

組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査 －アンケート調査結果－

2017年5月2日

独立行政法人 情報処理推進機構（IPA）技術本部
ソフトウェア高信頼化センター（SEC）

はじめに

- IPA/SECでは、組込みソフトウェア産業の実態や課題の把握・分析及びIPAとして取り組むべき施策を明らかにするために「組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査」事業を実施した。
- 本アンケート調査編は、その一環として実施したアンケート結果をまとめたものである。なお、本アンケートで参照している調査は以下のとおり。

本報告における 表記年度	事業名	実施主体	調査対象
2016年度	組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査報告書（今年度調査）	IPA	2015年度
2015年度	組込みシステム及び関連ソフトウェアに関する技術課題の検討	NEDO	2014年度
2012年度	ソフトウェア産業の実態把握に関する調査	IPA	2011年度
2010年度	組込みソフトウェア産業実態調査	経済産業省	2008年度

目次

	ページ
調査の概要	3
調査項目	4
集計結果：	
一次分析（単純集計）、過年度比較、二次分析（クロス集計）	
1. 企業活動の状況	5
2. 開発する組込みソフトウェアの品質	67
3. 組込みソフトウェア開発の課題と解決策	91
4. 組込みソフトウェア「開発技術」の高度化に関する取組	102
5. 組込みソフトウェアの「人材」育成に関する取組	
6. 組込みソフトウェア「産業」の市場拡大や地位向上に関する取組	
7. その他	119
アンケート調査の分析まとめ	127
クロス集計について	129
クロス集計	
産業分野別にみた品質、開発技術、人材育成等の現状と課題	132
地域別の回答状況	140
調査票（付録）	144

調査概要

「組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査」

実施内容

- 期間：2016年11月～2017年2月
- 調査票配布数：2,000部
- 回収数：182件
 - 有効回答数：177件

調査項目

<1. 企業活動の状況>

- Q1 事業規模
 A 従業員数
 B 売上高
 C 研究開発費の割合
 D 受託開発を除いた組込み関連事業の割合
 E 受託開発による組込み関連事業の割合
- Q2 事業のカテゴリ
 組込み製品及び同部品事業／製品以外の事業
- Q3 取引形態
 現在／将来（約5年後）
- Q4 事業形態
 現在／将来（約5年後）
- Q5 事業環境の変化の影響
 グローバル化／オープン化／技術の変化
 ／サプライチェーンの変化／事業境界の変化
- Q6 Q5の事業環境の変化の影響
 売上／利益率
- Q7 全開発費
 Q8 全開発費の内訳
 Q9 組込みシステムに関連するソフトウェア開発費の内訳
- Q10 組込みソフトウェア開発の外部委託状況
 Q10-1 外部委託の有無
 Q10-2 外部委託先ごとの委託費用の割合
 Q10-3 外部委託の理由
 Q10-4 外部委託の際の課題
- Q11 組込みソフトウェア開発の受託状況
 Q11-1 受託の有無
 Q11-2 受託事業の発注元別の売上の割合
 Q11-3 受託の際の課題

<2. 開発する組込みソフトウェアの品質>

- Q12 開発・改良した製品・システム数、不具合の割合・件数
 Q13 不具合の原因
 Q14 不具合情報の扱い
 Q15 品質問題の再発防止策

<3. 組込みソフトウェア開発の課題と解決策>

- Q16 組込みソフトウェア開発の課題及び課題の解決策

<4. 組込みソフトウェア「開発技術」の高度化に関する取組>

- Q17 現在の時点で重要な技術、今後強化・獲得したい技術

<5. 組込みソフトウェアの「人材」育成に関する取組>

- Q18 組込みソフトウェア技術者の人数、不足している人数
 Q19 不足している人材、5年後に不足が予想される人材
 Q20 人材不足に対する施策

<6. 組込みソフトウェア「産業」の市場拡大や地位向上に関する取組>

- Q21 製品・サービスがつながる状況下でのビジネス上の課題
 Q22 経済産業省・中小企業庁施策の取り組み状況

<7. その他>

- Q23 IPA成果の利用状況
 Q24 IPA成果導入に必要な工夫
 Q25 IPAや政府がとるべき施策
 Q26 貴事業部門のプロファイル
 会社名／事業部門名／所在地／電話番号

－希望書籍（回答お礼）

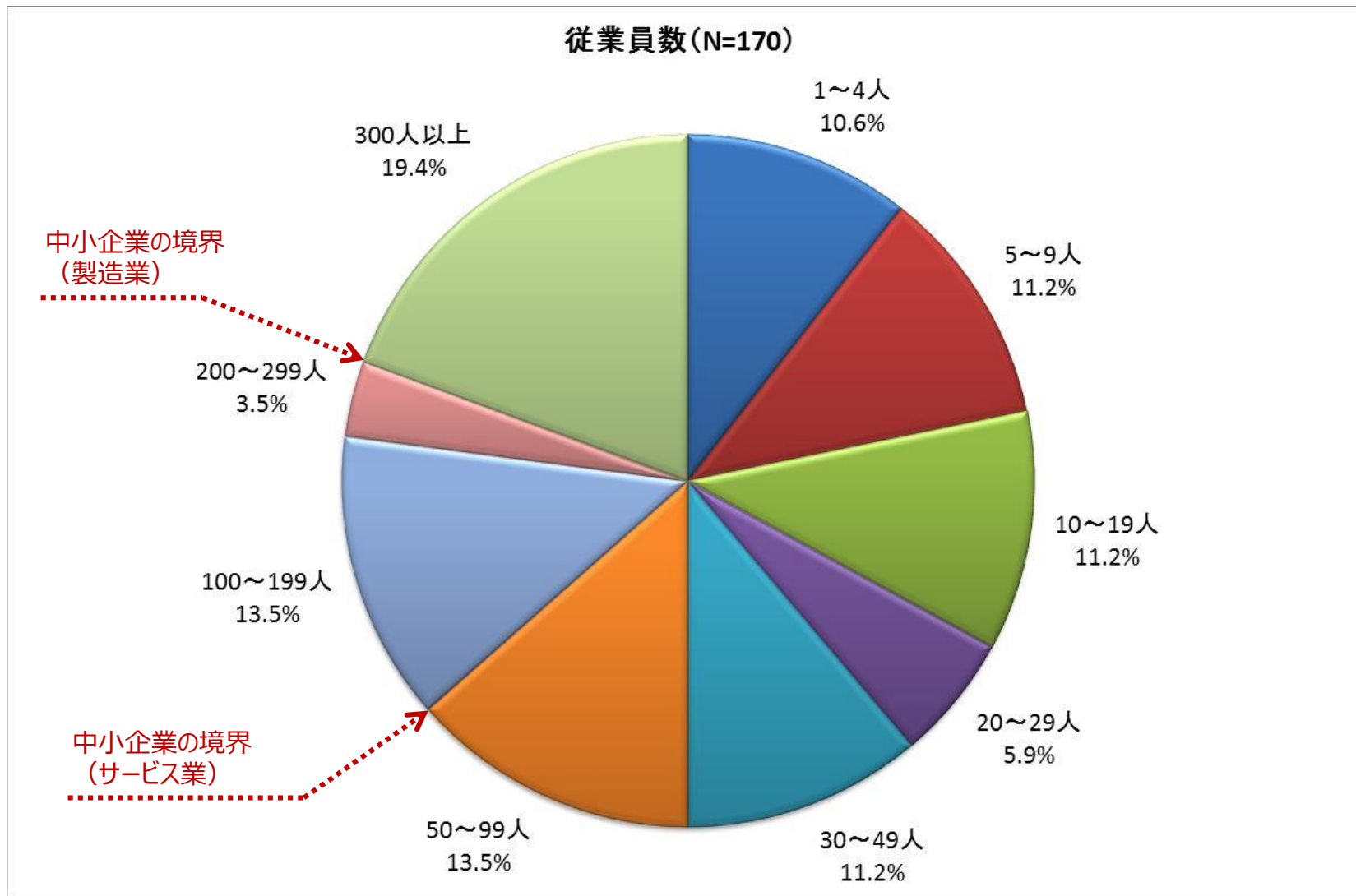
※調査票は末尾に掲載

集計結果

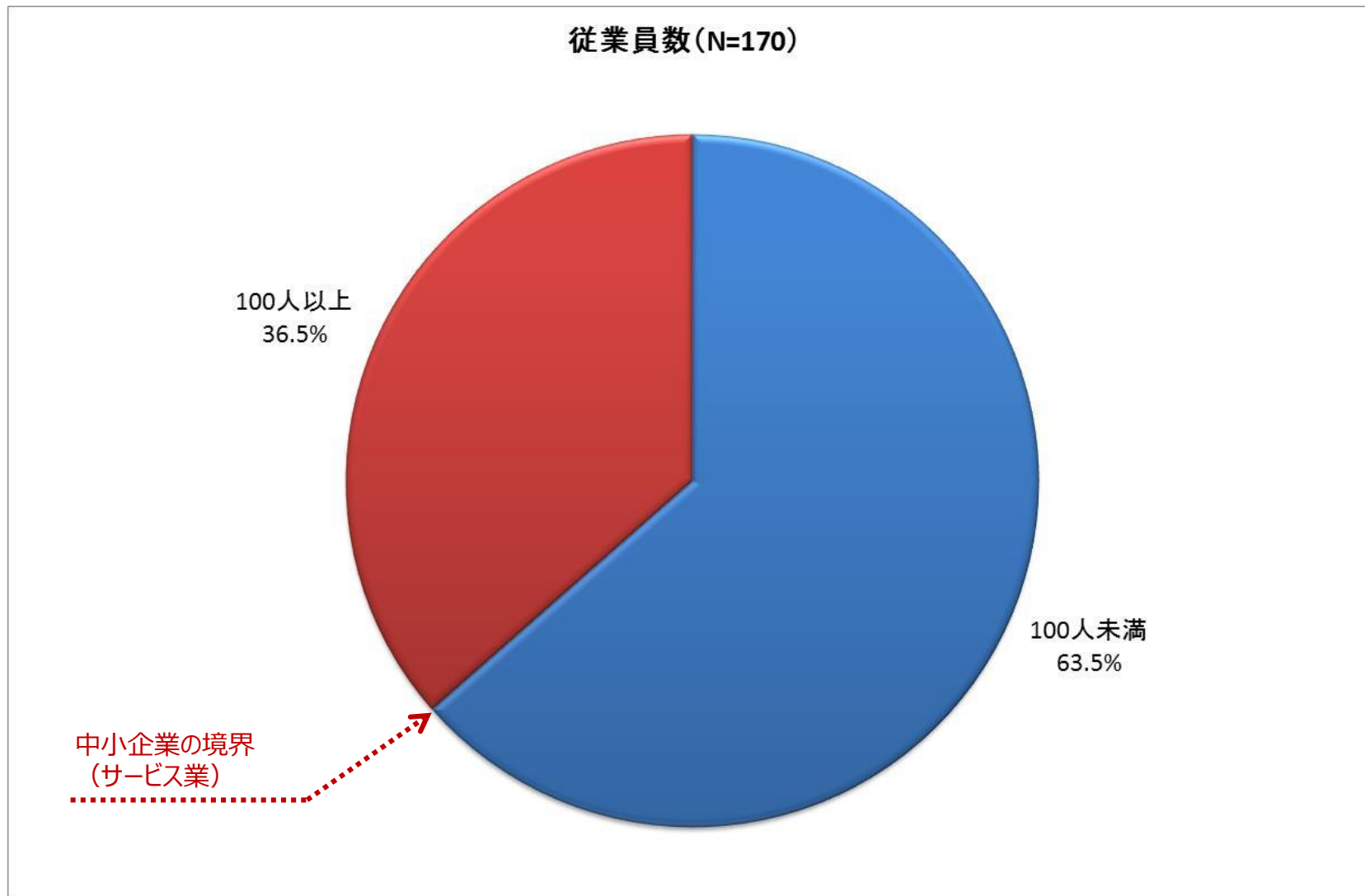
1. 企業活動の状況

一次分析（単純集計）、過年度比較、二次分析（クロス集計）

Q1 事業規模 Q1A 従業員数

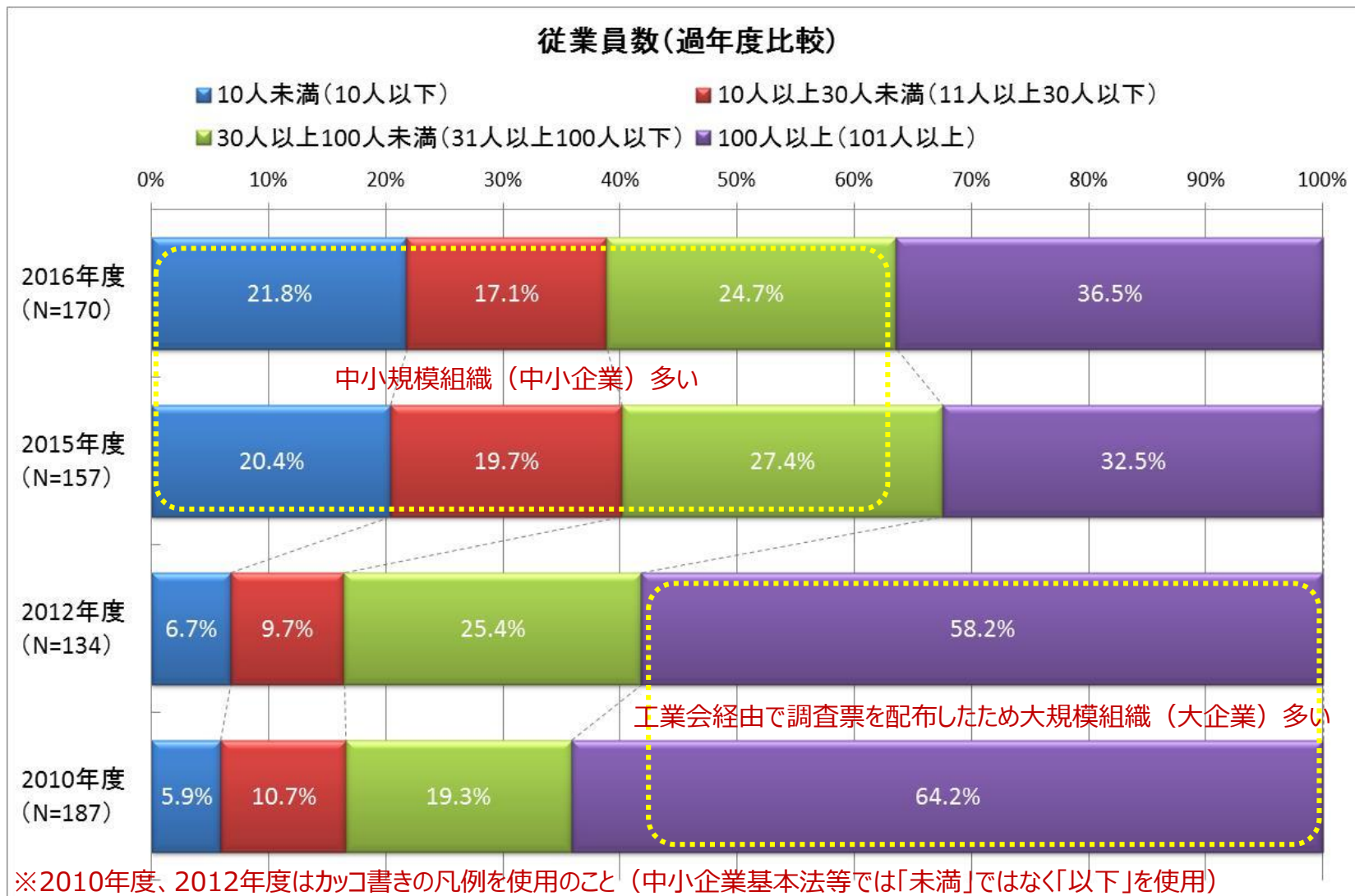


Q1 事業規模 Q1A 従業員数

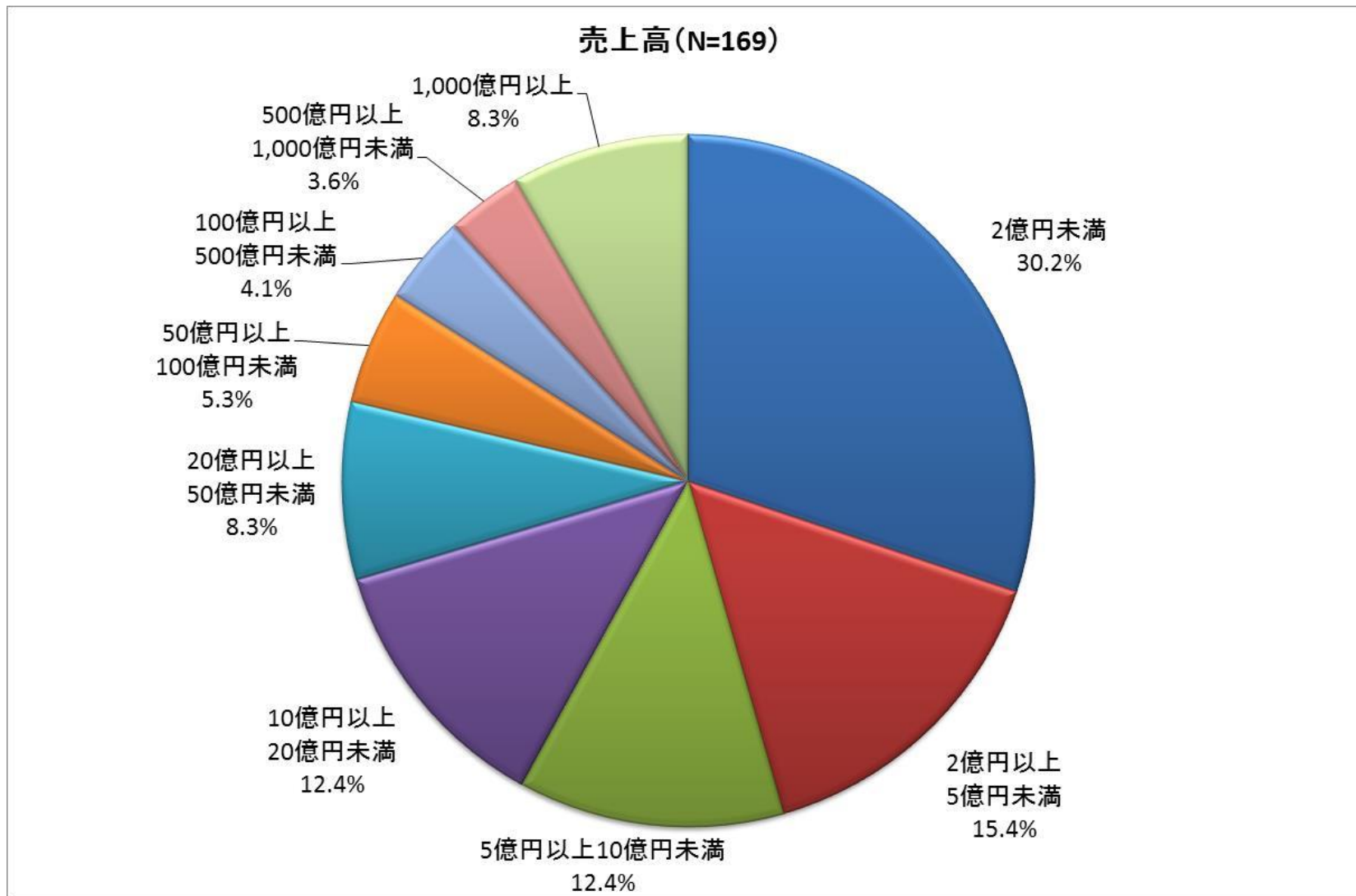


Q1 事業規模

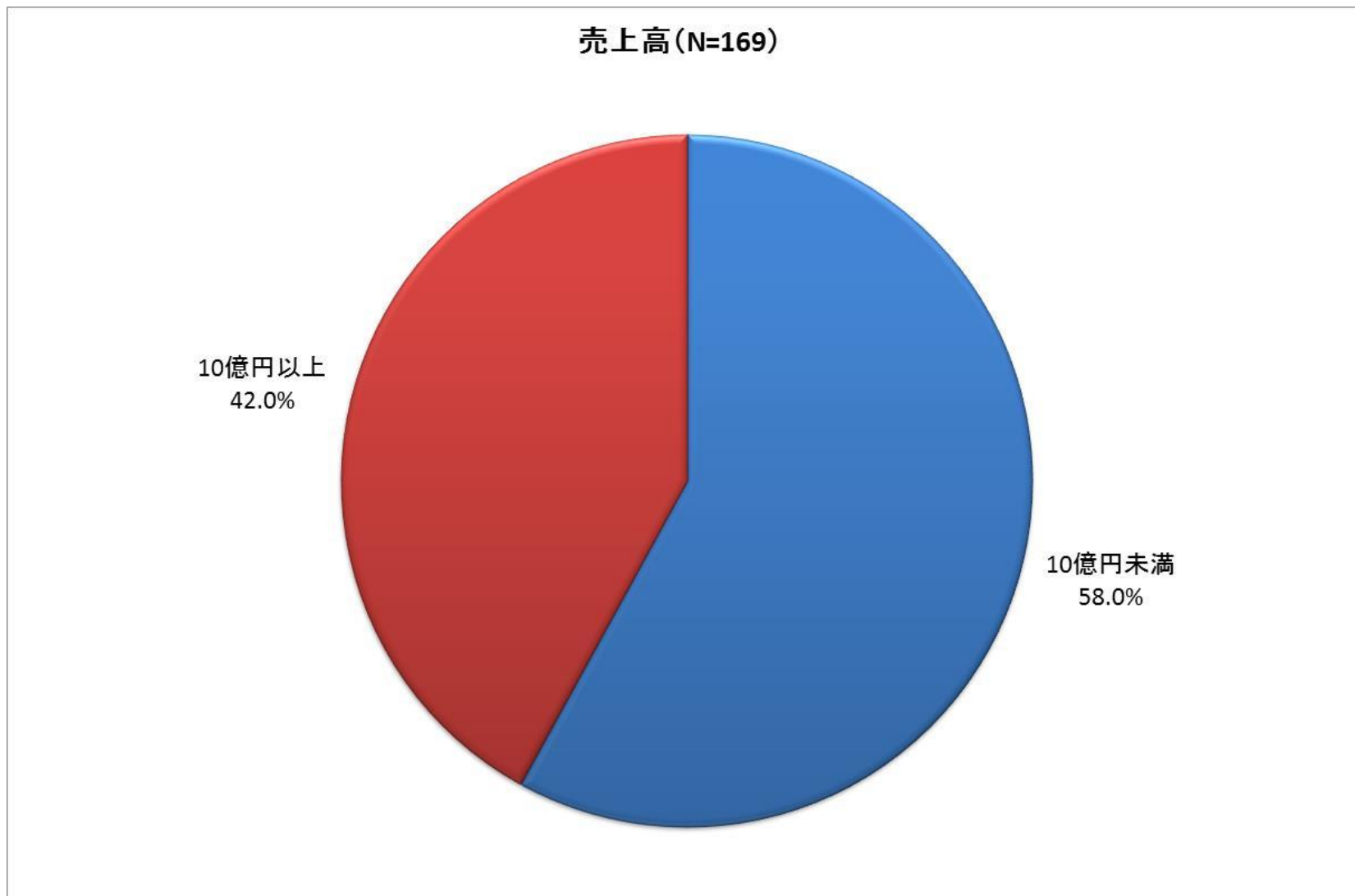
Q1A 従業員数（過年度比較）



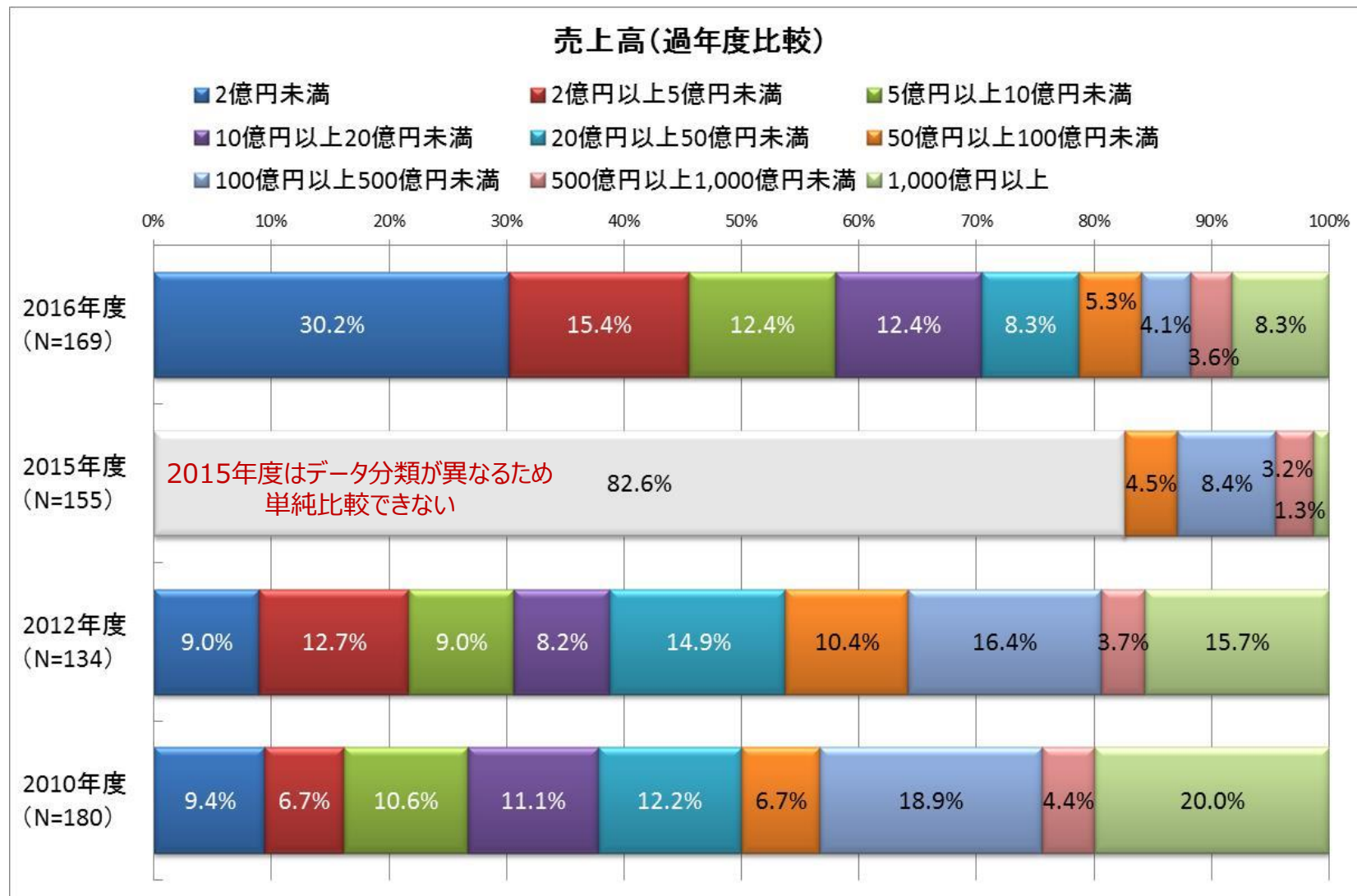
Q1 事業規模 Q1B 売上高



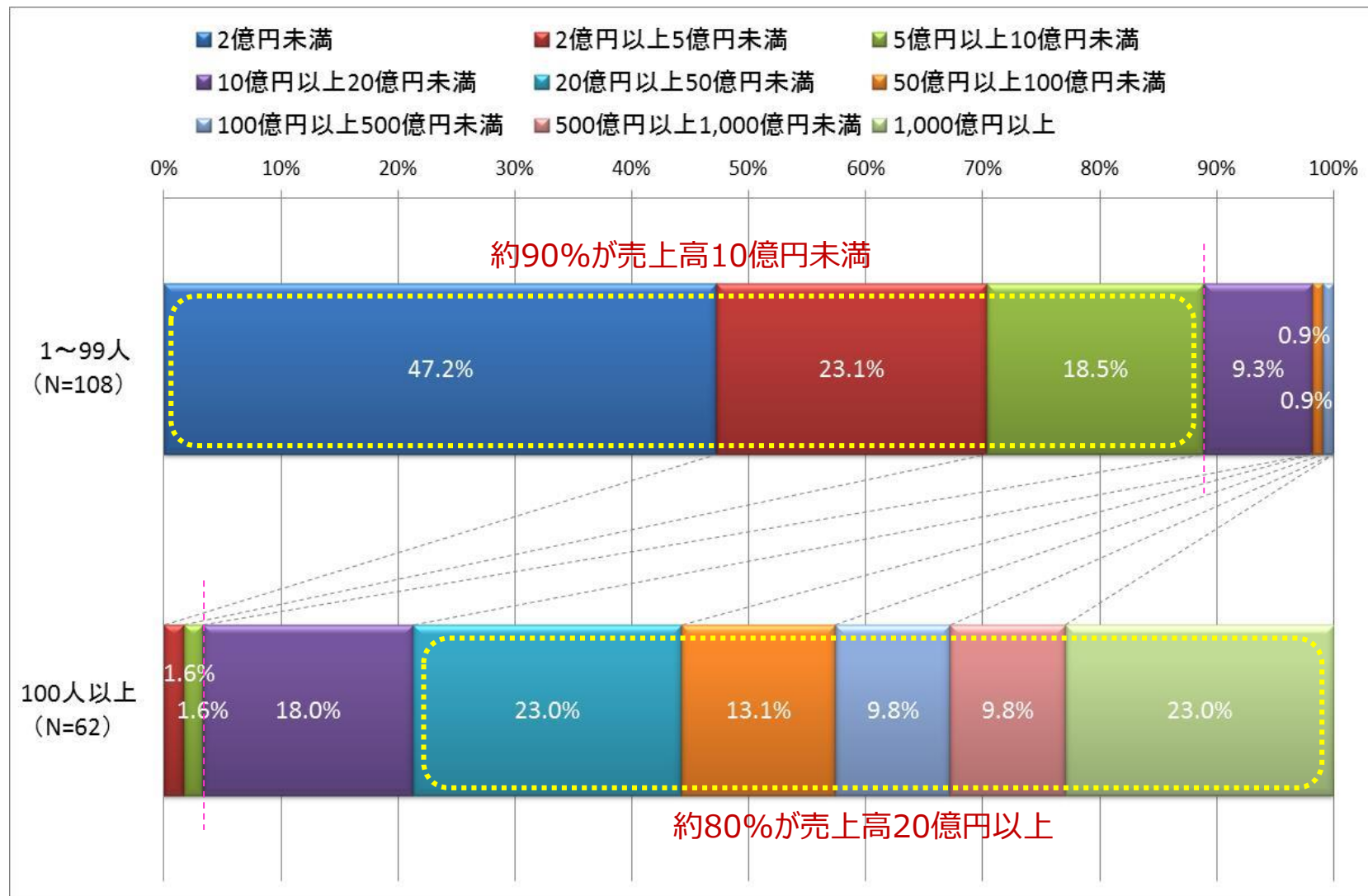
Q1 事業規模 Q1B 売上高



Q1 事業規模 Q1B 売上高 (過年度比較)

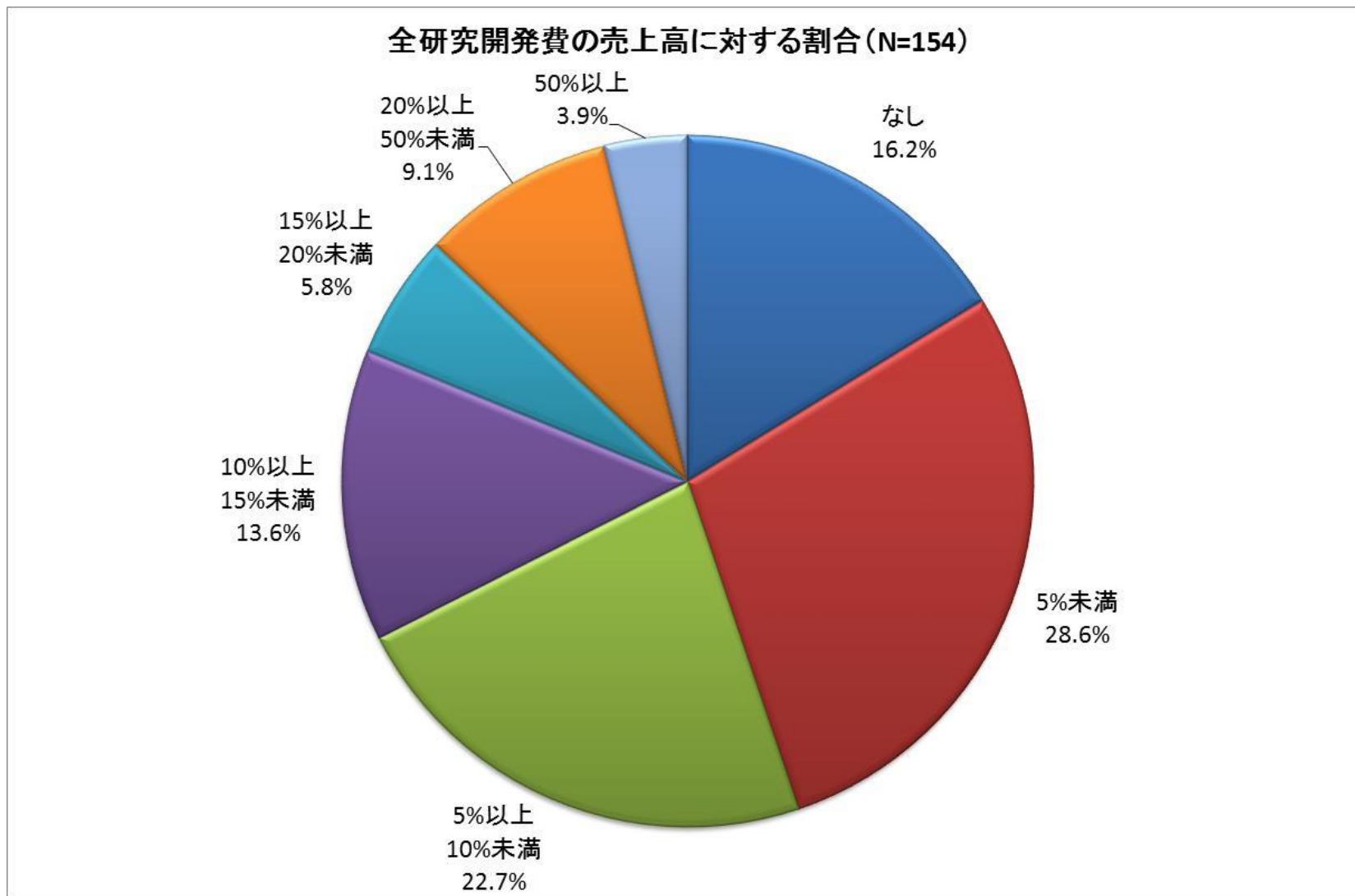


クロス集計 従業員数－売上高



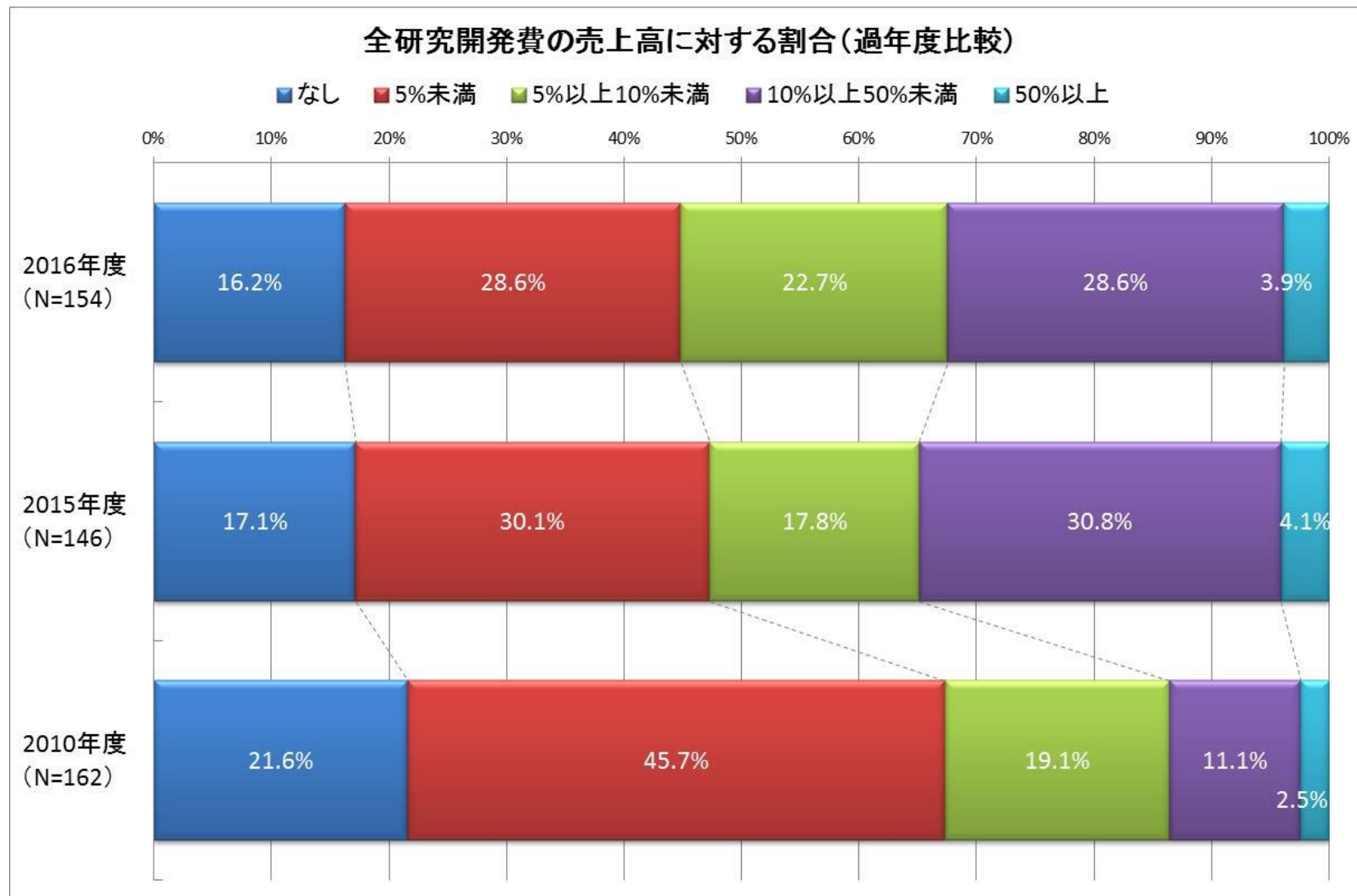
Q1 事業規模

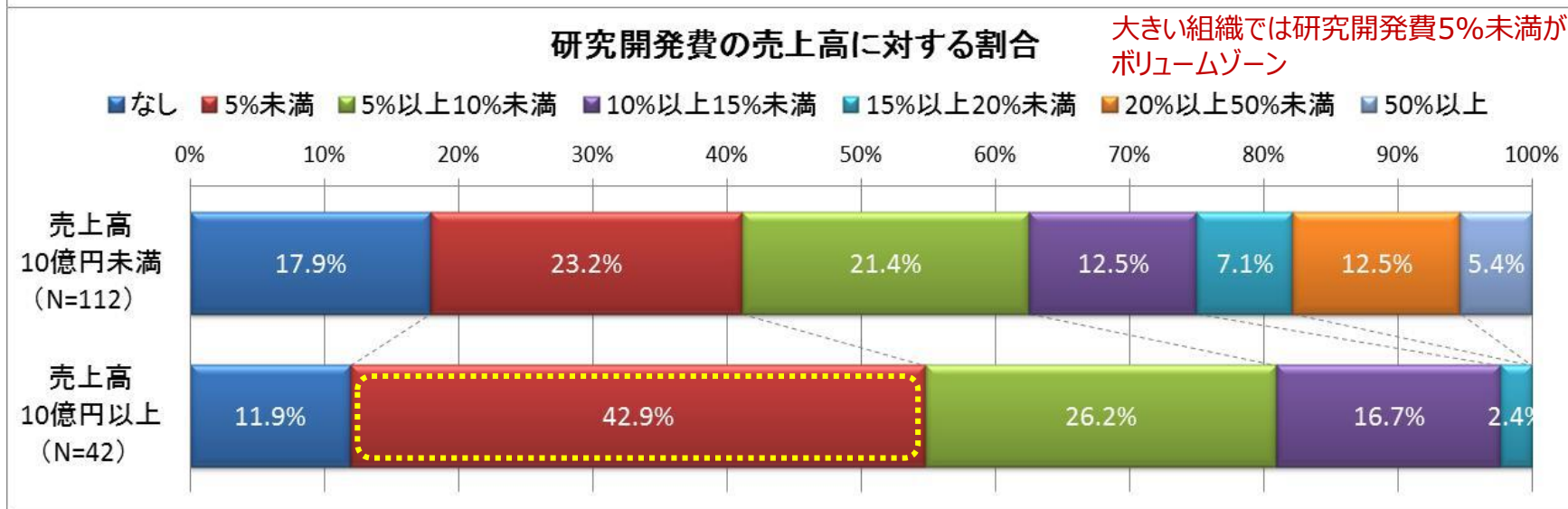
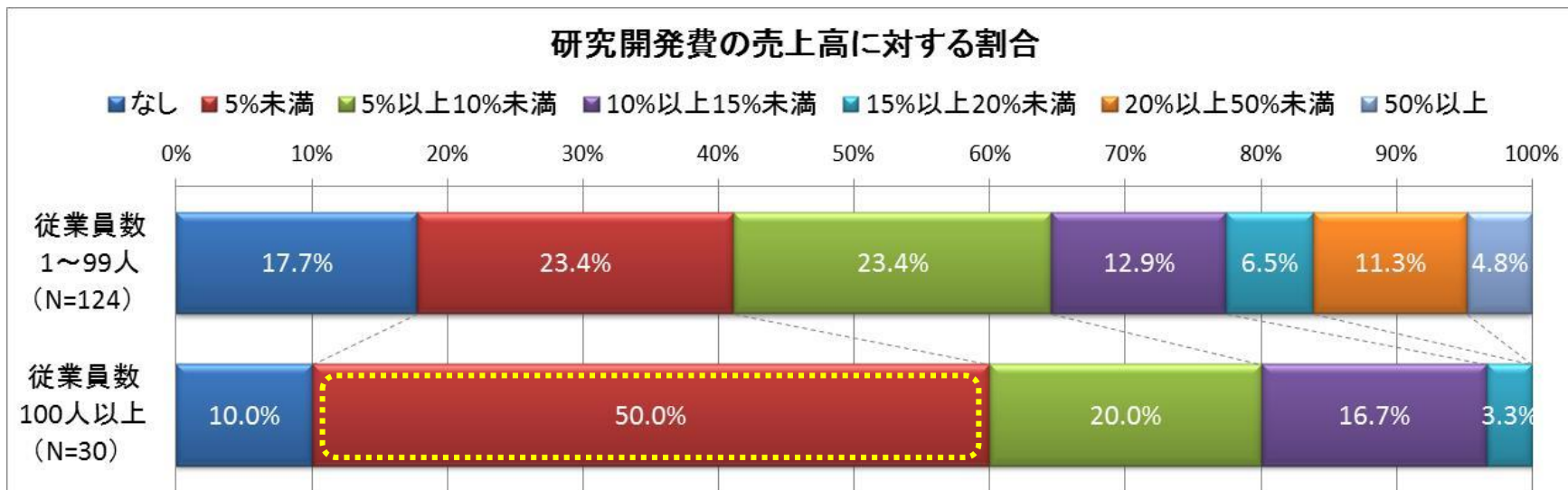
Q1C 全研究開発費の売上高に対する割合



Q1 事業規模

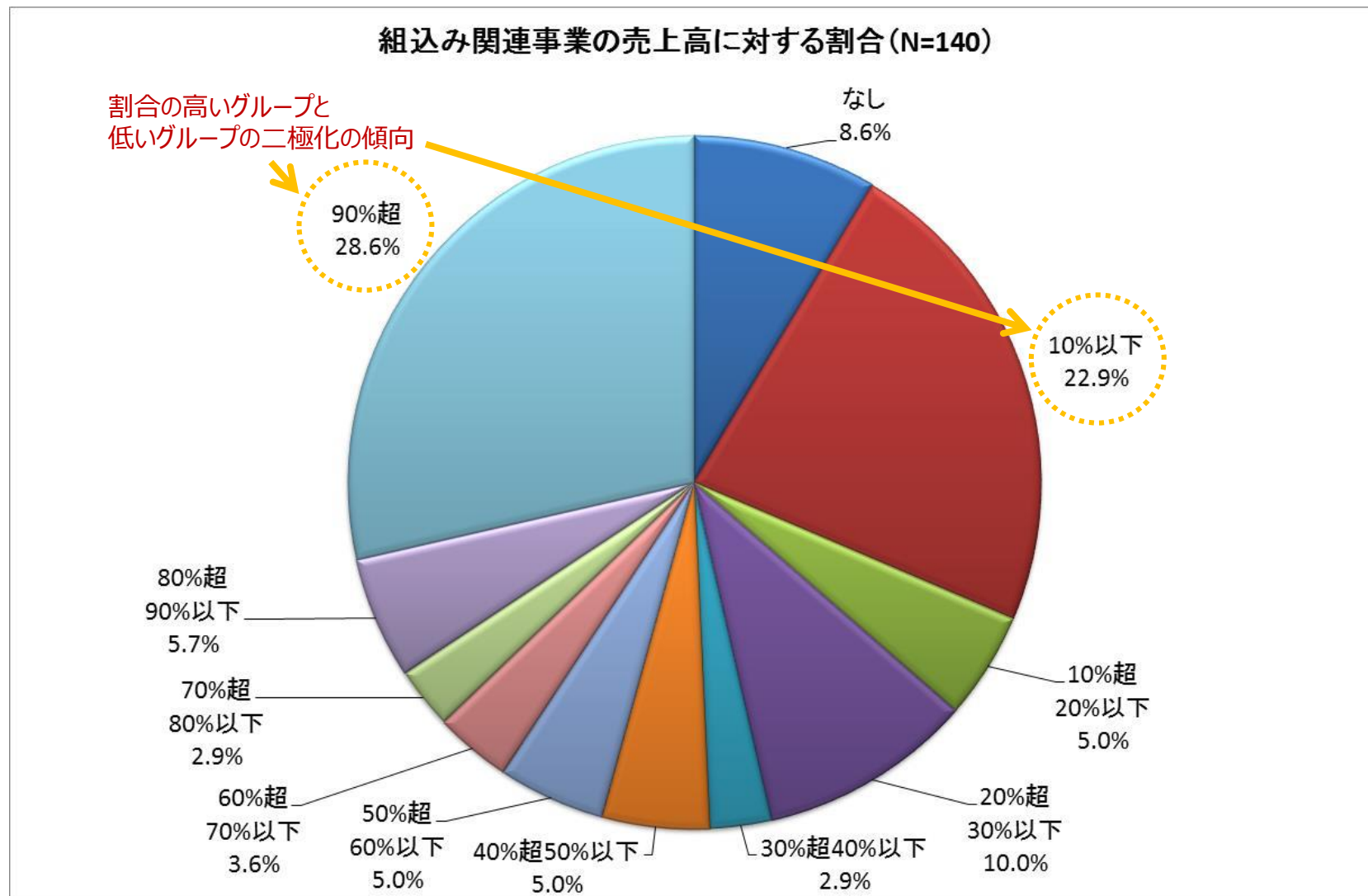
Q1C 全研究開発費の売上高に対する割合（過年度比較）





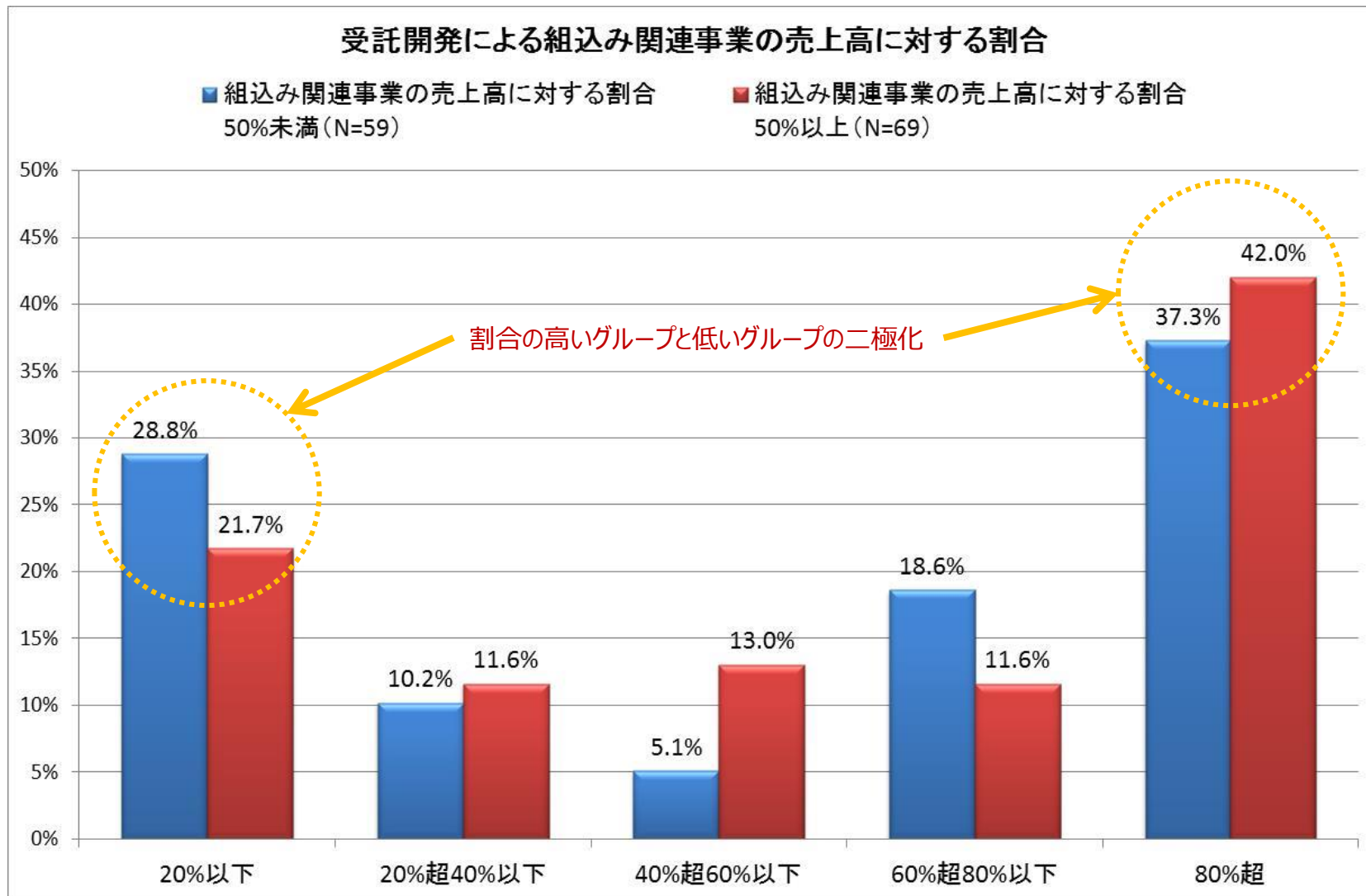
Q1 事業規模

Q1D・E 組込み関連事業の売上高に対する割合



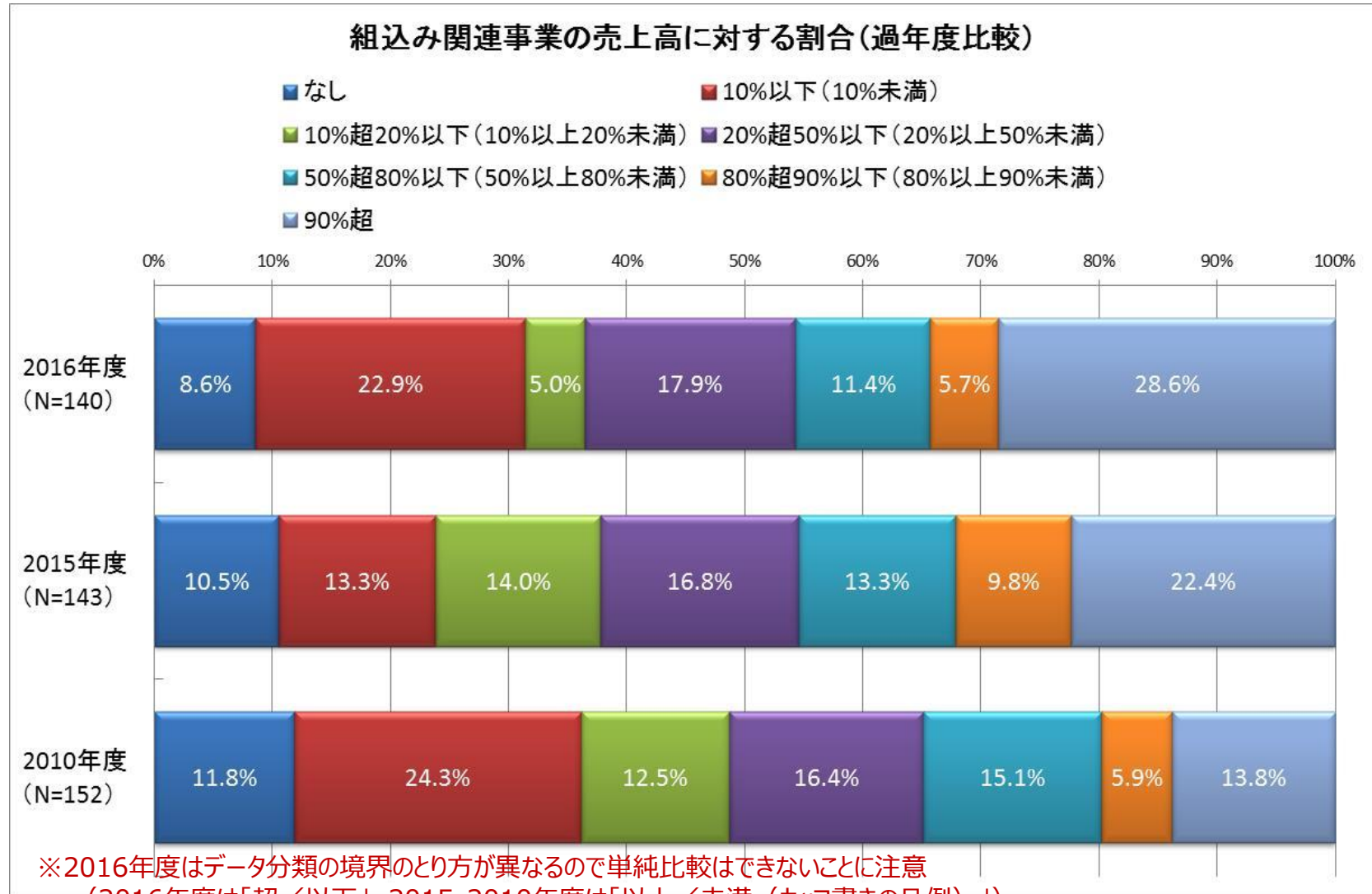
Q1 事業規模

Q1D・E 組込み関連事業の売上高に対する割合



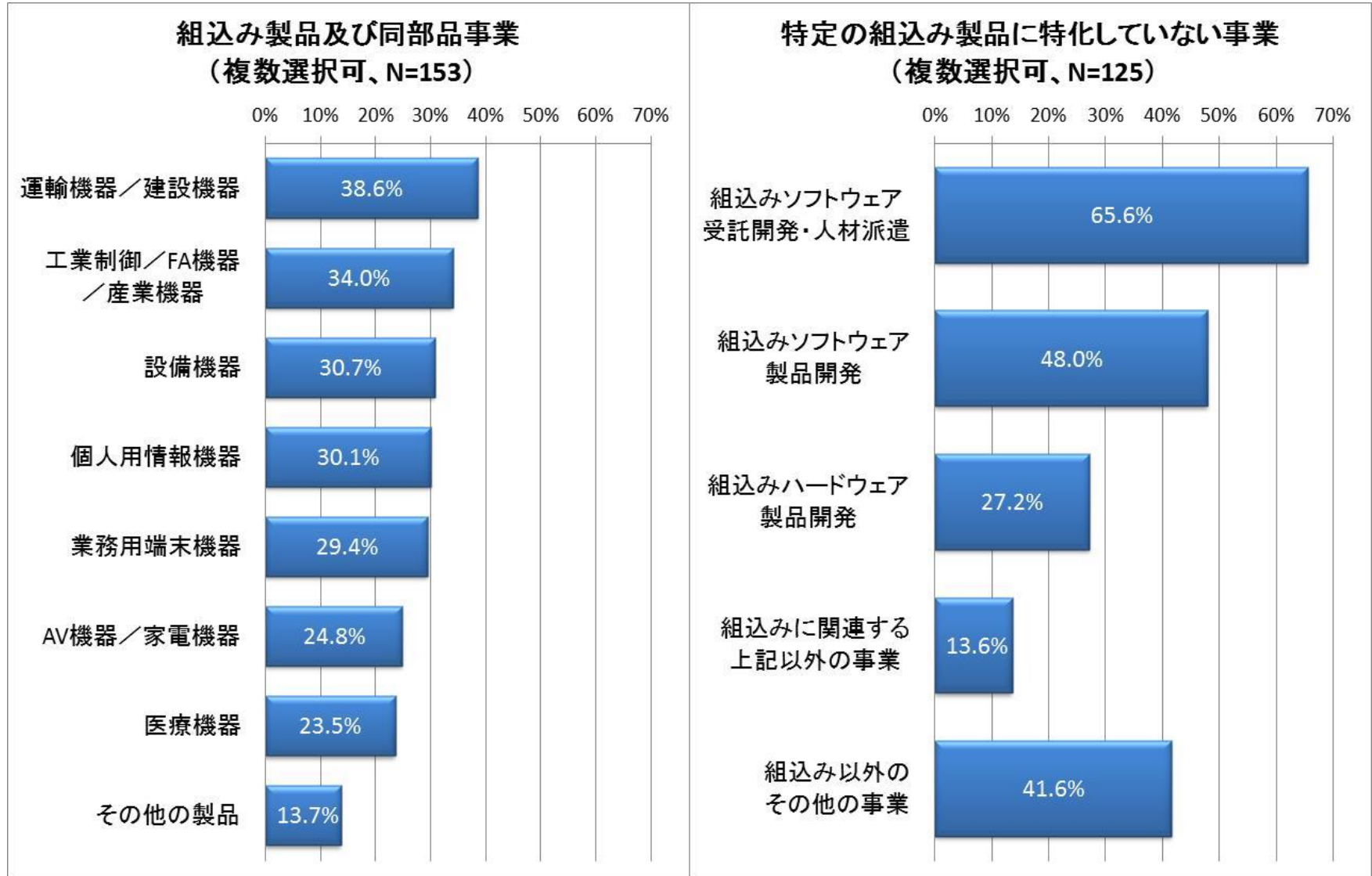
Q1 事業規模

Q1D・E 組込み関連事業の売上高に対する割合

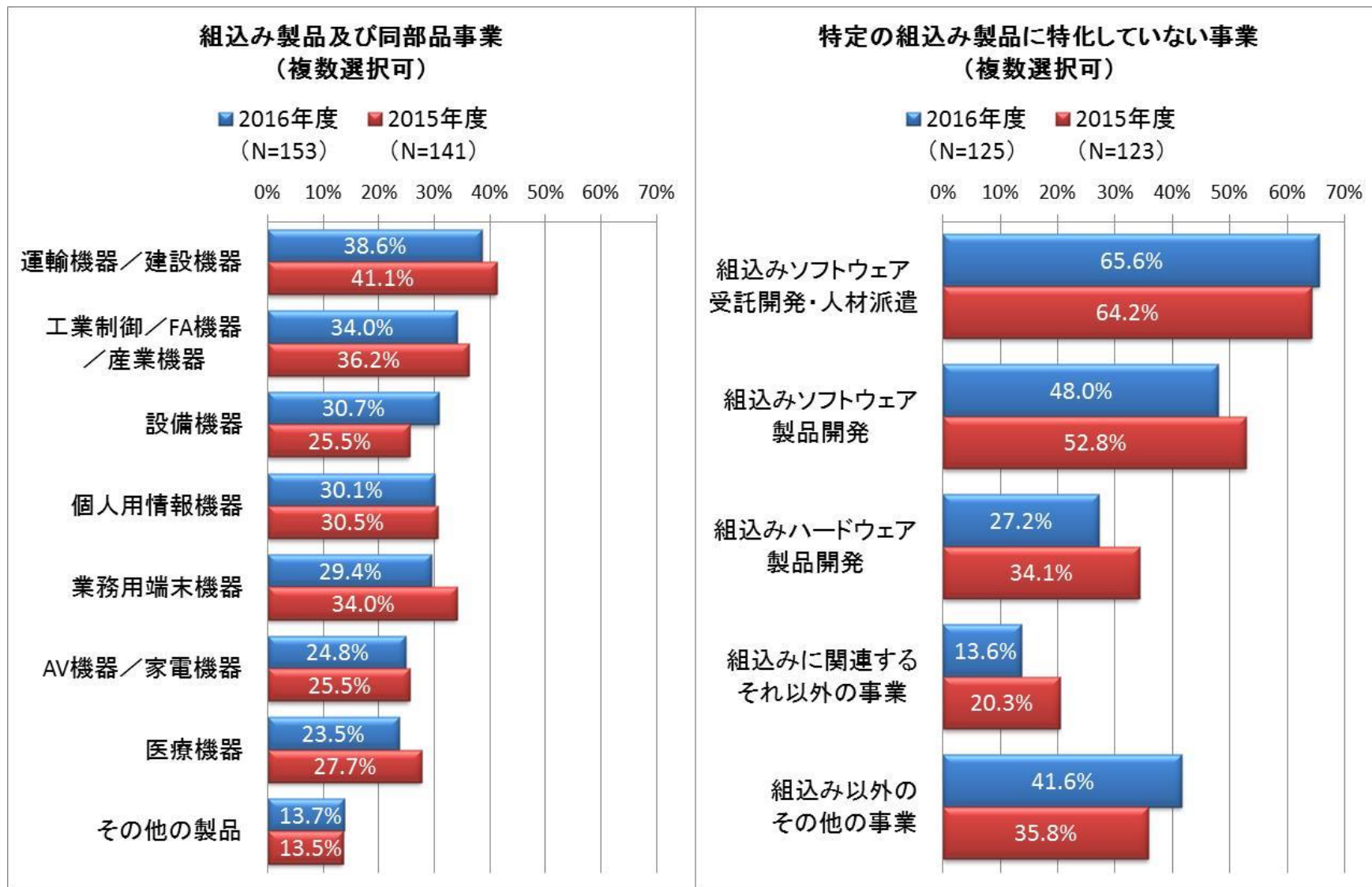


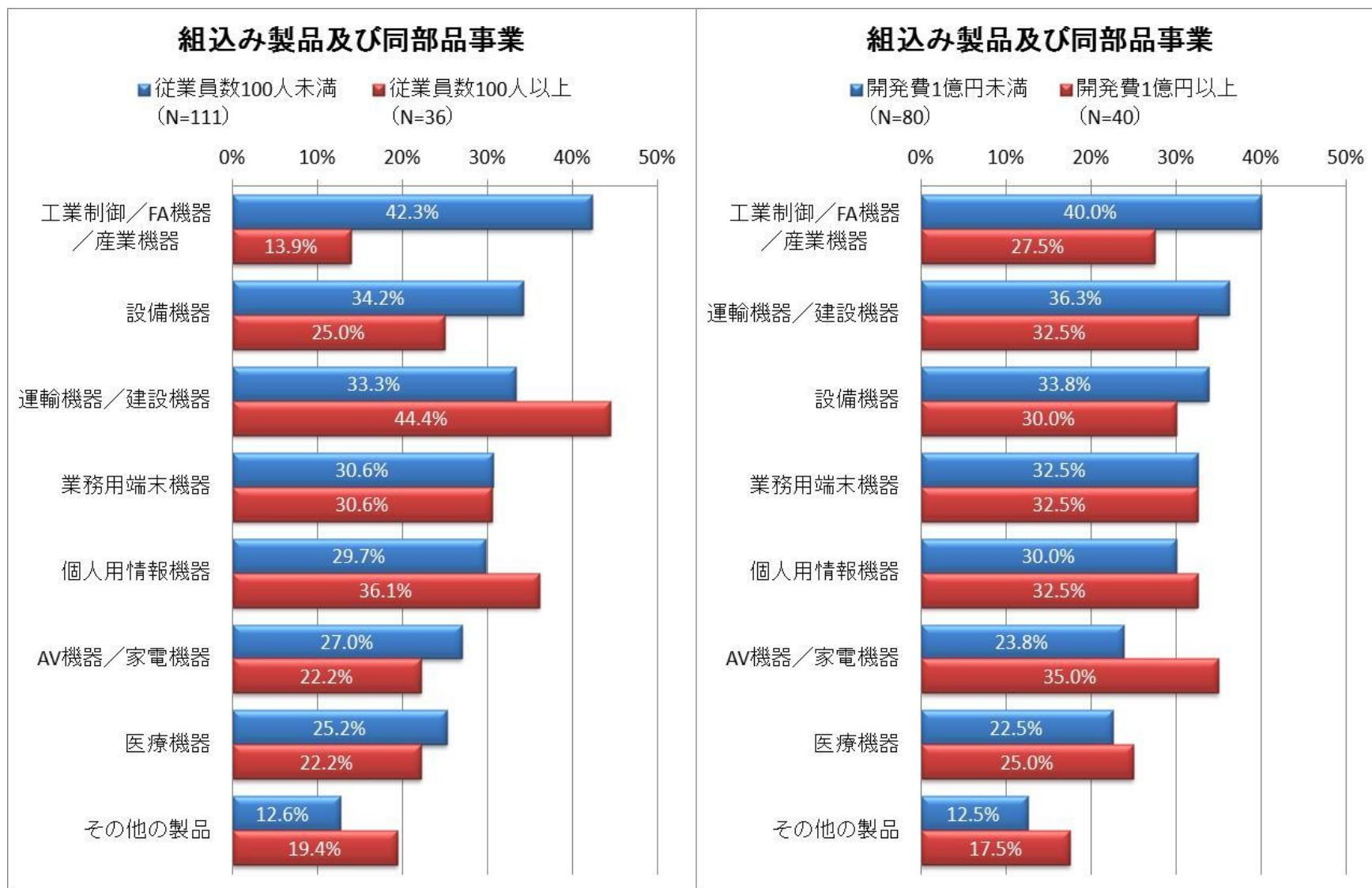
※2016年度はデータ分類の境界のとり方が異なるので単純比較はできないことに注意
 (2016年度は「超/以下」、2015・2010年度は「以上/未満 (カッコ書きの凡例))
 2012年度は調査項目なし

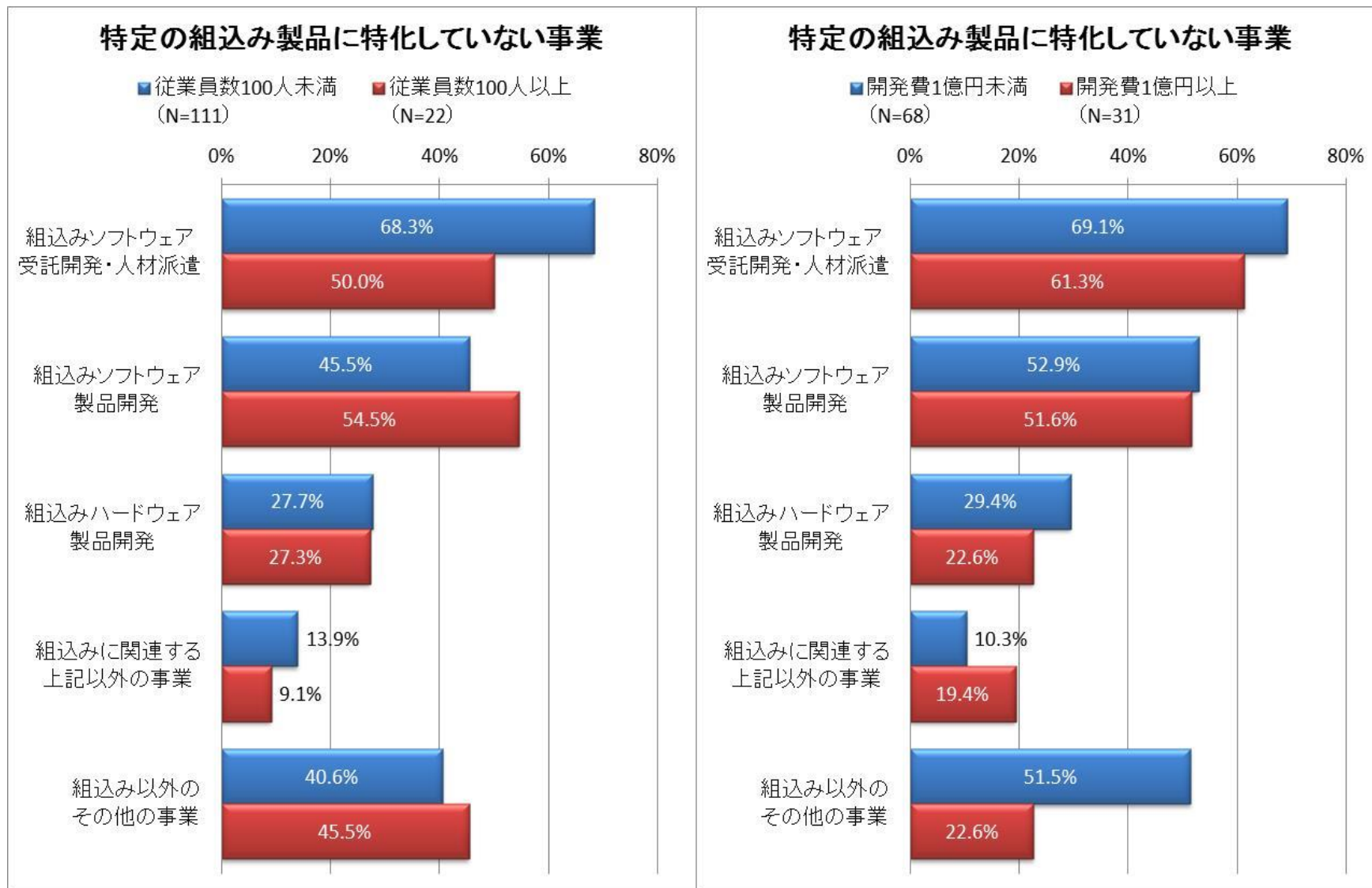
Q2 事業カテゴリ



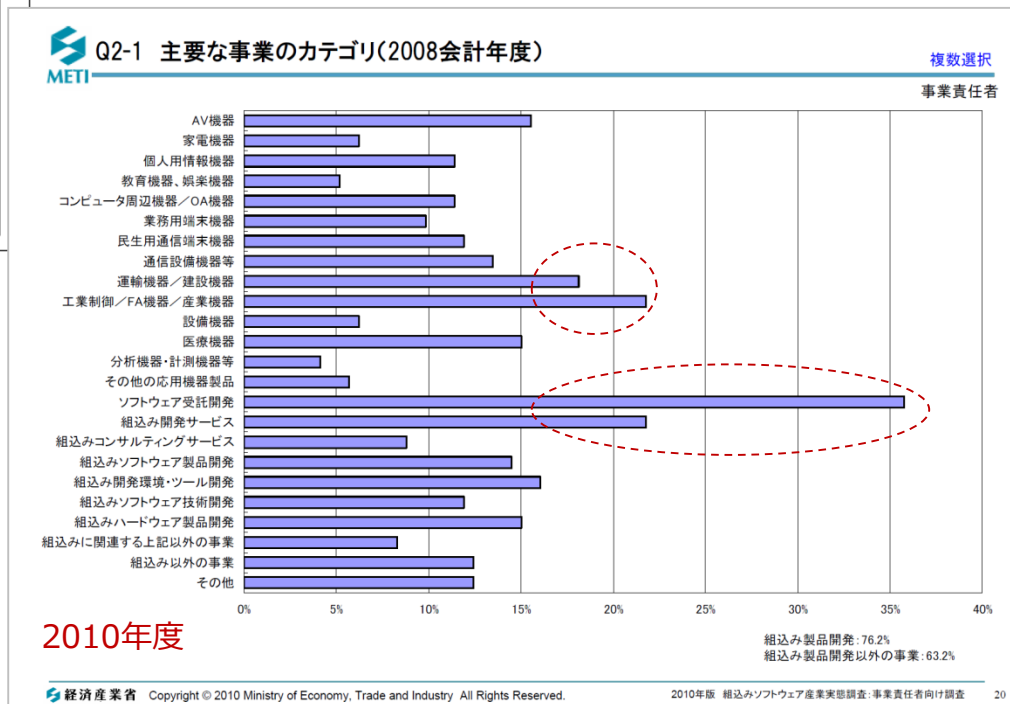
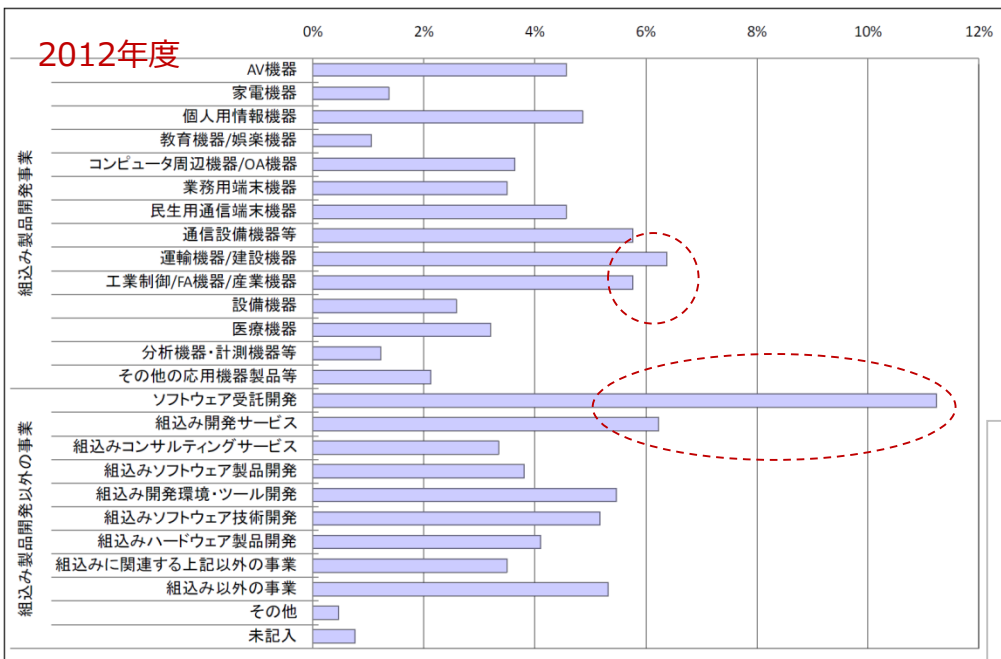
Q2 事業カテゴリ（過年度比較）





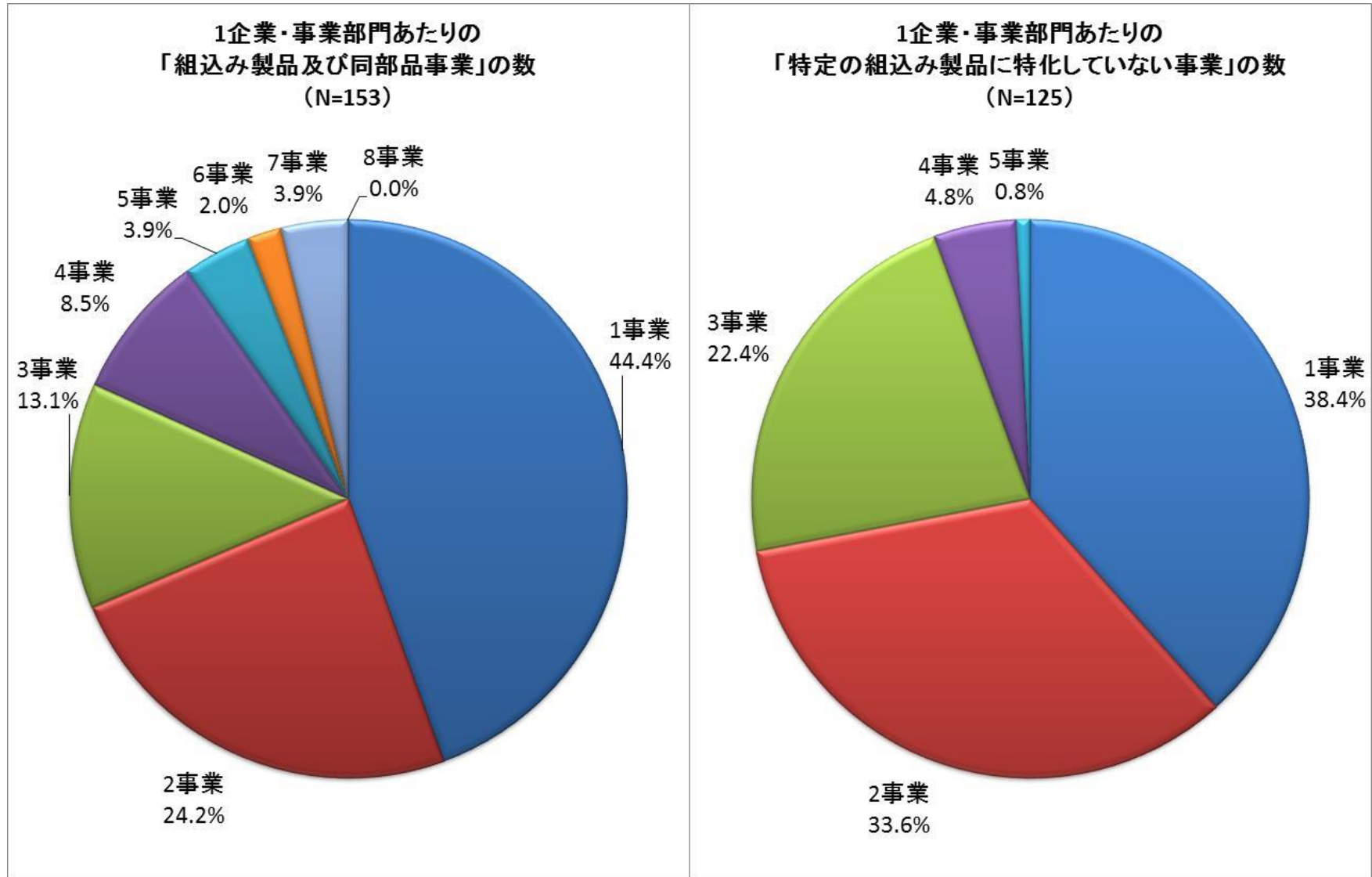


Q2 事業カテゴリ (過年度比較、2012・2010年度)

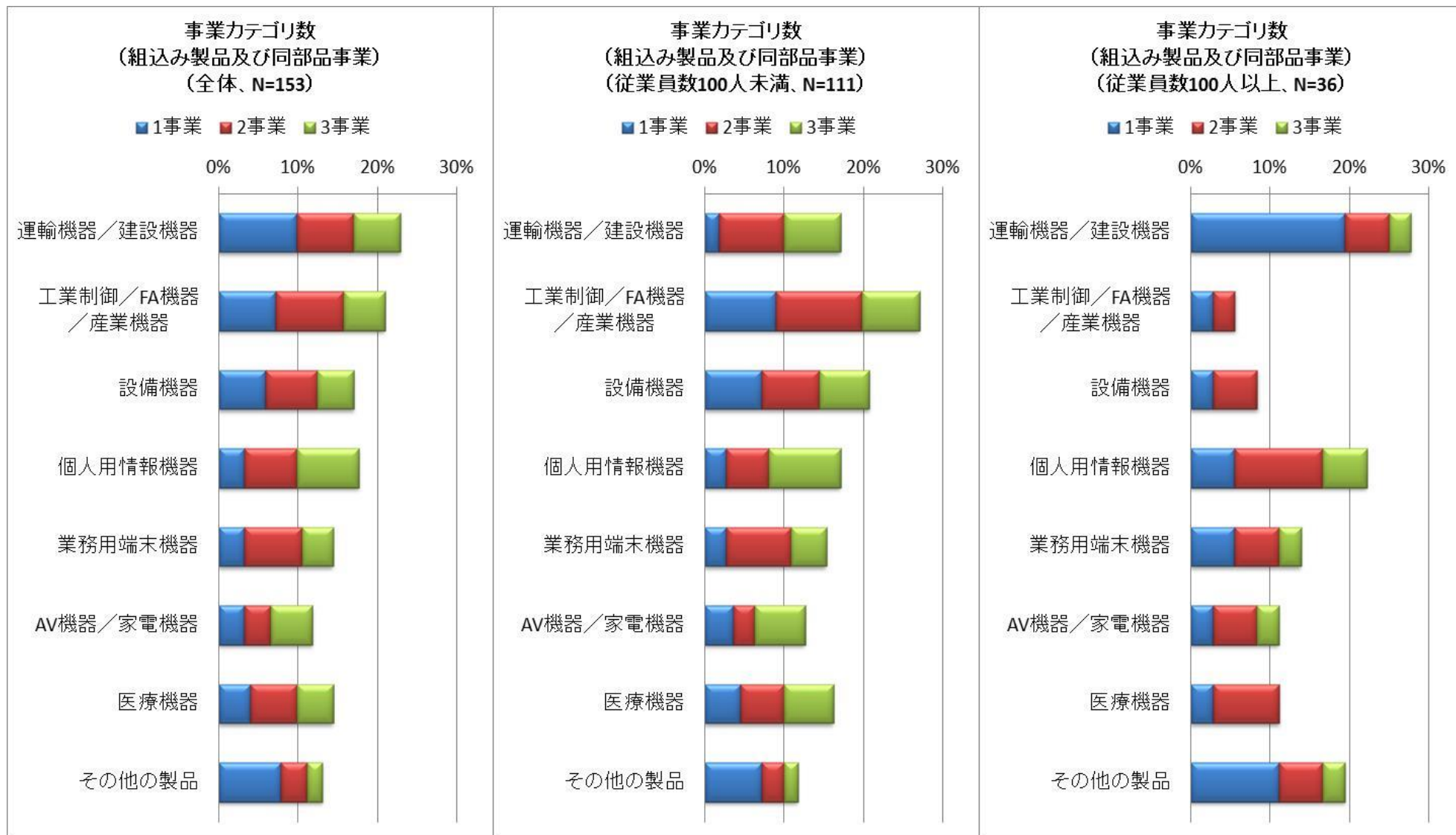


2010・2012年度は、事業の分類が異なる。
また、数値表記もない。

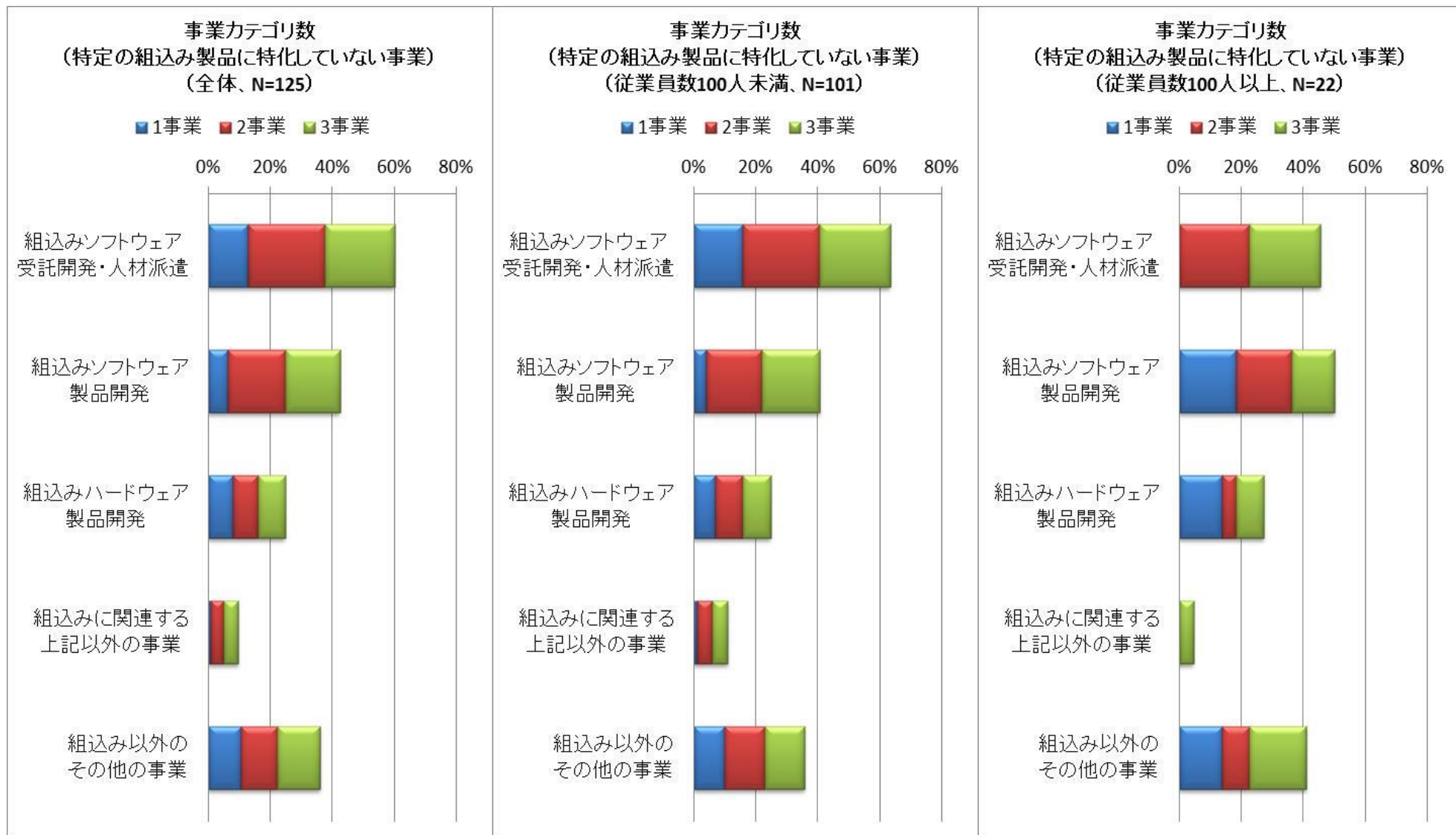
Q2 事業カテゴリ



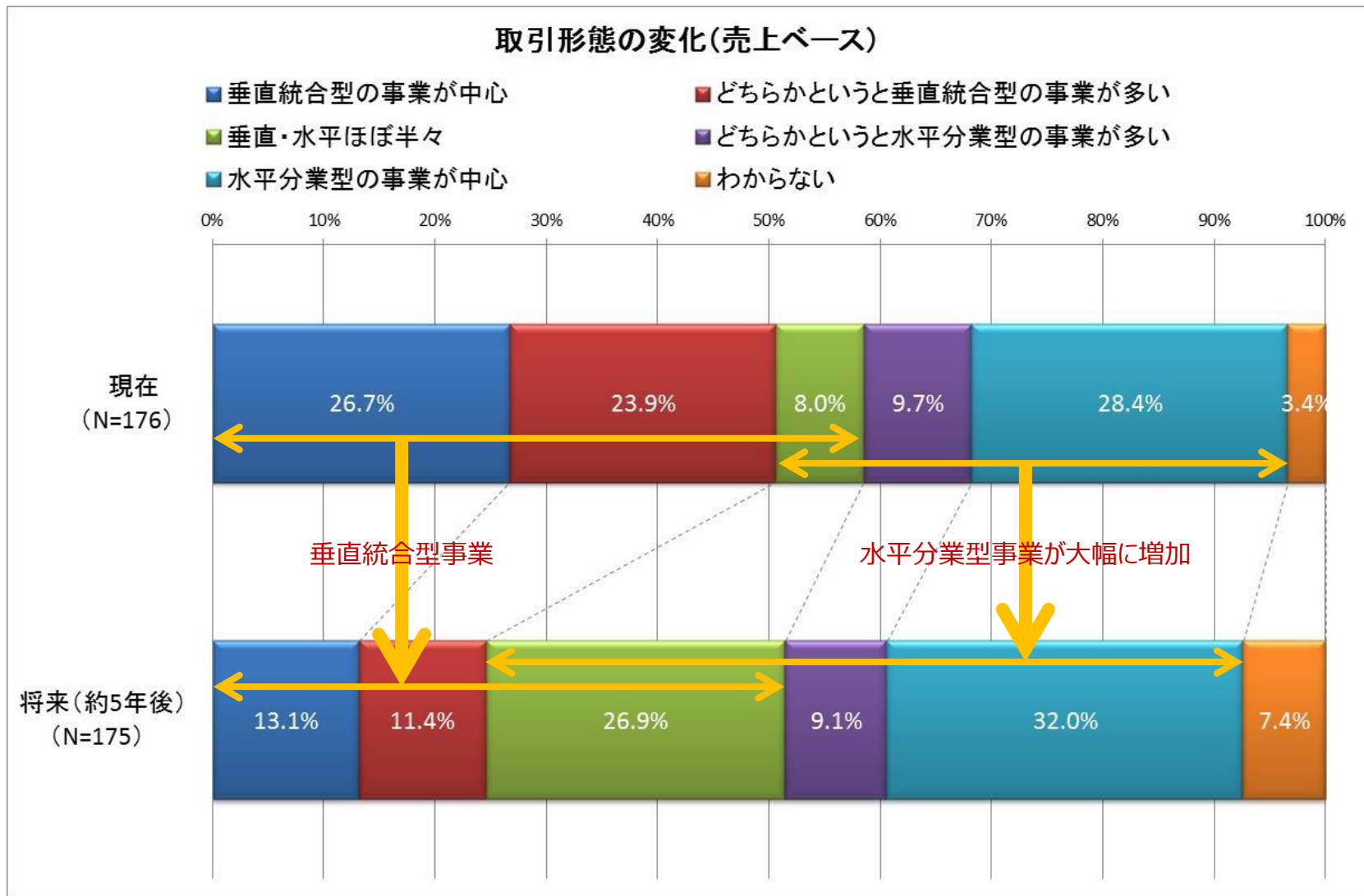
クロス集計 従業員数 – 事業カテゴリ数



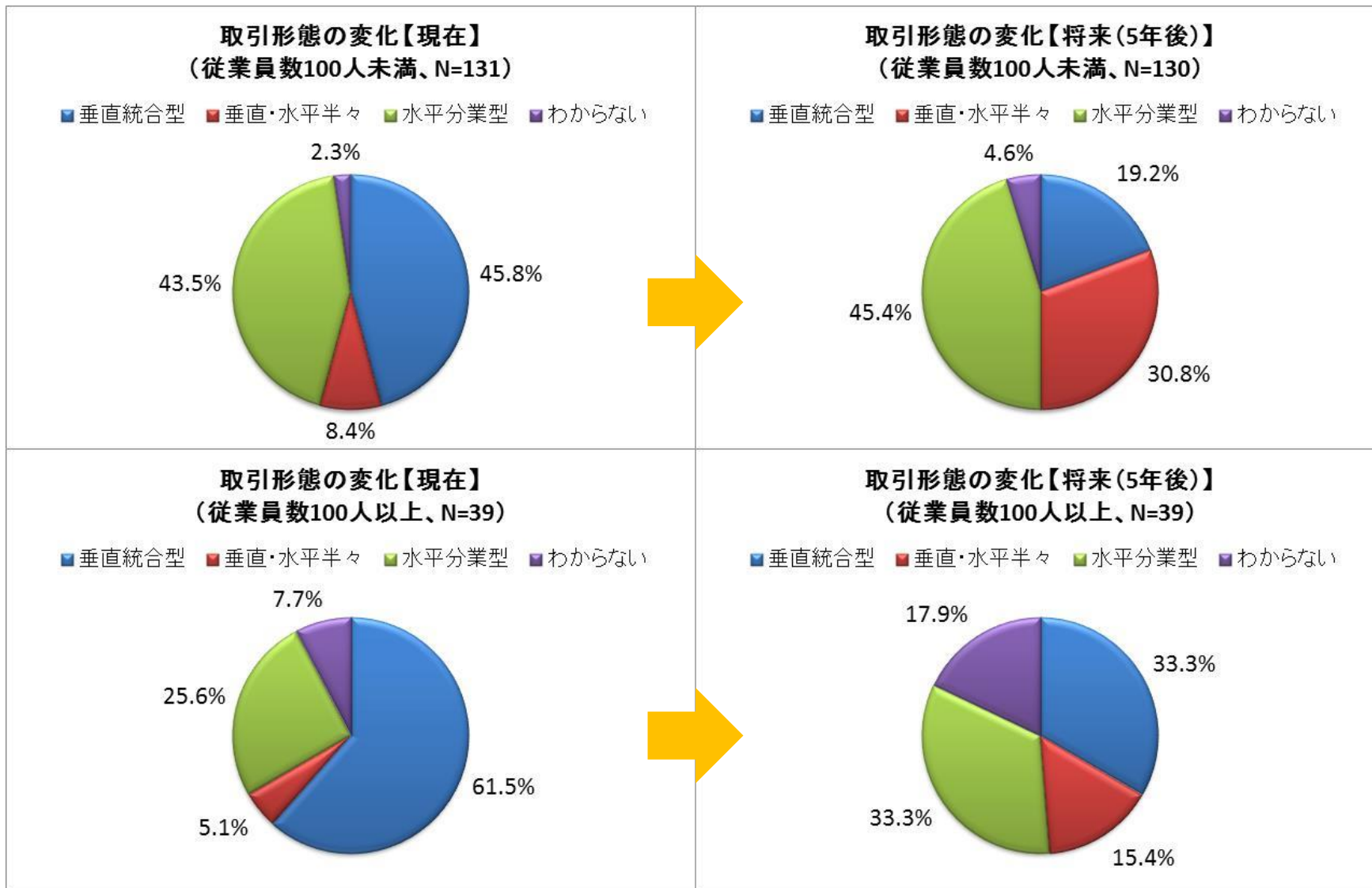
クロス集計 従業員数 – 事業カテゴリ数



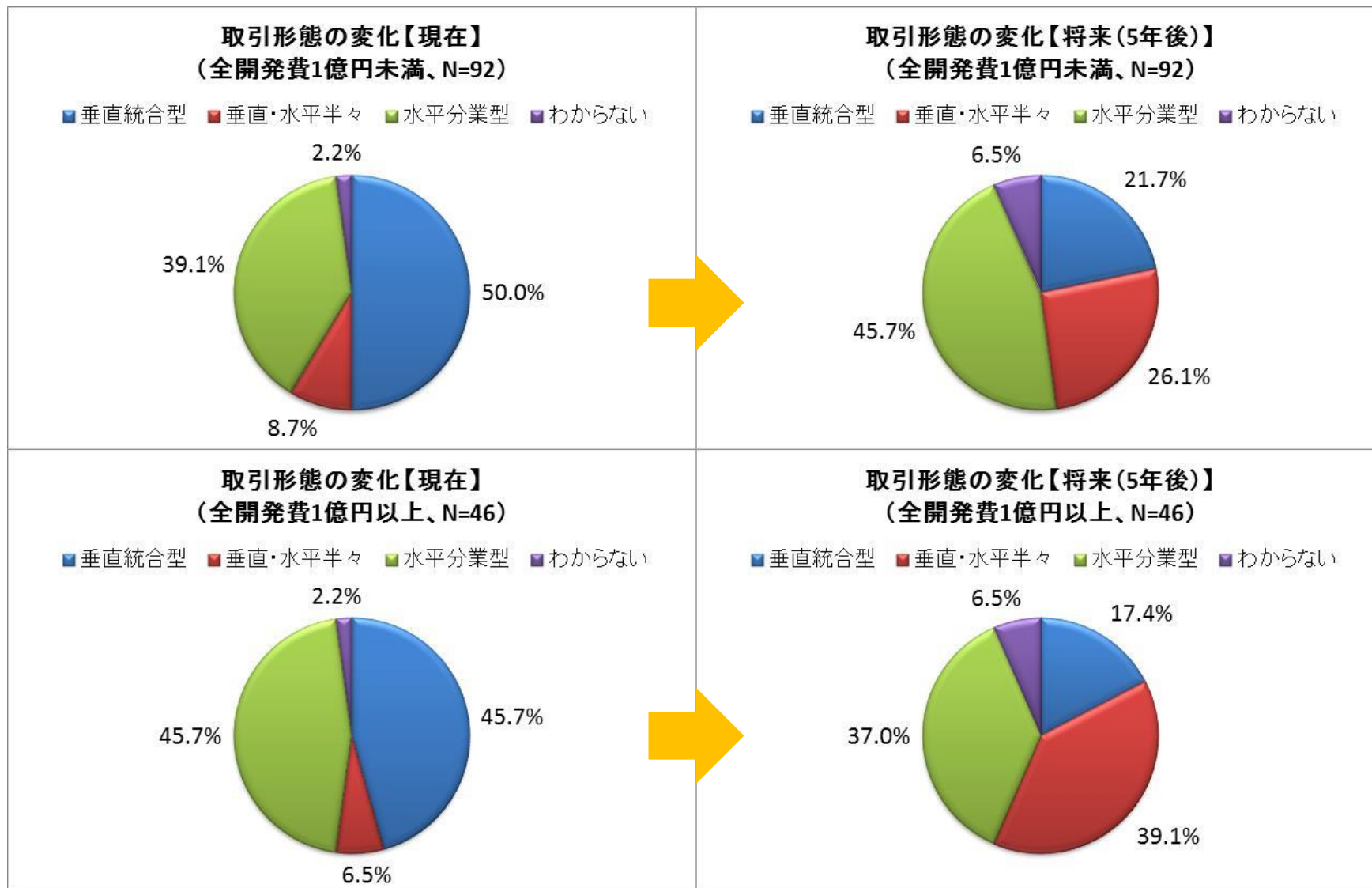
Q3 取引形態の変化 (売上ベース)



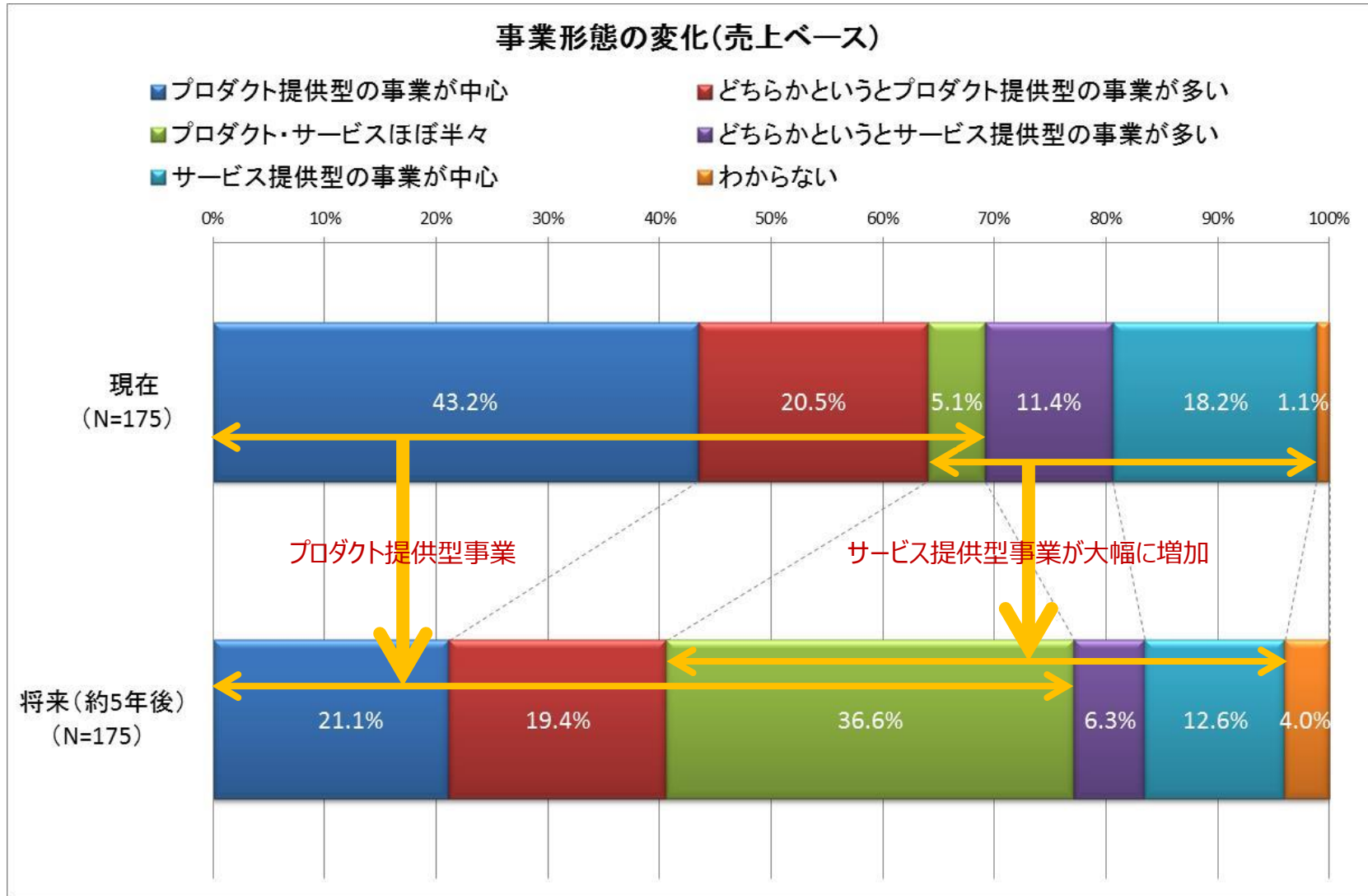
クロス集計 従業員数 – 取引形態の変化



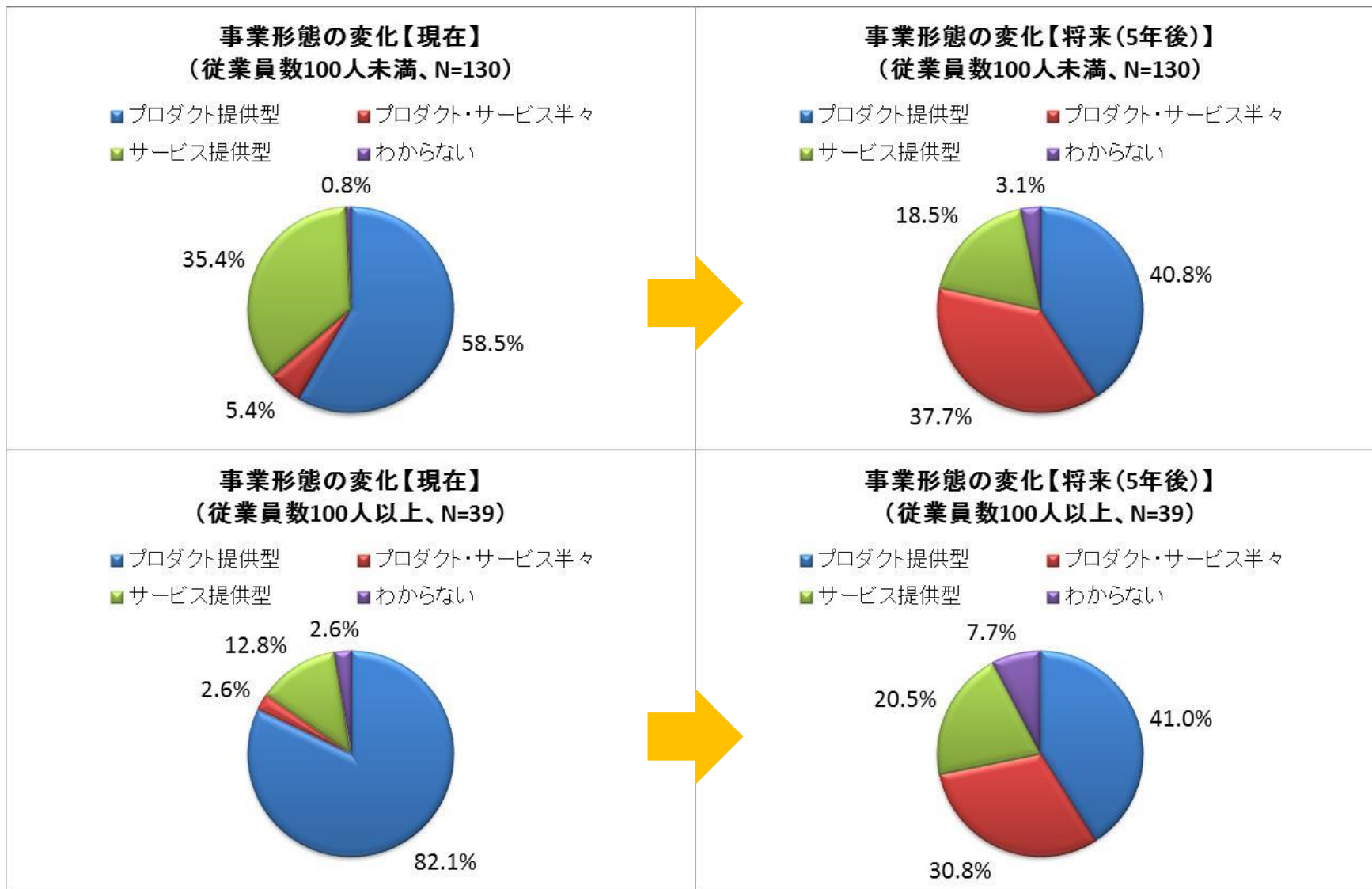
クロス集計 全開発費 – 取引形態の変化



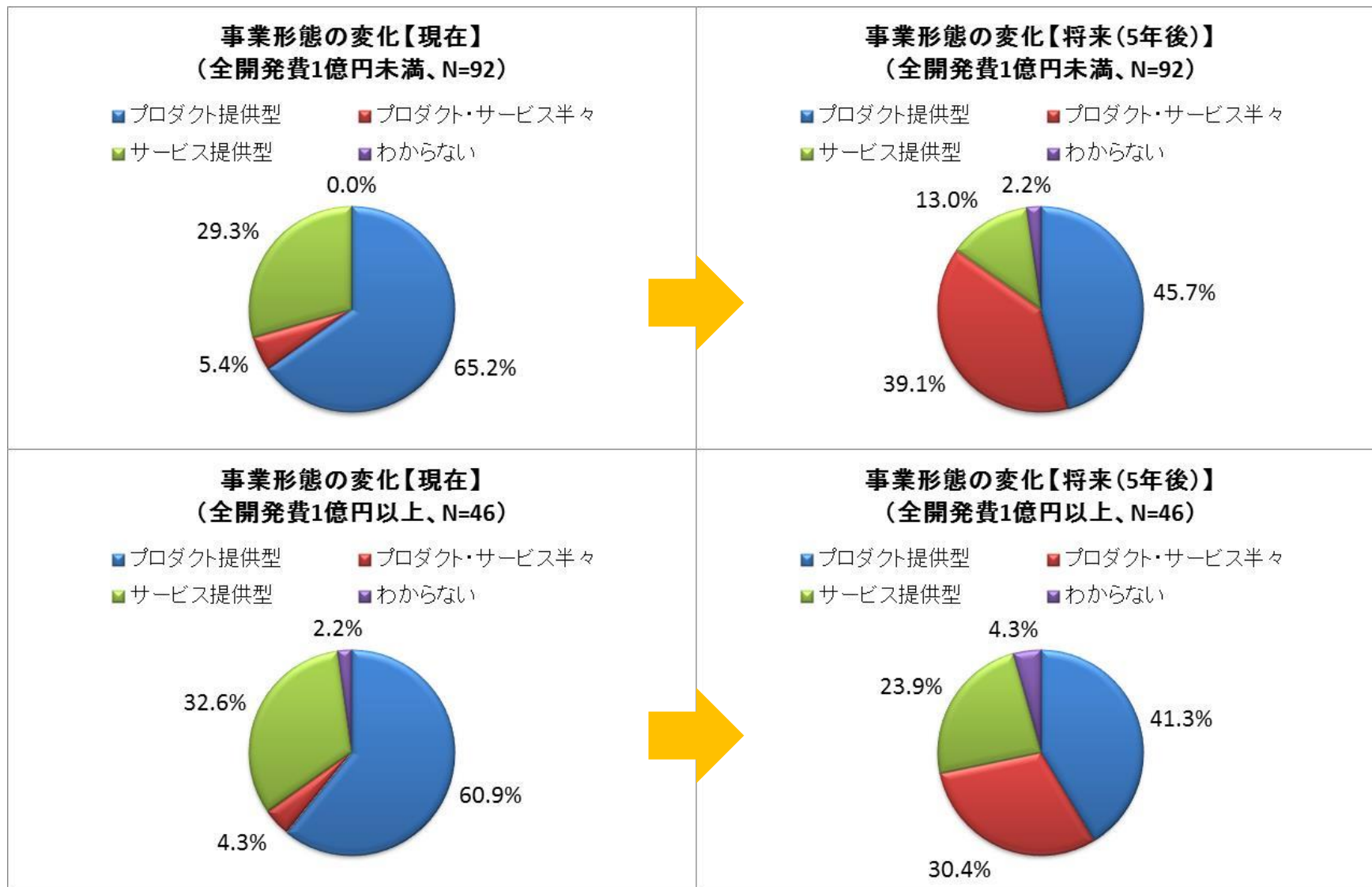
Q4 事業形態の変化 (売上ベース)



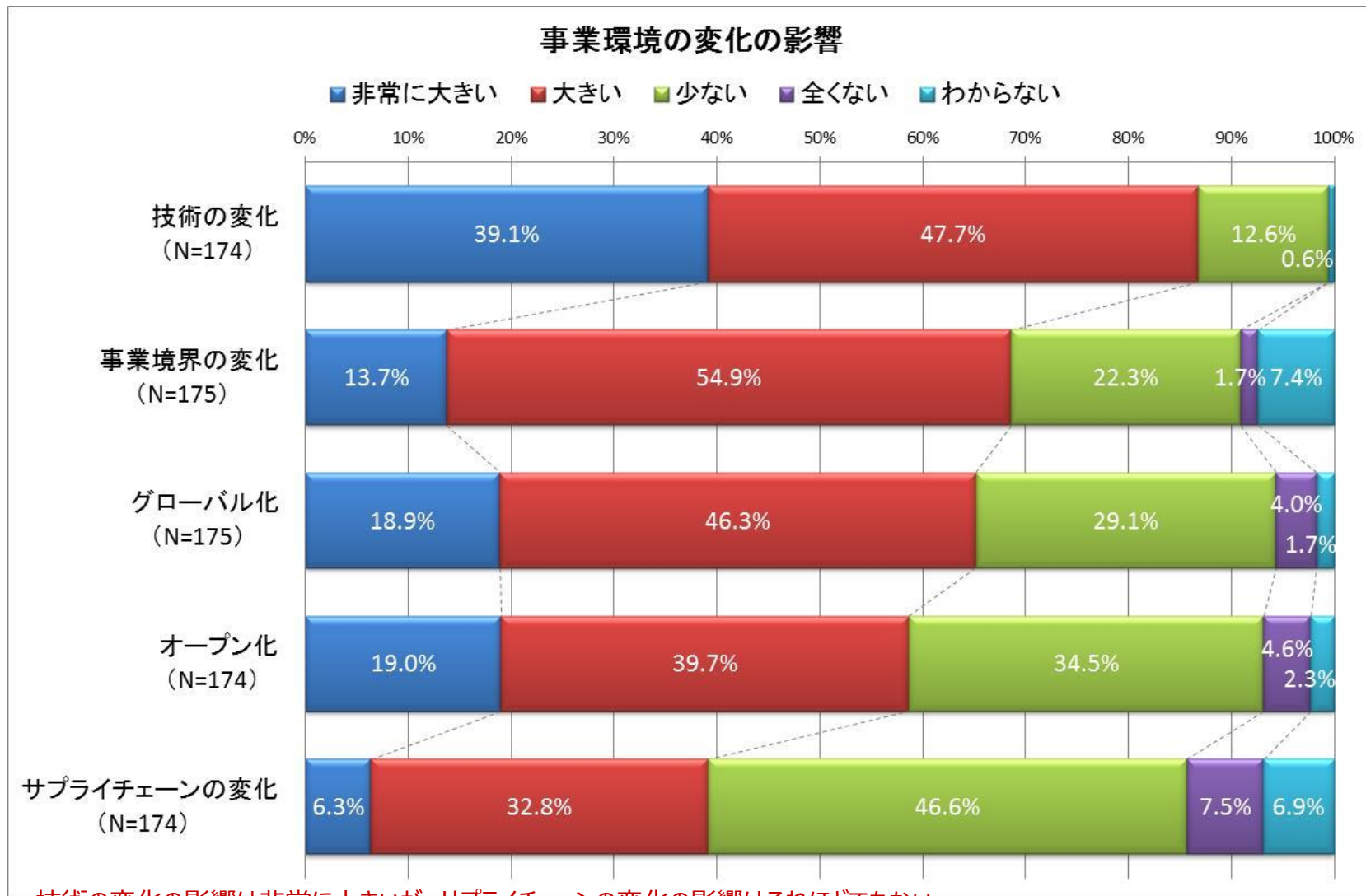
クロス集計 従業員数 – 事業形態の変化



クロス集計 全開発費 – 事業形態の変化

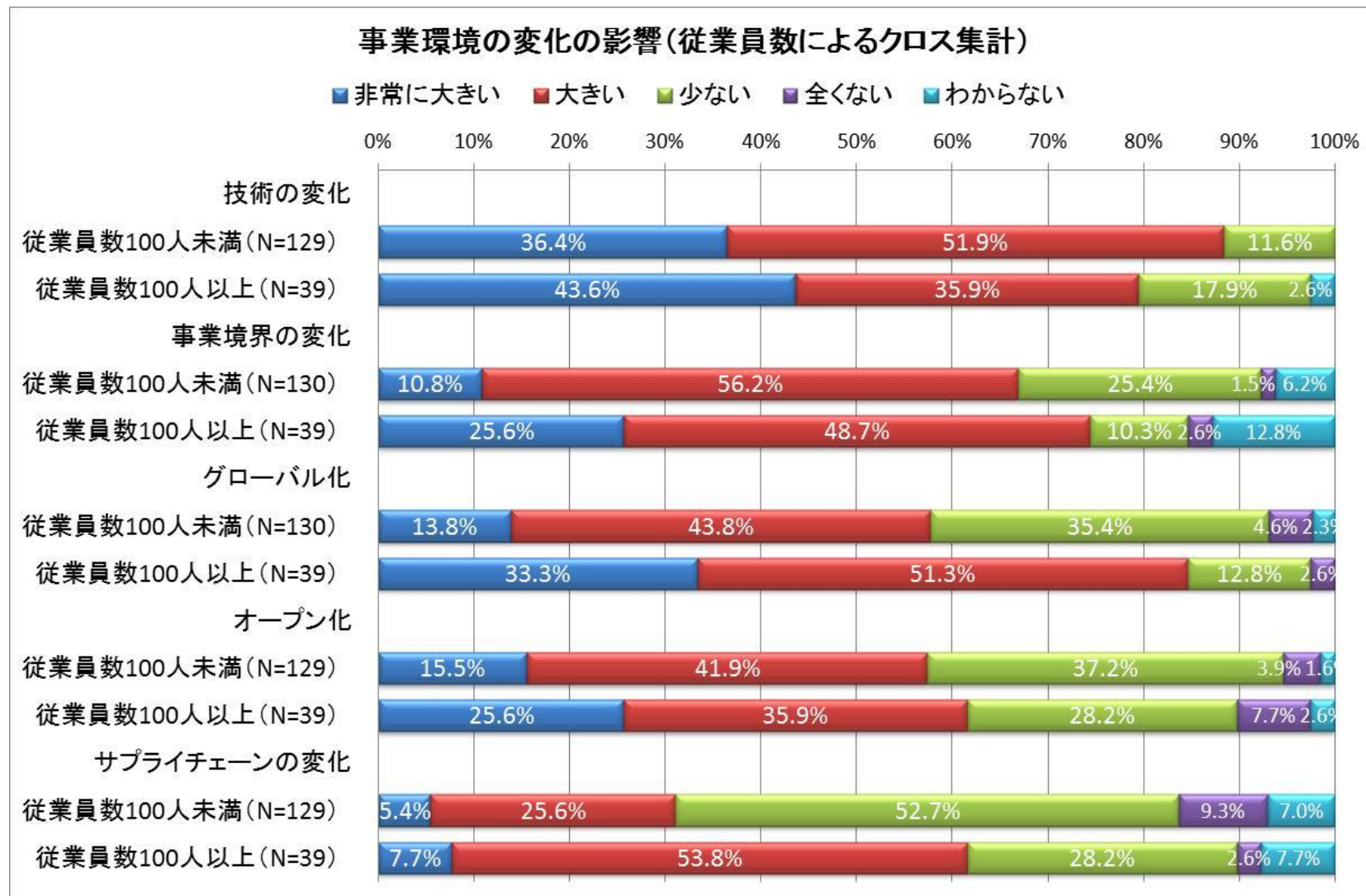


Q5 事業環境の変化

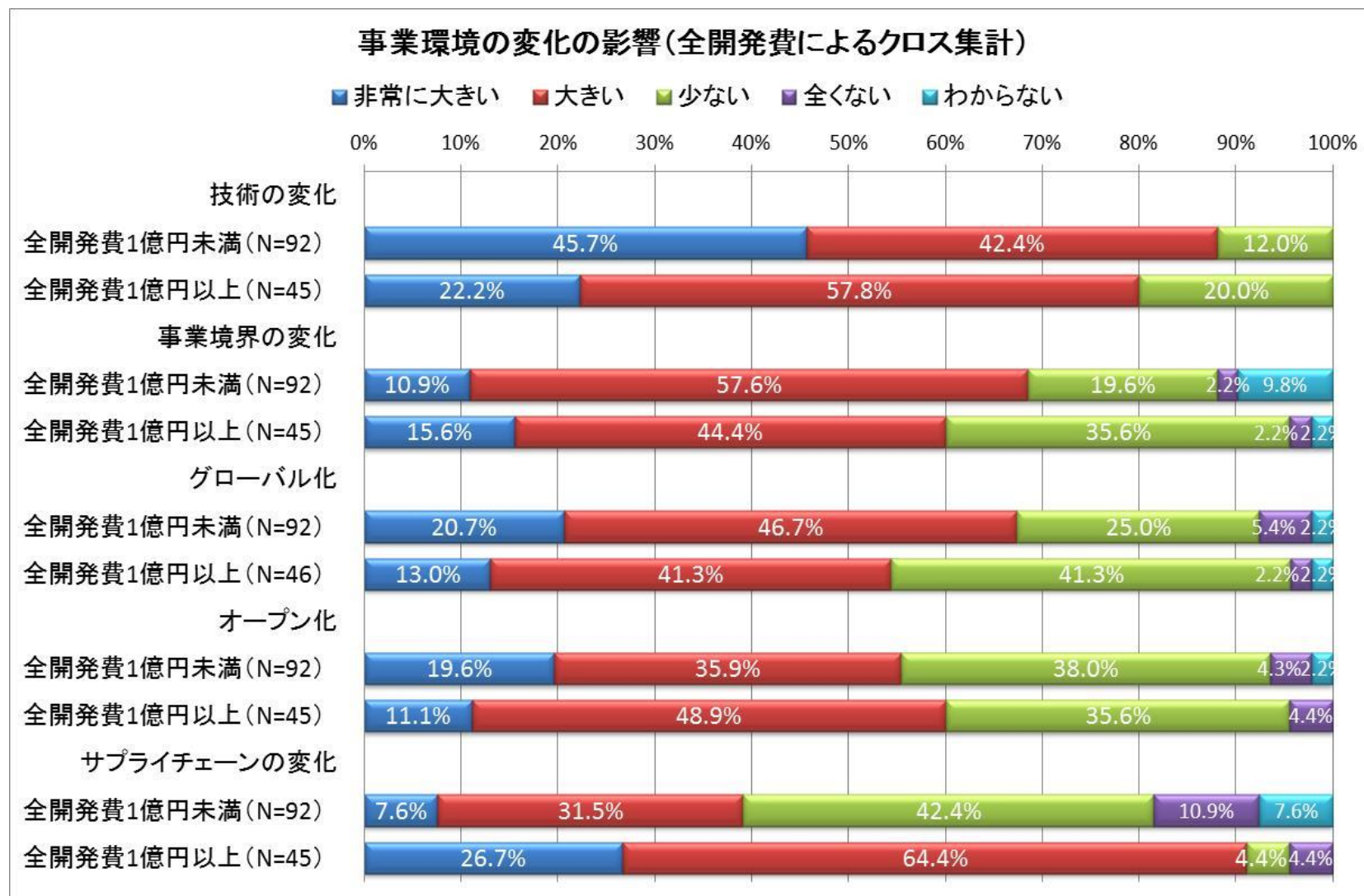


技術の変化の影響は非常に大きいですが、サプライチェーンの変化の影響はそれほどでもない

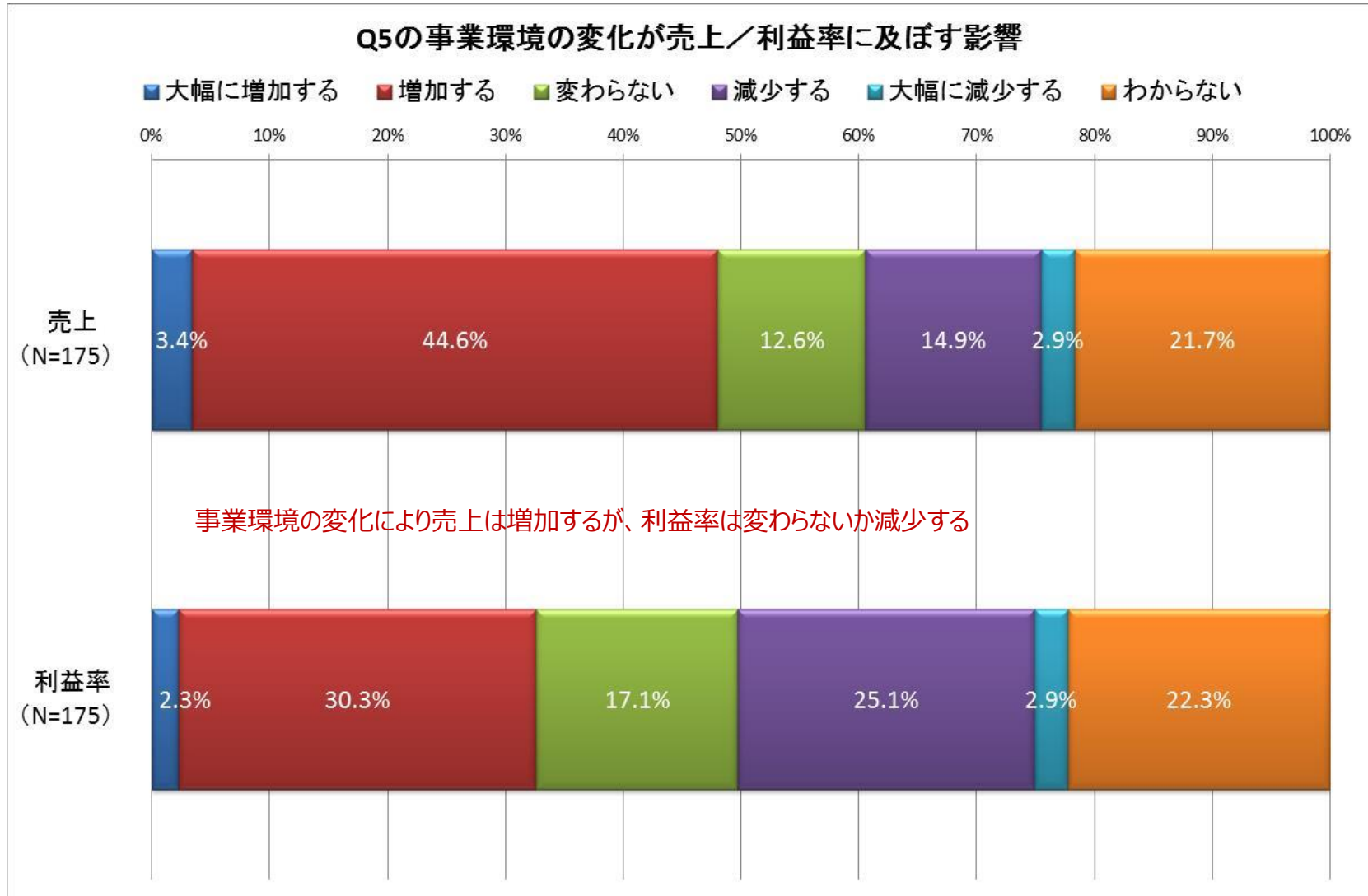
クロス集計 従業員数 – 事業環境の変化の影響



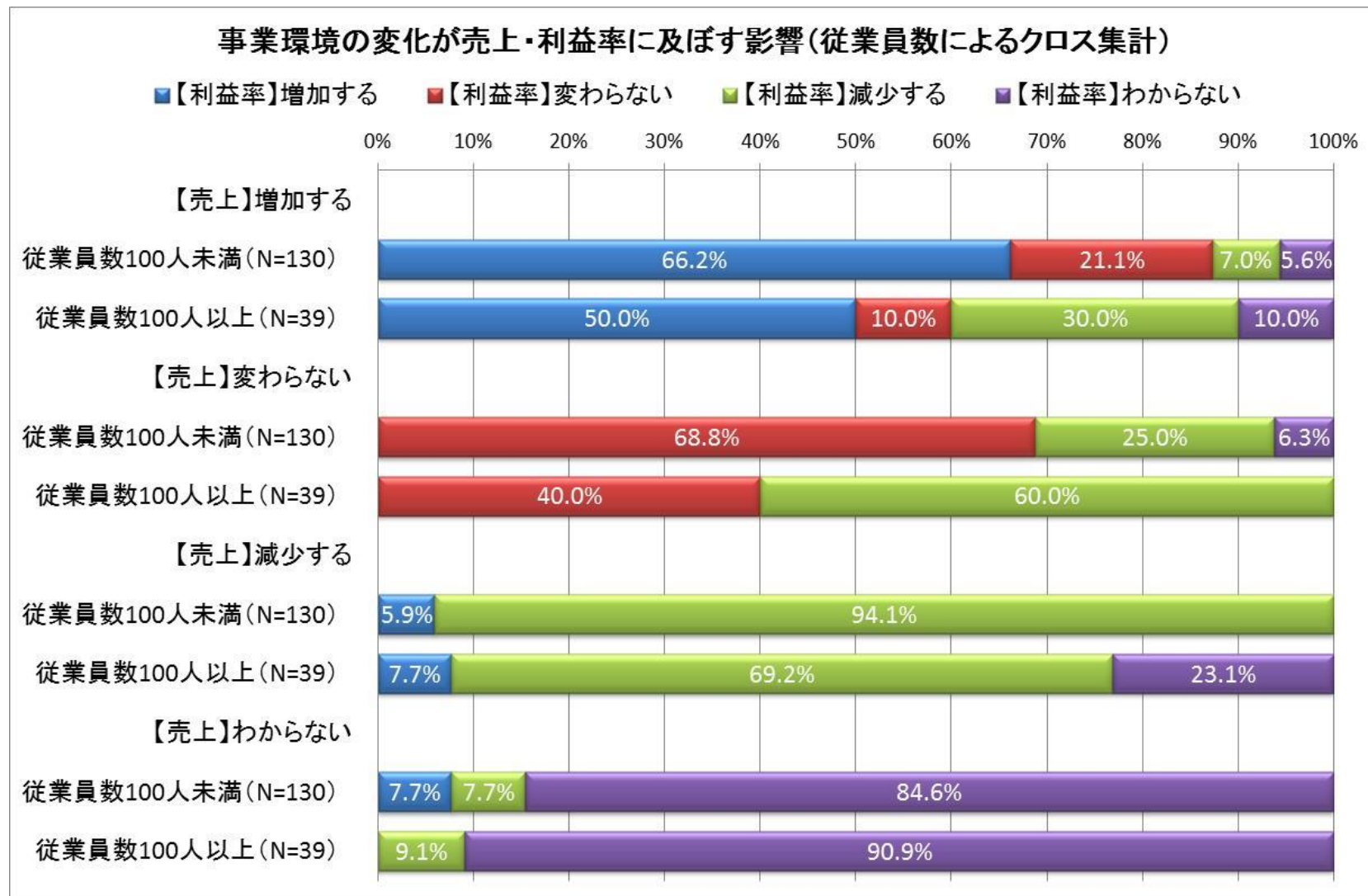
クロス集計 全開発費 – 事業環境の変化の影響



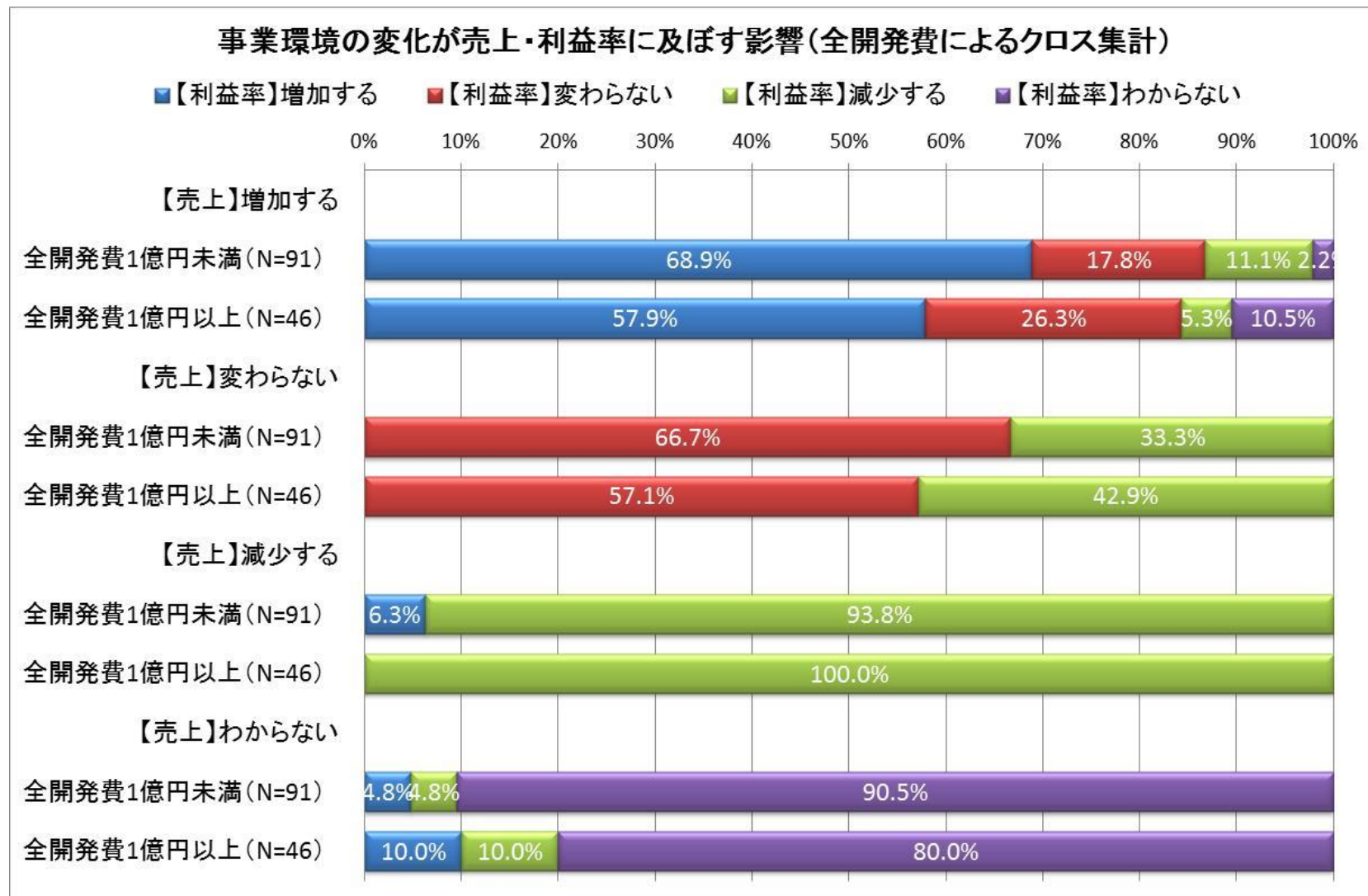
Q6 Q5の事業環境の変化の影響



クロス集計 従業員数 – 事業環境の変化の影響

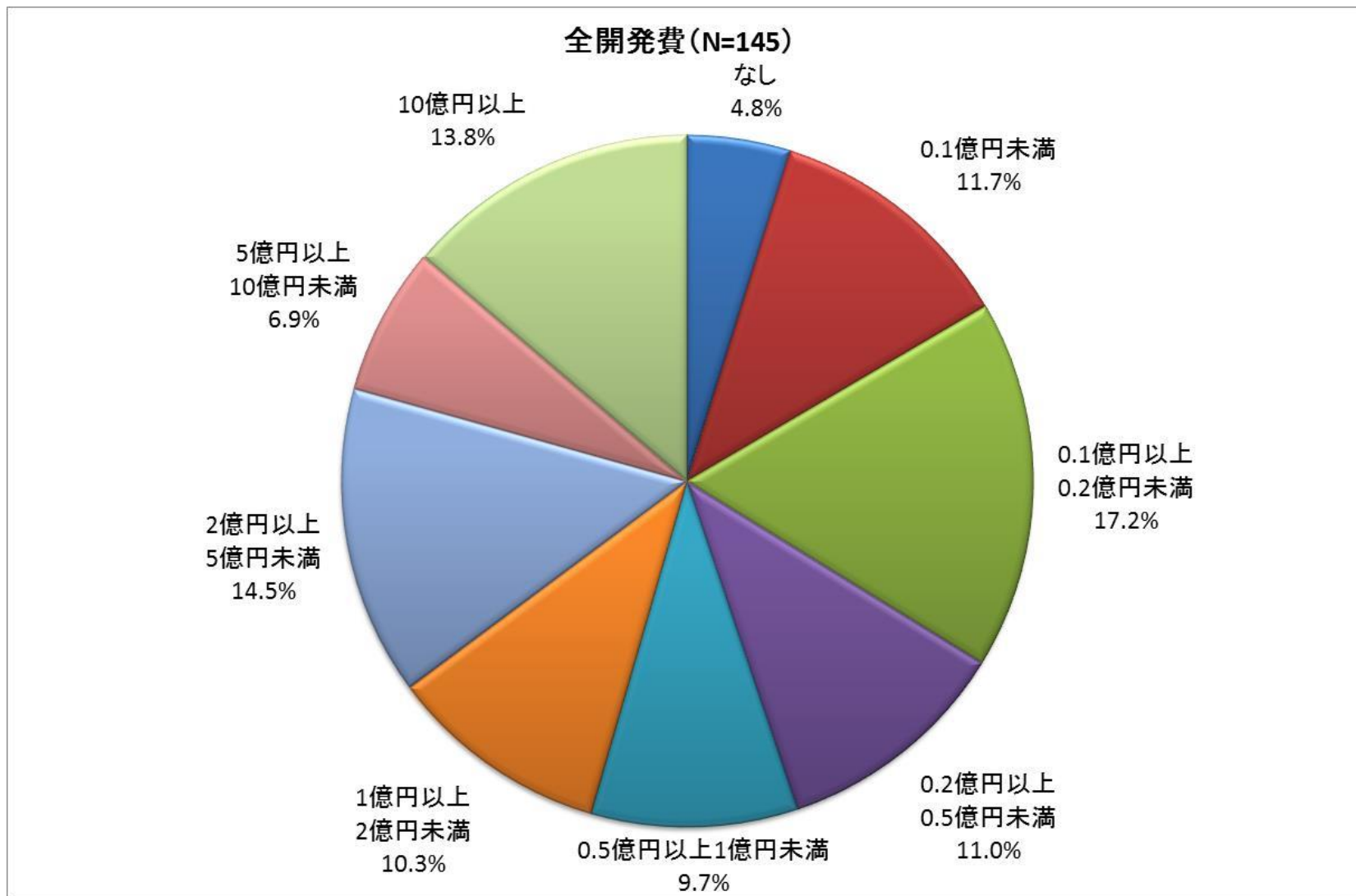


クロス集計 全開発費 – 事業環境の変化の影響



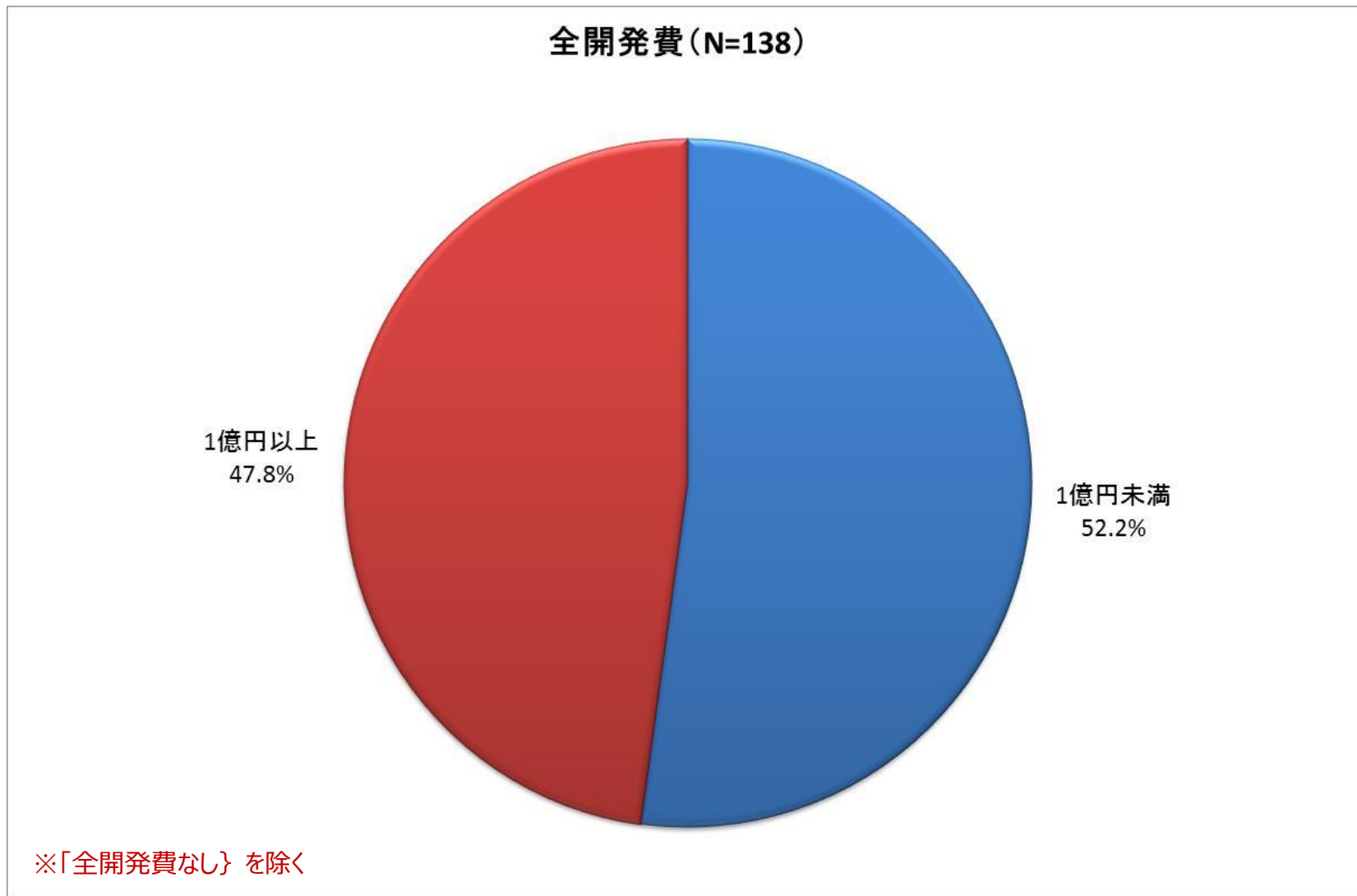
Q7-9 開発費関連

Q7 全開発費



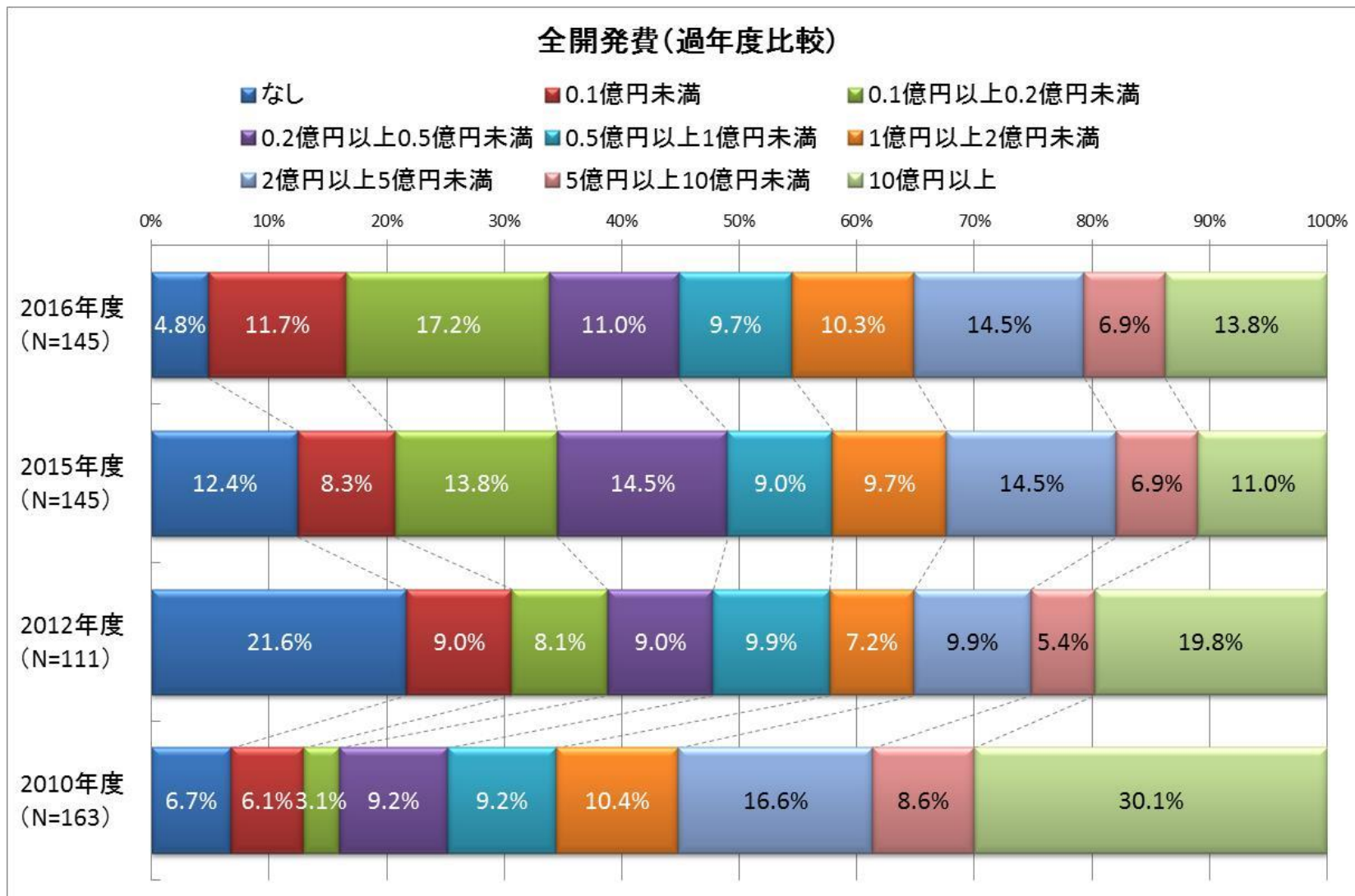
Q7-9 開発費関連

Q7 全開発費

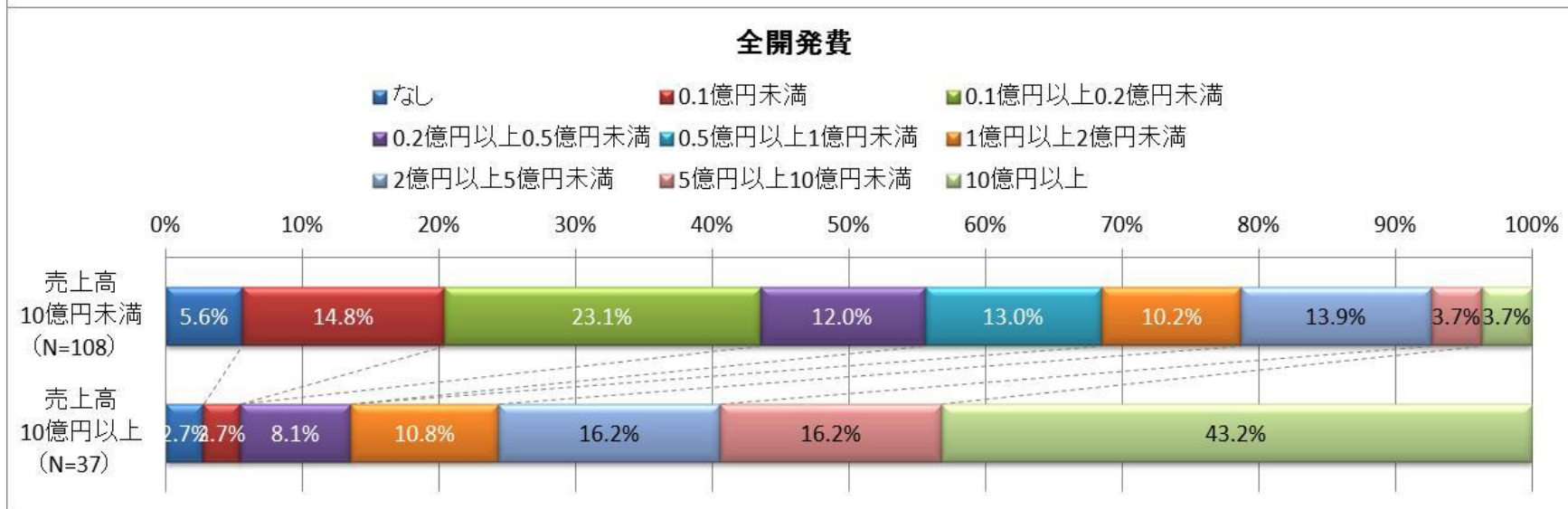
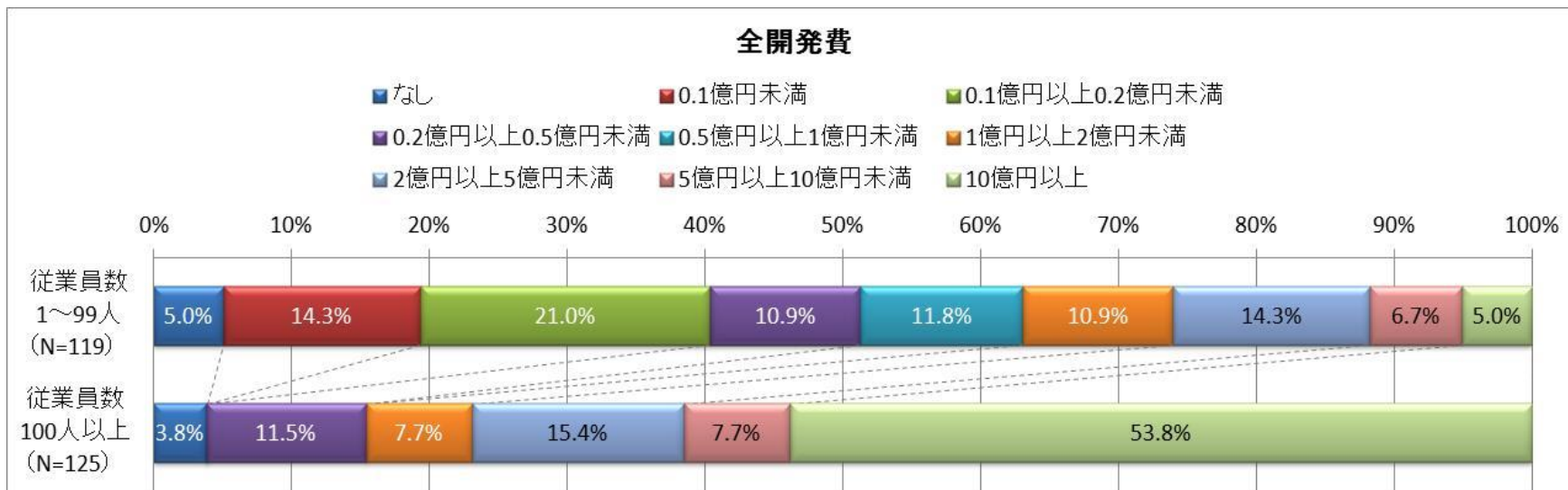


Q7-9 開発費関連

Q7 全開発費（過年度比較）

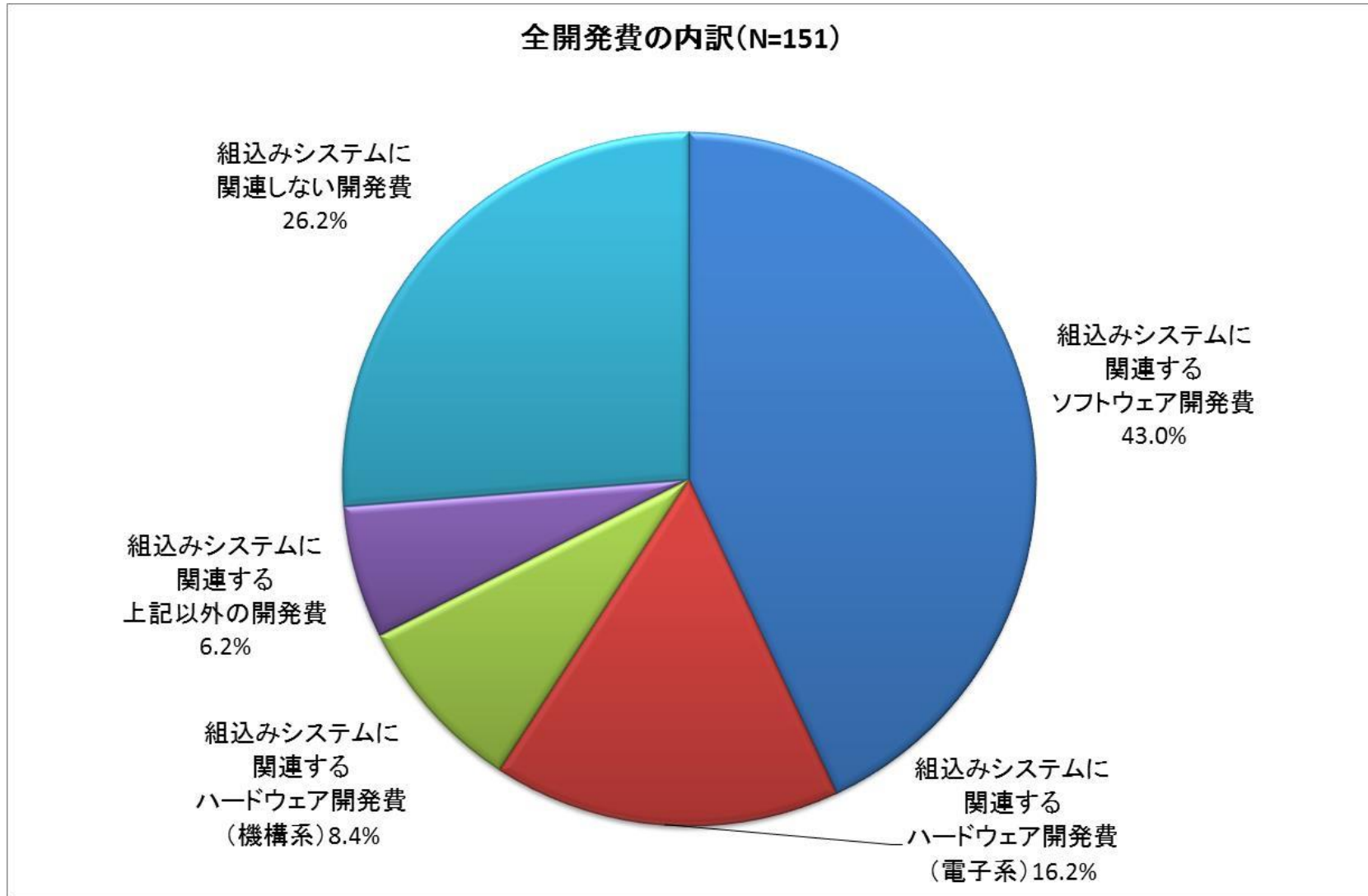


クロス集計 従業員数・売上高－全開発費



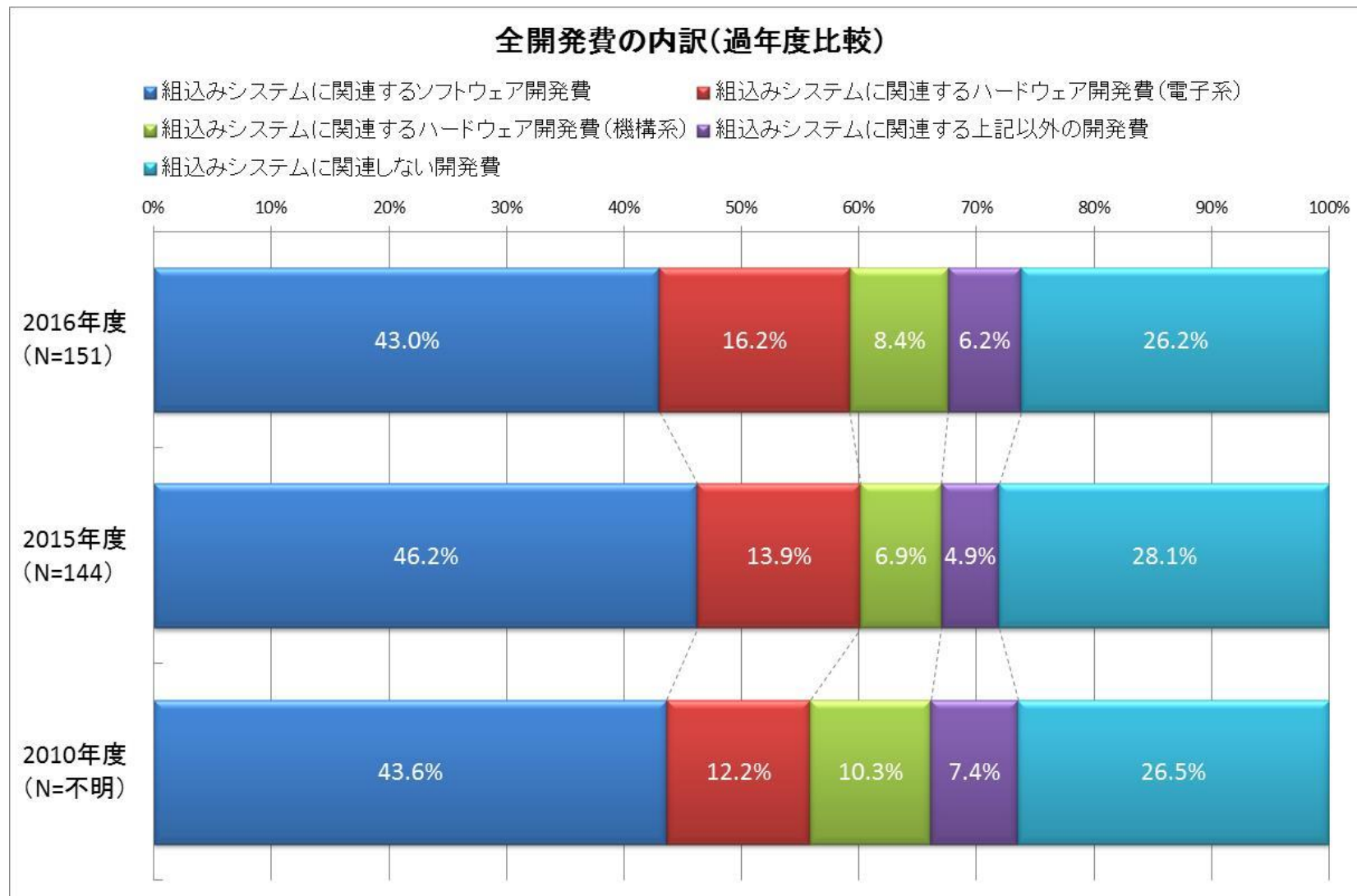
Q7-9 開発費関連

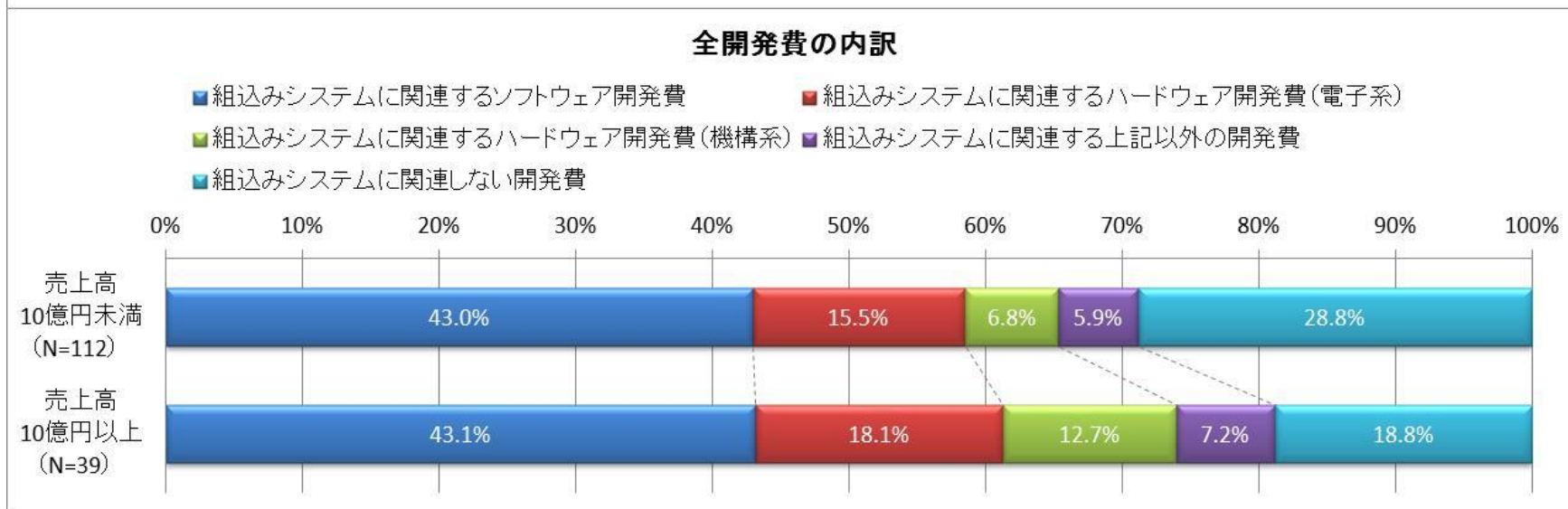
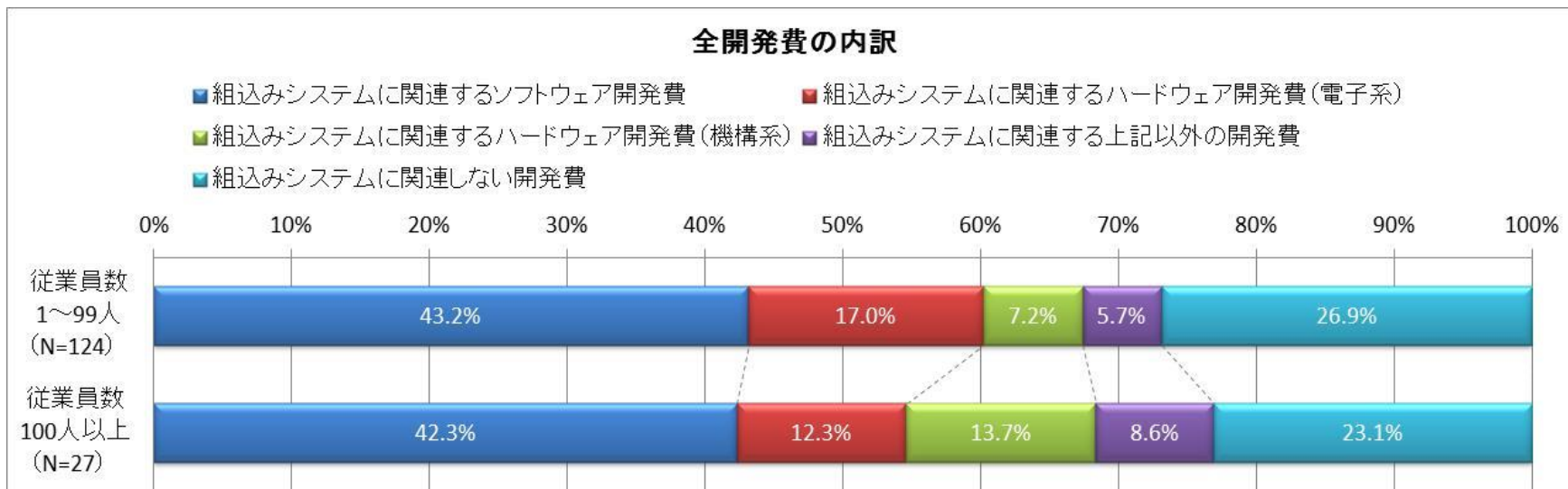
Q8 全開発費の内訳



Q7-9 開発費関連

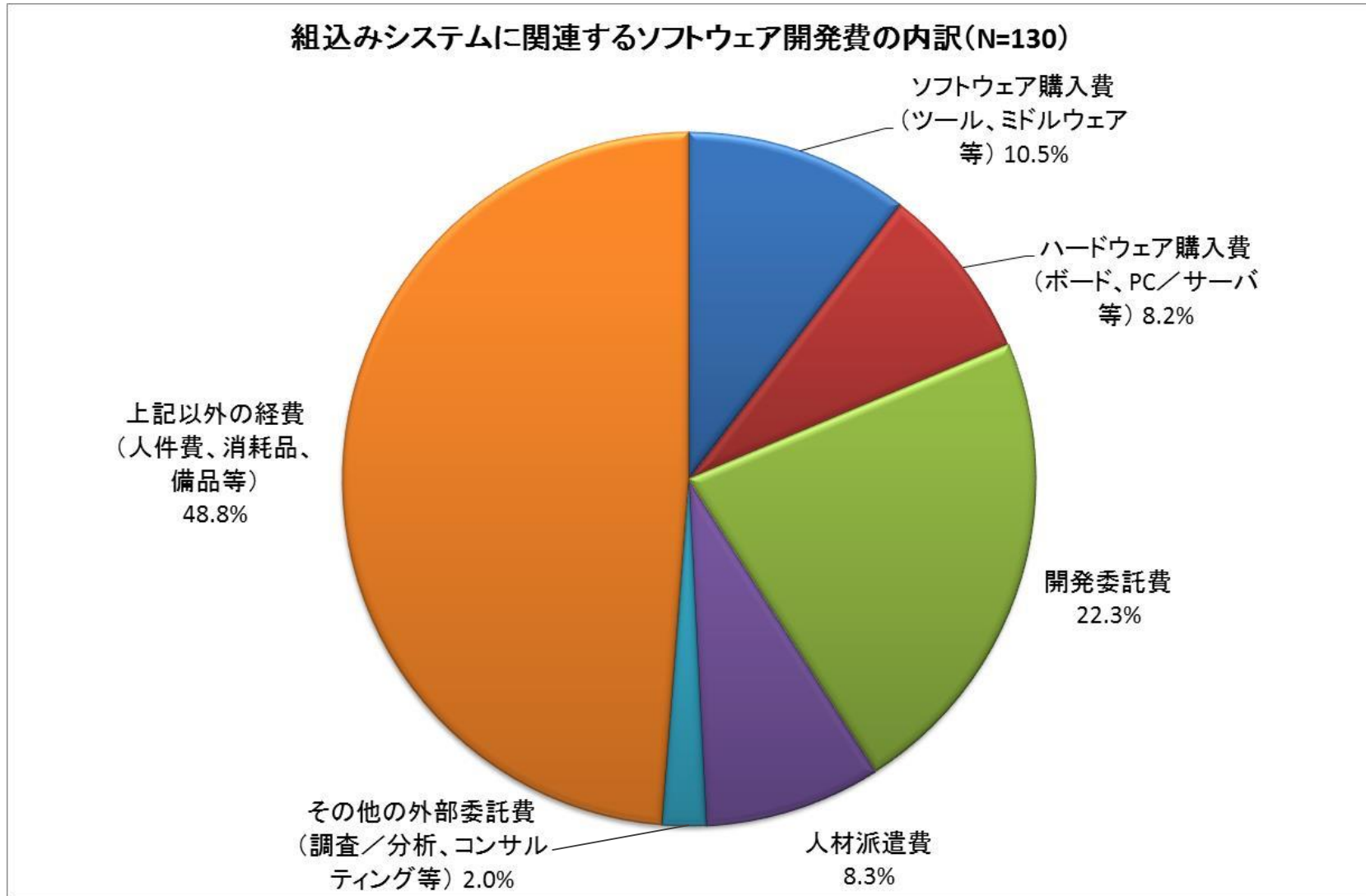
Q8 全開発費の内訳（過年度比較）





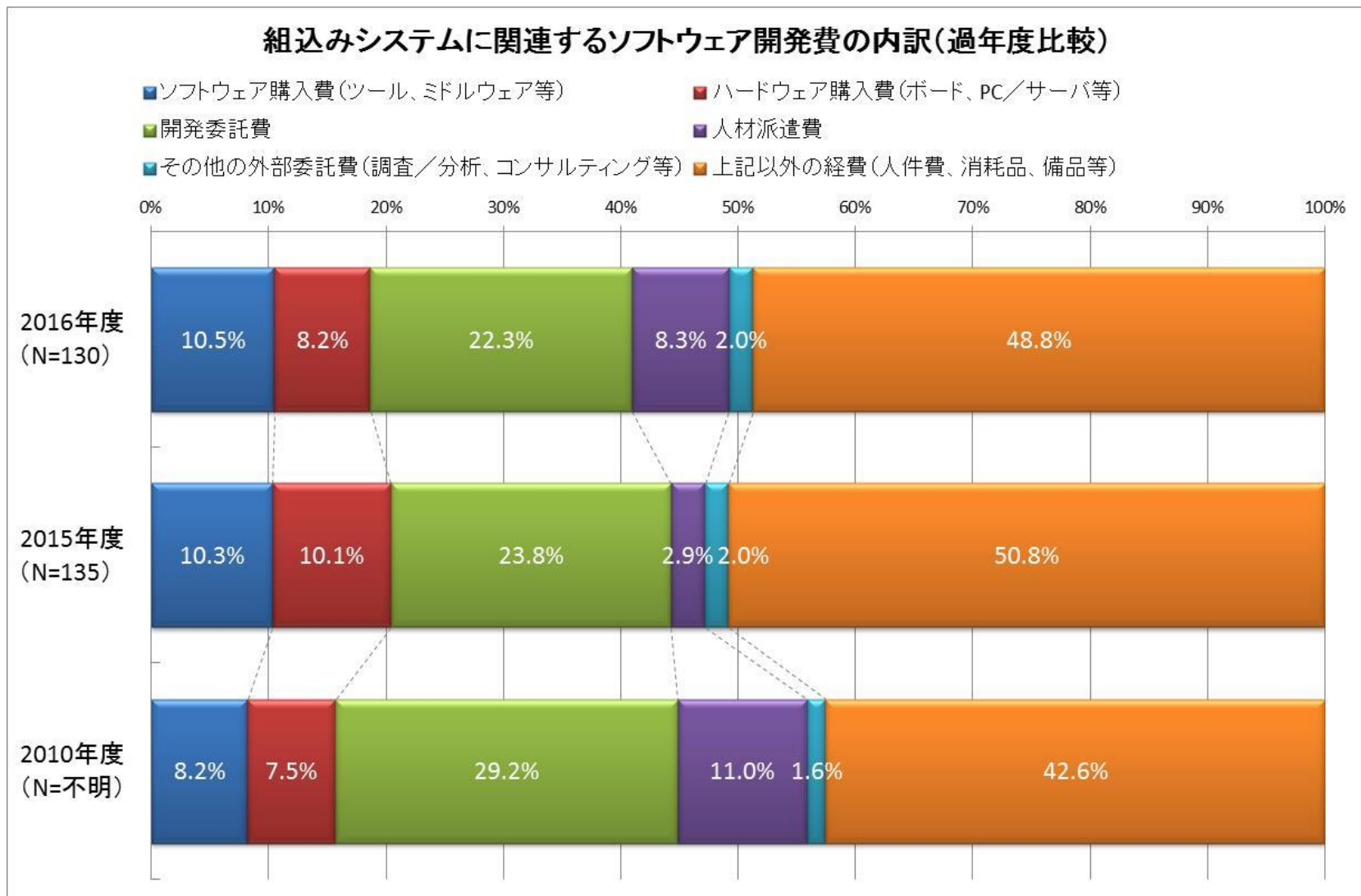
Q7-9 開発費関連

Q9 「組み込みシステムに関連するソフトウェア開発費」の内訳

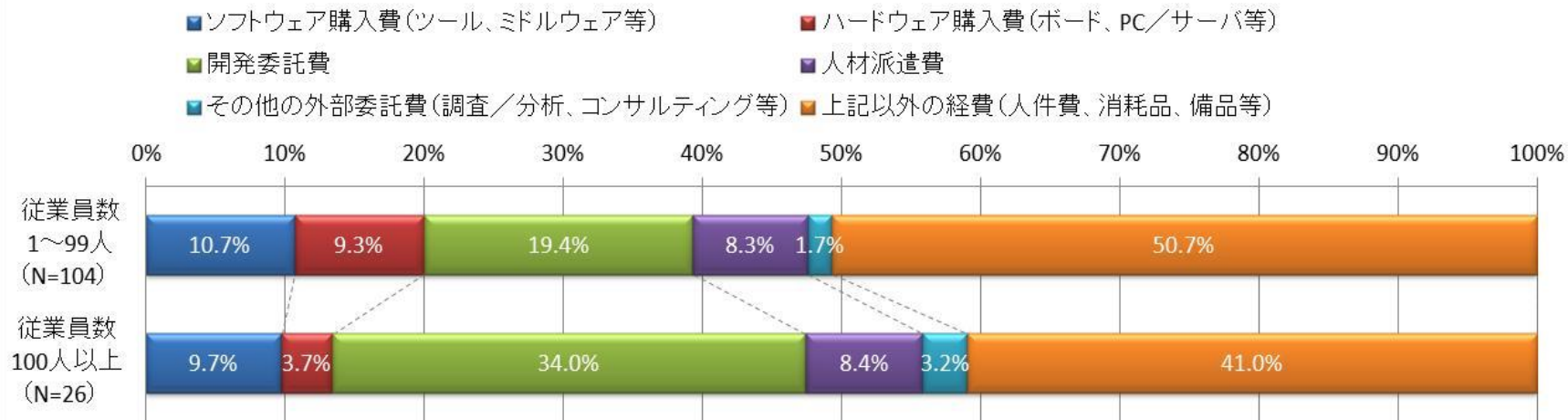


Q7-9 開発費関連

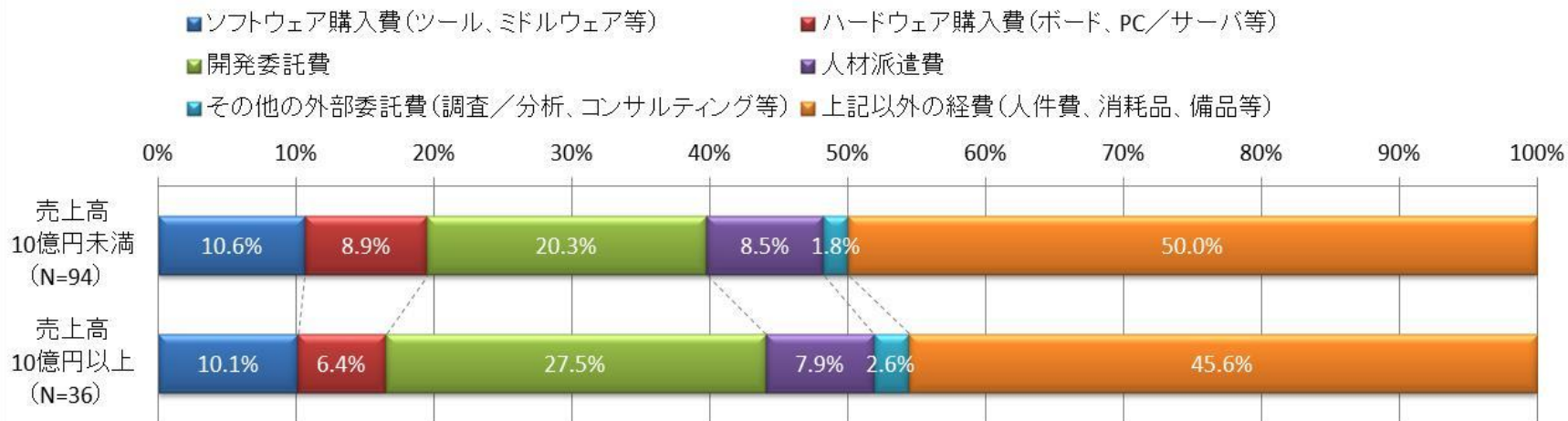
Q9 組込みシステムに関するソフトウェア開発費の内訳 (過年度比較)



組込みシステムに関連するソフトウェア開発費の内訳



組込みシステムに関連するソフトウェア開発費の内訳

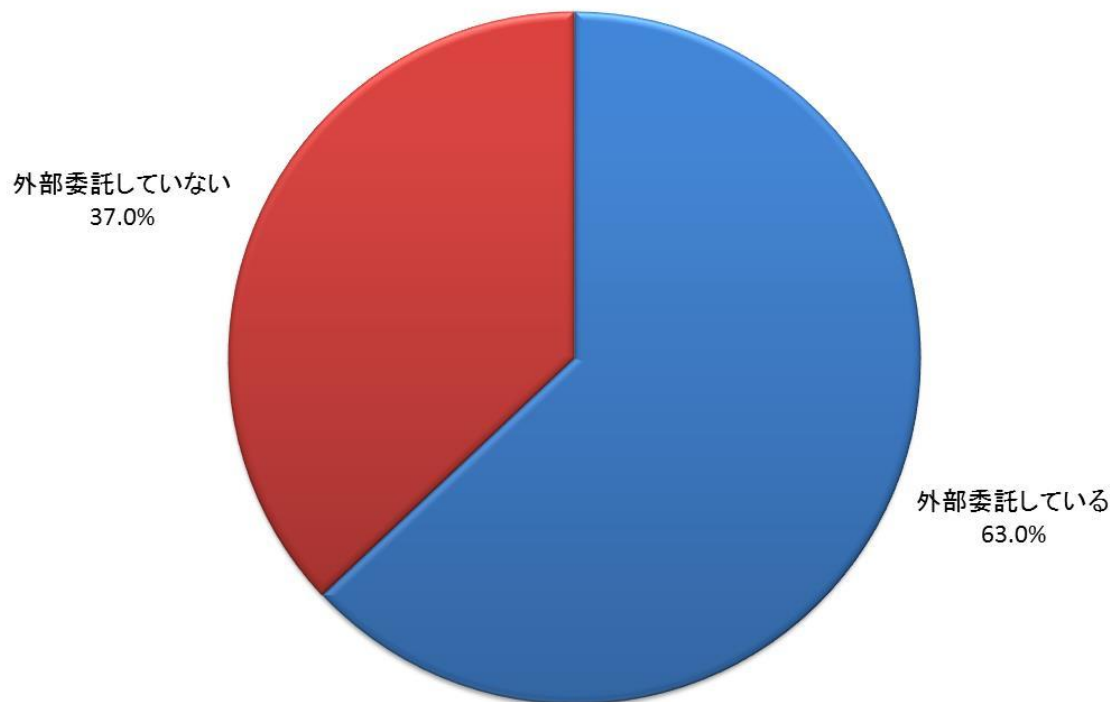


大きい組織のほうが外部への開発委託費が多い傾向 (その分内部経費が少ない)

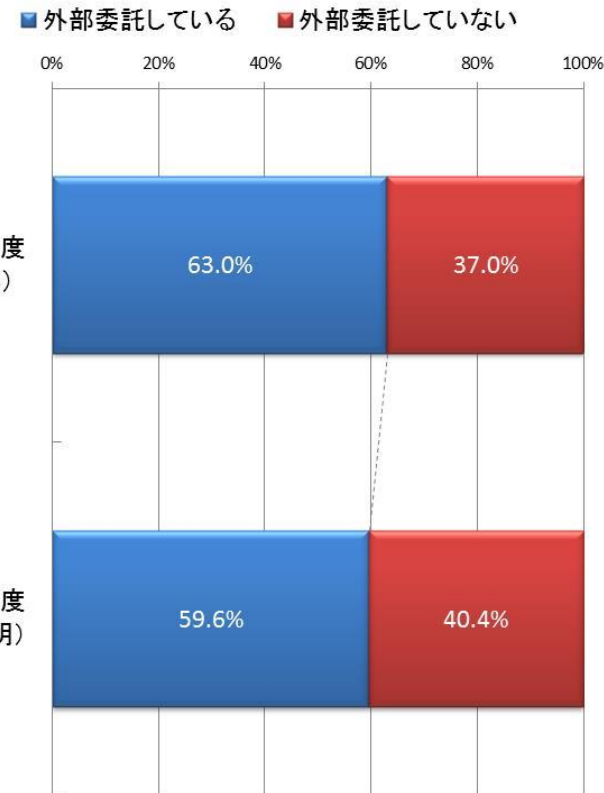
Q10 組み込みソフトウェア開発の外部委託状況

Q10-1 外部委託の有無

組み込みソフトウェア開発の外部委託の有無 (N=173)



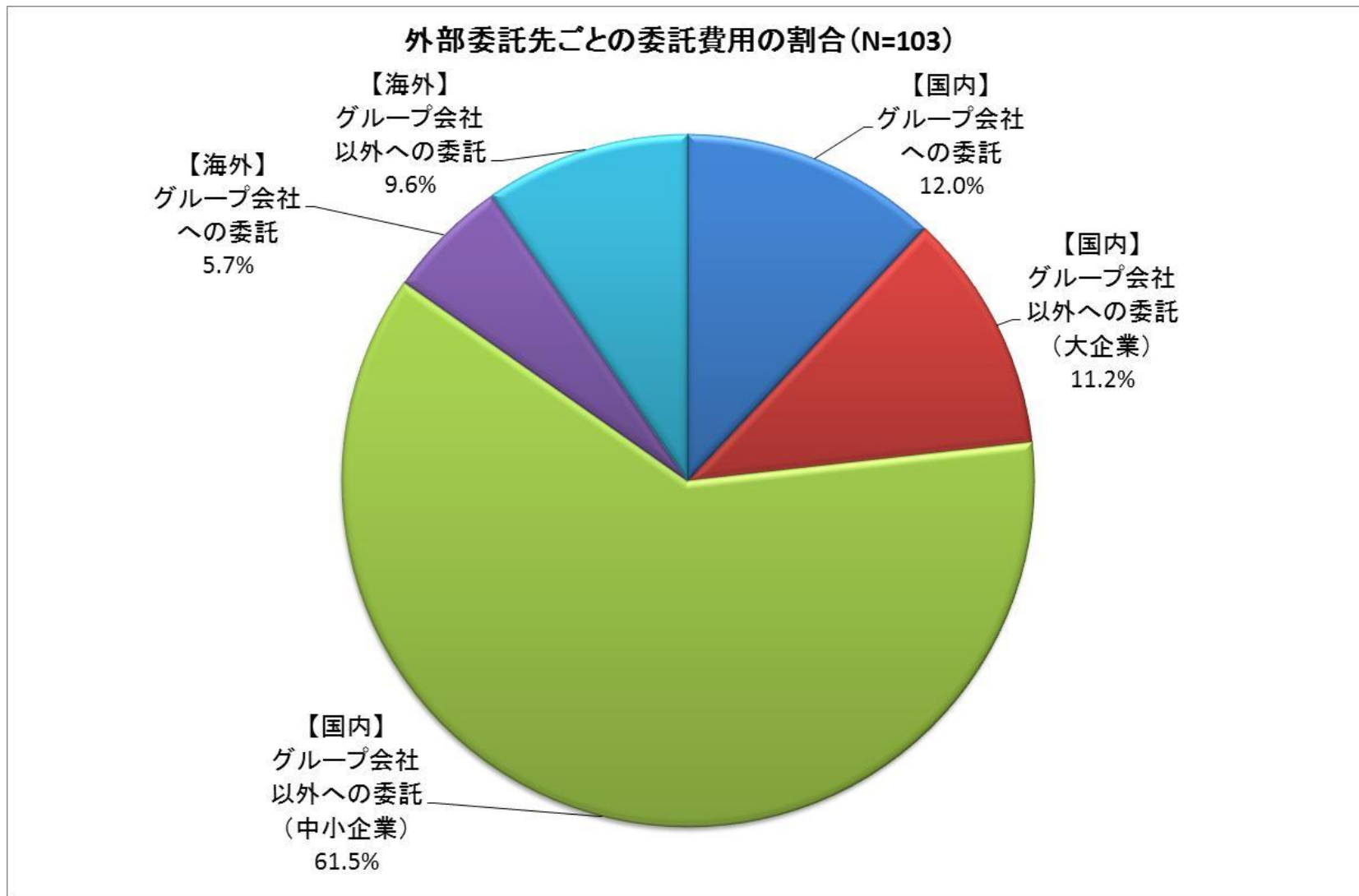
組み込みソフトウェア開発の外部委託の有無
(過年度比較)



※2015年度・2012年度は設問なし

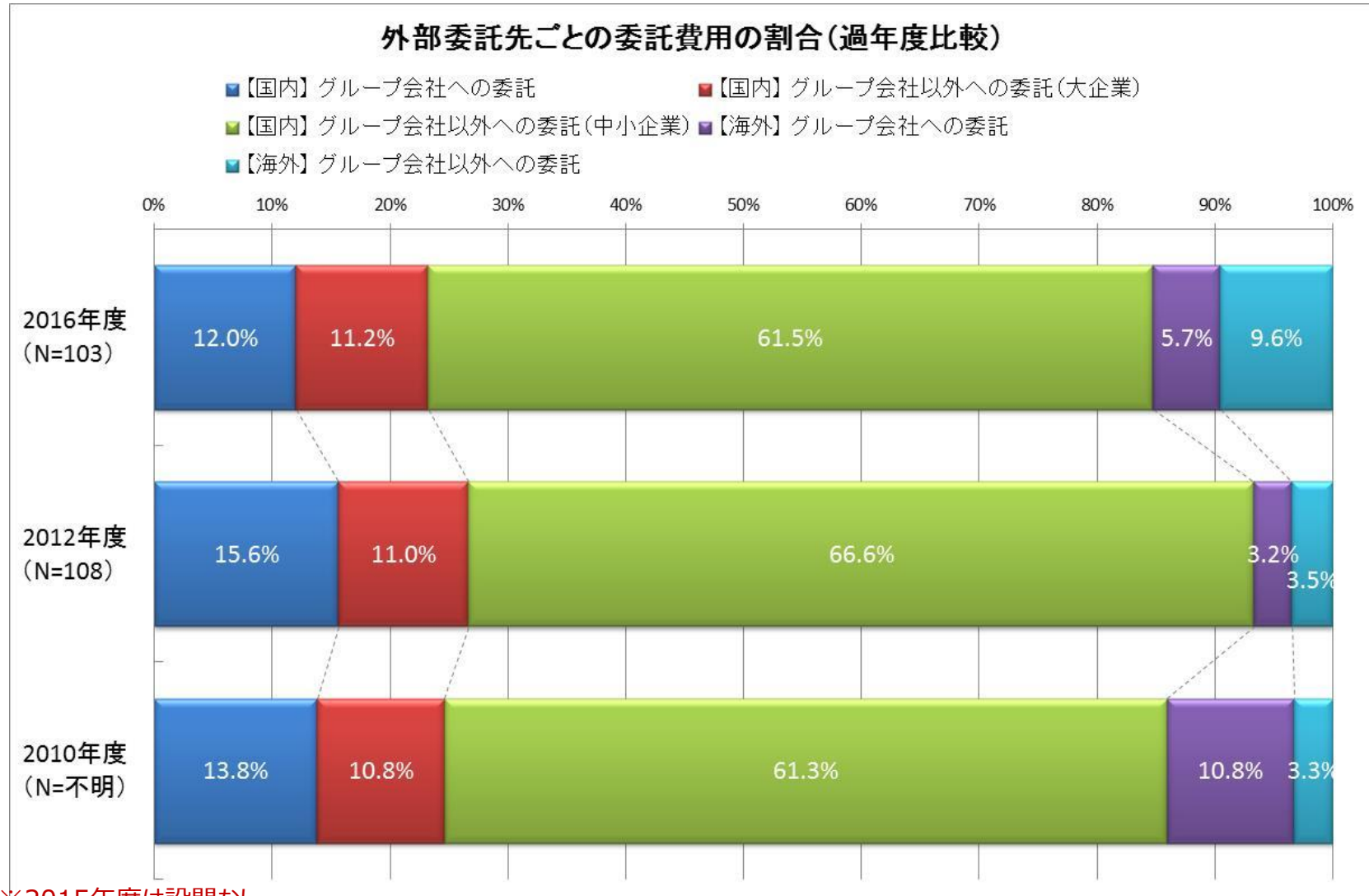
Q10 組込みソフトウェア開発の外部委託状況

Q10-2 外部委託先ごとの委託費用の割合



Q10 組込みソフトウェア開発の外部委託状況

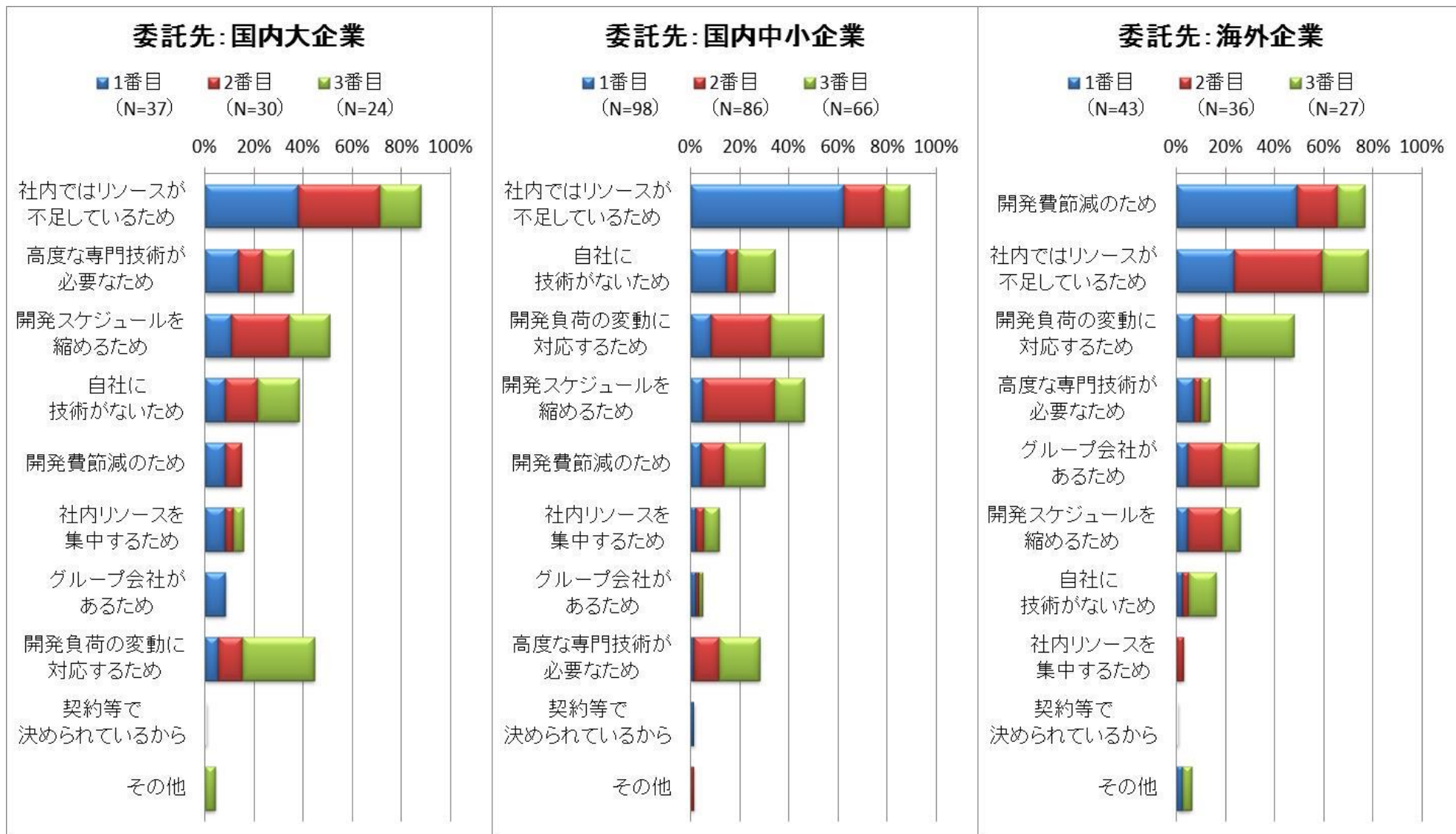
Q10-2 外部委託先ごとの委託費用の割合（過年度比較）



※2015年度は設問なし

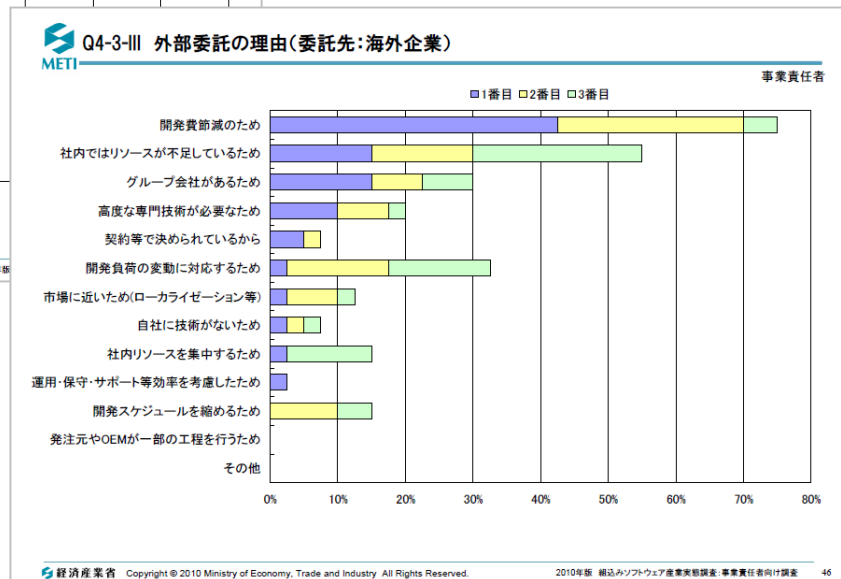
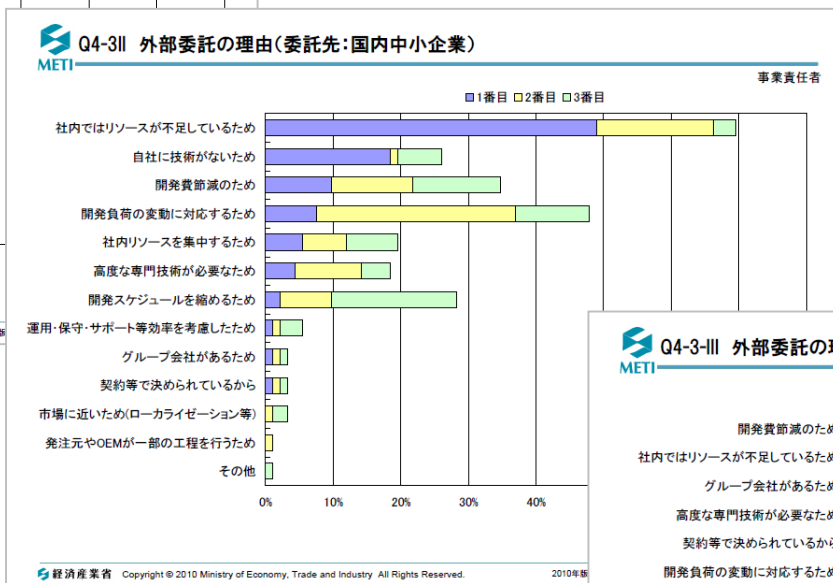
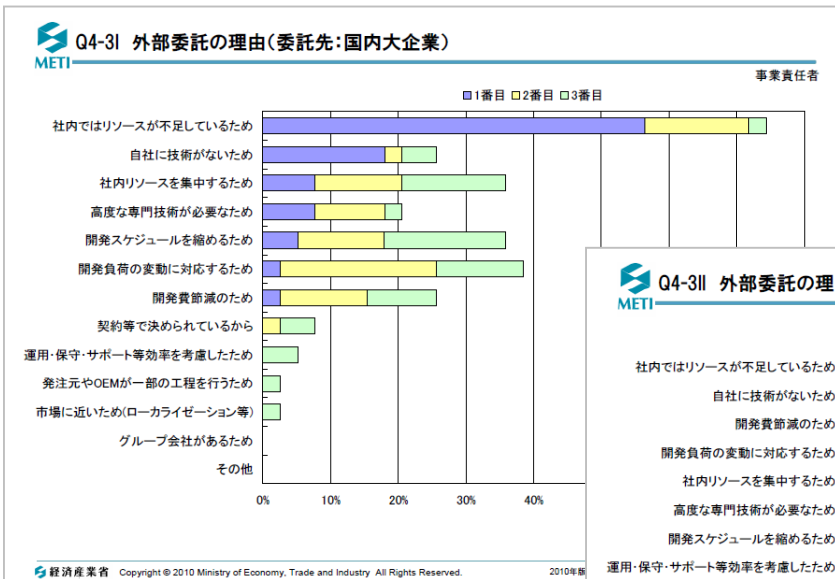
Q10 組込みソフトウェア開発の外部委託状況

Q10-3 外部委託の理由



Q10 組込みソフトウェア開発の外部委託状況

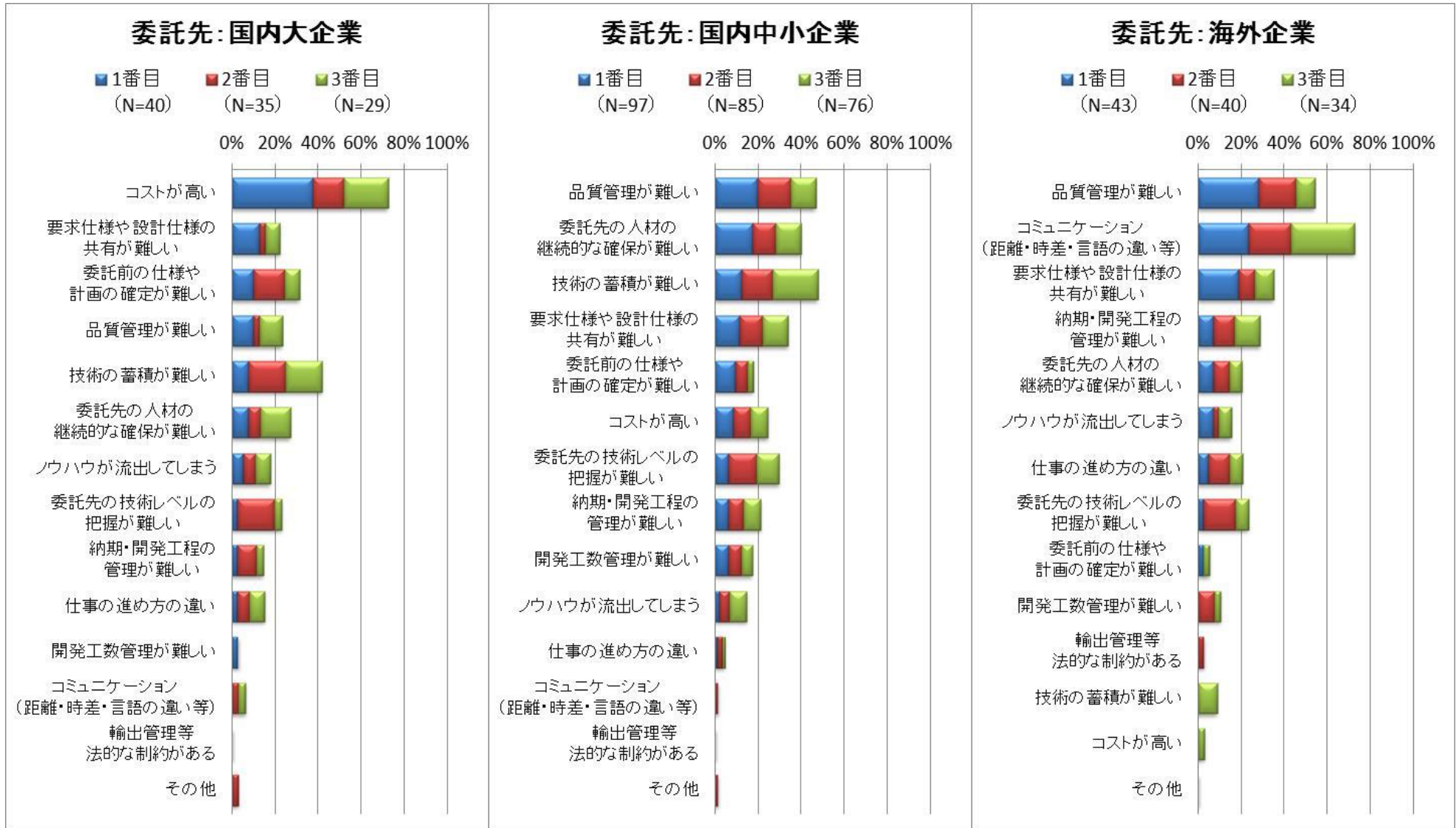
Q10-3 外部委託の理由（過年度比較、2010年度）



※2015年度・2012年度は設問なし

Q10 組込みソフトウェア開発の外部委託状況

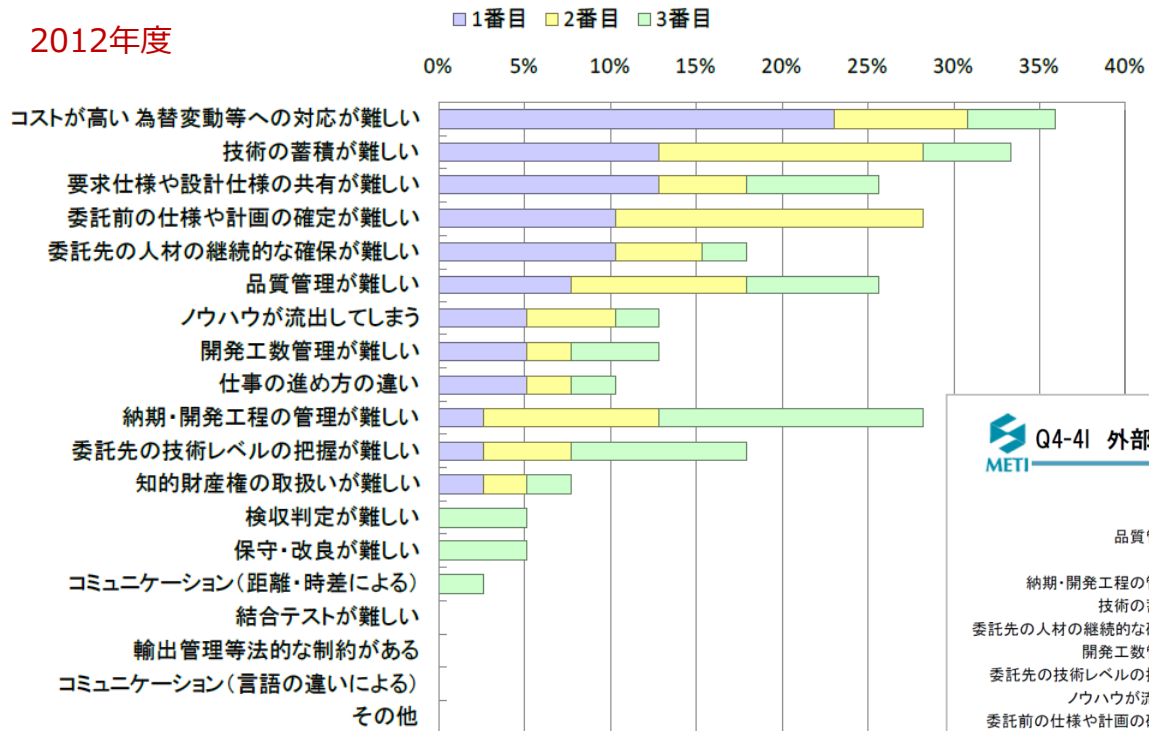
Q10-4 外部委託の課題



Q10 組込みソフトウェア開発の外部委託状況

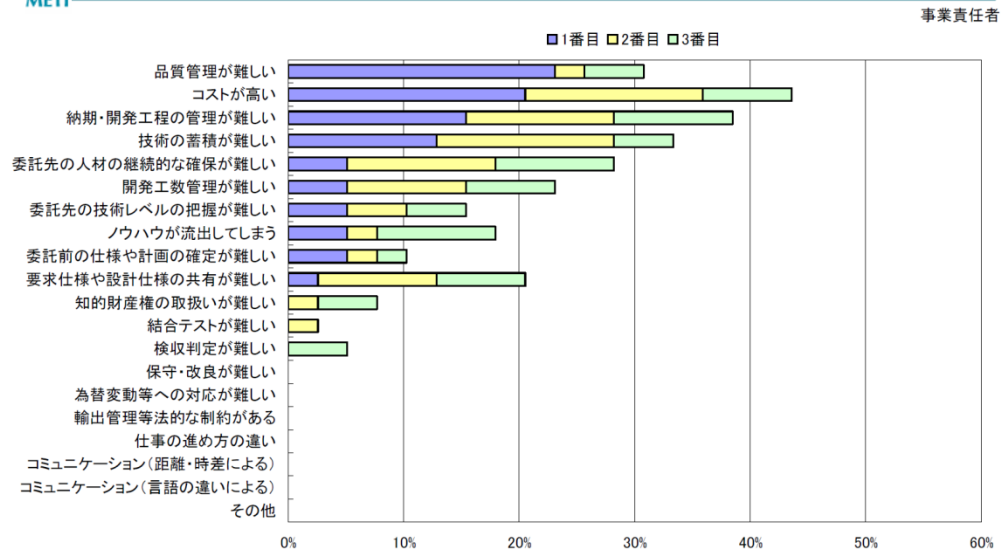
Q10-3 外部委託の課題（過年度比較）

2012年度



委託先：国内大企業

Q4-4I 外部委託の課題(委託先:国内大企業)



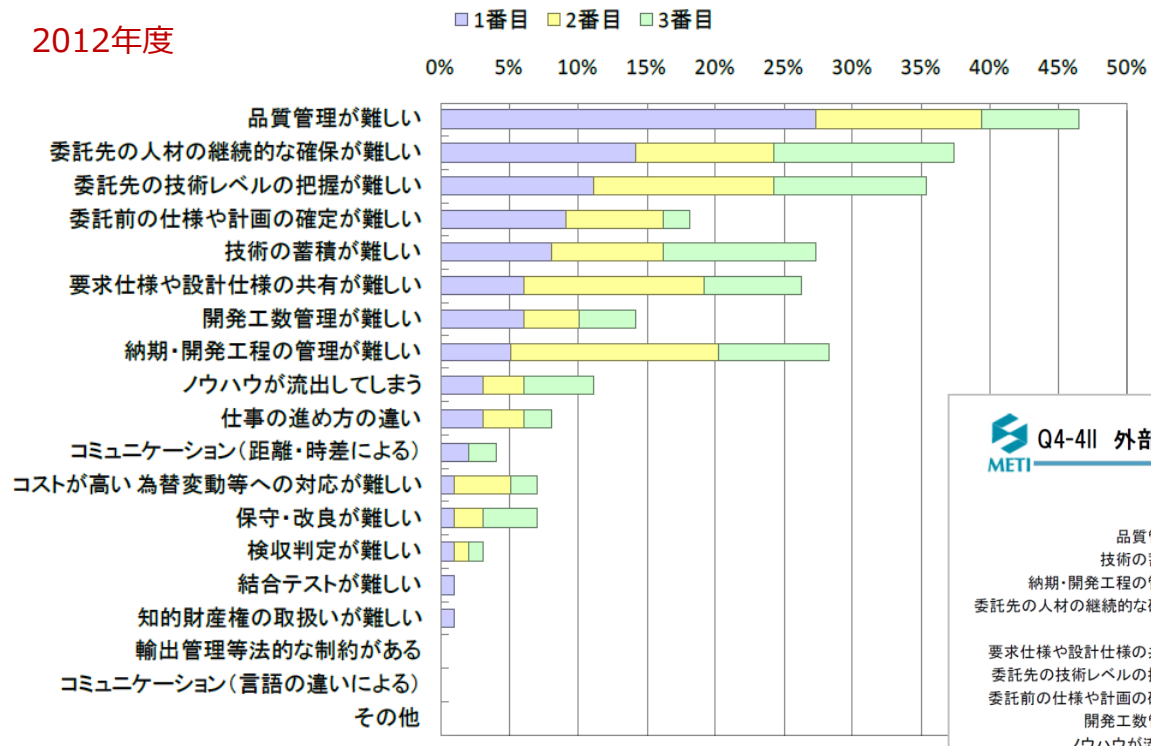
2010年度

※2015年度は設問なし

Q10 組込みソフトウェア開発の外部委託状況

Q10-3 外部委託の課題（過年度比較）

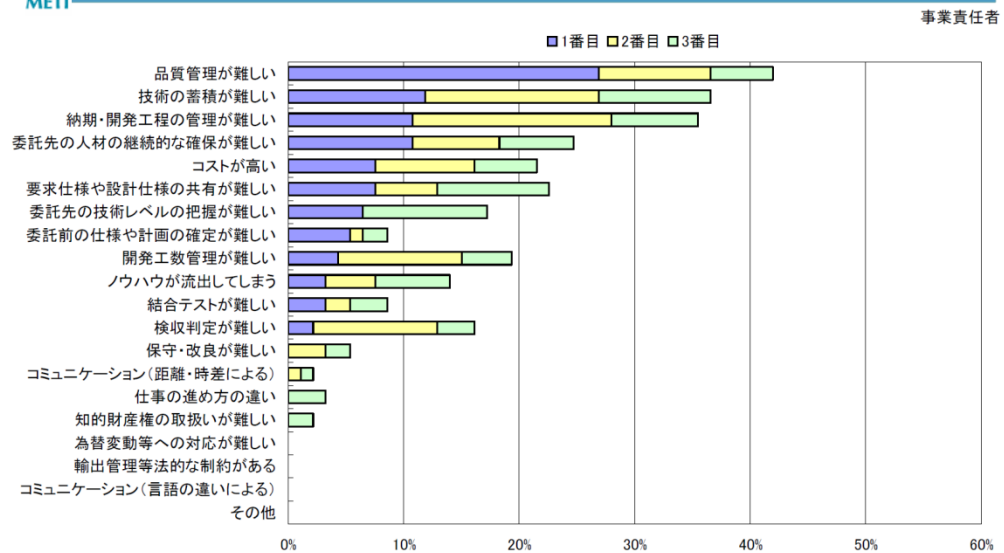
2012年度



委託先：国内中小企業



Q4-4II 外部委託の課題(委託先:国内中小企業)



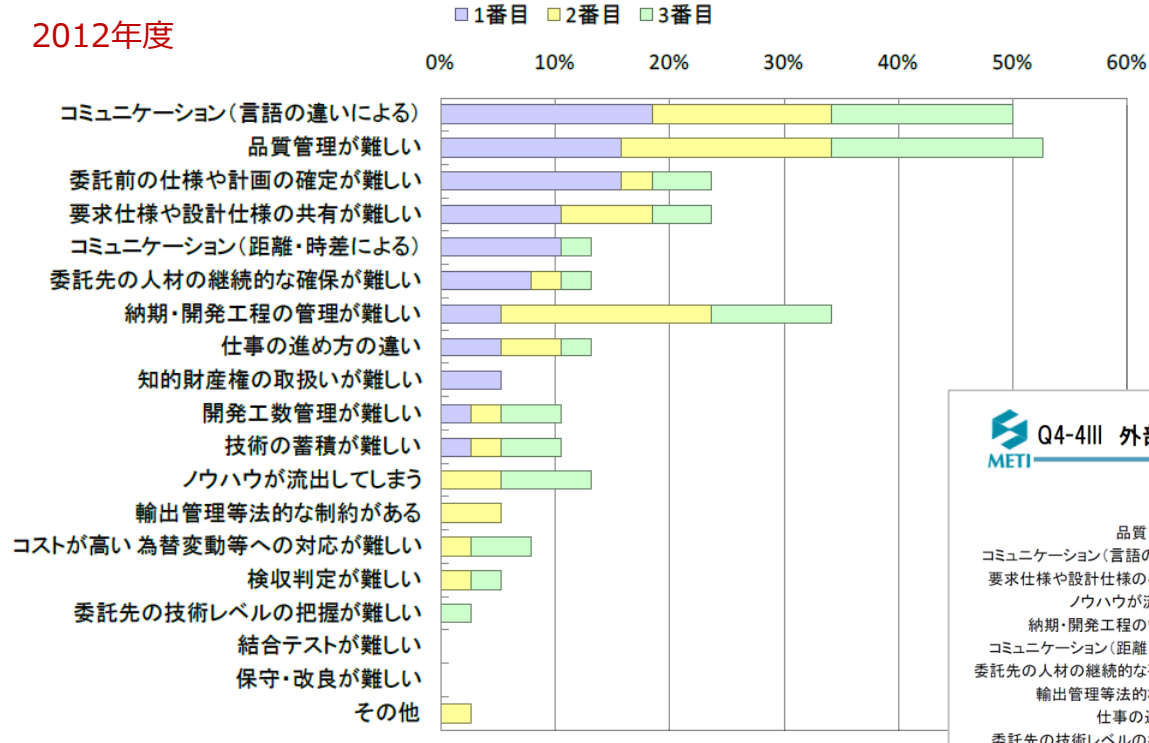
2010年度

※2015年度は設問なし

Q10 組込みソフトウェア開発の外部委託状況

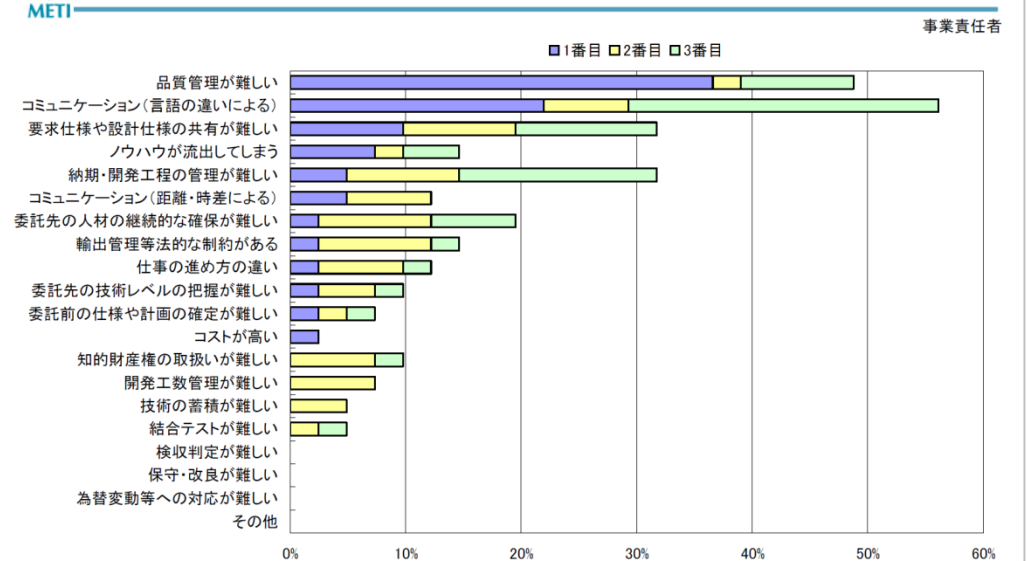
Q10-3 外部委託の課題（過年度比較）

2012年度



委託先：海外企業

Q4-4III 外部委託の課題(委託先:海外企業)



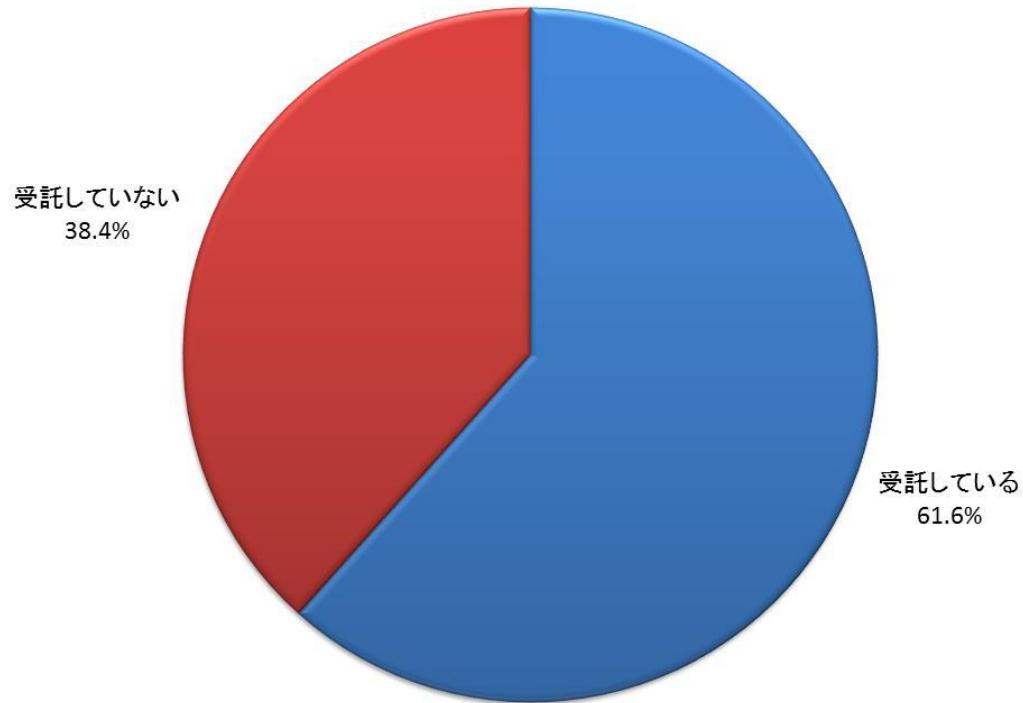
2010年度

※2015年度は設問なし

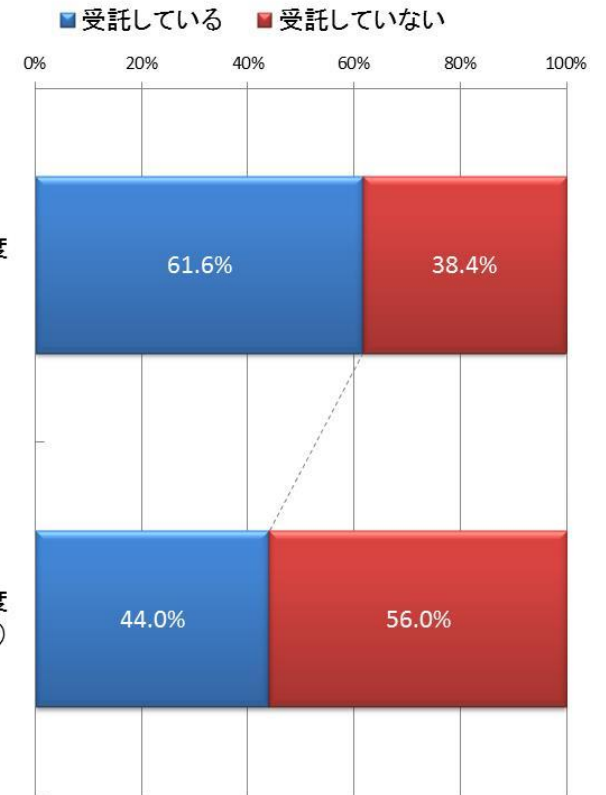
Q11 組込みソフトウェア開発の受託状況

Q11-1 受託の有無

組込みソフトウェア開発の受託の有無 (N=172)



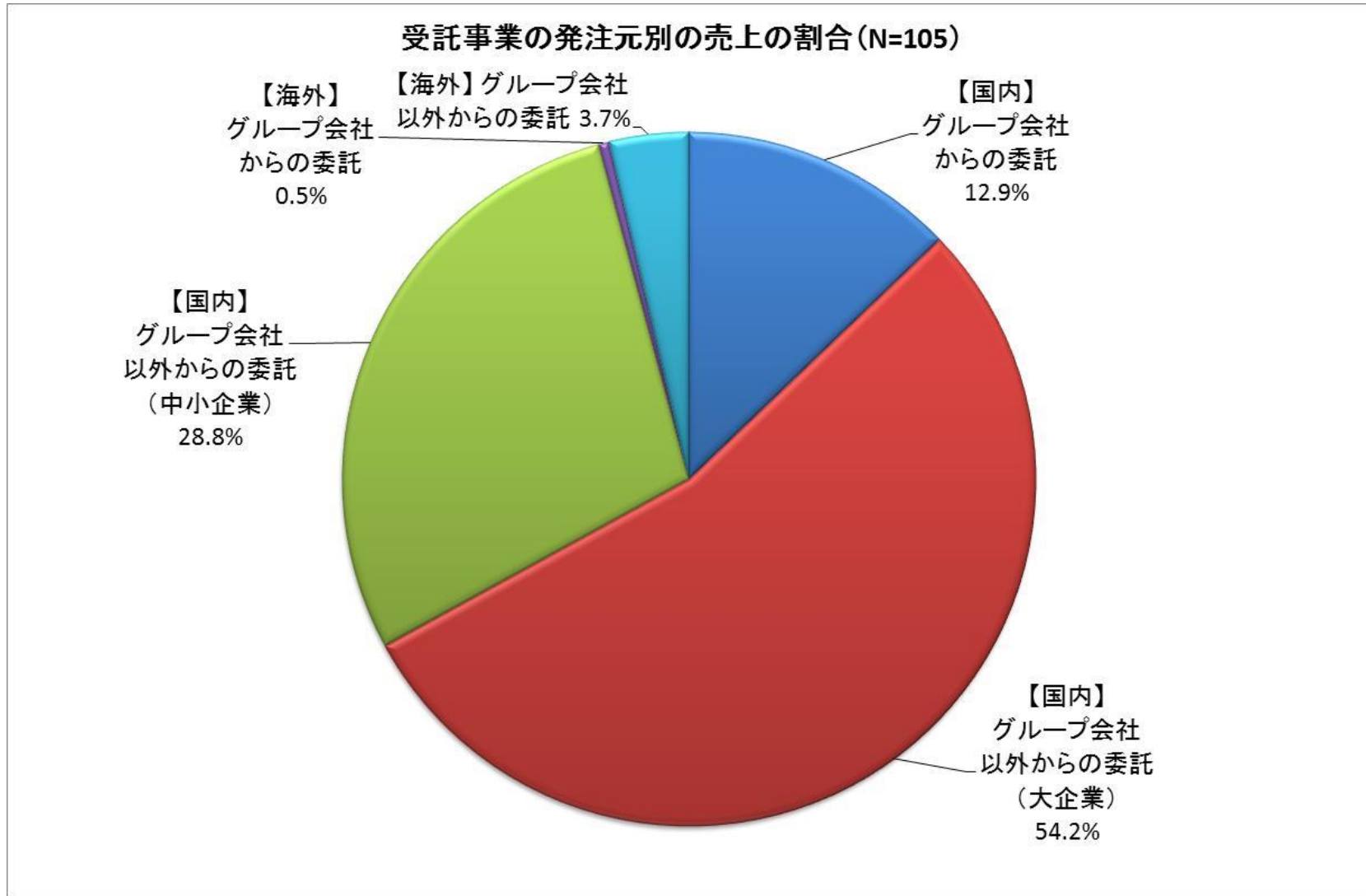
組込みソフトウェア開発の受託の有無
(過年度比較)



※2015年度・2012年度は設問なし

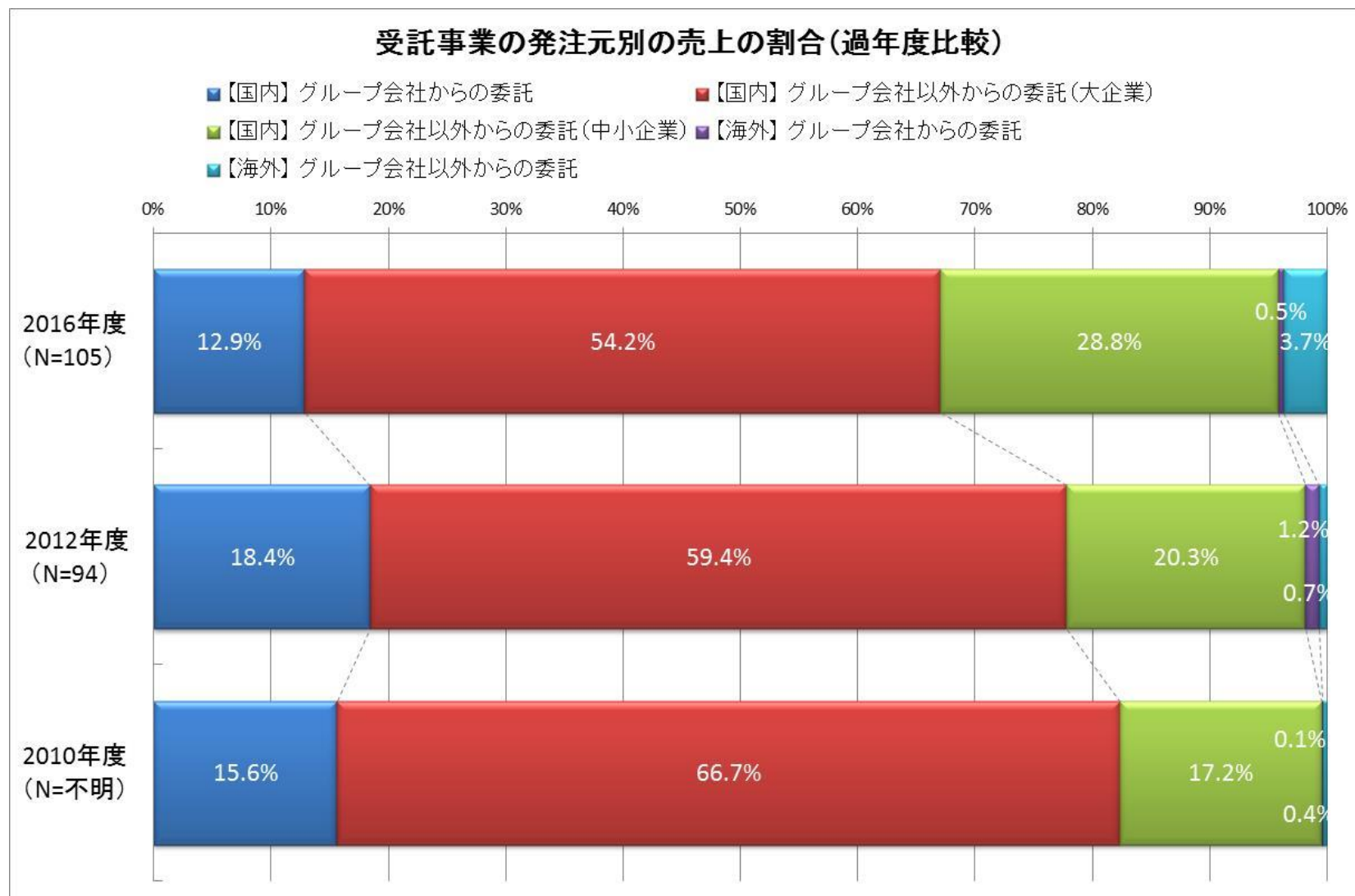
Q11 組込みソフトウェア開発の受託状況

Q11-2 発注元別の売上の割合



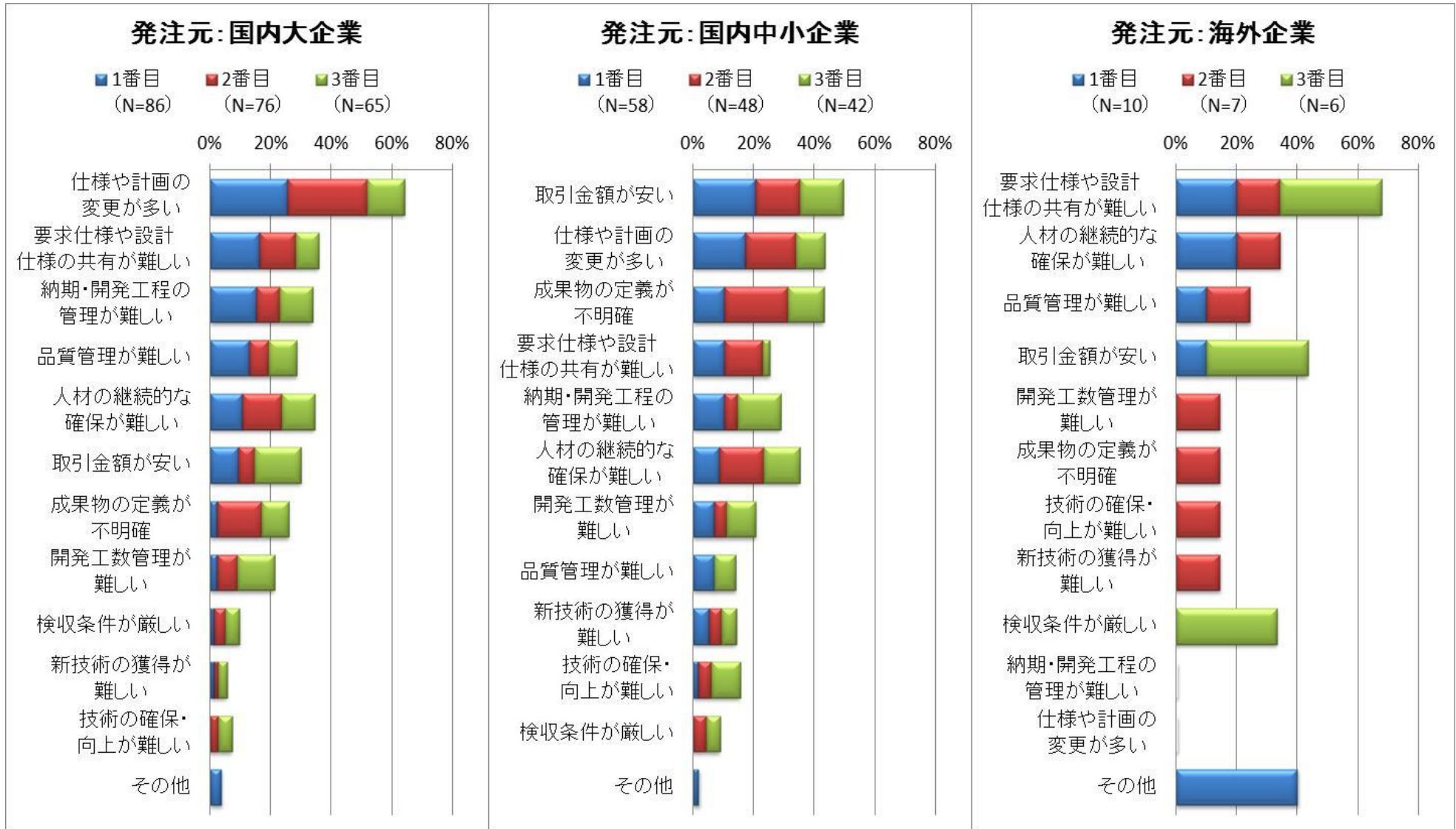
Q11 組込みソフトウェア開発の受託状況

Q11-2 発注元別の売上の割合（過年度比較）



Q11 組込みソフトウェア開発の受託状況

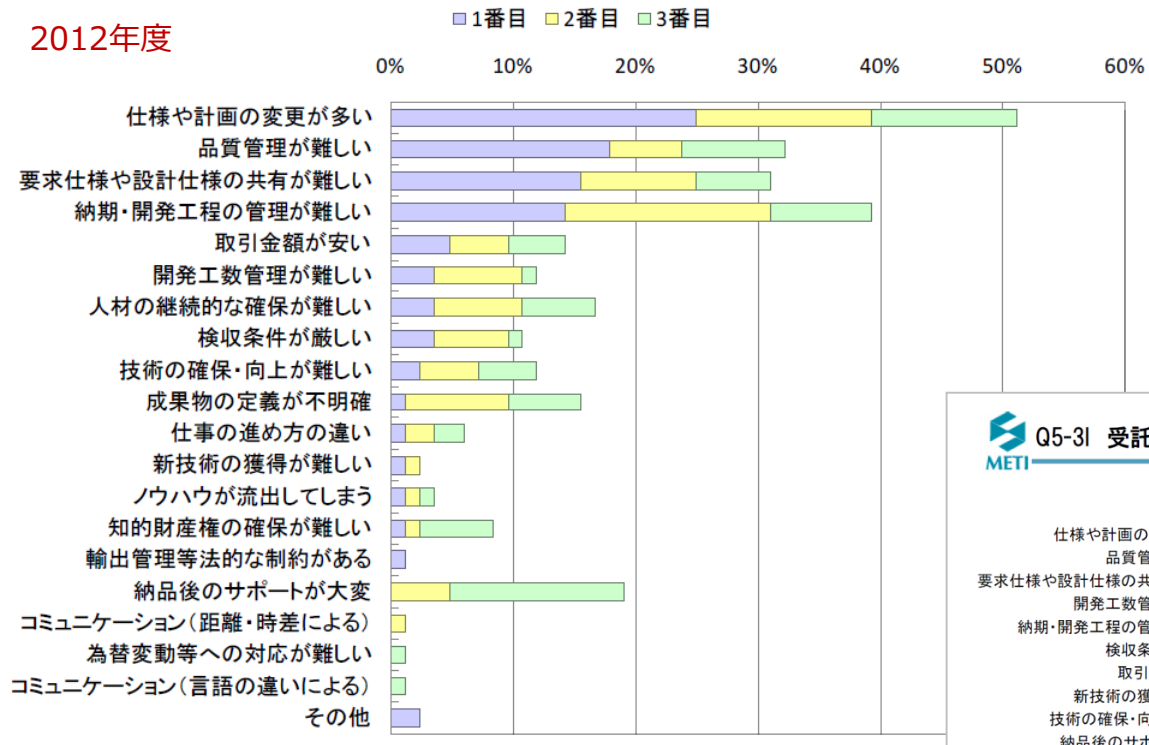
Q11-3 受託の課題



Q11 組込みソフトウェア開発の受託状況

Q11-3 受託の課題（過年度比較）

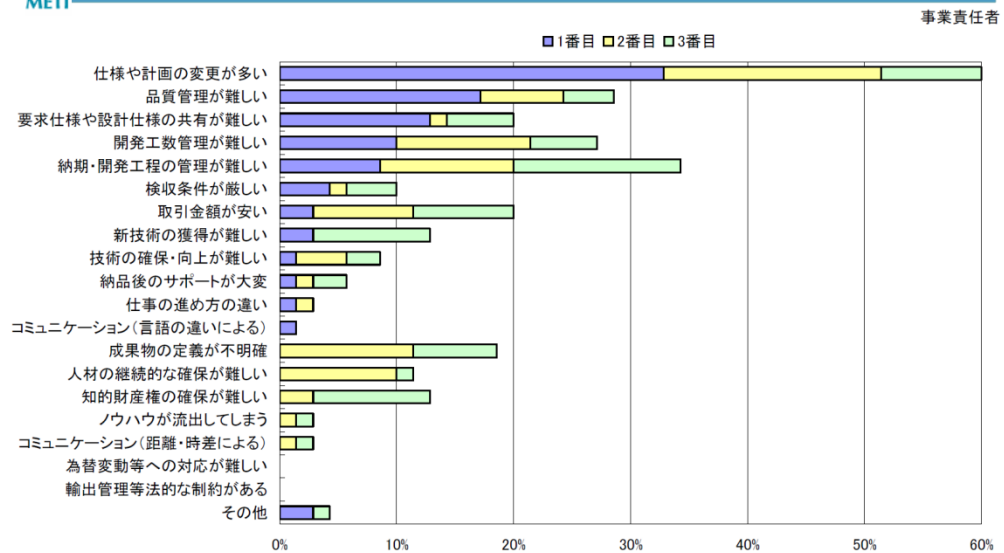
2012年度



発注元：国内大企業



Q5-3I 受託の課題(発注元:国内大企業)



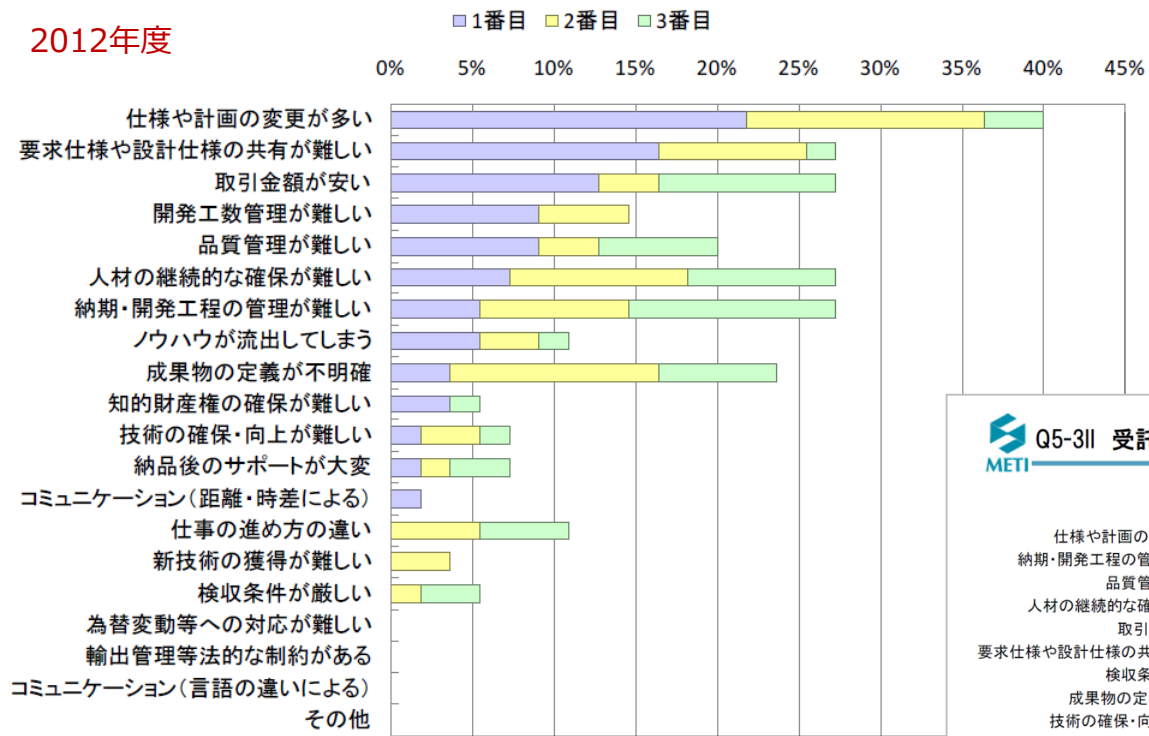
2010年度

※2015年度は設問なし

Q11 組込みソフトウェア開発の受託状況

Q11-3 受託の課題（過年度比較）

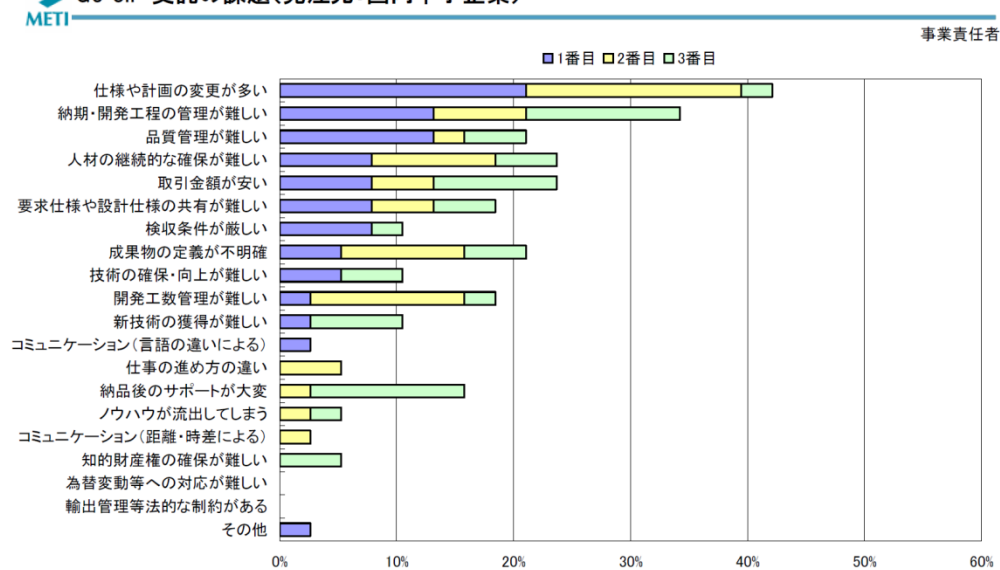
2012年度



発注元：国内中小企業



Q5-3II 受託の課題(発注元:国内中小企業)



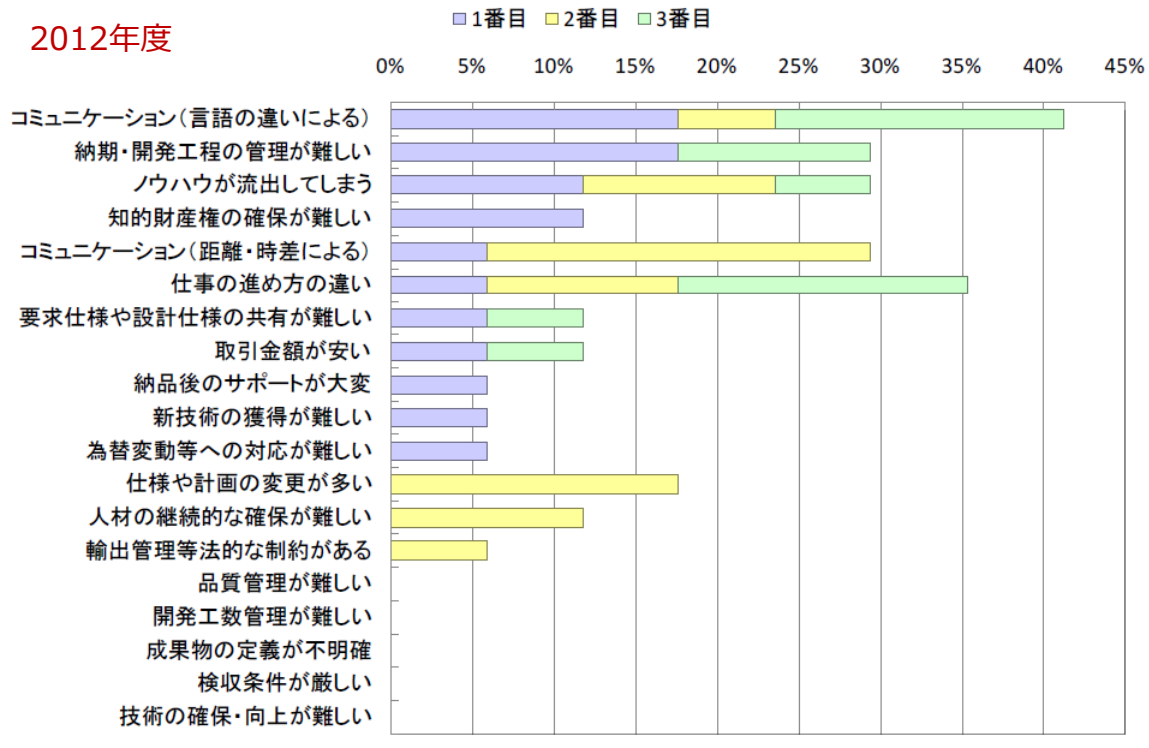
2010年度

※2015年度は設問なし

Q11 組込みソフトウェア開発の受託状況

Q11-3 受託の課題（過年度比較）

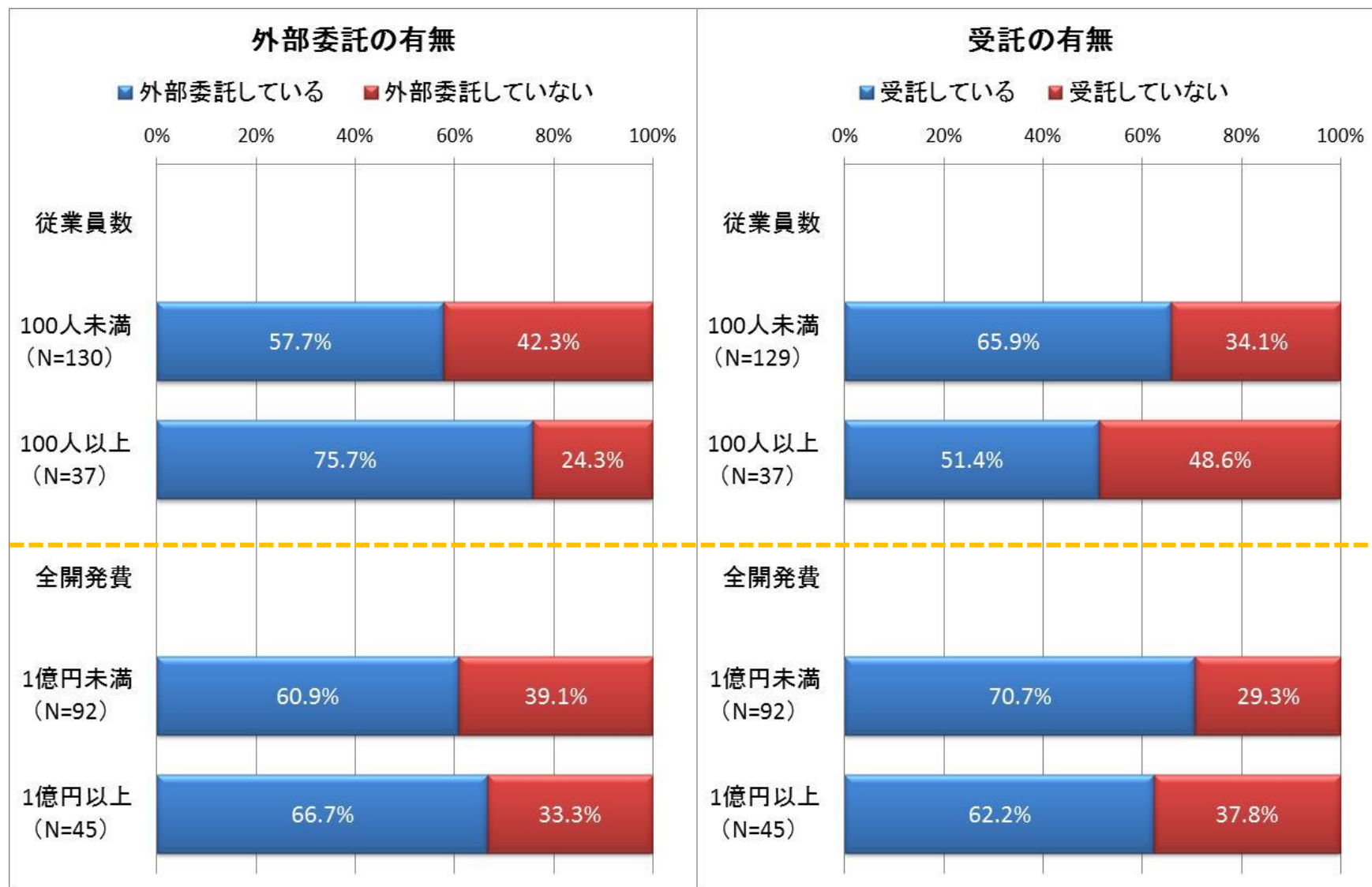
2012年度



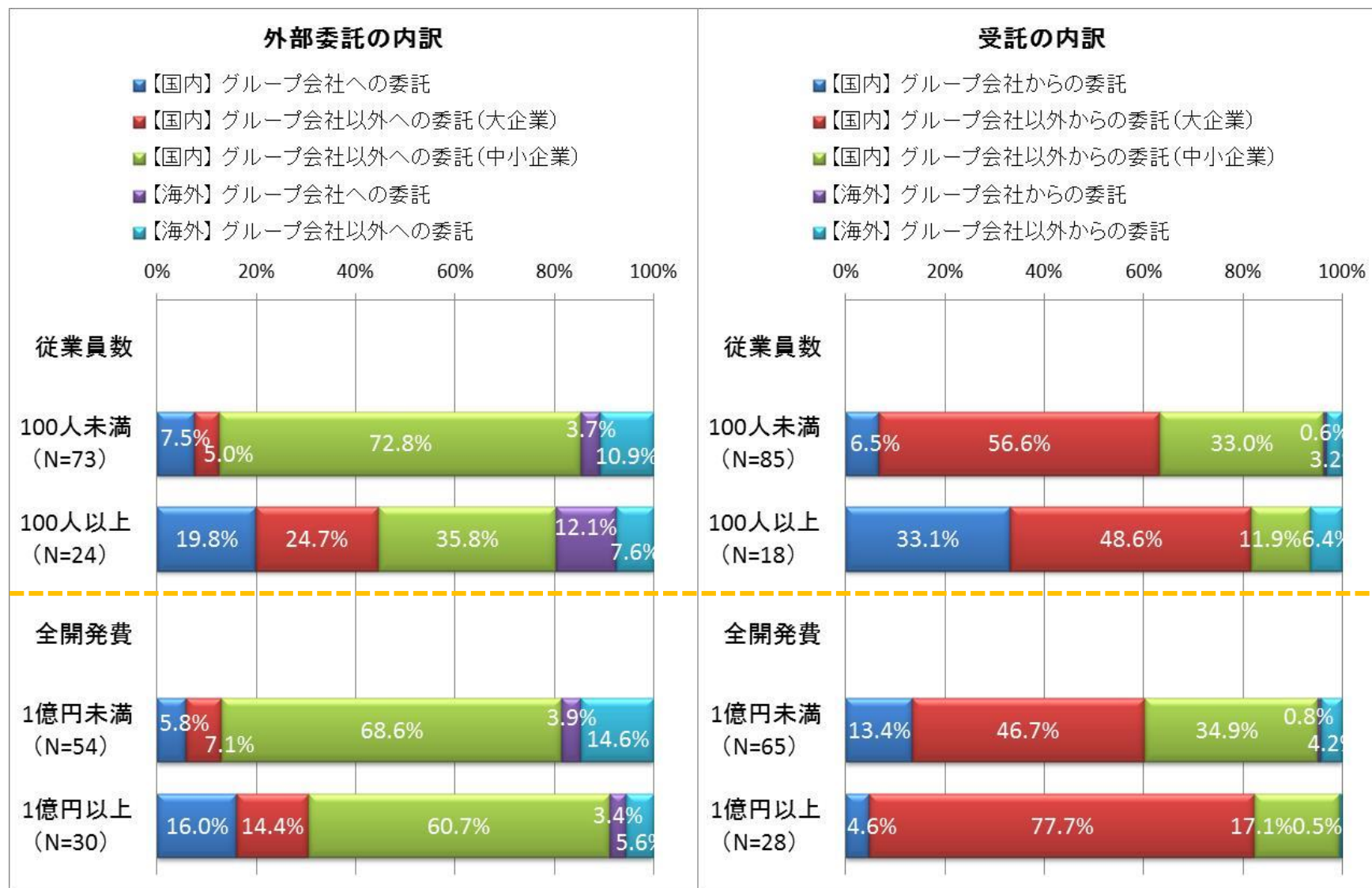
発注元：海外企業

※2015年度は設問なし、2010年度は集計なし

クロス集計 外部委託／受託の有無



クロス集計 外部委託／受託の内訳



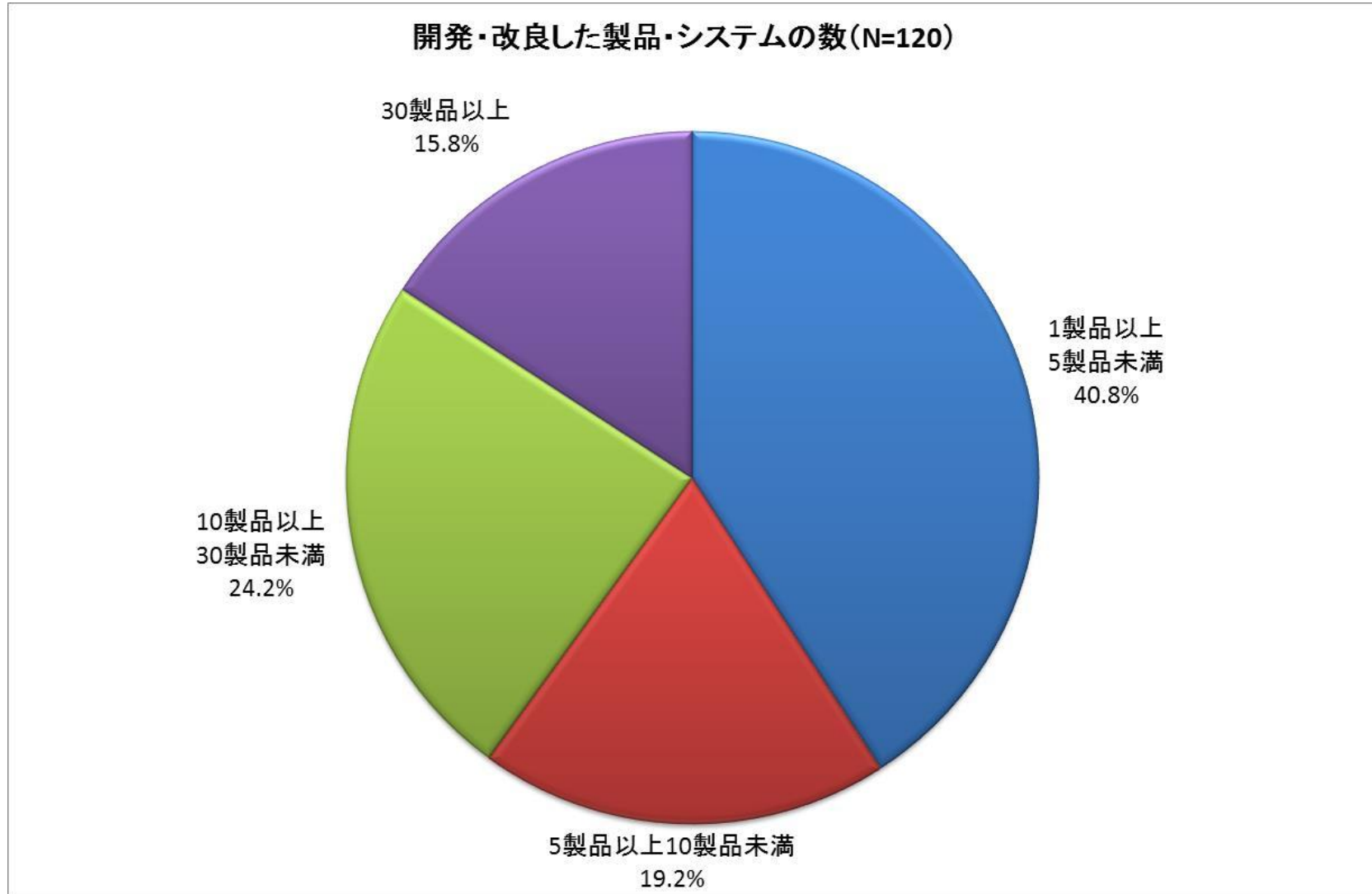
集計結果

2. 開発する組込みソフトウェアの品質

一次分析（単純集計）、過年度比較、二次分析（クロス集計）

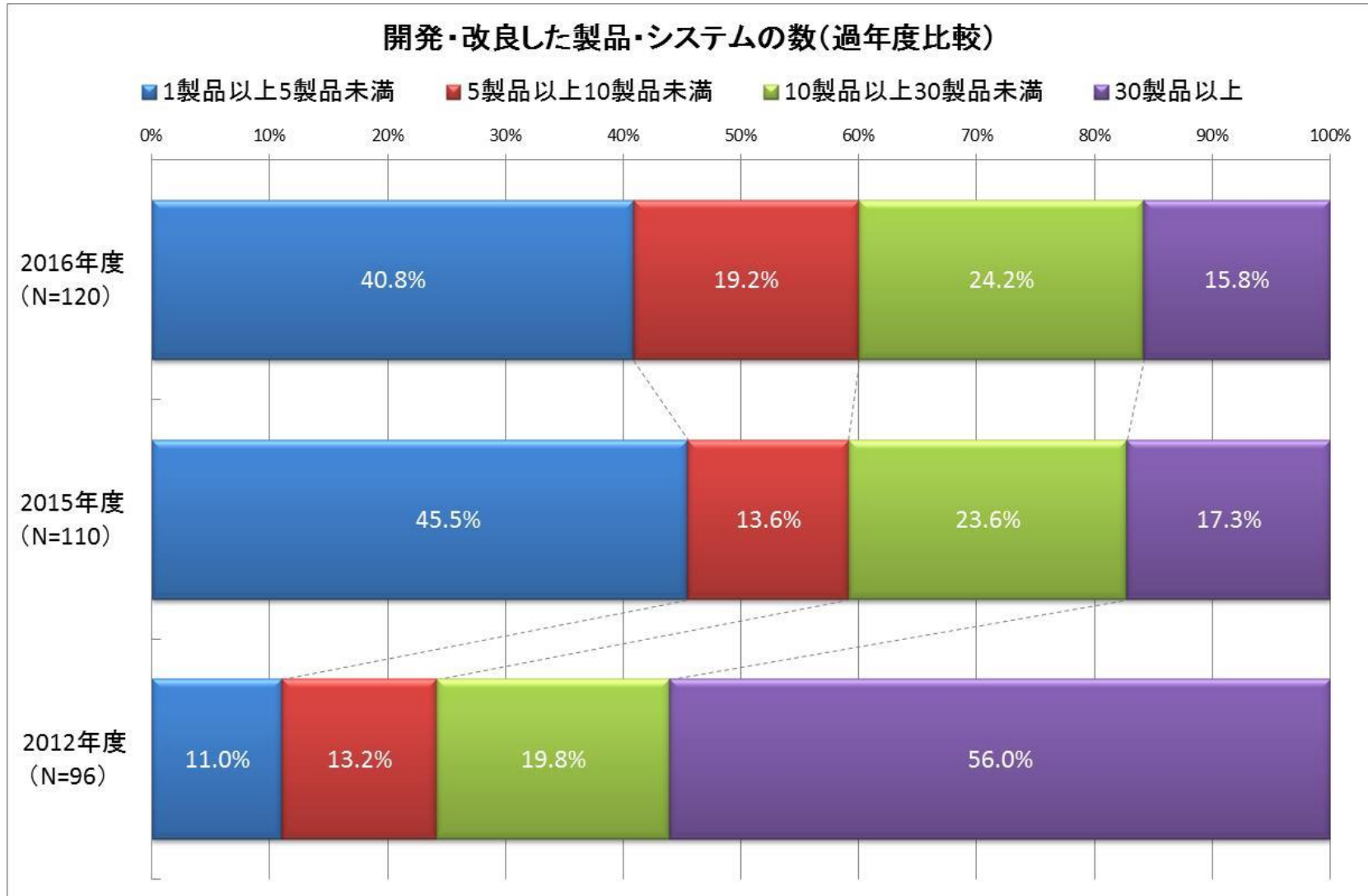
Q12 扱った製品・システムと不具合の状況

Q12A 開発・改良した製品・システム数



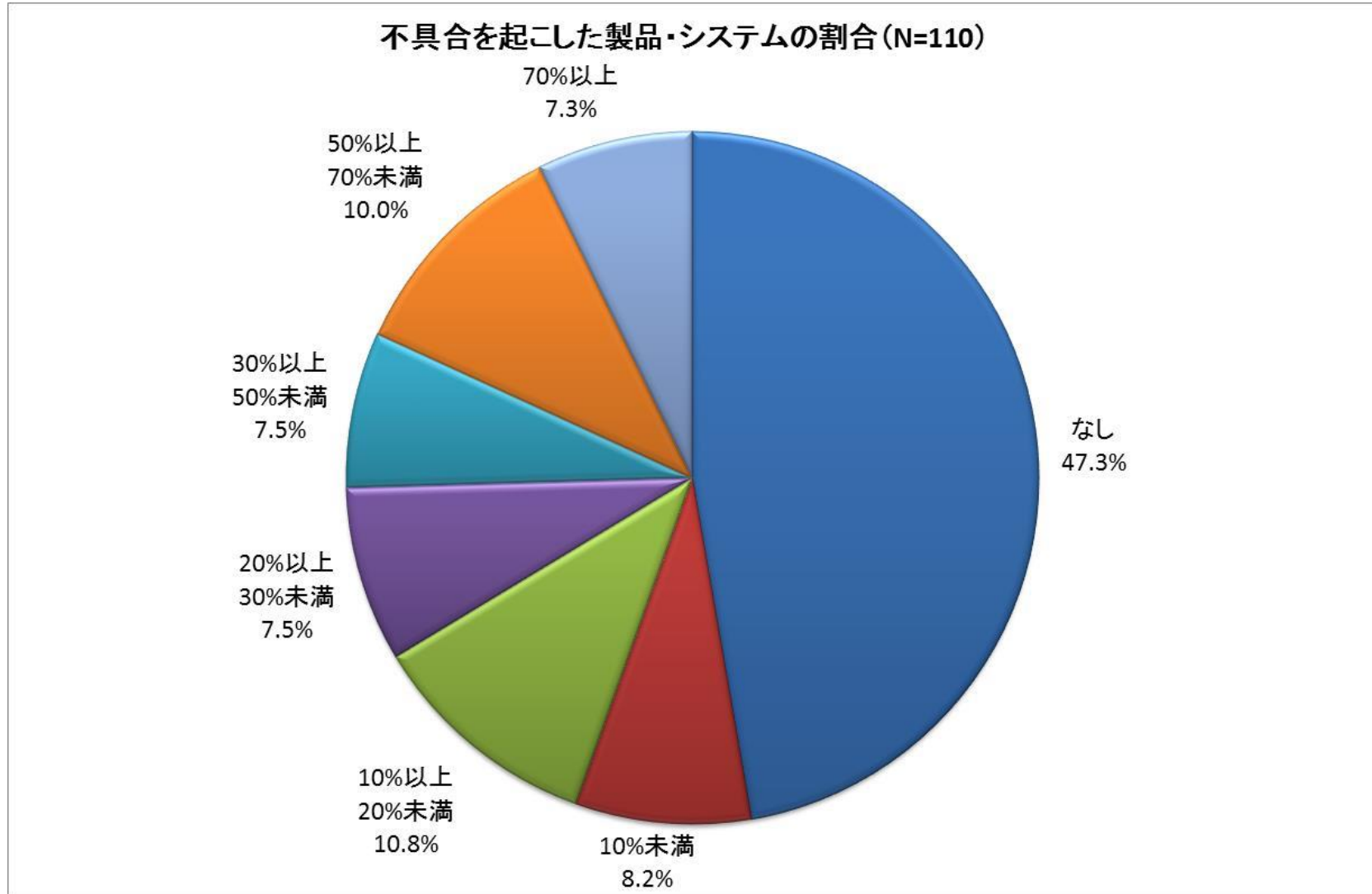
Q12 扱った製品・システムと不具合の状況

Q12A 扱った製品・システム数（過年度比較）



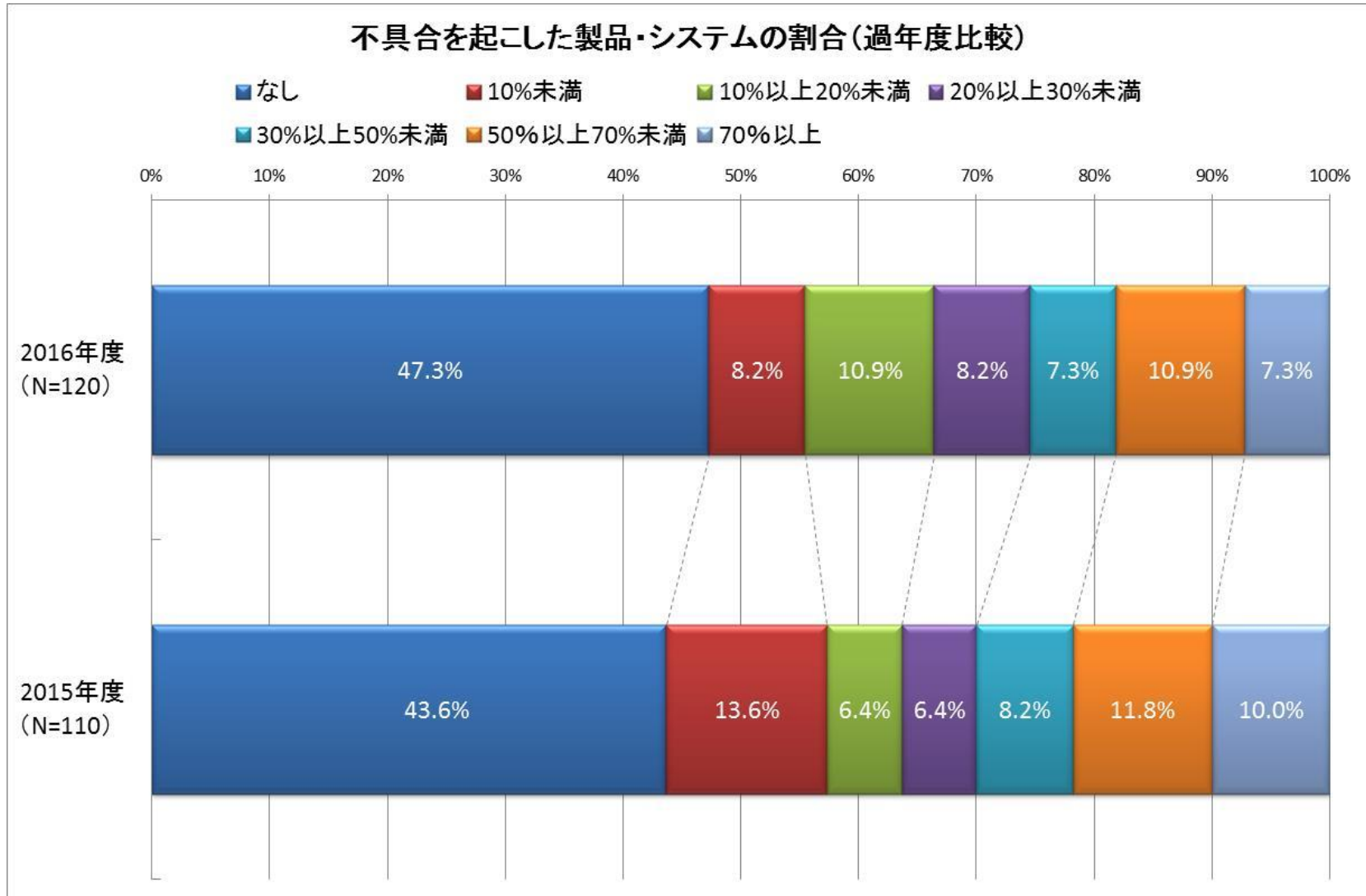
Q12 扱った製品・システムと不具合の状況

Q12B 不具合を起こした製品・システムの割合



Q12 扱った製品・システムと不具合の状況

Q12B 不具合を起こした製品・システムの割合（過年度比較）



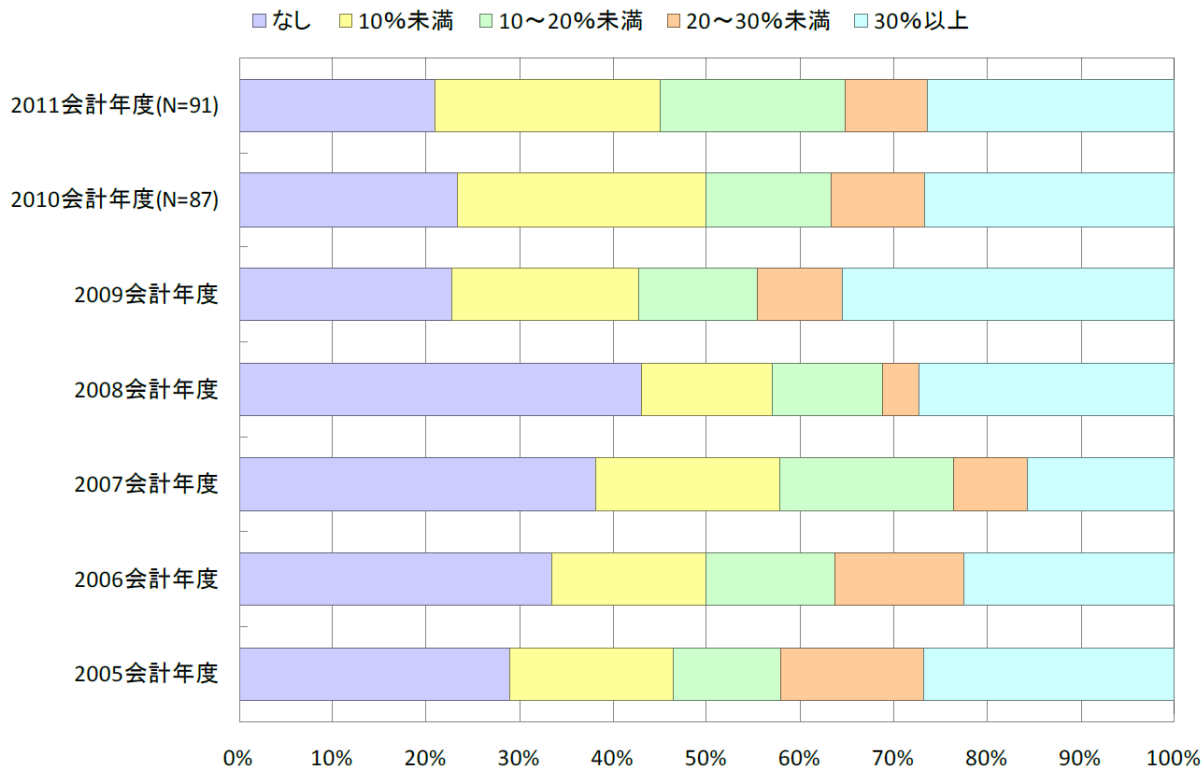
Q12 扱った製品・システムと不具合の状況

Q12B 不具合を起こした製品・システムの割合（過年度比較）

製品出荷後の不具合発生製品率：経年比較（組込み系）

概要報告書

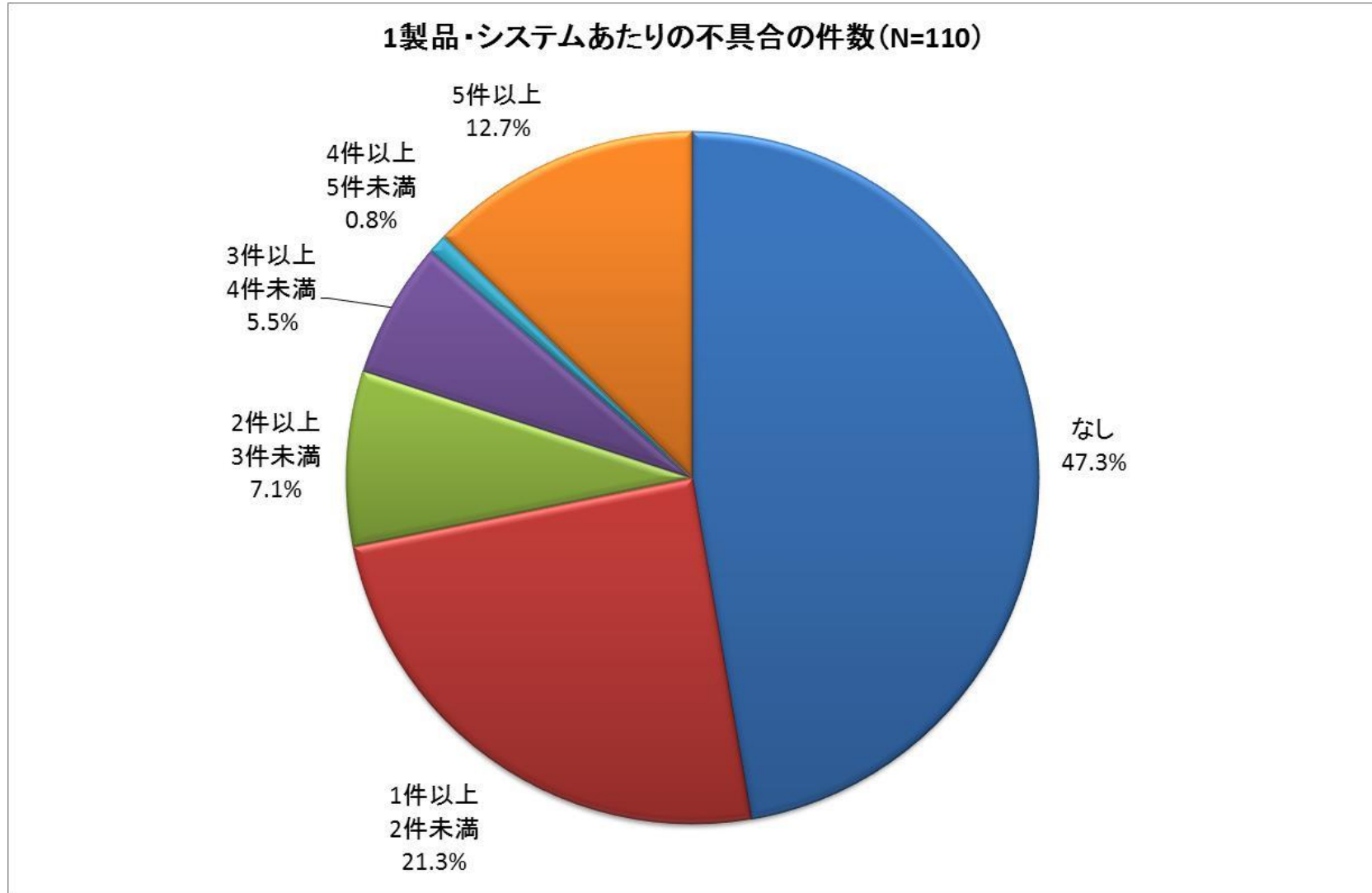
調査開始年度から2008会計年度までは増加傾向であった「なし(不具合発生率0%)」が、2009会計年度から大きく減少しており、その比率は以降、ほぼ一定である。リーマンショック時の品質力の落ち込みから、顕著な回復が見られていない。



本調査及び経済産業省 組込みシステム産業の実態把握調査

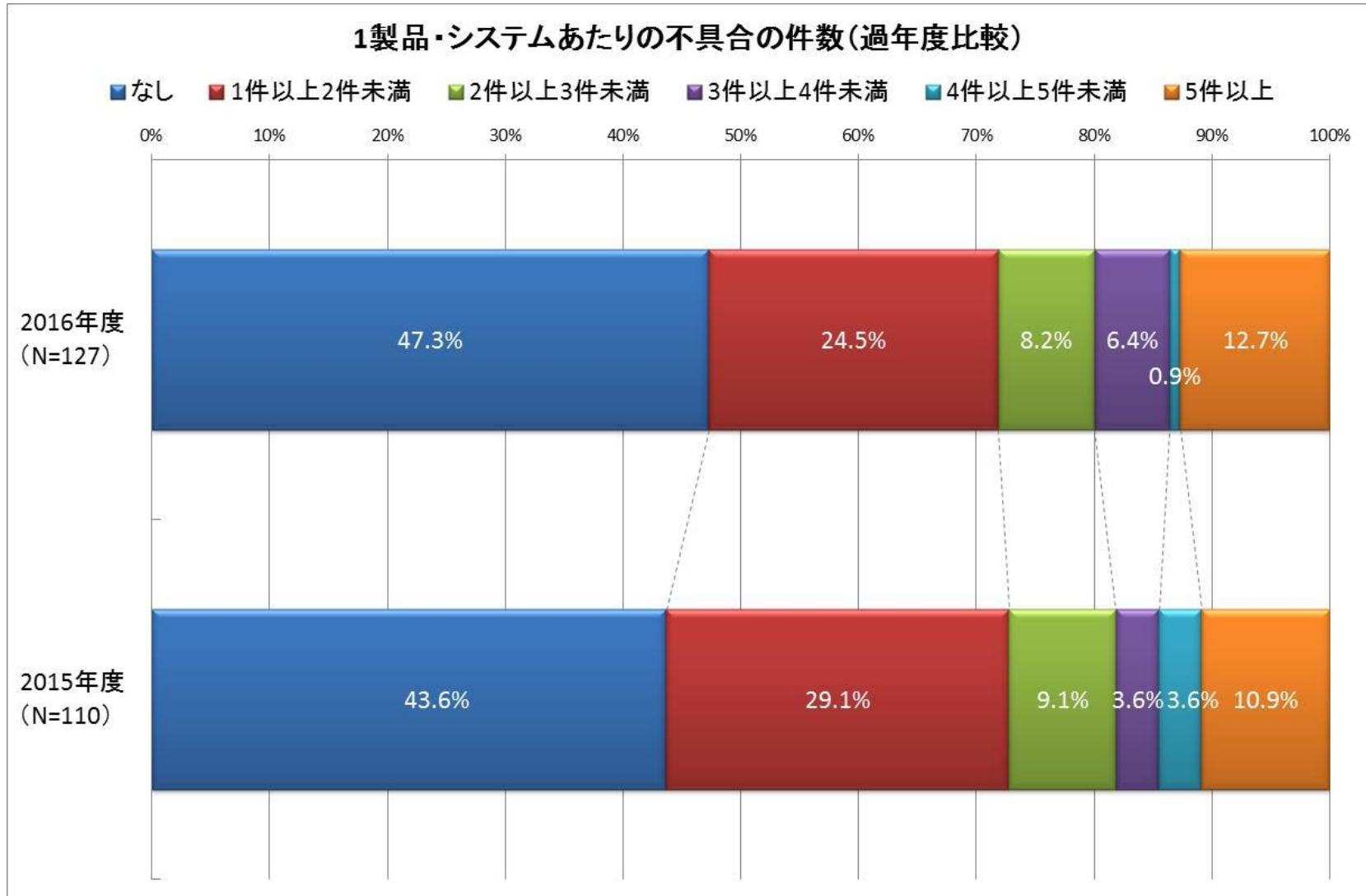
Q12 扱った製品・システムと不具合の状況

Q12C 1製品・システムあたりの不具合件数



Q12 扱った製品・システムと不具合の状況

Q12C 1製品・システムあたりの不具合件数（過年度比較）



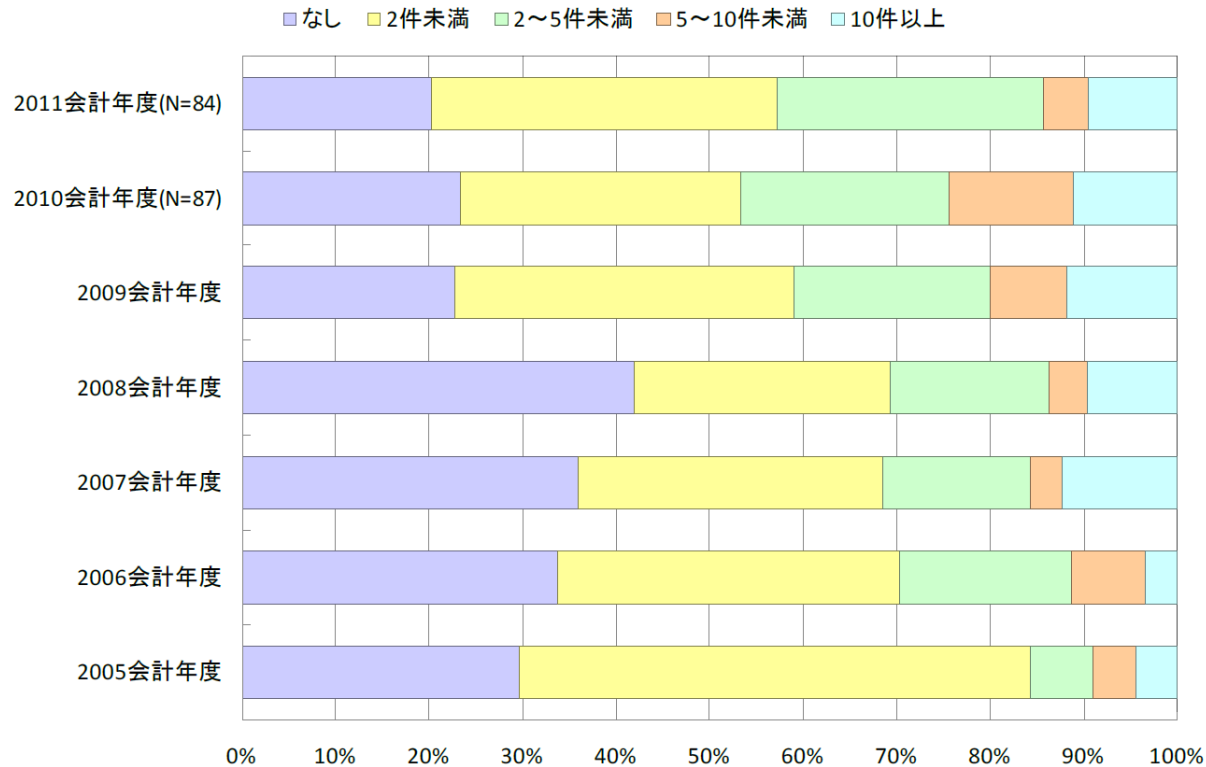
Q12 扱った製品・システムと不具合の状況

Q12C 1製品・システムあたりの不具合件数（過年度比較）

1製品あたりの不具合発生件数：経年比較（組込み系）

概要報告書

2011会計年度の結果では「なし」は若干減少し、「2件未満」、「2～5件未満」が増加しているものの、全体としては2009会計年度以降、改善していない。



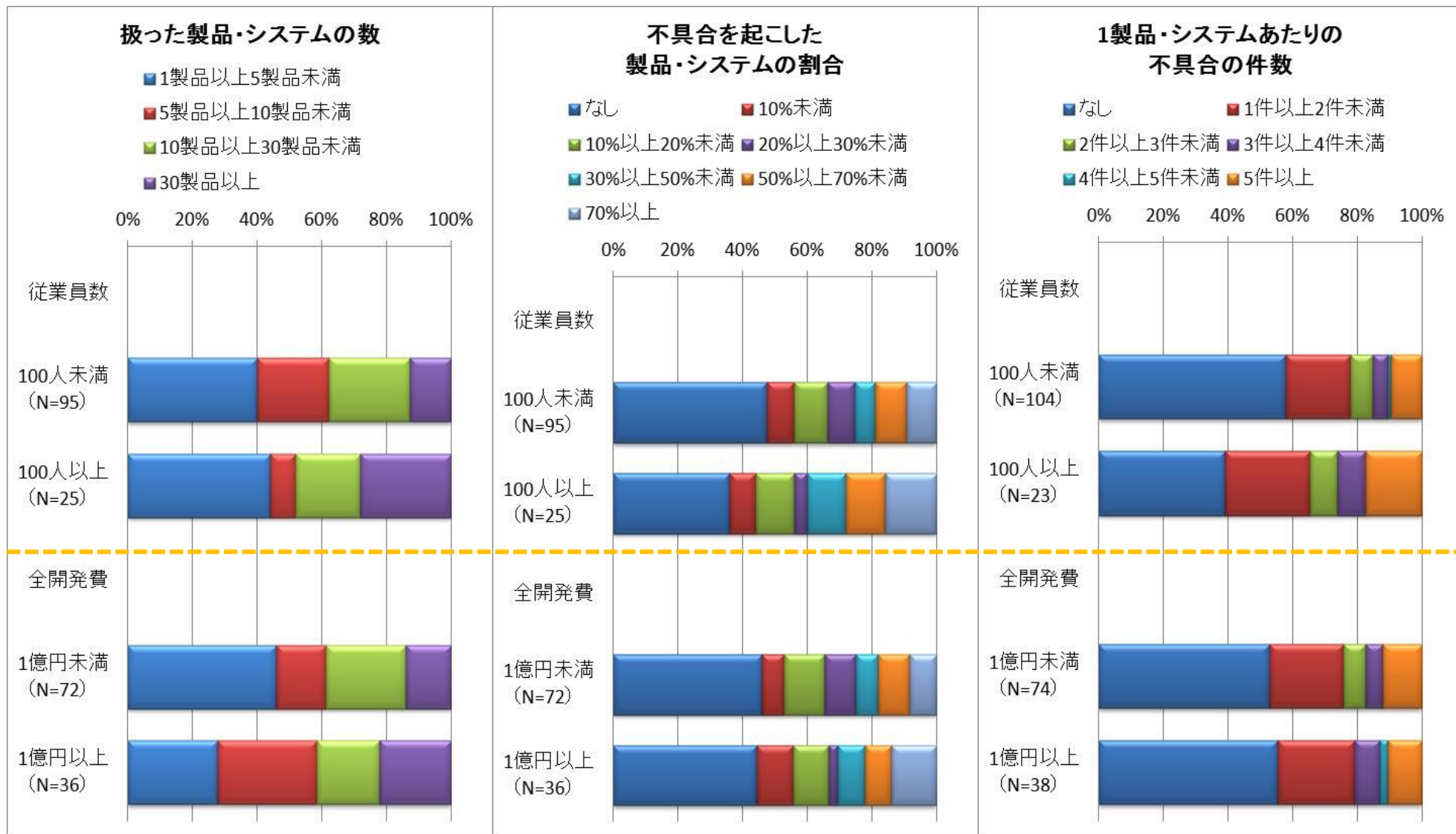
本調査及び経済産業省 組込みシステム産業の実態把握調査

Copyright © 2013 IPA, All Rights Reserved

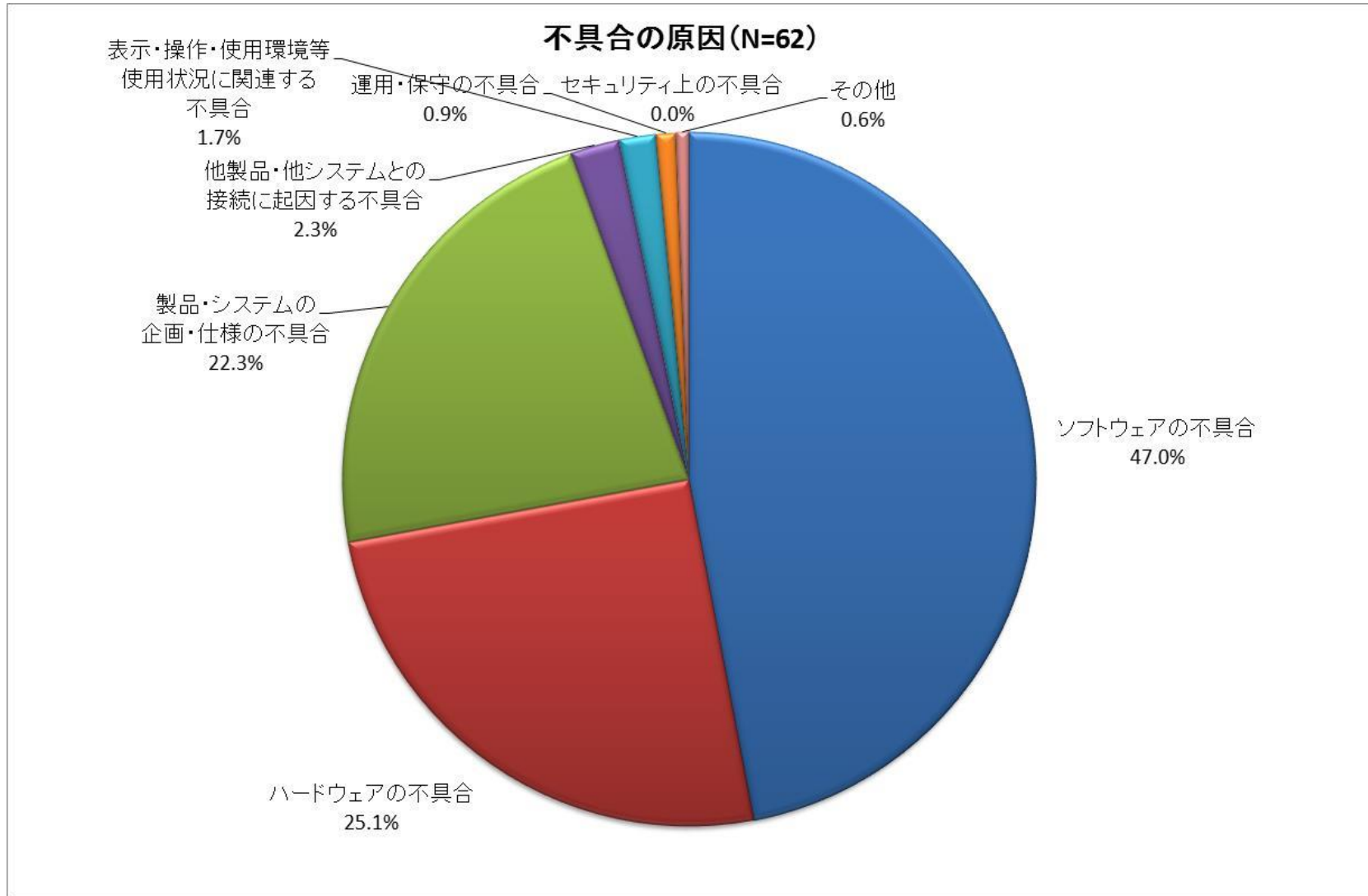
21

IPA Software Engineering Center

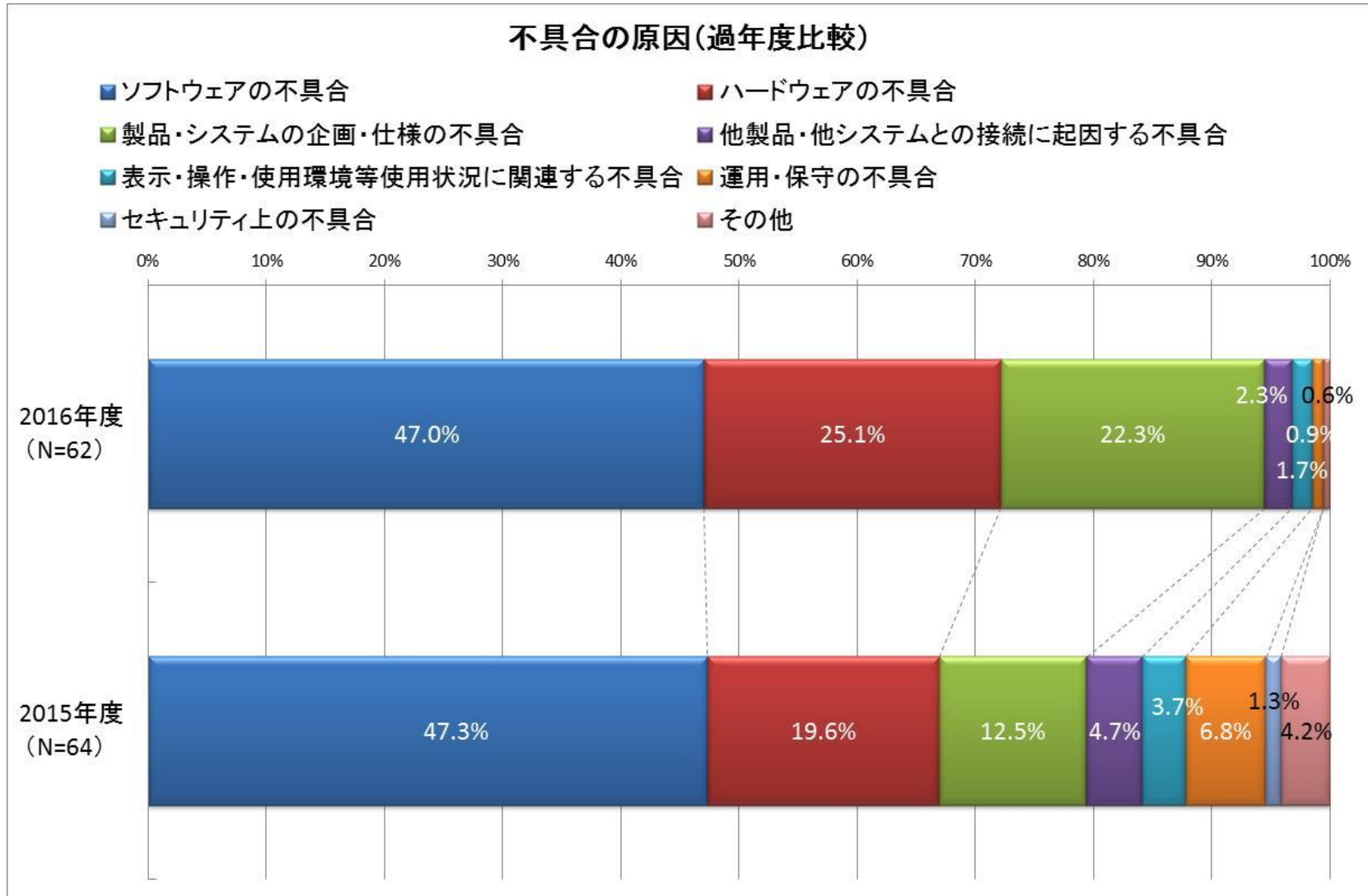
クロス集計 扱った製品・システム数と不具合の割合・件数



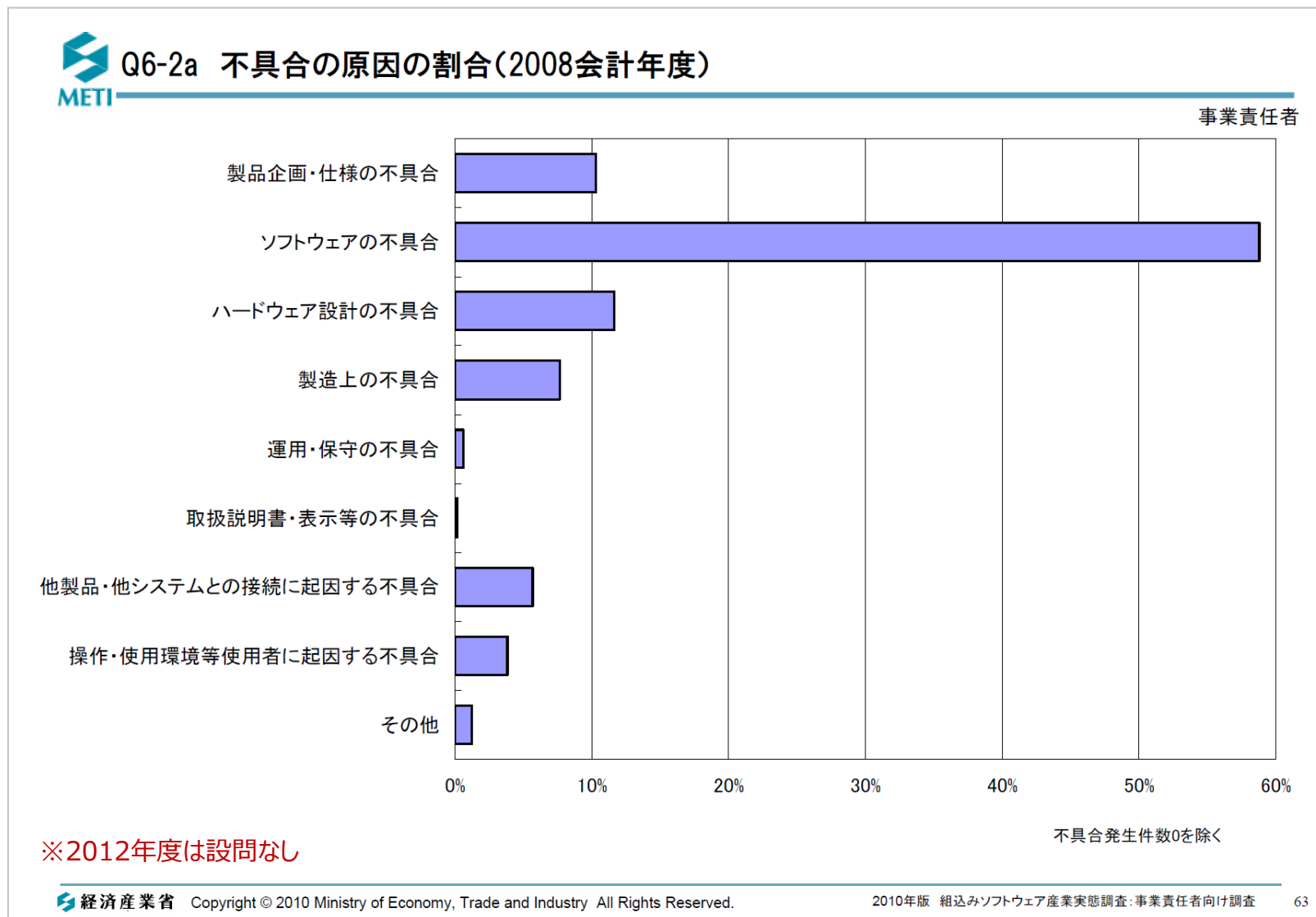
Q13 不具合の原因



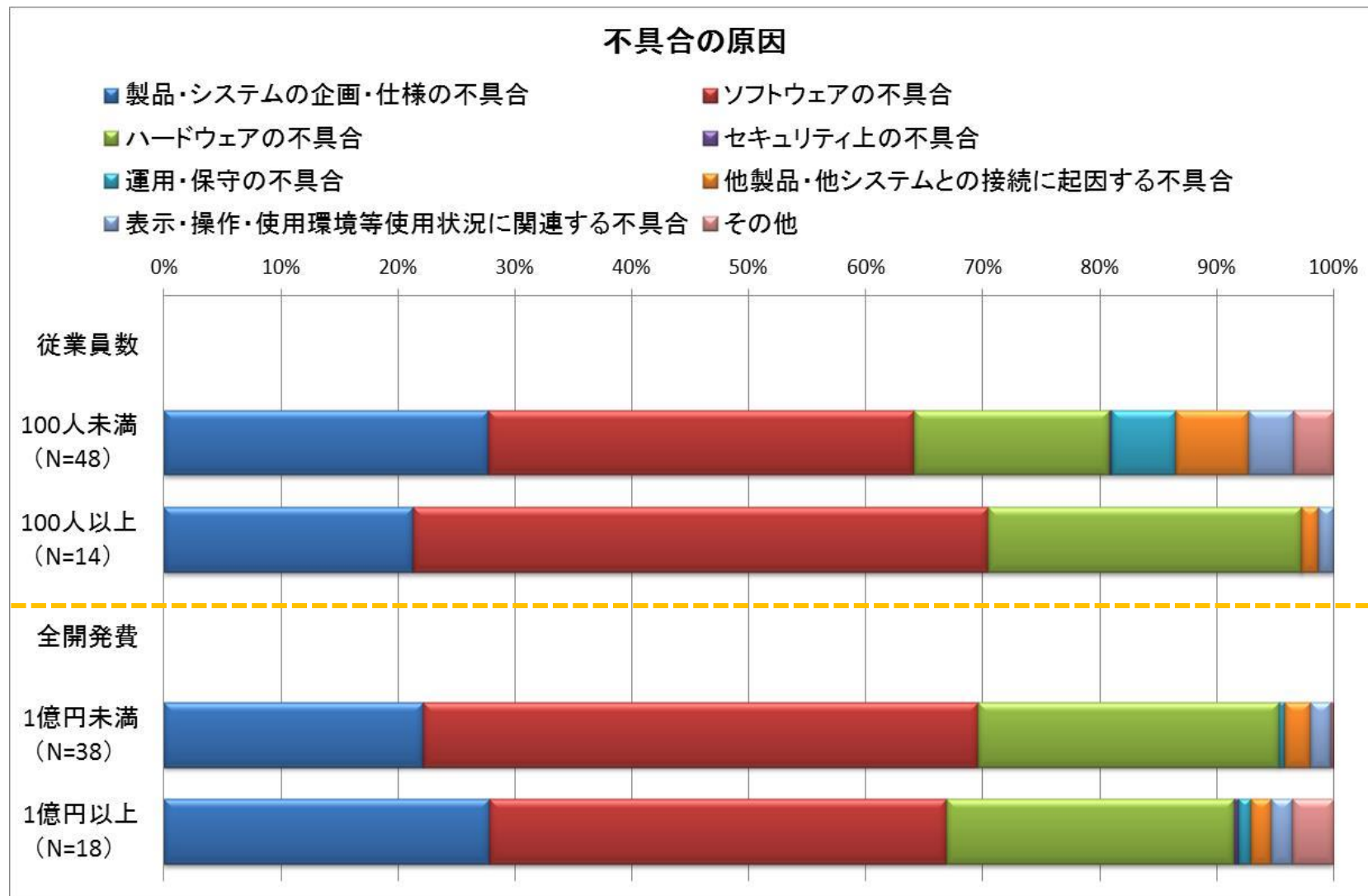
Q13 不具合の原因（過年度比較）



Q13 不具合の原因（過年度比較、2010年度）

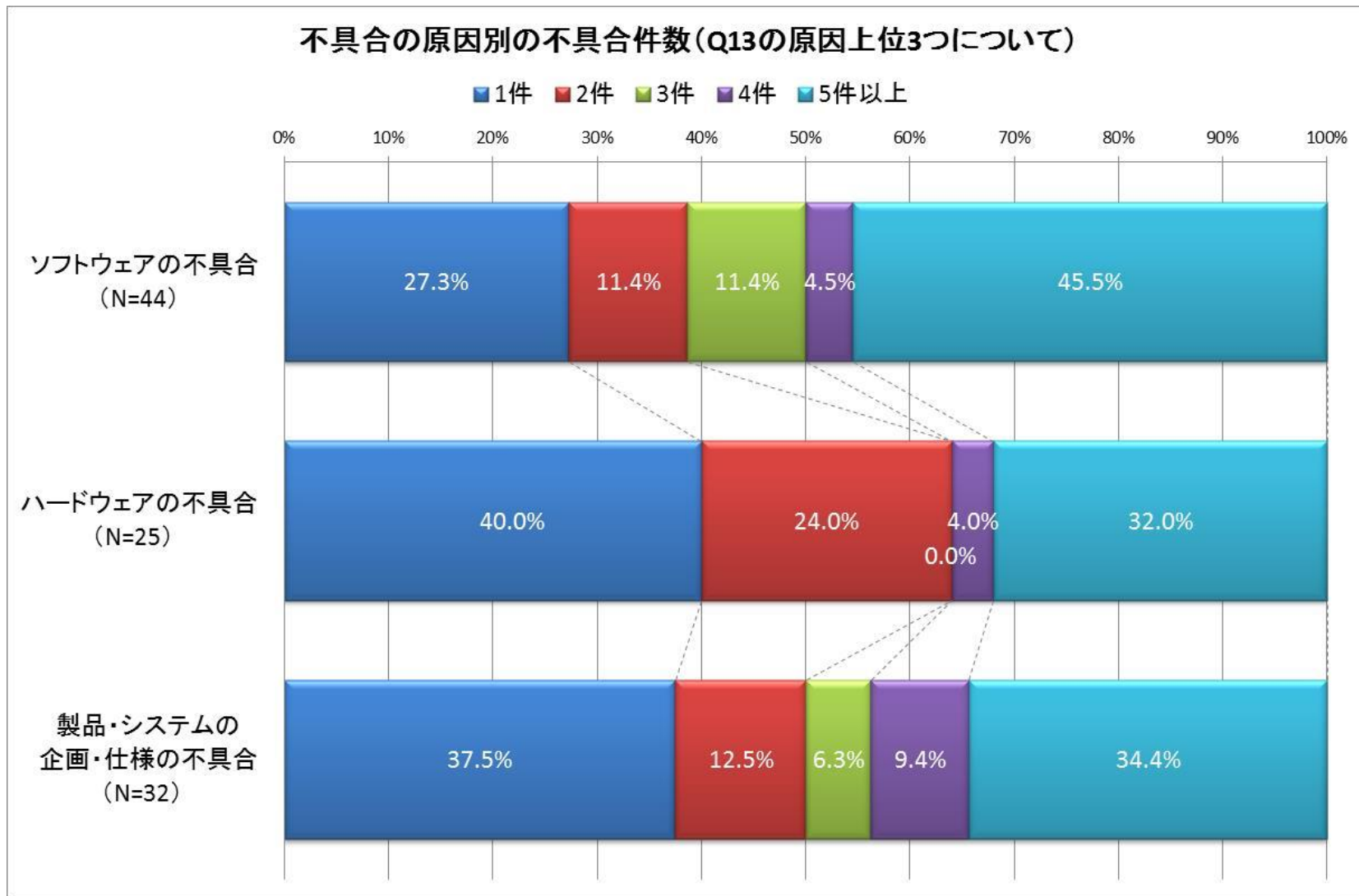


クロス集計 不具合の原因



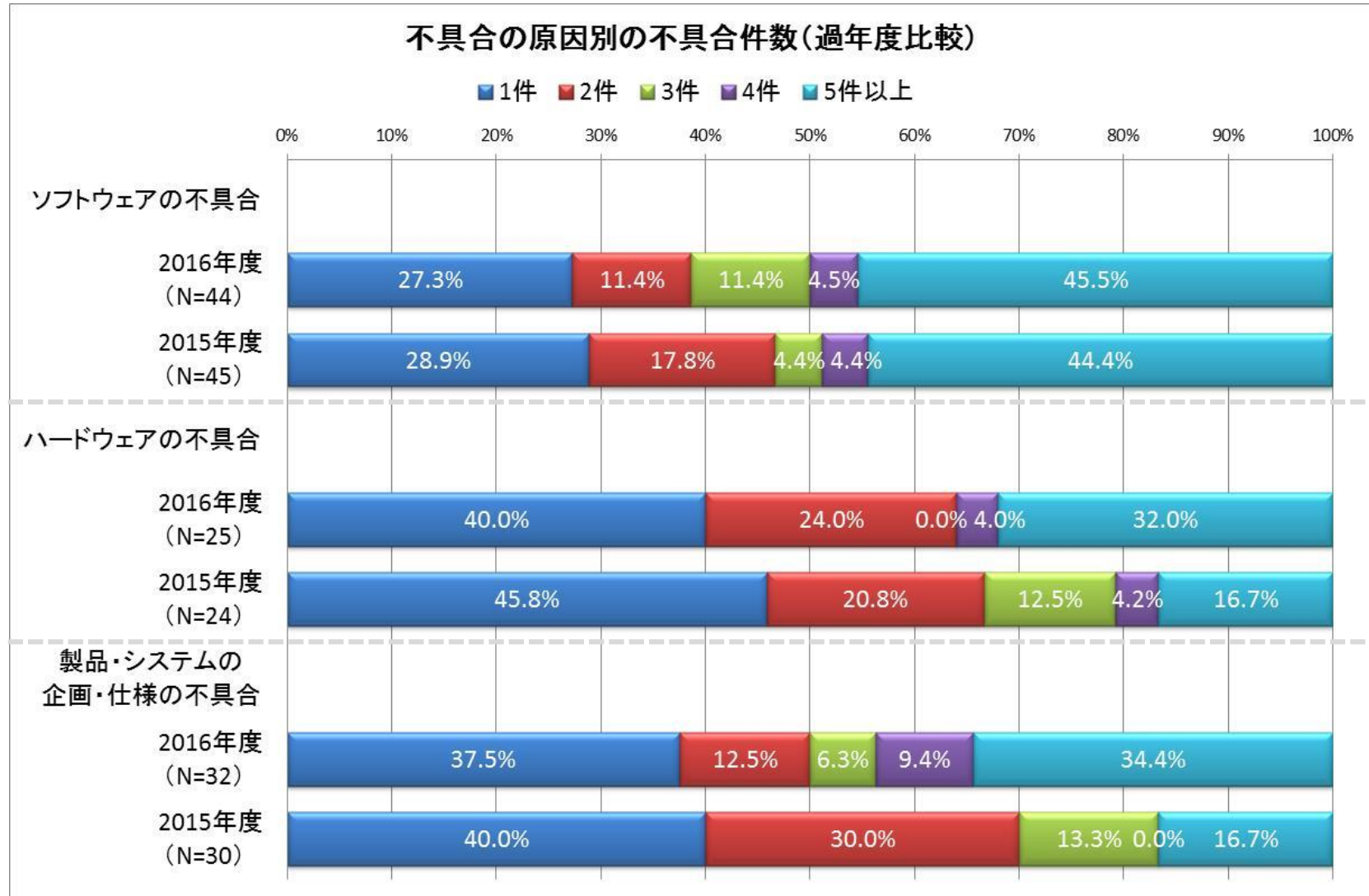
Q13 不具合の原因

不具合の原因別の不具合件数 (Q13の上位3つ)

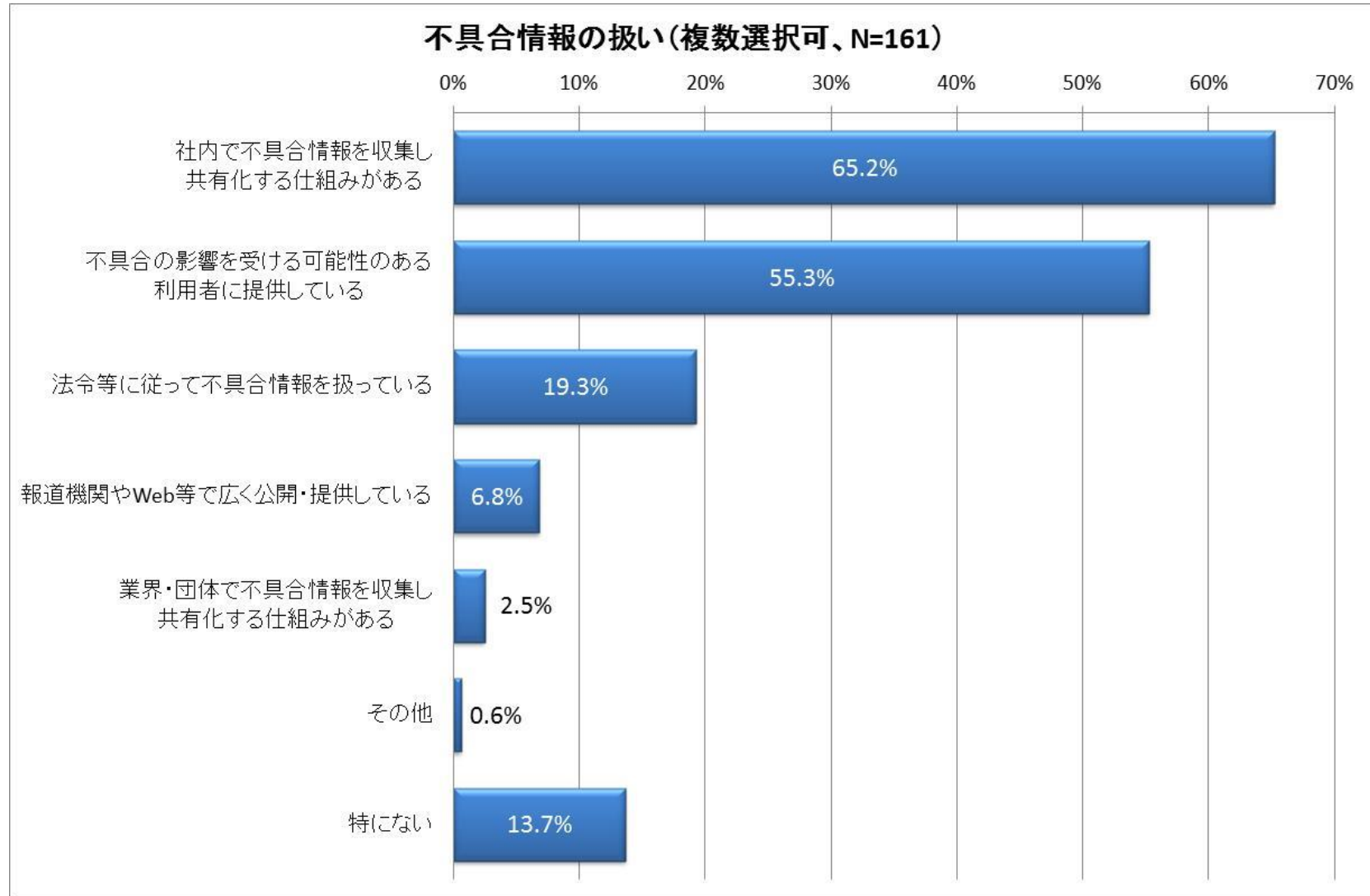


Q13 不具合の原因

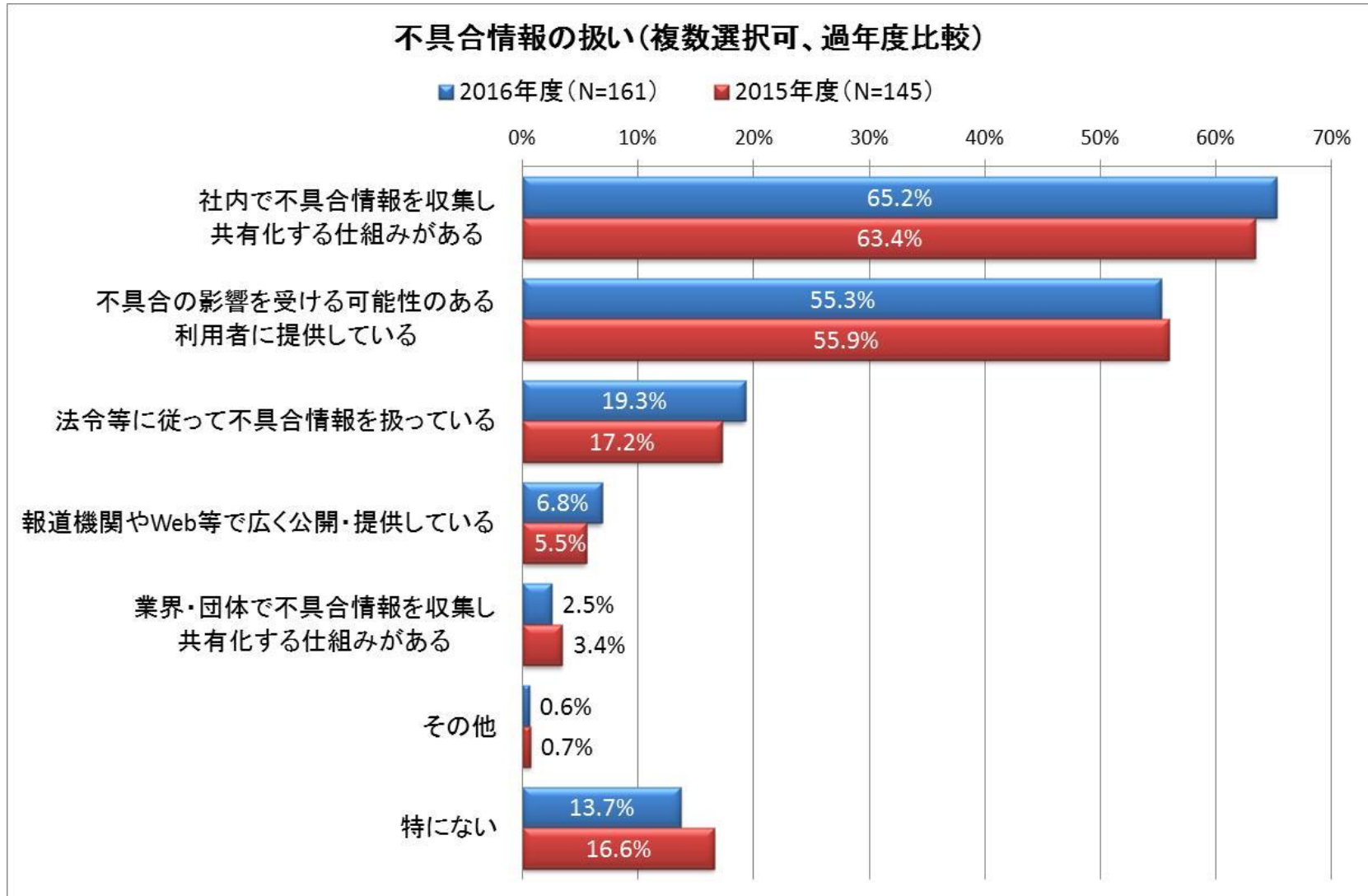
不具合の原因別の不具合件数 (過年度比較)



Q14 不具合情報の扱い



Q14 不具合情報の扱い（過年度比較）



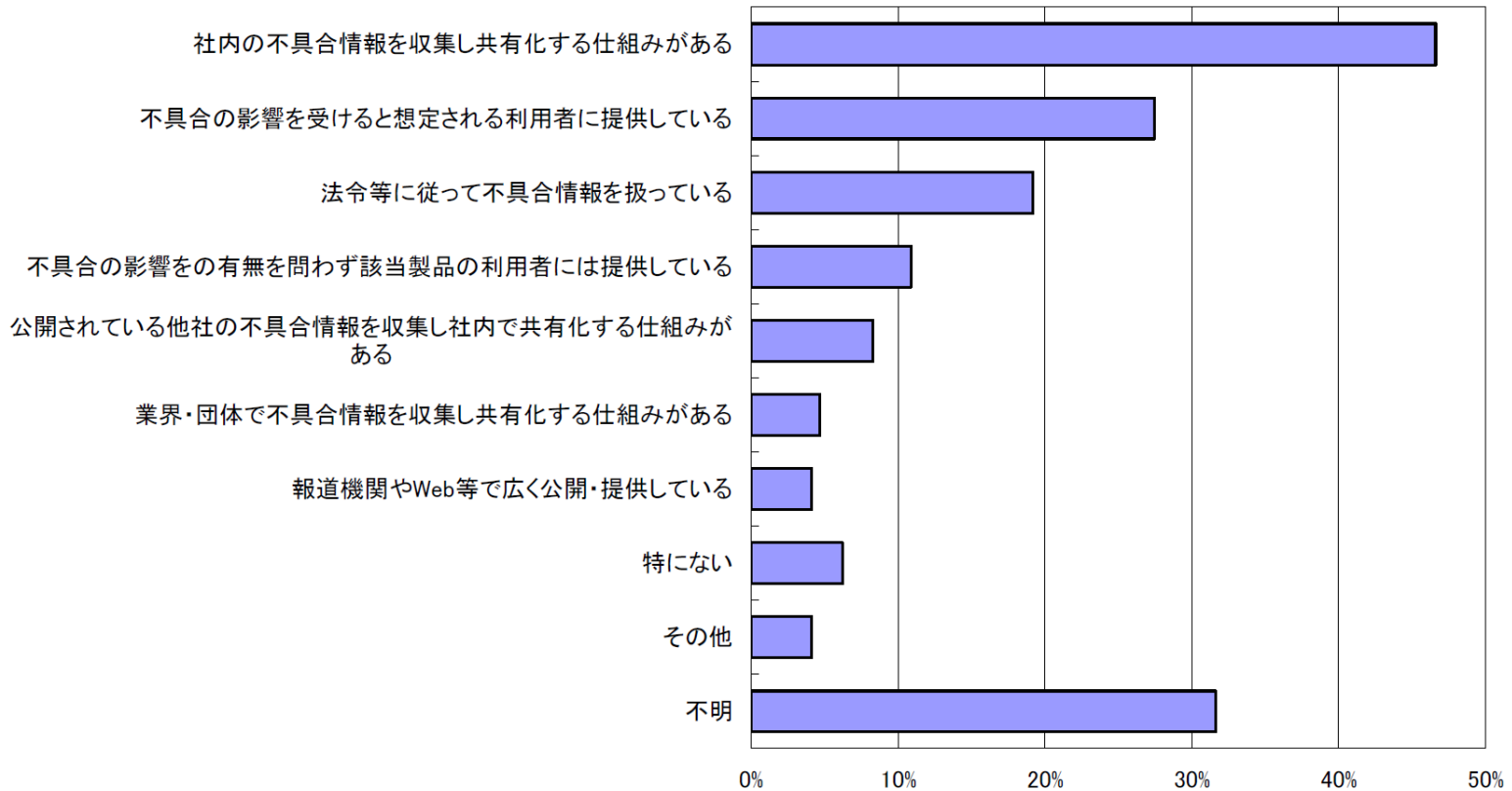
Q14 不具合情報の扱い（過年度比較）



Q6-4 不具合情報の取扱い

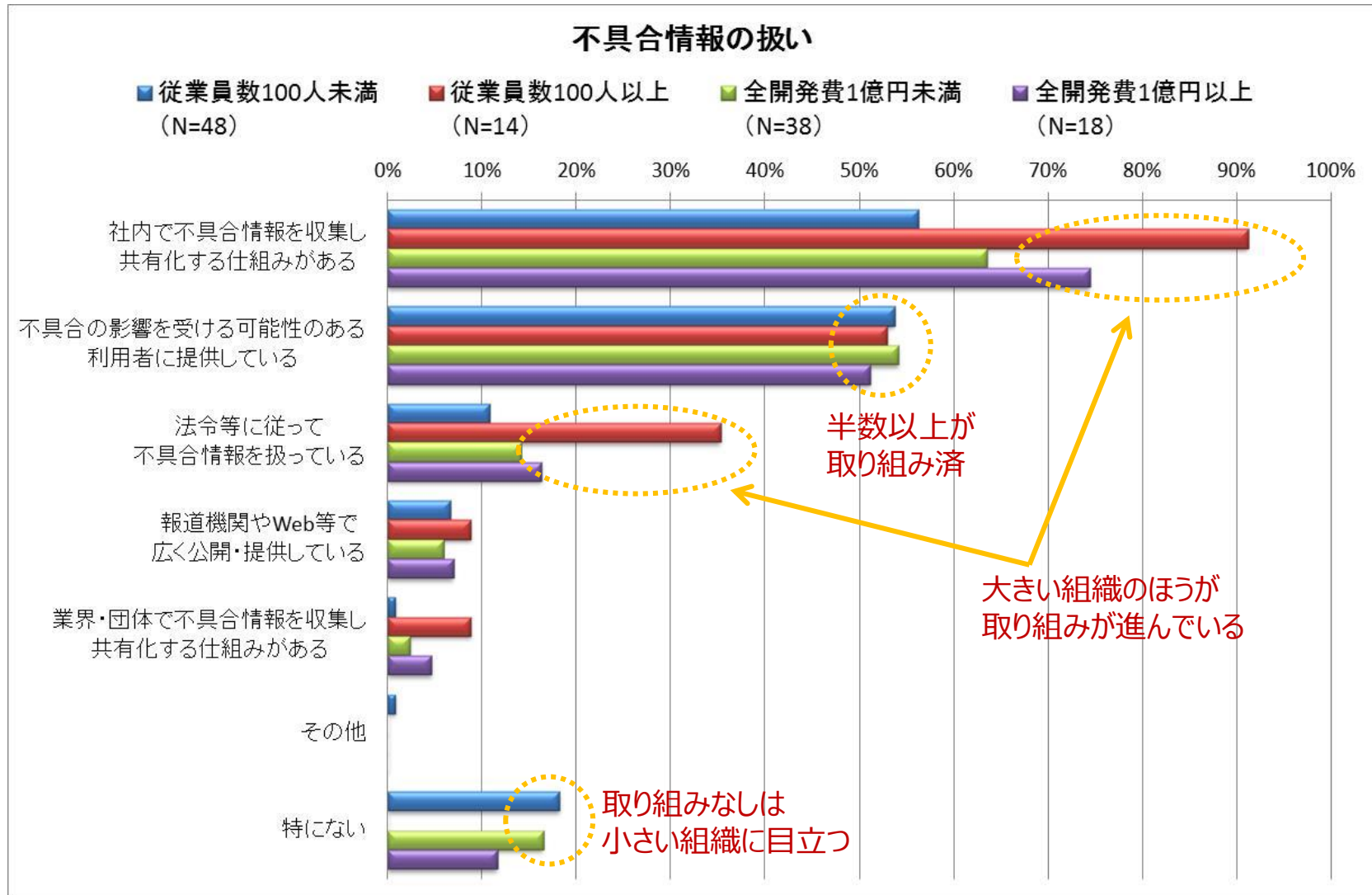
複数選択

事業者

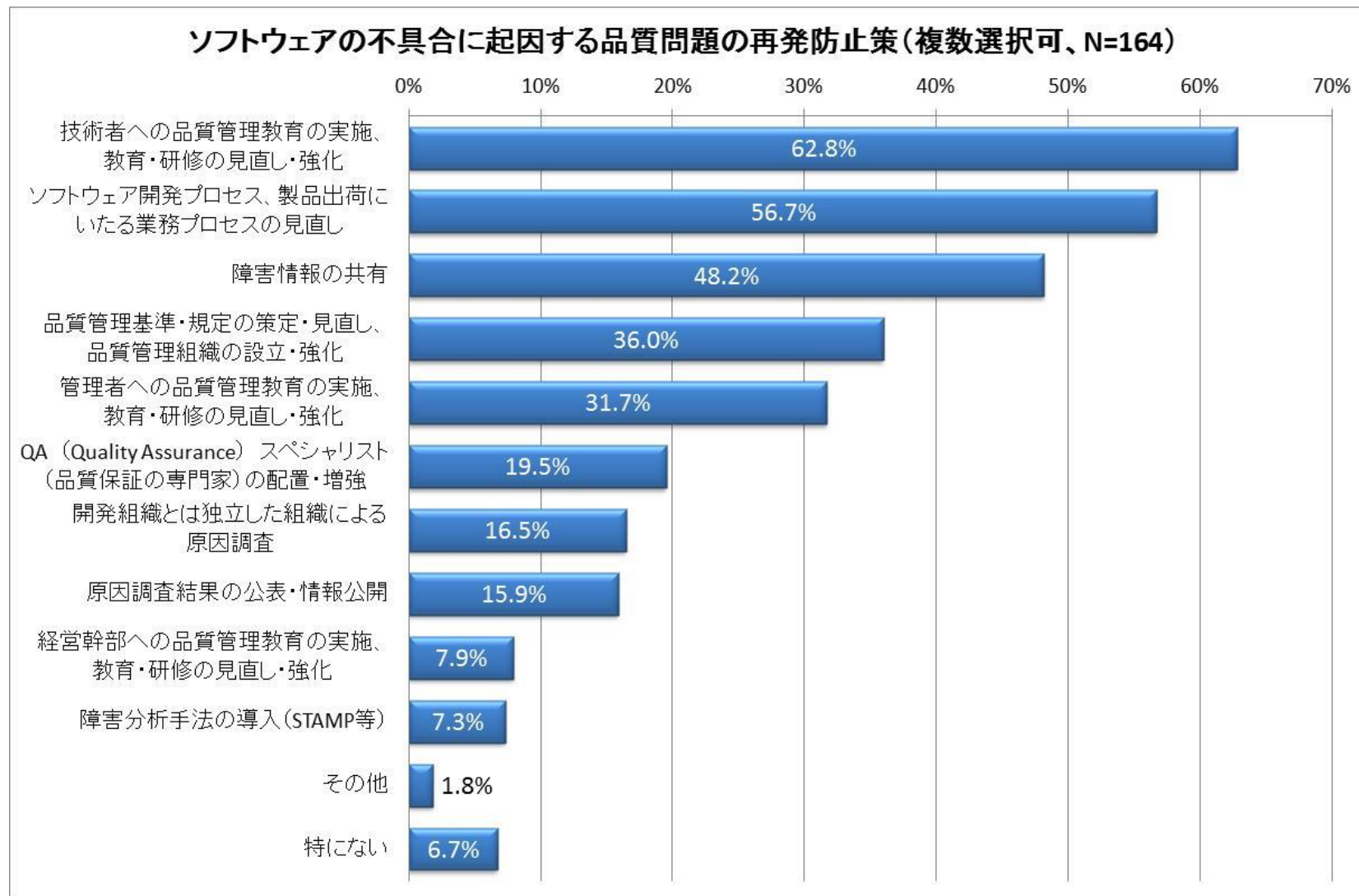


※2012年度は設問なし

クロス集計 不具合情報の扱い



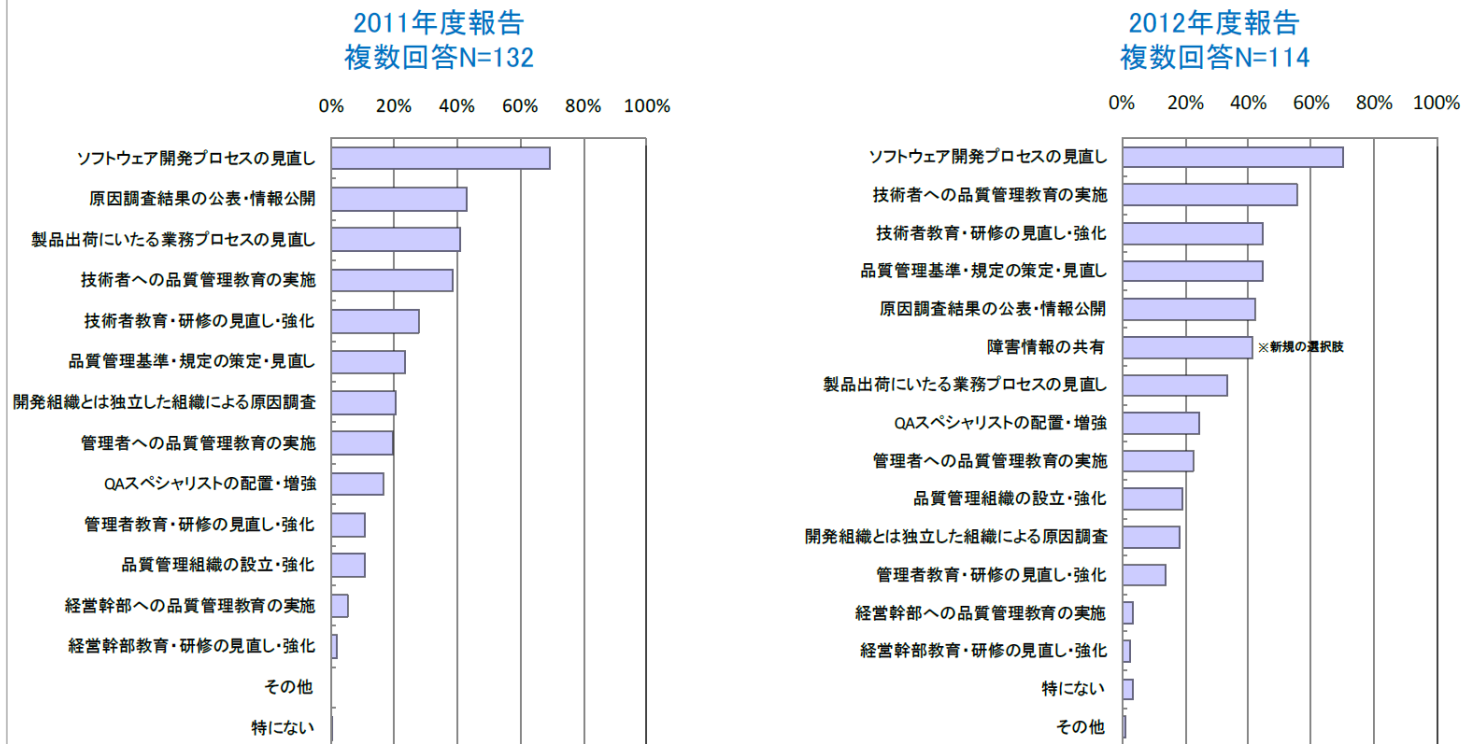
Q15 ソフトウェアの不具合に起因する品質問題の再発防止策



Q15 品質問題の再発防止策（過年度比較）

ソフトウェア不具合に起因する品質問題の再発防止策：経年比較（組込み系） 概要報告書

2011年度と比べて、「技術者への品質管理教育の実施」、「技術者教育・研修の見直し・強化」の割合が特に増加しており、技術者の教育に関する再発防止策が重視されてきている。



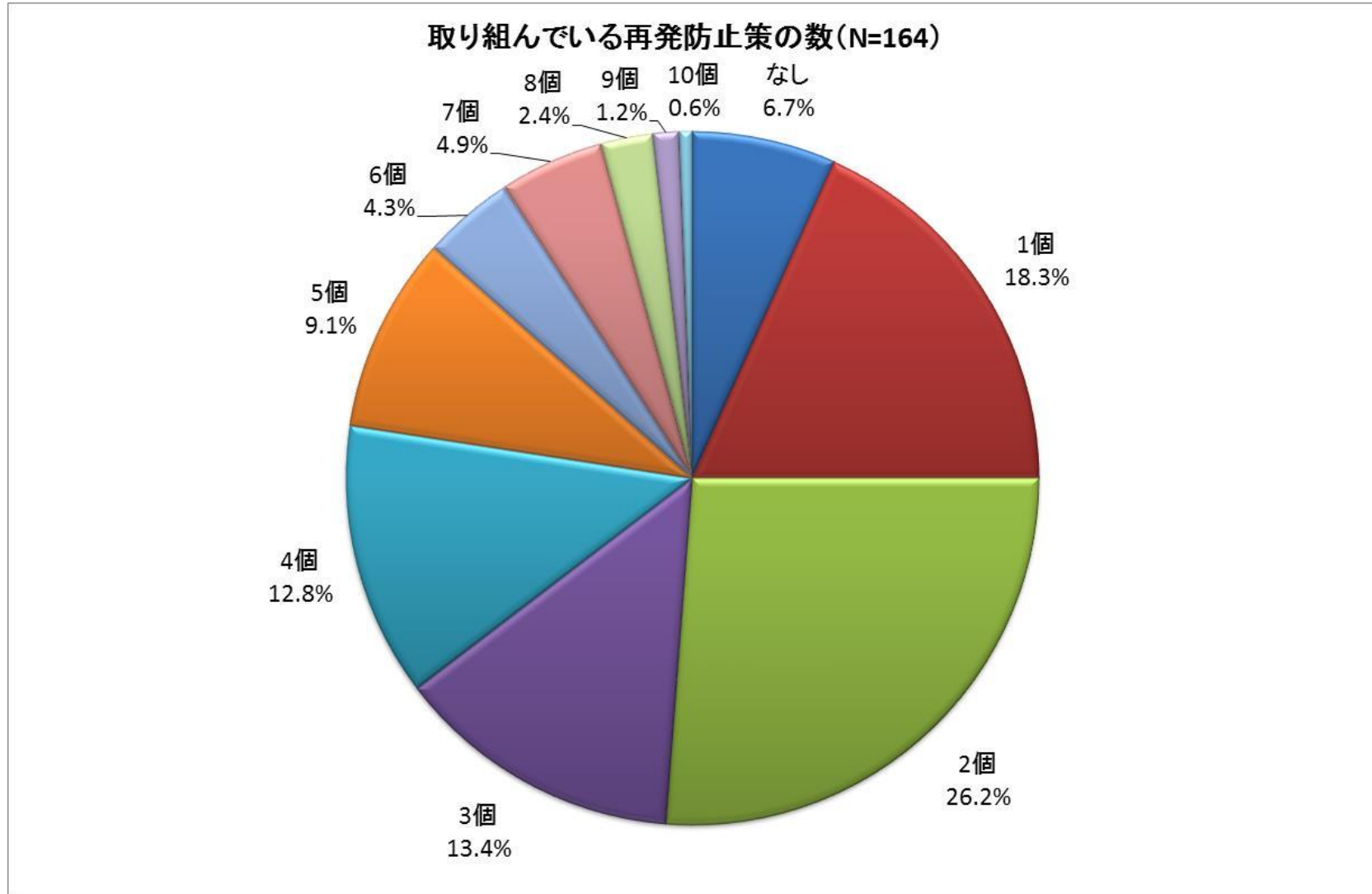
Copyright © 2013 IPA, All Rights Reserved

24

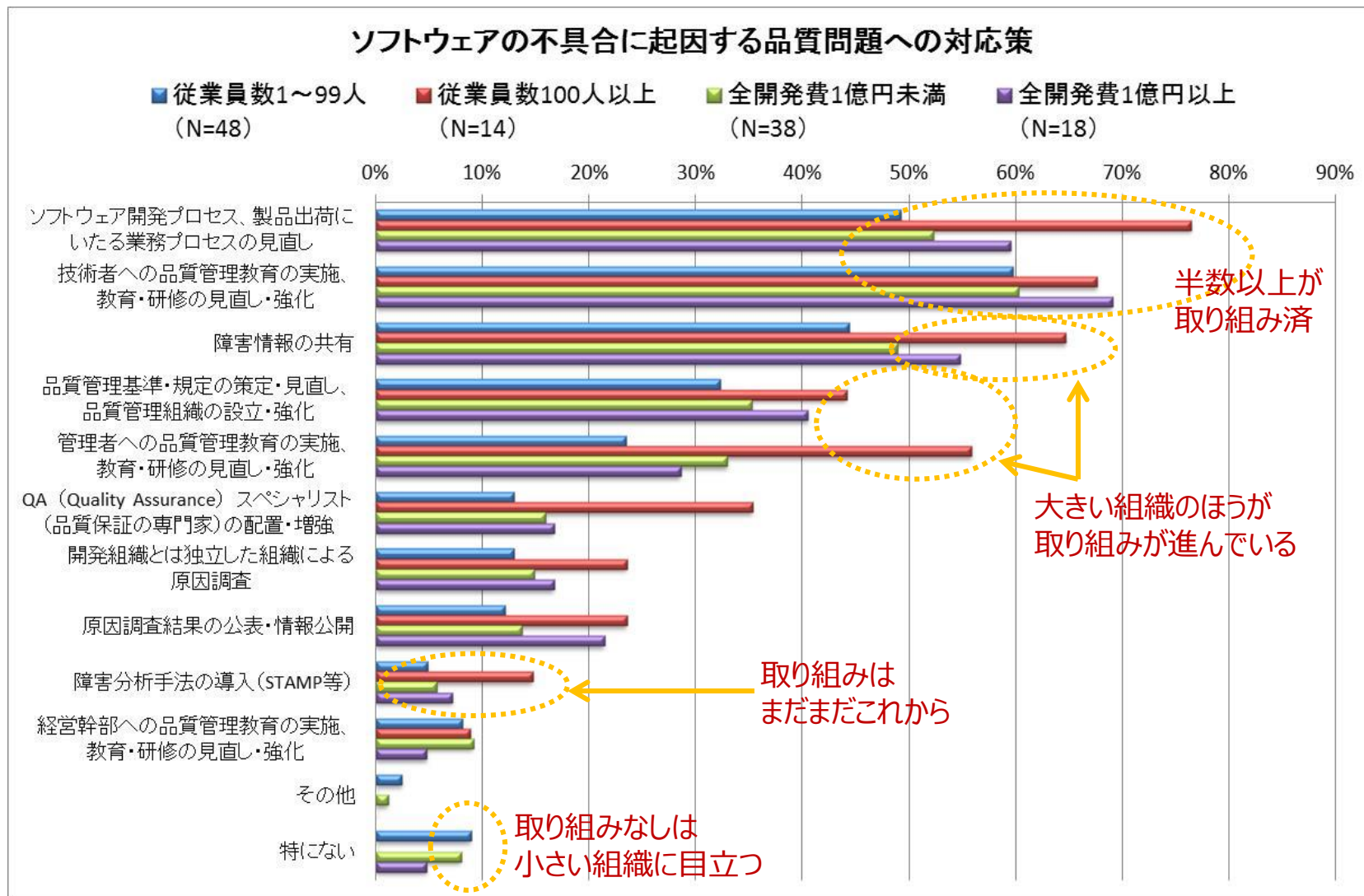
IPA Software Engineering Center

※2010年度は設問なし

Q15 ソフトウェアの不具合に起因する品質問題の再発防止策



クロス集計 品質問題への対応策



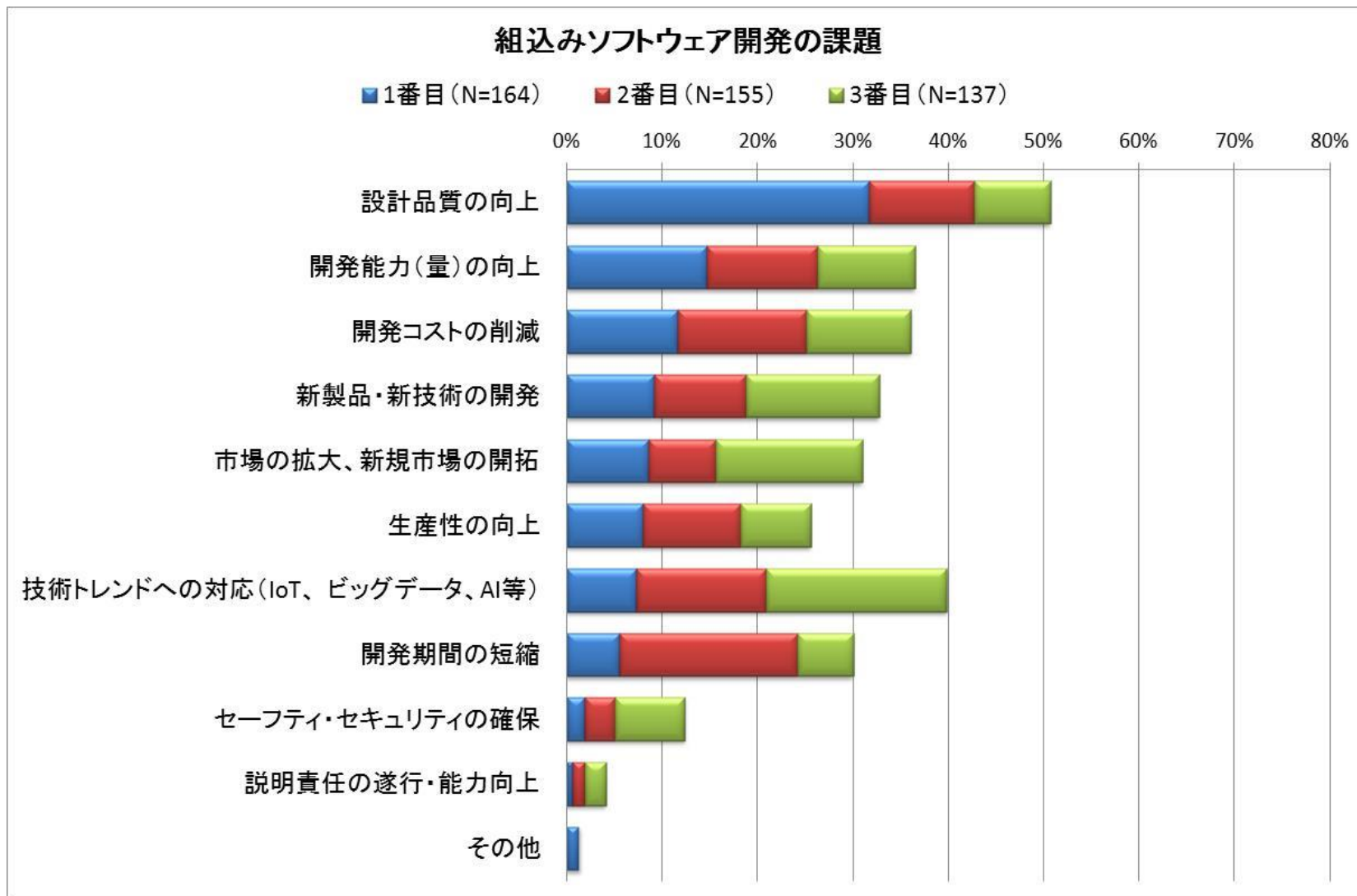
集計結果

3. 組込みソフトウェア開発の課題と解決策

一次分析（単純集計）、過年度比較、二次分析（クロス集計）

Q16 組み込みソフトウェア開発の課題

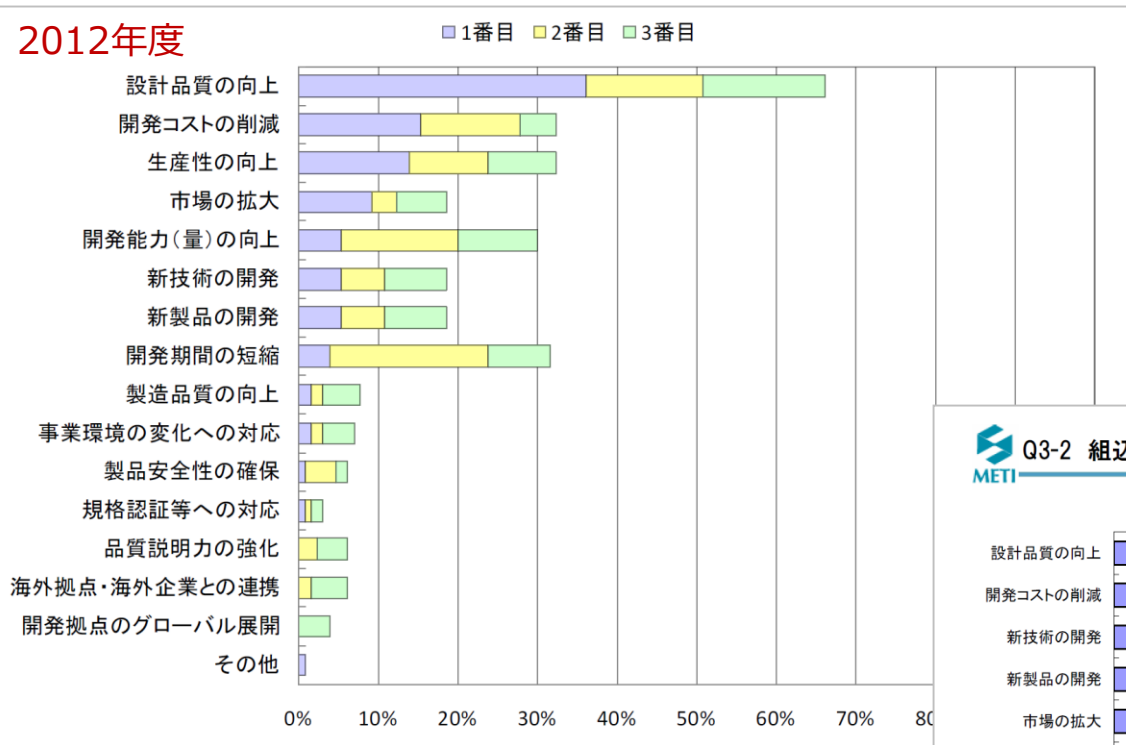
Q16-1 課題



Q16 組込みソフトウェア開発の課題

Q16-1 課題（過年度比較）

2012年度



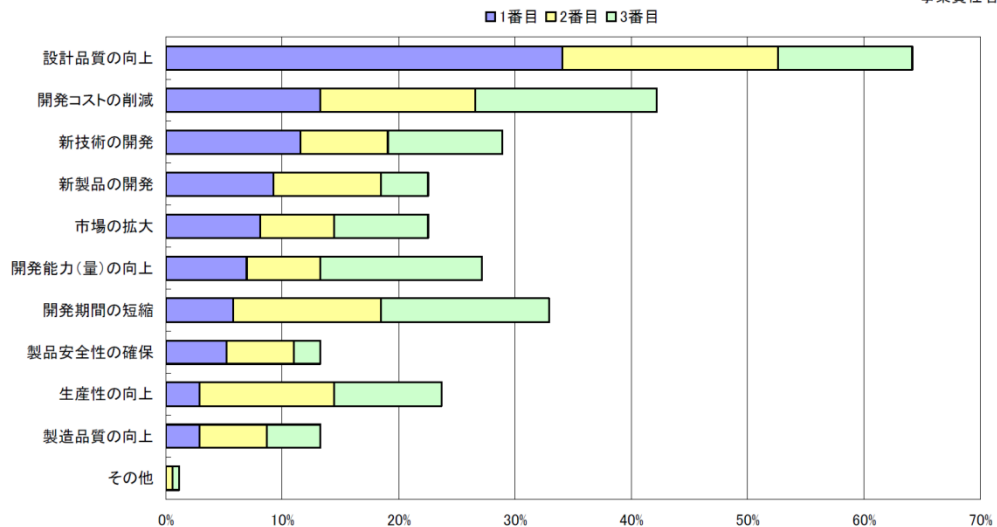
※2015年度は設問なし

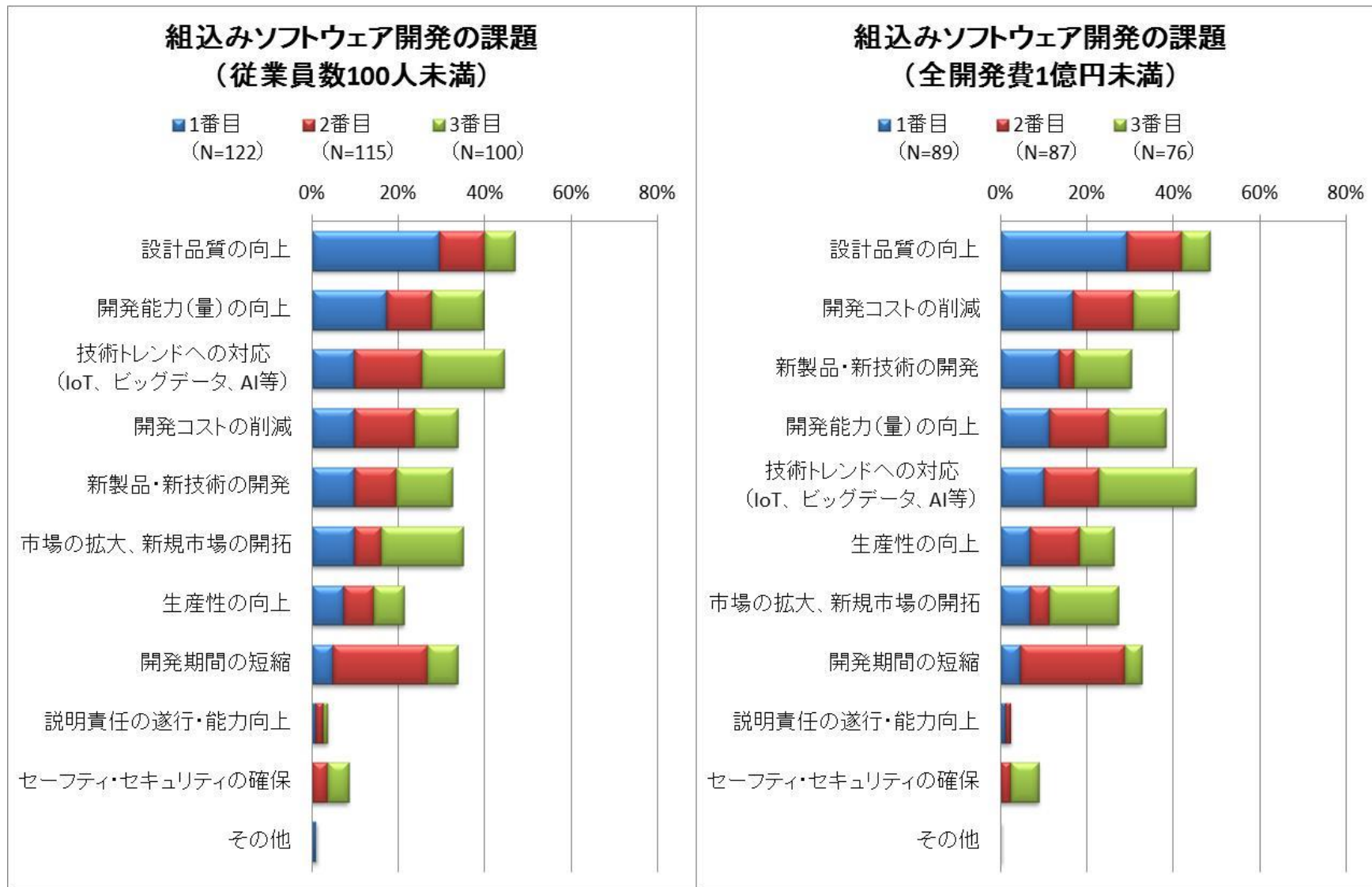


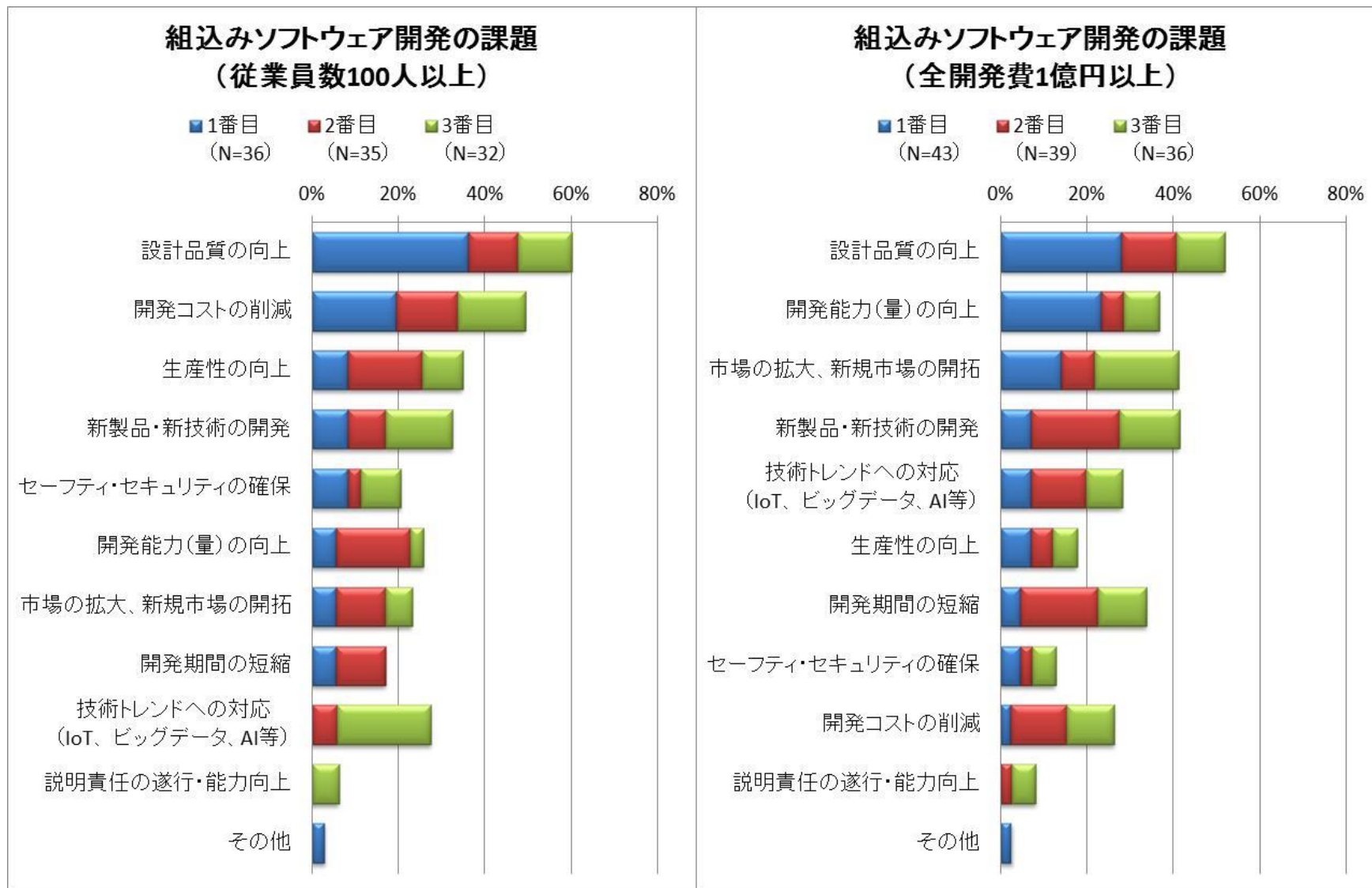
Q3-2 組込みソフトウェア開発の課題

2010年度

事業責任者

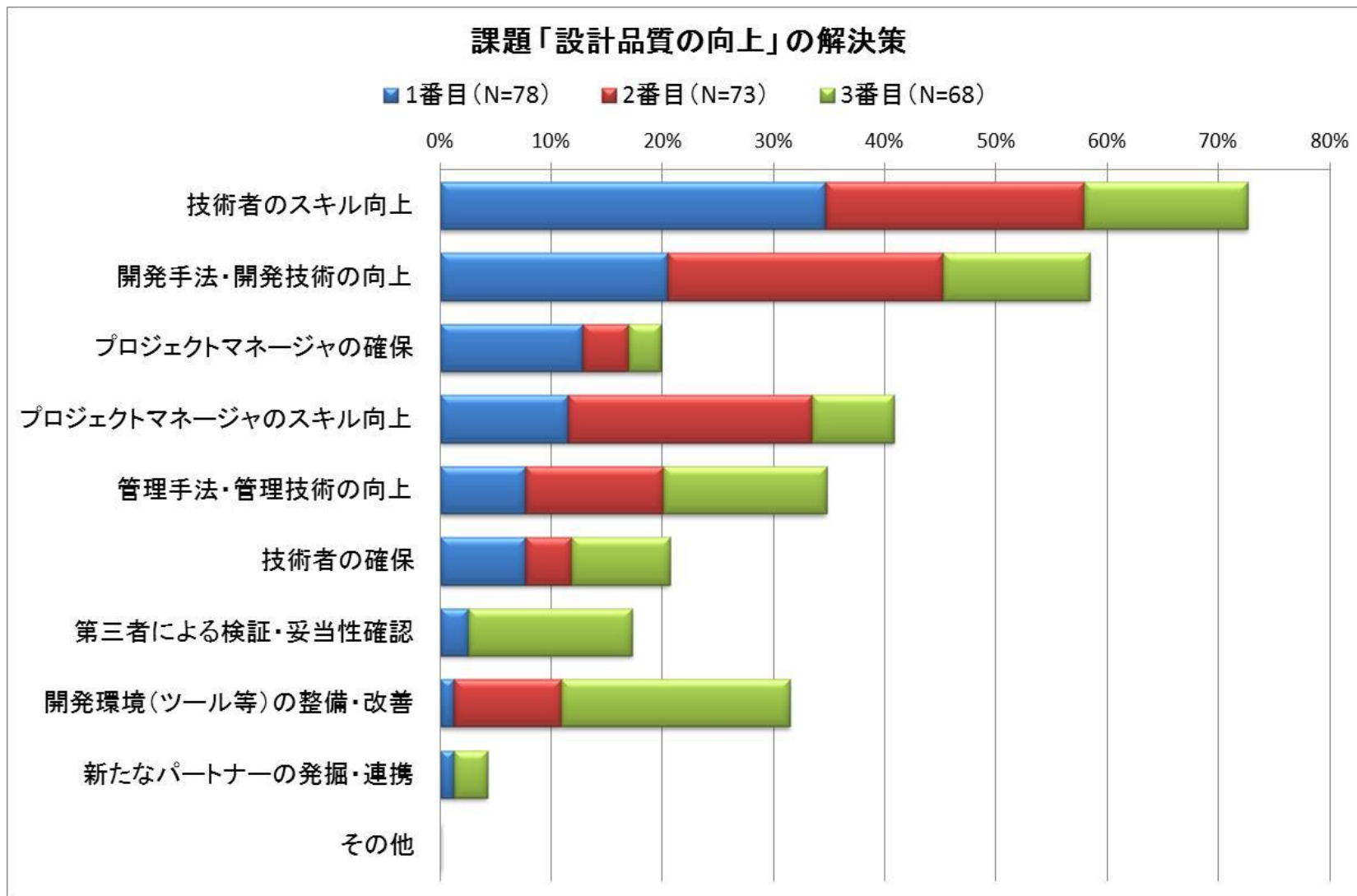






Q16 組み込みソフトウェア開発の課題

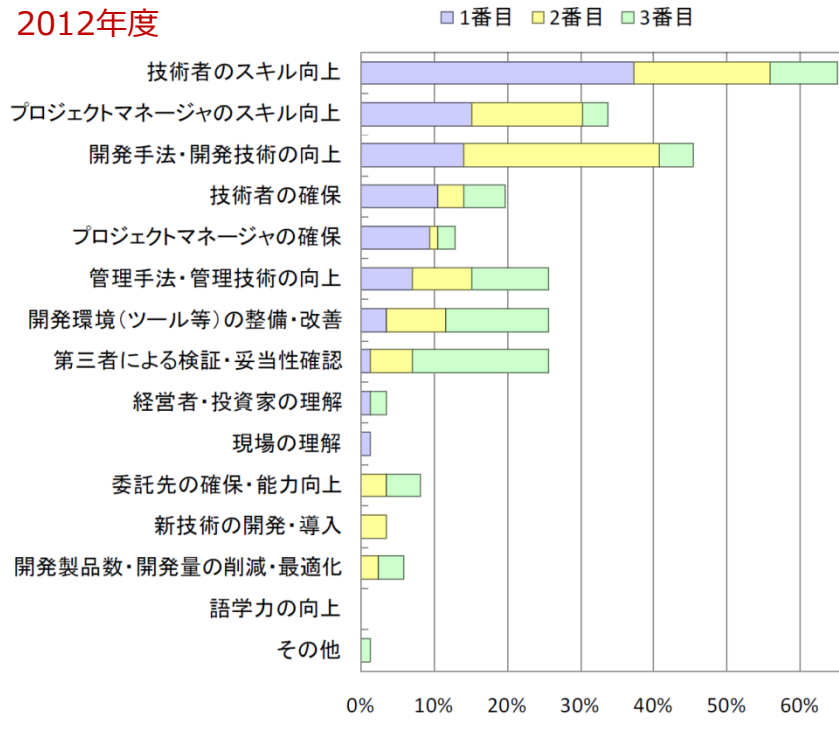
Q16-2 課題の解決策



Q16 組み込みソフトウェア開発の課題

Q16-2 課題の解決策（過年度比較）

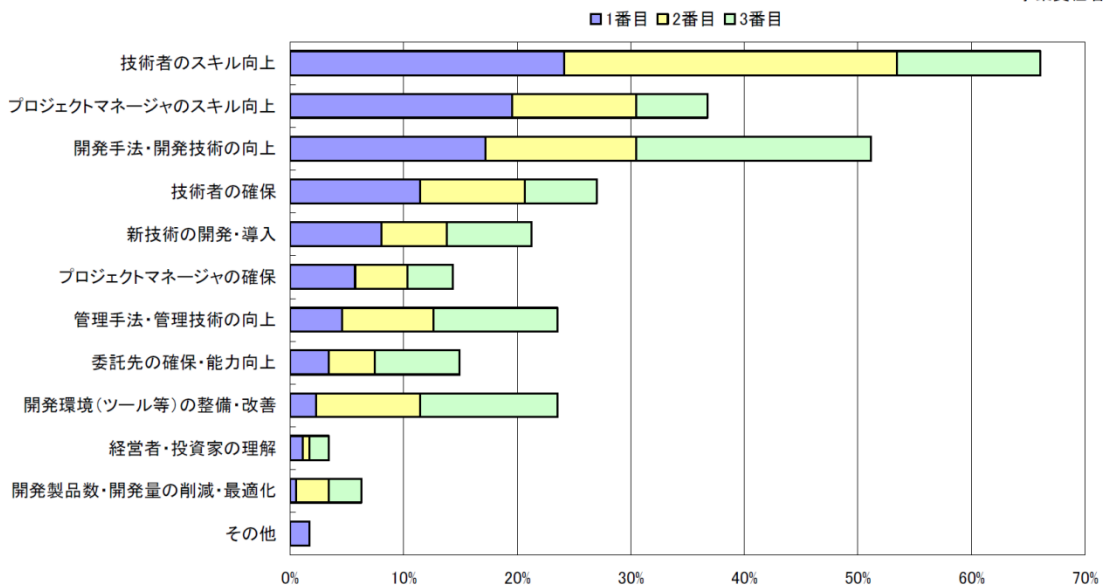
2012年度



Q3-3 組み込みソフトウェア開発課題解決の有効手段

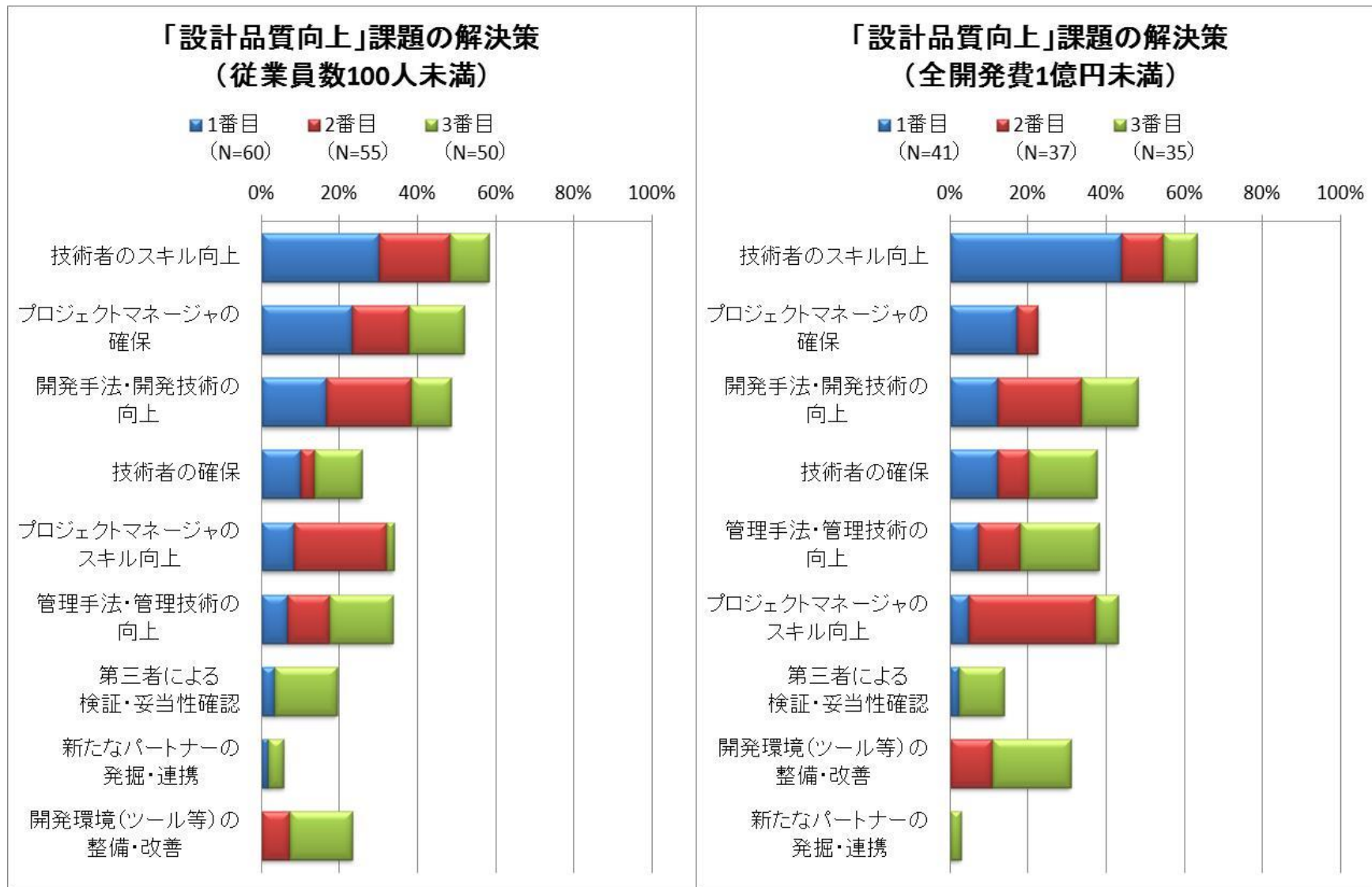
2010年度

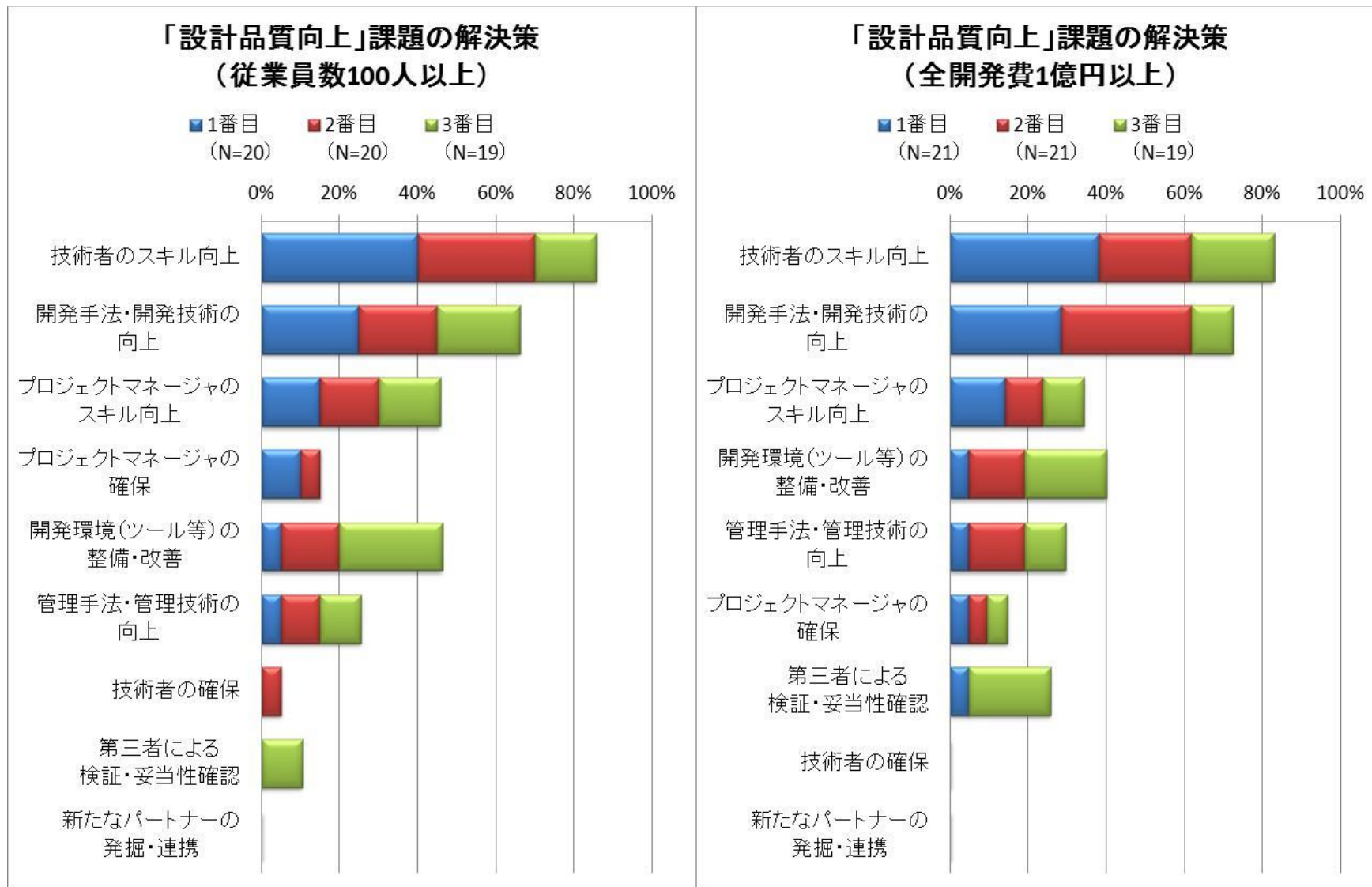
事業責任者



2010年度は特定の課題に紐付けない設問となっている

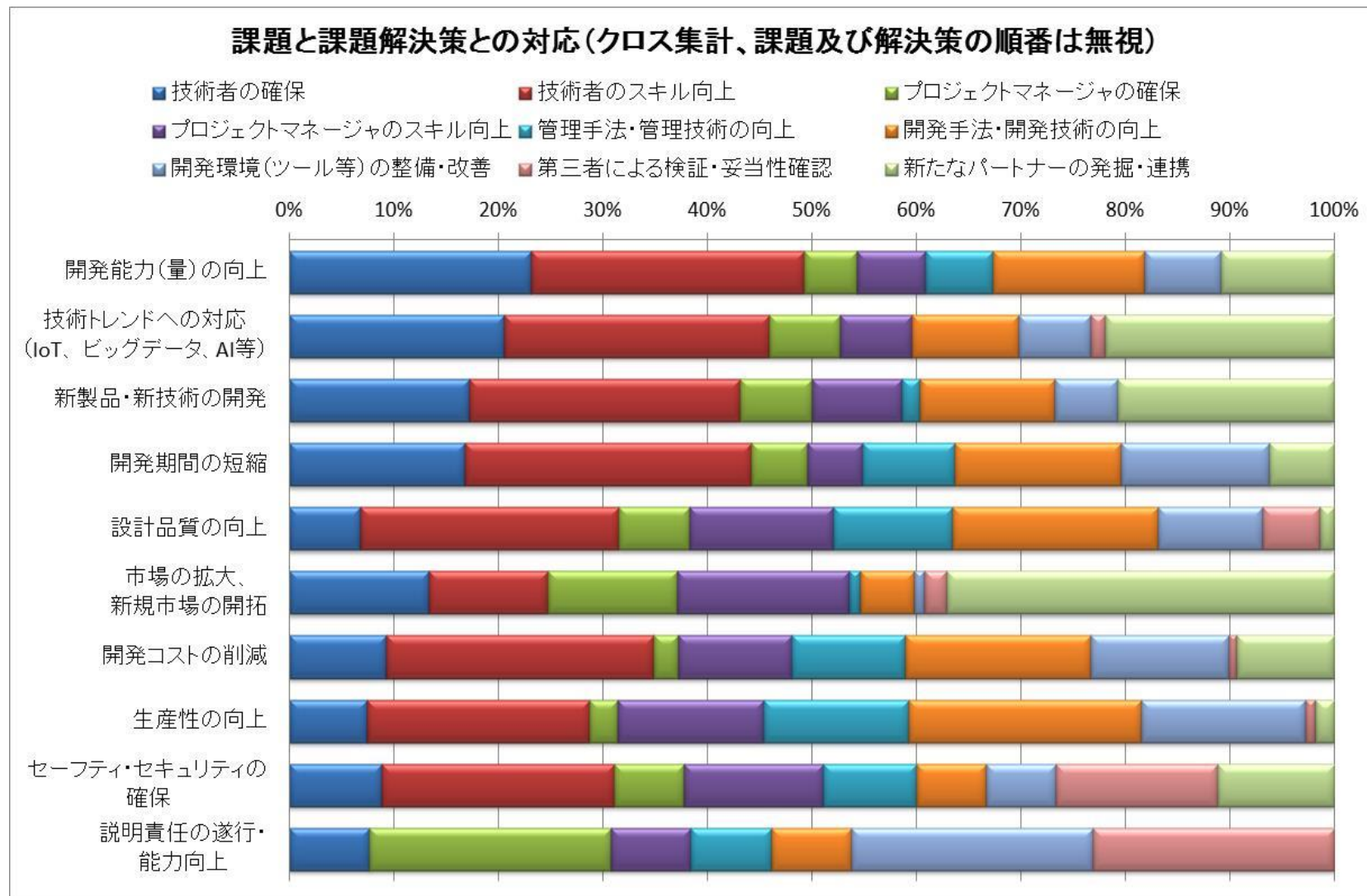
※2015年度は設問なし



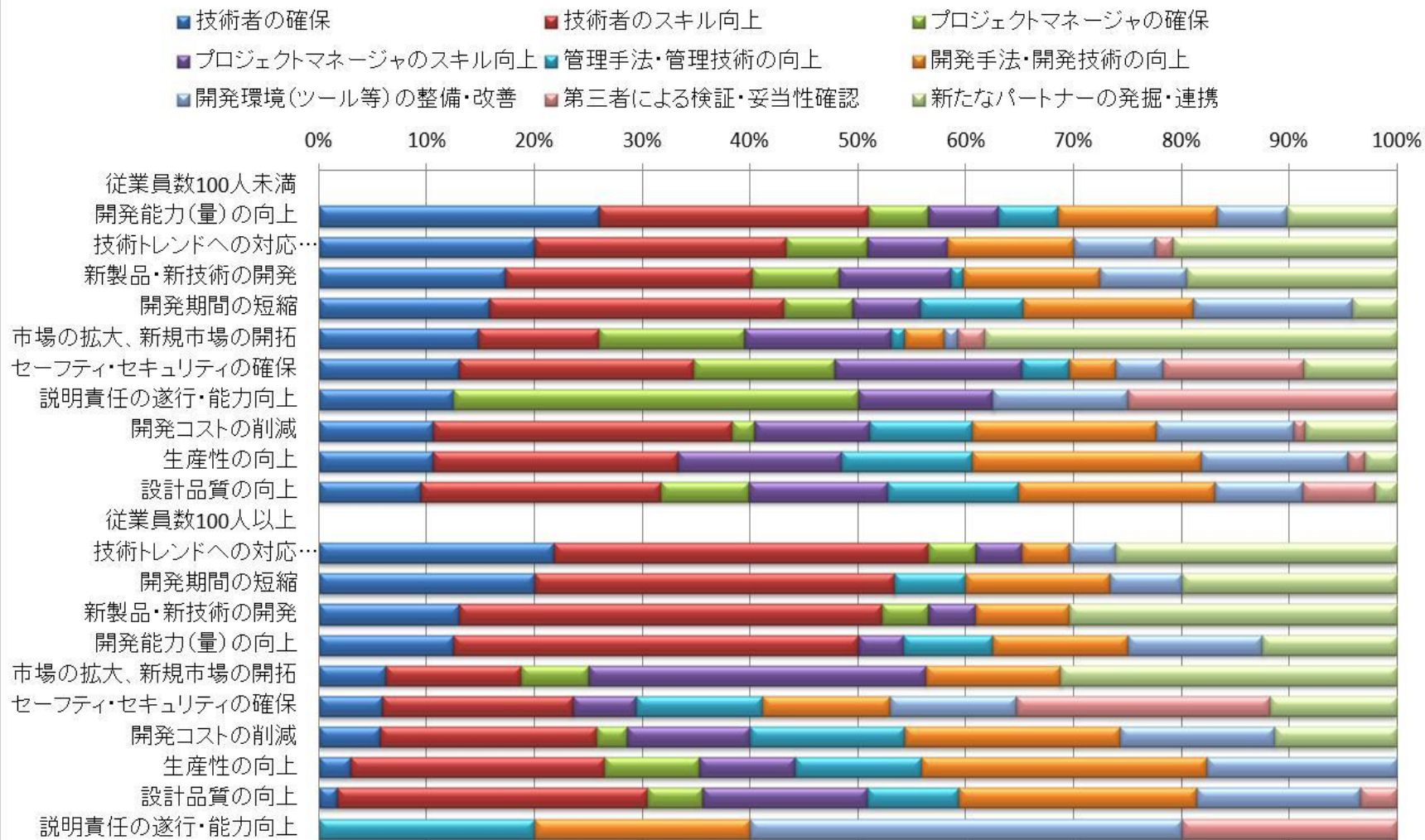


Q16 組み込みソフトウェア開発の課題

Q16-3 課題と課題解決策との対応



課題と課題解決策との対応(クロス集計、課題及び解決策の順番は無視)

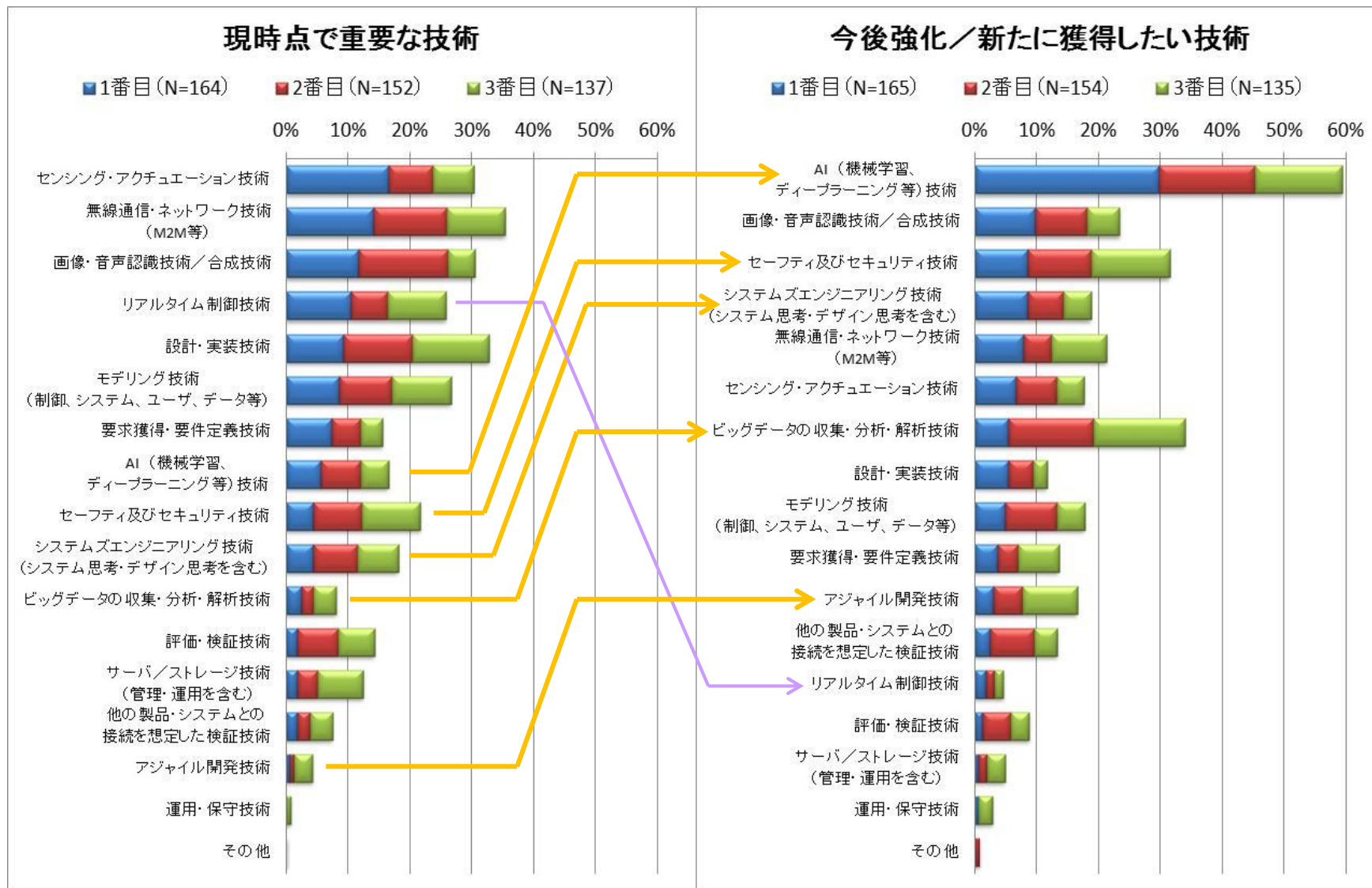


集計結果

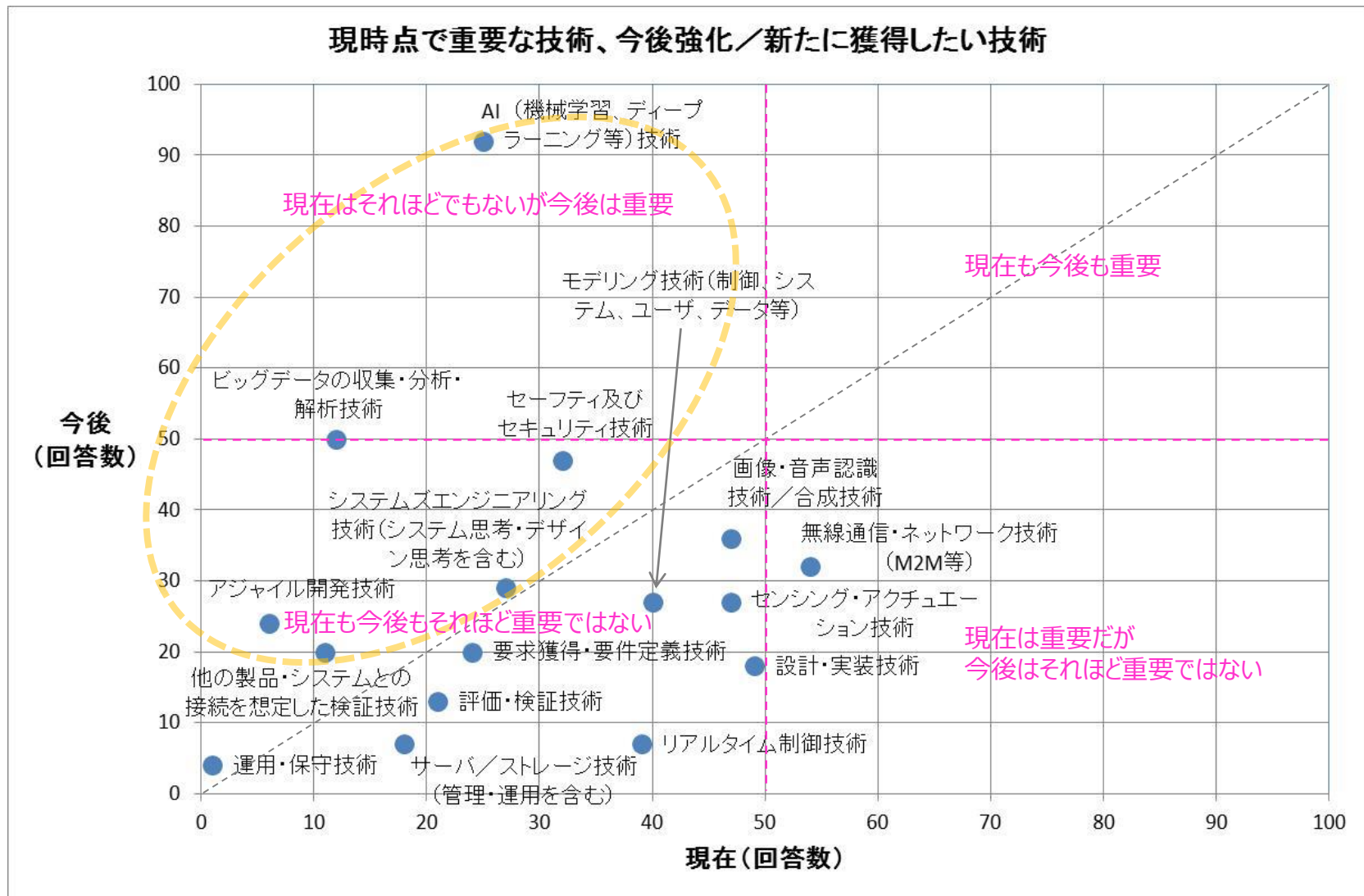
4. 組込みソフトウェア「開発技術」の高度化に関する取組
 5. 組込みソフトウェアの「人材」育成に関する取組
 6. 組込みソフトウェア「産業」の市場拡大や地位向上に関する取組
-

一次分析（単純集計）、過年度比較、二次分析（クロス集計）

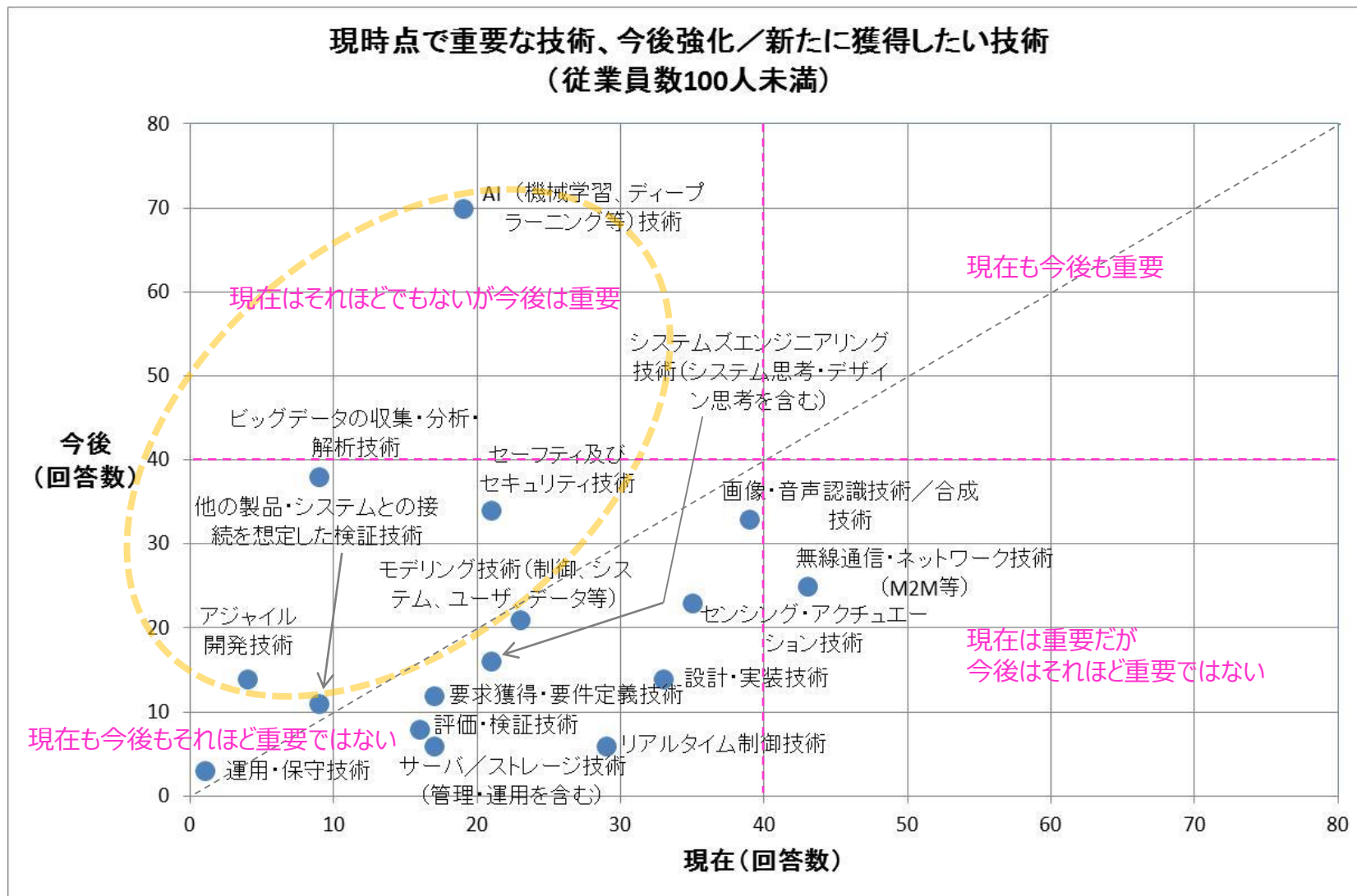
Q17 開発技術の高度化



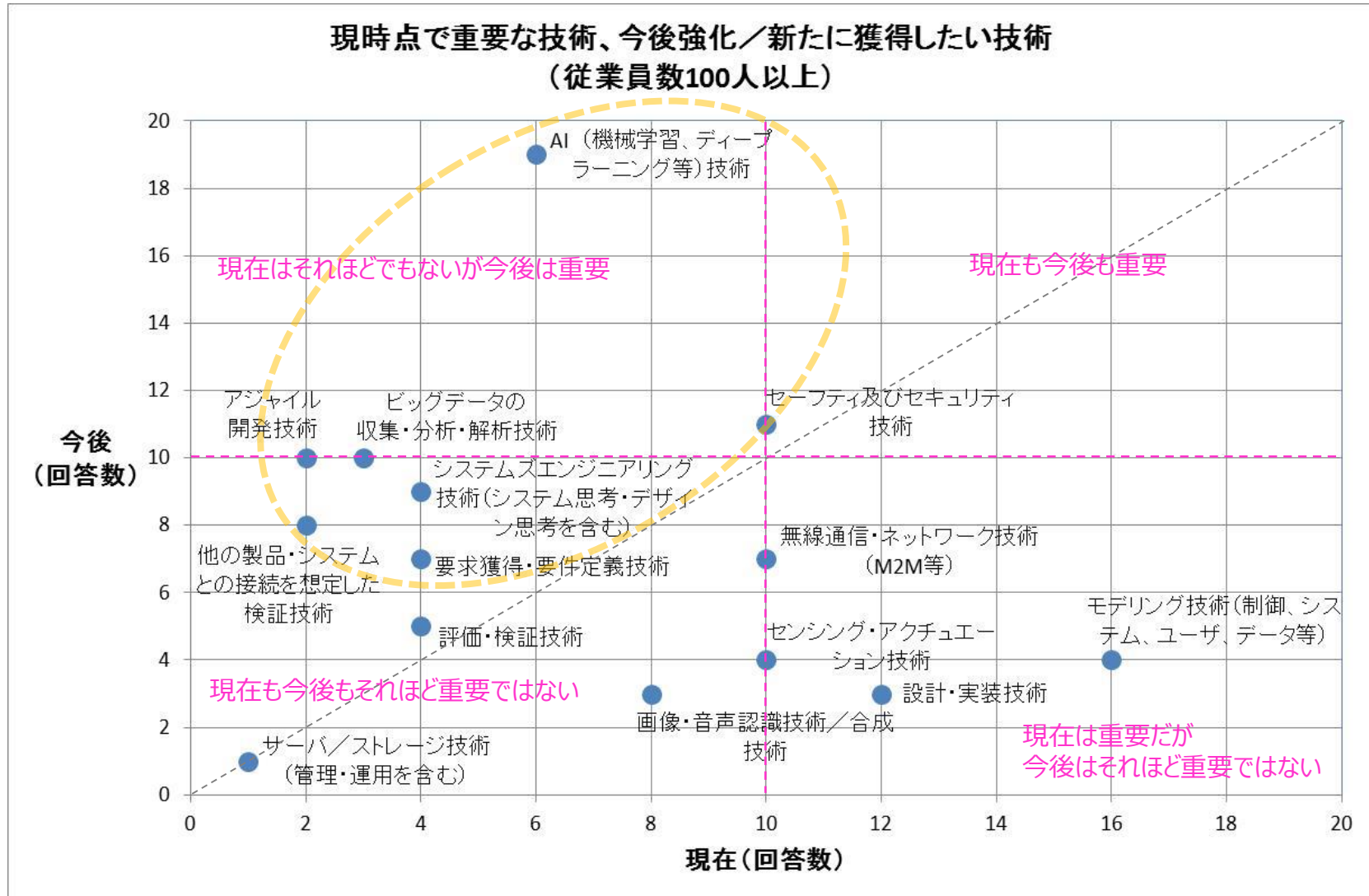
Q17 開発技術の高度化



クロス集計 従業員数－開発技術

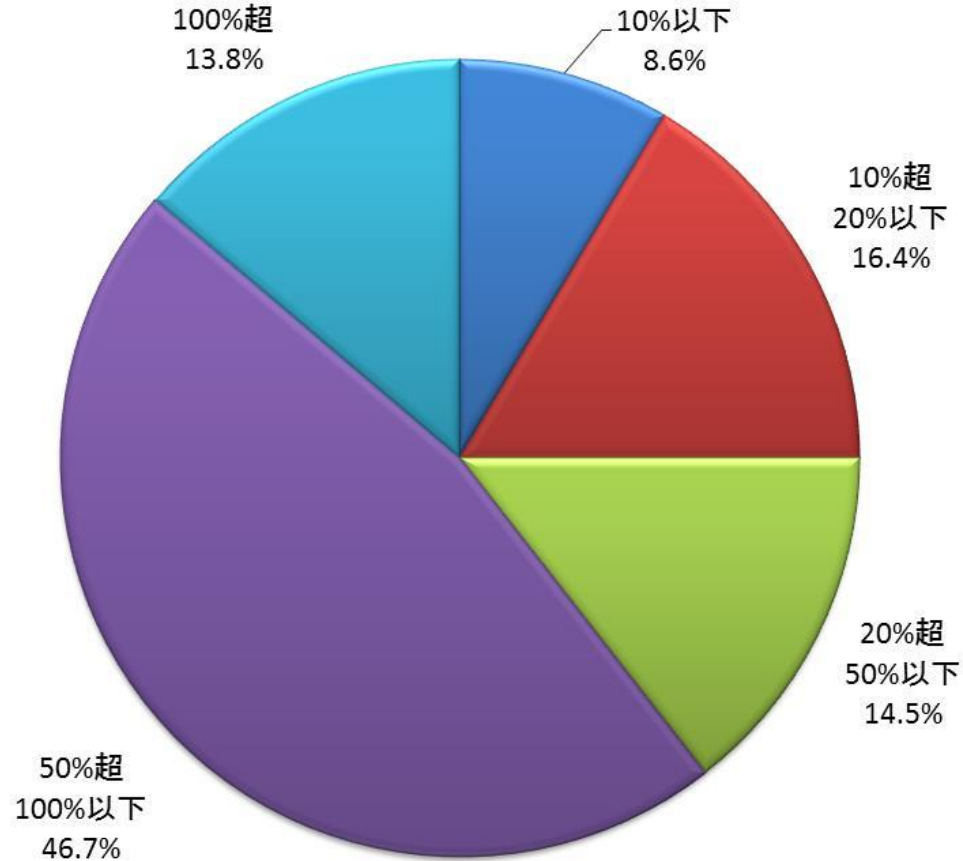


クロス集計 従業員数－開発技術

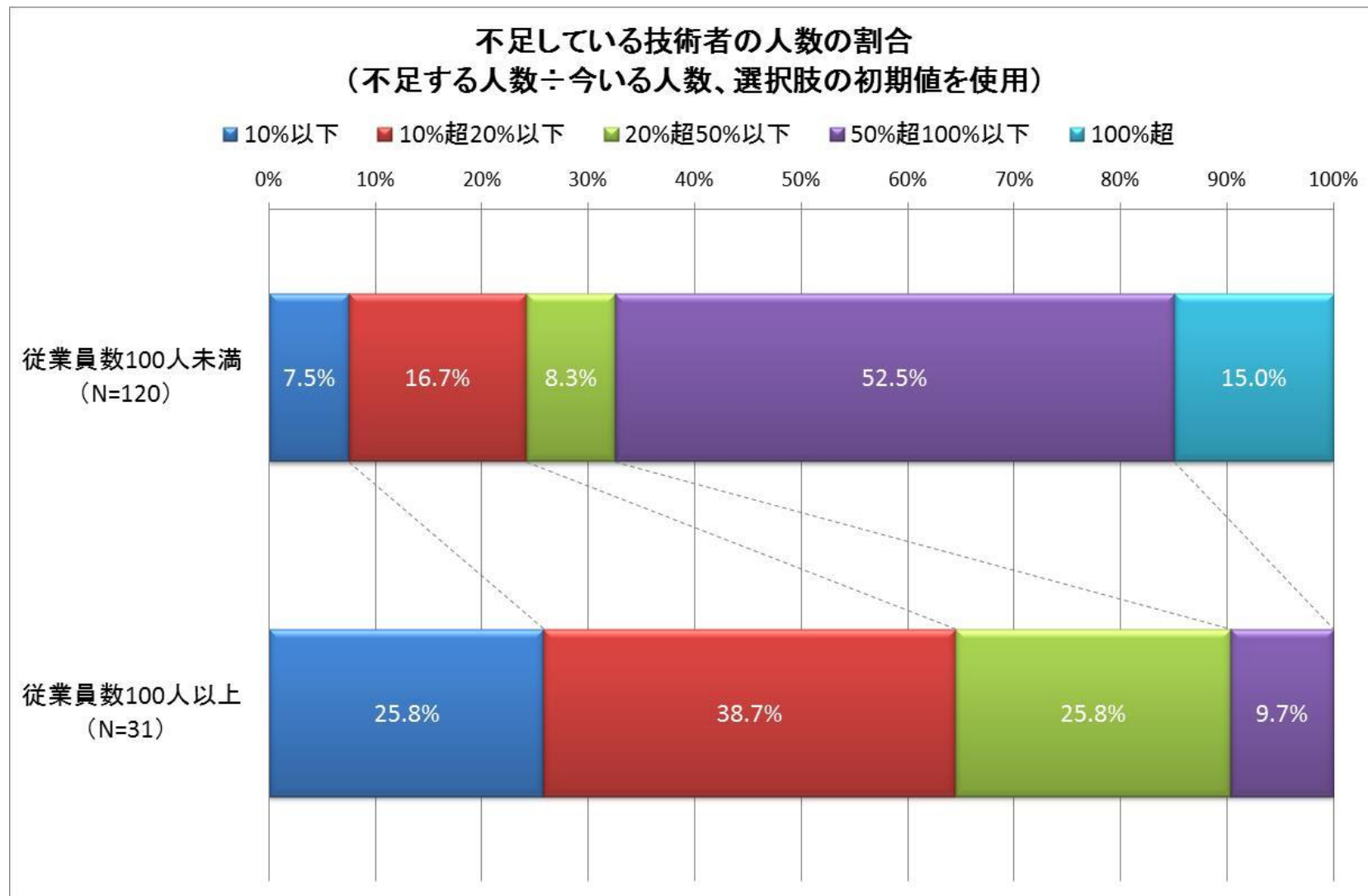


Q18 組み込みソフトウェア技術者の人数

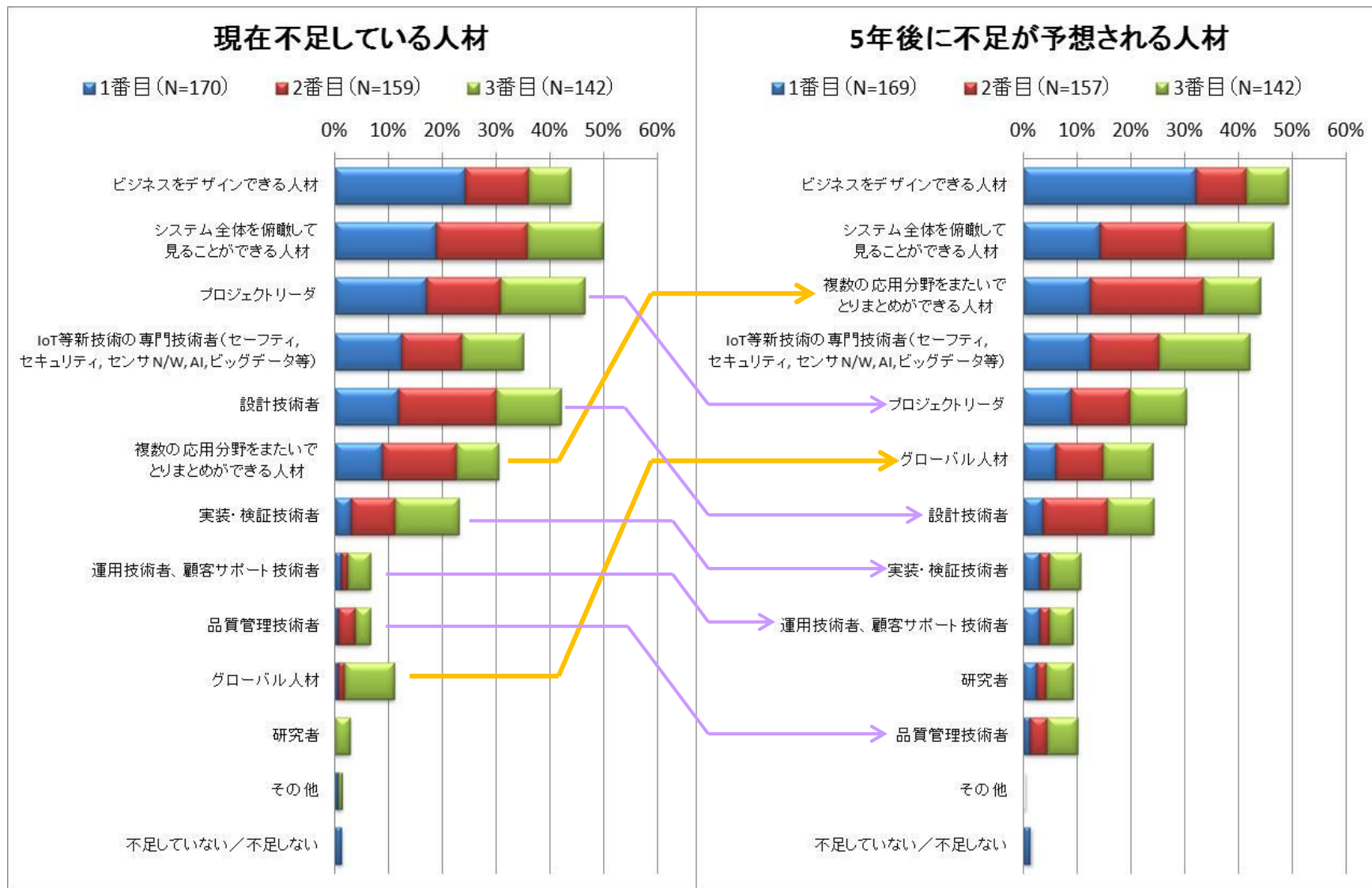
不足している技術者の人数の割合
(不足する人数÷今いる人数、選択肢の初期値を使用、N=152)



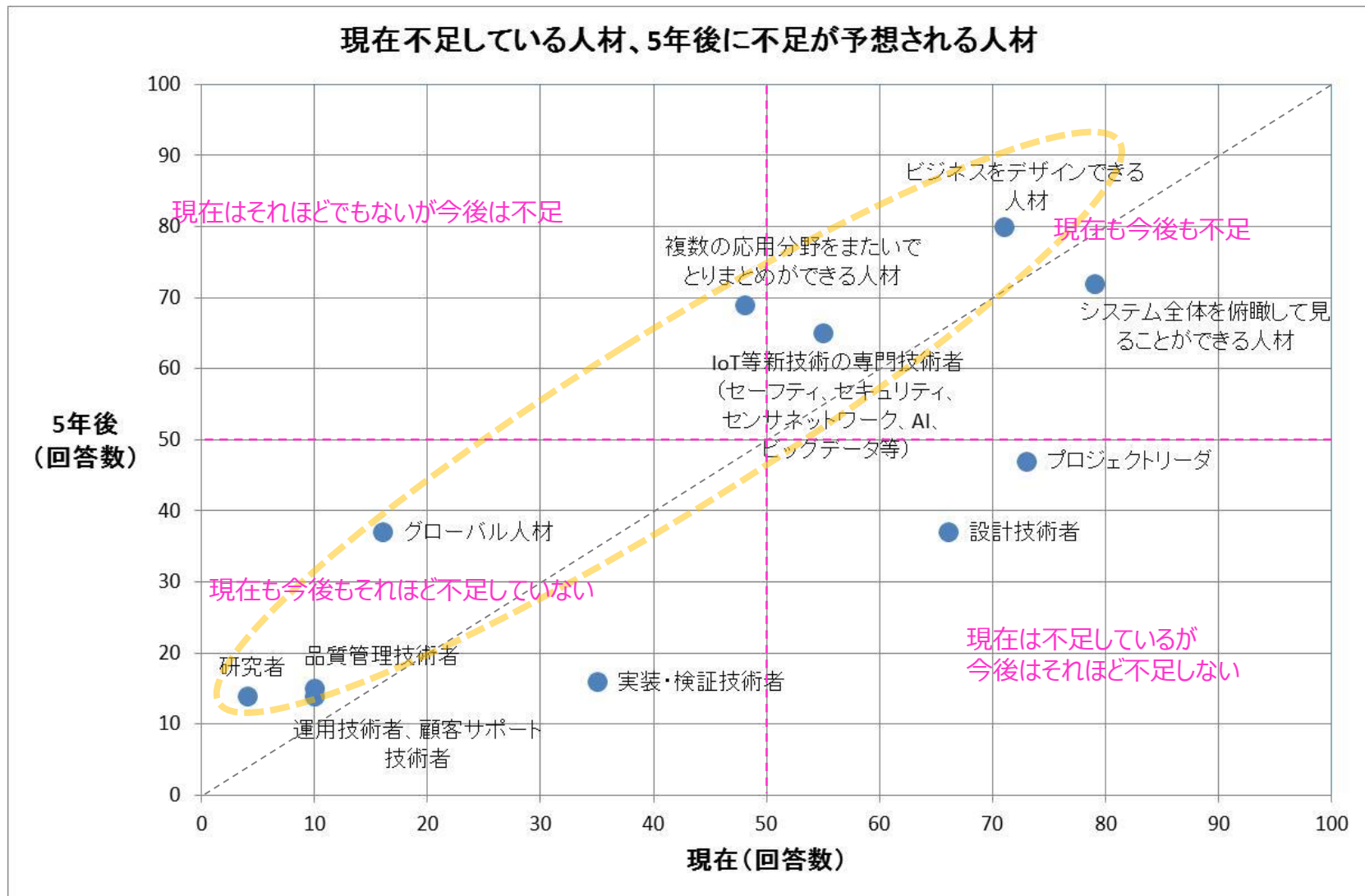
Q18 組込みソフトウェア技術者の人数 事業規模（従業員数）によるクロス集計

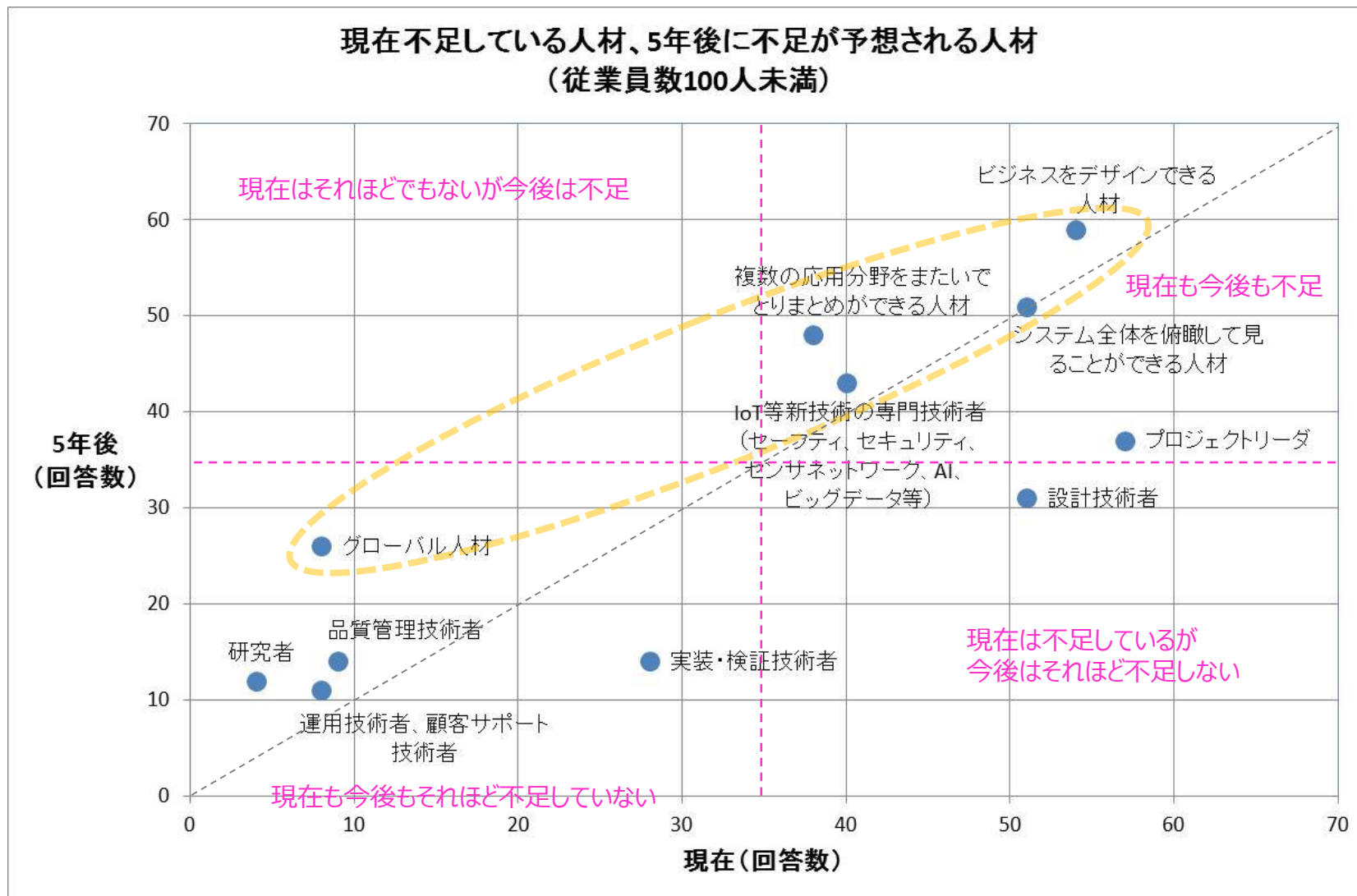


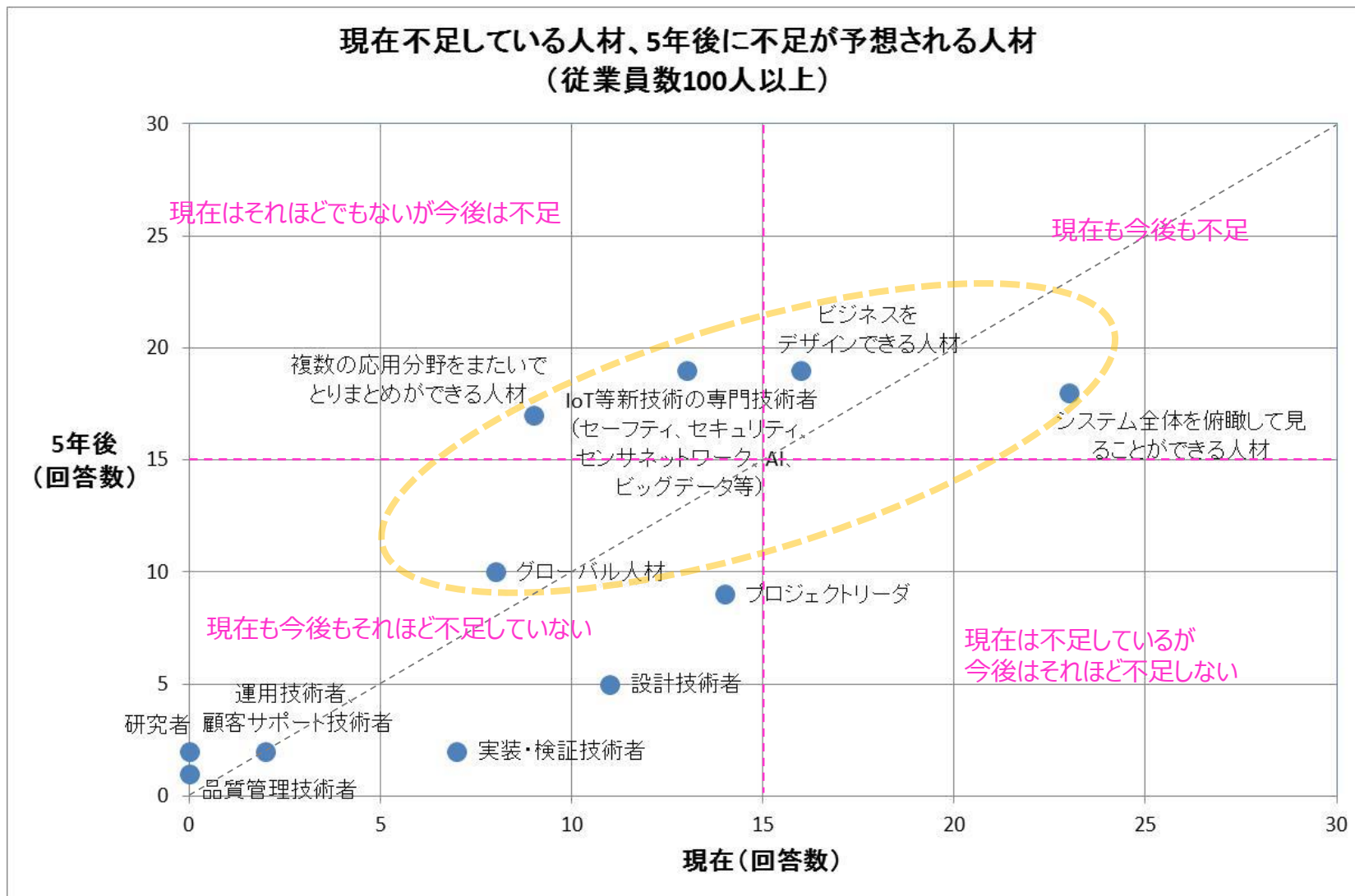
Q19 不足している／不足が予想される人材



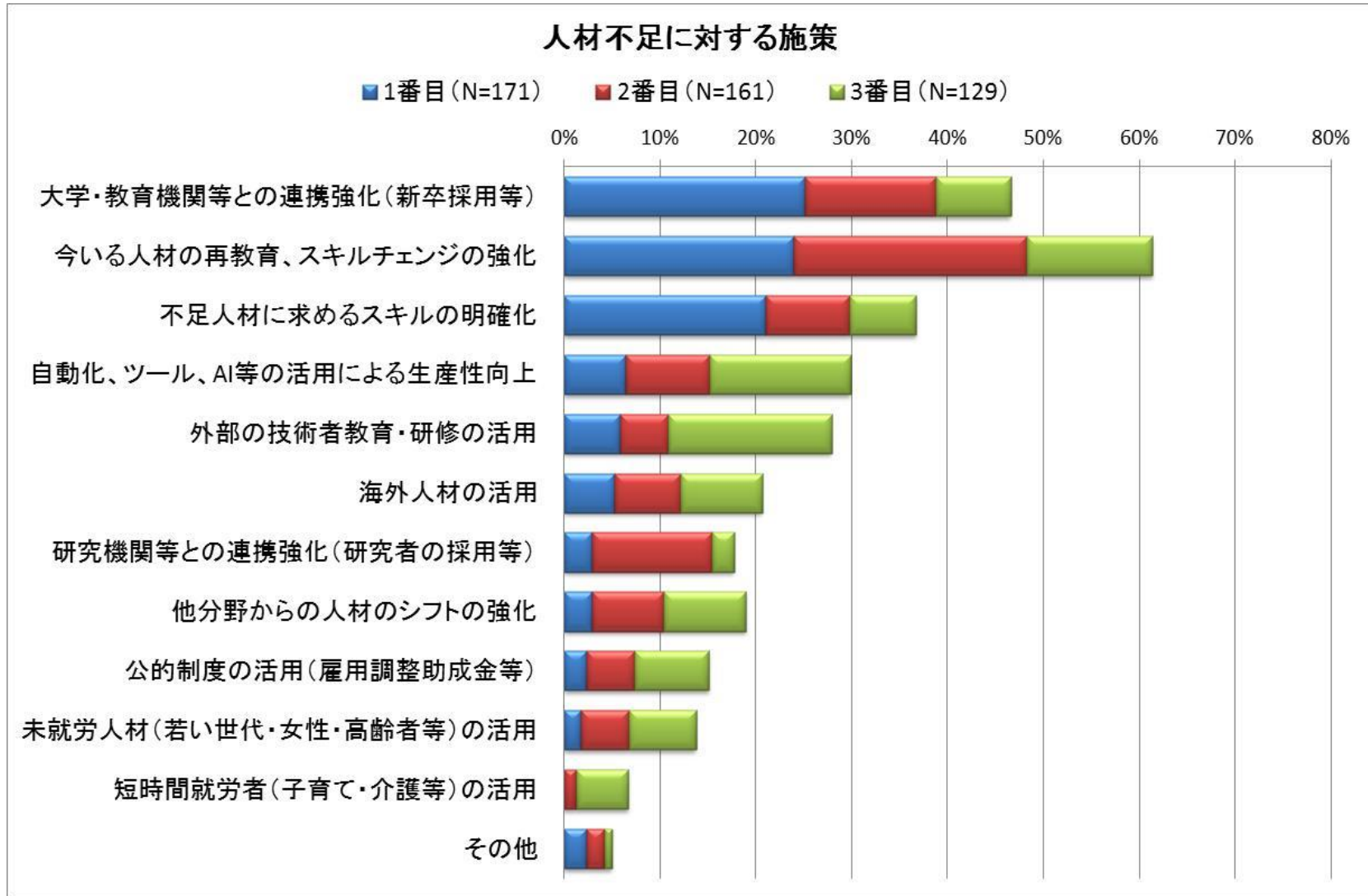
Q19 不足している人材／今後不足が予想される人材

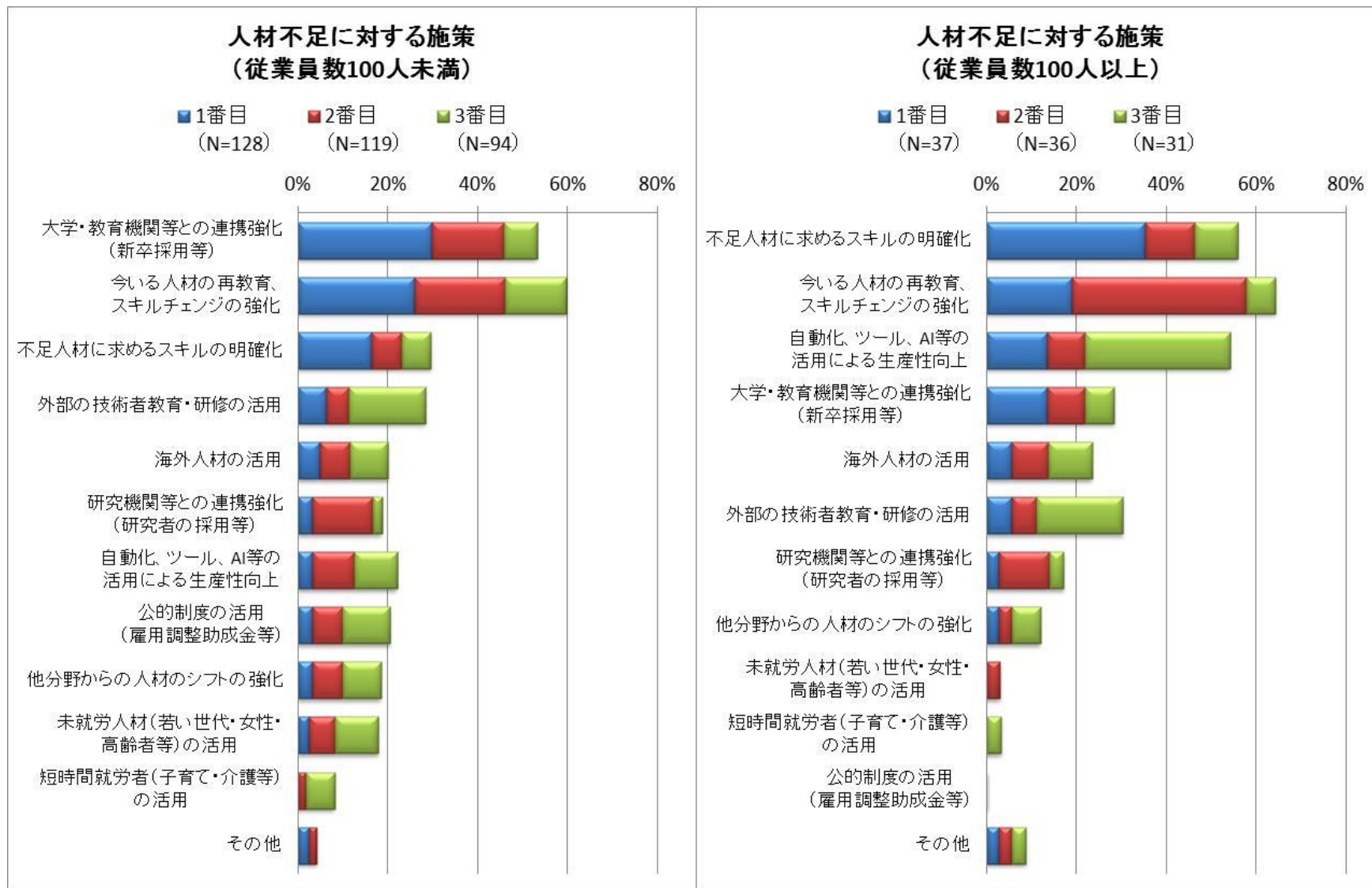




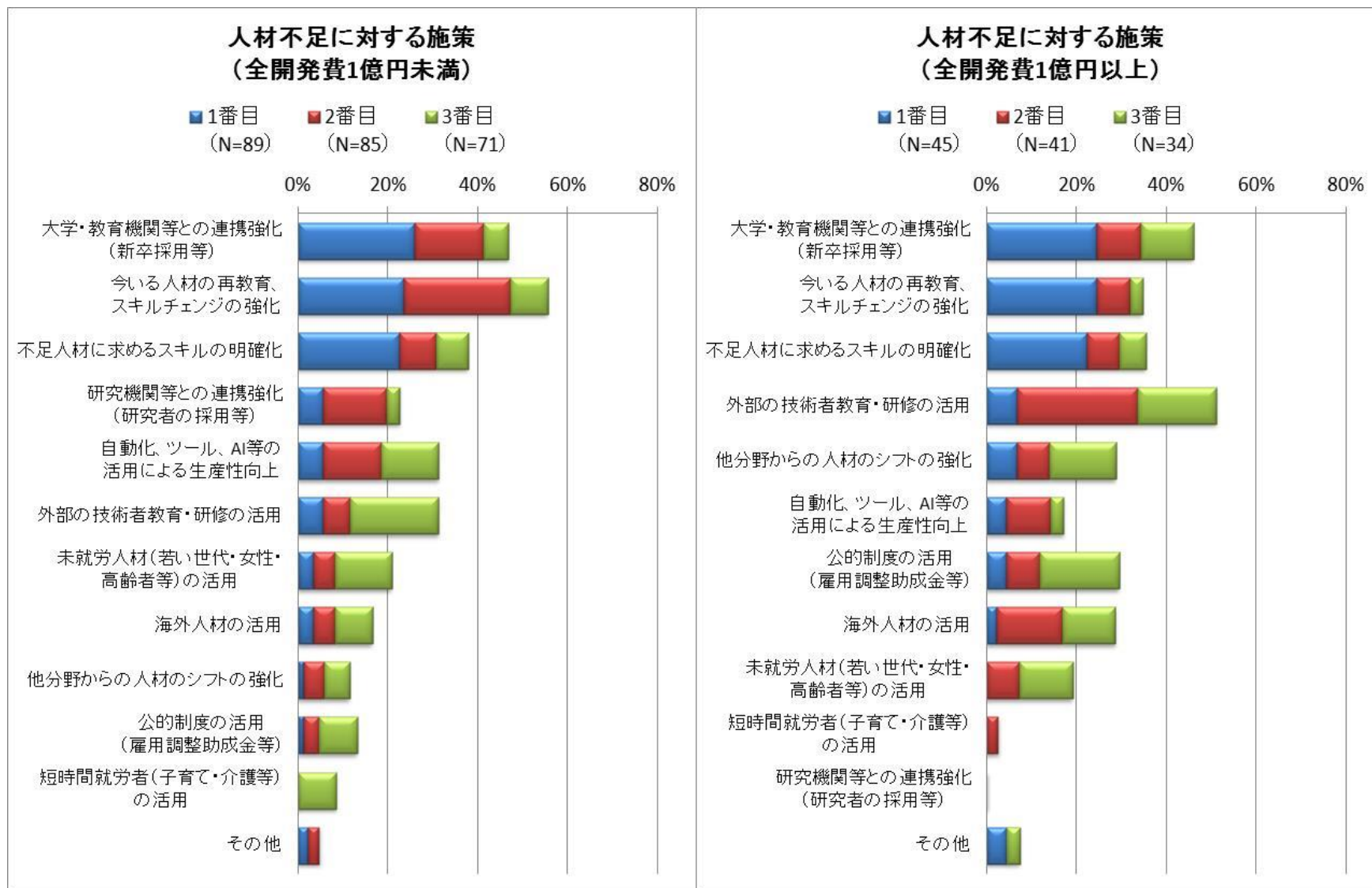


Q20 人材不足に対する施策

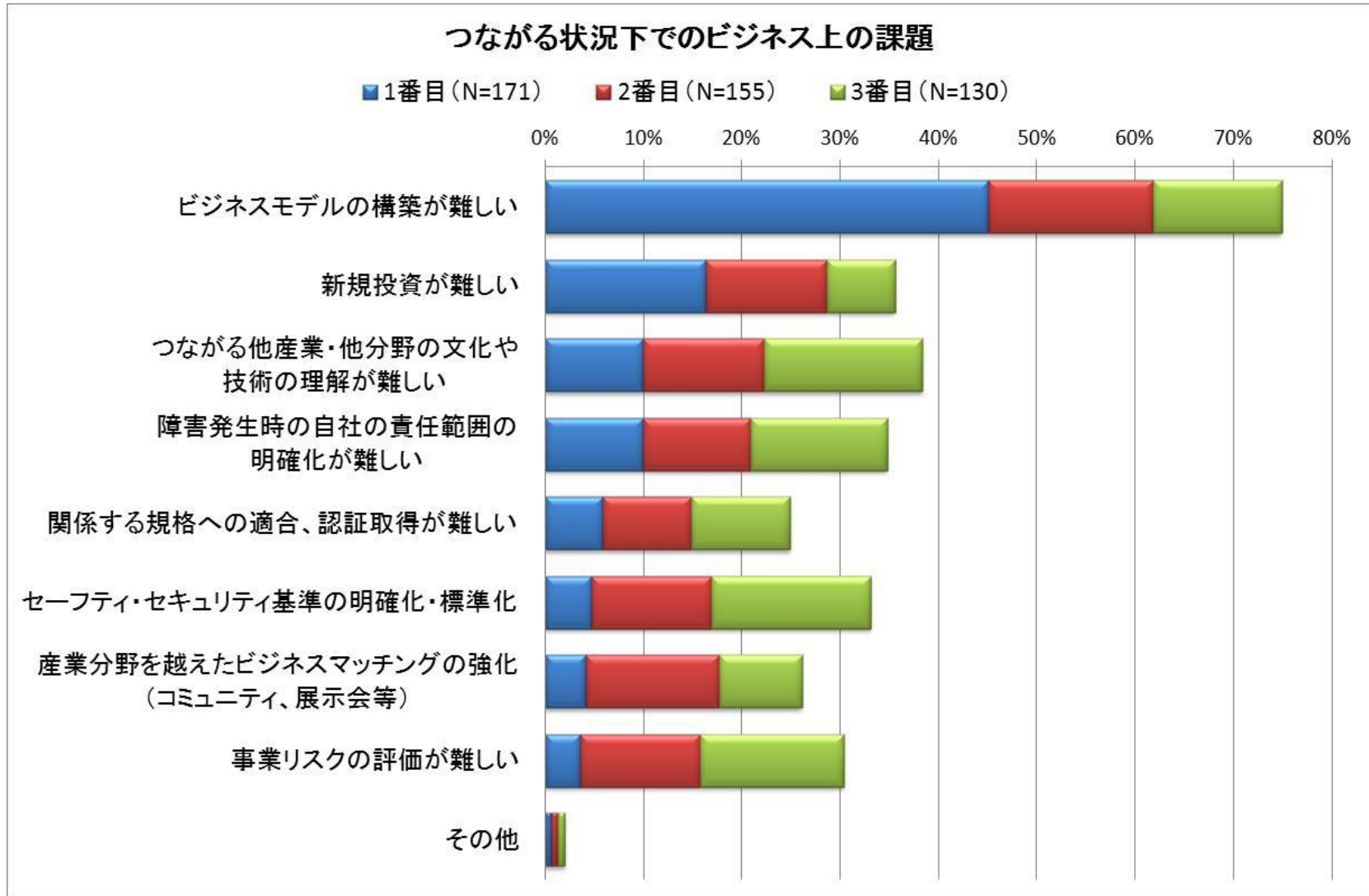


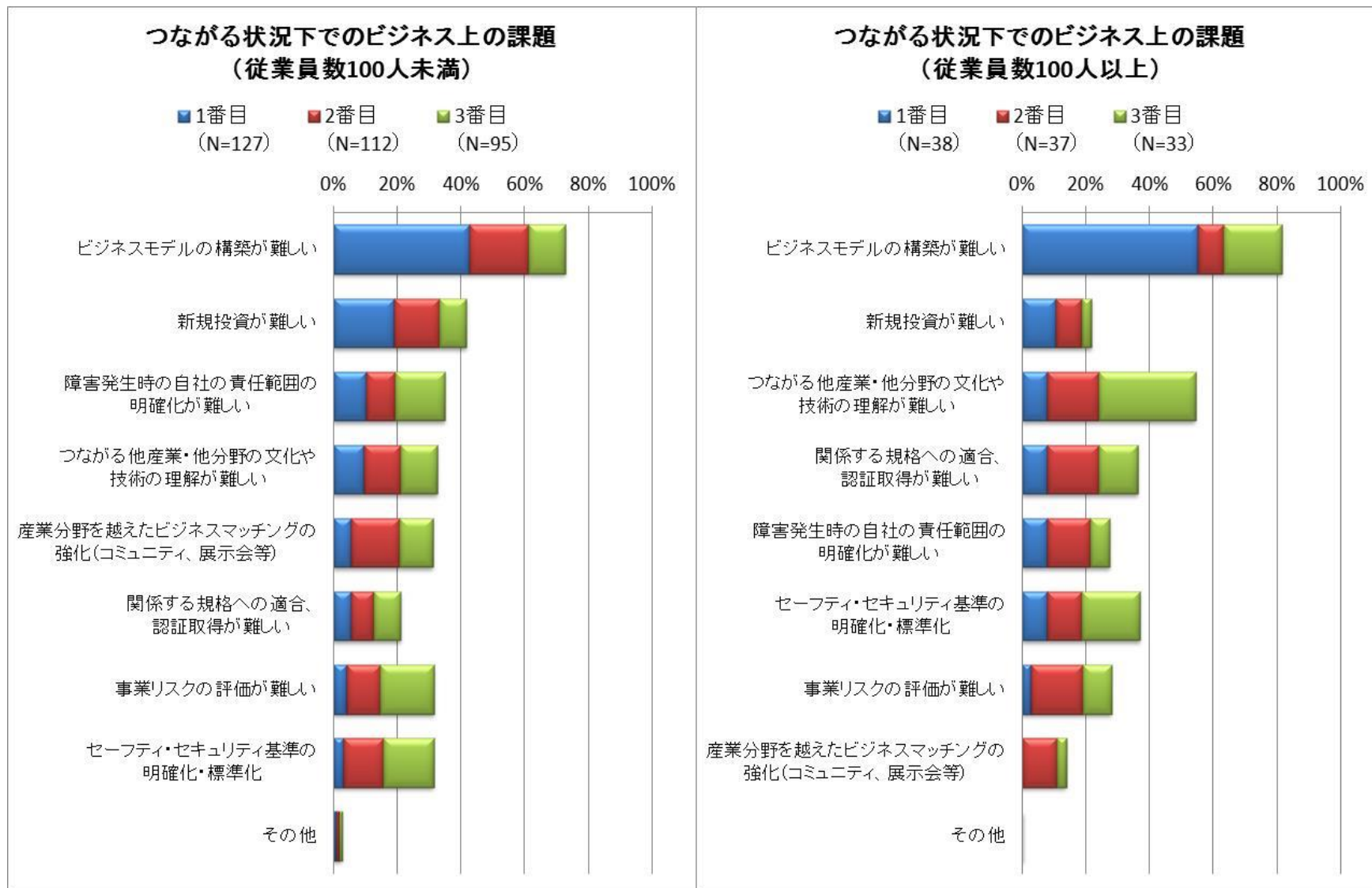


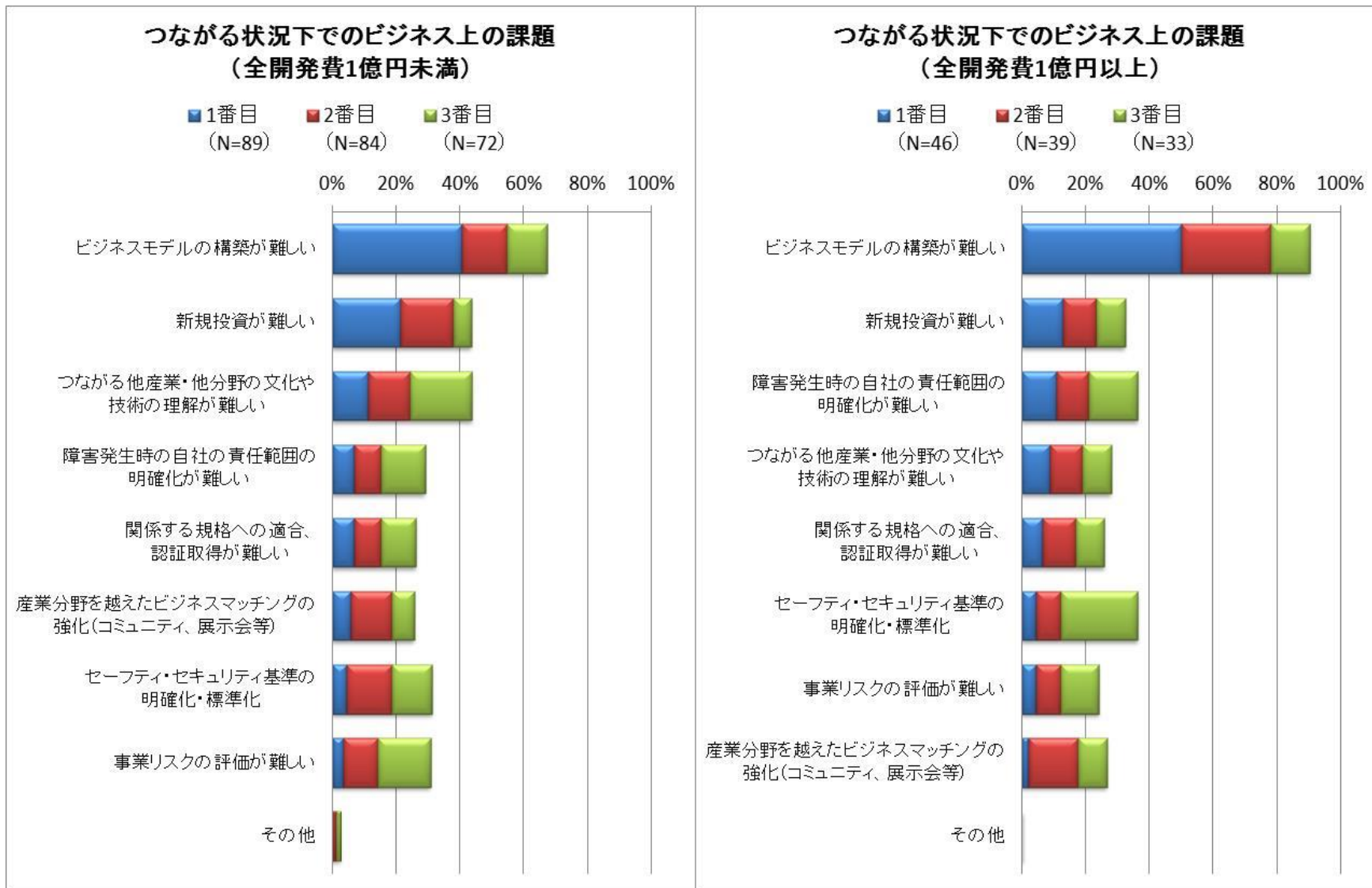
クロス集計 全開発費－人材不足に対する施策



Q21 つながる状況下でのビジネス上の課題





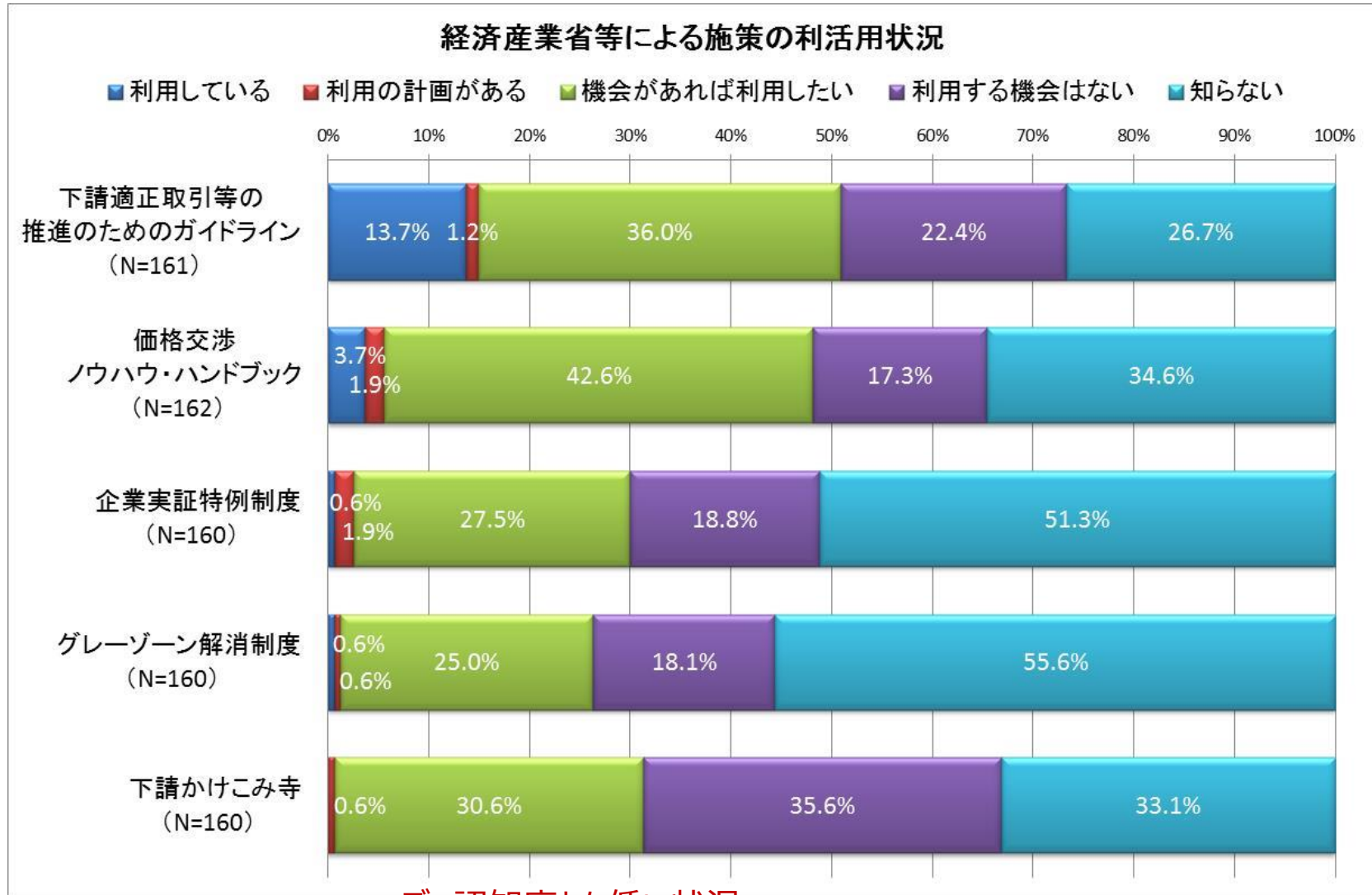


集計結果

7. その他

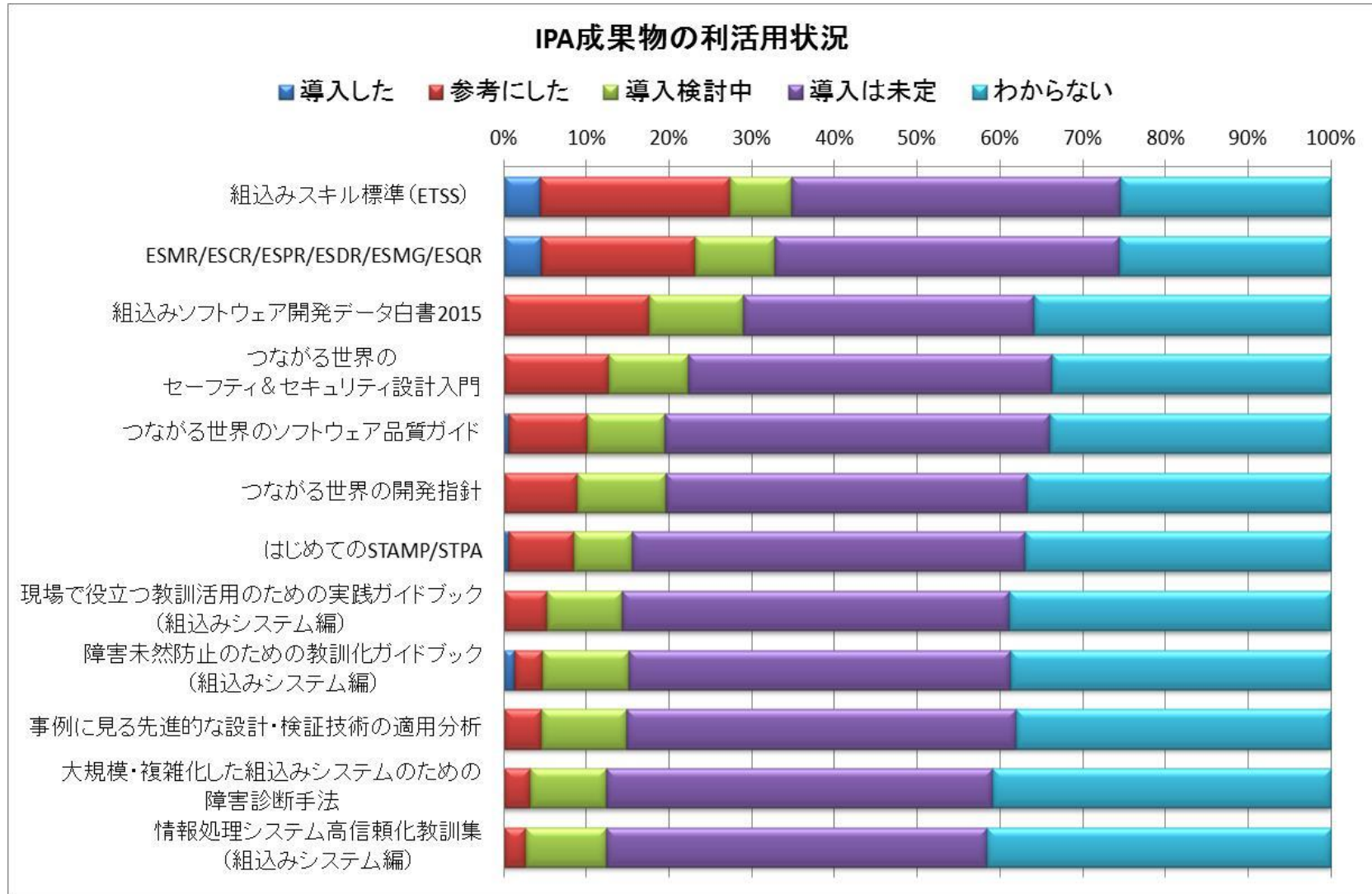
一次分析（単純集計）、過年度比較、二次分析（クロス集計）

Q22 経済産業省等による施策の利活用状況

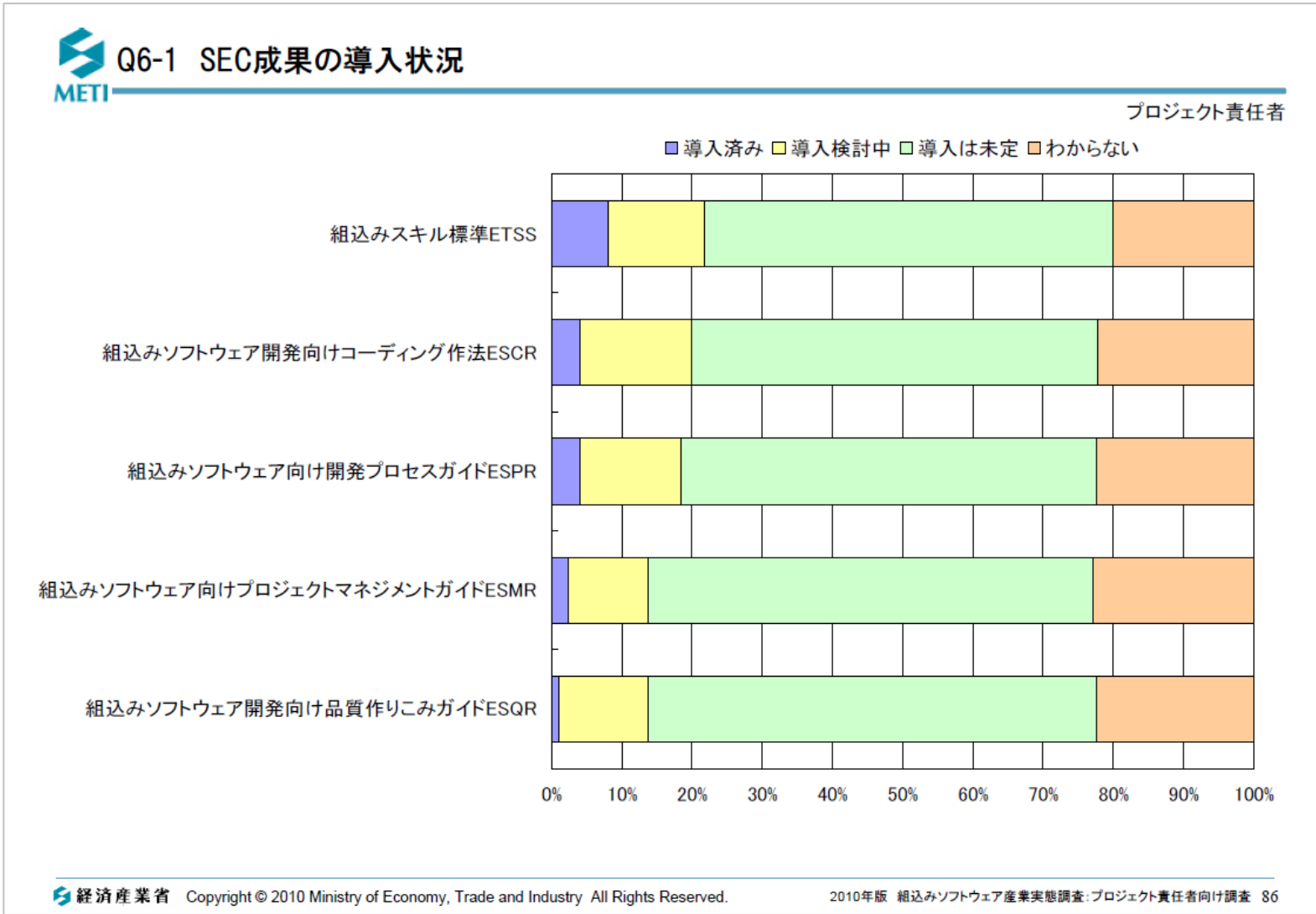


ニーズ、認知度とも低い状況

Q23 IPA成果物の利活用状況

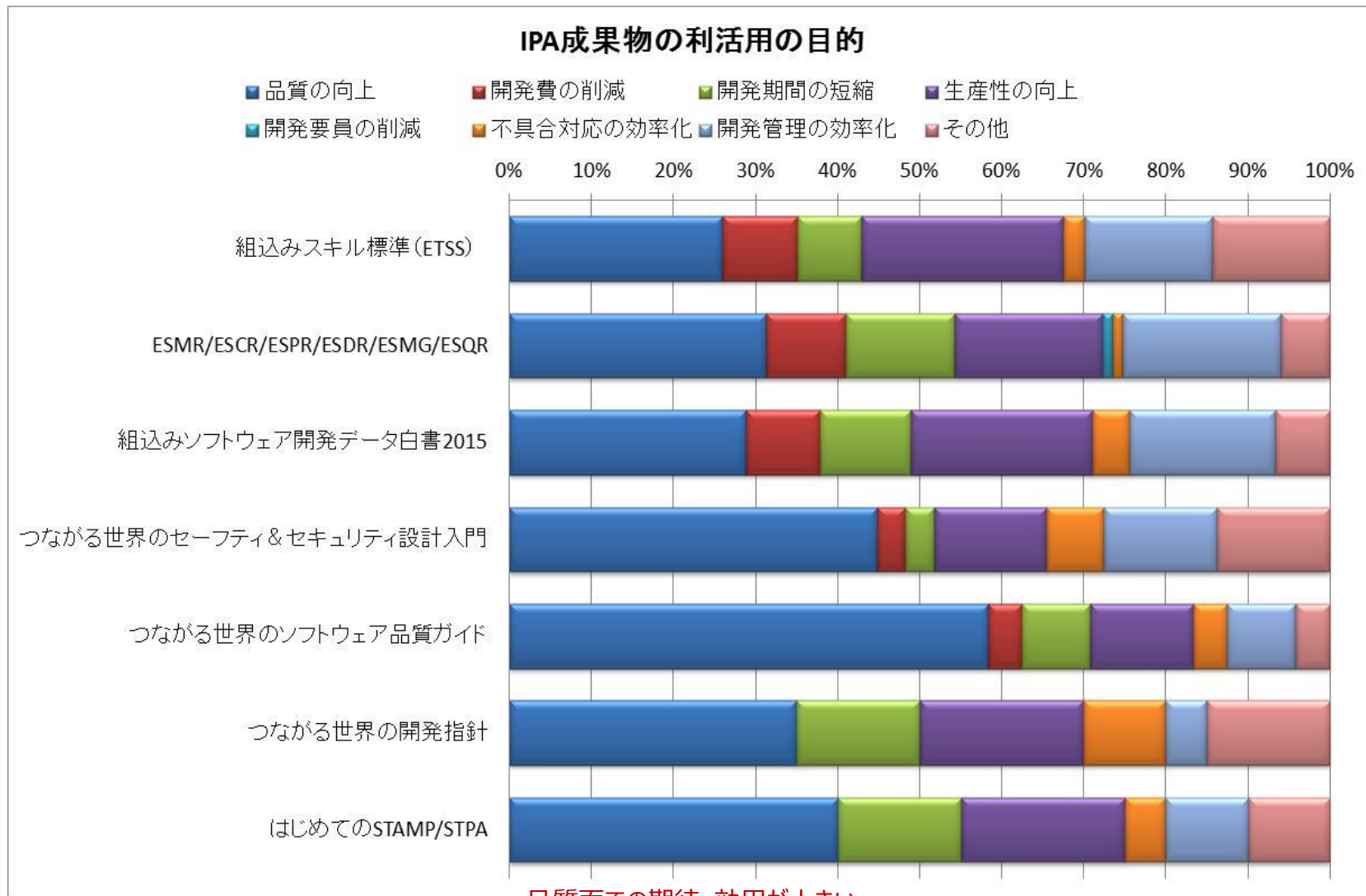


Q23 IPA成果物の利活用状況（過年度比較、2010年度）



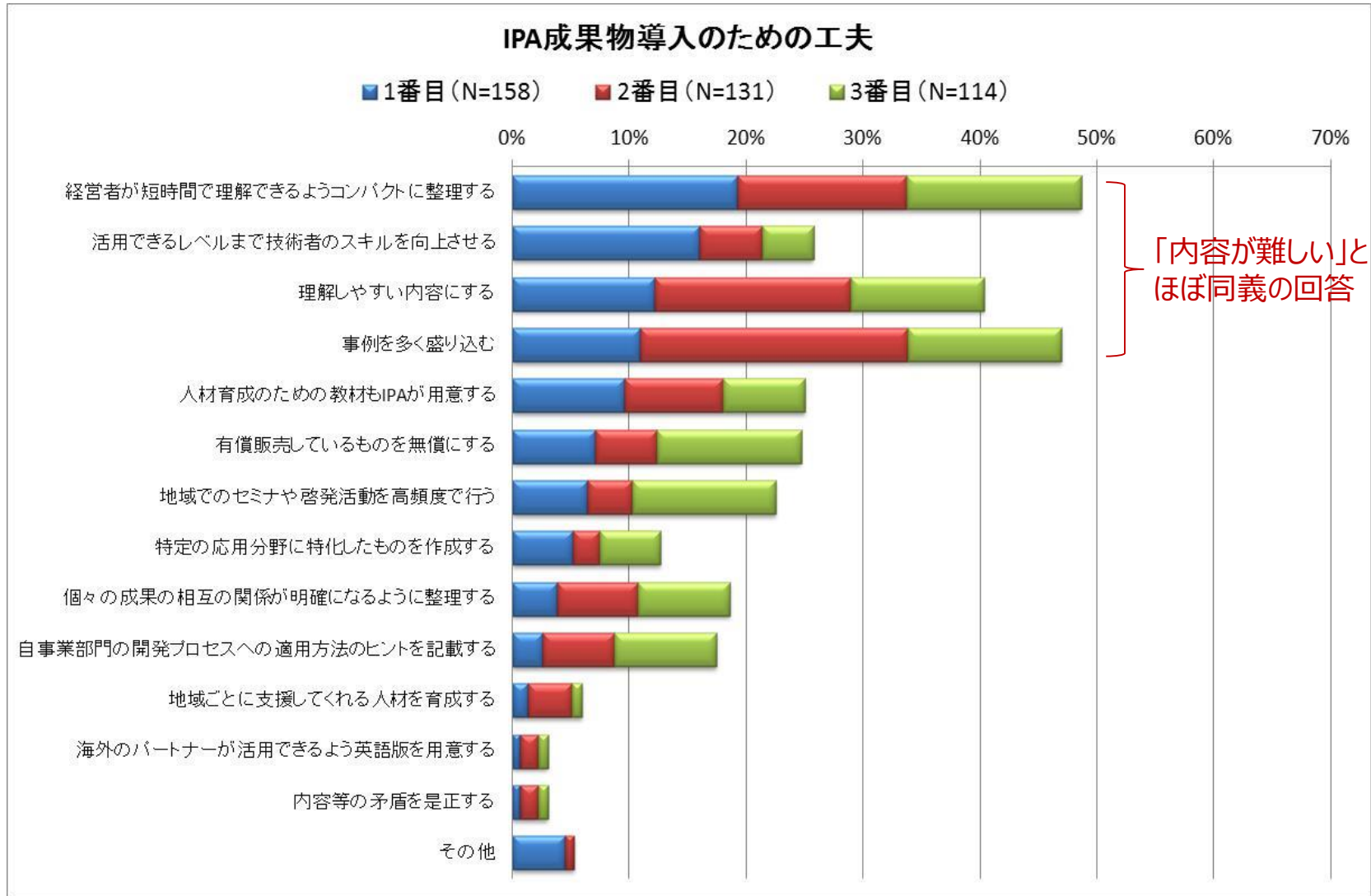
※2015・2010年度は設問なし

Q23 IPA成果物の利活用状況（目的）

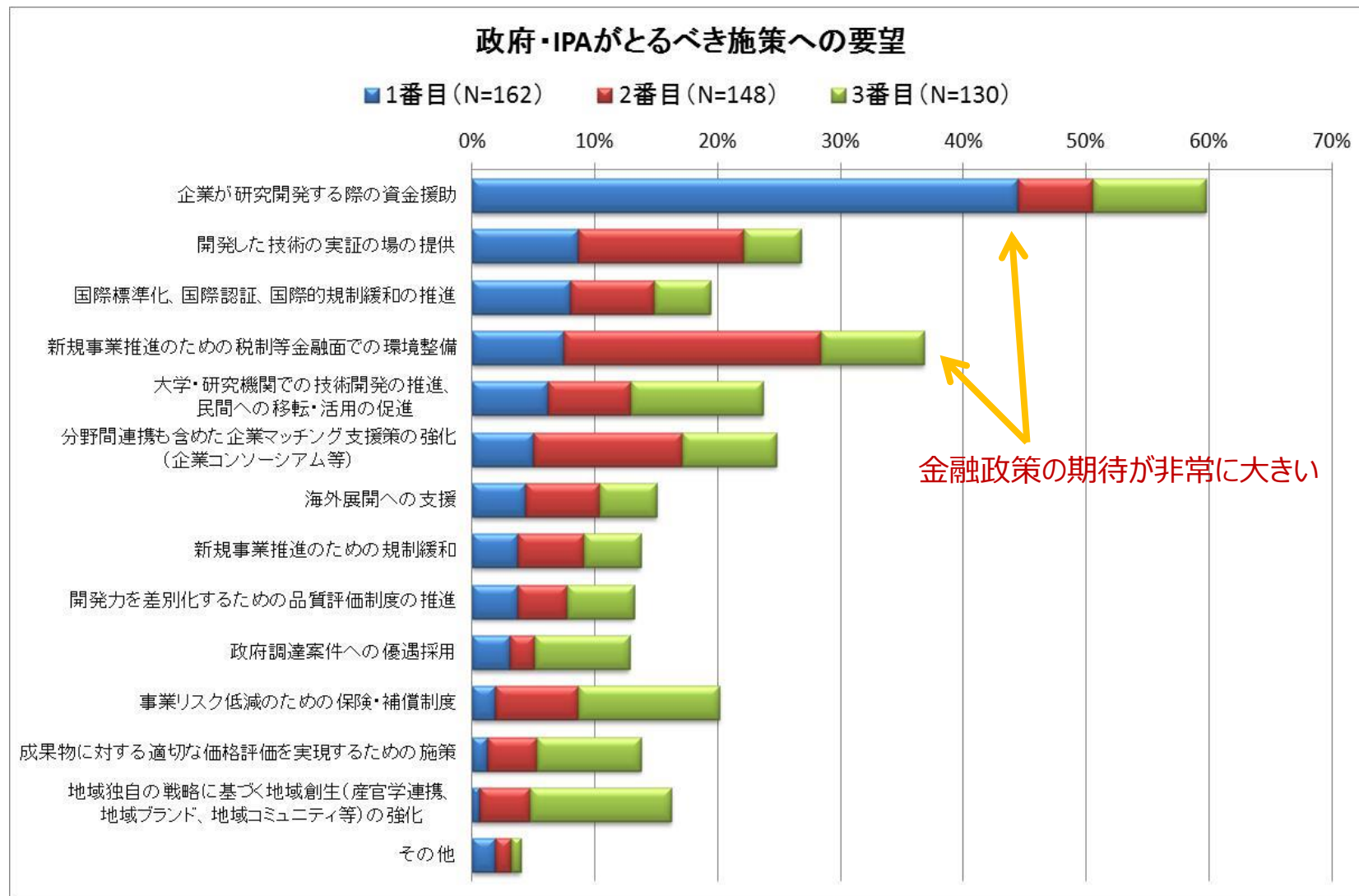


品質面での期待・効用が大きい

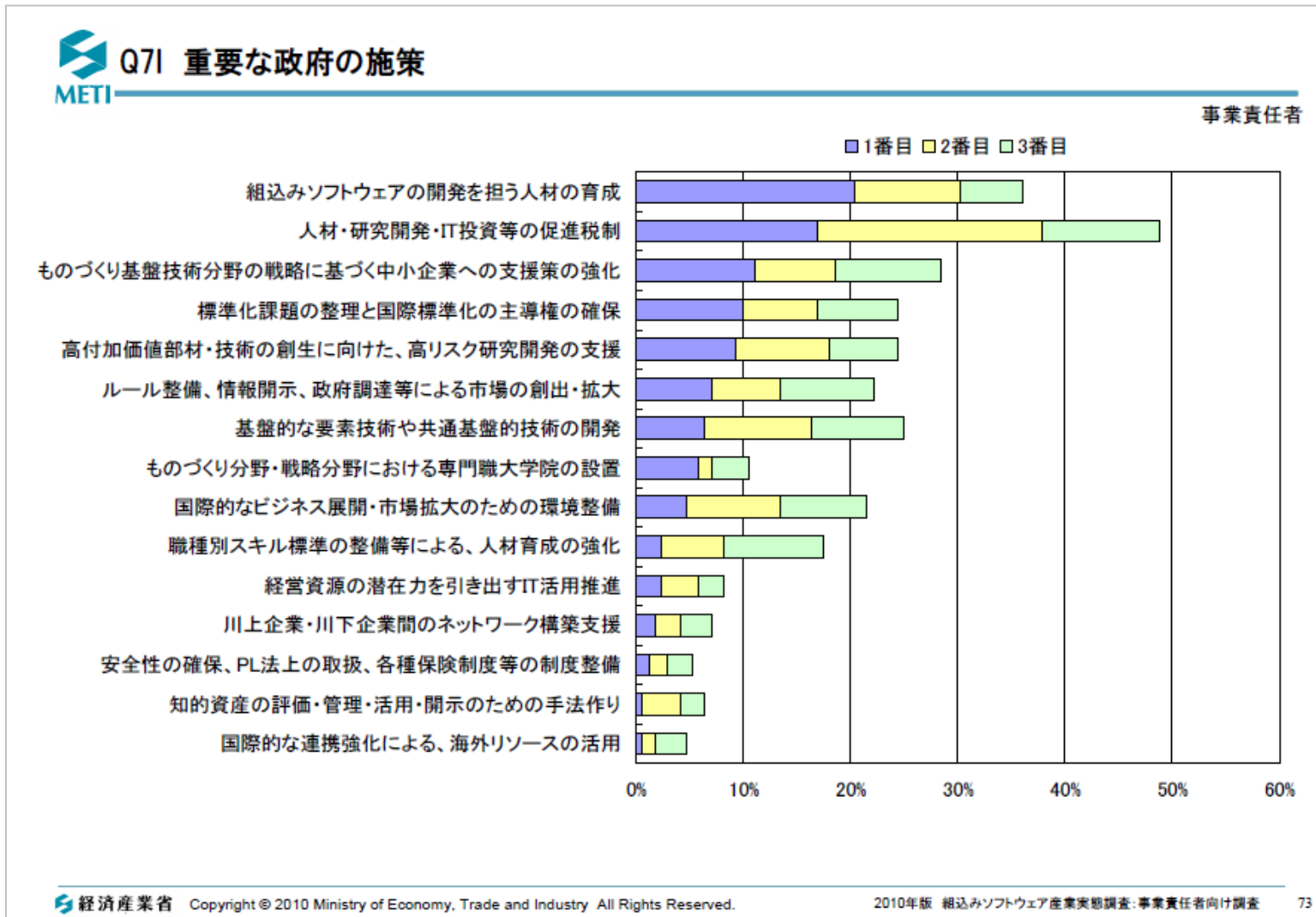
Q24 IPA成果物導入のための工夫



Q25 政府・IPAがとるべき施策への要望



Q25 政府・IPAがとるべき施策への要望（過年度比較、2010年度）



※2015・2010年度は設問なし

アンケート調査の分析まとめ

分析まとめ

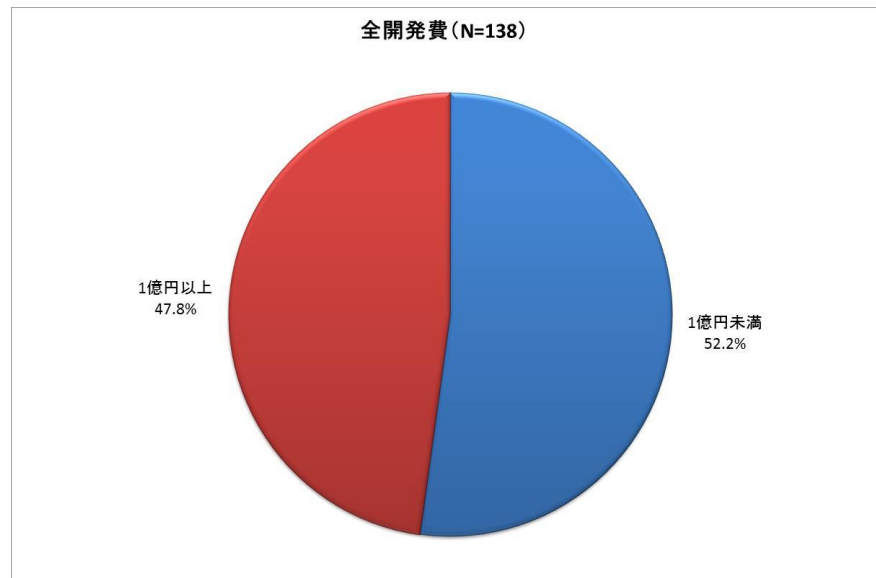
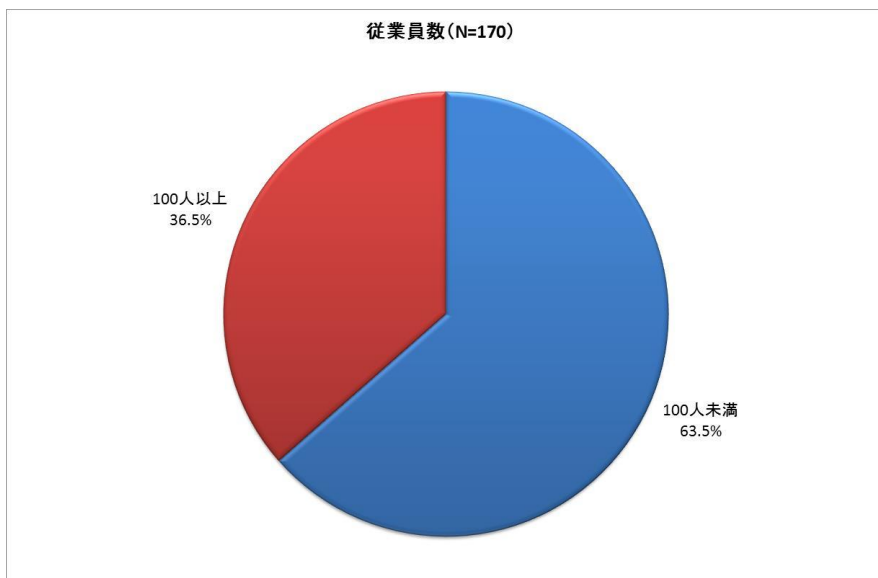
本アンケート調査により抽出した組込みソフトウェア産業の動向や課題に見る今後の施策の方向性

	技術領域	人材領域	産業領域
現在	<ul style="list-style-type: none"> ● IoT、ビッグデータ、AI等の技術トレンドへの対応 ● 無線通信・ネットワーク技術（M2M等）、画像・音声認識技術／合成技術、センシング・アクチュエーション技術等IoTに関連した技術要素の高度化 ● 組込みシステムの基盤となる設計・実装技術、モデリング技術（制御、システム、ユーザ、データ等）、リアルタイム制御技術等の開発技術の高度化 	<ul style="list-style-type: none"> ● システム全体を俯瞰できる人材の不足 ● 技術者・プロジェクトマネージャの不足 ● 技術者・プロジェクトマネージャのスキル不足 	<ul style="list-style-type: none"> ● 新製品・新技術の開発、市場拡大・新規市場の開拓、新規投資が難しい ● 事業環境の変化に伴い売上増加は期待できる一方、それに伴う利益の増加は必ずしも期待できない ● 委託・受託の課題の改善（下請取引の適正化）及びガイドライン等の利活用が進まない
今後	<ul style="list-style-type: none"> ● AI技術、ビッグデータ技術の組込みシステムへの活用 ● システムズエンジニアリング技術、アジャイル開発技術の獲得・適用 ● セーフティ及びセキュリティ技術の高度化（IoT対応等） ● 他の製品・システムとの接続を想定した検証技術の高度化 	<ul style="list-style-type: none"> ● IoT等新技术（セーフティ、セキュリティ、センサネットワーク、AI、ビッグデータ等）の専門技術者の不足 ● ビジネスをデザインできる人材の不足 ● 複数の応用分野をまたいでとりまとめができる人材の不足 	<p>つながる状況下でのビジネス上の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ビジネスモデルの構築が難しい ● つながる他産業・他分野の文化や技術の理解が難しい ● 障害発生時の自社の責任範囲の明確化が難しい

クロス集計について

クロス集計の軸

クロス集計の観点	調査項目との対応
企業規模（従業員数、売上高）別	Q1A 従業員数（9分類から択一） Q1B 売上高（9分類から択一）
開発規模（開発費）別	Q7 全開発費（実数値記入） － 開発費なしを含めて9分類で集計



クロス集計の対応表

調査項目		従業員数	事業カテゴリ	全開発費
Q1	事業規模	従業員数	---	---
		売上高	○	---
		研究開発費（売上高に対する割合）	○	
		組込み関連事業の売上高に対する割合	○	
Q2	事業カテゴリ	○	---	○
Q3	取引形態の変化	○		○
Q4	事業形態の変化	○		○
Q5	事業環境の変化	○		○
Q6	事業環境の変化の影響	○		○
Q7	全開発費	○		---
Q8	全開発費の内訳	○		---
Q9	ソフトウェア開発費の内訳	○		---
Q10	外部委託状況	有無／割合／理由／課題	○（有無）	○（有無・割合）
Q11	受託状況	有無／割合／課題	○（有無）	○（有無・割合）
Q12	開発・改良した製品・システム数、不具合の件数	○	○	○
Q13	不具合の原因	○	○	○
Q14	不具合情報の扱い	○		○
Q15	品質問題の再発防止策	○		○
Q16	組込みソフトウェア開発の課題／課題の解決策	○	○	○
Q17	現在の時点で重要な技術／今後強化・獲得したい技術	○		○
Q18	組込みソフトウェア技術者の人数、不足している人数	○	○	○
Q19	不足している人材、5年後に不足が予想される人材	○	○	○
Q20	人材不足に対する施策	○		○
Q21	製品・サービスがつながる状況下でのビジネス上の課題	○		○

※主だった特徴が見られない等の理由で本資料にデータ、グラフを掲載していない項目を含む。上記以外にも必要に応じてクロス集計を行っている項目もある。

クロス集計

産業分野別にみた品質、開発技術、人材育成等の現状と課題

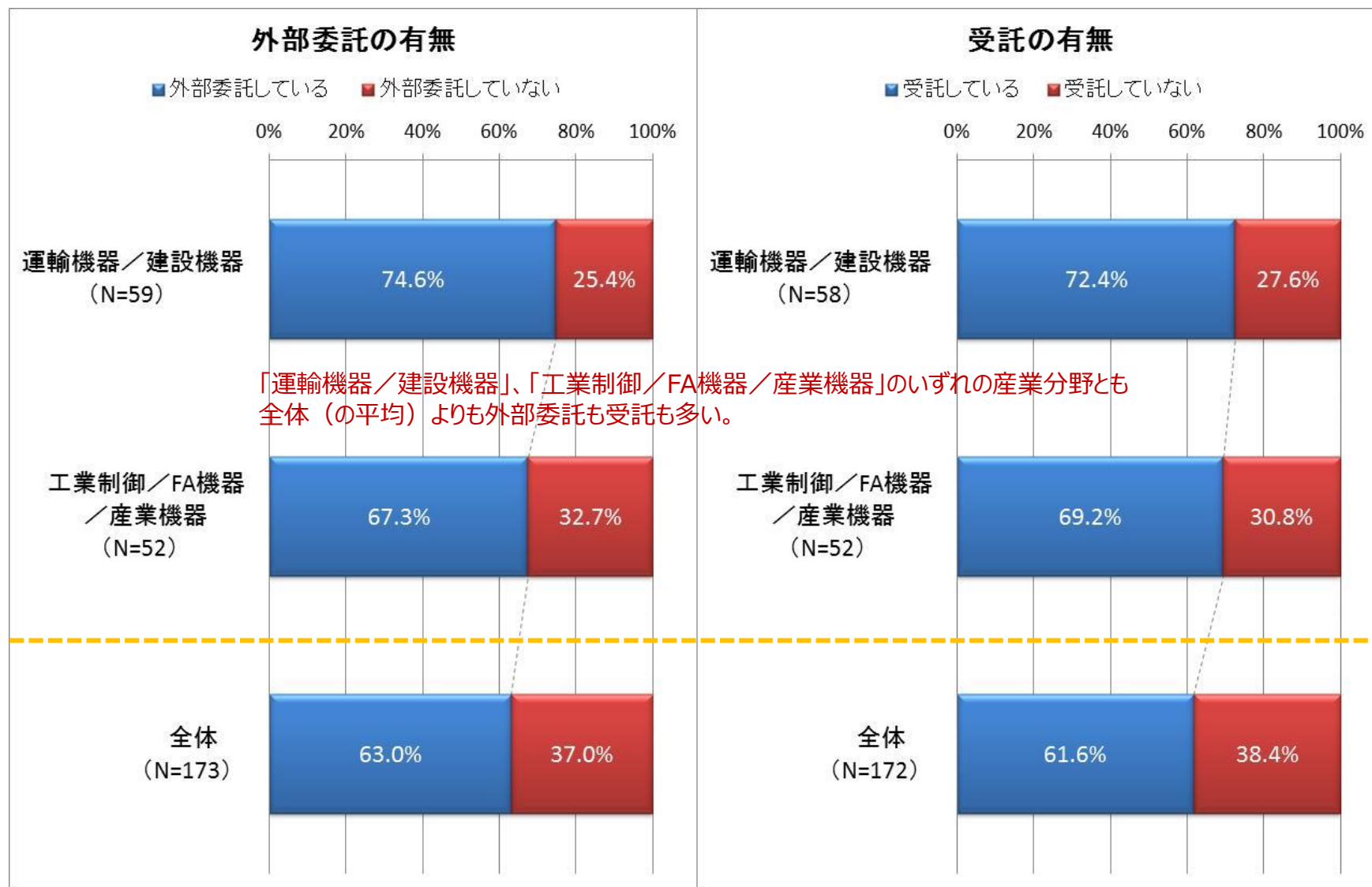
本分析における留意事項

本調査で回答者の多かった「**運輸機器／建設機器**」、「**工業制御／FA機器／産業機器**」の2つの事業カテゴリ（産業分野）に関する**品質、開発技術、人材育成等**についてクロス分析を行った。

但し、本調査では、事業カテゴリは複数選択可となっており回答者が「**運輸機器／建設機器**」あるいは「**工業制御／FA機器／産業機器**」以外の事業カテゴリにおいても事業を行っている場合も集計の対象に含まれている。

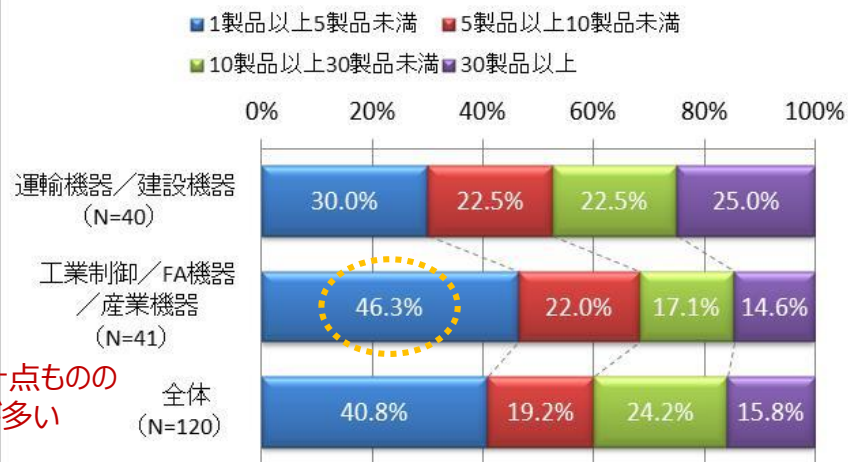
なので、この分析は、「**運輸機器／建設機器**」、「**工業制御／FA機器／産業機器**」に限ったそれぞれの分野の傾向を示しているわけではなく、参考の結果であることに留意いただきたい。

1. 外部委託／受託の有無



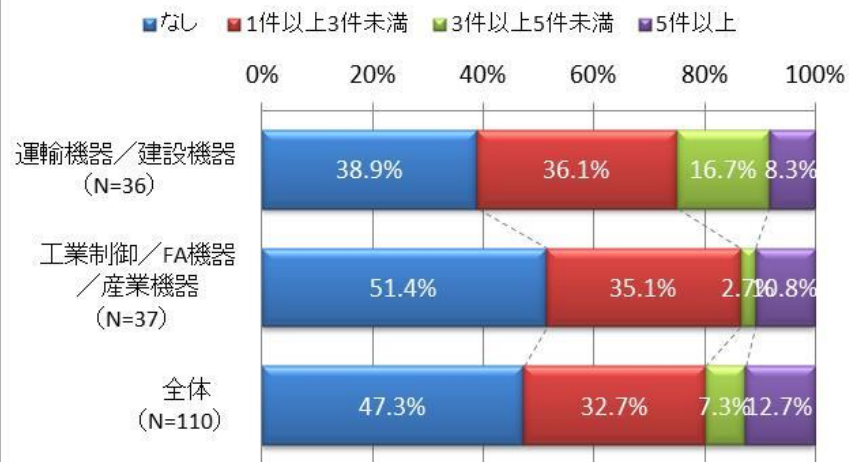
2. 品質（不具合関連）

扱った製品数

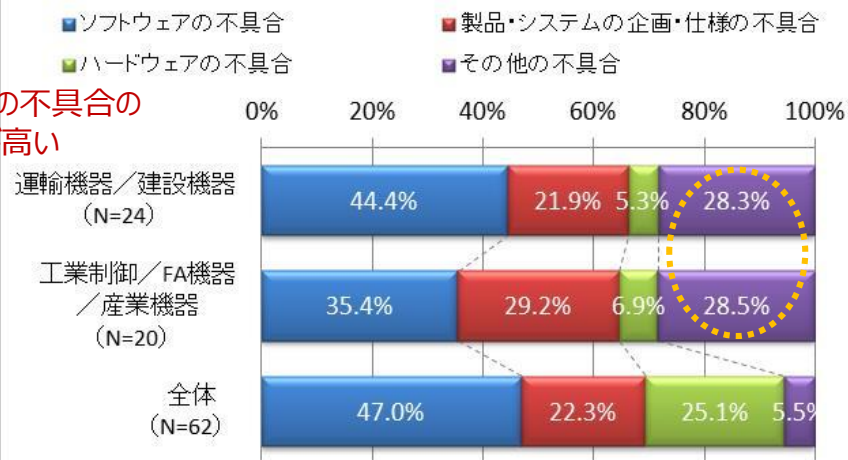


FAは一点ものの製品が多い

1製品・システムあたりの不具合件数

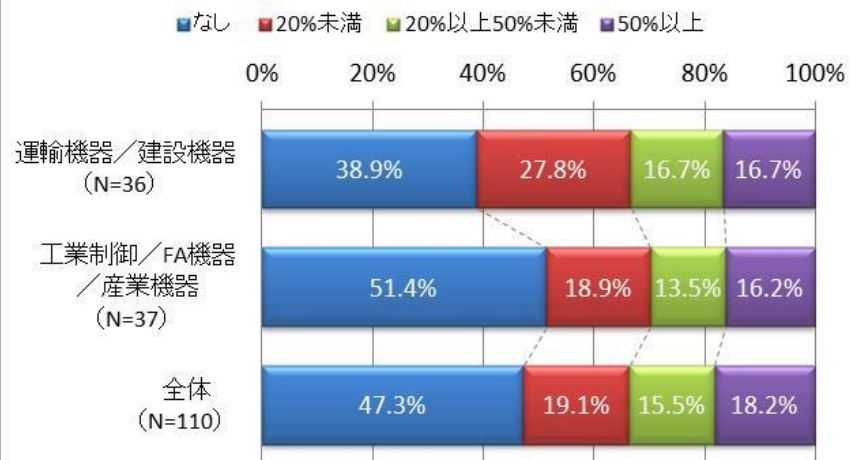


不具合の原因

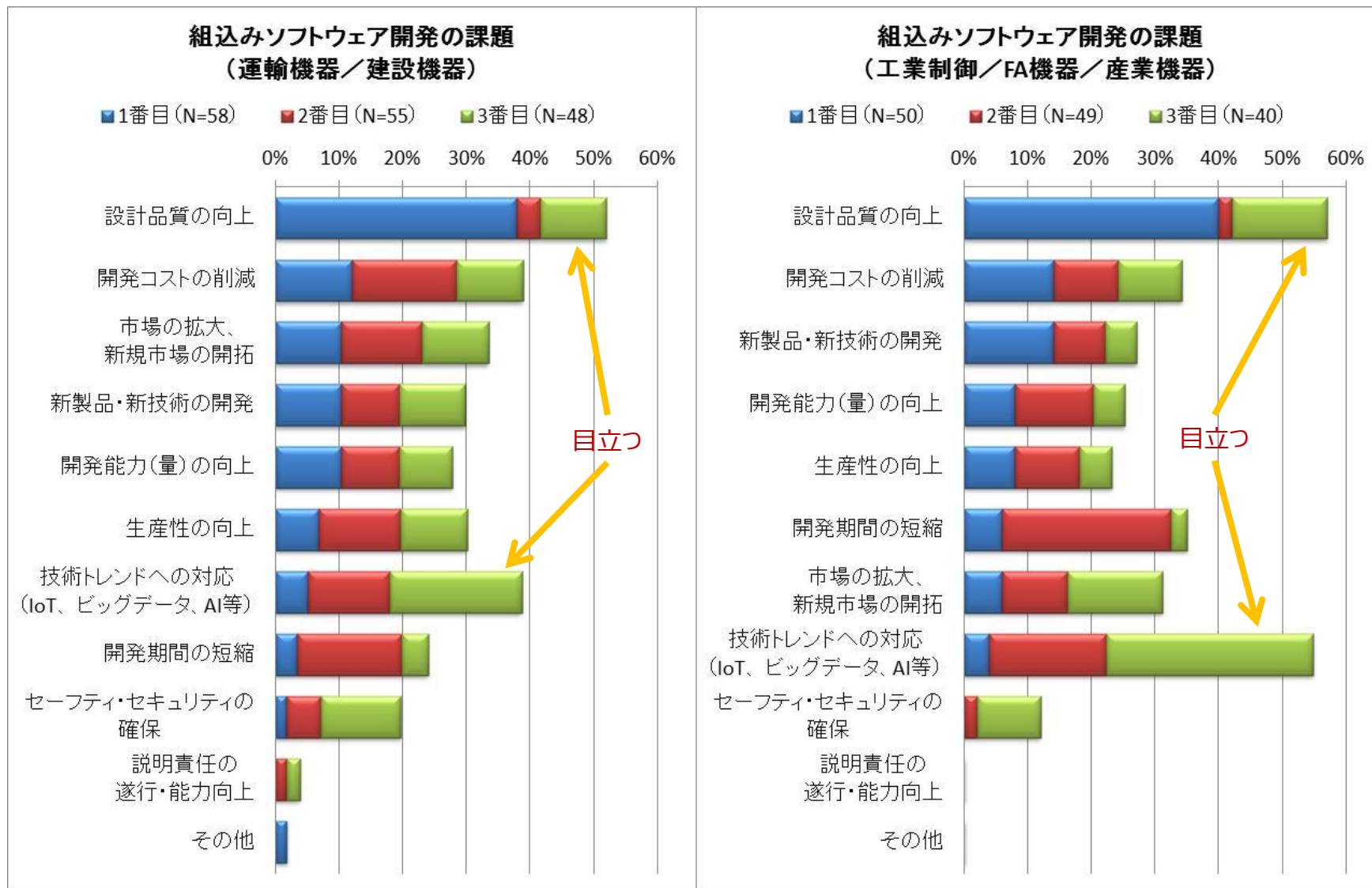


その他の不具合の比率が高い

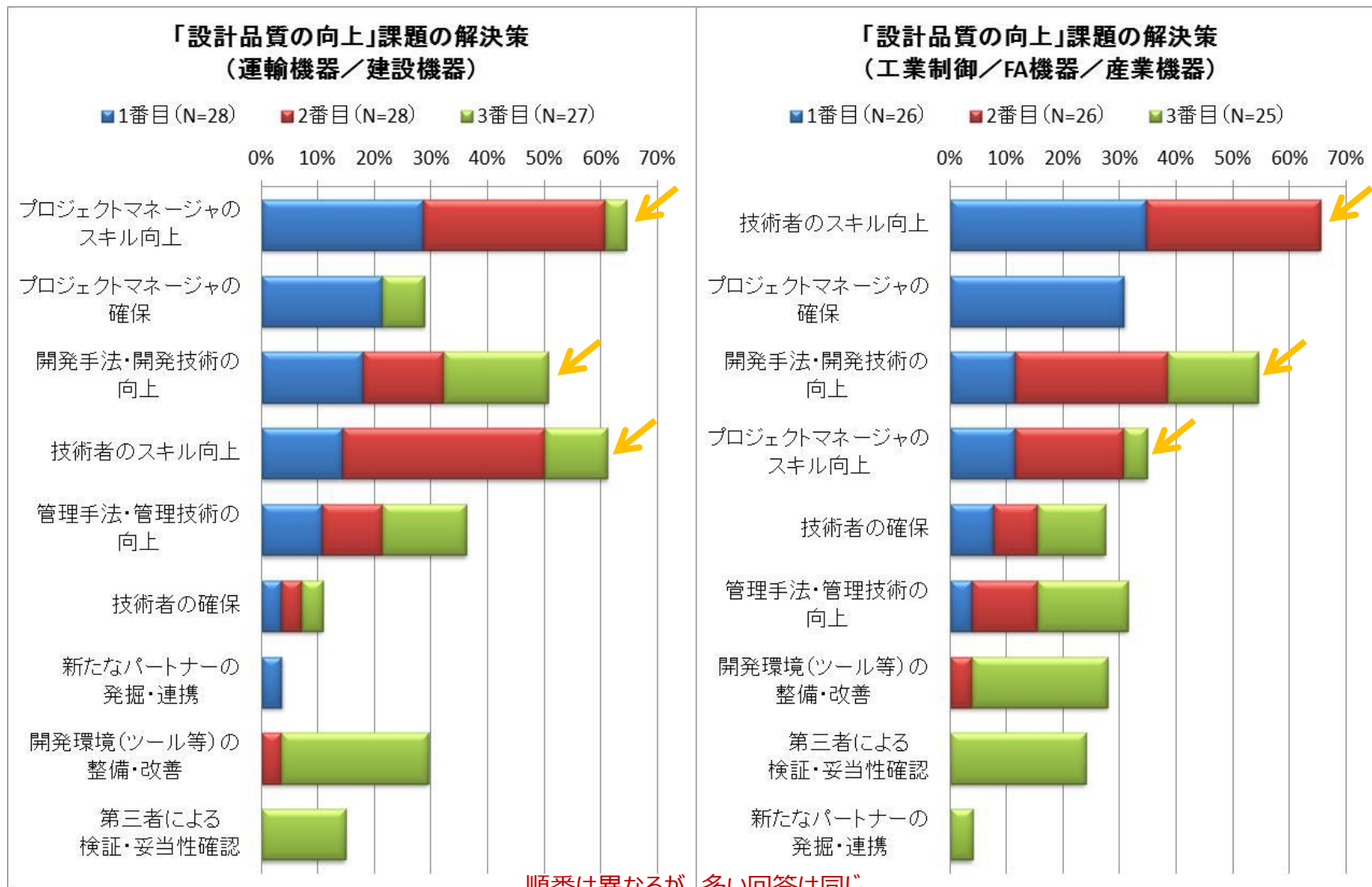
不具合を起こした製品・システムの割合



3. 組み込みソフトウェア開発の課題

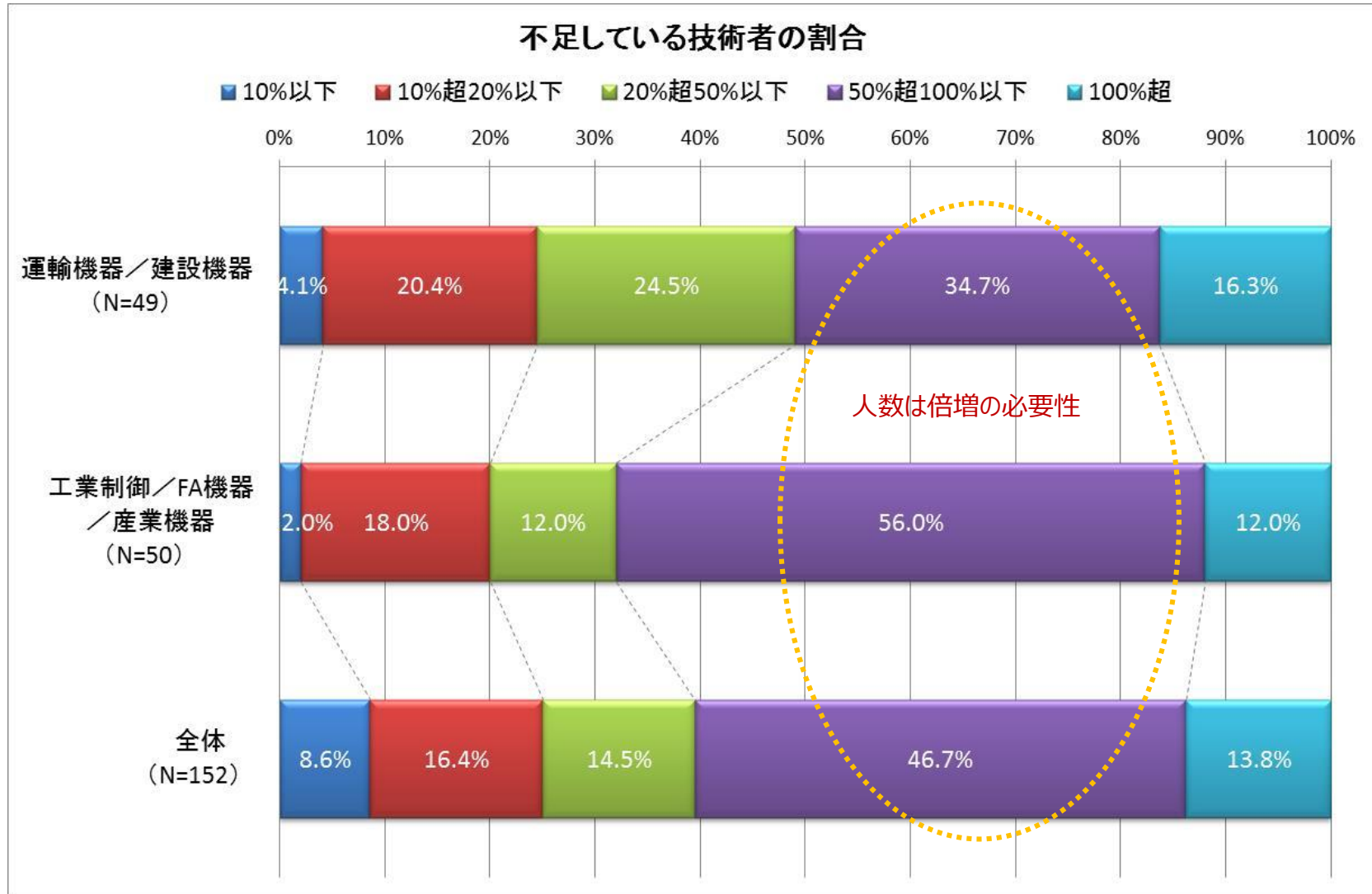


4. 課題「設計品質の向上」に対する解決策

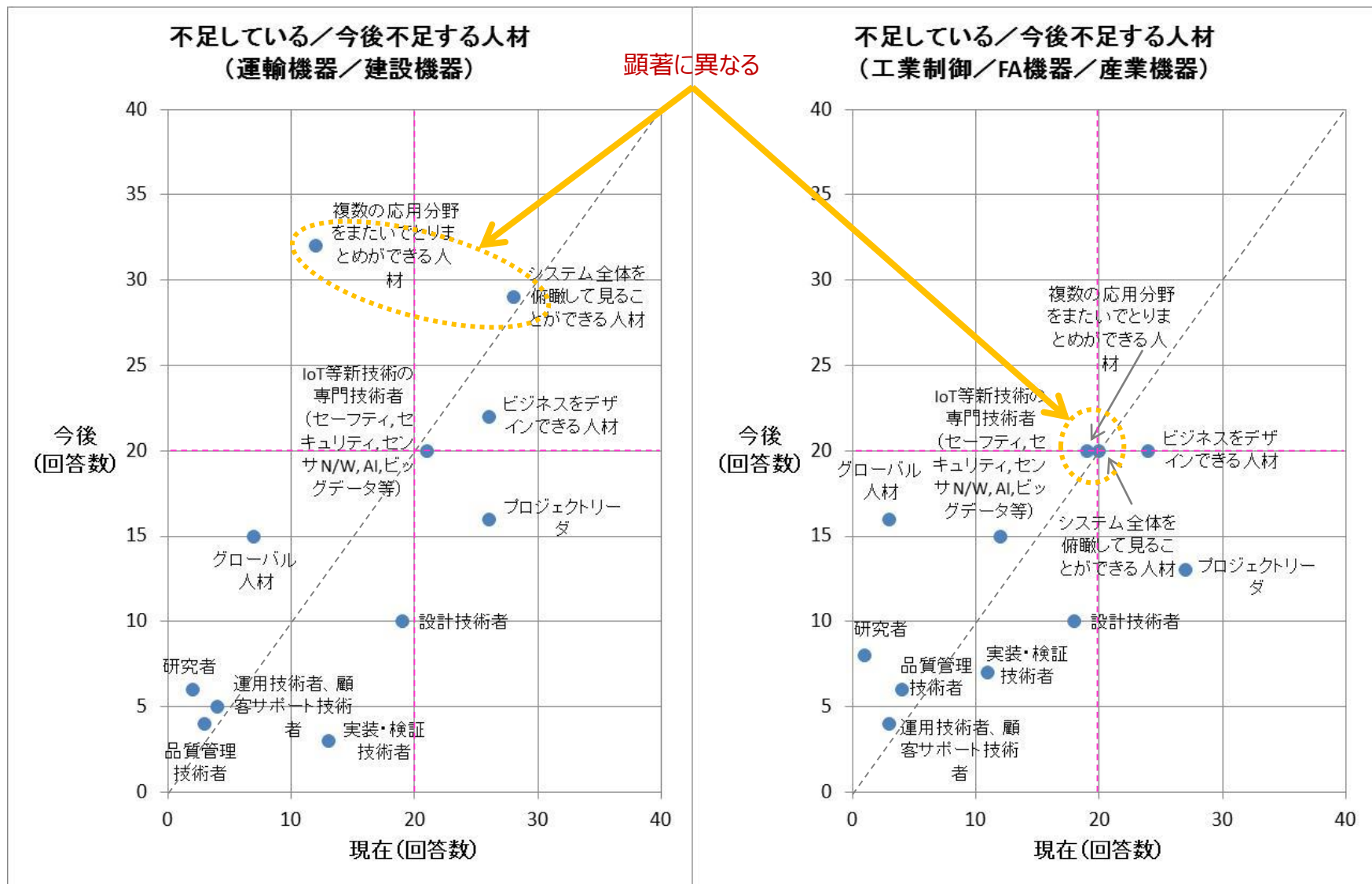


順番は異なるが、多い回答は同じ

5. 技術者の不足人数



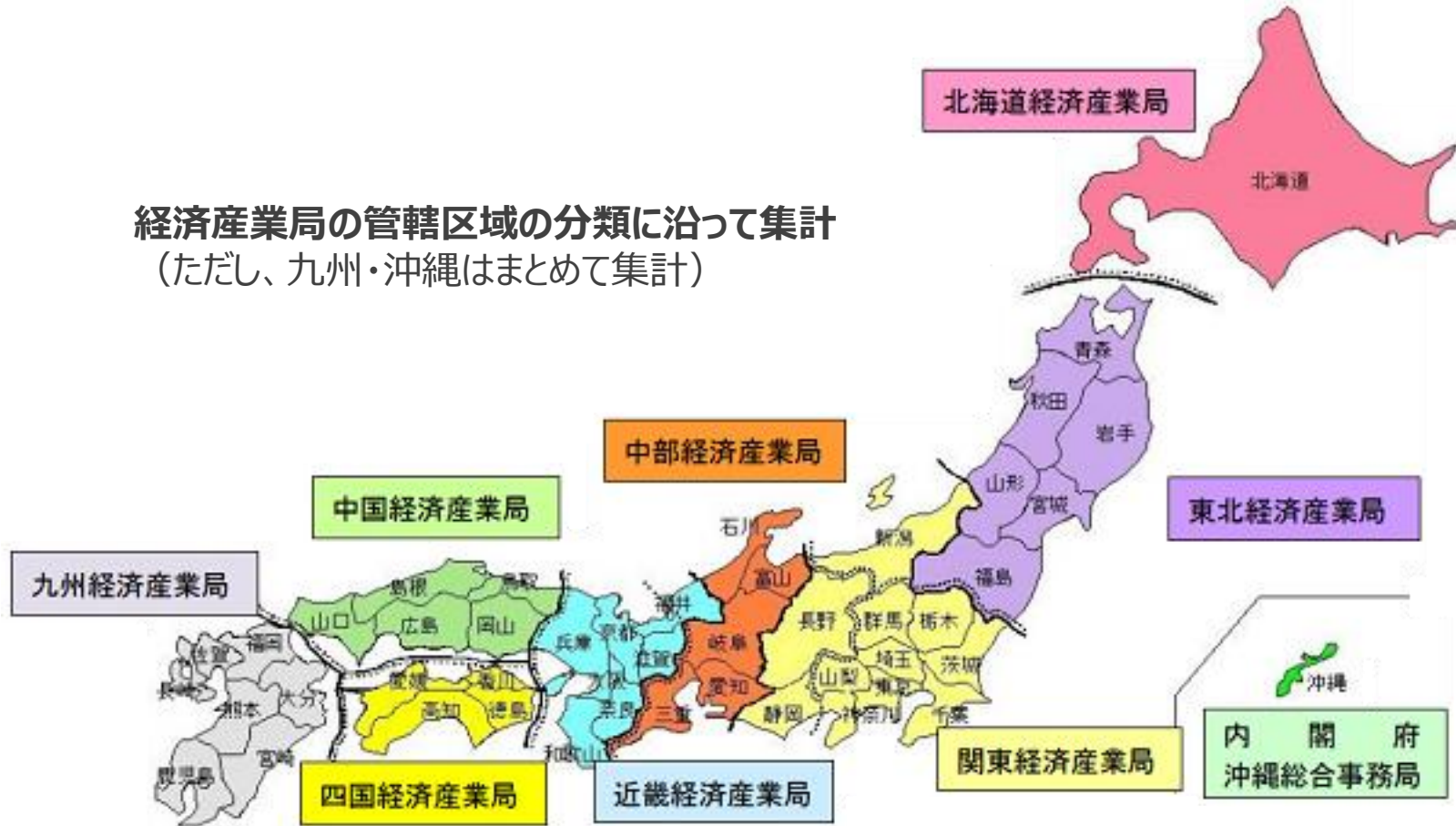
6. 不足している／今後不足する人材



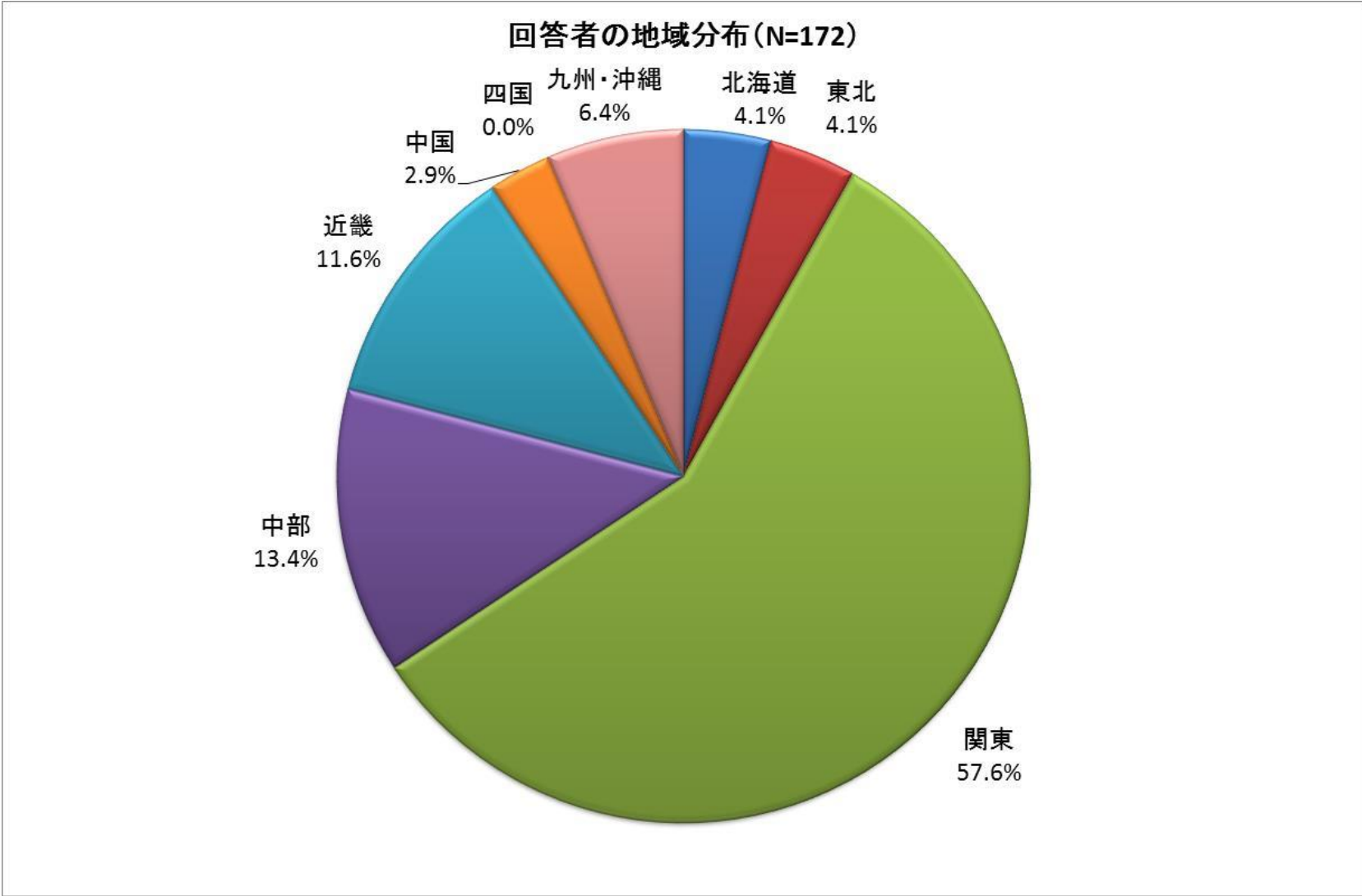
地域別の回答状況

回答者の地域分布

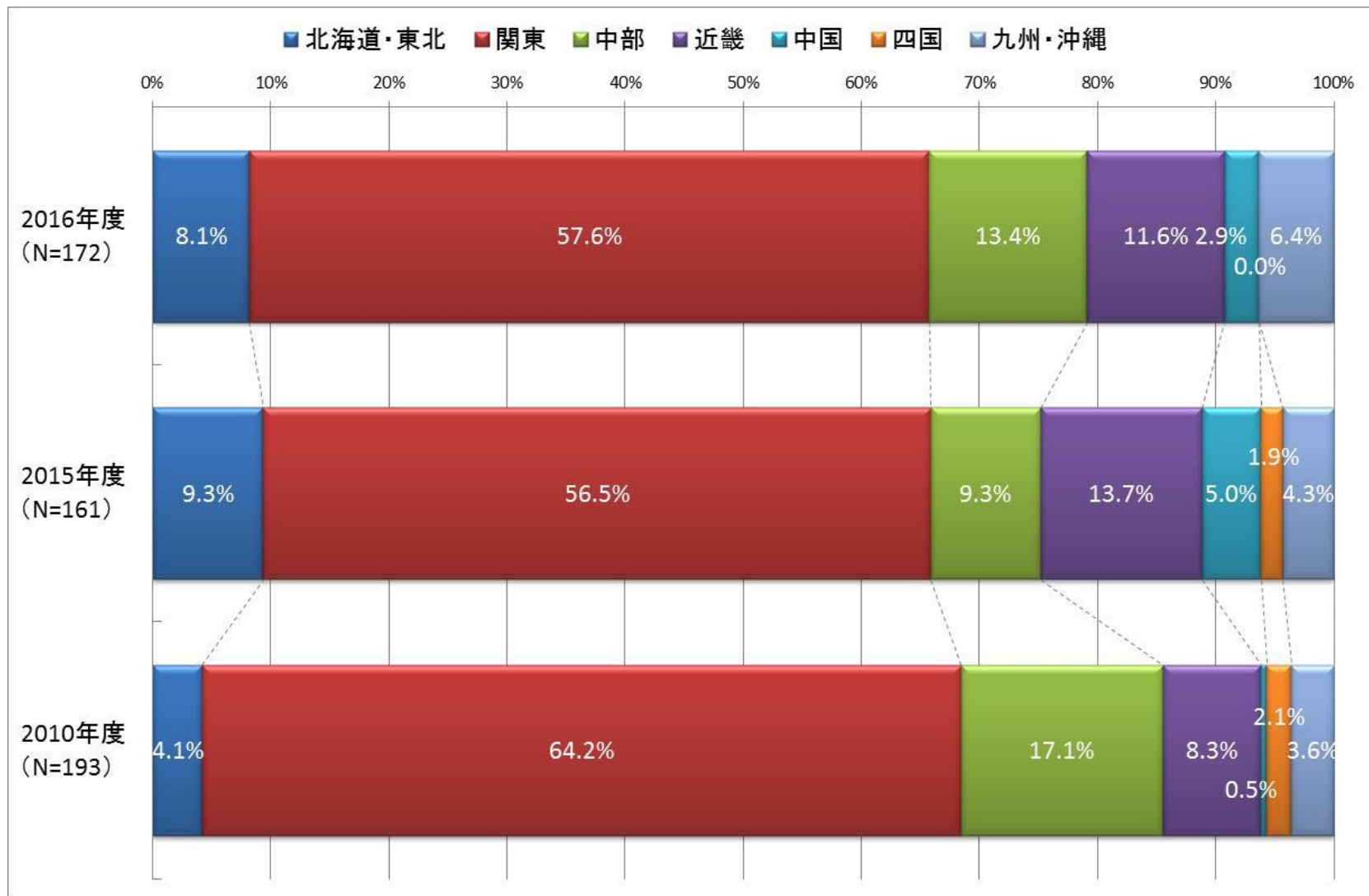
経済産業局の管轄区域の分類に沿って集計
(ただし、九州・沖縄はまとめて集計)



回答者の地域分布



回答者の地域分布（過年度比較）



調査票

付録

「組み込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査」

アンケート調査票

平成 28 年 11 月

独立行政法人情報処理推進機構

(受託:株式会社三菱総合研究所)

(実施:一般社団法人組み込みイノベーション協議会)

● 本アンケート調査の趣旨

本アンケートは、独立行政法人情報処理推進機構(IPA)が実施する「組み込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査」事業の一環として行われるもので、組み込みソフトウェア関連の市場動向や技術動向等をアンケート形式にて調査するものです。

本年度は組み込みシステムのソフトウェア開発における、定性的、定量的なデータを中心とした信頼性の高い情報を収集・分析し、最新の組み込みソフトウェア産業の姿と動向を把握するとともに、IPA のこれまでの各種取組み(以下「IPA 成果」という。)の効果の定量的把握、IPA の施策により解決可能な課題の抽出、IPA が取組むべき施策立案検討を行うことを目的としています。

調査全体は、株式会社三菱総合研究所が受託し、その実施項目の一部として、本アンケート調査を一般社団法人 組み込みイノベーション協議会が実施いたします。

本調査の結果は、調査報告書として公開される予定ですので、組み込みソフトウェア関連分野の皆様にご活用いただくことができるようになります。

● ご回答いただく対象となる方

本アンケートでは、御社の経営に携わる方、組み込みシステム/ソフトウェアに関連した事業部門の責任者の方にご回答いただくことを想定し、企業(事業部門)のプロフィール、組み込みソフトウェアの品質や課題、組み込みソフトウェアの開発技術・人材・産業に関連した取り組み、IPA 成果の利活用と IPA・政府への要望等の視点から 26 の質問を設定いたしました。一部の設問を除き選択式となっており、概ね 30～60 分程度で回答することが可能と考えております。

● ご回答の際の諸注意等

調査票に回答をご記入いただきました後、三つ折りにして同封の封筒(切手貼付済)ですのでそのまま投函可能です)に入れて、なるべく速やかにご投函いただきたく存じます。(最終の締切は、平成 28 年 12 月 16 日(金))を予定しております。

なお、本調査では個人情報収集いたしませんので、ご回答いただく方個人のお名前、電子メールアドレス等を記載しないようお願いいたします。

また、本調査で取得した情報は厳重に管理されます。回答いただいた個別の情報は統計的に処理を施し、回答をそのままの形で公表すること、及び、個人や企業・組織等が特定できる形で公表することは一切ありません。本調査で取得した情報は守秘義務を課せられた特定の従事者のみが取り扱い、回答いただいた個別の調査票は厳重に保管されます。

● 本アンケート調査に関するお問い合わせ先

本アンケート調査に関してご不明な点等ございましたら下記までお知らせください。

- 本アンケート調査に関して
一般社団法人 組み込みイノベーション協議会 事務局 TEL:03-5434-7076 (担当:伊藤)
- 委託調査事業全体の趣旨等に関して
株式会社 三菱総合研究所 政策・公共部門 TEL:03-6705-0045 (担当:藤瀬)

¹ <http://www.ipa.go.jp/about/kobo/tender-20161014.html>

調査票 (2)

2016年度 組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査 アンケート調査票

<1. 企業活動の状況>

Q1 貴事業部門の 2015 会計年度末時点における貴社単体の事業規模を記入してください。

項目	記入欄	単位
A 従業員数(非正規従業員 ^{※1} は除く) ※1の番号で記入		—
B 売上高 ※2の番号で記入		—
C 全研究開発費の売上高に対する割合	約	%
D 受託開発を除いた組込み関連事業の売上高に対する割合	約	%
E 受託開発による組込み関連事業の売上高に対する割合	約	%

注) 非正規従業員: 会社・団体等の役員を除く雇用者において、正規の職員・従業員以外の方。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・嘱託が該当。

※1 従業員数は、以下より該当する番号を選択し記入してください。

1	1~4人	2	5~9人	3	10~19人	4	20~29人	5	30~49人
6	50~99人	7	100~199人	8	200~299人	9	300人以上		—

※2 売上高は、以下より該当する番号を選択し記入してください。

1	2億円未満	2	2億円以上 5億円未満	3	5億円以上 10億円未満	4	10億円以上 20億円未満	5	20億円以上 50億円未満
6	50億円以上 100億円未満	7	100億円以上 500億円未満	8	500億円以上 1,000億円未満	9	1,000億円以上		—

Q2 貴事業部門での 2015 会計年度の主要な事業のカテゴリについて、該当する項目の番号すべてに○をつけてください。(複数選択可。以降の設問においても複数選択の場合は同様。)

組込み製品及び同部品事業	該当する事業例	記入欄
1. AV機器/家電機器	TV、デジタルカメラ、オーディオ機器、電子レンジ、エアコン、洗濯機等	
2. 個人用情報機器	携帯電話機、カーナビ、ゲーム機、電子辞書、家庭用プリンタ等	
3. 業務用端末機器	複写機/複合機、POS機器、金融端末、自動改札機、自動販売機等	
4. 運輸機器/建設機器	自動車、船舶、飛行機、オートバイ、ブルドーザ/ショベル機等	
5. 工業制御/FA機器/産業機器	プラント制御、工業用ロボット、縫製機械等	
6. 設備機器	エレベーター/エスカレーター、照明機器、空調機器、放送機器、無線機器等	
7. 医療機器	診断・検査装置、個人用検査機器、福祉・介護機器等	
8. その他の製品()		
特定の組込み製品に特化していない事業	該当する事業例	記入欄
9. 組込みソフトウェア受託開発・人材派遣	設計、実装、テスト・検証等	
10. 組込みソフトウェア製品開発	OS、ミドルウェア、ツール等	
11. 組込みハードウェア製品開発	半導体、ボード等	
12. 組込みに関連する上記以外の事業	教育・研修、コンサルティング、その他	
13. 組込み以外のその他の事業	企業情報システム、業務用パッケージ、システム管理・運用等	

2016年度 組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査 アンケート調査票

Q3 貴事業部門の現在の取引形態はどのようになっていますか。また、(5年後程度を想定した)将来はどのようにしたいと考えていますか。売上をベースに該当するものひとつを下記から選んで番号でご記入ください。

現在	将来(約5年後)

【選択肢】

1. 垂直統合型^{※1}の事業が中心
2. どちらかという垂直統合型の事業が多い
3. 垂直・水平ほぼ半々
4. どちらかという水平分業型^{※2}の事業が多い
5. 水平分業型の事業が中心
6. わからない

注1) 垂直統合型: 企業系列等の特定の企業との取引

注2) 水平分業型: 不特定多数の企業との取引

Q4 貴事業部門の現在の事業形態はどのようになっていますか。また、(5年後程度を想定した)将来はどのようにしたいと考えていますか。売上をベースに該当するものひとつを下記から選んで番号でご記入ください。

現在	将来(約5年後)

【選択肢】

1. プロダクト提供型の事業が中心
2. どちらかというプロダクト提供型の事業が多い
3. プロダクト・サービスほぼ半々
4. どちらかというサービス提供型の事業が多い
5. サービス提供型の事業が中心
6. わからない

Q5 貴事業部門において、事業環境の変化はどの程度の影響がありますか。下記の A~E のそれぞれについて該当するものひとつを選択肢から選んで番号に○をつけてください。

項目	記入欄(選択肢)
A. グローバル化	1. 非常に大きい 2. 大きい 3. 少ない 4. 全くない 5. わからない
B. オープン化	1. 非常に大きい 2. 大きい 3. 少ない 4. 全くない 5. わからない
C. 技術の変化	1. 非常に大きい 2. 大きい 3. 少ない 4. 全くない 5. わからない
D. サプライチェーンの変化	1. 非常に大きい 2. 大きい 3. 少ない 4. 全くない 5. わからない
E. 事業境界の変化	1. 非常に大きい 2. 大きい 3. 少ない 4. 全くない 5. わからない

Q6 貴事業部門において、Q5の事業環境の変化が売上や利益率にどの程度影響すると思いますか。下記のそれぞれについて該当するものひとつを選択肢から選んでください。

項目	記入欄(選択肢)
A. 売上	1. 大幅に増加する 2. 増加する 3. 変わらない 4. 減少する 5. 大幅に減少する 6. わからない
B. 利益率	1. 大幅に増加する 2. 増加する 3. 変わらない 4. 減少する 5. 大幅に減少する 6. わからない

調査票 (3)

2016年度 組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査 アンケート調査票

Q7 貴事業部門の2015会計年度の全開発費はどの程度ですか。概数を記入してください。

全開発費	単位
約	億円

Q8 貴事業部門の2015会計年度の全開発費の内訳を、合計が100%になるように記入してください。

項目	比率	単位
A 組込みシステムに関連するソフトウェア開発費	約	%
B 組込みシステムに関連するハードウェア開発費(電子系)	約	%
C 組込みシステムに関連するハードウェア開発費(機構系)	約	%
D 組込みシステムに関連する上記以外の開発費	約	%
E 組込みシステムに関連しない開発費	約	%
合計	100	%

Q9 「組込みシステムに関連するソフトウェア開発費」の2015会計年度の内訳を、合計が100%になるように記入してください。

項目	比率	単位
A ソフトウェア購入費(ツール、ミドルウェア等)	約	%
B ハードウェア購入費(ボード、PC/サーバ等)	約	%
C 開発委託費	約	%
D 人材派遣費	約	%
E その他の外部委託費(調査/分析、コンサルティング等)	約	%
F 上記以外の経費(人件費、消耗品、備品等)	約	%
合計	100	%

Q10 組込みソフトウェア開発の外部委託状況について

Q10-1 組込みソフトウェア開発の外部委託について、いずれかひとつを選択してください。

項目(選択肢)	記入欄
1. 外部委託している 2. 外部委託していない	

Q10-1で「外部委託していない」を選択した方はQ10-2からQ10-4への回答は不要です。Q11に進んでください。

3

2016年度 組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査 アンケート調査票

Q10-2 貴事業部門の2015会計年度の組込みソフトウェア開発の外部委託先ごとの委託費用の割合を、合計が100%になるように記入してください。

項目	比率	単位
A 【国内】グループ会社 ^{※2} への委託	約	%
B 【国内】グループ会社以外への委託(大企業)	約	%
C 【国内】グループ会社以外への委託(中小企業 ^{※4})	約	%
D 【海外】グループ会社への委託	約	%
E 【海外】グループ会社以外への委託	約	%
合計	100	%

注1) ソフトウェアのライセンスや購入費は除きます。

注2) グループ会社は子会社及び関連会社です。

注3) 「子会社」とは、貴社が50%超の議決権を所有する会社をいいます。また、その子会社あるいは貴社とその子会社合計で50%超の議決権を所有している会社も含まれます。50%以下であっても貴社が実質的に支配している会社も含まれます。「関連会社」とは、貴社が20%以上～50%以下の議決権を所有している会社をいいます。また、15%以上議決権を所有していること等により、重要な影響を与えることができる会社を含まれます。
<参考> 根拠法令: 子会社は「会社法第2条第3号」、関連会社は「財務諸表等の用語、様式及び作成方法による規則(財務諸表等規則)第8条第5項」

注4) 「中小企業」とは、製造業では資本金3億円以下又は従業員300人以下の会社、サービス業では資本金5千万円以下又は従業員100人以下の会社をいいます。

Q10-3 貴事業部門で組込みソフトウェア開発を外部委託している理由は何ですか。(外部委託先それぞれについてもっとも当てはまる順に3つまで選択してください。)

	1番目	2番目	3番目
A 国内大企業			
B 国内中小企業			
C 海外			

【選択肢】

1. 自社に技術がないため
2. 開発スケジュールを縮めるため
3. 開発費節減のため
4. 社内ではリソースが不足しているため
5. 開発負荷の変動に対応するため
6. グループ会社があるため
7. 契約等で決められているから
8. 社内リソースを集中するため
9. 高度な専門技術が必要なため
10. その他[※]

※ 「10. その他」を選択された場合は、その具体的な内容を下の枠内にご記入ください。

4

調査票 (4)

2016年度 組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査 アンケート調査票

Q10-4 貴事業部門で組込みソフトウェア開発を外部委託している際の課題は何ですか。(外部委託先それぞれについて課題の大きい順に3つまで選択してください。)

	1番目	2番目	3番目
A 国内大企業			
B 国内中小企業			
C 海外			

【選択肢】

- | | |
|----------------------|-----------------------------|
| 1. 品質管理が難しい | 8. 技術の蓄積が難しい |
| 2. 開発工数管理が難しい | 9. ノウハウが流出してしまう |
| 3. 納期・開発工程の管理が難しい | 10. コストが高い |
| 4. 要求仕様や設計仕様の共有が難しい | 11. 輸出管理等法的な制約がある |
| 5. 委託前の仕様や計画の確定が難しい | 12. 仕事の進め方の違い |
| 6. 委託先の人材の継続的な確保が難しい | 13. コミュニケーション(距離・時差・言語の違い等) |
| 7. 委託先の技術レベルの把握が難しい | 14. その他 [※] |

※「14. その他」を選択された場合は、その具体的な内容を下の枠内にご記入ください。

Q11 組込みソフトウェア開発の受託状況について

Q11-1 組込みソフトウェア開発の受託について、いずれかひとつを選択してください。

項目(選択肢)	記入欄
1. 受託している 2. 受託していない	

Q11-1で「受託していない」を選択した方はQ11-2からQ11-3への回答は不要です。Q12に進んでください。

Q11-2 貴事業部門の2015会計年度の組込みソフトウェア開発の受託事業の発注元別の売上割合を、合計が100%になるように記入してください。

項目	比率	単位
A 【国内】グループ会社 ^{※1} からの委託	約	%
B 【国内】グループ会社以外からの委託(大企業)	約	%
C 【国内】グループ会社以外からの委託(中小企業 ^{※2})	約	%
D 【海外】グループ会社からの委託	約	%
E 【海外】グループ会社以外からの委託	約	%
合計	100	%

注1) グループ会社は子会社及び関連会社です。

注2) 子会社、関連会社、中小企業の定義はQ10-2の注3及び注4を参照してください。

2016年度 組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査 アンケート調査票

Q11-3 貴事業部門で組込みソフトウェア開発を受託している際の課題は何ですか。(発注元それぞれについて課題の大きい順に3つまで選択してください。)

	1番目	2番目	3番目
A 国内大企業			
B 国内中小企業			
C 海外			

【選択肢】

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1. 品質管理が難しい | 7. 検収条件が厳しい |
| 2. 開発工数管理が難しい | 8. 人材の継続的な確保が難しい |
| 3. 納期・開発工程の管理が難しい | 9. 技術の確保・向上が難しい |
| 4. 要求仕様や設計仕様の共有が難しい | 10. 新技術の獲得が難しい |
| 5. 仕様や計画の変更が多い | 11. 取引金額が安い |
| 6. 成果物の定義が不明確 | 12. その他 [※] |

※「12. その他」を選択された場合は、その具体的な内容を下の枠内にご記入ください。

<2. 開発する組込みソフトウェアの品質>

Q12 2015会計年度において貴事業部門において開発・改良した製品・システムはいくつですか。またそのうち、出荷後の不具合がいくつの製品・システムで何件ありましたか。不具合が発生しなかった場合は0と記入してください。

項目	数値	単位
A 扱った製品・システム数		製品
B 不具合を起こした製品・システム数		製品
C 不具合の総件数		件

Q13 上記の不具合の原因は何でしたか。上記の総件数の原因別の内訳をそれぞれについて記入してください。該当しない項目には0と記入してください。

項目	数値	単位
A 製品・システムの企画・仕様の不具合		件
B ソフトウェアの不具合		件
C ハードウェアの不具合		件
D セキュリティ上の不具合		件
E 運用・保守の不具合		件
F 他製品・他システムとの接続に起因する不具合		件
G 表示・操作・使用環境等使用状況に関連する不具合		件
H その他()		件

調査票 (5)

2016年度 組み込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査 アンケート調査票

Q14 貴社では不具合情報をどのように扱っていますか。(複数選択可。該当するものすべてに○を記入してください。)

項目	記入欄
1. 不具合の影響を受ける可能性のある利用者に提供している	
2. 報道機関やWeb等で広く公開・提供している	
3. 社内で不具合情報を収集し共有化する仕組みがある	
4. 業界・団体で不具合情報を収集し共有化する仕組みがある	
5. 法令等に従って不具合情報を扱っている	
6. 特にない	
7. その他()	

Q15 貴事業部門では、ソフトウェアの不具合に起因する品質問題の再発防止策としてどのような施策を行っていますか。(複数選択可。該当するものすべてに○を記入してください。)

項目	記入欄
1. 開発組織とは独立した組織による原因調査	
2. 原因調査結果の公表・情報公開	
3. ソフトウェア開発プロセス、製品出荷にいたる業務プロセスの見直し	
4. QA(Quality Assurance)スペシャリスト(品質保証の専門家)の配置・増強	
5. 技術者への品質管理教育の実施、教育・研修の見直し・強化	
6. 管理者への品質管理教育の実施、教育・研修の見直し・強化	
7. 経営幹部への品質管理教育の実施、教育・研修の見直し・強化	
8. 品質管理基準・規定の策定・見直し、品質管理組織の設立・強化	
9. 障害分析手法の導入(STAMP [®] 等)	
10. 障害情報の共有	
11. その他()	
12. 特にない	

注) STAMP (Systems-Theoretic Accident Model and Process) マサチューセッツ工科大学(MIT)の Nancy G. Leveson 教授が、文献「Engineering a Safer World」(2012年)の中で提唱したシステム理論に基づく事故モデル。次の URL (<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20160428.html>)等を参照してください。

2016年度 組み込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査 アンケート調査票

<3. 組み込みソフトウェア開発の課題と解決策>

Q16 貴事業部門の組み込みソフトウェア開発の課題及び課題の解決策は何ですか。(それぞれの欄の下記の選択肢の中からもっとも当てはまる順に3つまで選択してください。)

課題(3つない場合は「-」を記入)		課題の解決策(3つない場合は「-」を記入)		
項目	課題	1 番目	2 番目	3 番目
1 番目の課題				
2 番目の課題				
3 番目の課題				

【課題の選択肢】

- 設計品質の向上
- 開発コストの削減
- 開発期間の短縮
- 生産性の向上
- 開発能力(量)の向上
- セーフティ/セキュリティの確保
- 新製品/新技術の開発
- 技術トレンドへの対応 (IoT^{※1}、ビッグデータ、AI^{※2}等)
- 市場の拡大、新規市場の開拓
- 説明責任の遂行・能力向上
- その他()

【課題の解決策の選択肢】

- プロジェクトマネージャの確保
- プロジェクトマネージャのスキル向上
- 技術者の確保
- 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
- 開発環境(ツール等)の整備・改善
- 第三者による検証・妥当性確認
- 新たなパートナーの発掘・連携
- その他()

注1) IoT(Internet of Things): 様々なモノがインターネットに接続し、情報をやり取りすること。

注2) AI(Artificial Intelligence): 人工知能。

<4. 組み込みソフトウェア「開発技術」の高度化に関する取組>

Q17 貴事業部門において、現在の時点で重要な技術は何ですか。また、今後強化したい、あるいは、新たに獲得したい技術は何ですか。(下記の選択肢の中から、もっとも当てはまる順に3つまで選択してください。)

	1 番目	2 番目	3 番目
A 現時点で重要な技術			
B 強化/新たに獲得したい技術			

【選択肢】

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. センシング・アクチュエーション技術 | 10. システムズエンジニアリング技術 (システム思考・デザイン思考を含む) |
| 2. 画像・音声認識技術/合成技術 | 11. アジャイル開発技術 |
| 3. 無線通信・ネットワーク技術(M2M等) | 12. 他の製品・システムとの接続を想定した検証技術 |
| 4. リアルタイム制御技術 | 13. 要求獲得・要件定義技術 |
| 5. モデリング技術 (制御、システム、ユーザ、データ等) | 14. 設計・実装技術 |
| 6. AI(機械学習、ディープラーニング等)技術 | 15. 評価・検証技術 |
| 7. ビッグデータの収集・分析・解析技術 | 16. 運用・保守技術 |
| 8. サーバ/ストレージ技術(管理・運用を含む) | 17. その他 [※] |
| 9. セーフティ及びセキュリティ技術 | |

※「17. その他」を選択された場合は、その具体的な内容を下の枠内にご記入ください。

調査票 (6)

2016年度 組み込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査 アンケート調査票

<5. 組み込みソフトウェアの「人材」育成に関する取組>

Q18 貴事業部門の組み込みソフトウェア技術者の人数は何人ですか。また、不足している組み込みソフトウェア技術者の人数は何人程度だと思われませんか。(それぞれについて、下記の選択肢の中から、もっとも当てはまるものをひとつ選択してください。)

項目	記入欄
A 組み込みソフトウェア技術者の人数	
B 不足している組み込みソフトウェア技術者の人数	

【選択肢】

- | | |
|-------------|------------------|
| 1. 1～5人 | 7. 200～499人 |
| 2. 6～9人 | 8. 500～999人 |
| 3. 10～19人 | 9. 1,000～1,999人 |
| 4. 20～49人 | 10. 2,000～4,999人 |
| 5. 50～99人 | 11. 5,000～9,999人 |
| 6. 100～199人 | 12. 1万人以上 |

Q19 貴事業部門において、現在どのような人材が不足していますか。また、5年後の事業環境変化を見据えてどのような人材が不足すると想定されますか。(それぞれについて、下記の選択肢の中から、もっとも当てはまる順に3つまで選択してください。)

	1番目	2番目	3番目
A 現在不足している人材			
B 5年後に不足が想定される人材			

【選択肢】

- | | |
|---|--------------------|
| 1. ビジネスをデザインできる人材 | 7. 実装・検証技術者 |
| 2. 複数の応用分野をまたいでとりまとめができる人材 | 8. 運用技術者、顧客サポート技術者 |
| 3. システム全体を俯瞰して見ることができる人材 | 9. 品質管理技術者 |
| 4. IoT等新技術の専門技術者(セキュリティ、センサネットワーク、AI、ビッグデータ等) | 10. グローバル人材 |
| 5. プロジェクトリーダー | 11. 研究者 |
| 6. 設計技術者 | 12. その他* |
| | 13. 不足していない/不足しない |

※「12. その他」を選択された場合は、その具体的な内容を下の枠内にご記入ください。

2016年度 組み込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査 アンケート調査票

Q20 貴事業部門において、人材不足に対する施策として有効と思われるものは何ですか。(下記の選択肢の中から、もっとも当てはまる順に3つまで選択してください。)

	1番目	2番目	3番目
人材不足に対する施策			

【選択肢】

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. 不足人材に求めるスキルの明確化 | 7. 自動化、ツール、AI等の活用による生産性向上 |
| 2. 大学・教育機関等との連携強化(新卒採用等) | 8. 他分野からの人材のシフトの強化 |
| 3. 研究機関等との連携強化(研究者の採用等) | 9. 未就労人材(若い世代・女性・高齢者等)の活用 |
| 4. 今いる人材の再教育、スキルチェンジの強化 | 10. 短時間就労者(子育て・介護等)の活用 |
| 5. 外部の技術者教育・研修の活用 | 11. 海外人材の活用 |
| 6. 公的制度の活用(雇用調整助成金等) | 12. その他* |

※「12. その他」を選択された場合は、その具体的な内容を下の枠内にご記入ください。

<6. 組み込みソフトウェア「産業」の市場拡大や地位向上に関する取組>

Q21 貴事業部門において、今後のIoT等、製品・サービスがつながる状況下でのビジネス上の課題は何だと思いますか。(下記の選択肢の中から、もっとも当てはまる順に3つまで選択してください。)

	1番目	2番目	3番目
ビジネス上の課題			

【選択肢】

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1. 関係する規格への適合、認証取得が難しい | 5. 新規投資が難しい |
| 2. 障害発生時の自社の責任範囲の明確化が難しい | 6. 事業リスクの評価が難しい |
| 3. つながる他産業・他分野の文化や技術の理解が難しい | 7. セーフティ・セキュリティ基準の明確化・標準化 |
| 4. ビジネスモデルの構築が難しい | 8. 産業分野を越えたビジネスマッチングの強化(コミュニティ、展示会等) |
| | 9. その他* |

※「9. その他」を選択された場合は、その具体的な内容を下の枠内にご記入ください。

調査票 (7)

2016年度 総込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査 アンケート調査票

Q22 経済産業省および中小企業庁では以下の制度やガイドライン等を設けています。

A. グレーゾーン解消制度

事業者が、現行の規制の適用範囲が不明確な場合においても、安心して新事業活動が行い得るよう、具体的な事業計画に即して、あらかじめ、規制の適用の有無を確認できる制度です。

B. 企業実証特別制度

新事業活動を行うとする事業者による規制の特例措置の提案を受けて、安全性等の確保を条件として、「企業単位」で、規制の特例措置の適用を認める制度です。

同制度の詳細については下記 URL を参照してください。

http://www.meti.go.jp/policy/jigyousaisei/kyousouryoku_kyooka/shinjigyo-kaitakuseidosuishin/

C. 下請かけこみ寺

中小企業の取引に関する様々な悩みに対応するため、相談窓口を設置しています。本制度の詳細については下記 URL を参照してください。

<http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/torihiki/kakekomi.htm>

D. 下請適正取引等の推進のためのガイドライン

下請事業者と親事業者との間で、適正な下請取引が行われるよう、国が策定したガイドライン。望ましい取引事例(ベストプラクティス)や、下請代金法等で問題となり得る取引事例等が分かりやすく、具体的に記載されています。本制度の詳細については下記 URL を参照してください。

<http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/torihiki/ShitaukeGuideLineGyoushu.htm>

E. 価格交渉ノウハウ・ハンドブック

法令違反に該当するおそれがある取引、効果的な交渉の進め方など、下請等中小企業が親事業者と価格交渉を行う上で参考となるハンドブックです。詳細については下記 URL を参照してください。

<http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/torihiki/2016/160610support.htm>

これらの制度の活用状況について、下記の選択肢の中から、もっとも当てはまるものをひとつ選択してください。また、下記 A～C のいずれかの回答で 1～3 を選択された場合、ご支障がなければ具体的な案件名を、下記 D、E のいずれかで 1～4 を選択された場合、見直すべき点がございましたら下記にご記入ください。

項目(制度等)	記入欄
A グレーゾーン解消制度	
B 企業実証特別制度	
C 下請かけこみ寺	
D 下請適正取引等の推進のためのガイドライン	
E 価格交渉ノウハウ・ハンドブック	

【選択肢】

1. 利用している 2. 利用の計画がある 3. 機会があれば利用したい 4. 利用する機会はない 5. 知らない

案件名あるいは見直すべき点:

2016年度 総込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査 アンケート調査票

<7. その他>

Q23 IPAが提供するA～Lの報告書・成果物・手法等の活用状況について、下記の活用状況の選択肢から選んで記入してください。次に、活用状況の選択肢で1、2を選択した場合は、活用目的の選択肢から重要と思われる順に3つまで選択してください。貴社で開発を委託している場合は、委託先企業の状況も踏まえた導入状況をお答えください。個々の手法に関する出版物等については下記の URL を参照してください。

<http://sec.ipa.gov.jp/reports/info.html>

報告書・成果物・手法等	活用状況	活用目的		
		1 番目	2 番目	3 番目
A つながる世界の開発指針 ～安全安心なIoTの実現に向けて開発者に認識してほしい重要ポイント～				
B つながる世界のセーフティ&セキュリティ設計入門				
C つながる世界のソフトウェア品質ガイド ～経営者が知っておくべきソフトウェアの品質・評価と国際規格「Square」～				
D 事例に見る先進的な設計・検証技術の適用分析 ～高度化のための開発技術導入に向けて～				
E 総込みソフトウェア開発データ白書 2015 総込みソフトウェア向けプロジェクトマネジメントガイド(定量データ活用編)				
F はじめての STAMP/STPA ～システム思考に基づく新しい安全性解析手法～				
G 大規模・複雑化した総込みシステムのための障害診断手法 ～モデルベースアプローチによる事後 V&V の提案～ Ver. 2.0				
H 情報処理システム高信頼化教訓集(総込みシステム編)				
I 障害未然防止のための教訓化ガイドブック(総込みシステム編)				
J 現場で役立つ教訓活用のための実践ガイドブック(総込みシステム編)				
K 総込みスキル標準(ETSS)				
L 総込みソフトウェア向けプロジェクトマネジメントガイド(ESMR) 総込みソフトウェア開発向けコーディング作法ガイド(ESCR) 総込みソフトウェア向け開発プロセスガイド(ESPR) 総込みソフトウェア向け設計ガイド(ESDR) 総込みソフトウェア向けプロジェクト計画立案トレーニングガイド(ESMG) 総込みソフトウェア開発向け品質作り込みガイド(ESQR)				
M その他()				

【活用状況の選択肢】

1. 導入した 2. 参考にした 3. 導入検討中 4. 導入は未定 5. わからない

【活用目的の選択肢】

1. 品質の向上 2. 開発費の削減 3. 開発期間の短縮 4. 生産性の向上
5. 開発委員の削減 6. 不具合対応の効率化 7. 開発管理の効率化 8. その他

調査票 (8)

2016年度 組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査 アンケート調査票

Q24 IPAが提供するQ23のA～Lの報告書・成果物・手法等を導入するにあたりどのような工夫を行うと導入が促進されると思いますか。(下記の選択肢の中からもっとも当てはまる順に3つまで選択してください。)

	1番目	2番目	3番目
IPA成果導入の課題			

【選択肢】

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1. 活用できるレベルまで技術者のスキルを向上させる | 7. 個々の成果の相互の関係が明確になるように整理する |
| 2. 人材育成のための教材もIPAが用意する | 8. 内容等の矛盾を是正する |
| 3. 理解しやすい内容にする | 9. 自事業部門の開発プロセスへの適用方法のヒントを記載する |
| 4. 事例を多く盛り込む | 10. 地域でのセミナーや啓発活動を高頻度で行う |
| 5. 海外のパートナーが活用できるよう英語版を用意する | 11. 地域ごとに支援してくれる人材を育成する |
| 6. 経営者が短時間で理解できるようコンパクトに整理する | 12. 特定の応用分野に特化したものを作成する |
| | 13. 有償販売しているものを無償にする |
| | 14. その他 [※] |

※「14. その他」を選択された場合は、その具体的な内容を下の枠内にご記入ください。

Q25 IPAや政府がとるべき施策として要望されるものは何ですか。(下記の選択肢の中からもっとも当てはまる順に3つまで選択してください。)

	1番目	2番目	3番目
IPA・政府施策への要望			

【選択肢】

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. 企業が研究開発する際の資金援助 | 9. 開発力を差別化するための品質評価制度の推進 |
| 2. 開発した技術の実証の場の提供 | 10. 成果物に対する適切な価格評価を実現するための施策 |
| 3. 海外展開への支援 | 11. 分野関連携も含めた企業マッチング支援策の強化(企業コンソーシアム等) |
| 4. 大学・研究機関での技術開発の推進、民間への移転・活用の促進 | 12. 地域独自の戦略に基づく地域創生(産官学連携、地域ブランド、地域コミュニティ等)の強化 |
| 5. 新規事業推進のための税制等金融面での環境整備 | 13. 政府調達案件への優遇採用 |
| 6. 新規事業推進のための規制緩和 | 14. その他 [※] |
| 7. 事業リスク低減のための保険・補償制度 | |
| 8. 国際標準化、国際認証、国際的規制緩和の推進 | |

※「14. その他」を選択された場合は、その具体的な内容を下の枠内にご記入ください。

2016年度 組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査 アンケート調査票

Q26 貴事業部門のプロファイルについて

項目	記入欄
A 貴社名	
B 事業部門名	
C 所在地	
D 電話番号	

※ 本調査では個人情報収集は行いませんので、上記「電話番号」欄には、貴社または貴事業部門の代表電話番号をご記載ください。

本アンケート調査へのご協力をいただき誠にありがとうございました。

アンケート調査のご回答にご協力をいただいた方には、IPAが発行している下記の書籍からいずれか一点を贈呈させていただきます。ご希望される書籍を下記の中からひとつ選択してください。(書籍は、後日、上記の宛先に送付させていただきます。)

	書籍名	記入欄 (ひとつに○印)
1	【改訂版】組込みソフトウェア開発向けコーディング作法ガイド[C++言語版] Ver. 2.0 http://www.ipa.go.jp/sec/publish/tn16-007.html	
2	組込みソフトウェア開発データ白書 2015 http://www.ipa.go.jp/sec/publish/tn15-003.html	
3	ソフトウェア開発データ白書 2016-2017 http://www.ipa.go.jp/sec/publish/tn12-002.html	
4	ソフトウェア開発データ白書 2016-2017 金融・保険業編 http://www.ipa.go.jp/sec/publish/tn16-004.html	
5	ソフトウェア開発データ白書 2016-2017 情報通信業編 http://www.ipa.go.jp/sec/publish/tn16-005.html	
6	ソフトウェア開発データ白書 2016-2017 製造業編 http://www.ipa.go.jp/sec/publish/tn16-006.html	



独立行政法人 情報処理推進機構 (IPA) 技術本部
ソフトウェア高信頼化センター (SEC)