

社会や企業から求められる人材を育成する工業教育について

千葉県立〇〇〇〇高等学校 〇〇 〇〇（電子機械科）

1 はじめに

10年目を迎えた茂原樟陽高校は、農業・工業が統合した専門高校である。毎年、卒業生の6割から7割が一般企業へと就職している。その大半が工業系の企業である。表1に本校における平成26年度卒業生の工業系企業への就職状況を示す。

日本の産業は年々進歩しており、特に現在ではIT関連の事業がめざましく進歩し続けている。このような現状のなか本校においては、農業科の生徒でも就職可能な工業系の企業が増えている。また近年では、産業系の企業が普通科の生徒を募集する傾向も強くなっている。従前から言われているように、企業からは高校生に対して「明るさ」、「元気さ」、「コミュニケーション能力」といった人物重視の傾向があり、実際にこれらの力が不十分で不採用になっているケースも少なくはないと思われる。また工業科で学んだ学習が評価につながらず、本人の進路に影響するという厳しい現実がある。

このことから、今必要とされている工業教育とは何か、調査分析を踏まえて解明するとともに専門知識や技術習得の重要性を見直す必要がある。さらに「元気さ」「コミュニケーション能力」を備えた社会性豊かな人間性を育成するための教育を、工業教育の中にも多く取り入れる必要があるのではないかと感じている。

本校には、工業科と同様に農業科が3学科あるが、農業教育では、販売実習や農業クラブなどでの発表等も多く、人とのふれあいやコミュニケーションも自然ととれる機会が数多くあると思われる。その点、工業科の教育各場面では、どちらかというと慎重に作業を進め、口数も少なく、多人数で行うより、1人や少人数で行う作業も多く、コミュニケーションをとる場面も少ない。そのため言語活動という点においては、展開する機会が少ない。それらを解消するためにも、発言や発表など言語活動や表現活動を積極的に導入した教育活動が必要と思われる。

そこで本研究の目的を、次のように設定した。

- 1) 社会や企業から求められている工業教育とは何か、調査分析し明確にした上で、具体的な工夫改善点を検討する。
- 2) 「明るさ」、「コミュニケーション能力」などを備えた人間性を育成する学習を実施し、その有効性を検討する。

表1 平成26年度卒業生 茂原樟陽高校の工業系企業への就職状況（人数）

教科	学科	生徒数	男	女	就職者	工業系
農業科	生産技術	39	20	19	22(9)	14(5)
	生産流通	40	5	35	25(23)	5(5)
	緑地計画	38	30	8	25(6)	9(1)
工業科	電子機械	41	40	1	22	22
	電気	38	38	0	20	13
	環境化学	39	39	0	33	28

()は女子

2 研究方法

(1) 企業や社会が求める工業高校生についての調査

調査は、本校で平成26年度工業教育職員研究協議会が行われた際に実施した、企業と大学とのフォーラムディスカッションで話された内容、また、人事担当者の講話を基に近年の工業高校生の現状と今後の課題についてまとめる。

(2) 企業で働く卒業生へのアンケート調査

工業系企業に就職した本校の電子機械科の卒業生を対象に、高校時代に学んだ専門教科の授業や実習、また資格取得などが現在の職場において、活用できているかをアンケート調査する。また、学校行事や課外活動が働く上でどのように活かされ、効果があるかなどの調査も併せて実施する。

(3) 言語活動を取り入れた工業実習の実践と評価

同じ産業系の学科でありながらも農業科では、販売実習や農業クラブ関係の発表などを通して、人とのふれあいや、異世代や外部とのコミュニケーションをとる機会が多くあると思われる。工業科においてもそのような機会を増やしたいと思い、実習テーマのひとつである「旋盤による金属加工実習」のなかで、意識的に言語活動を取り入れてみた。

目的は、人前で話すことに慣れ自分の意志や学んだ内容を他人にうまく伝える訓練とすること、お互いの発表を聞きながらその日の授業内容や習得した技術の確認を行うことである。実施方法としては、体験した旋盤加工の内容や会得した作業のコツ、気付いたことや反省等をグループ内で発表するとともに質疑応答を行い、自己評価や総合評価につなげる。このような言語活動を通して、その重要性を認識させキャリア教育の充実へ結び付けたい。

3 結果

(1) 「企業が求める工業高校生」について

下に示す事柄は、本校で行われた平成26年度工業教育研究職員協議会において、「企業が求める工業高校生」と題して企業の人事部の方に講演していただいた内容と、企業と大学を含めたフォーラムディスカッション形式で話された内容を要約したものである。

講演編

- ・ 普段の生活においてルールを守ることができ、基本的な生活習慣が身についている。
- ・ 人の嫌がることを率先してやれる。
- ・ 行動の是正、修正が素直にでき、また、それらを継続することができる。
- ・ 普段からの励行、今できなければ、今後も出来ない。
- ・ 「道徳の評価5、体育5、学習面は3」こういった生徒が望ましい。

企業によっては、上記のような人間性が求められている。この話の中で、企業からの工業高校生へのニーズは高いと言われている。そこには、ものづくりへの興味・関心の高さと技術の経験があることと基礎的な理論を学んでいるため、多くの職種のなかでも分野によっては十分即戦力にもなりうるためである。

ディスカッション編

ア 資格取得について

- ・ 資格取得の数だけで採用の可否を決めていない。(企業)
- ・ 打ち込んだ事柄の一つと捉え、その根気をかわれる。(企業)
- ・ 3D-CAD〔機械系〕などの習得があるといい。(大学)

イ 工業高校の気質

- ・ 将来のことをよく考えている。(企業)
- ・ 以前より生徒はたくましくなっており、本当に入社したい気持ち強い。(企業)
- ・ 平均的な子が多く、自分を出さない子が増えている。指示されたことはやるが、それ以上のことを想像してまではやらない。(企業)
- ・ 失敗したくないと思う子が増えてきている。(大学)

ウ 新入社員研修でどんなことをし、どのような子が伸びるか

- ・ 1ヵ月間、人前で発言させて、自信を持たせる。(企業)
- ・ 全員同じ教育をしていて、前へ出てくる子は伸びてくる。(企業)

エ 採用の判断について

- ・ 人物重視で面接から判断し、素直であるか。(企業)
- ・ 学力に関しては、入社後に苦勞するレベルだと採用できない。(企業)
- ・ 内向的な性格で辞めるリスクが高ければ採用しない。(企業)

オ 千葉県の工業高校人気向上のためには

- ・ 部活動、スポーツなど特色を目指す。(企業)
- ・ 地理的不利、私学の特待生。親の普通科指向が強い。(高校)
- ・ 専門教科は強いが、普通教科が弱い。(大学)

カ 県内と県外の工業高校生の違い

千葉県内	千葉県外（地方）
・ 評価は高いが、入社試験の点は高くない。 ・ 資格取得率は低い。 ・ 就職企業の選択が遅い。 ・ 学校職員の会社訪問が少ない。 ・ 就職・仕事への考えが甘い。	・ 評価は高くないが、入社試験の点はとれる。 ・ 部活動加入の生徒でも資格取得率が高い。 ・ 就職企業の選択が早い（大企業は2年次）。 ・ 学校職員の会社訪問が多い。 (企業と生徒とのミスマッチを抑える。) ・ 就職・仕事への覚悟が感じられる。

(2) 卒業生アンケート調査

ア アンケート用紙

会社名 _____ 職業分野（業種） _____
職種 _____ 勤続年数 _____

高校在学中（電子機械科）に学んだ授業，行事，活動などが，現在の業務でどのように活かされているかを調べる調査である。

工業高校教育が企業で働く上で次の面で【知識，技術，安全，人間関係，礼儀，挨拶】
活用できる（役立つ，有益であった，仕事で使用する）？
活用しない（特に活用しない，役に立ってない）？を３段階評価で記入する

機械実習



ノギス

● ノギスの計測・取扱の経験

活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1



マイクロメータ

● マイクロメータの計測・取扱の経験

活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1



旋 盤

● 旋盤の加工，操作の経験

活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1



フライス盤

● フライス盤の加工，操作の経験

活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1



ボール盤

● ボール盤の加工，操作の経験

活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1



砂型鑄造

● 砂型鑄造の実習，経験

活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1



溶 接

- 溶接（ガス，アーク）の実習，経験

活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1



手仕上げ（ヤスリ）

- 手仕上げ（文鎮製作）実習，経験

活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1



マシニングセンタ

- マシニングセンタの実習，経験

活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1



はんだ付け

- はんだ付け（ライントレース）の実習，経験

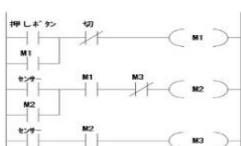
活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1



材料試験

- 材料試験（引張，硬さ，衝撃）の学習，経験

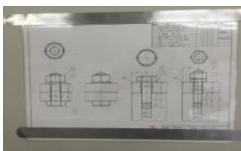
活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1



シーケンス制御

- シーケンス制御（ラダー図）の学習，経験

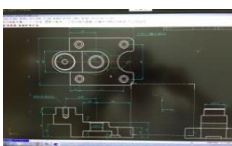
活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1



手書き製図

- 手書き製図の学習，経験

活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1



CAD

- CAD（コンピュータ製図）の学習，経験

活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1

授業科目

下記の科目が業務上で有効（活用できた、役に立った）であったか？

工業数理	● 数学や物理的（電卓の使用）な内容 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
情報技術基礎	● パソコン（word , excel）の操作, C 言語プログラムなどの内容 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
機械工作	● 機械加工から製作的な内容 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
機械設計	● 機械分野における基礎設計などの内容 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
生産システム	● 電気基礎的な内容 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
電子機械	● 機械, 電気分野からロボットへの発展を示した内容 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
原動機	● 機械分野におけるエネルギーなどの内容 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
自動車工学	● 自動車全般の内容 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
機械製図	● 機械製図の読み書き, CAD などの内容 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
課題研究	● 自ら課題を設定し研究・製作・発表などの内容 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1

資格取得

下記の資格取得が業務上で有効（活用できた、役に立った）であったか

計算技術検定	● 3 級は電卓に依存する計算問題 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
情報技術検定 (C 言語)	● 3 級は情報技術基礎の初級問題 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
ガス溶接技能講習	● ガス溶接・溶断取扱の資格 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
アーク溶接技能 講習	● アーク溶接取扱の資格 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
フォークリフト 運転特別教育	● 1 t 未満のフォークリフトの走行操作の資格 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
小型車両系建設 運転技能講習	● 小型車両系建設機械（解体用）の作業の資格 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
危険物取扱者 (乙種 4 類)	● 危険物（引火性液体全般 ガソリン, 灯油）の取扱資格 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
2 級ボイラー技士	● 小規模的なボイラー作業主任者の資格 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1
第二種電気工事士	● 一般用電気工作物の電気工事の資格 活用できる 3 一部活用できる 2 活用しない 1

学校行事

業務上に直接関係する、しないに問わず、社会人として成長していく上であなたにとって学校行事はどのように影響がありましたか。

球技大会	●競技によりクラスメイトとの交流や団結力の必要性を養う 【体力，協調性，団結力】 役に立つ3 一部役に立つ2 役に立たない1
文化祭	●クラスメイトとの交流や催し物における各人の役割に対する責任感 【協調性，責任感】 役に立つ3 一部役に立つ2 役に立たない1
工場見学	●企業の職場見学により，工業学習の手助けになる 【工業分野の学習，職場の規律，安全意識】 役に立つ3 一部役に立つ2 役に立たない1
インターンシップ	●職場体験によりキャリア教育や仕事に対する心構えを学ぶ 【仕事の心構え，安全意識，コミュニケーション】 役に立つ3 一部役に立つ2 役に立たない1
修学旅行	●クラスメートとの思い出づくりや団体行動の大切さを学ぶ 【平和学習，思い出づくり，団体行動】 役に立つ3 一部役に立つ2 役に立たない1
常用漢字テスト	●漢字学習が必要であるか 【語学力】 役に立つ3 一部役に立つ2 役に立たない1
基礎力テスト	●国語・数学・英語の基礎学力は必要であったか 【基礎学力】 役に立つ3 一部役に立つ2 役に立たない1

課外活動

以下の課外学習の活動が，社会人となった今，どのように影響しているか

部活動	【友人関係，体力，集中力，協調性，礼儀作法】 役に立つ3 一部役に立つ2 役に立たない1 理由〔 〕
アルバイト	【礼儀作法，責任感，社会勉強】 役に立つ3 一部役に立つ2 役に立たない1 理由〔 〕

その他

卒業後，働くために高校時代にやっておくべきこと3つ挙げてください（アドバイス）

- ① _____
- ② _____
- ③ _____

何か一言（自分が社会人になって苦労したことなど）

イ 調査結果

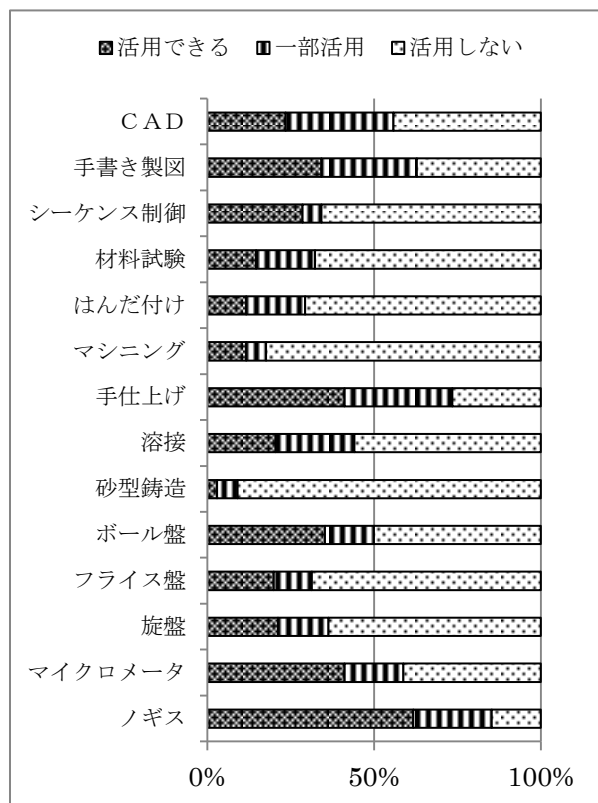


図1 実習における実技の活用

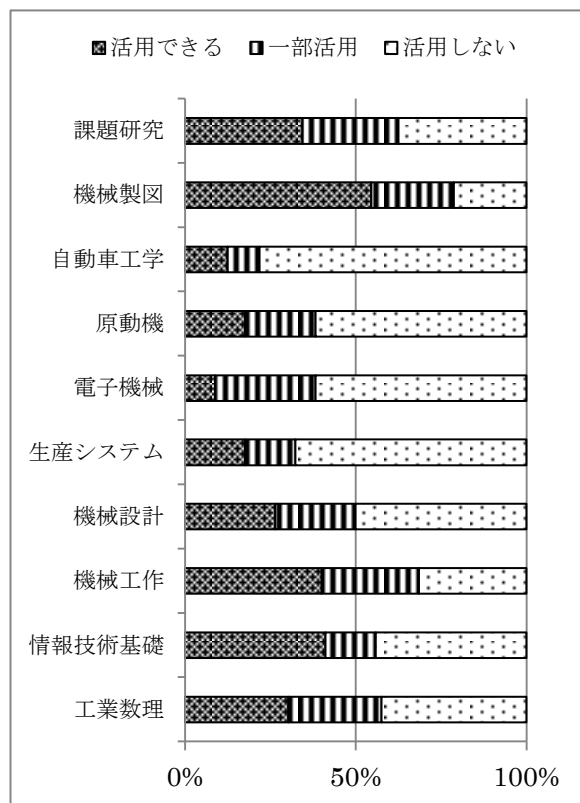


図2 座学による専門知識の活用

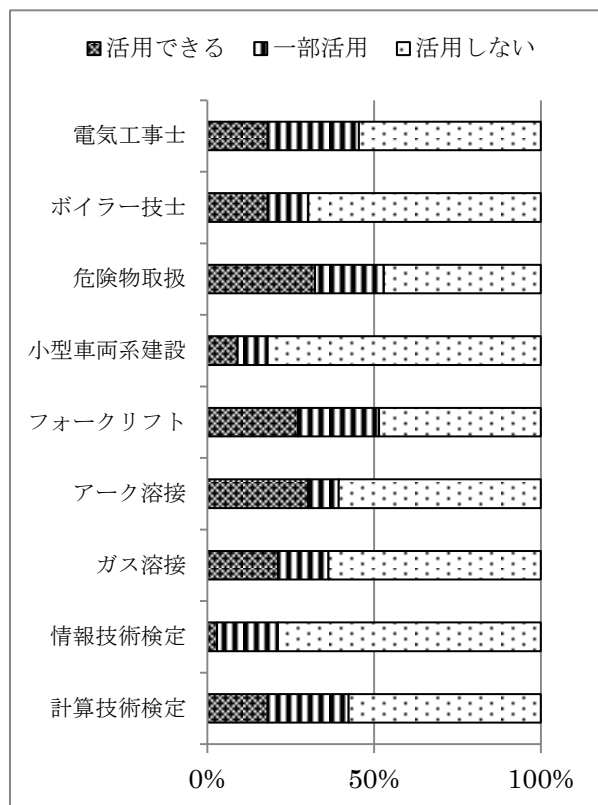


図3 資格・検定の活用

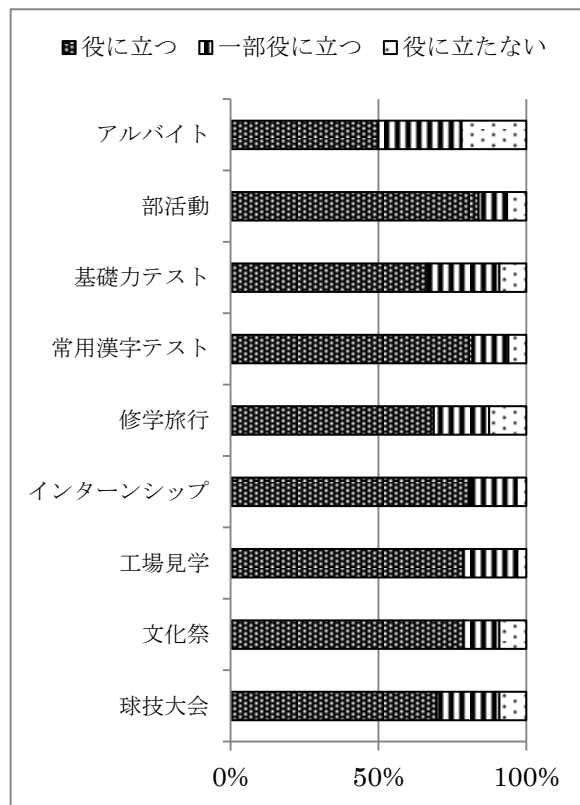


図4 学校行事・課外活動の重要度

本調査は、入社1年目～6年目となる本校電子機械科の卒業生35名を対象に実施した。調査した企業は、工業教育で培った知識や技能が生かしやすいと思われるガス、石油、鉄鋼、電子部品、金属加工などの関連企業25社である。職種についても製造やオペレーター、またメンテナンスや分析などの業務の者に依頼した。図1～4に実習、座学、資格取得、学校行事・課外活動についてアンケートした結果を示す。

社会人になり、苦勞したことや高校生へのアドバイス

高校時代にやっておくべきこと

部活動	挨拶	礼儀作法	コミュニケーション能力（年上）	国家資格
基礎学力（漢字）	身だしなみ	メモ取り	読書	

自分が社会人になって苦勞したこと

コミュニケーション能力	体力	協調性	責任感	挨拶	忍耐力
パソコン業務	人に教える・伝える能力				

以上のようなコメントがされており、主として、対人関係に関することや自身の人間性の部分についての内容が多く書かれていた。

(3) 言語活動を取り入れた工業実習

本校電子機械科には実習項目が4テーマあり、その1テーマを2年生は6週、3年生は5週かけて実施する。1週あたりの実習時間は3時間である。そのうちの1テーマである「旋盤実習」において、毎週の授業の終盤に短時間であるが、各個人のその日の作業内容や取り組み方、また、加工の不具合があればその理由を班員の前で発表させることを行ってみた。

実習の評価は、通常、作品とレポートを資料として、それらを観点別に評価する方法が主となっており、テスト等による理解度の確認はほぼできていない。しかし、発表を取り入れることで作品の自己評価ができ、さらに質疑応答から自己理解度の認識がより把握できる。

図5、6にその発表の様子を示す。

《発表内容》

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1. 旋盤加工について（手順、安全、清掃） | 4. 良く出来た所、悪かったところ |
| 2. 危険作業はあったか | 5. 全体を通じて自己評価（作品、レポート） |
| 3. 作品について（寸法精度や加工など） | 6. 旋盤実習は何が大事であるか |



図5 実習後の発表



図6 作品完成後の発表

《発表についてのアンケート》

- ・発表は上手にできましたか。(はい 32% いいえ 68%)
 - ・人前で話しをするのは、得意ですか。(はい 13% いいえ 87%)
 - ・自分の言いたいことが、相手に伝わっていると思いますか。(はい 42% いいえ 55%)
 - ・他の発表を聞いて、上手だと思いますか。(はい 92% いいえ 8%)
 - ・発表は良い経験になるとと思いますか。(はい 100% いいえ 0%)
 - ・人前での話しや発表が上手になりたいと思いますか。(はい 97% いいえ 3%)
-
- ・どうすれば発表が上手になるとと思いますか。

生徒意見

「自分の意見を整理し、早口にならずにゆっくり話す」
「人前で話すことをたくさん練習した方がよい」
「自分の状態をよく理解し、話す。発表が上手い人は自信を持って話している」
「アルバイトの接客など知らない人と話す機会を増やす」
「発表の数をこなし、大きな声で顔を上げて話す」
「良い、悪いだけでなく、なぜ失敗したのか、どうすれば改善出来るかのポイントをおさえて発表する」

4 考察

(1) 企業が求める工業高校生

本校の進路指導に関する行事で、企業の人事担当者の講演を聞く機会があった。その講演によると「企業からの工業高校生へのニーズが高い。なぜなら、ものづくりの興味、関心が高く、また経験値があるからだ。」ということであった。職場において、学校で学んだ技術が直結することは、少ないのかもしれない。しかし、学んだ知識や経験により、安全に関する危険予知などを判断する基礎的能力などが身に付いている。そういった意味でも学校で学んだ事柄が生かされている。また、仕事というのは個々の業務だけでなく、周囲と連携をとりながら行うことも多く、そのため相談や意見交換ができるようなコミュニケーション能力は重要である。その基本が、明るく元気に挨拶ができることであり、この習慣は対人関係の構築には欠かせない。また、入社試験において、普段からルールを守って生活していることや基本的生活習慣が身に付いていることは重要な社会人基礎力のひとつとされ、合否の判断材料にもなる。これらは、工業系の製造会社の場合、いつ何が起こるかわからないからだという。つまり、企業には何らかの危険物や危険作業があり、それに対し常に基本作業が的確に行えるかという意味でもある。行動面においては、人の嫌がることや業務改善等に対して、意欲的に取り組もうとする姿勢が、とても大切だという。また、長い年月を働く中で年齢層の違いや立場の違いにより、教える、教わるということが繰り返し行われる。その際に、行動の是正や修正が素直にできるかどうか、とても大切な点であり、それが継続できるかも重要である。このような視点で考えると、特に運動系の部活動では、集団の中で率先して行動するという経験が多くとられ、身に付いている生徒も少なくはない。これらのことから、企業が求める工業高校生として、運動部経験者の人気が高いことが納得できる。

(2) 卒業生アンケート

今回のアンケートでは、大きく4つの項目（実習、専門座学、資格取得、学校行事・課外活動）に分けて調査してみた。このデータは、その本人の実感でありデータが全てにおいて客観的に正しいと言うわけではないが、主観的な目安や傾向といったものとして十分捉えることができる。

ア 実習

図1によると、「活用している」が5割を超えるものは少なかったが、最も基礎的な計測器具であるノギスやマイクロメータの使用経験を有効とみていることが改めてわかった。一方で、会社の規模や業種にもよるが、旋盤やマシニングを含むフライス盤などの金属加工の工作機械の活用が意外と低い。その反面、ヤスリがけをはじめとする手仕上げによる基本的な加工技術が高く評価されており、ものづくりの感性やセンスが磨かれる基礎基本となる技術の習得や経験は大変重要である。また、手書き製図やCADの活用度をもっとも高く、アンケートによれば「上手に書けなくても、図面が読めることが非常に役に立つ」という意見があり、ものづくりといった製造部門においては必要不可欠であることがわかった。

イ 専門座学

図2を見てもわかるように「機械製図」の活用度は非常に高く、ものづくりにおける重要な基礎科目といえるだろう。一方、機械系の職種が多いためか、「生産システム」や「電子機械」といった教科の活用が低い。また、「自動車工学」といった専門性の高い分野の科目については、その業種に進んだ者だけが、「活用している」と回答する傾向にあった。大半の卒業生が機械関係の企業に勤めているため、工作技術全般について学習する機械工作については、活用度が高い。「情報技術基礎」では、仕事でワープロソフトや表計算ソフトなどを活用する機会が多いためか、「もっと高校時代に習得する時間が欲しかった」などの意見があった。

ウ 資格取得

図3によると、特に「活用している」が多いのが、ガス・石油・化学会社に属する企業に就職した者による危険物取扱者の資格であった。工場内勤務のところでは、フォークリフトの活用が高く、おそらくクレーン業務や玉掛けなどの資格も必要であると思われる。一方、建設業界に進む生徒が少ないため、建設系の小型建設車両等の活用は多くない。計算技術検定については、3級の取得が主であるが、数学的要素として役に立っている部分がある。

エ 学校行事・課外活動

図4については、コミュニケーション能力、責任感、協調性といった対人関係や自分自身の人間性の育成に関わる要素が多く含まれる項目が多かったためか、ほぼすべての調査項目において「役に立つ」との回答が目立った。さらに漢字や計算をはじめとする、国語、数学、英語などの基礎学力についても、社会人として自立するために必要な素養として認識されている。また、インターンシップや工場見学は、早くから職場環境やその雰囲気を知るには大変有効であるという意見があった。

部活動などの課外活動やアルバイトについては、挨拶、礼儀、コミュニケーション能力の

鍛錬といった意味で大変役に立っているとした意見が多かったこともあり、有効性が非常に高いという結果になっている。特に運動系の部活動において着目すべきは、部員の持つ体力だという。これは交替勤務や休日出勤、また夏場の職場環境などを考えると、健康で体力があるほうが望ましいということだ。以上のことから、これらの学校行事や課外活動というのは、この高校時代でしかできないこともあり、今後必要となる人間関係の構築などにおいて、さまざまな面で役立つことが多いことがわかる。このことから学校の行事やクラス全体での取組などが、豊かな人間性を育成する時間としてとても大切で有効であると言える。

(3) 言語活動を取り入れた工業実習

今回、旋盤加工の実習において、その日の学習内容やその成果を発表させる試みを行った。最初は言葉も少なく早く終わらせようとする傾向があったが、人の発表を聞くことと自分が発表をすることを繰り返していくうちに、自然に話すことにも慣れ、落ち着きながら詳しく話をしていく姿が見られた。クラス全員に発表させるとなると十分な時間が確保できない場合が多いが、実習班のような少人数になると、このような発表形式が可能となり、言語活動の充実が図りやすい。

その発表について、個人アンケートを実施してみたが、「発表自体も良い経験になった」という意見や、「人前で話すことが上手になりたい」という意見など、生徒の前向きな姿勢が見られる結果があらわれた。現時点では人前で話すことが得意な生徒は多くないが、誰もが向上心を持っていたことに感心した。このような発表は、学習内容の理解度を深めるとともに言語活動の充実が図られ、人前で話す経験が自信となり、今後のキャリア教育等にも十分生かすことができる。

(4) 全体を通して

社会や企業から望まれる人材とは、道徳心を持った社会性豊かな人であることは間違いのない。このような人材を工業教育のなかで養うには、「人との触れあい」が重要である。しかし、最近ではひとり遊びができるゲーム機や携帯電話などの電子機器が普及し、それに費やす時間が確実に増えている。学校においては、より人と触れあう授業展開や、それに伴う評価が今後必要である。また学校行事や課外活動は、これらの要素をたくさん含んでいるため必要不可欠であり、その方針や取組、指導方法を教員も養っていく必要がある。

5 おわりに

本研究では、社会や企業から求められる工業高校生とはどのような人材であるかという調査や、卒業生アンケートにより、社会人として必要なことや職場での苦労、また、学校で学んだ工業科の学習が職場でどのくらい活用できるか、などの意見を具体的に直接聞くことができた。今回の研究結果を今後の工業教育の学習や学校生活に活かし、今後の社会で活躍できる人材育成に役立てていきたい。

最後に、本研究に関して御指導いただきました千葉県教育庁教育振興部指導課 安田国土指導主事、千葉県立京葉工業高等学校 村上英輝先生、千葉県立茂原樟陽高等学校 齊藤郁夫校長、同 藤土康雄教頭、同 電子機械科の先生方、並びに本研究に関わった多くの方々に心から感謝申し上げます。