

新入社員に求める組込み技術知識と人物像
調査報告書(2018 年度版)

2018 年 12 月 1 日

目次

はじめに.....	1
【言語スキル】	3
【OS 操作スキル】	4
【PC 基本操作スキル】	5
【OS 知識】	6
【開発プロセス知識】	7
【設計技術知識】	8
【設計ツール知識】	9
【テスト知識】	10
【開発ツール知識】	11
【CPU 知識】	12
【ハードウェア知識】	13
【規格知識】	14
【ネットワーク知識】	15
【保有資格】	16
【パーソナルスキル】	17
【採用枠】	18
【外国籍新卒の採用】	19
【英語能力】	20
おわりに.....	21

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 2018 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。

就職みらい研究所が大学生・大学院生を対象に実施した「就職プロセス調査」の結果によると本年 9 月 1 日時点での大学生（大学院生を除く）の就職内定率は 91.6%と、前年同月の 88.4%と比べて 3.2 ポイント高くなっています。また、民間企業への就職が確定している大学生に、「企業そのもの」とその企業で「携わる仕事」のどちらを重視して就職活動を行ったかの問いには、「企業そのもの」「どちらかという企業そのもの」の合計が 43.5%と、前年 (38.9%) より 4.6 ポイント高くなっています。また、求人倍率でみると、従業員数 5000 人以上で 0.39 倍なのに対し、300 人未満では 6 倍を上回り、加えて、10 月に経団連から発表された「新卒一括採用にかかる就活ルールの廃止」は売手市場のなか企業規模に伴う二極化がさらに助長されるかもしれません。こうした中で、中小企業が大企業に負けない新卒採用を行うためには、募集の対象を多様化する一方で個々の企業にあった人材のセグメント化に向けた知恵と工夫が求められていくものと思われまます。

当委員会では、日頃より学生の就職支援に務めている教育機関・学生に対し、組込み業界の認知度の向上および教育機関の教育ベースと企業で行う社員研修カリキュラムの間で求められる技術知識についての認識の共有と技術教育に関するシームレスな関係構築を目的として、このアンケート活動を開始しました。当会会員はもとより学校関係者においても組込み開発事業を行う企業の採用のあり方や新人社員に期待する知識やスキルに対する考え方等についての関心は年を追う毎に高まっております。そこで、本年もこのアンケートを実施させていただくに至りました。

本報告書を、特に即戦力を有する人材の輩出を目指し、教育カリキュラムの構成を検討されている大学、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、新人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。

教育事業本部
研修委員会

アンケートの実施方法、結果等

実施時期：2018年6月

実施方法：JASA 会員（組込みシステム開発業 166 社）に、Web でアンケートを実施

回収率：約 56.6%(94 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】

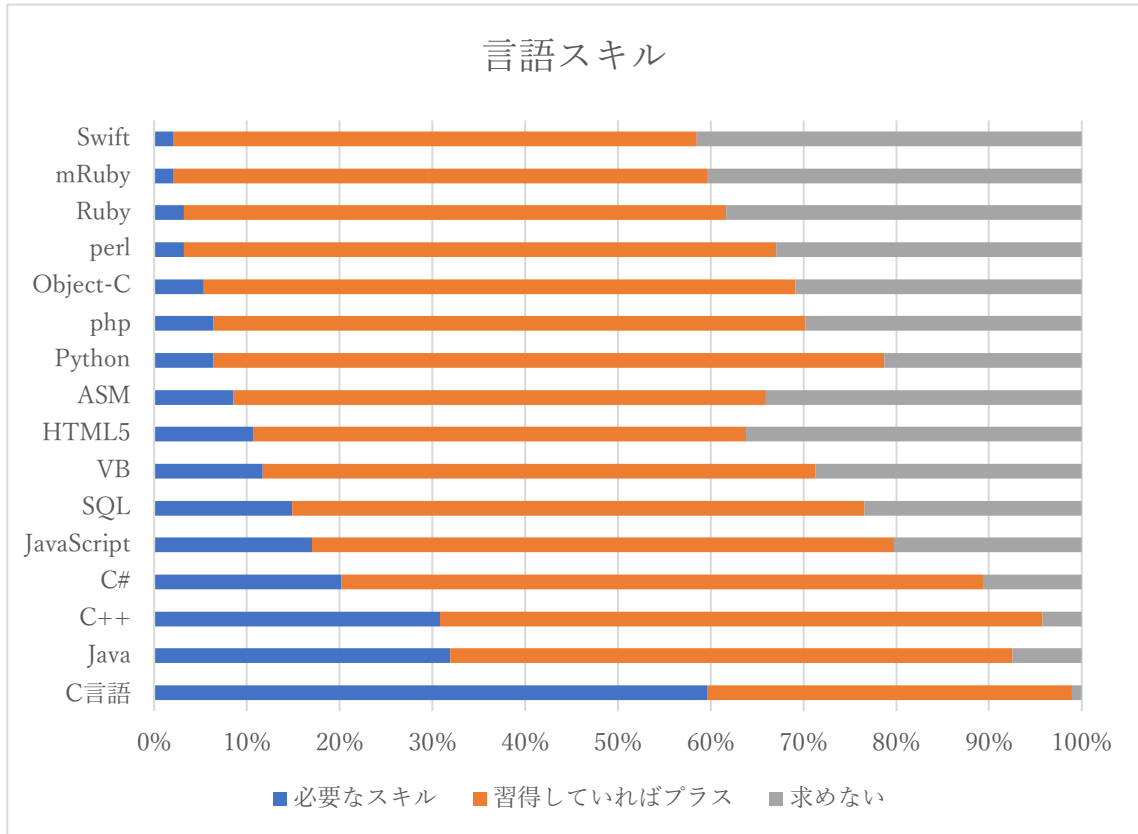


図 1 【言語スキル】

「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、「必要スキル」が二番目の「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。

また今回のアンケートでは、「Python」の「習得していればプラス」が大きいことが注目される。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、今後の動向に注目したい。

いずれの言語についても「必要スキル」「習得していればプラス」を合計すると 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】

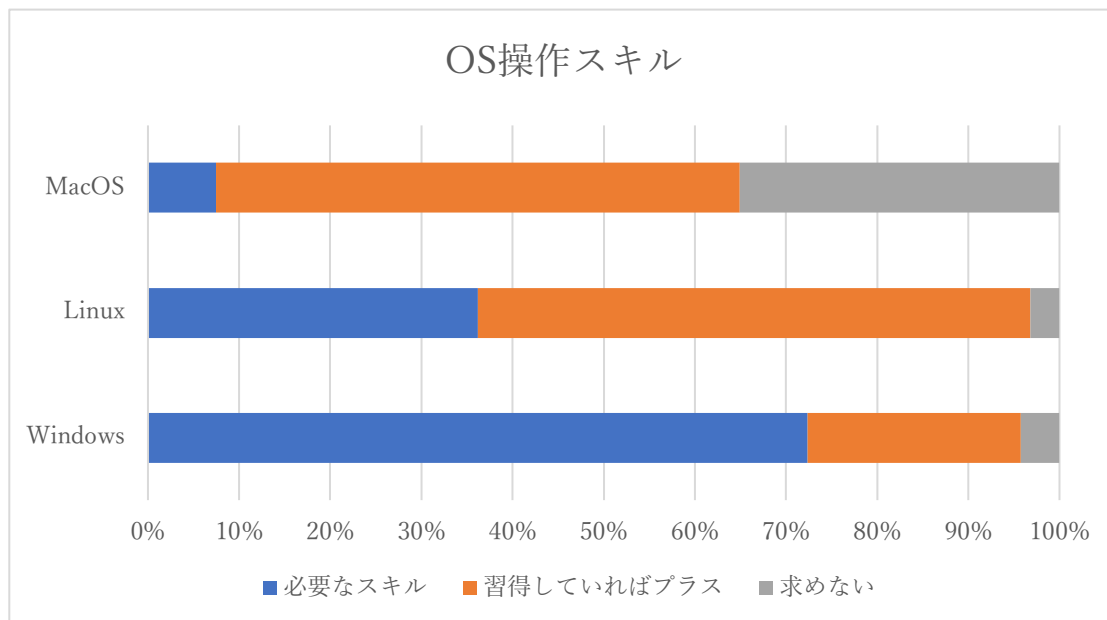


図 2 【OS 操作スキル】

「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が、「MacOS」を「必要なスキル」との回答が徐々に増加している。最近は組込みシステム開発環境として、「MacOS」も選択可能なツールも増えてきており、基本的な【OS 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】

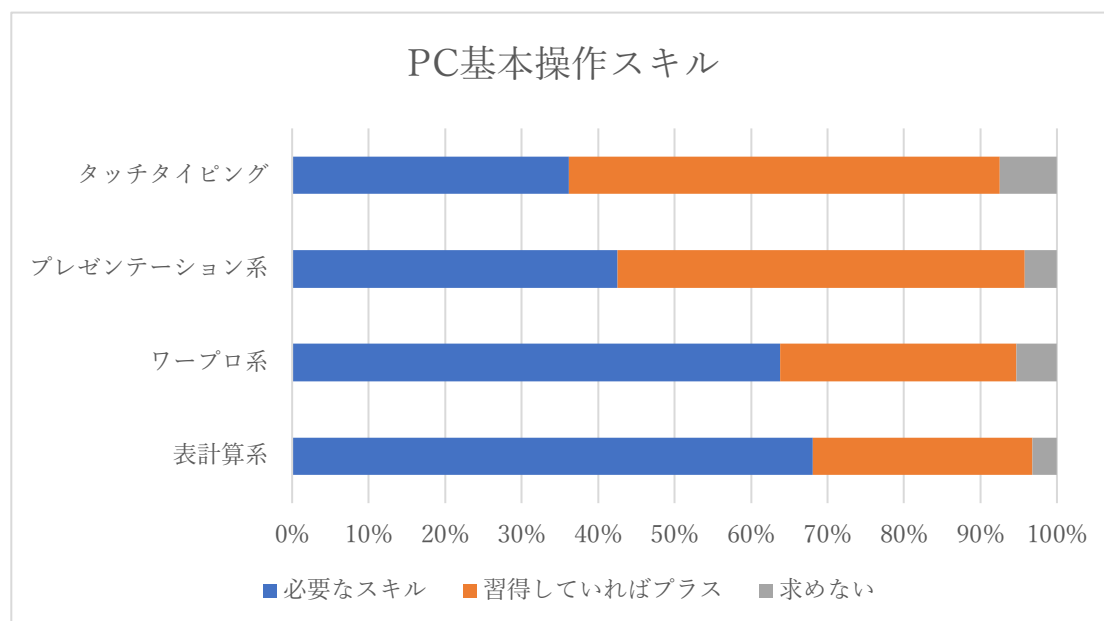


図 3 【PC 基本操作スキル】

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、「ワープロ系」と「表計算系」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。学生時代に Office 系全般の操作スキルの習得およびキーボード操作に慣れておくことが望ましい。

【OS 知識】

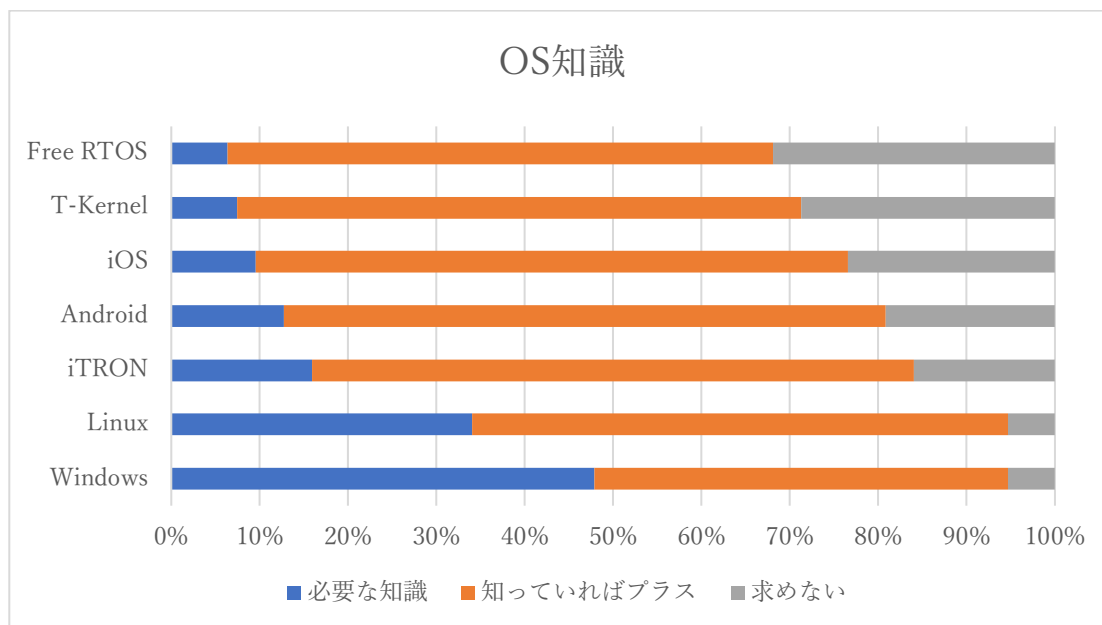


図 4 【OS 知識】

「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。「Windows」「Linux」の支持は例年通り堅調であると言える。

昨年「必要な知識」「知っていればプラス」とする企業が 70%台に下がっていた「iTRON」が「Android」を抜かし再び 80%台の指示を得た。「iTRON」「Android」「iOS」は 70%以上をここ数年維持しており引き続き需要があると考えられる。

また、本年は始めて FreeRTOS を選択肢に加えたが、「必要な知識」を選択した企業が 6%にとどまった。FreeRTOS は 2017 年末に Amazon に買収されたため、IoT の一翼を担う OS に進化する可能性があるため、今後の動向に注目したい。

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】

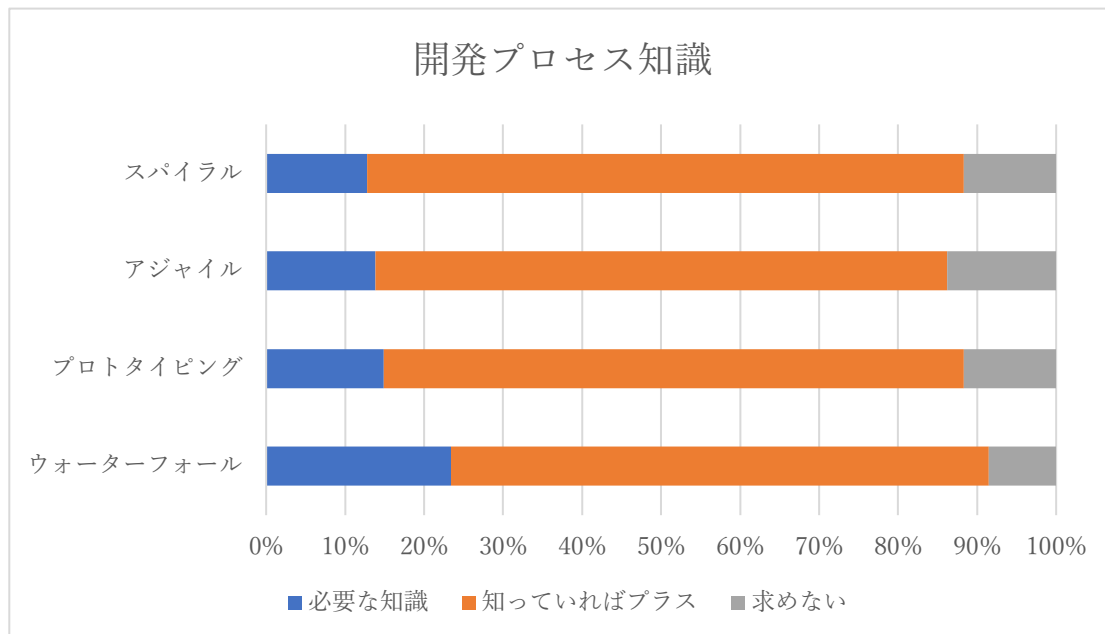


図 5 【開発プロセス知識】

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。

「必要な知識」「知っていればプラス」を合わせた結果では昨年に続き「スパイラル」が「アジャイル」と「プロトタイピング」を抜いており、支持は増加傾向にある。短期的な開発が増えてきたことが「ウォーターフォール」以外の開発プロセスを選択する機会に繋がってきたと考える。

「必要な知識」「知っていればプラス」両方を合わせた結果にすると、いずれの項目においても大きな差がない点から、新入社員に各種開発プロセスについて基礎的な知識を要求されていると思われる。

【設計技術知識】

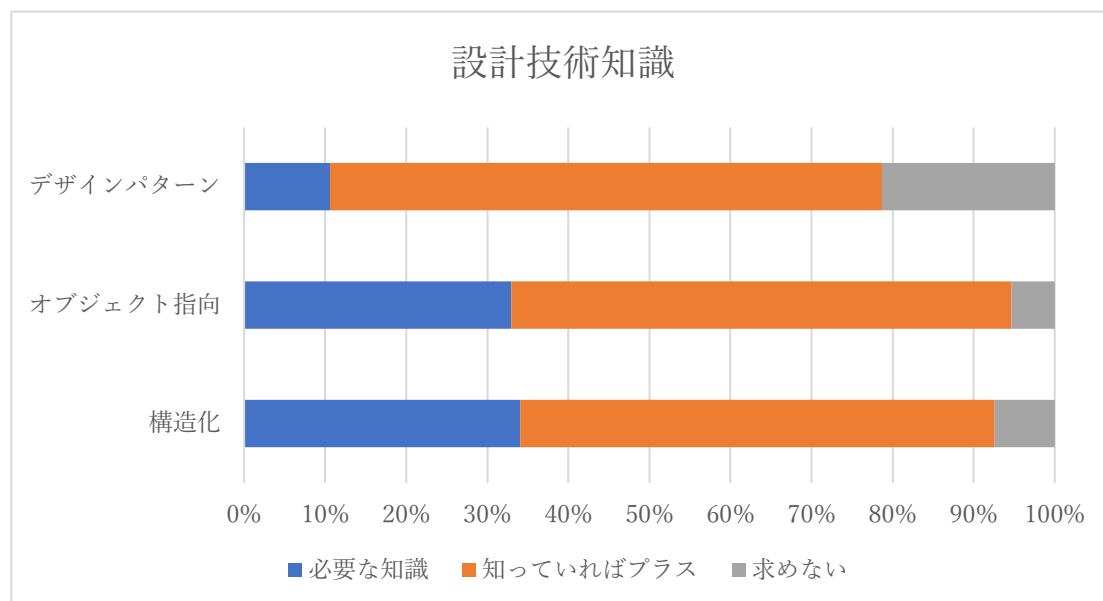


図 6 【設計技術知識】

「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、昨年に引き続き「構造化」より「オブジェクト指向」の方が上回っている。

「オブジェクト指向」と「構造化」の「必要な知識」「知っていればプラス」両方を合わせた結果は90%を上回っており、「デザインパターン」と差があることから、最近の組込み開発ではこの2つの知識が必要とされていると考えられる。

長年組込みの開発では構造化がセオリーとされてきたが、それだけではなく、今後は新入社員が持っているスキルとして「オブジェクト指向」は重要なスキルと言える。

※ 設計技術知識習得の教育ツールとして「ET ロボコン」を活用する教育機関や、新入社員研修の一環として導入する企業も増えてきています。

【設計ツール知識】

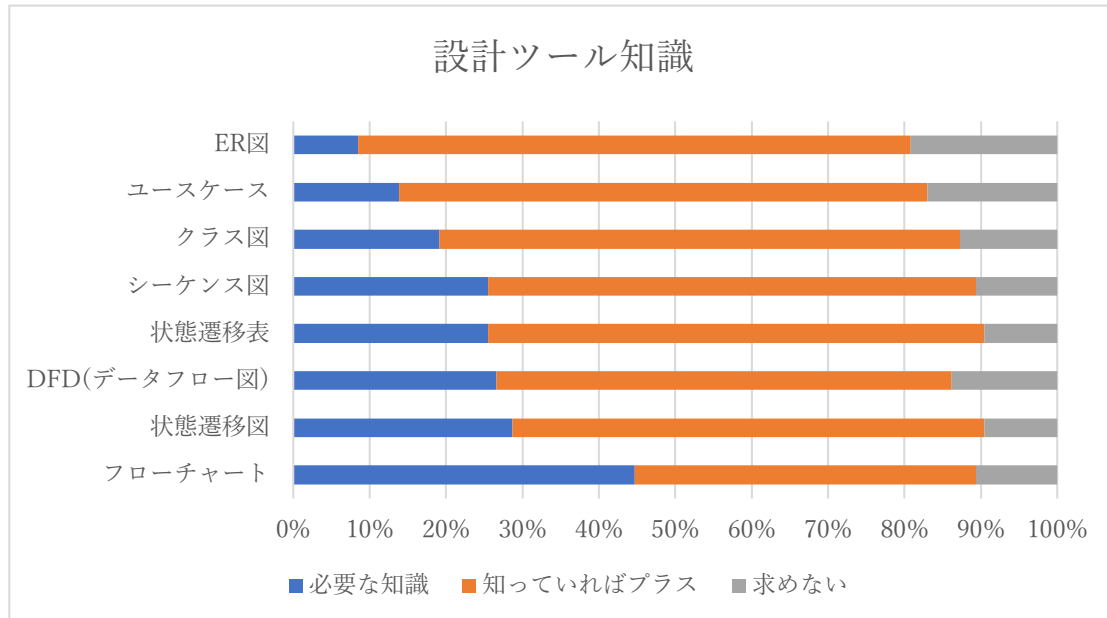


図 7 【設計ツール知識】

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」「DFD」「状態遷移表」「シーケンス図」は「必要な知識」の回答が25%以上あった。この4つの知識は少なくとも4社に1社が必須と思っている。

「フローチャート」は「必要な知識」の回答が25%以上ある知識の中でも、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】

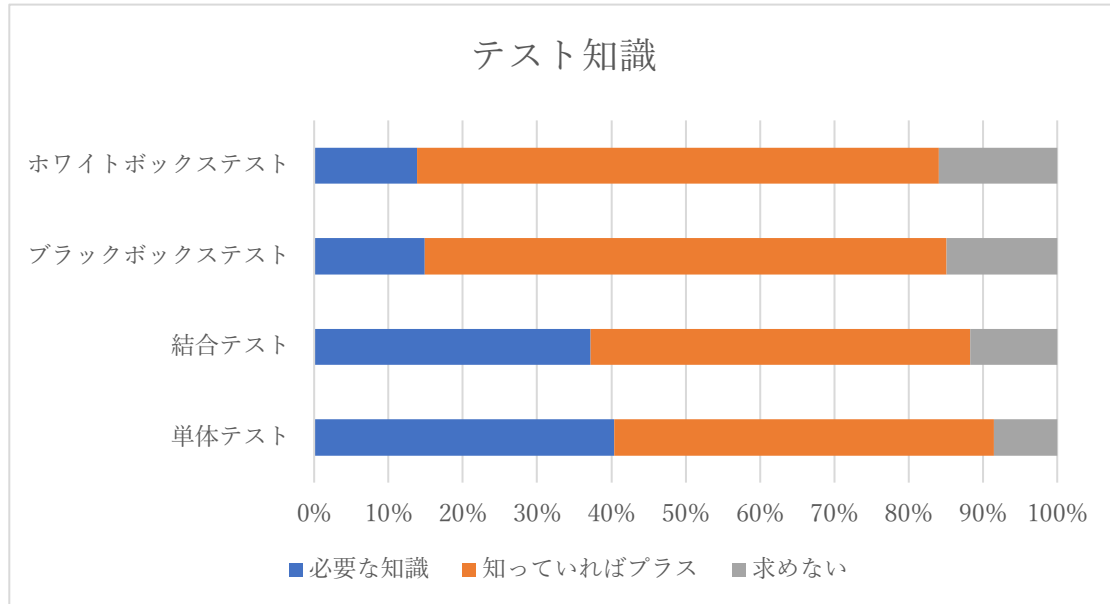


図 8 【テスト知識】

全ての項目の「必要な知識」および「習得していればプラス」を合計すると、80%を超えている。特に単体テストは 90%を超えている。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ためではないかと推測する。

「必要な知識」だと、「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は 15%弱、「結合テスト」「単体テスト」といったテスト段階の知識は 35～40%。テスト方法よりテスト段階の理解が学生に望まれているのではないかと推測する。

【開発ツール知識】

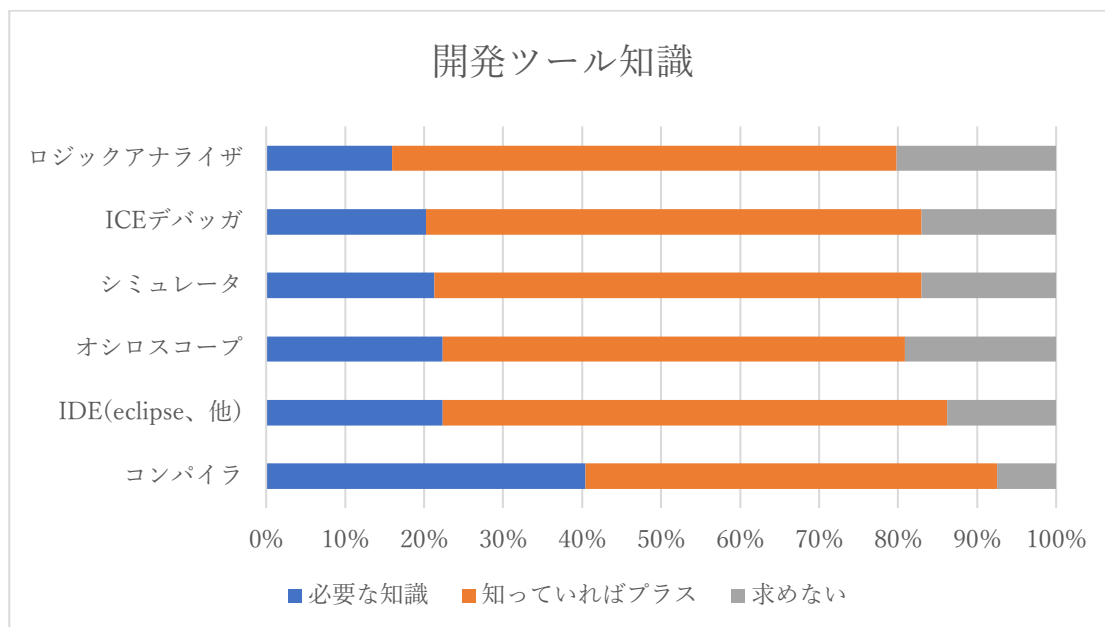


図 9 【開発ツール知識】

コンパイラは「必要な知識」として40%、「習得していればプラス」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」+「習得していればプラス」で80%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】

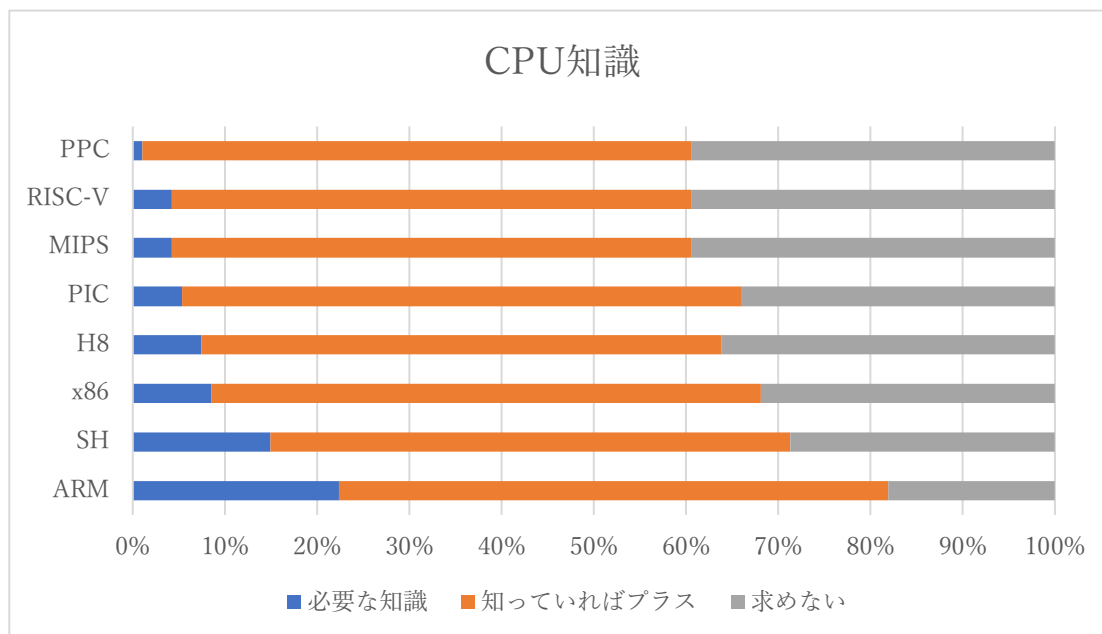


図 10 【CPU 知識】

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 60%~80%を示している。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」20%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】

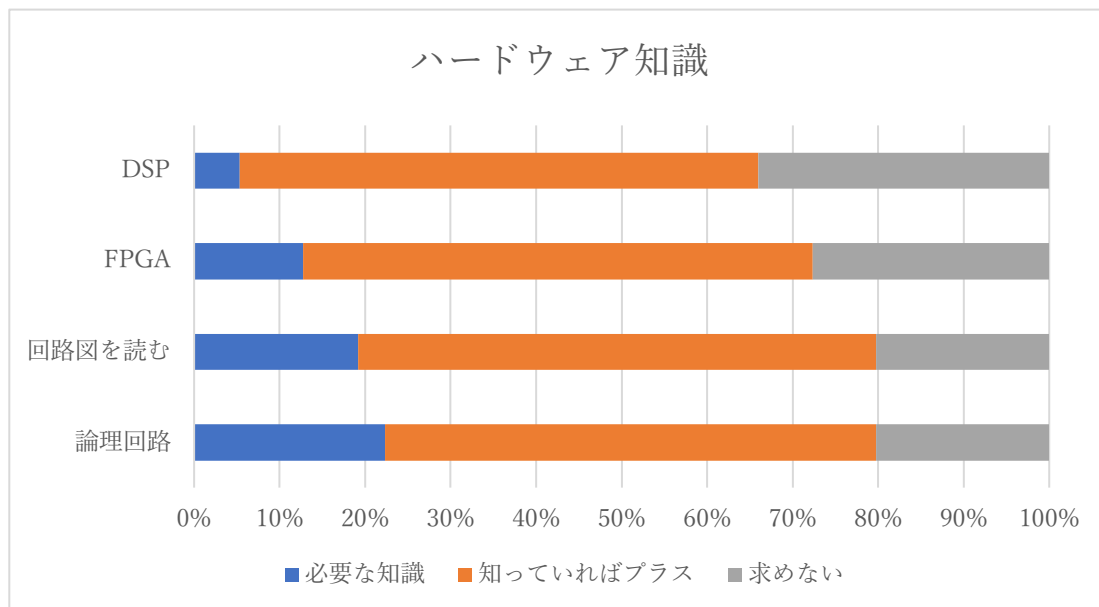


図 11 【ハードウェア知識】

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60%~80%と高い回答となっている。

特に「論理回路」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「論理回路」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】

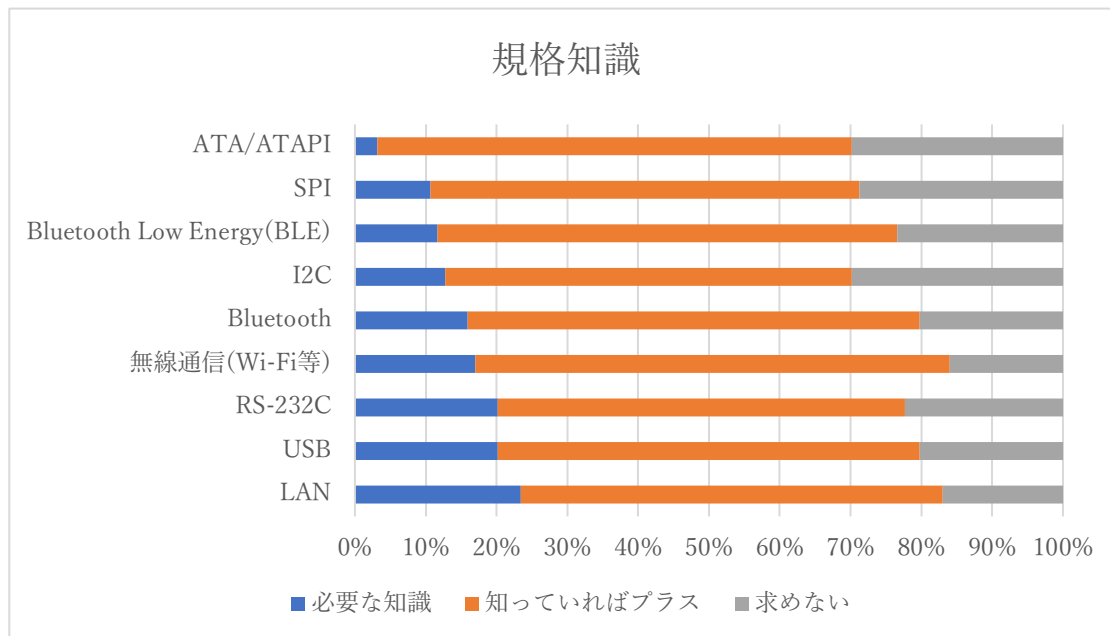


図 12 【規格知識】

規格知識は「LAN」、「USB」、「RS-232C」に関しては「必要な知識」として回答した企業が20%以上で高めである。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%～85%の間と高めである。

組込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「無線通信(Wi-Fi等)」、「LAN」、「USB」、「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】

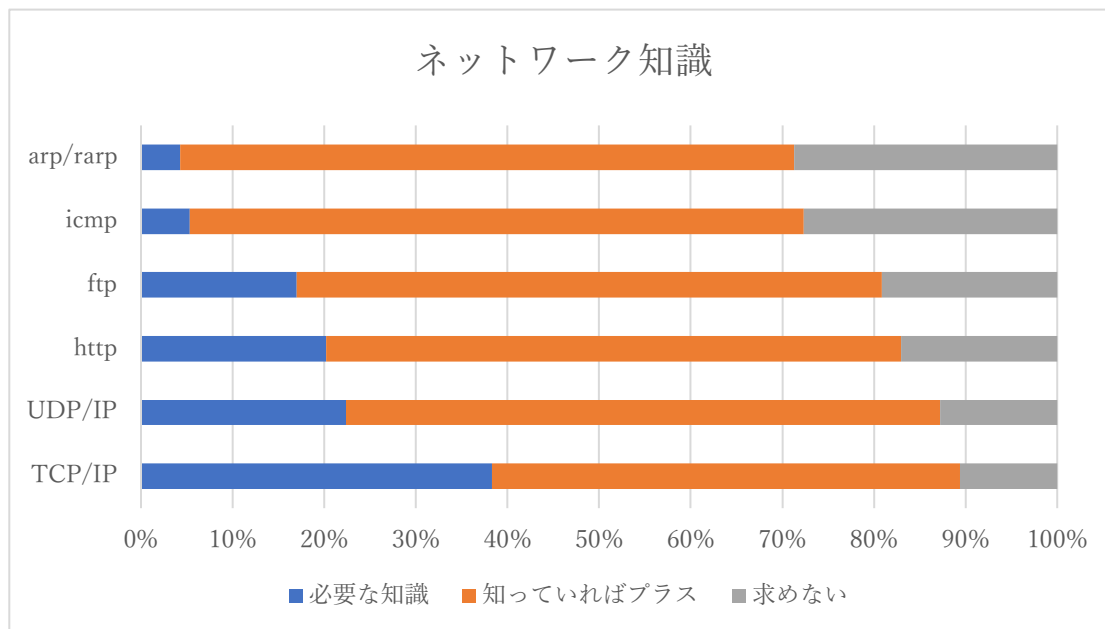


図 13 【ネットワーク知識】

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」というキーワードも定着してきましたが、多くの組込み機器がネットワークに繋がることを考えると、組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 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】

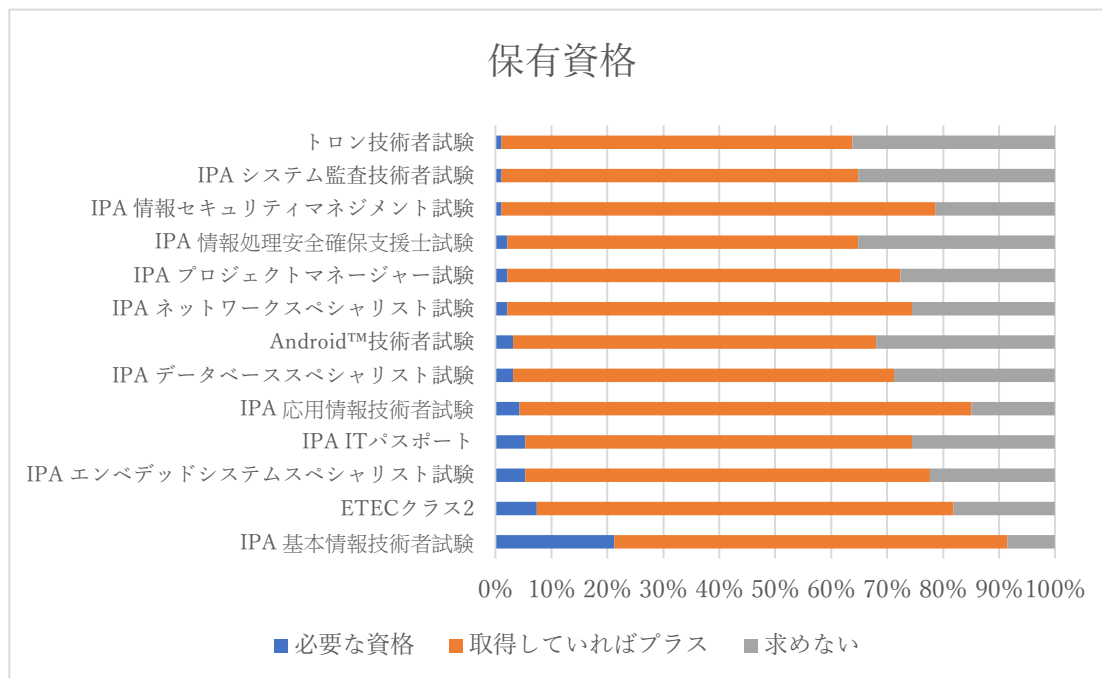


図 14 【保有資格】

「基本情報技術者試験」と「応用情報技術者試験」が高い評価を得た。IoT への関心が高まる中、情報通信に関する幅広い知識保有者を求める傾向が影響しているかもしれない。

注目は「情報セキュリティマネジメント試験」で、2017 年「必要な資格」+「取得していればプラス」の合計約 25%程度が、2018 年約 80%まで大きく数値を伸ばした。セキュリティの重要性が高まっていることを感じる結果ではあるが、資格に対する認知度が上がってきた結果でもありと考えられる。次年度以降の数値に注目したい。

組込み業界を目指す学生は、EETEC 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が有効かもしれない。他の試験と異なり、個人のスキルを分野ごとにスコアで計るため、自身のレベルアップを確認することができる唯一の試験であり、単一試験の合格不合格だけでは計れない、自分自身の強みを見つけることが可能である。

約 30%程度の企業は資格を求めないように見えるが、「全ての資格を求めない」とした企業は約 10%程度で、何らかの資格保有者が評価される結果となっている。保有資格に対する評価は、「業務上必要」とするケースと、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	260
2	【集団活動】 役割を理解して連携協力して行動できる	135
3	【自己管理】 自分の意志や判断で、自ら進んで行動できる	121
4	【自己管理】 決めたこと、やり始めたことはやり切れる	113
5	【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	105
6	【集団活動】 チーム・同僚と情報共有ができる	89
7	【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	81
8	【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	36

表 1 【パーソナルスキル】

パーソナルスキルは、用意した 8 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もので、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し、入社までに身に付けることを推奨する。

【採用枠】

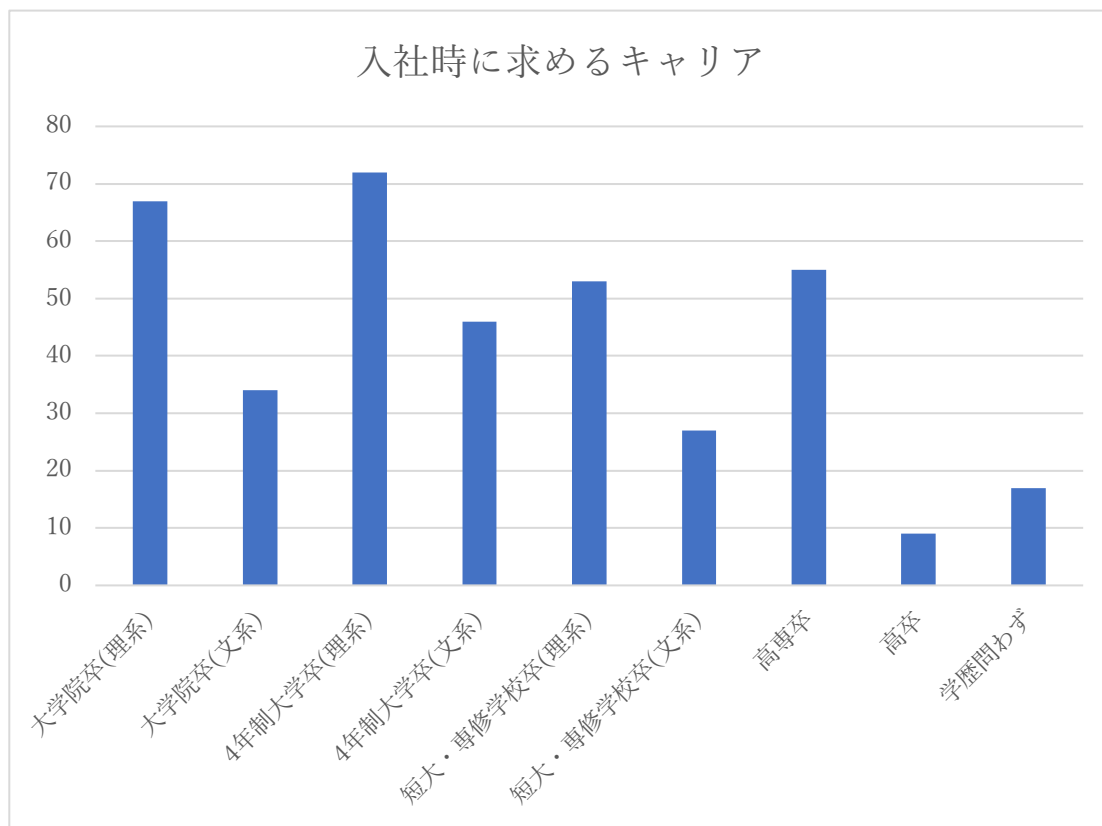


図 15 【採用枠】

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
89.4%	54.3%	94.7%	67.0%	74.5%	46.8%	76.6%	27.7%

表 2 【採用枠:「学歴問わず」を全学歴の採用対象とした場合】

例年通り、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結果となった。

一方で、文系や高卒まで対象を広げる企業も半数近くあり、他用な人材を確保し企業の成長に繋げていこうとする傾向が見受けられる。

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】

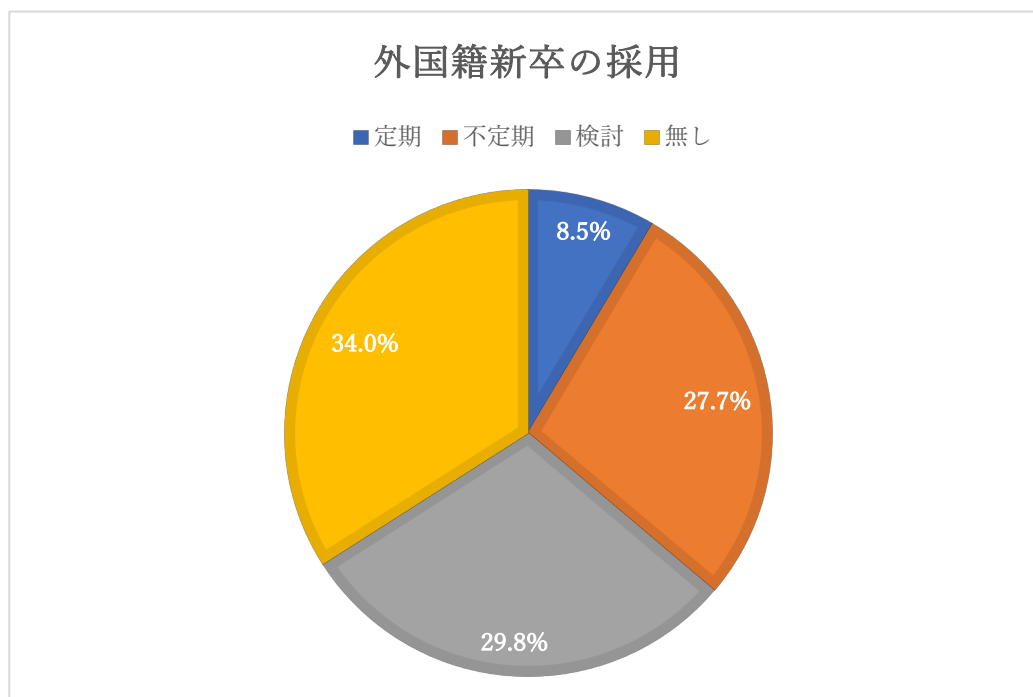


図 16 【外国籍新卒の採用】

経済産業省の「IT 人材の最新動向と将来推計に関する調査結果」(平成 28 年 6 月 10 日)によると、2020 年を境に IT 人材の平均年齢は 40 歳を越え、2030 年には、最大で約 79 万人の IT 人材不足が拡大すると予想されている。こうした背景から我が国政府は IT 人材確保の新たな策として、IT 市場の拡大で、特に注目されている「ビッグデータ」「IoT」「人工知能」の分野で日本の技術発展に貢献できる人材を積極的に、国籍に関わらず取り入れていく方針を打ち出している

本アンケートでも定期、不定期を問わず既に採用実績のある企業が 35%を超え、検討している企業も加えると 65%を超える企業が外国籍人材の活用を視野に入れていることは注目に値する。また在留資格制度の関係から日本で就労するためには、一般的に大学における専門分野の履修が条件となるため、母国の大学を卒業して日本語学校に学んでいる、あるいは日本語学校を経た後、日本の大学または専門学校に学んでいる留学生が採用の対象者であることが想定される。また、こうした留学生は在留を通して言語や生活面における問題が少ないことも、採用担当者の心証にプラスに働いていることが推察できる。

【英語能力】

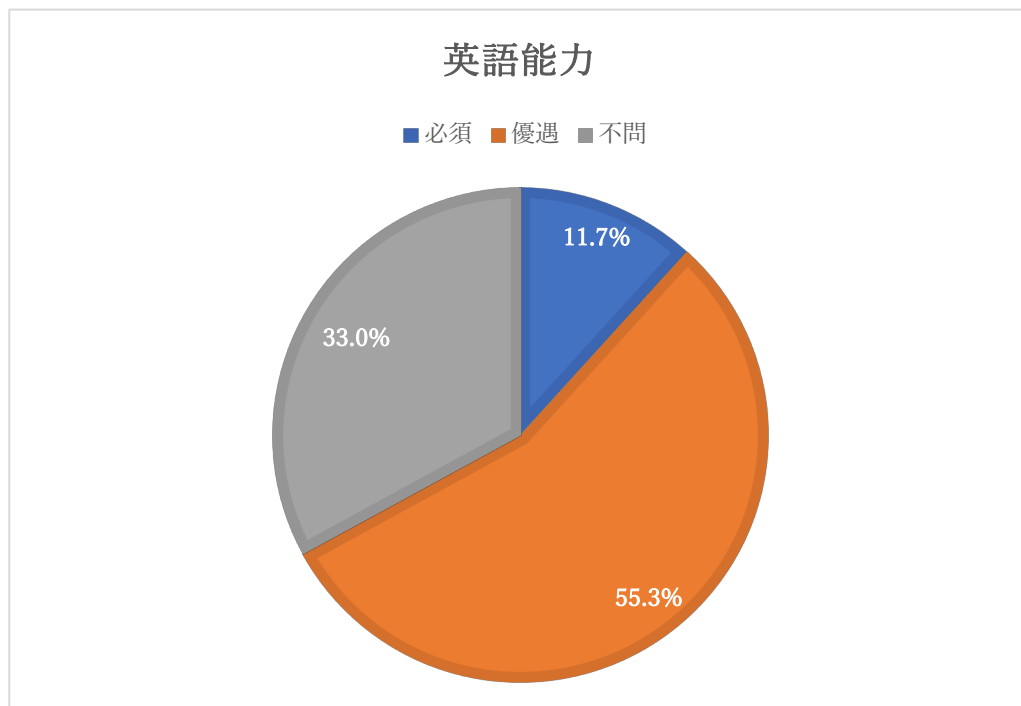


図 17 【英語能力】

基本的に、プログラミングに関するドキュメントの多くは英語で記述されている。IT 業界の最新情報などは日本語訳されるまでにタイムラグがあることも多く、特に組込みシステムのコアになる CPU やデバイスは海外製品が主流で、これをサポートするパッケージも OSS（オープンソースソフトウェア）が利用される傾向にある。また、近年の製造業はオフショア開発が盛んであり、東南アジアを中心に海外へアウトソーシングを行っている傾向もあり、社員に対する英語能力への期待は以前より増してきていると思われる。

本アンケートでも、半数以上の企業が優遇するとの回答を示しているが、その一方で不問としている企業が 30%強あることも着目すべき点である。

英語能力が求める人材についてどれくらいのウェイトを占めていくかあるいはその理由については、今回の調査結果だけで評価するのは難しく、次年度以降、調査の継続をもって考察していきたい。

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「TCP/IP」「単体テスト」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等に関連する通信関連の知識や論理的思考などが求められていることがうかがえる。また「プレゼンテーション系」がランキングに入っていることは、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

2018 年度版

2018 年 12 月 1 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/TOP/>

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。