

# マニュアル活用度調査を用いた暗黙知抽出評価方法

## A Tacit Knowledge Extraction Evaluation Method

### based on the Availability of Manuals

村山 卓弥<sup>1</sup> 定方 徹<sup>1</sup> 井原 雅行<sup>1</sup>

Takuya Murayama<sup>1</sup>, Toru Sadakata<sup>1</sup>, and Masayuki Ihara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>NTT サービスエボリューション研究所

<sup>1</sup>NTT Service Evolution Laboratories

**要旨:**本稿では、熟練者から技能抽出した結果が暗黙知であったかを評価する手法を検討する。これまで我々は、ワークショップ形式で若手を入れて熟練者を刺激し、暗黙知を抽出する技能抽出手法を提案してきた。しかし、提案手法により、どれだけ暗黙知を抽出できるかの評価はできていなかった。そこで今回、言語化されていない技能を暗黙知とする一方、言語化されている技能は現場でのマニュアルに集約されていると考え、マニュアルにおける記載有無により暗黙知かどうか評価する手法を考案した。実際に技能抽出した結果に対してマニュアルへの記載有無を対象業務従事者に評価してもらおうと、業務経験1年未満、10年以上の回答者は回答を誤る傾向があることが分かった。上記分析から、業務経験1年未満、業務経験10年以上以外の年代を含む複数の年代の回答者から「マニュアルでみたことがある」の回答が得られなかった技能を暗黙知とする評価基準を得た。

## 1. はじめに

近年、日本では団塊世代の退職が迫っている。引退の迫る熟練者が個人の経験により培ってきた技能は、熟練者個人のみが知る暗黙知であることも少なくない。熟練者の技能が非熟練者へ継承されなければ、熟練者の引退と共に長年の業務経験により蓄積された熟練者の暗黙知も喪失されてしまうこととなる。大勢の熟練者が引退を迎え、大量の暗黙知が一度に喪失すると業績の低下や事業継続が危ぶまれる。

上記問題の発生を防ぐためには、熟練者が引退する前に熟練者から技能を抽出し、非熟練者へ継承することが課題となる。技能を継承するまでが上記問題における課題であるが、本稿では技能の抽出までを研究対象とする。ここでは技能を、業務における作業手順や道具の使い方、段取りの仕方、他者とのコミュニケーションの取り方、判断・選択の仕方、心構えといった業務経験で培う能力や知識とする。熟練者からの技能抽出手法はこれまでも研究がなされている。森は、技能分析表というフォーマットを用いて業務作業を熟練者に詳細に書き出させることで、作業における勘やコツを抽出する手法を提案している[1]。また、複雑な問題解決における熟練者の判断や選択を明らかにする手法として Cognitive

Task Analysis (CTA) がある[2]。いずれも熟練者自身で業務作業や判断に気づき、作業における勘やコツを書き出す、判断の仕方について語るといった手法である。そのため従来手法では、熟練者が非熟練者に伝えるべきと思う技能については語られるが、非熟練者が知りたくても熟練者にとっては当たり前で語る必要がないと思われる技能は語られず、熟練者の暗黙知のままとなる可能性がある。

そこで我々は、熟練者のみにインタビューをするのではなく、熟練者と同じ業務現場の若手も含めたワークショップを行うことで技能抽出する手法を提案してきた[3]。技能抽出につながる質問が書かれた質問カードや、熟練者の発言を整理する分析表により熟練者に刺激を与える若手の発言を促し、非熟練者が知りたくても熟練者にとっては当たり前で従来は暗黙知のままとなっていた技能も抽出できる点が提案手法の特徴である。

我々はこれまで様々なフィールドで提案手法を使った技能抽出を実践してきたが、提案手法によりどれだけ暗黙知が抽出できたかは評価してこなかった。従来の技能抽出手法においてもどれだけ暗黙知が抽出できた、といった定量的な評価はなされていない。

そこで本稿では、技能抽出した結果が暗黙知であるかを評価する手法の提案を目的とする。以下では

まず暗黙知抽出評価手法の概要を示し、次いで実際の技能抽出結果に対して実験を行った結果を示す。そして実験で得た結果に対する分析に基づき検討した暗黙知評価基準について述べる。

## 2. 暗黙知抽出評価手法の設計

### 2.1. 暗黙知の定義

暗黙知の概念を最初に提案したのは、哲学者のポランニーである。ポランニーは、人の顔の見分け方などを例に、「人は自分が語れる以上に知っていることがある」ことを示し、言葉にすることができない知識を暗黙知と定めた[4]。

一方経営学者の野中郁次郎は、暗黙知を業務における経験や勘に基づく言語化されていない知識と定義した。さらに暗黙知に対する概念として、主に文章・図表・数式などを使って言語化された知識を形式知と定義し、暗黙知を形式知に変換させてゆくことで組織に知識を蓄積する SECI モデルを構築した[5]。

本稿ではインタビューやワークショップで熟練者から語ってもらうことで明らかになる勘やコツを暗黙知としてとらえるため、野中の考え方と同様に「言語化は可能だがこれまで言語化されてこなかった技能」を暗黙知と定義する。

### 2.2. 暗黙知抽出評価手法のコンセプト

熟練者から抽出した技能は暗黙知であったとしても、抽出してドキュメント化した時点では形式知になってしまう。一旦形式知となってしまったものをそれが後から暗黙知だったかどうか判断するのは難しい。技能抽出された熟練者にとっては、抽出された技能の説明文を示されて、これまで明確に言語化できていなかったが知っていたことなのか、言語化した技能として知っていたかと問われても回答は難しい。技能抽出をされていない同業務従事者にとっても同様で、示された技能の説明文の一部についても暗黙知として知っていれば、これまで明確に言語化できていなかったが知っていたことなのか、言語化した技能として知っていたかの回答は難しい。

そこで本稿では、抽出した技能を対象業務従事者がマニュアルでみたことがあるかないか、によって対象の技能が暗黙知であったかどうかを判断する手法を提案する。上述のように、形式知とは既に言語化された技能である。業務において必要な技能が言語化されている資料は、業務のマニュアルということになる。つまり、マニュアルに記載されている技能は形式知であると考えることができる。逆に、マニュアルに記載されていない技能は、そのマニュアルを利用している組織において未だ言語化されてい

ない、暗黙知であると考えられる。ある技能について言語化して明確に知っていたかと問われても回答は難しいが、その技能の説明をマニュアルでみたことがあるかは、マニュアルの知識と、マニュアル内容と対象技能の類似性を評価できる業務の知識があれば評価可能と考えられる。

### 2.3. 暗黙知抽出評価手法の流れ

以下に設計した暗黙知抽出評価手法の流れを示す。

- ①技能抽出結果をまとめたドキュメント作成
- ②評価対象技能のサンプリング
- ③アンケート作成
- ④アンケート回答収集
- ⑤アンケート回答結果の評価

まず、技能のドキュメントを作成する。技能のドキュメントには、技能を百数十字程度の短い説明文で技能を箇条書きで書きだす。技能の内容は、どういう場面では何をすべきで、それはなぜか、それをしないとどうなるか、それをうまくやるにはどうすべきか、といった情報を技能抽出で得たインタビューやワークショップの結果から分析して得る。

我々の提案する技能抽出手法を実践すると、1回の実践で百数十～200個程度の技能が抽出される。ドキュメント化した全技能の評価が望ましいが、対象業務従事者の負担にならない範囲で評価をする必要があるため、評価対象技能をランダムサンプリングにより絞り込む。どれだけの数の技能が評価可能かは対象業務の職場環境によるため、評価対象技能数は数十～50個程度とするのが望ましいと考えた。

評価対象とする技能を選定した後、アンケートを作成する。アンケートは、評価対象とする技能それぞれについて、「マニュアルでみたことがあるか」を回答してもらう内容とする。回答は「ある」、「ない」、「わからない」の3つの選択肢から選ぶ形式とする。

またアンケートでは技能に対する評価の回答だけでなく、回答者の属性情報を回答してもらう質問も設ける。属性情報は、回答者の年齢、現在の業務の経験年数、これまで経験した業務の範囲、の3項目を回答してもらう内容とする。これまで経験した業務の範囲は、アンケートで評価対象とした技能が実践される場面となる業務を経験したことがあるかを確認するための項目である。アンケートで評価対象とした技能を分類した業務場面を選択肢として、アンケート回答者が経験したことのある業務を全て選択してもらうこととする。

アンケートが作成できたら、対象業務従事者にアンケートを実施し、アンケート回答結果を収集する。

アンケート回答結果を収集したら、評価を行う。今回検討した評価基準については4章にて説明する。

## 3. 実験

### 3.1. 目的

実験の目的は、評価対象である技能が暗黙知かどうかを判断する評価基準を定めること、そして定めた評価基準によりこれまで我々が提案してきた、ワークショップを用いた技能抽出手法によりどれだけの暗黙知が抽出できたかを評価することである。

アンケート回答者の回答が全て正しい場合、一つの質問について一人でも「マニュアルでみたことがある」と回答があれば、その質問の技能は形式知であったことになる。しかし、アンケート回答者全員がマニュアルに精通しているとは限らない。そのため、業務の習熟段階といったアンケート回答者の属性に応じてマニュアルの活用度も変わり、アンケートの回答の傾向にも差が出るのではと考えた。そこで、アンケート回答者の属性別の回答傾向の分析を行い、評価対象である技能が暗黙知かどうかを判断する評価基準を検討することとした。

### 3.2. 実験計画

#### 3.2.1. 実験の流れ

実験は設計した暗黙知抽出評価手法と同様、以下の流れで行うこととした。

- ①評価対象技能抽出手法による技能抽出実施
- ②技能抽出結果のまとめ
- ③評価対象技能のサンプリング
- ④アンケート作成
- ⑤アンケート実施

#### 3.2.2. 評価対象技能抽出手法による技能抽出実施

今回評価対象とする技能抽出手法は、これまで我々が提案してきた、ワークショップを用いた技能抽出手法となる。技能抽出対象の業務は、通信設備の保守業務とした。技能抽出には上記業務の同じ現場に所属する熟練者2名、マネージャ1名、若手2名に参加をしてもらい、参加者全員が参加するワークショップを2回、熟練者への個別インタビューを熟練者一人につき2回実施した。各ワークショップ、インタビューでは参加者の発話を録音し、発話メモを作成した。

#### 3.2.3. 技能抽出結果のまとめ

技能抽出実施で得たワークショップ、インタビューの発話メモを全て分析し、技能抽出結果をまとめたドキュメントを作成した。ドキュメント作成の概要は2章で述べた通りで、発話メモを業務内容別に分類して技能として整理して箇条書きで書き出していく。今回技能抽出対象とした業務では、図表作成や現場設備の目視確認方法も技能として抽出された

ため、テキストだけでなく、図表、写真も補足情報としてドキュメントに加えて技能抽出結果をまとめた。本実験にて行った技能抽出の結果をまとめると、技能は合計で128個得られた。

#### 3.2.3. 評価対象技能のサンプリング

合計128個得られた技能から、アンケート対象とする技能を選定した。今回の実験では評価対象の技能を50個に絞ることとした。技能の選定は、暗黙知と思われるものから順に選ぶといった方法ではなく、技能抽出により得られた128個全ての技能からランダムサンプリングにて選びだした。

#### 3.2.4. アンケート作成

サンプリングした技能について、技能抽出対象業務の従事者に回答してもらうアンケートを作成した。50個の技能それぞれについて、2つの質問に回答してもらうこととした。1つ目の質問は2章で説明したとおり、「対象の技能はマニュアルでみたことがあるか」を回答してもらう内容とした。回答は「ある」、「ない」、「わからない」の3つの選択肢から1つだけ選ぶ形式とした。2つ目の質問は、「対象の技能は重要だと思うか」を回答してもらう内容とした。回答は「重要である」、「やや重要である」、「どちらでもない」、「あまり重要でない」、「重要でない」、の5つの選択肢から1つだけ選ぶ形式とした。2つ目の質問を入れたのは、抽出した技能が単に暗黙知であったというだけでなく、業務にとって重要なものが抽出されていることを確認するために設定した。

属性情報の記入は2章に記載の通り、回答者の年齢、現在の業務の経験年数、これまで経験した業務の範囲、の3項目を回答してもらう内容とした。年齢は自由記述での回答とした。現在の業務の経験年数は、1年未満、1年以上3年未満、3年以上6年未満、6年以上10年未満、10年以上のうち該当する1項目を選択する形式とした。熟達化の段階をどこで区切るかは研究者により異なるが、ここでは楠見の段階分け[6]を参考とした。これまで経験した業務の範囲は、技能抽出結果をまとめたドキュメントに記載した技能の分類を選択肢とし、該当する全ての選択肢を選ぶ形式とした。

#### 3.2.5. アンケート実施

作成したアンケートを、技能抽出対象の業務である通信設備の保守業務を実施している5拠点で実施した。うち1拠点は技能抽出を実施した拠点である。具体的なアンケート回答者の選定は各拠点の管理職に一任した。アンケート用紙を各拠点に同時期に配布し、1週間程度の期限を設け、業務の合間に回答をってもらう形式で実施した。

表1 拠点別「マニュアルでみたことがある」に評価がつかなかった質問数比較

拠点	アンケート有効回答者数	「マニュアルでみたことがある」に評価がつかなかった質問数	全50問中「マニュアルでみたことがある」に評価がつかなかった質問の割合[%]
A	7	15	30
B	10	3	6
C	4	42	84
D	9	4	8
E	9	22	44
F	9	4	8

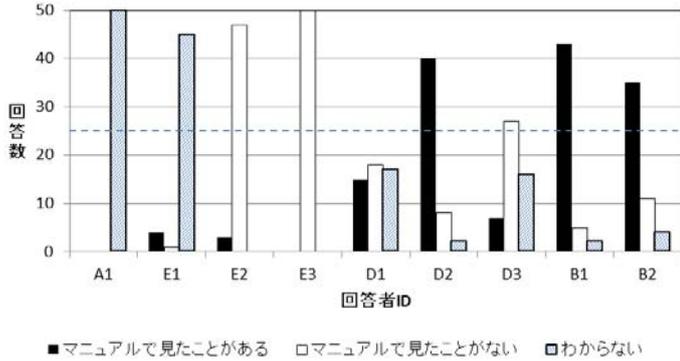


図1 業務経験年数1年未満のアンケート回答者別回答数 (N=9)

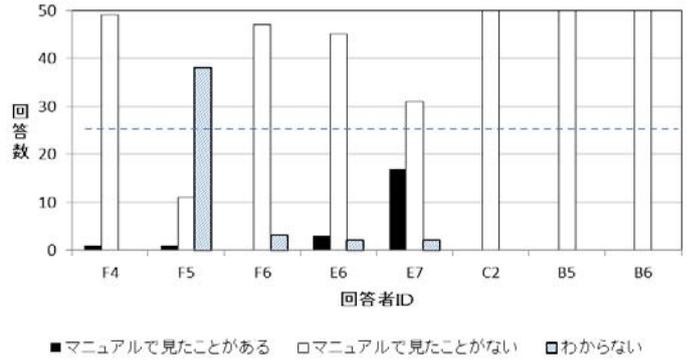


図3 業務経験年数3年以上6年未満のアンケート回答者別回答数 (N=8)

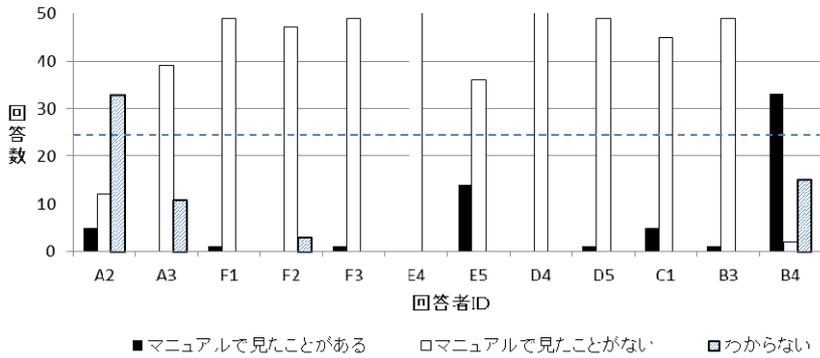


図2 業務経験年数1年以上3年未満のアンケート回答者別回答数 (N=12)

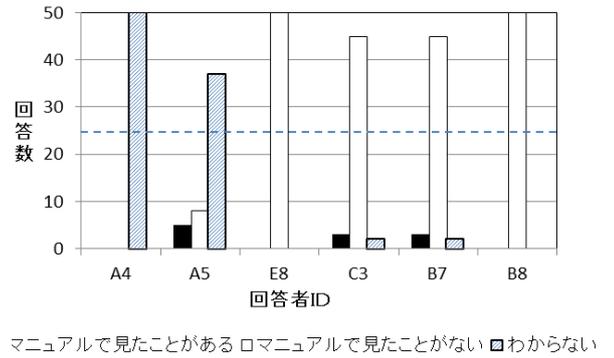


図4 業務経験年数6年以上10年未満のアンケート回答者別回答数 (N=6)

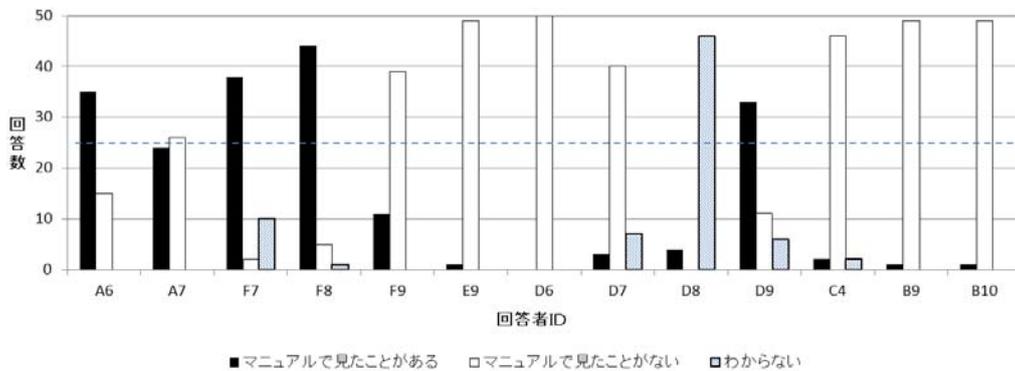


図5 業務経験年数10年以上のアンケート回答者別回答数 (N=13)

## 3.2. 実験結果

アンケートの回答者数は全拠点で合計 52 名となった。欠損回答をした回答者が 4 名おり、欠損回答は評価対象外としたため、有効回答者数は A 拠点 7 名、B 拠点 10 名、C 拠点 4 名、D 拠点 9 名、E 拠点 9 名、F 拠点 9 名、合計 48 名となった。

各質問に対して一人でも「マニュアルでみたことがある」と評価がされたら対象の技能は暗黙知ではないと判断する方法で 1 つ目の質問に対し評価を行った結果を表 1 に示す。拠点ごとの業務環境や整備されているドキュメントの違いを考慮し、評価は拠点単位で行った。表 1 からほとんどの質問を暗黙知とみなす拠点、逆にほとんどの質問を暗黙知とみなさない拠点があることがわかる。暗黙知とみなされた質問数の平均は 15、標準偏差は 13.9 となり、評価結果が拠点ごとに異なっていることがわかる。

## 4. 暗黙知抽出評価手法詳細検討

アンケート回答者の傾向を分析するため、現在の業務の経験年数別に「マニュアルでみたことがある」、「マニュアルでみたことがない」、「わからない」各回答数を比較した。図 1~5 に比較のグラフを示す。図中横点線は全質問 50 個の半数である 25 を示す。

各経験年数の区分けで回答者数は揃っていないため厳密な比較にはならないが、半数以上の技能について「マニュアルでみたことがある」と回答した回答者は業務経験 1 年以上 3 年未満で 1 名、3 年以上 6 年未満で 0 名、6 年以上 10 年未満で 0 名に対し、1 年未満で 3 名、10 年以上で 5 名となっていた。

また、「マニュアルでみたことがある」の回答数(各年代のアンケート回答者人数で正規化した)は業務経験 1 年以上 3 年未満で 5 回答、3 年以上 6 年未満で 3 回答、6 年以上 10 年未満で 4 回答に対し、1 年未満で 16 回答、10 年以上で 13 回答と 1 年未満と 10 年以上の 2 区分だけで 7 割以上を占めていた。

よって、経験年数で比較すると、業務経験 1 年未満と 10 年以上の回答者が「マニュアルでみたことがある」と答えやすい傾向であったと考えられる。

一方、アンケートの質問を確認すると、「対象の技能はマニュアルでみたことがあるか」の質問(1 つ目の質問)の 5 番目、7 番目、15 番目、17 番目の項目は通信設備が故障する前の予防保全に関わる技能となっており、「マニュアルでみたことがある」に回答をしたのは業務経験 1 年未満と 10 年以上の 2 区分の回答者のみであった。この予防保全の作業は、技能抽出を行った拠点 A 独自の営みであり、他の拠点では通信設備に故障が発生したら、故障箇所を修理するという業務のやり方をしており、予防保全は行

われていないことを確認している。そして予防保全は様々な拠点で共通的に行われる業務ではないので、拠点によらず利用する標準のマニュアルには記載がされていない。また、拠点 A では独自にマニュアル作成をしていないことを確認している。

上記を考慮すると、拠点 A で業務をした経験がないアンケート回答者にとって 1 つ目の質問の 5 番目、7 番目、15 番目、17 番目の項目内容は本アンケートが初見となるはずである。業務経験 1 年未満のアンケート回答者はアンケート実施拠点が最初の勤務地である可能性が高いが、拠点 A 以外の業務経験 1 年未満のアンケート回答者により 1 つ目の質問の 5 番目の項目には 2 回答、7 番目の項目には 3 回答、15 番目の項目には 4 回答、17 番目の項目には 4 回答「マニュアルでみたことがある」と評価がされていた。

一方、業務経験 10 年以上になれば拠点 A にて予防保全業務に関わった可能性は出てくる。しかし予防保全を唯一行っている拠点 A で独自にマニュアル作成をしていないことから、1 つ目の質問の 5 番目、7 番目、15 番目、17 番目の項目内容について記載しているマニュアルはどこの拠点にも恐らく存在しないと考えられる。それにも関わらず業務経験 10 年以上のアンケート回答者により、1 つ目の質問の 5 番目の項目には 2 回答、7 番目の項目には 1 回答、15 番目の項目には 4 回答、17 番目の項目には 3 回答「マニュアルでみたことがある」と評価がされていた。

よって、業務経験 1 年未満と 10 年以上の 2 区分の回答者の回答は誤っている可能性が考えられる。

なぜ業務経験 1 年未満のアンケート回答者が「マニュアルでみたことがある」と答えやすい傾向にあったか、なぜ回答を誤ってしまうかを考察する。そもそも業務経験 1 年未満という習熟段階は、業務の一般的な手順やルールを一通り学んでいる段階であり、マニュアルの知識を身に着けようとしているところであると考えられる。アンケートの目的はあくまで研究のためであり、個人の評価ではないとアンケートに説明をつけていたが、業務経験 1 年未満のアンケート回答者には日頃の業務知識を試されるテストのように思われてしまった可能性がある。マニュアルの知識は覚束ない状況ではあったが、ある程度は「マニュアルでみたことがある」と答えなければいけないといった心理が働いたことで、マニュアルの知識に基づかずに「マニュアルでみたことがある」と答える傾向になってしまい、回答が誤ったものになってしまった可能性があると考えられる。

続いて、なぜ業務経験 10 年以上のアンケート回答者が「マニュアルでみたことがある」と答えやすい傾向にあったか、なぜ回答を誤ってしまうかを考察する。業務経験 10 年以上のアンケート回答者は、業

表 2 拠点別暗黙知と評価された質問数比較

拠点	アンケート有効回答者数	検討した評価基準にて暗黙知と評価された質問数	全50問中検討した評価基準にて暗黙知と評価された質問数の割合[%]
A	7	41	82
B	10	46	92
C	4	46	92
D	9	49	98
E	9	40	80
F	9	46	92

務経験 1 年未満のアンケート回答者と違い、マニュアルの知識は覚えていると考えられる。しかし、業務に習熟するにつれマニュアルを読まなくとも業務をこなせるようになり、アンケート回答時にはしばらくマニュアルを読んでいなかった可能性が考えられる。さらに、業務経験 10 年以上のアンケート回答者は長年業務経験を積むことで、一通りの業務は当たり前前にこなせるようになってきている。そうなること、普段当たり前前にできている、こう考えて当然と思うことはマニュアルに書かれていて当たり前、という判断で回答をされてしまうことで、「マニュアルでみたことがある」と答えやすくなり、その判断はマニュアルの内容を基にしたものではないので回答が誤ったものになってしまった可能性があると考えられる。

上記考察を考慮して検討した暗黙知抽出評価手法の評価基準は以下になる。

「業務経験 1 年未満、業務経験 10 年以上以外の年代を含む複数の年代の回答者から「マニュアルでみたことがある」の回答が得られなかった技能を暗黙知とする。」

上述のように業務経験 1 年未満、業務経験 10 年以上の 2 つの年代の回答者の回答は誤っている可能性があるため、上記年代の回答のみに基づいて暗黙知かどうかを判断するのは難しいと考えた。そこで、回答の信頼性が業務経験 1 年未満、業務経験 10 年以上の 2 つの年代に比べると高い他の年代の回答と合わせて評価することとした。複数の年代からの回答を基に評価することで、年代別の回答傾向に依存しない評価が可能になると考えた。

上記考察を考慮して検討した暗黙知抽出評価手法の評価基準を用いて評価した結果を以下に示す。表 2 が示すように、全拠点で 8 割以上の技能が暗黙知

として評価される結果となった。

表 3 に技能の重要度についての評価結果を示す。各技能について回答者の多くは重要性を感じていたと評価できる。よって、我々の提案してきた技能抽出手法を利用することで重要な暗黙知を抽出できていたと評価できる。

## 5. まとめ

本稿では、暗黙知抽出評価手法を設計し、これまでに我々が提案してきた技能抽出手法で技能抽出を実施した結果を評価した。実験により業務経験 1 年未満と 10 年以上のアンケート回答者は他の年代に比べ、「マニュアルでみたことがある」と答えやすい傾向にあり、回答が誤っている可能性もあったことがわかった。上記傾向を踏まえ、業務経験 1 年未満、業務経験 10 年以上以外の年代を含む複数の年代の回答者から「マニュアルでみたことがある」の回答が得られなかった技能を暗黙知とする評価基準を導き出した。導出した評価基準によりこれまで我々が提案してきた技能抽出手法を評価すると、抽出した技能のうち 8 割以上の技能が暗黙知として評価される結果となった。今後はより信頼性の高い評価を行うための検討を行っていききたい。

## 参考文献

- [1] 森和夫:技術・技能伝承ハンドブック, JTPM ソリューション, (2005)
- [2] Laura G. Militello and Robert J. B. Hutton: Applied cognitive task analysis (ACTA): a practitioner's toolkit for understanding cognitive task demands, Ergonomics, Vol. 41, No. 11, pp. 1618-1641, (1998)
- [3] 村山卓弥, 定方徹, 加藤泰久:ワークショップを用いたマネージャのスキル抽出と構造化, 電子情報通信学会技術研究報告, 116 (31), pp.57-62, (2016).
- [4] Michael Polanyi, 高橋勇夫 (訳):暗黙知の次元, 筑摩書房, (2003)
- [5] 野中郁次郎, 竹内弘高, 梅本勝博 (訳):知識創造企業, 東洋経済新報社, (1996)
- [6] 楠見孝:ホワイトカラーの熟達化を支える実践知の獲得, 組織科学, Vol.48, No.2, pp6-15(2014)

表 3 拠点別重要度評価結果比較

拠点	アンケート有効回答者数	検討した評価基準にて暗黙知と評価された質問のうち、「重要」、「少し重要」の評価が過半数を占めた質問数	検討した評価基準にて暗黙知と評価されなかった質問のうち、「重要」、「少し重要」の評価が過半数を占めた質問数	「重要」、「少し重要」の評価が過半数を占めた質問数
A	7	41/41	9/9	50
B	10	46/46	4/4	50
C	4	32/46	4/4	36
D	9	44/49	1/1	45
E	9	39/40	10/10	49
F	9	44/46	4/4	48