

2. 新しいニーズに合致した人づくり

(1)期待される人材像

中小企業のものづくり力を強化するためには、新しいものづくりへの対応を可能とする人材を育成することが必要となる。

特に、グローバル化など経済環境が大きく変化し、大企業との関係も系列的なものからオープンなものに移行するとともに、中小企業の選別が進展する中で、創造的なものづくりへの転換を可能とするため、能動的で創造性があり、かつ様々な課題を乗り越え、生産現場等において絶えざる改善を行うことのできる「知的に熟練した人材」を育成することが必要である。

また、競争力の高いものづくりを行うためには、IT化への対応が急務であり、このため、ITと製造技術・技能の融合を可能とするための双方の知識が豊富な人材の育成が必要である。

更に、企業のコアコンピテンスを明確にした技術力の向上や経営の改善に加え、販路拡大にまで配慮した経営が、中小企業のものづくり力の強化には必要である。このため、技術に精通しているのみならず、幅広く経営についての知識と感覚を有する人材の育成が求められる。

今後のものづくりの競争力を高めていく上で、重要性が増すと考えられる人材のイメージを整理すれば、例えば、以下のようなタイプの人材が考えられる。

創造力と問題解決力を有し、高度な技能で創造性のある試作品や高精度の製品を製造できる人材。また、工程全体を幅広く把握し、特殊なニーズにも対応できる人材。

【工学的技能者】

IT化やデジタル化に対応した人材で、製造技術・技能を有し、かつITを活用できる人材

【IT技能技術者】

技術・技能とともに、経営やマーケティングにも知見と感覚を有する人材

【技術経営者】

それぞれのタイプの具体例を示すと、工学的技能者は、技術として体系化された知識とともに優れた技能を有する者である。技能者と技術者は、現在その区別が困難になりつつあり、技能者の資質を持つ技術者や、あるいは技術者の有する知識体系を備えた技能者が求められている。技術者や技能者の有する資質と学歴は別のものであり、大学卒業者が技術者、高校・中学卒業者が技能者、というような従前の画一的な

イメージは改められるべきである。今後は、工学的技能者が大卒の中から多く出てくることも考えられる。

IT技能技術者は、製造技術・技能を有し、CAD/CAM等の情報技術を有効に活用して、ものづくり技能・技術のデジタル化等により、ITとものづくりの融合を図ることができる人材である。ユーザの立場に立ったIT支援が必要となる中で、製造技術・技能を有する者が、情報技術やその応用技術を身につけていくことが求められている。

技術経営者は、技術・技能に関する知見のみならず、経営力、営業力さらに人材指導力などを有する総合的な事業家としての資質を有する者であり、ものづくり力を企業の競争力や新事業に効率的に結び付けられる人材である。

- 2で述べたように、現在、各企業や学校においてものづくりに関する教育が進められているが、今後は、「期待される人材像」において挙げられたタイプの人材を今後の目標例として、企業と教育機関が連携を図りながら人材育成について一層の充実を図っていくことが求められている。

(参考)「製造分野の職場ヒアリング結果」～中部産政研報告書より～

- ・いまや現場で強く要請されている技能は、品質、設備などの不具合原因を推定し対処する知的熟練である。
- ・熟練技能者は製品開発、導入設備への提案、問題点指摘能力が求められる。
- ・ITの進化で手工的な熟練の比重が下がった。(型製作など)
- ・知的熟練は自動化、ロボット化、IT化が進めば進むほど重要となる。
- ・機械や設備の構造、制御の知識、あるいは原因究明の手助けとなる基礎理論を学びたいという要望が強い。
- ・企業内訓練校の卒業生は概して技能レベルが高く、職場の中核を担っていることが多い。

(2)人材育成と客観的で公正な処遇の導入

人材育成

アンケート調査によれば、図 ー 1 - 2 に示すように、中小企業が「今後特に重要と考えられる」取組として、「人材育成」をあげる企業が約4割と多く、中でも売上げを伸ばしている企業は、半数近くが「人材育成」を重要視している。

各企業が、ものづくりにおける競争力を強化するため、まずは経営者自身が人材育成の重要性を認識し、コストと時間をかけて有能な人材を育成することが求められている。このため、経営者は、期待される人材像を明確化し、資格制度等を導入するとともに客観的かつ公正な評価と実力に合った処遇の導入を行い、技術者・技

能者の創造的活動に対しインセンティブを与えることが重要である。また、我が国製造業においては、一般的に研究熱心、勤勉、創意工夫という風土が培われているが、技能・技術を尊重する社内の雰囲気醸成していくことやマニュアル作成等のプロセスを通じて、組織的に技能・技術を向上させていくことも同時に求められる。このためには、キャリアパスの明確化や計画的な研修・訓練・人材活用を行っていくことが重要である。

特に、ものづくりの国際的な競争優位を確保していくためには、開発や試作を担当する独創性豊かな技術者・技能者が重要であり、こうした人材を育成するためには、幅広い人材育成プログラムを通じて人材を発掘し、選抜していくことが重要である。

- 1で述べたように、技能と技術は相互に影響を与えつつ、時代とともに発展してきた。かつて優秀な技術者・技能者であった者が、現在、そして今後も引き続き優秀で先端的な技術者・技能者であるとは限らない。このため、特にOJTでは向上することが難しい技術・技能について、OffJT(仕事の場から離れた訓練)や社外で学ぶというような技術者・技能者の再教育が必要である。この場合、高等教育機関や各種研修施設の活用や、技術者・技能者が能力向上のために利用できる各種支援策を活用することが効果的である。

中小企業に対するアンケートによると、売上げが伸びている企業が今後重点的に行う人材育成や確保のための取組として、「社外の研究、研修機関への派遣」が高い伸びを示している(図 - 2 - 1、図 - 2 - 2)。発注側の大企業における研修などの人材育成プログラムへ、受注側の中小企業が容易に参加できるための取組みなどが期待される。

加えて、ものづくりに関する人材育成に関して豊富なノウハウを持っている中小企業において、他の企業の労働者や学卒未就職者等に対する訓練・研修を行うことも効果的であり、これらに対する国からの支援について検討することも求められている。

また、中小企業において、経営者の資質がその企業の信用に直結する場合も少なくない。経営者もまた、技術・経営・国際感覚などに幅広い分野において自らの研鑽を積むことが必要であり、経営者自身が期待される人材像へと近づくことが求められているといえる。

5年間の売上高の推移	合計	訓練 OJT による研修、	社内 の方針における 明確化 人材 育成	社内 研修	社 外への 研究 派遣 研修 機	大 学な どの 研究 機 関	大 学 な どの 社 会 人 コ ー ス	優 秀 な 人 材 の 中 途 採 用	そ の 他	無 回 答
合 計	462 100.0%	146 31.6%	118 25.5%	209 45.2%	125 27.1%	29 6.3%	5 1.1%	126 27.3%	4 0.9%	62 13.4%
30%以上減	105 100.0%	23 21.9%	22 21.0%	48 45.7%	24 22.9%	5 4.8%	-	21 20.0%	3 2.9%	16 15.2%
10%～29%減	138 100.0%	47 34.1%	38 27.5%	64 46.4%	39 28.3%	6 4.3%	1 0.7%	35 25.4%	-	20 14.5%
-9%減～9%増	109 100.0%	35 32.1%	32 29.4%	51 46.8%	30 27.5%	11 10.1%	2 1.8%	31 28.4%	-	12 11.0%
10%～29%増	48 100.0%	17 35.4%	8 16.7%	22 45.8%	17 35.4%	2 4.2%	1 2.1%	18 37.5%	-	3 6.3%
30%以上増	46 100.0%	19 41.3%	15 32.6%	20 43.5%	14 30.4%	4 8.7%	1 2.2%	20 43.5%	1 2.2%	3 6.5%
無回答	16 100.0%	5 31.3%	3 18.8%	4 25.0%	1 6.3%	1 6.3%	-	1 6.3%	-	8 50.0%

(中小企業総合研究機構調べ 平成12年)

図 - 2 - 1 人材育成や確保のためにどのような対応を行っているか(現在)

5年間の売上高の推移	合計	訓練 OJT による研修、	社内 の方針における 明確化 人材 育成	社内 研修	社 外への 研究 派遣 研修 機	大 学な どの 研究 機 関	大 学 な どの 社 会 人 コ ー ス	優 秀 な 人 材 の 中 途 採 用	そ の 他	無 回 答
合 計	462 100.0%	139 30.1%	174 37.7%	141 30.5%	183 39.6%	60 13.0%	30 6.5%	206 44.6%	2 0.4%	91 19.7%
30%以上減	105 100.0%	17 16.2%	24 22.9%	29 27.6%	31 29.5%	12 11.4%	8 7.6%	35 33.3%	-	33 31.4%
10%～29%減	138 100.0%	49 35.5%	64 46.4%	39 28.3%	59 42.8%	15 10.9%	7 5.1%	55 39.9%	-	20 14.5%
-9%減～9%増	109 100.0%	36 33.0%	41 37.6%	35 32.1%	40 36.7%	19 17.4%	8 7.3%	50 45.9%	-	23 21.1%
10%～29%増	48 100.0%	11 22.9%	18 37.5%	17 35.4%	25 52.1%	3 6.3%	1 2.1%	28 58.3%	-	6 12.5%
30%以上増	46 100.0%	21 45.7%	23 50.0%	16 34.8%	22 47.8%	8 17.4%	4 8.7%	29 63.0%	2 4.3%	4 8.7%
無回答	16 100.0%	5 31.3%	4 25.0%	5 31.3%	6 37.5%	3 18.8%	2 12.5%	9 56.3%	-	5 31.3%

(中小企業総合研究機構調べ 平成12年)

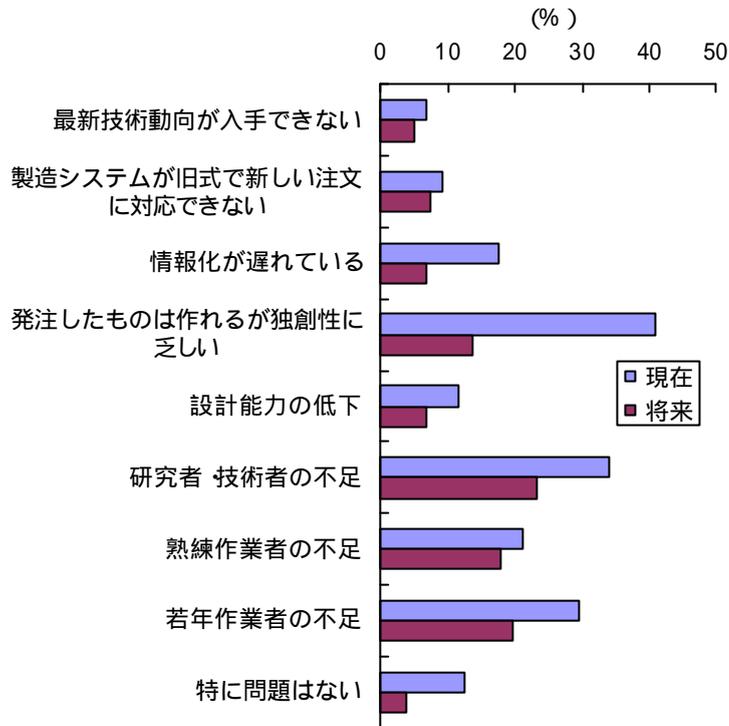
図 - 2 - 2 人材育成や確保のためにどのような対応を行っているか(将来)

客観的で公正な処遇の導入

中小企業に対するアンケートによると(図 - 2 - 3)、「生産活動において懸念される技術上の問題」として「研究者・技術者・若年作業者の不足」を挙げる企業が多いが、その原因については、「賃金が安い」「仕事や会社の将来展望が見えない」「会社が有名でない」「仕事がイメージ的にカッコ良くない」ことなどを指摘する企業が多い(図 - 2 - 4)。

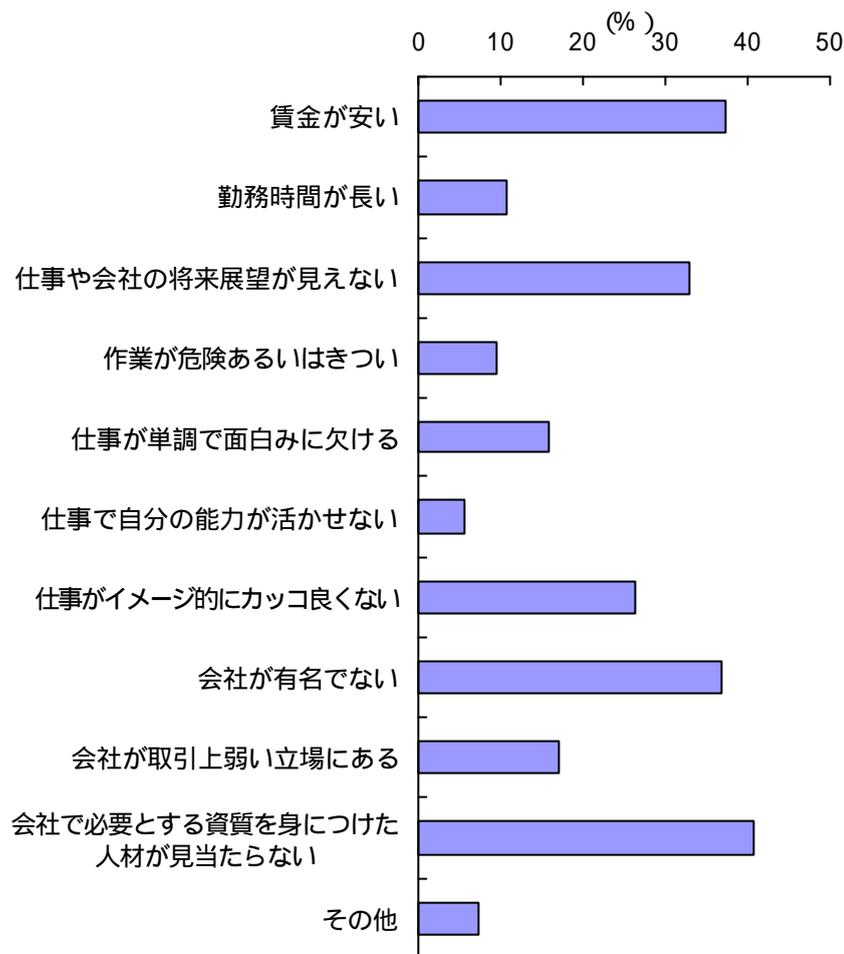
依然として、製造業に対するマイナスイメージが残っていると言えるが、経営者

は、このようなイメージを払拭することが何よりも重要である。若者の製造業離れや、若者の職場への定着率の低下などの問題がよく指摘されるが、この原因の一つは、処遇を改善しない経営者にもあると考えられる。低賃金熟練工を求めることは困難であることを認識し、就業者のやる気とアイデアを引き出す職場環境の改善や賃金等の処遇の適正化に努める必要がある。



(中小企業総合研究機構調べ 平成12年)

図 - 2 - 3 生産活動において懸念される技術上の問題 (現在、将来)



(中小企業総合研究機構調べ 平成12年)

図 - 2 - 4 研究者・熟練作業員・若年労働者の不足の理由

就業者の処遇について、中小企業に対するアンケート(図 - 2 - 5)によれば、「客観的な基準などに基づく能力給」や「優れた技術開発や商品開発に対する賞金を支給」を、将来導入しようと考えている企業が増加している。

これは、経営者が、社員の評価を公正かつ客観的に行い、結果を処遇に反映させることがものづくり力の強化にとって重要であり、創造的な活動へのインセンティブの付与が効果的であると考えていることを示している。

例えば、スペシャリストの客観的評価と処遇の制度化や、高度な技能者・技術者に対してはホワイトカラー以上に処遇するなど、従来の人事制度を改め、待遇に明確な格差をつけることも一案である。また、昇給システムが役職とリンクしているため、いい技能・技術を持ちつつも、管理・監督者になって現場から離れていく場合も見られる。このような状況を避けるため、給与体系や賃金制度の見直しについても検討することが大切である。更には、ストックオプションの活用等も考えられる。

また、アンケート結果によると(図 - 2 - 6)、売上げを伸ばしている企業の現在及び今後の対応として「優秀な人材の中途採用」が高い割合を示しているが、

企業にとって即戦力につながる優秀な人材を外部から導入するためにも、公正な評価と適切な処遇が必要となっている。

5年間の売上高の推移	合計	顧客観的基準などに基	技能や資格を基本給に反映	階級や付与の職位、職	熟練技能者の定年延長など	優れた技術開発や商品を奨励する賞金を支給	特に区別していない	その他	無回答
合計	462 100.0%	128 27.7%	188 40.7%	163 35.3%	112 24.2%	62 13.4%	73 15.8%	3 0.6%	32 6.9%
30%以上減	105 100.0%	25 23.8%	41 39.0%	28 26.7%	28 26.7%	9 8.6%	20 19.0%	1 1.0%	11 10.5%
10%～29%減	138 100.0%	37 26.8%	59 42.8%	49 35.5%	39 28.3%	19 13.8%	23 16.7%	-	5 3.6%
-9%減～9%増	109 100.0%	30 27.5%	43 39.4%	37 33.9%	29 26.6%	16 14.7%	20 18.3%	1 0.9%	7 6.4%
10%～29%増	48 100.0%	15 31.3%	19 39.6%	22 45.8%	8 16.7%	9 18.8%	5 10.4%	-	1 2.1%
30%以上増	46 100.0%	16 34.8%	21 45.7%	24 52.2%	6 13.0%	7 15.2%	4 8.7%	1 2.2%	3 6.5%
無回答	16 100.0%	5 31.3%	5 31.3%	3 18.8%	2 12.5%	2 12.5%	1 6.3%	-	5 31.3%

(中小企業総合研究機構調べ 平成12年)

図 - 2 - 5 技術者に対してどのような処遇をしているか (現在)

5年間の売上高の推移	合計	顧客観的基準などに基	技能や資格を基本給に反映	階級や付与の職位、職	熟練技能者の定年延長など	優れた技術開発や商品を奨励する賞金を支給	特に区別していない	その他	無回答
合計	462 100.0%	194 42.0%	163 35.3%	133 28.8%	99 21.4%	115 24.9%	13 2.8%	2 0.4%	99 21.4%
30%以上減	105 100.0%	43 41.0%	33 31.4%	16 15.2%	15 14.3%	24 22.9%	4 3.8%	-	31 29.5%
10%～29%減	138 100.0%	52 37.7%	54 39.1%	46 33.3%	32 23.2%	34 24.6%	5 3.6%	-	26 18.8%
-9%減～9%増	109 100.0%	49 45.0%	31 28.4%	30 27.5%	24 22.0%	26 23.9%	2 1.8%	1 0.9%	25 22.9%
10%～29%増	48 100.0%	25 52.1%	22 45.8%	15 31.3%	11 22.9%	10 20.8%	-	-	7 14.6%
30%以上増	46 100.0%	19 41.3%	16 34.8%	20 43.5%	13 28.3%	16 34.8%	2 4.3%	1 2.2%	5 10.9%
無回答	16 100.0%	6 37.5%	7 43.8%	6 37.5%	4 25.0%	5 31.3%	-	-	5 31.3%

(中小企業総合研究機構調べ 平成12年)

図 - 2 - 6 技術者に対してどのような処遇をしているか (将来)

< 処遇について～M社の例～ >

具体的な処遇の点でも2系列あり、一方は管理の系列で、管理職になって、最後は研究所長や事業部長につながる系列で、他方の系列は専門化されて高度専門職につな

がるものである。

これらの系列は、学歴に関わりなく、それぞれの主任や主事として期待される能力が発揮されれば、管理職の系列にもなれ、また、専門職の系列にもなれる。また、管理職の系列と専門職の系列の違いによって給与体系に差はない。例えば、参事であれば管理職も専門職も同じ処遇が受けられるもので、熟練技術者やハイテク技能者に配慮した処遇体系となっている。

(3)技術者・技能者の資格・等級制度の充実

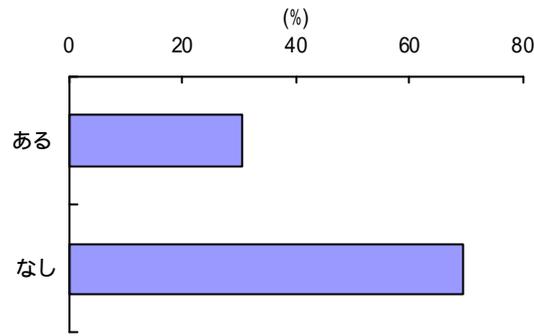
技能者・技術者に対する資格・等級の導入

中小企業総合事業団でまとめた「業界の商慣行と企業技術力の調査報告書」によると、「技能者・技術者向けの資格・等級制度」を有する中小企業は、全体の約3割にとどまっている（図 - 2 - 7）。こうした企業のうち、「手当に反映させている」とする企業は約6割、「職位・職階に対応させている」、「基本給に対応させている」企業はそれぞれ約3割となっている。「特に処遇に反映していない」企業は5%以下であり、資格・等級制度を導入している企業の殆どが同制度を処遇に反映させている（図 - 2 - 8）。（複数回答可）一方、7割を占める「資格・等級制度がない」企業については、その理由として「ノウハウが不足しているため」が約5割と最も多く、「職能以外の要素が多いため」、「同業者間での慣行がないため」が続いている。（図-2-9）

また、「技術者・技能者向けの資格・等級制度がある」企業のうち、その判定要素については、約6割の企業が「公的資格の種類・等級に応じた評価基準や資格取得評価基準」を有しており、「技術・技能レベルを評価する基準やチェックリストがある」や「年齢・勤務年数による基準がある」企業が約2割となっている（図 - 2 - 10）。

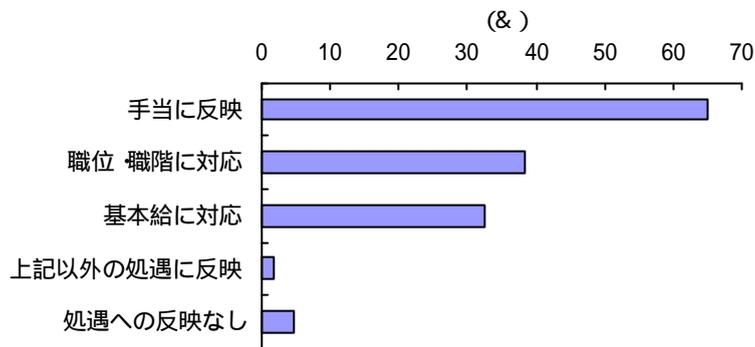
中小企業において技術者・技能者を評価する場合、公的資格が最も重要な評価要素になっている一方で、評価基準やチェックリストを整備している企業は全体の1/4しかいないこと、「社内検定・試験制度がある」とする企業はわずかであることから、中小企業にとって独自の評価基準作りが困難であるものと推測される。

このため、公的資格が企業にとって活用しやすいものになるように、国等は次に述べるような制度の充実に努める必要があるが、中小企業としても就業者にとって技術・技能向上の具体的目標となる資格・等級制度の導入や資格・等級の処遇への反映に努めるべきである。



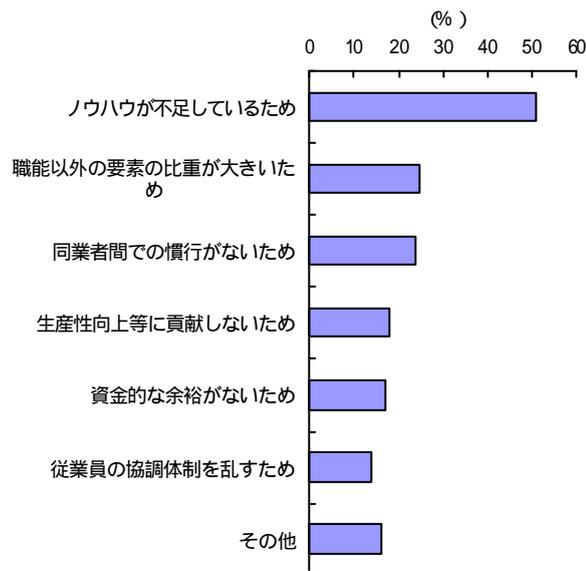
(中小企業総合事業団調べ 平成11年)

図 - 2 - 7 技術者・技能者向け資格・等級制度の有無



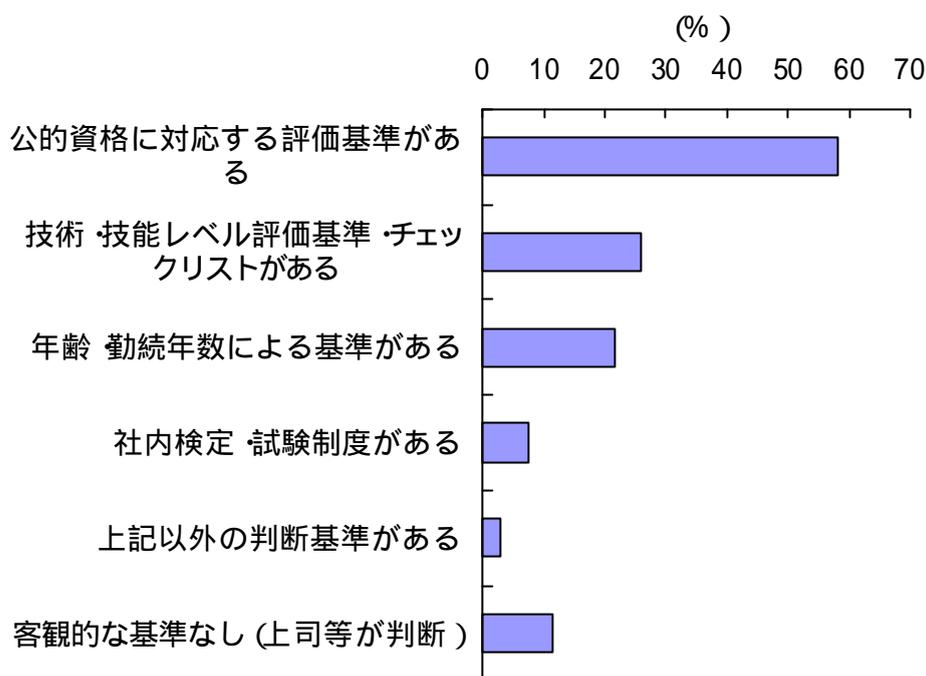
(中小企業総合事業団調べ 平成11年)

図 - 2 - 8 技術者・技能者向け社内資格・等級の処遇への反映方法



(中小企業総合事業団調べ 平成11年)

図 - 2 - 9 技術者・技能者向け資格・等級がない又は処遇に反映していない理由



(中小企業総合事業団調べ 平成11年)

図 - 2 - 10 技術者・技能者向け社内資格・等級の判断基準

技術士・技能士制度の活用と充実

公的資格については、「資格の種類・等級に応じた手当を支給している」企業は約1/3、「昇進昇格の条件」とする企業は約1割にとどまる一方で、「処遇等に反映させていない」企業が半数を占め、公的資格の取得が必ずしも企業での処遇に反映されていない状況にある。(図 - 2 - 11)

公的資格を処遇に反映していない理由としては、「実践的業務能力とは一致しないから」、「資格以外の要素の比重が大きいから」などの指摘が多く(図 - 2 - 12)、多数の公的資格があるものの、それらの全てが必ずしも現場での作業能力に対応していないものと推測される。

このような状況に対応するためには、産業界のニーズを踏まえ公的資格を実践業務に近いものになるようにその内容を見直し、公的資格が処遇等に適切に反映され得るものにしていくことが重要である。また、技術者・技能者の職業能力を高め、労働市場の流動化に対応する社会的仕組みを整備する上でも、技術・技能を客観評価する公的資格の整備が重要である。

このため、関係省庁が連携しつつ、企業、就業者、学生等のニーズに踏まえ、次に述べるような技術士・技能士制度の充実により、公的資格による技能・技術の評価の有効性を高めていくことが必要である。また、公的資格の保有者がネットワー

クを形成し、それぞれが有する資格・技術・技能を発信するとともに、相互に情報交換等を行うことも重要である。

< 技術士制度の充実 >

ものづくりの分野で将来求められる人材として、工学的技能者、技術経営者、IT技能技術者等が考えられるが、これら人材の客観的評価を行う仕組みとして、技術士の部門の中に、これらの人材に対応した部門を設けることが考えられる。

現在、技術士試験において技術部門がいくつか区分されているが、今後は以下のような技術部門の検討が必要である。

・幅広い経営管理に関する部門

経営と技術に知見を有する人材が求められていることを踏まえ、適切な技術評価、ビジネスプラン作成、資金調達方法、人材の発掘や育成などの経営管理全般をカバーする部門が求められる。

・安全・環境等の技術管理に関する部門

最近の製造能力に起因する事故等により、安全に対する意識や環境に対する配慮が高まっている。リサイクルしやすい製品の設計、環境負荷が小さくなる工程の設計など、幅広く工程全体を把握しつつ、高度な技術・技能を活用し、創造性のある試作品や高精度の製品を製造できる人材（工学的技能者）が求められている。このため、環境管理、安全管理、保守管理、設計管理、工程管理等幅広い技術管理に関する部門が求められる。

・情報技術の応用に関する部門

IT革命の進展を背景とし、ITと製造技術・技能の両方に熟練した人材（IT技術技能者）が求められている。このためCAD/CAMの活用等によるITと製造技術の融合、電子受発注等によるITの企業間取引への活用などの情報技術の応用に関する部門が求められる。

なお、技術士の資格を有するためには、技術士試験に合格する必要があるが、その受験資格として、科学技術に関する専門的応用能力を必要とするような計画、研究、設計、分析、試験、評価又はこれらに関する指導の業務に通算7年を超える期間従事するか、技術士補^{*1}として、通算4年を超える期間、技術士の補助や優れた指導者の下での、実務経験が必要となる。

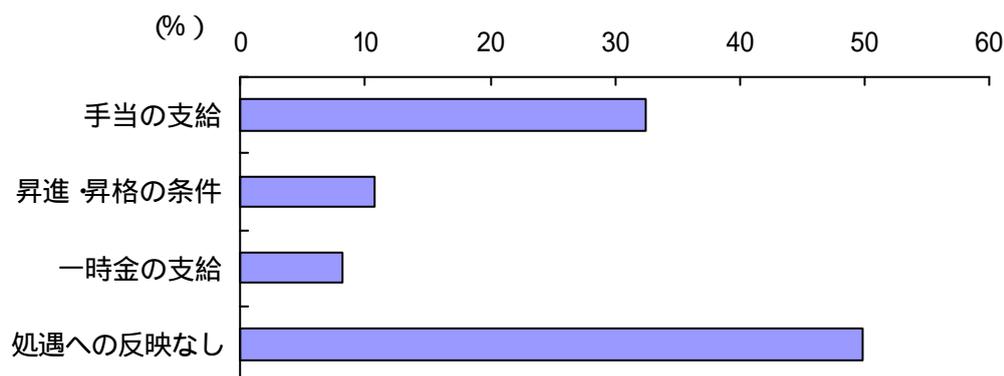
*1「技術士補」とは「技術士法」に基づく第一次試験（数学等の共通科目と技術部門（機械部門、船舶部門等）ごとの専門科目からなる。）に合格し、登録をした人に与えられる資格。技術士補は技術士となるのに必要な技能を修習するため、技術士を補助することとなっている。

このように、受験資格要件として実務経験が必要であるため、大学や工業高校の学生に対する資格取得のインセンティブが働きにくい面もあるが、若者が将来ものづくりを支え、産業競争力を強化する基盤となることを考えれば、より多くの学生が技術士資格の取得を目標とするように、技術士資格を活用できる分野についての的確な認識を喚起するため、制度の周知に努めることも必要である。特に、受験資格に実務経験や学歴が不要な技術士補資格の取得について、学生等への周知に努めることが重要である。

< 技能士等の活用 >

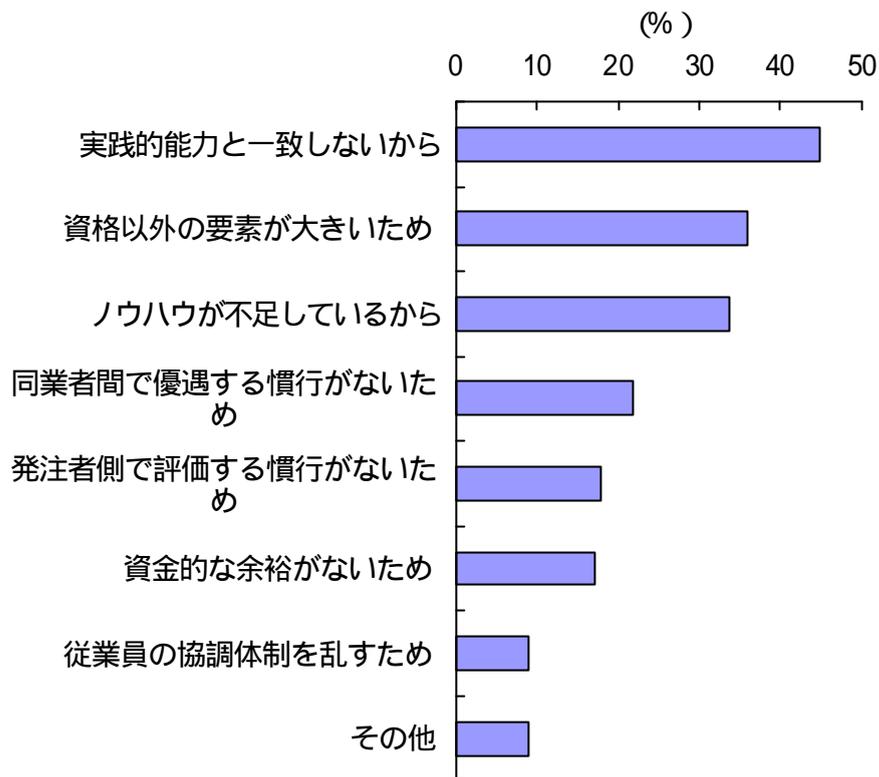
ものづくりに関する職業能力の開発や向上を図るためには、その職業能力が的確に評価されることが重要であり、公的な技能検定や民間において行われる職業能力検定が活用されることが重要である。このため、ものづくりに従事する者の技能等の職業能力の公正な評価に資するよう、国は技能検定制度を適正に運用するとともに、民間において行われる職業能力検定についても、職業能力を公正に評価しうると認められるものを、認定する制度を整備することが必要である。中小企業としては、就業者の技能向上の目標として技能士等の資格を活用するとともに、これらの資格を処遇に反映させるよう努めることが重要である。

また、高度技能を駆使して高精度・高品質の製品を作り出すことなどができる高度熟練技能者の選定制度が導入されているが、このような制度を活用して高度熟練技能者の目標を明確にするとともに、選定者には学校・訓練機関等実技指導の場を幅広く提供し、その社会的地位の向上に努めると共に、企業の技術・技能力のPRにも活用することが考えられる。



(中小企業総合事業団調べ 平成11年)

図 - 2 - 1 1 公的な資格の取り扱い



(中小企業総合事業団調べ 平成11年)

図 - 2 - 1 2 公的な資格を処遇に反映していない理由

(4)創造性を伸ばす人材教育

アンケートによると、中小企業が採用を希望する人材として、「ものづくりに興味、関心のある人」が最も多く、「創造性に富んだ人」が続いている(図 - 2 - 1 3)。

このことから、工業高校、公共職業能力開発施設、大学などが、企業等を含めた情報交換などを通じて、ものづくりの楽しさを教え、創造性、問題発見力・解決力を指向した技術・技能教育を行うことが重要であると考えられる。例えば、企業と大学との共同による教育プログラム開発の取組などが期待される。また、関係省庁が連携しつつ、創造性を伸ばす人材育成に向け適切な対応を行っていくことも必要である。

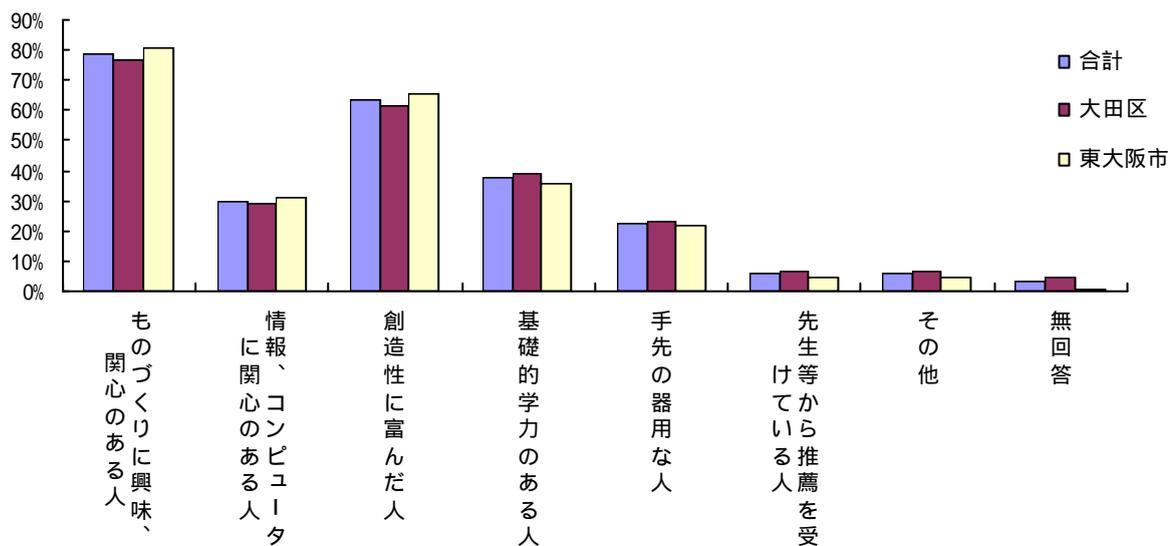
中小企業に対し「学校でのカリキュラムに追加または強化して欲しい事項」についてアンケートを行ったところ、工業高校に対しては、「社会人としてのマナー」が最も求められ、次に「色々なものづくりの実際を教える製造法」、「コンピュータやネットワークなどの最新情報技術」、「CAD/CAMを用いた最新設計法」などが求められている(図 - 2 - 1 4)。

産業技術短期大学校に対しては、「色々なものづくりの実際を教える製造法」、「コンピュータやネットワークなどの最新情報技術」、「CAD/CAMを用いた最新設計法」などに対する要望が高まり、特に、工業高校と比較すると「創造力の強

化」、「基礎学科の強化」に対する要求が増加している（図 - 2 - 15）。大学に対しては、「コンピュータやネットワークなどの最新情報技術」、「創造力の強化」が最も求められており、工業高校、産業技術短期大学校と比較すると「色々なものづくりの実際を教える製造法」が減少し、「企業経営のノウハウを教える経営学」が増加している（図 - 2 - 16）。

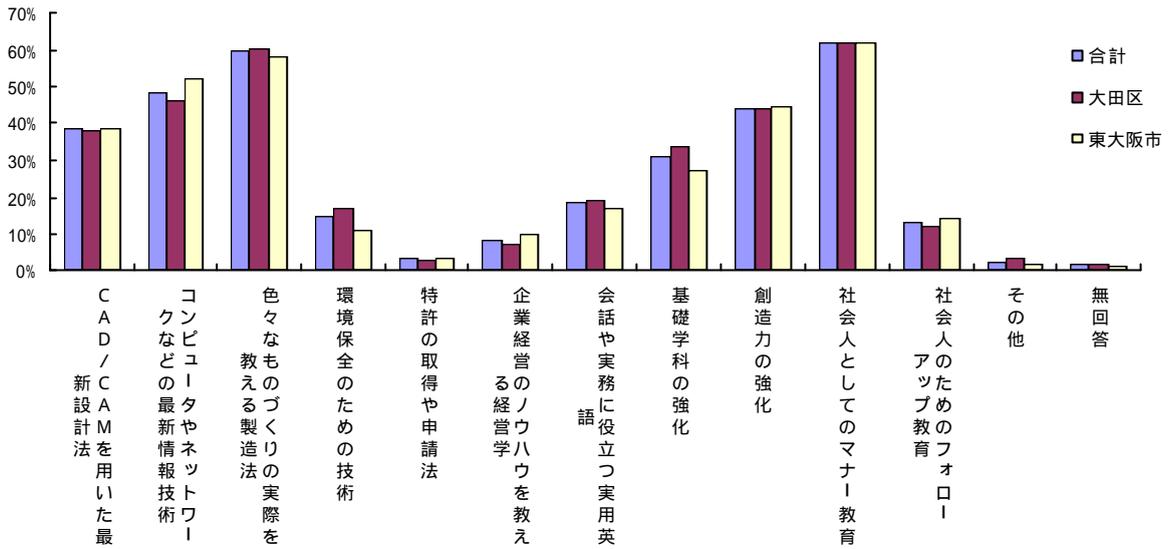
また、「国や地方公共団体に技術面で将来どのような支援策を期待するか」という点について、図 - 2 - 17に示されるように、人材面で等に重要なものとして、「高校教育の充実」、「再教育や職業訓練に対する支援の強化」、「高齢技術者の活用」などを挙げる中小企業が多く、特に、これらに対するニーズは売上げが伸びている中小企業ほど大きくなっている。

このような現状を踏まえ、ものづくりに関して、工業高校、公共職業能力開発施設、大学等にそれぞれ求められる教育について、以下のような方向が考えられる。



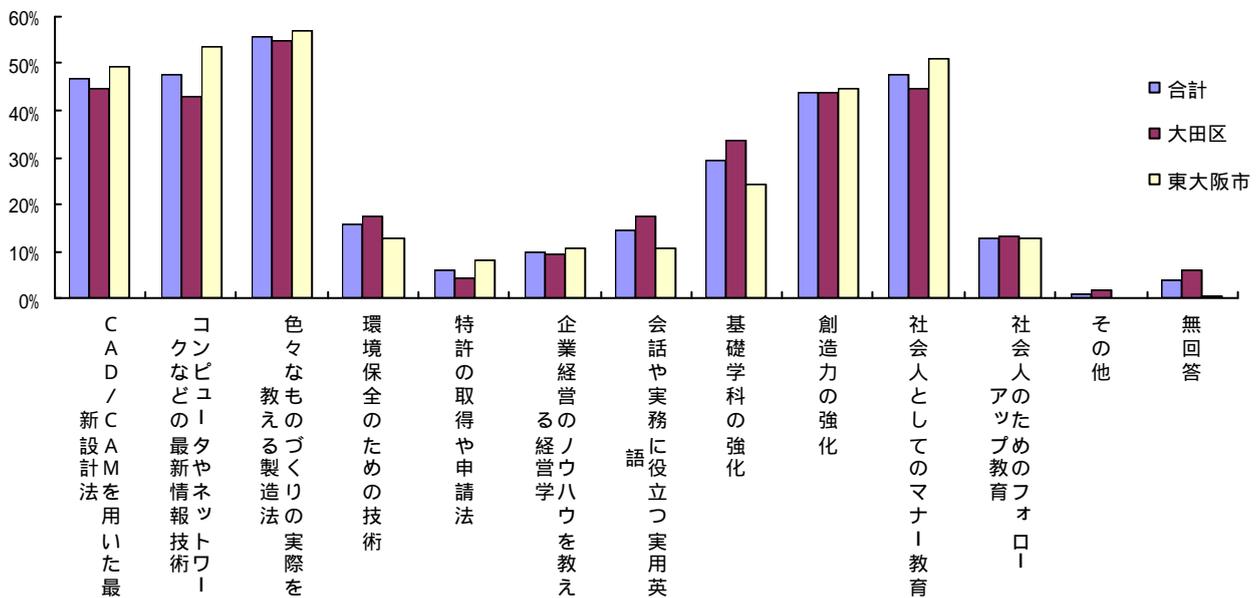
(中小企業総合研究機構調べ 平成12年)

図 - 2 - 13 どのような学生、生徒を採用したいか



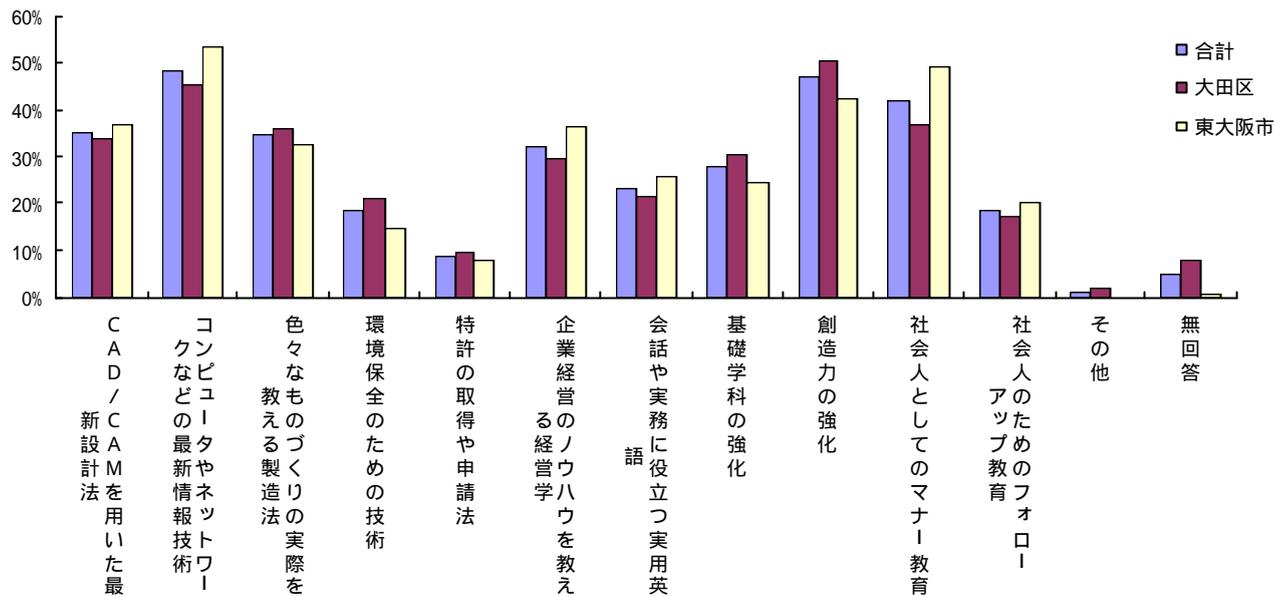
(中小企業総合研究機構調べ 平成12年)

図 - 2 - 14 工業高校のカリキュラムに追加又は強化してほしい事項



(中小企業総合研究機構調べ 平成12年)

図 - 2 - 15 産業技術短期大学校のカリキュラムに追加又は強化して欲しい事項



(中小企業総合研究機構調べ 平成12年)

図 - 2 - 16 大学のカリキュラムに追加又は強化してほしい事項

5年間の売上高の推移	合計	小中学生の技術教育の充実	高校教育の充実	小中学生向けの設置	インターンシップの充実	再教育や職業訓練に対する支援の強化	高齢技術者の活用	技能に係る公的資格制度の充実	表彰制度の導入	留学制度の導入	その他	無回答
合計	462	53	172	72	28	178	139	97	23	12	8	81
30%以上減	105	14	35	20	5	37	36	19	5	2	1	18
10%～29%減	138	12	52	22	9	59	46	37	6	3	2	16
-9%減～9%増	109	9	40	17	10	36	27	20	6	4	3	26
10%～29%増	48	8	23	4	4	22	14	5	2	1	1	8
30%以上増	46	7	19	5	3	22	14	14	3	1	1	5
無回答	16	3	3	4	-	2	2	2	1	1	-	8
	100.0%	11.5%	37.2%	15.6%	6.1%	38.5%	30.1%	21.0%	5.0%	2.6%	1.7%	17.5%
	100.0%	13.3%	33.3%	19.0%	4.8%	35.2%	34.3%	18.1%	4.8%	1.9%	1.0%	17.1%
	100.0%	8.7%	37.7%	15.9%	6.5%	42.8%	33.3%	26.8%	4.3%	2.2%	1.4%	11.6%
	100.0%	8.3%	36.7%	15.6%	9.2%	33.0%	24.8%	18.3%	5.5%	3.7%	2.8%	23.9%
	100.0%	16.7%	47.9%	8.3%	8.3%	45.8%	29.2%	10.4%	4.2%	2.1%	2.1%	16.7%
	100.0%	15.2%	41.3%	10.9%	-	47.8%	30.4%	30.4%	6.5%	2.2%	2.2%	10.9%
	100.0%	18.8%	18.8%	25.0%	-	12.5%	12.5%	12.5%	6.3%	6.3%	-	50.0%

(中小企業総合研究機構調べ 平成12年)

図 - 2 - 17 国や地方公共団体に技術面でどのような支援策を期待するか
(人材面で特に重要と思うもの)

(工業高校)

工業高校においては、ITに関する基礎知識、ものづくりに関する知識、技術を実習を取り入れながら教えることが重要である。なお、社会人のマナーを教えることも求められている。

また、工業高校は、ものづくりに関する人材育成を行うための地域における拠点として期待されている側面があり、企業による就業体験の実施など地域の企業と工業高校が連携してものづくりに関する教育を進めていくことが重要である。

(公共職業能力開発施設)

公共職業能力開発施設においては、ものづくりの楽しさを教えつつ、より専門的な知識・実技を教えることが重要である。ここで、CAD/CAM等のIT関連の知識・実技の訓練に加え、創造力を強化する訓練が期待されている。

また、今後の更なる雇用の流動化が予想される中で、企業は就業者の教育・訓練を外部に依存していくと考えられ、公的な職業能力開発施設の役割が一層高まると考えられる。このため、企業のニーズを踏まえつつ、地域における人材育成に取り組むことが期待される。

(大学)

大学は、今後その知的資源等をもって積極的に社会発展に資する開かれた教育機関となることが重要であり、地域社会や産業界の要請等に対応し、幅広い教育を行うことが期待されている。また、社会の高度化・複雑化が進む中で、「主体的に変化に対応し、自ら将来の課題を探求し、その課題に対して幅広い視野から柔軟かつ総合的な判断を下すことのできる力」(課題探求能力)の育成が重要であるとの観点に立ち、例えば、チームワークの重要性を認識し、積極的行動力・考察力を身につける教育が求められており、ものづくりの分野では、創造力を高める意味からも実技の経験等を重視することが求められている。

さらに、今後は、情報化社会で活躍できる情報技術について専門的知識と応用力を有する人材、専門的知識と創造力を持ち、新しい領域を開拓することのできる人材、技術と経営についての知識を学び起業家精神に富んだ人材の育成が一層重要である。

大学においては、工学教育などにより、社会で求められる人材を養成するための教育に努力している大学もあり、その一層の推進が求められるとともに、就業者が大学で先端科学技術等を学習するための環境を整備していくことも重要である。さらに、大学から高校や地域産業界等への情報提供が徐々に進められているが、引き続き、一層の推進を図ることが期待される。

<学生主体のものづくりグループ～K大学の例>

K大学には「夢考房」と呼ばれる「学生が主体となるものづくり空間」がある。

夢を現実にするという趣旨で7年前にできたもので、正規のカリキュラムではないクラブ活動に類似したものである。ソーラーカー、ソーラーボート、エコランカーなど、いろいろなプロジェクトがある。それは大学院から大学へ入ったばかりの学生まで、学年や学科を越えてものづくりの好きな学生が集まっている。

<アメリカの大学の例>

カリフォルニアのS大学は、同じ敷地内の最先端の半導体やそのためのプロセスを担当している施設の隣に、機械系の木工工場や鋳物工場がいまだにあり、卒業のテーマの中にそういうプロセスを経るような仕組みになっている。

木型で自分たちの好きなもの、例えば照明スタンドをつくり、それをダイカストあるいは鋳造で加工し、最後に削って仕上げたりするが、このような作業ができる場所が同じ敷地内にあって活用されている。

(小・中学校)

中学校までに受けた教育が、後の興味に影響する可能性は高く、小・中学校段階においてものづくりを体験し、その魅力を感じることは大切である。例えば、技能五輪の国内大会に地域の学校、企業、家族が子供達を連れて見学に行くことも考えられる。

また、「ものづくり」が多様な技術、知恵、工夫を必要とし、それに関わる職業は、創造性に富む、魅力あるものであることを認識させる教育の促進、自由なものづくり体験を通じて設計分野などにおける創造性を高める教育の促進も期待される。

以上のように、大学、公共職業能力開発施設、工業高校、小中学校のいずれにおいても、創造性に富む魅力ある職業としてのものづくりということを理解させるようなカリキュラムが重要であり、設計分野などにおける創造性を高める教育の促進が大切である。

例えば、他の教育機関や企業等との意見交換を行いながら、ものづくり教育を行うための民間企業の優れた技能者やOBの活用、実践的なIT教育の実施、大学・中小企業大学校・公共職業能力開発施設・工業高校等の施設・設備の相互利用（IT設備のネットワーク化等）、資格の取れるカリキュラムの導入等を実施していくことが求められる。

また、ものづくりの楽しさや新しさを学生に伝えていくためには、工業高校・高専・大学の教員等が、企業活動におけるものづくりの現状に係る知見を得られるような機会を用意していくことも重要である。具体的には、企業の実務経験者を講師としたNC, MC, CAD/CAMについての講義・実習や教員のインターンシップへの参画などが考えられる。

(5)長期間のインターンシップの導入

工業高校、産業技術短期大学校に対するアンケートによれば、インターンシップ（学外での実習あるいは研修制度）について今後希望するものとして、「企業における実際の製造現場での実習」、「企業の研究・開発現場で開発に参加・実習」、「さまざまな企業の工場訪問」が上位を占めており、特に産業技術短期大学校では「研究・開発現場での開発」が最も多い（図 - 2 - 18 ~ 図 - 2 - 19）。インターンシップの期間については、「夏休み等に1週間連続」あるいは「1学期程度（毎週2 ~ 8時間程度）」に対する希望が強く、長期と短期の二極分化が見られる（図 - 2 - 20 ~ 図 - 2 - 21）。

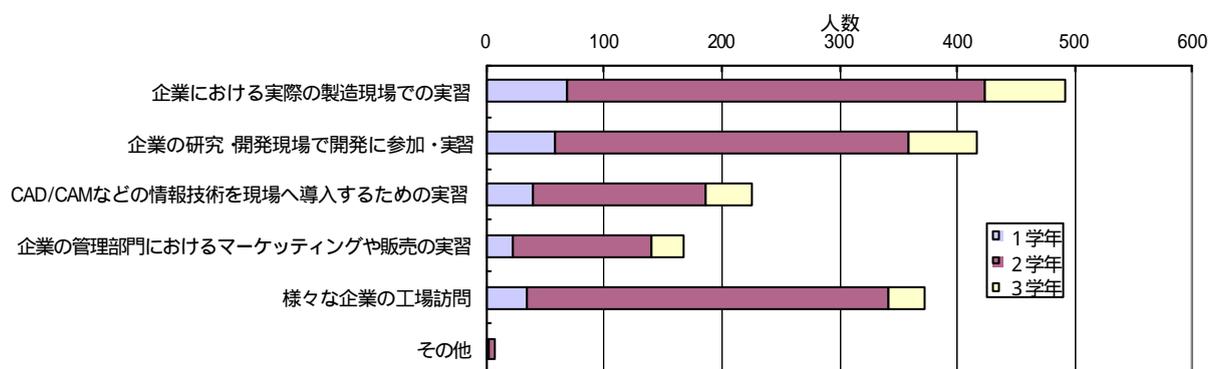
大学生に対するアンケートでは、インターンシップについて、「企業の研究開発現場で開発に参加・実習」に対する希望が非常に強く（図 - 2 - 22）、希望する実習期間は、産業技術短期大学校、工業高校と同様に、長期・短期の二極分化している（図 - 2 - 23）。

中小企業に対するアンケートにおいては、2割強の企業が、インターンシップを受け入れる用意を有している（図 - 2 - 24）。なお、インターンシップの際に要望すべき点・改善すべき点として、それを実施するに当たっての「必要経費の負担」や受け入れや指導のための「マニュアルの整備」（図 - 2 - 25）に対する指摘が多い。

インターンシップについては、あまりにも期間が短い場合は、工場見学程度に留まり、企業・学生双方にとって効果が生まれないケースも想定される。こうした観点から、長期のインターンシップの導入や普及についても検討が必要である。

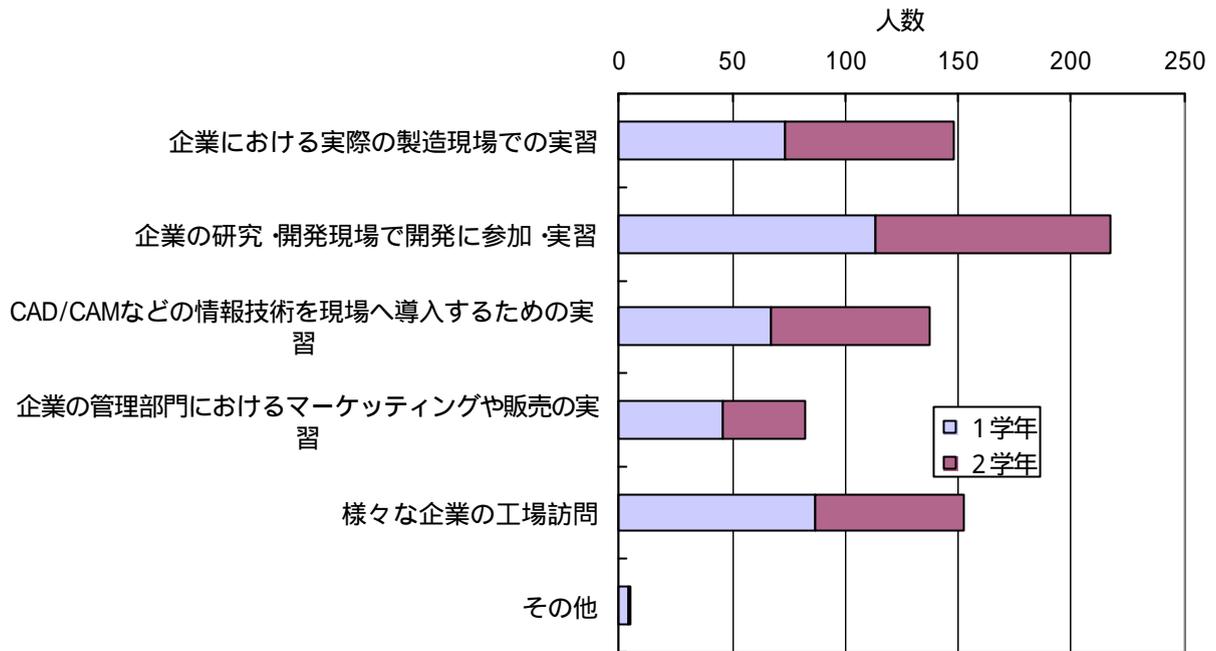
また、工業高校生、産業技術短期大学校、大学生の多くが希望している研究・開発現場での開発に参加等を行うインターンシップを導入することも重要である。例えば、学生の中にはITに対する知識が豊富なものもあり、このような学生が長期間のインターンシップにより製造分野のデジタル化に関する研修を受けることは、学生にとって学習したことの貴重な実践体験であるとともに、受入中小企業にとっても新しいITに関するノウハウや技術を導入する上で、学生から学ぶことも多く有意義である。したがって、インターンシップの学生や生徒を開発分野に受入れていくことについて、中小企業も積極的に検討すべきである。

なお、インターンシップについては、「大学と企業のためのインターンシップ・ハンドブック」や「インターンシップ・ガイドブック」が作成されており、これらの活用により、インターンシップの充実と普及が必要である。



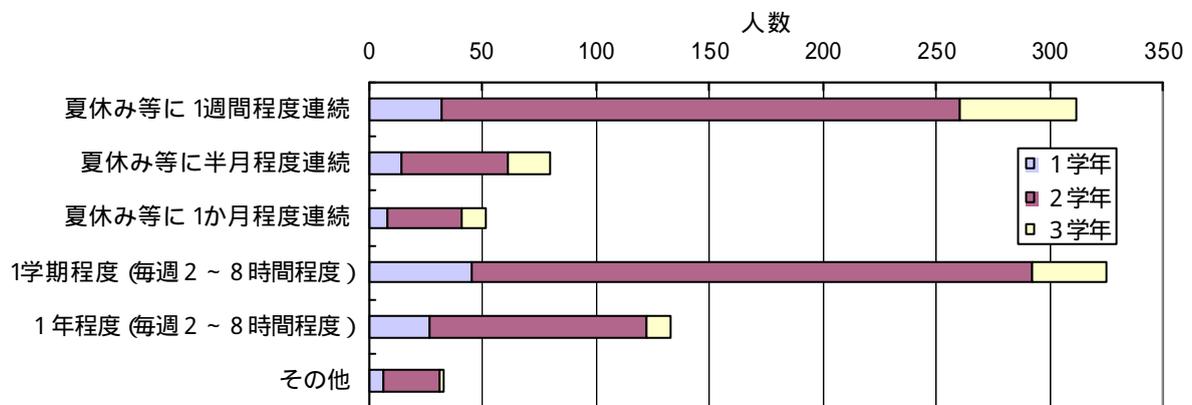
（全国工業高等学校長協会調べ 平成12年）

図 - 2 - 18 加えて欲しいあるいは強化してほしいインターンシップ（工業高校生徒）



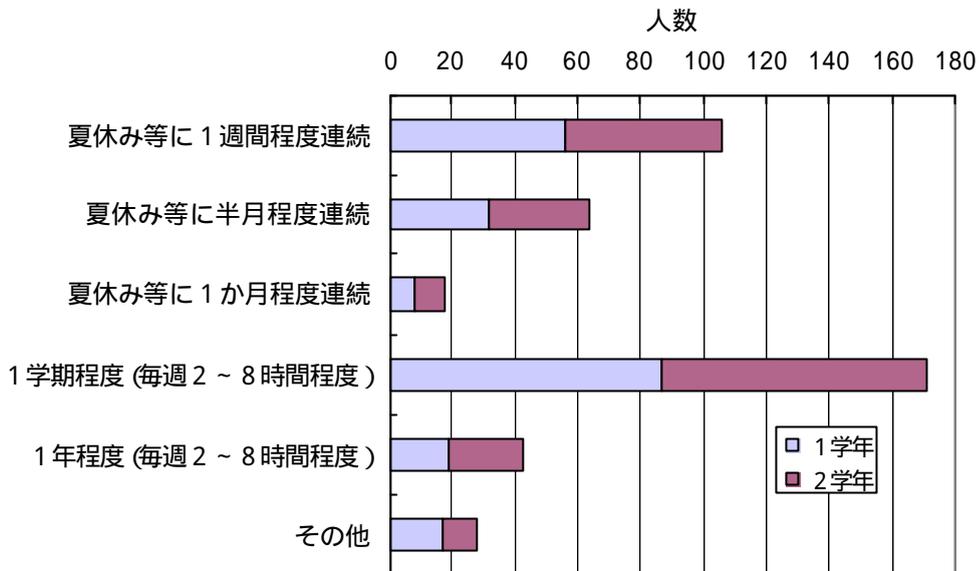
(産業技術短期大学校調べ 平成12年)

図 - 2 - 19 加えて欲しいあるいは強化して欲しいインターンシップ (産業技術短期大学校訓練生)



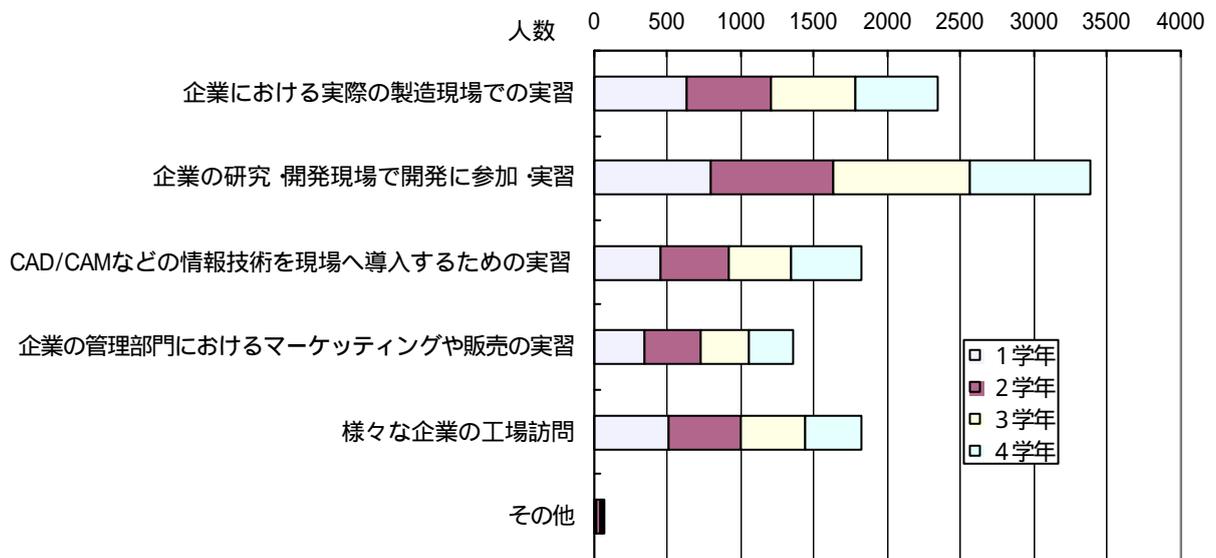
(全国工業高等学校長協会調べ 平成12年)

図 - 2 - 20 希望する実習期間 (工業高校生徒)



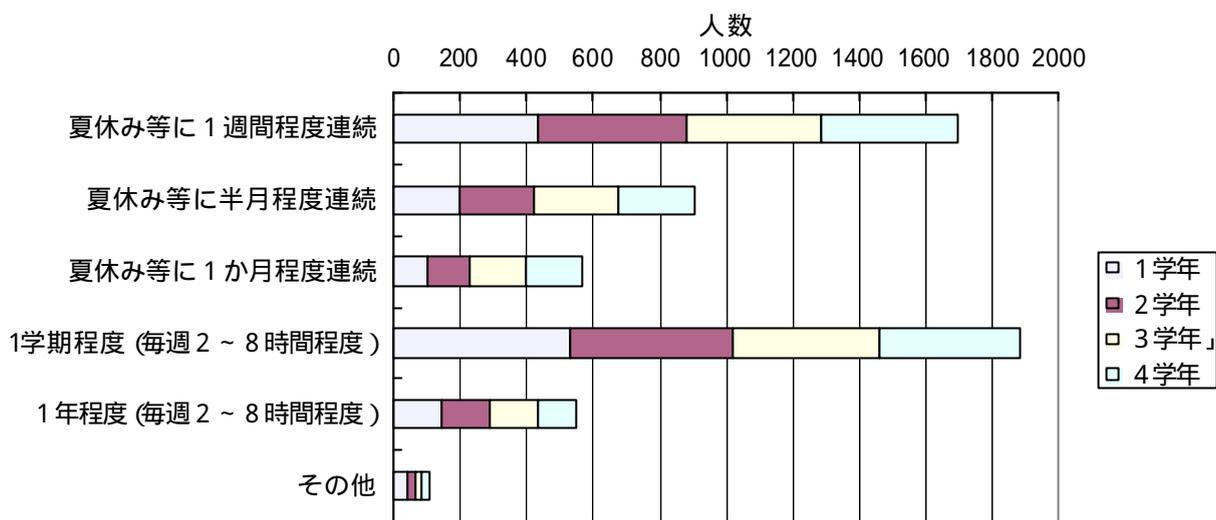
(産業技術短期大学校調べ 平成12年)

図 - 2 - 2 1 希望する実習期間 (産業技術短期大学校訓練生)



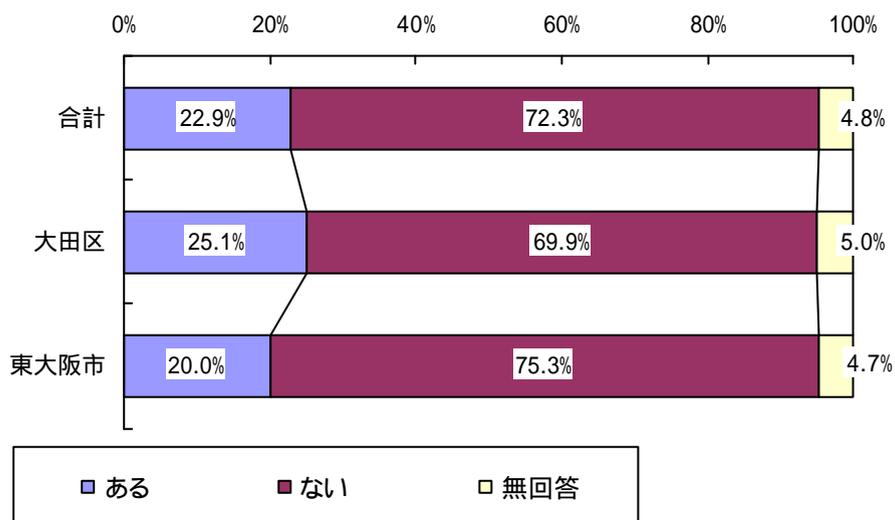
(金沢工業大学調べ 平成12年)

図 - 2 - 2 2 加えて欲しいあるいは強化して欲しいインターンシップ (大学)



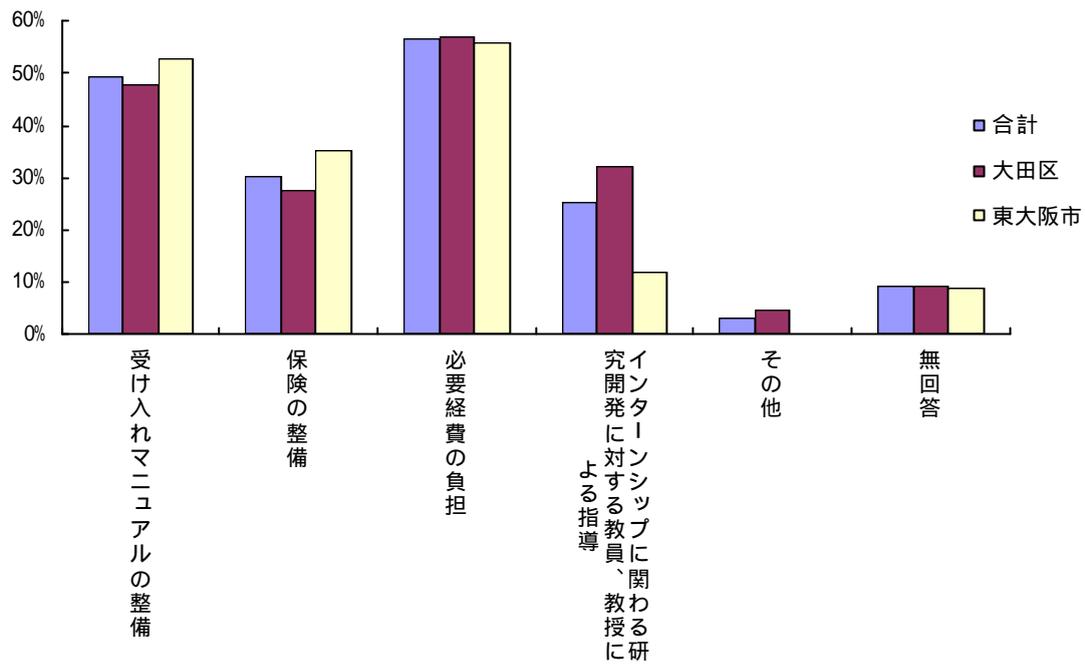
(金沢工業大学調べ 平成12年)

図 - 2 - 2 3 希望する実習時間 (大学)



(中小企業総合研究機構調べ 平成12年)

図 - 2 - 2 4 インターンシップを受け入れる用意があるか



(中小企業総合研究機構調べ 平成12年)

図 - 2 - 2 5 要望または改善すべき点