

Ⅷ. 社会人の学び直しニーズ対応モデルプログラム(CAD(ものづくり)分野)の成果

1. モデルプログラム(参照となるプログラム)の作成の目的と意義

社会人学び直し事業は平成 19 年度より開始され、全国の 160 校余の大学等で実施されてきたが、平成 21 年度で終了する。これらの社会人学び直し事業の中から、他の大学等が同様の事業を実施する際に参考となるモデルプログラム(参照となるプログラム)案を策定することとなり、CAD(ものづくり)分野では名古屋工業大学と福井工業高等専門学校、明石工業高等専門学校、大分工業高等専門学校の 4 校が協力して、当該分野で汎用性の高い、利便性のあるモデルプログラムを、検討、作成した。

大学等が社会人等の多様なニーズに応じた様々な分野の学習機会が積極的に提供されるよう、学校教育法が 2007 年末に改定され、履修証明制度が創設された。この履修証明制度は、教育機関等における学習成果を職業キャリア形成に活かす観点から、職業能力証明書である「ジョブ・カード制度」にも対応している。

本モデルプログラム策定では、「社会人の学び直し」プログラムの実績を基に、発展的に履修証明制度を取り込む形で新たに大学等が自立して実施できる短期教育プログラムの策定を目的とした。

また、その成果を広く公知・普及をはかるために、平成 22 年 3 月、同じ社会人学び直しニーズ対応モデルプログラムの策定を行った、介護分野、保育分野、事務職・営業職等、CAD(ものづくり)、農業(生産・経営)の 5 分野共同の合同フォーラムを開催した。

2. モデルプログラムの策定過程

CAD(ものづくり)分野では、年度内に 2 回、モデルプログラム策定会議を開催し、社会人学び直しニーズ対応モデルプログラム合同フォーラムでその成果を発表した。

(1) 第 1 回モデルプログラム策定会議

平成 21 年 11 月 16 日に、4 校が、各校個別取組状況の理解の醸成のため、第一回モデルプログラム策定会議を名古屋工業大学で開催した。各大学等の実施概要、成果報告書等を提供し合い、取組内容の理解を図った。また、今後モデルプログラムを作成するにあたり、名古屋工業大学中村隆教授から策定方針などの説明の後、名古屋工業大学のモデルを各協力校に早い段階で作成・開示することにより、これを参考にしながら独自の地域に合致したプログラムを作成、第二回会議に発表、ディスカッションをすることが決定して散会した。

(第一回モデルプログラム策定会議参加者)

文部科学省：文部科学省高等教育局専門教育課教育振興係長(併) 人文・社会科学教育係長
佐野浩幸氏

同教育振興係 佐々木貢氏

明石工業高等専門学校：都市システム工学科教授 檀和秀

都市システム工学科講師 渡部守義

大分工業専門学校：地域連携交流センター長 福永圭悟

福井工業専門学校：副校長 太田泰雄

総務課評価・地域連絡係 近藤理恵

名古屋工業大学：副学長 梅原秀哲

大学院産業戦略工学専攻教授 中村隆

学務チームサブチームリーダー 栗本恭志

同サブチームリーダー 三木順

同マネージャー 今枝保子

社会人学び直しプロジェクト室マネージャー 早川周

同マネージャー 石川剛圭

同事務補佐員 森下和恵

同事務補佐員 加藤伸子

(2) 第2回モデルプログラム策定会議

第2回モデルプログラム策定会議は、平成22年1月20日に、武生パレスホテル（福井県武生市）で開催された。

第2回モデルプログラム策定会議において、各大学等の具体的なシラバスを含むプログラムが開示され、質疑応答、討論が取り行われた。

(第2回モデルプログラム策定会議参加者)

明石工業高等専門学校：都市システム工学科准教授 鍋島康之

総務課研究協力・広報係 芝山浩輝

大分工業専門学校：地域連携交流センター長 福永圭悟

技術部 中道つかさ

福井工業専門学校：副校長 太田泰雄

地域連携テクノセンター長 山田幹雄

名古屋工業大学：大学院産業戦略工学専攻教授 中村隆

社会人学び直しプロジェクト室マネージャー 早川周

同マネージャー 石川剛圭

写真Ⅷ-1 第一回 MP 策定会議



写真Ⅷ-2 第二回 MP 策定会議



(3) 社会人学び直しニーズ対応モデルプログラム合同フォーラム

平成22年3月15日に、社会人学び直しニーズ対応モデルプログラム合同フォーラム（於名鉄ニューグランドホテル）において、CAD(ものづくり)分野における基幹校、各連携協力校のモデルプログラムを発表した。

写真Ⅷ-3 合同フォーラム講演の様子



3. モデルプログラムの概要(合同フォーラム予稿集から転載)

CAD（ものづくり）分野報告

CAD（ものづくり）分野概要

| | |
|--|---|
| 大学等名（基幹校） （協力校） | 名古屋工業大学 明石工業高等専門学校、大分工業高等専門学校、福井工業高等専門学校 |
| 対象分野 | CAD（ものづくり） |
| キーワード | <ul style="list-style-type: none"> ・ 2D-CAD ・ 3D-CAD ・ ものづくり |
| <p>取り組み概要</p> <p>CAD（Computer Aided Design）は、コンピュータ支援設計とも呼ばれ、コンピュータを用いて設計する技術・ソフトウェアであり、2D（平面図面用：2次元）と3D（立体図面用：3次元）がある。CADは現在、機械設計をはじめ、建築設計、電気設計、電気配線設計などものづくりのおおよそ全ての設計業務に用いられており、それを使いこなす人材への産業界のニーズは極めて高い。</p> <p>この分野のモデルプログラムは、2D-CAD、3D-CADを対象として、プログラムを実施した以下の4校の具体的なプログラムをもとにしてできあがっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2D-CADを用いて女性を対象に建築分野の人材育成を実施した明石高専のプログラム ・ 3D-CAD教育をニート、フリーターを対象に、社会復帰のカウンセリングも含めて実施した大分高専のプログラム ・ 地場産業の製品デザイン分野で3D-CADを使用できる人材育成を主な目的とした福井高専のプログラム ・ 3D-CADを用いた機械設計技術者の育成をめざした名工大のプログラム <p>対象者、利用ソフトウェア、講習内容、講習時間数もそれぞれ異なっているものの、特色のあるプログラムが実施され、地域からの大きな期待、外部評価等を得ている。いずれのプログラムも地域社会、産業界のニーズにこたえた上に、更に大学等により実施されるという特徴を明確にしながら社会人の学び直しを形成しようとする試みは、文部科学省による委託事業終了後も継続して実施されるという結果をみても、社会のニーズに素直に耳を傾けてきた結果であると考えられる。これら一定の成果を取りまとめ、今後新たに新規事業者として大学等が参入する為の、参照となるプログラムという趣旨に沿う形でまとめ上げることができた事は大きな意義を持つものと考えられる。</p> | |
| 参考としたプログラム | <ul style="list-style-type: none"> ①結婚・出産後に社会復帰する女性のためのCAD技能習得プログラム ②IT技術を中心とした社会人・ニート・フリーター向け再チャレンジプログラム ③高専ものづくり塾3Dデザイン・設計講座—就職支援と企業人ブラッシュアップ ④製品の機能・製造工程がわかる3D-CAD設計技術者の育成と評価システムの構築 |

1. 各分野における社会的背景

CAD(Computer Aided Design)は、コンピュータ支援設計とも呼ばれ、コンピュータを用いて設計する技術・ソフトウェアであり、2D(平面図面用:2次元)と3D(立体図面用:3次元)がある。今では、機械設計をはじめ、建築設計、電気設計、電気配線設計等「ものづくり」のおおよそ全ての設計業務に用いられるようになってきた。設計でCADが用いられるようになった理由は以下の通りである。

ものづくりの出発点である設計は、手書きによる図面が永く使われてきたが、製品のモデルチェンジや新規開発のリードタイムが極めて短くなり、設計にもスピードが求められることとなった。そこで、登場したのがCADである。CADでは、作られたモデル(設計されたPC上の図面)から、加工機械を直接動かすための数値を得て、部品・製品を素早く加工したり、作られたモデルの妥当性の評価として、製品を作る前・加工する前にコンピュータ内でシミュレーションを行うCAE(構造解析)を実施できたり、或いは、観察することが困難な燃焼時の温度分布や流れなどを視覚的に確認したり等々、多くの恩恵を受けることができる。結果、「ものづくり」において、CADを積極的に利用すると、試作や失敗が激減し、コストダウンを図ることができるようになり、従来では考えられないほどの短い時間で設計を完了することができるようになった。またパソコン製造などに見られるように、従来のすり合わせ設計は終焉し、既存のモジュールをいかに効率的に組み合わせるかが勝敗を決めることとなり、世界を結ぶネットワークを利用した共同設計もCADなくしては成り立たない時代となった。

一方、「ものづくり」においては覚えなければならないスキル・技能が多くある。CADではこれを効率よく短期間にコンピュータ上で系統的に学ぶことができる上、フォーマットや手順・ワークフローを利用することにより間違いを少なくできる。これはITの発展によって「ものづくり」の敷居が低くなったと言い換えることもできる。CADを習得することは「ものづくり」に必須なスキルを習得することであるとも言える。CADを使つての「ものづくり」は、全世界の人々に平等にチャンスが与えられ、高いレベルの多くの成果物を容易に得ることができるようになってきた。このITによる成果が生産活動における「パラダイムシフト」を生み出したとの指摘もある。しかしながら、我が国の工学系教育においてはその認識が低く、十分にはCAD教育が行われていない。欧米だけではなく、アジア諸国のCAD教育体制にも遅れをとっているのが現状である。そのため、既に大学、工業高等専門学校(以降は大学等と呼ぶ)を卒業して企業の第一線で活躍する社会人の中には、会社において初めてCADに触れることになる者も多い。

そこで、私達の社会人の学び直しプログラムでは、高度化したITにおいて、「ものづくり」に必須となり、地元・地域社会で求められているソフト・仕様の二次元CAD(以下2D-CAD)、或いは、三次元CAD(以下3D-CAD)を使い製品を設計する技術者の育成を実施した。

2. 事業に対する社会的要請、対応する社会的ニーズ

上記に述べた事由から、CADのスキルを持つ即戦力となる人材への要請がある一方、大学等に対する企業の期待には、社会における大学等の役割が機能している。「何故大学等でCAD教育を実施してほしいのか?」は、基本となる基礎知識を身につけることができる、例えば図書館など大学等の教育資産を利用できる、大学等には社会的な証明力があり、社会に対して確固たる責任・地位を持っている、幅広い業界からの受講生の参加がある為、幅広い人的交流・人脈形成ができる、等が学習環境の理由として挙げられる。また企業内において初めてソフトを導入する時や、ソフトがあるにもかかわらず操作する人員を欠いている場合、少人数に対する社員教育を実施することはコスト高(ハイエンドCADは基本セットで1,000万円近く、高い稼働率が必要)のため実施困難である。その上、年々バー

ジョンアップするソフトに対応する教育は、小企業では実質的に不可能であり、これらへの解決が大学等に期待されている。

受講者は、企業から CAD 設計技術者の育成の要請で来た人、自らのキャリアアップのために来た人、また、求職中の方からは、「企業での設計に直接かかわった経験がないけれど、今後必須になる」との認識で受講される人など、幅広い立場の人達からの要請を受けている。

文部科学省の CAD 分野の委託事業において、各校で実施された幅広い受講対象者を受け入れたプログラムを次に挙げると、

- ・ 2D-CAD を用いて女性を対象に建築分野の人材育成を実施した明石高専のプログラム。
- ・ 3D-CAD 教育をニート、フリーターを対象に、社会復帰のカウンセリングも含めて実施した大分高専のプログラム。
- ・ 地場産業の製品デザイン分野で3D-CAD を使用できる人材育成を主な目的とした福井高専のプログラム。
- ・ 3D-CAD を用いた機械設計技術者の育成をめざした名工大のプログラム。

がある。これら実施された各校におけるプログラムを更に発展させ、委託事業終了後に実施することができる社会人の学び直し事業として、各校がそれぞれ作成した「参照となるモデルプログラム」を別紙に掲載する。

3. 事業により大学・社会人・産業界が得るメリット、影響、効果

(1) 大学が得るメリット、影響、効果

大学等が得るメリットとしては、受講者や協力企業等からの要請、希望により社会ニーズを受け止める機会が得られ、それを講習に活かすと同時に学内の教育にも反映できることである。講習を進めるには、当初設定した目標やその手段を少しずつ変更しなければならないことが多くあるのは、現在、大学等で実施されている教育プログラムと、実社会が求めている教育プログラムのギャップが年々開き始めていることが根底にあり、どのような改定案を持って大学等での基礎学習を用意するか、或いは、社会人の学び直しのプログラムを用意するかを決断する必要性に迫られる。これを解決し教育内容、教育環境を改善する動機付けとして、社会人の学び直しの教育は極めてよい機会であると実感している。

一方、年々バージョンアップするソフトウェアに対応しなければ、いずれ陳腐化してしまう講習を最新のものに維持するには若い人たちの柔軟な学習意欲が頼りである。長・短期の講習を進めるには、大学院生・大学生によるティーティング・アシスタント TA のサポートは必須である。これを実施した学生などは、社会的責任感が涵養されるとともに、教える喜び、人との接触により大きく成長する場面等を多く見出すことができる。また、多人数教育におけるメリットとして、いろいろな立場の、いろいろな境遇の受講生同士の助け合いにより、お互いに高めあうことができる効果も極めて大きい。加えて、技術職員の参画では、得てして目標をつかみ切れなかった学内職員の目が輝くのは、社会参加、社会貢献をしていることが実感できるからであると考えられる。

(2) 社会人が得るメリット、影響、効果

社会人の学び直しは来年度以降、多くは発展的に履修証明制度に基づく教育プログラムに改組される予定であり、大学等における従来の学士制度とは異なる社会的評価を作り出すこととなる。この履修証明制度は、履歴書に記入することが可能なだけでなく、ジョブカード制にも対応しており、今後、

多くの人たちの利用が考えられ、新たな証明制度となりうるものである。この制度により、労働者の流動化、或いは安定化・固定化、スキルアップ、モチベーション向上等が図られ、社会人となった後も大学等において必要な教育を受ける機会が用意されていることになる。

(3) 産業界が得るメリット、影響、効果

私たち大学等は、「ものづくり」は「人づくり」＝教育である、との認識の上に立ち、改めてCADを通じてスキルのみでなく、ものづくりの「原理原則」を教えることを目標として社会人の学び直しを実施してきた。一方、技術の利用側即ち企業は、このCADを積極的に導入しようとしているし、或いは既に導入しているにもかかわらず、使いこなしていない企業も多くあるのが現状である。そのため、企業側からはCAD講座の修了生に即戦力に近い形のスキルを求めたくなる。

企業での設計業務は会社の業態、商品によって多種多様であり、中には企業独特のルールに従い設計が行われていることもある。CADソフトはその多様な使われ方全てに対応できるように構成されているため、実際の設計者はCADソフトの一部の機能を使って仕事をしているといっても良い。つまり、どのような仕事であれ、企業で戦力になるには個々の職場で経験を積む以外に無く、これはCAD設計者でも同じである。CAD講習で身に付けるべきものは全ての設計者で共通に必要な機能と、ものづくりに繋がる原理原則の習得にあることを企業には理解していただきたい。それらの力を持つ従業員は、時間は掛かるとしても自力で業務に必要な力量を身につけることができる。従業員の多くがCADを使いこなす職場からこそ現代のイノベーションが生まれると確信する。さらにCADを使えない年配の熟練設計者も、原理原則は不要としてもCADの基本的な構造・使い方を学ぶことは、製品設計において部下への適切な指示が可能となる効果がある。その学習の場として大学等を活用できるならば好都合といえる。

4. 事業に取り組む上での課題(実施体制、カリキュラム編成等)

【指導者】 まず教育者の不足が挙げられる。当初立ち上げ時は、個人の力に頼らなければならないところが大きい。教える立場になる人材を講習実施の中で育てることを工夫する必要がある。加えて、年々バージョンアップするソフトに対応する為には、教える側の教育・スキルアップも必須である。その上で、修了生を取り込み、教える側と教えられる側が共に同じ場所に集う「互学互修」制度を確立するのが望ましい。

【特色】 別紙にあるとおり、私たち大学等が実施してきた各校の社会人の学び直しのモデルプログラムにおいて共通するコアとなる部分は、設計の基礎・座学にあるといえる。これこそが大学等でCAD講習を行う特徴であり、また大学等でしか出来ないことである。単なるスキルの習得であれば民間の資格講座に任せればよい。

【顧客満足】 社会人の学び直しの講習に限らず受講生は、数十回の講習のすべてを受講することは難しいとの前提の下、プログラムを用意しなければならない。休んだ人たちへのサポート体制は必須である。補講の用意、復習を織り込んだ講習、或いは講習をビデオ撮影して後日閲覧できるようにしたりすることにより対応してきた。更に今後、オンデマンド教育なども検討する価値があると考えます。

【資金】 大学等で実施される社会人学び直しといえども、不手際の無い運営、充実した講習には資金が必要であるが、受講者の受講費(妥当と思われる額)だけでは十分とはいえない。また大学等は経営することに不慣れであり、時間的な余裕も持ち合わせていない。これを解決する方法として、地元企業と連携して、アシスタントの派遣、技術的なサポートをお願いするとともにNPOと大学との連携

により社会人学び直しを運営することも考えられる。

〔設備整備〕 委託事業として「CAD 講座」を実施した各校の多くは、それに必要なハード、ソフトを委託費で購入した。ソフトはアカデミックプライスもありハードを含め1セットであれば自主経費でも購入できるが、数十台となると容易ではない。また委託費あるいは教育基盤経費等で揃えたとしてもそれを最新に保つには3年に1度は同等の経費が必要となる。社会人教育の重要性と同時に自校の学生の教育環境整備の必要性を大学等が認識することが必須である。

〔設計とは〕 そもそも設計は、物事の本質を捉えながら極めて明快な目標に向かって地道に階段を一つ一つ確認しながら登っていくのごとく推し進めなければならない。単に操作方法のみに力点を置いた教育では設計が出来るようになるとはいえない。加えて、従来の方法、例えばドラフターを用いて書く手書きの図面の中には、勘や感覚を残しながら設計を推し進めることが多かったが、2D-CAD 或いは3D-CAD を用いた設計は、そのような取り扱いは極めて危険なことであるといえる。不明な部分を適当な数値を当てはめて、あたかも整合性があるように振舞われた図面ほど厄介なものはない。数値化が必須の中で、これを理路整然と原理原則を保ちながら実施することが今後さらに重要である。設計において現物による試作などをする事なく、問題を解決する手立てが IT 化といえる。社会人の学び直しという機会に正しい使用方法を習得し、高いスキルを持つ人材を社会に輩出できればと考える。

5. CAD(ものづくり)分野のモデルプログラム(参照となるプログラム)の意義

今後広く「社会人の学び直し」を実施しようとする大学等が現れることは、社会的な要請とともに、大学の活性化にも有意義である。そこで、新たに CAD(ものづくり)分野の社会人の学び直し事業を実施しようとする大学等に対し、参考となると思われる事項を以下に要約する。

1. CAD ソフトの全てを短期間の講習で教授することは不可能である。一般的な受講生に対し、仕事として使う時のスタートに必要な項目をモデルプログラムとして提案することができた。
2. スキルを高める CAD 講習は多くの民間資格講座で行われている。地域の特性を取り込み大学等の特徴を生かしたプログラムとすべきである。
3. 求職中の受講生に対しては、キャリアカウンセラーなどによるケアが有効である。
4. 最新の設備を維持するには、大学等の意識改革が必要である。
5. 教育体制では大学等の教職員、産官の協力だけでなく学生、講習を受けた修了生の協力を活用することで、互学互修のシステムが構築できる。また教える側のレベルアップ、毎年のバージョンアップへの対応も可能となる。

名古屋工業大学のモデルプログラム 概要

「社会人の学び直しニーズ対応教育推進プログラム」
モデルプログラム 概要(イメージ)

| | |
|------|--------------|
| 大学等名 | 名古屋工業大学(基幹校) |
|------|--------------|

| | |
|-------------|--|
| 養成する人材像 | 製品の機能・製造工程がわかる3D-CAD設計技術者の育成 |
| 受講対象者 | 大学卒業の技術者あるいは実務経験のある者 |
| 修了要件 | 「基礎学力」及び「3D-CADオペレーティング」試験が60点以上で、且つ、「CAD講習」70%以上出 |
| 修了者のレベル | 大学院修了程度 |
| 身につける能力 | ①設計プロセスのフェーズを理解できる、②状況に応じたデータを作成できる、③特定部品の設計知識がある、④CADを使って問題点を抽出できる、⑤設計者に問題点を報告できる、⑥モデリングの問題解決ができる |
| 身に付けた能力確認方法 | 名古屋工業大学オリジナルテスト(オペレーションと理論) |
| 就職先 | 特に無 |

| 知識・技能の修得に必要な教育内容・時間 (大学・必修) | | | | |
|-----------------------------|-----------------|----------|---|-------|
| 科目 | | 必要な時間 | 授業科目の目的など | 授業の方法 |
| | 微分・積分 | 22.5 時間 | 変数関数の微分法および積分法について学習 | 講義 |
| | | 時間 | | |
| 専門基礎必修科目 | ものづくりデザイン | 45 時間 | 「ものづくり」に必要な不可欠な技術である「機械製図法」を修得する | 演習 |
| | 材料力学 | 22.5 時間 | 機械などが破壊しないように設計する強度設計の基本的な手法を習得する | 講義 |
| | | | | |
| 選択科目 | 材料科学 | 22.5 時間 | 機械技術者に必要となる材料科学の基礎を学ぶ | |
| | 工業力学 | 22.5 時間 | 工学の基礎となる力学の基礎概念を学習し、種問題を解決する土台となる能力を養成することが目的 | 講義 |
| | | | | |
| 専門必修科目 | 3D-CAD CATIAの演習 | 60 時間 | 3D-CADの基本操作の習得。製品設計の良否が判定できる能力を涵養する。 | 演習 |
| | | 時間 | | |
| | | 時間 | | |
| 総時間数 | | 127.5 時間 | | |