

○上西 研, 千秋隆雄 (山口大)

1. はじめに

近年、3次元CAD/CAE/CAMを基本としたデジタルエンジニアリング（DE）システムが多くの企業で構築され、設計、製造、資材調達、営業部門がコンカレントに業務を進めることによる経営の高効率化が図られている。このことはDEに関する諸々の技術が十分に実用レベルに達しており、この分野における技術開発の主体が大学や研究機関からベンダーへ移行したことを意味している。しかし、地方の中小企業における「ものづくりのDE化/IT化」には課題が多く、人材育成の観点からの大学の果たす役割は極めて大きいものと考えられる。このような問題意識のもと、山口大学大学院技術経営研究科（MOT専門職大学院）では、ビジネスと経営に関わる教育活動に加え、多くの企業に共通する横断的・実践的技術教育も行なっており、その一環として、イノベーション分野の科目である「情報化製造技術特論」を開講し、デジタルエンジニアリング（DE）に関する実践的教育を行なっている。特に山口県内の中小企業においては、DEの普及は他県に比べ低い状態にあり、産学公が連携して啓蒙普及をすることが急務である。本稿では、本研究科が（財）やまぐち産業振興財団と協力して行なっている山口県内中小製造業対象のDE教育普及活動事例を通して教育における産学連携のあり方について考察する。

2. 製造業におけるデジタルエンジニアリング（DE）の位置付け

製造業においては、原材料サプライヤー→部品サプライヤー→完成品（組立製造）→卸業者→小売業者→顧客に至る連鎖全体を統合的に最適管理する考え方が広まっている。この姿をTSCM（トータルサプライチェーンマネジメント）と言い、経営の全体最適化を図るシステムの導入が進んでいる。この連鎖を管理するためには、情報の一元化が必要であり、DE化/IT化が不可欠である。これらの情報発信の上流に開発・設計部門があり、ここに、3次元CADを基本とするDE化が構築されねばならない。その情報を元にして、PDM（プロダクトデータマネジメント）、ERP（エンタープライズリソースプランニング）への展開が図られる（図1）。

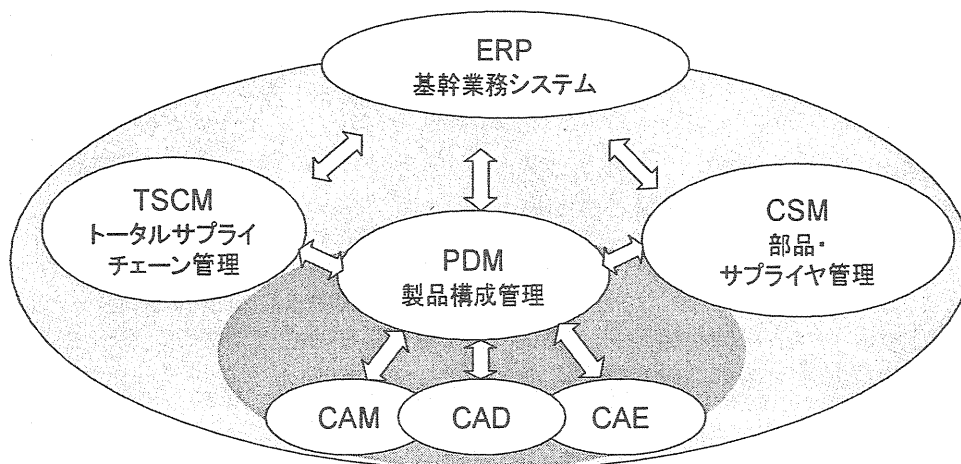


図1 DEシステムの概念

3. 山口県内の中小機械加工系製造業の現状と課題

山口県の産業構造は、基礎素材産業に特化しており、しかも、成熟化が進んでいる。山口大学技術研究科と（財）やまぐち産業振興財団は、素材型産業偏重からバランスの取れた産業構造にしていくために、機械加工系産業を中心として高付加価値企業群への変革を戦略的に誘導し、従来の下請け型から新分野への展開を中心とした自律（Self Organization）的な試作・提案型企业への転換を図ろうとしている。

平成 18 年 4 月 26 日に公布された「中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律」では、川上企業の高度技術開発が日本の製造業の国際競争力の基盤であると言っている。機械加工系製造業、例えば金属プレス関係では、精密・微細化、低コスト、短納期の課題を解決するために、3 次元構造の展開図化や成型シミュレーション、CAE に基づくバックラッシュ補正技術、設計から製造プロセスのデジタルエンジニアリング化による情報の一元化と技術の集積・再利用のシステムが必要になる。これらの技術情報に基づく経営管理の IT 化や知的財産保護も重要な課題である。中小企業の技術と経営が高度化していくためには、このような開発設計から製造までのプロセスと経営情報を一つのシステムに構築して、経営自体を変革しなければならない。

そのためには、「言われたものを作る」下請け的発想から、「自ら作る」提案型に転換する経営者の意識改革が最も重要な課題となる。

さらに、以下の知識とスキルを習得することも重要な課題である。

- ①特定技術を製品化するプロセス、将来を見据えた事業化構想の立案（市場調査・技術の動向調査、事業化の意思決定と方法、——大手企業の下請けに甘んじていたために、例えば、県内某製作所では、検討中の次世代モバイル用ストレージ部品のアイデアはあるが、その技術を製品化する手法が分からない。
- ②技術、製品を知的財産として評価・権利化し、競争力強化できる知識。
- ③TRIZ, QFD 等の新技術、新製品の創造スキルや開発推進の仕組み（プロジェクトマネジメント手法）に立脚した合理的で抜けのない開発体制のあり方。
- ④モノづくりを革新するための、PDM(Product Data Management)の全体最適システム構築。

4. DEの地域産業界への教育普及活動

4.1 目的

山口大学MOTでは、地域産業との連携による地域発展への寄与を一つの柱にしている。その活動の一環として、県内中小企業を対象に、DE化、特に3次元CAD/CAEの普及を図り、モノづくり基盤を向上させることによって、試作型・提案型の企業への転換を行うことを目的とする。

4.2 目標

2004 年現在、全国的には 76%の企業に 3 次元 CAD が導入されている⁽¹⁾のに対して、山口県では CAD を利用している企業のわずか 13.5%しか 3 次元 CAD を導入していない。3 次元モノづくりを行なおうとしている大手メーカーと取引を望む県内 200 社の中小企業に普及活動を行い、2010 年までに 70 社に 3 次元 CAD を導入することを目標とする。

4.3 産学公の体制

産業界への普及には、『公』との連携が重要であり、本活動では、（財）やまぐち産業振興財団が取り纏めを担っている。また、山口県産業技術センターも支援する。各部門の役割を図 2 に示す。

①財団の役割

- ・未導入企業への働きかけ。
- ・導入企業の技術者の技能向上（セミナー、研修には、3次元CADベンダーやCAE受託サービス業者の協力も得る）。

②山口大学MOTの役割

- ・県内企業に関連するDE、3次元CAD／CAEによる設計・解析等の応用技術を修得させ、試作型・提案型企業への転換。

③山口県産業技術センターの役割

- ・3次元データの品質(PDQ:Product Data Quality)向上（企業間のデータ交換技術の向上）。

4.4 初級、基礎編の研修の評価

2006年3月6日、15日の2日間をかけて、第1回目の初級、基礎編のセミナーを開催した。

研修内容は

- ①3次元CAD/CAE/CAM、PDM,ERPとの関わり（MOT）
- ②3次元CADシステムの機能、利用事例(CADベンダー)
- ③3次元CADの体験学習（MOT）

受講者は36名で、導入を検討する立場の経営者が7名含まれていた。企業規模は、30人未満：52%、100人未満：32%、500人未満：16%である。社内でのデータ交換は87%が2次元データであり、3次元活用は未だしの状況である。3次元データを使っていない理由は、システムが無い/技術者がいない：24%、取引先との関係：42%である。

セミナー終了後の受講者のアンケートでは、3次元を活用する/将来活用すると回答した人が90%にのぼり、教育普及活動の成果があったものとする。

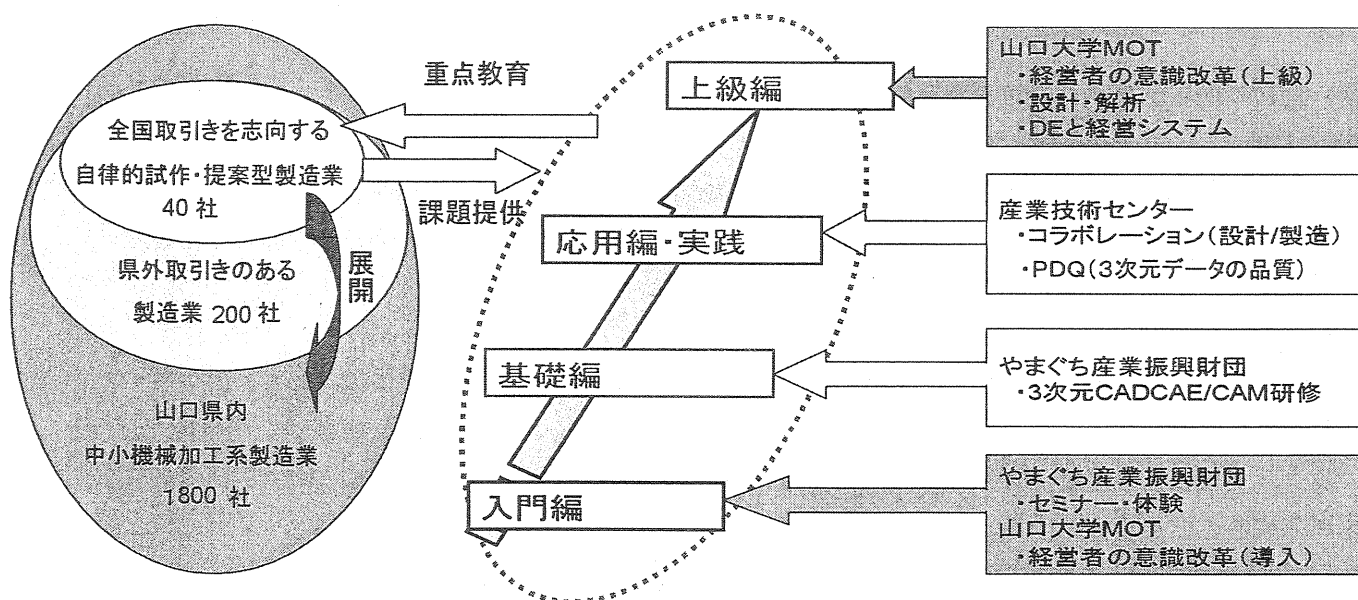


図2 産学公連携の教育普及体制

5. 今後の展開

山口県内の中小機械加工系製造業は約 1800 社ある。本研究科と（財）やまぐち産業振興財団は、県外まで取引を行っている 200 社の機械加工系企業を対象に、現在、設計・製造のスタイル改革として 3 次元 CAD/CAE/CAM を基本としたデジタルエンジニアリング（DE）の技術教育を現在行っている。これらの中小企業群の中から、提案型企业へ転換を志向する有力 40 社を対象に、今後、経営者の意識改革、開発設計プロセス工学を教育するとともに、DE 化された情報の企業群としてのネットワーク化を試み、個々の企業の優位技術から企業群としての総合力発揮へと誘導し、業界初・日本初の製品、事業構想を形成・実行する企業を育成する。

デジタルエンジニアリングの重要度の評価と企業経営上の価値を判断でき、機械加工系製造業の経営システムを抜本的に変えることが、自律提案型製造業を志向する経営者の果たすべき役割である。そのためには、3 次元 CAD/CAE/CAM、新商品開発技法、開発設計のアイデア創出技法等の開発設計プロセス工学や知的財産の権利化活用を、体験を通して理解するとともに、事業/技術のロードマップを構築できる能力が必要であり、それらを兼ね備えた人材を育成して行く予定である。

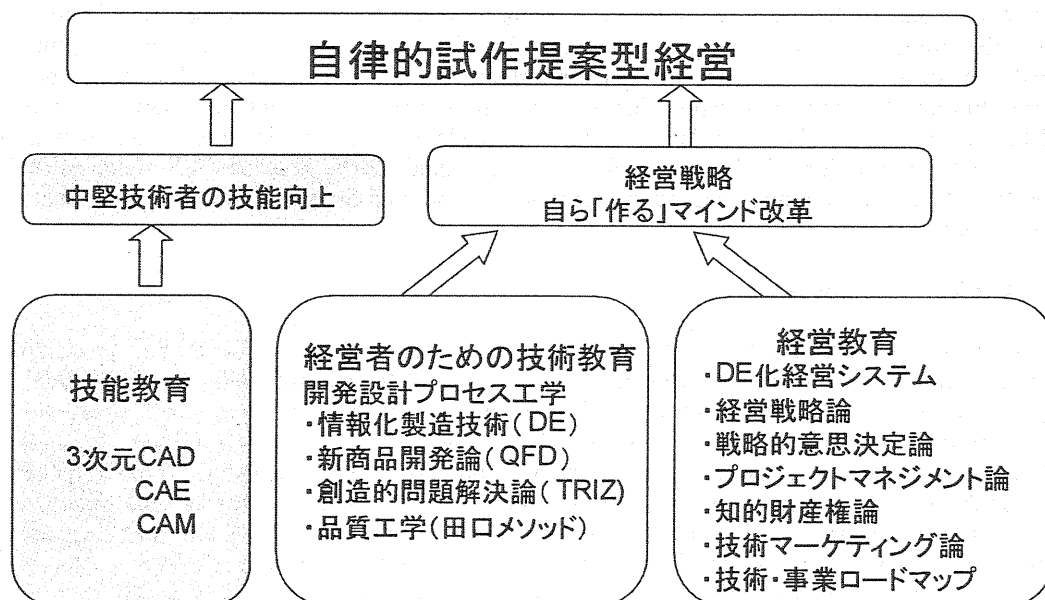


図3 DE人材育成モデルの全体像

6. おわりに

イノベーションを目指す地域中小企業の人材を育成するためには、実務に直結した演習や体験実習を混えた技術教育に加えて、それらの技術がもたらす経済的価値を理解するための経営教育が不可欠である。これらを担うのが地方に立地するMOT専門職大学院の重要なミッションであり、技術と経営をリンクした教育を通して産学連携の新しいモデルを構築して行きたい。

参考文献

- 1) 竹田陽子、青島矢一、延岡健太郎、「3次元CADの普及と製品開発プロセスに及ぼす影響」、技術マネジメント研究、Vol.4、2004年