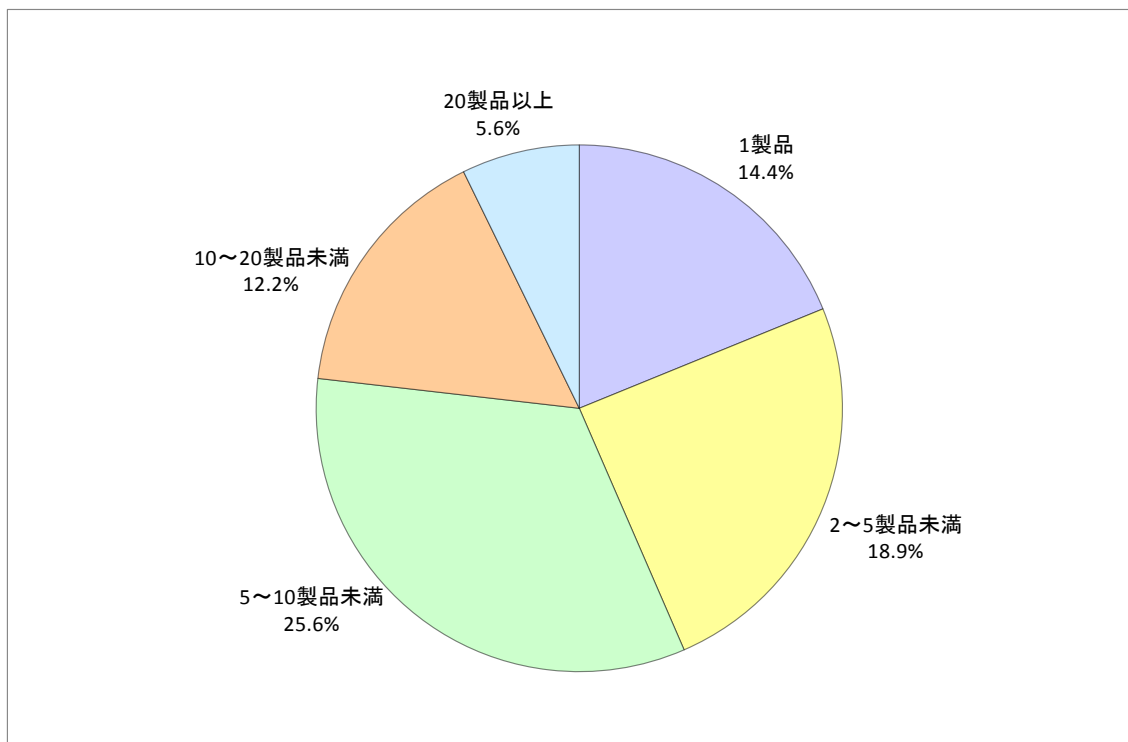
扱った製品数/システム数/プロジェクト数は、「30件以上」が約4割、「10～30件未満」が約1/4、1～10件未満が約3割となっている。



Q8-1-1 2010 会計年度で扱ったシステム数/製品数/プロジェクト数 (N=107)

不具合を発生した製品数/プロジェクト数/システム数

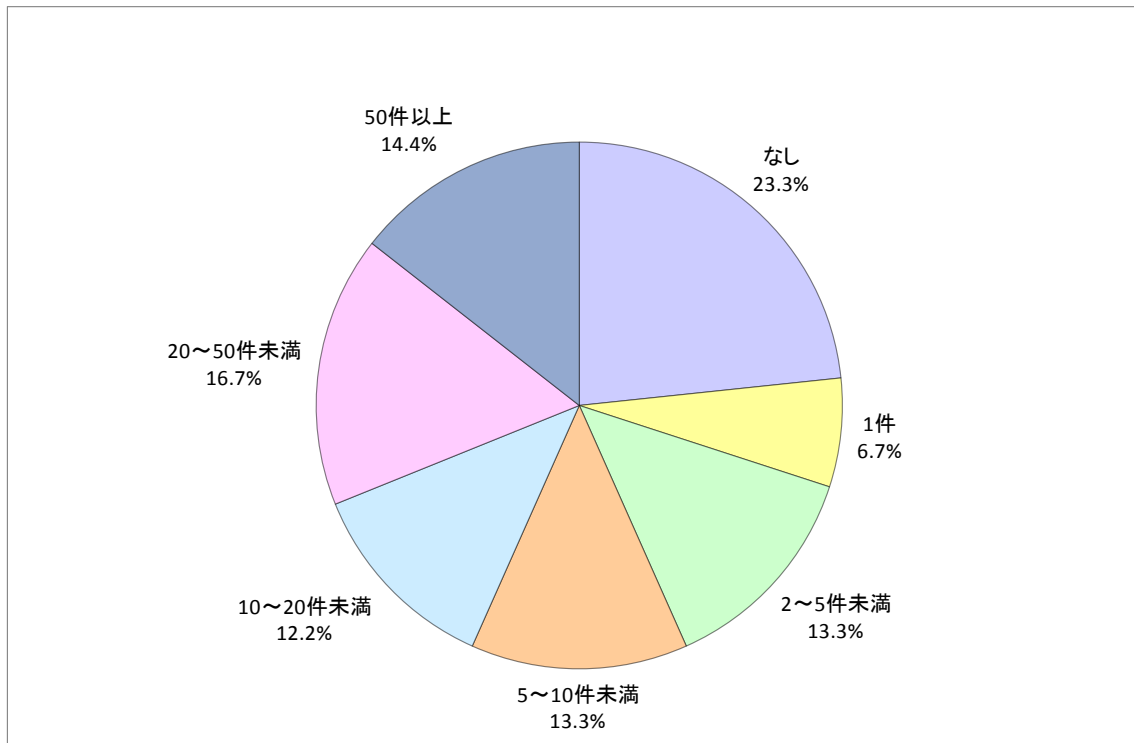
不具合を発生した製品数/プロジェクト数/システム数は、「5～10製品未満」が1/4強と最も多い。さらに、「20製品以上」不具合を発生した製品/プロジェクト/システムもある。



Q8-1-2 2010 会計年度で不具合を発生したシステム数/製品数/プロジェクト数 (N=90)

不具合の総件数

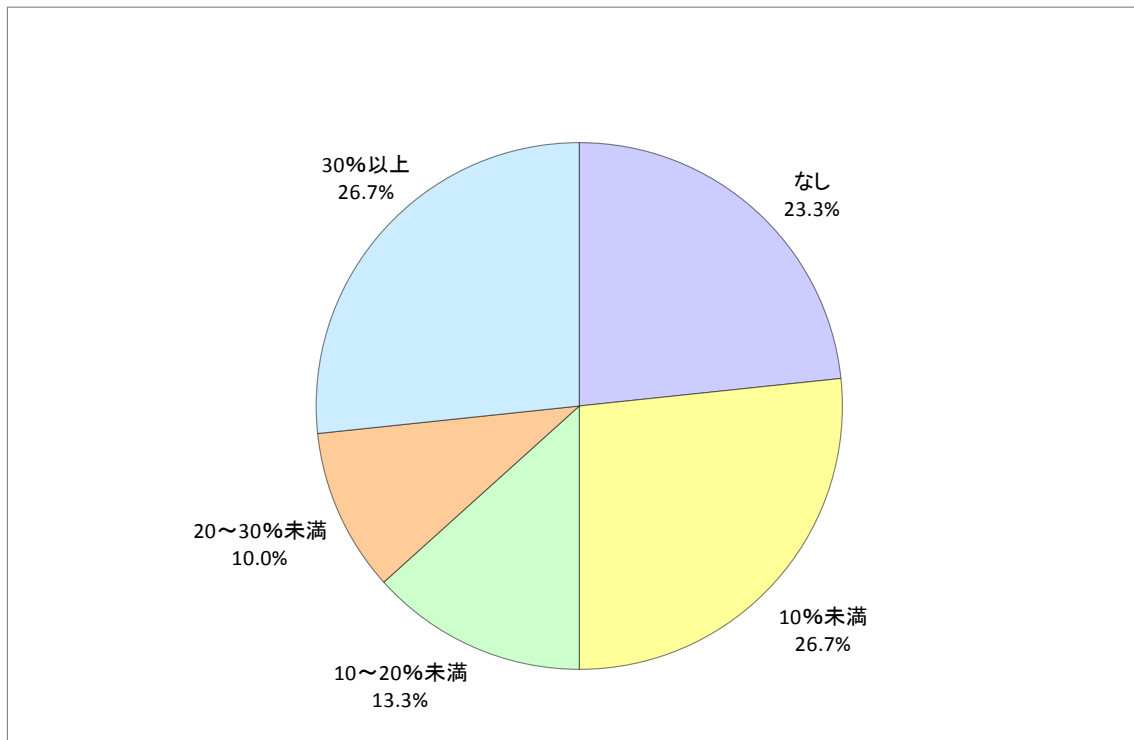
不具合の総件数は、「なし」が約1/4となっているものの、20件以上が3割強となっている。



Q8-1-3 不具合の総件数 (N=90)

不具合発生製品率

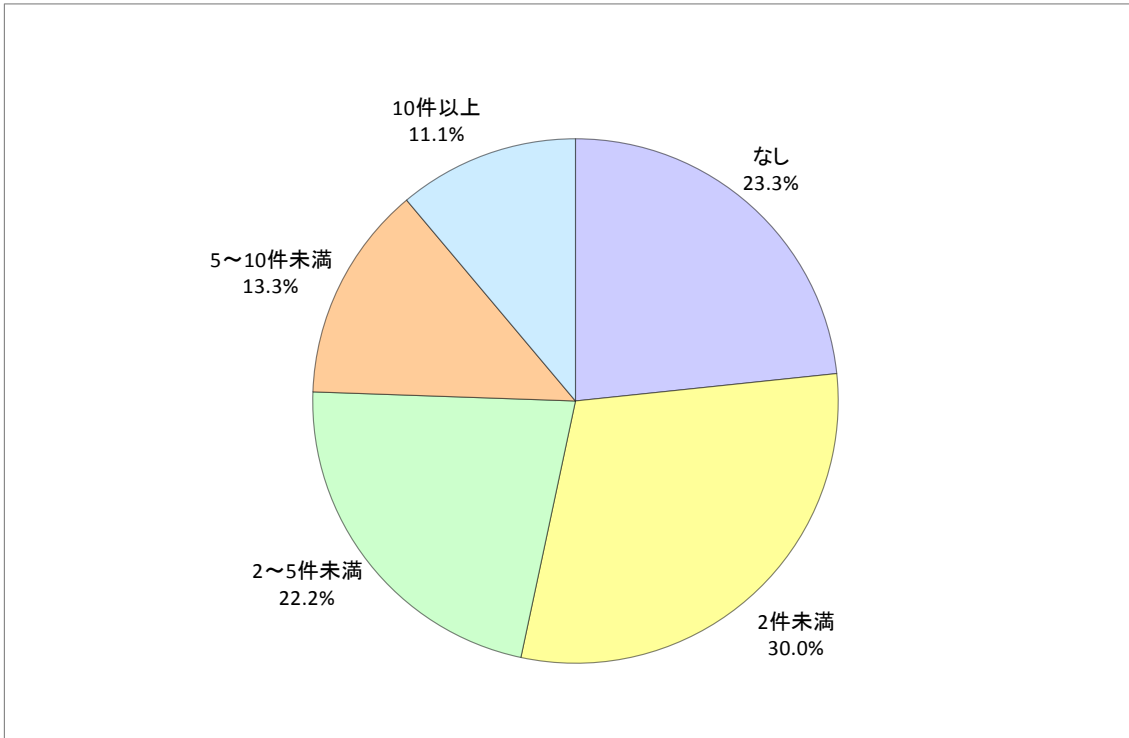
不具合発生製品率は、「なし」と「10%未満」で半数を占めるものの、「30%以上」が1/4強となっている。不具合発生製品率=不具合を発生した製品数÷扱った製品数



Q8-1-4 不具合発生製品率 (N=90)

1製品当りの不具合発生件数

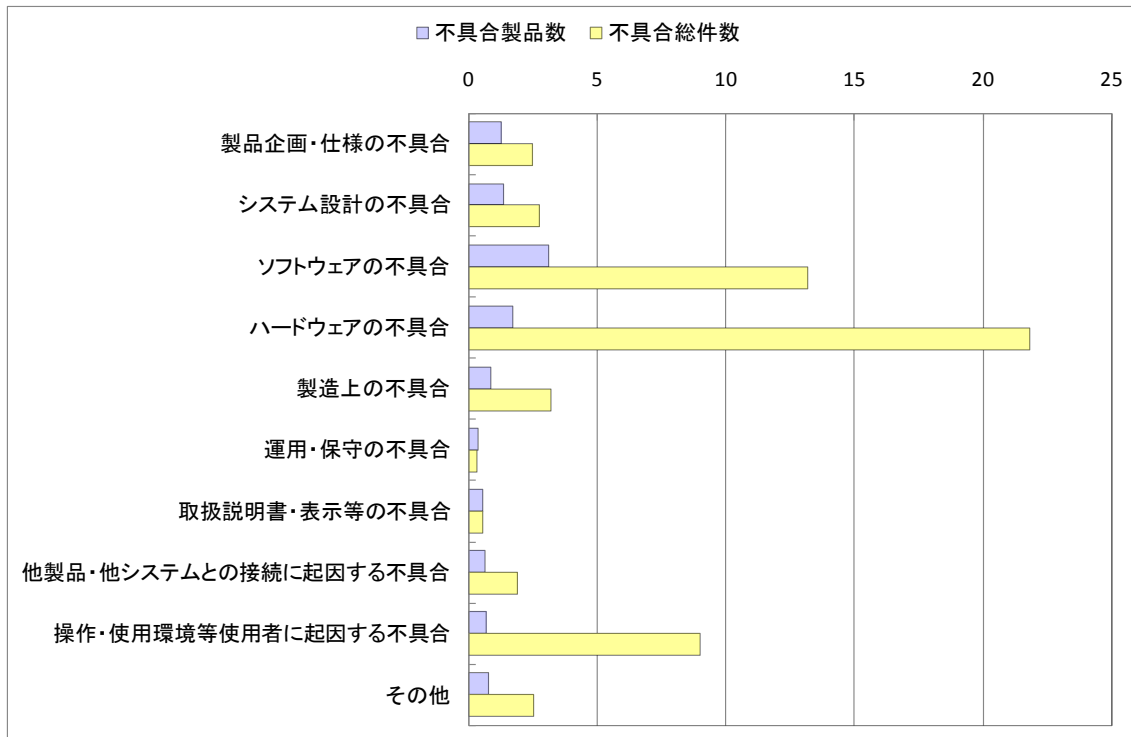
1製品当りの不具合発生件数は、「なし」が約1/4、「2件未満」が約3割を占めるものの、5件以上が約1/4となっている。1製品当りの不具合発生件数=不具合の総件数÷不具合を発生した製品数



Q8-1-5 1製品当りの不具合発生件数(N=90)

原因別の不具合を発生した製品数と不具合の総件数：平均値

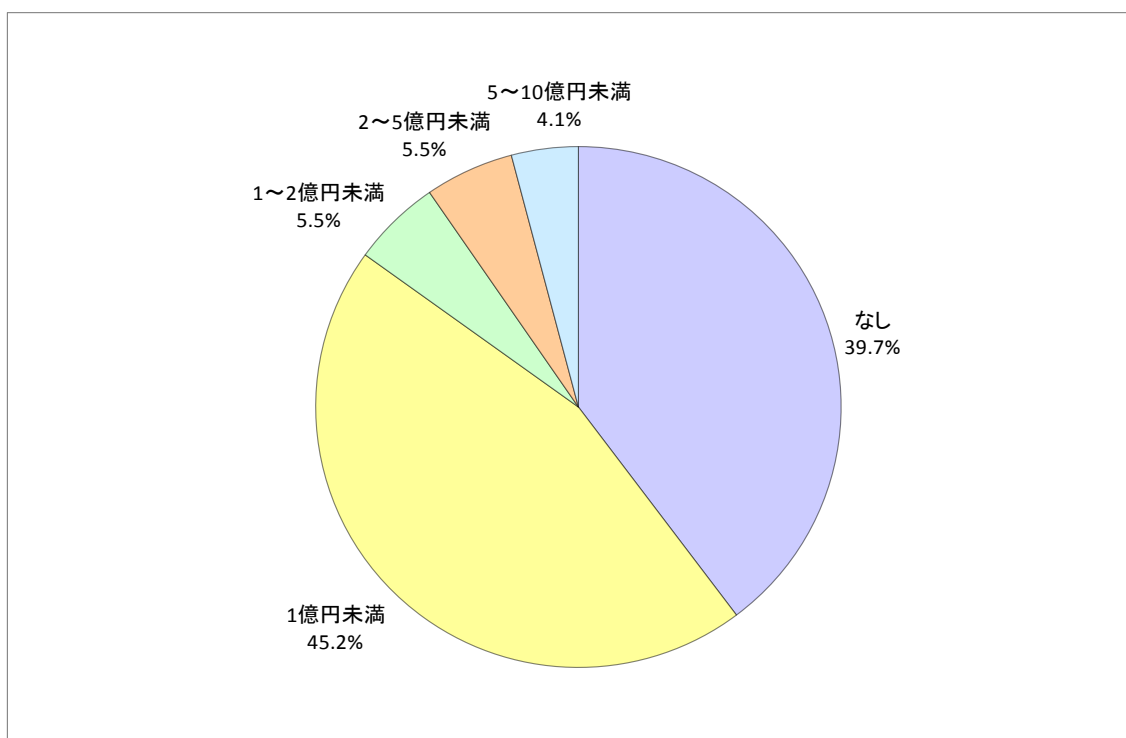
原因別の不具合を発生した製品と不具合の総件数の平均値では「不具合製品数」では「ソフトウェアの不具合」、「ハードウェアの不具合」の順になっているが、「不具合の総件数」では逆に「ハードウェアの不具合」「ソフトウェアの不具合」の順になっている。



Q8-2 原因別の不具合を発生した製品数と不具合の総件数の平均値(N=79)

2010会計年度の出荷後の不具合対策費の総額

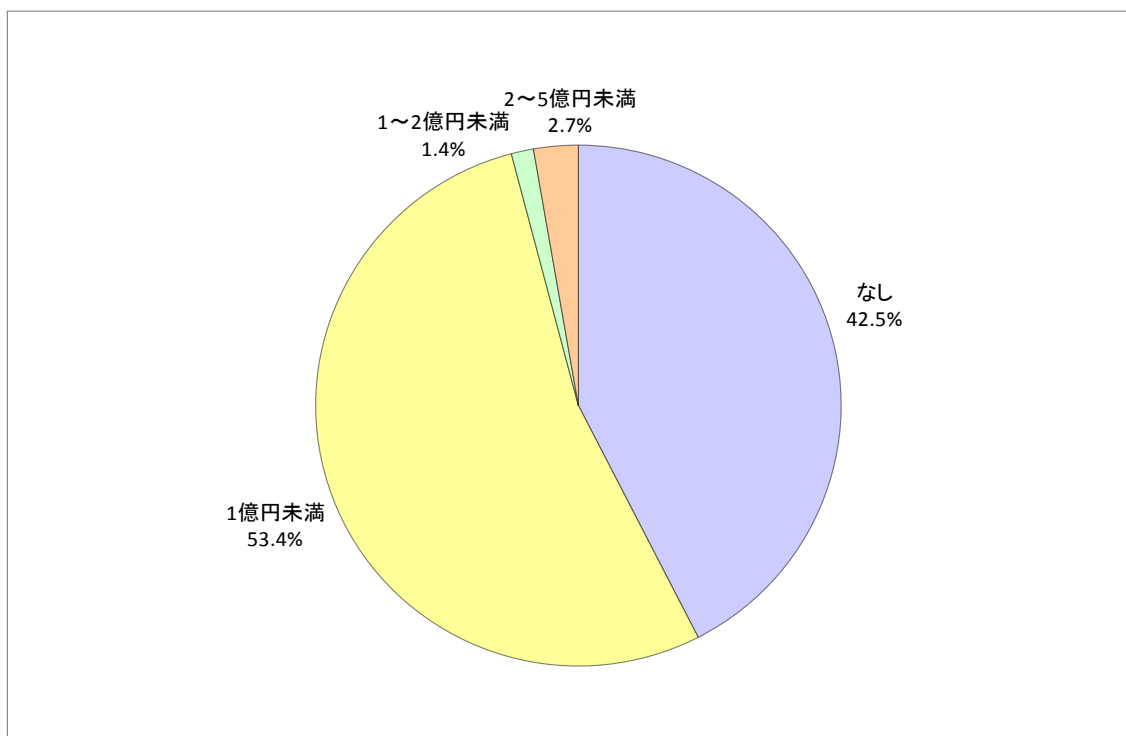
出荷後の不具合対策費の総額は「なし」が約4割であるが、1億円以上が15%となっている。



Q8-3-1 2010 会計年度の出荷後の不具合対策費の総額 (N=73)

2010会計年度の出荷後のソフトウェア不具合による対策費の総額 (金額ベース)

出荷後のソフトウェアの不具合による対策費の総額では「なし」が4割強であるが、ソフトウェアの不具合による対策費は「1億円未満」が5割強となっている。

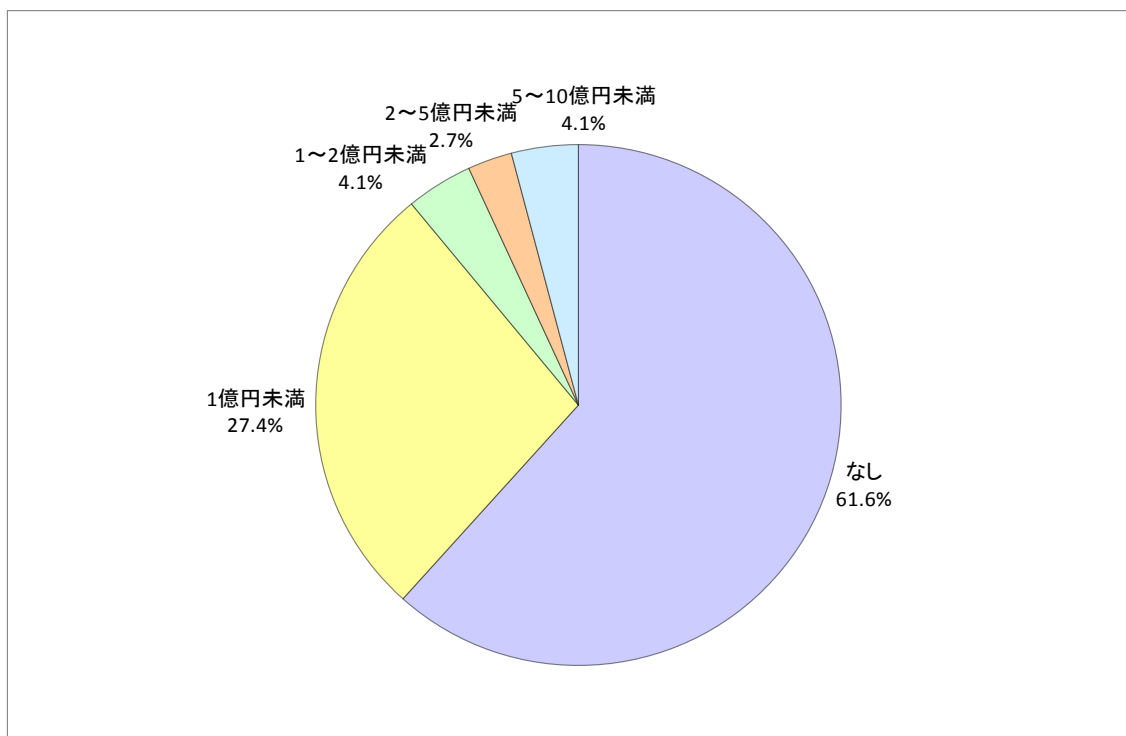


Q8-3-2 2010 会計年度の出荷後のソフトウェア不具合による対策費の総額 (N=73)

(Q8-3-1 の回答に Q8-3-2 の回答(対策費の割合)を乗じて算出)

2010会計年度の出荷後の不具合による損失の総額

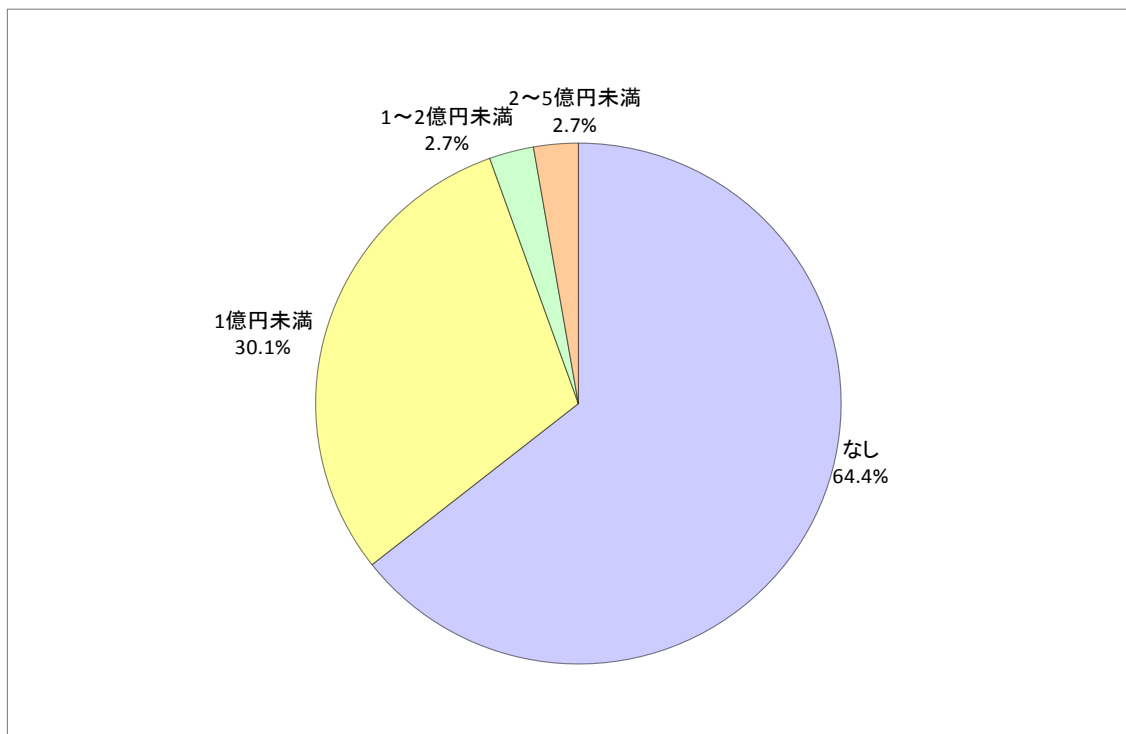
出荷後の不具合による損失の総額は「なし」が6割以上あるが、1億円以上の損失は1割強ある。



Q8-3-3 2010 会計年度の出荷後の不具合による損失の総額(N=73)

2010会計年度の出荷後のソフトウェア不具合による損失の総額 (金額ベース)

出荷後のソフトウェア不具合による損失の総額は「なし」が6割以上を占めているが、1億円以上の損失もある。

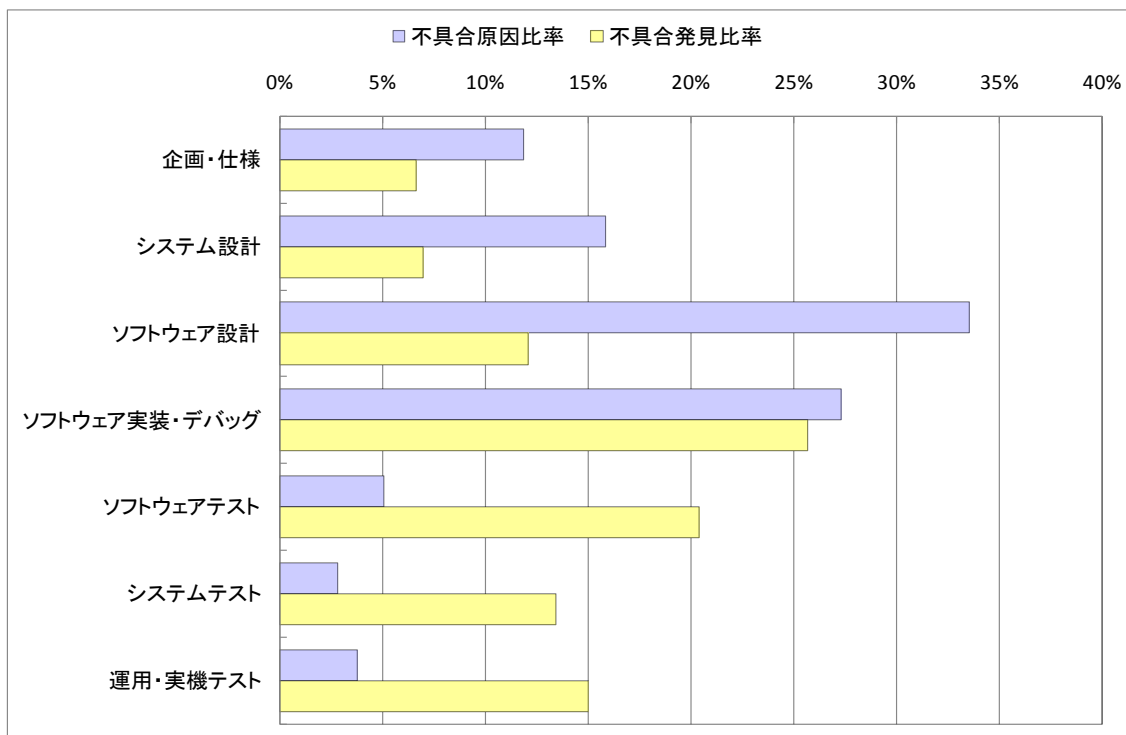


Q8-3-4 2010 会計年度の出荷後のソフトウェア不具合による損失の総額(N=73)

(Q8-3-3 の回答に Q8-3-4 の回答(損失の割合)を乗じて算出)

工程別の不具合原因工程と不具合発見工程の比率：平均値

不具合原因は「企画・仕様」、「システム設計」「ソフトウェア設計」、「ソフトウェア実装・デバッグ」の上流工程での比率が高い。一方、不具合発見は「ソフトウェア実装・デバッグ」以降の下流工程を中心に発見されている。

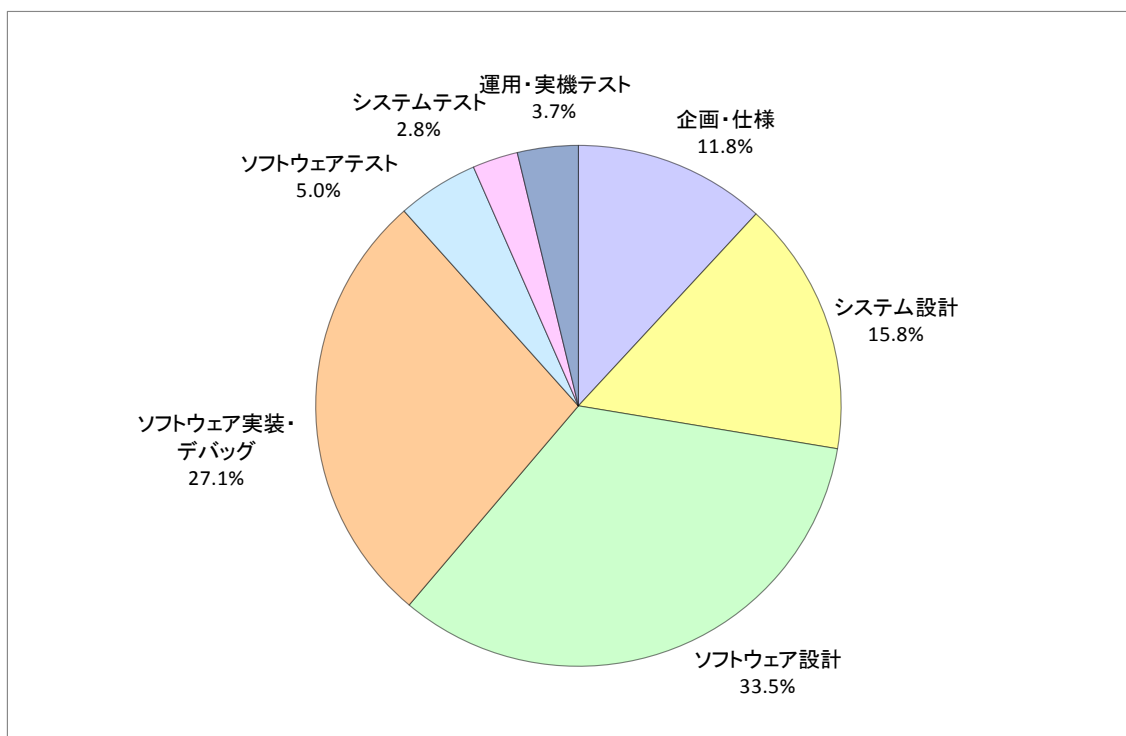


Q8-4 不具合の原因工程と不具合の発見工程の比率

(不具合原因 N=92、不具合発見 N=84)：平均値

不具合の原因工程比率：平均値

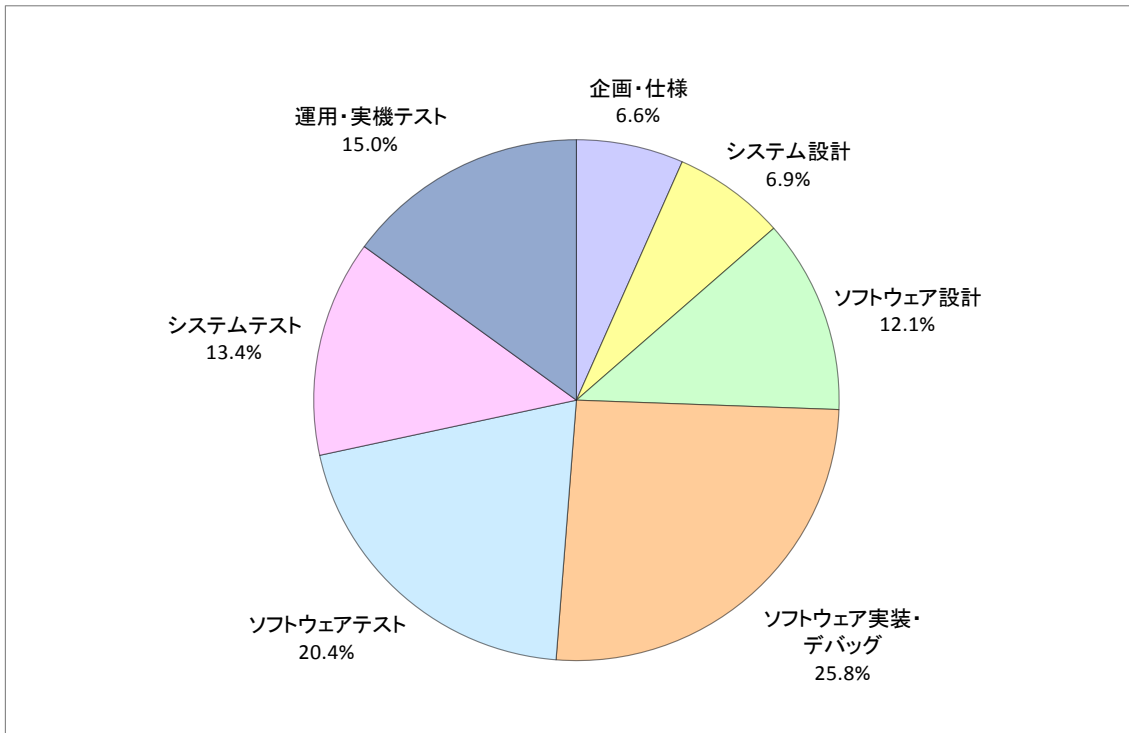
不具合原因は「企画・仕様」、「システム設計」「ソフトウェア設計」の上流工程が6割強とっている。



Q8-4A 不具合の原因工程比率(N=92)：平均値

不具合の発見工程比率：平均値

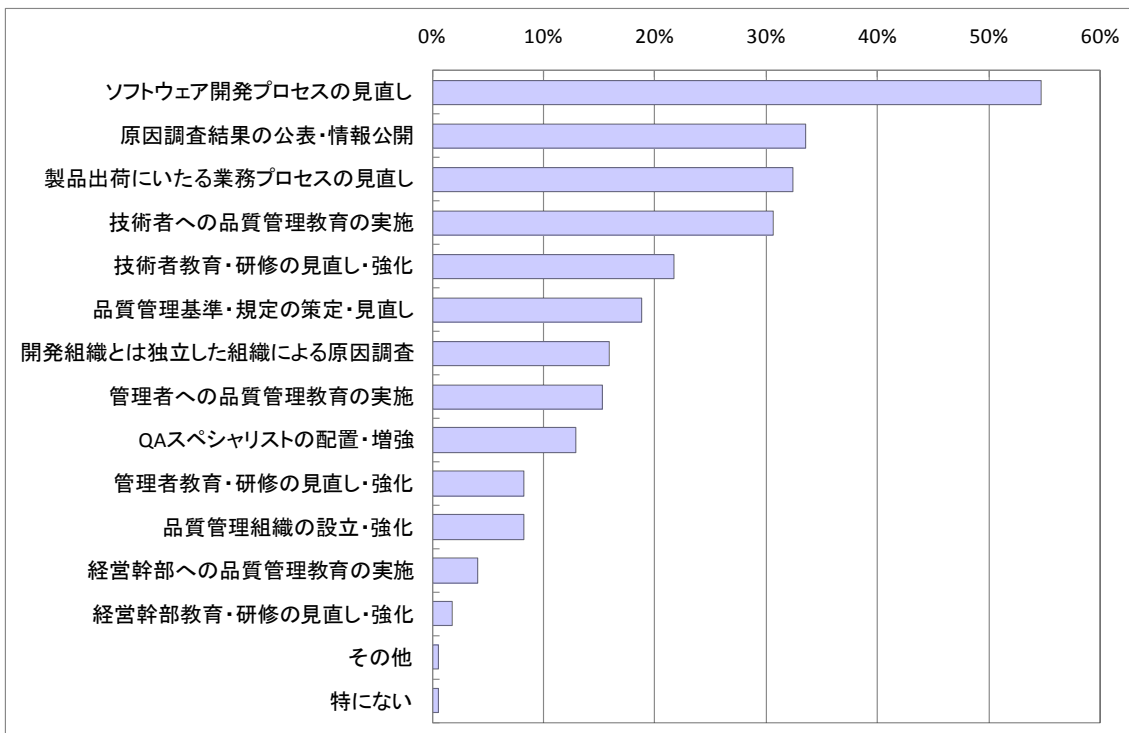
不具合は「ソフトウェア実装・デバッグ」、「ソフトウェアテスト」、「システムテスト」、「運用・実装テスト」の下流工程で約3/4が発見されている。



Q8-4B 不具合の発見工程比率(N=84)：平均値

ソフトウェア不具合に起因する品質問題の再発防止策（複数選択）

ソフトウェア不具合に起因する品質問題の再発防止策として「ソフトウェア開発プロセスの見直し」、「原因調査結果の公表・情報公開」、「製品出荷にいたる業務プロセスの見直し」が上位3位となっている。

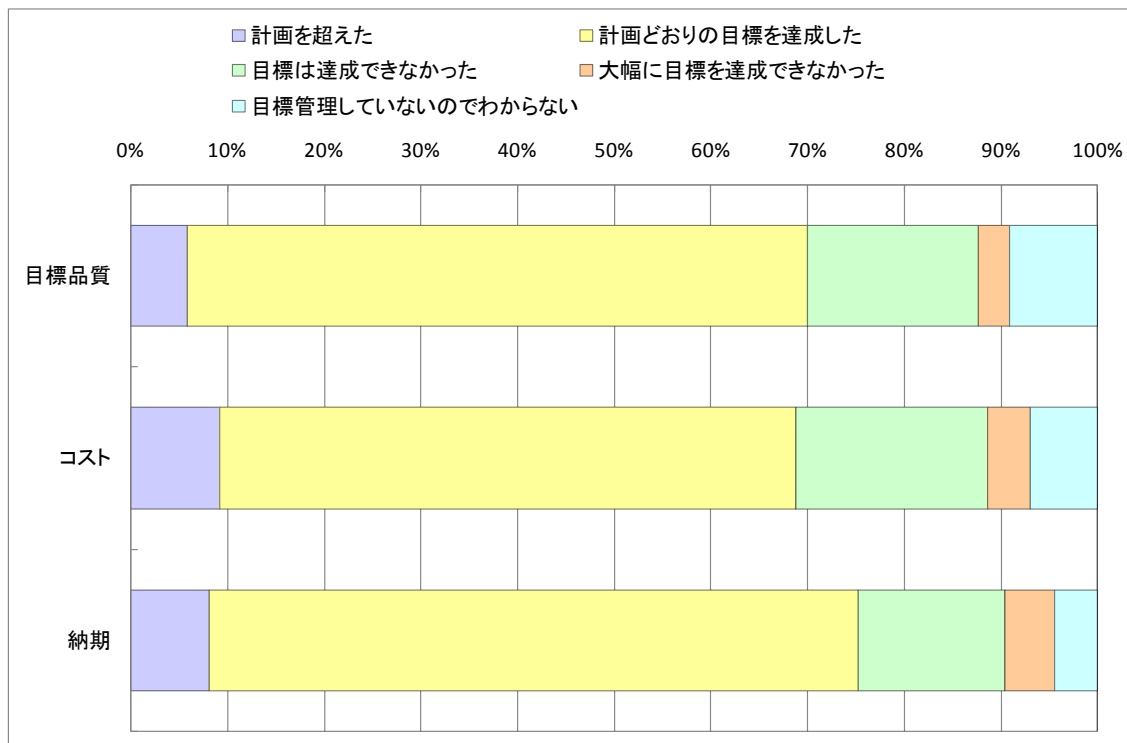


Q8-5 ソフトウェア不具合に起因する品質問題の再発防止策（複数回答 N=170）

Q9 開発に対する自己評価を把握するための項目

QCD達成状況

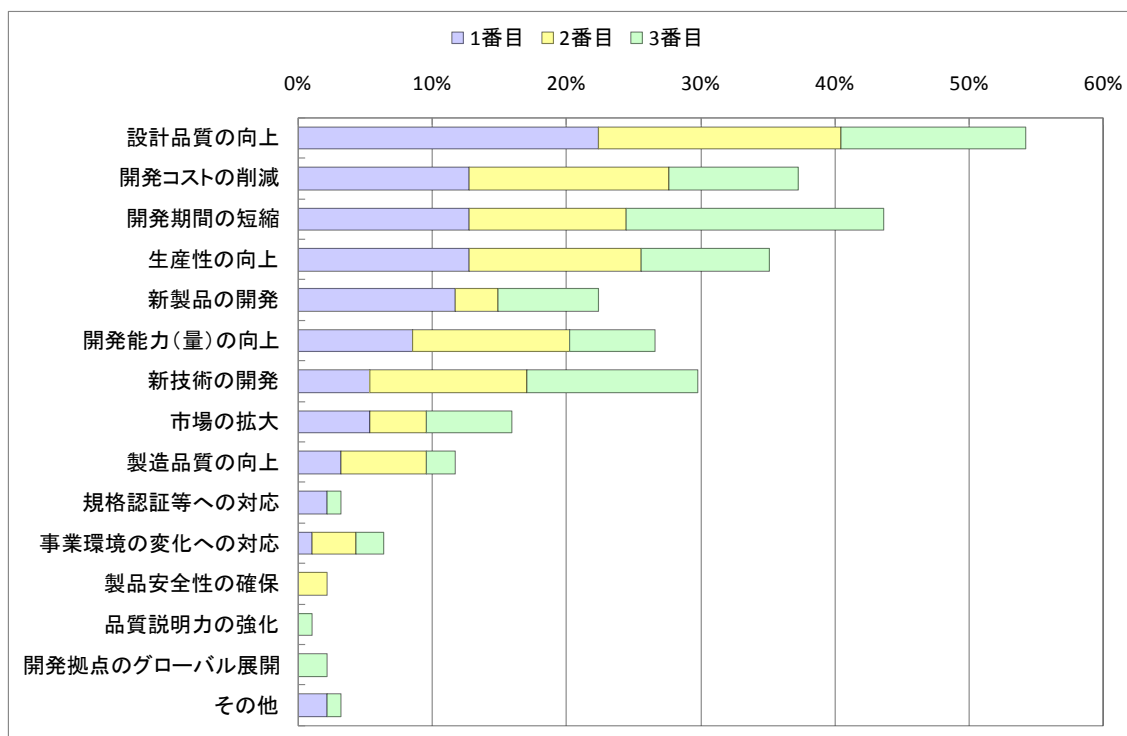
QCD達成状況では「計画を超えた」と「計画どおりの目標を達成した」の合計がQCDすべてで約7割となっている。「目標管理していないのでわからない」もある。



Q9-1 2010 会計年度の開発プロジェクトの QCD 達成状況(目標品質 N=121、コスト N=119、納期 N=119)

組込みソフトウェア開発の課題

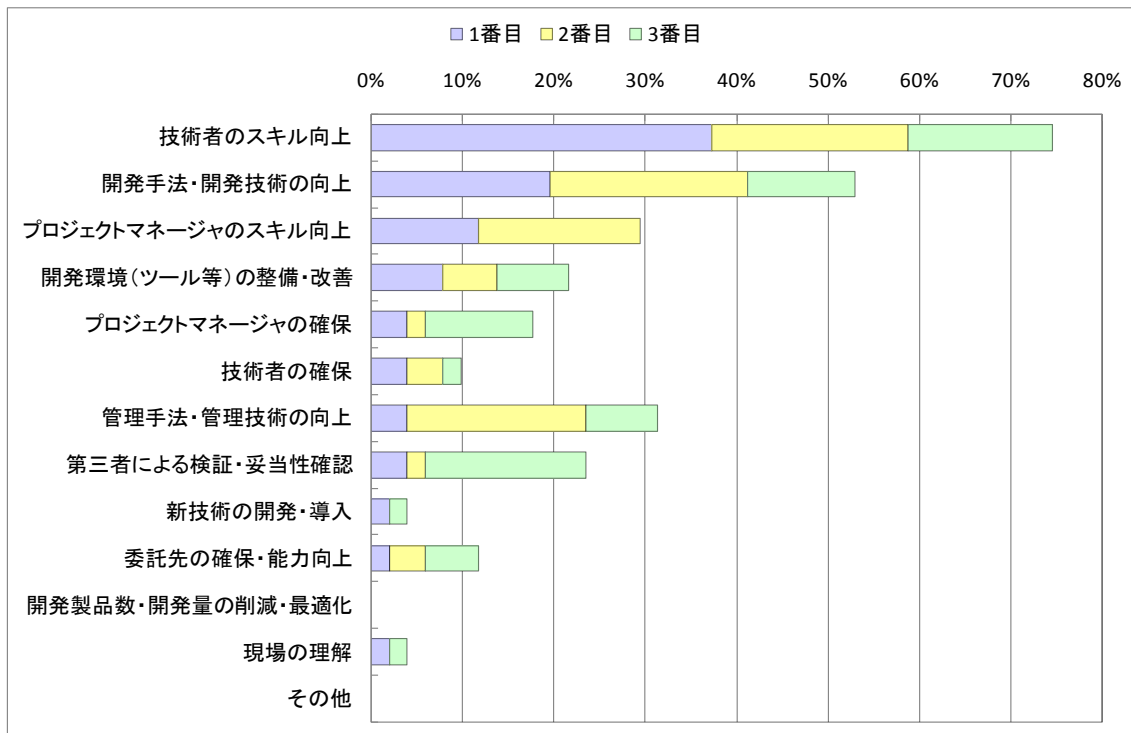
組込みソフトウェア開発の課題は1番目～3番目の合計で「設計品質の向上」、「開発期間の短縮」、「開発コストの削減」が上位3位となっている。



Q9-2I 組込みソフトウェア開発の課題(N=94)

開発の1番目の課題解決策

組込みソフトウェア開発の課題1番目の解決策としては、1~3番目の合計で「技術者のスキル向上」、「開発手法・開発技術の向上」、「管理手法・管理技術の向上」が上位3位となっている。



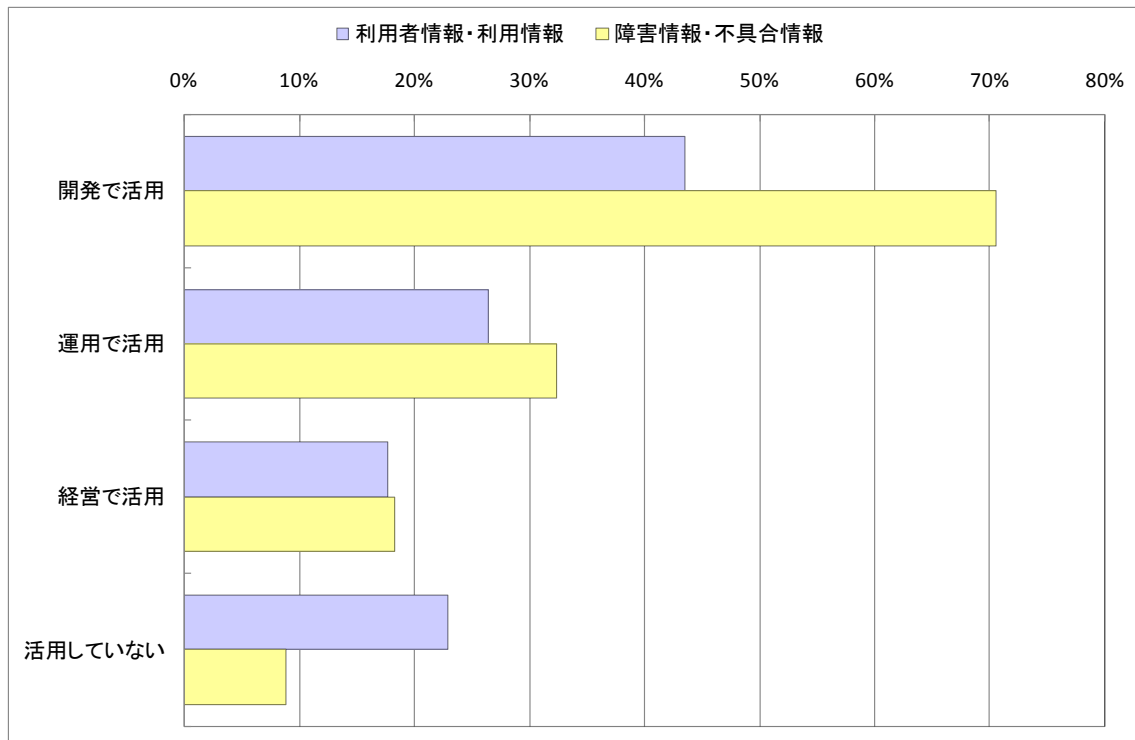
Q9-2II 組込みソフトウェア開発の課題1番目の解決策(N=51)

Q10 組織の取組み状況を把握するための項目

障害の未然防止・再発防止・拡大防止のための利用者情報・利用情報、障害情報・不具合情報の活用（複数選択）

・利用者情報・利用情報を「開発で活用」は4割強ある。「運用で活用」は約1/4、「経営で活用」は2割未満である。「活用していない」は2割強となっている。

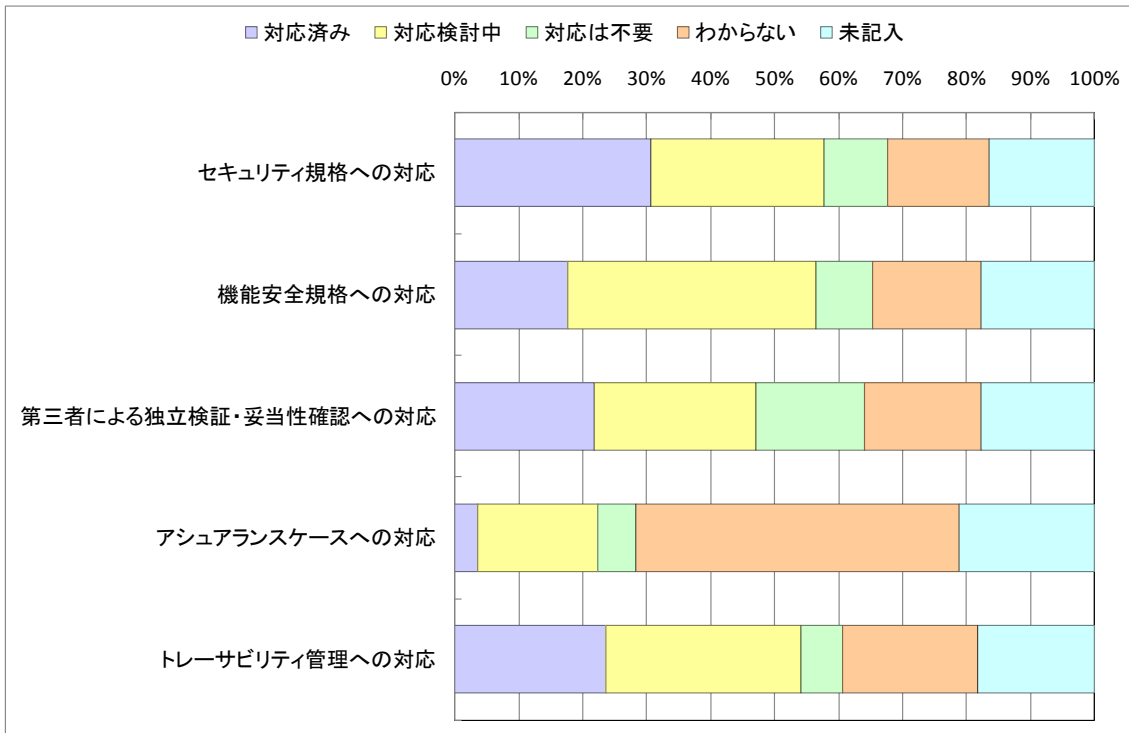
・障害情報・不具合情報を「開発で活用」は約7割ある、「運用で活用」は3割強、「経営で活用」は2割未満である。「活用していない」は1割未満となっている。



Q10-1 利用者情報・利用情報、障害情報・不具合情報の活用(複数回答 N=170)

障害の未然防止・再発防止・拡大防止の対応状況

障害の未然防止・再発防止・拡大防止の対応について「対応済み」と「対応検討中」の合計で見ると、「セキュリティ規格」、「機能安全規格」、「トレーサビリティ管理」は5割を超えている。「第三者による独立検証・妥当性確認」は5割弱となっている。「アシュアランスケース」については2割程度である。

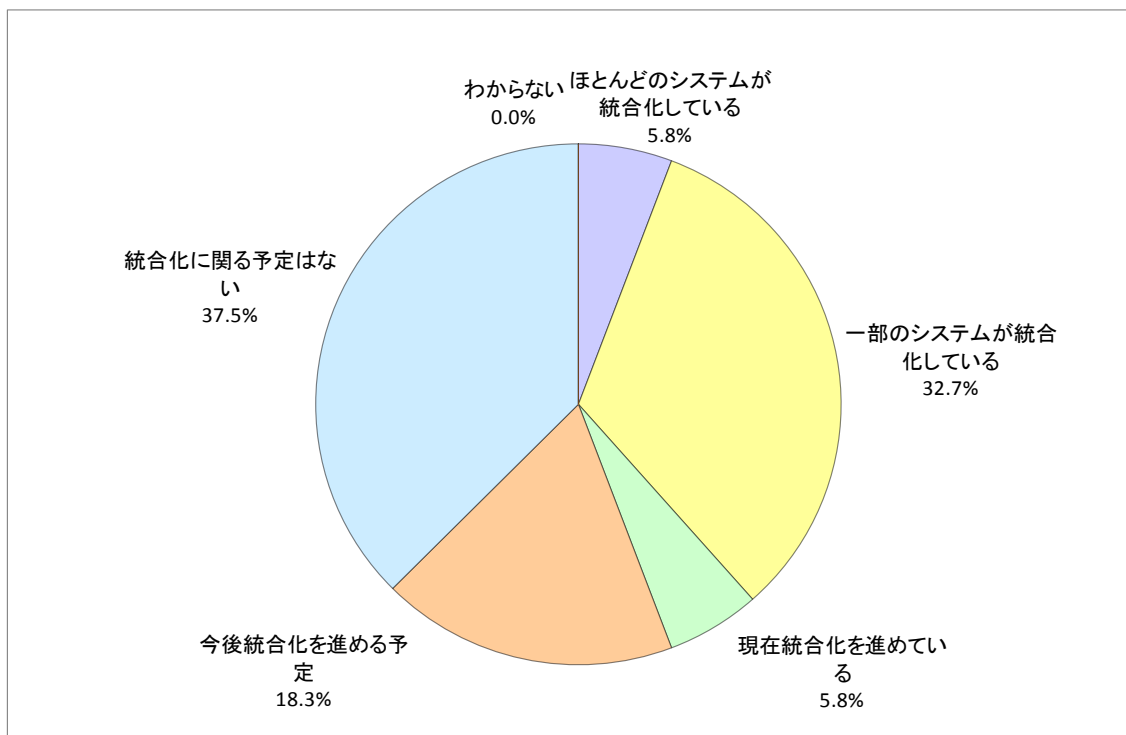


Q10-2 障害の未然防止・再発防止・拡大防止の対応状況 (N=170)

Q11 統合システムの状況を把握するための項目

統合システム関連の対応状況

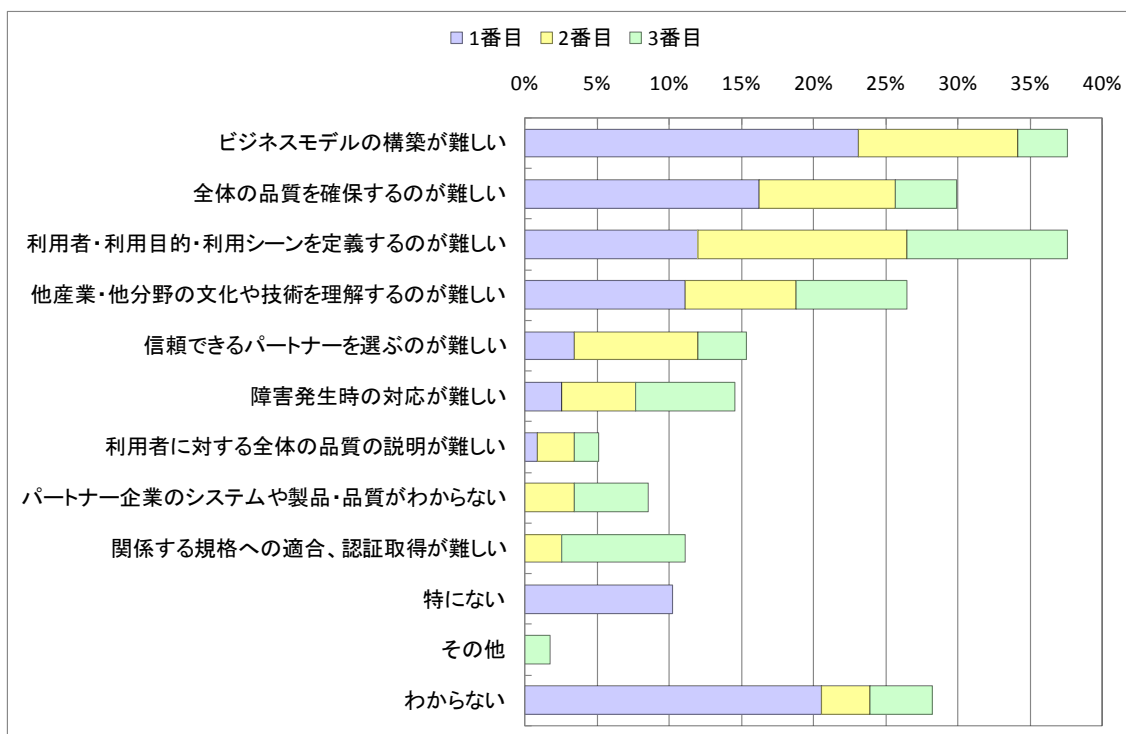
統合システム関連の対応については、「統合化している」と「一部のシステムが統合化している」の合計で4割弱ある。「予定」を含めると統合化への取組みをしている回答は6割強である。



Q11-1 統合システム関連の対応状況 (N=104)

統合システム実現の課題

統合システム実現の課題の1番目～3番目の合計の上位3位は「ビジネスモデルの構築」、「利用者・利用目的・利用シーンの定義」、「全体の品質の確保」となっている。

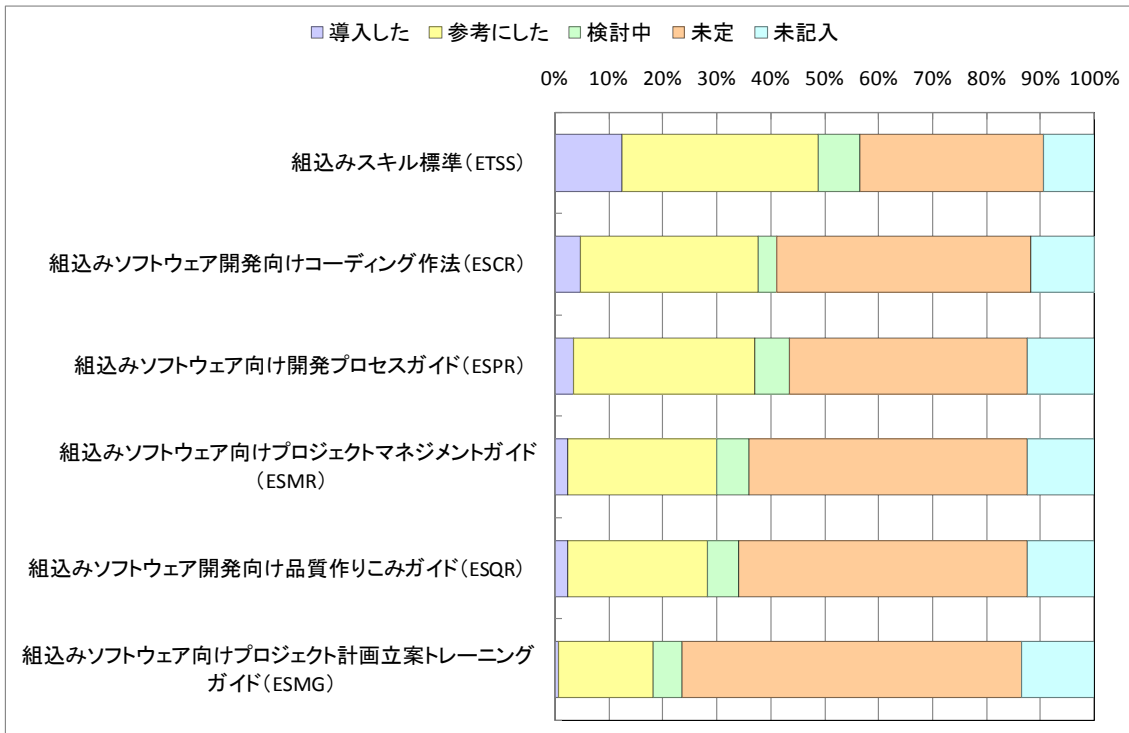


Q11-2 統合システム実現の課題 (N=117)

Q12 政府施策及び情報処理推進機構（IPA）について

IPA/SEC成果の導入状況

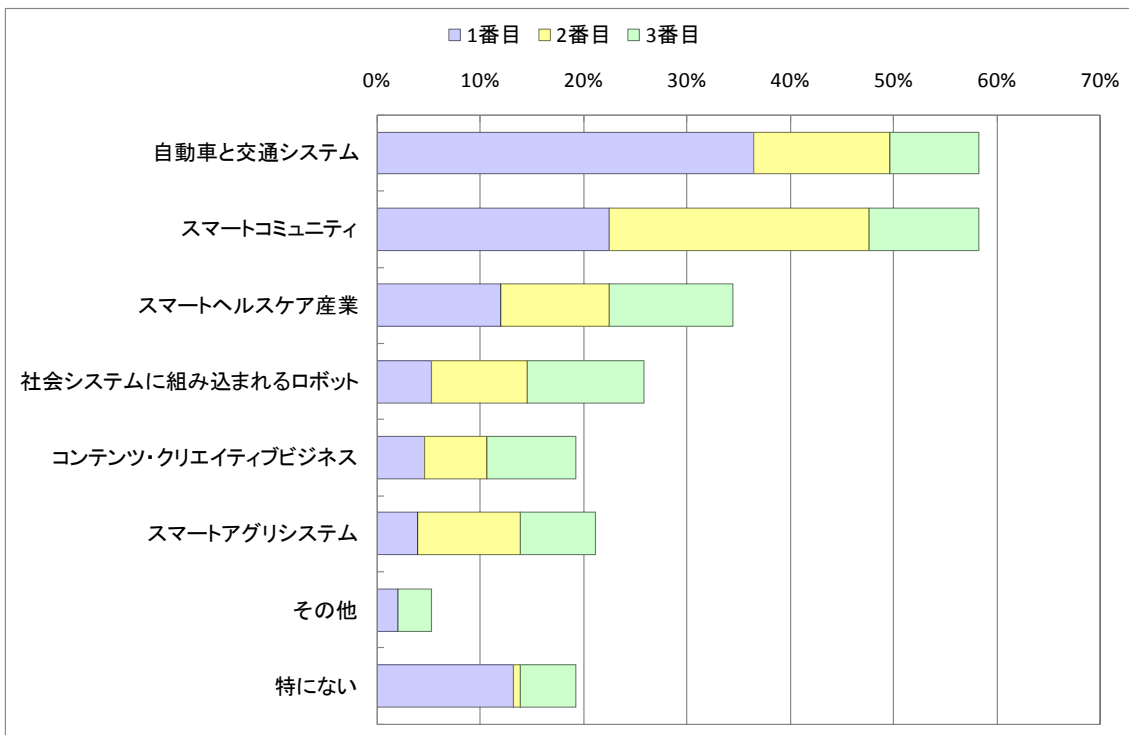
IPA/SEC成果の導入状況は「導入した」と「参考にした」の合計はETSSが最も高く約5割、ESCR、ESPRが4割弱、ESMR、ESQRは約3割、ESMGが2割弱となっている。IPA/SEC組込み系成果の公開期間に比例して活用が進んでいる。



Q12-1 IPA/SEC 成果物の導入状況 (N=170)

経済産業省の戦略重点6分野で重要と考える分野

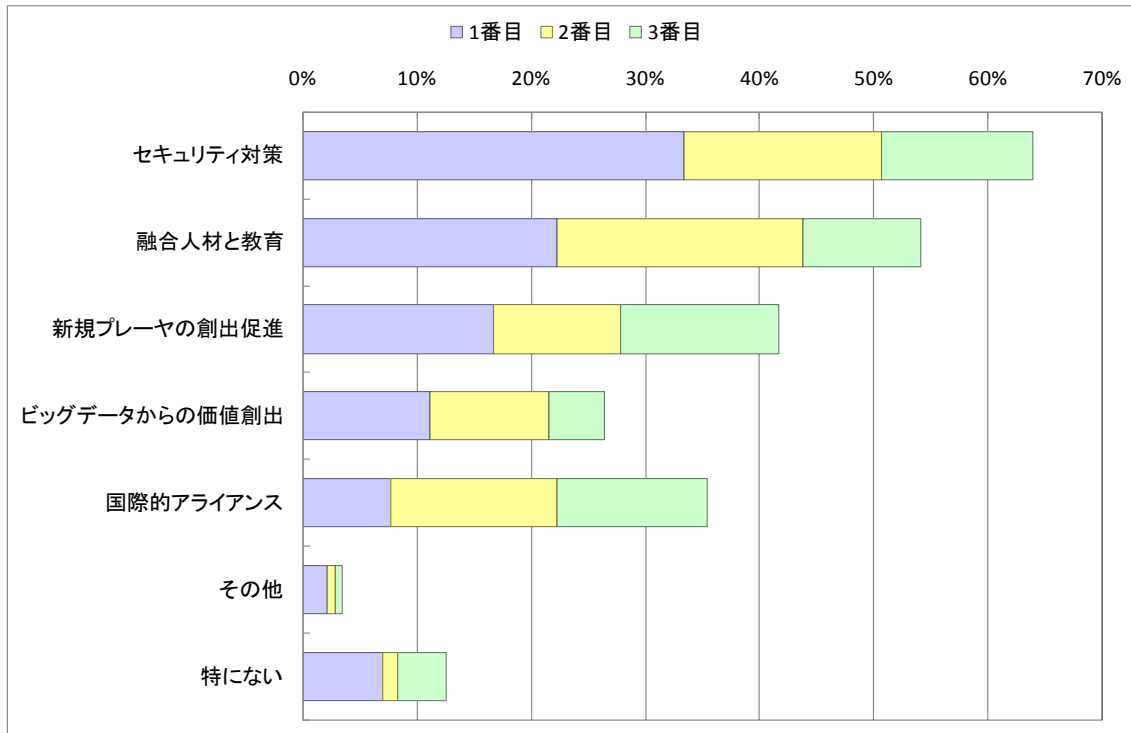
経済産業省の戦略重点6分野では、1番目～3番目の合計で「自動車と交通システム」と「スマートコミュニティ」が6割弱を占めている。



Q12-2 経済産業省の戦略重点 6 分野で重要と考える分野 (N=151)

経済産業省の戦略重点6分野の横断的5課題で重要と考える課題

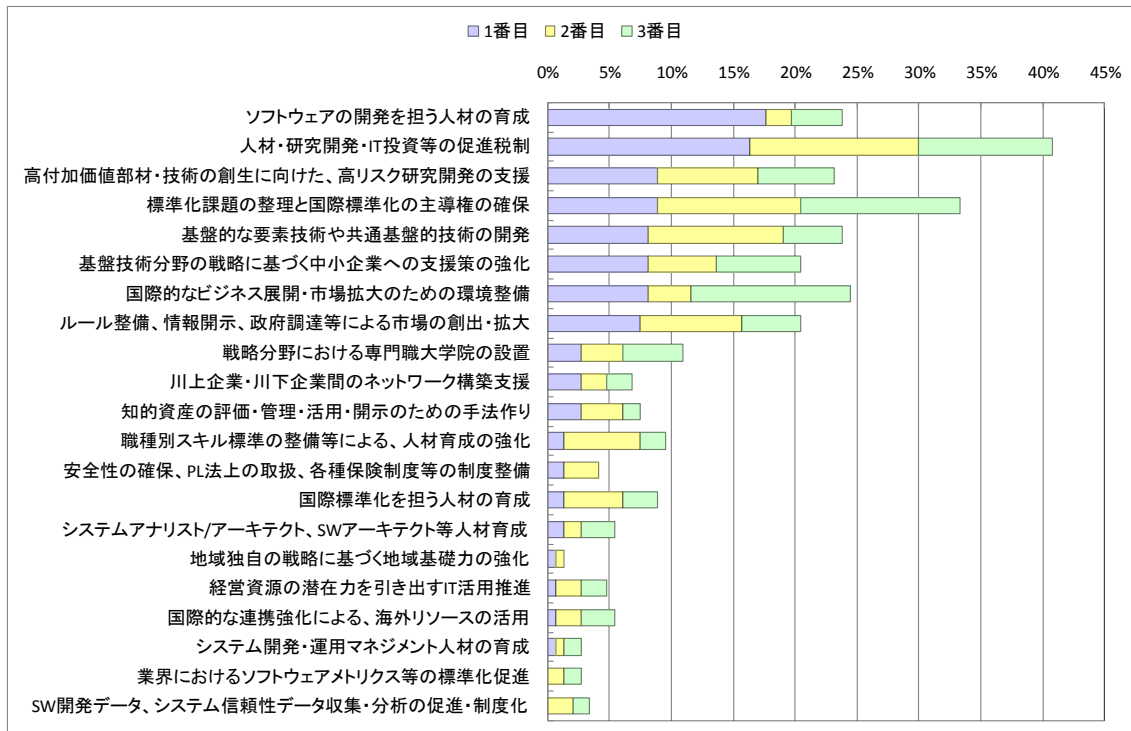
経済産業省の戦略重点6分野の横断的5課題で重要な課題は、1番目～3番目の合計で「セキュリティ対策」が2/3でトップ、次いで「融合人材と教育」、「新規プレーヤーの創出促進」となっている。



Q12-3 経済産業省の戦略重点 6 分野の横断的 5 課題で重要と考える課題 (N=144)

重要と考える政府施策

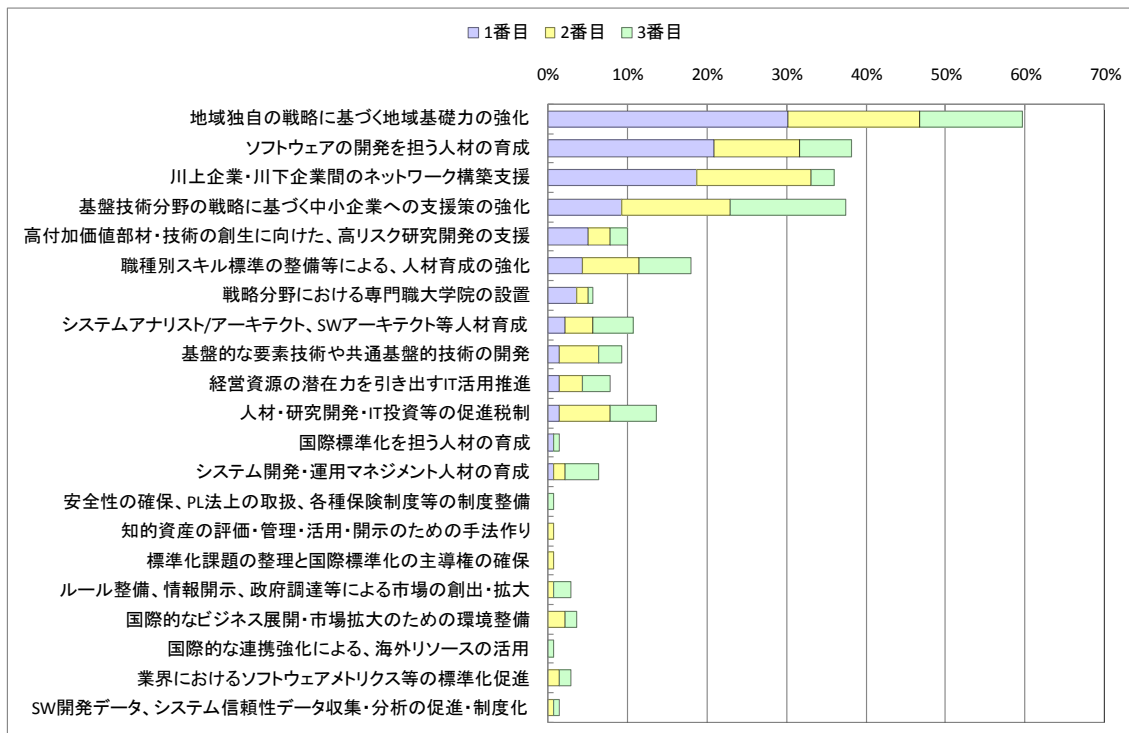
重要と考える政府施策は、1番目～3番目の合計で「人材・研究開発・IT投資等の促進税制」が4割を超えトップとなっている。次いで「標準化課題の整理と国際標準化の主導権の確保」、「国際的なビジネス展開・市場拡大のための環境整備」、「ソフトウェアの開発を担う人材の育成」となった。



Q12-4-1 重要と考える政府施策 (N=147)

重要と考える地域の施策

重要と考える地域の施策は、1番目～3番目の合計で「地域独自の戦略に基づく地域基礎力の強化」が6割弱でトップとなっている。次いで「ソフトウェアの開発を担う人材の育成」、「基盤技術分野の戦略に基づく中小企業への支援強化」、「川上企業・川下企業間のネットワーク構築支援」となっている。



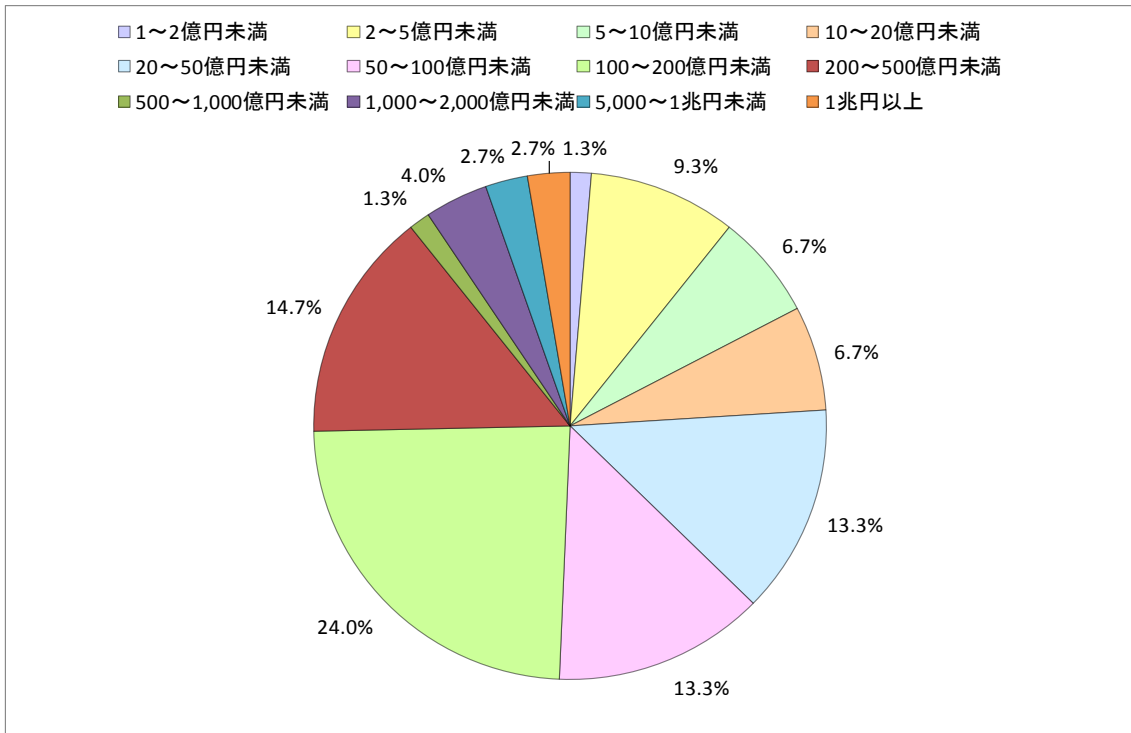
Q12-4-2 重要と考える地域の施策 (N=139)

3.1.2.エンタプライズ系ソフトウェアベンダ向け調査

Q1 企業活動の状況を把握するための項目

2010会計年度の売上高

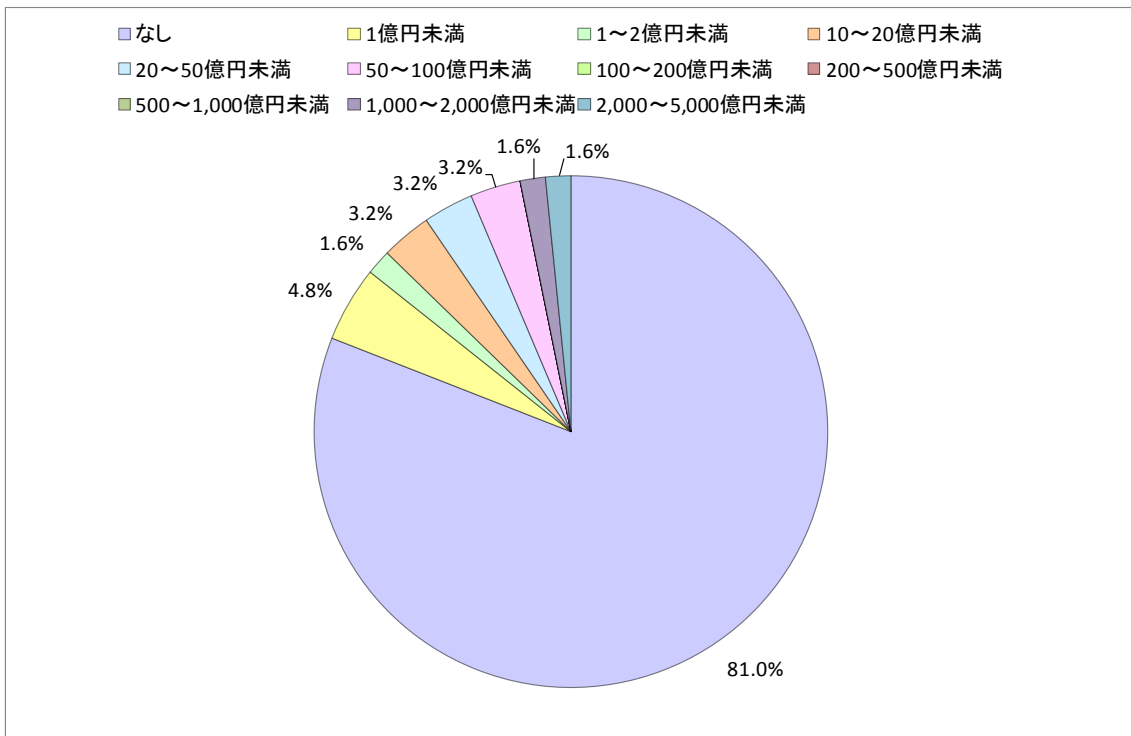
売上高については、5割が100億円未満であり、1000億円以上が約1割となっている。



Q1-1-1 売上高(N=75)

2010会計年度の海外売上高 (金額ベース)

海外売上高は「なし」が8割以上ある。国内事業のみを行っている企業が大部分となっている。

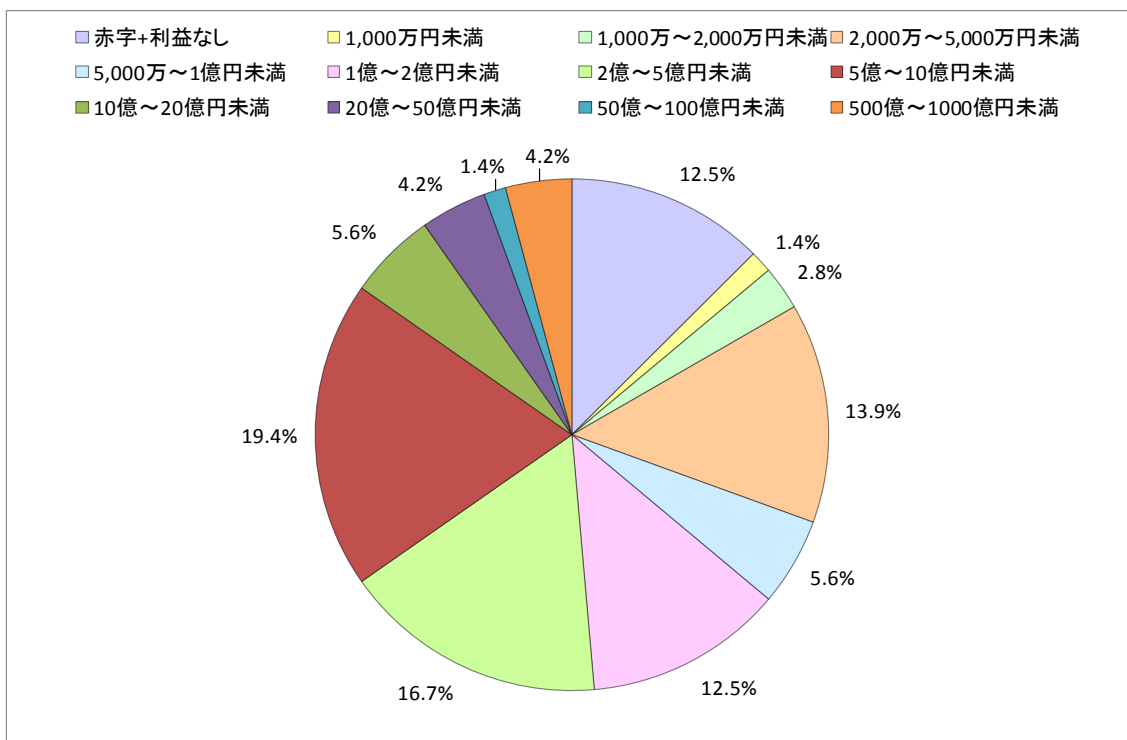


Q1-1-2 海外売上高(N=63)

(Q1-1-1 の回答に Q1-1-2 の回答(海外売上げ高比率)を乗じて算出)

2010会計年度の営業利益

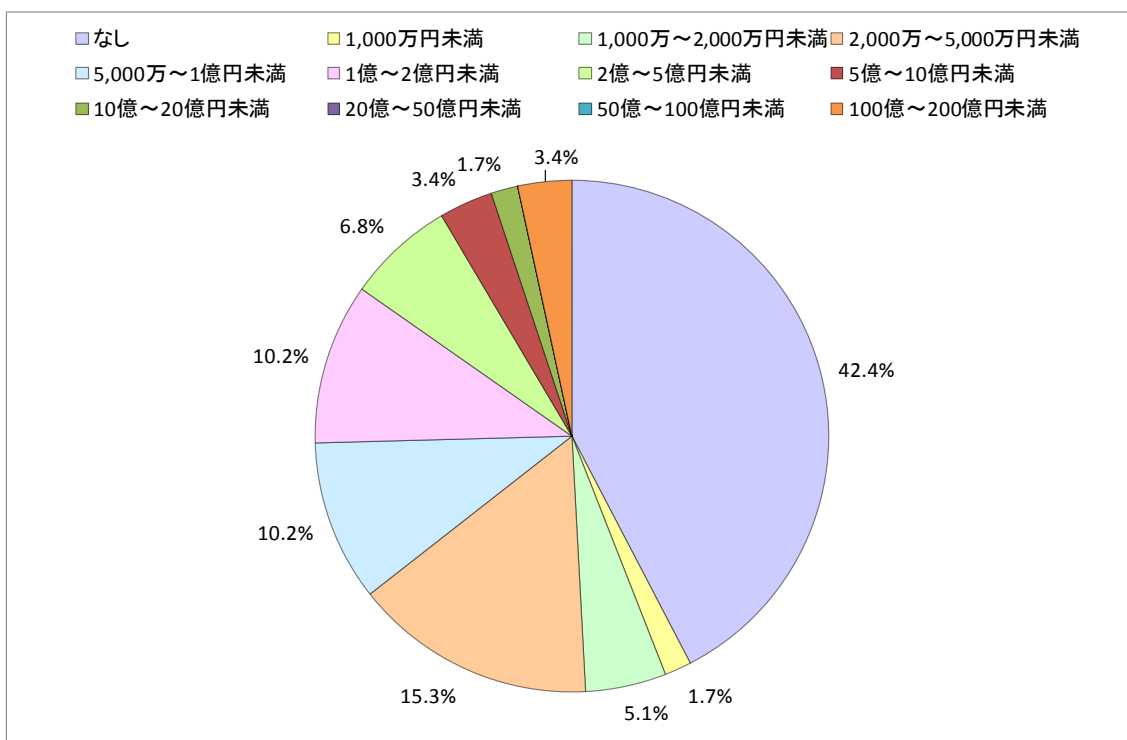
営業利益については、「赤字+利益なし」の企業が約1割となっている。



Q1-1-3 営業利益 (N=72)

2010会計年度の全研究開発費

全研究開発費が「なし」は4割強あるが、1億円以上が1/4強となっている。

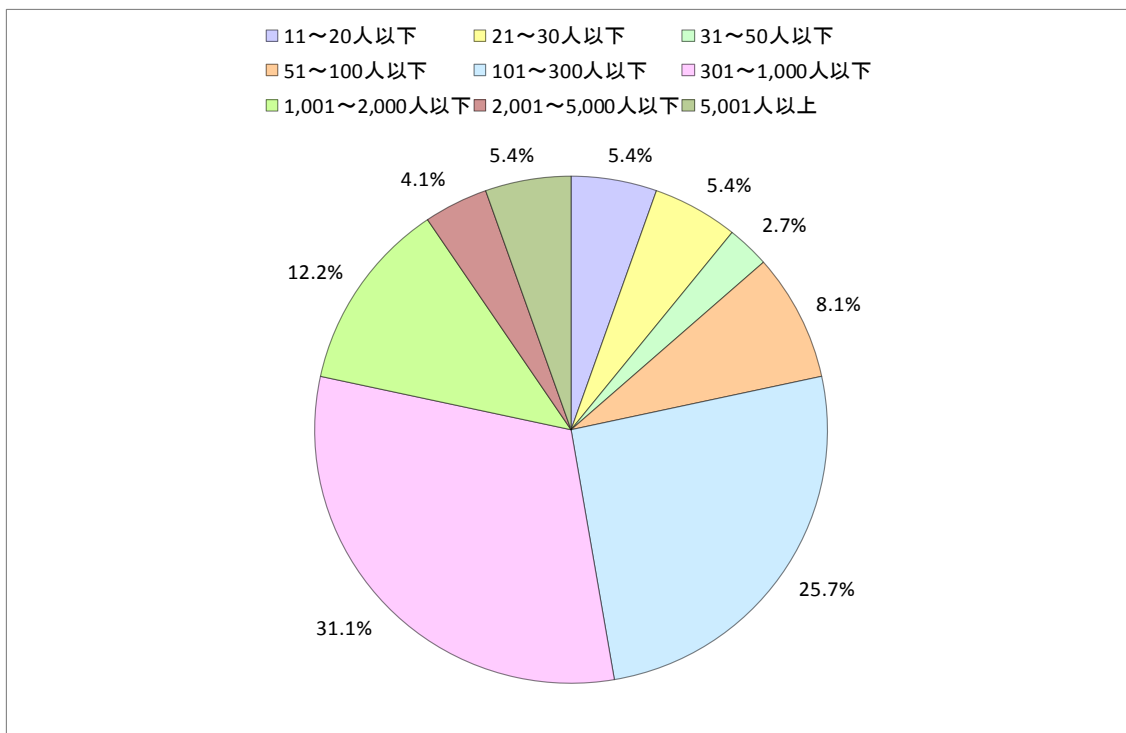


Q1-1-4 全研究開発費 (N=59)

2010会計年度の国内正規従業員数

国内正規従業員数は100人以下の中小企業が2割強、101人以上の大企業が3/4以上となっている。

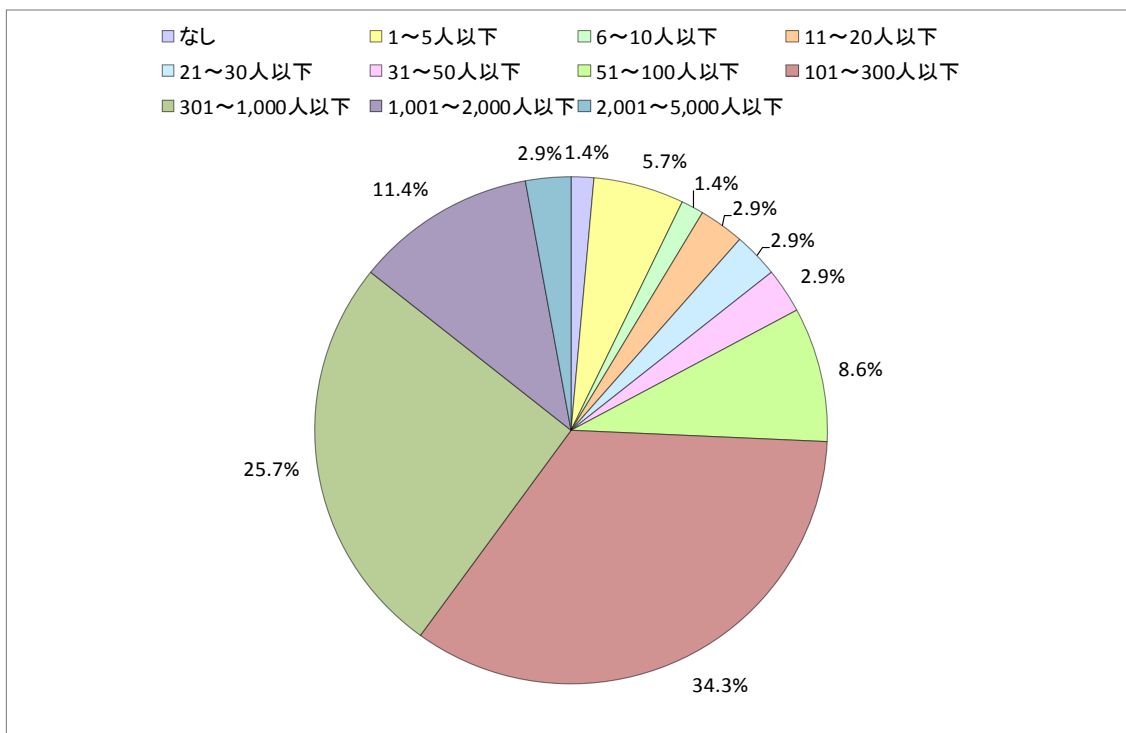
*正規従業員：会社・団体等の役員を除く雇用者において、正規の職員・従業員の方。非正規従業員に該当するパート、アルバイト、労働者派遣事業所の派遣社員、契約社員・嘱託は除く



Q1-1-5 国内正規従業員数(N=74)

2010会計年度の国内正規従業員の中の技術者数

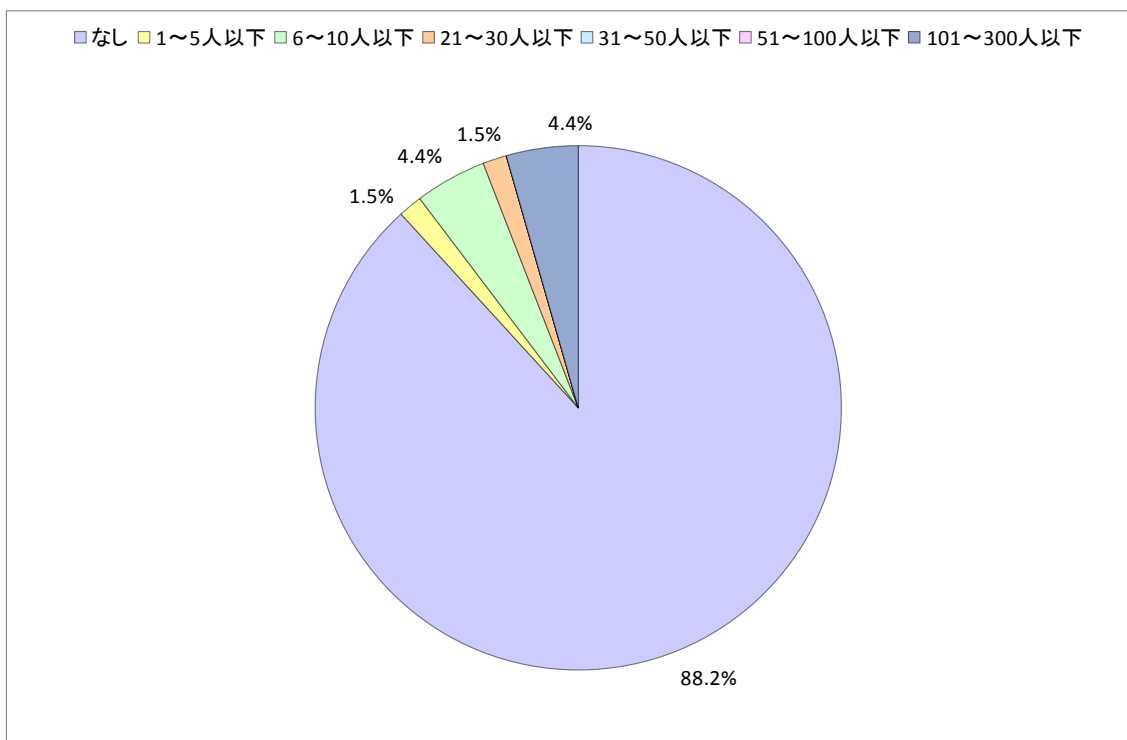
国内正規従業員の中の技術者数は、100人以下が約1/4であるが、1001人以上の技術者がいる企業は約1.5割となっている。



Q1-1-6 国内正規従業員の中の技術者数(N=70)

2010会計年度の海外正規従業員数

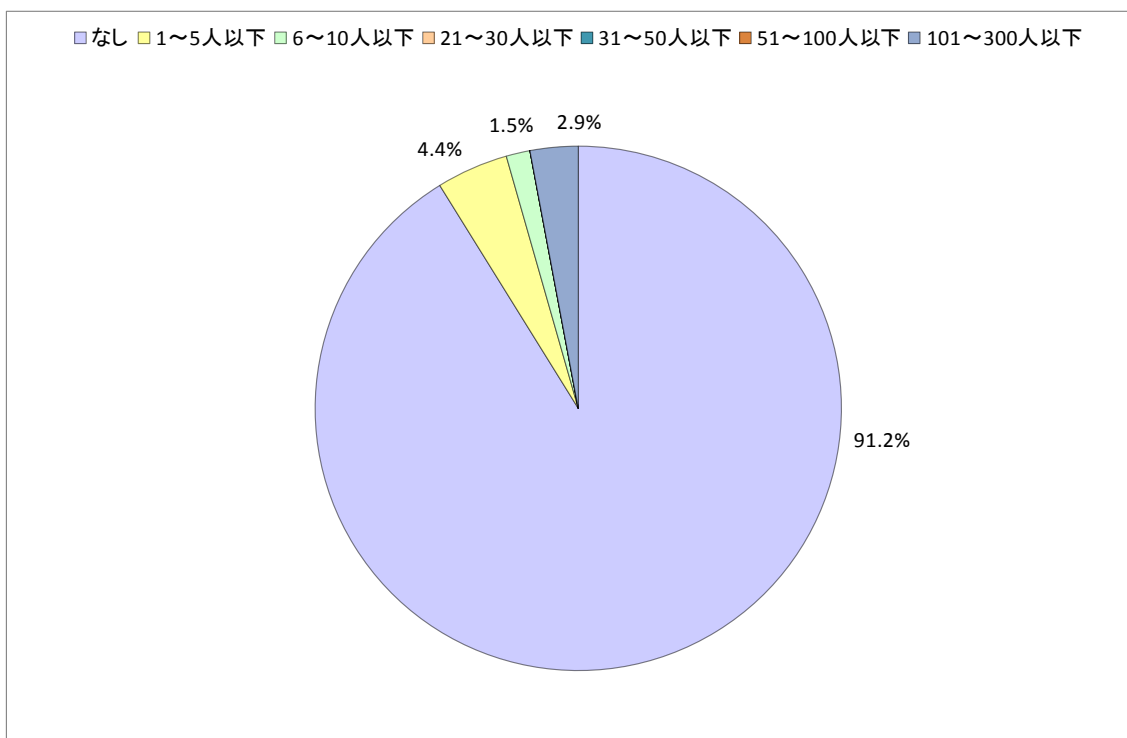
海外正規従業員は、海外事業を行っていない企業が大半であるため、9割近くが「なし」、であるものの、100人以上いる企業もある。



Q1-1-7 海外正規従業員数 (N=68)

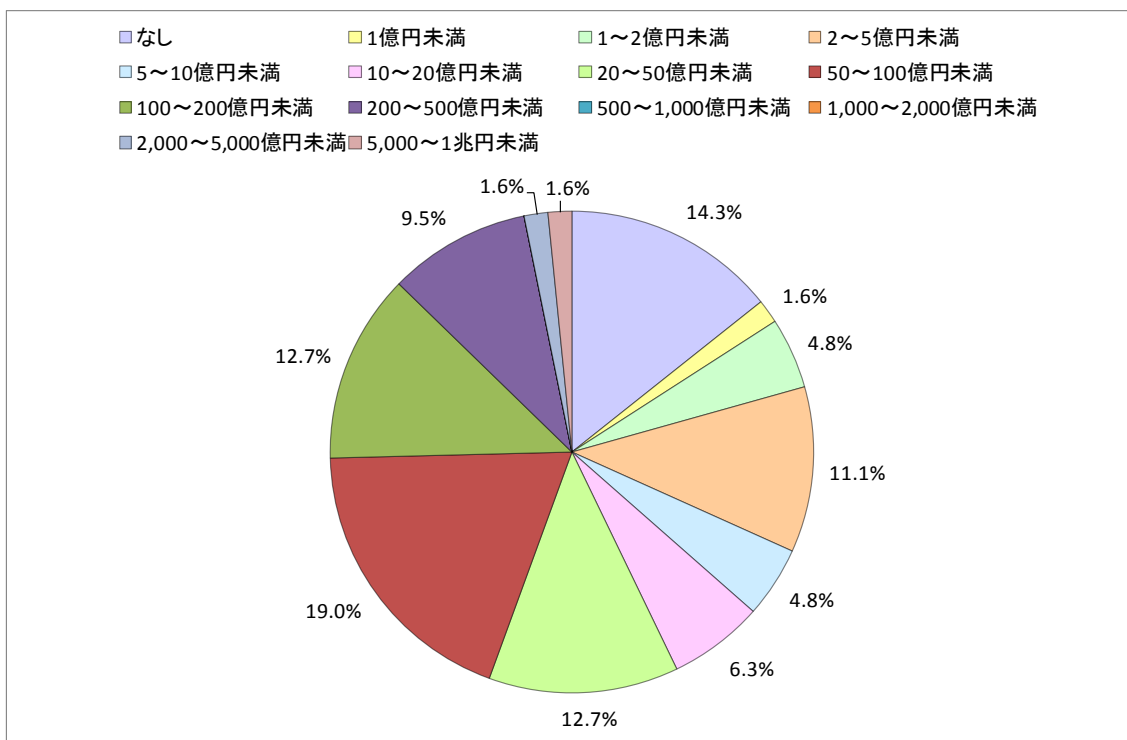
2010会計年度の海外正規従業員のうちの技術者数

海外正規従業員のうちの技術者数は、海外拠点が無い企業が多いため約9割が「なし」となっている。一方、101人以上技術者がいる企業もある。



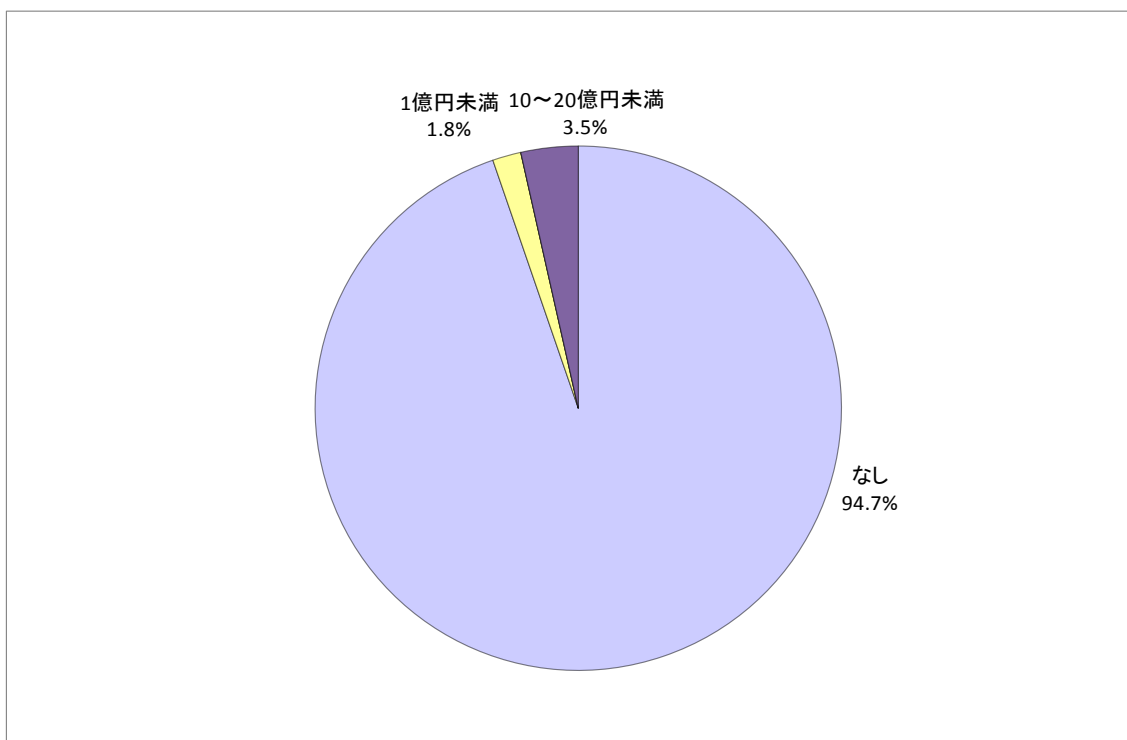
Q1-1-8 海外正規従業員の中の技術者数 (N=68)

2010会計年度のエンタプライズソフトウェア関連事業の売上高
 エンタプライズソフトウェア関連事業の売上高は「50～100億円未満」が約2割と最も多い。



Q1-2-1 エンタプライズソフトウェア関連事業の売上高 (N=63)

2010会計年度のエンタプライズソフトウェア関連事業の海外売上高（金額ベース）
 エンタプライズソフトウェア関連事業の海外売上高は9割以上が「なし」となっている。一方、1億円以上もある。

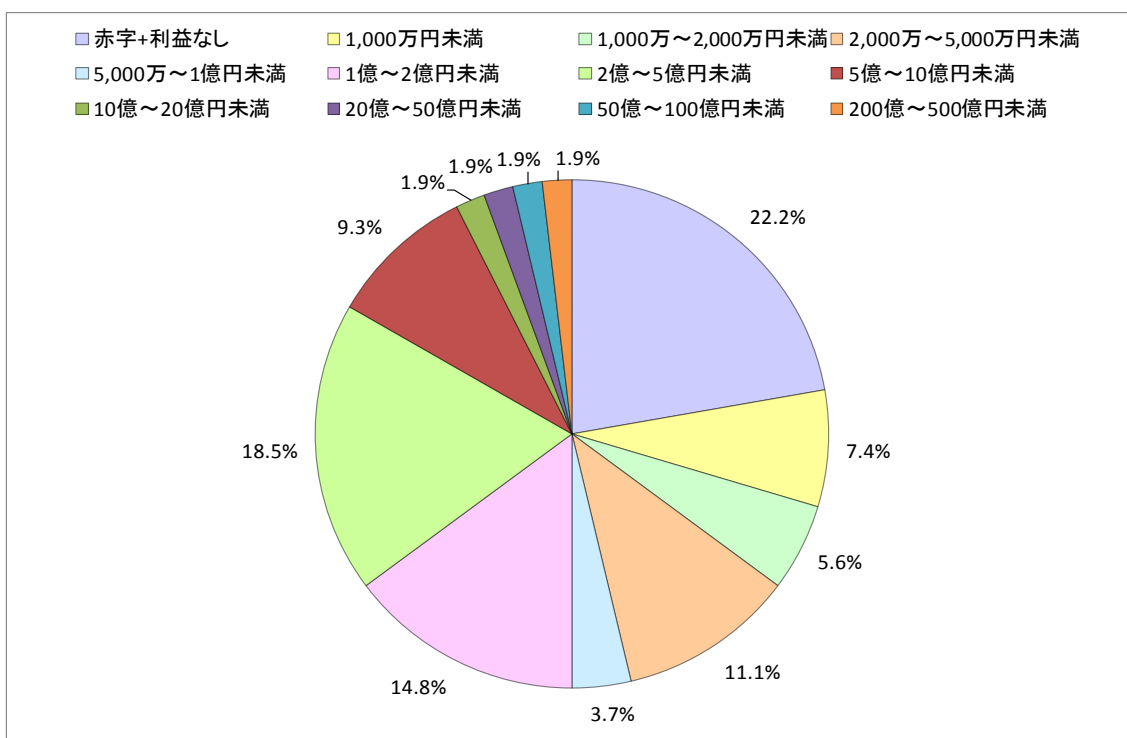


Q1-2-2 エンタプライズソフトウェア関連事業の海外売上高 (N=57)

(Q1-2-1 の回答に Q1-2-2 の回答(海外売上げ高比率)を乗じて算出)

2010会計年度のエンタプライズソフトウェア関連事業の営業利益

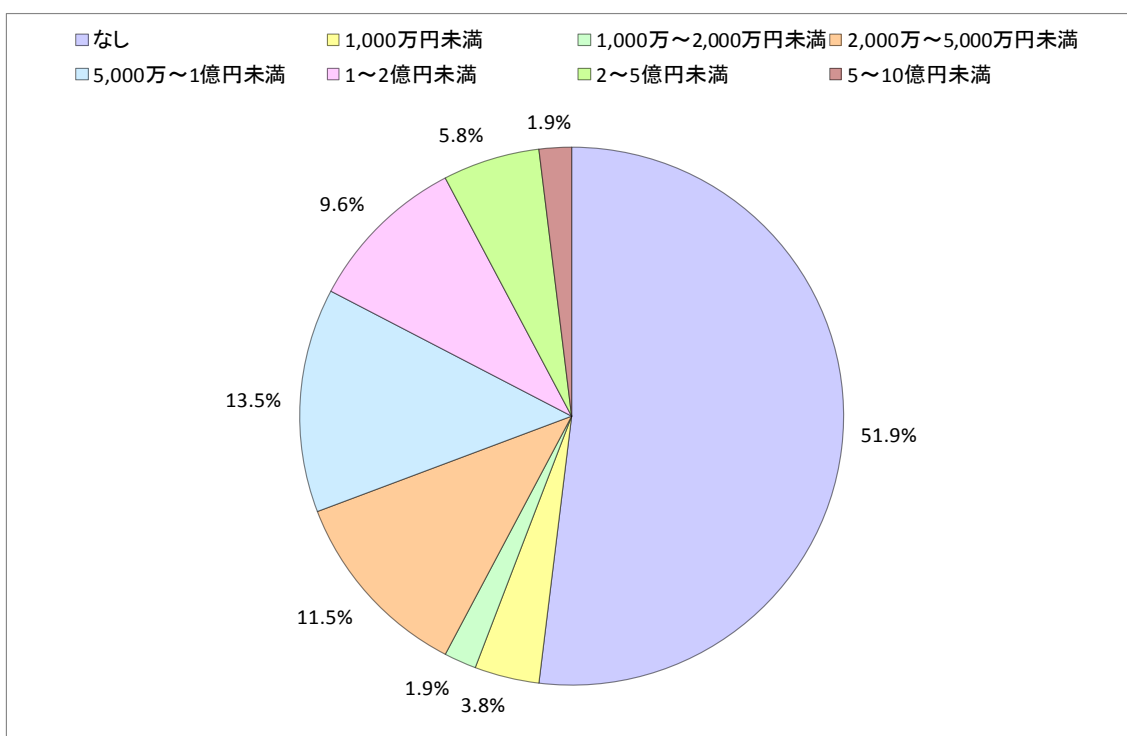
エンタプライズソフトウェア関連事業の営業利益は、「赤字+利益なし」が2割強となっている。



Q1-2-3 エンタプライズソフトウェア関連事業の営業利益 (N=54)

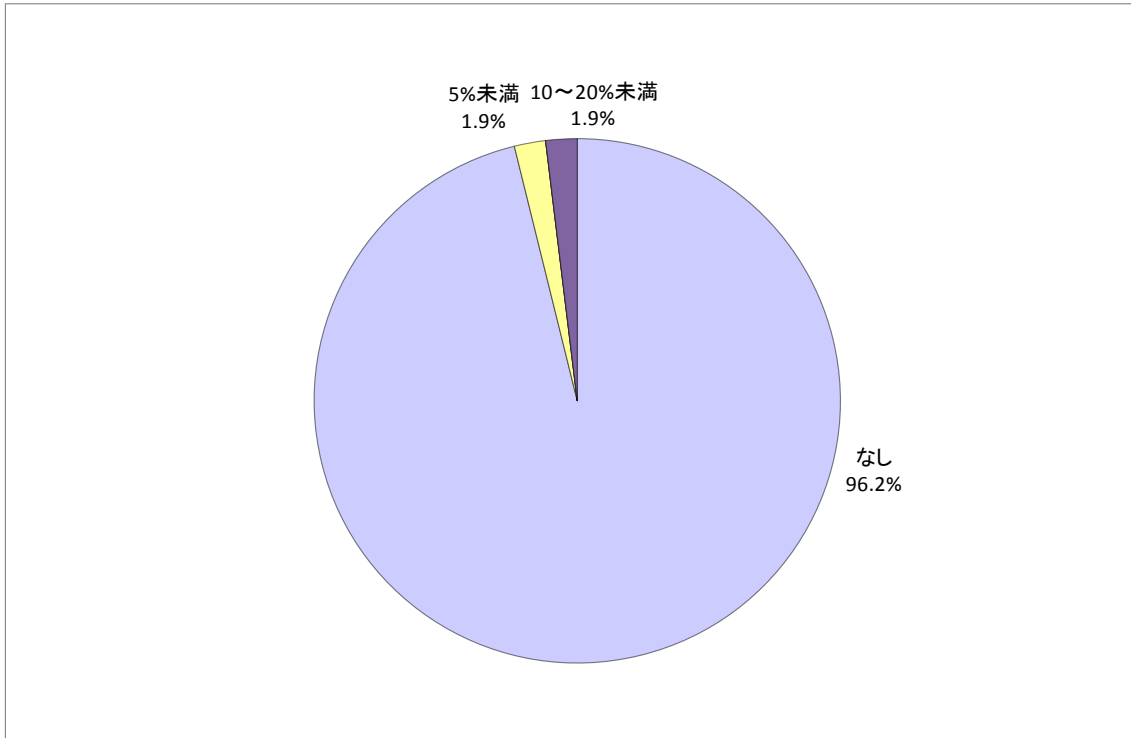
2010会計年度のソフトウェアプロダクツ関連事業の研究開発費

ソフトウェアプロダクツ関連事業の研究開発費は「なし」が約5割となっている。



Q1-2-4 ソフトウェアプロダクツ関連事業の研究開発費 (N=52)

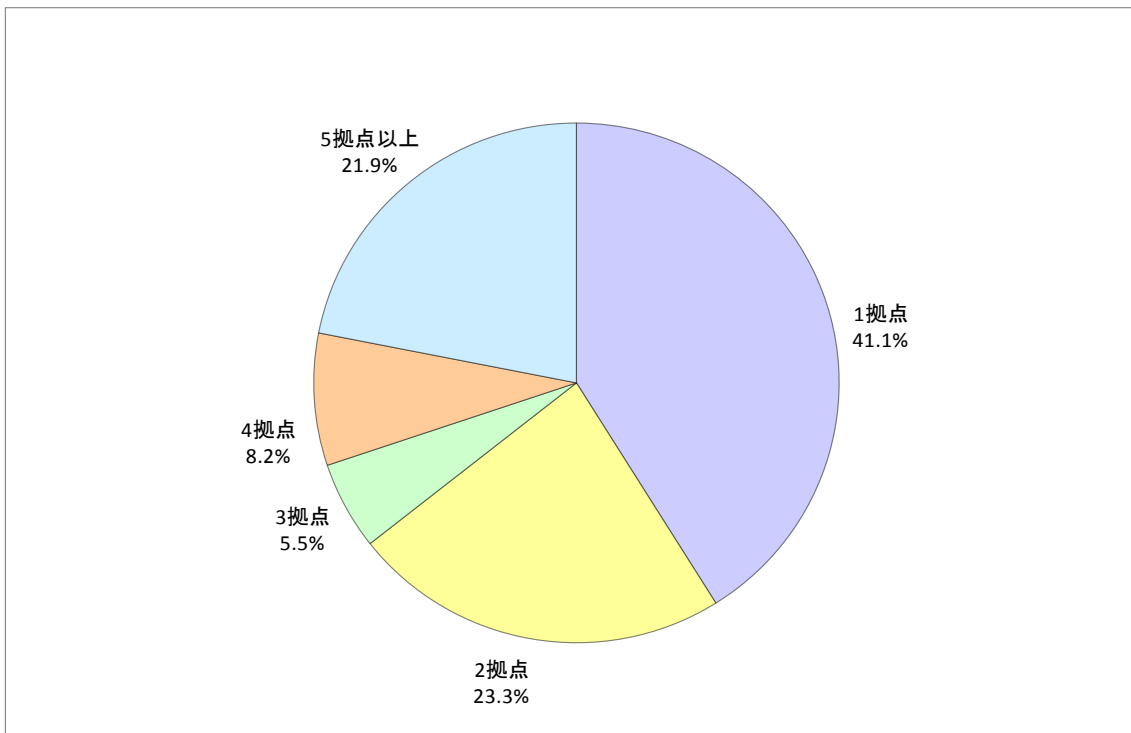
2010会計年度のソフトウェアプロダクト関連事業の研究開発費のうちの海外開発費*
 研究開発費の海外開発費比率は海外開発拠点数が少ないことがあり、95%以上の企業が「なし」と回答している。*ソフトウェアプロダクト関連事業の研究開発費のうち、海外開発拠点における研究開発費の割合



Q1-2-5 ソフトウェアプロダクト関連事業の研究開発費の海外開発費比率 (N=52)

国内開発拠点数

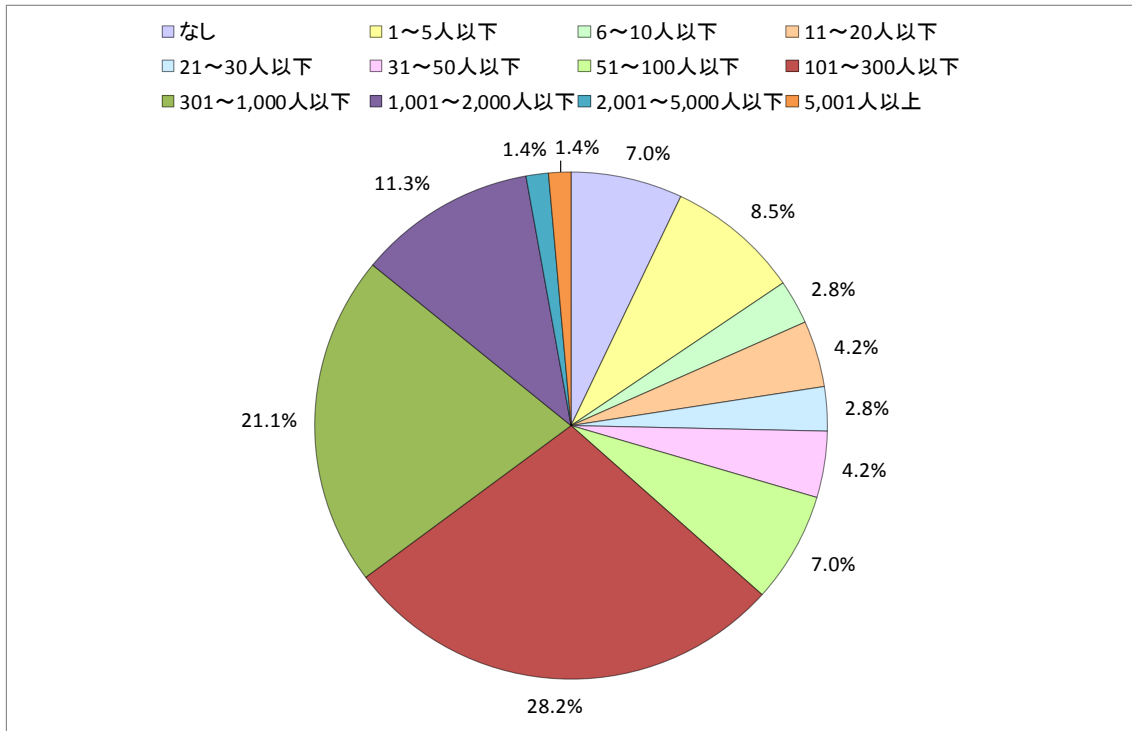
国内開発拠点数は「1拠点」が最も多く約4割となっているが、「5拠点以上」も2割強ある。



Q1-3I-1A 国内開発拠点数 (N=73)

国内開発拠点の開発技術者数

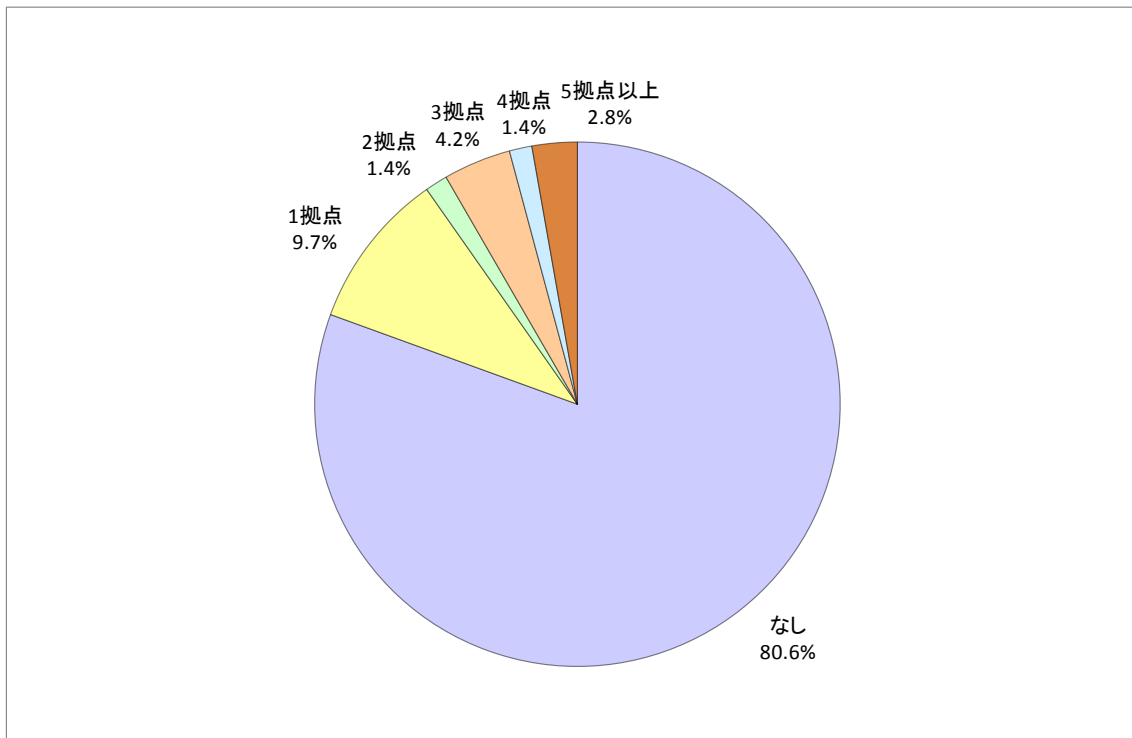
国内開発拠点の開発技術者数は101～1000人以下が約5割、1001人以上も15%程度ある。回答企業で大企業が多いためと考えられる。



Q1-3I-1B 国内開発拠点の開発技術者数(N=71)

海外開発拠点数

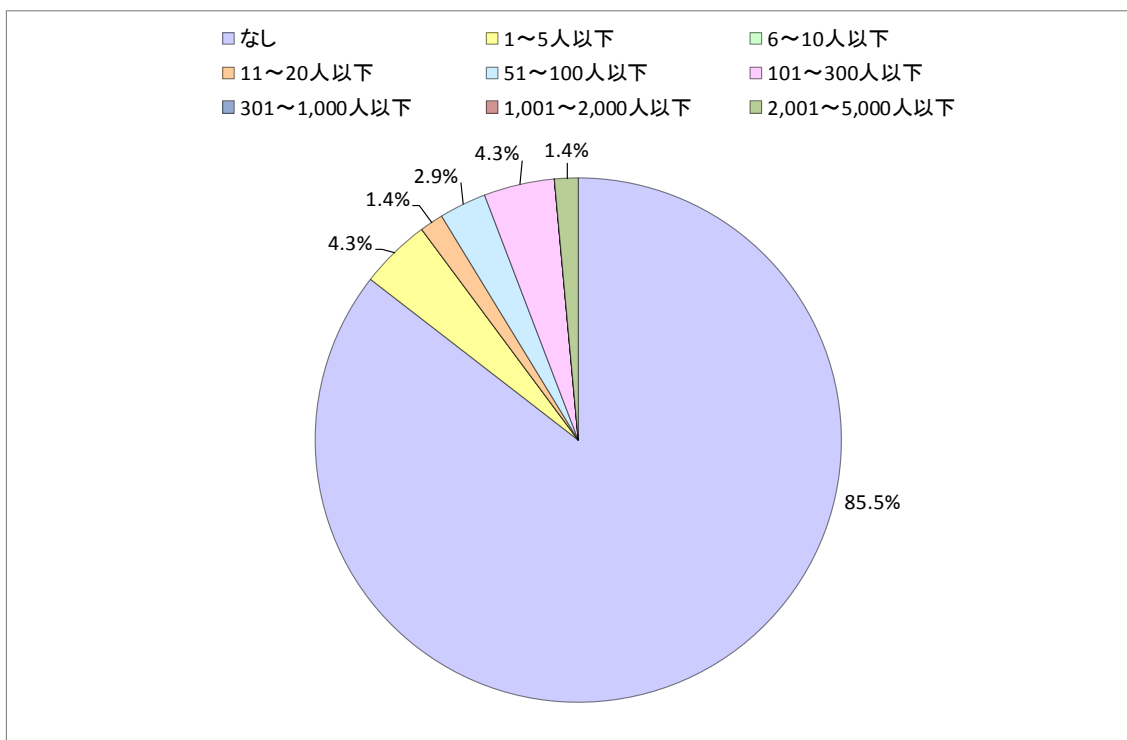
海外開発拠点は約8割が「なし」としているものの約2割は既に海外開発拠点を持っている。



Q1-3I-2A 海外開発拠点数(N=72)

海外開発拠点の開発技術者数

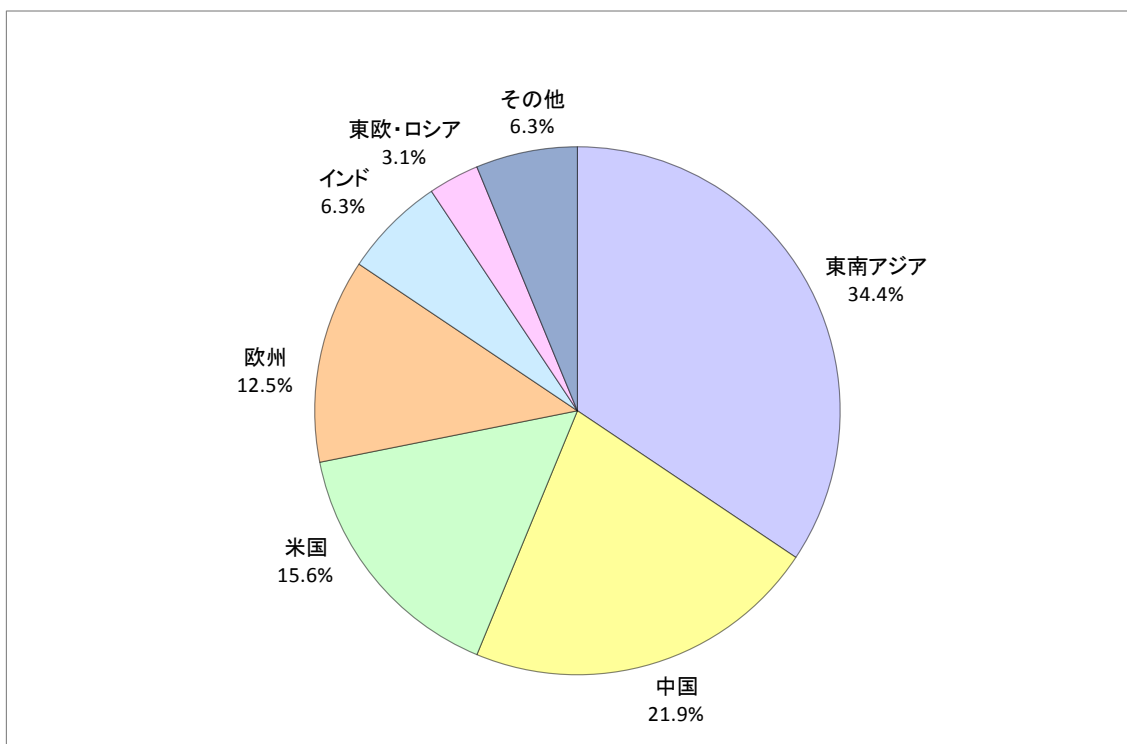
海外開発拠点の開発技術者数は「なし」が8割を超えて大部分である。一方、2001人以上の企業もある。



Q1-3I-2B 海外開発拠点の開発技術者数 (N=69)

海外開発拠点所在地

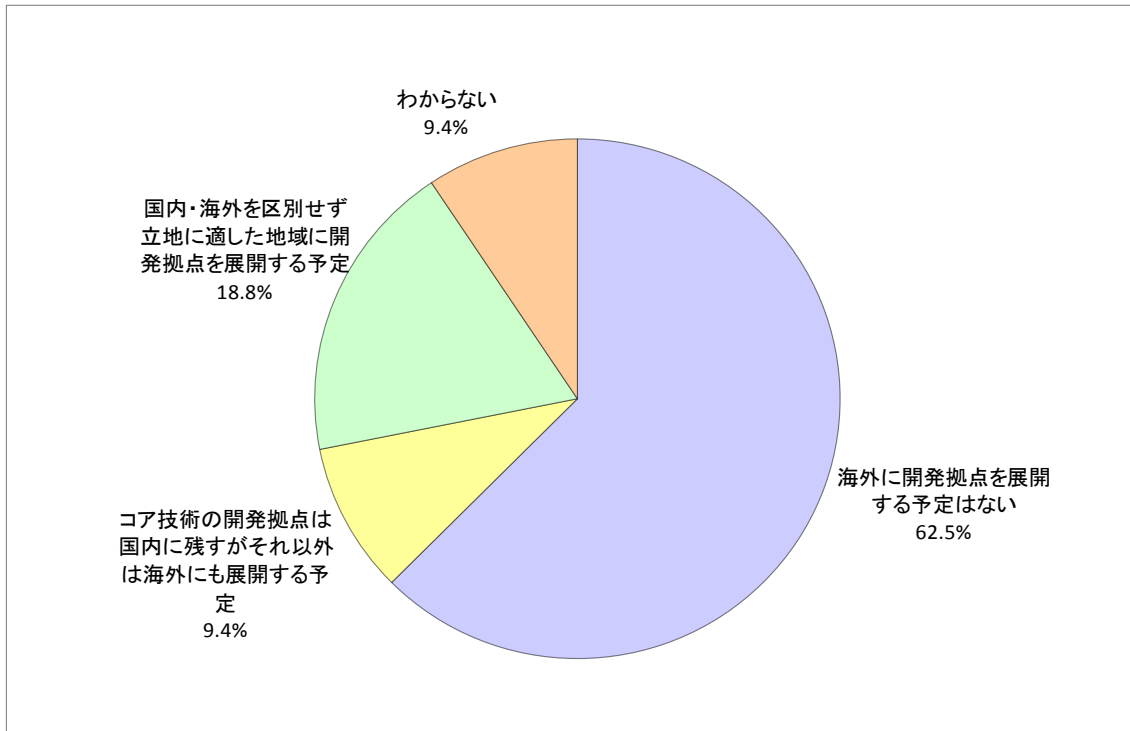
海外開発拠点所在地は、東南アジアが1/3強、中国が約2割、欧州と米国が合計で約3割となっている。新興国と先進国（米国・欧州）の比率では7：3となっている。



Q1-3II 海外開発拠点所在地 (N=32)

海外開発拠点展開の方針

「海外開発拠点展開の予定がない」と6割以上が回答している。約1/4の企業が「海外拠点展開を考慮している」と回答している。

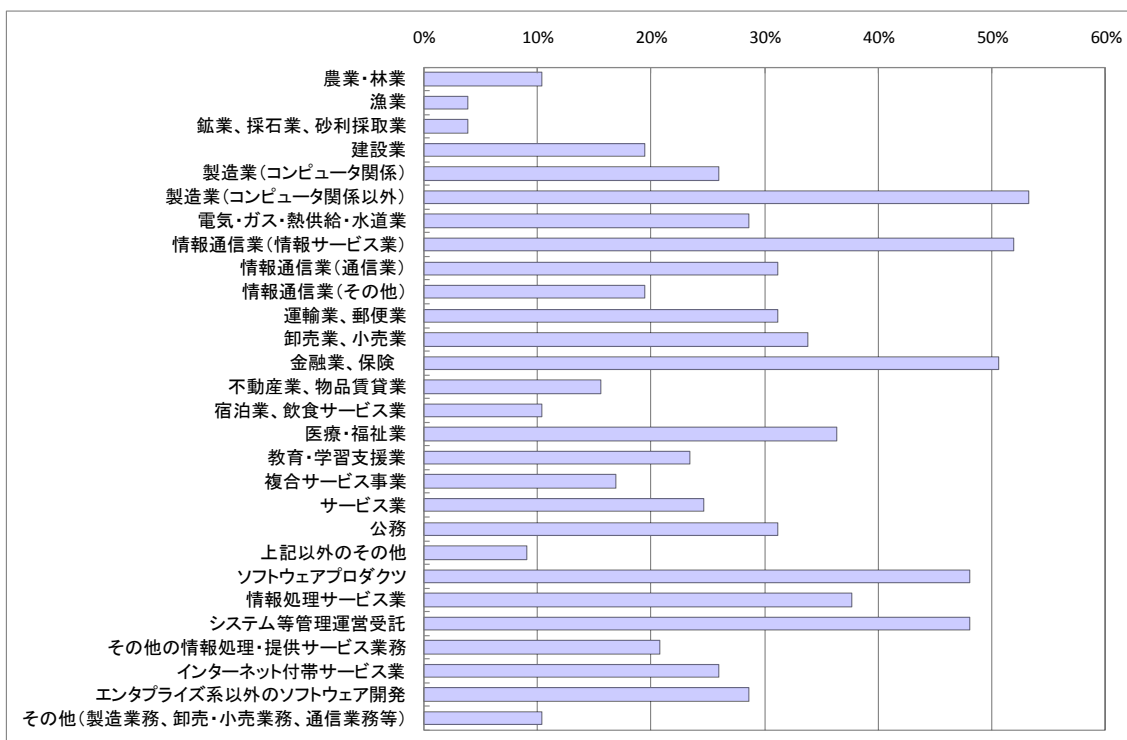


Q1-3III 今後の海外開発拠点展開の方針 (N=64)

Q2 開発対象を把握するための項目

主要な事業のカテゴリ（複数選択）

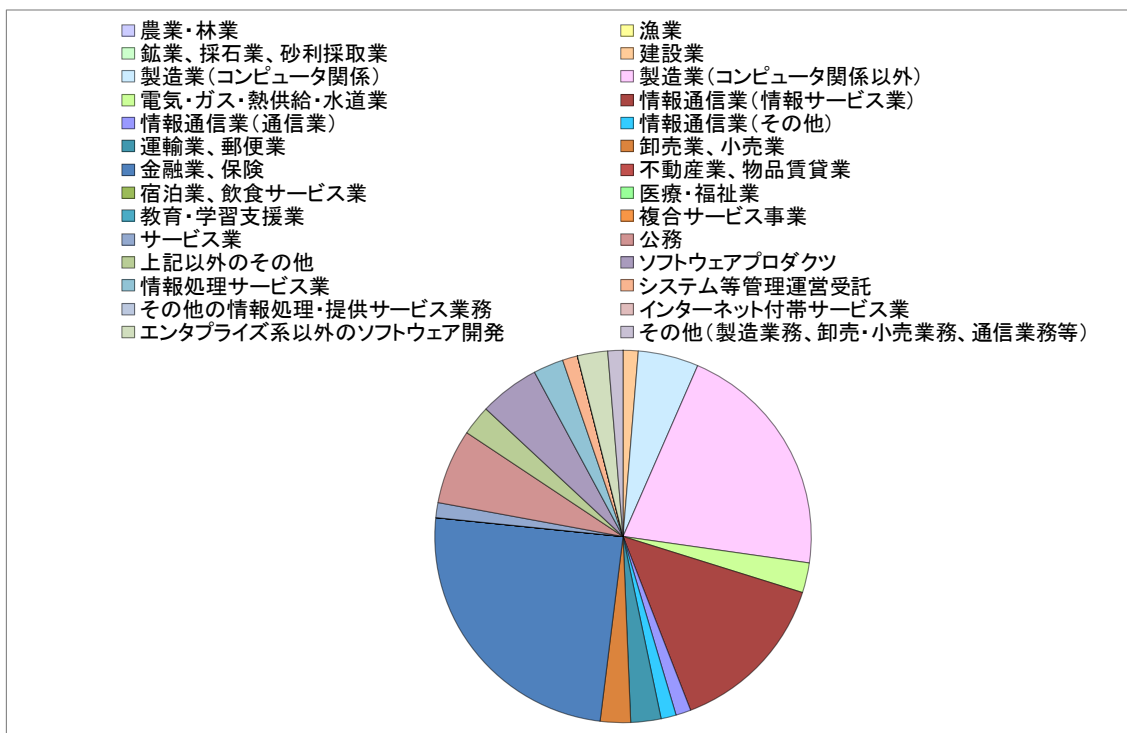
主要な事業は多岐にわたっているが、受注ソフトウェア開発事業では、「製造業（コンピュータ関係以外）」「情報通信業（情報サービス業）」「金融、保険」が多く、受注開発以外の事業でみると、「ソフトウェアプロダクツ」、「システム等管理運営委託」、「情報処理サービス」が多い。



Q2-1a 主要な事業のカテゴリ(複数回答 N=77)

最も事業規模が大きい事業カテゴリ（複数選択）

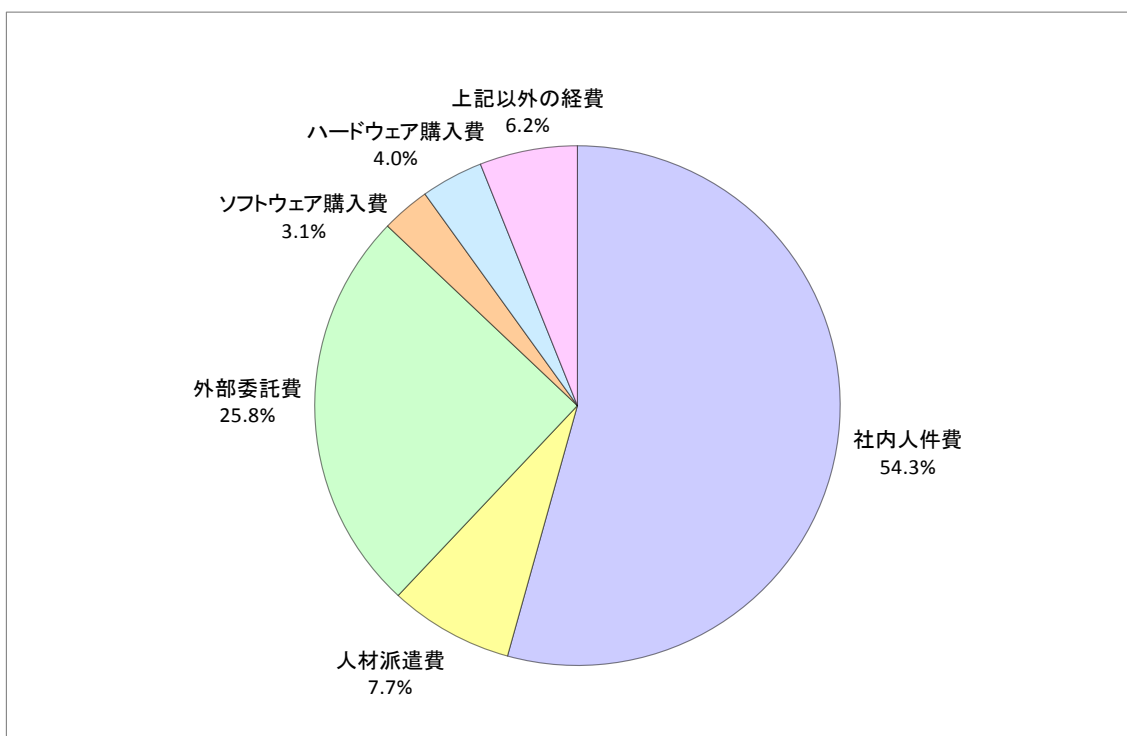
回答企業の最大事業カテゴリは、「製造業（コンピュータ以外）」「金融業、保険」が最も多い。



Q2-1b 最も規模が大きい事業カテゴリ(複数回答 N=77)

開発費の内訳：費用別

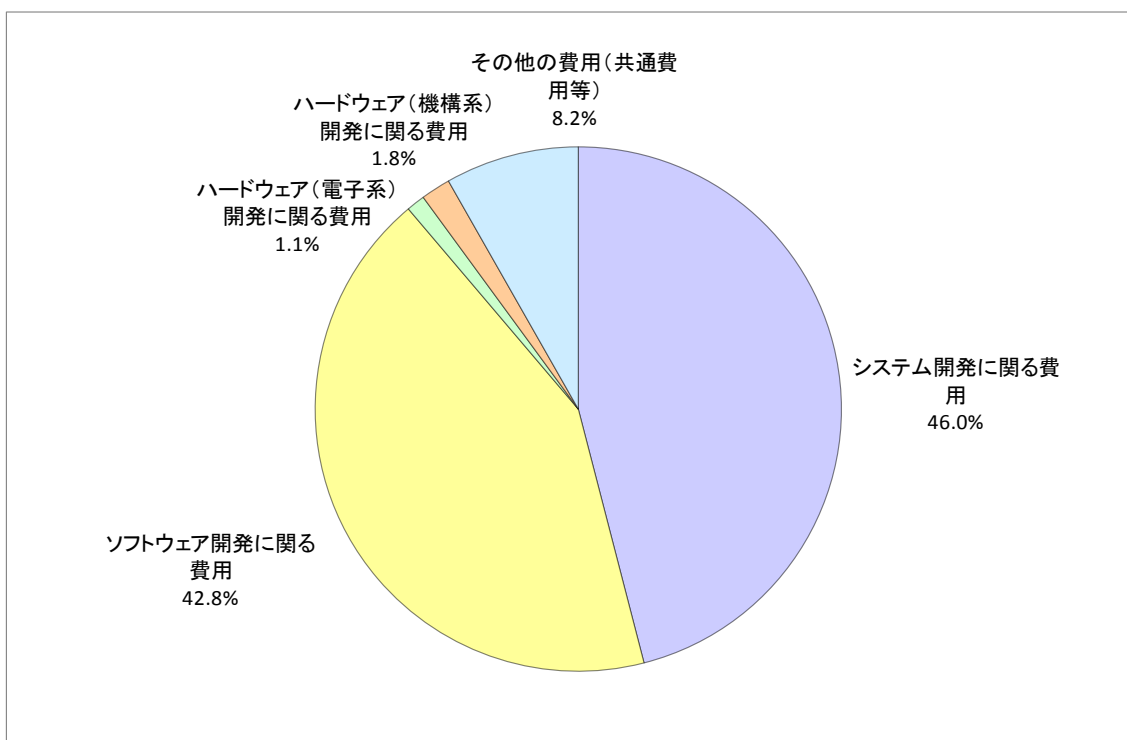
「社内人件費」が5割強、「外部委託費」が約1/4で「人材派遣費」との合計で約3割となっている。



Q2-2I 2010 会計年度開発費の内訳：費用別(N=63)

開発費の内訳：開発対象別

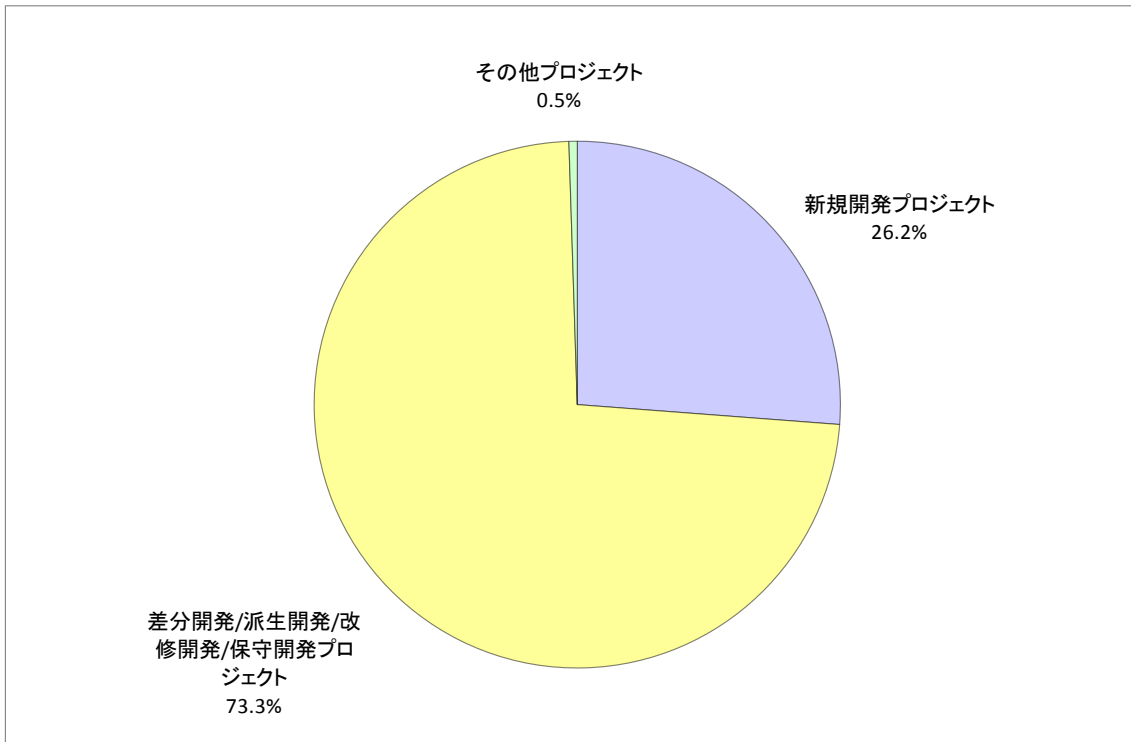
「システム開発費」と「ソフトウェア開発費」の合計で約9割となっている。



Q2-2I 2010 会計年度開発費の内訳：開発対象別(N=56)

ソフトウェア開発プロジェクトの内訳

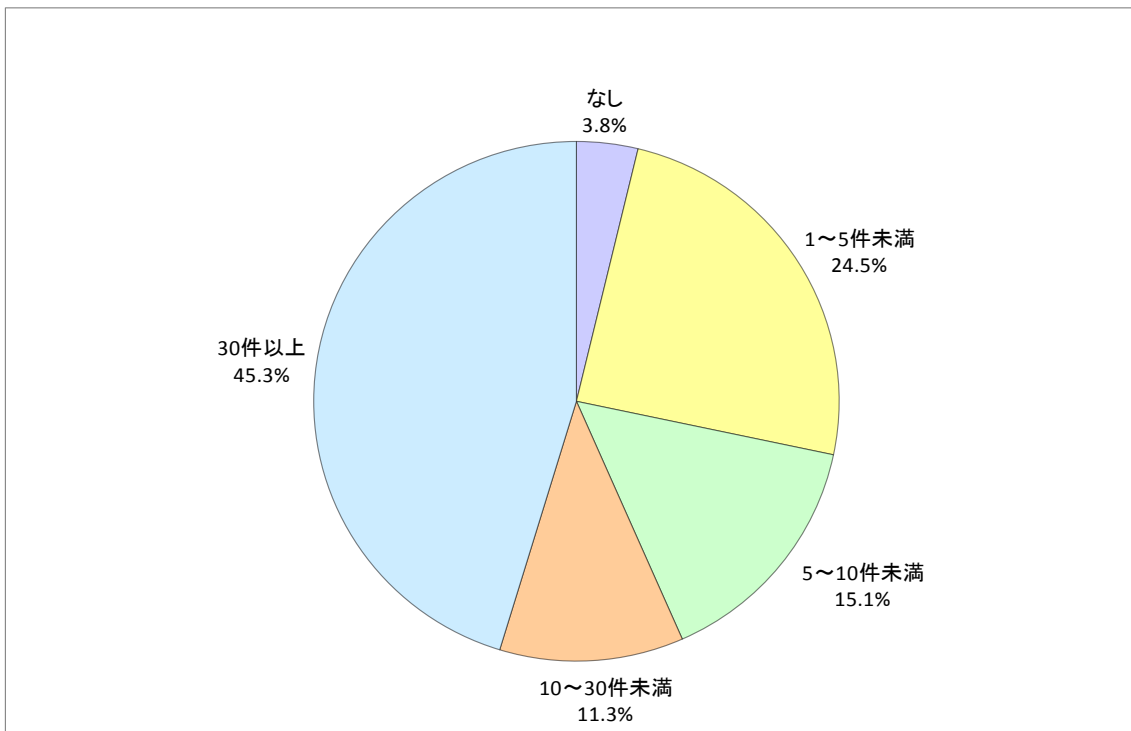
全体の7割以上が「差分開発/派生開発/改修開発/保守開発プロジェクト」となっている。「新規開発プロジェクト」は3割弱となっている。



Q2-3 2010 会計年度のソフトウェア開発プロジェクトの内訳(新規 N=53、差分/派生 N=54、その他 N=48)

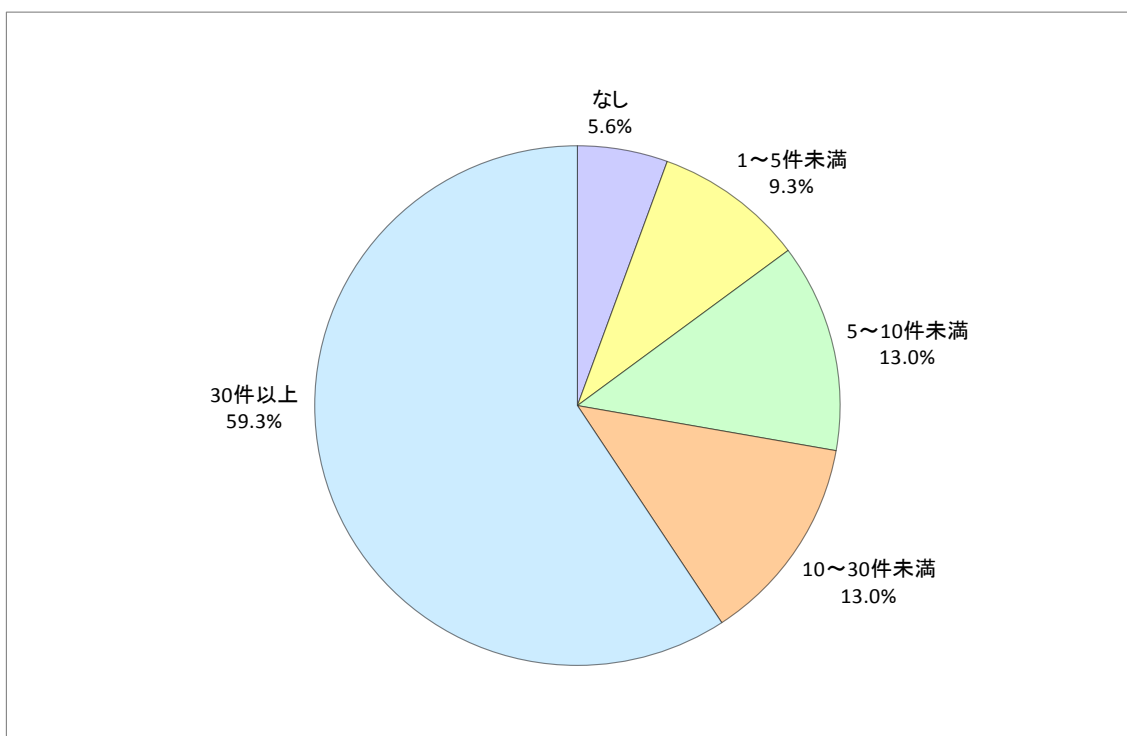
新規開発プロジェクト/システム数の内訳

新規プロジェクト数は「30件以上」が半数近くになっている。「1～5件未満」と5～30件未満がそれぞれ約1/4となっている。

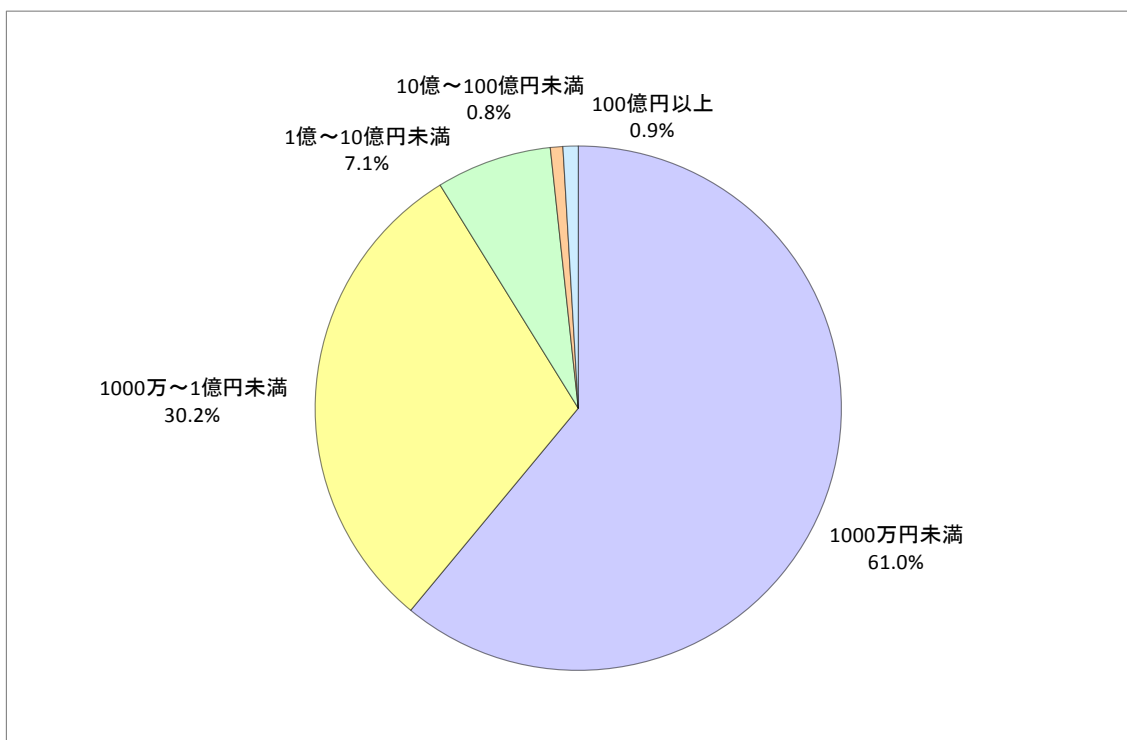


Q2-3-1 2010 会計年度の新規ソフトウェア開発プロジェクト数(N=53)

差分開発/派生開発/改修開発/保守開発のプロジェクト/システム数の内訳
新規開発と同様に「30件以上」がトップとなっており約6割を占めている。



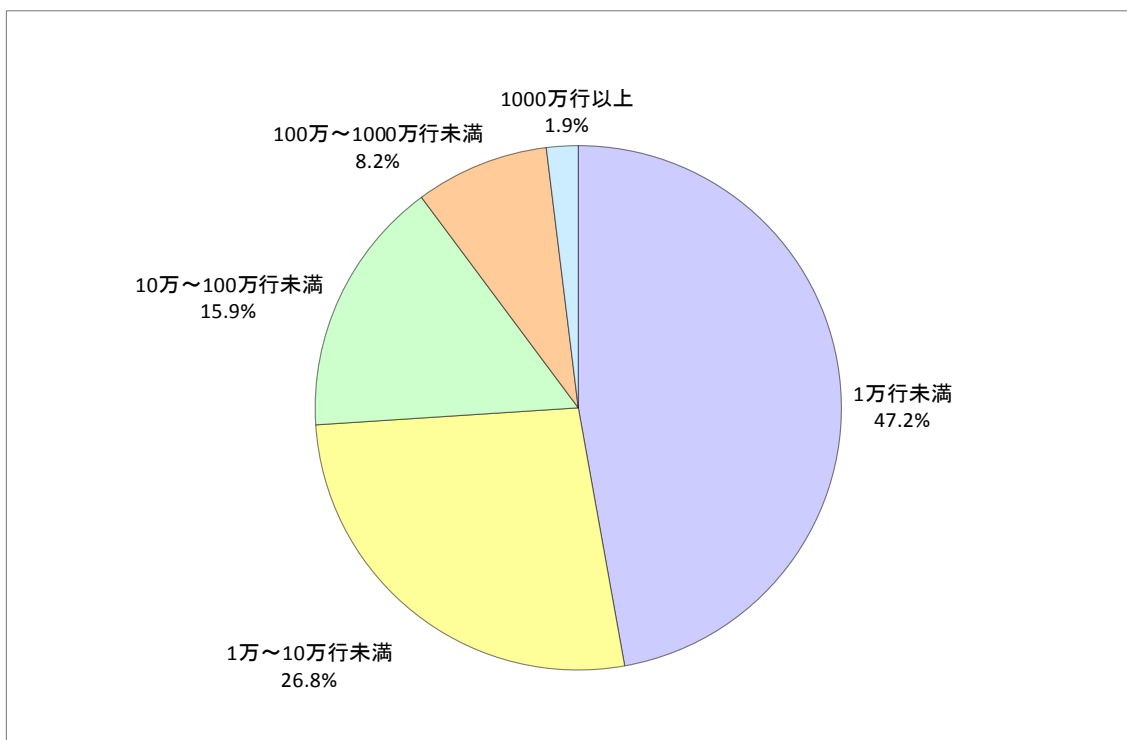
Q2-3-2 2010 会計年度の差分/派生/改修/保守ソフトウェア開発プロジェクト数 (N=54)
プロジェクト開発費比率
開発費が「1000万円未満」が6割を超え、「1000万~1億円未満」が約3割となっている。10億円以上は約2%となっている。



Q2-4I プロジェクト開発費比率 (N=53)

全ソフトウェア行数比率

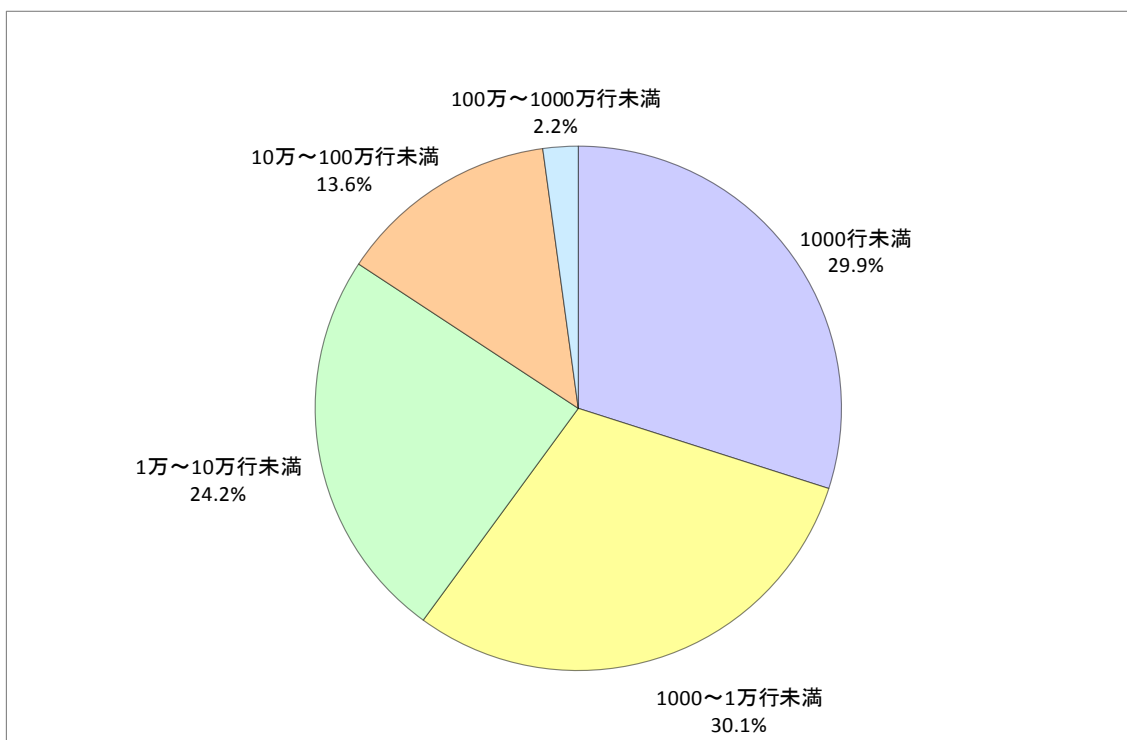
全ソフトウェア行数比率は、「1万行未満」が約5割と最も多く、次いで「1万～10万行未満」、「10万～100万行未満」の順となっている。100万行以上も1割強ある。



Q2-4II 全ソフトウェア行数比率 (N=36)

新規ソフトウェア開発行数

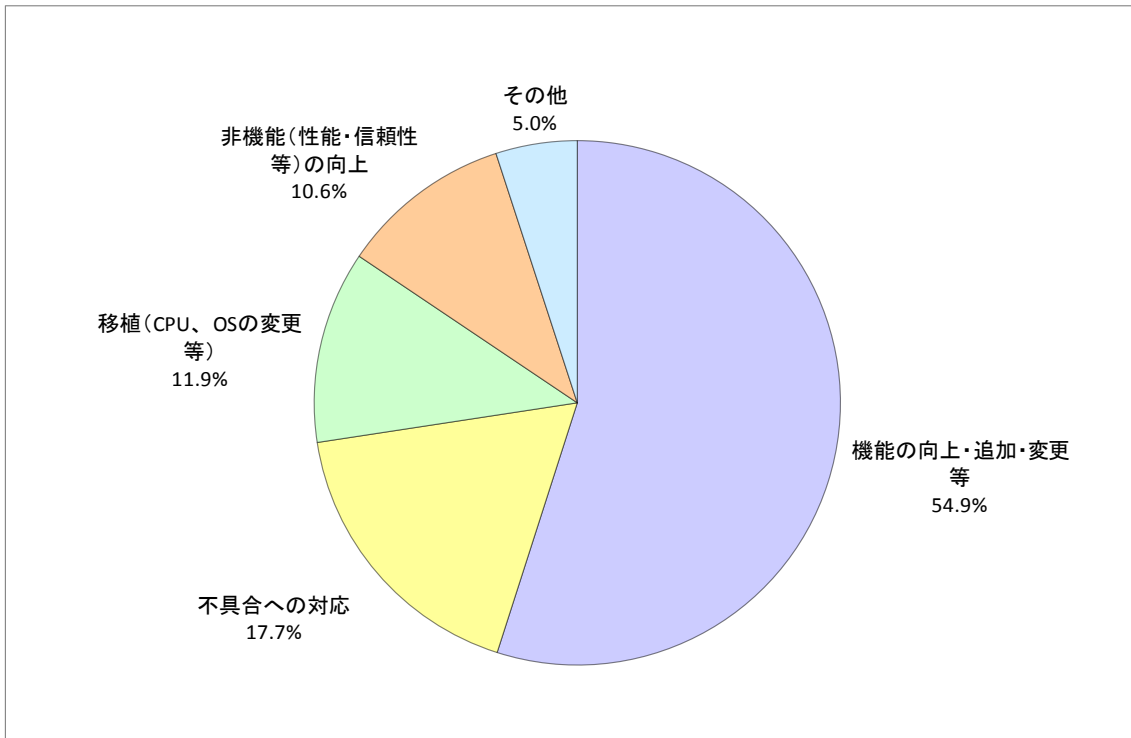
新規ソフトウェア開発行数比率は「1000行未満」「1000～1万行未満」「1万～10万行未満」がほぼ同じとなっている。



Q2-4III 新規ソフトウェア開発行数比率 (N=38)

差分開発/派生開発/改修開発/保守開発プロジェクトの内容

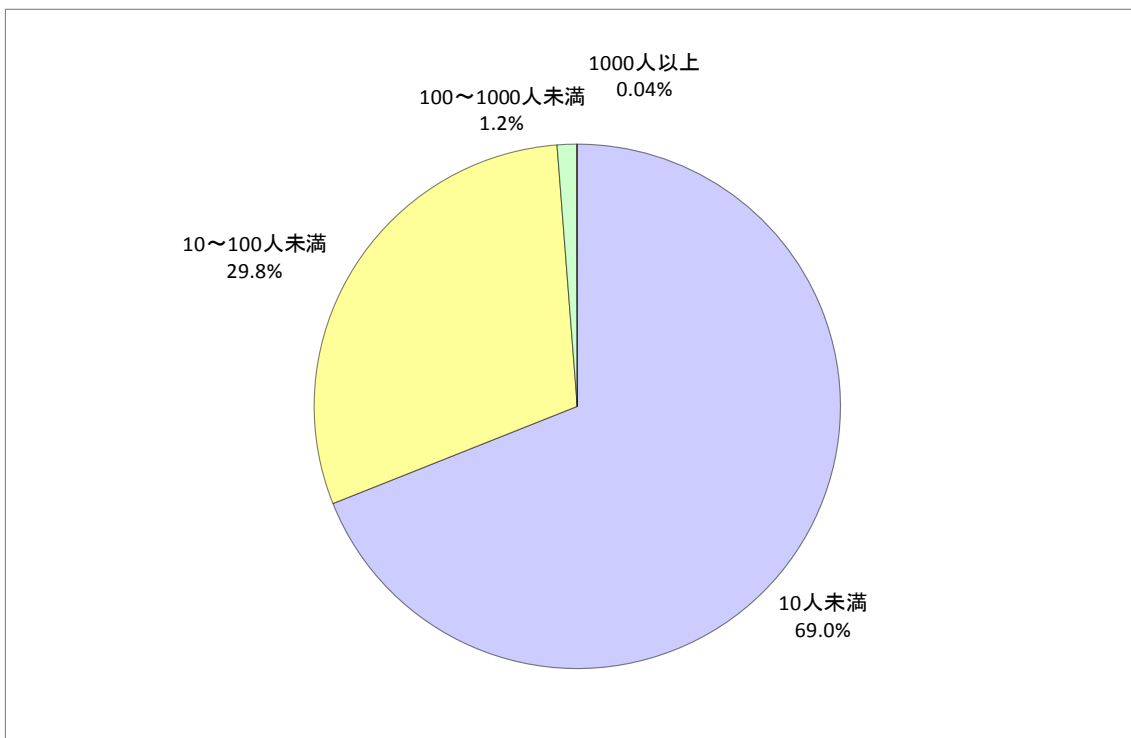
差分開発/派生開発/改修開発/保守開発プロジェクトの内容は「機能の向上・追加・変更等」が5割強と最も多い。一方「不具合への対応」も2割弱となり、「移植」「非機能の向上」と続いている。



Q2-4IV 差分/派生/改修/保守開発プロジェクトの内容比率(N=43)

プロジェクト投入人数

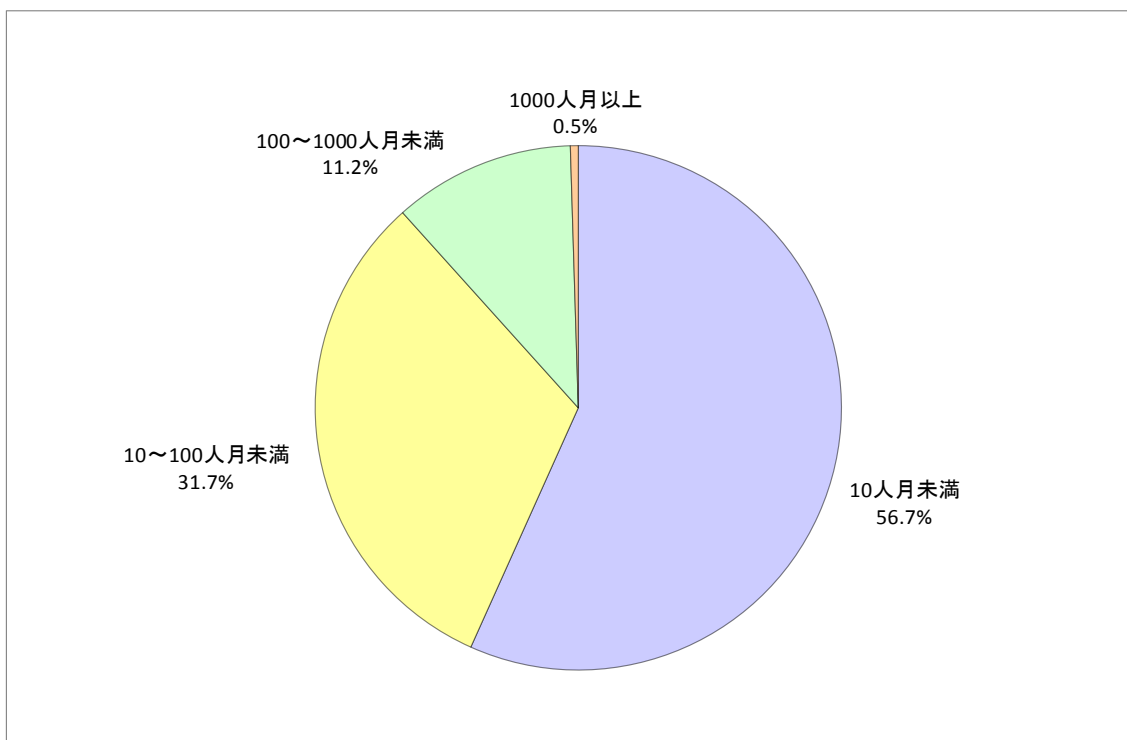
プロジェクト投入人数比率では「10人未満」が約7割と最も多く、「10～100人未満」で約3割になっている。



Q2-4V プロジェクト投入人数比率(N=49)

プロジェクト工数

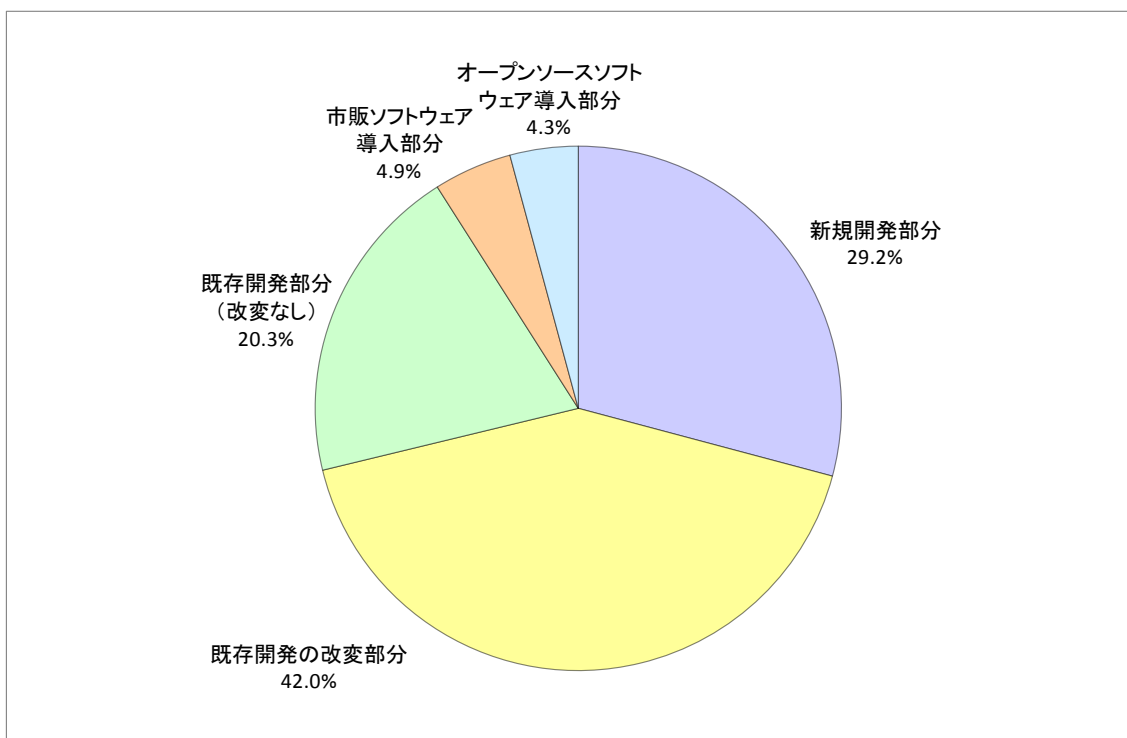
プロジェクト工数比率では「10人月未満」が約6割と最も多く、「100～1000人月未満」が3割強、100人月以上で1割強となっている。



Q2-4VI プロジェクト工数比率(N=48)

開発ソフトウェアの再利用比率や導入比率

開発ソフトウェアの再利用率・導入比率は、「新規開発部分」が3割弱、「既存開発の改変部分」が4割強、「既存開発部分（改変なし）」が約2割となっている。

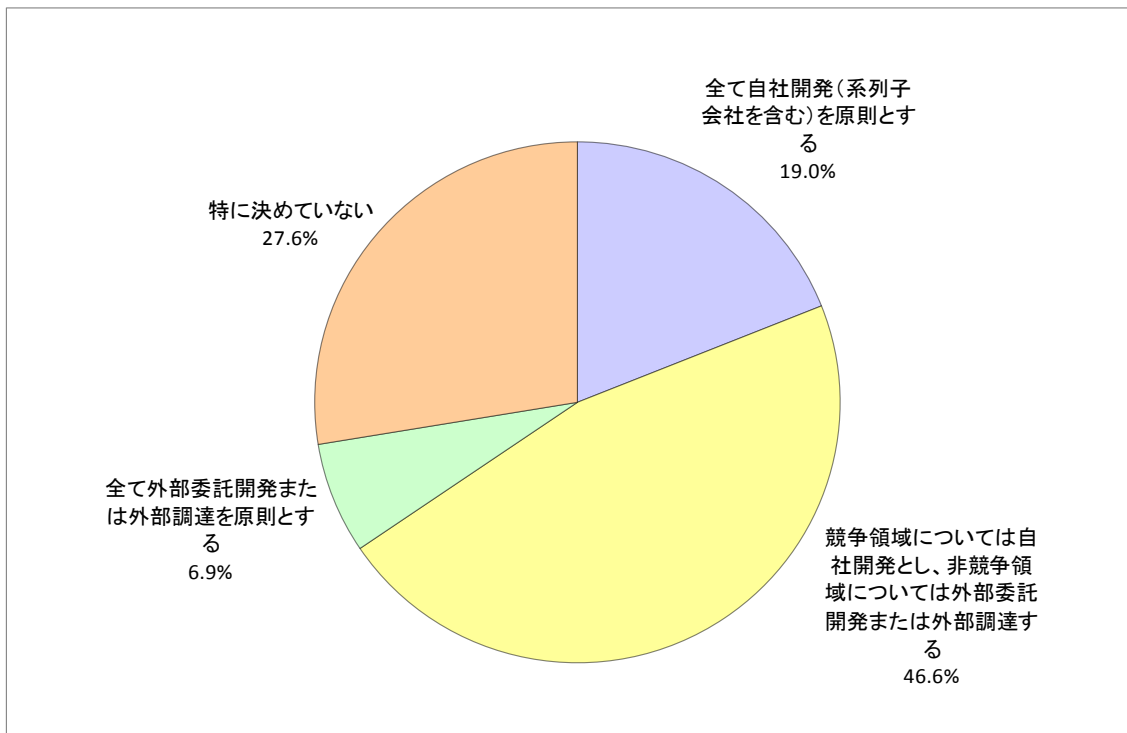


Q2-5 開発ソフトウェアの再利用比率や導入比率(N=42)

Q3 開発プロジェクトの構築状況を把握するための項目

開発の基本方針

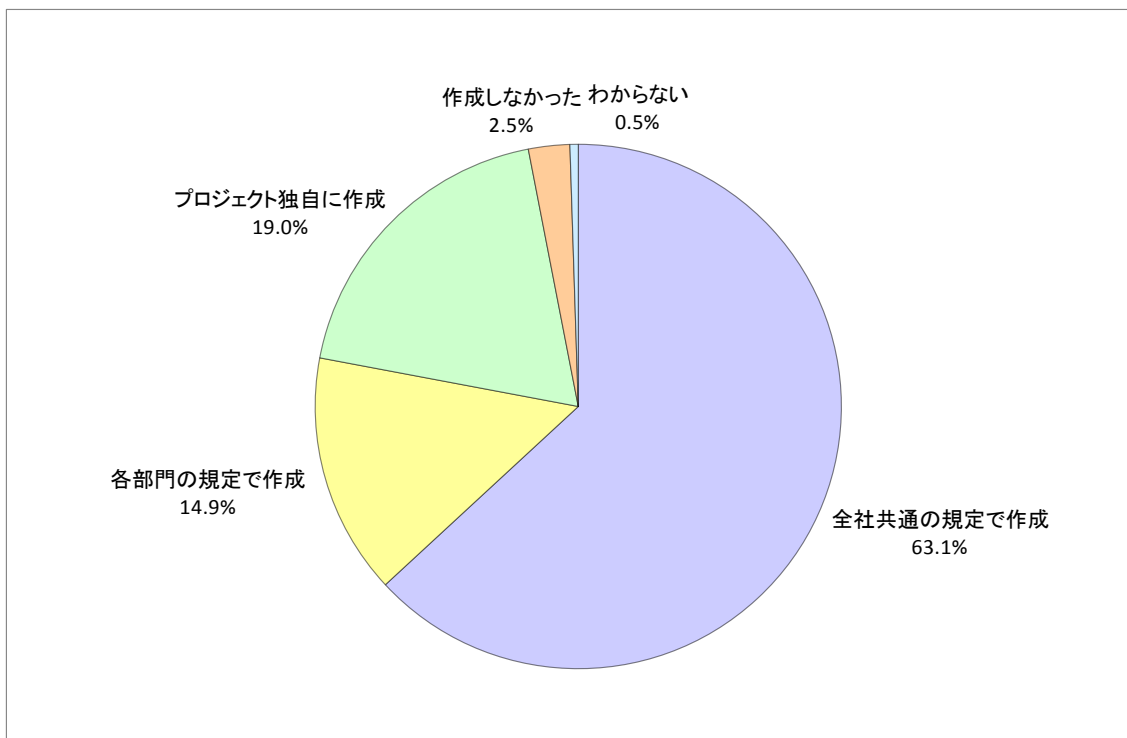
開発の基本方針は「競争領域については自社開発とし、非競争領域については外部委託開発または外部調達する（汎用部品等の外部調達は除く）」は約5割。「特に決めていない」が約3割ある。



Q3-1 開発の基本方針(N=58)

プロジェクト計画書の作成方法

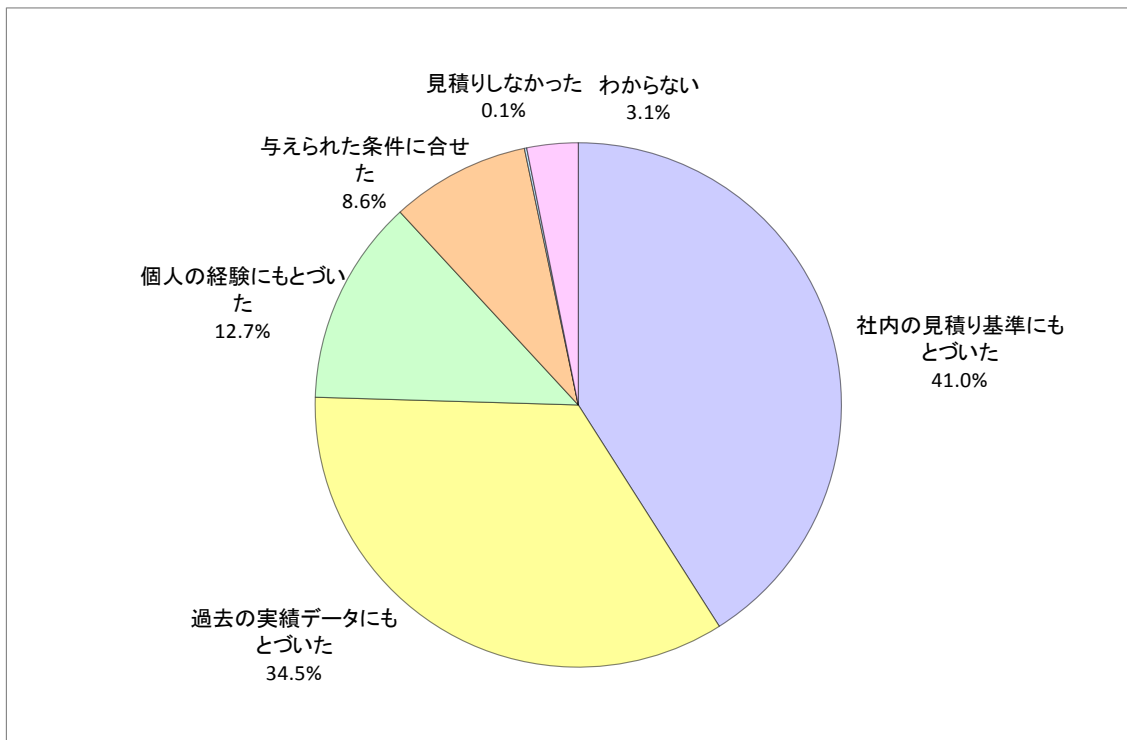
プロジェクト計画書の作成方法を見ると、6割以上が「全社共通の規定で作成」と回答している。次いで「プロジェクト独自に作成」、「各部門の規定で作成」と続いている。



Q3-2 プロジェクト計画書作成方法(N=69)

プロジェクト工程見積りの作成方法

プロジェクト工程見積りの作成方法は、約4割が「社内の見積り基準にもとづいた」、約1/3が「過去の実績データにもとづいた」と回答しているものの、「個人の経験にもとづいた」と「与えられた条件に合せた」が合計で2割強となっている。

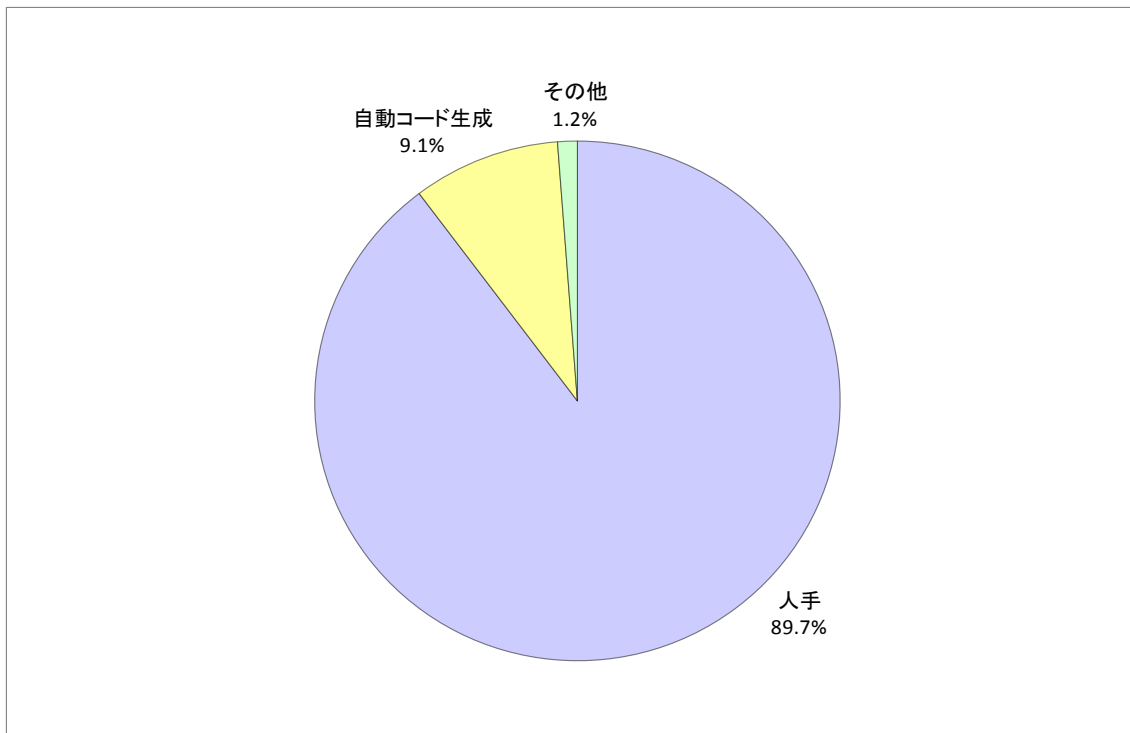


Q3-3 プロジェクト工程見積り作成方法 (N=70)

Q4 開発手法を把握するための項目

新規開発ソフトウェア開発方法の比率

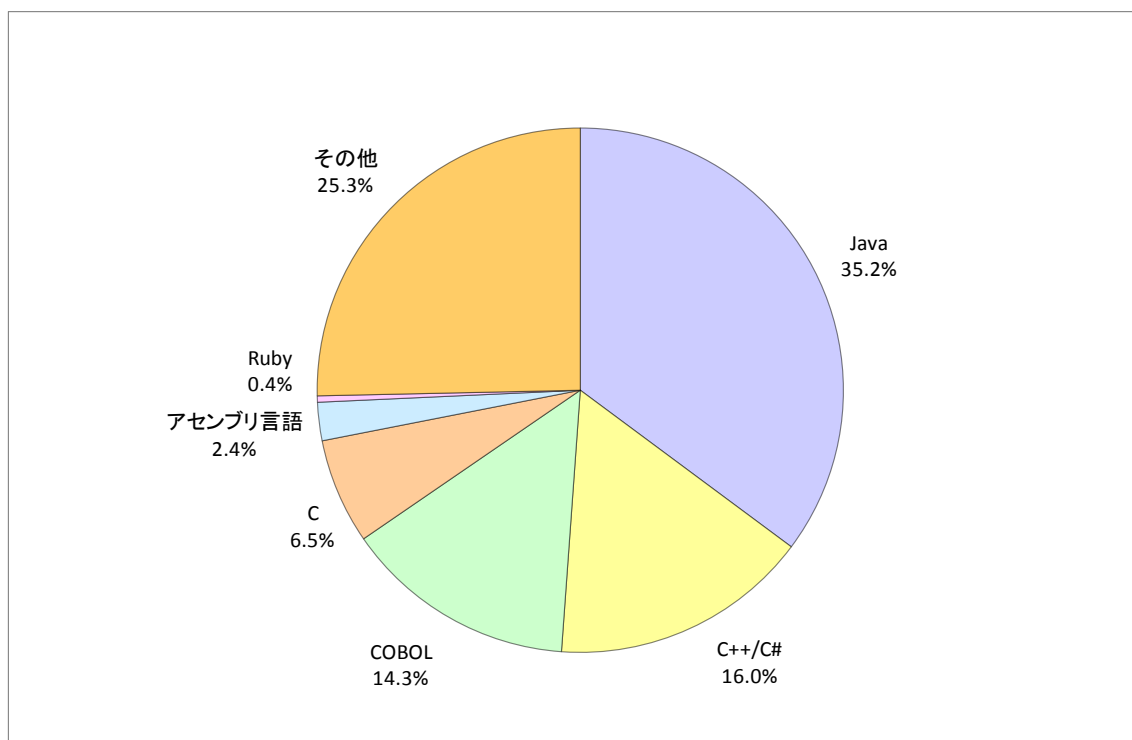
新規開発プログラムコードの作成方法は、プログラムコード行数の割合で「人手」が約9割となっているが、1割弱は「自動コード生成」を使用している。



Q4-1 新規開発ソフトウェア開発方法の比率(N=62)

人手でプログラムコード作成時に使用したプログラミング言語

人手で作成時に使用したプログラミング言語は多岐にわたっている。「Java」と「COBOL」で約半数である。組込み系で多く使用される「C」、「C++/C#」、「アセンブリ言語」は合計で約1/4となっている。

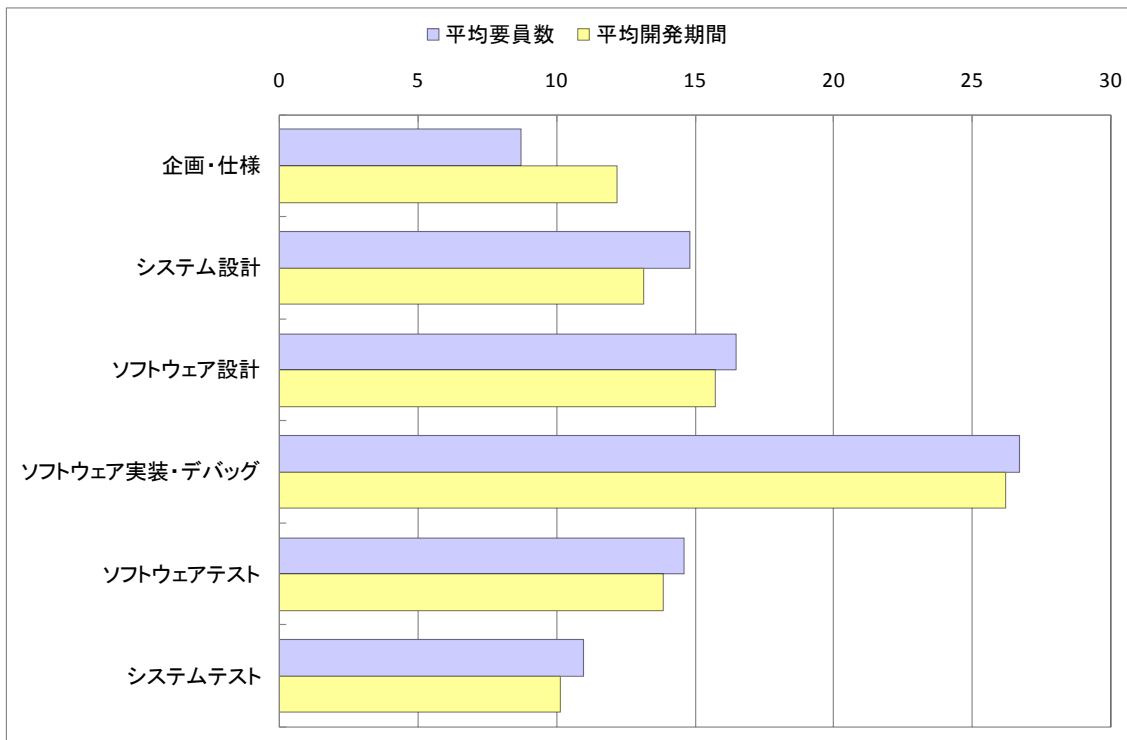


Q4-2 「人手」で使用したプログラミング言語の比率(N=64)

Q5 開発工程を把握するための項目

開発工程ごとの平均要員数と平均開発期間

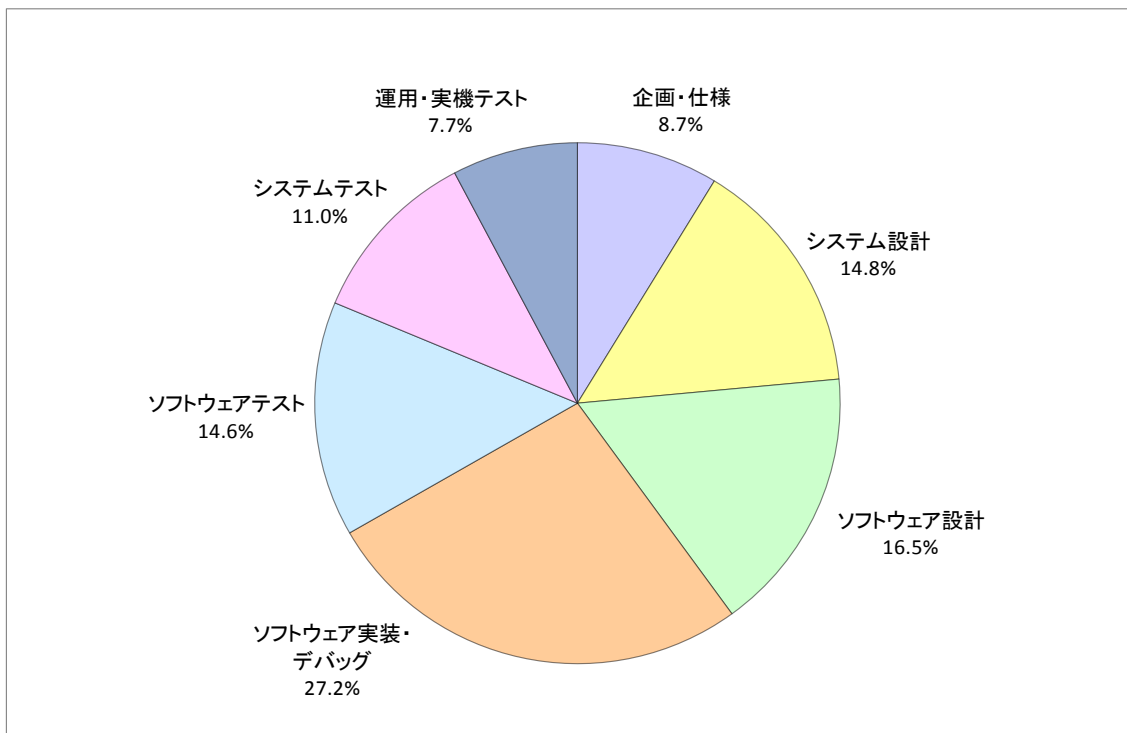
全体的に平均要員数と平均開発期間はほぼ同程度だが、「企画・仕様」では要員数と開発期間に差が見られる。



Q5-1 開発工程ごとの平均要員数と平均開発期間(平均要員数 N=52、平均開発期間 N=49)

開発工程ごとの平均要員数の比率

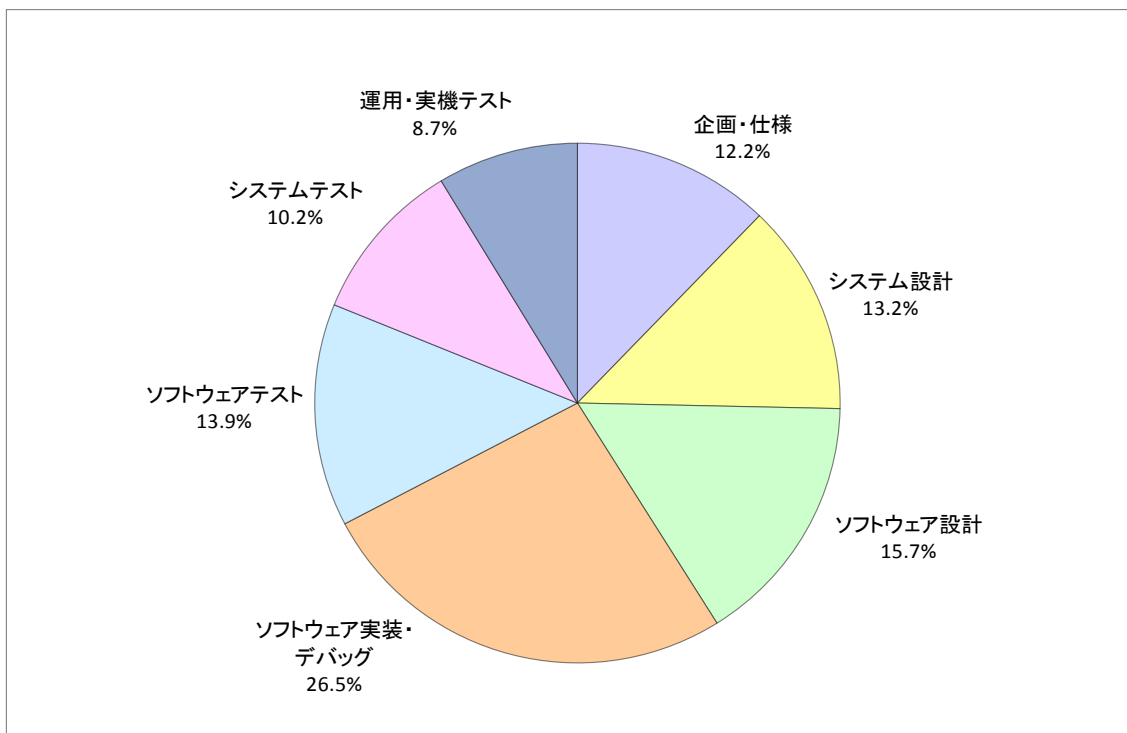
開発工程ごとの平均要員数比率は「ソフトウェア実装・デバッグ」が最も多く1/4強である。「企画・仕様」、「システム設計」、「ソフトウェア設計」の上流工程は合計で4割となっている。「ソフトウェアテスト」、「システムテスト」、「運用・実機テスト」のテスト工程はで約1/3となっている。



Q5-1A 開発工程ごとの平均要員数(N=52)

開発工程ごとの平均開発期間の比率

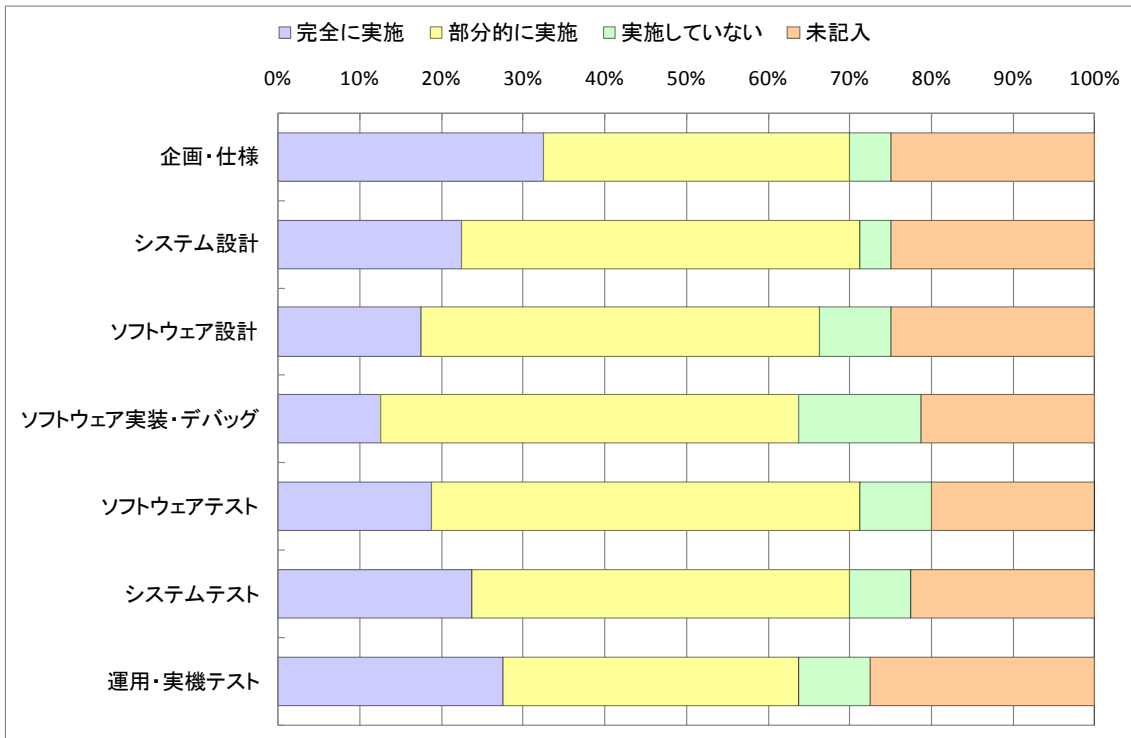
開発工程ごとの平均開発期間の比率は、「ソフトウェア実装・デバッグ」が最も多く1/4強となっている。「企画・仕様」、「システム設計」の上流工程ではそれぞれ1割強となっている。「ソフトウェアテスト」、「システムテスト」、「運用・実機テスト」のテスト工程は合計で全体の約1/3となっている。



Q5-1B 開発工程ごとの平均開発期間 (N=49)

工程別の第三者によるレビュー・インスペクションの実施状況

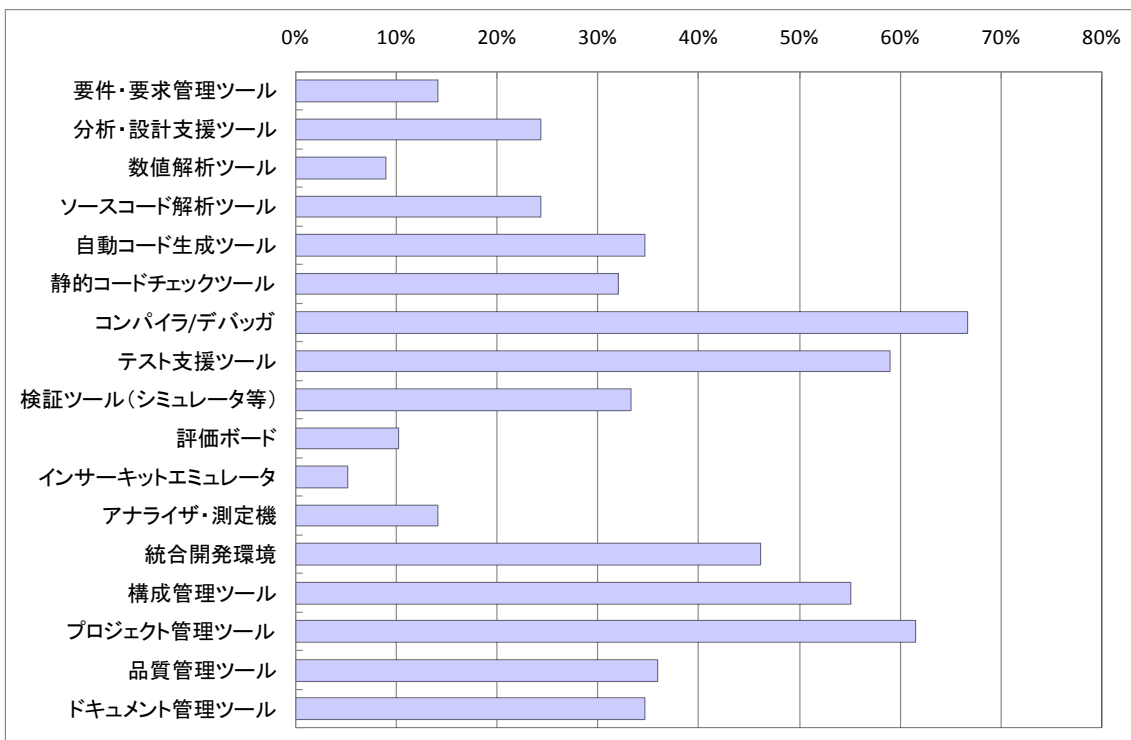
レビュー・インスペクションでは「企画・仕様」が3割強、「システム設計」、「ソフトウェア設計」、「ソフトウェア実装・デバッグ」と工程が進むにつれ完全実施の割合が減少し、「ソフトウェアテスト」、「システムテスト」、「運用・実機テスト」と工程が進むにつれ完全実施の割合が増加している。



Q5-2 工程別の第三者によるレビュー・インスペクションの実施状況 (N=80)

使用しているツール (複数選択)

「コンパイラ/デバッガ」「テスト支援ツール」「プロジェクト管理ツール」「構成管理ツール」は5割を超えている。

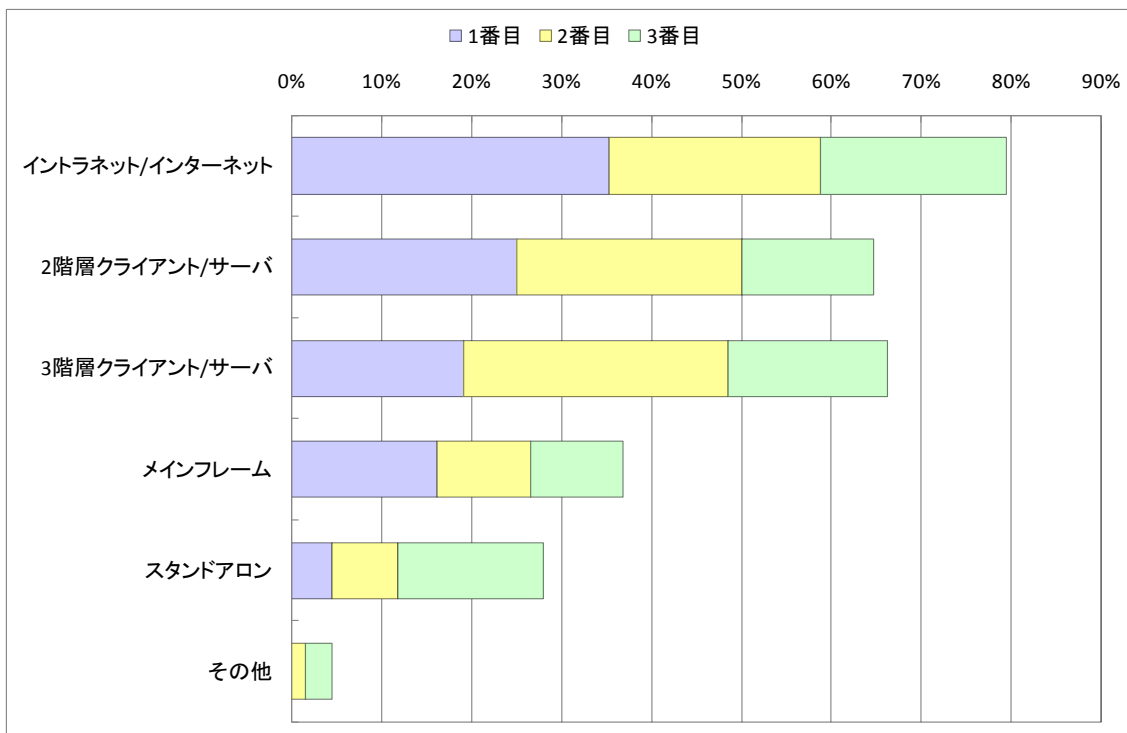


Q5-3 使用しているツール(複数回答 N=78)

Q6 開発するソフトウェアの実行環境を把握するための項目

アーキテクチャ

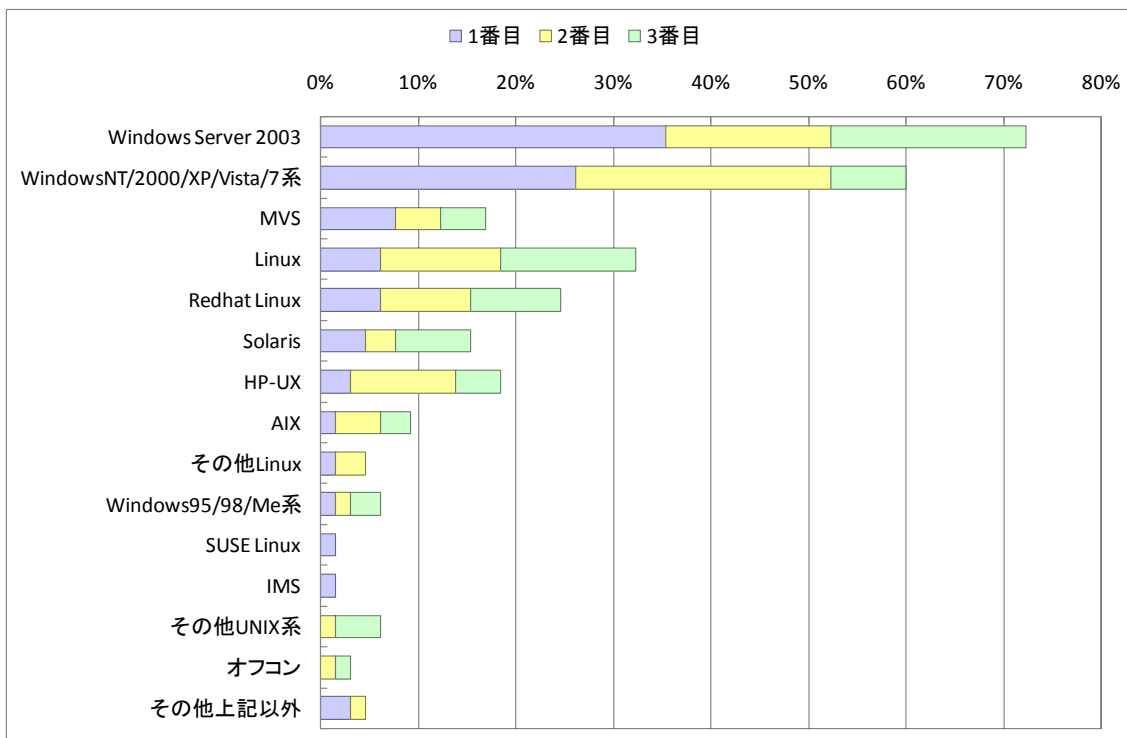
アーキテクチャの1番目～3番目の合計で見ると、約8割が「イントラネット/インターネット」であり、3階層クライアント/サーバと2階層クライアント/サーバが6割を超えている。



Q6-1 アーキテクチャ(N=68)

開発プラットフォーム

開発プラットフォームは多岐にわたっているものの、1番目～3番目の合計で「Windows Server 2003」、「Windows NT/2000/XP/Vista/7系」、「Linux」が上位3位となっている。

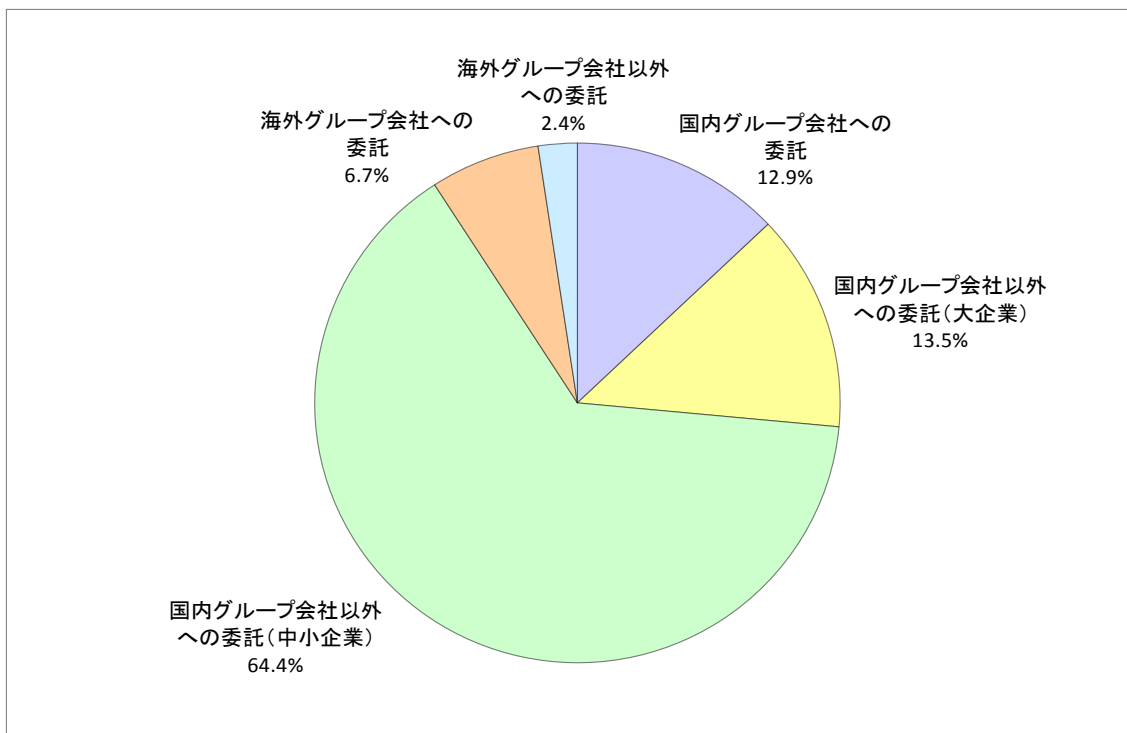


Q6-2 開発プラットフォーム(N=65)

Q7 開発時の委託・受託状況を把握するための項目

外部委託先別外部委託費比率

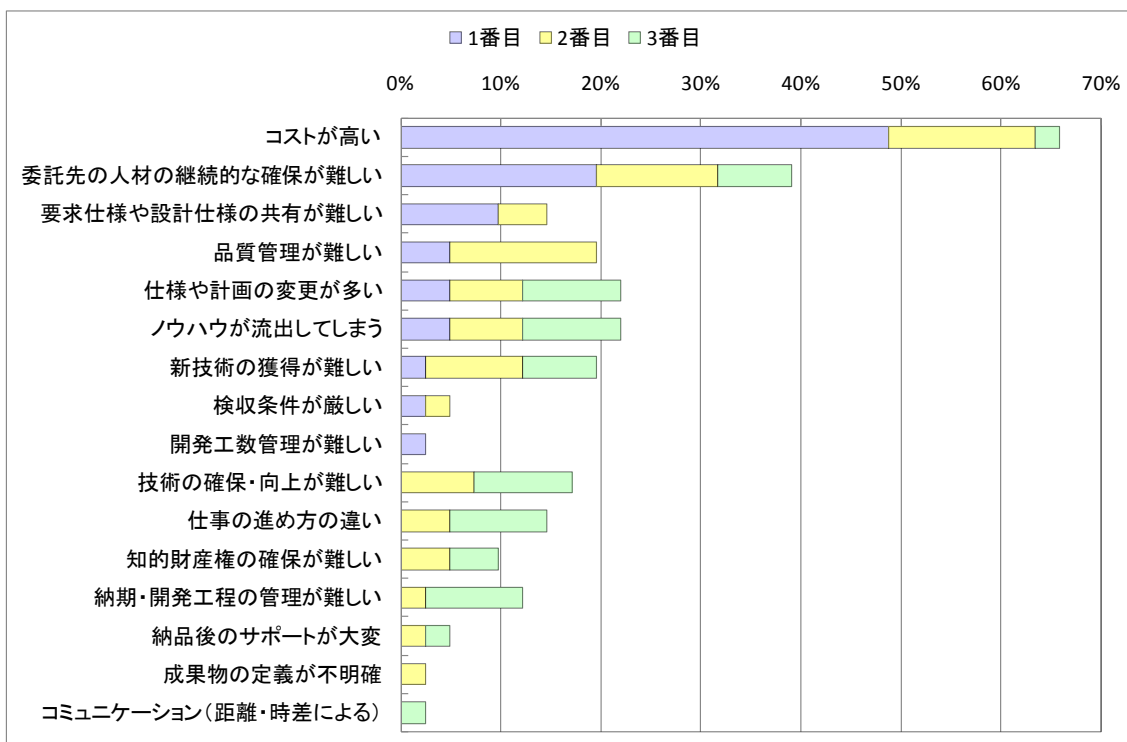
外部委託先は、6割以上が「国内中小企業」、「国内大企業」が1割強となっている。海外企業への外部委託は1割弱と少ない。



Q7-1 外部委託先別の外部委託費比率(N=65)

外部委託の課題：国内大企業に委託

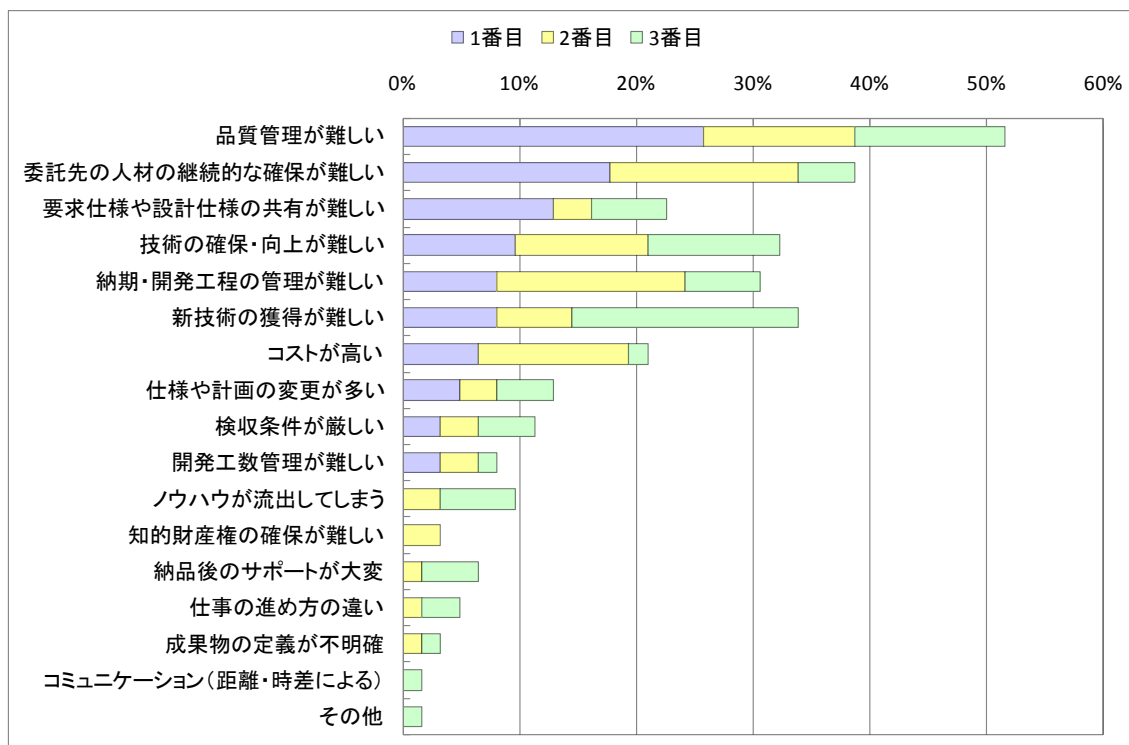
国内大企業への外部委託の課題は「コストが高い」が1～3番目の合計でも約2/3に及んでいる。1～3番目の合計では「委託先の人材の継続的な確保が難しい」、「ノウハウが流出してしまう」、「品質管理が難しい」、「仕様や計画の変更が多い」となっている。



Q7-2-1 外部委託の課題：国内大企業に委託(N=41)

外部委託の課題：国内中小業に委託

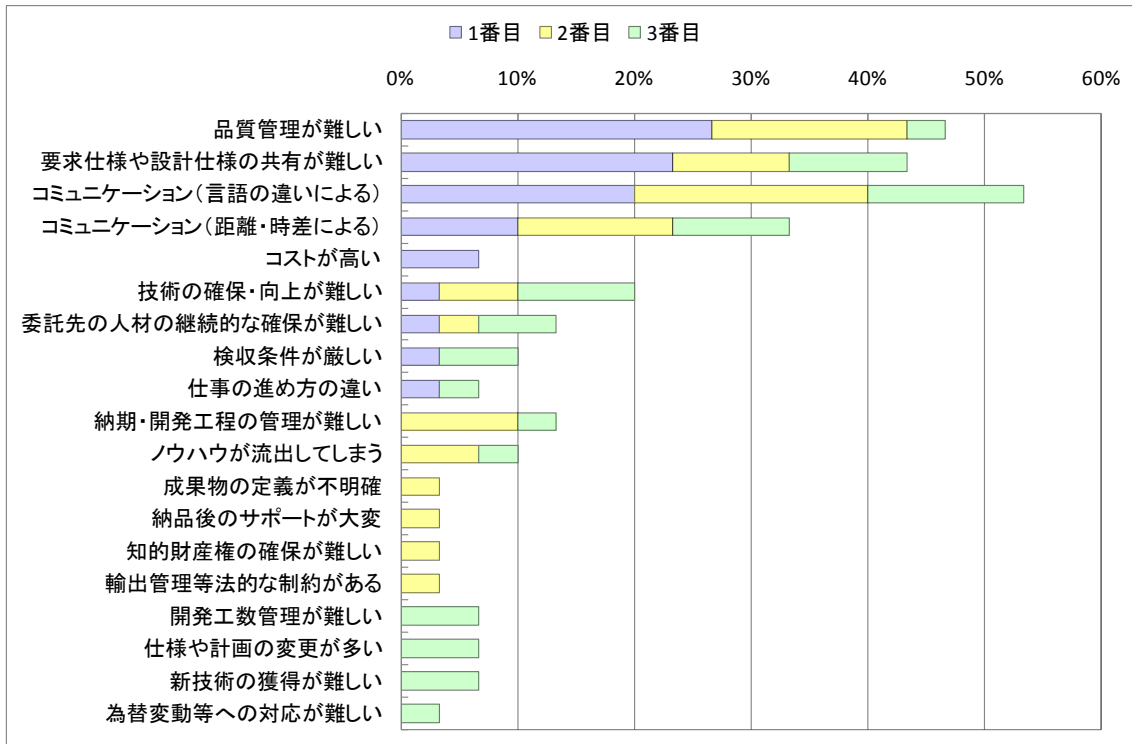
国内中小企業への外部委託の課題は「品質管理が難しい」が1～3番目の合計でも5割以上を占めている。1～3番目の合計では次いで「委託先の人材の継続的な確保が難しい」、「新技術の獲得が難しい」、「技術の確保・向上が難しい」、「納期・開発工程の管理が難しい」となっている。



Q7-2-2 外部委託の課題：国内中小企業に委託(N=62)

外部委託の課題：海外企業に委託

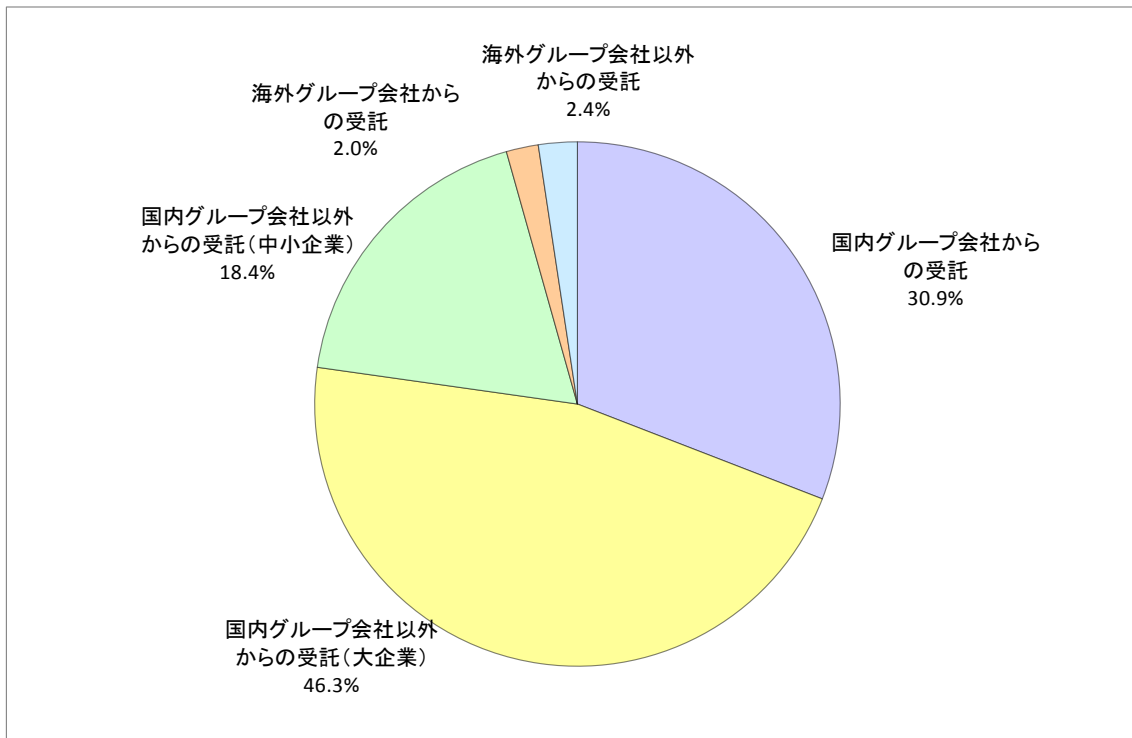
海外企業への外部委託の課題は「コミュニケーション（言語の違い）」が1～3番目の合計でも5割以上を占めている。1～3番目の合計では次いで「品質管理が難しい」、「要求仕様や設計仕様の共有が難しい」、「コミュニケーション（距離・時差による）」となっている。



Q7-2-3 外部委託の課題：海外企業に委託(N=30)

発注元別の受託売上比率

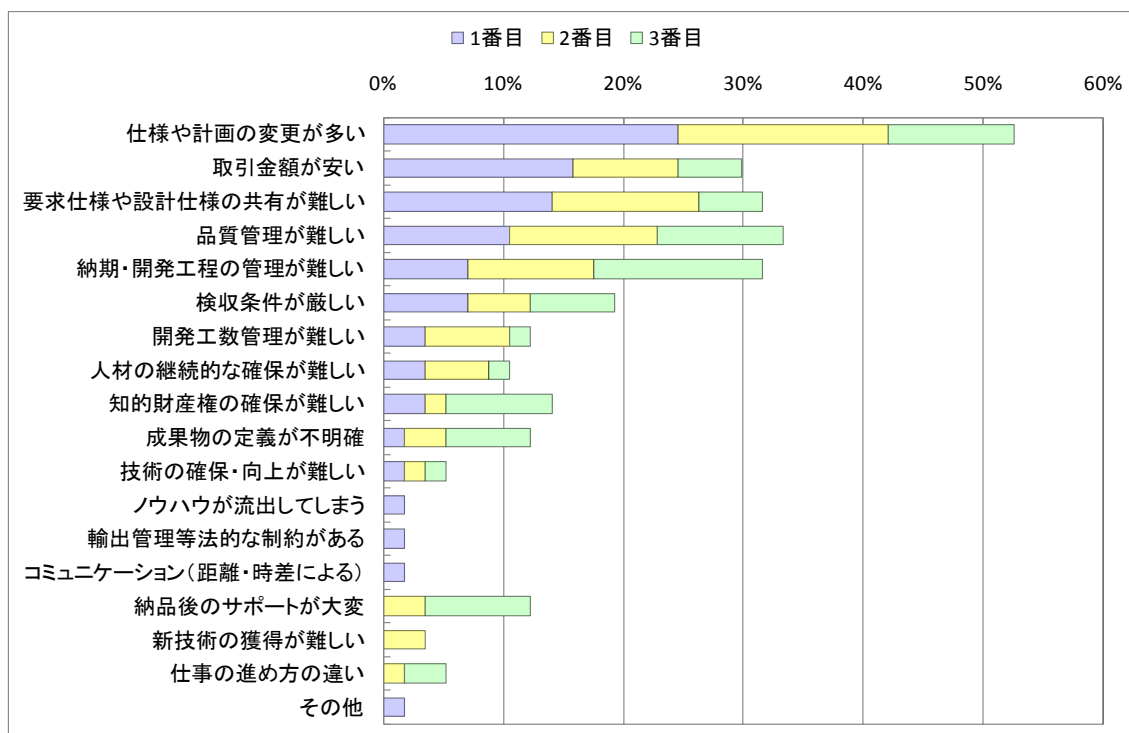
受託事業の発注元は、約3割が「国内グループ会社」、5割弱が「国内大企業」となっている。海外企業からの受託は少ない。



Q7-3 発注元別の受託売上比率(N=59)

受託の課題：国内大企業から受託

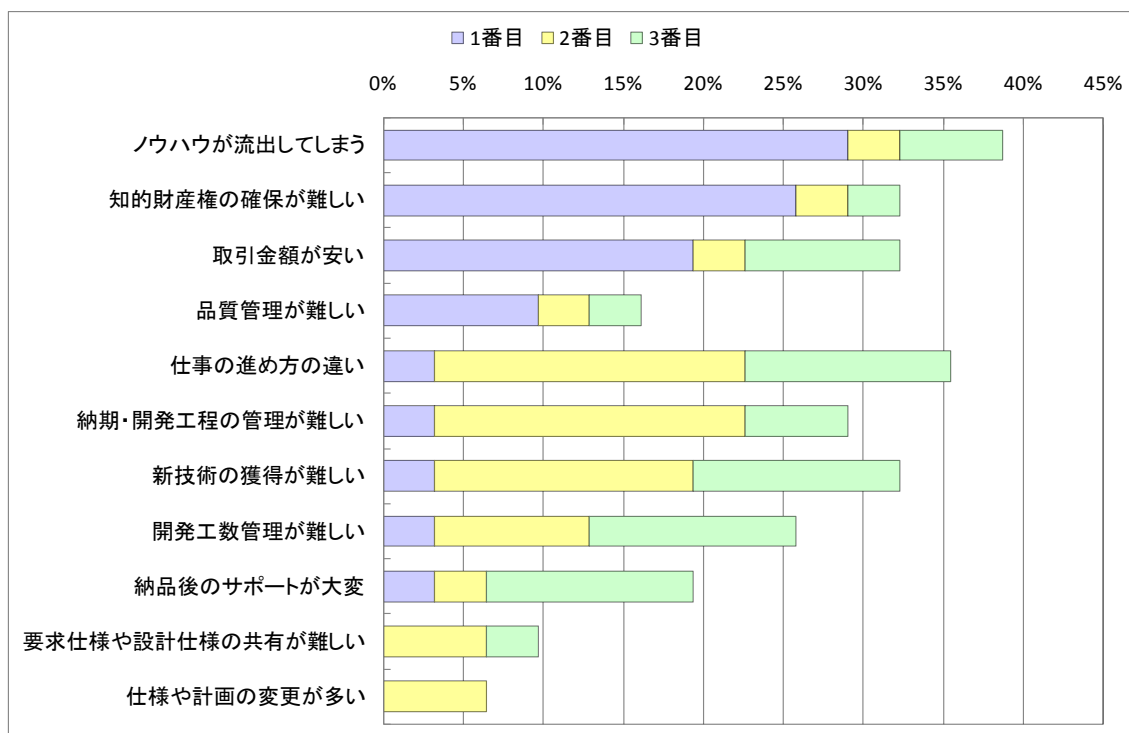
発注元が国内大企業からの受託の課題は1～3番目の合計で「仕様や計画の変更が多い」、「品質管理が難しい」、「要求仕様や設計仕様の共有が難しい」、「納期・開発工程の管理が難しい」が上位3位を占めている。次いで「取引金額が安い」、「検収条件が厳しい」、「知的財産権の確保が難しい」となっている。



Q7-4-1 受託の課題：国内大企業から受託 (N=57)

受託の課題：国内中小企業から受託

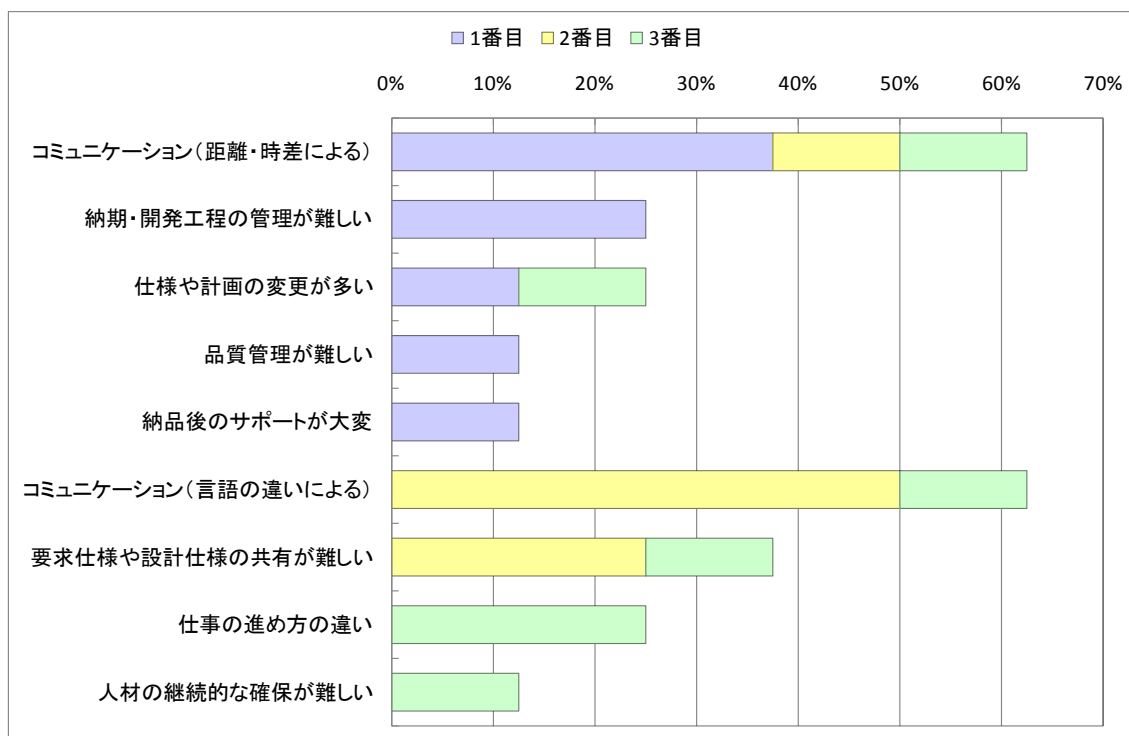
発注元が国内中小企業からの受託の課題は1～3番目の合計で「ノウハウが流出してしまう」、「仕事の進め方の違い」、「知的財産権の確保が難しい」、「取引金額が安い」、「新技術の獲得が難しい」が上位3位を占めている。次いで、「納期・開発工程の管理が難しい」、「開発工程管理が難しい」、「納品後のサポートが大変」、「品質管理が難しい」となっている。



Q7-4-2 受託の課題:国内中小企業から受託(N=31)

受託の課題：海外企業から受託

発注元が海外企業からの受託の課題は1～3番目の合計で「コミュニケーション(距離・時差)」、「コミュニケーション(言語の違い)」、「要求仕様や設計仕様の共有が難しい」が上位を占めている。

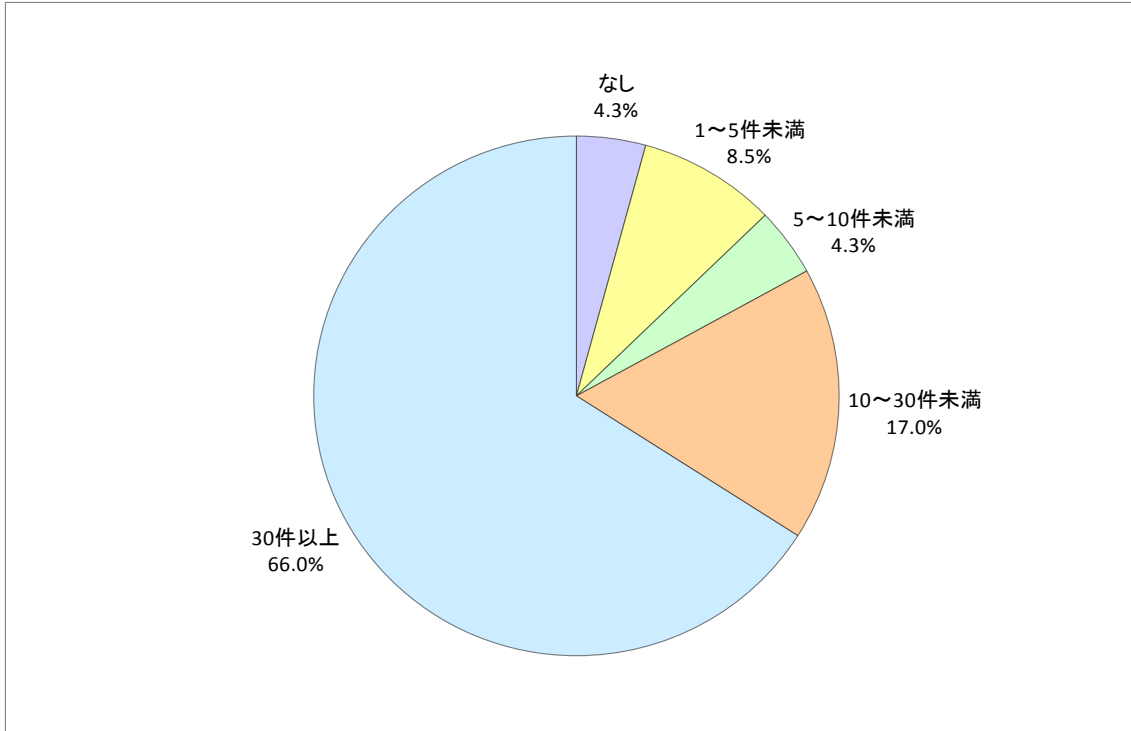


Q7-4-3 受託の課題:海外企業から受託(N=8)

Q8 製品/システムの不具合状況ならびにその影響を把握するための項目

扱った製品数/受託プロジェクト数

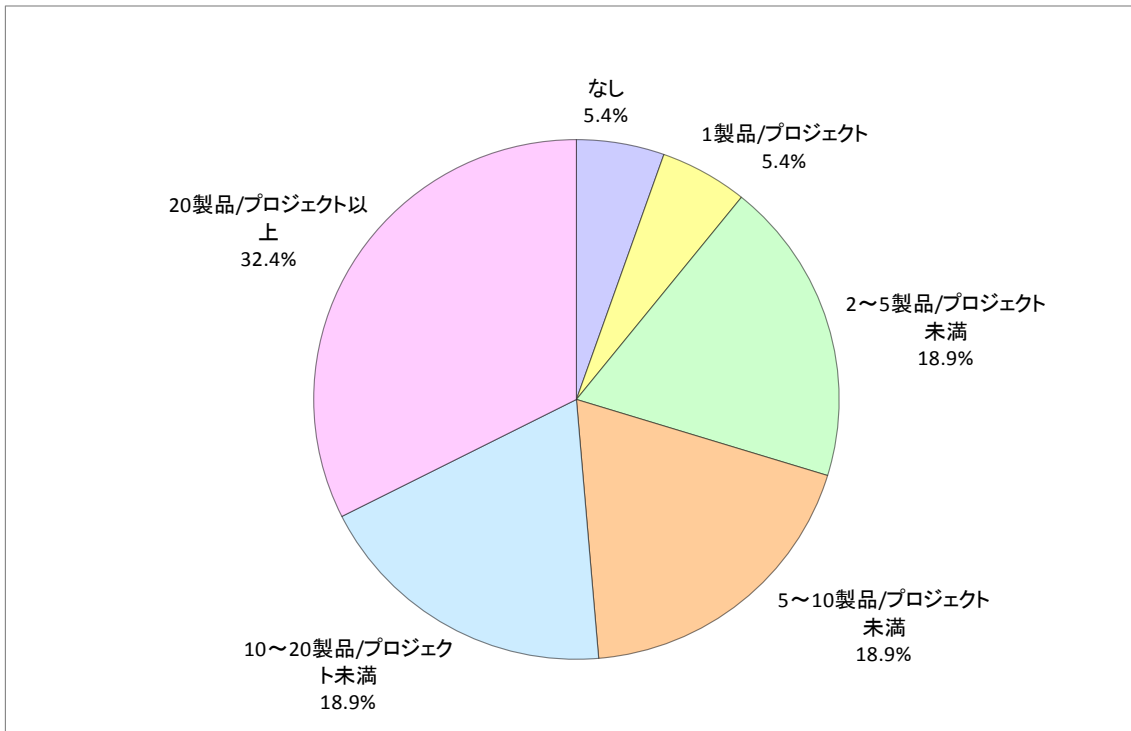
扱った製品数/受託プロジェクト数は、「30件以上」が約2/3、「10～30件未満」が2割弱、1～10件未満が1割強となっている。



Q8-1-1 2010 会計年度で扱った製品数/受託プロジェクト数 (N=47)

不具合を発生した製品数/受託プロジェクト数

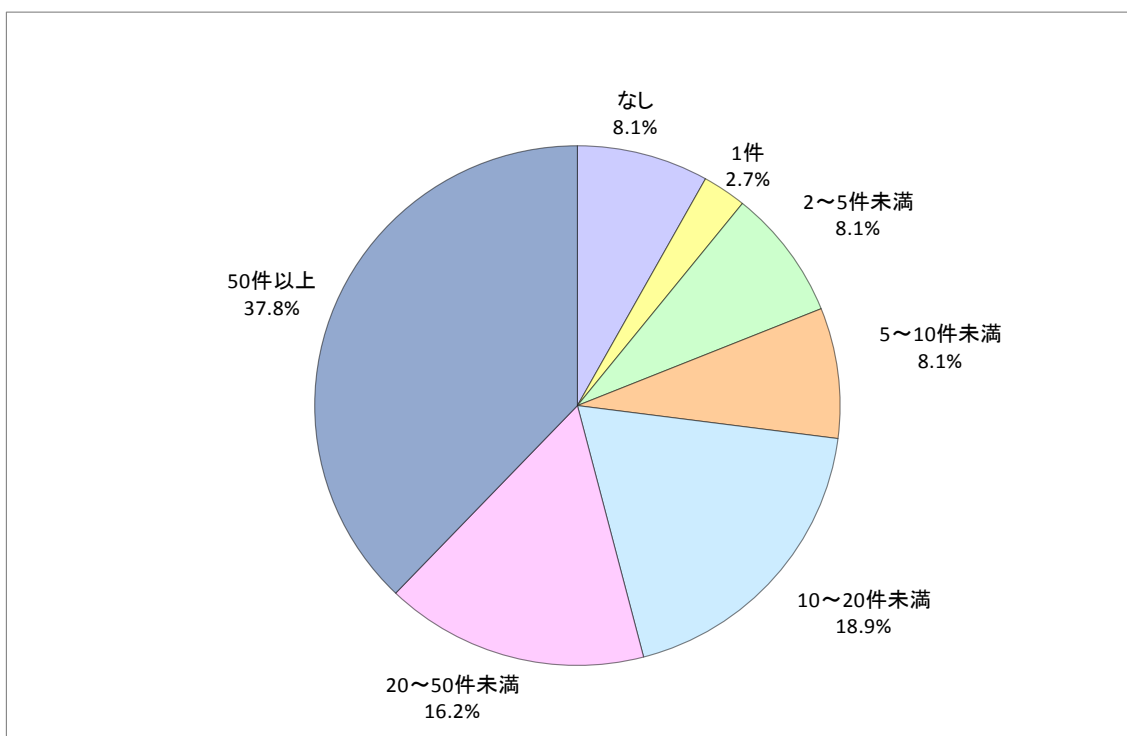
不具合を発生した製品数/受託プロジェクト数は、「20製品/プロジェクト以上」が最も多く、約1/3となっている。「なし」は約5%となっている。



Q8-1-2 2010 会計年度で不具合を発生した製品数/プロジェクト数 (N=37)

不具合の総件数

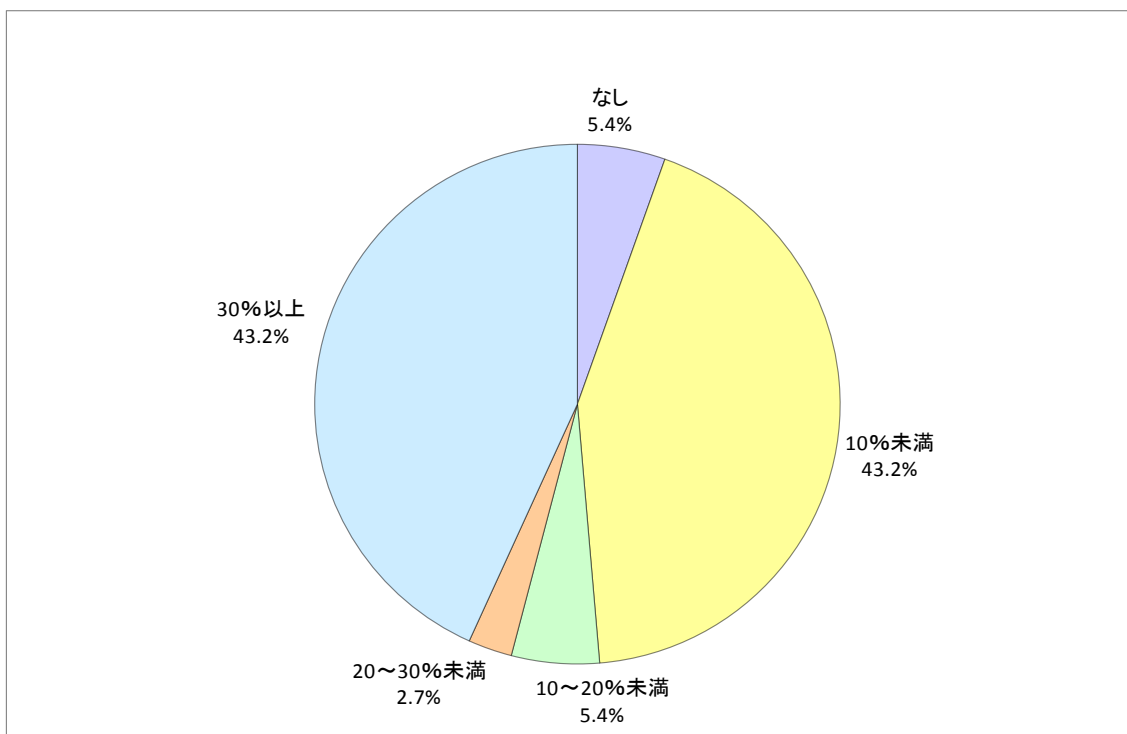
不具合の総件数は、「なし」が約1割あるものの、「50件以上」が約4割を占めている。



Q8-1-3 不具合の総件数 (N=37)

不具合発生製品/受託プロジェクト率

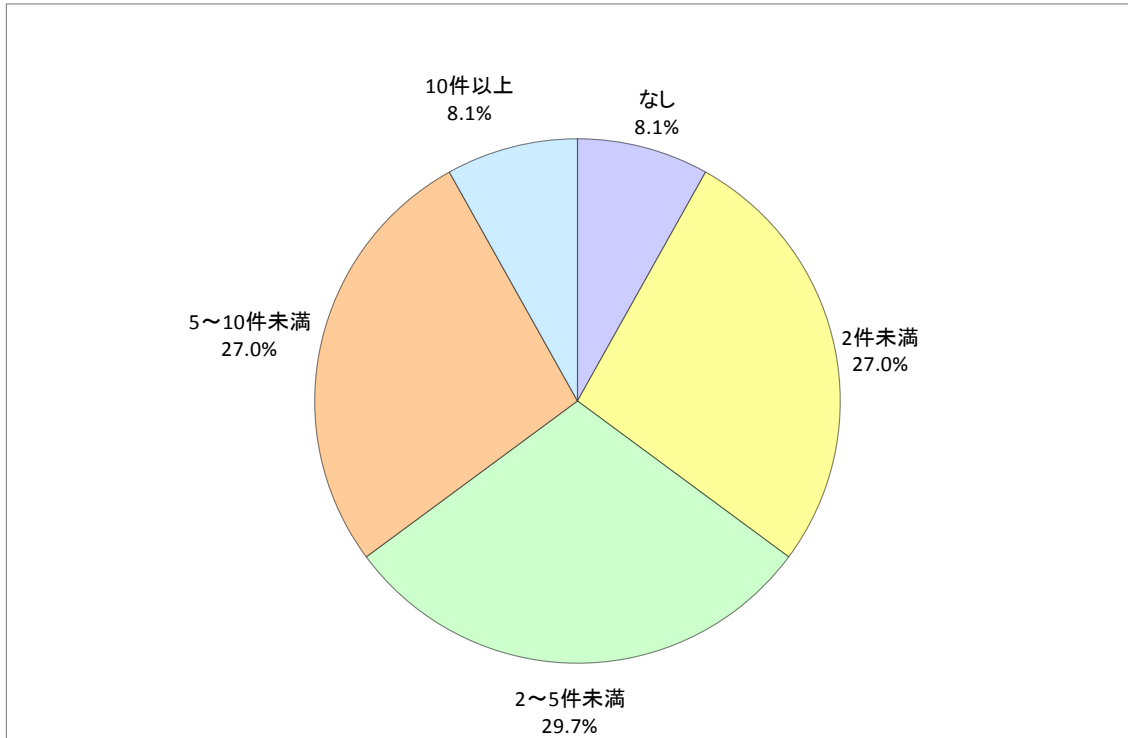
不具合発生製品/受託プロジェクト率は、「なし」と「10%未満」で約半数を占めるものの、「30%以上」が4割を超えている。



Q8-1-4 不具合発生製品/プロジェクト率 (N=37)

1製品/1受託プロジェクト当りの不具合発生件数

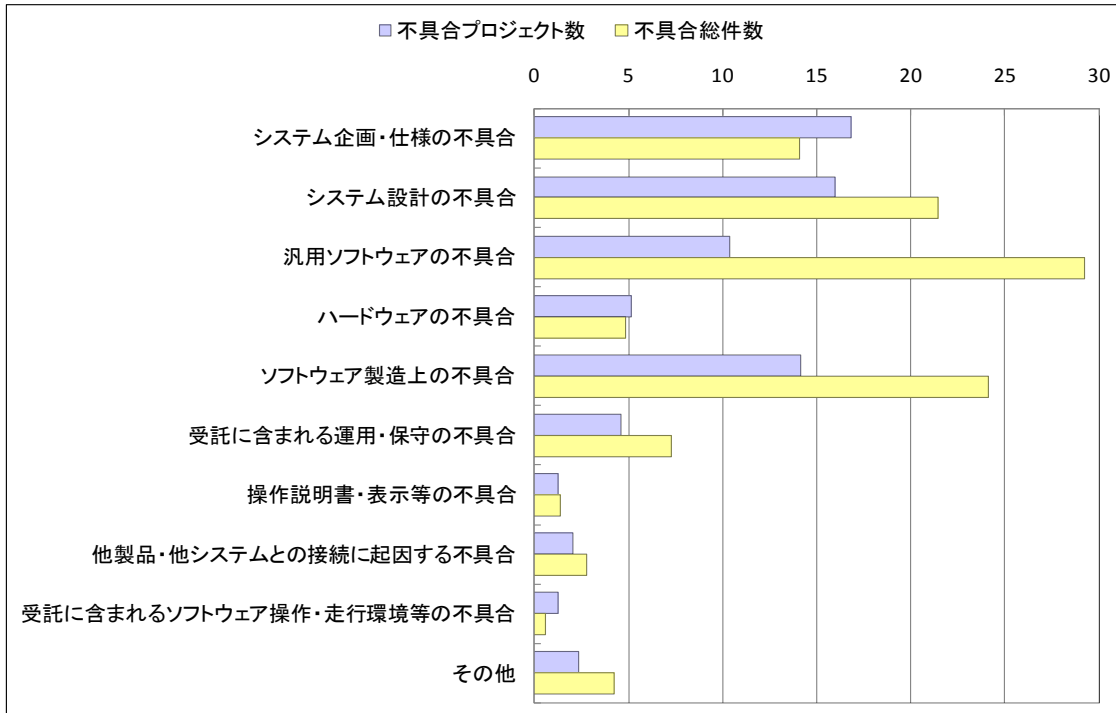
1製品/1受託プロジェクト当りの不具合発生件数は、「なし」が約8%と「2件未満」で3割強を占めるものの、5件以上が約3割強となっている。



Q8-1-5 1製品/プロジェクト当りの不具合発生件数(N=37)

原因別の不具合発生製品/プロジェクト数と不具合の総件数：平均値

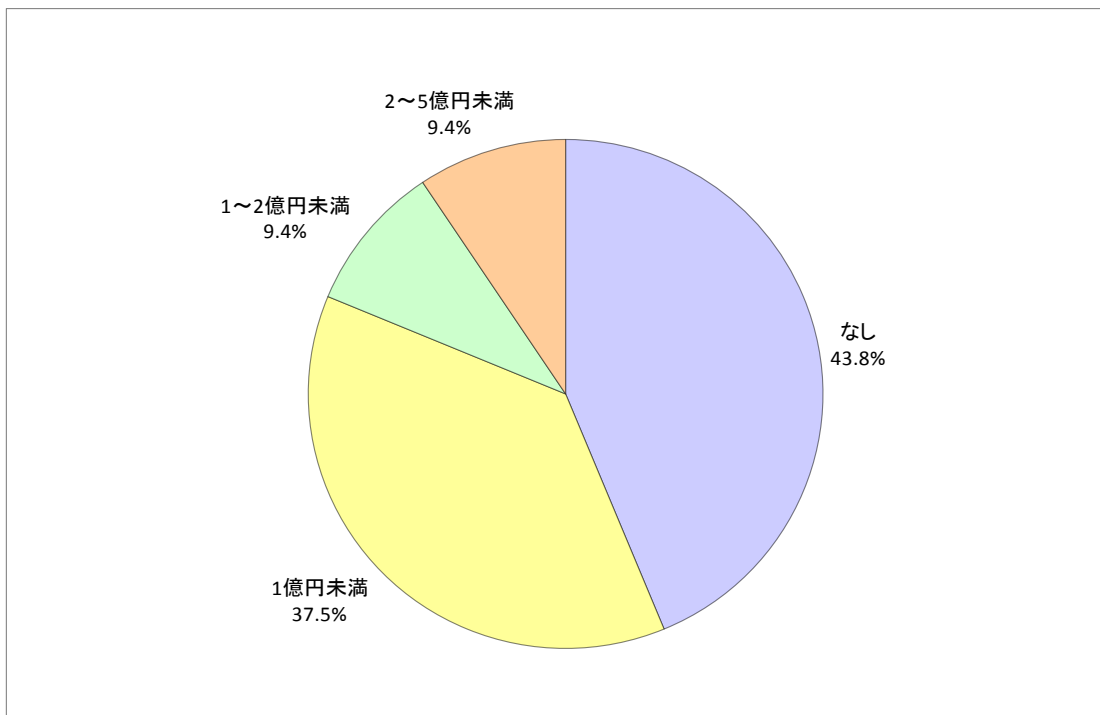
原因別の不具合を発生した「製品/プロジェクト数」では「システム企画・仕様の不具合」、「システム設計の不具合」、「ソフトウェア製造上の不具合」の順になっている。「不具合の総件数」では逆に「汎用ソフトウェアの不具合」、「ソフトウェア製造上の不具合」、「システム設計の不具合」の順になっている。



Q8-2 原因別の不具合発生した製品/プロジェクト数と不具合総件数
(不具合発生製品 N=32、総件数 N=33)：平均値

2010会計年度の出荷後のITシステムの不具合修正費用

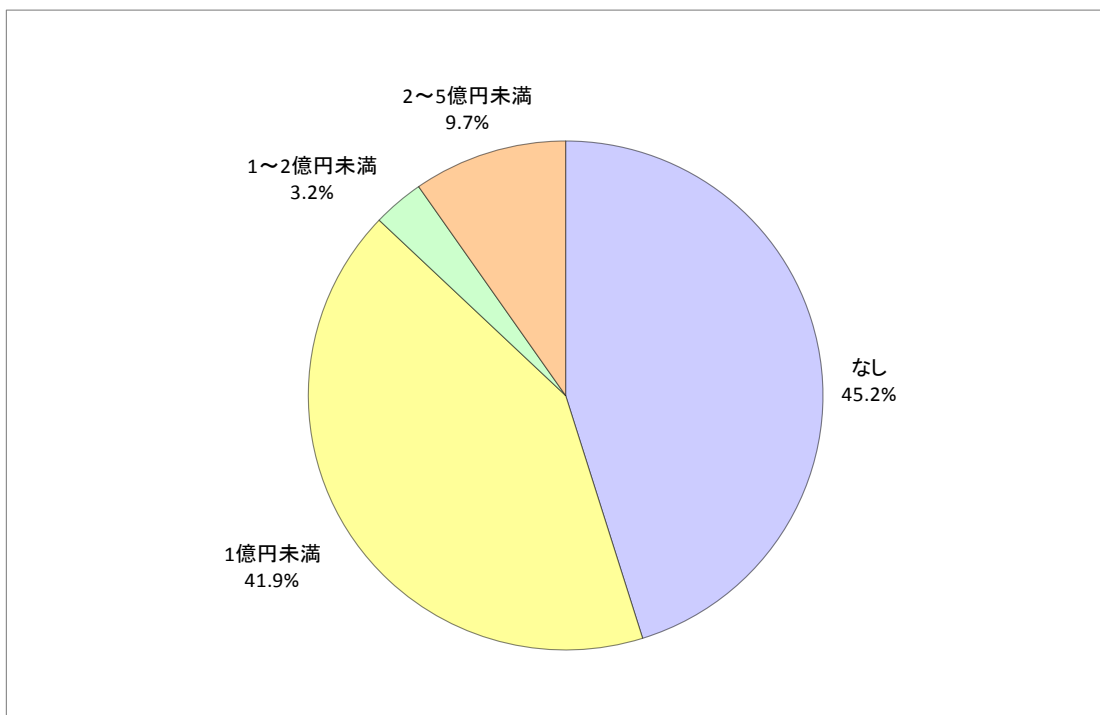
出荷後の不具合修正費用は「なし」が4割強となっているが、1億円以上が2割弱となっている。



Q8-3-1 2010 会計年度の出荷後の IT システムの不具合修正費用の総額 (N=32)

2010会計年度の出荷後のITシステムの不具合のうちソフトウェア不具合による不具合修正費用 (金額ベース)

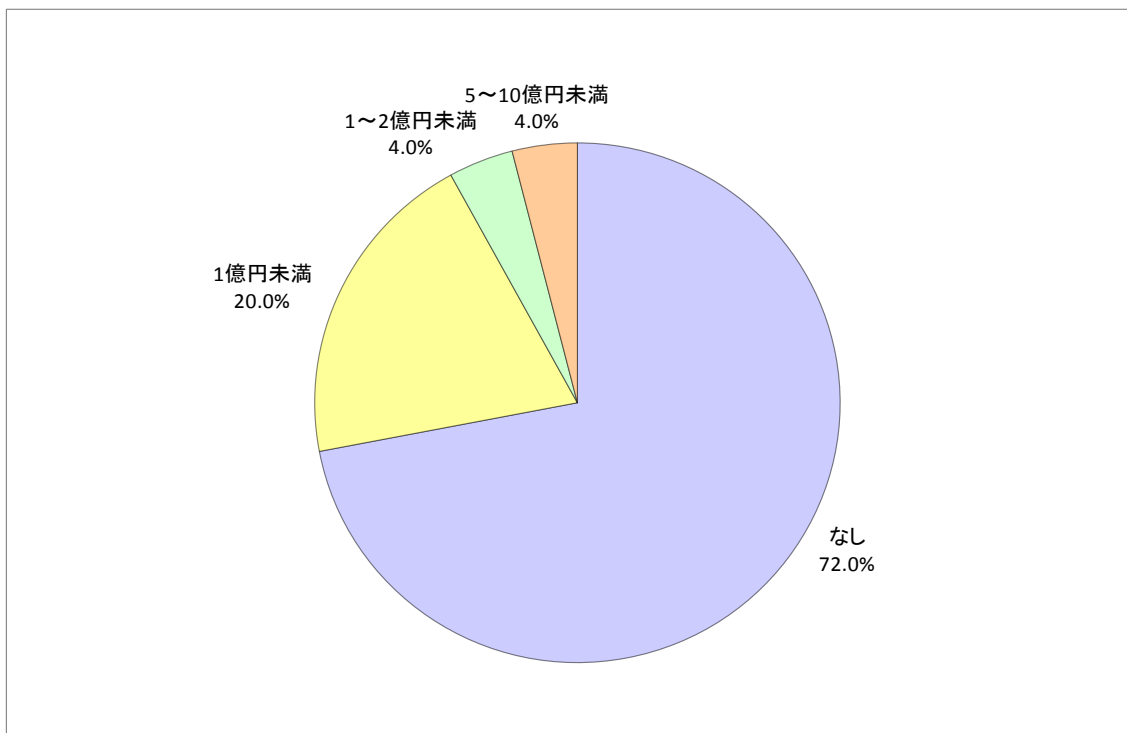
出荷後のITシステムの不具合修正費用のうちでソフトウェアの不具合修正費用の総額では「なし」が4割強となっている。「1億円未満」が約4割となっている。1億円以上は1割強となっている。



Q8-3-2 2010 会計年度の出荷後のソフトウェア不具合による修正費用の総額 (N=31)

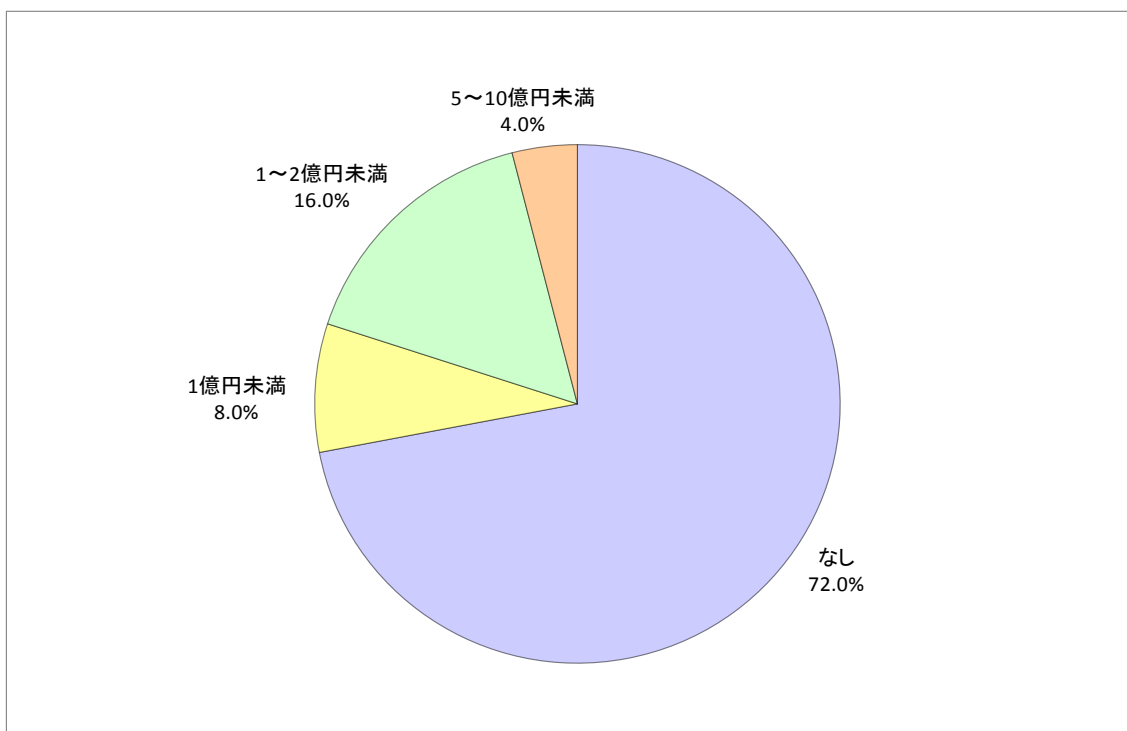
(Q8-3-1 の回答に Q8-3-2 の回答(修正費用の割合)を乗じて算出)

2010会計年度の出荷後の不具合によるシステム構築事業の経営損失
 出荷後の不具合による経営損失の総額では「なし」が7割以上を占めている。しかし、1億円以上の損失は1割弱ある。



Q8-3-3 2010 会計年度の出荷後の不具合による経営損失の総額(N=25)

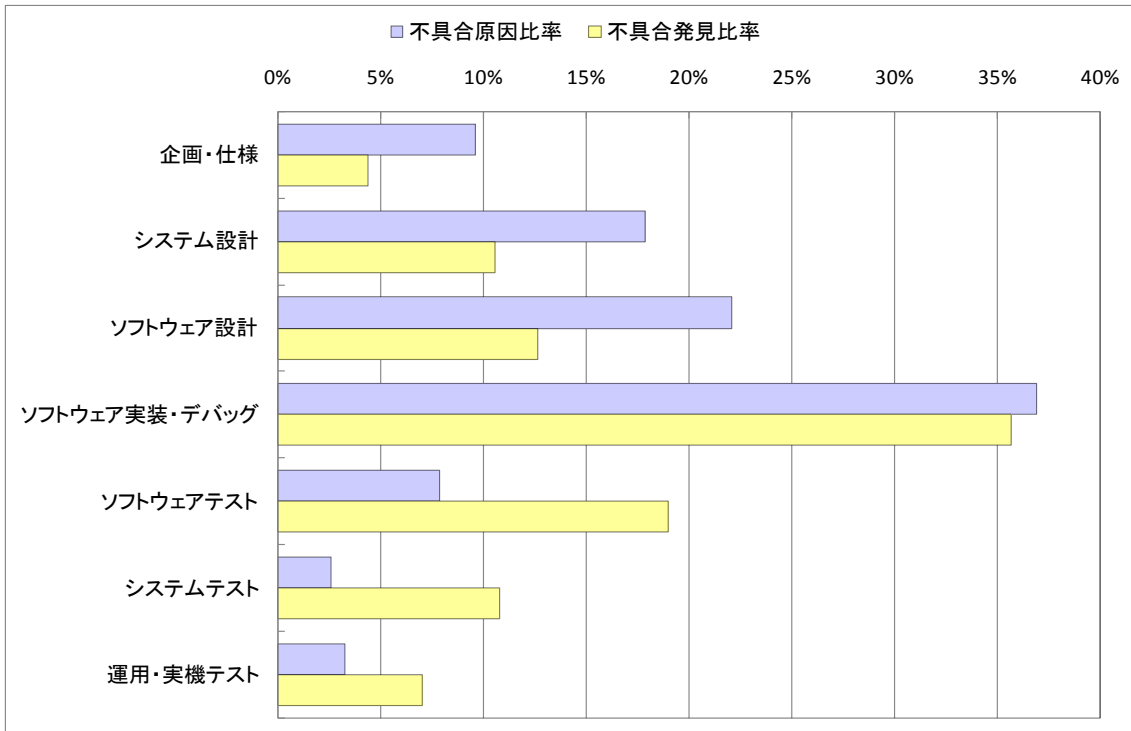
2010会計年度の出荷後のソフトウェア不具合による損失の総額（金額ベース）
 出荷後のソフトウェア不具合による損失の総額では「なし」が7割以上を占めている。しかし、1億円以上の損失は2割ある。



Q8-3-4 2010 会計年度の出荷後のソフトウェア不具合による経営損失の総額(N=25)
 (Q8-3-3 の回答に Q8-3-4 の回答(損失の割合)を乗じて算出)

工程別の不具合原因工程と不具合発見工程の比率：平均値

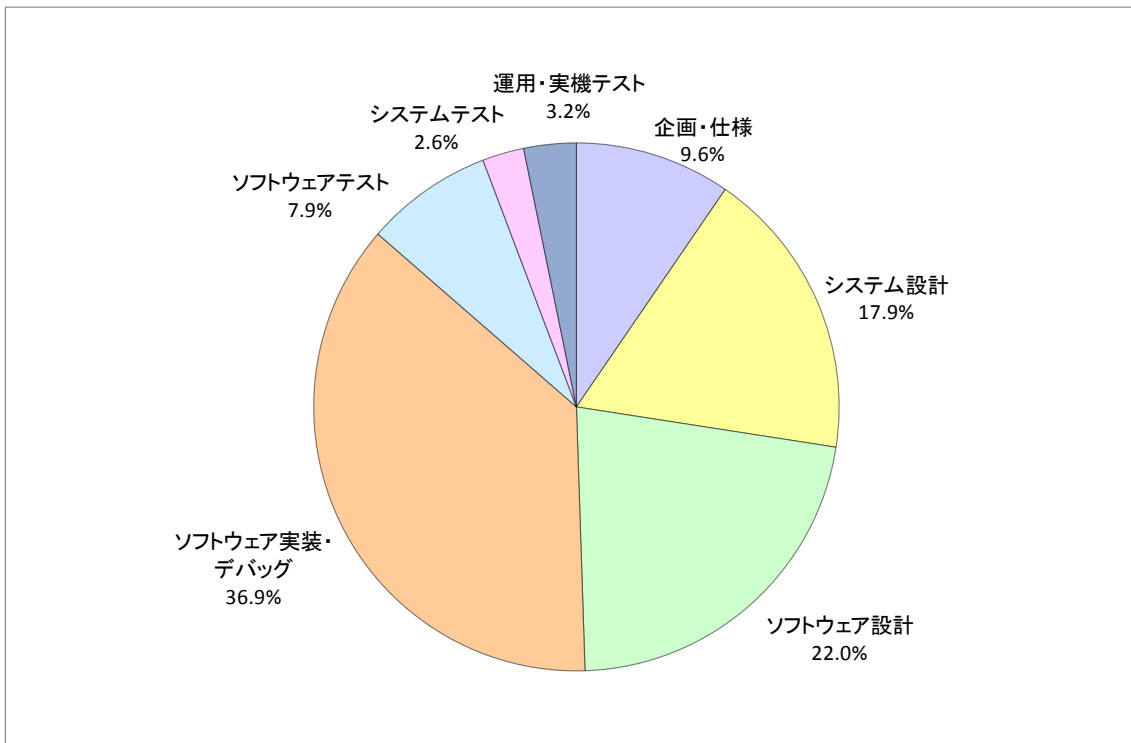
主な不具合の原因工程は、「企画・仕様」、「システム設計」「ソフトウェア設計」、「ソフトウェア実装・デバッグ」工程となっている。一方、不具合は「ソフトウェア実装・デバッグ」以降の下流工程を中心に発見されている。



Q8-4 不具合の原因工程と不具合の発見工程の比率(不具合原因 N=32、不具合発見 N=30)：平均値

不具合の原因工程比率：平均値

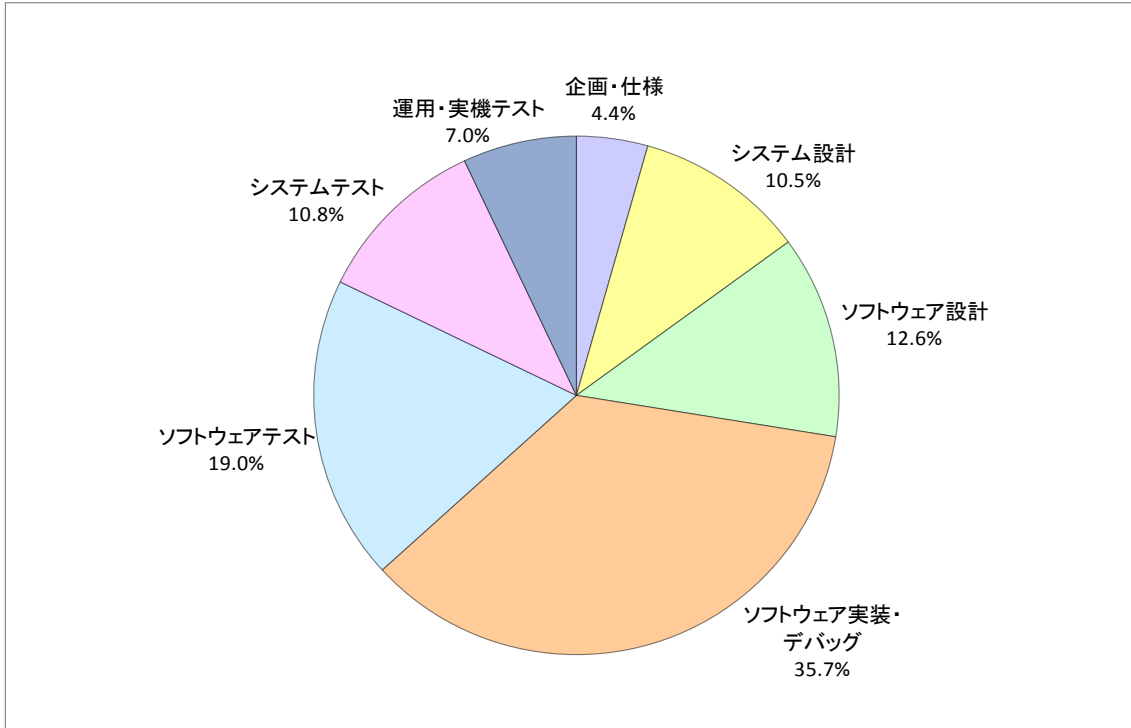
「企画・仕様」、「システム設計」「ソフトウェア設計」の上流工程での不具合が約5割の原因となっているが、「ソフトウェア実装・デバッグ」工程が1/3以上となっている。



Q8-4A 不具合の原因工程比率(N=32)：平均値

不具合の発見工程比率：平均値

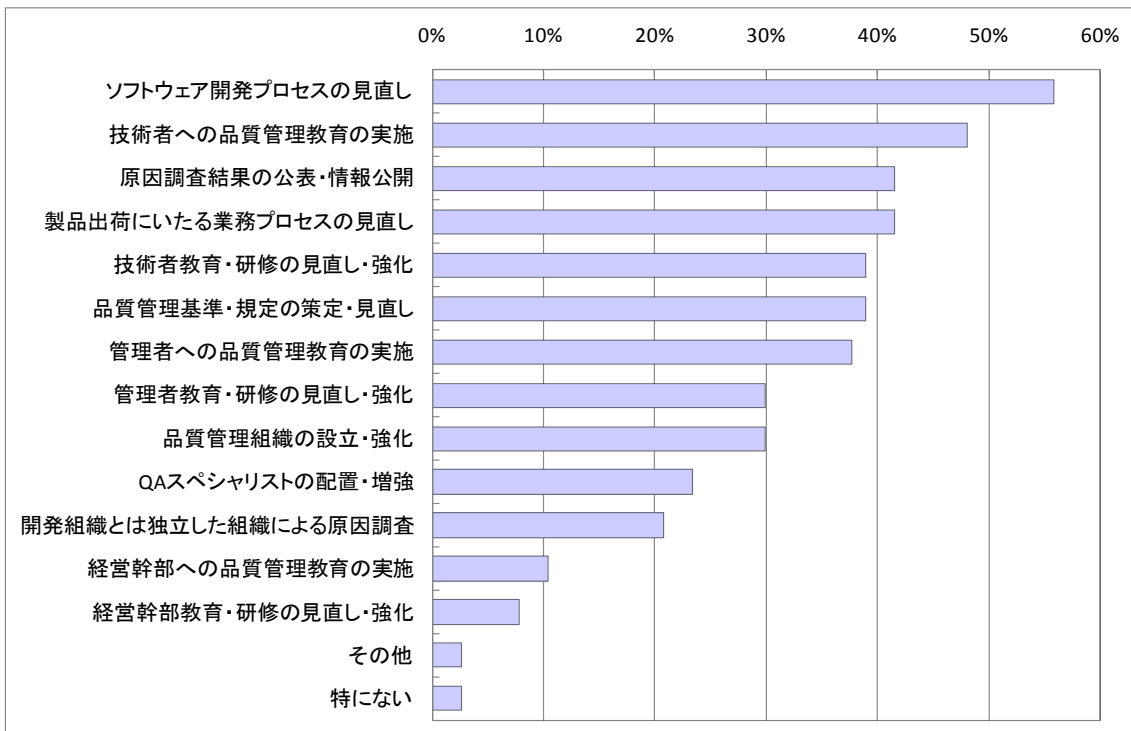
不具合の発見は「ソフトウェア実装・デバッグ」、「ソフトウェアテスト」、「システムテスト」、「運用・実装テスト」の下流工程で約3/4が発見されている。



Q8-4B 不具合の発見工程比率:平均値(N=30)

ソフトウェア不具合に起因する品質問題の再発防止策（複数選択）

ソフトウェア不具合に起因する品質問題の再発防止策として「ソフトウェア開発プロセスの見直し」、「技術者の品質管理教育の実施」「原因調査結果の公表・情報公開」が上位3位となっている。

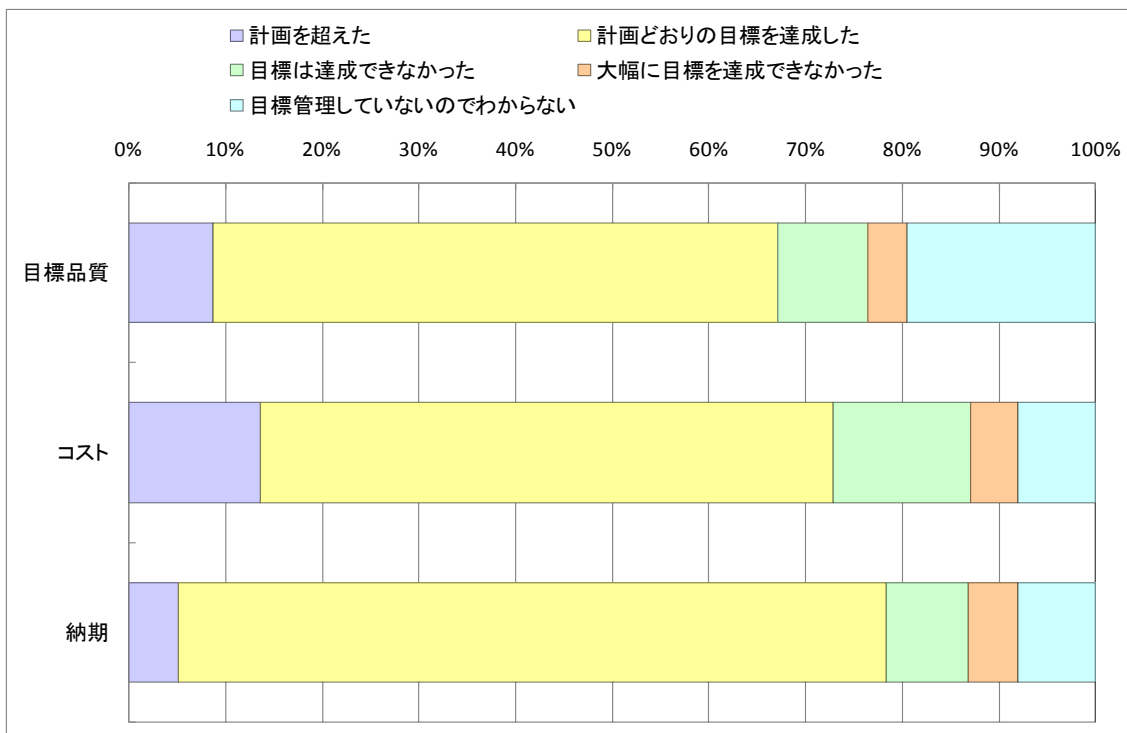


Q8-5 ソフトウェア不具合に起因する品質問題の再発防止策(複数回答 N=77)

Q9 開発に対する自己評価を把握するための項目

承認計画に対するQCD達成状況

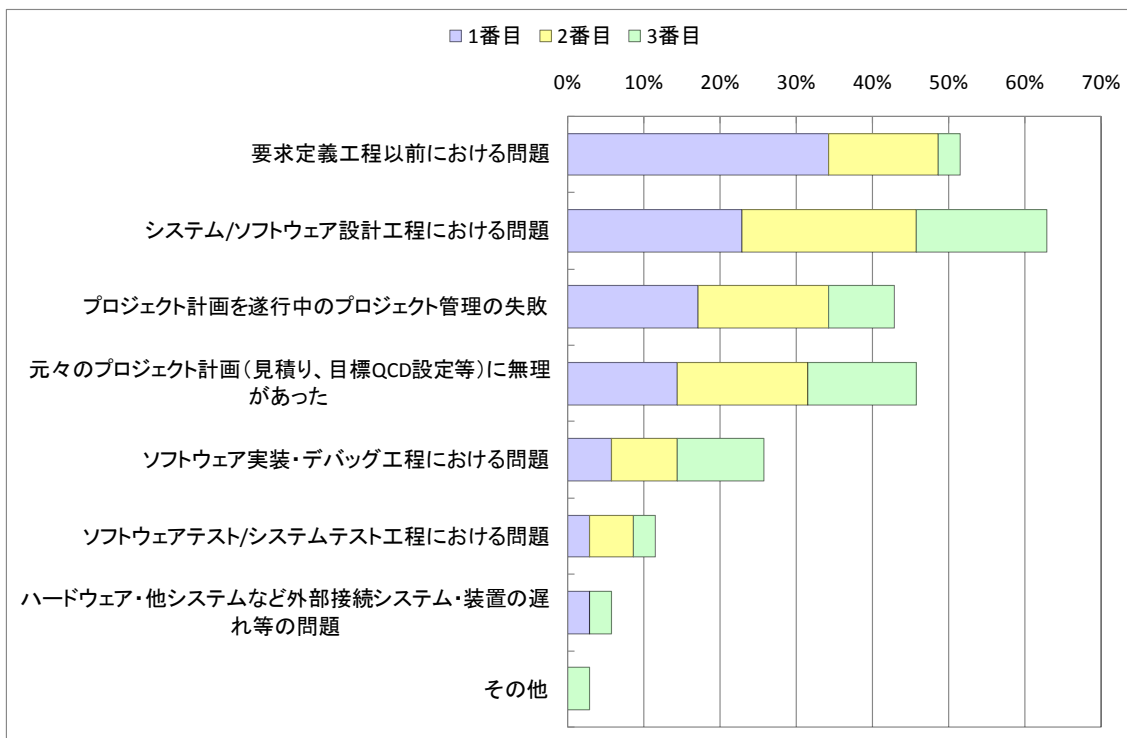
QCD達成状況では「計画を超えた」と「計画どおりの目標を達成した」の合計がQCDそれぞれで多寡はあるものの約7割、目標品質に関しては「目標管理していないのでわからない」が2割ある。



Q9-1 2010 会計年度の開発プロジェクトの QCD 達成状況 (目標品質 N=51、コスト N=50、納期 N=50)

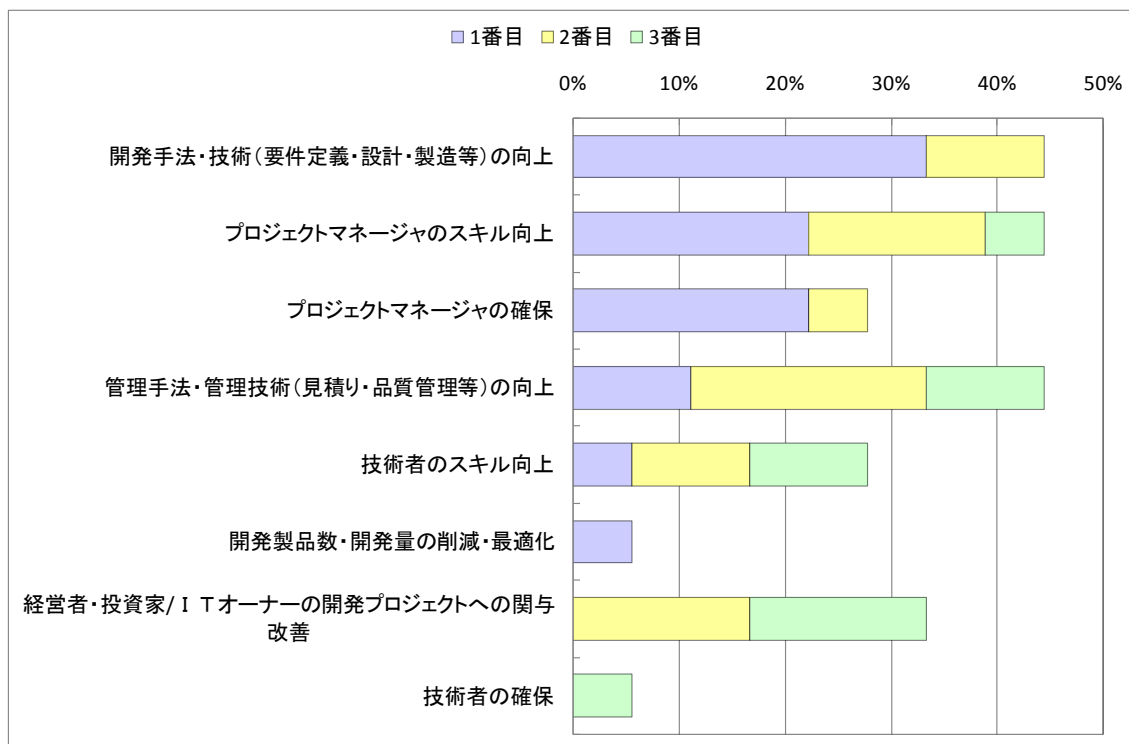
QCD未達成の理由とQCD未達成の1番目の原因の解決策

QCD未達成の理由は1番目～3番目の合計で「システム/ソフトウェア設計工程における問題」、「要求定義工程以前における問題」、「元々のプロジェクト計画に無理があった」が上位3位である。



Q9-2I 「目標が不達成」回答者の目標不達成の原因(N=35)

問題の解決策としては、1～3番目の合計で「開発手法・開発技術の向上」、「プロジェクトマネージャのスキル向上」、「管理手法・管理技術の向上」が上位3位となっている。



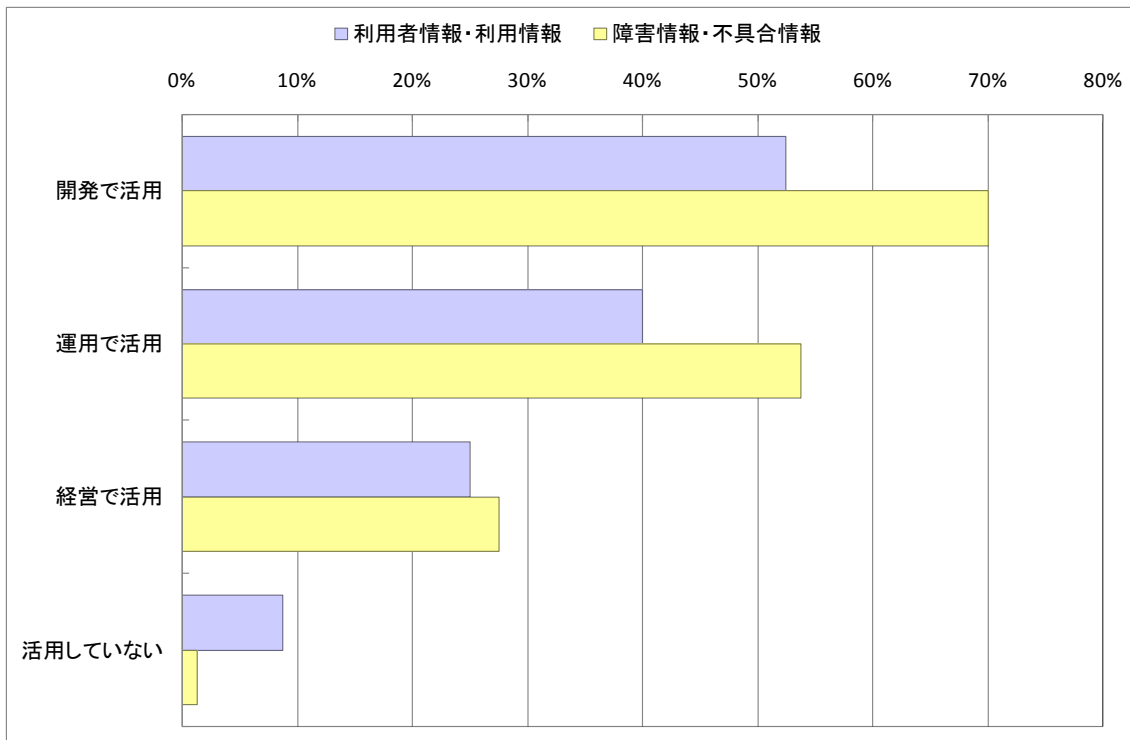
Q9-2II 「目標が不達成」回答者の目標不達成の1番目の問題解決策(N=18)

Q10 組織の取組み状況を把握するための項目

障害の未然防止・再発防止・拡大防止のための利用者情報・利用情報、障害情報・不具合情報の活用（複数選択）

・利用者情報・利用情報を「開発で活用」は5割強になっているが、「運用で活用」、「経営で活用」は、それぞれ約4割、約2割である。「活用していない」は1割弱となっている。

・障害情報・不具合情報を「開発で活用」は約7割であるが、「運用で活用」では約5割、「経営で活用」は約3割となっており、「活用していない」はわずかである。

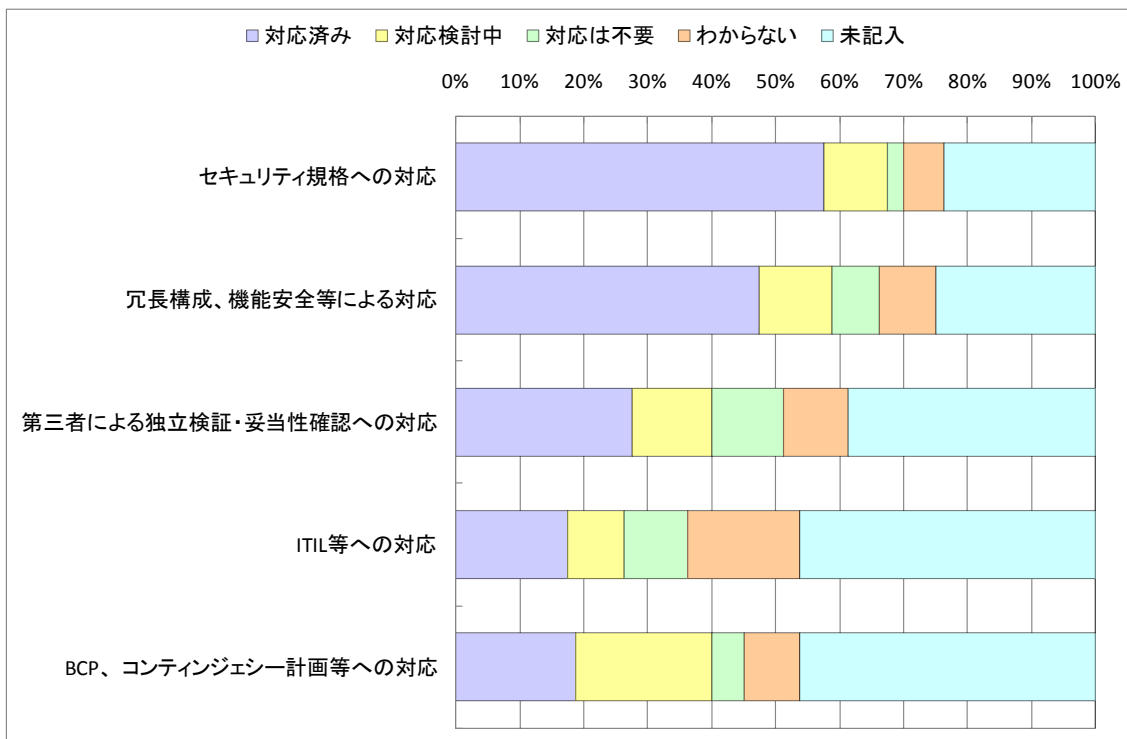


Q10-1 利用者情報・利用情報、障害情報・不具合情報の活用（複数回答 N=80）

障害の未然防止・再発防止・拡大防止の対応状況

障害の未然防止・再発防止・拡大防止の対応について「対応済み」と「対応検討中」の合計で「セキュリティ規格への対応」は6割強、「冗長構成、機能安全等による対応」では5割強、「第三者による独立検証・妥当性確認への対応」が約4割、「ITIL*等への対応」は約2割となっている。「わからない」と「未記入」の合計が最低でも約3割ある。

*ITIL: Information Technology Infrastructure Library

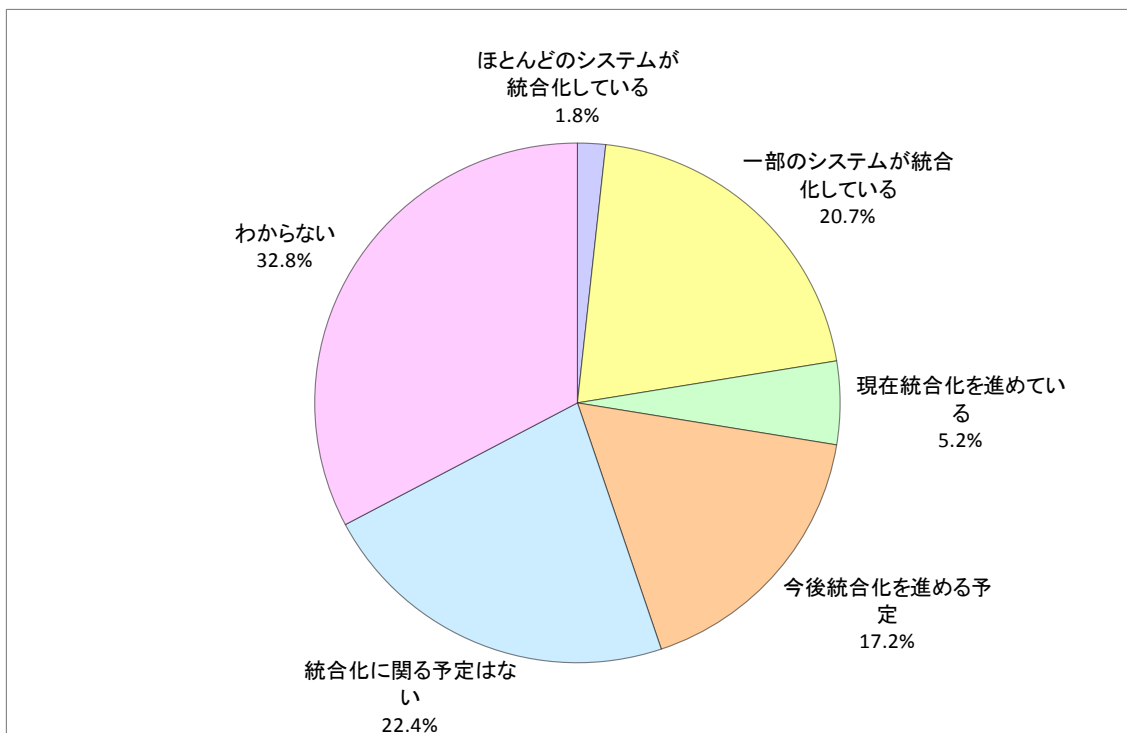


Q10-2 障害の未然防止・再発防止・拡大防止の対応状況(N=80)

Q11 統合システムの状況を把握するための項目

統合システム関連の対応状況

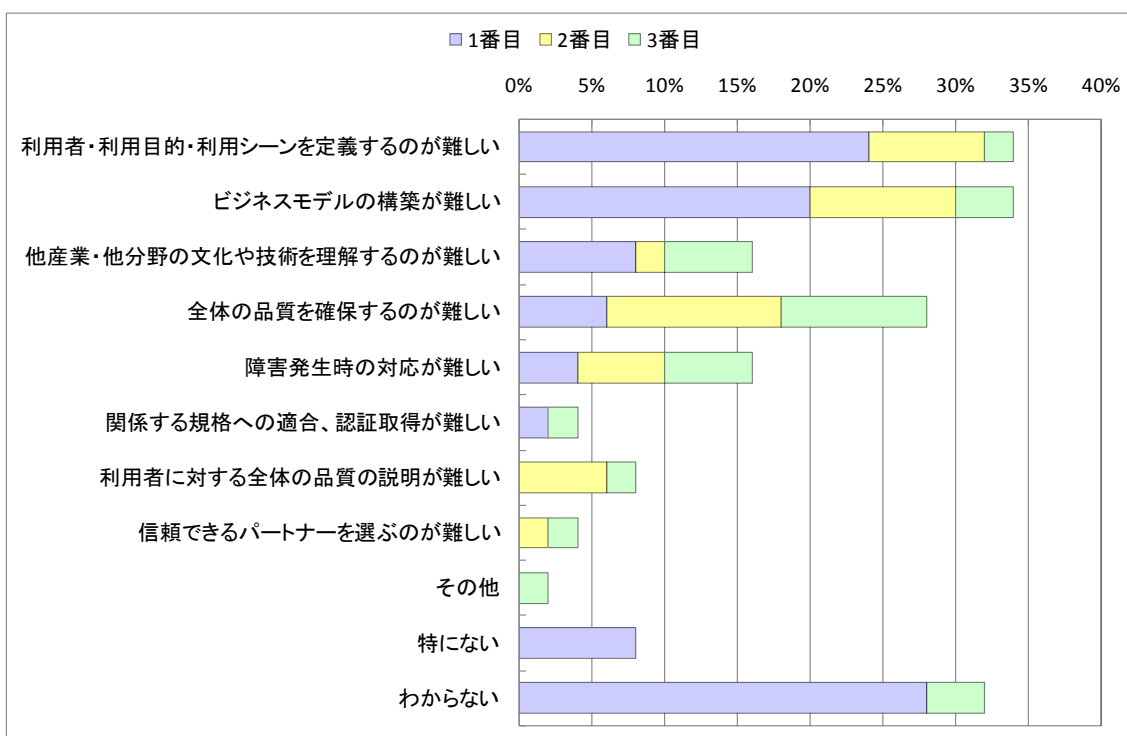
統合システム関連の対応については統合化への取組みをしている回答は4割強となっているものの、「わからない」が1/3弱ある。



Q11-1 統合システム関連の対応状況(N=58)

統合システム実現の課題

統合システム実現の課題の1番目～3番目の合計の上位3位は「ビジネスモデルの構築」、「利用者・利用目的・利用シーンの定義」、「全体の品質の確保」となっている。実現の課題については、「わからない」が多い。

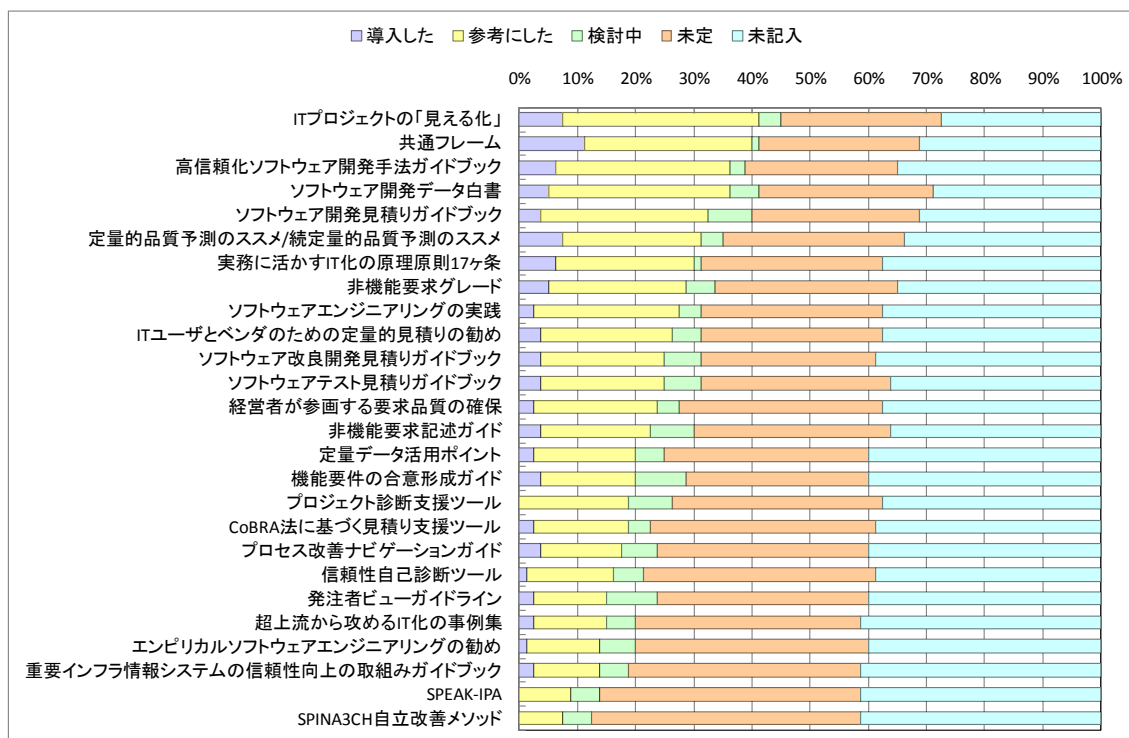


Q11-2 統合システム実現の課題(N=50)

Q12 政府施策及び情報処理推進機構（IPA）について

IPA/SEC成果の導入状況

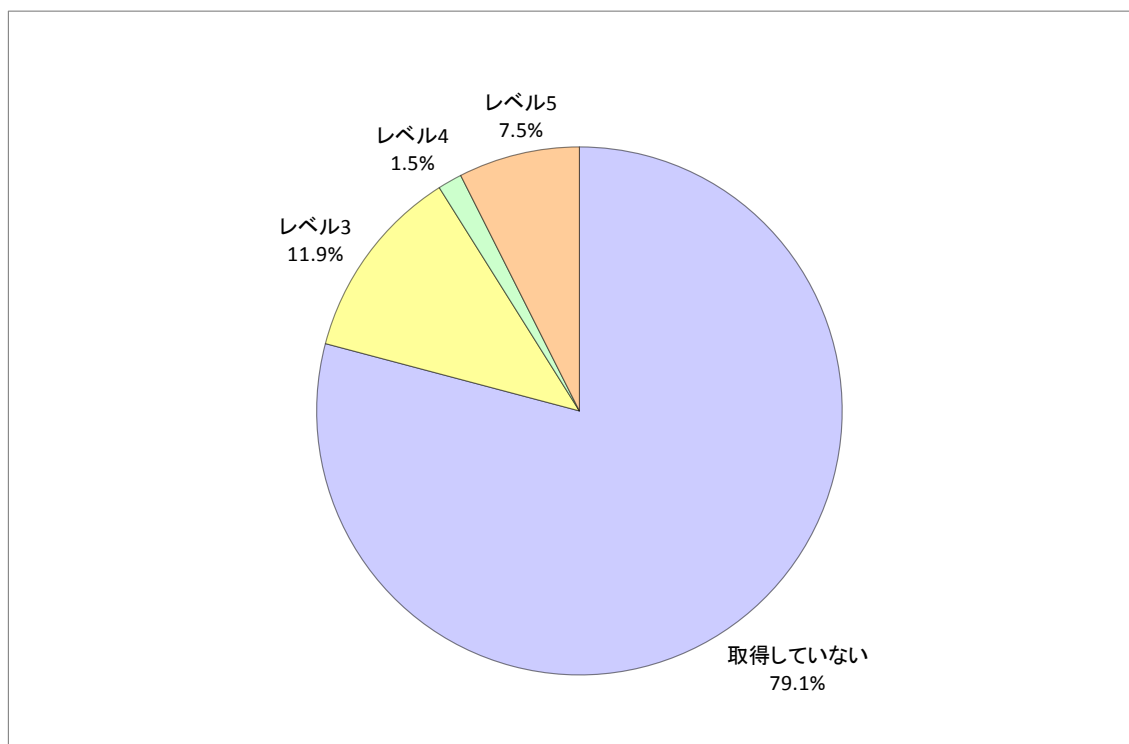
IPA/SEC成果の導入状況は「導入した」と「参考にした」の合計は「ITプロジェクトの見える化」、
「共通フレーム」が4割弱、次いで「高信頼化ソフトウェア開発手法ガイドブック」、「ソフトウェア
開発データ白書」が約3割と続いている。



Q12-1 IPA/SEC 成果物の導入状況 (N=80)

CMMI成熟度レベル

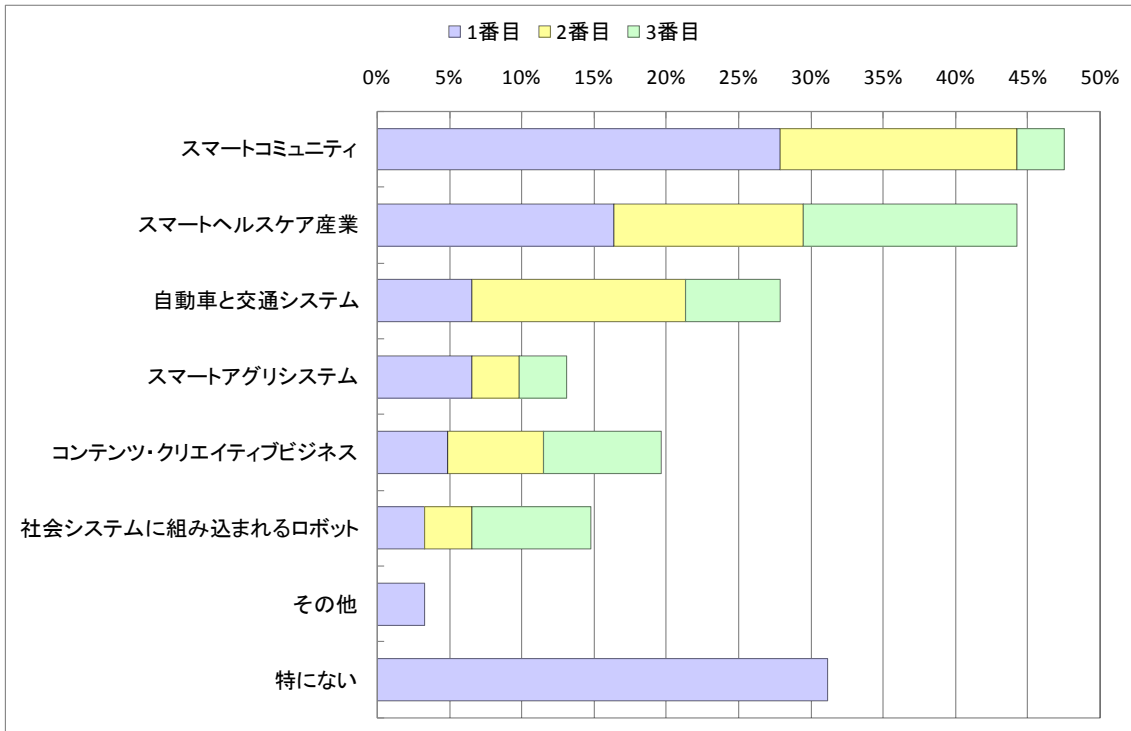
CMMI成熟度レベルでは、「取得していない」が約8割、「取得している」が約2割である。



Q12-2I CMMI 成熟度レベル (N=67)

経済産業省の戦略重点6分野で重要と考える分野

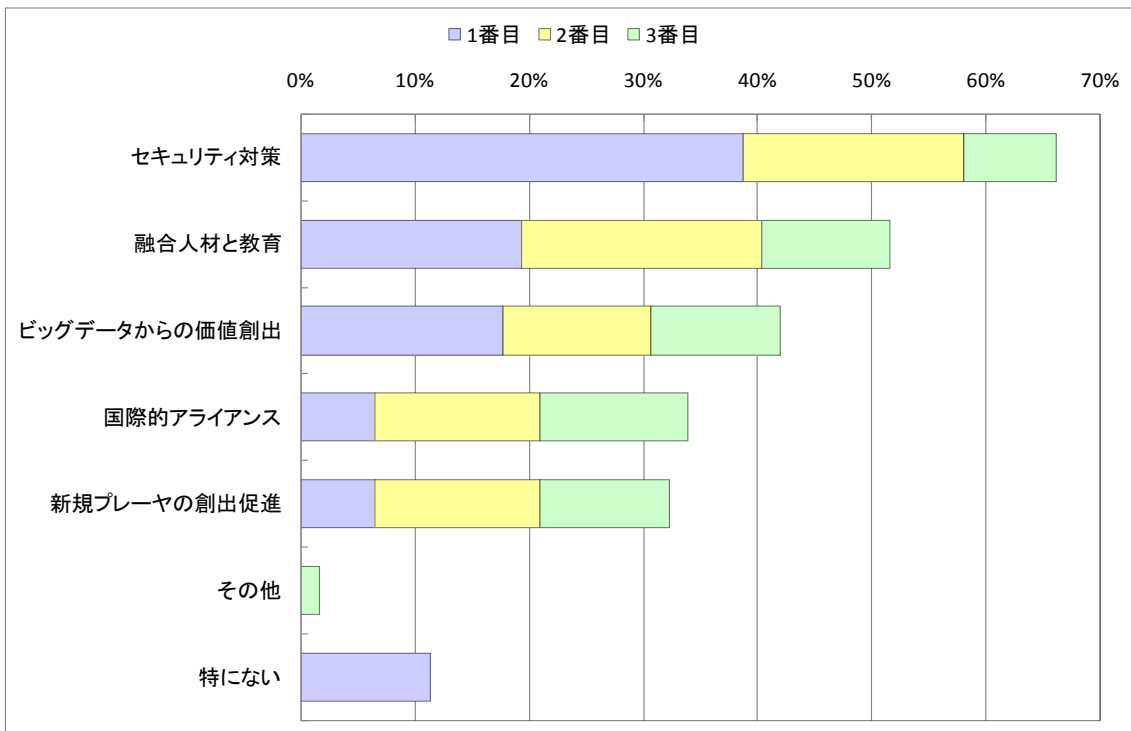
経済産業省の戦略重点6分野では、1番目～3番目の合計で「スマートコミュニティ」、「スマートヘルスケア産業」がともに4割強となっている。



Q12-3 経済産業省の戦略重点 6 分野で重要と考える分野 (N=61)

経済産業省の戦略重点6分野の横断的5課題で重要と考える課題

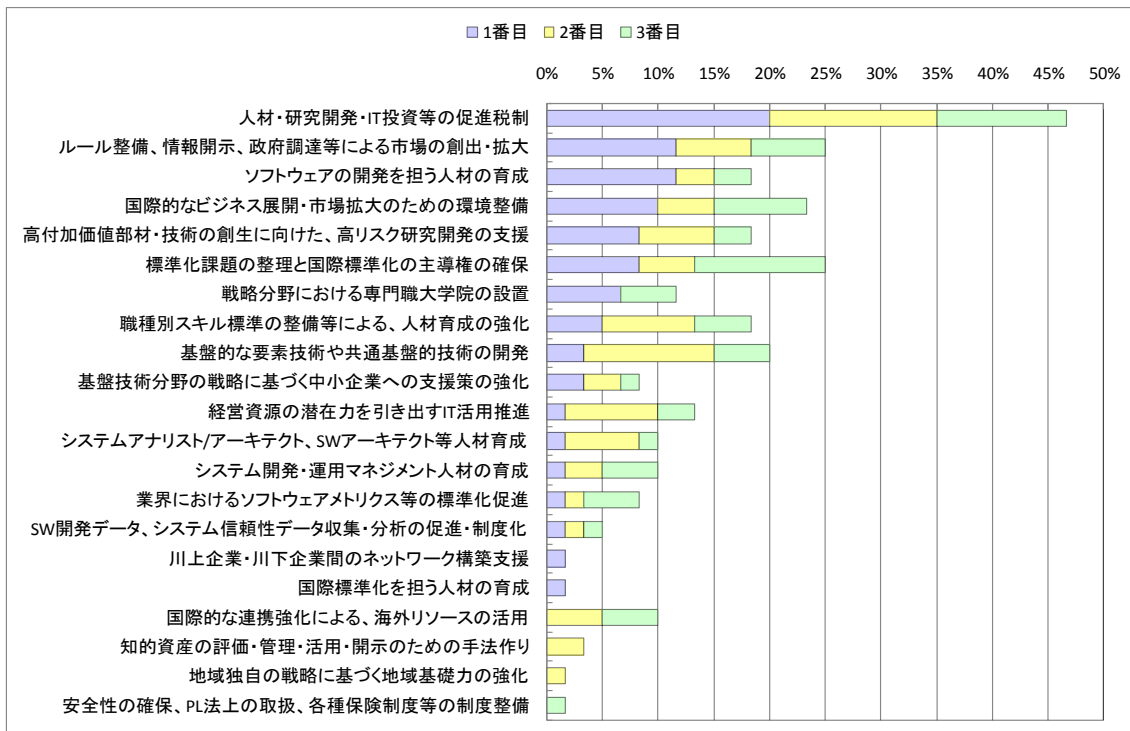
経済産業省の戦略重点6分野の横断的5課題で重要な課題は、1番目～3番目の合計で「セキュリティ対策」が約2/3でトップ、次いで「融合人材と教育」、「ビッグデータからの価値創出」となっている。



Q12-4 経済産業省の戦略重点 6 分野の横断的 5 課題で重要と考える課題 (N=62)

重要と考える政府施策

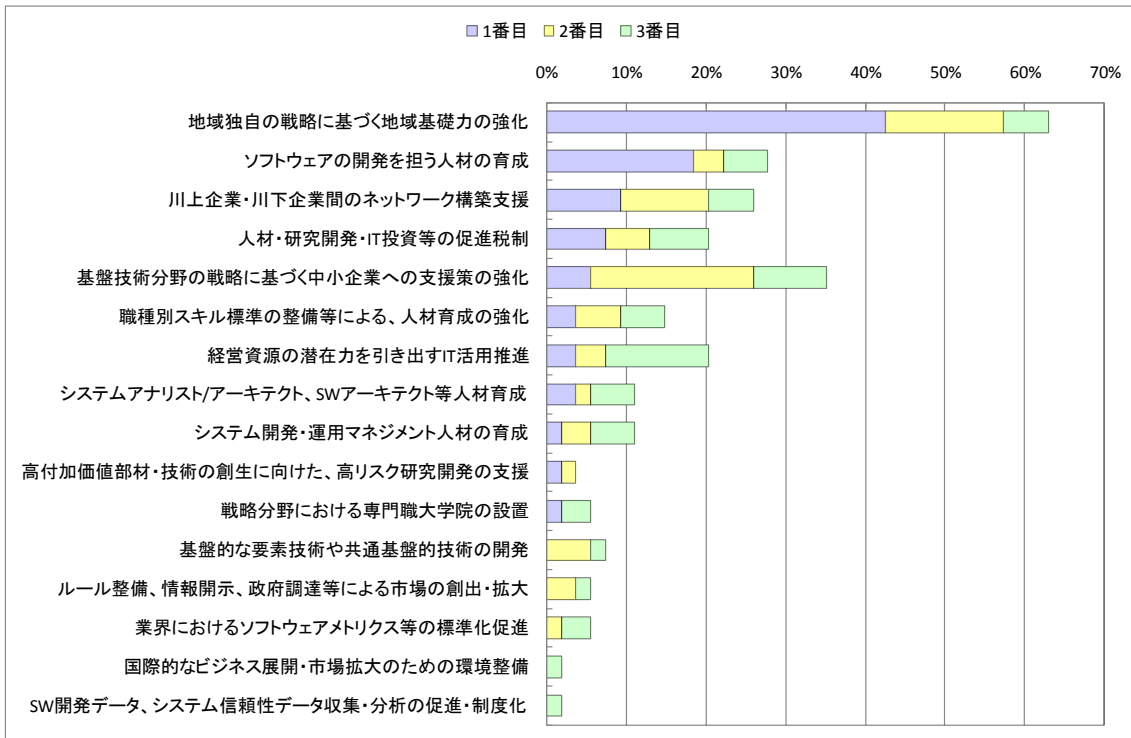
重要と考える政府施策は、1番目～3番目の合計で「人材・研究開発・IT投資等の促進税制」が4割を超えトップとなっている。次いで「標準化課題の整理と国際標準化の主導権の確保」、「ルール整備、情報開示、政府調達等による市場の創出・拡大」、「国際的なビジネス展開・市場拡大のための環境整備」となっている。



Q12-5-1 重要と考える政府施策 (N=60)

重要と考える地域の施策

重要と考える地域の施策は、1番目～3番目の合計で「地域独自の戦略に基づく地域基礎力の強化」が6割を超えてトップ。次いで「基盤技術分野の戦略に基づく中小企業への支援策の強化」、「ソフトウェアの開発を担う人材の育成」、「川上企業・川下企業間のネットワーク構築支援」となっている。



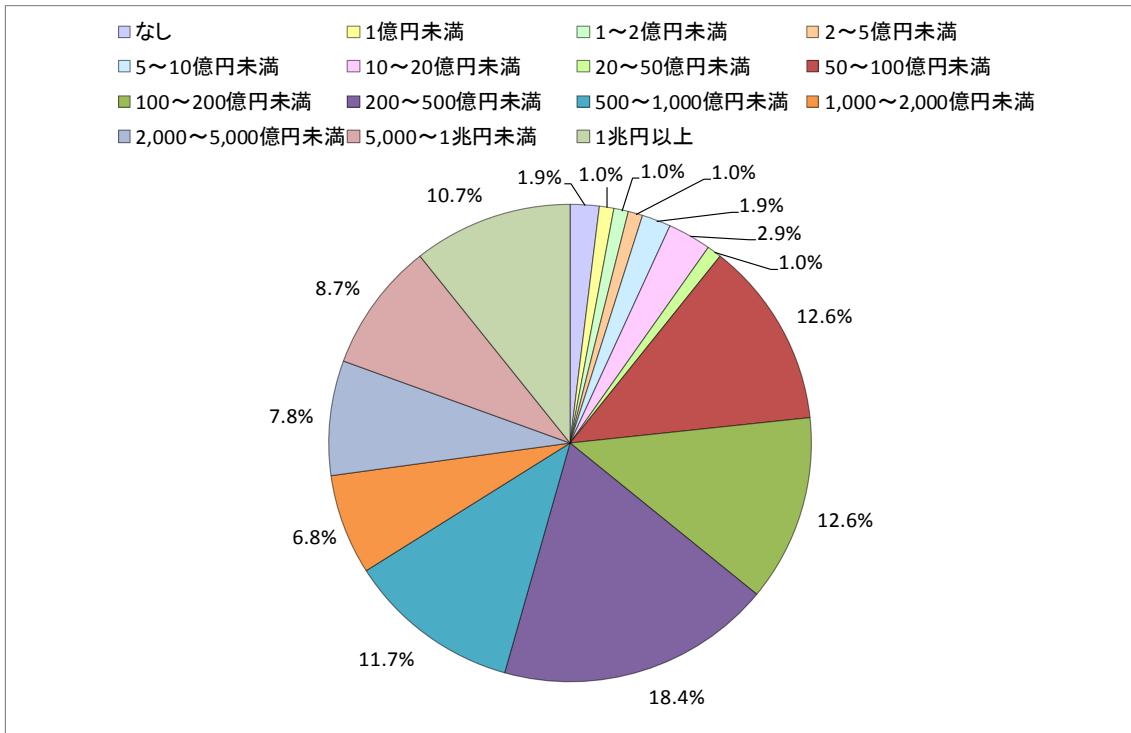
Q12-5-2 重要と考える地域の施策 (N=54)

3.1.3.エンタプライズ系ユーザ向け調査

Q1 企業活動の状況を把握するための項目

2010会計年度の売上高

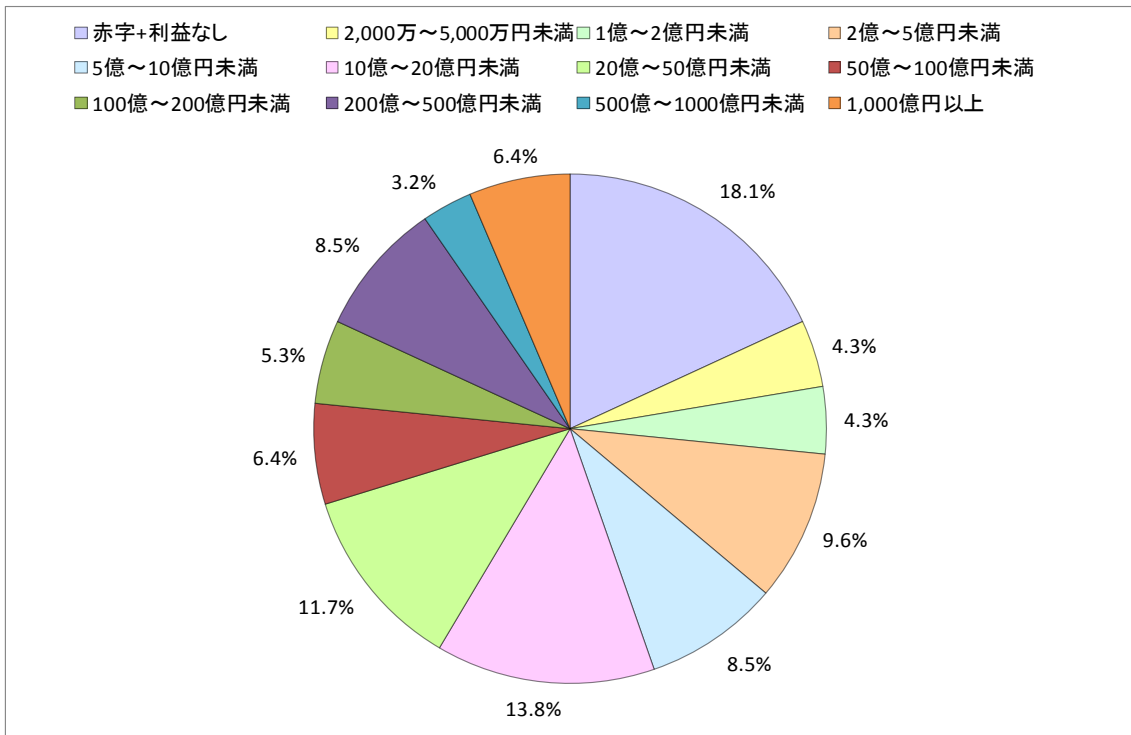
売上高については、5割強が500億円未満となっている。一方、「1兆円以上」が1割強ある。



Q1-1-1 売上高(N=103)

2010会計年度の営業利益

営業利益については、「赤字+利益なし」が2割弱となっている。100億円以上の企業は1/4弱ある。わが国の経済状況を反映している。

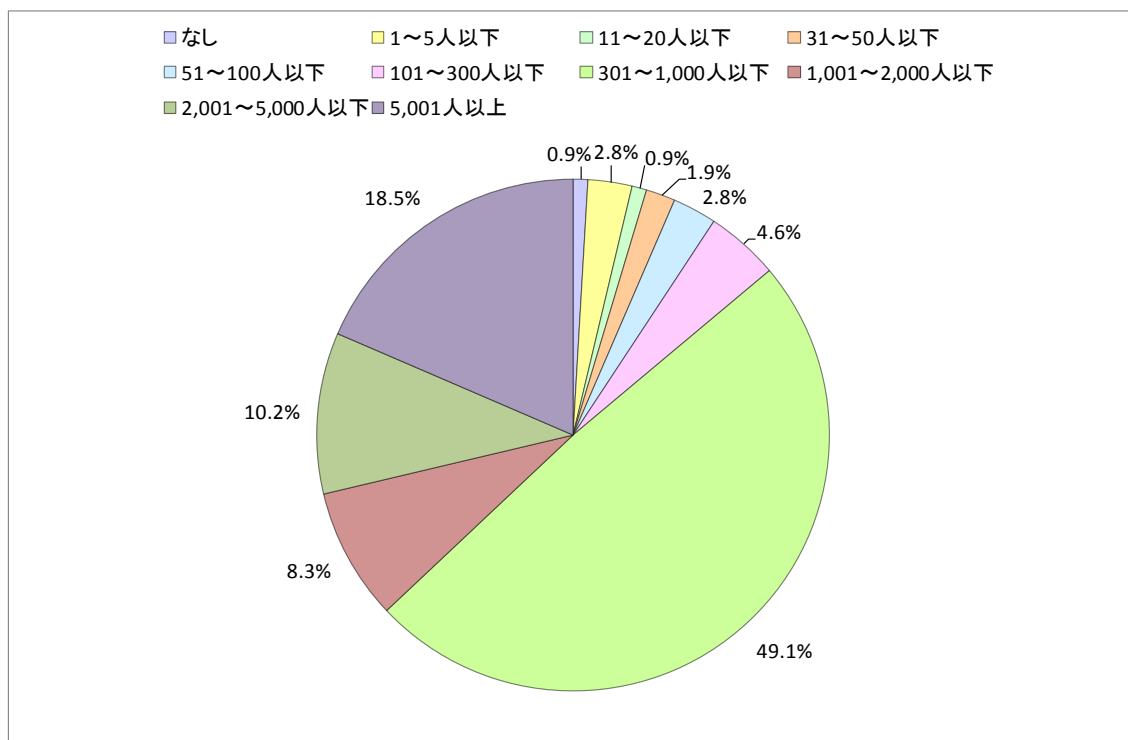


Q1-1-2 営業利益(N=94)

2010会計年度の国内及び海外正規従業員数

国内及び海外正規従業員数は300人以下の企業が1割強、301人以上が9割弱となっている。

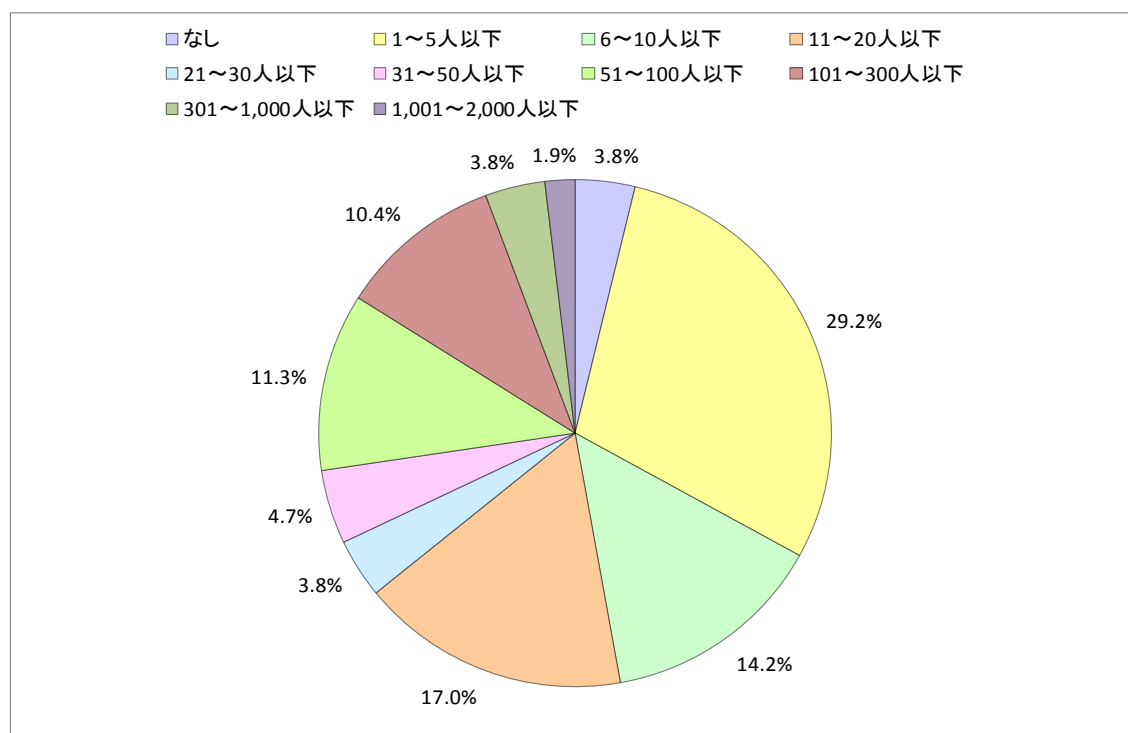
*正規従業員：会社・団体等の役員を除く雇用者において、正規の職員・従業員の方。非正規従業員に該当するパート、アルバイト、労働者派遣事業所の派遣社員、契約社員・嘱託は除く



Q1-1-3 国内及び海外正規従業員数(N=108)

2010会計年度の国内正規従業員の中の情報システム部門従業員数

情報システム部門従業員数は、10人以下が4割強となっている。

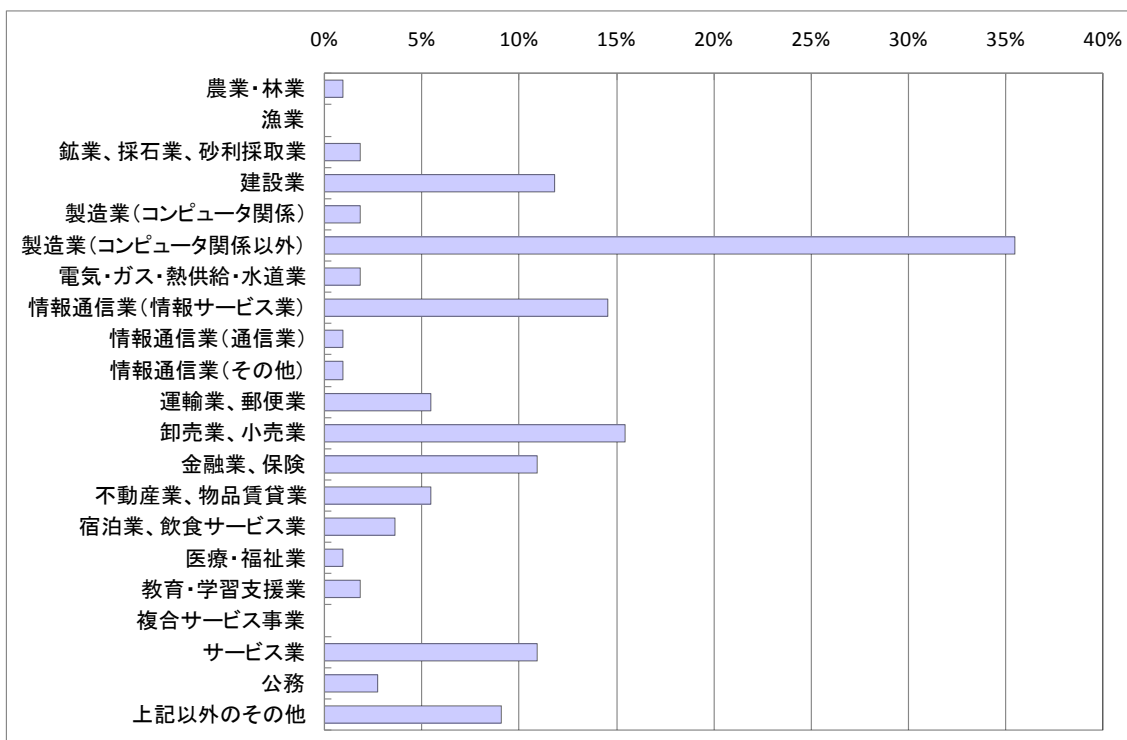


Q1-1-4 国内正規従業員の中の情報システム部門従業員数(N=106)

Q2 事業内容を把握するための項目

主要な事業のカテゴリ（複数選択）

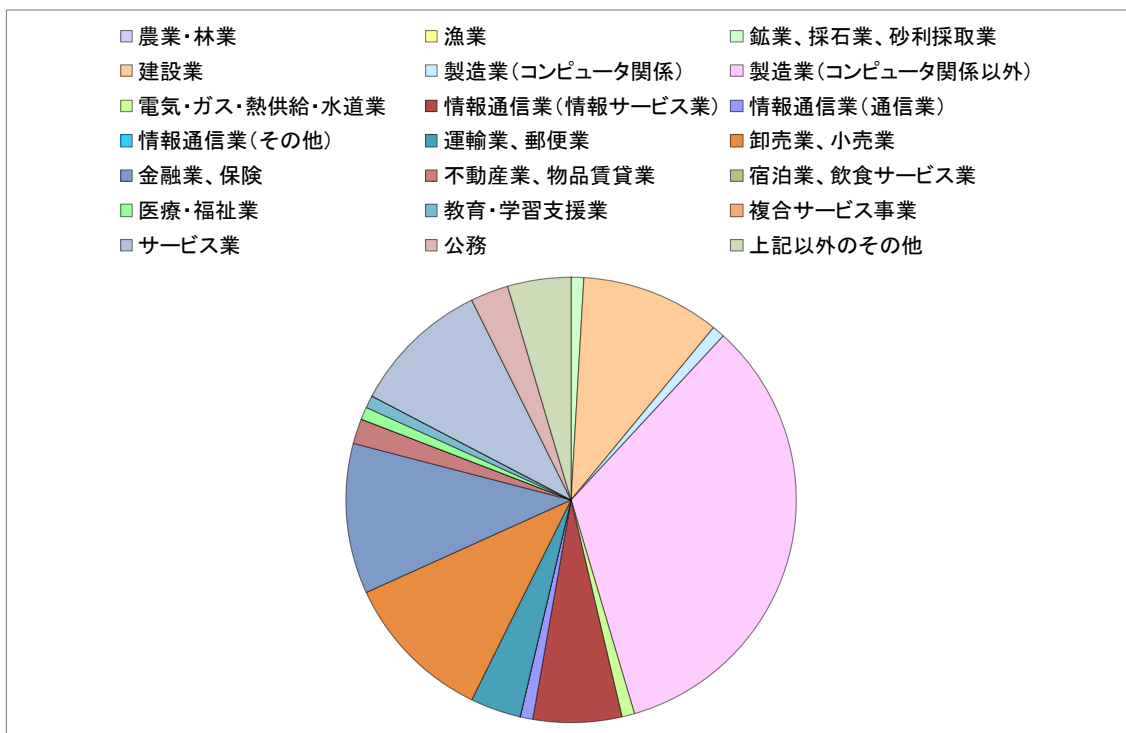
主要な事業は多岐にわたっているが、「製造業（コンピュータ関係以外）」、「卸売業、小売業」、「情報通信業（情報サービス業）」、「建設業」、「金融業、保険業」、「サービス業」の比率が高い。



Q2-1a 主要な事業のカテゴリ(複数回答 N=110)

最も事業規模が大きい事業カテゴリ（複数選択）

回答企業の最大事業カテゴリは「製造業（コンピュータ関係以外）」が最も多い。次いで「金融業、保険業」、「建設業」、「卸売業、小売業」、「サービス業」の比率が高い。

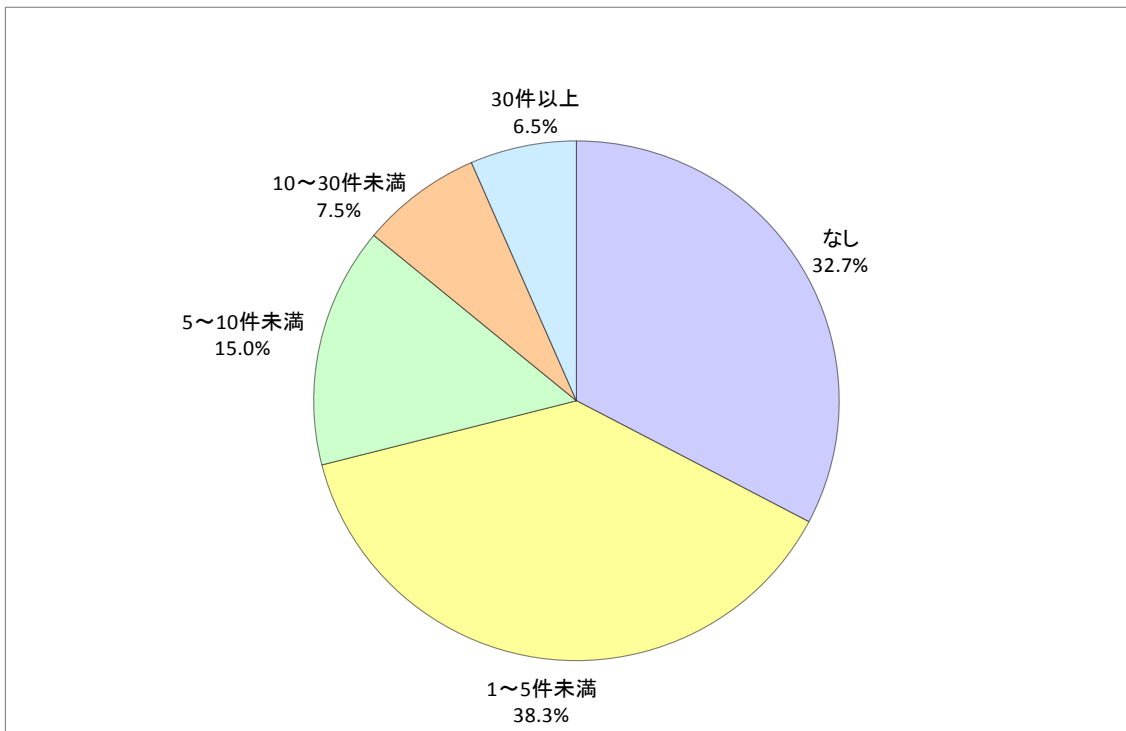


Q2-1b 最も規模が大きい事業(複数回答 N=110)

Q3 貴社の情報システム開発について

2010会計年度の新規開発システム数

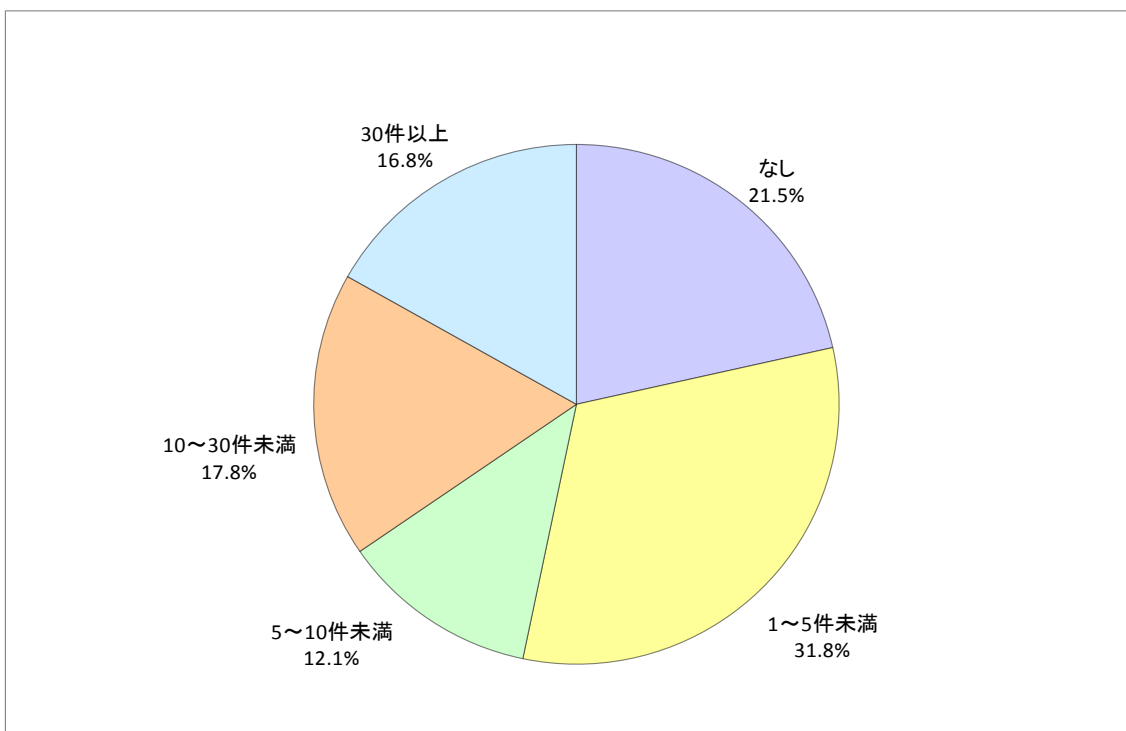
新規開発システム数は「1～5件未満」が4割弱と最も多い。「なし」が3割強ある。



Q3-1-1 2010 会計年度の新規開発システム数 (N=107)

2010会計年度の改修/保守開発システム数

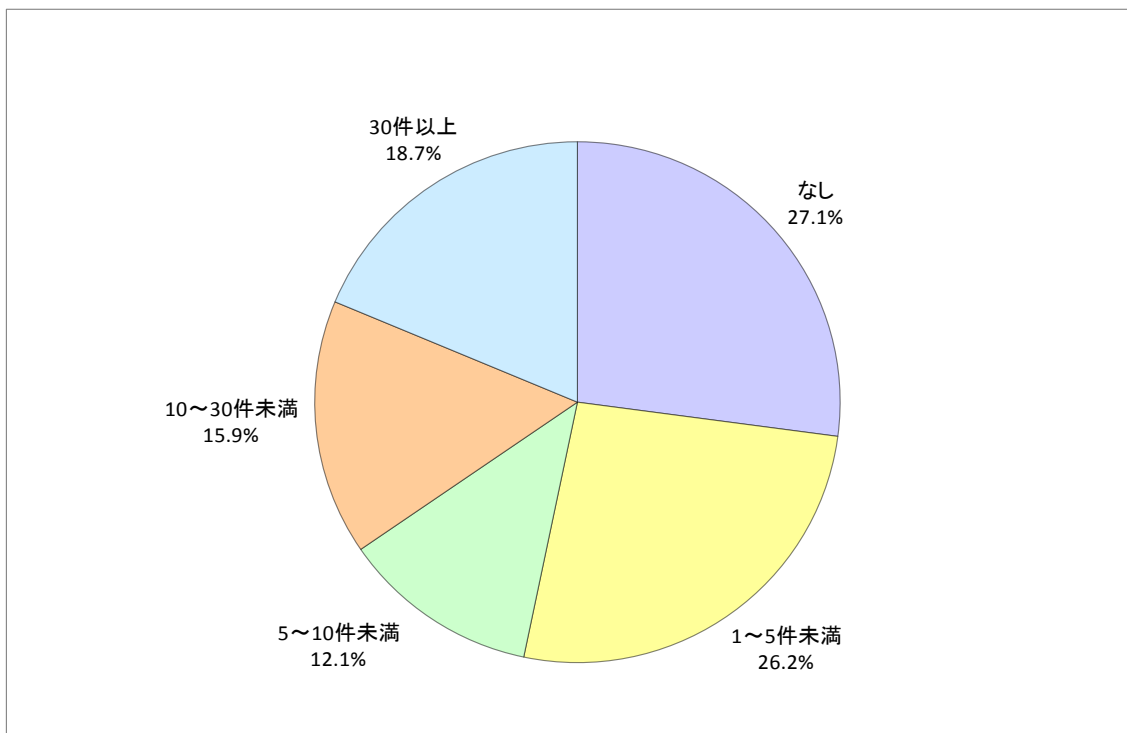
改修開発/保守開発システムが最も多いのは「1～5件未満」で3割強となっている。10件以上で約1/3となっている。「なし」が2割強ある。



Q3-1-2 2010 会計年度の改修/保守開発システム数 (N=107)

既開発で運用のみのシステム数

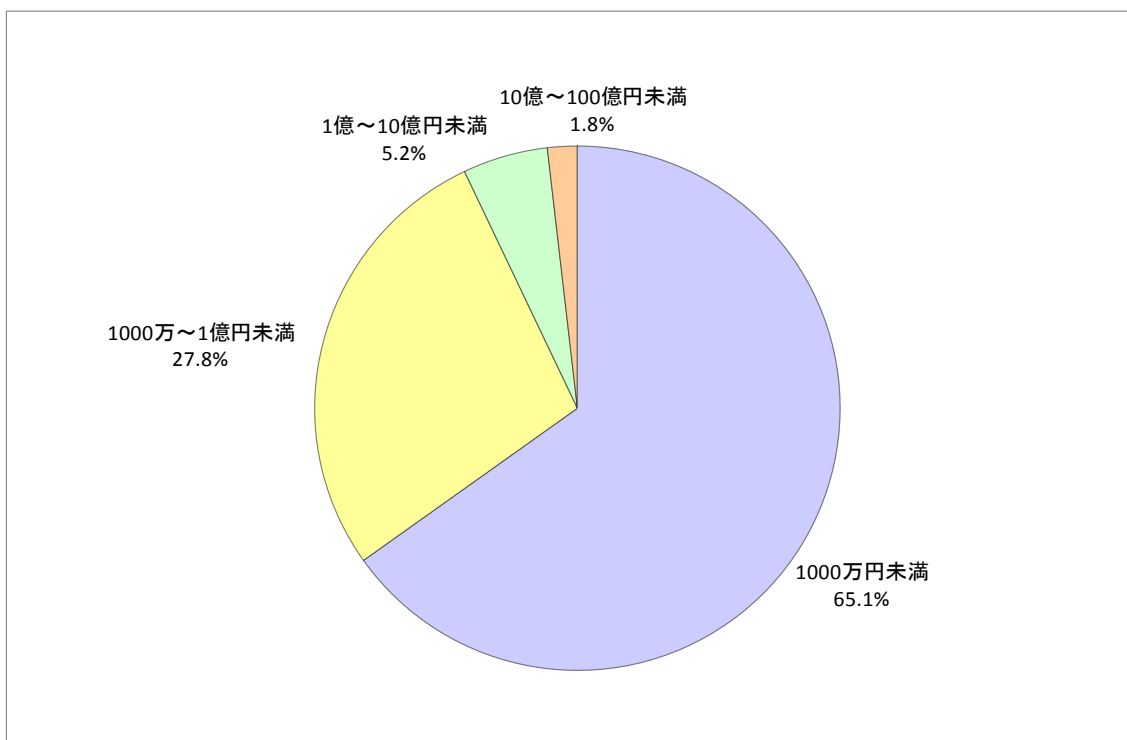
運用のみのシステムでは「1～5件未満」が1/4強、10件以上が1/3強となっている。「なし」が1/4強ある。



Q3-1-3 既開発で運用のみのシステム数 (N=107)

開発したシステムのプロジェクトの開発費別内訳

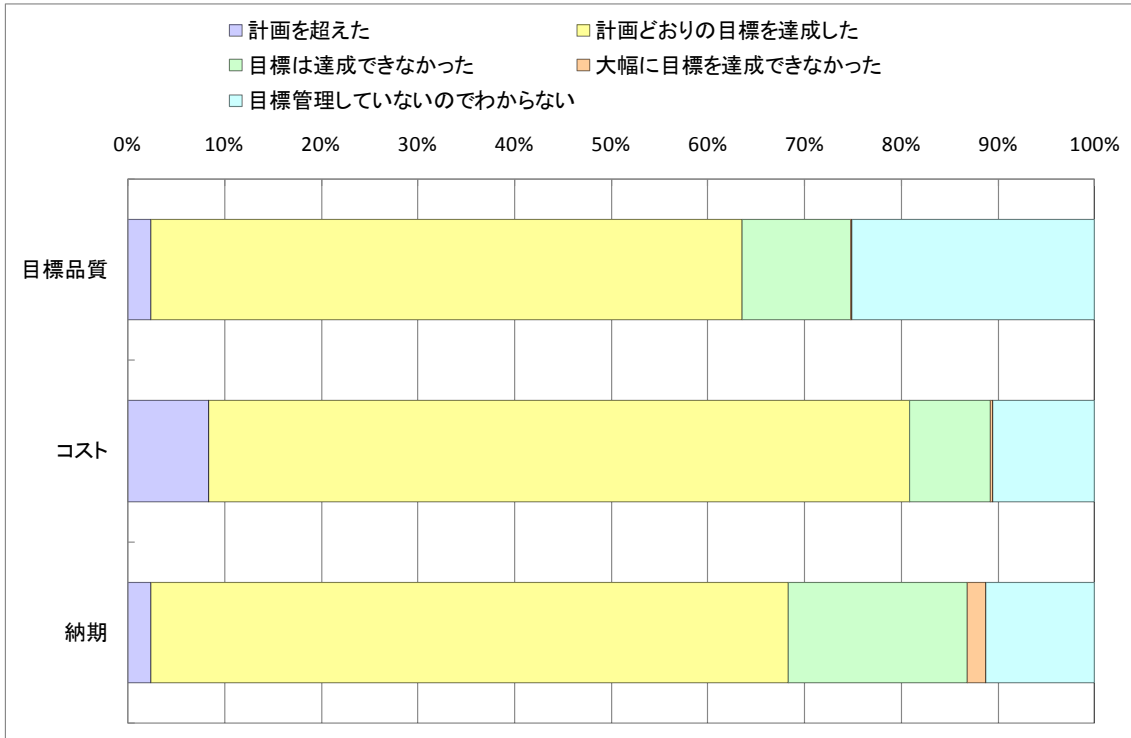
開発費が「1000万円未満」が2/3弱となっている。10億円以上は約2%となっている。



Q3-2 開発したシステムのプロジェクトの開発費別内訳 (N=94)

2010会計年度の開発プロジェクトのQCD達成状況

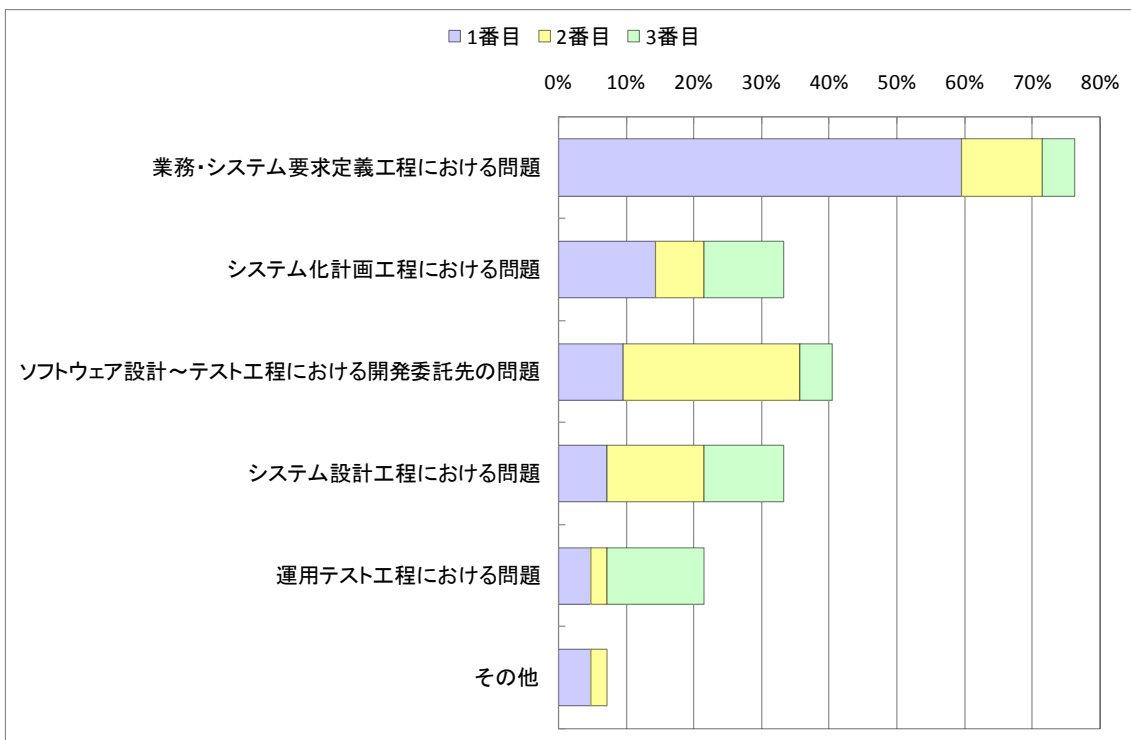
QCD達成状況では「計画を超えた」と「計画どおりの目標を達成した」の合計がQCDそれぞれで多寡はあるものの「コスト」については約8割が達成している。「納期」については7割弱となっている。一方、目標品質に関しては「目標管理していないのでわからない」が約1/4ある。



Q3-3 2010 会計年度の開発プロジェクトの QCD 達成状況(目標品質 N=92、コスト N=92、納期 N=92)

QCD未達成の理由

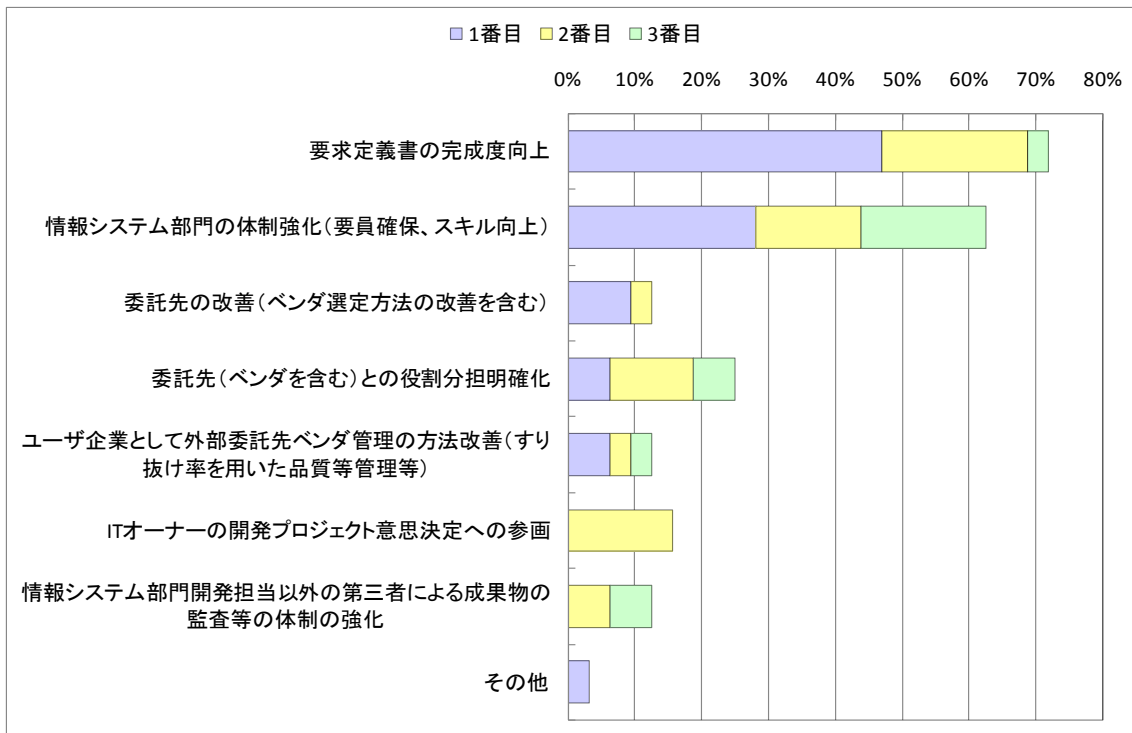
QCD未達成の理由は1番目～3番目の合計で「業務・システム要求定義工程における問題」、「ソフトウェア設計～テスト工程における開発委託先の問題」、「システム化計画工程における問題」が上位3位となっている。



Q3-41 「目標が不達成」回答者の目標不達成の原因(N=42)

QCD未達成の1番目の原因の解決策

QCD未達成の1番目の原因の解決策としては、1～3番目の合計で「要求定義書の完成度向上」、「情報システム部門の体制強化」、「委託先（ベンダを含む）との役割分担明確化」が上位3位となっている。

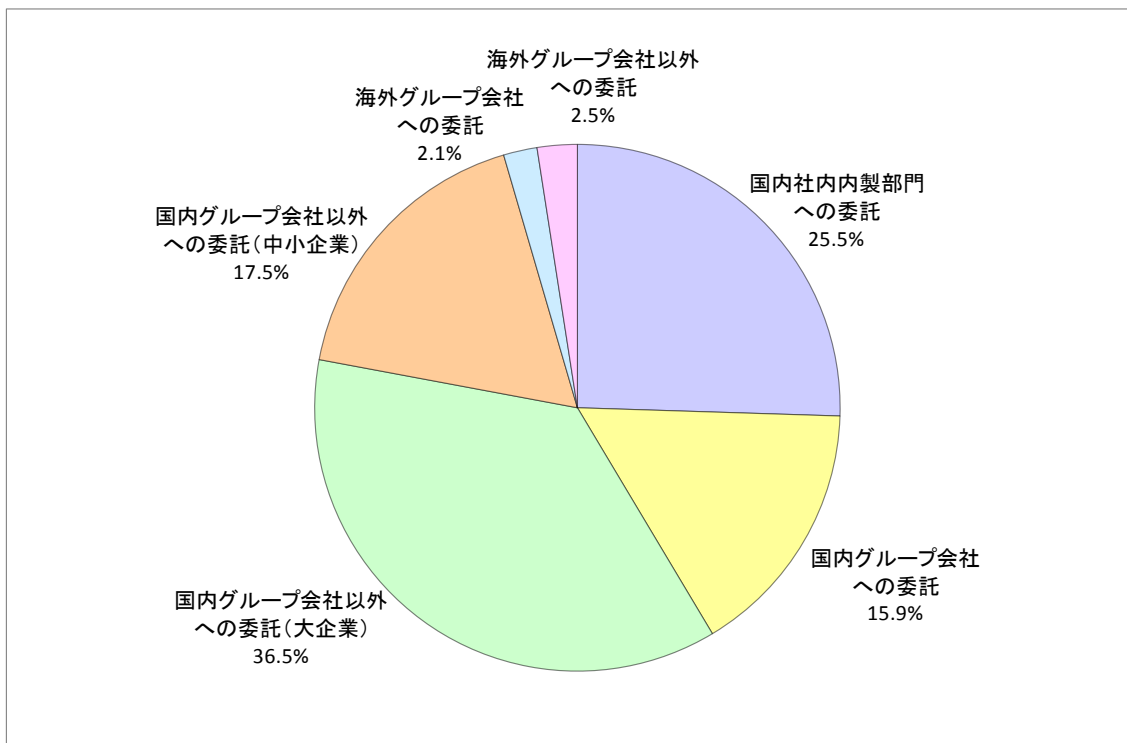


Q3-4II 「目標が不達成」回答者の目標不達成の1番目の問題解決策(N=32)

Q4 委託状況を把握するための項目

外部委託先別外部委託費比率

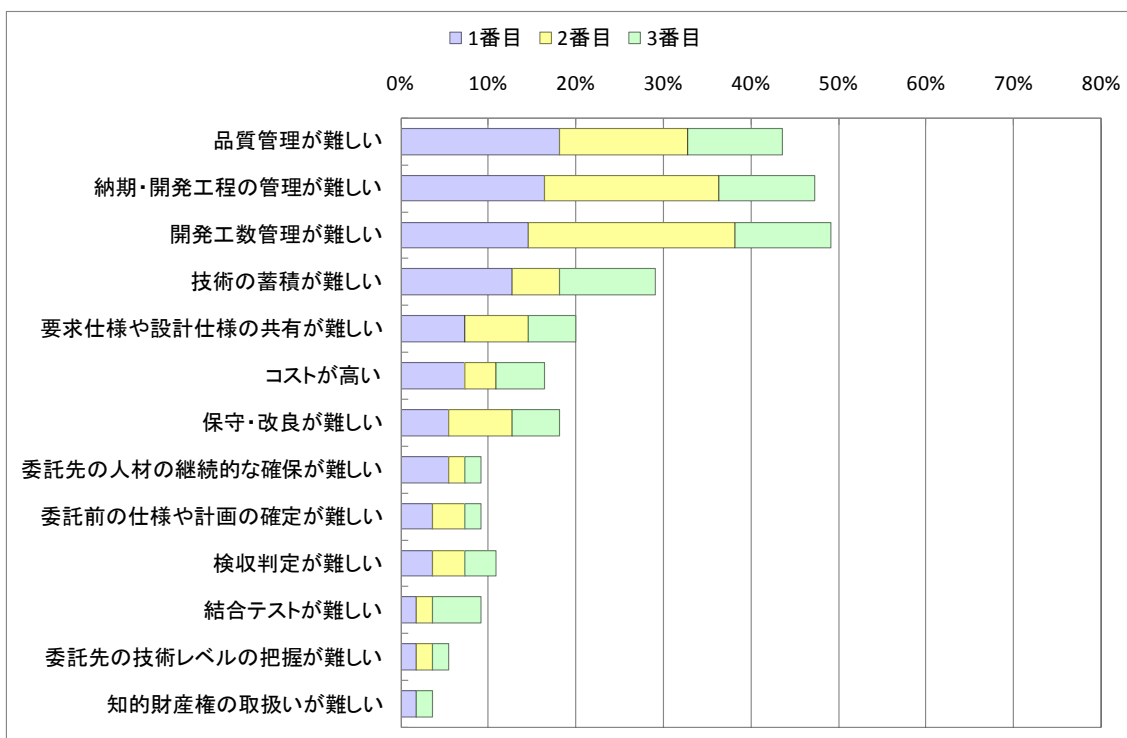
外部委託先は、「国内大企業」が4割弱と最も多く、「国内社内内製部門」が約1/4となっている。海外企業への外部委託は少ない。



Q4-1 外部委託先別の外部委託費比率 (N=104)

外部委託の課題：社内内製部門に委託

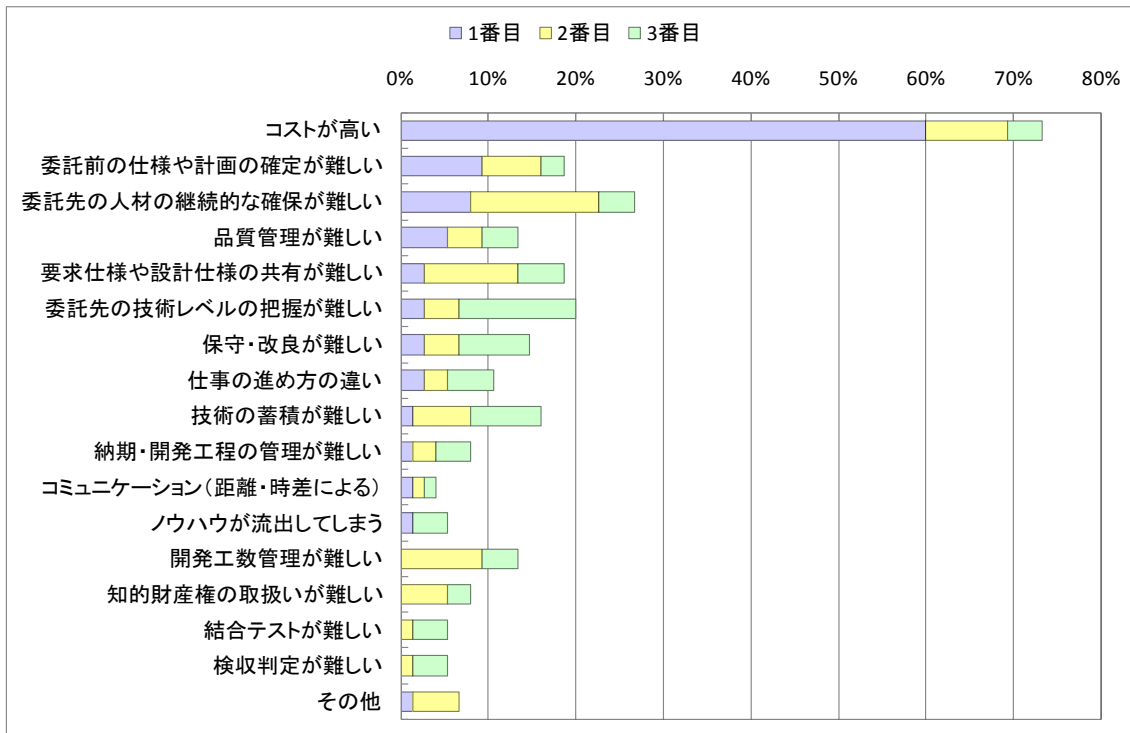
社内内製部門への委託の課題は1～3番目の合計で「開発工数管理が難しい」、「納期・開発工程の管理が難しい」、「品質管理が難しい」が上位3位となっている。次いで「技術の蓄積が難しい」、「要求仕様や設計仕様の共有が難しい」、「保守・改良が難しい」となっている。



Q4-2-1 外部委託の課題：社内内製部門に委託 (N=55)

外部委託の課題：国内大企業に委託

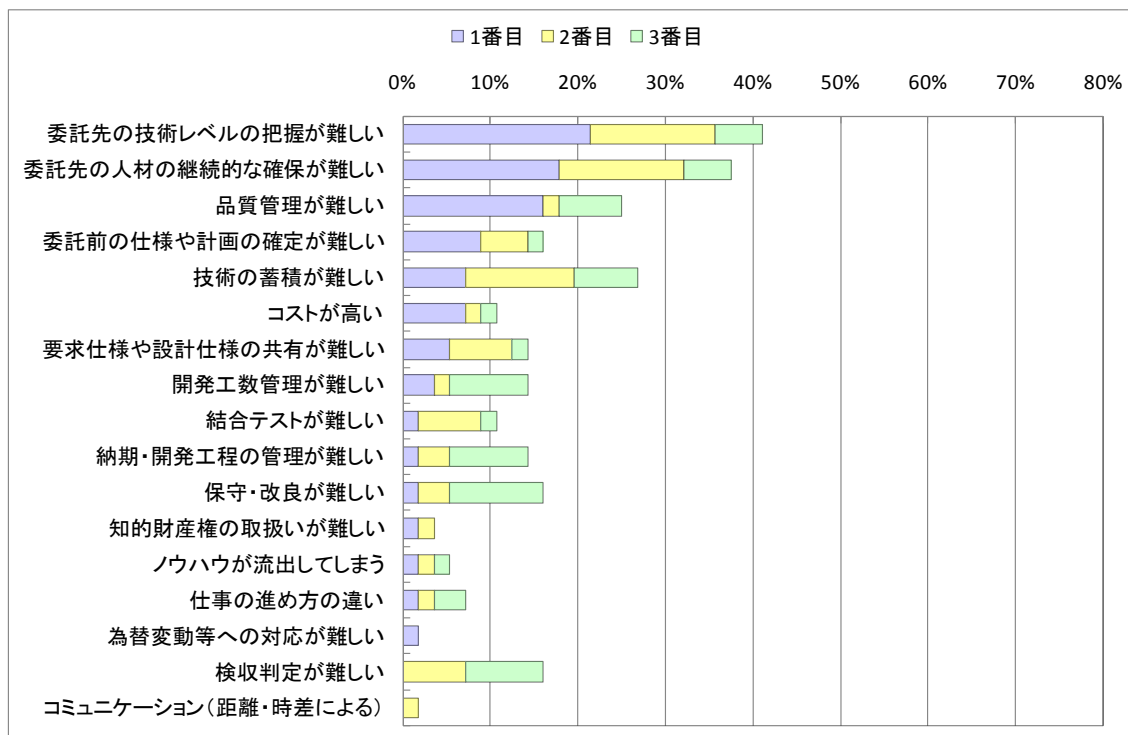
国内大企業への外部委託の課題は「コストが高い」が1番目で6割と最上位となっている。1～3番目の合計では「コストが高い」に次いで「委託先の人材の継続的な確保が難しい」、「委託先の技術レベルの把握が難しい」、「委託前の仕様や計画の確定が難しい」となっている。



Q4-2-2 外部委託の課題：国内大企業に委託 (N=75)

外部委託の課題：国内中小業に委託

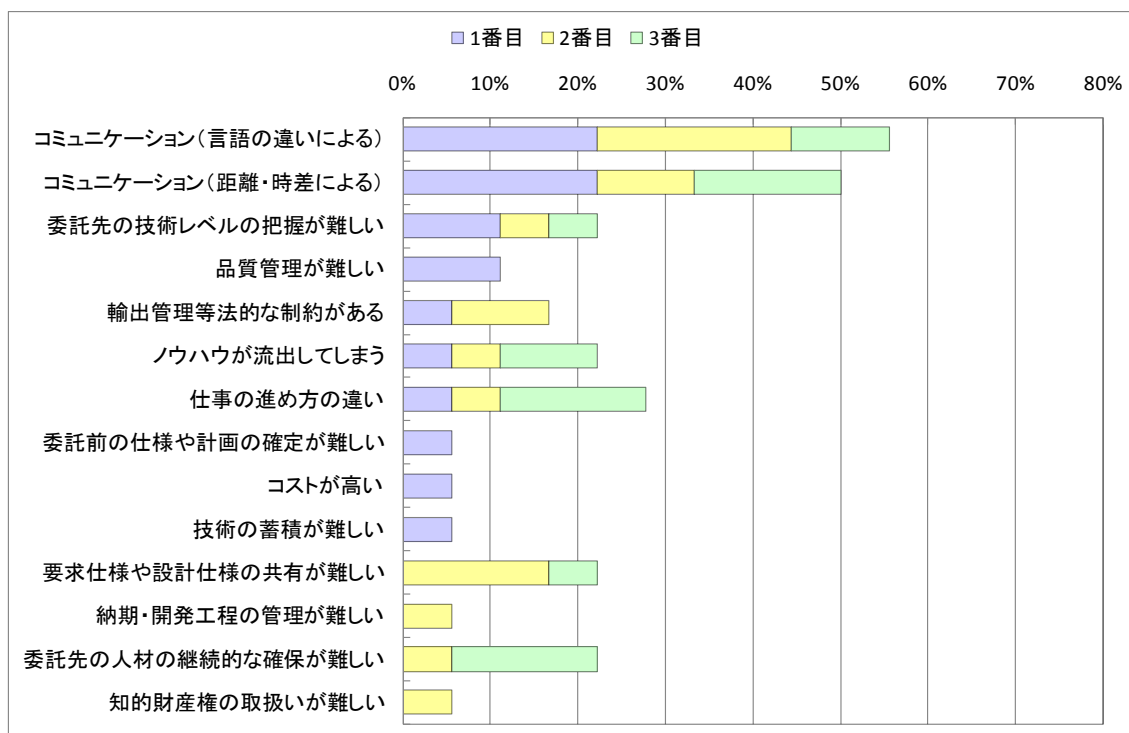
国内中小企業への外部委託の課題は、1～3番目の合計では「委託先の技術レベルの把握が難しい」、「委託先の人材の継続的な確保が難しい」、「技術の蓄積が難しい」となっている。次いで「品質管理が難しい」、「保守・改良が難しい」、「検収判定が難しい」となっている。



Q4-2-3 外部委託の課題：国内中小企業に委託(N=56)

外部委託の課題：海外企業に委託

海外企業への外部委託の課題は「コミュニケーション（言語の違い）」と「コミュニケーション（距離・時差による）」が1～3番目の合計で5割以上を占めている。次いで「仕事の進め方の違い」、「委託先の技術レベルの把握が難しい」、「ノウハウが流出してしまう」、「要求仕様や設計仕様の共有が難しい」、「委託先の人材の継続的な確保が難しい」となっている。

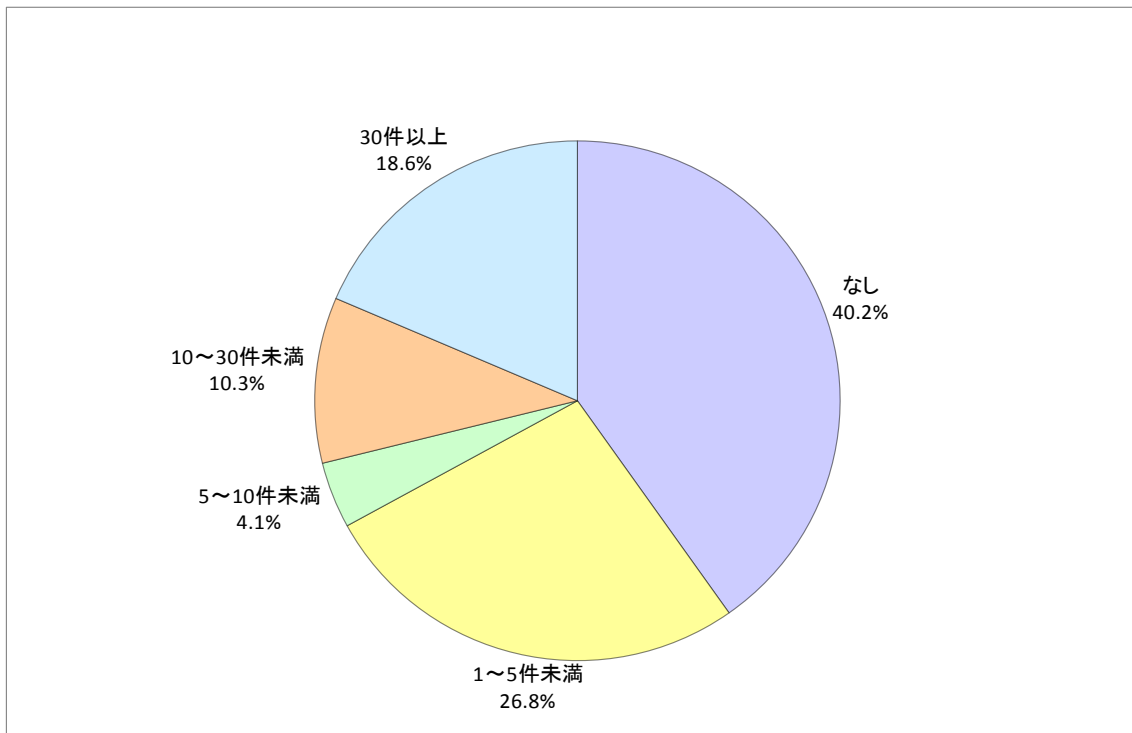


Q4-2-4 外部委託の課題：海外企業に委託 (N=18)

Q5 製品/システムの不具合状況ならびにその影響を把握するための項目

2010会計年度に開発したシステムで稼働後発生した障害

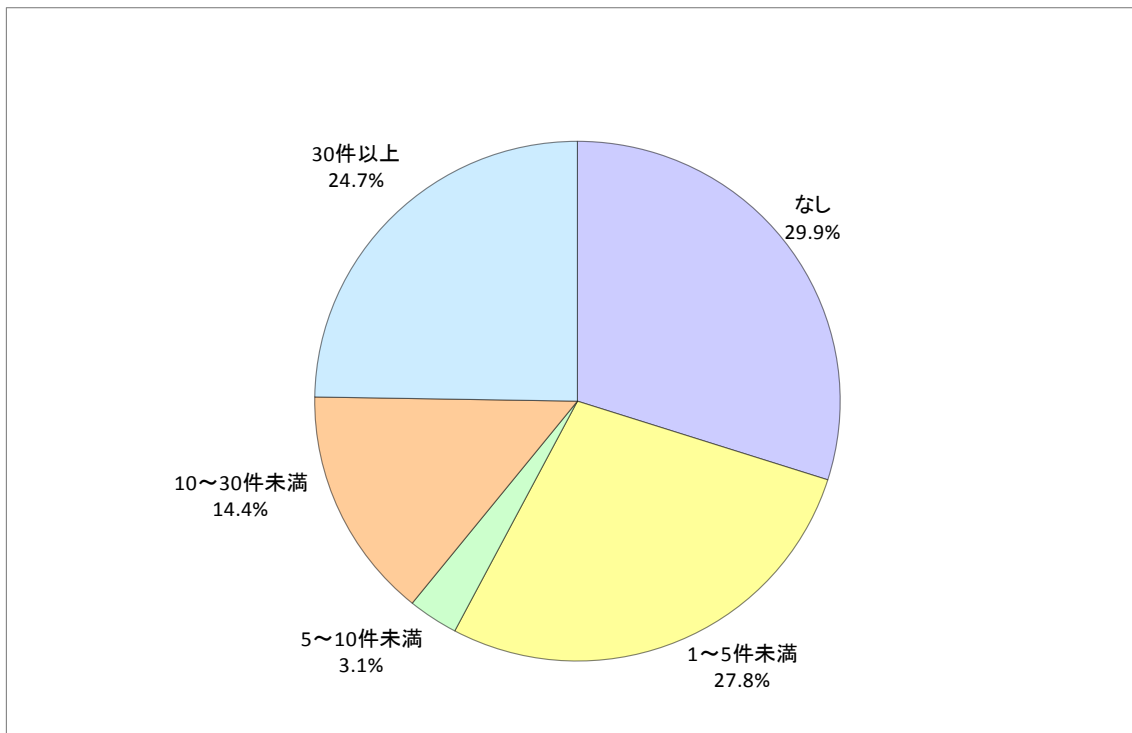
新規開発システムの障害は「なし」が約4割、「30件以上」が2割弱となっている。



Q5-1-1 2010 会計年度に開発したシステムで稼働後発生した障害 (N=97)

既開発で運用のみのシステムで発生した障害

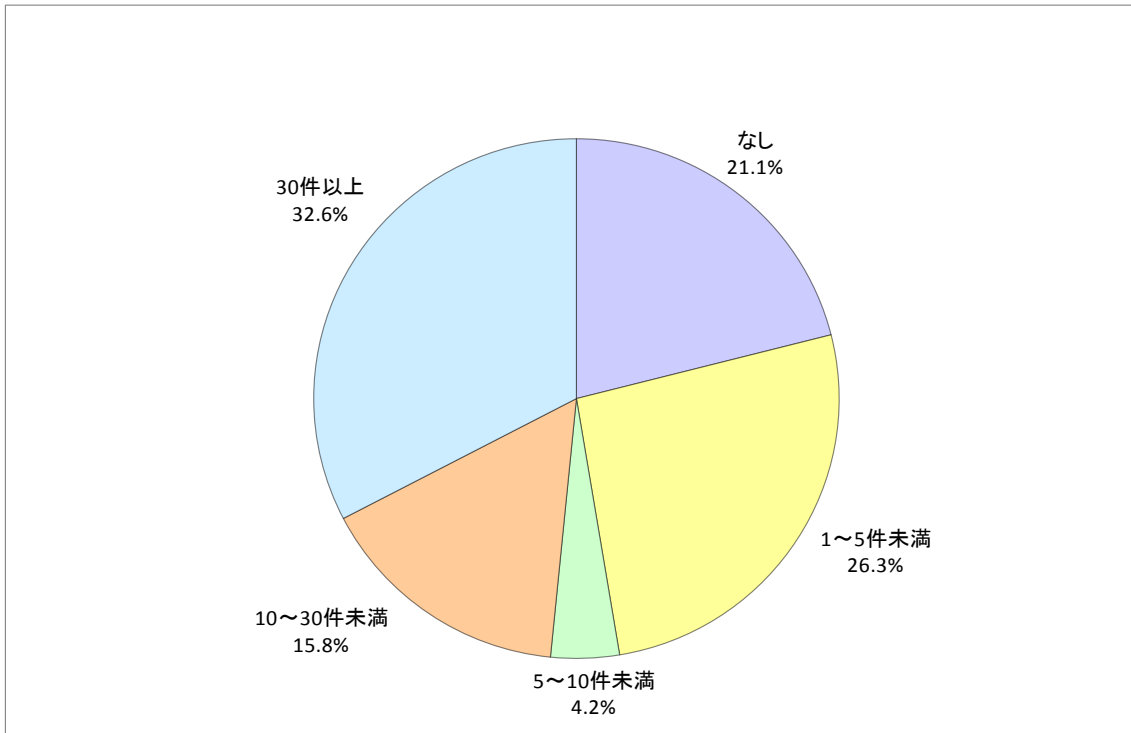
運用のみのシステムの障害は、「なし」が約3割、「30件以上」は約1/4となっている。



Q5-1-2 既開発で運用のみのシステムで発生した障害 (N=97)

発生した障害の総件数

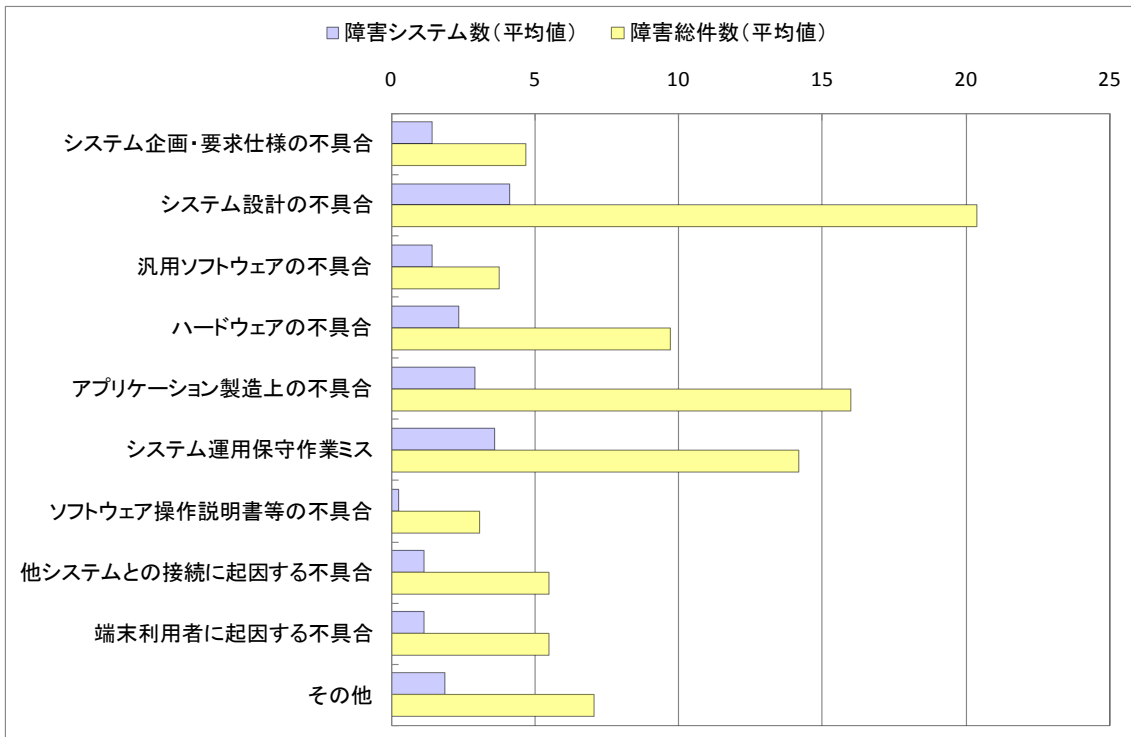
障害の総件数は「なし」が2割強、「30件以上」は1/3弱となっている。



Q5-1-3 発生した障害の総件数(N=95)

原因別障害を発生したシステム数と障害の総件数：平均値

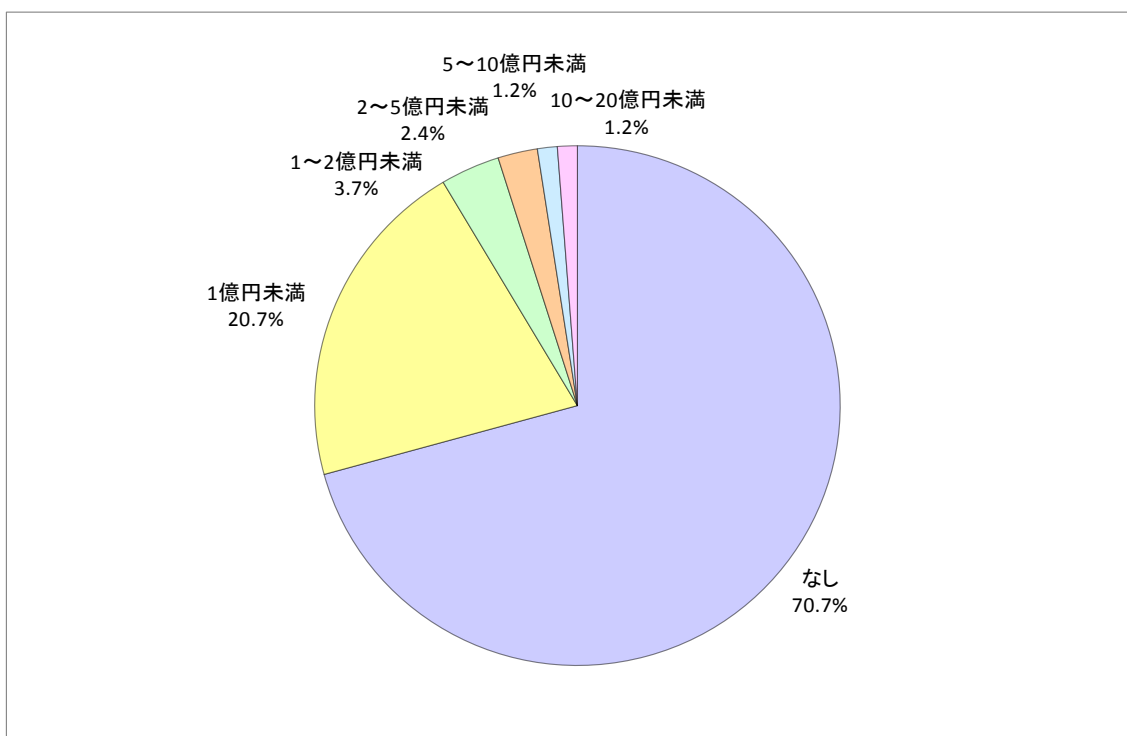
障害発生したシステム数について、原因は「システム設計の不具合」、「システム運用・保守作業ミス」、「アプリケーション製造上の不具合」、「ハードウェアの不具合」が多い。障害の総件数で見ると、「システム設計の不具合」がトップであるが、「アプリケーション製造上の不具合」、「システム運用保守作業ミス」、「ハードウェアの不具合」となっている。



Q5-2 原因別障害を発生したシステム数と障害の総件数(システム数 N=81、総件数 N=81)

2010会計年度の情報サービス障害によるトラブル対応費用

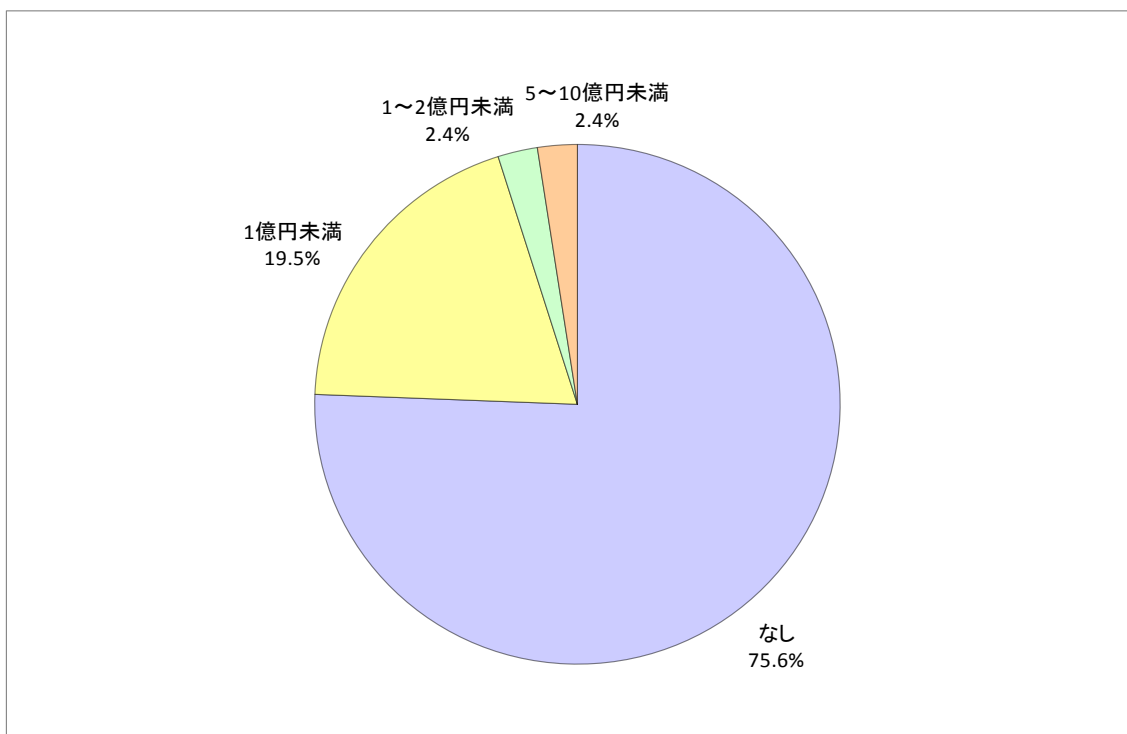
トラブル対策費用は「なし」が7割を超えているが、「1億円未満」が約2割、10億円以上もある。



Q5-3-1 2010 会計年度の情報サービス障害によるトラブル対応費用 (N=82)

2010会計年度の情報サービス障害のソフトウェア不具合によるトラブル対応費用の総額（金額ベース）

ソフトウェア不具合による情報サービス障害によるトラブル対応費用と同様に、「なし」が3/4を超えているが、「1億円未満」が約2割、5億円以上もある。

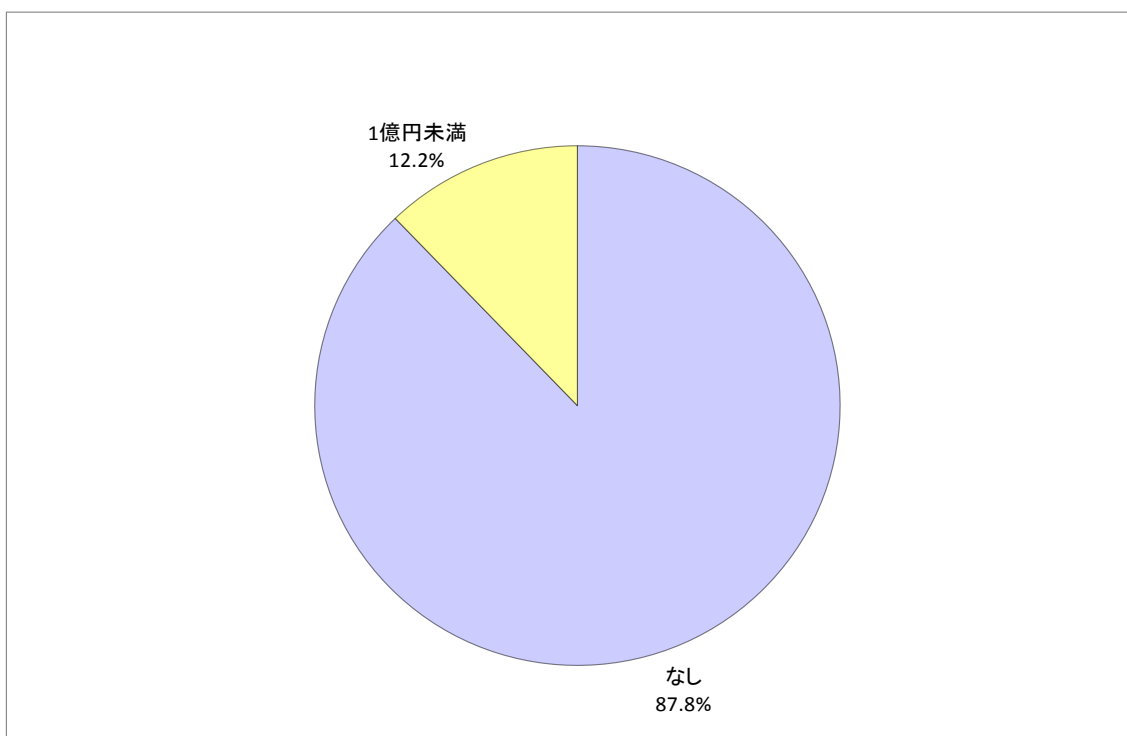


Q5-3-2 2010 会計年度の情報サービス障害のソフトウェア不具合によるトラブル対応費用の総額 (N=82)

(Q5-3-1 の回答に Q5-3-2 の回答(費用の割合)を乗じて算出)

2010会計年度の情報サービス障害による経営損失の総額

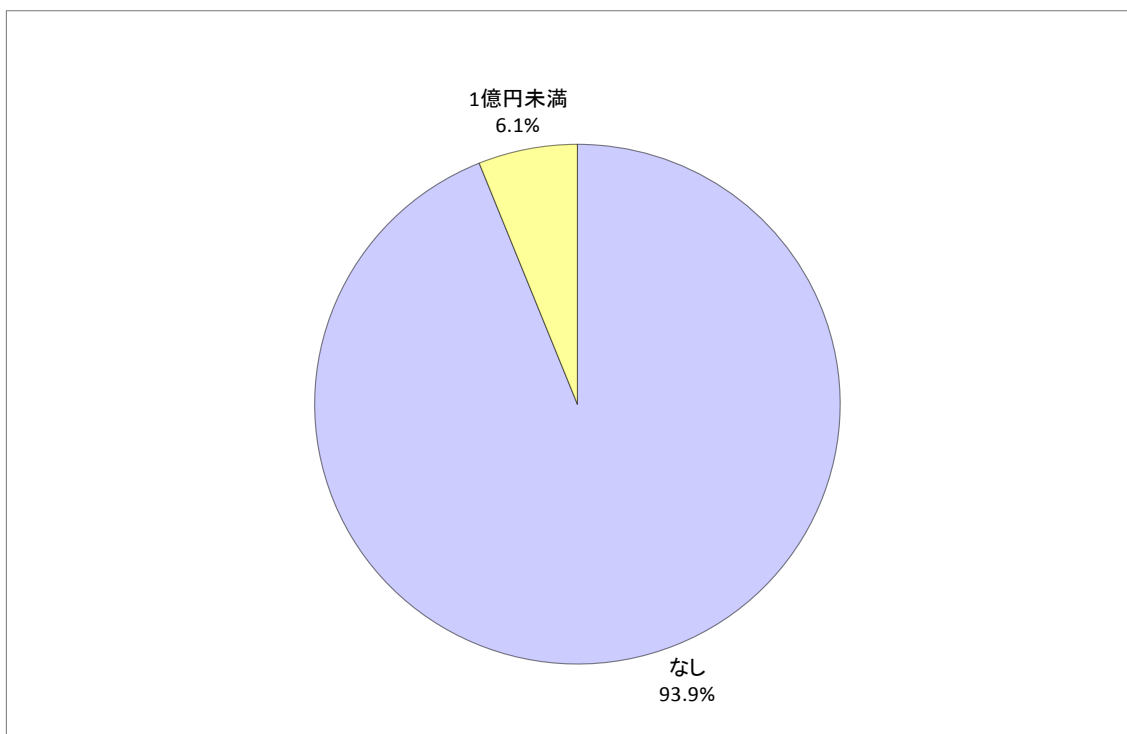
情報サービス障害による経営損失は「なし」が9割弱、残りの1割強が1億円未満である。



Q5-3-3 2010 会計年度の情報サービス障害による経営損失の総額(N=82)

2010会計年度の情報サービス障害のソフトウェア不具合による経営損失の総額（金額ベース）

ソフトウェア不具合による情報サービス障害での経営損失は「なし」が9割以上の大部分であるが、「1億未満」もある。



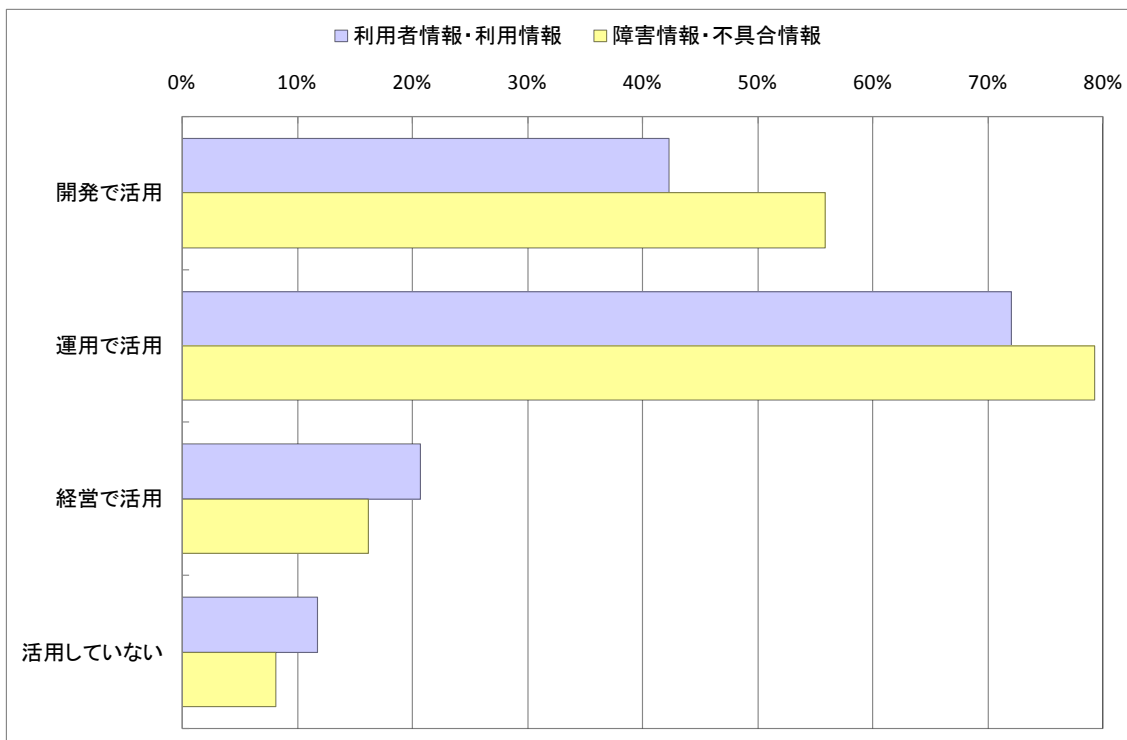
Q5-3-4 2010 会計年度の情報サービス障害のソフトウェア不具合による経営損失の総額(N=82)

(Q5-3-3 の回答に Q5-3-4 の回答(損失の割合)を乗じて算出)

Q6 組織の取組み状況を把握するための項目

障害の未然防止・再発防止・拡大防止のための利用者情報・利用情報、障害情報・不具合情報の活用（複数選択）

- ・利用者情報・利用情報を「開発で活用」は4割を超え、「運用で活用」では7割強となっているが、「経営で活用」は約2割である。「活用していない」は1割程度となっている。
- ・障害情報・不具合情報を「開発で活用」5割を超え、「運用で活用」では8割弱、「経営で活用」は2割弱となっており、「活用していない」は1割に満たない。

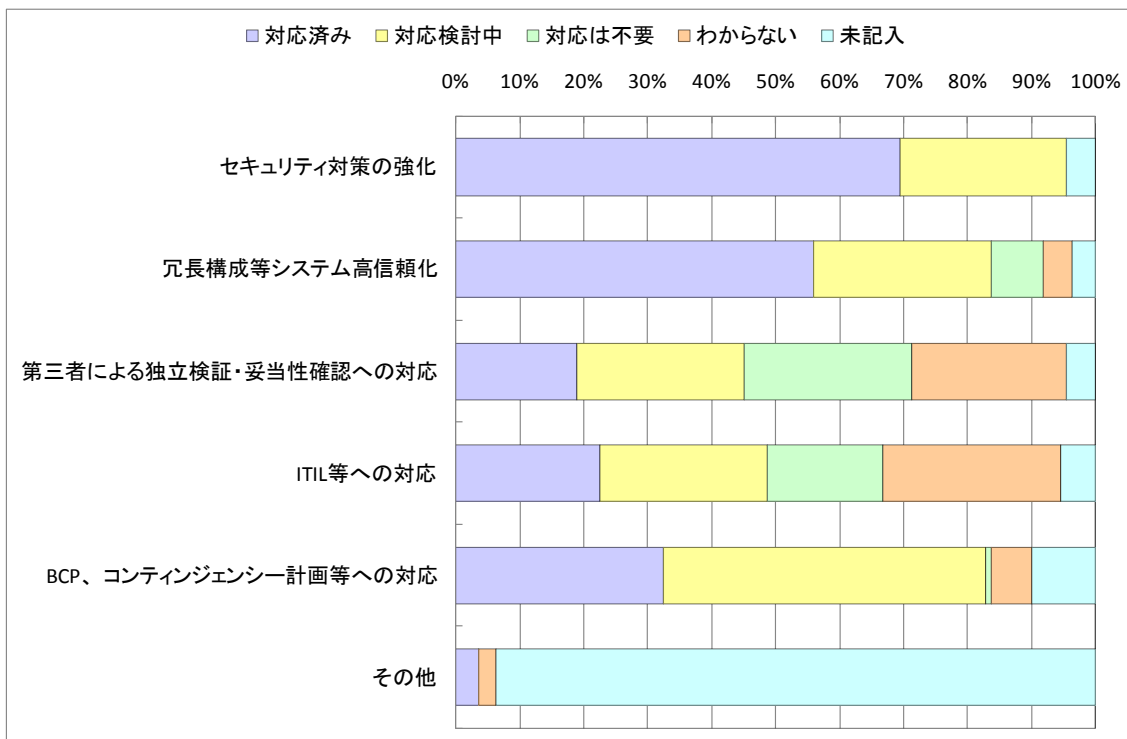


Q6-1 利用者情報・利用情報、障害情報・不具合情報の活用(複数回答 N=111)

障害の未然防止・再発防止・拡大防止の対応状況

障害の未然防止・再発防止・拡大防止の対応について「対応済み」と「対応検討中」の合計で「セキュリティ対策の強化」は9割以上、「BCP*、コンティンジェンシー計画等への対応」は8割強、「冗長構成等システム高信頼化」では8割強、「第三者による独立検証・妥当性確認への対応」が4割強、「ITIL等への対応」は5割強となっている。

*BCP: Business Continuity Plan

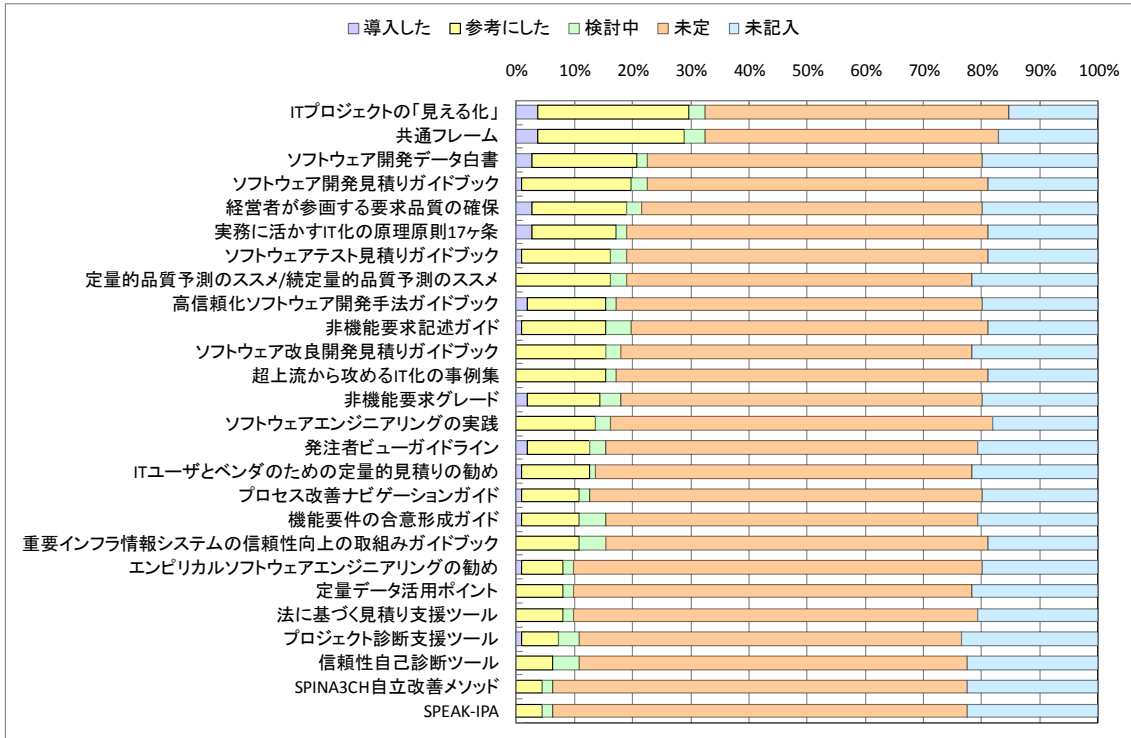


Q6-2 障害の未然防止・再発防止・拡大防止の対応状況(N=111)

Q7 政府施策及び情報処理推進機構（IPA）について

IPA/SEC成果の導入状況

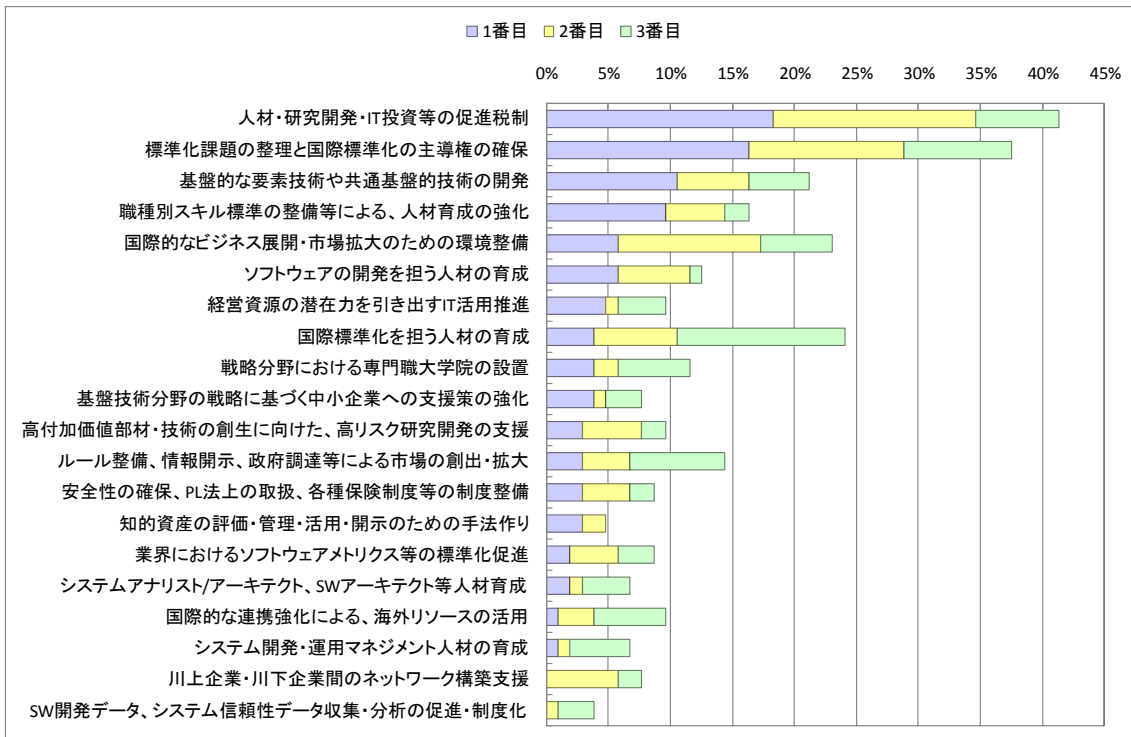
IPA/SEC成果の導入状況は「未定」と「未記入」が多い。



Q7-1 IPA/SEC 成果物の導入状況 (N=111)

重要と考える政府施策

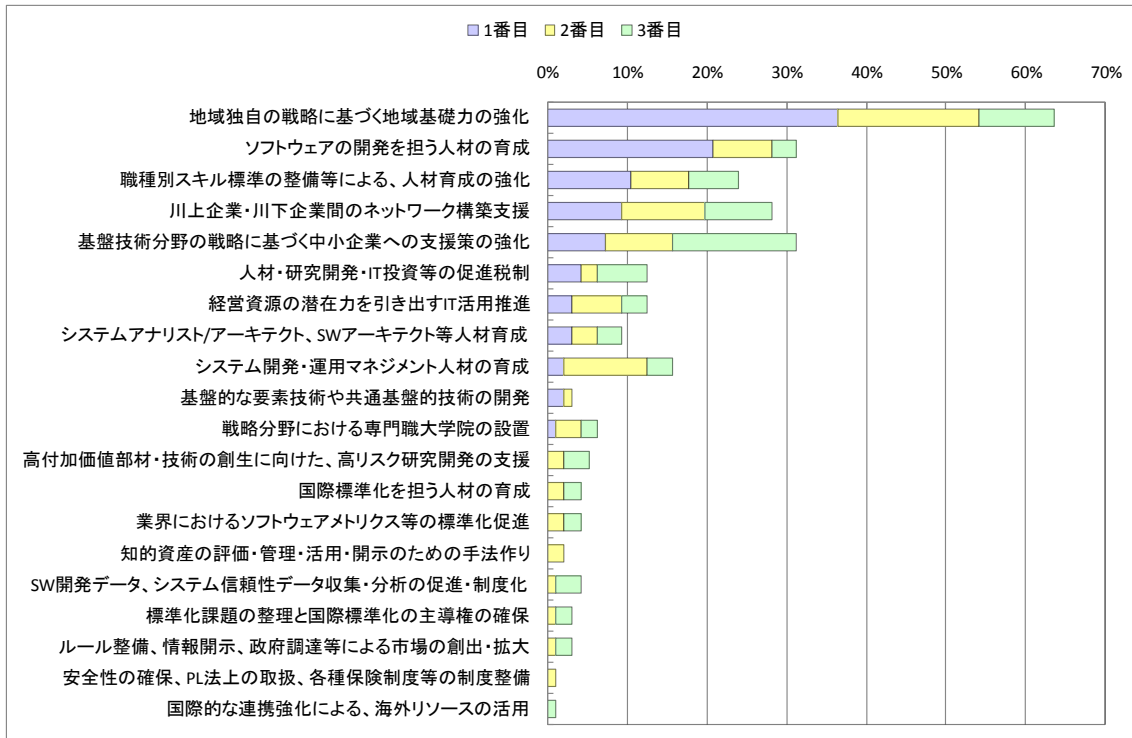
重要と考える政府施策は、1番目～3番目の合計で「人材・研究開発・IT投資等の促進税制」が4割を超えトップとなっている。次いで「標準化課題の整理と国際標準化の主導権の確保」、「国際標準化を担う人材の育成」、「国際的なビジネス展開・市場拡大のための環境整備」、「基盤的な要素技術や共通基盤技術の開発」となっている。



Q7-2-1 重要と考える政府施策 (N=104)

重要と考える地域の施策

重要と考える地域の施策は、1番目～3番目の合計で「地域独自の戦略に基づく地域基礎力の強化」が6割を超えてトップとなっている。次いで「ソフトウェアの開発を担う人材の育成」、「基盤技術分野の戦略に基づく中小企業への支援強化」、「川上企業・川下企業間のネットワーク構築支援」、「職種別スキル標準の整備等による人材育成の強化」となっている。



Q7-2-2 重要と考える地域の施策 (N=96)

3.2.クロス集計結果

開発対象については、組込み系、エンタプライズ系ソフトウェアベンダ、エンタプライズ系ユーザの3つを大区分とし、それぞれを中小企業と大企業の2つに区分し、開発対象・企業規模別のクロス集計を行った。

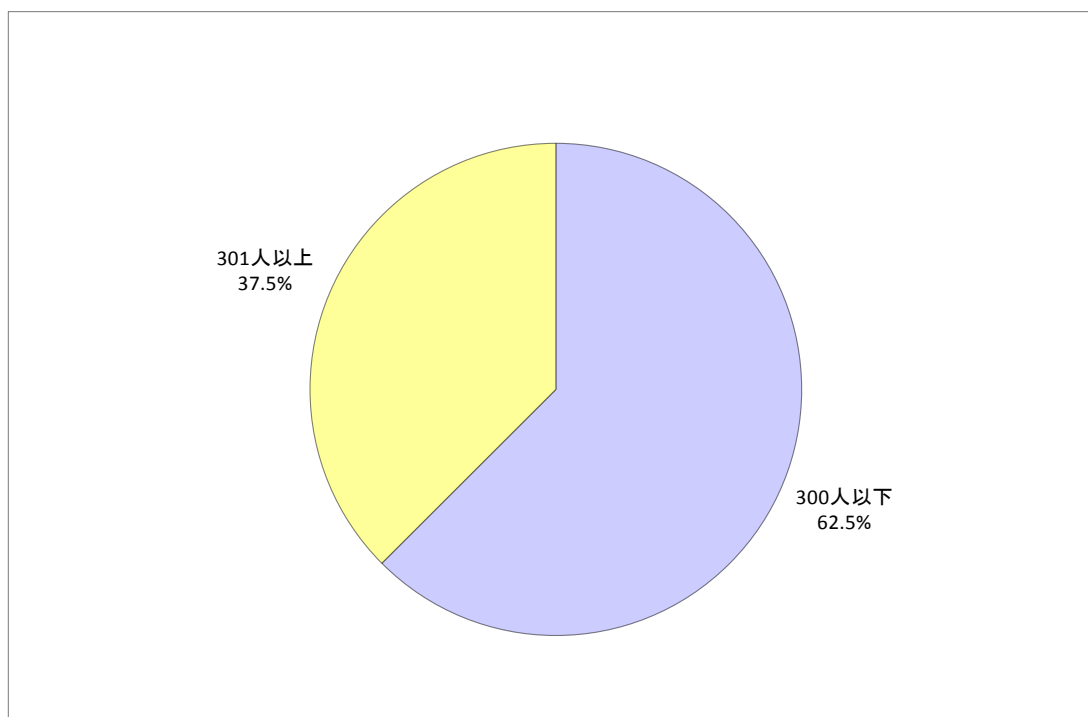
3.2.1 組込み系向け調査

企業規模を「Q1-1-5 国内正規従業員数」の回答で中小企業と大企業に分けて集計した。中小企業の定義は下記分類にしたがった。

業種分類	中小企業基本法の定義
製造業その他	資本金の額又は出資の総額が3億円以下の会社又は常時使用する従業員の数が300人以下の会社及び個人
卸売業	資本金の額又は出資の総額が1億円以下の会社又は常時使用する従業員の数が100人以下の会社及び個人
小売業	資本金の額又は出資の総額が5千万円以下の会社又は常時使用する従業員の数が50人以下の会社及び個人
サービス業	資本金の額又は出資の総額が5千万円以下の会社又は常時使用する従業員の数が100人以下の会社及び個人

出典：総務省中小企業者の定義 <http://www.chusho.meti.go.jp/soshiki/teigi.html>

組込み系では「製造業その他」の業種分類で中小企業（300人以下）、大企業（301人以上）に分けた。回答企業の国内正規従業員規模をみると、中小企業の比率が高い。昨年度の企業規模別昨年度経済産業省の「組込みシステム産業の実態把握調査」調査では、中小企業67%、大企業33%となっている。

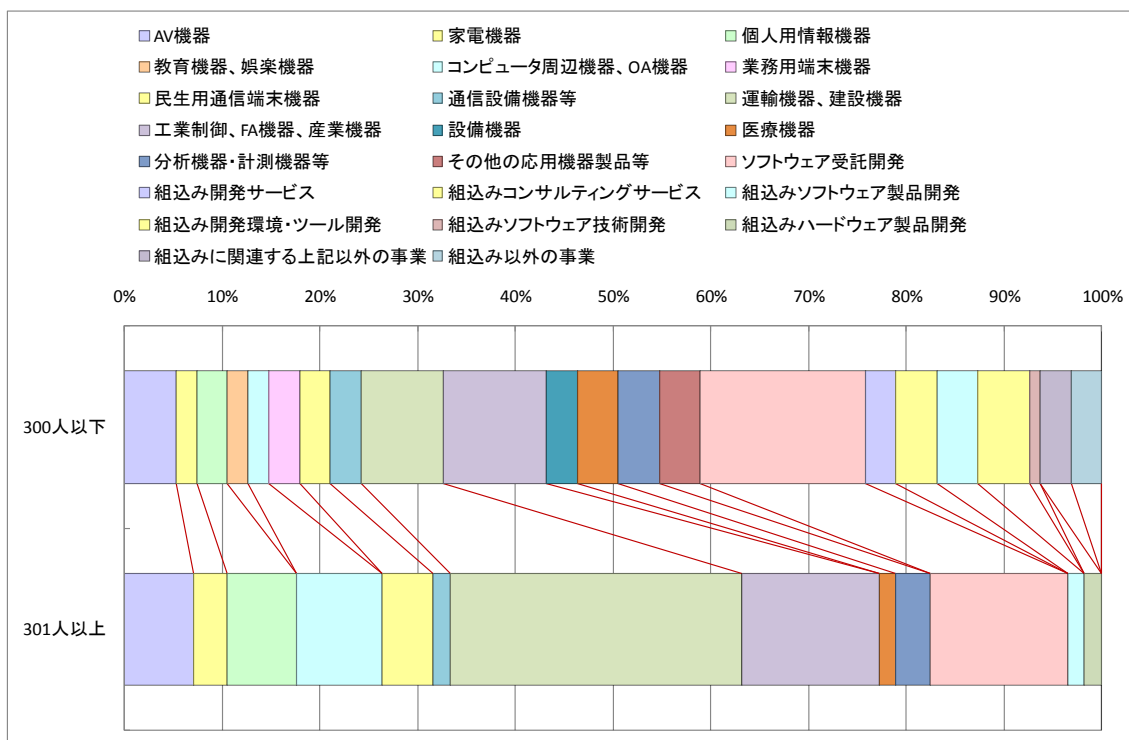


参考：総務省事業所統計調査では中小企業は74%、大企業は26%

xQ1-1-5 従業員数別企業規模(製造業その他分類) (N=152)

開発対象の最も規模の大きい事業カテゴリ

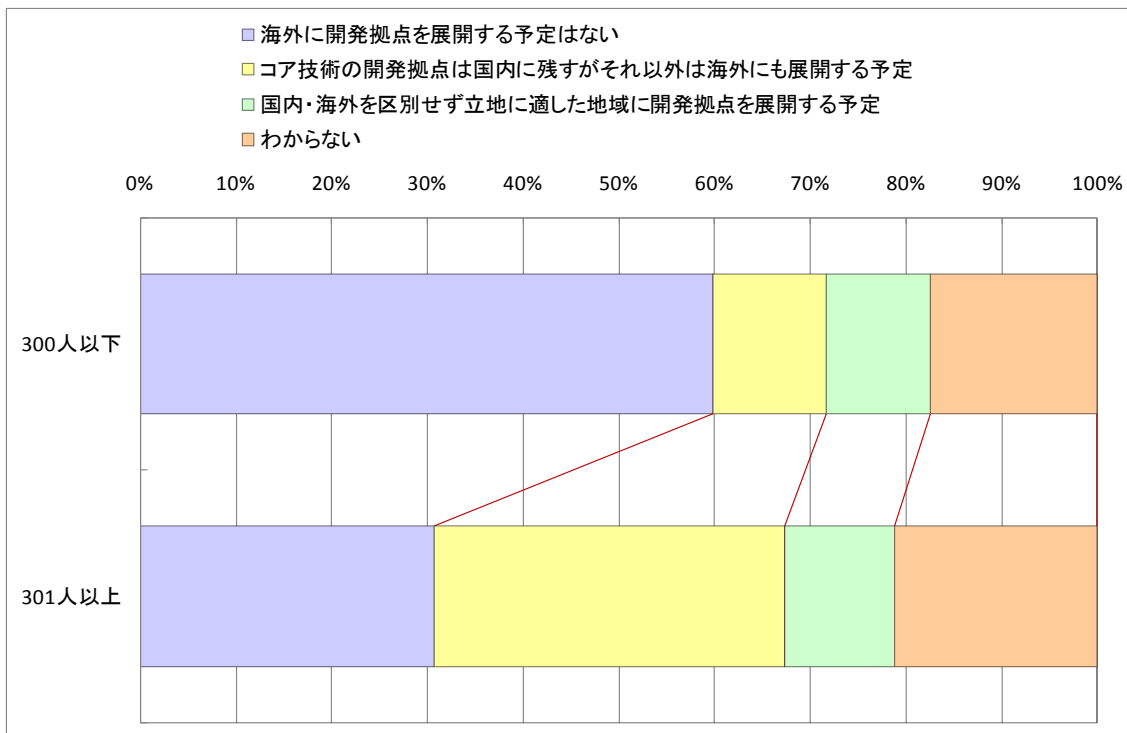
開発対象の最も規模の大きい事業は、大企業では「運輸機器、建設機器」、「ソフトウェア受託開発」、「工業制御、FA機器、産業機器」、「コンピュータ周辺機器、OA機器」「個人用情報機器」、等の比率が高いが、中小企業では、「ソフトウェア受託開発」、「工業制御、FA機器、産業機器」、「運輸機器、建設機器」、「AV機器」、「組込開発環境・ツール開発」等の比率が高い。



Q1-1-5xQ2-1 開発対象の最も規模の大きい事業カテゴリ(N=152)

海外開発拠点展開の方針

「海外開発拠点展開の予定がある」は中小企業では20%強あるが、大企業では約50%となっている。

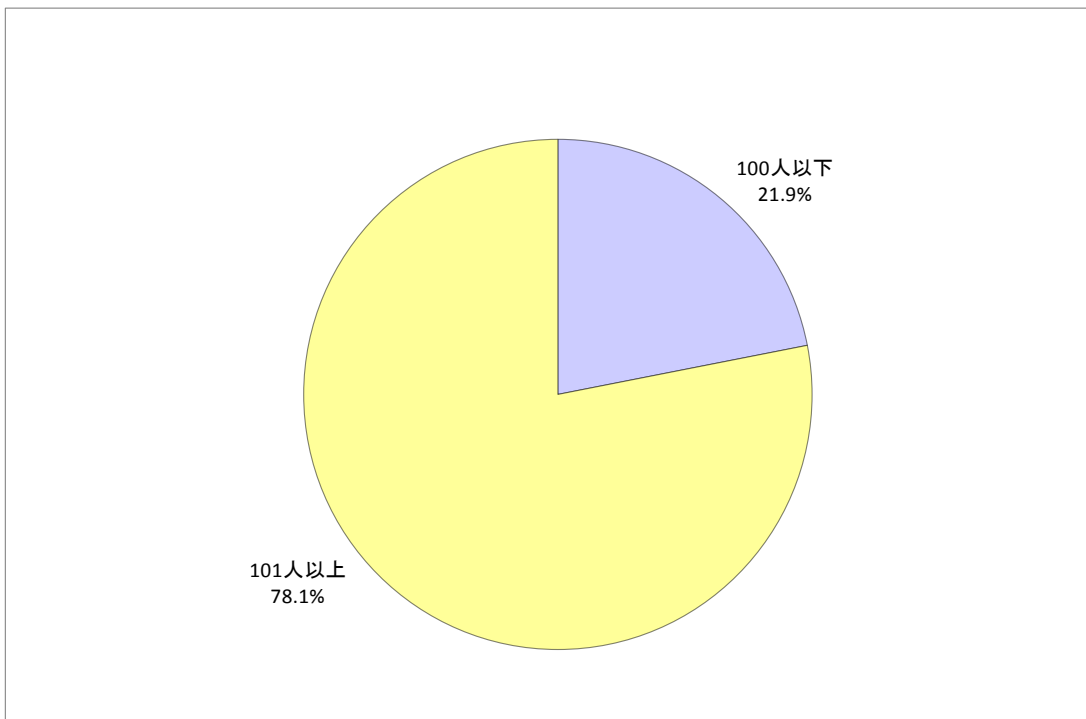


Q1-1-5xQ1-3III 海外開発拠点展開の方針(144)

3.2.2.エンタプライズ系ソフトウェアベンダ向け調査

企業規模を「Q1-1-5 国内正規従業員数」の回答で中小企業と大企業に分けて集計した。中小企業と大企業の定義は前掲の分類にしたがった。

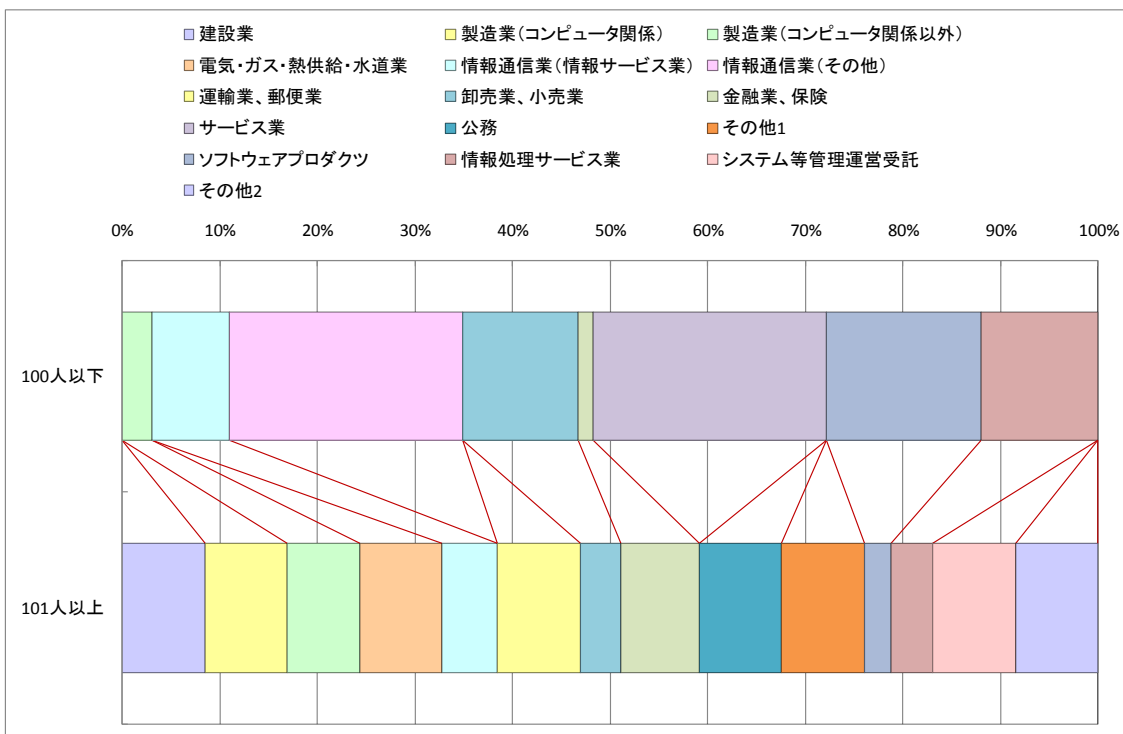
ベンダでは「サービス業」の業種分類で中小企業（100人以下）とし、101人以上を大企業とした。回答企業の国内正規従業員規模をみると、大企業の比率が78%と高くなっている。



xQ1-1-5 従業員数別企業規模(サービス業分類) (N=73)

開発対象の最も規模の大きい事業カテゴリ

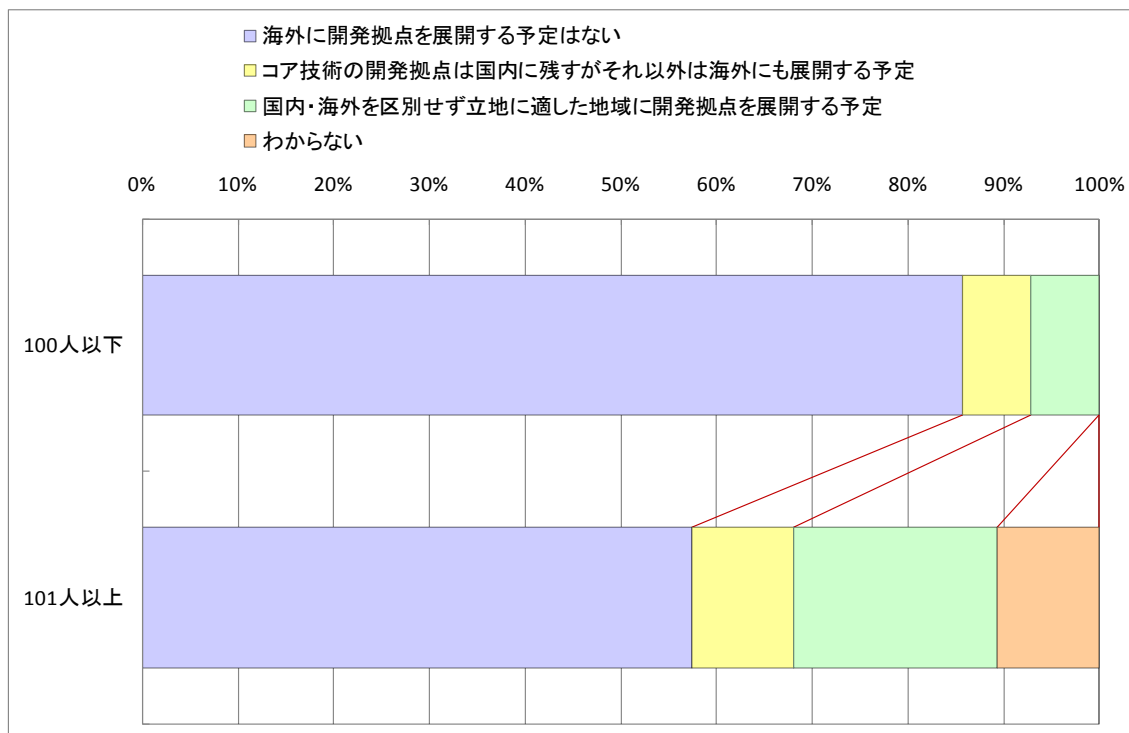
開発対象の最も規模の大きい事業は、大企業では事業対象ほぼすべてをカバーしているが、中小企業では、「情報通信業（その他）」、「サービス業」、「ソフトウェアプロダクツ」が多い。



Q1-1-5xQ2-1 開発対象の最も規模の大きい事業カテゴリ (N=65)

海外開発拠点展開の方針

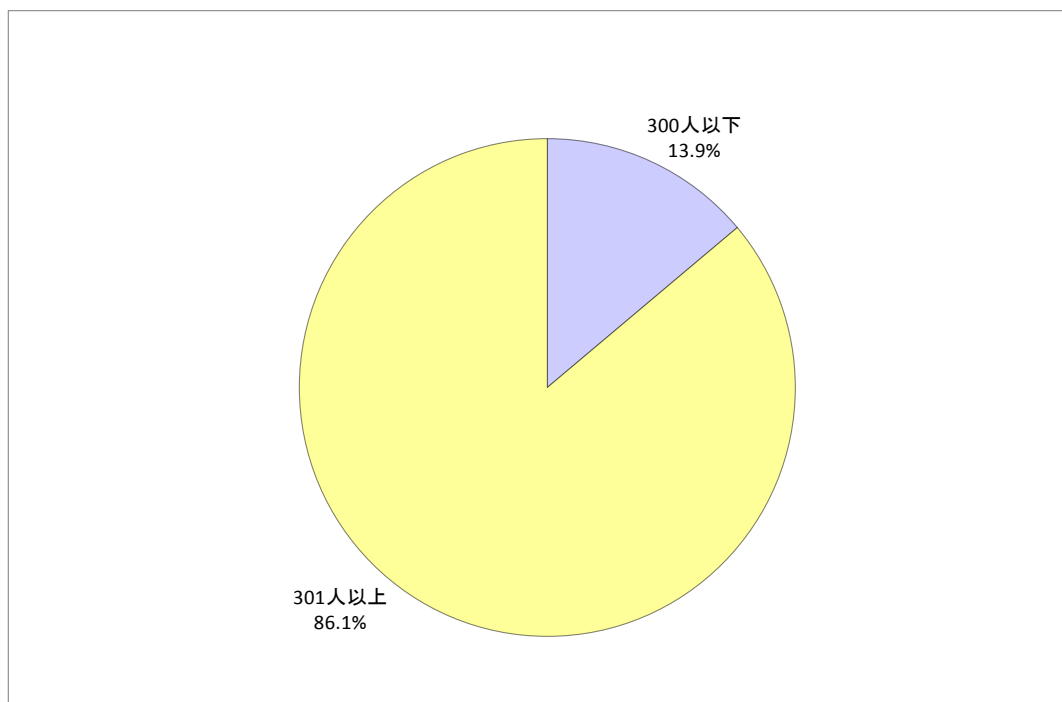
「海外開発拠点展開の予定がない」は中小企業では85%を超えているが、大企業でも6割弱である。大企業では「立地に適した地域に開発拠点を展開する方針」を持つ企業は2割強となっている。



Q1-1-5xQ1-3III 海外開発拠点展開の方針(N=61)

3.2.3.エンタプライズ系ユーザー向け調査

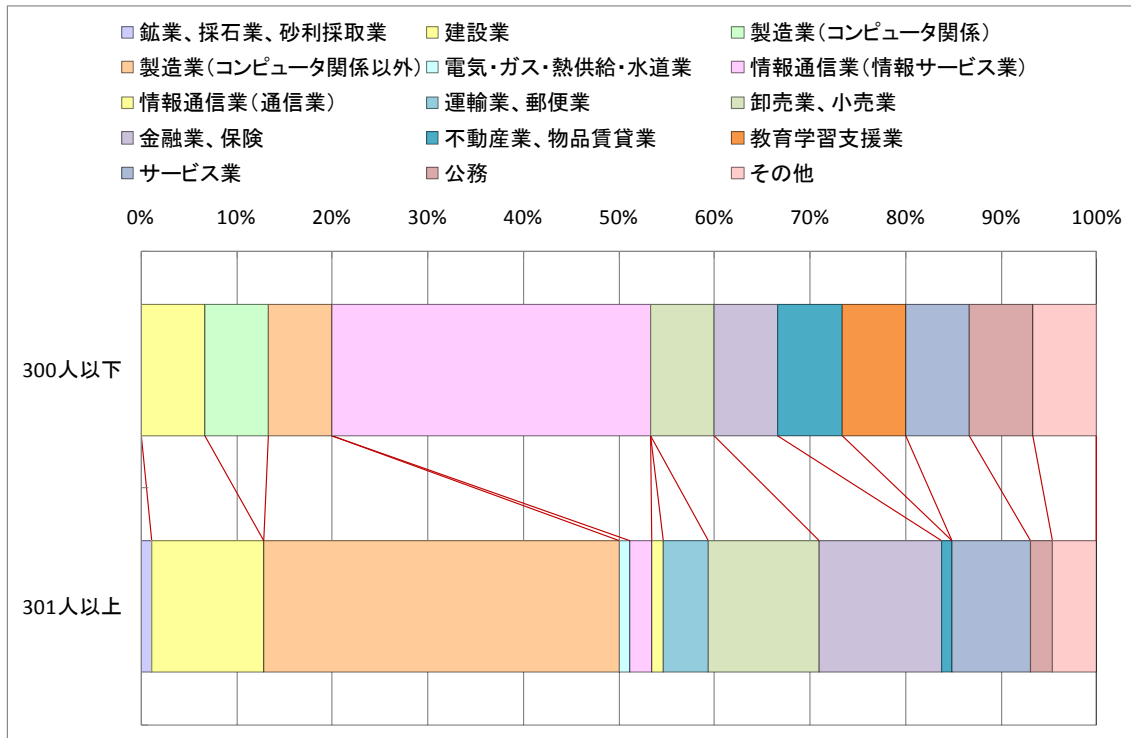
企業規模を「Q1-1-3 国内及び海外正規従業員数」の回答で中小企業と大企業に分けて集計した。中小企業の定義については、海外正規従業員を含めた質問のため、前掲の中小企業基本法の定義を参考にして「製造業その他」の業種分類で中小企業（300人以下）とし、301人以上を大企業とした。回答企業の国内及び海外正規従業員規模をみると、大企業の比率が高く約86%となっている。



xQ1-1-3 従業員数別企業規模(製造業その他分類)(N=108)

最も規模の大きい事業カテゴリ

最も規模の大きい事業は、大企業では「製造業（コンピュータ以外）」、「情報通信業（通信業）」、「金融業、保険」、「建築業」、「小売業」が多い。中小企業では「情報通信業（情報サービス業）」、「教育学習支援業」等が多い。



Q1-1-3xQ2-1 最も規模の大きい事業カテゴリ(N=101)

3.3.その他の調査結果

以下の調査・集計を行った。

- 既存調査・統計データ等を用いた産業実態把握のための調査
- 時系列推移調査（過去数年調査を継続してきた組込み系が対象）

3.3.1.既存調査・統計データ等を用いた産業実態把握のための調査

これまで集計結果に基づいて、わが国のソフトウェア産業の実態把握に関する調査を行った。
調査結果をまとめるに当たり、以下の統計データを使用して、組込みシステム産業の概況をまとめた。

内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部企画調査課「国民経済計算年報」

財務省貿易統計

日本銀行「日銀短観」

組込みソフトウェア産業実態調査及び組込みシステムの実態把握調査

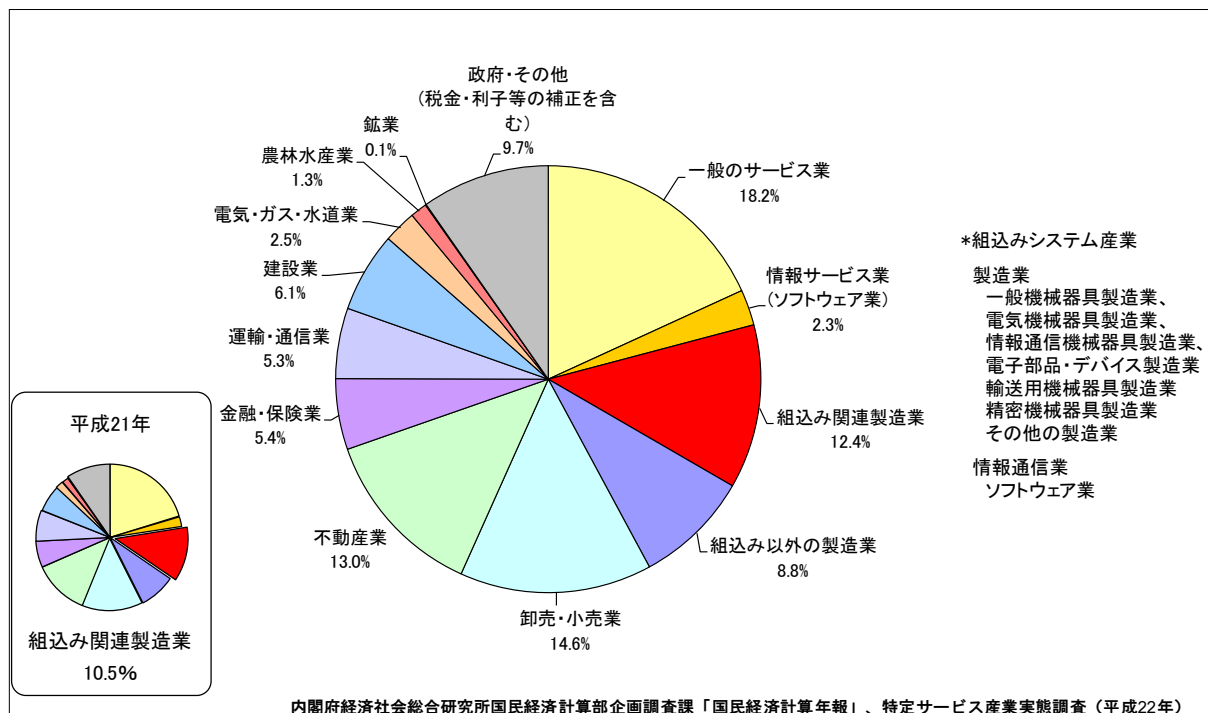
特定サービス産業実態調査（平成22年）

（社）日本機械工業連合会（平成22年度生産額実績統計）

1）内閣府「国民経済計算（GDP 統計）」

ソフトウェア産業のわが国の名目GDPに占める割合

2010年のわが国の名目GDPのうち、情報サービス業（ソフトウェア業）と組込み関連製造業の占める割合はそれぞれ2.3%、12.4%となっている。組込み関連製造業の国内総生産に占める割合は、昨年度10.5%から12.4%に1.9ポイント増加している。



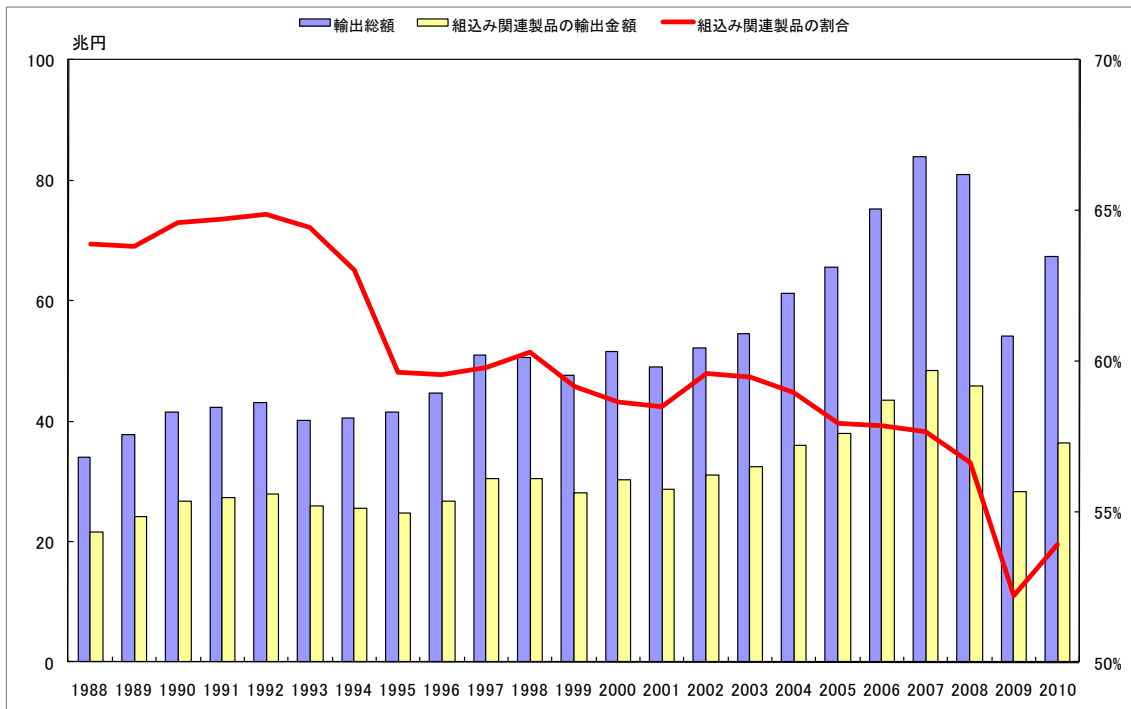
情報サービス業(ソフトウェア業)と組込み関連製造業のわが国の名目 GDP に占める割合

2）財務省「貿易統計」

組込み関連製品の輸出金額の推移

2008年に発生したリーマンショック後、我が国の組込み関連製品*の輸出金額は2010年にはプラスに転じたものの、その成長は2011年の東日本大震災、急激な円高、欧州の経済危機、米国の景気低迷等により輸出が伸び悩んでいる。（財務省貿易統計：1988～2010年実績）

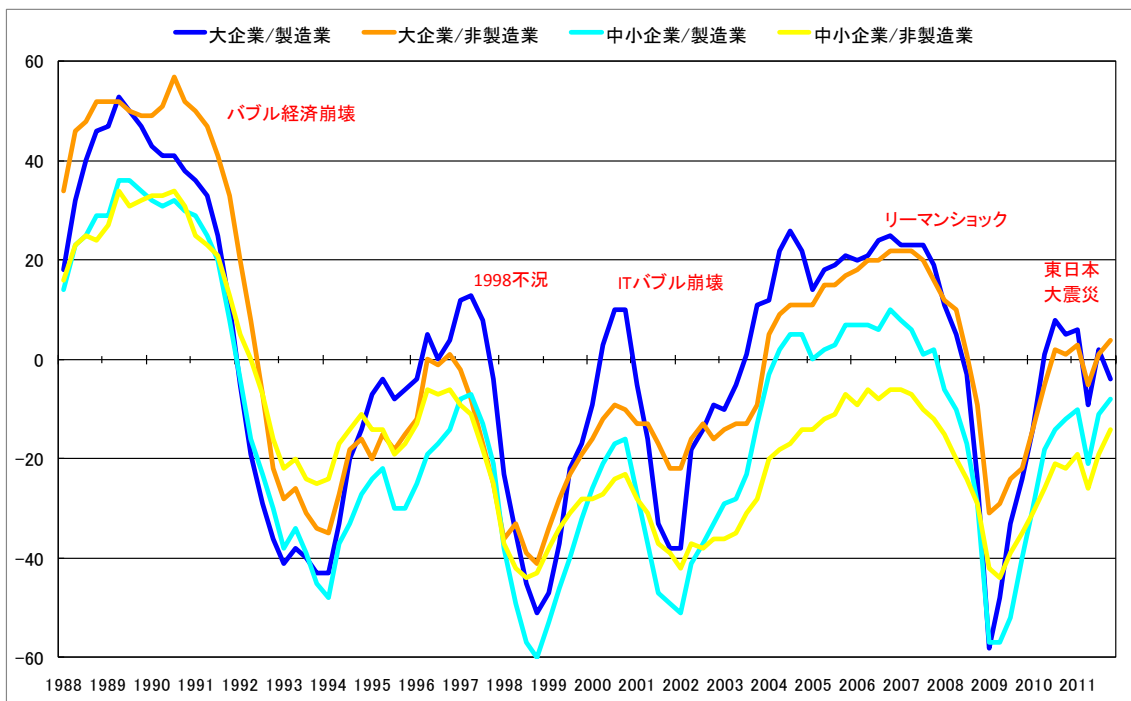
*組込み関連製品:一般機械（ベアリング及び同部分品を除く）,電気機器（半導体等電子部品・電池を除く）,輸送用機器



組込み関連製品の輸出金額の推移

3) 日本銀行「日銀短観」

日銀短観ではソフトウェア産業の分類がないため、製造業と非製造業の推移からわが国の経済状況、ソフトウェア産業の状況を類推する。2008年のリーマンショック後に回復基調が見られたものの、2011年3月の東日本大震災等でマイナスに転じている。(日銀短観：1988～2011年12月実績)



景気動向の分析

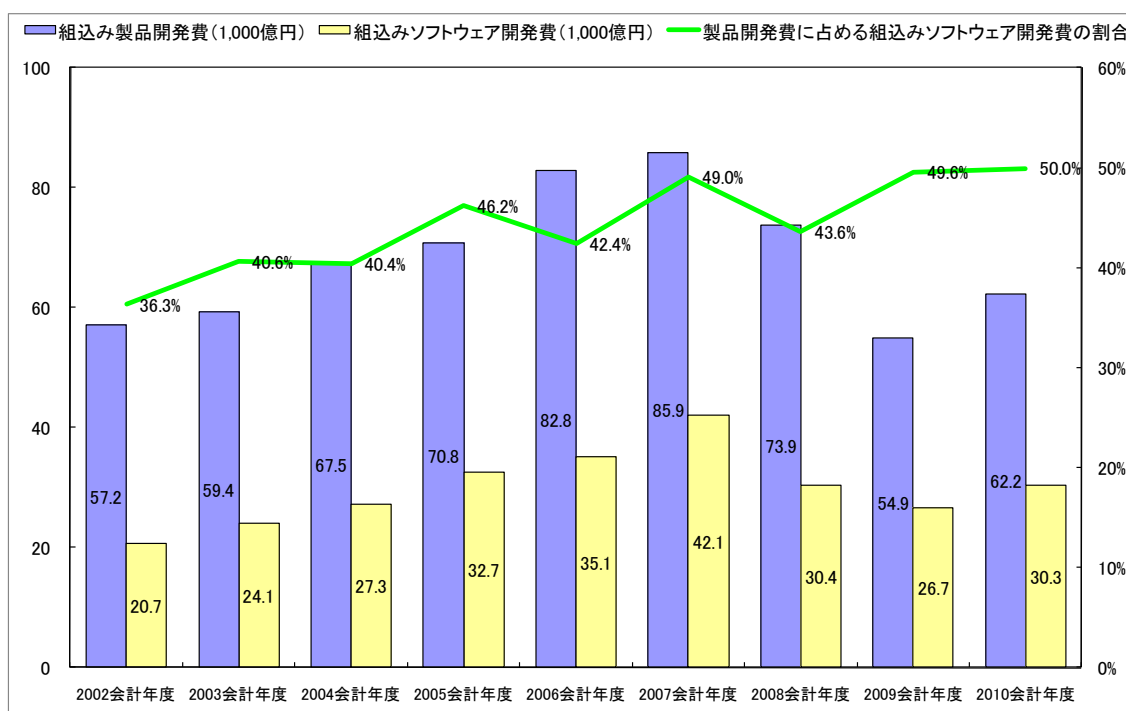
3.3.2. 時系列推移調査

経済産業省「組込みシステム産業の実態把握調査（平成21年度以前は「組込みソフトウェア産業実態調査）」及び、一般社団法人 日本機械工業連合会（JMF）「機械工業生産額見通し調査」を使って組込みソフトウェア開発規模の推定を行った。

1) 製品開発費及び組込みソフトウェア開発費の推移

社団法人日本機械工業連合会（JMF）の統計調査結果から、組込み関連産業の製品開発費総額は6.2兆円と推定した。下図に示すように、わが国の組込みソフトウェア開発費は2007会計年度の4.2兆円をピークに減少傾向にあったが、製品開発費に占める割合は増加している。

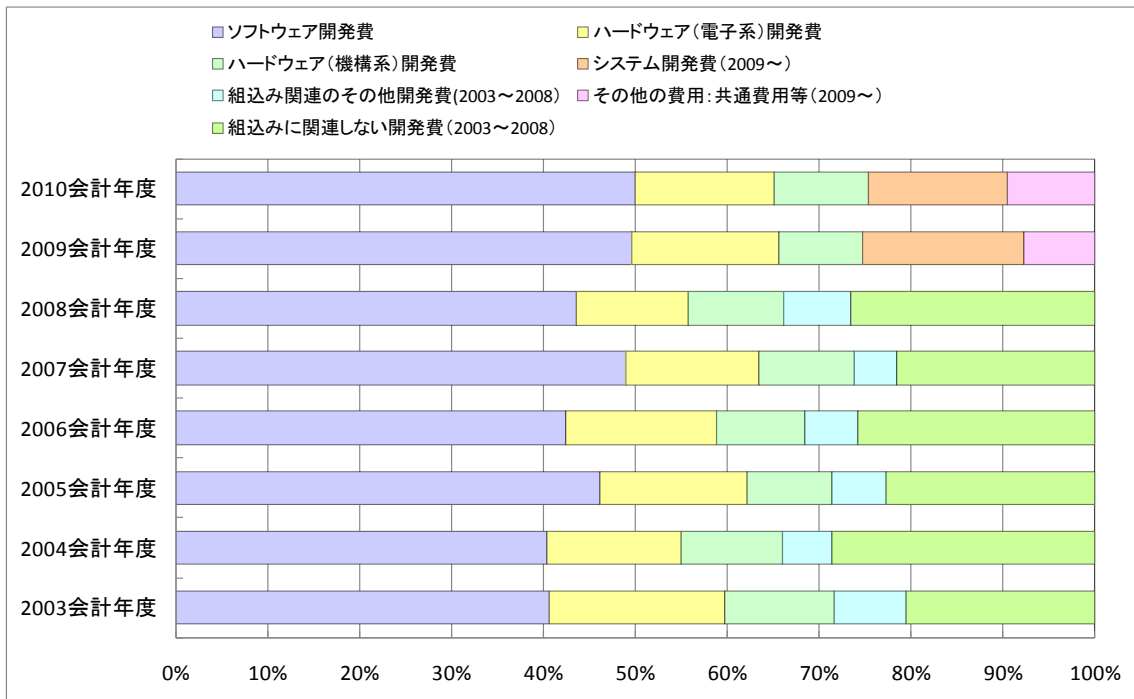
本調査結果（組込み系調査結果）からわが国の組込みソフトウェア開発費の割合は、昨年度調査に比べて0.4ポイント増の50.0%となった。組込みソフトウェア開発費の開発費に占める割合が50.0%となっていることから、組込みソフトウェア開発規模3兆300億円となったと推定した。



製品開発費及び組込みソフトウェア開発費の推移
（組込みソフトウェア開発費の割合 2010 会計年度：N=135）

2) 組込み開発費の内訳の推移

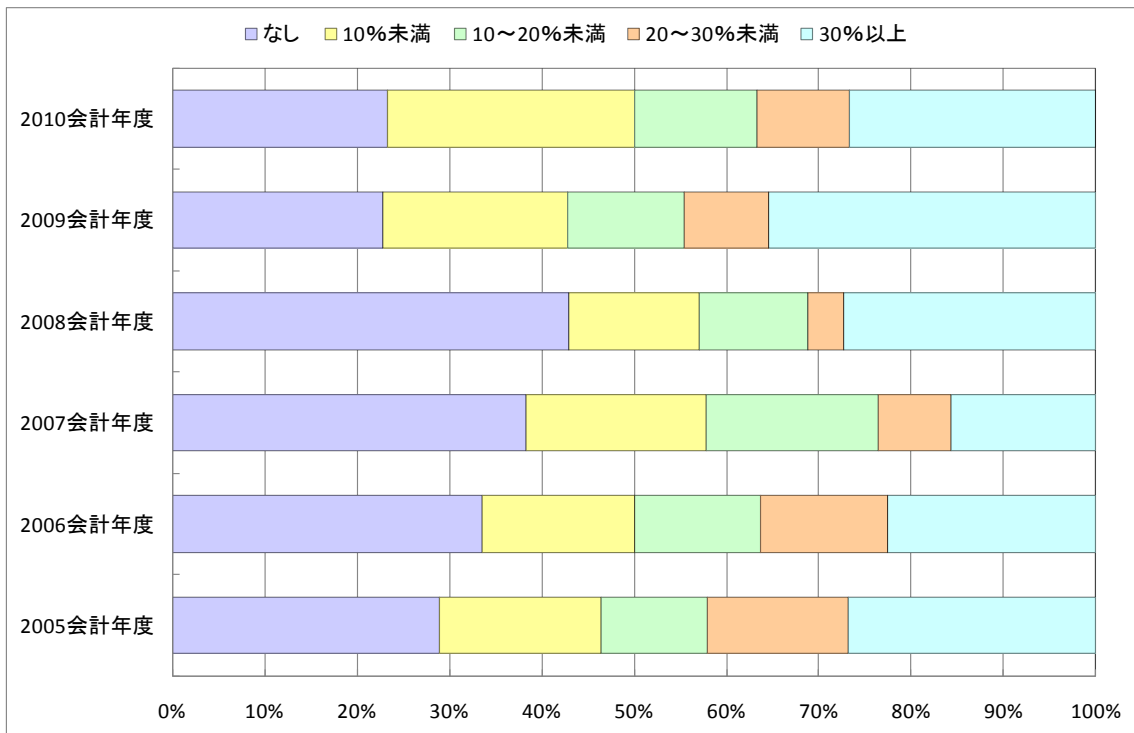
組込み開発費の内訳の推移をみると、毎年ソフトウェア開発費の割合は増加しているが、本調査結果では2009会計年度に比べて0.4ポイント増の50.0%となった。



組込み開発費の内訳の推移(2010 会計年度 : N=135)

3) 組込み製品出荷後の不具合発生製品率の推移

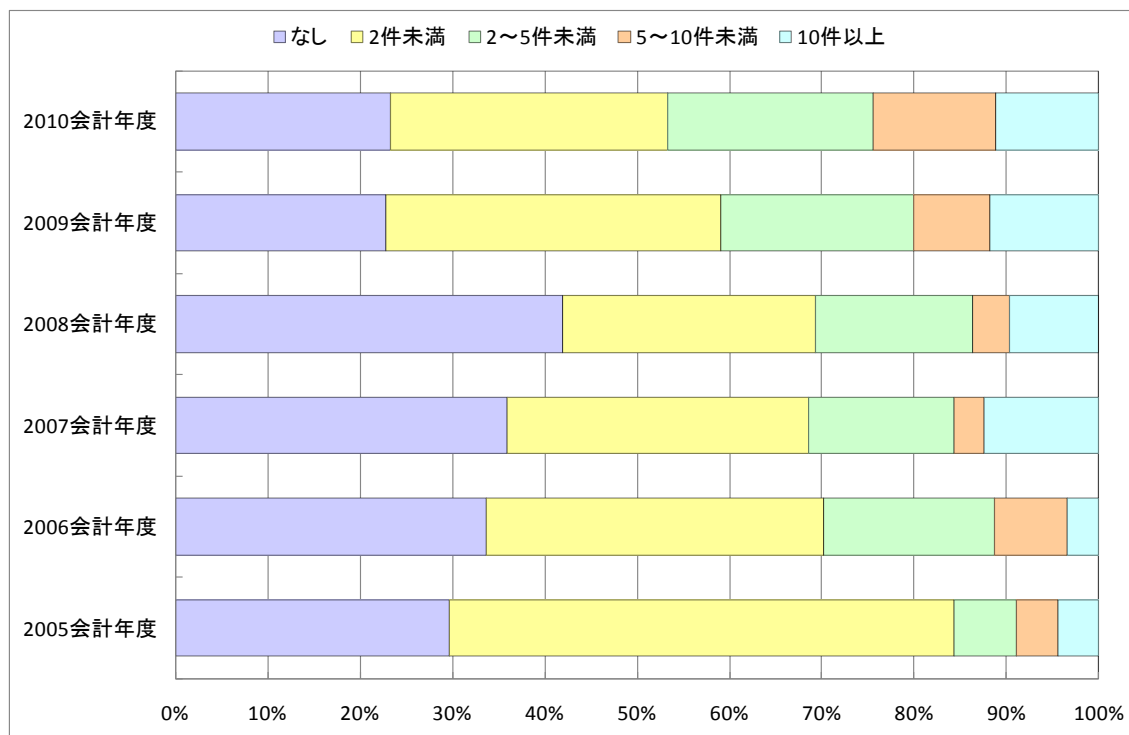
組込み製品出荷後の不具合発生製品率の推移をみると、調査開始年度から2008会計年度までは増加傾向であった「なし」が昨年度調査から減少した。一方、本調査結果では不具合発生製品率「10%以上」が増加し5割を超えている。



組込み製品出荷後の不具合発生製品率の推移(2010 会計年度 : N=90)

4) 組込み製品の1製品当りの不具合発生件数の推移

組込み製品の1製品当りの不具合発生件数の推移を見ると、昨年調査と同様に「なし」は2割超程度で、「5～10件未満」が増加している。5件以上では、全体の約1/4となっている。



組込み製品の1製品当りの不具合発生件数の推移(2010会計年度:N=90)

4. 分析

「3. 調査結果」では、個々の調査票（組込み系／エンタプライズ系ベンダ／同ユーザ）に対応したアンケート調査の集計結果を示した。

本章では、エンタプライズ系におけるベンダ／ユーザ、並びに組込み系／エンタプライズ系の個別集計結果を横断的に見ながら、分析を加える。

1) エンタプライズ系（ベンダとユーザ）を横断した分析（4.1.）

エンタプライズ系について、今回、同時に調査したベンダ企業とユーザ企業と両方の集計結果を参照しながら考察する。

2) 組込み系とエンタプライズ系を横断した分析（4.2.）

今回の総合調査の結果に基づき、組込み系のソフトウェア開発関連企業とエンタプライズ系のソフトウェア開発企業（ベンダ企業）とを比較する。

3) その他分析（4.3.）

ソフトウェア工学手法の活用状況、重要と考える政府施策に関するソフトウェア産業の各企業のとらえ方等について分析する。

なお、以下では「3. 調査結果」の集計結果として得られた各企業の集計結果を併記することで比較する。併記のため図は並べて縮小表示したが、各図の詳細については「3. 調査結果」を参照。

4.1. エンタプライズ系（ベンダとユーザ）を横断した分析

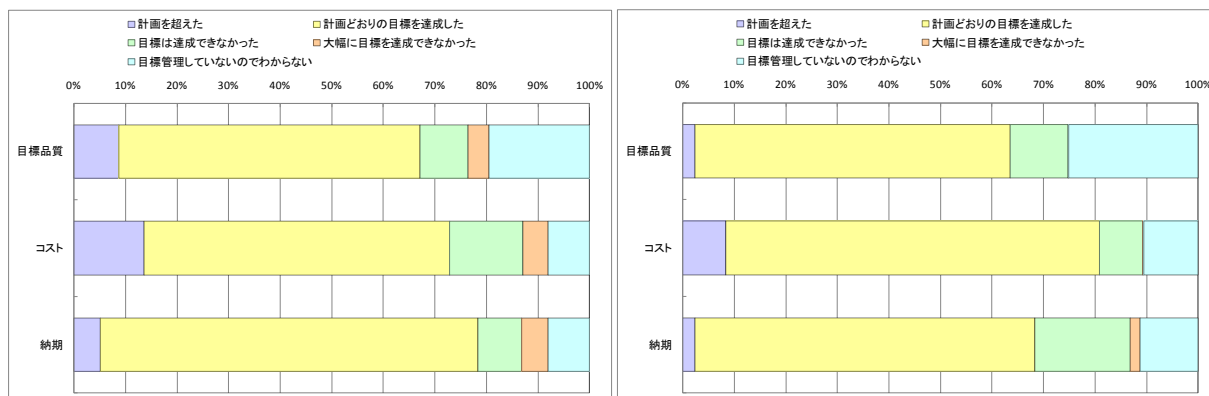
4.1.1. 目標 QCD の達成状況

ベンダとユーザそれぞれの企業が、受注内容・市場ニーズ等を踏まえて設定し、企業組織として承認したプロジェクト計画目標（目標とする品質Q、コストC並びに納期D）の達成状況について調べてみた。

品質については、ベンダとユーザとも、目標達成率（「計画を超えた」と「計画どおりの目標を達成した」の合計）が6割以上との回答となっているが、目標不達成率（「目標は達成できなかった」と「大幅に目標は達成できなかった」の合計）が約1割強となっている。

コストについては、ベンダとユーザとも、目標達成率が品質に比べて高いものの、コスト超過（コストの目標不達成）となったプロジェクトが、ユーザで全プロジェクトの約1割、ベンダでは全プロジェクトの約2割にも達している。さらにベンダでは大幅なコスト超過（「大幅に目標は達成できなかった」に該当）も無視できない。

納期については、ベンダからユーザへの納品については約8割が目標達成しており、その後ユーザが運用開始する期日については約7割が目標達成している。しかし、納期遅れ（納期の目標不達成）となったプロジェクトが、ベンダで全プロジェクトの1割強、ユーザでは全プロジェクトの約2割にも達している。



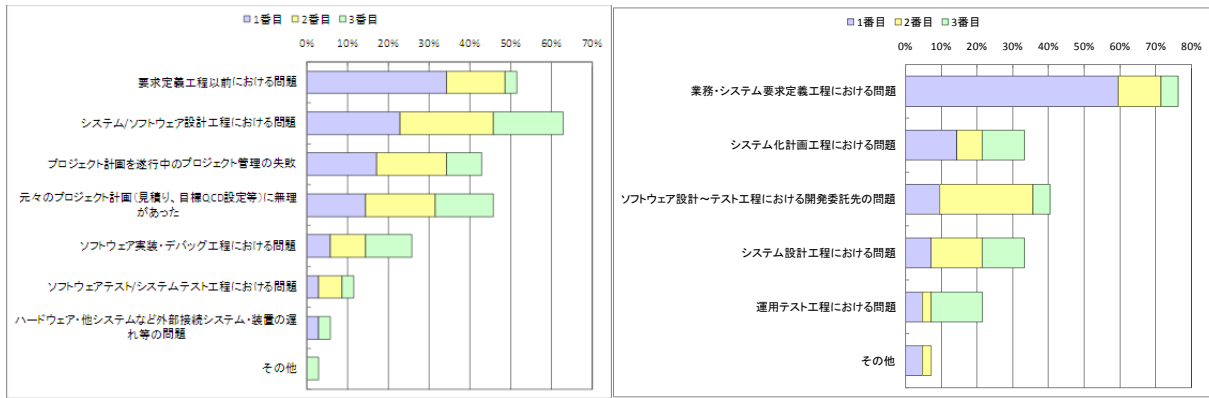
ベンダ（目標品質N=51、コストN=50、納期N=50）

ユーザ（目標品質N=92、コストN=92、納期N=92）

目標 QCD の達成状況(ベンダ Q9-1 とユーザ Q3-3)

4.1.2. 目標 QCD 不達成の原因と解決策

目標QCD不達成の原因としては、ベンダにおける「要求定義工程以前における問題」、「システム/ソフトウェア設計工程における問題」、ユーザにおける「業務・システム要求定義工程における問題」、「システム化計画工程における問題」が上位を占めており、何れも上流工程における問題である。また、これに続く原因として、ベンダの「プロジェクト管理の失敗」、「元々のプロジェクト計画に無理があった」、ユーザの「ソフトウェア設計～テスト工程における開発委託先の問題」がある。「プロジェクト管理の失敗」を除くと、プロジェクト初期段階の見積りや設計の問題も含まれるため、全体的として上流工程が原因となっていると考えられる。

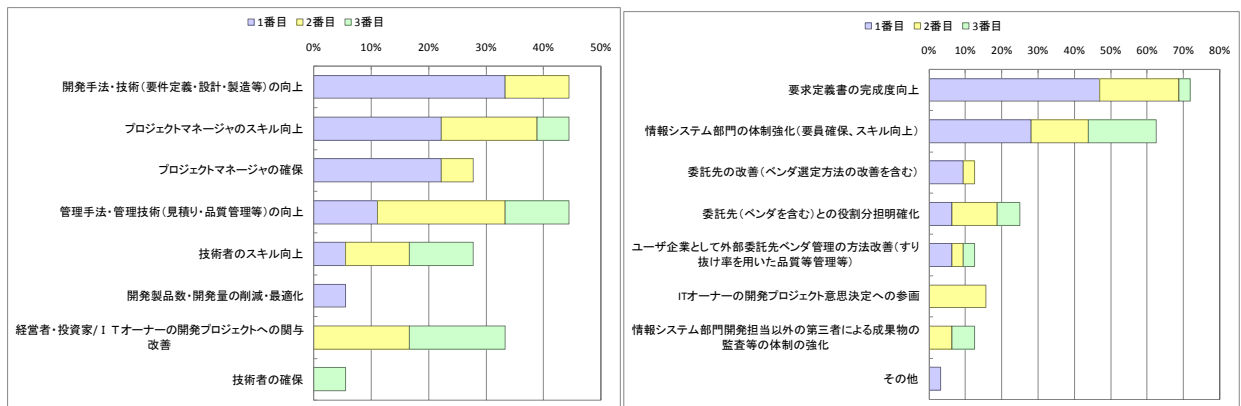


ベンダ (N=35) ユーザ (N=42)
 目標 QCD 不達成の原因(ベンダ Q9-2I とユーザ Q3-4I)

達成率向上のための解決策については、ベンダでは、「開発手法・開発技術の向上」、「プロジェクトマネージャのスキル向上」、「管理手法・管理技術の向上」が上位3位であり、またユーザでは、「要求定義書の完成度向上」、「情報システム部門の体制強化」、「委託先（ベンダを含む）との役割分担明確化」が上位3位となっている。

上記問題の解決策としては、ベンダにおけるプロジェクトマネージャやユーザにおける情報システム部門要員のスキル向上・要員確保といった人材育成面にも力を入れている。

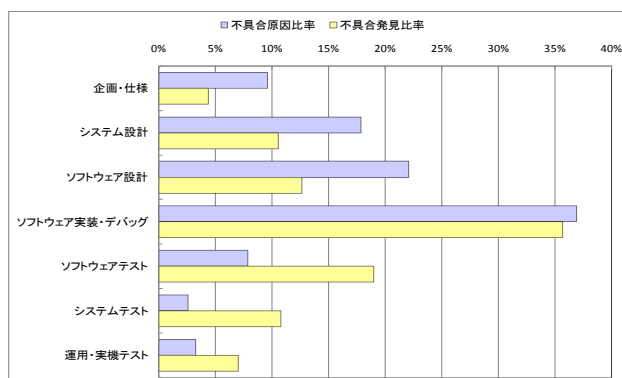
しかし、それ以上に、ベンダにおける開発や管理の手法・技術やユーザにおける要件定義に関する完成度向上も重視している。これらは、いずれもソフトウェア・エンジニアリング技術に含まれる上流工程に関する対策が重要視されているととらえることができる。



ベンダ (N=18) ユーザ (N=32)
 目標 QCD 達成率向上のための解決策(ベンダ Q9-2II とユーザ Q3-4II)

4.1.3. 不具合に関する開発中の取組み状況並びに出荷後の状況

ユーザから開発委託をされたベンダが開発中に摘出した不具合の原因工程と発見工程について、集計結果を以下に示す。



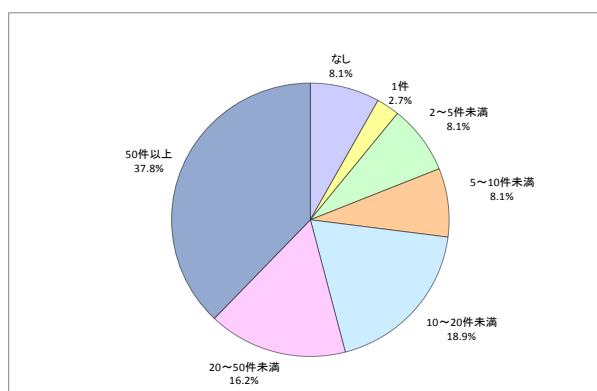
開発中に抽出した不具合の原因工程と発見工程（ベンダ Q8-4）（不具合原因N=32、不具合発見N=30）

ソフトウェア開発プロジェクトにおける各工程で作り込んだ不具合が同じ工程で発見・是正されれば、工程毎にみた不具合の原因比率と発見比率は理想的には一致することになる。しかし、上図においては、上流工程では原因比率より発見比率が低い。その差は不具合の見落としを表す。例えば、企画・仕様の工程では、実際の不具合の半分も発見されておらず、企画・仕様～ソフトウェア設計では約5割の不具合が作り込まれ、その内半分しか検出されていない。

逆に、下流工程では、原因比率より発見比率が高い。発見できなかった不具合がソフトウェアテストなどの下流工程で発見されている。

下流工程で全ての不具合が発見できていれば、上記不具合発見遅延による開発コストの増加はあるものの、出荷後の不具合によるシステム障害等の影響はなくなる。しかし、開発納期までに発見できない場合、どのようになるか、以下に今回の調査結果を示す。

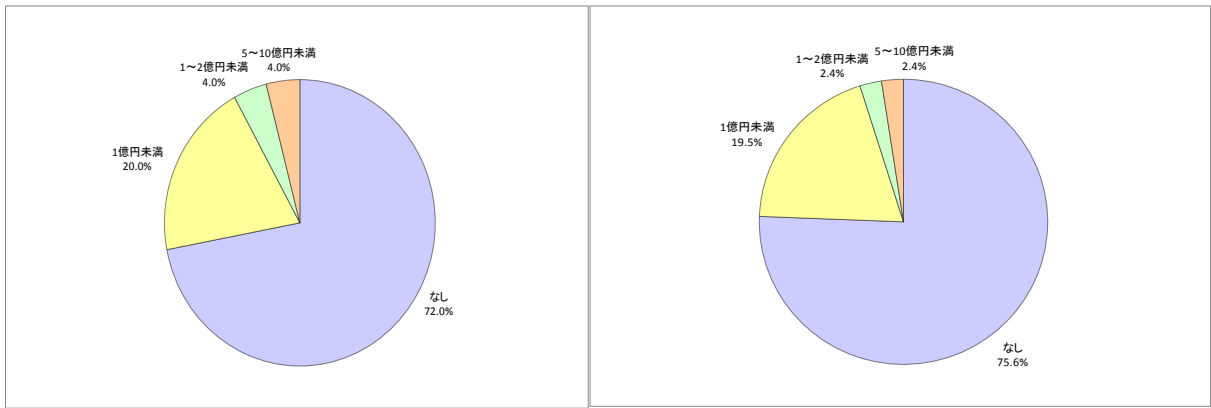
まず、出荷後に発生した、ベンダの開発プロジェクト当たり不具合の件数は下記のとおりであった。



出荷後に発生したプロジェクト当たり不具合（ベンダ Q8-1-3）（N=37）

出荷後のソフトウェア不具合は下図（左側）のとおり、ベンダの経営損失（不具合修正費用やそれによる売り上げ減などの損失）を与えた。米国国立標準技術研究所 National Institute of Standard and Technology によると上流工程の不具合の修正コストは修正が遅れば遅れるほど増加し保守工程では30倍に達するとされており、この損失がベンダの経営損失に含まれている。

また、ソフトウェア不具合による影響はそれだけにとどまらず、ユーザにも損失が波及していた（下図の右側）。

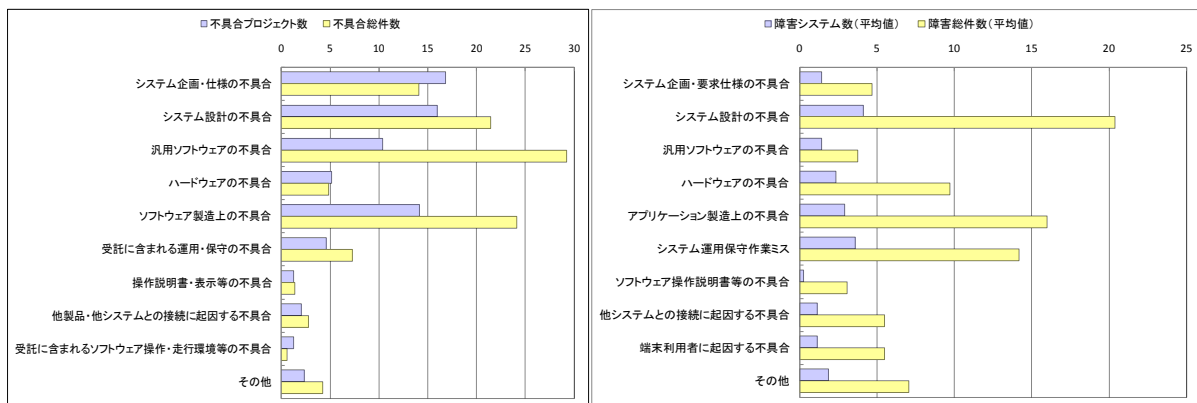


ベンダ (N=25)

ユーザ (N=82)

出荷後のソフトウェア不具合による経営損失/トラブル対応費用 (ベンダ Q8-3-3、ユーザ Q5-3-2)

出荷後に不具合/障害が発生プロジェクト数/システム数と不具合/障害の総件数 (原因別) について以下に示す。



ベンダ (不具合発生製品N=32、総件数N=33)

ユーザ (システム数N=81、総件数N=81)

不具合/障害の原因 (ベンダ Q8-2、ユーザ Q5-2)

ベンダ、ユーザともに、企画・仕様またはシステム設計が原因となる上流工程の不具合の比重が高い。

前図「開発中に摘出した不具合の原因工程と発見工程」にて説明した上流工程の不具合の見落とし分が、開発中に発見し尽くされずに、納期を過ぎた運用フェーズで発展されているととらえることができる。これが上記の経営損失/トラブル対応費用の一因になっていると考えることもできる。

4.1.4. まとめ

今回調査分析により、特に上流工程に注目した不具合の早期発見に向けた取り組みの重要性が改めて確認できた。

IPA/SEC としても、これまでの IPA/SEC 成果の普及に留まらず、新たに上流工程での不具合発見能力の強化策として形式手法などの上流工程での高品質化技術やソフトウェア品質監査制度による検証技術などを確立し、これら技術もソフトウェア産業全体に普及・定着化させる活動を強化することが重要である。

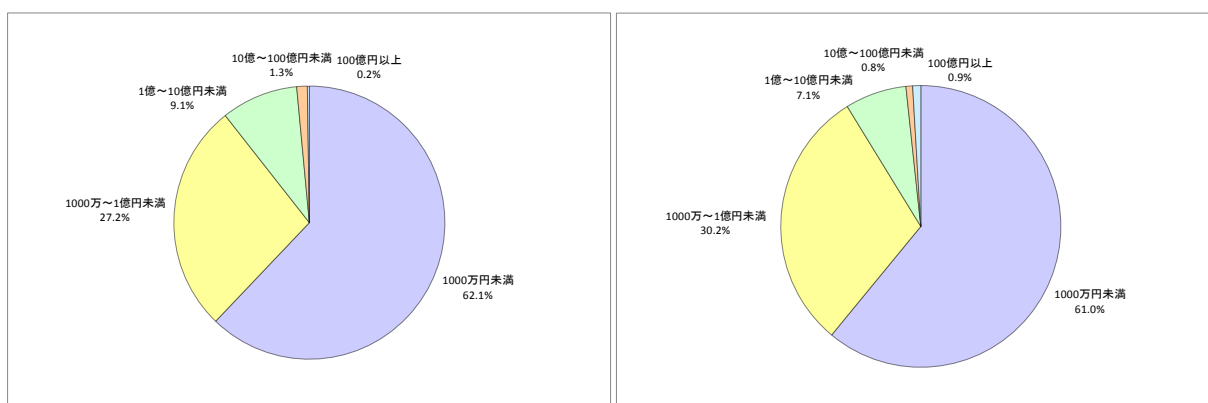
4.2. 組込み系とエンタプライズ系を横断した分析

4.2.1. ソフトウェアの開発規模

組込み系ソフトウェア開発関連企業とエンタプライズ系ソフトウェア開発企業（ベンダ企業）をソフトウェア開発規模の観点から比較すると、プロジェクト開発費、全ソフトウェア行数、新規開発行数のすべてにおいてほぼ同一となった。

1) プロジェクト開発費

プロジェクト開発費ではともに約6割が「1000万円未満」、約3割が「1000万～1億円未満」、約1割が1億円以上となっている。



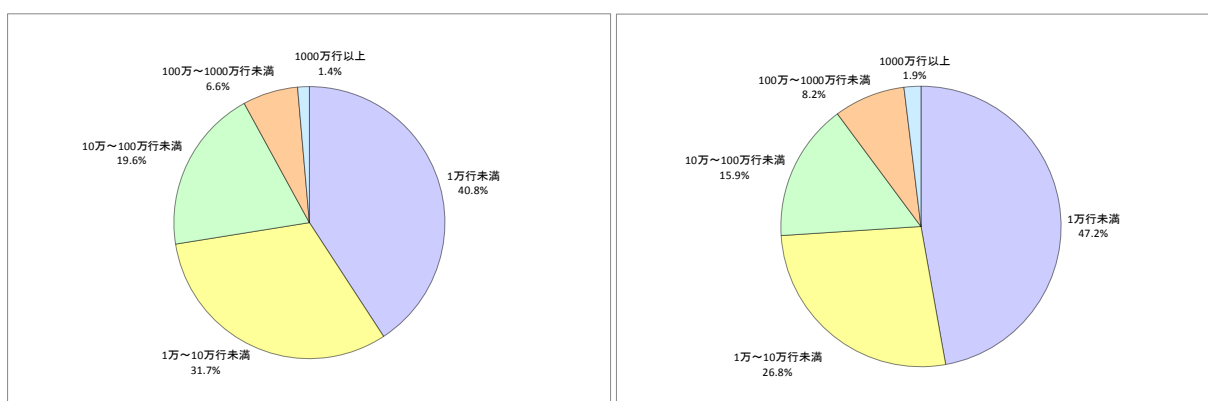
組込み系 (N=125)

エンタプライズ系 (N=53)

Q2-4I プロジェクト開発費(組込み系・エンタプライズ系共通)

2) ソフトウェア開発規模：全ソフトウェア行数

全ソフトウェア行数ではともに10万行未満が約7割を占めている。「10万～100万行未満」、「100万～1000万行未満」についても、ほぼ同程度となっている。



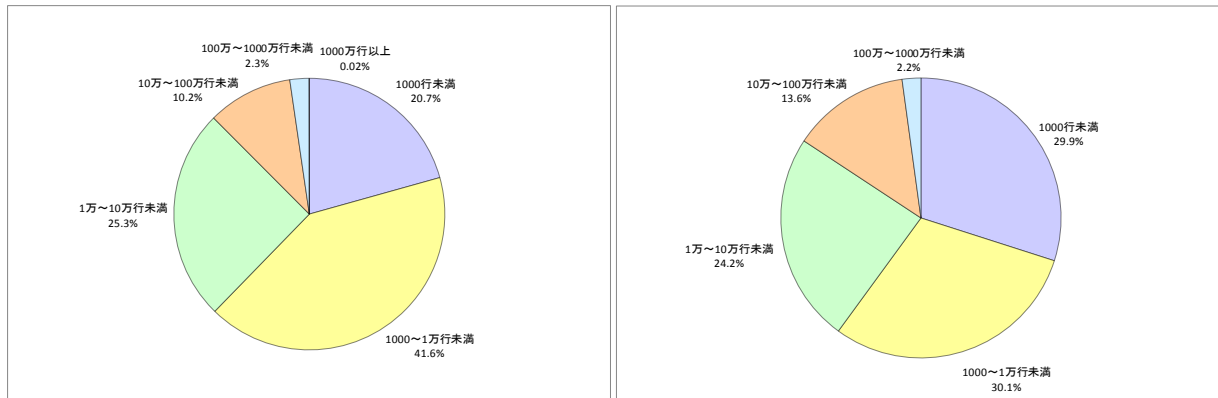
組込み系 (N=110)

エンタプライズ系 (N=36)

Q2-4II 全ソフトウェア行数(組込み系・エンタプライズ系共通)

3) ソフトウェア開発規模：新規開発行数

新規開発行数についても、1万行未満が約6割、1万～10万行未満が約1/4と同程度となっている。



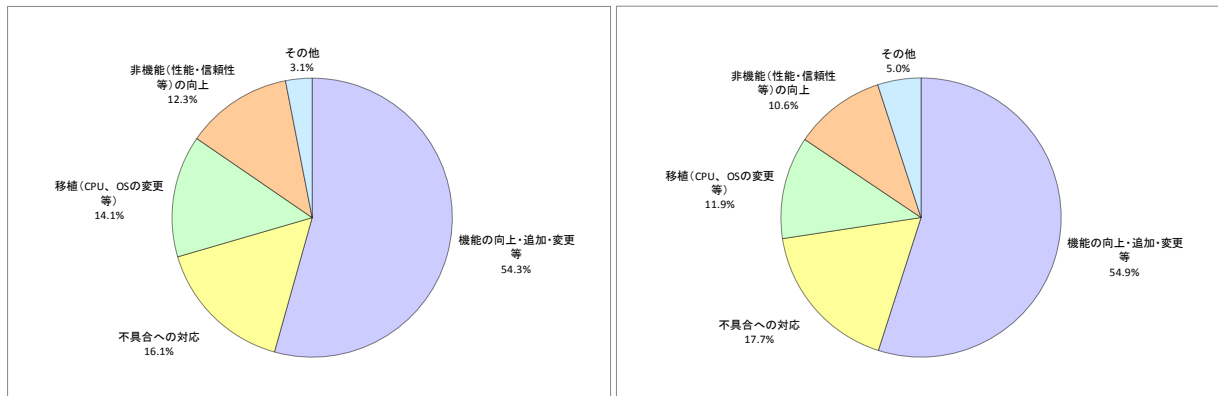
組込み系 (N=108)

エンタプライズ系 (N=38)

Q2-4III 新規ソフトウェア行数(組込み系・エンタプライズ系共通)

4) 差分/派生/改修/保守開発プロジェクトの内容比率

組込み系、エンタプライズ系ともに、「差分/派生/改修/保守開発プロジェクトの内容はほぼ一致している。「機能の向上追加変更等」が5割強となっている。「不具合への対応」が2割弱、「移植」が1割強、「非機能の向上」が1割強となっている。



組込み系 (N=115)

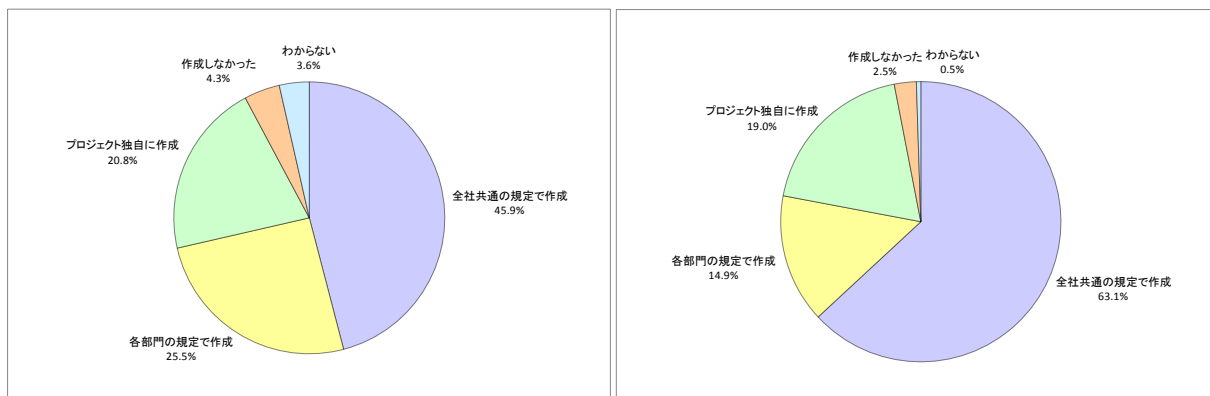
エンタプライズ系 (N=43)

Q2-4IV 差分/派生/改修/保守開発プロジェクトの内容(組込み系・エンタプライズ系共通)

4.2.2. プロジェクト計画の策定と達成状況

1) プロジェクト計画書・プロジェクト工程見積りの作成方法

プロジェクト計画書・プロジェクト工程見積りの作成方法については、組込み系とエンタプライズ系で違いが見られる。プロジェクト計画書については、エンタプライズ系の約8割が「全社共通の規定」、「各部門の規定」で作成しているのに対して、組込み系では約7割となっている。

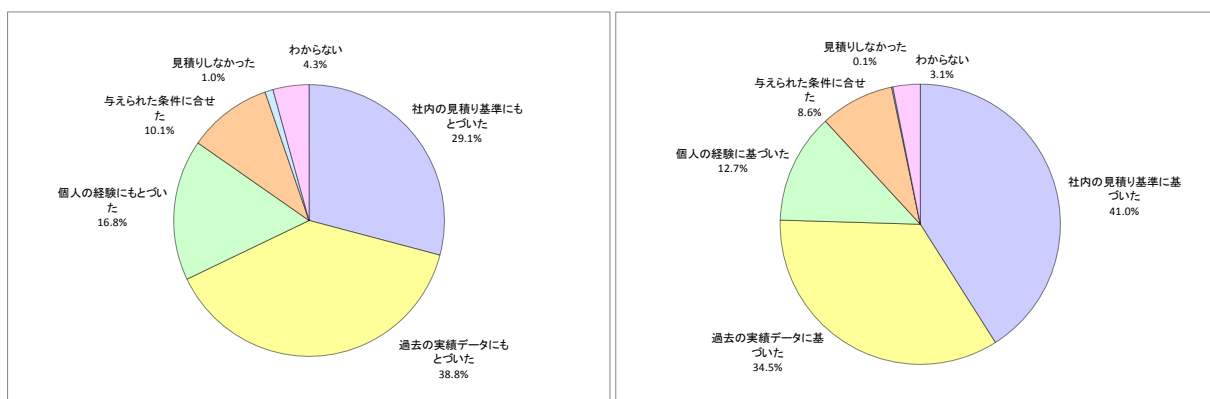


組込み系 (N=154)

エンタプライズ系 (N=69)

Q3-2 プロジェクト計画書の作成方法 (組込み系・エンタプライズ系共通)

プロジェクト工程見積りについてもエンタプライズ系は4割以上が「社内の見積り基準に基づいて」作成しているのに対して、組込み系では3割弱に留まっている。双方とも1割以上が未だに「与えられた条件に合わせる」、「見積りしなかった」、「わからない」と回答している。



組込み系 (N=155)

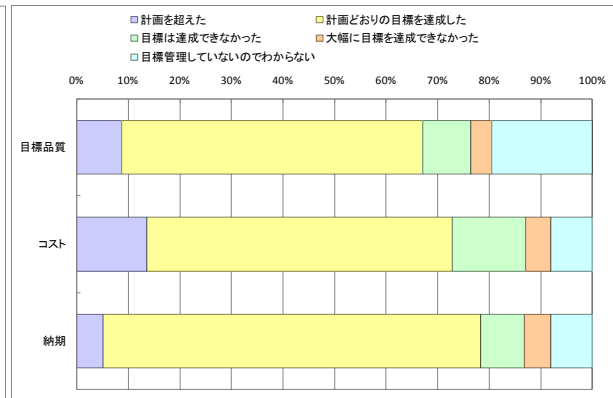
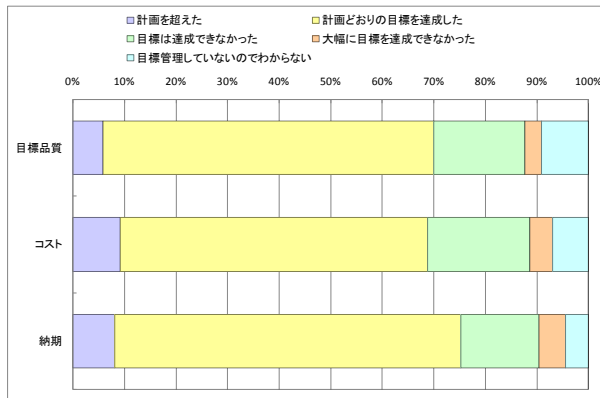
エンタプライズ系 (N=70)

Q3-3 プロジェクト工程見積りの作成方法 (組込み系・エンタプライズ系共通)

2) 目標QCDの達成状況

組込み系とエンタプライズ系を比較すると、目標とするC（コスト）及びD（納期）についてはエンタプライズ系の達成率（「計画を超えた」と「計画どおりの目標を達成した」の合計）が組込み系の達成率より5ポイント程度上回るが大きな差は認め難い。

一方、Q（品質）については、組込み系とエンタプライズ系の達成率には大きな違いがないが、「目標管理をしていないのでわからない」の回答は、エンタプライズ系の約2割であるに対して組込み系は1割弱となっており、品質目標管理では、組込み系のソフトウェア開発の方がエンタプライズ系のソフトウェア開発よりも底上げが進んでいると考えられる。



組込み系 (目標品質N=121, コストN=119, 納期N=119)

エンタプライズ系 (目標品質N=51, コストN=50, 納期N=50)

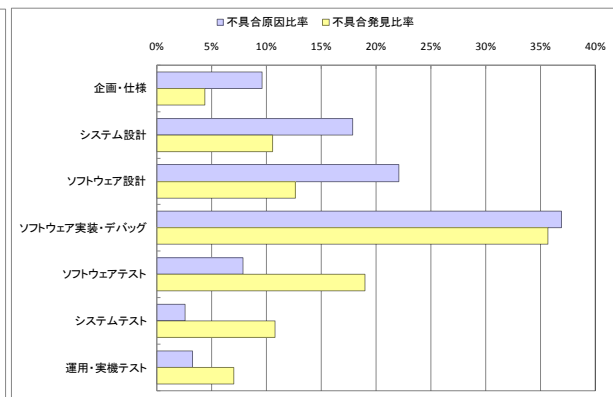
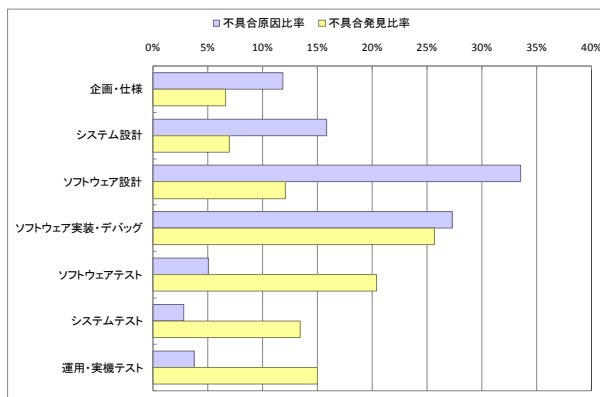
Q9-1 目標 QCD の達成状況(組込み系・エンタプライズ系共通)

4.2.3. 品質向上への取組み

1) 不具合の原因工程と発見工程

組込み系、エンタプライズ系ともに、不具合の原因工程は「企画・仕様」、「システム設計」「ソフトウェア設計」の上流工程が多い。組込み系では約6割、エンタプライズ系では約5割となっている。また、不具合の発見工程は、双方ともに「ソフトウェア実装・デバッグ」以降が多く、組込み系・エンタプライズ系ともに約7割となっている。双方ともに上流工程では工程内で発生した不具合が発見できず、不具合の発見工程がテスト工程に集中している。テスト工程で発見できなかった不具合が出荷後の不具合となるため、工程内で不具合発見ができていないことが、出荷後の製品/システムの不具合発生リスクを高めると考えられる。

一方、不具合発生の原因工程は、組込み系では「ソフトウェア設計」であるのに対して、エンタプライズ系では「ソフトウェア実装・デバッグ」にピークが移っている点が特徴的である。



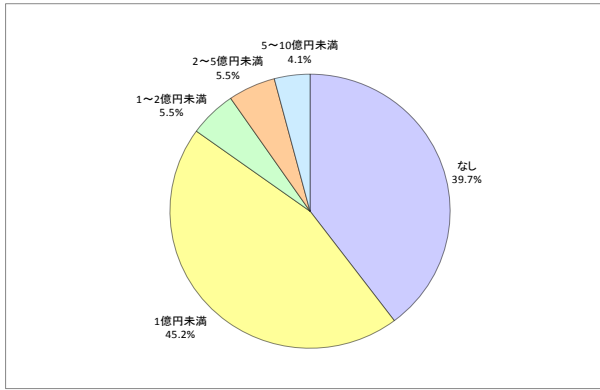
組込み系 (不具合原因N=92, 不具合発見N=84)

エンタプライズ系 (不具合原因N=32, 不具合発見N=30)

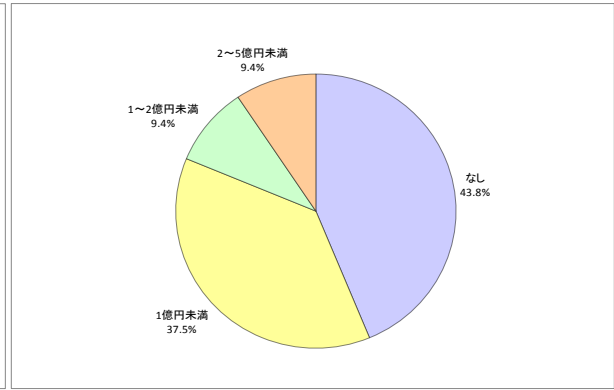
Q8-4 不具合の原因工程と発見工程(組込み系・エンタプライズ系共通)

2) 出荷後の不具合対策費、不具合修正費用

出荷後の不具合に対応するための費用（組込み系：不具合対策費、エンタプライズ系：不具合修正費用）は、「なし」が4割強、1億円未満が約4割、1億円以上が2割弱となっている。エンタプライズ系では5億円以上が0であるのに対して、組込み系では「5～10億円未満」が約4%ある。これは、エンタプライズ系は受託開発であるため、出荷先は1社が多いのに対して、組込み系の場合、製品の販売先が不特定多数であるためと考えられる。



組込み系（不具合対策費）（N=73）

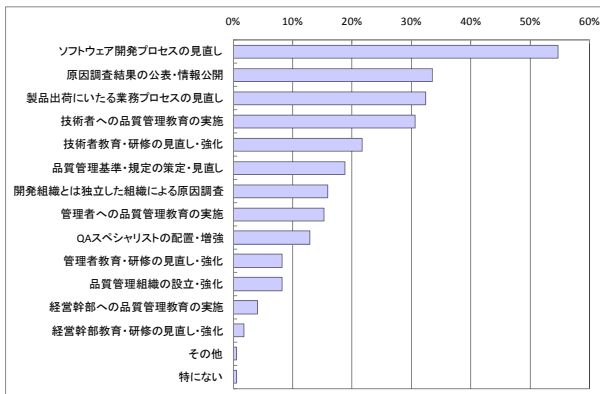


エンタプライズ系（不具合修正費用）（N=32）

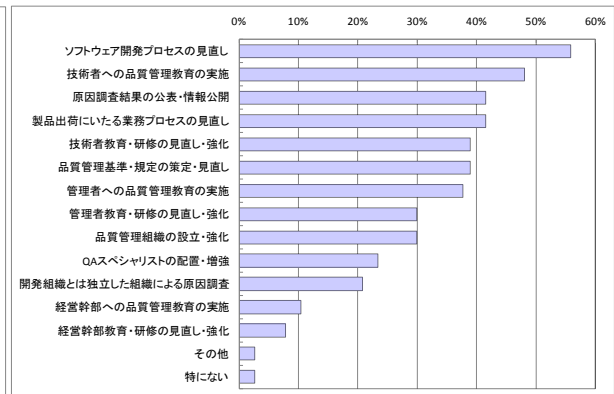
Q8-3-1 出荷後の不具合対策費、不具合修正費用（組込み系・エンタプライズ系共通）

3) 出荷後ソフトウェア不具合に起因する品質問題の再発防止策

組込み系・エンタプライズ系ともに再発防止策として「ソフトウェア開発プロセスの見直し」がトップで5割以上の回答となっており、ソフトウェア工学手法の高度化が課題解決のトップに挙げられている。また、「原因調査結果の公表・情報公開」「技術者への品質管理教育の実施」も3割を超えて上位を占めている。



組込み系（N=170）

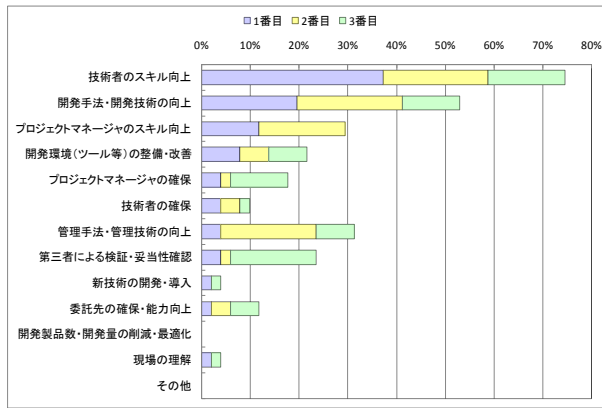


エンタプライズ系（N=77）

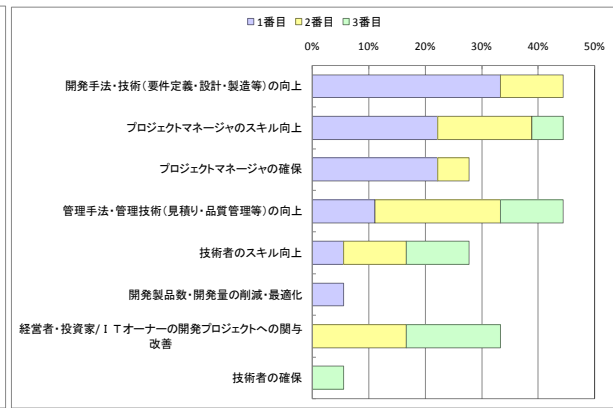
Q8-5 ソフトウェア不具合に起因する品質問題の再発防止策（組込み系・エンタプライズ系共通）

組込み系では組込みソフトウェア開発の課題1番目の解決策として「開発手法・開発技術の向上」「管理手法・管理技術の向上」が1番目～3番目の合計で「技術者のスキル向上」に続き、2位、3位の回答となっている。エンタプライズ系でも同様に目標不達成の1番目の問題解決策として「開発手法・開発技術の向上」「管理手法・管理技術の向上」が1番目～3番目の合計で「プロジェクトマネージャのスキル向上」に並んで上位3位を占めている。

組込み系・エンタプライズ系ともに、ソフトウェア工学手法が課題・問題解決の手段として重視されている。



組込み系 (N=51)



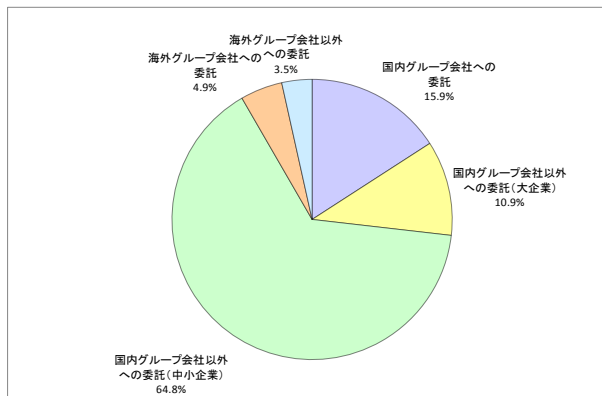
エンタプライズ系 (N=18)

Q9-2 組込みソフトウェア開発の課題とベンダの目標不達成の問題それぞれの1番目の解決策

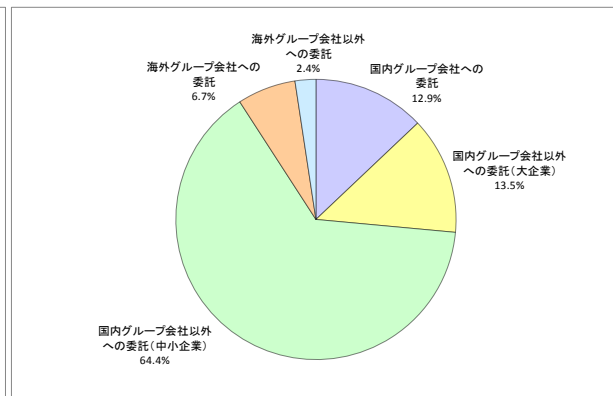
4.2.4. ソフトウェア開発の外部委託先

1) ソフトウェア開発の外部委託先

組込み系、エンタプライズ系ともに外部委託先は「国内グループ会社以外への委託（中小企業）」が6割を超えており、ほぼ同じである。



組込み系 (N=134)

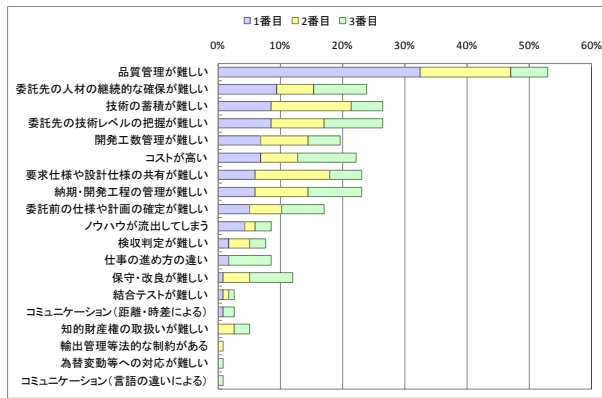


エンタプライズ系 (N=65)

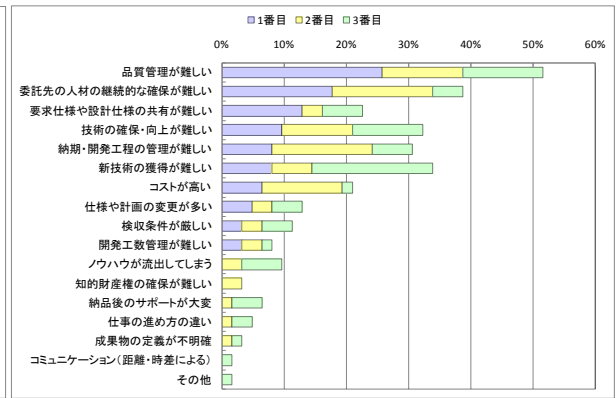
Q7-1 ソフトウェア開発の外部委託先(組込み系・エンタプライズ系共通)

2) 外部委託の課題（委託先：国内中小企業）

組込み系、エンタプライズ系ともに国内中小企業への外部委託の課題の1番目は「品質管理が難しい」で、1番目～3番目の回答の合計は5割を超えている。1番目～3番目の合計での次の課題としてエンタプライズ系は「委託先の人材の継続的な確保が難しい」が挙げられ、組込み系では「委託先の技術レベルの把握」「技術の蓄積」が挙げられている。また、順位は異なるものの、「要求仕様や設計仕様の共有」「納期・開発工程の管理」との回答が上位となっている。



組込み系 (N=117)



エンタプライズ系 (N=62)

Q7-2-2 国内中小企業への外部委託の課題(組込み系・エンタプライズ系共通)

4.2.5. まとめ

組込み系とエンタプライズ系ソフトウェアについて、これまで実施されてこなかった総合調査(同じ設問で同時調査)を今回行ったことで、これまで曖昧であった組込み系とエンタプライズ系との差異、共通点などが定量的に明らかになったため、例えば、下記のような研究課題も考えられる。

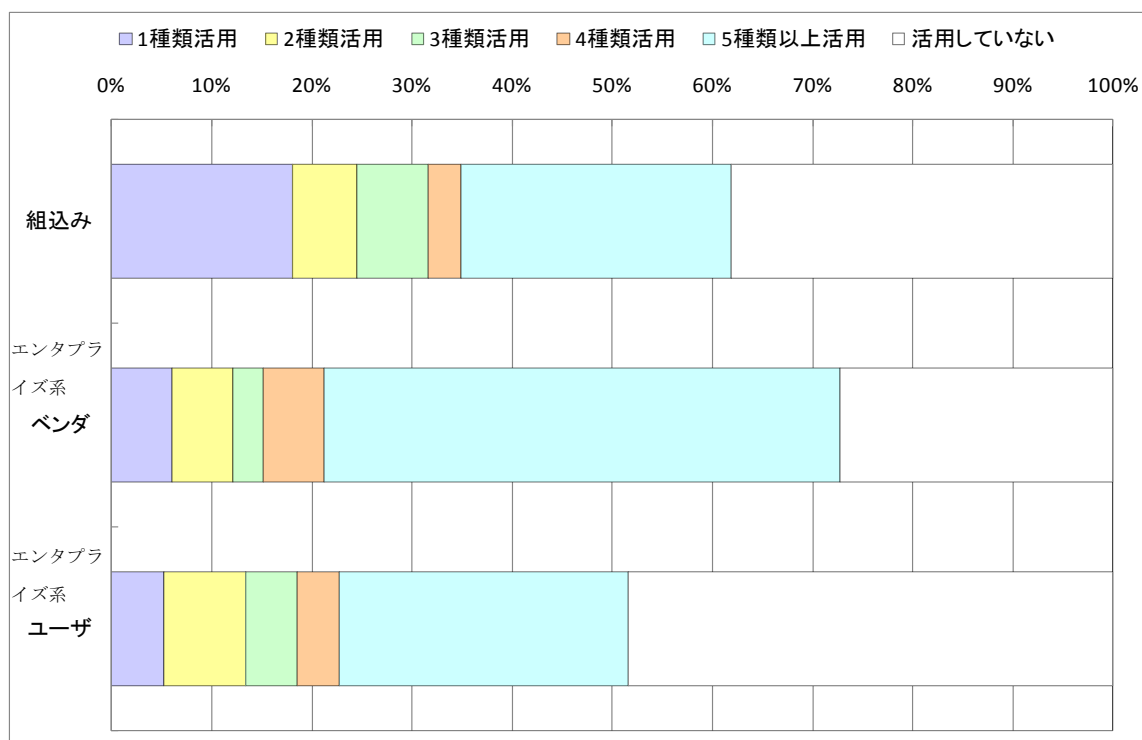
- ・組込み系がエンタ系と同規模になってきたこと等から、エンタ系で培ってきたプロジェクト計画手法や、組込み系ではエンタ系と比べて使用されていない構成管理ツール・プロジェクト管理ツールも含む大規模プロジェクト向け管理手法を、組込み系の実情に合わせて適応させる方法
- ・逆に、組込み系ではソフトウェア開発プロジェクト計画における定量的な品質目標設定率がエンタ系に比べて高く、組込み系の長所をエンタ系実情に合わせて適応させる方法

このような実態(以上の述べてきた組込みとエンタの差異・共通点等)を踏まえた研究をすすめることが、これを知らずに行ってきたこれまでの研究と比べて、より実用に供しうるIT信頼性向上技術等の研究成果を生み出すことが期待される。この意味で、実学を重視するソフトウェア・エンジニアリング分野の研究開発機関では、今回調査結果を活用し、研究課題の発掘や研究課題への取組みをすすめることに役立つと考える。

4.3. その他分析

1) ソフトウェア工学手法の活用状況

IPA/SEC成果については、組込み系では62%、エンタプライズ系ベンダでは73%、エンタプライズ系ユーザでは52%がIPA/SEC成果を活用している（「導入した」と「参考にした」の合計）。



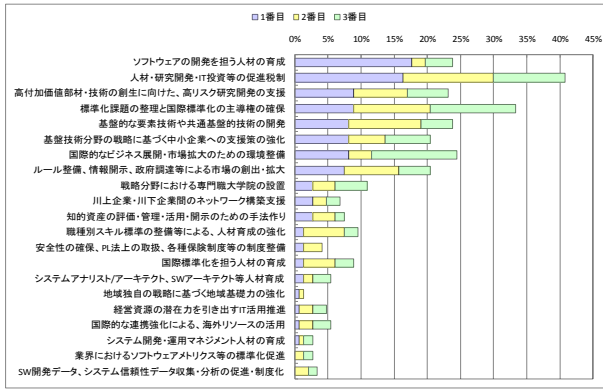
IPA/SEC 成果の活用状況(組込み系 N=155、エンタプライズ系ベンダ N=66、エンタプライズ系ユーザ N=97)

2) 重要と考える政府施策

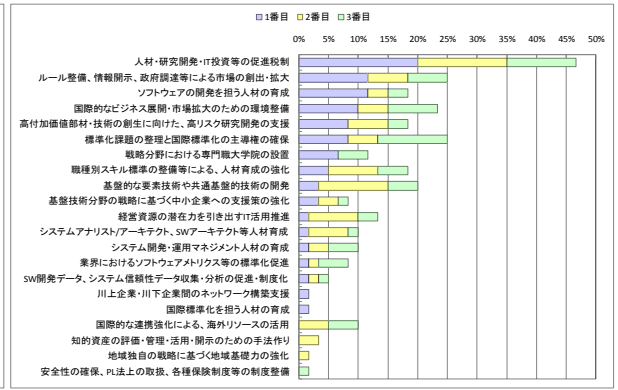
重要と考える政府施策としては、「人材・研究開発・IT投資等の促進税制」が1番目～3番目の合計で組込み系・ベンダ・ユーザすべてで4割以上を占め第1位となっている。「標準化課題の整理と国際標準化の主導権の確保」「国際的なビジネス展開・市場拡大のための環境整備」が組込み系・ベンダ・ユーザすべてで上位の回答となっている。

わが国産業のグローバル化に対応して「標準化課題の整理と国際標準化の主導権の確保」「国際的なビジネス展開・市場拡大のための環境整備」が政府に対する要望として組込み系・エンタプライズ系ベンダ・エンタプライズ系ユーザともに上位を占めている。

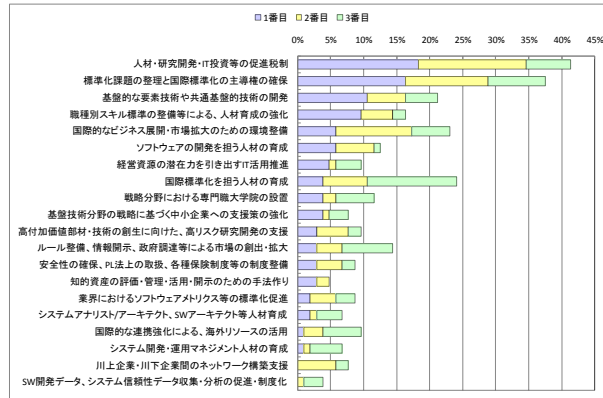
「国際的なビジネス展開・市場拡大のための環境整備」については経済産業省が中心となって推進することが適切と考えるが、「標準化課題の整理と国際標準化の主導権の確保」については、IPAが中心となって推進することが適切と考えられる。



組込み系 (N=147)



エンタプライズ系ベンダ (N=60)



エンタプライズ系ユーザ (N=104)

重要と考える政府施策(組込み系 Q12-4、エンタプライズ系ベンダ Q12-5、エンタプライズ系ユーザ Q7-2)

5. まとめ

情報システム及び組込みシステムのソフトウェア開発を実施する企業並びにソフトウェア開発を委託するユーザ企業の「全てを対象とする同時調査」を実施し、その調査データの集計結果を報告した。この集計結果により、エンタプライズ系も含めてソフトウェア産業に係る全ての企業が、この集計結果が表す産業実態と自社が測定しているソフトウェア開発の目標QCD達成率などの自社実態との比較が可能となる。従って、例えば、自社実態が産業実態と比べてQ（信頼性）の目標達成率が低い場合、自社の次期事業計画における、信頼性改善の定量的な目標設定に役立てることができる。

また、これまでユーザ企業に限定した目標QCD達成率の部分的調査は見られたが、企業が改善目標を実際に実現するための具体的な施策を導出するための情報までも対象とし十分調査した事例はほとんど見られなかった。これに対して、本調査では、目標QCD達成率の結果だけでなく、その結果に結びつく原因系の情報についても、ソフトウェア・エンジニアリングの観点から体系的・網羅的に調査項目（開発手法、開発工程の配分、開発するソフトウェアの実行環境、開発時の委託・受託状況など）を設計し、調査により産業実態を求めた。従って、各企業は、このような個別調査項目が示す産業実態も参考にす、或いは自社実態と比較することで、事業計画目標設定だけでなく、設定目標を実現するための対策・手段を具体化し易くなると考える。

さらに、今後もこのような調査を定点観測化し続けることが、ITの信頼性向上等に向けたソフトウェア産業の継続的な改善活動や、社会経済活動の中にますます浸透するITを利用する国民の安全・安心へと結びつくものとも考えられる。また、我が国のソフトウェア産業の開発力強化等による国際競争力強化にも結びつくものとも考えている。

また、前章にて分析を加え、上流工程を中心とする取組みの重要性を示す情報や、組込み系とエンタプライズ系との差異、共通点など様々な情報が得られたが、これらを広く産業界・学术界に伝えるとともに、IPA/SEC活動や政府施策検討などにも活用させたいと考えている。