

付加価値型教育の一例

An example of value-added education

福島県立福島工業高等学校 機械科 教諭 塚原 修

1. 付加価値について

経済学における価値とは財の価格のことを指す。また、生産活動によって生産された商品の価格が原材料等の価格より高くなるのは生産によって価値が生み出され付加されたとする考え方である。次に、工学における付加価値とは何らかの工程に基づき使用者にとって使用前より優れていることを表すことが多い。例えば、風力発電や太陽光発電の場合、発電（風や光から電気が生成される）という工程によって電気の使用量に対しては自然現象に対して付加価値が加えられたとする考え方である。一般的に付加価値とは経済や工学における付加価値とは異なる独自の価値が付随するケースを指すことが多い。例えば、提供する労働力に賃金としての対価だけを求めて働いている人ばかりではない。労働の達成感を得ることができればそれは労働力を提供する側の付加価値であり、サービスを受けた側が金銭的価値以上の満足感を得ることができればそれはサービスを受けた側の付加価値と言える。また、付加価値には連続性が求められるのである。教育における付加価値についても単に生徒の学力を向上させることにとどまらず、生徒の将来にわたり多くの成果にプラスの影響を及ぼす可能性が与えられることを指す。すなわち、学力以外にも生徒が習得する様々なスキルに対して客観的に好影響を与えるモノやコトが付加価値であると言える。

2. 福島県高等学校溶接技術競技会とその効果

平成22年当時も現在も工業教育の中で「も

のづくり」を教授する上で金属材料の加工性（可融性、展延性、被削性）の中の可融性や展延性についての技術、技能の習得が生徒および教員共に不足していることを認識していた私は、就職氷河期においても金属製品製造業界（以下業界）は日本の将来を見据えたビジョンを持ちアクションを起こしていることに衝撃を受けた。

平成24年度（第1回）福島県高等学校溶接技術競技会の実行委員長に当時の福島県高等学校教育研究会工業部会機械系・電子機械系委員長を推薦し実施の運びとなった。第2回目からは私が実行委員長を務めている。この間には一般社団法人福島県溶接協会（以下福島県溶接協会）が主催する（令和元年度は第5回目となる）福島県工業高校等教員溶接技術講習会を実施し福島県溶接技術競技会に向けて競技力向上を目指してきた経緯がある。また、福島県溶接協会は高校と企業とのリレーションシップの構築のために、高校と企業をコーディネートすることにも積極的に取り組んでいる。このことは生徒の競技会での技術力向上に結びついており特筆に値する。何よりも企業が生徒の技術力向上のために真摯に取り組んでいるので、企業から技術指導を受けた生徒は福島県溶接技術競技会では上位入賞する実力を身につけ就職先も技術指導を受けた企業に内定というケースも出ていく。高校と企業のニーズが一致した結果の現れの一例と言っても良いのではないかと考える。

3. 溶接教育の実効性および実行性について

私としては、福島県の県北地域には金属製品



図1 福島県高等学校溶接技術競技会出場選手

製造業が同県の他の地域より比較的多いことや各産業の中で多用されている鉄鋼材料を教材として取り上げることが自然なことから、含有炭素量が少ない軟鋼であるS S 400（一般構造用圧延鋼材）を使用してもものづくりの基本である溶接教育に取り組んで来た経緯がある。多くの工業高校では溶接教育としてガス溶接技能講習会やアーク溶接特別教育を実施している。アーク熱の方が混合ガス炎より温度が約1000度も高く、溶け込みも深いことから汎用性のあるアーク溶接（電気溶接）のスキルアップを目指す理由がそこにある。私としても生徒一人ひとりが多くの体験学習の中で実力を身につけ高成果に結実させたいと願うのだが、複数のことをやり繰り返せない（経験の少ない）生徒に指導者が期待するような成果を求めることに無理があることは否めない。将来的には付加価値を与えたことになるのであろうが、実社会で活躍できる即戦力となる人材を育成するという各工業高校が目指すビジョンを実践するためには、実効性と実行性を伴うプログラムが必要であることを認識せずにはいられない。また、技術の習得やスキルアップおよび人間形成には時間を要することを改めて感じている。

4. 新☆エネルギーコンテストについて

一般社団法人日本機械学会技術と社会部門が企画し、全国の各大学を会場として2008年にスタートした大学・高専の学生を対象とする「エネルギー利用に関する」新しいコンテストである。エネルギー問題や地球温暖化問題を解決するために、学者や技術者以外の一般の人々も「エ



図2 福島県高等学校溶接技術競技会

ネルギー」という概念を理解することが必要であり、このコンテスト創設の理由がそこにある。

2012年から本年2020年まで9年間継続して日本大学工学部（福島県郡山市）で開催している。本県開催ということで、地元の高校生が全国から集う大学生や高等専門学校生と意見交換や研究の成果を確認できる学びの場が身近に存在するというメリットがある。例年多くの企業や地元自治体が協賛しているので副賞総額は高額となっており高校生にとってもかなり魅力的である。

5. 新☆エネルギーコンテスト出場の意義

工業高校ではCO₂を排出する原動機全般についての専門的な授業から使用方法までを教授している。すなわち、C：炭素を生産してしまう方法やカーボンネガティブに進行する方向に舵を切ったままの傾向にある。言うなれば地球温暖化を進行させる方法を教授している矛盾を指摘する教師は少ない。一昨年および昨年の夏から秋にかけて日本に多くの物的被害・経済的損害や多数の死傷者を出したスーパー台風は、地球温暖化がもたらした災害であることはもはや疑う余地はないと考える。地球温暖化がもたらす災害を減災するために、エネルギーを今後どのように生成し利用し、経済活動や生産活動の継続に繋げていくかについての学問の必要性を、数年後に世の中に船出する若人に教授することは大変重要なことであると考えられる。



図3 新☆エネルギーコンテスト参加者

6. 本質価値と付加価値

生徒一人ひとりの中で17～18年間かけて培われてきたモノが、彼らの価値観として内在し思考や行動や精神面をも左右し、時として外面に顕著に表れることが多い。彼らと一体化した本質価値に α 、 β 、 γ の高付加価値を与え続けることが、工業高校としての役割であることに異論を唱える人物は少ないであろうと考える。

7. 工業高校の必要性・重要性

GDP世界3位に落ちた日本が「モノからコト」(ハードウェアからソフトウェア)へイノベーションの創出に舵取りをシフトして久しい。このような時代の変遷の中でも全国のどの地区においても共通して言えることとして、産業界あるいは工業界において囑望される人材や現場で即戦力となる人材を工業高校新卒者に求めている状況に変化はないということである。特に、工業科においては産業別就職状況の中における製造業は約56%、建設業が約16%、併せて約72%である。産業別就職者数(製造業)は工業高校が約42%と多い。職業別就職者数の中では生産工程従事者が約44%に及ぶ。また、生産工程従事者の中における製造加工従事者数の割合は約34%である。これらの数値は工業高校の実績を表しており、期待値に置き換えることもできるのではないかと考えている。すなわち、工業高校の必要性・重要性を表していると考えることができるのではないだろうか。

8. 高付加価値を生み出す3つの視点

他校と同様のことをしていたのではブランディングされた高校の標準を上回ることはでき

ない。よって、次の3つの視点について捉えることが高付加価値を生み出す上で重要になると考える。

- (1) 他校との差別化を図りニッチな分野において生徒の活躍の場を提供することが可能か。
- (2) 企業や社会のニーズを理解しているか。
- (3) 価値を生み出す要素をつなぎ合わせて相互依存性を高め、模倣できないロジックを形成しているか。

9. Think different : 「ものの見方を変える」, 「固定観念をなくして新たな発想で」

観光業で多用されて来たインバウンドという用語が一人歩きしていると思われる程、日本への諸外国からの人の往来が増加している現状において、「日本で学ぶことの高付加価値は何か」という質問に対して留学生は科学技術などの日本の教育の本質(的)価値以上に、和、礼、信、忠、美など日本人ならではの精神性という付加価値的な部分に対する関心が大きいと述べている。イノベーションとは付加価値を新たに創出することであると言われる。「日本留学」という商品を買ってくれた世界の留学生の生活を豊かにするような新たな価値を創出しなければならない。他国では得られないような価値を創出すること(国際教育のイノベーション)が求められる。

10. 留学生と高校生に見る類似点と私見

留学生が実体験した生活の一部や日本の文化に触れて感じたコトやモノは、私たち教師が工業高校において専門教育を教授するプロセスにおいて高校生が感じるコトやモノに近いのではないかと思うのである。また、政府が国際教育のイノベーションを起こそうと計画していることは、工業高校において学んだ(高付加価値の備わった)高校生の活躍によって企業が工業高校新卒者を次の人材として求めるという好循環を作り出しているコトに近いモノを創出しようとしているという印象を強く感じるのである。そのような意味合いからも、ものづくりを通し

て人づくりを目指す中等教育における付加価値について再考する必要性を強く感じるのである。私の担当職務データを表1, 2, 3に示す。

表1 福島県高等学校溶接技術競技会出場者の進路状況 ※No.1、No.4は団体・個人共に1位

回数	年度	団体順位	個人順位	※各回共4名出場	進路状況(3年生の人数)
①	平成24	1位/5	1, 4, 5, 3	1/6	金属製品製造業3, 製造業1 (4)
2	平成25	3位/7	4, 7, 16, 25	2/30	金属製品製造業2 (2)
3	平成26	2位/9	4, 5, 10, 19	3/31	なし(0)
④	平成27	1位/9	1, 4, 5, 7	3/38	金属製品製造業2, 専門学校1 (3)
5	平成28	7位/9	1, 5, 2, 1, 2, 7, 5, 0	1/39	金属製品製造業3 (3)
6	平成29	4位/10	1, 3, 14, 16, 3	1/38	なし(0)
7	平成30	3位/11	6, 1, 1, 14, 2, 0	1/34	金属製品製造業1 (1)
8	令和元	2位/14	3, 4, 6, 1, 4	1/49	金属製品製造業1, 製造業2 (3)

※3年間継続して取り組んだ生徒が平成25年～平成27年間に1名、平成29年～令和元年度に3名を含む。

表2 JIS溶接技能者評価試験合格者数(合格者数/受験者数)

No.	年度	合格者数	※表2は福島県立福島工業高等学校における令和元年度までの過去5年間のJIS溶接技能者評価試験合格者数累計である。(平成27年より講習・受験をスタート。)
1	平成27	2/2	JIS溶接技能者評価試験は全国工業高等学校長協会ジュニアマイスター顕彰制度の中ではA-2F(裏当て金あり・下向き被覆アーク溶接・基本級、学科・実技試験あり)は点数12点である。福島県溶接技術競技会の種目はA-2Fを実施。
2	平成28	1/4	
3	平成29	2/2	
4	平成30	0/0	
5	令和元	5/6	
累計		10/14	(合格率) (71.4%)

表3 新☆エネルギーコンテストに参加した生徒の進路状況 ※No.1～7は各賞受賞作品

No.	年度	回数	テーマ名(コンテストに参加した生徒数、2年生)	進路状況
1	平成24	5	小型車を使った発電方法が、グラフ電圧を利用して発電(2)	就職(製造業)2
2	平成26	7	電気自動車(EV)を制御よく走行させるためのアイデア(2)	大学(工学部)2
3	平成27	8	熱電効果を利用した熱エネルギー変換方法(3)	大学(工学部)3
4	平成28	3	スターリングエンジンの効率を高める方法(2)	大学(工学部)2
5	平成29	10	『本県社会を豊かにした本県の電気エネルギーとしての利用』について(2)	大学(工学部)1, 就職(製造業)1
6	平成30	11	①『小中学生ロボットの研究』(3) ②『アンプ増幅回路による発電方法』(3)	就職(製造業)2, 専門学校1 大学(工学部)1, 就職(製造業)1, 専門学校1
7	令和元	12	①『音響センサーを利用したTV』(3) ②『磁気センサーによる発電方法』(4)	就職(製造業)3 大学(工学部)1, 短大1, 就職(製造業)2
進路先人数累計(過去7年間)				大学(工学部) 10 短大 1 専門学校 2 就職(製造業) 11

11. 教材について

(1) 福島県高等学校溶接技術競技会

福島県溶接技術競技会に出場するための練習材料(S S 400, 溶接棒)については出場高校に対して福島県溶接協会および地元企業より提供いただいている。感謝申し上げる。

(2) 新☆エネルギーコンテスト

ニッチな分野に挑戦するための予算はないため指導者の私物(アマゾンで購入, 中国製)な

どを活用, 創意工夫させて対応している。許容範囲の性能を有する安価な物を短期間に入手するには国内製では条件に合致した物を見つけることは困難な現状にある。

12. 参考文献

- (1) 高付加価値を生み出す中小企業の経営戦略 - 小さなサービス産業の事例研究 - 日本政策金融公庫総合研究所主任研究員 藤田一郎 氏
- (2) 日本工業教育経営研究会東北支部総会並びに研究協議配布資料(平成29年度)
- (3) 工業高校を取り巻く状況(平成26年度) 公益社団法人全国工業高等学校長協会
- (4) 我が国の高等学校教育の現状と今後の改革の方向性 第7回経済・財政一体改革推進委員会教育, 産業・雇用等ワーキング・グループ
- (5) nippon.com コラム日本の教育の価値を考える “Think different” Part 2 他

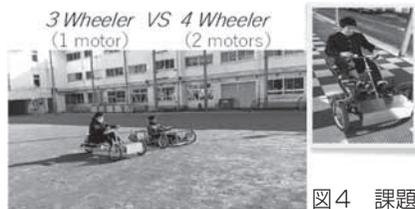


図4 課題研究の一例



図5 表3No.6作品

工業教育資料 通巻第 395号
(1月号)

2021年1月5日 印刷
2021年1月10日 発行
印刷所 株式会社インフォレスト

© 実教出版株式会社

代表者 小田良次

〒102 東京都千代田区五番町5番地
- 8377 電話 03-3238-7777

https://www.jikkyo.co.jp/