

平成18年度 ナレッジリサーチ事業

## 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～

2007年3月



経営支援情報センター

# 目次

## 序 章

序.1	問題提起	1
序.2	本報告書の対象と構成	2

## 第1章 受託ソフトウェア業界の構造と近年の動向

1.1	情報化の歴史とソフトウェア需要の変化	6
1.1.1	コンピュータの発展過程とソフトウェア資産の変化	6
1.1.2	情報化投資とソフトウェア投資の推移	9
1.2	ソフトウェア関連の業務分野と受託ソフトウェア業界の位置づけ	11
1.3	ソフトウェア開発の受注構造	12
1.3.1	ソフトウェア開発工程	12
1.3.2	ソフトウェア開発の受注構造	13
1.3.3	大手企業ソフトウェア企業への売上の偏り	15
1.4	下請構造からの脱却を目指す中小ソフトウェア企業	16
1.5	ソフトウェアの多様化	18
1.5.1	全体最適化の流れの伴う中小企業のソフトウェア需要の増大	18
1.5.2	ユビキタス時代の到来に伴うニッチなエリアのソフトウェア需要の増大	19

## 第2章 オープン化の中で起こった変化～発注元とのインタラクティブな開発体制～

2.1	オープン化以降の変化	20
2.2	オープン化以降の受発注関係	21
2.3	曖昧で不完全な仕様書とその問題点	25
2.4	曖昧で不完全な仕様書に基づく開発	28
2.5	受託開発という視点からみた曖昧で不完全な仕様書に基づく開発	31

## 第3章 国際化の流れと中小ソフトウェア企業が直面する問題

3.1	大手ソフトウェア企業によるオフショア開発	34
3.2	現在、中小ソフトウェア企業が直面する課題	37
3.3	大都市圏と地方の比較	43
3.4	中小ソフトウェア企業によるオフショア開発	47

## 第4章 中国オフショア開発の現状

4.1	オフショア開発の定義	51
4.2	オフショア開発の基本	52
4.2.1	何をオフショアにアウトソースするのか？	52
4.2.2	なぜオフショアにアウトソースするのか？	52
4.2.3	オフショアとは具体的にどこか？	54
4.2.4	今はオフショア開発ブームなのか？	55
4.2.5	オフショア開発サービスを提供する代表的な企業は？	57
4.2.6	契約形態は？	58
4.2.7	オフショア開発で利用できる技術は？	59
4.2.8	オフショアへの委託範囲は？	60
4.2.9	委託できる人月規模は？	61
4.2.10	人月単価は？	61
4.2.11	人件費と離職率は？	61
4.2.12	ソフトウェア企業一社当たりのオフショア開発量は？	63
4.3	中国オフショア開発の最新状況	64
4.3.1	IT人材供給基地としての中国	64
4.3.2	中国におけるオフショア開発の最新統計	65
4.3.3	ソフトウェア及び情報サービス産業の都市別統計	70
4.3.4	企業ランキングから見る業界構造	70
4.4	中国のIT雇用市場と地域の特徴	74
4.4.1	IT産業被雇用者数と平均年収	74
4.4.2	オフショア開発の盛んな地域	76
4.5	中国オフショア開発の今後の展望と課題	79
4.5.1	日本を向く中国	79
4.5.2	中国を向く日本	80
4.5.3	中国オフショア開発の課題	82
4.5.4	オフショア開発に当たっての留意点	85

## 第5章 オフショア事例研究：大連のソフトウェア産業政策とソフトウェア企業

5.1	大連のソフトウェア産業と政策	89
5.1.1	大連の日本向けソフトウェア及び情報サービス産業の歩み	89
5.1.2	大連のソフトウェア及び情報サービス産業の現在	90
5.1.3	大連ソフトウェアパーク（DLSP）	92
5.1.4	大連のソフトウェア人材市場	95
5.1.5	IT人材供給の新たなエンジン：東軟情報技術学院	96
5.1.6	大連ソフトウェア産業発展の課題	97

5.2	大連のソフトウェア企業の事例研究	98
5.2.1	事例研究：大連永佳電子技術有限公司	98
5.2.2	事例研究：大連毅信軟件有限公司	100
5.2.3	事例研究：大連中小ソフトウェア企業連合会	102
5.2.4	事例研究：大連博倫德電子有限公司	103
5.2.5	事例研究：大連合為科技有限公司	105
5.2.6	事例研究：東軟集団有限公司 商用軟件事業部	106
5.2.7	事例研究：アルパイン電子（中国）有限公司大連研究開発センター	108
5.2.8	事例研究：海輝軟件国際集团公司	110
5.2.9	事例研究：大連愛特維爾信息技術有限公司	113
5.2.10	事例研究：広州南天電腦系統有限公司大連分公司	115
5.2.11	事例研究：大連康百克数据库工程有限公司	116
5.2.12	事例研究のまとめ：日本向けITアウトソーシング企業の戦略	117
<b>第6章 国内企業のオフショア開発活用の実際</b>		
6.1	オフショア開発活用企業の事例	121
6.1.1	株式会社アイスクルー（インド、中国）	122
6.1.2	株式会社グローバル・パッセージャー（インド）	124
6.1.3	サイゴン・システム・ソリューションズ株式会社（ベトナム）	126
6.1.4	ウェア・エンジニアリング株式会社（ベトナム）	128
6.1.5	株式会社メディアラボ（ベトナム）	129
6.2	事例企業に見るオフショア開発活用の成功要因	130
6.2.1	オフショア開発活用企業の特徴	130
6.2.2	オフショア開発受託企業（海外）の特徴	133
6.2.3	オフショア開発活用とビジネスチャンスの視点	133
6.3	オフショア開発のゆくえ	134
6.3.1	オフショア開発に対する評価	134
6.3.2	オフショア開発の意味	135
6.3.3	オフショア開発にどう対応すべきなのか	136
<b>第7章 中小ソフトウェア企業の事業戦略と支援策提言</b>		
7.1	事業戦略の視点	138
7.2	事業戦略のオプション	141
7.3	支援政策についての提言	147
7.3.1	人材育成と研修	147
7.3.2	営業支援	148

## 付属資料

1. 調査体制	.....	1
2. 執筆者	.....	2
3. 経営者向けアンケート	.....	3
4. 開発者向けアンケート	.....	11
5. 参考文献	.....	16
6. インタビュー取材協力企業等一覧	.....	18
7. 用語集	.....	19

## 序章

### 序. 1 問題提起

中小ソフトウェア企業（以下、中小ソフトウェア企業）の多くは、大手・中堅ソフトウェア開発企業（以下、大手ソフトウェア企業）から発注されるソフトウェアの受託開発を中心に行っている。大手ソフトウェア企業が開発の上流工程を担当するのに対して、主に下流工程を担当することになっている。しかし、表面的な役割分担とは別に、中小ソフトウェア企業は、単純な下請けではなく、ソフトウェア開発プロセス全体の流れの中で非常に大きな役割を果たしている。特に、曖昧さを含み、変更の多い大手ソフトウェア企業からの発注される仕様内容に対して、不足する情報を補い、上流工程を担当する大手ソフトウェア企業と適切なコミュニケーションをとりながら開発していくという特異な開発のやり方に対応している。

中小ソフトウェア企業の負担は小さなものではないが、これまで国内におけるソフトウェア開発においては大手ソフトウェア企業と安定した関係が築かれてきた。そのような中、現在、製造業と同様、ソフトウェア開発業にも国際化（グローバル化）の大きな波が打ち寄せてきている。国際化には様々な意味があり、すでにパッケージソフトウェアの分野においては、OS やソフトウェアのプラットフォームのほとんどが多言語化されており、海外で開発されグローバルで利用できるパッケージソフトウェアを利用することが日本でも一般的になっている。現在ソフトウェア業界が直面している国際化の問題は、開発の一部あるいは全部を海外の開発会社に委託（アウトソース）するオフショアソフトウェア開発の世界的な潮流によるものである。これまで発展途上国といわれていた国々も、高収入が得られる海外向けのソフトウェア開発に積極的になってきているのである。

大手ソフトウェア企業は、オフショア開発企業の開発者人件費が国内のそれに比べてはるかに低いために、オフショア開発をいかに有効に利用するかが課題になっている。このようなオフショア化（オフショア開発を積極的に利用する傾向）は大手ソフトウェア企業にとって必ずしも楽な選択ではない。大手ソフトウェア企業も、従来の国内で中小ソフトウェア企業との間で行ってきた開発スタイルがオフショア開発企業にそのまま適用できないという苦しみを味わっている。しかし、ソフトウェアを利用するユーザー側（主にユーザー企業側）からのコストダウンの圧力や、国内におけるソフトウェア開発者不足を背景に、オフショア化の流れは今後ますます加速するものと思われる。当初懐疑的だった大手ソフトウェア企業のほとんどすべてが、現在オフショア開発を選択するようになったことで、中小ソフトウェア企業は、好むと好まざるとに関わらず、グローバル環境を意識しながら活動することが迫られている。中小ソフトウェア企業において、大手ソフトウェア企業からの受注チャンスを失ったり、受注額がオフショア開発企業と比較されることで従来と比べてはるかに低価格が要求されたりするようになってきているのである。大手ソフトウェア企業からの受託開発を行ってきた中小ソフトウェア企業は、現在、国際化と開発者不足による競争激化の中で、受身で発注されるのを待つのではなく、主体的に自社の方向性を決めることが求められている。

## 序. 2 本報告書の対象と構成

このような大きな変化の中で、中小ソフトウェア企業が現在どのような状況にあるかは、これまで断片的に、しかもインフォーマルにしか語られてこなかった。これらに関して全体的状況を把握することは、中小ソフトウェア企業自身が今後の活動の方向性を選択する上でも、その活動を支援するための政策立案者が政策を考える上でも有用なことであり得ると考えられる。本報告書はこのような変化の中で中小ソフトウェア企業がどのような状況にあるのかを、今後どのような選択が考えられるのかを判断するのに参考となる材料を提示したい。ただし、中小ソフトウェア企業には非常に多様性があり、そのすべてを網羅しようとすると、かえって何も説明できなくなってしまう危険性がある。そこで、次の2つの視点から本報告書のターゲットを設けた。

- 一つは開発対象の種類の見点からである。ここでは受託開発を行っている中小ソフトウェア企業（従業員 300 人以下）を対象としているが、実質、その受託開発の対象のほとんどが業務系アプリケーション<sup>1</sup>であるので、本文での議論も業務系アプリケーションの受託開発の議論を中心にしている。ただし、ここでの議論は、業務系アプリケーション以外、例えば組込み系ソフトウェアの開発においても共通する要素が少なくない。
- もう一つは、調査分析の見点からである。中小企業を分析する上では、経営の仕組みや財務やインフラや様々な見点があるが、ここではあくまでソフトウェア開発やその流れに関する見点から述べることにする。一般的な企業分析や産業分析あるいは他業種との比較よりも、ソフトウェア開発業界に依存した議論となる。例えば、売上げや利益といった一般的なマクロな企業データに基づく議論よりも、ソフトウェアの開発プロセスをベースにした構造的な問題が多く扱われる。

業務系アプリケーションの開発の流れやその業界構造の中で、中小ソフトウェア企業がおかれている状況を理解する上では、少なくとも次の3つのポイントが重要である。

- ① 大手ソフトウェア企業からの受託開発を中心に成り立っている（メインフレーム開発時代に基礎ができあがる）
- ② 発注側となる大手ソフトウェア企業との間で、インタラクティブな開発体制がとられている（オープン化の中で形成される）
- ③ 国際化と開発者不足の中で競争が激化する中で、主体的に方向性を決めることが求められている（オフショア化の中で現在直面している）

---

<sup>1</sup>業務系アプリケーションの開発としては、企業や行政機関が活動のためにそれらの利用するソフトウェアをゼロから開発するオーダーメイドで開発（スクラッチ開発）だけでなく、パッケージソフトウェアをその企業向けにカスタマイズすることも含むものとする。第2章でも触れるが、後述する経営者向けアンケート調査では約90%（1368社中1217社）が業務系アプリケーション（オーダーメイドあるいはパッケージソフトウェアのカスタマイズ）を、開発対象として売上げの高いカテゴリーの1位か2位にあげている（図表2-3）。

本報告書では①②を踏まえた上で、特に③についてまとめたものである。②を説明する上では①が、③を説明する上では①と②が関係している。今後、ソフトウェアの標準化や部品化の傾向が強まると予想されるので、オフショア化の流れはさらに促進され、③がますます重要な課題となってくると思われる。

本報告書は全部で7つの章から構成されている。

第1章から第3章までは、中小ソフトウェア企業がおかれている状況を理解するためのものである。第1章では、ソフトウェア開発全体の中で受託開発を行う中小ソフトウェア企業が、どのようなコンピューティングの歴史の中にあっただのかについて概説している。第2章では、上流工程を担当する大手ソフトウェア企業との間で成り立つインタラクティブな開発スタイルについて説明する。この開発スタイルはオープン化以降次第に確立され、現在においても日本の受託開発における基本となっている。第3章では、大手ソフトウェア企業がオフショア化に向かうことを背景に、中小ソフトウェア企業が現在どのような課題に直面しているのかについて述べている。またその一方で、中小ソフトウェア企業自身もオフショア開発を利用しようとする動きが見られることについても説明している。なお第2章と第3章における分析は主に、以下で述べる、中小ソフトウェア企業を対象にしたアンケート調査とインタビュー調査に基づいており、大手ソフトウェア企業からの視点は十分反映されていないことを予めお断りしておきたい。

中小ソフトウェア企業においてもオフショア開発が様々な意味で無視できないものとなってきたことを踏まえて、第4章から第6章では、オフショア開発に焦点をあてた内容となっている。第4章では、オフショア開発の基本的な仕組みを要約した後に、オフショア開発の受注側、発注側それぞれの立場から今後の展望と課題について述べる。特に、日本での最大のオフショア開発相手国である中国のオフショア開発事情を中心にまとめられている。第5章では、第4章を補足するものとして、より具体的なイメージを提供するために、中国の中でも日本企業から多くの受託開発を行っている大連市におけるオフショア開発を紹介している。ここでは主にオフショア開発企業10社に加えて、その活動とそれを支えている組織として4つの団体へのインタビューに基づいて書かれている。第6章は、日本側の中小ソフトウェア企業で実際にオフショア開発を行っている企業について紹介したものである。我々は日本国内の多くの中小企業を訪問しインタビューを行ったが、その中でいくつか典型的な企業がみられた。ここでは、それを説明するために5社を紹介することにした。

最後に第7章では、それまでの章の内容を踏まえて、今後中小ソフトウェア企業がどのような方向に向かうべきかを議論する。

本報告書においては、以下の(a)(b)(c)(d)にあるように、我々が独自に行ったアンケート調査とインタビュー調査の結果が利用されている。(d)以外は、受託開発を行っている中小ソフトウェア企業（従業員数300人以下）を対象に、(d)は日本からのオフショア（受託）開発を行っている企業を対象に行われた。これ以降、単に「経営者向けアンケート」「開発者向けアンケート」「インタビュー調査（国内）」「インタビュー調査（大連）」と記載する場合、下記の調査を示すものとする。



#### (a) 経営者向けアンケート

このアンケートは、受託開発を行っている中小ソフトウェア企業の経営者（役員クラス）を対象にしたものである。12656社から一定の基準に従い抽出<sup>2</sup>された5000社にアンケートを送付し、発送後2週間以内に返信された1389件のうち、1368件の有効回答を得た。

#### (b) 開発者向けアンケート

ソフトウェア開発者は比較的Webの利用になじみがあり、その方が回答しやすいと考えて、Webサイト上でアンケートを行った。Webアンケート調査会社に登録されている回答候補者の中から、本アンケートに自発的に回答した35216件の中から<sup>3</sup>、受託開発を行っている中小ソフトウェア企業で開発に携わっている回答者の回答が分析対象となった。2006年10月末に、回答が300から400件になるのを目安に約1週間実施し、条件に該当する311件の有効回答を得た。

#### (c) インタビュー調査（国内）

2006年6月から同年12月までの間、中小ソフトウェア企業および大手ソフトウェア企業等を含む17社の経営者（代表者）、幹部、開発者に対して主に次の項目について、一社あたり約2時間のインタビュー調査を行った。付属資料にインタビュー対象企業で、掲載の許可が得られた企業のリストを掲載している。

- 受託開発のプロセスや構造
- 大手ソフトウェア企業によるオフショア化が中小ソフトウェア企業に与える影響
- 中小ソフトウェア企業自身のオフショア開発利用

#### (d) インタビュー調査（大連）

2006年9月と12月に大連市でインタビュー調査を行った。大連市にあるオフショア開発企業10社、それに大連市行政機関、ソフトウェア業界団体、ソフトウェア開発者を対象とした教育機関、ソフトウェアパーク運営団体、あわせて4団体を訪問し、それぞれの組織を代表する立場の方々（例えば経営者や幹部等）を対象にインタビューを行った。一箇所あたりのインタビュー時間は約2時間であった。これらのインタビューで得られた情報は、本文の関係箇所で紹介されるが、付属資料にインタビュー対象企業のリストを掲載している。

- 日本から発注されるオフショア開発の現状と課題
- 日本の中小ソフトウェア企業との関係

(a)(b)のデータについて少し補足しておきたい。図表序-1と図表序-2は、(a)(b)のアンケートの回答者が所属する企業の規模と所在地の分布を表で示したものである。これら2つでは、経営者とその企業に働く開発者のデータを比較する意図がなかったため、別々に調査がなされた。(b)では中小ソフトウェア企業で働く開発者全体のデータを収集することにしたので、企業の従業員規模に応

<sup>2</sup>株式会社帝国データバンクの持つ企業情報データベースより、主業業種再分類で「ソフト受託開発」に該当する全国の企業12636社をリスト化し、所在地（都道府県）、従業員数に従い並び替えを行った後、そこから一定件数おきに抽出した。

<sup>3</sup>オンラインポイントプログラムの会員を調査対象とするWebアンケートで、会員は指定されたサイトでの買い物やアンケートに答えるとポイントが与えられ、ポイントの合計によって景品等と交換できる仕組みになっている。

じて多段抽出法を用いておらず、結果的に、規模の大きな企業で働いている開発者の回答が多くなっている。それに対して、(a)では経営者が所属する企業をランダムに抽出しているため、中小ソフトウェア企業全体における企業規模の構成をある程度反映している。企業の所在地の分布については、図表序-2のとおりである。

なお、(a)(b)のアンケートでは、回答者との関係をわかりやすくするために、「発注元」や「元請け」という表現が用いられている。もちろん回答者が所属する中小ソフトウェア企業からみて発注元や元請けが大手ソフトウェア企業に限定されるわけではないが、基本的にはより規模の大きい企業が発注元になり、その典型的な場合が、大手や中堅のソフトウェア企業であるため、本報告書では大手ソフトウェア企業と読み替えて解釈している。

図表序-1 アンケート回答者が所属する企業の規模（従業員数）

	10人未満	10～29人	30～99人	100～300人	計
(a) 経営者向け	626 (46.0%)	417 (30.7%)	253 (18.6%)	64 (4.7%)	1360 (100%)
(b) 開発者向け	44 (14.1%)	59 (19.0%)	98 (31.5%)	110 (35.4%)	311 (100%)

図表序-2 アンケート回答者が所属する企業の所在地の分布

	北海道	東北地区	関東地区	北陸・甲信越地区	東海地区	近畿地区	中国地区	四国地区	九州・沖縄地区	計
(a) 経営者向け	59	63	655	50	118	211	61	31	120	1368
	4.3%	4.6%	47.9%	3.7%	8.6%	15.4%	4.5%	2.3%	8.8%	100%
(b) 開発者向け	20	13	157	13	20	44	15	5	24	311
	6.4%	4.2%	50.5%	4.2%	6.4%	14.2%	4.8%	1.6%	7.7%	100%

※各々の構成割合を四捨五入しているため、構成割合の合計が100.0%にならない場合がある。(以下同じ)

※東北地区:青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島

関東地区:茨城、栃木、群馬、埼玉、東京、千葉、神奈川

北陸・甲信越地区:新潟、富山、石川、福井、山梨、長野

東海地区:静岡、岐阜、愛知、三重

近畿地区:滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山

中国地区:鳥取、島根、岡山、広島、山口

四国地区:香川、徳島、愛媛、高知

九州・沖縄地区:福岡、佐賀、長崎、大分、熊本、宮崎、鹿児島、沖縄

## 第1章 受託ソフトウェア業界の構造と近年の動向

第1章は当報告書の導入部として、以降の章の前提知識となるような項目(ソフトウェアの歴史、業界規模、受注構造など)について、読者の理解を得ることを目的としている。この目的に沿うように本章の構成は大まかに「ソフトウェアの歴史」→「ソフトウェア開発の事業規模」→「ソフトウェア開発の受注構造(および中小ソフトウェア企業の位置づけ)」→「下請構造からの脱却を目指す中小ソフトウェア企業」→「ソフトウェアの多様化(中小ソフトウェア企業のビジネスチャンス)」となっている。つまり読者に「ソフトウェア開発業務の全体像と、その中での中ソフトウェア企業の位置づけ、今後の方向」についての理解を得ることを目的として構成した。なお本章で用いられているデータ、グラフは公開されている統計資料(経済産業省など)と経営者向けアンケートに基づいて作成している。

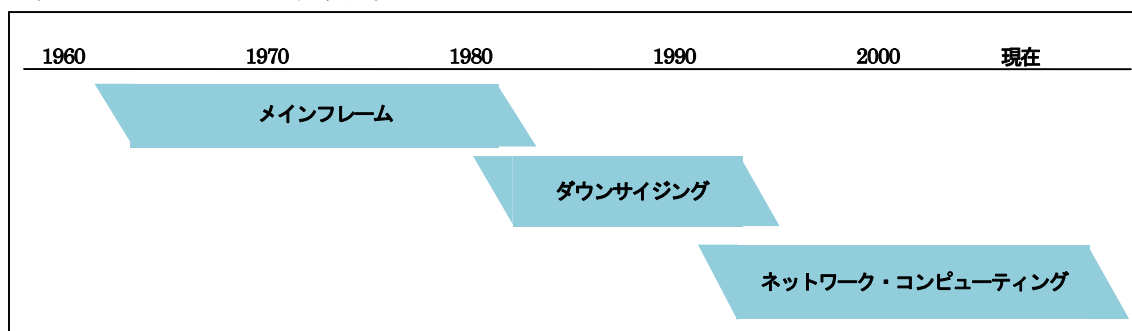
### 1. 1 情報化の歴史とソフトウェア需要の変化

ソフトウェア業界はソフトウェア資産の開発と保守及びその更新で成り立つ業界である。そのソフトウェアはコンピュータの歴史とともに変化をしてきた。特に近年ではハードウェアの急激な高性能化やインターネットに代表されるネットワークの進展にともない、ソフトウェアも大きな変化を遂げている。この節ではまずコンピュータの発展過程とそれに伴うソフトウェア資産の変化を概観し、さらに近年におけるソフトウェア投資及びストックの増加を確認してみたい。

#### 1. 1. 1 コンピュータの発展過程とソフトウェア資産の変化

まずコンピュータの発展過程を大きく3つに分け、その内容とともにソフトウェアの変化の歴史を見てみたい(図表1-1参照)。

図表 1-1 コンピュータの発展過程



#### (1) メインフレームコンピュータ(以下メインフレーム)の時代(1960年代~80年代半ば)

米国で最初にコンピュータが商用に利用されたのは米国で1950年頃とされているが、企業での導入が進み始めたのは1960年代である。それ以降1980年代半ば頃までは大企業のコンピュータ

室に設置された大型コンピュータ（メインフレーム）が情報処理システムの中心であった。コンピュータメーカー各社も次々に新型のメインフレームを開発・販売し、コストパフォーマンスの向上もあって大企業を中心として導入が進んだ時代である。当初はバッチ処理が中心であったが、1960年代後半からはオンライン化が始まり、メインフレームを中心としたネットワーク化が進んでいった。多くの大企業には自社ビルの一角を占める「コンピュータ室」があり（大手銀行などではビル全体が「事務処理センター」と呼ばれるコンピュータ室であった）、完全空調の部屋の中にメインフレームがその周辺機器とともに設置され、管理・運営されていた時代である。

また 1970 年頃からは、当時世界のコンピュータ業界をリードしていた米国IBMに対抗するため、我が国では旧通産省が中心となりIBMキャッチアップ政策がとられた。ハードウェアでは 1970 年にIBMが発表したシステム/370 に対抗するため、翌 1971 年には国産メーカーによる「日の丸コンピュータ」の開発体制が築かれた。またソフトウェアにおいても、IPA（情報処理振興事業協会）の設立など国産技術を育成するための産業政策が矢継ぎ早に打ち出された<sup>4</sup>。

この時代、ソフトウェア資産はメインフレームの中のみ存在した。バッチ処理の時代は無論だが、ネットワーク化が進んでもネットワークの先にあるのはソフトウェアを持たないいわゆる端末装置であり、すべてはメインフレーム上で稼働するソフトウェアの制御の元に動いていた。したがってソフトウェア開発は「メインフレーム上で動くソフトウェアを開発する」ことを意味していた。メインフレーム上での情報処理は、最初の頃は給与計算などの事務処理や科学技術計算が中心だったが、コンピュータの発展とともに以下のように対象業務も徐々に拡大していった。

- ① 統計処理、給与計算、科学技術計算などのバッチ処理
- ② 在庫管理、生産管理、販売管理、銀行 ATM などのオンラインリアルタイム処理
- ③ MIS（経営情報システム）、SIS（戦略情報システム）など経営計画、戦略への活用

このような情報化対象業務の拡大に応じてソフトウェア需要も拡大していった。またこの時代のソフトウェアは、企業の業務に合わせてオーダーメイドで作成されるのが基本であったが、徐々に在庫管理、販売管理、財務管理などの機能をパッケージ化したいわゆる「パッケージソフト」が販売されるようになり、開発力を持たない中堅企業を中心に導入が進んだ。これらのソフトウェア開発を行うのは、1970年代は前述の旧通産省の国産メーカー育成政策のもと、メーカー系のソフトウェア開発会社を中心であったが、需要の高まりに応じて 1980 年代に入るとソフトウェア開発を専門業務とする独立系ソフトウェア開発企業が相次いで設立された。

いずれにしてもソフトウェア資産はそのほとんどすべてが、メインフレームの中に存在していた時代である。したがってソフトウェア開発は企業のコンピュータを管理する部門である情報システム部門（名称は情報システム部、電算部、コンピュータ部、システム部など）が中心となっており、ソフトウェア資産の管理も彼らが行っていた。

---

<sup>4</sup>（独）情報処理推進機構『過去の情報政策と情報産業に関する調査・分析について』調査報告書

## (2) ダウンサイジングの時代 (1980 年代～1990 年代半ば)

「ムーアの法則」<sup>5</sup>が提唱されたのは 1965 年だが、この法則に合わせるようにコンピュータハードウェアの技術進歩は激しく、コストパフォーマンスは急激に向上していった。結果としてコンピュータの小型化、高性能化、低価格化が進み、従来のメインフレームコンピュータと同様の性能のコンピュータを安価で購入できるようになってきた。その結果、これまでは多額の投資が必要であったコンピュータの導入が身近となって大企業のユーザー部門や中小企業にもコンピュータの導入が進み、コンピュータを持つ企業・組織が急激に広がっていた。この時代はまた「オープン化の時代」とも呼ばれる。メインフレーム時代にはハードウェアに合わせて OS などの基本ソフトウェアも単一メーカーに統一されていたが(せざるを得なかったが)、UNIX などの誰でも使える安価な基本ソフト次々に登場し、ユーザーはそれらを自由に組み合わせて低コストでシステムを構築することが可能になった。ただコンピュータがソフトウェアによって動くことに代わりはなく、結果としてソフトウェア資産も急激に広がることになる。このような動きに拍車をかけたのが 1980 年代前半に登場したパーソナルコンピュータ (パソコン) である。当初はゲームなどの個人利用 (スタンドアローン) が中心であったが、やがてネットワーク接続機能、表計算機能、ワープロ機能などを持つことにより企業への導入が進み、業務の効率化のために「パソコン一人一台」の時代を迎えることになる。

## (3) ネットワーク・コンピューティングの時代 (1990 年代半ば～現代)

コンピュータ同士やコンピュータと端末装置との間を通信回線で接続し情報をやりとりするいわゆる「ネットワーク接続」はメインフレームの時代からずっと行われている。むしろ 1970 年代からは銀行 ATM の普及に見られるようにネットワークを介した使い方が主流であったと言っても良い。ただこの時代のネットワークはあくまでも企業を中心とした (企業が主導権を持った) ネットワークであった。インターネットの出現によりこの形態が大きく変わり、主導権は企業から一般ユーザーや個人に移っている。インターネットの歴史の詳細についてはここでは触れないが、ビジネスでの利用が本格化したのは 1995 年頃からであろう。インターネットにより「(個人を含め) 誰でも、いつでも、どこでも、安く」デジタル情報を閲覧し、作成し、分析し、加工し、伝達できる世界が広がったことになる。情報通信技術の進歩がこれに拍車をかける。個人が持つパソコン、携帯電話などのデジタル機器はかつてのメインフレームに相当するような処理能力や記憶能力を持っている。結果としてソフトウェア資産は企業のレベルを超え、個人のレベルにまで蓄積されていくことになる。

---

<sup>5</sup> 世界最大の半導体メーカー Intel 社の創設者の一人であるゴードン・ムーア博士が 1965 年に経験則として提唱した、「半導体の集積密度は 18～24 ヶ月で倍増する」という法則。この法則が転じて「マイクロプロセッサの性能が 18～24 ヶ月で倍増する」と言われる場合もある。

### 1. 1. 2 情報化投資とソフトウェア投資の推移

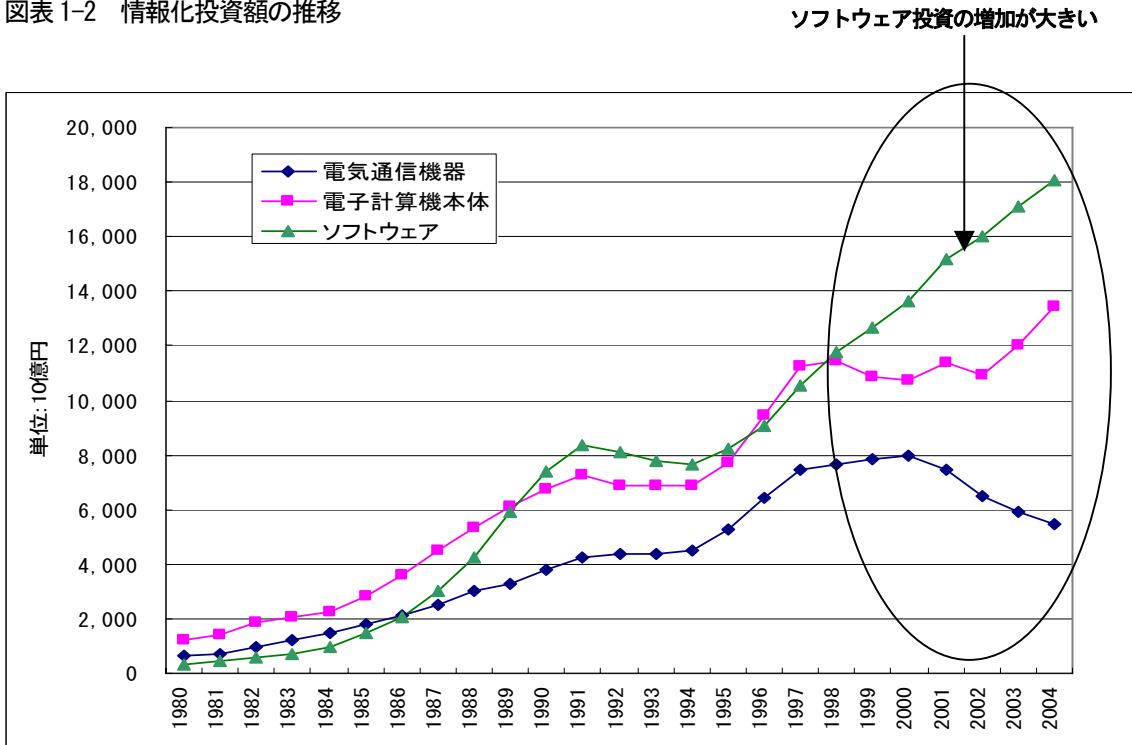
このようなコンピュータの発展とそれに伴うソフトウェア資産の変化は、民間企業における情報化投資の増加と、情報通信資本ストック（デジタル情報ストックとも言える）の増加となって現れている。

平成 18 年版情報通信白書によれば、1980 年から 2004 年までの「実質情報化投資」の推移は、**図表 1-2** のように情報化投資はバブル崩壊の一時期を除き、継続して増加している。特にソフトウェア投資の伸びが大きく、1980 年のメインフレーム絶頂期と 2004 年のネットワーク・コンピューティング時代とを比較すると、電子計算機本体は投資額が約 9 倍、電気通信機器が 11 倍であるのに対し、ソフトウェア投資は約 57 倍に増えており、ソフトウェア投資の急激な伸びが分かる。特にインターネット時代に入る 1990 年代後半からは、やや頭打ちのハードウェアと比較して急激な伸びとなっている。これは、ムーアの法則が示すようにハードウェアはコストパフォーマンスの向上が大きく、能力の向上がそのまま投資の増加に結びつかないが、ソフトウェア開発は基本的には労働集約型であるため、需要の増加が投資増に結びついていると思われる。

また 1980 年から 2004 年までの「日本の実質情報通信資本ストック」の推移を**図表 1-3** でみると、情報化ストックもバブル崩壊の一時期を除き、増加し続けている。1980 年のメインフレーム絶頂期と 2004 年のネットワーク・コンピューティング時代とを比較すると、ハードウェアストックが約 10 倍であるのに対し、ソフトウェアストックは約 57 倍に増えており、ソフトウェアストックの急激な伸びが分かる。

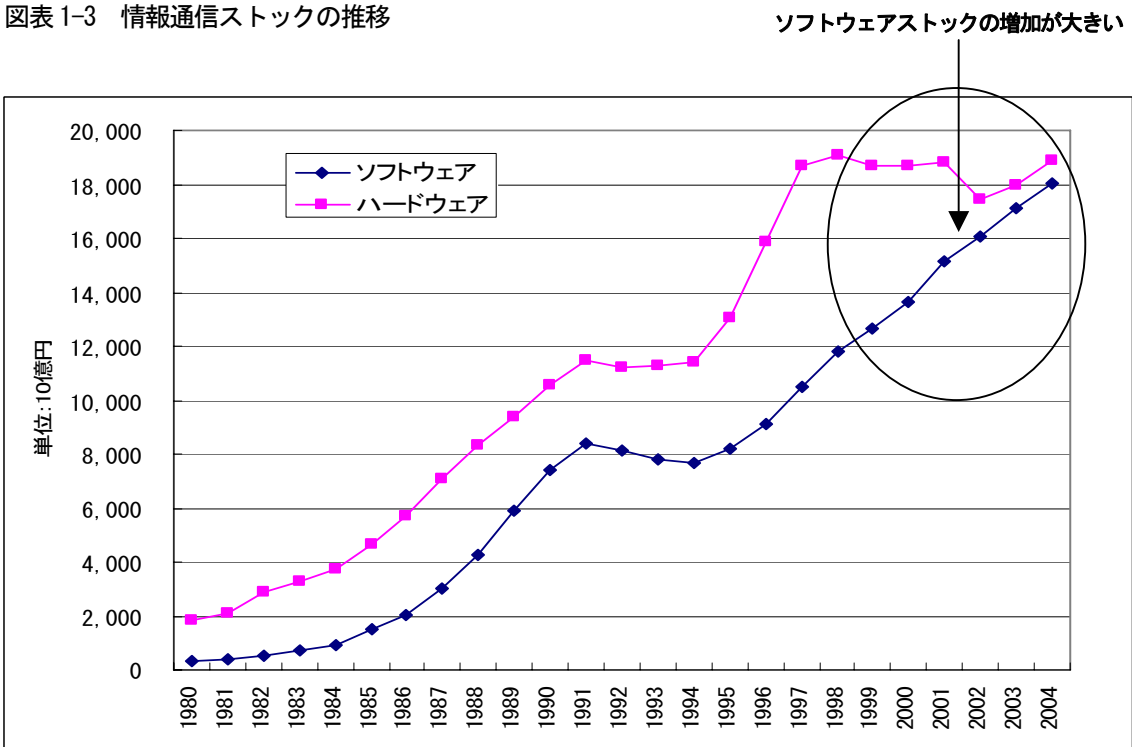
以上の 2 つのデータが示すように、メインフレーム→ダウンサイジング→ネットワーク・コンピューティングと発展してきた情報化の歴史の流れの中で、特にソフトウェア資産が急激に増大してきたことが分かる。そして冒頭でも述べたように、このソフトウェア資産を開発して保守・更新することを業務とするのがソフトウェア業界である。

図表 1-2 情報化投資額の推移



(資料：平成 18 年版情報通信白書)

図表 1-3 情報通信ストックの推移



(資料：平成 18 年版情報通信白書)

## 1. 2 ソフトウェア関連の業務分野と受託ソフトウェア業界の位置づけ

前節でも述べたように、ソフトウェアの開発、保守、更新などを事業としているのがソフトウェア業であるが、一概にソフトウェア業と言っても色々な事業分野がある。この節ではまず今回の調査研究の対象である「受託ソフトウェア業界」の業務分野と業界規模を、経済産業省から発行されている「特定サービス産業実態調査報告書・情報サービス業」を参照しながら概観する。当報告書によると「受託ソフトウェア業界」は「情報サービス産業」の中の「ソフトウェア業」に分類され、さらにその中の「受注ソフトウェア開発」に位置づけられると考えられる（図表 1-4）。

またこの報告書によると情報サービス産業の全体の売上は 2005 年で約 14.6 兆円であるが、そのうちソフトウェア業は 64%を占めている。さらにその中で受注ソフトウェア開発業務は金額で 6.7 兆円、比率では情報サービス業全体の 46%、ソフトウェア業の 73%となっている。つまり情報サービス業の売上の半分近くが受注ソフトウェア開発で占められていることになる。（図表 1-5）。

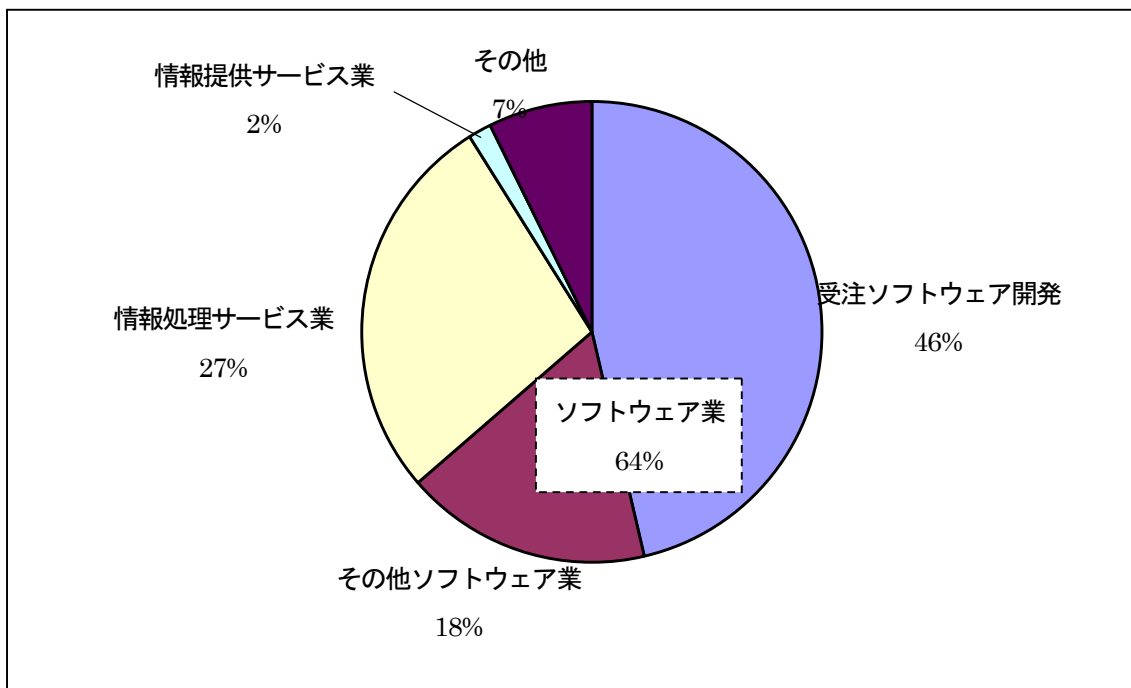
図表 1-4 情報サービス業の業務分野

ソフトウェア業	受注ソフトウェア開発、ソフトウェア・プロダクツ業務の売上高が最も高いもの
情報処理サービス業	情報処理サービス、システム等管理運営委託業務の売上高が最も高いもの
情報提供サービス業	データベース・サービス業務の売上高が最も高いもの
その他の情報サービス業	各種調査、その他の情報サービス業務の売上高が最も高いもの

資料: 経済産業省「平成 17 年特定サービス産業実態調査報告・情報サービス業」



図表 1-5 情報サービス業の売上高と売上比率



資料:経済産業省「平成 17 年特定サービス産業実態調査報告・情報サービス業」

### 1. 3 ソフトウェア開発の受注構造

この節ではソフトウェア開発の開発工程と受注構造と、その中での中小ソフトウェア企業の位置づけを、大手ソフトウェア企業との比較を交えながら見てみたい。

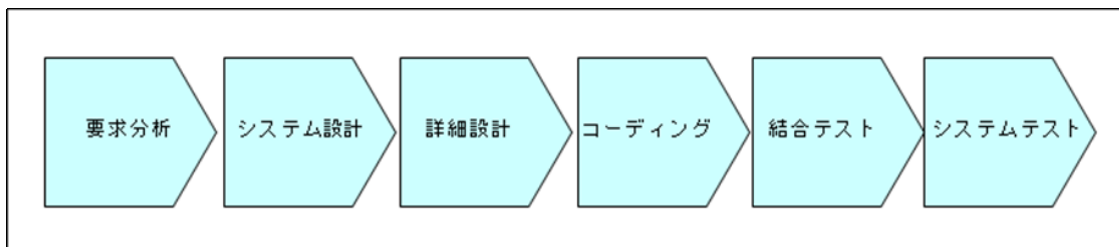
#### 1. 3. 1 ソフトウェア開発工程

受注構造に入る前に、ソフトウェア開発の業務内容を概観するためにソフトウェア開発がどのような工程から成り立っているかを見てみたい。ソフトウェア開発方法論の中でもっとも一般的なのが「ウォーターフォール型モデル<sup>6</sup>」と言われるものである。このモデルではユーザー要件（ユーザー仕様）を出発点として開発手順を以下のようにいくつかの工程に分割し、各工程での成果物（仕様書、設計書、プログラム、テスト結果など）を明確にして、その成果物に基づいて次工程の作業を進めて行く方法をとる（図表 1-6）。基本的に工程の飛び越しや逆戻りは許されないの、流れ落ちる滝に例えてこの名前が付けられている。

<sup>6</sup> ウォーターフォール型モデルを提唱したことで知られるWinston W. Royce博士の1970年の論文「Managing the Development of Large Software Systems」では、一つ手前の工程への逆戻りの流れや、問題の早期洗い出しのための一種のプロトタイピングの流れが規定されていることは意外と知られていない。現在において一般に、ウォーターフォール型モデルとは上流工程から下流工程に一方的に進む計画重視の開発プロセスのモデルとして理解されている。本報告書でもウォーターフォール型モデルは基本的に現在一般的に理解されているこのようなモデルを指すものとする。Winston W. Royce 1970 「Managing the Development of Large Software Systems」 『Proceedings of the WESCON』 pp1-9

- ① 要求分析：ユーザーが求める要件（ユーザー仕様）を把握・分析して、システムとして備えるべき機能を明確にする
- ② システム設計：必要な機能をもとにシステムの構成とサブシステムの仕様を決める
- ③ 詳細設計：サブシステム単位にプログラムの仕様を決める
- ④ コーディング：プログラム仕様にもとづきプログラムを作成し、個別にテスト（単体テスト）を行う
- ⑤ 結合テスト：プログラムをサブシステムなどの機能のまとまりでテストを行う
- ⑥ システムテスト：システム全体でのテストを行う

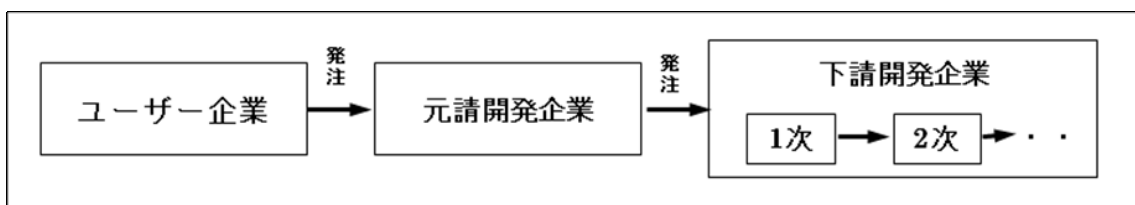
図表 1-6 ソフトウェア開発工程（ウォーターフォール型モデル）



### 1. 3. 2 ソフトウェア開発の受注構造

近年のソフトウェア開発では、ユーザー企業が図表 1-6 のすべてを自社で行うことは極めてまれであり、多くの場合開発工程のかなりの部分を他社（ソフトウェア開発企業）に依頼することになる。その場合のソフトウェア開発の受注構造だが、開発を依頼する企業（ユーザー企業）と開発を請け負う企業との関連は図表 1-7 のようになっている。ユーザー企業がたとえ一社（元請け）に依頼したとしても、元請けは（ユーザーには見えないが）さらに下請企業（一次下請け）に依頼し、下請企業からさらに下請けへという構造が成り立っている。

図表 1-7 ソフトウェアの受注構造

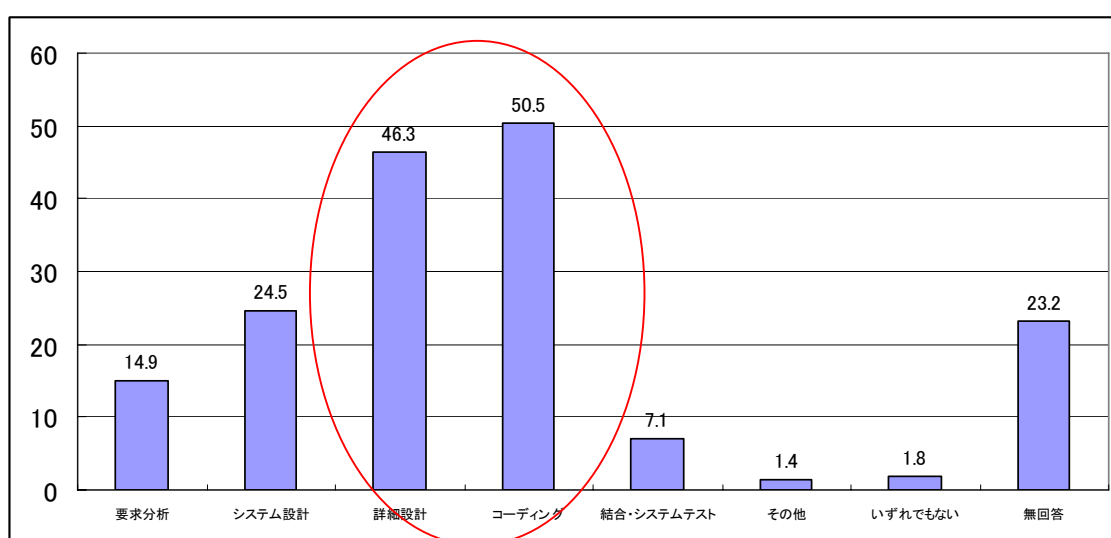


#### （1）業務アプリケーション開発の中小ソフトウェアの役割

本調査の経営者アンケートから中小ソフトウェア企業が担当する業務アプリケーション開発工程の中で主に担当しているフェーズを見てみた。アンケート調査で、「業務系アプリケーション開発に

において、貴社が担当するのは主にどの部分か？」という問いに対して、**図表 1-8**のように中小ソフト企業が担当するフェーズは「詳細設計」と「コーディング」工程が大きな比率を占めることが分かる。すなわち、ユーザー企業との間での要求分析やシステム設計などのいわゆる上流工程は大手の元請企業かあるいはユーザー自身が行い、詳細設計、コーディングのいわゆる下流工程を中小ソフト企業が担当する構図である。結合テスト、システムテストは再び元請企業が中心になって行い、最終的なシステムを元請企業がユーザー企業に納入する、という構造になっている。

**図表 1-8 中小ソフトウェア企業が担当する開発フェーズ（経営者向けアンケート）（2つ選択、有効回答数 1050）**



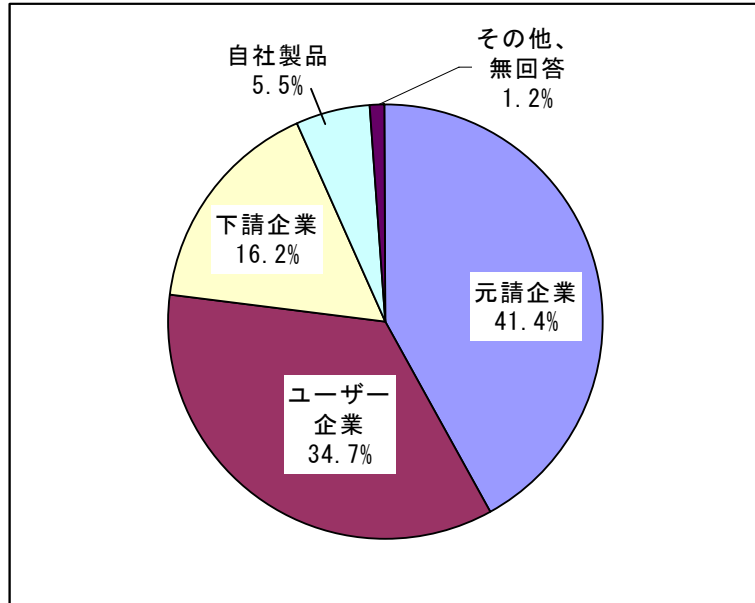
## （2）発注元企業はどこか

次に中小ソフトウェア企業の発注元企業に関するもので「貴社の売上高の中でもっとも大きな発注元企業はどこか」を尋ねたところ、**図表 1-9**のような結果となった。発注元企業で一番多いのは元請開発企業で 41%を占め、さらに二次以降の下請け（16%）を加えると、半数以上の約 57%が下請開発企業としての売上が最も大きいことが分かる。

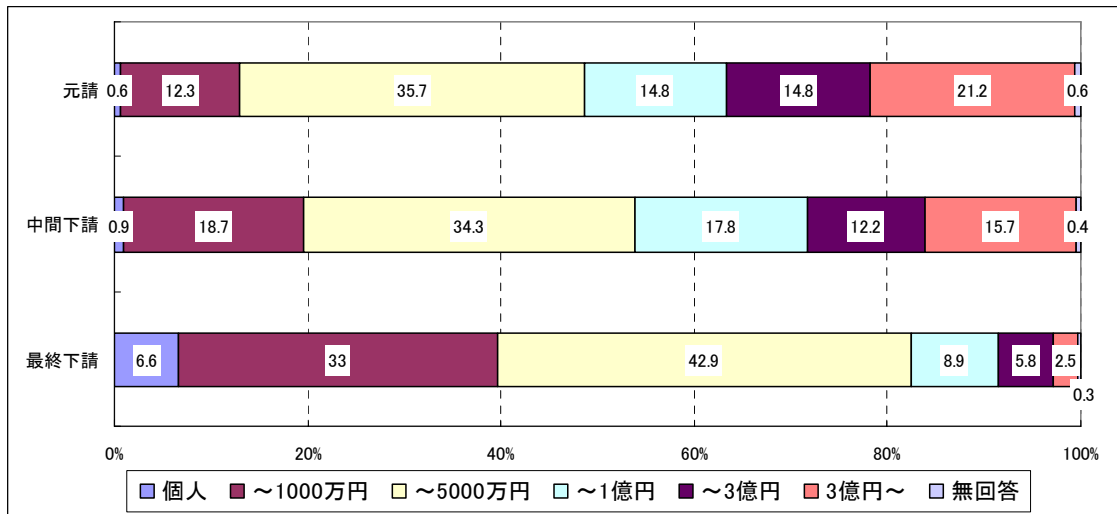
次に 2005 年、経済産業省の「情報サービス産業の委託取引等に関する調査研究」から、企業規模と元請け・下請けの関係を見てみたい。資本金規模と元請け・中間下請け・最終下請けとの関係をクロス分析したのが**図表 1-10**である。このグラフからは、資本金が小さくなるほど中間下請けや最終下請けの比率が高くなることが分かる。例えば資本金が 1 千万円以下の企業（個人を含む）を見ると、元請けである比率が 13%、中間下請けが 20%、最終下請けが 40%と、個人を含む小規模なソフトウェア開発企業ほど最終下請けである比率が高くなっている。

これらの結果から、ソフトウェアの基本的な受注構造は「ユーザー企業からの発注を元請けの大手ソフトウェア企業が受注し、開発工程の一部（主に詳細設計、コーディングなどの下流工程）を下請けの中小ソフトウェア企業に発注する」という構造が見えてくる。

図表 1-9 現在の売上高最大の発注元（経営者向けアンケート）（有効回答数 1347）



図表 1-10 企業規模と元請・中間下請・最終下請の関係



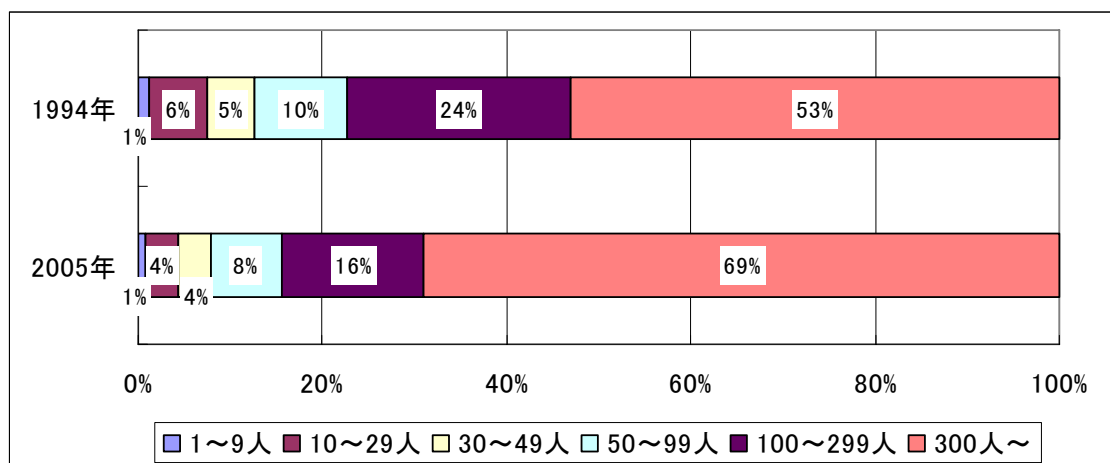
資料: 経済産業省 2005 年「情報サービス産業の委託取引等に関する調査研究報告書」

### 1. 3. 3 大手ソフトウェア企業への売上の偏り

このようなソフトウェア開発の受注構造の中で、売上の多く部分が大手ソフトウェア企業によって占められているという現実がある。このことを裏付けるデータとしては経済産業省の「特定サービス産業実態調査報告書」による「従業員規模別売上高分布」（図表 1-11）がある。この図では比較のため 2005 年のグラフと、11 年前の 1994 年のグラフを並べてみた。統計の対象は「ソフトウェア業全体（受注ソフトウェア開発+その他のソフトウェア業）」であるが、受注ソフトウェア開発における売上の傾向は把握できる。最近の傾向は 2005 年のグラフから分かるが、従業員 300 人以

上の企業が売上の69%を占めている。さらに注目すべきは、11年前の1994年よりもこの傾向がさらに強まっていることである（1994年では従業員300人以上の企業が売上高の53%）。1994年から2005年の間では我々はインターネットの急激な普及によるいわゆるIT革命を経験し、ソフトウェアの量的な増大と質的な変化が起きているが、この間に大手ソフトウェア企業にソフトウェアの売上が集中する傾向が一層強まっている。

図表 1-11 従業員規模別売上高（1994年と2005年の比較）  
ソフトウェア業の売上高全体を従業員規模別に分類した比率

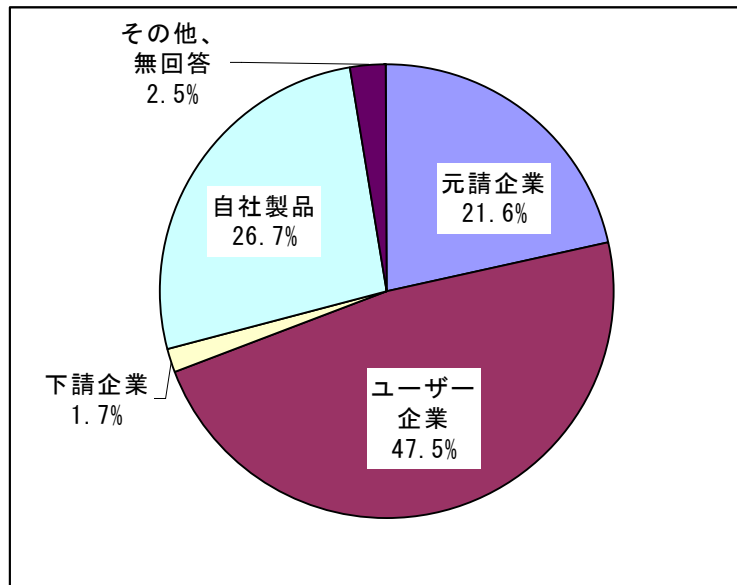


資料:経済産業省 2005年「情報サービス産業の委託取引等に関する調査研究報告書」

#### 1. 4 下請構造からの脱却を目指す中小ソフトウェア企業

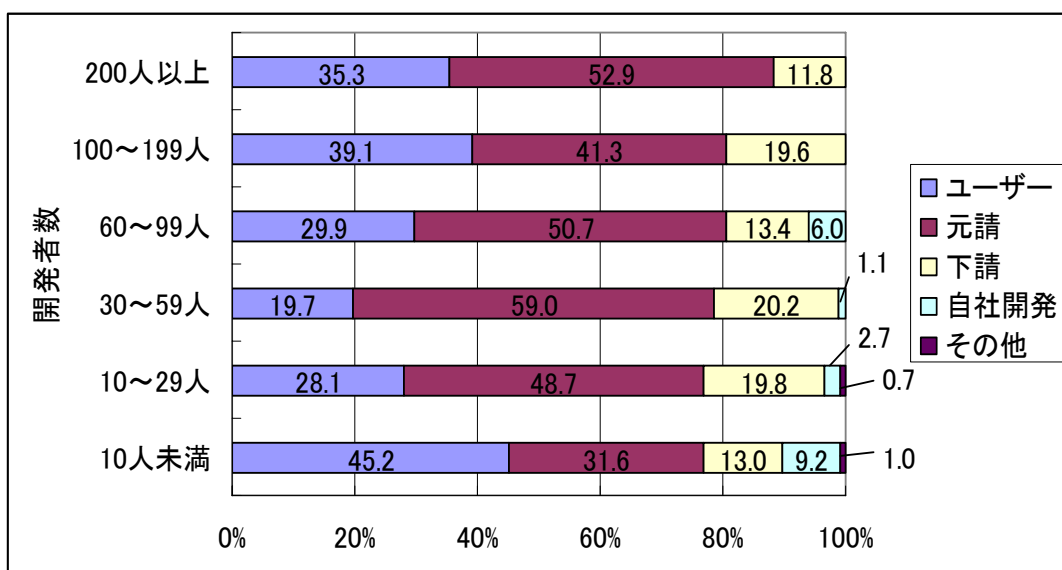
このようなソフトウェア受注構造の現状の中で、中小ソフトウェア企業は何を目指そうとしているのか。本調査のアンケートからは興味深い結果が出ている。この質問は上記の図表 1-9 の質問「貴社の売上高の中でもっとも大きな発注元企業はどこか」に対応するもので、「では3年後には、どの企業からの売上をもっとも伸ばしたいか」という質問である（図表 1-12）。結果は図表 1-9 と比較すると興味深い。ユーザー企業からが35%→48%と約半数近くに増加し、さらに「自社開発製品」が6%→27%と大きくジャンプしている。一方「元請企業から」は41%→22%と大きく減っている。結果として「3年後も下請けで良い」という企業は57%→23%と激減する。この結果は中小ソフトウェア企業が3年後には現状の下請構造を脱して、ユーザー企業からの直接受注や自社独自ソフトの開発を求めていることを示している。

図表 1-12 3年後の望ましい発注元（経営者向けアンケート）（有効回答数 1352）

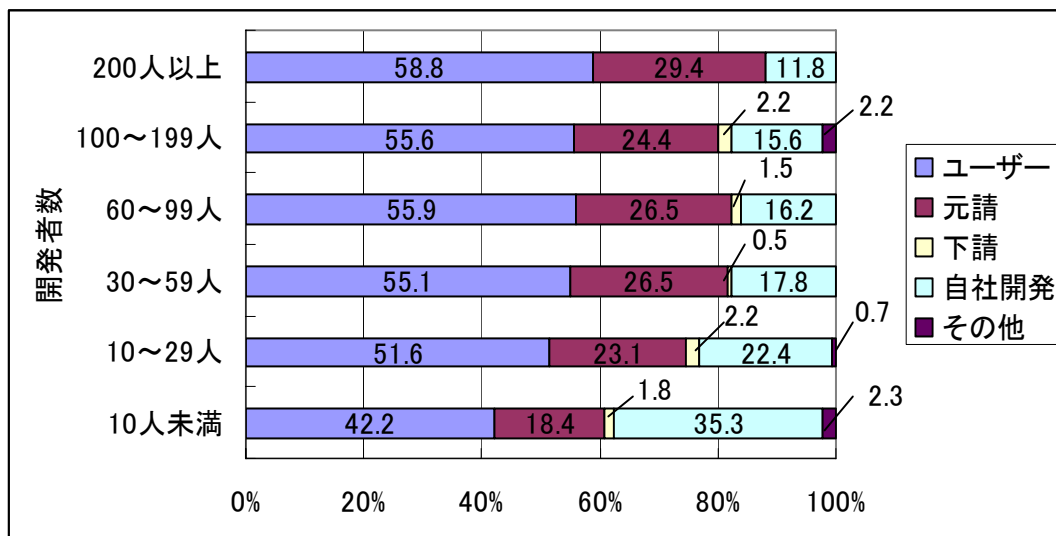


またこの回答を開発者数別にクロス分析したのが図表 1-13 と図表 1-14 である。企業の開発者数は企業規模とほぼ同等と考えられるので、企業規模と発注元（現在と 3 年後の希望）との関連が読み取れる。図表 1-13 は「現在の発注元」、図表 1-14 は「3 年後の望ましい発注元」を表している。企業規模にかかわらず 3 年後は「ユーザーからの直接受注」と「自社製品開発」の比率が大きくなるが、小規模な企業ほど「自社製品開発」の比率が現在も、3 年後の希望も高くなっている。このアンケートからは小規模な企業ほど自社製品開発への意欲が高いことが読み取れる。

図表 1-13 現在の発注元（開発者数別）（経営者向けアンケート）（有効回答数 1339）



図表 1-14 3年後の希望発注元（開発者数別）（経営者向けアンケート）（有効回答数 1344）



## 1. 5 ソフトウェアの多様化

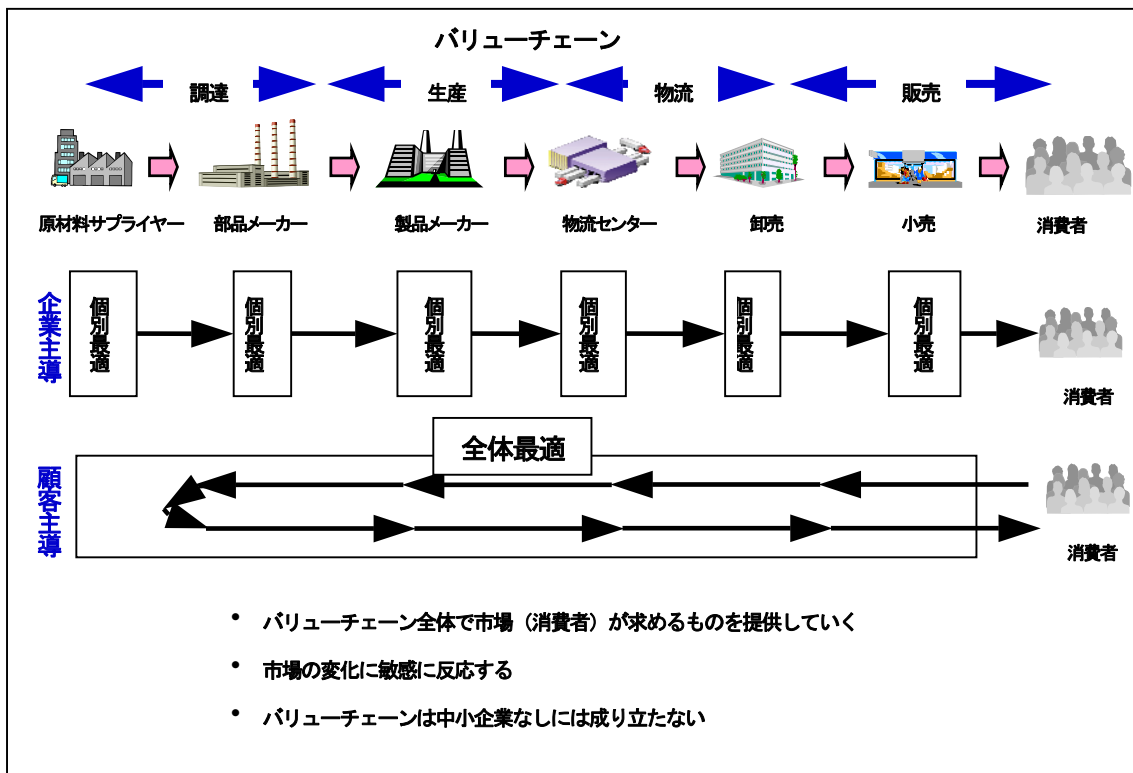
ソフトウェアは多様化が進んでいる。情報化の目的が企業の業務効率化が中心（個別最適）であった時代から、バリューチェーンの全体最適化を目指す時代になり、対象業務が拡大し質的にも変化している。さらにユビキタス時代に入り、あらゆる機器でソフトウェアが重要な役割を担うようになり、組込ソフト需要の増大など、従来とは異なる新たなソフト需要が生まれている。ここでは上記の2つの視点でソフトウェアの今後について述べてみる。我々はこのような領域では意思決定が迅速で小回りのきく中小ソフトウェア企業の優位性が発揮できる可能性が高いと考えている。

### 1. 5. 1 全体最適化の流れの伴う中小企業のソフトウェア需要の増大

全体最適化のビジネスモデル構築が進むと、バリューチェーン上のすべての企業が、変化する顧客ニーズ（顧客が発する情報）に速やかに反応し、顧客の望むものをチェーン全体で提供してゆくことが重要になる。いわゆる「顧客主導」の時代である。これまでは長い間「企業主導」の時代が続いてきた。すなわち、企業が顧客に対し企業の論理で製品やサービスを提供していけば自動的に売れた時代である。バリューチェーン上のメンバー（各企業）は、自社や自組織のことだけ考えればよい個別最適の時代であった。大企業のビジネスモデルも多くは個別最適にできあがっており、今後はこれを全体最適に作り直すことが重要になる。現在大企業の多くでERPの導入が進んでいる理由の一つにはこの全体最適化の流れがある。大企業においても引き続き全体最適化の流れの中でのソフトウェア需要が生まれると思われるが、更に重要なのは中小企業の全体最適化である。バリューチェーンは大企業だけで成立するものではなく、多くの中小企業がチェーン上にメンバーとして参加している。それらの中小企業が全体最適なビジネスモデルを構築し、同時にそれに合った情報システムを構築しなければバリューチェーンの全体最適化は実現しない（図表 1-15）。また中小企業も全体最適の流れに乗らなければ競争には勝ち残ることは難しい。大手ソフトウェアベンダーも大企業のソフトウェア需要は一巡したとの認識のもとに、中小企業へ攻勢をかけ始めている。

しかし、これら圧倒的に数の多い中小企業のソフトウェアニーズを的確にくみ上げられるのは中小ソフトウェア企業ではないだろうか。中小ソフトウェア企業は、ビジネスモデル変化の流れにもなう中小企業のソフトウェアニーズを確実にくみ上げ、ビジネスとしてゆくチャンスが増えると考えられる。

図表 1-15 個別最適から全体最適へ：中小企業の参加が重要



### 1. 5. 2 ユビキタス時代の到来に伴うニッチなエリアのソフトウェア需要の増大

ユビキタス時代に入り、個人のレベルでは携帯電話を代表として身の回りのあらゆる機器がネットワークで接続され、デジタル情報が流通、蓄積される時代である。企業においても製造、流通などに係わるあらゆる機器がネットワークとデジタル情報で接続される。このようにデジタル情報が世の中の隅々まで行き渡るということは、それらの情報を蓄積し、加工し、処理し、伝達するソフトウェアが必要になる。つまり世の中の隅々でソフトウェアが活躍する時代になる。これらのソフトウェア需要は、今後は比較的小規模なものが、機器の進化に伴い短時間で次々に生まれてくると予想される。これらの短期間で頻繁に起きるソフトウェア需要に対応できるのは、意思決定が迅速で小回りがきき、開発スピードが速い中小ソフトウェア企業ではないだろうか。今後中小ソフトウェア企業は、その強みを生かして成長するために、これらのユビキタス時代にあったソフトウェア開発スキル、要員を確保などの準備をしておくことが重要になる。