

会

報

日本工業技術教育学会

日本工業教育経営研究会

工業立国日本の再生に向けて

日本工業教育経営研究会 理事 石坂 政俊
(海外交流特別委員会委員長)

平成 23 年(2011)4 月より、小学校学習指導要領が全面実施され具体的な新事業が始まる。小学校 1 年生の 35 人学級化、5・6 年生「外国語活動」等である。授業時数の増加、指導計画の改訂がなされ、高等学校での指導計画の作成についても小学校、中学校の指導計画を踏まえた教育課程の編成が必要となる。工業教育では、特に小学校数学、理科、図工、外国語活動、中学校理科、技術家庭を踏まえた改善が求められる。

平成 18 年(2006)12 月 15 日教育基本法改正案が可決成立した。改正の意義を確認し、今後の工業教育を考察する。そこで、次の 2 点を強調したい。

1. 子どもたちの理数離れ、海外留学を望む学生の減少から、子ども全体が内向きになっている。

IT 技術をはじめとする高度な技術や知識を持つ人材、ものづくりや生産システムをデザインする力を持つ人材がますます必要である中、理工系への興味を示さない。また、諸外国の文化や伝統との接触を嫌う学生がいる。このとは、工業立国日本の技術発展スピードの停滞や国際競争力の低下を招くことになる。

2. 日本は、子どもが育ちにくい国になっている。幼児期の虐待、不登校、何事にも興味関心を示さない子ども。青少年の勤労観・職業観の欠如等の増加である。

ネパールでは都市、山村によらず幼い時から家の仕事を手伝うことが期待され、小学 3 年程度で学校をやめる子どももいる。仕事は遊びと違って途中でやめることはできない厳しさを伴う。与えられた仕事をやり切ることで、忍耐力や責任感などを身に付ける。

教育基本法の改正に見られるように、日本の教育課題、工業立国日本の維持に向けた課題は、少子高齢化であると考えられる。日本の人口推移で論じたい。

厚生労働省人口動態統計による出生率は、昭和 22 年(1947)4.54 人で平成 15 年(2003)1.29 人である。

人口推移予想は、平成 18 年(2006)1 億 2774 万人をピークに、2050 年には 1 億人をわり、2100 年には 7000 万人との統計資料が報告されている。平成 42 年(2030)に 65 歳以上の人口が 30%を超える超高齢化社会となる。今後の工業教育と高齢者活用の視点も重要である。

昭和 20 年(1945)日本とドイツは、焦土から工業立国を目指した。ドイツは 1990 年 10 月東西統一を果し、45 年に渡る経済・教育格差を乗り越えた。ドイツ連邦共和国は、13 州 3 市で構成され、独自の憲法、政府、裁判権を有した。教育は、西ドイツ教育制度で初等教育 4 年目の統一試験、中等教育統一最終試験が課せられる。若年者の職業教育には、中世以来のギルド制度を根強く残すデュアルシステムが存在し、各種職業組合が認定するマイスター資格により職業人の地位保障や職業指導の義務が課せられる。食糧自給率 80%以上とし、都市に農村を配置、電燈電力は 20 ワット以下に、新築には廃材を使用する等の規定、環境教育も徹底している。イギリスは国際競争力を高めるため 18 歳~25 歳の 50%に高等教育を課す教育施策が進められている。

教育基本法、学習指導要領を再確認し、工業人の社会的地位を高める工業教育を進めなければならない。大きな古い旅行鞆に多くのステッカーを貼り自慢する時代は終わった。新しい小さな旅行鞆に変えて、国際社会に貢献できるスペシャリスト育成システムの構築が急務である



第21回工業教育全国研究大会のお知らせ

- 1 主 催 日本工業教育経営研究会・日本工業技術教育学会
2 主 管 日本工業教育経営研究会東海支部
3 後 援 文部科学省、愛知県教育委員会、(社)全国工業高等学校長協会、東海地区工業高等学校長会、愛知県工業高等学校長会
4 期 日 平成23年7月2日(土)～7月3日(日)
5 会 場 名城大学 天白キャンパス 〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口1-501 TEL 052-832-1151
最寄駅: 地下鉄鶴舞線 塩釜口駅下車 1番出口徒歩8分
6 主 題 感性と技を育む工業教育の推進
7 日 程
第1日 7月2日(土) 12:30～13:00 受付 13:00～14:10 開会 総会 14:20～15:20 講演I
15:30～16:10 講話 16:20～17:20 講演II 17:30～19:30 教育懇談会
第2日 7月3日(日) 9:00～12:00 研究協議(各分科会) 12:00～13:20 昼食、展示見学、理事会
13:20～14:30 分科会報告・閉会
8 講演・講話
講演I 「時々”オニの心”が出る子どものアプローチソーシャルスキル・トレーニング」
名城大学准教授 学校心理士 上級教育カウンセラー 曾山 和彦 様
講話 「新学習指導要領とキャリア教育について」
文部科学省初等中等教育局児童生徒課教科調査官
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 池守 滋 様
講演II 「夢をあきらめない」株式会社 植松電気 専務取締役 植松 努 様
9 研究協議
第1分科会(学会論文) 1 ロジックツリーを用いた電気工事上試験の指導法 武田正則(山形・東根工) 2 我が国の中学・高校における体系的情報教育の在り方とその実践方法 工藤雄司(筑波大附坂戸高) 本村猛能(川村学園女子大) 3 ノーベル賞受賞者から学ぶ技術リテラシーを育む教材開発 稲毛敏吉(東京・科学技術高) 4 工業高校と学校評価 山口初一(愛知・東山工) 5 中学生および保護者の工業教育に対する意識調査 藤原淑都・田尾智佳則(広島・呉工)
第2分科会(学会論文) 1 大学・学部別高等学校までのキャリア教育と大学生のキャリア意識の形成について 中村豊久(静岡大) 2 金型研究開発における授業実践 大居俊男(長野・松本工) 3 介護用機器(移乗機)の開発と知的財産教育への取り組み 長川尚樹(富山・富山工) 4 スピーカの材質と構造に関する研究とその指導実践について 松田拓末(愛知・豊田工) 5 イギリス教育視察を終えて考えるこれからの工業教育 佐久間英謙(大阪・東住吉総合) 堀内雅之(大阪・城東工科)
第3分科会(工業教育の活性化) 1 活力ある資格取得指導—専門高校Power-Upプロジェクトの取り組み 下村幸広(北海道・旭川工) 2 魅力ある工業高校の発信—Dプロジェクトの成功に向けて—滝田勝岩手・水沢工) 3 デジタル教材を使用した効果的な授業展開の事例 金子伸二(石川・県工高) 4 生徒の創造力を引き出し意欲的に取り組むものづくり指導と工夫 石川善裕(愛知・名南工) 5 繊維染色技術の開発と指導方法の研究 吉田麻奈(岡山・倉敷工)
第4分科会(教育課程の改善) 1 学校における安全管理に関する研究 徳田 仁(新潟・長岡工) 2 工業技術英語の指導方法について 小林祐太(愛知・岡崎工) 3 工業英語 BASIC BOOK の活用 小笠原裕文(愛知・刈谷工) 4 若年者ものづくり競技大会優勝者を指導して 長谷川祐司(兵庫・小野工)
第5分科会(個性化・特色化教育) 1 ロボットを持って遊びに行こう 齊藤薫(山形・電波工) 2 朝勉強の取り組みによる様々な学習効果について 林 信一(埼玉・いずみ高) 3 言語活動を意識したものづくり教育の実践例—ミニLRVの製作— 小久保寿也(愛知・豊橋工) 4 本校における建設産業界との連携推進について 九町武志(愛知・一宮工) 園芸高校と工科高校との連携によるものづくり 山田啓二(大阪・佐野工科) 松尾真一(大阪・園芸高)
10 会 費 参加費4,000円 資料費3,000円 教育懇談会費4,000円
11 宿 泊 各自申込
12 申込期限 平成23年6月20日(水)
13 申込方法 申込用紙は下記事務局に送付してください。大会会費は同封の振込用紙を使って次の口座へ振り込んでください。

郵便振替口座番号	00860-6-108374
加入者名	日本工業教育経営研究会 東海支部

14 事務局 愛知県立豊川工業高等学校 教頭 都筑 茂
〒442-8573 愛知県豊川市新道町1丁目3番 TEL 0533-85-4425 FAX 0533-85-4868

たたら製鉄とものづくり教育

東京藝術大学大学院美術研究科 教授

東京工業大学 名誉教授

NPO ものづくり教育たたら 理事長 永田 和宏

先程、田島様から大学教授は工業高校の先生方に技能の話ができないといわれましたが、私は技能の話をします。

私は飛騨の山奥で生まれまして、夏になっても朝 10 時にならないと日が差さないし、3 時には日が沈むというところです。海を見たのは大学に入ってからというたいへんな田舎者です。

私は団塊の先頭におりまして、菅直人首相とは知り合いでありまして、当時全共闘では菅氏とは反対側にいましたがよく知っている仲です。大学は東工大(東京工業大学)に入り、大学紛争がたたり、国外追放になり、ベネズエラ(ベネズエラ国立研究所)に 3 年行っておりました。また、大学に戻り、助教授になった後 1 年間 MIT(マサチューセッツ工業大学)の助教授になり、そんなことで出たり入ったりしておりました。ひょんなことから、昨年平成 21 年 10 月に東京藝術大学大学院美術研究科の文化財保存学担当教授に招かれ、東工大を定年前でしたが辞めて東京藝術大学に行っております。私は鉄冶金学を研究しておりますので、鉄鋼会社の方々は私をよく知っております。みんな異口同音になんで芸大にと訊ねられんですが、私は面倒くさいので、「芸は身を助く」というように、私はたたら製鉄の

研究をやっていたからだといっておきました。

たたら製鉄に出会ったのは、昭和 53 年にベネズエラから帰ってくると工学部の学生は(大学)祭のとき何もやりません。タコ焼きなどはやっても、ものづくりや金属らしいことは全然やりません。何とかしなければいけないと考え、翌年の夏に学生を連れて岐阜県関市に行ったことです。そこでは伯父が商工会議所会長をしておりましたので、それを頼りに行き、(刀匠の)関野孫六さんにお会いすることになりました。夏場は刀を造らないということなので、原料の鉄はどうしているのですかとお尋ねしますと自分で造っていると聞いて驚きました。鉄冶金の専門家として鉄は溶鉱炉、転炉で造るものとばかり思っていたからです。普通の小さい鍛冶場で造るということです。鉄造りを見せてくださいと頼みますと、本当に 30 分位で出てくるんです。後で電解鉄が固まったものと気付いたのですが、びっくりして、それから大学に戻って、学生と一緒に見様見まねで炉をつくり、砂鉄を堺から取り寄せ、4 年間やってみましたが、何回やっても鉄はできませんでした。とうとう最後は灯油を入れてみましたがだめでした。4 年経ってから、もう一度関市に学生を連れていき、孫六さんにお会いすることにしまし

た。どうしても鉄かできないので鉄を造るコツを教えてくださいと頼みました。自分は教えられないが、実験たたらをやっている男がいるから見せてもらって来いといわれました。紹介されたのが大野兼正さんという関の刀匠でした。この方は若い頃から自家製鋼という小さい炉で鉄の塊を造る研究をしていました。私が見せてもらった時には鉄の塊がうまくできるようになっていました。私は一目見て直ぐ分かりました。それは炉底の温度を上げるという方法です。そうかと思い直ぐに大学に戻り学生と炉を組み直しますと百発百中でした。これは私には衝撃的でした。私は今まで何をやってきたのかと、どこに問題があり、どんな特徴があるのかという、それは砂鉄を使うということでした。砂鉄は非常に細かい0.1mm位の微粉です。歴史を調べてみますと、1910年に北海道の西沢高炉で室蘭の近くの噴火湾で採れた砂鉄をブリゲット(圧縮して固形にしたもの)にして高炉に入れる実験をやってみると、1日で止まってしまった。なぜかという、高炉に粉を入れると粉は飛び散って、強く吹くところと弱く吹くところとがあり弱く吹くところに溜まり、詰まり、通気性がなく止まってしまうのです。現代の溶鉱炉では通気性がものすごく重要です。なぜかという、エネルギー源としてコークスや木炭を使い、高温ガスを発生させますが、ガスが通るか通らないかという通気性が極めて重要になるからです。たたら製鉄では同じ木炭を使い高温ガスをつくりながら、微粉がかえてしまい、これはおかしいわけです。私の炉はうまくいきましたので、方針として最

も簡単な鉄づくりはあるのかを考えてみることにしました。たたら製鉄は誰も原理は分かりませんから、見様見まねで全国のいろんな方がいろんな炉を造って鉄造りをしていました。私は最も簡単な製鉄方法があるかどうかをずっと原理的に突き詰めていった結果、最も簡単な炉造りに行き着きました。これを「永田たたら」といいます。(永田たたらは高さ1.2mの箱型の炉で細かい砂鉄と木炭を使って30分間で鉄かできる簡単な小さいたたらです。)

製鉄というのは4000年前アナドリアの湿地帯ロームで始まったといわれています。最近ではヒッタイト族が見つけたのではないかといわれています。日本に伝わったのは6世紀後半といわれています。製鉄という技術は人間から人間へ伝承されますから、人間が渡れないところには行きません。アメリカ大陸には鉄鉱石が山ほどありながら、伝承がないため製鉄が行われませんでした。伝承があるかないかが大切です。もう一つ大切なことは、技術というのはご当地主義だということです。今では日本は船で世界から鉄鉱石をかき集められますが、昔は行った先々の粘土、鉄鉱石、砂鉄、木炭などを使って製鉄をするというご当地主義でした。世界の製鉄と技術の歴史を調べてみると、世界には千差万別の製鉄方法があつて、おもしろいです。たとえば空気を送るのに鞴(ふいご)という装置を使います。今ではブロワーを使いますが、12世紀頃スリランカではモンスーンの風を利用して製鉄を行っていました。山の斜面に造ったリニアファーネス(線形炉)の羽口に台風並みの風

が吹き込み 1400° C の高温を作り出します。これを聞き、技術は行った先々の条件を利用していろんなものを造っているのを知り、こんな面白いものはないと感じています。最近では考古学にのめり込んでいます。

私が教授になった翌年の平成 5 年の冬に新日鉄の古崎技術部長から突然電話があり、出雲たたらを見に行かないかと誘われて、久保田鉄鉱に行きました。目から鱗でした。こんな簡単な箱型の炉で鉄を造っていたのです。これは 3 日 3 晩操業を行い、30 分間隔に砂鉄と木炭を入れて、砂鉄 10 トン、木炭 10 トンから 2.5 トンの鉄の塊を造るというものです。それで私は「ほう、これで鉄をつくるのか」と思ったら違って、本当のところ、これは銑鉄製造装置でした。なぜかと言えば、これは 6 世紀後半に日本に伝わってきて、大陸とは全く違う方法で、砂鉄を使う方法が開発されています。ところがですね、鉄の塊は硬くてなかなか割れません。だから銑鉄を作れば割ることができます。熱いうちに水を入れればヒビが入りますから、こうして小さくした銑鉄の炭素含有量を減少させる脱炭を行います。脱炭する技術はすでに弥生の頃に中国から入ってきて、鍛冶技術もあって、脱炭するのはそんなに難しくないのです、江戸時代の中頃には、大きい鉄の塊に大きな鎚を天井からドンと落として細かくできるようになりました。銑鉄(ズク)と鋳(ケラ)が半々ずつできる製造方法は終戦の昭和 20 年まで行われていましたが、採算的に成り立ったのは大正 11・12 年までです。その後日本にも現代製鉄法が導入されました。どうしてこんな簡単に

銑鉄まで造れるのか目から鱗でした。そのわけは一般溶鉱炉に入れるクルミ大の大きさに対して、0.1mm の粉というのは、体積に対して圧倒的に表面積が大きいので、反応はあっという間に終わってしまう。こんな低い炉でも、銑鉄ができるまでに 30 分位しかかかりません。溶鉱炉は大きいですから、6~8 時間かかります。これこそ 21 世紀の製鉄だと思いました。

たたら炉の特徴は高さ 1.2m の箱型の炉で、両脇の壁の下部には 20 本の送風管に通じる羽口があり、これが両端にあり、2 本ずつ向かい合って合計 40 本になります。炉の底は V 字型で、羽口は炉底に向かって入れ、一对の羽口が底近傍で近づいて向かい合っています。この部分で炭が燃えて 1400° C 位の高温領域ができます。少ない風で高温を得るために「火吹き竹」のように羽口の先を細くしています。大量生産したければ、この対の羽口を蛇腹型に並べ箱型にすればよいのです。大型のたたら炉では鞆は炉の両脇に 2 台あり、板の真ん中を切って支点を両端に付け、この炉では真ん中に番子とよばれる人が乗って左右交互に踏む天秤鞆が使われました。これはたいへんな労働なので 1 時間交代で行い、これを代わり番子といいました。番子はたたら歌で調子を合わせて踏みました。村下がたたら歌の調子をうまくかえるようにすると、同じような送風になり、躍動的な風が炉に吹き込まれます(躍動法)。これに対して、西洋は水車を利用した連続的な風でした(連続法)。この送風方法の違いは大きくて、17 世紀の木炭炉で燃料消費量を比較すると、鉄 1 トン造るのに連

続法では木炭が5トンかかり、躍動法では2.8トンしかかかりません。日本の方が効率がよいのです。明治の頃のたたらデータと昭和40年にたたらを復元実験したデータを比べると、復元実験で鞆を使わず電動ファンによる連続風であったため、躍動法では空気中の酸素の100%が燃焼に使われるのに対し、連続法では半分以下でした。また、躍動法では舞い上がった砂鉄は一旦落ちるので、飛散する粉の量は1%、連続法で10%にもなります。技術というのは実状に合うように開発して行くのだと思いました。

銑鉄の純度は炭素3.36%、シリコン0%という高さです。これはたたらの炉の中は還元力が弱く、酸素濃度が高いので、酸化鉄だけ鉄になるが、他のシリカとかの薬石はスラグの方に入ってしまう。これをノロいいますが、投入した砂鉄の半分がノロに入るので黒色となり、歩留まりは悪いのですが、銑鉄の純度は高くなります。

日本たたらは、炭素の多いところでも不純物の少ない銑鉄ができるので日本刀の原料になるといわれています。これは純度が高いからではなく炭素の分布が不均一だからです。これも、鉄と炭素が直接接触すると非平衡状態で炭素が鉄に入るからです。したがって、現代の鋼のように均質のもので日本刀を造ってもよいものはできません。これが日本刀の美術品としての価値を生み、鎌倉時代以降、領地の分配ができなかったときに、主に贈答品として造られました。実戦に使われたのは幕末の頃だけといわれています。

実際に、下半分レンガ、上半分鉄板という

小型たたらを造り、20kgの砂鉄から5kgの鉄の塊ができました。たたら製鉄は現代の鉄造りより200°C以上低い温度で出来て、酸素濃度が高いところでもかなり高速に造れるという性質を持っています。このたたらをつくる方法を大学で行っていたら、この見学に学校の先生、道具屋、鍛冶屋、考古学者、歴史学者などのいろいろな方が訪れました。私の開発方法は炉造りから始めて鉄ができるまで6時間しかかからないインスタントたたらですから、学校からの実演依頼が殺到しました。

対応しきれなくなり、NPOものづくり教育たたらを立ち上げ、たたら学校を平成20年に開校いたしました。この目的はNPOでたたら操業指導者を養成することです。学習内容はマニュアルによるたたら操業と講義です。操業3回・講義3回受講者には指導者の資格が与えられ、小・中・高・大学および一般市民にたたら操業指導をしてもらいます。



図1 小型たたら操業(下半分粘土、上半分鉄板の炉)

たたら学校で大切なことは、子どもと一緒にやってほしいということです。指導員(受講者)が自分で黙々とやっては駄目です。子どもと話しながらやってください。どうしてこうやるのかを説明しながらやってください。説

明がうまく行かないことがあっても後で考えて訂正すればよいのです。指導者(受講者)は自分がやることに夢中で子どものことは眼中になく忘れがちです。理論をやるより、まず体験をさせてほしい。それから話しを聞けば子どもはよく理解できるようになります。授業(講義)もさせますが、1時間正味45分の話をしてもらいましたが、5分間で終わってしまいました。一般の方が子どもに話しをするのは難しいことだと分かりました。操業指導でも前のやったことを覚えていないこともあります。しっかり記録をとらないと駄目です。

ここで、たたら学校の風景を紹介します。

科学技術館たたらです。下部茶色レンガ、上部白色レンガの炉です。安部首相に来訪していただきました。

子どもの目をみてください。小学生の目は初めから輝いていますが、中学生・高校生・大学生になると何でこんなことをするのかと初めは目がトロンとしていますが作業が進むにつれて目が輝いてきます。まずは、体験というのはとても大切です。わからなくてもやってみることで、おもしろかった、たのしかったと感じてもらうことをよく感性といわれますが、感性を磨くには遊びからです。そして、自分からやってみることが大切です。自分でやってみると問題点がすぐ分かります。注意していると新しいものがいろいろ見えてきます。炉の中で何が起こっているか調べるために窓を付け、そこから覗くといろいろなことが分かります。砂鉄が還元して落ちてきて、燃える木炭のところで丸くなって光っているのが鉄です。中を見るのに緑色のセロ

ファンを2枚重ねます。それがないと真っ白に見えるだけです。何で緑色のセロファンだと中が見えるんでしょうね、と考えさせます。また、たとえばたたらを体験させるときに温度計を使わせません。色で覚えさせます。あの色が800°Cだよと色で教えます。羽口の付近で燃焼しているところは炭酸ガスが発生して真っ赤ですが、直ぐ上の木炭と接触すると、一酸化炭素ガスが発生して還元作用で燃焼しなくなり、暗くなります。ちょうど明るいところと暗いところの両方ができますが、何でそうなるのか、あの色は何度だよという教え方をします。一つは五感で覚えさせるということ。熱いから危険という人かいます、あの高温の炉に触れる子どもは誰もいません。高温に手をかざすと熱いでしょ、ビリビリという熱さ、これが大事です。ただし、危険なのは、炉から出てき鉄の塊は赤くて熱いことは分かりますが、しばらくするとすーっと黒くなり、500°C位になります。その時手をつかめると思いつかむと大やけどをします。だから、まず手をかざして、大丈夫かなと思っても先の方を触ってみて確認する。もう一つは、熱かったらバケツの水で冷却してから取り出してください。こういうことをあらかじめ子どもにいっておけば、危険なことは何もありません。熱いということを手で覚えさせます。

柏高校だからです。下半分レンガ、上半分鉄板の炉です。

桑名高校だからです。下半分レンガ、上半分鉄板の炉です。

東工大新入生歓迎だからです。下半分レン

が、上半分鉄板の炉です。

武蔵野美大たたらです。下半分茶色レンガ、上半分白色レンガの炉です。

柿生中学校たたらです。下半分レンガ、上半分鉄板の炉です。校長先生が熱心で、砂鉄取りまでしていただきました。

千葉現代産業技術館たたらです。



図 2

下半分レンガ、上半分鉄板の炉です。天秤鞆を使っています。(図 2)

船橋高校たたらです。下半分レンガ、上半分鉄板の炉です。(図 3)残った火で焼きいもをやり楽しく食べています。



図 3

上尾橋高校たたらです。下半分レンガ、上半分鉄板の炉です。利根川先生(物理)には熱心にやっていただきました。

学校たたらを行うにはまずたたらをやりたいたいという熱心な先生がいること。もうひとつは校長先生の理解があることです。

校長先生の理解があっても、熱心な先生が

転動してしまうとやらなくなり、継続性は全くありません。ここが問題で何とかしなければと思っています。

NHK の援助で行った子どもたたら教室を紹介します。木炭作り、砂鉄取り、鉄造りをすべてします。炭は買ってくるのではなく、これは赤城山の麓にあるフランス式の炭焼き窯です。これはドラム缶式の炭焼きです。この方は杉浦銀地先生という炭焼き師です。「炭は世界を救う」といって 87 歳で頑張っています。

最後は報告会で印象に残ったことを絵に描いてもらいました子ども達の絵はそれぞれ興味が違う。

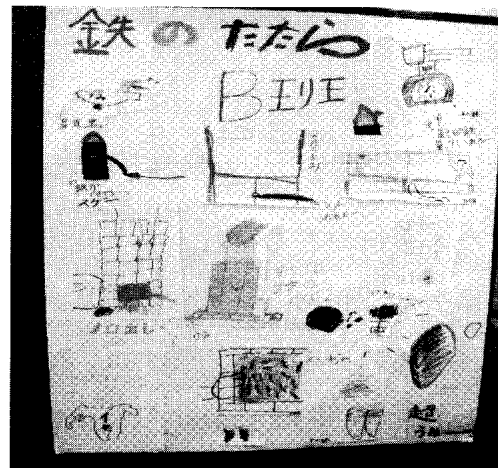


図 4

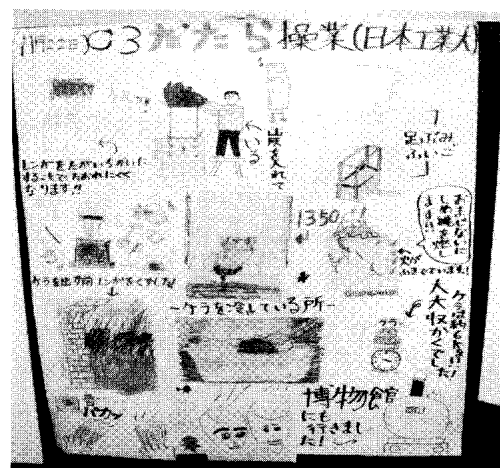


図 5

今の教育では、全部の過程を暗記しなさい

ですが、子どもは興味のあることしか目がいけない。一つのことができれば十分です。みんなちゃんと要点をつかんでいます。鉄のたたら絵(図4)・磁石による砂鉄採取の絵・たたら操業の絵(図5)・君津製鉄所見学の絵など要点をしっかりとらえて描いています。発表会もやりましたが、子どもたちは上手にしゃべりました。(図6)



図 6

2年に1回たたらサミットを各地で開催しています。第8回は姫路科学館で開催され、宿毛工業高校グループ(科学技術館に来ていた幼稚園の子どもが炉内を覗いている図7)、



図 7

京都大学グループ、NPOグループ、堺工科大学グループ、三木市高田氏(自家製鉄出品)、千種中学校グループなどがそれぞれ独自のたたらを紹介・操業実施しました。1日目は講演会、2日目はシンポジウム、たたら研修

会を行いました。研修会では子ども達100名を集めて、10台の新しく改良したたたら(図8)を並べて行いました。



図 8

たたらは会社の社員教育にも利用されています。最も熱心な会社は新日鉄八幡で、新入社員はじめ関連会社の社員に毎年行っています(図9)。原料から製品までの全体を自分で体験できてよかったという参加者からの評価を得ています。



図 9

教育で一番大切だと考えるのは子ども達に五感を使って、ものづくりを感じてもらうこと。ものづくりを通して、理論的なことよりもおもしろいなあ、きれいなあと感じることが感性教育に大切なことだと考えています。

私は体験から感性を磨くことを重要だと思います、それを期待しています。(これは関東支部神奈川大会で行われた講演Ⅱです。)

工業教育の中心を目指して

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

国立教育政策研究所教育課程研究センター 教育課程調査官

池 守 滋

1 はじめに

日頃から、日本工業教育経営研究会及び日本工業技術学会の会員の皆様には、我が国の工業教育の振興及び発展に御理解・御協力いただきまして感謝申し上げます。

我が国は、産業構造・就業構造の変化、グローバル化・情報化の進展、本格的な人口減少社会の到来、さらに、長引く不況、世界的な経済危機及び政情不安など近年の社会情勢の急激な変化には著しいものがあります。このような先行き不透明な状況の中でも、我が国を支える次代の若い人材は必ず必要であり、自分の生まれた町で学び、働く人材は全国各地で育成されるべきであると考えます。その人材の主要な育成元である工業高校の役割は、このような時代であるからこそ、一層重要であると思われれます。

しかしながら、ものづくり企業の海外移転による国内産業の空洞化が叫ばれて久しく、さらに、国内では都市部や臨海部への工場の再移転・統合などにより地方全体（いわゆる『太平洋ベルト地帯』以外）の衰退が著しい状況にあることはご承知の通りです。このような状況により、地域産業と工業高校の関わりなど、工業高校の在り方が問われています。同時に、少子化による生徒数減からの高等学校の再編に係わる工業高校・学科の在り方も問われています。さらに、校舎、実習棟及び実習設備の老朽化、耐震補強など、今、工業高校は、大変大きな課題を沢山抱えていると言わざると得ない状況です（工業高校だけではありませんが）。これらの課題は、工業高校・工業学科で学ぶ生徒たち自身の問題ではありません。生徒たちの机に向かう姿、実験・実習に取り組む姿などを見るに付け、より明るい将来（今が暗いと言うことではない）を描けるようにすることが、我々、大人の役割であることを実感いたします。行政（文部科学省、教育委員会）、学校、企業などが、今こそ連携して我が国の産業を支える人材育成に取り組むべきだと思われれますが、残念ながら文

部科学省として職業教育への支援が、難しい状況であることはご承知の通りです。しかし、難しいとばかり言っている時ではないので、経済産業省、国土交通省などからの新しい支援方策について思案しているところです。

2 新学習指導要領の実施に向けて

各学校・学科におかれては、平成 25 年度からの新しい高等学校学習指導要領の実施に向け、準備が進められていることと思われれます。このような機会をいただきまして、新しい学習指導要領の実施に向けての留意点を述べさせていただきます。

まず、工業に関する専門科目の改訂としては、今回は、現行と比較して大きな変更はありません。これは、前回の改訂時には、「生きる力」の導入、完全学校5日制への対応、学習内容の精選などの大きな教育改革の流れから、卒業単位や学習内容の縮減がされました。今回の改訂では、現行と同様の「生きる力」をはぐくむことの継承であり、高等学校学習指導要領を全体的に見渡して、基本的には大きな変更はありません。従って、当然、教科「工業」においても、現行と同様に「生きる力」をはぐくむことを中心とすることから科目構成や内容に大きな変更はありません。しかしながら、産業界の技術の進展や社会が求めるものの変化に対応することは当然です。そのため、新設科目や一部の科目で学習内容を再構成しました。各学校においては、このような改訂の趣旨を十分に理解し、工業教育としての特色を出すことに工夫をお願いします。特に、学習指導要領全体の方向性、高等学校の方向性、産業教育の方向性、さらに、これらの工業の方向性（改善のポイント）がどのように関連しているのかを把握することが大切です。例えば、工業では「なぜ、新設科目として『環境工学基礎』なのか?」、「なぜ、学習内容から『その他』がなくなったのか」などに注目していただき、その回答を学習指導要領や解説を参考に見

出していただきたい。新設科目や再編した科目などは、大きな方向性や成果への期待を持って設定されたものであり、各学校・学科において積極的に取り入れていただくとともに、その成果を目に見えるようにしていただきたいものです。また、今回の産業教育の改訂の大きな視点の一つとして、『職業人としての規範意識や倫理観の育成』があります。これを実際の専門科目の学習指導の中で、どのように行うのか（行っているのか、教材・具体的題材はどのようなものが適切かなど）が今後の大きな課題です。このような新しい取組は、多くの実践事例を積み重ねることにより、標準的なもの、どこの学校でも、どこの学科でも使用できるものが見えてくるものです。是非、多くの先生方の実践事例を期待しております。

また、このような新しい学習指導要領の実施に際して、これまでの各学校・学科における教育内容を見直す一つの機会と捉えることが大切です。学校・学科の教育課程全体の見直しに関しても、実際には、学科の再編などがなくともなかなかできるものではありません。ところが、約 10 年ごとに学習指導要領は、全面的に見直しがなされます。小・中・高（今回は、幼稚園から、また特別支援も含めて）を通した国としての大きな教育改革の姿（方向性）が学習指導要領であると考えられます。このような 10 年に 1 回の機会をどのように捉えるかも、今の学校に課せられた使命であると考えられます。各学校では、今後の 10 年を見通して、地域に喜ばれる生徒を育成するための教育課程の編成をお願いいたします。

さらに、教育課程ばかりでなく、例えば、専門科目「実習」では、内容の大きな改訂がありません。しかし、これまでの学習内容（具体的には実習テーマ）について、このような学習指導要領が変更になる機会を捉え、従前の実習テーマで良いのかどうかを考える機会（当然、不易なテーマ・内容もある）としていただきたいものです。このような機会を捉え、改めて学習内容（指導内容）を見つめ直すことにより、時代の変化への対応（産業界への対応、生徒への対応、学校内の施設・設備への対応など）を考え、適切に応じることができると考えます。漠然と従前のままで、これまで通りの授業（学習内容・教材・題材）を行うことが、一番良くないことです（生徒にとって）。先生方一人一人が、授業内容（学習テーマ）・授業方法などを見つめ直すことにより、従前と同じようにやるのが良いという結果を改めて出すことが必要です。新しい学習指

導要領の実施という大きな節目を迎え、これまでの工業教育、学習指導（方法）及び学習教材を不易と流行に分け、さらに、地域や学科の状況を鑑みて、新しい学習内容をどのように取り入れるのかを、教員一人一人が考えることが大切であることを再確認いただくようお願いいたします。

3 期待を込めて

建設産業においては、「コンクリートから人へ」などの政策変更による建設投資の急激な減少により需給バランスが崩れ、過剰供給構造にあると言われており、このため、競争の過度な激化による受注価格の低下により、人材の育成等に取り組んでいる優良企業ほど経営が苦しくなっている状況にあると言われております。特に、地方においては、地域社会を支えてきた地元建設業が疲弊し、これまで担ってきた災害対策等の機能の維持が困難になり、災害対策空白地帯が発生するなどの問題が指摘されています。さらに、労働環境へのしわ寄せ等により、若年者の入職が減少し、建設産業を支える技能・技術の継承が困難となっているとも言われています。このように建設産業ばかりでなく、我が国の産業界全体が大きな変革点に差し掛かっていると言わざるをえません。これまでになく大きな変化の中、若く、専門に関する基礎的な知識・技術を身に付けた工業高校卒業生への期待は、まだまだ（？）大きなものがあります。従って、どのような人材を育成していくのか、または求められる人材像とはどのようなものなのか、難しい課題が課せられているのが現在の工業高校と言えます。さらに、工業高校ばかりでなく、進学校をはじめとする普通科高校も含めて高等学校全体の在り方自体が問われている時代であるとも言えます。国としても、今後の大きな課題として検討されつつあるところです。

また、このような新しい学習指導要領が実施されるまでの時期に、まず現状を確認することが大切です。これまで各学校・学科が担ってきた役割を再確認していただきたい。次に情報発信することが大切です。「情報化の時代だ」、「地方の時代だ」と言われながら、まだまだ相変わらず東京中心の傾向があります。これからの工業教育では、各地域の学校から新しい取組やすばらしい研究成果を全国に発信していただき、「中心」となることを期待しています。

超精密加工の最前線と技術技能の伝承

株式会社 マルトー 代表取締役 田島 琢二

1. 超精密加工の現状

IT産業の中核を担うLSIに代表される半導体の応用製品、携帯電話や高機能家電の構成部品には高精度加工を要求される部品が多々ある。部品加工における代表的精密加工は、切削加工と研削加工であるが、いずれの方法においても現状の最高到達表面粗さは、ナノメートル nm(0.001mm)の領域である。

切削加工適用例ではコンピュータ用メモリーディスクの基板加工、レーザープリンタ用ポリゴンミラーや反射ミラー、回折格子や液晶パネルの導光板等、いずれも単結晶ダイヤモンドバイトを用いた鏡面加工が実施されている。

また、研削加工においても、従来はラッピングやポリシングにてのみ達成可能であった各種光学部品、非球面レンズ用金型等の仕上げ加工がサブミクロン粒径の固定砥粒（砥石）を用いた研削加工により実現され、生産性の向上に大いに寄与している。

2. 超精密加工機械の開発

2.1 高精度加工を実現する超精密加工システム

前述の如き高精度加工に必要とされるのは、いわゆる超精密加工機であるが、超精密加工とは、高精度な加工機械があれば達成可能な訳ではなく、他の種々の要因を含んでいる。

すなわち超精密加工とは、図1に示す如き一種のシステムであると考えべきである。

このシステムの構成要素のどこか一箇所でもネックが有ると、最終目標達成は不可能となる。すなわち全ての構成要素を同じレベルで向上させる必要がある。しかし

ながらこのシステム中大きなウェートを占めるのは、加工機械（超精密加工機）であり、以下に超精密加工機の具現化のポイントについて述べる。

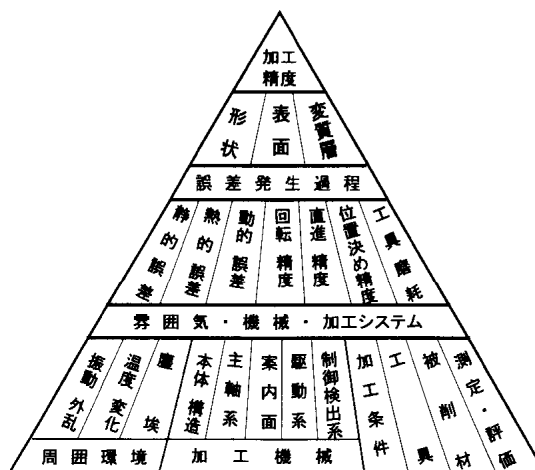


図1 超精密加工システム要因ピラミッド

2.2 超精密加工機

高精度加工の実現は、加工機械の精度を加工対象物に反映させる運動精度転写形式と、加工力を制御する力転写形式（ラッピングやポリシング等）に分類される。加工機械による超精密加工は、運動精度転写形式の方法である事から、加工部品の高精度化は、加工機の運動精度の向上に帰着する。

切削速度を与える回転体（例えば、旋盤における主軸）や送り速度を与える直線運動体をいかにして誤差を極小にして運動させるかがポイントとなる。回転運動でも直線運動でも要求される運動方向以外の方向を拘束する軸受により、その精度の大半は決定されると言っても過言ではない。結論的に、近年の大半の超精密加工機械の回転軸受及び直線運動ガイドには、空気軸受（作動流体として空気を用いたすべり軸受）が採用されている。開発当初、空気軸受は、空気の粘性係数が油等の液体に比べ

極めて小さい（油の約 1/1000）事から、加工変動力を受ける工作機械には不適（機械の振動抑制能力が低く、所謂ビビリ振動が発生して加工不能となる。）と考えられていた。しかしながら近年のコンピュータ数値解析により機械の動剛性解析が高精度に可能となり、理論的に適用可能と判断されるに至り、応用が急速に展開された。加工機械の運動高精度化は、軸受の高精度化のみではなく、運動を与える駆動系等種々の要因が存在する事は、図 1 にて述べた通りであるが、それらの要因を一つずつ克服して構築された現在の超精密加工機の回転体の振れ精度は、 $0.01 \mu\text{m}$ 以下、また、直線運動案内精度は、 $0.2 \mu\text{m}/200\text{mm}$ である。この結果表面粗さ 1nmRa の鏡面加工が可能となった。

3. 技術・技能の伝承

超高精度加工機の加工方式は機械の運動精度を反映させる運動精度転写形式である事は前に述べた。すなわち使用する機械の精度により加工された部品の精度が決定される事から、工作機械はものづくり産業のマザーマシンと言われている。しかれば、現在存在する高精度加工機を用いて部品を加工し、それよりもさらに高精度な機械を構築するには如何になすべきか。マザーマシンを上回る精度のマザーマシンを構築するには、如何になすべきか。

これを解決するのが、人間の知恵と技（ワザ）である。技術者（エンジニア）の知恵（コンピュータ解析やシミュレーション、工学理論に基づく創意工夫）と技能者（テクニシャン）のワザが合致したとき、はじめて従来の精度の壁を越える事が可能となる。

技術者の技術伝承については、過去の文献による伝承や工学理論を学び、さらに本人の経験と努力により、かなり積み上げが可能ではないかと考えられるが、技能者の技の伝承はそう単純ではない。まず、先輩から残された手順書、あるいは、VTR 等の視聴覚教材によるマニュアル教育によって基本を学び、実習体験を試行錯誤で繰り返す行いが、何度やってもうまくいかない。ところが、適切な時に先輩指導者から適切なアドバイスを受け、やってみると、突然うまくいくことがある。これで基本技能の習得ができ、初歩的段階をクリアするのは可能と思われる。しかし、これから先がたいへんである。高度な優れた技を体得するには、継続的な学びを通して、うまくなりたいたいという好奇心、失敗を克服する根気強さ及び感性を磨くことが求められる。そしてやっとなら匠や宮大工のうな匠の領域に達するのである。

感性を磨く教育は、工業高校時代の感性に溢れた若い時に、適切な指導者の下で適切な指導を受けることが不可欠である。「玉は磨かざれば光なし」といわれるが、感性という玉は磨けば大きくなるといわれている。

これまで以上に知的付加価値の高い、創造性豊かなものづくりが、これからの日本の目指すべきものであるとするならば、より優れた人材の育成と、技術・技能の伝承は不可欠と思われる。今日まで日本のものづくりを支えてきた団塊の世代が、2017 年の完全にリタイヤしてしまう前に、効果的に引き継ぐべきシステム作りが急務と考える。

（これは関東支部神奈川大会で行われた講演 I です。）

平成22年度支部活動について

—各支部からの報告—

北海道支部 事務局長 木藤 宏伸

平成22年度日本工業教育経営研究会
北海道支部総会は平成23年1月6日(水)、
札幌医療福祉デジタル専門学校にて開催さ
れました。総会の内容は以下のとおり。

I 開会式

支部長挨拶 佐藤 俊

来賓紹介

日本工業教育経営研究会

事務局長 八木 恒雄

北海道教育庁学校教育局産業教育指導グ
ループ 指導主事 宮岡 勝郎

北海道の工業教育を推進する会

会長 藤本 義則

元北海道札幌工業高等学校長

吉岡 昇

東海大学教授

大矢 二郎

元北海道札幌工業高等学校長

眞野 満男

元北海道札幌琴似工業高等学校長

四宮 知之

II 総会

報告事項

- (1) 平成22年度事業報告
- (2) 平成22年度会計決算報告
- (3) 平成22年度会計監査報告

協議事項

- (1) 平成23年度事業計画(案)
- (2) 平成23年度会計予算(案)
- (3) 平成23年度研究発表者について
- (4) 平成22・23年度北海道支部
役員(案)

III 研究会

講演演題「さらなる発展を願って」

講師 日本工業教育経営研究会顧問
元北海道札幌工業高等学校長
吉岡 昇

研究発表「長期企業実習の取り組み
—地域産業の担い手育成プロジェクト—」
発表者 北海道釧路工業高等学校
教頭 近野 仁

調査研究委員会報告

調査研究委員会委員長
(北海道稚内商工高等学校長)

岡本 義則

IV 本部事務局報告

日本工業教育経営研究会

事務局長 八木 恒雄

- (1) 日本工業教育経営研究会本部報告
- (2) 本年度の教育の動き

V 事務局報告

北海道支部事務局長 木藤 宏伸

- (1) 北海道支部総会・研究会のあゆみ
(平成12年～22年)

- (2) 日本工業教育経営研究会全国大
会講演・研究発表20年北海道関係分
お礼のことば

北海道支部副支部長 武部 良平

東北支部 事務局長 佐竹 清一

今年度は諸般の事情により総会並びに
研究協議会が見送られたため、昨年9月25
日(土)に仙台市において各県代表者会を
行い、来年度の東北大会を秋田県で開催す
ることを確認し、さらに研究会の内容及び
課題等を検討した。

今年度の山形県支部研究会が、ご来賓と
して日本工業教育経営研究会東北支部遠藤
正友会長を始め山形県教育庁阿部和久高校
教育課長、横戸隆高校改革推進室長をお迎
えし、山形県内各地より40名の会員が参加
して盛大に開催された。

概要は次の通りである。

- 期 日 平成22年11月27日(土)
- 会 場 山形テルサ(山形市)

○ 内 容

1 開会行事

2 総 会

3 講 演 1

「これからの工業教育の在り方について」
中央教育審議会キャリア教育・職業教育
特別部会委員（山形県立山形工業高等学
校 長） 佐藤 義雄 氏

4 講 演 2

「工業高校との地域連携について」
（株）昌和製作所（長井市）
代表取締役社長 小関 博資 氏

5 講 演 3

「地域産業の担い手育成プロジェクトにつ
いて」
山形県中小企業団体中央会工業高校等
実践教育導入事業コーディネーター
（元山形県立米沢工業高等学校 長）
上村 勘二 氏

6 閉会行事

充実した講演内容で活発な情報交換等も
あり、有意義な研究会であった。

関東支部 事務局長 鈴木 秀夫

関東支部総会・研究協議会

平成 22 年 12 月 11 日（土）

於：神奈川県立川崎工科高等学校

総会

(1) 竹之内博次支部長挨拶

(2) 来賓挨拶

①神奈川県教育局教育指導部高校教
育指導課指導主事片受健一様 ②日本
工業教育経営研究会会長山下省蔵様
③関東地区工業高等学校長会会長長田
利彦様 ④川崎市立川崎総合科学高等
学校校長藤田吉雄様

(3) 議事

竹之内支部長を議長に次の①②号案
が審議され、いずれの議案も承認可決
された。ここで、新支部長に正一恂氏
が選出されたので新旧支部長の挨拶が

なされ、そのあと正一支部長が議長を
引き継ぎ、③議案が審議され承認可決
された。

①平成 20 年度事業報告・決算報告、
会計監査報告

②平成 21 年度役員案

③平成 21 年度事業計画案・予算案

講演 I 「超精密加工の最前線と技術・技能
の伝承」 株式会社るマルトー
代表取締役社長 田島 琢二様

講演 II 「たたら製鉄とものづくり教育」
東京藝術大学大学院美術研究科教授
永田 和宏様

研究協議

(1) 「大学・学部別高等学校までのキャ
リア教育と大学生のキャリア意識の形
成について」 静岡大学工学部 講師
中村 豊久

(2) 「高校生ものづくりコンテスト全国大
会に参加して」

神奈川県立川崎工科高等学校

小林 光康

(3) 「朝勉強会の取り組みによる様々な学
習効果」

埼玉県立いずみ高等学校

林 信一

質疑応答と正一支部長による講評を行
い、会を終了した。そのあと、教育懇談会
（於香隣坊）を実施した。

北信越支部 事務局長 黒川 裕一

第 13 回北信越支部総会・研究協議会は、
平成 22 年 8 月 28 日（土）・29 日（日）前
新潟県立長岡工業高等学校長の久保田幸正
新潟県代表を執行委員長として新潟県三条
市「財団法人燕三条地場産業振興センター」
にて開催した。総勢 85 名の参加があった。

開会式では、多くの来賓方々の参加をい

ただき、新潟県教育庁高等学校教育課長の
轡田勝祐様および三条市長の國定勇人様より
祝辞を頂戴した。

総会は、北信越支部長である藤田信雄会
長が議長を務め、昨年度の事業・決算報告
を行い、今年度の役員承認があり、前新潟
県立長岡工業高等学校長の久保田幸正氏が
北信越支部長に就任した。

その後、「希望と誇りに満ちた工業教育の推
進」をテーマとして研究協議を行った。

第一部の講話では、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
官の池守滋様より、「工業高校と工業教育の
これから」のテーマで講話をいただき、第
二部の講演では、新潟県立大学の猪口孝学
長より「日本の科学技術と工業高校のあり
方」のテーマで今後の私たちへの示唆をい
ただいた。

一日目後半のパネルディスカッションは、
日本工業大学前教授の鹿島泰好様をコーデ
ィネーターに、大学より新潟工科大学の油
浅耕三教授、高校より新潟東工業高等学
校の渡邊尚人校長、中学校より三条市立下
田中学校の若林久校長、小学校より見附
市立葛巻小学校の柴野ひさ子校長、企業
より株式会社いすゞ製作所の関川博専務
取締役よりパネラーを務めていただき、「日
本の技術教育を考える」のテーマより小
学校・中学校・高等学校・大学の一貫し
た技術教育のあり方を探っていただいた。

二日目は、視察・見学会。午前9時より
燕市大曲の燕産業史料館を訪問した。史
料館では、株式会社曙産業の大山治郎会
長より新潟県央地域のものづくり産業
の発展形態についてお話をいただいた。
その後、三条市の三条鍛冶道場におい
て「和釘」づくりの鍛冶体験を行った。



北信越支部長 久保田幸正

近畿支部 事務局長 戸谷 裕明

○ 平成22年度近畿支部総会(参加数85名)
平成22年5月22日(土)於 道頓堀ホテル
総会において、平成22年度の近畿支部
事業計画および組織体制を協議した。

講 話:「今後の工業教育の在り方」

文部科学省 教科調査官 池守 滋 様

講演Ⅰ:「松下幸之助に学ぶ 一素直な心」

全国PHP友の会顧問

小笠原流礼法師範 小澤弘道 様

講演Ⅱ:「ものづくり教育における教材開発
と実践例」

大阪府立淀川工科高等学校

工業科 機械系教諭 中西淳一 様

○ 平成22年度近畿支部第15回研究大会
(参加数74名)

平成22年12月11日(土)

於 神戸村野工業高等学校

池守様と佐藤様の講演を参考に、これか
らの工業教育の在り方を参加者全員で小
グループに分かれてバズ・セッション(研
究協議)を行った。

講 話:「工業高校の課題と今後」

文部科学省 教科調査官 池守 滋 様

講演:「ものづくりは工業教育のいのち」

全国工業高等学校長協会前理事長

佐藤義雄 様

バズ・セッション：

テーマ1「これからのものづくり産業の方向
性と今後の技能・技術教育」

テーマ2「私の感じる工業教育の現状と課題」
ーものづくり、資格取得、学力向上、
習熟度別学習などー

テーマ3「本質的な人間性教育の在り方」



講演Ⅱ 中西淳一

東海支部 事務局長 都筑 茂

今年度の東海支部総会は、会員15名が集まり、工業教育の発展と工業高校の将来の在り方について協議されました。

○期日 平成23年2月23日(水)

○会場 名城大学駅前サテライト

(名古屋市)

○総会

(1) 竹本禎久支部長挨拶

(2) 来賓挨拶及び講話

愛知県工業高等学校長会会長

愛知県立愛知工業高等学校長

吉見和俊様

(3) 議事 竹本禎久支部長を議長に以下の議案を審議し、いずれも承認可決した。

① 平成22年度事業報告、決算報告

会計監査報告

② 平成23年度東海支部役員案

③ 平成23年度事業計画、予算案

④ 第21回工業教育全国研究大会要項案

⑤ その他

講話 「今後の工業教育について」

愛知県工業高等学校長会会長 吉見和俊様

これからの工業教育のあり方について、いくつかの具体的な提言をいただいた。教員の資質向上を目指して、研究発表を行うことの重要性。その内容について、互いに切磋琢磨して教育力を高めていくことの必要性。高大連携教育について、愛知のものづくり教育等、いくつかの具体的な提言をいただき、貴重な講話であった。

中・四国支部 事務局長 柴田 武秀

中・四国支部設立総会並びに研究大会を開催

本研究会・学会は設立と同時に裾野を広げるために全国に8地区支部が設置された。

しかし、中・四国支部は当時既に地区単位の工業教育研究会が存在し、多くの先生方が参加されていたことから支部の立ち上げが見送られ今日に至っていた。

しかし、近年各学校の経費節減が求められる中で、この地区研究会への参加者数が減少している。

一方、本支部の会員数や全国大会への参加者数はここ10年間で着実に増え、8回の全国大会で11名の先生方が研究発表されるまでになった。

こうした背景があり、先生方の中に地区独自の課題や特色を生かしながら全国的な視点を持った研鑽の場をつくりたいとの機運が盛り上がり、この度の支部設立総会並びに研究大会を開催することになった。

支部設立総会を企画した時点では参加者が30~40名くらいの小さな会を考えていたが、この会を設立された小林一也先生の記念講演や、文部科学省・教科調査官の池守滋先生の講話等、日ごろ地方にはなかなか聴けない研修内容に先生方の期待

が膨らみ、73名と多くの先生方に参加いただき盛会裏に支部活動を始動することができた。

支部設立総会の開催に当っては、安田勝行先生を委員長に実行委員会を立ち上げ協議を重ね進めてきた。しかし最初は全くの手探りで、支部規約や大会運営について近畿支部の高橋一夫様、戸谷裕様から貴重な資料の提供を頂き大変参考になった。

また本部事務局長八木恒雄様にも適切なご指導と格段のご支援を頂いたことに心から感謝申し上げる次第である。

支部設立の意義

—地域を担う人材育成への一歩—

今日、我が国は社会のグローバル化や少子高齢化、また産業構造の変化の中で国の在り方が大きな変革期を迎えている。その根幹はこれまでの中央集権による全国画一の行政施策の推進から、地方の特色を生かした施策による発展を図るため、地方分権が急速に進められようとしていることである。

工業教育経営研究会・日本工業技術教育学会
国支部設立総会並びに研究ナ



瀬崎支部長 開会の挨拶

しかし、地域が発展するためには仕事を担う人材が育っていなければならない。優秀な人材が輩出される地域では時代の変化に適合した産業が生み出されたり、また賑わいが創出され地域が発展してきたことは

これまでの歴史が証明している。

この人材育成で大きな役割を求められるのが学校教育である。教育の世界において不易の言葉に“教育は人なり”がある。すなわち、教育の成果はそれを担う教師の人間性や学問的な力量、すなわち教育者としての資質で決まるといことである。それだけに教師には職務遂行に必要な知識、技能、徳性等の修得を目指して不断の研修に努めなければならないという道徳的な義務がある。

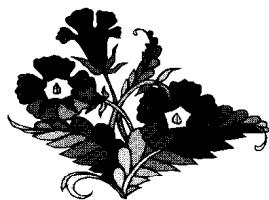
特に今日のように進展著しい産業界においては、技術者は今持っている知識・技能に満足することなく、常に変化に対応できるよう自主的、継続的に学ぶ姿勢が生命線であり、その力は教師が実践的モデルになって生徒に伝えなければ身に付けさせることはできない。その場づくりが今日の第一歩であると思う。

昭和42(1967)年アポロ11号で人類初の月面着陸を果たしたニール・アームストロング船長が月面に足を踏み出した際、最初に発した「一人の人間にとっては小さな一歩だが、人類にとっては大きな飛躍である」という名句がある。

中・四国地域においては本研究会の周知もまだまだ不十分で会員数も少なく、今日の会は本当に小さな一歩であるが、今後地区支部活動を活性化させ、工業教育の充実に貢献するなかで、地域産業を担う優秀な人材育成に繋がる大きな一歩であったと振り返る日が必ずくると確信している。

日本工業教育経営研究会・日本工業技術教育学会
中・四国支部設立総会並びに研究大会 記念講演

「働く誇り 獲得への挑戦」



講師；日本工業技術教育学会 名誉会長

拓殖大学 名誉教授 小林 一也 先生

日時；平成22年11月6日（土）14：00～15：00

場所；広島市中区 「ホテルセンチュリー21 広島」

はじめに

今日、中・四国支部が設立されたことをこの会をつくった一人として大変うれしく思っている。

私は学校現場を離れてもう随分時間が経っているが、これまでの経験や今日の状況を考えて、今私が工業高校に赴任したらどのような教育をするかを話してみたい。

皆さんも知性を使わないで感性を働かせて聴いていただきたい。

私は広島にはこれまでも何度も来ており、全国各地に行った中では特に多い県である。

広島についての思い出話の一つに、私が中学3年（当時5年制）15歳の4月、新任の校長先生が薫陶された。その校長先生は広島文理大出身で現在の皇太子妃雅子様のご祖父に当る方で、随分鍛えられた。

1. 研究会・学会の設立について

本研究会の名称に工業教育の後に“経営”が入っていることについて話しておきたい。

この研究会をつくった昭和63年度（平成元年3月）末で私は公立高校を定年退職したが、この年の全国670の工業高校のうち工業系の校長は49%と半分を切っていた。

私は工業高校の校長の60～70%が工業系になると工業科の運営がうまくいくのではないかと考えており、当時の状況の中で工業高

校をどのように経営すべきかを考えた。

家庭経営は主人だけが行うものではないように、学校の経営も校長だけでなく、教員や事務職員等全てが担っていくものであり、工業教育に携わる人々全員の研究会が必要と考え、会の名称に“経営”を入れた。

この研究会を地方にも浸透させるため、全国8地区支部を設置したが中・四国と九州は、当時既に地区単位の工業教育研究会があるということで支部の立ち上げがなかった。

第1回の全国大会は東京・高田馬場の専門学校で開催したが、せめて3桁の人が集まればよいと願っていたが100人以上の先生方が集まった。

私は校長を2校計6年間経験したが、教育学部系出身の先生と工学部系出身の先生では少し質が異なるように感じていた。

例えば学芸大の技術家庭科の先生は学校学力の方に力を入れられ、知識を理解する、技能を磨く、発明・発見の方に力をつけられた。

一方工学部系の先生は社会的能力の方に力が入り、その力が高い生徒に関心を持ち、その能力を使って商品化することが得意な人を育成された。

この2つの系統の先生が仲良くなっていたら、ただく場を作らないといけないとの思いがあり研究会を設立した。

学会をつくったのは、工業高校の先生も論文を書いて高等教育の場に移っていくことができればよいとの思いもあった。

その後研究会・学会への加入者が増え一時600名位の会員がいたが、現在は少し減少している。

研究会の事業として海外研修を始めたのは、工業高校の生徒が海外に行き、道路を直したり、井戸掘りの体験をさせたいとの思いからであった。最初は工業高校の先生を中心に30名位が参加し、私は10年間正月を海外で過ごした。12月26日から1月3日までネパールのカトマンズで過ごした。

ネパールを緑にする団体が私達に話したことは、「ネパールでは山の木が大きくなると木を切って燃料にする、そのため山に木が育たない。これを止めさせるには子供達への教育しかなく、学校を造って欲しい」との要望であった。

私は学校を造ることはしないが、皆さんが自分達の方で子供達のために学校を造るのであれば、毎年日本でお金を集めて資金援助をしましょうと話した。

また、この研究会は教員だけのものではなく、地元の企業の人にも入って頂き、企業からの工業高校への要望も聞きながら教育の充実を図っていきたい。

2. 働くこと

日本人は手足を使って働くことを労賃や経済で考え、大したことではない、偉い人は手仕事などしないものだ、と考える風潮があるのではないだろうか。

仕事は経済性ではなく精神性である。ものづくりに携わる人が賃金のためだけに働くのではなく、自分の力で多くの人を生活しやすくするのだという労働の意義をしっかり認識させたい。

人間の社会では経済よりももっと大切なことがある。科学技術を通して人間の生活を良

くしていく営みがある。工業高校の生徒はそれを目指していくべきではないか。

社会のグローバル化の中で伸びている国は他の国と違った方向で伸びている。工業高校が努力すべきことは、全ての生徒が同じことを学ぶのではなく、我が国のことを考えながら、自分の得意分野をしっかりと学ばせる、伸ばしていくことである。

3. 専門教育

(1) ヨーロッパの職業教育・・・技能を身につけ、自立を促す。個人のよさを伸ばす。

(2) アメリカにおけるキャリア教育・・・

18歳までは特定のスキルは教えない。

19歳からコミュニティーカレッジで社会的な基盤を身につける。

今、アメリカやイギリスでは子どもへの教育力が落ちていると言われる。これは学校の教育が悪いのではなく、土・日曜日に子供を教会に連れて行くことが少なくなって、人間的な教育が不十分になり、学習してもそれが身につかなくなっているからである。

専門教育の中で、最も大切なのは「課題研究」である。この授業で、どのようなことにも興味・関心を持ち、目を輝かせ、そして汗を流してやりぬく強い意志を持たせる教育を展開して欲しい。

教育は教えるはダメで、育てることが大切である。「五体不満足」の著者である乙武さんは東京都杉並区の小学校で3年間担任をした経験を、大学で学生や一般の人に話された。

乙武さんは両手・両足がないが、家でも学校でも自分のことは自分でやることに徹し、親切に手助けすると後で一生困るから、乙武さんが不自由することに対して全く手を出させない教育を受けたと話された。

教えない、やらせる。最初は教師がやって見せるが後は子供に自分でやってみさせる、それを教師は見守る。このような教育で子供の自主性、自立を促すことが大切である。

次に大切なことは周囲の人が喜んでくれる奉仕の精神を大事にすることである。人の嫌がる仕事をしながら、自分で自信をつけて生きていくことが大切である。そのためには働くことの中で、農業と工業と家事を自分の手でやることを忘れないように。食事もデパ地下で買ってきたものを食卓に並べるようなことをしないで、自分の手で作ることである。

日本人の得意なところは、勤勉さ、手先の器用さ、根気強さ、清楚さ、・・・貯蓄である。

米国の落ち込みの原因は国民の勤勉さが衰えてきているからではないか。

4. 工業高校生

我が国のこれからの社会のあり方は、連邦制をひきながら地方分権を進めることである。アメリカとドイツは連邦制で教育のことは憲法には書いてない。教育制度は州によって決めており独自の教育をしている。こうした地方分権が進められる中で、工業高校の生徒を地域のために役立つように、県教育委員会が中身を考えていけばよい。

工業高校生の一生を一言で表現するとすれば、それは“いぶし銀”である。

モーツアルトの音楽は流麗で美しく貴族的である。それに対して、ベートーベンの産業革命後の音楽は力強い。この二つの音楽は異なる特色を持っている。

工業高校の生徒はこの異なる二つ“力強い美しさ”を持ちたい。そして、それを認めることが大切である。工業高校の先生は、私の学校にはこのような特技を持った生徒がいますよ、ということをし、しっかり外に向けて発信しなければいけない。

私は通知表の保健体育と国語をたしてクラスで40番目です、ということにどのような意味があるのだろうかと思う。もうこのような成績の固定観念を捨てなければいけない。

岩波新書に河合さんが、高崎山のサルは物を洗って食べることができないが、宮崎県の

幸島のサルは芋が流れてくると、それを海水で洗って食べる。高崎山のサルには人間の干渉が多すぎると書いておられる。何か新しいものを発見する人や、新しい何かを始めるサルは、疎外されながら一人でやってみる。

私も若い教師の時代には成績のよい子が優秀で、大きな企業に入ればよいと思って仕事をしてきたが、今思うと、それは間違っていたのではないかと思う。

〈教育とは何をするものか〉

教育の原点は子どもの人間性を高めていくことである。札幌農学校を出た内村鑑三は全寮制の高校をつくり、そこで教えていたことは、

- ① 読むべきものは聖書・・・君この本を読んでみなさいと生徒にアドバイスをし
てやる。
- ② 学ぶべきは天然・・・自然はありのまま
であって飾り気がない。
- ③ なすべきは労働・・・自分のためにな
く人のために。

このようなことを学ばせて、自分のようなものでも人が喜んでくれるのだということの意味あわせながら、工業高校の生徒を人間的に大きく育ててもらいたいと願っている。決して教えるのではない。 〈以上〉



OECD 生徒の学習到達度(PISA)－2009 年調査の結果について

文部科学省広報第 134 号より

1 調査目的、調査対象

経済協力機構(OECD)が実施する OECD 生徒の学習到達度調査(PISA 調査)は、義務教育終了段階の 15 歳児(日本では高等学校 1 年生)の生徒が、それまでに身に付けてきた知識や技能を実生活の種々な場面で直面する課題にどの程度活用できるのかを測定するとともに、生徒の学習環境や学校の状況など調査することにより、知識・技能の活用能力が社会経済的にあるいは教育的な要因等とどのように関係しているかを明らかにすることを目的としている。

2000 年から 3 年毎に調査が行われ、2000 年は読解力、2003 年は数学的リテラシー、2006 年は科学的リテラシー、2009 年は再び読解力を中心分野として調査が行われ、その結果が 2010 年 12 月に公表された。

2009 調査には、65 カ国・地域(うち OECD は 34 カ国) から、約 47 万人の生徒が参加し、日本からは無作為抽出された全国の高等学校等の 185 学科、約 6000 人の生徒が参加した。

2 2009 年調査の結果概要

今回の調査結果によると、①我が国の生徒の読解力は前回の 2006 年調査と比べて平均得点が統計的に有意に上昇し、2000 年調査と同水準(上位グループ)まで回復しており、②数学的リテラシーは前回同様 OECD 平均より高得点グループに位置し、③科学リテラシーも前回同様 1 位グループを維持している。各リテラシーとも前回調査から成績の下位層が減少し上位層が増加しており、読

解力を中心に我が国の生徒の学力は改善傾向がみられた。

また、生徒に対する質問紙調査の結果からは、2000 年調査と比較して読書に積極的に取り組む傾向などが分かった。

しかし、①世界トップレベルの国々と比較すると、依然として成績下位層が多いこと。②読解力は、必要な情報を見つけ出し取り出すことは得意だが、それらの関連性を理解して解釈したり、自らの知識や経験と結び付けたりすることがやや苦手であること③数学リテラシーの平均得点は OECD 平均を上回っているが、トップレベルの国々とは差があること④読書活動も進展したとはいえ、諸外国と比べると依然として本を読まない生徒が多いことなどの課題も明らかになっている。

これらの課題を踏まえ、文部科学省としては、来年度以降全面実施される新学習指導要領により、思考力・判断力・表現力の育成に努めることとともに、35 人以下学級実現のため、教職員定数改善など教育条件を整備し、「個に応じた指導」の推進にしっかり取り組んでいく予定である。

また、文部科学省ホームページにも要約や問題例等を掲載している。なお、PISA2009 年調査の国際結果報告書は、国立教育政策研究所編「生きるための知識と技能 4」(明石書店)として刊行されている。

順位一覧(非加盟国含む)

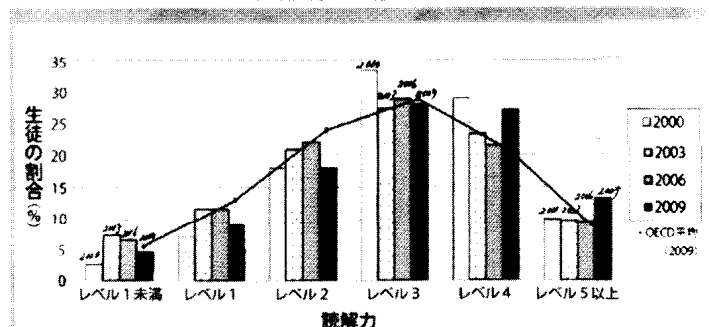
	読解力	得点	数学的リテラシー	得点	科学的リテラシー	得点
1	(上海)	556	(上海)	600	(上海)	575
2	韓国	539	シンガポール	562	フィンランド	534
3	フィンランド	536	香港	555	香港	549
4	香港	533	韓国	546	シンガポール	542
5	シンガポール	526	台湾	543	日本	539
6	カナダ	524	フィンランド	541	韓国	538
7	ニュージーランド	521	リヒテンシュタイン	536	ニュージーランド	532
8	日本	520	スイス	534	カナダ	529
9	オーストラリア	515	日本	529	エストニア	528
10	オランダ	508	カナダ	527	オーストラリア	527
11	ベルギー	506	オランダ	526	オランダ	522
12	ノルウェー	503	マカオ	525	台湾	520
13	エストニア	501	ニュージーランド	519	ドイツ	520
14	スイス	501	ベルギー	515	リヒテンシュタイン	520
15	ポーランド	500	オーストラリア	514	スイス	517

国際的な位置付け	上位グループ	OECD平均より高得点グループ	上位グループ
日本の順位の範囲	5～9位/65カ国・地域	8～12位/65カ国・地域	4～6位/65カ国・地域

(注1) ○は、非OECD加盟国を示す。

(注2) 65カ国・地域の内、上位15位までを抜粋

PISAわが国の習熟度レベル別の生徒の割合(経年変化)



●PISA2009では、PISA2006に比べて、レベル2以下の生徒の割合が減少し、レベル4以上の生徒の割合が増加。

※比較のため、レベル1未満には2000年調査におけるレベル1およびレベル1未満を、レベル5以上にはレベル5およびレベル5を意味している。

中央教育審議会(平成 23 年 1 月 31 日答申)
「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」

文部科学時報 2011.3 号より

課題

- 若年者の高い失業率・早期離職率、若年無業者の存在等
「学校から社会・職業への移行」や「社会的・職業的自立」に課題。
- 若者個人の問題ではなく、産業構造や就業構造の変化等社会全体を通じた構造的課題。
各界が役割を発揮し、一体となった取組が必要。
- その中で学校教育は重要な役割を果たすもの。
学校におけるキャリア教育・職業教育の充実が必要。

基本的方向性

キャリア教育

一人一人の社会的・職業的自立に向け、必要な基盤となる能力や態度を育てることを通して、キャリア(注1)発達を促す教育

- 幼児期の教育から高等教育まで、発達の段階に応じ体系的に実施
- 様々な教育活動を通じ、基礎的・汎用的能力(注2)を中心に育成

(注1) キャリア
人が、生涯の中で様々な役割を果たす過程で、自らの役割の価値や自分と役割との関係を見いだしていく連なりや積み重ね

職業教育

一定又は特定の職業に従事するために必要な知識、技能、能力や態度を育てる教育

- 実践的な職業教育を充実
- 職業教育の意義を再評価することが必要

**生涯学習の観点に立った
キャリア形成支援**

生涯にわたる社会人・職業人としてのキャリア形成(社会・職業へ移行した後の学習者や、中途退学者・無業者等)を支援する機能を充実することが必要

(注2) 基礎的・汎用的能力
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

主な充実方策

<p>高等学校(特に普通科)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●進路指導の実践の改善・充実 ●普通科における職業科目の履修機会の確保 <p>など</p>	<p>高等学校(専門学科)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●長期実習等実践的な教育活動の実施、実務経験者の登用 ●専攻科の具体的基準等の明確化、高等教育機関との接続 <p>など</p>	<p>大学・短期大学</p> <ul style="list-style-type: none"> ●教育課程の内外を通じた社会的・職業的自立に向けた指導等の実施 ●養成する人材像・能力の明確化、実践的な教育の展開 <p>など</p>
<p>高等専門学校</p> <ul style="list-style-type: none"> ●産業界との連携による先導的取組の促進や、地域等のニーズを踏まえた新分野への展開 ●専攻科の位置付けの明確化と大学院への接続・学位授与の円滑化の検討 <p>など</p>	<p>専門学校</p> <ul style="list-style-type: none"> ●早期から十分な職業理解や目的意識を持たせた上での一人一人のキャリア形成支援 ●「単位制学科」や「通信制学科」の制度化の検討 <p>など</p>	<p>高等教育における「職業実践的な教育に特化した枠組み」</p> <ul style="list-style-type: none"> ①新たな学校種の創設、 ②既存の高等教育機関における活用 <p>を念頭に今後詳細に検討</p>

家庭、地域・社会、企業、経済団体・職能団体、NPO等と連携
各界が各々役割を発揮し、学校と一体となった取組が重要

読んでほしい本

1 ことばと思考	今井つとむ著	岩波新書	840 円
2 学力を育てる	志水宏吉著	岩波新書	798 円
3 若者はなぜ正社員になれないか	川崎昌平著	ちくま新書	728 円
4 すごい製造業	中沢孝夫著	朝日新書	735 円
5 人間力の育て方	堀田 力著	集英新書	714 円

事務局だより

☆☆☆ 学会事務局 ☆☆☆

◆学会誌「工業技術教育研究」第16巻第1号ができあがりましたので、これを会報とともに同封いたします。

原著論文は「工業高校機械科の教育課程の変遷」、「工業高校における生徒の自己概念とキャリア意識の関連性」の2編、論説は「技術系教育における高大の連携の方向性」の1編計3編です。ぜひ、ご覧ください。

さて、第21回全国研究大会には学会論文発表として10編の研究発表申込があり、大会案内のようになりました。只今、「工業技術教育研究」第17巻への論文を受け付けていますので、奮ってご投稿ください。

◆本年度も、大勢の方が学会に加入くださることを願っています。

☆☆☆ 研究会事務局 ☆☆☆

◆会報第41号をお届けします。平成23年度第21回工業教育全国研究大会は平成23年7月2日・3日に名古屋市名城大学天白

されます。会員の皆様には多数ご参加いただくようお願いします。ぜひ名古屋へおいでください。この号では、巻頭言、第21回工業教育全国研究大会の案内、たたら製鉄とものづくり教育、工業教育の中心を目指して、超精密加工の最前線と技術・技能の継承、平成22年度の支部活動、働く誇り獲得への挑戦、PISA2009年調査結果、中教審答申、読んでほしい本、事務局だよりなどを掲載しました。本会報にも論文・随想・意見等を奮ってご投稿ください。

◆年会費の納入につきましては、本年度は下表の通りです。会員各位の一層のご協力をお願いします。

◆新会員の加入につきましてもご協力ください。入会案内・申込書・会費振込用紙等は事務局までご請求いただければ、送付いたします。有為な人材の開発・育成にご配慮をお願いします。

平成22年度 研究会・学会の会員数と会費納入者数

平成23年2月18日現在

支 部	研究会 会員	学会の み会員	合計 会員数	会 費 納 入 者数、%	支 部	研究会 会員	学会の み会員	合計 会員数	会 費 納 入 者数、%
北海道	56人	1人	57人	33人、59%	近 畿	74人	9人	83人	44人、53%
東 北	30人	0人	30人	20人、67%	中四国	38人	0人	38人	28人、74%
関 東	101人	12人	113人	61人、54%	九 州	13人	2人	15人	6人、40%
北信越	63人	2人	65人	34人、54%	合 計	409人	28人	437人	235人、54%
東 海	34人	2人	36人	16人、44%	(備考) 賛助会員	2社	会費納入	2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 省藏
日本工業技術教育学会 会長 岩本 宗治
〒143-0023
東京都大田区山王1-23-6
TEL・FAX 03-3771-0598