

関西・大阪における組込みシステム産業 に関する調査研究報告書

大阪府立産業開発研究所

目 次

	頁
目 次	
要 約	1
第一章 関西・大阪地域における組込みシステム産業の現状と本調査研究	
第1節 実態調査の概要と調査課題	7
第2節 組込みシステムとは	12
第3節 組込みシステムに関する先行調査研究	18
第二章 本調査研究結果	
第1節 アンケート調査概要と回答企業の属性	23
第2節 関西における組込みシステム産業の特徴	41
第3節 取引構造	52
第4節 組込みソフトウェア開発	60
第5節 人材育成	76
第6節 組込み系ソフトウェア業と業務系ソフトウェア業の特徴	86
第三章 組込みシステム業界の課題と今後の方向	94
参考文献等	100
資料編	
1 集計データ	101
2 アンケート調査票	134
3 ヒアリング企業一覧	149

まえがき

近年、携帯電話やカーナビゲーションシステム、薄型テレビなどの機能が高度化しています。例えば、携帯電話では通話機能に加えて、メール、Web 表示、ワンセグ、デジタルカメラ、電子マネー決済などの機能が追加され、こうした複合的な機能をソフトウェアで制御しています。携帯電話以外にも一般消費者向けの電化製品、産業インフラで使用される部品や機器においても、その制御はソフトウェア抜きに実現しません。つまり、ソフトウェアとハードウェアが一体となって機能を実現する組み込みシステムが重要なのです。

「組み込みシステム」とは、コンピュータソフトによる電氣的な制御によって、特定の機能を実現させるシステムです。また、「組み込み機器」とは、携帯電話やデジタルテレビなどの製品を指します。今後組み込みシステム産業は有望分野として、注目されており、関西・大阪のポテンシャルと相まって当地域の基幹産業として期待されています。そのため、調査研究の必要性は高く、組み込みシステム産業の実態調査が必要とされてきました。

本報告書は、関西・大阪における組み込みシステム産業の実態把握を目的に、大阪府立産業開発研究所と、社団法人関西経済連合会が所管する組み込みソフト産業推進会議とが共同で実施した調査結果をまとめたものです。この報告書が、多方面で活用いただければ幸いです。

なお、本稿の執筆は、大阪府立産業開発研究所調査研究部主任研究員松下隆（執筆担当：第一章、第二章の第1、3、5、6節、第三章）と研究員福井紳也（執筆担当：第二章の第2、4節）が担当し、調査全般の補佐を、組み込みソフト産業推進会議の事務局上山太一、杉本知奈美が担当しました。

最後になりましたが、本調査についてアンケートおよびヒアリング調査にご協力賜りました企業担当者の方々、あわせて関係者の方々にこの場を借りてお礼申し上げます。

平成 21 年 3 月

大阪府立産業開発研究所
所長 新庄 浩二

組み込みソフト産業推進会議
(社団法人関西経済連合会)
会長 宮原 秀夫

要 約

第一章 関西・大阪地域における組込みシステム産業の現状と本調査研究

第1節 本調査研究の概要と調査研究で明らかにしたい事項

本調査の目的は、関西・大阪における組込みシステム産業の取引構造や開発状況、産業規模や特徴を明らかにし、あわせて業界振興の方向性を検討することである。そこで、調査では対象地域を、関西2府7県（福井県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、三重県、徳島県）とし、これらの地域を対象にアンケート調査とヒアリング調査を行った。

調査項目は、「関西の特徴」、「ソフトウェア開発状況」、「取引構造」、「人材育成」、「組込み系ソフトウェア業と業務系ソフトウェア業との比較」などである。

本調査の特徴としては、全国調査が実施される中、関西・大阪に対象地域を限定した調査であること、ソフトウェア業だけでなく開発主体である組込み機器製造業や電子部品・デバイス製造業の3つの業種について調査対象としていること、技術面に留まらない産業構造や開発状況、人材育成などについて分析を試みていることである。

第2節 組込みシステムとは

組込みシステムとは、コンピュータによる電氣的な制御によって、特定の機能を実現させるシステムである。組込みシステムは、昨今のものづくりにおいて重要性が高まっており、携帯電話、DVDレコーダーといった「身の回り機器」から、自動車や交通制御システムといった「インフラ系機器」まで幅広く活用されているが、システムの機能が多様化・高度化し、開発には相当の時間を要するにもかかわらず、納期の短縮化やコスト削減の要請が厳しくなっている。その結果、不具合が多発しており、品質強化は業界全体の課題となっている。

第3節 組込みシステムに関するこれまでの調査研究

組込みシステム産業に関する調査研究報告は、これまで何本も見受けられる。経済産業省は2004年から「組込みソフトウェア産業実態調査」を実施しているが、これは大規模網羅的な調査である。ただし、地域特性や個別企業の先行的事例（ベストプラクティス）にまで踏み込んでいない。また、関東・中部・近畿経済産業局においても組込みシステムに関する調査を行っており、こちらは地域の独自性や個別企業の事例を示している。特に関東は取引状況、中部は自動車関連、近畿は業界活性化の動きを中心にまとめている。また、東北地域（宮城県、山形県）では地域を挙げて組込みシステム産業の振興を目指しており、この地域の報告書もある。業界団体の社団法人電子情報技術産業協会は、技術的な内容を

中心とする詳細な調査で「ハードウェア部門との連携」、「開発の自動化」、「開発の上流工程重視」などの特徴を明らかにしている。他には、組込みだけではなくソフトウェア業全般について、取引構造や開発体制、オフショア取引について分析を行った、独立行政法人中小企業基盤整備機構（以下、「中小機構」と略す）の調査がある。

これらの調査によって、組込みソフトウェア業の開発・技術課題については明らかになっている。しかしながら、ソフトウェア業以外の組込み機器製造業や電子部品・デバイス製造業の実態は明らかになっていない。また、経済産業省の調査では全国の産業規模については明示されているが、関西・大阪の産業規模については触れられていないことから、この点についても試算を試みた。さらに、業務系ソフトウェア業から組込み系ソフトウェア業への移行状況については中小機構の調査で概要が示されたが、経営面での移行理由は明示されていないことから、経営指標を用いて分析を試みた。

第二章 本調査研究結果

第1節 アンケート調査概要と回答企業の属性

アンケート調査は、ソフトウェア業、電子部品・デバイス製造業、組込み機器製造業向けに3種類の調査票で行った。ソフトウェア業では有効発送数が1,561、有効回答数は282、有効回答率は18.1%であった。回答企業における組込みソフトウェアの開発実施率は34.4%であった。電子部品・デバイス製造業では有効発送数が381、有効回答数は21、有効回答率は5.5%、回答企業における組込みソフトウェア開発実施率は14.3%であった。組込み機器製造業では有効発送数が2,318、有効回答数が126、有効回答率が5.4%であり、回答企業における組込みソフトウェア開発実施率は22.2%であった。電子部品・デバイス製造業、および組込み機器製造業の回答率が低いのは、元々これら業種における組込みシステムの開発、試作にかかわる企業が少ないことが理由の一つとして考えられる。

回答企業の属性をみると、いずれの業種も中小企業が過半数を占め、大阪を本社として関西地域の企業との取引を行っており、組込み関連分野としては、「工業制御・FA 機器・産業機器分野」と「AV 機器分野」が多い。

第2節 関西における組込みシステム産業の特徴

2005年における関西（2府7県）における製造品出荷額等では9府県は約60兆円となっており、大きな経済規模を要する。

機器製造業、電子部品・デバイス製造業の製造品出荷額およびソフトウェア業の年間売上高から2006年の関西（2府7県）における組込みシステム産業の規模を試算した。これによると組込み機器製造業は13.2兆円、電子部品・デバイス製造業は3.8兆円、組込みソ

ソフトウェア業は 0.9 兆円であり、組込みシステム産業合計で 17.9 兆円の規模である。この規模を全国に占める割合で見ると、組込み機器製造業は 12.3%、電子部品・デバイス製造業は 20.0%、組込みソフトウェア業は 10.0%であり、産業合計で 13.2%である。

一方、大阪府の組込みシステム産業の規模は、組込み機器製造業が 3.1 兆円、電子部品・デバイス製造業が 0.4 兆円、組込みソフトウェア業が 0.6 兆円であり、産業合計で 4.1 兆円である。また、大阪府における組込みシステム産業の規模は、東京都や愛知県等と比較して、小さい。

関西における組込みシステム産業の特徴としては、事業者は取引先等との強い結びつきをもとに関西を基盤に営業していることや、電子部品やデバイス、組込み機器等のものづくり企業とソフトウェア業との連携意識が高いことがあげられる。

第3節 取引構造

組込みシステム開発の形態として、内製型と外注型があり、それぞれの形態により異なる特徴を有している。特に、機器製造業の内部に組込みソフトウェアの部署がある場合と、機器製造業で関連ソフトウェア業の事業所を有する場合において、取引構造は多段階になるという特徴がある。

開発場所別では、「オンサイト（発注企業における開発）」と「オフサイト（ソフトウェア業等が自社に持ち帰って開発）」があり、携帯電話やデジタル家電等はオンサイト中心の開発といえる。その他の機器は、オフサイト開発による場合が多い。

また、組込みソフトウェア業における取引は、3層以上の多段階取引に特徴があるといわれているが、今回の調査結果では、多段階構造ではなく、逆に元請取引中心の傾向が強いことがわかった。

さらに、機器のカテゴリと契約形態についての関係を見ると、「業務端末機器」、「医療機器」は一括請負契約が多く、「AV 機器」は派遣契約、「工業制御・FA 機器・産業機器」では双方の形態が混在している。

第4節 組込みソフトウェアの開発

開発機器のカテゴリは、「工業制御・FA 機器・産業機器」向けが多く、次いで「AV 機器」と続く、この分布は全国を調査した経済産業省の調査結果と一致する。

ソフトウェア開発において、技術やノウハウの蓄積、共有、再活用は難しいと言われていたが、調査結果から蓄積、共有、再活用の進展がみられた。今後は技術やノウハウを資産化するなど、さらなる有効活用が望まれる。

ソフトウェア業とハードウェア業の連携は組込みシステム開発において重視されるため、今回の結果においても、ソフトウェア業の場合「社内ハードウェア部門と連携」や「組込みハードウェア企業との連携・共同開発」を進めるといった連携重視の回答が多かった。

開発時の主要な課題としては、「納期の短縮化」、「要求変更の多さ」などが挙げられ、これら課題に対しては、「技術者のスキル向上」や「ツールによる自動化」、「ソフトウェア開発の分業化」などで主に対応している。

また、不具合による手戻り（p.75 参照）も開発における大きな課題である。V字モデル（ソフトウェア開発の工程を文字の“V”に例えて一般化した概念）で見ると、手戻りは後半に集中している。手戻りを解消し、信頼性を高めるためには、「取引先との要求を文書化し、合意する」といった対策が主にとられている。

第5節 人材育成

採用時に重視する項目として、「コミュニケーション力」を挙げており、基礎的な技術よりも人柄などの素養が重要なようである。

人材の育成は「自社のプログラムによって実施する」という回答が最も多く、外部の機関を活用して、人材育成しているところは少ない。

組込みシステム開発においては、管理層の不足が問題となっているが、今回の結果でも、高度マネージャの不足感が強く、プロダクトマネージャ、ブリッジSE、開発スペシャリストでその傾向は強い。また、技術者からマネージャへのキャリアパスもそれほど多くなく、技術者一本のキャリアを歩む場合も多い。高度マネージャの中途採用には積極的でない姿も調査でわかった。

オフショア開発（p.87 参照）が増加しつつあるなか、ブリッジSEの育成も急務の課題である。しかし、言語や商習慣の違いが人材育成の阻害要因となっている。

第6節 組込み系ソフトウェア業と業務系ソフトウェア業の特徴

ソフトウェア業界では、業務系ソフトウェア業から組込み系ソフトウェア業へ参入する事例が多い。ヒアリングでは「手堅い受注が得られるから」、「業務系は競合者が多く、ダンピングが激しく、儲からないから」という意見が多かった。しかし、既存調査では技術面からの分析に留まり、上記意見はデータ等において裏づけられていない。そのため、本調査では、組込み系ソフトウェア業と業務系ソフトウェア業について、アンケート結果、経営指標、ヒアリングの3つの分析方法から比較した結果、組込み系ソフトウェア業の方が収益性、生産性、安全性、債務償還能力すべての面で優れていることが明らかになった。

しかし、組込みソフトウェア開発にはハードウェアの知識などが必要であるなど、業務系ソフトウェア業からみると参入には一定の障壁があり、容易ではない。

第三章 組込みシステム業界の課題と今後の方向性

(業界の課題)

組込みシステム業界では、「ソフトウェアの品質低下」、「高度マネージャの不足」、「ソフトウェアの開発標準がないことによる効率性の低さ」、「機器製造業からのソフト、ハード一体開発への要望に応えられない」、「大企業の系列化傾向が強く、新たな取引等が行いにくい」など多数の課題を抱えている。

(今後の方向性)

本業界における今後の方向については、以下の3つの方向性が重要である。

① ソフトウェア品質向上や開発の効率化による競争力確保

組込み機器市場はグローバルに展開されており、開発に従事するソフトウェア業者はオフショア開発の進展によって、グローバルな競争力が求められようとしている。そうした環境下においては、ソフトウェアの品質向上は最重要事項であり、日本のソフトウェア業が競争優位を保つ重要な要件である。そのためには、開発工程における効率化を図り、グローバル競争に打ち勝てる競争力の確保が必要である。ヒアリングでは、「オフショア開発が進展すると、国内中小ソフトウェア業はグローバルな競争に強いられる。自社の強いドメインを確保しなければ競争に打ち勝てない」という声が聞かれた。

② 人材育成や経営力強化

競争力確保のためには、開発を担う人材が重要である。そのため開発人材の育成は急務の課題である。人材育成によって企業経営力強化がもたらされることから、様々な支援策などの取り組みが求められる。ヒアリングでは、「ソフトウェア開発は人が重要である。人の能力が企業の競争力の源泉であり、それが経営力強化につながる」という声が複数聞かれた。

③ 中小ソフトウェア業が参入しやすい分野における受発注促進

大企業などの機器製造業における組込みシステム開発では、試作や少量生産機器向けの開発効率化が進む。そこでは専門特化された中小ソフトウェア業のノウハウが発揮可能な余地が多い。したがって、中小ソフトウェア業にとってはそれら機器製造業との取引開始の可能性が広がり、販路開拓に期待が持てる。

これら3つの方向性により関西・大阪の組込みシステム産業振興を図ることで、関西の多様なものづくり企業が活性化し、これら企業が連携すれば新たな付加価値創出へと結びつく。こうしたことで、組込みシステム開発が活発化し、関西・大阪の組込みシステム集積地の振興に結実する。

(方向性を踏まえた業界振興への方策)

さて、関西・大阪における組込みシステム産業の振興を実現するには、個別企業には技術力向上が求められ、業界団体は個別企業に対する身近な支援が必要である。また公的機関は業界振興のための基盤的な支援を提供し、研究機関にはイノベーションを創出する支援を求められる。教育機関は業界で求められる的確な人材育成のための事業を実施する必要がある。

方策としては、ソフトウェア開発面では、個別企業では「品質工学手法の着実な実践」や「技術面での専門特化」を志向する必要がある。これら企業を支援する業界団体は「開発標準化ツール活用の働きかけ」を行うことが必要である。また、公的機関は、「品質低下要因に対する原因分析」や「品質保証機構」による組込みシステム検証制度の運用」など枠組み構築が求められる。調査研究機関では、開発において効率化、工数削減につながるツールなどの「新技術の研究と普及」が求められる。さらに、教育機関では、「階層別の人材育成事業の実施」への転換が必要である。

経営面においては、個別企業は不足しがちな「高度マネージャと専門エンジニアの能力向上」を図る必要がある。こうした個別企業の動きを補完するためにも、業界団体では、「技術者の育成事業」の実施と「マネジメント層向けの経営管理技術研修」の強化、活用促進が必要である。また、公的機関は経営力強化のために、優れた経営手法等を表彰する「経営品質認証制度へのチャレンジ支援」が必要である。調査研究機関では、成功事例に学ぶために「先行的事例（ベストプラクティス）の提供と研究会などを通じた啓発」を通じた支援が必要である。さらに、教育機関は「マネジメント技術研修の積極的な活用支援」に力を入れる必要がある。

最後に受注促進面においては、ソフトウェア業同士の「アライアンスの強化」や、ソフトウェアだけでなく、ハードウェアとの一貫開発受注体制の構築「ソフトウェアとハードウェアの一貫開発業態（システムハウス）への変革」が求められる。また、受注拡大のために、業界あげて「機器製造業や元請けソフトウェア業からの共同受注のためのイベント開催や組織運営のためのフィージビリティスタディの実現」が必要である。さらに、公的機関においては、経済産業省のものづくり 100 選に倣った「組込み版「ものづくり 100 選」の表彰制度」などの施策展開が必要である。

これら取り組みは長期的な計画により段階的に実施していくことが肝要であり、そこには個別企業、業界団体、公的機関、調査研究機関、教育機関が一丸となって、関西・大阪の組込みシステム産業についてディスカッションを重ね、協働していくことが望まれる。

第一章 関西・大阪地域における組込みシステム産業の現状と本調査研究

第1節 実態調査の概要と調査課題

1-1 調査研究の概要

1-1-1 調査研究のきっかけ

平成19年度当初に社団法人関西経済同友会のソフト産業振興委員会から「大阪・関西を組込みソフト産業の一大集積地に！」という提言がなされた。翌年、本提言は社団法人関西経済同友会から社団法人関西経済連合会へ移管され、「組込みソフト産業推進会議」として発展し、具体的な活動が実施されていた。

しかしながら、関西地域における組込み産業の実態把握が課題として残っていた。そこで、組込み産業関連の調査を企画していた大阪府立産業開発研究所と、本年度共同調査研究を実施することになった。

1-1-2 組込みソフト産業推進会議の活動内容

組込みソフト産業推進会議は、2007年8月に宮原 秀夫（国立大学法人大阪大学 元総長）など数名の発起人により設立された。組込みソフトウェアの品質が自動車や情報家電等の機能や性能に大きく寄与し、今後ソフトウェアの重要性はますます高まるなか、開発規模の巨大化・複雑化によって、技術者の不足、品質面の低下が懸念され、また、オフショア開発（海外企業への外注取引）が増加し、ノウハウの海外流出も危惧されている。関西の大学や情報家電メーカー、中小ソフトウェア業等の集積を活用して、組込みソフト産業の振興・集積を図ることは、関西地域の経済活性化は勿論、日本の産業力強化への貢献につながる。その推進エンジンである組込みソフト産業を関西において一大集積地とすること、というのが本会議の設立趣旨である。（注：本文記載の役職等は、その当時のものによる）

図表 1-1-1 組込みソフト産業推進会議トップページ



出所：組込みソフト産業推進会議 Web サイト <http://www.kansai-kumikomi.net/>

同会議の活動期間は 2010 年までの 3 年間であり、2008 年 12 月現在で産学官あわせて 74 企業、団体が参加している。活動としては、様々な課題について議論を重ねており、業界の枠組みづくりを目指している。以下に、「2007 年 事業報告書」を参考に活動内容をまとめる。

第 1 部会（部会長：二宮清 ダイキン工業株式会社 顧問）では、先進的組込みソフト産学連携プログラム検討を行う。大阪大学を中心に 9 大学院、4 民間企業で取り組まれている「IT Spiral」（文部科学省公募事業）と連携し、高度組込みソフト技術者育成の仕組みづくりをする。

第 2 部会（部会長：平岡憲人 学校法人清風明育社 専務理事）では、S T C（Software Training Center）の検討を行う。J A S A（社団法人組込みシステム技術協会）や専門学校、大学等との連携により、初級・中級レベルの組込みソフト技術者の育成策を検討する。

第 3 部会（部会長：宮部義幸 パナソニック株式会社 役員）では、アジア開発リソース検討を行う。経済産業省の「アジア人財資金構想」との連携により、アジアの留学生誘致等に取り組み、オフショア開発の橋渡しとなる将来のブリッジ人材の育成策を検討する。

第 4 部会（部会長：三坂重雄 シャープ株式会社 顧問）では、組込みソフト開発機構検討を行う。関西オリジナルの先進的な組込みソフトの研究・開発の実践を行うことで、高度な組込み技術者の輩出やベンチャー企業の創出をめざしたフィージビリティ・スタディ（可能性調査）を行う。

第 5 部会（部会長：川浦立志 日本電気株式会社 組込みソリューション事業推進本部本部長）では、メーカーが安心して発注できる仕組みづくりとして、組込み技術者の資格認定評価制度の確立をめざしたフィージビリティ・スタディを行う。

1-1-3 調査の目的と特徴

本調査の目的は、関西地域（近畿 2 府 4 県（滋賀県、京都府、大阪府、奈良県、兵庫県、和歌山県）に、福井県、三重県、徳島県を加えた「関西 2 府 7 県」、設定理由は 1-1-6 参照）の組込みシステム産業の実態を捉えることにある。経済産業省は全国規模で毎年『組込みソフトウェア産業実態調査』を実施しているが、関西地域独自の特徴は明らかにしていない。

本調査で明らかになった成果については、当産業の振興策の道筋をつけるため、大阪府の行政、施策立案のための基礎資料として、また組込みソフト産業推進会議における運営基礎資料、ディスカッション資料として活用される。

また、本調査の特徴としては、1. 関西地域における初の本格的な業界悉皆調査（母集団の全てを対象とする調査）であること、2. ソフトウェア業だけでなく電子部品製造業、機器製造業といった当産業を構成する業種を調査対象としていることが挙げられよう。

1-1-4 調査のスケジュール

本調査は平成 20 年 4 月以降に開始し、平成 20 年度末まで以下のとおり実施した。

平成 20 年 4 月	調査のアウトラインを検討するための企業・団体ヒアリング実施
同年 10 月	アンケート調査を郵送自記式で実施
同年 11 月	アンケート回答企業などへのヒアリング調査実施

1-1-5 事業者の名称

ここでは、本調査で使用する関連事業者の分類を、以下のように定義する。

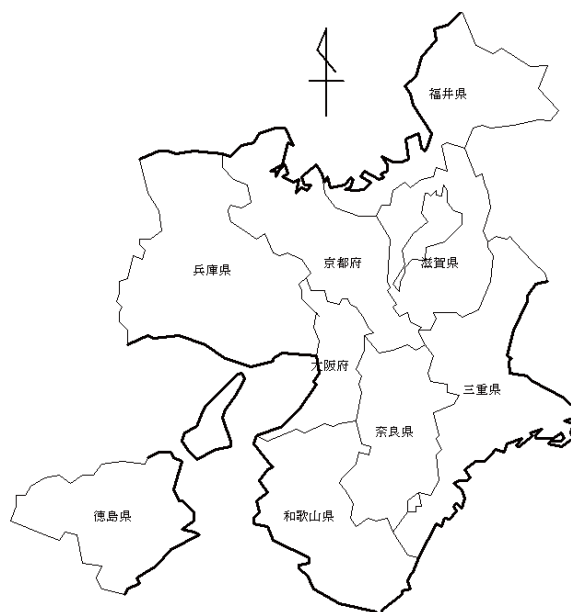
ソフト開発企業を「ソフトウェア業」、コンデンサや電子基板等の部品を製造する企業を「電子部品・デバイス製造業」、家電製品や携帯電話等を製造する企業を「機器製造業」と呼ぶ。その上で、組込みシステム関連の事業に従事している企業を「組込み系ソフトウェア業」、「組込み電子部品・デバイス製造業」、「組込み機器製造業」とする。

また、ソフトウェア業で組込みソフトウェア業以外を「業務系ソフトウェア業」とする。

1-1-6 調査手法

アンケート調査の概要は以下のとおりである。調査の地理的範囲は、関西地域とした。ここでの関西地域とは、近畿 2 府 4 県（滋賀県、京都府、大阪府、奈良県、兵庫県、和歌山県）に、福井県、三重県、徳島県を加えた「関西 2 府 7 県」とした（図表 1-1-2）。これは関西経済連合会が策定する関西州（産業再生）特区構想を元にした地理的範囲である。

図表 1-1-2 関西 2 府 7 県



出所：大阪府立産業開発研究所作成。

調査対象業種としては、組込みシステムがソフトウェアだけでなく、電子部品等のハードウェア開発と関連が深いことから「ソフトウェア業」、「電子部品・デバイス製造業（ボードやマイコンなど）」、最終製品機器を製造する「機器製造業」の3つを対象とした。組込みソフトウェアの開発に関する実態については、機器メーカー等から受託するソフトウェア業だけでなく、機器製造業、電子部品・デバイス製造業の社内組織における開発の状況についても調査対象とした。

調査対象の企業は、ソフトウェア業については経済産業省の平成18年特定サービス産業実施調査の名簿を使用し、それ以外は総務省の同年事業所・企業統計調査の名簿を使用して選定した。いずれの調査も悉皆調査で、アンケート発送数と対象業種は図表1-1-3、1-1-4のとおりである。

図表 1-1-3 アンケート調査票発送数

対 象	発送数
ソフトウェア業	1,686
電子部品・デバイス製造業	382
機器製造業	2,344

図表 1-1-4 アンケート調査対象業種

対 象	対象業種 (コード番号は日本標準産業分類)
ソフトウェア業	391 ソフトウェア業
電子部品・デバイス製造業	29 電子部品・デバイス製造業
機器製造業	262 農業用機械製造業、263 建設機械・鉱山機械製造業 264 金属加工機械製造業、265 繊維機械製造業、266 特殊産業用機械製造業、267 一般産業用機械・装置製造業、268 事務用・サービス用・民生用機械器具製造業、269 その他の機械・同部分品製造業、271 発電用・送電用・配電用・産業用電気機械器具製造業、272 民生用電気機械器具製造業、274 電子応用装置製造業、275 電気計測器製造業、281 通信機械器具・同関連機械器具製造業、301 自動車・同附属品製造業、302 鉄道車両・同部分品製造業、303 船舶製造・修理業、船用機関製造業、304 航空機・同附属品製造業、305 産業用運搬車両・同部分品・附属品製造業

1-2 調査研究課題

本調査研究において、関西・大阪地域における組込みシステム産業を対象とする解明すべき課題は以下のとおりである。

関西の産業について

- ・ 関西、大阪地域の組込みシステム産業の特徴
- ・ 関西、大阪地域における組込みシステム産業規模

ソフトウェア開発体制について

- ・ 技術・ノウハウの社内蓄積、共有、再活用の状況
- ・ 開発形態
- ・ 開発時の課題とその対応
- ・ 開発における不具合

取引構造について

- ・ 契約形態の状況
- ・ 多段階性の状況

人材育成について

- ・ 人材育成の取り組み
- ・ 高度マネージャの不足感

組込み系ソフトウェア業と業務系ソフトウェア業との比較による特徴分析について

- ・ 業務系ソフトウェア業から組込み系ソフトウェア業への移行
- ・ 組込みソフトウェア業と業務系ソフトウェア業の経営状況

公的支援施策について

- ・ 公的支援策の活用状況

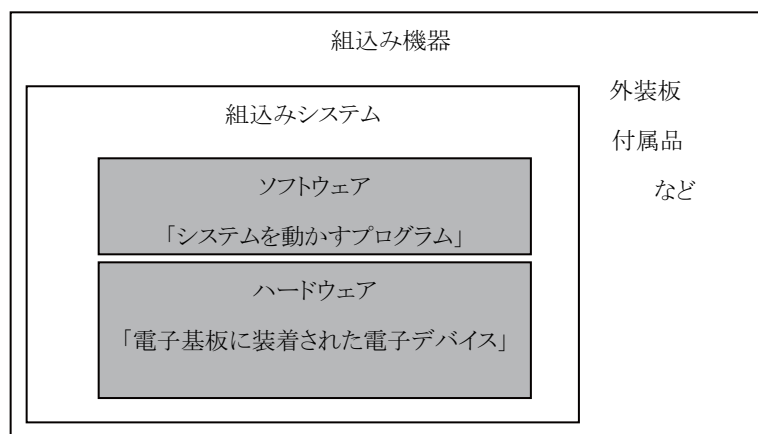
主なポイントは「関西の特徴」、「ソフトウェア開発の状況」、「取引構造」、「人材育成」、「組込み系ソフトウェア業と業務系ソフトウェア業の特徴分析」、「公的支援の活用」状況を明らかにすることである。

第2節 組込みシステムとは

2-1 組込みシステム概念

「組込みシステム」とは、「組込みソフトウェア」が実装されたマイコンや電子デバイス部品等（「組込み電子デバイス部品」）で構成されたものであり、基板やボードの形状をしたものが多い。一方、「組込み機器」とは、組込みシステムを装備することで機能を実現する携帯電話や自動車、デジタルテレビなどの最終製品を指す。

図表 1-2-1 組込みシステム概念図



出所：大阪府立産業開発研究所作成。

2-2 組込み機器の種類

代表的な組込み機器としては、以下のものがある。

○家庭用電気機械器具（一般家電製品、デジタル家電）

炊飯器、洗濯機、エアコンディショナー、デジタルカメラ、テレビ、ビデオデッキなど AV 機器、ゲーム機、携帯電話

○輸送機器、同関連機器

自動車（燃料噴射装置、自動変速機などの制御）、航空機、船舶、カーナビゲーションシステム

○産業用機器、機械設備、同関連機器

POS レジ、エレベータ、信号機、複写機、自動販売機、産業用ロボット、工作機械、パチンコ機械、ATM（現金自動預け払い機）

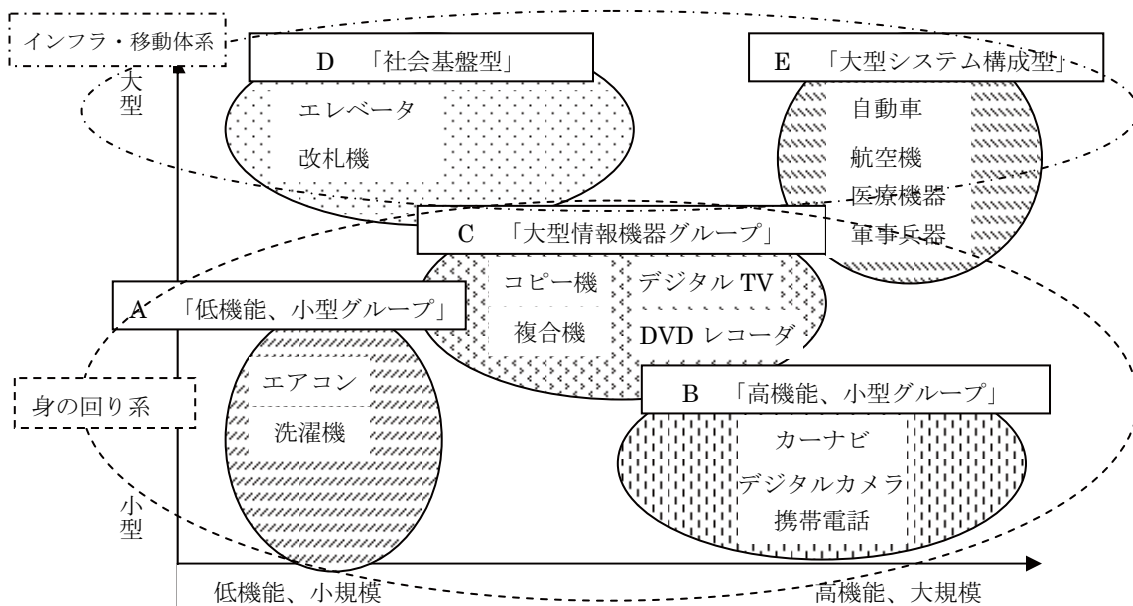
組込み機器を大別する方法としては、「身の回り系組込み機器」（以下、「身の回り系機器」と略す）と「インフラ・移動体系組込み機器」（以下、「インフラ・移動体系機器」と略す）の2つに区分するのが最も理解しやすい。身の回り系機器とインフラ・移動体系

機器とを比較すると、インフラ・移動体系機器の特徴は、優れたリアルタイム性（p.15 参照のこと）が必要なこと、高い専門性と信頼性、小型化や温度など厳しい環境条件に適応しなければならないことが挙げられる。一方、身の回り系機器は、リアルタイム性や専門性、設置条件などはインフラ・移動体系と比べて緩いが、高度な機能を実現するアプリケーションへの対応など機能面での充実が求められる。

身の回り系機器には、A「低機能、小型グループ」（白物家電など）と、B「高機能、小型グループ」（携帯電話、デジタルカメラなど）、C「大型情報機器グループ」（OA機器、AV機器など）に分けられる。

一方、インフラ・移動体系機器は、D「社会基盤型」（自動課金システム、給油機、ATMなど）とE「大型システム構成型」（自動車、鉄道車両、航空機、軍事兵器など）に分けられる（図表 1-2-2）。

図表 1-2-2 組込み機器の分布



出所：社団法人組込みシステム技術協会・エンベデッド技術者育成委員会編・著 [2006]『組込みシステム入門』電波新聞社、p.23 を参照に大阪府立産業開発研究所作成。

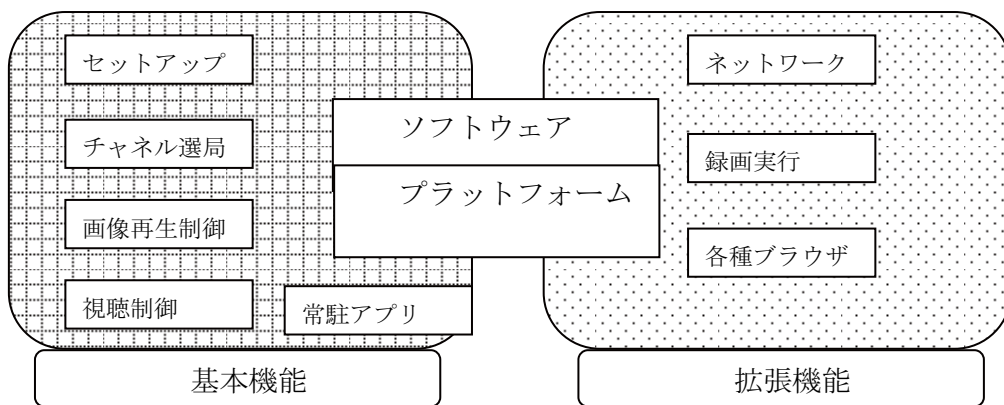
2-3 組込みシステムの機能

ここでは、身近なデジタルテレビを例にあげて、組込みシステムを説明したい。

デジタルテレビは、それまでのブラウン管テレビに比べてソフトウェアの果たす役割が大幅に増加している。たとえば、画質を左右する高画質化回路は各社の映像技術の根幹であり、その実現にはソフトウェアの働きが大きく、入力データを変換処理する画像処理技術のための大規模集積回路（専用 LSI）とそのソフトウェアが重要な役割を果たしている。

その基本機能として、①セットアップのためのチャンネルスキャン、②チャンネル選局、③画像再生制御、④視聴制御、⑤常駐アプリケーションなどがあり、加えて拡張機能として、①ネットワーク設定、②録画実行、③各種ブラウザが挙げられる。これら機能を実現するには組込みソフトウェアが不可欠である（図表 1-2-3）。

図表 1-2-3 デジタルテレビによるソフトウェア処理イメージ



出所：翔泳社編集部編 [2005]『組込みソフトウェアレポート 2006』翔泳社、p.26 を一部変更。

2-4 組込みシステムの特徴

組込みシステムの特徴は、以下の4つの点に集約される。

1. リアルタイム性
2. ハードウェア・リソースの制約
3. 高い品質と信頼性
4. ハードウェアごとに異なる専用性

リアルタイム性とは、組込み機器へ外部から何らかの情報がインプットされた場合に、応答時間が1秒未満の即応性を実現させることである。要求度合いの高いものは、数十マ

マイクロ秒 (μs)、一般的なものでも数十ミリ秒 (ms) といった素早いアウトプットが求められる¹。組込みシステムにとって最も重要な条件である。

ハードウェア・リソースの制約とは、組込み機器開発における小型化、コスト低減化における制約である。携帯電話などは機器の小型化に伴い、組込みハードウェアの小型化は必要不可欠である。ソフトウェアの開発によっては大型の電子部品を使用し、ハードウェアの小型化を阻害することも起こりえる。また、開発コストにおいてもソフトウェアを実装するハードウェアの原価が最優先されるなど制約条件は厳しい。

また、これら開発された組込みシステムの動作が不安定であり、故障が発生するようであれば、交通制御システム等については人命に関わる安全性を保証できなくなる。したがって、運輸機器や軍事関連機器などの組込みシステムの品質管理による信頼性保証は必須事項である。

最後に、組込みシステムはハードウェアの部品や仕様の違い、仕様設計段階でのスペックの違い、コスト低減要請の違いなどによって、外見的には同様な機器についても中身は異なることが多い。したがって、組込みソフトウェアやハードウェアについては専用性が高くなってしまう。

2-5 組込みソフトウェアの構造

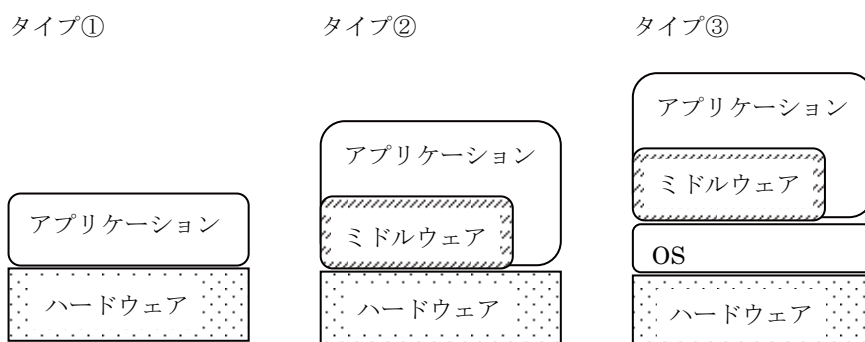
これらソフトウェアには、「オペレーション・ソフトウェア（以下、「OS」）」、OSとアプリケーション・ソフトウェアを繋ぐ「ミドルウェア」、ユーザーインターフェイスや操作等を決定づける「アプリケーション・ソフトウェア」に区分される（図表 1-2-4）。

組込みシステムには、OSが搭載されていないものも含めて、およそ3つの形態がある。OSがないタイプとして、①独自開発のソフトウェアだけの「アプリケーション型」、②汎用的な機能を実現するミドルウェアを搭載した「アプリ+ミドルウェア型」、③OSを用いるタイプとして比較的大規模な「アプリ+ミドルウェア+OS型」である。これら3つの形態は、用途や開発コスト、専門性で適宜振り分けられる。特定機能を安価で実現するためにはタイプ①を、高機能な組込みシステムにはタイプ③が用いられる。タイプ①より③に向かって、大規模なシステムとなる²。

¹ 酒井由夫[2006]『組込みソフトエンジニアを極める』日経BP社、p.36参照。

² 自動車のECUなどはタイプ①が多く、携帯電話にはタイプ③が用いられる。中小企業基盤整備機構(2008)『中小受託ソフトウェア企業の今後の展開』p.128参照のこと。

図表 1-2-4 OSの有無による組み込みシステムの形態



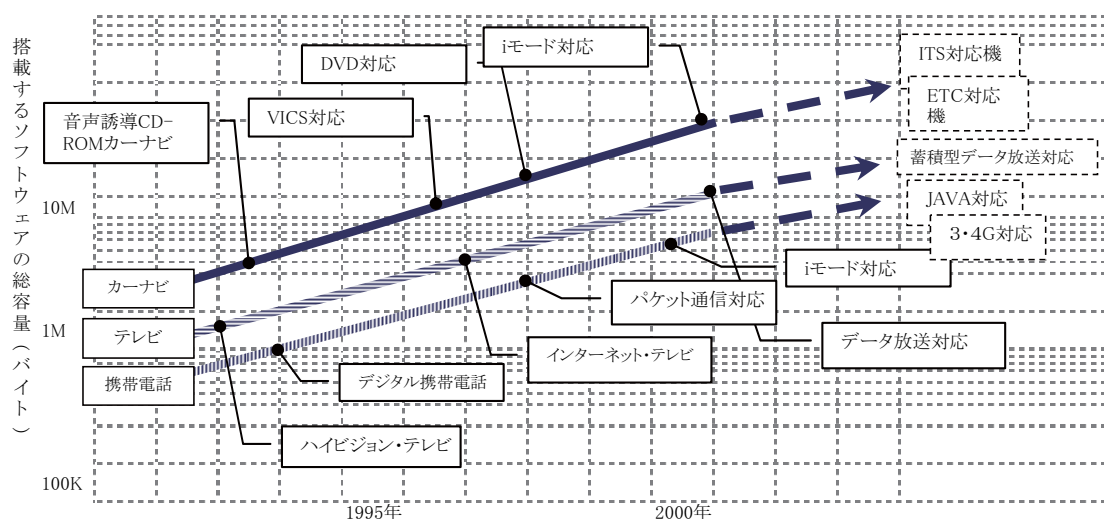
出所：大阪府立産業開発研究所作成。

2-6 多機能化とソフトウェア比重の高まり

携帯電話やテレビの多機能化、カーナビゲーションシステムの高度化には、ソフトウェアが重要な役割を果たしている。

1995年ごろからの上記3つの組み込み機器に搭載されるソフトウェアの総容量の変化を示したものが図表 1-2-5 である。機能が追加され、それに対応するごとにソフトウェアの総容量が増大している。機器開発では、電子デバイス部品の小型化、機能高密度化が必須であるが、そのためにはソフトウェアの果たす役割が高まっている。

図表 1-2-5 組み込み機器におけるソフトウェアの増大



出所：日経 BP 社[2000]「ハードウェアとの決別」『日経エレクトロニクス』，p.134 を参照し
大阪府立産業開発研究所作成。

2- ソフトウェアの不具合

近年、組込み機器の不具合が相当数発生している。例えば、2008年上半期（4月から9月）における携帯電話に関連する不具合は30件以上となっている³。

組込みシステムの機能が高まれば、ソフトウェアの果たす役割も高まる。このため、ソフトウェアの品質がダイレクトに組込み機器の品質を左右する結果となり、ソフトウェアにバグがあれば、組込み機器の品質を低下させる状況となっている。

組込みシステムの不良を撲滅できず、大きな損失を被る例もみられ、ソフトウェアの不具合を製品完成前に、発見修復するための検証技術が非常に重要となる。

このような不具合に対して、機器開発メーカーはソフトウェアの更新により、解決している。理由としては、コスト負担がハードウェアの補修よりも小さいからである。

2- 小括

本節をまとめると以下のとおりである。

- ① 組込みシステムは、電気制御の製品には不可欠である。
- ② エアコンや洗濯機、デジカメなどの身の回りの組込み機器とエレベータ、自動車や航空機などのインフラ・移動体系の組込み機器に大別される。
- ③ 組込みシステムの特徴は、リアルタイム性、リソースの制約、高い信頼性、専用性にある。
- ④ 機器の機能が高度化するのにあわせて、ソフトウェアの果たす役割も大きくなっている。
- ⑤ 開発に際してソフトウェアの重要性が高まり、短納期での開発を余儀なくされるなど厳しい開発状況のもとで、不具合が多発している。

³ 「リコールポータルサイト」 (<http://www.recall-plus.jp/>)より引用。

第3節 組込みシステムに関する先行調査研究

3-1 調査研究一覧

ここでは、組込みシステム産業に関する先行調査研究をとりまとめる。

まず、全国レベルの業界調査として、経済産業省が実施してきた産業実態調査として『組込みソフトウェア産業実態調査報告書』がある。これは、経済産業省 商務情報政策局 情報政策ユニット 情報処理振興課が2004年から行っているもので、2007年まで継続して実施されている。

また、経済産業省の国内の経済産業局単位で各地域の特徴を把握するために調査が実施されている。2006年度に関東経済産業局と中部経済産業局が、2007年度に近畿経済産業局と各地の産業局が、組込み産業に関して調査を実施している。その他にも、独立行政法人中小企業基盤整備機構による中小受託ソフトウェア業の現状とオフショア開発に関する調査や、東北地域の実態調査が行われている。社団法人電子情報技術産業協会の調査結果は、技術面について詳細に報告している。

- 経済産業省 『組込みソフトウェア産業実態調査報告書』各年度版
- 経済産業省 関東経済産業局 [2007] 『組込みソフトウェア産業における競争環境調査報告書』
- 経済産業省 中部経済産業局 [2007] 『中部の組込みソフトウェア実態調査』報告書
- 経済産業省 近畿経済産業局 [2008] 『近畿地域の組込み業界に関する実態調査 報告書』
- 経済産業省 九州経済産業局 [2008] 『九州地域組込みソフトウェア関連産業実態ブレ調査』に関する調査報告
- 独立行政法人中小企業基盤整備機構 [2008] 『中小受託ソフトウェア企業の今後の展開 ～顧客の動向と組込みソフトウェアの市場性～』経営支援情報センター
- 独立行政法人中小企業基盤整備機構 [2007] 『オフショア開発の潮流と業界構造の変化 ～グローバル化における中小ソフトウェア開発企業の動向～』経営支援情報センター
- 株式会社インテリジェント・コスモス研究機構 [2007] 『平成18年度 東北地域組込み技術活用実態調査（宮城・山形県版）に関するアンケート・ヒアリング調査報告書』
- 社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）[2008] 『組込み系ソフトウェア開発の課題分析と提言』

3-2 先行調査での概要

これまで実施されたこうした組込み産業に関する調査の概要は以下のとおりである。

図表 1-3-1 先行調査一覧

実施主体	経済産業省	経済産業省 関東 経済産業局	経済産業省 中部 経済産業局	経済産業省 近畿 経済産業局	経済産業省 九州 経済産業局	(株)インテリジ ェント・コスモ ス研究機構	社団法人電子 情報技術産業 協会 (JEITA)
タイトル	『組込みソフトウエア産業実態調査報告書』各年度版	『組込みソフトウエア産業における競争環境調査報告書』	『中部の組込みソフトウエア実態調査』報告書	『近畿地域の組込み業界に関する実態調査 報告書』	『九州地域組込みソフトウエア関連産業実態プレ調査』に関する調査報告	『東北地域組込み技術活用実態調査(宮城・山形県版)に関するアンケート・ヒアリング調査報告書』	『組込み系ソフトウエア開発の課題分析と提言』
実施年	2004-07年	2006年	2006年	2007年	2008年	2006年	2007年
調査エリア	全国	1都10県 茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、新潟、山梨、長野、静岡	5県 富山、石川、岐阜、愛知、三重	2府5県 福井、滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山	7県 福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島	2県 宮城、山形	社団法人関西 経済連合会 「組込みソフト産業推進会議」参加企業
調査手法	・アンケート	・アンケート ・ヒアリング	・アンケート ・ヒアリング	・アンケート ・ヒアリング	・アンケート	・アンケート ・ヒアリング	・アンケート
アンケート(A)とヒアリング(B)数	A:548社(2004年)	A:90社 B:26社	A:30名 (セミナー参加者) B:21社	判別できず	A:ソフトウェア関連154社、製造業関連:112社	判別できず	A:57社 (2006年)
視点	・実態把握	・取引、下請け、知財権等	・地域の実態 ・地域の振興	・地域の実態 ・地域の振興	・地域の実態	・地域の実態	・技術面の実態把握、提言
事例	—	・成功例	—	—	—	—	—
委託先	・ガートナー ジャパン(株)	・(株)旭リサーチ センター	・三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)	—	—	—	—

出所：各報告書の資料に基づき大阪府立産業開発研究所にて作成。

3-2-1 経済産業省『組込みソフトウェア産業実態調査報告書』

日本国内で最大のアンケート回答数（約 500 社）を分析した大規模な産業調査である。2004 年から毎年、定点観測調査をおこない、一部トピックスとして地域別分析や経営者向け、管理者向け、技術者向けといった切口を変えた調査分析を実施している。

しかし、地域ごとの状況を捉えた十分な分析がなされていないことから、地域の特色を明らかにするには不十分である。また、企業の具体的な経営状況などには触れず、事例を交えた詳細な分析も行われていない。

3-2-2 関東経済産業局『組込みソフトウェア産業における競争環境調査報告書』

本調査は、取引環境の実態、特に価格の設定、発注方法、知的財産権について詳細な分析を行っている。これら分析結果を元に、取引条件環境整備に向けた課題の整理を行い、局内における産業支援のあり方についてまとめている。

調査手法は、アンケート調査（90 社）とヒアリング（26 社）による事例調査である。

調査エリアは、1 都 10 県（茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、新潟、山梨、長野、静岡）であり、関東経済産業局の管轄地域は他の地域に比して最も対象地域が広い。

提言として、①下請代金支払遅延等防止法の遵守に向けた取り組み強化、②モデル契約に準じた契約締結の推奨、③先行的事例（ベストプラクティス）の収集・周知、④地域における組込みソフト産業への取り組み促進を挙げている。

3-2-3 中部経済産業局『中部の組込みソフトウェア実態調査』

本調査は、中部地域の特性、ソフトウェア事業者の実態を事業内容、受注生産、人材などの面から分析している。地域の課題として①人材確保が困難なこと、②品質の向上が難しいこと、③付加価値向上ができていないこと、④受注や開発依頼が大手企業からのものに留まりがちであることなどを挙げたうえで、①高度人材の育成、②中小・中堅企業での人材確保、③共同研究等の促進、④情報発信・収集の促進を提言している。

調査は、アンケート（30 社）とヒアリング（21 社）によって行われている。調査エリアは、5 県（富山、石川、岐阜、愛知、三重）である。

3-2-4 近畿経済産業局『近畿地域の組込み業界に関する実態調査 報告書』

本調査は、近畿地域の特徴としてネットワーク技術やMEMS¹ 関連技術などを挙げている。また、関東と比べて近畿の受注案件は規模、金額ともに小さいと指摘している。その他、近畿における産業界での取り組みとして、①組込み総合技術展関西（ETWest）の実施、

¹ Micro-Electro-Mechanical Systems の略で、微小電気機械素子およびその創製技術のことである。技術応用例としては、プロジェクタの光学素子や、インクジェットプリンターのヘッド部にある微小ノズル、圧力センサー、加速度センサー、流量センサーなどの各種のセンサーに使用されている。

②組込みソフト産業推進会議の展開、③関西エンベディッド技術者育成研究会（KEES）の活動、④独立行政法人産業技術総合研究所関西センター（以下、「産総研」）での組込みシステム検証試験施設整備事業、⑤産総研等によるツール標準化を目指す仕様整合性検証システムの研究事業などを挙げている。加えて、JASA近畿の活動への期待やハードウェア事業者とのマッチングに期待といったヒアリング先からの意見も述べられている。また、中小企業者が利用可能な「中小ものづくり高度化法」による研究開発支援策などの紹介がされている。

調査は、アンケートとヒアリングによって行われている。調査エリアは、2府5県（福井、滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山）で、JASA近畿の協力で実施している。

3-2-5 九州経済産業局『九州地域組込みソフトウェア関連産業実態プレ調査』

本調査は、成長が期待される組込みソフトウェア分野における今後の戦略検討を行うために、組込みソフトウェア関連企業（ソフトウェア業から製造業等も含まれる）に対して、アンケート（154社回答）を実施し、加えて、組込みソフトウェア関連で展開可能性のある分野を特定するために、製造業に対してアンケート（112社回答）を実施している。

回答企業の過半数が福岡県の企業であり、そのうち5割の企業が組込みソフトウェア開発に従事していること、また関東からの受注も多く、関東地域の下請け補完機能を担っていることを指摘している。組込みシステム関連事業への将来の参入意向については、予定している企業は6%程度と低調であるとしている。

調査は、アンケートによって行われ、調査エリアは7県（福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県）である。

3-2-6 ㈱インテリジェント・コスモス研究機構『東北地域組込み技術活用実態調査（宮城・山形県版）に関するアンケート・ヒアリング調査報告書』

本調査は、東北の宮城県と山形県の組込み関連産業を対象に行われたものである。両県ではAV機器関連の製造事業所が多いことが伺えるものの、①プロモーション不足、②基礎データの不足、③自社の強み等の分析不足、ターゲット設定不足、④トレンドキャッチアップの遅さなどが課題となっているとした上で、地域を挙げて「シンボリックな地域結集」（報告書で使用、わかりやすく周囲の意識を集めやすいことを意味している）を目指すことが必要と提言している。

調査は、アンケートとヒアリング（23社）によって行われ、先行的事例（ベストプラクティス）を12社（電子部品・デバイス業とソフトウェア業）を詳細に記載している。

3-2- 社団法人電子情報技術産業協会『組込み系ソフトウェア開発の課題分析と提言』

本調査は、組込み系ソフトウェア開発の課題についてアンケート結果を分析したものであり、視点を「ハード部門との連携」、「自動化」、「上流工程重視」、「多機種開発」に置いている。ソフトウェアの大規模化、複雑化、短納期化などの影響を受けて、①コード中心の設計による開発効率低下、②再利用と不明確な全体構造による生産性低下、③全体構造が把握されないまま開発を進めることの非効率さなどが課題となっていることを指摘し、それらの解決策として、前倒し開発（フロントローディング）の実施やモジュール化による効率的な戦略アーキテクチャ主導の開発の実施を挙げている。

調査は、アンケート（57社、「組込みソフト産業推進会議」参加企業の協力）によって行われた。

そのほかに、独立行政法人中小企業基盤整備機構が2007年にまとめた『オフショア開発の潮流と業界構造の変化』、2008年にまとめた『中小受託ソフトウェア企業の今後の展開』という2つの報告書がある。2007年の報告書では、オフショア開発の実態に迫るために、中国とのオフショア開発について全国の中小ソフトウェア業に対して(株)帝国データバンクの企業情報を元に無作為抽出によるアンケート調査を実施し、加えて事例として大連のソフトウェア産業について分析を行うとともに、現地企業の訪問調査を行っている。また、国内のオフショア企業をベストプラクティスとして紹介している。

また、2008年の報告書では、中小ソフトウェア業の大手企業との取引実態をアンケート調査で明らかにし、業務系から組込み系への参入と中小受託ソフトウェア業の方向性として、「大手元請けに近いポジション取り」、「ユーザーとの直接取引」、「組込みへの参入」を挙げている。業務系から組込み系への参入については、技術面から考察しているが、経営・事業面からの分析は不十分である。これら2つの調査は受託ソフトウェア業全体を対象としているが、組込みシステムに関連することが多く、参考となる点が非常に多い。

3-3 小括

これらの検討から、第1に、現段階において関西地域における組込みシステム産業に関しての実態は明らかではないこと、第2に組込みソフトウェア業については複数の調査で、取引状況や開発状況の実態が明らかになっているが、ソフトウェアと電子部品等のハードウェア、および組込み機器に調査対象をおいているものは少ないこと、第3に技術面での調査の蓄積は多いが、取引構造、特に契約形態や開発取引の特徴などについては蓄積が少ないこと、加えて、第4に業務系ソフトウェア業から組込み系ソフトウェア業での経営面の差異は明らかにされていないことが分かった。そこで、本調査では、「関西の特徴」、「取引構造」、「業務系ソフトウェア業と組込み系ソフトウェア業との比較」を中心に分析しつつ、あわせて「開発状況」、「人材育成」についての実態を明らかにする。

第二章 本調査研究結果

第1節 アンケート調査概要と回答企業の属性

2-1-1 アンケート回収状況

第一章第1節で述べたように今回の調査では企業アンケートを実施した。このアンケートの回収については、ソフトウェア業で有効回答数 282、有効回答率 18.1%、そのうち組込みソフトウェアを開発している企業は 97 社（回答企業のうち 34.4%）であった。

電子部品・デバイス製造業では、有効回答数 21、有効回答率は 5.5%と低く、組込みソフトウェア開発企業はそのうち 3 社（14.3%）にとどまった。

機器製造業では、有効回答数 126、有効回答率が 5.4%と電子部品・デバイス製造業と同様に低く、組込みソフトウェア開発を実施している企業はそのうち 28 社（22.2%）にとどまった。

図表 2-1-1 アンケート発送・回収数

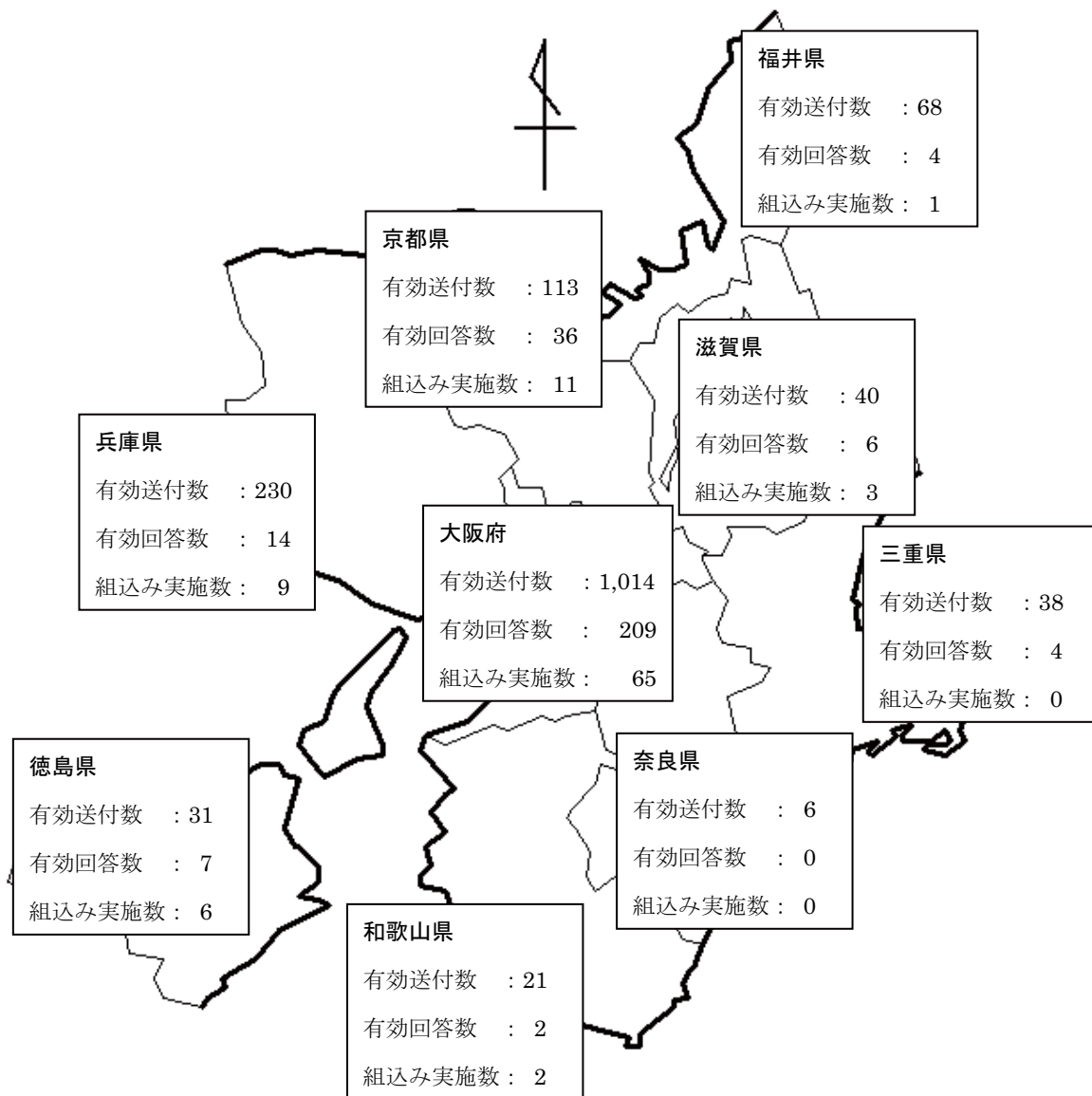
	アンケート 発送数	有効発送数	有効回答数	有効 回答率	組込みソ フト開発 実施数	組込みソ フト開発 実施率
算出式		(A)	(B)	(B)／(A)	(C)	(C)／(B)
ソフトウェア業	1,686	1,561	282	18.1%	97	34.4%
電子部品・デバイス製 造業	382	381	21	5.5%	3	14.3%
機器製造業	2,344	2,318	126	5.4%	28	22.2%

本調査における回答率の低さには、以下の要因が考えられる。

- ・調査対象地域の電子部品・デバイス製造業は部品製造主体で、ソフトウェア開発はあまり実施されていない
- ・機器製造業についても、電気制御によらない機器製造が多く、組込み関連ではない企業が多い

また、ソフトウェア業についての府県別回答状況等については以下のとおりである。

図表 2-1-2 ソフトウェア業の関西2府7県での回答状況



図表 2-1-3 ソフトウェア業における関西 2 府 7 県の構成比とカバー率

	有効発送数 (社) A	構成比 (%)	有効回答数 (社) B	構成比 (%)	カバー率 (%) B/A	組込み実施数 (社)	構成比 (%)
福井県	68	4.4	4	1.4	5.9	1	1.0
滋賀県	40	2.6	6	2.1	15.0	3	3.1
京都府	113	7.2	36	12.8	31.9	11	11.3
大阪府	1,014	65.0	209	74.1	20.6	65	67.0
兵庫県	230	14.7	14	5.0	6.1	9	9.3
奈良県	6	0.4	0	0.0	0.0	0	0.0
和歌山県	21	1.3	2	0.7	9.5	2	2.1
三重県	38	2.4	4	1.4	10.5	0	0.0
徳島県	31	2.0	7	2.5	22.6	6	6.2
合計	1,561	100.0	282	100.0	18.1	97	100.0

調査の回答状況から、標本のカバー率をみると、京都府で 31.9%、徳島県で 22.6%、大阪府で 20.6%と平均回答率の 18.1%を超えている。特に、有効発送数合計 1,561 のうち大阪府が 65.0%と過半数を占め、また、有効回答数においても大阪府は 74.1%を占めるなど関西 2 府 7 県における調査標本としては大阪府にその大きな部分が占めている。また、組込み実施数においても大阪府は 67.0%を占める。

こうしたことから、本アンケート調査の標本は関西 2 府 7 県におけるソフトウェア業を代表するものといえよう。

しかし、電子部品・デバイス製造業、機器製造業向けのアンケート調査については回答数等が少ないことから、標本が実態を代表するものとはかならずしも言い難いと考えられる。

2-1-2 回答企業のプロフィール

回答企業のプロフィールを、3つの業種別にまとめると以下のとおりである。

図表 2-1-4 昨年度の売上高1（全数）

<p>ソフトウェア業 (n=94)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>売上高範囲 (百万円)</th> <th>割合 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>~499</td> <td>68.1</td> </tr> <tr> <td>500~999</td> <td>8.5</td> </tr> <tr> <td>1000~1499</td> <td>4.3</td> </tr> <tr> <td>1500~1999</td> <td>4.3</td> </tr> <tr> <td>2000~2499</td> <td>2.1</td> </tr> <tr> <td>2500~2999</td> <td>2.1</td> </tr> <tr> <td>3000</td> <td>10.6</td> </tr> </tbody> </table>	売上高範囲 (百万円)	割合 (%)	~499	68.1	500~999	8.5	1000~1499	4.3	1500~1999	4.3	2000~2499	2.1	2500~2999	2.1	3000	10.6	<ul style="list-style-type: none"> ・売上高「0~499百万円」に該当する企業が過半数を占める。 ・売上高「3000百万円」を越える企業が1割ある。
売上高範囲 (百万円)	割合 (%)																	
~499	68.1																	
500~999	8.5																	
1000~1499	4.3																	
1500~1999	4.3																	
2000~2499	2.1																	
2500~2999	2.1																	
3000	10.6																	
<p>電子部品・デバイス製造業 (n=20)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>売上高範囲 (百万円)</th> <th>割合 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>~499</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>500~999</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>1000~1499</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>1500~1999</td> <td>15.0</td> </tr> <tr> <td>2000~2499</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>2500~2999</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>3000</td> <td>45.0</td> </tr> </tbody> </table>	売上高範囲 (百万円)	割合 (%)	~499	25.0	500~999	5.0	1000~1499	5.0	1500~1999	15.0	2000~2499	0.0	2500~2999	5.0	3000	45.0	<ul style="list-style-type: none"> ・売上高「1000百万円」を超える中堅以上の企業が主要な構成をなす。
売上高範囲 (百万円)	割合 (%)																	
~499	25.0																	
500~999	5.0																	
1000~1499	5.0																	
1500~1999	15.0																	
2000~2499	0.0																	
2500~2999	5.0																	
3000	45.0																	
<p>機器製造業 (n=27)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>売上高範囲 (百万円)</th> <th>割合 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>~499</td> <td>7.4</td> </tr> <tr> <td>500~999</td> <td>22.2</td> </tr> <tr> <td>1000~1499</td> <td>14.8</td> </tr> <tr> <td>1500~1999</td> <td>3.7</td> </tr> <tr> <td>2000~2499</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>2500~2999</td> <td>7.4</td> </tr> <tr> <td>3000</td> <td>37.0</td> </tr> </tbody> </table>	売上高範囲 (百万円)	割合 (%)	~499	7.4	500~999	22.2	1000~1499	14.8	1500~1999	3.7	2000~2499	0.0	2500~2999	7.4	3000	37.0	<ul style="list-style-type: none"> ・「3000百万円以上」が37.0%と大規模企業がやや多いのが特徴。
売上高範囲 (百万円)	割合 (%)																	
~499	7.4																	
500~999	22.2																	
1000~1499	14.8																	
1500~1999	3.7																	
2000~2499	0.0																	
2500~2999	7.4																	
3000	37.0																	

図表 2-1-5 昨年度の売上高 2 (小規模：～499 百万円)

<p>ソフトウェア業 (n=64)</p>	<table border="1"> <caption>ソフトウェア業の売上高分布 (n=64)</caption> <thead> <tr> <th>売上高範囲 (百万円)</th> <th>割合 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>～49</td> <td>14.1%</td> </tr> <tr> <td>50～99</td> <td>12.5%</td> </tr> <tr> <td>100～149</td> <td>25.0%</td> </tr> <tr> <td>150～199</td> <td>12.5%</td> </tr> <tr> <td>200～249</td> <td>14.1%</td> </tr> <tr> <td>250～299</td> <td>4.7%</td> </tr> <tr> <td>300～349</td> <td>7.8%</td> </tr> <tr> <td>350～399</td> <td>3.1%</td> </tr> <tr> <td>400～449</td> <td>1.6%</td> </tr> <tr> <td>450～499</td> <td>4.7%</td> </tr> </tbody> </table>	売上高範囲 (百万円)	割合 (%)	～49	14.1%	50～99	12.5%	100～149	25.0%	150～199	12.5%	200～249	14.1%	250～299	4.7%	300～349	7.8%	350～399	3.1%	400～449	1.6%	450～499	4.7%	<p>・売上高「0～499 百万円」の企業のうち、「100～149 百万円」が 25.0% と最も多く、以下、「0～49 百万円」(14.1%)、「200～249 百万円」(同) 順である。</p> <p>・「0～249 百万円」が約 80% を占める。</p>
売上高範囲 (百万円)	割合 (%)																							
～49	14.1%																							
50～99	12.5%																							
100～149	25.0%																							
150～199	12.5%																							
200～249	14.1%																							
250～299	4.7%																							
300～349	7.8%																							
350～399	3.1%																							
400～449	1.6%																							
450～499	4.7%																							
<p>電子部品・デバイス製造業</p>	<p>算出せず</p>	<p>—</p>																						
<p>機器製造業</p>	<p>算出せず</p>	<p>—</p>																						

図表 2-1-6 昨年度の営業利益額

<p>ソフトウェア業 (n=86)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>営業利益額 (百万円)</th> <th>割合 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1~9</td> <td>40.7</td> </tr> <tr> <td>10~49</td> <td>23.3</td> </tr> <tr> <td>50~99</td> <td>5.8</td> </tr> <tr> <td>100~199</td> <td>10.5</td> </tr> <tr> <td>200~499</td> <td>2.3</td> </tr> <tr> <td>500百万円~</td> <td>9.3</td> </tr> <tr> <td>△9~0</td> <td>5.8</td> </tr> <tr> <td>~△10</td> <td>2.3</td> </tr> </tbody> </table>	営業利益額 (百万円)	割合 (%)	1~9	40.7	10~49	23.3	50~99	5.8	100~199	10.5	200~499	2.3	500百万円~	9.3	△9~0	5.8	~△10	2.3	<p>・「1~9百万円」が約40%を占める。</p>
営業利益額 (百万円)	割合 (%)																			
1~9	40.7																			
10~49	23.3																			
50~99	5.8																			
100~199	10.5																			
200~499	2.3																			
500百万円~	9.3																			
△9~0	5.8																			
~△10	2.3																			
<p>電子部品・デバイス製造業 (n=18)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>営業利益額 (百万円)</th> <th>割合 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1~9</td> <td>11.1</td> </tr> <tr> <td>10~49</td> <td>38.9</td> </tr> <tr> <td>50~99</td> <td>16.7</td> </tr> <tr> <td>100~199</td> <td>11.1</td> </tr> <tr> <td>200~499</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>500百万円~</td> <td>11.1</td> </tr> <tr> <td>△9~0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>~△10</td> <td>11.1</td> </tr> </tbody> </table>	営業利益額 (百万円)	割合 (%)	1~9	11.1	10~49	38.9	50~99	16.7	100~199	11.1	200~499	0.0	500百万円~	11.1	△9~0	0.0	~△10	11.1	<p>・「10~49百万円」が約40%を占める。</p>
営業利益額 (百万円)	割合 (%)																			
1~9	11.1																			
10~49	38.9																			
50~99	16.7																			
100~199	11.1																			
200~499	0.0																			
500百万円~	11.1																			
△9~0	0.0																			
~△10	11.1																			
<p>機器製造業 (n=27)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>営業利益額 (百万円)</th> <th>割合 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1~9</td> <td>14.8</td> </tr> <tr> <td>10~49</td> <td>11.1</td> </tr> <tr> <td>50~99</td> <td>22.2</td> </tr> <tr> <td>100~199</td> <td>11.1</td> </tr> <tr> <td>200~499</td> <td>14.8</td> </tr> <tr> <td>500百万円~</td> <td>22.2</td> </tr> <tr> <td>△9~0</td> <td>3.7</td> </tr> <tr> <td>~△10</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>	営業利益額 (百万円)	割合 (%)	1~9	14.8	10~49	11.1	50~99	22.2	100~199	11.1	200~499	14.8	500百万円~	22.2	△9~0	3.7	~△10	0.0	<p>・他と比べてばらつきが大きい。</p>
営業利益額 (百万円)	割合 (%)																			
1~9	14.8																			
10~49	11.1																			
50~99	22.2																			
100~199	11.1																			
200~499	14.8																			
500百万円~	22.2																			
△9~0	3.7																			
~△10	0.0																			

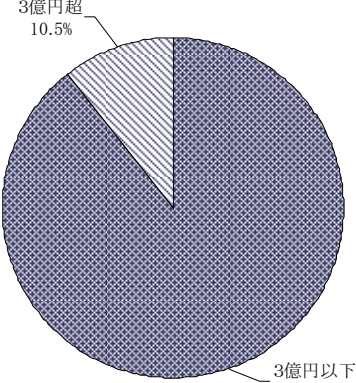
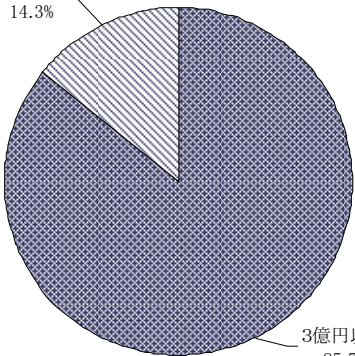
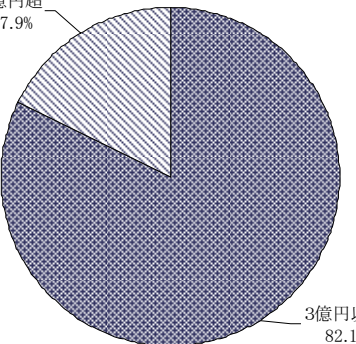
図表 2-1-7 組込みシステム関連の売上割合

<p>ソフトウェア業 (n=91)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>売上割合 (%)</th> <th>割合 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0~9%</td><td>15.4%</td></tr> <tr><td>10~19%</td><td>16.5%</td></tr> <tr><td>20~29%</td><td>6.6%</td></tr> <tr><td>30~39%</td><td>4.4%</td></tr> <tr><td>40~49%</td><td>6.6%</td></tr> <tr><td>50~59%</td><td>6.6%</td></tr> <tr><td>60~69%</td><td>4.4%</td></tr> <tr><td>70~79%</td><td>5.5%</td></tr> <tr><td>80~89%</td><td>6.6%</td></tr> <tr><td>90~99%</td><td>11.0%</td></tr> <tr><td>100%</td><td>16.5%</td></tr> </tbody> </table>	売上割合 (%)	割合 (%)	0~9%	15.4%	10~19%	16.5%	20~29%	6.6%	30~39%	4.4%	40~49%	6.6%	50~59%	6.6%	60~69%	4.4%	70~79%	5.5%	80~89%	6.6%	90~99%	11.0%	100%	16.5%	<p>・組込みソフトウェアの売上割合が100%近いか、10%程度かに分布が2極化している。</p>
売上割合 (%)	割合 (%)																									
0~9%	15.4%																									
10~19%	16.5%																									
20~29%	6.6%																									
30~39%	4.4%																									
40~49%	6.6%																									
50~59%	6.6%																									
60~69%	4.4%																									
70~79%	5.5%																									
80~89%	6.6%																									
90~99%	11.0%																									
100%	16.5%																									
<p>電子部品・デバイス製造業 (n=16)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>売上割合 (%)</th> <th>割合 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0~9%</td><td>75.0%</td></tr> <tr><td>10~19%</td><td>6.3%</td></tr> <tr><td>20~29%</td><td>6.3%</td></tr> <tr><td>30~39%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>40~49%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>50~59%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>60~69%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>70~79%</td><td>6.3%</td></tr> <tr><td>80~89%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>90~99%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>100%</td><td>6.3%</td></tr> </tbody> </table>	売上割合 (%)	割合 (%)	0~9%	75.0%	10~19%	6.3%	20~29%	6.3%	30~39%	0.0%	40~49%	0.0%	50~59%	0.0%	60~69%	0.0%	70~79%	6.3%	80~89%	0.0%	90~99%	0.0%	100%	6.3%	<p>・組込みシステム関連の売上割合はかなり小さく、「0~9%」が75%を占める。</p>
売上割合 (%)	割合 (%)																									
0~9%	75.0%																									
10~19%	6.3%																									
20~29%	6.3%																									
30~39%	0.0%																									
40~49%	0.0%																									
50~59%	0.0%																									
60~69%	0.0%																									
70~79%	6.3%																									
80~89%	0.0%																									
90~99%	0.0%																									
100%	6.3%																									
<p>機器製造業 (n=24)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>売上割合 (%)</th> <th>割合 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0~9%</td><td>20.8%</td></tr> <tr><td>10~19%</td><td>12.5%</td></tr> <tr><td>20~29%</td><td>20.8%</td></tr> <tr><td>30~39%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>40~49%</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>50~59%</td><td>4.2%</td></tr> <tr><td>60~69%</td><td>4.2%</td></tr> <tr><td>70~79%</td><td>4.2%</td></tr> <tr><td>80~89%</td><td>20.8%</td></tr> <tr><td>90~99%</td><td>4.2%</td></tr> <tr><td>100%</td><td>8.3%</td></tr> </tbody> </table>	売上割合 (%)	割合 (%)	0~9%	20.8%	10~19%	12.5%	20~29%	20.8%	30~39%	0.0%	40~49%	0.0%	50~59%	4.2%	60~69%	4.2%	70~79%	4.2%	80~89%	20.8%	90~99%	4.2%	100%	8.3%	<p>・ソフトウェア業とばらつきは似ている。</p>
売上割合 (%)	割合 (%)																									
0~9%	20.8%																									
10~19%	12.5%																									
20~29%	20.8%																									
30~39%	0.0%																									
40~49%	0.0%																									
50~59%	4.2%																									
60~69%	4.2%																									
70~79%	4.2%																									
80~89%	20.8%																									
90~99%	4.2%																									
100%	8.3%																									

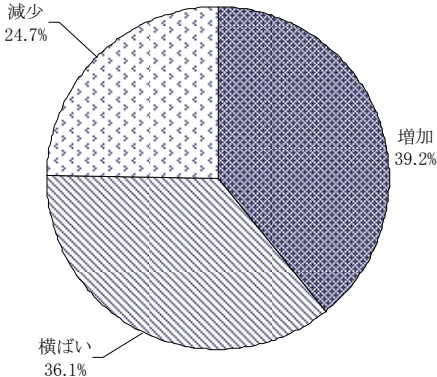
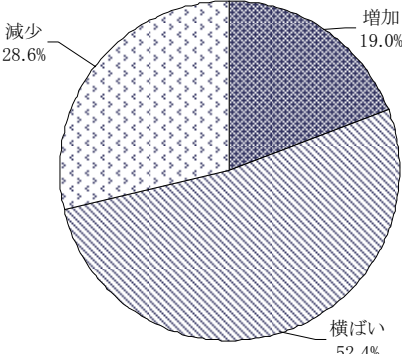
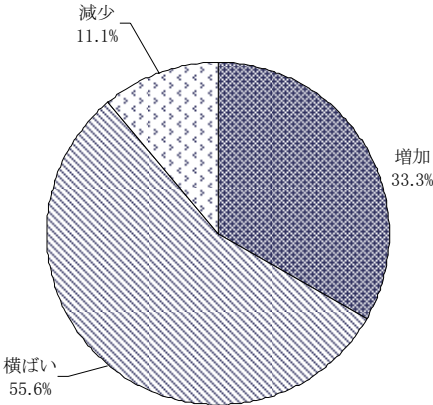
図表 2-1-8 従業者数

<p>ソフトウェア業 (n=92)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>従業員数</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0~30人</td> <td>62.0%</td> </tr> <tr> <td>31~50人</td> <td>6.5%</td> </tr> <tr> <td>51~100人</td> <td>10.9%</td> </tr> <tr> <td>101~200人</td> <td>10.9%</td> </tr> <tr> <td>201~300人</td> <td>3.3%</td> </tr> <tr> <td>301~400人</td> <td>1.1%</td> </tr> <tr> <td>401~500人</td> <td>1.1%</td> </tr> <tr> <td>501人~</td> <td>4.3%</td> </tr> </tbody> </table>	従業員数	割合	0~30人	62.0%	31~50人	6.5%	51~100人	10.9%	101~200人	10.9%	201~300人	3.3%	301~400人	1.1%	401~500人	1.1%	501人~	4.3%	<ul style="list-style-type: none"> ・「0~30人」が60%を越える。 ・小規模性が伺える。
従業員数	割合																			
0~30人	62.0%																			
31~50人	6.5%																			
51~100人	10.9%																			
101~200人	10.9%																			
201~300人	3.3%																			
301~400人	1.1%																			
401~500人	1.1%																			
501人~	4.3%																			
<p>電子部品・デバイス製造業 (n=20)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>従業員数</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0~30人</td> <td>10.0%</td> </tr> <tr> <td>31~50人</td> <td>20.0%</td> </tr> <tr> <td>51~100人</td> <td>20.0%</td> </tr> <tr> <td>101~200人</td> <td>30.0%</td> </tr> <tr> <td>201~300人</td> <td>10.0%</td> </tr> <tr> <td>301~400人</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>401~500人</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>501人~</td> <td>10.0%</td> </tr> </tbody> </table>	従業員数	割合	0~30人	10.0%	31~50人	20.0%	51~100人	20.0%	101~200人	30.0%	201~300人	10.0%	301~400人	0.0%	401~500人	0.0%	501人~	10.0%	<ul style="list-style-type: none"> ・ソフトウェアに比較して100人を超える規模が多い。
従業員数	割合																			
0~30人	10.0%																			
31~50人	20.0%																			
51~100人	20.0%																			
101~200人	30.0%																			
201~300人	10.0%																			
301~400人	0.0%																			
401~500人	0.0%																			
501人~	10.0%																			
<p>機器製造業 (n=27)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>従業員数</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0~30人</td> <td>7.4%</td> </tr> <tr> <td>31~50人</td> <td>29.6%</td> </tr> <tr> <td>51~100人</td> <td>29.6%</td> </tr> <tr> <td>101~200人</td> <td>14.8%</td> </tr> <tr> <td>201~300人</td> <td>3.7%</td> </tr> <tr> <td>301~400人</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>401~500人</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>501人~</td> <td>14.8%</td> </tr> </tbody> </table>	従業員数	割合	0~30人	7.4%	31~50人	29.6%	51~100人	29.6%	101~200人	14.8%	201~300人	3.7%	301~400人	0.0%	401~500人	0.0%	501人~	14.8%	<ul style="list-style-type: none"> ・「51~100人」で30%近く、31人以上100人以下で60%近くに達する。
従業員数	割合																			
0~30人	7.4%																			
31~50人	29.6%																			
51~100人	29.6%																			
101~200人	14.8%																			
201~300人	3.7%																			
301~400人	0.0%																			
401~500人	0.0%																			
501人~	14.8%																			

図表 2-1-9 資本金額

<p>ソフトウェア業 (n=95)</p>	 <p>3億円超 10.5%</p> <p>3億円以下 89.5%</p>	<p>・資本金額「3億円以下」が約90%であり、大部分が中小企業である。</p>
<p>電子部品・デバイス製造業 (n=21)</p>	 <p>3億円超 14.3%</p> <p>3億円以下 85.7%</p>	<p>・ソフトウェアと同様に資本金額「3億円以下」が約90%であり、大部分が中小企業である</p>
<p>機器製造業 (n=28)</p>	 <p>3億円超 17.9%</p> <p>3億円以下 82.1%</p>	<p>・3グループの中で、資本金額「3億円超」が約18%と最も高い。</p>

図表 2-1-10 直近3年間の売上高の傾向

<p>ソフトウェア業 (n=97)</p>	 <p>A pie chart showing the distribution of sales trends for the software industry. The chart is divided into three segments: '増加' (Increase) at 39.2% (dark blue with a grid pattern), '横ばい' (Flat) at 36.1% (light blue with diagonal lines), and '減少' (Decrease) at 24.7% (white with a dotted pattern).</p>	<p>・「増加」が、約40%を占める。</p>
<p>電子部品・デバイス製造業 (n=21)</p>	 <p>A pie chart showing the distribution of sales trends for the electronic components and device manufacturing industry. The chart is divided into three segments: '横ばい' (Flat) at 52.4% (light blue with diagonal lines), '減少' (Decrease) at 28.6% (white with a dotted pattern), and '増加' (Increase) at 19.0% (dark blue with a grid pattern).</p>	<p>・「横ばい」傾向が過半数を占める。</p>
<p>機器製造業 (n=27)</p>	 <p>A pie chart showing the distribution of sales trends for the machinery manufacturing industry. The chart is divided into three segments: '横ばい' (Flat) at 55.6% (light blue with diagonal lines), '増加' (Increase) at 33.3% (dark blue with a grid pattern), and '減少' (Decrease) at 11.1% (white with a dotted pattern).</p>	<p>・電子部品・デバイス製造業と同様に、「横ばい」傾向が過半数を占める。</p>

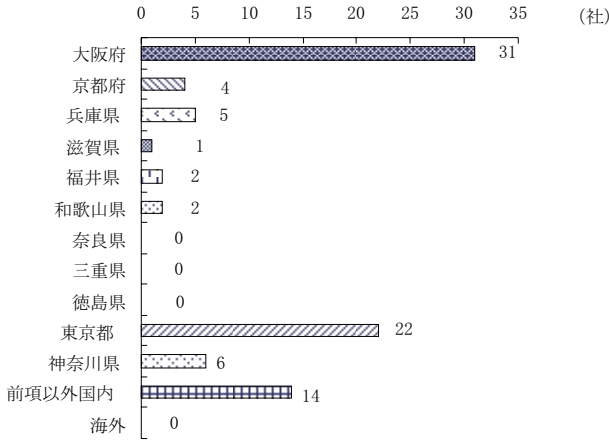
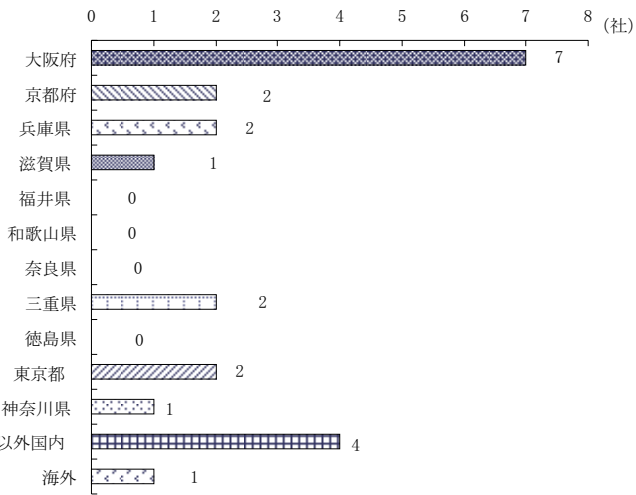
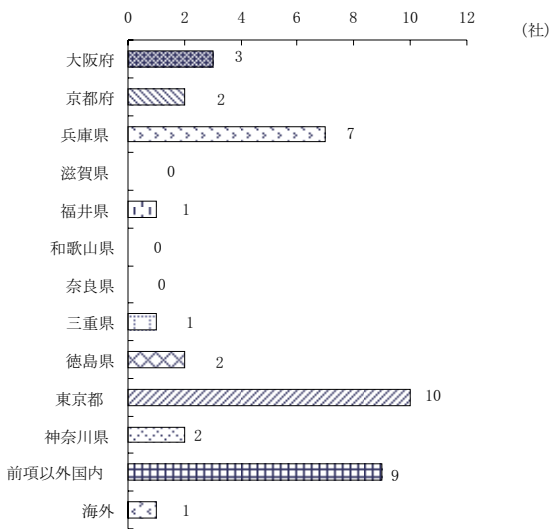
図表 2-1-11 直近3年間の営業利益の傾向

<p>ソフトウェア業 (n=97)</p>	<p>損失額減少 1.0%</p> <p>利益額増加 22.7%</p> <p>利益額横ばい 37.1%</p> <p>収支トントン横ばい 10.3%</p> <p>黒字から赤字への転換 4.1%</p> <p>赤字から黒字への転換 4.1%</p> <p>利益額減少 20.6%</p>	<p>・「利益額横ばい」が37.1%と最多である。「利益額減少」も約20%みられる。</p>
<p>電子部品・デバイス製造業 (n=21)</p>	<p>損失額減少 0.0%</p> <p>利益額増加 9.5%</p> <p>利益額横ばい 38.1%</p> <p>収支トントン横ばい 0.0%</p> <p>黒字から赤字への転換 9.5%</p> <p>赤字から黒字への転換 4.8%</p> <p>利益額減少 38.1%</p>	<p>・「利益額横ばい」が約40%、「利益額減少」も約40%である。ソフトウェア業よりも「利益増加」が少ない。</p>
<p>機器製造業 (n=26)</p>	<p>赤字から黒字への転換 0.0%</p> <p>損失額減少 0.0%</p> <p>利益額増加 26.9%</p> <p>利益額横ばい 26.9%</p> <p>収支トントン横ばい 0.0%</p> <p>黒字から赤字への転換 3.8%</p> <p>利益額減少 42.3%</p>	<p>・「利益額増加」と「利益額横ばい」を合わせて過半数を超えるが、最も多いのは「利益額減少」で42.3%となっている。</p>

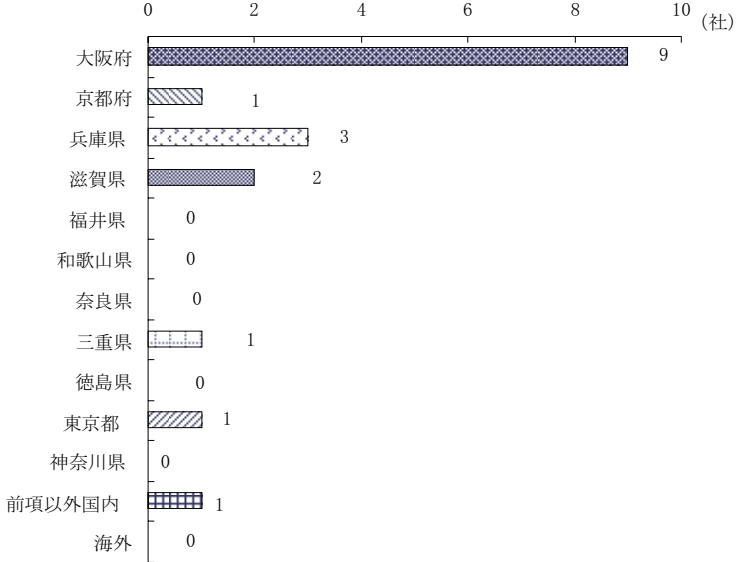
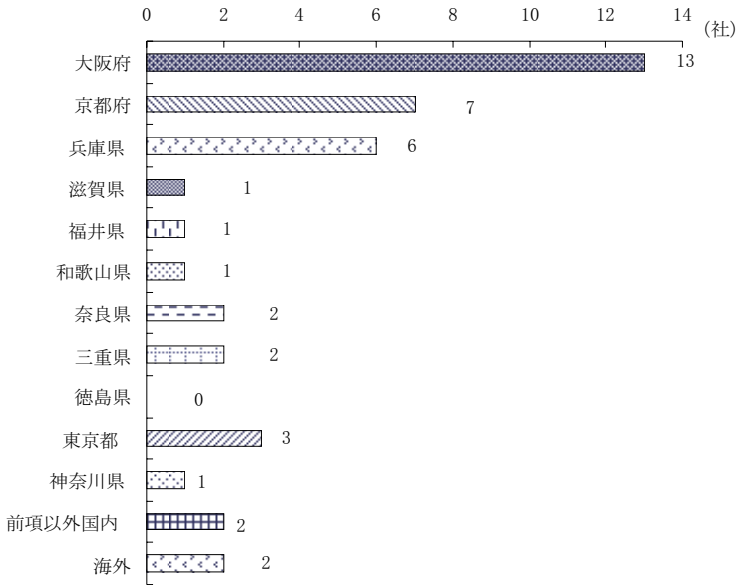
図表 2-1-12 本社所在地

<p>ソフトウェア業 (n=97)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>所在地</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>大阪府</td><td>62.9%</td></tr> <tr><td>東京都</td><td>10.3%</td></tr> <tr><td>京都府</td><td>7.2%</td></tr> <tr><td>兵庫県</td><td>8.2%</td></tr> <tr><td>滋賀県</td><td>2.1%</td></tr> <tr><td>福井県</td><td>3.1%</td></tr> <tr><td>奈良県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>徳島県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>和歌山県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>三重県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>神奈川県</td><td>3.1%</td></tr> <tr><td>前項以外国内</td><td>2.1%</td></tr> <tr><td>海外</td><td>1.0%</td></tr> </tbody> </table>	所在地	割合	大阪府	62.9%	東京都	10.3%	京都府	7.2%	兵庫県	8.2%	滋賀県	2.1%	福井県	3.1%	奈良県	0.0%	徳島県	0.0%	和歌山県	0.0%	三重県	0.0%	神奈川県	3.1%	前項以外国内	2.1%	海外	1.0%	<ul style="list-style-type: none"> ・「大阪府」が過半数を超える。 ・「東京都」が約10%みられる。
所在地	割合																													
大阪府	62.9%																													
東京都	10.3%																													
京都府	7.2%																													
兵庫県	8.2%																													
滋賀県	2.1%																													
福井県	3.1%																													
奈良県	0.0%																													
徳島県	0.0%																													
和歌山県	0.0%																													
三重県	0.0%																													
神奈川県	3.1%																													
前項以外国内	2.1%																													
海外	1.0%																													
<p>電子部品・デバイス製造業 (n=21)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>所在地</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>大阪府</td><td>57.1%</td></tr> <tr><td>兵庫県</td><td>14.3%</td></tr> <tr><td>京都府</td><td>9.5%</td></tr> <tr><td>滋賀県</td><td>4.8%</td></tr> <tr><td>前項以外国内</td><td>4.8%</td></tr> <tr><td>東京都</td><td>9.5%</td></tr> <tr><td>福井県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>奈良県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>徳島県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>和歌山県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>三重県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>神奈川県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>海外</td><td>0.0%</td></tr> </tbody> </table>	所在地	割合	大阪府	57.1%	兵庫県	14.3%	京都府	9.5%	滋賀県	4.8%	前項以外国内	4.8%	東京都	9.5%	福井県	0.0%	奈良県	0.0%	徳島県	0.0%	和歌山県	0.0%	三重県	0.0%	神奈川県	0.0%	海外	0.0%	<ul style="list-style-type: none"> ・過半数が「大阪府」に本社を置く。
所在地	割合																													
大阪府	57.1%																													
兵庫県	14.3%																													
京都府	9.5%																													
滋賀県	4.8%																													
前項以外国内	4.8%																													
東京都	9.5%																													
福井県	0.0%																													
奈良県	0.0%																													
徳島県	0.0%																													
和歌山県	0.0%																													
三重県	0.0%																													
神奈川県	0.0%																													
海外	0.0%																													
<p>機器製造業 (n=28)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>所在地</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>大阪府</td><td>67.9%</td></tr> <tr><td>京都府</td><td>21.4%</td></tr> <tr><td>兵庫県</td><td>7.1%</td></tr> <tr><td>滋賀県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>福井県</td><td>3.6%</td></tr> <tr><td>奈良県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>三重県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>神奈川県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>徳島県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>和歌山県</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>東京都</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>前項以外国内</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>海外</td><td>0.0%</td></tr> </tbody> </table>	所在地	割合	大阪府	67.9%	京都府	21.4%	兵庫県	7.1%	滋賀県	0.0%	福井県	3.6%	奈良県	0.0%	三重県	0.0%	神奈川県	0.0%	徳島県	0.0%	和歌山県	0.0%	東京都	0.0%	前項以外国内	0.0%	海外	0.0%	<ul style="list-style-type: none"> ・過半数が「大阪府」に本社を置く。
所在地	割合																													
大阪府	67.9%																													
京都府	21.4%																													
兵庫県	7.1%																													
滋賀県	0.0%																													
福井県	3.6%																													
奈良県	0.0%																													
三重県	0.0%																													
神奈川県	0.0%																													
徳島県	0.0%																													
和歌山県	0.0%																													
東京都	0.0%																													
前項以外国内	0.0%																													
海外	0.0%																													

図表 2-1-13 支店所在地

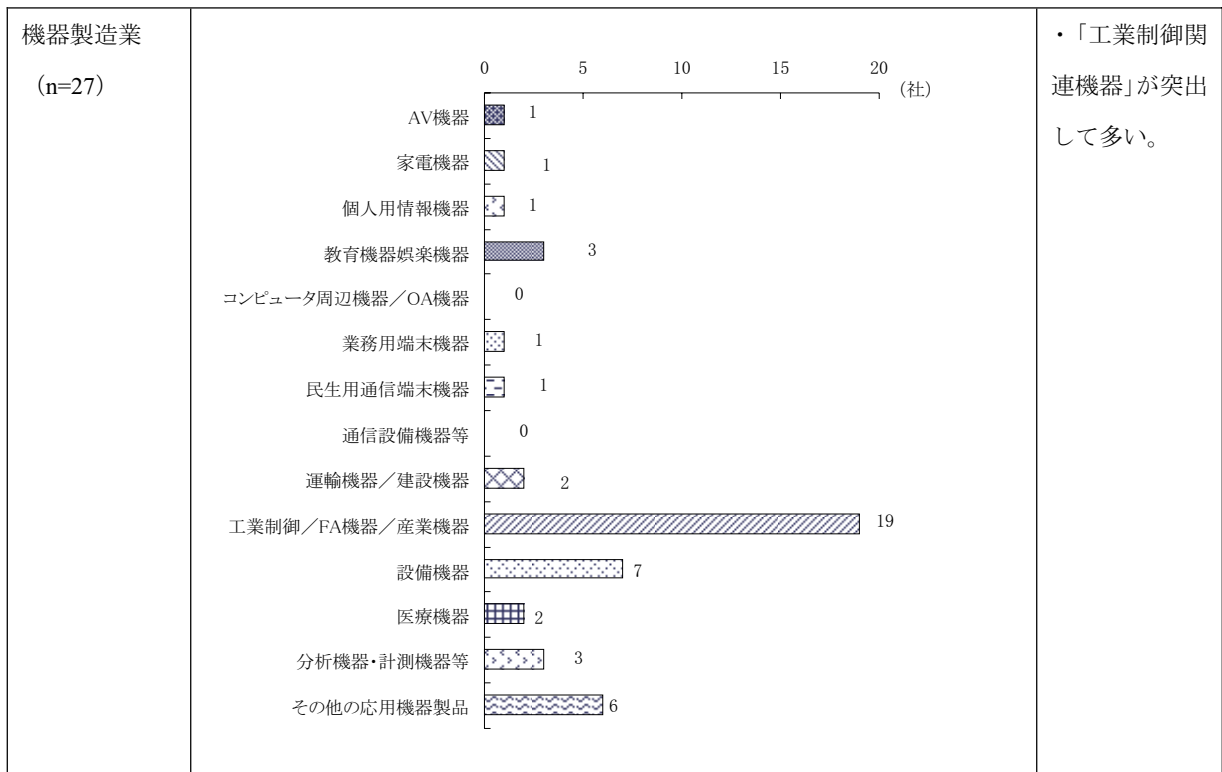
<p>ソフトウェア業 (n=57)</p>	 <table border="1" data-bbox="507 315 1118 752"> <thead> <tr> <th>支店所在地</th> <th>社数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>大阪府</td><td>31</td></tr> <tr><td>京都府</td><td>4</td></tr> <tr><td>兵庫県</td><td>5</td></tr> <tr><td>滋賀県</td><td>1</td></tr> <tr><td>福井県</td><td>2</td></tr> <tr><td>和歌山県</td><td>2</td></tr> <tr><td>奈良県</td><td>0</td></tr> <tr><td>三重県</td><td>0</td></tr> <tr><td>徳島県</td><td>0</td></tr> <tr><td>東京都</td><td>22</td></tr> <tr><td>神奈川県</td><td>6</td></tr> <tr><td>前項以外国内</td><td>14</td></tr> <tr><td>海外</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	支店所在地	社数	大阪府	31	京都府	4	兵庫県	5	滋賀県	1	福井県	2	和歌山県	2	奈良県	0	三重県	0	徳島県	0	東京都	22	神奈川県	6	前項以外国内	14	海外	0	<p>・「大阪府内」に支店を有する企業が約 31 社だが、一方、「東京都内」に支店を有する企業も次いで多い。</p>
支店所在地	社数																													
大阪府	31																													
京都府	4																													
兵庫県	5																													
滋賀県	1																													
福井県	2																													
和歌山県	2																													
奈良県	0																													
三重県	0																													
徳島県	0																													
東京都	22																													
神奈川県	6																													
前項以外国内	14																													
海外	0																													
<p>電子部品・デバイス製造業 (n=13)</p>	 <table border="1" data-bbox="496 824 1134 1317"> <thead> <tr> <th>支店所在地</th> <th>社数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>大阪府</td><td>7</td></tr> <tr><td>京都府</td><td>2</td></tr> <tr><td>兵庫県</td><td>2</td></tr> <tr><td>滋賀県</td><td>1</td></tr> <tr><td>福井県</td><td>0</td></tr> <tr><td>和歌山県</td><td>0</td></tr> <tr><td>奈良県</td><td>0</td></tr> <tr><td>三重県</td><td>2</td></tr> <tr><td>徳島県</td><td>0</td></tr> <tr><td>東京都</td><td>2</td></tr> <tr><td>神奈川県</td><td>1</td></tr> <tr><td>前項以外国内</td><td>4</td></tr> <tr><td>海外</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	支店所在地	社数	大阪府	7	京都府	2	兵庫県	2	滋賀県	1	福井県	0	和歌山県	0	奈良県	0	三重県	2	徳島県	0	東京都	2	神奈川県	1	前項以外国内	4	海外	1	<p>・「大阪府」と「国内のその他の府県」が多い。</p>
支店所在地	社数																													
大阪府	7																													
京都府	2																													
兵庫県	2																													
滋賀県	1																													
福井県	0																													
和歌山県	0																													
奈良県	0																													
三重県	2																													
徳島県	0																													
東京都	2																													
神奈川県	1																													
前項以外国内	4																													
海外	1																													
<p>機器製造業 (n=21)</p>	 <table border="1" data-bbox="499 1388 1050 1915"> <thead> <tr> <th>支店所在地</th> <th>社数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>大阪府</td><td>3</td></tr> <tr><td>京都府</td><td>2</td></tr> <tr><td>兵庫県</td><td>7</td></tr> <tr><td>滋賀県</td><td>0</td></tr> <tr><td>福井県</td><td>1</td></tr> <tr><td>和歌山県</td><td>0</td></tr> <tr><td>奈良県</td><td>0</td></tr> <tr><td>三重県</td><td>1</td></tr> <tr><td>徳島県</td><td>2</td></tr> <tr><td>東京都</td><td>10</td></tr> <tr><td>神奈川県</td><td>2</td></tr> <tr><td>前項以外国内</td><td>9</td></tr> <tr><td>海外</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	支店所在地	社数	大阪府	3	京都府	2	兵庫県	7	滋賀県	0	福井県	1	和歌山県	0	奈良県	0	三重県	1	徳島県	2	東京都	10	神奈川県	2	前項以外国内	9	海外	1	<p>・「東京都」が突出しており、「国内のその他の府県」が多い。</p>
支店所在地	社数																													
大阪府	3																													
京都府	2																													
兵庫県	7																													
滋賀県	0																													
福井県	1																													
和歌山県	0																													
奈良県	0																													
三重県	1																													
徳島県	2																													
東京都	10																													
神奈川県	2																													
前項以外国内	9																													
海外	1																													

図表 2-1-14 開発拠点

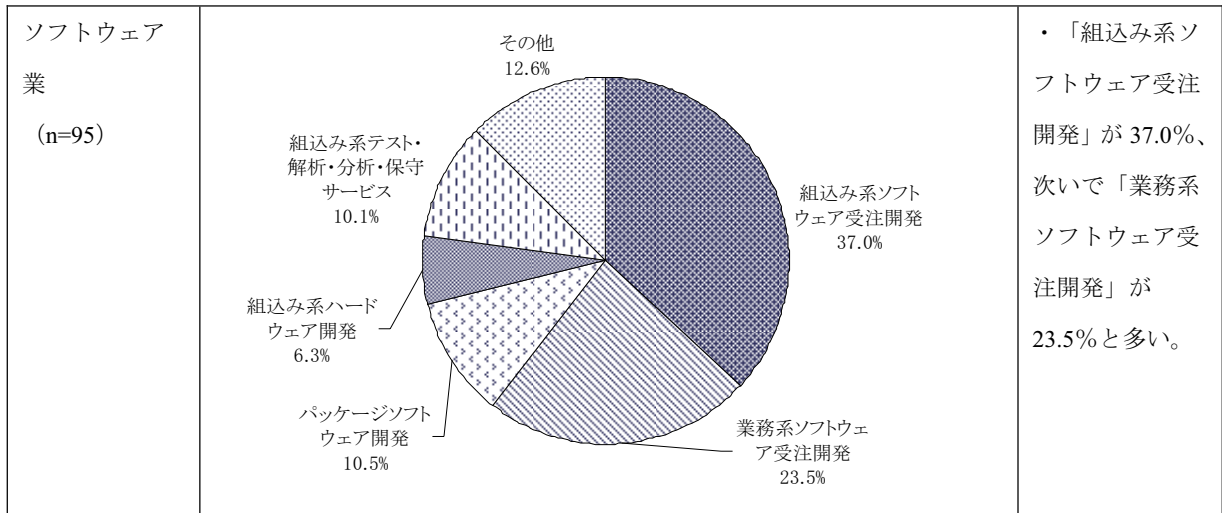
ソフトウェア業	設定せず	—																												
電子部品・デバイス製造業 (n=15)	 <table border="1" data-bbox="448 488 1187 1048"> <thead> <tr> <th>開発拠点</th> <th>社数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>大阪府</td><td>9</td></tr> <tr><td>京都府</td><td>1</td></tr> <tr><td>兵庫県</td><td>3</td></tr> <tr><td>滋賀県</td><td>2</td></tr> <tr><td>福井県</td><td>0</td></tr> <tr><td>和歌山県</td><td>0</td></tr> <tr><td>奈良県</td><td>0</td></tr> <tr><td>三重県</td><td>1</td></tr> <tr><td>徳島県</td><td>0</td></tr> <tr><td>東京都</td><td>1</td></tr> <tr><td>神奈川県</td><td>0</td></tr> <tr><td>前項以外国内</td><td>1</td></tr> <tr><td>海外</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	開発拠点	社数	大阪府	9	京都府	1	兵庫県	3	滋賀県	2	福井県	0	和歌山県	0	奈良県	0	三重県	1	徳島県	0	東京都	1	神奈川県	0	前項以外国内	1	海外	0	<p>・開発拠点は「大阪府」が最も多く、「兵庫県」にも立地している。</p>
開発拠点	社数																													
大阪府	9																													
京都府	1																													
兵庫県	3																													
滋賀県	2																													
福井県	0																													
和歌山県	0																													
奈良県	0																													
三重県	1																													
徳島県	0																													
東京都	1																													
神奈川県	0																													
前項以外国内	1																													
海外	0																													
機器製造業 (n=27)	 <table border="1" data-bbox="448 1137 1187 1720"> <thead> <tr> <th>開発拠点</th> <th>社数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>大阪府</td><td>13</td></tr> <tr><td>京都府</td><td>7</td></tr> <tr><td>兵庫県</td><td>6</td></tr> <tr><td>滋賀県</td><td>1</td></tr> <tr><td>福井県</td><td>1</td></tr> <tr><td>和歌山県</td><td>1</td></tr> <tr><td>奈良県</td><td>2</td></tr> <tr><td>三重県</td><td>2</td></tr> <tr><td>徳島県</td><td>0</td></tr> <tr><td>東京都</td><td>3</td></tr> <tr><td>神奈川県</td><td>1</td></tr> <tr><td>前項以外国内</td><td>2</td></tr> <tr><td>海外</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	開発拠点	社数	大阪府	13	京都府	7	兵庫県	6	滋賀県	1	福井県	1	和歌山県	1	奈良県	2	三重県	2	徳島県	0	東京都	3	神奈川県	1	前項以外国内	2	海外	2	<p>・「大阪府」が最も多いが、「京都府」、「兵庫県」にも立地している。</p>
開発拠点	社数																													
大阪府	13																													
京都府	7																													
兵庫県	6																													
滋賀県	1																													
福井県	1																													
和歌山県	1																													
奈良県	2																													
三重県	2																													
徳島県	0																													
東京都	3																													
神奈川県	1																													
前項以外国内	2																													
海外	2																													

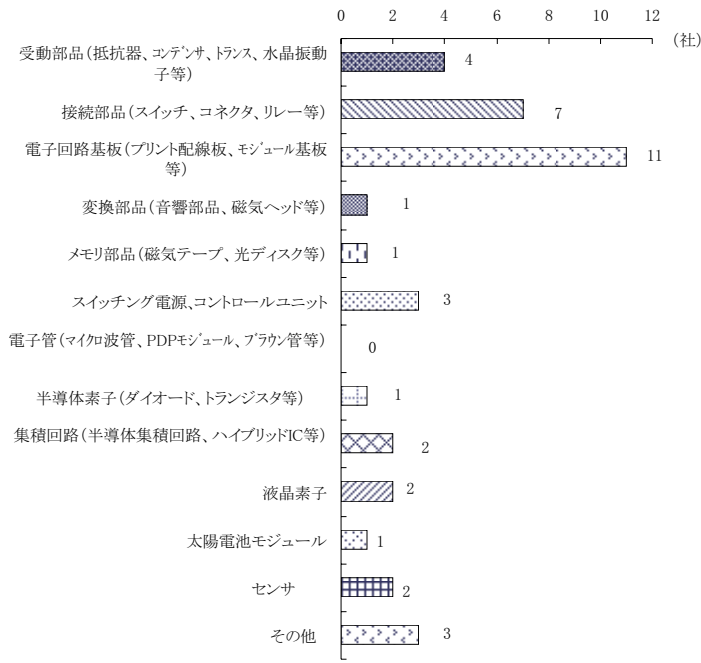
図表 2-1-15 最終製品分野

<p>ソフトウェア業 (n=94)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>最終製品分野</th> <th>社数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>AV機器</td><td>30</td></tr> <tr><td>家電機器</td><td>4</td></tr> <tr><td>個人用情報機器</td><td>19</td></tr> <tr><td>教育機器娯楽機器</td><td>6</td></tr> <tr><td>コンピュータ周辺機器/OA機器</td><td>28</td></tr> <tr><td>業務用端末機器</td><td>18</td></tr> <tr><td>民生用通信端末機器</td><td>27</td></tr> <tr><td>通信設備機器等</td><td>23</td></tr> <tr><td>運輸機器/建設機器</td><td>13</td></tr> <tr><td>工業制御/FA機器/産業機器</td><td>36</td></tr> <tr><td>設備機器</td><td>7</td></tr> <tr><td>医療機器</td><td>9</td></tr> <tr><td>分析機器・計測機器等</td><td>9</td></tr> <tr><td>その他の応用機器製品</td><td>12</td></tr> </tbody> </table>	最終製品分野	社数	AV機器	30	家電機器	4	個人用情報機器	19	教育機器娯楽機器	6	コンピュータ周辺機器/OA機器	28	業務用端末機器	18	民生用通信端末機器	27	通信設備機器等	23	運輸機器/建設機器	13	工業制御/FA機器/産業機器	36	設備機器	7	医療機器	9	分析機器・計測機器等	9	その他の応用機器製品	12	<p>・最も多いのは「工業制御関連機器」、次いで「AV 関連機器」である。</p> <p>・「工業制御関連機器」が最多なのは、経済産業省の調査結果と同じ。</p>
最終製品分野	社数																															
AV機器	30																															
家電機器	4																															
個人用情報機器	19																															
教育機器娯楽機器	6																															
コンピュータ周辺機器/OA機器	28																															
業務用端末機器	18																															
民生用通信端末機器	27																															
通信設備機器等	23																															
運輸機器/建設機器	13																															
工業制御/FA機器/産業機器	36																															
設備機器	7																															
医療機器	9																															
分析機器・計測機器等	9																															
その他の応用機器製品	12																															
<p>電子部品・デバイス製造業 (n=13)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>最終製品分野</th> <th>社数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>AV機器</td><td>3</td></tr> <tr><td>家電機器</td><td>5</td></tr> <tr><td>個人用情報機器</td><td>2</td></tr> <tr><td>教育機器娯楽機器</td><td>3</td></tr> <tr><td>コンピュータ周辺機器/OA機器</td><td>1</td></tr> <tr><td>業務用端末機器</td><td>1</td></tr> <tr><td>民生用通信端末機器</td><td>4</td></tr> <tr><td>通信設備機器等</td><td>2</td></tr> <tr><td>運輸機器/建設機器</td><td>5</td></tr> <tr><td>工業制御/FA機器/産業機器</td><td>6</td></tr> <tr><td>設備機器</td><td>2</td></tr> <tr><td>医療機器</td><td>2</td></tr> <tr><td>分析機器・計測機器等</td><td>0</td></tr> <tr><td>その他の応用機器製品</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	最終製品分野	社数	AV機器	3	家電機器	5	個人用情報機器	2	教育機器娯楽機器	3	コンピュータ周辺機器/OA機器	1	業務用端末機器	1	民生用通信端末機器	4	通信設備機器等	2	運輸機器/建設機器	5	工業制御/FA機器/産業機器	6	設備機器	2	医療機器	2	分析機器・計測機器等	0	その他の応用機器製品	1	<p>・「工業制御関連機器」が最も多いが、「運輸関連機器」、「家電関連機器」向けも多い。</p>
最終製品分野	社数																															
AV機器	3																															
家電機器	5																															
個人用情報機器	2																															
教育機器娯楽機器	3																															
コンピュータ周辺機器/OA機器	1																															
業務用端末機器	1																															
民生用通信端末機器	4																															
通信設備機器等	2																															
運輸機器/建設機器	5																															
工業制御/FA機器/産業機器	6																															
設備機器	2																															
医療機器	2																															
分析機器・計測機器等	0																															
その他の応用機器製品	1																															



図表 2-1-16 事業構成と主な取扱品



<p>電子部品・デバイス製造業 (n=19)</p>	 <table border="1" data-bbox="430 280 1133 940"> <thead> <tr> <th>部品名</th> <th>社数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>受動部品 (抵抗器、コンデンサ、トランス、水晶振動子等)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>接続部品 (スイッチ、コネクタ、リレー等)</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>電子回路基板 (プリント配線板、モジュール基板等)</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>変換部品 (音響部品、磁気ヘッド等)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>メモリ部品 (磁気テープ、光ディスク等)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>スイッチング電源、コントロールユニット</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>電子管 (マイクロ波管、PDPモジュール、ブラウン管等)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>半導体素子 (ダイオード、トランジスタ等)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>集積回路 (半導体集積回路、ハイブリッドIC等)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>液晶素子</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>太陽電池モジュール</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>センサ</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	部品名	社数	受動部品 (抵抗器、コンデンサ、トランス、水晶振動子等)	4	接続部品 (スイッチ、コネクタ、リレー等)	7	電子回路基板 (プリント配線板、モジュール基板等)	11	変換部品 (音響部品、磁気ヘッド等)	1	メモリ部品 (磁気テープ、光ディスク等)	1	スイッチング電源、コントロールユニット	3	電子管 (マイクロ波管、PDPモジュール、ブラウン管等)	0	半導体素子 (ダイオード、トランジスタ等)	1	集積回路 (半導体集積回路、ハイブリッドIC等)	2	液晶素子	2	太陽電池モジュール	1	センサ	2	その他	3	<p>・「電子回路基板」製造が最も多く、次いで「接続部品」、「受動部品」の順である。</p>
部品名	社数																													
受動部品 (抵抗器、コンデンサ、トランス、水晶振動子等)	4																													
接続部品 (スイッチ、コネクタ、リレー等)	7																													
電子回路基板 (プリント配線板、モジュール基板等)	11																													
変換部品 (音響部品、磁気ヘッド等)	1																													
メモリ部品 (磁気テープ、光ディスク等)	1																													
スイッチング電源、コントロールユニット	3																													
電子管 (マイクロ波管、PDPモジュール、ブラウン管等)	0																													
半導体素子 (ダイオード、トランジスタ等)	1																													
集積回路 (半導体集積回路、ハイブリッドIC等)	2																													
液晶素子	2																													
太陽電池モジュール	1																													
センサ	2																													
その他	3																													
<p>機器製造業</p>	<p>設定せず</p>	<p>—</p>																												

図表 2-1-17 活用している公的支援施策

<p>ソフトウェア業 (n=87)</p>	<table border="1"> <caption>ソフトウェア業の公的支援施策活用状況</caption> <thead> <tr> <th>支援施策</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>特に利用していない</td> <td>71.9%</td> </tr> <tr> <td>金融支援</td> <td>9.4%</td> </tr> <tr> <td>経営アドバイス</td> <td>3.1%</td> </tr> <tr> <td>人材育成支援</td> <td>7.3%</td> </tr> <tr> <td>販売促進支援</td> <td>1.0%</td> </tr> <tr> <td>技術支援</td> <td>6.3%</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>1.0%</td> </tr> </tbody> </table>	支援施策	割合	特に利用していない	71.9%	金融支援	9.4%	経営アドバイス	3.1%	人材育成支援	7.3%	販売促進支援	1.0%	技術支援	6.3%	その他	1.0%	<ul style="list-style-type: none"> ・「特に利用していない」が71.9%と多い。 ・「金融支援」、「人材育成支援」、「技術支援」などが活用されている。
支援施策	割合																	
特に利用していない	71.9%																	
金融支援	9.4%																	
経営アドバイス	3.1%																	
人材育成支援	7.3%																	
販売促進支援	1.0%																	
技術支援	6.3%																	
その他	1.0%																	
<p>電子部品・デバイス製造業</p>	<p>回答なし</p>	<p>—</p>																
<p>機器製造業 (n=24)</p>	<table border="1"> <caption>機器製造業の公的支援施策活用状況</caption> <thead> <tr> <th>支援施策</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>特に利用していない</td> <td>84.0%</td> </tr> <tr> <td>金融支援</td> <td>4.0%</td> </tr> <tr> <td>経営アドバイス</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>人材育成支援</td> <td>8.0%</td> </tr> <tr> <td>販売促進支援</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>技術支援</td> <td>4.0%</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>0.0%</td> </tr> </tbody> </table>	支援施策	割合	特に利用していない	84.0%	金融支援	4.0%	経営アドバイス	0.0%	人材育成支援	8.0%	販売促進支援	0.0%	技術支援	4.0%	その他	0.0%	<ul style="list-style-type: none"> ・「特に利用していない」が84.0%とソフトウェア業よりも多い。 ・「人材育成支援」などが活用されている。
支援施策	割合																	
特に利用していない	84.0%																	
金融支援	4.0%																	
経営アドバイス	0.0%																	
人材育成支援	8.0%																	
販売促進支援	0.0%																	
技術支援	4.0%																	
その他	0.0%																	

2-1-3 小括

本節についてまとめると、以下のとおりである。

- ① アンケート回答率がソフトウェア業以外では低く、データ分析にはやや注意が必要である。
- ② ソフトウェア業で組込みソフト開発を実施している企業は、全体の約3分の1である。
- ③ ソフトウェア業は中小企業が多く、売上高5億円未満が約7割を占める。
- ④ 利益面では3つの業種とも、横ばい傾向が強い。
- ⑤ 最終製品分野は3つの業種とも、工業制御・FA機器・産業機器が最多である。
- ⑥ 公的支援は利用していない企業が約7割を占める。

第2節 関西における組込みシステム産業の特徴

本節では、関西における組込みシステム産業の特徴や規模を概観する。経済産業省による『組込みソフトウェア産業実態調査報告書』では、毎年、組込みシステム産業の規模が公表されている。しかしこれは全国レベルでの規模であり、地域別では公表されていない。また、地域によって組込みシステム産業の特徴は異なると考えられる。そこで、関西における組込みシステム産業全体の特徴や規模を明らかにする。

2-2-1 関西の経済・産業

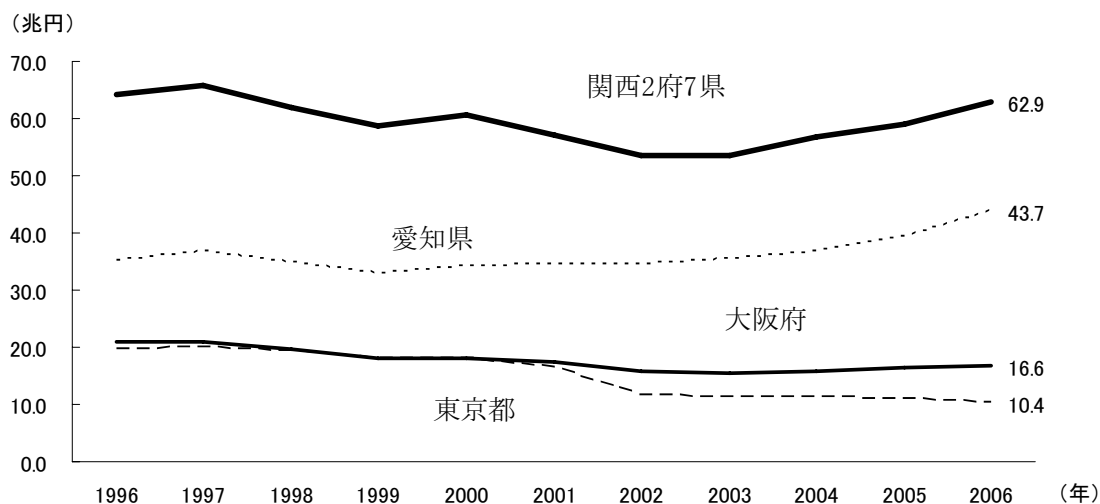
ここでは、まず組込みシステム産業のバックグラウンドを把握するため、データに基づき、関西の経済・産業全体の状況を概観・比較する。

2-2-1-1 製造品出荷額

組込みシステム産業は、組込み機器の制御に関わる業種であることから、製造業の状況も把握しておく必要がある。

図表 2-2-1 は製造品出荷額等の推移である。関西2府7県で約63兆円であり、愛知県は約44兆円、大阪府は約17兆円、東京都は約10兆円である。愛知県は大阪府の約2.6倍の規模である。大阪府、愛知県ともに2002年以降増加傾向にある。

図表 2-2-1 関西と主要府県の製造品出荷額等の推移

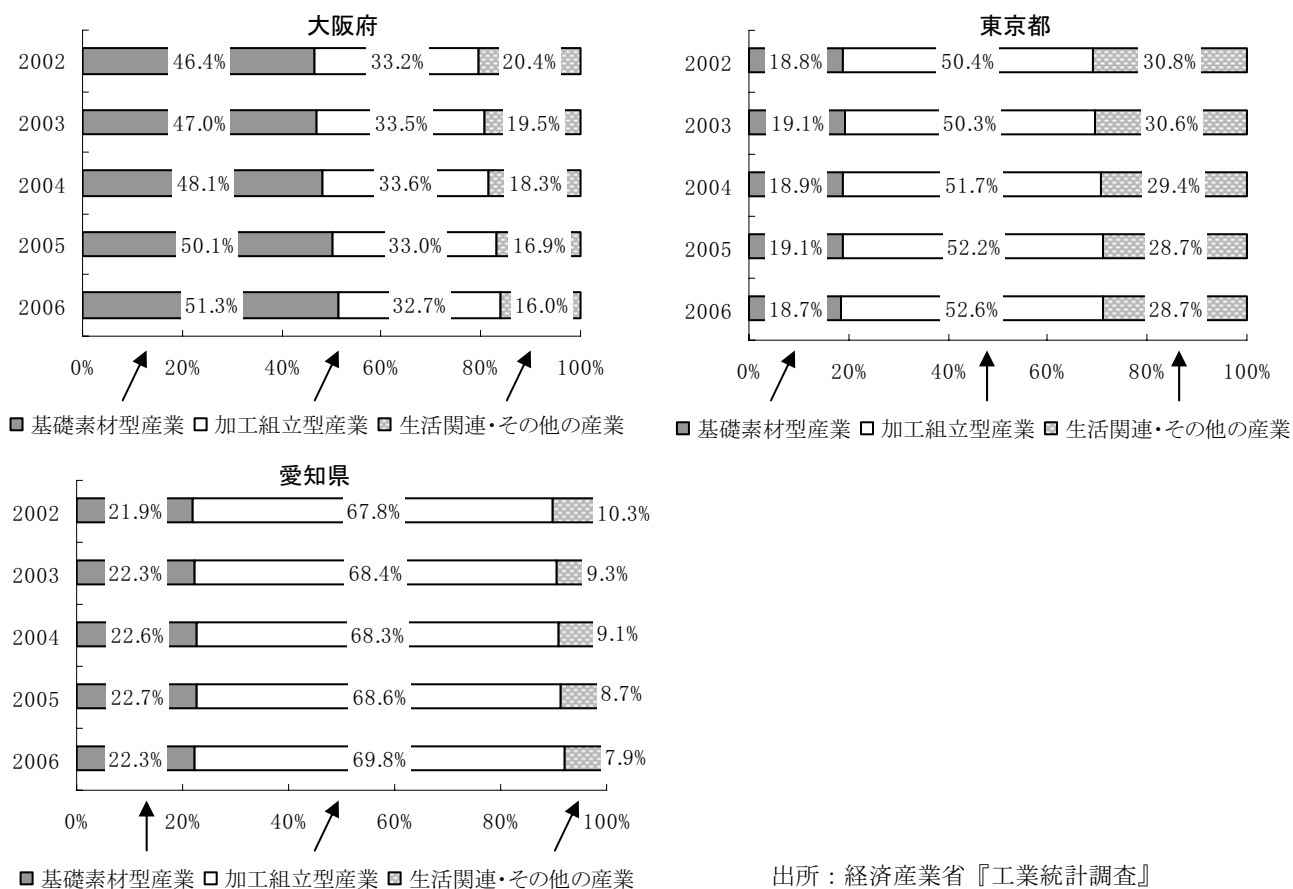


出所：経済産業省『工業統計調査』（従業者4人以上の事業所）

2-2-1-2 業種別製造品出荷額等

主要府県における製造品出荷額等を基礎素材型、加工組立型、生活関連・その他、という業種別の構成比で見たのが図表 2-2-2 である。大阪府は基礎素材型産業のシェアが高く、徐々に高まっている。一方、東京都は、加工組み立て型のシェアが高く、生活関連・その他のシェアも高い。愛知県は加工組み立て型のシェアが圧倒的に高い。

図表 2-2-2 主要府県の業種別製造品出荷額等の構成比推移

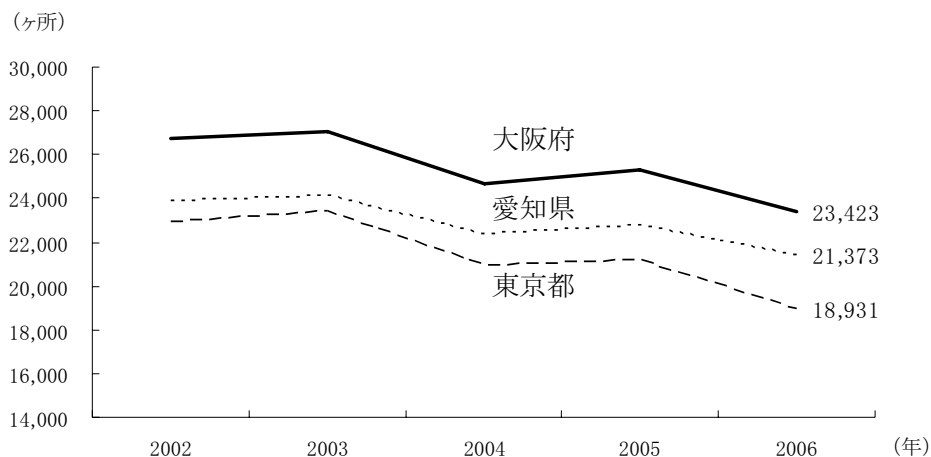


出所：経済産業省『工業統計調査』

4-1-5 中小製造業

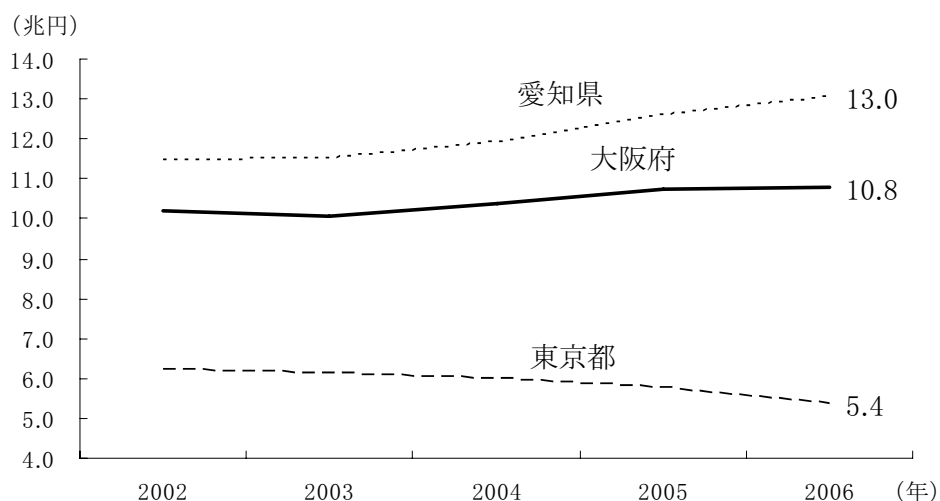
製造業の中でも、事業所数で大きな割合を占め、産業全体を支える役割を果たしている中小企業の状況を概観する。主要府県別で見ると（図表 2-2-3、2-2-4）、事業所数は、愛知県、東京都と比べ大阪府が多い。製造品出荷額では愛知県が最も高い。

図表 2-2-3 中小製造業の事業所数の推移（4人～299人までの事業所数）



出所：経済産業省『工業統計調査』

図表 2-2-4 中小製造業の製造品出荷額の推移（4人～299人までの事業所数）



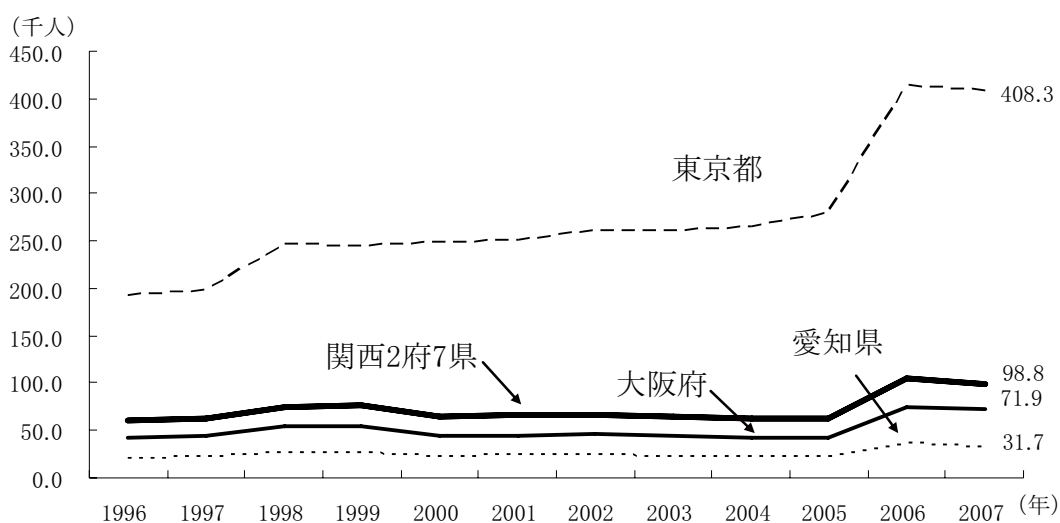
出所：経済産業省『工業統計調査』

2-2-1-3 情報処理サービス業

図表 2-2-5 は、情報処理サービス業の従業者数の推移である。また、図表 2-2-6 は情報処理サービス業の売上高の推移である。両者とも 2006 年でデータの断絶が生じていることに注意が必要である。データの断絶を考慮しても、関西、大阪府、愛知県では、従業者数は横ばいもしくはやや減少傾向にある。一方、東京都では、従業者数は、直近では減少しているが、長期的に見れば緩やかな増加傾向にある。売上高を見ると、関西、大阪府、愛知

県は横ばいもしくはやや減少傾向にあるのに対し、東京都は明確に増加傾向にある。例えば、2007年における情報処理サービス業の従業者数で比較すると、東京都は大阪府の5.7倍であり、売上高で比較すると、東京都は大阪府の8.3倍で、東京都に一極集中していることが分かる。また、図表2-2-7、2-2-8で、対全国シェアを見ても、情報処理サービス業が東京都へ一極集中している傾向が確認できる。

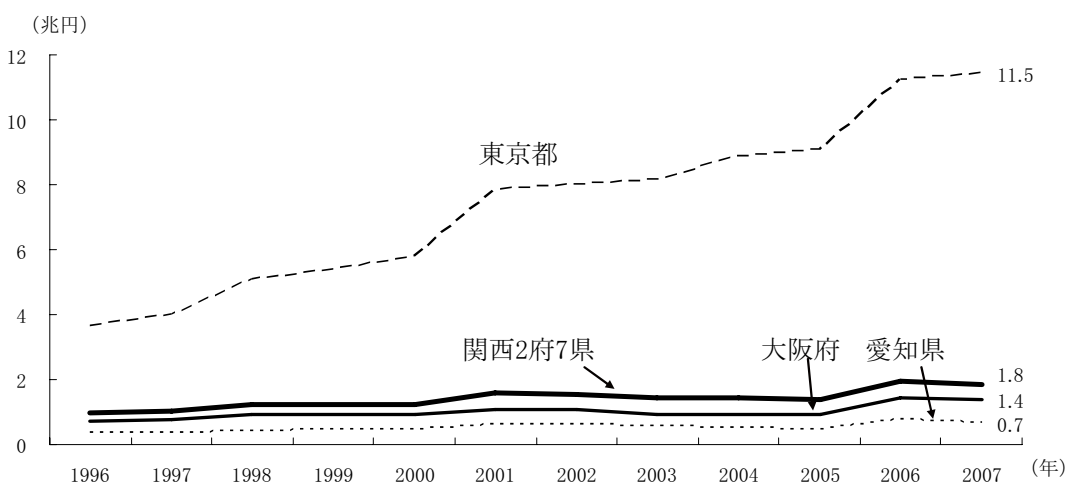
図表2-2-5 関西と主要府県における情報処理サービス業の従業者数の推移(4人~299人までの事業所数)



出所：経済産業省『特定サービス産業実態調査』

注) 調査対象業種の変更などがあったために、2005年から2006年にかけて不連続が発生している。

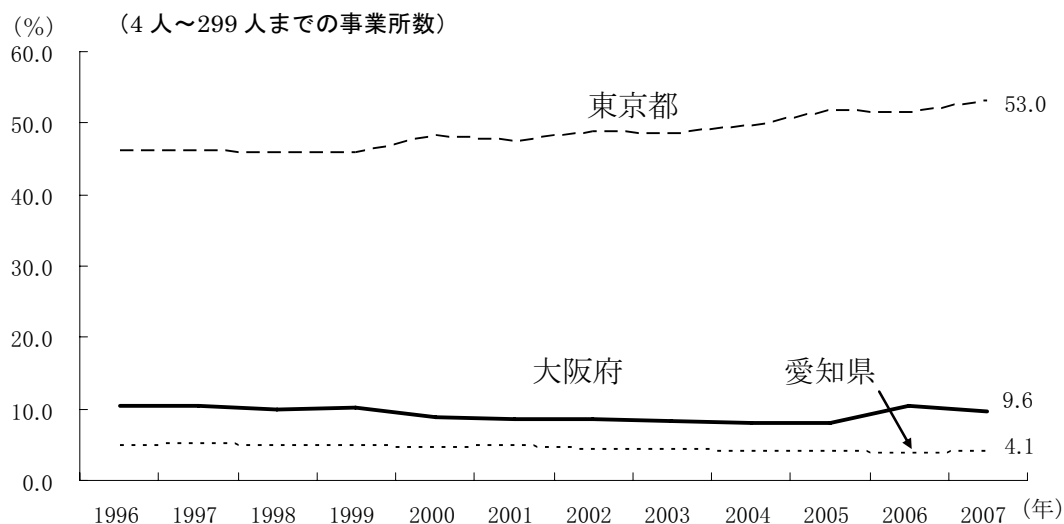
図2-2-6 関西と主要府県における情報処理サービス業の売上高の推移(4人~299人までの事業所数)



出所：経済産業省『特定サービス産業実態調査』

注) 調査対象業種の変更などがあったために、2005年から2006年にかけて不連続が発生している。

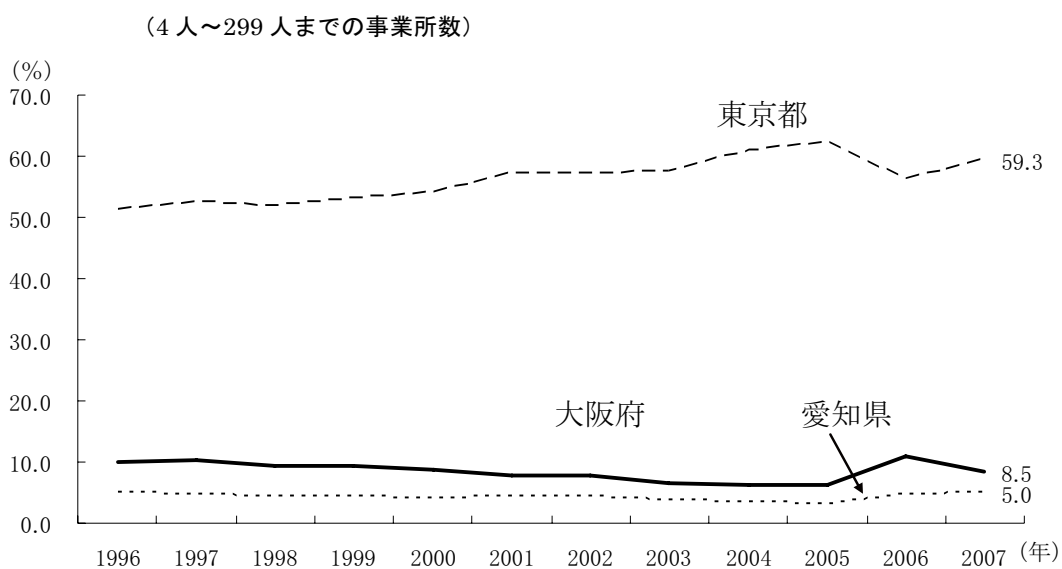
図 2-2-7 主要府県における情報処理サービス業従業者数の対全国シェア推移



出所：経済産業省「特定サービス産業実態調査」

注) 調査対象業種の変更などがあったために、2005年から2006年にかけて不連続が発生している。

図 2-2-8 主要府県における情報処理サービス業売上高の対全国シェア推移



出所：経済産業省「特定サービス産業実態調査」

注) 調査対象業種の変更などがあったために、2005年から2006年にかけて不連続が発生している。

2-2-1-4 関西で事業を営む利点

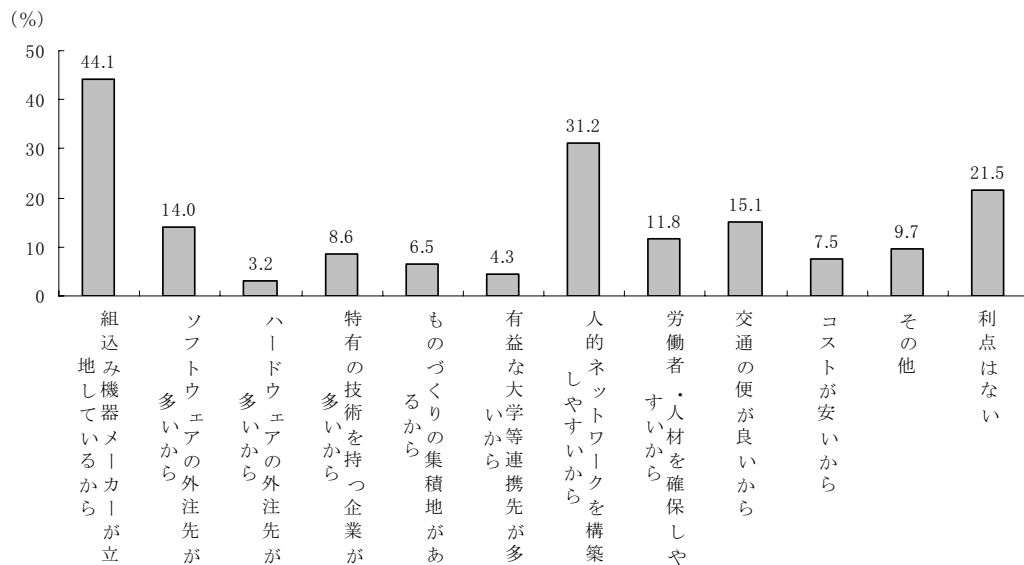
以下では、組込みシステムに関わる企業が関西で事業を営む際の利点について見ていく。
まず、アンケート結果を見ると、ソフトウェア業では、「組込み機器（最終製品）メーカー

一が立地しているから」が 44.1%と最も多く、次いで「人的ネットワークを構築しやすいから」が 31.2%、「交通の便が良いから」が 15.1%、「ソフトウェアの外注先が多いから」が 14.0%などとなっている。取引先や関係者の存在が関西で事業を営む利点であることが伺える。一方、「利点はない」とする回答が 21.5%あり、例えば、創業の地である、など、特に関西の立地に利点を感じていない企業も多い。

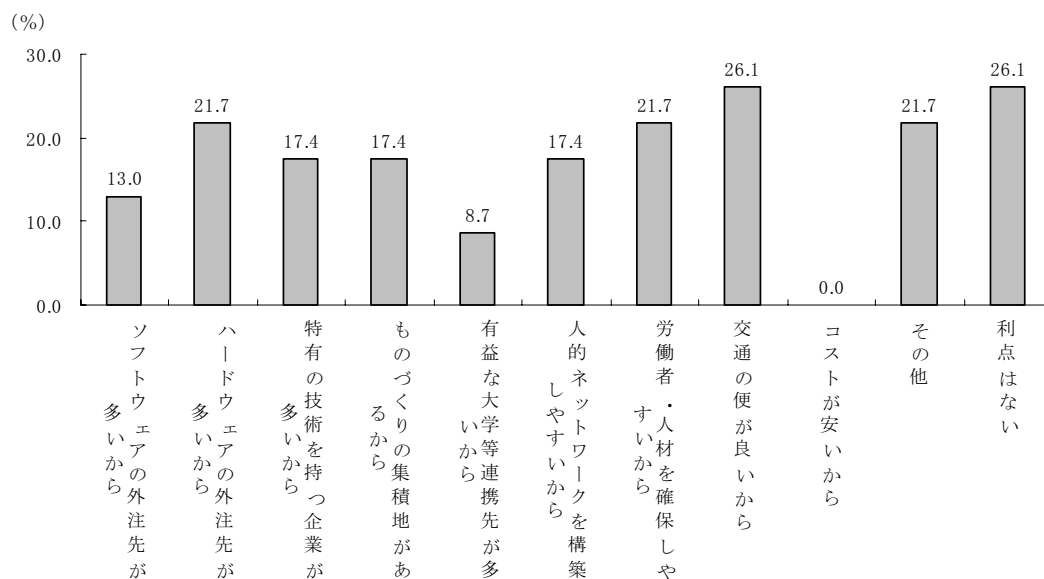
組込み機器メーカーでは、「交通の便が良いから」が 26.1%、「ハードウェアの外注先が多いから」が 21.7%、「労働者・人材を確保しやすいから」が同じく 21.7%などとなっている。一方「利点はない」とする回答は 26.1%と、ソフトウェア業より高い。

図表 2-2-9 関西で事業を営む利点

(ソフトウェア業)



(組込み機器製造業)



ヒアリングにおいては、より詳細な関西の特色について調査している。「関西はソフトウェアだけでなく、ハードウェアとの融合モジュールを開発していることが特徴」、「ハードウェア開発においては、大阪地域の可能性は高い」など、ハードウェアとの連携やものづくりの意識が高いという声が聞かれた。関東や東京との比較では、「ソフトウェアの事業は関東圏が多い」、「業務系は東京に一極集中している」、「特に金融系は関東が強い」など、業務系は関東や東京に多く集中しており、関西でのパイはさほど大きくないようである。また、「関東は2割程度単価が高い」ということで、契約の単価では関西に優位性がある。しかし、組込みシステム産業の市場規模でいうと「関西は関東の1/20」、というように圧倒的な差があるという声が多く聞かれた。

こうしたことから、特別積極的な戦略を持って関西地域に立地している組込みシステム関連企業は少ない。ただし、関西には大手家電メーカーが数社立地しており、これらメーカーとの取引関係も多く見受けられる。

[ヒアリング事例]

- ・関西はソフトウェアだけでなく、ハードウェアとの融合モジュールを開発していることが特徴。(O社ほか多数)
- ・大阪の経営者は地道で、地に足がついている。(P社)
- ・ハードウェア開発においては、大阪地域の潜在性は高い。(P社)
- ・大阪は投機的感情に踊らされない実直感があり、地に足がついたビジネスができる。(P社)
- ・工業制御などの仕事は、関西で底堅く、中小企業のマーケットとしては充分である。(K社)
- ・大阪の製造事業所等が田舎へ移転しており、ソフトウェアの仕事量も減少している。(O社)
- ・組込みソフト開発の規模は、関西は関東の1/20程度である。(O社)
- ・関東ではオンサイト開発が主流である。関西ではオンサイト開発がやや少なく、6:4程度である。(S社)
- ・関東は関西に比べて、2割程度単価が高い。(T社)

2-2-1-5 関西の経済・産業概観のまとめ

これまでの分析結果をまとめると、以下のとおりである。

- ① 製造品出荷額等は、関西2府7県で約60兆円。愛知県は大阪府の約2.6倍の規模。
- ② 大阪府は基礎素材型産業のシェアが高く、しかも徐々に高まっている。一方、東京都は、加工組み立て型のシェアが高く、生活関連・その他のシェアも高い。愛知県は加工組み立て型のシェアが圧倒的に高い。
- ③ 中小製造業の事業所数は、愛知県、東京都と比べると、大阪府が多い。
- ④ 情報処理サービス業の従業者数は、関西、大阪府、愛知県でやや減少傾向。東京都はや

や増加傾向。情報処理サービス業の売上高は、関西、大阪府、愛知県はやや減少傾向、東京都は増加傾向。

- ⑤ 2007年における情報処理サービス業を従業者数で比較すると、東京都は大阪府の5.7倍。売上高で比較すると、東京都は大阪府の8.3倍。情報処理サービス業は東京都へ一極集中している。
- ⑥ 関西の事業者は、取引先や関係者との結びつきの強さを当地で事業を営む利点としている。
- ⑦ 関西での立地に特に戦略を持っていない企業が多い。
- ⑧ 関西はハードウェアとの連携やものづくりの意識が高い。

2-2-2 関西における組込みシステム産業の規模

本節では、関西における組込みシステム産業の規模を明らかにする。2008年の経済産業省の調査によれば、2006年における全国の組込みシステム産業規模は66.7兆円である。

この金額は、組込みシステム産業を、一般機械器具製造業、電気機械器具製造業、情報通信機械器具製造業、電子部品・デバイス製造業、輸送用機械器具製造業、精密機械器具製造業、その他の製造業とし、社団法人日本機械工業連合会の機械工業生産額に基づき合計したものである。

また、関東経済産業局では、2007年の調査において、組込みソフトウェア関連業種の規模を算出している。工業統計調査に基づき、一般機械器具製造業、電気機械器具製造業、情報通信機械器具製造業、電子部品・デバイス製造業、輸送用機械器具製造業、精密機械器具製造業という製造業6業種の出荷額を合計している。これによれば、関東（茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、東京、神奈川、新潟、山梨、長野、静岡）において、6業種合計の出荷額は約53兆円であり、工業出荷額全体の48%を占める。ただし、これら2機関の調査は組込み関連産業の定義が粗く、過大推計の可能性があることに注意すべきである。

本調査では、組込みシステム産業を大きく3つに分けて考える。①組込みソフトウェア業、②電子部品・デバイス製造業、③組込み機器製造業である。このうち②電子部品・デバイス製造業、③組込み機器製造業については工業統計表の細分類における年間の製造品出荷額等を用いる。組込みシステム産業に該当すると考えられる産業分類は、図表2-2-10、2-2-11のとおりである。電子部品・デバイス製造業については、全分類を用いる。また、組込みソフトウェア業については、特定サービス産業実態調査の受注ソフトウェア開発における年間売上高を用いる。

ただし、細分類によって組込みシステム産業を絞っても、当該産業で出荷される製品全てが、必ずしも電氣的な制御に頼っている訳ではなく、組込みシステム産業として捉えたとき、規模は依然として過大に算出されてしまうことに注意が必要である。これは、電子部品・デバイス製造業や組込みソフトウェア業にも同様にいえることである。

図表 2-2-10 組込みシステム産業への該当分類（組込み機器）

細分類番号	産業名称	細分類番号	産業名称
2611	ボイラ製造業	2811	有線通信機械器具製造業
2612	蒸気機関・タービン・水力タービン製造業(船舶を除く)	2812	無線通信機械器具製造業
2613	はん用内燃機関製造業	2813	ラジオ受信機・テレビジョン受信機製造業
2619	その他の原動機製造業	2814	電気音響機械器具製造業
2621	農業用機械製造業(農業用器具を除く)	2815	交通信号保安装置製造業
2631	建設機械・鉱山機械製造業	2819	その他の通信機械器具・同関連機械器具製造業
2641	金属工作機械製造業	2823	記憶装置製造業
2642	金属加工機械製造業(金属工作機械を除く)	2824	印刷装置製造業
2651	化学繊維機械・紡績機械製造業	2829	その他の附属装置製造業
2652	製織機械・編組機械製造業	3011	自動車製造業(二輪自動車を含む)
2653	染色整理仕上げ機械製造業	3013	自動車部分品・附属品製造業
2655	縫製機械製造業	3021	鉄道車両製造業
2661	食品機械・同装置製造業	3022	鉄道車両用部分品製造業
2662	木材加工機械製造業	3031	船舶製造・修理業
2663	バルブ装置・製紙機械製造業	3041	航空機製造業
2664	印刷・製本・紙工機械製造業	3049	その他の航空機部分品・補助装置製造業
2665	鋳造装置製造業	3051	フォークリフトトラック・同部分品・附属品製造業
2666	プラスチック加工機械・同附属装置製造業	3059	その他の産業用運搬車両・同部分品・附属品製造業
2667	半導体製造装置製造業	3099	他に分類されない輸送用機械器具製造業
2668	真空装置・真空機器製造業	3112	体積計製造業
2669	その他の特殊産業用機械製造業	3114	圧力計・流量計・液面計等製造業
2673	エレベータ・エスカレータ製造業	3115	精密測定器製造業
2674	荷役運搬設備製造業	3116	分析機器製造業
2678	化学機械・同装置製造業	3117	試験機製造業
2679	その他の一般産業用機械・装置製造業	3119	その他の計量器・測定器・分析機器・試験機製造業
2681	事務用機械器具製造業	3131	医療用機械器具製造業
2682	冷凍機・温湿調整装置製造業	3132	歯科用機械器具製造業
2683	娯楽機械製造業	3133	動物用医療機械器具製造業
2684	自動販売機製造業	3141	理化学機械器具製造業
2689	その他の事務用・サービス用・民生用機械器具製造業	3152	写真機・同附属品製造業
2691	消火器具・消火装置製造業	3153	映画用機械・同附属品製造業
2697	包装・荷造機械製造業	3229	その他の楽器・楽器部品・同材料製造業
2698	産業用ロボット製造業	3231	娯楽用具・がん具製造業(人形・児童乗物を除く)
2711	発電機・電動機・その他の回転電気機械製造業	3281	武器製造業
2712	変圧器類製造業(電子機器用を除く)		
2713	開閉装置・配電盤・電力制御装置製造業		
2716	内燃機関電装品製造業		
2721	ちゅう房機器製造業		
2722	空調・住宅関連機器製造業		
2723	衣料衛生関連機器製造業		
2729	その他の民生用電気機械器具製造業		
2741	X線装置製造業		
2742	ビデオ機器製造業		
2743	医療用電子応用装置製造業		
2749	その他の電子応用装置製造業		
2751	電気計測器製造業(別掲を除く)		
2752	工業計器製造業		
2753	医療用計測器製造業		
2791	蓄電池製造業		

出所：総務省「事業所・企業統計調査」

図表 2-2-11 組込みシステム産業への該当分類（電子部品・デバイス）

細分類番号	産業名称
2911	電子管製造業
2912	半導体素子製造業
2913	集積回路製造業
2914	抵抗器・コンデンサ・変成器・複合部品製造業
2915	音響部品・磁気ヘッド・小形モータ製造業
2916	コネクタ・スイッチ・リレー製造業
2917	スイッチング電源・高周波組立部品・コントロールユニット製造業
2918	プリント回路製造業
2919	その他の電子部品製造業

出所：総務省「事業所・企業統計調査」

こうして規模を算出した結果は図表 2-2-12 のとおりである。全国では、組込み機器製造業が約 107.1 兆円、電子部品・デバイス製造業が約 19.0 兆円である。また、組込みソフトウェア業の規模は、約 9.0 兆円である。合計すると、全国の組込みシステム産業規模は、約 135.1 兆円である。

関西 2 府 7 県で見ると、組込み機器製造業が約 13.2 兆円（対全国比 12.3%、以下同じ）、電子部品・デバイス製造業が約 3.8 兆円（20.0%）である。また、組込みソフトウェア業の規模は、約 0.9 兆円（10.0%）である。合計すると、関西 2 府 7 県の組込みシステム産業規模は、約 17.9 兆円（13.2%）である。

また、主要府県別にみると、東京都は、組込み機器製造業が約 3.4 兆円（3.2%）、電子部品・デバイス製造業が約 0.5 兆円（2.6%）、組込みソフトウェア業は約 5.3 兆円（58.9%）で、合計すると、東京都の組込みシステム産業規模は、約 9.2 兆円（6.8%）となる。愛知県は、組込み機器製造業が約 26.0 兆円（24.3%）、電子部品・デバイス製造業が約 1.2 兆円（6.3%）、組込みソフトウェア業が約 0.4 兆円（4.4%）で、組込みシステム産業規模は約 27.6 兆円（20.4%）である。大阪府は、組込み機器製造業が約 3.1 兆円（2.9%）、電子部品・デバイス製造業が約 0.4 兆円（2.1%）、組込みソフトウェア業が約 0.6 兆円（6.7%）で、組込みシステム産業規模は、約 4.1 兆円（3.0%）である。

図表 2-2-12 組込みシステム産業の規模

	組込み機器	電子部品 ・デバイス	組込み ソフトウェア	組込みシステム 産業計
全国	107.1	19.0	9.0	135.1
関西2府7県	13.2	3.8	0.9	17.9
東京都	3.4	0.5	5.3	9.2
愛知県	26.0	1.2	0.4	27.6
大阪府	3.1	0.4	0.6	4.1

(対全国比、%)

	組込み機器	電子部品 ・デバイス	組込み ソフトウェア	組込みシステム 産業計
全国	-	-	-	-
関西2府7県	12.3	20.0	10.0	13.2
東京都	3.2	2.6	58.9	6.8
愛知県	24.3	6.3	4.4	20.4
大阪府	2.9	2.1	6.7	3.0

資料：総務省「事業所・企業統計調査」、経済産業省「特定サービス産業実態調査」

注) 事業所数が少ない産業に関しては、一部データが秘匿されているため、府県によっては規模が過小に算出されてしまうことに注意が必要である。

注) 組込み機器、電子部品・デバイスは、工業統計表の細分類における年間の製造品出荷額等を、組込みソフトウェア業については、特定サービス産業実態調査の受注ソフトウェア開発における年間売上高を用いた。

2-2-3 小括

本節についてのまとめは、以下のとおりである。

- ① 関西の組込みシステム関連企業では、ハードウェアとの連携やものづくりの意識が高いことが特徴である。
- ② 関西 2 府 7 県では、組込み機器製造業が約 13.2 兆円（対全国比 12.3%、以下同じ）、電子部品・デバイス製造業が約 3.8 兆円（20.0%）である。また、組込みソフトウェア業の規模は、約 0.9 兆円（10.0%）である。合計すると、関西 2 府 7 県の組込みシステム産業規模は、約 17.9 兆円（13.2%）である。

第3節 取引構造

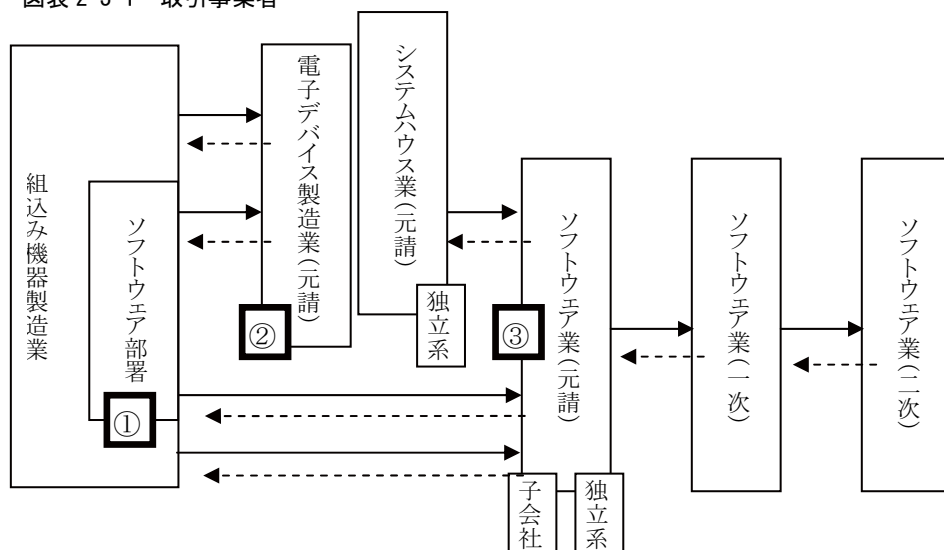
2-3-1 組込みシステム開発に関係する事業者

組込み機器開発における取引は、組込み機器製造業が開発製品の仕様を定め、その仕様に基づき、ソフトウェアとハードウェアの詳細設計に移る。それらソフトウェアとハードウェアを結合させ、動作確認などのテストを経て組込み機器が開発される。

これら開発工程に関わるのは、「機器製造業」、「機器製造業の社内ソフトウェア担当部署」、「機器製造業の子会社ソフトウェア業」、及び「電子デバイスなどの電子部品・デバイス製造業」、「ソフトウェア業」である。

ここでは、ソフトウェア業からみた取引構造についてまとめる。

図表 2-3-1 取引事業者



出所：大阪府立産業開発研究所作成。

- ① 組込み機器製造業の社内にソフトウェア部署がある場合
 - ・ソフトウェア部署が仕様を決定するなど、ソフトウェア開発の根幹と外注管理を担う
- ② 電子デバイス製造業が元請けとなる場合
 - ・元請けとなる事業者は、現在はハードウェアとソフトウェアを別に発注するためソフトウェア業が元請けとなる場合が多い。しかし、電子デバイスなどを製造するハードウェア製造業や同様のシステムハウス業（ソフトもハードも内製可能な事業者）が元請けとなる場合もある。その場合、機器製造業は管理の手間の削減と窓口の一本化が可能となるなど外注管理の労力が軽減される。
- ③ ソフトウェア業が元請けとなる場合
 - ・機器製造業内にソフトウェア部署がない場合には、子会社や関連会社を設立している

ケースが多く、それらに元請けを担わせることが多い。

2-3-2 組込みシステム開発における取引形態と外注利用の理由

組込み機器開発には様々な事業者が関わっているが、開発対象の仕様を決定するのは、多くの場合機器製造業であり、ものづくりの始まりは製造業サイドの意思決定に大きく依存する。仕様が決定された開発内容が次に、ハードウェア設計とソフトウェア設計につながり、この段階でハードウェア、ソフトウェアの試作等について「内製」と「外注」の意思決定がなされる。企業規模等が大きければ、社内組織や関係会社にソフトウェア開発を担う機能があり、内製を選択することも可能だが、なければ外注することとなる。また、内製する機能を有していても、様々な理由から外注する場合も多い。

その理由として、①「労働力補完」目的が挙げられる。ソフトウェアの開発行数が多く、内製だけでは期間内に完了できない場合などに労働力を補う。また、②他社が有する技術やノウハウなどを積極的に活用し、最良の選択となる開発プロセスを目指そうとする「技術・ノウハウ活用」目的の場合が挙げられる。また、前出の①、②に関係するが、③「開発コスト削減」目的も挙げられよう。

同じく、ソフトウェア業でも同様の理由によって、外注を行っている。アンケート結果（ソフトウェア事業者向け）によれば、「業務負荷の分散」（75.0%）を外注の理由とする回答が最も多かった。次いで「他社技術の活用」（39.6%）、「スケジュールの短縮」（33.3%）、「コストの抑制」（31.3%）の順となっている（図表 2-3-2）。

図表 2-3-2 外注の理由:国内(n=48)

	度数	パーセント
他社技術の活用	19	39.6
コストの抑制	15	31.3
スケジュールの短縮	16	33.3
業務負荷の分散	36	75.0
その他	5	10.4
合計	48	/

*複数回答のため合計 100%にならない。

2-3-3 オンサイト開発取引とオフサイト開発取引

「外部リソース利用型」は、開発場所により二つのタイプに区分される。一つは機器製造業内で開発作業を行う「オンサイト開発取引」である。その形態を採用する理由として、開発機器の開発期間が短いこと、ソフトウェアの開発量が膨大なこと、複数機能が同時に

起動するような多機能な機器であり、互いのソフトウェアの干渉等を回避することが必要であること、開発対象の動作や仕組みについて実機を通じて熟知する必要があることなどが挙げられる。

ヒアリングによれば、携帯電話の開発現場で、オンサイト開発取引が採用されたケースでは、受託ソフトウェア事業者は機器製造業の開発チームに技術者を派遣する必要が生じ、特定派遣の形態により対応しているという。

もう一つの開発取引タイプとして、「オフサイト開発取引、または持ち帰り開発取引」がある。これは、ソフトウェアだけで開発可能な場合、オンサイトの必要性が薄いため、受託ソフトウェア事業者のオフィスに持ち帰ってソフトウェアの開発を行う形態である。

2-3-4 発注者の業態

組込みソフトは、組込み機器製造業（元請）から受注する形態が多い（69.1%）。次いで、元請ソフトウェア企業（1次請）からの受注が多い（55.7%）。

これらの結果から分析すると、組込み機器を開発するためには、ハードウェアと同時にソフトウェアの仕様を決めるなど工程の上流段階における作り込みが必要である（「ハードウェアとソフトウェアの相互依存性が高い」）。このような「擦り合わせ型開発形態」を実現するには下請けを1次、2次というように多段階にするのは好ましくない。その理由として、第1に開発対象の機密を秘匿化するのに管理が煩雑になること、第2に開発環境を統一するのに多額のコストが必要となること、第3に開発者同士が協調した設計形態を実現しにくいことなどが挙げられよう。

図表2-3-3 組込みソフトの発注者（n=97）

	度数	パーセント
組込み機器製造業(元請)	67	69.1
元請ソフトウェア企業(1次請)	54	55.7
元請以外のソフトウェア企業(2次請以降)	18	18.6
合計	97	/

*複数回答のため合計100%にならない。

発注者の業態から受注状況をパターン分析したものが、図表 2-3-4 である。この図表でみて、最も多いのが、パターン1「組込み機器製造業から 100%」であり、32社（35.6%）、次いでパターン2「元請ソフトウェアから 100%」が17社（18.9%）、3番目は、パターン4「組込み機器製造業から3分の1以上」が14社（15.6%）であった。総じて、元請か1次請けからの受注が多いことがわかる。

図表 2-3-4 発注者の割合によるパターン分析

パターン	組込み機器 製造業	元請ソフトウェア 業	元請以外のソフ トウェア業	度数	%	累積%
1	100%	0%	0%	32	35.6	35.6
2	0%	100%	0%	17	18.9	54.4
3	0%	0%	100%	6	6.7	61.1
4	3分の1以上			14	15.6	76.7
5	3分の1以上	3分の1以上		9	10.0	86.7
6	3分の1以上		3分の1以上	2	2.2	88.9
7		3分の1以上		9	10.0	98.9
8			3分の1以上	0	0.0	98.9
9		3分の1以上	3分の1以上	1	1.1	100.0

回答数は 90、無回答が 2 である。

これら二つの分析結果から考察すると、ソフトウェアの開発取引では一般的に多段階性が強く、取引が元請から 1 次、2 次下請以降まで多くの段階で開発されているとされるが、実際には多段階性が強いとは必ずしもいえず、元請から 1 次受けなど 2 階層程度が多いものと推測される。その理由として、先に指摘したとおり組込み機器の場合、「ハードウェアとソフトウェアの相互依存性」が高いために多段階になることを抑制させていると考えられる。また、オンサイト開発における協調開発では、契約や報酬面では多段階になっていても、開発現場では多段階化は薄れているなど、取引形態は一様ではない。この理由として、機器製造業が開発時に、ノウハウや技術の流出を懸念していること、仕様等の変更に伴う即時変更に対応する開発体制構築の際を念頭に置いており、このため、系列化の強い意向を有していることが反映している。

2-3-5 契約形態

ソフトウェア業が機器製造業から仕事を受注する際には、「秘密保持契約」(NDA) を結び、この契約に基づき業務を遂行することが多い。その際の契約形態には 3 つがある。まず、①開発業務のほぼ全てを一括して請負う「一括請負契約」がある。この契約の場合、受注したソフトウェア事業者は仕様の決定からハードの選定、テストも引き受けるなど、納品するソフトもしくはモジュール（ハードウェアとそこに実装されたソフトウェア）の品質などに責任を持つ必要がある。次に、②開発の一部を受託する「業務請負契約」がある。最後に、③請負とは異なり、特定派遣事業者として、自社の正社員を発注者の機器製造業などへ派遣する「派遣契約」がある。

アンケート結果によれば、「一括請負契約」(58.8%)と「業務請負契約」(53.6%)がともに多くみられた。

図表2-3-5 組込みソフトの発注契約形態 (n=97)

	度数	パーセント
一括請負契約	57	58.8
業務請負契約	52	53.6
派遣契約	37	38.1
合計	97	/

*複数回答のため合計100%にならない。

2-3-6 契約形態と機器カテゴリ

ヒアリングでは携帯電話の取引が派遣契約中心であることや、工業制御機器では一括請負契約が多いことなどが聞かれた。そこで、組込み機器のカテゴリで契約形態がどのように異なるのか検討を行った。そこで、一括請負契約 100%の企業と派遣契約 100%の企業を回答企業から抽出して分析した。

その結果、一括請負契約 100%の企業では「工業用制御・FA 機器・産業機器」が最も多く、次いで「業務用端末機器」、「医療機器」とする回答が多かった（図表 2-3-6）。

図表 2-3-6 一括請負契約 100%受注企業の機器カテゴリ

一括受託契約100%で受注している企業(26社)が開発する組込み機器のカテゴリ

	AV機器	家電機器	個人用情報機器	教育・娯楽機器	コンピュータ周辺機器・OA機器	業務用端末機器	民生用通信端末機器	通信設備機器	運輸機器・建設機器	工業制御・FA機器・産業機器	設備機器	医療機器	分析機器・計測機器	その他	合計
企業1	0	0	0	0	0	50	0	50	0	0	0	0	0	0	100
企業2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	30	0	100
企業3	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	10	50	0	0	100
企業4	0	0	0	0	50	0	0	50	0	0	0	0	0	0	100
企業5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	51	100
企業6	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100
企業7	0	0	0	0	0	85	0	0	0	5	0	0	0	10	100
企業8	0	0	0	0	0	90	0	10	0	0	0	0	0	0	100
企業9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	100
企業10	60	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
企業11	0	0	0	95	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	100
企業12	0	0	0	0	0	90	0	10	0	0	0	0	0	0	100
企業13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	20	30	0	100
企業14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
企業15	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	100
企業16	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100
企業17	0	0	0	0	0	0	0	85	0	15	0	0	0	0	100
企業18	10	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	10	60	100
企業19	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	100
企業20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100
企業21	0	0	5	0	0	0	0	0	0	40	0	45	10	0	100
企業22	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	50	0	0	100
企業23	0	0	0	0	40	0	0	0	30	30	0	0	0	0	100
企業24	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100
企業25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
企業26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100
回答者数	3	0	2	1	4	7	3	6	2	8	1	7	4	4	52
回答者数割合	5.8%	0.0%	3.8%	1.9%	7.7%	13.5%	5.8%	11.5%	3.8%	15.4%	1.9%	13.5%	7.7%	7.7%	100.0%

一方、派遣契約 100%の企業では、「工業用制御・FA 機器・産業機器」、「AV 機器」、「コンピュータ周辺機器・OA 機器」とする回答が多い（図表 2-3-7）。

図表 2-3-7 派遣契約 100%受注企業の機器カテゴリ

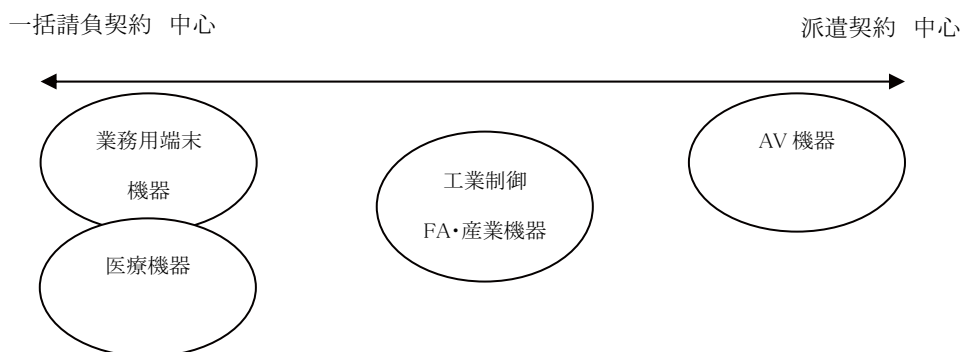
派遣契約100%で受注している企業(9社)が開発する組み込み機器のカテゴリ

	AV機器	家電機器	個人用情報機器	教育・娯楽機器	コンピュータ周辺機器・OA機器	業務用端末機器	民生用通信端末機器	通信設備機器	運輸機器・建設機器	工業制御機器・FA機器・産業機器	設備機器	医療機器	分析機器・計測機器	その他	合計	
企業1	29	0	0	0	43	0	7	0	0	0	0	0	0	0	21	100
企業2	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100
企業3	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100
企業4	20	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	100
企業5	70	0	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
企業6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	100
企業7	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
企業8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	100
企業9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	100
回答者数	3	0	1	1	3	0	2	0	1	3	0	0	0	2	16	
回答者数割合	18.8%	0.0%	6.3%	6.3%	18.8%	0.0%	12.5%	0.0%	6.3%	18.8%	0.0%	0.0%	0.0%	12.5%	100.0%	

以上、二つの分析結果から検討し、以下の4点が明らかとなった。

- ① POS 機器、自動販売機などの「業務用端末機器」の場合、一括請負契約による取引形態が多い。
- ② 診断・検査装置や福祉機器等の「医療機器」の場合、一括請負契約による取引形態が多い。
- ③ テレビやデジタルカメラ、DVD 端末などの「AV 機器」の場合、派遣契約の取引形態が多い。
- ④ プラント制御や工業用ロボットなどの「工業制御・FA 機器・産業機器」については、一括請負形態と派遣形態が混在する。

図表 2-3-8 契約形態と機器カテゴリ



出所：大阪府立産業開発研究所作成。

2-3-7 小括

本節についてまとめると、以下のとおりである。

- ① ソフトウェアを開発する事業者としては、機器製造業者自身のほか、その関係会社、電子デバイス製造業およびシステムハウス業、ソフトウェア業、個人事業主がある。これら事業者が機器製造業から開発受注している。
- ② 「業務負荷の分散」のために、機器製造業やソフトウェア業はソフトウェア開発を外注している。
- ③ 携帯電話をはじめ、開発期間の短いものやコア技術については、機器製造業の敷地内で開発する「オンサイト開発取引」が主流となってきている。機器製造業の系列化や開発方式の強い要請などが極めて強いため、ソフトウェア業は技術者を派遣している。
- ④ 一方、秘密保持契約に基づき、一括請負契約により開発するケースも多い。
- ⑤ 「業務用端末機器」、「医療機器」は一括請負契約、「AV 機器」は派遣契約中心である。「工業制御・FA 機器・産業機器」は両契約が混在する。

第4節 組込みソフトウェア開発

組込みシステムは、ソフトウェアとハードウェアから構成される。組込みシステムの開発においては、ソフトウェアのみならず、ハードウェアも重視され、ハードウェアの知識が不可欠であると言われている。本章では、ソフトウェアを中心とした開発について見ていながら、ハードウェアとの連携についても注視していく。

2-4-1 組込みソフトウェア開発規模

組込みソフトウェアの開発規模は、SLOC(ソースコード行数、source lines of code)で表わされることが多い。アンケートの結果は図表 2-4-1 の通りである。

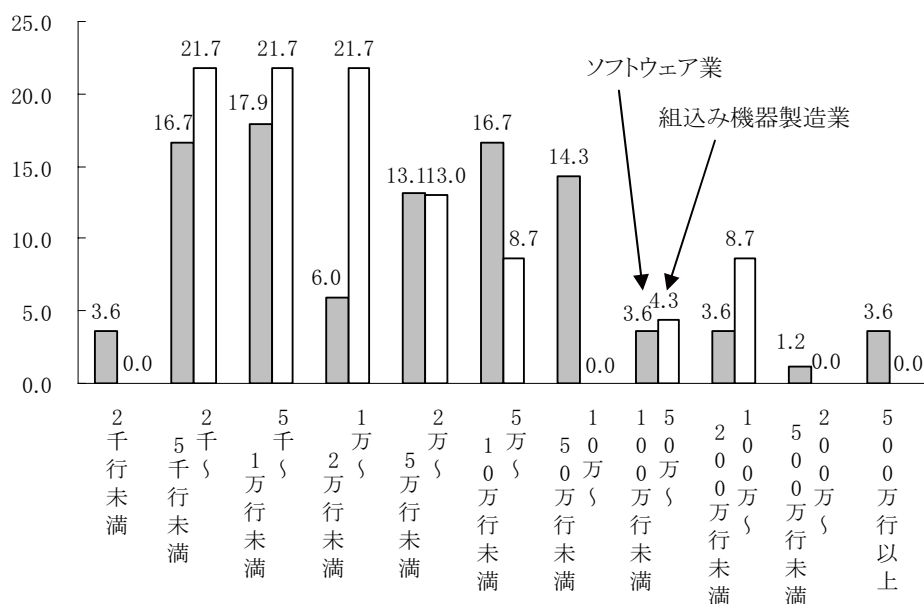
ソフトウェア業の回答結果では、ソフトウェアの完成状態で、「5,000～1 万行未満」とする回答が 17.9% (有効回答企業割合、以下同じ) と最も多かった。次いで、「2,000～5,000 行未満」と「5 万～10 万行未満」が 16.7%であった。組込みソフトウェア開発では、一般的には行数の増加や大規模化が進んでいるとされているが、「50 万行以上」は全体の約 10% と少なかった。したがって、多くの企業が比較的小規模な開発を行っている。

組込み機器製造業の回答結果では、「2,000～5,000 行未満」、「5,000～1 万行未満」、「1 万～2 万行未満」がいずれも 21.7%と最も多かった。

2008 年の経済産業省の調査によれば、新規開発行数は、1 万～2 万行未満が 21.0%と最も多く、次いで、2 万～5 万行未満が 19.3%である。1 万～20 万行未満にかけて 10%超の回答が集中しており、本調査の結果より行数が多い。

図表 2-4-1 組込みソフトウェア開発の規模

(ソフトウェア業 n=84、組込み機器製造業 n=23)
(%)



次に、組込み機器別に行数を見てみる。図表 2-4-2 はソフトウェア業の回答結果である。「AV 機器」、「家電機器」、「工業制御・FA 機器他」、「設備機器」、「医療機器」、「分析機器・計測機器」などは比較的少ない行数の回答が多い。特に「家電機器」、「設備機器」は、「5,000～1 万行」に集中している。逆に、「個人用情報機器」（GPS、カーナビ等）、「業務用端末機器」（金融端末等）、「民生用通信端末機器」（携帯電話等）などは比較的多い行数の回答が多い。

図表 2-4-2 組込み機器別の開発規模（ソフトウェア業）

	2,000行 未満	2,000～ 5,000行 未満	5,000～ 1万行 未満	1万～ 2万行 未満	2万～ 5万行 未満	5万～ 10万行 未満	10万～ 50万行 未満	50万～ 100万行 未満	100万～ 200万行 未満	200万～ 500万行 未満	500万行 以上	合計
AV機器	3.7	7.4	18.5	7.4	7.4	11.1	14.8	7.4	7.4	3.7	11.1	32.5
家電機器	0.0	0.0	50.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	4.8
個人用情報機器	5.6	5.6	5.6	5.6	16.7	5.6	22.2	5.6	11.1	5.6	11.1	21.7
教育機器・娯楽機器	0.0	16.7	0.0	0.0	33.3	0.0	16.7	16.7	16.7	0.0	0.0	7.2
コンピュータ周辺機器・ OA機器	0.0	18.2	9.1	9.1	4.5	13.6	18.2	9.1	9.1	4.5	4.5	26.5
業務用端末機器	0.0	6.7	0.0	6.7	0.0	40.0	40.0	0.0	6.7	0.0	0.0	18.1
民生用通信端末機器	0.0	8.7	13.0	4.3	4.3	17.4	26.1	8.7	8.7	4.3	4.3	27.7
通信設備機器	0.0	9.5	9.5	14.3	9.5	23.8	14.3	0.0	9.5	4.8	4.8	25.3
運輸機器・建設機器	0.0	25.0	16.7	0.0	25.0	0.0	8.3	0.0	8.3	8.3	8.3	14.5
工業制御・FA機器・ 産業機器	6.5	16.1	22.6	9.7	12.9	19.4	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0	37.3
設備機器	0.0	0.0	66.7	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	7.2
医療機器	0.0	33.3	22.2	0.0	22.2	11.1	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	10.8
分析機器・計測機器	0.0	12.5	37.5	0.0	12.5	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	9.6
その他の応用機器	9.1	27.3	18.2	0.0	0.0	27.3	0.0	0.0	9.1	9.1	0.0	13.3
合計	3.6	16.9	18.1	6.0	13.3	15.7	14.5	3.6	3.6	1.2	3.6	100.0

2-4-2 組込み機器カテゴリー

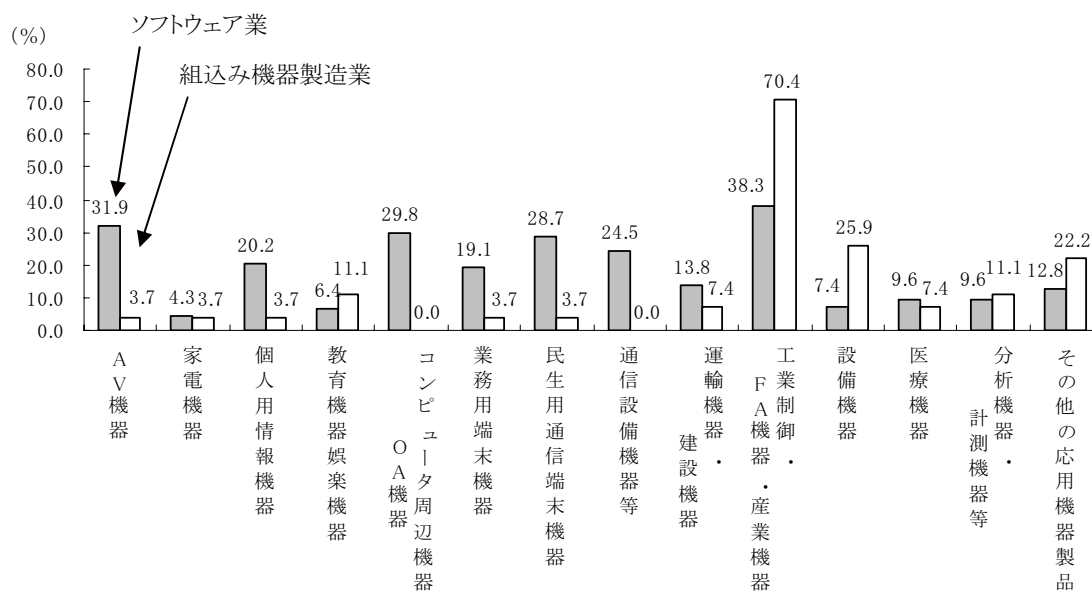
組込み機器カテゴリー別に、取り扱っている場合を1、取り扱っていない場合を0として、ソフトウェア業における度数分布を見ると、「工業制御・FA 機器・産業機器」が38.3%と最も多く、次いで、「AV 機器」が31.9%、「コンピュータ周辺機器」が29.8%、「民生用通信端末機器」が28.7%となっている。

一方、組込み機器製造業において開発されている組込み機器カテゴリーの度数分布を見ると、「工業制御・FA 機器・産業機器」が70.4%、「設備機器」が25.9%などとなっている（図表 2-4-3 参照）。ただしサンプルが少ないことに注意が必要である。

2008 年の経済産業省の調査における組込み製品開発は、工業制御・FA 機器・産業機器が24.3%と最も多く、次いで運輸機器・建設機器が15.1%、AV 機器が14.5%である。全

国と比べると、関西では、コンピュータ周辺機器を扱うソフトウェア企業が多く、運輸機器・建設機器が少ないのが特徴である。

図表 2-4-3 取り扱い組み込み機器



2-4-3 組み込みソフトウェア開発時に得られたノウハウ

ソフトウェア業において、特に派遣での開発が多い場合、開発した最終製品に関するNDAなどの制約から、自社におけるノウハウの蓄積が困難であり、また、組み込みソフトウェアの開発は個人に依存するところが大きく、社内でのノウハウの共有、再活用が難しいと言われている。

しかし今回のアンケート結果をみると（図表 2-4-4）、ソフトウェア業は、約 71.3%がノウハウの蓄積が「できている」としており、「できていない」とする回答は 23.4%である。蓄積が困難と言われながらも結果として蓄積は比較的できているようである。ノウハウの社内共有については、44.7%が「できている」、45.7%が「できていない」とする回答で、同程度の割合であった。また、ノウハウの再活用については、60.6%が「できている」、31.9%が「できていない」とする回答で、再活用も比較的できているようである。

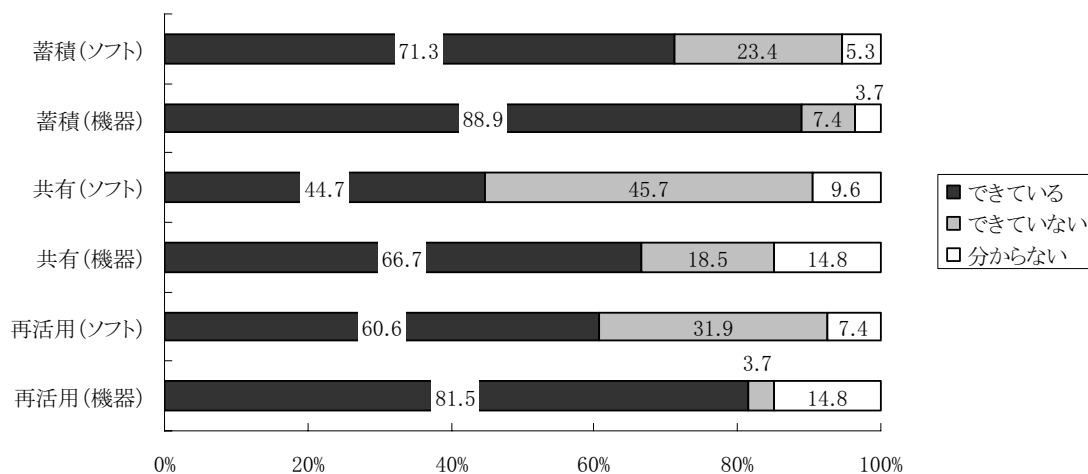
一方、組み込み機器製造業での結果は、88.9%がノウハウの蓄積が「できている」とする回答であり、ソフトウェア業より高い割合となった。ノウハウの社内共有は 66.7%が「できている」、18.5%が「できていない」とする回答であり、ノウハウの共有もソフトウェア業より進んでいる。ノウハウの再活用は、81.5%が「できている」としており、これもソフトウェア業より高い。

アンケート結果からは、ノウハウの蓄積、共有、再活用はさほど困難であるという結果

は得られず、むしろ進んでいることが分かった。ただ、最終製品を取り扱う組込み機器製造業と比較すると、開発の主導権を持つことが少ないソフトウェア業では、ノウハウの蓄積、共有、再活用に当たって幾分制約を受ける傾向が見られる。

ヒアリングでは、派遣を主体とした開発案件が多い企業では、「共有、再活用は NDA の問題から難しい」という声が多く聞かれた一方、受託開発をメインとする企業では、「当社では一度開発したプログラムは資産としてライブラリー化している」という声もあった。取引形態の違いによっても、ノウハウの取り扱いに差が生じているようである。

図表 2-4-4 組込みソフトウェア開発時に得られたノウハウについて



[ヒアリング事例]

- ・当社では、一度開発したプログラムは資産としてライブラリー化している。(T 社)
- ・開発時にデバッグに大きな時間がかかるため、共有化した方がはるかに効率的である。(T 社)
- ・技術者が客先派遣の場合、どんな業務をこなしているのか、詳細内容は把握していない。(N 社)
- ・共有、再活用は NDA の問題から難しい。(N 社)
- ・技術が人に依存するため活用は難しい。ただし月 2 回は主要メンバーが帰ってきて意見交換している。(CE 社)

2-4-4 組込みソフトウェアとハードウェアの連携

組込み系の開発は、業務系と異なり、ハードウェアに大きく依存することが特徴である。製品ごとにハードウェアが異なり、ハードウェアが変わればソフトウェアも変わるため、開発プロセス全体にわたって、ソフトウェアとハードウェアの連携が重要となる。ソフトウェア開発工程の後半から、手戻り¹でハードウェア開発にまで遡るケースもある。

¹ 一度済んだ工程を、間違いの修正などのためにやり直すこと。

アンケートからハードウェアとの連携のための戦略についてみると（図表 2-4-5）、ソフトウェア業では、「社内ハードウェア部門との連携強化」が 14.0%、「組み込みハードウェア企業との連携・共同開発」が 43.0%、「新規にハードウェア開発に進出」が 2.2%、「ハードウェア寄りのソフトウェア開発の強化」が 10.8%という結果であった。

組み込み機器製造業では、「社内ハードウェア部門との連携強化」が 51.9%、「組み込みハードウェア企業との連携・共同開発」が 18.5%、「ハードウェア寄りのソフトウェア開発の強化」が 7.4%という結果であった。

組み込み機器製造業は、ソフトウェア業に比べ、最終製品に近いハードウェア部門を抱えているケースが多いと考えられ、「社内ハードウェア部門との連携」がほぼ半数と多い。一方ソフトウェア業は「組み込みハードウェア企業との連携」が 43.0%と多い。「ハードウェアよりのソフトウェア開発の強化」とする回答は約 1 割であった。業態によって連携の内容は異なるが、「特に重視していない」とする回答の割合は、約 2 割と少なく、ソフトウェアとハードウェアの連携が重視されていることに変わりはない。

ヒアリングにおいては、「ハードウェアを主体に考えて受注する」、「ハードウェアが解らないと組み込み機器に合わせた開発がうまくできない」などという声が多く聞かれた。また、こうした企業で共通して聞かれたのは、「我々はシステムハウス²であり、研究開発型企业である」というものである。システムハウスと呼ばれる企業においては、ハードウェアの技術者を抱えており、ハードウェアから開発を手がけるのが特徴である。また、ソフトウェアとハードウェア一体の開発を行うため、計測機器を多く揃えているのも特徴である。

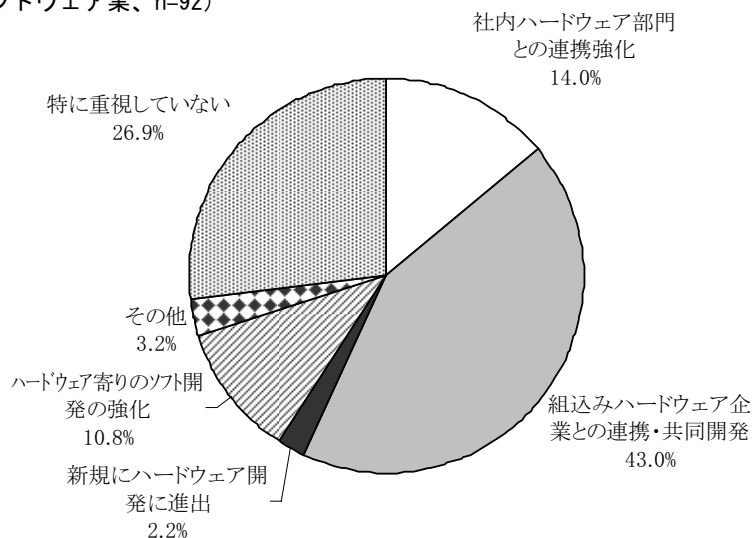
こうした企業では、ソフトウェアとハードウェアを融合させる技術を持っており、ソフトウェア、ハードウェア双方の企画、設計、開発を行う。メーカーの開発現場に入り込み、自社からも開発の提案を行うなど開発の上流工程から受託し、共同開発も行う。また、組み込み機器製造業は、開発を限られた時間で成果を求められている。そのためにはソフトウェアとハードウェアの一体試作などを依頼できるシステムハウスなどに対して一括して管理、発注する外注先を求めている。こうした要望に応えることが重要である。

また昨今では、ソフトウェアとハードウェアの境界が無くなってきたとも言われており、デバイスドライバ、ミドルウェアなど、ハードウェア寄りのソフトウェア開発が多くなっている。例えばヒアリングでも、「FPGA を採用しているため、パーツコストの削減、ソフトウェアの役割強化が進み、開発の自由度が増している」といった声が聞かれた。

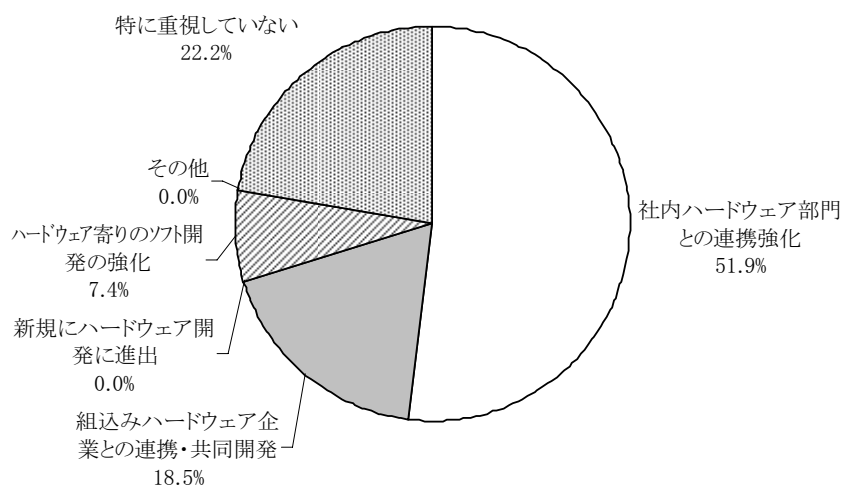
² 「パソコンなどに独自に開発したハードウェアを付加して販売する企業のこと。コンピュータのハードとソフトを組み合わせた、システム全体の設計や販売を行う企業の意味」、日経パソコン用語辞典（2009）。

図表 2-4-5 組み込みソフトウェア開発におけるハードウェアとの連携について

(ソフトウェア業、n=92)



(組み込み機器製造業、n=27)



[ヒアリング事例]

- ・当社の求める人材は、ソフトウェアとハードウェアの両面が分かる人間。(K社)
- ・ハードウェアを主体に考えて、受注する。ハードウェアができないとだめ。(P社)
- ・高度なハードウェアの技術が解る人材を中途採用した。(P社)
- ・FPGAを採用し、パーツコストの削減、ソフトウェアの役割強化が進み、開発の自由度が増している。(K社)
- ・受注先と開発段階から共同開発を行うことが多い。(A社)
- ・ハードウェアが変わるだけでソフトウェアが変わる。(D社)
- ・ソフトウェアだけでなく、ハードウェアの開発を伴う戦略をとる当社は、研究開発型企業である。(P社)
- ・当社はハードウェアからソフトウェアまで全工程を自社開発するシステムハウスである。(N社)

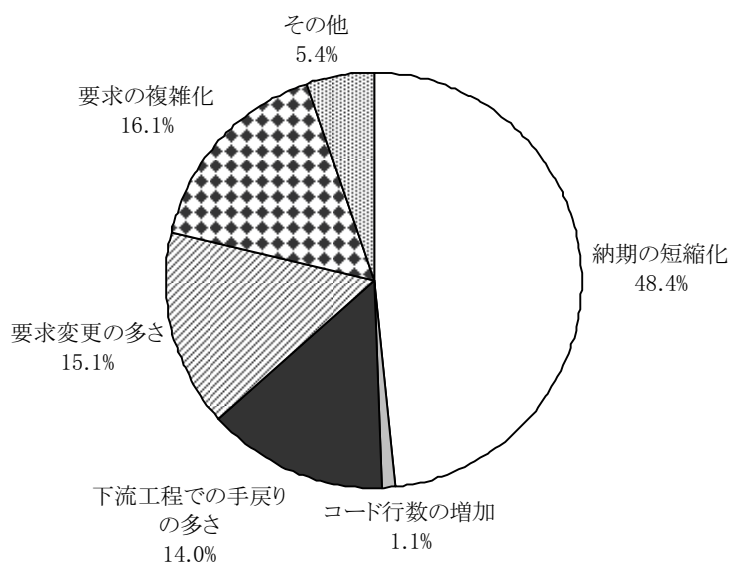
2-4-5 組み込みソフトウェア開発における課題と対応策

2008年の社団法人電子情報技術協会の報告書によれば、組み込みソフトウェア開発における課題は、「大規模化」、「複雑化」、「短納期化」、「多機種化」の4つである。近年、機器の制御はソフトウェアに大きく依存する傾向が強まっており、今後もソフトウェアへの依存が高まると考えられている。こうしたことから、組み込みソフトウェアの開発現場においては、多くの課題を抱えており、対応策として様々なアプローチが考えられている。例えば、組み込みソフトウェアにおけるコア資産の作成・再利用のための工学的手法である、ソフトウェアプロダクトライン³などの手法も一部活用されている。

さて、アンケートでは、ソフトウェア開発における課題の選択肢として、「納期の短縮化」、「コード行数の増加」、「下流工程での手戻りの多さ」、「要求変更の多さ」、「要求の複雑化」の5つを設けた。

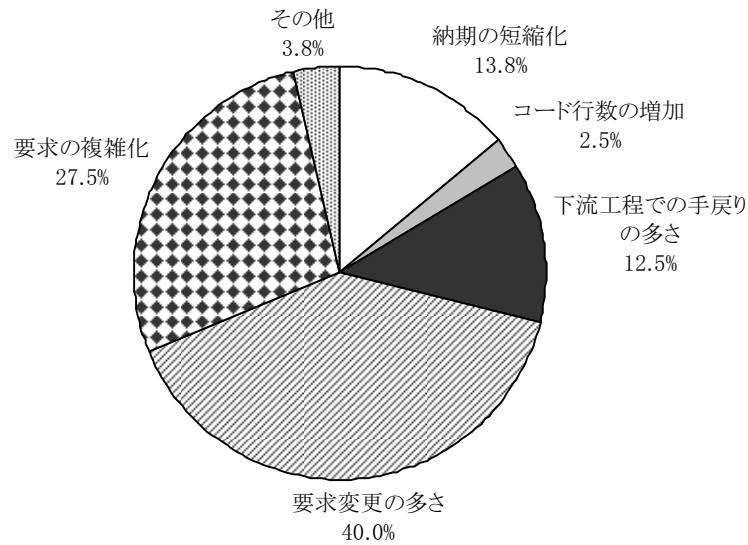
ソフトウェア業からの回答では、一番目の課題（図表 2-4-6）としては、「納期の短縮化」が48.4%と最も多く、「下流工程での手戻りの多さ」、「要求変更の多さ」、「要求の複雑化」はそれぞれ15%前後と同じような割合であった。二番目の課題（図表 2-4-7）は、「要求変更の多さ」が40.0%と最も多く、次いで「要求の複雑化」が27.5%であった。最終製品の開発サイクルの短縮化によってソフトウェアの開発現場にプレッシャーがかかっていることが伺える。

図表 2-4-6 開発における一番目の課題（ソフトウェア業、n=93）



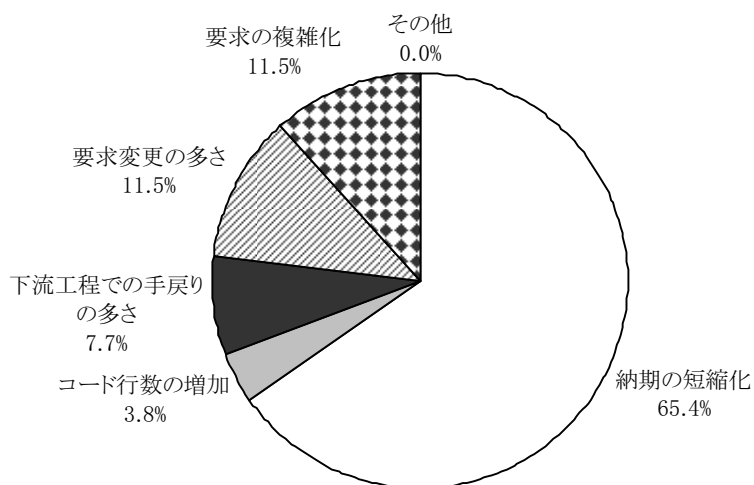
³ ソフトウェアをドメインと呼ばれる小さな単位に細分化して開発する手法。

図表 2-4-7 開発における二番目の課題（ソフトウェア業、n=80）

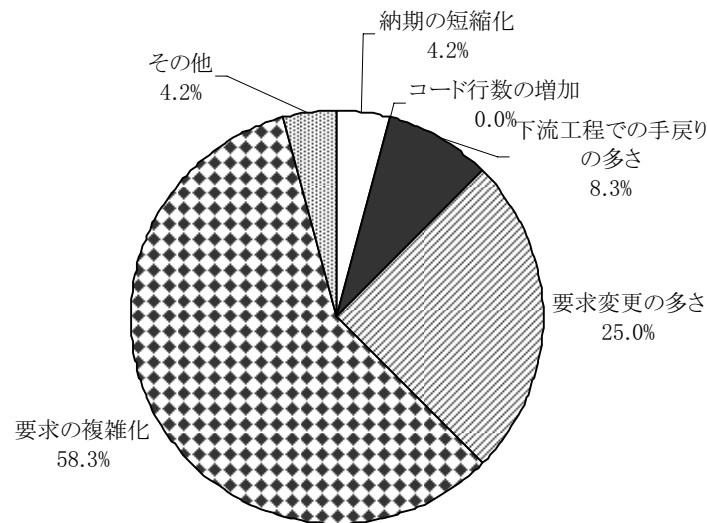


一方組込み機器製造業では、一番目の課題（図表 2-4-8）として「納期の短縮化」が多く、65.4%であった。次いで、「要求変更の多さ」、「要求の複雑化」がどちらも 11.5%であった。二番目の課題（図表 2-4-9）は、「要求の複雑化」が 58.3%、「要求変更の多さ」が 25.0%であった。ソフトウェア業と同じような傾向であったが、「納期の短縮化」という回答が多いことから、製品開発に近い組込み機器製造業におけるソフトウェア開発では、さらに納期短縮化の傾向が強いようである。

図表 2-4-8 開発における一番目の課題（組込み機器製造業、n=26）



図表 2-4-9 開発における二番目の課題（組込み機器製造業、n=24）



こうした課題への対応策を見てみよう。図表 2-4-10、2-4-11 は、一番目の課題と二番目の課題ごとに、最も回答割合が高い対応策を対比させた表である。

まずソフトウェア業の課題への対応策を見てみる（図表 2-4-10）。「納期の短縮化」への対応策として、「ツールによる自動化」や「技術者のスキル向上」との回答が多かった。「ツールによる自動化」によって限られた納期のもとでの開発を効率化し、技術者のスキルアップを図ることによって開発期間の短縮化を目指すためであると考えられる。「下流工程での手戻りの多さ」には「上流工程への重点シフト」が多かった。問題点を開発の早い段階で発見するためであると考えられる。「要求変更の多さ」には、「マネージャの管理能力向上」や「社内でのコミュニケーション効率化」が多かった。要求の変更には、社内でのやり取りが重要視されていると考えられる。最後に、「要求の複雑化」には、「技術者のスキル向上」が多かった。複雑化した要求に答えるためには、技術者のスキルがカギとなるといえよう。

次いで、組込み機器製造業の課題への対応策を見てみる（図表 2-4-11）。「納期の短縮化」に対しては「技術者のスキル向上」の回答割合が高かったのはソフトウェア業と同様の傾向である。また、「要求の複雑化」に対しては、「技術者のスキル向上」という回答が多いのはソフトウェア業と同じであるが、他に「シミュレータの活用」や「ハードウェアとの連携」とする回答も多かった。社内に実機やハードウェアの開発部門を抱えていることが多い組込み機器製造業ならではの傾向がみられる。

以上、対応策の全体的傾向を見ると、人的能力の見直しによるものが多く、特に「技術者のスキル向上」とする回答が多かった。一般的に組込み系は業務系と比べて、共通化やソフトウェア工学の導入が遅れていると言われている。このため、組込みソフトウェア開発においても共通化やソフトウェア工学の導入を図るべきであるという意見が多い。とこ

るが、実際ヒアリングにおいてよく聞かれたのは、「組み込みソフトウェア開発においては、シミュレータの活用やソフトウェア工学の適用には限界がある」という声である。つまり、組み込み系の開発における大きな特徴は、最終製品ごとの開発であり、製品ごとの固有の動きを実現させるためのハードウェアとソフトウェアの開発が求められるため、標準化・共通化が非常に難しい。MATLAB⁴などシミュレータを活用している企業もあったが、シミュレータの活用はあくまで限定的であり、問題点を100%見つけ出すことは困難で、問題点は実機段階でないと分からないという。工程のかなり後半部分でハードウェアとソフトウェアを結合させることで、実機上での動作が始めて確認でき、問題点が明らかになるため、工程の前段階での問題の洗い出しや共通化は難しいということである。以上のことから、アンケートの結果においても、人的能力による対応策が目立ったものと考えられる。

ただ、こうした状況ながらも、UML⁵などのモデリング手法を活用している企業も何社もあった。

図表 2-4-10 課題への対応策（ソフトウェア業）

一番目の課題	対応策	回答割合(%)
納期の短縮化	ツールによる自動化	23.3
下流工程での手戻りの多さ	上流工程への重点シフト	23.1
要求変更の多さ	マネージャの管理能力向上	35.7
要求の複雑化	技術者のスキル向上	42.9
一番目の課題	対応策	回答割合(%)
納期の短縮化	技術者のスキル向上	32.5
要求変更の多さ	{ マネージャの管理能力向上・ 社内でのコミュニケーション効率化 }	{ 27.3 }
要求の複雑化	技術者のスキル向上	36.4
二番目の課題	対応策	回答割合(%)
納期の短縮化	ツールによる自動化・技術者のスキル向上	27.3
要求変更の多さ	マネージャの管理能力向上	25.8
要求の複雑化	技術者のスキル向上	40.9
二番目の課題	対応策	回答割合(%)
要求変更の多さ	{ 技術者のスキル向上・ マネージャの管理能力向上・ 社内でのコミュニケーション効率化 }	{ 16.7 }
要求の複雑化	技術者のスキル向上	36.8

注) 課題に対する対応策の回答数合計が10を下回る課題は省略した。

⁴ MATLAB(MATrix LABoratory)とは、Math Works 社開発の数値計算ソフトウェアである。

⁵ UML (Unified Modeling Language/統一モデリング言語)とは、オブジェクト指向のソフトウェア開発における、プログラム設計図の統一表記法。

図表 2-4-11 課題への対応策（組み込み機器製造業）

一番目の課題	対応策	回答割合(%)
納期の短縮化	技術者のスキル向上	29.4
一番目の課題	対応策	回答割合(%)
納期の短縮化	技術者のスキル向上	50.0
二番目の課題	対応策	回答割合(%)
要求の複雑化	シミュレータの活用・ ハードウェアとの連携	21.4
二番目の課題	対応策	回答割合(%)
要求の複雑化	技術者のスキル向上	41.7

注) 課題に対する対応策の回答数合計が 10 を下回る課題は省略した。

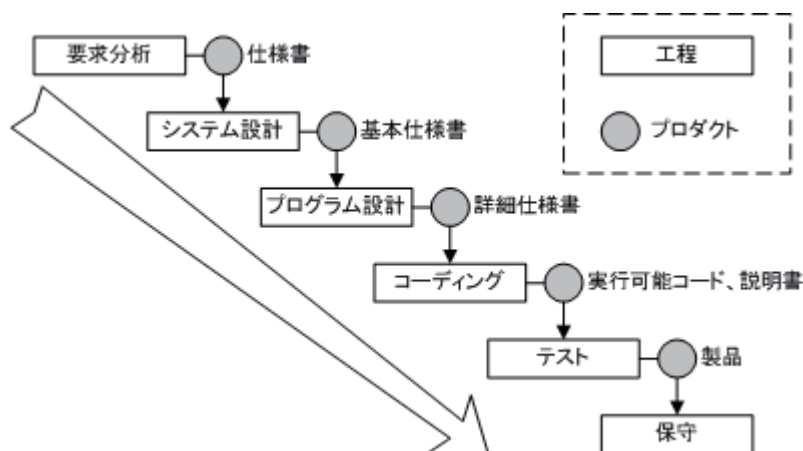
[ヒアリング事例]

- ・プログラム行数は増えている。回路をプログラムに置き換えていく方向にある。(T 社)
- ・開発段階では、お互いがすべてを出し合い、要求仕様に近づく。開発は人的な結束がもっとも重要で、開発者の互いのコミュニケーションが必要。(K 社)
- ・シミュレーション機器の多用により、開発精度が向上した。熱、振動対策でシミュレートすることで不良の削減に結びついた。(K 社)
- ・シニアエンジニアを設けて、開発を横断的に管理している。能力を一定以上備えた技術者に役職を与えて、全般を管理させる。(A 社)
- ・不具合の場合ハードウェアからやり直す。シミュレータにも限界がある。(D 社)
- ・CMM や UML でノウハウの共有化を図っている。(D 社)
- ・コーディングを見せ合い、お互いにアドバイスする。(L 社)
- ・SPL は組込みソフトウェアの開発では導入しているケースは少ない。(NM 社)

2-4-6 組込みソフトウェア開発における不具合・手戻り

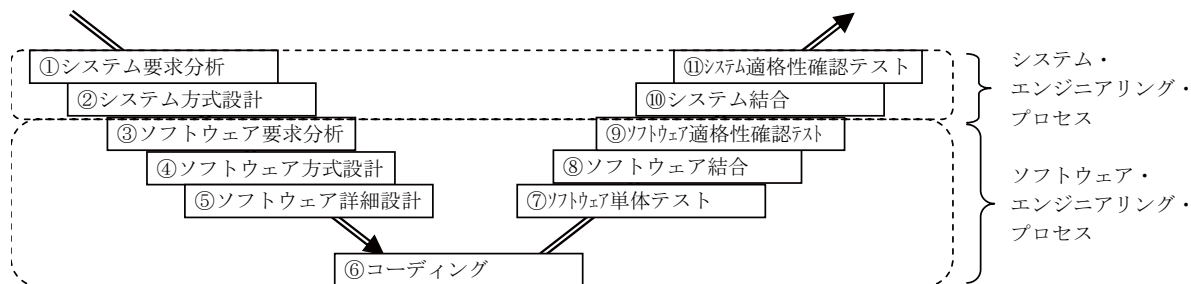
ソフトウェアの開発プロセスには様々な種類があるが、最も基本的なモデルであるウォーターフォールモデルは、図表 2-4-12 のように、一連のプロセスが、上から下へと水が落ちるように実行され、一つの流れに沿って進むモデルである。V字モデルは、図表 2-4-13 のように、ウォーターフォールモデルにおけるテストを、単体テスト、統合テスト、適確性確認テストに分けて、後半の各段階を前半の要求分析、方式設計、詳細設計それぞれの段階に対応させたモデルである。

図表 2-4-12 ウォーターフォールモデル



出所：鹿児島大学工学部情報工学科 Web サイト「ソフトウェア工学、プロセスモデル」。

図表 2-4-13 V字モデル



出所：独立行政法人情報処理推進機構ソフトウェア・エンジニアリング・センター編（2006）を参考に産業開発研究所作成。

さて、このV字モデルに従い、プロセスのどの部分で不具合の発生が多いかを見ると、アンケートでは（図表 2-4-14）、ソフトウェア業で最も回答が多かったのが、「⑩システム結合」で 16.3%である。次いで、「③ソフトウェア要求分析」が 15.0%、「⑤ソフトウェア詳細設計」が 12.5%、「⑧ソフトウェア結合」が 11.3%となっている。

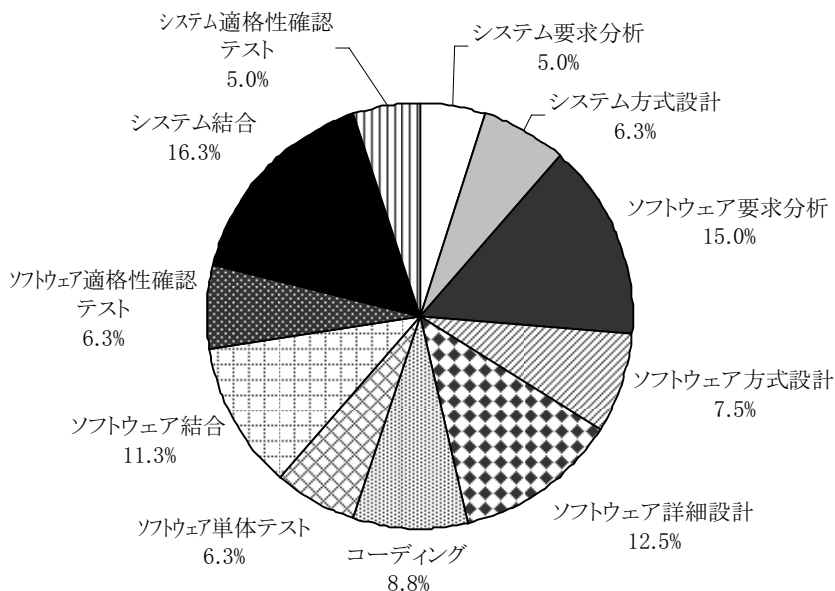
組込み機器製造業では、最も回答が多いのが「⑩システム結合」で22.7%、次いで、「⑤ソフトウェア詳細設計」、「⑨ソフトウェア適格性確認テスト」、「⑪システム適格性確認テスト」の13.6%である。

ソフトウェア業、組込み機器製造業に共通するのは、プロセス後半の「⑩システム結合」での不具合が多いことである。つまり、ソフトウェアとハードウェアが最終的に結合されていく、実機に近い段階において不具合が多く見付き、それまでは問題点が完全にあぶり出されないのが組込みソフトウェア開発における特徴と言える。

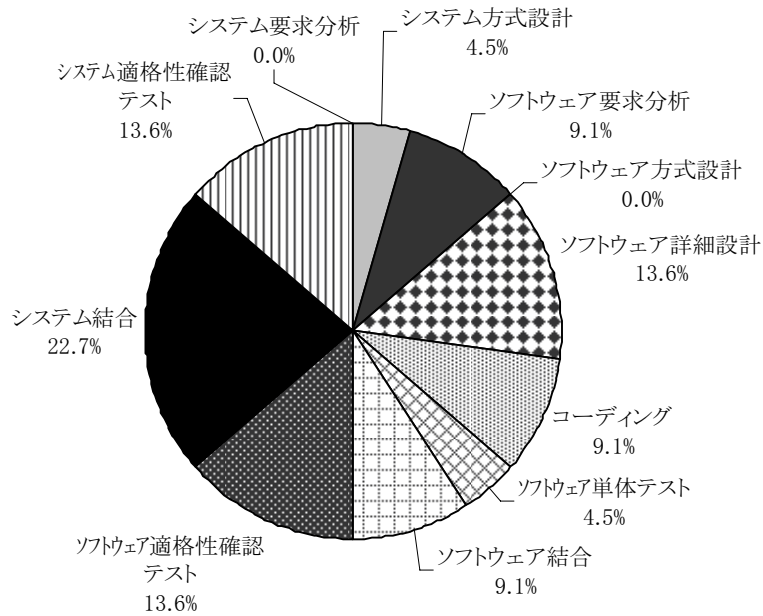
ヒアリングでは、「ハードウェアの影響が大きいシステム結合時の不具合が多い」、「ハードウェアの開発工程にひっぱられる」、「上流に戻ることが多い」、という意見があった。また、大規模化、複雑化する組込みソフトウェア開発において、「開発工程の後半が長くなっており、重要視されている」という声も聞かれた。

また、組込み系の開発における手戻りは大きく、ソフトウェア、ハードウェア、最終機器の3段階に分けられる。アンケートの結果によれば、ソフトウェア業では、ソフトウェアに起因する手戻り数が多く、ハードウェア、機器によるものは比較的少ない。一方組込み機器製造業では、ソフトウェア、ハードウェアとも同程度であり、機器によるものは少ないという結果であった。

図表 2-4-14 組込みソフトウェア開発における不具合について
(ソフトウェア業、n=80)



(組込み機器製造業、n=22)



〔ヒアリング事例〕

- ・仕様設計をきちんとやっているのに、不具合は少ないが、逆に設計段階での不具合が多い。(NM社)
- ・ハードウェアの開発工程にひっぱられる。上流に戻ることが多い。(T社)
- ・V字モデルでなく、チェック✓字ではないか。つまり開発工程の後半が長く、重要視されている。(T社)
- ・システム結合時の不具合が多い。しかし、前倒しできない。ハードウェアの影響が大きい。(D社)

2-4-8 組込みソフトウェアの信頼性向上策

さて、組込みソフトウェア開発が大規模化・複雑化している中、信頼性を向上させるため、どのような手法が採られているかを見ていく。アンケートの結果では(図表 2-4-15)、ソフトウェア業では、「取引先の要求を文書化し、合意する」(81.7%)という回答が最も多く、次いで、「取引先に設計書の確認を求める」(75.6%)、「テスト項目や観点を確認する」(75.6%)、「取引先との合意により対応する」(64.6%)の順となっている。

組込み機器製造業でも、「取引先の要求を文書化し、合意する」(61.5%)、「取引先に設計書の確認を求める」(61.5%)、「テスト項目や観点を確認する」(61.5%)、「取引先との合意により対応する」(57.7%)が上位に挙がっており、ソフトウェア業、組込み機器製造業とも同様の結果となった。ツールによる信頼性向上策より、取引先との確認、合意などが対応策として多く採られていることが分かる。

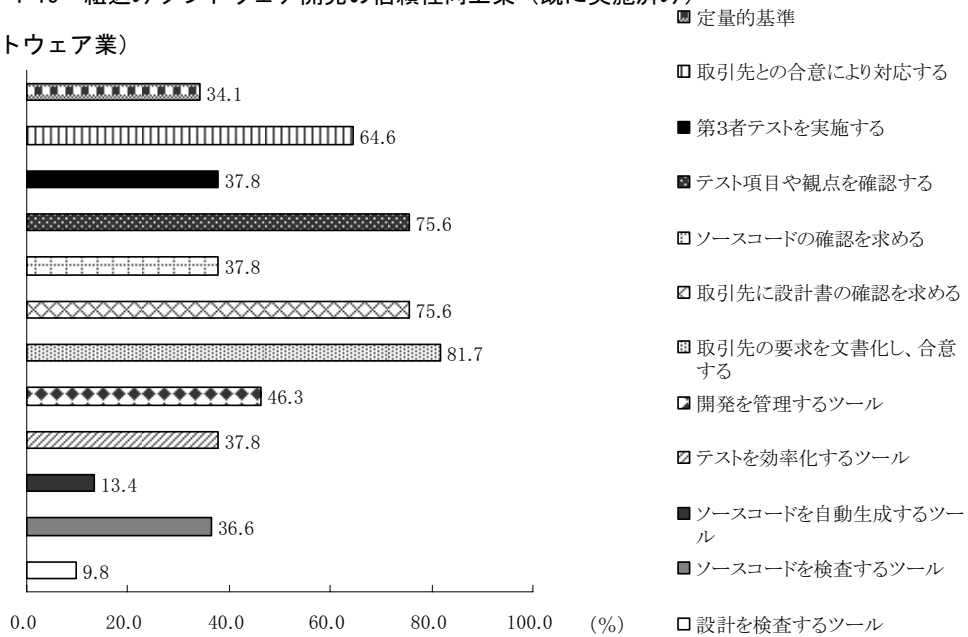
ヒアリングにおいては、組込みシステム開発では、「どれだけ依頼者のふところに、踏み込むかが重要である」などという声が聞かれた。

[ヒアリング事例]

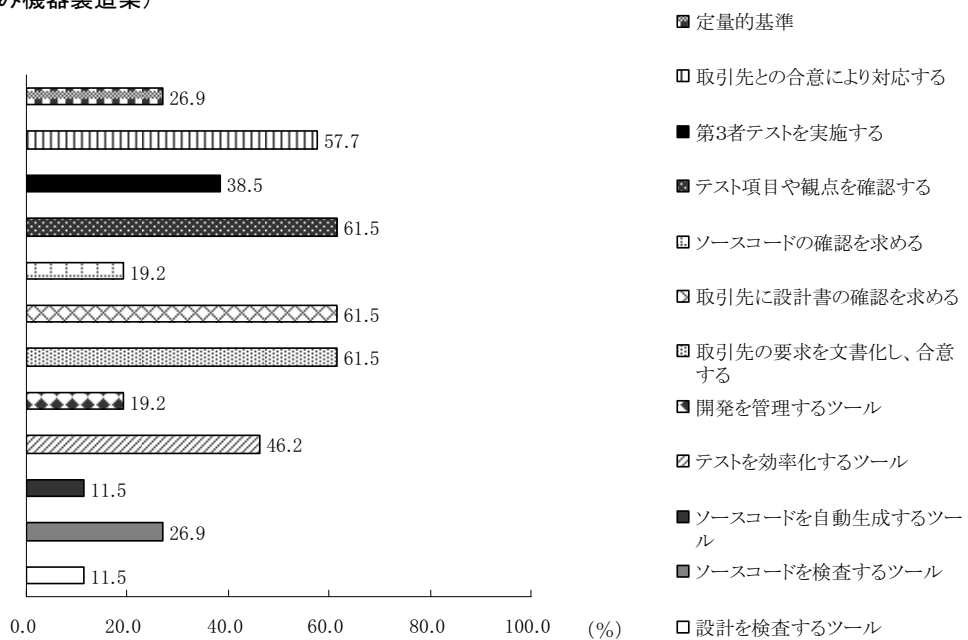
- ・当社でも機能検証、信頼性検証は行う。量産品でも全数検査を行っている。(T社)
- ・週に1回、品質会議を開いている。(T社)
- ・ドキュメントに残して発注元とやりとりする。(L社)
- ・組込みシステム開発には、「どれだけ依頼者のふところに、「踏み込む」かが重要である」(P社)
- ・検証、評価はソフトウェア、開発機器の品質そのものを確認する工程であり、最も重要である。(IT社)
- ・組込みは、工程の内、評価検証が4～5割にもなる。プログラムが膨大になりすぎた。(S社)

図表 2-4-15 組込みソフトウェア開発の信頼性向上策（既に実施済み）

(ソフトウェア業)



(組込み機器製造業)



2-4-9 小括

本節についてまとめると、以下のとおりである。

- ① SLOC で見ると、多くの企業が比較的小規模の開発を行っている。
- ② 「家電機器」、「設備機器」は、比較的少ない行数での開発が多く、「個人用情報機器」、「業務用端末機器」、「民生用通信端末機器」などは比較的多い行数での開発が多い。
- ③ 取り扱う組込み機器は、「工業制御・FA 機器・産業機器」、「AV 機器」、「コンピュータ周辺機器・OA 機器」、「民生用通信端末機器」の順に多い。
- ④ ソフトウェア業において、ノウハウの蓄積や再活用は比較的進んでいるが、最終製品を取り扱う組込み機器製造業との比較では、開発の主導権を持つことが少ないソフトウェア業は、ノウハウの蓄積、共有、再活用で幾分制約を受ける傾向が見られる。
- ⑤ ソフトウェアとハードウェアとの連携は重視されている。組込み機器製造業は、「社内ハードウェア部門との連携」がほぼ半数と多い。一方ソフトウェア業は「組込みハードウェア企業との連携」が 43.0%と多い。「特に重視していない」との回答割合が、約 2 割と少なく、ソフトウェアとハードウェアの連携が重視されていることに変わりはない。
- ⑥ 開発における課題は、「納期の短縮化」を挙げる企業が多く、次いで、「要求変更の多さ」、「要求の複雑化」が多い。
- ⑦ 開発における不具合は、ソフトウェアとハードウェアが最終的に結合されていく、実機に近い「システム結合」において多く見付き、それまでは問題点が完全にあぶり出されない。大規模化、複雑化する組込みソフトウェア開発において、開発工程の後半が長くなっており、重要視されている。
- ⑧ 組込みソフトウェア開発における信頼性向上策は、ツールによる対策より、取引先との確認、合意などが多く採られている。
- ⑨ ソフトウェアとハードウェアを一体開発でき、組込み機器製造業などの試作開発などに対応可能なシステムハウスは今後一層重要な位置づけとなる。

第5節 人材育成

2-5-1 採用のポイント

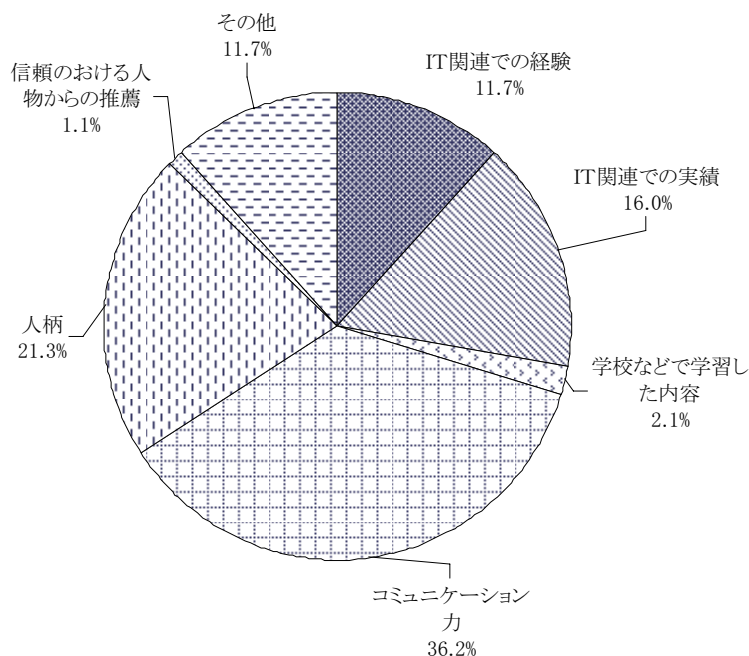
2004年度の経済産業省調査報告によれば、組込みソフトウェア技術者の人材不足数は約9万人といわれている。特に、中小企業で不足感が強く、ヒアリングでは「採用に際して大企業よりも中小企業の方が困難」という声が多く聞かれた。

大企業の場合、出身学部について文系理系問わず採用する方針を採るところが多いようであるが、ある中小企業の場合は即戦力を必要とし、電気、工学を履修した学生を採用することが多い。中には入社試験の項目にC言語の問題を解かせる企業もみられるが、大方の中小企業では「人柄を判断して採用する」という声が多い。

調査結果では、採用段階で最も重視する項目としては、「コミュニケーション力」(36.2%)を一番に挙げている。次いで、「人柄」(21.3%)であり、「IT関連での経験」(11.7%)、「IT関連での実績」(16.0%)が多く、「学校などで学習した内容」(2.1%)、「信頼のおける人物からの推薦」(1.1%)は少ない(図表2-5-1)。

このことから、初級の技術者採用時にはIT関連の能力等よりも、コミュニケーション力や人柄といった人間性を最重視していることがわかる。

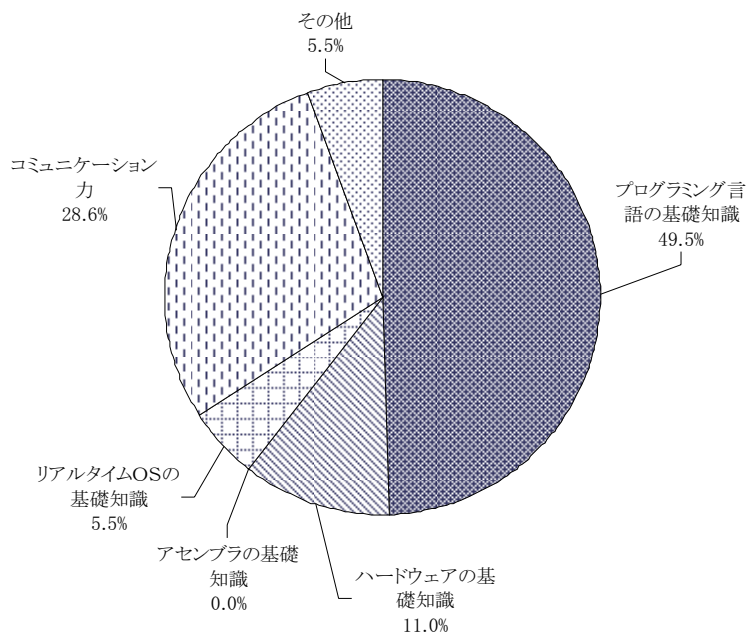
図表 2-5-1 技術者(初級または未経験)の採用時の重視事項(n=94)



次いで、未経験者が学校などで学習してきた基礎知識で重視しているのは、「プログラミ

「プログラミング言語の基礎知識」(49.5%)が多い。ヒアリングによると、ハードウェア、アセンブラ、リアルタイム OS に関する基礎知識は、入社後の教育でマスターできるとのことである。

図表 2-5-2 重視する基礎知識 (n=91)



[ヒアリング事例]

- ・当社では、文系理系問わず採用している。特に、女性は飲み込みが速い。(T社ほか多数)
- ・理系や工学系を中心に採用している。(D社、MN社)
- ・採用時に、C言語の試験を行うので、言語でつまづくことはあまりない。(CE社)
- ・業務系はJavaなどWindows系の新しい言語が必要だが、組込みではC言語かアセンブラで十分対応可能である。(T社)
- ・技術的なことは、入社後一ヶ月ほどである程度理解が進むが、仕事の仕方やものの考え方、コミュニケーションは教えるににくい。(D社)
- ・開発は複数人のチームで実施する協調開発である。協調開発にはコミュニケーションが不可欠で、お互いの進捗や考え方、意思を汲み取る必要がある。したがって、採用時にはコミュニケーション能力を重要視する。(IT社ほか多数)

2-5-2 育成方法

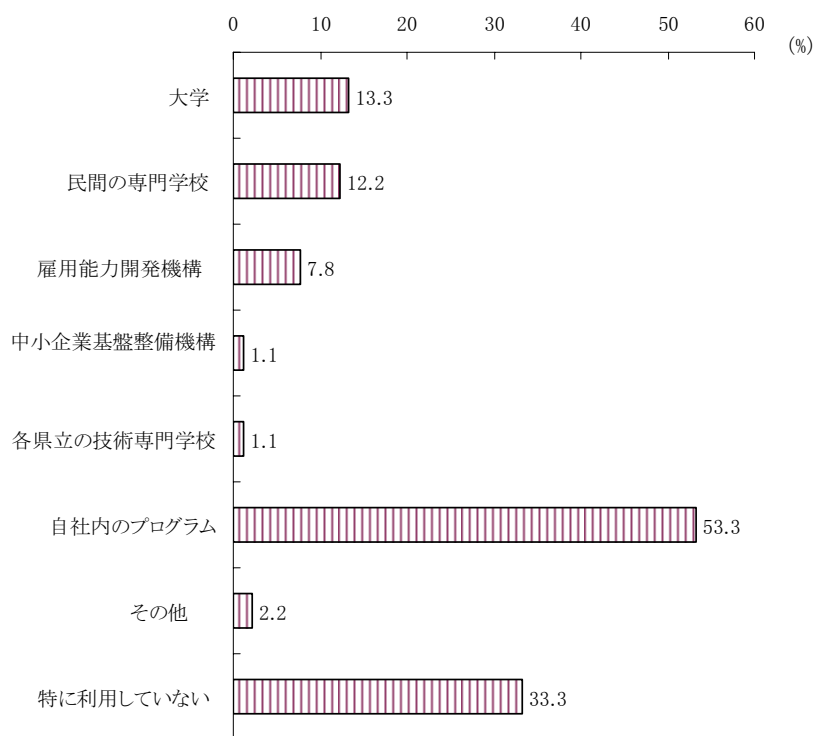
組込みソフトウェア技術者は、業務系ソフトウェア技術者と異なり、電子部品・デバイスや、機器のメカニズム等を理解できることが必須である。したがって、電気・電子工学や機械工学の基本やマイコンなどの電子部品・デバイス等の年代別部品の特徴に関する情報などを持ち合わせることで、将来組込みソフトウェアを設計する際には重要となる。

そのため、技術者を外部の人材育成機関などに派遣して、新たな技術等を学ばせている。ある大手電子部品・デバイス製造業者は、自社のマイコンに関する設計について、独自のセミナーを開催し、社内人材の育成に努める大・中小企業から好評を得ている。

ただ、アンケートの回答からみると、人材育成の手段として多くの企業では「自社内のプログラム」(53.3%)を用意しており、それを使って人材育成を行っているようである。また、「特に利用していない」とする企業も33.3%あり、外部機関の研修等を積極的に利用していないとするところも少なくない。

しかし、ヒアリングにおいては外部研修を受けたいというニーズも確認できており、今後はカリキュラムの見直しや利用しやすい講義形式等の開発を官民挙げて考えていく必要がある。

図表 2-5-3 社員教育時における人材育成に要する外部機関の利用(n=90)



*複数回答のため合計 100%にならない。

[ヒアリング事例]

- ・当社では、入社後チームに入り、簡単なプログラミングから実地で学んでもらう。外部の研修に派遣したいが時間の余裕がない。(N社)
- ・グループ企業に教育部署があり、そこで新入社員を研修し、2ヶ月程度でC言語をほぼ理解できるように教育し、その後各支社で組込み機器の種類ごとにハードウェアの研修を実地で行う。(D社)
- ・入社後2年程度を超える社員の能力アップのため、組合等が主催する専門的な研修に派遣している。(S社)
- ・管理職向けの管理に関する研修には派遣する時間がない。(P社ほか多数)
- ・研修に行かせたくても、発注者が了承しない場合も多い。(J社ほか多数)

2-5-3 高度マネージャ

高度マネージャとは、プロダクトマネージャとプロジェクトマネージャを指し、開発活動を統括、指揮する役割をもつ。ヒアリング調査においては、「高度マネージャ不在」との意見がよく聞かれた。「マネージャが不足しており、製品設計などものづくりを見渡した采配が実現していない」という。

組込みソフトウェア業のアンケート調査から不足率を算定すると、図表 2-5-4 のとおりである。プロダクトマネージャ、ブリッジSE、開発環境エンジニア、開発プロセス改善スペシャリスト、QA スペシャリストでは特にハイレベルの専門家が不足しているようである。

高度マネージャの不足感が強いことに加えて、専門的な知識や技能を有する職種の不足感も強い。ただ、高度マネージャや高度専門家を養成するには相当の時間を要し、長い期間をかけたマネージャ教育が必要である。しかし、ソフトウェア業では「ソフトウェア技術者に仕事が付く」といわれるように、機器製造業の強い意向により開発者が固定化される傾向が強い。そのため、マネージャに育成する意向があっても、取引先である機器製造業の要望でソフトウェア業の思い通りにならないことが多い。また、他社からの「引き抜き」によりソフトウェア技術者の養成が困難となるケースも多いようである。

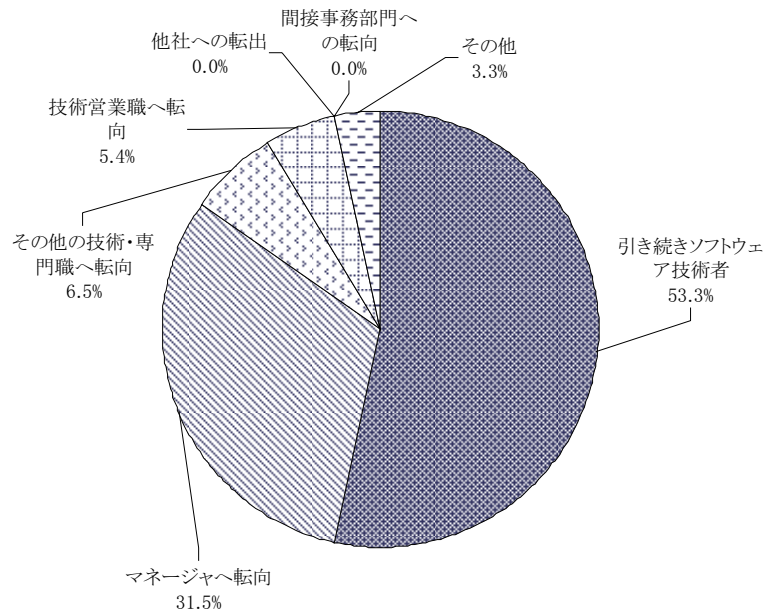
図表 2-5-4 技術者の職種・階層別の不足率（組込みソフトウェア業）

職種(キャリア)	説明	不足率		
		エントリレベル	ミドルレベル	ハイレベル
プロダクトマネージャ	経営的観点のもとに製品の企画・開発・製造・保守など製品ライフサイクルを統括する責任者。	53.6%	68.4%	75.0%
プロジェクトマネージャ	製品開発プロジェクトの構築ならびに遂行にあたりプロジェクトを計画・指揮・監督する責任者。	54.1%	43.9%	69.0%
システムアーキテクト	システムの利用・開発等の要件を満たすシステム構造ならびに開発プロセスを設計する技術者。	28.9%	42.4%	54.7%
ソフトウェアエンジニア	ソフトウェアの各開発工程において開発・実装・テストを担当する技術者。	31.7%	26.0%	35.1%
ブリッジSE	組織的・地理的に分散するプロジェクト組織間の調整作業を担当する技術者。	44.4%	57.1%	78.9%
テストエンジニア	テスト設計、テスト実行などの作業の実施を担当する技術者。	26.8%	28.6%	44.6%
ドメインスペシャリスト	特定の技術・製品分野について高度で専門的な知識や開発経験を有する専門技術者。	20.5%	30.6%	56.3%
開発環境エンジニア	プロジェクトで使用するツール・設備等開発環境の設計・構築・運用を担当する技術者。	55.0%	104.5%	82.4%
開発プロセス改善スペシャリスト	開発プロセスとその実施状況をアセスメントし改善の推進を担当する専門技術者。	28.6%	91.3%	82.6%
QAスペシャリスト	プロジェクトの全行程において品質の確保・維持・向上の推進を担当する専門技術者。	37.5%	94.1%	73.7%

注) 不足率は、不足人数÷現在の人数で算出しており、比率が高いほど不足感が強い。

さて、ソフトウェア業界ではソフトウェア開発技術者のキャリア・パスの分岐点は、35歳前後といわれ、そのままソフト技術者として専門職に進むか、マネージャへの道を進むかに分かれる。しかし、組込みソフトウェア技術者の場合、35歳を超えても引き続きソフトウェア技術者であるケースが多く、マネージャへの転進はやや少ない（図表 2-5-5）。

図表 2-5-5 35歳以上の組込みソフトウェア技術者の主なキャリア・パス(n=92)



また、興味深いのは高度マネージャの中途採用について、「実績なし」とする企業が72.8%と過半数を超えていることである。高度マネージャに対する企業の不足感が高いことから、業界では全体的に高度マネージャの育成が、特に遅れているのではないかと推測される。

[ヒアリング事例]

- ・高度マネージャが不足している。当社では、中途退職するケースが多く、マネージャ世代が残っていない。(S社)
- ・組込み系ソフト技術者は「職人」的で、生涯技術者として活躍し、管理職にならない人が多い。(P社)
- ・どの企業でも高度マネージャは不足しているはずだ、当社も不足している。しかし、市場にもいい人材は少なく、中途採用も困難である。(O社ほか多数)

2-5-4 ブリッジSEの育成

近年、大手ソフトウェア業や大手機器製造業の社内ソフトウェア部門は、原価低減、納期厳守のために海外のソフトウェア業者に開発を委託する形態、いわゆる「オフショア開発」を増加させている。しかし、オフショア開発先の中国やベトナム、インドのソフトウェア業者と開発を進めるには言語が障壁となる。開発対象の細かなニュアンスや行間に込められた考え、開発思想などは海外のオフショア開発に乗せる場合、全く通じないといえる。これらのことから、その解決策としてブリッジSEの活用が必要となる。ブリッジSEは日本語と対象国の言語を問題なく理解でき、双方の思いや設計方針等の認識のギャップを埋める役割を担う。そうした日本語をはじめとする多言語に堪能なソフト技術者を確保するには、日本のIT関連の学科を持った大学等への留学生を採用するのが最も現実的な手段であろう。

アンケート調査結果でも、ハイレベルのブリッジSEの不足率は78.9%と非常に高い。また、育成には膨大な時間を要するため、多くの企業ではブリッジSEを中途採用するケースが多い。

2-5-5 ベトナムでのオフショア開発と人材育成

日本の組込み機器製造業やソフトウェア業のオフショア開発先として、ベトナムが注目されている。ベトナム人の勤勉性や親日性から日本企業がベトナム人をソフト開発に起用しようとする動きが強まっている。組込み機器製造業はベトナム最大手のFPTソフトウェアにオフショア開発の元請として、発注することが多いようである。しかしながら、ベトナム国内にはソフトウェア特に、組込みソフトウェア開発企業が少なく、裾野が形成されていない¹。そのため、オフショア開発は人材養成から始めている大企業が多く、特にハノイ市には、パナソニック(株)の子会社やNECソフト(株)など3社の出資企業、(株)東芝の子会社が進出し、地元企業や大学と連携して人材育成に努めている。

現在のところ、日本企業にとってオフショア開発のメリットは、物価が10分の1であるというコスト低減が最も大きい。開発におけるボトルネックは言葉と商慣習の違い、ハードウェアの電気・工学面の設計思想における認識や考え方の違いである。FPTソフトウェアは日本語を話せる社員を積極的に養成しているが、FPTソフトウェアの経営幹部からは、「言葉だけでなく、商慣習や設計思想による相違が開発を遅延することも多い」という声が聞かれた²。

¹ VINASA（ベトナムソフトウェア協会）の調べでは、国内に800社のIT企業があり、会員数は150社である。組込みソフトウェア開発が行える企業は少なく、裾野が形成されていない。

² 詳しくは、松下隆 [2009]「組込みソフトウェアのオフショア開発 ―ベトナム視察から、国内中小組込みソフトウェア業の戦略を考える―」『産業能率』4月号参照。

[ヒアリング事例]

- ・当社では、ブリッジSEとしてベトナム語が堪能な女性を採用している。日本から開発依頼を受けるときはその場に立会い、発注側の日本企業と受託側のベトナム企業との言語のブリッジを行う。言葉だけでなく、ものの考え方や商慣習なども考慮しながら、両者を結びつけるのは容易なことではない。(F社)
- ・ブリッジSEは、ものづくりのプロセスを理解していることが望ましい。そうでないと実機製造の段階に至って開発段階の考え方の相違点が表面化する。(D社)

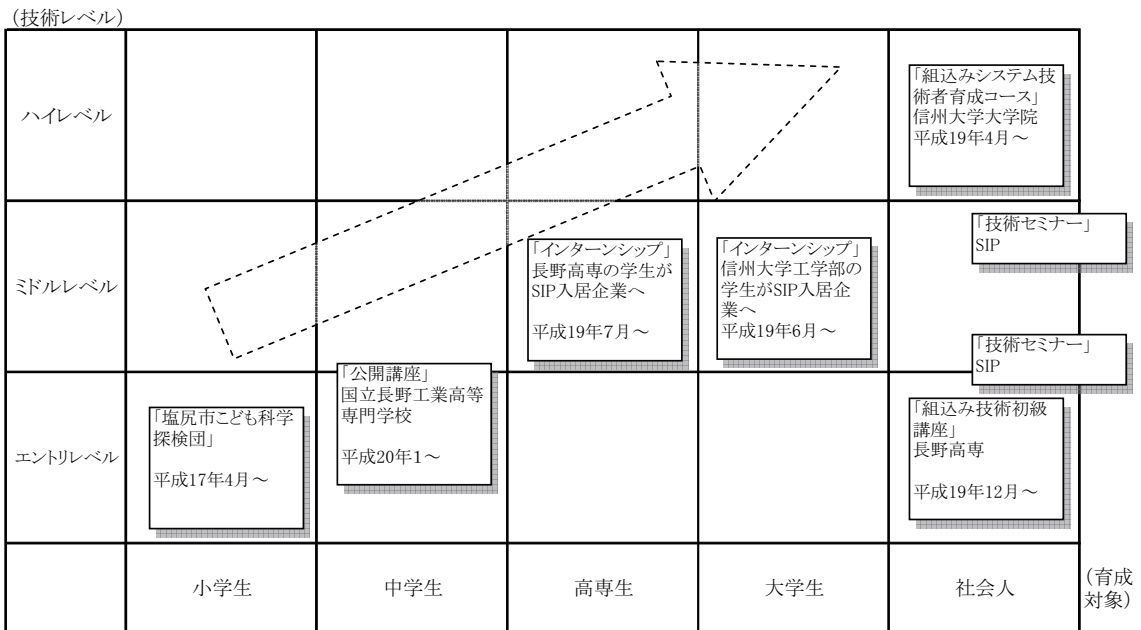
2-5-6 関西地域における組込み技術者養成状況

近年、組込み技術者養成を行う民間企業、技術専門支援機関、教育機関が増加傾向にある。そこで、関西2府7県における組込み技術者養成に関する状況についてまとめてみたい。まとめるにあたって、組込みシステム産業の技術者養成の先行事例として実績のある長野県塩尻市の組込み技術者養成プランを参考にして、これと比較しながら分析を進めたい。

塩尻市では組込み技術者を養成するために、関係機関が協調して長期的視野に立ったプランを策定している(図表 2-5-6)。ここでは、技術者レベルをエントリ、ミドル、ハイレベルに区分し、それぞれのレベルを対象とした世代別の取り組みを行っている。

まず、小学生に対しては「塩尻市こども科学探検団」(平成17年4月～)という事業名で技術に親しむ講座を開催している。次に、中学生には長野高専が「公開講座」(平成20年1月～)を行っており、また同校の学生が塩尻インキュベーションプラザ(以下、SIPと略す)の入居企業で「インターシップ」を実施している。また、大学生に対しては、信州大学工学部がSIP入居企業で「インターンシップ」を行っている。さらに、社会人には信州大学大学院が「組込みシステム技術者育成コース」、長野高専が「組込み技術初級講座」、SIPが「技術セミナー」を開催するなど、体系的・長期的な育成事業が実施されている。

図表 2-5-6 塩尻市の組込み技術者養成の流れ



出所：塩尻市インキュベーションプラザ資料を参照に大阪府立産業開発研究所作成。

一方、関西における人材育成は、塩尻市と比較して、体系的・長期性の面からみるとやや見劣りする。

関西の工業高校などでは高校生に対しては、「ロボットによる組込みソフトの学習」授業を行い、また、立命館大学では大手電機メーカーでの「インターンシップ」を実施している。高度技術者の養成を目指して、組込みソフト産業推進会議は社会人向けに「組込み適塾」を開催している。さらに、(株)ネサステクノロジ（本社東京都千代田区）は自社のマイコンを題材にした「半導体セミナー」を開催し、好評を博している。また、職業能力開発促進センターの関西校、兵庫校、京都校では「組込みマイコン技術科」を設置し、基礎的な技術者養成を行っている。

図表 2-5-7 関西における組み込み技術者養成マップ

(技術レベル)

ハイレベル					「組み込み適塾」 組み込みソフト産業推 進会議 平成20年7月～
ミドルレベル			不連続		「技術セミナー」 JASA近畿 「半導体セミナー」 ㈱ルネサス 平成15年～
エントリレベル				「ロボットによる 組み込みソフトの学習」 「組み込み学科設置」 ・工学部等に学科 設置されている大学 は複数所在する	「組み込みマイコン技 術科」 関西、兵庫、京都 職業能力開発促進 センター
	小学生	中学生	高専生	大学生	社会人

(育成対象)

出所：㈱ルネサス Web サイト、組み込みソフト産業推進会議資料、職業安定行政組織（2008）『組織及び施設一覧』を元に大阪府立産業開発研究所にて作成。

*なお、資料で確認できるものによったため、民間企業での実施全てを網羅できていない。また、学生の教育カリキュラムの中に「組み込みシステム学科」を設置している大学も数校確認される。

以上のことから、関西における技術者育成の問題点として、第1に、社会人の技術者養成が中心であること、第2に就業前の学生等に対する教育や啓発の事業が手薄であること、第3に技術者養成の体系的な方向性が明確でないこと、加えて第4に官民協働ではなく、バラバラで実施されていることが挙げられる。

こうしたことから、今後は官民が協働して、大きな方向性や長期的展望を掲げて、組み込み技術者養成に取り組んでいく必要性が高いと考える。

2-5-6 小括

本節についてまとめると、以下のとおりである。

- ① コミュニケーション力など人間性が人材採用のポイントとして、重視されている。
- ② 教育は自社で用意したプログラムによる場合が多く、外部機関を利用するケースは少ない。
- ③ 高度マネージャやブリッジ SE などの専門家に対する不足感が強い。
- ④ 組み込みソフトエンジニアは、35 歳以上でも専門家として従事し、マネージャへ転向するケースが比較的少ない。
- ⑤ 関西地域における技術者養成は方向性にばらつきがある。

第6節 組込み系ソフトウェア業と業務系ソフトウェア業の特徴

ヒアリングでは、「業務系ソフトウェア業と組込み系ソフトウェア業とでは、どちらが利益率がいいのか」といった質問や、「知っている範囲では、組込み系ソフトウェア業の方が業務系ソフトウェア業よりも利益率が高い」、または「業務系ソフトウェア業は新規参入者が多く、原価割れが多い」といった声が聞かれた。

加えて、業務系ソフトウェア業からは「組込み系ソフトウェア業への参入を考えているかどうか」といった声も聞かれた。また、2008年の中小企業基盤整備機構の調査においても技術面から検討するとこうした参入の障壁は高くはないと分析されている。

このような両者の比較はヒアリングでは必ず話題に挙がり、関心の高さが伺える。しかしながら、両者の特徴や相違点の分析、特に経営業績面からの分析は行われていない。

そこで本節では、組込みソフトウェア開発を実施している事業者（以下、「組込み系ソフトウェア業」）と組込みソフトウェアを開発していない事業者（以下、「業務系ソフトウェア業」）について、両者の特徴を分析することとする。

2-6-1 組込み系ソフトウェア業と業務系ソフトウェア業との比較

組込み系ソフトウェア業と業務系ソフトウェア業は、ソフトウェア業として同様に捉えられがちであるが、両者には相違点が多い。そこで、1. アンケートデータ、2. 経営指標を用いた企業モデル比較、3. ヒアリング調査で得られた事実の集約という3つのアプローチによって両者の相違点を分析する。

明らかにしたいのは、以下の項目である。

- ① 過去3年間の売上の傾向
- ② 過去3年間の利益の傾向
- ③ 経営指標からみた特徴

2-6-1-1 アンケートデータによる分析

ここでは、アンケートから得られたデータを分析することで、上記①売上の傾向、②利益の傾向について明らかにしてみたい。

まず、組込みソフトウェア開発の有無と直近3年間の売上の傾向とをクロス集計（図表2-6-1）したところ、組込み系ソフトウェア業は、「増加」37.5%、「横ばい」37.5%、「減少」25.0%であった。一方、業務系ソフトウェア業は、「増加」が21.3%、「横ばい」41.4%、「減少」37.4%となり、組込み系ソフトウェア業の方が「増加」の割合が高いことが分かる。

図表 2-6-1 組込み系ソフトウェア開発の有無 と 直近3年間の売上傾向 によるクロス集計 (n=262)

		直近3年間の売上傾向			合計	
		増加	横ばい	減少		
組込みソフトウェア開発有無	開発している (組込み系ソフトウェア業)	度数	33	33	22	88
		行の%	37.5	37.5	25.0	100.0
		列の%	47.1	31.4	25.3	33.6
		総和の%	12.6	12.6	8.4	33.6
	開発していない (業務系ソフトウェア業)	度数	37	72	65	174
		行の%	21.3	41.4	37.4	100.0
		列の%	52.9	68.6	74.7	66.4
		総和の%	14.1	27.5	24.8	66.4
合計		度数	70	105	87	262
		行の%	26.7	40.1	33.2	100.0
		列の%	100.0	100.0	100.0	100.0
		総和の%	26.7	40.1	33.2	100.0

カイ2乗値 0.013

同様に、組込みソフトウェア開発の有無と直近3年間の営業利益の傾向とのクロス集計(図表 2-6-2)では、組込み系ソフトウェア業は、「堅調グループ」(アンケートの選択肢で「利益額増加」、「利益額横ばい」、「赤字から黒字への転換」、「収支トントンの横ばい」を選択した企業)が 72.7%、「不調グループ」(アンケートの選択肢で「利益額減少」、「黒字から赤字への転換」、「損失額減少」、「損失額横ばい」、「損失額増加」を選択した企業)が 27.3%であった。一方、業務系ソフトウェア業は、「堅調グループ」が 56.3%、「不調グループ」が 43.7%であり、組込み系ソフトウェア業の方が堅調グループのポイントが高いことが分かる。

図表 2-6-2 組込み系ソフトウェア開発の有無 と 利益傾向グループ によるクロス集計 (n=262)

		直近3年間の利益		合計	
		堅調グループ	不調グループ		
組込みソフトウェア開発有無	開発している (組込み系ソフトウェア業)	度数	64	24	88
		行の%	72.7	27.3	100.0
		列の%	39.5	24.0	33.6
		総和の%	24.4	9.2	33.6
	開発していない (業務系ソフトウェア業)	度数	98	76	174
		行の%	56.3	43.7	100.0
		列の%	60.5	76.0	66.4
		総和の%	37.4	29.0	66.4
合計		度数	162	100	262
		行の%	61.8	38.2	100.0
		列の%	100.0	100.0	100.0
		総和の%	61.8	38.2	100.0

カイ2乗値 0.011

以上のように、組込み系ソフトウェア業は業務系ソフトウェア業に比べて、売上高、利益額ともに堅調な企業の割合が高い。

2-6-1-2 経営指標のモデルによる比較分析

ここでは、株式会社 TKC が毎年作成している『TKC 経営指標 (BAST)』(平成 20 年版) を使用して中小企業の経営指標から、組込み系と業務系のソフトウェア業のモデル比較による分析を行う。

『TKC 経営指標 (BAST)』は、全国の TKC コンピュータ会計システムを採用する会計・税理士事務所が毎月巡回監査を実施しながら作り上げた精緻なデータをもとに、総務省編の「日本標準産業分類」に従った区分により 956 業種、227,184 社の財務データを集計、指標化したものである。日本国内では信頼性の高い中小企業の経営指標といえる。平成 20 年版からは、総務省による「日本標準産業分類」が改定されたのを受けて、情報サービス業に新たに「組込みソフトウェア業」が加えられた。本稿ではこのデータを採用した。

なお、受託開発ソフトウェア業は、業務系ソフトウェア業と業種内容で一致するために、ここでは読み替えて分析を行う。

図表 2-6-3 業種区分説明

[39] 情報サービス業

- [3911] 受託開発ソフトウェア業
- [3912] 組込みソフトウェア業
- [3913] パッケージソフトウェア業
- [3914] ゲームソフトウェア業

業種	説明
[3911] 受託開発ソフトウェア業	顧客の委託により、電子計算機のプログラムの作成及びその作成に関して、調査、分析、助言などを行う事業所をいう。
[3912] 組込みソフトウェア業	情報通信機械器具、輸送用機械器具、家庭用電気製品等に組込まれ、機器の機能を実現するためのソフトウェアを作成する事業所をいう。

出所：株式会社 TKC 『TKC 経営指標 (BAST)』(平成 20 年版)

図表 2-6-4 業種間の経営指標比較表

業務系ソフトウェア業						
業種	受託開発ソフトウェア業	比較A ↔	組込みソフトウェア業	比較B ↔	情報サービス業	
コード	3911		3912		39	
分類	細分類		細分類		中分類	
対象企業数	1,023件	－	22件	－	1,622件	
1社当り企業売上高	228,224千円	同規模	296,659千円	同規模	225,832千円	
分析比率名	黒字平均		黒字平均		黒字平均	
平均従事員数・中位G従事員数	17.8名	同規模	17.2名	同規模	18.5名	
収益性	総資本営業利益率(%)	7.8	→優	15.0	優←	7.9
	総資本経常利益率(%)	7.9	→優	15.3	優←	8.2
	総資本回転率(回)	1.8	→優	2.1	優←	1.7
	買入債務回転期間(日)	20.2	→優	15.4	優←	19.4
	売上高営業利益率(%)	4.3	→優	7.2	優←	4.7
	売上高経常利益率(%)	4.3	→優	7.4	優←	4.8
	労務費(%)	14.0	→高	25.9	高←	13.4
	外注加工費(%)	14.8	高←	9.6	→高	11.9
生産性	1人当り売上高(月)(千円)	1,071	→優	1,433	優←	1,017
	加工高(粗利益)比率(%)	63.3	→優	82.2	優←	65.7
	1人当り加工高(粗利益)(月)(千円)	678	→優	1,178	優←	669
	1人当り人件費(月)(千円)	475	→高	597	高←	442
	労働分配率(限界利益)(%)	70.1	高←	50.6	→高	66.1
安全性	流動比率(%)	209.5	優←	201.6	→優	217.5
	当座比率(%)	183.9	優←	179.9	→優	187.9
	借入金対月商倍率(月)	2.2	→優	1.0	優←	2.1
	固定長期適合率(%)	42.5	→優	39.0	優←	43.8
	自己資本比率(%)	39.4	→優	50.1	優←	42.8
還債能力償	ギアリング比率(%)	83.0	→優	33.3	優←	69.1
	債務償還年数(年)	3.6	→優	1.0	優←	3.1
	インタレスト・カバレッジ・レシオ(倍)	10.0	→優	40.3	優←	10.9

出所：株式会社 TKC 『TKC 経営指標 (BAST)』 (平成 20 年版) をもとに一部作成

<p>1. 経営指標の用語説明</p> <p>○買入債務回転期間：(支払手形+買掛金) ÷ 売上高 × 365</p> <p>○加工高=売上総利益 + (当期総製造費用 - 当期材料費 - 当期外注加工費 - 当期消耗品費) × 売上原価按分率 加工高比率：加工高 ÷ 純売上高 × 100</p> <p>○労働分配率：人件費 (当期労務費 + 販管人件費) ÷ 限界利益 × 100</p> <p>○ギアリング比率：有利子負債 ÷ 自己資本 × 100</p> <p>○インタレスト・カバレッジ・レシオ (倍)：(営業利益 + 受取利息・配当金) ÷ 支払利息割引料</p> <p>2. 黒字企業の選定 (『TKC 経営指標』の説明文より)</p> <p>『TKC 経営指標』での黒字企業とは、次の 2 条件を共に満足させる企業のことである。</p> <p>①平成 19 年の期末純資産がプラスであること</p> <p>②平成 19 年の当期損益がプラスであること</p>

「組込み系ソフトウェア業と業務系ソフトウェア業の比較」と、「組込み系ソフトウェア業と情報サービス業」と2つの比較を行った(図表 2-6-4)。

「組込み系ソフトウェア業と業務系ソフトウェア業」との比較では、組込み系ソフトウェア業の方が収益性、生産性、安全性、債務償還能力すべての面で優れていた。

まず、収益性の指標として「総資本営業利益率」を比較すると組込み系ソフトウェア業が15.0%、業務系ソフトウェア業が7.8%であった。「総資本経常利益率」、「総資本回転率」、「売上高営業利益率」、「売上高経常利益率」についても組込み系ソフトウェア業の方が優れている。また、組込み系ソフトウェア業の方が「買入債務」が少ない。

生産性では、「一人当たり売上高」、「加工高比率」、「一人当たり加工高」は組込み系ソフトウェア業の方が高い。ほかに「一人当たり人件費」も高い。

安全性では「流動比率」、「当座比率」については業務系ソフトウェア業の方が高いが、そのほかの「借入金対月商倍率」、「固定長期適合率」、「自己資本比率」では組込み系ソフトウェア業の方が優れている。

債務償還能力でも、「ギアリング比率」、「債務償還年数」、「インタレスト・カバレッジ・レシオ」について組込み系ソフトウェア業が優れていた。

このように、組込み系ソフトウェア業は業務系ソフトウェア業よりも業績面で優位にあることが分かる。

2-6-1-3 ヒアリング調査による分析

ここでは、ヒアリング調査において聴取できた意見を集約し、組込み系ソフトウェア業と業務系ソフトウェア業の相違点等を浮き彫りにしたい。

図表 2-6-5 組込み系ソフトウェア業と業務系ソフトウェア業の比較

<p>・近年、業務系ソフトウェア業が組込み系へ参入する動きが聞かれる。ただ、技術と開発の方法に違いがあり、そう簡単に成功するとは考えられない。なぜなら、開発人材の技術とノウハウやスキルが異なるから。</p> <p style="text-align: right;">(P 社)</p>
<p>・業務系はJavaなどの最新言語を使用して開発する。Windowsの技術推移に追随しなければならない。しかし、組込み系ソフトウェア業は今なお安全・堅実なC言語による開発に主体を置いている。</p> <p style="text-align: right;">(CE 社)</p>
<p>・組込み系ソフトウェア業の開発現場は試作機器やテスト機器に主体が置かれ、それを試験するテストや温度・衝撃などの試験装置が据えられている。まさに製造現場である。一方、業務系ソフトウェア業はパソコンしか必要としないため、オフィス環境に近い。</p> <p style="text-align: right;">(P 社)</p>
<p>・組込み系開発に必要なのは、開発機器のメカや動きなど工学的、電氣的な知識や機器の稼働、稼働環境などであり、ハードウェア寄りの技術やノウハウを主体としている。一方、業務系開発に必要なのは、会計処理、購買の決済方法、在庫の管理など会社業務であり、管理技術やノウハウを主体としている。</p> <p style="text-align: right;">(T 社)</p>
<p>・組込み系ソフトウェア業の場合、機器に組み込まれたソフトは簡単に手直ししにくい。なぜなら、手直しによる動作への影響を再度テストする必要があるからである。一方、業務系ソフトウェア業の場合は、ソフトの手直しは比較的容易である。</p> <p style="text-align: right;">(NM 社)</p>
<p>・組込み系ソフトウェア業の場合、最終的にはソフトの良し悪しは組込み機器の評価に結び付く。消費者等から厳しい評価を受け、また運輸制御システムなど極めて高い安全性が必要なものづくりに関わるには専門特化する必要性が高い。そのため、組込み系ソフトウェア業の技術者は業務系ソフトウェア業と比較して、「職人的」と言われている。</p> <p style="text-align: right;">(D 社)</p>

これらヒアリング結果を、まとめると以下のようなになる。

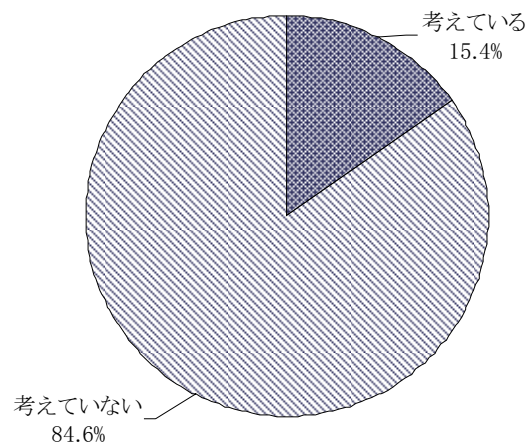
- ① 組込み系開発には機器やハードウェアの選定での目利き力など専門知識が必要であり、開発機器ごとの動作環境などを考慮した知識とノウハウが求められる。これより、工学・電気知識など専門知識習得が必要で、技術者養成には長い期間を要する。
- ② 開発物や対象の特性から考えて、組込みソフトウェア業は製造業そのものである。

以上、3つの分析からは、組込み系ソフトウェア業が業務系ソフトウェア業よりも、業績面に優れることが分かった。また、組込み系ソフトウェア業が業務系ソフトウェア業よりもものづくりに近い特性を有することも明らかとなった。

2-6-2 業務系ソフトウェア業から組込み系ソフトウェア業への参入意向

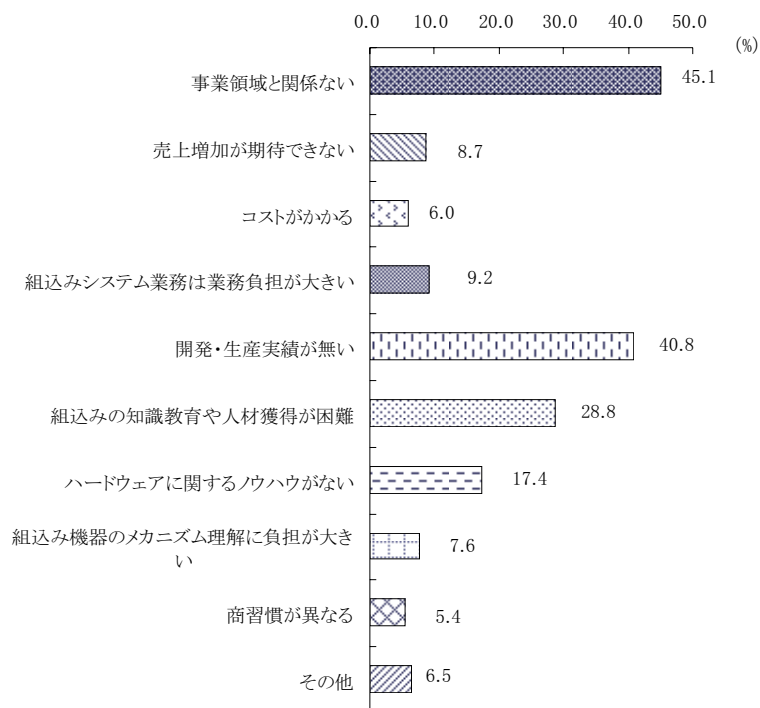
アンケート調査で、業務系ソフトウェア業から組込み系ソフトウェア業への参入意向を尋ねたが、予想に反して組込み系ソフトウェア業への参入を「考えていない」との回答が84.6%を占め、一般的に言われている業務系ソフトウェア業から組込み系ソフトウェア業への参入への意向が実際には強くはない（図表 2-6-6）。

図表 2-6-6 今後の組込み業務への参入意向 (n=169)



参入を考えていない理由については、「事業領域と関係ない」（45.1%）、「開発・生産実績が無い」（40.8%）、「組込みの知識教育や人材獲得が困難」（28.8%）、「ハードウェアに関するノウハウがない」（17.4%）が上位の回答であった。このように、組込みシステムへの参入を果たすためには課題が多い（図表 2-6-7）。

図表 2-6-7 組込み業務を実施しない理由 (n=184)



*複数回答のため合計 100%にならない。

2-6-3 小括

本節についてまとめると、以下のとおりである。

- ① 組込み系ソフトウェア業の方が、業務系ソフトウェア業よりも売上や利益など業績面で優れている。
- ② 組込み系ソフトウェア業は経営指標においても、業務系ソフトウェア業よりも優れている。
- ③ 業務系ソフトウェア業が組込みソフトウェア開発に参入しようとする意向は高くはない。その理由としては、技術・ノウハウ面等に高い障壁があり、容易に参入できないことが伺える。

第三章 組込みシステム業界の課題と今後の方向性

3-1 業界の課題

ここまで関西の経済規模や特徴、アンケート調査による売上高等の経営状況、取引構造や人材育成の状況、またソフトや機器の開発状況、業務系ソフトウェア業との比較など業界に関する様々な分析行ってきた。

本章ではこれらの分析によって明らかになった点についてまとめ、本業界における課題と方向性を展望する。まずこれに先立って、ソフトウェア開発の課題、経営面の課題、受注面の課題を検討する。

本業界に関係する主体として、「個別企業」、「業界団体」、「支援機関（公的機関、研究機関、教育機関）」が挙げられる。また、本業界の課題を捉える上で、「ソフトウェア開発の課題」、企業経営や人材育成の取り組みとなる「経営面の課題」、業界での「受注面の課題」という3つの視点が重要であり、これらについてまとめたのが図表 3-1 である。

図表 3-1 課題分析			
	ソフトウェア開発の課題	経営面の課題	受注面の課題
個別企業レベル	1. ソフトウェア品質に問題がみられる	4. プロジェクトマネージャなど管理職が不足している	8. 機器製造業からのソフト、ハード一体開発への要望に応えられない
業界団体レベル	2. 開発プラットフォーム（開発方式）が企業ごとに異なり、効率性が悪い	5. マネージャ養成を目指した取り組みに不足感がある	9. 系列化傾向が強く、リスク対応がとりにくい
支援機関レベル （公的機関、研究機関、 教育機関）	3. 支援体制が整っていない	6. 先行的事例（ベストプラクティス）となる事例量が少ない 7. 体系的な教育プログラムを提供できていない	10. 受注面での支援策が限定的である

「ソフトウェア開発の課題」について

組込み機器の品質とソフトウェアの品質は、近年ソフトウェアの果たす役割が大きくなるにつれ、両者の調和を目指す開発（すりあわせ）が活発化してきている。しかしながら、品質低下やバグ等の発生は常態化しており、ソフトウェア品質の問題とされている。今後解消していく必要の高い課題である。

また、携帯電話の組込みソフトウェア業界でも開発言語や OS、開発手法などの標準は各社で異なっており、開発ツールの標準化等も進んでいない。こうしたことから、開発プラットフォーム（開発方式）が企業ごとに異なり、効率性が悪いことが課題として挙げられる。

一方、このような組込みシステム産業に関する実態について、公的機関などが正確に調査分析し、実態把握しているとは言い難い。そのため、業界に適合した支援施策展開ができていないと、支援体制が整っていないことが課題として挙げられる。

「経営面の課題」について

アンケート結果やヒアリングからは、プロジェクトマネージャなど管理者が不足していることが切実な課題として確認できた。そのため、マネージャ養成に向け様々な研修等が実施されているが、業界団体が不足解消に結びつくような抜本的な解決策を打ち出せておらず、マネージャ養成を目指した取り組みに不足感があることも課題として挙げられる。

また、公的な職業技術専門校などでは初級技術レベルの講習が多いが、それ以外に体系的なものが少なく、体系的な人材育成プログラムを提供できていないことが関西・大阪地域における課題である。また、技術面以外に企業経営で重要な在庫管理や販売管理、財務管理など経営管理について学ぶマネージャを対象としたマネジメント技術研修について、今後さらなる再構築と活用促進が求められるであろう。

さらに、本業界の技術面に関する情報は多数流通しているが、どう経営すれば優良企業となれるのかといった経営面に関する先行的な事例に関しては限定的であり、先行的事例(ベストプラクティス)となる事例量が少ないことが課題として挙げられる。

「受注面の課題」について

機器開発メーカーは発注を一本化して品質管理面や納期管理の工数削減を目指すが受注側が、ソフトウェア開発だけしかできなければ、ハード開発は同時に他社に依頼をする必要があり、発注する機器製造業にとっては管理工数が増加するなど手間がかかることになる。こうしたソフト、ハードの一体開発への要望に応えられないことも課題である。

また、NDA などによって企業同士の結びつきがクローズドとなっている。これにより緊密な協調行動が可能となり、開発効率が向上するというメリットがある反面、開発時点で新たな技術等の必要性がある場合への対応力に遅れや、スケジュール通り開発が進まず遅延するなどリスク分散の観点から、系列化傾向が強く、リスク対応がとりにくいことが課題として考えられる。

最後に、受注機会を創出するような支援策は実施されておらず、受注面での支援策が限定的であることも課題といえよう。

3-2 業界振興の方向性

ここまで業界の課題をまとめたが、ここでは本業界振興を図るための方向性についてまとめたい。

- ① ソフトウェア品質向上や開発の効率化による競争力確保
- ② 人材育成や経営力強化
- ③ 中小ソフトウェア業が参入しやすい分野における受発注促進

① ソフトウェア品質向上や開発の効率化による競争力確保

組込み機器市場はグローバルに展開されており、開発に従事するソフトウェア業者はオフショア開発の進展によって、グローバルな競争力が求められている。そうした環境下においては、ソフトウェアの品質向上は最重要事項であり、日本のソフトウェア業が競争優位を保つ重要な要件である。そのためには、開発工程における効率化を図り、グローバル競争に打ち勝てる競争力の確保が必要である。ヒアリングでは、「オフショア開発が進展すると、国内中小ソフトウェア業はグローバルな競争を強いられる。自社の強いドメインを確保しなければ競争に打ち勝てない」という声が聞かれた。

② 人材育成や経営力強化

競争力確保のためには、開発を担う人材が重要である。そのため開発人材の育成は急務の課題である。人材育成によって企業経営力強化がもたらされることから、様々な支援策などの取り組みが求められる。ヒアリングでは、「ソフトウェア開発は人が重要である。人の能力が企業の競争力の源泉であり、それが経営力強化につながる」という声が複数聞かれた。

③ 中小ソフトウェア業が参入しやすい分野における受発注促進

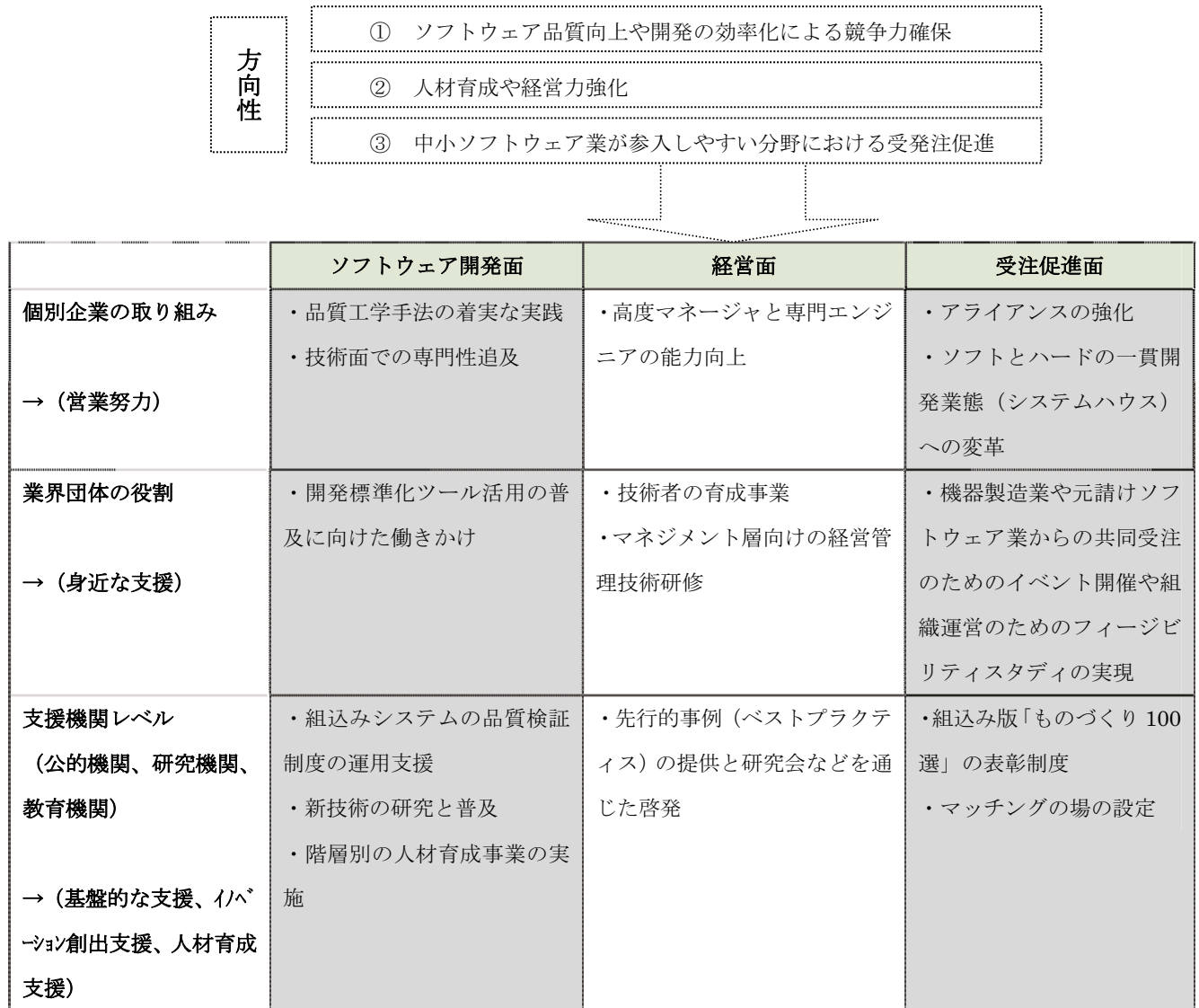
大企業などの機器製造業における組込みシステム開発では、試作や少量生産機器向けの開発効率化が進む。そこでは専門特化された中小ソフトウェア業のノウハウが発揮可能な余地が多い。したがって、中小ソフトウェア業にとってはそれら機器製造業との取引開始の可能性が広がり、販路開拓に期待が持てる。

これら3つの方向性により関西・大阪の組込みシステム産業振興を図ることで、関西の多様なものづくり企業が活性化し、これら企業が連携すれば新たな付加価値創出へと結びつく。こうしたことで、組込みシステム開発が活発化し、関西・大阪の組込みシステム集積地の振興に結実する。

3-3 業界振興を目指した取り組み

最後に、業界振興の方向性を踏まえ、組込みシステム業界の課題解決を目指すには、図表 3-2 に挙げた取り組みが必要である。

図表 3-2 業界振興を目指した取り組み



まず前提となる考え方をまとめると、個別企業は技術開発や専門性の追求が必要であり、業界団体は身近な支援が求められる。また公的機関は業界振興のための基盤的な支援を提供し、研究機関はイノベーションを創出する支援を求められる。教育機関は業界で求められる的確な人材育成のための事業を実施する必要がある。これらについて以下で、詳しく述べる。

「ソフトウェア開発面」について

個別企業においては、「品質工学手法の着実な実践」を行い、品質向上を目指すことが必要である。日本のものづくりは「高品質」なものづくりという評価を世界から受けており、これに応え国際競争力を確保していくには品質について絶対的な信頼を勝ち取ることが必要である。また、今後も組込み機器の多様化が進むものと考えられることから、新たな技術分野における「技術面での専門性追及」を目指し、競争力を確保する必要がある。専門性を追及することで、競合を避け競争力を備え、企業活動のドメイン（生存領域）を見出すことに結びつく。

これら個別企業の変革を支援するべく、業界団体は開発品質の支援に結びつく「開発標準化ツール活用の普及に向けた働きかけ」を行うことが必要である。関西・大阪では家電関連の組込み機器開発が他地域よりも多いが、これら機器製造業や関連する組込みソフトウェア業における開発方式は各企業異なり、足並みが揃わない。しかしながら、それら開発方式の共通化などを進めることで競争力を確保したいという意見が組込みソフト産業推進会議メンバーから挙げられている。そのため、大手ソフトウェア企業が保有する開発支援ツールなどを広く普及、導入促進するなど開発の効率化を図ることが必要である。

2004年に独立行政法人産業技術総合研究所関西センターにシステム検証研究センターが設置され、企業以外の外部組織による組込みシステム品質検証の仕組みが進みつつある。このような施設を数多くの企業が積極的に利用し、その成果が豊富に蓄積されることが必要である。そのためには自治体等の公的機関が支援体制を打ち出し、「組込みシステムの品質検証制度の運用支援」などが必要である。

組込みシステム産業に関わる企業では開発の効率化を図り、競争力の向上が重視されている。しかし、中小規模の企業では人材不足のために、新技術・ノウハウ開発に重点化するには多くの制約がある。それらの点を補完できるよう、研究機関、例えば公設試験研究機関は、組込みシステム開発において効率化、工数削減につながるような開発手法やツールなどの「新技術の研究と普及」を進め、イノベーションに結びつくような支援をする必要がある。

教育機関では、機関同士連携し、体系的、方向性にややばらつきがある人材育成プログラムを「階層別の人材育成事業の実施」へと転換し、官民協働したまとまりのある支援を目指す必要がある。

「経営面」について

個別企業では、不足しがちな「高度マネージャと専門エンジニアの能力向上」を図ることで、企業競争力を高めることが必要である。それには外部機関の研修制度などを利用することが望ましい。

こうした個別企業の動きを補完するためにも、業界団体では、先に挙げた教育機関の動きと連携し「技術者の育成事業」の実施について、要望を挙げるなど業界団体と教育機関等が十分な話し合いの上で、有効な階層別人材育成事業を実施することが必要である。また、これまであまり手がつけられなかった「マネジメント層向けの経営管理技術研修」の強化、活用促進が必要である。個別企業の経営力強化のためには情報技術だけでなく、経営技術も不可欠である。

研究機関では、成功事例をパターン化して、失敗をなくす手立てにするため、「先行的事例（ベス

トプラクティス)の提供と研究会などを通じた啓発」を通じた支援が必要である。

「受注促進面」について

個別企業では、専門特化した機能を持つソフトウェア開発企業同士が「アライアンスの強化」を図ることで受注拡大面の期待が高まる。また、ソフトウェアだけでなく、ハードウェアとの一貫開発受注体制の構築、つまり、「ソフトウェアとハードウェアの一貫開発業態(システムハウス)への変革」が求められる。組込み機器製造業は組込みシステム開発においては、限られた時間で開発成果を求められている。そのためにはソフトウェアとハードウェアの一体試作などを依頼できるシステムハウスなどの外注先を求めている。こうした要望に応えることが重要である。

また、受注拡大のために、業界あげて「機器製造業や元請けソフトウェア業からの共同受注のためのイベント開催や組織運営のためのフィージビリティスタディの実現」が求められる。

さらに、公的機関においては、経済産業省が実施しているものづくり100選に倣った「組込み版「ものづくり100選」の表彰制度」などの施策展開も必要である。加えて、そうした企業等を組込み機器製造業に紹介し、新たな取引創発を目指す「マッチングの場の設定」を実施することが重要である。

これら取り組みは長期的な計画により段階的に実施していくことが肝要であり、そこには個別企業、業界団体、公的機関、研究機関、教育機関が一丸となって、関西・大阪の組込みシステム産業についてディスカッションを重ね、協働していくことが望まれる。今後の動きに期待したい。

参考文献等

業界調査に関するもの

- 株式会社インテリジェント・コスモス研究機構 [2007]『平成 18 年度 東北地域組込み技術活用実態調査（宮城・山形県版）に関するアンケート・ヒアリング調査報告書』
- 株式会社富士経済 [2008]『エンベデッドシステムマーケット 2008』
- 経済産業省 『組込みソフトウェア産業実態調査報告書』各年度版（2004 年、2007 年を中心）
- 経済産業省 関東経済産業局 [2007]『「組込みソフトウェア産業における競争環境調査報告書』
- 経済産業省 中部経済産業局 [2007]『中部の組込みソフトウェア実態調査』報告書
- 経済産業省 近畿経済産業局 [2008]『近畿地域の組込み業界に関する実態調査報告書』
- 社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）[2008]『組込み系ソフトウェア開発の課題分析と提言』
- 独立行政法人中小企業基盤整備機構 [2008]『中小受託ソフトウェア企業の今後の展開～顧客の動向と組込みソフトウェアの市場性～』経営支援情報センター
- 独立行政法人中小企業基盤整備機構 [2007]『オフショア開発の潮流と業界構造の変化～グローバル化における中小ソフトウェア開発企業の動向～』経営支援情報センター

組込み業界に関するもの

- 株式会社翔泳社編集部編 [2005]『組込みソフトウェアレポート 2006』株式会社翔泳社
- 酒井由夫 [2006]『組込みソフトエンジニアを極める』日経 BP 社
- 社団法人組込みシステム技術協会・エンベデッド技術者育成委員会編・著 [2006]『組込みシステム入門』電波新聞社
- 独立行政法人情報処理推進機構 [2006]『組込みソフトウェア向け 開発プロセスガイド』株式会社翔泳社
- 独立行政法人情報処理推進機構 [2006]『組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』株式会社翔泳社
- 藤広哲也 [2005]『最新組み込みシステムの基本と仕組み』秀和システム
- 福井紳也 [2008]「注目の高まる組込みシステム産業と関西・大阪における取り組み」『商工振興』9月号，社団法人大阪府工業協会，pp.20-21
- 松下隆 [2007]「世の中を支える組込みソフトウェア ー組込みソフトウェア産業を発展させるにはー（上・下）」『産業能率』8・9月号，社団法人大阪能率協会，pp.8-9
- 松下隆 [2009]「組込みソフトウェアのオフショア開発 ーベトナム視察から、国内中小組込みソフトウェア業の戦略を考えるー」『産業能率』4月号，社団法人大阪能率協会，pp.4-7

その他

- 経済産業省編 [2007]『サービス産業におけるイノベーションと生産性向上に向けて』財団法人経済産業調査会
- 株式会社 TKC [2008]『TKC 経営指標（BAST）』（平成 20 年版）
- 富野壽 [2001]『CMM によるプロセス改善入門』共立出版株式会社

資料編

<ソフトウェア業 アンケート 集計結果>

注: 回答企業数は97であるが、問ごとに回答数は97と一致していない。

【1】事業概要

問1 売上高: 全ての階層 (n=94)

	度数	パーセント
～499百万円	64	68.1
500～999百万円	8	8.5
1000～1499百万円	4	4.3
1500～1999百万円	4	4.3
2000～2499百万円	2	2.1
2500～2999百万円	2	2.1
3000百万円～	10	10.6
合計	94	100.0
無回答		3

問1 売上高: 500百万円まで (n=64)

	度数	パーセント
～49百万円	9	14.1
50～99百万円	8	12.5
100～149百万円	16	25.0
150～199百万円	8	12.5
200～249百万円	9	14.1
250～299百万円	3	4.7
300～349百万円	5	7.8
350～399百万円	2	3.1
400～449百万円	1	1.6
450～499百万円	3	4.7
合計	64	100.0
無回答		0

問1 営業利益額 (n=86)

	度数	パーセント
～△10百万円	2	2.3
△9～0百万円	5	5.8
1～9百万円	35	40.7
10～49百万円	20	23.3
50～99百万円	5	5.8
100～199百万円	9	10.5
200～499百万円	2	2.3
500百万円～	8	9.3
合計	86	100.0
無回答		11

問1 組込みシステム関連の売上割合 (n=91)

	度数	パーセント
0～9%	14	15.4
10～19%	15	16.5
20～29%	6	6.6
30～39%	4	4.4
40～49%	6	6.6
50～59%	6	6.6
60～69%	4	4.4
70～79%	5	5.5
80～89%	6	6.6
90～99%	10	11.0
100%	15	16.5
合計	91	100.0
無回答		6

問1 従業者数 (n=92)

	度数	パーセント
0～30人	57	62.0
31～50人	6	6.5
51～100人	10	10.9
101～200人	10	10.9
201～300人	3	3.3
301～400人	1	1.1
401～500人	1	1.1
501人～	4	4.3
合計	92	100.0
無回答		5

問2 資本金額 (n=95)

	度数	パーセント
3億円以下	86	90.5
3億円超	10	10.5
合計	95	100.0
無回答		1

問3 直近3年間の売上高傾向 (n=97)

	度数	パーセント
増加	38	39.2
横ばい	35	36.1
減少	24	24.7
合計	97	100.0
無回答		0

問4 直近3年間の営業利益傾向(n=97)

	度数	パーセント
利益額増加	22	22.7
利益額横ばい	36	37.1
利益額減少	20	20.6
赤字から黒字への転換	4	4.1
収支トントンの横ばい	10	10.3
黒字から赤字への転換	4	4.1
損失額減少	1	1.0
損失額横ばい	0	0.0
損失額増加	0	0.0
合計	97	100.0
無回答	0	

問5 本社所在地(n=97)

	度数	パーセント
大阪府	61	62.9
京都府	7	7.2
兵庫県	8	8.2
滋賀県	2	2.1
福井県	3	3.1
和歌山県	0	0.0
奈良県	0	0.0
三重県	0	0.0
徳島県	0	0.0
東京都	10	10.3
神奈川県	3	3.1
前項以外国内	2	2.1
海外	1	1.0
合計	97	100.0
無回答	0	

問6 支店所在地(n=57)

	度数	パーセント
大阪府	31	54.4
京都府	4	7.0
兵庫県	5	8.8
滋賀県	1	1.8
福井県	2	3.5
和歌山県	2	3.5
奈良県	0	0.0
三重県	0	0.0
徳島県	0	0.0
東京都	22	38.6
神奈川県	6	10.5
前項以外国内	14	24.6
海外	0	0.0
合計	57	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。
*合計値は回答数(n)である

問7 関西地域で営業を営む利点(n=93)

	度数	パーセント
組込み機器(最終製品)メーカーが立地しているから	41	44.1
ソフトウェアの外注先が多いから	13	14.0
ハードウェアの外注先が多いから	3	3.2
特有の技術を持つ企業が多いから	8	8.6
ものづくりの集積地があるから	6	6.5
有益な大学等連携先が多いから	4	4.3
人的ネットワークを構築しやすいから	29	31.2
労働者・人材を確保しやすいから	11	11.8
交通の便が良いから	14	15.1
コストが安いから	7	7.5
その他	9	9.7
利点はない	20	21.5
合計	93	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。
*合計値は回答数(n)である

問8 事業構成(n=95)

	度数	パーセント
組込み系ソフトウェア受注開発	88	92.6
業務系ソフトウェア受注開発	56	58.9
パッケージソフトウェア開発	25	26.3
組込み系ハードウェア開発	15	15.8
組込み系テスト・解析・分析・保守サービス	24	25.3
その他	30	31.6
合計	95	100.0

*回答の有無について度数換算したものによる。
*複数回答のため合計100%にならない。

問9 従業員の構成比(n=97)

	度数	パーセント
組込み系ソフトウェア技術者	91	93.8
組込み系ハードウェア技術者	20	20.6
業務系ソフトウェア技術者	54	55.7
その他の技術・専門職	24	24.7
技術営業職	39	40.2
間接事務部門	50	51.5
その他	13	13.4
合計	97	100.0

*回答の有無について度数換算したものによる。
*複数回答のため合計100%にならない。

【2】組み込みソフトウェア開発

問1 組み込みソフトウェアの開発 (n=281)

	度数	パーセント
している	97	34.5
していない	184	65.5
合計	281	100.0
無回答	0	

問2 組み込みソフト開発の規模 (n=84)

	度数	パーセント
2,000行未満	3	3.6
2,000～5,000行未満	14	16.7
5,000～1万行未満	15	17.9
1万～2万行未満	5	6.0
2万～5万行未満	11	13.1
5万～10万行未満	14	16.7
10万～50万行未満	12	14.3
50万～100万行未満	3	3.6
100万～200万行未満	3	3.6
200万～500万行未満	1	1.2
500万行以上	3	3.6
合計	84	100.0
無回答	13	

問3 ソフトが採用される組み込み機器のカテゴリ (n=94)

	度数	パーセント
AV機器 (TV、DVD、デジタルカメラ、オーディオ機器等)	30	31.9
家電機器 (電子レンジ、炊飯器、エアコン、洗濯機、冷蔵庫等)	4	4.3
個人用情報機器 (PDA、電子手帳、GPS、カーナビ等)	19	20.2
教育機器・娯楽機器 (ゲーム機、電子辞書、玩具ロボット等)	6	6.4
コンピュータ周辺機器 (OA機器 (プリンタ、ストレージ機器、複写機・複合機等)	28	29.8
業務用端末機器 (POS機器、金融端末、自動改札機、自動販売機等)	18	19.1
民生用通信端末機器 (固定電話機、携帯電話端末等)	27	28.7
通信設備機器等 (ルータ通信網用スイッチ、放送機器、無線機器等)	23	24.5
運輸機器・建設機器 (自動車、船舶、飛行機、オートバス、フロントザ・シヨベル機等)	13	13.8
工業用・産業機器 (プラント制御、工業用ロボット、印刷機器、縫製機械等)	36	38.3
設備機器 (エレベーター・エスカレーター、照明機器、空調機器等)	7	7.4
医療機器 (診断・検査装置、個人用検査機器、福祉機器等)	9	9.6
分析機器・計測機器等 (分光光度計、ロジックアナライザ、質量分析機器、電子顕微鏡等)	9	9.6
その他の応用機器製品	12	12.8
合計	94	100.0

*回答の有無について度数換算したものによる。
*合計値は回答数(n)である
*複数回答のため合計100%にならない。

問4 ノウハウや技術の蓄積 (n=94)

	度数	パーセント
できている	67	71.3
できていない	22	23.4
分からない	5	5.3
合計	94	100.0
無回答	3	

問5 ノウハウや技術の共有 (n=94)

	度数	パーセント
できている	42	44.7
できていない	43	45.7
分からない	9	9.6
合計	94	100.0
無回答	3	

問6 ノウハウや技術の再活用 (n=94)

	度数	パーセント
できている	57	60.6
できていない	30	31.9
分からない	7	7.4
合計	94	100.0
無回答	3	

問7 組み込みハードウェアとの連携 (n=92)

	度数	パーセント
社内ハードウェア部門との連携強化	13	14.0
組み込みハードウェア企業との連携・共同開発	40	43.0
新規にハードウェア開発に進出	2	2.2
ハードウェア寄りのソフト(デバイスドライバ、ミドルウェア等)開発の強化	10	10.8
その他	3	3.2
特に重視していない	25	26.9
合計	93	100.0
無回答	4	

問8 開発における課題1 (n=93)

	度数	パーセント
納期の短縮化	45	48.4
コード行数の増加	1	1.1
下流工程での手戻りの多さ	13	14.0
要求変更の多さ	14	15.1
要求の複雑化	15	16.1
その他	5	5.4
合計	93	100.0
無回答	4	

問8 対応策1(n=87)

	度数	パーセント
検取方法の確立	10	11.5
ツールによる自動化	14	16.1
シミュレータの活用	14	16.1
ハードウェアとの連携	6	6.9
上流工程への重点シフト	13	14.9
アーキテクチャ設計の導入	4	4.6
モデリング手法の導入	5	5.7
ソフトウェアプログラムの導入	0	0.0
ソフト開発の分業化	20	23.0
技術者のスキル向上	42	48.3
マネージャの管理能力向上	22	25.3
社内でのコミュニケーション効率化	9	10.3
その他	5	5.7
特になし	2	2.3
合計	87	／

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問8 開発における課題2(n=80)

	度数	パーセント
納期の短縮化	11	13.8
コード行数の増加	2	2.5
下流工程での手戻りの多さ	10	12.5
要求変更の多さ	32	40.0
要求の複雑化	22	27.5
その他	3	3.8
合計	80	100.0
無回答		17

問8 対応策2(n=74)

	度数	パーセント
検取方法の確立	6	8.1
ツールによる自動化	9	12.2
シミュレータの活用	3	4.1
ハードウェアとの連携	3	4.1
上流工程への重点シフト	11	14.9
アーキテクチャ設計の導入	9	12.2
モデリング手法の導入	9	12.2
ソフトウェアプログラムの導入	8	10.8
ソフト開発の分業化	13	17.6
技術者のスキル向上	35	47.3
マネージャの管理能力向上	24	32.4
社内でのコミュニケーション効率化	9	12.2
その他	0	0.0
特になし	5	6.8
合計	74	／

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問9 ソフトウェアに起因する手戻り発生件数(n=61)

	度数	パーセント
0	4	6.6
1	6	9.8
2	13	21.3
3	6	9.8
4	1	1.6
5	6	9.8
9	5	8.2
10～19	8	13.1
20～29	4	6.6
30～39	1	1.6
40～49	0	0.0
50～99	4	6.6
100～199	2	3.3
200～299	0	0.0
300～	1	1.6
合計	61	100.0
無回答		36

問9 ハードウェアに起因する手戻り発生件数(n=44)

	度数	パーセント
0	4	9.1
1	12	27.3
2	6	13.6
3	9	20.5
4	0	0.0
5	5	11.4
9	1	2.3
10～19	3	6.8
20～29	0	0.0
30～39	3	6.8
40～49	0	0.0
50～99	1	2.3
100～199	0	0.0
200～299	0	0.0
300～	0	0.0
合計	44	100.0
無回答		53

問9 組み込み機器（最終製品）に起因する手戻り発生件数(n=26)

	度数	パーセント
0	4	15.4
1	10	38.5
2	4	15.4
3	2	7.7
4	0	0.0
5	0	0.0
9	0	0.0
10~19	5	19.2
20~29	0	0.0
30~39	1	3.8
40~49	0	0.0
50~99	0	0.0
100~199	0	0.0
200~299	0	0.0
300~	0	0.0
合計	26	100.0

無回答

71

問9 手戻り発生総数(n=58)

	度数	パーセント
0	1	1.7
1	2	3.4
2	2	3.4
3	9	15.5
4	2	3.4
5	3	5.2
9	4	6.9
10~19	15	25.9
20~29	5	8.6
30~39	7	12.1
40~49	1	1.7
50~99	2	3.4
100~199	2	3.4
200~299	1	1.7
300~	2	3.4
合計	58	100.0

無回答

39

問9 その他に起因する手戻り発生件数(n=10)

	度数	パーセント
0	7	70.0
1	0	0.0
2	1	10.0
3	1	10.0
4	0	0.0
5	1	10.0
9	0	0.0
10~19	0	0.0
20~29	0	0.0
30~39	0	0.0
40~49	0	0.0
50~99	0	0.0
100~199	0	0.0
200~299	0	0.0
300~	0	0.0
合計	10	100.0

無回答

87

問10 不具合発生の段階(n=80)

	度数	パーセント
システム要求分析	4	5.0
システム方式設計	5	6.3
ソフトウェア要求分析	12	15.0
ソフトウェア方式設計	6	7.5
ソフトウェア詳細設計	10	12.5
コーディング	7	8.8
ソフトウェア単体テスト	5	6.3
ソフトウェア結合	9	11.3
ソフトウェア適格性確認テスト	5	6.3
システム結合	13	16.3
システム適格性確認テスト	4	5.0
合計	80	100.0

無回答

17

問11 信頼性を向上させる方法:既に実施分 (n=82)

	度数	パーセント
設計を検査するツール	8	9.8
ソースコードを検査するツール	30	36.6
ソースコードを自動生成するツール	11	13.4
テストを効率化するツール	31	37.8
開発を管理するツール	38	46.3
その他	0	0.0
取引先の要求を文書化し、合意する	67	81.7
取引先に設計書の確認を求めめる	62	75.6
ソースコードの確認を求めめる	31	37.8
テスト項目や観点を確認する	62	75.6
第3者テストを実施する	31	37.8
取引先との合意により対応する	53	64.6
定量的基準(バグ収束率95%以上など)で管理する	28	34.1
その他	1	1.2
合計	82	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。
*合計値は回答数(n)である

問11 信頼性を向上させる方法:今後実施予定分 (n=66)

	度数	パーセント
設計を検査するツール	23	34.8
ソースコードを検査するツール	23	34.8
ソースコードを自動生成するツール	20	30.3
テストを効率化するツール	30	45.5
開発を管理するツール	19	28.8
その他	1	1.5
取引先の要求を文書化し、合意する	9	13.6
取引先に設計書の確認を求めめる	13	19.7
ソースコードの確認を求めめる	12	18.2
テスト項目や観点を確認する	10	15.2
第3者テストを実施する	20	30.3
取引先との合意により対応する	11	16.7
定量的基準(バグ収束率95%以上など)で管理する	18	27.3
その他	0	0.0
合計	66	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。
*合計値は回答数(n)である

【3】組み込みソフトウェア受注状況

問1 組み込みソフトの発注者 (n=97)

	度数	パーセント
組み込み機器メーカー(元請)	67	69.1
元請ソフトウェア企業(1次請)	54	55.7
元請以外のソフトウェア企業(2次請以降)	18	18.6
合計	97	100.0

*回答の有無について度数換算したものによる。
*複数回答のため合計100%にならない。
*合計値は回答数(n)である

問2 組み込みソフトの発注契約形態 (n=97)

	度数	パーセント
一括請負契約	57	58.8
業務請負契約	52	53.6
派遣契約	37	38.1
合計	97	100.0

*回答の有無について度数換算したものによる。
*複数回答のため合計100%にならない。
*合計値は回答数(n)である

問3 発注者の所在地域 (n=97)

	度数	パーセント
北海道地域	0	0.0
東北地域	1	1.0
関東地域	34	35.1
中部地域(三重を除く)	13	13.4
北陸地域(福井を除く)	1	1.0
関西地域(滋賀、京都、大阪、兵庫、和歌山、奈良、福井、徳島、三重)	89	91.8
四国地域(徳島を除く)	2	2.1
中国地域	2	2.1
九州地域(沖縄を含む)	4	4.1
中国	1	1.0
韓国	0	0.0
台湾	0	0.0
インド	0	0.0
ペトナム	0	0.0
その他海外	1	1.0
合計	97	100.0

*回答の有無について度数換算したものによる。
*複数回答のため合計100%にならない。
*合計値は回答数(n)である

問4 ソフトの受注段階 (n=92)

	度数	パーセント
最終製品 (組込み機器) の企画・開発	5	5.4
システムの企画	6	6.5
システムの要求分析	17	18.5
システムの設計	19	20.7
ソフトウェアの要求分析	10	10.9
ソフトウェアの設計	30	32.6
コーディング	3	3.3
ソフトウェアのテスト	1	1.1
システムのテスト	1	1.1
その他	0	0.0
合計	92	100.0

無回答 5

問4 最も受注したい段階 (n=59)

	度数	パーセント
最終製品 (組込み機器) の企画・開発	15	25.4
システムの企画	12	20.3
システムの要求分析	7	11.9
システムの設計	9	15.3
ソフトウェアの要求分析	13	22.0
ソフトウェアの設計	2	3.4
コーディング	1	1.7
ソフトウェアのテスト	0	0.0
システムのテスト	0	0.0
その他	0	0.0
合計	59	100.0

無回答 38

【4】組込みソフトウェア外注状況

問1 組込みソフトウェアの外注の有無 (n=94)

	度数	パーセント
外注	47	50.0
内製	92	97.9
合計	94	—

*回答の有無について度数換算したものによる。
*合計値は回答数(n)である
*複数回答のため合計100%にならない。

問2 組込みソフトウェアの外注先の割合 (n=47)

	度数	パーセント
国内 グループ企業	9	19.1
国内 グループ外 大手企業	3	6.4
国内 グループ外 中小企業	37	78.7
海外 グループ企業	3	6.4
海外 グループ外企業	7	14.9
合計	47	—

*回答の有無について度数換算したものによる。
*合計値は回答数(n)である
*複数回答のため合計100%にならない。

問3 組込みソフトウェア外注の契約形態 (n=47)

	度数	パーセント
一括委託契約	14	29.8
業務委託契約	30	63.8
派遣受入契約	20	42.6
合計	47	—

*回答の有無について度数換算したものによる。
*合計値は回答数(n)である
*複数回答のため合計100%にならない。

問4 外注先の地域 (n=48)

	度数	パーセント
北海道地域	0	0.0
東北地域	0	0.0
関東地域	10	20.8
中部地域 (三重を除く)	2	4.2
北陸地域 (福井を除く)	0	0.0
関西地域 (滋賀、京都、大阪、兵庫、和歌山、奈良、福井、徳島、三重)	47	97.9
四国地域 (徳島を除く)	1	2.1
中国地域	1	2.1
九州地域 (沖縄を含む)	3	6.3
中国	1	2.1
韓国	1	2.1
台湾	0	0.0
インド	1	2.1
ベトナム	0	0.0
その他海外	2	4.2
合計	48	—

*回答の有無について度数換算したものによる。
*合計値は回答数(n)である
*複数回答のため合計100%にならない。

問5 外注先数の増減 (n=46)

	度数	パーセント
増えている	16	34.8
減っている	12	26.1
変わらない	18	39.1
合計	46	100.0
無回答		51

問6 外注の理由: 国内 (n=48)

	度数	パーセント
他社技術の活用	19	39.6
コストの抑制	15	31.3
スケジュールの短縮	16	33.3
業務負荷の分散	36	75.0
その他	5	10.4
合計	48	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問6 外注の理由: 海外 (n=4)

	度数	パーセント
他社技術の活用	3	75.0
コストの抑制	2	50.0
スケジュールの短縮	1	25.0
業務負荷の分散	2	50.0
その他	0	0.0
合計	4	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問7 外注先の選定基準: 国内 (n=46)

	度数	パーセント
取引実績	23	50.0
業界の評判	2	4.3
高度なスキルを持つ技術者の保有	30	65.2
得意分野の保有	9	19.6
地理的近接性	4	8.7
コミュニケーション力	3	6.5
CMMIなど客観的に判断可能なレベルや資格の保有	1	2.2
会社の信用	4	8.7
知財の取り扱い条件	1	2.2
柔軟な対応力	9	19.6
アフターフォロー体制	3	6.5
その他	1	2.2
合計	46	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問7 外注先の選定基準: 海外 (n=2)

	度数	パーセント
取引実績	1	50.0
業界の評判	0	0.0
高度なスキルを持つ技術者の保有	1	50.0
得意分野の保有	0	0.0
地理的近接性	0	0.0
コミュニケーション力	0	0.0
CMMIなど客観的に判断可能なレベルや資格の保有	0	0.0
会社の信用	0	0.0
知財の取り扱い条件	1	50.0
柔軟な対応力	1	50.0
アフターフォロー体制	0	0.0
その他	0	0.0
合計	2	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問8 外注時の課題: 国内 (n=40)

	度数	パーセント
納期が遅れがち	1	2.5
品質が安定しない	16	40.0
コストが高い	19	47.5
進捗を把握できない	2	5.0
検証が困難	2	5.0
保守が困難	3	7.5
コミュニケーションが困難	1	2.5
知財の取扱が不明瞭	1	2.5
自社にノウハウの蓄積が困難	28	70.0
その他	2	5.0
合計	40	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問8 外注時の課題: 海外 (n=7)

	度数	パーセント
納期が遅れがち	0	0.0
品質が安定しない	4	57.1
コストが高い	0	0.0
進捗を把握できない	1	14.3
検証が困難	0	0.0
保守が困難	0	0.0
コミュニケーションが困難	6	85.7
知財の取扱が不明瞭	0	0.0
自社にノウハウの蓄積が困難	2	28.6
その他	0	0.0
合計	7	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

[5] 組み込みソフトウェア開発人材

問1 すべての回答企業での人材総数(n=82) (人)

職種(キャリア)	説明	現状の人数						不足人数		
		社内	エントレベル	ミドルレベル	ハイレベル	エントレベル	ミドルレベル	ハイレベル	エントレベル	ミドルレベル
プログラクマナー	経営的観点のもとに製品の企画・開発・製造・保守など製品ライフサイクルを担う責任者。	社内 26	社内 2	社内 37	社内 1	社内 50	社内 26	社内 15	社内 39	
プロジェクトマネージャ	製品開発プロジェクトの構築ならびに遂行にあたりプロジェクトを計画・指揮・監督する責任者。	社内 83	社内 15	社内 138	社内 19	社内 90	社内 69	社内 53	社内 69	
システムアーキテクト	システムの利用・開発等の要件を満たすシステム構築ならびに開発プロセスを設計する技術者。	社内 114	社内 45	社内 128	社内 23	社内 119	社内 64	社内 46	社内 75	
ソフトウェアエンジニア	ソフトウェアの開発工程において企画・実装・テストを担当する技術者。	社内 439	社内 132	社内 576	社内 144	社内 311	社内 187	社内 181	社内 137	
ブリッジSE	組織的・地理的に分散するプロジェクト単位の調整業務を担当する技術者。	社内 19	社内 8	社内 24	社内 11	社内 18	社内 20	社内 12	社内 15	
テストエンジニア	テスト設計、テスト実行などの作業の実施を担当する技術者。	社内 71	社内 119	社内 156	社内 43	社内 59	社内 57	社内 51	社内 29	
ドメインスペシャリスト	特定の技術・製品分野について高度で専門的な知識や開発経験を持つ専門技術者。	社内 29	社内 10	社内 67	社内 5	社内 43	社内 22	社内 8	社内 27	
開発環境エンジニア	プロジェクトで使用するツール・設備等開発環境の設計・構築・運用を担当する技術者。	社内 18	社内 2	社内 20	社内 2	社内 17	社内 23	社内 11	社内 14	
開発プロセス改善スペシャリスト	開発プロセスとその実施状況をプロセス・改善の推進を担当する専門技術者。	社内 21	社内 0	社内 23	社内 0	社内 23	社内 21	社内 6	社内 19	
QAスペシャリスト	プロジェクトの全行程において品質の確保・維持・向上の推進を担当する専門技術者。	社内 15	社内 1	社内 16	社内 1	社内 19	社内 16	社内 6	社内 14	

不足率(不足人数÷現状の人数)

職種(キャリア)	説明	不足率		
		エントレベル	ミドルレベル	ハイレベル
プログラクマナー	経営的観点のもとに製品の企画・開発・製造・保守など製品ライフサイクルを担う責任者。	53.6%	68.4%	75.0%
プロジェクトマネージャ	製品開発プロジェクトの構築ならびに遂行にあたりプロジェクトを計画・指揮・監督する責任者。	54.1%	43.9%	69.0%
システムアーキテクト	システムの利用・開発等の要件を満たすシステム構築ならびに開発プロセスを設計する技術者。	28.9%	42.4%	54.7%
ソフトウェアエンジニア	ソフトウェアの開発工程において企画・実装・テストを担当する技術者。	31.7%	26.0%	35.1%
ブリッジSE	組織的・地理的に分散するプロジェクト単位の調整業務を担当する技術者。	44.4%	57.1%	78.9%
テストエンジニア	テスト設計、テスト実行などの作業の実施を担当する技術者。	26.8%	28.6%	44.6%
ドメインスペシャリスト	特定の技術・製品分野について高度で専門的な知識や開発経験を持つ専門技術者。	20.5%	30.6%	56.3%
開発環境エンジニア	プロジェクトで使用するツール・設備等開発環境の設計・構築・運用を担当する専門技術者。	55.0%	104.5%	82.4%
開発プロセス改善スペシャリスト	開発プロセスとその実施状況をプロセス・改善の推進を担当する専門技術者。	28.6%	91.3%	82.6%
QAスペシャリスト	プロジェクトの全行程において品質の確保・維持・向上の推進を担当する専門技術者。	37.5%	94.1%	73.7%

問2 技術者(初級または未経験)の採用時の重視事項(n=94)

	度数	パーセント
IT関連での経験	11	11.7
IT関連での実績	15	16.0
学校などで学習した内容	2	2.1
コミュニケーション力	34	36.2
人柄	20	21.3
信頼のおける人物からの推薦	1	1.1
その他	11	11.7
合計	94	100.0
無回答		3

問3 重視する基礎知識(n=91)

	度数	パーセント
プログラミング言語の基礎知識	45	49.5
ハードウェアの基礎知識	10	11.0
アセンブラの基礎知識	0	0.0
リアルタイムOSの基礎知識	5	5.5
コミュニケーション力	26	28.6
その他	5	5.5
合計	91	100.0
無回答		6

問4 社員教育時における人材育成に要する外部機関の利用(n=90)

	度数	パーセント
大学	12	13.3
民間の専門学校	11	12.2
雇用能力開発機構	7	7.8
中小企業基盤整備機構	1	1.1
各県立の技術専門学校	1	1.1
自社内のプログラム	48	53.3
その他	2	2.2
特に利用していない	30	33.3
合計	90	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。
*合計値は回答数(n)である

問5 35歳以上の組込みソフト技術者の主なキャリア・パス(n=92)

	度数	パーセント
引き続きソフト技術者	49	53.3
マネージャへ転向	29	31.5
その他の技術・専門職へ転向	6	6.5
技術営業職へ転向	5	5.4
開発事務部門への転向	0	0.0
他社への転出	0	0.0
その他	3	3.3
合計	92	100.0
無回答		5

問6 高度マネージャ中途採用の実績(n=92)

	度数	パーセント
実績あり	25	27.2
実績なし	67	72.8
合計	92	100.0
無回答		5

問7 高度マネージャ採用の重視項目(n=87)

	度数	パーセント
経験	16	18.4
実績	21	24.1
習熟しているスキルの内容	24	27.6
コミュニケーション力	13	14.9
人柄	7	8.0
信頼のおける人物からの推薦	2	2.3
その他	4	4.6
合計	87	100.0
無回答		10

【6】組込みシステム業務への参入意向

問1 組込みシステム業務を実施しない理由(n=184)

	度数	パーセント
事業領域と関係ない	83	45.1
売上増加が期待できない	16	8.7
コストがかかる	11	6.0
組込みシステム業務は業務負担が大きい	17	9.2
開発・生産実績が無い	75	40.8
組込みの知識教育や人材獲得が困難	53	28.8
ハードウェアに関するノウハウがない	32	17.4
組込み機器のメカニズム理解に負担が大きい	14	7.6
商習慣が異なる	10	5.4
その他	12	6.5
合計	184	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。
*合計値は回答数(n)である

問2 今後の組込み業務への参入意向(n=169)

	度数	パーセント
考えている	26	15.4
考えていない	143	84.6
合計	169	100.0
無回答		15

問3 進出したい組込み機器

回答がなかった。

【7】公的支援施策

問1 公的支援施策の利用(n=87)

度数	パーセント
金融支援	10.3
経営アドバイザー	3.4
人材育成支援	8.0
販売促進支援	1.1
技術支援	6.9
その他	1.1
特に利用していない	79.3
合計	87

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問2 自由記述

受注増加やマッチングに関するもの

・情報交換の場があればよい、発注・外注ともに。
・関西を組込み産業の重要拠点とするためには、なお一層の産学官の連携を期待する。そのと きに、特に大手企業中心の考え方、施策ではなく、幅広く末端企業までを見据えた取り組みが 必要と考える。
・前に大阪市がやっていた「商談上手」(今は商工会議所の「ザ・ビジネスモール」のようなもの)を 増やしていただきたい。
・請負形式の普及とマッチング事業を望む。
・発注元に業者がPRできる仕組みを作って欲しい。
・営業力不足のため技術力があっても、仕事がないときがあります。そのため、何か販売促進支 援がほしい。
・ベトナムオフショア開発を提供しているのので、マッチングを望む。

人材育成に関するもの

・人材育成のための幅広い取り組み。
・初級中級者向けの安価なセミナー等を行って欲しい。
・組込みソフト案件については、技術者派遣の作業形態が多く、また個人を拘束した作業条件と なる。自社持ち帰りでの開発による底辺拡大策をアピールして欲しい。これにより、人材育成も 容易になり、技術者の広がりも可能となる。また、案件および人材に対するマッチングの場が欲 しい。
・人材育成の支援を充実して欲しい。
・大手メーカー(大阪、関西基盤)からの発注によって育んできた、関西圏の技術基盤(中堅・中 小のソフト会社)が「コンプライアンス」、「機密保持」とか、「個人情報保護」等で発注形態が派遣 中心(派遣のみ)になった。これにより、各社が技術を蓄積できないばかりか、今まで蓄えてきた 技術を消耗するまで出すのみとなった。自社の社員を採用するどころか、教育すら出来ない環 境下では衰退するのみである。このままでは、数年で日本の国内では開発できない状況となる。 よって、日本のものづくりは衰退するのみ。派遣では技術者は育たない、ということにははつきりとし ている。
・例えば、大手家電メーカーや大規模プロジェクトを抱えている企業を大阪府政や組込みソフト 産業推進会議でタイアップして取りまとめ、ソフト業界に紹介し、お互いにマッチングすれば派 注するといった仕組みが出来ればと思います。理由は、中小・零細企業に関わらず、技術者を 教育することを望むからです。企業概念のひとつに、技術者は人財だと考えております。一人 でも多くの技術者を育てたいからです。
・企業・求職者への雇用推進に対する基礎的資料の提供。

その他

・andoloid等の次世代プラットフォームの可能性調査をしてほしい。
・組込みシステムは非常に重要な情報工学技術分野であるが、経験的職人的要素が多く、世の 中では必ずしもオープンとはいえず、小規模企業には厳しい。もつとオープンにかつ、若手の技 術力向上の場(例えば、名古屋大学高田教授が推進されている若手セミナーの夏季合宿のよう な場の関西版)を設定したら如何でしょうか。

＜電子部品・デバイス業 アンケート 集計結果＞

注：回答企業数は21であるが、問ごとに回答数は21と一致していない。

【1】事業概要

問1 売上高：全ての階層 (n=20)

売上高	度数	パーセント
～499百万円	5	25.0
500～999百万円	1	5.0
1000～1499百万円	1	5.0
1500～1999百万円	3	15.0
2000～2499百万円	0	0.0
2500～2999百万円	1	5.0
3000百万円～	9	45.0
合計	20	100.0
無回答		1

問1 営業利益額 (n=18)

営業利益額	度数	パーセント
～△10百万円	2	11.1
△9～0百万円	0	0.0
1～9百万円	2	11.1
10～49百万円	7	38.9
50～99百万円	3	16.7
100～199百万円	2	11.1
200～499百万円	0	0.0
500百万円～	2	11.1
合計	18	100.0
無回答		3

問1 組込みシステム関連の売上割合 (n=16)

売上割合	度数	パーセント
0～9%	12	75.0
10～19%	1	6.3
20～29%	1	6.3
30～39%	0	0.0
40～49%	0	0.0
50～59%	0	0.0
60～69%	0	0.0
70～79%	1	6.3
80～89%	0	0.0
90～99%	0	0.0
100%	1	6.3
合計	16	100.0
無回答		5

問1 従業員数 (n=20)

従業員数	度数	パーセント
0～30人	2	10.0
31～50人	4	20.0
51～100人	4	20.0
101～200人	6	30.0
201～300人	2	10.0
301～400人	0	0.0
401～500人	0	0.0
501人～	2	10.0
合計	20	100.0
無回答		1

問2 資本金額 (n=21)

資本金額	度数	パーセント
3億円以下	18	85.7
3億円超	3	14.3
合計	21	100.0
無回答		0

問3 直近3年間の売上高傾向 (n=21)

売上高傾向	度数	パーセント
増加	4	19.0
横ばい	11	52.4
減少	6	28.6
合計	21	100.0
無回答		0

問4 直近3年間の営業利益傾向 (n=21)

営業利益傾向	度数	パーセント
利益額増加	2	9.5
利益額横ばい	8	38.1
利益額減少	8	38.1
赤字から黒字への転換	1	4.8
収支トントンの横ばい	0	0.0
黒字から赤字への転換	2	9.5
損失額減少	0	0.0
損失額横ばい	0	0.0
損失額増加	0	0.0
合計	21	100.0
無回答		0

問5 本社所在地 (n=21)

	度数	パーセント
大阪府	12	57.1
京都府	2	9.5
兵庫県	3	14.3
滋賀県	1	4.8
福井県	0	0.0
和歌山県	0	0.0
奈良県	0	0.0
三重県	0	0.0
徳島県	0	0.0
東京都	2	9.5
神奈川県	0	0.0
前項以外国内	1	4.8
海外	0	0.0
合計	21	100.0
無回答		0

問6 支店所在地 (n=13)

	度数	パーセント
大阪府	7	53.8
京都府	2	15.4
兵庫県	2	15.4
滋賀県	1	7.7
福井県	0	0.0
和歌山県	0	0.0
奈良県	0	0.0
三重県	2	15.4
徳島県	0	0.0
東京都	2	15.4
神奈川県	1	7.7
前項以外国内	4	30.8
海外	1	7.7
合計	13	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問7 電子部品・デバイスの開発拠点 (n=15)

	度数	パーセント
大阪府	9	60.0
京都府	1	6.7
兵庫県	3	20.0
滋賀県	2	13.3
福井県	0	0.0
和歌山県	0	0.0
奈良県	0	0.0
三重県	1	6.7
徳島県	0	0.0
東京都	1	6.7
神奈川県	0	0.0
前項以外国内	1	6.7
海外	0	0.0
合計	15	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問8 関西地域で営業を営む利点 (n=20)

	度数	パーセント
組込み機器(最終製品)メーカーが立地しているから	9	60.0
ソフトウェアの外注先が多いから	0	0.0
特有の技術を持つ企業が多いから	2	13.3
ものづくりの集積地があるから	2	13.3
有益な大学等連携先が多いから	0	0.0
人的ネットワークを構築しやすいから	0	0.0
労働者・人材を確保しやすいから	3	20.0
交通の便が良いから	7	46.7
コストが安いから	0	0.0
その他	3	20.0
利点はない	4	26.7
合計	20	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

[2] 電子部品・デバイス開発

問1 取扱い電子部品・デバイス (n=19)

	度数	パーセント
受動部品 (抵抗器、コンデンサ、トランス、水晶振動子等)	4	21.1
接続部品 (スイッチ、コネクタ、リレー等)	7	36.8
電子回路基板 (プリント配線板、モジュール基板等)	11	57.9
変換部品 (管響部品、磁気ヘッド等)	1	5.3
メモリ部品 (磁気テープ、光ディスク等)	1	5.3
スイッチング電源、コントローラユニット	3	15.8
電子管 (マイクロ波管、PDPモジュール、フラウ管等)	0	0.0
半導体素子 (ダイオード、トランジスタ等)	1	5.3
集積回路 (半導体集積回路、ハイブリッドIC等)	2	10.5
液晶素子	2	10.5
太陽電池・モジュール	1	5.3
センサ	2	10.5
その他	3	15.8
合計	19	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問2 電子部品・デバイスが採用される組込み機器のカテゴリ (n=13)

	度数	パーセント
AV機器 (TV、DVD、デジタルカメラ、オーディオ機器等)	3	23.1
家電機器 (電子レンジ、炊飯器、エアコン、洗濯機、冷蔵庫等)	5	38.5
個人用情報機器 (PDA、電子手帳、GPS、カーナビ等)	2	15.4
教育機器・娯楽機器 (ゲーム機、電子辞書、玩具ロボット等)	3	23.1
コンピュータ周辺機器 (プリンタ、ストレージ機器、複写機・複合機等)	1	7.7
業務用端末機器 (POS機器、金融端末、自動改札機、自動販売機等)	1	7.7
民生用通信端末機器 (固定電話機、携帯電話未等)	4	30.8
通信設備機器等 (ルータ通信網用スイッチ、放送機器、無線機器等)	2	15.4
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	38.5
工業制御・FA機器、産業機器 (プラント制御、印刷機器、縫製機械等)	6	46.2
設備機器 (エレベータ・エスカレータ、照明機器、空調機器等)	2	15.4
医療機器 (診断・検査装置、個人用検査機器、福祉機器等)	2	15.4
分析機器・計測機器等 (分光光度計、ロジックアナライザ、質量分析機器、電子顕微鏡等)	0	0.0
その他の応用機器製品	1	7.7
合計	13	100.0

*回答の有無について度数換算したものによる。

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問3 発注者の所在地域 (n=13)

	度数	パーセント
北海道地域	0	0.0
東北地域	0	0.0
関東地域	4	30.8
中部地域 (三重を除く)	5	38.5
北陸地域 (福井を除く)	1	7.7
関西地域 (徳島を除く)	15	115.4
四国地域 (徳島を除く)	2	15.4
中国地域	0	0.0
九州地域 (沖縄を含む)	2	15.4
中国	0	0.0
韓国	2	15.4
台湾	0	0.0
インド	0	0.0
ペトナム	0	0.0
その他海外	0	0.0
合計	13	100.0

*回答の有無について度数換算したものによる。

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問4 電子部品・デバイスの品質作り込みの方法 (n=17)

	度数	パーセント
製品設計の見直し	2	11.8
工程内検査の実施	10	58.8
全数出荷検査の実施	5	29.4
QCサークル運営	1	5.9
QC7つ道具の利用	1	5.9
ISO9000による品質システムの利用	9	52.9
品質保証部の設置運用	4	23.5
その他	0	0.0
合計	17	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問5 ハードウェア開発・生産 (n=18)

	度数	パーセント
半導体開発 (システムLSI、ASIC、マイクロプロセッサ等)	1	5.6
ボード開発 (ボードコンピュータ、評価ボード等)	1	5.6
モジュール開発 (RFIDユニット、センサユニット等)	0	0.0
ハードウェアプラットフォーム開発 (特定応用製品向け等)	0	0.0
上記のものは開発・生産していない	16	88.9
合計	18	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。
*合計値は回答数(n)である

【3】組込みソフトウェア受注状況

問1 組込みソフトウェアの開発 (n=21)

	度数	パーセント
している	3	14.3
していない	18	85.7
合計	21	100.0
無回答	0	0.0

問2 組込みソフト開発の規模 (n=3)

	度数	パーセント
2,000行未満	1	33.3
2,000～5,000行未満	0	0.0
5,000～1万行未満	1	33.3
1万～2万行未満	0	0.0
2万～5万行未満	0	0.0
5万～10万行未満	0	0.0
10万～50万行未満	0	0.0
50万～100万行未満	0	0.0
100万～200万行未満	0	0.0
200万～500万行未満	0	0.0
500万行以上	1	33.3
合計	3	100.0
無回答	0	0.0

問3 ノウハウや技術の蓄積 (n=3)

	度数	パーセント
できている	1	33.3
できていない	1	33.3
分からない	1	33.3
合計	3	100.0
無回答	0	0.0

問4 ノウハウや技術の共有 (n=3)

	度数	パーセント
できている	1	33.3
できていない	2	66.7
分からない	0	0.0
合計	3	100.0
無回答	0	0.0

問5 ノウハウや技術の再活用 (n=3)

	度数	パーセント
できている	2	66.7
できていない	1	33.3
分からない	0	0.0
合計	3	100.0
無回答	0	0.0

問6 組込みハードウェアとの連携 (n=3)

	度数	パーセント
社内ハードウェア部門との連携強化	2	66.7
組込みハードウェア企業との連携・共同開発	0	0.0
新規にハードウェア開発に進出	0	0.0
ハードウェア蓄積のソフト(デバイスドライバ、ミドルウェア等)開発の強化	0	0.0
その他	0	0.0
特に重視していない	1	33.3
合計	3	100.0
無回答	0	0.0

問7 開発における課題1 (n=3)

	度数	パーセント
納期の短縮化	1	33.3
コード行数の増加	1	33.3
下流工程での手戻りの多さ	0	0.0
要求変更の多さ	1	33.3
要求の複雑化	0	0.0
その他	0	0.0
合計	3	100.0
無回答		0

問7 対応策1 (n=3)

	度数	パーセント
検取方法の確立	0	0.0
ツールによる自動化	0	0.0
シミュレータの活用	0	0.0
ハードウェアとの連携	1	33.3
上流工程への重点シフト	0	0.0
アーキテクチャ設計の導入	0	0.0
モデリング手法の導入	0	0.0
ソフトウェアプログラムの導入	0	0.0
ソフト開発の分業化	0	0.0
技術者のスキル向上	0	0.0
マネージャの管理能力向上	2	66.7
社内でのコミュニケーション効率化	1	33.3
その他	2	66.7
特になし	0	0.0
合計	3	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

問7 開発における課題2 (n=3)

	度数	パーセント
納期の短縮化	0	0.0
コード行数の増加	0	0.0
下流工程での手戻りの多さ	0	0.0
要求変更の多さ	1	33.3
要求の複雑化	2	66.7
その他	0	0.0
合計	3	100.0
無回答		0

問7 対応策2 (n=3)

	度数	パーセント
検取方法の確立	0	0.0
ツールによる自動化	1	33.3
シミュレータの活用	0	0.0
ハードウェアとの連携	1	33.3
上流工程への重点シフト	0	0.0
アーキテクチャ設計の導入	0	0.0
モデリング手法の導入	0	0.0
ソフトウェアプログラムの導入	0	0.0
ソフト開発の分業化	0	0.0
技術者のスキル向上	3	100.0
マネージャの管理能力向上	0	0.0
社内でのコミュニケーション効率化	1	33.3
その他	0	0.0
特になし	0	0.0
合計	3	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問8 ソフトウェアの修正件数 (n=2)

回答数が少なく、集計できない

問9 不具合発生の段階 (n=3)

	度数	パーセント
システム要求分析	0	0.0
システム方式設計	0	0.0
ソフトウェア要求分析	0	0.0
ソフトウェア方式設計	0	0.0
ソフトウェア詳細設計	0	0.0
コーディング	0	0.0
ソフトウェア単体テスト	0	0.0
ソフトウェア結合	0	0.0
ソフトウェア適格性確認テスト	1	33.3
システム結合	2	66.7
システム適格性確認テスト	0	0.0
合計	3	100.0
無回答		0

問10 信頼性を向上させる方法：既に実施分 (n=3)

	度数	パーセント
設計を検査するツール	1	33.3
ソースコードを検査するツール	1	33.3
ソースコードを自動生成するツール	1	33.3
テストを効率化するツール	1	33.3
開発を管理するツール	3	100.0
その他	0	0.0
取引先の要求を文書化し、合意する	2	66.7
取引先に設計書の確認を求める	2	66.7
ソースコードの確認を求める	1	33.3
テスト項目や観点を確認する	1	33.3
第3者テストを実施する	1	33.3
取引先との合意により対応する	1	33.3
定量的基準（バグ取束率95%以上など）で管理する	1	33.3
その他	0	0.0
合計	3	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。
*合計値は回答数(n)である

問10 信頼性を向上させる方法：今後実施予定分 (n=2)

	度数	パーセント
設計を検査するツール	1	50.0
ソースコードを検査するツール	0	0.0
ソースコードを自動生成するツール	1	50.0
テストを効率化するツール	0	0.0
開発を管理するツール	0	0.0
その他	0	0.0
取引先の要求を文書化し、合意する	0	0.0
取引先に設計書の確認を求める	0	0.0
ソースコードの確認を求める	0	0.0
テスト項目や観点を確認する	0	0.0
第3者テストを実施する	0	0.0
取引先との合意により対応する	1	50.0
定量的基準（バグ取束率95%以上など）で管理する	0	0.0
その他	0	0.0
合計	2	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。
*合計値は回答数(n)である

【4】組込みソフトウェア外注状況

問1 組込みソフトの外注の有無 (n=3)

	度数	パーセント
外注	2	66.7
内製	3	100.0
合計	3	100.0

*回答の有無について度数換算したものである。
*複数回答のため合計100%にならない。
*合計値は回答数(n)である

問2 組込みソフトの外注先の割合 (n=1)

	度数	パーセント
国内 グループ企業	0	0.0
国内 グループ外 大手企業	1	100.0
国内 グループ外 中小企業	1	100.0
海外 グループ企業	1	100.0
海外 グループ外企業	1	100.0
合計	1	100.0

*回答の有無について度数換算したものである。
*複数回答のため合計100%にならない。
*合計値は回答数(n)である

問3 組込みソフト外注の契約形態 (n=3)

	度数	パーセント
一括委託契約	1	33.3
業務委託契約	2	66.7
派遣受入契約	1	33.3
合計	3	100.0

*回答の有無について度数換算したものである。
*複数回答のため合計100%にならない。
*合計値は回答数(n)である

問4 外注先の地域 (n=3)

	度数	パーセント
北海道地域	1	33.3
東北地域	0	0.0
関東地域	2	66.7
中部地域(三重を除く)	1	33.3
北陸地域(福井を除く)	0	0.0
関西地域(滋賀、京都、大阪、兵庫、和歌山、奈良、福島、徳島、三重)	2	66.7
四国地域(徳島を除く)	0	0.0
中国地域	0	0.0
九州地域(沖縄を含む)	0	0.0
中国	0	0.0
韓国	0	0.0
台湾	0	0.0
インド	1	33.3
ベトナム	1	33.3
その他海外	1	33.3
合計	3	100.0

*回答の有無について度数換算したものによる。

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問5 外注先数の増減 (n=2)

	度数	パーセント
増えている	0	0.0
減っている	1	50.0
変わらない	1	50.0
合計	2	100.0

無回答

1

問6 外注の理由:国内 (n=2)

	度数	パーセント
他社技術の活用	1	50.0
コストの抑制	0	0.0
スケジュールの短縮	1	50.0
業務負荷の分散	2	100.0
その他	0	0.0
合計	2	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問6 外注の理由:海外 (n=1)

	度数	パーセント
他社技術の活用	0	0.0
コストの抑制	1	100.0
スケジュールの短縮	1	100.0
業務負荷の分散	0	0.0
その他	0	0.0
合計	1	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問7 外注先の選定基準:国内 (n=2)

	度数	パーセント
取引実績	1	50.0
業界の評判	0	0.0
高度なスキルを持つ技術者の保有	1	50.0
得意分野の保有	0	0.0
地理的近接性	0	0.0
コミュニケーション力	0	0.0
CMMなど客観的に判断可能なレベルや資格の保有	0	0.0
会社の信用	0	0.0
知財の取り扱い条件	0	0.0
柔軟な対応力	2	100.0
アフターフォロー体制	0	0.0
その他	0	0.0
合計	2	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問7 外注先の選定基準：海外 (n=1)

	度数	パーセント
取引実績	0	0.0
業界の評判	0	0.0
高度なスキルを持つ技術者の保有	0	0.0
得意分野の保有	0	0.0
地理的近接性	0	0.0
コミュニケーション力	1	100.0
CMMなど客観的に判断可能なレベルや資格の保有	0	0.0
会社の信用	0	0.0
知財の取り扱い条件	0	0.0
柔軟な対応力	0	0.0
アフターフォロー体制	0	0.0
その他	1	100.0
合計	1	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問8 外注時の課題：海外 (n=1)

	度数	パーセント
納期が遅れがち	1	100.0
品質が安定しない	1	100.0
コストが高い	0	0.0
進捗を把握できない	0	0.0
検証が困難	0	0.0
保守が困難	0	0.0
コミュニケーションが困難	0	0.0
知財の取扱が不明瞭	0	0.0
自社にノウハウの蓄積が困難	0	0.0
その他	0	0.0
合計	1	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問8 外注時の課題：国内 (n=2)

	度数	パーセント
納期が遅れがち	0	0.0
品質が安定しない	1	50.0
コストが高い	2	100.0
進捗を把握できない	1	50.0
検証が困難	0	0.0
保守が困難	0	0.0
コミュニケーションが困難	0	0.0
知財の取扱が不明瞭	0	0.0
自社にノウハウの蓄積が困難	0	0.0
その他	0	0.0
合計	2	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

【5】組込みソフトウェア開発人材

問1 すべての回管企業での人材総数(n=2) (人)

職種(キャリア)	説明	現状の人数					不足人数		
		エン트리レベル	ミドルレベル	ハイレベル	エン트리レベル	ミドルレベル	ハイレベル		
プロダクトマネージャ	経営的観点のもとで製品の企画・開発・保守など製品ライフサイクルを統括する責任者。	社内 0	社内 0	社内 1	社内 5	0	0	0	
プロジェクトマネージャ	製品開発プロジェクトの構築ならびに遂行におけるプロジェクトを計画・指揮・監督する責任者。	社内 3	社内 0	社内 5	社内 3	1	1	1	
システムアーキテクト	システムの利用・開発等の要件を満たすシステム構築ならびに開発プロセスを設計する技術者。	社内 3	社内 0	社内 5	社内 5	3	1	1	
ソフトウェアエンジニア	ソフトウェアの開発工程において開発・実装・テストを担当する技術者。	社内 100	社内 50	社内 3	社内 3	5	10	3	
プリッジSE	組織的・地理的に分散するプロジェクト組織間の連携作業を担当する技術者。	社内 1	社内 0	社内 0	社内 0	1	3	1	
テストエンジニア	テスト設計、テスト実行などの作業の実施を担当する技術者。	社内 3	社内 0	社内 1	社内 0	3	1	1	
ドメインスペシャリスト	特定の技術・製品分野について高度で専門的な知識や経験を生かす専門技術者。	社内 0	社内 0	社内 5	社内 0	0	0	1	
開発環境エンジニア	プロジェクトで使用するツール・設備等開発環境の設計・構築・運用を担当する技術者。	社内 3	社内 0	社内 1	社内 0	0	0	1	
開発プロセス改善スペシャリスト	開発プロセスとその実施状況をアセスメントし、改善の推進を担当する専門技術者。	社内 1	社内 0	社内 1	社内 0	1	3	1	
QAスペシャリスト	プロジェクトの発行情報において品質の確保・維持・向上の推進を担当する専門技術者。	社内 20	社内 5	社内 3	社内 0	3	1	1	

不足率(不足人数÷現状の人数)

職種(キャリア)	説明	不足率		
		エン트리レベル	ミドルレベル	ハイレベル
プロダクトマネージャ	経営的観点のもとで製品の企画・開発・保守など製品ライフサイクルを統括する責任者。	-	0.0%	0.0%
プロジェクトマネージャ	製品開発プロジェクトの構築ならびに遂行におけるプロジェクトを計画・指揮・監督する責任者。	33.3%	20.0%	33.3%
システムアーキテクト	システムの利用・開発等の要件を満たすシステム構築ならびに開発プロセスを設計する技術者。	100.0%	20.0%	20.0%
ソフトウェアエンジニア	ソフトウェアの開発工程において開発・実装・テストを担当する技術者。	3.3%	18.2%	100.0%
プリッジSE	組織的・地理的に分散するプロジェクト組織間の連携作業を担当する技術者。	100.0%	-	-
テストエンジニア	テスト設計、テスト実行などの作業の実施を担当する技術者。	75.0%	100.0%	-
ドメインスペシャリスト	特定の技術・製品分野について高度で専門的な知識や経験を生かす専門技術者。	0.0%	0.0%	-
開発環境エンジニア	プロジェクトで使用するツール・設備等開発環境の設計・構築・運用を担当する技術者。	0.0%	100.0%	-
開発プロセス改善スペシャリスト	開発プロセスとその実施状況をアセスメントし、改善の推進を担当する専門技術者。	100.0%	300.0%	-
QAスペシャリスト	プロジェクトの発行情報において品質の確保・維持・向上の推進を担当する専門技術者。	6.0%	10.0%	-

問2 技術者(初級または未経験)の採用時の重視事項(n=2)

度数	パーセント	
IT関連での経験	0	0.0
IT関連での実績	0	0.0
学校などで学習した内容	0	0.0
コミュニケーション力	1	50.0
人柄	0	0.0
信頼のおける人物からの推薦	0	0.0
その他	1	50.0
合計	2	100.0
無回答	0	

問3 重視する基礎知識(n=91)

度数	パーセント	
プログラミング言語の基礎知識	0	0.0
ハードウェアの基礎知識	0	0.0
アセンブラの基礎知識	0	0.0
リアルタイムOSの基礎知識	0	0.0
コミュニケーション力	2	100.0
その他	0	0.0
合計	2	100.0
無回答	0	

問4 社員教育時における人材育成に要する外部機関の利用(n=2)

度数	パーセント	
大学	0	0.0
民間の専門学校	0	0.0
雇用能力開発機構	0	0.0
中小企業基盤整備機構	0	0.0
各県立の技術専門学校	0	0.0
自社内のプログラム	1	50.0
その他	0	0.0
特に利用していない	1	50.0
合計	2	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

問5 35歳以上の組み込みソフトウェア・バス(n=2)

度数	パーセント	
引き続きソフトウェア技術者	1	50.0
マネージャへ転向	1	50.0
その他の技術・専門職へ転向	0	0.0
技術営業職へ転向	0	0.0
間接事務部門への転向	0	0.0
他社への転出	0	0.0
その他	0	0.0
合計	2	100.0
無回答	0	

問6 高度マネージャ中途採用の実績(n=2)

度数	パーセント	
実績あり	1	50.0
実績なし	1	50.0
合計	2	100.0
無回答	0	

問7 高度マネージャ採用の重視項目(n=2)

度数	パーセント	
経験	1	50.0
実績	0	0.0
習熟しているスキルの内容	1	50.0
コミュニケーション力	0	0.0
人柄	0	0.0
信頼のおける人物からの推薦	0	0.0
その他	0	0.0
合計	2	100.0
無回答	0	

【6】組み込みシステム業務への参入意向

問1 組み込みシステム業務をしない理由(n=16)

度数	パーセント	
事業領域と関係ない	14	87.5
売上増加が期待できない	0	0.0
コストがかかる	0	0.0
組み込みシステム業務は業務負担が大きい	0	0.0
開発・生産実績が無い	2	12.5
組み込みの知識教育や人材獲得が困難	0	0.0
ソフトウェアに関するノウハウがない	3	18.8
組み込み機器のメカニズム理解に負担が大きい	0	0.0
商慣習が異なる	0	0.0
その他	0	0.0
合計	16	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

問2 組み込みシステムへの参入意向(n=16)

度数	パーセント	
考えている	1	6.3
考えていない	15	93.8
合計	16	100.0
無回答	5	

問3 進出したい組み込み機器

回答がなかった。

【7】公的支援施策

問1 公的支援施策の利用

回答がなかった。

＜機器製造業 アンケート 集計結果＞

注：回答企業数は97であるが、問ごとに回答数は97と一致していない。

【1】事業概要

問1 売上高:全ての階層 (n=27)

	度数	パーセント
～499百万円	2	7.4
500～999百万円	6	22.2
1000～1499百万円	4	14.8
1500～1999百万円	1	3.7
2000～2499百万円	2	7.4
2500～2999百万円	2	7.4
3000百万円～	10	37.0
合計	27	100.0
無回答		1

問1 営業利益額 (n=27)

	度数	パーセント
～△10百万円	0	0.0
△9～0百万円	1	3.7
1～9百万円	4	14.8
10～49百万円	3	11.1
50～99百万円	6	22.2
100～199百万円	3	11.1
200～499百万円	4	14.8
500百万円～	6	22.2
合計	27	100.0
無回答		1

問1 組込み機器事業の割合 (n=24)

	度数	パーセント
0～9%	5	20.8
10～19%	3	12.5
20～29%	5	20.8
30～39%	0	0.0
40～49%	0	0.0
50～59%	1	4.2
60～69%	1	4.2
70～79%	1	4.2
80～89%	5	20.8
90～99%	1	4.2
100%	2	8.3
合計	24	100.0
無回答		3

問1 従業員数 (n=27)

	度数	パーセント
0～30人	2	7.4
31～50人	8	29.6
51～100人	8	29.6
101～200人	4	14.8
201～300人	1	3.7
301～400人	0	0.0
401～500人	0	0.0
501人～	4	14.8
合計	27	100.0
無回答		1

問2 資本金額 (n=28)

	度数	パーセント
3億円以下	23	82.1
3億円超	5	17.9
合計	28	100.0
無回答		0

問3 直近3年間の売上高傾向 (n=27)

	度数	パーセント
増加	9	33.3
横ばい	15	55.6
減少	3	11.1
合計	27	100.0
無回答		1

問4 直近3年間の営業利益傾向 (n=26)

	度数	パーセント
利益額増加	7	26.9
利益額横ばい	7	26.9
利益額減少	11	42.3
赤字から黒字への転換	1	3.8
収支トントンの横ばい	0	0.0
黒字から赤字への転換	0	0.0
損失額減少	0	0.0
損失額横ばい	0	0.0
損失額増加	0	0.0
合計	26	100.0
無回答		2

問5 本社所在地 (n=28)

	度数	パーセント
大阪府	19	67.9
京都府	6	21.4
兵庫県	2	7.1
滋賀県	0	0.0
福井県	1	3.6
和歌山県	0	0.0
奈良県	0	0.0
三重県	0	0.0
徳島県	0	0.0
東京都	0	0.0
神奈川県	0	0.0
前項以外国内	0	0.0
海外	0	0.0
合計	28	100.0
無回答	0	

問6 支店所在地 (n=21)

	度数	パーセント
大阪府	3	14.3
京都府	2	9.5
兵庫県	7	33.3
滋賀県	0	0.0
福井県	1	4.8
和歌山県	0	0.0
奈良県	0	0.0
三重県	1	4.8
徳島県	2	9.5
東京都	10	47.6
神奈川県	2	9.5
前項以外国内	9	42.9
海外	1	4.8
合計	21	

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問7 最終製品の量産拠点 (n=27)

	度数	パーセント
大阪府	13	48.1
京都府	7	25.9
兵庫県	6	22.2
滋賀県	1	3.7
福井県	1	3.7
和歌山県	1	3.7
奈良県	2	7.4
三重県	2	7.4
徳島県	0	0.0
東京都	3	11.1
神奈川県	1	3.7
前項以外国内	2	7.4
海外	2	7.4
合計	27	

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問8 関西地域で営業を営む利点 (n=23)

	度数	パーセント
ソフトウェアの外注先が多いから	3	13.0
ハードウェアの外注先が多いから	5	21.7
特有の技術を持つ企業が多いから	4	17.4
ものづくりの集積地があるから	4	17.4
有益な大学等連携先が多いから	2	8.7
人的ネットワークを構築しやすいから	4	17.4
労働者・人材を確保しやすいから	5	21.7
交通の便が良いから	6	26.1
コストが安いから	0	0.0
その他	5	21.7
利点はない	6	26.1
合計	23	

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

【2】組み込みソフトウェア開発

問1 取り扱う製品分野のカテゴリ (n=27)

	度数	パーセント
AV機器 (TV、DVD、デジタルカメラ、オーディオ機器等)	1	3.7
家電機器 (電子レンジ、炊飯器、エアコン、洗濯機、冷蔵庫等)	1	3.7
個人用情報機器 (PDA、電子手帳、GPS、カーナビ等)	1	3.7
教育機器・娯楽機器 (ゲーム機、電子辞書、玩具ロボット等)	3	11.1
コンピュータ周辺機器 (プリンタ、ストレージ機器、複写機・複合機等)	0	0.0
業務用端末機器 (POS機器、金融端末、自動販売機、自動販売機等)	1	3.7
民生用通信端末機器 (固定電話機、携帯電話端末等)	1	3.7
通信設備機器等 (ルータ通信専用スイッチ、放送機器、無線機器等)	0	0.0
運輸機器・建設機器 (自動車、船舶、飛行機、オートバイ、ブルドーザー・ショベル機等)	2	7.4
工業制御・FA機器・産業機器 (プラント制御、工業用ロボット、印刷機器、縫製機械等)	19	70.4
設備機器 (エレベーター・エスカレーター、照明機器、空調機器等)	7	25.9
医療機器 (診断・検査装置、個人用検査機器、福祉機器等)	2	7.4
分析機器・計測機器等 (分光光度計、ロジックアナライザ、質量分析機器、電子顕微鏡等)	3	11.1
その他の応用機器製品	6	22.2
合計	27	／

*回答の有無について度数換算したものによる。

*複数回答のため合計100%にならない。

問2 最終製品の製品作り込みの方法 (n=48)

	度数	パーセント
製品設計の見直し	5	19.2
工程内検査の実施	12	46.2
全数出荷検査の実施	14	53.8
QCのサークル運営	0	0.0
QC7つ道具の利用	0	0.0
ISO9000による品質システムの運用	12	46.2
品質保証部の設置運用	5	19.2
その他	0	0.0
合計	48	／

*複数回答のため合計100%にならない。

問3 制御等をソフトウェアで対応するケース (n=25)

	度数	パーセント
増加している	14	56.0
変わらない	10	40.0
減少している	1	4.0
ソフトウェアによる最終製品の制御はしていない	0	0.0
合計	25	100.0
無回答	0	

【3】組み込みソフトウェア受注状況

問1 組み込みソフトウェアの開発 (n=75)

	度数	パーセント
している	28	37.3
していない	47	62.7
合計	75	100.0
無回答	12	

問2 組み込みソフト開発の規模 (n=23)

	度数	パーセント
2,000行未満	0	0.0
2,000～5,000行未満	5	21.7
5,000～1万行未満	5	21.7
1万～2万行未満	5	21.7
2万～5万行未満	3	13.0
5万～10万行未満	2	8.7
10万～50万行未満	0	0.0
50万～100万行未満	1	4.3
100万～200万行未満	2	8.7
200万～500万行未満	0	0.0
500万行以上	0	0.0
合計	23	100.0
無回答	5	

問3 ノウハウや技術の社内蓄積 (n=27)

	度数	パーセント
できている	24	88.9
できていない	2	7.4
分からない	1	3.7
合計	27	100.0
無回答	1	

問4 ノウハウや技術の共有 (n=27)

	度数	パーセント
できている	18	66.7
できていない	5	18.5
分からない	4	14.8
合計	27	100.0
無回答		1

問5 ノウハウや技術の再活用 (n=27)

	度数	パーセント
できている	22	81.5
できていない	1	3.7
分からない	4	14.8
合計	27	100.0
無回答		1

問6 組込みハードウェアとの連携 (n=27)

	度数	パーセント
社内ハードウェア部門との連携強化	14	51.9
組込みハードウェア企業との連携・共同開発	5	18.5
新規にハードウェア開発に進出	0	0.0
ハードウェア帯りのソフト(デバイスドライバ、ミドルウェア等)開発の強化	2	7.4
その他	0	0.0
特に重視していない	6	22.2
合計	27	100.0
無回答		1

問7 総合的で効率的な品質の作り込み (n=27)

	度数	パーセント
うまくできている	10	37.0
うまくできていない	2	7.4
どちらともいえない	14	51.9
分からない	1	3.7
合計	27	100.0
無回答		1

問8 開発における課題1 (n=26)

	度数	パーセント
納期の短縮化	17	65.4
コード行数の増加	1	3.8
下流工程での手戻りの多さ	2	7.7
要求変更の多さ	3	11.5
要求の複雑化	3	11.5
その他	0	0.0
合計	26	100.0
無回答		2

問8 対応策1 (n=27)

	度数	パーセント
検収方法の確立	2	7.4
ツールによる自動化	2	7.4
シミュレータの活用	3	11.1
ハードウェアとの連携	4	14.8
上流工程への重点シフト	1	3.7
アーキテクチャ設計の導入	4	14.8
モデリング手法の導入	0	0.0
ソフトウェア/ロケータランの導入	2	7.4
ソフト開発の分業化	6	22.2
技術者のスキル向上	18	66.7
マネージャの管理能力向上	2	7.4
社内でのコミュニケーション効率化	5	18.5
その他	0	0.0
特になし	0	0.0
合計	27	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問8 開発における課題2(n=24)

	度数	パーセント
納期の短縮化	1	4.2
コード行数の増加	0	0.0
下流工程での手戻りの多さ	2	8.3
要求変更の多さ	6	25.0
要求の複雑化	14	58.3
その他	1	4.2
合計	24	100.0
無回答	4	

問8 対応策2(n=25)

	度数	パーセント
検取方法の確立	1	4.0
ツールによる自動化	3	12.0
シミュレータの活用	6	24.0
ハードウェアとの連携	4	16.0
上流工程への重点シフト	1	4.0
アーキテクチャ設計の導入	2	8.0
モデリング手法の導入	3	12.0
ソフトウェアプラットフォームの導入	0	0.0
ソフト開発の分業化	2	8.0
技術者のスキル向上	13	52.0
マネージャの管理能力向上	3	12.0
社内でのコミュニケーション効率化	7	28.0
その他	0	0.0
特になし	1	4.0
合計	25	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問9 ソフトウェアに起因する手戻り発生件数(n=12)

	度数	パーセント
0	1	8.3
1	4	33.3
2	1	8.3
3	1	8.3
4	1	8.3
5	1	8.3
6~9	0	0.0
10~19	2	16.7
20~29	0	0.0
30~39	0	0.0
40~49	0	0.0
50~99	0	0.0
100~199	1	8.3
200~299	0	0.0
300~	0	0.0
合計	12	100.0
無回答	16	

問9 ハードウェアに起因する手戻り発生件数(n=12)

	度数	パーセント
0		0.0
1	3	25.0
2	3	25.0
3	1	8.3
4	1	8.3
5	2	16.7
6~9	0	0.0
10~19	1	8.3
20~29	0	0.0
30~39	0	0.0
40~49	0	0.0
50~99	1	8.3
100~199	0	0.0
200~299	0	0.0
300~	0	0.0
合計	12	100.0
無回答	16	

問9 組み込み機器(最終製品)に起因する手戻り発生件数(n=5)

度数	パーセント
0	0.0
1	20.0
2	20.0
3	20.0
4	0.0
5	0.0
6~9	20.0
10~19	0.0
20~29	0.0
30~39	1
40~49	0.0
50~99	0.0
100~199	0.0
200~299	0.0
300~	0.0
合計	100.0

無回答

23

問9 手戻り発生総数(n=58)

度数	パーセント
0	1
1	2
2	2
3	9
4	2
5	3
9	4
10~19	15
20~29	5
30~39	7
40~49	1
50~99	2
100~199	2
200~299	1
300~	2
合計	58

無回答

39

問9 その他に起因する手戻り発生件数(n=13)

度数	パーセント
0	1
1	2
2	0
3	1
4	1
5	2
6~9	2
10~19	2
20~29	0
30~39	0
40~49	0
50~99	0
100~199	1
200~299	1
300~	0
合計	13

無回答

15

問10 不具合発生の段階(n=22)

度数	パーセント
システム要求分析	0
システム方式設計	1
ソフトウェア要求分析	2
ソフトウェア方式設計	0
ソフトウェア詳細設計	3
コーディング	2
ソフトウェア単体テスト	1
ソフトウェア結合	2
ソフトウェア適格性確認テスト	3
システム結合	5
システム適格性確認テスト	3
合計	22

無回答

6

問11 信頼性を向上させる方法:既に実施分 (n=26)

	度数	パーセント
設計を検査するツール	3	11.5
ソースコードを検査するツール	7	26.9
ソースコードを自動生成するツール	3	11.5
テストを効率化するツール	12	46.2
開発を管理するツール	5	19.2
その他1	0	0.0
取引先の要求を文書化し、合意する	16	61.5
取引先に設計書の確認を求める	16	61.5
ソースコードの確認を求める	5	19.2
テスト項目や観点を確認する	16	61.5
第三者テストを実施する	10	38.5
取引先との合意により対応する	15	57.7
定量的基準(バグ収束率95%以上など)で管理する	7	26.9
その他 2	0	0.0
合計	26	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。 *合計値は回答数(n)である

問11 信頼性を向上させる方法:今後実施予定分 (n=17)

	度数	パーセント
設計を検査するツール	5	29.4
ソースコードを検査するツール	3	17.6
ソースコードを自動生成するツール	5	29.4
テストを効率化するツール	4	23.5
開発を管理するツール	7	41.2
その他	0	0.0
取引先の要求を文書化し、合意する	2	11.8
取引先に設計書の確認を求める	2	11.8
ソースコードの確認を求める	5	29.4
テスト項目や観点を確認する	1	5.9
第三者テストを実施する	4	23.5
取引先との合意により対応する	0	0.0
定量的基準(バグ収束率95%以上など)で管理する	3	17.6
その他	0	0.0
合計	17	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。 *合計値は回答数(n)である

【4】組み込みソフトウェア外注状況

問1 組み込みソフトの外注の有無 (n=27)

	度数	パーセント
外注	21	77.8
内製	21	77.8
合計	27	100.0

*回答の有無について度数換算したものによる。 *合計値は回答数(n)である
*複数回答のため合計100%にならない。

問2 組み込みソフトの外注先の割合 (n=21)

	度数	パーセント
国内 グループ企業	3	14.3
国内 グループ外 大手企業	5	23.8
国内 グループ外 中小企業	12	57.1
海外 グループ企業	3	14.3
海外 グループ外企業	1	4.8
合計	21	100.0

*回答の有無について度数換算したものによる。 *合計値は回答数(n)である
*複数回答のため合計100%にならない。

問3 組み込みソフト外注の契約形態 (n=20)

	度数	パーセント
一括委託契約	13	65.0
業務委託契約	8	40.0
派遣受入契約	2	10.0
合計	20	100.0

*回答の有無について度数換算したものによる。 *合計値は回答数(n)である
*複数回答のため合計100%にならない。

問4 外注先の地域 (n=21)

	度数	パーセント
北海道地域	1	4.8
東北地域	0	0.0
関東地域	2	9.5
中部地域 (三重を除く)	0	0.0
北陸地域 (福井を除く)	2	9.5
関西地域 (滋賀、京都、大阪、兵庫、和歌山、奈良、福井、徳島、三重)	16	76.2
四国地域 (徳島を除く)	0	0.0
中国地域	0	0.0
九州地域 (沖縄を含む)	2	9.5
中国	3	14.3
韓国	0	0.0
台湾	0	0.0
インド	0	0.0
ベトナム	1	4.8
その他海外	0	0.0
合計	21	100.0

*回答の有無について度数換算したものによる。

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問5 外注先数の増減 (n=19)

	度数	パーセント
増えている	3	15.8
減っている	4	21.1
変わらない	12	63.2
合計	19	100.0

無回答

9

問6 外注の理由: 国内 (n=19)

	度数	パーセント
他社技術の活用	9	47.4
コストの抑制	4	21.1
スケジュールの短縮	7	36.8
業務負荷の分散	13	68.4
その他	0	0.0
合計	19	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問6 外注の理由: 海外 (n=3)

	度数	パーセント
他社技術の活用	0	0.0
コストの抑制	2	66.7
スケジュールの短縮	0	0.0
業務負荷の分散	0	0.0
その他	1	33.3
合計	3	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問7 外注先の選定基準: 国内 (n=19)

	度数	パーセント
取引実績	11	57.9
業界の評判	1	5.3
高度なスキルを持つ技術者の保有	7	36.8
得意分野の保有	2	10.5
地理的近接性	2	10.5
コミュニケーション力	1	5.3
CMMIなど客観的に判断可能なレベルや資格の保有	0	0.0
会社の信用	4	21.1
知財の取り扱い条件	0	0.0
柔軟な対応力	5	26.3
アフターフォロー体制	1	5.3
その他	1	5.3
合計	19	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問7 外注先の選定基準: 海外 (n=3)

	度数	パーセント
取引実績	0	0.0
業界の評判	0	0.0
高度なスキルを持つ技術者の保有	1	33.3
得意分野の保有	0	0.0
地理的近接性	0	0.0
コミュニケーション力	1	33.3
CMMIなど客観的に判断可能なレベルや資格の保有	0	0.0
会社の信用	1	33.3
知財の取り扱い条件	0	0.0
柔軟な対応力	1	33.3
アフターフォロー体制	0	0.0
その他	0	0.0
合計	3	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問8 外注時の課題：国内 (n=19)

	度数	パーセント
納期が遅れがら	4	21.1
品質が安定しない	3	15.8
コストが高い	9	47.4
連携を把握できない	4	21.1
検証が困難	4	21.1
保守が困難	2	10.5
コミュニケーションが困難	1	5.3
知財の取扱が不明瞭	1	5.3
自社にノウハウの蓄積が困難	10	52.6
その他	0	0.0
合計	19	／

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問8 外注時の課題：海外 (n=3)

	度数	パーセント
納期が遅れがら	0	0.0
品質が安定しない	3	100.0
コストが高い	0	0.0
連携を把握できない	0	0.0
検証が困難	1	33.3
保守が困難	0	0.0
コミュニケーションが困難	1	33.3
知財の取扱が不明瞭	0	0.0
自社にノウハウの蓄積が困難	0	0.0
その他	0	0.0
合計	3	／

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

【5】組み込みソフトウェア開発人材

問1 すべての回答企業での人材総数(n=19)

(人)

職種(キャリア)	説明	現状の人数						不足人数		
		社内	エントリレベル	ミドルレベル	ハイレベル	エントリレベル	ミドルレベル	ハイレベル		
プログラクマネージャ	経営的観点のもとに製品の企画・開発・製造・保守および製品ライフサイクルを監視する責任者。	社内	10	20	0	13	0	0	3	
プロジェクトマネージャ	製品開発プロジェクトの構築ならびに遂行におけるプロジェクトを計画・指揮・監督する責任者。	派遣	8	17	0	10	0	1	3	
システムアーキテクト	システムの利用・開発の要件を定義するシステム構築ならびに開発プロセスを設計する技術者。	社内	9	17	0	9	1	1	2	
ソフトウェアエンジニア	ソフトウェアの開発工程において開発・実装・テストを担当する技術者。	社内	22	31	0	15	0	16	4	
ブリッジSE	組織が、地理的に分散するプロジェクト組織間の調整作業を担当する技術者。	社内	21	20	0	8	0	0	1	
テストエンジニア	テスト設計、テスト実行などの作業の遂行を担当する技術者。	社内	13	20	0	5	0	2	0	
ドメインスペシャリスト	特定の技術・製品分野について高度な専門的知識・経験と豊富な専門技術者。	派遣	5	63	0	34	0	7	3	
開発環境エンジニア	プロジェクトで使用するツール・設備等開発環境の設計・構築・運用を担当する技術者。	社内	3	11	0	3	0	0	1	
開発プロセス改善スペシャリスト	開発プロセスとその実施状況をアセスメントし、改善の推進を担当する専門技術者。	社内	5	15	0	4	0	0	1	
QAスペシャリスト	プロジェクトの全行程において品質の確保・維持・向上の推進を担当する専門技術者。	社内	5	13	0	6	0	2	2	

不足率(不足人数÷現状の人数)

職種(キャリア)	説明	不足率		
		エントリレベル	ミドルレベル	ハイレベル
プログラクマネージャ	経営的観点のもとに製品の企画・開発・製造・保守および製品ライフサイクルを監視する責任者。	0.0%	0.0%	23.1%
プロジェクトマネージャ	製品開発プロジェクトの構築ならびに遂行におけるプロジェクトを計画・指揮・監督する責任者。	0.0%	5.9%	27.3%
システムアーキテクト	システムの利用・開発の要件を定義するシステム構築ならびに開発プロセスを設計する技術者。	11.1%	5.9%	22.2%
ソフトウェアエンジニア	ソフトウェアの開発工程において開発・実装・テストを担当する技術者。	0.0%	51.6%	26.7%
ブリッジSE	組織が、地理的に分散するプロジェクト組織間の調整作業を担当する技術者。	0.0%	0.0%	12.5%
テストエンジニア	テスト設計、テスト実行などの作業の遂行を担当する技術者。	0.0%	10.0%	0.0%
ドメインスペシャリスト	特定の技術・製品分野について高度な専門的知識・経験と豊富な専門技術者。	0.0%	11.1%	8.8%
開発環境エンジニア	プロジェクトで使用するツール・設備等開発環境の設計・構築・運用を担当する技術者。	0.0%	0.0%	33.3%
開発プロセス改善スペシャリスト	開発プロセスとその実施状況をアセスメントし、改善の推進を担当する専門技術者。	0.0%	0.0%	25.0%
QAスペシャリスト	プロジェクトの全行程において品質の確保・維持・向上の推進を担当する専門技術者。	0.0%	15.4%	33.3%

問2 技術者(初級または未経験)の採用時の重視事項(n=93)

	度数	パーセント
IT関連での経験	5	19.2
IT関連での実績	5	19.2
学校などで学習した内容	4	15.4
コミュニケーション力	4	15.4
人柄	7	26.9
信頼のおける人物からの推薦	0	0.0
その他	1	3.8
合計	26	100.0
無回答		2

問3 重視する基礎知識(n=25)

	度数	パーセント
プログラミング言語の基礎知識	10	40.0
ハードウェアの基礎知識	3	12.0
アセンブラの基礎知識	2	8.0
リアルタイムOSの基礎知識	1	4.0
コミュニケーション力	7	28.0
その他	2	8.0
合計	25	100.0
無回答		3

問4 社員教育時における人材育成に要する外部機関の利用(n=27)

	度数	パーセント
大学	5	18.5
民間の専門学校	3	11.1
雇用能力開発機構	4	14.8
中小企業基盤整備機構	2	7.4
各県立の技術専門学校	1	3.7
自社内のプログラム	9	33.3
その他	4	14.8
特に利用していない	6	22.2
合計	27	100.0

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問5 35歳以上の組込みソフトウェア技術者の主なキャリア・パス(n=26)

	度数	パーセント
引き続きソフトウェア技術者	18	69.2
マネージャへ転向	6	23.1
その他の技術・専門職へ転向	0	0.0
技術営業職へ転向	1	3.8
間接事務部門への転向	0	0.0
他社への転出	0	0.0
その他	1	3.8
合計	26	100.0
無回答		2

問6 高度マネージャの中途採用の実績(n=27)

	度数	パーセント
実績あり	5	18.5
実績なし	22	81.5
合計	27	100.0
無回答		1

問7 高度マネージャの採用の重視項目(n=23)

	度数	パーセント
経験	1	4.3
実績	10	43.5
習熟しているスキルの内容	8	34.8
コミュニケーション力	3	13.0
人柄	1	4.3
信頼のおける人物からの推薦	0	0.0
その他	0	0.0
合計	23	100.0
無回答		5

【6】組込みシステム業務への参入意向

問1 組込みシステム業務をしていない理由 (n=42)

	度数	パーセント
ソフトハードで構成されるコンピュータによる制御が不要	13	31.0
売上増加が期待できない	5	11.9
コストがかかると	6	14.3
組込みシステム業務は業務負担が大きい	1	2.4
開発・生産実績が無い	13	31.0
組込みの知識教育や人材獲得が困難	6	14.3
ソフトウェア・ハードウェアに関するノウハウがない	8	19.0
商習慣が異なる	10	23.8
その他	6	14.3
合計	42	／

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問2 組込みシステム業務への参入意向 (n=43)

	度数	パーセント
考えている	1	2.3
考えていない	42	97.7
合計	43	100.0

無回答 16

問3-1 新たに進出したい組込み機器 1 (n=2)

	度数	パーセント
AV機器	0	0.0
家電機器	0	0.0
個人用情報機器	0	0.0
教育機器・娯楽機器	0	0.0
コンピュータ周辺機器	0	0.0
業務用端末機器	0	0.0
民生用通信端末機器	0	0.0
通信設備機器	0	0.0
運輸機器・建設機器	0	0.0
工業制御・FA機器・産業機器	1	50.0
設備機器	1	50.0
医療機器	0	0.0
分析機器・計測器	0	0.0
その他の応用機器	0	0.0
現在取り扱う最終製品に組込みシステムを導入する	0	0.0
合計	2	／

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

【7】公的支援施策

問1 公的支援施策の利用 (n=24)

	度数	パーセント
金融支援	1	4.2
経営アドバイザー	0	0.0
人材育成支援	2	8.3
販売促進支援	0	0.0
技術支援	1	4.2
その他	0	0.0
特に利用していない	21	87.5
合計	24	／

*複数回答のため合計100%にならない。

*合計値は回答数(n)である

問2 自由記述

・ソフトウェア及びシステムに対するスキルや能力が全般に低下している



組込みソフトウェア業向け

組込みソフトウェア業向け

(平成 20 年 10 月未現在)

【調査の目的】

この調査は関西における組込みシステム産業の実態について明らかにすべく、大阪府立産業開発研究所と社団法人関西経済連合会設立の組込みソフトウェア産業推進会議が共同で実施するものです。

本調査により得られた結果は、組込みソフトウェア産業推進会議ならびに大阪府商工労働部において、産業振興策へと反映されます。組込み産業における振興策には、開発支援、信頼性向上、マッチング、人材育成などが想定されています。

【調査結果の公表】

この調査の結果につきましては、報告書にまとめ、来年3月以降に公開いたします。この調査の結果は統計的処理を行い、集計した上で報告書に記載します。個別の会社名等の個人情報は一切記載しません。

【ご回答にあたって】

平成 20 年 10 月未現在の状況でご回答ください。本調査は、設問項目が多岐にわたりますので、お手数ではございますが、事業所内（御社内）の各担当者様への照会方よろしくお問い合わせ申し上げます。【1】・【7】は代表者様もしくは、総務担当責任者様、【2】・【3】・【4】・【5】・【6】につきましては、ご専門の担当責任者様にご回答いただけましたら幸いです。

【ご提出】

11月20日（木）までに、次のいずれかの方法でご返送

- ① 本調査票にご記入の上、同封の返信用封筒でご返送
- ② 本調査票にご記入の上、FAX (06-6947-4369) にご返送
- ③ 下記専用ウェブサイトにございませ調査票 (Word ファイル) にご記入の上、電子メールでご返送

<http://www.prof.osaka.jp/aid/em.html>

※ 「組込みシステム」とは、ソフトウェア・ハードウェア等で構成されるコンピュータで制御を行い、特定の機能を実現させたシステムを指します。

(注) この調査は、統計法第 8 条第 1 項に基づいて総務大臣に届出を行っている届出統計調査です。調査関係者は、統計法により、調査票の記入内容を他に漏らしたり、統計以外の目的に使用することは固く禁じられています。さらに、本調査票に記載された個人情報に関しましては、大阪府立産業開発研究所で一括して取り扱い、大阪府立産業開発研究所で定められた「個人情報保護方針」及び「個人情報保護のための各種調査実施要領」により、個人情報保護を適正に取り扱います。なお、この調査票は経済産業省に申請の上、「平成 18 年特定サービス産業実態調査」の名称を使用し、発送しております。

***** このページを切り離さずに次ページ以降の設問にお答えください。*****

大阪府

組込みソフトウェア業向け

組込みソフトウェア業向け

(平成 20 年 10 月未現在)

【実施主体】

大阪府立産業開発研究所
組込みソフトウェア産業推進会議
(社団法人関西経済連合会)

【お問い合わせ先・ご返送先】

大阪府立産業開発研究所

調査研究部

担当者：松下、福井

〒540-0029

大阪市中央区本町橋 2-5

マイドームおおさか 5 階

TEL 06-6947-4364 (直通)

FAX 06-6947-4369

組込みソフトウェア産業推進会議事務局

担当者：上山、杉本

TEL 06-6441-0106 (直通)

※ 「組込みシステム」とは、ソフトウェア・ハードウェア等で構成されるコンピュータで制御を行い、特定の機能を実現させたシステムを指します。

(注) この調査は、統計法第 8 条第 1 項に基づいて総務大臣に届出を行っている届出統計調査です。調査関係者は、統計法により、調査票の記入内容を他に漏らしたり、統計以外の目的に使用することは固く禁じられています。さらに、本調査票に記載された個人情報に関しましては、大阪府立産業開発研究所で一括して取り扱い、大阪府立産業開発研究所で定められた「個人情報保護方針」及び「個人情報保護のための各種調査実施要領」により、個人情報保護を適正に取り扱います。なお、この調査票は経済産業省に申請の上、「平成 18 年特定サービス産業実態調査」の名称を使用し、発送しております。

***** このページを切り離さずに次ページ以降の設問にお答えください。*****

【1】事業概要

問 1 昨年度の事業規模についてご記入ください。(全事業部門の合計で、() 内にご記入ください)

- ・売上高 () 百万円
- ・営業利益額 () 百万円
- ・組込みシステム関連の売上割合 売上高に対しておおよそ () %
- ・従業員数 () 人

* 「組込みシステム」とは、ソフトウェア・ハードウェア等で構成されるコンピュータで制御を行い、特定の機能を実現させたシステムを指します。

問 2 資本金額をお答えください。(該当するもの 1 つに○印を)

- 1. 3 億円以下
- 2. 3 億円超

問 3 直近 3 年間の売上高傾向をお答えください。(該当するもの 1 つに○印を)

- 1. 増加
- 2. 横ばい
- 3. 減少

問 4 直近 3 年間の営業利益傾向をお答えください。(該当するもの 1 つに○印を)

- 1. 利益額増加
- 2. 利益額横ばい
- 3. 利益額減少
- 4. 赤字から黒字への転換
- 5. 取支トントン横ばい
- 6. 黒字から赤字への転換
- 7. 損失額減少
- 8. 損失額横ばい
- 9. 損失額増加

問 5 本社所在地はどちらですか。(該当するもの 1 つに○印を)

- 1. 大阪府
- 2. 京都府
- 3. 兵庫県
- 4. 滋賀県
- 5. 福井県
- 6. 和歌山県
- 7. 奈良県
- 8. 三重県
- 9. 徳島県
- 10. 東京都
- 11. 神奈川県
- 12. 前項以外国内 ()
- 13. 海外

問 6 支店所在地はどちらですか。(該当するものすべてに○印を)

- 1. 大阪府
- 2. 京都府
- 3. 兵庫県
- 4. 滋賀県
- 5. 福井県
- 6. 和歌山県
- 7. 奈良県
- 8. 三重県
- 9. 徳島県
- 10. 東京都
- 11. 神奈川県
- 12. 前項以外国内 ()
- 13. 海外

問 7 関西地域で事業を営む利点を教えてください。(該当するもの 3 つまで○印を)

- 1. 組込み機器 (最終製品) メーカーが立地しているから
- 2. ソフトウェアの外注先が多いから
- 3. ハードウェア*の外注先が多いから
- 4. 特有の技術を持つ企業が多いから
- 5. ものづくりの集積地があるから
- 6. 有益な大学等連携先が多いから
- 7. 人的ネットワークを構築しやすいから
- 8. 労働者・人材を確保しやすいから
- 9. 交通の便が良いから
- 10. コストが安いから
- 11. その他 ()
- 12. 利点はない

* 「ハードウェア」とは、ソフトウェアを実装するマイコン等や、メモリ、センサ、電子部品モジュール等を指します。

問 8 事業構成をお答えください。(直近 1 年間の売上高による構成比を合計 100% になるよう () 内にご記入ください)

- 1. 組込み系ソフトウェア受注開発 () %
 - 2. 業務系ソフトウェア受注開発 () %
 - 3. パッケージソフトウェア開発 () %
 - 4. 組込み系ハードウェア開発 () %
 - 5. 組込み系開発におけるテスト・解析・保守サービス () %
 - 6. その他 () %
- 計 100%

* 「業務系」とは、販売管理、人事労務管理などの基幹業務におけるシステムのことを指します。

問 9 従業員の構成比をお答えください。

(主たる業務でカウントシ合計 100% になるよう () 内にご記入ください)

- 1. 組込み系ソフトウェア技術者 () %
 - 2. 組込み系ハードウェア技術者 () %
 - 3. 業務系ソフトウェア技術者 () %
 - 4. その他の技術・専門職 () %
 - 5. 技術営業職 () %
 - 6. 間接事務部門 () %
 - 7. その他 () %
- 計 100%

【2】組込みソフトウェア開発

（ソフトウェア業向け）

問1 組込みソフトウェア開発をされていますか（内製**・外注***にかかわらず）。（該当するもの1つに○印を）

1. している
2. していない

* 「組込みソフトウェア」とは、機器を制御する命令（プログラム）等を指します。
 ** 「内製」とは、自社社員のみによる開発を指します。
 *** 「外注」とは、委託・派遣に関わらず、社外社員による開発を指します。

組込みソフトウェア開発を少なくともされている場合は続いて次問へお進みください。
 100%外注（委託）によるソフトウェア開発をされている場合も続いて次問へお進みください。

組込みソフトウェア開発を全くされていない場合、
【6】組込みシステム業務への参入意向へお進みください。
 p.8の【6】へ

問2 組込みソフトウェア開発の規模について（完成状態の規模）をSL00（ソースコード行数）でお答えください。

（最近のプロジェクト平均あるいは最近の代表的プロジェクトについて1つに○印を）

1. 2,000行未満
2. 2,000～5,000行未満
3. 5,000～10万行未満
4. 10万～20万行未満
5. 20万～50万行未満
6. 50万～100万行未満
7. 100万～500万行未満
8. 500万～1000万行未満
9. 1000万～2000万行未満
10. 2000万～5000万行未満
11. 5000万行以上

問3 組込みソフトウェアが採用される組込み機器をお答えください。

（直近1年間の組込みソフトウェア売上高の構成を合計100%になるよう枠内に記入ください）

また、将来新たな需要を見込む組込み機器をお答えください。（上位2つの番号に○印を）

組込み機器カテゴリ	売上高構成比	組込み機器カテゴリ	売上高構成比
1. AV機器（TV、DVD、デジタルカメラ、オーディオ機器等）	%	8. 通信設備機器（ルータ通信専用スイッチ、放送機器、無線機器等）	%
2. 家電機器（電子レンジ、炊飯器、エアコン、洗濯機、冷蔵庫等）	%	9. 運輸機器（自動車、船舶、飛行機、オートバイ、ブルドーザ・ショベル等）	%
3. 個人用情報機器（PDA、電子手帳、GPS、カーナビ等）	%	10. 工業制御・FA機器（産業機器、印刷機器、縫製機械等）	%
4. 教育機器・娯楽機器（ゲーム機、電子辞書、玩具ロボット等）	%	11. 設備機器（エレベータ、エスカレータ、照明機器、空調機器等）	%
5. コンピュータ周辺機器（プリンタ、スキャナ、複写機、複合機等）	%	12. 医療機器（診断・検査装置、個人用検査機器、福祉機器等）	%
6. 業務用端末機器（POS機器、金融端末、自動改札機、自動販売機等）	%	13. 分析機器、計測機器（分光光度計、ロジックアナライザ、質量分析機器、電子顕微鏡等）	%
7. 民生用通信端末機器（固定電話機、携帯電話端末等）	%	14. その他の応用機器	%
組込みソフトウェア売上高合計		100%	

問4 組込みソフトウェア開発時に得られたノウハウや技術は社内に蓄積できていますか。（該当するもの1つに○印を）

1. できている
2. できていない
3. 分からない

問5 上記ノウハウや技術は社内で共有できていますか。（該当するもの1つに○印を）

1. できている
2. できていない
3. 分からない

問6 上記ノウハウや技術は社内で再活用できていますか。（該当するもの1つに○印を）

1. できている
2. できていない
3. 分からない

問7 組込みソフトウェア開発における組込みハードウェアとの連携について、どのような戦略をお持ちですか。（ソフトウェア業向け）

（該当するもの1つに○印を）

1. 社内ハードウェア部門との連携強化
2. 組込みハードウェア企業との連携・共同開発
3. 新規にハードウェア開発に進出
4. ハードウェアの寄りのリソース（パナソニック、三菱電機等）の開発の強化
5. その他（ ）
6. 特に重視していない

問8 組込みソフトウェア開発における課題に該当するものを上位2つまでを左枠の（ ）内にご記入ください。

また、それぞれの対応策を上位2つまで右枠の（ ）内にご記入ください。

（課題）

1. 納期の短縮化	2. コード行数の増加	3. 下流工程での手戻りの多さ	6. その他（ ）
4. 要求変更の多さ	5. 要求の複雑化		

課題①	課題①への主な対応策（それぞれ2つまで選択）
上の1～6より選択 → () ()	下のa～nより選択 → () ()
課題②	課題②への主な対応策（それぞれ2つまで選択）
上の1～6より選択 → () ()	下のa～nより選択 → () ()

（課題への対応策）

- a. 検証方法の確立
- b. ツールによる自動化
- c. シミュレータの活用
- d. ハードウェアとの連携
- e. 上流工程への重点シフト（フロントロディング）
- f. モデリング手法の導入
- g. モデリング手法の導入
- h. 「ソフトウェアリフト」の導入
- i. ソフト開発の分業化
- j. 技術者のスキル向上
- k. マネージャの管理能力向上
- l. 社内でのコミュニケーション効率化
- m. その他（ ）
- n. 特になし

* 「シミュレータ」とは、実機による検証の前に、プログラムの動作を機能的に検証するツールを指します。

** 「アーキテクチャ設計」とは、システム全体の構造設計を指します。

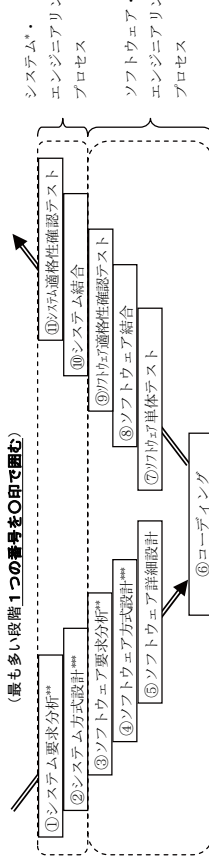
+ 「モデリング手法」とは、分析・設計情報を、フローチャートなどを用いて図式化する手法を指します。

++ 「ソフトウェアリフト」とは、組込みソフトウェアにおけるコア資産の作成・再利用のための工学的手法を指します。

問9 直近1年間の組込みソフトウェア開発案件総数のうち、次の分類によって工程を遡って修正した件数はおよそどの程度ですか。（件数を（ ）内にご記入ください）

ソフトウェアに起因するもの	手戻り数（ ）件	組込みソフトウェア開発	手戻り数（ ）件
ハードウェアに起因するもの	手戻り数（ ）件	組込みソフトウェア開発	手戻り数（ ）件
組込み機器（最終製品）に起因するもの	手戻り数（ ）件	組込みソフトウェア開発	手戻り数（ ）件
その他（ ）によるもの	手戻り数（ ）件	組込みソフトウェア開発	手戻り数（ ）件

問10 組込みソフトウェア開発における不具合は下記V字モデルのどの段階におけるものが主ですか。（最も多い段階1つの番号を○印で囲む）



* 「システム」とは、ソフトウェアとハードウェアから構成されるコンピュータシステムを指します。

** 「要求分析」とは、企画に基づき仕様を策定することを指します。

*** 「方式設計」とは、動作と構造（アーキテクチャ）を決定することを指します。

※ V字モデルはSBCの『組込みソフトウェア向け開発プロセスガイド』に基づいています。

問11 組み込みソフトの信頼性を向上させるために、すでに実施している方法 (ソフトウェア業向け)

および今後取り組む方法は、次のうちどれですか。(該当するものすべて、枠内に○印を)

信頼性向上策	すでに実施	今後取組む
A ツールの活用		
1. 設計を検査するツール		
2. ソースコードを検査するツール		
3. ソースコードを自動生成するツール		
4. テストを効率化するツール		
5. 開発を管理するツール		
6. その他 ()		
B ルール・基準に沿った開発		
7. 取引先の要求を文書化し、合意する		
8. 取引先に設計書の確認を求める		
9. ソースコードの確認を求める		
10. テスト項目や観点を確認する		
11. 第3者テストを実施する		
12. 取引先との合意により対応する		
13. 定量的基準 (バグ収束率95%以上など) で管理する		
14. その他 ()		

【3】組み込みソフトウェア受注状況

問1 組み込みソフトの発注者ほどの企業が多いですか。
 (直近1年間の受注金額の構成比を合計100%になるよう○内にご記入ください)

1. 組み込み機器 (最終製品) メーカー (元請) () %
 2. 元請ソフトウェア企業 (1次請) () %
 3. 元請以外のソフトウェア企業 (2次請以降) () %
計 100%

問2 組み込みソフトの受注契約の形態をお答えください。
 (直近1年間の受注金額の構成比を合計100%になるよう○内にご記入ください)

1. 一括請負契約 () %
 2. 業務請負契約** () %
 3. 派遣契約*** () %
計 100%

* 「一括請負契約」とは、業務を一括して請け負い、自社内での業務が中心となる契約です。
 ** 「業務請負契約」とは、特定の業務処理を請け負い、発注者事業所内での業務が中心となる契約です。
 *** 「派遣契約」とは、発注者事業所に自社の技術者を派遣し、労務を提供する契約です。

問3 組み込みソフトの発注者の所在地域をお答えください。

(直近1年間の組み込みソフト受注金額の構成比を合計100%になるよう枠内にご記入ください)

発注者地域 (国内)	受注金額構成比	発注者地域 (海外)	受注金額構成比
1. 北海道地域	%	10. 中国	%
2. 東北地域	%	11. 韓国	%
3. 関東地域	%	12. 台湾	%
4. 中部地域 (三重を除く)	%	13. インド	%
5. 北陸地域 (福井を除く)	%	14. ペトナム	%
6. 関西地域 (滋賀、京都、大阪、兵庫、和歌山、奈良、福井、徳島、三重)	%	15. その他海外 ()	%
7. 四国地域 (徳島を除く)	%	組み込みソフト受注金額合計	100%
8. 中国地域	%		
9. 九州地域 (沖縄を含む)	%		

問4 組み込みソフトの受注は主にどの段階からスタートしますか。(最も多い段階1つに○印を) (ソフトウェア業向け)

- また、今後どの段階から受注したいですか。(最も受注したい段階1つに△印を)
- 最終製品 (組み込み機器) の企画・開発
 - システム*の企画
 - システム*の要求分析
 - システム*の設計
 - ソフトウェアの要求分析
 - ソフトウェアの設計
 - コーディング
 - ソフトウェアのテスト
 - システム*のテスト
 - その他 ()

* 「システム」とは、ソフトウェアとハードウェアから構成されるコンピュータシステムを指します。

【4】組み込みソフトウェア外注状況

問1 組み込みソフトの外注状況をお答えください。
 (直近1年間の開発の構成比を合計100%になるよう○内にご記入ください)

1. 外注* () %
 2. 内製** () %
計 100%

* 「外注」とは、委託契約・派遣契約に関わらず、社外と契約関係にあるものを指します。社外とは、資本関係にある関連企業も含まれます。
 ** 「内製」とは、自社社員のみによる開発を指します。

多少でも外注をされている場合、続いて次問へお進みください。

上記設問1で内製が100%の場合、
【5】組み込みソフトウェア開発人材へお進みください。

問2 組み込みソフト外注先の割合をお答えください。
 (直近1年間の外注金額の構成比を合計100%になるよう○内にご記入ください)

国内— 1. グループ企業* () %
 2. グループ外大企業 () %
 3. グループ外中小企業 () %
 海外— 4. グループ企業* () %
 5. グループ外企業 () %
計 100%

* 「グループ企業」とは、資本関係にある関連企業を指します。

問3 組み込みソフト外注の契約形態をお答えください。

(外注額の構成比を○内にご記入ください)

1. 一括委託契約 () %
 2. 業務委託契約** () %
 3. 派遣受入契約*** () %
計 100%

* 「一括委託契約」とは、業務を外注先に一括して委託し、外注先での業務が中心となる契約です。
 ** 「業務委託契約」とは、特定の業務処理を外注先に委託し、自社事業所内での業務が中心となる契約です。
 *** 「派遣受入契約」とは、自社事業所に外注先の技術者を派遣を受け入れ、労務の提供を受ける契約です。

問4 組み込みソフト外注先の地域をお答えください。

(直近1年間の組み込みソフト外注金額の構成比を合計100%になるよう枠内にご記入ください)

外注先地域 (国内)	外注金額構成比	外注先地域 (海外)	外注金額構成比
1. 北海道地域	%	10. 中国	%
2. 東北地域	%	11. 韓国	%
3. 関東地域	%	12. 台湾	%
4. 中部地域 (三重を除く)	%	13. インド	%
5. 北陸地域 (福井を除く)	%	14. ペトナム	%
6. 関西地域 (滋賀、京都、大阪、兵庫、和歌山、奈良、福井、徳島、三重)	%	15. その他海外 ()	%
7. 四国地域 (徳島を除く)	%	組み込みソフト外注金額合計	100%
8. 中国地域	%		
9. 九州地域 (沖縄を含む)	%		

問5 過去3年間の組込みソフトの外注先数の増減についてお答えください。

(該当するもの1つに○印を)

- 1. 増えている
- 2. 減っている
- 3. 変わらない

問6 国内外企業への組込みソフト外注の理由をお答えください。(該当するもの上位2つまで枠内に○印を)

外注の理由	国内 (2つ)	海外 (2つ)
1. 他社技術の活用		
2. コストの抑制		
3. スケジュールの短縮		
4. 業務負荷の分散		
5. その他 ()		

問7 国内外における組込みソフト外注先の選定基準をお答えください。(該当するもの上位2つまで枠内に○印を)

選定基準	国内 (2つ)	海外 (2つ)
1. 取引実績		
2. 業界の評判		
3. 高度なスキルを持つ技術者の保有		
4. 得意分野の保有		
5. 地理的近接性		
6. コミュニケーション力		
7. CMMIなど客観的に判断可能なレベルや資格の保有		
8. 会社の信用		
9. 知財の取り扱い条件		
10. 柔軟な対応力		
11. アフターフォロー体制		
12. その他 ()		

* [CMMI] とは、ソフトウェア開発組織の能力を客観的に示す品質管理基準のことを指します。

問8 国内外企業への組込みソフト外注の課題をお答えください。(該当するもの上位2つまで枠内に○印を)

課題	国内 (2つ)	海外 (2つ)
1. 納期が遅れがち		
2. 品質が安定しない		
3. コストが高い		
4. 進捗を把握できない		
5. 検証が困難		
6. 保守が困難		
7. コミュニケーションが困難		
8. 知財の取扱が不明瞭		
9. 自社にノウハウの蓄積が困難		
10. その他 ()		

【5】組込みソフトウェア開発人材

問1 キャリア別の現状人数と不足人数をおおよその人数で枠内にお答えください。
(職種を兼務にて担当されている場合は、主たる職種でお答えください。外注先の技術者は除きます)

エン트리レベル：指導の下で業務を遂行、ミドルレベル：自律的に業務遂行、ハイレベル：業務の分析・改善指導
社内：直接雇用関係にある者、派遣：直接雇用関係にあるが、発注者事業所に派遣され業務を提供する者

職種(キャリア)	説明	現状の人数				不足人数		
		エン트리レベル	ミドルレベル	ハイレベル	エン트리レベル	ミドルレベル	ハイレベル	
プロダクトマネージャ	経営的観点のもとに製品の企画・開発・製造・保守など製品ライフサイクルを統括する責任者	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	人 人	人 人	人 人	
プロジェクトマネージャ	製品開発プロジェクトの構築ならびに遂行にあたり、プロジェクトを計画・指揮・監督する責任者	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	人 人	人 人	人 人	
システムアーキテクト	システムの利用・開発等の要件を満たすシステム構築ならびに開発プロセスを設計する技術者	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	人 人	人 人	人 人	
ソフトウェアエンジニア	ソフトウェアの各開発工程において設計・開発・実装作業を担当する技術者	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	人 人	人 人	人 人	
プリッジSE	組織的・地理的に分散するプロジェクト/組織間の調整作業を担当する技術者	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	人 人	人 人	人 人	
テストエンジニア	テスト設計、テスト実行などの作業の実施を担当する技術者	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	人 人	人 人	人 人	
ドメインスペシャリスト	特定の技術・製品分野について高度で専門的な知識や開発経験を有する専門技術者	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	人 人	人 人	人 人	
開発環境エンジニア	プロジェクトで使用するツール・設備など、開発環境の設計・構築・運用を担当する技術者	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	人 人	人 人	人 人	
開発プロセス改善スペシャリスト	開発プロセスとその実施状況をアセスメントし、改善の推進を担当する専門技術者	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	人 人	人 人	人 人	
QAスペシャリスト	プロジェクトの全行程において品質確保・維持・向上の推進を担当する専門技術者	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	社内 派遣 人 人	人 人	人 人	人 人	

※ 表はETISSの定めたキャリア基準に基づいています。

問2 組込みソフトウェア技術者(初級または未経験)の採用において、最も何を重視しますか。

(該当するもの1つに○印を)

- 1. IT関連での経験
- 2. IT関連での実績
- 3. 学校などで学習した内容
- 4. コミュニケーション力
- 5. 人柄
- 6. 信頼のおける人物からの推薦
- 7. その他 ()

問3 組み込みソフトウェア技術者（未経験者）が学校などで学習してきた基礎知識のうち、最も何を重視しますか。

- (該当するもの1つに○印を)
1. プログラミング言語の基礎知識
 2. ハードウェアの基礎知識
 3. アセンブラの基礎知識
 4. リアルタイムOSの基礎知識
 5. コミュニケーション力
 6. その他 ()

問4 組み込みソフトウェア技術者の採用や社員教育において、どの機関の人材育成プログラムを活用していますか。

- (該当するものすべてに○印を)
1. 大学
 2. 民間の専門学校
 3. 雇用能力開発機構
 4. 中小企業基盤整備機構 (中小企業大学校)
 5. 各県立の技術専門学校
 6. 自社内のプログラム
 7. その他 ()
 8. 特に利用していない
- 問5 35歳以上の組み込みソフトウェア技術者の主なキャリア・パスをお答えください。(該当するもの1つに○印を)
1. 引き継ぎソフトウェア技術者
 2. マネージャへ転向
 3. その他の技術・専門職へ転向
 4. 技術営業職へ転向
 5. 間接事務部門へ転向
 6. 他社へ転出
 7. その他 ()

問6 高度マネージャの中途採用の実績をお答えください。(該当するもの1つに○印を)

- (高度マネージャとはプログラクマネージャ・プロジェクトマネージャを指す。)
1. 実績あり
 2. 実績なし
- 問7 高度マネージャの採用において、最も何を重視しますか。(該当するもの1つに○印を)
1. 経験
 2. 実績
 3. 習熟しているスキルの内容
 4. コミュニケーション力
 5. 人柄
 6. 信頼のおける人物からの推薦
 7. その他 ()

【7】 公的支援施策へお進みください。

【6】 組み込みシステム業務への参入意向

【6】は、組み込みシステム業務を全くされていない場合のみお答えください。

組み込みシステム業務を多少でもされている場合は【7】へお進みください。

* (組み込みシステム)とは、ソフトウェア・ハードウェア等で構成されるコンピュータ上で動作し、特定の機能を実現させたシステムを指します。

- 問1 組み込みシステム業務をされたい理由をお答えください。(該当するものいくつでも○印を)
1. 事業領域と関係ない
 2. 売上が期待できない
 3. コストがかかる
 4. 組み込みシステム業務は業務負担が大きい
 5. 開発・生産実績が無い
 6. 組み込みの知識教育や人材獲得が困難
 7. ハードウェアに関するノウハウがない
 8. 組み込み機器のメカニズム理解に負担が大きい
 9. 商習慣が異なる
 10. その他 ()

問2 組み込みシステム業務への参入をお考えですか。(該当するもの1つに○印を)

1. 考えている
2. 考えていない

問3 上記問2で「1」とお答えの場合、進出したい組み込み機器をお答えください。(上位2つまで○印を)

- ※組み込み機器の具体例につきましては、p.2の問3をご参照ください。
1. AV機器
 2. 家電機器
 3. 個人情報機器
 4. 教育機器・娯楽機器
 5. コンピュータ周辺機器
 6. 業務用端末機器
 7. 民生用通信端末機器
 8. 通信設備機器
 9. 運輸機器・建設機器
 10. 工業制御・FA機器・産業機器
 11. 設備機器
 12. 医療機器
 13. 分析機器・計測器
 14. その他の応用機器 ()

【7】 公的支援施策

問1 活用されている公的支援施策をお答えください。(該当するものいくつでも○印を)

1. 金融支援
2. 経営アドバイザー
3. 人材育成支援
4. 販売促進支援
5. 技術支援
6. その他 ()
7. 特に利用していない

問2 大阪府政、または、組み込みソフトウェア産業推進会議へのご要望をご記入ください。

(Blank box for comments to Osaka Prefecture or the Embedded Software Industry Promotion Council)

-----設問は以上です。よろしければ以下にもお答えください。-----

○本調査で予定しておりますインタビュー調査にご対応いただけますか。

1. 対応可能
2. 対応困難

○本調査結果の報告書をご入用ですか。

1. 興味があるので手に入りたい
2. 不用である

上記2つの設問で、いずれか「1」を選択された方は、ご連絡先を下記にご記入ください。

事業所名 (貴社名)	()
所在地	(〒 () () ())
ご担当者	氏名
	所属部署/役職名
	TEL
E-mailアドレス	
(直通・代表)	
@	

ご記入の上、同封の返信用封筒、FAX、電子メールいずれかにてご返送ください。よろしくお願いいたします。

***** ご協力ありがとうございました *****



組込みソフト産業推進会議

組込みシステムに関する調査

(平成 20 年 10 月未現在)

【調査の目的】

この調査は関西における組込みシステム産業の実態について明らかにすべく、大阪府立産業開発研究所と社団法人関西経済連合会設立の組込みソフト産業推進会議が共同で実施するものです。

本調査により得られた結果は、組込みソフト産業推進会議ならびに大阪府商工労働部において、産業振興策へと反映されます。組込み産業における振興策には、開発支援、信頼性向上、マッチング、人材育成などが想定されています。

【調査結果の公表】

この調査の結果につきましては、報告書にまとめ、来年 4 月以降に公開いたします。この調査の結果は統計的処理を行い、集計した上で報告書に記載します。個別の会社名等の個人情報は一切記載・公表しません。

【ご回答にあたって】

平成 20 年 10 月未現在の状況でご回答ください。本調査は、設問項目が多岐にわたりますので、お手数ではございますが、事業所内（御社内）の各ご担当者様への照会方よろしくお問い合わせ申し上げます。【1】・【7】は代表者様もしくは、総務担当責任者様、【2】・【3】・【4】・【5】・【6】につきましては、ご専門の担当責任者様にご回答いただけましたら幸いです。

【ご提出】

11 月 20 日（木）までに、次のいずれかの方法でご返送いただきますようお願い致します。
① 本調査票にご記入の上、同封の返信用封筒でご返送
② 本調査票にご記入の上、FAX (06-6947-4369) にご返送
③ 下記専用ウェブサイトにございませ調査票 (Word ファイル) にご記入の上、電子メールでご返送
<http://www.pref.osaka.jp/aid/em.html>

※「組込みシステム」とは、ソフトウェア・ハードウェア等で構成されるコンピュータで制御を行い、特定の機能を実現させたシステムを指します。

(注) この調査は、統計法第 8 条第 1 項に基づいて総務大臣に届出統計調査です。調査関係者は、統計法により、調査票の記入内容を他に漏らしたり、統計以外の目的に使用することは固く禁じられています。さらに、本調査票に記載された個人情報に関しましては、大阪府立産業開発研究所で一括して取り扱い、大阪府立産業開発研究所で定められた「個人情報保護方針」及び「個人情報保護のための各種調査実施要領」により、個人情報保護に適切に取り扱います。なお、この調査票は総務省に申請の上、「平成 18 年事業所・企業統計調査」の名簿を使用し、発送しております。

***** このページを切り離さずに次ページ以降の設問にお答えください。*****

(電子部品・デバイス製造業向け)

【1】事業概要

問 1 昨年度の事業規模についてご記入ください。(全事業部門の合計で、○内にご記入ください)

・売上高 () 百万円
・営業利益額 () 百万円
・組込みシステム関連の売上割合 売上高に対しておよそ () %
・従業者数 () 人

*「組込みシステム」とは、ソフトウェア・ハードウェア等で構成されるコンピュータで制御を行い、特定の機能を実現させたシステムを指します。

問 2 資本金額をお答えください。(該当するもの 1 つに○印を)

1. 3 億円以下 2. 3 億円超

問 3 直近 3 年間の売上高傾向をお答えください。(該当するもの 1 つに○印を)

1. 増加 2. 横ばい 3. 減少

問 4 直近 3 年間の営業利益傾向をお答えください。(該当するもの 1 つに○印を)

1. 利益額増加 2. 利益額横ばい 3. 利益額減少
4. 赤字から黒字への転換 5. 取支トントン横ばい 6. 黒字から赤字への転換
7. 損失額減少 8. 損失額横ばい 9. 損失額増加

問 5 本社所在地はどちらですか。(該当するもの 1 つに○印を)

1. 大阪府 2. 京都府 3. 兵庫県 4. 滋賀県 5. 福井県 6. 和歌山県 7. 奈良県
8. 三重県 9. 徳島県 10. 東京都 11. 神奈川県 12. 前項以外国内 () 13. 海外

問 6 支店所在地はどちらですか。(該当するものすべてに○印を)

1. 大阪府 2. 京都府 3. 兵庫県 4. 滋賀県 5. 福井県 6. 和歌山県 7. 奈良県
8. 三重県 9. 徳島県 10. 東京都 11. 神奈川県 12. 前項以外国内 () 13. 海外

問 7 電子部品・デバイスの開発拠点はどちらですか。(該当するものすべてに○印を)

1. 大阪府 2. 京都府 3. 兵庫県 4. 滋賀県 5. 福井県 6. 和歌山県 7. 奈良県
8. 三重県 9. 徳島県 10. 東京都 11. 神奈川県 12. 前項以外国内 () 13. 海外

問 8 関西地域で事業を営む利点を お答えください。(該当するもの 3 つまで○印を)

1. 組込み機器 (最終製品) メーカーが立地しているから 2. ソフトウェアの外注先が多いから
3. 特有の技術を持つ企業が多いから 4. ものづくりの集積地があるから
5. 有益な大学等連携先が多いから 6. 人的ネットワークを構築しやすいから
7. 労働者・人材を確保しやすいから 8. 交通の便が良いから
9. コストが安いから 10. その他 ()
11. 利点はない

【2】電子部品・デバイス開発・生産

問 1 主な取り扱い電子部品・デバイスをお答えください。(該当するものいくつでも○印を)

1. 受動部品 (抵抗器、コイル、トランス、水晶振動子等) 2. 接続部品 (スイッチ、コネクタ、リレー等)
3. 電子回路基板 (プリント配線板、FPC/FPS、水晶振動子等) 4. 変換部品 (音響部品、磁気ヘッド等)
5. メモリ部品 (磁気テープ、光ディスク等) 6. スイッチング電源、コントロールユニット
7. 電子管 (VFD/波管、PDP/電子銃、アラック管等) 8. 半導体素子 (ダイオード、トランジスタ等)
9. 集積回路 (半導体集積回路、ハイブリッドIC等) 10. 液晶素子
11. 太陽電池モジュール 12. センサ
13. その他 ()

（電子部品・デバイス・デバイス製造業向け）

問2 電子部品・デバイスが採用される最終製品をお答え下さい。
 （直近1年間の電子部品・デバイス売上高の構成比を合計100%になるよう枠内に記入ください）
 また、将来新たな需要を見込む最終製品をお答えください。（上位2つの量に○印を）

最終製品カテゴリ	売上高構成比	最終製品カテゴリ	売上高構成比
1. AV機器（TV、DVD、デジタルカメラ、オーディオ機器等）	%	8. 通信設備機器（データ通信専用スイッチ、放送機器、無線機器等）	%
2. 家電機器（電子レンジ、炊飯器、エアコン、洗濯機、冷蔵庫等）	%	9. 運輸機器・建設機器（自動車、船舶、飛行機、オートバイ、ブルドーザー、ショベル等）	%
3. 個人用情報機器（PDA、電子手帳、GPS、カーナビ等）	%	10. 工業制御・FA機器・産業機器（プラント駆動、工機制御ソフト、印刷機器、縫製機械等）	%
4. 教育機器・娯楽機器（ゲーム機、電子辞書、玩具ロボット等）	%	11. 設備機器（エレベーター・エスカレーター、照明機器、空調機器等）	%
5. コンピュータ周辺機器・OA機器（プリンタ、ストレージ機器、複写機・複合機等）	%	12. 医療機器（診断・検査装置、個人用検査機器、福祉機器等）	%
6. 業務用端末機器（POS機器、金融端末、自動販売機、自動販売機等）	%	13. 分析機器・計測機器（分光光度計、ロジックアナライザ、質量分析機器、電子顕微鏡等）	%
7. 民生用通信端末機器（固定電話機、携帯電話端末等）	%	14. その他の応用機器（ ）	%
電子部品・デバイス売上高合計		100%	

問3 電子部品・デバイスの発注者の所在地をお答えください。
 （直近1年間の電子部品・デバイス受注金額の構成比を合計100%になるよう枠内に記入ください）

発注者地域（国内）	受注金額構成比	発注者地域（海外）	受注金額構成比
1. 北海道地域	%	10. 中国	%
2. 東北地域	%	11. 韓国	%
3. 関東地域	%	12. 台湾	%
4. 中部地域（三重を除く）	%	13. インド	%
5. 北陸地域（福井を除く）	%	14. ベトナム	%
6. 関西地域（滋賀、京都、大阪、兵庫、和歌山、奈良、福井、徳島、三重）	%	15. その他海外（ ）	%
7. 四国地域（徳島を除く）	%	電子部品・デバイス受注金額合計 100%	
8. 中国地域	%		
9. 九州地域（沖縄を含む）	%		

問4 電子部品・デバイスの品質作り込みの方法をお答えください。（該当するものを2つまで○印を）

1. 製品設計の見直し
2. 工程内検査の実施
3. 全数出荷検査の実施
4. QCのサークル運営
5. QC7つ道具の利用
6. ISO9000による品質システムの運用
7. 品質保証部の設置運用
8. その他（ ）

*「QC7つ道具」とは、特性要因図、ヒストグラム、パレート図、管理図などを用いた品質管理手法のことです。

問5 下記のハードウェア開発・生産をされていますか。（該当するものをいくつでも○印を）

1. 半導体開発（システムLSI、ASIC、マイクロナンノ等）
2. ホード開発（ボートビルト、評価ボード等）
3. モジュール開発（RFIDユニット、セルユニット等）
4. ハードウェアソフトウェア開発（特定応用製品向け等）
5. 1.～4.までのハードウェア開発・生産はしていない。

【3】組み込みソフトウェア開発

問1 組み込みソフトウェア開発をされていますか（内製**・外注***にかかわらず）。（該当するものを1つに○印を）

1. している
2. していない

*「組み込みソフトウェア」とは、機器を制御する命令（プログラム）等を指します。

**「内製」とは、自社社員のみによる開発を指します。

***「外注」とは、委託・派遣に関わらず、自社社員による開発を指します。社外とは、資本関係にある関連企業も含みます。

（電子部品・デバイス製造業向け）

組み込みソフトウェア開発を多少でもされている場合は続いて次問へお進みください。
 100%外注（委託）によるソフトウェア開発をされている場合も続いて次問へお進みください。

【6】組み込みソフトウェア開発を全くされていない場合、組み込みソフトウェア開発への参入意向へお進みください。

→ p.8の【6】へ

問2 組み込みソフトウェア開発の規模について（完成状態の規模）をSLC（ソースコード行数）でお答えください。

（最近のプロジェクト平均あるいは最近の代表的プロジェクトについて1つに○印を）

1. 2,000行未満
2. 2,000～5,000行未満
3. 5,000～1万行未満
4. 1万～2万行未満
5. 2万～5万行未満
6. 5万～10万行未満
7. 10万～50万行未満
8. 50万～100万行未満
9. 100万～200万行未満
10. 200万～500万行未満
11. 500万行以上

問3 組み込みソフトウェア開発時に得られたノウハウや技術は社内に蓄積できていますか。（該当するものを1つに○印を）

1. できている
2. できていない
3. 分からない

問4 上記ノウハウや技術は社内で共有できていますか。（該当するものを1つに○印を）

1. できている
2. できていない
3. 分からない

問5 上記ノウハウや技術は社内で再活用できていますか。（該当するものを1つに○印を）

1. できている
2. できていない
3. 分からない

問6 組み込みソフトウェア開発における組み込みハードウェアとの連携について、どのような戦略をお持ちですか。（該当するものを1つに○印を）

1. 社内ハードウェア部門との連携強化
2. 組み込みハードウェア企業との連携・共同開発
3. 新規にハードウェア開発に進出
4. ハードウェア寄りのソフト（デバイスドライバ、ミドルウェア等）開発の強化
5. その他（ ）
6. 特に重視していない

問7 組み込みソフトウェア開発における課題に該当するものを上位2つまでを左枠の（ ）内にご記入ください。

また、それぞれの対応策を上位2つまで右枠の（ ）内にご記入ください。

（課題）

1. 納期の短縮化
2. コード行数の増加
3. 下流工程での手戻りの多さ
4. 要求変更の多さ
5. 要求の複雑化
6. その他（ ）

課題①	課題①への主な対応策（それぞれ2つまで選択）
上の1～6より選択 → () () () () () ()	上のa～nより選択 → () () () () () ()
課題②	課題②への主な対応策（それぞれ2つまで選択）
上の1～6より選択 → () () () () () ()	上のa～nより選択 → () () () () () ()

（課題への対応策）

- a. 検取方法の確立
- b. ツールによる自動化
- c. シミュレータの活用
- d. ハードウェアとの連携
- e. 上流工程への重点ソフト（フロントローディング）
- f. アーキテクチャ設計の導入
- g. モデリング手法の導入
- h. ソフトウェア開発の導入
- i. ソフト開発の分業化
- j. 技術者のスキル向上
- k. マネージャの管理能力向上
- l. 社内でのコミュニケーション効率化
- m. その他（ ）
- n. 特になし

*「シミュレータ」とは、実機による検証の前に、プログラムの動作を模擬的に検証するツールを指します。

**「アーキテクチャ設計」とは、システム全体の構造設計を指します。

+「モデリング手法」とは、分析・設計情報を、フローチャートなどを用いて図式化する手法のことを指します。

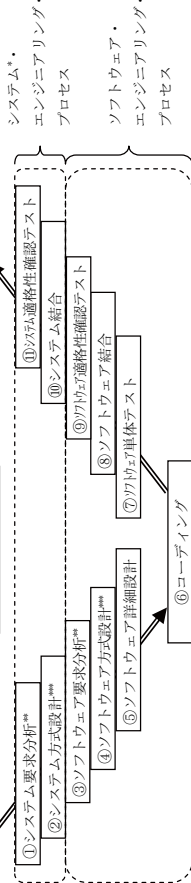
++「ソフトウェア開発」とは、組み込みソフトウェアの開発・再開発のための工学的手法を指します。

問8 直近1年間の組込みソフト開発案件総数のうち、次の分類によって工程を遡って修正した件数は

おおよその程度ですか。(件数を〇内にご記入ください)

ソフトウェアに起因するもの	手戻り数 () 件	組込みソフト開発
ハードウェアに起因するもの	手戻り数 () 件	案件総数 () 件
組込み機器(最終製品)に起因するもの	手戻り数 () 件	
その他 () によるもの	手戻り数 () 件	

問9 組込みソフト開発における不具合は下記V字モデルのどの段階におけるものが主ですか。(最も多い段階1つの番号を○印で囲む)



*「システム」とは、ソフトウェアとハードウェアから構成されるコンピュータシステムを指します。

**「要求分析」とは、企画に基づき仕様を策定することを指します。

***「方式設計」とは、動作と構造(アーキテクチャ)を決定することを指します。

※ V字モデルはSECの『組込みソフトウェア向け開発プロセスガイド』に基づいています。

問10 組込みソフトの信頼性を向上させるために、すでに実施している方法および今後取組む方法は

次のうちどれですか。(該当するものすべて、枠内に○印を)

信頼性向上策	すでに実施	今後取組む
A ザールの活用		
1. 設計を検査するツール		
2. ソースコードを検査するツール		
3. ソースコードを自動生成するツール		
4. テストを効率化するツール		
5. 開発を管理するツール		
6. その他 ()		
B ルール・基準に沿った開発		
7. 取引先の要求を文書化し、合意する		
8. 取引先に設計書の確認を求める		
9. ソースコードの確認を求める		
10. テスト項目や観点を確認する		
11. 第三者テストを実施する		
12. 取引先との合意により対応する		
13. 定量的基準(バグ収束率95%以上など)で管理する		
14. その他 ()		

【4】組込みソフトウェア外注状況

問1 組込みソフトの外注状況をお答えください。

(直近1年間の開発費の構成比を合計100%になるよう〇内にご記入ください)

1. 外注 () % 2. 内製** () %

計 100%

*「外注」とは、委託契約・派遣契約に関わらず、社外と契約関係にあるものを指します。社外とは、資本関係にある関連企業も含みます。
**「内製」とは、「自社で自らの工場」による製造を指します。
***「派遣受入契約」とは、資本関係にある関連企業を指します。
多少でも外注をされている場合、続いて次問へお進みください。

上記設問1で内製が100%の場合、【5】組込みソフトウェア開発人材へお進みください。

問2 組込みソフト外注先の割合をお答えください。
(直近1年間の外注金額の構成比を合計100%になるよう〇内にご記入ください)
国内一 1. グループ企業* () % 2. グループ外大企業 () % 3. グループ外中小企業 () %
海外一 4. グループ企業* () % 5. グループ外企業 () %
計 100%
*「グループ企業」とは、資本関係にある関連企業を指します。

問3 組込みソフト外注の契約形態をお答えください。

(外注費の構成比を〇内にご記入ください)

1. 一括委託契約* () % 2. 業務委託契約** () %
3. 派遣受入契約*** () %
計 100%

*「一括委託契約」とは、業務を外注先に一括して委託し、外注先での業務が中心となる契約です。

**「業務委託契約」とは、特定の業務処理を外注先に委託し、自社事業所内での業務が中心となる契約です。

***「派遣受入契約」とは、自社事業所に外注先の技術者派遣を受け入れ、労務の提供を受ける契約です。

問4 組込みソフト外注先の地域をお答えください。

(直近1年間の組込みソフト外注金額の構成比を合計100%になるよう枠内にご記入ください)

外注先地域 (国内)	外注金額構成比	外注先地域 (海外)	外注金額構成比
1. 北海道地域	%	10. 中国	%
2. 東北地域	%	11. 韓国	%
3. 関東地域	%	12. 台湾	%
4. 中部地域 (三重を除く)	%	13. インド	%
5. 北陸地域 (福井を除く)	%	14. ベトナム	%
6. 関西地域 (滋賀、京都、大阪、兵衛、和歌山、奈良、福井、徳島、三重)	%	15. その他海外 ()	%
7. 四国地域 (徳島を除く)	%	組込みソフト外注金額合計	100%
8. 中国地域	%		
9. 九州地域 (沖縄を含む)	%		

問5 過去3年間の組込みソフトの外注先数の増減についてお答えください。(該当するもの1つに○印を)

1. 増えている 2. 減っている 3. 変わらない

問6 国内外企業への組込みソフト外注の理由をお答えください。(該当するもの上位2つまで枠内に○印を)

外注の理由	国内 (2つ)	海外 (2つ)
1. 他社技術の活用		
2. コストの抑制		
3. スケジュールの短縮		
4. 業務負荷の分散		
5. その他 ()		

(電子部品・デバイス製造業向け)

問7 国内外における組込みソフトウェア外注先の選定基準をお答えください。(該当するもの上位2つまで枠内に○印を)
選定基準

1. 取引実績	国内 (2つ)	海外 (2つ)
2. 業界の評判		
3. 高度なスキルを持つ技術者の保有		
4. 得意分野の保有		
5. 地理的近接性		
6. コミュニケーション力		
7. OMM*など客観的に判断可能なレベルや資格の保有		
8. 会社の信用		
9. 知財の取り扱い条件		
10. 柔軟な対応力		
11. アフターフォロー体制		
12. その他 ()		

* OMMとは、ソフトウェア開発組織の能力を客観的に示す品質管理基準のことを指します。

問8 国内外企業への組込みソフトウェア外注の課題をお答えください。(該当するもの上位5つまで枠内に○印を)
課題

1. 納期が遅れがち	国内 (2つ)	海外 (2つ)
2. 品質が安定しない		
3. コストが高い		
4. 進捗を把握できない		
5. 検証が困難		
6. 保守が困難		
7. コミュニケーションが困難		
8. 知財の取扱が不明瞭		
9. 自社にノウハウの蓄積が困難		
10. その他 ()		

(電子部品・デバイス製造業向け)

【5】組込みソフトウェア開発人材

問1 キャリア別の現状人数と不足人数をおおよその人数で枠内にお答えください。
(職種を兼務にて担当されている場合は、主たる職種でお答えください。外注先の技術者は除きます)

問2 組込みソフトウェア技術者(初級または未経験)の採用において、最も何を重視しますか。
(該当するもの1つに○印を)
1. IT関連での経験 2. IT関連での実績 3. 学校などで学習した内容
4. コミュニケーション力 5. 人柄 6. 信頼のおける人物からの推薦
7. その他 ()

※ 表はETSSの定めたキャリア基盤に基づいています。

職種(キャリア)	説明	現状の人数			不足人数		
		エントリーレベル	ミドルレベル	ハイレベル	エントリーレベル	ミドルレベル	ハイレベル
プロダクトマネージャ	経営的観点のもとに製品の企画・開発・製造・保守など製品ライフサイクルを統括する責任者	社内派遣	社内派遣	社内派遣	人	人	人
プロジェクトマネージャ	製品開発プロジェクトの構築ならびに遂行にあたり、プロジェクトを計画・指揮・監督する責任者	社内派遣	社内派遣	社内派遣	人	人	人
システムアーキテクト	システムの利用・開発等の要件を満たすシステム構築ならびに開発プロセスを設計する技術者	社内派遣	社内派遣	社内派遣	人	人	人
ソフトウェアエンジニア	ソフトウェアの各開発工程において設計・開発・実装作業を担当する技術者	社内派遣	社内派遣	社内派遣	人	人	人
ブリッジSE	組織的・地理的に分散するプロジェクト組織間の調整作業を担当する技術者	社内派遣	社内派遣	社内派遣	人	人	人
テストエンジニア	テスト設計、テスト実行などの作業の実施を担当する技術者	社内派遣	社内派遣	社内派遣	人	人	人
ドメインスペシャリスト	特定の技術・製品分野について高度で専門的な知識や開発経験を有する専門技術者	社内派遣	社内派遣	社内派遣	人	人	人
開発環境エンジニア	プロジェクトで使用するツール・設備など、開発環境の設計・構築・運用を担当する技術者	社内派遣	社内派遣	社内派遣	人	人	人
開発プロセス改善スペシャリスト	開発プロセスとその実施状況のアセスメントし、改善の推進を担当する専門技術者	社内派遣	社内派遣	社内派遣	人	人	人
OASスペシャリスト	プロジェクトの全行程において品質確保・維持・向上の推進を担当する専門技術者	社内派遣	社内派遣	社内派遣	人	人	人

問3 組み込みソフト技術者（未経験者）が学校などで学習してきた基礎知識のうち、最も何を重視しますか。

- (該当するもの1つに○印を)
1. プログラミング言語の基礎知識
 2. ハードウェアの基礎知識
 3. アセンブラの基礎知識
 4. リアルタイムOSの基礎知識
 5. コミュニケーション力
 6. その他 ()

問4 組み込みソフト技術者の採用や社員教育において、どの機関の人材育成プログラムを活用していますか。

- (該当するものすべてに○印を)
1. 大学
 2. 民間の専門学校
 3. 雇用能力開発機構
 4. 中小企業基盤整備機構（中小企業大学校）
 5. 各県立の技術専門学校
 6. 自社内のプログラム
 7. その他 ()
 8. 特に利用していない

問5 35歳以上の組み込みソフト技術者の主なキャリア・パスをお答えください。(該当するもの1つに○印を)

1. 引き継ぎソフト技術者
2. マネージャへ転向
3. その他の技術・専門職へ転向
4. 技術営業職へ転向
5. 間接事務部門へ転向
6. 他社へ転出
7. その他 ()

問6 高度マネージャの中途採用の実績をお答えください。(該当するもの1つに○印を)

(高度マネージャとはプログラクマネージャ・プロジェクトマネージャを指す。)

1. 実績あり
2. 実績なし

問7 高度マネージャの採用において、最も何を重視しますか。(該当するもの1つに○印を)

1. 経験
2. 実績
3. 習熟しているスキルの内容
4. コミュニケーション力
5. 人柄
6. 信頼のおける人物からの推薦
7. その他 ()

【7】公的支援策へお進みください。

【6】組み込みシステム業務への参入意向

【6】は、組み込みシステム業務を全くされていない場合のみお答えください。

組み込みシステム業務を多少でもされている場合は【7】へお進みください。

* (組み込みシステム)とは、ソフトウェア・ハードウェア等で構成されるコンピュータで動作し、特定の機能を実現させたシステムを指します。

問1 組み込みシステム業務をされたい理由をお答えください。(該当するものいくつでも○印を)

1. 事業領域と関係ない
2. 売上増加が期待できない
3. コストがかかると
4. 組み込みシステム業務は業務負担が大きい
5. 開発・生産実績が無い
6. 組み込みの知識教育や人材獲得が困難
7. ソフトウェアに関するノウハウがない
8. 組み込み機器のメカニズム理解に負担が大きい
9. 商習慣が異なる
10. その他 ()

問2 組み込みシステム業務への参入をお考えですか。(該当するもの1つに○印を)

1. 考えている
2. 考えていない

問3 上記問2で「1」とお答えの場合、進出したい組み込み機器をお答えください。(上位2つまで○印を)

※組み込み機器の具体例につきましては、p.2の間2をご参照ください。

1. AV機器
2. 家電機器
3. 個人用情報機器
4. 教育機器・娯楽機器
5. コンピュータ周辺機器
6. 業務用端末機器
7. 民生用通信端末機器
8. 通信設備機器
9. 運輸機器・建設機器
10. 工業制御・FA機器・産業機器
11. 設備機器
12. 医療機器
13. 分析機器・計測器
14. その他の応用機器 ()

【7】公的支援施策

問1 活用されている公的支援施策をお答えください。(該当するものいくつでも○印を)

1. 金融支援
2. 経営アドバイザー
3. 人材育成支援
4. 販売促進支援
5. 技術支援
6. その他 ()
7. 特に利用していない

問2 大阪府政、または、組み込みソフト産業推進会議へのご要望をご記入ください。

----- 設問は以上です。よろしければ以下にもお答えください。 -----

○本調査で予定しておりますインタビュー調査にご対応いただけますか。

1. 対応可能
2. 対応困難

○本調査結果の報告書はご入用ですか。

1. 興味があるので手に入れたたい
2. 不用である

上記2つの設問で、いずれか「1」を選択された方は、ご連絡先を下記にご記入ください。

事業所名 (貴社名)	(〒 -)
所在地	
ご担当者	氏名
	所属部署/役職名
	TEL
E-mailアドレス	
(直通・代表)	
@	

ご記入の上、同封の返信用封筒、FAX、電子メールいずれかにてご返送ください。よろしくお願いいたします。

***** ご協力ありがとうございました *****

組込みソフト産業に関する調査

(平成 20 年 10 月 末現在)

【調査の目的】

この調査は関西における組込みシステム産業の実態について明らかにすべく、大阪府立産業開発研究所と社団法人関西経済連合会設立の組込みソフト産業推進会議が共同で実施するものです。

本調査により得られた結果は、組込みソフト産業推進会議ならびに大阪府商工労働部において、産業振興策へと反映されます。組込み産業における振興策には、開発支援、信頼性向上、マツチング、人材育成などが想定されています。

【調査結果の公表】

この調査の結果につきましては、報告書にまとめ、来年4月以降に公開いたします。この調査の結果は統計的処理を行い、集計した上で報告書に記載します。個別の会社名等の個人情報は一切記載・公表しません。

【ご回答にあたって】

平成 20 年 10 月末現在の状況でご回答ください。本調査は、設問項目が多岐にわたりますので、お手数ではございますが、事業所内（御社内）の各ご担当者様への照会方よろしくお願い申し上げます。【1】・【7】は代表者様もしくは、総務担当責任者様、【2】・【3】・【4】・【5】・【6】につきましては、ご専門の担当責任者様にご回答いただけましたら幸いです。

【ご提出】

11月20日(木)までに、次のいずれかの方法でご返送いただきますようお願い致します。

- ①本調査票にご記入の上、同封の返信用封筒でご返送
- ②本調査票にご記入の上、FAX (06-6441-0443) でご返送
- ③下記専用ウェブサイトにございます調査票 (Word ファイル) にご記入の上、電子メールでご返送
<http://www.kansai-kumikomi.net/research/>
 (ユーザー名、パスワードは、kumikomi です)

※「組込みシステム」とは、ソフトウェア・ハードウェア等で構成されるコンピュータで機能を表現させたシステムを指します。

(注) この調査は、統計法第 8 条第 1 項に基づいて総務大臣に届出を行っている届出統計調査です。調査関係者は、統計法により、調査票の記入内容を他に漏らしたり、統計以外の目的に使用することは固く禁じられています。さらに、本調査票に記載された個人情報につきましては、大阪府立産業開発研究所で一括して取り扱い、大阪府立産業開発研究所で定められた「個人情報保護方針」及び「個人情報保護のための各種調査実施要領」により、個人情報保護を適正に取り扱います。なお、この調査票は総務省に申請の上、「平成 18 年事業所・企業統計調査」の名簿を使用し、発送しております。

***** このページを切り離さずに次ページ以降の設問にお答えください。*****

【1】事業概要

問1 昨年度の事業規模についてご記入ください。(全事業部門の合計で、0 内に記入ください)

- ・売上高 () 百万円
- ・営業利益額 () 百万円
- ・組込み機器事業の売上割合 売上高に対しておおよそ () %
- ・従業員数 () 人

* 「組込み機器」とは、ソフトウェア・ハードウェア等で構成されるコンピュータによって制御されたAV機器など最終製品を指します。

問2 資本金額をお答えください。(該当するもの1つに○印を)

- 1. 3 億円以下
- 2. 3 億円超

問3 直近3年間の売上高傾向をお答えください。(該当するもの1つに○印を)

- 1. 増加
- 2. 横ばい
- 3. 減少

問4 直近3年間の営業利益傾向をお答えください。(該当するもの1つに○印を)

- 1. 利益額増加
- 2. 利益額横ばい
- 3. 利益額減少
- 4. 赤字から黒字への転換
- 5. 収支トントン横ばい
- 6. 黒字から赤字への転換
- 7. 損失額減少
- 8. 損失額横ばい
- 9. 損失額増加

問5 本社所在地はどちらですか。(該当するもの1つに○印を)

- 1. 大阪府
- 2. 京都府
- 3. 兵庫県
- 4. 滋賀県
- 5. 福井県
- 6. 和歌山県
- 7. 奈良県
- 8. 三重県
- 9. 徳島県
- 10. 東京都
- 11. 神奈川県
- 12. 前項以外国内 ()
- 13. 海外

問6 支店所在地はどちらですか。(該当するものすべてに○印を)

- 1. 大阪府
- 2. 京都府
- 3. 兵庫県
- 4. 滋賀県
- 5. 福井県
- 6. 和歌山県
- 7. 奈良県
- 8. 三重県
- 9. 徳島県
- 10. 東京都
- 11. 神奈川県
- 12. 前項以外国内 ()
- 13. 海外

問7 最終製品の量産地点はどちらですか。(該当するものすべてに○印を)

- 1. 大阪府
- 2. 京都府
- 3. 兵庫県
- 4. 滋賀県
- 5. 福井県
- 6. 和歌山県
- 7. 奈良県
- 8. 三重県
- 9. 徳島県
- 10. 東京都
- 11. 神奈川県
- 12. 前項以外国内 ()
- 13. 海外

問8 関西地域で事業を営む利点をお答えください。(該当するもの3つまで○印を)

- 1. ソフトウェアの外注先が多いから
- 2. ハードウェアの外注先が多いから
- 3. 特有の技術を持つ企業が多いから
- 4. ものづくりの集積地があるから
- 5. 有益な大学等連携先が多いから
- 6. 人的ネットワークを構築しやすいから
- 7. 労働者・人材を確保しやすいから
- 8. 交通の便が良いから
- 9. コストが安いから
- 10. その他 ()
- 11. 利点はない

* 「ハードウェア」とは、ソフトウェアを実装するマイコン等や、メモリ、センサ、電子部品モジュール等を指します。

【2】最終製品開発・生産

問1 取り扱う最終製品分野をご回答ください。

(直近1年間の最終製品売上高の構成比を合計100%になるよう枠内にご記入ください)

また、将来新たな需要を見込む最終製品をお答えください。(上位2つの重量に○印を)

最終製品カテゴリー		売上高構成比	最終製品カテゴリー	売上高構成比
1. AV機器 (TV, DVD, デジタルカメラ, オーディオ機器等)	%		8. 通信設備機器 (ルータ通信網用スイッチ、放送機器、無線機器等)	%
2. 家電機器 (電子レンジ、炊飯器、エアコン、洗濯機、冷蔵庫等)	%		9. 運輸機器、建設機器 (自動車、船舶、飛行機、オートバイ、ブルドーザー、ショベルカー等)	%
3. 個人用情報機器 (PDA、電子手帳、GPS、カーナビ等)	%		10. 工業制御・FA機器・産業機器 (プラント制御、工業用ロボット、印刷機器、縫製機械等)	%
4. 教育機器・娯楽機器 (ゲーム機、電子辞書、玩具ロボット等)	%		11. 設備機器 (エレベーター・エスカレーター、照明機器、空調機器等)	%
5. コンピュータ周辺機器・OA機器 (プリンタ、ストレージ機器、複写機、複合機等)	%		12. 医療機器 (診断・検査装置、個人用検査機器、福祉機器等)	%
6. 業務用端末機器 (POS機器、金融端末、自動改札機、自動販売機等)	%		13. 分析機器・計測機器 (分光光度計、ロジックアナライザ、質量分析機器、電子顕微鏡等)	%
7. 民生用通信端末機器 (固定電話機、携帯電話端末等)	%		14. その他の応用機器 ()	%
最終製品の売上高合計				100%

問2 最終製品の品質作り込みの方法をお答えください。(該当するもの2つまで○印を)

1. 製品設計の見直し
2. 工程内検査の実施
3. 全数出荷検査の実施
4. QCのサークル運営
5. QC7つ道具の利用
6. ISO9000による品質システムの運用
7. 品質保証部の設置運用
8. その他 ()

*「QC7つ道具」とは、特性要因図、ヒストグラム、パレート図、管理図などを用いた品質管理手法のことです。

問3 開発・生産する最終製品において、制御等をソフトウェアで対応するケースは

- 直近3年間で増えていますか。(該当するもの1つに○印を)
1. 増加している
 2. 変わらない
 3. 減少している
 4. ソフトウェアによる最終製品の制御はしていない

【3】組み込みソフトウェア開発

問1 組み込みソフトウェア開発をされていますか(内製**・外注***にかかわらず)。(該当するもの1つに○印を)

1. している
2. していない

*「組み込みソフトウェア」とは、機器を制御する命令(プログラム)等を指します。

**「内製」とは、自社社員のみによる開発を指します。

***「外注」とは、委託・派遣に関わらず、社外社員による開発を指します。社外とは、資本関係にある関連企業も含まれます。

組み込みソフトウェア開発を多少でもされている場合は続いて質問へお進みください。

100%外注(委託)によるソフトウェア開発をされている場合も続いて質問へお進みください。

組み込みソフトウェア開発を全くされていない場合、

【6】組み込みシステム業務への参入意向へお進みください。

p.8の【6】へ

問2 組み込みソフトウェア開発の規模について(完成状態の規模)をSLOC(ソースコード行数)でお答えください。

(最近のプロジェクト平均あるいは最近の代表的プロジェクトについて1つに○印を)

1. 2,000行未満
2. 2,000~5,000行未満
3. 5,000~1万行未満
4. 1万~2万行未満
5. 2万~5万行未満
6. 5万~10万行未満
7. 10万~50万行未満
8. 50万~100万行未満
9. 100万~200万行未満
10. 200万~500万行未満
11. 500万以上

問3 組み込みソフトウェア開発時に得られたノウハウや技術は社内にも蓄積できていますか。(該当するもの1つに○印を)

1. できている
2. できていない
3. 分からない

問4 上記ノウハウや技術は社内でも共有できていますか。(該当するもの1つに○印を)

1. できている
2. できていない
3. 分からない

問5 上記ノウハウや技術は社内でも再活用できていますか。(該当するもの1つに○印を)

1. できている
2. できていない
3. 分からない

問6 組み込みソフトウェア開発における組み込みハードウェアとの連携について、どのような戦略をお持ちですか。(該当するもの1つに○印を)

(該当するもの1つに○印を)

1. 社内ハードウェア部門との連携強化
2. 組み込みハードウェア企業との連携・共同開発
3. 新規にハードウェア開発に連出
4. ハードウェア寄りのソフト(デバイスドライバ、ミドルウェア等)開発の強化
5. その他 ()
6. 特に重視していない

問7 組み込み機器・組み込みソフトウェア・組み込みハードウェア各分野間の連携・統合など、総合的に徹底的な品質の作り込みは実現できていますか。(該当するもの1つに○印を)

1. うまくできている
2. うまくできていない
3. どちらともいえない
4. 分からない

*「組み込みハードウェア」とは、ソフトウェアを実装するマイコン等や、メモリ、センサ、電子部品モジュール等を指します。

問8 組み込みソフトウェア開発における課題に該当するもの上位2つまでを左枠の()内にご記入ください。

また、それぞれの対応策を上位2つまで右枠の()内にご記入ください。

(課題)

1. 納期の短縮化	2. コード行数の増加	3. 下流工程での手戻りの多さ	()
4. 要求変更の多さ	5. 要求の複雑化	6. その他 ()	()
課題①			
上の1~6より選択 → ()	下のa~nより選択 → ()	下の1~2つまで選択 → ()	()
課題②			
上の1~6より選択 → ()	下のa~nより選択 → ()	下の1~2つまで選択 → ()	()

(課題への対応策)

- a. 検収方法の確立
- b. ツールによる自動化
- c. シミュレータの活用
- d. ハードウェアとの連携
- e. 上流工程への重点シフト(フロントローディング)
- f.アーキテクチャ設計**の導入
- g. モデリング手法**の導入
- h. ツリウエア**がトラバ**の導入
- i. ソフト開発の分業化
- j. 技術者のスキル向上
- k. マネージャの管理能力向上
- l. 社内でのコミュニケーション効率化
- m. その他 ()
- n. 特になし

*「シミュレータ」とは、実機による検証の前に、プログラムの動作を機械的に検証するツールを指します。

**「アーキテクチャ設計」とは、システム全体の構造設計を指します。

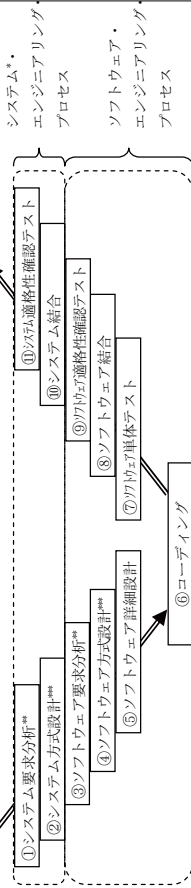
+ 「モデリング手法」とは、分析・設計情報を、フローチャートなどを用いて図式化する手法のことを指します。

++ 「ツリウエアがトラバ」とは、組み込みソフトウェアにおけるコア資産の作成・再利用のための工学的手法を指します。

問9 直近1年間の組込みソフト開発案件総数のうち、次の分類によって工程を遡って修正した件数はおよそどの程度ですか。(件数を〇内にご記入ください)

ソフトウェアに起因するもの	手戻り数 () 件	組込みソフト開発
ハードウェアに起因するもの	手戻り数 () 件	案件総数 () 件
組込み機器 (最終製品) に起因するもの	手戻り数 () 件	
その他 () によるもの	手戻り数 () 件	

問10 組込みソフト開発における不具合は下記V字モデルのどの段階におけるものが主ですか。(最も多い段階1つの番号を○印で囲む)



* 「システム」とは、ソフトウェアとハードウェアから構成されるコンピュータシステムを指します。

** 「要求分析」とは、企画に基づき仕様を策定することを指します。

*** 「方式設計」とは、動作と構造 (アーキテクチャ) を決定することを指します。

※ V字モデルはSECの『組込みソフトウェア向け開発プロセスガイド』に基づいています。

問11 組込みソフトの信頼性を向上させるために、すでに実施している方法および今後取組む方法はそのうちどれですか。(該当するものをすべて、枠内に○印を)

信頼性向上策	すでに実施	今後取組む
A ツールの活用		
1. 設計を検査するツール		
2. ソースコードを検査するツール		
3. ソースコードを自動生成するツール		
4. テストを効率化するツール		
5. 開発を管理するツール		
6. その他 ()		
B ルール・基準に沿った開発		
7. 取引先の要求を文書化し、合意する		
8. 取引先に設計書の確認を求める		
9. ソースコードの確認を求める		
10. テスト項目や観点を確認する		
11. 第3者テストを実施する		
12. 取引先との合意により対応する		
13. 定量的基準 (バグ収束率95%以上など) で管理する		
14. その他 ()		

【4】組込みソフトウェア外注状況

問1 組込みソフトの外注状況をお答えください。(直近1年間の開発費の構成比を合計100%になるよう〇内にご記入ください)

1. 外注* () %	2. 内製** () %	計 100%
--------------	---------------	--------

* 「外注」とは、委託契約・派遣契約に関わらず、社外と契約関係にあるものを指します。社外とは、資本関係にある関連企業も含まれます。
** 「内製」とは、自社社員のみによる開発を指します。

多少でも外注をされている場合、続いて次問へお進みください。

【5】組込みソフトウェア開発人材へお進みください。

上記設問1で内製が100%の場合、

問2 組込みソフト外注先の割合をお答えください。(直近1年間の外注金額の構成比を合計100%になるよう〇内にご記入ください)

国内	1. グループ企業* () %	2. グループ外大企業 () %	3. グループ外中小企業 () %
海外	4. グループ企業* () %	5. グループ外企業 () %	計 100%

* 「グループ企業」とは、資本関係にある関連企業を指します。

問3 組込みソフト外注の契約形態をお答えください。

(外注額の構成比を〇内にご記入ください)	1. 一括委託契約* () %	2. 業務委託契約** () %	計 100%
	3. 派遣受入契約*** () %		

* 「一括委託契約」とは、業務を外注先に一括して委託し、外注先での業務が中心となる契約です。
** 「業務委託契約」とは、特定の業務処理を外注先に委託し、自社事業所内での業務が中心となる契約です。
*** 「派遣受入契約」とは、自社事業所に外注先の技術者派遣を受け入れ、労務の提供を受ける契約です。

問4 組込みソフト外注先の地域をお答えください。

(直近1年間の組込みソフト外注金額の構成比を合計100%になるよう枠内にご記入ください)

外注先地域 (国内)	外注金額構成比	外注先地域 (海外)	外注金額構成比
1. 北海道地域	%	10. 中国	%
2. 東北地域	%	11. 韓国	%
3. 関東地域	%	12. 台湾	%
4. 中部地域 (三重を除く)	%	13. インド	%
5. 北陸地域 (福井を除く)	%	14. ベトナム	%
6. 関西地域 (滋賀、京都、大阪、兵庫、和歌山、奈良、福井、徳島、三重)	%	15. その他海外 ()	%
7. 四国地域 (徳島を除く)	%	組込みソフト外注金額合計	100%
8. 中国地域	%		
9. 九州地域 (沖縄を含む)	%		

問5 過去3年間の組込みソフトの外注先数の増減についてお答えください。(該当するもの1つに○印を)

- 1. 増えている
- 2. 減っている
- 3. 変わらない

(組込み機器メーカー向け)

問6 国内外企業への組込みソフト外注の理由をお答えください。(該当するもの上位2つまで枠内に○印を)

外注の理由	国内 (2つ)	海外 (2つ)
1. 他社技術の活用		
2. コストの抑制		
3. スケジュールの短縮		
4. 業務負荷の分散		
5. その他 ()		

問7 国内外における組込みソフト外注先の選定基準をお答えください。(該当するもの上位2つまで枠内に○印を)

選定基準

選定基準	国内 (2つ)	海外 (2つ)
1. 取引実績		
2. 業界の評判		
3. 高度なスキルを持つ技術者の保有		
4. 得意分野の保有		
5. 地理的近接性		
6. コミュニケーション力		
7. CMM*など客観的に判断可能なレベルや資格の保有		
8. 会社の信用		
9. 知財の取り扱い条件		
10. 柔軟な対応力		
11. アフターサポート体制		
12. その他 ()		

*「CMM」とは、ソフトウェア開発組織の能力を客観的に示す品質管理基準のことを指します。

問8 国内外企業への組込みソフト外注の課題をお答えください。(該当するもの上位2つまで枠内に○印を)

課題	国内 (2つ)	海外 (2つ)
1. 納期が遅れがち		
2. 品質が安定しない		
3. コストが高い		
4. 進捗を把握できない		
5. 検証が困難		
6. 保守が困難		
7. コミュニケーションが困難		
8. 知財の取扱いが不明瞭		
9. 自社にノウハウの蓄積が困難		
10. その他 ()		

(組込み機器メーカー向け)

【5】組込みソフトウェア開発人材

問1 キャリア別の現状人数と不足人数をおおよその人数で枠内にお答えください。
(職種を兼務にて担当されている場合は、主たる職種でお答えください。外注先の技術者は除きます)

問2 組込みソフト技術者(初級または未経験)の採用において、最も何を重視しますか。
(該当するもの1つに○印を)

1. IT関連での経験
2. IT関連での実績
3. 学校などで学習した内容
4. コミュニケーション力
5. 人柄
6. 信頼のおける人物からの推薦
7. その他 ()

エントリレベル
ミドルレベル
ハイレベル

現状の人数
エントリレベル
ミドルレベル
ハイレベル

不足人数
エントリレベル
ミドルレベル
ハイレベル

説明

プロダクトマネージャ
プロジェクトマネージャ
システムアーキテクト
ソフトウェアエンジニア
プリッジSE
テストエンジニア
ドメインスペシャリスト
開発環境エンジニア
開発プロセス改善スペシャリスト
QAスペシャリスト

経営的観点のもとに製品の企画・開発・製造・保守など製品ライフサイクルを統括する責任者
製品開発プロジェクトの構築ならびに遂行にあたり、プロジェクトを計画・指揮・監督する責任者
システムの利用・開発等の要件を満たすシステム構築ならびに開発プロセスを設計する技術者
ソフトウェアの各開発工程において設計・開発・実装作業を担当する技術者
組織的・地理的に分散するプロジェクト組織の調整作業を担当する技術者
テスト設計、テスト実行などの作業の実施を担当する技術者
特定の技術・製品分野について高度で専門的な知識や開発経験を有する専門技術者
プロジェクトで使用するツール・設備など、開発環境の設計・構築・運用を担当する技術者
開発プロセスとその他の実施状況のアセスメントし、改善の推進を担当する専門技術者
プロジェクトの全行程において品質確保・維持・向上の推進を担当する専門技術者

※ 表はETSSの定めたキャリア基準に基づいています。

問3 組込みソフト技術者（未経験者）が学校などで学習してきた基礎知識のうち、最も何を重視しますか。

- (該当するもの1つに○印を)
1. プログラミング言語の基礎知識
 2. ハードウェアの基礎知識
 3. アセンブラの基礎知識
 4. リアルタイムOSの基礎知識
 5. コミュニケーション力
 6. その他 ()

問4 組込みソフト技術者の採用や社員教育において、どの機関の人材育成プログラムを活用していますか。

- (該当するものすべてに○印を)
1. 大学
 2. 民間の専門学校
 3. 雇用能力開発機構
 4. 中小企業基盤整備機構（中小企業大学校）
 5. 各県立の技術専門学校
 6. 自社内のプログラム
 7. その他 ()
 8. 特に利用していない

問5 35歳以上の組込みソフト技術者の主なキャリア・パスをお答えください。(該当するもの1つに○印を)

1. 引き継ぎソフト技術者
2. マネージャへ転向
3. その他の技術・専門職へ転向
4. 技術営業職へ転向
5. 間接事務部門へ転向
6. 他社へ転出
7. その他 ()

問6 高度マネージャの中途採用の実績をお答えください。(該当するもの1つに○印を)

(高度マネージャとはプログラクマネージャ・プロジェクトマネージャを指す。)

1. 実績あり
 2. 実績なし
- 問7 高度マネージャの採用において、最も何を重視しますか。(該当するもの1つに○印を)
1. 経験
 2. 実績
 3. 習熟しているスキルの内容
 4. コミュニケーション力
 5. 人柄
 6. 信頼のおける人物からの推薦
 7. その他 ()

【7】公的支援施策へお進みください。

【6】組込みシステム業務への参入意向

【6】は、組込みシステム業務を全くされていない場合のみお答えください。
組込みシステム業務を多少でもされている場合は【7】へお進みください。

* (組込みシステム)とは、ソフトウェア・ハードウェア等で構成されるコンピュータで制御を行い、特定の機能を実現させたシステムを指します。

- 問1 組込みシステム業務をされていない理由をお答えください。(該当するものいくつでも○印を)
1. ソフトとハードで構成されるコンピュータによる制御が不要
 2. 売上増加が期待できない
 3. コストがかかる
 4. 組込みシステム業務は業務負担が大きい
 5. 開発・生産実績が無い
 6. 組込みの知識教育や人材獲得が困難
 7. ソフトウェア・ハードウェアに関するノウハウがない
 8. 商習慣が異なる
 9. その他 ()

問2 組込みシステム業務への参入をお考えですか。(該当するもの1つに○印を)

1. 考えている
2. 考えていない

問3 上記問2で「1」とお答えの場合、新たに進出したしたい組込み機器がありましたらお答えください。

(上位2つまで○印を) ※組込み機器の具体例につきましては、p.2の問1をご参照ください。

1. AV機器
2. 家電機器
3. 個人用情報機器
4. 教育機器・娯楽機器
5. コンピュータ周辺機器
6. 業務用端末機器
7. 民生用通信端末機器
8. 通信設備機器
9. 運輸機器・建設機器
10. 工業制御・FA機器・産業機器
11. 設備機器
12. 医療機器
13. 分析機器・計測器
14. その他の応用機器 ()
15. 現在取り扱う最終製品に組込みシステムを導入する

【7】公的支援施策

問1 活用されている公的支援施策をお答えください。(該当するものいくつでも○印を)

1. 金融支援
2. 経費アドバース
3. 人材育成支援
4. 販路促進支援
5. 技術支援
6. その他 ()
7. 特に利用していない

問2 大阪府政、または、組込みソフト産業推進会議へのご要望をご記入ください。

Blank box for entering requests to Osaka Prefecture or the Embedded Software Industry Promotion Council.

-----設問は以上です。よろしければ以下にもお答えください。-----

○本調査で予定しておりますインタビュー調査にご対応いただけますか。

1. 対応可能
2. 対応困難

○本調査結果の報告書はご入用ですか。

1. 興味があるので手に入りたい
2. 不用である

上記2つの設問で、いずれか「1」を選択された方は、ご連絡先を下記にご記入ください。

事業所名 (貴社名)	(干 ー)
所在地	
ご担当者	氏名
	所属部署/役職名
	TEL
E-mailアドレス	
(直 通 ・ 代 表)	
@	

ご記入の上、同封の返信用封筒、FAX、電子メールいずれかにてご返送くださいますようお願い致します。

***** ご協力ありがとうございました *****

資料 ヒアリング企業等一覧名簿

No.	年月日	訪問先名	応対者	業種	団体区分
1	2008年4月10日	近畿経済産業局	総括係長ほか	公官庁	支援団体
2	2008年4月14日	T社	代表取締役社長ほか 2名	電子部品製造、ソフト開発 各種制御機械	中小企業
3	2008年4月30日	K社	カンパニー社長、事業部長ほか1名	組込みソフト開発 各種機器	大手企業
4	2008年5月29日	産技研	研究員5名	公官庁 マイコンによる制御研究	支援団体
5	2008年5月30日	O社	総務部長	電子部品製造 トランス製造	中小企業
6	2008年5月30日	K社	代表取締役社長	電子部品小売業 部品、キット企画販売	中小企業
7	2008年6月13日	M社	専務取締役	プリント基板製造 多層板製造	中小企業
8	2008年7月2日	S社	代表取締役社長	組込みソフト開発 デジタル家電等	中小企業
9	2008年7月7日	ポリテクセンター 関西	指導課 助教授ほか	公官庁 技能専門校	支援団体
10	2008年7月8日	P社	代表取締役	組込みソフト、制御システム、ハードウェア開発	中小企業
11	2008年8月1日	K社	総務部	電子部品とソフト開発 工業ロボット等の基板等	中小企業
12	2008年8月4日	A社	営業部	一般機械の開発 現金收受機など	中小企業
13	2008年10月6日	F社	大阪支店長	ベトナムのソフトウェア 最大手子会社	大手企業
14	2008年10月15日	O社	取締役	組込みソフト開発 デジタル家電向け	中小企業
15	2008年10月16日	N社	総務部部長	電子部品製造 UPS無停電装置開発	中小企業
16	2008年10月28日 ～11月2日	ベトナム FPT社ほか		組込みソフト開発等	大企業 小企業

17	2008年11月5日	R社	研修センタ	半導体、マイコン製造 組込みソフト研修	大手企業
18	2008年12月11日	塩尻インキュ ベーションプ ラザ	インキュベーションマ ネージャー、事務局	組込み産業育成拠点	支援団体
19	2008年12月12日	中部経済産 業局	地域経済部 情報政策課	公官庁	支援団体
20	2008年12月12日	JASA中部	事務局長	業界団体	支援団体
21	2008年12月15日	T社	エンベデッド部 部 長	組込みソフト、ハード開発	大手企業
22	2008年12月15日	D社	副社長 エンベデッドシステム グループ長	組込みソフト	大手企業
23	2008年12月16日	IT社	代表取締役社長	テスト、検証サービス	中小企業
24	2008年12月16日	N社	常務取締役 営業部	組込みソフト	中小企業
25	2008年12月18日	L社	代表取締役	組込みソフト	中小企業
26	2008年12月18日	J社	制御システム開発グ ループ長	組込みソフト	中小企業
27	2008年12月16日	CE社	西日本事業本部 副 本部長ほか2名	組込みソフト	大手企業
28	2008年12月16日	NM社	ソフトウェア事業部 取締役事業部長	組込みソフト	中小企業
29	2008年12月16日	NI社	代表取締役	組込みシステム(ソフト、ハ ード製造)	中小企業



大阪府

大阪府立産業開発研究所 平成 21 年 3 月発行

〒540-0029 大阪市中央区本町橋 2-5 マイドームおおさか 5 階 / 電話 06(6947)4360(代)