

組込みソフトウェア技術者の コンピテンシーに関する研究

Embedded Software technical expert's Competence development

新井 智
Satoshi Arai

要 約

本稿の目的は、製品の最適化をめざした組込みソフトウェア技術者を対象に、高い業績をあげる技術者のコンピテンシーを明らかにすることである。その取り組みは、高い業績をもたらす技術者として選別された4名の職務行動を観察し、コンピテンシーの発生の強さと頻度を分析することでコンピテンシーを導出するものである。

分析の結果、高い業績をもたらす技術者は、多様なキャリアの経験を持ち、担当するプロジェクトの目標達成のために専門知識や専門能力が高く、部下の育成や組織内外との関係を理解するなど組織への関心も高いことが確認された。このことから、高い業績をもたらす技術者は、より多様なキャリアを前提にした組織的なマインドを持つ技術者であることが明らかになった。

キーワード：コンピテンシー、メタ・コンピテンシー、組込みソフトウェア技術者、行動観察

1 はじめに

本稿はA社B職場の製品開発技術者を取り上げ、卓越した業績をもたらすとされる能力概念のコンピテンシー⁽¹⁾を明らかにするものである。本稿では特に組込みソフトウェア技術者に注目し、彼らが組織内外で発揮するコンピテンシーについて考察する。

近年、国際社会から日本に押し寄せたグローバル化の波は、ものづくりの業界に従来の慣習的な物事の捉え方や運営の仕方では立ち行かない現実を突きつけている。この厳しい経営環境の中、人的資源管理においては個人の力量を問う成果主義的な人事評価システムが浸透している。成果主義的な人事評価のあり方は期待したような効果が得られず、否定的な捉え方をする意見が見受けられる。しかしながら、一人ひとりが職務に精一杯頑張った成果とそれまでに至るプロセスを適切に評価しようとするのは間違った取り組みではない。そのとき、一人ひとりの何を評

価するのかということが問題である。

この成果主義への評価が人事考課制度に取り入れられ始めた頃からコンピテンシーの議論が活発になってきた。コンピテンシーに関する研究はMcClelland (1973) の米国国務省外交官の適性を評価する取り組みが発端となり、Boyatzis (1982) のコンピテンシー・モデルやSpencer & Spencer (1993) のコンピテンシー・ディクショナリーが開発されてきた。そして、コンピテンシーは1990年代後半に米国コンサルタント会社を介して日本の実務界に広まっていったのである。

近年、米国では自律的なキャリアに関する研究が活発であり、そのひとつとして、Briscoe and Hall (1999) のメタ・コンピテンシーという新たな能力を開発するコンピテンシーについての研究がある。それは組織を越えて活躍することを強調する概念であり、環境に適応しながら変化することの重要性が述べられている。つまり個人の能力評価は、スキルや知識を見るだけでなく、環境の変化への適応性も評価することが重要になると考えられている。

(1) 本稿は competency, competence, competent を同義と扱い competency に統一する。

しかしながら、我が国の技術者についてのコンピテンシーは必ずしも明らかになっておらず、変化への対応も詳しくは分析されていない。そこで本稿では、技術者の中でも人材不足や長時間労働など労務問題が多いとされる組込みソフトウェア技術者のコンピテンシーについて分析を行う。

なぜ組込みソフトウェア技術者を調査対象に選んだのかについて説明する。長らく日本の製造業の技術系職種はハードウェアの設計や実験の技術者であり、人的資源管理もこの職種が重視されてきた。2000年代に入ると製品の高機能化を追求する過程で、急速にソフトウェアを拡充させてきたことに伴う労務問題や人的ミスによる品質問題が報告されている（経済産業省、2007）。

このように、製品開発を行う組織にとってハードウェアとソフトウェアの両立は新たな問題であり、ソフトウェア開発技術者への要求や水準はハードウェア開発技術者とは異なる可能性があることから研究対象に選んだ。

具体的な研究方法としては、B 職場の管理者から高い業績をもたらす技術者として選出された4名の職務での行動観察を基に、コンピテンシーの特徴を明らかにする。そのうえで、コンピテンシー開発に対する今後に向けた発展的な考察を行い、より詳細な開発への手がかりを探るのが本稿の目的である。

2 先行研究のレビュー

2.1 コンピテンシーの概念

コンピテンシーの概念について先行研究を参照しながら述べていきたい。まずコンピテンシーの基本概念を示した Boyatzis (1982) である。

Boyatzis (1982) のコンピテンシー研究は、管理者のどの特性が生産性に関係するのかを決定する目的で行われた。優れた管理者とは、自らの能力でまわりに起きる様々な事象をチャンスと捉え、複雑な問題を他者にない考えで解決する人とされる。そして、彼らのコンピテンシーには6つのクラスターに分けられた20のコンピテンシーがあるとされている（表1）。

また Boyatzis (1982) は、職務遂行するときのコンピテンシーが動的に相互作用しているものとして図1に示す概念モデルが提示された。この概念モデルは、まずコアに位置する動機および習

性が個人の行動を駆り立てる役割となり、ひとつ外側にあるスキルに影響を与える。そしてスキルは、目標達成に対して機能的な行動を実証するという自己イメージと社会的役割に影響を与え、所属する組織の一員としてどのように振舞うべきかの判断が促されるというものである。この動機と習性、スキル、自己イメージと社会的役割がコンピテンシーの構成要素とされている。

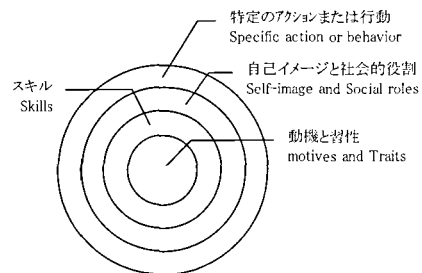
次に、コンピテンシー要素の抽出方法である。Boyatzis (1982) の抽出方法は（1）業績効果尺度の定義、（2）尺度ごとの解析、（3）データ収集、（4）分析とコンピテンシー・モデルの作成、（5）コンピテンシー・モデルの妥当性検証という5つのステップで行われる。この方法は業績を規定する尺度により、コンピテンシーが定量的に判断できるという特徴を持つことから、多くの研究者がこの方法を採用している。

表1 Boyatzisのコンピテンシー

クラスター	コンピテンシー
A 目標と行動の管理	効率的指向 積極性 概念の診断的使用 影響力への関心
B リーダーシップ	自信 口頭説明 論理的思考 概念化
C 人的資源管理	社会的権力行使 ポジティブな評価 グループプロセスの管理 正確な自己評価
D 部下への指揮命令	他者の育成 決定権の行使 自発性
E 他者指向	自制心 客観的認知力 スタミナと適応能力 緊密な関係に関する懸念
F 専門知識	専門性 記憶力

出所) Boyatzis (1982) の文中より作成した。

図1 職務遂行時のコンピテンシー構成概念



出所) Boyatzis (1982) p.35の図を基に作成した。

表2 Spencer and Spencerのコンピテンシー

クラスター	コンピテンシー
A 達成とアクション	達成指向 (ACH) 秩序・品質・正確さへの関心 (CO) イニシアティブ (INT) 情報探求 (INFO)
B 支援と人的サービス	対人関係理解 (IU) 顧客指向 (CSO)
C インパクトと影響	インパクトと影響力 (IMP) 組織の理解 (OA) 関係の構築 (RB)
D マネジメント	他者の開発 (DEV) 指揮命令 (DIR) チームワークと協調 (TW) チーム・リーダーシップ (TL)
E 認知	分析的思考 (AT) 概念化思考 (CT) 技術的専門的マネジメント能力 (EXP)
F 個人の効果性	自己コントロール (SCT) 自己確信 (SCF) 柔軟性 (FLX) 組織コミットメント (OC)

出所)Spencer and Spencer (1993) より作成した。

次に、Boyatzis (1982) のコンピテンシー研究をもとにより実践的なものへと研究を進めた Spencer and Spencer (1993) のコンピテンシーとその尺度について説明する。Spencer and Spencer (1993) はより実践的に使用できるように各職種におけるコンピテンシー・ディクショナリーを開発した。表2が開発のベースとなるコンピテンシー要素の一覧である。表3が尺度の一例として達成指向のコンピテンシー尺度である。そしてこれらのコンピテンシー要素と尺度により、

職務別のコンピテンシー・ディクショナリーが開発されたのである。

本稿が対象としている技術者のコンピテンシーを見ると (1) 達成重視, (2) インパクトと影響力, (3) 概念思考, (4) 分析的思考, (5) イニシアチブ, (6) 自己確信, (7) 対人関係理解, (8) 秩序への関心, (9) 情報の探求, (10) チームワークと協調, (11) 専門的能力, (12) 顧客サービス重視の12のコンピテンシーが提示されている。このように技術者のコンピテンシーは広範囲にわたり、管理職や営業職と同じインパクトと影響力や人的関係などが含まれている。

しかしながら、本稿において多種多様な技術職や専門職を対象にしてしまうと、組込みソフトウェア技術者を取り上げる意義が薄れてしまう。本稿の目的に立ち返ると、近年のコンピテンシー研究の流れに沿い、環境変化の激しい職種に注目することが大切であると考え。

2.2 コンピテンシー開発の動向

これまで多くの研究が Boyatzis (1982) をベースにしたコンピテンシー要素の抽出方法を採用している。その方法は、職務業績への効果尺度が定義され、定義された尺度に従いデータ収集が行われる。データ収集は行動観察面接 (BEI: Behavioral Event Interview) によって行われ、収集されたデータよりコンピテンシーの頻度や強さが分析されコンピテンシーが抽出される。

この方法を採用した Spencer and Spencer

表3 達成指向のコンピテンシー尺度

行動指標 A 達成を目指すアクションの「強度と徹底さ」	行動指標 B 達成によるインパクト (A 尺度の3以上のみ適用)	行動指標 C イノベーションの程度 (A 尺度の3以上のみ適用)
A-1 仕事の遂行に卓越への達成基準を全く示さない。	なし	なし
A0 仕事に集中する。仕事に熱心に取り組むが、成果は卓越基準に達しない。		
A3 卓越について自分自身の基準を作る。卓越基準に対して成果を測定するため、自分自身の方法を用いる。	B1 個人業績のみ。 B2 1 - 2 人の他者に影響を及ぼす。	C0 新しいことは遂行しない。 C2 その企業に入社しばかり。新しい方法を使って業績向上に努める。
A5 挑戦を含む目標を立てる。自分自身と他者に挑戦的な目標を立て、それに向かって努力する。	B3 職場グループ (4 - 15人) に影響を及ぼす。 B4 部門 (15人以上) に影響を及ぼす。	C3 業界にとって新しいこと。その業界にとってユニークであり、最先端で新しい方法を用いて業績を向上させる。
A7 計算された企業家的リスクをとる。業績を向上させ、何らか新しいことにトライし、挑戦的な目標を達成するために、際立ったリソースや時間を不確実な状況であっても投入する。	B5 中規模企業 (または大企業の事業部門) に影響を及ぼす。 B6 大規模企業に影響を及ぼす。 B7 業界全体に影響を及ぼす。	C4 大改革。業界を変えてしまうほど新しく、効果的な方法を導入する。

出所)Spencer and Spencer (1993) pp.25-28をもとに作成した。

(1993)によると、BEIは被面接者の重要な場面でどのような行動をとり、どんな結果や成果が生まれたかを尋ねる方法である。そのため付加価値を生む職務行動データが得やすいとされる。しかしながらこの方法は、時間とコストが多く必要であるとともに、BEIが重要な出来事を聞き取ることにより特化してしまうことから重要性は低い職務にとって主要な意味を持つ仕事が見過ごされてしまうと指摘する。言い換えれば、市場適応への一致を保ち続けようとする適応力や技術や知識の陳腐化を避けるための創意工夫という努力が見過ごされてしまうと思われる。

本稿はデータ収集の方法をBEIではなく筆者が直接現場に入りつぶさに行動を観察するという参与観察を採用する。その理由は、調査対象の職場が環境変化の激しい職種であり、そこで働く技術者の市場や顧客への適応や自分のアイデンティティに邁進する姿を捉えなければならないと考えたからである。

この考えはBriscoe and Hall (1999)の「メタ・コンピテンシー」(meta competency)によるものである。メタ・コンピテンシーとは、新たなコンピテンシーを身につけるために影響を与えるコンピテンシーと定義され、適応性とアイデンティティの要素がある。メタ・コンピテンシーはプロティアン・キャリアという変幻自在なキャリア形成に不可欠なものであり、キャリア形成のための継続的学習へのアプローチとされている。

いずれにしても、近年のコンピテンシー開発の取り組みは、環境の変化が激しい中で自分からやってみようとする適応性や専門職としての職務への帰属意識を考えるとアイデンティティが重要な要素であり、この2つを念頭に入れたコンピテンシーの開発が望まれていると考える。

2.3 コンピテンシー開発方法

以上のような考えを基にコンピテンシーの開発方法を検討する。検討するポイントは2つである。

まず第一は、メタ・コンピテンシーの概念である適応性とアイデンティティを考慮したデータ収集である。組込みソフトウェア技術者の場合、顧客や市場からの要件に則した成果になっているかが問われる職務であることから、この変化を意識

し、どのように考え行動しているのかを捉える必要があると考える。そこで、調査方法として調査対象の技術者が所属する職場の組織図、人員構成、対象者のキャリアのデータを基に、彼らの行動を観察し行動の特徴を捉える。

第二は、BEIの限界とされる重要な出来事以外の行動のデータ収集である。調査対象の技術者が、製品開発の中で実際に行われている作業を観察しながら彼らの行動形態を収集する。そのため、調査者である筆者が、受身の観察者でなく調査対象者の職場に所属し、彼らと共に職務を担い事象に参加する方法を取り入れることとした。これにより彼らの行動形態からコンピテンシーと思われる要素を洗い出し、その頻度を分析する。

調査期間は2010年1月～3月間の3ヶ月と参与観察に同年3月～8月間の6ヶ月である。

3 調査の結果

3.1 4名のキャリア

最初に、4名のキャリアの調査結果をみてみたい。表4に彼らのプロフィールを示す。

M氏の職務歴：M氏は大学工学部卒業後入社、実験部門であるC職場の配属となった。入社5年から3年間米国へ駐在をした。駐在中は市場品質をリサーチしていた。駐在終了と同時にB職場へ異動となった。M氏は2つのテマリーダー⁽³⁾を経験していた。

表4 4名のプロフィール

	年齢	学歴	配属	職務歴	職位
M氏	40代	大卒	14年	C職場→海外駐在→B職場	AM
T氏	30代	大学院修士	11年	B職場	AM
Is氏	40代	大卒	18年	D職場→B職場	AM
I氏	30代	大卒	5年	他社→B職場	サブ

注)AM: Assistant Manager⁽⁴⁾。

出所)筆者作成。

T氏の職務歴：T氏の職務歴は、大学院修士課程修了後、すぐにB職場に配属、一貫してB職

(3) 今野 (1991) は製品開発の小プロジェクトチームの調整・統括するリーダーの存在を指摘し、ある範囲内の責任者としている。本稿では小プロジェクトチームリーダーをテマリーダーと呼ぶ。

(4) AMは、職位では係長、主任であり、職能資格としては管理職の下の中間指導職にあたる。

場 A 分野を担当している。T 氏はこれまで2つのテーマリーダーを務めており、昨年新たなテーマリーダーを担っている。

Is 氏の職務歴：Is 氏は大学卒業後入社、D 職場に配属になったものの B 職場の A 分野と異なり開発上流の B 分野の配属であった。入社10年目に B 職場に配属され、8 年が経過している。担当テーマは3テーマを担当している。現担当するテーマは2年目に入っている。

I 氏の職務歴：I 氏は大学卒業後 B 社に入社、すぐに B 職場と同部門に5年間在籍していた。B 社退職後 A 社に入社、B 職場に配属となり、5 年が経過している。4 年目からサブリーダーを担っている。

B 職場の職務は表5に示すように製品開発業務とマネジメント業務の大きく二つに分けられる。

製品開発業務はテーマごとに計画から報告書作成まで行われ、その開発ステップは要求分析、設計過程、実験評価、検証の段階で進められている。さらに、マネジメント業務は職場全体の業務計画に関係するものと、業務整備に関するもの、人事関係の管理についてのものとに分類される。高い業績を生む技術者として選出された4名は、いずれもマネジメント業務と製品開発業務を担っている。

表5 B 職場の職務内容

分類	業務内容
製品開発業務	製品開発業務 個別テーマの立案 計画書の作成、情報収集 開発技術の習得 実験評価の実施 評価結果の分析 報告書の作成
	開発ステップ 要求分析、実装、検証、 市場展開
マネジメント業務	テーママネジメント 期計画策定 (予算の立案、要員配置、 設備計画を含む) 予算管理 進捗管理
	業務整備 整備計画の作成、業務整備
	人事関連 人事評価 育成計画の作成

出所) 筆者作成。

つまり、担当業務だけでなく管理者と同じ業務も担っていることが理解できる。

4名のプロフィールから次の4つの特徴が認められる。第1は、様々なキャリアである。高い業績者として選出された4名のキャリアは、画一的ではなかった。複数部門異動や分野間異動の経験者をはじめ、海外駐在や他社勤務経験者もいた。

第2は、テーマ完了経験者である。担当テーマ経験数は1～3と幅が見られるが、A社の一つのテーマに有する開発期間が3～4年であることから4名とも開発が完了する長期間に渡り担当している。

第3は、テーマリーダーの経験である。一人はサブリーダーであるが4名ともテーマリーダーを経験していた。入社後8～10年目でテーマリーダーに就いている。ただし、修士修了者より学部卒者がテーマリーダーに着任する期間が長い傾向にある。

第4は、管理職と同様の仕事の幅を持つことである。専門職として職務範囲は製品開発業務を担うとともに、人材育成、業務整備などマネジメント業務をも担っていた。

3.2 4名の業務観察

次に4名の業務観察である。業務観察は筆者が調査対象であるB職場に約6ヶ月程在籍し調査を行った。観察方法はBEIではなく参与観察方法である。参与観察の進め方はSpencer and Spencer (1993)の質問項目を基に行った。

- (1) なぜそれをするのか？
- (2) 誰が関与しているのか？
- (3) その状況であなたは何を思ったのか？
- (4) あなたはどのように行動したのか？
- (5) その結果何が起きたのか？

これらの質問を4名に対して適当な場面で問いかけその答えをノートに書き写した。そして彼らのとった行動が、どのコンピテンシーに当てはまるのか、その度合いはどのレベルなのかを評価しコンピテンシーの導出のための分析を行った。以下は開発ステップ別の回答である。

(1) 要求分析

要求分析の段階は市場やユーザーからの要求仕様と開発計画を明確にする段階である。

[M 氏, T 氏]「市場ニーズを要件に固めるまでが大変ですね。初期段階では要件のすべてを満たすことが本当にできるか不安ですが、自

分のアイデアで目標達成ができるものと信じていますし、メンバーの意見をまとめることにも注力しています。」

M氏、T氏は目標以上を達成することも彼らは考えており、専門知識をベースに対人関係、リスニング・スキル、特に他の人達の気持ちを理解することと共感を得ようとしている。

(2) 設計過程

設計段階は、要求分析の要求を満たすための具体的な構造を設計する。

【Is氏】「一つ一つの機能を実現させるために、あらゆる手を尽くします。苦勞しますが、自分の思い通りに動いたときの面白さやプライドを感じます。失敗を解決したとき、その影響を脅しのようにみんなに伝えることもあります。」

彼らはメンバーに厳しい注文を通じて仕事を達成することを常に考えていたと思われる。

(3) 実装

実装段階は、設計をもとに製品に組み込まれ実働が可能にする工程である。

【Is氏、I氏、T氏】「難しい作業では2人以上の共同作業で行い、一番早く問題が解決するかの計画ややり方を考えています。実装は細かな作業が続く、予想以上に時間を費やしてしまう場合があります。」

彼らは細かい所まで注意が行き届くようであり、重要な事項を優先する見極めや合理的な進め方ができると考えられる。

(4) 検証

検証は実験検証段階と呼ばれ、市場を想定した製品の機能検証が行われる。

【T氏、Is氏】「検証は品質を保証しなければなりません。部品の適合や最適を見て合わせ込んでいます。ただ予測できないこともあり、場合によっては深夜までかかり生活が乱れやすい。」

このように、彼らは目標達成や問題解決のために率先して行動し、上手くいかなかったときは他の方法を講じてでも目標を達成することをめざしている。

3.3 4名の行動の特徴

4名の行動観察と質問により次の3つの特徴が

指摘できる。第1は、管理職業務の役割である。彼らがテーマリーダーに任命されたのは、入社7年目～10年目であった。1名の修士課程修了者は6年目に任命されていた。彼らはテーマリーダーに就いたところからチームの運営を任される。製品開発の業務を通じたOJTにより知識や専門技術を習得し、人材育成指導者の教育を学ぶ。彼らはチームのメンバー間の連帯よりも職務の目標達成への指示やメンバーとの調整を頻繁に行うとともに、長時間勤務でストレスの抱えやすい者への話し合うことも見られる。

第2は、目標達成重視の姿勢である。高い業績を導き出す4名の技術者は、入社後一貫して特定分野に所属していたわけでない。職務暦が違っていても4名はテーマに対する一定の権限を有したリーダーである。4名の人は率先的行動の気性に富み、厳しく指導する姿勢で何としてでも目標を達成するという気概で望んでいる姿が感じられる。

第3は、組織運営重視の行動である。状況によって専門知識の他に他部門（組織内外、社外）と調整能力が求められる。共同作業の機会を意識して手助けする行動が見られ、製品開発業務に精通した組織的なマインドを持った者であると思われる。

4 データ分析 — コンピテンシーの抽出

次に、コンピテンシーを抽出するためのデータ分析である。分析は次のステップで行った。

- (1) 3つの行動の特徴を基にコンピテンシーと思われる箇所を印をつけ行動形態を分析する。
- (2) 他者評価と分析所見からの頻度とレベルを求め、判定基準によるランク付けを行う。ランク付けの結果からコンピテンシーを導出する。

4.1 行動形態の分析

まず、行動形態からのコンピテンシー分析である。分析方法は、4名の行動の特徴で表れた行動形態を基にコンピテンシーと思われる箇所でのどのような行動が行われているのかを分析した。

分析結果は表6に示すとおりである。まず管理職業務の役割では、目標達成を目指す行動と指揮命令が強く現れるとともに「相手の問題に気づく」、「問題に興味を持たせる」は分析の中で彼ら

の行動から浮かび上がったものである。もっとも「相手の問題に気づく」は対人関係理解にあてはまることから人的サービスを行うことによる的確

な共感を生むコンピテンシーが含まれると考える。一方、「自分のアイデアをメンバーに伝える」、「専門的な知識を伝える」ことは新しいことを教

表6 行動形態からのコンピテンシー分析

行動の特徴	行動形態	分析所見
管理職業務の役割	<p>彼らは現有の資源によって成果の最大化¹を図ることが目的としていた。</p> <p>彼らは文書作成の作業や調整業務により自らの方向性を決める²。職務は職場で立てた業務計画、予算管理、進捗管理を優先的³に行われるが、メンバーの労務に関する問題に悩まされていた⁴。そのため4名はメンバーに知識、技術、概念形成の指導を行うとともに、教育訓練へ参加を促していた。⁵</p> <p>彼らは目標達成への業務指示や要求を厳しく部下に伝える⁶ときがある。長時間勤務でストレスの抱えやすい者に対しては話し合いや配り⁷を行っている。そのことによりメンバーのモチベーションが高められているようだ。</p>	<p>1 達成を目指す行動 (ACH)</p> <p>2 自律的で率先した行動 (INT)</p> <p>3 組織ニーズを優先する (OC)</p> <p>4 相手の問題に気づく (IU)</p> <p>5 課題に興味を持たせる (DEV)</p> <p>5 問題のカラクリを考えさせる (CT)</p> <p>5 専門的な知識を伝える (EXP)</p> <p>6 指揮命令 (DIR)</p> <p>6 リーダーシップ (TL)</p> <p>7 相手の問題に気づく (IU)</p>
目標達成重視の姿勢	<p>彼らの主要な業務タイプは2つあり、定期的な既知の業務（業務計画書の作成、月報、実験・情報・課題への報告書の作成、試作製作などの申請手続きなど）と不定期的な業務（緊急課題への対応、予算や要員の確保、関係部署との調整）があげられる。特に問題としているのは不定期的な業務であり、対応に対して目標重視の姿勢¹が見られる。</p> <p>この不定期的な業務はプロジェクト⁽²⁾の初期段階から目標が高まる傾向にあり、その都度柔軟な対応策が練られる。²練られた対応策は上位職位者に経験や集めた情報により判断したこと³の了解³を得ている。</p> <p>不定期的な業務は部門間の接触も高め協力を得るための精神的負担が高まっている⁴。4名の行動や仕事の幅が他の者に比べ広く、他部門との調整に経験の差異が感じられる。⁴</p> <p>4名はいずれも率先的な行動の気性に富み、まわりへの指示⁵を出し何としてでも目標を達成する⁶という気概で望んでいる姿が見られる。</p>	<p>1 達成を目指す行動 (ACH)</p> <p>1 組織の役割を理解する (OA)</p> <p>2 柔軟性 (FLX)</p> <p>2 顧客のことをまず考える (CSO)</p> <p>2 市場の品質を想定する (CO)</p> <p>3 情報の収集 (INFO)</p> <p>3 状況の意味を理解する (AT)</p> <p>3 法律や製品知識などを伝える (EXP)</p> <p>3 自分の考えを信じる (SCF)</p> <p>3 他の人から支持を得る (IMP)</p> <p>4 自分の感情を制御するスタミナを持つ (SCT)</p> <p>4 イニシアチブ (INT)</p> <p>5 指揮命令 (DIR)</p> <p>6 達成を目指す行動 (ACH)</p>
組織運営重視の行動	<p>状況によって専門知識の他に他部門（組織内外、社外）と調整能力¹が求められる。</p> <p>目標変更への実現可能な組織運営を見直す作業に入る。そして、関係部門に発生する問題を想定²し、組織内外の協力を得るため必要な情報で説明³する。このとき4名には共同作業を意識するように支援や手助けをする行動が見られる。製品開発業務に精通した組織的なマインドを強く意識した行動を感じる。</p>	<p>1 組織の役割を理解する (OA)</p> <p>1 状況の意味を理解する (AT)</p> <p>1 関係を良好に保とうとする (RB)</p> <p>2 相手の問題に気づく (IU)</p> <p>2 市場の品質を想定する (CO)</p> <p>3 法律や製品知識などを伝える (EXP)</p> <p>3 情報の収集 (INFO)</p>

注) 分析所見の番号は行動形態のコンピテンシーに該当する箇所の番号を示す。
出所) 筆者作成。

えるという人材育成につながると考えられる。このように管理職業務の役割では10のコンピテンシーが確認された。

次に、目標達成重視の姿勢である。目標達成重視も管理職業務の役割と同様に「達成を目指す行動」、「組織の役割を理解する」などのコンピテンシーが見られる。目標達成重視のみに表れる要素は「顧客のことを考える」「市場の品質」「状況の意味を理解する」など組織外に目を向けた行動があげられる。

最後の組織運営重視の行動である。この行動の特徴は他部門との調整が頻繁に行われていることから取り上げたものである。そのため行動形態には対人関係やまわりを理解するための行動が表れている。このようなコーディング作業と分析によりコンピテンシーを認識することができた。

(2) 本稿で扱うプロジェクトは、製品開発の課題を単位とした事業を意味とする。

4.2 判定基準によるランク付け

次に、判定基準によるコンピテンシーのランク付けである。判定基準とランク付けは Spencer and Spencer (1993) のコンピテンシーを抽出する判断基準に従う。Spencer and Spencer (1993) によるとコンピテンシーの判定はコンピテンシーの発生する頻度や強さのレベルで決まるとされている。そこで、本稿ではコンピテンシーの頻度とレベルの解釈を得るために、(1) 他者評価による4名のコンピテンシー評価の実施と(2) Spencer and Spencer (1993) の判定基準を基にレベルの定義を行った。

まず、4名に対する他者評価である。他者評価はコンピテンシーの強さを測るために実施した。他者評価を採用した理由は職場の同僚が具体的な業績への行動をしっかりと予見していること、客観的な数値評価を採用することでコンピテンシーを導出するときの信頼性が高まると考えたからである。

他者評価の調査は添付資料の評価票を基に同僚4名から行った。評価は1点(劣る)～5点(優れている)の5段階尺度である。高い業績をもたらすとされる4名を選出した職場上司は同語反復(tautology)の問題が懸念されることから調査対

表7 コンピテンシー判定基準

ランク	解釈	頻度
高	評価点が高く分析所見から主要な要素である	行動の特徴2以上 評価点4点以上
中	評価点がやや高く分析所見で頻繁に見られる	行動の特徴1以上 評価点3.5点前後
低	評価点は中以下であり分析所見から補足的要素と見られる	行動の特徴1 評価点3点前後
なし	評価点は低く分析所見であまり見られない	行動の特徴1以下 評価点3点未満

出所) 筆者作成。

象には加えていない。調査期間は2010年3月に実施し、筆者が回収した。

次に、判定基準のレベルの定義についてである。コンピテンシーを抽出するために、コンピテンシーの頻度とレベルの解釈の判定基準を設定した。判定基準を表7に示す。Spencer and Spencer (1993) によるとコンピテンシーの発生する頻度が頻繁であり強く行動に表れるとされることから、表8のランク中以上がコンピテンシーとして妥当と判断される。

表8がコンピテンシーの強さと頻度からランク付けを行った結果である。そして最終的に11のコンピテンシーが抽出された。コンピテンシーの頻度は達成とアクションが4つと最も多く、続い

表8 4名のコンピテンシー評価結果

クラスター	コンピテンシー	行動の特徴			評価点	ランク
		管理職業務の役割	目標達成重視の姿勢	組織運営重視の行動		
A 達成とアクション	達成重視 (ACH)	○	○		4.1	高
D マネジメント	指揮命令 (DIR)	○	○		4.1	高
E 認知	専門的能力 (EXP)	○	○	○	4.0	高
C インパクトと影響	組織の理解 (OA)		○	○	3.8	高
E 認知	分析的思考 (AT)		○	○	3.8	高
B 支援と人的サービス	顧客サービス重視 (CSO)		○		3.8	高
A 達成とアクション	イニシアチブ (INT)	○	○		3.7	中
A 達成とアクション	情報の探求 (INFO)		○	○	3.6	中
D マネジメント	人材育成 (DEV)	○		○	3.4	中
F 個人の効果性	組織へのコミットメント (OC)	○			3.4	中
B 支援と人的サービス	対人関係 (IU)	○		○	3.3	中
A 達成とアクション	秩序・品質・正確性 (CO)			○	3.2	低
F 個人の効果性	柔軟性 (FLX)		○		3.2	低
C インパクトと影響	関係の構築 (RB)			○	3.1	低
E 認知	概念化思考 (CT)	○			3.1	低
F 個人の効果性	自己確信 (SCF)		○		3.0	低
D マネジメント	リーダーシップ (TL)	○			3.0	低
C インパクトと影響	インパクトと影響力 (IMP)		○		3.0	低
F 個人の効果性	セルフコントロール (SCT)		○		2.8	なし
D マネジメント	チームワークと協調 (TW)				2.7	なし

注) 評価点は他者評価者の4名の平均値である。

出所) 筆者作成。

てマネジメント、認知である。飯野（2001）によると技術者とは技術的な知識、経験、洞察力を必須条件とする職業であり、個人業務を問われる仕事と定義される。しかしながら、4名の高業績者のコンピテンシーから1/3の要素でマネジメントや支援と人的サービスが含まれていた。つまり、高業績技術者は目標を達成するために、達成とアクションおよび認知という技術者の基本的な特性に加え、対人関係や指揮命令などの行動が見られる。

また、技術者や専門職者が弱いとされる組織の理解および組織へのコミットメントが強く現れ、組織からの要望を満足させる形でゴールに導く行動が現れることがわかった。

次に、近年注目されているメタ・コンピテンシーの適応性とアイデンティティについてである。適応性は自分からやってみたくと行動を起こすことから、Spencer and Spencer（1993）のイニシアティブの下位次元の自発的な努力、先取りの行動にあてはまる。卓越した技術者は、職務に関する仕事を完遂するために長いスパンをかけ行動することが確認されている。ねばり強く努力することが成果につながるものと考えられる。また、アイデンティティは職務への帰属意識であり、組織コミットメントの適切な自己概念を持つ能力にあてはまる。これはリーダーとしての使命への忠実さが表れたものといえる。

さらに、Spencer and Spencer（1993）にみられる自己確信やインパクトと影響力というコンピテンシーは抽出されなかった。この2つのコンピテンシーは組織にとって、個人の冷静さ、スタミナ、責任感は望まれるものであるが、組織へのコミットメントや対人関係などに比べ低いのは、リーダーとして組織的な行動が優先されるためであると考えられる。

これらの結果を要約すると、高業績を導くためには、達成重視、指揮命令、専門的能力に加えて、自己の能力を高めるメタ・コンピテンシーが求められる。つまり、個人の技術力を高めるだけでなく、組織や人との関わりが業務成果を高める重要な要素であると言える。

5 分析結果のまとめと今後の課題

本稿では、製品開発である組込みソフトウェア

開発技術者を対象にコンピテンシーの導出のための行動分析を行った。その分析結果を要約すると次のとおりである。

まず、高い業績をもたらす4名の技術者は目標達成重視の姿勢、管理職業務の役割、組織運営重視の行動という3つの行動の特徴が確認できた。さらに、この行動の特徴に関係すると思われるコンピテンシーを探索したところ、チームワークと協調を除く多くのコンピテンシーを確認することができた。そして、他者評価からの定量分析の結果から目標達成の重視および認知（専門的能力、分析的思考）が4点レベルと評価点が最も高く、ついでマネジメントおよび支援と人的サービスが4点前後であった。

ただSpencer and Spencer（1993）の技術者で有意とされる自己確信、インパクトと影響力というコンピテンシーは本稿の結果ではほとんど確認することができなかった。一方、Spencer and Spencer（1993）にはなく本稿で抽出されたコンピテンシーとして組織の理解と組織へのコミットメントがあり、組織に関する要素が示された。

最後に、本稿における既存研究との関連について整理しておきたい。Briscoe and Hall（1999）の「メタ・コンピテンシー」についてである。本稿は1企業の事例ではあるが、組込みソフトウェアを開発する技術者の中で高い業績をもたらすとされる4名のデータを用いて、コンピテンシーの要素にはメタ・コンピテンシーの適応性とアイデンティティが含まれることを確認することができた。このことから、本稿の分析結果はメタ・コンピテンシーを補強する役割を果たすものと考えられる。

次に、本稿のこれからの課題についてである。本稿の活動の結果から高い業績をもたらす技術者のキャリアは画一的でなく多様であること、高業績をもたらすため組織との関わりが重要であることが明らかになった。このことは、技術者のコンピテンシーに差異が生じやすいことを意味する。つまり、入社後配属された職務を継続している者、他の部署に異動して一旦開発から離れ復帰する者もいる。それが計画的なものであるのか、急場の補完的なものであるのかは見えにくい。そのため、職務によっては入社後様々な仕事を経験してから務める方が望ましい仕事があるように、多

様なキャリアの存在とそれに就くための適性要件を提供することは意義あることと考える。

しかしながら、高業績者はメタ・コンピテンシーの適応性やアイデンティティが高く、変幻自在なキャリア形成に有意に働くものとしても、Briscoe and Hall (1999) や Hall and Chandler (2004) の研究は組織技能の具体的な内容や形成プロセスに関する記述が少なく、この問題には答えられない。そして、この問題は将来のキャリアに即して必要なコンピテンシーは現在の仕事の延長線上にあるものと捉えたことにより生じた可能性があると考えられる。本稿での事実発見と Briscoe and Hall の議論を足がかりに、将来へのキャリア開発とコンピテンシーに関する人材育成について考察を進めることが本稿の残された課題である。

引用文献

- DAVID C. McClelland (1973) *Testing for Competence Rather Than for "Intelligence"*, AMERICAN PSYCHOLOGIST, 28, pp.1-14.
- Jon P. Briscoe, Douglas T. Hall (1999) *An Alternative Approach and New Guidelines for Practice*, ORGANIZATIONAL DYNAMICS.
- Douglas T. Hall, Dawn E. Chandler (2004) Psychological success: when the career is a calling, *Journal of Organizational Behavior*, 25, pp.1-22.
- Richard E. Boyatzis (1982) *The competent manager: a model for effective performance*, John Wiley & Sons, Inc.
- Spencer, L. M., & Spencer, S. M. (1993) *Competence at work: Model for superior performance*, New York: John Wiley & Sons, Inc. (梅津祐良・成田功・横山哲夫訳『コンピテンシー・マネジメントの展開－導入・構築・活用－』生産性出版, 2001年).
- 経済産業省 (2007) 「組込みソフト産業の課題と政策展開」 経済産業省商務情報政策局。
- 飯野 弘之 (2001) 「技術者の責任とプロの技術者」 日本工業会編『技術者の能力開発—240万技術者の飛躍をめざして』丸善株式会社, 第3章, pp.141-166。
- 今野浩一郎 (1991) 「技術者のキャリア」小池和男編『大卒ホワイトカラーの人材開発』ミネルヴァ書房, pp.49-70。

添付資料

評価票

評価日	年 月 日		評価者
-----	-------	--	-----

※評価は1(劣る)、3(どちらともいえない)、5(優れている)で採点ください。

1. 達成と行動力	達成重視	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 職務目標の基準を満たしている <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 影響を受ける範囲を理解している <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 新しいアイデアで業績を高めている	4. 個人効果性	セルフコントロール	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 衝動的に行動しない <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 不適切な誘惑に打ち勝つ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ストレスに満ちた状況でも冷静さを保つ				
	秩序品質正確性	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 品質の基準を維持している <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 曖昧さをなくしている <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> システムを作り、維持している		自己確信	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 反対があってもきちんと意思決定する <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 力強い方法で自己表明する <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 自分の判断に確信を持っている				
	イニシアティブ	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 粘り強く、あきらめない <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 将来の問題を認知し取り組む <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 職務目標を越えるように取り組む		柔軟性	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 反対の中にも妥当な部分を認識する <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 仕事の変化にたやすく適応する <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 目標達成のため柔軟に対応する				
	情報の探求	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 正確な情報を求めている <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 将来有益な雑多な情報も精査する <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 現場に出向いている		組織へのコミットメント	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 組織からの要求に合わせるようにする <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 目標達成のため協力を重視する <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 自分の興味より組織要求を優先する				
2. 人的支援	対人関係	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 他の人の感情を認識している <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 他の人の反応を予測している <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 他の人の態度、要求を理解する	5. 認知力	分析的思考	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 重要度に応じて優先順位をつける <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 複雑な事象を処理可能に分解する <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 事象の潜在的要因と結果を理解する				
	顧客サービス重視	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 顧客要求を集め製品に結びつける <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 顧客の問題に責任を取る <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 顧客要求、問題への意見を持つ		概念化思考	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 過去の原則、常識、経験を生かす <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 現状と過去との差を見つける <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 過去学んだ方法を応用する				
3. 管理能力	人材育成	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 他の人の学習意欲を抱いている <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 訓練の理由と根拠を示す <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 業績向上に期待感を示す	6. 影響力	専門的能力	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> スキルと知識を最新に保つよう努力する <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 好奇心を常に持っている <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 他の人への技術的支援を惜しまない				
	指揮命令	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 問題をオープンにしている <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 目標を高く持ち強く宣言する <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 理不尽なことにもNOという		インパクトと影響力	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 効果的な話し方をする <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> データ、事実で訴える <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 具体例で示す				
	チームワークと協調	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 意思決定、計画への提案を募る <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 情報を提供し共有する <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 他の人に期待感を表明する		組織の理解	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 組織の指示の仕組みを理解する <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 地位の制約を理解する <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 組織への影響を理解し対応する				
	リーダーシップ	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 何が起きているかの状況を知らせる <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 公平に扱うよう努力する <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> やる気を高めるように努める		関係の構築	1 3 5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 人間関係を築くための努力をしている <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 相互信頼のため情報を分かち合う <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 友好関係を築いている				
職場名		年齢	歳	勤続年数	年	性別	男・女	氏名	

出所) Spencer and Spencer(1993)のコンピテンシー・ディクショナリーを基に筆者が作成した。