

職務と人材のミスマッチ解消のためのデータマイニングに基づくコンピテンシーモデルの構築

適材適所の人材配置を実現するためのデータマイニング適応技術

岡部一光、三宅新二 両備システムズ/ 岡山県立大学情報系工学研究科 086(264)0124/ {okabe,shinji}@ryobi.co.jp 〒700-8504 岡山市豊成 2-7-16	鳥越秀知 詫間電波工業高等専門学校/ 岡山県立大学情報系工学研究科 (0875)83-8506 / torigoe@dg.takuma-ct.ac.jp 〒769-1192 三豊郡詫間町香田 551	横田一正 岡山県立大学情報工学部 0866(94)2001/ yokota@c.oka-pu.ac.jp 〒719-1197 総社市窪木 111
--	--	--

情報技術の急速な高度化、ユーザニーズの多様化などによるビジネス環境の大きな変化は、職務と人材のミスマッチという問題を顕在化させた。結果、社員のモチベーションの低下とか早期離職など様々な社会的問題を引き起こした。多くの企業では、年功性を排した成果主義人事管理システムの導入によりその対応を試みた。今でも、人材配置、異動は勘や経験を頼りに行うことが多く、問題解決には至っていない。近年、このような人材ミスマッチを解消するため、業務成果と直接結び付く行動を生み出す能力であるコンピテンシーが注目され始めた。この報告では、社員の行動、自己目標などの人事データをマイニングすることで、適材適所を実現するためのコンピテンシーモデルの構築技術を提案する。

キーワード データマイニング、コンピテンシー(モデル)、人事管理、適材適所、目標管理

A Competency Model for Resolving Mismatches between Jobs and Human Resources

An Application of Data mining for Assigning Persons to Jobs Appropriate
for their Capabilities

Kazumitsu Okabe, Shinji Miyake RYOBI SYSTEMS Co. / Okayama Prefectural University 086(264)0124/ {okabe,shinji}@ryobi.co.jp Toyonari Okayama 700-8504	Hidetomo Torigoe Takuma college of technology / Okayama Prefectural University (0875)83-8506 / torigoe@dg.takuma-ct.ac.jp Mitoyo Kagawa 769-1192	Kazumasa Yokata Okayama Prefectural University 0866(94)2001/ yokota@c.oka-pu.ac.jp Soja Okayama 719-1197
---	---	--

Mismatches between jobs and human resources are significant under the rapid advancement in information technology and drastic changes in business environments. This leads to a variety of social problems such as a lack of motivation of employees, an increase in separation rate and so forth. In order to respond to the problems, many companies have adopted the results-based payment system, but as for the personnel management, they still depend on their business instinct and past experience. Now, however, much attention is being paid to the idea competency, an ability to produce employees' behaviors directly connected to the desirable results. We propose a competency model for resolving mismatches between jobs and human resources by applying data mining technologies to personnel management.

Key words Data Mining, Competency (Model), Personnel Management, Management by Job Arrangement ,
Management of job Objectives

1. はじめに

急速な情報技術の革新・高度化とユーザ情報化ニーズの多様化などにより、情報サービス産業は大きな変革の時代にある。このような情報ビジネス環境の大きな変化は、IT技術者の能力と職務の間のミスマッチ、能力と業績の間のギャップという問題を顕在化させた。

ビジネス環境の変化に伴い、従来、能力の評価の重要な要因とされていた「年功・学歴・性別」と「職務を遂行する能力」、「業務の成果」との関連性が重要視されなくなり、年功的要素を排した能力主義・成果主義人事システムの導入が普及してきた。現在、多くの企業では、目標管理制度^(注1)という手法と連携した成果主義による人事制度を採用し、ビジネス環境の変化に対応した新しい能力評価基準の人事制度が検討されている。

ここ数年で急速に普及した成果主義人事システムには、多くの解決すべき問題が山積みとなっている。特に、成果の評価基準が短期指向になり、すぐに成果を出さなければならないというプレッシャーが社員の間で高まっていることや、簡単な目標成果に取り組んだ人が得をするのではないか、取るべき行動をきちんと取った上での成果なのか、単に運がよかっただけなのか、結果オーライ主義ではないのか、など業績評価に関する問題も大きい。

また、技術者の職務適性を勘や経験に頼った人材配置は、人材（職務 - 能力）ミスマッチという深刻な問題を顕在化させた。適性がないところに配置された技術者は、大半がストレスを抱え込み、様々な負担を強いられている。結果、社員のモチベーションが低下したり、有能な社員が離職するといった事態を引き起こしている。

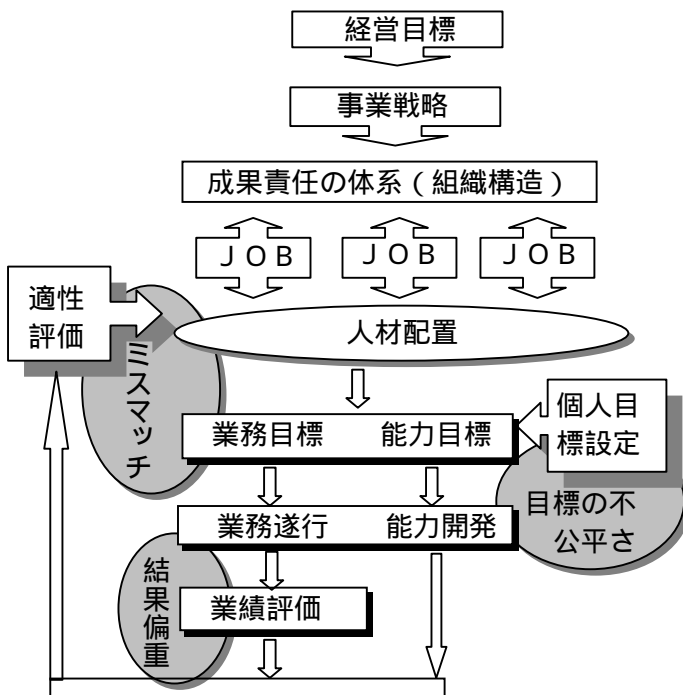


図1 成果主義人事管理システムの概略

一般的に成果主義の人事管理システムは、左図に示すように遂行される。会社の目標から個人目標までブレイクダウンされた成果目標を業務遂行期間終了後、業務遂行結果を基に、達成度を照合し、人事評価される。

配属、異動は、ユーザが要求した必要条件（開発言語、開発経験）を満たし、かつ、管理職が適任と判断した技術者が割り当てられる。

このような人事管理システムにおいて、次に示すような問題点が想定される。

- 職務と能力のミスマッチ
- 目標設定の曖昧さ、不公平さ
- 結果偏重の業績評価

本稿では、これらの問題点の中で特に「職務と能力のミスマッチ」の問題点を解決するため、2節で職務能力としてのコンピテンシーの存在について述べ、3節では、アンケートによるコンピテンシーの抽出方法、

4節では、目標管理からのコンピテンシーの抽出方法、5節でコンピテンシーモデルの作成、6節でまとめと今後の課題について報告する。

(注1) 目標管理制度とは企業の方針を元に上司と部下が話し合って目標を設定し、期末にその目標に対する達成度を検証し、評価する制度である。目的は、企業の年度目標や方針を具体化し、社員一人一人に個人目標として設定させ、その実行を管理することにより業績評価を行い、処遇や能力開発、育成に結びつけるもの。1950年代アメリカのピーター・ドラッカーにより提唱された。

2. 能力（職務適性能力）の定義

能力はますます高いはずなのに、どうもやる気がないとか、いいところまではいくのに最後の踏ん張りが効かないとか、技術はあるのになかなか実を結ばないといった社員は少なからずいる。

一言で能力といっても、顕在化された能力、将来花開くであろう潜在的な能力の他、年齢・勤続とともに伸長する習熟能力など、いろいろ定義される。いずれにしても能力というのは、成果を生み出すベースとなるものであって、最終の結果として顕れるものではないため、とらえにくく、曖昧さの残る概念であるが、現状、企業活動における能力とは、下図に示すように有効な行動を経て成果に結びつけるためのインプットと定義されている。

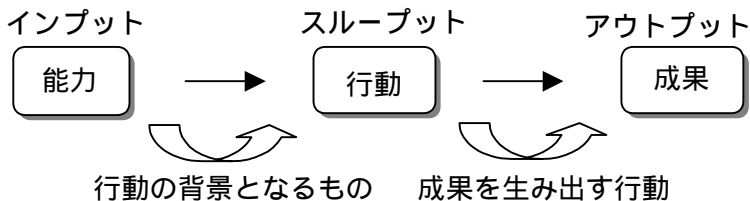


図2 能力と成果の関係

図3は、人の能力を説明するときによく用いられる冰山モデルである。海面下の見えてない部分は、もって生まれた性質で、人格や性格、キャラクターなどと言われる部分で先天的なものである。一方、海面上に見えている冰山の上の部分は、後天的に身につけることができる知識や技術、経験である。

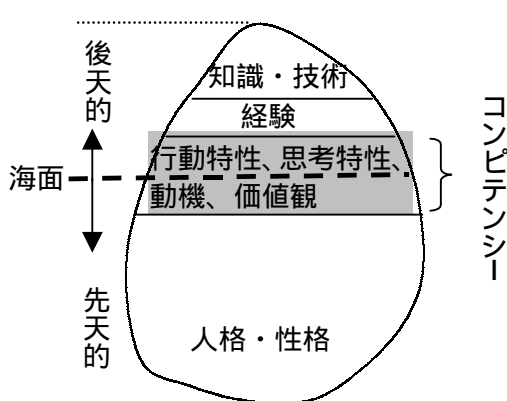


図3 能力の冰山モデル

知識、技術、経験は職務を遂行していく上でのベースとして必要な条件であるが、それらをうまく活用するために何か他の要素、氷山のモデルで言えば海面付近に、仕事上で実際の業績と結びつきの強い要因の存在が確認された。

これらは高い業績を上げ続ける人に特徴的に見られる、物事の見え方や仕事に対する姿勢、こだわり等である。明確に定義でき測定も可能なものとしてコンピテンシー^(注2)と名づけられ、成果を出すために最も重要な能力であることが認められている。

従来、年功主義や狭義の能力主義人事システムで重要視されていた、「知識」、「経験」と「成果（業務）」が、現状ではどの程度関連性があるのかを調べた。

「知識」、「経験」、「評価」は次のように定義し、各部門（3部5課）の技術者95名のデータから「知識 - 評価」、「経験 - 評価」、「知識 - 経験」の相関関係を求めた。

知識：国、民間の情報技術の資格試験、教育受講結果を難易度別に4段階に分類

経験：業務経験年数、成果：人事評価結果（5段階）

「知識 - 成果」の相関係数は0.317、「経験 - 成果」の相関係数0.116より高く、経験より知識の方が成果には影響度が高いことを示しているが、いずれも高い相関関係は認められない。ただし、知識、特に高度な情報技術資格所有者は、例外なく良い成果を出している。

また、「知識 - 経験」の相関係数も0.258と高くはなく、現在のビジネス環境下では、「知識」、「経験」、「成果」の関連性は認められない。

知識と能力のミスマッチ解消のための適性能力の指針として、コンピテンシーモデルを次のよ

(注2)ある仕事において成果をあげている人材によって実証された、有効な行動パターンを生み出すための統合的な能力で、1970年代に心理学者D.C.マクレランドによって提唱された。もともと行動科学の分野において研究されてきた概念で、「中長期的安定的に高い成果を上げられる人とそうでない人を比較分析すると何が違うか」という観点から出てきた。

うに作成する。この研究では、現在、このモデル作成で実施されている の処理と、 の処理を併用することで、「社員本人が伸ばしたい」とか「上司が部下に期待する」能力を同時に利用できる、新しいモデルの作成方法を提案する。

日常の業務行動に関するアンケート結果の多変量解析処理による、現状のコンピテンシー項目の抽出
 個人目標のマイニング処理による、現在不足しているコンピテンシー項目の抽出
 と をマージしてコンピテンシーモデルを作成

以下、それぞれについて説明する。

3 . アンケートによるコンピテンシーの抽出

各職務（課）において高い業績をあげるためのコンピテンシーを抽出するため、各課から選出された高い業績を継続的に上げる社員（10名程度）に対し、行動例で記述した基本コンピテンシー項目（表1）について設問形式で5段階（1点：全く行動しなかった、2点：あまり行動しなかった、3点：時々行動した、4点：頻繁に行動した、5点：常に行動した）の尺度選択式のアンケートを実施した。

各職務とは次のとおりである。

- リューションビシ 社支援（リューション）：顧客に密着しながらシステムの設計から、運用にいたるまでのトータル支援
- OSソフト開発（OS）：大型汎用機のOSソフト開発の一括業務
- Webソフト開発（Web）：顧客対応のWeb上での電子商取引システムの開発
- システム検査（検査）：システム品質検査の一括業務
- 研究開発（研究）：研究機関と連携し、最新技術を取り入れた製品開発

アンケート結果の評価・分析には、各職務から特徴的に現れるコンピテンシーを抽出するため、多変量解析（因子分析）を利用した。

表1 クラスタとコンピテンシー項目

クラス	基本項目	典型的な行動例
リレーション	他者理解	相手の言動・行動、その他の情報から相手の心の動きを機微に予測し、適切な行動を考える
	顧客志向	常に顧客の判断・価値基準で考え、顧客の潜在的な要望にまで応えるような価値を提供する
	人脈構築	社内外、あるいは専門分野に関わらず、どんな人とも有効な関係を築き、維持できる
	コミュニケーション	口頭や文書によるコミュニケーション手段を活用することで、自分の意図通りに相手を動かし、その結果が業績と結びつく
マネジメント	管理・指示	課題の解決の進行状況を的確に把握し、必要な指示を適切な人材に的確に与える
	人材育成	状況や能力に応じて適切な育成場面を設定し、自らの態度で部下の能力開発の動機づけを行うことができる
	チームワーク	目標の達成に向けて組織に対して積極的に協力し、貢献する。自分の目標達成よりも、チームの目標達成に喜びを感じることができる
テクニク	分析的思考	一見すると曖昧で様々な要素が渾然一体となった現象を分解し、原因と結果の因果関係を突き止め、対応策を練る。迅速な原因分析ができる
	概念的思考	パターンを見抜いたり、バラバラな要素をつなぎ合わせ、新しい見方を作り出す
	情報収集	社内外に構築した人的ネットワークなどを活用し、必要な情報の所在を発見し、最適な手段で量・質の両側面から収集する
	専門性	有用な新しい専門的知識・技術を積極的に習得し、ビジネスに活かす
	学習態度	修得した知識を、職務を通して実践力として身に付け、その数々の経験を他の社員に伝えることによりさらに知識を増やし、新たな知識を追求する
セルフコントロール	自信	未知の状況や困難に遭遇しても決して自分を見失わず、落ち着いて行動できる
	組織コミットメント	組織が目指す目標や要求する行動基準を理解し、組織の発展に必要な発言や行動をとる
	誠実さ	あらゆる状況下においても、社会や組織のルールを遵守し、自分の行動の善悪を客観的な視点から判断できる
	状況適応	異なる状況、組織や人間関係をすばやく認識し、その状況に合わせて臨機応変に対応できる
パワー	達成志向性	自らの能力を的確に把握し、自らの行動の結果をつねにモニタリングしながら、高い目標を掲げ自分を成長させようと絶えず努力する
	積極性	何事にも目的意識を持ち、自分なりの達成基準を設定し、自らを動機づけ、能動的に取り組む
	エンシアティブ	集団の中の主導権を持った積極的な行動により、自分自身が強く動機づけられていることを周囲にアピールする
	アカウンタビリティ	組織目標との関連の視点から、業績の責任を高いレベルで果たすべく行動できる

コンピテンシー項目は3～5項目が適当と報告されているため、アンケートの多変量解析（因子分析）による分析の結果、因子寄与率が20%を超える因子を対象にした。各因子の因子負荷量の高いアンケート項目から、因子毎に、各因子を構成する因子負荷量が、0.6以上のコンピテンシー項目で、かつ、平均アンケート回答得点が高いものを（4.0以上）を因子負荷量の降順に抽出した結果が表2である。

表2 職務対応コンピテンシー項目抽出結果

職務	因子	コンピテンシー項目	因子負荷量	職務	因子	コンピテンシー項目	因子負荷量
OS	因子1	専門性	0.89689	検査	因子1	学習態度	0.82628
		コミュニケーション	0.71229			専門性	0.75591
		チームワーク	0.64913			人材育成	0.71839
Web	因子1	顧客志向	0.95107	研究	因子1	専門性	0.98676
		他者理解	0.69622			達成志向性	0.81746
因子2	専門性	0.85366	学習態度			0.70624	
ソリューション	因子1	組織コミットメント	0.86999			因子2	情報収集
		コミュニケーション	0.76944	分析的思考	0.65315		
		顧客志向	0.72881				
		達成志向性	0.67487				

4. 個人目標によるコンピテンシー抽出

目標管理制度が日本の企業に導入されて40年近く経つ。昭和40年頃から約10年続いた第一次ブームでは、人間性尊重の行動科学の影響を強く受け、社員の能力開発や意欲向上を志向する内容のものであったが、第二次ブームの近年は、企業の置かれた環境の厳しさを反映し、企業の業績の向上を意図したものへと変わってきた。

当社では、能力志向型と業績指向型の併用の個人目標による管理を実施している。業務のチャレンジ目標、伸ばしたい能力、社外活動などを社員の自主性に任せて記述させている。最終的には、直属の上司と充分相談した上で決定するため、社員の考えと上司の部下に対する期待が含まれた内容となる。そのため、この文書から重要語を抽出すれば、社員に現在不足しているコンピテンシーまでも求められると考えた。

当研究では、キーワードを抽出にKey Graph^(注3)(共起グラフによるキーワード抽出法)のアルゴリズムを利用する。個人目標は、所属長にアピールするために明確な個人の主張が記述されている。このような個人の考えを主張する目的で記述された文書のキーワードの抽出へは、語の出現回数と現れ方の特徴により算出するTFIDF法より、文の構造を考慮したKey Graphの方が適すると考えられる。

4.1 Key Graphの基本的な考え方

主張を目指して書かれた文書は、主張を表現するために1つの流れを形成する。この文書の構造を建築物に例えたものである。文書が基にする基本概念を土台とする。この土台の上に立つ柱（土台と屋根を結ぶリンク）に支えられて文書全体を束ね、方向付けるのが主張（屋根）である。この土台・屋根・柱を頼りにキーワードの抽出を行う。

- 土台の形成：文書中の出現頻度の高い語を抽出する。出現頻度の高い語同士で、1つの文中で共起度の高い語を土台の語とする
- 屋根の形成：執筆者が、土台の語を考慮しているときに用いられるという条件付確率の高い語を屋根の語とする
- キーワードの抽出：土台と屋根をつなぐ（共起度）リンクの強い語をキーワードとして抽出する

(注3) 文書は執筆者の考えを主張するために書かれており、その考えを表すために内容が構成されているという仮定に基づき、共起グラフの分割・統合操作によってキーワードを抽出する手法

4.2 Key Graph実施前準備

Key Graphの実施前に、次に示すように語の統一表現化などにより、データチューニングを行い、形態素解析ツール「茶筌」を利用して文書を形態素に分解する。

- ・誤字/脱字、全角/半角、大文字/小文字の統一表現
- ・表記のゆれ(漢字とかな、外来語、送り仮名)、年号、略語、通称、同義語の統一表現
- ・指示代名詞 該当する名詞に置換
- ・順序のある語(例 言語 - C、OS - Linux、組織 - 部)のように上位・下位関係のある語間では、Smith順序に従い下位の語に統一した。

4.3 Key Graph実行結果

選出された複数名の高業績者の個人目標を、1つの文書として処理し、Key Graphにより、重要なキーワードを抽出する。その結果を表3、表4に示す。

表3 Key Graphによるキーワード抽出結果(OS)

土台		屋根		Key		
土台番号	単語	屋根	単語	情報源	単語	重要度
1	14		12		12	
1	技術	屋根	利用	土台1	技術	43
1	情報	屋根	ノウハウ	土台1	業務	29
1	知識	屋根	構築	土台1	共有	26
1	共有	屋根	知的資産	土台1	効率	21
1	コミュニケーション	屋根	プレゼン	土台1	コミュニケーション	20
1	向上	屋根	説明	土台1	人材育成	20
1	アピール	屋根	社外教育	土台1	活用	20
1	業務	屋根	教育	土台1	知識	19
1	実践	屋根	社外	屋根	利用	19
1	メンバ	屋根	参加	土台1	向上	18
1	積極	屋根	実現	土台1	メンバ	18
1	人材育成	屋根	会議	土台1	積極	17
1	活用					
1	効率					

次に各職務の重要なキーワードの抽出結果を示す。

表4 Key Graphによるキーワード抽出結果(Web、検査、研究、ソリューション)

Web		検査		研究		ソリューション	
土台1	顧客	土台1	技術	土台1	アピール	土台1	顧客
土台2	技術	土台1	専門	土台1	独自技術	土台2	技術
土台2	web	土台1	業務効率	土台1	当社	土台1	向上
土台2	専門	土台1	向上	土台1	研究	土台1	信頼
土台1	信頼	屋根	知識	土台1	特許	土台1	他社
土台1	的確	土台1	開催	土台1	論文	土台1	部
土台1	部	土台1	勉強	土台1	理解	土台1	提案
土台1	目標	屋根	実現	土台2	共有	土台1	目標
土台1	コミュニケーション	屋根	共有	土台1	大学	土台1	社外ビジネス
屋根	提供	屋根	メンバ	土台1	発表	土台1	システム
土台1	密	屋根	社外ビジネス	土台1	成果目標	屋根	メンバ
土台1	ニーズ	屋根	java	土台2	知識	土台1	主導
土台1	提案	屋根	xml			土台1	コミュニケーション
		屋根	利用			土台1	問題

4.4 コンピテンシーの抽出

Key Graphで抽出した重要キーワードから、該当するコンピテンシー項目を求めたものが、表5である。

表5 目標管理から抽出したコンピテンシー

職務	重要キーワード				コンピテンシー項目
OS	人材育成	メンバ			人材育成
	技術	共有	メンバ	ノウハウ	学習態度
	コミュニケーション				コミュニケーション
	専門知識	ノウハウ			専門性
	コミュニケーション	メンバ			チームワーク
Web	顧客	ニーズ	信頼		顧客志向
	専門	技術			専門性
	顧客	コミュニケーション			コミュニケーション
	目標	部			組織コミットメント
検査	技術	業務効率	勉強	共有	学習態度
	パフォーマンス				組織コミットメント
	専門	知識			専門性
研究	研究	大学	論文	独自技術	専門性
	共有	知識			学習態度
	成果目標	発表			達成志向性
	アピール	発表			積極性
ソリューション	顧客	提案	信頼		顧客志向
	目標	パフォーマンス	部		組織コミットメント
	コミュニケーション	顧客			コミュニケーション
	主導	顧客	他社		イニシアティブ

5. コンピテンシーモデルの作成

表6 コンピテンシー項目のマージ結果

クラスタ	職務 コンピテンシー	OS		Web		検査		研究		ソリューション	
		アンケート	目	アンケート	目	アンケート	目	アンケート	目	アンケート	目
リレーション	他者理解										
	顧客志向										
	コミュニケーション										
マネジメント	人材育成										
	チームワーク										
テクニク	分析的思考										
	情報収集										
	専門性										
	学習態度										
セルフコントロール	組織コミットメント										
パワー	達成志向性										
	積極性										
	イニシアティブ										

アンケート：5段階尺度選択形式のアンケート結果から抽出されたコンピテンシー項目

目：自由記述による個人目標から抽出されたコンピテンシー項目

：2種類の抽出法で抽出されたコンピテンシー項目

：どちらか一方のみで抽出されたコンピテンシー項目

表6の結果からコンピテンシー項目と職務（クラスタ）の関係を積上面図で表したのが図4である。この図から、テクニク系が高い「研究」。パワー系、リレーション系が高い「ソリューション」。リレーション系が高い「Web」。マネジメント系、テクニク系が高い「OS」。マネジメント系、テクニク系、セルフコントロール系と平均している「検査」のように、それぞれの職務の特徴が確認できる。

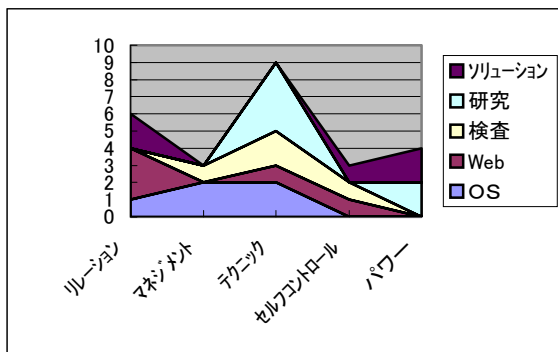


図4 コンピテンシー（クラスタ）積上図面

このようにコンピテンシーとは、能力の優劣ではなく、特徴（適不適）を表すものである。高業績者から導き出した実証的能力である職務のコンピテンシーモデルと個人のコンピテンシーを照合することで、職務と人材の最適化を図ることができる。その結果、採用、人材配置・異動、人材育成、業績評価などの様々な人事管理の場面で一貫性のある対応が可能となる。

6. まとめ

多くの企業で成果主義人事システムが導入された今日でも、社員一人一人の職務への適正の評価については、個人のプライバシーにも関わることでもあり、ドラスティックには実現されていない。本研究では、従来、勘とか経験に頼るところが大きく、科学的な評価を実現しにくかった職務と人材の適正評価に関して、マイニング技術を導入して客観的な評価を試みた。

従来のコンピテンシーモデルの構築は、高業績者の現状のコンピテンシーを模範として作成されるものであるが、提案したモデル構築では、高業績者へ期待するコンピテンシーを含めたことで、より有効なコンピテンシーモデルが構築できたと考えられる。特筆すべき点は、高業績者に期待するコンピテンシーは、「技術」のような顕在性の高いコンピテンシーではなく、「意識」とか「自己」のような潜在性の高いコンピテンシーであったことである。

このような適性によるマネジメントとは、優秀な社員の特徴にフォーカスしたコンピテンシーモデルを真似ることで成果が向上する確率を高めようとするものであるため、模倣可能な具体性が要求される。そこで、今後の課題として、社員の業務活動報告書から、現場で使用されている言葉やエピソード、優秀な人材のポケットノウハウ等を抽出し、より具体的で、より実践的なコンピテンシーモデルを作成するためのマイニング技術を研究する。

「コンピテンシーをベースとした人材マネジメント」を通して、必要な人材の獲得や適正な配置など、職務と人材のマッチングが高い確率で実現され、各社員の強みを活かしながら、実力を最大限に発揮できる職場環境づくりを目指す。

謝辞

さまざまな議論をいただいた岡山県立大学の横田研究室の皆様、および、人事データの提供、アンケートへ協力していただいた両備システムズの社員の皆様に感謝致します。

参考文献

- [1] 大澤幸生、ネルス・ベンソン、谷内田正彦：KeyGraph：単語共起グラフの分割・統合によるキーワード抽出、電子情報通信学会論文誌、j82-D1、No11、pp.391-400(1999)
- [2] 大澤幸生、谷内田正彦：キーワード抽出法 KeyGraph の転用による地震履歴データからの要留意活断層発見支援 人口知能学会誌、Vol.15、No.4 pp.665-672(2000)
- [3] 那須川哲哉、河野裕之、有村博之：テキストマイニング基盤技術、人口知能学会誌、Vol.16、No.2、pp.201-211(2001)
- [4] 横田一正：マルチメディア情報学 第3巻 情報の表現 岩波書店 pp.1-48(2000)
- [5] マイケルJ・A・ベリー、ゴードン・リノフ：データマイニング手法 海文堂 2000年
- [6] アンダーセン：コンピテンシーマネジメント 東洋経済新報社 2002年
- [7] 山口裕：目標管理の進め方 日本実業出版社 2000年
- [8] ネビル・ベイン/ビル・メイビー：人材価値評価 東洋経済新報社 2001年
- [9] ウイリアム・アーサー：戦略人材マネジメント 東洋経済新報社 1999年