

新入社員に求める組込み技術知識と人物像 調査報告書(2019年度版)

一般社団法人 組込みシステム技術協会
人材育成事業本部 研修委員会

目次

はじめに	1
【言語スキル】	2
【OS 操作スキル】	3
【PC 基本操作スキル】	4
【OS 知識】	5
【開発プロセス知識】	6
【設計技術知識】	7
【設計ツール知識】	8
【テスト知識】	9
【開発ツール知識】	10
【CPU 知識】	11
【ハードウェア知識】	12
【規格知識】	13
【ネットワーク知識】	14
【保有資格】	15
【パーソナルスキル】	16
【採用枠】	17
【外国籍新卒の採用】	18
【英語能力】	19
おわりに	20

はじめに

本報告書は JASA 研修委員会において、企業が新人社員に入社時点において持っている技術知識の一端を明らかにすべく、2010 年から継続してアンケートを実施しています。

本年度は 2019 年 6 月に、JASA 会員企業に対してアンケートを実施、回答結果の考察をもとに作成されたものです。

さて、2020 年度卒の採用動向はといえば、大卒求人倍率は 7 年連続して上昇、300 名未満の中小企業の求人倍率は 9.91 倍と過去最高と言われており、新卒採用は現在、“売り手市場”を超えて“採用氷河期”の様相を呈しています。

しかも、経済産業省の調査によると、2023 年までに、機械工学や IT 関連の産業で、人材が大きく不足することが予想されており、多くの企業が優秀なエンジニアを採用しようと、理系人材の獲得競争が激化しています。

すなわち、学生一人一人が努力すれば、充実した労働環境を選べる状況にあります。

他方、本年 4 月 22 日に行われた経団連と大学の協議では、「通年採用方式」といった、より複数の多様な採用形態への拡大が、方向付けられました。現在日本では、新卒学生については企業規模にかかわらず「一括採用方式」が一般的でしたが、今後、大手企業が「通年採用方式」に舵を切り始めますと、中小企業における優秀な人材の採用は益々厳しくなることが予想されます。こうした中で、中小企業が優秀な人材の確保を行うためには、採用対象についても新卒学生のみならず他の企業からの転職者や外国人、留学生にも焦点を当て、どのような層を何名程度採用するかを明確化し、すなわち個々の企業の事業戦略を踏まえた上で人材のセグメント化が求められるものと思われます。

本報告書を、特に即戦力を有する人材の輩出を目指して編纂しています。教育カリキュラムを検討されている大学、工業高等専門学校、専修・専門学校、職業訓練校等の教育機関に従事する方々にとって、組込み業界を考慮したこの先の人材育成に、また企業にとっても今後、新入社員研修を実施する上での参考としてお役立て頂ければ幸いです。

最後に、アンケートにご協力頂きました会員企業各位に御礼申し上げます。

人材育成事業本部 研修委員会

アンケートの実施方法、結果等

実施時期：2019 年 6 月

実施方法：JASA 会員(組込みシステム開発業 150 社)に、Web でアンケートを実施

回収率：約 52.6%(79 部署より回答)

実施結果：実施結果は以下のとおりです。

【言語スキル】

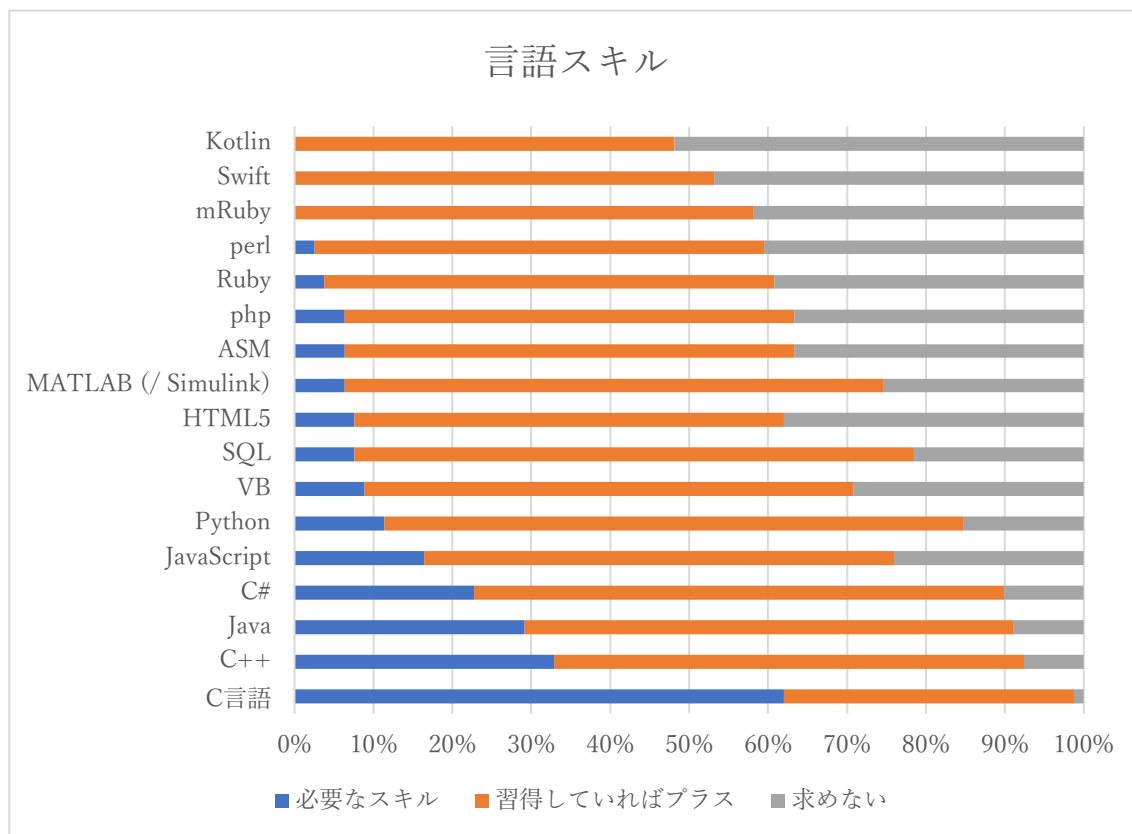


図 1 【言語スキル】

「C 言語」が他言語に比較して例年通り高い支持を得ただけでなく、上位の言語の要求の高さは、ここ数年変わっていない。

特に「C 言語」は、「必要なスキル」が「C++」「Java」の約 2 倍あり、言語スキルとしては依然として高い要求度を示している。開発対象にかかわらず、組込み開発の基本言語知識として、「C 言語」を入社の時点からある程度使いこなせるレベルを期待されていることがうかがえる。また「Python」の順位が昨年より上がっていることが注目される。AI 分野で注目されている言語ではあるが、組込み分野のスクリプト言語として、今後も引き続き動向に注目したい。

いずれの言語についても「必要なスキル」「習得していればプラス」を合計すると、比較的新しい言語である「Kotlin」を除き、すべて 50%以上あり、何らかの「言語スキル」は企業側でも期待していることがうかがえる。

【OS 操作スキル】

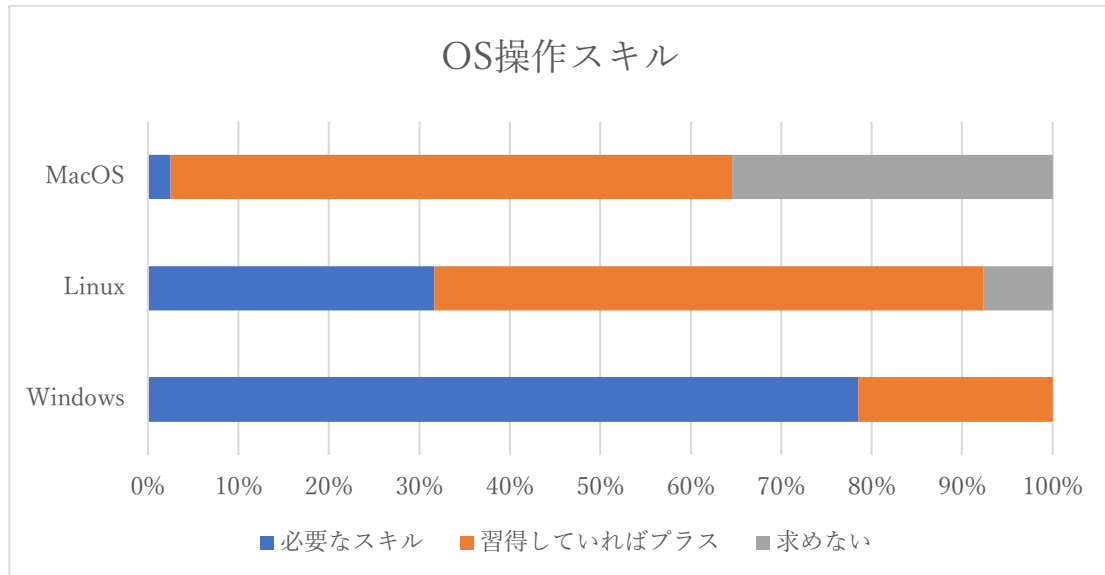


図 2 【OS 操作スキル】

「Windows」と「Linux」操作スキルが高い要求を示しているのは例年と変わらない。この二つの項目は「必要なスキル」「習得していればプラス」を合計すると、いずれも 90%を超えており、基本的な操作スキルを持っていて欲しいという方向性がうかがえる。

【PC 基本操作スキル】

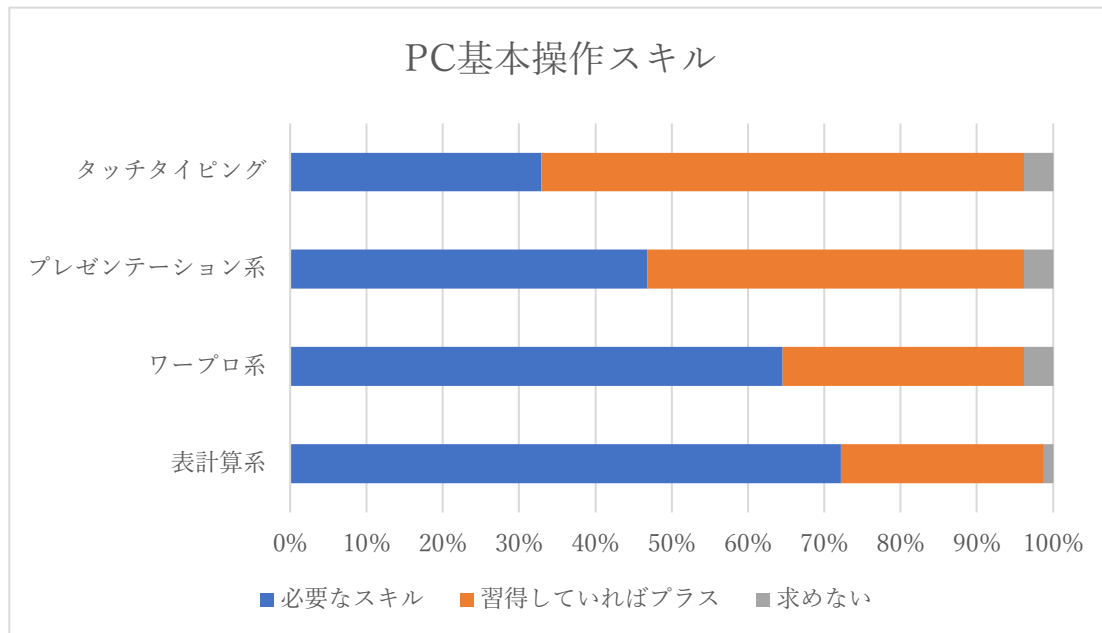


図 3 【PC 基本操作スキル】

例年と変わらず、「表計算系」と「ワープロ系」の要求度は高い傾向にある。事務処理ではこれらのツールの操作が必須であると考えられるので、今後も要求度は高いものと思われる。開発業務においても、「表計算系」と「ワープロ系」は設計書や仕様書などのドキュメント作成に使用されており、常に使用するツールとして操作スキルを身に付けておくべきである。

「プレゼンテーション系」「タッチタイピング」の「必要なスキル」の比率は若干低いものの、「習得していればプラス」と合わせると、いずれも 90%を超える。これらの基本的な操作スキルについても身に付けて欲しいという方向性がうかがえる。

【OS 知識】

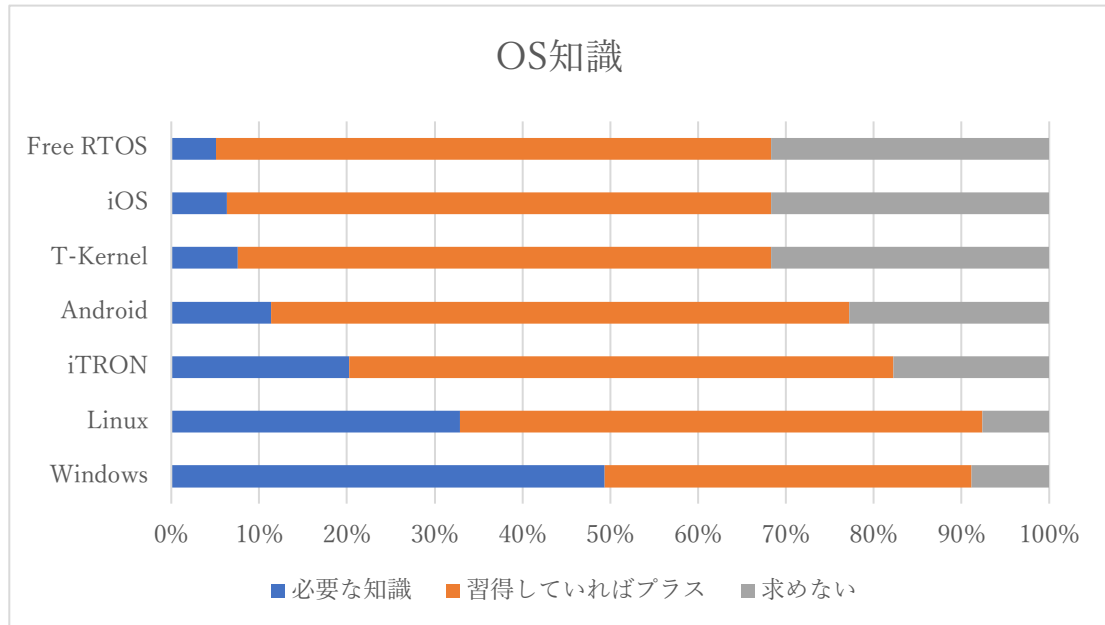


図 4 【OS 知識】

「必要な知識」「知っていればプラス」を合わせた支持について「Windows」「Linux」共に90%を超えた。特に「必要な知識」の割合は他を引き離しており、必要との認知は高い。「Windows」「Linux」の支持は例年通り堅調であると言える。

昨年から選択肢に加えた「FreeRTOS」の動向には目立った伸びはなく、低調が続いており、現状はそこまで浸透していないと思われる。

全体としてどのOS知識も「求めない」を選択する企業は少なかったが、新入社員に多くの知識を求めるのは難しいため、いずれかを選択して教えることになる。

「Linux」が「必要な知識」「習得していればプラス」を選んだ企業が「Windows」と並び90%を超えることはここ数年続いており、突発的な需要ではない。「Linux」を教育の現場で取り込むと開発現場の需要に合わせたカリキュラムになると思われる。

【開発プロセス知識】

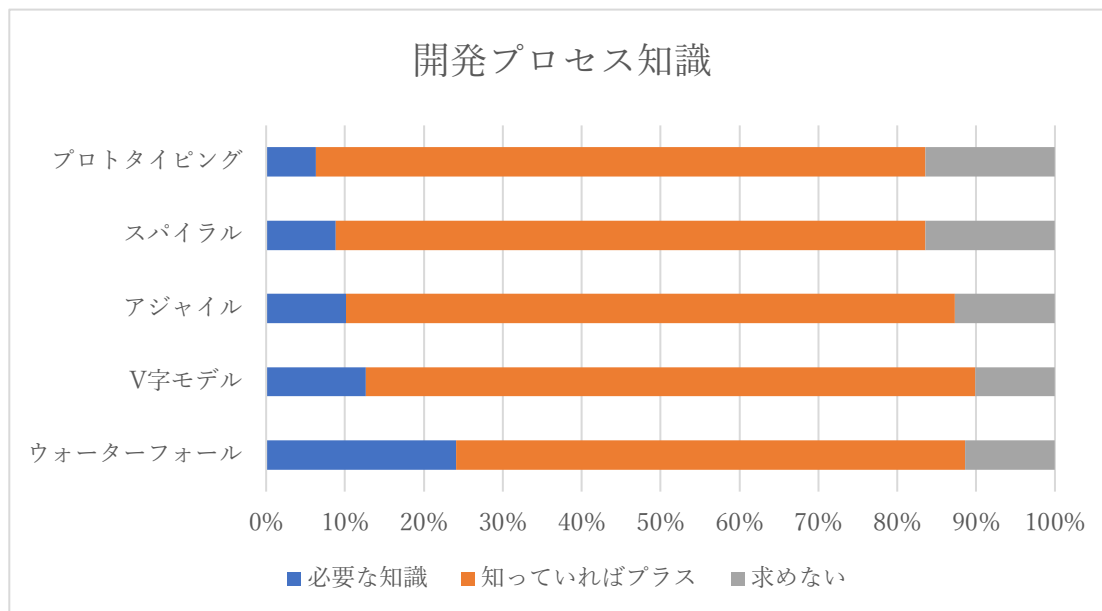


図 5 【開発プロセス知識】

例年通り「ウォーターフォール」について「必要な知識」の回答が多い。

しかし、一番「必要な知識」の回答が多い「ウォーターフォール」においても20%台に留まっており、多くの企業は入社後に開発を通じ経験を積む中で理解する流れを想定しているのではと考えられる。

「アジャイル」「スパイラル」「プロトタイプング」は「必要な知識」の回答が10%以下であるため、新入社員には基礎となる開発プロセスの知識を求めていると思われる。

【設計技術知識】

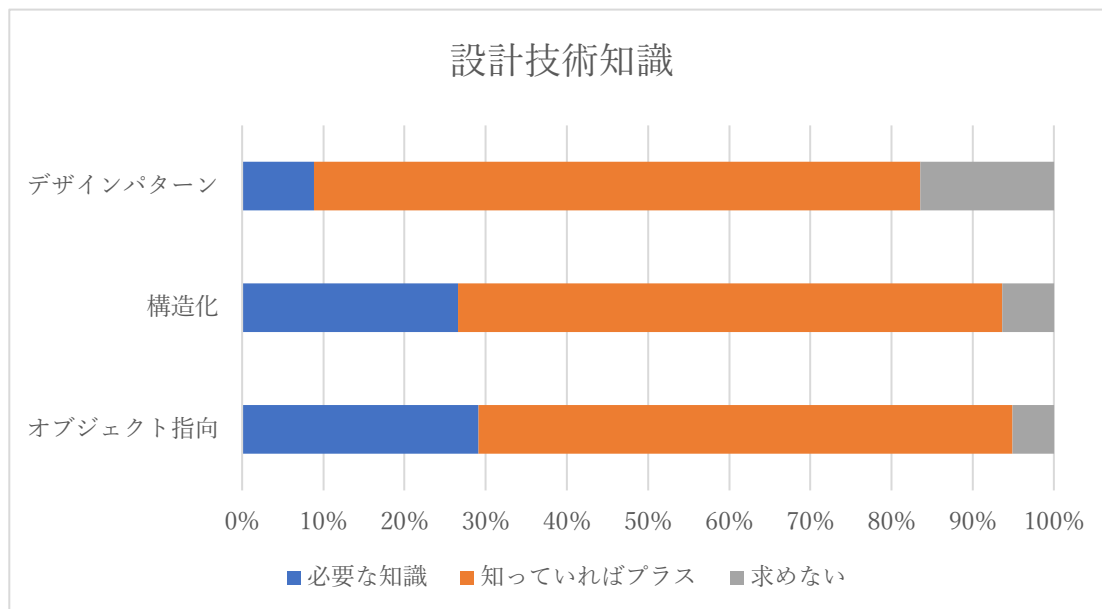


図 6 【設計技術知識】

「必要な知識」「知っていればプラス」両方を合わせた結果では、「構造化」と「オブジェクト指向」がほぼ並んでいる。ここ数年「構造化」と「オブジェクト指向」は年ごとに順位が入れ替わっており、差もあまりないため最近の組込み開発ではこの 2 つの知識が共に必要とされていると考えられる。

一方で、「必要な知識」の割合で見ると 30%に届いていないため、入社後に開発を通じ理解を深めることを想定し、基礎的なことを身に付けてくれていると考える企業が多いのではと思われる。

【設計ツール知識】

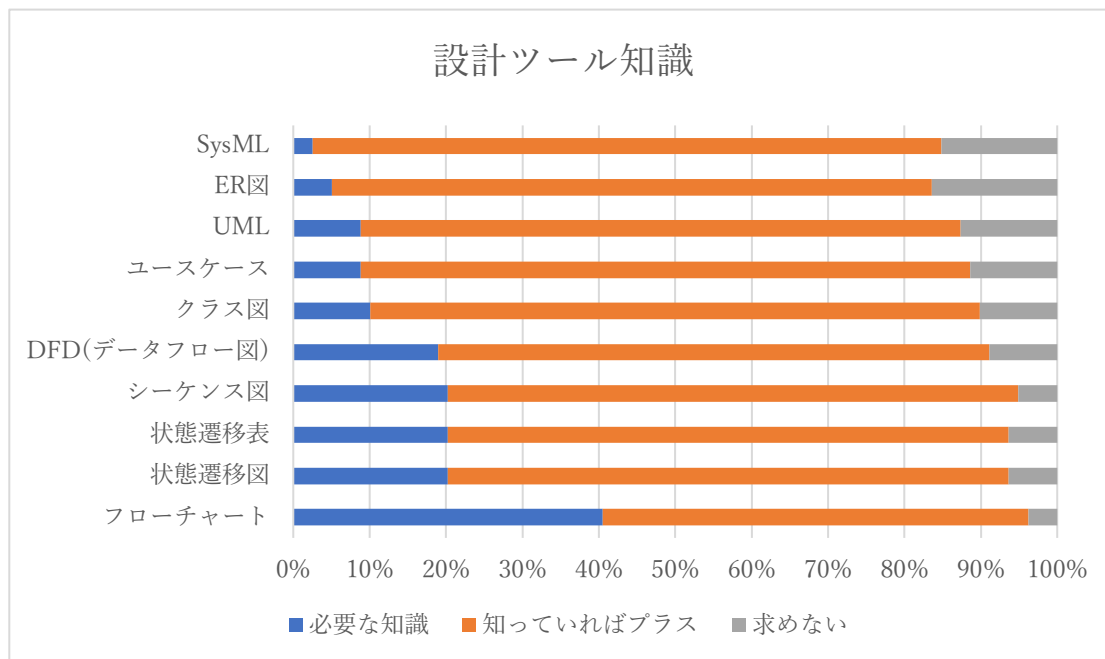


図 7 【設計ツール知識】

例年通り「フローチャート」は「必要な知識」の回答が一番多い。やはり引き続き開発現場では「フローチャート」を共通に使用できる設計ツールとして利用していることがうかがえる。

「必要な知識」「知っていればプラス」両方を合わせた結果では、全ての選択肢が 80%以上あるが、「フローチャート」「状態遷移図」「状態遷移表」「シーケンス図」「DFD」は「必要な知識」の回答が 20%前後あった。この 5 つの知識は少なくとも 5 社に 1 社が必須と考えていることになる。

「フローチャート」は「必要な知識」の回答が 20%前後ある知識の中でも、他と比べて多いため、使いこなせるレベルで習得して欲しい。

【テスト知識】

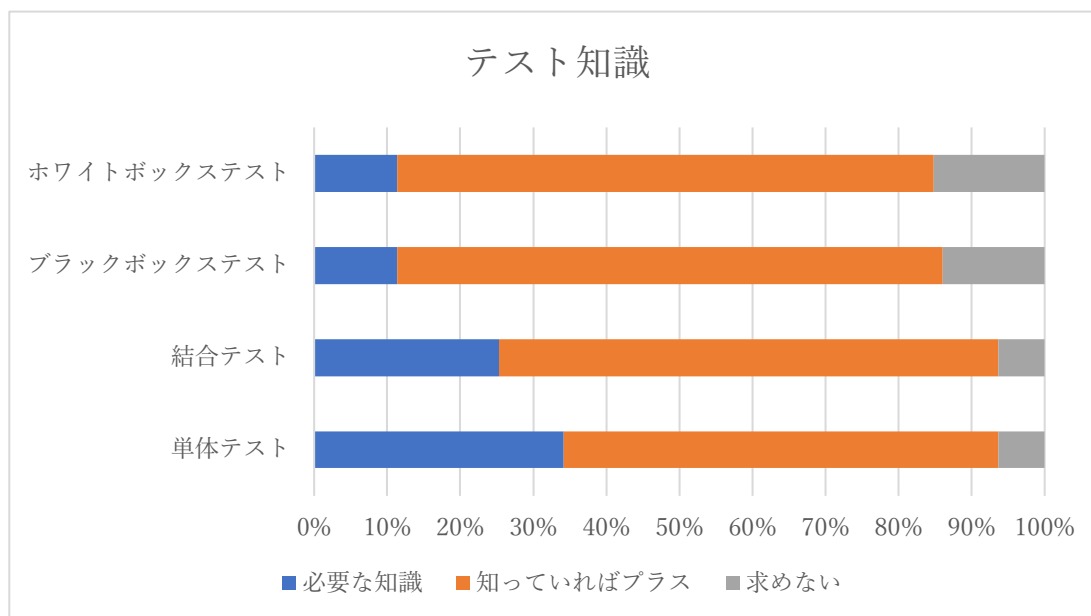


図 8 【テスト知識】

全ての項目の「必要な知識」および「知っていればプラス」を合計すると 80%を超えている。特に単体テストは、必要な知識として 35%弱という結果になっている。単体テストは授業で取り入れられることが少ないが、入社後に最初に従事する業務が単体テストになることが多いことを考えると、ぜひとも授業に取り入れるべきではないかと思われる。

「ホワイトボックステスト」、「ブラックボックステスト」といったテスト方法の知識よりも、「結合テスト」、「単体テスト」といったテスト段階の知識の方が高い数値が出ている点も注目である。

【開発ツール知識】

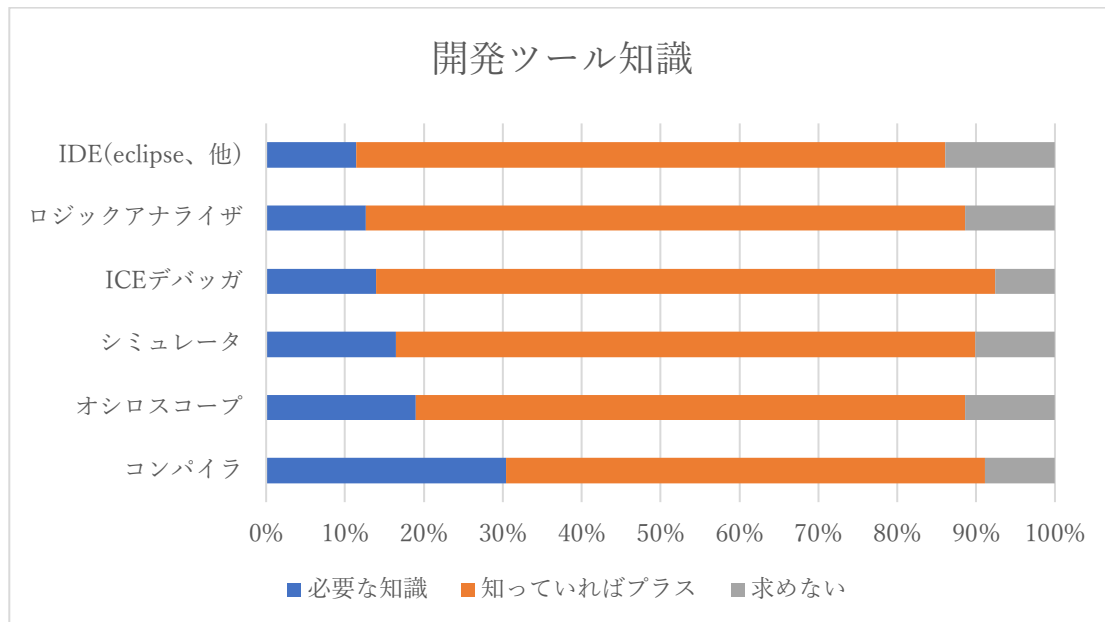


図 9 【開発ツール知識】

コンパイラは「必要な知識」として30%、「知っていればプラス」と合計すると90%以上の結果となっている。教育機関においてコンパイラの教育はしっかりと行っておく必要がある。

いずれの項目も、「必要な知識」+「知っていればプラス」で85%以上を示しているので、開発ツールにおいては幅広く触れる環境を準備していただけることが望ましい。

【CPU 知識】

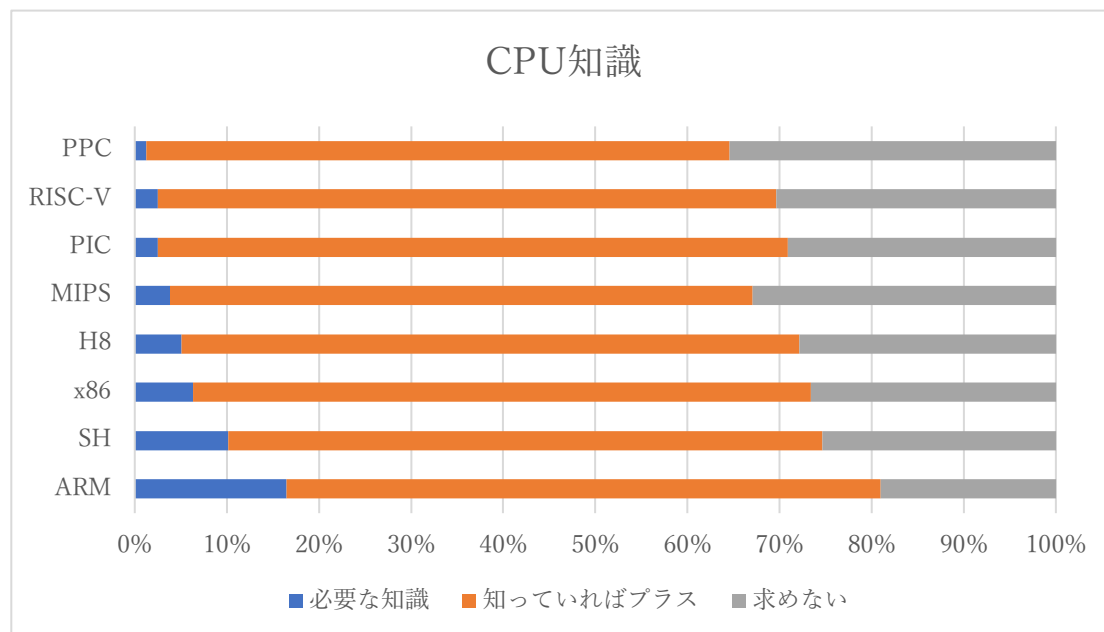


図 10 【CPU 知識】

CPU の知識は「必要な知識」+「習得していればプラス」まで含めると 70%前後を示しており、組込みの開発を行うに当たり CPU の基礎的な知識の要求度が高いことがうかがえる。

その中でも、ARM に関しては、「必要な知識」+「習得していればプラス」で 80%を超えており、高い比率となっている。現在の組込み機器において比較的使用頻度の高い CPU であることがうかがえる。

講義や演習の題材として知識の要求度は、アンケート結果の数値が高い ARM を選ぶことをお勧めする。

【ハードウェア知識】

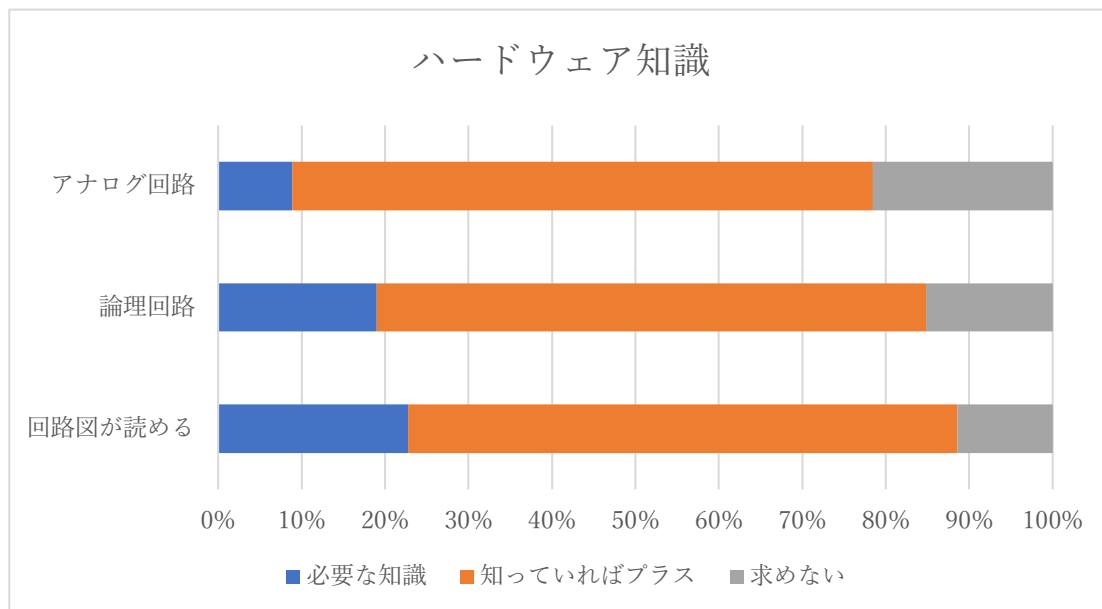


図 11 【ハードウェア知識】

組込み開発の特徴としてハードウェアの知識を必要とする場合がある。「必要な知識」 + 「習得していればプラス」で80%前後と高い回答となっている。

特に「回路図が読める」に関しては「必要な知識」として20%を超えており、組込み開発において、基本的な知識、経験をもって入社して頂くことを期待している企業が多いことを示している。

教育機関に対しても回路図の勉強の一環として、評価ボード等を使って動作確認をさせるソフトウェア開発のカリキュラムを検討していただくことを期待する。

【規格知識】

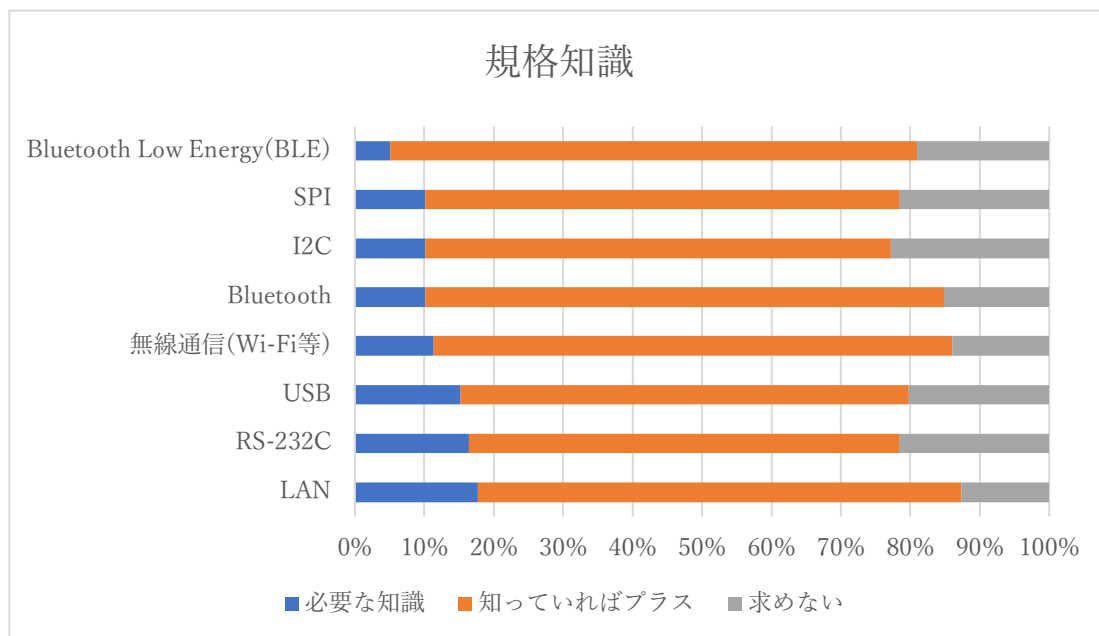


図 12 【規格知識】

規格知識は「LAN」、「RS-232C」、「USB」に関しては「必要な知識」として回答した企業が高めである。また、「必要な知識」+「習得していればプラス」と回答した企業は70%~90%の間と高めである。

組込みの開発現場のことを考えると、担当する業務の規格知識が無ければマニュアルを片手に作業を行うことになり、事前に習得出来ているのであればありがたい。

入社前に一つの規格でも良いので深く学んでおき、応用が利くようにしておきたい。また、浅くても良いので規格知識全般について勉強しておくことはメリットが高いと考える。

教育機関に関しては、「必要な知識」+「習得していればプラス」と回答したて高めの「LAN」、「無線通信(Wi-Fi 等)」、「Bluetooth」を中心にカリキュラムを組んでいただくことを期待する。

【ネットワーク知識】

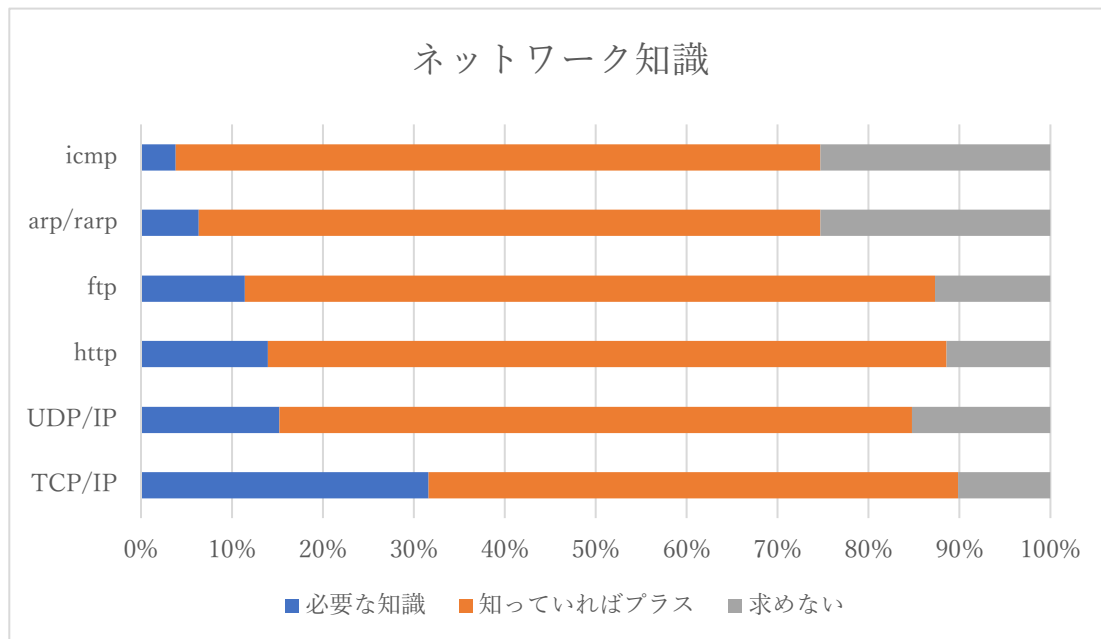


図 13 【ネットワーク知識】

ネットワーク知識は「必要な知識」+「習得していればプラス」と回答した企業は 70%～90%となっている。新入社員に対する期待知識としてはニーズが高い。IoT で多くの組み込み機器がネットワークに繋がることを考えると、組み込み独特の知識に加え、ネットワーク知識は必須知識と言っても良いと考える。

ネットワーク知識の取得方法はネットワーク概念レベルからプロトコル詳細レベルまでのレベルを実施するかによって全く違う。特に「必要な知識」+「習得していればプラス」と回答した企業が 90%にせまる「TCP/IP」「http」「ftp」に関してはプロトコル詳細レベルまで知識取得をしてもらうことをお勧めする。

【保有資格】

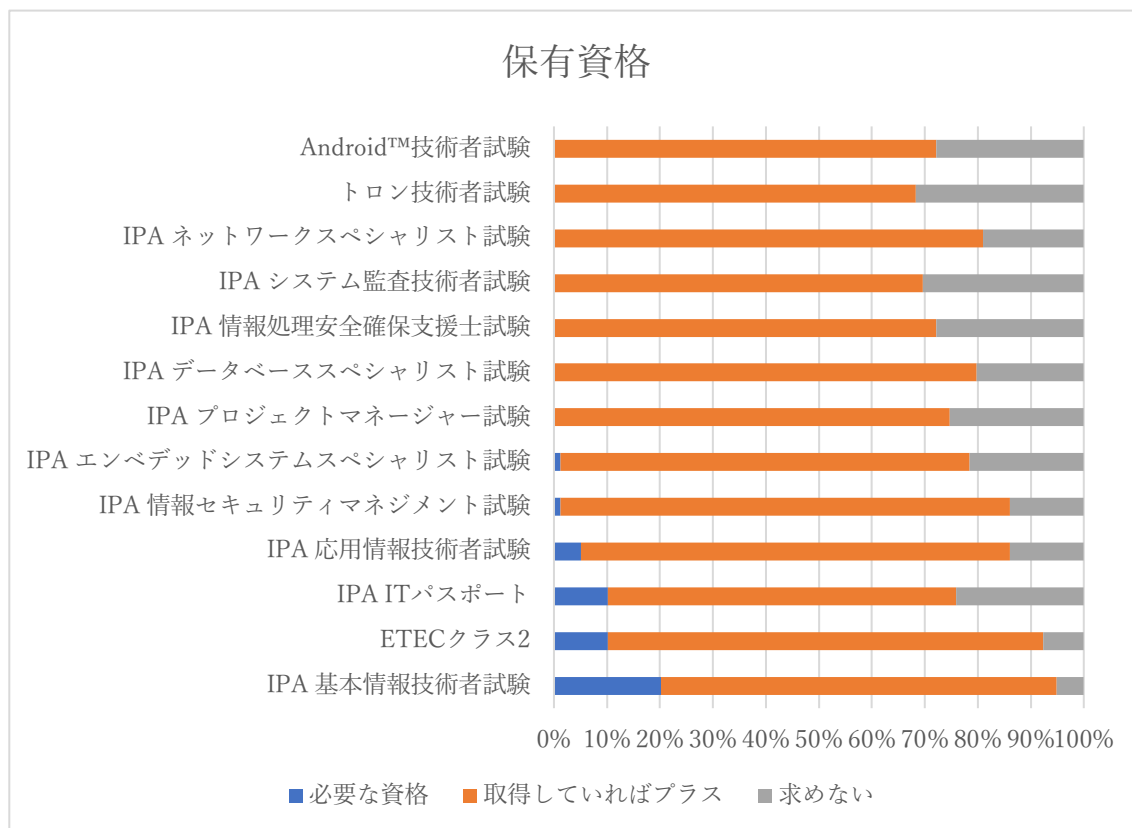


図 14 【保有資格】

「必要な資格」と「取得していればプラス」を合わせた「有資格者をプラス評価する傾向」が強まっている（「トロン技術者試験」を除く資格が70%を超えた）。

また、「すべての資格を考慮しない」とした企業は全体の10%程度で、学生時代の資格取得は就職に有利といえるかもしれない。

なかでも「基本情報技術者試験」は必要な資格とする割合が最も高く、組込み業界・ソフトウェア開発業界の技術者を目指すなら取得しておきたい資格といえる。

また、組込み業界を目指す学生は90%以上の企業がプラス評価するとした ETEC クラス2（組込みソフトウェア技術者試験）を活用し、企業にアピールすることも有効かもしれない。

資格取得に対する評価は、「業務上必要」な場合と、学生時代に資格に合格したことを「目標達成に向けて努力し、結果を残せる人材」と評価するケースがある。

【パーソナルスキル】

	優先度 1*4+優先度 2*3+優先度 3*2+優先度 4 で降順	point
1	【実務】 業務上の指示に対して、指示者に「連絡」「報告」「相談」が適宜できる	222
2	【自己管理】 自分の意志や判断で、自ら進んで行動できる	99
3	【コミュニケーション】 チーム・同僚に配慮した行動・対応ができる	99
4	【集団活動】 役割を理解して連携協力して行動できる	94
5	【コミュニケーション】 意見を求められたら、的確に客観的に述べるができる	80
6	【自己管理】 決めたこと、やり始めたことはやり切れる	80
7	【集団活動】 チーム・同僚と情報共有ができる	54
8	【集団活動】 環境に適用できる(柔軟性)	35
9	【コミュニケーション】 異なる意見に対しても、受け止めて対応できる	27

表 1 【パーソナルスキル】

パーソナルスキルは、用意した 9 項目に優先度の高い順にランク付けする方式で実施し、上位 1～4 位の数値に重み付けした合計値（[優先度 1 の合計] *4+[優先度 2 の合計]*3+[優先度 3 の合計]*2+[優先度 4 の合計]の降順）で作成した。

例年通り、「連絡」「報告」「相談」ができるパーソナルスキルが他項目を大きく引き離して評価される結果となった。

第 1 位項目は、IT 業界に限らず企業人として当たり前求められるパーソナルスキルで、学校生活・アルバイトなど日常のあらゆる場面で繰り返し訓練することができる。社会人として活躍する基礎として、入社までに「連絡」「報告」「相談」ができるようになることを推奨する。

【採用枠】

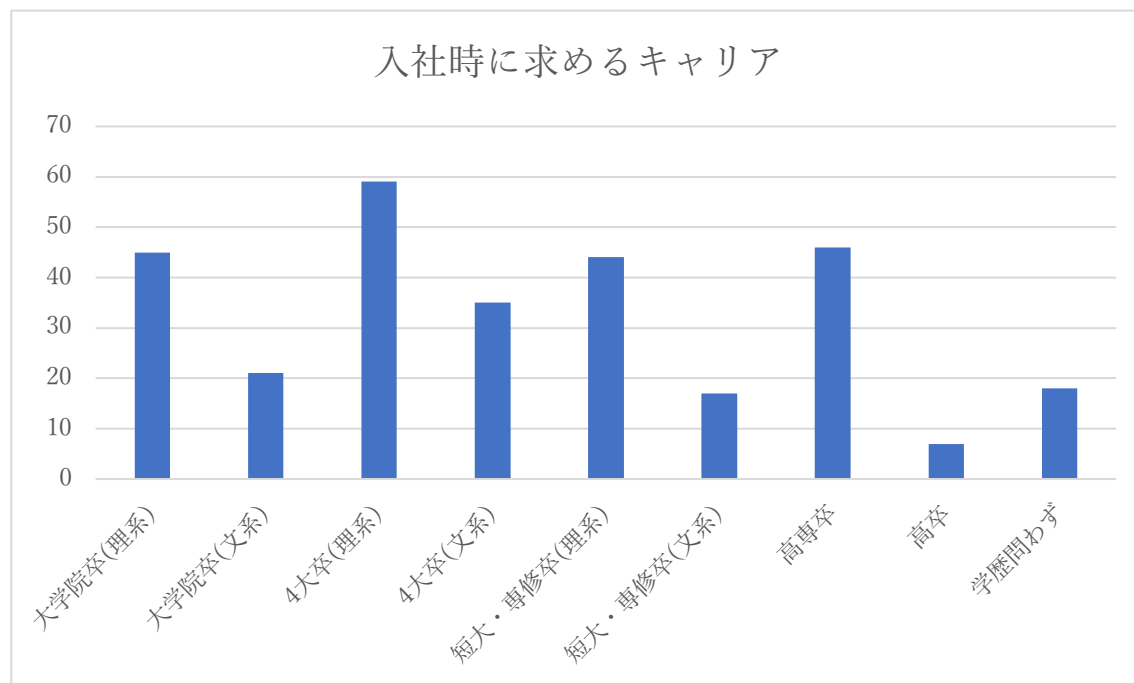


図 15 【採用枠】

院卒 (理系)	院卒 (文系)	大卒 (理系)	大卒 (文系)	短大/専修 (理系)	短大/専修 (文系)	高専卒	高卒
79.7%	49.4%	97.5%	67.1%	78.5%	44.3%	81.0%	31.6%

表 2 【採用枠:「学歴問わず」を全学歴を採用対象とした場合】

前年と比較して大きな変動はなく、理系大卒を中心に専門分野を学んだ学生に対する期待が高い状況が続いている。

また、AI・IoT など成長が見込まれる分野には新たな発想が必要であることから、多様な人材を確保したい企業は、文系や高卒まで対象を広げる動きも続いている。

組込み業界=「技術レベルが高い」といった印象があるようだが、多くの学生に門戸が開かれていることをチャンスと捉え、「ものづくりの楽しさ」を実感できる業界にチャレンジしてほしい。

【外国籍新卒の採用】

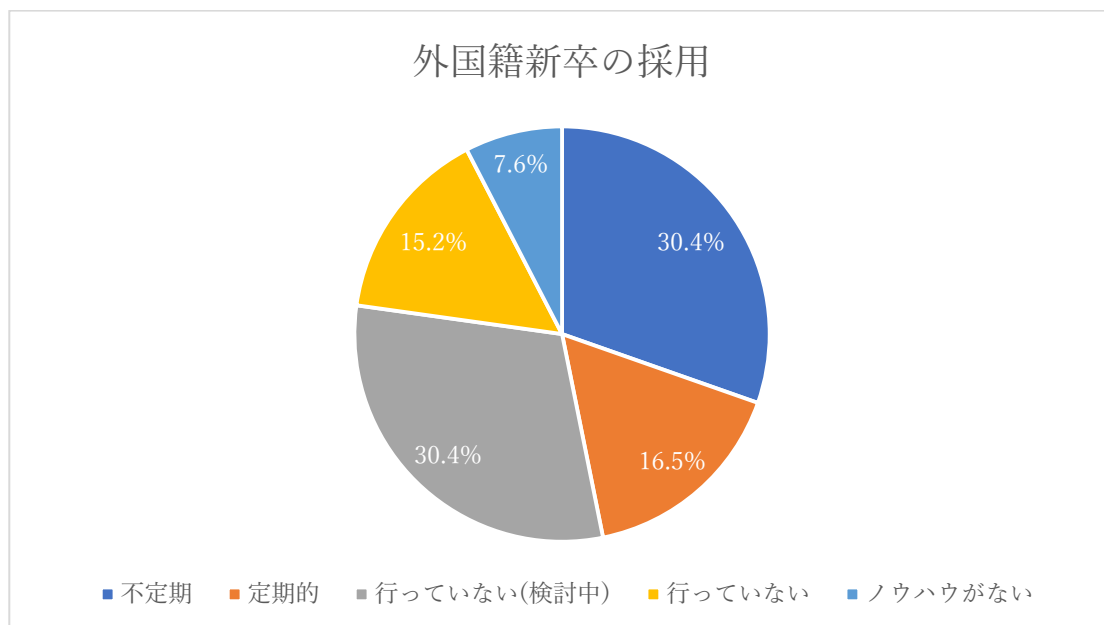


図 16 【外国籍新卒の採用】

経済産業省の調査報告では、2008年からの7年間で、情報通信業に就労している外国人数は約2倍に拡大しており、よりその存在感を増している。

本調査において、外国人の採用を行っている企業は、不定期・定期合わせて46.9%と、昨年と比較すると10ポイント以上の増加を見せた。また、検討中の企業や検討したいがノウハウがない企業を加えると全体の85%近く(昨年度66%)が、外国籍社員の雇用を視野に入れていることがわかる。

外国籍人材の採用動向については、現在、検討している企業の採用に対する課題も含めて、次年度以降も注視していきたい。

【英語能力】

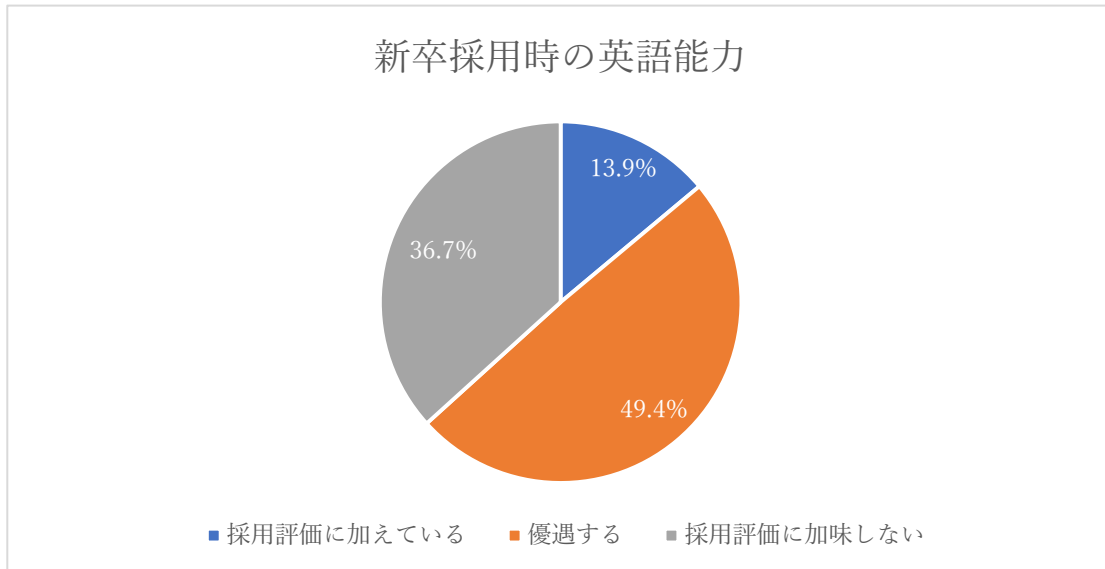


図 17 【英語能力】

本年度の調査において、「採用評価に加えている」「優遇する」の合計は63.3%であり、昨年度と比較するとポイントは多少下がったが、「採用評価に加えている」企業は、昨年度より2.1ポイント増加している。

業態にもよるが、先端の専門情報を参照する上では、最低限、読解能力は必要であることに変わりはない。技術文章の要点が読める程度の読解力は期待したい。

おわりに

		必要なスキル
1	OS 操作 Windows	68
2	表計算系	64
3	ワープロ系	60
4	C 言語	56
5	OS 知識 Windows	45
6	フローチャート	42
7	プレゼンテーション系	40
8	単体テスト	38
9	コンパイラ	38
10	TCP/IP	36

表 3 【「必要なスキル」 回答ランキング(上位 10 項目)】

		必要なスキル+習得していればプラス
1	C 言語	93
2	OS 操作 Linux	91
3	表計算系	91
4	C++	90
5	OS 操作 Windows	90
6	プレゼンテーション系	90
7	ワープロ系	89
8	OS 知識 Windows	89
9	OS 知識 Linux	89
10	オブジェクト指向	89

表 4 【「必要なスキル」 + 「習得していればプラス」 回答ランキング(上位 10 項目)】

昨年度の調査と同様に、企業が入社時点で「必要なスキル」であることを期待している項目の上位は、「Windows の操作」、「Office 系ツールの操作」、「C 言語」、「Windows の知識」、「フローチャート」となった。フローチャートを利用した論理的な思考の整理と「C 言語」によるアルゴリズムやロジックの表現というスキル、加えて一連の開発作業を企業組織の一員として実践していく中で必要なコミュニケーションスキルと、これらを可視化する Windows 上の Office 系ツールの操作スキルについて、企業側が一定のレベルを求めている、という基本姿勢に変わりはないことがうかがえる。

また、「必要なスキル」の「単体テスト」「TCP/IP」や「必要なスキル+習得していればプラス」の「C++」「オブジェクト指向」など、新卒者でも IoT 等に関連する論理的思考や通信関連の知識などが求められていることがうかがえる。どちらのランキングにも「プレゼンテーション系」が入っていることは、説明するための表現力も一定のレベルを求めていると言える。

ランキング結果の各項目間のポイント差はあまり大きくないが、これは、スキルを身に着ける、また発揮するための前提として、まずは「広い範囲の知識」を身に着けていることが期待されている結果であると考えられる。

今後、人材の育成と活用については、こうした実状を認識した上で、企業側、学校・教育機関側双方が協力して解決策を見出していくことが望ましいものと思われる。

本報告書が、JASA 会員企業にとって、採用機会の創出、新卒者に対する社内育成の指標、他方、学校・教育機関等にとって教育カリキュラム等を検討する上での参考になれば、委員一同望外の喜びである。

新入社員に求める組込み技術知識についての調査報告

2019 年度版

2019 年 10 月 11 日 発行

発行者 一般社団法人 組込みシステム技術協会
東京都中央区日本橋大伝馬町 6-7 住長第 2 ビル 3 階
TEL: 03(5643)0211 FAX: 03(5643)0212
URL: <http://www.jasa.or.jp>

本書の著作権は一般社団法人組込みシステム技術協会(以下、JASA)が有します。
JASA の許可無く、本書の複製、再配布、譲渡、展示はできません。
また本書の改変、翻案、翻訳の権利は JASA が占有します。
その他、JASA が定めた著作権規程に準じます。