

日本のソフトウェア産業における
IT エンジニアの職種遷移とスキルに
関する研究

筑波大学審査学位論文（博士）

2013

森本 千佳子

筑波大学大学院
ビジネス科学研究科 企業科学専攻
システムズ・マネジメントコース

論文概要

博士（システムズ・マネジメント）

日本のソフトウェア産業における IT エンジニアの職種遷移とスキルに 関する研究

筑波大学大学院

ビジネス科学研究科 企業科学専攻

システムズ・マネジメントコース

森本 千佳子

現代において、あらゆる経済活動に情報処理技術（IT：Information Technology）を欠くことは出来ない。IT の社会浸透、IT の社会インフラ化、グローバル競争化といった IT 産業の変化はますます激しくなっている。さらに、クラウドコンピューティングの台頭、スマートフォンやタブレット型端末といったモバイル端末の普及などソフトウェア、ハードウェア両面からの新技術の展開もますます加速の一途をたどっている。

経済活動のみならず、IT の社会生活への浸透は広がっている。住宅内の家電製品、水光熱などの社会インフラ、携帯電話や電子マネーなど身の回りには IT により制御されている品々が溢れ、もはや IT は生活に不可欠となっている。IT が今日の生活に不可欠になるに従い、IT 業界にも構造変化が生じている。すなわち、従来の大型ホストコンピュータを中心としたシステム構造に準拠したヒエラルキーな業界構造から、ゲームや携帯アプリ等を開発するベンチャー企業を含む様々な分野からの業界参入が行われ、従来のコンピュータメーカーを中心

とした系列的な垂直構造からネットワーク型の業界構造に変化しつつある。

このような IT 業界の構造変化に伴い、システム開発プロジェクトにも変化が起こっている。開発プロジェクト体制のオフショア化およびグローバル化、プロジェクトの短期化、開発対象システムがカバーする対象業務のグローバル化、システム全体のサービス化など IT エンジニアに求められる技術、マネジメントの幅は広がっていると見えよう。

1980 年代後半から 1990 年代にかけて、情報サービス業の人的資源問題は、いかに早く IT エンジニア（ソフトウェアエンジニア）の「量」を増やすか、に主眼がおかれていた。その結果、ソフトウェア業界では、情報処理の専門教育を受けていない学生を大量にソフトウェアエンジニアとして新卒採用した。この、採用時に大学での専門性を強く問わない傾向は現在も続いている。ソフトウェア業界では長く人材不足が叫ばれていたが、近年、その内容は「量」の問題から「質」の問題に変化している。その理由として、上記の専門教育を受けていないで業界に参入したエンジニアが多いという問題のみならず、クラウドシステムの台頭、システム開発の短納期低コスト化などの IT 市場の変動により IT エンジニア需要が変化し、高度に IT を利活用できるエンジニアの不足が常態化していることが理由に挙げられる。

ソフトウェア企業側の視点で人材の「質」問題を捉えると、一般的に、適正な人材体制を得るためには、採用段階での適正な評価の実施と、入社後の育成、戦略を考慮した人材の配置がある。ソフトウェア業界は、人的資源の「量」問題があったために、情報処理の専門教育を受けていない人も積極的に採用し、社内教育することで、人的資源問題に対応してきた。しかし、「質」問題が浮上している今日、社員数がほとんど減少していない事実を考慮すると、ソフトウェア企業において、社内での効果的な人材育成は喫緊の重要課題である。

以上のような IT 業界における課題の遷移と、先行研究のアプローチを踏まえ、本研究では、業界で広く知られている IT スキル標準 (IT Skills Standard : ITSS) を標準の物差しとして用い、IT エンジニアの職種とスキルの実態について、業界・企業・プロジェクト現場の 3 つの観点で調査を実施した。さらに、ITSS のスキル定義を活用し、IT 企業における効果的な人材育成のヒントを検討した。

まず、ソフトウェア業界全体の視点で IT エンジニアの職種遷移を俯瞰した。その結果、一般的に「プログラマー→システムエンジニア→プロジェクトマネージャ」という職種移行をしている IT エンジニアが多いと言われているが、これに近い傾向が見られた。具体的な ITSS 職種でみると「ソフトウェア開発→アプリケーションエンジニア→プロジェクトマネージャ」という順に年齢と経験年数が移行している人が多い傾向にあることが分かった。さらに、コンサルタントやエデュケーションなど、ある程度、経験を積んだ年齢になってから就業する職種があることも明らかになった。一方で、IT アーキテクトのように、職種移動が少なくその職種にとどまりスキルを磨く職種の存在も確認できた。スキル自己評価の観点では、どの職種においても、その職種に就いた時から数年の経験で自己評価レベルが下がることが確認できた。若年就業者や、管理職に就いたすぐの人のリアリティ・ショックの存在についてはいくつもの研究が行われているが、年齢や職業経験年数にかかわらず、職種が変わって数年で自己評価が下がることは IT エンジニア固有のリアリティ・ショックの可能性もある。この点については職種を変更した理由などさらに検討が必要であろう。この着眼点を得たことは、今後さらに IT エンジニアのキャリア研究を深めることに繋がると考えられる。

次に、対象をシステムインテグレーション企業に絞込み、具体的な職種選択の動きについて、ITSS に基づいた企業調査データを用いて分析した。その結果、システムインテグレーション企業では、ソフトウェア開発とアプリケーションエンジニア、プロジェクトマネージャ、IT アーキテクトの 4 職種を経験する人が多いことが分かった。さらに、ITSS で IT エンジニアの共通スキルとして定義されているコミュニケーションスキルを取り上げ、IT プロジェクトの役割ごとのスキルレベルの比較を実施した。その結果、プロジェクトマネージャは、管理職レベルだけでなく、一般社員レベルでもコミュニケーションスキルの自己評価が高いことが分かった。また、プロジェクトマネージャと組織マネージャのヒューマンスキルを比較し、プロジェクトマネージャは経験年数に関係なく、組織マネージャと同様の傾向を示すことが分かった。このことからシステムインテグレーション企業においては先行研究同様に事業部門ごとのプロジェクト組成が中心であり、プロジェクトマネージャが組織マネ

一ジャと深い関係にあることが伺えた。一方で、システムの環境変化を考慮すると、今後、組織横断的なクロスファンクショナルチームは増加すると考えられる。クロスファンクショナルチームの運営に重要なコミュニケーションスキルは、自組織内でのプロジェクト組成時にプロジェクトマネージャ経験をさせることでスキル育成に活用できると考えられる。

次に、調査対象を IT プロジェクトに設定し、コミュニケーションスキルの職場における育成方法について検討した。実験の結果、リーダーとメンバーのコミュニケーション状態がよいとチームの騒乱期が早く収束し、プロジェクト内のチーム状態が安定しチームへの満足度が高まることが分かった。コミュニケーションのよい状態を作るには、リーダーのコミュニケーションスキルが必要だが、もし、それが不足していたとしても、スキル補完策およびリーダーのコーチ役としてコミュニケーション・ファシリテータを活用することは、一定の効果があることが分かった。

以上のように、本研究ではソフトウェア産業における IT エンジニアの職種選択とスキル評価の実態を 3 段階で把握し、個別スキルの職場での育成策について検討した。専門教育を受けていない人も多く就職するソフトウェア産業は多様なキャリア観とスキルを保有する人が協力しあって情報システムを開発している。彼らの職種選択およびスキルの自己評価の実態を業界・企業・プロジェクトの視点で把握できたことは、企業の人材育成策にとって有益な結果を得られたと考えられる。今回の研究では就業後の IT エンジニアを対象に実施した。高等教育内容がキャリア観および職種に影響すると考えられるため、高等教育との関連性については今後の研究テーマとしたい。

また、本研究では調査に業界標準として知られる ITSS を用いたが、ITSS の職種定義およびスキル定義では現代の IT エンジニアの実態を把握するのが難しいことも見いだせた。例えば、IT エンジニアの育成には ITSS だけでなく、コンピテンシーやキャリア観なども考慮する必要がある。より多角的に IT エンジニアの職種とスキルを整理する必要があるだろう。ITSS の限界を見いだせたことは今後の IT エンジニア研究深耕の一助になると考えられよう。

日本のソフトウェア産業における IT エンジニアの職種遷移とスキルに関する研究

目 次

論文概要	i
1. 緒論	1
2. 日本のソフトウェア産業と人材	7
2.1. 日本のソフトウェア産業の構造	8
2.1.1. 情報サービス業の業種・業態	8
2.1.2. ソフトウェア産業の業界構造と開発工程	10
2.1.3. 提供サービスの変化	19
2.1.4. IT エンジニアの労働の特徴	22
2.2. 日本におけるソフトウェア人材	26
2.2.1. 業界からみた人的資源管理	26
2.2.2. IT エンジニアのスキル獲得期間	28
2.2.3. IT エンジニアのスキル獲得プロセス	30
2.2.4. 企業における IT エンジニアの育成	31
2.3. IT エンジニアのキャリア形成プロセス	34
2.3.1. 個人の視点でのキャリア形成	34
2.3.2. 企業の視点でのキャリア形成	37
2.4. プロジェクトにおける IT エンジニアのヒューマンスキル	39
2.4.1. IT エンジニアのコミュニケーションスキル	39
2.4.2. プロジェクトとヒューマンスキル	40
2.5. 先行研究における課題	42

3.	日本における IT エンジニアの職種流動性	45
3.1.	IT エンジニアのキャリア選択課題	46
3.2.	分析仮説	47
3.3.	ITSS を用いたスキル調査データの分析	48
3.3.1.	調査概要	48
3.3.2.	ITSS 調査データの全体傾向	51
3.4.	データ分析結果の考察	73
3.5.	まとめ	74
4.	企業における IT エンジニアの職種経験とスキルの実際	77
4.1.	IT エンジニアのキャリア開発における課題	78
4.2.	調査対象企業とスキル調査データ	80
4.3.	企業調査データの職種経験分析	83
4.4.	評価および考察	88
4.5.	IT エンジニアのヒューマンスキル育成課題	90
4.5.1.	育成課題と仮説	90
4.5.2.	調査概要	91
4.5.3.	ヒューマンスキルの分析	93
4.5.4.	IT エンジニアのヒューマンスキル課題	97
4.6.	まとめ	99
5.	コミュニケーションスキル補完策の IT プロジェクトへの適用	101
5.1.	職場におけるヒューマンスキル育成の課題	102
5.2.	IT プロジェクトにおけるリーダーとメンバーのコミュニケーションとリスク	103
5.3.	特定プロジェクトへの調査アプローチ	105
5.4.	リスク抽出とチームビルディングに関する問題と仮説	106
5.4.1.	コミュニケーションとリスクに関する問題	106
5.4.2.	チームビルディング問題	106
5.4.3.	仮説	107

5. 5. 調査データの分析	108
5. 5. 1. 調査データの概要	108
5. 5. 2. 調査結果と分析	108
5. 5. 3. 調査データに基づいた考察	114
5. 6. 実プロジェクトでの検証	115
5. 6. 1. 対象プロジェクトと適用経緯	115
5. 6. 2. CF の果たした役割	116
5. 6. 3. 評価	117
5. 7. 実務への適用	118
5. 7. 1. 騒乱期の早期検知	118
5. 7. 2. 早期関係性構築	118
5. 7. 3. 関係性構築の支援者として CF を活用	119
5. 8. まとめ	120
6. 結論	121
謝辞	125
参考文献	127
関連業績リスト	141

表目次

表 2-1 : 世界の情報通信市場 2013 年見通し	21
表 2-2 : システムインテグレータ企業の新入社員学歴内訳	28
表 3-1 : iSRF 全国スキル調査の調査概要	49
表 3-2 : ITSS 調査 職種ごとの回答人数分布	52
表 3-3 : ITSS 調査 年齢ごとの回答人数分布	52
表 3-4 : ITSS 調査 専門テクニカルスキル評価ごとの回答人数分布	53
表 3-5 : 総合スキル評価	54
表 3-6 : 職種と経験年数	55
表 3-7 : 職種別経験年数 3 年未満の年齢構成	58
表 3-8 : 職種の経験年数と年齢 (全体)	60
表 3-9 : 職種の経験年数と年齢 (マーケティング)	60
表 3-10 : 職種の経験年数と年齢 (セールス)	61
表 3-11 : 職種の経験年数と年齢 (コンサルタント)	61
表 3-12 : 職種の経験年数と年齢 (IT アーキテクト)	62
表 3-13 : 職種の経験年数と年齢 (プロジェクトマネジメント)	62
表 3-14 : 職種の経験年数と年齢 (IT スペシャリスト)	63
表 3-15 : 職種の経験年数と年齢 (アプリケーションスペシャリスト)	63
表 3-16 : 職種の経験年数と年齢 (ソフトウェア開発)	64
表 3-17 : 職種の経験年数と年齢 (カスタマサービス)	64
表 3-18 : 職種の経験年数と年齢 (エデュケーション)	65
表 3-19 : 職種の経験年数と年齢 (IT サービスマネジメント)	65
表 3-20 : 職種ごとの経験年数とスキル自己評価の相関	66
表 3-21 : 経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価 (全体)	67
表 3-22 : 経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価 (マーケティング)	67
表 3-23 : 経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価 (セールス)	68
表 3-24 : 経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価 (コンサルタント)	68
表 3-25 : 経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価 (IT アーキテクト)	69

表 3-26 : 経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価 (プロジェクトマネジメント)	69
表 3-27 : 経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価 (IT スペシャリスト)	70
表 3-28 : 経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価 (アプリケーションスペシャリスト)	70
表 3-29 : 経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価 (ソフトウェア開発)	71
表 3-30 : 経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価 (カスタマサービス)	71
表 3-31 : 経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価 (エデュケーション)	72
表 3-32 : 経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価 (IT サービスマネジメント)	72
表 4-1 : 回答者のポジション構成	81
表 4-2 : 回答職種サマリ	82
表 4-3 : 職種専門分野別スキル回答人数	84
表 4-4 : 2 職種に回答した人数 (80%未満回答も含む)	85
表 4-5 : PM・APS に回答した人の他職種の回答数	86
表 4-6 : 回答者の役職とソフトウェア業界での勤務年数	92
表 4-7 : 回答者の役職と職種	92
表 4-8 : プロジェクトマネージャと他職種のコミュニケーションスキル分散分析	96
表 5-1 : 騒乱期認識およびマネジメント満足度	109
表 5-2 : 2007 年リーダーシップ評価、マネジメント満足度、CF 満足度および騒乱期	113
表 5-3 : プロジェクトへの CF の関与方針	116

図目次

図 2-1 : IT エンジニアが扱う範囲	12
図 2-2 : 「ウォーター・フォール・モデル」と「ソフトウェア・ライフサイクル」	14
図 2-3 : ソフトウェア産業の企業類型	16
図 2-4 : ソフトウェア業界の売上高教育投資率	32
図 2-5 : キャリア志向の形成プロセス	36
図 3-1 : プロジェクトマネジメントの職種経験年数	56
図 3-2 : プロジェクトマネジメント以外の職種経験年数	57
図 3-3 : 職種別経験年数 3 年未満の年齢構成	58
図 3-4 : 職種と年齢構成	59
図 4-1 : コミュニケーションのポジション別レベル分布	93
図 4-2 : プロジェクトマネージャのポジション別コミュニケーションレベル	94
図 4-3 : 職種別コミュニケーションレベル	95
図 5-1 : 騒乱期の認識とマネジメント満足度	110
図 5-2 : 騒乱期にいると回答した人数	112

第 1 章

緒論

情報サービス業では人的資源が重要である。本研究は、日本における IT エンジニアのスキルと職種選択について、業界全体の視点および企業における具体的な視点より実態を明らかにすることを目的としている。IT エンジニアの職種選択とスキルの実態把握を通して、効果的な育成施策の一助を見出すことを試みる。

まず本章では、このような問題意識と問題意識を持つに至った背景について記述するとともに、本研究の意義をまとめる。

現代において、あらゆる経済活動に情報処理技術（IT : Information Technology）を欠くことは出来ない。IT の社会浸透、IT の社会インフラ化、グローバル競争化といった IT 産業の変化はますます激しくなっている。さらに、クラウドコンピューティング¹の台頭、スマートフォンやタブレット型端末といったモバイル端末の普及などソフトウェア、ハードウェア両面からの新技術の展開もますます加速の一途をたどっている。

経済活動のみならず、IT の社会生活への浸透は広がっている。住宅内の家電製品、水光熱などの社会インフラ、携帯電話や電子マネーなど身の回りには IT により制御されている品々が溢れ、もはや IT は生活に不可欠となっている。さらには、2011 年 3 月 11 日の東日本大震災の際、Twitter や Facebook といった SNS（Social Networking

¹ コンピュータシステムを自社で保有せず、インターネットを介して専門者が提供するシステムを利用するサービス [Hayashi 2009]

Service) が人々の情報連携の役に立ったことは記憶に新しい。

IT が今日の生活に不可欠になるに従い、IT 業界にも構造変化が生じている。すなわち、従来の大型ホストコンピュータを中心としたシステム構造に準拠したヒエラルキーな業界構造から、ゲームや携帯アプリ等を開発するベンチャー企業を含む様々な分野からの業界参入が行われ、従来の垂直構造が変化している。

このような IT 業界の構造変化と併せて、扱うシステムも変化している。システムの対象となる業務範囲のグローバル化、システム全体のサービス化、モバイル化などである。その結果、システム開発プロジェクトにも変化が起こっている。開発プロジェクト体制のオフショア化およびグローバル化、プロジェクトの短期化、Web 開発の発展などである。これらの変化により IT エンジニアに求められる技術、マネジメントの幅は広がっていると見えよう。日本情報処理開発協会は、IT エンジニアの職業領域が大きく変化したと報告している [JIPDEC 2003]。当時の調査では、IT 技術の進歩にともない、IT エンジニアの職業背景が、従来のホストコンピュータを中心としたハードウェアとソフトウェアで構成されたシステムから、複数種類のハードウェアとネットワークで構成されたシステムへと変化し、職業対象とする範囲が複雑化、広域化していることを明らかにしている。さらに 10 年を経た現在では、さらに対象となる技術の幅は広がっていると考えられよう。情報処理推進機構では、2008 年に IT エンジニアの仕事を共通キャリアフレームワークとして定義した [IPA 2008]。そこには、顧客のビジネス戦略と IT を結びつける「ストラテジスト」や、ネットワークやデータベースの各種専門家、更には稼働するシステムの運用をマネジメントする「サービスマネジメント」など、幅広く情報システムをカバーする様々な職種を含んでいる。

情報処理推進機構の報告書 [IPA 2004a] によれば、1987 年の産業構造審議会情報化人材対策委員会によるソフトウェアクライシスの発表を契機に、情報サービス業の IT エンジニア不足問題が社会的に表面化したという。ソフトウェアクライシスとは、産業構造審議会情報産業

部会情報化人材対策小委員会が 1987 年 4 月にまとめた報告書「高度情報化社会を支える人材の育成について」の中で、現状を放置すればシステムエンジニア 42 万人、プログラマ 55 万人の計 97 万人が不足する²と発表で指摘した[Tsusan 1993]。同様に、産業構造審議会産業部会情報化人材対策小委員会の報告[Jyouhou 1987]は、日本における IT エンジニア数が欧米に比べ少ないことを指摘し、特に、ソフトウェアエンジニアは、2000 年には 97 万人が不足するだろうと予測しており、育成が急務と述べた。つまり、1980 年代後半から 1990 年代にかけて、情報サービス業の人的資源問題は、いかに早く IT エンジニア(特にソフトウェアエンジニア)の「量」を増やすか、に主眼がおかれていた。その結果、IT 業界では、情報処理の専門教育を受けていない学生を大量にソフトウェアエンジニアとして新卒採用した。この、採用時に大学での専門性を強く問わない傾向は現在も続いている。

しかし今日においてこの IT エンジニアの「量」不足問題は変化している。経済産業省の特定サービス産業動態統計[METI 2013]によると、情報サービス業の過去 3 年間の売上高対前年度比に増減があっても、技術系の社員数はほとんど変動していない。例えば、2011 年から 2012 年は売上が減少しているが技術系従業者数は増加している。情報処理推進機構の「IT 人材白書 2012」では、IT 業界では長く人材不足が叫ばれていたが、その内容は「量」の問題から「質」の問題に変化していると指摘している。その理由として、クラウドシステムの台頭、システム開発の短納期低コスト化などで IT 市場の変動で IT エンジニア需要が変化し、高度 IT エンジニアの不足が常態化しているという[IPA 2012b]。これを IT エンジニアの視点で見ると、市場ニーズに対応するため職種転換の必要性が生じていると考えられる。しかし「IT 人材白書 2013」では、変化の必要性を感じているが実際の行動に移せていない IT エンジニアが殆どであると指摘し[IPA 2013a]、特にグローバルな WEB 技術に対応できる高度 IT エンジニアの育成は国全体の課題

² その後、1993 年の需給見直しで 54 万人の不足と下方修正された。

であるとしている。

文部科学省では、2005年の日本経団連の「産学官連携による高度情報通信人材の育成に向けて」という提言[Keidanren 2005]をうけ、2006年から2010年にかけて「先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム」を実施した[MEXT 2006]。このプログラムは2010年までの修了者総数が約260名と、一定の成果は得たものの、産業界全体が必要とする人数には追いついていないのが実情である。

三輪[Miwa 2003]はITエンジニアの職業経験は、「プログラマー→システムエンジニア→プロジェクトマネージャ」の単一なキャリアパスであり、優秀なソフトウェアエンジニアはプロジェクトマネージャを目指すとしている。しかし、経済産業省のITスキル・スタンダード協議会がIT人材類型として定義した11種類の人材像である「ITスキル標準 (IT Skill Standard : ITSS) [METI 2003]では、「プログラマー」は「ソフトウェア開発」や「アプリケーションスペシャリスト」に分割され、「システムエンジニア」も「アプリケーションスペシャリスト」や「ITスペシャリスト」などに細かく再定義されている。このように、今日では三輪が指摘した以外のキャリアパスも存在するが、この職種構造の観点ではITエンジニアが、どのような職業経験を通じて、スキルを形成するのかについて十分な知見は得られていない。

IT企業側の視点で人材の「質」問題を捉えると、一般的に、適正な人材体制を得るためには、採用段階での適正な評価の実施と、入社後の育成、戦略を考慮した人材の配置がある[Robbins 1997]。IT業界は、人的資源の「量」問題があったために、情報処理の専門教育を受けていない人も積極的に採用し、社内教育することで、人的資源問題に対応してきた。しかし、「質」問題が浮上している今日、社員数がほとんど減少していない事実を考慮すると、IT業界に属する企業において、社内での効果的な人材育成は喫緊の重要課題である。

専門的な教育を受けていない人を含むITエンジニアがIT業界でスキルを獲得するには、社外での知識獲得か、社内での教育および現場

経験を積む方法がある。社内教育には、Off-JT と OJT (On-the Job-Training) があるが、戸塚・中村・梅澤 [Totsuka 1990]、McBreen [McBreen 2002] らにより、IT エンジニアのスキル獲得は OJT が中心であることが明らかになっている。しかし、技術革新が激しい IT 業界においては、社内外のコミュニティの活用などで常に技術情報を更新する必要があり、職場が中心となる OJT との効果的な併用については未だ解が出ていない [Yoshida 2008]。

以上のような IT 業界における課題の遷移と、先行研究のアプローチを踏まえ、本研究では、職種遷移とスキルの把握をまず行う。具体的には、ソフトウェア業界で広く知られている ITSS を共通の物差しとして用い、IT エンジニアの職種とスキルの実態について、業界および企業の観点から ITSS データとして実績の蓄積を行う。さらに、ITSS で共通スキルと定義されたスキル項目を利用し、IT 企業のプロジェクト現場（職場）における効果的な人材育成の知見を得ることを目的とする。

業界共通のスキル定義である ITSS は大企業においては普及しつつあるものの中小企業での普及はまだ途にある。よってこれを用いたデータを収集することは、IT 業界の実証データの蓄積となろう。また、高等教育機関において専門教育を受けた人材と受けていない人材が混在し、企業内育成が中心である IT 業界において、そのスキル実態を明らかにすることは、ソフトウェア産業の職場研究への寄与につながると思われる。ここに本研究の意義があるといえよう。

本論文の構成は、まず先行研究に基づき業界背景を俯瞰し、続いて業界・企業・プロジェクト（現場）の 3 つの視点で IT エンジニアの職業遷移およびスキルに関する調査結果とそこから得られた知見について記載する。

具体的には、第 2 章で、先行研究にもとづき、日本における IT 産業の歴史および IT エンジニアのスキル形成およびキャリア形成を俯瞰

する。また、IT エンジニアを含めた専門技術者のキャリア研究について記載する。次に、第 3 章にて、日本における IT エンジニア全体から捉えた職種変遷と彼らの専門職スキルの自己評価の実態について、全国スキル調査データを用いて述べる。この調査により職種により職業しやすい職種とそうでない職種があることを得た。第 4 章では、対象を企業に絞り込み、システム開発を企画段階からシステム開発まで請け負うシステムインテグレーション企業³を対象に、特定企業における複数職種の経験データから、IT エンジニアの職種経験とスキル自己評価の変遷を確認する。この調査により、第 3 章で得た知見が実際に企業で職種選択されていることが確認できた。さらに、IT エンジニアにとって重要と言われているコミュニケーションスキルに注目し、機能組織単位のプロジェクト組成の観点から、組織マネージャとプロジェクトマネージャのコミュニケーションスキルを比較した。その結果、組織マネージャとプロジェクトマネージャのコミュニケーションスキル自己評価は類似していることが分かった。第 5 章では、日本の IT 技術者の中でも多くの人数を占めるプロジェクトマネージャを取り上げ彼らのスキル育成について述べる。特に具体的なスキルとしてコミュニケーションスキルに注目し、その育成方法と育成の補完策について実際のプロジェクトへの適応事例を紹介し有効性を示す。最後に第 6 章にて本論文の結論を述べる。

³ 単にソフトウェアを開発するだけでなく、経営戦略から情報システムへの橋渡しから、ハードウェア・ソフトウェアを含めた情報システム構築までを統合的に担当している企業[Nikkei 1989]

第 2 章

日本のソフトウェア産業と人材

本章では、まず、日本の IT 産業の業種および業態について概観し、現代のソフトウェア産業の状況と日本における IT エンジニアの労働について述べる。つづいて、日本のソフトウェア産業における人的資源管理について述べる。さらに、IT エンジニアのキャリア開発およびスキル育成について、述べ、最後に、日本の IT エンジニア育成課題を整理する。

2.1. 日本のソフトウェア産業の構造

日本の情報サービス産業は 1960 年代に登場した。当時はコンピュータが高額だったため、かなりの大企業か政府機関しか独自のシステムを所有することができなかった。そのため、まずは計算センターと呼ばれる情報サービス企業が生まれ、情報サービス業の歴史がスタートした。本章では、ソフトウェア産業の歴史および構造について概観する。

2.1.1. 情報サービス業の業種・業態

まず情報システムの歴史を概観する。日本で最初にコンピュータが導入されたのは、1955 年に東京証券取引所と野村證券である。その後、1960 年代に EDP (Electronic Data Processing) ブームが起こり、企業は次々とコンピュータ導入を始めた。1970 年代に入ると、MIS (Management Information System) ブームが起こり、米国の MIS を輸入する形でシステムの導入が広がった。1980 年代になると OA ブームが到来、経理など限られた部門だけでなく、オフィスレベルの非定形作業の合理化が注目されるようになった。さらに、1980 年代後半になると、システムインテグレーション (System Integration) という言葉がブームになった。経営戦略から情報システムへの橋渡しを行い、トータル的な価値を提供するというコンセプトである。1990 年代になると、組織内のコンピュータシステムの構成は、特定の機能を持ったサーバと LAN (Local Area Network) で結合されたエンドユーザー側の多数のクライアントパソコンからなるクライアントサーバシステムが主流となってきた。また、1990 年代の商用プロバイダーによる接続サービスの開始によって、インターネットが一般の人々に爆発的に普及した。これは、ネット社会のはじまりを示しており、情報システ

ムのあり方にも大きな影響をおよぼした[Hosono 2003]。

このように、情報サービス業は、業界の変化速度が速く業界の定義が難しい。情報サービス業の成長の速さは、日本標準産業分類において、1993年にサービス業の1中分類に登録されてから、10年後の2003年の第11回改定で、「情報通信業」と「インターネット付随産業」という大分類に独立した[MIC 2003]ことから分かる。

本研究が対象とする情報サービス業は、経済産業省[METI 2013]の特定サービス産業動態統計調査で「情報サービス業」に分類されるものを指す。この調査では、情報サービス業は、「ソフトウェア開発・プログラム作成」、「計算事務等情報処理」、「システム等管理運営委託」、「データベースサービス」、「各種調査」、「その他」に分類される。一方、2007年の総務省統計局の日本標準産業分類では、2003年の日本標準産業分類（第11回改定）での分類を継続し、「情報通信業」は、「ソフトウェア業」、「情報処理・提供サービス業」に分れ、さらに細分類では、「受託開発ソフトウェア業」や「計算サービス」を含んでいる[MIC 2007]。このように情報サービス業の業務内容は調査者によって様々な分類されており、産業構造を一義に定義することが難しい。本研究では、対象とするITエンジニアをソフトウェア開発業務への従事者と限定することから、経済産業省の「情報サービス業」、つまり日本標準産業分類で「情報通信業」と定義されている業態を「ソフトウェア産業」(IT業界)と呼ぶこととする。

ITエンジニアの仕事内容および、その労働形態も多様である。本研究で対象とするITエンジニア(ソフトウェア開発業務従事者)は、経済産業省の定義[METI 2013]で、主に「ソフトウェア開発・プログラム作成」に従事するものを指す。しかし、企業によっては複数の仕事を兼務するエンジニアもいる。Pressmanは、90年代以降のソフトウェア開発は、注文を受けたコンピュータプログラムの開発だけではなく、企業の情報化投資の計画から参入していると述べており[Pressman 2005]、ソフトウェアエンジニアの業務の幅は広がってい

るといふ。オープンシステム¹の進展に伴い、システムが稼動するインフラ環境の構築も含めた開発も増えていると述べている。2008年10月に情報処理推進機構は高度IT人材育成・評価のための共通の枠組みとして「共通キャリア・スキルフレームワーク（Common Career Skill Framework：CCSF）第一版」を発表したが、そこには事業戦略とITを結びつける「ストラテジスト」やシステムの運用を管理する「サービスマネージャ」が人材像として定義されている[IPA 2008a]。ITエンジニアの仕事の幅が、コンピュータプログラムだけを作る業務以外に広がっていることが伺える。さらに、情報処理推進機構は、2012年に「CCSF（増補版）」を発表、ITエンジニアに求められる業務内容を、ビジネスの更なるグローバル化や、クラウドコンピューティング等ITにおけるサービス化の進展といった、ITを取り巻く環境の急激な変化に対応させた[IPA 2012a]。

次項では、まず、ソフトウェアについて定義し、続いてITエンジニアの労働背景となるソフトウェア産業について概観する。次にITエンジニアの労働実態と、スキル形成に関する先行研究調査結果を概観する。

2.1.2. ソフトウェア産業の業界構造と開発工程

(1). 情報システムとソフトウェアの定義

最初に、ソフトウェア産業が扱う「情報システム」について定義する。情報システムは、狭義にはコンピュータシステムと同義であると説明されることが多い。JIS1994の定義では、「情報システムとこれに関連する人的資源・技術的資源・財的資源などの組織資源からなり、情報を提要し配布するもの」とされている[JIS 1994]。また、JIS1996ソフトウェアライフサイクルプロセスの定義では、情報システムは次

¹ 同一系列メーカーのハードウェアの組み合わせで情報システムを構築するのではなく、複数メーカーの製品を組み合わせで情報システムを構築すること [Pressman 1997]

のように定義されている。すなわち「一つ以上のプロセス、ハードウェア、ソフトウェア、設備および人を統合化して、規定のニーズまたは目的を満たす能力を提供するまとまり」[JIS 1996]。つまり、情報システムを扱う場合には、コンピュータシステムだけでなくそれを含む組織資源も扱う必要があると考えられる。

また、「ソフトウェア」に目を向けると、ソフトウェアは次の3つを含むと定義することが出来る[Pressman 2005]。

- ・ 実行されることによって必要な特性、機能と性能を提供する命令語群（コンピュータプログラム）
- ・ プログラムが十分に情報を扱えるようにするためのデータ構造
- ・ プログラムの操作や使用法を記述したドキュメント

つまり、ソフトウェアはコンピュータシステムの一要素として、システムを構成し、そこにはコンピュータプログラムだけでなくデータやドキュメントも含む。従って、ITエンジニアは、コンピュータプログラム以外にデータやドキュメントも把握する必要がある。以上を踏まえて、ITエンジニアの取り扱う範囲を図 2-1 に示す。情報システムを保有する企業の中だけが対象になるのではなく、対象企業の経営資源を通じて経営環境とも関連がある点を考慮する必要がある。なお、前節でも述べたとおり本研究の対象はソフトウェアエンジニアであり、ソフトウェアに関連してハードウェアを扱うケースはあるとしても、ハードウェアそのものを開発するエンジニアは当研究の研究対象外とする。

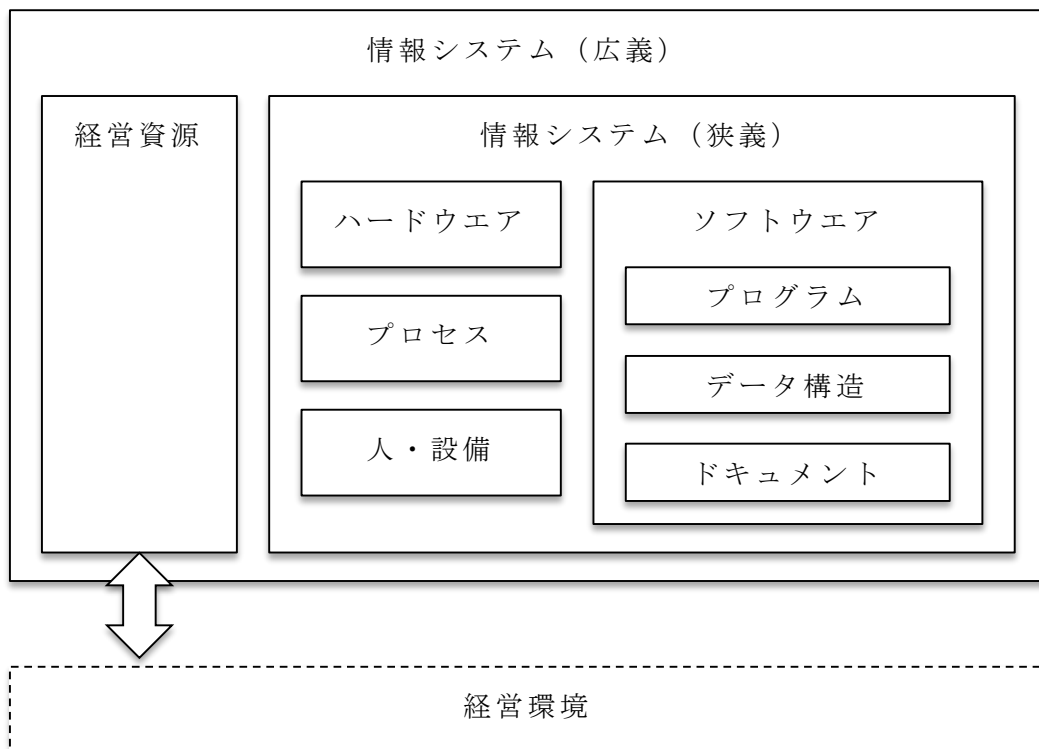


図 2-1 : IT エンジニアが扱う範囲

(2). ソフトウェア業界の構造

ソフトウェア業界は、先に述べたように分類の方法によって様々な情報処理業を含む。梅澤は、1 企業が複数の情報処理サービスを実施しているケースや、商社やメーカーなど異業種の企業が情報サービス業を兼ねるケースがあると記載している[Umezawa 2000]。近年ではスマートフォンやタブレット端末などのモバイル端末の普及により、その傾向はさらに拡大していると考えられる。

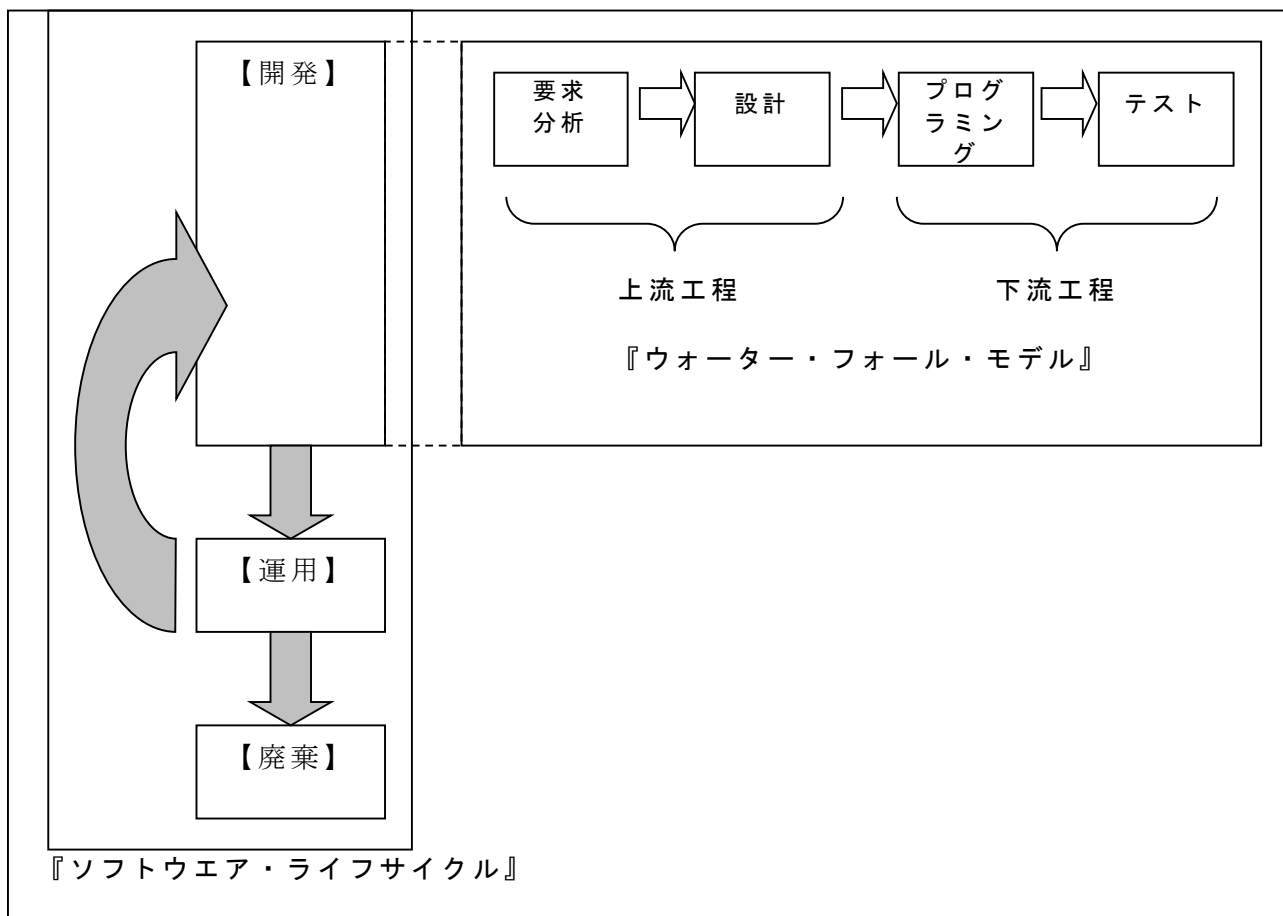
ソフトウェア業界の一番の特徴として、作業分担による分業構造がある。戸塚・中村・梅澤は各企業がソフトウェア開発工程のどの工程をそれぞれ担当するかに着目した分担関係と、産業内外の取引関係による分業構造を明らかにした[Totsuka 1990]。従来、多くのシステム開発では、ウォーターフォール型のシステム開発方式を適用してきた

(図 2-2)。ウォーターフォール型とは、システム開発の工程を水が上から下に流れる様子になぞらえたもので、企画や調査、システムの設計など始めに行う工程を上流工程、設計を元に、実際にコンピュータが稼動するプログラムを作成するプログラミング作業や、設計どおりにプログラムが動くかテストする作業など、後から行う工程を下流工程と呼んでいる。

戸塚・中村・梅澤の調査では、上流工程を担当する企業は比較的大企業が多く、下流工程を担当する企業は規模が小さい企業または要員派遣型の企業が多いという結果を得ている。これに取引による力関係を加え、元請けと下請けの多重構造が複数存在する複雑な業界構造をしていると指摘している [Totsuka 1990]。

取引形態は、システム開発だけでなく、完成したシステムを運用する工程も含めるとさらに複雑になる。図 2-2 に示すように、システム開発から廃棄までの流れを「システム・ライフサイクル」と呼ぶ。「開発」を担当する企業と「運用」を担当する企業に分業することもある。このように、「開発」だけで見た分業構造に、ライフサイクルで見た分業構造が加わる。

梅澤は情報サービス業の開発工程と最終製品の関係から、「開発」に着目した分業構造を図 2-3 の 6 類型に分類している [Umezawa 2000]。すなわち、システム開発の全工程を担当する「システムベンダー型」、システム化の方針が決まった以降を担当する「ソフトウェアベンダー型」、プログラムを作る部分を主に担当する「プログラムベンダー型」、主にパソコン用のソフトウェアを開発する「パソコンソフトウェアベンダー型」、顧客のニーズに応じて要員の派遣業務を行う「要員派遣型」、自社に保有するシステムを使ってシステム処理サービスを提供する「情報処理サービス型」である。一企業が 1 類型に属することもあれば、複数の類型に属する場合もある。これに、システム・ライフサイクルの「運用」を加えると類型はさらに増加する。



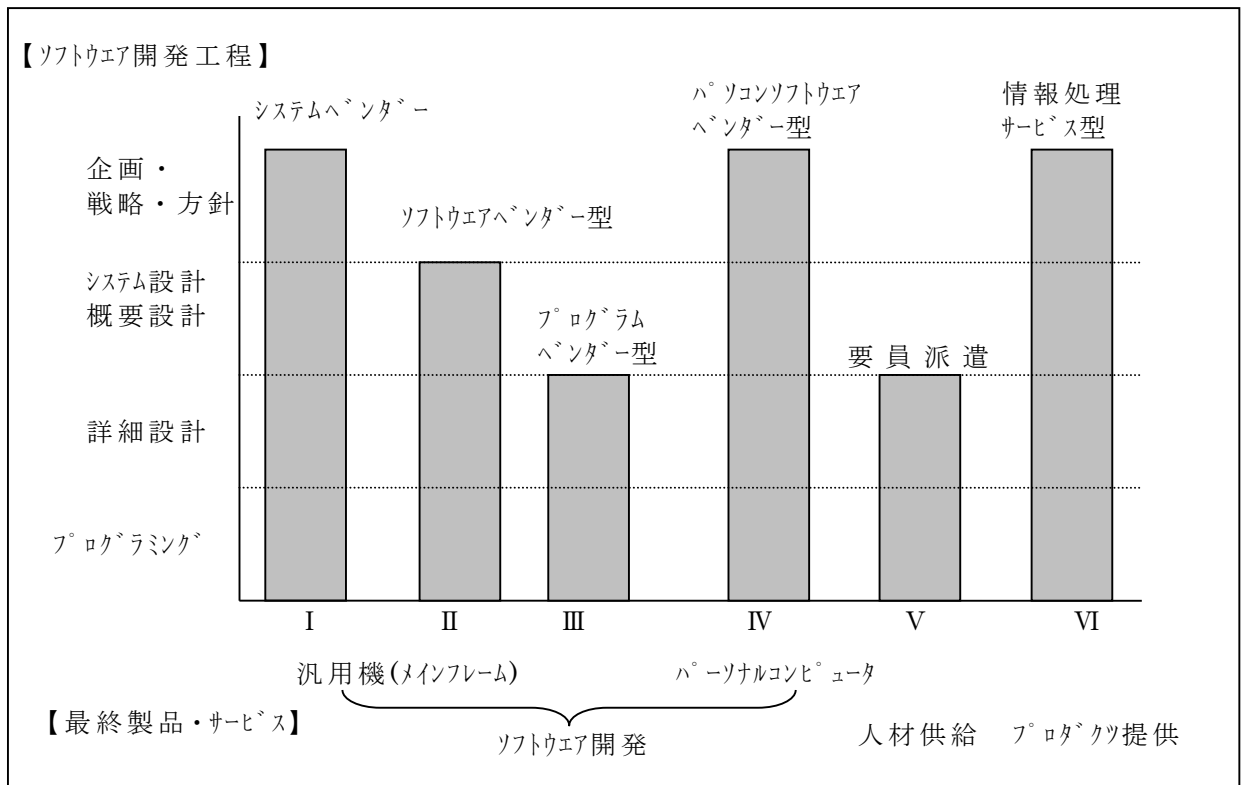
出典：[Pressman 2005] 図 2-4 (p42) に加筆
 図 2-2：「ウォーター・フォール・モデル」と
 「ソフトウェア・ライフサイクル」

戸塚・中村・梅澤の調査は 15 年以上前に実施されたものである [Totsuka 1990]が、梅澤の調査結果[Umezawa 2000]と比較すると、業界が急速に成長したとはいえ、80 年代から 2000 年までのおおよそ 20 年間、これらの類型は大きく変わっていないと言えよう。

しかし、クラウドサービスの登場により近年急速にこの類型が崩れ

ようとしている。特に SaaS²の普及の影響は大きい。城田は SaaS の普及により、自前でソフトウェアを保有する形態から、使った分だけ利用料を支払う形態になり、「サービスとしてのソフトウェア」になったことでソフトウェア業界は激変期へ突入したと述べている [Shirota 2007]。梅澤の「プログラムベンダー型」「パソコンソフトウェアベンダー型」企業は、パッケージソフトウェアを販売していた。しかし高速インターネットの普及によりクラウドサービス利用者が増え、ソフトウェアを購入して個々のパソコンにインストールするのではなく、必要なときだけソフトウェアサービスを利用する SaaS 形態が急速に広まっている。例えば、日本郵政公社は 2007 年 4 月に SaaS 提供企業である、セールスフォース・ドットコムサービスを導入すると発表し 4 万人以上のユーザーに導入した。このような動きに追随するように、パッケージを販売していた大手のソフトウェア企業も従来のパッケージ販売に加え SaaS 版の提供を開始している [Shirota 2007]。SaaS を始めとしたクラウドサービスの普及により、ソフトウェア業界は、狭義の情報システムだけを対象とするのではなく、顧客の経営環境や広義の情報システムを把握し適切なサービスを提供できるようにビジネスモデルを見直す必要が出てきていると言えよう。

² Software as a Service は、必要な機能を必要な分だけサービスとして利用できるようにしたソフトウェア（主にアプリケーションソフトウェア）もしくはその提供形態のこと。一般にはインターネット経由で必要なアプリケーション機能を利用する仕組みを指す [Shirota 2007]。



出典：[Umezawa 2000] 図 2-1 (p9)

図 2-3：ソフトウェア産業の企業類型

(3). 開発プロセスの変化

システム開発はプロジェクト形態を取ることが多い。プロジェクトは通常、そのつど編成されるため、目標およびメンバーが異なる。よって全く同じ作業を繰り返すことは少なく、プロジェクトごとに仕事の内容が異なる。そのため、共通の手順を持ちにくい。そこで、ソフトウェア工学は、システム開発のプロセスを体系的に整理している[JIS 1996]。しかし、技術の進化により新しいシステム開発技術が次々と発生するため、プロセスの定義に素早く対応するのは難しい。従来のソフトウェア開発プロセスは、前述のとおりウォーター・フォール・モデルが中心となっていた。しかし、ビジネススピードの加速に伴う開発期間の短期化およびシステムの小規模化により、より軽い開発モデルへのニーズが高まってきた。そこで変化への迅速な対応を目的と

して Cockburn は、K.Beck らが開発した XP 手法や、K.Schwber や J.Shtherland の Scrum などをもとめて、新しい開発プロセスとして、アジャイルソフトウェア開発を推進している [Cockburn 2002]。ウォーター・フォール・モデルが、計画に沿った開発を重視するのに対し、アジャイル開発は現実世界への適応を重視している。

日本企業では契約の前提となる仕様書を明確化し分業するためにウォーター・フォール・モデルが主流であるという調査結果もある [Kusumano 2004]。アジャイル開発が生まれた当初は、小規模のシステム開発にのみ適用可能と言われていたが、近年では、顧客業務に重大な影響をおよぼす業務システム（クリティカルシステム）などへの適用も少しずつではあるが実績が蓄積されつつある [James 2009]。アジャイル開発は、顧客やチームでの変化のすり合わせをしながら開発をすすめるため、従来の計画に基づいた分業を実施しづらい。アジャイル開発の普及は、分業契約をしているソフトウェア業界の構造に変化を及ぼす可能性がある。

(4). オフショア開発と国際間競争

1980 年代後半から米国で起きたリエンジニアリング [Hammer 1995] や、1990 年代前半に提唱されたコア・コンピタンス経営 [Hamel 1994] に後押しされ、事業の一部を外部委託するアウトソーシングが世界的に定着している。ソフトウェア開発もこの流れにのり、プログラム作成業務を中心に海外企業に外部委託するのがオフショア (Off-Shore) 開発である。委託先はインドや中国など先進国と比較して人件費の安い国を中心となっており、近年の IT 業界では、コスト削減のため、オフショア開発は避けて通れないものとなっている。

日本からのソフトウェア開発のオフショアは 1980 年代に韓国を中心に始まり、インド、中国へも拡大し本格化し、近年では、東南アジアとくにベトナムへのオフショア開発が拡大している [Tsuji 2008]。

梅澤は、インドにおけるソフトウェア開発の事例を取り上げ、「イン

ドの IT 産業が急激に成長している」と述べ、将来のオフショア開発の伸張を示唆した[Umezawa 2000]。Marshallによると、「米国のオフショア開発は今後 2 年間 20~25%増で成長する」とし、「e-ビジネスをするには、インドやロシア、中国へのオフショア開発を避けることはできない」とオフショア開発が先進国で拡大していることを述べている[Marshall 2002]。また、S-Open オフショア開発研究会によると、「2003年の中国からのソフトウェア輸出額の7割が日本に対して行われている」という[Sopen 2004]。辻・守安・盛は、オフショア開発のメリットとして、人件費が安く技術力の高い人材を確保できることを挙げているが、同時に、商習慣やコミュニケーションに関する課題も多く、高度なプロジェクトマネジメントスキルが必要と指摘している[Tsuji 2008]。Marshallは、「オフショア開発が始まった当初は、プログラミングを中心とした下流工程が対象となっていたが、徐々に上流工程も増えつつある」と述べ、「そのため、米国のプログラマの仕事量は減少し、プログラマの生き残り競争が激しくなると共に、今後、ソフトウェア技術の海外転出が問題になるだろう」と問題提起している[Marshall 2002]。

Marshall が指摘した問題は日本にも当てはまると考えられる。S-Open オフショア開発研究会は、「オフショア開発が導入された当初は、安価な人件費による開発費用削減が狙いとされていたが、中国、韓国、インドの技術力の向上は目を見張るものがある」とし、「日本の IT 技術者もソフトウェアエンジニアリング技術を向上しなくては、インドや中国に取り残される」と問題を提起している[S-open 2004]。梅澤は、中国におけるソフトウェア産業の現状を調査し、中国人 IT エンジニアのプログラミングスキルの高さを確認すると同時に、日本のソフトウェア業界にとって、彼らはオフショア先であるだけでなく、ビジネスパートナーとして協調が可能と述べている[Umezawa2004, 2007]。

2003年に発表された e-Japan 戦略 II では、2000年から実施された e-Japan 戦略を継承し、世界最先端の IT 国家になるためには、ネット

ワークインフラなどハード面の拡充だけでなく、IT人材の育成が重要とし、インドや中国の台頭に対し国際競争力をつけるには、高度な技術を有した技術者が必要としている[CAO 2004]。しかし、高度情報処理通信ネットワーク社会推進戦略本部は、計算機科学分野の論文数のシェアが、1996年から2002年の間で、米国比4分の1で、全体の10%を下回っていることや、IT分野の教員数が国公私立大学全体で130人を下回ることなどを挙げ、「専門的なIT人材がその力を発揮するための環境整備がまだ不十分で、整備が急務」と問題を指摘している[CAO 2004]。その後、IT戦略本部は、「IT政策パッケージ2005」として世界最先端のIT国家の実現を目指す施策方針を発表している[CAO 2005]。その中には、アジアを中心としたIT国際政策に係る重点施策として、IT人材の国際交流を含む高度IT人材育成の指針も記載されている[CAO 2005]。

情報処理推進機構は、ソフトウェア産業全体での国際競争力強化への対策として、2004年に「ソフトウェア・エンジニアリング・センター(SEC)」を設立し[IPA 2004c]、産学官が共同してソフトウェア産業の国際競争力を高める動きがすすめられた。2013年6月には、情報処理推進機構の第三期中期計画をうけ、SECは技術革新と情報利活用のさらなる高度化に対応するため、名称を「ソフトウェア高信頼化センター (Software Reliability Enhancement Center)」に変更し、さらに産学官連携を強化し情報処理技術の高度化と国際競争に対応している[IPA 2013b]。

このように、ソフトウェア産業は、生産効率向上のためにオフショア開発を活用する一方で、ソフトウェア業界として激しい国際競争にあり、ソフトウェアエンジニアに求められるスキル水準も高くなっている。

2.1.3. 提供サービスの変化

インターネットの普及に伴い、情報システムが活用される範囲はま

すます拡大している。それに伴い、IT サービスにも変化が発生している。世界的に注目を集める動きとしては、スマートフォン、SNS、クラウドコンピューティング、ビッグデータなどが挙げられる。チュニジアで政府に抗議した若者が焼身自殺した動画がインターネット配信されたことをきっかけに、「アラブの春」³が起こったことは記憶に新しい。Facebook などの SNS によりこの動画が世界的に広まり、インターネットが政府を動かす存在になっていることを世界に知らしめた。しかし、一方で、2012 年 12 月の国際電気通信連合会議では、日米欧などの先進国と、ロシア・中国とでインターネットの自由を巡る対立が表面化するなど、インターネット利用に関して国際的な課題も多い [JISA 2013]。

世界はインターネットにより接続され、ビジネスのグローバル化が拡大している。日本のソフトウェア産業は、従来、国内のシステム開発が中心であったが、顧客企業のグローバル化に伴い、対象となる業務も海外を含んだものに広がっている。従って、海外の IT 企業も含めグローバルスタンダードの地位獲得競争が激しくなっている。日本のソフトウェアは、顧客企業の個々の業務にあわせたカスタマイズを得意とし、細やかなチューニング対応をしてきた。しかし、携帯電話が「ガラパゴス携帯」と呼ばれ世界的な競争から大きく遅れるなど、従来通りの国内最適化を追求しては国際競争に勝つのが難しい現実がある [JISA 2013]。表 2-1 に世界の情報通信市場の 2013 年見通しを示す。日本経済は失われた 10 年を経て成長が鈍化しているが、アジア諸国は非常に早いスピードで成長をしている。ソフトウェア業界も国際的な視野でビジネスを捉える必要があるだろう。

³ 2010 年末から 2012 年にかけて、北アフリカ、中東諸国で起こった一連の民主化運動。

表 2-1：世界の情報通信市場 2013 年見通し

(単位：億ドル)

	情報サービス			ハード ウェア	通信	合計	割合 (%)
	サービス	ソフトウェア					
米国	5,835	4,315	1,520	1,509	5,256	12,600	26.9%
欧州	4,489	2,939	1,550	1,860	5,562	11,911	25.4%
ドイツ	818	541	277	387	1,148	2,353	5.0%
英国	988	707	281	364	792	2,144	4.6%
フランス	765	563	202	280	738	1,783	3.8%
日本	930	770	160	541	2,636	4,107	8.8%
中国	628	391	237	473	4,432	5,533	11.8%
インド	101	73	28	125	1,020	1,246	2.7%
ブラジル	138	104	34	12	847	997	2.1%
他	1,662	1,092	570	1,235	7,542	10,439	22.3%
全世界市場総計	13,783	9,684	4,099	5,755	27,295	46,833	100.0%

[WITSA 2012]を翻訳

また、ソフトウェアそのものについても、前述の SaaS のように、パソコンにインストールするソフトウェアの形式から、使うサービスだけを選択する業務形態も普及しつつある。パッケージソフトウェアだけでなく、企業の基幹システムについても、クラウドコンピューティングの普及により、自社で個別のシステムを開発するのではなく、クラウドシステムを利用する動きが広まりつつある。SaaS はクラウドコンピューティングのうち、ソフトウェアのサービス利用を指すが、これが拡大した PaaS (Platform as a Service) や IaaS (Infrastructure as a Service) のように、システムが稼働する OS などのプラットフォームや、ハードウェア、インフラといった設備も、ネットワーク経由で利用したい機能やサービスのみを利用するクラウドサービス形態も広がっている。サービスの利用には、企業の情報化戦略やビジネス戦略と深く関わりがある。情報システムの役割は、これまでの省力化・合理化への対応が終わり、「情報」を戦略的に取扱い、世界規模での競合他社との差別化、ビジネスの創出を目的に開発・利用されると言え

よう [JISA 2013]。

これらを整理すると、ソフトウェア産業の扱う範囲が「グローバル化」と「サービス化」に変化していると言えよう。

2.1.4. ITエンジニアの労働の特徴

前述したように、ソフトウェアエンジニアリングは常に新しい技術・開発プロセスを取り込む必要がある。これを実務の観点で見れば、ITエンジニアは業界に共通した業務プロセスを十分に持っていないと言え、企業またはプロジェクトによって仕事の進め方が異なると考えられる。

プロジェクトは、複数のITエンジニアの共同作業である。McBreenは、ソフトウェア開発は「数多くのコミュニケーションが必要となる社会的共同作業」とし [McBreen 2002]、一般的にイメージされるコンピュータ相手の単独作業を否定している。Weinbergも、プログラマには、コミュニケーションや、リーダーシップが必要と述べている [Weinberg 1986, 1988]。McBreenは、プロジェクト構成時に、どのようにチームメンバーを構成するかが重要であり、保有スキルなどを考慮して「できるプログラマ」が主体的にチームを組むべきだと述べている [McBreen 2002]。なお、McBreenがいう「プログラマ」はプログラムの構造設計も担当するものを指し、日本のソフトウェア開発業務の役割でいうと、システムエンジニアと呼ばれる職種の業務を含んでいる。

一方で、戸塚・中村・梅澤の調査では、企業がプロジェクト形成をする時、そのシステム開発に適したメンバーを選抜するだけでなく、その時点で時間的に余裕があるメンバーが割り当てられることも多いと述べている [Totsuka 1990]。その場合、プロジェクトの中で、必要なスキルを身につけていくケースも多い。このようなチーム編成が共同作業の困難さを増しているといえる。さらに戸塚・中村・梅澤は、

企業の永続性と比較して、プロジェクトが短期の期限付き組織であることから、メンバー育成も短期的な視点になることを挙げ、長期的なキャリア形成の観点で問題があると指摘している。また、所属組織とプロジェクトとの関係で、二重の指揮命令系統が存在することを指摘し、IT エンジニアの公正な業績評価が難しい点を指摘している [Totsuka 1990]。宮下も、組織内のプロフェッショナルの存在が増えていることに着目し、かれらの処遇について、旧来の年功序列に変わる新しい評価軸が必要と指摘している [Miyashita 2001]。徳丸は、ソフトウェア企業 13 社に聴きとり調査を行い、ソフトウェア企業におけるプロジェクトが機能部門内で組織され、PMBOK などで想定される組織横断型とは異なることを明らかにした [Tokumaru 2009]。徳丸は、プロジェクト成果をプロジェクトマネージャの業績評価に含めることの難しさを指摘している。その理由のひとつとして、プロジェクトメンバーの選定権限がプロジェクトマネージャに無く、またウォーター・フォール・モデルで工程ごとの契約が行われることの多い日本のソフトウェア企業において、進捗管理以上の権限がプロジェクトマネージャに委ねられることが少ないことを挙げている [Tokumaru 2009]。徳丸の調査では、機能部門内でプロジェクトが組織されるため、本来ライン管理を行う組織マネージャが専門職の役割を兼務することもあるという。

他に IT エンジニアの労働の特徴として、長時間労働と必要スキルの多様性を挙げるができる。労働時間に関して、梅澤によれば、所定外労働は全産業の 10.2 時間に対し情報サービス産業のそれは 20.9 時間とほぼ倍になっている [Umezawa 2000]。戸塚・中村・梅澤の調査でも、情報サービス産業の労働時間は他の業種より長い [Totsuka 1990]。さらに、2007 年の情報処理推進機構の調査でもエンタープライズ系 IT エンジニアの 40.1% の月平均就労時間が 200 時間を超える「長時間労働者」であることが分かった [IPA 2008b]。ただし、平均値は 169.5 時間で他産業と比較しても特別高い水準になく、産業界全体で長時間労働化しているわけではない。ソフトウェア開発にはピーク

性があり、平常時とピーク時とで働き方が異なることが伺える。この情報処理推進機構の調査結果によると、開発現場では常に必要なスキルを備えた人材が不足している傾向にあり、長時間労働になる可能性が高いことを指摘している[IPA 2008b]。Brooks は、システム開発の難しさを「狼人間を撃つ銀の弾丸はない」[Brooks 1975]と述べ、プロジェクトが予定通りにいかず長時間労働になるソフトウェアエンジニアの実態について述べている。この長時間労働の実態は、「SE35 歳定年説」⁴や、「IT 業界は新 3K (キツイ・キビシイ・カエレナイ)」という言葉が流布した原因の一つではないかと考えられる。

IT エンジニアのもう一つの労働上の特徴として、新技術への対応がある。IT エンジニアが必要とするスキルは多岐にわたり、また、変化も激しい。必要となるスキルはソフトウェアエンジニアリング以外にも多様で、戸塚・中村・梅澤の調査によると、プロジェクトリーダーにはシステム開発力、生産管理力、労務管理力、顧客や外注との折衝力のように多方面にわたる資質が必要としている[Totsuka 1990]。McBreen も、プログラマは常に新しいスキルを獲得する姿勢が必要としている[McBreen 2002]。

三輪は、一人のソフトウェアエンジニアの中に複数の異質な特性が見られることを「多面性」と定義し、ソフトウェア開発技術、顧客の業務知識、さらにコンピュータを制御する技術を業務に変換し顧客に理解でき操作できるようにするためには多面性をもった技術が必要だとしている[Miwa 2001]。さらに三輪は、ソフトウェアエンジニアが従事する企業および担当するシステムのタイプによって必要な知識が異なり、また、変化する産業構造に対応するため、必要な知識体系は

⁴ ソフトウェア開発技術進歩の速さ、体力的な衰えなどを理由に、ソフトウェア技術者は 30 歳前後をピークに職業能力の年齢的限界があり、専門職として従事できるのは 35 歳が限界であるという主張。梅澤によると、提唱者は明らかではなく体系的な研究は存在しない[Umezawa 2000]。しかし 1985 年の日本生産性本部の「研究・開発技術者の処遇に関する調査報告」で、一般の技術者に関して 35 歳から 40 歳前後に年齢的限界があるという調査結果が報告されて以来、特に当時のソフトウェア技術者の平均年齢が比較的若かったことも理由のひとつとなって世間一般的に広く流布した。

常に進化していると述べている[Miwa 2004]。経済産業省の外郭団体である情報処理推進機構が発表した IT スキル標準 (ITSS) では、IT エンジニアの知識やスキルを次のように区分している。すなわち、「特定状況における知識・スキル」「製品やプロセス固有の知識・スキル」「技術領域・業種業務別領域共通の知識・スキル」「職種別領域共通の知識・スキル」「全産業に共通的な知識・スキル」「基礎的・概念的な知識・スキル」の 6 つである。このうち、ITSS では、「技術領域・業種業務別領域共通の知識・スキル」「職種別領域共通の知識・スキル」を具体的なスキル項目として 11 職種ごとに 7 段階のレベルで整理している[METI 2003]。ITSS ではこれらの知識・スキルは新しい技術や開発プロセスが登場するたびに更新する必要がある、IT エンジニアには継続的学習・育成が必要としている[METI 2003]。

これらをまとめると、IT エンジニアの労働の特徴として、①プロジェクト型の労働 ②長時間労働 ③新技術獲得のための継続的学習が挙げられる。

2.2. 日本におけるソフトウェア人材

本章では、日本のソフトウェア業界を人的資源管理の観点で俯瞰し、その課題を整理する。

2.2.1. 業界からみた人的資源管理

情報処理推進機構の報告書によれば、1987年に産業構造審議会情報化人材対策委員会がソフトウェアクライシスを発表したのを契機に、情報サービス業のITエンジニア不足問題が社会的に表面化したという[IPA 2004a]。産業構造審議会情報化人材対策委員会の報告は、日本におけるITエンジニア数が欧米に比べ少ないことを指摘し、特に、ソフトウェアエンジニアに関して、2000年には97万人が不足するだろうと予測しており、育成が急務と述べている。1980年代後半から1990年代にかけて、情報サービス業の人的資源問題は、いかに早くITエンジニアの「量」を増やすか、に主眼がおかれていた。

今日、ITに関わる技術者が職業対象とする範囲は、ハードウェアからソフトウェアにとどまらず幅広い。日本情報処理開発協会の調査では、ITエンジニアの職業領域は大きく変化したと報告している[JIPDEC 2003]。その調査では、IT技術の進歩にともない、ITエンジニアの職業背景が、従来のホストコンピュータを中心としたハードウェアとソフトウェアで構成されたシステムから、複数種類のハードウェアとネットワークで構成されたシステムへと変化し、職業対象とする範囲が複雑化、広域化していることを明らかにしている。職業対象のコンピュータシステムそのものが対象とする範囲や、使用する要素技術により、「ハードウェアエンジニア」、「ソフトウェアエンジニア」、「ネットワークエンジニア」、「データベースエンジニア」など、様々な職業が存在する。情報処理推進機構の情報政策総合年表によると、

1992年に、産業構造審議会情報化人材対策委員会が新しい情報化人材に関する中間報告を発表し、17種類の人材像を提示している[IPA 2004b]。2003年には、経済産業省が「ITスキル標準(ITSS)」を発表し、人材像を17種類から11種類に再定義し、それぞれの人材像について段階的に必要なスキルを定義した[METI 2003]。情報処理推進機構の報告では、ITの社会的重要性が高まるに伴い、ITエンジニアの問題が、「量」から「質」に変化したとされ、特に高度な能力をもったソフトウェアエンジニアの育成が急務としている[IPA 2004b]。

ソフトウェア業界では、優秀なITエンジニアの確保が課題であり、かれらを企業内に確保・育成するため、ITエンジニアが職業生活において何を重要視しているのか、かれらの「キャリア志向」について、関心が高まっている[IPA 2008b]。

ITを導入した組織研究や、ITが組織の人的資源に与える影響については田尾・吉川・高木のIT導入による経営管理の変化に関する研究[Tao 1996]や、徳丸のソフトウェア産業の経営に関する研究[Tokumaru 2009]などが行われている。しかし、情報処理推進機構の情報政策総合年表によれば、ITエンジニアそのものに関する人的資源研究は、「今後、さらに、新たな情報環境に適応した情報化人材のあり方を研究し、育成する必要がある」[IPA 2004b]としているように、継続して研究が行われているところである。特に、近年では組込みシステム⁵の市場が大きくなり、関わるITエンジニアの数も急激に増加している。そのため、企業向けのソフトウェアを開発するITエンジニアとは異なる視点で人的資源研究の蓄積が必要になっている[METI 2010]。

日本におけるITエンジニアのキャリア志向に関する調査で、転職理由に着目した例を挙げる。厚生労働省によると、情報サービス業では、2004年上半期で12万人、2011年上半期で7万人が転職している[MHLW 2004,2011]。情報処理推進機構の調査では、3人に一人は現在

⁵ 特定の機能を実現するために家電製品や機械等に組み込まれるコンピュータシステム(Embedded System)

転職を考えているという [IPA 2008b]。情報処理技術者試験センターの調査では、IT エンジニアの一番目の転職理由は「昇給・昇格差」とある [IPAexam 2002b]。具体的には、入社 4 年目ぐらいから選抜昇格が始まり、それを契機に転職率が増えると述べている。一方で、日経 IT プロフェッショナルの調査では、転職の際に優先する項目は「キャリア形成」であり、「給与・ボーナス」は低い [Nikkei 2002]。情報処理推進機構の調査では、年代や経験年数および収入によって転職理由が変化する閾値があるという [IPA 2008b]。これらの調査結果に違いがあるように、日本の IT エンジニアの「キャリア志向」については、様々な解釈が存在し、更なる研究が待たれている。

2.2.2. IT エンジニアのスキル獲得期間

情報処理推進機構の調査によると、エンタープライズ系ソフトウェア技術者の最終学歴は、情報系の大学卒業者は修士を含めて 15%にとどまる [IPA 2008b]。つまり、85%の新卒者は企業に就職してから専門スキルを身につけると考えられる。表 2-2 に例として独立系システムインテグレータ企業 A 社の新入社員の最終学歴内訳を記載する。

表 2-2：システムインテグレータ企業 A 社の新入社員学歴内訳

新入社員文理区分	2006年	2007年	2008年	2009年
文系	22	—	43	39
理系	64	—	50	60
(うち情報系)	13	—	30	30
総数	86	—	93	99

※2007年度データは無し

[JISA 2010]から抜粋

日経 IT プロフェッショナルは、従来、IT エンジニアの職種定義とスキル定義が多様で不統一であり、業界としての取引関係およびキャリア形成に支障が出ていたと述べている [Nikkei 2003]。システム開発は製品ごとに要求仕様が異なることが多いため、工業製品と異なり人手に頼ることが多い。McBreen や DeMarco & Lister は、ソフトウェアに対するすべての要件は人から出てくるものとし、ソフトウェア開発に関わる人的資源の重要性を述べている [McBreen 2002][DeMarco 1999]。さらに、McBreen は、ソフトウェア工学によるシステム開発手続きの標準化や、ソフトウェアエンジニアリングの知識体系 (SWEBOK : Software Engineering Body of Knowledge) を知るだけでは必要なスキルを満たさないと述べている。さらに、IT エンジニアの仕事は教わったとおりに実施すれば身につくスキルではなく、業務を通じた体験の繰り返しと試行錯誤が能力を伸ばすとし、短期的なトレーニングよりも長期的な視点が必要としている [McBreen 2002]。前章で述べたチーム編成による短期的視点の問題が、育成の観点でも指摘されている。この観点から ITSS の策定は業界に歓迎されていると言えよう。しかし、ITSS の知名度は高いものの、その普及は大企業でこそ 80% を超えているが、中小企業では 25% 以下に留まっており、業界全体への普及が課題となっている [IPA 2013a]。

即戦力となる IT エンジニアの育成も企業にとっては重要な課題となっている。三輪は、情報サービス業に就業する新卒者の半数以上がシステム開発に関する高等教育を受けていないことを挙げ、企業がそのような新卒者を戦力として早期育成するために、ファクトリー方式と呼ばれるパターン化した作業を与えるとしている [Miwa 2001]。ファクトリー方式とは、複雑なシステム開発工程を小さい規模で単純な手順の工程に分解し、工程ごとに担当者を割り当てて作業する方式である。工場などの組み立てラインに似ていることから名づけられている。この方式を採用すると、新卒者でも比較的容易に仕事を行うことができる。しかし、三輪は、この方式により部分最適の視点が伸張され、システム全体の最適化を行える IT エンジニアが育たなくなると問

題を指摘している[Miwa 2002]。文部科学省は、産業界からの高度 IT 人材の育成要請を受け、2006 年から先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラムを実施した[MEXT 2005]。このプログラムにより、基本的なソフトウェアエンジニアリングスキルを身につけた学生が増えたと産業界からは一定の評価を得たが、修了者の数はソフトウェア業界全体にとっては不足している[MEXT 2012]。「IT 人材白書 2013」の調査では、新しいスキル獲得の必要性は理解しているものの実際の行動を起こしている IT エンジニアは少ない[IPA 2013a]。人材白書では、スキル獲得は IT エンジニア個人だけの問題ではなく、国家施策や企業施策として取り組む必要があると述べている。文部科学省では先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラムの後継事業として 2012 年より「情報技術人材育成のための実践教育ネットワーク形成事業」を開始している。

2.2.3. IT エンジニアのスキル獲得プロセス

太田は、研究者、技術者、建築設計者と同様に IT エンジニアは専門知識を高めるため、学習する場を特定の組織にこだわらないとしている[Ohta 1993]。前章で述べたように IT エンジニアの必要スキルは変化が激しくかつ多様である。吉田らは、コンピュータ技術規格開発コミュニティの例を挙げ、新規技術習得のための知識共有型コミュニティの有効性を述べている[Yoshida 2008]。しかし、IT エンジニアは、三輪が指摘するように企業内教育によって始めて情報処理技術を身につける者も多い[Miwa 2001]。ファクトリー方式によってシステム開発スキルを身につける IT エンジニアにとって、多様なスキルを獲得するプロセスは、所属する組織との関わりからスキルを獲得するプロセスが中心となる場合が多い。三輪は、「ソフトウェア技術者に必要な知識やスキルには多面性があり、その獲得のためにはソフトウェア技術者自身の高度な学習能力が必要だ」と説き、「自己変革によって、所属

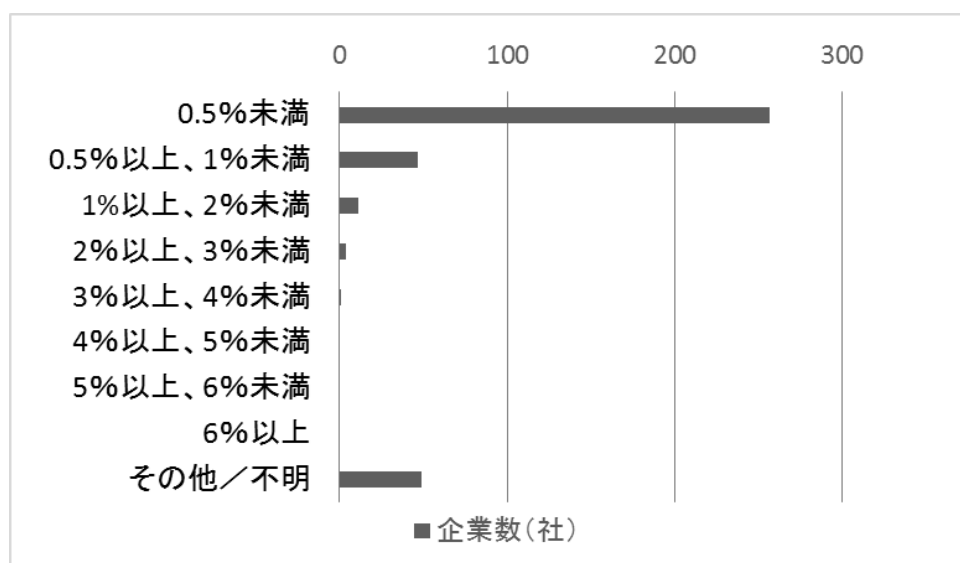
組織固有のスキルと、組織外のスキルを統合する“ナレッジ・インターフェース統合プロセス”を通じてスキルを獲得する」としている。ITエンジニアが、多様なスキルを企業内の経験により獲得することは、金子[Kaneko 1999]や、花岡[Hanaoka 1992]も指摘している。徳丸は、日本のソフトウェア業界のプロジェクトが、機能部門内で構成されることが多く、従って組織としての育成とプロジェクトとしての育成は合理的に共立すると述べている[Tokumaru 2009]。

情報処理推進機構の調査によると、ITエンジニアが「職業人としての成長を導く要因」は、「職場の先輩」の選択率が51.9%と最も多く、ついで「上司の指導」「顧客」と続く。学会や社外研修を選んだ人は9.5%に留まった[IPA 2008b]。

先行研究をまとめると、ITエンジニアが、顧客を含めた「職場」でスキル獲得していることが分かる。しかし、環境の変化スピードを考慮すると顧客や先輩が知らない知識を獲得し、変化に遅れないようスキル伸長する必要があると考えられる。ITエンジニアのスキル獲得プロセスは「職場」中心から変化が必要な局面に来ているのではないだろうか。

2.2.4. 企業におけるITエンジニアの育成

ソフトウェア業界では前述のとおり、高等教育でソフトウェアエンジニアリングやコンピュータサイエンスの専門教育を受けていない人の割合が高い。従って就職してから企業で人材を育成するのが一般的である。しかし、企業が人材に投資している金額の売上対比は決して高くない。図2-4に売上高教育投資率を示す。この図より、ソフトウェア企業では社外流出コストをかけずに人材育成していると考えられる。すなわち、企業内での育成が中心となっていると考えられる。



[JISA 2012]

図 2-4：ソフトウェア業界の売上高教育投資率

戸塚・中村・梅澤、McBreen らは、IT エンジニアの具体的な育成方法として、OJT（On-the-Job Training）が主流であることを明らかにしている [Totsuka 1990][McBreen 2002]。これはプロジェクト型の仕事が多いことに起因すると考えられる。かれらは、日本における OJT は、計画的な育成というよりも、経験の継承にすぎず、組織的な育成になっていないケースが多いと問題提起している。徳丸の企業調査でも、メンバーの育成は OJT が中心という結果を得ているが、OJT の内容については「体系的に実施できているかどうかは、また別問題」とし、その理由として育成にかかるコスト負担を所属組織とプロジェクトのどちらで負担するのかが曖昧になっていると指摘している [Tokumar 2009]。

さらに、戸塚・中村・梅澤の調査では、上流工程を担当する企業の方が外部研修などを活用して計画的な育成をしているという結果を得ている。その理由に、上流工程を担当する企業はより高度な仕事を担当するためのキャリアパスが多数存在するため、キャリアパスに見合った育成が行えるとしている [Totsuka 1990]。これらより、下流工程

を多く担当する企業に所属するソフトウェアエンジニアが、幅広いスキルを身につけるためには、自ら社外に情報を求めに出る必要性が考えられる。

また、アジャイルでシステム開発を行う場合は、そのプラクティスにペアプログラミングなど育成要素を含んでいる[Cockburn 2002]。アジャイル開発は、システムを作ると同時にチームも作るという思想を内包するため、システム開発と同時にチームビルディングや組織開発を行う場合もある[James 2009]。ただし、アジャイル開発の経験をもつリーダーが組織づくりをリードする必要があり、そのためにはリーダーに高度なスキルが必要となると考えられる。アジャイル開発を推進可能な高度スキルを持つ人材をどのように確保するかが課題であろう。

2.3. IT エンジニアのキャリア形成プロセス

本章では、まずキャリアに関する先行研究を個人の視点から概観し、職業経験という視点で IT エンジニアのキャリアについて確認する。さらに企業がどのように個人のキャリアを捉えているのか確認する。

2.3.1. 個人の視点でのキャリア形成

キャリアという概念は、過去多くの定義が行われている。一般的には職務経歴を指すことが多い。太田は、Hall の車輪の轍になぞらえたキャリア定義 [Hall 1976] を引き合いにした上で「キャリアとは単なる職業経験ではなく、何らかの一貫性あるいは方向性をもつ経歴」とし、「それは客観的な概念ではあるが、同時に個人の主観的認知的な側面から捉えることもできる」としている [Ohta 1993]。宗方・渡辺は、組織行動学でのキャリア研究は経営組織という社会的環境の中で個人はどのように感じ、行動し、どのような態度を形成するかを探求しており、個人の視点と言うより組織の視点が先行しているとしている [Munakata 2002]。情報処理推進機構の ITSS では「キャリアは職種、専門分野とレベル」と記載されており働き方や労働観などを含んでいない [METI 2003]。

本研究では、太田が定義した「職業経験およびそれに伴う主観的認識」をキャリアと呼ぶこととする。

まず、個人の視点でのキャリア形成についてレビューする。米国では 1970 年代以降、個人のキャリアは生涯にわたり発達・変化するという観点での研究が行われている。宗方・渡辺によれば、発達心理学での「キャリア研究」は職業を通じて個人の心理的・社会的な発達がどのように展開するかに焦点をあてているという [Munakata 2002]。

Baltes は発達心理学の立場で、「年齢に結びついた発達の要因と、

結びついていない要因がある」とし、ライフステージにおける成年期と老年期の知能発達を職業的な活動と関連付けて研究している[Baltes 1987]。

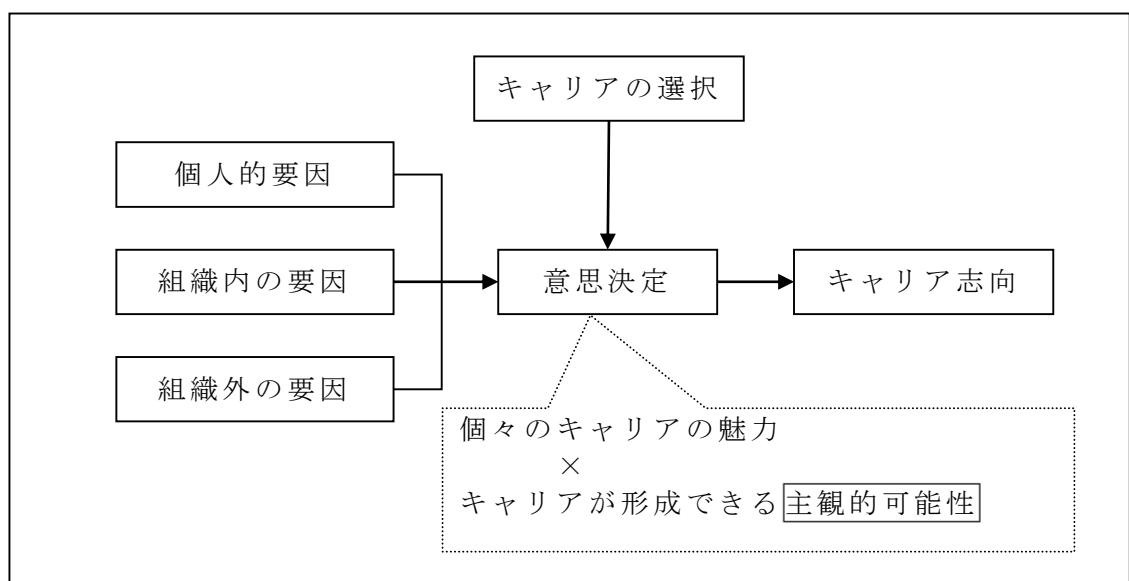
Jung は、人の一生を「少年期→成人前期→中年期→老年期」の 4 つの時期に分けた。また、人の一生を一日に例え、中年期を「人生の午後」とよんだ[Jung 1946]。人生において、中年期を人生の正午にあたるとし、午後に太陽が下降することになぞらえ、「午前のすべての価値と理想の転倒」とした。また、人生の午後の課題として、「個性化」を挙げている。これは人生の前半で排除した自己を見つめ、自己の中に取り入れた、真の自己実現をさし、「いかに『個性化』を実現するかが人生最大の発達課題」とその重要性を強調している[Jung 1946]。

同様に、「中年期の危機」を述べた研究に、Levinson がある。Levinson は、男性の場合、40 歳ごろから「人生半ばの過渡期」が始まるとし、正常な成人男子の約 80% が「中年の危機」を体験するとしている[Levinson 1978]。

Erikson は、人生に 8 つの発達段階があるとし、それぞれの発達段階には、心理・社会的な発達課題があるとした。特に、青年がおとなになることを一時延期し、おとなとしての責任や義務を猶予されることを、「モラトリアム」とよんだ。この「モラトリアム」から、自我同一性を獲得し、新しい心理体制に入ることを「青年期の発達課題」とした[Erikson 1968]。この発達課題は、キャリア発達の課題と重ね合わせることができる。

個人の視点でキャリアを捉えた日本の研究では、太田のキャリア意思決定研究がある[Ohta 1993]。太田は、「個人がキャリアの上で辿ろうとする方向、キャリアの上で基本的に重視する事柄」をキャリア志向と定義し、キャリアの形成プロセスを図 2-5 のように定義している。つまりキャリア志向の形成には「組織内の要因」「組織外の要因」に加えて「個人的要因」が重要であるとし、これら、3 つの要因が相まって「意思決定」を行うとしている。また、「キャリアの選択」に対する「意思決定」には、個々のキャリアの魅力だけでなく、キャリアが形

成できる主観的可能性が重要であり、その相乗効果の結果として「意思決定」を行い、「キャリア志向」が定まる。従って、キャリアは所属組織のみにより志向付けられるのではなく、むしろ「個人的要因」と「主観的可能性」の影響が大きいことから、「個人」が何らかの要因により意思決定した結果として形成される、としている[Ohta 1993]。



出典：[Ohta 1993] 図 5-1 p83

図 2-5：キャリア志向の形成プロセス

IT エンジニアのキャリア研究に適した研究枠組みについて、三輪は、Gouldner の「コスモポリタン志向・組織人志向」の 2 分類枠組み [Gouldner 1957] を研究のベースに採用した上で、研究を深めるためにキャリア・アンカーやパーソナリティ・タイプを活用することが有効としている [Miwa 2001]。その後、三輪は、IT エンジニアのキャリア志向を、モジュール化したソフトウェア産業の構造と比較し、「マネジャー」、「プロジェクト」、「先進・普遍性」、「自立」、「エキスパート」

の 5 つのキャリア志向に再定義し、今後も、新しい産業社会に対応して IT エンジニアのキャリア志向を見直す必要性があるとしている [Miwa 2004,2010]。さらに、三輪は、キャリア志向が仕事の成果も規定すると延べ、コスモポリタン志向と組織人志向の両方が高い IT エンジニアの仕事の成果が高いことを明らかにした [Miwa 2010]。しかし、組織間移動が多い IT エンジニアにとって、バウンダリーレス・キャリアや、プロテイン・キャリアの問題は十分検討されているとは言えない。また、ソフトウェア開発プロセスと育成の関係があったように、職場とキャリア志向の関係があると想定されるが、その実態は明らかにされていない。

2.3.2. 企業の視点でのキャリア形成

一方で、企業の側からもキャリア形成を見ることができる。この場合のキャリア形成は人的資源の活用という観点でのキャリア形成支援を指す。従来いわゆる日本型企业では、キャリアは企業が用意した昇格のステップを指し、個人はそのキャリア制度に従っていればよかった。しかし不況による雇用調整で会社が長期的なキャリアプランを提供できなくなった現在、企業・個人双方にとってキャリア形成の問題が発生している。特に、転職の多い IT エンジニアにとって、組織の境界を越えて形成されるバウンダリーレス・キャリアや、変幻自在のプロティアン・キャリアが議論されている。そしてそれらの新しいキャリア研究では、個人が自分の意志を持って主体的に学習・変化することが重要だとされているのである [Miwa 2010]。しかし、日本においては、長年、企業が従業員のキャリアプランを長期的にサポートしてきた経緯があるため、キャリア開発は個人主体であるという流れを手放しでみていることは難しいと考えられる。

平野は、日本型人事管理の特徴として「“要員管理機能”を偏重し、“人材育成機能”をないがしろにしている」と指摘している。かれは、

そのことで管理依存型人間が形成され、社員自らがキャリア形成を自
ら行う能力が十分訓練されていないため、40歳代における「キャリア
中期の危機」が発生していると問題提起している[Hirano 1996,1999]。

2.4. プロジェクトにおける IT エンジニアのヒューマンスキル

本章では、IT プロジェクトにおいて近年注目が高まっているヒューマンスキルとその中でも特に注目されているコミュニケーションスキルについて、現状と課題を確認する。

2.4.1. IT エンジニアのコミュニケーションスキル

Katz が指摘したように、一般的にポジションがあがるごとにマネージャのテクニカルスキルの重要性は低くなり、ヒューマンスキルの重要性は高くなる [Katz 1982]。IT エンジニアにおいてもヒューマンスキルをどのように獲得するかは重要な課題である。プログラミングやシステム設計、インフラ構築などのソフトウェアエンジニアリングスキルのようなテクニカルスキルは外部研修で一定レベルを確保できる。しかし、ヒューマンスキルの獲得は職場の影響が大きく、IT エンジニア個人と職場に委ねられていると言えよう [Tokumaru 2009]。

ヒューマンスキルの定義は様々であるが、特にヒューマンスキルのベースになっているのはコミュニケーションスキルだと考えられる [Yoshida 2008]。PMBOK でもコミュニケーションマネジメントに関する記載が第 4 版から独立した章になる [PMI 2013] など、その重要性はプロジェクト型で働く IT エンジニアにとって広く理解されていると言えよう。

日本経団連の調査では、企業が新卒採用時に重視する能力として、「コミュニケーションスキル」は 9 年連続でトップになっている [Keidanren 2011]。これはソフトウェア業界も同様で、コミュニケーションスキルの伸長は IT エンジニア個人にとっても企業にとっても

重要な課題である。

2.4.2. プロジェクトとヒューマンスキル

プロジェクトにおけるヒューマンスキルを、「リーダシップ」、「コミュニケーション」、「チームビルディング」の観点で整理する。

リーダシップ研究の歴史は古く、膨大な研究が行われている。1950年代のリーダ特性論アプローチ、1960年代のリーダ行動論的アプローチに続き、1970年代には環境を研究領域に含めた状況論的アプローチが盛んになった。さらに、1980年代では、リーダとフォロワーの關係に着目した研究が主流となり、1990年以降はそれらの組み合わせ研究も盛んである[Fuchigami 2002]。

近年、変革型リーダシップと組織への有効性の關係など、経営戦略と関連した研究がおこなわれている。日本におけるビジネスの現場では、未だ有効なリーダシップ理論として、業務遂行（Performance）のみならず集団維持（Maintenance）に着目した三隅のリーダシップPM論[Misumi 1984]が注目されている。21世紀になってから、組織の変化はますます激しく、それに対応するリーダシップについて、さらなる実証研究が待たれている。

リーダシップが他者への影響力であるという認識が広まったことに関連し、組織における近年のコミュニケーション研究では、“正確な意思の伝達”から“相手を動かす”コミュニケーションに関心が推移している[Endo 2009]。これは、他者に影響力を与えることは、すなわちコミュニケーションをいかに行うかと等しいと考えられるからである。伊藤らは、コミュニケーションはコンテクスト（文脈）とスキーマ（知識）の組み合わせでメッセージを理解すると述べ、日本はコンテクスト依存度が高い文化だとする一方で、様々なメンバーで構成されるプロジェクトはコンテクスト依存が原因でコミュニケーション問題が生じるケースが多いことを指摘している[Ito 2006]。プロジェクトに効果

的なコミュニケーションは、コンテキスト理解力と相手のスキーマ活性化を必要とするものの、具体的にどのようにすれば両方を高めることができるのかについては今後の課題としている。

チームビルディングは、社会科学の組織論や社会心理学の分野で古くから盛んに研究がおこなわれている。プロジェクトマネジメントの分野でも、PMBOK 第4版に対人関係の付録が掲載されるなど、関心の高まりを見せている。

プロジェクトにおけるチームビルディング研究では、チームの形成段階を「形成期・騒乱期・規範期・実行期・散会期」と定義したタックマンモデル[Tackman 2008]が有名である。榎田・松尾谷はタックマンモデルを発展させ、チームビルディングの段階とパフォーマンスを関連づけた榎田・松尾谷モデルを発表[Enokida 2005]し広く支持されている。榎田・松尾谷モデルは、チーム形成段階の順にプロジェクトパフォーマンスを発揮するのではなく、騒乱期で最もパフォーマンスレベルが低くなり、実行期で最も高くなるモデルである。また、それを含めた一連のパートナー満足研究（PS 研究）の成果があり[Izawa 2002]、そこでは、プロジェクト初期(形成期～騒乱期)での人間関係構築の重要性と、プロジェクト状況または形成段階に応じた適切なコミュニケーションの必要性が述べられているが、実務家による事例研究が中心であり、更なる実証研究の蓄積が求められている。

2.5. 先行研究における課題

ここまでの先行研究から、日本における IT エンジニアの人的資源問題について課題を整理する。

(1) IT エンジニアの職業遷移の実態

これまで述べてきたとおり、ソフトウェア産業を取り巻く環境の変化は激しい。ITSS では IT エンジニアを 11 の職種で定義し [METI 2003]、さらに、共通キャリア・スキルフレームワークでは 6 つの参照モデルを定義している [IPA 2012a]。ソフトウェア産業としては、共通の物差しを用いて IT エンジニアの職種とスキルを整理しようとしていると言えよう。しかし、これらはトップダウンで定義されたものであり、その普及状況を考慮すると IT エンジニアの労働実態と照らしたデータの蓄積は途上であると考えられる。さらに、IT エンジニアの個々に対して働きがいや労働環境を調査したデータはあるが [IPA 2008b]、職種選択と育成の観点でのスキルの関連研究は不足していると言えよう。よって、IT エンジニアの職種遷移とスキルの実態を明らかにする必要がある。

(2) 企業における育成

キャリア志向の観点から、IT エンジニアは専門性を追求しつつローカル志向も高める傾向があることが分かった [Miwa 2004,2010]。しかし、IT エンジニアと一言でいっても様々な職種があり、それぞれに専門職志向やローカル志向は異なると考えられる。また、IT エンジニアは専門職でありながら、彼らの高等教育の背景は様々に異なる [IPA 2008b]。これらを踏まえて、

高度 IT 人材をどのように育成するのか、ソフトウェア業界は試行錯誤を続けていると考えられる。育成のためには、そもそも、IT エンジニアは自分自身の現状スキルをどのように捉えているのか、スキルの実態把握をする必要があるだろう。その上で、効果的なスキル育成策を検討する必要があると考えられる。

(3) IT エンジニアのコミュニケーションスキル育成

プロジェクト型で働くことが多い IT エンジニアにとって他者とのコミュニケーションは避けることができない。しかし、テクニカルスキルとは異なり、ヒューマンスキルは職場での育成に任せられることが多く、その効果は現場によりバラつきがあると考えられる。そこで、現場でも利用可能な育成方法について検討する必要があると考えられる。

以上のことから、ソフトウェア産業の高度 IT 人材に関する人的資源問題において、まず、IT エンジニアの職種遷移の実態を把握し、彼らがどのように自分自身のスキルを評価しているかを把握することが必要であると考えられる。さらにその実態を踏まえた上で、ソフトウェア企業において、どのように IT エンジニアを育成するのか検討が必要であると考えられる。

第3章

日本における IT エンジニアの職種流動性

本章では、全国調査データを用いて、日本における IT エンジニア（ソフトウェア技術者）がどのような職種選択をしているのかについて述べる。最初に、IT エンジニアの職業選択の現状と経験年数の関係について述べる。次に、彼らの専門技術に対する自己評価と職種の関係を整理する。調査の結果、IT エンジニアは、同一職種にとどまりスキルを高めるものと、ソフトウェア開発工程に合わせて職種移動するものが存在することが明らかになり、職種によって複数のキャリアパスがあることが分かった。

3.1. ITエンジニアのキャリア選択課題

ITエンジニアは、自らのスキルレベルをどう判断し、自らのキャリアをどのように開発しているのだろうか。また、それは市場ニーズに対し合理的な判断となっているのだろうか。

ITスキル標準（ITSS）では、ITエンジニアを職種およびそれぞれの専門領域に分け、スキルや熟達度を定義している[METI 2003]が、近年の技術革新や環境変化により、複数の専門領域にまたがった職種が生まれている可能性がある。遠藤は、共通キャリア・スキルフレームワーク（CCSF）を企業のビジネスと人材モデルとの紐付けに活用し人材育成に役立てることを提案している[Endo 2012]。しかし、この取り組みは今後の発展が待たれている段階である。ITSSそのものを活用した研究としては、ITSSの職種や専門領域の記述に対しテキストマイニングを行い、職種ごとに必要とされる技術の類似度や差異を明確にし、ITエンジニアの職種移行を円滑に行うサポートとなる研究[Rasha 2012]なども実施され、その分野の研究が蓄積されつつある。

一般的に、専門技術者は自らの専門性を高めるキャリアと、組織適合し所属組織でのポジションを上げていくキャリアがあるとされている[Gouldner 1957]。近年のITシステム開発プロジェクトは銀行オンラインシステムなどのホストコンピュータを中心としたヒエラルキー構造を持つ大規模プロジェクトが減少し、クラウドを活用した小規模構成が増えている。この構造変化を考慮すると、ITエンジニアは、専門性に応じた大規模プロジェクトにアサインされるだけでなく、プロジェクト規模やプロジェクト内容により様々な職種を兼任するマルチキャリアになっている可能性が考えられる。

本章では、これらの問題意識に対し、ITエンジニアがどのように職種適合しているのかについて、民間の調査データを元に分析・考察する。

3.2. 分析仮説

前章の問題意識に基づき、次の分析視点を設定した。

(1) ITエンジニアの職種遷移について

ITエンジニアの職種は、同一職種にとどまりスキルを向上させる職種と、他職種に移動する職種に分かれるのではないか。すなわち、移動しやすい職種と移動しにくい職種があるのではないか。

(2) 共通スキルについて

複数職種を遷移するために、コミュニケーションスキルなどの「全職種共通スキル」以外に、一定以上のスキルレベルを保有する職種で共通的に高いレベルを保有するスキルがあるのではないか。

これらの視点に対し、ITエンジニアの職種遷移の実態について、ITSSをベースにした民間の調査データを用いて分析する。

3.3. ITSS を用いたスキル調査データの分析

前章で述べた分析視点について、民間で実施された ITSS を用いたスキル調査データを分析する。

3.3.1. 調査概要

利用した調査は、特定非営利活動法人 IT スキル研究フォーラム (iSRF) が「全国スキル調査」として 2002 年から毎年 WEB 上で実施しているものである [iSRF 2012]。

この調査は、IT エンジニア個人に対し、学歴、所属企業や年収などのプロフィール情報と、スキルの自己評価について調査したものである。調査対象者は日本の IT エンジニアで、企業への所属・非所属に関わらず回答可能である。職種は、回答者の自己選択により ITSS に基づいた定義の中から必ず 1 つを選択する。複数職種に回答した場合、最後に選択したデータのみが保持される。表 3-1 に、調査開始以降の調査概要を記載する。なお、表中の調査項目は iSRF の報告書から転載している。

表 3-1 より当調査の調査対象人数は開始以降徐々に増加し、近年ではコンスタントに 2 万人以上が協力していることが分かる。「IT 人材白書 2012」では、IT 人材の高いキャリア成長意欲と将来の不安が数年来継続していると指摘している [IPA 2012b] が、調査への協力人数の増加は IT エンジニアのキャリアへの関心の高まりを示していると考えられる。iSRF の調査報告書でも IT エンジニアの将来キャリアへの関心は高まっていると評価している [iSRF 2012]。

表 3-1 : iSRF 全国スキル調査の調査概要

回数	調査期間	調査実施者	調査方法	調査対象人数 (有効回答数)	調査項目
第1回	2002年9月1日～ 2002年10月15日	スキル調査研究会	Web調査による自己評価	5051人 (2921人)	・ITSSB 版に基づくスキル自己評価(コアスキル、テクニカルスキル) ・属性(年齢、職種、経験年数、年収、最終学歴、希望職種)
第2回	2003年5月26日 ～6月30日	スキル調査研究会	Web調査による自己評価	11037人 (9674人)	・ITSS(2002年12月版)の「達成度指標」に基づくスキル自己評価(①ITSSレベル、②ビジネススキル、③コアスキル、④工程別スキル、⑤専門テクニカルスキル) ・属性(勤務先業種、年齢、職種、役職、経験年数、年収、最終学歴、希望職種)
第3回	2004年5月19日 ～7月16日	ITスキル研究 フォーラム(iSRF)	Web調査による自己評価	(20,068人) ※うち、知識ポ テンシャル調査 の有効回答数 は478人	・ITSS(2002年12月版)の「達成度指標」に基づくスキル自己評価(①ITSSレベル、②ビジネススキル、③コアスキル、④工程別スキル、⑤専門テクニカルスキル) ・知識ポテンシャル調査(情報処理技術者試験問題から抽出) ・属性(勤務先業種、勤務先企業規模、年齢、職種、役職、経験年数、年収、最終学歴、希望職種、業務歴、取得資格、転職回数、スキルアップ手段)
第4回	2005年5月29日 ～7月31日	ITスキル研究 フォーラム(iSRF)	スキル診断システム「ITSS-DS」によるWEB調査	(21,986人)	・ITSS職種に基づくスキル自己評価(①達成度指標、②共通テクニカルスキル(ビジネススキルを含む)、③専門テクニカルスキル、④コアスキル) ・属性(勤務先業種、勤務先企業規模、勤務地域、年齢、職種、役職、経験年数、年収、最終学歴、希望職種、業務歴、取得資格、転職回数、転職直前職種、スキルアップ手段)
第5回	2006年6月12日 ～9月10日	ITスキル研究 フォーラム(iSRF)	スキル診断システム「ITSS-DS」によるWEB調査	(10,065人)	・ITSS職種に基づくスキル自己評価(①達成度指標、②共通テクニカルスキル(ビジネススキルを含む)、③専門テクニカルスキル、④コアスキル) ・属性(勤務先業種、勤務先企業規模、勤務地域、年齢、職種、役職、経験年数、年収、最終学歴、希望職種、業務歴、取得資格、転職回数、転職直前職種、スキルアップ手段、平均労働時間、5年後の姿)
第6回	2007年6月13日 ～7月31日	ITスキル研究 フォーラム(iSRF)	スキル診断システム「ITSS-DS」によるWEB調査	(31,334人) ※うち意識調査 の有効回答数 は、2,218人	・ITSS(V2)職種に基づくスキル自己評価(①達成度指標、②共通テクニカルスキル、③専門テクニカルスキル、④コアスキル) ・属性(勤務先業種、勤務先企業規模、勤務地域、年齢、職種、役職、経験年数、年収、最終学歴、希望職種、業務歴、取得資格、転職回数、転職直前職種、スキルアップ手段、平均労働時間、5年後の姿) ・意識調査(働きやすさと働きがい)

出典 : [iSRF 2012]

表 3-1 (続き) : iSRF 全国スキル調査の調査概要

回数	調査期間	調査実施者	調査方法	調査対象人数 (有効回答数)	調査項目
第7回	2008年6月16日 ～2008年7月31 日	ITスキル研究 フォーラム (iSRF)	スキル診断システ ム「ITSS-DS」によ るWEB調査	(30,192人) ※うち意識調査 の有効回答数 は、4,668人	<ul style="list-style-type: none"> ・ITSS(V2)職種に基づくスキル自己評価(①達成度指標、②共通テクニカルスキル、③専門テクニカルスキル、④コアスキル) ・属性(勤務先業種、勤務先企業規模、勤務地域、年齢、職種、役職、経験年数、年収、最終学歴、希望職種、業務歴、取得資格、転職回数、転職直前職種、スキルアップ手段、平均労働時間、5年後の姿) ・意識調査(資格試験、働きがい、給与、社内教育、就職前教育)
第8回	2009年6月1日～ 2009年7月31日	ITスキル研究 フォーラム (iSRF)	スキル診断システ ム「ITSS-DS」によ るWEB調査	(28,771人) ※うち意識調査 の有効回答数 は、3,851人	<ul style="list-style-type: none"> ・ITSS職種に基づくスキル自己評価(①達成度指標、②共通テクニカルスキル、③専門テクニカルスキル、④コアスキル) ・属性(勤務先業種、勤務先企業規模、勤務地域、年齢、職種、役職、経験年数、年収、最終学歴、希望職種、業務歴、取得資格、転職回数、転職直前職種、スキルアップ手段、平均労働時間) ・意識調査(働きがい、他業種の給与、社内教育、職場要員数、職場要員スキル)
第9回	2010年6月14日 ～8月15日	ITスキル研究 フォーラム (iSRF)	スキル診断システ ム「ITSS-DS」によ るWEB調査	(33,004人) ※うち意識調査 の有効回答数 は、6,332人	<ul style="list-style-type: none"> ・ITSS職種に基づくスキル自己評価(①達成度指標、②共通テクニカルスキル、③専門テクニカルスキル、④コアスキル) ・属性(勤務先業種、勤務先企業規模、勤務地域、年齢、職種、役職、経験年数、年収、最終学歴、希望職種、業務歴、取得資格、転職回数、転職直前職種、スキルアップ手段、平均労働時間) ・意識調査(働きがい、業務の変化、収入の変化、将来のキャリア)
第10回	2011年6月15日 ～8月15日	ITスキル研究 フォーラム (iSRF)	スキル診断システ ム「ITSS-DS」によ るWEB調査	(29,826人) ※うち意識調査 の有効回答数 は、4,988人	<ul style="list-style-type: none"> ・ITSS職種に基づくスキル自己評価(①達成度指標、②共通テクニカルスキル、③専門テクニカルスキル、④コアスキル) ・属性(勤務先業種、勤務先企業規模、勤務地域、年齢、職種、役職、経験年数、年収、最終学歴、希望職種、業務歴、取得資格、転職回数、転職直前職種、スキルアップ手段、平均労働時間) ・意識調査(働きがい、業務の変化、収入の変化、将来のキャリア)
第11回	2012年6月18日 ～8月17日	ITスキル研究 フォーラム (iSRF)	スキル診断システ ム「ITSS-DS」によ るWEB調査	(22,120人) ※うち意識調査 の有効回答数 は、4,234人	<ul style="list-style-type: none"> ・ITSS職種に基づくスキル自己評価(①達成度指標、②共通テクニカルスキル、③専門テクニカルスキル、④コアスキル) ・属性(勤務先業種、勤務先企業規模、勤務地域、年齢、職種、役職、経験年数、年収、最終学歴、希望職種、業務歴、取得資格、転職回数、転職直前職種、スキルアップ手段、平均労働時間) ・意識調査(働きがい、将来のキャリア、海外勤務、外国語取得、クラウド経験)

出典 : [iSRF 2012]

当研究では、iSRF の協力を得て、2008 年から 2010 年の第 7 回から第 9 回までの 3 年分、約 61,000 人のデータ（以降、ITSS 調査データ）を用いた。表 3-1 に対象となる調査を網掛けで示す。調査項目のうち、利用可能データとして開示された専門テクニカルスキルのデータと一部の属性データを分析した。

受領データは、欠損値のチェックがすでに行われていたため、それ以外のデータの妥当性を確認した。確認の結果、すべての専門テクニカルスキルの質問に同じ回答をしているデータが約 2% 存在したが、当該データの属性の回答に欠損値がないこと、および、全データに対する割合を考慮しても大きな影響がないと判断し、妥当なデータとして扱うことにした。また、「1,2,1,2,1,2,1・・・」のように単純に規則的な回答をしているデータがないか確認したが、該当するデータは無かった。

なお、専門テクニカルスキル評価の評価指標は ITSS の定義がスキルレベルを 7 段階に定義しているのに対し、iSRF は独自に 5 段階を設定している。当研究ではスキル得点差をより明確にするため各質問の得点を 2 倍にし、スキルごとに集計した際の平均値が 10 段階になるよう再設定して分析した。なお、10 段階に再設定してもスキルに対する自己評価の相対性は変わらないため、分析に影響は無い。

3.3.2 ITSS 調査データの全体傾向

提供をうけた 2008 年～2010 年の調査データの概観を俯瞰する。表 3-2 に調査年ごとの職種ごとの回答人数分布を示す。また、表 3-3 に年齢ごとの人数分布を示す。

表 3-2 : ITSS 調査 職種ごとの回答人数分布

職種	2008年	2009年	2010年
マーケティング	270	192	204
セールス	1,487	1,090	911
コンサルタント	132	241	207
ITアーキテクト	1,453	852	824
プロジェクトマネジメント	5,533	4,073	4,218
ITスペシャリスト	879	2,198	2,751
アプリケーションスペシャリスト	2,584	7,486	8,112
ソフトウェア開発	2,040	1,408	1,523
カスタマサービス	899	403	530
エデュケーション	180	136	108
ITサービスマネジメント	2,989	3,118	2,331
合計	18,446	21,197	21,719

表 3-3 : ITSS 調査 年齢ごとの回答人数分布

年齢	2008年	2009年	2010年
20歳以下	11	13	21
20-25 歳	1,582	1,940	2,325
26-30 歳	3,448	4,096	4,442
31-35 歳	4,000	4,815	4,769
36-40 歳	3,649	3,886	3,813
41-45 歳	3,127	3,437	3,324
46-50 歳	1,679	1,959	1,965
51-55 歳	621	727	736
56歳以上	329	324	324
合計	18,446	21,197	21,719

表 3-4 : ITSS 調査 専門テクニカルスキル評価ごとの回答人数分布

スキル評価 (10点換算)	2008年	2009年	2010年
1	0	0	0
2	212	172	205
3	496	394	449
4	1,241	1,174	1,265
5	2,235	2,277	2,289
6	3,573	3,931	4,096
7	3,839	4,604	4,598
8	3,188	3,904	3,896
9	3,287	4,376	4,651
10	375	365	270
合計	18,446	21,197	21,719
平均	6.8	7.0	6.9

表 3-2 によると、職種別人数では、アプリケーションスペシャリストとプロジェクトマネジメントが多い。また、アプリケーションスペシャリストと IT スペシャリストは回答数の増加率が大きい。IT アーキテクトの人数が 2008 年から 2009 年で大きく減っているが、これは 2009 年調査の職種説明に変更があり、IT アーキテクトから IT スペシャリストに分類が変わった人が、かなり存在すると考えられる。ただし、IT スペシャリストの増分は、IT アーキテクトの減分を考慮してもそれを上回る人数が増えている。2008 年と 2009 年の比較の際は、この 2 職種の解釈に留意が必要である。

年齢分布では、表 3-3 によると 31 歳～35 歳が最も多く各調査年で約 20%強を占めている。36 歳～40 歳を加えると 40%強と IT エンジニアは 30 代が多くを占めていることが分かる。

表 3-5：総合スキル評価

スキルレベル	2008年	2009年	2010年
未経験※	1,750	1,712	1,995
1	4,525	4,292	5,182
2	8,398	7,925	9,028
3	10,559	9,658	11,316
4	3,913	4,107	4,353
5	901	941	999
6	133	129	123
7	13	7	8
Total	30,192	28,771	33,004
スキル平均	2.5	2.5	2.4

※未経験は、回答職種の経験は無いが自分のスキルレベル把握のために回答した人

出典：iSRF 資料[iSRF 2012]から抽出して作成

表 3-5 は、総合スキル評価である。なお、このデータ件数には企業向けの独自調査データを含むため、提供データの件数とは一致しない。総合スキル得点には、当研究に提供をうけた「専門テクニカルスキル」以外の、「コアスキル」「共通テクニカルスキル」などビジネススキルやヒューマンスキルの評価も含む。ITSS のスキル定義では、「一定程度であれば独力で出来る」をレベル 2、「独自ですべて出来る」をレベル 3 以上としている[METI 2003]。表 3-5 の総合スキル評価をみると、平均は 2.5 前後で、一定の範囲については独力で出来るレベルである。未経験の回答者を除いてスキル平均を算出しても、2.6 であり、該当職種の業務を独自ですべて出来るレベルには至っていない。業界のリーダー的存在に相当するレベル 6 および 7 は 3 年間でほとんど変わらない状況にある。

次に IT エンジニアの職種間移動の傾向について、年齢、経験年数を元に俯瞰した。表 3-6 に職種と経験年数の推移を示す。

表 3-6 : 職種と経験年数

職種	職種の経験年数(上段:人数/下段:%)						合計	%
	3年以下	3年以上 5年未満	5年以上 10年未 満	10年以 上15年 未満	15年以 上20年 未満	20年以 上		
マーケティング	339 50.9%	130 19.5%	122 18.3%	36 5.4%	13 2.0%	26 3.9%	666	1.1
セールス	1117 32.0%	567 16.3%	787 22.6%	443 12.7%	347 9.9%	227 6.5%	3,488	5.7
コンサルタント	173 29.8%	132 22.8%	166 28.6%	54 9.3%	31 5.3%	24 4.1%	580	.9
ITアーキテクト	796 25.4%	638 20.4%	952 30.4%	404 12.9%	174 5.6%	165 5.3%	3,129	5.1
プロジェクトマネジメント	2699 19.5%	2177 15.7%	3512 25.4%	2096 15.2%	1677 12.1%	1664 12.0%	13,825	22.5
ITスペシャリスト	1735 29.8%	1133 19.4%	1750 30.0%	694 11.9%	317 5.4%	199 3.4%	5,828	9.5
アプリケーションスペシャリスト	4741 26.1%	2910 16.0%	4981 27.4%	2643 14.5%	1734 9.5%	1172 6.4%	18,181	29.6
ソフトウェア開発	1652 33.2%	832 16.7%	1252 25.2%	574 11.5%	406 8.2%	255 5.1%	4,971	8.1
カスタマサービス	572 31.2%	327 17.8%	467 25.5%	222 12.1%	134 7.3%	110 6.0%	1,832	3.0
エデュケーション	172 40.6%	77 18.2%	83 19.6%	40 9.4%	24 5.7%	28 6.6%	424	.7
ITサービスマネジメント	2933 34.8%	1397 16.6%	1915 22.7%	929 11.0%	747 8.9%	517 6.1%	8,438	13.8
合計	16929 27.6%	10320 16.8%	15987 26.1%	8135 13.3%	5604 9.1%	4387 7.1%	61,362	100.0

表 3-6 によると、職種全体で経験年数 3 年以下が 27.6% で最も多く、5 年以上 10 年未満が 26.1% と 2 番目に多い。つまり 3 年以上 5 年未満のタイミングで何らかの職種変更の判断が行われると推察される。「石の上にも三年」といわれるように 3 年の経験がひとつの節目となっているのでは無いだろうか。一方で、15 年以上の経験人数を見るとプロジェクトマネジメントが 15 年以上 20 年未満で 12.1%、20 年以上も 12.0% と多い。長く経験を重ね、その長年の経験を必要とされる職種と考えられる。

経験年数と職種の関係进行比较するため、図 3-1 にプロジェクトマネ

ジメントの経験年数ごとの人数分布を示す。また、図 3-2 にプロジェクトマネジメント以外の全職種の経験年数人数分布を示す。

ふたつの図を比較するとプロジェクトマネジメント以外の職種では10年以上の経験者が減っているが、プロジェクトマネジメントはさほど減少していないことが分かる。

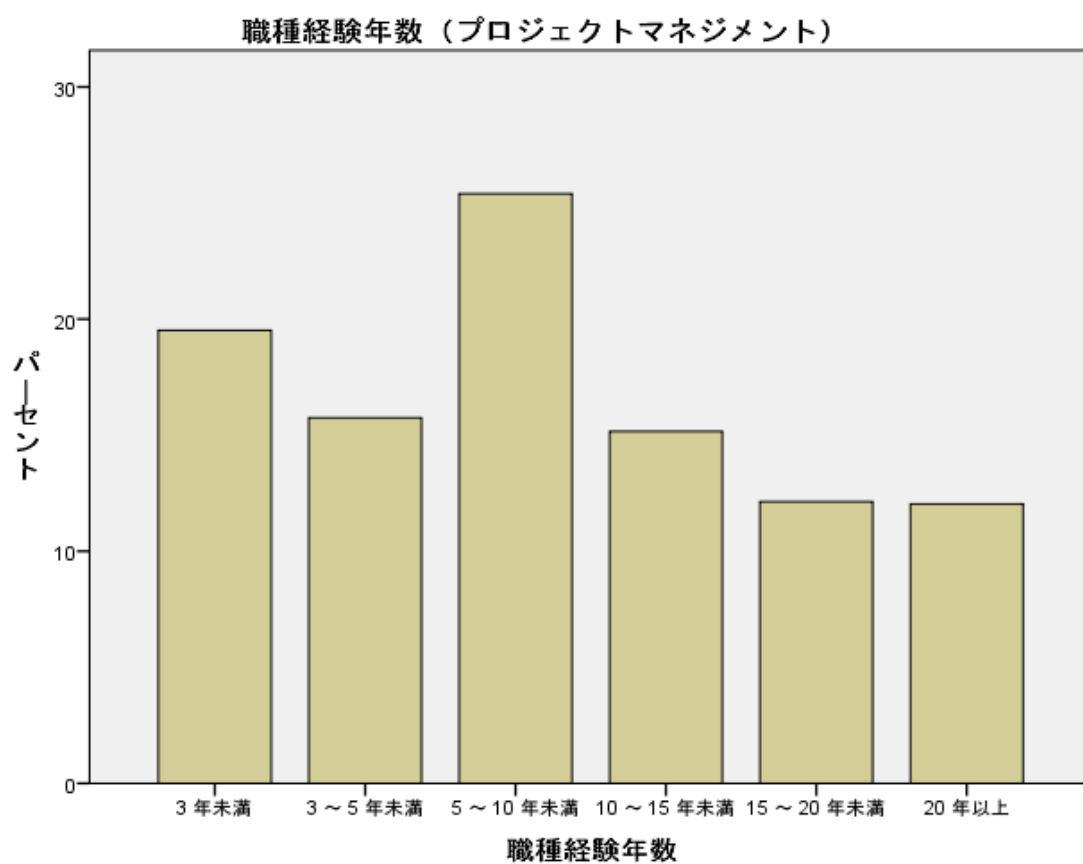


図3-1：プロジェクトマネジメントの職種経験年数

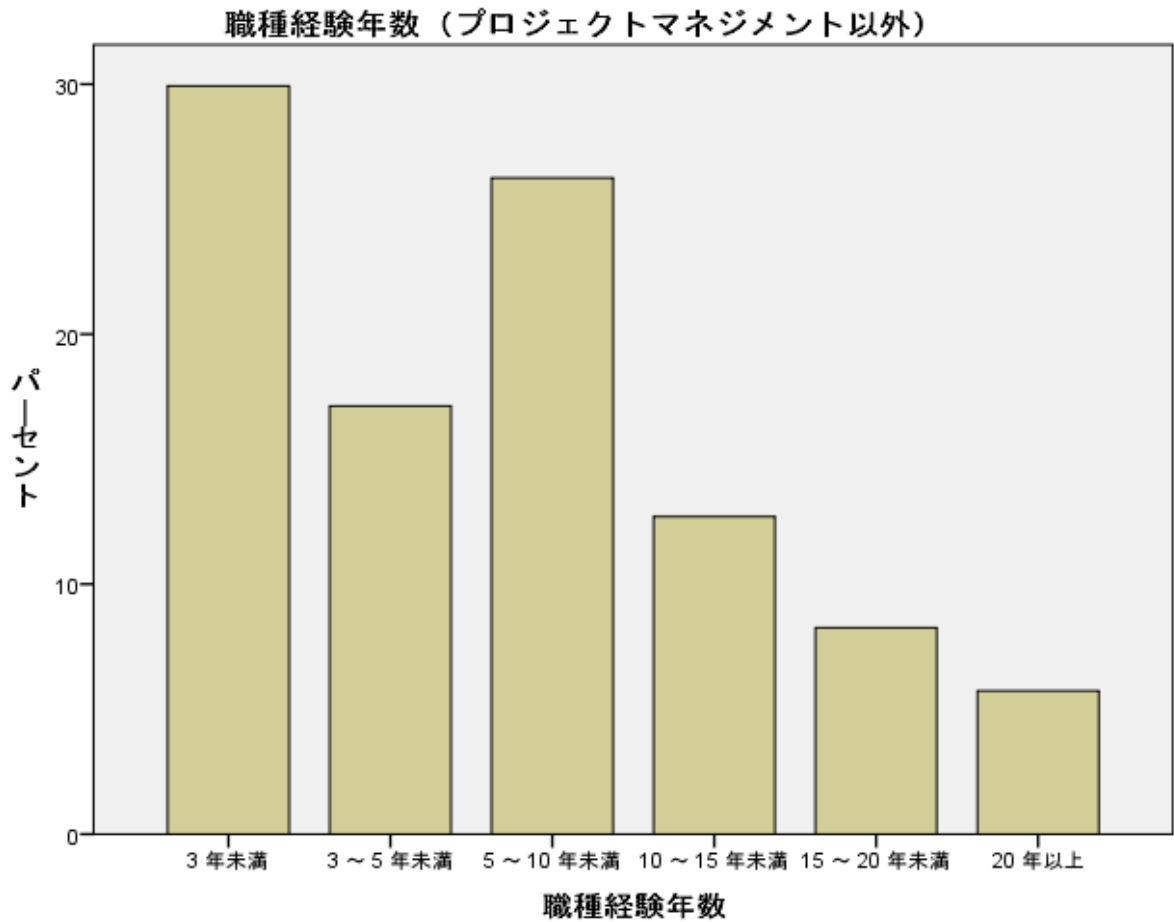


図 3-2：プロジェクトマネジメント以外の職種経験年数

次に、表 3-7 および図 3-3 に職種別の 3 年未満の年齢分布を記載する。経験年数 3 年未満と比較すると、20 代が多い職種はセールス、IT アーキテクト、IT スペシャリスト、アプリケーションスペシャリスト、ソフトウェア開発、カスタマサービスがある。30 代以上が多い職種はマーケティング、コンサルタント、エデュケーションがある。プロジェクトマネジメントと IT サービスマネジメントは各年齢層に満遍なく存在していた。

表 3-7：職種別経験年数 3 年未満の年齢構成

職種	20 歳未満	20 ～ 25 歳	26 ～ 30 歳	31 ～ 35 歳	36 ～ 40 歳	41 ～ 45 歳	46 ～ 50 歳	51 ～ 55 歳	56 歳以上	合計
マーケティング	0	30	52	78	62	52	38	16	11	339
セールス	0	264	244	200	147	125	71	36	30	1,117
コンサルタント	0	11	34	35	24	29	25	9	6	173
ITアーキテクト	0	160	272	182	82	66	23	10	1	796
プロジェクトマネジメント	2	445	500	616	506	396	160	51	23	2,699
ITスペシャリスト	2	498	629	313	147	94	34	14	4	1,735
アプリケーションスペシャリスト	12	2,250	1,508	484	231	156	74	21	5	4,741
ソフトウェア開発	7	681	661	148	88	46	18	2	1	1,652
カスタマサービス	1	150	173	94	72	37	26	15	4	572
エデュケーション	0	12	24	51	24	22	22	7	10	172
ITサービスマネジメント	10	746	824	496	348	232	171	64	42	2,933
合計	34	5,247	4,921	2,697	1,731	1,255	662	245	137	16,929

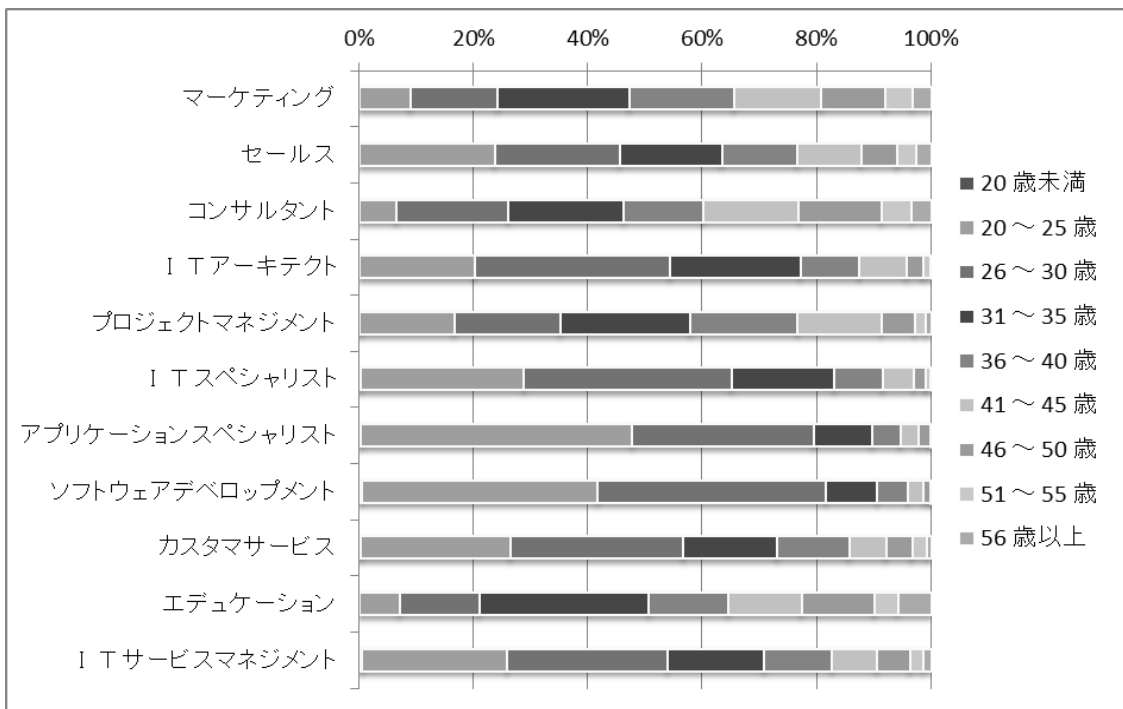


図 3-3：職種別経験年数 3 年未満の年齢構成

次に、図 3-4 に全職種の年齢構成を示す。これによると年齢が高くなるにつれ上流工程を担当する職種の人数が増加する。前掲の図 3-3 でコンサルタントやプロジェクトマネジメント、エデュケーションの職種経験 3 年未満の人に 35 歳以上が多いことと合わせて考えると、アプリケーションスペシャリストからプロジェクトマネジメントやコンサルタントへの職種移動があると考えられる。

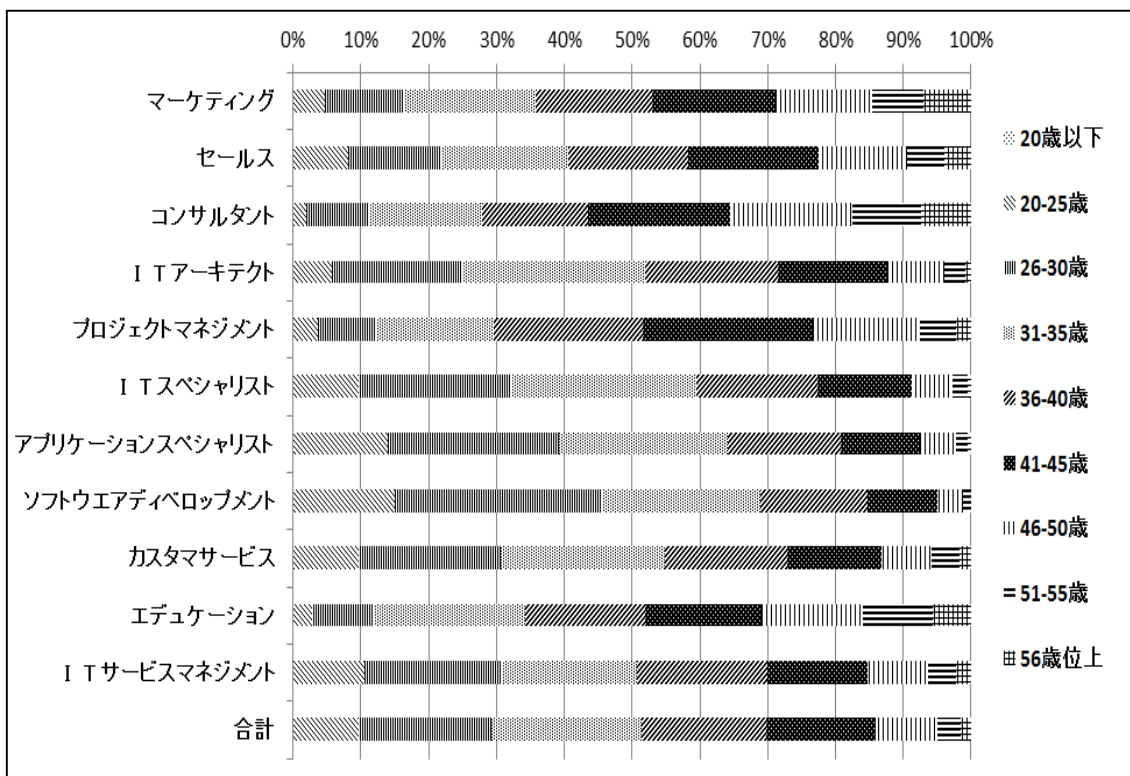


図 3-4：職種と年齢構成

コンサルタント、プロジェクトマネジメントとアプリケーションスペシャリストについて、表 3-8～表 3-19 に職種ごとの年齢と経験年数の推移を示す。回答人数の多いプロジェクトマネジメントとアプリケーションスペシャリストを比較すると、平均経験年数は同じだが、アプリケーションスペシャリストの方が平均年齢は若い。

表 3-8：職種の経験年数と年齢（全体）

年齢	職種経験年数（上段/人数、下段/比率%）						合計
	3年未満	3～5年未満	5～10年未満	10～15年未満	15～20年未満	20年以上	
20歳未満	34 0.2%	2 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	36 0.1%
20～25歳	5,247 31.0%	547 5.3%	49 0.3%	3 0.0%	0 0.0%	1 0.0%	5,847 9.5%
26～30歳	4,921 29.1%	3,781 36.6%	3,207 20.1%	78 1.0%	2 0.0%	2 0.0%	11,991 19.5%
31～35歳	2,697 15.9%	2,336 22.6%	6,136 38.4%	2,337 28.7%	73 1.3%	6 0.1%	13,585 22.1%
36～40歳	1,731 10.2%	1,549 15.0%	2,778 17.4%	3,007 37.0%	2,182 38.9%	104 2.4%	11,351 18.5%
41～45歳	1,255 7.4%	1,236 12.0%	2,111 13.2%	1,452 17.8%	2,378 42.4%	1,456 33.2%	9,888 16.1%
46～50歳	662 3.9%	544 5.3%	1,145 7.2%	843 10.4%	649 11.6%	1,760 40.1%	5,603 9.1%
51～55歳	245 1.4%	215 2.1%	358 2.2%	302 3.7%	230 4.1%	734 16.7%	2,084 3.4%
56歳以上	137 0.8%	110 1.1%	203 1.3%	113 1.4%	90 1.6%	324 7.4%	977 1.6%
合計	16,929 100.0%	10,320 100.0%	15,987 100.0%	8,135 100.0%	5,604 100.0%	4,387 100.0%	61,362 100.0%

表 3-9：職種の経験年数と年齢（マーケティング）

年齢	職種経験年数（上段/人数、下段/比率%）						合計
	3年未満	3～5年未満	5～10年未満	10～15年未満	15～20年未満	20年以上	
20歳未満	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
20～25歳	30 8.8%	1 .8%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	31 4.7%
26～30歳	52 15.3%	16 12.3%	10 8.2%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	78 11.7%
31～35歳	78 23.0%	32 24.6%	16 13.1%	3 8.3%	0 0.0%	0 0.0%	129 19.4%
36～40歳	62 18.3%	18 13.8%	24 19.7%	6 16.7%	4 30.8%	0 0.0%	114 17.1%
41～45歳	52 15.3%	25 19.2%	29 23.8%	8 22.2%	2 15.4%	6 23.1%	122 18.3%
46～50歳	38 11.2%	13 10.0%	18 14.8%	13 36.1%	5 38.5%	7 26.9%	94 14.1%
51～55歳	16 4.7%	9 6.9%	14 11.5%	4 11.1%	1 7.7%	7 26.9%	51 7.7%
56歳以上	11 3.2%	16 12.3%	11 9.0%	2 5.6%	1 7.7%	6 23.1%	47 7.1%
合計	339 100.0%	130 100.0%	122 100.0%	36 100.0%	13 100.0%	26 100.0%	666 100.0%

表 3-10：職種の経験年数と年齢（セールス）

年齢	職種経験年数（上段/人数、下段/比率%）						合計
	3年未満	3～5年未満	5～10年未満	10～15年未満	15～20年未満	20年以上	
20歳未満	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
20～25歳	264 23.6%	17 3.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	281 8.1%
26～30歳	244 21.8%	142 25.0%	92 11.7%	2 0.5%	0 0.0%	1 0.4%	481 13.8%
31～35歳	200 17.9%	134 23.6%	245 31.1%	74 16.7%	0 0.0%	0 0.0%	653 18.7%
36～40歳	147 13.2%	83 14.6%	157 19.9%	154 34.8%	70 20.2%	3 1.3%	614 17.6%
41～45歳	125 11.2%	91 16.0%	144 18.3%	100 22.6%	169 48.7%	43 18.9%	672 19.3%
46～50歳	71 6.4%	60 10.6%	86 10.9%	72 16.3%	59 17.0%	106 46.7%	454 13.0%
51～55歳	36 3.2%	21 3.7%	28 3.6%	22 5.0%	33 9.5%	54 23.8%	194 5.6%
56歳以上	30 2.7%	19 3.4%	35 4.4%	19 4.3%	16 4.6%	20 8.8%	139 4.0%
合計	1,117 100.0%	567 100.0%	787 100.0%	443 100.0%	347 100.0%	227 100.0%	3,488 100.0%

表 3-11：職種の経験年数と年齢（コンサルタント）

年齢	職種経験年数（上段/人数、下段/比率%）						合計
	3年未満	3～5年未満	5～10年未満	10～15年未満	15～20年未満	20年以上	
20歳未満	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
20～25歳	11 6.4%	0 .0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	11 1.9%
26～30歳	34 19.7%	16 12.1%	4 2.4%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	54 9.3%
31～35歳	35 20.2%	27 20.5%	30 18.1%	4 7.4%	0 0.0%	0 0.0%	96 16.6%
36～40歳	24 13.9%	24 18.2%	27 16.3%	12 22.2%	4 12.9%	0 0.0%	91 15.7%
41～45歳	29 16.8%	28 21.2%	36 21.7%	15 27.8%	12 38.7%	1 4.2%	121 20.9%
46～50歳	25 14.5%	12 9.1%	40 24.1%	14 25.9%	5 16.1%	9 37.5%	105 18.1%
51～55歳	9 5.2%	17 12.9%	19 11.4%	4 7.4%	4 12.9%	6 25.0%	59 10.2%
56歳以上	6 3.5%	8 6.1%	10 6.0%	5 9.3%	6 19.4%	8 33.3%	43 7.4%
合計	173 100.0%	132 100.0%	166 100.0%	54 100.0%	31 100.0%	24 100.0%	580 100.0%

表 3-12：職種の経験年数と年齢（IT アーキテクト）

年齢	職種経験年数（上段/人数、下段/比率%）						合計
	3 年未満	3 ～ 5 年未満	5 ～ 10 年未満	10 ～ 15 年未満	15 ～ 20 年未満	20 年以上	
20 歳未満	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
20 ～ 25 歳	160 20.1%	13 2.0%	0 0.0%	2 0.5%	0 0.0%	0 0.0%	175 5.6%
26 ～ 30 歳	272 34.2%	192 30.1%	138 14.5%	2 0.5%	0 0.0%	0 0.0%	604 19.3%
31 ～ 35 歳	182 22.9%	212 33.2%	357 37.5%	93 23.0%	0 0.0%	0 0.0%	844 27.0%
36 ～ 40 歳	82 10.3%	121 19.0%	213 22.4%	148 36.6%	46 26.4%	3 1.8%	613 19.6%
41 ～ 45 歳	66 8.3%	68 10.7%	150 15.8%	96 23.8%	77 44.3%	46 27.9%	503 16.1%
46 ～ 50 歳	23 2.9%	26 4.1%	66 6.9%	45 11.1%	34 19.5%	71 43.0%	265 8.5%
51 ～ 55 歳	10 1.3%	6 0.9%	22 2.3%	13 3.2%	11 6.3%	33 20.0%	95 3.0%
56 歳以上	1 0.1%	0 0.0%	6 0.6%	5 1.2%	6 3.4%	12 7.3%	30 1.0%
合計	796 100.0%	638 100.0%	952 100.0%	404 100.0%	174 100.0%	165 100.0%	3,129 100.0%

表 3-13：職種の経験年数と年齢（プロジェクトマネジメント）

年齢	職種経験年数（上段/人数、下段/比率%）						合計
	3 年未満	3 ～ 5 年未満	5 ～ 10 年未満	10 ～ 15 年未満	15 ～ 20 年未満	20 年以上	
20 歳未満	2 0.1%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	2 0.0%
20 ～ 25 歳	445 16.5%	48 2.2%	5 0.1%	1 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	499 3.6%
26 ～ 30 歳	500 18.5%	330 15.2%	350 10.0%	8 0.4%	0 0.0%	1 0.1%	1,189 8.6%
31 ～ 35 歳	616 22.8%	432 19.8%	970 27.6%	363 17.3%	7 0.4%	0 0.0%	2,388 17.3%
36 ～ 40 歳	506 18.7%	580 26.6%	712 20.3%	706 33.7%	513 30.6%	21 1.3%	3,038 22.0%
41 ～ 45 歳	396 14.7%	520 23.9%	793 22.6%	451 21.5%	798 47.6%	504 30.3%	3,462 25.0%
46 ～ 50 歳	160 5.9%	196 9.0%	494 14.1%	389 18.6%	227 13.5%	735 44.2%	2,201 15.9%
51 ～ 55 歳	51 1.9%	52 2.4%	125 3.6%	139 6.6%	96 5.7%	267 16.0%	730 5.3%
56 歳以上	23 0.9%	19 0.9%	63 1.8%	39 1.9%	36 2.1%	136 8.2%	316 2.3%
合計	2,699 100.0%	2,177 100.0%	3,512 100.0%	2,096 100.0%	1,677 100.0%	1,664 100.0%	13,825 100.0%

表 3-14：職種の実験年数と年齢（IT スペシャリスト）

年齢	職種経験年数（上段/人数、下段/比率%）						合計
	3 年未満	3 ～ 5 年未満	5 ～ 10 年未満	10 ～ 15 年未満	15 ～ 20 年未満	20 年以上	
20 歳未満	2 0.1%	1 0.1%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	3 0.1%
20 ～ 25 歳	498 28.7%	59 5.2%	2 0.1%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	559 9.6%
26 ～ 30 歳	629 36.3%	401 35.4%	279 15.9%	2 0.3%	0 0.0%	0 0.0%	1,311 22.5%
31 ～ 35 歳	313 18.0%	352 31.1%	736 42.1%	181 26.1%	7 2.2%	2 1.0%	1,591 27.3%
36 ～ 40 歳	147 8.5%	142 12.5%	367 21.0%	276 39.8%	107 33.8%	3 1.5%	1,042 17.9%
41 ～ 45 歳	94 5.4%	122 10.8%	231 13.2%	145 20.9%	144 45.4%	73 36.7%	809 13.9%
46 ～ 50 歳	34 2.0%	43 3.8%	102 5.8%	58 8.4%	45 14.2%	69 34.7%	351 6.0%
51 ～ 55 歳	14 0.8%	11 1.0%	24 1.4%	28 4.0%	11 3.5%	41 20.6%	129 2.2%
56 歳以上	4 0.2%	2 0.2%	9 0.5%	4 0.6%	3 0.9%	11 5.5%	33 0.6%
合計	1,735 100.0%	1,133 100.0%	1,750 100.0%	694 100.0%	317 100.0%	199 100.0%	5,828 100.0%

表 3-15：職種の実験年数と年齢（アプリケーションスペシャリスト）

年齢	職種経験年数（上段/人数、下段/比率%）						合計
	3 年未満	3 ～ 5 年未満	5 ～ 10 年未満	10 ～ 15 年未満	15 ～ 20 年未満	20 年以上	
20 歳未満	12 0.3%	1 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	13 0.1%
20 ～ 25 歳	2,250 47.5%	240 8.2%	16 0.3%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	2,506 13.8%
26 ～ 30 歳	1,508 31.8%	1,645 56.5%	1,440 28.9%	21 0.8%	0 0.0%	0 0.0%	4,614 25.4%
31 ～ 35 歳	484 10.2%	581 20.0%	2,418 48.5%	999 37.8%	15 0.9%	2 0.2%	4,499 24.7%
36 ～ 40 歳	231 4.9%	234 8.0%	634 12.7%	1,081 40.9%	819 47.2%	27 2.3%	3,026 16.6%
41 ～ 45 歳	156 3.3%	122 4.2%	319 6.4%	381 14.4%	710 40.9%	434 37.0%	2,122 11.7%
46 ～ 50 歳	74 1.6%	58 2.0%	124 2.5%	118 4.5%	140 8.1%	470 40.1%	984 5.4%
51 ～ 55 歳	21 0.4%	23 0.8%	19 0.4%	34 1.3%	45 2.6%	177 15.1%	319 1.8%
56 歳以上	5 0.1%	6 0.2%	11 0.2%	9 0.3%	5 0.3%	62 5.3%	98 0.5%
合計	4,741 100.0%	2,910 100.0%	4,981 100.0%	2,643 100.0%	1,734 100.0%	1,172 100.0%	18,181 100.0%

表 3-16：職種の経験年数と年齢（ソフトウェア開発者）

年齢	職種経験年数（上段/人数、下段/比率%）						合計
	3年未満	3～5年未満	5～10年未満	10～15年未満	15～20年未満	20年以上	
20歳未満	7 0.4%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	7 0.1%
20～25歳	681 41.2%	50 6.0%	1 0.1%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	732 14.7%
26～30歳	661 40.0%	493 59.3%	365 29.2%	3 0.5%	0 0.0%	0 0.0%	1,522 30.6%
31～35歳	148 9.0%	160 19.2%	625 49.9%	223 38.9%	4 1.0%	1 0.4%	1,161 23.4%
36～40歳	88 5.3%	66 7.9%	163 13.0%	267 46.5%	183 45.1%	15 5.9%	782 15.7%
41～45歳	46 2.8%	50 6.0%	62 5.0%	51 8.9%	193 47.5%	113 44.3%	515 10.4%
46～50歳	18 1.1%	10 1.2%	30 2.4%	22 3.8%	21 5.2%	91 35.7%	192 3.9%
51～55歳	2 0.1%	3 0.4%	4 0.3%	6 1.0%	5 1.2%	22 8.6%	42 0.8%
56歳以上	1 0.1%	0 0.0%	2 0.2%	2 0.3%	0 0.0%	13 5.1%	18 0.4%
合計	1,652 100.0%	832 100.0%	1,252 100.0%	574 100.0%	406 100.0%	255 100.0%	4,971 100.0%

表 3-17：職種の経験年数と年齢（カスタマサービス）

年齢	職種経験年数（上段/人数、下段/比率%）						合計
	3年未満	3～5年未満	5～10年未満	10～15年未満	15～20年未満	20年以上	
20歳未満	1 0.2%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	1 0.1%
20～25歳	150 26.2%	20 6.1%	4 0.9%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	174 9.5%
26～30歳	173 30.2%	100 30.6%	109 23.3%	3 1.4%	0 0.0%	0 0.0%	385 21.0%
31～35歳	94 16.4%	96 29.4%	165 35.3%	81 36.5%	5 3.7%	0 0.0%	441 24.1%
36～40歳	72 12.6%	47 14.4%	77 16.5%	70 31.5%	66 49.3%	0 0.0%	332 18.1%
41～45歳	37 6.5%	32 9.8%	66 14.1%	33 14.9%	47 35.1%	40 36.4%	255 13.9%
46～50歳	26 4.5%	16 4.9%	22 4.7%	20 9.0%	12 9.0%	39 35.5%	135 7.4%
51～55歳	15 2.6%	11 3.4%	18 3.9%	8 3.6%	3 2.2%	22 20.0%	77 4.2%
56歳以上	4 0.7%	5 1.5%	6 1.3%	7 3.2%	1 0.7%	9 8.2%	32 1.7%
合計	572 100.0%	327 100.0%	467 100.0%	222 100.0%	134 100.0%	110 100.0%	1,832 100.0%

表 3-18：職種の経験年数と年齢（エデュケーション）

年齢	職種経験年数（上段/人数、下段/比率%）						合計
	3年未満	3～5年未満	5～10年未満	10～15年未満	15～20年未満	20年以上	
20歳未満	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
20～25歳	12 7.0%	0 .0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	12 2.8%
26～30歳	24 14.0%	7 9.1%	7 8.4%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	38 9.0%
31～35歳	51 29.7%	17 22.1%	21 25.3%	4 10.0%	1 4.2%	1 3.6%	95 22.4%
36～40歳	24 14.0%	19 24.7%	11 13.3%	13 32.5%	8 33.3%	0 0.0%	75 17.7%
41～45歳	22 12.8%	16 20.8%	16 19.3%	6 15.0%	6 25.0%	7 25.0%	73 17.2%
46～50歳	22 12.8%	4 5.2%	15 18.1%	5 12.5%	6 25.0%	11 39.3%	63 14.9%
51～55歳	7 4.1%	9 11.7%	9 10.8%	10 25.0%	2 8.3%	7 25.0%	44 10.4%
56歳以上	10 5.8%	5 6.5%	4 4.8%	2 5.0%	1 4.2%	2 7.1%	24 5.7%
合計	172 100.0%	77 100.0%	83 100.0%	40 100.0%	24 100.0%	28 100.0%	424 100.0%

表 3-19：職種の経験年数と年齢（ITサービスマネジメント）

年齢	職種経験年数（上段/人数、下段/比率%）						合計
	3年未満	3～5年未満	5～10年未満	10～15年未満	15～20年未満	20年以上	
20歳未満	10 0.3%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	10 0.1%
20～25歳	746 25.4%	99 7.1%	21 1.1%	0 0.0%	0 0.0%	1 0.2%	867 10.3%
26～30歳	824 28.1%	439 31.4%	413 21.6%	37 4.0%	2 0.3%	0 0.0%	1,715 20.3%
31～35歳	496 16.9%	293 21.0%	553 28.9%	312 33.6%	34 4.6%	0 0.0%	1,688 20.0%
36～40歳	348 11.9%	215 15.4%	393 20.5%	274 29.5%	362 48.5%	32 6.2%	1,624 19.2%
41～45歳	232 7.9%	162 11.6%	265 13.8%	166 17.9%	220 29.5%	189 36.6%	1,234 14.6%
46～50歳	171 5.8%	106 7.6%	148 7.7%	87 9.4%	95 12.7%	152 29.4%	759 9.0%
51～55歳	64 2.2%	53 3.8%	76 4.0%	34 3.7%	19 2.5%	98 19.0%	344 4.1%
56歳以上	42 1.4%	30 2.1%	46 2.4%	19 2.0%	15 2.0%	45 8.7%	197 2.3%
合計	2,933 100.0%	1,397 100.0%	1,915 100.0%	929 100.0%	747 100.0%	517 100.0%	8,438 100.0%

次に、経験年数とスキル自己評価の関係について確認する。表 3-20 に経験年数とスキル自己評価の相関係数を示す。全ての職種で負の相関が有意であった。これは表 3-21 に見られるように経験を経ると自己評価が下がる傾向と合致している。表 3-20 に太字で示したコンサルタント、エデュケーションのように外部の人と積極的なコミュニケーションが必要な職種と、アプリケーションスペシャリストやソフトウェア開発といったプログラム開発に近い分野の職種で特に負の相関が大きい。

表 3-20：職種ごとの経験年数とスキル自己評価の相関

職種	Peasonの相関係数 (経験年数/スキル得点)
マーケティング	-.266**
セールス	-.386**
コンサルタント	-.424**
ITアーキテクト	-.366**
プロジェクトマネジメント	-.320**
ITスペシャリスト	-.377**
アプリケーションスペシャリスト	-.471**
ソフトウェア開発	-.437**
カスタマサービス	-.360**
エデュケーション	-.529**
ITサービスマネジメント	-.264**

**：相関係数は 1% 水準で有意 (両側)

表 3-21～3-32 は、職種ごとの専門テクニカルスキルの自己評価（10 点満点）と職種経験年数を示したものである。経験年数ごとに最も人数が多い得点を太字下線で示す。コンサルタントとプロジェクトマネジメントを比較すると、どちらも最も人数が多いのは 6 点だが、経験の推移で大きな差が見られる。コンサルタントは職種についての当初は自己評価が 7 点で、経験年数を積むごとに評価が低くなっている。一方、プロジェクトマネジメントは 9 点から開始し、その後 6 点に下がるものの、そこからは大きく変化しない。コンサルタントと似た傾向を示す職種としては、アプリケーションスペシャリスト、ソフトウェア

アデベロップメント、エデュケーションがある。また、プロジェクトマネジメントと似た傾向を示す職種には、セールス、IT スペシャリストがある。IT アーキテクトはいったん下がるものの経験年数を積むごと自己評価が向上していた。このように自己評価パターンが変化することの要因として、リアリティ・ショックの可能性や経験に応じて担当する業務の難易度や規模が変化することが考えられるが、さらに詳細な原因分析の必要があろう。

表 3-21：経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価（全体）

職種経験年数	専門テクニカルスキル自己評価（上段/人数、下段/比率%）									合計
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3 年未満	42 7.1%	103 7.7%	343 9.3%	757 11.1%	1,684 14.5%	2,648 20.3%	3,270 29.8%	7,421 60.3%	661 65.4%	16,929 27.6%
3～5 年未満	75 12.7%	160 11.9%	485 13.2%	993 14.6%	1,828 15.8%	2,421 18.6%	2,275 20.7%	1,997 16.2%	86 8.5%	10,320 16.8%
5～10 年未満	153 26.0%	375 28.0%	1,037 28.2%	2,009 29.5%	3,632 31.3%	3,923 30.1%	3,031 27.6%	1,740 14.1%	87 8.6%	15,987 26.1%
10～15 年未	118 20.0%	283 21.1%	748 20.3%	1,258 18.5%	2,011 17.3%	1,870 14.3%	1,200 10.9%	571 4.6%	76 7.5%	8,135 13.3%
15～20 年未	78 13.2%	181 13.5%	527 14.3%	956 14.1%	1,350 11.6%	1,308 10.0%	765 7.0%	373 3.0%	66 6.5%	5,604 9.1%
20 年以上	123 20.9%	237 17.7%	540 14.7%	828 12.2%	1,095 9.4%	871 6.7%	447 4.1%	212 1.7%	34 3.4%	4,387 7.1%
合計	589 1.0%	1,339 2.2%	3,680 6.0%	6,801 11.1%	11,600 18.9%	13,041 21.3%	10,988 17.9%	12,314 20.1%	1,010 1.6%	61,362 100.0%

表 3-22：経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価
(マーケティング)

職種経験年数	専門テクニカルスキル自己評価（上段/人数、下段/比率%）									合計
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3 年未満	2 6.9%	14 28.6%	25 33.8%	26 40.0%	60 54.1%	68 57.1%	59 59.6%	69 71.1%	16 69.6%	339 50.9%
3～5 年未満	13 44.8%	14 28.6%	15 20.3%	13 20.0%	24 21.6%	21 17.6%	20 20.2%	8 8.2%	2 8.7%	130 19.5%
5～10 年未満	8 27.6%	11 22.4%	20 27.0%	18 27.7%	14 12.6%	22 18.5%	15 15.2%	14 14.4%	0 0.0%	122 18.3%
10～15 年未	2 6.9%	4 8.2%	9 10.8%	3 4.6%	5 4.5%	3 2.5%	3 3.0%	5 5.2%	3 13.0%	36 5.4%
15～20 年未	2 6.9%	1 2.0%	1 1.4%	1 1.5%	2 1.8%	3 2.5%	1 1.0%	1 1.0%	1 4.3%	13 2.0%
20 年以上	2 6.9%	5 10.2%	5 6.8%	4 6.2%	6 5.4%	2 1.7%	1 1.0%	0 0.0%	1 4.3%	26 3.9%
合計	29 4.4%	49 7.4%	74 11.1%	65 9.8%	111 16.7%	119 17.9%	99 14.9%	97 14.6%	23 3.5%	666 100.0%

表 3-23：経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価（セールス）

職種経験年数	専門テクニカルスキル自己評価（上段/人数、下段/比率%）									合計
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3年未満	9 11.3%	19 13.9%	58 15.3%	97 16.1%	200 23.0%	258 37.0%	234 54.3%	229 82.4%	13 76.5%	1,117 32.0%
3～5年未満	14 17.5%	15 10.9%	60 15.8%	91 15.1%	151 17.4%	137 19.7%	70 16.2%	26 9.4%	3 17.6%	567 16.3%
5～10年未満	16 20.0%	36 26.3%	97 25.6%	164 27.3%	234 27.0%	154 22.1%	72 16.7%	13 4.7%	1 5.9%	787 22.6%
10～15年未	14 17.5%	28 20.4%	69 18.2%	112 18.6%	121 13.9%	67 9.6%	26 6.0%	6 2.2%	0 0.0%	443 12.7%
15～20年未	8 10.0%	16 11.7%	55 14.5%	89 14.8%	104 12.0%	51 7.3%	22 5.1%	2 0.7%	0 0.0%	347 9.9%
20年以上	19 23.8%	23 16.8%	40 10.6%	48 8.0%	58 6.7%	30 4.3%	7 1.6%	2 0.7%	0 0.0%	227 6.5%
合計	80 2.3%	137 3.9%	379 10.9%	601 17.2%	868 24.9%	697 20.0%	431 12.4%	278 8.0%	17 0.5%	3,488 100.0%

表 3-24：経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価
（コンサルタント）

職種経験年数	専門テクニカルスキル自己評価（上段/人数、下段/比率%）									合計
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3年未満	5 10.9%	4 7.8%	13 12.3%	20 22.7%	30 27.0%	38 44.7%	31 70.5%	28 62.2%	4 100.0%	173 29.8%
3～5年未満	3 6.5%	10 19.6%	26 24.5%	23 26.1%	34 30.6%	22 25.9%	8 18.2%	6 13.3%	0 0.0%	132 22.8%
5～10年未満	15 32.6%	22 43.1%	35 33.0%	35 39.8%	29 26.1%	18 21.2%	4 9.1%	8 17.8%	0 0.0%	166 28.6%
10～15年未	10 21.7%	7 13.7%	22 21.7%	5 5.7%	7 6.3%	1 1.2%	1 2.3%	0 0.0%	0 0.0%	54 9.3%
15～20年未	7 15.2%	6 11.8%	3 2.8%	1 1.1%	6 5.4%	5 5.9%	0 0.0%	3 6.7%	0 0.0%	31 5.3%
20年以上	6 13.0%	2 3.9%	6 5.7%	4 4.5%	5 4.5%	1 1.2%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	24 4.1%
合計	46 7.9%	51 8.8%	106 18.3%	88 15.2%	111 19.1%	85 14.7%	44 7.6%	45 7.8%	4 0.7%	580 100.0%

表 3-25：経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価
(ITアーキテクト)

職種経験年数	専門テクニカルスキル自己評価 (上段/人数、下段/比率%)									合計
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3年未満	4 9.1%	4 4.0%	22 9.7%	40 11.0%	96 16.9%	128 19.6%	137 26.6%	305 52.1%	60 84.5%	796 25.4%
3～5年未満	6 13.6%	12 11.9%	37 16.3%	72 19.8%	97 17.0%	163 25.0%	121 23.4%	121 20.7%	9 12.7%	638 20.4%
5～10年未満	14 31.8%	36 35.6%	89 39.2%	122 33.6%	202 35.5%	211 32.3%	173 33.5%	103 17.6%	2 2.8%	952 30.4%
10～15年未	9 20.5%	23 22.8%	40 17.6%	72 19.8%	92 16.2%	84 12.9%	46 8.9%	38 6.5%	0 0.0%	404 12.9%
15～20年未	1 2.3%	8 7.9%	16 7.0%	32 8.8%	48 8.4%	42 6.4%	20 3.9%	7 1.2%	0 0.0%	174 5.6%
20年以上	10 22.7%	18 17.8%	23 10.1%	25 6.9%	34 6.0%	25 3.8%	19 3.7%	11 1.9%	0 0.0%	165 5.3%
合計	44 1.4%	101 3.2%	227 7.3%	363 11.6%	569 18.2%	653 20.9%	516 16.5%	585 18.7%	71 2.3%	3,129 100.0%

表 3-26：経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価
(プロジェクトマネジメント)

職種経験年数	専門テクニカルスキル自己評価 (上段/人数、下段/比率%)									合計
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3年未満	12 6.1%	28 5.5%	98 6.8%	247 10.1%	510 15.2%	590 20.6%	427 27.6%	651 50.7%	136 73.9%	2,699 19.5%
3～5年未満	17 8.7%	53 10.4%	196 13.7%	365 14.9%	555 16.5%	472 16.5%	284 18.3%	217 16.9%	18 9.8%	2,177 15.7%
5～10年未満	43 21.9%	119 23.3%	367 25.6%	640 26.1%	912 27.2%	755 26.4%	414 26.7%	248 19.3%	14 7.6%	3,512 25.4%
10～15年未	44 22.4%	122 23.9%	277 19.3%	428 17.5%	539 16.1%	411 14.4%	182 11.7%	86 6.7%	7 3.8%	2,096 15.2%
15～20年未	26 13.3%	84 16.5%	234 16.3%	358 14.6%	410 12.2%	357 12.5%	143 9.2%	57 4.4%	8 4.3%	1,677 12.1%
20年以上	54 27.6%	104 20.4%	261 18.2%	412 16.8%	431 12.8%	278 9.7%	99 6.4%	24 1.9%	1 0.5%	1,664 12.0%
合計	196 1.4%	510 3.7%	1,433 10.4%	2,450 17.7%	3,357 24.3%	2,863 20.7%	1,549 11.2%	1,283 9.3%	184 1.3%	13,825 100.0%

表 3-27：経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価
(IT スペシャリスト)

職種経験年数	専門テクニカルスキル自己評価 (上段/人数、下段/比率%)									合計
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3 年未満	1 2.4%	4 4.9%	22 10.3%	54 10.7%	108 12.2%	220 17.2%	323 27.4%	941 60.5%	62 72.9%	1,735 29.8%
3 ~ 5 年未満	7 16.7%	13 15.9%	27 12.6%	88 17.5%	168 18.9%	283 22.1%	260 22.1%	280 18.0%	7 8.2%	1,133 19.4%
5 ~ 10 年未満	15 35.7%	30 36.6%	77 36.0%	206 40.9%	372 41.9%	452 35.3%	376 31.9%	213 13.7%	9 10.6%	1,750 30.0%
10 ~ 15 年未	8 19.0%	21 25.6%	51 23.8%	90 17.9%	148 16.7%	180 14.1%	125 10.6%	68 4.4%	3 3.5%	694 11.9%
15 ~ 20 年未	5 11.9%	5 6.1%	20 9.3%	40 7.9%	57 6.4%	98 7.7%	57 4.8%	32 2.1%	3 3.5%	317 5.4%
20 年以上	6 14.3%	9 11.0%	17 7.9%	26 5.2%	35 3.9%	47 3.7%	37 3.1%	21 1.4%	1 1.2%	199 3.4%
合計	42 0.7%	82 1.4%	214 3.7%	504 8.6%	888 15.2%	1,280 22.0%	1,178 20.2%	1,555 26.7%	85 1.5%	5,828 100.0%

表 3-28：経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価
(アプリケーションスペシャリスト)

職種経験年数	専門テクニカルスキル自己評価 (上段/人数、下段/比率%)									合計
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3 年未満	2 3.3%	7 3.8%	34 5.4%	98 6.8%	241 7.5%	515 12.5%	878 22.7%	2,803 62.7%	163 84.0%	4,741 26.1%
3 ~ 5 年未満	8 13.3%	19 10.3%	42 6.7%	146 10.1%	381 11.9%	690 16.7%	847 21.9%	765 17.1%	12 6.2%	2,910 16.0%
5 ~ 10 年未満	9 15.0%	49 26.5%	190 30.1%	431 30.0%	1,064 33.2%	1,459 35.4%	1,206 31.1%	564 12.6%	9 4.6%	4,981 27.4%
10 ~ 15 年未	15 25.0%	39 21.1%	157 24.9%	336 23.3%	731 22.8%	709 17.2%	488 12.6%	163 3.6%	5 2.6%	2,643 14.5%
15 ~ 20 年未	9 15.0%	34 18.4%	100 15.8%	255 17.7%	447 14.0%	461 11.2%	305 7.9%	119 2.7%	4 2.1%	1,734 9.5%
20 年以上	17 28.3%	37 20.0%	108 17.1%	173 12.0%	337 10.5%	291 7.1%	152 3.9%	56 1.3%	1 0.5%	1,172 6.4%
合計	60 0.3%	185 1.0%	631 3.5%	1,439 7.9%	3,201 17.6%	4,125 22.7%	3,876 21.3%	4,470 24.6%	194 1.1%	18,181 100.0%

表 3-29：経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価
(ソフトウェア開発)

職種経験年数	専門テクニカルスキル自己評価 (上段/人数、下段/比率%)									合計
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3年未満	2 6.3%	4 4.5%	16 7.7%	37 9.0%	113 13.6%	237 23.0%	387 34.4%	825 68.5%	31 75.6%	1,652 33.2%
3～5年未満	1 3.1%	13 14.6%	22 10.6%	55 13.4%	117 14.1%	200 19.4%	254 22.6%	167 13.9%	3 7.3%	832 16.7%
5～10年未満	17 53.1%	25 28.1%	57 27.5%	141 34.3%	313 37.8%	292 28.3%	265 23.6%	138 11.5%	4 9.8%	1,252 25.2%
10～15年未	4 12.5%	21 23.6%	47 22.7%	69 16.8%	125 15.1%	147 14.2%	129 11.5%	31 2.6%	1 2.4%	574 11.5%
15～20年未	7 21.9%	10 11.2%	44 21.3%	71 17.3%	99 11.9%	101 9.8%	50 4.4%	23 1.9%	1 2.4%	406 8.2%
20年以上	1 3.1%	16 18.0%	21 10.1%	38 9.2%	62 7.5%	55 5.3%	40 3.6%	21 1.7%	1 2.4%	255 5.1%
合計	32 0.6%	89 1.8%	207 4.2%	411 8.3%	829 16.7%	1,032 20.8%	1,125 22.6%	1,205 24.2%	41 0.8%	4,971 100.0%

表 3-30：経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価
(カスタマサービス)

職種経験年数	専門テクニカルスキル自己評価 (上段/人数、下段/比率%)									合計
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3年未満	2 16.7%	6 15.0%	7 8.4%	20 10.2%	64 18.7%	101 24.6%	151 40.4%	188 56.3%	33 84.6%	572 31.2%
3～5年未満	1 8.3%	4 10.0%	11 13.3%	29 14.8%	71 20.7%	75 18.2%	80 21.4%	54 16.2%	2 5.1%	327 17.8%
5～10年未満	6 50.0%	11 27.5%	28 33.7%	66 33.7%	102 29.7%	110 26.8%	79 21.1%	61 18.3%	4 10.3%	467 25.5%
10～15年未	1 8.3%	6 15.0%	17 20.5%	40 20.4%	54 15.7%	51 12.4%	36 9.6%	17 5.1%	0 0.0%	222 12.1%
15～20年未	1 8.3%	6 15.0%	8 9.6%	24 12.2%	28 8.2%	37 9.0%	21 5.6%	9 2.7%	0 0.0%	134 7.3%
20年以上	1 8.3%	7 17.5%	12 14.5%	17 8.7%	24 7.0%	37 9.0%	7 1.9%	5 1.5%	0 0.0%	110 6.0%
合計	12 0.7%	40 2.2%	83 4.5%	196 10.7%	343 18.7%	411 22.4%	374 20.4%	334 18.2%	39 2.1%	1,832 100.0%

表 3-31：経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価
(エデュケーション)

職種経験年数	専門テクニカルスキル自己評価 (上段/人数、下段/比率%)									合計
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3 年未満	2 8.7%	2 8.7%	9 15.3%	13 23.2%	28 29.5%	41 56.9%	40 78.4%	25 80.6%	12 85.7%	172 40.6%
3 ~ 5 年未満	3 13.0%	2 8.7%	7 11.9%	12 21.4%	25 26.3%	17 23.6%	5 9.8%	6 19.4%	0 0.0%	77 18.2%
5 ~ 10 年未満	4 17.4%	9 39.1%	21 35.6%	12 21.4%	24 25.3%	7 9.7%	4 7.8%	0 0.0%	2 14.3%	83 19.6%
10 ~ 15 年未	6 26.1%	5 21.7%	7 11.9%	7 12.5%	8 8.4%	5 6.9%	2 3.9%	0 0.0%	0 0.0%	40 9.4%
15 ~ 20 年未	4 17.4%	2 8.7%	6 10.2%	5 8.9%	5 5.3%	2 2.8%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	24 5.7%
20 年以上	4 17.4%	3 13.0%	9 15.3%	7 12.5%	5 5.3%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	28 6.6%
合計	23 5.4%	23 5.4%	59 13.9%	56 13.2%	95 22.4%	72 17.0%	51 12.0%	31 7.3%	14 3.3%	424 100.0%

表 3-32：経験年数と専門テクニカルスキルの自己評価
(IT サービスマネジメント)

職種経験年数	専門テクニカルスキル自己評価 (上段/人数、下段/比率%)									合計
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3 年未満	1 4.0%	11 15.3%	39 14.6%	105 16.7%	234 19.1%	452 26.5%	603 34.6%	1,357 55.8%	131 38.8%	2,933 34.8%
3 ~ 5 年未満	2 8.0%	5 6.9%	42 15.7%	99 15.8%	205 16.7%	341 20.0%	326 18.7%	347 14.3%	30 8.9%	1,397 16.6%
5 ~ 10 年未満	6 24.0%	27 37.5%	56 21.0%	174 27.7%	366 29.8%	443 26.0%	423 24.2%	378 15.5%	42 12.4%	1,915 22.7%
10 ~ 15 年未	5 20.0%	7 9.7%	52 19.5%	96 15.3%	181 14.7%	212 12.4%	162 9.3%	157 6.5%	57 16.9%	929 11.0%
15 ~ 20 年未	8 32.0%	9 12.5%	40 15.0%	80 12.7%	144 11.7%	151 8.9%	146 8.4%	120 4.9%	49 14.5%	747 8.9%
20 年以上	3 12.0%	13 18.1%	38 14.2%	74 11.8%	98 8.0%	105 6.2%	85 4.9%	72 3.0%	29 8.6%	517 6.1%
合計	25 0.3%	72 0.9%	267 3.2%	628 7.4%	1,228 14.6%	1,704 20.2%	1,745 20.7%	2,431 28.8%	338 4.0%	8,438 100.0%

3.4. データ分析結果の考察

職種の実験年数や年齢を分析した結果、ソフトウェア開発プロセスの上流工程（たとえば、要求分析、要求定義など）を担当する職種の経験年数は比較的短いと考えることができる。これは、彼らが他の職種で経験を得た後にそれらの仕事を始めたと考えられるのではないかと考えられる。

経験年数の分布から、数年間の経験の後、ITエンジニアの多くが職種を変えるといえよう。ITSSでも、日本におけるITエンジニアの一般的なキャリア育成は、プログラマ→SE→プロジェクトリーダーといった単線的なパスが一般的であるとしている[METI 2003]。ITSSでは、プログラマに相当する職種がソフトウェア開発、SEに相当する職種がアプリケーションスペシャリストと想定されていることから、職種選択として、アプリケーションエンジニアからプロジェクトマネジメントへの職種転換や、ソフトウェア開発からプロジェクトマネジメントへの職種転換が多いことを示唆していると考えられる。しかし、同時に、ITSSによれば、各々の仕事カテゴリーの専門テクノロジー技術は異なる[METI 2003]。現時点の職種から移動したい職種がある場合、必要なスキルが似ている職種であれば移動しやすいと考えられる。

また、当データ分析より、自己評価と経験の長さが職種によって逆比例するものがあることが分かった。例えば、セールスやコンサルタントのように、上流工程を担当する職種は、経験が長くなると自己評価が下がる。一方で、プロジェクトマネジメントのように経験年数が変わっても、自己評価が大きく変わらない職種も存在する。この違いについてはさらなる検討が必要であろう。

3.5. まとめ

ここまでの調査結果を整理し研究の成果を述べ、さらに今後の研究ポイントを記載する。

本章では、職種と、その経験年数と年齢および専門テクニカルスキルの自己評価の関係を検討した。スキルについては、提供を受けたデータが専門テクニカルスキルのみであったため、総合スキルとしての詳細な分析はできなかった。職種に求められるスキルは、職種により、専門テクニカルスキルのみならず、コンピテンシやビジネススキルなど総合的な判断が必要であろう。しかし、その職種において IT エンジニアとして最も特徴を示す専門テクニカルスキルの分析をした点で、今回の研究に一定の成果があったといえよう。

要求分析や要件定義など、開発プロセスの上流工程を担当する職種は経験年数の比較で見ると他の職種より年齢が高い。他の職種から移動してくる職種と考えることができよう。これは、日本の IT エンジニアの一般的な職種傾向を裏付ける結果を得たと考えられよう。逆に、アプリケーションエンジニアやシステム開発は 20 代の比率が高く、業界のエントリー職種と考えることができよう。また、プロジェクトマネージャは、年齢を経ても人数が大きく減らず、職種を変えずに経験を積む職種と考えられる。

一方で、25 歳以下と、40 歳以上が少ない IT スペシャリストや IT アーキテクトのような職種も存在する。特に新しい技術を必要とする職種で 20 代後半から 30 代が中心となっていることは興味深い。

また、スキルの自己評価の面では、その職種についたすぐの自己評価が高く経験を経て評価は低下する。リアリティ・ショックを経験し、自己スキルの再評価をしている可能性が考えられるが、経験を重ねるごとに任せられる職務の幅が広がること、プロジェクトの難易度が上がることも併せて、さらに検討が必要である。

今回の研究では、職種と市場ニーズのはっきりした関連を抽出することは出来なかった。しかし、移動しやすい職種と、同じ職種で経験を積む職種の2つの傾向があることが分かった。今後の企業における人材育成においては、将来的なキャリアを考慮して、複数職種を経験させる場合と、若いうちから同じ職種で経験をさせる場合を使い分ける必要があるのではないだろうか。また、その際、現場の経験で自己評価が変化することも考慮し、育成方法を計画する必要があるだろう。しかし人材育成は企業のビジネスモデルおよび人材戦略と関係が深い。これについては、どのような現場経験が効果的な育成に繋がるのか、企業の実態に一步踏み込んだ調査が必要である。

また、当研究ではスキル自己評価の観点で、職に就いた段階が最も自己評価が高く、その後、評価が下がることを見出した。ITエンジニアのキャリア観を研究する上で、新しい着眼点を得たと考えることができよう。スキル自己評価とキャリア観の関係について研究を深めていく必要があるだろう。

第4章

企業における IT エンジニアの職種 経験とスキルの実際

第3章では、日本におけるソフトウェア業界全体の視点で、IT エンジニアの職業経験と専門テクニカルスキルの自己評価について俯瞰した。本章では、システムインテグレータを主とする企業に焦点をあて IT エンジニアの職種経験について調査した結果を述べる。まず、IT エンジニアがどのような職種経験をし、その結果どんなスキルを保有しているかを述べる。調査の結果、経験年数と実年齢に応じて上流工程を担当する職種に遷移していることが分かった。また、プロジェクトマネジメントとアプリケーションエンジニアの両方を経験している人が最も多いことが分かった。次に日本で就業人数が多いプロジェクトマネジメントとアプリケーションエンジニアに就いた人の職業経験とスキルの特徴について述べる。続いて、ITSS に定義された IT エンジニアの共通スキルである「コミュニケーションスキル」に焦点をあて、プロジェクトにおける役割とスキル自己評価の違いについて述べる。当調査の結果、ITSS だけでは共通スキルを具体的に分析することが困難であるという知見を得た。

4.1. IT エンジニアのキャリア開発における課題

IT エンジニアは、自らのスキルレベルをどう判断し、自らのキャリアをどのように開発しているのだろうか。彼らは職種選択を自ら行っているのだろうか所属組織に流動的なのだろうか。転職者が多いと言われる IT エンジニアだが、組織に帰属して長年働く IT エンジニアも多い。

一般的に、専門技術者は自らの専門性を高めるキャリアと、組織適合し所属組織でのポジションを上げていくキャリアがあるとされている[Gouldner 1957]。開発プロジェクトの構造変化を考慮すると、IT エンジニアは、専門性ごとにプロジェクトにアサインされるだけでなく、プロジェクトにより様々な職種を兼任するマルチキャリアになっている可能性が考えられる。そこで、IT エンジニアはキャリア開発の過程で、どのような職業経験をし、どのように自身のスキルを評価しているのか実態を把握する必要がある。しかし実態は企業ごとに開発プロセスで担当している工程が異なったり[Totsuka 1990]、企業の経営戦略に応じた様々に職種定義されたり[Tokumaru 2009]するため、彼らのキャリア開発の実態を広く一般化して捉えることは難しい。より具体的に IT エンジニアの実態を明らかにし、そこから一般化して捉える必要があろう。

上記の問題意識に基づき、次の分析視点を設定した。

(1) IT エンジニアの職種経験と類似職種について

IT エンジニアは、同一職種の経験を積むキャリア開発の仕方だけでなく、複数職種経験による職種横移動を含んだキャリア開発をしているのではないか

実企業において、複数経験しやすい職種と、そうでない職種の

実態はどうなっているか。

(2) 共通スキルについて

コミュニケーションスキルなどの ITSS で定義されている「全職種共通スキル」以外に複数の職種で共通的に一定レベルを保有するスキルがあるのではないか。

これらの視点に対し、システムインテグレーション企業における職種遷移について、具体的な調査データを用いて IT エンジニアのキャリア開発の実態把握を試みる。

4.2. 調査対象企業とスキル調査データ

前述の分析を行うため、A社のスキル調査データを用いた。A社は従業員数約7,500名のシステムインテグレーション企業で、システムの受託開発が事業の中心である。システム開発工程としては、システム化構想などの超上流工程から、データセンター運用を含んだシステム運用までをカバーしている。また、2011年4月に従業員A社2,500名、B社1,500名、C社4,200名の3社が対等合併して出来た会社であり（A社の社名を存続）、調査対象組織での企業文化の影響が比較的小さいと考えられる。調査はA社の社内イントラネットを用いたWEB調査で、2012年2月～3月に実施した。調査対象は、ある事業本部に所属する技術系社員全員とし、休職中および退職予定者を除き、有効回答率は97%、有効回答人数は1,014名であった。なお、A社はシステム開発が主要業務のため、ITSSの11職種[METI 2003]のうちカスタマサービスとエデュケーションは調査対象外職種とした。

調査は、対象組織の戦略推進委員会のタレントマネジメントシステム導入の予備調査の一環として行われ、そのうち、当研究では技術スキル調査データの提供を受けた。以降、このデータを企業調査データと呼ぶ。技術スキル調査項目は、ITSSの職種ごとの「スキル領域」に定義された「スキル項目」に対し、「スキル熟達度」に記載内容のどのレベルに該当するかを自己判断で回答したものである。第3章のiSRFによるITSS調査データでは、直近の職種1つに対して回答していたが、この調査では経験したことのある全ての職種について調査しているため複数職種経験のある人は、複数職種に回答している。このことにより、より実態に近い職種経験が調査できると考えられる。

回答の手順としては、所属部署と役職に回答した後、ITSS定義の順に「マーケティング」から職種説明を読み、自分の経験職種に該当すると判断した場合、そのスキル項目に回答する。職種に該当しない場合は、次の職種説明に進む、という手順で回答した。さらに職種は専

門分野ごとに調査している。調査に用いた職種、スキル項目および熟達度の説明は ITSS の記載文章をそのまま使用した。以降に調査データの概要を記す。

まず、表 4-1 に企業調査データの回答者のポジションごとの人数を記載する。全回答者に対する部長を含めた役職者（管理職）の割合は、19.2%で、約 5 人に 1 人が管理職である。

表 4-1：回答者のポジション構成

役割	度数	割合(%)
部長グループ	20	2.0
役職グループ	174	17.2
係員グループ	820	80.9
合計	1,014	100.0

次に、表 4-2 に、回答職種のサマリを記載する。複数の職種に回答しているため回答人数の合計は、有効回答数と一致しない。また、スキルレベルは、ITSS に基づき最高レベルを 7 とし、専門分野ごとの知識項目設問に対し 80%以上の項目に回答した人を対象にレベルを集計している。人数で見ると、アプリケーションスペシャリストが最も多い。次いで、プロジェクトマネジメントと IT スペシャリストが多い。

表 4-2 : 回答職種サマリ

職種	回答人数 (複数回答)	スキルレベル (平均)
マーケティング	46	4.7
セールス	73	3.9
コンサルタント	31	4.5
ITアーキテクト	253	4.4
プロジェクトマネジメント	484	4.0
ITスペシャリスト	436	3.6
アプリケーションスペシャリスト	668	3.8
ソフトウェア開発	154	3.5
ITサービスマネジメント	199	3.4
合計	2,344	4.0

4.3. 企業調査データの職種経験分析

企業調査データについて、職種とスキル自己評価の関係を分析する。スキル回答結果は、職種を各々の専門分野に細分化した ITSS の定義に即して集計した。表 4-2 に示したように、職種でみるとマーケティングが最も自己評価の平均が高く、ついでコンサルタントが高い。一方、スキルの自己評価が低いのは、IT サービスマネジメントと IT スペシャリストである。

次に、職種ごとに類似する傾向のスキルが無いか確認した。表 4-3 に職種の専門分野ごとのスキル自己評価の回答人数を示す。ただし、各職種の経験年数および職種順序が不明なため、第 3 章の iSRF データと同様、年数と開発工程との関係は分からなかった。表 4-3 を見ると専門分野の知識項目に対し、80%未満回答の多い専門分野があることが分かる。80%未満回答とは該当する専門分野の全てには回答しなかったが、一部の知識項目について経験や知見を持っていることを表している。回答が多かったのは、IT アーキテクト全般と IT スペシャリストのネットワーク以外、アプリケーションスペシャリストの業務システムである。特に、IT スペシャリストの各専門分野の基本項目は、情報処理技術者試験の基本情報技術者や応用情報技術者の出題範囲にもなっているように、IT エンジニアの基本として必要な知識であり、IT エンジニアの多くはそれらを保持していると考えられる。

表 4-3：職種専門分野別スキル回答人数

職種	マーケティング			セールス			コンサルタント		ITアーキテクト			プロジェクトマネジメント			
	マーケティングマネジメント	販売チャネル戦略	マーケティングコミュニケーション	訪問型コンサルティングセールス	訪問型製品セールス	メディア利用型セールス	インダストリ	ビジネスコンサルティング	アプリケーションアーキテクト	インテグレーションアーキテクト	インフラストラクチャアーキテクト	システム開発	ITアウトソーシング	ネットワーキングサービス	ソフトウェア製品開発
レベル 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
レベル 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
レベル 3	0	0	8	14	12	7	0	0	0	0	0	127	0	0	52
レベル 4	0	5	5	15	11	6	11	10	64	60	60	107	0	27	52
レベル 5	19	12	6	12	7	1	3	2	30	29	29	67	0	3	30
レベル 6	5	2	3	6	0	0	4	3	6	5	5	12	10	1	7
レベル 7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
回答80%以下	16	11	6	18	12	5	11	6	151	149	148	141	6	17	49

職種	ITスペシャリスト						アプリケーション		ソフトウェア			ITサービスマネジメント			
	プラットフォーム	データベース	アプリケーション共通基盤	システム管理	セキュリティ	ネットワーク	業務システム	業務パッケージ	基本ソフト	ミドルウェア	応用ソフト	運用管理	システム管理	オペレーション	サービスデスク
レベル 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
レベル 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
レベル 3	49	94	83	83	71	49	203	79	45	38	29	53	43	27	34
レベル 4	31	33	32	43	31	17	180	45	20	12	21	29	19	15	11
レベル 5	5	10	8	5	5	4	52	14	4	3	4	1	0	0	0
レベル 6	1	1	1	1	1	0	12	10	0	0	2	0	0	0	0
レベル 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
回答80%以下	328	287	291	290	306	57	201	67	48	15	27	76	66	44	28

次に、具体的にどの職種らが回答されているかを分析する。Rashaらは、ITSSで定義された説明文をテキストマイニングし、職種間の近さを分析している[Rasha 2012]が、ここでは、それを実際のデータで俯瞰する。表 4-4 に 2 職種に回答した人数を示す。横行で見て最も人

数が多い職種を太字で表す。なお、表 4-4 は 80%未満の回答者もカウントしているため、80%以上の回答者のみで集計した表 4-2 と回答人数は異なる。

表 4-4：2 職種に回答した人数（80%未満回答も含む）

職種	マーケティング	セールス	コンサルタント	ITアーキテクト	プロジェクトマネジメント	ITスペシャリスト	アプリケーションスペシャリスト	ソフトウェア開発	ITサービス管理
マーケティング		31	18	27	34	23	31	12	14
セールス	31		16	28	39	31	38	14	17
コンサルタント	18	16		20	28	18	29	12	9
ITアーキテクト	27	28	20		183	182	191	64	70
プロジェクトマネジメント	34	39	28	183		230	378	83	111
ITスペシャリスト	23	31	18	182	230		309	108	136
アプリケーションスペシャリスト	31	38	29	191	378	309		128	103
ソフトウェア開発	12	14	12	64	83	108	128		54
ITサービス管理	14	17	9	70	111	136	103	54	

表 4-4 をみると、プロジェクトマネジメントとアプリケーションスペシャリストで他職種の回答者が多いことが分かる。第 3 章のソフトウェア業界全体データの年齢と経験年数も考慮して考察すると、まずアプリケーションスペシャリストとして就業し、その後、様々な職種に移動しているのでは無いかと考えられる。また、IT サービス管理で最も多かった他職種回答はプロジェクトマネジメントであった。これは Rasha らの ITSS の説明文をテキストマイニングした研究結果[Rasha 2012]と同じ傾向を示している。続いて、プロジェクトマネジメントと、アプリケーションスペシャリストに回答した人が他にどんな職種に回答したかを探索する。4 職種まで対象を細分化すると、最も回答が多かった組み合わせは「IT アーキテクト、IT スペシャリス

ト、プロジェクトマネジメント、アプリケーションスペシャリスト」であった。この4職種の知識項目はお互いに関連が強いと考えられる。表4-5に、「プロジェクトマネジメント (PM)、アプリケーションスペシャリスト (APS)」に回答した人が他にどの職種に回答したか回答数を整理する。

なお表4-5で使用している職種の略称は以下の通りである。

マーケティング=MK、セールス=Sales、コンサルタント=CON、ITアーキテクト=ITA、プロジェクトマネジメント=PM、アプリケーションスペシャリスト=APS、ITスペシャリスト=ITS、ソフトウェア開発=SWD、ITサービスマネジメント=ISM。

表 4-5 : PM・APS に回答した人の他職種の回答数

マーケティング	回答数	パーセント
PM * APS * MK * Sales	20	2.0%
PM * APS * MK * CON	16	1.6%
PM * APS * MK * ITA	23	2.3%
PM * APS * MK * ITS	20	2.0%
PM * APS * MK * SWD	11	1.1%
PM * APS * MK * ISM	11	1.1%
セールス	回答数	パーセント
PM * APS * Sales * MK	20	2.0%
PM * APS * Sales * CON	14	1.4%
PM * APS * Sales * ITA	22	2.2%
PM * APS * Sales * ITS	22	2.2%
PM * APS * Sales * SWD	13	1.3%
PM * APS * Sales * ISM	12	1.2%
コンサルタント	回答数	パーセント
PM * APS * CON * MK	16	1.6%
PM * APS * CON * Sales	14	1.4%
PM * APS * CON * ITA	19	1.9%
PM * APS * CON * ITS	18	1.8%
PM * APS * CON * SWD	11	1.1%
PM * APS * CON * ISM	8	0.8%

表 4-5 (続き) : PM・APS に回答した人の他職種の回答数

ITアーキテクト	回答数	パーセント
PM * APS * ITA * MK	23	2.3%
PM * APS * ITA * Sales	22	2.2%
PM * APS * ITA * CON	19	1.9%
PM * APS * ITA * ITS	106	10.5%
PM * APS * ITA * SWD	45	4.4%
PM * APS * ITA * ISM	33	3.3%
ITスペシャリスト	回答数	パーセント
PM * APS * ITS * MK	20	2.0%
PM * APS * ITS * Sales	22	2.2%
PM * APS * ITS * CON	18	1.8%
PM * APS * ITS * ITA	106	10.5%
PM * APS * ITS * SWD	53	5.2%
PM * APS * ITS * ISM	49	4.8%
ソフトウェア開発	回答数	パーセント
PM * APS * SWD * MK	11	1.1%
PM * APS * SWD * Sales	13	1.3%
PM * APS * SWD * CON	11	1.1%
PM * APS * SWD * ITA	45	4.4%
PM * APS * SWD * ITS	53	5.2%
PM * APS * SWD * ISM	33	3.3%
ITサービスマネジメント	回答数	パーセント
PM * APS * ISM * MK	11	1.1%
PM * APS * ISM * Sales	12	1.2%
PM * APS * ISM * CON	8	0.8%
PM * APS * ISM * ITA	33	3.3%
PM * APS * ISM * ITS	49	4.8%
PM * APS * ISM * SWD	33	3.3%

4.4. 評価および考察

ここまでの分析について、4.1.節で示した 2 つの分析観点に基づいて整理する。

- (1) ITエンジニアは、同一職種の経験を積むキャリア開発の仕方だけでなく、複数職種経験による職種横移動を含んだキャリア開発をしているのではないか。実企業において、複数経験しやすい職種と、そうでない職種の実態はどうなっているか。

これについては、企業調査データから、関連して経験しやすい職種があることが分かった。ITSS ではプログラマをソフトウェア開発者、SE をアプリケーションエンジニアと想定しているが、当調査では特に、従来から業界通説的に言われている、「システムエンジニア (SE) →プロジェクトマネージャ」というキャリアパスに近い職種選択の可能性を抽出した。また、この職種選択以外の職種回答も多いため、ITエンジニアは複数職種を経験するキャリア開発を行っていると考えられる。ただし、経験順序や年齢が不明なため、どの順序で職種を担当したのかまでは分析できなかった。

- (2) コミュニケーションなどの ITSS で定義された「全職種共通スキル」以外に複数の職種で共通的に一定レベルを保有するスキルがあるのではないか

これについては、ITアーキテクト、ITスペシャリスト、アプリケーションスペシャリスト（業務システム）で共通知識がありそうなのことが分かった。これらの知識は情報処理技術者試験の IT パスポート試験、基本情報技術者試験の試験範囲にも含まれる知識分野であり、ITエンジニアの基本知識として、一定レベルを職種共通的に保有していると考えられる。

本調査では回答の有る無しを経験として評価したため、実際のスキルレベルと職種遷移の影響関係までは明らかにすることが出来なかった。徳丸が指摘したように、ソフトウェア企業においては、事業部門でのプロジェクト編成が行われることが多く、複数職種の経験は行うものの、その経験は事業部門の事情に影響されることが多い[Tokumaru 2009]。これを踏まえ、事業部門におけるポジションと職種遷移およびスキルの関係についてさらなる調査分析が必要であろう。

4.5. IT エンジニアのヒューマンスキル育成課題

前節では、システムインテグレーション企業における IT エンジニアの職種経験についてその実態を把握した。本章では、職種経験を通じたスキルの育成について検討する。

4.5.1. 育成課題と仮説

日本の IT 企業は、機能部門内でプロジェクトが組成されることが一般的なためプロジェクトマネージャが組織マネージャを兼任することが多い。また、昨今のプロジェクト小規模化により、レベルの高い専門エンジニアが、チームリーダーやプロジェクトマネージャを兼務することも増えている [Tokumaru 2009][James 2009]。Katz は、一般的な組織において、マネージャの役割を「監督者・管理者・経営者」の 3 段階に分け、それぞれに必要なスキルを定義した。すなわち、ヒューマンスキル、コンセプチュアルスキル、テクニカルスキルである。Katz の定義ではヒューマンスキルに、リーダーシップとコミュニケーションスキルが含まれている。役割のレベルがあがるごとに、テクニカルスキルの必要性は少なくなる。逆に、コンセプチュアルスキルの必要性が大きくなる。しかし、ヒューマンスキルは、どの役割でも等しく重要であると述べている [Katz 1982]。しかし、日本の実態として、技術的な専門性を追求する人は、チームマネジメントが苦手なケースは多く、それが原因で、問題プロジェクトになる場合もある [Ito 2006]。ソフトウェア企業にとって、ヒューマンスキルの育成はプロジェクト成否に大きく影響する課題といえよう。しかし、ヒューマンスキルを含めた IT エンジニアの育成は現場に任せられることが多く、その中心と

なる OJT (On-the Job-Training) の実態は十分把握されていない [Tokumaru 2009]。そこで、本研究では次の仮説を設定し実態を調査する。

- 1) 役割 (階層) によって、ヒューマンスキルのレベルが異なる。IT エンジニアも一般的な職種と同様に管理職のヒューマンスキルは従業員より高い。すなわち Katz の説が IT エンジニアに当てはまるか検証する。
- 2) 機能組織プロジェクトを組成した場合、プロジェクトマネージャは組織マネージャに近い働きをされると考えられるため、彼らのヒューマンスキルは、管理職と同じ傾向を示す。たとえポジションが従業員であっても高い。
- 3) 職種により、たとえ管理職でもヒューマンスキルのレベルが低い職種がある。

仮説を検証するために、民間のスキル調査データを入手し、分析を行った。

4.5.2. 調査概要

前述の仮説について、B 社のスキル調査データを分析する。B 社は従業員数約 7,500 名のシステムインテグレーション企業である。B 社が担当する工程は、システム化構想などの超上流工程から、システム運用までと広い。B 社は 2011 年 4 月に 3 つの会社が合併して出来た会社であり、企業文化の偏りは少ないと考えられる。調査は B 社の社内イントラネットを用いて 2013 年 3 月に実施した。調査対象は 307 名で、有効回答人数は 288 名。スキル調査は、ITSS の 11 職種のうち、9 職種に定義されたスキル 90 問について、習熟度の説明 [METI 2003] に基づき 0 から 7 の段階で自己評価した。アンケートには ITSS を引

用したスキルレベルの説明文を付記しスキル内容を理解しやすくした。役職とソフトウェア業界での勤務年数ごとの回答人数を表 4-6 に示す。また、表 4-7 に職種ごとの人数を示す。職種は CCSF[IPA 2012a]の定義を参考に B 社独自で設定したものを使用した。

表 4-6：回答者の役職とソフトウェア業界での勤務年数

IT業界の勤務年数	役職（人）			合計
	従業員	管理職	部長職	
1年目～5年目	84	0	0	84
6年目～10年目	58	0	1	59
11年目～15年目	57	3	0	60
16年目～20年目	19	9	1	29
21年目～25年目	23	11	4	38
26年以上	9	8	1	18
合計	250	31	7	288

表 4-7：回答者の役職と職種

IT業界の勤務年数	役職（人）			比率	
	従業員	管理職	部長職	合計人数	%
ストラテジスト（営業、提案系業務）	12	0	1	13	4.5
システムアーキテクト	19	2	0	21	7.3
プロジェクトマネージャ	16	17	2	35	12.2
テクニカルスペシャリスト（アプリ）	145	7	0	152	52.8
テクニカルスペシャリスト（基盤）	32	0	0	32	11.1
サービスマネージャ	13	1	0	14	4.9
組織運営	3	1	0	4	1.4
組織マネージャ	0	1	4	5	1.7
事務スタッフ	10	2	0	12	4.2
合計	250	31	7	288	100.0

4.5.3. ヒューマンスキルの分析

まず、90項目のスキルの相関を確認したところ、ITSSにおいて共通スキルと定義された「リーダーシップ」「コミュニケーション」「ネゴシエーション」の3つは全て相関係数0.8以上の強い相関があった。スキル説明はITSSの説明文をそのまま使用したが、回答者はこの3スキルの識別が十分できていない可能性が考えられる。本研究では、この3つのスキルをヒューマンスキルと総称する。

次に、仮説1について、ポジションとヒューマンスキルについてそれぞれ一元配置の分散分析を実施した。リーダーシップ $F=7.774$ 、コミュニケーション $F=6.552$ 、ネゴシエーション $F=8.140$ であり、3つのヒューマンスキルについて、従業員と管理職で優位な差があった。ただし管理職と部長職では有意差は無かった。図4-1に3スキルの代表としてコミュニケーションスキルのポジション別レベル分布を示す。

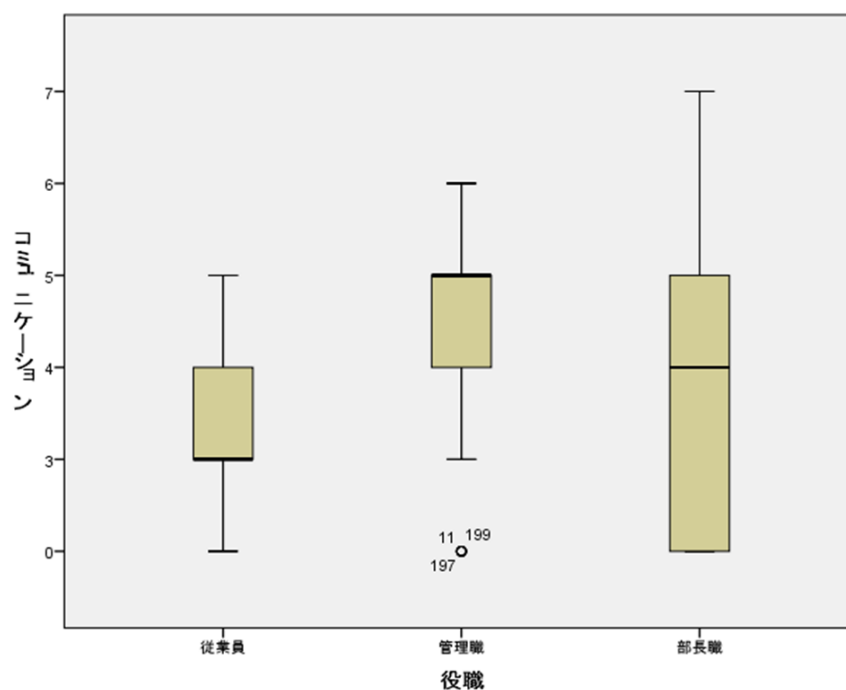


図 4-1：コミュニケーションのポジション別レベル分布

次に、仮説 2 を検証するため、職種がプロジェクトマネージャのデータを抽出した。従業員は 16 名、管理職は 17 名、部長職は 2 名であった。まずコミュニケーションについてポジションごとの分散分析を行った。その結果、ポジションによる有意差はなかった。図 4-2 にコミュニケーションのスキルレベル分布を示す。確認のためヒューマンスキルの他のスキルについても分散分析を実施したが、リーダーシップもネゴシエーションも同様の結果となった。

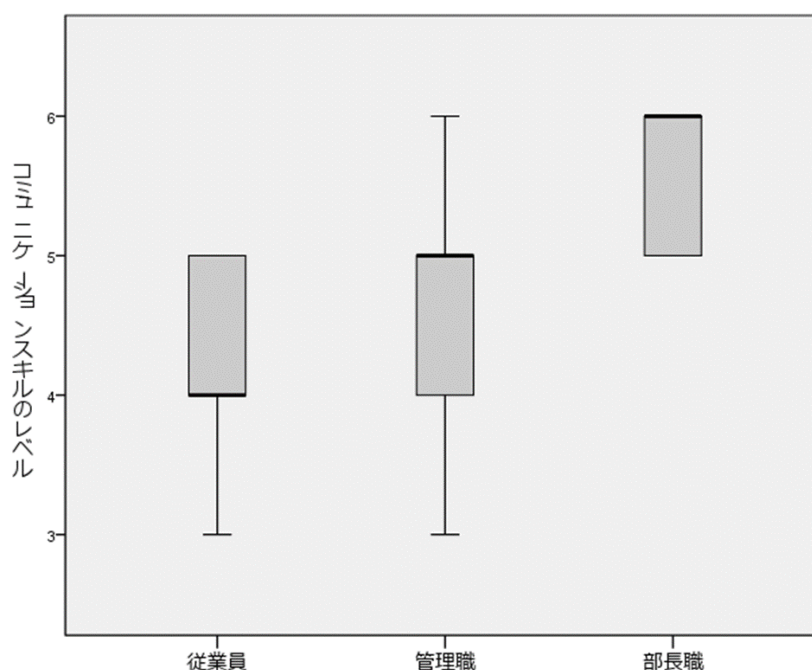


図 4-2 : プロジェクトマネージャのポジション別
コミュニケーションレベル

なお、ITSS の他のスキルについてもポジション別に分散分析を行ったところ、ポジションによりスキルレベルに差があったのは、「アーキテクチャ設計」「コストマネジメント」「人的資源マネジメント」など、Katz の定義で「テクニカルスキル」 [Katz 1982] に相当するものであった。

次に、プロジェクトマネージャのヒューマンスキルが高いか、職種ごとにヒューマンスキルの分散分析を実施した。その結果、プロジェクトマネージャと組織マネージャは、ヒューマンスキルが高いことが分かった。分散分析の結果も、プロジェクトマネージャと組織マネージャは他の IT 系の職種に対し有意差があった。図 4-3 にコミュニケーションの職種ごとの分布を示す。また、表 4-8 にプロジェクトマネージャと他職種のコミュニケーションスキルレベルの分散分析結果を記す。組織マネージャと組織スタッフ以外で有意差が確認できた。

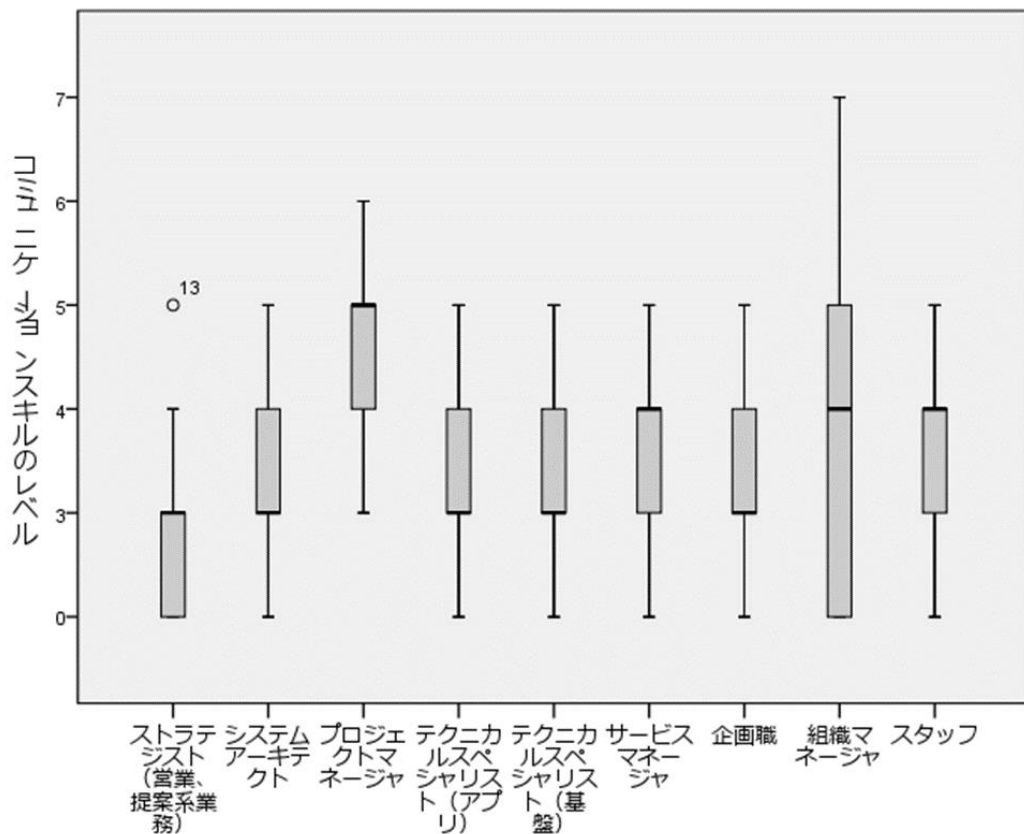


図 4-3 : 職種別コミュニケーションレベル

表 4-8：プロジェクトマネージャと他職種の
コミュニケーションスキル分散分析

従属変数			平均値の 差 (I-J)	標準誤差	有意確率	95% 信頼区間	
						下限	上限
コミュニケーション	プロジェクト マネージャ	ストラテジスト (営業、提案系業務)	2.648*	.310	.000	1.65	3.65
		システムアーキテクト	1.190*	.263	.000	.34	2.04
		テクニカルスペシャリスト (アプリ)	1.157*	.179	.000	.58	1.73
		テクニカルスペシャリスト (基盤)	1.165*	.233	.000	.41	1.92
		サービスマネージャ	1.143*	.302	.007	.17	2.12
		企画職	1.821*	.504	.013	.19	3.45
		組織マネージャ	.571	.456	1.000	-.90	2.05
		スタッフ	1.155*	.319	.013	.12	2.19

*10%有意

次に、仮説 3 を検証するため職種ごとの管理職のヒューマンスキルを分析した。その結果、データの件数が少なく有意差は見られなかったが、ストラテジストの平均値が最も低かった。また、組織マネージャを専任にしている人の平均値も低かった。

さらに、就業年数とポジションを用いてヒューマンスキルを比較した。ソフトウェア業界で働いて 20 年以下では 3 つのヒューマンスキルで有意差があったが、20 年以上の人では、リーダーシップとコミュニケーションで従業員と役職者に有意な差があり、ネゴシエーションでは有意差が無かった。また、20 年以下では、部長職より役職者の方が、ヒューマンスキルが高いことが分かった。

これまでの分析から仮説を検証する。まず、仮説 1 について、管理職のヒューマンスキルは従業員より高いことが確認できた。Katz の研究結果同様、IT エンジニアについてもポジションによってヒューマン

スキルが高まることが確認できた。ただし、管理職と部長職の有意差は見いだせなかった。これは部長職のデータ数が少ないことも原因のひとつと考えられる。

次に仮説 2 について、組織マネージャとプロジェクトマネージャはどちらも他の職種と比較してヒューマンスキルが高いことが確認できた。また、プロジェクトマネージャを担当する人は、一般従業員であっても、管理職と同様のスキルレベルの傾向を示した。このことから、プロジェクトマネージャは集団を管理するポジションとして組織マネージャに準じたスキルを保有すると考えられる。機能組織単位でプロジェクトを組成している影響があると考えられる。

また、仮説 3 については、有意な結果を見出すことができなかった。職種ごとに管理職データを分類した際にデータ件数が少なくなったことが原因のひとつと考えられる。ただし、ストラテジストと組織マネージャ専任者のヒューマンスキルの平均値が低いことは興味深い。

4.5.4. IT エンジニアのヒューマンスキル課題

継続的な存在である通常の組織と、有限のプロジェクトは目標が異なる [PMI 2013]。しかし組織を運営するという観点で、プロジェクトマネージャと組織マネージャのヒューマンスキルを実データで比較し、類似性を明らかにしたことに本論文の意味があると言えよう。

日本の IT 企業は、プロジェクトマネージャと組織マネージャを兼務することが多いが、これはデュアルラダーキャリアという専門職と管理職の 2 つを兼務するのではなく、組織マネジメントという大きな一つのラダーの中に共存する役割と考えられるのではないか。すなわち徳丸の調査結果と同様、機能組織単位でのプロジェクトが多いため、プロジェクトマネージャと組織マネージャの役割が分化していない可能性が考えられる。本来、プロジェクトマネージャは有期限での成功を目指す、永続的組織の成功も同時に考えることは、彼らのプロジ

プロジェクトマネジメントスキルおよびキャリア観に影響があると考えられる。

また、他の IT 系職種のヒューマンスキルが全体的に低いことは注目に値する。例えば、ベテランの IT アーキテクトであっても、組織管理の観点で必要なマネジメントスキルが足りない可能性がある。組織マネージャを目指す IT 技術者にとって、プロジェクトマネジメントの役割を担当することは、組織マネージャとして必要なスキルを身につけるトレーニングになるとも考えられる。言い換えると、管理職としてのスキルを磨かせるために、プロジェクトマネジメントを学ぶことは有効だと言えよう。

今回の研究は、IT エンジニアがスキルを自己評価したデータを用いた。プロジェクトマネージャのスキルや行動とポジションの関係をより明確にするためには、360 度評価や、コンピテンシーなど他の指標を用いた調査が必要であろう。今後の課題としたい。また、今回の調査の結果、ITSS で定義されている「コミュニケーション」「リーダーシップ」「ネゴシエーション」に強い相関があることが分かった。しかし、これらについてはそれぞれのポジションに応じて、活用する場面が異なると考えられる。特に、世間一般的にソフトウェア技術者は「コミュニケーションスキル」が低いと考えられているが、その実態を確認し、育成の方策について検討するためには、より精度の高い指標が必要ではないだろうか。

4.6. まとめ

本章では、多くの IT エンジニアが経験年数と実年齢に応じて、上流工程を担当する職種に移動していることを調査データで確認した。IT エンジニアのキャリアは時代とともに変化しているが、実データで職種移動の実態を把握したことに本研究の意義があったと言えよう。

スキル自己評価を見ると、経験年数が長いからと言って必ずしもスキルが高いとは言えず、継続して各職種の高度 IT 人材育成が必要であろう。これについては、職種ごとの自己評価の遷移について更なる研究を行いたい。

なお、当調査では、ITSS で定義されたコミュニケーションスキルやネゴシエーションスキルの説明文を用いたが、その結果、個別の分析が出来なかった。従来、IT エンジニアはコミュニケーションスキルが低いと言われているが、コミュニケーションスキルと専門テクニカルスキルの自己評価の関連を分析することで新たな知見が得られるのではないだろうか。ITSS に変わるヒューマンスキルの指標が必要と考えられる。今後の課題としたい。

特徴的な職種として、プロジェクトマネジメントの職種定着と組織マネージャとのスキルの近似性がある。ひとつの観点としては他職種への移動が少なく当該職種で長く経験を積む傾向が強いため組織マネージャになりやすいと考えられる。また、機能組織単位でプロジェクトを組成した影響の可能性も考えられる。特にプロジェクトと組織の有期限と継続性の観点から、プロジェクトマネージャのスキルについては、更なる調査分析が必要であろう。折しも、2012 年 9 月にプロジェクトマネジメントが国際標準化 (ISO21500) された。プロジェクトマネジメントは他職種との関連も強く、担当している IT エンジニアも多い。また全職種共通スキルの一部にプロジェクトマネジメントが設定されていることから、更なる高度人材育成のために、国際標準も活用した人材育成施策の検討が必要であろう。

第5章

コミュニケーションスキル補完策の ITプロジェクトへの適用

本章では、まず実プロジェクトにおけるスキル育成の課題とITエンジニアのコミュニケーション課題について述べる。つづいて、コミュニケーションのシーンをメンバーがリーダーにリスク事象を報告する場面に限定し、報告しやすい関係づくりにおけるコミュニケーションスキルの分析結果と、スキル補完策の試行結果について述べる。最後に、スキル育成補完策としてのコミュニケーション・ファシリテータの実プロジェクトへの応用例について述べる。調査および実験の結果、よい関係づくりがチームの満足度に寄与していることが分かった。また、よい関係づくりには、必ずしもプロジェクトマネージャが直接関われない場合でも、第三者（コミュニケーション・ファシリテータ）を有効活用することで代替できることが分かった。

5.1. 職場におけるヒューマンスキル育成の課題

第2章で述べたように、日本におけるIT企業での人材育成は職場によるOJTが中心となっている[Tokumaru 2009]。しかし、OJTの方法については、現場任せになることが多く、育成効果にばらつきが大きい[Yoshoda 2008]。

日本経団連の調査では、企業が新卒採用時に重視する能力として、「コミュニケーションスキル」は9年連続でトップになっている[Keidanren 2011]。これはソフトウェア業界も同様に、コミュニケーションスキルの伸長はITエンジニア個人にとっても企業にとっても重要な課題である。本章では、ヒューマンスキルのうち、特に産業界で注目されているコミュニケーションスキルを取り上げてその育成方法を検討する。

5.2. IT プロジェクトにおけるリーダーとメンバーのコミュニケーションとリスク

近年のプロジェクト研究においては、PMBOK 第 4 版に INTERPERSONAL SKILLS が付録として掲載されるなど、プロジェクトにおける対人関係に注目が集まっている。プロジェクトにおいて、メンバーから成果を引き出せるかどうかは、プロジェクトの成否を分ける重要な課題であり、チームビルディングが注目を集めている。

一方、プロジェクトのリスク管理の観点では、リスク事象の抽出において、リーダーがリーダーシップを発揮し、メンバーからリスクの収集をすることは重要なアクティビティとして PMBOK にも記載の通りである。その際、リーダーとメンバーの人間関係に問題があると適切な報告を受けることが難しいことは自明の事象であり、前述の INTERPERSONAL SKILLS が注目されている理由の一つでもある。

社会心理学の分野から発展したリーダーシップ研究は、リーダー個人の特性研究から始まり、リーダーとメンバーの相互作用・相互認知に関心が発展、近年では組織行動学や経営学の分野にまたがった学際的な研究分野となっている。しかし、プロジェクト研究として見た場合、処方箋的な成果は増えつつあるものの実証研究の蓄積が待たれている状況にある。

そこで、本研究では、IT プロジェクトにおけるリーダーとメンバーのコミュニケーション状態とリスク報告について実プロジェクトを調査した。プロジェクトにおける対人関係研究は、社会科学や他の分野と比較するとまだまだ蓄積は少なく、研究の多くは実務家による事例分析であり、実証的な研究の蓄積が待たれている。

本研究は、リスク抽出のための良好な人間関係をチームビルディングのフレームワークを用いて明らかにすることに意義がある。さらに、分析結果を実際のプロジェクトで検証した点に実務への適用の観点で

も意義があると思う。

5.3. 特定プロジェクトへの調査アプローチ

本研究のアプローチとして、研修プロジェクトでの実験に対するアンケートデータの分析と実プロジェクトでの検証を実施した。まずデータ分析では、リスク抽出の前提条件として、①リーダーがプロジェクトの問題状態を検知できること ②メンバーからリーダーに問題事象の報告が適切に行われる人間関係にあること、を設定し、プロジェクトにおけるリーダーとメンバーのコミュニケーション状況と、プロジェクト状況の認識齟齬に関する仮説をたて、実験し分析を行った。

次に、データ分析から導いた解決案を、実プロジェクトに適用した。すなわち、メンバーがリーダーにリスク事象を報告しやすい関係を促進する役割としてコミュニケーション・ファシリテータ(CF)を任命し、その効果を検証した。

なお、本章では、ある集団をマネジメントする立場の人を「リーダー」と呼ぶ。

5.4. リスク抽出とチームビルディングに関する問題と仮説

5.4.1. コミュニケーションとリスクに関する問題

一般的に、リーダーはプロジェクト情報を多く保持し、プロジェクトのリスクを考慮しながらプロジェクト全体の見通しを立てる。リーダーがリスク抽出をするためには、次の2つの前提条件が考えられる。①リーダーがプロジェクトの問題状態に気づくことができること、②メンバーからリーダーに問題事象の報告が適切なタイミングでなされること。しかし、ルールや手続きでメンバーから問題事象の報告をするようにしていても、そもそもメンバーがリーダーへの報告を疎かに考えていると、問題事象の伝達は遅くなる。また、リーダーが報告内容を粗末に扱い内容の吟味を怠ると、いざという時に問題が適切に伝わらなくなる。この積み重ねが重大なプロジェクト問題の誘因となる場面は多い。これらを防ぐためには、リーダーとメンバー間でお互いの意見や考えを尊重して受け止める関係を築くこと、すなわちチームビルディングが重要であろう。

5.4.2. チームビルディング問題

リーダーとメンバーの関係に着目すると、前述のリスク抽出のみならず、プロジェクト成功のために、リーダーとメンバー間に良好なコミュニケーションが必要であることはいうまでもない[Kaneko 2008]。しかし、近年の短納期プロジェクトでは人間関係を確立する準備時間と、相互理解のための十分なコミュニケーション時間を確保することは難

しい。結果、チームビルディングの騒乱期が長期化し、そのことでメンバーの心的葛藤が高まり、マネジメントへの不満がたまりやすくなる [Tackman 2008]。このことが問題検知時のエスカレーション遅延や現場での解決策推進遅延を引き起こすことも多い。また、その状況自体がプロジェクト問題に発展する場合もある。よって、プロジェクト初期におけるチームビルディングの支援策が必要と考えられる。

5.4.3. 仮説

リスク抽出で重要な「お互いの意見や考えを尊重して受け止める関係」は、チームビルディングの第3段階（規範期）と考えられる。また、チームの騒乱期はプロジェクトの問題状況と考えることができる。これらより、メンバーがリーダーに問題を報告しやすいかどうかを、騒乱期から規範期に移行しているかどうかと、マネジメントに満足しているかどうかで評価することにし、下記の仮説を立てた。

仮説 1：メンバーが騒乱期と考えている状況で、リーダーが騒乱期と認識していない状況では、メンバーのマネジメントへの満足度は低下する（リーダーが問題状態を検知できていない）。

仮説 2：騒乱期が短期間で収束したチームはマネジメントへの満足度が高くなる（相互尊重できる人間関係が構築できた）。

仮説を検証するため、チームマネジメントに関する調査データを2年分（合計24チーム）入手、分析を実施した。なお、ここではリーダー・メンバーそれぞれの認識を調査対象とするため、騒乱期については回答者の主観に基づくことにした。

5.5. 調査データの分析

5.5.1 調査データの概要

分析には 2006 年 7 月と 2007 年 7 月に実施した質問紙調査のデータを利用した。当データは研修満足度調査が主たる調査で、チームビルディング状態とリーダーのマネジメントへの満足度も合わせて調査したものである。

調査対象は、A 社のシステム開発研修受講者それぞれ 90 名で、プロジェクト経験のない新任システムエンジニアである。受講者は 7～8 名のチームに分かれ、その中からリーダーを選出、受講者自身でプロジェクトマネジメントを行いながらシステムを開発する。研修は 6 週間のプロジェクトとして実施し、終了時点で調査を実施した。質問項目は、大きく次の 4 項目である。①②は A 社要望により 10 段階評価、③は 1 週間ごとに「騒乱期」にいるかどうかを「はい・いいえ・不明」から選択、④は設問に榎田・松尾谷の PS 研究[Enokida 2005]を参照したためリッカート 5 段階評価とした。なお、受講者には研修前にタックマンモデルの説明をしており、用語については理解済みの前提で調査を実施している。調査結果のうち、②③④のデータを分析に使用した。

- ① 研修としての有益度
- ② リーダーのマネジメントに対する満足度
- ③ チームビルディング状態の認識
- ④ リーダーのリーダーシップと CF 満足（2007 年調査のみ）

5.2.2. 調査結果と分析

- ① 騒乱期有無の認識（2006 年データ）

表 5-1 は、リーダー・メンバーの騒乱期認識とメンバーのマネジメント満足度（平均・分散）および騒乱期があったと回答した人が騒乱期と感じた期間平均を示す。メンバーの騒乱期認識は、あり・なし回答数の多い方を採用した。

表 5-1：騒乱期認識およびマネジメント満足度

チーム	騒乱期認識		マネジメント満足度 (平均)	マネジメント満足度 (分散)	騒乱期間 Yes平均 (週)
	リーダー	メンバー			
2006-7	Yes	Yes	8.93	6.89	6.67
2006-12	Yes	Yes	7.14	2.55	4.29
2006-10	Yes	Yes	7.81	3.81	4.25
2006-4	Yes	Yes	8.57	1.53	3.50
2006-8	No	Yes	8.21	1.28	3.20
2006-3	Yes	No	8.21	3.06	3.00
2006-9	No	Yes	8.21	3.06	3.00
2006-2	No	No	10.00	0.00	3.00
2006-1	Yes	Yes	8.93	1.53	2.50
2006-5	Yes	No	7.50	3.57	2.00
2006-6	No	Yes	8.00	3.50	2.00
2006-11	No	No	9.17	3.47	2.00
平均	-	-	8.39	-	3.28

※騒乱期 Yes 回答の期間の長い順にソート

図 5-1 は、リーダー・メンバーの騒乱期の認識有無とマネジメントの満足度を示したものである。図の横軸はリーダーの騒乱期有無、縦軸はメンバーの騒乱期有無、円の大きさはマネジメント満足度を示す（円の網掛けは後述）。

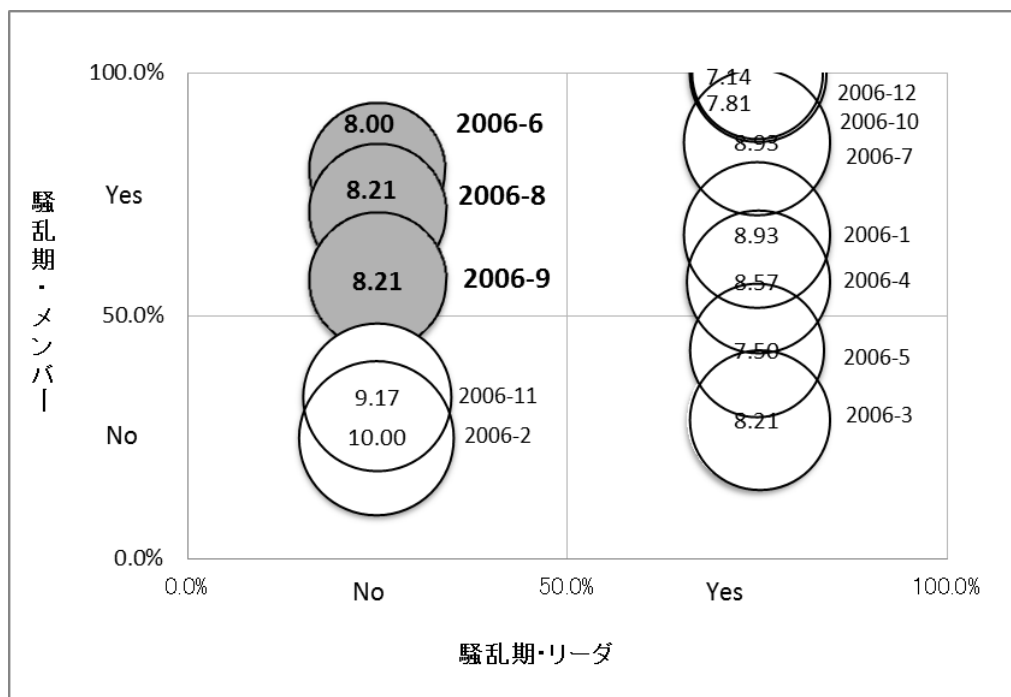


図 5-1：騒乱期の認識とマネジメント満足度

リーダーとメンバーの騒乱期の認識有無を指標として 4 象限でグループ化し、マネジメント満足度について分散分析を行ったところ、10% 水準 ($p=0.085$ 、 $F=4.067$) で有意な傾向が認められた。サンプル数が少ないため多重比較でグループ間に有意差は見られなかったが、データ値を見るとリーダーが騒乱期を認識していないケースでは、メンバーが騒乱期を認識しているグループ（図 5-1 網掛けの 2006-6、2006-8、2006-9）が、騒乱期を認識していないグループ（2006-2、2006-11）より満足度が小さい。チームが問題状態であるとメンバーが認識しているのに対し、リーダーがそう認識していない状況は、マネジメントへ

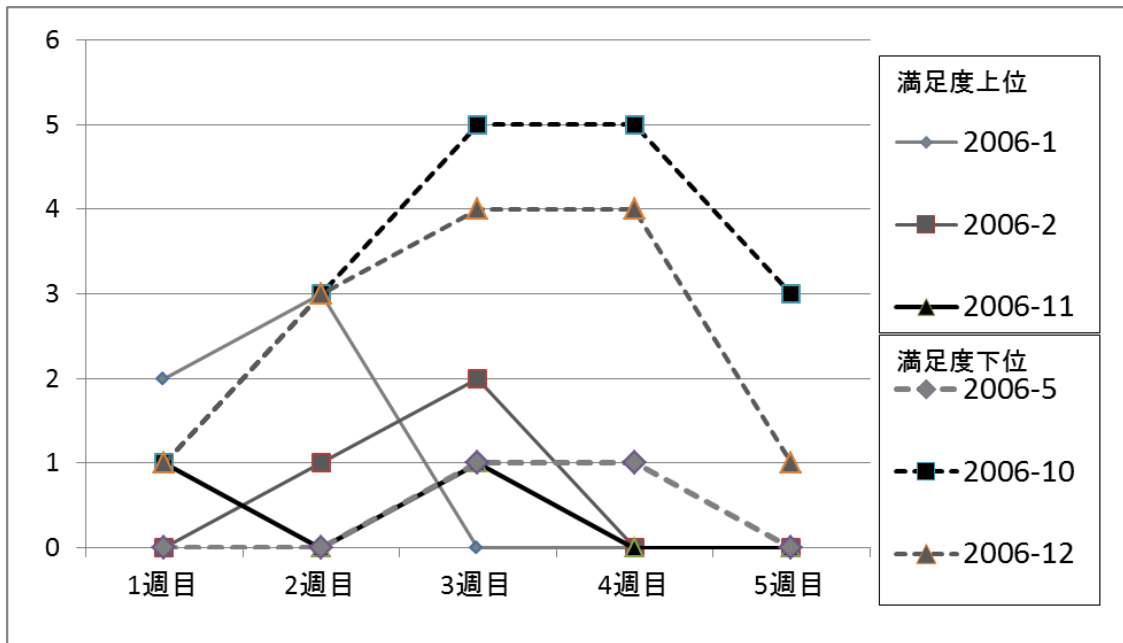
の不満足が高まると考えられる。

また、表 5-1 で最も騒乱期が長い 2006-7 は、リーダー・メンバー共に騒乱期があったと認識しているが抜け出すまでに時間がかかっている。チームの問題状態の認識一致が必ずしも規範期に向かうキッカケでは無いことが分かる。騒乱期が長いということは、「お互いの意見や考えを尊重して受け止める関係」が出来ていない状態が続いていると考えられ、榎田・松尾谷[Enokida 2005]が指摘した「ストレスが蓄積する状態」といえる。2006-7 の満足度の分散が大きいことからメンバーがチームに対し様々な想いを持っていたことが伺える。

② 騒乱期の認知タイミング(2006 年データ)

図 5-2 に 2006 年のデータからマネジメント満足度の上位・下位各 3 チームを抽出し、時系列で騒乱期にいると答えた人数を示す。図 2 の実線が上位 3 チーム、点線が下位 3 チームを示す。

図 5-2 ではマネジメント満足度の高い 3 チームは、プロジェクト中盤の 3 週目以降で騒乱期と回答した人数が減っているが、満足度の低い 2006-10 と 2006-12 は中盤以降も騒乱期だと回答したメンバーが上位群より多い。これより、榎田・松尾谷[Enokida 2005]が提案した、早い段階の関係性づくりが満足度に寄与していると考えられる。なお、2006-5 は全体的に小さい値を示しているが、6 チームのうち 2006-5 のみリーダーとメンバーの騒乱期認識が異なっているため、マネジメント満足度が低い理由に認識不一致の影響が考えられる。



※満足度上位下位各 3 チームを抽出

図 5-2：騒乱期にいると回答した人数

③ コミュニケーション・ファシリテータの影響(2007 年データ)

2007 年は、2006 年の研修に加えて、チームマネジメントのサポート役として、コミュニケーション・ファシリテータ (CF) を設置した。CF は、プロジェクトタスクそのものは支援しないが、チームマネジメントが円滑に進むためにミーティング運営の支援や、個別の相談にのり、リーダーとメンバーを仲介し、人間関係づくりの観点でマネジメントを支援した。

表 5-2 にメンバーからみたリーダーシップ評価とマネジメント満足度、CF 満足度、騒乱期間を示す。

表 5-2 : 2007 年リーダシップ評価、マネジメント満足度、CF 満足度
および騒乱期

チーム	リーダシップ(5点満)			マゼント 満足度 (平均)	マゼント 満足度 (分散)	CF 満足度 (平均)	CF 満足度 (分散)	騒乱期 間 Yes平均 (週)
	業務 遂行的	気配 りの 的	自己 中心 的					
2007-1	1.97	2.75	1.50	5.00	4.17	5.33	4.89	2.17
2007-2	2.09	3.03	1.31	6.79	3.06	6.00	2.67	1.00
2007-3	2.53	3.67	1.23	9.29	1.28	7.60	2.24	1.00
2007-4	2.47	3.33	1.33	9.64	0.77	5.67	0.56	0.00
2007-5	2.13	3.70	1.37	10.00	0.00	6.40	0.64	0.00
2007-6	2.53	2.97	1.50	6.79	8.42	6.67	3.56	3.29
2007-7	2.17	3.14	1.67	5.83	7.64	7.33	0.89	3.33
2007-8	2.97	3.81	1.11	9.29	1.28	5.67	1.89	1.67
2007-9	2.72	3.47	1.36	7.86	6.12	7.00	1.00	1.67
2007-10	2.35	3.61	1.36	9.64	0.77	6.67	2.22	2.50
2007-11	3.02	3.29	1.41	9.06	1.46	4.86	3.27	2.00
2007-12	2.50	3.13	1.30	8.75	1.56	7.60	0.64	0.00
平均	2.45	3.33	1.37	8.19	-	6.34	-	2.07

各項目の相関係数を求めたところ、リーダが気配りの的に行動したという回答とマネジメント満足度の間で相関係数 0.82 となった。それ以外は騒乱期の長さとのリーダの自己中心的行動が 0.59、騒乱期の長さとのマネジメント満足度が -0.57 を示した。この数値からは有意とまでは言えないものの何らかの関係があると察することができる。その他については有意な相関を見いだせなかった。

しかし、そもそも CF の働きが人間関係づくりであることを考慮すると、間接的にリーダの気配りの的行動を促進した可能性が考えられる。また、2006 年データと比較すると、2007 年の方が騒乱期は短くなっており、2006 年よりチームビルディングが促進できた可能性が考えられる。

5.5.3. 調査データに基づいた考察

前項より、仮説 1 についてはある程度の確認ができたと言えよう。仮説 2 について、有意な相関は見いだせなかったが、前項に記載の通り、チームビルディングにおけるリーダーの気配り行動を経由してマネジメント満足が高まった可能性が考えられる。

一連のデータ分析からは、リーダーとメンバーがプロジェクトの問題状況を相互に認識し、かつ、問題状況から抜け出すことで、マネジメントへの満足度が高まるとことの予想可能な結果を得た。つまり、リーダーとメンバーが相互の意見を尊重しあえる関係になるためには、早い段階での関係づくり（チームビルディング）が重要であると考察できる。

また、関係づくりに必要なリーダーのスキルとしては、リーダーが気を配りながら積極的にチーム状況に働きかけることでメンバーのマネジメント満足度が高まることが分かった。これより、CF の役割としては、リーダーの振る舞いをメンバーがどう評価しているかに早めに気づくこと、また、それに合わせてリーダーおよびメンバーの関係づくりを支援することが挙げられる。

5.6. 実プロジェクトでの検証

5.6.1. 対象プロジェクトと適用経緯

前章の分析によりプロジェクトへの CF 投入に効果の可能性があることが分かった。これを実際のプロジェクトで検証した。

対象プロジェクトは、A 社のシステム開発プロジェクト X（以降、X-PJ）と保守開発プロジェクト Y（以降、Y-PJ）である。X-PJ はパートナー企業を含めたメンバー70名（最大時）、Y-PJ はメンバー20～30名を7つのサブチームに分割、全体を統括するリーダー（B氏）を配置していた。

X-PJ は2006年4月からスタートしたが、品質不良などプロジェクト問題が発生し、開始から6か月目でリーダー変更を伴う再スタートを余儀なくされた。B氏は、当初、Y-PJ のリーダーを担当していたが、X-PJ の再スタートと体制変更に伴い、X-PJ のリーダーも兼任することになった。

B氏の担当範囲が広がったことにより、B氏はY-PJ のマネジメントが十分に行えなくなった。その結果、体制変更後1ヶ月でY-PJ にもマネジメント問題が発生し始めた。Y-PJ のマネジメント問題を分析した結果、B氏が多忙なため、プロジェクトの問題事象をB氏とメンバー間で十分に話し合えていないことが分かった。また、十分な話し合いが出来ないことが起因となり、お互いに不信感が芽生えていることが分かった。そこで、X-PJ でCFを担当していたメンバー1名に、Y-PJ のCFも兼任させることにした。

CFは、B氏とX-PJ およびY-PJ のメンバーとの人間関係構築支援であり、コミュニケーションを円滑に行い、プロジェクト課題の抽出をしやすくする役割と位置づけた。

5.6.2. CFの果たした役割

X-PJ、Y-PJのいずれも複数のサブチームに分かれていたため、CFは全チームに対し、ヒアリングを実施した。ヒアリング結果をB氏と検討した結果、B氏とメンバーの関係性およびコミュニケーションの観点で3つの問題パターンを抽出した。

- ① リーダとメンバーの関係性に問題がある
- ② メンバー間に問題がある
- ③ 顧客との間に課題がある

対応方法としては、問題パターン①②はCFが介入し、③はB氏がリーダーとして対応した。

問題パターン①はそれぞれのサブチームのチームビルディングの状態に応じ、リーダーへのコーチングまたはチーム会議でのファシリテーションを実施した。②では、メンバー個々との面談と、その結果を踏まえリーダーへコーチングを実施した。

また、それぞれのプロジェクトおよびサブチームの緊張状態を和らげるため、ミーティングでのお菓子の差し入れや、一息コーナーの設置など、業務内外でメンバー同士がコミュニケーションを取りやすい雰囲気を出すよう努めた。表5-3にCFの関わり方を整理する。

表 5-3 プロジェクトへのCFの関与方針

悩みの内容	関与方針
仕事に関するもの	・マネージャが解決
本人（リーダー）自身のもの	・CFがリーダーにコーチング
チーム/メンバー間のもの A：全体的なコミュニケーション不足 B：リーダーとメンバー間のギャップ C：特定の対人関係	・CFが仲介役となり関係性を改善 ・必要に応じて、マネージャに報告し、支援を得る ・場合によってはカウンセリングを実施する

5.6.3. 評価

X-PJ は、B 氏のコントロールによりチームとしては大きな問題なく再スタートした。CF は再スタート時に、B 氏とメンバーの関係構築をサポートしたのみで、騒乱期も比較的スムーズに移行し、計画通り再スタート後 10 カ月で納品を達成した。

一方、Y-PJ はサブチームごとに状況が異なり、かつ、B 氏と各サブリーダー、サブリーダーとメンバー間でのコミュニケーション齟齬が五月雨的に発生したため、CF の工数のほとんどを Y-PJ に投入し対処した。結果として、チームメンバー全員がチームの課題状況に対する認識を一致させることができ、プロジェクト課題の解決に向けた協力体制をとることができた。

本来であれば、プロジェクトに問題が生じる前からリーダーが、メンバーとオープンな会話時間を設け、本音を話す場を設定するのがよい [Kaneko 2008] のだが、今回、総勢 90 名を超える大規模体制だったため、その実現は不可能に近かった。それを CF が部分的に代替したことの効果は大きいと言えよう。

5.7. 実務への適用

5.7.1. 騒乱期の早期検知

データ分析から、リーダーは騒乱期を早期検知し、手を打つことがチームの関係性構築に大きなインパクトを与えることが分かった。

2007年のデータでは、コミュニケーションの促進者としてCFを活用したことで、間接的にせよプロジェクト全体への満足度は向上したと考えられる。騒乱期を認識しないチームも増加したが、これは騒乱期だと気付かないうちに適切な手を打てたことも原因のひとつであろうと推察する。

実プロジェクトでは、リーダー自身がCFの役割を担い、メンバーとこまめにコミュニケーションをとり、騒乱期の兆しをつかむのが重要である。ただし、規模が大きいプロジェクトでは、PMO (Project Management Officer) などの第三者機関に、CFをさせるのもよいだろう。

5.7.2. 早期関係性構築

チーム内の関係性を早期に構築する方が騒乱期に対し手を打ちやすい。騒乱期の問題の核が、役割と責任範囲にあることが多い[Enokida 2005]ため、それらを明確に定義し、役割と関係性を再構築することが重要である。

ただし、関係性構築は、リーダーが自己中心的に押しつけるのではなく、気配りしつつ相互構築する[Tackman 2008]よう仕向けることが重要である。

5.7.3. 関係性構築の支援者として CF を活用

実生活においては、何か問題がこじれたら第三者に仲介してもらうことは目新しいことではない。しかし、プロジェクトにおいては、「リーダーなのだから」とリーダーによる問題解決に期待されるケースは多い。ところが、人間関係問題においては、リーダー自身が問題の原因である場合や、短納期かつ多種多様なメンバーを抱えたプロジェクトでは、ひとりひとりと十分な時間をかけ関係性を構築する余裕は少なく、解決が困難な場合は多い。

すべての問題解決をリーダーがひとりで行うのではなく、メンバーとの関係性構築の支援ツールのひとつとして CF を活用することで、より効率的にプロジェクト問題を収集することができるのではないか。

5.8. まとめ

本研究は、調査対象を IT プロジェクトに設定し、コミュニケーションスキルとリスクの関係から、特にリーダーのコミュニケーションスキルの影響を検討した。IT プロジェクト現場におけるチームビルディング研究において、理論的評価は高いものの実証研究の蓄積が待たれていた榎田・松尾谷モデルを実証調査した点に、価値があると言えよう。また、研修プロジェクトでの実験データ分析の結果をもとに、実プロジェクトで CF の活用効果を検証したことに意義がある。コミュニケーションスキルがよい状態をつくるには、リーダーのコミュニケーションスキルが必要だが、プロジェクトを経験しながらそれを育てるのは難しい。そこで、スキル育成のサポートとして CF を活用することは一定の効果があると考えられる。もし、スキル育成が出来なかった場合でも、CF がその補完役として機能し、プロジェクト全体から見た場合のコミュニケーション状態はよい状態に保たれると考えられる。

プロジェクトにおいて、IT エンジニアは複数の役割を兼務することが多い。特に少人数のプロジェクトではプロジェクトマネージャが様々な役割を果たすことが増えるが、必ずしもすべての役割スキルを保有する必要はなく、共通的なスキルを補完しあうことでプロジェクト全体の成功に近づくのではないだろうか。本研究の成果は、現場でのスキル育成のみならず、プロジェクト全体の役割分担を検討する際の大きなヒントになったと言えよう。

今回の研究では、既存の調査データを分析に使用した。より正確な分析をする上でも、継続的なデータ収集と共に、さらなる考察を踏まえた仮説構築とそれに基づいた調査、データ分析を実施し、リスク抽出に効果的な関係性の構築方法について検討していきたい。

第6章

結論

本研究では、日本のソフトウェア産業を人的資源の側面から俯瞰した。まず、ITエンジニアの職種選択とスキルの実態を明らかにするため、ITSSを利用した全国スキル調査データを用い業界全体を広く俯瞰した。続いて、企業における職種選択とスキルを詳細に調査した。さらに、現場での人材育成のヒントを得る目的で、模擬プロジェクトにおけるコミュニケーションスキルの育成策について実験を行い、それを実プロジェクトに適用し、評価を行った。

これらの研究により、専門技術職でありながら複数の職種経験を重ねるITエンジニアの職種選択の実態を明らかにした点において本研究の意義があるといえる。職種によって経験年数によりスキル自己評価に変化があることを見出したことは、ITエンジニアのキャリア研究への貢献となる。また、企業からみた人材育成の視点において、プロジェクトマネージャという職種限定ではあるものの、現場での育成について、具体的なスキル育成策としてコミュニケーションスキル育成のヒントとそのスキル補完策を提案したことに意義がある。専門教育を受けていない人も多く就職するソフトウェア産業は、多様なキャリア観とスキルを保有する人が協力しあって情報システムを開発している。彼らの実態を把握することは、企業の人材育成策にとって有益であると考えられる。

第2章で述べたように、IT業界の変化は激しく、スペシャリストとしてITエンジニアに期待される技術内容も大きく変化している。さら

に、IT 人材白書 2013 が指摘しているように、IT エンジニア自らは「自己研鑽の必要性は分かっているものの行動に移せていない」という状況にある [IPA 2013a]。本研究では、特定企業における経験職種とスキル の関係を評価したが、それによると、IT エンジニアは ITSS で定義された職種単位での経験を重ねるのではなく、複数の職種を組み合わせ て経験を積んでいることが分かった。このことから、ソフトウェア 企業においては事業部門単位でプロジェクトを構成し、事業の状況に 併せてフレキシブルに役割を変えている IT エンジニアの姿を伺うこ とができよう。今後さらに企業間競争が激化する中で、ソフトウェア 企業にとっては自社の事業戦略と人材戦略の融合が必要となり、育成 策もますます重要になると考えられる。よって、人材戦略策定に利用 しやすいスキルデータが必要になろう。またソフトウェア企業では、 自社の人的資源データを把握すると同時に、ベンチマークとしての業 界スキル標準へのニーズも高まると考えられる。すなわち、ITSS で定 義された職種での評価ではなく、複数職種を持ち合わせた人材像とし てのスキル把握の必要性が高まるのではないだろうか。

2003 年に ITSS が発表されて 10 年を経て、ITSS の知名度は高まっ ているもののその活用率は 25%程度と高くない [IPA 2013a]。従業員 1000 名以上の大企業においては 83%が利用しているが、特に中小企 業で普及していない理由は、1 人で多くの役割を担わねばならない、 すなわち複数職種を組み合わせた働き方をしなければならない状況に 起因するのではないだろうか。2012 年に IPA は「タスク」「人材」「ス キル」を組み合わせるユーザ企業とソフトウェア企業のスキル体系を 統合した CCSF を発表した [IPA 2013a] が、依然、IT エンジニアのス キルベースは ITSS にある。しかし、11 職種単位に定義された ITSS 以外のスキル把握の方法を検討する必要があるのではないだろ うか。例えば、IT エンジニアの育成には ITSS だけでなく、コンピテ ンシーやキャリア観なども考慮する必要がある。より多角的に IT エン ジニアの職種とスキルを整理する必要がある。

また、繰り返し述べてきたように、IT エンジニアの就業前の高等教

育内容は様々であり、就職後の職種選択も様々である。今後ますます変化が激しくなると予想される IT 業界では、さらに高度な IT スキルを利活用できる人材育成が必要であり、IT エンジニアの多様化・スキル高度化は進むと考えられる。今後の研究テーマとして、就職前の教育と職場における育成策の融合について検討したい。

謝辞

本論文の作成にあたっては、多くの方々にご支援、ご指導を賜りました。修士課程から博士課程の在学中、公私にわたってたいへんお世話になった筑波大学大学院 ビジネス科学研究科の 津田 和彦 教授に心より深く感謝いたします。

また、副指導教官をお引き受け頂き、的確なアドバイスを頂戴した筑波大学大学院 ビジネス科学研究科の 中谷 多哉子 准教授、木野 泰伸 准教授に深く感謝いたします。そして、博士課程に進むキッカケを作ってくくださった永井 裕久 教授に深く感謝します。中谷先生にいただいた「何の専門家として社会に貢献するつもりなのか」というお言葉は、永井先生の「博士研究の先にあるビッグ・ピクチャを描きなさい」というお言葉とともに、研究に対する心の礎として一生忘れることはないでしょう。

発表会の場などで、様々なアドバイスやコメントを下された筑波大学大学院 ビジネス科学研究科の教官の方々に、深く感謝いたします。

松尾谷 徹さんと塚原 壑さんには、研究の先輩として、また実務の先輩として、研究の心構えや研究内容について貴重なアドバイスを頂戴しました。お二人の励ましのお陰で研究をすすめることが出来ました。心より感謝いたします。

また、津田研究室の方々には、日頃より研究内容や進め方についての貴重な示唆やご意見を頂戴いたしました。様々な研究テーマのメンバーが集まった津田研究室ならではの多角的な議論により多くの気づきを得ることができました。ここに深く感謝いたします。

塚原 壑さんと筆者で主催する「ゆるやかな繋がり勉強会」の参加メンバーに感謝いたします。社会人として諸大学の博士課程に在籍するメンバーが集まり、切磋琢磨した時間は大きな心の支えとなりました。

ITSS 全国スキル調査データをご提供くださった iSRF、そしてアンケート調査にご協力くださった方々に心より感謝します。

TIS 株式会社の小溝 ひろみさんには、上海駐在中、また帰国してからも、統

計分析のアドバイスのみならず様々な視点での有益なご助言、励ましをいただきました。心より感謝します。

研究が思うように捗らない時、的確な助言をくださった綾小路さんに感謝します。諦めず信じた道を進むこと、困難に出会ったときに考えぬくことを教わりました。心より感謝します。

最後に、私の家族に感謝します。あるときは叱咤激励し、あるときは黙って見守り、研究に集中できる環境をつくってくれたことに心より感謝します。父が他界する前に論文を書き上げられなかったことが唯一の心残りです。

休学を挟みながらの長い学生生活でしたが、苦しいことも楽しいこともすべて私自身の血肉になっています。学生生活で経験した全てが私自身の職業選択とスキルを再考する、まさに大きな転機となりました。

あらためてお世話になりました皆様に深く感謝いたします。

参考文献

[Allen 1986]

Allen, T. J. and Katz, R., 「The Dual Ladder: Motivational Solution or Managerial Delusion? 」, R&D Management, Vol.16, No.2

[Baltes 1987]

Baltes, P. B., 「Theoretical propositions of life-span developmental psychology: On the dynamics between growth and decline」, Development Psychology Vol. 23 (「鈴木忠 訳, 「生涯発達心理学を構成する理論的諸観点『生涯発達の心理学 1巻 認知・知能・知恵』」, 新曜社, 1993年)

[Becker 1975]

Becker, G. S., 「Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education (2nd edition) 」, The University of Chicago Press (佐野陽子 訳, 「人的資源 -教育を中心とした理論的・経験的分析-」, 東洋経済, 1976年)

[Briges 1980]

Bridges, W., 「Transitions: Making Sense of Life' s Changes」, Perseus Book Group, (倉光修・小林哲朗 訳, 「トランジション -人生の転機」, 創元社, 1994年)

[Brooks 1975]

Brooks, F. P. Jr., 「The Mythical man-month: essays on software engineering (Anniversary edition) 」, Addison-Wesley Publishing, (滝沢徹ほか 訳, 「人月の神話 -狼人間を撃つ銀の弾はない 新装版」, ピアソン・エデュケーション, 2002年)

[CAO 2004]

高度情報処理通信ネットワーク社会推進戦略本部(IT戦略本部), 「e-Japan重点計画2004」, 内閣府

[CAO 2005]

高度情報処理通信ネットワーク社会推進戦略本部(IT戦略本部), 「IT政策パッケージ2005 -世界最先端のIT国家の実現に向けて-」, 内閣府

[CAO 2013]

高度情報処理通信ネットワーク社会推進戦略本部(IT戦略本部), 「世界最先端 IT

国家創造宣言」(閣議決定), 内閣府

[Cockburn 2002]

Cockburn, A., 「Agile Software Development」, Pearson Education, (長瀬嘉秀・今野睦 監訳, 「アジャイルソフトウェア開発」, ピアソン・エデュケーション, 2002年)

[Dawis 1984]

Dawis, R. V. & Lofquist, L. H., 「A Psychological theory of work adjustment」, University of Minnesota Press

[DeMarco 1999]

DeMarco, T. & Lister, T. R., 「Peopleware: Productive Projects and Teams (2nd edition)」, Dorset-House, (松原友夫・山浦恒央 翻訳, 「ピープルウェア 第2版 ヤル気こそプロジェクト成功の鍵」, 日経BP社, 2001年)

[Endo 2009]

遠藤功, 「人を“動かす”表現の技術」, THINK! No. 28, pp. 16-21, 東洋経済新報社

[Endo 2012]

遠藤修, 「共通キャリア・スキルフレームワークとは」, SEC journal Vol. 8 No. 3 pp. 107-109, 情報処理推進機構

[Enokida 2005]

榎田由紀子・松尾谷徹, 「Happiness & Activeチームを構築する実践的アプローチ: チームビルディングスキルの開発」, プロジェクトマネジメント学会誌, Vol. 7, No. 1, pp. 15-20, プロジェクトマネジメント学会

[Erikson 1968]

Erikson, E. H., 「Identity: Youth and Crisis」, W. W. Norton & Co., (岩瀬庸理 訳「アイデンティティ 改訂-青年と危機-」, 金沢文庫, 1982年)

[Fuchigami 2002]

淵上克義, 「リーダーシップの社会心理学」, ナカニシヤ出版

[Gouldner 1957]

Gouldner, A. W., 「Cosmopolitans and Locals: Toward an analysis of latent social roles I」, Administrative Science Quarterly, Vol. 2, pp. 281-306

[Hall 1976]

Hall, D. A., 「Occupations and the Social Structure」, Prentice-Hall

[Hamel 1994]

Gray Hamel, C. K. Prahalad, 「Competing for the Future」, Harvard Business Review July-August 1994, Harvard Business School Press

[Hammer 1995]

Michael Hammer, 「The Reengineering Revolution」, Collins Business

[Hanaoka 1992]

花岡昌, 「システム・エンジニアの養成と管理」, 日刊工業新聞社

[Harzberg 1959]

Harzberg, F., 「The Motivation to Work」, Wiley

[Hayashi 2002]

林洋一郎・大淵憲一・田中堅一郎, 「組織コミットメントの規定因に関する研究 — 光栄と報酬知覚の構造とその効果について— (『産業・組織心理学研究』 第16巻 第1号), 産業・組織心理学学会

[Hayashi 2009]

林雅之, 「クラウド・ビジネス」 入門: 世界を変える情報革命, 創元社, pp. 64-65

[Hirano 1996]

平野光俊, 「キャリア・ディベロップメント その心理的ダイナミクス」, 文眞堂

[Hirano 1999]

平野光俊, 「キャリア・ドメイン ミドル・キャリアの分化と統合」, 千倉書房

[Holland 1985]

Holland, J. L., 「Making Vocational Choices」, Prentice-Hall, (渡辺三枝子ほか 訳, 「職業選択の理論」, 雇用問題研究会, 1990年)

[Hosono 2003]

細野公男・中島聞多・浦昭二 (編), 「情報社会を理解するためのキーワード : 2」, 培風館, pp85-95

[Ibarra 2003]

Ibarra, H., 「Working Identity : Unconventional Strategies for Reinventing Your Career」, Harvard Business School Press, (金井壽宏 監修「ハーバード流 キャリア・チェンジ術」, 翔泳社, 2003年)

[Inoue 2001]

井上健太郎, 「コンピテンシ評価が人事評価の主流に」, 日経システムプロバイダー (2001年12月7日号), 日経BP社

[IPA 2004a]

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」, 情報処理推進機構

[IPA 2004b]

情報処理推進機構, 「情報政策総合年表 1950年～2002年 -経済産業省を中心に-」, 情報処理推進機構

[IPA 2004c]

情報処理推進機構, 「ソフトウェア・エンジニアリング・センター設立」, 情報処理推進機構プレス発表

[IPA 2008a]

情報処理推進機構 IT人材育成本部, 「共通キャリア・スキルフレームワーク (第一版)」, 情報処理推進機構

[IPA 2008b]

情報処理推進機構, 「エンタプライズ系ソフトウェア技術者 個人の実態調査 調査報告書」, 2007 年度産学連携ソフトウェア工学実践拠点事業, 情報処理推進機構

[IPA 2012a]

情報処理推進機構, 「共通キャリア・スキルフレームワーク (第一版・追補版)」, 情報処理推進機構

[IPA 2012b]

情報処理推進機構, 「IT人材白書 2012 -行動こそが未来を拓く-」, 情報処理推進機構

[IPA 2013a]

情報処理推進機構, 「IT人材白書 2013 -強みを活かし多様化の波に乗れ-」, 情報処理推進機構

[IPA 2013b]

情報処理推進機構, 「独立行政法人情報処理推進機構 第三期中期目標」, 情報処理推進機構

[IPAexam 2002a]

情報処理技術者試験センター (2002a), 「平成13年度 情報処理教育実態調査」, 情報処理技術者試験センター

[IPAexam 2002b]

情報処理技術者試験センター（2002b），「平成13年度 国際化に対応した情報処理技術者の育成に関する調査研究」，情報処理技術者試験センター，

[Izawa 2002]

井沢澄雄・松尾谷徹，「PS調査によるコミュニケーションとモチベーションの向上」，プロジェクトマネジメント学会誌，Vol.4, No.3, pp.19-23, プロジェクトマネジメント学会

[iSRF 2012]

ITスキル研究フォーラム，「IT技術者向けスキル診断 2012年度 調査レポート」，ITスキル研究フォーラム

[Ito 2006]

伊藤衛・伊東俊彦，「プロジェクト・コミュニケーションの認知科学的理解」，Journal of the Society of Project Management 8(6) pp.9-16, プロジェクトマネジメント学会

[Iwai 1998]

岩井純・吉井博明，「情報の商品化と消費」，学文社

[James 2009]

James S. and Shane W.，「The Art of Agile Development: With Extreme Programming」，Oreilly & Associates Inc.，2007（木下忠彦ほか監訳，「アート・オブ・アジャイル デベロップメント ―組織を成功に導くエクストリームプログラミング」，オライリージャパン，2009）

[JIL 1998]

日本労働研究機構，「職業キャリアとライフコースの日米比較研究」，日本労働研究機構

[JIL 1999]

日本労働研究機構，「雇用管理業務支援のための尺度・チェックリストの開発」，日本労働研究機構

[JIPDEC 2003]

日本情報処理開発協会，「我が国ITサービス市場に関するスキル動向等調査研究報告書」，経済産業省

[JIS 1994]

日本工業規格，「JIS X0001 情報処理用語―基本用語（ISO/IEC2382-1：1993，

Information Technology - Vocabulary - Part 1: Fundamental terms, 1993) 」 ,
日本規格協会

[JIS 1996]

日本工業規格, 「JIS X 0160 ソフトウェアライフサイクルプロセス (ISO/IEC
12207:1995, Information technology -Software life cycle processes, 1995) 」 ,
日本規格協会

[JISA 2010]

情報サービス産業協会, 「情報サービス産業セミナー システムインテグレータの
仕事」, 情報サービス産業協会

[JISA 2013]

情報サービス産業協会, 「わが国の情報サービス産業 2013」, 情報サービス産業
協会

[Jung 1946]

Jung, C. G., 「The Stage of Life (In The Collected Works of Carl G. Jung ,
Volume 7)」, Princeton University Press

[Jyouhou 1987]

産業構造審議会産業部会情報化人材対策小委員会, 「高度情報化社会を支える人材
の育成について」, 通商産業省

[Kaneko 2008]

金子洋, 「チーム組織と相互信頼」, プロジェクトマネジメント学会誌, Vol.10,
No.1, pp.33-34, プロジェクトマネジメント学会

[Katz 1982]

Katz L. R., 「Skills of an Effective Administrator」, The Harvard Business
Review

[Kanai 2002]

金井壽宏, 「働くひとのためのキャリア・デザイン」, PHP研究所

[Kaneko 1999]

金子龍三, 「ソフトウェア開発体質改革論」, 日科技連

[Keidanren 2005]

日本経済団体連合会, 「産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向け
て」, 日本経済団体連合会

[Keidanren 2011]

日本経済団体連合会, 「産業界の求める人材像と大学教育への期待に関するアンケート結果」, 日本経済団体連合会

[Koike 1991]

小池和男, 「仕事の経済学」, 東洋経済新報社

[Koike 2002]

小池和男・猪木武徳, 「ホワイトカラーの人材形成—日米英独の比較」, 東洋経済新報社

[Kusumano 2004]

マイケル・A・クスマノ, 「ソフトウェア企業の競争戦略」, ダイヤモンド社

[Levinson 1978]

Levinson, D. J., 「The Seasons of a Man's Life」, Random House Inc., (南博 訳, 「ライフサイクルの心理学 (上) (下)」, 講談社学術文庫, 1992年)

[Marshall 2002]

Marshall, P., 「Offshore Development Reduces Cost, Decreases Production Cycle」, Tech Republic

[Maslow 1954]

Maslow, A. H., 「Motivation and Personality」, HarperCollins Publishers, (小口忠彦 訳, 「人間性の心理学 改訂新版 —モチベーションとパーソナリティ」, 産業能率大学出版部, 1987年)

[McBreen 2002]

McBreen, P., 「Software Craftmanship: The New Imperative (1st edition)」, Addison-Wesley (村上雅章 訳, 「ソフトウェア職人氣質」, ピアソン・エデュケーション, 2002年)

[METI 2003]

経済産業省 (ITスキル・スタンダード協議会), 「ITスキル標準 —ITサービス・プロフェッショナル育成の基盤構築に向けて— (Ver1.1)」, 経済産業省

[METI 2010]

経済産業省商務情報政策局, 「2010年版 組込みソフトウェア産業実態調査 報告書」, 経済産業省

[METI 2013]

経済産業省, 「特定サービス産業動態統計調査」, 経済産業省

[MEXT 2005]

文部科学省 研究振興局, 「高度情報通信 (I T) 人材の育成に向けた文部科学省の基本戦略」, 文部科学省

[MEXT 2006]

先導的情報通信人材育成推進委員会, 「先導的ITスペシャリスト育成推進プログラムについて」, 文部科学省

[MEXT 2012]

先導的情報セキュリティ人材育成推進委員会, 「先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム (平成19年度採択) の最終評価について」, 文部科学省

[Meyer 1997]

Meyer J. P. & Allen N. J., 「Commitment in the Workspace」, Sage Publishing

[MHLW 2002]

厚生労働省職業能力開発局, 「キャリア形成を支援する労働市場政策研究会報告書」, 厚生労働省

[MHLW 2004]

厚生労働省, 「平成16年上半期雇用動向調査結果」, 厚生労働省大臣官房統計情報部, 厚生労働省

[MHLW 2011]

厚生労働省, 「平成23年雇用動向調査結果」, 厚生労働省大臣官房統計情報部, 厚生労働省

[MIC 2002]

総務省統計局, 「日本標準産業分類 (第11回改定)」, 総務省

[MIC 2007]

総務省統計局, 「日本標準産業分類 (第12回改定)」, 総務省

[Michael 2006]

Michael G. P., Kevin W. R. and Jeffrey B. K., 「Constructing Professional Identity: The Role of Work and Identity Learning Cycles in the Customization of Identity Among Medical Residents」, Academy of Management Journal (Vol. 49 no. 2)

[Misumi 1984]

三隅二不二, 「リーダーシップ行動の科学(改訂版)」, 有斐閣,

[Miwa 2001]

三輪卓己, 「ソフトウェア技術者のキャリアデベロップメント」, 中央経済社

[Miwa 2004]

三輪卓己, 「ソフトウェア技術者のキャリア志向の多様性 —モジュール化、ネットワーク化した産業アーキテクチャを展望して—」, 『日本労務学会誌』 第6巻 第2号 pp26-37, 日本労務学会

[Miwa 2010]

三輪卓己, 「知識労働者のキャリア志向と組織間移動 : ソフトウェア技術者とコンサルタントの比較分析」, 京都マネジメント・レビュー. 2010, 17, p. 49-65., 京都産業大学

[Miyashita 2001]

宮下清, 「組織内プロフェッショナル—新しい組織と人材のマネジメント」, 同友館

[Munakata 2002]

宗方比佐子・渡辺直登 編 久村恵子ほか, 「キャリア発達の心理学 仕事・組織・生涯発達」, 川島書店

[Nakanishi 2013]

中西善信, 「熟達化における副次的実践コミュニティの意義 —航空分野における技術会合参加を通じた学習—」, 経営行動科学 第26巻 第1号, 経営行動科学学会

[Nicholson 1984]

Nicholson, N., 「A Theory of Work Role Transitions」, Administrative Science Quarterly (29:2) June 1984, pp. 172-191

[Nicholson 1988]

Nicholson, N. & West, M., 「Managerial Job Change Men and Women in Transition」, Cambridge University Press

[NIKKEI 1989]

日経コンピュータ, 「特集 SIを使いこなす」, 日経コンピュータ (1989/2/6号), 日経BP社

[Nikkei 2002]

日経ITプロフェッショナル (2002年9月号), 「特集1 ITエンジニア10年目の選択」, 日経BP社

[Nikkei 2003]

日経ITプロフェッショナル (2003年10月号), 「特集2 ITエンジニアのスキル実態」, 日経BP社

[Nikkei 2004]

日経ITプロフェッショナル (2004年10月号), 「特集1 ITエンジニア2万人のスキル実態調査」, 日経BP社

[Nishida 1985]

西田耕三, 「何が仕事意欲をきめるか 増補版」, 白桃書房

[Ohta 1993]

太田肇, 「プロフェッショナルと組織 組織と個人の「間接的統合」」, 同文館

[Ohta 2000]

太田肇, 「個力を活かせる組織 -プロフェッショナル時代の企業革新」, 日本経済新聞社

[Otsuka 2012]

大塚有希子・高野研一, 「ITプロジェクトの成果に影響を及ぼすPMのマネジメント・コンピテンシー」, 人間工学 Vol. 48, No. 4

[Ozasa 2003]

小笹芳央・小畑重和, 「アイ・カンパニーの時代—キャリアを鍛える。モチベーションを高める」, 中央公論新社

[PMI 2013]

PMI, 「A Guide to the Project Management Body of Knowledge 5th Edition」, Project Management Institution (プロジェクトマネジメント協会, 「プロジェクトマネジメント知識体系ガイド (PMBOK) 第4版」, 2009)

[Porter 1968]

Porter, L. W. & Lawler, E. E., 「Managerial attitudes and Performance」, Irwin-Dorsey

[Pressman 2005]

Pressman, S. R., 「Software Engineering: A Practitioner's Approach (6th edition)」, The McGraw-Hill Companies (西康晴ほか監訳, 「実践ソフトウェアエンジニアリング—ソフトウェアプロフェッショナルのための基本知識」, 日科技連, 2005年)

[Rasha 2012]

Rasha E. A., Chikako Morimoto and Kazuhiko Tsuda, 「Lecture Notes in Computer Science: An effective index to learn Software Engineering by using ITSS」, KES 2012 Proceedings pp.875-884, KES

[Robbins 1997]

Robbins, S. P., 「Essentials of Organizational Behavior (5th Edition)」, Prentice-Hall, (高木春夫 監訳「組織行動のマネジメント ー入門から実践へー」, ダイヤモンド社, 1997年)

[Schein 1978]

Schein, E. H., 「Career Dynamics: Matching Individual and Organizational Needs」, Addison-Wesley, (「キャリア・ダイナミクス」, 二村敏子・三善勝代訳, 白桃書房, 1991年)

[Schein 1996]

Schein, E. H., 「Career Anchors: Discovering Your Real Values」, Addison-Wesley, (「キャリア・アンカー: 自分のほんとうの価値を発見しよう」, 金井壽宏 訳, 白桃書房, 2003年)

[Schlossberg 1989]

Schlossberg, N. K., 「Overwhelmed: Coping with Life's Ups and Downs」, Lexington Books, (武田圭太・立野了嗣 監訳, 「『適職社会』転機を活かせ」, 日本マンパワー出版, 2000)

[Schlossberg 2011]

Schlossberg, N. K., Mary, L. A., & Goodman, J., 「Counseling Adults in Transition: With Practice in a Diverse World (4th edition)」, New York: Springer.

[Shirota 2007]

城田真琴, 「SaaSで激変するソフトウェア・ビジネス : ソフトウェア業界を揺るがす破壊的イノベーション」, 毎日コミュニケーションズ

[Sone 2005]

曾根邦明・上島頭・渡辺敏郎・鴻巣努, 「ソフトウェア開発プロジェクトにおける定量的コンピテンシ評価に関する研究」, プロジェクトマネジメント学会研究発表大会予稿集, pp.122-127

[Sopen 2004]

S - open オフショア開発研究会, 「ソフトウェア開発オフショアリング完全ガイド」, 日経BP社

[Suzuki 2002]

鈴木竜太, 「組織と個人 キャリアの発達と組織コミットメントの変化」, 白桃書房

[Tackman 2008]

ピープルフォーカスコンサルティング, 「チーム・ビルディングの教科書—組織力向上のための最強メソッド」, 修和システム

[Takahashi 2002]

高橋俊介, 「成果主義とキャリア自立の補完関係 (『組織科学』 Vol.35 No.4)」, 白桃書房

[Takao 1998]

高尾尚二郎, 「The Multidimensionality of Organizational Commitment: an Analysis of its Antecedents and Consequences among Japanese Systems Engineers」 (邦題「組織コミットメントの多次元性 —日本におけるシステムエンジニアの組織コミットメントの先行要因とその結果に関する分析—」), 慶應義塾大学産業研究所

[Takeda 1993]

武田圭太, 「生涯キャリア発達 —職業生涯の転機と移行の連鎖—」, 日本労働研究機構

[Tao 1996]

田尾雅夫・吉川肇子・高木浩人, 「コンピュータ化の経営管理」, 白桃書房

[Tokumaru 2009]

徳丸宜穂, 「日本のソフトウェア企業における経営管理: 技術選択および雇用・取引慣行との適合性」, NUCB journal of economics and information science, 53(2)

[Totsuka 1990]

戸塚秀夫・中村圭介・梅澤隆, 「日本のソフトウェア産業 経営と技術者」, 東京大学出版会

[Tsuji 2008]

辻洋・守安隆・盛忠起, 「オフショア・ソフトウェア開発の進化と技術者の経験知」, 情報処理 Vol.49 No.5

[Tsusan 1993]

通産資料調査会, 「ソフト新時代と人材育成」, 通商産業省機械情報産業局編, pp.23-24

[Ueno 2003]

上野俊雄・齋藤謙二郎・佐藤光彦, 「スーパーSEによるプロジェクトの解明」, 日科技連

[Umezawa 2000]

梅澤隆, 「情報サービス業の人的資源管理」, ミネルヴァ書房

[Umezawa 2004]

梅澤隆, 「中国ソフトウェア産業の現状と未来--日中間のソフト開発の将来は 一方でライバル、他方で共存」, 情報労連リポート 2004巻:21号, 情報産業労働組合連合会

[Umezawa 2007]

梅澤隆, 「ソフトウェア産業における日本・中国の国際分業--人的資源間理論の視点から」, 国際ビジネス研究学会第13回全国大会ノート, 世界経済研究協会

[Weinberg 1986]

Weinberg, G. M., 「Becoming a technical leader: an organic problem-solving approach」, New York: Dorset House Publishing, (木村泉 訳, 「スーパーエンジニアへの道 --技術リーダーシップの人間学」, 共立出版, 1991年)

[Weinberg 1988]

Weinberg, G. M., 「The Psychology of Computer Programming」, Van Nostrand Reinhold A Division of Wadsworth, (木村泉ほか 訳, 「プログラミングの心理学 --または、ハイテクノロジーの人間学」, 技術評論社, 1994年)

[WITSA 2012]

World Information Technology and Services Alliance, 「Digital Planet」, World Information Technology and Services Alliance (<http://www.witsa.org/v2/>)

[Yoshida 2008]

吉田孟史・寺澤朝子・弘中史子・今田聡・古澤和行・涌田幸宏(著), 吉田孟史(編), 「コミュニティ・ラーニング 組織学習論の新展開」, ナカニシヤ出版

関連業績リスト

【学術論文】

- [1] 森本千佳子, 「プロジェクト成功のためのコミュニケーション・ファシリテータ活用」, Journal of the Society of Project Management 14(4), 23-28 (2012), The Society of Project Management
- [2] 森本千佳子, 津田和彦, 「ITSS 調査データから見る IT 技術者の キャリア形成とスキルの関係」, SEC Journal, Vol.9 No.3 Sep. 2013, pp.126-133 (2013), Software Reliability Enhancement Center

【国際会議】

- [1] Chikako MORIMOTO, “Analysis of Change of IT Industry and Career of IT Engineers”, 2012 JSEE Annual Conference - Cooperation in Engineering Education, International Session & AEESEAP Workshop 2012 Proceedings, pp. 32-36 (2012.08)
- [2] Chikako MORIMOTO and Kazuhiko TSUDA, “The Differences of the Human Skill Between Each Role of the IT Project in Japan”, ProMAC2013 7th International Conference on Project Management (2013.11)

【講演報告】

- [1] 森本千佳子, 「スキル調査データにみるプロジェクトマネージャのキャリア」, プロジェクト・マネジメント学会 2013 年度春季研究発表大会, pp.340-343 (2013.03)

