

電力設備産業の育成と技術者養成に関する一提言

市村 憲治*¹ 神崎 孝政*²

The Applications of Power - Electronics Technology for The Industrial and Educational Fields in Kumamoto Prefecture.

Kenji ICHIMURA Takamasa KANZAKI

A lot of equipment produced using Power - Electronics technique is used in various fields. There are some problems in using the equipment, such as lower power factor and distortion of voltage waveform, etc. In order to solve the problems, we have to use the switch boards which are produced using Power - Electronics technique. Such switch boards have to be produced by local enterprises in Kumamoto prefecture. Therefore, new educational system for Kumamoto prefecture is proposed.

1. まえがき

日本経済は、いま大戦後最大の不況に見舞われている。この現象は、日本の発展を支えてきた社会の体制や諸制度の疲労が原因で起り、これまでの日本の経済至上主義やそれに沿った人間の考え方・行動を問うている。日本の問題は熊本県の問題でもある。熊本県の今後の産業界のあり方を検討する場合、この現状と問題を充分把握認識しておく必要がある。

* 1 熊本県立大学総合管理学部教授

* 2 熊本県立技術短期大学校電子技術科教授

熊本県には、半導体製造を始め多くの産業分野の企業があり、それぞれに実績を重ねてきた。その一つである電力設備産業は、人間生活に必要な電気エネルギーを扱う分野である。この分野では、近年環境に対する配慮から質の良い電気を供給することが求められてきている。電気エネルギーの良質化やその効率的利用は、パワーエレクトロニクス技術によってのみ達成される。現在この分野では、パワーエレクトロニクス技術を使って製品の質の転換が図られつつあり、マーケットが再成長し始めている。したがって今後とも継続的な生産需要と人材の需要が見込まれている。しかし、パワーエレクトロニクス技術の利用について、これまで県や地元企業では未だ十分な検討が行われていないように思われる。

パワーエレクトロニクス技術応用製品の生産需要に応ずるには、優秀な実務技術者が必要である。現在の教育機関及び手法ではこの近将来的人材需要への対応が難しく、技術者の地方残留率は高くなるとわれわれは考える。このような地方の人材の需要問題を解決するには、地方独自の考え方による人材の教育育成機関を検討しなければならない。

本論分は、電気エネルギー利用拡大に対応するための地方企業の技術力の向上と技術者養成の必要性の観点から、日本の動向を踏まえた熊本県の今後の産業界と教育界のあり方について考察したものである。

2. 日本の産業界の現状と今後の動向

2.1 日本の産業界の現状

日本はこれまで製造業の働きで生きてきた。自動車・電力制御装置・半導体・コンピュータ等のいわゆるハードウェア産業は、開発・設計・製造技術力の向上、製造経験の積み重ね、企業経営努力により世界でも一流の競争力を持つ分野になった。その中でも半導体、小型モータ、ベアリング、数値制御機器などの分野は、世界の業界の50%以上を日本が占めるまでになっている。

ハードウェア産業では、製品は物理の諸法則に従って動作する。従って製品の製造を行うことで、もの作りのための技術力を数多く修得できる。また自動

車産業にその例を見ることができるよう、製品は複数の国や企業で製造することが可能である。日本が製造経験を積み重ねて技術力を向上させ、先行していたアメリカ産業に追いつき、一部で追い抜くことができたのは、ハードウェア産業のこの特質に依るところが大きい。このことは、他の国が日本と同じように製造経験を積み重ね、技術力を高めていけば、いつかは日本も追いつかれ、抜き去られる可能性があることを示している。

新しい技術は、発明発見後約30年で実用化するといわれる。¹⁾この経験則からいうと、これから30年後の技術はすでに芽を現していることになる。製造業に関する限り、例えば現時点でのアメリカへの特許出願数で日本が優勢であることから分かるように、現在まで日本は発明発見も含め技術の分野では優位性を保ってきた。このことから考えても、これまでの行き方と同じように有能な技術者を育て、他国を凌駕した技術力を保持していけば、製造業は今後も日本産業の主力であり続けよう。

ソフトウェア産業は人の自由な発想でなりたつ。その発想は、人と機械（コンピュータ等）との約束事としてプログラムで表される。そこではハードウェアほど物理法則に支配されない。後発者の、使いやすい優れた発想のソフトウェアがシェアを急速に拡大する例をよく見かけるのは、この特質による。この特質は、発想の先行性や優秀さで優位性を確保できるということ、またある特性のソフトウェアを複数の企業や国で製造することが難しいということを示している。言葉を変えると、市場の独占ができ易いということである。パソコンのOSが殆どアメリカのマイクロソフト社の独占であること、日本語ワープロの「一太郎」がマイクロソフト社の「WORD」にそのシェアを急速に奪われていること、新しいOSである「Linux」の急速なシェア拡大にたいしマイクロソフト社が警戒心を露にしていること²⁾、からこの見解を確かめることができる。

このソフトウェアの特質から、かつてアメリカに遅れていたハードウェア産業が、経験と技術力の蓄積によりアメリカに追いついた現象の再現は、ソフトウェアの世界では必ずしも期待できないと思われる。しかし、ゲームソフトの分野では日本が優位にたっていることを考えると、得意ソフトウェア分野を絞

れば優位性を保つ方法はあるであろう。しかし、日本の中だけでもさまざまな応用ソフトウェアは必要で需要があり、そこにソフトウェア産業の生きる道があると思われる。

2.2 熊本県の産業界

熊本県の民需二次産業には、半導体製造、自動車（2輪車）製造、ソフトウェア産業、機械設備・電力設備製造、治工具製造、造船、製紙、化学工業、醸造業、などがある。熊本でのこれらの分野の企業の多くは製造担当であり、製品開発や設計は中央の本社や工場で行っている場合が多い。熊本県の産業界の今後を考えたとき、上記分野のうちで、ソフトウェア産業、電力設備製造、醸造業等は地元の産業独自の技術力を持ちやすい分野と考える。そのうちの醸造業については、分野が異なっているのでここではふれない。

1) ソフトウェア産業

ソフトウェア産業は、今後も需要が大きいと期待される分野である。しかし、熊本県の企業が基本ソフトウェアや主要なパッケージソフトウェアの開発を行うには、リスクが大き過ぎる。ソフトウェア産業においてもハードウェア産業と同じように、地元企業からの小規模あるいは独自仕様のソフトウェア開発やシステム構築の需要は絶えない。現在のソフトウェア開発企業の多くは、このような需要に対して仕事をしているのであるから、この路線を踏襲し、ハードウェア密着、地域密着したソフトウェア開発を担当して行く方が賢明であろう。

地元企業としては、このための人材を必要としている。ソフトウェアの仕事は、自分の考えや方式をハードウェアの仕事より簡単に製品に盛り込みやすい。このためソフトウェア技術者は、ややもすると独りよがりになりやすい傾向にある。ソフトウェアの信頼性、汎用性、規格化等に注意を払いながら仕事を遂行していく、常識を備えた技術者が必要である。これは後述するハードウェア技術者への要求内容と同じである。

2) 電力設備製造産業

産業界のみならず一般家庭や社会全体のエネルギー源として、電気が重用されている。工場の建設・増改築・家屋の建築・設備の換装等電力設備需要は絶

えることがない。このことは熊本県や九州地方でも同じである。

日本はこれまで人間生活の向上追求を優先し、自然環境の破壊や設備が人間へ与えるであろう影響は2の次として発展してきた。山を削ったゴルフ場、天草などの美しい海岸を壊した護岸工事、水俣病の発生などがそれを証拠立てている。人間は自然界に住んでいる。現在はその行き過ぎが指摘され、世界的に人間保護や環境保護が叫ばれている。電気エネルギーは、環境に比較的クリーンといわれている。このことから、生活様式の変化や環境問題に対応していくのに、電気エネルギー利用の重要さは益々増大すると考える。したがって、今後産業界から要求される電力設備は、当然環境へ配慮したものが求められる。その設備は、クリーンであり省エネルギーの特性を持っていなければならない。

電力設備（各種回路・機器）を縦横に接続した系全体は、いろいろな問題を内在している。特に半導体の進歩をベースにしたパワーエレクトロニクス技術を利用した設備は、社会や環境に多くの問題を投げかけている。その具体的な例として、低次高調波の生成や電波エネルギー障害の発生問題がある。環境に配慮した質の良い電気を安定供給するには、これらの障害への対策が必要となるが、従来技術の組み合わせではこの要求に効率的に応じられなかった。これらの問題の解決には、パワーエレクトロニクス技術を利用しなければならない。自分で引き起こした問題すら自分で解決できるところに、パワーエレクトロニクス技術の面白さがある。

地元企業は、今後起こるであろう環境に配慮した電力設備の需要に応じ得るように、システム設計・製造の技術力を蓄積しなければならない。地元企業は、大手企業の開発した要素製品を組み合わせたシステム設計・システム製造に特化すべきであり、このための人材は地元で育成し供給していかなければならない。このためには、県としての教育・育成機関の検討が必要である。

3. パワーエレクトロニクス技術とその将来方向

3.1 パワーエレクトロニクス技術

パワーエレクトロニクス（以下「PE」と略す）とは、「サイリスタなどの電

力用半導体デバイスを用い、電力の変換・制御および電力回路の開閉などを行う技術とその応用分野」と表現されている。³⁾ また、Newell氏は「パワ（電力とその応用）とエレクトロニクスおよびそれらをつなげる制御技術の分野」と定義している。³⁾ いずれの定義にしろ、P E技術は現在汎用電力変換の主流を占め、電力回路技術・半導体技術・電子技術・制御技術の総合応用技術であることを示している。

P E技術は、

1. 電気エネルギーを自由に加工できること
2. そのエネルギー変換効率が従来の技術に比較して高く損失が少ないこと
3. 設備を小形・軽量にまとめられること

等の特徴を持つ。この優れた特徴から、多様化した電力応用面のニーズに応える最適・的確なシステムや装置を容易に提供することができる。今後P E技術はあらゆる業界・分野の隅々にまで行き渡り、エネルギーを消費する処では不可欠の技術として益々発展するものと思われる。

3. 2 P E技術の問題点

P E技術は日進月歩しており、P E技術を支えるP E素子、制御技術、制御CPU等構成要素の発展も著しい。今後も、キャリア周波数が高周波化してスイッチング制御にますます磨きがかかり、必要な電力を最適に供給できるよう制御の高度化が更に計られ続けるであろう。それだけにP E技術をさらに普及させるには、解決しなければならない問題も少なくない。しかしP E技術によると、従来の装置・システムの改良・改善も行うことができ、これらの問題にも対処できるのである。これがP E技術の優秀な点である。電力設備の問題点を列挙してみる。

1) 低次高調波対策

従来のP E電力変換装置は低次の高調波を含むことが多く、送電・配電系統に電力損失の増加や電圧波形の歪みを生じさせてきた。P E技術が多用され、その比重が高くなっていくにつれてこの歪みが無視できなくなってきた。通産

省や電力各社は送配電系統への影響を小さくするため、低次高調波の規制に乗り出している。⁴⁾⁵⁾ 単相交流では3次・5次・7次の高調波成分が数%に収まることを要求しているし、三相交流では5次・7次・11次の高調波成分を同レベルに納めようとしている。この低次高調波の除去技術も、最近の技術進歩によりPE技術の範疇となった。

2) 力率向上対策

力率の悪いインバータ空調装置のフル稼働により、東京電力にて配電系統のみならず送電系統もその許容能力を超え、系統ダウンした事故は未だ記憶に新しい。一般にインバータ駆動される電動機は正確な定電力機械となり、インバータ装置の入力電圧が低下するとその入力電流が増加する。インバータ装置の入力力率が低いと電圧降下が大きくなり、入力電圧が小さくなって入力電流の更なる増加をまねく。入力電流の更なる増加は更なる電圧降下の増加と入力電圧の低下を引き起こす。この相乗効果により系統ダウンした経験から、接続される機器の力率を高めることも要求され始め、規制若しくは価格面での優遇が始まっている。この力率向上技術も力率改善装置もPE技術の範疇である。

3) 電磁誘導障害対策

PE技術では損失をできるだけ少なくし、効率を向上させるためにPWM制御（パルス幅制御）を行う。PWM制御は、急峻な電流の遮断・導通を繰り返す行い、その周期も短いため数百kHzから数百MHzの電波を輻射する。これが強力な電波ノイズとなり、周辺にまき散らされる。この高周波ノイズを許容の範囲に減衰させたり、遮断したりするのもPE技術の範疇である。

3.3 PE技術の将来像

PE技術の将来像を社会状況も含めて整理してみる。

1. 既存のシステムを改善するアクティブフィルタ技術や低次高調波吸収技術が確立し、配電系統に悪影響を与える低次高調波はほぼゼロとなる
2. 容量の大小を問わず、入力力率1.0にて電気エネルギーを受電する
3. 障害にたいする法的な規制が行われ、電力の質による電力料金の差別

化が行われる

4. 装置・システムのコストダウンが進む

5. システム効率は格段に向上し装置もコンパクトになる。マーケットが拡大し、従来の電力変換装置はP Eシステムに淘汰される

6. 適用の拡大に伴い社会性が増加し、冗長性・多重化技術が確立する

このように、将来的には電気エネルギーを使用する受電端には必ずP Eシステムが接続され、電力を良質化して有効利用し、経費節減を計るということになる。

4. 地元企業の対応

前章のP E技術の進展予想を前提にして、地元電力設備製造業界の対応方法について、最も需要拡大が見込まれる受電盤を対象として検討してみた。電気を良質化するには、

1. 既存の電力設備を稼働させつつ良質化を新設の受電盤に持たせる方法

2. 投資効果が最大となる電力設備を導入し、発生する障害は別に新設する受電盤にて処理する方法

3. 良質化機能を持った受電盤を新設する方法

がある。これらの受電盤を、ここではP E受電盤と名付けている。

4.1 P E受電盤

良質な電気を利用したり効率を高めることが要求され、法的にも電気料金としても保護されることになれば、P E受電盤のニーズは急速に高まるものと推測される。既存の装置・システムの改良も含め、そのニーズは多種多様にわたり、画一的な製品では対応が難しい。詳細に試算してはいないが、需要規模としては従来受電盤生産高の数倍の規模となり、継続した需要となるものと思われる。

各ユーザの事情に合わせたシステム改良需要や置き換え需要に対しては、地理的にも恵まれ、個々のユーザの事情を把握している地元の企業が手がけるの

が最良である。言葉を変えれば、オーダーメイドPE受電盤需要とでもなるか。需要の内の巨大受電盤は大手企業が手がけ、準備の整った地元企業は地元の中小容量PE受電盤を製造する、という棲み分け計画を立てれば、大きなマーケットとして確保できると考える。

4.2 準備すべき技術

PE受電盤製造に必要な技術は多岐多様にわたる。列挙するだけでも、高電圧送配電技術・多相交流回路技術・PE基礎技術・高調波解析技術・力率制御技術・数値制御技術・アクティブフィルタ回路技術等がある。受電盤を既に製作している企業は、高電圧送配電技術・多相交流回路技術の蓄積は充分であるから、これを基礎に主にPE技術の応用を中心に必要な他の技術を蓄積すればよい。

4.3 システムとしてのPE

PE技術は、その基礎となる基幹要素即ちPE素子、制御CPUおよび制御ソフトの進歩に大きく影響を受ける。これらの要素開発には多大な資源（人的、資金的、時間的）の投入が必要で、余程の体力を有する企業でないかぎり一時的には競争に打ち勝てても継続的に生き延びることは難しい。頻繁な開発やモデルチェンジを戦い抜くには、極めて堅い覚悟と企業の体力が必要である。大手企業はPEマーケットの将来性を見込み、ユニット開発に注力している。その例として、高性能インバータや高効率コンバータがある。

これらの装置の内部にはインテリジェントIGBTや高速専用マイコンが使われていて、ひとつの独立したユニットとして外部からの要求に高性能に反応動作する。しかも大量に製造されるので品質が安定しており、価格も低廉であることが多い。開発・商品化コスト、設計コストおよび検証コストを考えると、独自に開発するより殆どの場合安価となる。これらの基本ユニットを組み合わせ、顧客のニーズに合致した装置を提案する、大袈裟に言えば「システム提案」に活路を見出していくべきである。基幹素子を開発できないという制約は、地元企業にとって隘路とはならないと考える。

4.4 必要な技術者とその育成

顧客のニーズを製品イメージにまとめる仕様設計，製品の性能にまとめる立案設計，図面にまとめる製品設計，製品に作り上げ品質を作り込み保証する品質管理，サービスを提供するサービス，と各々のステージでそれぞれのレベルに従って技術者が必要となる。全てのステージに高級技術者が必要なわけではない。特にユニット開発を最小限に抑えた商品化戦略をとれば，現有技術力のブラッシュアップや中堅エンジニアの育成を計画的に行うことにより，必要な技術力を比較的容易に確保できる。

立ち上げの段階では，複数の同業企業が得意面を分担しあい，水平分業・垂直分業を組めば現在不足している技術者の有効活用も可能となる。オールマイティな技術者を渴望するだけでなく，現在蓄積している技術力や技術者を最大限に活用して技術力の向上を図らないと，将来のビジネスチャンスが逃げていくのではないだろうか。マーケットの醸成と技術者の確保は「ニワトリとタマゴの関係にある」のである。

地元企業の技術力向上・技術者確保の要求に対し，技術者育成機関としてどのように対処すればよいのか，次章にて検討する。

5. 技術者の育成

熊本県としてP E技術を使ったシステム構築の分野を発展させていくには，開発面での有能さではなく，システム提案力のある技術者や顧客のニーズを具現化できる技術者が必要となる。この能力をもつ技術者を自前で育成しなければならない。このためには，自国の歴史，語学，専門の基礎などを生きた学問として教育し，その上で専門分野を修得させることが必要である。熊本県にある既存の教育機関がこの要求に充分対応できていない現状を考えると，県として独自に改善策を考えなければならない。

全般的な教育体制の検討は別の機会に譲るとして，ここではP E技術者育成を念頭に，地元企業への有能な人材の供給という観点から教育体制を論じてみ

る。

5.1 要求される技術者像

有能な人材は、専門領域の深い理解に裏打ちされた基礎学力を持ち、それを働かせる知力と新しい事態に柔軟に対応できる創造性豊かな能力を持っているといわれる。⁶⁾このことを、一般的にシステム技術者に要求される資質として言い変えると

1. 専門に関する基本知識と新しい技術を身につける
2. 自然科学的な思考ができる
3. 社会人としての常識を持つ

とすることができる。

1) 専門に関する基本知識と新しい技術

一般的には、技術者は20代前半で社会に入り、ハードウェアでは30歳頃、ソフトウェアではそれより早く20代後半に1人前となり、その後40歳くらいまで第一線で活躍できるといわれる。数年間の専門教育の後、15年間技術的な仕事をやっていくには、それまでの専門知識を持っていても、新しく現れる技術に対して興味を持ち、それを積極的に身につけなければならない。熊本は地方にあり、通信システムの発達で最近は条件が良くなったとはいえ新しい情報に接する機会が中央に比し少ない。このため常時アンテナを立てて、情報を捉える心掛けを持っている技術者が必要である。これは人の性格に負うところが大きいですが、努力と教育である程度克服できる。

2) 自然科学的な思考

問題解決や目標達成のためには、技術者はその物事に正面から取り組み、正攻法でその解決を図ることが重要である。物理現象は原因と結果が非常に明確である。学生によく見かける自己流の解決法は、その場かぎりでは役に立つが、永い眼で見た場合には技術者としての更なる伸びを阻害するのが一般的である。育成に時間はかかるが、素直な性格を持った技術者が大成することが多いということが経験的にいえる。教育機関は、自然科学的な思考法即ち素直な考え方を伸ばし育成するということに注力すべきである。

3) 社会人としての常識

技術者は、ハードウェアやソフトウェアの分野に拘わらず、モノを創り出し、社会に提供して豊かな社会を築いていくという崇高な役割を持っている。曲がった心でモノを提供されては堪らない。オウム心理教の技術者が行った行為を思い出されるとこのことは納得されるであろう。人間の生き方、社会のあり方、国や民族の歴史の理解など普通の社会人の自覚がなくてはならない。これらの素養や自覚は、システムの提供・構築に役立ち、製品の質を高める効果を持つ。またこれらは、ただ技術者を大きくさせるだけでなく、真の国際人として成長させることにもなるのである。⁷⁾ これからの教育機関としては、これらの要求を満たすような人財を育成していかなければならない。

5.2 技術者教育界の現状

大学や高専等のいわゆる高等教育機関の役割は、研究と教育を行うことである。すなわち、研究内容を背景に教育を行っていくということである。1960年代までの大学は、民間企業に比し研究面で力を持っていた。⁸⁾⁹⁾ また学生の数が少なくその素質も高かったので、研究力を背景にした教育もその効果を上げ、高等教育機関の役割を果たしていた。

戦後は大学の増設とそれに伴う学生数の増加があり、学生の質が変化してきた。大学がこの変化に対応するためには、教育内容と教育方法の検討や変更が必要であった。しかし大学自身の意識が変わらず、その対応がなかったり遅れたりした。¹⁰⁾ また企業や父兄は依然として「大学卒業生は質が高い」と感じていた。ここに大学の実体と大学や大学生にたいする認識の間に乖離が生じた。

この状態に対応するため、工学系では大学院の増設による教育面の充実を図る方法を取ったが、その分学部教育への対応変更が遅れた。このことは、厳しい入学試験の競争を経てきた学生が入学後勉学意欲をなくし、大学がいわゆるレジャーランド化するひとつの原因ともなっている。さらには卒業生数を確保するために、学力不充分の学生でも甘い成績評価で卒業させざるを得なくなった。このことが学卒者の質の低下に一層の拍車を駆けることにもなった。

激しい入学試験競争は、入試突破のためだけの知識の詰め込みや効率的な知

識の出力方法（答案の書き方）の習得に、若い貴重な活力を浪費させている。産業界特に若いときの感性を必要とするソフトウェア産業界から見ると、その若い活力の損失が大きい。

また高校は入学率の向上のために、入れる大学や受験科目の少ない大学・学部を選び、選ばせる傾向にある。このことが受験科目数が多い理工系学部の人気が低い原因でもある。大学側では、これに対応するため工学系でも受験科目削減を行い、その結果は更なる学生の質の低下に見舞われている。また入れる大学にという傾向は、適性がない学生まで入学してくるという事態をも招いている。

高等教育機関の問題は、大学だけの怠慢で起こっているのではない。大学の行き方・行政方法・社会環境の変化等によって引き起こされた複合現象と考えるべきである。¹¹⁾ 大学だけで解決できる問題ではない。大学自身の改革、文部行政の地域分権化、社会の意識変化、家庭の考え方の変化などが必要で、制度の一部変更等では解決できないことであり、永い時間が必要であろう。しかし明日の日本をつくるには、教育制度の改革は避けられない最重要問題であり、国家的な対応が必要である。

教育界についての大まかな現状分析は以上の通りである。教育問題は熊本県の大学や高校においても同様の状態であり、県としても今後さまざまな改革が順次求められるであろう。

5.3 熊本県の技術者教育育成機関の体制、制度、内容

熊本県としては悠長な大学改革を待つのみでなく、独自の理念のもと技術者教育体制を早く構築しなければならない。熊本県の教育機関であるから、地元に着目しなければならない。すなわち、地元産業の発展に寄与できること、地元産業の必要とする技術者を養成できることが条件である。地元産業の発展に寄与するには、発展させる役割の一角を教育機関が責任と緊張感を持って担うことである。地元産業の必要とする技術者の養成は、地元の要求内容を掴み、それに対応した教育内容としなければならない。以下に教育体制、制度、内容につき検討提案する。

1) 教育体制

熊本県には、工学系に限っても国立の熊本大学のほかに2つの私立大学がある。子供の数の減少に対し教育機関の整理や統合が検討されている今日、新しい教育機関の設置は難しく、県立の教育機関の再編として考えざるを得ない。熊本県は、技術系として県立大学と県立技術短期大学校（以下「技短」とよぶ）を持っている。他に工業技術センターもある。また多くの公立実業系高校も持っている。これらの教育機関の再編成を検討する。即ち、県立高校、県立大学の一部および技短とを連結した教育体制を創り、一貫した教科内容による実学を重視した教育を行うことを提案したい。適切な教科課程を設定し、適性のある教員を配置した実践教育を行い、地元産業が必要とする技術者を育成供給する。年限は5年若しくは7年間とし、各々そのコースに応じた必要十分な学力レベルを設定する。

5年間という期間は、従来の工業高専の期間と同じである。工業高専は、その存在目的の不明確さと地域密着型となりきれなかったことから、大学的な行き方に舵を取らざるを得なかった。この状態をよく認識しておくことが重要である。ただし、各高専間の学生の学力差は大学ほど酷くない。このことは、高専が教育機関として、教育方法や教員の意識が大学より優れていることを示している。これらのことを勘案すると、提案する教育機関で重要なことは、体制の目的が「実践実務技術者を教育・育成する機関である」ということを忘れないことである。

2) 教員組織

教育には、適性のある教員と適切な評価及び管理組織が重要である。教員は、専門知識を持ちそれを教授できること、教育者としての自覚を持っていること、社会性があることが必要である。専門知識についての評価は、現在の論文業績評価のみならず、企業実績や実務知識が十分教育に活かされているかも評価すべきである。

現状の県立教育機関等では教員の人事異動が少ない。異動が少ないと組織の活性が失われる。制度上の問題があることは承知しているが、県職員との異動、民間企業との人事交流、期限付きの採用等を活用し、教員の活性化を図るべき

である。

組織の運用は、従来の役所の運営方法にとらわれずに、企業の運営手法の優れた点を大胆に取り入れるべきである。

3) 教育方法と内容

現在の教育方法は、1週間の決まった時間割で講義や実習を実施している。この方式にとらわれず、集中講義に適した教科は集中講義で行う、電気回路などの基礎科目は複数年にわたって実施する、企業実習の取り入れ、モデル製品の製作等自由な発想を促す科目の設置、など大胆な方法を取り入れて行くべきである。すなわち、もの作りに必要な技術的知識や体験学習を重視するということである。

進路については、地元企業が要求する人材の要求の分析、受け入れ先の調査を行い、それに応じた教育を実施することで、安定した人材の需要を創出しなければならない。

4) 施設設備

現在国立大学や研究機関の制度の見直しが行われている。このことは県としても無関係ではない。将来国立大学や国の設備一部移管等の検討が予想される。設備の移管については県としては積極的に受け入れ、提案教育機関の充実に資すべきである。

6. あとがき

地元産業といえども、今後需要拡大が期待される分野を分析・抽出し企業化を先見して、技術力の蓄積を準備しなければ企業は存続できない。

その一つの解として、地域性に立脚し多様化したニーズにきめ細かく対応するシステムソリューション的企業活動が考えられる。人的資源の過度なる負担を担い難いこれら地元企業の技術力蓄積には、優秀な実践実務技術者の育成供給が不可欠となる。県独自の技術者教育界の教育育成目標をそこにおきたい。

本論分では、パワエレクトロニクスのマーケット拡大を切り口に、熊本県の将来産業のあり方を推測予見し、技術のあり方、教育のあり方の提言をした。

この関係はこの分野に限った現象ではなく、地元産業や地元企業と技術者供給機関・教育機関との一般的な関係・問題と認識して良いと思う。

この提案が熊本県の産業・教育界への参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 唐津 一 「これからの30年 日本・日は必ず昇る」1997年 PHP研究所
- 2) 穴戸 周夫「自己増殖するOS「Linux」の秘密」1998年12月 電学誌
pp.1264 - 1265
- 3) 電気学会編「半導体電力変換回路」1995年 電気学会
- 4) 資源エネルギー庁「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」
- 5) 資源エネルギー庁「高圧または特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」
- 6) 石塚 満 「知識の表現と高速推論」1996年 丸善
- 7) 志村 武 「「釈迦」の遺言」1997年3月 三笠書房 pp.156 - 157
- 8) 山名 正夫「最後の30秒」1973年 朝日新聞社
- 9) 柳田 邦男「マッハの恐怖」1980年 新潮社
- 10) 松山 公一「如雲如水」1997年2月 熊本日日新聞社 pp.124
- 11) 小室 直樹他「人にはなぜ教育が必要か」1997年 綜合法令