

新入社員に求める組込み技術知識と人物像
調査報告書
(2017 年度版)

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
おわりに	19

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て欲しい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 2017 年 9 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。

2017 年は、企業の新卒者に対する求人倍率は 1.78 倍と、昨年に引き続き高く、いわゆる売り手市場といわれてきましたが、結果、多くの学生が狭き門へ殺到し、希望する企業に入れる学生が限られてしまう一方で、知名度が低い B2B の企業などは、たとえ業績が良く堅実な経営を長年続けている優良企業であっても満足いく採用が難しいという実情もみられ、相も変わらず希望する人材と欲しい人材のミスマッチは続いているようです。

また、本年は AI や IoT に対する注目がさらに高まったことで、エンジニアの争奪戦が業界を超えて激化しており、中途採用はもちろんのこと新卒者の確保もなかなか厳しいという声は、当会会員企業からも高まっています。

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が、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 4 年制大学、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。

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：2017 年 9 月

実施方法：JASA 会員（組込みシステム開発業 207 社）に、Web でアンケートを実施

回収率：約 53.1%(110 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】

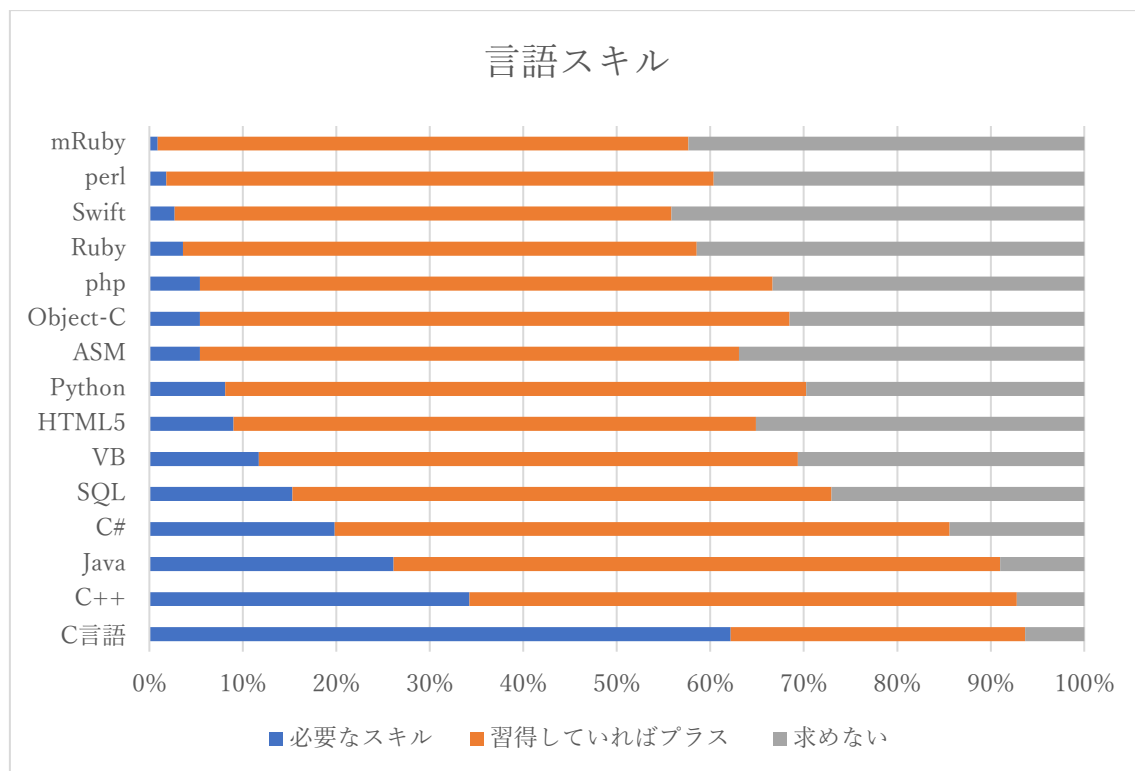


図 1 【言語スキル】

「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 6 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」として唯一 60%を超えており、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。

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 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】

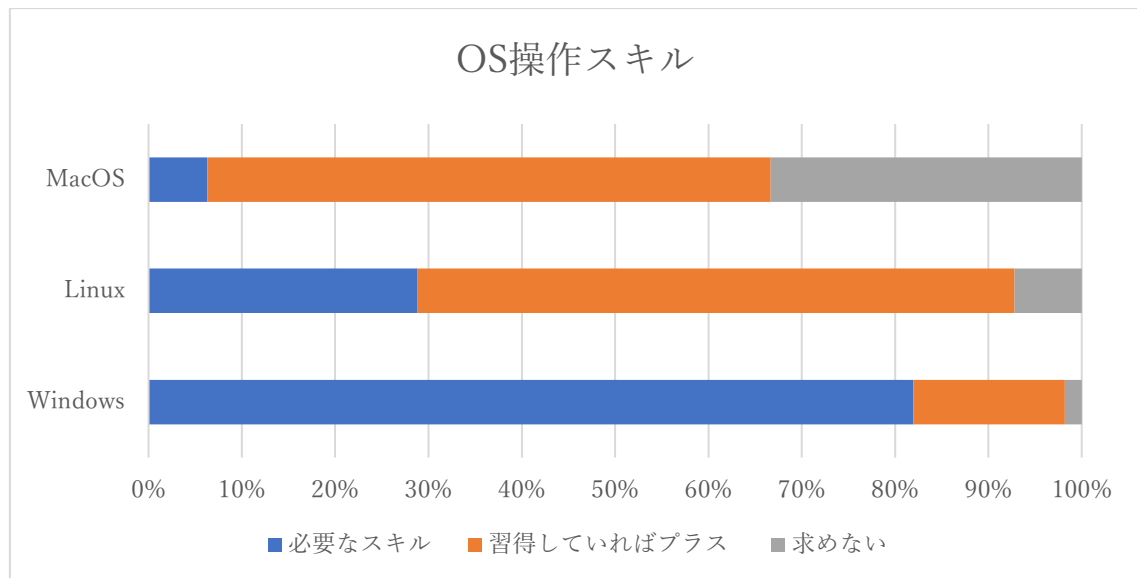


図 2 【OS 操作スキル】

「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」との回答が若干増加している。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】

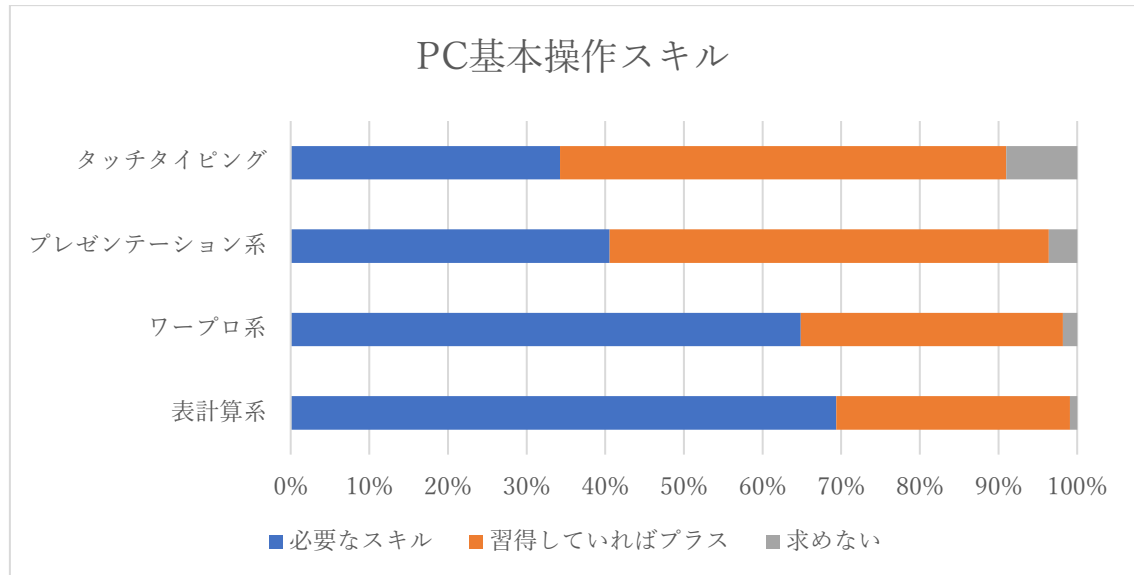


図 3 【PC 基本操作スキル】

例年と変わらず、「ワープロ系」と「表計算系」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】

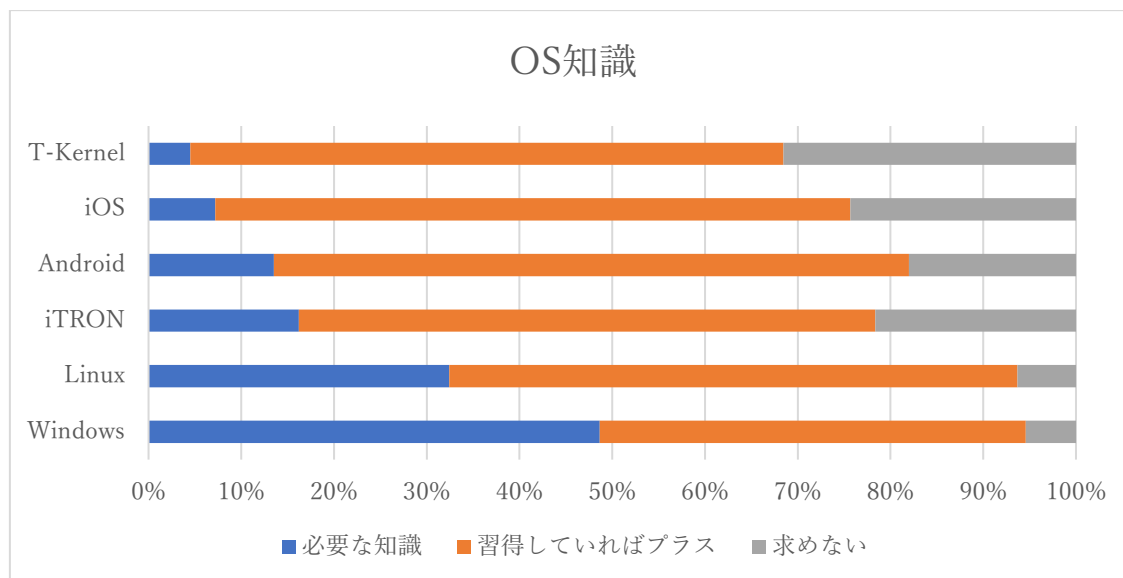


図 4 【OS 知識】

[必要な知識][習得していればプラス]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][習得していればプラス]とする企業が80%を超えていた「iTRON」「iOS」はやや支持が下がったが、「Android」を含め70%以上を維持しており引き続き需要があると考えられる。

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特徴的なカリキュラムになると思われる。

【開発プロセス知識】

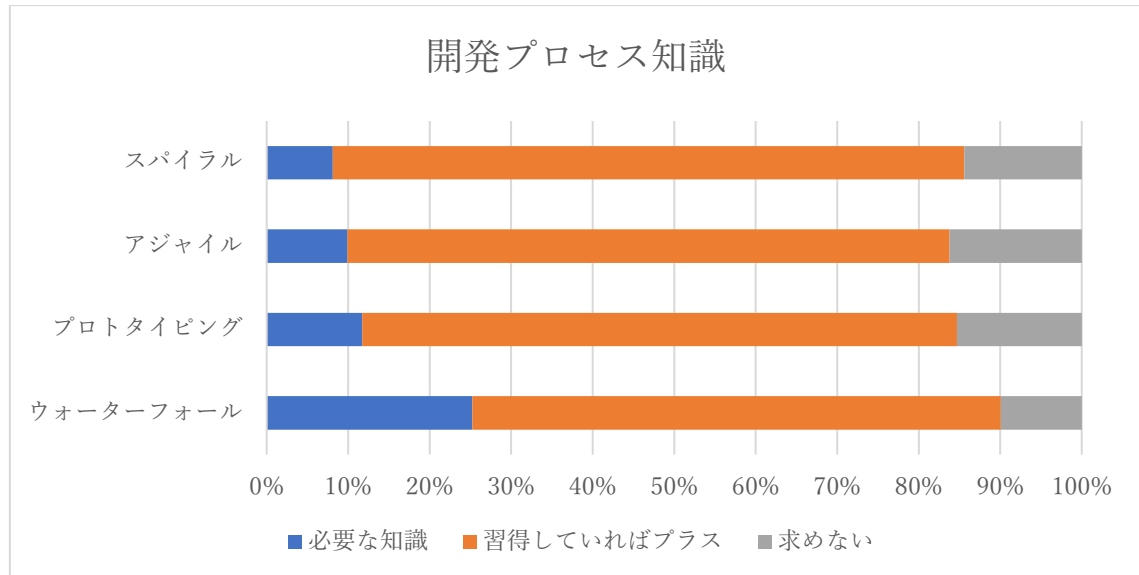


図 5 【開発プロセス知識】

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。

しかしこれまでの傾向から変化があったものもある。[必要な知識][習得していればプラス]を合わせた結果で「スパイラル」が「アジャイル」と「プロトタイピング」を抜いた。「スパイラル」「アジャイル」「プロトタイピング」は、これまでは[必要な知識]として求められることは少なかったため、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][習得していればプラス]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】

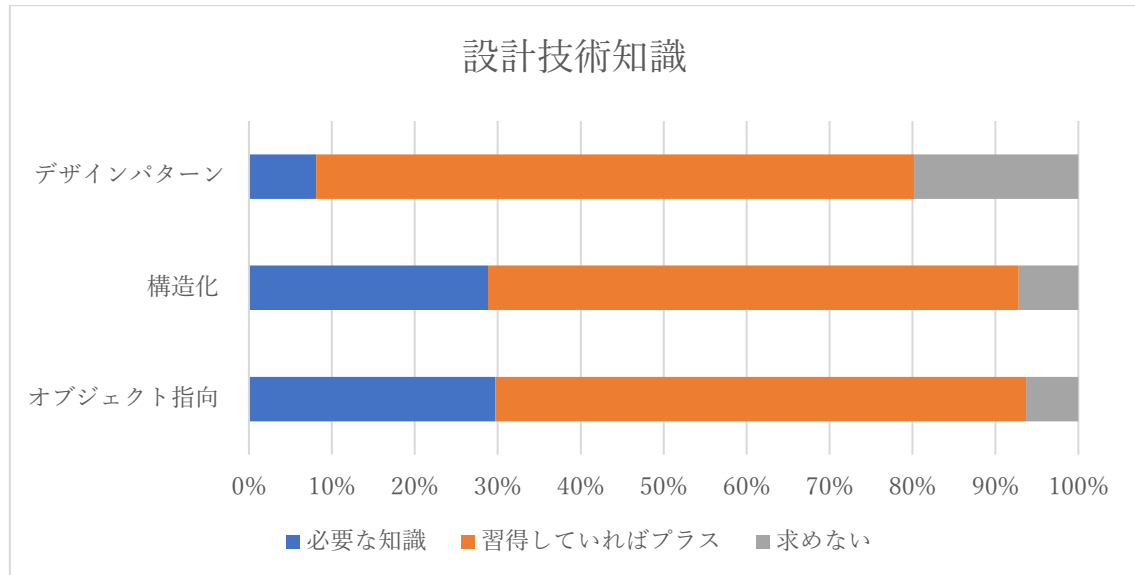


図 6 【設計技術知識】

昨年に引き続き「必要な知識」という回答が「構造化」より「オブジェクト指向」の方が上回った。

Linux や Android の台頭の影響か、開発言語の結果でも C++や Java が伸びているため、結果として設計技術でも「オブジェクト指向」が多くなったと推測される。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、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。

※オブジェクト指向の今、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】

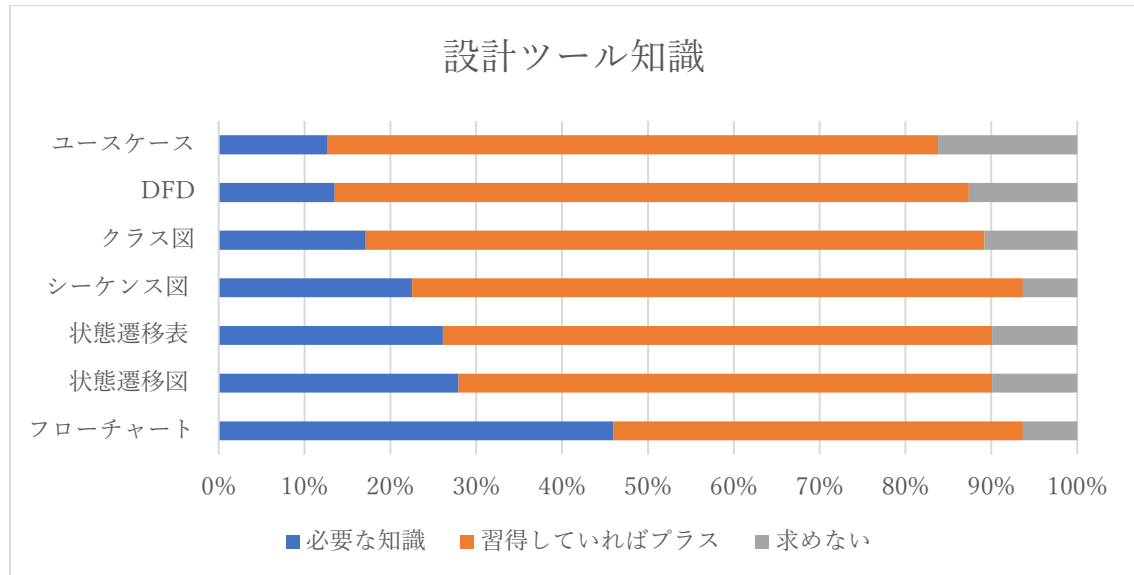


図 7 【設計ツール知識】

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。

「クラス図」を[必要な知識]とする回答は昨年に比べて 5%上昇で他の選択肢よりも増えている。少しずつ新入社員への期待値に、オブジェクト指向の開発が増えてきたことが反映されてきているように推測できる。

また、昨年に比べて「必要な知識」の回答が全選択肢で上昇しており、新入社員の設計ツール知識に対する期待が高まったと考える。

すべての項目で[必要な知識][習得していればプラス]両方を合わせた結果が 80%を超えていることから、どのような設計ツールであっても、ある程度動作の流れを把握できることが求められている。

【テスト知識】

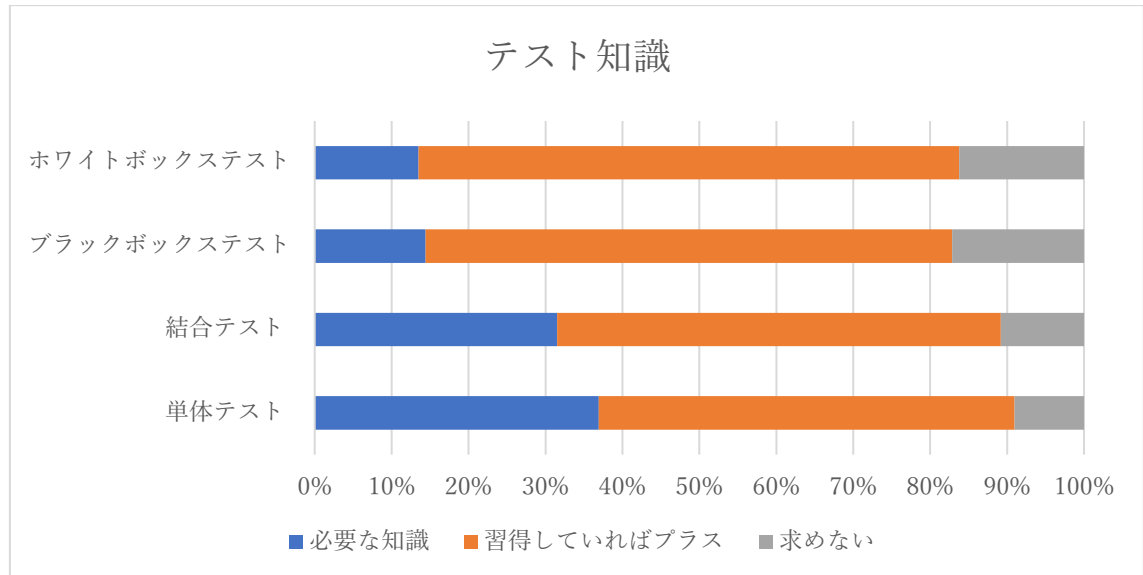


図 8 【テスト知識】

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。テストの基礎知識は身につける必要がある。

「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、「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求められている。より実践的な知識が求められているのではないか。

ほとんどのソフトウェア開発会社は、新入社員には単体テストを担当させることが多い。就職して最初に従事する業務が単体テスト工程であるため、「必要な知識」が40%近い回答になっていると推測する。

【開発ツール知識】

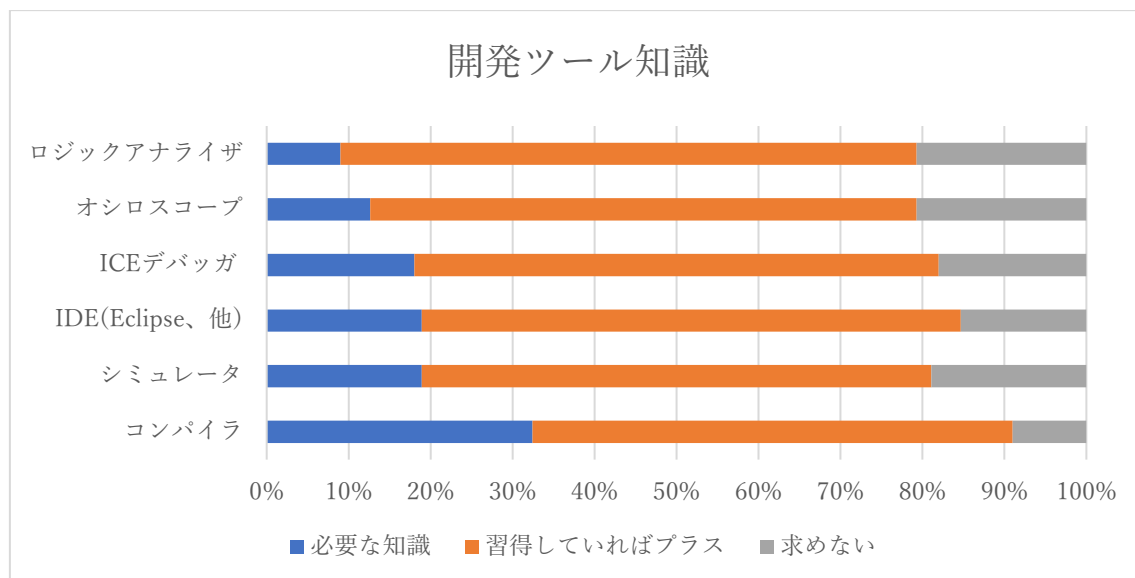


図 9 【開発ツール知識】

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。開発ツールの基礎知識は求められていると読み取れる。

コンパイラは「必要な知識」として 30%以上を示しており、「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もちろんのこと、他の開発ツールにおいても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】

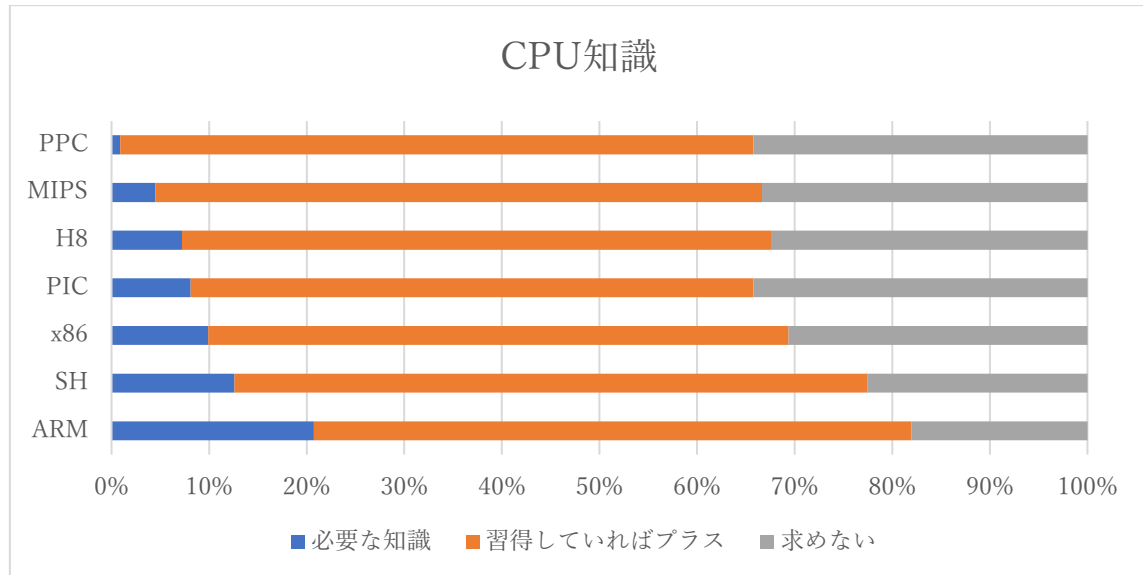


図 10 【CPU 知識】

「必要な知識」+「習得していればプラス」まで含めると 65%～80%越えを示している。組込みの開発を行うに当たり、CPU の基礎的な知識は必要である。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。

教育機関の講義や演習の題材として知識の要求度が高い「ARM」を選ぶことをお勧めする。

【ハードウェア知識】

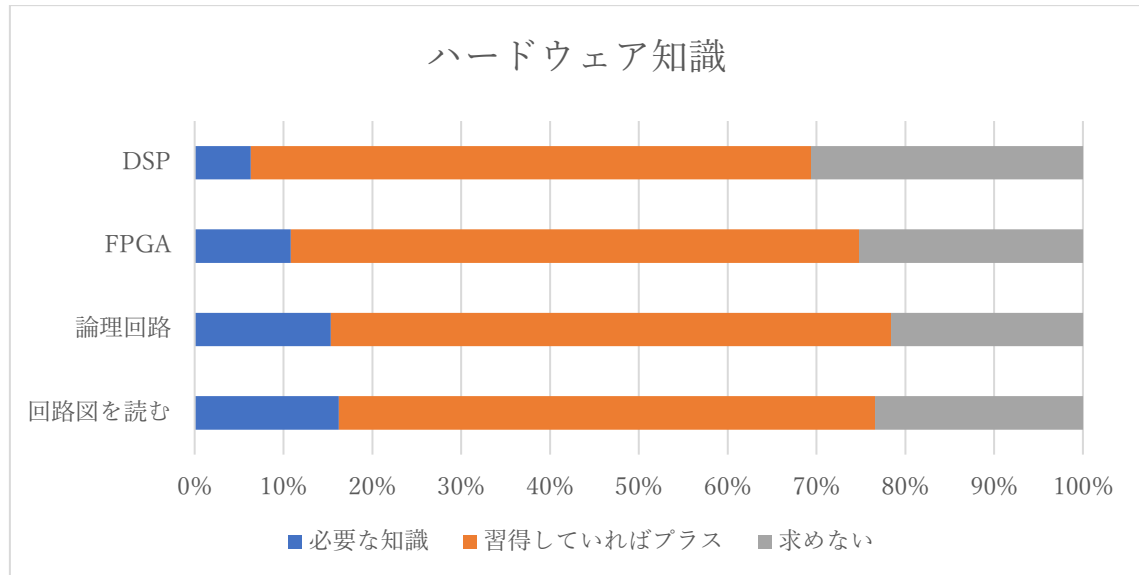


図 11 【ハードウェア知識】

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」でほぼ70%以上と高い回答となっている。

特に「論理回路」と「回路図を読む」に関しては「必要な知識」として15%以上となっており、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」と「回路図を読む」ことの一環として、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】

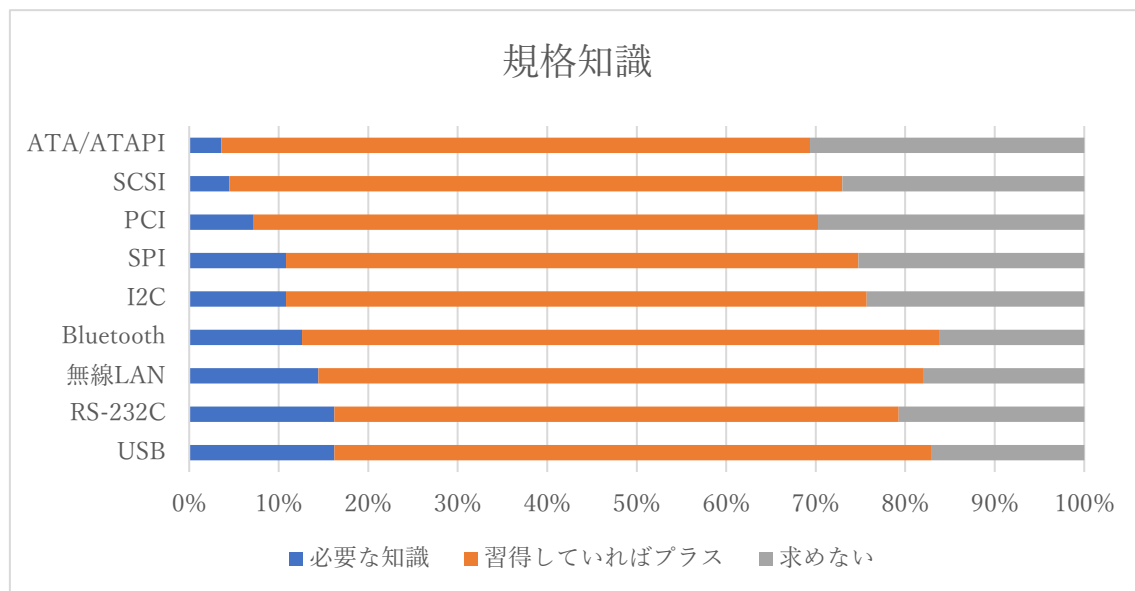


図 12 【規格知識】

規格知識を「必要な知識」+「習得していればプラス」と回答した企業はほぼ70%以上である。特に「Bluetooth」、「無線LAN」、「USB」、「RS-232C」に関しては「必要な知識」とした回答した企業は高めになっている。

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、「無線LAN」、「USB」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】

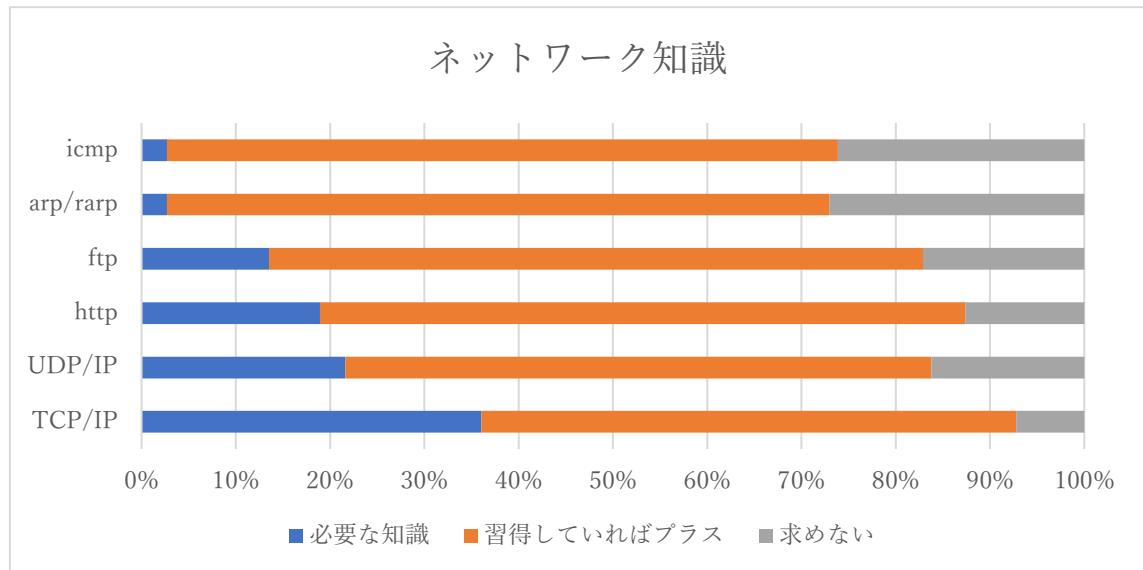


図 13 【ネットワーク知識】

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%以上となっている。新入社員に対する期待知識としてはニーズが高い。近年 IoT というキーワードも定着してきたが、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」と回答した人が35%を超える「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】

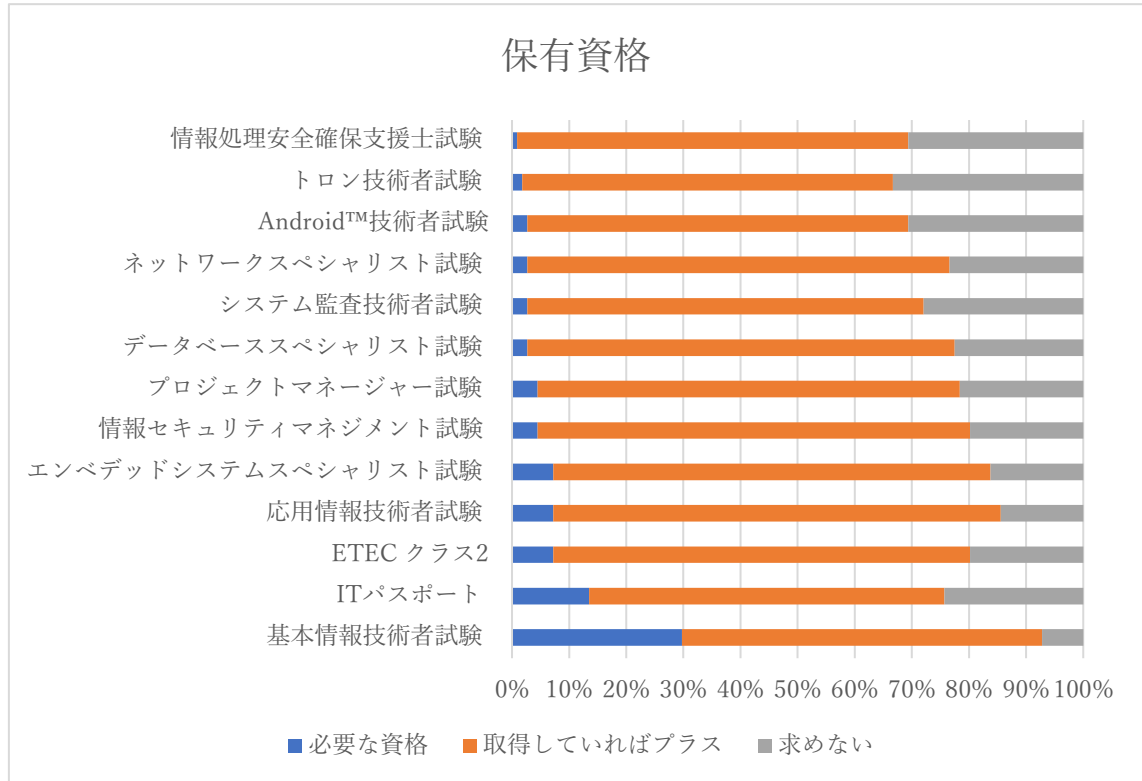


図 14 【保有資格】

例年通り、「基本情報技術者試験」や「ITパスポート試験」に対する期待が高い結果となった。特に「基本情報技術者試験」は、年間約10万人の社会人が応募する人気資格で、学生時代に取得する資格として推奨したい。また、組込みソフトウェア業界向けには、ETEC(組込みソフトウェア技術者試験)も活用が期待されている。

グラフは「約70%の企業が資格を求めない」と見えるかもしれないが、「全ての資格を求めない」とした企業は全体の30%程度で、何らかの資格保有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	319
2	【集団活動】 役割を理解して連携協力して行動できる	140
3	【自己管理】 決めたこと、やり始めたことはやり切る	136
4	【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	119
5	【自己管理】 自分の意志や判断で、自ら進んで行動できる	119
6	【集団活動】 チーム・同僚と情報共有ができる	114
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	101
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	52

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。

重視される項目は、「連絡」「報告」「相談」「連携協力」など、IT 業界に限らない企業人として当たり前求められるものばかりで、学校・アルバイトなど学生生活のあらゆる場面で繰り返し訓練することを推奨したい。

【採用枠】

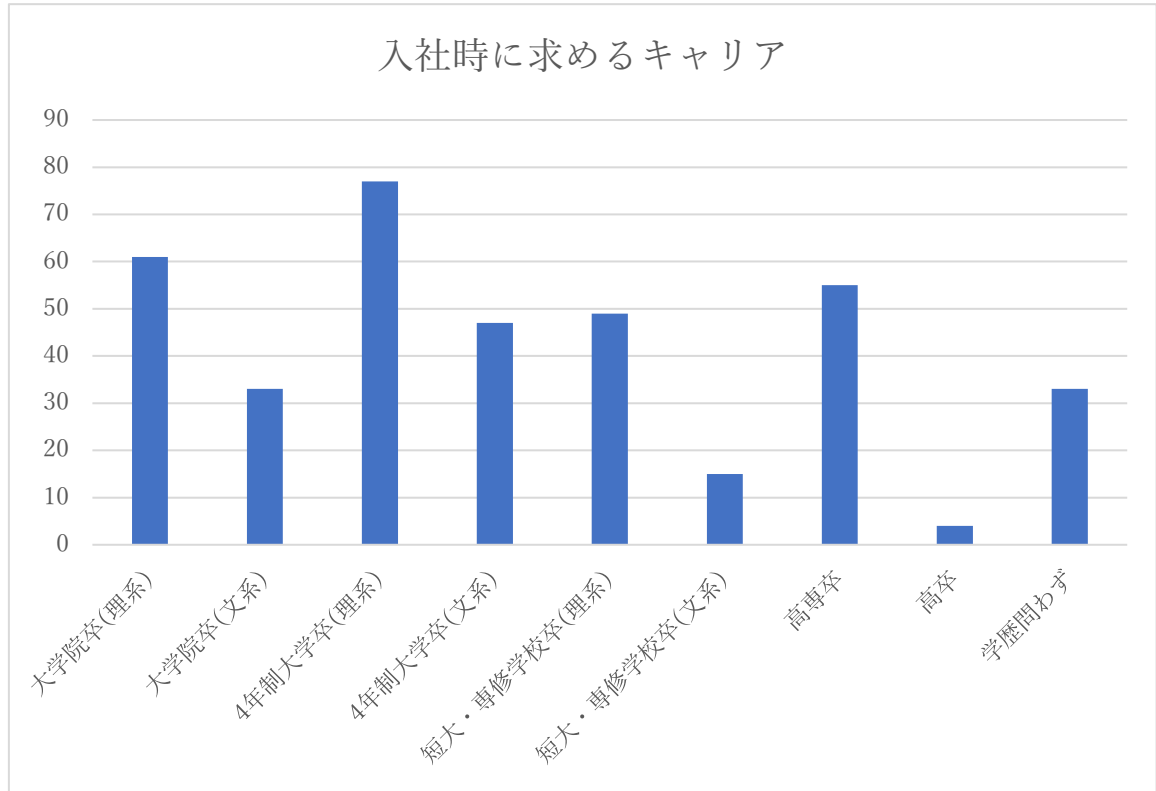


図 15 【採用枠】

最終学歴は、「不問」＝「全ての最終学歴を採用対象としている」と解釈して比較すると以下のとおりとなる。

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
83.9%	58.9%	98.2%	71.4%	73.2%	42.9%	78.6%	33.0%

表 2 【採用枠:「学歴問わず」を全学歴の採用対象とした場合】

理系大卒を中心に採用する傾向は例年通りだが、文系や高卒まで対象を広げて多様な人材を確保しようとする傾向が続いている。

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点をチャンスと捉え、ものづくりの「楽しさ」「やりがい」を感じられる組込み業界にチャレンジしてほしい。

お わ り に

「必要なスキル」トップ 10		
1	OS 操作 Windows	91
2	表計算系	77
3	ワープロ系	72
4	C 言語	69
5	OS 知識 Windows	54
6	フローチャート	51
7	プレゼンテーション系	45
8	単体テスト	41
9	TCP/IP	40
10	C++	38

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」トップ 10		
1	表計算系	110
2	OS 操作 Windows	109
3	ワープロ系	109
4	プレゼンテーション系	107
5	OS 知識 Windows	105
6	C 言語	104
7	OS 知識 Linux	104
8	オブジェクト指向	104
9	フローチャート	104
10	シーケンス図	104

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、「Office 系ツールの操作」、「Windows の操作」、「C 言語」、「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

りは無いことがうかがえる。

また、「必要なスキル」の「TCP/IP」「C++」や「必要なスキル+習得していればプラス」の「オブジェクト指向」「シーケンス図」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。

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

2017 年度版

2018 年 3 月 7 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。