

# 会 報

平成 20 年 10 月 31 日

第 36 号

日本工業技術教育学会

日本工業教育経営研究会

## 変化する時代の教育

日本工業教育経営研究会 副会長  
常磐大学高等学校 校長

浅岡 廣一

自らの限界に果敢に挑戦し、結果を出し、自信を持ち、さらに高い目標を自ら設定し、挑戦する。全神経を集中して取り組む姿、決してあきらめない、ひたむきな姿。生徒は、得難いものを獲得していく。そのような姿をいくつも見てきた。その都度、かたずをのんで見守り、you can do it!、拍手し、感動した。

教育の目的は、子ども一人一人がそれぞれ立派な社会人に成長することを支援する営みであり、子どもが社会的人間として成長して、幸福な、そして実り多い人生を送ることができるようになるのを助ける営みである。

それ故に、教育は、人間の生活に豊さをもたらしてきた。また、知的、精神的、芸術的営みをはじめとして、あらゆる分野における人間の活動において、進歩と発展を可能にする原動力である。

教育は、子供のこれからの人生に関わる崇高な営みであり、文化の発展、豊かな社会を実現する源泉である。

しかし、近年の日本の教育は機能不全を起しているように見える。子どもたちの悲鳴が聞こえる。教育のシステムに、誤作動を起こすプログラムミスがあると思われる。いや、システム自体が子どもの実態にそぐわないものとなっている。

子供たちは、個性的でさまざまである。

子供の持っている興味・関心、将来への希望、ものの見方や考え方、感じ方、は多様で想像を超える豊かさを持っていて、しかも純粹である。この子供らの持っている生来の、先天的な資質、生活体験や経験を通して後天的に身につけた能力、知識や技術、そして、個性や感性を単一な物差し

で測ったり、そのデータを比較して順序付け、優劣を決めるようにすることは、教育の目的を逸脱させるものではないか。

いま、時代は変化と変動を特徴とし、動を特徴としている。社会全体、政治も経済もあらゆる組織が変化にさらされている。これまでの組織、枠組みが消失し、新たな組織が構想される。変化は国境を越え、普段の波のように押し寄せてはまた返すグローバル化と呼ばれる現象となっている。米国のサブプライム問題に端を発した金融問題は、信用収縮の形で、世界に波及し、1930年代の大恐慌を思わせる。この激動は、まさに変化する時代を象徴している。

組織が流動的であれば、個人の帰属意識は希薄になる。個人そのものが不安定になる。組織のために全エネルギーを使うような生き方は見直されざるを得ない。他方、人間は、社会的な協力関係なしには生きられない。自立と共生を基底にする生き方が求められる。

まもなく新しい指導要領が公示される。「生きる力」という理念を共有しつつ、基礎的・基本的な知識・技能を習得する。また、思考力・判断力・表現力等を育成し、学習意欲の向上や学習習慣の確立を図る。時代が大きく変化する中で、これからの世界を担っていく生徒たちに生きる教育が実践されることを切に希望するものである。



# 第18回 工業教育全国研究大会 報告

期日 平成20年7月12日・13日

会場 拓殖大学 文京キャンパス

本大会は、「学び合い、心を磨く工業教育を目指して」を主題として、総会、講演、講話、研究協議を開催したところ、全国から180名を超える参加者を得て、たいへん充実した盛況な大会になりました。ここでは、その概要を報告します。

## 総会概要

### 1 挨拶

・日本工業教育経営研究会 会長 高橋一夫

「幼稚園、小学校、中学校の学習指導要領」が平成20年3月に告示され、高等学校も今年の秋には告示される予定になっています。中央教育審議会教育課程部会では、生きる力とは具体的にどんな力かを中心に審議されています。学校教育法改正やPISAの学力調査結果などを背景に、PISAの学力到達度指標キーコンピテンシーという学力観が審議されています。キーコンピテンシーとは、3つのカテゴリー(1 社会・文化的、技術的ルーツを相互作用的に活用する能力、2 多様な社会グループにおける人間関係形成能力、3 自立的に行動する能力)からなる知識基盤社会を担う子どもたちに必要な主要能力のことです。これは「生きる力」の三つの知的側面、情緒的側面、身体的側面とも深い関連を持ち、われわれの科研費研究報告書第2章の提言「すべての子どもにもものづくり教育(技術リテラシー育成教育)を」とも一脈通じています。われわれの工業教育・ものづくり教育の研究・実践が幼・小・中・高の普通教育・企業の人材育成にも大いに貢献していると実感しています。新しい学習指導要領の実施に向けて、自信を持って、一層工業教育・ものづくり教育に取り組んでいきたいと思えます。

・日本工業技術教育学会 会長 岩本宗治

産業教育振興予算が国家予算から地方交付金予算になったが、産業教育の地方活性化より地方格差の拡大というのが現状ではないだろうか。これを受けて、理科教育と共同して「新科学技術教育振興法」制定に向けて、全工協を中心に取り組みを進めています。

昨年度の教育三法(学校教育法、地方教育行政法、教育職員免許法)の改正に伴い、来年度から教員免許更新が実施されます。この講習を本学会・所属大学でも引き受けていってほしいと思います。高等学校指導要領改訂に向けて研究を一層進め、工業教育の充実・発展に貢献したいと思います。

### 2 祝辞

・経済産業省製造産業局参事官室政策企画官  
本道 和樹 様

私は、経済産業省で、「ものづくり白書」作成や「ものづくり日本大賞」を担当しています。

ものづくりに行政官として携わっていると、日本のものづくりは大丈夫かとよく聞かれます。たとえば携帯電話を例にとってみると、国内ではいろいろなメーカーがしのぎを削っていますが、世界市場を見ますと、ノキアをはじめ海外メーカーがシェアをとり、日本のメーカーは存在感がないのが現状ではないかと思えます。薄型テレビではシャープをはじめ日本のメーカーも頑張っているが、プラジルではサムソンが存在感を持ち、鉄鋼ではインドのミタルがM&A戦略をテコに規模を拡大しています。では日本の強みは何か。世界最先端の優れた技術でしょうか。それも一つの要素でしょうが、私は日本のものづくりを支えるのは裾野の広い産業群、その底辺の広がりであり、それを支える人材だと思えます。

ところが、最近では「若者のものづくり離れ」がいられています。この現状を分析してみますと、理工系学生・大学院生の就職は90年代半ばから製造業の割合が大きく低下しましたが、2003年から反転

して増加する傾向にあります。その背景には、2002年の景気回復や、2007年問題といわれるように団塊の世代が定年退職を迎える中で、大企業が高卒をはじめとする若者の大量確保に動いたことなどがあげられますが、最近の学生は大企業志向、安定志向が強く、この結果、製造業の大企業への就職が増えているという見方もあり、楽観できません。

日本のものづくりの人材育成、教育を担っていらっしゃるここにお集まりの皆さんには、大学、その前の高校、高専、あるいは中学校、さらに小学校でものづくりのすばらしさ、職業としてのものづくりを選ぶ意義、社会への貢献をぜひご指導していただき、次の世代の日本のものづくりを担う若者をどんどん輩出していただきたいと思います。

経済産業省といたしましても、文部科学省はじめ、関係省庁と連携して、ものづくり人材育成に力を入れています。昨年、産学人材育成パートナーシップという仕組みを立ち上げました。大学における人材育成の在り方について産業界、教育界のトップが一同に会し、真剣に議論していただくという場を設け、正に真剣な議論が始っています。

また、3年前に「ものづくり日本大賞」という表彰制度を設けました。日頃世間の目に見えにくい、底辺でものづくりを支えている人々に光を当てる制度です。企業ではなく、人を表彰するもので、日本の場合は、チームワークでものづくりを支えていることを踏まえ、個人のみならずグループも対象としています。

平成17年に創設いたしました、2年に1回実施しています。昨年第2回の表彰をいたしました。経済産業省関連では、内閣総理大臣賞5件、経済産業大臣賞14件、特別賞3件表彰しています。総理大臣賞の表彰式では、総理官邸で総理大臣自らが表彰状とメダルを授与しています。また、高専、工業高校のものづくり教育においても、文部科学省と協力して、実践的な教育になるように、支援しているところでもあります。

さらに、一般の方々にもものづくりを身近に感じてもらうと、今年3月には、ものづくり日本大賞を紹介する「ものづくり展」を日本科学未来館(館長毛利 衛)で開催しました。子どもたちにも多数参加してもらい、ものづくり名人の話を聞いてもらった

り、ものづくり体験を通じて、ものづくりの凄さを感じていただきました。

今後、日本のものづくりのさらなる発展のために、様々な取り組みを関係者と力を合わせて進めていきたいと考えています。

最後に、今回の全国研究大会が日本のものづくりの発展に寄与するものとなることを祈念いたします。

- ・文部科学省初等中等教育局参事官付教科調査官  
池守 滋 様
- ・東京都教職員センター統括指導主事  
三神 幸男 様
- ・(社)全国工業高等学校長協会副理事長  
村田 敬一 様
- ・関東地区工業高等学校校長会会長  
村田 敬一 様
- ・拓殖大学副学長  
高橋 敏夫 様
- ・東京都工業高等学校校長会副会長  
瀧上 文雄 様

### 3 議 事

大会規則により、高橋会長が3号議案まで議長として議事を進められ、3号議案の役員改選が承認されて、新会長に山下省蔵先生が就任されたので、旧新会長の挨拶後、5号議案からは山下会長が議長をつとめられた。これらの議案のうち1・2・3・5・6号議案はすべて承認・可決された。

- (1) 平成19年度事業報告 八木 恒雄
- (2) 平成19年度決算報告 八木 恒雄  
平成19年度会計監査報告 清水 守男
- (3) 平成20・21・22年度役員改選案  
八木 恒雄
- (4) 旧会長挨拶 高橋 一夫  
新会長挨拶 山下 省蔵
- (5) 平成20年度事業報告 八木 恒雄
- (6) 平成20年度予算案 八木 恒雄
- (7) 第18回工業教育全国研究大会歓迎のことば 竹之内 博次
- (8) 第19回工業教育全国研究大会の開催について 竹之内 博次
- (9) その他

# 講演 I 若年就労の現状と高校教育の課題

東京大学大学院教育学研究科 准教授 本田 由紀

本日はお招きいただき有難うございます。

## 若年就労の現状と高校教育の課題

と題して話をしますが、用意した内容が多すぎたように思われます。

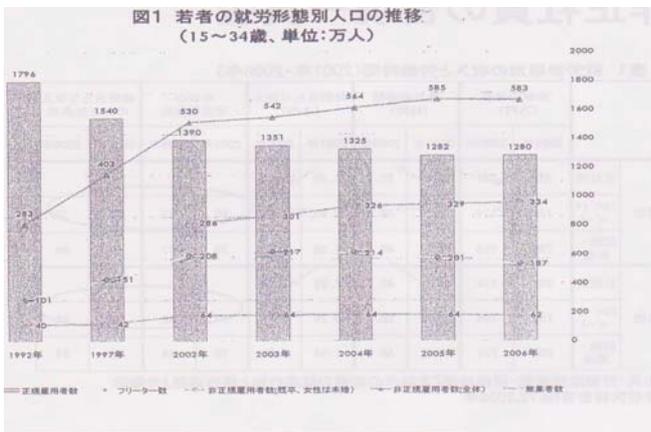
目次

1. 若者の働き方の変化
2. 若者の論じられ方
3. 働き方の変化の背景
4. 必要な対策
5. 高校にできることは？
6. 最後に

このような内容をデータ（画面の図表は資料の後半に示している）に基づいて話をしていきます。

### 1. 若者の働き方の変化

(1) 「若者の就労形態別人口の推移」の図です。



- 1992年から2002年にかけて非正規雇用者数の急増、正規雇用者数の急減、それ以降、フリーターは漸減するが派遣、契約などの増加
- 現時点で正社員と非正社員の比は2:1

### (2) 非正社員の苦境－賃金

- アルバイト・パートの年収は100万円台で正社員の半分、時給は6～7割

### (3) 非正社員の苦境－脱出の難しさ

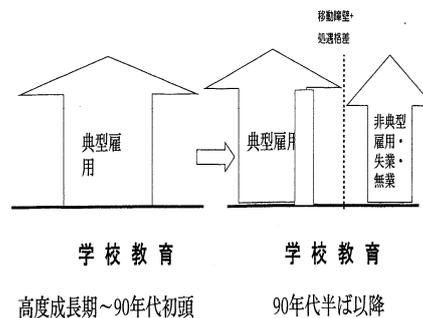
- 脱出の難しさの学歴格差
- 低賃金、脱出の困難さ、雇用の不安定さ
- それでも暴動が起きない理由：親世代の収入や資産に依存が可能だが、親世代が世を去った場合、若年ホームレスは増加

### (4) 正社員の苦境

- 海外と比べても異常な日本の長時間労働
  - ・10年以上にわたる採用抑制により、少人数で従来以上の職務をこなす必要
- 上がらない賃金
  - ・年功的な上昇が弱まった賃金
- 病む心身
  - ・同年齢集団の縮小、成果主義、就労形態の多様化によって、職場の人間関係が複雑
  - ・不満や病気による離脱の増加
- 正社員でも企業規模等による格差が拡大
  - ・正社員も非正社員もそれぞれに苦しい状態：過重な労働か、それとも過少な賃金・安定か

### (5) 変化の模式図

日本の「学校と仕事の関係」の特徴



### □高度成長期～90年代初

- ・学校卒業とともに大半が正社員に移行
- ・学校や教員が就職を斡旋し、学校で職業能力を身につけていることは期待されない
- = 「赤ちゃん受け渡しモデル」(それに対して他の先進諸国は「棒高跳びモデル」)

### □90年代半ば以降

- ・正社員になるルートが細くなり、非正社員ルートの出現(ダブル・トラック化)
- ・正社員: membership without job
- ・非正社員: job without membership

### 2. 若者の論じられ方

#### (1) 「フリーター」論の変遷

- ◎1980年代～1990年代半ばは、「フリーター」=「新しい自由な働き方」。1990年代後半は、「フリーター」=「気楽、モラトリアム」。2000年代初頭では、「フリーター」=「決められない、働くのが

こわい。

- この間一貫して「フリーター」の増加は若者自身の職業意識の変化が原因とみなされる。
- 2003年になると、「フリーター増加の最大の理由は企業の採用抑制」(『国民生活白書』)。2004年～は、「ニート」論が台頭してきた。

### (2)「ニート」論の動向

- 2003年に、日本労働研究機構の『学校から職業への移行を支援する諸機関へのヒアリング調査結果ー日本におけるNEET問題の所在と対応ー』。2004年には、「若者が失業者にもフリーターにもなれない時代に」(『中央公論』)。「働かない若者「ニート」、10年で1.6倍就職意欲なく親に“寄生”」(産経新聞)。『ニートフリーターでもなく失業者でもなく』(幻冬舎)。厚生労働省「労働経済白書」で無業者(ニート)52万人と発表。労働政策研究・研修機構フォーラムの「ニートー若年無業者の実情と支援策を考える」。
- 2005年に内閣府がニート推計85万人と発表。自民党「ニート・フリーター等対策合同部会」設置。厚労省「若者の人間力を高めるための国民会議」初会合。文科相が中教審にニート問題を諮問、ニート個別面接調査実施を発表。経済財政諮問会議「骨太の方針 2005」が初めて「ニート」という言葉を使用。

### (3)イギリスのNEETと日本の「ニート」の相違

	イギリス	日本
年齢層	16～18歳	15～34歳
失業者を含むか否か	含む	含まない
主な階層特性	貧困層、人種的マイノリティ	中産階級まで広く含む
定義の揺れ		家事従事女性を含むか否か

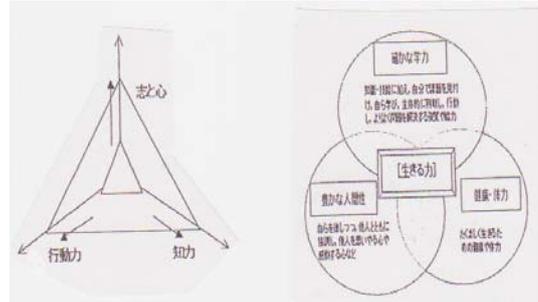
### (4)日本における「ニート」論の特徴

- 若者の心理・意識の強調
- 「ニートは自分に自信がもてない。同年代の人と比べて自分は協調性や積極性、コミュニケーション力などが劣っていると、二人に一人は感じている。」(『中央公論』)
- 「ひきこもり」との類似性を暗に含意
  - 「ニートの多くは働くこと、教育を受けることだけでなく、すべてに悲観的になっている。いわゆる『引きこもり』もニートの一部である。」(『朝日新聞』)
- 家庭(親)の責任を強調
- 「働かざる者食うべからず」ーそれが土台でその上に「自分に合う仕事。生き甲斐を感じる仕事」がのる。親は子供が一人で生きていけるように

育てることが何より大事だ。一番働ける時期に働けない(かない)子供達をNEETの親達は、一生食べさせていくつもりか。」(『AERA』)

- 「ニート」という言葉の拡大適用→「不活発さ」の象徴に、「ニート主婦」。「家庭ごとニート」。「社会人のニート化」など。
- 恣意的な原因論・対策論
  - 「愛国心」が足りないからだ。「残虐ゲームのせいだ」。「就職しない若者は自衛隊に入ってサマーワに行けば3ヵ月で変わる」など

### (5)強調される「人間力」①



- 左図：経団連「志と心」「知力」「行動力」
- 右図：中教審：「生きる力」

### (6)強調される「人間力」②

- 「人間力」関連キーワード登場記事数の推移→90年代に明確に増加

### (7)支配的な言説

□「フリーター」「ニート」は「だめな奴ら」、あいつら自身が悪い!。若者に「人間力」(コミュニケーション能力、問題解決力、実行力…etc.)をつけさせれば何とかなるはず!

### (8)「ニート」の実態ー「量」と変化

### (9)「フリーター」「ニート」以後

- 2006年以降、マスメディアにおける若者バッシングや「ニート」という言葉の出現率は減少
- 代って「ワーキングプア」「ロストジェネレーション」「プレカリアート」、「ネットカフェ難民」、「貧困」など、現実をよりニュートラルに表現する言葉の増加、若者が参加するユニオンや活動・発言についての報道も増加
- しかし、日常生活では「フリーター」や「ニート」への否定的な見方は強固に存続、彼らの置かれている現実的な状況には大きな改善なし

## 3.働き方の変化の背景

### (1)3つの区別すべき要因

- a. 不幸な偶然
  - 団塊世代の中高年化、ジュニアの大量採用
- b. あともどりできない世界的な変化
  - サービス経済化の進行、製造業における生産サイクルの短期化、グローバル化に伴う非正規労働力への依存増大(特に大企業)

- c. 日本の学校と仕事の奇妙な関係
  - ・採用基準に関する企業との認識のギャップ
  - ・採用時のミスマッチが離職を促進
  - ・新卒一括採用という特異性

**(2) 3つの原因・背景にどう対処すべきか**

- a. 不幸な偶然: その影響は緩和されつつあるが、「失われた世代」はこれからも日本にとって重大な課題。
- b. あともどりできない世界的な変化: 長期的に取り組むべき先進諸国の共通課題。
- c. 日本の学校と仕事の奇妙な関係: 日本国内で変革が可能かつ必要な課題。

**4. 必要な対策**

**(1) 学校教育と企業の関係の再編に向けて**

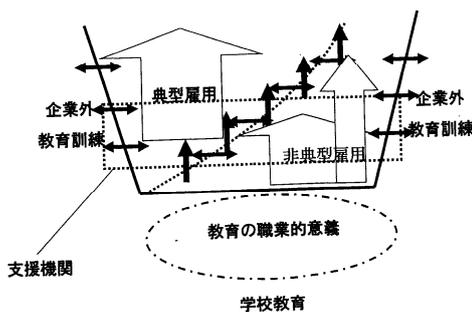
- 正社員と非正社員が移動障壁・処遇格差によって分断されている構造の転換
- ・離学後に模索期間を経由しつつ正社員に移行することが普通になる
- ・非正社員のままで生活を立ててゆける（処遇格差の縮小）
- ・正社員・非正社員の間接的な働き方の選択肢がある
- ・生活状況に応じて正社員・非正社員間を柔軟に移動できる
- ・「(ほどほどの) membership with(ほどほどの) job」が正社員と非正社員のいずれにも当てはまるような構造へ。

**(2) 学校教育と企業の関係の再編に向けて**

- 若年労働市場の構造転換を実現するための課題
- ・労働市場の中で個々人の「足場」となる「教育の職業的意義」の向上
- ・在学生に対する企業の採用活動を抑制すること
- ・離学後の模索・移行を支援する機関を学校外部に整備すること
- ・離学後も職業能力を向上させることが可能な企業外教育訓練機会の拡充

**(3) 学校教育と企業の関係の再編に向けて**

<目指すべき若年労働市場の模式図>



- ・学校教育で「職業的意義」を学び、支援機関（新

設)による教育訓練を経て、労働市場(図中の鍋の中)に出ていくべき

**5. 高校にできることは**

**(1) 日本教育学会若年パネル調査について**

□調査概要: 2007年秋時点で20歳である全国の若

者1700人(今後4年間にわたり追跡調査を実施)。サンプル構成: 四年制大学在学者と就労者がそれぞれ約4割で二大グループ。

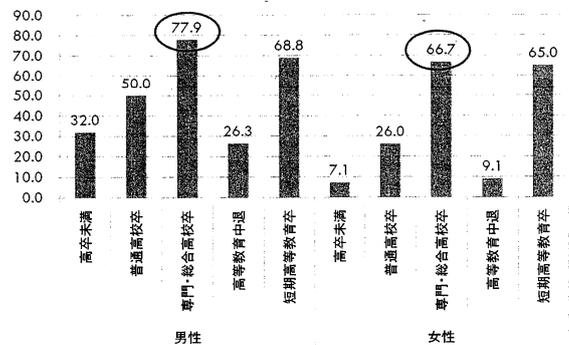
□就労者の分析結果に着目

□就労者の学歴別では、高卒で男子は普通科卒19.1%、専門科卒29.2%、女子は17.9%、専門科卒15.4%

**(2) 調査結果からうかがえること**

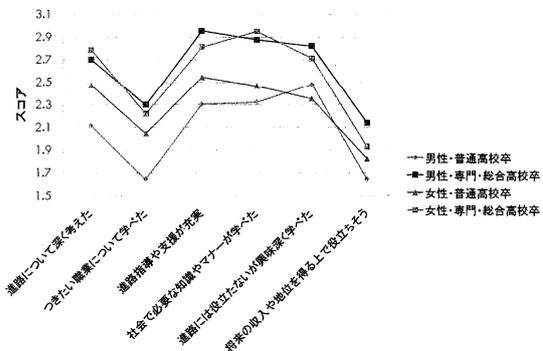
□専門高校のもつ意味

**学歴別 正社員比率**



- 正社員比率は、専門高校卒が男女とも多い。
- 非正社員から安定した正社員への希望者も、普通科卒に比べて専門高校卒が多い。
- 雇用形態や労働時間などの点で普通科卒と比べて「堅実」。普通科卒の男性正社員は長時間労働である。
- 卒業後就労した者から高校教育への高い評価

**性別・高校学科別 高校教育への評価**



- ・準備なく労働市場に送り出される普通高校卒が少なくない
- 専門高校から4年制大学に進学してもついでにしている。成績を見ると普通科・理数科は、よ

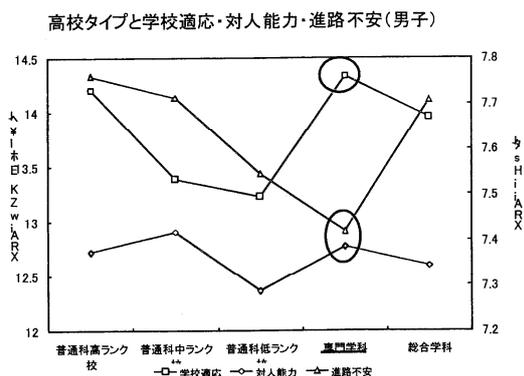
い・まあよいが49.9%、中間ぐらいが37.1%であるが、専門学科は、それぞれ38.6%、47.7%である。

□若年労働市場の厳しさ

- ・正社員比率の少なさ、正社員の労働時間の長さ、正社員・非正社員ともに収入の少なさ
- このような事態に少しでも立ち向かえるような準備を学校教育ですべての若者に与える必要性がある。

(2) 専門高校の教育的意義

- 図に示す通り、学校適応は高い、対人能力は高い、進路不安は低い、とかなり評価できる。



データ:「高校生の生活と進路に関する調査」東京大学社会学研究所(2004年)

(3) 高校段階の専門教育の意義

- 狭い職業技能だけでなく、就職にも進学にも活かせるような分野編成・カリキュラムの編成→学習意欲の形成
- 専門性で結ばれた共同体への所属、実習など共同作業への参加→対人能力の形成
- 若い時点で、重要な、しかし保護された(選び直せる)「選択」を経験→アイデンティティの形成

(4) 高校教育に何ができるのか

- 教育内容の「職業的意義」の向上
  - ・総論—労働者としての基本的権利、雇用情勢、職種別労働時間・賃金等
  - ・各論—特定の職業分野に関する現実・歴史・展望・意義・課題等とそこで要するスキル・知識

- これらは就職者だけでなく進学者を含むすべての高校生にとって必要とされる。

(5) 職業教育各論に関する具体的取り組み

- 普通高校を含む各高校が何らかの職業と関連をもちうる特定の分野ないしテーマに教育内容の力点を据えること
  - ←学校設定科目や「総合的な学習の時間」を活用した、3年間を一貫する「特色ある教育内容」を打ち出すこと
- 地域の企業や住民、他の教育機関と高校の相互交流の活性化

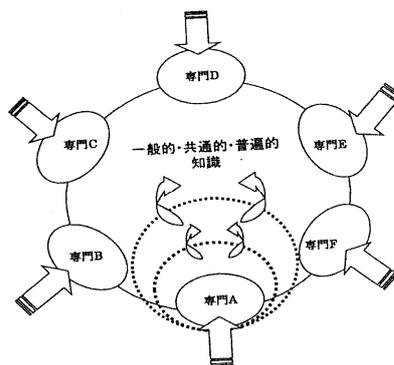
- ・教員による事業所見学を通じた企業の人材ニーズの把握
- ・教育内容と関連するインターンシップ
- ・商店街活性化プロジェクト等、地域の人々の生活ニーズの把握と生徒自身による具体的な活動
- ・複数の高校による共同プロジェクトを通じた交流
- ・幼小中高大の連携と相互交流

(6) 専門高校にとっての課題

- ・日常生活や仕事に対する専門科目の意義・関連性(レリバンス)を明示すること
- ・専門科目を現実の産業の現場での知識と合致させるための継続的更新
- ・専門分野の歴史や課題に関する俯瞰的理解の形成
- ・普通科目を専門科目と関連付けること
- ・専門科目と直接的・間接的に関連する進路(就職/進学)の具体的な提示
- ・専門高校の意義・魅力の社会へのアピール

(7) 「柔軟な専門性」という方向性

flexpeciality の模式図



図に示すように広がりをもった「柔軟な専門性」が形成される制度的環境を教育や仕事の世界で整備していくべきである。

(8) ヨーロッパにおける後期中等教育の動向

6. 最後に

- ある時点で不利な状態に陥った人がいつまでも不利でい続ける必要がなく、
- 人々ができるだけ不利にならないための準備や支援が幅広く提供されており、
- 人々が自分の尊厳と他者への敬意をもって生きていくことができる、
- ・・・・そういう社会を少しずつでも作っていくための地鳴りを生み出してくれるようお願いします

## 講話 高等学校学習指導要領改訂に向けて

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参事官付 教科調査官 池 守 滋

大会要項には、「学習指導要領改訂について」ということになっておりますが、今は審議の過程にある時期で、それをお話できる状況にありませんので、その点ご理解を戴きたいと思います。

そこで、現学習指導要領に改訂した後の10年間にこういう経緯があったということで、年表（注：日付、世の中の動き、教育・文部科学省、中央教育審議会教育課程部会を項目として内容を記述したものが資料として配布された）を用意しました。

（以下概略を示す）H11年高等学校の学習指導要領改訂の告示、「学校外の学修の単位認定」が開始、H15年高等学校が新教育課程に移行、中教審が答申、H15年「学習指導要領一部改訂」、H17年文科大臣、中教審に見直しを審議要請、H18年「改正教育基本法」が公布・施行、H19年改正教育3法が可決、H20年「小中学校が学習指導要領等改訂」が公示、「移行措置案」を公表。

次に経済の状況も調べてみた。

「学歴別新規学卒就労者数の構成比の推移」について、大卒が半分以上占めている。高卒は3割程度である。「我が国の人口推移・推計」について、2000年の12,693万人をピークに減少していく。「労働力人口」も2004年には6642万人が2030年には5597万人と1000万人も少なくなる。「工業再配置促進法を廃止する法律の概要」について、一応の成果があったということで廃止された。これからは地方から大都市へということになる。

次に、「新しい学習指導要領」についてH23年小学校、H24年中学校から実施、移行措置H21年度にスタート。「学習指導要領改訂についてのこれまでの経過」について、前述のとおり。「教育の目的とこれまでの学習指導要領改訂」について、教育基本法1条と学習指導要領は教育の目標を実現するため10年に一度改訂している。「現行学習指導要領の理念・重要性」について、「現行学習指導要領の理念の重要性」として「生きる力」を育むこ

とである。「生きる力」はOECDが定義した「主要能力」を先取りした考え方であること。「学習指導要領の理念を実現するための具体的な手立て」として、条件整備、5つの課題を示した。「学習指導要領改訂の基本的な考え方」について、「生きる力」を育成、知識・技能の習得と思考力・判断力・表現力等の育成、道徳教育や体育などの充実、言語活動の充実、理数教育の充実、伝統や文化に関する教育の充実、体験活動の充実、外国語教育の充実をあげている。「高等学校の教育課程の枠組み」について、週あたりの授業時間数は30単位時間、卒業単位数は74単位以上、必履修科目の単位数は原則として増加させない、国語、数学、外国語は共通必履修科目を設定、地理歴史、公民、理科は必選択履修、総合的な学習の時間は弾力的な取扱を、専門学科は専門教科・科目を25単位以上履修、総合学科は「産業社会と人間」を履修、学校週5日制の下での土曜日の活用、発達の段階に応じた学校段階間の円滑な接続、教育課程編成・実施に関する各学校の責任と現場主義の重視などをあげている。「今後の予定」について、高等学校、特別支援学校の学習指導要領はH20年度秋を目途に改訂予定。工業では、新たな時代のものづくり産業を支える人材を育成する観点から、科目の新設（60から61科目へ、環境工学基礎）、関連科目の整理統合（情報技術関連科目）、内容の見直し（科目名が変わらないもの、工業技術の高度化に対応）、学習内容に追加（技術者倫理、伝統技術の継承に対応）について検討している。

おわりに、「高等学校教育とは？」ということですが、高度な普通教育、専門教育を施すことです。また、専門的な知識、技能及び技術を身に付けさせることが大切であるが、どのように身に付けさせるか？それをどのように測るか？ということが問題です。

このように中教審では既に次の話に進んでいます。今日は途中経過の報告ということでご容赦をお願いします。

## 講演Ⅱ 新しい産業革命を日本から

三鷹光器株式会社 代表取締役社長 中村 勝重

(天文機器から出発)

昭和41年5月、東京天文台の隣接地に三鷹光器(株)を設立しました。図-1は一番上の兄が100年くらい前にドイツのカールツァイスで作られた望遠鏡の修理をしているところです。これだけの巨大なものがカ

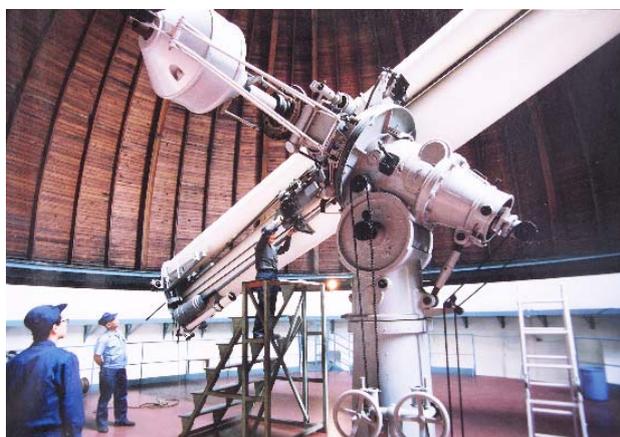


図-1 大型望遠鏡修理

ウンターウェイトをつけることで軽く動く工夫、極寒の冬・猛暑の夏、四季を通じ材料の歪が1ミクロンも起きない工夫、私たちは望遠鏡の修理や製作を通じて精密光学機器の基礎を学びました。子供たちには、安全な街中で、本物を観望させてあげたいと思ってきました。

(ロケット・人工衛星搭載機器)

時代が進むにつれ空が明るくなって来たことから、次第に観測用ロケットや観測用人工衛星搭載用の観測機器を作るようになりました。その数はこれまでに、延べにして観測用ロケット180機に720台の観測装置、観測用人工衛星16機に対して、73台の観測装置を搭載しています。オー

ロラの解明、オゾンホールが発見、ブラックホールの発見、世界で初めて太陽コロナを高解像で観測した他、数々のX線天文学の解明に貢献しています。この時培った技術と知恵が産業機器や医療器の開発に生きているのです。



図-2 スペースシャトル搭載特殊カメラ

円錐状の構造が $-50$ 度 $\sim +100$ 度の温度変化に耐え、ストレスを受けること無く動き、万一に備えた自爆用の弁もNASAを唸らせました。

(非接触三次元測定装置)

昭和40年代に太陽観測用気球望遠鏡の実験をしていました。バルーンにぶら下がり、風に吹かれてきり揉み状に回転しながら動く太陽望遠鏡が常に太陽を捉えて観測できるような、センサーの開発は大変でし

た。その時の経験が物に触れないで計れる非接触三次元測定装置を誕生させました。

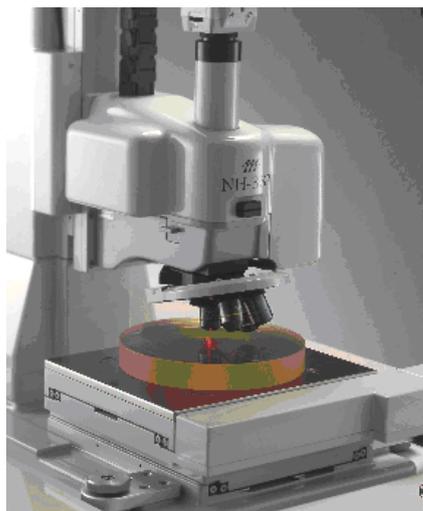


図-3 非接触三次元測定装置

非接触で 1nm～120mm までダイレクトに計れるものは、世界でこれしかありません。紙幣の印刷の凹凸や、トンボの眼の凹凸までも計測できます。

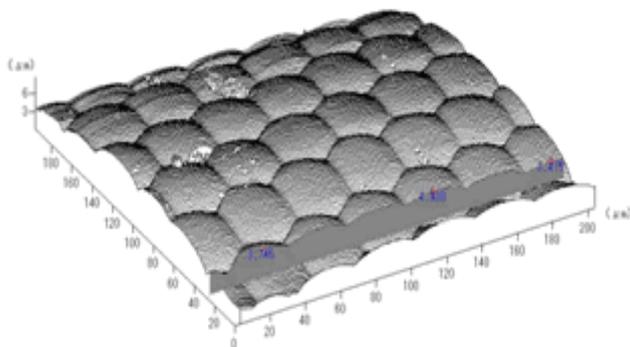


図-4 非接触三次元測定装置によるトンボの眼のデータ写真

非球面レンズ、回折格子、チップバイト刃先の測定、ハーフミラーの蒸着ムラ、ウェハのそり、エッジの形状確認など、色々な用途に使われています。この装置は日本精密工学会高木賞、日本機械学会優秀製品賞、日本機械学会技術業績賞を受賞している他、新しい考え方の測定器であると認め

られ、測定器部門では日本で初めて、ISOにノミネートされました。

(医療用機器)

三鷹光器の理念は

- ・ 便利なものより必用なものを作る
- ・ もらい仕事はしない
- ・ 創意工夫の無いものは作らない
- ・ 設計図は現場にあり、会社にはないをモットーにしています。

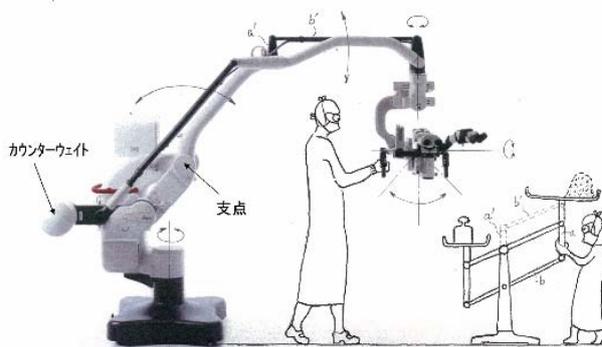


図-5 オーバーヘッドバルランシングスタンド

私は手術器具や麻酔器具が混在している手術室を見た時、Dr. のデッドスペースである背後に手術用顕微鏡の本体を置くオーバーヘッドバルランシンググスタンドを開発しました。天秤は皿の中のどこに置いても釣り合うと言うのがその原理です。望遠鏡や宇宙産業で培った技術を応用し、無重力状態で動く操作性の良いものを作っています。海外の展示会でも高い評価を受け、2002年にはアメリカ市場の50%を占めるようになり、月に20台を出荷しています。

この他、世界で初めて0.05mm～0.5mmの血管の吻合を可能にした高解像度立体視顕微鏡(MM50)を開発しました。250mmのワーキングディスタンスを取り赤血球が数えられる顕微鏡です。

行幸の折、天皇陛下も視野に広がる50倍に巨大化された立体の世界にとっても興味を

持たれました。



図-6 蛍光顕微鏡による脳腫瘍切除術  
(東京医科大学脳神経外科提供)

蛍光顕微鏡は、光感受性物質投与後特殊フィルターを通して赤く光る癌組織を視野内で観察することを可能にした顕微鏡で、生存率 5%と言われている悪性脳腫瘍切除術を、経過 24ヶ月で生存率 60%と、他の機器より非常に良い実績を示しています。

この他、18年度にはハイビジョン立体視顕微鏡を開発しました。これは右眼に映る像をハイビジョンカメラの右側に、左眼に映る像をハイビジョンカメラの左側に1つのカメラに取込むことで、ゆがみやねじれないクリアな立体視画像が得られたことは、これまでに無かったことで、12時間にも及ぶような長時間の手術にも楽に対応できます。また、ハイビジョン画像は多数のモニターに分配できるため、立体視画像で教育や遠隔地画像配信が可能です。



図-7 ハイビジョン立体視ビューア

(地球環境改善のために)

現在地球環境は深刻な状態にあります。北極海の氷の融解、アマゾンの渇水、アラル海の消滅など、多くの問題があります。

弊社では、太陽光をミラーで集光し、そのエネルギーを利用して電気を作り、集めた熱や電気を利用して海水を淡水化する事業を立ち上げようとしています。

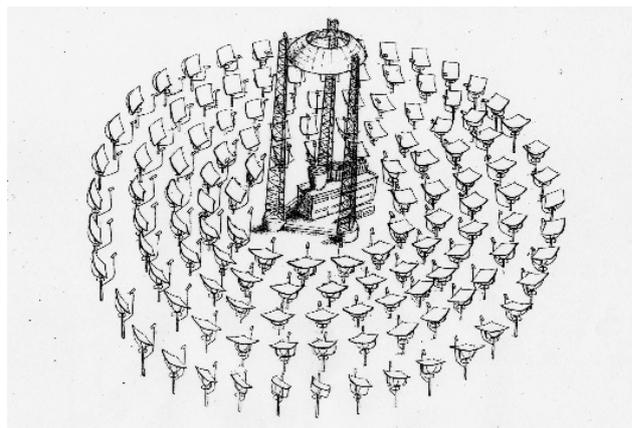


図-8 太陽熱集光システム (世界特許取得)

酸化チタンに紫外光を照射させると農薬、食器用洗剤、界面活性剤、内分泌錯乱物質等もほとんど無害化することが分かりました。

2050年の石油が枯渇し世界中に水不足が懸念される時代に向け、長年宇宙産業に携わり、得た技術と知恵のすべてを投入し、環境分野でも社会に貢献したいと考えております。

# 分 科 会 報 告

## 第 1 分科会(論文発表)

1 教職員人事考課制度における自己申告時の校長面接モデルに関する実証研究  
山形県立東根工業高等学校 武田 正則

各都道府県教育委員会は教員評価として人事考課を導入している。本研究ではこの人事考課制の自己申告時の校長面接に焦点をあて、ROSE (reform of self evaluation) 法を用いて自己申告シートを開発する。さらに、それを基にした自己申告時の校長面接モデルの構築をねらいと研究のねらいとした。

従来の自己申告時の校長面接と本研究における面接モデルを比較検討した結果、従来の自己申告時の校長面接は、自己申告シートを面接時に提示し、その申告に基づき、校長が意見および指導をおこなうという流れが一般的であったと思われる。本研究で提示する面接モデルは、SDMをもとにして学校組織における申告内容との整合性を確認することに意義を持たせている。また、自己申告時にシートの不備・申告説明の曖昧さがあると校長が判断した場合、該当教師に対して、言葉だけでなく、コミュニケーションツールであるロジックツリーをもちい、問題分析・目的分析と一緒に構築していく。これにより、より深いコミュニケーションがはかられ、申告内容の振り返り、復習などにより、教師のリマインド効果が発揮されると推察され、校長による戦略的な学校運営に浸透していくものと考えられる。

2 論理回路教材による実践とブルーム・ベレグレイノ理論に関する評価  
川村学園女子大学 本村 猛能  
筑波大附属坂戸高等学校 工藤 雄司

我々は、高校普通科、工業科の「情報」と大学の情報教育を、平成 12 年以來の調査・分析を通し

て、体系的情報教育のあり方とカリキュラムを検討してきた。分析方法は、ブルーム(Bloom,B.S)等の教育目標を基本に、カリキュラムや学習内容の理解度を調べるため、因子分析(情報教育の現状認識)、クラスター分析(生徒・学生の知識の構造化把握)を使用し、生徒・学生の知識の構造化を精査することで方向性を見出すものである。この時、「ものづくり」の視点を考慮に入れ、その教材として現在導入し実践しているものが、『論理回路学習教材』である。論理回路学習は、筑波大学附属坂戸高等学校・総合科学科工業系における実習科目「工学情報基礎」の中で実験形式により進めている。

ブルーム理論に基づき、目的である『学習者の診断』を行い『教授方法の改善』を検討した。教師は教科内容の知識と教授学的知識の両方において熟達化する必要がある、『学習プログラム自体の評価』は、平成 12 年度以降の調査を踏まえ今後検討する必要性がある。

次に、3つの理論的枠組みである「認知(Cognition)」、「観察(Observation)」、「解釈(Interpretation)」は評価するための方法論であり、本実践での教育評価は単なる測定ではなく、生徒・学生の色々な性格へ影響を及ぼすものであり、教育そのものと併せ有効性は的確に診断されなければならない。

さらに、今回報告した回路配線方法に関する「気づき」や「ひらめき」などの興味・関心・理解を深めるイベントなども教師と生徒の言語・非言語コミュニケーションに重要な鍵があると考え、これを評価項目に加え解明していく必要がある。

3 教育におけるキャリア「キャリア・アンカー」意識形成についての一考察  
日本大学 中村 豊久  
成蹊大学 佐藤 弘幸

フリーターは、現在の大きな社会問題となってい

る。その原因は主に次の3つに分類でき、それぞれに解決する必要があると言われている。①企業が正規社員の雇用率を低く抑えている。②本人の勤労意欲の欠如。③学校教育の問題。ここでは、③について、大学生を対象にしてキャリア意識がどのように形成されたかについてアンケートにより調査した。その結果の分析から問題点を明らかにすることを目的とした。

A 大学理工系学部の教職科目「生徒指導・進路指導」と「工業科教育法」の受講者を対象に前者は2004年9月に、後者は10月にアンケート調査を行った。主な分析内容は、卒業後の職業生活をどのように考えているかについて、現在専攻している学科の内容と卒業後の職種を次の4つの項目から一つを選択することにより調査した。

ア. 卒業後は現在専攻している内容が生きる職業以外は考えられない。

イ. 卒業後はできれば現在専攻している内容が生きる職業につきたい。

ウ. 卒業後は現在専攻している内容が生きる職業でなくても良い。

エ. 卒業後は現在専攻している内容と違う職業につきたい。

この分類を下記の項目で調査し、比較・検討した。① 学部・学科による違い ② 職業生活を意識し始めた年代 ③ 高校時代の進路指導 ④ 大学受験時に卒業後の職業生活を考えたか ⑤ 大学入学決定の理由 これらの調査により、キャリア意識がどのように形成され、大学卒業後の職業生活に結びついていくのかを105人の学生を調査対象として、明らかにした。

結論として、若者の自立・自己実現を可能にするためには、低年齢からのキャリア教育、特に学校教育における計画的・継続的キャリア形成の教育(小・中・高・大学を通じての計画に基づく一貫したキャリア教育)の構築が望まれている。特に、大学への入学はその先の職業生活への準備過程であることを理解させ、高校卒業時には一応の

方針を立てる必要があることスーパー(Super, D. E.)の言う探索段階の暫定期(15-18歳)を確認すべき時期である。また、受け入れ側の大学は、学生がスーパーの言う探索段階の移行期(18-21歳)・試行期(22-24歳)に相当し、職業社会へ向けての専門的技術・知識をいわゆるキャリア・アンカーとするまでに高めるべき時期であることを各人に銘記させ、キャリア教育の仕上げの責任を果たす必要がある。

#### 4 教員の実技指導力向上研修

松下電工株式会社 人材能力開発センター

奥嶋 建城

わが社では、企業内学校(工科短期大学校)にて、モノづくりの基本となる金型および設備製作に携わる技能者の育成に長年取り組んでいる。その結果、多くの優秀な技能者が現場で活躍している。

そこで「企業が社会的責任を果たしていくためには、人を育てることが不可欠の条件であり、そしてその人を育てるためには企業に課せられた社会的責任をしっかりと自覚することが必要だということになります」(松下幸之助著:企業の社会的責任とは何か?より)という松下伝統の考えをベースに、松下電工の企業内教育環境を活かして、優秀な技能を継続的に伝承するため、大阪府下の教員に直接伝授するという新たな取り組みに挑んだのである。

「モノを作る前に人をつくる」というのと同様に「若手技能者を作る前に教員を作る」事がまず第一と考え、大阪府工業高等学校校長会との緊密な連携のもと、2006年度より旋盤作業の指導力向上研修、2007年度からは仕上げ加工の同じく指導力向上研修が実現した。

各教員には一週間ごと次回にレポートを出してもらった。書く内容は各教員の自主性にし、自分のために役に立つものとして残しておくものにとだけ初めに申し上げた。手書きのもの、ワープロのもの、パソコンを上手に活用している

ものや、指導書になるよう克明に教わったことをまとめたものまでいろいろであった。

各々受講された教員に次のようなアンケートをとった結果：1. 研修内容は期待に沿いましたか 2. 研修内容は理解いただけましたか 3. テキストは良かったですか 4. 講師の指導方法は適切でしたか 5. 友人・後輩にもこの研修を勧めますか 6. その他 5段階で集計した結果、4. 8という高評価であった。

指導を担当した講師（匠）は、弊社の高度熟練技能者で、仕上げに2名、旋盤に2名の計4名が担当した。仕上げ主担当：仕上げ特級 機械組立仕上げ1級、金型仕上げ1級 治工具仕上げ1級、平面研削盤1級 フライス盤1級 職業訓練指導員 高度熟練技能者認定者、なにわの名工旋盤主担当：普通旋盤1級 平面研削盤1級 フライス盤1級 高度熟練技能者認定者 なにわの名工 職業訓練指導員

5 ものづくり日本大賞（青少年部門）内閣  
総理大臣賞受賞生徒を育成して  
静岡県立科学技術高等学校 平岡 正夫

『ものづくり日本大賞』青少年部門は『ものづくりの将来を担う高度な技術・技能部門』とし平成19年度に創設され、ものづくりに関する競技大会等において大臣賞などを受賞した者の中から特に優れた成果を取めた個人・団体から2年に一度選出される。いわば、この間の取り組みの内容に対し、国の名において激励を与える大きな賞である。したがって終選考会では日本を代表する科学技術やものづくりの分野の著名人によって厳格な審査を受ける。この初の荣誉ある内閣総理大臣賞に本校の村松昂紀君が輝き、昨年8月、官邸において直接安倍首相より手渡された。受賞対象は個人であるが学校の技術技能教育への取り組みやその姿勢等が同時に評価されたことでもある。推薦案件である技術の優位性、創意工夫性、継続性、将来性、学習に対する意欲および態度の

観点をふまえ次のような取り組みと成果を推薦理由として提出した。

○『第6回高校生ものづくりコンテスト全国大会』の旋盤部門での優勝への取り組み 作業分析、刃物研究、メンタル強化策などに取り組み2年連続3度目の全国を優勝した。

○技能検定への取り組み 機械加工職種の旋盤と仕上げ職種の機械組み立て2級に合格した。（推薦書提出時は3級）偏心加工を含む旋盤2級の3時間の課題を1時間45分で満点作品を作る力をつけた。仕上げではきさげ作業もできる。学校としては、2級6名3級21名合格。

○学んだ技術技能や知識を地域貢献などに活かす活動 簡易水門『巻き上げ機』を製作し腰痛に苦しむ方も多い農村から大変喜ばれ感謝状をいただいた。新聞でも紹介された。1年生であった村松君はその主要部品を作った。

受賞した松村君は、ものづくり対し「よいものを作る主体に自分になりたい。先輩ができた全国制覇を自分もしたい」という姿勢を持っていた。

生徒には、ものに食らいついて見る力、愚直に機械にへたりつく力（科学技術の根本原則）を要求している。生徒はそれを理解し実践しポリシーの共有化のレベルまで達した。同時に工業高校が技能伝承問題の本拠地にならぬようここ6年ほど技術講習会を展開している。『ものづくり日本大賞』受賞はそうした工業教育への取り組みの姿勢と方向性への評価と激励でもあり、生徒ばかりでなく指導者はじめ関係者にも大きな勇気を与えた。

## 第2分科会(論文発表)

1 金型加工実験と射出成形実験の融合による量産型生産技術の教育実習  
北見工業大学 田牧 純一  
(株)マルトー 田島 琢二

北見工業大学機械工学科は、自らの創造性を発

揮して「ものづくり」を実践できる機械技術者の育成を目的とし、機械工学の基礎知識と応用能力を学生に獲得させるようなカリキュラムを構成している。その実践例として、CAD/CAM教育では3D-CADで設計した形状をラピッドプロトタイプング(RP)で確認し、その結果に基づいて金型を作成し、射出成形機で加工するという量産工程を意識した実習を行っている。

3次元CADソフトウェアにはSolidworksを使用し、設計した「形状」を光造形装置を用いて試作する。設計したメダルのCADデータで、このデータをSTLフォーマットのデータに変換し、造形条件(塗り潰し間隔、積層間隔、水平補正值等)を設定することによって造形データ(横方向にスライスし、多数の断面形データに分割)を生成する。次に、光造形装置(UNIPAPID-II,最大造形寸法150mm角,最小スライス幅0.05mm,光ビーム径 $\phi 0.7$ mm標準)にデータを転送させ、スライスされた断面形状に合わせ、紫外線硬化樹脂上に紫外線ランプ光を走査して、一層ずつ硬化させながら積層させて立体形状を作成する。メダルに描かれた図形の浮き出し状態を触覚と視覚で確認しながら、CADデータの補正作業を行う。

完成したメダルのCADデータを用いて、射出成形用金型を製作する。卓上型3軸制御マイクロフライス盤(㈱マルトー製,型式MM-300,動作範囲:X軸200mm,Y軸100mm,Z軸50mm,エンドミル最小径0.5mm,スピンドル最高回転数12,000rpm)を使用し、CADデータを反転させてから加工機のカッタパスを作成し、これをNCデータに変換後、金型キャビティ部(成形部)を加工する。

射出成形機(㈱マルトー製,型式MM-350ミニモルダー,型締めトル方式 型締め力9ton 射出圧力52Mpa,プランジャー径13mm,樹脂材料:ジュラコン)を用いて、プラスチックメダルを成形加工する。始めに3軸制御マイクロフライス盤で

作製した金型キャビティ部を可動側金型に取り付ける。成形加工はすべて本体コントローラーの画面で行う。各動作はタイマ設定で行われる。射出成形性能は、製品の形状、周囲の温度環境、加熱温度、射出時間、冷却時間によって大きく変化する。この点を理解させるため各人にショットを行わせ、プラスチックの充填が不十分であったり、加熱しすぎてプラスチックが焦げてしまうことを体験させている。その後、満足できるプラスチックメダルを選択させ、製品にはライナーがついているのでカッターなどを用いて切り取り後、穴加工し携帯用ストラップを通して完成させる。

## 2 技術リテラシーを育む小中高の教材開発 東京都立科学技術高等学校 稲毛 敬一

これからの激動の時代を、安全で持続可能な社会を構築して、21世紀の社会を豊かに生きるためには、異なる分野の知恵を結集させ、基盤技術の充実とともに、先端技術を進化させることが求められている。これまで、リデュース・リユース・リサイクルの環境負荷の低減に目を向け、「すべての子供にもものづくり教育を」、「専門教育としての技能・技術教育の充実を」の命題を胸に、地球環境を配慮し、環境や人の体にやさしいものづくりに関する教材の開発に努めて来た。自然現象や生き物の英知を手本に、その妥当性、汎用性を確かめ、それにもとづいて、新しい現象を、方法論として確立させることができるかと考える。自然や人々とのふれあいを大切に、生き物のから学ぶことを主眼として、小・中学校までの技術リテラシーの教材の開発を行った。

科学リテラシーの構造の段階については、第一段階は、「技術に関する知識」:{自然とのふれあいや、安全で安心できる生活のための科学技術リテラシー} ②第二段階は、「技術方法論」:{技術の基礎を理解し、構想力・実践力・効果的に活用するための科学技術リテラシー} ③第三段階は、「技術開発能力」:{企業や産業界とともに技術・

技能を共存しながら、豊かに生きる力を育むための科学技術リテラシー} であると考えている。発表では、小学校、中学校の例を示した。その結果、「科学リテラシー」が構築されれば、次の3つの意義をもつことになると考える。①学校のカリキュラムだけでなく、地域社会の指針的機能になる。たとえば、児童館、公民館、博物館、科学館などの企画の指針となる。②技術リテラシーの目標とアウトラインが示されることにより、教育界、産業界等が連携しやすくなる。③技術リテラシーは、将来遭遇するであろう、様々な分野での科学力・基礎力・人間力等の全ての生き方に共通する要素に繋がる。それは進化の過程で生きるために我々が身につけてきた知恵・能力であると考えている。今後は、小中の科学リテラシーの考え方で教育課程を構築し、明確な職業観を持ち、技能や技術の基礎を体得させ、多様なプログラムを編成すれば、高い実践的技術を有する生徒を育成してきた工業高校への期待は大きい。地球温暖とエネルギーの問題、万能細胞の発見とその取り組み、3Dバイオプリンターでの人間の心臓を作る試み等、先端技術を進化は目覚ましい。それゆえに、工業教育の充実・発展に対する期待は大きい。今後とも、工業教育のために努力したいと考えている。

### 3 熱血工業教師を育てる取り組みについて

神奈川工科大学 加藤 登侑

着任した平成11年度の神奈川工科大学(学生約5000名)における高等学校教員免許(工業)取得を希望する学生は、約60名で女子学生は4~5名、工業高校出身者は約10%でした。その後は大学側の積極的な取り組みにより、情報・理科・数学・中学校免許など次々と取得可能になり、教職課程が充実した。以下、熱血教師を育てる取り組みを述べる。

#### ○教師に求められる人間的魅力について

教員免許取得を目指す学生の人格形成を図るため、次の要点を講義の中で熱く説いております。

第一は「教育は人なり」教師の人格が一番生徒に影響を与えること。第二は「使命感に燃える」次代を担う若者を育て上げる立派な仕事であること。第三は「自己啓発に努める」自己投資をケチるようでは大成しない。教育力を高めること。第四は「教育者としてモラルの高揚」教師の後姿を良くすること。(生徒は教師の鏡)。第五は「実学をしっかりと身に付ける」空理空論でなく実践力・行動力などを養うこと。 etc

#### ○熱血工業教師を育てる「5つの重要ポイント」

教職科目「工業科教育法Ⅰ,Ⅱ」を担当し工業高校の熱血教師の卵を育成するに当たりまして、次の様な観点で「総合的な人間形成」を目標に取り組んできた10年間を総括したいと思います。

(1) より良い人間形成を第一優先として、毎回人生教訓を紹介する。毎回の講義でレポート提出とフィードバックにより、学生も教師も共に切磋琢磨する。

(2) 学生をキャンパスの外へ出るチャンスを与えて、様々な出逢いや積極的な行動力を育む。

(3) 工業高校に勤務する先輩と学生の連携を図って、工業教師への志を高めると共に絆を強める。

○教職科目「工業科教育法Ⅰ,Ⅱ」における実践的教育活動事例 工業教育界により良い人材を送り出す方策として、次のような実践例を紹介した。

神奈川県産業教育フェア見学会、金沢工業大学夢考房見学会、産業界の見本市や展示会等見学会、日本工業教育経営研究会の全国大会や関東大会に参加、神奈川工科大学出身「若手教員の集い」開催、本大学4年生による教育実習の研究授業リハーサル(自主活動)を行った。

私は、初回の講義では、人生の良き出逢いを大切に生きる意義を込めて「一期一会」から始めています。最終講義では学生に激励の言葉として、ネパール・ポカラのペワ湖に映えるヒマラヤ山脈の名峰マチャブチャレの写真付きで「ありがとう!の心」を贈り、一年間の良き出逢いに感謝いたします。熱血工業教師の本分は「一生感動!一生青春!」であり、自身の生き方においても熱く燃える心を抱き「ものづくりにお

ける素晴らしい感動」を生徒たちにも実体験させて欲生徒にライントレーサを制作させたところ、言語ほしいと思います。

4 ソフト・ハードウェア連携を主眼としたライントレーサ開発カリキュラム

静岡科学技術高等学校 安田 倫己

高校生のような初心者に対する情報技術教育においては、ソフト・ハードウェアのバランスのとれた学習が効果的と考え、簡単なライントレーサを題材にした実践を行ったので報告する。

研究に先立ち、コンピュータの動作の仕組みを学習することを目的に、1年前半にアセンブラ言語の学習を取り入れ、1年後半及び2年生にかけてC言語の学習を行った。3年生においてライントレーサを設計・製作する実習を行った。実習は、次の順序で実施した。

①UMLモデリングツールにより効率を計りながら、ライントレーサの設計体験、②Z80IPCoreのFPGAへの組み込みと、その操作を行うインターフェイスの制作、③LED点滅、モータ駆動、8セグメントLEDの制御、④ライントレーサの制作である。今回は、LegoMindstormによる実装を行った。

○思考支援ソフトウェアJUDGE/Communityによる設計ユースケース図、ステートチャート図、クラス図、シーケンス図などの作成を実習した。  
○FPGAによるZ80の設計と製作 Verlog HDLによる回路設計方法を学び、EDAツールを用いて、コンピュータを構成する論理回路の設計を行い、アセンブラ、機械語コードとしてZ80ライクなコードを用い、4つのファイルで構成されるプログラムを開発した。難しいテーマではあるが、高校生にも十分対応可能なテーマであることが確認できた。

○LegoMindstormをライントレーサーの機構とした活用 情報技術を主に学習する生徒にとっては、加工技術の本格的な学習は困難であるので、LegoMindstormを採用し、H8マイコンにて、

や制御に積極的に取り組む姿勢が見られた。

5 環境学習における教材づくり—BDFカートの製作

兵庫県立洲本実業高等学校 四元 照道

洲本市では、平成14年度から菜の花エコプロジェクトに取り組んでおり、その一環として、家庭や公共施設などからでる廃食用油(使用済みの食用油)を回収して精製し、ディーゼルエンジンの燃料である軽油の代替燃料BDF(バイオ・ディーゼル・燃料)を製造している。このBDF燃料の利用方法として車の製作を県民局より依頼され、本校におけるカートの製作に至った。カートのガソリンエンジンをディーゼルエンジンに載せ替え、駆動部分の調節、ギヤの交換、ベルトの調節及び排気管を加工して、走行が可能になった。

県民局よりカート製作の依頼があり、課題研究としての製作を継続することができた。500Kg、高さ1m、1馬力のエンジンで、最高速度25Km/hである。野球部がグラウンド整備に使っていたゴルフカートのガソリンエンジンを耕運機の軽油用のエンジンに積み換えた。

組立の経過は4月廃品の探索、5月ソーラカーの廃材の解体、6月県民局よりBDFカート製作の依頼、7月環境問題の授業(BDF精製装置見学)、8月BDF燃料で駆動するエンジンを検索エンジンの負荷試験、9月エンジンを設置しカートの駆動部分を加工、10月試行錯誤の上、試乗まで到達する、11月淡路菜の花祭の公開、である。廃車したアメリカEZ-GO社製の2人乗りのゴルフカートのガソリンエンジン部分を取り、このスペースで充分収まって駆動できる、ディーゼルエンジンを設置するために大きさを測定した。2気筒のガソリンエンジンを解体し分解したところピストンの摩耗が見られた。230X400X450の範囲の大きさのエンジンが必要であり、中古のエンジンを購入した。ヤマハ製の耕運機用ディーゼルエ

エンジン形式 L40-SS、324X410X416、連続定格出力 3.8PS/1800rpm、最大出力 4.2PS/1800rpm、排気量 199cc である。購入したエンジンを一定回転数(1000rpm)で運転させ、110%、100%、75%、50%、25%、の各負荷に対する機関の性能を測定する。軸トルク、部分負荷試験においては、指定トルク±3%以内に保つ。試験時間3分を標準とし、この間で測定をおこなった。エンジンと変速機の連結部分を旋盤加工し、排気管は新しく付け替えた。前後の四つのタイヤも交換し、車体の色を塗り替えるなどして、10月末ごろに完成させた。

BDF カートを製作した後のアンケート集計をおこなった結果、大変良い結果がでて、研究の成果が上がったことを検証できた。また、集計の結果、環境問題や BDF 燃料により興味もてた。カートの製作する時間をより多く欲しいという意見が見られた。今後の課題として、環境問題に関連したものづくりを考え、地域に密着した教材を考えることが大切であること、リサイクルといっても製作費用が必要であり、スポンサー等から費用の捻出が必要であることがあげられる。また、週2時間と限られた時間内での製作のため、放課後や休暇中の製作の時間配分を考えなければならない。必要以上の時間が必要なため、この時間の割り振りをどうするかが今後の課題である。

### 第3分科会(工業教育の活性化)

#### 1 旭工版デュアルシステムの展望

北海道教育庁網走教育局 諸橋 宏明

近年の雇用情勢の中、「働くことの意味を見失い、職場に定着しない」若年者への対応は、喫緊の課題であった。各産業を支える技能者を輩出する専門高校においては、高等学校段階から実際に職場での労働を体験することを通して、勤労観、職業観を養うとともに、そこで実践的な職業知識・技術を身に付ける「日本版デュアルシステム」の導入が検討された。

北海道旭川工業高等学校(以下、旭工とする)ではこれまで、インターンシップや専門学科ごとの産業現場実習を積極的に教育課程に取り入れ実施してきたことにより、実際の知識や技術・技能に触れることを通して、生徒が主体的に進路

を選択決定する態度や意欲の育成を図ってきた。これらの実践の中で、「働くこと」と「学ぶこと」のつながりをより一層深めるためには、以下の課題があった。

- 現場における実践的な技能を多く体得させる必要があること
- 職業生活と実際に向き合う時間をより多く確保すること
- 受入企業側が技術を指導する前段階として、生徒と意思疎通できる期間が必要であること

このような課題の解決を図るため、旭工は、文部科学省の「専門高校等における『日本版デュアルシステム』推進事業」の研究指定を平成16年度より3年間受け、企業での実習と学校の授業を組み合わせることにより、一人前の職業人に育てることを目標とする実践研究を実施した。研究終了後も、研究で得た成果をもとにして、生徒が学校から社会への柔軟な移行を行うことができる、「旭工版デュアルシステム」として定着させている。

○企業実習の実際：以下の項目について検討し実施した。

- (1) 受入企業とマッチング
- (2) 実習プログラムの作成
- (3) 企業実習
- (4) 教育課程上の位置付け
- (5) 評価方法の工夫

①観点別の自己評価アンケートの実施：企業実習を実施した生徒に対して、企業実習が自己の進路実現にどのように作用したのか、アンケート形式(設問は50題)による自己評価を実施した。

②nEQの導入：nEQとは、(財)労務行政研究所が開発した「日本人のための」EQ能力アセスメントである。これまでは測定されなかった「情と意」の能力項目の測定が可能である。

○実施した結果、次の成果や課題が見られた。

(1)旭工における現在までの取組で、41名の生徒が市内の35企業(延べ数)においてデュアルシステムによる企業実習を実施できた。そのうち卒業生は32名であり、その中で9名が受入企業に就職した。

(2)1か月間の企業実習を、学校設定科目「企業実習」(2単位)と「課題研究」(2単位)として教育課程上に位置付け、デュアルシステムの生徒に対して特別時間割を設定することで、負担となる補習を必要としない形で実施できた。

(3)企業実習に参加した生徒全員から、企業実習の意義や学んだ成果を生かした進路選択・決定について満足を得ていることと、現在就職しているデュアルシステムOBからもこの方法に対する評価を得ていること、受入企業の大多数からも「企業実習は技術・技能の習得や勤労観・職業観の育成について効果がある」との認識を得ている。

(4)今後は、地域や企業とのパートナーシップを一層強めるための教員の意識改革、生徒の実習にかかわる諸費用の負担などの課題に対しても解決を図りたい。

#### 2 地域の学び舎としての工業高校—地域に根ざす学社連携アプローチ—

山形県立寒河江工業高等学校 齋藤 秀志

地域に根ざし、開かれた学校づくりの一環とし

て、地域連携公開講座を開催している。学社連携アプローチをとり入れ、次代を担う子どもたちの教育支援や、シニア世代の生涯学習支援等を実施している。人と人との繋がりから、本校生徒の人間力や社会力を磨き、「誇り、自信、希望」に溢れた“人づくり”（人材育成）と、地域コミュニティとの協働による、「活力に溢れ豊かな未来のある地域社会」（まちづくり）実現を目的にした実践事例を紹介する。

#### ○ ユーザ参加型ポータルサイトの構築 ～ ICT活用によるヒューマンネットワーク ～

政府も推奨するオープンソースソフトウェアを利活用し、試行錯誤を繰り返しながら、自前でポータルシステムを構築した。構築で得たノウハウを、生徒に構築演習として還元し、高度IT技術者として活躍するための基礎・基本を身につけることができるよう工夫した。また、ポータル参加ユーザを「寒工高サポーター」と称し、本校の教育活動を応援して下さる方々を募集した。本校の最新の話題等を配信し、様々なアドバイスをいただいている。いただいたアドバイスは、本校の教育活動や地域連携活動に反映させ、開かれた学校づくりの貴重な提言になっている。以下に示す地域連携公開講座でも、テーマ選定や参加募集などで大いに参考になっており活用している。

- 平成18年度 山形県公立高等学校 Web ページコンテスト第一位

- 平成19年度 文部科学省主催第8回インターネット活用教育実践コンクール佳作

① 『親子で体験！わくわく橋りょう模型づくり』

② 『OSSで体験！最新コンピュータの世界』

③ 『世界ふしぎ紹介！世界一周バーチャルツアー（＋カレンダーづくり）』

#### ○ その他の活動

- 地域連携公開講座『無料超入門 AutoCAD 講習』

- ぷろじえくと L Next Stage「小学校に Linux

を導入しよう！」プロジェクト（課題研究）

- 中小企業人材育成講座「リナックスへの挑戦」（産学官連携事業）

実施した結果、本校生徒にとって、公開講座をはじめとする実践活動は、工業人としての基礎・基本を学習すると共に、人間力や社会力を磨く良い機会となり、地域社会の一員としての自覚や、郷土を愛し地域に根ざすことの意義を再認識することができた。学社連携・融合の教育活動により、異世代交流による教育的効果は、学校教育だけでは得ることができない。これらの活動は、世代を超えた社会総がかりの教育再生、地域コミュニティ振興の要素を十分に含んでいる。今後、教育委員会と連携し、文部科学省・厚生労働省協働事業「放課後子どもプラン」の実践や、シニア世代との連携事業等を実施し、「地域の学び舎としての工業高校」として、「誇り、自信、希望」に溢れた“人づくり”、生涯学習とリンクした“まちづくり”に繋げていきたいと考えている。

#### 3 3Dグラフィックを利用した製図教材の活用 石川県立工業高等学校 金子 伸二

##### ○ 機械製図習得へのつまずき

機械製図は、機械系学科を卒業するものには確実に理解し習得しなければならない科目の一つである。ところが、近年、立体図（等角図）から投影図（正面図、右側面図、平面図）への展開、その逆に投影図から立体図への作成にとまどう生徒が多くなって来ている。従来このような生徒への対応は、発泡スチロールなどで模型を作り、第三角法のそれぞれの方向から見せて、ゆっくりと時間をかけて理解させてきたが、この方法は教材に製作時間と製作コストがかかる。また、教室での一斉授業では、各生徒の書く場所から模型を見るため、見る角度の違いから説明の理解度に差が出る。この基本的な「立体から平面図へ」、「平面図から立体へ」の変換作業が製図理解のつまずきとなっている。そこで、本格的な3D-CAD

では、ハードウェアに非常に高いスペックを要求されるため、個人ではなかなか準備しにくい、そこで簡易的な三次元機能を搭載した二次元CADを用いて作成した3Dグラフィックスの製図教材を活用した。

○ プレゼンテーションソフトウェアとの併用による作図手順の支援

立体図から投影図への変換、投影図から立体図への変換を行うための概念は理解できても、どこから書き始めれば良いのか戸惑うことが機械製図習得の妨げに立っている。

プレゼンテーションソフトを利用することにより、書き方や手順を示し理解を深めさせることが出来る。これは、黒板でも十分出来るのであるが、説明しているときに問題を考えていて黒板を見たときにはもう説明が終わっており、完成した図を見てもどうしていいかわからず、「先生！、もう一回説明して！！」ということが多い。何度も書き直すと黒板の図も見にくくなると同時に、時間ももたない。そこで、プレゼンテーションソフトを用い作図手順を何度も再表示させることで理解の定着を図ることが出来ることがわかった。

4 ものづくりを通じた地域との連携—地域のまつりに参加して—  
広島県立宮島工業高等学校 前原 廣榮

本校が位置する広島県廿日市市大野地区では、25年前よりコミュニティー振興を目的に毎年6月、地域住民による手作りのまつりが開催されている。本校には6年前に会場の設営や運営での参加要請があり、実践的なものづくりを通じた地域貢献や、地域の方々との交流を深めることを目的として参加し、今日まで関わり続けている。今では恒例行事のようにして生徒たちに受け継がれ、3年生にもなると自然と「やらなければ」という雰囲気が出てきている。そんな生徒たちの思いは「先輩たちを超える」作品を残すことである。

まつりの中での本校の役割も年々定着し、その責任感と地域の期待の大きさ、そしておしめない支援や交流の輪が生徒たちを成長させている。

毎年を取組の大まかな構成は次のようなものである。ダイヤモンドプールのメインオブジェ（流れるプールの装飾（折板構造や竹で作ったトンネル等各種装飾）、入場門や保育園児によるあじさいの絵の展示等、装飾設営、メインステージの装飾設営、会場運営補助。

取組の成果は、ものづくりの喜びと感動、課題研究への意欲の高まり、人格形成とクラスとしての協調性、地域の人との連携、工業高校に対する再認識・再評価などである。

#### 第4分科会(教育課程の改善)

1 定性分析手法（プロトコル分析）を活用した授業分析

石川県立小松工業高等学校 平木 勉

よい授業を目指しR-PDCAといった一連の流れを円滑に循環させるには、どのような視点から授業や生徒を捉え、学習を組み立て、実践・分析し、どのように改善を図ることが適切であるかを見極めることが大切である。特に、生徒を見取る力と客観的に授業を分析する力、この二つの力が、よりよい授業を成立するために欠くことのできない力であると考えられる。教師がこの二つの力を発揮するには、まず生徒の学びを的確に把握する手立てが不可欠である。そのためのツールとしてプロトコル分析の活用を提案し、一例として情報教育に対して実践を試みたので、その概要を紹介する。本実践では、評価への定性的なアプローチ手法として、「形成的評価」と「総括的評価」へのプロトコル分析の活用を試みた。

プロトコル分析とは、厳密には「言語プロトコルデータ」（人の発話行動によって得られた言語的なデータ）を対象として行う分析手法をいう。

プロトコル分析は、言語（行動等）データの採

取、書き起こし、分析の3段階を経る。

実践の結果、形成的授業分析、つまり授業過程の言語プロトコルを分析することにより、生徒の学習の見取りが容易となり、学習におけるつまづきのヒントを得ることができた。また、総括的授業分析、つまり単元等の終了時に発話思考法を用いプロトコル分析を実施することによって、テスト・自己評価・アンケートでは捉えにくい個々の学びのレベルを把握することができ、以後の指導・支援のための視点を獲得することができた。

授業改善とりわけ授業を分析する力は、日々の授業において適切な対応のできる「確かな授業力」につながり、生徒の意欲、理解の状況及びその変容等を見取る力の向上につながるものとする。授業という場面で、目の前の生徒の反応や発言から、学習内容の定着度や理解度を瞬時に見取り、子供の学習状況に応じた授業改善を即座に行うことができる。プロトコル分析は、そのような熟達した教師像に通じるものがあるように思う。

2 本校における三学科間の連携・協力で成果をあげる課題研究  
長野県岩村田村高等学校 荒川 昇

この発表は、我が校での課題研究の様子を紹介すると同時に、本校の工業系3学科合同で協力しながら取り組んでいるプロジェクトとその効果について考察したものである。

#### ○本校の課題研究について

週3単位。第3学年で通年実施されている。基本的に生徒が自主的に研究テーマを設定し、それに対し担当職員を割り当てている。近年以下のようなテーマで研究が行われている。下記の通り4種類の分野に大別され、製作する研究が多い。生徒の大半は高校入学前からものづくりに興味・関心があり、自分で作りたいものが必ず存在するようである。

<機械工作系>・エコランカー・ゴーカート・鍛造による刃物製作・雪掻き機・エンジンホバークラフト・ペットストーブ・サッカーゴール・バスケットゴール・実習工場の環境整備 ・部室用鉄格子 ・鍵盤打楽器(鉄琴)の材料研究と製作

<電子工作系>・デジタルオーディオプレーヤー・手作りエレキギターとアンプ・デジタル時計2種・電光掲示板・無線送受信機

<コンピュータ・情報系>・コンピュータゲーム(パズル、将棋関係、シューティング、ロールプレイニング)・コンピュータグラフィック

<ロボットコンテスト・メカトロニクス系>・キャリーロボット・マイコンカー・ソーラーカー・電気自動車・電動車椅子・電動キックボード・お茶くみロボット・インテリジェントカー(長野ロボコン版ライトレースロボット)・モーターホバークラフト・1人乗りホバークラフト・リニアモーターカー・電磁力応用研究・ピアノの自動演奏

#### ○三学科間連携の研究について

従来、それぞれの学科が独自で行う課題研究であったが、研究テーマによっては、平成17年度より3学科間相互乗り入れの連携プロジェクトで行うようになった。連携の例として、①エンジンホバークラフトの製作、②マイコンカーの製作、③キャリーロボットの製作、④その他の研究テーマ、⑤課題研究発表会・長野県専門高校研究発表会、⑥長野県・専門高校生研究発表会

#### ○合同研究の効果と将来性

以上、岩村田高校・工業科3学科における課題研究の取り組みを紹介した。以前は各学科それぞれ独自に行ってきた研究を、3学科同時に行うことにより、学科の壁を越えた連携研究が出来るようになった。さらに各学科の得意分野を融合させることにより、ロボットコンテスト等の事例で成果が出て来るようになった。「異分野間協力のものづくり」はこれからの産業教育の形態ではないかと考える。

3 分子模型作成ソフトの活用とC Dブー  
トLinuxによる運用  
石川県立金沢泉丘高等学校 鹿野 利春

本校は、平成19年度に財団法人コンピュータ教育開発センターのオープンスクールプラットフォーム事業(以下OSP事業という)の指定を受け、標記の課題に取り組んだ。

#### ○三次元分子モデリングソフトMoldaの利用

このソフトは故吉田弘博士によって開発され、世界中で使われている。ほとんどの有機化学物質を簡単な操作で三次元表示でき、自由に拡大・縮小・回転ができる。現在はJAVA版も開発され、

プラットフォームに依存しない利用が可能になっている。

#### ○CD ブート Linux による運用

Molda を動作させるためには、JAVA が必要であり、作成した分子模型をブラウザで表示させるためには、VRML の環境が必要である。CD ブート Linux を利用することによって、次のような利用が可能になった。(1)コンピュータに詳しくない教員の利用。(2)情報実習室のパソコンの環境変更を伴わない利用。(3)生徒の自宅での利用。

#### ○業者による CD ブート Linux の作成

Molda の環境構築がされた CD ブート Linux は、OSP 事業に参加した学校の特典として業者の支援により作成された。本校用にはαシステムズ株式会社が KNOOPIX で作成した。このような業者支援が得られると教員は授業に集中できるので、教育の質を高めるために有効である。

#### ○実際の授業

授業は、コンピュータのある情報実習室で行った。情報実習室のソフトウェア構成は変更することができないので、OSP プロジェクトで作成した CD で生徒用機を起動し、授業を行った。手で分子模型を作らせるため HGS 分子模型も生徒 1 人に 1 セットずつ準備した。授業の流れは以下のようなものである。

(1)CD による起動の仕方の説明→(2)簡単な分子模型の作成→(3)複雑な分子模型の作成→(4)VRML 形式による保存とブラウザによる表示

#### ○簡単な分子模型の作成

HGS 分子模型を用いて手作業でプロパン ( $C_3H_8$ ) の分子模型を作成させ、各原子の結合距離や結合角度を観察させる。次に Molda を用いて同じ分子を作成させ、手作業で作成したものと同じ物が画面上にあることを確認させる。さらに、画面上で自在に回転、拡大、縮小ができることを確かめさせ、原子に番号を自動的につけてくれることも確認させた。

#### ○複雑な分子模型の作成とブラウザによる VRML 表示

Molda は、糖やアミノ酸、芳香族などのデータをあらかじめ持っているもので、それらを用いて高分子を簡単に作ることが可能であり、ほとんどの有機化学物質を表示させることができる。

以上のことから工業科の教育と普通科の教育の間に垣根を設ける必要は無い。それは、大学と高校の間でも同様である。今回は、大学で使われているツールを高校で使うことによって有機化学の立体構造把握に効果があった。これは、工業教育でも役立つことと思う。

#### 4 カリキュラムに取り入れた「インターンシップ」の取り組み

広島県立総合技術高等学校 山田 訓裕

本校は平成 17 年度に設置された新設校で、多様な専門学科（工業系・商業系・家庭系の全 6 学科）を有する広島県で初のタイプの専門高校である。幅広い視野と能力を持ち、確かな勤労観・職業観を養い、社会へ貢献できる人材を育成していくという教育理念を掲げ、教育活動を行っている。キャリア形成の支援を目的とした本校独自の学校設定教科「総合」で、特に 2 学年次に実施するよう科目「インターンシップ」をカリキュラムに取り入れたという特徴を持つ。ここでは 2 年生全員に対して実施した取り組みを報告する。

新設校である本校では、インターンシップ実施のために、科目「インターンシップ」の授業内容をゼロから作り出すことはもちろんではあったが、実習の受入先企業の確保に大きな課題があった。新年度の実施の年を迎え、準備会をキャリア教育推進連絡会という名称に変更した。科目「インターンシップ」の授業と並行に、前年度の進路指導部の企業訪問の記録をもとに引き続き、受入先企業の開拓を行い、最終的には 75 社 91 事業所から受入れ可能の回答を頂き、2 学年全生徒 238 名分の受入先を確保することができた。

科目「インターンシップ」は校内学習分2単位と実習分1単位とし、計3単位とした。校内学習の授業内容の概略を以下に示す。

①はじめに：私たちの学校について知る、広島県の産業について知る②インターンシップに向けて：インターンシップの目的、自己を理解し職業を考える、社会人のマナー、事前の準備（実習先の企業研究、担当者への電話連絡・確認等）、実習に備える（自己紹介カード、実習日誌、通勤方法等）、引率教員との打ち合わせ③インターンシップの実施：直前学習、インターンシップから学ぶ④インターンシップを終えて：実習のまとめ（感想文、クラス単位の報告会、校外施設での全体発表会）、⑥校外でのインターンシップ実習：夏季休業中を実習時期とし、原則5日間（7時間×5＝35時間：1単位分）行った。

生徒に対して実習の事前・事後のアンケートで各項目4段階評価を行った。統計処理後、明らかな変化が認められた項目は①インターンシップへの参加について、②インターンシップで学んだこと、③将来の職業選択に参考にすること、④働くことの目的について、である。

また、お世話になった企業へも今後の参考のためにアンケートをお願いした。64社から回答を頂いた。概ね良好な回答があった。

引き続き、このインターンシップを行っていくためには、継続した受入企業（特に工業系）の開拓と学校の実施に対する校内体制の確立、ならびに中学校段階でのインターンシップと比較してどう内容の差別化を図っていくかが課題として挙げられる。これからも生徒の確かな勤労観・職業観の育成のために、発展的にインターンシップを継続していきたいと考えている。

## 第5分科会(個性化・特色化教育)

### 1 秋田県の特徴ある取り組みと課題

秋田県立五城目高等学校 草薙 正哉

秋田県では、県北、県南における各工業系学科を持つ高等学校の再編計画や35人学級が進行しており、各校とも地域や企業との連携をこれまで以上に深めながら、より特色ある学校づくりに取り組んでいる。本研究では、県内における各地域との連携あるいは大学との連携の具体的な取り組み事例を紹介すし、次に今、秋田県が取り組む必要があると思われる課題のいくつかを探ってみた。

#### ○地域との連携

##### [保育園との交流]

(1) 近隣幼稚園に出向いて「おもちゃ修理ボランティア」実施。(小坂、湯沢商工)

(2) 地域の保育園と運動会や卒業生を送る会で交流を深めている。(由利工業)

##### [小中学生との交流]

(1) 近隣小学校への出前授業を実施。生徒自身の指導によるサッカーロボット製作体験学習。(湯沢商工)

(2) 小学生対象「親子ものづくり教室」を開催。(秋田工、大曲工)

(3) 「科学の広場」で科学部員とロボット研究部員が中心になり科学の楽しさを教えている。(由利工)

##### [技術・技能を生かした交流]

(1) 機械科、電気科、環境システム科、建築科の4学科の実験実習を体験してもらう「ふれあい体験学習」を実施。(由利工)

(2) 建築科の生徒が製作した積み木、椅子、机を保育園に寄贈。(秋田工、由利工)

(3) 地元の普通高校を含めた製造業内定者にもものづくりの基礎技術を教える塾を推進(清陵ものづくり塾—横手清陵)

(4) 養護学校児童生徒のための電気学習教材を課題研究で開発し、ものづくりを通じた交流を進めている。(秋田工)

##### [技術ボランティア]

(1) 社会福祉協議会との連携による高齢者世帯への技術ボランティア(大館工)

(2) 東北電力社員とともに聴覚障害者宅に訪問し、電気用具の点検や清掃を実施。(秋田工)

(3) 電気科の第二種電気工事士取得生徒による一人暮らしや高齢者宅へ訪問点検。(由利工)

#### ○大学との連携

##### [秋田大学との連携]

(1) ものづくり工学センターで、モデルロケットの製作等、電気科2年生40名を対象とした講義、実習を大学で行った。工業化学科2年生40名が遺伝子(大腸菌)操作の実験に取り組んだ。(秋田工)

##### [秋田県立大学との連携]

(1) 建築科生徒が、大学で①講義「創造科学の世界」を受講②コンクリート系の実験③空間製作を行う。(秋田工)

(2) 大学基礎科目を受講。(由利工)

(3) 専門科目による大学と高校の単位互換(建築専門概論、製図)について協議。(由利工)

### 3. 今後の課題

- (1) 企業とのいっそうの連携を深め、技能、技術を高める工夫が必要だが、その面での企業の開拓は必ずしも進んでいない。企業と学校の双方が歩み寄りることのできる土俵の整備と開拓が必要。
- (2) 工業部会で実施してきたポリテクセンターでの教員研修を費用等の面から見直し、技術専門校を新たに追加することとした。
- (3) ものづくりに対する理解を深め、将来の工業系高校への選択手段として、小中学校との連携の進め方。

2 ものづくりによる創造力の育成とこれからの産業人育成  
埼玉県立大宮工業高等学校 山口 亨一

平成16、17年度の2年間、特許庁・(社)発明協会の「産業財産権標準テキストの有効活用に関する実験協力校」の担当として、科目「課題研究」の中で知的財産権教育を実践した。その中で、作品づくりには、生徒自らアイデアを引き出すことがやる気につながると考えた。そこで、ブレインストーミング、KJ法を使ったアイデア発想授業を課題研究の導入で行い、製作過程の中でも創意工夫が行われるように「見せること」を意識して支援をした。この実践についてまとめると共に、これからの産業人育成について考えた。

○創造力育成の取り組み 創造力とは、「課題に気づき、自分の持つ知識や新たな情報を関連付け、新しい手法で解決に向けて行動すること」と捉え、創造力を育てるために課題研究の導入時の「アイデア発想の授業」、製作活動中の「見せること」についての指導について概要を示す。

①ブレインストーミング、KJ法によるアイデア発想の授業 ブレインストーミングは、(1)他人の発言を批判しない、(2)出されたアイデアの活用は自由、(3)質よりも量、(4)自由奔放な考えを歓迎というルールのもと4～5人でアイデアを出し合うものである。授業では、仮のテーマ（ここではお掃除ロボットの製作）を設け、担当班の生徒全員（14名）でブレインストーミングを行った。その結果として、以下に示す教育的な効果

を実感することができた。

アイデアの提案で発表（発話）は、それ自体が創造性であり、生徒の創造性を養う大切な経験である。埼玉県では発表の場として「生徒研究発表会」、「明日の埼玉を創る渋沢スピリッツ人材育成事業」の場作りが行われている。

- ・ブレインストーミングは、人間関係形成により影響を与える。そして、他者からの刺激を受け、あたらな気づきやアイデア発想につながる。
- ・KJ法による整理は、アイデアの見通しがよくなり、アイデアを補うような新たなアイデアに気付く効果があった。
- ・企画では、整理した資料からポイントを絞りグループで話し合い、アイデアをまとめて上げる場づくりとなった。
- ・アイデアの提案で発表（発話）は、それ自体が創造性であり、生徒の創造性を養う大切な経験である。埼玉県では発表の場として「生徒研究発表会」、「明日の埼玉を創る渋沢スピリッツ人材育成事業」の場作りが行われている。

②「見せること」の実践 製作活動の中でも、創造力は育成できる。自ら作業を進める主体性を育てるため、次にあげる「見せること」意識して、製作活動を援助することで、生徒の様子から次のような教育的な効果がわかった。

③これからの産業人育成 わたしは、これからの産業人の育成には、「創造力」、「誠意」、「交流」の3つを意識することが必要だと考える。高度成長時代までの工業高校は、人材育成で大きな成果をあげ、日本を技術先進国とすることに貢献した。だが、グローバル化という波によって、世界の「もの、金、情報」の流れが劇的に高速化、大量化し、国際競争が激しくなり短期的な視点で変化する。求める産業人像も、技術を創造し変化に対応できる人材に変わってきた。さらに人材もグローバル

化の流れの中に入り、流動が起こっており、人材を確保するための労働環境づくりも必要だと考える。資源の乏しい日本の強みは、人と技術である。変化の激しい中、技術を創造する粘り強い産業人を育て、日本の技術を支えることが工業教育に求められているのではないか。

ものづくりを継続的に行うには、資源を安定的に確保する必要であり、供給先との信頼関係づくりが大切である。それを進めるには誠意ある交流が大切である。さらに、技術をさらに磨くためには、創造性を育てることが必要であり、他者との交流が創造性を刺激する。創造性を育てるため、年代、分野、国を超えた交流の場づくりが必要となる。

### 3 「ひょうご匠の技」探求事業の実践について

兵庫県立兵庫工業高等学校 清水五男

現在、若者を中心としたものづくり離れ、さらに熟練技能者の高齢化により、地域産業界の優れた工業技術・技能の継承が大きな課題となっている。そのような中、本県では平成 18 年度から県教育委員会の事業として、「匠の技」探求事業（平成 19 年度には「ひょうご匠の技」探求事業と名称変更）が策定された。これは県立高等学校のうち全日制の工業科を設置する高等学校に高度熟練技能者等を特別非常勤講師として招聘することにより、ものづくりの技術・技能に興味・関心の高い生徒を育成し、その能力を伸ばし、将来地域産業界に貢献できる実践的な工業技術者の育成を目指すことを目的としている。本事業が策定された経過や内容及び成果等を以下に示す。

#### ○策定への経過

県立尼崎工業高等学校では、平成 15 年度から技能検定機械加工旋盤作業の取り組みを始めた。取り組みにあたって職業能力開発協会の協力で高度熟練技能者の派遣を得て、教員研修を行うとともに、協同組合尼崎工業会に学校で 1 年間通して指導していただける高度熟練技能者の紹介を依頼し、平成 16 年 4 月より勤務していただいた。自ら学校現場に合った技能検定 3 級用の加工手順書を作成し、技能検定の指導をされた。その結果、平成 16 年度は 9 名の生徒が技能検定 3 級を受験し、全員合格を果たした。この 9 名の内 2 名は、平成 19 年度の技能五輪国内大会に出場している。平成 17 年度には 3 級 12 名、2 級 3 名が受験し全員が合格した。工業高校生の 2 級合格は、近畿で初めてであり新聞にも掲載された。

この年の 10 月に校長は教育長に会う機会があり、高度熟練技能者の招聘に大きな成果が得られたことを報告した。そして平成 18 年度に「匠の技」探求事業が生まれたのである。

#### ○事業概要

- ① 対象校：県立高等学校のうち全日制の工業科を設置する 12 校
- (1) 配置する人員：対象校に高度熟練技能者等を特別非常勤講師として配置する。講師が実施する時間は平成 18 年度「匠の技」探求事業では、週 2 日、各日 5 時間で年間 35 週、平成 19 年度「ひょうご匠の技」探求事業では、週 8 時間、年間 35 週となっている。
- (2) 事業内容：高度熟練技能者等、各種分野において優れた技能を有する社会人を特別非常勤講師として採用し、「実習」や「課題研究」等で実技指導を仰ぐことにより、生徒の技術力向上を図り、ものづくり人材の裾野を広げる。あわせて高度熟練技能者等による実践的な指導をとおして、生徒の技能検定取得や高度な資格取得、各種技能コンテスト等への積極的な参加を推進する。また、工業科教員の専門技術・技能の質的向上と教育力向上のために技能伝承研修会を高度熟練技能者等を招聘し実施する。

○各学校の実践：県立 12 校で製造企業 OB 等から旋盤実習、電気工事、測量実習、デザイン実習を行った。各学校で生徒は主に「実習」や「課題研究」、また放課後等の時間に高度熟練技能者から指導を受けた。

- (1) 教員研修(平成 19 年度実施分):化学分析、技能検定(2 級電子組立て、普通旋盤作業、フライス盤)日本伝統いぶし瓦の製作を述べ 45 名の教員対象に実施した。

今年度で 3 年目を迎えた事業であるが、特に機械系の学科において技能検定機械加工旋盤 3 級への合格者が大きく増加している。この他にも、技能検定電子機器組立においても、3 級、2 級に多くの合格を得た。また、高校生ものづくりコンテストでは、上位入賞を果たしてきた。

本事業の導入により、工業高等学校の教員、生徒の技術・技能の向上に著しいものがあつた。生徒は放課後等にも技能検定に向け指導を受けることで、本事業の目的であるものづくりの技術・技能に興味・関心を高めるとともに、その能力を伸ばすことができた。

現在、兵庫県は今年度から新行財政改革が行われ、教育予算の減ずる中で「ひょうご匠の技」探求事業は昨年度とほぼ同じ内容で実施できることとなった。また、本事業の成果から兵庫県教育委員会は平成 19 年度から農業科、商業科及び家庭科等の専門高校対象の「ひょうごの達人」招聘事業が策定された。今後も「ひょうご匠の技」探求事業の趣旨を生かし、充実した内容となるように取り組んで行きたい

4 マイコンカーの高速化—ものづくり人材育成の教材開発  
石川県立大聖寺実業高等学校 古場田良之

ものづくり人材育成のための専門高校・地域産業連携事業が各地で行われている。我が国の製造業を中心とした経済発展は、専門高校が現場を担う人材を育成し、現場の高い技術力の維持・強化に貢献したことが大きな要素である。近年、産業社会の技術革新が急速に進む中で、専門高校生がより高度な実践力を習得するため、専門高校における教育の一層の充実が求められている。このため、文部科学省は、経済産業省と共同で、専門高校と地域産業界が連携（協働）して若手ものづくり人材を育成するための取組みを実施している。この事業の中で地域産業の方々と共にマイコンカーの研究開発を行っている。

この教材としての特徴は、生産現場の工程を全て体感できる所にある。具体的には、生徒が授業で習った製図の技術を使ってアイデアを図面化し、それを基にして工作機械を使って高精度な部品を削り出す。更に製作した部品と購入した部品を組み立てて製品化していくのである。その後製作したものをコース上で走らせることで興味関心が倍増するため、学習に一連の流れができ変化もあるため持続しやすいものとなっている。そして「もっと速くしたい」という夢を実現するために、試行錯誤による課題解決型学習がレース当日まで続くのである。

#### ○教材開発と人材育成

2005年度は悲惨な結果に終わったため、2006年度から自作サーボとアナログセンサを組み合わせたタイプの車に対応した基板の開発に着手した。その基板で次の6つの夢を叶えるもの考えた。

- ① ローターエンコーダを付け速度制御をする。
- ② アナログセンサにて細やかなトレースをする。
- ③ 走行用と舵取り用の5モータを同時制御する。
- ④ 自作サーボで速くて力強いハンドルさばきを

- ⑤ 液晶パネルをつけて走行モードを素早く変更する。
- ⑥ メモリを搭載して走行状態を解析できるようにする。解決策としては、①④⑤⑥は市販品を使用、②③は市販されていないので自作することしか考えられない。

上記の基板を別々に購入・製作して追加していくと重心が高くなったり、ケーブルが多くなって信頼性が落ちたりするので、これらの機能を1枚の基板に集約することを考えた。ただ、この基板を開発するにあたり人材育成という観点から、利害を次のように整理してから実施した。

開発による欠点は、半田付け作業が極端に少なくなったり、電子回路部品を手で触れられなくなったりすることである。また利点は、その浮いた作業時間を使って車の設計・高精度部品の製作・電子回路の学習・ソフトの学習・不具合の原因究明・改善提案を考えたり論議したりする時間を多くできるということである。

2006年度版、2007年度版と工夫を凝らしながら改善にあたった。2007年度版の完成で、当初考えていた通り作業の時間が減り、学習したり考えたりする時間が増大した。そして自分の意見を出したり他の人の意見を謙虚に受け入れたら、技術的なコミュニケーションが少しずつ取れる教材へと変化してきた。この能力はマニュアル通りに働ける人より大切なものであり、地元産業界が求める人材であると信じている。

## 全 体 会

司会 森 健(都立府中工業高校)

### 分科会報告

- 第1分科会 小佐野隆治(東工大附属科学技術高校)  
第2分科会 坂田安永(都立総合工科高校)  
第3分科会 内西克生(都立荒川工業高校)  
第4分科会 徳永浩幸(神奈川県立川崎工業高校)  
第5分科会 後藤博史(神奈川県立金沢総合高校)

閉会のことば 実行委員長 竹之内博次

## 平成21年度 第19回 工業教育全国研究大会 研究発表希望者 公募

平成 21 年 7 月 11・12 日 於 拓殖大学文京キャンパス

平成 21 年度第 19 回全国研究大会研究発表希望者を公募いたします。正会員の皆様には奮って応募いただきますようご案内申し上げます。次の要領を参考にして、下記の申込書でお申し込みください。(申込締切 12 月 25 日)

- 1 発表希望者は、正会員はじめ学校教職員だけでなく、生徒・卒業生、企業の方、PTAの方でも結構です。発表内容については、学会論文発表、研究発表、後継者教育など、できれば、IT、就業体験、環境などに関するテーマをお願いします。発表希望者はまず仮テーマでもよろしいですから申込書をお送りください。各分科会のテーマは、次のように予定しています。  
 第 1 分科会 学会論文発表、 第 2 分科会 学会論文発表、 第 3 分科会 工業教育の活性化、  
 第 4 分科会 教育課程の改善、 第 5 分科会 個性化・特色化教育(第 1・2 分科会は 5 本、他は 4 本研究発表)
- 2 申込書提出者の中から研究発表候補者を選ぶのは、発表内容、地域別、発表回数などに基づき、大会実行委員会で行います。
- 3 所属長および本人の内諾を得てから正式テーマ・参加条件を決め、依頼状を発送し、正式決定します。ただし、論文発表の場合は、本人の発表内容を審査し、決定します。
- 4 第 1・2 分科会の発表時間は正味 20 分で、質疑応答を入れても 30 分です。時間厳守してください。なお、他の学会・研究会等で研究発表したものはご遠慮ください。

## 平成 21 年度 第 19 回 工業教育全国研究大会 研究発表 申込書

日本工業教育経営研究会

会 長 山下 省蔵

日本工業技術教育学会

会 長 岩本 宗治

平成 年 月 日

研究発表申込者 氏名 \_\_\_\_\_

平成 21 年度第 19 回工業教育全国研究大会 研究発表を次の内容で申し込みます。

発表テーマ	
(職名)発表者氏名	( )
自宅住所	〒
自宅 TEL・FAX	TEL FAX
所属名	
所在地	〒
TEL・FAX	TEL FAX
発表分科会	第 1 希望 第__分科会 第 2 希望 第__分科会
発表要旨 (35 字×6 行 10.5 ポイントで印字 したものを貼付して ください) ○過去に同様な内容 の発表ある場合には、 その違いを明らかに してください。	

○ 学校等の組織で取り組んだ報告は、所属長の承認を得てください。

所属名：\_\_\_\_\_ 所属長：職名 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_ 印

送り先：日本工業教育経営研究会事務局 〒113-0034 東京都文京区湯島 1-1-10 かくたビル

TEL 03-3251-0727 FAX 03-3251-2478

日本工業教育経営研究会副会長八木恒雄 〒143-0023 東京都大田区山王 1-23-6 TEL・FAX 03-3771-0598

## 支部だより

平成20年度における支部大会開催の実施及び予定は次のようになっています。各支部のみなさん、奮って多数参加してください。

平成20年5月24日	近畿支部大阪大会
平成20年8月9・10日	北信越支部長野大会
平成20年11月22日	東北支部岩手大会
平成20年11月30日	近畿支部大阪大会
平成20年12月6日	関東支部東京大会
平成21年1月7日	北海道支部札幌大会
平成21年2月	東海支部名古屋大会

実施した支部大会の研究大会報告は次号に一括して掲載する予定です。

## 事務局より

会報第36号をお届けします。

第18回全国研究大会は関東支部主管で行いました。文部科学省、東京都教育委員会等の後援をいただき、総会、講演・講話及び22本の研究発表が、拓殖大学文京キャンパスを会場に全国から180名の参加者を得て盛大に開催され、成功のうちに終了することができました。これもひとえに会員の皆様、特に関東支部・地区の皆様のご尽力とご協力の賜物です。心から感謝します。

この大会の様子は、25ページにわたって掲載しましたので、ご覧ください。

次期大会も関東支部主管によって同じ拓殖大学文京キャンパスで開催する予定です。

## 読んでほしい本

- 1 篠原 昭・清水義雄・坂本 博編著 感性工学への招待  
—感性から暮らしを考える— 森北出版 1,650円
- 2 池内 了 著 時間とは何か 講談社 1,429円
- 3 日本機械学会・日本産業技術学会編 こんなものまでつくるの？  
—身近な材料を使ったものづくり— 技報堂出版 1,500円
- 4 小池 熙 著 あなたの職場の安全点検 中央労働災害防止協会 1,000円

## 年会費納入・会員募集についてのお願い

昨年10月1日から日本郵政公社がゆうちょ銀行に民営化され、振込手数料が窓口100円から120円に、ATM60円から80円に値上げされた。平成20年度年会費納入については、**ATMによる振込**をぜひお願いします。操作は簡単です。①「送金ボタン」を押す②「振込書で送金」を選択③振込口に振込用紙を挿入④指示に従って入金⑤最後に送金金額を入れる⑥利用明細票を受取り終了

新会員の加入についてもご協力ください。入会案内、申込書、振込用紙、会則等を事務局までご請求いただければ郵送いたします。有為な人材の開発にご高配ください。

会員数(平成20年9月30日現在)：北海道59名、東北27名、関東121名、北信越72名、東海50名、近畿96名、中四国32名、九州16名 正会員合計473名 賛助会員4社

日本工業技術教育学会・日本工業教育経営研究会ホームページアドレス：<http://www.industrial-ed.jp>

### <口座番号>

三井住友銀行 高田馬場支店 普通預金口座  
3566025

郵便局 00130-2-755590

いずれも「日本工業教育経営研究会」宛

口座振込による会費納入の場合は、各金融機関の受領書をもって領収書に代えさせていただきます。

### 発行者

日本工業教育経営研究会 会長 山下 省蔵  
日本工業技術教育学会 会長 岩本 宗治

〒113-0034 東京都文京区湯島1-1-10 かくたビル内

TEL 03-3251-0727 FAX 03-3251-2478