

## 技能競技大会出場選手の技能向上メカニズム解明への探索的研究 -ものづくり技能に影響を与える要因の収集-

### Exploratory study on clarification of the skills improvement mechanism of skills competition players - Collection of Factors Affecting Manufacturing Skills -

藤田 紀勝, 松本 和重, 横山 真弘, 塚崎 英世, 竹下 浩

Norikatsu Fujita, Kazushige Matsumoto, Masahiro Yokoyama, Hideyo Tsukazaki and  
Hiroshi Takeshita

Human senses and manufacturing experiences are important in the skills competition. This research is an exploratory study on the clarification of the skills improvement mechanism of skills competition players from the viewpoint of "What is required for skills competition winners?". In this paper, we describe the hypothesis concept of skills acquisition of the players and the development method of questionnaires. In the future work, we will analyze the data and formulation of manufacturing skills.

Keyword: Deliberate Practice, Expertise, Exceptional performance, Skills competition, Polytechnic Science

#### 1. はじめに

技能競技大会では、人の感覚や経験に頼るアナログ的なパフォーマンスを競う。職業能力開発総合大学校（以下、PTU という）は、ものづくりに関する COE の役割があり（平成 20 年 12 月 24 日閣議決定）、毎年多くの教員が技能競技大会の競技委員として携わっている。

これまで PTU の教員から、技能競技大会に係る研究成果が報告されてきた。例えば、技能競技大会の現状と課題についての考察<sup>[1][2]</sup>や職種毎の競技課題の考察<sup>[3][4][5]</sup>などがある。これらの研究成果は、競技委員の経験から得られた技能競技大会の質向上に関わるノウハウが多く含まれたものとなっている。

これまで技能競技大会出場選手の技能向上メカニズムについての科学的な調査はなされていない。そこで本研究では、「技能競技大会入賞への規定要因は何か？」という視点で、技能競技大会出場選手（以下、選手という）の技能向上メカニズム解明に向けた探索的研究を行う。研究は、三つのフェーズからなる。第 I フェーズは、ものづくり技能に影響を与える要因の収集である。ここでは、ものづくり技能に影響を与える要因を収集するアンケートを開発する。第 II フェーズは、技能競技大会入賞への規定要因の総合的な分析である。ここでは、アンケートから得られたデータの統計的な検定により、大会入賞者に有意性がある要因を特定する。また、年齢によって区分されている若年者ものづくり、技能五輪の競技種

目毎に有意性がある要因を比較して、ものづくり技能の形成過程を縦断的に捉えていく。第 III フェーズは、質と量による詳細な分析である。例えば、質による分析として、第 II フェーズで得られた統計的な外れ値の選手を対象とした練習環境のヒアリングなどが考えられる。このような分析を通して、技能競技大会入賞への規定要因の詳細を捉えていく。

本論文では、第 I フェーズのものづくり技能に影響を与える要因の収集として、選手の技能獲得の仮説概念ならびにアンケートの開発手法を述べる。

#### 2. 熟達研究の展開

熟達とは、仕事などの長い経験を通して、高いレベルのパフォーマンスを発揮する熟達者になる過程を指す。学び始めた初心者と長年経験を積んだ熟達者では、手際もできあがりも大きく異なる。隔絶したパフォーマンスを目にすれば、普通の人ではほとんど実現が不可能にさえ思える。熟達研究では、何がこのような違いを生み出すのか？また、私たちが熟達者になるためには何をすれば良いのか？についての知見を蓄積してきた。これらの熟達研究の知見から、選手の技能獲得の仮説概念を設定してアンケートを開発する。

卓越したパフォーマンス (exceptional performance) の科学的調査は、Francis Galton (以下、Galton という) が始まりだとされる<sup>[6]</sup>。図 1 に Galton のパフォーマンスの

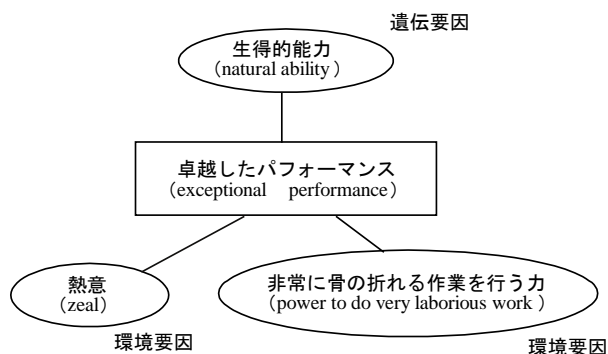


図1 Galton の卓越したパフォーマンスの定義

定義を示す。Galton は、パフォーマンスを「生得的能力 (natural ability)」、「熱意 (zeal)」、「非常に骨の折れる作業を行う力 (power to do very laborious work)」の三つの要因で定義している。Galton の調査は、親などの近親者に著名人がいるとその子供も著名人になる可能性が高いことから始まった。この調査において、近親者に著名人がいなければ優位性がないことから、パフォーマンスは近親者から子に遺伝と環境の相互作用によって直接伝達されると結論づけている。一方、Galton 以降の研究は、「能力は遺伝により決定される」という立場で、神経系の基本構造の相違点を見出す研究がなされた<sup>[7][8]</sup>。すなわち、遺伝要因のみが強調され、Galton の主張する環境要因の「熱意」、「非常に骨の折れる作業を行う力」が見過ごされる形で研究が展開した。

このような流れを大きく変えたのが Anders Ericsson (以下、Ericsson という) である。Ericsson の調査によれば、国際的な交響楽団に所属する一流のバイオリニスト群では、18 歳までの総練習時間は 7410 時間であるのに対して、学校の先生群は 3420 時間であった<sup>[9]</sup>。そして、一流になるためには、10 年で 1 万時間以上の練習が必要である法則性を見出した。これは、「熟達の 10 年ルール」とも呼ばれている。Ericsson は、10 年で 1 万時間という大きな制約条件をつけることで、限界的練習の総時間がパフォーマンスになることをデータから見出した。限界的練習とは、日々の練習においてパフォーマンスへの関連性を限界まで高め、更にモチベーションの維持と疲れを翌日に残さない慎重に計画された練習を指す。限界的練習のフレームワークでは、Galton の主張する「生得的能力」の影響は無視できるものとなり、「熱意」、「非常に骨の折れる作業を行う力」の影響が大きくなる。

表 1 に限界的練習から見たバイオリン練習の種類を示す<sup>[9]</sup>。限界的練習のフレームワークでは、練習を「(パフォーマンスとの) 関連性 (Relevance)」、「疲労 (Effort)」、「満足 (Pleasure)」の三つの側面で捉える。理想的な練習は、「関連性」と「満足」が高く、「疲労」が低いものである。「練習 (一人)」が最も高い「関連性」が得られるが、「疲労」も高い。また、「関連性」が最も低い「組織内の業務」は、「疲労」と「満足」が低い。このように限界的練習のフレームワークでは、単純な総練習時間が

パフォーマンスになるわけではない。負荷をかけた疲労に対する脳の適応がパフォーマンスとなる。このような限界的練習のフレームワークは、陸上競技種目の短距離走<sup>[10]</sup>などのごく限られたものを除き、音楽<sup>[11]</sup>、数学<sup>[12]</sup>、テニス<sup>[13]</sup>、水泳<sup>[14]</sup>、長距離走行<sup>[15]</sup>など幅広い領域でデータにより支持されている。また、Ericsson は、バスケットボールや体操など身体的特徴が大きく影響する競技に対しては、同じ種目内の選手では身体的特徴に大きな差はなく<sup>[16]</sup>限界的練習のフレームワークに適合する可能性が高いと主張している。限界的練習とは、「報われない努力」はあっても「無駄になる努力」はないことをデータから示したものといえる。

表 1 限界的練習から見たバイオリン練習の種類

活動 (パフォーマンスとの)	アンケートの平均値 (10 段階)		
	関連性 (努力による)	疲労	満足
練習 (一人)	9.82	8.00	7.23
練習 (他者)	8.73	6.97	7.57
遊びの演奏 (一人)	5.67	3.27	8.33
遊びの演奏 (他者)	6.67	3.93	8.60
レッスンの受講	9.63	8.60	7.67
レッスンの担当	7.03	7.51	6.79
独奏	9.03	9.80	7.28
オーケストラ演奏	7.67	8.14	8.07
音楽を聴く	8.33	4.38	8.38
理論の学習	7.63	6.37	6.07
音楽の会話	6.50	4.33	6.40
組織内業務	2.90	4.70	1.53

Ericsson (1993)

### 3. 基礎データ収集アンケートの開発

#### 3.1. 技能競技大会出場選手の熟達化段階

図 2 に技能競技大会出場選手の各競技大会への参加年齢制限に基づいた熟達化段階を示す。縦軸は技能、横軸は経験年数を示している。また、グラフの傾斜状況は Bloom の論文<sup>[31]</sup>から引用した。Bloom は、人の熟達化段

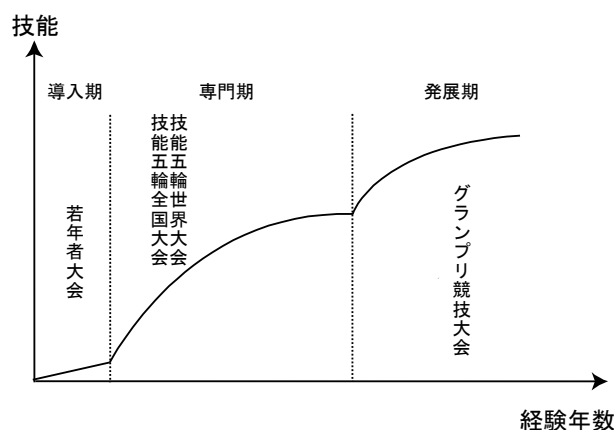


図 2 技能競技大会出場選手の熟達化段階

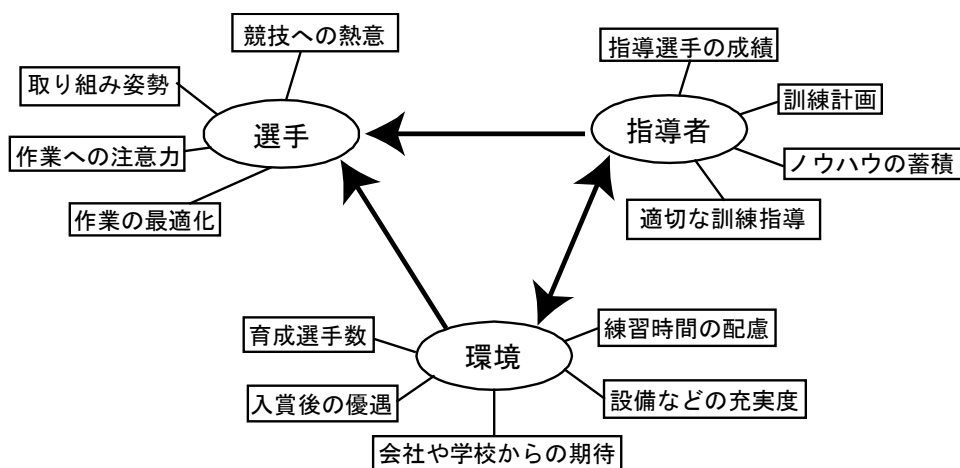


図3 技能競技大会出場選手の技能獲得の仮説概念

階を、「導入期」、「専門期」、「発展期」の三つに分類している。「導入期」は、楽しくのびのびと練習する段階である。のびのびと練習しているためパフォーマンスが緩やかにしか伸びない。「専門期」は、厳しいトレーニングをする段階である。専門家のアドバイスのもと長時間のトレーニングをこなしていく時期であり、パフォーマンスは著しく伸びていく。「発展期」はプロで活躍する段階である。一流を目指すには、10年で1万時間の条件を満たす必要がある。

ものづくりの世界は、芸術やスポーツの世界と異なり、選手が幼児期に指導者へ早期アクセスしているわけではない。そのため、若年者大会を「導入期」、技能五輪大会（全国・世界）を「専門期」、グランプリ競技大会を「発展期」として捉えることができる。ここでは、各競技大会への参加年数制限に基づいた技能競技大会出場選手の熟達化段階について説明する。

「導入期」である若年者競技大会の年齢制限は、20歳以下である。この段階は、競技課題の定型的熟達化、適応的熟達化を目標とする。定型的熟達化とは、決まり切った作業を、速く、正確に自動化したスキルである。一方、適応的熟達化とは、状況に応じた柔軟な作業までを速く、正確に自動化したスキルである。競技種目によっては、適応的熟達化が求められないものもある。熟練指導者によれば、真面目で頑固であれば少々不器用でも十分に挽回が可能だと言われる。選手は、小さな壁にぶつかりながらも、ある程度、練習時間に比例しながら技能が向上していくと考えられている。

「専門期」である技能五輪全国大会の年齢制限は、23歳以下である。一方、世界大会の年齢制限は、22歳と全国大会よりも1歳若い。しかし、世界大会は、技能のオリンピックであり、技能五輪全国大会に優勝した者など精鋭ぞろいである。この段階では、競技課題に対する定型的熟達化、適応的熟達化を極限まで高めることが要求される。大きな壁を乗り越えていくことが不可欠な段階であり、練習時間が技能に比例しなくなると考えられて

いる。この段階になれば、全く新しい事態の予測や状況の直観的分析の正確性が要求される。

「発展期」であるグランプリ競技大会の年齢制限はない。グランプリ競技大会出場選手は、日々の仕事を通して全く新しい状況へ対応する経験を多く積んでいる。技能五輪競技大会の指導を経験している者もいる。マネジメントまでを含めたさまざまな視点で、技能を捉えることができる。

本研究では、若年者大会、技能五輪大会を対象に、ものづくり作業に焦点を当てた技能パフォーマンスの分析を実施していく。

### 3.2. 技能競技大会出場選手の技能獲得

図3に技能競技大会出場選手の技能獲得の仮説概念を示す。技能競技大会は、会社や学校の看板を背負ってプライドをかけて競うものであり、様々な外的な要因が関係する。技能は、人に宿るものであり、それらは構造化されて人に蓄積されると考えられている<sup>[17]</sup>。本研究では、選手の技能を、「指導者」と「環境」とそれらの相互作用により、「選手」の技能を最大化する方向に作用しながら獲得されていくものという考えで仮説概念を設計している。選手要因としては、「競技への熱意」、「作業への注意力」、「作業の最適化」を設定した。また指導者要因としては、「選手の指導成績」、「ノウハウの蓄積」、「訓練計画」、「適切な訓練指導」を設定した。また、環境要因としては、「練習時間の配慮」、「設備などの充実」、「会社や学校からの期待」、「入賞後の優遇」、「育成選手数」を設定した。これらの12個の要因の影響度は、競技大会の種類や種目によって大きく変わることが予想される。この12個の要因により、技能競技大会入賞への規定要因について一定レベル説明できるのではないかと考えている。選手の技能向上メカニズムは明らかになっておらず、図3に示された選手の技能獲得の仮説概念は、データに基づいて評価していかなければならない。

表 2 「技能競技大会出場選手の技能獲得の仮説概念」と「熟達研究」の関係

	熟達研究の知見	設問番号 (選手)	設問番号 (指導者)
選手要因	1. 競技への熱意 ◆熱意なしに能力 (capacity) は説明できない。また能力なしに熱意も説明できない。[6] ◆画家は納得する品質基準を満たす熱意から活動している。[18]	(1)①②、(7)①③④⑥、(8)	(5)⑤
	2. 作業への注意力 ◆バイオリン練習の必要条件是誤りを避けながら改善箇所気づく注意力である。[19] ◆水泳の卓越性の秘密はパフォーマンスのあらゆる細部に注意を払うことである。[20]	(6)①③⑥、(7)②⑤	(5)①⑥
	3. 作業の最適化 ◆ピカソなど一流の画家も少年期は一般人と同じ欠点があった。[21] ◆18 歳までの一流バイオリニストの総練習は音楽の先生の2 倍以上である。[9]	(3)⑤、(6)②④⑤	(5)②④⑤⑨⑩⑪
指導者要因	4. 指導選手の成績 ◆著名な成果の裏側には先人を打破するための練習の改善がある。[22] ◆国際レベルのピアニストは最高の音楽教師を探すことかなりの努力を費やしている。[23]	自由記述	自由記述
	5. ノウハウの蓄積 ◆習得を妨げる山は練習の工夫により回避できる。[24] ◆数の桁数を覚えるテクニックを知ればパフォーマンスは 10 倍以上になる。[25]	(3)①②③	(1)⑤⑦⑧
	6. 訓練計画 ◆練習は「関連性」、「疲労」、「満足」の側面から慎重な計画を立てることが重要である。[9] ◆9 歳～11 歳の成功している選手は疲労を感じれば完全に休んでいる。[26]	(3)⑥	(1)④
	7. 適切な練習指導 ◆適切なフィードバックは効率的な学習には不可欠である。[27] ◆指導者による慎重な監視が望ましい改善を実現する。[28]		(1)③、(2)①～⑤、(3)、(4)、(6)①～⑥、(7)、(8)
環境要因	8. 訓練時間の配慮 ◆有名な作家は疲れを翌日に残さないルーチンワークができています。[29] ◆多くの場合、子供のために訓練施設の近くに家族が引越している。[30]		(1)②
	9. 設備などの充実 ◆3 歳～8 歳のナショナル・レベルのスイマーの育成費は年間 5000 ドルを超える。[30]	(3)②③④	(1)①
	10. 会社や学校からの期待 ◆有望な子どもにはその才能に期待する1 人の中心人物の存在がある。[31]	(1)③	
	11. 入賞後の優遇 ◆経験豊富な印刷工にボーナスを与えることで段階的に 25% の生産性向上があった。[33]	(1)③④、(3)⑥⑦	(1)⑨
	12. 育成選手の数 ◆プロを育成するテニスクラブでは選手人数も多くレベルで区分されている。[34]		(1)⑥

3.3. 「技能競技大会出場選手の技能獲得の仮説概念」と「熟達研究」

表 2 は、「技能競技大会出場選手の技能獲得の仮説概念」と「熟達研究」の関係を示したものである。選手要因、指導者要因、環境要因の順で説明する。尚、設問番号とは、付録 1 (選手用)、2 (指導者用) に示したアンケートの設問番号を指している。アンケートの設問は、単一選択型、複数選択型、リミテッドアンサー型、自由回答/自由選択型、順位型を用意した。

(1) 選手要因

競技への熱意

Galton は、「熱意なしに能力 (capacity) は説明できない。また能力なしに熱意も説明できない」[6]として、卓越したパフォーマンスに「熱意」の要因を入れている。また画家の縦断的研究では、「画家は納得する品質基準を満たす熱意から活動している」[18]ことが分かっている。画家の活動は、何らかの動機づけによるものではない。品質基準を満たす行為そのものへの熱意である。これらの知見から、選手の競技への熱意が技能に影響すると思われる。

作業への注意力

多くの名匠を育てた Auer は、バイオリン練習の必要条

件は誤りを避けながら改善箇所気づく注意力である[19]と述べている。また、オリンピックスイマーの長期的な調査においても、同様に、卓越性を達成する秘密は常にパフォーマンスのあらゆる細部に細心の注意を払うことにある[20]と報告されている。これらの知見から、選手の作業への注意力が技能に影響すると思われる。

作業の最適化

Picasso など一流の画家の少年期は一般人と同じような欠点があったことが分かっている[21]。これは、仮に才能があったとしても、膨大な欠点を修正していくプロセスは不可避であることを意味する。また、18 歳までの一流バイオリニストの総練習は音楽の先生の 2 倍以上である[9]ことも分かっている。これらの知見から、作業の最適化が選手の技能に影響すると思われる。

(2) 指導者要因

選手の指導成績

著名な成果の裏側には先人を打破するための練習の改善があることが分かっている[22]。例えば、国際レベルの優れたピアニストになるためには、音楽に対するユニークな解釈への貢献が求められる。この移行の困難さが一流への道を阻むと言われている。そのため、国際レベルのピアニストは最高の指導者を探すことに大きな努力が払われている[23]。これらの知見から、選手の指導成績が技能に影響すると思われる。

## ノウハウの蓄積

モールス符号の習得において、訓練方法の工夫により壁が回避できること<sup>[24]</sup>が分かっている。また、数の桁数を覚えるテクニックを知ればパフォーマンスは10倍以上になる<sup>[25]</sup>。選手が遭遇する壁を事前に回避したり、パフォーマンスを劇的に向上させるテクニックの蓄積は大きな武器になる。これらの知見から、指導者によるノウハウの蓄積が選手の技能に影響すると思われる。

## 訓練計画

限界的練習のフレームワークでは、練習を「関連性」、「疲労」、「満足」、の三つの側面で捉えて練習の計画を慎重に立てる<sup>[9]</sup>。9歳～11歳の成功しているジュニア選手は疲労を感じれば完全に休んでいる<sup>[26]</sup>。また一日の練習時間が二時間を超えると効果が減り始めるという報告もある。本研究が対象とする若年者競技大会、技能五輪大会（全国・世界）は限界的練習のフレームワークには適合しないが、「導入期」である若年者競技大会は練習時間にある程度比例することが予想される。これらの知見から、指導者の訓練計画が選手の技能に影響すると思われる。

## 適切な訓練指導

適切なフィードバックは効率的な学習に不可欠である<sup>[27]</sup>。指導者が、常にフィードバックを与えることは難しいため、選手自身で自己評価できる環境を構築することが大切となる。又、選手は往々にして誤った方向に進む。指導者による慎重な監視が望ましい改善を促す<sup>[28]</sup>。これらの知見から、適切な訓練指導が選手の技能に影響すると思われる。

## (3) 環境要因

### 練習時間の配慮

有名な作家は疲れを翌日に残さないルーチンワークができて<sup>[29]</sup>。また、子供へ時間的なゆとりを与えるために、練習施設の近くに多くの家族が引越しをしている<sup>[30]</sup>。余裕のある生活は、創造的な活動に不可欠だと考えられている。これらの知見から、選手のリソースは限られており、会社や学校による練習時間の配慮が選手の技能に影響すると思われる。

### 設備などの充実

選手の育成には大きなコストを伴う。3歳～8歳のナショナル・レベルのスイマーの育成費用でさえ、年間5000ドルを超えている<sup>[30]</sup>。また選手を育成している家族の多くは経済的理由から一人の子供へ重点的に投資されている<sup>[31]</sup>。これらの知見から、設備などの充実が選手の技能に影響すると思われる。

### 会社や学校からの期待

有望な子どもには、その才能に期待する1人の中心人物の存在がある<sup>[31]</sup>。その一方で、親の過剰な期待からパフォーマンスが低下する選手もいる<sup>[32]</sup>。これらの知見から、会社や学校からの期待が選手の技能に影響すると思われる。

## 入賞後の優遇

経験豊富な印刷工にボーナスを与えることで25%の生産性が向上した報告がある<sup>[33]</sup>。また、技能者へ敬意を払う社風がある会社では、技能競技大会の入賞により、指導者への道が拓かれている場合もある。これらの知見から、入賞後の優遇が選手の技能に影響すると思われる。

## 育成選手数

プロを育成するテニスクラブでは選手人数も多く、レベルで区分されている<sup>[34]</sup>。統計的に見ても選手数が多ければ入賞の確率は高くなる。これらの知見から、育成選手数が選手の技能に影響すると思われる。

## 4. おわりに

本論文では、選手のものづくり技能に影響を与える要因の収集として、選手の技能獲得の仮説概念の設定ならびにアンケートの開発手法を述べた。ここでは、選手の技能獲得の仮説概念を熟達研究の知見と関係づけて説明した。競技大会の種類や職種によって、選手のものづくり技能に与える要因の影響度は大きく変わることが予想される。本研究を通して、技能競技大会入賞の規定要因について一定レベルの説明ができるのではないかと考えている。選手のものづくり技能獲得の概念は仮説であり、データに基づいて評価していかなければならない。

尚、選手の技能の分析結果は、PTUのホームページにおいて、順次、公開していく予定である。

## 註

[註1] パフォーマンスの定義は、人が持つ潜在的な能力とする場合もあれば、ある場面に発揮された能力とする場合もある。GaltonやEricssonのパフォーマンスの定義は、ある場面において発揮された能力としている。本研究におけるパフォーマンスもGaltonやEricsson同様、ある場面において発揮された能力として定義している。

## 参考文献

- [1] 岡部眞幸：技能五輪全国大会を支える職業大（PTU）、技能と技術、pp.32-39 (2017)。
- [2] 垣本映：技能五輪全国大会の現状と課題、精密工学会誌、Vol. 80, No. 4, pp. 337-340 (2014)。
- [3] 和田正毅：精密機器組立て職種-試作品や特注品こそわれらが望むところ-、精密工学会誌、Vol. 80, No. 4, pp. 341-344 (2014)。
- [4] 森茂樹：抜き型職種-プレス金型を仕上げるマイクロ感覚の手わざ-、精密工学会誌、Vol. 80, No. 4, pp. 350-354 (2014)。
- [5] 花山英治：「技能五輪全国大会「電子機器組立て」職種の競技紹介、技能と技術、Vol. 2, pp. 27-32 (2017)。
- [6] Galton, F. Sir, "Hereditary genius: An inquiry into its laws and consequences.", Julian Friedman(1869).  
(<http://galton.org/books/hereditary-genius/text/pdf/galton-1869-genius-v3.pdf>)
- [7] Brown, M. A., & Mahoney, M. J., "Sport psychology. Annual Review of Psychology", Vol.35, pp 605-625(1984).

- [8] Keele, S. W. & Hawkins, H. L. "Explorations of individual differences relevant to high level skill", *Journal of Motor Behavior*, Vol.14,pp.3-23. (1982).
- [9] Ericsson, K. A. "The role of deliberate practice", *Psychological Review*, Vol. 100. No. 3, pp.363-406(1993).
- [10] Michael P. L, Robert O. D. "You can't teach speed: sprinters falsify the deliberate practice model of expertise", *PeerJ*,pp.1-31(2014) DOI 10.7717/peerj.445
- [11] Sosniak, L. A. "Learning to be a concert pianist ", *Developing Talent in Young People*, pp. 19-67 (1985).
- [12] Gustin, W C, "The development of exceptional research mathematicians.", *Developing Talent in Young People*, pp. 270-331 (1985).
- [13] Monsaas, J. A. "Learning to be a world-class tennis player. ", *Developing Talent in Young People*, pp. 211-269 (1985).
- [14] Kalinowski, A. G. "The development of Olympic swimmers.", *Developing Talent in Young People*, pp. 139-192 (1985) .
- [15] Wallingford, R. "Developing Talent in Young People ", *Developing Talent in Young People*, pp. 118-130 (1985) .
- [16] Carter, J. E. L. "Physical Structure of Olympic Athletes Part I: The Montreal Olympic Games Anthropological Project", *Medicine and Sport Science*, Vol. 16, pp. 25-52(1982).
- [17] 森和夫:「技の学び方教え方」, 中央職業能力開発協会(2006).
- [18] Getzels, J. W, Csikszentmihalyi, M. "The creative vision: A longitudinal study of problem finding in art.", *Wiley*(1976).
- [19] Leopold Auer. "Violin playing as I teach it", *Dover Publications*, (1921).
- [20] Chambliss, D. F. "Champions: The making of Olympic swimmers", *William Morrow* (1988) .
- [21] Radford, J. "Child prodigies and exceptional early achievers.", *FreePress*(1990) .
- [22] Ericsson, K. A. "Peak performance and age: An examination of peak performance in sports.", *Successful aging*, pp.164-196(1990).
- [23] Roth, H. "Master violinists in performance.", *Paganiniana*(1982).
- [24] Keller, F. S. "The phantom plateau.", *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, Vol.1, pp.1-13(1958).
- [25] Ericsson, K. A, Faivre, I. A. "What's exceptional about exceptional abilities?", *The exceptional brain:Neuropsychology of talent and special abilities*, pp. 436-473(1988).
- [26] Bailey, D. A, Martin, A. D. "The growing child and sport: Physiological considerations.", *Human Kinetics Books*(1988).
- [27] Anderson, J. R. "Acquisition of cognitive skill.",*Psychological Review*, vol.89, pp.369-406(1982).
- [28] Miklaszewski, K. "A case study of a pianist preparing a musical performance.", *Psychology of Music*, Vol.17, pp.95-109 (1989).
- [29] Plimpton, G. "Writers at work: The Paris review. ", *Penguin Books*(1977).
- [30] Chambliss, D. F. "Champions: The making ofOlympic swimmers",*William Morrow & Company*(1988) .
- [31] Bloom, B. S., "Generalizations about talent development. ", *Developing Talent in Young People*, pp. 507-549 (1985).
- [32] Andre Agassi:"OPEN", *Plon*(2009) .
- [33] Aschaffenburg, G. "Praktische Arbeit unter Alkoholwirkung.", *Psychologische Arbeit*, Vol.1, pp.608-626(1896).
- [34] Noel Blundel: "So You Want to Be a Tennis Pro?", *Lothian* (1995) .

(原稿受付 2017/11/30, 受理 2018/4/19)

\*藤田紀勝, 博士 (工学)

職業能力開発総合大学校, 能力開発院, 〒187-0035 東京都小平市小川西町 2-32-1

Norikatsu Fujita, Faculty of Human Resources Development, Polytechnic University of Japan, 2-32-1 Ogawa-Nishi-Machi, Kodaira, Tokyo 187-0035.

Email: fujita@uitech.ac.jp

\*松本和重, 修士 (カウンセリング)

職業能力開発総合大学校, 能力開発院, 〒187-0035 東京都小平市小川西町 2-32-1

Kazushige Matsumoto, Faculty of Human Resources Development, Polytechnic University of Japan, 2-32-1 Ogawa-Nishi-Machi, Kodaira, Tokyo 187-0035.

Email: k-matsu@uitech.ac.jp

\*横山真弘, 博士 (工学)

職業能力開発総合大学校, 能力開発院, 〒187-0035 東京都小平市小川西町 2-32-1

Masahiro Yokoyama, Faculty of Human Resources Development, Polytechnic University of Japan, 2-32-1 Ogawa-Nishi-Machi, Kodaira, Tokyo 187-0035.

Email: m-yokoyama@uitech.ac.jp

\*塚崎英世, 博士 (工学)

職業能力開発総合大学校, 能力開発院, 〒187-0035 東京都小平市小川西町 2-32-1

Hideyo Tsukazaki, Faculty of Human Resources Development, Polytechnic University of Japan, 2-32-1 Ogawa-Nishi-Machi, Kodaira, Tokyo 187-0035.

Email: tukazaki@uitech.ac.jp

\*竹下浩, 博士 (心理学) (経営管理)

職業能力開発総合大学校, 能力開発院, 〒187-0035 東京都小平市小川西町 2-32-1

Hiroshi Takeshita, Faculty of Human Resources Development, Polytechnic University of Japan, 2-32-1 Ogawa-Nishi-Machi, Kodaira, Tokyo 187-0035.

Email: takeshita@uitech.ac.jp



付録1 技能競技大会への練習に関するアンケート（対象者：選手）

技能競技大会への練習に関するアンケート（対象者：選手）

若年者、技能五輪、グランプリ

職種名( )

ゼッケン No.( )

競技の成績 ( )

所属( )

経験年数( )年

"本調査への回答は強制されるものではありません。本調査へご協力いただけない場合や、回答を途中でやめてしまった場合でも、いかなる不利益も生じません。いただいた回答は統計データとして分析され、技能競技大会のレベル向上を目的に、その調査結果を広く社会に公表します。その際に、個人が特定できる形でデータが公開されることはありません。また、データの入力・保管・処分に至るまで厳重に管理されます。"

(1) あなたの技能競技大会への参加理由について当てはまるかどうか回答してください。該当するところに○をつけてください。

① 技能力を向上させたい熱意から（自己研鑽）

あてはまらない      ややあてはまる      どちらともいえない      ややあてはまる      あてはまる

② ものづくりの楽しさから

あてはまらない      ややあてはまる      どちらともいえない      ややあてはまる      あてはまる

③ 企業（学校）から期待されているから

あてはまらない      ややあてはまる      どちらともいえない      ややあてはまる      あてはまる

④ 練習環境など企業（学校）のサポートがあるから

あてはまらない      ややあてはまる      どちらともいえない      ややあてはまる      あてはまる

⑤ 企業（学校）内での地位向上のため

あてはまらない      ややあてはまる      どちらともいえない      ややあてはまる      あてはまる

⑥ その他（具体的： )

あてはまらない      ややあてはまる      どちらともいえない      ややあてはまる      あてはまる

(2) 上記の技能競技大会への参加理由①～⑥について、よりあてはまっている順に同順位なしで順位づけをしてください。

(      →      →      →      →      →      )

(3) あなたの練習期間における典型的な一日（最も多い日）のスケジュールについてお答えください。

① 仕事（学校）へは、家を（ : ）時頃に出発して、（ : ）時頃に自宅に着きます。

② 技能競技大会を意識した練習は、（ / ）から（ / ）まで、一日あたり（ ）時間で、週あたり（ ）日間しました。

③ 技能競技に関する練習は、（ : ）時頃から（ : ）時頃まで行います。休憩は（ ）回取ります。

④ 1日の指導者から指導は、全体（ ）分程度、個別（ ）分程度です。一人の作業は（ ）分程度です。

⑤ 練習後の疲労度は、（作業の細部まで細心の注意を払うためぐったり・少し疲れる・慣れたので疲れない・楽しく疲れない）です。

⑥ 気分をリフレッシュする余暇の時間は、（ : ）時頃から（ : ）頃までです。 いづれかに○をつけてください。

⑦ 睡眠は、（ : ）時頃に寝て、（ : ）時頃に起きます。

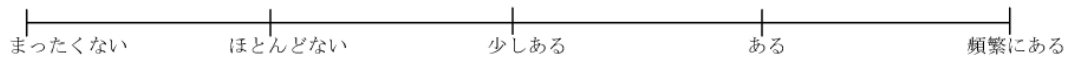
(4) 指導者からの指導内容についてお答えください。該当するところに○をつけてください。

① 適切な身体の位置と動きに関する指導

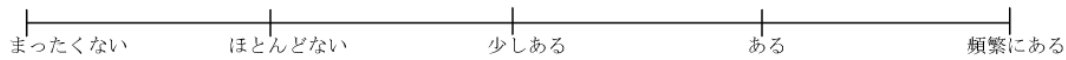
まったくない      ほとんどない      少しある      ある      頻繁にある

(裏面に続く)

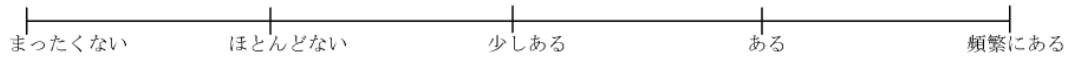
②段取りなどの作業環境づくりに関する指導



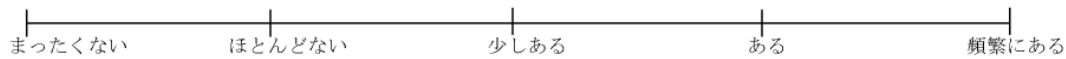
③作業手順に関する指導



⑤ (多少のことに動じない) 優れた選手のメンタルの持ち方に関する指導



⑥その他 (具体的 :



(5) あなたが指導者に提案した作業手順が受け入れられる割合を回答してください。(提案がない場合は空欄にしてください)

→ ( ) %程度は指導者は私の提案を受け入れてくれます。

(6) あなたの持っている「スキル特性」を下記から選んで、あなたのパフォーマンス(成果)に関係している順番に同順位なしで順位づけしてください。(最大7個の順位づけ)

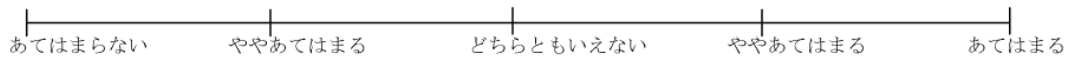
①作業の細部まで細心の注意を払う、②作業全体の把握力、③ミスに気づく力、④手本を真似る力、⑤手先や体を速く動かす力、

⑥作業理由の洞察力(作業の解釈)、⑦その他 ( )

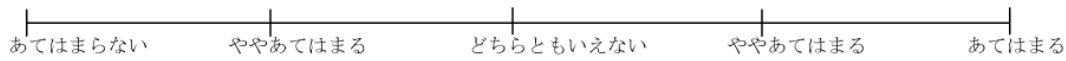
( → → → → → )

(7) 下記の文章があなたの練習に当てはまるかどうか回答してください。該当するところに○をつけてください。

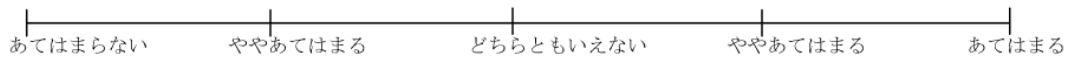
①どのようにすれば次回、もっと課題がうまくできるか考える。



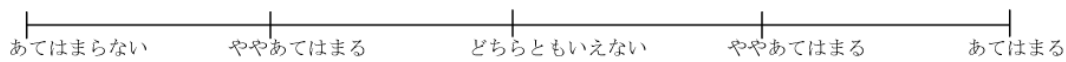
②練習を通じて上達するように、練習中に自分がやっていることが正しいかどうかチェックする。



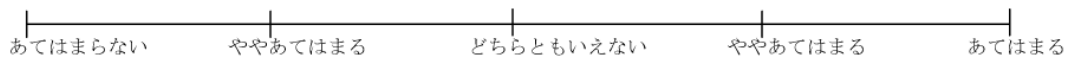
③わからないことがあったら、誰かに答えや作業のやり方をたずねる。



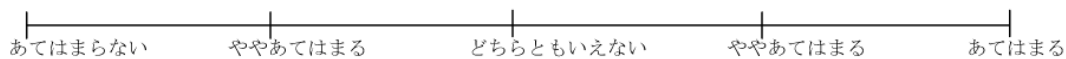
④自分の課題を克服するために必要なことを計画し、練習する。



⑤予想外の状況に対して効率的に対処する練習メニューを入れている。



⑥その練習が好きでない場合でもうまくできるように一生懸命取り組む。



(8) 選手として、大会当日までの「モチベーション」維持の方法についてお聞かせください。

(9) 技能競技大会での経験が、仕事の上でどのようなメリットにつながっている(つながっていく)かについてお聞かせください。

アンケートへのご協力ありがとうございました。



付録2 技能競技大会への練習に関するアンケート（対象者：指導者）

技能競技大会への練習に関するアンケート（対象者：指導者）

若年者、技能五輪、グランプリ

職種名( )

所属( )

指導者名( )

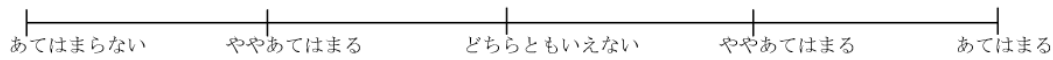
指導年数と競技会への参加回数(指導年数 年で 回競技大会へ参加)

これまでの指導した選手の主な競技成績 ( )

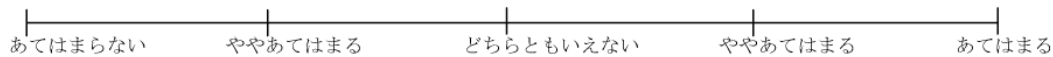
"本調査への回答は強制されるものではありません。本調査へご協力いただけない場合や、回答を途中でやめてしまった場合でも、いかなる不利益も生じません。いただいた回答は統計データとして分析され、技能競技大会のレベル向上を目的に、その調査結果を広く社会に公表します。その際に、個人が特定できる形でデータが公開されることはありません。また、データの入力・保管・処分に至るまで厳重に管理されます。"

(1) あなたの選手の育成環境について当てはまるかどうか回答してください。該当するところに○をつけてください。

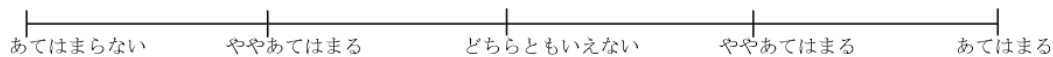
①充実した実習設備がある



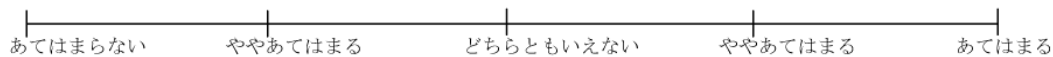
②十分な練習時間が確保されている



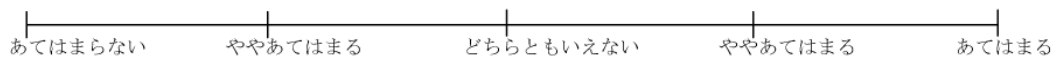
③指導者は選手の技能習熟状況を詳細に把握している



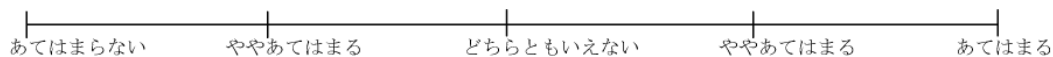
④選手の特性に合わせた練習メニューで選手を育成している



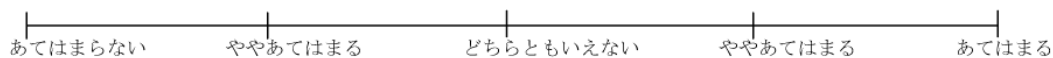
⑤優勝者の作業映像など高度な技能データを蓄積している



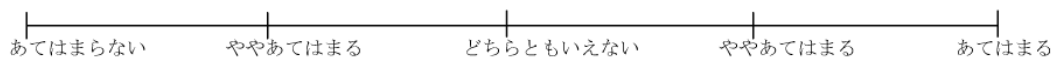
⑥企業内（学校内）に多くの競争相手がいる



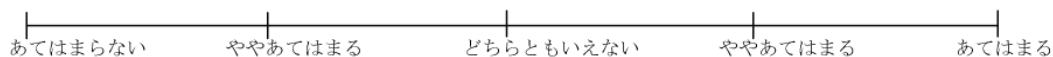
⑦豊富な練習メニューの蓄積がある



⑧（品質を維持しながら作業時間を短縮する）作業テクニックの蓄積がある

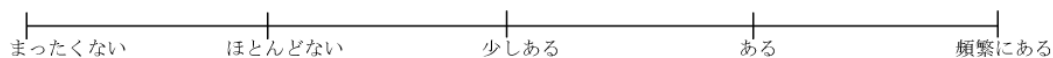


⑨技能者へ敬意を払う社風がある

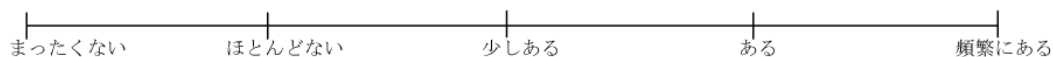


(2) あなたの指導内容について当てはまるかどうか回答してください。該当するところに○をつけてください。

①適切な身体の位置と動きに関する指導



②段取りなどの作業環境づくりに関する指導



(裏面に続く)

③作業手順に関する指導

まったくない      ほとんどない      少しある      ある      頻繁にある

④（多少のことに動じない）優れた選手のメンタルの持ち方に関する指導

まったくない      ほとんどない      少しある      ある      頻繁にある

⑤その他（具体例： \_\_\_\_\_ )

まったくない      ほとんどない      少しある      ある      頻繁にある

(3) 上記の指導内容について、より重視する順に同順位なしで順位づけをしてください。

( \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ )

(4) あなたの基本的な指導方針として、選手が提案する作業手順を受け入れる割合を回答してください。

→ ( \_\_\_\_\_ ) %程度は選手が提案する作業手順を受け入れている。

(5) 選手の選抜で重視する「スキル特性」や「性格」を、下記の①~⑫から7つ程度選んで、より重視する順に同順位なしで順位づけをしてください。

- ①作業の細部まで細心の注意を払う力（集中力）、②作業全体の把握力、③ミスに気づく力、④手本を真似る力、⑤手先や体を速く動かす力、⑥作業理由の洞察力（作業の解釈）、⑦コミュニケーション力、⑧物事に熱中する（熱意がある）、⑨几帳面、⑩技能に対する知識量、⑪面倒な作業が苦にならない、⑫その他（具体例： \_\_\_\_\_ )

( \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ → \_\_\_\_\_ )

(6) 選手が伸び悩んだ時にどのような観点で指導するかについて回答してください。該当するところに○をつけてください。

①基本的な反復作業に立ち返る

あてはまらない      ややあてはまる      どちらともいえない      ややあてはまる      あてはまる

②得意な技能要素を向上させる

あてはまらない      ややあてはまる      どちらともいえない      ややあてはまる      あてはまる

③不得意な技能要素を向上させる

あてはまらない      ややあてはまる      どちらともいえない      ややあてはまる      あてはまる

④作業全体を見直す

あてはまらない      ややあてはまる      どちらともいえない      ややあてはまる      あてはまる

⑤精神面を強化する

あてはまらない      ややあてはまる      どちらともいえない      ややあてはまる      あてはまる

⑥その他（具体例： \_\_\_\_\_ )

あてはまらない      ややあてはまる      どちらともいえない      ややあてはまる      あてはまる

(7) 指導者として、選手の大会当日までの「モチベーション」を維持させる方法についてお聞かせください。

(8) 出場した競技に優勝するためには所属する組織からの特別なサポート、あるいはトレーニングでは作り出せない特別な五感や体力が必要であるとお考えですか？ご意見をお聞かせください。

アンケートへのご協力ありがとうございました。