

# 受託ソフトウェア産業の取引構造と存立基盤の変化

## —中小エンタプライズ系ソフトウェア業から組込み系への多角化を視点として—

松下 隆

### 要約

本稿は、受託ソフトウェア産業の取引構造と競争を通じた企業の存立基盤の変化を、中小エンタプライズ系ソフトウェア業の多角化を視点として捉えるものである。特に、受託ソフトウェア産業は、下請の重層構造による低い利益率、競争熾烈化など厳しい競争環境にあり、組込み系ソフトウェア開発分野への多角化を目指す企業もみられる。そうした企業では、存立基盤の拡張を主たる目的とした多角化が実行され、その結果、エンタプライズ系と組込み系の双方分野で存立するデュアル型タイプが増加している。しかし、強い垂直統合が影響する取引構造面、技術転用や人材育成の困難さなど経営資源面がエンタプライズ系にとって大きな参入障壁となることから、組込み系への多角化は容易ではない。

### 目次

1. はじめに
2. 先行研究レビュー
3. 受託ソフトウェア産業の概観
4. 受託ソフトウェア産業の多角化
5. 存立三タイプの事例
6. おわりに

#### 1. はじめに

ソフトウェア産業は日本の経済発展に大きな貢献を果たしてきた。特に、受託ソフトウェア産業は銀行システム、企業管理システムといったインフラシステムの制御（エンタプライズ系ソフトウェア業）、また、自動車や携帯電話、情報家電、産業機械など電子機器制御（組込み系ソフトウェア業）など重要な役割を担う。しかしながら、重層的構造からなる受注価格下落、強い中小規模性による脆弱性など取引構造に起因する問題は多い。そうした複合的な要因により、受託ソフトウェア産業では、エンタプライズ系ソフトウェア業<sup>1)</sup>から組込み系ソフトウェア業への多角化が行われている。そうした受託ソフトウェア産業の詳細な変化に関する研究蓄積は限定的である。本稿では、受託ソフトウェア産業における取引構造と企業の多角化とそのきっかけ、またそれを阻害する要因、あわせて多角化の存立タイプについて考察し、取

引構造と存立基盤の変化について考えたい。

#### 2. 先行研究レビュー

##### 2.1 ソフトウェア産業に関する研究レビュー

ソフトウェア産業の取引構造について考察したものとしては上野紘（1990）や、日本のソフトウェア産業について大企業の事例研究を通じて米国との比較をした Cusumano（1991）、加えて、近年ではソフトウェア産業研究会（2005）、独立行政法人中小企業基盤整備機構（2008）や、経済産業省所管の産業構造審議会情報経済分科会情報サービス・ソフトウェア小委員会（2006）が挙げられる。また、近年ソフトウェア産業のうち、ものづくりに近い性格を有する組込み系ソフトウェア業が目されるようになり、経済産業省（2004-2009）、大阪府立産業開発研究所（2009）、近畿経済産業局（2009）などの調査が実施されている。

##### 2.2 多角化戦略に関する研究レビュー

多角化戦略に関するこれまでの研究は、1950年代から始まり、E.Penrose（1959）は企業内部の経営資源の有効利用が多角化の要因とし、企業成長には多角化が重要であることを指摘した。その後、I.Ansoff（1965）は米国企業について、市場と製品の観点から戦略行動を研究し、新市場に対して新製品を供給する企業行動のことを「多角化」と定

義した。多角化は、分野、方向、特性、シナジー効果の四点を構成要素<sup>2)</sup>とし、経営資源の有効活用が成長に結びつくことを指摘した。Ansoff の理論的枠組を実証研究したのは R.P.Rumelt である。Rumelt (1974) は、米国大企業 500 社について、1949 年から 69 年の財務データを基に、異なる多角化戦略を採用する企業グループについて、売上高と利益における成長率、投資収益率などとの比較を行った。そのうえで、収益性の高い企業は、保有する技術や人材を現存事業に近い範囲で活用する傾向にある<sup>3)</sup>ことを明らかにした。この研究に呼応し、日本の大企業について実証したのが、吉原・佐久間・伊丹・加護野 (1981) である。大企業 118 社のデータを基に実証分析し、多角化促進の要因として、産業成長の低下、研究開発の充実、収益目標ギャップの発生を挙げている。また、時間と多角化の程度からみた多角化ダイナミクスは「ジグザク経路」でゆれ動くことを示唆した。

1980 年代の研究は大企業を対象とすることが多かったが、上野恭裕は、「多角化は、大企業にだけ限った問題ではない。産業のライフサイクルは、大企業が事業を行っている産業にだけでなく、規模の小さな企業の事業領域でも同じように存在する。また、そのタイムスパンは大企業の属する産業より短い可能性が高い。そのように考えると小規模企業にとっても、多角化は重要な問題であり、大企業にとってよりも、むしろ緊急度が高いといえる。規模の小さな企業で多角化の程度が低いとすれば、それは多角化の能力が限られているのではなく、必要性が低いものではない」とし (上野恭裕, 1997, p.2), 中小企業の多角化に関し研究意義を見出す。

### 2.3 先行レビューのまとめと本稿の視点

以上、ソフトウェア業、および多角化戦略に関する先行研究をみると、第一に、研究対象企業の規模が大企業に主眼が置かれていること、第二に、多角化度、多角化の形態など外形的アプローチが強く、産業ごとに異なる多角化の理由やそのメカニズムについて研究されたものは限定される。

そこで本稿では、受託ソフトウェア業の取引構造、近年の状況について着目し、第一にソフトウ

ェア業の取引構造、第二に受託ソフトウェア業の多角化メカニズムについて解明し、考察する。

## 3. 受託ソフトウェア産業の概観

### 3.1 ソフトウェア産業の種類と事業所数

まず、受託ソフトウェア産業について概観しておこう。平成 20 年特定サービス産業実態調査速報によれば、ソフトウェア産業の事業所数は、全国で約 11,100 所在する。開発しているソフトウェアの種類によって、受託ソフトウェア業 (日本標準産業分類 2007 年改訂で、受託ソフトウェア業は組込み系ソフトウェア業とエンタプライズ系ソフトウェア業に分けられる) とパッケージソフトウェア業に区分される<sup>4)</sup>。顧客からの委託でプログラムを作成し、製品としては流通しない受託ソフトウェア業と、自社企画製品として市場流通させるパッケージソフトウェア業とでは、業種の特徴が全く異なる。例えば、受託ソフトウェア業の開発対象は銀行システムや企業管理システム、自動車や携帯電話などの制御システムであり、パッケージソフトウェア業の開発製品はウィルスソフトやワープロソフトや数式計算ソフトなど業務管理パッケージソフトである。

事業所数では、同実態調査において、受託ソフトウェア業が 11,107、パッケージソフトウェア業が 3,851 で、受託ソフトウェア業が多数を占める。日本でソフトウェア業とは、受託ソフトウェア業を指すが、それが多数を占める要因として、Cusumano は、日本とアメリカのソフトウェア産業の比較研究の中で、「日本の市場の特徴は個別化されたプログラムが極端に好まれ、パッケージや急速に変化する小型コンピュータへの需要は最近増え始めたばかりである」と指摘し (邦訳, 1993, p.84), また、上野紘 (2006) は受託ソフトウェア業が多いことを「国際的異質性」と呼び、その要因としては、「国内ユーザー企業が事務処理や生産工程の管理において、従業員による創意工夫に基づく改善方策を見出しつつ、企業独自の作業環境に応じたコンピュータ・同関連機器の導入を図ってきたため」とみる。また、ソフトウェア産業研究会<sup>5)</sup>は、「一度受注すると運用、保守、改修で仕

事が受注できること、受注してから開発するのでパッケージに比して初期投資が少なく、またリスクも低い」とする(ソフトウェア産業研究会, 2005, p.24)。

### 3.2 ソフトウェア産業の四業種比較

では、次に表1で、エンタプライズ系ソフトウェア業、組込み系ソフトウェア業、パッケージソフトウェア業、ゲームソフトウェア業の四つの業種の差異をまとめたい。

表1 ソフトウェア産業の四業種

	受託ソフトウェア業*1		パッケージソフトウェア業	ゲームソフトウェア業
	エンタプライズ系	組込み系		
需要者	事業者	事業者	個人, 事業者	個人
複製状況	カスタマイズ <sup>2</sup> , 複製少ない*2	開発対象機器には複製化	複製	複製
市場流通	しない	しない	市場流通	市場流通

\*1: 日本標準産業分類 (2007年改正) の分類である。

\*2: 複製しパッケージ化する場合、パッケージソフトウェア業に当たる。

出所: 筆者作成による。

第一に、ソフトウェアコンテンツの需要者が異なる点である。エンタプライズ系ソフトウェア業と組込み系ソフトウェア業双方の顧客は事業者であり、事業所向けのサービスを提供している。一方、パッケージソフトウェア業とゲームソフトウェア業は、そのサービスは主に個人を対象とする。第二に、コンテンツの複製規模が異なることである。エンタプライズ系ソフトウェアのコンテンツは、事業者向けにカスタマイズされる。また、組込み系の場合は、組み込まれる電子機器が特定される。一方、パッケージ及びゲームソフトウェアでは、コンテンツが製品として大量に複製される。第三に、流通状況の点であり、エンタプライズ系ソフトウェアと組込み系ソフトウェアは、市場流通に乗らない。しかし、パッケージ及びゲームソ

フトウェアは市場流通において消費される。

これら三点からソフトウェア産業では、エンタプライズ系ソフトウェア業及び組込み系ソフトウェア業のグループとパッケージソフトウェア業及びゲームソフトウェア業の二つのグループに区分される。本稿では、前グループを研究対象とする。

### 3.3 受託ソフトウェア産業の取引構造の特徴

受託ソフトウェア産業における取引構造の特徴は、第一に中小規模性が強いこと、第二に重層構造<sup>6)</sup>である。

第一の特徴である中小規模性の強さについてであるが、特定サービス産業実態調査によると、表2に示すように、従業者規模別の事業所数では、「10人～29人」の範囲が全体の約30%を占め最多である。加えて、「30人未満」の規模で全体の約70%を占め、「300人を超える」事業所は3%に満たない<sup>7)</sup>。

次に、資本金規模別の事業所数(表3)をみると、「1千万円以上5千万円未満」が最多で、全体の約80%を「1億円未満」が占める。

また、売上高規模別の事業所数をみれば、2008年で「1億円以上10億円未満」の規模が最も多く5,463で全体の約半数を占める。売上高規模が10億円未満の事業所が86.8%を占め、100億円以上の売上高企業はわずか1.5%にすぎない。

第二の特徴は、大企業のソフトウェア開発企業を中心に、多数の中小企業が分業化されたソフト開発を受託する取引構造、つまり重層構造である(図1)。

それは、建設業のピラミッド型の下請階層構造に近似する。この重層構造の要因として、上野紘(1990)は、第一に労働集約性が強く、開業時に必要な資本量が少なく済むこと、第二に受託開発ソフトウェアはユーザーニーズが細分化しており、スケールメリットが働かず、すき間市場が広く形成されていること、第三に開発工程が細分化され、工程分業が成立すること、加えて参入障壁が低いことを挙げている。ただ、このような多階層の取引構造は、エンタプライズ系ソフトウェア業の存立条件に適合するが、組込み系ソフトウェア業には適合しにくい。

表 2 受託ソフトウェア産業の従業者規模別事業所数

事業所数

	1人～ 4人	5人～ 9人	10人～ 29人	30人～ 49人	50人～ 99人	100人～ 299人	300人～ 499人	500人 以上	合計
1999年（平成11）	320	553	1,954	984	894	706	141	113	5,665
2000年（平成12）	327	598	1,791	898	818	662	131	129	5,354
2001年（平成13）	553	616	1,786	854	753	672	143	127	5,504
2002年（平成14）	526	652	1,705	785	749	668	139	131	5,355
2003年（平成15）	525	593	1,587	777	719	673	141	137	5,152
2004年（平成16）	487	581	1,501	736	728	635	130	144	4,942
2005年（平成17）	490	568	1,436	711	715	582	123	141	4,766
2006年（平成18）	1,782	1,653	3,091	1,198	1,000	752	115	144	9,735
2007年（平成19）	1,544	1,490	2,876	1,114	1,003	691	125	138	8,981
2008年（平成20）	2,074	1,997	3,514	1,310	1,160	778	123	151	11,107

割合

（%）

	1人～ 4人	5人～ 9人	10人～ 29人	30人～ 49人	50人～ 99人	100人～ 299人	300人～ 499人	500人 以上	合計
1999年（平成11）	5.6	9.8	34.5	17.4	15.8	12.5	2.5	2.0	100
2000年（平成12）	6.1	11.2	33.5	16.8	15.3	12.4	2.4	2.4	100
2001年（平成13）	10.0	11.2	32.4	15.5	13.7	12.2	2.6	2.3	100
2002年（平成14）	9.8	12.2	31.8	14.7	14.0	12.5	2.6	2.4	100
2003年（平成15）	10.2	11.5	30.8	15.1	14.0	13.1	2.7	2.7	100
2004年（平成16）	9.9	11.8	30.4	14.9	14.7	12.8	2.6	2.9	100
2005年（平成17）	10.3	11.9	30.1	14.9	15.0	12.2	2.6	3.0	100
2006年（平成18）	18.3	17.0	31.8	12.3	10.3	7.7	1.2	1.5	100
2007年（平成19）	17.2	16.6	32.0	12.4	11.2	7.7	1.4	1.5	100
2008年（平成20）	18.7	18.0	31.6	11.8	10.4	7.0	1.1	1.4	100

\*1 2005年までは、合計に情報処理サービス業が含まれる。そのため、2005年までと2006年以降のデータに連続性がない。

\*2 2008年については速報値。

出所：経済産業省『特定サービス産業実態調査』各年版

表 3 受託ソフトウェア産業の資本金規模別事業所数

事業所数

	500万円未満	500万円以上 1千万円未満	1千万円以上 5千万円未満	5千万円以上 1億円未満	1億円以上 10億円未満	10億円以上	資本金なし	合計
1999年（平成11）	-	-	-	-	-	-	-	-
2000年（平成12）	-	-	-	-	-	-	-	-
2001年（平成13）	122	54	3,011	697	1,017	532	71	5,504
2002年（平成14）	147	58	2,911	660	991	517	71	5,355
2003年（平成15）	132	50	2,745	691	963	495	76	5,152
2004年（平成16）	121	48	2,630	670	924	491	58	4,942
2005年（平成17）	99	48	2,507	646	900	516	50	4,766
2006年（平成18）	979	274	5,678	959	1,159	525	161	9,735
2007年（平成19）	852	251	5,172	912	1,145	517	132	8,981
2008年（平成20）	1,248	386	6,242	1,142	1,372	533	184	11,107

割合

（%）

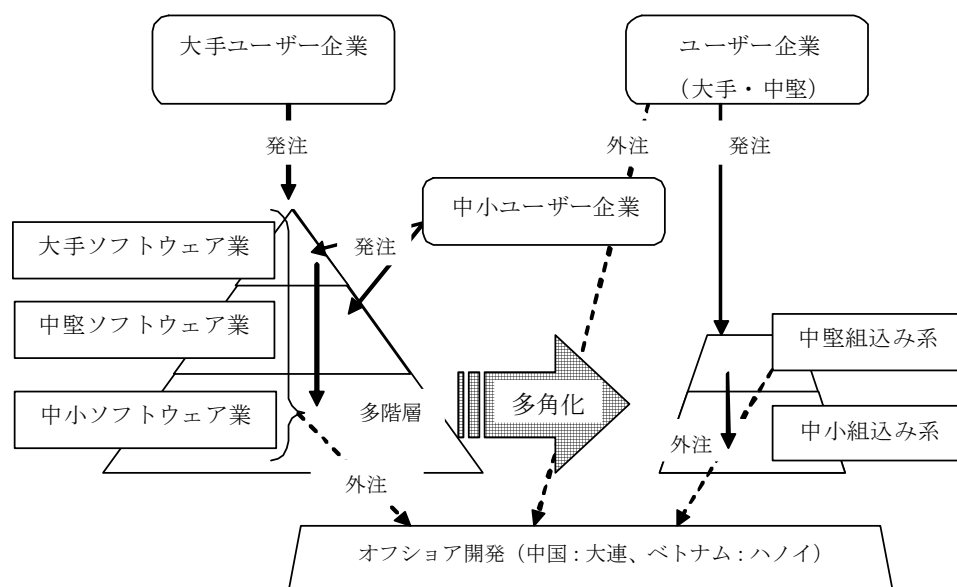
	500万円未満	500万円以上 1千万円未満	1千万円以上 5千万円未満	5千万円以上 1億円未満	1億円以上 10億円未満	10億円以上	資本金なし	合計
1999年（平成11）	-	-	-	-	-	-	-	-
2000年（平成12）	-	-	-	-	-	-	-	-
2001年（平成13）	2.2	1.0	54.7	12.7	18.5	9.7	1.3	100
2002年（平成14）	2.7	1.1	54.4	12.3	18.5	9.7	1.3	100
2003年（平成15）	2.6	1.0	53.3	13.4	18.7	9.6	1.5	100
2004年（平成16）	2.4	1.0	53.2	13.6	18.7	9.9	1.2	100
2005年（平成17）	2.1	1.0	52.6	13.6	18.9	10.8	1.0	100
2006年（平成18）	10.1	2.8	58.3	9.9	11.9	5.4	1.7	100
2007年（平成19）	9.5	2.8	57.6	10.2	12.7	5.8	1.5	100
2008年（平成20）	11.2	3.5	56.2	10.3	12.4	4.8	1.7	100

\*1 1999,2000年は、区分が異なる。

\*2 2008年については速報値。

出所：経済産業省『特定サービス産業実態調査』各年版

図1 受託ソフトウェア産業の取引構造



出所：中小企業基盤整備機構（2008），p.4を基に筆者作成。

重層構造の階層数について、ソフトウェア産業研究会（2005）は、「エンタプライズ系ソフトウェア業の取引構造は、1次から最高5次に至る多段階の階層構造である」と指摘する。一方、組込み系ソフトウェア業については、大阪府立産業開発研究所（2009）は、「組込み機器製造業から100%受注している企業数が全体の35.6%であり、逆に組込み機器製造業や元請ソフトウェア業以外から受注している企業は6.7%と少なかった。このことから組込み系ソフトウェア業では重層構造が強いとは必ずしもいえず、2階層程度が多い」と指摘する。また、近畿経済産業局（2009）も、「メーカーから直接受託するケースが圧倒的多数で、二次請けというケースは今回のヒアリング調査では稀であった」とする。

### 3.4 エンタプライズ系ソフトウェア業と組込み系ソフトウェア業との比較

エンタプライズ系ソフトウェア業（以下、「エンタプライズ系」と呼ぶ）と組込み系ソフトウェア業（以下、「組込み系」と呼ぶ）の事業所規模についてであるが、本稿作成時には、最新の特定サービス産業実態調査でも日本標準産業分類（2007年改訂）に基づいていないため、二つの業態を統計的に把握したデ

ータはない。したがって、存立割合については、これまでの調査研究を基に推定するほかない。

ソフトウェア産業研究会（2005）<sup>8)</sup>によれば、「受託開発型の情報システム開発」（エンタプライズ系）がコアビジネスだとする回答が、全体の47.4%と最も高い割合であった。一方、「組込みソフトの開発・販売」（組込み系）については、6.7%と低い。また、大阪府立産業開発研究所（2009）では、実施したアンケートの有効回答数282のうち、組込みソフト開発実施率は34.4%としている<sup>9)</sup>。これには、双方の開発を行う多角化企業が含まれる。さらに、近畿経済産業局（2009）では、「組込みソフトウェア受託開発100%という企業は少数派であり、全社売上の一部（10~60%）が組込み関連という企業が多かった」<sup>10)</sup>とする。これらのことから、受託開発ソフトウェア業のうち、組込み系よりエンタプライズ系において事業所数が多いと推測される。次に、二業態を比較し、特徴や相違点を明確にしたい（表4）。

「データ処理対象」では、エンタプライズ系は、企業経営に必要な各種データを対象とする。例えば、会計データ、部品加工図面データ、生産指示データ、在庫データ、人事データ、顧客データなどであり、これらデータを商慣習や法律に従う一

定の規範の元に、データを蓄積、処理する。一方、組込み系ソフトウェア業は、自動車、携帯電話、情報家電など電子機器の固有で高度な制御用データを対象とする。

表 4 エンタプライズ系と組込み系の相違点

	エンタプライズ系	組込み系
データ処理対象	・ビジネスデータの経営管理	・電子機器の動作制御
データの固有性	・企業ごとに異なるが、固有性低い(ただし、企業ごとにカスタマイズ)	・電子機器ごとに異なり、固有性高い
不具合と人への危険性	・人体的に危険性が生じにくい	・使用者には即時的に危険性が生じる
開発スキル	・プログラミング言語の知識 (Windows 系) ・経営管理の知識 ・商慣習の知識	・プログラミング言語の知識 (Windows 以外) ・電子機器のメカニズム関連知識 ・機械動作などの知識
開発言語更新への対応	・即時的 (Windows 系に対応するため)	・ゆるやか (長期的利用の C 言語に対応するため)
開発用設備・装置	・コンピュータ	・コンピュータ ・各種測定機器 (ノイズ・恒温・恒湿試験装置, 振動試験装置) ・試作機器 (動作検証のため)
プログラミング言語	・ Windows, Unix, Linux, Java など	・ C, C++, $\mu$ Tron など
需要者	・システム導入企業	・機器開発メーカー

出所: 先行調査研究やインタビューを通じ、筆者作成による。

「データの固有性」については、エンタプライズ系では経営データは企業ごとにその管理方法に差異があっても、そのデータの把握方法や処理には、商慣習や規範、法律などで規定されたルールがあり、それを処理するソフトウェアには汎用性がみられる。しかし、組込み系では、電子機器の

種類は同じでも、メーカーによりソフトウェアの互換性は全くない。また、機器のモデルチェンジにおいて基本機能を担うソフトウェアは継続されても、新たな機能に関しては機器別に個々に新規開発されるため、固有性が高い。

「開発スキル」では、エンタプライズ系は、プログラミング言語は Windows 系を使用するため、それら言語の習得が必須である。また、経営データを理解するには、経営管理の知識やビジネス商慣習の知識が不可欠である。一方、組込み系ソフトウェア業では、プログラミング言語は Windows 系以外が多く、電子機器のメカニズムや電子工学についての知識、加えて、機械や装置の動作など機械工学についての知識が求められる。

「使用プログラミング言語とその更新」は、ソフトウェア業では開発環境を左右する重要な要素である。エンタプライズ系では、Windows, Unix, Java などを使用することが多い。一方、組込み系では電子機器に一度組み込んだソフトウェアのアップデートが物理的に困難で、安定性が高く、仕様変更の少ない C 言語などを使用している<sup>11)</sup>。

「開発設備・装置」としては、エンタプライズ系がコンピュータ端末だけで可能であるのに対して、組込み系ソフトウェア業では開発対象の電子機器の動作確認が必要であり、スケールダウンまたはスペックダウンしている電子機器の試作機器が必須である。また、要求設計と実動作を検査する各種試験装置が必要である<sup>12)</sup>。

「需要者」は、エンタプライズ系では経営データの処理を必要とする経営システム導入企業者である。一方、組込み系は機器開発メーカーが需要者である。

このように、受託ソフトウェア業に分類されていても、エンタプライズ系と組込み系について詳細に検討すれば、大きな差異が認められる。このことから、同じ業種分類に属しても、全く異なる業種として考えることが肝要である。

#### 4. 受託ソフトウェア産業の多角化

##### 4.1 三つの存立タイプ

これまでの考察から、受託ソフトウェア業には、

三つのタイプが存在するといえよう（表 5）。第一は、最も事業所数が多いエンタプライズ系ソフトウェア專業型（以下、「エンタプライズ系專業型」）である。第二に、組込み系ソフトウェア專業型（以下、「組込み系專業型」）である。第三に、エンタプライズ系ソフトウェアと組込み系ソフトウェア二つの存立基盤を持つ「デュアル型」である。ただし、現在のところ、これら存立タイプについての統計データは把握されていない。ただ、大阪府立産業開発研究所（2009）では、有効回答数 282（回答率 18.1%）事業所のうち、エンタプライズ系專業型は 185（65.6%）、組込み系 97（34.4%）で、そのうち、デュアル型が 54（19.1%）、組込み專業型 37（13.1%）となり、これより推定すると、受託ソフトウェア業の過半数がエンタプライズ系專業型であり、次いでデュアル型が多く、組込み專業型が最も少ないといえよう。

表 5 存立三タイプと特徴

	エンタプライズ系專業型	デュアル型	組込み系專業型
経営規模性	大手，中堅， 中小	大手，中堅， 中小	中小
事業所数 *	多い	左に次いで 多い	最も少ない

\*：正確な事業所統計がないため、先行研究などから推定。

出所：筆者作成による。

#### 4.2 多角化のメカニズム

当初はエンタプライズ系と組込み系の二つのタイプが完全に異なった存立基盤を形成していたが、近年、外部環境に合わせてエンタプライズ系から組込み系への多角化が活発化するなどして、デュアル型という三つ目のタイプも存立するようになってきた。

デュアル型は、エンタプライズ系ソフトウェア開発と組込み系ソフトウェア開発双方の事業を行うが、その沿革をみると、エンタプライズ系から組込み系へと多角化したケースが多い<sup>13)</sup>。一方、組込み系からエンタプライズ系への多角化は、かなり限定的とみられる。その理由は、それぞれの存立経緯から解る。

中小企業金融公庫総合研究所によれば、組込み系は 1960 年代にプラント制御など工業制御のシステム開発に始まり、大規模な交通制御や通信システムなどインフラ系設備へ広がり、受注内容は「オーダーメイド性の高い大規模プロジェクト中心の発注であったため、特定の主要企業が一貫して開発していた」（中小企業金融公庫総合研究所，2008，p.17）とされる。その後、1980 年代には低コスト化が進み、家電製品などの民生機器までに組込みソフトウェアが使用されるようになったが、開発規模が大きいために、「最終ユーザーから大手の元請に発注される傾向があり、中小企業に対して直接発注されることは少ないとみられる」（同，p.17）。

一方、エンタプライズ系は 1960 から 1970 年代は大型汎用機（メインフレーム）導入に沿ったソフトウェア開発を実施し、「1980 年にはコンピュータの普及と共に、大手企業中心に情報処理需要が急速に拡大し、（中略）独立系のソフトウェア開発専門企業が生まれてきた」（同，p.18）。加えて、「ユーザー企業が情報部門を切り離す形でユーザー系ソフトウェアハウスと呼ばれる会社も現れ始め、参入企業が増加し企業間競争が激化した」（同，p.18）。こうした両者の存立経緯からエンタプライズ系は組込み系と比較して、企業間競争が厳しいことが解る。激しい競争に晒されたエンタプライズ系は組込み系の受注を獲得するために、エンタプライズ系から一部組込み系へと多角化したデュアル型が増加した。

このように、競争環境の厳しいエンタプライズ系は、新たな市場、つまり組込み系の存立基盤に多角化展開し始めた<sup>14)</sup>。

#### 4.3 多角化の目的と誘因

このデュアル型への多角化は、Ansoff が 4 番目に指摘した多角化の構成要素であるシナジー効果を楽しむのが目的であったのだろうか。結論として、経営資源を有効活用し、シナジー効果を楽しむとは考えにくい。なぜなら、エンタプライズ系と組込み系では、ソフトウェアの提供先企業や市場環境など表 4 で比較したとおり、全く異なるからである。そのため、技術者や開発技術・ノ

ウハウなどを相互に生かすことはできないはずである。このことより、エンタプライズ系から組込み系へ多角化したデュアル型は、シナジー効果を得るよりも、多角化からは存立基盤の拡張による、経営安定化を手に入れたと考える方が実態に則しているであろう。

一方、多角化を進めるには、大きな誘因が経営者の意思決定を促進していると考えられる。大阪府立産業開発研究所（2009）によれば、組込み系がエンタプライズ系よりも収益性、生産性、安全性等の経営指標で優れていること<sup>15)</sup>が指摘され、インタビューでも「組込み系は手堅く、利益率が良い」という声があった。収益性など経営効率の面で、エンタプライズ系よりも組込み系の方が優位性を持っていることが、利益率の悪いエンタプライズ系から組込み系へ多角化を目指すインセンティブとなっているといえよう。

#### 4.4 参入障壁

ただ、エンタプライズ系から組込み系への多角化には、次の三つの参入障壁がみられる。第一に、ソフトウェア開発面から、「技術転用の困難性」が考えられる。第二に、企業経営面から、「オンサイト開発による経営効率阻害」が考えられる。第三に、商慣習面から、「組込みシステム産業界の系列化、垂直的固定化」が影響することが挙げられる。

これらについて詳しく検討しよう。第一の「技術転用の困難性」についてであるが、組込み系ソフトウェア開発に必要な基礎的知識は、エンタプライズ系ソフトウェア開発のそれとは異なる。「エンタプライズ系から組込み技術者へのスキルチェンジの可能性については、否定的な意見が多い。また、自社内に両部門を持つ企業においても、部門間の異動を実施している企業は少ない」との指摘がある<sup>16)</sup>。筆者がヒアリングを行った中堅のデュアル型企業の部長は、「エンタプライズ系ソフトウェアと組込み系の技術者の異動やローテーションは難しい、組込み系の技術者はどうしても固定化してしまう」と指摘する。

第二の「オンサイト開発による経営効率阻害」についてであるが、組込み系ソフトウェア開発は発注者である組込み機器メーカーの非常に秘匿性

の高い開発プロジェクトに関わることになる。そのため、秘匿性を高めるために組込み機器メーカーの開発拠点内部に、受託した組込み系ソフトウェア業者などが技術者を配置する。また、組込み機器開発はハードウェアとソフトウェアの開発分担の「<sup>せめ</sup>闘ぎ合い」（ある機能を実現するために、ハードウェアとソフトウェアのいずれか、または相互にどの範囲で分担するのか協議を繰り返すこと）が発生することから、頻繁な設計、開発変更が生じる。コンカレントな開発には、ハードウェア開発者とソフトウェア開発者は頻繁な打ち合わせが不可欠で「濃密なコミュニケーション<sup>17)</sup>」が求められる。そのため、組込み機器メーカー開発拠点における「オンサイト開発」が実施される。これにより、技術者を送り込んだ組込み系業者の人事配置に「技術者配置のロックイン」が生じ、人材の最適配置面で経営資源を有効活用できない。このため、組込み系ソフトウェア業者などは特定企業との関係が強固となり、系列的な関係が強まる<sup>18)</sup>。エンタプライズ系にもみられるが、組込み系の方が業務の秘匿性やオンサイト開発などの条件により拘束力が強いいため、系列化は強まる。

その結果、第三に「組込みシステム産業界の系列化、垂直的固定化」が発生し、縦の系列化が進み、新たな参入が困難となる。系列化や垂直的固定化は新たな技術革新を生めず、技術のロックインに結びつくことが危惧される。その背景には、組込み機器メーカーが、メンテナンスや更新の困難な組込みソフトウェアのバグやそれに伴うリコールによる莫大な損失を回避するために、危険性の少ない「冒険しない」取引関係、つまり取引の固定化へと結実しているのである。

これらの参入障壁によりエンタプライズ系は、容易に組込み系の市場へと多角化できない。大阪府立産業開発研究所（2009）では、エンタプライズ系の経営者の 84.6%が、今後の組込み系への展開について「考えていない」（p.109）と指摘し、まさに前述の要因による多角化の難しさが浮き彫りとなっている。

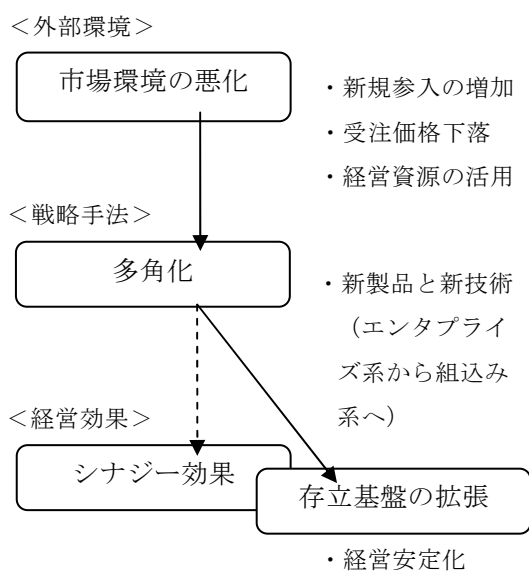
#### 4.5 受託ソフトウェア産業の多角化メカニズム

エンタプライズ系は、厳しい競争の中で成長を



志向し、新たな市場に新技術で臨むこととなる。この対象先が組込み系の存立基盤である。その際には、既存人材のローテーションは困難で、需要者や開発手法も異なるなど様々な特殊要因により、経営資源の有効活用によるシナジー効果は得られにくい。そのため、多角化は売上規模の拡大や利益向上など存在基盤の拡張のために行われていると考えられる。したがって、受託ソフトウェア産業におけるエンタプライズ系から組込み系への多角化は、先行研究にある多角化の概念とは異なるものであると考えられる。

図2 受託ソフトウェア産業の多角化メカニズム



出所：筆者作成による。

## 5. 存立三タイプの事例

次に、受託ソフトウェア産業で存立する三タイプについて、企業事例を基に検討する。

### 5.1 エンタプライズ系専門型

レイシスソフトウェアサービス㈱は、1989年創業、資本金7000万円、従業員数80名の中小ソフトウェア業である。エンタプライズ系ソフトウェア業だが、創業から5年経過した1994年にビデオCD作成サービスを開始するなど、独自のサービスを提供することによって新たな展開を図っている。また、「技術を売る」との信条のもとに、下請脱却を目指している。組込み系ソフ

トウェア業への展開については、「知人の組込み系企業の社長から情報を得たが、エンタプライズ系・組込み系を問わず経営環境は大変厳しい時期である。携帯電話開発が盛んで組込み系ソフトウェアの仕事量が増加した折は、羨ましく考えたが、現在では展開するつもりはない」という。エンタプライズ系と組込み系の差異は大きく技術者を抱えていないことから、展開は困難と考えている。

### 5.2 デュアル型

㈱グローバルサイバークループ<sup>19)</sup>は大阪市を活動の本拠とし、東京にも事務所を有する。売上高規模は4億円、従業員は40名である。創業当時は、売上高の全てがエンタプライズ系ソフトウェアであったが、約5年前にエンタプライズ系において新規参入者が増えて、受注競争が激化し、利益が確保できないことが多くなったため、将来に不安を感じ、組込みソフトウェア開発に重点を移した。社長は、「エンタプライズ系ソフトウェア業としてだけなら現在まで存続していなかった。現在では、組込み系ソフトウェア関連の売上高が売上全体の7割を占めるようになった、将来的には組込みに重点化し、エンタプライズ系ソフトウェア関連の受託は減少していく。」と考えている。組込み系ソフトウェア開発のきっかけは、エンタプライズ系ソフトウェア開発時に、周辺機器の制御プログラム開発を受託したのがきっかけである。制御関連は受注も底堅いと次第に考えるようになり、人材育成や採用面も組込み系ソフトウェア開発の方に重点を移してきた。組込み系展開のために、実績を有する人材を採用するとともに、時間とコストを優先した戦略を採用し、短期間のうちにデュアル型へ転換できた。

㈱日本ビジネス開発<sup>20)</sup>は日本各地に拠点を有する、中堅ソフトウェア業である。創業時はエンタプライズ系であったが、組込み系ソフトウェア業へと多角化展開し、業容拡大につながった。今では、中堅企業として業界をリードし、協同組合を設立して業界発展に貢献するなど幅広い活動を行っている。組込み系への展開に当たっては、社内で人材の育成を行い、時間をかけて戦略展開する方法を採った。時間を要したが、確実な技術と

ノウハウ、人材基盤が養成できた。

このように、人材の採用・育成などにより組み込み系へ展開することで、デュアル型は二つの存立基盤を巧みに活用し、経営の安定化を図っている。

### 5.3 組み込み系專業型

(株iTest<sup>21</sup>)は、2003 年創業で、「より良い製品を世に出すために第三者検証という手段で、メーカー各社のソフトウェアの品質向上に協力する」とし、ソフトウェア第三者検証に特化している。組み込みソフトウェアの検証に専門化した独立系企業は少なく、その動向が注目される。要求仕様通りにソフトウェアが動作するか正常性試験やランダム試験など独自の手法で評価し、その結果を開発メーカーにフィードバックする。創業から 8 期を迎え、業容拡大している。

日本マイクロシステムズ(株)<sup>22</sup>)は、1990 年創業で、創業時は幅広いソフトウェアの受託開発を行っていたが、競争力のある強みを持てる得意分野に絞り込むため、「マイクロコンピュータ利用分野の組み込みソフトウェア開発とその関連サービス」に資源を集中し、現在では制御系ソフトウェア開発に特化している。通信、制御、画像・映像処理技術分野を得意としており、在阪大手組み込み機器メーカーから実績を評価されている。

このように組み込み專業型は、技術分野ごとに特化し、経営資源を集中する業態が多い。

## 6. おわりに

最後に、本研究により二つのファインディングが得られたと考える。第一に、受託ソフトウェア産業の取引構造は重層構造であるが、エンタプライズ系よりも組み込み系の方が階層は少なく、開発元となる開発機器メーカーとの関係は強く、垂直統合的な取引関係が確立されている。このため、技術や技術者のロックインが生じている。

第二に、エンタプライズ系から組み込み系への

多角化が行われているが、それは経営資源を有効活用し、シナジー効果を得るためよりも、存立基盤の拡張に結実していると考えられる。

今後の課題としては、新しい日本標準産業分類に基づいて実施される特定サービス産業実態調査の量的データによる分析を重ねて、本研究をさらに精緻化していくことである。

### 【付記】

本稿は、筆者が大阪府立産業開発研究所において、福井紳也研究員と実施した大阪府立産業開発研究所（2009）の成果を活用したものである。なお、本稿における見解は筆者個人に帰するものである。

### 【注】

- 1) 英訳では、エンタプライズ系ソフトウェアを、「enterprise software」、組み込み系ソフトウェアのことを「embedded software」と表記する。また、エンタプライズ系は業務系とも呼ばれる。
- 2) 坪井・間嶋（2008）、p.57 参照。
- 3) Rumelt（1977）、p.11 参照。
- 4) 総務省は、日本標準産業分類を平成 19 年に改定（2007 年改訂）し、ソフトウェア産業については、それまでの 2 分類に 2 つの分類を新設し、4 分類とした。4 分類の分類番号と内容は、以下のとおりである。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 組み込みソフトウェア業（新設）：情報通信機械器具、輸送用機械器具、家庭用電気製品などに組み込まれ、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。3913 パッケージソフトウェア業：電子計算機のパッケージ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。3914 ゲームソフトウェア業（新設）：家庭用テレビゲーム機、携帯用ゲーム機、パーソナルコンピュータ等で用いるゲームソ

ソフトウェア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。しかし、平成20年の特定サービス産業実態調査は、従来の2分類で行われており、次期調査から日本標準産業分類の2007年改定が反映される見通しである。

- 5) 一橋大学教授竹内弘高がファシリテーターとして、(株)三菱総合研究所の情報政策部に事務局を置き、調査研究を進める。メンバーは、情報産業に知見を持つ大学研究者をはじめ、実務家10名程度で構成する。
- 6) ソフトウェア産業研究会(2005)では「重層的下請構造」、中小企業基盤整備機構(2008)では「ピラミッド型の下請け階層構造」、上野紘(1990)では「企業間分業の重層構造」、同(2006)では『コンピュータメーカーを頂点とする工程間・企業間の重層的下請分業生産システムないしゼネコン型とも称される企業構造』と表現されている。
- 7) 中小企業基本法の中小企業の定義では、資本金3億円以下または従業員300人以下が中小企業である。統計が300人以上となっていることから厳密なデータでなく、本文では「大規模な事業所」と表現を変えた。
- 8) ソフトウェア産業研究会が国内ソフトウェア企業3000社に対して、実施した郵送アンケートであり、549社(有効回答率18.3%)の回答企業のデータ分析に基づく。
- 9) アンケート回答数からの推定は、本文のとおりであるが、有効発送数が1,561で、有効回答数が282であることから勘案すれば、約1,000社におよぶ事業所は何らかの理由で回答していない。類推するに、アンケートタイトルや目的に、組込み関連といった表記を出しており、表記をみた業務系ソフトウェア業専門の事業所などは、関係しないものと判断して、回答しなかったケースが多かったと考えられる。それを勘案すれば、組込み系の事業所割合は低くなると類推される。
- 10) 近畿経済産業局(2009), p.11 参照。
- 11) ただ、一部、組込みLinuxや $\mu$ Tronに関し

てはやや当てはまりにくい面もみられる。

- 12) 開発拠点では、機構剥き出しの動作試験装置が並んでおり、デジタルによるソフトウェアと装置の動き(アナログ)の確認が重要な作業である。
- 13) 具体的なデータに乏しいが、本研究において経営者へのインタビュー調査を進めるうちに明らかになったことである。
- 14) 「ITサービス業界は収益の大半を国内マーケットに依存しており、GDP成長率と同レベルの伸びしか見込めない。依然、長期的な成長力は乏しい。そこで、各社は新たな食べぶちを模索。(中略)ハードウェア向けの組込みソフト開発に乗り出している」東洋経済新報社(2006), pp.28-29。
- 15) 大阪府立産業開発研究所(2009), p.90 参照。
- 16) 近畿経済産業局(2009), p.17 参照。
- 17) 松下(2005) 参照。
- 18) 開発機器メーカーにとっても、取引先が特定の組込み系業者に限定され、新たなイノベーションに結びつきにくいといった弊害も生じる。
- 19) <http://www.gcg.bz/> (2009年10月)による。
- 20) <http://www.jbd.co.jp/> (2009年10月)による。
- 21) <http://www.itest.co.jp/> (2009年10月)による。  
第三者検証とは、仕様の作成者や、ソフトウェアの開発者とは独立した技術者が行う検証のことで、ユーザーの視点に立った検証や、不具合の検出ができるなど多くのメリットを有する。事例企業については、中小企業基盤整備機構(2008)のpp.180-185で詳しく紹介されている。
- 22) <http://www.jams.co.jp/> (2009年10月)による。

#### 〈参考文献〉

- ソフトウェア産業に関して  
上野紘(1990)「ソフトウェア産業と中小企業—企業構造・地域展開の特徴を中心として—」『研究季報』開学記念号, 奈良県立商科大学,

pp.107-117

上野紘 (2006)「ソフトウェア産業の地域展開における問題性と課題 —地域産業の自立化視点からの検討—」『研究季報』第 16 卷, 奈良県立商科大学, pp.1-10

大阪府立産業開発研究所 (2009)『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』(No.112)

経済産業省 (2004-2009)『組込みソフト産業実態調査』

近畿経済産業局 (2009)『関西における組込みシステム産業の競争状況に関する調査』

組込みソフト産業推進会議・大阪府立産業開発研究所 (2009)『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』

産業構造審議会 情報経済分科会 情報サービス・ソフトウェア小委員会 (2006)『情報サービス・ソフトウェア産業維新～魅力ある情報サービス・ソフトウェア産業の実現に向けて～』

ソフトウェア産業研究会 (2005)『ソフトウェアビジネスの競争力』, 中央経済社

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

高柳寛樹 (2009)「日本の情報産業を支えるソフトウェア産業におけるベンチャー企業のリスクと成長性の類型化の研究」『応用社会学研究』第 51 卷, 立教大学, pp.129-140

中小企業金融公庫総合研究所 (2008)「中小情報サービス産業の実態と今後の方向性」『中小公庫レポート』No.2008-2

東洋経済新報社 (2006)『IT・ネット業界地図 2006 年版』

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』Vol.623, 社団法人大阪能率協会, pp.4-7

\_\_\_\_\_ (2009)「関西における組込みソフト産業の特徴—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より—」『産業能率』Vol.626, 社団法人大阪能率協会, pp.4-7

Cusumano,M.A. (1991) *Japan's Software Factories:A Challenge U.S. Management*, Oxford University Press (邦訳: 富沢宏之・藤井留美 (1993)『日本のソフトウェア戦略 アメリカ式経営への挑戦』, 三田出版会)

Cusumano,M.A. (2004) *The Business of Software*, Free Press (邦訳: CICOM International (2004)『ソフトウェア企業の競争戦略』, ダイヤモンド社)

○多角化戦略に関して

上野恭裕 (1997)「多角化企業の競争優位性の研究」,『大阪府立大学経済研究叢書』, 第 86 冊, 大阪府立大学経済学部

大杉奉代 (2008)「中小企業の多角化戦略に関する一考察 -中小建設業の多角化と決定要因の関係-」, 日本中小企業学会編『中小企業と地域再生 (日本中小企業学会論集 28)』, 同友館, pp.176-189

坪井順一・間嶋崇編著 (2008)『経営戦略理論史』, 学文社

吉原英樹・佐久間昭光・伊丹敬之・加護野忠男 (1981)『日本企業の多角化戦略 —経営資源アプローチ—』, 日本経済新聞社

Ansoff,H.I. (1965) *Corporate Strateg*, McGraw-Hill. (広田寿亮訳『企業戦略論』, 産業能率短期大学出版部, 1969)

Penrose,E.T. (1959) *The Theory of the Growth of the Firm*, Basil Blackwell. (末松玄六訳 『会社成長の理論』, ダイヤモンド社, 1980)

Rumelt,R.P.(1974)*Strategy, Structure and Economic Performance, Division of Research*, Harvard University Press Business School. (鳥羽欽一郎ほか訳 『多角化戦略と経済成果』, 東洋経済新報社, 1977)

○その他

松下隆 (2005)「付加価値創出に結びつくコラボレーションとその成立条件についての一考察」『産開研論集』, 第 17 号, pp.35-46