

研究報告

「工業高校生の専門的職業人として必要な資質・能力の評価手法の調査研究」

研究期間 平成27年5月14日～平成28年3月14日

公益社団法人全国工業高等学校長協会

株式会社ベネッセコーポレーション

は じ め に

運営委員会委員長 原 田 昭

(元日本工業大学教授)

(元全国工業高等学校長協会理事長)

工業高校は、課題研究・実習、ものづくり、資格取得、インターンシップなど、多様な学習活動に日々取り組んでいる。これらの実践は、生徒が目的意識をもって意欲的に学習に取り組むことを促すうえで役立てられていると、関係機関からも評価されている。これらの活動の成果は、工業高校生の進路状況に表れている。就職率は、平成 27 年度も一部地域を除いてほぼ 100%で、工業高校卒業生の社会への移行がスムーズに行われている。

今年度は、研究事業 3 年間の最終年度を迎えた。

研究事業 1 年目の平成 25 年度は、社会人基礎力や気づきなどについて、生徒・教員（管理職）・企業等に対してアンケート調査を実施した。特に、学習活動で優秀な成果を収めた生徒を調査し、成功体験に至るまでの気づきや学習指導や評価のあり方を分析して、工業高校生としての資質・能力の向上を図るための指導や評価について調査研究を行った。

2 年目は、研究実践校 11 校を、①専門科目の指導に関する評価手法の研究、②実習・課題研究の指導に関する評価手法の研究、③地域と連携した工業教育に関する評価手法の研究、の 3 つのカテゴリーに分類し、研究に取り組んだ。そして、これらの教育活動について、教育課程の改善・生徒の学習意欲の向上につながる評価手法の在り方について研究を行った。

評価手法検討会議、運営委員会の協議を経て、工業高校の実態を踏まえ、筆記試験や実技試験等による評価以外のものによる、社会・職業への円滑な移行に必要な力の育成に向けた評価手法を研究課題とすることとした。

生徒の学習状況の評価については、ルーブリック等を活用したパフォーマンス評価やポートフォリオ評価などの手法の研究により、学習活動、教育課程の改善につながる実践的な研究に取り組んだ。

成果として、研究実践校 11 校の全てでルーブリックを作成し、パフォーマンス評価を実践することができた。ルーブリックという共通の指標を教員間で共有することにより一貫した評価を行い、生徒一人一人の習熟度に応じた指導を行うことができた。また、生徒自身が自己評価することで、自身の到達度を的確に理解することができた。

最終年度の研究方針は、①研究実践校において、実践的な教育活動を基盤にする具体的な評価手法の研究と開発を目指す、②研究テーマで、工業高校生に身に付けさせたい資質・能力は何かを明確に規定する、③昨年度の調査で、工業高校生の定着度が弱い「考え抜く力」の育成に重点を置く、④全国の工業高校で活用できる汎用性のある評価手法を明らかにする、に重点を置いて取り組んだ。

これまで 2 年間の研究成果を踏まえ、生徒の学習意欲の向上につながり、学力のみに止まらない幅広い資質・能力を多面的に評価する手法について研究・教育活動を深めることができた。

3 年目でもあり、10 月ごろには研究がまとまっていた学校が数校見られた。中でも仙台市立仙台工業高等学校では、10 月に電気実習を通してアクティブ・ラーニングとルーブリックを活用した指導・評価の在り方についての公開授業が開催された。全国から 50 余名の関係者が参加し、授業後の研究協議会では熱心な協議・意見交換が繰り広げられた。参加した教員からは、勤務校で実践してみたいといった声が聞かれた。

ここに、3 年間の研究成果をまとめることができた。今後、研究成果は、各地区・ブロック・全国の工業教育研究会等で発表するなどして、全国の工業高校で活用されることを願う。

目 次

I 研究経過	1
II 工業高校生に必要な資質・能力	5
III 教員の指導方法及び評価手法	13
IV 指導方法及び評価手法の汎用性及び普及	17
V 研究実践校報告	
1. カテゴリー①【専門科目の指導に関する評価手法と指導方法】	
北海道旭川工業高等学校	21
静岡県立浜松工業高等学校	29
熊本県立熊本工業高等学校	39
カテゴリー①のまとめ	45
2. カテゴリー②【実習・課題研究の指導に関する評価手法と指導方法】	
宮城県仙台市立仙台工業高等学校	47
栃木県立那須清峰高等学校	57
神奈川県立磯子工業高等学校	67
愛知県立刈谷工業高等学校	77
カテゴリー②のまとめ	87
3. カテゴリー③【地域と連携した工業教育に関する評価手法と指導方法】	
北海道帯広工業高等学校	89
和歌山県立和歌山工業高等学校	99
岡山県立倉敷工業高等学校	109
カテゴリー③のまとめ	119
VI 開発した指導方法及び評価手法	120
VII 調査研究のまとめ	124
VIII おわりに	129
IX 資料集	
諸外国の科学技術教育事情	131
委員名簿	137

I 研究経過

1. 平成 25 年度調査研究の目的

「多様な学習成果の評価手法に関する調査研究」における、「工業高校生の専門的職業人として必要な資質・能力の評価手法の調査・研究」を進めるため、研究協力校 11 校でアンケート調査を実施した。

内容としては、研究協力校が抽出した、資格取得やものづくり競技会等で優秀な成果を納めた生徒・卒業生に対し、株式会社ベネッセコーポレーションが 10 年に渡って普通科進学校で調査している「学校生活アンケート」と、「気づき」に関するフリーアンサーを実施した。また、合わせて管理職、教員に対しても社会人基礎力の定着度を問うアンケートと、「気づき」、及び、多面的評価の実践例に関するフリーアンサーを実施した。

なお、このアンケート調査は、顕在化されていない指導方法や多様な学びに混在している評価方法を明らかにするとともに、産業の国際化が進む中での、今後の「工業科に学ぶ専門高校生の専門的職業人としての資質・能力」の育成に向け、検討の基礎となるデータを得ることを狙いとした。

調査分析の手法としては、優秀な成果を収めた生徒と普通科進学校とのデータ比較と、栃木県立那須清峰高校全生徒の回答を一般的な工業高校と仮定してのデータ分析を行うことで、工業高校生の特性を浮かび上がらせようとした。加えて、フリーアンサーの中でも特色ある回答をしていた生徒・卒業生に対しては現地訪問してヒアリング調査を行い、詳細な現状把握にも努めた。

この調査で求めた分析視点は①管理職、教員から見た工業高校生の社会人基礎力定着度、②工業高校生の「自我同一性」と「学習動機」の特徴、③工業高校生の「気づき」の時期と誘発要因の 3 点である。なかでも、「専門的職業人としての資質・能力」の育成に向けては、③の視点は特に重要であると考えた。

2. 工業高校生の「気づき」に関する調査結果

それでは③に関する調査結果がどうであったかを簡単にまとめたい。

成果を出した工業高校生に対する「気づき」に関する調査では、「入学後、すすんで勉強するようになる『きっかけ』があった」という質問に対しての肯定率は 1 年 57.1%、2 年 73.9%、3 年 64.5%であった。また、「入学後、すすんで資格取得にはげむようになる『きっかけ』があった」という質問に対しての肯定率は 1 年 55.6%、2 年 41.4%、3 年 62.5%となっていた。ちなみに「入学後、すすんで勉強するようになったのはいつ頃」という質問に対して 3 年生の 51.8%が 1 年生と回答していた。

成果を出した生徒たちではあるが、1 年生から専門科目を学び、実習や各種検定やコンクールに挑戦する先輩の姿や、専門高校が培ってきた校風に抛るところが大きいのではないかな。

一方で、先生に対するアンケートでは、「在学中、あるときを境に目に見えて意欲的に取り組むようになった生徒がいる（いた）」という質問に対して「とても＋まあ」の合計は 89.3%と、ほぼ 9 割の先生が、そのような体験を持っていた。

しかし、「目に見えて意欲的に取り組むようになる指導がある（あった）」という質問に対しての「とても＋まあ」は 69.1%（「どちらでも」は 30.4%）、「目に見えて意欲的に取り組むようになる声掛けがある（あった）」という質問には、同 69.7%（同 26.8%）となっていた。

上述したように生徒に取っては専門科目の学習を中心とした学校生活で多くの場面が「きっかけ」に成り得るため、逆に先生にとっては指導の特別感を持つ場面は多くないと思われる。学習に対する意欲付けのための面談を含めた指導計画や、イベント型の進路・キャリア指導を行う（行わざるを得ない）普通科進学校との大きな差がここだと思われる。

3. 平成 26 年度調査研究の目的

多くの工業高校生が主体的に学びに向かう「きっかけ」があったと回答をしているものの、時期については属人的な要素も多いため、「専門的職業人としての資質・能力」の育成につなげていくことの難易度は高いことが容易に想定された。しかし、生徒が「気づき」を起こす際には、ほとんどの場合で教員の「介在（何らかの指導、声かけ、そして評価）」があったと考えられる。しかし、調査結果では教員そのものは、その「介在」に対する意識は薄い。

これは、工業高校の教員は、資質・能力を育成するための指導方法と評価方法を多くの教員はすでに保持していることは間違いない。ただし、それらは経験に裏打ちされた「属人的」な「暗黙知」に拠るところも事実であるとも言える。

「専門的職業人としての資質・能力」の育成は、日本の「ものづくり」を担う工業高校生を育てることにつなげていかなくてはならない。そのためには、全教員が生徒一人一人の習熟度に合わせた評価と指導を行う必要がある。

そこで、平成 26 年度の調査研究では、教員に内在している「暗黙知」となっている指導方法を「言語化」、そして「汎用化」をしていくこととした。

4. 暗黙知の明確化

評価基準・規準としてルーブリックを作成することが、暗黙知の言語化につながり、かつ、それは「生徒の資質・能力の育成に資する指導方法を教員間で共有する」ことにつながるという点を研究実践校に、研究指針として提示した。

調査研究に当たっては地域に立脚した多様性のある工業高校の現状に即するため、全国 11 校の研究実践校と事業主体が連携をしながら研究を進めた。

なお、研究を進めるにあたり多様性を活かしながらも、汎用性と実践校間での情報共有という観点から 11 校を「①専門科目の指導に関する評価手法の研究（3校）」「②実習・課題研究の指導方法に関する評価手法の研究（5校）」「③地域と連携した工業教育に関する評価手法の研究（3校）」の 3 カテゴリーに分類した。

最終的に、研究実践校 11 校全てでルーブリックを作成（暗黙知の言語化への成功）、パフォーマンス評価を実践できたことは大きな成果と言える。パフォーマンス評価的な評価方法を工業高校では、従前から行ってきたが、ルーブリックという共通の指標を教員間で共有することにより評価のブレ、そして生徒一人一人の習熟度に応じた指導を行うことができるようになった。

また、生徒と教師がルーブリックを共有するだけでなく、多くの研究実践校では生徒自身に自己評価カード等の名称で振り返りを兼ねた自己評価をさせたことで、自身の到達度を的確に理解するという副次的な成果も生み出すことができた。

5. 平成 27 年度調査研究の目的

事業主体と研究実践校の連携をより強めながら、ルーブリックを用いたパフォーマンス評価の研究を深化させていく。深化の方向性は以下の 4 点とする。

①育成したい資質・能力を規定する際に“基礎的・汎用的能力”を参照

工業高校生に、特に必要であるキャリアプランニング能力を含む「基礎的・汎用的能力」を構成する 4 つの能力を活用する。

②各校の地域性を考慮した資質・能力の規定

地域に立脚した工業高校という特性を活かし、今年度に規定できなかった自校に求められる独自の資

質・能力を規定していくことが重要と考える。

③研究対象となる生徒数の増加、もしくは領域の拡大

④ルーブリックと教員の指導方法・内容との関連性の明確化

ルーブリックを活用したパフォーマンス評価の過程で、教師の介在(指導)が必要不可欠、という認識を強く持ち研究を進捗させ、さらなる暗黙知の言語化、明確化につなげていく。

この4観点の中では、特に④を重視する。昨年度の研究報告書にも記載したが、ルーブリックを作成して教員と生徒で共有することのみで、生徒の資質・能力は伸びていくわけではない。求める達成基準に到達していない、到達できないことが予想される生徒に対して、教員はどのような指導をしているのか、また、指導をするべきなのかを意識することが、より重要である。そして、そのことにより、さらなる暗黙知の言語化、明確化へとつなげていく。

6. 平成27年度調査研究の進捗状況

①育成したい資質・能力を規定する際に“基礎的・汎用的能力”を参照

昨年度活用した“社会人基礎力”に規定される12の力の中で、「創造力」以外は“基礎的・汎用的能力”の3領域に包含されるため、各研究実践校は自校で育てたい資質・能力を規定する際に、特に問題なく参照できている。“基礎的・汎用的能力”独自の「キャリアプランニング能力」に関しても、今まで評価があいまいであったからこそ、評価しやすいレベルまで具体化するチャンスと前向きにとらえる研究実践校も見られた。

②各校の地域性を考慮した資質・能力の規定

各研究実践校で研究計画を立案する際に、「研究仮説」と「仮説の背景」も明確にするよう事業主体から指示を出した。特に「仮説の背景」については、生徒・学校の課題のみならず、地域社会の課題についても省察するように求めた。結果的に、育てたい資質・能力の文言に明確な地域性はないものの、各学校が地域（特に企業）から求められている力を意識した基準・規準のルーブリックを作ることができている。

また、資質・能力を規定する際に事前に、地元企業等にアンケートを取っている研究実践校も複数出てきている。それにより、企業が地元工業高校生に求める資質・能力には「業種毎に求める資質・能力」と「共通して求める資質・能力」があることに気づき、「全学科に共通」した身につけたい資質・能力と「各学科ごと」に身につけたい資質・能力を明確に切り分けたルーブリックの作成につながった研究実践校も見られる。

③研究対象となる生徒数の増加、もしくは領域の拡大

この点については課題が残っている。多くの研究実践校で、今年度はパフォーマンス評価の対象生徒を増やすことに挑戦はしたが、複数人の教員で取り組んでも全員を十分に評価できなかったという声が多くでたことも事実である、

ある研究実践校では、電気科2年34名を8班に振り分けてパフォーマンス評価を行ったが、評価・作業（パフォーマンス）助言者を含めて5人の教員が対応することとなった。また、別の研究実践校では14名を3班に振り分け、2名の教員でパフォーマンス評価を行おうとしたが、うまくいかなかったとの報告も出ている。その報告を下記に引用する。

◆複数教員が一度に 14 名の生徒の作業評価ができない。

この問題が発生したのは、第 1 回実践授業である。考えられる原因は、14 名を 3 班に分け高低差測定を行ったとき、それぞれの班員の理解度により進度が変わる。A 班は、理解度が高く作業をスムーズに行ったが、B 班はつまずく箇所や再確認する場所が多く作業に時間がかかってしまった。その時、教員 B は、進度の遅い B 班のつまずきを解消するために指導にあつた。教員 A は進度の速い A 班の別のつまずきを指導しながら、全体把握を行っており、教員 A、B 共に 14 名を均一にみることはできず、A レベルか B レベルかまでの細かな評価には至らなかった。また、つまずきを指導している時点で、他の班の同様の作業は終了していた。

これは、各研究実践校に限る話ではなく、今後、工業高校がすでに実践してきたアクティブ・ラーニングに取り組む普通科高校でも直面することが予想される課題である。今後も事業主体単独で、当研究を継続していく予定であるが、この課題解決に向けてはタブレットなどの ICT ツールを活用する方向性を検討していきたい。なお、この点については、ある研究実践校ですでに検討が進められている。

④ループリックと教員の指導方法・内容との関連性の明確化

各研究実践校で、単なる評価のみではなく、授業終了後に何らかの形で、生徒個々への指導を行っている。また、指導中に生徒にかけた声、質問等を記録した研究実践校からは、「本質的な問い」が重要であるという重要な指摘が出ている。実習作業（アクティブ・ラーニング）の中で、各学校が求める資質・能力を伸ばしていくためには生徒が自力解決できるような「問い」を提示することが大切だと言えるのではないかな。

また、生徒に提示したループリックで、達成度を上げる（上の基準と評価される）ためには、どのような観点で工夫をしなければいけないのかを明示した研究実践校もある。

さらに、パフォーマンス評価を行ったのは実習であるものの、達成度が不十分な要因は、実習前の座学で身に付けるべき知識不足に起因することを生徒に伝え、教室での授業が、実習のどこにつながるのか、何のための授業だったのかを生徒に気付かせることができた研究実践校も出てきている。座学のみならず、実習作業も含め「工業高校で学んだことと、社会に出てから求められていることが、うまくマッチングできない」生徒が増えてきていることが企業からは指摘されることが多い。この課題解決に向けて、「実習と座学の連携」をモデルに、企業の協力を得ながら研究を進めることも検討できるのではないかな。

7. まとめにかえて

2015 年 8 月に、次期学習指導要領の方向性を検討していた中央教育審議会の教育課程企画特別部会から、論点整理が出され、そこから「アクティブ・ラーニング」に大きな関心が集まっている。アクティブ・ラーニングが登場した背景には、周知の通り、「授業の質的転換を図る」という文部科学省のねらいがあるが、獲得した知識・技能を活用する授業や、自ら課題を発見し、課題解決を探究する授業をバランスよく行うことは、従来から工業高校で実践されてきたことでもある。

しかし、工業高校でも、指導方法、評価方法には特段の意識を持ってこなかった高校が多いことも事実であり、また、今後は普通科高校も評価に関しては課題に直面する高校も出てくることが予想される。

この 3 年間、事業主体と研究実践校で進めた研究内容を、広く他の高校に伝えていくことを、事業主体では進めていきたい。

Ⅱ 工業高校生に必要な資質・能力

ここで、各研究校の報告書をもとに、研究実践で育成したい資質・能力について述べる。

各研究校の報告書内容から、育成したい資質・能力として「基礎的・汎用的能力」と「社会人的基礎力」の2つの提言から導き出されたものが多い。

平成23年1月に中央教育審議会が「今後の学校におけるキャリア教育・職業教育の在り方について」を答申した。その中で「生きる力」には「社会的・職業的自立、学校から社会・職業への円滑な移行に必要な力」が含まれるとして、中核としての「基礎的・汎用的能力」が提言され、

①「人間関係形成・社会形成能力」

②「自己理解・自己管理能力」

③「課題対応能力」

④「キャリアプランニング能力」の4つの能力で構成され、

それぞれ独立したものではなく、相互に関連・依存した関係にある。そして「基礎的・汎用的能力」は、今まで「キャリア発達にかかわる諸能力」として親しまれてきた「4領域8能力」の

①「人間関係形成能力」（自他の理解能力、コミュニケーション能力）

②「情報活用能力」（情報収集・探索能力、職業理解能力）

③「将来設計能力」（役割把握・認識能力、計画実行能力）

④「意思決定能力」（選択能力、課題解決能力）を継承し、全てを包含するものである。

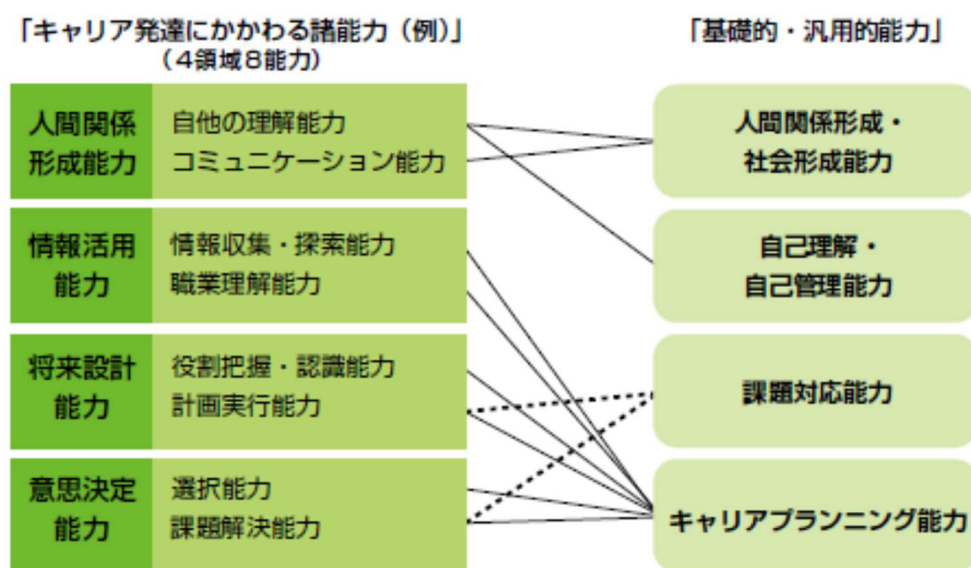


図 1 基礎的・汎用的能力（文部科学省HPより）

次に、類似性の高い各種の能力論として、内閣府の「人間力」、厚生労働省の「就職基礎能力」と並んで、平成18年2月に経済産業省「産業の有識者による委員会」が「職場や地域社会で多様な人々と仕事をしていくために必要な基礎的な力」として、「社会人基礎力」を提言した。

「社会人基礎力」は、

①「前に踏み出す力（アクション）」（主体性、働きかけ力、実行力）

②「考え抜く力（シンキング）」（課題発見力、計画力、創造力）

③「チームで働く力（チームワーク）」（発信力、傾聴力、柔軟性、状況把握力、規律性、ストレスコントロール力）の「3つの能力／12の能力要素」で構成されている。

＜3つの能力／12の能力要素＞

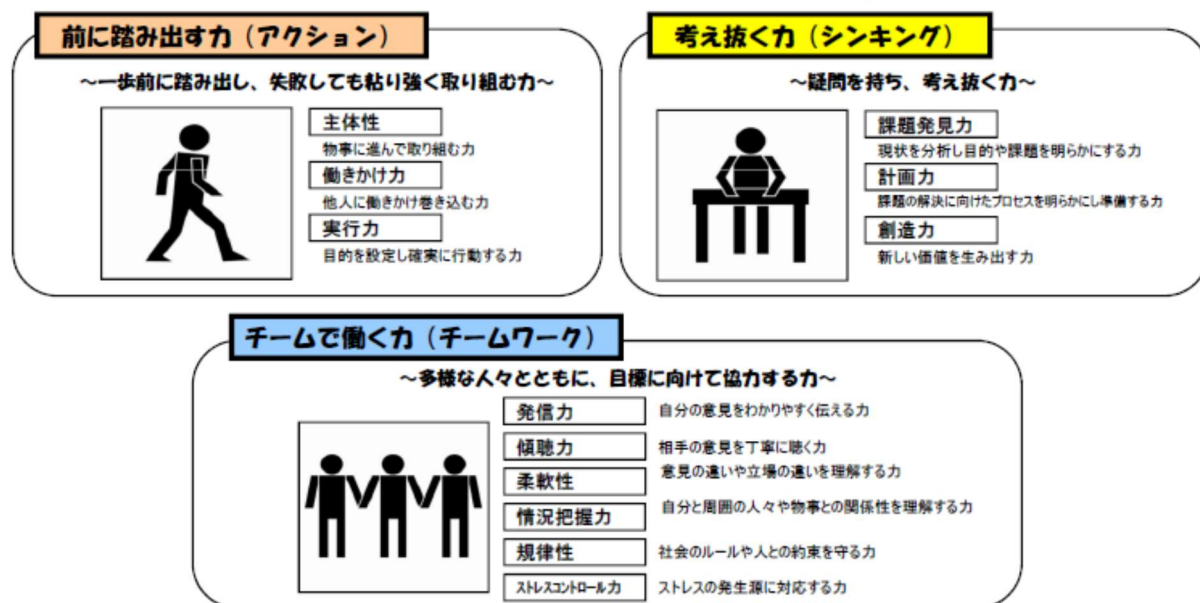


図 2 社会人基礎力（経済産業省HPより）

今回の調査研究の各研究校の報告書の工業高校生に必要な資質・能力として、「基礎的・汎用的能力」の8能力と、「社会人的基礎力」の12能力要素が頻繁に登場してくる。

それ以外には、企業が地元工業高校生に求める資質・能力として、「業種ごとに求める資質・能力」や「業種に関係なく共通して求める資質・能力」があり、そして、「各工業学科ごとに生徒に身に付けさせたい資質・能力」や「全工業学科に共通に身に付けさせたい資質・能力」を規定する学校もある。

それでは、各研究校の報告書をもとに、以下に研究実践で育成したい資質・能力についてまとめてみたい。以下に、大きく研究実践の内容を3つのカテゴリーに分けて記述することにする。

1. カテゴリー①【専門科目の指導に関する評価手法と指導方法】

○北海道旭川工業高等学校

研究課題：企業が工業高校に求める資質・能力を育成する工業科実習の評価手法の研究

研究目的：全工業学科が共通して使うことができるルーブリックを作成し、構造的・体系的な評価に活用することで、生徒の資質・能力の保証を目指す。

必要な資質・能力：企業が同校生徒に求める資質・能力には、学科によって異なる資質・能力と、学科に共通な資質・能力があることが分かった。どの学科においても求められる資質・能力は、

- ①様々な人とコミュニケーションを図りながら協力・共同してものごとに取り組む態度
- ②自ら課題に取り組み解決していく力
- ③学校での学習を社会や職業生活に結び付けていくことと、分かった。

さらに、企業へのアンケート結果から、企業では就職試験時の採用基準として、

- ①「労働意欲や職業観・勤労観」
 - ②「コミュニケーション能力」
 - ③「積極性・チャレンジ精神」
- を重視して、「他と共同して積極的に働く意欲や態度」を身につけることを企業は望んでいる。

そこで、全工業学科共通に求められる資質・能力を、「基礎的・汎用的能力」と「社会人基礎力」の中から、共通部分として

①「コミュニケーション能力」 ②「規律性」 ③「主体性」 ④「実行力」 ⑤「職業理解能力」の5項目とし、それに加えて、業務に資格が必要な企業は「知識」と「技能」を求め、チームワークが必要な業務の企業は「柔軟性」と「課題発見力」を求めするので、求められる資質・能力に、

①「基礎学力」 ②「柔軟性」 ③「課題発見力」の3項目を加えて合計8項目とした。

旭川工業高等学校では、基礎的・汎用的能力等の習得させたい資質・能力を全学科共通と各学科別に分け、『旭工版ルーブリック』を作成した。

○静岡県立浜松工業高等学校

研究課題：専門科目（建築実習・測量）の指導に関する評価手法の研究

研究目的：建築実習・測量を通して、課題発見能力のうち主体性、実行力、課題発見力を、人間関係形成・社会形成能力のうちコミュニケーション能力を育成しながら、水準測量技術の定着を図りたい。

必要な資質・能力：同校生徒は、基礎基本を理解する能力はあるが、学んだ知識を自ら活用し、その結果を述べたり、話し合ったりすることが苦手である。また、課題を見つけ、原因を追究し、改善策を考えるなど、思考を深めていく作業も苦手である。

研究実践で育成したい資質・能力は、「人間関係形成・社会形成能力」と「社会人基礎力」の中から測量実習に不可欠な能力「コミュニケーション能力」「主体性」「実行力」「課題発見力」を育成しながら水準測量技術の定着を図る。

そこで、以下の資質・能力の『水準測量ルーブリック』を多数の教員と生徒が同じものを共有する。

①「主体性」（測量機械の整準を正確に行う）

②「実行力」「コミュニケーション能力」（野帳に測定値を正確に記入する）

③「課題発見力」（許容誤差以内におさめる測量ができる）の3項目の資質・能力の定着を図る。

このルーブリックを使用すると、測量実習の到達段階が明確になり、生徒に客観的に作業理解度・作業技術力を理解させることができる。そして、多数の教員で同じルーブリックを使用してパフォーマンス評価をすることで、汎用性があるかが確認できる。

さらに、ルーブリックに教員の指導ポイントや、作業につまずいている生徒への実際の声掛け内容を記載することで、どのような指導や声掛けを行うと、生徒の技術力、資質・能力が伸びていくかが明確化・言語化できる。

○熊本県立熊本工業高等学校

研究課題：社会の変化に対応して、自ら挑戦する工業人の育成と評価手法の開発

研究目的：実習におけるルーブリックを用いた評価手法の開発をとおして、パフォーマンス評価により、これまで教師の暗黙知とされていたものを表出させるものとする。あわせて生徒自らが資質・能力を把握し、的確に自己評価ができるような指導方法を開発する。

必要な資質・能力：就職を念頭に置いて「課題発見力」「計画力」を、地域社会のニーズから「グローバル力」「挑戦する力」を、伝統校として地域の期待に応える「牽引力」を、生徒の身につけさせたい資質・能力とした。

今まで、全工業学科で『くまテクアチーブメント』の名称でルーブリックを作成し、学習活動の到達度を検証して、大きな成果を上げてきた。今回新たに、社会の変化に対応して、自ら挑戦する工業人を

育成するため、『くまテク（本校版）』（ルーブリック）の名称で、

- ①「課題発見力」（現状分析し目的や課題を明らかにする力）
- ②「計画力」（課題の解決に向けたプロセスを明らかにし準備をする力）
- ③「グローバル力」（外国や外国語への興味・関心）
- ④「挑戦する力」（未知のことや初めて履修することに対して臆せず挑むことができる）
- ⑤「牽引力」（グループやチームをまとめたり、皆と協調して問題解決にのぞむ）

の5項目を評価基準としたルーブリックを作成した。

今回のルーブリックは5項目にしぼり、実習時に生徒の自己評価として実施した。

授業の最初にルーブリックを提示し、生徒に本時の到達目標を確認し、最後にルーブリックの到達点に印をつけ、振り返りシートに分からなかった点や出来たことを記載させた。

当日の到達目標と、ルーブリックを使って、身につけてほしい資質・能力を授業のはじめに明示することは、到達度教育として要である。

カテゴリー①【専門科目の指導に関する評価手法と指導方法】での育成したい資質・能力として、「主体性」「実行力」「コミュニケーション能力」「課題発見力」といった「社会人基礎力」が求められており、地域や企業からのニーズとして、「基礎学力」「柔軟性」「挑戦する力」「牽引力」「グローバル力」が求められている。

2. カテゴリー②【実習・課題研究の指導に関する評価手法と指導方法】

○宮城県仙台市立仙台工業高等学校

研究課題：「実習」や「課題研究」における授業内容の工夫と指導・評価の在り方

研究目的：「実習」や「課題研究」においてルーブリックを活用し、職業人として必要な資質・能力の理解と育成につながる指導方法と評価手法を開発する。

必要な資質・能力：企業のアンケート結果から、企業に必要な資質・能力として、「自他の理解能力」「コミュニケーション能力」「課題解決能力」の3項目が上げられ、それに加えて、地域社会のニーズから学校独自の資質・能力として、「地域貢献能力」「ものづくり力」「未来・創造力」の3項目を上げた。

研究対象の電気科では、地域に貢献する職業人を育成するために、テクノボランティアを実施している。学校近隣の団地を訪問し、電気工事組合の指導のもと、高齢者宅のスイッチをランプが点灯するスイッチに交換、照明の清掃活動をするなど、専門性を活かしたボランティア活動で、実施に向けて実践的な電気工事に関する課題をグループで検討・作業させ、主体的に課題解決に当たらせている。

使用するルーブリックは、『スキルアップシート』と言い、テクノボランティアのための電気工事総合実習で活用しながら評価・指導していく。研究実践で育成したい資質・能力として「社会人基礎力」の内容から、以下の8項目を選んだ。

- ①主体性 ②働きかけ力 ③発信力 ④傾聴力 ⑤柔軟性 ⑥課題発見力 ⑦計画力 ⑧創造力

スキルアップシートは、評価基準を教員と生徒で共有しながら、課題についてグループ活動させた。生徒は「自分のことや他者のこと」や「チームとして課題解決する大切さ」など多くの気づきがあった。また、スキルアップシートには、生徒本人と指導教員の5段階評価を記載するマス目があり、教員の採点を見ることで真剣味が生まれ、生徒との極端な評価があれば振り返り点検の機会にもなる。

○栃木県立那須清峰高等学校

研究課題：高度な技術習得のための指導方法確立に向けた汎用性のある評価手法の研究

研究目的：生徒自身が目指すべき到達度が把握でき、かつ、教員間でぶれのない指導を行うために汎用性のあるルーブリックを作成し、パフォーマンス評価を行う。

必要な資質・能力：課題に対して取り組むとき、同校生徒の中には消極的な姿勢が感じられる生徒が多く、主体的に課題に取り組む姿勢、意欲が不足している。また真剣に授業に向き合っているが、成果に結びつくまで集中力が持続しない。このようなことから、課題に対して生徒一人ひとりが自信と意欲を持ち、主体的に解決しようとする実行力を育成する必要がある。

そのためには、高度な技術習得に必要な「実践力」「考え抜く力」「コミュニケーション力」「多様性を受け入れる能力」「学習意欲」と該当する項目のルーブリックを作成し、パフォーマンス評価を実施する。この評価は、スモールステップで課題をクリアするように設定し、その都度、生徒に達成感を持たせることで必要な資質・能力を改善し高める。

那須清峰高校は『スペシャリストとしてのスピリットとセンスとマナーを有する技術者の養成』を教育目標に掲げており、

スピリットは、基礎的・汎用的能力として、①「実行力」 ②「思考力」

センスは、課題解決能力として、 ③「実践力」 ④「発信力」

マナーとして、 ⑤「意欲・自信」 ⑥「5 S」

を生徒の身につけさせたい資質・能力として「パフォーマンス評価表」を作成した。

生徒の自己評価と教師の評価では、「考え抜く力」「協働する気持ち」「多様性を受け入れる能力」「コミュニケーション力」「実践力」「実行力」「発信力」など観点別評価では測れなかった部分が明らかになった。

○神奈川県立磯子工業高等学校

研究課題：ものづくり技術の向上を目指した教育における評価手法の研究

研究目的：専門的職業人として必要な力「計画力」「実行力」「課題発見力」の評価方法と、主体的に学習に取り組む態度を引き出す指導方法について研究する。

必要な資質・能力：生徒が主体的に学習に取り組む態度を育成するために、到達目標を生徒自身が設定し、そのビジョンを構想し、それを戦略的に計画する「計画力」とこれに向かって確実に取り組み、行動する力「実行力」とが関連しており、さらにプロジェクト進行中で発生した課題を発見し、課題解決の過程を明らかにする力「課題解決力」の向上を図る。

同校では、社会性豊かな工業人の育成のために、次の資質・能力の育成を目指している。

①「自分で設定した目標に向かって取り組む力」

②「能動的に対処する姿勢」

③「課題解決に向けた過程を明らかにして解決できる力」

④「自分の限界を超えようとする意欲と意志の育成」

これらをパフォーマンス評価するために、「課題研究」（溶接技術向上班）・「工業技術基礎」（旋盤班）の「ルーブリックシート」を以下のような項目にまとめた。

①「計画力」（思考・判断・表現）

②「実行力」（技能、知識・理解、思考・判断・表現、関心・意欲・態度）

① 課題解決力」（思考・判断・表現、知識・理解）を評価基準とする。

評価と指導は生徒を伸ばすためのものであり、習得させたい資質や能力を項目立てて評価するだけではなく、生徒自ら資質・能力を伸ばす指導が必要である。

○愛知県立刈谷工業高等学校

研究課題：科目「課題研究」を通じた専門的職業人としての資質・能力の指導及び評価手法の研究

研究目的：「評価基準シート」「目標シート」「振り返りシート」「成長確認シート」を開発し、「基礎的・汎用的能力」を育成する観点から、課題研究の指導及び評価手法を実践研究する。

必要な資質・能力：専門的職業人の育成に向けて、「基礎学力」「専門知識」に加え、文部科学省提言の「基礎的・汎用的能力」を高めることが同校生徒に期待されている。

特色ある科目の「課題研究」の充実を図ることで、同校が重視する「基礎的・汎用的能力」の「人間関係形成・社会形成能力」「自己理解自己管理能力」「課題対応能力」「キャリアプランニング能力」の4つの力を身につけさせることができる。

・評価基準シート（ループリック）

ループリックの汎用性について「基礎的・汎用的能力」の視点から見直しを行い、

「人間関係形成・社会形成能力」（①「チーム育成支援」 ②「役割認識」 ③「協働」）

「自己理解・自己管理能力」（④「達成志向」 ⑤「主体性」 ⑥「バランス力」）

「課題対応能力」（⑦「課題対応能力」）

「キャリアプランニング能力」（⑧「振り返り」 ⑨「指導」）に加えて

「専門的な知識・技能」（⑩「技術力」）「論理的思考力」（⑪「発表」）

・成長確認シート（ループリック）

目標の達成度を自己評価して成長率を確認するため、生徒自身が感じる成長の度合いを「社会人基礎力」の以下の12項目で確認する。

①主体性 ②働きかけ力 ③実行力 ④課題発見力 ⑤計画力 ⑥創造力 ⑦発信力 ⑧傾聴力

⑨柔軟性 ⑩状況把握力 ⑪規律性 ⑫ストレスコントロール力

カテゴリー②【実習・課題研究の指導に関する評価手法と指導方法】での育成したい資質・能力として、すべての学校のループリックに「実行力」と「課題解決力」が登場している。次に多いのが「主体性」「計画力」「傾聴力」「発信力」である。実習・課題研究の指導には、どれも欠かすことができない資質・能力である。

3. カテゴリー③【地域と連携した工業教育に関する評価手法と指導方法】

○北海道帯広工業高等学校

研究課題：社会と結びついた学習(インターンシップ)を通じた生徒の資質・能力の評価手法の研究

研究目的：事前指導・事後指導を含むインターンシップ期間を通じた、地域から求められる資質・能力の育成に効果的な評価手法・指導方法を開発する。

必要な資質・能力：各工業学科のインターンシップにおける企業からの評価を評価基準表を用いることで、同校の生徒として育成すべき資質・能力を一般化することができる。

企業向けアンケートにより、学科によってばらつきはあるものの、地域社会から求められる資質・能力として、「社会人基礎力」の12項目の資質・能力の中でも、

①「主体性」 ②「実行力」 ③「柔軟性」 ④「規律性」 ⑤「状況把握力」が上位となり、「前に踏み出す力（アクション）」を重視している。

この結果を踏まえて、生徒の身につけさせたい資質・能力を、「基礎的・汎用的能力」から「社会人基礎力」へとつながりを持たせることを念頭に入れて、次の4つに設定した。

学校目標「自主自立の精神」から ①「主体性」 ②「課題発見力」

工業地帯の地域社会から求められる ③「実行力」 ④「柔軟性」の4つとする。

・インターンシップ事前事後学習基準表（ループリック）

インターンシップの事前・事後学習・報告発表会を含めたインターンシップ全体で、同校として身につけさせたい資質・能力を、文部科学省提言の「基礎的・汎用的能力」と経済産業省提言の「社会人基礎力」のつながりを持たせて、

「自己理解・自己管理能力」（①主体性）「課題対応能力」（②課題発見力 ③実行力）「人間関係形成・社会形成能力」（④柔軟性）の4つとする。

○和歌山県立和歌山工業高等学校

研究課題：協働作業を通じた外部技術者との連携による評価手法に関する研究

研究目的：同校生徒は、主体性・傾聴力・規律性は比較的身につけているので、コミュニケーションスキル、リーダーシップ、チームワーク力に絞り、これらの資質・能力を育成、評価するために、協働作業を通じた外部技術者との連携による新たな評価手法を採り入れ、その有意性を検証する。

必要な資質・能力：同校の生徒は、社会人基礎力の要素である、働きかけ力、計画力、創造力、発信力が不足している。また、「人間力」（内閣府）、「就職基礎能力」（厚生労働省）、「社会人基礎力」（経済産業省）の相関図の中から

①「ルール、マナー、規範意識」（公共心、社会人常識、規律性）

②「コミュニケーションスキル」（意志疎通、協調性、働きかけ力、発信力、傾聴力、柔軟性）

③「リーダーシップ、チームワーク力」（自己表現力、状況把握力、主体性、挑戦力）

④「責任感、忍耐力、ストレスコントロール」が必要である。

・和工評価シート（ループリック）

地域企業技術者による学校での技術指導をループリックを活用してパフォーマンス評価するため、和工評価シートは、A4一枚で評点表示に工夫して、評価項目を3～5個程度に少なくして、ループリックは5段階より簡便に「理想的」「標準的」「未到達」の3段階とし、評点ポイントも実習内容が変わっても変えないものとして、汎用性を持たせた。評価項目は、

①「知識の基礎的な理解」 ②「思考・創造への適応力」 ③「汎用的技能」

④「態度・志向性（人間性）」 ⑤「学習経験と応用能力」とした。

・「社会人基礎力」の評価（ループリック）

「社会人基礎力」の12項目についても、教諭評価・企業評価・生徒評価を実施して確認した。

①主体性 ②働きかけ力 ③実行力 ④課題発見力 ⑤計画力 ⑥創造力 ⑦発信力 ⑧傾聴力

⑨柔軟性 ⑩状況把握力 ⑪規律性 ⑫ストレスコントロール力

「和工評価シート」はグループとしての評価になり、「社会人基礎力」は個人評価になるので、併用す

ることでもっとも効果が上がる。

○岡山県立倉敷工業高等学校

研究課題：工業高校生の専門的職業人として必要な資質・能力の評価手法及び育成手法の研究

研究目的：同校では「ものづくり」や「地域産業」に貢献できる専門的職業人の育成を目指している。学力のみならず工業高校生として幅広い資質・能力の習得に至るまでの、顕在化されていない指導方法や多様な学びに混在している評価手法を明らかにする。

必要な資質・能力：評価手法として、「倉工スタンダード」を意識して地域連携事業の中でのアクティブ・ラーニングを実践し、「基礎的・汎用的能力」の習得を図る。この「倉工スタンダード」は、倉敷工業高校独特の育成したい資質・能力で、

- ①「ものづくり力」（どのようなものを、いかにしてつくるか）
- ②「言語活動力」（倉工の取り組みを発信する）
- ③「未来力」（未来のエネルギー・環境問題等に配慮する）
- ④「地域産業力」（倉敷の地域産業に貢献する）

・倉工ルーブリック（ルーブリック）

「くらしき朝市三斎市」への取組みに合わせた評価指標で、「基礎的・汎用的能力」から、

- ①「キャリアプランニング能力」 ②「課題対応能力」 ③「人間関係形成・社会形成能力」

「倉工スタンダード」から、

- ①「ものづくり力」 ②「言語活動力」 ③「未来力」 ④「地域産業力」 を評価項目とし、活動段階の「企画立案」「制作活動」「実践活動」「言語活動」「まとめ」とクロスさせる。

・倉工スキルアップシート（ルーブリック）

ステップごとにシート1枚を作成記入する。自己評価・教員評価・外部評価を記入する。

倉敷工業高等学校では、地域と連携した課題研究等では、基礎的・汎用的能力をベースに、ものづくり力、言語活動力、未来力、地域産業力の育成を掲げた同校独自の倉工スタンダードを設定し、倉工ルーブリック、倉工スキルアップシートを作成している。

カテゴリー③【地域と連携した工業教育に関する評価手法と指導方法】での育成したい資質・能力として、「主体性」「実行力」「課題発見力」「計画力」そして、「コミュニケーション力」「柔軟性」「発信力」が外部との連携には欠かせない。また、「ものづくり力」「未来力」「地域産業力」といった学校独自の資質・能力を学校の特徴と捉えている学校もある。

インターンシップや課題研究で、外部指導者と連携するような地域連携による教育活動が、生徒のやる気や変容につながることは、聞き取り調査でも見受けられた。

Ⅲ 教員の指導方法及び評価手法

本研究のねらいは、工業高校生に習得させたい資質・能力とは何か、その資質・能力をどのように指導し、評価するか、そして、その成果を他の工業高校に広めることである。この章では、8月7日に行った研究実践校会議において扱った「教員の指導方法及び評価手法」（章末の資料参照）をもとに、各校が生徒に習得させたい資質・能力をどのように指導し、評価したかについて述べる。

各校においては、指導方法や評価手法について仮説を立て、習得させたい資質・能力毎に到達度を数段階に分け、それぞれに評価基準を示したルーブリックを作成し、それをもとに指導案を立て、指導と評価を行い、その結果に基づき仮説の検証を行っている。

その中で、どのようにルーブリックが活用され、どのような成果につながったか。特に、生徒の資質・能力育成に、どのような成果をもたらしたか。さらに、指導と評価の中で、特に教員の暗黙知や声掛けに着目し、授業記録（VTR、振り返り等）から、その効果等についても検証している。

1. ルーブリックの活用

研究初年度に行われた研究実践校の訪問においては、2年間、3年間で伸びたと思われる生徒について、どのようなきっかけでやる気生まれ、学業、部活動等をはじめ生活全般が充実したものになっていったかを聞き取り調査している。生徒の多くは、先生をはじめ学外の人々からも期待され認められたときと答えている。この期待され認められる体験は、教員の立場からは、評価をするという行為である。生徒を指導する時、このような評価があつてはじめて生徒が変容していくのであろう。

このような評価を、如何に実現するか。生徒の多様な資質・能力を評価するには、ルーブリック等の活用がある。各校では、文部科学省の「基礎的・汎用的能力」等を参考にしながら、学校や地域の実情から、生徒に習得させたい資質・能力を決め、ルーブリック等を作成している。例えば、旭川工業高等学校では、基礎的・汎用的能力等の習得させたい資質・能力を全学科共通と各学科別に分け、旭工版ルーブリックを作成している。磯子工業高等学校では、溶接、旋盤等の実習において、計画力、実行力、課題解決力を生徒に習得させたい資質・能力として、ルーブリックを作成している。倉敷工業高等学校では、地域と連携した課題研究等では、教科書等がなく、評価基準も統一されていないとし、基礎的・汎用的能力をベースに、ものづくり力、言語活動力、未来力、地域産業力の育成を掲げた倉工スタンダードを設定し、倉工ルーブリック、倉工スキルアップシートを作成している。

各校のルーブリックは、教員が日頃から生徒、クラスをよく見た上で作成されている。その中で資質・能力は、文部科学省の「基礎的・汎用的能力」等を用いているが、評価規準は、指導内容や生徒の実情等に応じて記述されている。具体的には、ルーブリックを生徒に提示したとき、何が出来ると、目標が達成されるかを分かり易く述べている。検証授業では、作成したルーブリックを活用し、到達目標や内容に応じて、補足する形で、教員の声掛けや教員の暗黙知としての行為が行われている。浜松工業高等学校等においては、この声掛け等をルーブリックや指導案に記述する試みがおこなわれており、教員間で共有することで、より統一した指導が行われるようになっている。

各校で作成されたルーブリックは、学校独自のものでは汎用性はないと思われるが、そのコンセプトや作成の過程には汎用性があり、他校でも参考になると考えられる。

2. ルーブリック活用の成果

研究実践校では、専門科目、実習・課題研究、地域との連携において協働作業やアクティブ・ラーニング等が行われ、その評価手法として、ルーブリックを用いたパフォーマンス評価が行われている。

この評価を通じて、生徒のやる気や変容が具体的に把握できること、教員同士の評価基準が統一されるとともに評価に対する生徒の不公平感が払拭され信頼が生まれていることなどが成果として報告さ

れている。熊本工業高等学校では、教員間の評価の差異がなくなり、生徒が適切な自己評価ができたとしている。

これまでも教員は、実習過程等における評価を実施し、声掛け等を通じて個別指導を行ってきた。この部分は教員の暗黙知として、経験を積むに従いより適切に行われ、生徒のやる気や変容をもたらすきっかけとなった。今回、ルーブリックを作る過程で、暗黙知としての指導方法がより明確化され、教員間の共通理解が進むことになった。実際、授業において、これまでの暗黙知としての指導方法がどのように効果的に行われているかを知ることができた。（「4. 教員の暗黙知や声掛け等」に詳細を記載）

生徒にとって、これまで報告書や作品等がどのように評価されているのかといった不安があった。今回、ルーブリックを用いて評価基準を明らかにすることで、教員は生徒を多面的に評価し、一人一人の良さを発見することができた。生徒にとっては、どこをどう頑張ったかを先生に伝え、理解してもらえるので、先生への信頼感が生まれ、やる気や変容につながっている。刈谷工業高等学校では、評価規準シート、振り返りシート等により、生徒の学習行動について多様な面から評価することができ、生徒は自分の成長を実感でき自信を持つことができたとしている。このように、教員は、生徒に変容をもたらす指導や評価をどのように行うかを考える機会となった。

指導と評価は生徒を伸ばすためのものである。習得させたい資質や能力を項目立てて評価するだけではなく、生徒自ら資質・能力を伸ばす努力が行える指導が必要である。ルーブリックを、教員は指導に生かし、生徒は学びに生かすことが大切である。磯子工業高等学校では、ルーブリックを活用することで、生徒は、できなかったところが分かり、教員はアドバイスのポイントが把握できたとしている。

教員は、生徒一人一人が理解できているかを確認しながら指導ができるようになった。生徒のつまりき箇所が事前に把握できるようになり、指導場面で声掛けができるようになった。仙台工業高等学校では、生徒の意外な面に気付くなど、生徒一人ひとりの様子を把握することができた。生徒は、自分のことや他者のこと、またチームとして課題解決する大切さなど多くの気付きがあった。ルーブリックにより生徒は学習の目当てが理解できた。資質・能力に対する自己理解が進み、向上させようとする態度が育成できた。今後、出来るだけ多面的な生徒の様子が見えるよう、ルーブリックの工夫改善が必要である。

3. 地域連携にみる指導と評価

地域連携による教育活動が、生徒のやる気や変容につながることは、初年度の研究校訪問における聞き取り調査でも見受けられたが、その原因については追究してこなかった。ここでは、文部科学省の「基礎的・汎用的能力」や経済産業省の「社会人基礎力」を参考に、進路指導の面から習得させたい資質・能力について評価基準表を作成し、インターンシップや課題研究で外部指導者と連携した指導をおこなった、2校の研究成果を述べる。

帯広工業高等学校では、インターンシップの事前と事後の指導において、生徒の自己評価、外部評価を実施している。今回、地元企業の求める資質・能力が明確化され、生徒が到達目標を理解したうえでインターンシップに臨んだ。その結果、事前の自己評価より事後の自己評価が大きく上昇し、地元企業の外部評価と同様の結果となっている。その原因の一つにグループワークがあり、事前・事後学習に盛り込むことで一層の資質・能力の育成を行うことができている。その際に、評価基準を明確にし、生徒に提示し、教員間で共有することでより効果的な指導となっている。教員間の共有は評価基準表やワークシートだけではなく、学習指導案にグループワーク中の「声掛け」等を記述することで、より円滑な共有ができたとしている。

和歌山工業高等学校では、教員と外部技術者の指導や評価の違いを明らかにすることにより、その原因の一端を知ることができ、今後の指導に生かせると考えている。

同校の研究においては、外部指導者からの指導や声掛けが効果的に行われ、生徒の変容をもたらして

いる。特に、協同作業での生徒個人の評価が、教員と外部技術者で異なるケースがあり分析が行われた。その結果、先入観のない外部技術者の評価を教員が参考にすることにより、どの生徒からも意欲を引き出すことができるとの知見が得られている。このことは、地域連携において、どの生徒にもやる気や変容をもたらす指導方法や評価手法があるということである。

地域連携を実施している学校においては、生徒の評価や教育効果の分析が課題である。同校が開発した和工評価シートは、これらの評価を定量的に扱うことを可能にした。そのことで、習得させたい資質・能力の伸びや、足りない資質・能力が把握でき、進路指導に生かせるようになるとしている。今後、工夫改善し、汎用性を高めることを期待したい。

4. 教員の暗黙知や声掛け等

初年度のアンケート調査においては、成果を出した生徒について、すすんで勉強するきっかけがあったかの質問に、3年生で「はい」と答えた生徒が6割以上いた。教員に、生徒が意欲的になったのは、指導や声掛けがあったからかと質問した結果、「はい」と答えた教員は、7割程度いた。これは、初年度研究校訪問調査における、伸びた生徒の、期待され認められた体験が、教員からの指導や声掛けであったことと同様の結果であった。このことから、生徒の学習意欲に教員の指導や声掛けが関係していると考えられる。しかし、具体的にどのような指導や声掛けをしたかについては、調査をしていない。

今回の研究では、指導や声掛けについても研究対象に加えた。これら指導や声掛けは、意識されることが多く、効果のあった指導や声掛けの背景に教員の専門性である暗黙知の存在があった。

那須清峰高等学校においては、声掛けは学習意欲を高めるとの認識から、生徒やクラスの実情に応じて作成した、声掛けに対する配慮事項を教員間で共有している。例えば、実習等でつまずき易いところでは、専門事項の指導に加えて、「できるはずだ、でもよく考えて」等、期待感の有る声掛けを行うとしている。

浜松工業高等学校においては、実践授業をビデオ撮影し、授業分析を行う中で、教員の声掛けや暗黙知としての行為による効果を分析している。生徒のつまずき箇所を教員があらかじめ暗黙知として持っていることが多い。ループリックや指導案に記載し、教員間で共有することになっている。そして、指導の場面で、声掛けが、生徒の気づきをもたらし、生徒自ら解決していくことにつながっている。検証では、声掛けをVTRから見出し、教員の指導と生徒の活動とを付き合わせることで、適切さを分析し、成果と課題を明らかにすることで、今後の指導に生かそうと考えている。例えば、生徒の作業が滞ったり、正確でない動作をしているとき、生徒に気づきをもたらす声掛けが必要で、自分の間違いに気づき、正しい作業方法を座学の知識から思い出し、正しい作業を実践して欲しいと考えている。

和歌山工業高等学校においては、作業に入る前は、安全面での声掛け。作業中は、「どうしてだと思うか、どうしたらいいと思うか」など生徒に気づきを与える声掛け。また、理解を助けるためイメージでできるような声掛けを行っている。

倉敷工業高等学校においては、倉工ループリックの各ステップの評価項目には、評価のポイントを示し、「生徒に同じものを作るとしたら何を記録しておけば良いか」など声掛けを行っている。このことにより、各項目において評価することがらの理解が進み、より積極的な取組が期待できるとしている。

このように学校によって、教員の暗黙知や声掛け等に対する理解や活用の仕方は様々であるが、学校や地域の学びの場における指導者の言動全てが、生徒にとって自分や集団への指導や評価と捉えることは、確かなことである。特に、工業教育においては、長い期間をかけ蓄積してきた暗黙知があり、教育理論としては顕在化していないが、専門的職業人を育てる良き環境となっている。今回、教員がそのことに気づき、教員間で話し合い、共通理解できたことは、大きな成果であると考えている。

教員の指導方法及び評価手法

1. 実践研究のねらい

- ルーブリック等を活用したパフォーマンス評価を実践していきながら、教員の指導方法を明確にしていく。（資質能力育成のための評価手法と指導方法の明確化）
- 研究実践校で生み出された評価手法と指導方法が、多様性のある他の工業高校でも活用ができる汎用性を持つことが実証できるよう調査研究を行う。（他校や他科の優れた評価手法と指導方法の活用と検証）
- 生徒に習得させていく資質・能力を具体的に定義する。

2. 指導方法と評価手法の明示

- 工業科の教員が当たり前のように行っている指導方法を明確にするために、ルーブリック等の活用、パフォーマンス評価の実践、指導案の作成を行う。
- 工業高校の専門科目、実習・課題研究、地域と連携の授業記録（VTR録画等）から、暗黙知として日常的に行われている指導方法や評価手法を明示する。
- 当たり前のように行っている指導法の優れた面の汎用性、一般化について意識的に目を向ける。
- 工業科の教員が実践している優れた教育活動をささえる指導方法や評価手法に目を向ける絶好の機会とする。

3. 指導と評価

- 指導案には、単元の目標、指導内容（学習活動）、指導方法、評価手法等を生徒、学校、地域等の実情に応じて記述する。
- 教科科目の目的、内容には、授業において生徒に習得させたい資質・能力等も含めを記述する。
- 指導方法等には、日常なにげなく行っている指導方法、声掛け、発問等も記述する。
- 評価については、考査、作品、レポート等もあるが、授業中のどの部分でどのような方法で行うかも記述する。また、生徒の自己評価、相互評価、地域社会等からの外部評価も、生徒の変容がわかること、生徒の意欲につながるなどから有効である。
- 暗黙的に行っている指導や評価が、生徒の資質・能力の育成にどのように作用しているかという視点で整理記述する。
- 生徒の資質・能力の育成において、有効であると考えられる実践例を具体的に記述する。

4. VTR録画記録と肖像権等

- VTR録画記録の目的は、暗黙知として日常的に行われている指導方法や評価手法を明示するためなので、指導教員を中心に記録を行うようにする。生徒については、事前に撮影の目的を伝えておき、出来るだけ個人が特定されないようにする。
- VTR録画記録は、学内等関係者のみで視聴し、記録が流出しないように管理する。もし、不特定多数の人が視聴するようであれば、事前に本人及び保護者に了解を得る。

IV 指導方法及び評価手法の汎用性及び普及

1. 「共有ルーブリック」と「学科独自ルーブリック」の作成を

工業高校の特色は、一つの学校に複数の学科があり、それぞれの学科で専門的な指導が行われていることである。研究実践校の中で、複数学科で活用するルーブリックの作成を研究目的に掲げながらも、各学科の調整が難しく、十分に研究を進めることができなかった学校が研究2年目では見られたことも確かである。

特に、大半の生徒が就職する工業高校では、就職先は各学科の特性が大きく反映されるため、各学科共通のスキルベースのルーブリックの作成は事実上、不可能である。そのため、ルーブリックについては、昨年度や今年度に参照した「社会人基礎力」や「基礎的・汎用的能力」をもとにした、学校で育てたい人材像をベースとした資質・能力に絞ることが必要になるだろう。そのうえで、各学科で共通して求められる力、身に付けたい力について洗い出すべきである。各学科の専門性が高いのが特色であるのに、本当に共通した資質・能力というものがあるのか、そういう懸念もあるが、研究実践校の一つである北海道旭川工業高等学校（以下、旭川工業）が作成した「旭工版ルーブリック」では、校内7学科共通のルーブリックの作成することができた。

旭川工業の取り組みとして、参考にするべき一点目は、地元企業に生徒に求める資質・能力についてアンケート調査を行い、各学科に求められる地域ニーズを明確にしたことである。この地元企業へのアンケートの実施については、他の研究実践校でも取り組んでいるが、インターンシップなどにも効果的なようである。二点目は、進学を含めた各学科の進路実績までを検証したうえで、「目指す進路」と「育てたい生徒像」の確認を行っている点である。

次期指導要領に関しては、「アクティブ・ラーニング」に過剰ともいえる関心が集まっているが、実は、それ以上に重要であると指摘されているのが「カリキュラム・マネジメント」である。教育課程企画特別部会がまとめた「論点整理」では、『特に、今回の改訂が目指す理念を実現するためには、教育課程全体を通した取組を通じて、教科横断的な視点から教育活動の改善を行っていくことが求められており、各学校が編成する教育課程を核に、どのように教育活動や組織運営などの学校の全体的な在り方を改善していくのが重要な鍵となる』と記述されている。旭川工業の取り組みは、この「カリキュラム・マネジメント」の一端も実践したと言える。

各学科共通のルーブリックを作成したのは、スキルの面も含めた学科独自のルーブリックを作成に進みたい。特に、スキル面に関しては基準とパフォーマンスの特徴を示した記述語（評価規準）は、それほど難しいものではないため、ルーブリック作成に向けたハードルが低いことが予想される。学校全体として大切にしたい「共通する資質・能力」と、学科として重視する「独自の資質・能力」、この

2つを融合したルーブリックこそが汎用性があり、校内普及へのポイントと言える。

2. ルーブリックのすべてを使う必要はない

今年度、研究実践の公開授業を行った仙台市立仙台工業高等学校（以下、仙台工業）のルーブリックを参考に、活用方法について検証を行いたい。仙台工業が作成したルーブリックでは、育てたい資質・能力として「主体性」「働きかける力」「発信力」「傾聴力」「柔軟性」「課題発見力」「計画力」「創造力」が提示されており、5段階の基準が設定されている。ルーブリックそのものは昨年度をベースにブラッシュアップされたものあり、他校でも活用できる内容となっている。このような、素晴らしいルーブリックを十分に活用するために重要な観点は、一コマの授業の中ですべての項目について評価をする必要がないということである。

実は、仙台工業の公開授業では、生徒には事前に目指すべき達成度を記入させ、担当した教員がすべての項目について評価を実施した。しかし、研究報告書では、今後の課題として『本校で育成したい資質・能力は8項目である。今回の実習課題では全ての資質・能力を見極めるためのものであったが、対象教科を広げる場合は授業の内容により、資質・能力の項目を減らして行うなど授業担当者の負担にならないような工夫が必要である』と記載されている。

ルーブリックを活用すべき場面は、知識やスキルを使いこなすことを求めるような評価方法（パフォーマンス評価）の際であり、これは、アクティブ・ラーニングに関して評価を行うことと同義と言える。アクティブ・ラーニングは、授業で毎回行う必要も、時間内いっぱい行う必要もないが、それゆえに単元計画にしっかり組み込んで行うことが求められることになる。そうであれば、必然的に、その時間内で育成すべき資質・能力は絞られてくることになるため、すべての項目について評価を行う必要もなければ、評価をすることもできない。この点については、初めてルーブリックを活用する学校にあっては、一番留意するべきところと言える。

3. ICT機器の積極的な活用を

ルーブリックを活用したパフォーマンス評価を一過性のものに終わらせず、真に生徒たちの資質・能力の育成に寄与させるためには、生徒それぞれが、どのような学びの過程を経て、どのような成果を生み出したかを記録することで、一人ひとりのコンピテンシーの成長過程を評価しながら、生徒は主体的に自らの成長に前向きにすることが求められる。また、生徒には、他者の活動を見て、自分たちに足りないことを振り返るなどリフレクション（熟考・熟慮）の場も用意することも必要と言える。これらすべてを紙ベースで実践していくことは難易度が高いため、ICT機器の積極的な活用も検討するべきで

あろう。特に授業では、言葉では伝えにくい図形や絵なども可視化しやすく、皆で一緒に画面を見れば、イメージが共有でき、話し合いでも互いの勘違いや食い違いが起きにくいというメリットもある。

岡山県立倉敷工業高等学校（以下、倉敷工業）では、当研究とは別に、校内でタブレットを活用した観点別評価を実践している教員がおり、次年度以降は倉敷工業独自にルーブリックとタブレットを融合させた実践研究が行われる予定である。

I C Tを活用しなければアクティブ・ラーニングやパフォーマンス評価が出来ないというわけではないが、I C Tは学びの質的転換の推進と、教員負担の軽減には効果的に機能することも確かである。

V 研究実践校報告

1. カテゴリー①【専門科目の指導に関する評価手法と指導方法】

1. 研究課題

企業が工業高校に求める資質・能力を育成する工業科実習の評価手法の研究

2. 研究目的

本校には工業に関する 7 つの学科が設置されており、平成 26 年度の調査・研究から、企業が本校生徒に求める資質・能力には、学科によって異なる資質・能力と、学科に共通な資質・能力とがあることが分かった。

どの学科においても求められる資質・能力は、生徒一人ひとりが自己の個性を十分に理解・発揮し、「様々な人とコミュニケーションを図りながら協力・共同してものごとに取り組む態度」、「自ら課題に取り組む解決していく力」、「学校での学習を社会や職業生活に結びつけていくこと」等であることが分かった。

そのため、今まで評価が曖昧になりがちだった、「人間関係形成・社会形成能力」、「課題対応能力」、「キャリアプランニング能力」について、学習や指導の場面で評価しやすく具体化し、7 学科が共通して使うことができるルーブリックを作成し、構造的・体系的な評価に活用することで、生徒の資質・能力の保証を目指すこととした。

3. 研究仮説

実習において、学科の特性を活かしながらも、学科の枠を越えて共通に評価すべき項目をあきらかにした『旭工版ルーブリック』を作成する。この『旭工版ルーブリック』をパフォーマンス評価で活用することによって、主観や印象で評価されがちな「態度」や「技能」を、従来の評価方法より客観的に評価することができ、指導者が変わっても同じ指導や評価ができる。

また、関心・意欲・態度などの「見えない学力」の具体的な姿が見えてくることによって、より企業が求める人材を育成することができる。さらに、ルーブリックを生徒に提示することによって、生徒自身が「実習」の評価を正しく捉え、目標を明確に意識して努力していくことができる。その結果、生徒の資質・能力を向上させることができる。

(1) 仮説の背景

ア 生徒・学校の課題

本校には、工業化学、建築、土木、電気、情報技術、電子機械、自動車の 7 つの学科があり、卒業生は、旭川市内はもとより北海道内や全国各地で技術者・技能者として活躍している。

本校の就職における求人の学科指定の割合は平均 10～15%で、学科指定の低い学科は約 3%、学科指定の高い学科では約 30%である。建築・土木系や電気・情報系、機械・自動車系等の系統毎の求人もあるが、学科を指定しない求人も多くみられる。

昨年度の調査・研究における企業 43 社へのアンケート結果から、企業では就職試験時の採用基準として「就労意欲や職業観・勤労観」、「コミュニケーション能力」、「積極性・チャレンジ精神」を重視していることが分かった。

つまり、企業では、技術者・技能者として必要な専門的な知識・技能を求めるのと同時に、実験・実習等の実技をとおり、「他と共同して積極的に働く意欲や態度」を身に付けていることを望んでいる。

このことから、工業に関する各分野の技術・技能を向上させながら、人間的な成長を育み、『旭工ブランド』として生徒の資質・能力を保証することを目指す。

イ 地域社会の課題

旭川市がある北海道上川管内の地域産業は、パルプ・紙・紙加工品製造業、木材・木製品製造業が中心であり、この地域の産業別競争力指数 RIC (Revealed Interregional Competitiveness) は、「家具・装備品」、「紙・パルプ」、「畜産食料品」、「印刷・出版」以外の産業はマイナスとなっている。

また、少子高齢化等に伴う労働力人口の減少や、フリーターやニートの存在が大きな問題となり、若年者の職業意識の希薄化が深刻化する中、本校の卒業生は地域産業を担う人材として貴重な存在であり、学科毎の特性を生かした教育実践や、地域社会と連携した教育活動を行うことが求められている。

(2) 研究の手法

企業アンケートや生徒の実態から、7 学科共通で身に付けさせたい能力を「コミュニケーション能力」、「規律性」、「主体性」、「実行力」、「職業理解能力」の 5 つとし、その他に学科毎に設定する項目を加えたルーブリックを作成してパフォーマンス評価を実施する。

このルーブリックを用いることによって、指導方法の工夫・改善、学習指導案の作成、実習テーマ毎の短期的スパンから入学から卒業までといった長期的スパンまでの学習指導計画の作成にも役立たせることができる。

4. 研究内容

(1) 対象科目

※同時に全 7 学科が研究を行った。

学科	工業化学科	建築科	土木科	電気科	情報技術科	電子機械科	自動車科
科目	実習	実習	工業技術基礎	実習	実習	実習	実習
単位数	5	3	3	4	3	4	4
単元	分子量の測定	測量実習	水準測量	第一種電気工事士技能試験対策	6 月言語	ダンベルの製作(旋盤)	ガソリンエンジンの整備
学年人数	2 年 4 0 名	2 年 4 0 名	1 年 4 0 名	2 年 4 0 名	2 年 4 0 名	2 年 4 0 名	2 年 3 8 名

実験データ記録系実習

製作系実習

(2) 対象生徒

中堅学年で比較的安定したクラスを検証対象にすることによって、今後全学年に「ルーブリックを活用したパフォーマンス評価」を反映し易いと考え、実験データ記録系実習は建築科 2 年生 4 0 名と土木科 1 年生 4 0 名、製作系実習は電気科 2 年生 4 0 名と情報技術科 2 年生 4 0 名を対象とした。

(3) 評価手法

ルーブリックを活用したパフォーマンス評価

(4) 指導方法

指導案に具体的な指示やアドバイスを記載する「指導の手立て・留意点」欄を設けた。「指導の手立て・留意点」は学科や実習内容によって異なるが、すべての実習において「時間厳守」、「整理整頓」、「安全作業」の3点については、記載の有無に関わらず指導・注意を行うことにした。

(5) 研究経過

ア 昨年度、企業43社に「工業高校に求める資質・能力を育成する工業科実習の評価手法の研究に関するアンケート」を実施した。

アンケート結果を分析したところ、企業が生徒に求める資質・能力及び構成する要素には、「業種毎に求める資質・能力」と、「業種に関係なく共通して求める資質・能力」があることが分かった。企業が業種に関係なく共通して求める資質・能力は、前述のとおり「コミュニケーション能力」、「規律性」、「積極性」、「責任感」、「行動力」等であった。

また、業務に資格が必要な企業では「知識」や「技能」を求め、チームワークが必要な業務では「柔軟性」や「課題発見力」を求めている。

そこで、『旭工版ループリック』を作成するため、全学科に共通した「身に付けさせたい資質・能力」を明確化し、各学科の特色や地域社会のニーズ、過去の進路状況を踏まえた「目指す進路」と「育てたい生徒像」の確認を行った。

(ア) 目指す進路（進学）

共 通	・工業系四年制大学	・短期大学、専門学校、高等技術専門学校
-----	-----------	---------------------

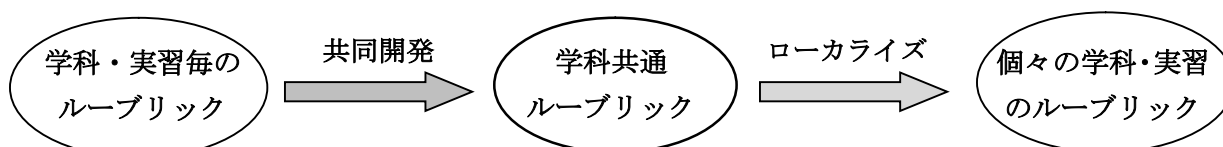
(イ) 目指す進路（就職）

工業化学科	建築科	土木科	電気科	情報技術科	電子機械科	自動車科
・石油精製 ・化学プラント ・化学分析業務	・建設業 ・ハウスメーカー工務店 ・建築設計 ・家具木工 ・大工、専門職	・建設業 ・道路会社 ・鉄道会社 ・測量設計コンサルタント	・電気事業 ・電気工事業 ・電気設備の保守点検	・電気電子業 ・自動車メーカー ・ソフトウェアエンジニア ・各種製造業	・鉄鋼業 ・自動車メーカー ・機械メンテナンス ・設備	・自動車メーカー ・自動車ディラー ・農業機械 ・自動車関連製造

(ロ) 身に付けさせたい力

共 通	・ものごとに進んで取り組む力 ・コミュニケーション能力、協調性などの対人能力 ・社会のルールや人との約束を守る力					
工業化学科	建築科	土木科	電気科	情報技術科	電子機械科	自動車科
・探究心 ・知的好奇心 ・課題発見力	・規律性 ・主体性 ・傾聴力 ・職業理解能力	・規律性 ・実行力 ・職業理解能力 ・課題発見力	・主体性 ・実行力 ・課題発見力	・協調性 ・課題発見力 ・主体性 ・職業倫理	・知識(技能よりも) ・協調性 ・関心意欲	・自動車整備や製造に関する知識と技術 ・柔軟性 ・状況把握力

イ 旭川工業高校で「身に付けさせたい能力」の概略図



ウ 『旭工版ルーブリック』

「共通部分」は全ての学科で使用し、「各学科」は該当する学科や項目で使用する。

		能力	要素	5	4	3	2	1
共通部分	人間関係形成 社会形成能力	コミュニケーション能力	意思疎通	相手が伝えたいことを共感的に理解し、自分の考えや思いを伝えることができる	相手が伝えたいことを理解し、理解したことを認識できる	相手の話を理解できる	相手が伝えたいことを聴こうとする姿勢が見られる	相手が伝えたいことを聴こうとする姿勢が見られない
			協調性	適切に他者と協調・協働して行動できる	ある程度他者と協調・協働して行動できる。	最低限他者と協調・協働して行動できる	他者と協調・協働して行動しようとするが、適切でない	他者と協調・協働して行動することができない
		規律性	規律性	ルールやマナーを理解しており、周囲に注意を促したりしながら行動できる	ルールやマナーを理解しており、ときおり周囲に注意を促したりしながら行動できる	ルールやマナーを理解しており、周囲に迷惑をかけないように行動できる	ルールやマナーを理解しているが、周囲に迷惑をかけている	ルールやマナーを理解していない、守ろうとしない
			規律遵守力	自分の行動を律し、約束や時間を守り守っている	約束や時間を守っている	約束や時間を守るよう努力している	約束や時間を守ることができないが、守ろうと努力している	約束や時間を守ることができず、守ろうとする姿勢も見られない
	課題対応能力	主体性	積極性	自分のすべきことを見極め、困難な事柄にも自信を持って取り組むことができる	自分のすべきことを理解し、困難な事柄に取り組もうとしている	自分なりに判断し、前向きに行動できる	自分の取り組むことは理解し、行動しようと努力している	自分のすべきことが分からないため物事に取り組めない、取り組む意欲がない
			責任性	与えられた作業に対して効率的な方法を考え取り組み、自らの次の指示を受けようとする	与えられた作業に対して、効率的な方法を考え取り組みようとする	与えられた作業は忠実に実行できる	与えられた作業を忠実に実行しようとする努力している	与えられた作業を実行しようとする姿勢が見られない
		実行力	行動力	何事に対しても、常に自分だけでなく他人も納得する結果を出そうと意識して実行している	一度始めたことは、自分が納得する結果が出るまでは最後まで粘り強く努力できる	一度始めたことは、一定の成果が出るまでは続けることができる	実行してみるのが壁に当たるとあきらめてしまう	面倒なことはやりたくない
			目標達成力	失敗や不利な状況に耐えるだけでなく、前向きに物事を捉えその解決に向けた努力を続けられる	失敗や不利な状況が続いても状況が好転するまで継続し続けることができる。	失敗や不利な状況が続いても意欲を失わず継続して取り組むことができる	失敗したり不利な状況が続いたりすると取り組む意欲を失う	失敗したり不利な状況に陥ったりすると取り組む意欲を失う
	キャリアプランニング能力	職業理解能力	勤労意欲	いつも与えられた作業を率先して行う	催促されることなく、いつも与えられた作業を行う	大抵与えられた作業を果たし、減多に催促されることはない	減多に与えられた作業を果たさず、催促されることがある	常に作業をする際、他人に頼っている
			自己管理能力	自らの学びの目標を設定し、達成状況をもとに再設定し、改善を加え、PDCA サイクルを実行している	自らの学びの目標を設定し、PDCA サイクルを理解し、達成状況をもとに再設定している	自らの学びの目標を設定し、PDCA サイクルを理解し、達成しようとする努力している	自らの学びの目標を設定し、PDCA サイクルを理解し、達成しようとはしていない	自らの学びの目標が設定できず、PDCA サイクルが理解できていない
各学科	確かな学力	基礎学力	知識	実習を合理的に行うための手順や、実習に関わる理論を十分に理解している	実習を行う手順や実習に関わる理論を理解している	実習を行う手順や実習に関わる理論をほぼ理解している	実習を行う手順や実習に関わる理論の一部は理解している	実習を行う手順や、実習に関わる理論を全く理解していない
			技能	他の手本となるような技術を持って実習できた	他の手本となるような技術が一部みられた	技術的には問題なく実習できた	実習において技術的に欠ける部分が一部見られた	実習において技術的に欠ける部分が多く見られた
	人間関係形成能力	柔軟性	柔軟性	自分の意見を持ちながら、相手の背景や事情を理解し、異なる意見も共感を持って受け入れることができる	自分の意見を持ちながら、相手の異なる意見を受け入れることができる	自分の意見を持ちながらも、相手の意見に理解を示すことができる	自分の意見を持ちながら、相手の意見の一部には理解を示すことができる	人の意見や立場の違いが理解できない、受け入れようとしていない
	課題対応能力	課題発見力	課題発見力	現状を把握して積極的に情報収集や分析を行い、課題を明らかにできる	現状を把握し、意欲的に情報収集や分析を行うことができる	課題を明らかにするため、現状を把握し、意欲的に情報収集を行うことができる	現状を把握し、情報収集を行うことができる	課題が何なのか分からず明確にできない、明らかにしようとしていない

習における学習指導案を作成し、授業を展開してパフォーマンス評価をおこなった。

実習内容は学科や学年進度によって様々であるが、「実験データ記録系実習」と「製作系実習」とに大別してパフォーマンス評価をおこなった。

指導案は、従来から使用してきた様式に、具体的な指導の方法や声掛け等をまとめ「指導の手立て・留意点」として記載し、『旭工版ルーブリック』で身に付けさせたい能力を評価基準の「能力」として組み入れて作成した。

エ 指導案

評価基準【能力】の記号について『旭工版ルーブリック』より

コ：コミュニケーション能力、 規：規律性、 主：主体性、 実：実行力
職：職業理解能力、 基：基礎学力、 柔：柔軟性、 課：課題発見力

(ア) 実験データ記録系実習指導案

時間	学 習 内 容	生徒の学習活動	指導の手立て・留意点	評価基準【能力】(評価方法)
導入 5分	集合・挨拶 服装チェック	挨拶 服装チェック	正しい挨拶をさせる 安全教育 測量器具の取扱説明	正しい服装を理解(規) 安全教育(規・柔・コ) 使用器具の把握(基)
10分	○使用器具の確認 ○本日の要点	測量器具の確認 ①レベルを正しく据え付け、その取扱方を学ぶ ②標尺(スタッフ)の立て方、標尺目盛りの読み方を学ぶ ③水準測量野帳の記入方法(昇降式)を学ぶ	授業から実習へとの結びつきを教える。	内容の理解(基)真剣に聞く(職)
展開	○既知点の説明	東京湾平均海面との関係(B.M)を理解させる	基準点の確認	基準の理解(基)
5分	①測点の設置	未知点の設置位置を理解	作業方法を実際に提示する	作業のコツ・注意点を理解(コ・主・実・職・基・柔・課)
5分	②レベルをすえつける箇所	測点間の中央にレベルをすえつけることによって、誤差を少なくすることができる	勘違いし易い所の注意 ・後視に当たる点の移動について ・レベルを測点間の中央にセットする ・前視の位置を次の作業がし易いように配置する	作業上間違いやすい所の指示(コ・柔・課)
5分	③三脚の固定	三脚の足の長さとしっかり踏み込むことを学ぶ		
5分	④レベルを水平にする	整準ねじを使い、気泡の動きを理解し水平にすることができる		
5分	⑤標尺の視準	正しく読み取ることができる		
30分	⑥復路の水準測量	上記と同様に復路の測定をする		
50分	○これらの作業を継続的に行う	精度が上がるまで繰り返し練習させる	勘違いし易い箇所	作業のコツ・注意点を理解(コ・主・実・課)
整理 15分	○結果の整理	昇降式を使い、測定結果を野帳にまとめる	考察に対してのヒントやアドバイスを出す。	(基・課・主)
5分	○日誌をまとめる	本日の考察をまとめる		
5分	片付け・清掃	各版ごとに作業を分担して片付け・清掃	各版ごとに分担して器具を片付け、清掃させる	(コ・主・職)

(4) 製作系実習指導案

時間	学習内容	生徒の学習活動	教師の指導の手立て	評価基準 【能力】（評価方法）
導入	集合・挨拶 服装チェック 本時の学習・テーマ・内容 自己目標の設定 使用工具・材料の準備	挨拶 服装チェック 本時の学習・テーマ・内容を理解する 自己目標を設定する 本時の施工に適した使用工具・材料の準備をする	正しい挨拶をさせる 「コミュニケーションは挨拶から」 相手の安全のため二人一組でチェック 本時の学習・テーマ・内容を説明して理解させ、目標を設定させる。 「自分の弱点に気づき克服を」 使用工具・材料の間違え・不足がないよう、グループで分担し準備をさせる 「分担を迅速に明確に」 「相手の作業効率のために」 「各個数違いに注意して」	(規) (コ・柔) (基・職・課) (基・コ・実・職・柔)
展開	複線図を書く 線だしをする 複線図チェック	単線図から複線図を書く 線だしをする 複線図チェック	施工条件を確認してから複線図を単線図にして、線だしをさせる 二人一組でチェック	(知・主・コ・柔)
	電線・ケーブル同士を接続 点検・完成	差し込みコネクタ・スリーブによって接続する 配線ミス、接続不良など欠陥がないか確認して完成させる	欠陥がないように施工させる 「確認事項を思い出して」 「分からなければ聞くこと」 欠陥がないように施工させる 「確認事項を思い出して」 「分からなければ聞くこと」 欠陥を不足なく確認しているかチェックする 「ミスはあるつもりでチェックを」	(主・実・職・基・課) (主・実・職・基・課) (基・主・実)
まとめ	製作品の評価 発表 片付け・掃除	欠陥基準を理解し、正しく評価する 欠点箇所を把握して、次回に向けて改善法を考察する グループで作業を分担して片付け・掃除する	欠陥基準を理解させ、その度合いを二人一組で正しく評価させる 「今後のためお互い厳しくチェック」 欠点箇所を把握させ、次回に向けて改善法を考察させて、グループ内で話し合う 「欠点になりやすい箇所を把握」 「次回につながる考えを」 「意見は否定しない」 グループ内で分担して、工具・器具を元に戻して、掃除させる 「分担を迅速に明確に」 「置き場所を2回確認して」	(基・コ・柔) (基・実・課・コ・柔) (コ・規・職)

(6) 仮説の検証

建築科では、『旭工版ルーブリック』を基に実習日報の評価欄を改定した。評価欄を「やる気」、「思考」、「技能」、「知識」の4項目に分類し評価の観点を明確にし、生徒の評価欄は○×式から5段階評価に直し、新たに教員の評価欄を設けた。

図1は生徒評価と教員評価の推移である。生徒評価は当初高くなったが、これは自己満足要素が強いからと考えられる。実習が進むにつれ、自己を客観的にみつめ評価が下がるが、その後が伸びるようになってきた。教員からの評価は、向上をみせた。学科を越えた共通性や多様性の統一を見極めるためには、更に他学科との比較や考察が必要であるが、評価のしにくい資質・能力を中心

[illegible][illegible][illegible]

建築実習 建築実習日報		実習日	実習日
実習項目	実習時間	実習日	実習日
番号・本人氏名(氏姓)	氏名	氏名	氏名
目的			
実施内容			
今日の目標			
者 数			
学んだこと			
感想・反省・課題			
項目	観 点	生徒 評価	教員評価
1	実習に積極性を持ち積極的に取り組んでいるか	0・1・2・3・4	0・1・2・3・4
2	時間を守り、遅れを起していないか	0・1・2・3・4	0・1・2・3・4
3	作業服をしっかりと着て、整頓整然な服装だったか	0・1・2・3・4	0・1・2・3・4
4	日報を丁寧に仕上げ、提出期限を守ったか	0・1・2・3・4	0・1・2・3・4
5	言われたとおりに実習を始め、正確に作業できたか	0・1・2・3・4	0・1・2・3・4
6	野帳の記録や計算を正確に行えたか	0・1・2・3・4	0・1・2・3・4
7	作業機械を正しく扱っているか	0・1・2・3・4	0・1・2・3・4
8	チームワークよく、作業を円滑に進められたか	0・1・2・3・4	0・1・2・3・4
9	実習場や道具の取扱いがきちんとしてできたか	0・1・2・3・4	0・1・2・3・4
10	レベルトラフシット測量を理解しているか	0・1・2・3・4	0・1・2・3・4
11	測量機械の各部分名称や各器具名を覚えていたか	0・1・2・3・4	0・1・2・3・4
12	測量機械の各部の役割を理解しているか	0・1・2・3・4	0・1・2・3・4
合計		27点	合計 44点
今日の目標達成度		3点	4.4点
メモ欄		OK good!	

に共通ルーブリックを踏まえた学習指導を各学科で実施することによって、本校が目指す生徒の資質・能力が高まっていくことは明確である。

5. 研究成果

◎各学科が目指す進路や身につけさせたい力を確認することによって、指導目標が明確になり、学科横断的な指導の方向性を見出すことができた。また、このことで教員の指導や実習テーマ毎の連携した取り組みが統一感を持って展開できるようになり、形成的な評価をすることができ、企業が期待する生徒への質が担保された。

◎指導のポイントが明確になり、指導計画の作成や授業においても、効果的な方法をあらためて認識することができる等、教員の指導力向上に繋がった。

◎これまで暗黙知とされていた、教員の経験や勘に頼った指導上の「行動」や「声掛け」が明確化された。

6. 今後の課題

◎評価基準については、教員間で十分な打ち合わせを行うことがより良い評価に繋がるため、時間をかけて行うことが必要である。

指導の手立てについては、技術的なことに加え、「関心」、「意欲」、「態度」についてもアドバイスが行えるよう、これまで以上に指導方法の工夫や改善が必要である。

◎各学科共に10名程度の班編成で実施する「実習」においては、『旭工版ルーブリック』を活用したパフォーマンス評価は有効であるが、それ以上の生徒を一度に評価する場合には、評価項目の精選や、新たな評価項目の設定等の工夫が必要である。

◎今回作成した『旭工版ルーブリック』は、他の工業高校でも使用可能であると思われるが、各校の生徒の実態や実習内容にあった学習指導案を作成し、生徒に対する「指導の手立て・留意点」を細かく設定することが必要となる。

7. 研究のまとめ

本研究において、専門的職業人に必要な資質・能力の評価を行うため、初年度は卒業生にアンケートを実施し、これまでの工業教育を再評価し、評価のあり方を見直す機会とした。

2年目は、企業が高校生に求めている資質・能力、工業高校での学習内容や評価方法について調査を行い、科目「実習」においてルーブリックを活用した評価を実施し、従前の観点別評価との比較を行った。

3年目は、学科共通で使用することができるルーブリックを作成し、「実験データ記録系実習」と「製作系実習」における授業を展開して形成的な評価を行った。

この調査研究におけるルーブリックを活用した評価を実施したことによって、学習評価において評定のような総括的評価だけでなく、観点を設定して学習状況を把握したり、達成度を判断する基準を示したりすることによって、形成的な評価の必要性を認識するようになった。

今後、低学年からこのような評価方法を実施し、各実習項目において共通するルーブリックを活用することで、評価基準の統一を図り、生徒の資質・能力の度合いがいつ、何によって伸長されるのかを見極め、学習内容の精選や指導方法の改善に繋げていきたい。

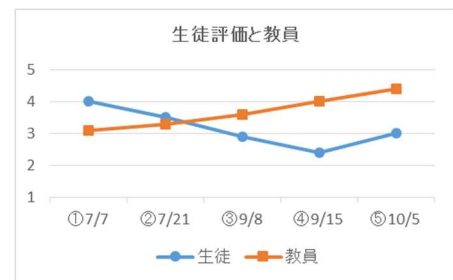


図1 生徒評価と教員評価の推移

平成 27 年度研究実践報告書

静岡県立浜松工業高等学校

校長 白畑 豊

1. 研究課題

専門科目（建築実習・測量）の指導に関する評価手法の研究

2. 研究目的

本校生徒は、基礎基本を理解する能力はあるが、学んだ知識を自ら活用し、その結果を述べたり、話し合ったりすることが苦手である。また、課題を見つけ、原因を追究し、改善策を考えるなど、思考を深めていく作業も苦手である。そのため、建築実習・測量を通して、課題発見能力のうち主体性、実行力、課題発見力を、人間関係形成・社会形成能力のうちコミュニケーション能力を育成しながら、水準測量技術の定着を図りたい。

ここでは、上記資質・能力の評価手法として、本校オリジナルの水準測量ルーブリックを作成し、それを基に生徒に自己分析と自己評価を行わせることで資質・能力の向上を図りたい。

3. 研究仮説

生徒に水準測量ルーブリックによる到達段階を提示し、自分の作業理解度・作業技術力を客観的に理解させることにより、必要な資質・能力を身につけさせることができる。（仮説 1）

水準測量ルーブリックに教員の暗黙知としての指導ポイントや声掛け内容も記載することで、どのような指導や声掛けを行うと生徒の技術力、資質・能力が伸びていくのかが明確化・言語化できる。（仮説 2）

水準測量ルーブリックは、多数の教員で共有し、教員同士の評価が同様であれば、汎用性があると言える。（仮説 3）

（1）仮説の背景

本校卒業生の多くは、本校で学んだ知識・技術を活かし、地域産業界で活躍してきた。今日、地域産業界からは、国際感覚を身につけ、コミュニケーション能力を備えた技術者が求められている。さらに、学んだ知識・技術を活用できるだけでなく、産業技術力を高めるために、自ら課題を見つけ、考え、解決していける資質・能力も求められている。したがって、本校生徒には、資質・能力として、主体性、実行力、コミュニケーション能力、課題発見力を身に付けさせたい。このためには、評価手法としてのルーブリックの作成とこれを活用した指導方法が有効であると考えた。

ア 生徒・学校の課題

建築科生徒の実習における課題は、次の 3 点である。

- ① 班活動になると人任せになり自ら行動し学ぼうとする姿勢が低下すること。
- ② 班員との協力の必要性を感じている生徒は多いものの、どこで協力すればいいのか、作業をどのように分担すればいいのか、誰がリーダーシップを取るのかなど、実習での班員同士のコミュニケーションが不足し、リーダーも育っていないこと。
- ③ 結果を出すことへのこだわりはあるが、結果に誤りが生じたとき、どこに問題、原因があり、どうしたら改善できるのか等、深く思考し、意見をまとめることができないこと。

イ 地域社会の課題

浜松市は、「ものづくり都市」として工業が都市活力を支えてきた。地域産業には繊維、

オートバイ・自動車、楽器、光学、製材、木工加工産業があるが、生産量の低下や海外や他の地域への工場移転により雇用数が低下し、地域の工業高校生、若い世代の活躍の場が失われているのが課題である。そのような中でも本校生徒は、地域産業の担い手として期待されている。昨年度、建築科生徒の約8割が就職した。地域産業界からは、本校生徒に物事を深く追究し継続していく力、高い技術力、課題発見力が求められている。

(2) 研究の手法

本校オリジナルの水準測量ルーブリック（参照：表1）を使用し、次の分析を行う。

- ・水準測量ルーブリックを生徒に自己評価させ、作業理解度の分析を行う。
- ・教員用ルーブリックを使用し、複数教員の評価が同様になるか分析を行う。
- ・授業内容を録画し、声掛け等の分析を行う。

表1 水準測量ルーブリック

建築実習【測量 水準測量】ルーブリック			A2	No	氏名		
今回の目標							
※ できた作業に○、できなかった作業に×を記入すること							
身につけさせたい実習	活動内容	実習内容	A	B	C	D	
【A】 主体性	整準を正確に行う	三脚をほぼ水平に設置し レベルを取り付ける	レベルを三脚の上に載せ定心桿を 軽く締め付ける	三脚の脚頭がほぼ水平 になるように3本の脚を均等に開き ねじを固定する	三脚を閉じたま、脚を伸ばし三脚 の高さを固定する	三脚のねじをゆるめる	
		円形気泡管の気泡を中央に導く	Cの整準ねじを動かし、 ○印の中央に気泡を完全に入れる	A、Bの整準ねじを同時に動かし、○ 印の中央に気泡を導く	円形気泡管の気泡が 左手の親指の爪と同じ動きになるこ とを確認	気泡が○印に半分以上 入るように三脚を調整する	
		高低微動ねじを用い、両気泡端を合致させる	上下微動ねじで主気泡管内の気泡 端を合致させる	左右微動ねじで、対物と十字線を合 致させる	十字線、テルチングの ピントを合わせる	視準方向に望遠鏡を向け、対物ピ ントねじで対物のピントを合わせる	
【B】 実行力 コミュニケーション能力	野帳へ測定値を正確 に記入する (昇降式)	【視準者】 後視、前視を行う (高さの読み取りを行う)	標尺手に標尺を前後に ゆっくり動かし、標尺の最小目盛 をmm単位まで読み取る	上下微動ねじでテルチングの両端 を合致させる	対物のピントを合わせ、 左右微動ねじで対物と十字線を合 わせる 標尺が左右に傾いていないか確認 し標尺手に伝える	定心桿をゆるめ、後視(前視)の方 向に望遠鏡を合わせる	
		【標尺手】 標尺を鉛直に立て、前後の傾きがないよう に保てる	標尺手に標尺を前後に ゆっくり動かし、標尺の最小目盛視 準者に読み取らせる	標尺の左右の傾きがないか視準者 の合図により調整する	両手で目盛りを隠さないように支え る	標尺を垂直に立てる	
		【前手・後手】 巻き尺の目盛りを正確に読み取る (距離測量)	巻尺の目盛をmm単位まで読み取 り、記帳手に報告する	巻尺にねじれ・曲りがなかったこと を確認し、後手、前手ともに水平に引 張る	前手は巻尺を引っ張り、次の測点 に巻尺の目盛りを合わせる	後手は、測点に巻尺の0を合わせ る	
		【記帳手】 野帳への記入を正確に行う	距離の記入	野帳の距離欄に測定した数値をm m単位まで記入する	前手の読み取った数値を復唱し、 数値に誤りがないか確認する	巻尺のねじれ・曲りを調整し、水平 に引っ張っていることを確認	後手の0目盛が測点上にあるか確 認する
			高低差の記入	再度、記入が間違っていないか視 準者と確認する	野帳の後視、前視欄に数値を記入 する	視準者の読んだ高さを復唱し誤りが ないか確認する	視準者が、正しい方向(後視、前 視)を視準しているか確認する
【C】 課題発見力	4級水準測量の数値 (許容誤差)におさま る測量ができたか 確認を行う	高低誤差を求める	高低誤差を求める (往路(ΣB.S. - ΣF.S.) - 復路(Σ B.S. - ΣF.S.))	往路、復路それぞれの Σ(B.S.) - Σ(F.S.)を求める	往路、復路それぞれの Σ(F.S.)を求める	往路、復路それぞれの Σ(B.S.)を求める	
		許容誤差 $20\sqrt{L}$ を求める	高低誤差 < 許容誤差になっている か確認する	許容誤差 $20\sqrt{L}$ を求める 単位mm	往路、復路の平均全長を求める	往路、復路それぞれの全長L(km) を求める	
		振り返りを行う	作業の問題、原因、改善方法をまと め、意見を述べる また、他の班と意見交換ができる	作業の問題点の改善方法を班員と 話し合う	作業の問題点(誤差が生まれた原因 となる作業)を班員と話し合い ルーブリックに○をつける	結果の問題点を考える	
実習の振り返り							
結果	高低誤差 () mm	不等号		許容誤差 $20\sqrt{L}$ () mm			
考察	①誤差の生じた原因を考える。(どの作業が原因と考えられるか。)						
	②なぜ、①の作業が誤差の原因だと考えるか。						
	③高低誤差を許容誤差に納めるための改善方法を考える。						
	④次回の実習へ向けての抱負						
感想						総合自己評価	
※ 総合評価		A: 8割以上の作業を理解し、時間内にスムーズに作業を進められた B: 8割程度の作業を理解し、作業を進められた C: おおよそ半分(5割)の作業を理解できたが、作業がはかどらなかった D: 2割以下の作業しか理解できず、ほとんど作業ができなかった					
		教員評価					

4. 研究内容

(1) 対象教科

教科：工業（建築）

(ア) 科目：建築実習

(イ) 単元：測量 水準測量

目的：距離が長く、高低差のある場所でレベルと標尺を使い、各測点間の高低差と距離の測定、および、野帳の記入方法を学ぶ。

(2) 対象生徒

建築科 第2学年 在籍 41 名（11 月 11 日現在 1 名留学中）

1 班 14 名／2 班 13 名（1 名留学中）／3 班 14 名 ※各班を 3 つに分け実習を行う。

【生徒の実態】

全体的に明るく、活発で、授業中の質疑応答等発言が多い。生徒同士の教え合いで、遅れがちな生徒を助けている。他の意見を尊重することができ、問題を解決する姿勢がある。また、1 年次から建築を学んでおり、建築に対する興味関心も高い。

(3) 評価手法

パフォーマンス評価を実施するために、水準測量ルーブリック（表 1）を作成する。

(4) 指導方法（暗黙知と声掛けの必要性、資質能力を伸ばすに当たりどのような効果があるか）

建築実習 測量 水準測量 の 3 時間での指導手法を示す。

1 水準測量の作業を主体的に行うためには、一定の基礎知識が必要と考える。

1 時間の座学の中で、実習目的、基礎内容、実習作業の説明を行い基礎知識の定着を図る。

→ 座学での基礎知識定着は、作業効率や作業結果に大きな影響を及ぼすものと考ええる。実習作業のどこで生徒がつまずくのか、どの作業を丁寧に行えば結果に影響があるか、教員の授業構成が生徒の活動を左右する。

2 2 時間目に実践実習を行う。教員と生徒がルーブリックを共有し、全ての作業を行う中で、主体性、実行力、コミュニケーション能力、3 つの資質能力の定着を図る。

→ 実習作業中は、生徒が座学で理解しきれなかった箇所を教員の声掛けにより解消していく。その際、生徒がどこでつまずいているか、よく確認し、生徒が答えを自ら発見できるよう注意する。

3 3 時間目に、実践実習の結果として出た高低誤差が許容誤差の 4 級水準測量 $20\sqrt{L}$ におさまっているか確認し、振り返りを行う中で課題発見力の定着を図る。

→ 作業結果に誤差が生じた場合は、作業のどこに原因があり、今後どのように注意し、改善すればよいか具体的に考えさせる。

4 ルーブリックを活用する中で、生徒が自己評価を行い、到達目標の A レベルに生徒全員が到達することを目指す。

(5) 研究経過

① 研究の経過

5 月～ 7 月	ルーブリックの作成
9 月 2 日（水）	第 1 回 建築実習 水準測量 実践授業
10 月 14 日（水）	第 2 回 建築実習 水準測量 実践授業
11 月 11 日（水）	第 3 回 建築実習 水準測量 実践授業

② 教育活動の内容（参照：表 2、表 3）

表2 本時の展開（3時間）

【本時の目標】4級水準測量 $20\sqrt{L}$ （許容誤差）におさまる測量を行う。

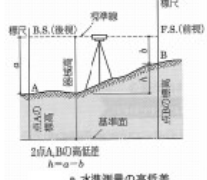
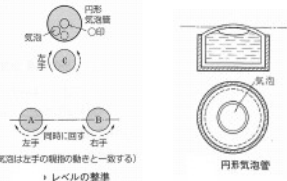
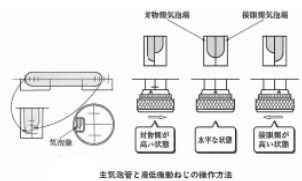
段階	学習活動	形態	指導上の留意点・主な発問	評価
導入 座学 ① 45分	1 挨拶 【水準測量の基礎知識】 2 本時の目標の説明 3 用語説明 4 すえつけと視準方法の説明 5 水準測量機器の取り扱い説明 ・ 三脚のすえつけの仕方 ・ 整準の仕方 ・ チルチングの合わせ方 ・ 視準の仕方 ・ 標尺の持ち方・読み方 6 教員による実演	一斉	・ 服装を正す ・ 本時の目標を理解させる ・ 測量機器の取り扱いを理解させる 	
実習 作業 1 20分 外業	7 【生徒による水準測量機のすえつけ】 身につけさせたい資質・能力：主体性 〈活動内容：整準を正確に行う〉 【実習内容】 ・ 三脚をほぼ水平に設置しレベルをすえつける ・ 円形気泡間の気泡を中央に導く ・ 高低微動ねじを用い、両気泡端を合致させる 8 表1のルーブリック【A】部分の作業について、自己評価を行う (できた作業には○、できなかった作業には×をつける)	個人	・ 生徒が主体的に取り組むことができるように指導する ・ 必ず1回は、すえつけ作業を行わせる ・ 座学で学んだ基礎知識と活動内容がつながるよう意識し、指導する ・ 生徒が活動につまずいたら、教員が率先して見本を見せるのではなく、生徒に次の作業を思い出させる、または、注意を促す発問を多く行う ・ 自己評価を行わせることで、自分に欠けている基礎知識の部分を認識させる	表1【A】 ルーブリック を活用した評価
座学 ② 20分	9 実習作業2 【2点間の高低差測量】の作業手順説明 ※ 測点設置 40m～100m 測点 A、B、C、D ① レベルのすえつけ（A～B間中央） ② 整準 ③ A点に標尺を垂直に立てる ④ 視準 後視の標尺読み（測点A） ⑤ 視準 前視の標尺読み（測点B） ⑥ 野帳に標高を記入 ⑦ B C間、C D間も④～⑥の手順を繰り返し行い、復路も同様に行う ⑧ 巻尺を用いA D間の距離測量を行う ・ 必要な道具の説明 ・ 野帳の記入方法の説明 ・ 4級水準測量の許容誤差について説明	一斉	・ 高低差測量目的を理解させる 高低誤差＜許容誤差 $20\sqrt{L}$ ・ 作業の流れを理解させる ・ 正確な測量を行うために、1つ1つの作業の精度が誤差につながることを意識させる ・ どの作業で、何の道具を使うのか確認させる ・ 仕事分担をどのように行うか班員で話し合いをさせる	
実習 作業 2 外業 70分	10 【2点間の高低差測量】 身につけさせたい資質・能力： 実行力・コミュニケーション能力 〈活動内容：野帳へ測定値を正確に記入する（昇降式）〉 【実習内容】 ・ 視準者：後視・前視を行う ・ 標尺手：標尺を鉛直に立て、前後の傾きが内容に保てる ・ 記帳手：野帳への記入を正確に行う ・ 前手・後手：巻尺の目盛りを正確に読み取る	グループ 3班編成	・ 効率の良い作業を行うため、班員同士が協力し合えるように助言を行う ・ 作業のつまずきがある場合、生徒自身に考えさせるよう助言を行う ・ 特定の生徒に作業が集中しないよう、全体を観察する	表1【B】 ルーブリック を活用した評価
実習 作業 3 まとめ 内業 15分	11 表1ルーブリック【B】部分の自己評価を行う 12 【4級水準測量の数値（許容誤差）におさまる測量ができたか確認を行う】 身につけさせたい資質・能力：課題発見力 〈活動内容〉4級水準測量の数値（許容誤差）におさまる測量ができたか確認を行う 【実習内容】 ・ 高低誤差を求める ・ 許容誤差 $20\sqrt{L}$ を求める ・ 振り返りを行う 13 表1ルーブリック【C】部分の自己評価を行う 14 あいさつ	個人 個人 グループ 3班編成 個人	・ 高低誤差、許容誤差の求め方を確認させる ・ 高低誤差＜許容誤差になったか確認させる ・ 誤差が出たことに対して、どの作業が原因であるか、また、どのように改善していけばよいかルーブリックの自己評価を考察し、班員同士で話し合いを行わせる ・ 服装を正す	表1【C】 ルーブリック を活用した評価

表3 測量機器の操作方法と指導ポイント

機器の操作	操作の目的	声掛けのタイミング	指導ポイント
三脚のすえつけ 	・三脚の柱頭を水平にする。	・三脚をすえつけた際、明らかに底盤が傾いている ・円形気泡管に気泡がおさまらない	・三脚の底盤を遠くからみて水平を確認する。その時、建築物の水平ラインと重ね合わせる。
レベル測量器のねじの種類 (ピントを合わせる作業) 	・接眼レンズ →十字縦線とティルティングのピント合わせる。 ・固定ねじ、照星・照門 →対象物に視準方向を合わせる際、照星・照門を使用する。 ・左右微動ねじ →固定ねじを固定してから望遠鏡を覗き、対象物と十字横線を合致させる。	・それぞれの目的と違うねじを動かしている。 ・視準している方向が定まっていない。 ・対象物の場所が望遠鏡を覗いても確認できない。	【視準順序】 ① 固定ねじをゆるめる。 ② 照星・照門で対象物に視準方向を合わせる。 ③ 望遠鏡を覗き、左右微動ねじで対象物と十字縦線を合致させる。
水準測量機器を水平にする  視準線を水平にする 	・整準ねじ →機器を水平にする。 ・円形気泡管 →機器の傾きを知る。気泡は傾いていると高い方へ動く ・高低微動ねじ (チルチング) →主気泡管の気泡両端を合致させる。合致させると、視準線が水平になる。	・円形気泡管の中央に気泡が定まっていない ・2つのねじを同時に回していない ・右手で作業している ・2つのねじの組み合わせを随時変えている ・望遠鏡を覗いて視準しているとき	【気泡の動かす順序】 ※気泡は左の親指と一緒に方向へ動く ①固定ねじをゆるめ、機器を回転させ気泡とA、Bの整準ねじが平行になる位置を探す。 ②A、Bの整準ねじを対に動かし、気泡を中央の下方へ近づける。 ③Cのねじを動かし円の中央へ気泡を運ぶ。 ・気泡端を合致させると視準線が水平になる ・高低誤差をなくすために、視準者が望遠鏡を覗くたびにチルチングが合っているか確認させる。
標尺の持ち方 	・視準線に対して垂直になるよう鉛直にたてる	・標尺が傾いているとき ・標尺の持ち方が違うとき ・標尺が前後に傾いているとき	・左右の傾きは、望遠鏡の十字縦線で簡単にみつかるが、前後の傾きは確認しにくい ・両手で標尺の目盛りを隠さないように両側から支える

(6) 仮説の検証

仮説1 生徒に水準測量ルーブリックによる到達段階を提示し、自分の作業理解度・作業技術力を客観的に理解させることにより、必要な資質・能力を身につけさせることができる。

検証1

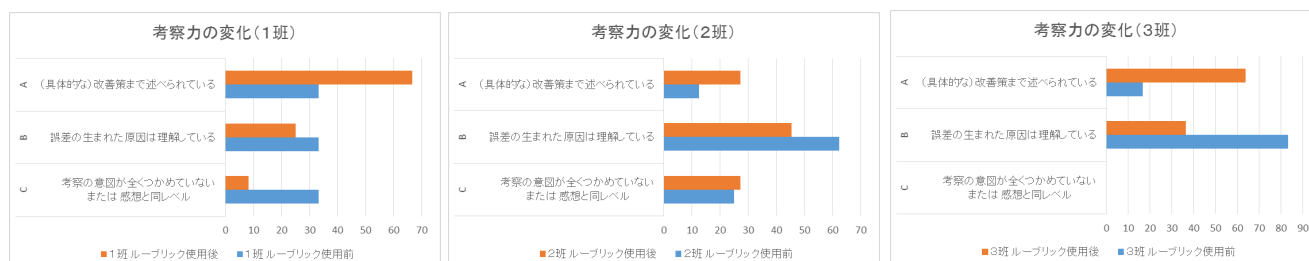


図1 考察力の変化

仮説1の検証のために、ルーブリック使用前(1学期)、使用後(今回)の考察力の変化に注目した。考察力とは、物事の本質や状態などを明らかにするために、調べたり考えたりする力のことで、課題発見力につながる。図1は各班のレポートにおける考察のA、B、C評価を割合で示したものである。これらの図から、ルーブリック導入により評価Aが増えたことが分かる。ここで、ルーブリック導入の効

果と考えたのは、「ループリックを使うことで、どの作業が出来ていないかなどが分かり、考察が書きやすくなった」等の生徒の感想による。また、この感想は、作業に言及しているが、ループリックによる到達段階の提示により、生徒は客観的に自分の作業理解度や作業技術力を理解し思考を深めた考察ができたと言える。以上、検証結果の概要を述べたが、次にその詳細を付記しておく。

【評価A増加の考察】

表4 作業結果と誤差

実施日		高低誤差(mm)	符号	許容誤差(mm)	合・否
9月2日 1班	A	60	>	6.6	否
	B	4	<	6.6	合
	C	2	<	6.6	合
10月14日 2班	A	285	>	7.62	否
	B	0	<	7.27	合
	C	592	>	7.56	否
11月11日 3班	A	10.5	>	7.44	否
	B	0.757	<	7.44	合
	C	1.5	<	7.44	合

1班は、評価Aが33%から67%、3班は17%から64%に上がっている。これは、基礎知識をしっかり身につけた上で、実習作業の中で各作業の関連をよく理解し、技術を身につけたことを示している。表4を見ると高低誤差が許容誤差内におさまっている割合が高い。しかし、2班のみは考察の評価Aが13%から27%と低い結果となった。2班の作業結果は、合格がひと班しかおらず、高低誤差も285mm、592mmとかなり大きい。2班の作業はとても早く、座学の内容は理解していたように感じた。しかし、作業内の教員の声掛け（生徒自身に気づきをもたらす誘導）が不足していたように感じる。3班は、意図的に座学でチルチングの重要性を強調し、作業中も教員が望遠鏡を覗き、生徒にチルチングの合致や標尺の読み方を意識させた。その結果高低誤差も比較的少なく、考察も全体的に評価が高くなった要因と言える。このようにループリックの活用が、生徒の作業理解度や作業技術力の分析に役立った。一方、考察力を深めるもう一つの要因として、教員の作業中の声掛けが必要であることもわかった。（声掛けについては、仮説2にて検証する。）

〈評価Aの考察〉

9.考察
水準測量の大まかな流れや1つ1つの作業のやり方が理解できたので忘れないようにしたい。作業結果では大きな誤差が出てしまった。原因としては標尺の読み違いや書き違い。標尺手の標尺が垂直でなかったなどのことが考えられる。これを防止するためには、標尺の記録を読みかき直す作業を2人以上で確認して行なうことや、標尺を正しく持つ必要がある。次の測量ではこのようなことをふまえて正しい結果を出せるようにしたい。

【評価の根拠】

A：誤差が生じた場合、活動の問題点→原因追究→改善策を具体的に述べられている。

〈評価Bの考察〉

8.考察
B
○ 標尺の2～1、1～Aの結果が正確でなかった。
・ 望遠鏡の位置が正しい位置でなかった。
・ チルチングが合っていない。
・ 標尺の読みかき間違い。
・ レベルの水準がとれていなかった。

B：誤差が生じた場合、活動の問題点→原因追究しか考えられていない。（「だから～する必要がある」が足りない）

〈評価Cの考察〉

考察
チェック線と合致がうまくいかず何度もやり直した
→ ずれたらそのままだとずれる可能性がある
8.考察
1人1人理解してしまえば、スムーズな作業ができた。
標尺も持ちかき間違いは自分で確認し、持ちかき間違いは自分で確認した。
具体的な改善策を

C：考察の意味が理解されておらず、感想と同レベル

【評価Aと判定した根拠】

◎今回の授業では、整準（測量機器を水平にすること）を正確に行うとチルチング（視準線を水平にすること）で誤差が少なくなる。考察の原因解明の中に、チルチング、整準という言葉が入っていることが望ましい。

◎誤差の生じる過程で、標尺（目盛りがついた棒）の持ち方や読み方も重要である。考察の原因解明の中に標尺の持ち方、（標尺は望遠鏡をのぞかないと確認できないため）2人以上で目盛りの読みを確認という言葉が入っていることが望ましい。

◎「原因が〇〇だから、〇〇を改善する必要がある」という言葉の書き方。生徒は、作業のどこがいけ

なかったのかは理解している。しかし、「なぜいけなかったのか」という深く考えることができない。改善策は、一步踏み込んだ思考になるので、言葉の書き方で改善策まで深く思考しているか否か判定できる。

【生徒感想】

- ・ルーブリックを書くことで、自分がどれだけの作業を行ったか、どの作業ができていなかったかが一目でわかり、考察が書きやすくなったと思う。また、考察の内容が普段の実習よりも細かく書くことができたと思う。
- ・ルーブリックがあることで、考察がとても書きやすくなった。今までは、頭の中できちんと整理できていないまま考察を書いていたので、一旦書き留めてレポートにまとめることができたので良かった。

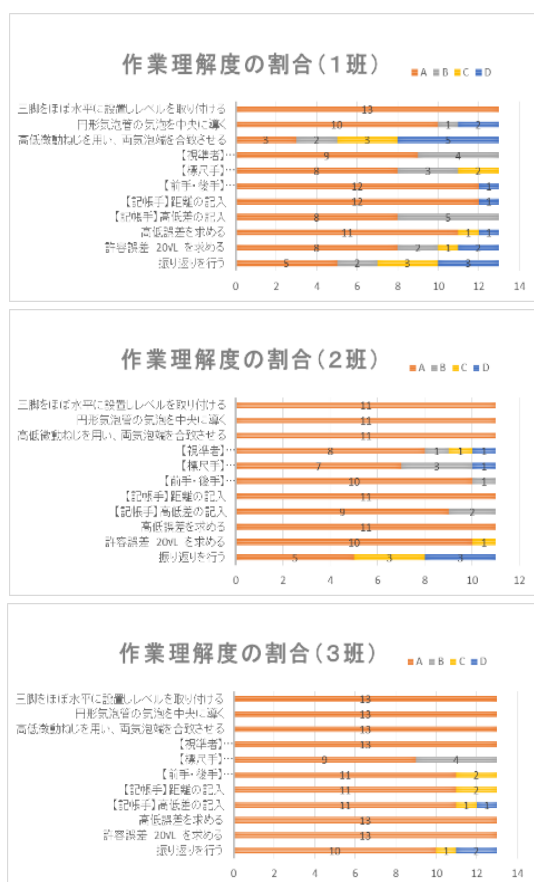


図2 作業理解度の割合

仮説2 水準測量ルーブリックに教員の暗黙知としての指導ポイントや声掛け内容も記載することで、どのような指導や声掛けを行うと生徒の技術力、資質・能力が伸びていくのかが明確化・言語化できる。

検証2

仮説2の検証のために、実践授業をビデオ撮影し、授業分析を行うことで、生徒の実際のつまずきや教員の声掛けを分析した。図2は、生徒がルーブリックにより自己評価した各作業の理解度の割合である。理解度Aは、実習内容を理解し、目標の資質・能力が身についたことを示す。

1班は、座学（知識定着）の際、整準（測量機器を水平にすること）とチルチングの合致（視準線を水平にすること）の説明が上手くいかず、多くの生徒がつまずき、教員の声掛けも整準とチルチングに集中した。2班は、生徒の作業態度がスムーズだったため、教員の声掛けはあまり行われなかった。その結果、高低誤差や考察に影響が出た。3班は、意図的にチルチングを意識させるよう座学で意識づけた。

検証ア 理解度BレベルをAレベルに上げるための声掛けについて考察する。

(1) 声掛けの必要な時は、どのようなときか。

生徒の作業が滞っているとき。または、生徒が正確でない動作を行っていることがわかったとき。

(2) 声掛けを行って、生徒にどのようなになってほしいか。

声掛けを行ったことで、自分の間違いに気づき（または、声掛けなくても間違いを生徒同士で指摘し合い）、正しい作業方法を座学の知識から思い出し（または、生徒同士で話し合い、最善の方法を見つけ）、正しい作業を実践してほしい。

(3) そのために、どのような声掛けが必要か。

生徒に‘気づき’をもたらす声掛け（間違いに気づかせ、正しい作業に導く声掛け）

表5 実際の声掛け

高低微動ねじを用い 両気泡端を合致させる	活動内容	具体的指導視点	実際の声かけ
A (71%)	上下微動ねじで主気泡管内の 気泡端を合致させる	・気泡端を合致させると視線 線が水平になる ・高低誤差をなくすために、 視準者が望遠鏡を覗くたびに ティルディングが合っている か確認させる。 ・ティルディングは、ねじを 回して気泡が動くまでに時間 がかかる	・「ティルディングあつて るね？」 「Uの字になったか確認し た？」 「合わせるねじはどれだっ け？」 「ここに気泡がある。気泡が ある。ここに水が入ってい て、気泡がある。この気泡の 両端が羽の用に見える。この 気泡の両端が合うことは、機 械が水平であることを示して いる。」 - 生徒「では、気泡をこちに やらなくてはいいかい？」 →気泡の両端が合致した。
B (57%)	左右微動ねじで、対物と十字 線を合致させる	・視準順序 ④ 望遠鏡を覗き、左右微動 ねじで対象物と十字縦線を合 致させる	

BレベルをAレベルに上げるために、Aレベルに必要な知識や作業手順を単純に説明しているのではなく、発問の形式で生徒に声掛けしていることがわかる。時には、教員の実演も必要になるが、多くは「～をするにはどうしたらいい？」という形式で生徒に‘気づき’をもたらす発問となっていることがわかった。

検証イ 暗黙知について

検証アの「理解度BレベルをAレベルに上げるための声掛け」が具体的にどの部分で行われたか考察する。1班は、理解度が一番低い高低ねじを用い、両気泡端を合致させる箇所、2班は全体的に超えかけは少なかったが、【標尺手】標尺を鉛直に立て、前後の傾きが内容に保てる箇所、3班も高低ねじを用い、両気泡端を合致させる箇所（意図的に声掛けを多くした）と【標尺手】標尺を鉛直に立て、前後の傾きがないように保てる箇所である。それぞれの声掛けを行った部分で共通していることは、生徒に自己評価させた作業理解度の割合が一番低い箇所である。よって、生徒のつまずき部分に声掛けが集中していたことになる。問題は、生徒のつまずき部分を教員が暗黙知として理解していたかどうかであるが、教員はある程度予想していたと言える。建築科の職員は、実習や課題研究における作業を伴う活動の際、事前に作業を行い、機械が正しく動くか、どのように組み立てるのか試作品を作ることが多い。その際、教員自身が作業をスムーズに行うことができなかった場所、難しく感じた場所がやはり生徒のつまずき箇所と合致していると感じる。今回、ループリックを用い、声掛けを分析したことにより、生徒の理解度が低い部分（つまずき部分）＝声掛けが必要な部分（教員が暗黙知としてつまずきを予想していた部分）となることがわかった。今後、暗黙知を明確化・言語化する場合はループリックの生徒理解度の低い部分をピックアップし、教員が座学等の知識定着部分でより厚い指導を行うことで、生徒の技術力、資質・能力が伸びていくことが期待できる。

仮説3 水準測量ループリックは、多数の教員で共有し、教員同士の評価が同様であれば、汎用性があると言える

表6 教員評価用ループリック

【 建築実習 測量 水準測量 】 教員評価用 ルーブリック H27.11.11 第3回実践授業												
C グループ		主体性			実行力・コミュニケーション能力					課題発見力		
		整事を正確に行う			野帳へ測定値を正確に記入する（昇降式）					4級水準測量の数値（許容誤差）におさまる測量ができたか確認を行う		
番号	氏名	三脚をほぼ水平に設置し レベルを取り付ける	円形気泡管の気泡を 中央に導く	高低微動ねじを用い、 両気泡端を合致させる	【視準者】 後視・前視を行う （高さの読み取りを行う）	【標尺手】 標尺を鉛直に立て、 前後の傾きがないよう に保てる	【前手・後手】 巻き尺の目盛りを正確 に読み取る （距離測定）	【記録手】 野帳への記入を正確に行う		高低誤差を求める	許容誤差 20√L を求め る	振り廻りを行う
								距離の記入	高低差の記入			
評価の注意点		三脚脚頭の水平確認	円形気泡管を覗いて 確認	必ず接眼レンズを覗き 気泡端合致を確認	必ず接眼レンズを覗き 読み取り数値を確認	標尺が正しい持ち方 両手で数値を読まない	巻尺に引張力をかけて いるか（巻尺の軸方向 に引っ張っている）	野帳への記入場所 確認	野帳への記入場所 確認	数値を求められたか	数値を求められたか	・ルーブリックにより問題を 明らかにしているか ・原因→改善案を考えてい るか ・「整齊」「標尺の読み方」等 の語句があるか
教員 A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	B
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
教員 B		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B
		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
		A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	B
		評価できなかった項目			評価の差が1となった項目							

検証3

仮説3の検証のために、表6の教員評価用のルーブリックを作成し、1班は全員、2班は個人、3班は、A、B、Cの3つに分け、C班を評価の対象にし、教員評価の一致を確認した。しかし、評価に関しては大きく2つの問題が発生した。

検証ア 複数教員が一度に14名（多数）の生徒の作業評価ができない。

この問題が発生したのは、第1回実践授業である。考えられる原因は、作業進度である。14名を3班に分け高低差測定を行ったとき、それぞれの班員の理解度により進度が変わる。A班は、理解度が高く作業をスムーズに行ったが、B班はつまずく箇所や再確認する場所が多く作業に時間がかかってしまった。その時、教員Bは、進度の遅いB班のつまずきを解消するために指導にあたった。教員Aは進度の速いA班の別のつまずきを指導しながら、全体把握を行っており、教員A、B共に14名を均一にみることはできず、AレベルかBレベルかまでの細かな評価には至らなかった。また、つまずきを指導している時点で、他の班の同様の作業は終了していた。そのため、評価対象者を絞り作業を追いかけた方がよいという見解のもと、第2回実践授業は個人、第3回実践授業はC班の評価を行った。その結果、実践授業2回目以降は、教員自身が評価の要領もつかめ、細かな評価を実施することができた。

検証イ 振り返りの評価が一致しない。

（振り返りの評価とは、表1ルーブリックの実習の振り返り部分の評価であり、教員評価用ルーブリックの振り返り欄の評価を指す。）

複数教員が、同一生徒を評価した際、「評価が一致するか」という検証は、振り返りに課題が残った。

第1回実践授業では、検証アにあるように、詳細な評価を実施することはできず、教員評価は作業を行ったか否かの判断のみであった。第2回実践授業ではランクをつけて作業評価を行えるようになった。しかし、第2回実践授業での作業評価の一致は45%、評価の差が1つは36%、評価の差が2つは18%だった。評価が一致しない原因は、教員Bの生徒の作業内容の確認不足にあった。生徒の作業は、側から見てできていると思っていても、実際は正確な作業を実施していない場合がある。特に、チルチングの合致は望遠鏡を覗かないとわからず、教員が生徒の作業をどこまで確認するのか統一が必要であることがわかった。そこで、第3回実践授業では、教員の作業評価表にどの作業をどの部分まで確認するのか具体的な評価位置を定めるために注意点を書き加え評価を行った。この評価位置は、教員Aが第2回実践授業で評価基準を評価表に記したものを参考に、教員AとBが相談して評価位置を決定した。（参照：表6）すると、第3回実践授業では77%の評価が一致した。（作業が確認できなかった項目は9%、評価の差が1となった項目は13%）この結果より、複数教員が評価を実施する際、具体的な評価位置を定めることが重要であることがわかった。また、評価位置を定めたことで、建築科実習測定の教員評価用のルーブリックが実用できる段階に達したことがわかった。

しかし、振り返りの評価はほとんど一致しなかった。第1回実践授業では一致は28.5%、第2回、第3回共に評価は、評価の差は1つで一致しなかった。この原因として、振り返り部分の評価基準の検討不足にあると考える。教員Aは、生徒のルーブリックの振り返りの欄にどこまで○がついていたかで振り返りを評価。教員Bは、生徒の考察と感想を読んで、理解度を把握。生徒自身が、どこの作業で問題が起きたか把握し、改善案が出されていれば評価Aとしていた。教員が考える、授業内で何を理解してほしいかが、評定の差につながったと言える。教員の考え方を振り返り評価に反映することが今後の課題となる。このとき、検証1の考察の評価指標を参考に言葉や文章の書き方を参考に評価のポイントを見出せればと考える。測定はJASS等の作業基準を定めている仕様書がないため、今回、生徒の作業を評価する基準ができたことは、大きな成果だといえる。

5 研究の成果

検証1、2、3から研究成果を述べる。

- ① 建築科独自の実習測定のルーブリックを作成することができた。特にルーブリックは、作業手順のルーブリックになっていたため生徒が自己評価をする際、具体的でわかりやすかったと感じる。ルーブリックの使用が、生徒自身の作業理解度や作業技術力の分析を行うのに大変有効であることがわかった。
- ② ルーブリックで実習作業を自己評価させたことにより、生徒の理解度が低い部分（つまりき部分）＝声掛けが必要な部分（教員が暗黙知としてつまりきを予想していた部分）となることがわかった。今後、他の教科でルーブリックを作成するとき、生徒のつまりき部分に焦点を当てたルーブリックの作成ができれば、生徒の技術力、資質・能力を高めていくことが可能となる。その際、教員の声掛けの予想もできるので、理解度の低い部分の手厚い指導が可能となる。ただし、資質・能力を身につけるため、理解度を上げるためには、一定の基礎知識は必要不可欠であり、その基礎知識は教員の座学等での意識付けが最も重要であることもわかった。
- ③ 作業を教員が評価する指標、建築科教員用ルーブリックを作成することができた。また、作業評価の一致を目指すための指導ポイントも明確化された。ルーブリックによる生徒自己評価で理解度が低い部分が明確化されたことは、建築科実習授業の蓄積の成果である。今後、他科や他の学校での使用を試み、教員の評価を細かく分析していけば、より汎用性のあるルーブリックとなるだろう。

6 今後の課題

今後の課題は以下の通りである。

- ① 技術力向上のためのルーブリック活用について
生徒の作業理解度向上のためには、ルーブリックを活用し、生徒に自己評価を行わせることが有効であることが、今回の研究でわかった。しかし、作業技術力は、時間を要するため、繰り返し訓練する必要がある。今回対象となった水準測量は、水準測量機器の使用が1回の実習で終わる。今後、生徒の技術力を高めるために、ルーブリックをどのように作成し活用していくか研究したい。
- ② 多数の生徒を評価する方法について
これは、第1回実践授業において課題となった。進度に差が出る作業でも教員が確実に評価できるための教員用ルーブリックの確立と評価の一致が課題である。
- ③ 評価に関し教員の共通理解を如何に進めるか
これは、振り返り部分の評価が一致しなかった問題である。生徒の感想や考察から、資質・能力である課題発見力等をどのように評価するかは、それぞれの高校や科により異なる。しかし、多くの教員の評価基準を明確化することで、評価の要点を導き出すことは可能ではないか。教員が、生徒の思考をどのような基準で評価しているかを明確化することが必要である。

7 調査研究のまとめ

本研究では、1年目電気科、2年目機械科、3年目建築科が担当した。1年目の生徒に必要な資質・能力のヒアリングから、2年目のルーブリック作成と実践、3年目の暗黙知・声掛けの明確化と実習作業の評価のあり方まで、研究をスムーズに実施することができた。その結果、ルーブリックの活用がどの科でも生徒の自己理解と技術力の分析に大変有効であることがわかった。また、科は違っても企業が求める人材は共通しており、必要な資質・能力も同じであることがわかった。今後、工業高校生に必要な資質能力をいかに伸ばしていくか、ルーブリックを活用することで、科を超えた評価のあり方を検討していきたい。

平成 27 年度研究実践報告書

熊本県立熊本工業高等学校

校長 松下幸美

1. 研究課題

社会の変化に対応し、自ら挑戦する工業人の育成と評価手法の開発

2. 研究目的

本校ではこれまでの2年間、工業各10科において「くまテクアチーブメント（くまもとテクニカル達成の意、以下くまテクと記す）」と称したルーブリックを作成し、3年間の学習活動における到達度を県内の工業系高校に示してきた。それを基に本県の工業系高校においても、各校はくまテクの作成に努めてきた。このことを踏まえ、本年度は、本校の現状を勘案した「くまテクアチーブメント（本校版）」を作成、実習で活用できるルーブリックの作成を試みた。本校生徒がより伸長するための諸能力の評価手法を明確にすることを目的に研究を進めるものとした。

本研究では、実習におけるルーブリックを用いた評価手法の開発をととして、パフォーマンス評価により、これまで教師の暗黙知とされていたものを表出させるものとする。あわせて生徒自らが資質・能力を把握し、的確に自己評価ができるような指導方法を開発する。

3. 研究仮説

今年度は、ルーブリックを活用した指導を行うことで、生徒自身が的確な自己評価が可能になり、教師の評価との齟齬が縮まる。目標到達に向けた実践と達成状況を評価することで、現在の到達点と課題、今後の目標を明確にすることができる。技能検定の取得やものづくりコンテストの入賞を目指し、大きな目標に向かってスモールステップで段階をあがっていくことで、直近の目標も明確になり、生徒個人の動機付けの一助となる。また、自己を鍛え、さらにリーダーシップを発揮できる技術者となるべく知識・技術をも習得できる。

(1) 仮説の背景

本校生の7割が就職をする現状の中、職場や地域社会において多くの人々と接する機会を得られる生徒たちにとって、「課題発見力」と「計画力」は、必要不可欠な能力であると考えた。また、部活動や資格取得に注力する本校生徒は、現状に満足することなくより高次を目指して欲しい。そのために、常に自省したり問題意識を携える力、より計画的に物事を遂行したりする力が本校生に求められている。さらに、本校が求められる地域社会のニーズを鑑みて、「グローバル力」「挑戦する力」「牽引力」を掲げた。

年々、本校卒業生から外国語の卒業証明書の発行申請が増えている。このことは、国際社会で活躍している卒業生が増加していることの証左である。外国で活躍のできる資質・能力の育成に向けて、朝からTOEIC®放送を実施したり、工業英語の履修、リスニング検定や工業英検を積極的に活用し、外国語への興味・関心を喚起している。また、言語だけでなく異年齢や異文化の理解、人権意識の涵養なども目的に挙げたい。本校生に求める力の一つとして「グローバル力」を挙げた。

「挑戦する力」は、潜在的な力を顕在化させるとともに十分伸長させようとするものである。本校生徒の部活動加入率は、9割以上であり、各部活動は全国大会に出場するなど活躍も目立つ。あわせて、文武両道を目指し、ジュニアマイスターにおける認定者数全国10傑や多数の公務員、国公立大学合格など個々人がもつ力を十分発揮するよう、指導の充実を図っている。自ら課題を見つけ、その克服に向けて、研鑽を積むような人材を育てたい。

「牽引力」は、本校が県工業教育の中核として地域の期待に応える使命を担っていることから挙げた。本校にとって、重要視するものである、与えられた仕事を粛々と進める力はもちろん、自ら考え創意工夫したり、チームのメンバーや後輩への確かな指示を出し、課題解決を進めるリーダーシップが求められている。

ア 生徒・学校の課題

今年度の機械科新入生に対して、アンケートを実施した（表5）。そのなかで、語学への苦手意識、国外や県外への進学や就業への躊躇などが顕著なかたちとなって見えた。本県の工業教育のリーダーシップをとるべき本校の在り方として、グローバル社会に向けてより挑戦しなければならないことがわかった。また、「余裕をもって何事も終わることができる」や「計画を立てるとき、詳細に分解して考える」と答えた生徒がたいへん少なく、計画力が乏しい印象がみられた。特に工業科の実習では、製品や

レポートを期限までに完成、提出することが肝要であり、ものづくりに携わる技術者として大切なことである。特に入学して間もない1年生に対して指導の充実を図りたい。

イ 地域社会の課題

進学・就職については、例年進学が3割・公務員1割・企業就職6割程度となっている。特に就職については、半数を超える卒業生が県外の企業に就職している現状である。地域に貢献し、地域のリーダーとして活躍できる生徒数は少ない。本県への企業誘致が進まない現状があり、より高みを目指して県外の会社へと就職することが主な理由である。これに関しては、県を挙げて実態把握を行い、地域創生を目指しての施策の検討と対策を切に願う。

(2) 研究の手法

- ア 機械科1年生に対して、アンケート(表5)を実施、その時点における意識を調査する。「課題発見力」と「計画力」、「グローバル力」、「挑戦する力」、「牽引力」に関わる質問事項を準備し、集約する。
- イ 「くまテク(本校版)」を基にした、旋盤実習ルーブリックを毎時間ごと配付する。実習前には目標の確認、実習後には振り返りを行う。実習中の動画撮影も行い、指導者の言動を確認したり、指導法分析も行う。
- ウ アで実施したものと同一アンケートを年末に実施し、変化を分析する。振り返りシートの記述も確認する。

4. 研究内容

(1) 対象教科

旋盤実習…旋盤の基礎を学び、段付きやテーパの切削方法を習得する。

(2) 対象生徒

機械科1年生40人

(3) 評価手法

目標の書かれたルーブリックを用いて、生徒は到達に向けて目標設定を行う。また、振り返りシートにおいても、実習の理解度や反省を促す。

(4) 指導方法

実習前に実習ごとの目標が記載されたルーブリック(表2)を配付、生徒は到達目標が記載されているものを確認し実習に臨む。実習の後、到達できたところに丸印を書かせ、到達状況を自己評価する。また、裏面の振り返りシート(表3)を記入させて、本時の反省や習得できた技能や知識を確認させるとともに、次時への目標を確認させる。レポートと同時に、生徒へ教師からの評価もルーブリックに記載して返却する。自己評価との乖離や適合性を確認させ、次の目標とさせる。

(5) 研究経過

4～5月	くまテクアチーブメント(本校版)の作成 ルーブリックの作成
6月	機械科1年生へのアンケート①実施
6～11月	旋盤実習の実施
12月	アンケート②実施

以下の表1が今年度作成した「くまテク(本校版)」である。「課題発見力」、「計画力」、「グローバル力」、「挑戦する力」、「牽引力」の項目について、1～5までの目標を設定した。このくまテクの活用に関しては、1年生生全員に対して、説明を行う機会を設け、実習を通して3年間で身に付けて欲しい力ということを説明した。また、すべての生徒が段階5を目標に掲げて欲しいことも述べた。

グローバル力に関しては、実習だけで身に付けることは難しいと考えられるが、本校は昨年度からTOEIC®放送を実施しており、学校生活全般をとおして身に付けるということ、また実習をとおして他者を理解することや共同で作業を行うこともグローバル力の一つであることを付言した。

表 1 「くまテク（本校版）」

くまテクを基に作成したルーブリックが表 2 である。評価基準を D～A までに設定した。下にはその時間に習得した工具や機械の操作のチェック項目も付加した。表 3 は振り返りシートである。その時間ごとにルーブリックにおけるチェックだけでは不足するような点を記述できるよう作成した。

（6）仮説の検証

今般のルーブリックや振り返りシートを利用した旋盤実習では概ね、好意的な意見が見られた。表 4 はルーブリックを用いて、生徒が到達した段階にチェック（○印）を行ったものである。下段は工具の使用や要素作業についてできたかどうかのみ訊ねている。

その後、指導者がルーブリックをチェックしてから返却する。この自己評価と指導者評価との適合性と齟齬を確認することができた。また、授業中は、このプリントを介して、

表 2 旋盤実習のルーブリック

項目	5	4	3	2	1
課題発見力 現状分析し目的や課題を明らかにする力	あるべき姿を把握して、その解決方法を考えている。	日頃から問題意識をもち、情報収集を実践している。	問題が発生した原因について、よく考えるようにしている。	問題に気づいて、何が起ったのか気にする。	特段の問題、課題を考えたことが無い。
計画力 課題の解決に向けたプロセスを明らかにし準備する力	急な変更や不測の事態にも冷静に対応できる。	余裕のあるスケジュールを立て、実行できる。	取りかかる前に全体の流れを把握する。	教師が指示した課題を取り組む。	計画を立てることもなく、とりあえず実行する。
グローバル力 外国や外国語への興味・関心	外国語を積極的に身に付けようとおもう。外国の文化にも興味がある。	将来は県外や海外で働きたいと考えている。	毎朝の TOEIC の放送を継続している。	英語の授業があるので英語を勉強している。	国外はもちろん、県外への就職・進学も考えていない。
挑戦する力 未知のことや初めて履修することに対して臆せず取り組むことができる。	わからないことや初めてのことに臆せず取り組むことができる。	知識や経験不足であっても、自ら調べたり、たずねることで何とか解決できる。	目標に向かって、自分に足りない部分が分かっている。	部活動や進路先などの目標や目的を明確にしている。	人から指示されれば、参加や実行することができる。
牽引力 グループやチームをまとめたり、皆と協調して問題解決にのぞむ	皆に目的をしっかりと説明し、粘り強くやり抜くことができる。	皆を引っ張っていくために目的と目標を設定ができる。	人と協力するために、相手の立場や気持ちを尊重できる。	チームの一員として、自分の役割を認識している。	リーダーシップをとって、皆をまとめることに自信が無い。

身に付けさせたい力

生徒相互にコミュニケーションを取り、お互いの到達点を確認している場面も見られた。○印をつける程度の簡易なチェック法は、生徒・教師ともに長続きできる方法の一つであると実感した。

表 3 振り返りシート

振り返りシート

指導科 1 年 () 番 氏名 ()

11 月 日 ()

今回、実習にのぞむ態度はどうでしたか。一生懸命取り組めましたか。感想を記入しなさい。

本時の実習で理解が深まったことは何ですか。今回で初めて習得した技能は、なんですか。……

実習を通して、うまくいかなかったことは、どんなことですか。……

その他、意見、要望など。

今回の旋盤実習全般について記入してください。

*特に、実習前後に最速端紙のこのプリント裏面に配付しましたが、効果はどうでしたか。なかったとしたら感想を記入してください。

表 4 旋盤実習のルーブリックにおける生徒の記入例

旋盤実習到達目標					
指導内容	学習活動	評価基準			
		A	B	C	D
旋盤の正常な運転を行うとともに、各種切削ができるようになる。	旋盤の基本動作を行うことができる。	実際に旋盤を作動させ、簡単な切削ができる。	旋盤の各部の名称が覚え、機械の使用方を身に付けている。	旋盤の名称は覚えていないもの、使用方法や動作が身に付いていない。	機械や工具の名称が正しい。
	旋盤を使用して、テーパ加工ができる。	所定の寸法に送り加工ができた。	所定の寸法に送り加工ができた。	刃物台の位置を正確にすることができた。	バイトがセタの高さに一致している。
	旋盤を使用して、中ぐり加工ができる。	中ぐり加工ができた。	所定の寸法に送り加工ができた。	刃物台を所定の位置に中ぐり用のバイトが設置できる。	
以下の項目について、チェックを入れよう。 ○できた ×できなかった △今回は取り返っていない					
刃物台へのバイト装着	()	端面切削	()	△	
旋盤への材料装着	()	円周切削	()	△	
ノギスを使っての計測	()	テーパ削り	()	△	
旋盤の自動送り	()	穴あけ	()	○	
刃物台へのドリルの装着	()	中ぐり	()	○	

表 5 熊工生意識調査 6月と12月の比較

観点		No.	項目	6月(%)	11月(%)
社会人基礎力	課題発見力	1	日頃から問題意識をもって周囲に目を向けて、情報収集している。	40	52.5
		2	現状に対して、目標を掲げるようにしている。	57.5	90
		3	トラブルや問題が生じたら、何が起きているのか、現状を詳しく調べる。	37.5	47.5
		4	自分の興味のないものも、とりあえず情報収集できる。	32.5	40
		5	苦手なものを克服するつもりはない。	12.5	10
		6	自分に足りないものが何であるか認識している。	67.5	87.5
		7	トラブルや問題が生じたら、問題を引き起こしている原因をよく考える。	70	65
		8	目標とのギャップ(差)を考え、解決の方法をよく考える。	52.5	72.5
	計画力	9	何かを行うとき、取りかかる前に全体の流れを整理する。	42.5	77.5
		10	計画を立てるとき、詳細に分解して考える。	22.5	30
		11	どのくらい時間がかかるか、予測して計画を立てる。	67.5	70
		12	実習における作品など、締め切りから逆算して計画を立てる。	27.5	55
		13	急な変更があれば、優先順位を考えて取り組む。	50	70
		14	苦手なものを後回しにする。	52.5	42.5
		15	計画通り進まない時に、人に相談できる。	55	70
		16	余裕をもって何事も終わることができる。	2.5	30
身に付けさせたい力	グローバル力	17	日々の TOEIC 放送に良く取り組んでいる。	37.5	22.5
		18	英語が好きだ。	17.5	22.5
		19	英語が得意だ。	12.5	17.5
		20	県外や海外の進学や就職を考えている。	37.5	57.5
		21	外国語や外国の文化に興味がある。	27.5	47.5
		22	初対面の人とも仲良くなることができる。	45	37.5
		23	コミュニケーション力は高い方である。	45	50
		24	人によって、考え方や感じ方が自分と違うことがわかる。	87.5	72.5
		25	大人や幼児など年齢の違う集団との会話は苦手である。	20	40
	挑戦する力	26	高校生活では、何事にも挑戦したい。	70	57.5
		27	勉強や部活動など、自分で目標を設定できる。	70	70
		28	自分でやると決めたら、率先して実行できる。	55	60
		29	わからないことや初めてのことも臆せずやりきれる。	22.5	57.5
		30	先生や保護者から叱責されたら落ち込んでしまう。	25	10
		31	負けず嫌いである。	65	70
		32	高校の学習に不安がある。	65	45
		33	全国大会が目標である。	52.5	37.5
		34	経験不足で自信が無いときは、先に進めない。	42.5	27.5
	牽引力	35	所属する組織において、ルールを守って人に迷惑をかけない。	70	55
		36	人に指示を出すより、指示を受けた方が楽である。	42.5	40
		37	学級などで人前で発表や話すことができる。	40	52.5
		38	人の気持ちを汲んで対応できる。	60	70
		39	自分の役割や立場を認識している。	67.5	82.5
		40	自分は大人しい方である。	45	45
		41	中学校までに委員長やキャプテンなど人のリーダーの経験がある。	67.5	67.5
		42	人に説明をするときは、結論を先に言うなど明確である。	22.5	42.5

5. 研究成果

- (1) 昨年度までに作成したものから本校生徒に望む目標を加味した、「くまテク（本校版）」の作成ができた。それを生徒に提示しつつ、旋盤実習用のルーブリックの作成も行うことができた。生徒はその時間の到達目標を可視化でき、段階を追うごとに目標に向かうことができた。これらのことを応用して、技能士をはじめとした資格・検定試験へ向けての高みを目指したスモールステップのルーブリックも作成可能となった。
- (2) ルーブリックを使用することで生徒・教師がともに目標を共有化でき、これまでの評価のような生徒と教師間の齟齬が少なくなった。教師自身も改めて各実習項目の到達度が確認できた。また同じ実習項目において担当教師が変わる場合、評価の指針が定まっているというのは大変重要である。前任者の指導の引継ぎをもスムーズに行えることができた。
- (3) 工業科の教員としての身に付けておくべき技能・技術の整理ができた。特に普通科高校出身の新規採用教師にとって、工業高校における実習の内容は高度で幅が広い。そのような中、今回の評価の手法を研究する中で、我々教師が身に付けておくべき事柄も再確認することができた。

6. 今後の課題

現在は旋盤やマシニングセンター実習など一部のルーブリックの作成を終えている。今後改良を続け、どの実習においても汎用性が出るようなものを作成していきたい。反省すべきは項目や内容をあまりにも詳細に作成した場合、教師側の評価のための評価表になってしまうくらいがある。項目数や時間ごとの細かいものを精査して、より良いものへの改良を進めたい。

今回のルーブリックにおいては到達したらチェックするという形であった。しかし、到達できなかった生徒の理由が明確にわかるものとはいいがたい。達成できなかった理由やつまずきの契機がわかるルーブリックの改良を進めたい。

7. 調査研究のまとめ

指定1年目は卒業生の実態調査や実習指導者の聞き取りなどを行った。実態調査ではジュニアマイスターゴールドやものづくりコンテスト上位入賞者が在学中にどのような努力を行ったのか、その努力にいたる教師の声掛けなど影響があったものをアンケートにて調査した。指導者の聞き取りでは、実習指導時の声掛けや指導方針などの調査をおこなった。また本校の担当者がタイ国へ訪問、現地の工業高校や工業大学の実態、日系企業における日本の工業高校卒業生の活躍の一端の調査・研究を行った。

平成26年度、指定2年目は本校10科において、到達度目標を可視化した「くまテクアチーブメント」を作成し、工業10科の各々の実習棟壁面に掲示し、生徒たちが学習することや卒業までに身に付けてなくてはならない項目がすぐわかる環境をつくった。

本校生徒も外国企業での就業機会が高まる中、外国において技術・技能がどのように評価されているのかも知りたい。各国と我が国、本校のルーブリックとの整合性なども今後の調査研究の視点に入れたい。

今年度で研究指定が終了するが、来年度以降も継続して、工業高校生がより積極的に学習に臨める教育環境の一助となる、評価の指針を完成させることに尽力したい。

カテゴリー①【専門科目の指導に関する評価手法と指導方法】のまとめ

専門科目

カテゴリー①は専門科目における評価手法と指導方法を中心に調査研究を実施した。高等学校は「一般的な教養を高め、専門的な知識、技術及び技能を習得させること」(学習指導要領)を求められる。専門科目では「専門的な知識、技術及び技能を習得させること」を目指している。そのために、基礎的・基本的な事項が確実に身に付くように取り扱い、また、主として実験・実習によって指導するなどの工夫をこらしている。

背景

専門科目においては知識に加えて、技術及び技能を習得させるために知識の理解や定着を目的としたペーパーテストによる評価、指導とは異なる方法で生徒の資質・能力の向上を図っている。しかし、それは経験ある教員に暗黙知として存在することが多く、教員間で共有し、共通した標準化された評価手法、指導方法にすることを求められる。カテゴリー①では昨年度の調査研究で明らかにされてきた暗黙知の汎用性や普及の追及をもとめて調査研究した。

調査研究内容

このカテゴリーでは「学科の枠を超えて、共通に評価すべき項目を明らかにするルーブリック」、「専門的な技術及び技能の習得に効果的なルーブリック」そして「習得した知識を活用して、試行を深める作業についての技術や技能のルーブリックの作成をもとにして自己分析と自己評価の能力を高める指導」を研究目的に設定した。

研究成果

学科の枠を超えて学校として共通に評価すべき項目をあきらかにしたルーブリックの開発により、指導する教員により微妙に異なる評価や指導が減少した。その結果、指導者が変わっても同じ評価や指導が可能となった。また、評価の尺度であるルーブリックを生徒に提示することによって、生徒自身の評価をうながし、生徒が目標を明確に意識する効果をもたらした。

専門的な技術及び技能の習得に効果的なルーブリックの活用は、習得すべき技術、技能レベルの到達点にいたる段階を明確にすることができた。さらに段階を細かなスモールステップに展開した結果、生徒は目指す到達点を意識して直近の目当てをより意識することができた。そして、その経験は学習活動以外に部活動や生活指導面に好ましい影響を期待することができる。

自己分析と自己評価の能力を高める指導では、提示された段階により、生徒自ら自分の理解度、作業技術力を客観的に理解できるようになった。また、教員の暗黙知である指導ポイントや声掛け内容を明示することができた。さらに、新たな分野(測量)をルーブリックにまとめ、多数の教員で共有し活用する中で実習指導の要点が明確化し、他校での活用に見通しを持つことができた。

課題

ルーブリックの作成にあたり、各教員のもつ蓄積された暗黙知を反映させるために教員間の打ち合わせを十分に行うことが課題として意識された。そして、ルーブリックの作成と活用を通して、尺度の対象を技術的な分野と共に「関心」、「意欲」、「態度」などもさらに拡充させることが課題である。また、ルーブリックの活用の便をはかり、日常的に評価、指導の質を向上させるために評価項目の精選が課題であり、今後、ルーブリックを活用した評価、指導の蓄積を図りながら、改善を図ることが課題である。

2. カテゴリー②【実習・課題研究の指導に関する評価手法と指導方法】

平成 27 年度研究実践報告書

仙台市立仙台工業高等学校

校長 西 尾 正 人

1. 研究課題

「実習」や「課題研究」における授業内容の工夫と指導・評価の在り方

2. 研究目的

学校から社会へのスムーズな移行のため、「自他の理解能力」、「コミュニケーション能力」、「課題解決能力」の 3 つの資質・能力の向上を図りたい。そのために、「実習」や「課題研究」においてルーブリックを活用し、3 つの資質・能力の理解と育成につながる指導方法と評価手法の開発を行う。

3. 研究仮説

ルーブリックを活用した指導・評価を行うことによって、「自他の理解能力」、「コミュニケーション能力」、「課題解決能力」の資質・能力について、その理解と活動の振り返りができるようになり、それらの資質・能力の向上を図ることができる。

(1) 仮説の背景

本校は仙台市の東部に位置し、平成 28 年に創立 120 周年を迎える歴史ある伝統校である。多くの卒業生が全国各地で地域産業の担い手として活躍している。約 7 割の生徒が就職希望を希望している。資格取得や部活動の奨励、教科学習の充実などを通し、学校から社会へのスムーズな移行を視野に入れた教育活動を行っているが、不採用になる生徒がでてきている。産業界が求める資質・能力を明らかにし、これまでの指導方法や評価手法を改善することが必要になっている。

ア 生徒・学校の課題

教科学習の評定や資格取得に積極的に取り組んだ生徒より、運動部系の部活動で熱心に取り組んだ生徒の方が採用される傾向が見られたり、「積極性不足」や「コミュニケーション能力不足」などの理由で不採用になる生徒がでており、産業人として必要な資質・能力を明確にすることやその指導方法や評価手法が課題となっている。

イ 地域社会の課題

中小企業では、少子化・技術者の高齢化が進み、構造的な人材不足とともに技能・技術の伝承が課題となっている。また、技能と課題解決能力を組み合わせた総合的な価値創造力を持つ人材の育成が求められているが、十分に応えているとは言い難い。

(2) 研究の手法

- 1) 電気科、建築科、機械科、土木科の 4 学科の「実習」や「課題研究」において、ルーブリックを活用した指導・評価を実践し、その効果と汎用性を検証する。
- 2) 4 学科で取り組んだ内容を動画として記録し、授業分析を行う。
- 3) アクティブ・ラーニングなどの課題解決型学習を取り入れて資質・能力の変容を検証する。
- 4) 学習指導案を作成し、公開授業及び授業研究会を実施し、幅広い視点からの検証を行う。

4. 研究内容

(1) 対象教科

ア 教科：「工業」（電気）（授業実践撮影協力：建築，機械，土木）

イ 科目：「電気実習」

ウ 単元：電気工事实習

(2) 対象生徒

電気科 2 年 34 名

1 年次に実践したルーブリックを活用した指導・評価をもとに、資質・能力の変容の分析を行う。

(3) 評価手法

アクティブ・ラーニングとルーブリックを活用した指導・評価

(4) 指導方法

本校の電気科は、3 年生の 2 月中旬に、地域に貢献する職業人を育成するために、テクノボランティア（電気工事編）を実施している。テクノボランティアは、学校近隣の団地を訪問し、電気工事組合の指導のもと高齢者宅のスイッチをランプが点灯するスイッチに交換、照明の清掃活動をするなど専門性を生かしたボランティア活動のことを意味している。実施に向けて、実践的な電気工事に関する課題をグループで検討・作業させ、主体的に課題解決にあたらせる。

今回生徒には、専門的職業人として必要な資質・能力の向上を目的に、パフォーマンス課題を与え、ルーブリックを活用した指導・評価を行うことにした。パフォーマンス課題（実践的な電気工事の課題）のワークシートを 8 班編成のグループ（3～4 名/班）に配布して、グループで話し合いや、教え合うなどの活動を通して結論をまとめさせる。グループ内の結論をもとに実践的な電気工事の作業を実施し、グループで作業する上で自分の役割を確実に果たすことの大切さを感じさせる。

学習活動のねらいは、次の 3 つである。①ルーブリックを活用した指導・評価を通して職業人として必要な資質・能力を育成する。②テクノボランティアを意識させた学習活動で、地域社会に貢献することの大切さを理解させる。③電気工事实習で学んだ知識・技能がどのように実社会で応用させているか体験させ、失敗や成功から学ぶ機会を与える。

(5) 研究経過

	学習内容	具体的な学習活動	指導・評価方法
第 1 時 7 月 23 日	テクノボランティア 事前検討会	テクノボランティア実施に向けた事前検討を課題とする。グループで模造紙と付箋を利用したブレインストーミングにて課題解決をまとめ発表させる。	ルーブリックを活用した指導・評価
第 2 時 10 月 23 日	電気工事総合実践 （公開授業）	実践的な電気工事作業を課題とする。グループで検討し、結論に基づき、電気工事作業パネルを用意しテクノボランティアの作業を体験させる。	ルーブリックを活用した指導・評価
第 3 時	テクノボランティア実践	電気工事組合指導のもとテクノボランティア（電気工事編）を実施させる。	ルーブリックを活用した指導・評価

[7月23日の授業実践について]

7月23日の「電気実習」の授業内容は、「テクノボランティア（電気工事編）実施に向けた事前検討会」とし、テクノボランティアを実施するための課題（図1）を設定した。

■テクノボランティア（電気工事編）事前検討会■

電気科2年 組 番 氏名

1班	1
2班	2
3班	3
4班	4
5班	5
6班	6
7班	7
8班	8
9班	9
10班	10
11班	11
12班	12
13班	13
14班	14
15班	15
16班	16
17班	17
18班	18
19班	19
20班	20
21班	21
22班	22
23班	23
24班	24
25班	25
26班	26
27班	27
28班	28
29班	29
30班	30
31班	31
32班	32
33班	33
34班	34

3年生の2月ごろにテクノボランティア（電気工事編）を実施します。テクノボランティアは団地の高齢者を訪問し、電気実習で学んだ知識・技術などを活用してスイッチやコンセントの交換など、奉仕活動を行うことです。テクノボランティアの作業を指定した班（訪問マナーなども含む）を11月ごろにグループで取り組む、総合実習を実施します。今回はその事前検討会となります。

グループで上記のことについて、検討を行ってください。グループは電気工事専攻とさせていただきます。団地の方から仕事を依頼され、電気工事の作業するチームです。積極的に検討会に参加してください。

※各班の模造紙と付箋は自由に使用してください

活動内容①
班長1名と電気工事作業をするペア2名を決めてください。
班長() 作業ペアの ()-()

活動内容②
班長がまとめた後となり、次の項目について検討してください。
(1)訪問して電気工事作業を行うとき、必要なもの(持参する工具など)を検討しなさい。
(2)訪問したときのマナーを検討しなさい。
(3)作業開始前にすること作業実施時に注意することを検討しなさい。
(4)作業終了後にすることを検討しなさい。
(5)テクノボランティアを実施するにあたり班(チーム)の課題と解決策を検討しなさい。

※各班で検討した内容を最後に発表してもらいます。

図1 テクノボランティアを実施するための課題

授業を行う際に使用した、資質・能力のルーブリック（スキルアップシート）は（図2）である。ルーブリックの使用方法としては、授業の前にルーブリックを生徒に配布し、職業人として必要な資質・能力について説明を行う。そのうえで生徒の学習活動における到達目標を設定させる。グループごとの担当教員がルーブリックを活用しながら指導・評価を実践していく。学習活動後には、生徒に資質・能力のルーブリックをフィードバックし、生徒個人の活動を振り返りさせる。学習活動の形態としては、1クラス9班編成（3～4人/班）として課題について模造紙と付箋を利用しながらグループ検討させ、検討結果を最後に発表させる内容である。授業展開について担当教員間で事前打合せを密に行い、指導と評価には4人の教員（2グループ/人）があたった。

■ 資質・能力（電気工事編）スキルアップシート ■		 仙台市立仙台工業高等学校				
電気科 2年 組 番 氏名		記入日				
期 目		年 月 日				
電気実習 (電気工事総合実習)		目標 電気実習で学んだ電気工事の知識・技能を活用して、地域に貢献するテクノボランティア活動を通して実践力や資質・能力を身に付ける。				
★今回の活動に際し、どのように取り組めようか考えなさい。						
★大学習活動の評価基準です。自分の目標を定めて活動に臨んでください。★						
人間関係構築力・社会形成能力	主体性 自他の能力を高め、社会貢献力	5 自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	4 自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	3 自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	2 自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	1 自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。
	働きかけ力 自他の能力を高め、社会貢献力	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。
	柔軟性 自他の能力を高め、社会貢献力	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。
	課題発見力 自他の能力を高め、社会貢献力	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。
	計画力 自他の能力を高め、社会貢献力	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。
	創造力 自他の能力を高め、社会貢献力	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。
	課題解決能力 自他の能力を高め、社会貢献力	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。	自分の目標を明確にし、活動に取り組む。必要に応じて、周囲の力を借り、自己の能力を高める。
★今回の活動を振り返り、今後の活動で改善する点を考えなさい。						
★担当の先生からのアドバイス						

図2 資質・能力のスキルアップシート

検討課題は以下の5つである。

- 1) 団地を訪問して電気工事作業を行うとき、必要なもの（持参する工具など）を検討しなさい。
- 2) 団地を訪問したときのマナーを検討しなさい。
- 3) 作業開始前にすること作業実施時に注意することを検討しなさい。
- 4) 作業終了後にすることを検討しなさい。
- 5) テクノボランティアを実施するにあたり班（チーム）の課題と解決策を検討しなさい。

ループリックを活用し生徒の資質・能力が育成されるような教員の指導（声がけなど）については、動画を撮影し、担当教員間で分析を行うことにした。



図3 グループ活動で課題検討している様子

[10月23日の授業実践について]

10月23日は研究実践の取り組みを広く知っていただくため、公開授業として実践を行った。全国工業高等学校長協会様をはじめ、仙台市教育委員会様から県内外 36 名の先生方に参加いただいたの公開授業となった。「電気実習」の授業内容は「テクノボランティアに向けた電気工事総合実践」としてテクノボランティアに向けての実践的な電気工事課題（図 4）を設定した。

■ ■ テクノランティヤ(電気工事編)総合実践 ■ ■

仙台市立台仙工業高等学校

電気科2年 組 番 氏名

以下の材料を使用して
電灯・コンセント回路的設計・施工を行いなさい。

★配線器具
・スイッチ (片切 2個)
・コンセント 1個
・パイロット 2個

★配線用ケーブル
・VVVF 20
・VVVF 1.6

★照明器具
・蛍光灯、ダウンライト

天井

ダウンライト (O)

壁

蛍光灯 (イ)

分電盤

アウトレットボックス(背面)

片切スイッチ(イ)

片切スイッチ(O)

コンセント

作業イメージ

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

※グループ検討するときの注意事項

1. 絶業の意見を決定するとは旨わない。
2. わからないことは、グループ内で思いあがき解決の試みと作業をする。
3. 継続的に話し合い、時間内に完成するよう計画を立て、実施する。

活動内容①

班長1名と電気工事作業をするペア2名を決めてください。

前面作業ペア① ()-()

班長()

背面作業ペア② ()-()

活動内容②

班長がまどめ役となり、次の項目について検討してください。

導線図と効率的な作業手順および作業上の注意を検討しなさい。

天井

ダウンライト (O)

作業手順

壁

蛍光灯 (イ)

分電盤

アウトレットボックス(背面)

片切スイッチ(イ)

片切スイッチ(O)

コンセント

作業上の注意事項

作業と清掃終了後に班長は担当の先生に大きい声で「作業終了しました。」と報告する。

図4 テクノボランティアに向けての実践的な電気工事課題

資質・能力のルーブリックの使用方法は、前回と同様で目標を設定し、活動を振り返り記入させる。というやり方である。指導・評価の担当教員も同じ班を担当し、事前打合せで学習指導案をもとに指導上の留意事項を確認した。授業展開は、テクノボランティアを視野に入れ、部屋をイメージした電気工事作業パネルを用意して、班ごとに電気工事の作業をさせる課題である。作業開始前に班ごとに課題に

- 1) グループ内で役割分担を決める。(班長および前面作業ペアと背面作業ペアを決める。)
- 2) 複線図を検討する。
- 3) 効率的な作業手順について検討する。
- 4) 作業上の注意事項を検討する。

(図 7) は他の班の電気工事作業を分析するための観察シートであり、(図 8) は作品のチェックポイントシートである。



図6 グループごとの電気工事作業の様子

 電気工事組合実践 点検チェックポイントシート			 仙台市立仙台工業高等学校	
作業班	班	判定	年度	記入日 年 月 日
科 目	電気検定 (電気工事検定実地)	目 的	電気検定や学内実地検定工事の試験・検査の用に、施設を点検するチェックシートを作成し、実地力や資質、能力を身に付ける。	
天井 ダウングライト (○) 点検 蛍光灯 (イ) 分岐箱 アウトレットボックス (青箱) 片箱スイッチ (イ) 片箱スイッチ (ロ) コンセント ダウングライトへの点検チェックシート 点検項目が適切である () 点検項目が不適切である () 点検項目が不明である () 点検項目が不明である () 蛍光灯への点検チェックシート 点検項目が適切である () 点検項目が不適切である () 点検項目が不明である () 点検項目が不明である () 分岐箱への点検チェックシート 点検項目が適切である () 点検項目が不適切である () 点検項目が不明である () 点検項目が不明である () アウトレットボックスへの点検チェックシート 点検項目が適切である () 点検項目が不適切である () 点検項目が不明である () 点検項目が不明である () 片箱スイッチへの点検チェックシート 点検項目が適切である () 点検項目が不適切である () 点検項目が不明である () 点検項目が不明である () コンセントへの点検チェックシート 点検項目が適切である () 点検項目が不適切である () 点検項目が不明である () 点検項目が不明である ()				

図8 チェックポイントシート

公開授業当日は、生徒も緊張している様子ではあったが、班ごとに課題について検討をし、協力しながら電気工事の作業に取り組んでくれた。(図9)は当日の様子である。教員により班ごとにループリックを活用した指導・評価が行われている。また、完成した作品はチェックポイントシートで検査し、通電試験（実際に蛍光灯やダウンライトの点灯やコンセントに掃除機を接続し運転してみる）を行う。各班の作業が終了してから班ごとに活動を振り返り、そして発表を行わせた。「テクノボランティアでは相手の気持ちを考えて、頑張りたい。」という、すばらしい発表であった。



図9 公開授業の様子

《公開授業の学習指導案一部抜粋》

(1) 題材名「電気工事総合実践」

(2) 本時のねらい

- ・ループリックを活用した指導・評価を通して職業人としての必要な資質・能力を育成する。
- ・テクノボランティアを意識させた学習活動で、地域社会に貢献する意味を理解する。
- ・電気工事实習で学んだ知識・技能を活用した作業を体験させ、グループで協力しながら活動する大切さを理解する。

(3) 本時の評価規準

ループリックを活用した評価（別紙参照）

(4) 学習指導上の工夫

- ・2班あたり1名の教員をあて、ループリックを活用した指導・評価を行う。
- ・資質・能力の評価が上がるような手立てを行う。
- ・電気工事の作業中は誤結線や重大欠陥がない指導を行う。

(5) 準備物

電気工事作業パネル（2台）、電気工事用工具、電気工事材料、安全帯、通電検査時の負荷、電源ドラム、プロジェクタ、ビデオカメラ、デジタルカメラ

(6) 本時の展開（3時間）

段階	学習活動と主な発問	形態	指導上の留意点	評価
導入 (5分)	1. 挨拶・号令 2. 本時の学習活動を説明する。 ○テクノボランティア（電気工事編）を想定した電気工事の課題をグループで検討して作業を行わせる。 3. 授業の流れを説明する。 ○グループでのパフォーマンス課題を班長に配布するので班長をまとめ役としてグループで課題について検討しワークシートに記入させる。(20分) ○検討内容に沿って、電気工事作業を実践させる。作業終了後は実際に通電検査を行わせる。 (作業時間は25分＋検査・後片付け5分) ○作業実践について班ごとに発表させる。 ○本日の学習活動を振り返らせる。(生徒個人の振り返り) ○休み時間は全部の班が作業終了後に10分とする。 4. 指導・評価を担当する先生を紹介する。	全て 8班編成 1班 (1～4) 2班 (5～8) 3班 (9～12) 4班 (13～16) 5班 (17～20) 6班 (21～24) 7班 (28～31) 8班 (25・26 32～34)	・今回の学習活動で前時にループリックで自分の設定した目標（資質・能力）が達成できるように意識させる。 ・グループでの検討の際に他者の否定をすることは言わないよう指導する。 ・わからないことは、グループ内で教え合い共通理解を持たせる。	別紙 ループリックを活用した評価

展開① (20分)	1・2班 三浦先生 3・4班 中本先生 5・6班 畠山先生 7・8班 佐々木先生 5. ルーブリックにて活動の自己目標を確認させる。 ○グループ活動のとき、自分の設定した目標を達成できるように積極的に活動させる。 6. 班長に課題を配布する。 7. 課題について説明しグループ検討および工具および材料点検をさせる。 (グループ活動の指導・評価は3.の割り当てによる。) ○検討用模造紙を使用させる。 ○電気工事作業の模造紙を確認させる。 ○電気工事作業・パネルの前面作業2名と後面作業2名を決めさせる。 ○電気工事作業手順および注意事項を考えさせる。 ○他班の活動様子を観察させ感想を記入させる。	全て 8班 編成 グループ	・グループ活動に積極的に参加し、話し合いにより決まった自己の役割を確実に果たすように指導する。 ・作業上不明なことは、グループ内のメンバーで教え合い、作業ミスがないように共通理解のもと作業に入るよう指導する。 ・テーブルに事前に必要なものは準備しておき、工具や材料に不足がないかも確認させる。	別紙 ルーブリックを活用した 評価
展開② (25+5分)	8. 電気工事実践作業 全体の展開予定 9:50 概要説明 (5分) 9:55 グループ検討および工具・材料点検 (模造紙使用) (20分) 10:15 1班・2班 電気工事作業および点検と通電検査および後片付け (25+5分) ルーブリックと作品評価：(三浦) 作業助言：1班 (中本)・2班 (畠山) 10:45 3班・4班 電気工事作業および点検と通電検査および後片付け (25+5分) ルーブリックと作品評価：(中本) 作業助言：3班 (畠山)・4班 (佐々木) 11:15 5班・6班 電気工事作業および点検と通電検査および後片付け (25+5分) ルーブリックと作品評価：(畠山) 作業助言：5班 (佐々木)・6班 (三浦) 11:45 7班・8班 電気工事作業および点検と通電検査および後片付け (25+5分) ルーブリックと作品評価：(佐々木) 作業助言：7班 (三浦)・8班 (中本) 12:15 各班より作業について発表 (5分) 12:20 休憩 12:30 担当者からの講評およびルーブリックを配布し活動の振り返りをさせる。 12:40 解散	全て 8班 編成 グループ	・生徒が主体的に取り組むことができるように指導する。 ・他の班の活動の様子を分析し観察シートに記入させる。 ・電気工事作業中は、できるだけグループのメンバーだけで相談し欠陥のないように完成させる。 ・後片付けも大切な作業の一つであると意識させる。 ・「お客様の大切なものを工事している」ということを意識させる。 ・ルーブリックの生徒の目標設定で伸ばしたい資質・能力が達成できるように働きかける	別紙 ルーブリックを活用した 評価 作品 点検チェックポイント シート評価
まとめ (10分)	9. 担当者から講評・生徒の活動振り返り ・各担当者から簡単に講評する。 ・ルーブリックを配布し生徒個人の振り返りを記入させる。 ・解散	全て 8班 編成 グループ	・ルーブリックの振り返りを記入させ回収、先生からのアドバイスを記入し後日、生徒へ返却する。	

昨年度は、従来の「電気実習」の実習項目で「ループブリックを活用した指導・評価」を実施した。今年度は、生徒に「電気実習」で身に付けた知識・技能を活用しながら課題解決に取り組ませる。そして地域社会とのつながりを考えさせたいという思いからテクノボランティア（電気工事編）を「電気実習」の授業計画に取り入れて生徒の職業人として必要な資質・能力の育成を試みた。

Category	5	4	3	2	1
主体性	2	19	8	4	0
働きかけ力	2	6	19	6	0
発信力	0	11	16	6	0
視聴力	0	4	26	3	0
柔軟性	0	9	23	1	0
課題発見	0	2	26	5	0
計画力	0	4	21	8	0
創造力	0	2	27	4	0

Category	5	4	3	2	1
主体性	3	20	8	0	0
働きかけ力	7	9	14	1	0
発信力	4	13	13	1	0
根拠力	4	17	10	0	0
柔軟性	3	14	14	0	0
課題発見	2	14	15	0	0
計画力	5	17	9	0	0
創造力	2	10	19	0	0

10月に実施した評価のほうが2と3の段階が大きく減少し、5と4の段階まで向上しているのがわかる。生徒が自分の目標を設定して活動に取り組んだこと、また教員と生徒が資質・能力のルーブリックを共有して指導に望んだことが、すべての項目で向上する結果として現れた。

 東海電気工事士キャリアアップシート		仙台市立仙台工業高等学校			
電気科 2年 総合 発表		組別名 甲組 マナブグループ			
科目	電気工事実習 (電気工事基礎)	目標	電気実習で学んだ電気工事の知識・技能を駆使して、地域に貢献するものづくりプロジェクトを通して、実践力・探究力・発表力を高めること。		
今年度の活動の振り返り、そのように取り組むために必要なこと。					
振り返り：自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。					
今年度の活動の振り返りを通して、今年度の活動で学んだこと、必要なこと。					
人間関係形成・社会貢献力	主体性 主体的に取り組む姿勢を身につける。	5	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。	1	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。
	働きかけ力 積極的に働きかける姿勢を身につける。	5	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。	2	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。
	実効性 効果的に取り組む姿勢を身につける。	6	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。	3	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。
	継続力 継続的に取り組む姿勢を身につける。	6	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。	4	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。
	柔軟性 柔軟に対応する姿勢を身につける。	6	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。	5	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。
	課題発見力 課題を発見する姿勢を身につける。	3	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。	6	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。
課題解決力	計画力 計画を立てる姿勢を身につける。	4	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。	1	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。
	創造力 創造的に取り組む姿勢を身につける。	3	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。	2	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。
	発表力 発表する姿勢を身につける。	3	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。	3	自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。
今年度の活動の振り返り、今年度の活動で学んだこと、必要なこと。					
振り返り：自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。また、自分たちが考えた発表を他校の生徒に見てもらって、評価力を高めることができた。					
今年度の活動の振り返りを通して、今年度の活動で学んだこと、必要なこと。					

– 54 –

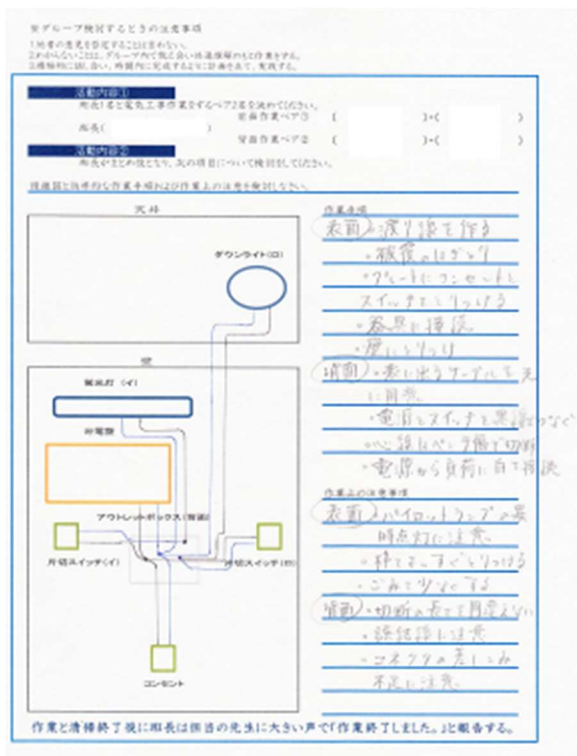


図12 電気工事総合実践のワークシートと資質・能力のルーブリック

(図 11・12・13) はある生徒のワークシートと資質・能力のルーブリックである。事前検討会における活動では、目標として「わたしは、自分から意見や考えを伝えるのは得意なので、発信力は心配ありませんが、人の意見をあまり聞いたり、理解しようとしないので、人の意見にも耳を傾け、傾聴力を伸ばしたいと考えています。」としている。振り返りでは「課題発見力と創造力が 3 の段階だったので、テクノボラティをするまでにその 2 つを伸ばしたいと思った。課題発見力は電気工事の作業をする上でも、特に重要だと思うので、努力したいと思います。」と記入している。

図 13 電気工事総合実践の観察シート

5. 研究成果

昨年度は、通常行っている「電気実習」の一項目で資質・能力のルーブリックを活用した指導・評価を実践した。通常の実習項目では、生徒は受動的な取り組みとなっており、本校の育成したい資質・能力をルーブリックで見極めるのは困難な点があった。本年度は、この反省を踏まえアクティブ・ラーニングを取り入れるなどの工夫をして生徒が能動的に取り組むことができる実習課題を設定した。その実習課題で資質・能力のルーブリックを活用した指導・評価を実践してみた。

グループ活動の前に、資質・能力のルーブリック（スキルアップシート）を生徒に配布し、活動の目標を設定させた。教員と生徒でルーブリックを共有し、生徒の目標を達成出来るように声をかけをしながら指導と評価を行った。

今回の工夫した授業の実習課題により、育成したい資質・能力を可視化することができた。資質・能力のルーブリックを作成し、生徒に示すことで活動の目当てが理解でき、生徒の資質・能力の自己理解につながった。さらに生徒は自分の資質・能力の向上を目指す態度が育成されてきた。

6. 今後の課題

○本校で育成したい資質・能力は8項目である。今回の実習課題は全ての資質・能力を見極めるためのものであったが、対象教科を広げる場合は授業の内容により、資質・能力の項目を減らして行うなど授業担当者の負担にならないような工夫が必要である。

○資質・能力のルーブリックにおいて評価基準は、言語化されているが教員の尺度により多少の判断の差は考えられる。評価担当者間で事前に打合せを持ち、見るポイントを決めておく必要がある。

○今年度、電気科以外の学科（建築・機械・土木）でも、本研究で作成した資質・能力のルーブリックを使用し、授業を行ってもらった。建築科と機械科では「課題研究」において、土木科は「測量」と「課題研究」において実践した。どの学科でも利用できるルーブリックではあるが、ルーブリックを活用した評価がしやすくなるような授業展開の工夫が必要となる。

○教員間で授業見学などを行い、実践力を高めていくことが必要であり、ブラッシュアップしていく努力が求められる。

○3年間での生徒たちの資質・能力の変容を把握するため、定期的に評価を継続していくことが資質・能力の育成には大切である。

○地域社会のニーズから、学校が独自に育成する資質・能力として、「地域貢献力」、「ものづくり力」、「未来・創造力」を定めた。本研究で取り上げた産業人として必要な資質・能力の育成の知見を基に、さらに研究を発展させていきたい。

7. 調査研究のまとめ

本校では「学校から社会へのスムーズな移行」を視野に入れた教育活動に課題がある。その課題の解決策として資質・能力を定義し、ルーブリックを活用した指導と評価を行った。生徒はルーブリックによりチームで取り組む目標を設定でき、教員と共有することで生徒に自己肯定感につながるような変容が見られた。

この研究成果をもとに他学科でも取り組み、学校全体として「学校から社会へのスムーズな移行」を視野に入れた教育活動に取り組んでいきたい。

平成 27 年度研究実践報告書

栃木県立那須清峰高等学校

校長 都 野 成 一

1. 研究課題

高度な技術習得のための指導方法確立に向けた汎用性のある評価手法の研究

2. 研究目的

高度な技術習得に必要な実践力、考え抜く力、コミュニケーション力、多様性を受け入れる能力、学習意欲の向上を図りたい。そのために、生徒自身が目指すべき到達度が把握でき、かつ、教員間でぶれのない指導を行うために汎用性のあるルーブリックを作成し、パフォーマンス評価を行う。

3. 研究仮説

汎用性ある評価手法を作成することにより、生徒は本校が目指すスペシャリストとしてのスピリット・センス・マナーを身に付けることができる。

(1) 仮説の背景

高度な技術習得に対して消極的な生徒が多く、自信を持てないまま卒業している生徒も見られる。地域には、日本を代表する自動車、精密機器、電子制御関連企業が多く、機械系学科の生徒にも高い技術と意欲が求められている。本校では、ものづくりに関する基礎的な知識、技術の上に高度な技術教育を通して、自信や意欲にあふれ、学び続ける技術者を育成してきた。しかし、その成果は一部の生徒に限定される。このようなことから課題に対して生徒一人ひとりが自信と意欲を持ち、主体的に解決しようとする実行力を育成する必要がある。

ア 生徒・学校の課題

課題に対して取り組むとき、消極的な姿勢が感じられる生徒が多く、主体的に課題に取り組む姿勢、意欲が不足している。また真剣に授業に向き合っているが、成果に結びつくまで集中力が持続しない。

イ 地域社会の課題

自動車、精密機器、電子制御関連等の分野で日本を代表する企業が多い。本校は県北地区唯一の工業系専門高校として、機械系学科の生徒には高い技術と意欲が求められているが、十分に応えているとは言い難い。

(2) 研究の手法

本研究では仮説を検証するために、技術に関する項目と実践力、コミュニケーション力、考え抜く力に相当する項目を加えたルーブリックを作成し、パフォーマンス評価を実施する。この評価はスモールステップで課題をクリアするように設定し、その都度、生徒に達成感を持たせることで必要な資質・能力を改善し高める。また、評価手法の汎用性を検討するために、昨年度に比べて検証を行い補強する。

4. 研究内容

(1) 対象教科

ア 教科 工業・電子機械

イ 科目 電子機械実習 2 年

- (ア) 単元 PLC(Programmable Logic Controller)制御実習
- (イ) 内容 配線およびプログラミング

ウ 本校電子機械科の教育課程

(ア) 電子機械科の教育目標

機械、電子、情報および制御に関する基礎的・基本的な知識と技能を習得させ、メカトロニクスについての諸課題を主体的に解決できる能力と態度を養う。

(イ) 教育課程と実習内容

① 機械、電子、生産技術・制御、情報技術に関する基礎的な科目について

1年生では機械、電子、生産技術・制御、情報技術に関する基礎的な専門科目についてカリキュラムを編成している。専門に関する基礎的な科目については「生産システム技術」(2単位)を履修させている。「工業技術基礎」(3単位)の中では、特に制御に関する内容(電子回路実習Ⅰ・Ⅱ、リレー回路、PLC実習)に重点を置き、2年生の応用的な技術教育に対応できるように配慮した。

② 電子機械に関する専門知識の定着について

2年生では講義・実習と関連付けながら基礎的な技術および技能の習得、実践的な技術の活用を目指して編成している。「電子機械」を3単位、「機械設計」を2単位、選択科目「電子情報技術」を2単位とした。これらの科目によりセンサ、機構、情報技術、組込制御技術、C言語プログラミングに関する知識を習得する。また、技能検定電気機器組立シーケンス制御作業に対応するため、「電子機械実習」4単位の中では制御に関する内容(PLC実習2、マイコン制御)を充実させて、実践的に技術を活用する力を育成している。

③ 機械、電子機械に関する応用知識について

3年生では「課題研究」、「電子機械実習」により応用する知識を深化し、定着させている。機械に関する科目として「機械設計」、「機械工作」を各2単位、電子機械に関する科目として選択科目「電子機械応用」を2単位、その他選択科目「工業管理技術」を2単位履修している。多様な生徒、進路に対応するため、基礎基本を繰り返し確認し、さらに専門科目により課題解決の能力や応用力を高めている。一人ひとりの知識・理解、技能の習得状況については実技テストで確認している。

④ 最新技術、メカトロニクス応用例について

2・3年次「電子機械実習」の中で企業、大学の協力を得て最新技術や応用例について触れる機会を計画、実施している。具体的には工場見学(全学年)、キャリア形成支援事業、とちぎマイスター技能セミナー、出前授業などを活用している。

⑤ 実習において到達度が低い場合

早い時期に補習を行い、電子機械に関する知識・技術を習得できるようにしている。再度自己評価表により到達度を確かめる。

(2) 対象生徒

電子機械科2年生39名

本校電子機械科の育成したい生徒の中心学年であり、基礎的な専門知識を習得していることを踏まえ制御技術について柱となる応用的な技術を習得することが相応しい学年であるため。

(3) 評価手法

電子機械科の工業教育の柱であるシーケンス制御作業を通して実践的な技術・技能を習得するため、応用的な技術レベルまで実習する内容になっている。生徒は課題解決を通して粘り強

く考え抜く力、2人1組の共同作業によりコミュニケーション力や多様性を受け入れる資質・能力、加えて主体性と実行力を高められるようにする。6週間の技術項目、作業内容、資質・能力に関するループリックを作成してパフォーマンス評価を実施する。評価観点はパフォーマンス課題を与え解答する際の態度等とする。なお、6週間の評価については、生徒の技術習得、成長の記録と位置づけポートフォリオ評価に組み込む。併せて、本校で求める資質・能力を把握するために、とちぎマイスター技能講習等を実施し、講師に技術者に必要な資質・能力をヒアリングする。

ア 高度な技術習得に向けた評価手法

(ア) 求められる、育成すべき資質・能力の検討

とちぎマイスター技能セミナーを開催した際に、必要な資質・技能について講師にヒアリングした内容をループリック作成の参考にした。ヒアリングの主な内容を(イ)～(エ)に示す。とちぎマイスター技能セミナーの様子を4ページ図1に示す。

(イ) 心構え

- ① 合格することではなく、難しい未知のことに挑戦しようとする意欲。
- ② 仲間とともに学習する、協調する気持ち。
- ③ 失敗しても諦めない。結果は良くなくても受け止め、次も乗り越え、やり抜く。
- ④ 他のことに経験を活かす考え方。何時か役に立つ、役に立てる気持ち。
- ⑤ 技能五輪に挑戦するくらいの気持ち。
- ⑥ 親、家族、コーチ、仲間、先生に対する感謝の気持ち。

(ウ) 技術・技能

- ① 読解力（文章問題で出題されるため）
- ② 割付表通りに配線する力
- ③ ラダー図を作成し、プログラムに変換すること。長いプログラムを修正する力
- ④ 課題に対応した工程回路を構築する力

(エ) その他

- ① 日本人技術者、職人にあって、諸外国の職人になんか感性
- ② 手先が器用で、常に改善する意識

(4) 指導方法

指導方法は電子機械実習4時間×6週間の中で、基本技術・技能、知識について説明し実習させる。併せて資質・能力を意識づけるために声掛けを実施する。課題はスモールステップ方式の課題を用意する。パフォーマンス評価結果から資質・技術習得状況を把握する。結果として技術・技能に加えて資質・能力が高められたか検証して次の班の指導に活用する。

ア 評価を行う PLC 実習2の技術的観点

次の(ア)～(ウ)の3項目を設定した。

- (ア) 基礎・基本技術の習得状況に関するもの。
- (イ) 実践的な活動に関するもの。
- (ウ) 思考・判断・表現、技能、考え抜く力、コミュニケーション力に関するもの。



図1 とちぎマイスター技能セミナーの様子



図2 総合課題(パフォーマンス課題)の様子

表1 総合課題仕様 (パフォーマンス課題)

次の課題仕様に従い、作業を行いなさい。		(注) 一連の「押す」という表現は、押した後ただちに放すことを意味する。
課題1		
指定された「I/O割付」に従い、配線作業を行いなさい。		
課題2		
次の動作をするプログラムの設計および入力を行いなさい。		
(1)「SS0」が「手動」のとき(手動運転モード)		
①「PB1」を押し続けている間、「コンベア」は左行を続ける。		
②「PB2」を押し続けている間、「コンベア」は右行を続ける。		
この場合、次の条件を満足していること		
イ「コンベア」が動作中のみ、「PL1：運転ランプ」が点灯する。		
ロ「コンベア」が動作中、「PB5：非常停止ボタン」が押された場合、ただちに「コンベア」は停止し「PL1」を消灯させると同時に「PL4」を点灯させる。なお、「コンベア」を停止させた場合、「PB1」を押しても「PB2」を押しても再動作させないこと。		
「PB4」を押して非常停止を解除することで、再動作可能とする。		
(2)「SS0」が「自動」のとき(自動運転モード)		
次の①～④を1サイクルとして動作する。		
①「PB1：運転開始スイッチ」を押すと、「コンベア」上の「パレット」は左行する。		
②「パレット」が左端に達すると「コンベア」は停止する。		
③「コンベア」停止1秒後、「パレット」は右行する。		
④「パレット」が右端に達すると「コンベア」は停止する。		
この場合、次の条件を満足していること		
イ「パレット」が右端にないと、「PB1」を押しても動作しない。		
ロ サイクル動作中、「PL1：運転ランプ」が1秒間隔で点滅を繰り返す。		
ハ サイクル動作中、「PB5：非常停止ボタン」が押された場合、ただちに「コンベア」は停止し、「PL1」を消灯させると同時に「PL4」を点灯させる。なお、「コンベア」を停止させた場合、「PB1」を押しても再動作させないこと。		
「PB4」を押して非常停止を解除することで、再動作可能とする。		

表2 I/O 割付表

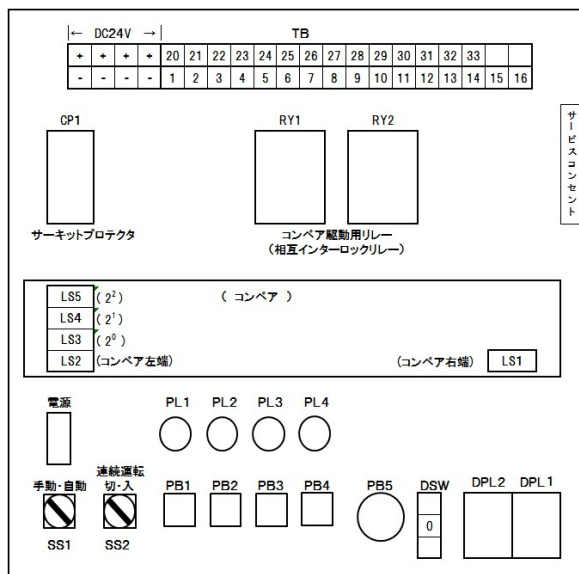


図3 実習装置配置図

ビット位置	TB(端子番号)	入力信号名	ビット位置	TB(端子番号)	出力信号名
2	1	LS1:コンベア右端	3	20	RY1:コンベア左行
1	2	LS2:コンベア左端	4	21	RY2:コンベア右行
	3	LS3:2 ⁰	7	22	PL1
	4	LS4:2 ¹	0	23	PL2
	5	LS5:2 ²	1	24	PL3
7	6	PB1	2	25	PL4
6	7	PB2		26	DPL:1
5	8	PB3		27	DPL:2
4	9	PB4		28	DPL:4
3	10	PB5		29	DPL:8
	11	SS1:入側でON		30	DPL:10
0	12	SS0:自動側でON		31	DPL:20
	13	DSW:1		32	DPL:40
	14	DSW:2		33	DPL:80
	15	DSW:3			
	16	DSW:4			

イ スモールステップ方式の課題

教師は生徒が高度な技術を習得するために、基本技術、応用技術に分けて課題を設定する。課題解決の振る舞いを観察し動作試験を行い評価する。

(ア) 目標：「コンベアの手動運転および自動運転制御構築」

(イ) 資質・能力：「主体性、実行力、思考力、コミュニケーション力、課題解決力」

(ウ) 1 週目～6 週目の主な実習内容

- ① 配線作業とプログラミング
- ② 内部補助リレーを利用したプログラム
- ③ サイクル動作、非常停止処理
- ④ タイマを利用したサイクル動作
- ⑤ 手動運転と自動運転を切り換え
- ⑥ 総合課題（単独作業で技能検定3級レベルに挑戦）

パフォーマンス課題として自由に解答させる。総合課題仕様を表1、I/O割付表を表2、総合課題の様子を図2、実習装置配置図を図3にそれぞれ示した。

ウ 声掛け

(ア) 配慮事項

本年度の研究対象としたクラスの特徴、習得状況により臨機応変に対応する。声掛けに配慮したことは次のとおりである。

- ① 生徒は新しい技術を学ぶ不安もあり、習得は簡単なことではないことを前提にする。
- ② 新しい技術や高度な技術を学ぶためには、指導者の指示や説明を聞いて習得すること。
- ③ クラスには人に頼り積極的に作業しない集中力が続かない生徒が含まれる。
- ④ うまくできたら積極的に褒める。

エ 本質的な問い

(ア) 包括的な本質的な問い

制御とは何か。

(イ) 単元の本質的な問い

手動運転および自動運転を可能にするシーケンス制御とは何か。どのように制御プログラムを作成し動作させればよいか。

上記の(ア)、(イ)について意識しながら、各段階の課題ごとに質問を組み立てる。

オ 課題の各段階に関する声掛け（プロジェクトマネジメント分野より）

(ア) 目標 「何を目指すのか」

高度な技術、生産現場に必要な技術を習得する。

(イ) 段取り 「どんなふうに進めるのか」

思考力を発揮して主体的に課題を解決する。粘り強く考え抜く。

(ウ) 実行 「どう動くのか」

技術・技能、コミュニケーション力を駆使して、積極的に協働する。

(エ) 検証 「結果から何を学ぶのか」

高度な技術はスモールステップで理解し習得する。技術・技能、資質・能力を高める。

上記の(ア)～(エ)の声掛けを適切な時期に出来るように配慮する。

カ 資質・能力を意識した声掛け

(ア) 技術と合わせて主体性、コミュニケーション力、考え抜く力、協働力、自信、次の段階への意欲について声掛けをする。

(イ) 具体的な言葉の例1 （意欲に関するもの）

- ① できるはずだ、でもよく考えなければならない(つまりきやすいポイントに対して)。
- ② 結果に対して「とても上達したね」、「出来たじゃないか、素晴らしい」。
- ③ 「高度な技術もスモールステップで、少しずつ理解し習得していけば確実に自分のものにできたでしょう、自信がついたよね」。

(ウ) 具体的な言葉の例 2 (課題解決能力に関するもの)

新たな課題は何か。前回の復習を参考に粘り強く考え抜こう。解決できるはずだ。

(エ) 具体的な言葉の例 3 (実行力・主体的に関するもの)

主体的に自分から取り組む姿勢が大切、わかったら実行する。

キ 時期やタイミング

- (ア) 授業導入時、思考の最中、正しい答えを導き出せた時、正しく動作した時
技術、考え方、動作があっていた時、すぐに褒める。

- (イ) 6週目の最後、まとめのとき。

パフォーマンス評価表1～6週目用を返却して振り返りながら成長できた事を確認し、実感させる。

(5) 研究経過

平成 26 年度

ア 4月16日～5月28日 第1班目実習

ルーブリック案検討。

イ 6月4日～7月9日 第2班目実習

ルーブリック試案を作成し、生徒は自己評価する。修正後3班目に活用する。

ウ 7月16日～10月29日 第3班目実習

ルーブリック修正案を使い、生徒は自己評価する。評価項目を検討する。

平成 27 年度

ア 4月15日～6月10日 第1班目実習

指導案作成、ルーブリック案検討。評価のぶれ、生徒の自己評価を前年度と比較する。

イ 6月17日～10月14日 第2班目実習

評価のタイミング、声掛け内容およびルールを抽出、検討する。

ルーブリック試案を作成し、生徒は自己評価する。修正後3班目に活用する。

ウ 10月21日～12月9日 第3班目実習

汎用性を検討する。ルーブリック修正案を使い生徒は自己評価する。

(6) 仮説の検証

ア 生徒の自己評価と教師の評価

導入時、教師の声掛けにより実習の意味と将来への有用性を認識させた。このことは学習意欲の向上につながると考えた。実習では協働の意味、粘り強く考え抜く習慣、コミュニケーション力を駆使して課題を解決することを毎回1時間目に説明した。声掛けや助言は高度な技術習得を目的とする実習内容を展開するために、実技と併せて実施することが必要と言える。生徒の報告書に記述された感想を図4～7、パフォーマンス評価を活用した生徒によるパフォーマンス評価の割合を図8、教師によるパフォーマンス評価の割合を図9、6週目パフォーマンス評価用ルーブリックを表3にそれぞれ示した。

PLCの初めての授業では、何もわからず相方にたおて
 ばかりで肌寒い思いをしていた自分が今で実習を重ねて
 今日は両線は完璧にできて、プログラムはアドバイスを受け
 できるようになったのはとても嬉しいです。自分の成長がものすごく
 嬉しいと共に何事にも仲間の協力の必要さを実感した。
 PLC実習はとてもいい授業になりました。ありがとうございました。
 次回からの実習でも成長したいです。みんな頑張ろう。

図4 達成感、協働力に関するA君の感想

・これまでの実習で身に付けたコミュニケーション力
 → 配線作業やプログラム作成時に相談や確認は
 しっかり行いました。
 しかし、私自身が語調を強める時があったので
 またまたです。

図5 達成感、協働力に関するB君の感想

・これまでの実習で身に付けた考えぬく力
 → プログラム作成や配線接続などを考えぬく力は
 初回に比べて確実にレベルアップしました。
 特に、プログラム作成では、今回の実習の
 プログラム作成は今までより1番早く完成しました。
 しかし、初めて経験するような問題やきんちょうする
 と考えがうまくまとまらなくなるので、そこを意識
 して気をつけたいです。

図6 考え抜く力に関するB君の感想

・これまでに身につけた主体的(自分から進んで)に取り組む力
 → 配線接続やプログラム作成は、パートナーと協力
 して作業を行いましたが、所々で自分から進んで作
 業ができていたと思います。
 しかし、初回のほうは、自分中心に作業をしていたこ
 とがあったので、パートナーと協力しながら主体的に
 取り組む力は少しずつ身についたと思います。

図7 主体的に取り組む力に関するB君の感想

イ 生徒の自己評価

1 班目は控えめに評価する生徒の割合が多い。2 班目は狙い通りの平均的評価である。3 班目は1 週目から6 週目まで高めに評価する傾向が強い。4~6 週目の評価が低くなる傾向が表れている。これは単独で制御していたコンベアを全体として制御する工程回路の内容が加わりレベルアップしたことが要因と考えられる。しかし、6 週目には6 割以上の生徒が質の保証レベル5 または4 の評価を選択した。図8 から3 つの班の平均値は狙い通りの割合を示している。

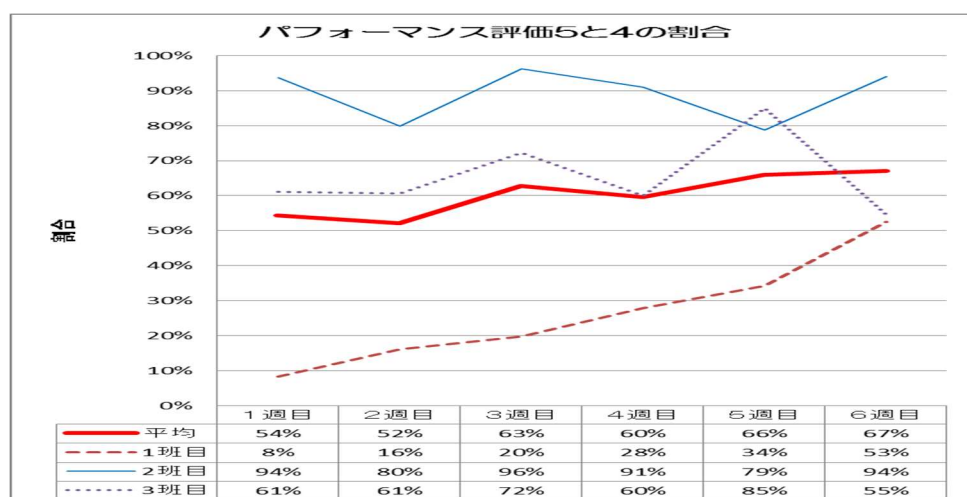


図 8 生徒によるパフォーマンス評価の割合 (H27 年度)

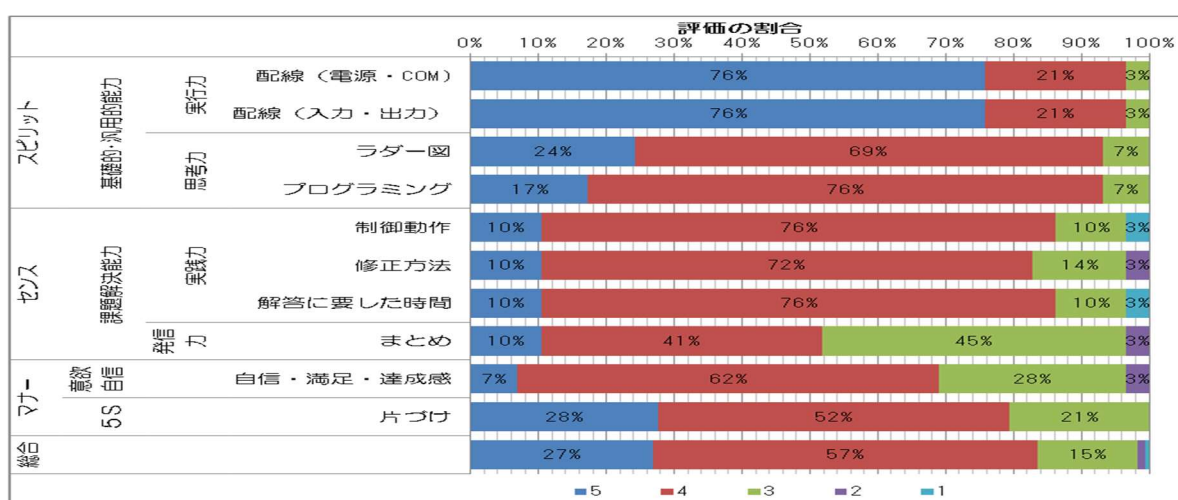


図 9 教師によるパフォーマンス評価の割合 (H27 年度 6 週目)

ウ 教師の評価

平成 27 年度は前年度の実習担当者を一部変更し、授業を実施しパフォーマンス評価も行った。結果として生徒の自己評価には班毎に偏りはあるが、それぞれの偏りは班分けをした時点で含まれる誤差の範囲といえる。図 9 より質の保証段階の 5 または 4 に相当する生徒の割合は基礎的な技術・技能に関する項目と課題解決に関する資質・能力（粘り強く考える、実践力など）は 8 割以上、意欲・自信に関する項目では 7 割以上であった。すなわち技術・技能はスモールステップ課題を通して深く理解し習得しているといえる。総合するとパフォーマンス評価に対して約 7 割の生徒が質の保証段階に該当する。教師は生徒の各課題に対する振る舞いと制御結果から生徒よりもやや高めに評価している。

また、教師から抜き打ちの口頭試問も実施した。その結果、制御を良く理解している生徒が多数いることが分かった。6 週間の実習の結果、教師の聞き取りからも生徒の技術・技能は向上し、技術者としての資質（主体的に粘り強く考え抜き、困難な課題を解決する力）を育成できた。特に 6 週目のパフォーマンス課題は習得した知識・技術を駆使して自由に解答するものである。課題を精査し解決方法を見つけ出し、まずやってみる意欲や実行力などの資質が身に付いた。このことから、生徒は将来、様々な課題に主体的に挑戦していくことが期待できる。ものづくりを通して学力だけではなく、自信と実行力、技術者とし

て学び続ける意欲を育成できたと言える。このことはものづくりに基づく資質・能力の教育手法と客観的な評価に結び付いている。

5. 研究成果

(1) 資質・能力の評価

本校電子機械科の生徒に求められる資質・能力、評価方法を検討し評価を試みた。資質・能力の中から、考え抜く力、協働する気持ち、多様性を受け入れる気持ち、コミュニケーション力、実践力、実行力など観点別評価では測れなかった部分を明らかにできた。パフォーマンス評価の結果から約6割を超える生徒の資質・能力を育成し保証できたと考える。PLC実習では低い自己評価を付けたが、機械加工やマイコン制御など他の分野では質保証に到達する生徒もいるはずである。教師が生徒の目標や興味関心に合わせて、幅広く様々な分野で技術と資質・能力を育成できれば、本校の目標とする効果的なものづくり教育、専門教育を達成できる。

(2) スモールステップ^oと汎用性

本研究における高度な技術習得には、ループリックおよびスモールステップ方式の課題を活用することが取り組みやすく、声掛けにより資質・能力を効果的に意識づけて高められることがわかった。汎用性はループリックおよびパフォーマンス評価、スモールステップ、声掛けを組み合わせることで他科および他校の技術教育でも効果を期待できる。

表3 6週目パフォーマンス評価用ルーブリック

6週目			総合課題			平成27年 月 日(水)1~4限目 電子機械科2年 番氏名			
資質・能力			評価段階 記入欄	評価段階					
項 目			5	4	3	2	1	備考	
スピリット	基礎的・汎用的能力	実行力	配線1 (電源・COM)	自主的に電源、共通線をきれいに配線できた。	電源、共通線を配線できた。	緩みがあったが電源、共通線を配線できた(確認不足があった)。	助言を参考に配線できた。	個々の指示を参考に配線できた。	PLC電源に関する配線、正確かつ迅速な作業ができる。
		思考力	配線2 (入力・出力)	自主的に割付け表を見て、きれいに配線できた。	割付け表を見て配線できた。	配線できたが、緩みがあった。	配線できたが、わずかに違っていた。	割り付け表の意味が理解できたが、2本以上違っていた。	PLC及び制御機器間の入出力用配線、正確かつ迅速な作業ができる。
		実践力	ラダー図	自主的に問題を読みシーケンス図とラダー図がかけた。	シーケンス図からラダー図がかけた。	シーケンス図がかけた。	一部のシーケンス図がかけた。	シーケンス図がなんとなくなかった。	問題の読解力、制御ルールの理解、割付け表との関連を理解している。
		発信力	プログラミング	自主的にシーケンス動作からラダー図を入力できた。	時間内にシーケンス動作からラダー図を入力できた。	例題を参考に、ラダー図を入力できた。	一部の解答を参考に、ラダー図を入力できた。	解答を見て、ラダー図を入力できた。	シーケンス図からラダー図に変える、さらにPCを活用し入力できる。
センス	課題解決能力	実践力	動作	自主的に作業し完璧に動作し時間内にできた。	時間内にできた、動作した。	動作した。	時間はかかったができた。	助言を受けて修正し動作した。	課題の動作を構築できたか。
		思考力	修正	すべての修正箇所について、1か所ずつ修正・確認し完成させた。	修正箇所について、1か所ずつ修正・確認し完成させた。	修正箇所について、まとめて修正後、確認した。	修正したが確認はまとめて行った。	修正できなかった。	効率を考え、順番に1か所ずつ修正して確認できる。
		実践力	時間について	十分な余裕を持ち終了した。	時間内にできた。	5分超過した。	10分超過した。	時間が足りなかった。	知識・技術に関する習熟度の判定。
		発信力	まとめ	課題解答の過程・結果を十分に考察してまとめた。	報告書に作業内容をまとめた。	課題結果をまとめた。	記録をメモでできた。	未整理のまま終了した。	課題解決のポイント、コミュニケーション力についても、まとめることができる。
マナー	意欲・自信・達成感	意欲・自信・達成感		検定試験に向けて自信がついた。	達成感から自信がついた。	自分で解できて満足した。	もう少し頑張ればよかった。	消化不良だ。	高度な技術に対する学習意欲・挑戦意欲が身についている。
		5S	片づけ	次に作業することを考えて、使いやすい片づけることができた。	迅速かつ丁寧に片づけることができた。	迅速に戻すことができた。	手際よく元通りにした。	元通りにした。	5Sに配慮した行動ができる。

6. 今後の課題

今年度の研究では電子機械科2年生のシーケンス制御実習に関するルーブリックとそれを活用した評価であり、生徒と教員双方がメリットを感じる結果となった。3年間研究した結果から高度な技術習得や資質・能力を評価することに有用であることが明らかになった。さらに学年や対象を広げていくことが求められる。ただし、ルーブリックの作成は経験を増やしていったとしても、その作成にはかなりの時間がかかることも実感した。そのために、学校、学年、生徒の課題を踏まえて身に付けさせたい資質・能力を絞り込み、かつ、不足がないかを検討する必要がある。

また、ルーブリックの活用の際に有効に機能したスモールステップ方式の課題についても、ルーブリックの作成とパフォーマンス評価は毎時間のテーマに合わせて用意する必要があり煩雑になることも事実で、さらなる検討が必要である。

7. 調査研究のまとめ

本研究により生徒の高度な技術習得状況と関連する資質・能力を抽出し評価することができた。生徒は高度な課題に挑戦する過程で技術・技能を身に付け、同時に協働する姿勢、諦めずに粘り強く考え抜く力を向上させたと言える。これは生徒のパフォーマンス評価、ポートフォリオ評価、実習報告書の記述から明らかである。評価項目に技術・技能と資質・能力の項目を設定し、生徒と教師は課題ごとに確認できるようにした。従来の観点別評価に加えて、パフォーマンス評価により生徒と教師が相互に納得できる技術および資質・能力の評価に到達できた。また汎用性を持たせるために基礎的・汎用的能力と課題解決能力の項目、課題レベルに合わせた基本的な資質も追加したがあまり細かくしすぎないように工夫した。

また、6週間の授業を通して生徒の高度な課題に対する学習意欲と自信を高められたことにより、さらに高度な技術(技能検定電気機器組立シーケンス制御作業3級)に挑戦する生徒が増加した(平成26年度13名、平成27年度21名)。この授業は検定に挑戦する生徒を増やすことが目的ではないが、本校が生徒に身に付けさせたい資質・能力の育成に結びつき、自信と挑戦意欲、学び続ける姿勢が育まれたと言える。授業では技術指導と同時に行う教師の声掛けも重要である。今回は生徒の感想からも教員の声掛けが適切であったことがわかる。生徒への技術指導のポイントはスモールステップ方式の課題と到達点を自己評価により確認できるシステムを提供することである。どちらが欠けても評価しづらく、ルーブリックの活用も難しいと思われる。

3年間の研究の結果、6週間の課題に向き合う中で達成感を得た生徒には、高い割合で粘り強く考え抜く力を育成できることがわかった。講義で学ぶ知識に加え、主体的に資料等を調べ新しいものを生み出せる自信を作業経験として持っている将来の技術者である。いわゆる「やる気スイッチ」がONになったと言える。すなわち、ものづくり教育を通して、技術・技能、高い志、高度な課題に対する意欲など育成して評価する手法を明らかにできた。

平成 27 年度研究実践報告書

神奈川県立磯子工業高等学校

校長 棟方 克夫

1. 研究課題

ものづくり技術の向上を目指した教育における評価手法の研究

2. 研究目的

本校の生徒は、本校での学習に目的意識を持って入学する者が多い一方、自ら考えて取り組むことが苦手な者も少なくない。専門的職業人にとって、高校卒業後も自ら考え学び、チャレンジし続けることが不可欠である。そこで、専門的職業人として必要な力「A1～A3」の評価方法と、「A1～A3」及び主体的に学習に取り組む態度「B」を引き出す指導方法について研究する。

A1	計画力	自らの技能に合わせた目標を設定し、目標到達に必要な手順・時間等を見通して考え調整する力
A2	実行力	目標に向かって確実に取り組み、進めようとする力
A3	課題発見力	作業を進める中で生じた課題を発見し、その解決方法を見いだす力
B	主体的に学習に取り組む態度	

3. 研究仮説

〔仮説Ⅰ〕作業の見通しを立て、振り返る学習活動を重視した指導方法により、「A1～A3」及び「B」を引き出すことができる。

〔仮説Ⅱ〕ルーブリックシートを活用した評価方法の工夫により、「A1～A3」を高められる。

(1) 仮説の背景

昨年度の研究を通じて、年間行動計画やその日の活動計画を確認し、計画修正をする時間の設定が重要であることに気づいた。問題解決に向けたアドバイスやコーチング、評価のフィードバックが、生徒の意識向上や、ものづくりの技術習得への自信につながると考えた。

ア 生徒・学校の課題

○社会性豊かなプロフェッショナルの育成

自分で設定した目標に向かって取り組み、課題解決する力

能動的に対処する姿勢と、自分の限界を超えようとする意欲と意志

→ 多様な峰を極め、日本を支える技術者を育成する

○入学生徒の希望

工業の資格取得や技術・技能の習得 → 確かな技術力を持つ専門的職業人を育てる

イ 地域社会の課題

団塊世代の大量退職に伴い、技術技能の継承が急務であり、本校には次世代を担う人材の育成が求められている。そのため、地域社会（企業）が求める人材を育成すると同時に、自ら技術の向上を目指す意欲と粘り強さのある若者を育てることが必要と考える。

(2) 研究の手法

- ・作業日誌（図2）やワークシート（図5）から、記述内容や自己評価の変化を読み取る。
- ・対象生徒に1年生を加え、3年生と基礎から学ぶ生徒の様子を比較する。
- ・ルーブリックシート（例：図3）による学期末の評価結果を比較し、分析する

4. 研究内容

(1) 対象教科 工業（機械科）

ア 科目：課題研究

イ 科目：工業技術基礎

(2) 対象生徒

ア 溶接技術班 機械科3年 18名

「A1～A3」が最も要求される科目であり、研究対象として最適である。また、生徒一人一人の状況が把握しやすく、タイムリーで丁寧なアドバイスができる。

イ 旋盤班 機械科1年 78名

工業高校において、ものづくりの基本的な技術を初めて学ぶ授業で、どのような授業展開が有効なのかを考える。また、ものづくりに対する意識の変化の様子を3年生と比較する。

(3) 評価手法

- ・作業内容に即した項目のルーブリックシート（例：図3）によるパフォーマンス評価
- ・作業日誌（図2）やワークシート（図5）によるポートフォリオ評価

(4) 指導方法

ア 課題研究について

- ①週3時間、1年間の授業の中で作成できる作品を考え、グループで年間計画表（図1）を作成する。各学期末に振り返りと自己評価を行い、その後の作業計画に反映させる。
- ②毎回の授業開始時に作業目標・作業計画を確認し、問題点や改善点が記録できる作業日誌（図2）を作成する。同類の問題解決や失敗防止に役立ち、安心して作業ができる。また、教員所見欄を利用し、生徒へのアドバイスや気づきのヒントを与える。
- ③教員と生徒がそれぞれ各学期末に、ルーブリックシート（図3）による評価を行う。
- ④生徒と話をして評価※をフィードバックすることで、適正な自己評価ができるように指導する。 ※ルーブリックシート、年間計画表の活動評価、作業日誌の自己評価

平成27年度 課題研究 年間計画表

ショップ 名		クラス		氏名	
		番号			

学年 学期 活動日	

◎活動計画表 活動評価については、各学期で既で掲載して評価してください。

5段階評価 5：良くてきている 4：良くてきている 3：ふつう 2：努力が必要 1：全くできていない

学期	活動（作業）計画	活動状況の振り返り	活動評価
1	4月		
	5月		

（図1）課題研究 年間計画表（部分）

月 日 ()	
作業目標	毎回、授業前にグループで話し合い、明確にした後、行動する
作業計画	
作業内容	
改善点	
感想	教員のアドバイスの、気付いた点を記載する
指導教員所見	4段階で作業項目に丸印で自己評価を行う

自己評価表

作業項目	評価内容	A 充分できた	B おおむねできた	C ふつう	D できなかった
作業計画	作業計画が目標に向かって段階的になっていたか	A	B	C	D
	計画した時間通りに作業できたか	A	B	C	D
溶接作業性	予定した溶接部を接合することができたか	A	B	C	D
	安全に注意し、作業することができたか	A	B	C	D
作業態度	意欲的に作業をすすめたか	A	B	C	D
	作業前に服装を確認し、作業服に乱れがなかったか	A	B	C	D
	班員と話し合い、協力して作業ができたか	A	B	C	D
	問題となる点があった場合、明確にできたか	A	B	C	D

(図2) 課題研究 作業日誌

磯子工業高校 機械科 課題研究 溶接技術向上班 ルーブリックシート

項目	内 容	評価基準				
		評価	A	B	C	D
計 画 力	順序立てて作業計画を立てることができる (思考・判断・表現)		自分の作業能力にあった計画をたて、不測の事態にも対応できるよう作業計画ができる	自分にあった作業計画をたてることができる	指示通りの作業計画ができる	作業計画と作業能率のバランスがうまくできていない
	計画力に対する要因・分析・アドバイス					
実 行 力	計画通り作業をすすめることができる (技能)		自分の作業進行を確認しながら、加工ができ、計画通り加工時間以内に作業を終了することができる	計画通りに時間内で作業を終了することができる	計画した一部のみ作業ができる	計画通りの作業ができていない
	溶接技術を習得できている (技能、思考・判断・表現)		薄板や厚板など、材料に合わせたアーク・ガス溶接の手法を習得し、溶接することができる	アーク・ガス溶接の操作方法を理解して、溶接することができる	指示通り、アーク・ガス溶接を使って、溶接することができる	アーク・ガス溶接の手法を理解せず溶接することができない
	工具・溶接機の操作等をじゅうぶん使いこなせる (技能、知識・理解)		安全に注意しながら、工具・溶接機の操作を理解し、スムーズに作業することができる	工具・溶接機の操作を理解して、正しく取扱いができる	工具・溶接機の操作ができる	工具・操作が不十分で、操作法を理解していない
	実行力に対する要因・分析・アドバイス					
課 題 解 決 力	問題、課題判断し、新たに展開できる力 (思考・判断、知識・理解)		自分の加工・操作において、問題点を分析し、改善点を明確にすることで、それを実行することができる	問題点・改善点を理解しているが、うまく実行できていない	問題点を理解しているが、改善点を見いだせずに実行している	自分の問題点を理解せず、作業をし、同じようなミスを繰り返す
	展開力に対する要因・分析・アドバイス		生徒へのアドバイスや気付いた点を記入			

(図3) 課題研究 ルーブリックシート

イ 工業技術基礎について

①今年度の授業改善点（図4）

- ・「基礎実習」の時間設定
基礎知識の学習 → 実習
- ・ローテーションの設定
ショップを2回受講
→前回の問題点に気づき、
自ら課題解決に挑む。

今年のローテーション表（抜粋）

週数 シヨップ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
溶接	オリエンテーション	基礎 実習	中間 テスト		1 班		2 班		3 班		4 班	
メカトロ					2 班		3 班		4 班		1 班	
PC					3 班		4 班		1 班		2 班	
旋盤					4 班		1 班		2 班		3 班	

(図4) 機械科 工業技術基礎 授業改善点

- ②毎回の授業でワークシート（図5）を活用する。その日の作業計画を作成して始めると、自己評価及び他者評価を行って班の中で話し合いができることを工夫した。
- ③ルーブリックシート（図3と同形式）を旋盤ショップの1回目受講開始時に配付し、終了時に回収して、2回目のショップ受講開始時に改善ができるよう生徒に返却する。

機械科	年	組	班	No.	名前
項目名					実習場所
実習日	年 月 日 ()		提出期限	年 月 日 ()	
作業の目的					
1 作業前準備 (作業工程表)					
行程順	時 間	作 業 内 容	準備するもの	注意すること	
				話し合い、評価を見て改善点等を記載する	
				教員のアドバイスを、気付いた点を記載する	
作業目標					

2 自己評価・他者評価

(評価 A:十分できた B:できた C:だいたいできた D:改善が必要だと思った)

評価項目	評価内容	自己評価	他者評価
作業計画	・作業計画が目標に向かって段階的になっている。		
	・足りない作業項目が無く、計画通りに作業できた。		
	・計画した時間通りに作業できた。		
旋盤・測定具の取扱い	・旋盤の操作方法を間違えずにきちんと扱うことができた。		
	・測定具の取扱いが的確にできた。		
整理整頓	・作業台に工具や材料を整理整頓して置くことができた。		
	・片付けと清掃を積極的に行うことができた。		
作業態度	・作業服をきちんと着用し、安全に注意して作業できた。		
	・ワークシートを自分の力で記入することができた。		
	・困ったことがあったとき、自ら解決しようと努力した。		
	・班員が困っていたとき、自分から話しかけた。		
	・班員の困っていたことを協力して解決できた。		
仕上がり	・作品の仕上がりは十分なものだった。		
	・「作業目標」のところで効率よく進めた。		

3 今日の作業で時間通りにできた（できなかった）のはどうしてか。

4 今日の作業を終えての感想と評価を見て次回も続けたい点、改善しないといけ

同じ班員が4段階で各項目を評価する

5 担当の先生からのコメント

[illegible]

(図5) 工業技術基礎 旋盤ショップ ワークシート

(5) 研究経過

ア 課題研究について

【生徒の評価活動】

①年間計画表（図1）をグループで作成

各班で年度当初に作成 → 学期ごとに計画の見直し・振り返り・自己評価

②作業日誌（図2）を各自記入……………冊子なので、以前の記録を振り返ることもできる

授業開始時にその日の「作業目標」「作業計画」をグループで確認後、記入

授業終了時にその日の「作業内容」「改善点」「感想」「自己評価」を記入

③ループリックスシート（図3）による評価を各自記入

工業高校で2年間学んできた生徒が、グループごとに自ら設定した課題に取り組む授業であるため、4月当初から対象生徒の学習意欲は高かった。しかし、自分の技能を踏まえて見通しを立て、1年間の作業計画を作成することは3年生でも難しい。今年度は年間計画表を修正しながら活用できるように、計画に対する作業状況を5段階で評価させる欄を追加した。

毎回の授業で作業日誌を書くことにより、生徒は自分の作業の進行状況を確認し、問題点を明確にした。また、技術的な相談や質問をしてくる生徒には、まずグループで相談するよう促した。そのグループ協議をする際に参考になったのが、作業日誌の「担当教員所見」である。指導記録として残すだけでなく、技術的な面でも役立つ資料となっていた。

1学期最後の授業で、これまでの振り返りと自己評価を行った。生徒は作業日誌を見ながら振り返り、自己評価を記入した。担当教員もループリックスシートによる評価を行ったが、授業観察に加え、作業日誌の生徒記載内容や「担当教員所見」は有効な評価資料となった。自己評価と担当教員評価が異なる場合は、生徒のループリックスシートの「分析・アドバイス」の欄に、教員評価がなぜそうなるのか理解できるように記載し、自己評価の適正化を促した。

2学期も、授業で作業日誌を書くことで、自分の作業を振り返り、課題発見と改善方法の模索を繰り返し行った。授業観察及び作業日誌の記載内容から、自信を持って作業を進めている様子が多く見られるようになった。2学期最後の授業で、1学期同様、年間計画表とループリックスシートへの記入を行った。ここまでの経過を、今回の研究の分析対象とした。



（図6）課題研究 作業風景

イ 工業技術基礎について

【生徒の評価活動】

①ワークシート（図5）の作成……………冊子なので、以前の記録を振り返ることもできる

授業開始前にその日の「作業目的」「作業工程表」「作業目標」を記入

授業終了時にその日の「自己評価」「他者評価」「問題点」「改善点」を記入

→「他者評価」を入れることで、改善すべき点や良かった点をより明確に考えられる。

②ループリックシート（図 3 と同形式）による評価を各自記入

①のワークシートで振り返りながらショップ終了時に実施

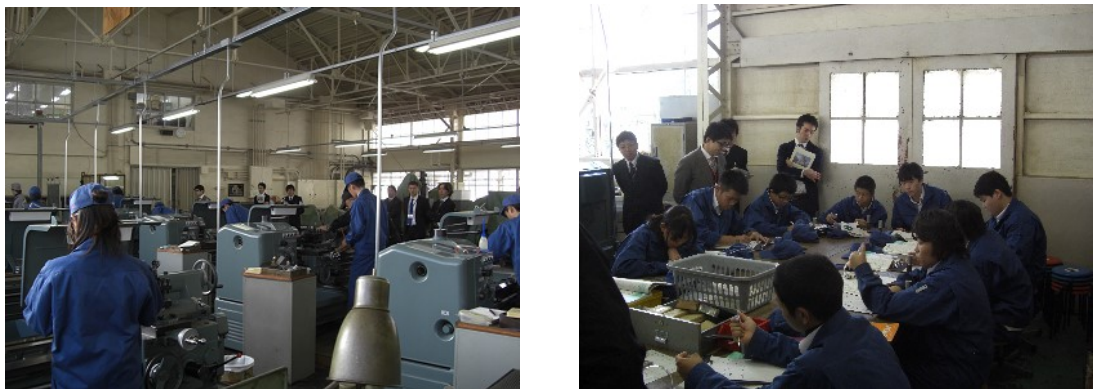
同じショップを 2 回受講するので、課題発見及び解決の意識が向上する。

1 年生の中には、機械を使う作業を初めて行うことに不安を感じ、教員の説明がなかなか耳に入らない生徒も少なくない。オリエンテーションで各ショップの概要を、次の「基礎実習」で基本的な作業や知識を学ぶことで、作業に対する不安を取り除くようにした。

作業の速い生徒へは、安全性や正確性を意識させるため、作業工程表の作成時に「安全で、精度の高い作業をするには何が必要？」といった声掛けをした。作業がうまく進まない生徒へは、余裕をもった作業工程表にするようにアドバイスをした。また、自己評価と他者評価の差がある場合は、その理由を考えるようにさせた。

1 回目のショップ終了時、これまでのワークシートを基にループリックシートへ記入させ、教員も同じループリックシートで生徒一人一人の評価を行った。評価が生徒と教員とで大幅に差が生じた場合やコメント等がある際には、「分析・アドバイス」に記載した。

2 回目のショップ開始時に、1 回目のループリックシートを見直し、今後の方向性を共有した。1 回目よりも進んで課題に取り組み、作業に集中する様子がよく見られるようになった。ワークシートの作成は継続して行い、「作業の見通しを立て、自分で考える姿勢」が記録からも読み取れるようになってきた。2 回目のショップ終了時に、前回同様ループリックシートによる評価を行った。ここまでの経過を、今回の研究の分析対象とした。



（図 7）工業技術基礎 授業風景

（6）仮説の検証

ア 〔仮説Ⅰ〕の検証

○ 3 年生作業日誌及び 1 年生ワークシートにおける記述内容の変化

3 年生課題研究の作業日誌（図 8-1）には、班員に気を配りながら作業をしているが、うまく計画通りに進められていない様子が見られる。指導教員所見欄に「2 人で作業するときには段取りをきちんと計画、話をしてすすめよう」と書き、生徒に考えさせる指導をした。

2 学期後半の作業日誌（図 8-2）では、前回・今回・次回の作業内容が具体的に書かれている。前回の作業を振り返り、より良い作品にするための修正を今回の作業で行ったこと。作品完成までにどのような作業が残っているか、明確に意識していること。発表準備も並行して始めたほうが良いこと。生徒自身が先を見通し、作業を進めている様子が読み取れる。

以上のように、作業日誌やワークシートにより作業計画を意識させ、自分の状況を振り返る学習活動を積み重ねた結果、1年生・3年生いずれも、図8-2や図9-2と同様の変化が読み取れる記録が多く見られた。「作業の見通しを立て、振り返る学習活動」により、「A1～A3」及び「B」を引き出すことができたと考えられる。

作業内容

○溶接練習

- ・班員一人がスリッパの作業に力を入れた。エクスパンションと丸棒
- ・溶接の練習もかねて、教えたおけるようにした。

○仮止め

- ・前回、横棒の太さが小さく、大きい形まで切り出したエクスパンションは、余分な部分を加工で溶接で溶断し、横棒と合わせ、仮止めた。

改善点

- ・溶断で、今回は左の部分の溶断では溶断機ではなく溶接機で溶断して、前回の様に、溶断する部分が大きい場合は溶断機を使う。

感想 この効率良くてよかったと思った。

今日は、班員一人もいた。アドバンステクニカルと一緒に考えて作業をするという話があった。他の事やっていたこともあり、あまり進んではなかった。自分も何かを（？）で、もう一人の人のいることで、違う作業と同じ日にできる。次からは効率よく進めたい。

指導教員所見

二人で作業が早い。段取りをよくして、効率的に進んでいる。（褒）

作業内容	
今回は前回の続きから、直入中の横棒と足と溶接をつす。正直のウケミと自分の体重をかけたから直していった。最後は一番下になるエクスパンションバルブのついた横棒を肘角順に20分溶接した。小物の加工では、今のサイズをモーターに合わせた形で曲げ加工により加工した。	
改善点	
横棒と足はどちらが先か決めなかった。足の方に時間がかかっていたので、エクスパンションバルブの溶接のときは、掘り残りの力も意識する。材料の形状を先	
感想	少し遅く終わったが、分かった。
発表までの時間お世嘉中、少し遅く途中で終わっていた。作業がうしろさで、一番上は横棒に入り同時に小物の加工を始めた。ほとんど完成の形に変わってきた。次回には多少横棒の取付けが終わるので、少し発表の準備の方に入れたらと思う。	
指導教員所見	計画から実行。流れがスムーズ。それと、 

(図 8-2) 3 年生課題研究「2 学期後半」

3 今日の作業で時間通りにできた（できなかった）のはどうしてか。
 旋盤と対してまだ慣れないからだと思います。先生や教えるくれる
 お手本や説明を、頭では理解できるが、旋盤と対しての不安や
 小怖さがあり、なかなかスムーズに作業が進まなかった。

4 今日の作業を終えての感想と評価を見て笑って顔はしたい点、改善しないといけないと感じた点
 上にも書いたが、旋盤と対しての不安がまだあるのが改善を
 しようと思った。不安を無くするためには慣れる事はもう3ヵ月前か
 心の持ち様やキツリと旋盤の準備も行っ事が大事だと思
 った。技術面でも積極的に分からない事や不安な所生
 金子先生に聞く事にしようと思った。

5 担当の先生からのコメント
 自分で作業工程をきちんと頭の中で整理しているが？
 工程を自分にもたれずに手事が大切だ。次回では、今日の評価が
 「D」で、自分にも注意をせよ。等と

3 今日の作業で時間通りにできた（できなかった）のはどうしてか。

一周目のときの旋盤とは違い知識を持って状態からスタートできたのにより心にかたまりが起き自信を持てようになった。旋盤を始める準備が実習がスムーズに出来楽しかったです。

4 今日の作業を終えての感想と評価を見て次回も続けたい点、改善しないといけないと感じた点

バネの調整や旋削する際の力の動きをもみぬらから出来たので材料の表面がさうがうむす凹みの無い作品が出来た。一つ気になったのが部品を作る際の気持ちだ。量は少なかつたが一つの作品を作るという気持ちがなく流れ作業の様に感じてしまったので次回はより完成度の高い作品を作るぞ、という向上心を持って取り組みたい。

5 担当の先生からのコメント

作業目標をクリアしてはいるが、作業工程や作業態度も向上できていない。2年次には出来るまでの気持ちで忘れずに取り組みたい。努力。

(図 9-2) 1 年生工業技術基礎 [2 学期後半]

2回目の自己評価は「A」が14項目中12個、他者評価ともほぼ一致した。自信を持って

作業を行い、その結果にも満足している様子がわかる。2回目の評価が、自他ともに良好な方向に変化する傾向は、多くの生徒に見られた。これは、前項「記述内容の変化」の分析結果の裏付けとなる。

2 自己評価・他者評価

(評価 A:十分できた B:できた C:だいたいできた D:改善が必要だと思った)

評価項目	評価内容	自己評価	他者評価
作業計画	・作業計画が目標に向かって段階的になっている。	C	B
	・足りない作業項目が無く、計画通りに作業できた。	B	B
	・計画した時間通りに作業できた。	D	C
旋盤・測定具の取扱い	・旋盤の操作方法を間違えずにきちんと扱うことができた。	D	D
	・測定具の取扱いが的確にできた。	A	A
整理整頓	・作業台に工具や材料を整理整頓して置くことができた。	A	A
	・片付けと清掃を積極的に行うことができた。	A	A
作業態度	・作業服をきちんと着用し、安全に注意して作業できた。	C	C
	・ワークシートを自分の力で記入することができた。	B	B
	・困ったことがあったとき、自ら解決しようと努力した。	A	B
	・班員が困っていたとき、自分から話しかけた。	A	B
仕上がり	・班員の困っていたことを協力して解決できた。	C	B
	・作品の仕上がりは十分なものだった。	C	B
	・「作業目標」のところまで効率よく進めた。	C	B



2 自己評価・他者評価

(評価 A:十分できた B:できた C:だいたいできた D:改善が必要だと思った)

評価項目	評価内容	自己評価	他者評価
作業計画	・作業計画が目標に向かって段階的になっている。	B	B
	・足りない作業項目が無く、計画通りに作業できた。	A	B
	・計画した時間通りに作業できた。	A	A
旋盤・測定具の取扱い	・旋盤の操作方法を間違えずにきちんと扱うことができた。	A	A
	・測定具の取扱いが的確にできた。	A	A
整理整頓	・作業台に工具や材料を整理整頓して置くことができた。	A	A
	・片付けと清掃を積極的に行うことができた。	A	A
作業態度	・作業服をきちんと着用し、安全に注意して作業できた。	A	A
	・ワークシートを自分の力で記入することができた。	B	B
	・困ったことがあったとき、自ら解決しようと努力した。	A	A
	・班員が困っていたとき、自分から話しかけた。	A	A
仕上がり	・班員の困っていたことを協力して解決できた。	A	A
	・作品の仕上がりは十分なものだった。	A	A
	・「作業目標」のところまで効率よく進めた。	A	A

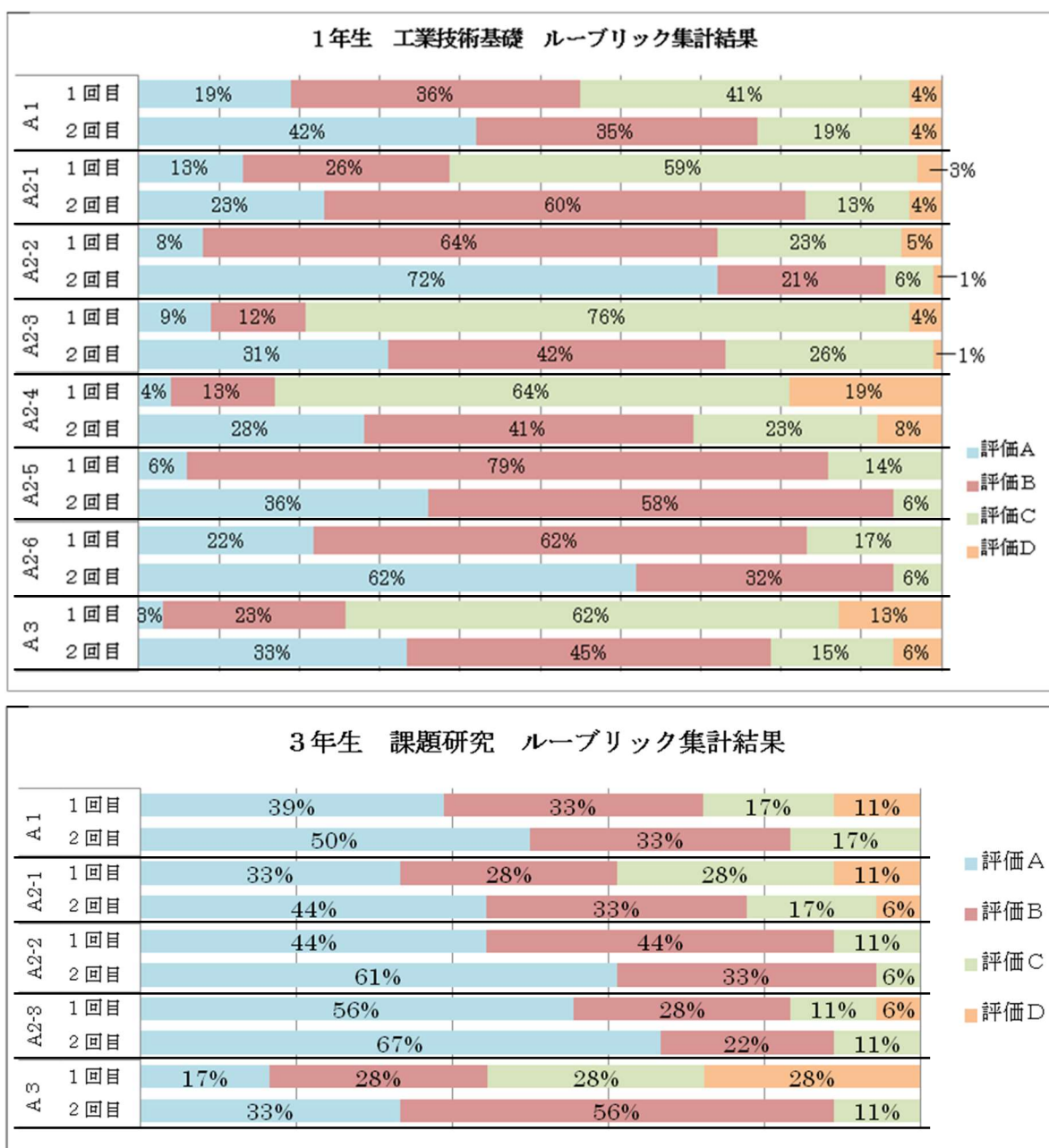
(図10) 1年生 工業技術基礎 自己評価・他者評価の変化

イ [仮説Ⅱ] の検証

ルーブリックシートによる自己評価の集計結果を次ページに示す(図12)。

1年生は旋盤ショップ各回の最後の授業で、3年生は学期末に行った。この評価は、担当教員の評価のフィードバックを踏まえているので、適正なものと考えられる。また、項目内容は次表の通りで、「専門的職業人として必要な力(A1～A3)」に対応している。

分類	記号	ルーブリックの項目内容	工業技術基礎	課題研究
計画力	A1	順序立てて作業計画を立てることができる	○	○
実行力	A2-1	計画通り作業を進めることができる	○	○
	A2-2	安全に注意しながら作業ができる	○	
		溶接技術を習得できている		○
	A2-3	機械操作・工具の取り扱いが正しくできる	○	
		工具・溶接機等を十分に使いこなせる		○
	A2-4	授業内容を把握して、ワークシートをまとめることができる	○	
課題解決力	A3	A2-5 準備・片付け・整理整頓を心がけている	○	
		A2-6 技術習得を心がけて作業に取り組むことができる	○	
		問題、課題を判断し、新たに展開できる	○	○



(図 12) ルーブリックシートによる自己評価の集計結果

まず、全体的な傾向として、1・3 年生ともに全ての項目において、1 回目よりも 2 回目の方が「A（大変よくできた）」「B（よくできた）」の評価が多くなった。これは、自分の「専門的職業人として必要な力（A1～A3）」が向上した、と多くの生徒が考え、担当教員も同様に考えていることを示している。本実践を通じて「A1～A3」が高められたと言える。

次に、1 年生と 3 年生の変化の違いについて考える。1 年生の 1 回目は、全体に「A」が少なく、5 項目で「C」が多い。特に、「機械操作・工具の扱い（A2-3）」、「授業内容の把握（A2-4）」「課題解決力（A3）」の評価が低い。何をするのか、見通しをどう立てるのか、よくわかっていない様子である。ところが 2 回目は、全項目で「A」「B」の合計割合がほぼ 70% 以上となった。工業科目を初めて学習した 1 年生だから、この飛躍的な向上が見られたと考えられる。

3 年生の 1 回目と 2 回目とでは、1 年生ほど大きな変化はないが、「A」の増加など評価が高くなったことがわかる。特に、「課題解決力（A3）」では、「A」「B」の合計が半数弱から 9 割近くまで伸びている。3 年生では既に身に付いている能力も 1 年生より多い。本実践を通

じて、より良い作品製作に向けた「課題解決力（A3）」が向上し、更に高い技能習得を目指し、自信を持って作業できていることがわかった。

5. 研究成果

- ①目標設定を生徒自身が行うことは、自らの技能を自己評価し、取り組む内容や時間設定を考えることになる。作業の見通しを立てる時点から、主体的に取り組む姿勢が生まれる。
- ②作業日誌やワークシートで自身の状況を振り返ること、それらの記録をポートフォリオ評価することは、生徒の学習意欲を向上させ、より高度な技術習得につながる。
- ③作業日誌、ワークシートなどをポートフォリオにすることは、生徒の気づきや判断、変化を把握できるので、教員が適切な指導を行うのに大変有効である。
- ④ループリックシートによる評価は、自分の現状を明確にとらえ、次の課題を発見するために大変役立つ。定期的に行うことで、専門的職業人として必要な力を高められる。

6. 今後の課題

本研究により、今回の指導及び評価手法が、生徒の主体的な学習活動の評価に有効であることがわかった。学校全体で実践できれば、各教科の授業展開も従来のものから大きく変わり、組織的な授業改善の推進、さらには専門的職業人として生涯学び続ける力の育成につながるものと考えている。それにはまず、工業科を中心に実践を広げることが課題である。準備すべきことを3つにまとめた。

- ①各科目・課題の内容に合わせたループリックシートを用意すること
今回同様、まず「計画力」「実行力」「課題発見力」に絞って作成する。
- ②毎回の授業の最初と最後に、作業日誌やワークシートを記入させる時間を確保すること
生徒がやり方に慣れるまで多めに時間がかかるが、十分に書けるように時間調整する。
- ③生徒が自ら考える授業展開及び評価の意義を、各担当教員が理解して取り組むこと
タイミングよくアドバイスを与え、評価をフィードバックすることは、生徒の成長に欠かせない。手間がかかると感じてでもその意義を理解し、優先順位を上げて取り組みたい。

7. 調査研究のまとめ

1年目は、工業高校で育成すべき「専門的職業人に必要とされる力」とは何か、その定義について研究した。全国工業高等学校長協会による工業高校在校生・卒業生アンケート調査や、企業関係者との懇談、参考文献等を通じて知見を深める中、併せて授業や評価の方法を見直すことを決めた。

2年目は、「専門的職業人に必要とされる力」を育成する指導及び評価手法について、授業実践による研究を行った。「主体性」「積極性」「実行力」「課題発見力」と、自分の限界を超えようとする意欲と意志「チャレンジ精神」の育成を目指した。作業効率（加工時間）を考え、寸法精度の高い製品を作り上げる技術力の評価に、ループリック及びポートフォリオを活用した。

今年度は、育成すべき力を更に精選し、1・3年生を対象として授業実践を行った。毎回の授業で見通しを立て、振り返る時間を確保することにより、生徒は自らの成長を実感することができた。また、ワークシートや作業日誌、ループリックシートの活用により、教員の評価を適切にフィードバックすることもできた。今後も、この実践を継続し、より多くの科目で共有していきたい。

今回の研究は、工業科だけでなく共通教科等の授業展開や評価方法、特に従来のペーパーテストでは測れない学力の評価方法として十分参考になると考える。見通しを立て、状況を振り返る。課題を発見し、解決策を考え、チャレンジする。この一連の学習活動を繰り返すことが、これからの時代に求められる人材を育てると確信している。

1. 研究課題

科目「課題研究」を通じた専門的職業人としての資質・能力の指導及び評価手法の研究

2. 研究目的

専門的職業人としての資質・能力を高めるための、「人間関係形成・社会形成能力」、「自己理解・自己管理能力」、「課題対応能力」、「キャリアプランニング能力」に関する、「評価基準シート」、「目標シート」、「振り返りシート」、「成長確認シート」を作成し、効果的な指導方法および評価方法を研究する。

3. 研究仮説

競技会開催の運営準備の学習において、「人間関係形成・社会形成能力」、「自己理解自己管理能力」、「課題対応能力」、「キャリアプランニング能力」の各資質・能力の育成を目指した授業を展開することにより、自発的な活動と自身について知るメタ認知活動が行われ、専門的職業人としての資質・能力を高めることができる。

(1) 仮説の背景

本校は周辺に自動車関連企業が多く、地元産業界で活躍できる有為な人材を輩出している。卒業生に占める就職者の比率は9割である。このようなことから、本校は専門的職業人の育成と自発的に活動できる人材育成について、地域から大きな期待をかけられている。そのため、専門的職業人としての資質・能力を高める指導方法を、教員が実践できることが必要不可欠である。

ア 生徒・学校の課題

自己の良さへの自覚や自発的な活動ができない生徒が増える傾向にある。学習についても与えられたことをこなすはするが、その意味を深く考えたり、見通しを持って次の学習に進む生徒が少ない。このような生徒に対応した専門的職業人としての資質・能力を高める指導方法の工夫・改善が必要になっている。

イ 地域社会の課題

9割の生徒が就職している。また、自動車関連企業が多く、専門的職業人の育成と自発的に活動できる人材の育成について、地域企業から本校に寄せる期待が大きいが十分に对应しているとはいえない。

(2) 研究の手法

能力の成長には、生徒自身が意識的に行動することが大切である。そのため、生徒に次の様な手順で活動を行わせる。活動の様子は観察評価を行う。

① 「目標シート」により、自身の成長目標を立てる。

② 活動終了時点で「振り返りシート」を作成し活動内容を振り返る。

③ 研究発表、研究文のまとめ作業を経て、活動の総括となる「成長確認シート」に回答する。

本研究のツールとして「目標シート」、「成長確認シート」、生徒の活動を評価する方法としてブリーク表を作成する。「振り返りシート」は、まとめる力の育成するため様式を指定しない。

4. 研究内容

(1) 対象教科 工業・電気科

ア 科目： 「課題研究」 3年

イ 単元： ロボット競技会の企画と運営

(2) 対象生徒

電気科 3年生 8人

本校には、電気科、機械科、自動車科の3科があるが、「基礎的・汎用的能力」の各能力の検証にはロボット競技会が行いやすいと考え、競技会を運営している電気科の生徒で検証を行った。また、少人数であることは、発言のしやすさや協力しあうことが不可欠になり、生徒の意識を高めると考えた。

(3) 評価手法

活動の様子に関するループリックを作成し、パフォーマンス評価を行う。

「目標シート」、「振り返りシート」、「自己評価シート」などの成果物も含め総合的に評価する。

(4) 指導方法

ビジネス界では、アイデアの創出方法、自身の考えのまとめ方、意見のまとめ方などの育成方法について、マインドマップ、トヨタ式まとめ術などの問題解決法や能力育成法が古くから研究されるとともに、実践されている。本研究においても、これらを活用し、能力の成長と評価を行う。

(5) 研究経過

ア 評価基準シート

「基礎的・汎用的能力」である「人間関係形成・社会形成能力」「自己理解・自己管理能力」「課題対応能力」「キャリアプランニング能力」について、具体的な育成項目とその評価レベルを定めた評価基準シート（表1）を作成し、この育成項目を科目「課題研究」の育成指針とした。評価基準シートの作成にあたっては、評価基準シートを生徒と共有できるよう、成長を促す言葉や達成目標を示す言葉で表した。

この評価基準シートを元に、年間指導計画に照らし合わせたメリエストーム競技会評価シート（表2）を作成する。この評価シートは、教員が生徒を評価するためのもので、生徒とは共有しない。

本研究では、活動内容を鑑み、主体性、達成志向、バランス力、技術力、チーム育成支援、役割認識、協働、指導、対応力、コミュニティの育成、発表、振り返りの観点について評価することにした。評価基準は3段階とした。

イ 目標シートによる成長設定

生徒が最初に行う活動として成長目標を立てることを行う。目標を書くことで、漠然とした願望や指標を具体化することができる。難易度が高い目標はステップ化をすることで、やるべき事が身近になる。また、目標シートをチーム内で共有することで、目標レベルのバラツキを均し、個人の目標をチームの目標にすることができると思う。目標の達成を具現化するツールとして、株式会社原田教育研究所の原田式長期目的目標設定用紙を使用した。この用紙は、目的、目標、生活態度を分析することで、目標達成に至るまでの問題を把握し生活態度を改めることで最終目標を達成できるように作られている。アスリート育成用に使用されている。表3に目標シート原田式長期目的目標設定用紙を示した。

ウ 振り返りシート

活動の成果をまとめる方法として、トヨタ社員が実践しているA3用紙1枚にまとめる手法を行った。A3用紙1枚にまとめる利点は、一目で全体を理解できることである。まとめるためには、目的の明確化、読者が理解しやすいストーリーとレイアウト、図・文章の表現力が必要になる。生徒は、マインドマップ、KJ法、フィッシュボーン図などを使用して導き出した問題点やアイデアを「振り返り」としてまとめた。表4に振り返りシートを示した。

表1 評価基準シート

			評価レベル		
			A	B	C
基礎的・汎用的能力	人間関係形成・社会形成能力	チーム育成	自分の経験や知識に基づくアドバイスができるとともに、チームメイトへやる気を伝播でき、声かけやペース配分にも配慮できる。	自分の経験や知識に基づくアドバイスができる。	全てを把握し納得してから活動する。
		役割認識	役割の意味を理解し行動でき、意欲を表現できている。また状況に応じて柔軟に他の役目も行うことができる。	役割の意味を理解し行動できる。また状況に応じて柔軟に他の役目も行うことができる。	役割の意味を理解し行動できる。
		協働	チームメイトの「弱み」をカバーしたり、仕事の段取りや分担を行い、目標達成にむけて努力した。	自身に適した相手と協力して目標達成にむけて努力した。	周囲の動きに追従し、作業を行った。
	自己理解・自己管理能力	達成志向	普段から新しい目標を求めており、達成しようと努力する。失敗しても論理的な思考により改善を行い、あきらめず繰り返し挑戦する。	普段から新しい目標を求めており、達成しようと努力する。失敗しても、再挑戦する。	与えられた目標を達成しようと努力する。
		主体性	知識、スキル、経験を活かし、集団の中で自分の判断で責任を持って率先して行動し、その行動に工夫・独自性がある。	指示されたことを達成するために知識、スキル、経験を活かし事に当たることができる。	指示やマニュアルに従い自分の役目を果たすことができる。
		バランス力	長期目標と短期目標を設定するにあたり、自身の役割やチームのスキルなどの視点から物事を捉え、チームメイトを考慮したうえで目標を設定している。	短期目標を設定するにあたり、自身の役割やチームのスキルなどの視点から物事を捉え、チームメイトを考慮したうえで目標を設定している。	自己能力内で達成可能な目標を設定できる。
	課題能力対応	課題対応力	問題点を把握し、問題解決に向け、速やかに決断し改善行動を指示し、実行することができる。	問題点を把握し、問題解決に向けチームで調整を図ることができる。	問題点を把握し、問題解決策とおりに改善行動を行うことができる。
	キャリア能力プランニング	振り返り	具体的な体験例を挙げ、自分の考えや成長面、チームメイトなど他者の考えや気持ちを交えて説明できる。	具体的な体験例を挙げ、自分の考えや成長面を説明できる。	体験例を挙げることができる。
		指導	学習者から信頼され、満足を与えることができる。また、学習者自身の力で学習を続けることができるようになった。	必要な知識、情報を与えることができ、学習者自身の力で学習を続けることができるようになった。	学習者へ適切な指導を行うことができた。
	知識・専門的な技能	技術力	応用レベルのスキルを身につけていると共に学習者からの質問に対しても、理論的かつ解りやすく説明することができる。	応用レベルのスキルを身につけている。	基礎的な組立やプログラミングができる。
	思考・論理的	発表	要旨がつかみやすい説明と、資料や図表などに工夫した跡がある。	資料や図表などに工夫した跡がある。	多くの資料を準備した跡がみられる。

表2 メリエストーム競技会評価シート

月	内容	評価項目	評価の観点	評価レベル	
4月	自己目標（係・役割）の設定	主体性	目標は先生の目標と結びついているか。また、設定した目標は目的を果たすために成し遂げなければならない事柄を明確に表現しているか。	A	知識、スキル、経験を活かし、集団の中で自分の判断で責任を持った行動目標が表現されている。
				B	指示されたことを達成するために知識、スキル、経験を活かした行動目標が表現されている。
				C	与えられた目標を行動目標としている。
		達成志向	チャレンジングな目標であるか？	A	自己を理解し、行動目標の要素と実行に向けた考えが表現されている。
				B	自己を理解し、行動目標の要素が表現されている。
				C	行動目標を分析し自身の能力と比較していないので、達成できるか否か分からない。
		バランス力	長期目標と短期目標はバランスをとって設定したか	A	長期目標と短期目標を設定するにあたり、自身の役割やチームのスキルなどの視点から物事を捉え、チームメイトを考慮したうえで目標を設定している。
				B	短期目標を設定するにあたり、自身の役割やチームのスキルなどの視点から物事を捉え、チームメイトを考慮したうえで目標を設定している。
				C	自己能力内で達成可能な目標を設定できる。
5月～7月（スキルアップ期）	ロボット組立	技術力	ロボットの開発	A	応用レベルのスキルを身につけていると共に学習者からの質問に対しても、理論的かつ解りやすく説明することができる。
				B	応用レベルのスキルを身につけている。
				C	基礎的な組立やプログラミングができる。
		達成志向	なぜだろうと疑問を持ち、自分から取り組んでいる	A	普段から新しい目標を求めており、達成しようと努力する。失敗しても論理的な思考により改善を行い、あきらめず繰り返し挑戦する。
				B	普段から新しい目標を求めており、達成しようと努力する。失敗しても、再挑戦する。
				C	与えられた目標を達成しようと努力する。
	プログラミング	技術力	制御プログラムを理論的に設計できる	A	応用レベルのスキルを身につけていると共に学習者からの質問に対しても、理論的かつ解りやすく説明することができる。
				B	応用レベルのスキルを身につけている。
				C	基礎的な組立やプログラミングができる。
		達成志向	なぜだろうと疑問を持ち、自分から取り組んでいる	A	普段から新しい目標を求めており、達成しようと努力する。失敗しても論理的な思考により改善を行い、あきらめず繰り返し挑戦する。
				B	普段から新しい目標を求めており、達成しようと努力する。失敗しても、再挑戦する。
				C	与えられた目標を達成しようと努力する。
	講習会準備	チーム育成支援	目標に沿って、チームのレベル向上を図っている	A	自分の経験や知識に基づくアドバイスができるとともに、チームメイトへやる気を伝搬でき、声かけやベース配分にも配慮できる。
				B	自分の経験や知識に基づくアドバイスができる。
				C	全てを把握し納得してから活動する。
		役割認識	チームの目標を達成するために個人の役割を理解し、当事者意識を持って行動する	A	役割の意味を理解し行動でき、意欲を表現できている。また状況に応じて柔軟に他の役目も行うことができる。
				B	役割の意味を理解し行動できる。状況に応じて柔軟に他の役目も行うことができる。
				C	役割の意味を理解し行動できる。

8月	講習会	協働	共通の目標を達成するために信頼関係を築くような行動をとる	A	チームメイトの「弱み」をカバーし、仕事の段取りや分担を行い、目標達成にむけ努力した。
				B	自身に適した相手と協力して目標達成にむけて努力した。
				C	周囲の動きに追従し、作業を行った。
		指導	スキルアップ期に学んだことを教授する。理解しやすい説明、語調、態度をコントロールし、学習者(中学生)のために行動する。	A	学習者から信頼され、満足を与えることができる。また、学習者自身の力で学習を続けることができるようになった。
				B	必要な知識、情報を与えることで、学習者自身の力で学習を続けることができるようになった。
				C	学習者へ適切な指導を行うことができた。
9月 ～ 10月	大会準備	チーム育成 支援	目標に沿って、チームのレベル向上を図っている	A	自分の経験や知識に基づくアドバイスができるとともに、チームメイトへやる気を伝搬でき、声かけやペース配分にも配慮できる。
				B	自分の経験や知識に基づくアドバイスができる。
				C	全てを把握し納得してから活動する。
		役割認識	チーム、組織の目標を達成するために個人の役割を理解し、当事者意識を持って行動する	A	役割の意味を理解し行動でき、意欲を表現できている。また状況に応じて柔軟に他の役目も行うことができる。
				B	役割の意味を理解し行動できる。状況に応じて柔軟に他の役目も行うことができる。
				C	役割の意味を理解し行動できる。
11月	大会運営	協働	共通の目標を達成するために信頼関係を築くような行動をとる	A	チームメイトの「弱み」をカバーし、仕事の段取りや分担を行い、目標達成にむけ努力した。
				B	自身に適した相手と協力して目標達成にむけて努力した。
				C	周囲の動きに追従し、作業を行った。
		対応力	シミュレーションの中からトラブルの予測を行う	A	問題点を把握し、問題解決に向け、速やかに決断し改善行動を指示し、実行することができる。
				B	問題点を把握し、問題解決に向けチームで調整を図ることができる。
				C	問題点を把握し、問題解決策とおりに改善行動を行うことができる。
		コミュニティの育成	勝つことを目的にした参加者、応援に集まる人など、周囲の様子を正確に捉えることができる。	A	十分な観察を行えたことで、人の思いを正確に捉えることができ、次回案を提案することができる。
				B	十分な観察を行えたことで、人の思いを正確に捉えることはできた。
				C	それに向けた行動を取っていない。
12月	発表会	発表	共通目標、個人目標を達成するための、計画、実践、成果が明確に示されている	A	要旨がつかみやすく、また資料や図表などの工夫がある。
				B	十分ではないが準備した跡がみられる。
				C	それに向けた行動を取っていない。
1月	反省	振り返り	課題研究で自信がついたことを、明確示すことができる	A	具体的な体験例を挙げ、自分の考えや気持ち、中学生、チームメイトの考えや気持ちを交えて説明できる。
				B	具体的な体験例を挙げ、自分の考えや気持ちで説明できる。
				C	体験例を挙げるのみ。

表3 目標シート 原田式長期目的目標設定用紙

長期目的・目標設定用紙	
氏名	記入日(やまと祝のた日) 2014年5月19日(月) 目標達成日 2014年11月8日(土) 文化祭
奉仕活動	(家庭)私は、毎日 洗濯物をたたきます。 (学校)私は、毎日 コミを最低1つ拾います。
達成目標	最高の目標 文化祭当日のメリエストームを成功させる。
	中間の目標 中学生レゴ講習会で中学生に分かりやすく教える。
	絶対出来る目標 プログラムの勉強、英語のボスター作り、中間発表でプレゼン。
	今回の目標 自分の役割を自分の能力を精一杯使って、やり遂げる。
経過目標	
目的・目標の4視点	① 中学生が簡単にわかる、プログラム、LEGOの知識を授けたい。 ② 中間発表の時にプレゼンをする。 ③ 中学生・先生・グループのみんなが喜ぶ。 ④ 発表も来年の課題研究を行う時、今年のを参考にきて、さらに高みを目標とする。 ① プレゼンの技術を知りたい。 ② 教える面白さを味わいたい。 ③ 物事を様々な視点から見るようになる。 ④ 川田先生から貴重な情報を取り入れたい。 ⑤ 様々な課題をこなしていくことにより、自信を持てる。 ⑥ 達成感を味わう。 有形 無形 私
メンタル	成功の分析 ① 課題研究の目的を明確にしている。 ② 今後の経過を自分で管理する。 ③ 自分に自信を持っている。 失敗の分析 ① 計画通りにいかない。 ② 他者から意見をもらっていない。 ③ プログラムを動かすことができない。
スキル	① プログラムの知識をさらに取り入れる。 ② 発表の準備をしっかりと行う。 ① プレゼンの技術を知りたい。 ② 教える面白さを味わいたい。
健康	① 課題研究に集中する。(健康を管理しながら) ① 課題研究に参加できない。(健康を害す)
生活	① 家で勉強する時間を増やす。 ② 発表の準備をしっかりと行う。 ① 発表の準備をしっかりと行う。 ② 発表の準備をしっかりと行う。
予想される問題点	① やりがいを感じない。 ② プログラムの知識が足りない。 ③ 発表の準備が足りない。 ① 発表の準備が足りない。 ② プレゼンの技術が足りない。 ③ 発表の準備が足りない。
解決策	① やりがいを感じない。 ② プログラムの知識が足りない。 ③ 発表の準備が足りない。 ① 発表の準備が足りない。 ② プレゼンの技術が足りない。 ③ 発表の準備が足りない。
ルーティン行動＊重要度が高い順	私は、課題研究の日に予定した事をその日に復習します。 私は、自分の役割を認識し、責任をもって役割を果たします。 私は、プログラムの作成を一生懸命行います。 私は、プレゼンの技術向上を目指し頑張ります。(prezi) 私は、積極的に意見を言います。 私は、中学生への教え方を考えます。 私は、中間発表会に向けての準備を頑張ります。 私は、レゴルール制作に積極的に参加します。 私は、パソコンの知識をさらに取り入れます。 私は、英語の勉強を頑張ります。 私は、健康管理をしっかりとします。 月 日迄 8月29日迄 11月8日迄 月 日迄 月 日迄 月 日迄 月 日迄 月 日迄 月 日迄 月 日迄 月 日迄
期日目標＊発生日順	中間発表会に向けて準備 中学生レゴ講習会に向けて準備 メリエストームに向けて準備 月 日迄 月 日迄 月 日迄 月 日迄 月 日迄 月 日迄 月 日迄 月 日迄 月 日迄 月 日迄
目標達成のための支援者	① 川田先生 ② グループのみんな
目標達成のための発展内容	① プログラムの事、パソコンの情報を教えて頂ける、生徒の得意なところを、積極的に活用する。

表4 振り返りシート

これまでの課題研究を振り返って

アイデア構築: いろいろなアイデアを出し、仲間と共有できる能力が身に着いた。

- ・付箋会議
 - 自分だけのアイデアを出し、他の人のアイデアを知ることができた。
 - 仲間と共有できる能力が身に着いた。
 - 仲間と共有できる能力が身に着いた。
- ・TRIZのレポート
 - 大発見があった、仲間と共有できる能力が身に着いた。
 - 大発見があった、仲間と共有できる能力が身に着いた。
 - 大発見があった、仲間と共有できる能力が身に着いた。

プレゼンテーション: 自分たちのプレゼン、プレゼンについての知識を学び、実際にやることにより良い経験ができた。

- ・新発見
 - 山田先生からのプレゼン動画
 - 山田先生からのプレゼン動画
 - 山田先生からのプレゼン動画
- ・PRIZ
 - 山田先生からのプレゼン動画
 - 山田先生からのプレゼン動画
 - 山田先生からのプレゼン動画

計画・目的明確化: いろいろな事をやるべきことを明確にし、目標に向かって頑張ることができた。

- ・fishbone (魚骨型図)
 - いろいろな事をやるべきことを明確にし、目標に向かって頑張ることができた。
 - いろいろな事をやるべきことを明確にし、目標に向かって頑張ることができた。
 - いろいろな事をやるべきことを明確にし、目標に向かって頑張ることができた。
- ・長期目標・目標設定用紙
 - いろいろな事をやるべきことを明確にし、目標に向かって頑張ることができた。
 - いろいろな事をやるべきことを明確にし、目標に向かって頑張ることができた。
 - いろいろな事をやるべきことを明確にし、目標に向かって頑張ることができた。

LEGO: 実際に作ることで、課題や問題を解決することができた。

- ・1人1人作業
 - いろいろな事をやるべきことを明確にし、目標に向かって頑張ることができた。
 - いろいろな事をやるべきことを明確にし、目標に向かって頑張ることができた。
 - いろいろな事をやるべきことを明確にし、目標に向かって頑張ることができた。
- ・作品制作
 - いろいろな事をやるべきことを明確にし、目標に向かって頑張ることができた。
 - いろいろな事をやるべきことを明確にし、目標に向かって頑張ることができた。
 - いろいろな事をやるべきことを明確にし、目標に向かって頑張ることができた。

メリエストーム!

表4に生徒が作成した振り返りシートを示しその各項目について、活動内容を説明する。

①アイデアの構築

付箋会議やレポート作成などにより、アイデアの共有化を図る。



写真1 アイデア創出方法を学習

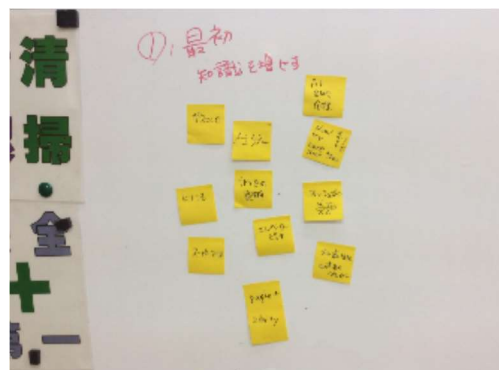


写真2 考えを付箋に書く

②計画・目的の明確化

フィッシュボーン図による目的達成するための作業の書き出し、目標設定を行った。



写真3 付箋の意見を整理

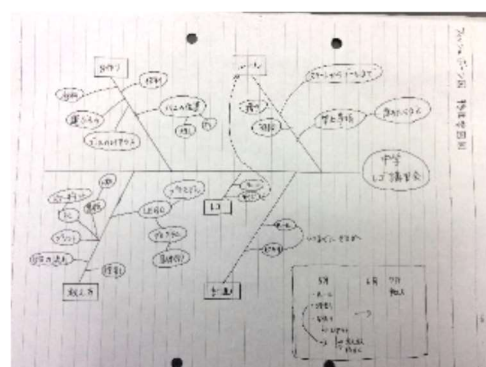


写真4 フィッシュボーン図によるまとめ

③プレゼンテーション（講習会の様子）

夏季休業中に地元中学生を本校に集め、本校生徒が指導員になり、ロボットの組み立て、プログラミングを指導した。この中で「パワーポイント」を利用したプレゼンテーションについて、事前準備に時間を掛けた。



写真5 個別指導の様子



写真6 全体への教授の様子

④LEGO

講習会でのロボット組み立て作業やプログラミング作業をシミュレーションし、作業環境の整え方、作業時間などデータを収集し、講習会日程を考えた。

エ 成長確認シート

表5に示す成長確認シートは、自己評価により成長を客観的に数値化するものとして作成した。スポーツ選手のインタビューや就職試験面接で「今日の出来は何点か」という問いかけと同じ意味合いで、俯瞰して評価するためのものである。

表5 成長確認シート

メリエストーム競技会 E33 選手名

1 最初の目標で立てた各目標の達成率について、○で書いてください。

「最高の目標」達成度 0% 50% 100%

「中間の目標」達成度 0% 50% 100%

「絶対出来る目標」達成度 0% 50% 100%

「今回の目標」達成度 0% 50% 100%

2 レゴマインドストームに対する知識や技術はどれだけ上がりましたか？○で書いてください。

「ロボットの組み立て技術」 1倍 5倍 10倍 それ以上

「プログラミング技術」 1倍 5倍 10倍 それ以上

3 メリエストーム競技会の運営によって、あなたの能力はどれだけ伸びたと思いますか。各月齢者のレベルを△、今のレベルを○で書いてください。

例 主体性 0% 50% 100%

「前に進み出す力」について 主体性（物事に進んで取り組む力） 0% 50% 100%

働きかけ力（他人に働きかけ巻き込む力） 0% 50% 100%

実行力（目的を設定し確実に実行する力） 0% 50% 100%

「考え抜く力」について 課題発見力（現状を分析し目的を明らかにする力） 0% 50% 100%

計画力（現状を分析し目的を明らかにする力） 0% 50% 100%

創造力（新しい価値を生み出す力） 0% 50% 100%

「チームで働く力」について 発信力（現状を分析し目的を明らかにする力） 0% 50% 100%

傾聴力（相手の話・意見を丁寧に聴く力） 0% 50% 100%

尊敬力（意見の違いや立場の違いを理解する力） 0% 50% 100%

状況把握力（自分と周囲の人々や物事との関係性を理解する力） 0% 50% 100%

規律力（社会のルールや人との約束を守る力） 0% 50% 100%

ストレス耐性（ストレスの発生源に対処する力） 0% 50% 100%

4 本校の文化祭には、毎年、多くの人が参加します。そこで、質問です。文化祭に家族や友達に呼んで、参加するとしたら、どんな物やサービスが欲しいと思いますか？

5 今年のメリエストーム競技会に4校4チーム18人の中学生が参加しました。この中学生達は、何に興味・関心を持っていて、どんな価値を持っているのでしょうか。そこで、質問です。この様な人達に対して、参加するとしたら、どんな物やサービスが欲しいと思いますか？

(5) 仮説の検証

表6に生徒が成長確認シートを記入した結果を示す。

表6 各生徒の成長確認シートの回答結果のまとめ

生徒	I	U	O	K	T	S	M	W	平均
「最高の目標」達成度	80	80	80	80	70	70	80	20	70.0 %
「中間の目標」達成度	100	90	100	100	70	80	90	40	83.8 %
「絶対出来る目標」達成度	100	90	100	100	80	60	80	70	85.0 %
「今回の目標」達成度	90	100	70	90	70	50	90	50	76.3 %
平均	92.5	90.0	87.5	92.5	72.5	65.0	85.0	45.0	

ロボット組立技術	6	7	11	5	8	2	8	2	6.1 倍
プログラミング技術	7	8	4	4	7	8	9	3	6.3 倍
主体性	5	7	10	3	5	5	8	1	5.5 倍
働きかけ力	4	4	7	3	5	5	7	1	4.5 倍
実行力	5	8	7	3	7	5	9	1	5.6 倍
課題発見力	7	6	8	3	7	4	8	5	6.0 倍
計画力	5	5	8	3	7	2	8	2	5.0 倍

創造力	4	6	10	3	7	2	7	4	5.4 倍
発信力	5	4	5	2	5	2	8	3	4.3 倍
傾聴力	6	8	6	3	7	3	9	5	5.9 倍
柔軟力	6	9	10	3	7	3	7	2	5.9 倍
状況把握力	6	7	7	4	7	3	6	2	5.3 倍
規律力	7	10	11	5	7	2	7	5	6.8 倍
ストレスコントロール力	7	9	6	2	7	2	8	5	5.8 倍
平均	5.7	7.0	7.9	3.3	6.6	3.4	7.8	2.9	5.6 倍

※「ロボット組立技術」より下の段は、自己能力が何倍に向上したかを表している。

回答結果から、各生徒の「ロボット組立技術」は数値がばらついていることが見て取れる。数値と生徒の活動状況から、以下の様に考えた。

Sは、2倍と回答している。Sは、そつなくこなす器用さを持っているが、レゴへの興味は低く自身でも能力的に伸びたとは思っていない。

Oは、ロボット組立などにとっても興味を持って取り組むが、手順や立体物のイメージングについて不器用な面があったため、達成感が大きかったと考える。

Wは、専門科目が苦手なこともあって、「ロボット組立技術」や「プログラミング技術」は伸びていないと感じている。しかし、生徒会や部活動で頑張った経験や成功体験が多くあり、主体性、働きかけ、実行力は元々身につけている。そのため、この授業ではいつもどおりの活発さが目に付いた。Wがいつもと同じ気持ちで取り組み、成長を感じなかったため1倍と回答したと考えるとその回答に納得できる。従って、その他の項目についても、Wなりに正確に自己評価したものと言える。

Kはまじめな性格でやるべき目標は役割としてこなしている。しかし、他の項目については、その自己回答とおりの積極性に欠けていたと考える。

Mは、18歳男性の平均身長よりかなり低く、態度にもおどおど感がある。この自己評価ももっと低いレベルの箇所へチェックを入れると思っていたが、予想に反して高い数値で回答した。特に実行力と傾聴力が9倍であったことについては、M自身の中で何かしらの「気づき」があったと考える。

5. 研究成果

今回の研究により、課題研究における指導方法とその評価方法が明確になった。生徒の行動を評価する場合には、活動内容を図と文章で表現させることで適切に評価でき、観察評価と併せて的確に評価することが出来たと考える。

高いレベルの基礎的・汎用的能力を身につけるためには、経験の積み重ねが必要である。1年間の課題研究で身に付くものではないが、基礎訓練としては有効であった。

6. 今後の課題

本研究成果を課題研究の評価方法として普及させることを考えた場合、ものづくりの技の鍛錬をテーマとした場合についても検討する必要がある。しかし、この問題についても、ものづくりの企業では、若い技術者へ技術を伝承するための育成方法を多く編み出している。師匠の技を見て学ぶだけではなく、ロジカルな分析と思考を行い学習することから、ルーブリックで評価することは可能であると考えられる。

7. 調査研究のまとめ

本校の課題研究は、生徒の成長目標をはっきりさせないまま、実施していることが多々あった。本研究では、評価の観点を「基礎的・汎用的能力」にしたことで、指導方法の選定と評価方法を具体化することができた。生徒も教員も、活動内容や行為について、深く分析することで大きな成果が得られ、その評価手法としてのルーブリックは適した方法であった。

本研究の1年目に、韓国の工業教育を視察した。技術力を身につけさせるために企業が機材と指導者を学校に派遣し教育することや数ヶ月に渡るインターンシップなどの指導は、「何をいつまでに、どの様に教えるか」を突き詰めたものだった。必要に迫られてスキルが身についたということは、誰しも経験があると思う。韓国で工業教育を学ぶ学生たちは、リアルな空気を感じながら学んでいた。残念ながら、それらの取り組みの評価方法は不明であったが、そういった指導方法も生徒にとって有意であることに十分に予想される。今後機会を作るなどして、さらに研究を深めていきたい。

引用文献

原田式長期目的目標設定用紙

「原田隆史の成功塾」より引用 株式会社原田教育研究所 <http://harada-educate.jp/>

カテゴリー②【実習・課題研究の指導に関する評価手法と指導方法】のまとめ

実習・課題研究

カテゴリー②は実習・課題研究における評価手法と指導方法を中心に調査研究を実施した。実習そして課題研究は工業技術基礎と並んで各教科に属する科目として学習指導要領に記載され、配当する授業時数を十分確保する科目である。実習は技術を実際の作業を通して総合的に習得させ、技術革新に主体的に対応できる能力と態度を育てることを目標にしている。課題研究は課題の解決を図る学習を通して、専門的な知識と技術の深化、総合化を図るとともに、問題解決の能力や自発的、創造的な学習態度を育てることを目標にしている。従って実習・課題研究は共に生徒の好ましい態度の育成を目標にする科目である。

背景

実習の指導に当たっては生徒の興味・関心、進路希望等に応じて実習内容を重点化することや生徒に実習内容を選択させるなど弾力的に扱うことと共に安全衛生や技術者としての倫理、環境及びエネルギーへの配慮などについて、総合的に理解させるように取り扱われる。課題研究は生徒が適切な課題を設定することができ、課題研究の成果について発表をする機会を設けるように取り扱われる。

調査研究内容

このカテゴリーでは「パフォーマンス評価を通して実践力、考え抜く力、コミュニケーション力、多様性を受け入れる能力、学習意欲の向上」、「課題研究を通して生徒の基礎的・汎用的能力の向上」そして「学校から社会へのスムーズな移行を視野に入れ、基礎的・汎用的能力の向上」を図る評価手法と指導方法を対象にした。基礎的・汎用的能力に含まれる生徒の好ましい態度の育成を実現するために実習および課題研究の場で調査研究を実施した。

研究成果

好ましい態度の育成において、生徒に求められる資質・能力を明確にし、評価方法を検討し、評価尺度をループリックにまとめたことにより、意図的な教育活動をさらに活性化することができた。そして、生徒の目標や興味・関心に合わせ、学校が目指す教育目標を効果的に達成できる見通しをもつことができた。また、昨年度の実践を踏まえて、実習課題の工夫と生徒が能動的に実習にとりくめるアクティブ・ラーニングの導入により、育成したい資質・能力を的確に評価し指導できる成果を得た。これは実習課題の工夫が育成したい資質・能力を可視化することができたとも言え、評価、指導の質の向上につながった。

課題

ループリックを活用した評価と指導は生徒と教員双方がメリットを感じることができたが、ループリックの作成にかなりの時間を要している。そのため今後は身につけさせたい資質・能力の絞り込みが課題である。そして効果的な評価手法を日常的に活用するために具体的な活用方法の簡便化を追求することが課題である。これは対象教科を広げる普及や定着させるうえでも課題である。また、ループリックによる評価を活用し易くする授業展開を工夫することも課題として見えてきた。

3. カテゴリー③【地域と連携した工業教育に関する評価手法と指導方法】

平成 27 年度研究実践報告書

北海道帯広工業高等学校

校長 福井 誠

1. 研究課題

社会と結びついた学習（インターンシップ）を通じた生徒の資質・能力の評価手法の研究

2. 研究目的

従来本校では、インターンシップに関する評価は各学科に一任されており、育成したい資質・能力、その指導方法また評価方法は整理されたものではなかった。今年度、研究対象を本校 2 学年全体とし、地域社会が求める資質・能力について調査し、本校に地域社会が求める能力を明らかにする。そのうえで、インターンシップ期間（事前指導・事後指導を含む）を通じた、地域から求められる資質・能力の育成に効果的な指導方法・評価方法を開発する。

3. 研究仮説

本年度、本校の 4 つの基幹学科で協力企業へのアンケートを実施することで、各学科に地域社会から求められる能力を社会人基礎力の観点から明らかにすることができる。それにより本校生徒が身につけるべき基礎的汎用的能力を明らかにし、向上させたい能力について評価基準表が作成できる。

資質・能力を明らかにし、到達目標を示した評価基準表を示し、注目点を絞った指導を行うことで、生徒がお互いに自身の考え方を示し、意見を出し合いながら考えることにより、より効果的に資質・能力を向上することができる。

事後指導として基礎的汎用的能力に着目した指導案・評価表を作成し、グループワークを行う。生徒が得た経験を、それぞれがインターンシップで得てきた経験を周囲にフィードバックさせながら共有化が図られ、到達目標を明らかにすることで、基礎的汎用的能力を育成することができる。

(1) 仮説の背景

ア 生徒・学校の課題

本校でキャリア教育の柱として行っているインターンシップは地域の企業から高い評価を受けており、生徒の専門的職業人としての資質・能力の育成に大きく役立っている。しかし、その評価方法は職業人としての資質・能力の観点から整理されているものではなく、その後の生徒の持つ資質・能力への指導方法も曖昧であり、各学科間で統一されたものではなかった。改めて地域社会が求める能力を明らかにし、職業人としての資質・能力について整理する必要がある。

イ 地域社会の課題

本校は 4 つの基幹学科がそろった十勝管内唯一の工業科設置校として充実・発展を続けてきた。生徒の進路実績は就職・進学ともに 100%の決定が継続している。インターンシップを行ってから地域の企業からの求人数も年々増加している。これも地域社会からの産業の担い手としての期待が大きい証といえる。今後もインターンシップを通して育成される資質・能力が地域社会にとって期待の大きいものするため、地域社会が求める能力をより育成できる指導・評価方法を開発する必要がある。

(2) 研究の手法

今年度、本校として地域社会から求められる資質・能力を明確にする。そのため対象生徒を 4 学科の 2 年生とした。また、効果的なインターンシップとするために、事前指導、事後指導

にアクティブ・ラーニングの手法を取り入れ、指導方法を改善する。

4. 研究内容

(1) 対象教科

ア 教科：工業（電子機械・建築・環境土木・電気）

イ 科目：実習

ウ 単元：インターンシップ（就業体験）

(2) 対象生徒

本校 4 学科 2 年生（電子機械・建築・土木・電気） 160 名

2 年生を対象にすることにより、専門教科の基礎を理解してから就業体験を行うことが出来る。

事前・事後指導の改善対象として、全学科では対象数が多すぎるので、電子機械科 2 年生 40 名を研究の中心とした。

(3) 評価手法

- ・連携する企業へのアンケート調査
- ・事前指導におけるグループ学習
- ・評価基準表を用いた自己・他者評価
- ・事後指導におけるグループ学習
- ・インターンシップ発表会での基準表を用いたパフォーマンス評価

(4) 指導方法

事前指導、事後指導におけるグループワークを導入する。授業風景を VTR 撮影し、指導教員が授業分析を行う。

(5) 研究経過

これまで、インターンシップ前の事前指導は各学科に任されており、学科の特性・業種への対応が良く反映される反面、学校として統一されたものとなっていなかった。また、事後指導についても各生徒への振り返りや企業への礼状書き指導が主であり、地域社会から必要とされる資質・能力の育成の面から整理されたものではなかった。

今年度の研究で、各学科に地域社会から求められる能力を社会人基礎力の観点から整理するため協力企業へのアンケートを実施した。アンケート結果を図 1 に示す。

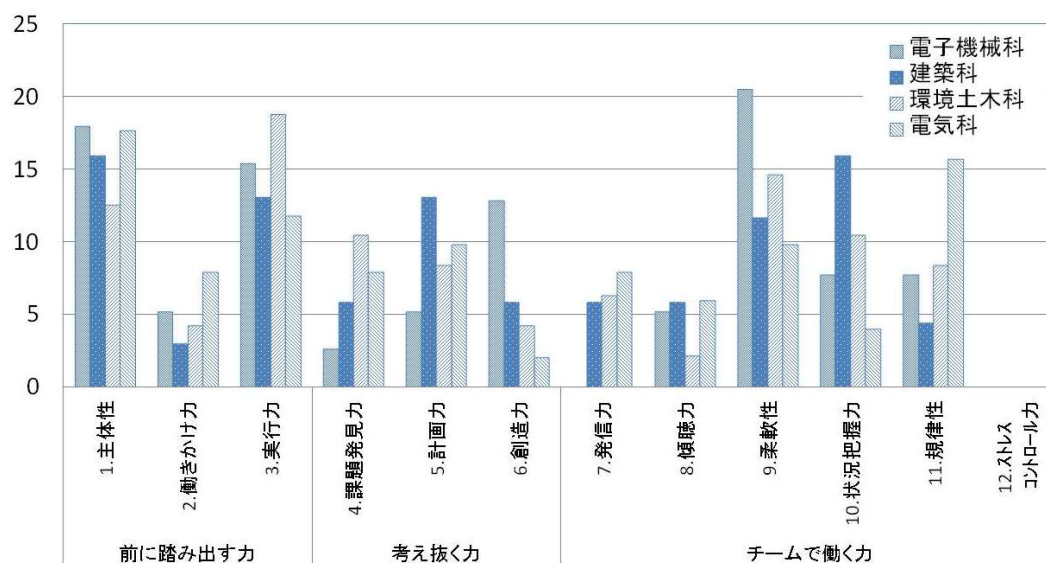


図 1 アンケート結果

図 1 から学科によってばらつきはあるものの、地域社会が求める能力として「主体性」「実行力」「柔軟性」「規律性」「状況把握力」が上位となり、社会人基礎力の分類では「前に踏み出す力（アクション）」を重視していることがわかった。またアンケート内の自由記述部分に「物事に前向きで積極的に取り組み、尚且つ柔軟性のある人材」という回答が多数みられた。

この結果を踏まえ、本校で身につけさせたい資質・能力を基礎的汎用的能力から社会人基礎力へとつながりを持たせることを念頭に入れながら、次の 4 つに設定した。

○本校の学校目標「自主自立の精神 豊かな人間性」より

1. 基礎的汎用的能力の領域「自己理解・自己管理能力」より資質・能力を「主体性」
2. 基礎的汎用的能力の領域「課題対応能力」より資質・能力を「課題発見力」

○地域社会から求められている能力より、

1. 基礎的汎用的能力の領域「人間関係形成・社会形成能力」より資質・能力を「柔軟性」
2. 基礎的汎用的能力の領域「課題対応能力」より資質・能力を「実行力」

以上の能力を育成するため、インターンシップ事前指導からインターンシップ報告発表会までの授業計画を以下のように設定した。研究の中心は電子機械科 2 年生 40 名である。

表 1 インターンシップ指導計画

平成 27 年度 電子機械科実習 計画書

学年：2 学年 単元：インターンシップ

時数	授業内容	授業内容	指導方法	備考 (使用物品など)
1	(1) インターンシップ 全体説明	インターンシップの意義について 社会人基礎力についての説明 評価基準表・評価表について 各会社の概要説明（担当者から）	全体説明 社会人基礎力プリント説明 現段階での社会人基礎力を基準表を用いて自己評価 企業ごとに説明	・社会人基礎力プリント ・社会人基礎力基準表、評価表
2	(2) インターンシップ 事前学習	インターンシップを実施するにあたり、身に付けることのできる能力をグループごとに話し、どのように取り組むことで、達成することができるかを、班別にまとめて発表する。 ・ルーブリックに示された基準を確認し、社会が求める人材と自分が目標とする能力を整理し、このインターンシップを通して、何を学ぶべきかを考え、班別にまとめて発表する ・育成すべき資質・能力の自己評価	グループ学習 ・ブレインストーミング ・KJ 法によるまとめ 口頭発表 基準表を用いた自己評価	・事前学習ワークシート ・付箋 インターンシップ 事前事後学習基準表、評価表
3 ～ 20	(3) インターンシップ (三日間)	・各企業先にてインターンシップ ・事前学習で行った準備、気を付けるべき点、学びたい点、取り組み方の観点を活用しながらインターンシップを行う	・インターンシップ日誌を記入 ・自己評価	インターンシップ 日誌
21 ～ 22	(4) インターンシップ 事後学習①	・インターンシップ先で得た経験をグループ学習によって共有し、一枚のワークシートにまとめる。 ・異なるインターンシップ先での経験をワークシートを活用した発表をすることで各人の経験を共有する ・インターンシップ報告発表会に向けてまとめる	グループ学習 ・ブレインストーミング（ワークシート・付箋） ・KJ 法によるまとめ 口頭発表（ポスター発表） 基準表を用いた自己評価、他者評価	・事後学習ワークシート ・付箋 インターンシップ 事前事後学習基準表、評価表
23 ～ 25	(5) インターンシップ 報告発表会	・インターンシップ先で得た経験を各企業ごとに口頭発表。 ・効果的なプレゼンテーションを行うために基準表を元に到達点を意識させる プレゼンテーションに関する基準表を用いた自己・他者評価 ・育成すべき資質・能力の自己評価	・インターンシップ発表会基準表の説明 ・インターンシップ発表会基準表・評価表	インターンシップ 報告発表会基準表、評価表 インターンシップ 事前事後学習基準表、評価表
26	(6) インターンシップ 事後学習②	・インターンシップ準備期間から発表会までを通して得たもの、感じたものを感想文にまとめる。 ・各企業に向けてのお礼状の作成		・社会人基礎力基準表、評価表

(ア) インターンシップ全体説明

クラス一斉指導で全体説明を行った。インターンシップに関する心構え、意義などを全体に説明した。また社会人基礎力についてのプリントを活用し、生徒一人一人に配布説明した。実施前の生徒本人の資質・能力の評価のため、図2に示す社会人基礎力に対応させた基準表を用意し、評価観点を理解させた。自己評価は図3に示す評価表を用いて行った。

能力	要素	要素の意味	十分満足できる	概ね満足できる	努力を要する
前に読み出す力 (アクション)	1.主体性	物事に進んで取り組む力	自らの目標を設定し、積極的に取り組むことが出来た	積極的に取り組むことが出来た	指示があれば取り組むことが出来た
	2.働きかけ力	他人に働きかけ巻き込む力	自らの実践を示して周囲を巻き込み取り組むことが出来た	他者と協力して取り組むことが出来た	他者に働きかけられなかった
	3.実行力	目的を設定し確実に実行する力	目標を自ら設定し、目的に対して確実に実行できた	目的に対して実行できた	指示があれば実行できた
考え抜く力 (シンキング)	4.課題発見力	現状を分析し目的や課題を明らかにし準備する力	現状を的確に把握し、分析することで課題点を明確に見出すことが出来た	現状を分析し、課題点を見出すことが出来た	他者と協力して課題点を見出すことが出来た
	5.計画力	課題の解決に向けてプロセスを明らかにし準備する力	作業の過程を明らかにして、優先順位を付け、実現性の高い計画を立てることが出来た	作業の過程を明らかにして計画を立てることが出来た	他者の協力により計画を立てることが出来た
	6.創造力	新しい価値を生み出す力	自由な思考・感性を働かせることで課題に対する新しい解決案を考え出すことができる	課題に対する解決案を考え出すことができる	他者と協力して解決案を見出すことが出来た
チームで働く力 (チームワーク)	7.発信力	自分の意見を分かり易く伝える力	自分の意見を分かり易く整理し相手に理解してもらうことが出来た	自分の意見を整理し、相手に理解してもらうことが出来た	他者と協力して自分の意見を伝えることが出来た
	8.傾聴力	相手の意見を丁寧に聞く力	的確に質問し相手の意見を丁寧に聴くことが出来た	相手の意見を丁寧に聴くことが出来た	相手の意見を聞くことが出来た
	9.柔軟性	意見の違いや立場の違いを理解する力	自分のやり方やルールにこだわらず相手の意見や立場を尊重し、その場に応じた最善の対応が出来た	相手の意見や立場を尊重し、その場に応じた対応が出来た	他者の助言により相手の意見や立場を理解できた
	10.状況把握力	自分と周囲の人々や物事との関係性を理解する力	自分や周囲の状況を的確に把握し自分の果たすべき役割を果たすことが出来た	自分や周囲の状況を把握し自分の果たすべき役割を果たすことが出来た	他者の助言により状況を把握できた
	11.規律性	社会のルールや人との約束を守る力	規範となる行動ができ自らの発言や行動を適切に律することが出来る	自らの発言や行動を適切に律することが出来る	他者の注意により自らの発言や行動を律することが出来る
	12.ストレスコントロール力	ストレスの発生源に対応する力	ストレスを成長の機会と捉えストレスの原因を取り除きため込まずに発散することが出来た	ストレスに対してため込まずに発散することが出来る	他者の協力でストレスを発散することが出来る

図2 インターンシップ基準表

(イ) インターンシップ事前学習

本校で設定した4つの能力の育成伸長を図るため指導方法にグループ学習によるディスカッションを導入した。事前学習の指導案を図4に示す。

指導上の留意点の中に4つの能力を育成するための声掛けを記入し、指導を行った。グループワーク内のブレインストーミングでは、限られた時間内であるため、付箋の一人あたりの枚数を制限し行った。

ワークシートは教員側で用意し、4つの能力を意識させながらのグループ分けを行った。事前学習で用いたワークシートを図5に示す。

帯広工業高等学校		所属	電子機械	科	生徒氏名	
「評価の目安」「5」を「十分満足できる」とし「1」を「努力を要する」として5段階評価とする 5:十分満足できる 3:概ね満足できる 1:努力を要する						
社会人基礎力	能力	要素	要素の意味		評価	コメント
	前に読み出す力 (アクション)	1.主体性	物事に進んで取り組む力		5 4 3 2 1	
		2.働きかけ力	他人に働き掛け巻き込む力		5 4 3 2 1	
		3.実行力	目的を設定し確実に実行する力		5 4 3 2 1	
	考え抜く力 (シンキング)	4.課題発見力	現状を分析し目的や課題を明らかにし準備する力		5 4 3 2 1	
		5.計画力	課題の解決に向けたプロセスを明らかにし準備する力		5 4 3 2 1	
		6.創造力	新しい価値を生み出す力		5 4 3 2 1	
	チームで働く力 (チームワーク)	7.発信力	自分の意見を分かり易く伝える力		5 4 3 2 1	
		8.傾聴力	相手の意見を丁寧に聞く力		5 4 3 2 1	
		9.柔軟性	意見の違いや立場の違いを理解する力		5 4 3 2 1	
		10.状況把握力	自分と周囲の人々や物事との関係性を理解する力		5 4 3 2 1	
		11.規律性	社会のルールや人との約束を守る力		5 4 3 2 1	
		12.ストレスコントロール力	ストレスの発生源に対応する力		5 4 3 2 1	
社会人基礎力総合評価					5 4 3 2 1	
今後に向けての反省点						

図3 インターンシップ評価表

「電子機械実習」学習指導案

指導日時	平成27年9月 日	科目名	電子機械実習	単位数	4 単 位
学年・学科	電子機械科 2年	教科担任	大 西 益 巳	板 坂 浩 毅	
使用教材	教 科 書	なし			
	補 助 教 材	ワークシート (自作プリント)、模造紙、付箋紙			
単元名	インターンシップ事前学習				
本時の目標 (ねらい)	・インターンシップを実施するにあたり、身に付けることのできる能力をグループごとに討議し、自分自身がどのように取り組むことで、達成することができるかを、原則にまとめて発表する。 ・グループワークに示された基準を確認し、社会が求める人材と自分が目標とする能力を整理し、このインターンシップを通して、何を学ぶべきかを考え、原則にまとめて発表する。				

学習指導案（本時）

段階	生徒の学習活動	指導上の留意点（声かけ）	評価規準
導入 (5分)	・本時の学習内容の確認 ・本時のねらい ・ワークシートの配布 ・グループ分け ・KJ法を活用したブレインストーミングの説明 ・模造紙・付箋紙の配布	・本時における学習の内容を確認させる。 ・グループワークでの作業があることを説明する。 ・（人に任せきりにせず、主体的に取り組むことを指導する。）【主体性】	・関心・意欲・態度
展開 (40分)	・ワークシートへの記入 ・グループに分かれ、ワークシートの各設問について討議する。 →グループごとにまとめる ・グループ内で話し合った内容を発表する。 →他の班の発表を簡潔に記録する。 ・質疑応答	・話し合いへの参加状況を確認する。 ・（多角的に考え、課題を明確にできるか考えさせる。）【課題発見力】 ・机間巡視を行い、各班の活動状況を確認するとともに、質問に対して対応する。 ・（参加に消極的な生徒に対し、発語を促すような助言を行う。）【主体性】 ・他のグループの発表を聞き、評価票の記入をさせる。 ・（発表時の声量・態度などを意識させる。）【主体性・実行力】 ・（他のグループの考えや意見を柔軟に受け入れることを意識させる。）【柔軟性・課題発見力】 ・気になることや意見などを討議させる。	・関心・意欲・態度 ・技能 ・思考・判断・表現 ・技能 ・思考・判断・表現 ・関心・意欲・態度 ・関心・意欲・態度 ・知識・理解
終末 (5分)	・今回の授業を受けての振り返り →ワークシートの記入 ・自己評価 ・教員評価 ・感想・意見	・各生徒の本時の目標を達成できているかを確認する。 ・少ない時間内で記入させるため、書ききれない生徒が出た場合、休み時間や放課後に提出をさせる。	

図4 事前学習指導案

[illegible]

図5 事前学習ワークシート

グループワーク終了後、基礎的汎用的能力の育成の観点から作成した評価基準表をもとに自己評価を行った。なお事前指導からインターンシップ、事後指導終了時の生徒意識の変化を一目で見るため、図6に示すインターンシップワークシートとして一枚にまとめ、後程比較ができるようにした。

【目標】

- インターンシップを実施するにあたり、身に付けることのできる能力について考え、自分自身がどのように取り組むことで達成することができるかを考える。
- ルーブリックに示された基準を確認し、社会が求める人材と自分が持っている能力を照らし、このインターンシップを通して、何を学ぶべきかを考える。
- 自分を客観的に見つめて、自分に何が足りないのか、どんな能力を伸ばしたいのかわかってくる。

能力	要素	評価基準	事前自己評価後自己評価	
基礎的・汎用的能力	自己理解・自己管理能力	【物事に進んで取り組む力】 ①【率先して自分から動くう！】 自ら目標を設定し、自分のすべきことを理解した上で、積極的に取り組むことができる。 指示を待たずに、自ら行動を起こすことができる。 自分の役割をしっかり理解し、その責任を果たすことができる。	該当する項目に○印をつけよう!!	
	課題対応能力	【現状を分析し目的や課題を明らかにし準備する力】 ②【視野を広げて行動しよう!】 現状を的確に把握し、分析することによって問題点を明確に提出することができる。 取り組んでいる事柄について、多角的に検証し、改善することができる。 常に「気づき」を意識し、幅広い視野で物事をとらえることができる。		
		【目的を設定し確実に実行する力】 ③【あきらめずやり抜こう!】 目標を自ら設定し、その目的に対してあきらめずに、取り組むことができ、確実な実行ができる。 多少の困難があろうとも、改善を止めて乗り越えていける力を保持している。 チーム内での役割を十分に理解し、自分のすべき責務を果たすことができる。		
	人間関係形成・社会形成能力	【意見の違いや立場の違いを理解する力】 ④【空気を読んで対処しよう!】 自分のやり方ルールにとどまらず、相手の意図や立場を尊重し、その場に応じた最適の対応ができる。 他人と人と意見を交換を行い、協調して物事を進めることができる。 向上心を持ち、より良い内容となる意識を常に持っている。		

事前総合評価 ※○印をつけよう!

すべての項目が当てはまる	3つ当てはまる	2つ当てはまる	1つ当てはまる	1つも当てはまらない

事後総合評価 ※○印をつけよう!

すべての項目が当てはまる	3つ当てはまる	2つ当てはまる	1つ当てはまる	1つも当てはまらない

※インターンシップでは、自分自身のように取り組みたい?

※インターンシップを終り振り返り、反省すべき点を考えてみよう!

★担当教員からのアドバイス

図6 インターンシップワークシート

(ウ) インターンシップ^o

各企業当たり2～3名で3日間行った。インターンシップ中の研修内容は企業に任せており、生徒は1日の終了時にインターンシップ日誌を記入し、当日のまとめとしている。

(エ) インターンシップ事後学習

インターンシップ終了後にインターンシップ先で得た経験の共有のためグループ学習を行った。異なるインターンシップ先での経験をワークシートを活用した発表をすることで各人の経験を共有することを目的としている。またこの後行われるインターンシップ報告発表会へのまとめも兼ねている。

事後学習の学習指導案を図7に、ワークシートを図8に示す。

「電子機械実習」学習指導案

指導日時	平成27年9月 日	科目名	電子機械実習	単位数	4 単 位
学年・学期	電子機械科 2年	教科担任	大 西 望 巳	教 科 活 動	
使用教材	教 科 参 考 資 料	なし			
単元名	ワークシート(自作プリント)、模造紙、付箋紙				
本時の目標 (ねらい)	インターンシップ事後学習 ・インターンシップを実施し、事前学習でまとめた身に付けた能力の育成に關して、どのように取り組 み進めてきたかをグループごとに討議し、視察にまとめて発表する。 ・グループワークに示された基準を確認し、社会が求める人材と自分が目標とする能力を整理し、このイン ターンシップを通して、何を学んだかを考え、視察にまとめて発表する。				

学習指導案

段階	生徒の学習活動	指導上の留意点(声かけ)	評価規準
導入 (10分)	・本時の学習内容の確認 ・本時のねらい ・ワークシートの配布 ・グループ分け ・KJ法を活用したブレインスト ーミングの説明 ・模造紙・付箋紙の配布	・本時における学習の内容を確認する。 ・グループワークでの作業があることを説明する。 (人に任せきりにせず、主体的に 取り組むことを指導する。)【主体 性】	・関心・意欲・態度
展開 (80分)	・ワークシートへの記入 ・グループに分かれ、ワークシ ートの各設問について討議する。 →グループごとにまとめる ・グループ内で話し合った内容を ワークシートを用いて発表す る。 →他の班のワークシート発表 を関係に評価する。 ・質疑応答	・話し合いへの参加状況を確認する。 (多角的に考え、課題を明確にでき るか考えさせる。)【課題発見力】 ・机間巡視を行い、各班の活動状況 を確認するとともに、質問に対して 対応する。 (参加に消極的な生徒に対し、異議 を促すような助言を行う。)【主体 性】 ・他のグループのワークシートを見 ながら説明を聞き、評価欄記入をさ せる。 (発表時のワークシートのまとめ方 ・原量・態度などを意識させる。)【主 体性・実行力】 (他のグループの考えや意見を柔軟 に受け入れることを意識させる。)【柔 軟性・課題発見力】 ・気になることや意見などを討議さ せる。	・関心・意欲・態度 ・技能 ・思考・判断・表現 ・技能 ・思考・判断・表現 ・関心・意欲・態度 ・関心・意欲・態度 ・知識・理解
終末 (10分)	・今回の授業を受けての振り返 り →ワークシートの記入 ・自己評価 ・教員評価 ・感想・意見	・各生徒の本時の目標を達成でき ているかを確認する。 ・少ない時間内で記入させるため に、書ききれない生徒が出た場合、休み 時間や放課後に提出をさせる。	

図7 事後学習指導案

北海道帯広工業高等学校 インターンシップ事前学習 グループ学習②

～インターンシップを通して成長するために、意識すべきこと～

企業名		で、インターンシップを行って、	の大切さに気が付いた！！
事前に次のように取り組みたいと思ってた	次のような経験をすることができた！！	実施前と実施後では....	
インターンシップを振り返って <よかったこと>できたこと>		<今一つだったこと>	
企業の方から、言われたこと			

図8 事後学習ワークシート

北海道帯広工業高等学校 インターンシップ事後学習 グループ学習②

～インターンシップを通して成長するために、意識すべきこと～

企業名 [] で、インターンシップを行って、 [] の大切さに気が付いた！！

事前に次のように取り組みたいと思ってた

積極的に質問していく！
いろいろ話し合う！！
徹底した事前学習
意識を強く！！

次のような経験をすることができた！！

カイロプラティックも使われ
ている新築建築
見れた！！
建物を使う人の視！

実施前と実施後では....

機械分野だけでなく
建築分野のお話を
必要事項を知れた！

インターンシップを振り返って

<よかったこと>できたこと>

作業を効率よく出来ていた！
誤差を見分けられた。
社員の人とのコミュニケーションが
とれていた！！

<今一つだったこと>

もともとよく質問を
しておけば
良かった。

企業の方から、言われたこと

建物を造るには機械分野と建築分野が
必須な事を知れた！！

北海道帯広工業高等学校 インターンシップ事後学習 グループ学習②

～インターンシップを通して成長するために、意識すべきこと～

企業名 [] で、インターンシップを行って、 [] の大切さに気が付いた！！

事前に次のように取り組みたいと思ってた

本格的な作業
に取組むこと。
与えられた作業を言明
めずにやり抜く

次のような経験をすることができた！！

オリジナルTシャツの
プリント
イラストのトレース

実施前と実施後では....

働くことにやりがい
を感じることができた。
本格的な作業に
よくなった！！

インターンシップを振り返って

<よかったこと>できたこと>

手際よく作業を行うことが
出来た。
与えられた作業を最後までやり抜
くことができた。

<今一つだったこと>

自分達から仕事を辞めたい
ことがあまりできなかった。

企業の方から、言われたこと

どんな理不尽なことでも上司の言うことは絶対！

図9 成果物

ワークシート作成後、ポスターセッションの形で口頭発表を行った。各企業ごとに発表者を1名決め、グループで話し合った内容を発表した。発表者以外のメンバーは他の企業の発表を聞き、図10に示す基準表に従ってパフォーマンス評価を行った。

インターンシップ事後学習(ポスターセッション)基準表

電子機械科 2年 番 氏名			
観点	3	2	1
① 文字数	見やすく適度に文字が埋められている	適度に文字が埋められている	空白が多い
② 強調点	強調点が工夫されており、よく理解できる	強調点がわかる	強調点が解らない
③ 口頭発表	具体的でわかりやすい説明だった	わかりやすい説明だった	わかりにくかった

○自己評価			
観点	①	②	③
点数			

○他者評価 (評価対象企業)			
観点	①	②	③
点数			

図10 評価基準表

(オ) インターンシップ報告発表会

インターンシップ報告発表会では各企業ごとに生徒が役割分担を行い実施した。その際、評価基準表を生徒に配布し、評価基準を共有した。各企業ごとに教員担当者が評価基準に従って生徒の指導を行った。

インターンシップ報告発表会の評価基準表を図11に示す。

インターンシップ報告発表会 評価基準表

要素	項目	十分満足できる	概ね満足できる	努力を要する
主体性	自ら行動を起こすことができる	自ら、聞き手を引き付けるために、声量に抑揚をつけ、惹きつける話し方で重要なポイントを話すことができた。	自ら、しっかりと周囲に聞こえる声量を出すことができ、重要なポイントを理解させることができた。	声が小さく、どこが重要なポイントかわからなかった
柔軟性	向上心を持ち、より良い内容とする意識を持つ	聞き手の雰囲気を感じながら、話し方に臨機応変に臨み、適度に面白く魅力的に話せることが出来た。	聞き手に聞いてもらおうと工夫しながらしゃべることが出来た。	単口で単調な話し方だった。
課題発見力	常に幅広い視野で物事をとらえることができる	インターンシップに向けた心構え、会社の概要を話すことができ、実施内容を感想を含めながら話し、今後の抱負を具体的に伝えることが出来た。	分かり易く実施内容を伝えることができ、感想と今後の抱負を伝えることが出来た。	実施内容の羅列であった。
実行力	目的に対してあらかじめ取り組むことができる	聞いている人をしっかりとみて、アクションを入れながら分かり易く話すことが出来た	メモを見ないで分かり易く話すことが出来た	メモを見ながらしか話せなかった

図11 インターンシップ報告会基準表

(6) 仮説の検証

今年度の研究で育成したい資質・能力を絞り、授業計画を明確にすることができた。また、指導目標を絞ることでブレのない指導・評価を行うことができた。加えて事前学習の指導案内に留意点として、指導を行う際の声掛けを記載することで、複数人、チームティーチングでの授業展開であっても指導点が明確なものとなった。

評価方法はインターンシップ事前事後学習基準表における評価である。基準表の作成を各要素ごとの基準を示し評価するのではなく、4つの能力すべてを身につけてほしいと考え、並列式の基準表とした。各要素の変化を図12に、自己評価の変化を図13に示す。

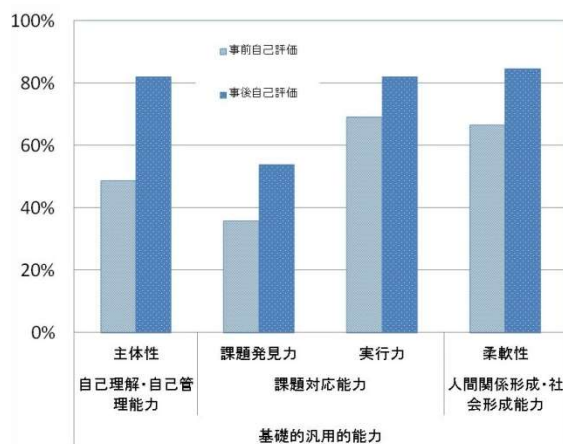


図12 基礎的汎用能力・事前事後変化

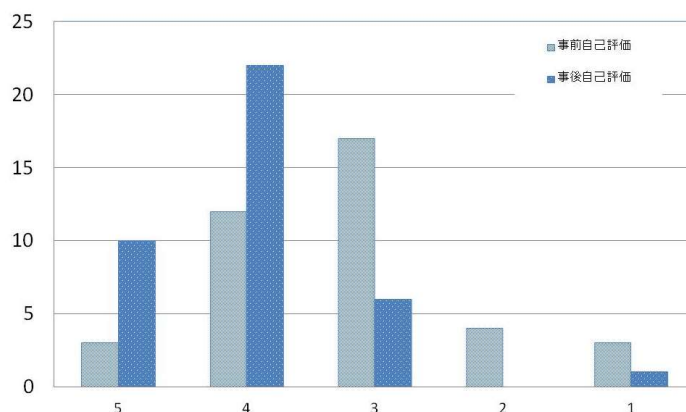


図13 自己評価における評価点変化

図 12 より、すべての育成すべき能力要素で大きく評価を上げる結果となった。また、「課題発見力」以外は 80%以上の生徒が身につけることができたと回答している。

図 13 は、インターンシップ事前事後学習基準表の評価欄を 5 段階評価として読み替えたものである。事前自己評価では評価「3」に集中していた評価が、評価「4」に集中しており、評価「3」段階以下の生徒数は激減している。

教員が指導の留意点を共有し授業を行ったことで、指導の統一が図られたことと、生徒がグループで討論し、ワークシートの完成に協同して行うことで、生徒一人一人が自分に足りない能力を理解してインターンシップに臨み、能力を育成しようとしたと思われる。

インターンシップ全体を通しての社会人基礎力の観点から作成した基準表による評価の平均結果を図 14 に示す。

事前の自己評価から事後の自己評価が大きく上昇し、企業からの評価とほぼ同一のレーダーチャートとなった。インターンシップを行い、自分自身に対する客観性が高まったものと考えられることができる。

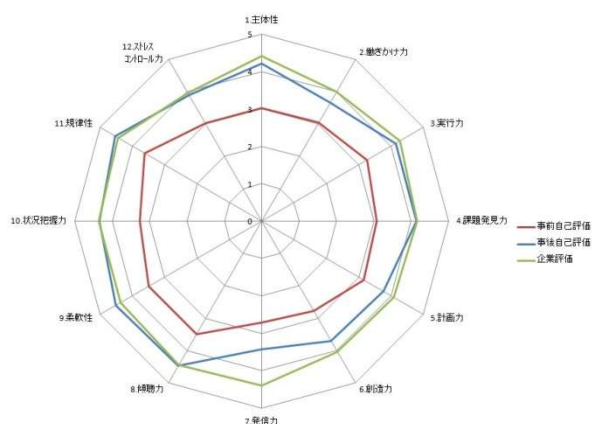


図 14 評価基準表平均値チャート

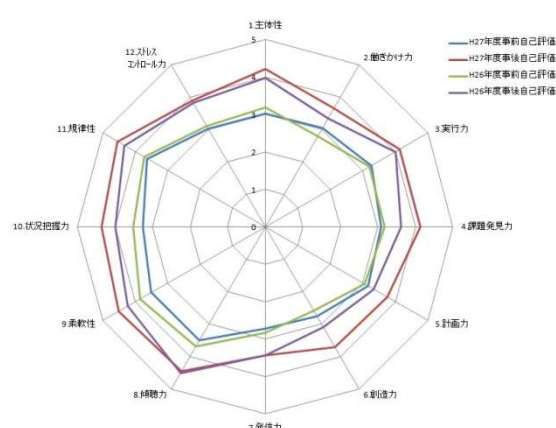


図 15 評価基準表平均値比較チャート

昨年度、研究報告した自己評価の平均値と本年度の平均値の比較グラフを図 15 に示す。グラフより平成 26 年度対象生徒より平成 27 年度対象生徒は、事前自己評価で低い値を示している。しかし、インターンシップ終了後の事後自己評価では平成 26 年度対象生徒より平成 27 年度対象生徒が高い値を示している点はグループワークが役立ったといえる。

また、基礎的汎用的能力より設定した 4 つの育成したい能力に注目すると、4 つの項目において昨年度より高い平均値をとっている。教員が指導の目標・留意点を共有し授業にあたったことで、育成したい資質・能力を的確に伸長できたものと考えられる。

図 16 はインターンシップ報告会での 4 観点の評価を昨年度と今年度で比較したものである。すべての評価項目において、昨年度より大きく上昇している。生徒が報告会での各パフォーマンスがどのような能力と結びついているか理解して取り組むことで、パフォーマンスの質が向上したと思われる。

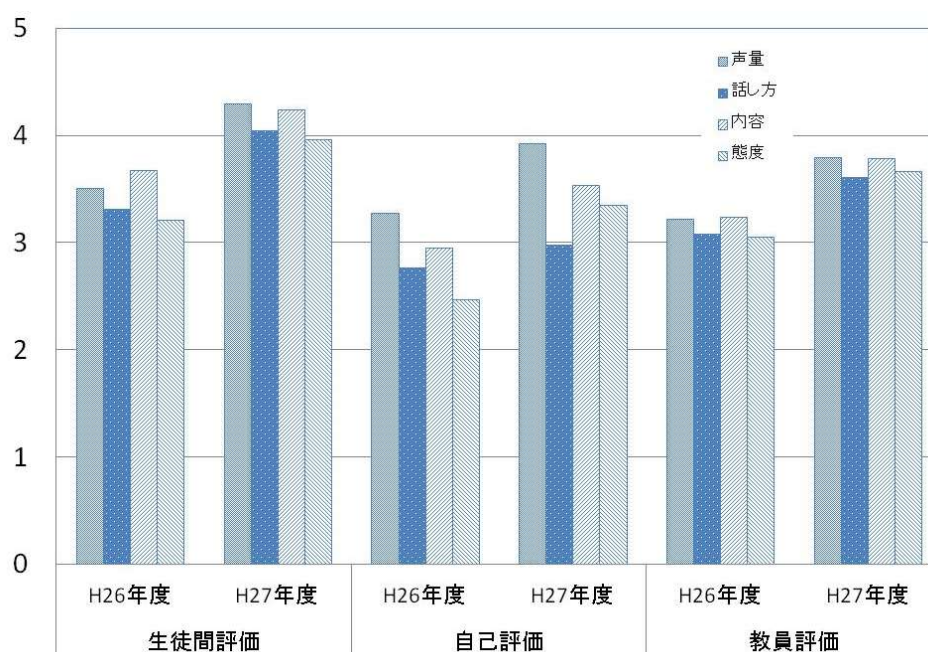


図 16 インターンシップ報告発表会評価の変化

5. 研究成果

インターンシップにおける授業計画を作成し、資質・能力を意識した指導を行うことで生徒に身につけさせたい能力の育成を果たすことができた。

企業からのアンケート結果からは地域社会が本校に寄せる期待の大きさと求められている能力を明らかにすることができた。また、本校で設定した4つの能力について、評価基準を明示されることで生徒は明確な目標を持ち行動することができた。さらに事前事後学習においてグループワークを取り入れることによって、生徒自身の思考をより深めることができた。他の専門教科においても、グループワーク、基準表の活用によって資質・能力を高めることができると考える。

教員間も評価基準を統一し学習指導案を提示することによって、指導目標の統一を図ることができた。グループワークや報告発表会の指導では、教えるではなく、助言者としての立場をとり、生徒の活発な活動をコーディネートすることができたと考える。

グループワークを事前・事後学習に盛り込むことで一層の能力の育成を行うことができる。その際に評価基準を明確にして生徒に提示し、教員間で共有することでより効果的な指導を行うことができた。教員間の共有は基準表やワークシートのみではなく、学習指導案としてグループワーク中の「声掛け」等を記述することでよりスムーズな共有をすることができた。

効果検証のため、授業計画の一番最後に行った企業への礼状を確認した。その中で多くの生徒が「学びたいこと」「取り組み方」「能力の育成」について述べており、前向きな文章で今後の進路選択に活かして行きたいと結んでいる。生徒の一人が作成した礼状を次に引用する

「私は今回インターンシップに行くにあたって、事前学習をしていました。私は進路が就職ということしか決まっていなかったため、どこに行くにも必要な社会人基礎力である主体性と課題発見力をより身につけようと思いました。

---中略---

今回のインターンシップでは様々なことを学ぶことができました。仕事の大変さを実感し、会社の中での社会人としての振る舞いや社内の雰囲気と現場の雰囲気の違いなどを学ぶことができ、有意義な三日間でした。これからの就職活動、会社選択に活かしていきたいと思います。」

礼状の中で「主体性」「課題発見力」「柔軟性」「実行力」に関する語句を見て取ることができる。一連の授業計画を通し、本校で定めた4つの能力について、生徒への「気づき」の要因となったと考えられる。

6. 今後の課題

本校では、教育課程編成の趣旨に則り、地域とともに連携・協力しながら実践する教育課程の編成・実施を目指している。専門的職業人としての必要な資質・能力の育成は専門教科の様々な学習活動を通して育まれるものである。今回の研究事業において、インターンシップに注目して研究を行った。社会と結びついた学習において、評価基準を示し、評価を行うこととグループワークの有効性を示すことができた。しかし、その他の座学・実習において、汎用化できる学習計画としてはまだ十分とはいえない。必要な教科における指導方法の統一に関してより検討していきたい。

7. 調査研究のまとめ

3年間の調査研究を通して、生徒の「気づき」に注目し、基準表を用いた評価を行ってきた。これまでの研究によって、本校で育成したい資質能力について整理することだけでなく、社会人基礎力・基礎的汎用的能力で整理することによって、教員間での指導の統一を見ることができた。

そのことで、生徒は戸惑うことなくグループワークや基準表を用いた評価を行うことができるようになったが、教員の助言者としての能力の伸長がより必要かと思われる。また、今回の委託事業の研究中心は、インターンシップで行ったが、他教科への汎用化がより一層の資質・能力の育成に寄与できると思われる。より資質・能力の育成について研究を続けていきたい。

平成 27 年度研究実践報告書

和歌山県立和歌山工業高等学校
校 長 中 前 耕 一

1. 研究課題

協働作業を通じた外部技術者との連携による評価手法に関する研究

2. 研究目的

昨年度、一昨年度の研究により本校の生徒は、社会人基礎力の要素である、働きかけ力、計画力、創造力、発信力が不足していることが判明した。また、学校での評価は比較的良いにもかかわらず、就職試験で何度も不合格になったり、卒業後早期離職している生徒が少なからず存在する。

そこで、文部科学省の【「基礎的・汎用的能力」とこれまでに提唱されてきた関連する諸能力との関係について（試案）】を基に、企業からの意見（求める人材像）、教員のこれまでの経験、社会的背景（ニーズ）から、図1を本校独自で作成した。

図1にもあるように、①ルール・マナー・規範意識、②コミュニケーションスキル、③リーダーシップ・チームワーク力、④責任感・忍耐力・ストレスコントロールが本校の生徒には必要であると考えた。

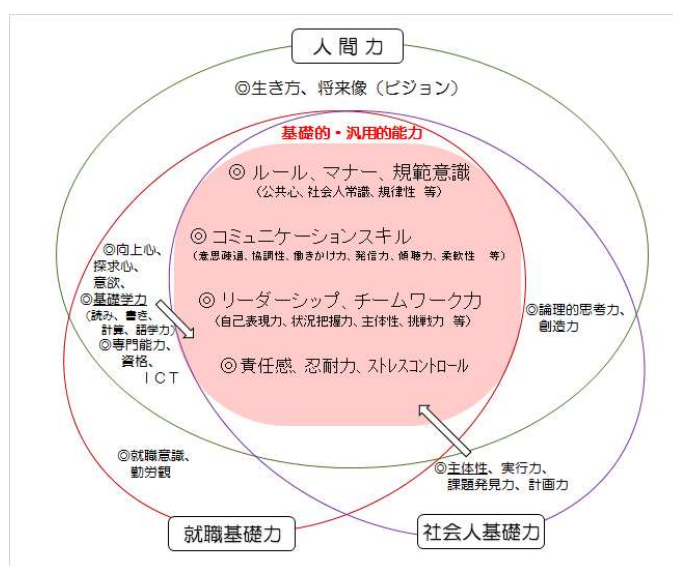


図1 人間力・就職基礎力・社会人基礎力能力相関図

本校の生徒は主体性、傾聴力、規律性については比較的身に付いており、①～④の中でも本校が生徒に身に付けさせたい資質・能力を、コミュニケーションスキル（働きかけ力、発信力、協調性）、リーダーシップ・チームワーク力（自己表現力、状況把握力、主体性）に絞り、今年度の研究を進めることとする。

これらの資質・能力を育成、評価するために、協働作業を通じた外部技術者との連携による新たな評価手法として、和工評価シート（表1）の開発を行い、その有意性を検証する。

3. 研究仮説

外部技術者との連携による協働作業を行わせることによって、技術的な要素も含め、本校が育成したい資質・能力を高めることができる。また、社会人基礎力の評価に加えて、本校で新たに開発

した和工評価シートを採り入れることで、本校が育成したい資質・能力を明確に評価することができる。

(1) 仮説の背景

ア 生徒・学校の課題

一昨年の1年次の就業体験（3日間）において、社会人基礎力を用いて、各要素において5段階評価を行った。生徒の自己評価に比べ、企業評価は厳しいものであったが、両者の傾向は同様であった。

昨年度の建築科2年生の実習における外部技術者の評価についても同様であった。つまり、1，2年次の段階では、企業の求める資質・能力が本校の生徒には十分備わっていなかったと言える。

以上のことを踏まえて、学校全体のものとするために、今年度は化学技術科で取り組むこととした。これまで同科では、全体の場合における発言の機会を採り入れるなどして、独自のコミュニケーション強化を図ってきた。また、地場産業との結び付きも強く、企業とも連携しやすい環境にあり、以前から企業と情報交換を密にしている。

そこで、化学技術科では、1学期に三木理研工業株式会社のご協力を得て、技術指導を実施することにした。対象生徒は化学技術科3年生3名で、グループによる協働作業をさせた。協働作業させたのは、コミュニケーションスキルやチームワーク力を見るのに適していると考えたためである。図2は技術指導の様子である。



図2 三木理研工業株式会社での技術指導の様子

技術指導を通して、1年次の就業体験の時と比べてどの程度社会人基礎力が向上しているかを検証した。図3に示す通り、ほとんどの要素について、1年次より3年次の方が企業、生徒自己評価とも向上していることが分かる。

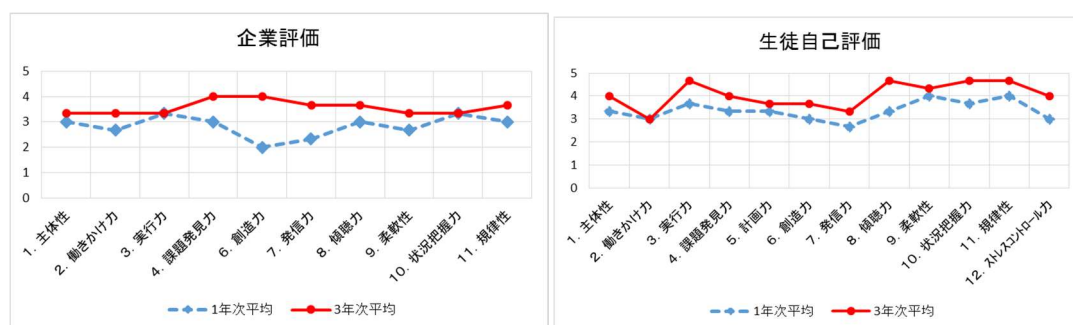


図3 1年次と3年次の社会人基礎力の評価比較
(企業評価について、5，12は無評価のため割愛)

ここで、三木理研工業株式会社の三木保人取締役からいただいた総括をご紹介します。

「初めての環境でもあるし、全てを見ていた訳ではないが、見させてもらった範囲では、作業は少し消極的なイメージを持った。メモを取ったり、服装などは特に問題はなかったが、一番気になった部分は、『あいさつ』があまり出来ていなかった点である。発言者の方を見て、頷きながら聞く形を取れない方もいたが、受け答えは、上手くこなせていた。

聞く姿勢や質問などの発言力が最も優れていたのは、S君だと思います。その他、周りを見る目をもう少し養ってほしいと思います。例えば、後ずさりする時でも、後方を確認しながらバックするとか・・・。

発信力は作業での気付き、経験的な気付き、課題発見力などを含め、作業現場での発信力（発言力）と、レポートや報告書上での発信力（発言力）の2つがあり、後者もまた、会社では重要な要素となります。」

以上の提言を受け、発信力（発言力）、コミュニケーションスキルが重要であることが分かった。また、その中で3年次の企業評価が低かった生徒は、作業における発言力が乏しかったため、その後の就職活動における不安要素となった。

イ 地域社会の課題

本県では、わかやま産業を支える人づくりプロジェクトとして、和歌山労働局・経済団体、県内校友会企業、県立工業高校、県行政・教育委員会が有機的に協力して取り組みを行っている。工業高校と企業が連携して、地域の特性や生徒の実態に応じた取組を行い、優秀なものづくり人材を育成することを目的としている。

昨年度のプロジェクト会議において、企業側から課題として挙げられたのが、5Sの力やコミュニケーションスキルを高め、マナーなどを身に付けさせてほしいというものだった。ここから分かるように、やはりコミュニケーションスキルやルール・マナー・規範意識の不足が本県工業高校生の課題と言える。

(2) 研究の手法

上記の課題を踏まえ、3年生に比べて、就職選考に向け育成したい資質・能力を醸成する期間が長い化学技術科2年生を対象に研究を行うこととした。研究には、昨年度と同様に地域企業の技術者に協力を依頼した。作業については、3人1組の班単位で行うこととした。

また、昨年度の社会人基礎力の評価手法は継続し、それに加えて和工評価シートを作成し、技術的な要素も含め評価、検証の補強を行う。

4. 研究内容

(1) 対象教科

工業・化学技術科 2年課題研究

単元：ディーゼル代替燃料の製造に関する実験

内容：地域の飲食店や一般家庭、生徒ホールなどから出た廃食用油を利用し、ディーゼル代替燃料を製造する。実習を通してバイオ燃料の製造技術・技能を学ぶとともに、得られた結果や成果を正確、論理的に報告書等にまとめる能力を養う。また、資源の有効利用を考えた製品づくりや循環型社会に対応できる技術者を育成する。

(2) 対象生徒

化学技術科2年生 9名

(3) 評価手法

これまで行ってきた社会人基礎力の評価に加えて、本校で新たに開発した、到達目標、ルー

ブリック、評価項目等を明記した和工評価シートを用いて評価を行う。

和工評価シートは、表1にあるように、A4一枚におさめることを意識し、評価点数も出せるよう工夫したものである。ループブリックについては、できるだけ簡易に作成できるよう理想的、標準的、未到達の3段階の尺度とする。総合評価、評価ポイントとなるA～Iについては、実習内容が変わっても変えないものとして、汎用性を持たせるようにした。ただし、評価点数の配点については中身によって重みを変えられるようにも配慮した。また、レポートの評価については、企業は今回評価を行っていない。

表1 和工評価シート

教科名		地域企業技術者による学校での技術指導									
学年	学校名	学科	科目	単位数	必修／選択	開講時期	総時間数				
第2学年(一部)	和歌山工業高等学校	化学技術科	課題研究	増加単位	必修	6月～9月	21時間程度				
指導企業名			築野食品工業株式会社		実習生徒						
担当者					担当教員						
科目概要	地域の飲食店や一般家庭、生徒ホールなどから出た廃食用油を利用し、ディーゼル代替燃料を製造する。実習を通して、資源の有効利用を考えた、地球に優しいリサイクル燃料の製造技術について学ぶ。この取り組みを通して、企業技術者の体験的要素から「ものづくり」についての認識を深め、勤労意識の向上を図る。また、地域に根ざしたスペシャリスト育成のため地元企業と連携し、技術・技能の継承が円滑に行える人材の育成に繋げる。生徒は実習を通してより実践的な感覚を養い、実習で得た知識や技術を将来に役立てるとともに、実験で得た結果を正確、論理的に(報告書に)まとめられる能力を育成する。										
	学習到達目標										
到達目標	1. ディーゼル代替燃料(BDF)の製造技術を身に付ける。 2. オンリーワン実習の特殊性から化学に対する興味・関心をさらに高めさせる。 3. 実験・実習を多角的な視点から進めることで、経験値を高め、実践力を養う。 4. 安全に実験が行えるよう、薬品や火気の取り扱い等を理解し、協力して作業が進められる。 5. 実習の詳細な記録が残せるよう情報管理能力を養う。										
ループブリック	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安						
評価項目1	BDFの製造方法を理解し、積極的に作業を進め、精度の高い正しい実験操作ができています。		BDFの製造方法を理解し、正しい実験操作ができています。		実験に興味がなく、積極的に作業することができません。						
評価点数	(30)30～21、(5)5		(30)20～11、(5)4～3		(30)10～0、(5)2～0						
評価項目2	行った実験に興味・関心を持ち、関連情報を多数調べ、結果と比較しながら結果の持つ意味を考察できる。		行った実験に興味を持ち、関連情報と比較しながら結果を考察できる。		行った実験に興味がなく、関連情報を得ようとする姿勢が見られません。						
評価点数	(5)5		(5)4～3		(5)2～0						
評価項目3	使用薬品の特性や実験から得られた内容、完成品の性能やその活用方法など、実習を通して得た情報を広く吸収し、発信できている。		実験内容や結果など、実習を通して得られた情報を吸収し、自身の経験的要素から周囲に伝えられている。		自身が実験から得た情報や内容、考えをうまく伝えることができている(内容の吸収が不十分)。						
評価点数	(5)5		(5)4～3		(5)2～0						
評価項目4	薬品や火気の取り扱い等を十分に理解し、安全面に配慮しながら積極的に作業に取り組んでいる。チームワークもよく、主体性もある。		安全に実験が行えるよう、薬品や火気の取り扱い等を理解できている。また状況に応じて声を掛け合い、作業を進めている。		薬品や火気の取り扱い等を理解できていない。周囲との連携も上手く取れず、自己中心的な作業となっている。						
評価点数	(20)20～14、(15)15～11 (10)10～7、(5)5		(20)13～7、(15)10～6 (10)6～4、(5)4～3		(20)6～0、(15)5～0 (10)3～0、(5)2～0						
評価項目5	正確に詳細に記録した実験データを基に必要な計算や考察をたてられ、適切な実験レポートを作成することができる。また、余裕をもって提出できている。		得られた実験データを基に必要な計算や考察をたてられ、実験レポートを作成することができる。また、提出期限が守られている。		得られた実験データを基に必要な計算や考察がたてられず、適切な実験レポートが作成できていない。また、提出期限が守られていない。						
評価点数	(20)20～14		(20)13～7		(20)6～0						
達成度評価(%)											
実験達成度		実験姿勢 (安全面を含む)		発言力 (情報発信力等)	レポート	総合計	個人評点				
総合評価割合		40		30	10	20	100				
知識の基礎的な理解		D	項目1 (30)	A	項目4 (10)	B	D	項目3 (5)	E	項目5 (20)	65
思考・創造への応用力						H	項目2 (5)				5
汎用的技能		F	項目1 (5)								5
態度・志向性(人間力)				C	項目4 (20)	I					20
学習経験と応用能力		G	項目3 (5)								5
評価ポイントおよび留意点、点数配分											
評価ポイント		留意点					点数	点数			
A	準備	ノート、筆記用具、安全メガネ等					5				
B	5S (整理、整頓、清潔、清掃、躰)	服装、身だしなみ、時間厳守、安全意識、挨拶、後片付け等					5				
C	実習態度 (作業に対する姿勢)	実行力、傾聴力、規律性、声かけ、落ち着き、真面目さ、リーダーシップ力等					15				
D	作業内容	効率性、正確性、協調性、チームワーク力、安全確認、コミュニケーション能力等					30				
E	連絡・報告・まとめ	報告書、結果報告等					5				
F	汎用性技能	確かな技術の習得、計画力、分析力、ICT等					5				
G	学習(作業)経験と応用能力	状況判断力、働きかけ力、柔軟性等					5				
H	その他の社会人基礎力	チャレンジ精神、創造力、課題発見力、発信力					5				
I	基本的な生活習慣、人間性	遅刻、欠席、マナー、思いやり等					5				
合計		100点法による評価					100				

(4) 指導方法

表2にあるような授業案、評価規準を基に、実習を行った。外部技術者が技術指導を行い、それに基づいて評価を行い、教員は全体の様子を観察しながら指導、評価を行った。

表2 実習内容・評価規準表

単元評価規準 授業における指導・評価の重点						
		○関心・意欲・態度 ○思考・判断・表現 ○技能 ○知識・理解	バイオ燃料の製造に興味・関心があり意欲的に取り組んでいる。 必要な情報を得ながら適切に作業を進める事ができる。 薬品の使用や実験方法などが適切で、精度の高い実験内容である。 各工程において、適切な手順、方法で操作が行われている。			
時間	指導項目	授業活動	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
3時間	1	・基本的事項の説明 ・実習目標と実習内容の概要説明	・作業に対して興味、関心がある。 ・作業への心構えがある。	・作業に対するイメージづくりができ、自ら取り組みについて考えることができる。	・実習テキストや作業に関する準備が適切に行われている。	・実験の目的やその果たす役割を十分理解できている。
	2	・化学反応を理解させ、反応原理を学ばせる。 ・薬品の使用方法や特性などを理解させる。	・化学反応の特徴を学ばせ、目的物質の構造を理解させる。 ・使用薬品について、危険性を周知させる。	・作業の基本的な原理について関心を持ち、意欲的に学ぼうとしている。	・実験手順やポイントを正しく理解し、作業の流れがある程度理解できている。	・反応原理や操作方法など作業に必要な実験内容を十分に理解できている。
	3	・実験操作方法を確認し、適切な手法を理解させる。 ・新たに行う操作方法について理解させる。	・各実験工程について作業ポイントを理解させる。 ・新しい作業内容について、理解させる。	・作業に正しく取り組み、うとする姿勢が伺える。 ・自分自身が納得するまで妥協しない姿勢が見られる。	・実験手順やポイントを正しく理解し、作業の流れがある程度把握できている。	・各操作の補足ポイント等、必要事項は必ず、ノート又は資料へ確実に記入している。
3時間	4	・実験器具等の準備、反応装置の組み立てを指導する。	・実験内容に沿った適切な器具の選択と、安定した実験装置の組み立て方法を学ぶ。	・積極的に組み立て作業を行っている。 ・丁寧に実験器具を取り扱っている。	・実験準備や組み立てのポイントを正しく理解し、作業の流れが把握できている。	・反応装置に適した実験器具が用意され、関連器具も準備されている。
	5	・分析装置の説明及び操作実演により原理を学ばせる。	・ロータリーエバポレーターの操作方法と留意点について学ばせる。	・分析装置の操作方法や原理など積極的に学ぶ姿勢が伺える。	・実験装置を見ながら各部の操作手順を適切に判断し、作業を進める事ができる。	・反応装置に適した実験器具が用意され、関連器具も準備されている。
	6	・薬品の使用量を周知させる。反応条件についても理解させる。	・薬品の物性と急性経口毒性について理解させる。	・使用薬品の危険性、注意点など詳細に把握しようと努力している。	・薬品の危険性を認識し、取り扱いに向け、十分意識付けができている。	・反応過程における使用薬品の種類やその量を的確に把握している。
3時間	7	・電子天秤で原料の測定方法を学ばせる。 ・廃食用水の脱水工程を理解させる。	・電子天秤の操作方法を理解させる。 ・脱水方法について、その手法を学ばせる。	・精密機器の取り扱いが慎重である。 ・脱水の必要性について理解できている。	・操作手順やポイントを正しく理解し、作業の流れが十分把握できている。	・操作が説明通り出来ており、実験装置を上手に使いこなしている。
	8	・アルコールへの触媒溶解方法を学ばせる。 ・反応装置への注入や反応条件などの設定を理解させる。	・メタノールに水酸化ナトリウムを溶かす。溶解しづらいため、作業と平行して、反応条件を理解させる。	・使用薬品の危険性について十分に理解している。また、安全な作業を心掛けている。	・薬品の取り扱い方法や注意点をしっかりと確認しながら作業を行っている。 ・安全面にも細心の注意を払っている。	・水酸化ナトリウムのメタノールへの溶解操作など、安全性を十分に確保しながら、作業を進めている。
	9	・反応装置の操作方法を理解させる。 ・後片付けや洗浄作業の大切さを理解させる。	・攪拌速度や反応温度、冷却水の循環など、諸条件の設定を行い反応を開始させる。	・反応の条件設定などがスムーズに行え、効率よく作業を進めている。	・操作手順やポイントを正しく理解し、作業の流れを把握している。	・反応装置の操作方法を理解している。
3時間	10	・生成したBDFと副生成物のグリセリンの分離方法を学ばせる。	・分液漏斗へ生成物を移し、下層のグリセリンを分離する。	・分液漏斗の使用方法を理解し、正しく安全に取り扱っている。	・取り扱い方法を理解し、的確に作業を進められている。また、安全面に配慮しながら、オリジナリティーを発揮し、水洗作業を進めている。	・グリセリン層が確実に分離できている。 ・グリセリン層にBDF成分の混在が認められない。 ・正確な水洗が行われている。
	11	・BDFの水洗方法とその原理を理解させる。	・粗BDFの水洗を繰り返し行う。4回目に中性確認を行う。	・水洗による分離作業では境界部分を慎重に判断し、適切な操作が行えている。	・計算方法を理解し、適切な結果が算出されている。 ・収率より本実験に対する自己評価が示されている。	・分液漏斗の上層、下層物質が把握できている。 ・上層物質の取り出し方を理解している。 ・水洗工程ではpH試験紙の使用法を理解し、適切な実験を行っている。
	12	・ろ紙の折り方を決め、ろ過方法を学ばせる。	・ろ過速度を上げるため、ひだ折りろ紙を作らせる。	・単純作業であるが、集中して、ひだ付きろ紙が折れている。	・ろ紙の折り方を正しく理解し、イメージを持ちながら作業を行っている。	・ろ紙の折り方を正しく理解し、イメージを持ちながら作業を行っている。
3時間	13	・薄層クロマトグラフィーの原理と分析手法について理解させる。	・溶剤、アルミ塗布シート、試料を用意し、クロマト分析を行う。展開状態を確認。	・分析手法を理解し、適切な準備と精度の高い測定結果が得られている。	・操作手順を正しくイメージし、正確な分析作業が展開出来ている。	・TLC分析の原理を理解し、正確な分析操作が行われている。
	14	・BDFの収率計算方法を学ばせる。 ・全体を通して、臨関点や質問など情報交換を積極的に行わせる。	・BDFの生成量と廃食用水の量から収率計算を行う。90%以上の収率が期待される。	・関係情報を収集し、結果からも適切な考察が立てられている。	・計算方法を理解し、適切な結果が算出されている。 ・収率より本実験に対する自己評価が示されている。	・収率と各工程における操作状況を比較検討することで、操作の正確性を検証することが出来る。
	15	・レポートの書き方について理解させる。	・低収率や失敗原因を考えさせ、結果について考察させる。 ・記録を取らせる。	・他の班との収率を比較検討し、その差について、要因が推測できている。	・レポート作成に向け、表現内容や方向性が定まっている。	・製造したBDFの活用方法について、ある程度把握出来ている。

(5) 研究経過

時期	三木理研工業株式会社	築野食品工業株式会社
2月	全体打ち合わせ	全体打ち合わせ
4月	和工評価シート作成	
4月上旬	ループリック等の打ち合わせ	
4月下旬～6月上旬	企業現場実習（3年生3名）	
6月上旬	評価結果受け取り	
6月中旬		
6月下旬～9月下旬		
10月中旬		和工評価シート作成 ループリック等の打ち合わせ 校内実習（2年生9名） 評価結果受け取り
10月下旬	企業、教員、生徒の評価、アンケート集計、中間報告書作成 評価の検証、最終報告書作成	
11～12月		



全体説明



溶液調整

図4 外部技術者の技術指導の様子

【教育実践例】

- ・本格的な作業に入る前に、安全メガネや手袋、服装などのチェックを班毎に相互に行わせる。夏の厳しい環境においても薬品の飛散から身を守るために、長袖、長ズボンを着用する。安全面を重要視しているため、それらに関連した生徒への声掛けが多かった。
- ・すべての場面において、答えを与えるのではなく、班毎で話し合わせ、生徒から答えが出るまで待った。「どうしてだと思いますか。」「どうしたらいいと思いますか。」など。コミュニケーションを取り、生徒が自ら気付くよう促した。
- ・すべての事柄に関して、丁寧に説明して、班内での理解度が違わないようにし、その後の作業が協力して行えるようにした。器具の使い方一つとっても薬品の代わりに水を使って視覚的に分かりやすく解説したり、イメージをもって作業ができるような声掛けが目立った。
- ・通常のろ過に使用するろ紙は4つ折りのため、重なる部分があり、ろ過スピードが遅くなる。ろ過スピードを早くするため、外部技術者はろ紙を扇子のようなひだ折りにし、工夫を凝らした。また、三角ロートと細口容器の間に紙をはさむことで空気が確保でき、スムーズなろ過ができる。さらに、バイオ燃料を洗浄する時は激しく振らず、なじませるように行うことで、安定した洗浄ができる。このような細かい技術指導などに生徒は感動を覚え、さらにやる気を持って取り組めた。
- ・企業の目線での声掛けが多くあり、例えば「消耗品はできるだけ無駄が出ないようにする

こと」、「生産性の悪い商品を製造しない」などがあり、生徒の工業製品への意識の高まりが見られた。

- ・収率（回収できる割合）が低くなった班が見られたが、今までやっていなかったTLC分析を取り入れた。その結果、反応工程は完全に進行していたことが判明し、収率が低かったのは洗浄工程時に水と一緒に目的物質を排出したことが原因であることが分かった。この事が分かったのは、教員の立場から見ても外部技術者に技術指導をしてもらった価値があり、生徒の学びにもつながった。

(6) 仮説の検証

図5は、和工評価シートによる評価ポイントA～I別の点数をそれぞれ全体平均したグラフと、同様に各項目を割合で表示したグラフである。Eを除いたのはレポートの評価については、企業ではなく教員が行ったためである。また、社会人基礎力の企業、教員、生徒三者の全体平均と第3班の平均の5段階評価を図6に示す。右上には和工評価シートによる教員、企業の評価点数も記載している。さらに、図7は、各生徒について、全体平均と同様にグラフ化と評価点数化をしたものである。

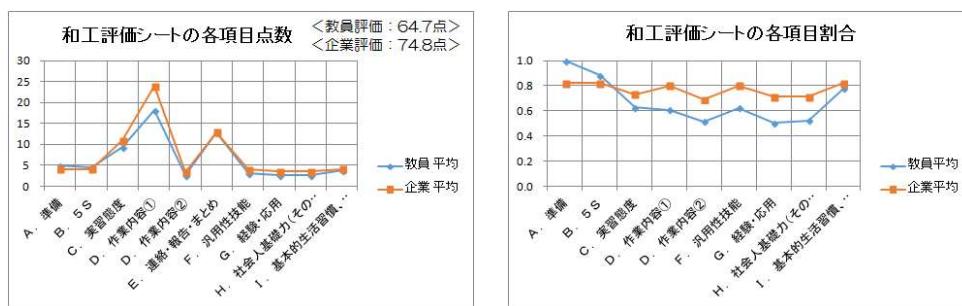


図5 和工評価シート平均データ（左：各項目点数、右：各項目満点に対する割合[Eは除く]）

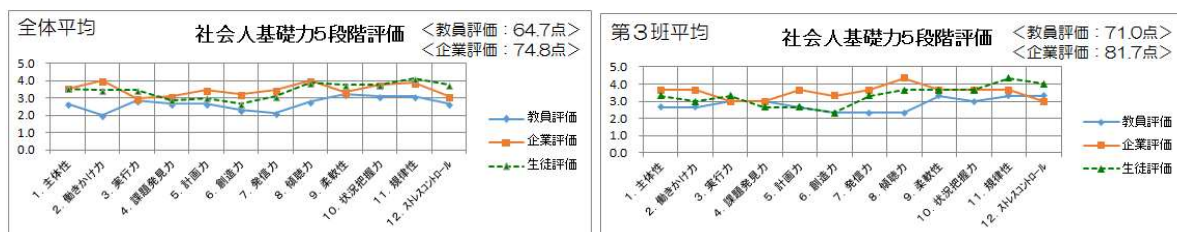


図6 社会人基礎力の評価結果（左：全体平均、右：第3班平均）

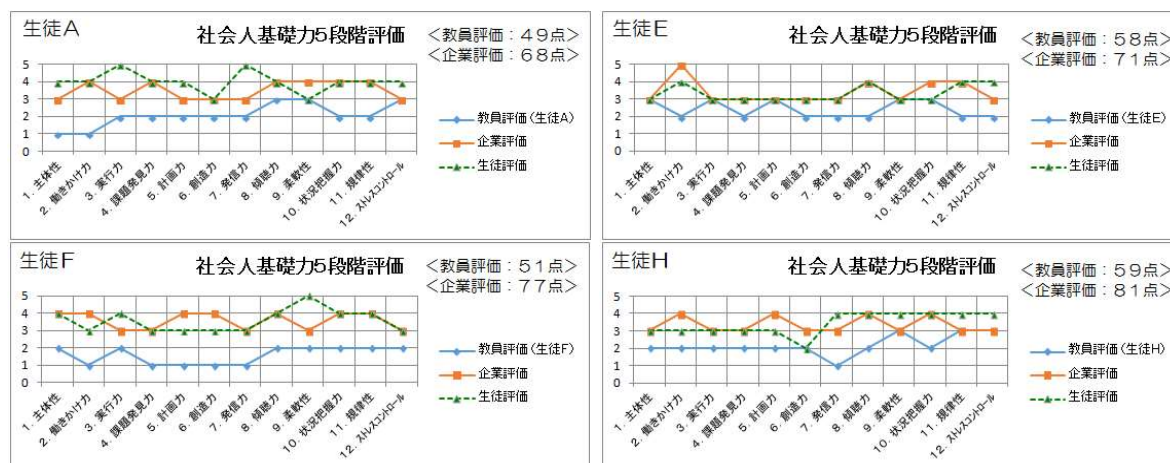


図7 社会人基礎力の評価結果（各生徒【抜粋】）

和工評価シートの各評価ポイントにおいて、本校で育成したい資質・能力は、図5での「D 作業内容①」および「C 実習態度」がそれに当たる。この部分で30点と15点を割り振っている。その上で、教員と企業がそれぞれ評価した平均を見ると、企業の評価が10点程度高いことが分かる。その各評価ポイントを点数化したものが図5の左図であるが、配点が違うため分かりづらい。そこで右図を見ると、準備・5Sを除く各項目とも教員評価より企業評価が割合として高いことが分かり、その差が10点となったと言える。また、企業評価と教員評価はグラフの波形がほぼ同一で評価の高低はあっても項目ごとで同じ基準で評価できていることが分かる。

企業は全体指導もあるが、各班に対して指導を行うことが多く、一方教員は指導されている班以外についても常に観察、評価を行っている。教員は企業には見えていない部分や実習前の生徒の様子も含め潜在的に評価をしていると言え、本来その生徒が持つ資質・能力を評価していると言える。一方企業はその実習内における生徒を評価しており、全体的というよりも、班としてその生徒の資質・能力を評価していると言える。つまり、先入観なくその場での生徒の評価を行っている。

そう考えると、本来持っている生徒の資質・能力が技術指導を通して、10点程度の伸びにつながったと考えることができる。また、コミュニケーションスキル、チームワーク力、リーダーシップに重きを置いた和工評価シートを基に評価点数化したものであるため、この点数の伸びはこれらの力が育成できたということが実証できたことになる。

図6の社会人基礎力の全体平均評価を見ると、三者ともほぼ同波形のグラフになっていることが分かる。ただ、働きかけ力については教員評価が厳しい結果となっており、全体を通して教員評価が三者で一番低い。これは、企業との連携による実習のため、教員はより実践的な視点で評価に臨んだ結果と言える。また、1～3班で、第3班が和工評価シートの評価点数が最も高かったが、第3班の社会人基礎力評価についても図6にもあるように、全体の評価とほぼ同様である。

社会人基礎力においても企業評価は高く、この結果を見ても実習を通して資質・能力が向上したことが言える。ただ、どの程度の伸びがあったかについては社会人基礎力だけでは分かりにくい。和工評価シートを用いることで、評価点数化されるので、より明確に資質・能力を測ることができる。

社会人基礎力の生徒の個人評価については図7にもあるように生徒によって異なるが、ほぼ和工評価シートの企業や教員の評価点数とリンクした結果となっている。図7に示した生徒は教員評価よりも企業評価が20点前後高くなり、大幅に能力が向上したことが分かる。ただ、どの要素が不足しているか、または伸びたかを見る上で社会人基礎力における評価も重要である。よって、社会人基礎力と和工評価シートを併用することで最も効果が上がると考えられる。

また、これまでは個人では評価が高かったにもかかわらず、協働作業をさせることで逆に評価が下がる場合があることが分かった。これは、今回評価したかったコミュニケーションスキルやチームワーク力はグループで協働作業することで見えてくるものであり、個人活動では測れないものだからである。個人では問題なくできていた作業もグループになることによって生産性が下がる生徒がいることが分かったことも収穫だった。その結果として、教員評価が下がった生徒もいた。

今回育成したい資質・能力であるコミュニケーションスキル、リーダーシップ、チームワーク力について、生徒に実習を通して向上したかというアンケートを取った。また、グループによる協働作業全般についての感想も聞いた。そのアンケートの抜粋を表3に示す。いずれの資

質・能力についても向上したことが生徒のアンケートからも実証された。

表3 生徒アンケート（抜粋）

＜コミュニケーションスキル向上に関する記述＞

・薬品を混ぜるときなどにかをするときに、意見を出し合いながらできたところか、コミュニケーションの向上につながったと思いました。
・みんなと協力してやれば自然にコミュニケーションスキルはつくと思う。

実験に対してのいたる所を互いに指てきたり、普段とは違うコミュニケーション能力が向上した。

＜リーダーシップ向上に関する記述＞

実験をする人と、記録を取るなどを分けたり、手が空いている人に次の実験の準備をお願いしたりした。

かき混ぜたりする動作を自分からすすんで、できたと
思います。
指も適度にだせました。

＜チームワーク力向上に関する記述＞

器具の用意やなおしたりする時はさっさと役割を決めスムーズにできました。
また向上すると思います。

最初はみんな役割がわからなくてバラバラでしたが、
最後の方は、息が合った感じみたいに関わり合っていました。

＜グループ活動全般に関する記述＞

1人でやるよりもかなかないとかでやるより、1人1人ずつの
作業をするので作業のスピードが速くなり、やりやすさ
3人でやるより1人でやるのでお互いの違いがわかる。

・みんなで協力してやろうという思いが普段より強かった。
・コミュニケーションをしっかりとれたところがいいと思いました。
・いつもより、失敗してはいけないという気持ちが強かった。

5. 研究成果

昨年度に引き続き、外部技術者と共同で実習を行い、習得させたい資質・能力の評価も行った。加えて、生徒にグループで協働作業を行わせ、開発した和工評価シートの有意性を検証した。その結果、本校生徒が必要な資質・能力を高めることができ、より確かな評価ができることが実証できた。

生徒個人での活動では、他者との関わりがないため、本校が育成したい資質・能力を評価することは困難であった。しかし、グループによる協働作業によって、コミュニケーションスキルやリーダーシップ・チームワーク力が醸成されるとともに、それらの資質・能力を正確に評価することが可能となった。また、和工評価シートを用いて評価を数値化することで、より分かりやすく生徒の実情を把握することができた。これによって、必要な資質・能力が明確になり、生徒個人に応じた指導ができ、就職試験の一次内定率向上、早期離職を減少させることにつながると期待している。

6. 今後の課題

今年度は三木理研工業株式会社様、築野食品工業株式会社様のご協力、ご理解を得て、研究をすすめることができた。この場をお借りして感謝申し上げる。

今回新たに開発した和工評価シートはかなり簡略化されているとは言え、他の実習や学科で同じものを作成する場合、困難が予想される。内容に即した実効性のある評価項目、ルーブリックの各到達レベルを作成するのは時間を要する。この和工評価シートについても、工夫改善の余地があり、もっと簡略化したり、分かりやすくしたりするなど、考えていく必要がある。

また、今回はグループでの協働作業に重点を置き、アクティブ・ラーニングを導入し、コミュニケーションスキルやリーダーシップ・チームワーク力を育成することにした。しかし、個人で作業

を行い、問題解決することも重要であり、それによって育成できる資質・能力もある。したがって、育成したい資質・能力に応じて実習内容を検討していきたい。

7. 調査研究のまとめ

1年目は、本校生徒の資質・能力の実情を把握し、卒業までに習得させたい資質・能力を明らかにするための調査研究を実施した。本校では、卒業後就職する生徒が多いため、その資質・能力を社会人基礎力12項目に求めることにした。それまで、全1年生（400名）を対象に、3日間のインターシップを実施していたので、企業等が求める資質・能力を知る機会にするとともに、生徒の自己評価と企業等の外部評価のギャップを進路指導に生かしたいと考えた。結果は、科によって傾向が異なったが、平均を取ると企業の外部評価と生徒の自己評価はほぼ同様となり、卒業までに習得させたい資質・能力を知る機会となった。この調査研究では、社会人基礎力の12項目の定義は行っていたが、評価規準として活用できるものではなく、統一性に欠けるものであった。

それを踏まえ、2年目は、建築科2年80名を対象を絞り、外部技術者と共同で実習を行い、生徒、教員、外部技術者による社会人基礎力の評価を行った。ルーブリックを作成し、評価規準を明らかにした。結果は、三者の評価を比較したところ、外部技術者の評価は厳しかったが、外部技術者と生徒の評価傾向は同様であった。それに対して、教員は標準に基準を置き、それよりも高いか低いかで評価をしていたため、ほぼ横ばいの評価となり、社会人基礎力12項目間での違いが見られなかった。つまり、教員だけでは生徒の資質・能力の何が課題かを把握できなく、今後の指導に生かすことができないことがわかった。

今年度は、1，2年目の課題である評価のばらつきや教員の評価を改善するため、本校で開発した和工評価シートを導入することにした。その結果、1，2年目の課題が克服され、評価の数値化により、資質・能力の伸びがつかめるようになった。また、班単位でのグループでの協働作業により、本校生徒の課題であったコミュニケーションスキルやリーダーシップ・チームワーク力の向上を図ることができた。

本研究を通じて、本校生徒に習得させたい資質・能力が、コミュニケーションスキル、リーダーシップ・チームワーク力であることが分かったことは、収穫であった。この資質・能力を伸ばすことで、生徒の早期離職の防止や就職内定率の向上が図れるものと期待している。今後、和工評価シートを工夫改善し、汎用性を高めていきたい。また、実習等にアクティブ・ラーニングの指導法を取り入れ、グループで問題解決していけるような仕組みを作りたい。そして、学校全体で取り組む体制をつくり、本校生徒が専門的職業人として立派に巣立っていけるようにしたい。

平成 27 年度研究実践報告書

岡山県立倉敷工業高等学校

校長 檜原 靖

1. 研究課題

工業高校生の専門的職業人として必要な資質・能力の習得に関する評価手法及び育成手法の研究

2. 研究目的

本校は、生徒が習得した専門的能力を職場や地域社会で発揮することにより、「ものづくり」や「地域産業」に貢献できる専門的職業人の育成を目指している。

そこで、本研究では生徒が学校、地域でのアクティブラーニングを含めた多様な学習活動から

学力のみならず工業高校生として幅広い資質・能力の習得に至るまでの、顕在化されていない指導方法や多様な学びに混在している評価手法を明らかにすることを研究の目的とする。(図 1)

また、このような生徒の主体的な活動が中心となる学習評価における、ICT機器(タブレット型端末等)の活用方法についても視野に入れ研究する。

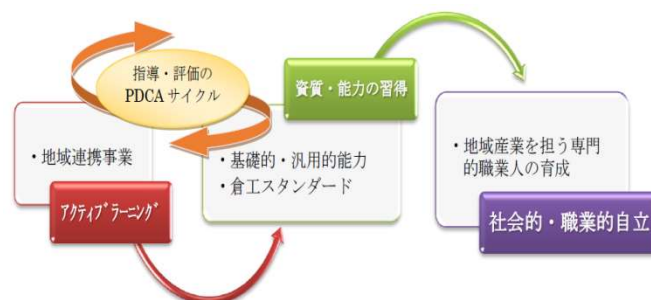


図 1 研究の流れ

3. 研究仮説

地域連携事業を主体とした課題研究等の授業では、特に教科書や指導書がなく、評価基準も統一されていないのが現状である。したがって、評価に関しては担当者の工夫に任せていることが多く、生徒の自己評価との違いも見受けられた。

そこで、学習目標に則した評価基準を作成し、生徒と共有することで、評価の観点を明確にしていく。そのことにより、生徒は、学習活動の中で見通しを立て、主体的に課題の発見や解決に取り組む、振り返るといった学習活動ができるようになるだろう。

さらに、教員は、課題研究等においてアクティブ・ラーニングを実践する中で、生徒に「社会的・職業的自立」に必要な資質・能力を習得させる指導方法や評価手法を得ることができるだろう。

(1) 仮説の背景

ア 生徒・学校の課題

本校は、昭和 14 年、倉敷市内に創立され、現在 5 つの専門科(機械科、電子機械科、電気科、工業化学科、ファッション技術科)を設置し、26 クラス、生徒数 1024 名の県内最大規模の工業高校である。

生徒は、毎年 80%程度が地元企業等に就職し、地域産業の担い手となる。このような実情から、生徒に地元倉敷の地域力である「伝統・文化・産業」をどのように理解させ、将来の「社会的・職業的自立」につなげるかが課題となっている。

そこで、各科の専門性を活かした地域連携事業(図 2)に取り組んでいる。特に課題研究の授業



図 2 地域連携事業

では、倉敷市内の企業、商店、病院などと連携した学習を行っている。この連携の中で生徒は、地域の方々から指導や評価をいただく機会があり、キャリア教育・職業教育の場となっている。

また、本校では分かり易い授業の実現や生徒のプレゼンテーション能力の向上のため、本年度から全てのHR教室にプロジェクター、スクリーン、実物投影機を設置し、多くの教員が授業やHR活動等で利用するとともに、指導教諭を中心に、ICT機器を活用した授業研究に取り組んでいる。(図3)



図3 ICT機器を活用した授業

イ 地域社会の課題

倉敷市は、美観地区と鷺羽山に代表される文化・観光と、水島コンビナートとジーンズに代表される商工業都市であるとともに、自然環境に恵まれ、マスカットや白桃などの農産物、歴史、伝統工芸といった豊かな地域資源が息づいている。こうした地域力である「伝統・文化・産業」を継承し、発展させていくためには、将来の担い手を育てることが課題である。それ故、本校に期待するところがあり、地域連携事業がその役割を果たしている。

(2) 研究の手法

本校ファッション技術科では、授業、部活動（テキスタイル部、美術部）で製作した倉工デニム、綿、羊毛など各種繊維製品に関して、倉敷市内企業・施設、美観地区の商店等に協力をして頂き、地域連携事業に取り組んでいる。

今年度は、「使い手の立場に立ったものづくり」をテーマとする、テキスタイル部の生徒による商品の企画、製作、販売の各活動を、多面的に評価していきたい。

そのため、各活動において習得させたい資質・能力を規定し、ループリック（評価基準）を作成する。このループリックを生徒と共有し、評価の観点を明らかにしたうえでパフォーマンス評価を実施する。

また、専門科の実習や課題研究、普通科の体育等は、生徒の主体的な活動が中心となり、一人一人を把握し評価するのが難しい。そこで、ICT機器（タブレット型端末）を活用した評価手法の研究にも取り組む。

4. 研究内容

(1) 対象教科

ア 教科：工業（ファッション技術科）

イ 科目：課題研究

(2) 対象生徒

テキスタイル部 10 名を対象とするが、その理由は次のとおりである。

ア この研究で得られた成果を、今後の課題研究等の評価手法として取り入れたいと考えている。課題研究では、10 名程度のグループ活動で授業を行っており、部員数が適当である。

イ 部員は主にファッション技術科の生徒が中心で、各種繊維製品に関して他校には無い高い専門性を有しており、ものづくりを中心とした活動を行っている。

(3) 評価手法

「倉工スタンダード」に即した地域連携事業の中でアクティブ・ラーニングを実践し、生徒の「基礎的・汎用的能力」の育成を図るため、評価手法や指導方法の研究を行う。評価基準を作成する上でベースとするものを「基礎・汎用的能力」(図4)としながら、「倉工スタンダード」

(図5)も独自に設定する。この2つの観点を盛り込んだ評価基準表(以下、倉工ルーブリックと呼ぶ。)、評価シート(以下、倉工スキルアップシートと呼ぶ。)を作しパフォーマンス評価を実施する。

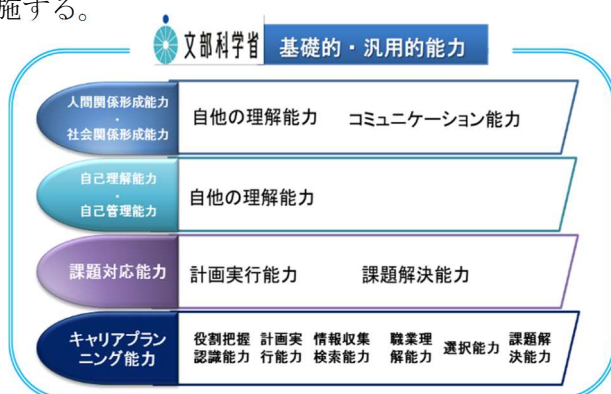


図4 基礎的・汎用的能力



図5 倉工スタンダード

(4) 指導方法

「くらしき朝市 三斎市プロジェクト」の各ステップ(図6)において習得させたい資質や能力を規定し、倉工ルーブリックを作成する。倉工ルーブリックを生徒と共有し、評価の観点を明らかにした上で、各ステップの活動をする。

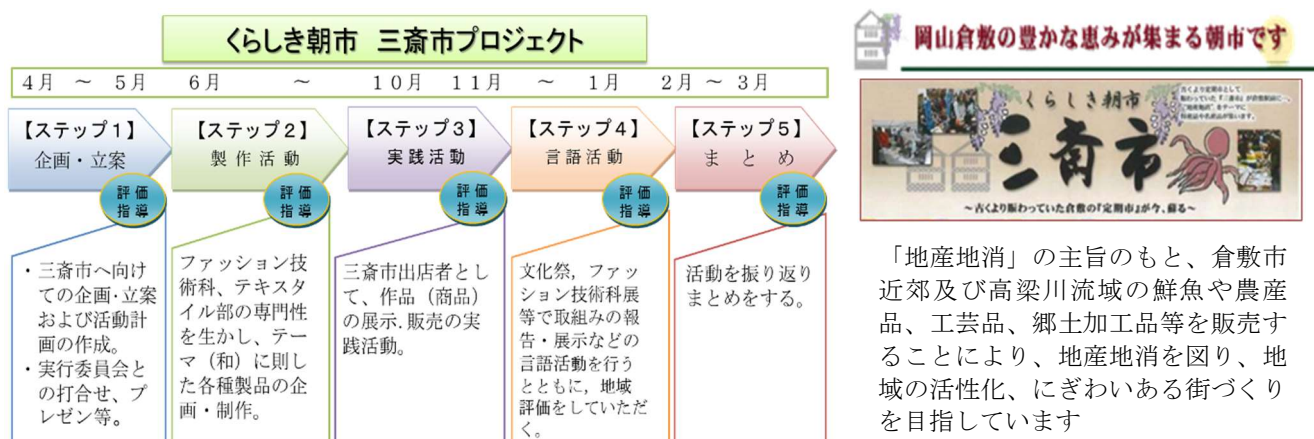


図6 くらしき朝市 三斎市プロジェクト

また 指導にあたり、倉工ルーブリックの各ステップの評価項目には、評価のポイントを示し、生徒に「声掛け」を行う。このことにより、各項目において評価することがらの理解が進み、より積極的な取組が期待できる。

表1は、「倉工ルーブリック」の一部である。表中の【 】内が、生徒へのアドバイスとして「声掛け」を行う内容である。

表1 指導中の「声掛け」の一例

未来力 未来のエネルギー、環境問題等に配慮する	26 【次のイベントに向けて何を記録しておけばいいだろうか？】 A: 次年度への参加継続を念頭に、イベント活動全体を記録する計画を立てることができる。 B: 次年度への参加継続を念頭に、自身の作品製作過程を記録する計画を立てることができる。 C: 自身の作品製作過程を記録する計画を立てることができる。	27 【「もったいない」を無くすためにはどうしたらいいだろうか？】 A: 特に加工時に生じる廃液の処理や、マーキング時の端切れを出さない工夫など、環境への配慮や機能性と省資源化の両立を意識した作品づくりができる。 B: 省資源化を意識し、マーキング時に端切れを出さない工夫ができる。 C: 作品製作の効率や時間短縮を優先させ、環境問題への配慮が希薄になってしまう。
	31 【倉敷・児島の繊維産業について知っていることは？】 A: 倉敷、児島地区におけるデニム産業の概要・歴史を理解し、本校のファッション技術科やテキスタイル部の存在意義をふまえて本イベントに臨むことができる。 B: 倉敷、児島地区におけるデニム産業の概要を理解し、本イベントに臨むことができる。 C: 倉敷、児島地区におけるデニム産業の概要があまり理解できていない。	32 【倉工だからできる部分はどこだろうか？】 A: 各種商品を作成するにあたり、素材・デザイン・縫製技術など様々な分野でオリジナリティを発揮し、将来的に地域産業に繋がることを意識したものづくりができている。 B: 各種商品を作成するにあたり、素材・デザイン・縫製技術など倉敷、児島地区における優位性を十分活かしたものづくりができている。 C: 各種商品を作成するにあたり、既製の追従から抜け出せず、倉敷、児島地区における優位性を活かしたものづくりにしていない。

(イ) 基礎的・汎用的能力については、活動内容により 4 能力の内、3 能力に限定した評価基準となっている。

活動段階		【ステップ1】 企画・立案	【ステップ2】 制作活動	【ステップ3】 実践活動	【ステップ4】 言語活動	【ステップ5】 まとめ
活動内容		「三斎市」に参加することと想定した活動計画を立てる。	ファッション技術科、テキスタイル部の専門性を生かし、テーマ（A）に則した各種製品の企画・制作。	「三斎市」出店者として、作品（商品）の展示・販売の実践活動。	文化祭、フッシャック技術科展等へ取組みの報告・展示などの言語活動を行うとともに、地域情報も得ていく。	活動を振り返り、まとめる。
キャリアアップ ニング力 （計画実行力）		「お客様はみんなの意見でいい仕上がりになるよ。」 A:顧客の要求を3面以上で自分のアイデアを色濃く押し出し、オリジナルな「ぬれ」製品のデザインを提案できる。 B:機能・強度や使いやすさ等、顧客の要求を満たした製品のデザインを提案できる。 C:過去に作成した作品の中から商品のデザインを提案できる。	2【自分のつづきかある仕上がりになるよ。】 A:多様な特許シンの使用や使用法を掌握し、丁寧かつ手際の良い製品が作れる。 B:多様な特許シンの使用法を理解した上で、丁寧な製作を進めることができる。 C:各特許シンの基本的な使用法が理解できている。	3【ぬれのある製品を顧客に納得して購入できるだろうか？】 A:商品のコンセプトや製作の意図を説明するとともに、素材や製法のこだわりが説明できる。 B:商品に採用した素材の特性や縫製時の工夫を説明できる。 C:顧客の質問に対応できる。	4【今回の取り組みの成果を整理してよ。】 A:企画立案から展示販売に至る一連の取り組みを順序立てて詳細に伝えることができる。 B:企画立案から展示販売に至る一連の取り組みを順序立てて詳細に伝えることができる。 C:企画立案から展示販売に至る一連の取り組みを伝えられることができる。	5【自分の取り組みの成果を整理してよ。】 A:自分の取り組みの成果を整理して伝えることができる。 B:自分の取り組みの成果を整理して伝えることができる。 C:自分の取り組みの成果を整理して伝えることができる。
基礎的・汎用的能力 （問題解決力）		1【どれくらい自分の時間や労力を確保できるだろうか？】 A:1.5時間の開催に向けた準備・仕事・他行動の行等、様々な作業を考慮した活動計画を立てることができる。 B:作業量を見通した上で活動計画を立てることができる。 C:イベントの期日に合わせた活動計画を立てることができる。	2【どんな方が、どれくらいの間接性があるだろうか？】 A:使いの立場に立った商品作りを意図し、美しさ、堅牢さ、使い易さのための課題は何かを追求できる。 B:使いの立場に立った商品作りを意図し、正確な縫製をするための課題は何かを追求できる。 C:製品の完成度と上り下りの課題は何を追求できる。	3【自分のお客様とこれに価値の差を生かせるだろうか？】 A:顧客の状況に即して価値の現状やディスプレイを設定できるとともに、在庫量に合わせた販売ペースを指示できる。 B:顧客の動線や意識した店舗形状やディスプレイを設定できる。 C:店舗形状やディスプレイを提案できる。	4【一冊読むだけでこれに価値の差を生かせるだろうか？】 A:自分の取り組みの成果を整理して伝えることができる。 B:自分の取り組みの成果を整理して伝えることができる。 C:自分の取り組みの成果を整理して伝えることができる。	5【自分の取り組みの成果を整理してよ。】 A:自分の取り組みの成果を整理して伝えることができる。 B:自分の取り組みの成果を整理して伝えることができる。 C:自分の取り組みの成果を整理して伝えることができる。
人間関係形成 ・社会性 （コミュニケーション力）		11【みんなは、それぞれ何が好きだろうか？】 A:商品やイベントを企画・運営し、製作全体とコミュニケーションを取りながら商品のアイデアを提案できる。 B:自分の役割や立場を、他の製作と調整しながら提案できる。 C:自身の役割や立場を、他の製作と調整しながら提案できる。	12【三斎市を運営する自分の役割は何だろうか？】 A:チームワークを意図し、意見の相違が生じる場合には調整のための適切な行動をとることができる。また、担当の役割や責任を明確に伝えることができる。調整や相違の適切な対応ができる。 B:チームワークを意図し、意見の相違が生じる場合には調整のための適切な行動をとることができる。また、担当の役割や責任を明確に伝えることができる。調整や相違の適切な対応ができる。 C:チームワークを意図し、意見の相違が生じる場合には調整のための適切な行動をとることができる。また、担当の役割や責任を明確に伝えることができる。調整や相違の適切な対応ができる。	13【お店ではどんな役割が必要だろうか？】 A:店内の店舗運営のための効率的な役割分担を提案できるとともに、自分の役割や責任を明確に伝えることができる。調整や相違の適切な対応ができる。 B:店内の店舗運営のための効率的な役割分担を提案できるとともに、自分の役割や責任を明確に伝えることができる。調整や相違の適切な対応ができる。 C:店内の店舗運営のための効率的な役割分担を提案できるとともに、自分の役割や責任を明確に伝えることができる。調整や相違の適切な対応ができる。	14【一冊読むだけでこれに価値の差を生かせるだろうか？】 A:自分の取り組みの成果を整理して伝えることができる。 B:自分の取り組みの成果を整理して伝えることができる。 C:自分の取り組みの成果を整理して伝えることができる。	15【自分の取り組みの成果を整理してよ。】 A:自分の取り組みの成果を整理して伝えることができる。 B:自分の取り組みの成果を整理して伝えることができる。 C:自分の取り組みの成果を整理して伝えることができる。
ものづくり 力 （技術力）		16【自分でできるもの、ものづくりをしよう！】 A:ファッション技術科で習得した種々の専門的技術や知識を、様々な用途・用途に応用して活用できる。 B:ファッション技術科で習得した種々の専門的技術や知識を、様々な用途・用途に応用して活用できる。 C:ファッション技術科で習得した種々の専門的技術や知識を、様々な用途・用途に応用して活用できる。	17【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。	18【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。	19【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。	20【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。
言語能力 （表現力）		21【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。	22【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。	23【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。	24【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。	25【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。
未来 力 （創造力）		26【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。	27【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。	28【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。	29【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。	30【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。
地域産業 力 （地域性）		31【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。	32【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。	33【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 C:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。	34【自分の得意な材料や素材を、それそれの良さを引き出して、ものづくりをしよう！】 A:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途・用途に応じた製品が作れる。 B:様々な種類の素材の特性を十分に理解し、用途	

(イ) このシート1枚で、自己評価、教員評価、外部評価を記入する形になっている。生徒はこのシートと倉工ルーブリックをファイリングすることで、「自分がどの段階にいるのか」自らの学びを振り返りながら、達成状況を確認し、次のステップに活かせるようにする。

外部評価

倉工スキルアップシート			ステップ()		担当教員	
科	年	組	書氏名	記入日	平成	年 月 日
事業テーマ				科目		
協力企業等				外部評価者		
活動内容に自由に付けたい 専門知識、スキル、目標						
活						
動						
記						
録						
感						
想						
【評価基準】 倉工スキルアップシート評価基準表参照						
	評価の分類	能力要素	評価	評価の根拠（具体的行動事実）		担当教員 備考
汎 用 的 能 力	人間関係形成・社 会形成能力	☐ 挨拶の仕方 ☐ コミュニケーション能力				
	自己理解・自己管理 能力	☐ 自信・自尊 心 ☐ 解能力				
	課題対応能力	☐ 行動力の 発揮 ☐ 問題解決 力 ☐ 計画性 力 ☐ 柔軟な思考 力				
	キャリアプラン ニング能力	☐ 将来志向 心 ☐ 情報収集 力 ☐ 学習意欲 力 ☐ 進捗管理能力 ☐ 決断力 ☐ 忍耐力				
	倉工ス タ ン ダ ー ド	どのようなものを、 いかにしてつくるか	ものづくり力			
		倉工の取り組みを 促進する。	言語活動力			
		未来の社会と、環境 問題等に配慮する。	未来力			
		倉数の地域産業に 貢献する	地域産業力			
担当教員 評価				確認印		
最終評点・汎用的能力評価						
倉工スタンダード評価				(印)		
【評価基準】 倉工スキルアップシート評価基準表参照						
最終評点・汎用的能力評価						
倉工スタンダード評価				(印)		
生徒名()				確認印		
				(印)		

(5) 研究経過

【ステップ1】

4月～6月：「くらしき朝市 三斎市プロジェクト」の活動計画、製作準備等（図7、8）

表4 倉工ルーブリック ステップ1

活動段階	【ステップ1】 企画・立案
活動内容	「三斎市」に参加することを想定し活動計画を立てる。
基礎的・汎用的能力	キャリアプランニング能力 (計画実行力) 1【お客様はどんなものを求めているのだろうか？】 A:顧客の要求を考慮した上で自らのアイデアを色濃く打ち出し、オリジナリティ溢れる製品のデザインを提案できる。 B:機能・強度や使いやすさ等、顧客の要求を考慮した製品のデザインを提案できる。 C:過去に作成した作品の中から製品のデザインを提案できる。 課題対応能力 (課題解決能力) 6【どれくらい製作時間が確保できるだろうか？】 A:10月の開催に向け作業環境・仕事率・他の行事等、様々な状況を見通した活動計画を立てることができる。 B:作業量を考慮した上で活動計画を立てることができる。 C:イベントの期日に合わせた活動計画を立てることができる。 人間関係形成 社会形成能力 [コミュニケーション能力] 11【みんなは、それぞれ何がやりたいか？】 A:商品ラインナップを広く見渡し、製作者全体とコミュニケーションを計りながら商品のアイデアを提案できる。 B:自分の作るとうする商品を、他の製作者と調整を図りながら提案できる。 C:自身の作りたい物・興味のある物を提案できる。
倉工スタンダード	ものづくり力 どのようなものを、いかにしてつくるか 16【倉工でしかできない、ものづくりしよう！】 A:ファッション技術科で習得した種々の専門的技術や知識を、複合的・応用的に反映した商品づくりができる。 B:ファッション技術科で習得した種々の専門的技術や知識を反映した商品づくりができる。 C:ファッション技術科で習得した種々の専門的技術や知識を商品作りに活かしていきつづける。 言語活動力 倉工の取り組みを発信する 21【倉工HP等で取組みを発信しよう！】 A:校内外の方に三斎市出店への取り組みをファッション技術科・テキスタイル部での活動を踏まえた上で正しく簡潔に伝えることができる。 B:校内外の方に三斎市出店への取り組みを正しく簡潔に伝えることができる。 C:校内外の方に三斎市出店への取り組みを簡潔に伝えることができる。 未来力 未来のエネルギー、環境問題等に配慮する 26【次のイベントに向けて何を記録しておけばいいだろうか？】 A:次年度への参加継続を念頭に、イベント活動全体を記録する計画を立てることができる。 B:次年度への参加継続を念頭に、自身の作品製作過程を記録する計画を立てることができる。 C:自身の作品製作過程を記録する計画を立てることができる。 地域産業力 倉敷の地域産業に貢献する 31【倉敷・児島の繊維産業について知っていることは？】 A:倉敷、児島地区におけるデニム産業の概要・歴史を理解し、本校のファッション技術科やテキスタイル部の存在意義を、まよて本イベントに臨むことができる。 B:倉敷、児島地区におけるデニム産業の概要を理解し、本イベントに臨むことができる。 C:倉敷、児島地区におけるデニム産業の概要があまり理解できていない。

【ステップ2】

7月～10月：製作活動、商品の完成（図9、10）

表5 倉工ルーブリック ステップ2

活動段階	【ステップ2】 制作活動
活動内容	ファッション技術科、テキスタイル部の専門性を生かし、テーマ(和)に則した各種製品の企画・制作。
基礎的・汎用的能力	キャリアプランニング能力 (計画実行力) 2【自分にウソをつかない仕上げにしましょう。】 A:多様な特殊ミシンの用途や使用法を理解した上で、丁寧かつ手際の良い製品製作ができる。 B:多様な特殊ミシンの使用法を理解した上で、丁寧な製作を進めることができる。 C:各種ミシンの基本的な使用法が理解できている。 課題対応能力 (課題解決能力) 7【どんな方が、どれくらいの期間使うのだろうか？】 A:使い手の立場に立った製品作りを意識し、美しさ、堅牢さ、使い易さのための課題は何かを追求できる。 B:使い手の立場に立った製品作りを意識し、正確な縫製をするための課題は何かを考えることができる。 C:製品の完成度を上げるための課題は何かを考えることができる。 人間関係形成 社会形成能力 [コミュニケーション能力] 12【三斎市を成功させるための自分の役割は何だろうか？】 A:チームワークを意識し、意見の相違が生じそうな場合には回避のための適切な行動をとることができる。また部員の技術力不足によるジレンマが生じた場合、助言や指導等の適切な対応ができる。 B:チームワークを意識し、部員間での意見の相違が生じた場合、話し合い等の適切な行動をとることができる。また部員の技術力不足によるジレンマが生じた場合、適切な対応を試みることができる。 C:チームワークの意識が低く、部員間での意見の相違が生じた場合、互いの立場を尊重できず他者の理解協力が必要とする。また技術力不足によるジレンマが生じた場合、適切な対応に一定の時間を要する。
倉工スタンダード	ものづくり力 どのようなものを、いかにしてつくるか 17【ミシン性能や素材を理解し、それぞれの良さを引き出したものづくりしよう。】 A:ミシンの用途や素材の特性を十分理解したうえで、テーマに応じた製品作りができる。 B:ミシンの用途や素材の特性を理解したうえで、規格通りの製品作りができる。 C:ミシンの用途や素材の特性を理解したうえで、製品を完成させることができる。 言語活動力 倉工の取り組みを発信する 22【また同じ物を作るとしたら、何を記録したらいいだろうか？】 A:今後の製作活動に役立てるため、商品企画から制作の過程や、作品の図面・製作上の注意事項を全体の流れと個人の作業に分けて記録できる。 B:今後の製作活動に役立てるため、作品の図面・製作上の注意事項を個人の作業範囲で記録できる。 C:今後の製作活動に役立てるため、作品の図面を記録できる。 未来力 未来のエネルギー、環境問題等に配慮する 27【「もったいない」を無くすためにはどうしたらいいだろうか？】 A:特に加工時に生じる廃液の処理や、マーキング時の端切れを出さない工夫など、環境への配慮や機能性と省資源化の両立を意識した作品づくりができる。 B:省資源化を意識し、マーキング時に端切れを出さない工夫ができる。 C:作品製作の効率や時間短縮を優先させ、環境問題への配慮が希薄になってしまふ。 地域産業力 倉敷の地域産業に貢献する 32【倉工だからできる部分はどこだろうか？】 A:各種商品製作にあたり、素材・デザイン・縫製技術など様々な分野でオリジナリティを発揮し、将来的に地域産業に繋がることを意識したもののづくりができる。 B:各種商品製作にあたり、素材・デザイン・縫製技術など倉敷、児島地区における優位性を十分活かしたもののづくりができている。 C:各種商品製作にあたり、既製の追従から抜け出せず、倉敷、児島地区における優位性を活かしたもののづくりにいたっていない。



図7 計画会議



図9 制作活動



図11 言語活動 9月19日(土)イオンモール倉敷 倉敷デニムの紹介イベントへ参加し(図11)、自分たちの取組みと、「倉工デニム」の紹介をした。高校生の参加は本校だけであったが、会場を大いに盛り上げることができ、良い言語活動の場となった。



図8 商品デザイン計画



図10 完成商品

【ステップ3】 11月15日（日）：出店準備、販売活動（図12、13）

表6 倉工ループリック ステップ3

活動段階		【ステップ3】 実践活動
活動内容		「三斎市」出店者として、作品（商品）の展示・販売の実践活動。
基礎的・汎用的能力	キャリアプランニング能力 (計画実行力)	3 【自分たちの思いをお客様にどれくらい伝えられるだろうか？】 A: 商品のコンセプトを製作者の立場から提案できるとともに、素材や縫製のこだわりも説明できる。 B: 商品に採用した素材の特色や縫製時の工夫を説明できる。 C: 顧客の質問に対応できる。
	課題対応能力 (課題解決能力)	8 【自分がお客様として来店したらどう感じるだろうか？】 A: 顧客の状況に応じて店舗の形状やディスプレイを設定できるとともに、在庫量に応じた販売ペースを指示できる。 B: 顧客の動線を考慮した店舗形状やディスプレイを設定できる。 C: 店舗形状やディスプレイを提案できる。
	人間関係形成・社会形成能力 [コミュニケーション能力]	13 【お店ではどんな役割が必要だろうか？】 A: 円滑な店舗運営のための効率的な役割分担を考えることができ、自分の責務を果たすとともにテキスタイル部全体にも配慮することができる。 B: 円滑な店舗運営のための効率的な役割分担を考えることができ、かつ自分の責務を果たすことができる。 C: 店舗運営のための役割分担を考えることができ、自分の責務を果たすことができる。
倉工エスタード	ものづくり力 どのようなものを、いかにしてつくるか	18 【倉工の「ものづくり」をアピールするにはどうしたら良いか？】 A: それぞれの商品についてコンセプト、縫製時の工夫、素材の特徴など倉工独自の「ものづくり」をわかりやすく説明できるとともに、質問に対して的確な回答ができる。 B: それぞれの商品についてコンセプト、縫製時の工夫、素材の特徴など倉工独自の「ものづくり」を説明できる。 C: 自分の製作した商品についてコンセプト、縫製時の工夫、素材の特徴などを説明できる。
	言語活動力 倉工の取り組みを発信する	23 【その商品の「こだわり」はどこだろうか？】 A: 本校HPや各種広告媒体などを通じ三斎市出店の情報を発信するとともに、会場に於いてはディスプレイの説明や商品へのこだわり・機能等を積極的にアピールすることができる。 B: 本校HPを通じ三斎市出店の情報を発信するとともに、会場に於いてはディスプレイや商品の説明をすることができる。 C: 三斎市会場に於いて商品の説明をすることができる。
	未来力 未来のエネルギー、環境問題等に配慮する	28 【その商品の「エコ」なところはどこだろうか？】 A: 商品製作全体を通じて、環境への配慮や機能性と省資源化の両立を心がけた点を具体的ポイントを示しながら顧客に説明できる。またそのことが商品の付加価値となっていることを理解できている。 B: 各商品について、どの点が環境への配慮につながっているかを顧客に説明できる。 C: 各商品について、どの点が環境への配慮につながっているかが理解できていない。
	地域産業力 倉敷の地域産業に貢献する	33 【地域と繋がっていると感じるころはどこだろうか？】 A: 商品販売をとおして本校ファッション技術科・テキスタイル部と地域産業との繋がりをアピールしたり、地元商店街の活性化を意識した顧客対応ができる。 B: 商品販売をとおして本校ファッション技術科・テキスタイル部と地域産業との繋がりをアピールできる。 C: 地元商店街の活性化を意識した顧客対応ができる。



図12 出店準備



図13 販売活動

○当日は天候にも恵まれ、早朝より多くのお客様に来ていただいた。

生徒の説明も解り易く、「倉工デニム」を知っていただく良い機会となった。

販売の方も好調で、バック、エプロンは完売であった。

また、「素材がすごくいいね」、「これ、本当にあなた達が作ったの」、「他の方が持っていた、あのデザインのバックはありますか？」などの声をいただき、生徒も「ものづくり」の楽しさを知るとともに、自信を深めた様である。

(6) 仮説の検証

生徒は、学習活動の中で見通しを立て、主体的に課題の発見・解決に取組み、振り返るといった学習の過程において、学習内容の位置づけや狙いを理解した活動ができた。

この活動を通して個人として、チームとして大きく成長し、「社会的・職業的自立」に必要な資質・能力の習得ができた。

これらの活動について「倉工ループリック」を用いたパフォーマンス評価を実施したが、表7、表8の様に、評価において生徒、教員間での大きな違いはなく、評価の妥当性の確保、信頼性の向上も確認できた。（表7、表8は、代表例であり、どの生徒も同様の結果であった。）

このことより、仮説の検証に至っていると判断する。

表7 倉工スキルアップシート記入例 ステップ2

倉工スキルアップシート ステップ(2)		担当教員 澤木・河原		
科 2年 組	番 氏名	記入日	平成27年 9月 16日	
事業テーマ	三倉市出店プロジェクト	科目	テキスタイル部	
協力企業等	三倉市運営委員会	外部評価者		
活動内容	三倉市に参加することを想定し活動計画を立てる。			
活動を通して身に付けたい専門知識・スキル・目標	使い手の立場に立った製品作りを意識し正確な縫製を行うための課題 は何かを考えることができる。			
活動記録	○エプロンの生地を選ぶ。 ○型をとり裁断する。 ○縫い糸の色を決め縫う。 ○目原製作枚数を5枚に設定する。			
感想				
【評価基準】 倉工スキルアップシート評価基準表参照				
評価の分類	能力要素	評価	評価の根拠(具体的行動事実)	担当教員評価
基礎的・汎用的能力	人間関係形成・社会形成能力	B	自分で作ることが可能な製品を選択。	B
	課題対応能力	C	制作の進め具合の意識	C
キャリアプランニング能力	キャリアプランニング能力	B	自分の製作枚数を5枚に設定。	C
	キャリアプランニング能力	A	どのような商品にニーズがあるのか考えた。	B
倉工スタンダード	ものづくり力	B	イメージを形にする試みを作った。	C
	倉工の取り組みを発信する	A	デニムの特性を利用して作業用エプロンを作る。	B
倉工スタンダード	倉工の取り組みを発信する	A	デニムイベント(大型ショールーム)で発表。	A
	倉工の取り組みを発信する	B	抱えられるものをポケットとして利用。	A
倉工スタンダード	倉工の取り組みを発信する	B	自校で縫ったデニムを利用してものづくりをする。	A
	倉工の取り組みを発信する	C	イベント(三倉市のスタートのイベント)で発表。	B
担当教員評価				確認印
倉工スタンダード評価				確認印
【評価基準】 倉工スキルアップシート評価基準表参照				
外部評価	評価	生徒名()	確認印	
基礎的・汎用的能力評価				
倉工スタンダード評価				

表8 倉工スキルアップシート記入例 ステップ3

倉工スキルアップシート ステップ(3)		担当教員 くらぼき		
科 2年 組	番 氏名	記入日	平成27年 11月 16日	
事業テーマ	三倉市出店プロジェクト	科目	テキスタイル部	
協力企業等	三倉市運営委員会	外部評価者	顧客	
活動内容	制作品の販売・店舗運営			
活動を通して身に付けたい専門知識・スキル・目標	倉工独自のものづくりをわかりやすく説明できる。			
活動記録	・さぎょうの人にちよの梅 ・デニム ・商品説明 ・販売			
感想	販売は難しいということがわかりました。大きな声でアピールしてお客に呼び寄せたいという目標が、どれだけ大変だったか思い知らされました。			
【評価基準】 倉工スキルアップシート評価基準表参照				
評価の分類	能力要素	評価	評価の根拠(具体的行動事実)	担当教員評価
基礎的・汎用的能力	人間関係形成・社会形成能力	B	テキスタイル全体の販売をこなすことができました。	B
	課題対応能力	C		B
キャリアプランニング能力	キャリアプランニング能力	C	顧客にわかりやすく説明をするのができませんでした。	C
	キャリアプランニング能力	C	倉工独自のものづくりをわかりやすく説明することができました。	B
倉工スタンダード	ものづくり力	C	倉工独自のものづくりをわかりやすく説明することができました。	B
	倉工の取り組みを発信する	C	商品の説明(はしり)を済まして、HPでの掲載を準備することができました。	B
倉工スタンダード	倉工の取り組みを発信する	C		C
	倉工の取り組みを発信する	B	店舗の中で少しは倉工テキスタイル部をアピールすることができました。	B
担当教員評価				確認印
倉工スタンダード評価				確認印
【評価基準】 倉工スキルアップシート評価基準表参照				
外部評価	評価	生徒名()	確認印	
基礎的・汎用的能力評価				
倉工スタンダード評価				

5. 研究成果

- 倉工ルーブリックを活用することで、生徒は学習活動の見通しを立て、主体的に課題の発見・解決に取組み、振り返るといった学習の過程において、学習内容の位置づけや狙いを明確に理解した取組みができた。
- 倉工ルーブリックを共有することで複数の評価者(外部評価者、教員)で評価することができた。そのことが、生徒の自己評価とのズレも抑制でき双方で納得できる評価につながった。
- 「倉工スキルアップシート」により、自己評価、教員評価を1枚のシートにまとめることができ、全体的にスムーズな評価の流れを確認できた。
- 工業高校では製作した物を販売することは、ほとんどなく商品についての厳しい意見など、商品の購入者から様々な声を聞き、生徒にとっては良い刺激になった。
- 倉敷の地域産業であるデニム中心に様々な製品を企画・立案・製作・販売そしてアンケートによる顧客満足度調査(表9)等の活動の中で、十分ではないが企業での商品開発の流れを学ぶことができた。

表9 顧客満足度アンケート

本日は倉敷工業高校テキスタイル部の商品をお買い上げいただきありがとうございます。 今後の製品製作に活かすためアンケートにご協力下さい。	
1. 倉敷工業高校テキスタイル部の三倉市への出店をどこでお知りになりましたか?	
☒ 三倉市へ来て知った	☐ 口コミ ☐ ソーシャルメディア
☐ インターネット	☐ その他 ()
2. 商品の価格は高いと感じますか?安いと感じますか?	
☐ 極めて高い	☒ 結構高い ☐ 少々高い
☐ 普通	☐ 結構安い ☐ 極めて安い
3. 倉敷工業高校テキスタイル部の商品の質はどの程度優れていると感じますか?または劣っていると感じますか?	
☒ 極めて優れている	☐ 結構優れている ☐ 多少優れている
☐ 普通	☐ 多少劣っている ☐ 結構劣っている ☐ 極めて劣っている
4. 倉敷工業高校テキスタイル部の商品を他の方にご紹介いただける可能性はどのくらいありますか?	
☒ 確実にある	☐ 可能性が高い ☐ 可能性がある
☐ 可能性が低い	☐ 全く可能性はない
5. 倉敷工業高校テキスタイル部の商品について一番気に入ったことはどんなことですか?	
(自校で生地の作っていること) 倉工のタグがよかった。	
6. 生徒の対応についてお気づきの点はございますか?	
(ワークスペースに来るつもりだったが、終わっていたので、あまりに倉敷の高校生はすごいと感じました。アンケートにご協力ありがとうございました。	

- 倉工ルーブリックの各項目に評価のポイントを示し「声掛け」をすることで、生徒は評価されることがらを理解した取組みが出来た。また、倉工ルーブリックの評価基準を三段階評価にすることで、評価基準が明確になり自己評価、教員評価とも評価の信頼性の向上が見られた。
- 「倉工スキルアップシート」により、自己評価、教員評価を1枚のシートにまとめることができ、全体的にスムーズな評価の流れを確認できた。
- 倉工ルーブリックをあらかじめ提示し、評価の観点を可視化することで「何が評価されることがらなのか」について、生徒と情報を共有することができた。
- 多くの学校で実施されている、地域連携における課題研究の指導方法、評価手法の実践が確認できた。

6. 今後の課題

今後、倉工ルーブリック等の評価手法を、他教科やクラス単位で実施し、汎用性の検証を進めたい。倉工ルーブリック等において、クラス単位の多人数を一教員が評価することは難しいと思われる。そこで、本校では、一教員でも可能な評価手法の研究を別途進めている。

次に紹介するのは、観点別評価の例である。

(1) ICT機器を活用した本校の取組み ～ タブレット型端末を活用した評価手法の研究 ～

従来のように学習評価に紙の評価シート（教務手帳）を用いる方法では、リアルタイムに生徒の活動の様子を記録することは困難である。一覧表形式では、該当生徒を探すだけでも大変であると同時に、行や列がずれると評価ミスにつながり大きな問題になる。また、生徒一人ずつの評価シートを作成しても、そのシートをめくる必要があり活用しづらいと感じる。

そこで、タブレット型端末を使用することで、これらの問題が解決できるものと考えた。

ア 実践例 【体 育】

体育の授業では、観点別評価における「関心・意欲・態度」、「思考・判断・表現」、「技能」の評価手法として、タブレット型端末を利用している（図14）。

体育は教科の性質上、実技が伴う授業が多くあり、サッカーやバスケットボール等のゲーム形式の授業では、タブレット型端末のシート（図15）をタップする方法で生徒の活動を見ながら評価し、同時に集計も行っている。

また、タブレット型端末のカメラ機能を使い、動画を見ながらプレイの確認や実技指導にも活用している。



図14 評価の入力

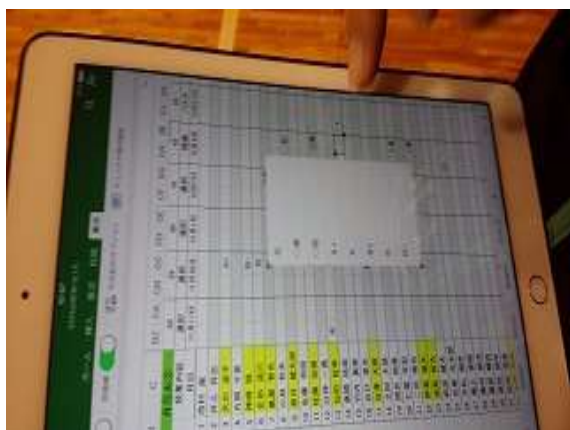


図15 評価シート

イ 実践例 【実 習】

タブレット型端末にはメニューとして実習室の座席表（生徒の顔写真入り 図16）を作成。その座席表の評価したい生徒の名前や写真をタップすることで、該当生徒の評価シート（図17）が表示される。この評価シートは生徒に配布する「実習自己評価シート」（表10）の評価項目とリンクしたもので、評価項目に応じて「◎・○・△・×」などの評価をタップして入力を行う。入力終了後はメニュー画面に戻り、次の生徒をタップして評価の入力を続けていく。

指導者はタブレット型端末を持って、机間巡視を行い生徒の活動を見ながら、その場で評価を入力（図18）することができる。

この評価シートを表計算ソフト等で作成することで、入力したデータは転記の必要もなく、すぐに集計することも可能である。



図16 座席用シート

表10 実習自己評価シート

項目	評価段階	評価
意欲	目的	1. 1 2. 2 3. 2 4. 1
	理由:	目的達成できた。十分に達成できた。だいたい達成できた。あまり達成できなかった。全く達成できなかった。
知識	理論	1. 2 2. 2 3. 2 4. 1
	理由:	電圧について、十分に理解できた。だいたい理解できた。あまり理解できなかった。全く理解できなかった。
知識	理論	1. 1 2. 1 3. 1 4. 1
	理由:	電圧の計算方法について、十分に理解できた。だいたい理解できた。あまり理解できなかった。全く理解できなかった。
判断	準備	1. 1 2. 1 3. 1 4. 1
	理由:	必要な機器を、すぐに準備することができた。準備することができた。友人と相談しながら準備することができた。指導者の助言を受けて準備することができた。
技能	配線	1. 2 2. 2 3. 2 4. 2
	理由:	すぐに、正しく結線ができた。時間はかかったが、正しく結線ができた。友人に教えてもらいながら、正しく結線ができた。指導者助言を受けながら、正しく結線ができた。
技能	測定	1. 1 2. 1 3. 1 4. 1
	理由:	素早く正確に測定することができた。正確に測定することができた。測定値に若干の誤差があった。測定値に大きな誤差があるか、測定漏れがあった。
意欲	実験	1. 1 2. 1 3. 1 4. 1
	理由:	自主的に、慎重に実験に取り組むことができた。慎重に実験に取り組むことができた。指示通り実験を行った。適当に実験を行った。
思考	考察	1. 2 2. 2 3. 2 4. 2
	理由:	全て、自分で解答することができた。ほとんど、自分で解答することができた。友人や指導者に教えてもらいながら、解答することができた。解答することができなかった。



図17 評価入力シート



図18 評価の入力

また、タブレット型端末のカメラ機能（図19）を利用することで、画像（動画、静止画）を確認しながら生徒のパフォーマンスを的確に評価できるとともに、作業の確認、安全への配慮、作品の仕上がり等、実習の評価に関して重要な要素を繰り返し確認できる。

このことにより、評価の妥当性、信頼性の向上が期待される。



図19 タブレット型端末で動画撮影

(2) 実践の成果と課題

本研究から、タブレット型端末を活用しての観点別評価について、実用性を感じるとともに、生徒の活動をリアルタイムで記録することで、評価の妥当性、信頼性の向上が期待できる。

また、評価シートに顔写真を添付することで、顔と名前が一致し、生徒を間違えることがなく正確に素早く評価できる。このことは、実習や選択授業の小人数の評価だけでなく、一クラス単位（40名）の授業においても効果が期待できる。

実践例ア、イでは、評価の様子を生徒と画面を一緒に確認しながら行うこともでき、生徒からは「自分たちのことをよく見てくれている」といった感想もあった。

この様に、生徒の学習活動を細かく記録することで、より客観的な評価に至っており評価の妥当性や信頼性の向上が見られる。また、学習活動の様子を画像（動画、静止画）に残すことで得られた、知識を活用する能力（技能）を評価することもできた。

今後の課題として、まず評価項目や評価内容を再考し、より利用しやすく実用性の高い評価シートを開発することが挙げられる。

次に、本格的な導入を視野に入れた課題としては、予算措置と教員の現職教育が考えられる。学校全体でタブレット型端末を活用しての観点別評価を実施していくためには、必要数のタブレット型端末を導入するための予算措置が必要になる。また、全ての教員が、タブレット型端末をはじめとする、様々なICT機器（周辺機器やケーブル含む。）についての理解を深める機会を持つなど、現職教育も必要である。

このような課題もあるが、多人数の生徒を適切に評価し、評価の妥当性や信頼性を向上させるためにも、よりよい評価が行える仕組みづくりをさらに研究していきたい。

7. 調査研究のまとめ

工業高校では専門的職業人の育成を目指し教育活動を行っている。その中で特に「ものづくり」、「言語活動の充実」、「地域貢献活動」は重要な要素と考える。この研究で対象とした取組みは、これらの要素を十分に反映したものであったと考えている。生徒は、「基礎的・汎用的能力」、「倉エスタンダード」を意識した「ものづくり」の中で様々なことを学び、大きく成長した。

今回、「倉エルーブリック」、「倉エスキルアップシート」を用いたパフォーマンス評価を実施することで、評価の妥当性、信頼性等を高めることができたと考える。

今後は、新しい時代に必要となる資質・能力の育成に向けて、「何を教えるか」という知識の質の改善はもちろんのこと、「どのように学ぶか」という、学びの質や深まりを重視した授業への取組み。さらに、社会とのつながりを意識した体験的な活動の成果や、ICT機器を活用した指導の現状を踏まえつつ、アクティブ・ラーニングの具体的な指導方法、評価手法の在り方が重要な課題と考える。

これらのことについて、実践研究を重ね、学習指導と学習評価のPDCAサイクル（図20参照）の中でより良い授業につなげたいと思う。

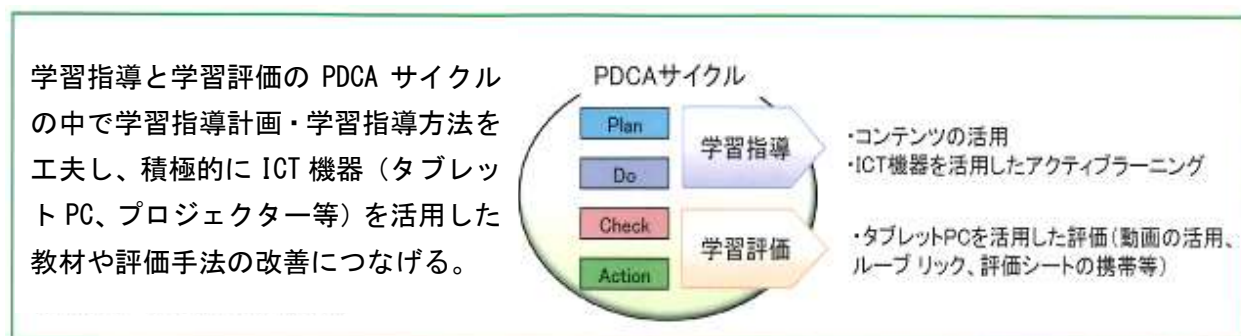


図20 倉敷工業高校の目指すイメージ

カテゴリー③【地域と連携した工業教育に関する評価手法と指導方法】のまとめ

地域と連携した工業教育

カテゴリー③は地域と連携した工業教育における評価手法と指導方法を中心に調査研究を実施した。工業高校は専門的職業人として必要とされる力を身に付けた人材を育成するとともに、地域や産業社会の発展に貢献するために、引き続き重要な役割を果たすことが求められている。そして、キャリア教育を推進するために、地域や産業界等との連携を図り、産業現場等における長期間の実習を取り入れるなどの就業体験の機会を積極的に設けるとともに、地域や産業界等の人々の協力を積極的に得るよう配慮し、キャリア教育や就業体験の一層の推進が求められている。

背景

地域と連携した工業教育は、次代を担う人材の育成という観点から、関係各界・各機関等との連携強化なども重要な視点である。そのために、ものづくりなどの体験的学習を通して実践力を育成し、地域産業や地域社会への理解と貢献の意識を深めさせ、就業体験等、実社会や職業とのかかわりを通じて、職業意識・職業観と規範意識、コミュニケーション能力等に根ざした実践力を高めることを一層重視する。

調査研究内容

このカテゴリーでは「インターンシップ期間（事前指導・事後指導を含む）を通じた、地域から求められる資質・能力の育成に効果的な指導方法・評価方法の開発」、「協働作業を通じた外部技術者との連携による評価手法の開発」そして「生徒が身に付けた専門的能力を職場や地域社会で発揮することにより、ものづくりや地域産業に貢献できる専門的職業人の育成」を研究内容に設定した。

研究成果

インターンシップにおいて事前指導、インターンシップ、事後指導終了時にいたる生徒の意識変化を一目で評価できるインターンシップワークシートを開発し指導の充実を図ることができた。独自に評価シートを開発し、グループ活動で醸成されるコミュニケーションスキルやリーダーシップ、チームワーク力を正確に評価することが可能となった。また、生徒の自己評価と教員の評価を1枚のシートにまとめた学校独自のスキルアップシートを開発できた。また、多くの生徒をそれぞれ評価、指導するためにタブレット型端末の活用を試みた。

課題

インターンシップで効果的に機能したワークシートを他教科でも活用できるように汎用化することが課題である。学校独自のワークシートを開発するにあたり、連携先企業から多大な協力を得ることができた。これを他の教科に普及させるためには連携先企業の協力はもとより実効性のある評価項目と尺度を設定してループリックに仕上げる必要がある。さらにワークシートを改善して活用しやすくすることも残された課題である。学校独自のスキルアップシートの使用実績を高めて汎用性や使用の便を図ることが課題である。また、シート(紙)による評価とタブレット型端末を活用した評価の比較、改善も残された課題である。

VI 開発した指導方法及び評価手法

今年度に開発した指導方法及び評価方法は、前年度の調査研究をさらに深める中で新たな展開を見ることができた。ペーパーテストでは評価しがたい学習をいかにして評価し、指導できるかのヒントは工業高校の実習指導にあると考えている。実習において、生徒は内容を理解し、実践し、具体的な成果物を得て、評価され、更に指導を得て資質・能力を向上させている。そこにはペーパーテストで評価しがたい学習の指導及び評価が存在する。また、生徒が実習している過程で、教員から評価と指導を繰り返して受けている。「声掛け」の適切さが生徒の資質・能力を伸ばす場面を多く目にする。

前年度は実習等で教員が日常的に声掛けなどの指導をする暗黙知をルーブリックとして明示することを中心に研究した。日常的に行われていると言うことは、言い換えれば経験ある教員にとって、当たり前のことであり、意識にのぼるまでもなく実現される内容である。どのような点に注目することが適切であり、注目点についてどの程度達成していれば次の段階にすすめるのか、次の段階に生徒をすすめるためにはいつ、どのような指導をすることが適切なのか、経験を積んだ教員は、これらは当たり前のこととされ意識にのぼることは少ない。

全国 10 校の実践研究校で、それぞれの学校で暗黙知をパフォーマンス評価のルーブリックにまとめることができた。今年度は開発したルーブリックを授業で活用して、内容を高めること、適切な「声掛け」を明らかにすること、さらに実践研究校から他の高校へ普及させることを調査研究の内容にした。

ルーブリックを開発するために、同じ科目を指導する教員が互いに評価の注目点と評価の尺度を検討した。これは個人的な尺度から学校の尺度による指導に変える効果をもつ。開発されたルーブリックは「教員の」ではなく「学校の」尺度として誰でも共通に持つことができ、高校教育の質保証に関わると考える。したがって、共通の尺度で評価し、指導できる基盤ができ、指導を担当する教員が変わっても安定した評価と指導を生徒に提供できる。安定した評価と指導で、生徒は評価にたいする信頼をまずと考える。

工業高校は地域と連携した教育活動を多くもっている。インターンシップ、地域と連携した課題研究など実践研究校 10 校の事例と同様の環境を持つ工業高校は珍しくない。地域と連携した教育活動で、地域の方に生徒の評価や指導をお願いする場面において、ルーブリックの存在は大きい。暗黙知として存在する評価尺度を地域の方に伝えることは至難の業である。誤って伝わり、期待した効果と逆の効果をもたらすこともある。評価そして指導をルーブリックを通して伝えることは、評価が「学校の」尺度によることを伝えることになり、地域から更に厚い信頼を得ることができると考える。

昨年度、ルーブリックを教員だけでなく、生徒に示す実践があった。これは教員にとっては学習活動が目指す到達点を生徒に示す効果がある。さらに到達点に至る段階も生徒が明確に理解でき、自ら何を学ぶべきかを知りながら学習できる。教員と生徒のルーブリックの共有は生徒に対する教員の評価、生徒自らの自己評価、そして、生徒同士の相互評価を充実させた。今年度は教員と生徒のルーブリック共有を意識した指導方法を模索し、開発した実践研究校が複数存在した。また、生徒にルーブリックを効果的に示すために生徒自身が成長を確認できるよう工夫した「スキルアップシート」を開発した実践研究校が出現している。

開発した指導方法、評価手法を日常的に活用する立場から、新たな成果を得ることができた。それは紙の評価シートに筆記具で記入する方法をタブレット型端末の活用でデータ処理として評価する方法である。ペーパーテストでは評価しがたい学習を学習中に評価しながら、効果的に適宜指導する困難さを克服する方法の一つであると考えている。評価内容をデータ化することで、正確に早く教員と生徒が評価を共有する可能性を持っている。

以下に今年度、指導方法及び評価手法について実践校が開発した成果を列挙する。

開発成果	ルーブリック		北海道旭川工業高校
カテゴリー	①専門科目 7学科共通		
目的及び効果	7学科が共通して使うことができる。 客観的に評価することができ、指導者が変わっても同じ指導や評価ができる。		

開発成果	学習指導案		北海道旭川工業高校
カテゴリー	①専門科目		
目的及び効果	具体的な指導の方法や声掛け等を記載し、指導の明確化が増した。 身に付けさせたい能力を評価基準の「能力」として組み入れた。		

開発成果	ルーブリック		静岡県立浜松工業高等学校
カテゴリー	①専門科目 建築実習 水準測量		
目的及び効果	ルーブリックによる到達段階の提示により、生徒は客観的に自分の作業理解度や作業技術力を理解し思考を深めた考察ができた。 生徒自身が作業理解度や作業技術力の分析を行うのに大変有効である。		

開発成果	学習指導案		静岡県立浜松工業高等学校
カテゴリー	①専門科目 建築実習 水準測量		
目的及び効果	育成を目指す資質・能力を学習指導案に記入し、意図的に育成しやすくなった。		

開発成果	ルーブリック		熊本県立熊本工業高等学校
カテゴリー	①専門科目 機械科 旋盤実習		
目的及び効果	「くまテクアチーブメント（本校版）」を作成、実習で活用できるルーブリックの作成を試みた。 生徒が到達した段階にチェックし、指導者が確認チェックして返却する。生徒の自己評価と指導者評価の差異を確認でき、指導の向上を図れた。		

開発成果	ルーブリック（スキルアップシート）		仙台市立仙台工業高等学校
カテゴリー	②実習・課題研究 電気実習		
目的及び効果	生徒目標設定→実習（教員評価）→実習後の生徒振り返り 資質・能力のルーブリックを作成し、生徒に示すことで活動の目当てが理解でき、生徒の資質・能力の自己理解につながった。 生徒は自分の資質・能力の向上を目指す態度が育成されてきた。		

開発成果	アクティブ・ラーニング	仙台市立仙台工業高等学校
カテゴリー	②実習・課題研究 電気実習	
目的及び効果	課題解決のグループ討議→役割分担→グループ実習(グループ間相互評価)→グループ発表 スキルアップシートの併用により、生徒が資質・能力の向上を目指す態度が育成されてきた。	

開発成果	ループリック	栃木県立那須清峰高等学校
カテゴリー	②実習・課題研究 電子機械実習	
目的及び効果	ループリックおよびスモールステップ方式の課題を活用することが取り組みやすく、声掛けにより資質・能力を効果的に意識づけて高められる。	

開発成果	ループリック	神奈川県立磯子工業高等学校
カテゴリー	②実習・課題研究 課題研究 溶接技術班、工業技術基礎 旋盤班	
目的及び効果	目標設定を生徒自身が行い、自らの技能を自己評価し、取り組む内容や時間設定を考え、主体的に取り組む姿勢が生まれる。	

開発成果	ループリック	愛知県立刈谷工業高等学校
カテゴリー	②実習・課題研究	
目的及び効果	評価の観点を育成したい資質・能力にし、ループリックを作成したことで、指導方法の選定と評価方法を具体化することができた。	

開発成果	ループリック(インターンシップ評価表)	北海道帯広工業高等学校
カテゴリー	③地域と連携 インターンシップ(就業体験)	
目的及び効果	ループリックを開発し、インターンシップ報告発表会等で活用し、生徒の変容を促すことができた。	

開発成果	グループワークシート	北海道帯広工業高等学校
カテゴリー	③地域と連携 インターンシップ(就業体験)	
目的及び効果	事後学習で開発したグループワークシートとループリックを併用し、生徒の変容を促すことができた。	

開発成果	ループリック(和工評価シート)	和歌山県立和歌山工業高等学校
カテゴリー	③地域と連携 2年課題研究 ディーゼル代替燃料の製造に関する実験	
目的及び効果	和工評価シートで評点化し、より分かりやすく生徒の状況を把握することもでき、生徒個々に応じた指導ができ、就職試験の一次内定率向上、早期離職を減少させることにつながる	

開発成果	ルーブリック(倉工ルーブリック)		岡山県立倉敷工業高等学校
カテゴリー	③地域と連携 課題研究		
目的及び効果	倉工ルーブリックを活用し、生徒は学習活動の見通しを立て、主体的に課題の発見・解決に取組み、学習内容の位置づけや狙いを明確に理解できる。 評価の観点を可視化することで「何が評価されることがらなのか」について、生徒と情報を共有することができた。 複数の評価者(外部評価者、教員)で評価することができ、生徒の自己評価とのズレも抑制でき双方で納得できる評価につながった。		

開発成果	ルーブリック(倉工スキルアップシート)		岡山県立倉敷工業高等学校
カテゴリー	③地域と連携 課題研究		
目的及び効果	自己評価、教員評価を1枚のシートにまとめることができ、全体的にスムーズな評価の流れを確認できた。		

開発成果	タブレット型端末を活用した評価手法		岡山県立倉敷工業高等学校
カテゴリー	②実習・課題研究 電気実習		
目的及び効果	生徒が事前に記入した電気実習自己評価シートをタブレット端末に表示させ、生徒の実習をその場で評価し入力できる。紙の評価シートに比べて、評価者によらず簡便に評価できる。		

VII 調査研究のまとめ

本調査研究は「工業高校生の専門的職業人として必要な資質・能力の評価手法の調査研究」が研究課題である。そして資質・能力について開発された指導方法や評価手法は他校への普及が可能な汎用性をそなえることを重点としている。多様性ある工業高校の現状に即するために、11校の研究実践校を3カテゴリーに分類し調査研究を行った。

この研究は平成25年度から27年度に渡り研究を行ってきた。研究指定校会議、評価手法検討会議、運営委員会を以下のように開催した。

(1) 調査研究の経過

○平成25年8月20日(火) 11:00-15:00

第1回運営会議

- ・調査研究目的の共通理解
- ・調査方法、日程の確認

○平成25年9月30日(月) 10:00-15:00

第2回運営会議

- ・「研究協力校」指定
- ・アンケート素案の検討

○平成25年10月1日(火)

研究指定校の募集、
指定期間、研究内容、研究報告

○平成25年10月30日(水) 10:00-12:00

第1回 評価手法検討会議

- ・研究目的、・研究内容、・研究計画
- ・アンケート調査、分析、・韓国、タイ国訪問研究調査

○平成25年11月7日(木) 13:00～15:30

研究指定校会議

- ・研究の内容についての説明と研究校で取り組んでいただく事について
- ・評価手法検討会議の報告、・海外調査について、・今後の予定と来年度に向けて

○平成25年11月12日(火)～14日(木)

和歌山県立和歌山工業高等学校視察

岡部善平、瀧上文雄

○平成25年11月13日(水)～27日(水)

質問紙アンケート調査実施

研究指定校11校の校長、先生、在校生、卒業生を対象

○平成25年12月3日(火)～6日(金)

韓国訪問研究調査

佐藤義雄、鳥居雄司、瀧上文雄、國馬隆史、都野成一、高木永幸、武本征士、高田国宏

・ものづくり競合国である韓国を訪問。国際化が進む中での工業教育のあり方を研究

○平成26年1月20日(月)～23日(木)

タイ国訪問研究調査

原田昭、木暮守雄、藤田朋軌、大西益巳、橋本正裕、藤塚雄治、本田洋之、川端美智

・将来、工業高校生が派遣されると予想されるタイ国を訪問し国際化が進む中での工業教育のあり方を研究

○平成26年1月27日(月)、28日(火)

研究協力校訪問調査

栃木県立那須清峰高等学校、静岡県立浜松工業高等学校、熊本県立熊本工業高等学校

・「資質・能力」「評価」「気づき」「転換点」
について自由記述欄を中心に聴取り調査

○平成 26 年 2 月 12 日(水)

第 3 回運営会議

- ・アンケート集計結果・分析、・調査訪問報告（海外調査及び国内聞き取り調査）
- ・今年度研究成果の取りまとめ

○平成 26 年 2 月 20 日(木)

第 2 回 評価手法検討会議

- ・研究成果の取りまとめと次年度研究計画

○平成 26 年 5 月 12 日(月)

高等学校における「多様な学習効果の評価
手法に関する調査研究」事業【情報交換会】

- ・文部科学省挨拶及び行政説明
- ・事例発表、・事例発表に関する質疑・応答、
指導助言、・グループ別情報交換会
- ・評価・推進委員からの指導講評

○平成 26 年 5 月 29 日(木)

第 1 回文部科学省委託事業・運営委員会

- ・研究のフォローアップ
- ・事業の進め方、今後の予定、・企画書の
検討、・研究校会議への対応

○平成 26 年 6 月 6 日(金)

第 1 回研究校会議

- ・研究の背景、・研究進捗状況説明と研究
の方向性、・研究実施上の留意点、・研究
事例発表、・研究校・討議、・事務連絡

○平成 26 年 6 月 25 日(水)

評価手法検討会議

- ・研究主催者挨拶、・委員紹介と座長選出
- ・事業説明及び質疑応答、・協議

○平成 26 年 7 月 10 日(木)

研究実践校指導訪問

宮城県仙台市立仙台工業高等学校

研究校会議（中間報告）の進捗状況について

○平成 26 年 7 月 17 日(木)

研究実践校指導訪問

岩手県立釜石商工高等学校

研究校会議（中間報告）の進捗状況

○平成 26 年 8 月 7 日(木)、8 日(金)

第 2 回研究校会議

- ・研究の進捗状況報告、・指導・助言、・評価
手法について、・質疑応答、・研究校討議
- ・研究のまとめ方、・事務連絡

○平成 26 年 9 月 11 日(木)

研究実践校指導訪問

神奈川県立磯子工業高等学校

- ・12 月の研究とりまとめに向けて

○平成 26 年 9 月 18 日(木)

研究実践校指導訪問

岡山県立倉敷工業高等学校

- ・12 月の研究とりまとめに向けて

○平成 26 年 9 月 25 日(木)

研究実践校指導訪問

北海道帯広工業高等学校

- ・12 月の研究とりまとめに向けて

○平成 26 年 11 月 10 日(月)

第 2 回運営委員会

- ・研究校の研究の進捗状況について、・研究
のまとめ、・研究冊子の役割分担、・今後の
日程及び研究校会議について

○平成 26 年 11 月 17 日(月)

第 3 回研究校会議

・研究の経過（各校の内容紹介）、・今後の日程、・研究のまとめ、・カテゴリー別協議（グループ協議）、・研究報告原稿提出等、・留意点等

○平成 27 年 1 月 7 日(水)

運営会議

・調査研究の進捗状況、・ヒアリング資料の作成確認、・事業完了報告書の提出確認、・研究実践報告書の検討

○平成 27 年 2 月 19 日(木)

評価手法検討会議

・事業概要の説明、・研究の推進体制について、・研究内容の説明、・研究成果について
・次年度の計画について、研究校・研究報告事例「栃木県立那須清峰高等学校、岡山県立倉敷工業高等学校」
・協議

○平成 27 年 4 月 2 日(木)

運営委員会

・平成 26 年度ヒアリング評価について
・平成 27 年度事業計画（別添様式 2）、・事業の進め方、・研究校会議への対応、・今後の予定

○平成 27 年 6 月 9 日(火)

第 1 回実践研究校会議

・平成 27 年度(最終年度)調査研究、・平成 27 年度・研究校での取り組み内容、・研究の進め方、・報告書の作成

○平成 27 年 7 月 13 日(月)

研究実践校指導訪問

北海道帯広工業高等学校

・平成 27 年度の研究に向けて

○平成 27 年 7 月 17 日(金)

研究実践校指導訪問

愛知県立刈谷工業高等学校

・平成 27 年度の研究に向けて

○平成 27 年 8 月 6 日(木)

第 2 回実践研究校会議

・研究の方向について、・研究校進捗状況報告、・質疑応答

・講演 「ものづくり教育と評価」

都科学技術大学院大学 福田哲夫名誉教授

○平成 27 年 10 月 20 日(火)

研究実践校指導訪問

静岡県立浜松工業高等学校

・報告書提出に向けて

○平成 27 年 10 月 23 日(土)

研究実践校指導訪問

宮城県仙台市立仙台工業高等学校

・公開授業について

○平成 27 年 10 月 26 日(月)

研究実践校指導訪問

栃木県立那須清峰高等学校

・報告書に向けて

○平成 27 年 10 月 27 日(火)

研究実践校指導訪問

熊本県立熊本工業高等学校

・報告書提出に向けて

○平成 27 年 10 月 27 日(火)

研究実践校指導訪問

愛知県立刈谷工業高等学校

- ・ 報告書に向けて

○平成 27 年 10 月 29 日(木)

研究実践校指導訪問

岡山県立倉敷工業高等学校

- ・ 報告書提出に向けて

○平成 27 年 11 月 11 日(水)

研究実践校指導訪問

和歌山県立和歌山工業高等学校

- ・ 報告書提出に向けて

○平成 27 年 12 月 2 日(水)

研究実践校指導訪問

神奈川県立磯子工業高等学校

- ・ 平成 27 年度の研究に向けて

○平成 27 年 12 月 8 日(火)

運営委員会

- ・ 報告書内容検討、確認、・ 報告書様式確認
- ・ 実践校訪問、・ 報告書執筆分担、・ 中間報告書検討

○平成 27 年 12 月 15 日(火)

運営委員会

- ・ 実践研究校会議内容、・ 実践校訪問結果、
- ・ 報告書内容、・ 執筆分担確認、・ 工業教育の質保証について協議

○平成 27 年 12 月 15 日(火)

第 3 回実践研究校会議

- ・ 報告書作成に向けて、・ 運営委員と実践校の打合せ、・ 報告 ・ 仙台市立仙台工業高等学校、・ 講話 小樽商科大学 ・ 岡部善平教授

○平成 28 年 2 月 2 日(火)

評価手法検討会議

- ・ 研究主催者挨拶 原田 昭、・ 座長選出
- ・ 事業説明及び質疑応答、・ 研究校・研究事例報告、・ 協議、・ 質疑応答、意見交換

○平成 27 年 2 月 29 日(月)

運営委員会

- ・ 研究の総括
- ・ 研究成果の工業高校への習知について
- ・ 次年度以降の公益社団法人全国工業高等学校長協会の取り組み
- ・ 研究成果の具体的な事業展開の検討

（２）研究のまとめ

３年間の研究を通して工業高校における能力評価の在り方について３つのカテゴリー別に取りまとめることができた。各学校の置かれた地域や生徒の状況を把握し、課題を設定して、仮説を立て、仮説に基づき検証を行うことによりＰＤＣＡサイクルでの検討が行われた。研究の過程では、設定した仮説が不適切であったり、手法が仮説と対になっていなかったり、研究指定校においては、教員が試行錯誤しながら議論し評価の妥当性を検討しながらループリックを作成し、生徒に明示して到達度を共有したものになった。また、本研究の特徴は、能力が多様な学校で取り組んだことにある、その為、全国で同じような生徒の状況の学校で取り入れやすい汎用性のあるものとなった。

今まで、教員個々の経験に基づく評価が中心であった工業高校に、この研究の成果は、新しい手法を導入の発端になるものである。個々の教員が工夫して実践していた教育や工業高校では当たりまえと考えられたこと（暗黙知）を文章に取りまとめることができたとも考えている。

研究の途中でも各地区工業教育研究会や校長会研究発表会等での研究手法の中間発表が行われ、生徒の資質・能力をどのように捉えるか等々の研究協議が全国各地で行われ、能力評価に対する考え方も多くの校長や教員に提言できた。平成 28 年公益社団法人全国工業高等学校長協会・総会において本研究のまとめの発表を行い、周知徹底を図ることにしている。

（３）研究成果の次年度以降の普及・活用

工業高校生の多くが就職する。企業からは、体育系部活動で頑張った生徒の要望が少なからずある。このことは、社会は、高校時代に培われたチームワークで働く力、あきらめないで前に踏み出す力、課題を見つけ新しいことを考え抜く力などを求めていることでもある。この研究を通して、これからの工業高校においては、地域の状況に応じて必要な職業能力を精選し、教員は、工業高校生として、学ぶ意味や目標を明確にして学習活動をすることにより、高校生に身につけさせる力の育成ができるとの確信に至った。

研究主体である公益社団法人全国工業高等学校長協会においては、この成果を広く全国工業高校に周知し、各学校での学習評価の改善に反映させる。また、本協会事業、例えば、「全国高校生ものづくりコンテスト」では、手順通りに作業を行うことから、考える要素や現場での対応力、工夫点等の発表を行う等々の改善を図ることにした。現在、各学科教育研究会に指示し、検討がスタートした。さらに、工業高校の「質」の保証の観点から、「資質・能力」評価制度の研究を 28 年度以降も本協会付属研究所で継続して研究に取り組み、工業版達成度テスト等、工業高校が参画する諸施策に研究成果を反映すると考えている。

VIII おわりに

本研究に取り組んだ3年間は文部科学省はじめ関係省庁・各機関から教育の在り方について多くの検討と提言がなされ、法律の一部改正や通知等が出された激動の教育改革期間といっても過言ではなかった。この状況下で進められた本研究は、これらの改革の動向を注視しつつ、実践に基づく分析的手法によって工業高校が有する資質・能力の育成に関する多様な指導と評価手法を明らかにすることが期待されており、その重責を感じながら必死に取り組んだ3年間であった。

本研究を通して、工業高校卒業生が将来の専門的職業人として必要な資質・能力について明らかになったことは、学習指導要領などで示された全国共通的に求められる資質・能力がある一方で、労働市場が求める資質・能力の習得を重点的に取り上げることにより、離職率を低く抑え、専門的職業人に移行する能力を高めることを目指している工業高校が少なからず存在していることであった。このことは、工業高校が地域産業の担い手育成の教育機関であるという創設以来のアイデンティティを持ち続け、地域産業に対して、また保護者や生徒一人一人の期待に応える存在となっていることを明らかにする研究でもあった。

研究当初、工業高校教育を特徴づけるものとして、工業科の教師が共有し継承している暗黙知の明文化と、実学を旨とする多様な学習形態から生ずると考えられる生徒自身の”気づき”の発現場面とそのための意図的な教育方法の発見であった。前者はルーブリックの開発と利用という、これまで経験のない教育手法を取り入れるによって、汎用性をも視野に入る成果を得ることができた。その意味で、工業教育の歴史の中で特筆すべき出来事であったと評価される。

一方、進路選択や将来の夢、自己の生き方などに目覚める、いわゆる”気づき”については、卒業後に、生徒自身が、今の自分が在ることについて振り返り、「先生のあのひとことが」、「あの大会で負けたことが」、「実習で褒められたことが」などと、自己の転換点になったと思われる場面を述懐するなどの聞き取りが必要であり、さらに長期的な調査研究が必要と思われる。

研究全体を通して、工業高校卒業生に必要な資質・能力について、基礎的・汎用的能力に加え、企業等が求める社会人基礎力を取り上げる実践校も見られたが、どちらについても、具体的な単元や題材についてのルーブリック作成の範囲にとどまり、専門分野の業務遂行に求められるメタ能力的な内容とその到達レベルについては示すことができなかった。これらの資質・能力についてはこれからの研究すべき課題となった。これについては、研究初年度、韓国やタイ国を視察する機会に恵まれたが、欧米などで先進的に進められている職業能力評価についてもその動向に着目し、さらに研鑽を深めてまいりたい。

工業教育に関するこの度の教育課題に対し、全国の工業高校11校が参加し、それぞれの教育的特質を踏まえ、研究課題を分担し、組織的、分析的に取り組むことは初めてのことであった。苦労も多かったが、各実践校は教育力の確かな向上と自信を実感したに違いない。また、工業教育の全国組織である公益社団法人全国工業高等学校長協会と大手教育企業の株式会社ベネッセコーポレーションが得意分野を分担しながら進めたことは、相乗効果によって研究の質をより高めることにつながったと感じている。研究実践校が相互に情報交換をしながら進めた3年間は、これからの研究や実践を進める上で、強力な全国ネットワークを形成したととらえている。この強力なネットワークの下に、各実践校は地域の新たなネットワーク拠点校となり、その取り組みの裾野を広げ、本研究成果が全国に普及・発展していくことを期待したい。

おわりに、貴重な研究の機会をいただいた文部科学省、研究手法や研究全般にわたりご指導をいただいた東京工業大学丸山俊夫副学長はじめ研究手法検討会議の各委員に対し、厚くお礼申し上げます。

IX 資料集

諸外国の科学技術教育事情

－将来の専門的職業人に必要とされる資質・能力育成の観点から－

1. はじめに

工業生産活動が地球規模で展開する今日において、その生産活動と生産物の品質を維持・向上させるためには、国や地域の事情を超えて、統一的な活動と品質保証の仕組み作りが不可欠となる。このことに関し、これまで、その役割を担う工業技術・技能者の業務遂行能力を、国際的に統一的に評価する枠組みの検討が進められてきた。業務遂行能力、すなわち専門的な職業能力に関する評価の枠組みは、国内においては基本となる法律のもとに業務遂行に必要な国家資格や公的資格などが定められてきた。海外展開を図る企業や技術協力などでは二国間、あるいは ASEAN などの関係域内において対象とする技術・技能分野に関する職業能力の相互認証やランク付けなどが行われている。製作物や企業活動など、働く者以外の品質については国際的な基準が定められてきたが、企業活動の国際展開が一般的な時代を迎えた今日では、国際的な職業能力の枠組みの登場によって働く者の業務遂行能力の品質と評価の重要性が認識され、様々な取り組みが進められている。

本稿は 2015 年 4 月前後までに得た資料及び web 情報をもとに、工業高校卒業生として将来の専門的職業人に必要とされる資質・能力育成の観点から、国際的な職業能力評価の枠組みづくりの動向とそれに関連した科学技術教育事情について概要をまとめたものである。

2. 国際的な職業能力評価の枠組みに対する日本の状況

日本では、企業活動が一層国際化しているにも関わらず、欧米はもとより、環太平洋地域の国々と比較しても積極的に行われているとはいえない状況にある。取り組みの主なものを紹介する。¹⁾

(1) IPEA 国際エンジニア

国際エンジニア協定(International Professional Engineer Agreement : IPEA)に基づき、一定の基準を満たす技術者で国際エンジニア登録簿に登録された技術士を IPEA 国際エンジニア(英文称号 IntPE(Jp)) と呼ぶ。IPEA には分野の定めがない。

(2) APEC エンジニア

1995 年 11 月に大阪で開催された APEC (Asia-Pacific Economic Cooperation) 首脳会議において、「APEC 域内の発展を促進するためには、技術移転が必要であり、そのためには国境を越えた技術者の移動が不可欠である」旨の決議がなされた。(日本、オーストラリア、カナダ、中国香港、韓国、マレーシア、ニュージーランド、インドネシア、フィリピン、米国、タイ、シンガポール、チャイニーズ・タイペイ、ロシア)

APEC エンジニア協定 (APEC Engineer Agreement : APECEA) は実質的同等性担保のための手続きという性格から、国際技術者に求められる資質のベンチマークへ移っている。日本は次の 11 分野に参加している。ここで Industrial は経営工学または総合技術監理に位置づけている。industrial は一般に工業という意味にとられるので注意が必要である。「Civil、Structural、Geotechnical、Environmental、Mechanical、Electrical、Industrial、Mining、Chemical、Information、Bio」

(3) 技術士 Professional Engineer : PE

技術士は日本の技術士法によって科学技術に関する高度な知識と応用能力があると認められた科学技術者に与えられる最も権威のある国家資格である。

(4) 修習技術者

技術士第一次試験合格者及びそれと同等と認められた者 (JABEE 認定課程修了者) が該当する。工

業系大学学部や高等専門学校などで認定課程が設置されている。²⁾

3 国際的な職業能力評価の枠組みの動向

ヨーロッパ地域では、海に囲まれた日本と異なり、古くから生產品の流通や技術・技能者などの人的交流が行われてきた。今日のEU経済圏においては、専門技術者や発展途上国からの労働者などが、国境を意識することなく自由に移動して働くことができる環境整備が不可欠となっている。そのためにEU加盟国とそれに関連する国々において、国家の枠組みを超えた職務遂行能力の統一的な評価手法及び学校教育における職業能力に関する教育内容とその指導及び多様な評価手法等の開発が進められている。

これらの取り組みは、グローバル化の一層の進展に伴い、自国内、近隣諸国で形成する経済圏内、各経済圏間、そして最終的には地球全域に拡大する傾向にあると予想される。ここではEU経済圏の取組を中心としながら、日本と関係が深い国々の取組を紹介する。

(1) 全国資格枠組み:NQF(National Qualifications Frameworks)

EU経済圏を中心に、各国においては職業遂行能力の水準を示す職業資格と、学位などの学習成果水準を示す教育資格との相互関係を示す枠組みの整備が進められている。全国資格枠組み(NQF)は国家による公式な職業資格及び教育資格の水準の認定制度である。

イギリス(イングランド)の全国資格枠組みは後述する欧州資格枠組み(EQF)と整合性を持たせてあり、大学などの高等教育機関で発行する学位と、その水準との関係を統一的に示している。それぞれの水準は、知識、技能、能力の3つの能力に分け評価している。³⁾

(2) コペンハーゲン・プロセスと欧州資格枠組み(EQF)

コペンハーゲン・プロセスは職業教育における能力及び資格の認証や質保証の促進などの政策を推進するための欧州職業教育担当大臣と欧州委員会による共同宣言を具体化する取り組みプロセスのことである。知識、技能及び能力の透明化と認証のために、①ユーロパス(2005年～)、②欧州資格枠組み(European Qualifications Framework:EQF)(2008年～)が開発され実施されている。EQFでは就学前から大学院博士課程修了までの学習成果を知識、技能、能力の3分野に分け、学校教育制度と関連づけ、8段階に分類している。⁴⁾ EU各国やその関係国における資格枠組みの作成はEQFと整合する形で自国の全国資格枠組み(NQF)の作成を進めている。

(3) 資格単位数枠組み(Qualifications and Credit Framework:QCF)

8段階のそれぞれの能力水準に対して、その水準を満たすために必要な学習時間を積算することができる。遂行業務内容とそのために必要な学習時間とを関連づけ、単位数に換算し、Award(初級)、Certificate(中級)、Diploma(上級)の3段階のユニットに分けて認証する枠組みが、資格単位数枠組み(QCF)である。フル規格の資格水準がDiplomaに相当し、簡易な水準がAwardとすることができる。Awardは半日から一日程度の講習会で取得が可能となっている資格があり、低技能者や初心者のスキルアップと就職を促進できるメリットがある。イギリスにおいてすでに実施されている。

4. 諸外国における職業能力評価の枠組みと科学技術教育の動向

先進国においては職業能力評価の枠組みの整備とともに学校教育においても教育品質の保証の観点から教育内容と指導及び評価の仕組みの整備が進められている。ここでは、職業能力評価と科学技術教育に関連する教育の動向についての近年の動向を述べる。

(1) イギリス

イギリスでは、欧州資格枠組みに基づき、全国資格枠組みを定め、さらにイングランド、ウェールズ、北アイルランドが資格単位数枠組み(Qualifications and Credit Framework:QCF)を、スコットランドが、「スコットランド単位数資格枠組み(Scottish Credit and Qualifications Framework:SCQF)」をそれぞれ定め、職業資格と教育資格の水準の枠組みを示している。各水準は学習量により初級、中級、

上級の3段階のユニットに分けるなど、先進国のなかでも比較的整備が進んでいる。

中等教育においては、2013年9月に『全国共通カリキュラム(The National Curriculum in England)』が改訂され、それまで示されていた8段階の到達レベルは削除された。2014年9月から、後期中等教育段階について、応用一般資格、職業技術資格の資格を、2015年9月からは中等教育修了一般資格と同等の職業資格として技術アワードを導入している。イギリスでは、中等教育終了者に対して修了証や卒業証書を出すという制度はないため、

①外部資格である中等教育修了一般資格(GCSE)を取得し大学進学のための進学に備える、

②継続教育カレッジに進学して応用一般資格や職業技術資格を取得、

③見習い訓練制度に入り仕事に就きながら当該職業に関連する資格の取得を目指す、

などが行われている。2014年から導入予定の新教科「コンピューティング」はそれまでの「情報」(ICT)に代わるもので、アルゴリズムを考えプログラムをデザインする構成となっており、それまでのリテラシーやソフトウェアを利用した作品制作型の使い手教育から、論理的思考力を重視し課題解決を図る作り手教育へと転換したことを意味すると評価される。

2014年5月、英国王立工学アカデミー(RAE)は、初等中等教育段階における工学教育の可能性に関する報告書『エンジニアのように考える一学校教育への適用』を公表し、工学関係の教員が全国共通カリキュラムの実施などに生かすことを訴えている。雇用者や関連団体、政治家も「工学的思考」に関する学校との対話に参加するよう促している。

(2) フランス

フランスでは、国家が職業資格・学位免状の資格を管理している。就労に当たっては産業別に労働協約があり、この協約に定められた資格に基づき職務が格付けされ、その格付けに応じて賃金水準・労働条件が決まる仕組みになっている。このため、学歴水準を証明する職業資格と学位免状が職業能力を示す事実上の基準となっている。このことは学校の修業年限によって職業資格が等級づけられる学歴社会となっていることを示している。無資格または低資格の場合は就労が困難になることから、近年職業経験をもって職業資格・学位免状を獲得できる制度が運用されている。フランスの全国資格枠組みは欧州資格枠組みと互換性をもって作成され、職業能力水準と学歴水準の対応表も作成できる⁵⁾。

フランスの職業教育は後期中等教育段階から開始される。上級学校または継続教育機関での教育を受けるためには、必要な国家資格を取得しておくことが求められる。後期中等教育はリセと職業リセ等で行われる。リセは2学年から普通教育課程と技術教育課程に分かれ、卒業時にそれぞれ普通バカロレア、技術バカロレアの試験を受け取得を目指す。技術教育課程が日本の専門教育を重視する工業高校教育に相当する。工業科学技術科、経営科学技術科、音楽・ダンス技術科など7学科ある。工業科学技術は機械、電子、土木など7つの専攻があり、日本の小学科に相当している。専門教育の時間が半分を超え、物理・応用物理も専門科目とみれば7割近くが専門教育となる。専門教育のうち製造学習の割合が3~4割を占めている⁶⁾。

バカロレアは国家資格で、中等教育水準の認定証である。職業バカロレア取得により、職業リセ卒業生の半数近くが、技術バカロレア取得者の大部分が上級学校に進学している。

(3) ドイツ

ドイツの職業教育訓練制度の中で、初期職業教育訓練で行われるデュアルシステムがよく知られている。デュアルシステムは、近年、製造業を中心としたものづくり経済から、知識や情報活用、もののインターネットの進展や欧州資格枠組みへの職業資格の対応、少子化の進展による高学歴志向の増大に伴う希望者の減少傾向などの課題を抱え変革を余儀なくされている。ドイツでは労働市場に入るためにはデュアルシステム職業訓練資格が重要な役割を果たすとともに、多くの資格がデュアルシステム職業訓練資格取得を前提としている。また継続職業訓練や上級の専門学校等に進むための前提資格にもなって

いる。職業ポストは教育資格と職業訓練資格に連動しているため、働く者にとって教育資格と職業訓練資格取得はその後の人生を左右するほどの影響をもっている。

後期中等教育の全日制職業校では、1～3年のコース修了時の最終試験に合格すれば学校の修了資格と当該職業資格取得することができる。日本の工業教育制度では資格の発行ができない。デュアルシステム職業訓練が初期職業教育訓練に属するのに対し、マイスター資格は継続職業訓練に含まれる。マイスター資格は手工業マイスターと工業マイスターの2種類ある。前者が一般に言われるマイスターで、後者は工場等で監督者として働く技能労働者である。手工業マイスターは独立開業が許可され、徒弟の訓練指導者も兼ねるため社会的ステータスが高い。手工業法改正によりマイスター資格を必要としない独立開業職種も認められるようになった。デュアルシステムは職種ごとに訓練内容や試験内容が法律で規定され、その見直しも関係者全体で定期的に行われることから資格品質の同一性が担保される。また政府と関係諸団体とで職業教育訓練協定を締結し、職業訓練にかかる費用を企業が自主的に負担するなど、働くことへの仕組みづくりが着実に進められている。

盤石とみられてきたドイツの職業教育訓練制度とその能力評価制度も、欧州加盟国間の教育修了資格の共通化のためにヨーロッパ単位互換制度(ECTS)や欧州職業教育訓練単位制度(ECVET)が創設され、2013年5月には欧州資格枠組みに基づいたドイツ資格枠組み(DQR)^{7,8)}が発行された。職業教育訓練の内容と評価の観点が見え、ドイツにおける中等教育の各段階における職業教育訓練の内容と到達状況の様子をうかがい知ることができ、本研究で取り組んだ専門的職業人に必要な資質・能力の検討に際し参考になる資料となっている。

(4) 韓国

研究初年度に韓国を代表する伝統ある工業高校と韓国政府がもっとも力を入れて改革を進めている特性化高校(工業系)を視察する機会に恵まれ、インターネットや書面ではうかがい知ることができない実情をつぶさに見聞することができた。大企業と中小企業との生涯給与格差が2倍にもなるといわれるなど、様々な面で労働条件格差が大きいことを反映してか、高学歴・大企業志向が異常に高く、工業高校卒業者は不利になると考えられている。韓国では男子は18歳から10年間の間に2年間の徴兵制度がある。兵役期間は企業等の勤務が免除される反面、工業高校で身につけた専門的知識・技術・技能は、兵役の2年間は活かすことができず、技術革新の時代に2年間のブランク期間となることも影響していると考えられる。ここではグローバル社会に対応できる高度な知識・技術を備えた人材育成についての最新の取り組みを紹介する。

韓国においても全国資格枠組み構築のための基本計画を策定し、2017年までに全国資格枠組みを完成させることとしている。学歴中心社会から能力中心社会への移行を公約として掲げる現政権にとって全国資格枠組みと国家職務能力基準の開発は重要な政策課題である。しかしながら前政権で進められた韓国資格枠組みとの関連性は明らかでなく、政権が変わるたびに教育政策の大幅変更が繰り返される傾向が高い韓国においては、教育現場での対応が遅れがちになっているように見える。教育省は2015年に新教育課程案を発表し2018年から導入することとしているが詳細は省く。

職業高校の大規模な改革は2010年5月に当時の教育科学技術部が発表した「高校職業教育の先進化プラン」から始まったと考えられる。当時7割以上が大学進学する職業高校の存在意義が問われ、1998年導入の特性化高校、2008年導入のマイスター高校の実績をもとにすべての職業系高校691校をマイスター高校に50校、特性化高校に350校を再編する計画である。現在はいくつかのタイプの高校が定められているが⁹⁾、日本の工業系高校に相当するものとして科学高校、マイスター高校、特性化高校職業型があり、いずれも専門教科が80単位以上となっている点に注目したい。

2012年4月には教育科学技術省が「学校におけるキャリア教育の目標と達成基準」を発表し児童・生

徒の達成基準を明確に定めた¹⁰⁾。本研究における基礎的・汎用的能力とも関連があり興味深い。

5 終わりに

研究課題である工業高校生の専門的職業人として必要な資質・能力の評価手法の研究にあたり、韓国とタイ国の工業高校と、その工業高校と関連または連携した教育を行っている企業を視察した。ネットや学術文献、マスコミ報道では感じる事ができない差し迫った状況のなかで改革が進んでいることを肌で感じる事ができた。帰国後はこれらの印象や表に現れない行政情報などを裏付ける具体的な資料の入手に努めてきた。本稿ではこれまで収集した資料をもとに、職業能力の評価を中心に、その分類と標準化、これを踏まえた各国の学校教育を含んだ職業教育訓練制度改革の取組みとそれを担当する学校や教育訓練機関で受け持つ内容とその評価指標等の最新の動向についてその概要をまとめた。

日本では学校校種間の接続について本格的な議論と改革が開始された段階であり、生涯学習の観点に立ち初期職業訓練を含む学校教育と職業訓練機関との議論はまだ始まっていない。地域産業を担う実践的な技術・技能者育成をさらに実効あるものにするために、本稿で取り上げた先進各国の取組みの概要をきっかけとして、さらなる調査研究が進められることを期待したい。

■引用文献

1) IPEA加盟エコノミーと称号(公益社団法人 日本技術士会)

(http://www.engineer.or.jp/c_topics/001/images/img_1102_2_1.jpg.html)

2) JABEE認定プログラム。教育機関名別一覧 (<http://www.jabee.org/accreditation/program/>)

3) イギリス(イングランド)の職業能力評価の枠組み。中央教育審議会資料「諸外国における職業教育及び資格枠組みの動向」

(http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo10/shiryo/attach/_icsFiles/afeldfile/2009/07/16/1278549_2.pdf)

4) 欧州資格枠組み(EQU)の8水準と3能力分野の関係。諸外国における職業教育及び資格枠組みの動向、中教審答申注釈関係資料 (http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afeldfile/2011/01/31/1301878_9_1.pdf, p.215)

5) たとえば、職業能力水準と学歴水準の対応表。諸外国における能力評価制度

(<http://www.jil.go.jp/institute/siryo/2012/documents/0102.pdf>)

6) リセ技術科の教育課程。諸外国の教育動向 2011 年度版、p.318、文部科学省、明石書籍

7) ドイツ資格枠組み 諸外国の教育動向 2013 年度版、p.132、文部科学省、明石書籍

8) ドイツ資格枠組みにおける主な資格と学位の位置づけ。諸外国の教育動向 2013 年度版、p.133、文部科学省、明石書籍

9) 韓国の高校タイプ別の特徴。諸外国の教育動向 2010 年度版、p.252、文部科学省、明石書籍

10) 職業高校のキャリア教育の目標と達成基準。諸外国の教育動向 2012 年度版、p.336-337、文部科学省、明石書籍

■本稿を作成するに当たり収集し参考とした資料は以下のとおり。インターネットからの入手資料は文書名とそのアドレスを示した。

・(別表1)技術部門(選択科目)とAPECエンジニア分野の対比について (2006.3.30)。

(http://www.engineer.or.jp/c_topics/000/attached/attach_150_2.pdf)

・日本版資格枠組みの早期構築に向けて。岩田克彦、2014。(<http://www.uitec.jeed.or.jp/images/kenkyushi/030-18.pdf>)

・「諸外国の教育統計」平成 27 (2015) 年版、文部科学省。

(http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/data/syogaikoku/_icsFiles/afeldfile/2016/01/19/1366171_01_1.xlsx)

・諸外国の教育動向 2010 年版から 2014 年版まで、文部科学省、明石書籍

・諸外国における後期中等教育後の教育機関における職業教育の現状に関する調査研究報告書。

(http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afeldfile/2012/09/21/1323725_1_1.pdf)

(http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afeldfile/2012/09/21/1323725_2_1.pdf)

・諸外国における職業教育及び資格枠組みの動向。

- (http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo10/shiryo/attach/_icsFiles/afldfile/2009/07/16/1278549_2.pdf)
- ・諸外国における能力評価制度—英・仏・独・米・中・韓・EUに関する調査—。
(<http://www.jil.go.jp/institute/siryo/2012/documents/0102.pdf>)
 - ・OECD 国際成人技能調査(PIAAC)に関する報告。(http://www.jil.go.jp/institute/siryo/2008/documents/037.pdf)
 - ・アジア諸国における職業訓練政策—若年層を中心に。(http://www.jil.go.jp/institute/reports/2005/documents/029.pdf)
 - ・データブック国際労働比較 2015。(http://www.jil.go.jp/kokunai/statistics/databook/2015/documents/Databook2015.pdf)
 - ・欧米諸国における公共職業訓練制度と実態—仏・独・英・米4カ国比較調査—。
(http://www.jil.go.jp/institute/siryo/2009/documents/057.pdf)
 - ・諸外国政府の職業能力開発情報発信の構造—サイトマップ分析から—。
(http://www.jil.go.jp/institute/siryo/2007/documents/022.pdf)
 - ・諸外国における職業教育訓練を担う教員・指導員の養成に関する研究。
(http://www.uitec.jeed.or.jp/images/fiftyyear/50th_04/02.pdf)
 - ・世界に通用する技術者の育成、西野文雄、2000。
(http://jica-ri.jica.go.jp/IFIC_and_JBICI-Studies/jica-ri/publication/archives/jica/kenkyu/00_31/31_01.pdf)
 - ・Education at a Glance 2015。(http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9615031e.pdf)
 - ・An Introductory Guide to National Qualifications Frameworks。
(http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_emp/@ifp_skills/documents/instructionalmaterial/wcms_103623.pdf)
 - ・Thinking like an engineer Implications for the education system。
(http://www.raeng.org.uk/publications/reports/thinking-like-an-engineer-implications-summary)
 - ・イギリスにおける能力評価指標の活用実態に関する調査。(http://www.jil.go.jp/institute/siryo/2014/documents/0141.pdf)
 - ・イギリスにおける職業教育訓練と指導者等の資格要件。(http://www.jil.go.jp/institute/reports/2004/documents/016.pdf)
 - ・フランスにおける高校職業教育と高等教育の接続関係に関する実証的研究。夏目達也、
(http://ir.library.tohoku.ac.jp/re/bitstream/10097/41626/1/kaken-09610232.pdf)
 - ・ドイツ、フランスの労働・雇用政策と社会保障 <http://www.jil.go.jp/institute/reports/2007/documents/084.pdf>
 - ・Report on Vocational Education and Training 2015。(https://www.bmbf.de/pub/BBB_2015_eng.pdf)
 - ・Education and Research in Figures 2015。(https://www.bmbf.de/pub/education_and_research_in_figures_2015.pdf)
 - ・The_2005_Vocational_Training_Act.pdf。(https://www.bmbf.de/pub/The_2005_Vocational_Training_Act.pdf)
 - ・Career Education in Korea。Joo Hee CHANG、KRIVET 2013、Career Education.pdf
 - ・Vocational Education and Meister High Schools in Korea。Su Jung CHOI、KRIVET 2013、Meister School.pdf
 - ・Vocational Qualification System in Korea。Mee-Souk KIM、KRIVET 2013、Qualification System.pdf
 - ・Vocational Education in South Korea。Ji Sum CHUNG、KRIVET 2013、Vocational Education.pdf
 - ・Vocational Training and Employment Insurance System in Korea。Choel-hee KIM、KRIVET 2013、Vocational Training.pdf
 - ・2009 改正カリキュラム達成基準達成レベル専門教科工業マニュアル(2009。개정교육과정성취기준성취수준)고교전문교과공업매뉴얼。c01411_fulltext.pdf)
 - ・工業系列-成就基準成就水準-27 科目-上巻。(공업계열-성취기준성취수준-27 과목-상권)
 - ・2007 改訂カリキュラムの達成基準・達成レベルの例を評価するツール-工業系列(上)-。2007 개정 교육과정에 따른 성취기준·성취수준 및 예시 평가도구 - 공업계열(하) -

■各国の学習指導要領日本語仮訳

諸外国の教育課程に関する基礎的調査研究、平成8年3月、外国教育課程調査研究会(代表二宮皓)

やや古いがアメリカ合衆国、イギリス、ドイツ連邦共和国、フランスの各プログラム(教育要領)の日本語訳がある。

委員名簿

評価手法検討委員会

氏 名	職 名	任 期	備 考
丸 山 俊 夫	東京工業大学・副学長		委員長
小 杉 礼 子	独立行政法人労働政策研究・研修機構・特任フェロー		
川 嶋 繁 勝	愛知県立愛知工業高等学校・校長	平成 25～26 年度	
川 嶋 繁 勝	(株)トーネック教育センター所長	平成 27 年度	
木 口 昌 子	中央職業能力開発協会・参事		
福 田 哲 夫	産業技術大学院大学・名誉教授		
巽 公 一	拓殖大学・教授		
矢 野 克 典	東京都教育委員会・ものづくり教育推進担当課長	平成 25 年度	
臼 井 万 寿 雄	東京都教育委員会・ものづくり教育推進担当課長	平成 26～27 年度	
新 井 健 一	ベネッセ総合教育研究所・理事長		
吉 川 隆 二	(株)ミックスネットワーク・代表取締役社長		
原 田 昭	日本工業大学・元教授		
佐 藤 義 雄	元米沢工業高等学校・校長		
鳥 居 雄 司	元 東京都教育研究所・教授	平成 27 年度	

運営委員会

氏 名	職 名	任 期	備 考
原 田 昭	日本工業大学・元教授		委員長
佐 藤 義 雄	元米沢工業高等学校・校長		
鳥 居 雄 司	元東京都教職員研修センター・教授		
三 神 幸 男	東京都立荒川工業高等学校・校長	平成 25 年度	
國 馬 隆 史	千葉県立千葉工業高校・校長	平成 26～27 年度	
小 山 宣 樹	前和歌山県立和歌山工業高校・校長	平成 26～27 年度	
木 暮 守 雄	(公社)全国工業高等学校長協会・局長	平成 25 年度	
瀧 上 文 雄	(公社)全国工業高等学校長協会・次長	平成 25 年度	
瀧 上 文 雄	(公社)全国工業高等学校長協会・局長	平成 26～27 年度	
山 田 勝 彦	(公社)全国工業高等学校長協会・次長	平成 26～27 年度	
馬 淵 直	(株)ベネッセコーポレーション・主任研究員		

平成 27 年度文部科学省委託事業
工業高校生の専門的職業人として必要な資質・能力の評価手法の調査研究

平成 28(2016)年 3 月 14 日
公益社団法人 全国工業高等学校長協会
株式会社 ベネッセコーポレーション