

会 報

日本工業教育経営研究会

日本工業技術教育学会

平成 29 年 5 月 10 日

第 51 号

工業教育研究の発展を願って

日本工業技術教育学会会長 巽 公一

第 26 回工業教育全国研究大会が、拓殖大学を会場として、文部科学省、東京都教育委員会、(公社)全国工業高等学校長協会などのご臨席のもと、全国から多数の会員の皆様にご参加いただき、開催されましたことを感謝申し上げます。

全体会では、文部科学省講話、最先端の技術の動向や企業における人材育成についての講演などが行われ、分科会では、5分科会、20件の研究発表と活発な研究協議が行われました。

本会が発足し4半世紀が過ぎ、全国研究大会も回を重ね、着実に発展してきました。この間、多くの研究発表が行われ、学会誌においても論文が多数蓄積されております。これまでの研究発表を拝見しますと、ものづくり教材の開発、技術・技能の向上を図る実践など、工業教育ならではの特色ある研究発表がなされ、随所に工業教育の成果を感じ取ることができます。

こうした教育を受けた工業高校の卒業生は様々な分野で活躍をしています。このことは全国研究大会での講演など様々な機会にお話しいただきました。

ここで、最近の工業高校卒業生の活躍ぶりを表した事例を2つほど紹介します。

一つ目の事例は、工業高校出身の大学生が単独で工業高校で使用する「電気基礎」の教科書を執筆し、文部科学省の検定を経て、実際に採

択もされたという話題です。大学生が単独で教科書を執筆したというのは初めてという快挙です。自身が工業高校生の時に「こういう教科書があったらいいな」という思いをもとに教科書の作成に取り組んだということです。

もう一つの事例は、工業高校から自動車メーカーに就職した方が、社内コンペで軽自動車のオープンカーを提案したところ、みごとに採用され、22歳の若さで開発責任者に抜擢されたという話題です。小さい時から車が好きで工業高校に進学したこの開発者は、工業高校の後輩に対して、感受性の高い若いうちに、ものづくりの魅力に触れ、興味・関心を高めて欲しいと自身の体験に基づいて述べています。

この二つの事例から、工業教育の優れた特徴を読み取ることができます。それは、早い時期から興味・関心を高め、目的意識や自分が進むべき方向を明確にし、着実にキャリアを積み上げていることです。

こうした工業高校で育てた人材がそれぞれの分野で活躍しているということを励みにして、学会としては、今後とも工業教育の研究活動を積極的に支援していきたいと考えます。

おわりに、日本工業教育経営研究会、日本工業技術教育学会がますます発展するよう会員の皆様をはじめ関係の皆様には、一層のお力添えをいただくようお願い申し上げます。

第26回工業教育全国研究大会報告

平成28年度第26回工業教育全国研究大会が、7月16日(土)・17日(日)に拓殖大学文京キャンパスで開催された。

□ 挨拶 日本工業教育経営研究会会長

長田 利彦

最近、大手自動車メーカーの不祥事や家電メーカーの業績不振を受けて、「日本のものづくりの危機」など言われることも少なくありません。加えて、日本のお家芸と呼ばれる製造業がアジアを中心とする新興国の追い上げにあって、日本人が自信をなくしつつあります。が、けっしてその必要はありません。日本はこれまで技術立国・ものづくり立国として世界をリードし、揺るぎない地位を築いてきたからです。

平成17年より隔年開催されている、「ものづくり日本大賞」は 製造・生産現場の中核を担っている中堅人材や伝統的・文化的な「技」を支えてきた熟練人材、今後を担う若年人材など、「ものづくり」に携わっている各世代の人材のうち、特に優秀と認められる人材を顕彰することを目的に、経済産業省、国土交通省、厚生労働省、文部科学省が連携して実施しています。

第6回(2015年11月)日本ものづくり大賞では、「ものづくりの将来を担う高度な技術・技能(青少年の部)」で福島県立郡山北工業高校が「第5回国際ナノ・マイクロアプリケーションコンテスト世界大会において、大会史上初となる高校生チームによる1位を獲得」したことが評価され、ものづくり日本大賞内閣総理大臣賞を受賞しました。

この賞は、過去においても「ものづくりの実績」や、「学校ものづくり人材育成に向けた特色ある取組」等で多くの工業高校が受賞していることは、大変うれしくもあり誇りに感じていません。

今、工業高校には、ものづくりに関する基礎的・基本的な基盤技術を重視し、工業技術者として必要な職業観、勤労観の育成を図ること、新しい発想を生み出しながら工業技術を積極的に活用して、その実現に向けて行動できる創造的な能力と実践的な態度を身に付けた技術者を育成することが求められています。

「ものづくり」と言えば、全国の工業高校の学校経営方針に「ものづくり教育の充実」や「ものづくりによる人づくり」等の方針が明記されているとおり、工業高校の要になっています。

(公社)全国工業高等学校長協会でも、工業高校で取り組んでいるものづくりの学習効果の発表の場として、技術・技能を競い合う全国的な大会を企画し、産業を支える技術・技能水準の向上を図り、若年技術・技能労働者を確保、育成することを目的に「高校生ものづくりコンテスト全国大会」を毎年実施し、産業界からも多大な評価を得ています。

日本の製造業や工業技術を支えているのは工業高校であり、ものづくりをとおした人づくりは、工業高校の使命であります。さらに言えば地域産業を支える人材育成は工業高校の役割であります。

日々進歩する現代においてこそ、ものづくりや工業教育は必要不可欠なものです。工業高校

は、これからも日本のものづくり産業の担い手を育成し、社会の要請に応えるべく、不断の努力を積み重ねいくことが必要であり、本研究会もそのために、一層の研究活動の活性化を図ることが強く望まれています。

□ 祝辞

文部科学省国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部 教育課程調査官

文部科学省初等中等教育局児童生徒課

産業教育振興室 教科調査官

持田 雄一 氏

はじめに、本年4月に熊本県を中心とした九州地方での一連の地震による、被災地の皆様から心からお見舞いを申し上げます。

本日、工業教育全国研究大会が、第26回を迎えられるまでに発展されましたことに対して、会員の皆様の御尽力に心から敬意を表しますとともに、心からお祝いを申し上げます。

会員の皆様におかれましては、貴会創立以来、我が国の工業科を設置する高等学校と工業教育の充実、発展のため、多大なる御尽力をいただいておりますことにつきまして、この場をお借りして、あらためて感謝申し上げます。

我が国のものづくり産業を支える若年技術者・技能者の育成をはじめとした優秀な職業人の育成など、様々な活動にも取り込まれ、これらを通じて、我が国の産業界における技術・技能の向上や発展にも多大なる貢献をなされてきたものと受けとめておりまして、そのことにつきまして深く敬意を表します。

さて、平成26年11月に中央教育審議会に対して、文部科学大臣から「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について」諮問が

なされ、昨年8月には、中央教育審議会において、「論点整理」がとりまとめられました。

現在、この「論点整理」を受け、学校段階別や教科等別の部会において、「社会に開かれた教育課程」の実現のため、

- ① 新しい時代に必要となる資質・能力の育成（何ができるようになるか）
- ② 新しい時代に必要となる資質・能力を踏まえた教科・科目等の新設や目標・内容の見直し（何を学ぶか）
- ③ 主体的・対話的で深い学び（「アクティブ・ラーニング」）の視点からの学習過程の改善（どのように学ぶか）
- ④ 各学校における「カリキュラム・マネジメント」の実現

等、中央教育審議会において、具体的な審議が進められています。

今後は、これらの議論をもとに、全体的な取りまとめの段階となり、今夏を目途に「審議のまとめ」が行われ、年内に答申、その後、学習指導要領の改訂を進め、教育課程のさらなる充実を図ります。

本会では、毎年、各学校の工業教育をさらに推進するため、お取り組みいただいております実践研究が、多くの皆様から御紹介されております。この実践研究の成果を共有、御参考としていただき、日々の授業における指導内容、評価方法の工夫が、より一層推進されることを御期待申し上げます。

結びに、会員の皆様におかれましては、工業教育のますますの発展・充実に向けてお力添えをいただきますとともに、貴研究会並びに貴学会の一層の御発展を御祈念申し上げ、祝辞といたします。

分科会報告

第1分科会（学会論文）

- 1 「工業高校生の専門的職業人として必要な資質・能力の評価手段の踏査研究」
愛知県立刈谷工業高等学校 高木 永幸

本研究は文部科学省の事業「高等学校における多様な学習成果の評価手法に関する調査研究」に採択された公益社団法人全国工業高等学校長協会の調査研究として、研究主題に則り指導方法・評価方法について全国11校が研究を行った。本校の研究は産業界へ就職する工業高校生を専門的職業人と位置づけ、専門的職業人に必要な資質・能力とは何かを具体化するとともに、それらの向上を図るため指導方法とルーブリックを活用したパフォーマンス評価を実施した。

専門的職業人としての資質・能力を高めるために、文部科学省が唱えるキャリア教育の「基礎的・汎用的能力」に着目した。「基礎的・汎用的能力」とは「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つの能力を指し、これらの能力を向上させる指導法と能力を評価するための「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」を作成し検証する。なお、本研究は学習成績つまり評定を算出するための評価方法の研究ではなく、指導のサイクルで成長状況を的確に把握することを目的としている。

今回の研究は、キャリア教育に重点を置き科目「課題研究」における指導内容、指導方法、評価方法を明確にしたことで、生徒は自身成長について自覚することができた。活動の要所要所で言語を用いて思考し、その内容を記録、伝達しあったことで、徐々に曖昧な言葉が減り、深い思考の結果から発せられる言葉が多くなった。しかしながら、言語力、文章力の低い生徒が多い班構成では、効果が薄い。この点については、配慮が必要で、言語活動の割合は教員の経験に頼らざるを得ない。また、指導する教員にとっては、ルーブリックは指導内容を精選し、立案することに役だった。経験的、感覚的に指導してきたことをまとめることは、指導力向上と指導法という技術の伝承にもな

る。今後の課題として評価結果に生徒の個性がより反映されるようにしたい。

- 2 工業教育と生徒指導
広島県立福山工業高校 校長 朝倉 一隆

近年、経済産業省が定義し必要性が重要視されている「社会人基礎力」の育成は、本校にとっても最重要取組事項であり、日常的に具体的課題を検証しながら全教職員で取り組んでいる。

その基本として本校では社会人基礎力の育成に重点を置いている。その具体的取り組みとしてとして、「礼節を重んじ資格取得やものづくりに主体的に取り組み、素直で、生き生きとした生徒の育成」という目指す生徒像を定めた。

これを実現するために必要な力を“福工力”とし、主に次の6項目を重点取組事項とした。

- ①「挨拶をすること」②「時間を守ること」③「授業に集中すること」④「技術力を高めること」⑤「体を鍛えること」⑥「思いやりと耐性を身に付けること」とりわけ本校では、社会人基礎力の基盤をなす「礼節」と「時間を守る」ことの指導に力を入れ、「礼節の福山工業高校」との評価が定着することを目指している。

4 生徒指導の取組について

礼節と規律指導の基本的な取り組みとして、本校が最も重要視し取り組んできたのが、校門指導である。

生徒指導の充実を図るには様々な方法があるが、本校が取り組んだ方法は、一点突破全面展開の方法である。校門指導に重きを置き、本校の力をすべて校門指導に集中させ、他のすべての指導についてもより良い方向に導こうとするものである。そのために、生徒指導の三機能を生かした校門指導の充実を図った。

登下校時に全校生徒が、校門で一礼すると共に、校内でも、教師や来校者に立ち止まって挨拶をすることができるようになった。また、登下校時に、地域の方々に挨拶ができるなど、「礼節の福山工業高校」の自覚ができてきた。

生徒指導における成果の要因は、校門指導において、「いけないことはいけない」と指導をやり切

ったことである。生徒は目に見える成果が出るに伴い、無理と思ったことでもやればできると自信と誇りを持つようになり、更に集団の一員としての責任感も身に付き、授業への集中力等が向上し、工業教育への良い効果をもたらした。

生徒指導において、当たり前の指導を決して逃げることなく、正面から取り組み、積み重ねてきた結果である。

3 工業高校の未来を拓く教育課程の在り方

工業教育研究部会委員委員長 中村 豊久

本報告の目的は、生徒の将来を見据えて技術のリテラシーを備える教育課程、また、大学進学希望者には、さらに大学教育に耐える普通教科の学力を備える教育課程について応えるものである。

工業高校（以下、工高と略記）卒業時に身に付けておくべきことは、従来から「ものづくりマインドの育成」であると言われてきた。さらにその中心となるキーワードは、「センス」「マナー」「スピリット」の3点である。

この3つのキーワード【S】【M】【S】を見ると、いずれも実技科目が大きく関わっている。すなわち工業教育には、実習、実験、課題研究等は、欠くことの出来ない重要な科目である。

「キャリア・アンカー（錨）」とは、米国の心理学者エドガー・H・シェインが述べている言葉である。彼が言う「キャリア・アンカー」とは、個人が選択を迫られたとき、その人が最も放棄したくない欲求・価値観・能力などのことであり、その人の自己像の中心を占めるものとされている。

この「キャリア・アンカー」の考え方は、個人の職業や職業経歴を基本的に方向付けたり拘束したりするものが存在していることを示している。

全工協のパンフレットによると、学校卒業3年後の離職率は、高校全体が39.2%、大学が31.0%、工高が17.3%である。工高の離職率がこのように少ないのは、工高3年間の教育、特に実技科目を通してものづくりの原理の修得と製作に励み空理・空論ではなく、足が地についた教育をしてきた証であり、心にアンカーを灯せたもので、定着率が良い結果に繋がっていると思われる。

上記の資質・能力・アンカーを備えた卒業生を送り出すための教育課程の基本として

- (1) 工業科目の単位数は、就職希望者は、35単位以上、進学希望者は30単位以上とする。
- (2) 進学か就職かは2～3年生の選択科目で分

かれる。

(3) 進学記希望者には、数学、英語は最低13単位以上、理科は最低8単位以上とする。

(4) 時間割は、放課後の活動、校務等を配慮し、終了時間を合わせる。

各学校におかれましては、この案を参考にしてご検討いただければ幸甚である。

4 工業高校生の学習場面におけるつまずきの研究

大分大学大学院教育学研究科(院生)

○西嶋 勇貴

大分大学教育学部 島田 和典

本研究の目的は、工業高校における生徒(以下、工業高校生とする)の学習場面のつまずきについて検討することである。

つまずきとは、人は、何か行動を起こすとき、それがスムーズに進まなかったり、失敗したり、また遂行が完了に至らなかったりする過程で、「つまずき」を感じる。

これは一時的にはその遂行の妨げになる負の要因と考えられ、その「つまずき」が解消されなければその遂行が完了に至らない場合が多い。

一方、「つまずき」を解消するための試行錯誤や、創意工夫といった手立てによって遂行が完了するとき、大きな満足感につながったり、別の物事に対する意欲喚起につながったりする。

これまで、工業高校で展開される専門科目を横断的に捉えた生徒のつまずきに関する研究は見られない。近年の工業高校における専門の希薄化や中途退学などの諸問題から、工業高校に学ぶ生徒も少なからず日々の学習に対してつまずきを感じている可能性が指摘できる。

このつまずきを把握し、適切な解消や介入を図ることができれば、上記の問題をはじめ様々な課題の解決につながる可能性がある。

そこで、本研究では、工業高校生の抱えるつまずきを俯瞰的に把握することを目的とした。

調査の結果から、最終的なつまずきに対する意識カテゴリを抽出した。工業高校生は日々の学習活動の場面で、これら11の意識群からなるつまずきを感じていることが明らかになった。

以上から、本研究では工業高校生の学習場面におけるつまずきの意識を把握することができた。その意識は、学年間で異なっているカテゴリがあり、指導の際には留意する必要があると考えられる。

今後は、このような意識に対して、どのような手立てが必要か、また、このような意識が学習の場面でどのように影響するのか等を明らかにする必要がある。これらを今後の課題として、取り組みたい。

第2分科会（学会論文）

1 「都情研での取り組みについて」

東京都立蔵前工業高等学校 渡邊 博之

東京都情報技術教育研究会は、教師一人ひとりが持つ知識や技術を共有する場が必要不可欠となり、互いの持つ力を共有しあい、生徒指導に生かすために本研究会を起ち上げました。

また、教員の技術研修の場として、外部講師を招いた研修会や互いの研究発表をおこなっています。

平成23年度に東京都で「高校生ものづくりコンテスト全国大会」が開催されることになってきたため、今まで教員の指導力向上だけを目指し活動してきたが、東京の工業系高校生徒の技術レベル向上を図るために、大会に参加を希望する生徒も含めた勉強会を開催することになりました。主な勉強会・大会運営として「高校生ものづくりコンテスト」や「高校生パフォーマンスロボット競技大会」についておこなっています。

東京都大会の開催は、生徒の技術力向上のため、学んだことを生かし挑戦できる場とし、目標を持って学ぶことで理解度を高めています。

「高校生パフォーマンスロボット競技大会」とは、墨田区中小企業センター主催で行われていた「すみだパフォーマンスロボット競技大会」が不況のあおりを受け開催されなくなった。生徒が課題研究やクラブ活動などで製作したロボットの発表の場をなんとか継続できないかということで、平成11年度より「高校生パフォーマンスロボット競技大会」を都情研で開催し、昨年度第17回を迎えた大会です。

ものづくり大会で培った技術を、実際の「モノ」として動作させるための発展的な取り組みをさせています。また、チームでの参加形式をとって、コミュニケーションの大切さを知ることや、リサイクルをテーマとして工業と環境を意識づけて指導しています。

教員の研修会では、参加者が年々増加傾向にあ

るが、研修会をもっと魅力あるものにかえることや参加しやすい日程にするなど今後も参加者が増える工夫が必要であると考えています。

生徒勉強会は年々参加する生徒は増えているものの、特定の学校に限定されていて、広報活動も含めて、すそのを広げる必要があると考えています。

2 生徒の“志”を育む教材の開発

元広島県立広島工業高校校長 瀬崎 宣利

人は一人では生きていくことはできず、相互依存の共同体、すなわち社会の中で生きている。従って、個人として生きながら、社会的役割を担っている。そのことをしっかり自覚し、将来目指すべきものを心の中に持つのが“志”である。

志を育む中核はキャリア教育であり、それは人間としての在り方、生き方を考え、その具体化の柱として職業を考えていくことである。生徒が職業を考えるプロセスとしては次の二つがある。

先ず一つは、学習や経験を通して自分と向き合い、得意分野を理解し、それを生かせる職業を選択する方法である。しかし、生徒が積みあげた学習・見聞・体験は人生という枠で考えると本当に小さく、それを基にしての将来展望は限られている。

志を描くもう一つの方法は、例えば、家業を継ぐことにしたとか、地震で被災し辛い思いをしたので将来は防災に役立つ技術者になりたいとか、先ず目指す職業を決め、その実現のために必要なことを今後の努力で身につけていこうという方法である。

志を育む教育内容としては、1) 能力の肯定的自己概念の形成、2) グローバル&フューチャーの視点で考える、3) 先人の生き方に学ぶ、の3つが重要であろう。

生徒が活躍する時代は現在の社会と相当変化していくと考えられ、しっかりと予測しておかなければ志の前提条件が崩れてしまう。

志を育てる方法の一つとしてサイコエデュケーションがある。これは、「育てるカウンセリング」の一形態で「心理教育」つまり、心の教育である。この方法は能動的であり、教えるという色彩が大変強い心理学的手法である。教える中で、感じ取らせ、気付かせ、思考（認知、受け取り方、考え方、価値観、ビリーフなど）、行動（人に物を頼む、

断る、人を助けるなど)、感情(感謝の気持ち、意欲、思いやり、察すること等)を育てる。

日頃、HR活動等において生徒の将来の生き方について参考になる話はしているが、なかなか心に響かない。

この度のように、具体的な人の生き方、考え方を教材として準備し、読み聞かせ、その後のエクササイズによって能動的にその人の心に近づき、生き方に共感することができれば心に強く残り、行動変容に繋がる。

3 国立教育政策研究所教育課程研究指定校事業実践報告「-支援型授業による指導方法と評価方法の研究」

神奈川県立磯子工業高校 熊切 義文

本校では、平成26・27年度に国立教育政策研究所教育課程研究指定校事業として、「新学習指導要領の趣旨等を実現するための教育課程の編成、指導方法等の工夫改善に関する実践研究」を行った概要を報告する。

研究にあたって

本校は、学習に目的意識を持って入学する生徒も多く、現在も8割近くが卒業後に就職しているが、自ら考えて取り組むことが苦手な生徒も少なくはない。しかし、専門的職業人には、就業後も自ら考え学び、チャレンジし続けることが求められる。

そこで、「課題発見力」「計画力」「実行力」の3つの力と「主体的に学習に取り組む態度」を生徒に身に付けさせたいと考え、これらを引き出す指導方法と評価方法の工夫改善を本研究の目的とした。

機械科においては、これまでは、1つのショップについて導入から作品完成までを通して学習し、それぞれのショップを1回ずつ行うようにローテーションを組んでいたが、本研究では、1回目のショップの際に自分が課題であると思ったことを、2回目のショップでは改善しようと、自ら考え工夫することができるよう変更した。

この変更により、自ら考え工夫する様子が多くの生徒に見られた。

電気科においては、これまでの授業は、テキスト通りの講義や、教員の指示による実習を行う「教授型の授業」が多く、レポートも教員の指示通りの内容で、生徒が考える場面が少なかったが、工

作系の実習で、生徒が自ら作業計画から評価までを行えるように「作業工程表」を活用した授業を計画した。また、作業の過程を重視する「支援型授業」を実践することにし、生徒の考える場面が増えることで、作業への責任感と自力でやり遂げた達成感が増すことを期待した。

平成27年度においては、本校の授業改善のテーマを「見通しを立て、振り返る学習活動の工夫」と設定し、全教科で組織的に取り組んだ。

本研究の指導方法や評価方法が有効に機能したのは、学校全体として取り組んだからである。学校としての目標に向かって、各教員が授業の「見通しを立て、振り返る」実践を積み重ねたことで研究を進めることができた。

4 ものづくり教室を題材にした環境・エネルギー教育の実践

京都市立洛陽工業高等学校 松田 拓未

学習指導要領「工業」では、環境・エネルギーに配慮した教育を施すことを教科の目標に示している。これにより、地球規模の課題である環境問題やエネルギー制約の一層の深刻化などについて、ものづくりを通じて考えさせる適切な教育実践が求められている。

本研究では、色素増感太陽電池の教育実践事例を踏まえ、色素増感太陽電池を用いた学校における実習教材及び地域連携ものづくり教室教材の開発を目指して取り組んだ各種検討結果からビジュアル化した実習資料、材料・機器を準備し、A県内の工業高校5校を対象に、2時間以内の教育実践が可能か授業検証を行った。また、生徒への学習アンケートを実施し、その結果について考察・検討を行うことで、色素増感太陽電池を用いた環境・エネルギー教育の実践が、生徒の環境・エネルギーやものづくりへの関心・意欲・態度、知識・理解を中心にどのような学習効果を与えたのかについて報告する。

・再現性の高いビジュアル実習資料の作成

はじめに、実習教材及びものづくり教室教材として使用ができるように、幅広い校種の児童・生徒に理解でき、太陽電池を作製できる「再現性」に焦点を当てた実習資料を作成した。

工業高校生を対象に実習教材を用いた教育実践を行うことで、工業科における授業実践が可能か検証を行った。授業後、学習アンケートを受講

生徒に行い、環境・エネルギーやものづくりへの関心・意欲・態度、知識・理解を中心に学習効果を検証した。

色素増感太陽電池を用いた環境・エネルギー教育の実践において、工業高校生に教育実践を行った結果、「ものづくりは楽しい」という生徒が増加し、「ものづくりに対する考え方」が多数の生徒にとって良い方向に変わる教材になったと言える。

本年度の科目「課題研究」では本実習教材で学んだ生徒が講師となって地域の子どもたちにもものづくり教室を展開するプロジェクトが、生徒の意欲的な取り組みにより進んでいる。

ものづくり教室に参加した小学生や中学生、保護者に環境・エネルギーやものづくりの楽しさを生徒が積極的に発信していけるように指導をしていきたい。

第3分科会（工業教育の活性化）

- 1 「あついぞ！熊谷 レゴロボットの魅力」－教育版レゴ® マインドストーム® EV3－
埼玉県立熊谷工業高校 三枝 英明

本校は、各科の特色を生かしながら、それぞれの分野のスペシャリストの育成を目指している。

各種資格取得を目指した授業や、専門分野の各大会・コンテストにも力を入れ、大きな成果をあげている。

また、1年生全員がインターンシップを実施し、職業観・勤労観を育んでいる。

機械科では、平成26年度から教育版レゴ® マインドストーム® EV3を導入し、大会への参加及び中学校等への出前授業を行うことにした。レゴロボットは、プラスチックのブロックを利用し、組み立て、プログラミングして動かすロボットのことをいい、その特徴は、1) 工具を使わず組み立てられる、2) プログラムも簡単に作ることができる、3) 子供から大人まで手軽に出来る、4) 世界大会に出場できる可能性がある、などである。

本校でのレゴ® マインドストーム® EV3の活用としては、1) 課題研究でロボット班を作り、大会に出場する、

- 2) 中学校等での出前授業を行う、の2点がある。

昨年度の関東予選会には2台が出場するとともに、中学校への出前授業を行った。

レゴロボットによる教育効果としては、アクテ

ィブラーニングの実践（生徒が主体的・協働的にレゴロボットの製作）や創造性と問題解決力の育成、コミュニケーション能力の育成、先端科学技術の体験（ロボットの先端科学技術に触れられる）などがあげられる。

課題研究で全くロボットの知識がない生徒達が、4月からコツコツとロボットの知識を身に付け、単純かつ斬新なロボットを作った。関東地区予選会のBASIC部門で優勝（全国大会－8位）、ADVANCE部門で第3位という立派な成績を残すことができた。生徒達は「努力すれば必ず報われる」ことを証明してくれた。

出前授業では、最初はロボットに興味がない生徒も徐々に興味を持つようになった。Bluetooth接続で実際に携帯電話を利用し、全員がロボットを動かした。

今後も多くの子供達が「工業高校に入学したい」と思うようにレゴロボットを活用したいと思う。

- 2 PICマイコン制御とその応用～実習用マイコンボードの製作からシーケンス制御実習に至るまで～

愛知県立佐織工業高校 永坂 勝弘

シーケンス制御は、ラダー図でシーケンス回路を書きさえすれば、マイコンを動作させることができ、ワンチップマイコンPIC16F84Aをシーケンサとして動作させることができる。また設計したシーケンス回路の動作を同じパソコンの画面上でシミュレートして動作

確認することができる。シーケンサ用のラダー回路を試験的に動作させる場合にも利用でき、操作が簡単でシーケンス回路の教育にも最適である。

平成26年度より新たな制御実習として導入した。この制御実習は、3年次で実施し、1つの班が5週連続で行う。生徒一人ひとりに、ものづくりに関する基礎的な技術を習得させ、ラダー図より、シミュレーションの動作確認をはじめ、マイコンに自作したプログラムを書き込ませ、各自が製作した制御回路を用いて動作の確認をさせる実習を行った。「ものづくり」から、ソフトウェアの面まで踏み込んだ総合的な実習である。

第1週目は、基板に電子部品を取り付け、第2週目は、電子工作をする上で必ず必要となる「はんだ付け」である。このはんだ付けの善し悪し上手下手で電子工作の成功、不成功が左右される。

電子工作の動作不良の90%がはんだ付け不良だといわれている。

第3週目は、電子工作でよく使う電子部品を説明する。どの部品にもいくつかの種類があり、それぞれに性能や特徴がある。それら特徴を知った上で、最適な部品を選ぶことが必要である。第4週目は、ラダー図のシーケンス回路からPICマイコンのプログラムを作成する方法を学び、前回実習で作成した、LED点滅回路を使って動作確認を行い、その手順についても理解をする。

第5週目は、シーケンス制御を学習する基礎知識を、ここで取り扱うことにする。

シーケンス制御は、ラダー図でシーケンス回路を書きさえすれば、マイコンを動作させることができ、ワンチップマイコンPIC16F84Aをシーケンサとして動作させることができる。

また、設計したシーケンス回路の動作を同じパソコンの画面上でシミュレートして、よりわかりやすく授業を展開することができた。

- 3 次代を担う子どもたちに3Dプリンターを贈ろう！～山形県における「ものづくり教育」ムーブメント～
山形県教育センター 指導主事 齋藤 秀志

本実践は、山形県の教育界・産業界・行政等関係機関の有志が連携し組織する「やまがたメイカーズネットワーク（略称：YMN）」の事例である。民間主導で学校に手作りの3Dプリンターを導入し、導入後は山形県教育センター「3Dプリンターサポート事業」と連携して教育活動を展開・支援している。

県内企業等の協力を得ながら、手作りの3Dプリンターを工業高校の生徒が中心となり製作し、各学校に導入している。

導入後、創造的な学習活動を展開するとともに、子どもたち対象の3Dプリンターを活用した体験教室やイベント等、各学校が主体となり地域社会と連携した協働事業を展開している。

次代を担う子どもたちに、ものづくりの楽しさを伝えるとともに、“科学する心”や“創造する心”を育て、郷土に愛着と誇りをもった人財（人材）を育成するための体験活動の機会を提供している。

絆づくりと活力あるコミュニティの形成、自立・協働型の社会づくり・地域づくりを実現する取り組みであり、持続可能な地域社会の構築や真

の地方創生につながる活動である。

担当した高校生は、自身の有する技能が役立つことで、専門教科を学ぶ意義や社会での役割、地域産業や地域社会とのかかわり等を学習する良い機会となった。

このことは、ものづくりに対する関心・意欲・態度や自己有用感の高まりに表れており、理科離れが叫ばれる中、“科学する心”や“創造する心”を育むための小中学校への出前授業や地域でのイベント開催等、地域社会と連携した活動が県内各地で広がっている。ものづくり立県としての裾野を広げる活動に発展している。

YMNは、教育界・産業界・行政等関係機関の有志でされているメリットを最大限に活かし、県内にある有用な資源を“つなぐ”ことで、絆づくりと活力あるコミュニティの形成、自立・協働型の社会づくり・地域づくりの実現、持続可能な地域社会の構築や真の地方創生につながる活動をデザインしている。そして、ネットワーク・オブ・ネットワークとして、広がり続けており、今後も新しい価値を創出していきたいと考えている。

- 4 工業高校と連携した教員養成の改善について
－「学校インターンシップ」の試みとして－
拓殖大学 巽 公一

平成27年12月に、中央教育審議会から「これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について」と題する答申が示され、養成、採用、研修の各段階において、教員の資質能力の向上を図るための具体的方策などが提言された。

その中で、教員養成の段階における改善策として、新たな課題（英語、道徳、ICT、特別支援教育）やアクティブ・ラーニングの視点からの授業改善等への対応、学校インターンシップの導入、教職課程に係る質保証・向上の仕組みの促進などが示された。

このうち、学校インターンシップについては、学生が長期にわたり継続的に学校現場等で体験的な活動を行うことで、学校現場を深く知ることができ、実践的指導力の基礎の育成などに有効であるとし、教育委員会・大学との連携体制の構築などについて検討する必要があることが提言された。

本研究の目的は、工業科の教員免許取得を目指す学生に対して、学校ボランティア／学校インターンシップを行うに当たっては、工業高校と連携

することが効果的と考える。

東京都立多摩工業高等学校では、近隣の大学生を活用し、生徒への教育相談、学習の遅れがちな生徒の補習、資格取得のための指導補助などを行う「学生アドバイザー事業」を計画があり、電気工事士の資格取得のための支援を行うこととした。

学生スタッフ派遣の高等学校側にとっての意義は、学生スタッフからの教育活動への支援を受け、教育の効果を高めることであり、一方、大学にとっての意義は、学生が学校現場や教職に関する実際に体験することにより、資質・能力を高めることである。

学生スタッフ派遣の学生は、研究授業や校内研修会にも参加しており、「大学で学んだことを実際の教育現場で体験することにより、自分の発する言葉や行動を一つ一つ見つめ直す機会となった」などを挙げている。

一方、高等学校側からみた成果として、「生徒と年齢が近いので親しみやすい」、「学生が熱心に指導していることが生徒への刺激になる」など、学生スタッフが加わることによる効果を評価している。

第4分科会（課題研究）

1 教育活動を通じた地域社会への積極的な参画について

北海道滝川工業高等学校教頭 小野 博道

地域課題の解決に向けたものづくり教育（専門高校 SkillUp プロジェクト）本プロジェクトは、メカトロ・エンジニア系列を選択する生徒を中心に行われる。

本研究のねらいは、専門高校・地元企業・関係機関と連携した安全で新しい発想の電動トラクターの開発を通して、人や環境に配慮した新時代の実践的なものづくり教育を推進し、農業圏である地元の地域産業を担う高い専門性を持った人材の育成を図ることである。

その内容としては、ア)農機具の電動化について調査・研究、イ)コンバージョン（エンジンをモータに転換）技術を応用した電動トラクターの研究開発、ウ)排気ガスを排出しないことから、ハウス内等の閉鎖空間における作業が容易になるとともに、電動化により騒音や振動が抑えられ基本操作

も簡単になるなど、安全で人や環境に優しい作業の実現、エ)機械・資材の多くを化石燃料に依存している農業分野における、エネルギーや環境負荷に配慮した生産性の向上、オ)自動運転（ロボット化）による人とトラクターとの同調作業を実現。担い手不足の解消と、ヒューマンエラーによる農作業事故の防止などである。

本研究の成果としては、①研究を通して、地域産業への理解・関心が高まった、②長期企業実習において、学習の目標を明確化し、取組内容・指導・評価方法が目標に準拠したものとなるよう工夫するとともに、自己評価表による振り返りを行うことにより取組の改善と充実を図ることができた、③ものづくりに必要な資質や技術・技能を学び、実践的な経験からものづくりに対する認識を深めることができた、などがあげられる。

また、専門高校 SkillUp プロジェクトでは、地域の課題に挑戦する形で、地域の産業（農業、工業）との関わりを深め、連携を推進する中で、地域が必要とする「ものづくり」の技術と、地域を担う人材の「ひとづくり」を進めてきた。

総合学科としての特色を活かし、様々な取組みを行ってきたが、地元美唄特産のアスパラを選別する際に、連日、数100kg単位で生じる規格外品に着目し、地元美唄産の小麦粉とコラボレーションさせた「アスパラうどん」の商品開発に向け、食品加工機械（製麺機械）の独自開発を地元企業と連携して進めているところである。

2 チーム工業 学科連携のものづくりの成果と教育的効果について

秋田県立由利工業高等学校 根守 潤

私は、工業の醍醐味は「各専門分野の結集にある」と考えている。そして、この関係性を生徒たちに理解させる一つの方法として、学科連携による課題研究の取組を行ってきた。それによって、工業の醍醐味を体験的に学ばせ「だからこそ、自分自身の専門性を磨くんだ」と伝えてきた。

私は、まずは2科連携の課題研究に取り組んだ。「ほら！こんな回路組めるんだよ。電気科ってすごいよな、けれど、お前たちも薬品が扱える、名前を知っているだけじゃなく、その薬品自体を正しく安全に使える！それほど成長したんだよ」と授業の中で伝えてきた。

学科連携の取組では、他科の専門性を目の当た

りすることによってそのすごさを実感し、裏を返すと自分自身の専門性をあらためて実感することができる(表1)。また、専門性が試される機会でもあり、学習意欲の向上にもつなげられる。

2科連携の取り組みを行ってきた中で、さらに大きなチャンスが訪れた。それがMESAプロジェクトである。

プロジェクトテーマを決める際、「モノだけ残っても仕方ない、4科の強みを活かして本校の避難所としての機能充実を目指しませんか」と提案した。

そして、「各科連携で避難時の水を何とかしよう！」というプロジェクトテーマのもと、「MESAプロジェクト推進委員会」が立ち上がった。

「機械科は非常用水くみ上げのポンプを！電気科はその電源を！環境システム科は水の有効活用を！建築科は過酷な避難生活の負担軽減を！」というように、各科の強みを生かし、各科連携で成し遂げたことによって、プロジェクトに参加した生徒たちの笑顔と地域の方々の歓声や「由利工業高校の生徒は頼りになる」という声を頂けたと考えている。

私たちは、太陽エネルギーで水を蒸留させ、わずかではあったが水を精製することができた。これをスケールアップし、泥水からの解放によって世界を救おう！とあらたなMESAプロジェクトが始まっている。

私たちが不便と感じる避難所生活と同じような日常生活を送っている国や地域があり、本校の活動は、世界貢献にもつながると考えている。

3 愛知総合工科高校建設現場における建築施工の研究

—平成27年度高等学校 産業教育・理科教育
内地留学研修員として—

愛知県立愛知総合工科高等学校
鈴木 節也

建築における専門的な作業工程を教えるのが建築施工の授業である。しかし、実地経験の少ない私にとって建築施工を教えることはとても難しいものである。

そこで、建設現場での実践的な知識の習得と、建築施工の教材研究を目的に、平成27年度高等学校産業教育・理科教育内地留学研修制度を活用し研究を実施した。

研修先の建設現場は、愛知県立愛知総合工科高等学校建設工事現場であった。研修期間は9月から3か月間で、1週間のうち3日間の合計36日間である。

1日の中で、打合せ・集礼が頻繁に行われるが、その重点は最も災害の多い建設現場の安全確保である。打合せ及び集礼はプロジェクターを使用し、わかりやすく的確に要点を伝達できるようにしている。

建設現場では、安全第一で作業を進められるように様々な取り組みが行われている。いくつかのKY活動(危険予知活動)を行うことで事前に危険箇所・危険作業の把握を行うと同時に危険作業の意識向上を図っている。

研修期間前に工事が終了している杭工事や基礎工事等については、所員の方に話を聞き、設計図や施工写真等を参考にまとめ

工業高校の生徒にとって一番身近な建築物の工事写真等を使った教材を作ることができた。授業に活用していき、建築物を造る面白さなどを伝えて行きたいと強く思っている。

この研修を行うにあたり、快く受け入れていただきました作業所長を始め現場の方々、及びこの研修にご協力いただきました学校関係の方々に深く感謝いたします。