

# ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルの 習得状況による卒業後離職者の将来予測

## Future prediction of the after-graduation retired employee by the acquisition situation of the human skill and the conceptual skill

岩永禎之 (四国職業能力開発大学校)

新井吾朗 (職業能力開発総合大学校)

Yoshiyuki Iwanaga and Goro Arai

新規学卒者の高い早期離職率が問題であるが、従来の離職予測モデルでは在学中に適用できない。本稿の目的は将来の離職者を在学中に予測する手法を開発することである。調査研究資料 No.120 で実施したヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルの能力別質問シートの試行検証結果に加え、卒業後の就業状況、指導員による総合評価と全科目の成績などを追跡調査した。これをもとに品質工学が提唱するパターン認識のための MT システムを用い、離職者の予測を行った。就職担当を含む複数の指導員による検証により、本手法の予測結果は概ね相対的な順位の妥当性が高いという結果を得た。在学中の離職者予測の可能性を示し、より効果的な指導に役立つであろう。

キーワード：ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキル、離職、予測、在学中、能力別質問シート、品質工学、MT システム

### 1. はじめに

近年、新規学卒就職者のいわゆる「七五三問題」と呼ばれる高い早期離職率が問題となっている。一方、応用課程<sup>1)</sup>の卒業後3年での定着率は86.4%であり一般の大学より高い<sup>2)</sup>。

学生の充実度と「課題学習方式及びワーキンググループ方式において養成する能力別質問シート<sup>3)</sup>」の質問項目との関係<sup>4)</sup>が、長井(2012)により研究されている。また、専門課程<sup>1)</sup>や一般大学の卒業生の離職率より応用課程卒業生の離職率は低く、これは応用課程でヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルを習得したためではないか<sup>5)</sup>と、山之内(2012)により推論されている。また、学生の在校時の成績や企業の採用担当者などのヒアリング調査、学生の就職状況、卒業後の業務などをもとに生産機械システム技術科<sup>1)</sup>が目指す、ものづくり現場の高度実践技術者の定義を明らかにし、VEの手法により企業等で求める高度実践技術者像とカリキュラムの整合性の検討を行い、同時に指導員の身につけるべきVE手法の教材を検討すること<sup>6)</sup>が來住(2011)により研究されている。これら3つの研究から応用課程の卒業生の定着率の高さが、応用課程で習得したヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルによるものと示唆される。しかしながら、学生のヒューマンスキルとコンセプチュアルスキルの習得状況と卒業後の定着率との関連性を直接的に明らかにした研究は見受けられない。

また、若年者の将来の離職の予測を行う実証的研究は少ない。最近の研究では、3年以内の離職に関する予測モデルの構築<sup>7)</sup>をした佐藤(2010)、モチベーションによる離職モデルを検討<sup>8)</sup>した柿沼(2011)があるが、いずれも職場での要因に関するモデルであり、在学中には予測できない。

そこで、在学中のヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルの習得状況などから将来の離職者を予測する手法を開発することを本稿の目的とする。

### 2. 離職者の予測方法

調査研究資料 No.120<sup>3)</sup>でヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルの習得状況に関する能力別質問シートの試行検証を6校の学生(H20.3卒業生)129名を対象に実施している。能力別質問シートは、ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルについての問いかけで構成したものであり、29の質問項目で構成されている。この能力別質問シートの質問項目を表1に示す。各質問項目には1から5の選択肢を設けてあり、各選択肢は被験者の到達状態を具体的に記載している。被験者には各質問の1から5の選択肢について、自身の到達状態を自己評価し回答してもらうこととしている。

本稿では、調査研究資料 No.120 で試行検証した6校129名のうち5校105名を対象に、①現在就職先に定着しているかどうか、②指導員による応用課程卒業時点での総合評価、③調査対象者の属性データ(標準課題における役割と性別)、を調査した。

指導員による応用課程卒業時点での総合評価は、卒業生の卒業時点を振り返って、企業や社会から求められる能力の習得度などの総合的な評価を10段階評価で採点することによって調査した。主観的・恣意的に偏った評価とならないように、できる限り複数の指導員で採点することで客観性を確保した。上記の対象者のうち3校61名についてはさらに、④全科目の成績について調査した。

本稿では、これらの調査項目により、品質工学が提唱するパターン認識のための情報処理技術であるMT（マハラノビス・タグチ）システムのMT法を使って、将来の離職者を予測することを試みた。本稿で用いたMT法とは、田口玄一により考案された、評価の基準となる正常なデータ（本稿の場合は、卒業後に離職していない学生のデータ）で単位空間を定義し、多数の項目の相関関係を考慮しながら、評価対象メンバー（本稿の場合、学生で離職の可能性を評価する対象者）の単位空間からの乖離の程度を、逆行列を利用してマハラノビスの距離として求め総合判断をする方法<sup>9)</sup>である。「マハラノビス」とは、「マハラノビスの距離」という多次元空間における一般距離の概念を提唱したことで知られるインドの数理統計学者P.C.マハラノビスの名前であり、「タグチ」とは、品質工学の提唱者である田口玄一の名前である。MTシステムでは、正常な集団を判断基準として利用する。そして、多くの情報（本稿の場合、ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルの習得状況、指導員による総合評価、属性データや成績）を総合した判断尺度を用いて、判断

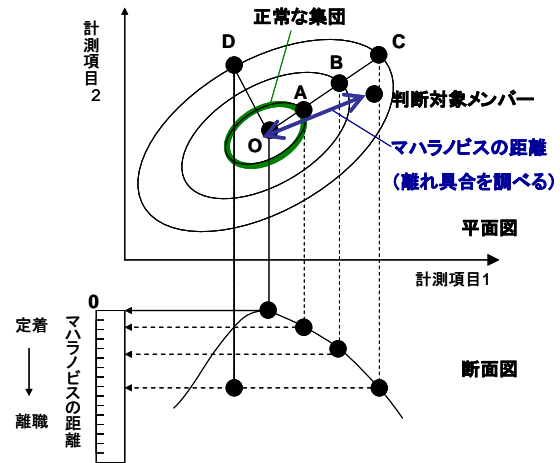


図1 MTシステムの基本的概念

団に近い位置にあれば、それは正常なものに似ている（本稿の場合、離職の可能性が低い）メンバー、遠く離れていれば正常なものに似ていない（本稿の場合、離職の可能性が高い）、つまり異常なメンバー、と判断できる。ここで、正常な集団のことをMTシステムでは「単位空間」と呼ぶ。これによって判断の基準点を決めている。そして、判断の基準点からの離れ具合を多くの情報を総合した判断尺度である「マハラノビスの距離」によって定量化する。このMTシステムの基本的概念をイメージで表現したものが図1である<sup>10)</sup>。MTシステムで、将来の離職者を予測する場合は、複数の計測項目を調べるが、簡単のために計測項目が2つある場合について述べる。計測項目1と計測項目2に正の相関がある場合には、平面図のようにデータは右上がりに分

表1 能力別質問シートの質問項目

大区分	No.	評価する能力要件	番号	質問項目	回答欄	1	2	3	4	5
課題発見・分析能力	1	課題発見力	1	課題を見つけられる(標準課題や会議、あなたに与えられたレポートなどを進める上で、うまく進めるための方法や要因、あるいは思い通りに進まないなどの問題に気づきそれを解決するための原因となるもの(=課題)を見つけられる)		問題に気づくことができる	問題の原因を想像できる	問題を克服するために取り除くべき原因(=課題)を見つけられることができる	課題を解決するための時間的・物理的条件を整理できる	課題の重要度に応じて優先順位をつけることができる
	2	調査・分析力	1	課題解決に必要な情報を収集できる		情報収集の手段を選択できる	情報を探すことができる	情報を収集できる	適切な手段を用いて効率的に情報収集できる	収集した情報を系統的に整理できる
	3		2	収集した情報を分析できる		収集した情報と解決すべき課題を関連付けることができる	解決すべき課題ごとに情報を取捨選択し、整理できる	情報を分析し、課題解決のいくつかの方案を得ることができる	得られた方案からどのような結果を得られるか推察できる	最善の課題解決策を決定できる
	4	課題解決提案力	1	課題解決案を提案できる		課題解決案を提案する意思を持つことができる	課題解決案をリーダーもしくはメンバーなどの関係者に伝えることができる	課題解決案を会議など大勢が議論している場面で提案できる	課題解決案を説明資料を用意するなど分かりやすく提案できる	他の意見を取り入れてよりよい課題解決案を再提案できる
組織力	27	プレゼンテーション力	1	プレゼンテーションの流れを作れる(あなたが標準課題の発表など複数の人にプレゼンテーションをおこなうなければならない場面を想定してください)		自分がおこなうプレゼンテーションの内容を想像できる	想像した内容でプレゼンテーションの流れを作ることができる	時間内で終わるプレゼンテーションの流れを作ることができる	一貫性があり、理解しやすいプレゼンテーションの流れを作ることができる	プレゼンテーションの趣旨や聴取者に合わせてプレゼンテーションの流れを作ることができる
	28		2	プレゼンテーションのための資料、報告書などの文書が作成できる(あなたがプレゼンテーションをおこなう時に作成する資料や報告書などを作成しなければならない場面を想定してください)		プレゼンテーション資料や文書作成の手段を選択できる	適切なツールでプレゼンテーション資料や文書を作成できる	わかりやすく適切なことばでプレゼンテーション資料や文書を作成できる	図表を用い、本文とのバランスがとれた見やすいプレゼンテーション資料や文書を作成できる	統一感を持たせるために工夫をしたプレゼンテーション資料や文書を作成できる
	29		3	プレゼンテーションを実践できる(あなたが標準課題の発表など複数の人にプレゼンテーションをおこなう場面を想定してください)		聴取者に配慮したプレゼンテーションをおこなう気持ちを持つことができる	時間配分を意識し、聴取者に内容が伝わるプレゼンテーションが実践できる	聴取者が理解できるように効果的な手段でプレゼンテーションが実践できる	聴取者の理解の状況に気を配りながらプレゼンテーションを実践できる	聴取者の興味をひき、意見や感想を述べたくなるようなプレゼンテーションを実践できる

対象メンバーを、正常な集団からの離れ具合によって定量的に判断する。判断対象メンバーが正常な集

団に近い位置にあれば、それは正常なものに似ている（本稿の場合、離職の可能性が低い）メンバー、遠く離れていれば正常なものに似ていない（本稿の場合、離職の可能性が高い）、つまり異常なメンバー、と判断できる。ここで、正常な集団のことをMTシステムでは「単位空間」と呼ぶ。これによって判断の基準点を決めている。そして、判断の基準点からの離れ具合を多くの情報を総合した判断尺度である「マハラノビスの距離」によって定量化する。このMTシステムの基本的概念をイメージで表現したものが図1である<sup>10)</sup>。MTシステムで、将来の離職者を予測する場合は、複数の計測項目を調べるが、簡単のために計測項目が2つある場合について述べる。計測項目1と計測項目2に正の相関がある場合には、平面図のようにデータは右上がりに分

し目の盛りは 0 である。点 O から離れる、すなわち山を下るにつれて就職先への定着度が低下する。平面図に示した点 O、点 A、点 B、点 C、点 D の位置を、断面図に対応付けた。点 A は山頂 O から近いところにあるので、就職先に定着する可能性が高く、点 B、点 C の順に就職先に定着する可能性が低くなる。点 D は平面図においては、一見点 O に近そうに見えるが、断面図からは定着度は点 C とおなじくらいということになる。このように MT システムを用いると、マハラノビスの距離の大小で、正常な集団とどのくらい離れているかを定量的に表現できる。計測項目が多数あっても、多次元の計測項目を総合して 1 つの尺度であるマハラノビスの距離であらわすことができ、就職先に定着するかを総合的に判断することが可能となる<sup>11)</sup>。

離職者の予測システムを作る手順としては、①単位空間の対象(本稿の場合、就職先への定着者)を決める、②総合計測のための計測項目(本稿の場合、ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルの習得状況、属性データや成績など)を決める、③総合計測のためのものさし(本稿の場合、定着している人のパターンからの差を計測するものさし)を作る(このものさしを予測システムという)、④単位空間に属さない対象(本稿の場合、離職者)に対してマハラノビスの距離(以下「MD」と記す)を計算する、⑤ものさしの測定精度である SN 比を求め、ものさしの精度を検証する、⑥在校生に対して MD を計算し、将来の予測をする、⑦妥当性、信頼性を評価し、問題がある場合は①に戻って計測項目などを調整する、となる。項目の数が k 個の場合(本稿の場合、例えば能力別質問シートの 29 の質問項目への回答など)、p 番目の対象者の MD は式(1)で与えられる<sup>11)</sup>。このとき、 $u_{ip}$  は規準化された項目、 $r_{ij}$  は項目  $u_i$  と項目  $u_j$  間の相関係数である。

$$MD_p = D_p^2 = \frac{1}{k} \begin{bmatrix} u_{1p} & u_{2p} & \dots & u_{kp} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1k} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{k1} & r_{k2} & \dots & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} u_{1p} \\ u_{2p} \\ \vdots \\ u_{kp} \end{bmatrix} \quad (1)$$

### 3. 予測結果

#### 3.1 ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルによる予測

5 校 85 名の定着者を単位空間とし、能力別質問シート 29 項目、標準課題でのリーダー経験、指導員による総合評価と校区分の 36 項目を計測項目として予測システムを作った結果、図 2 に示す通り、定着者と離職者等の MD は分布範囲が重なり識別が十分にできなかった。

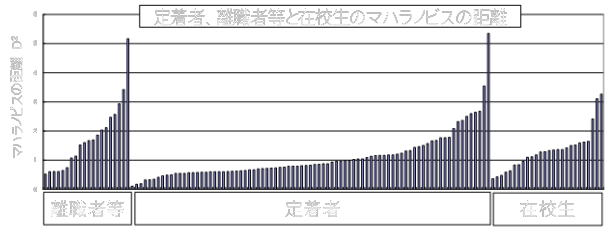


図 2 定着者、離職者等と在校生の MD (ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルによる予測)

#### 3.2 科目の成績による予測

科目の成績を入手できた 3 校 52 名の定着者を単位空間とし、履修済み科目の成績、標準課題のリーダー経験、指導員による総合評価と校区分の 16 項目で予測システムを作ったが、3.1 節と同様の結果であった。

#### 3.3 ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキル及び科目の成績による予測

3.1 節及び 3.2 節に記述した通り、ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルの習得度の違いだけ、または履修した科目の成績の違いだけでは将来の離職者を在学中に予測することができないと言えないことがわかった。そこで、ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルの習得度と履修した科目の成績の両方を計測項目として予測システムを作り直し、将来の離職者を在学中に予測できないか検討した。

3.2 節の計測項目に、能力別質問シートの質問項目を評価する能力要件を 9 項目に集約して加え、全 25 項目として予測した。ここで、評価する能力要件 9 項目に集約したのは、MT 法では計測項目より多くの単位空間のメンバー数がないと計算できないという制約があることと、計測項目の 2~3 倍の単位空間メンバーがないと予測結果の精度が悪くなる場合があるからである。

新たな単位空間で対象者の MD を計測し直した結果、離職者 9 名中 7 名を識別でき、在校生(応用課程 2 年生 26 名)の MD は定着者の分布の上限値を挟んで分布した。これは精度の向上を示唆している。

他方で定着者 3 校 52 名から任意の 1 名を単位空間から除いて予測システムを作り直し、その 1 名の予測を 52 名分繰り返すことで予測精度の証明を試みた結果、約 3 割 16 名の定着者の MD が、もとの定着者の分布の上限値( $D^2=2$ )を超え、妥当性に問題があることがわかった。

#### 3.4 MD が小さい定着者を単位空間にした場合の予測

3.3 節で示した MD が上限値を超える 16 名の定

着者は、それ以外の定着者とは均質ではない可能性がある。このため、この16名を除いた36名の定着者を単位空間とした。3.3節から科目の成績と校区分の項目数を減らし合計18項目を計測項目とした。予測の結果、定着者と離職者等のMDは分布範囲が重ならず識別が可能となった。しかし、離職者のMDの分布の下限値未満の在校生は26名中1名となり、3.3節の予測システムより妥当性が悪化した。

3.5 項目選択による予測精度の向上

3.3節の定着者による予測精度の評価で、定着者のMDが大きくなる原因の一つに、予測に必要な計測項目がいくつか単位空間に含まれている場合がある<sup>12)</sup>。そこで、予測に必要な、むしろ予測精度を下げる項目を見つけ出し、計測項目から除外する作業を行った。初期の計測項目は、能力別質問シート29項目、履修科目の成績9項目、標準課題でのリーダー経験、指導員による総合評価、性別と校区分3項目の合計44項目とした。単位空間の定着者52名と単位空間外の離職者等9名は3.3節の予測システムと同様とする。

項目選択では、単位空間に含まれていない離職者等のデータを用いて、そのMDを大きくすることで、各計測項目がどの程度寄与しているかを調べることで、計測項目の有効性を評価する。各計測項目において、単位空間作成に使用する、単位空間作成に使用しないとして、定着者の単位空間を作成する。できた単位空間に対し、離職者等9名のMDを求める。離職者等のMDが大きければ定着者との識別がしやすくなる。このようにMDが大きければ大きいほど良い場合には、測定精度の評価に望大特性のSN比を用いる。

品質工学におけるSN比は大きいほど測定精度が優れていることを示す尺度で、単位はデシベル[db]を用いる。データが多数ある場合には一般にばらつきをもつので、ばらつきを含めて一括して望ましさを数量化するのがSN比である。単位空間に属さない離職者の人数を*l*、MDを*D*<sup>2</sup>とすれば、望大特性のSN比 $\eta$ は式(2)で計算することができる。このとき、SN比は大きいほど良い。

$$\eta = -10 \log \frac{1}{l} \left( \frac{1}{D_1^2} + \frac{1}{D_2^2} + \dots + \frac{1}{D_l^2} \right) \quad [db] \quad (2)$$

これらの計算結果の要因効果図から定着者と将来の離職者を予測するのに有効な項目、有効ではな

い項目を調べる。要因効果図で、左上がり(＼)の項目は予測に有効な項目である。その項目を除くことでSN比が小さくなってしまっているのもその項目は残すべきと判断する。逆に、右上がり(/)の項目は予測に必要な、むしろ予測の精度を下げる項目である。図3に初期の要因効果図を示す。ここで、最も右上がり(/)の31番目の計測項目(標準課題のリーダー経験)を削除し、再度項目選択を行う。2回目以降も同様に、最も右上がりの計測項目を削除し、再び項目選択を行う作業を繰り返した。25回目の項目選択で、SN比の差が2(db)以上ある右上がりの項目がなくなったので項目選択を終了した。計測項目44項目を、19項目に減らしたことになる。表2に項目選択により残った項目を示す。この残った項目が予測に有効な項目である。図4に示す通り、項目選択後も分布範囲が重ならず識別可能な状態を保っている。また、離職者等の

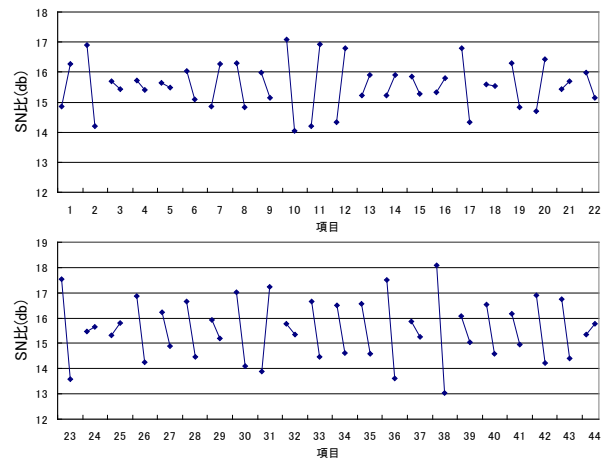


図3 要因効果図 (初期)

表2 項目選択により残った項目

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
計測項目	課題発見力1	調査分析力1	調査分析力2	課題解決能力	マネジメント力1	マネジメント力2	マネジメント力3	マネジメント力4	マネジメント力5	マネジメント力6	実践力1	実践力2	実践力3	リーダーシップ力1	リーダーシップ力2	リーダーシップ力3	リーダーシップ力4	チームワーク力1	チームワーク力2	チームワーク力3	コミュニケーション調整力1	コミュニケーション調整力2
選択	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
No.	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
計測項目	コミュニケーション調整力3	コミュニケーション調整力4	コミュニケーション調整力5	コミュニケーション調整力6	プレゼンター	プレゼンター	プレゼンター	性別	リーダー経験	A校	B校	O校	指導員評価	系共通学科1	系共通学科2	系共通学科3	系共通学科4	系共通学科5	専攻実技	専攻実技	専攻実技	課題実習
選択	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x					x		x

※「x」印は、項目選択により削除された項目である。

MDの分布範囲の下限未満の在校生は26人中16人で、3.3節、3.4節や項目選択前の予測システムと比較すると妥当性が向上している。また、在校生で2番目にMDが大きな学生は、調査後に休学した学生である。図5に項目選択後の要因効果図を示す。19項目の計測項目の中で16項目が左上がり(＼)

の予測に有効な項目となっている。また、コミュニケーション・調整力3、リーダーシップ力4の効果が高いと考えられる。ちなみに、最も効果の高いコミュニケーション・調整力3は、「他者の考えを受容できる能力」で、リーダーシップ4は「グループのモチベーションを維持できる能力」である。

3.3 節と同様に、任意の1名を単位空間から除いて予測システムを作り直し予測精度の証明を試みた結果、MD がしきい値( $D^2=2$ )を超えたものは約23%12名に減少し、MDの最大値も5.83に減少するなど精度の改善が確認できた。

#### 4. 考察

##### 4.1 予測精度の評価

3.5 節の予測システムのSN比は4.409(db)で、3.1節の予測システムとのSN比の利得は3.743(db)となり、予測精度が真数で2.37倍向上したことになる。また、3.3 節の予測システムと比較した場合のSN比の利得は1.392(db)であり、真数で1.38倍予測精度が向上したことになる。

主観的な評価となるが、就職担当を含む複数の指導員による妥当性検証を実施した。表3に3.3節の予測システムと、3.5節の予測システムに対する指導員による各学生の就職後の離職可能性の判断を比較することで妥当性を検証した結果を示す。大きな傾向としては、MDが小さな学生は、楽観的で何も考えておらず自分から辞めそうにはない、MDが

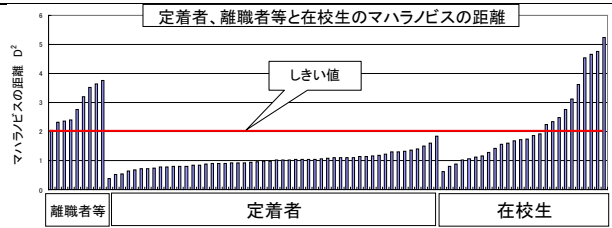


図4 定着者、離職者等と在校生のMD(項目選択後)

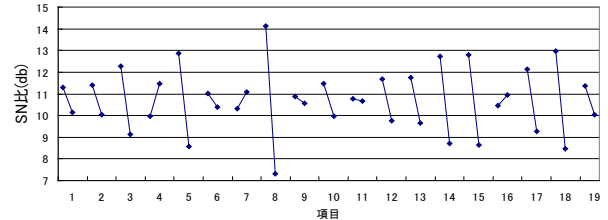


図5 要因効果図 (項目選択後)

うな学生のMDが大きくなっており、概ね相対的な順位の妥当性は高いという検証結果を得た。

また、3.3 節の予測システムと比較すると、3.5 節の予測システムに対する指導員による妥当性検証結果の方が、休学した、または辞めそうな学生のMDは8名中5名で上昇している。3.5 節の予測システムに対する指導員による妥当性検証結果では、MDの上位7番目までに、休学した、または辞めそうな学生6名が入っている。項目選択の結果、予測精度が向上していることを示唆していると考えられる。

表3 指導員による妥当性検証結果

指導員による妥当性検証結果 (ヒューマンスキル・コンセプト・スキル及び科目の成績による予測)					指導員による妥当性検証結果 (項目選択後の予測)				
No.	在校生	MD <sup>2</sup>	判定	妥当性コメント	No.	在校生	MD <sup>2</sup>	判定	妥当性コメント
1	在校生10	0.87	○	文句は言うが、やめない	1	在校生10	0.63	○	文句は言うが、やめない
2	在校生24	0.88	○	自らやめる考えは出ない	2	在校生14	0.80	○	やめない
3	在校生2	0.93	○	能力低い	3	在校生22	0.87	○	出来るように見えて、実は能力低い
4	在校生14	0.99	○	やめない	4	在校生26	1.02	××	現代感、ちょっと言われるとやめそう、留年生
5	在校生13	1.12	○	やめない	5	在校生20	1.07	○	出来るように見えて、実は能力低い
6	在校生12	1.13	○	やめない	6	在校生24	1.12	○	自らやめる考えは出ない
7	在校生6	1.13	○	何も考えない、自らやめる考えは出ない	7	在校生13	1.17	○	やめない
8	在校生18	1.17	○	能力低い、何も考えない、自らやめる勇気は無い	8	在校生7	1.28	○	自信を持っている
9	在校生26	1.25	××	現代感、ちょっと言われるとやめそう、留年生	9	在校生17	1.42	○	能力低い、自らやめる勇気は無い
10	在校生19	1.32	○	能力低い、何も考えない、自らやめる勇気は無い	10	在校生15	1.56	○	能力低い、自らやめる勇気は無い
11	在校生25	1.38	○	能力低い、何も考えない、自らやめる勇気は無い	11	在校生12	1.60	○	やめない
12	在校生7	1.39	○	自信を持っている	12	在校生19	1.67	○	能力低い、何も考えない、自らやめる勇気は無い
13	在校生17	1.43	○	能力低い、自らやめる勇気は無い	13	在校生25	1.72	○	能力低い、何も考えない、自らやめる勇気は無い
14	在校生20	1.54	○	出来るように見えて、実は能力低い	14	在校生2	1.74	○	能力低い
15	在校生22	1.72	○	出来るように見えて、実は能力低い	15	在校生9	1.86	×	能力は高いが心配性、自ら辞めるかもしれない
16	在校生1	2.01	×	マイナス思考が強い、コミュニケーション下手	16	在校生6	1.92	○	何も考えない、自らやめる考えは出ない
17	在校生15	2.02	○	能力低い、自らやめる勇気は無い	17	在校生8	2.25	×	努力できない、注意されても平気、感度低い
18	在校生5	2.17	×	心配性だし、能力低い、自ら辞めるかもしれない	18	在校生3	2.35	×	要領は良い
19	在校生11	2.49	×	心配性、自ら辞めるかもしれない	19	在校生18	2.47	○	能力低い、何も考えない、自らやめる勇気は無い
20	在校生3	2.71	×	要領は良い	20	在校生11	2.76	×	心配性、自ら辞めるかもしれない
21	在校生9	2.80	×	能力は高いが心配性、自ら辞めるかもしれない	21	在校生4	3.12	×	マイナス思考が強い
22	在校生8	3.01	×	努力できない、注意されても平気、感度低い	22	在校生1	3.62	×	マイナス思考が強い、コミュニケーション下手
23	在校生23	3.11	××	会社への忠誠心は無い、自分勝手な理由でやめそう	23	在校生5	4.54	×	心配性だし、能力低い
24	在校生21	3.14	×	消極的	24	在校生23	4.66	××	会社への忠誠心は無い、自分勝手な理由でやめそう
25	在校生16	4.00	××	休学した	25	在校生16	4.75	××	休学した
26	在校生4	4.59	×	マイナス思考が強い	26	在校生21	5.23	×	消極的

○: 辞めない、×: 辞めるかも、××: 辞めた、かなり辞めそう

○: 辞めない、×: 辞めるかも、××: 辞めた、かなり辞めそう

大きな学生は、心配性、マイナス思考、コミュニケーションが下手などの要因を併せ持ち自ら辞める可能性があるという評価であった。個別にみると、○印が辞めそうにない、×が二つは、休学した、またはかなり辞めそうな学生で、×は辞めるかもしれないという学生である。MDが低い辞めそうな学生が一人いるものの、休学した、またはかなり辞そ

##### 4.2 MD増大の要因分析

図6に在校生のMD増大の要因分析の結果を示す。要約すると、①対象者によって一つの大きな要因や複数の要因がある、②全体的にみると要因は特定の項目ではなく対象者によりまちまちである、ことがわかった。将来の離職を予測するだけでなく、その対象者毎の要因がわかるので、より効果的な学

生指導に活かすことができる。

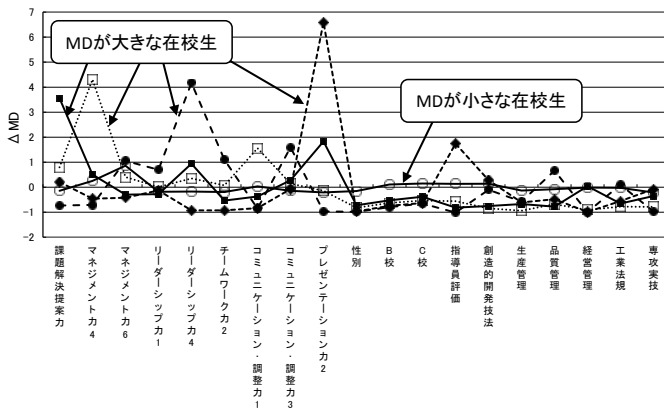


図6 MD増大の要因(在校生)

## 5. まとめと今後の課題

ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルの習得状況と科目の成績を計測項目とすることで、MT法を用い卒業後離職者を在学中に予測する可能性が開けたと考える。この方法の良い点は、この単位空間ができることと能力別質問シートによるアンケートと履修科目の成績などで予測ができることである。つまり、就職指導やカウンセリングなどに精通していなくても予測が可能となる。それらの学生に対してMD増大の要因分析を行うことで、在学中の対応が可能となる。実用上の精度の有無は本稿で対象とした在校生の測定結果と3年後の職場での定着状況を比較することで確認できる。3年後に達した時点で定着状況を調査し、実用上の精度の有無を検証する。次にさらに予測精度を高める方法について考えてみたい。

一つ目は、単位空間の対象の決め方を再検討することである<sup>10)</sup>。就職後の早期離職に対して均質な集団を単位空間のメンバーとしているかどうかを再検討し、メンバーの選び方をSN比で確認する。例えば、離職の理由を調査し、結婚のための離職や、前向きな理由による転職を単位空間のメンバーから外す、就職後3年ではなくもっと長い期間定着している人を単位空間のメンバーに選ぶ、などが考えられる。どのようなメンバーが良いかは、SN比で確かめる必要がある。

二つ目は、単位空間のメンバー数を再検討することである<sup>10)</sup>。単位空間のメンバー数が不十分だと、単位空間のパターンに偏りが起きる可能性がある。調査研究資料 No.120 で試行した6校のデータを全て収集すれば精度向上の可能性はあるが、現状では主に個人情報保護の観点から困難である。このため、個人情報保護の観点に十分に配慮した上で他の能開大のデータ収集するためのルールを作るなどの、

メンバー数を増やす工夫を考える必要がある。また、継続的にデータを収集することで、メンバー数を増やすことも必要である。

三つ目は、総合計測のための計測項目の決め方を再検討することである<sup>10)</sup>。本稿では、卒業生を対象としたため、在学中の過去の情報を計測項目にしなければならないという制約があった。予測精度が高いシステムを構築するためには、少しでも関連すると思われる項目はできるだけ多く収集しておいた方がよい。また、どのような特徴を持った人が就職先に定着しているかを研究し、どのような項目が関連するかを調べるのが重要である。例えば、「早期離職者ほどストレスが理由で離職する人の割合が多い<sup>13)</sup>」との調査結果がある。ストレスの受け止め方と性格には相関があるのでSPIなどの性格検査の項目を収集する、などが考えられる。

四つ目は、信号の値を検討することである<sup>10)</sup>。MTシステムにおける信号とは、単位空間に属さない離職者をいい、信号の値として真値(真の値、例えば離職までの勤務日数)、またはグレード(例えば1年目の離職、2年目の離職、3年目の離職)を用いる。信号の値があると、信号の値とMDが比例関係に近ければSN比が大きくなり、MDで作ったものさしの測定精度が良いということがわかるので、予測精度の向上をはかることができる。本稿では、有効な信号の値を見出すことができなかつた。このため、真値やグレードが不明な場合に用いる「離職者のMDは大きければ大きいほど良い」という考え方により、望大特性のSN比を使って測定精度を評価せざるをえなかつた。ある信号の値が大きければ大きいほど離職しやすいというような特性を見出すことができれば、予測精度を向上できると考える。

五つ目に、MT法ではない他のMTシステムを用いることがある。他のMTシステムの中では、RT(Recognition Taguchi)法が有力候補である。T法には、3種の方法<sup>14)</sup>がある。T法(1)は単位空間が中央にある場合(両側T法)、T法(2)は単位空間が片側にある場合(片側T法)、T法(3)は、標準SN比と余因子行列を用いる方法でRT法とも呼ばれている。T法(1)、T法(2)で解析を行う場合には信号の真値が必要であり、その信号の真値にはかなりの正確性が求められるため、本稿のように信号の真値が得にくい場合にはT法(1)、T法(2)は使いにくい。RT法の特徴は、①信号の真値を必要としない、②単位空間のメンバー数と計測項目数の関係で、「メンバー数>計測項目数」の制限を受けない、③多重共線性の影響を受けない、④解析時間が早い、などである。特に②と③はMT法にはない特徴である。RT法はMTシステムの中で一番新

しい方法であるため、研究事例はあまり多くないようだが、すでに行われている先行事例によれば、MT 法と同等の識別力を有していると言われていいる。こうした特徴を考慮すれば、RT 法を用いることで予測精度が向上する可能性があると考えている。

また、ヒューマンスキル・コンセプチュアルスキルの習得状況などの自己評価を学生自らが入力し、その入力結果と成績システムのデータから MD の大きさやその要因を低コストで持続的・自動的に計算可能なシステムを構築するなどの応用が必要であると思われる。これにより卒業後離職する可能性がある学生に対するフォローを充実させるなど、より効果的な指導に役立てられる。

## 参考文献

1. 厚生労働省：職業能力開発促進法施行規則（昭和 44 年 10 月 1 日労働省令第 24 号）、2012
2. 高齢・障害・求職者雇用支援機構 公共職業訓練部 大学校課：職業能力開発大学校等における高度技能者養成訓練等に係るフォローアップ調査結果、7(2012)
3. 職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター：調査研究資料 No.120 応用課程モデル教材の開発と訓練効果の研究－標準課題実習におけるヒューマンスキル・コンセプチュアルスキル等の調査・分析－、2007、職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター
4. 長井崇：“建築施工システム技術科の標準課題におけるヒューマン・コンセプチュアルスキルの修得度と充実度の関係について” 職業能力開発総合大学校平成 23 年度応用研究課程高度実践技術指導者専攻研究論文発表会、3(2012)
5. 山之内隆志：“木質構造施工（標準課題）におけるヒューマン・コンセプチュアルスキル習得度の評価に関する調査及び分析” 職業能力開発総合大学校平成 23 年度応用研究課程高度実践

- 技術指導者専攻研究論文発表会、7(2012)
6. 来住裕：“調査をもとにしたヒューマン・コンセプチュアルスキル養成のための学習課題の提案” 職業能力開発総合大学校平成 22 年度応用研究課程高度実践技術指導者専攻研究論文発表会、11(2011)
  7. 佐藤綾子：“若者の早期離職について－新卒 3 年以内の離職に関する予測モデルの構築－” 応用社会学研究 東京国際大学大学院社会学研究科、20、65(2010)
  8. 柿沼英樹：“モチベーションによる離職予測モデルの検討 文献展望と仮説の構築” 経営行動科学学会年次大会 発表論文集、14、308(2011)
  9. 田口玄一：品質工学応用講座 MT システムにおける技術開発、2002、日本規格協会
  10. 長谷川良子：マハラノビス・タグチ (MT) システムのはなし、2004、日科技連出版社
  11. 田村希志臣：よくわかる MT システム－品質工学によるパターン認識の新技术、2009、日本規格協会
  12. 高田圭、高橋和仁、矢野宏：品質工学、Vol.7 No.1、65(1999)
  13. 柿沼英樹：ビジネス・レーパー・トレンド 2007 年 9 月号、2007.9、4(2007)
  14. [http://www.qes.gr.jp/introduction/whatqe\\_qa/QA3/QA3Q09V15N3.htm](http://www.qes.gr.jp/introduction/whatqe_qa/QA3/QA3Q09V15N3.htm)

(原稿受付 2014/01/15、受理 2014/03/25)

\*岩永禎之、  
四国職業能力開発大学校、〒763-0093 香川県丸亀市郡家町 3202 email:Iwanaga.Yoshiyuki@jeed.or.jp  
Yoshiyuki Iwanaga, Shikoku Polytechnic College, 3202 Gunge, Marugame, Kagawa 763-0093

\*新井吾朗、  
職業能力開発総合大学校、〒187-0035 東京都小平市小川西町 2-32-1 email:araigoro@uitech.ac.jp  
Goro Arai, Polytechnic University, 2-32-1 Ogawa-Nishi-Machi, Kodaira, Tokyo 187-0035