

平成 30 年 6 月 10 日現在

機関番号：32619

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2015～2017

課題番号：15K00319

研究課題名（和文）中小企業の人づくりに向けた、「失敗からの学び」を促進させるゲーム開発

研究課題名（英文）learning from failure to enhance one's capability

研究代表者

中村 潤（nakamura, jun）

芝浦工業大学・工学マネジメント研究科・教授

研究者番号：80532994

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：中小企業における「失敗からの学び」のメカニズムを、組織学習の視点から、業務プロセスと心理的な両側面の要因を明らかにした。業務プロセスの視点においては、スキルベースとしていること、失敗から学ぶことをトップダウンで奨励していることなどがあげられる。心理的な側面では、自分の失敗は他人の失敗につながってしまう連帯感が、自分の失敗による恥辱感よりも強いということにある。それは類似した仕事の進め方をしていることが、互いに失敗から学ぶ効果につながることをお互いに理解しているからといえる。

その背景としての組織文化は、経験則にもとづく企業風土であり、能力も経験による蓄積によるものということが判明した。

研究成果の概要（英文）：This research has been exploring a mechanism on learning from failure from the view point of business process and employees psychological mind set at the small medium company. As far as business process is concerned, the reason why the mechanism to learn from failure is working well is that the assessment to evaluate employees' performance is made it a rule to focus not on figures such as sales amount, but on employees' skill set. In view of psychological mind set, employees feel a sense of solidarity among them since their failure could be similar to the one which might possibly be done by other employees in near future, since the type of project is quite similar within the company. The organizational culture seems to derive from employees who make their experiences important in the field so that they feel their capability is also perceived through their experience so as to never make failure again.

研究分野：組織学習

キーワード：組織学習 知能情報

1. 研究開始当初の背景

我が国の中小企業の経営課題の第二位は「人材の確保・育成」であり、36.2%を占める。更に、33.1%の中小企業は、「人材育成に対する外部の支援」を必要としている。このような「人材育成(人づくり)」に欠かせないのは、日常の業務で起こりがちな「失敗」に学ぶ真摯な姿勢であることが、これまでの研究でも多く指摘されていた。

研究代表者は、人間の hoch 認知機能、特に類推による気づきに着目し、創造活動を支援の研究に取り組んできた。同時に、「失敗の再発防止」や「人材育成」に腐心する中小企業の研究を実施してきた。

そこで、失敗した本人だけではなく、他の仲間を含めて誰でもが「失敗の反省スキル向上」や「失敗からの学びに対する意識」に対する関心を持っていた。

2. 研究の目的

本研究課題では、中小企業の人づくり支援に貢献するためにも、中小企業における「失敗からの学び」が機能する組織学習の仕組みを明らかにするとともに、社員にとって失敗を共有するような心理的要因とは一体何か、を探索する。

また、「失敗から学ぶ」組織文化はどのような特徴があるのかを明らかにする。

このような観点で失敗からの学びの要因分析を踏まえて、人材育成に如何に役立てていくかを、共同研究企業と協議していく。

上記の目的を果たすため、Web ベースのアンケートシステムを開発する。

3. 研究の方法

「失敗から学ぶ」仕組みを導入し、再発防止を進めている中小企業である(株)三技協の協力のもとに研究を進めてきた。同社で進めている「失敗から学ぶ」仕組みとして反省塾というものがある。失敗をしてしまったプロジェクトの担当者自身が、なぜなぜ分析を行い、再発防止のための指針を経営者に提言するものである。

そこで、同社において失敗プロジェクトの対象となった担当者へのインタビューを行い、仮説構築を行った。

次に、2つのタイプの Web アンケートを行った。一つは、リカード法による「失敗から学ぶ」ことへの抵抗感や便益など、さまざまな心理的な角度から調査を行うものであり、もう一つは、反省塾に関連することと、収益やスピードなど経営陣の関心事項のキーワードをそれぞれいくつか挙げて、社員がどのように反省塾と距離感を持っているのかを探索し、研究としては「失敗から学ぶ」組織文化とはどのようなものか、を明らかにするとともに、同社経営者へのコンサルテーション

をすることを主な狙いとして行った。

前者のアンケートについては共分散構造分析による因果推論を行い、後者のアンケートについては多次元尺度構成法による可視化を行い、結果を考察した。

4. 研究成果

(1)「失敗からの学び」を続けることができる成功要因：

誘因の観点としての貢献意欲、仕事の進め方の観点としての共通目的、そしてコミュニケーションに着目し分析を行った。貢献意欲については、スキルをベースにコンピテンシーを人事考課に取り入れており、失敗をおこして損失を計上しても、その対応が適切であれば評価される仕組みが機能していることが判明した。また、賞与は個人よりも会社全体の業績で決まることも、その裏付けとなっている。また、反省塾の結果に対しても表彰するほどである。共通目的に関しては、複数名で同一の仕事をしている特性から、他の人には同じ失敗をしてほしくないという心理的要因が働いている(詳細は(2)で述べる)。コミュニケーションについては、失敗関連情報を全社に公開し、上位者や同僚の閲覧によるプレッシャーと同時に、経営者からの動機付けもあること、また情報共有の仕組みが似たような仕事をする他者への貴重な参考となっている。

以上のことから整理すると、従業員に対する経営陣からのメッセージといった垂直方向のコミュニケーションにより失敗の再発防止といった共通目的が醸成され、さらに評価制度とあいまって、反省塾に対する貢献意欲も醸成される。これらにより自らの失敗を開示するとともに、失敗の分析やその詳細記述につながる。そして、反省塾の結果は、水平方向に社内に展開されるとともに、複数名で仕事を遂行するという特性もあり、反省塾の結果に対する関心が高まり、反省塾の結果を学びとろうというコミュニケーションが活性化し、組織的な学びが行われている。この結果、同じ失敗を繰り返されないという状況に帰着している、という仮説を発見した。

(2)共通目的による効果：

複数名で同一の仕事をするプロジェクトベースの業務特性は、失敗した人が他の同僚に同じ失敗を繰り返してほしくないという心理的要因を果たらせる要因になっている。このことは、似たようなプロジェクトベースの業界、例えば、システムインテグレーターやコンサルティング業界も、顧客やテーマこと違うものの、開発・製造・販売の機能をもつ製造業と違い、互いの仕事の進め方は成功も失敗も含め、他のプロジェクトの失敗情報に関しては、自分のプロジェクトの失敗しない貴重な情報として大変関心があることは

容易に伺える。但し、ここでプロジェクト同士を競争させては、互いに秘匿しあってしまう、切磋琢磨するどころか、足を引っ張りあってしまうリスクはある。互いの失敗情報をまず出しあう仕組みがあつてこそ、互いの関係性を密にすることになり、そこから学びあうというサイクルが成功の鍵となっていることが判明した。

(3) インフラとしての情報共有の仕組み：

知識の共有を目的としたプラットフォームであるデータベースが、「失敗から学ぶ」効果を生んでいることが判明した。同社では、このデータベースの仕組みをサイバーマニュアルと呼ぶ。これまで 41 件の反省塾にあたる失敗プロジェクト案件が格納されており、そこにはプロジェクトの案件詳細に加え、失敗の概要やその原因究明にあたる“なぜなぜ分析”が見やすいように配置されている。さらには、失敗からの学びを、業務プロセスや社内制度設計に反映させるため、反省塾による失敗案件の内容だけではなく、業務上の必要なマニュアルを同じシステムで格納している。従い、ユーザーにとってみれば、業務に必要な進め方など制度やマニュアルを参考にすることもあれば、失敗案件にも目を通せる機会も得ることとなり、サイバーマニュアルというインフラとしての情報共有の仕組みが、失敗から学ぶ効果を促進しているといえよう。

ここで重要なのは、業務上のマニュアルや制度が常に Update していることである。もともと、本研究の対象は中小企業であった。中小企業は大企業と違ってさまざまな社内の仕組みが未整備なところもある。この点で、反省塾を逆に会社の仕組みの整備向上に向けて良い機会にしてしまうことで、一举両得を狙うことで、失敗から学ぶひとつの成功要因につながっていることが判明した。

(4) 従業員の心理的側面：

上記の仮説発見に対して、同社へのアンケート調査を全社的に実施し、社員の心理的な状況を探索することによって、さまざまな知見を得ることができた。失敗した本人と他者との関係に関しては、次の 2 点を見出した。一つは、従業員の中で、失敗に関する同情と失敗に対する恥の感情との関係についてはネガティブな状況である一方で、反省塾への参加する意思に対してはポジティブな状況である（図 1 参照）。これは同類のプロジェクトを進めている業種であることからくる利他主義の文化が醸成されており、反省塾に参加しないと互いに有益な情報を得ることができないという心理が働いていると考えられる。

もう一つは、反省塾への参加する意思は、自分の失敗事項への関心があることが影響しており、これは他者にも有益であるはずだ、という前者の参加意欲と同時に起こりえて

いる状況が判明した（図 2 参照）。

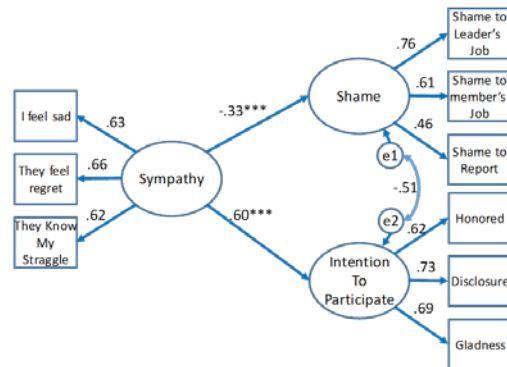


図 1 同情・恥・反省塾への参加意欲の関係

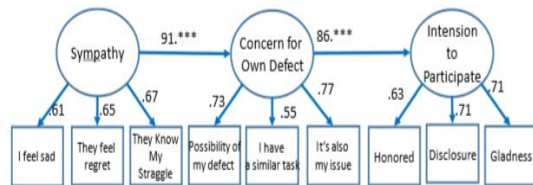


図 2 同情・自身の学び・参加意欲の関係

(5) 個人の反省塾への関心事項

個人の反省塾への関心事項に着目すると、次の 2 点が分かった。一つは、反省塾への参加意欲の源泉が個人の成長に寄与するからであるという心理が働いていることにある。これは反省塾に参加しても羞恥心を感じない理由にもつながっている（図 3 参照）。

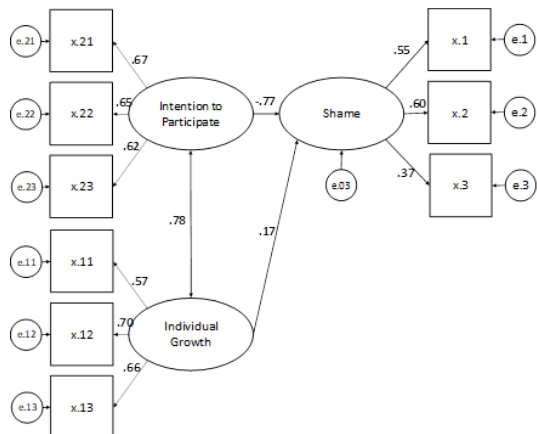


図 3 参加意欲・個人の成長・羞恥心の関係

もう一つは、個人のスキル獲得への関心事項は、失敗から学ぶことの合理性に合致していると認識していることであり、これは従業員として企業組織への貢献する意欲よりもより強いと感じていることが判明したことにある。このことについては、(1)で述べたように誘因の観点からくる貢献意欲、すなわち、スキルをベースにしたコンピテンシーが人事考課につながっているがゆえに、個人のスキルを如何に向上させるかが、個人の成長につながるのであり、反省塾に参加すること

が、結果的にスキル獲得につながるということを従業員が感じ取っていることが、失敗から学ぶ成功要因といえる。

(6) 反省塾を通じた知識獲得：

情報共有の仕組みとして(3)で挙げたサイバーマニュアルなどからの情報を解釈し学びにつながるかどうかについては、その学びの中身自体は新規技術の情報でないため関心は薄いということが判明した一方で、プロジェクトの実行に伴う情報としては有益であると感じていることが分かった(図4参照)。

このことから、反省塾は過去を振り返り、失敗の再発防止という目的は果たせてはいるものの、その範囲はある意味で限定的であり、マーケティングや新技術の獲得などの戦略的な情報源とはなりえない。本研究の範囲ではないものの、失敗から学ぶことそれ自身が、外部環境の変化等に対してどれだけ柔軟に対応できる組織文化であるのかどうか、についての課題が浮き彫りになったといえる。

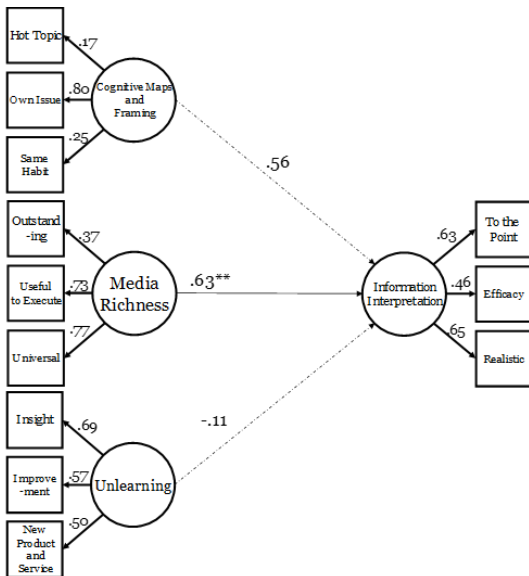


図4 情報の解釈とその認識の関係

(6) 失敗から学ぶ組織文化：

これまでの(4)(5)で述べた個別事象の心理的などらえ方に加え、反省塾を進めてられてきた組織文化それ自体の全体の特徴をとらえる試みを行った。これは、3. 研究の方法で述べた多次元尺度構成法を用いている。この方法は一般にマーケティング領域で多く使われるが、本研究では独自に組織文化の抽出に用いて結果を得た。

そのために、まずは「反省塾」の関連用語を同社の経営幹部と precipitating factors, components of the working system, expectations of the working system, outcome variables の観点から 20 個抽出した。これは先行研究をもとに、20 個のキーワードのバランスがとれているか確認をしたものである。次に、これらの関連用語の距離感(Perceived distance)を図るべく Web base

のアンケートシステムを開発した。図5にそのユーザー回答画面のスクリーンイメージを示す。



図5 Web ベースのアンケートシステム画面

図5の左側に関連用語が示され(①)、比較対象の関連用語(②)との距離感を被験者(subject)が感じるままにドラッグする。すなわち、距離感が近ければ左側に近づけるし、遠ければ右側に遠ざける。20 個の単語の組み合わせなので、回答者は 190 回もドラッグをしなければならぬので、画面下に進捗として何%経過したのかを表示するようにした。

この 20 個の単語の相互の距離感を、多次元尺度構成法(Multi-dimension scaling method)により、座標軸上にプロットする。その結果、座標軸上に図示された全ての単語間の位置関係を、筆者らは解釈し、考察する。その際は、「失敗から学ぶ仕組み」についてどのようにとらえているのか、について分析を行った。その結果を図6に示す。

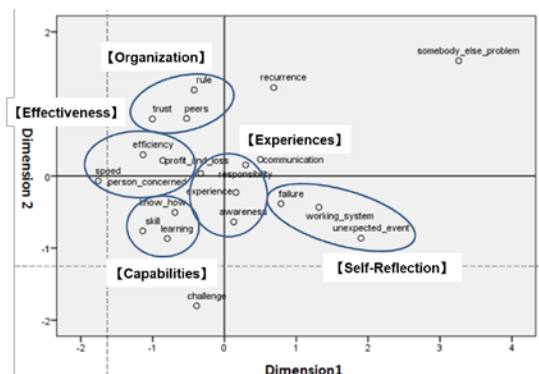


図6 多次元尺度構成法による可視化マップ

個別のキーワードを一定のアルゴリズムでクラスター化した結果は、図6の通り「組織」「業務効率」「能力」「経験」「反省」の5つのクラスターを抽出した。すると、以外にも「反省」に関して二次元マップの中心に据えられず、「経験」にまつわるクラスターが全体の中心に位置した。すなわち、ここで示すように、社員の「経験」を Core value とした組織文化が醸成されていることが判明した。

これは、現場のプロジェクトが主体である

業種であるがゆえに、経験主義にもとづく組織文化が醸成されてきたと推察される。ここで経験主義であるということは、失敗から学ぶという風土とマッチしているということがいえるのではないと思われる。なぜなら、繰り返しの作業あるいは他者と同様の作業タスクであることからくる風土であれば、その作業自体が社外である工事現場であれば、経験がものをいう世界であるからである。

(7) 視線計測の実験結果

「失敗から学ぶ」ことについて、仮説の構築から心理的な側面、さらには組織文化にまで広げて、その成功要因を明らかにする研究に注力してきた(1)～(6)。対象企業あるいはスキルベースの業種という範囲ではあるものの、これらの成果を中小企業の人材育成につなげていくために、視線計測による失敗の予知はベテランと新人でどの程度の違いがあるのかを明らかにするため、動画を用いた危険予知トレーニングシステムの原型を構築した(図7)。

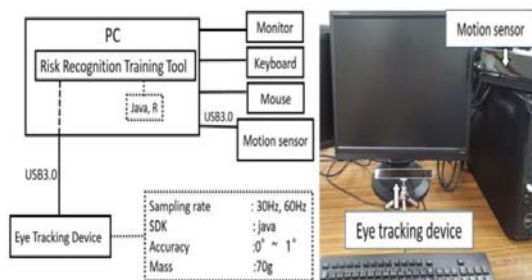


図7 視線計測システムの構成

その結果、ベテランと新人では明らかに視線のカバー範囲がことなることが判明した。図8は大きなアンテナの設置工事の動画撮影の一場面である。すると、ベテランの視線範囲は幅広く、新人にみたと学生生の視線は一定の箇所集中していることがわかる。特にベテランの視線には、アンテナとアンテナを降ろす位置だけではなく、左下の搬入される入り口とそこを出入りしている車両や人の動きにまで注意を払っている。



図8 ベテラン(左)と新人(右)の視線範囲

上記の視線計測結果やベテランへのインタビューを通じ、ベテランの特徴は次の3つに集約されることが判明した。すなわち、作業区間の環境が適切であるかを区画の周辺

を確認することで判断していること、動画の初期段階で作業のシナリオを理解していること、そして、作業の先読みをし、安全を確認していること、である。人材育成に向けてのトレーニングツールの課題についても抽出することができた。すなわち、一つには、作業はひとつひとつ異なるので、動画撮影する場面はできるだけ広い範囲をカバーしておくこと、次に、ベテランと新人との視線計測の差異を明らかにするように比較画面を表示するなどのインターフェースを考慮すること、また、リアルタイムに指摘できるように再生・巻き戻し・早送りなどの機能を持たせ、注意を喚起できる場面をいち早く表示できるようにすること、最後の注意を喚起すべき場面のアルゴリズムを考案すること、などである。

今後は、人材育成に向けたトレーニングツールの完成に向けて、引き続き研究に取り組む所存である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

・永吉実武、中村潤、『「失敗からの学び」の成功要因分析—株式会社三技協における「反省塾」の事例研究—』(2015) 早稲田国際研究、No. 46、pp. 95-107

・Nagayoshi, Sanetake, and Nakamura, Jun. (2016) “Strategic Management with Learning from Failure: A Case Study on Sangikyo Corporation in Japan” *Asia Pacific Business Economics Perspectives*, 4(1): 41-50.

[学会発表] (計14件)

・Nagayoshi, Sanetake, and Nakamura, Jun. (2015) “Organizational Learning from Failure Through Knowledge Network: Case Study on and Engineering Company in Japan”, in Leon Wang, Shiro Uesugi, I-Hsien Ting and Koji Okuhara (eds) *Second International Conference, MISNC 2015 Proceedings*, 80-93, Springer

・Nagayoshi, Sanetake, and Nakamura, Jun. (2015) “Exploring Strategic Logic for Learning from Failure: case Study on a Japanese Company” Watanabe, T. and Seta, K. (eds) *Proceedings of the 11th International Conference on Knowledge Management 2015*

・Nagayoshi, Sanetake, and Nakamura, Jun. (2016) “Does sympathy to colleague overcome shame of defect?” *Proceedings of the 20th International Conference on Knowledge Based and Intelligent Information and Engineering Systems*,

KES2016

・ Nagayoshi, Sanetake, and Nakamura, Jun.
(2016) “One’s fault is another’s lesson: What motivates the employees to participate in the learning activity?” *Proceedings of the Industrial Engineering and Engineering Management IEEM2016*

・ Nagayoshi, Sanetake, and Nakamura, Jun.
(2016) “What subdues shame in learning from failure?: Empirical study on a company in Japan.” *Proceedings of the 20th Pacific Asia Conference on Information Systems PACIS2016*

・ Nagayoshi, Sanetake, and Nakamura, Jun.
(2016) “What Arouses rationality Recognition of Learning from Failure? Self-Interest or Altruism?” *Proceedings of the 3rd Multidisciplinary International Social Networks Conference on Social Infomatics 2016, Data Science Article No. 17.*

・ Nagayoshi, Sanetake, and Nakamura, Jun.
(2017) “Accelerate Information Interpretation in the Organizational Failure Learning” *Proceedings of International Conference on Knowledge based and Intelligent and Engineering Systems, KES2017*

・ Nagayoshi, Sanetake, and Nakamura, Jun.
How Computer Help the Organizational Memory in the Failure Learning?: A Case Study on a Japanese Company, *Proceedings of ICFE (international conference on finance and economics) 2017, Sep. 21, 2017, Ho Chi Minh City, Vietnam*

・ Nakamura, Jun, and Nagayoshi, Sanetake.
(2017) “Perceived Distance as a Reflection of an Organizational Culture of Learning from Failure” *Proceedings of the Industrial Engineering and Engineering Management IEEM2017*

・ Fujita, Yuji, Nakamura, Jun, and Noriyuki, Fujita. Video Based Recognition Training Tool Using Eye Tracking Device, (2017) *Proceedings of IEEE 6th Conference on Consumer Electronics*

・ Nagayoshi, Sanetake, and Nakamura, Jun.
Visualize Organizational Culture for Organizational Change: an Empirical Study in a Japanese Manufacturing Company (Oral presentation) *ICBEIT (International Conference on Business, Economics and Information Technology), 2018*

・ 永吉実武, 中村潤 『「失敗からの学び」による戦略経営に関する事例研究』(2015) 国際戦略経営研究学会 第8回全国大会

・ 永吉実武, 中村潤 『「失敗からの学び」研究：中堅企業の成功要因と組織文化』(2017) 経営情報学会全国大会

・ 藤田裕司, 中村潤, 久代紀之 『リスク認

識における新人とベテランの差異』(2017)

情報処理学会 第79回全国大会

・ 藤田裕司, 中村潤, 久代紀之 『動画を用いた危険予知トレーニングシステム — 視線特徴から見たベテランのリスク認知の特徴』(2017) 情報科学技術フォーラム

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

○取得状況(計0件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中村潤 (NAKAMURA, Jun)

芝浦工業大学・工学マネジメント研究科・教授

研究者番号：80532994

(2) 研究分担者

永吉実武 (NAGAYOSHI, Sanetake)

静岡大学・情報学部行動情報学科・准教授

研究者番号：80620616

(3) 連携研究者

久代紀之 (KUSHIRO Noriyuki)

九州工業大学・大学院情報工学研究院・情報創成工学研究系・教授

研究者番号：50630886

(4) 研究協力者

仙石泰一 (SENGOKU Yasukazu)

株式会社三技協 代表取締役社長

徳永雅志 (TOKUNAGA Masashi)

同社 元役員