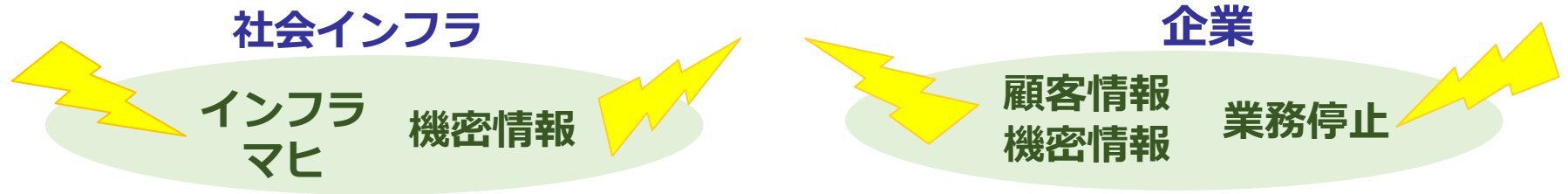


「組込みソフトウェア産業の動向把握等 に関する調査」から見える課題と解決策

独立行政法人 情報処理推進機構（IPA）
社会基盤センター 調査役
久野 倫義





IoTの進展による拡がる脅威

(参照) IPA「つながる世界の開発指針」

- 攻撃対象の増加、被害の深化、手口の巧妙化が進む
- ランサムウェア、ビジネスメール詐欺、IoT機器の脆弱性の顕在化 etc.
- 組織が各自で専門知識を持ち防御を固めることが必要

1. 組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査とは
2. 調査結果

【目的】

わが国の製造業などの企業の国際競争力向上や、わが国が抱える多くの課題に対するソリューション創出のため、IoT、ビッグデータ、AIの活用が期待されている。これを支える組込みシステムが健全に育成され、高機能な製品・サービスが提供される環境を確保することが重要な課題となっている。

本調査は、組込みソフトウェア産業の実態についてアンケートおよびヒアリング調査により動向を把握するとともに、取組むべき施策立案検討を行うことを目的とする。

2017年度

組込みソフトウェアに関する動向調査報告書

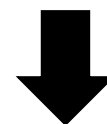
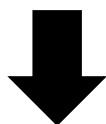
<https://www.ipa.go.jp/sec/reports/20180329.html>

(1) アンケート調査

組込みソフトウェア産業における開発の品質・開発技術・人材育成状況等についてマクロな傾向性を把握するため、アンケート調査を実施する。

(2) ヒアリング調査

組込みソフトウェア産業について、課題、先進的な取組み、解決策等について、踏込んだ検討を行うため、ヒアリング調査を実施する。



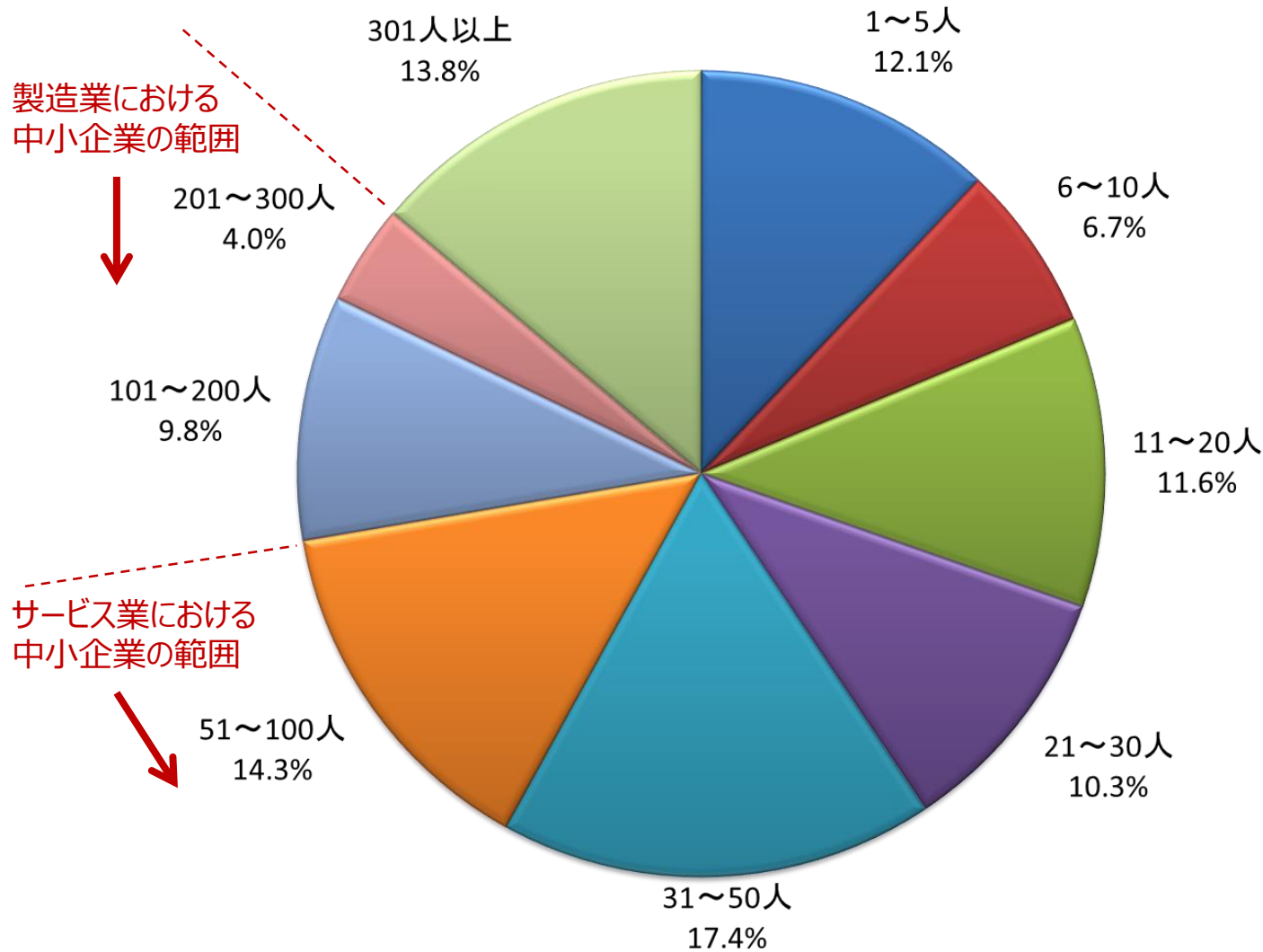
(3) 統合分析及び施策立案検討

(1) アンケート調査、(2) ヒアリング調査結果をもとに統合的に分析し、今後の組込みソフトウェアに関する施策立案に向けた提言をまとめる。

※ 重要なことは、データを様々な視点から可視化し、データの持つ意味や新たな可能性を発見すること

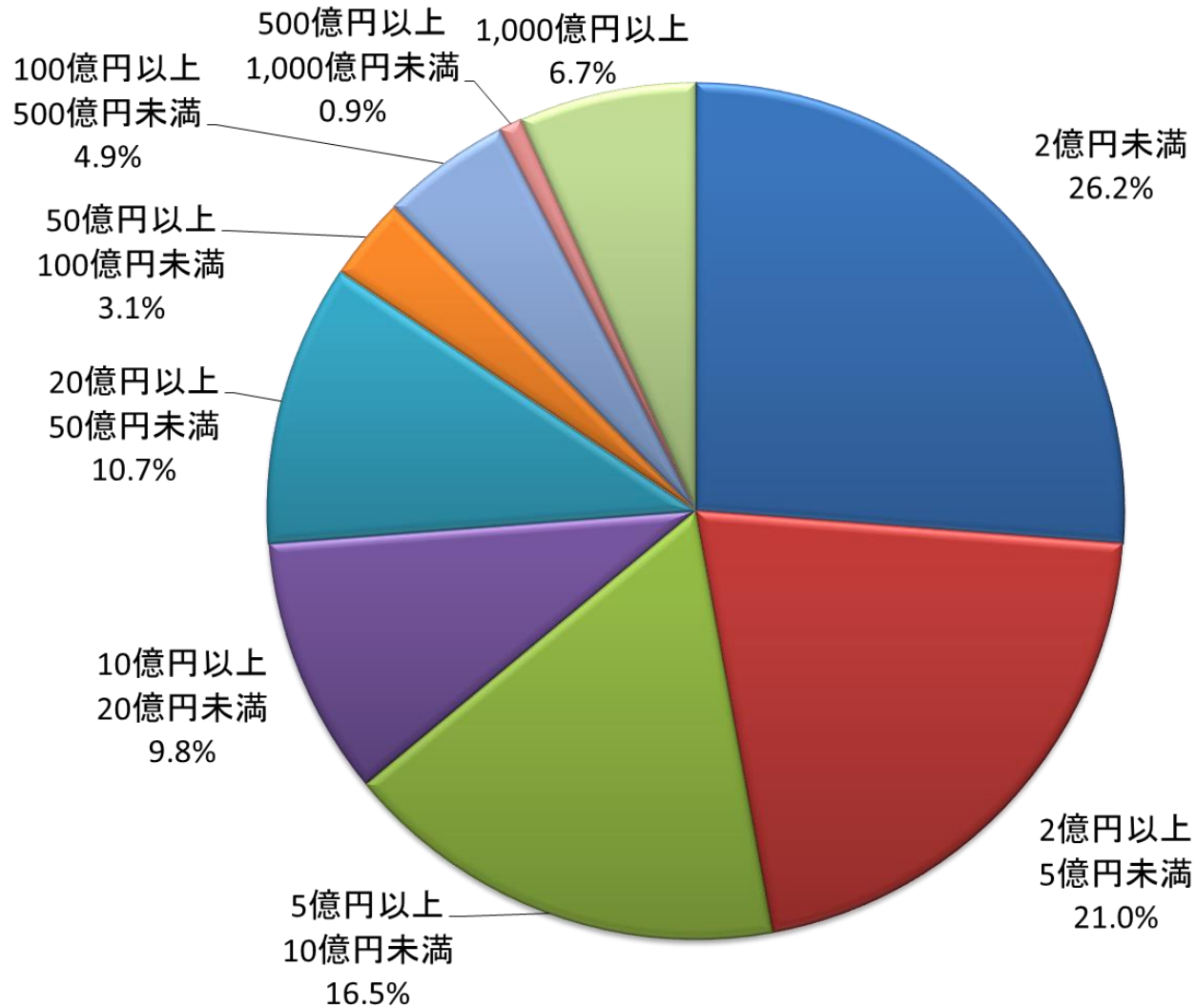
2. 調査結果

調査対象プロフィール: 従業員数(N=224)



2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書(データ編)P15より

調査対象プロフィール: 売上高(N=225)



2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書(データ編)P17より

現在／将来の取引形態

垂直統合型事業が減少傾向、水平分業型事業が増加

- 垂直統合型の事業が中心
- どちらかというと垂直統合型の事業が多い
- 垂直・水平ほぼ半々
- どちらかというと水平分業型の事業が多い
- 水平分業型の事業が中心
- わからない

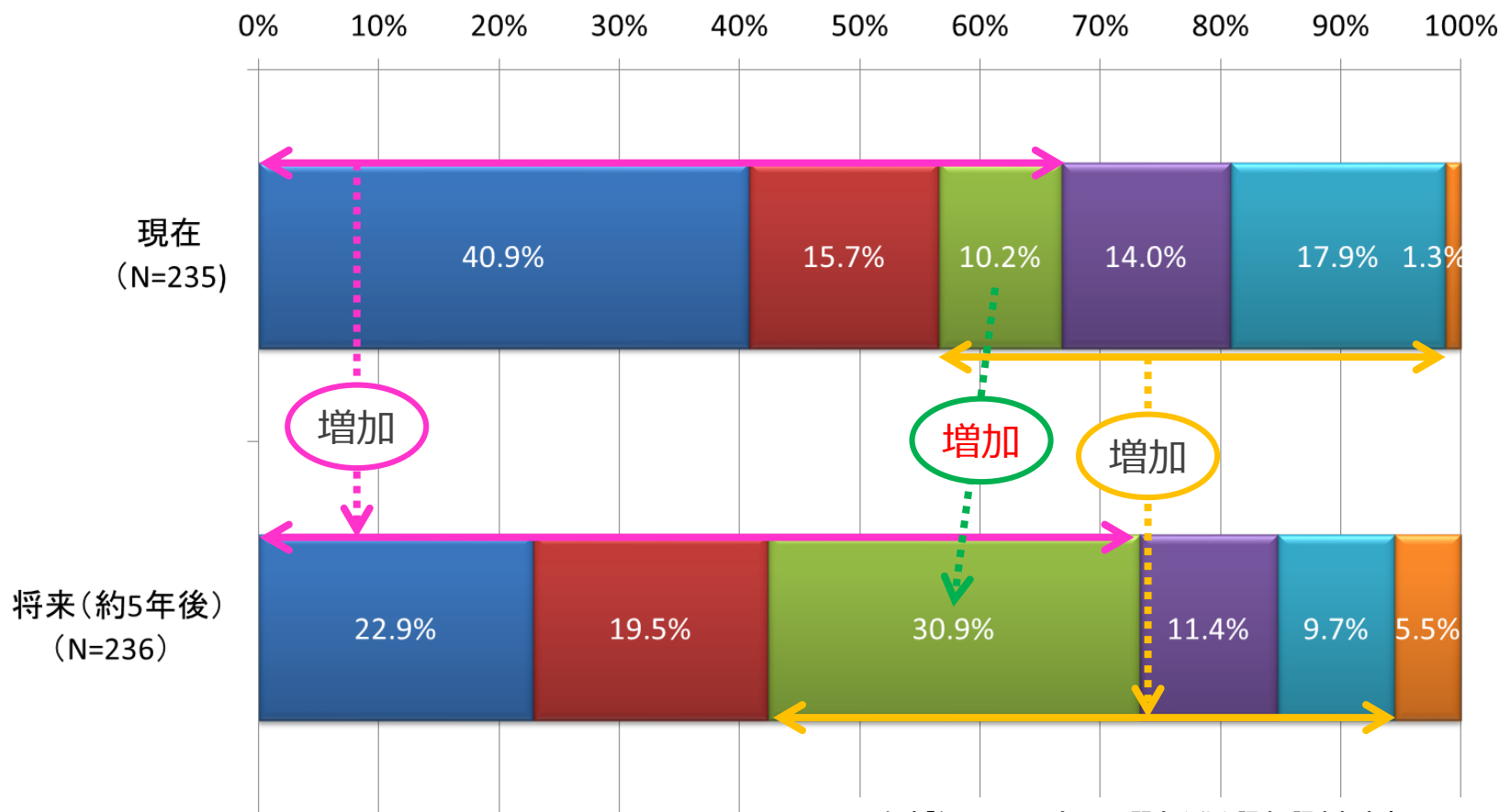


2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書 P20 図5-13より

現在／将来の事業形態

プロダクト提供型・サービス提供型ほぼ半々が増加傾向

- プロダクト提供型の事業が中心
- どちらかというとプロダクト提供型の事業が多い
- プロダクト・サービスほぼ半々
- どちらかというとサービス提供型の事業が多い
- サービス提供型の事業が中心
- わからない

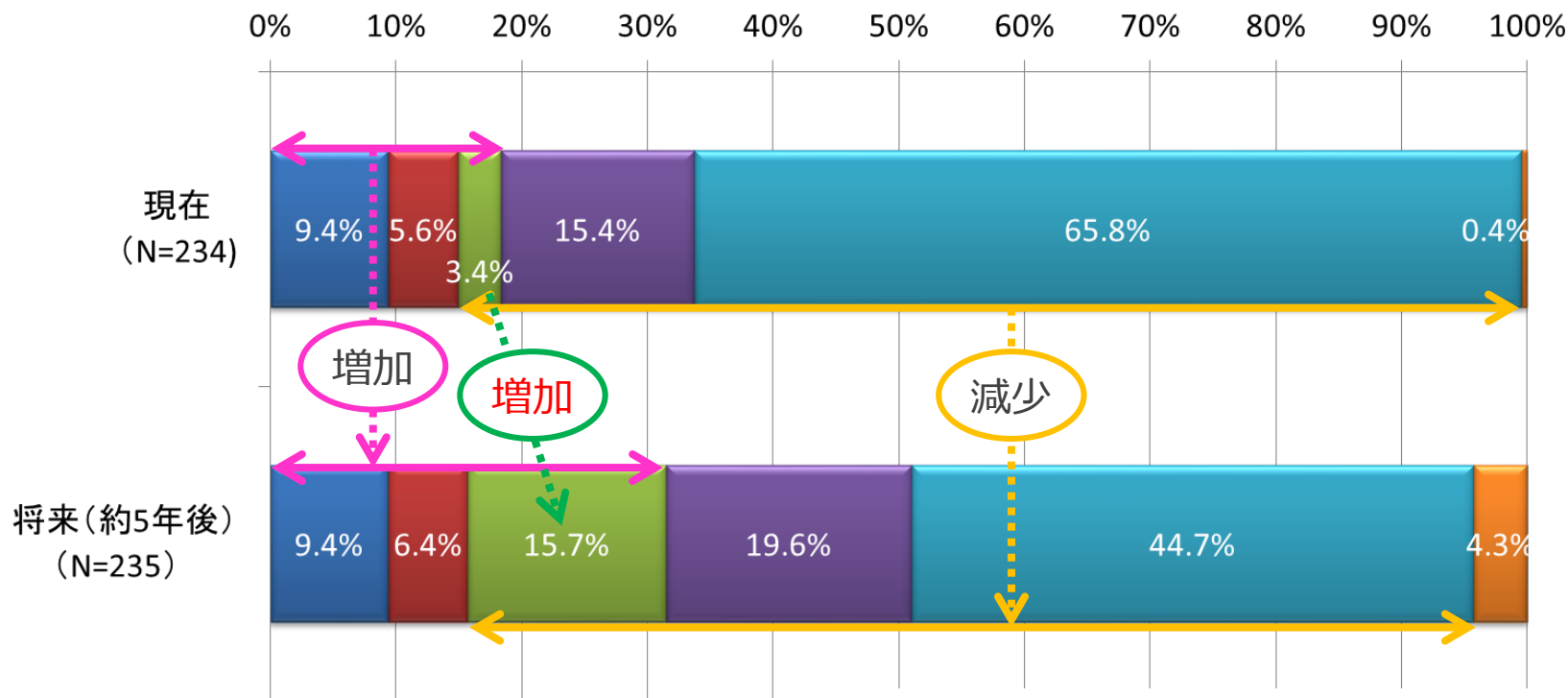


2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書 P22 図5-16より

現在／将来の製品・サービスの提供先

B2C・B2Bほぼ半々 が大幅に増加、B2B中心は減少傾向

- エンドユーザへの直接提供 (B2C) が中心
- どちらかというエンドユーザへの直接提供 (B2C) が多い
- エンドユーザ (B2C) ・ ビジネスユーザ (B2B) ほぼ半々
- どちらかというビジネスユーザへの提供 (B2B) が多い
- ビジネスユーザへの提供 (B2B) が中心
- わからない

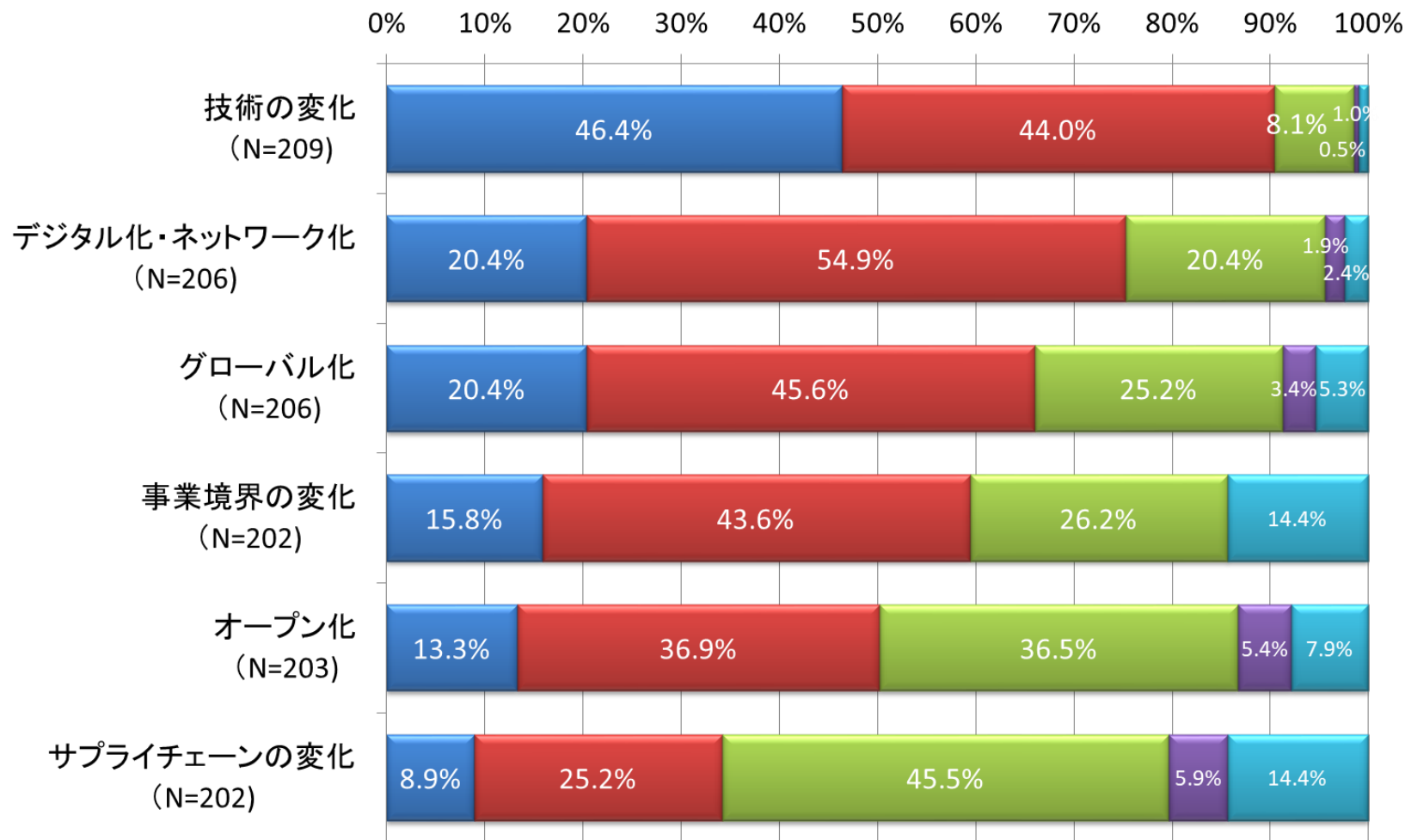


2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書 P24 図5-19より

事業環境の変化の影響

つながる時代に対する意識が顕著に表れている

■ 非常に大きい ■ 大きい ■ 少ない ■ 全くない ■ わからない



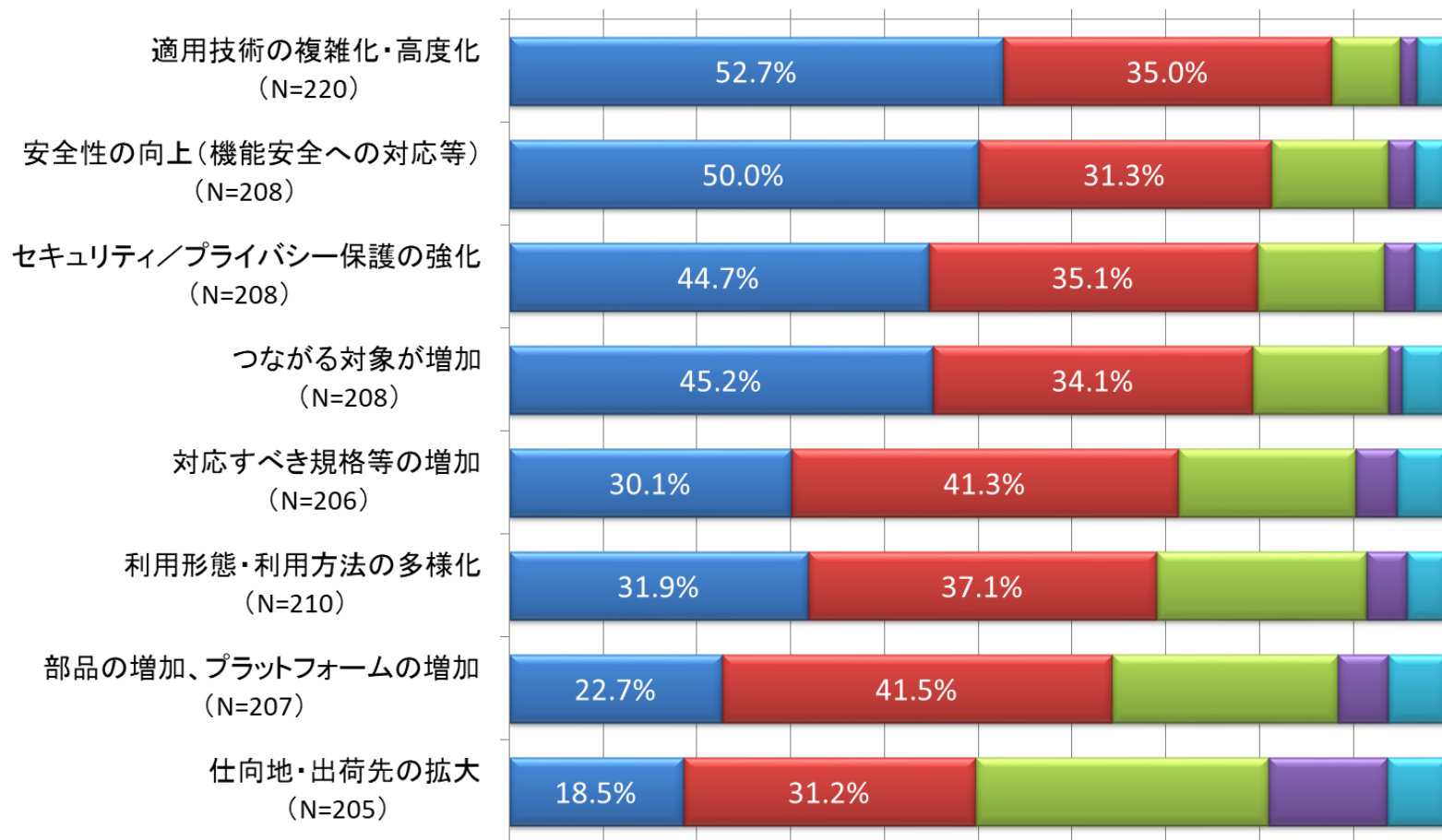
2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書(データ編)P37より

組込みソフトウェアの複雑化： 複雑化の傾向

つながる世界ならではの複雑さが上位

■ 当てはまる ■ やや当てはまる ■ あまり当てはまらない ■ 当てはまらない ■ どちらともいえない

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%



※「当てはまる」+「やや当てはまる」の計で降順にソート

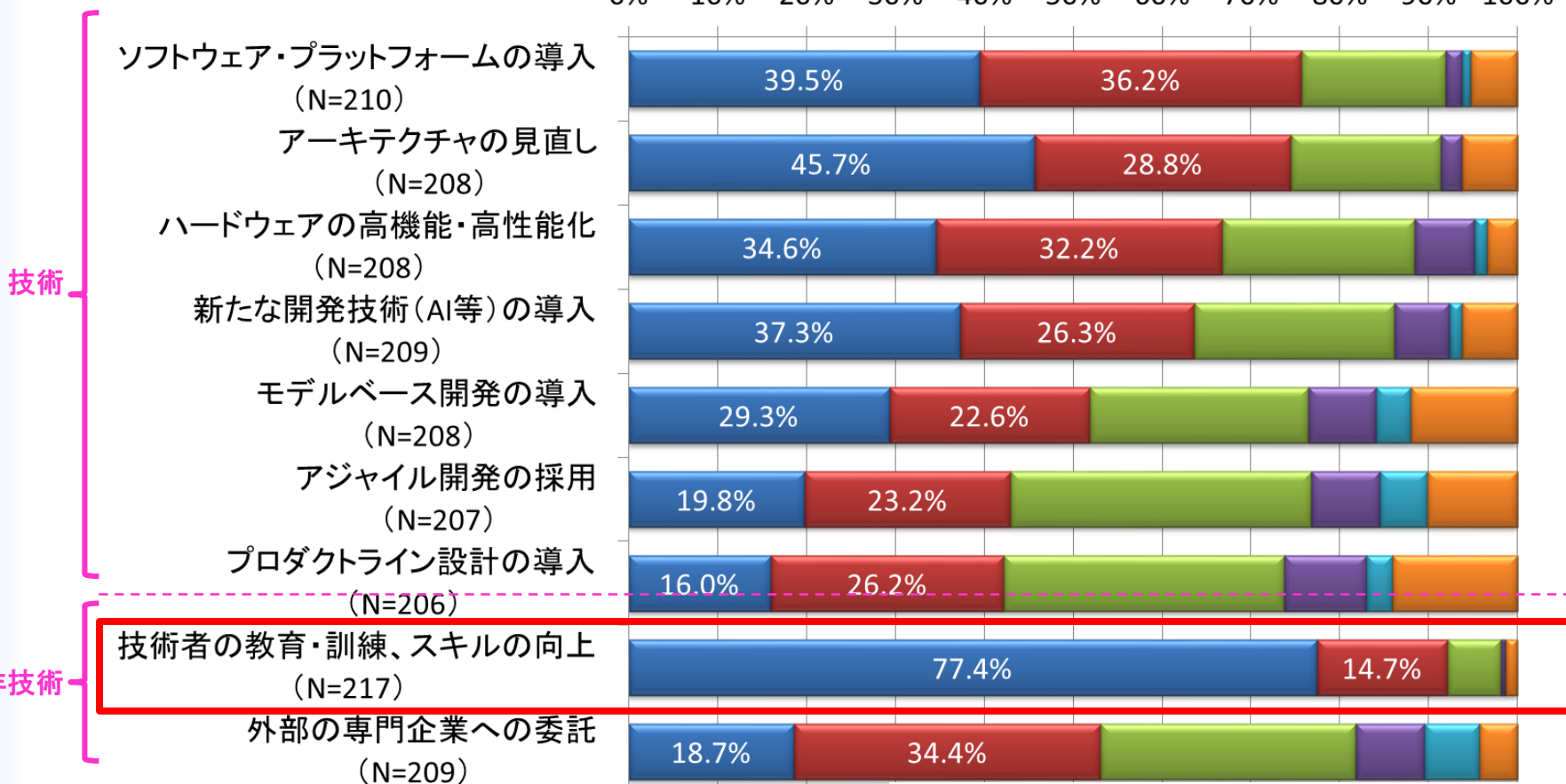
2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書 P29 図5-28より

組込みソフトウェアの複雑化： 複雑化傾向への対応方針

複雑化傾向への対応策は「技術者の教育・訓練、スキル向上」が最重要

- 重要と思う
- やや重要と思う
- どちらともいえない
- あまり重要と思わない
- 重要と思わない
- わからない

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%



※「重要と思う」+「やや重要と思う」の計で降順にソート

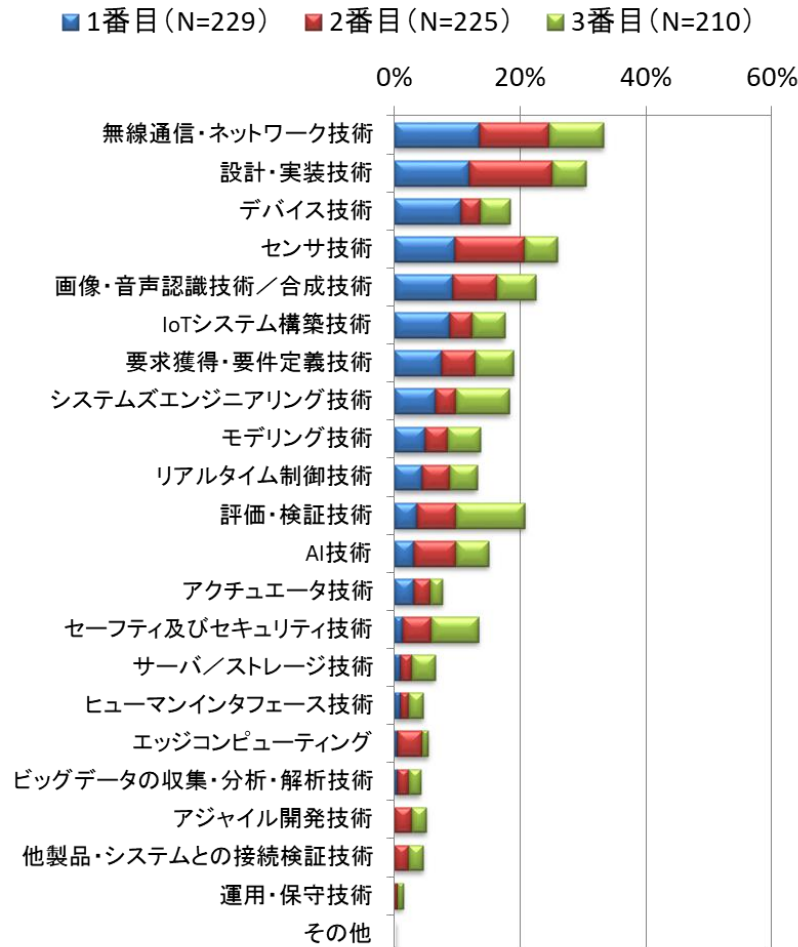
2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書 P.27 図5-23より

組み込みソフトウェアの技術の変化:

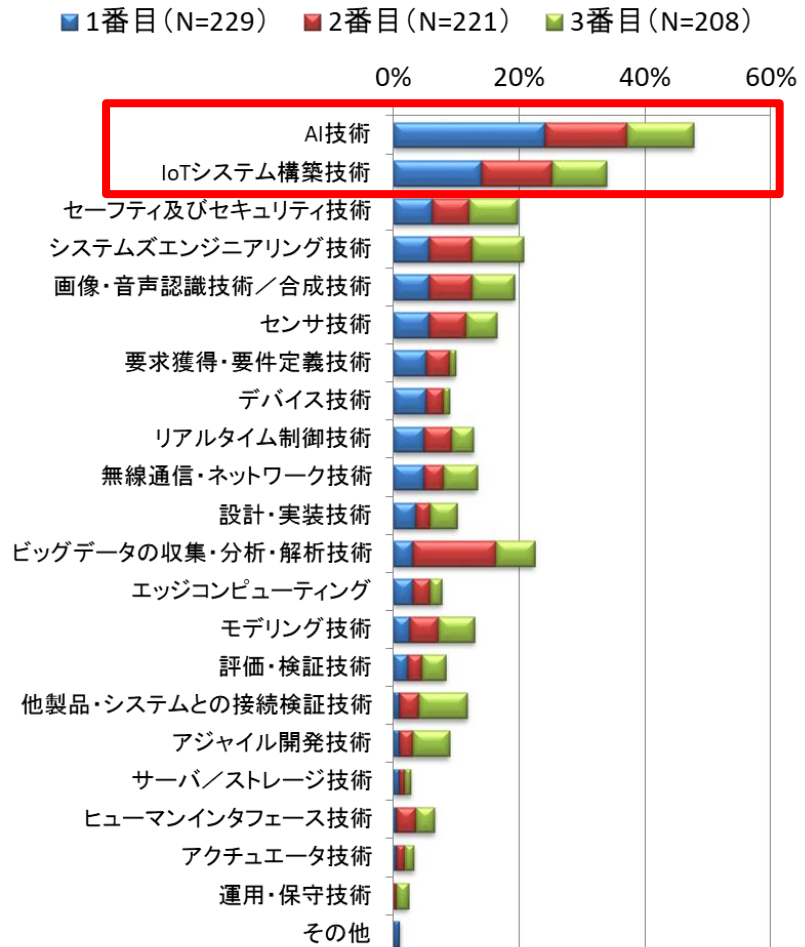
現時点で重要な技術、今後強化／新たに獲得したい技術

今後強化したい技術は「AI技術」「IoTシステム構築技術」

現時点で重要な技術



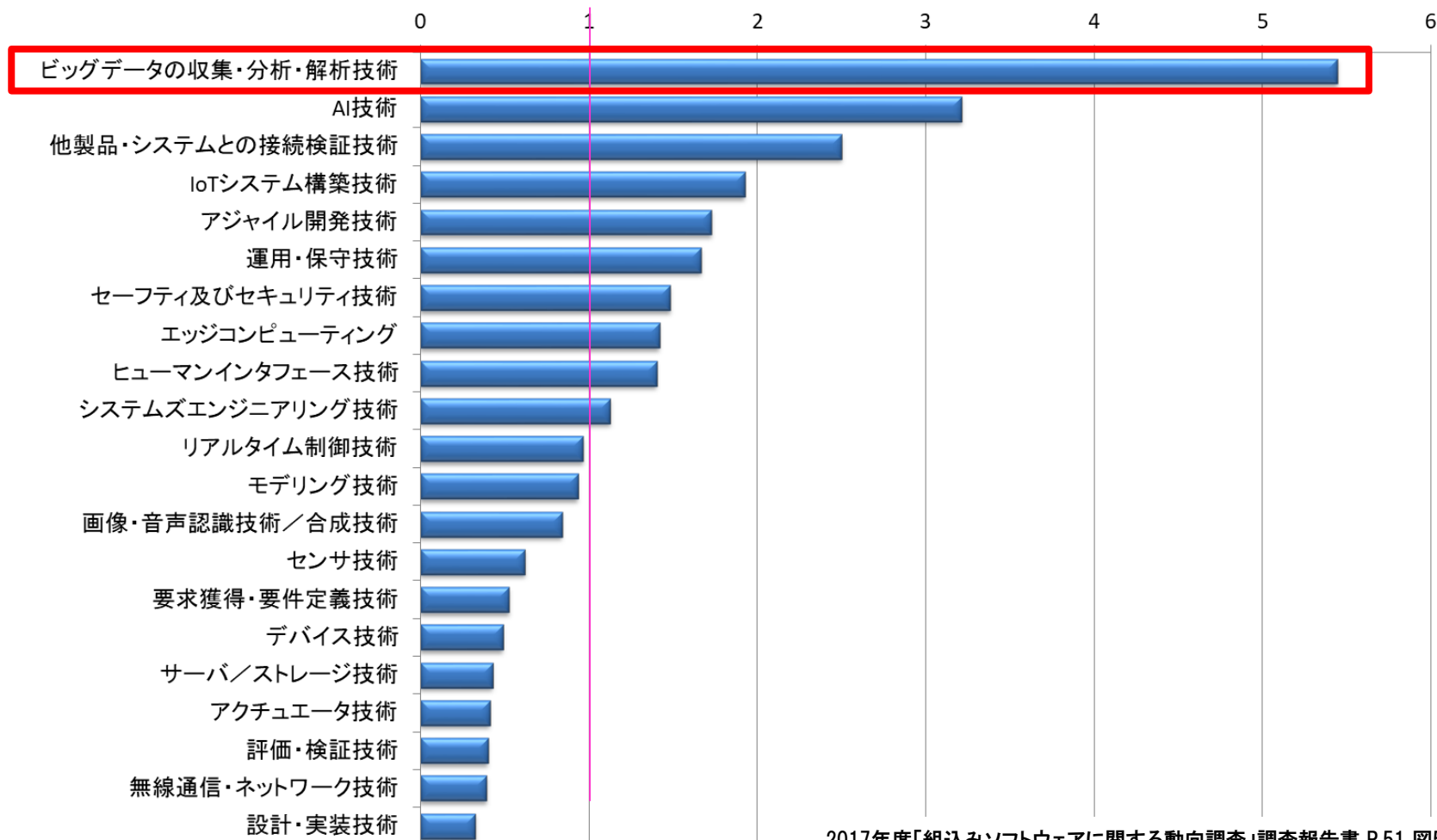
今後強化／新たに獲得したい技術



2017年度「組み込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書 P50 図5-62より

今後、重要性が最も高くなるのは「ビッグデータの収集・分析・解析」技術

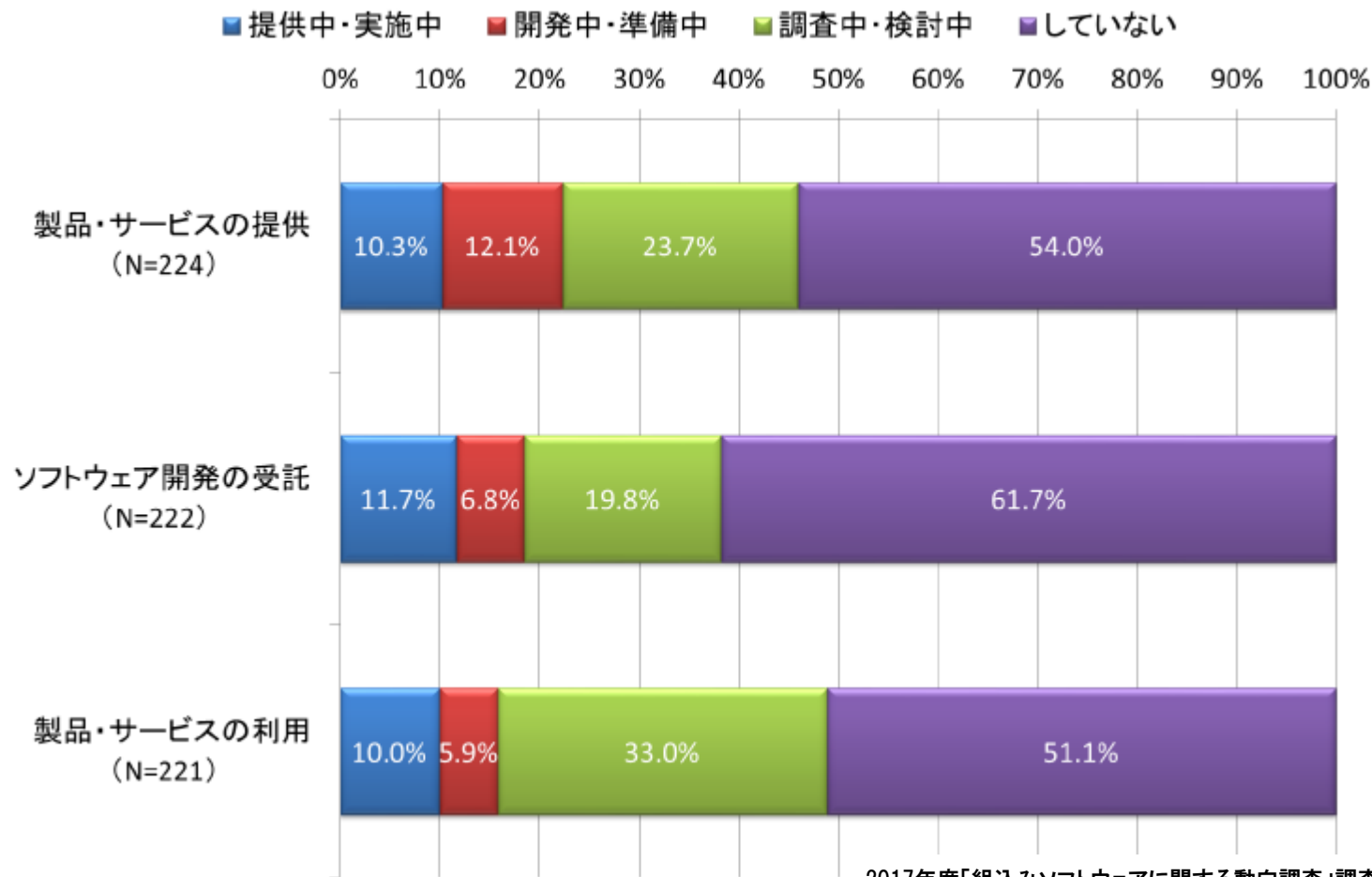
現在と今後の比率(その技術が今後何倍重要になるか)



2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書 P.51 図5-64より

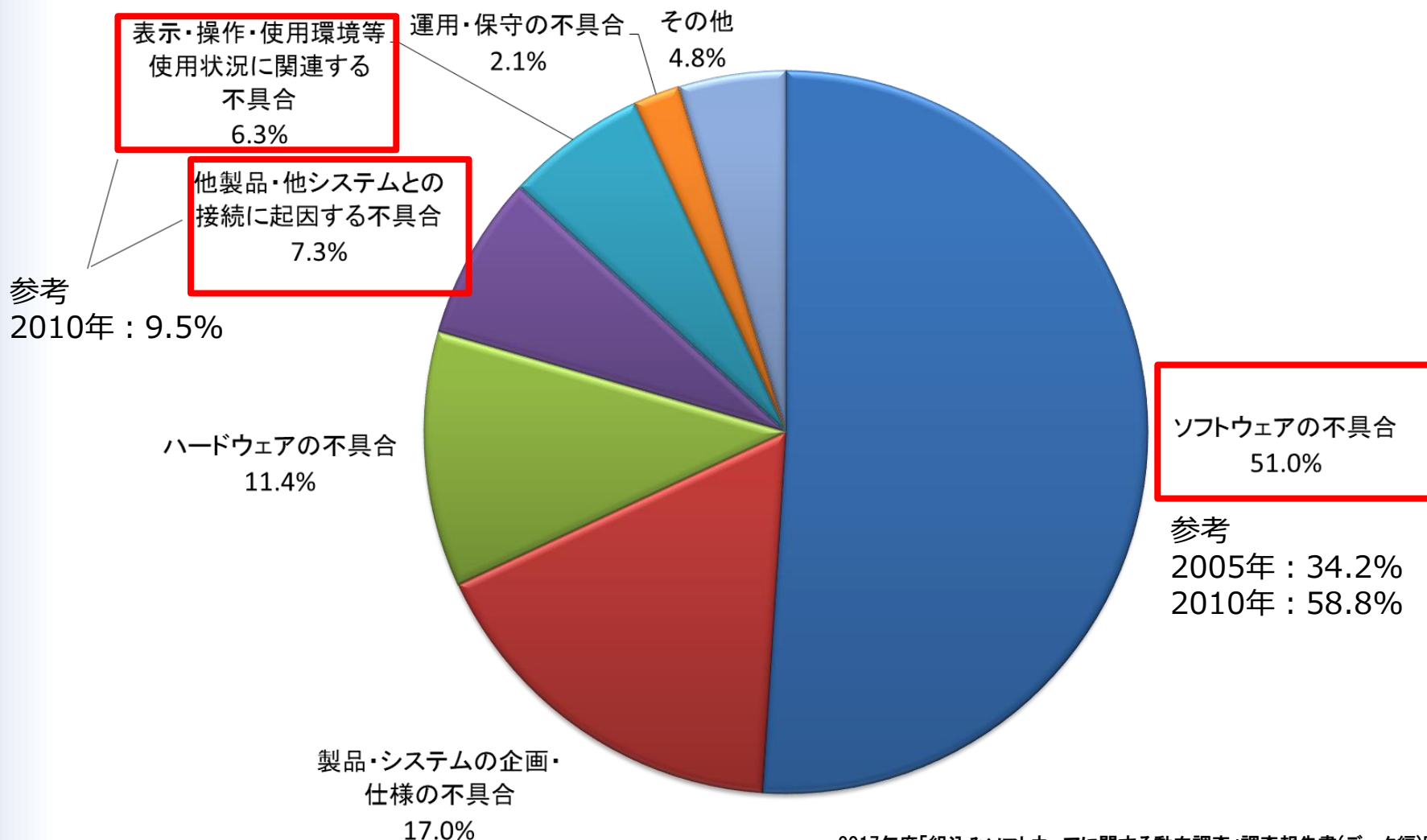
AIに関する取り組みについては、まだまだこれからという状況

AIに関する取り組み状況



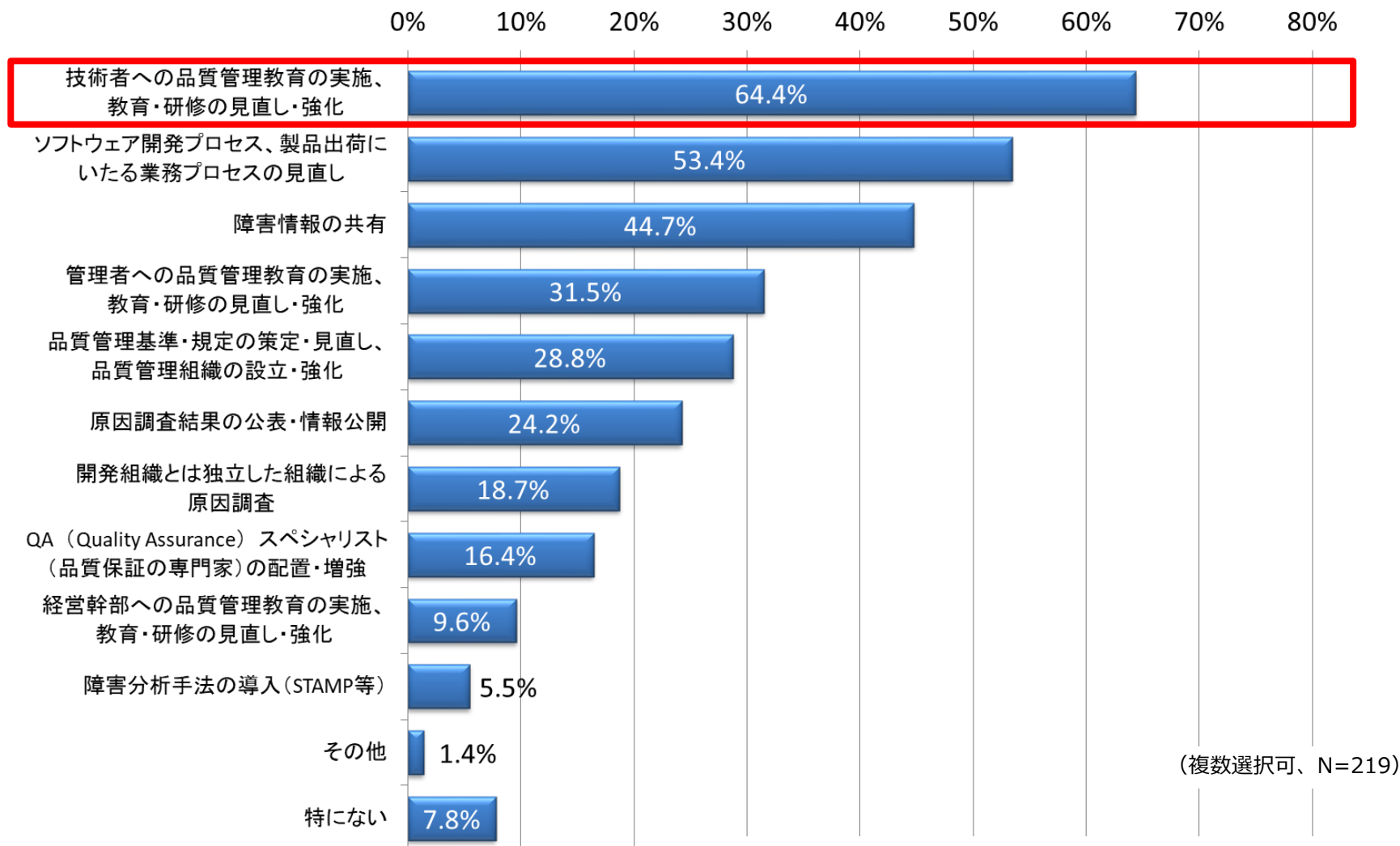
不具合の原因(N=98)

製品・システムの不具合の原因は「ソフトウェアの不具合」が半数



2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書(データ編)P58より

再発防止策は「技術者への教育」「業務プロセスの見直し」「障害情報共有」



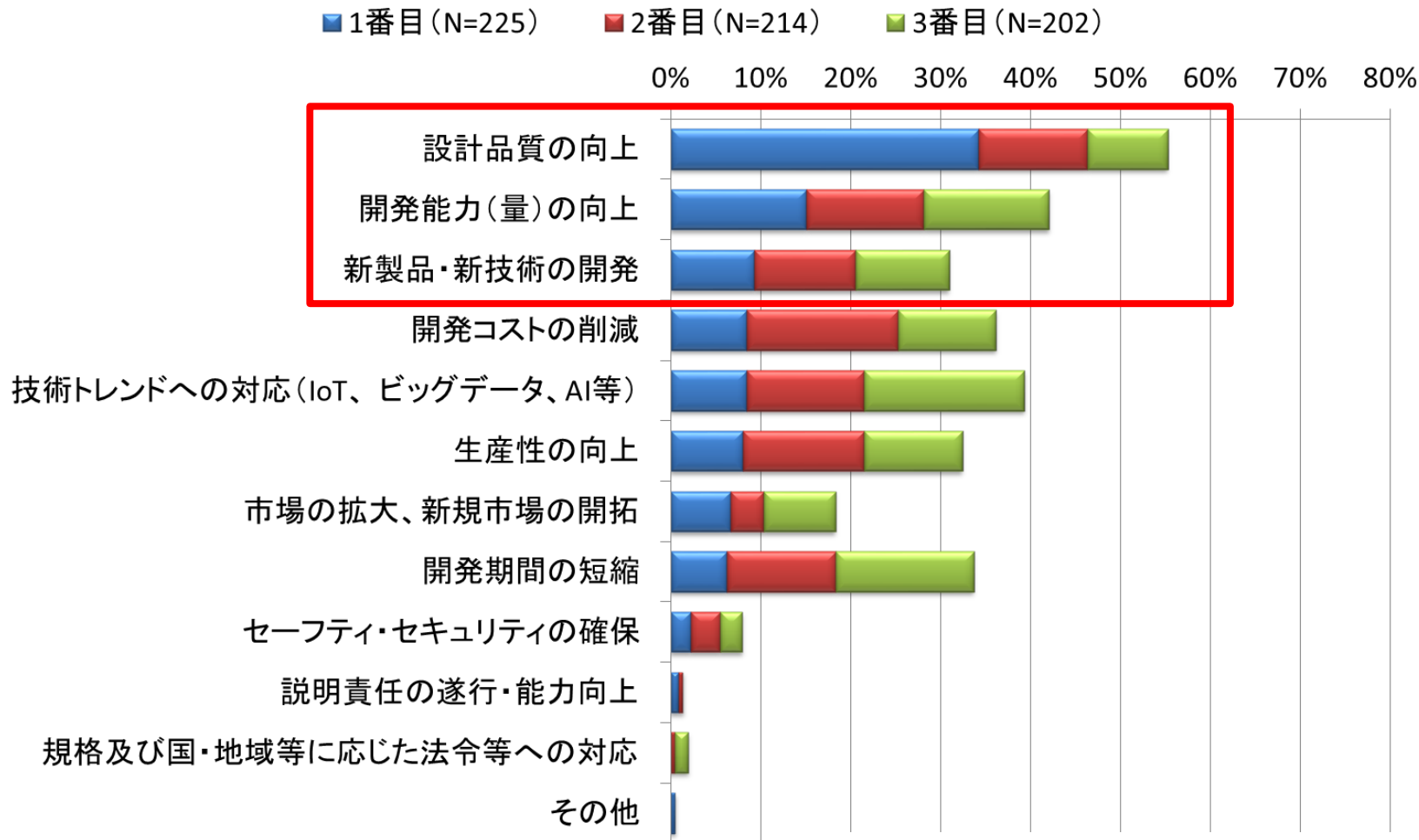
(複数選択可、N=219)

2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書(データ編)P65より

組込みソフトウェア開発の課題

課題は「設計力の向上」「開発能力の向上」「新製品・新技術の開発」

組込みソフトウェア開発の課題



2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書 P46 図5-56より

組込みソフトウェア開発の課題と解決策

「技術者のスキル向上」「開発手法・開発技術の向上」等が課題解決策として有効

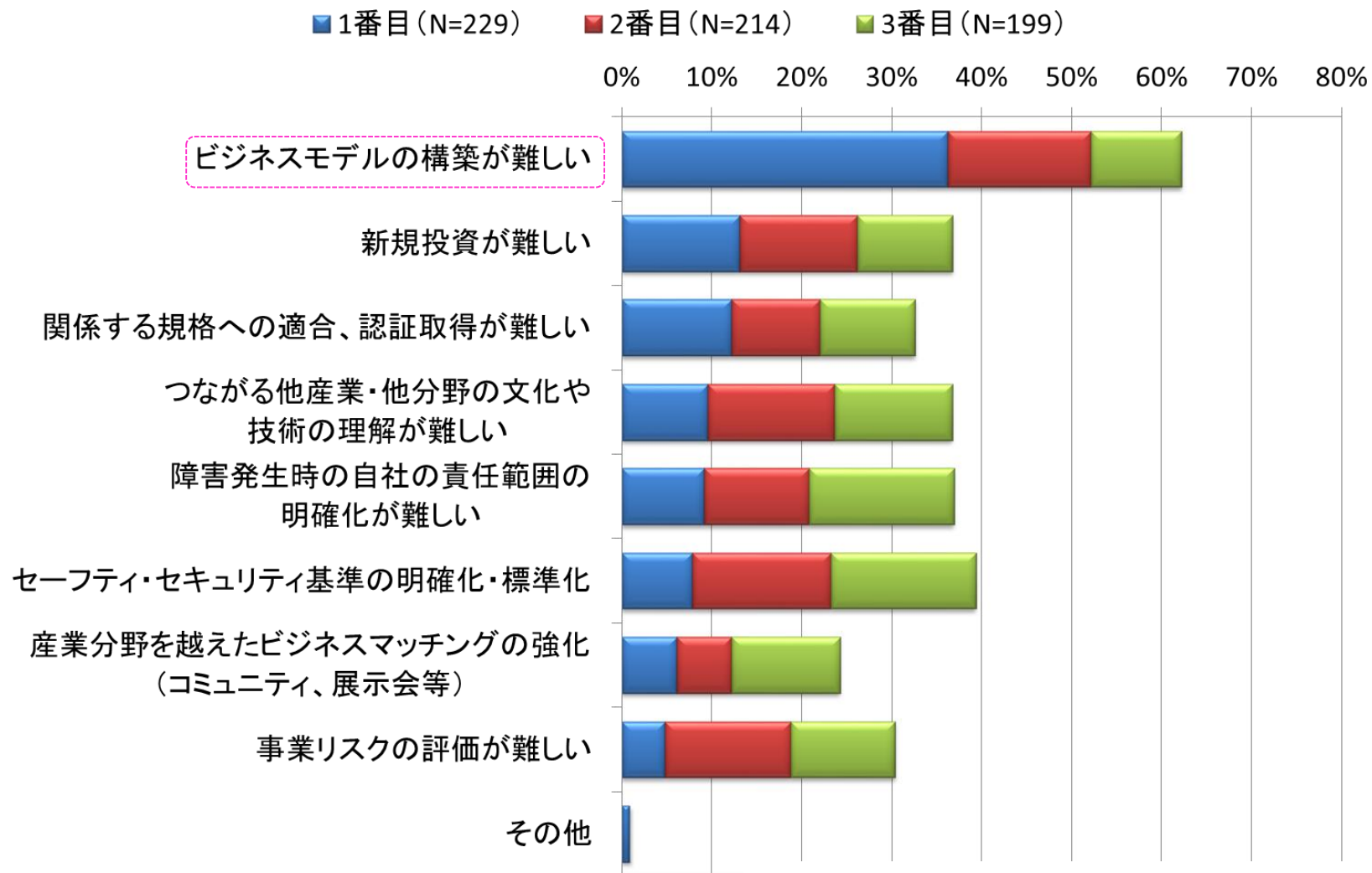
課題と解決策の回答の関係性
(色が濃いものほど回答数が多い)

	技術者の スキル向 上	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	開発環境 (ツール 等)の整 備・改善	技術者の 確保	管理手 法・管理 技術の向 上	プロジェ クトマ ネージャ の確保	第三者に よる検 証・妥当 性確認	自動化や AIの活用	新たな パート ナーの発 掘・連携	その他
設計品質の向上	91	57	50	33	32	30	19	17	8	5	
開発能力(量)の向上	60	30	16	18	60	8	10	1	7	34	
技術トレンドへの対応 (IoT、ビッグデータ、AI等)	49	25	11	13	35	5	9	2	18	40	4
新製品・新技術の開発	45	19	12	7	32	3	16	1	7	31	
生産性の向上	42	33	19	26	14	17	8	1	12	16	
開発期間の短縮	38	35	16	18	26	18	7	3	8	15	
開発コストの削減	33	30	22	23	15	20	9	3	21	16	1
セーフティ・セキュリティの確保	12	4	4	4	2	3		7	2	7	
市場の拡大、新規市場の開拓	8	7	7	3	16	2	11	2	5	28	2
説明責任の遂行・能力向上	1		2		1	3	1	1			
規格及び国・地域等に 応じた法令等への対応	1		1			1	1	2	2	1	
その他										1	1

2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書 P49 表5-1より

つながる状況下でのビジネス上の課題

IoTに対応した新しいビジネスへの進出のハードルが高い

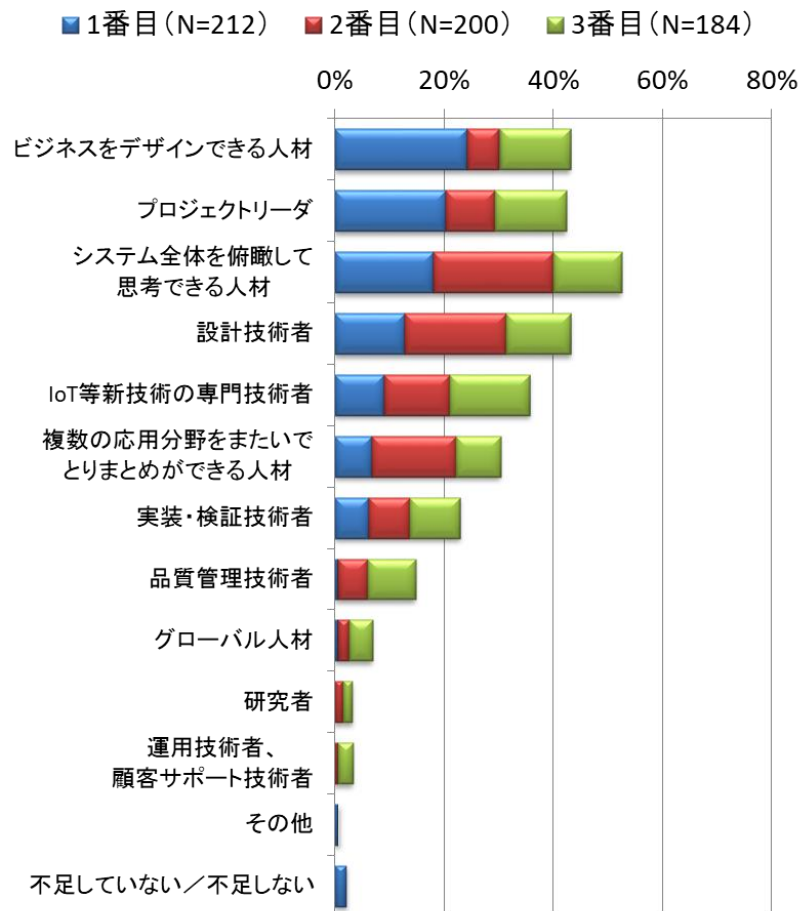


2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書 P76 図5-108より

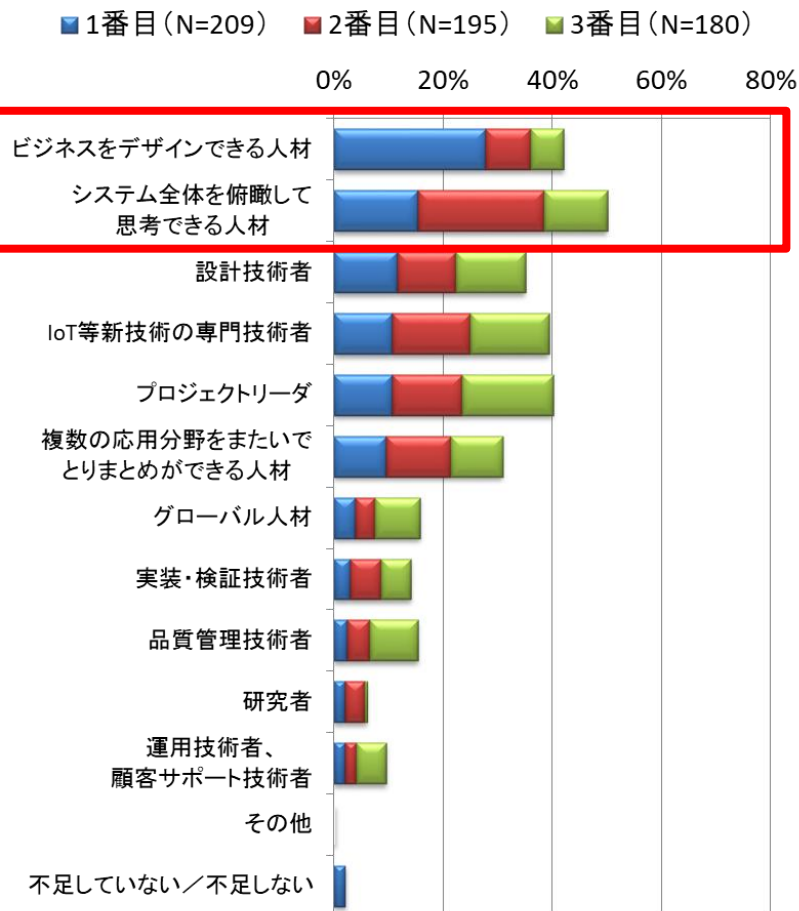
現在不足している／今後不足が予想される人材

「ビジネスをデザインできる」「システム全体を俯瞰して思考できる人材」人材が今も今後も不足

現在不足している人材



今後不足が予想される人材

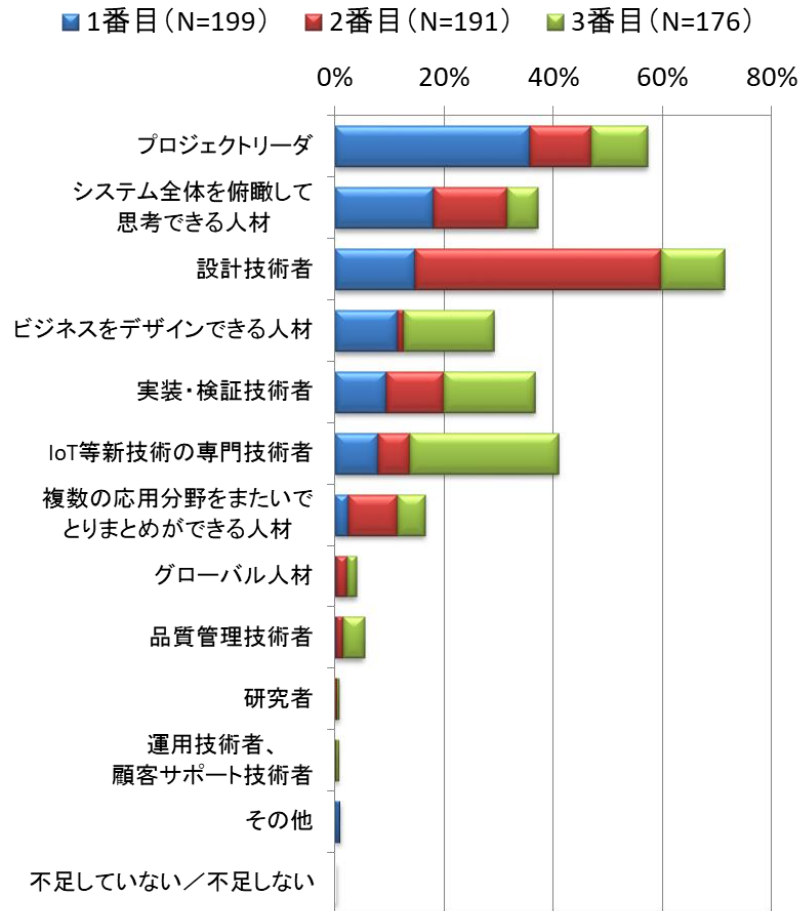


2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書 P65 図5-88より

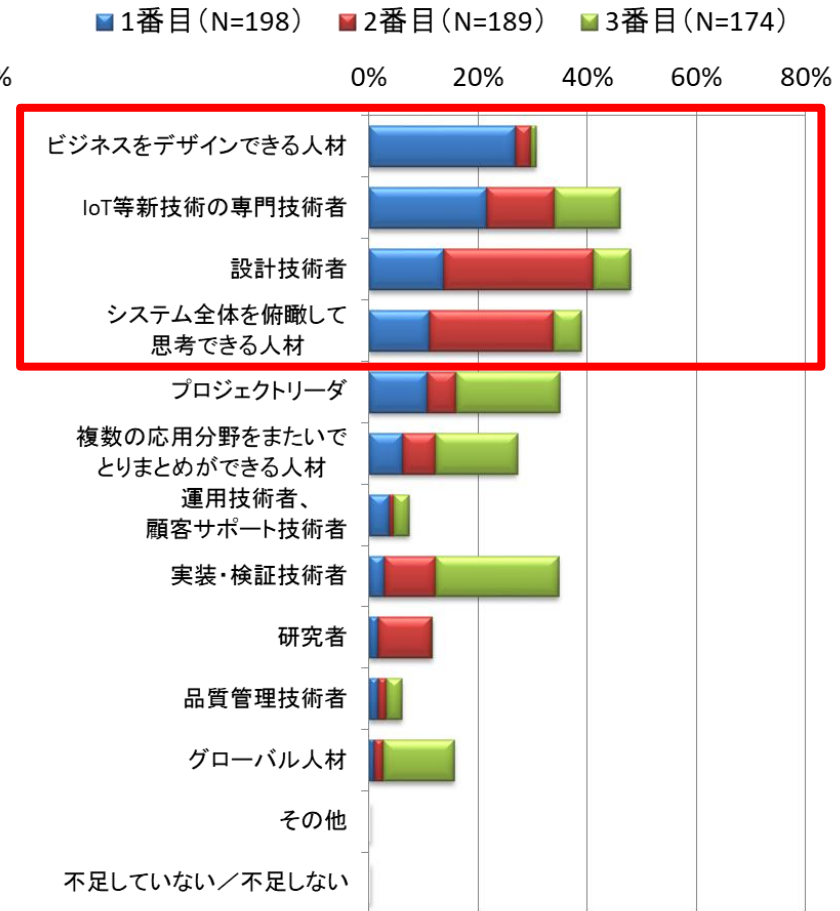
現在不足している／今後不足が予想される人材

量的には「設計技術者」「IoT等新技術の専門技術者」等 開発に関する技術者が今も今後も不足

現在不足している人材
(不足人数による重み付け)



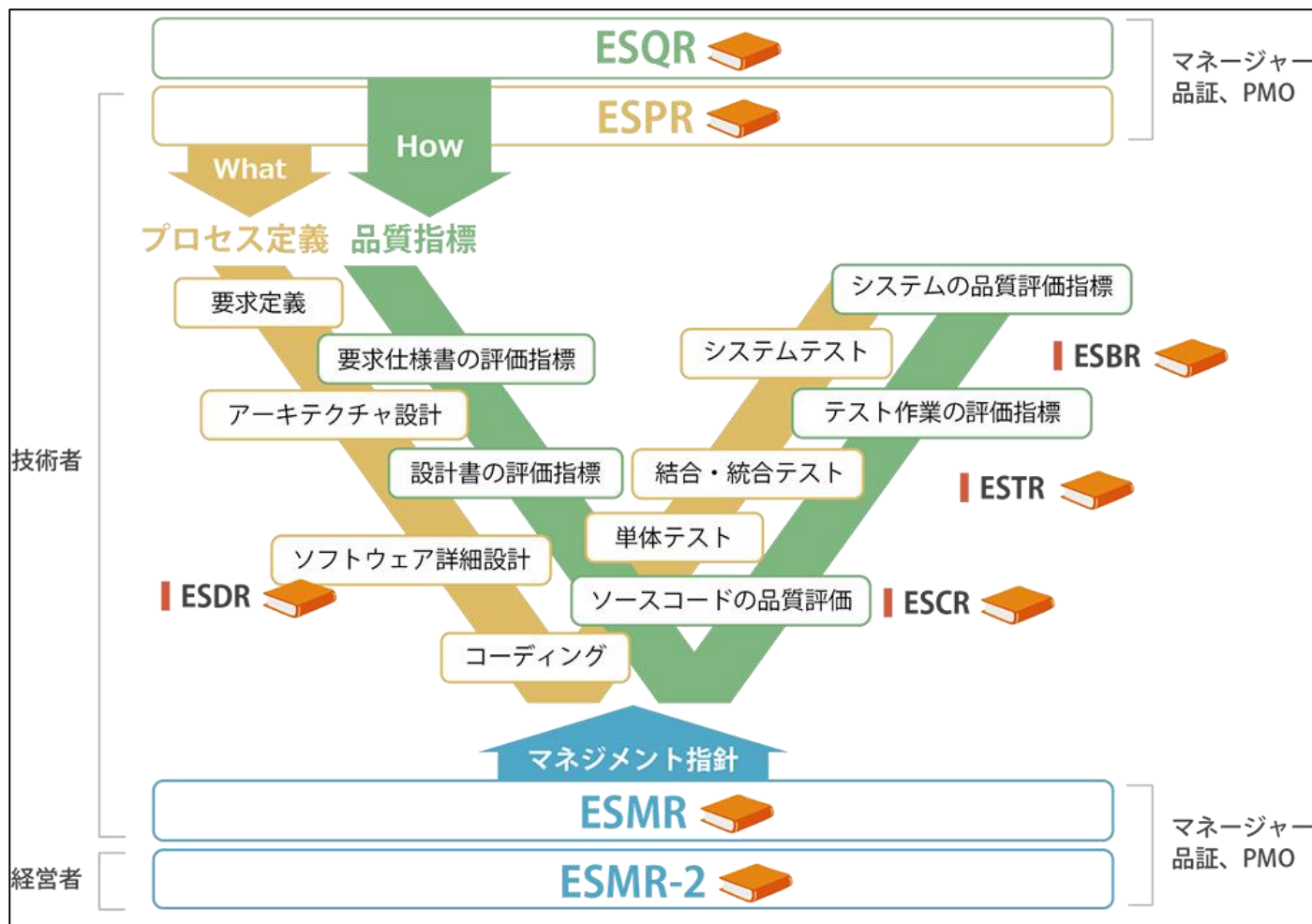
今後不足が予想される人材
(不足人数による重み付け)



2017年度「組込みソフトウェアに関する動向調査」調査報告書 P65 図5-89より

IPAのこれまでの取り組み

組込みソフトウェア開発の作業や品質を見える化するために、ソフトウェア開発に関する標準リファレンスとしてESxRシリーズを提供しています。ご活用ください。



<https://www.ipa.go.jp/sec/softwareengineering/std/emb.html>

ご清聴ありがとうございました