

平成 24 年 10 月 1 日（月）

第 3 回 職業能力開発研究会 記録

研究会実行委員会

1. 開催日時、場所

- ・日時：平成 24 年 10 月 1 日（月）16:15～17:30
- ・場所：職業能力開発総合大学校 相模原キャンパス 7 号館 6 階 602 室

2. 発表者、参加者数

- ・発表者：前田晃穂教授（能力開発院 能力開発応用系 職業訓練教材ユニット）
- ・参加者数：43 名

3. 配布資料

- ・資料 3-1：「職業能力開発総合大学校東京校 10 年の取り組み（機械系を中心に）」（第 3 回職業能力開発研究会 原稿資料）

4. 開会挨拶、等

- ・司会の遠藤龍司教授から開会の挨拶があった。
- ・遠藤教授から発表者の紹介があった。この中で、遠藤教授から、前田先生のこれまでの東京校での取り組みを中心に発表。この取り組みを職業能力開発の論文に以下に結び付けていけるかの議論をしてほしいとのコメントがあった。

5. 前田晃穂教授の発表概要

- ・配布資料表題：「職業能力開発総合大学校東京校 10 年の取り組み（機械系を中心に）」
- ・配布資料は、中村よしのぶ先生がまとめたものであり、これの最終版は浜松短大の紀要に掲載されている。

・応用課程開設（平成 11 年 4 月～）

（1）生産機械システム技術科の教育目標と教育システムについて紹介があった。教育訓練目標は、「生産現場のリーダー」である。課題学習、実学融合、ワーキンググループ学習の 3 本柱で教育システムを構成。最大の特筆すべき特徴は、単に設計で終わらせるのではなく、教育現場に「仮想工場」を持ち込んだこと。実際の工場では、機械、電子、情報の全ての技術とその協働作業をもって一つの製品ができる。そのことを実際に体験・学ぶ。

（2）短期応用課程の教育目標と教育システムについて紹介があった。この課程では応用課程のノウハウをセミナーに展開している。60H 以上のコースとして実際ののづくりからプレゼンテーションまでを行う企業人スクールである。時間数が 12H か 18H 等の一般のセミナー（専門短期課程）とは異なる。

（3）生産機械システム技術科の教育内容について紹介があった。

- ① 精密加工実習－3 年生－10 単位（180H）・・・部品点数 11 点の「マシンバイス」実習課題を完成させる。生産機械システム技術科の学生二人で 1 グループを組む。これは予算ならびに機械の関係もあるが、加工が得意な学生と制御が得意な学生を組みにしての協働作業の効果や学生の出身科による機械加工技能の能力差を埋める手段としても有効。
- ② 標準課題－3 年生－20 単位（360H）・・・自動ワーク選別・組立装置を設計・製作する。提示する仕様として、縦横高さの大きさ、その中で使うアクチュエータを渡し、あとは学生それぞれが自由に考えて設計・製作を行っていく。具体的には、装置の設計・製図・部品発注表作成、加工・組立調整、制御装置組み込みおよび自動運転までを完成させる。機械系の 4～5 人のグループで行う。
- ③ 開発課題 I－4 年生－16 単位（288H）・・・6 か月の協働作業でハノイの塔を完成させる。これは、パズルゲームの一種で、3 本のポールに積み重ねられた大きさの違うコマを一定のルールで移動させるもの。このゲームを自動で行う機械装置を製作する。機械、電子、情報の各々の学生が、機械本体、自動制御用電子回路、パソコンからの自動運転とモニタリングを分担する。各専攻 3 名で 1 グループ。グループ毎に「何秒で移すことができたか」、「動作失敗はないか」

を競う。

- ④ 開発課題Ⅱ－４年生－３６単位（６４８Ｈ）・・・開発課題では、一つ一つの技術を深めようというのではなく、世の中にあまりないものを製作対象とし、標準課題で培った３科のコラボレーションで実際に近い形で製品を作る工程を学ぶことが目的である。最近の事例として、「虫の協調演奏システムの開発」が紹介された。パソコンからの指令に応じ、羽をもつ昆虫のフォルムを持つ装置が様々な昆虫の鳴き声で協調演奏を行う。制約されたスペースへの電子回路実装やアンダーカットを有する羽根の部分をプラスチック金型から取り出す工夫など、製造上の課題を克服しながら製作を行っている。また、社会にはないが関係する産業界のニーズが高いテーマとして取り組んだ「離型抵抗測定システムの開発」、「樹脂成形圧力・温度同時同位位置測定センサーの開発」、「電子金型設計書の開発」なども紹介された。

・応用短期課程（企業人スクール）

企業人スクールに対する取り組みが紹介された。平成１２年から約１０年間、プラスチック金型の設計製作と射出成形技術という企業人スクールを続けてきた。最初は１２０Ｈ－２０日間のコース、その後さまざま変遷を経て１０日間の６０時間コースとなった。定員は１０名。２０日間コースは、設計３日間、３次元ＣＡＤを３日間、ＣＡＭと金型製作で４日間、流動解析・型構造解析で４日間、プラスチック成形を４日間、最後にプレゼンテーションである。金型設計講義用テキスト、ＣＡＤ・ＣＡＭ・ＣＡＥ・射出成形用実技テキストも提供した。平成２３年までに、１７７名の修了生を輩出した。

・専門課程・生産技術科「コース制」

魅力ある大学コースの設定を目的として、５～６年前に教員主導で行った。モールドデザインコース、精密機械コース、メカニカルコントロールコース、機械設計保全コースの４コース制を導入。実習課題によってコースが変わるので学生の選択肢が広がることが利点。同時に教員もグループ制にし、同じ専門性を持つ教員集団の中で人材の有効活用・育成を促すとともに、機材・教材の共有化、セミナーの開発や研究の推進をいち早く取り組んできた。

・専門課程活用型「実践型人材養成システム」

モールドデザインコースでは、実践型人材養成システムを導入した。実習併用型職業訓練であり、２年次に金型の会社にインターンシップのような形で学生を送り出す。学生は学校での訓練（オフＪＴ）と企業でのＯＪＴの両輪でものを学ぶ。会社のメリットは、技術を身に付けた学生を確保できる、自社に適した社員を要請できる、助成金が出る、などである。学生は給料をもらいながら学習でき、目的意識をもって授業に臨める。

・日中韓大学金型グランプリ

上記取り組みの中で、日本金型工業会が主催で日中韓大学金型グランプリが開催された。参加大学は、各国の金型工業会から推薦された大学。日本から５校、韓国３校、中国２校の合計１０校。課題は、工業会から２次元の製品図のみが示され、それに従って金型と成形品を提出し、その発表までを行うというもの。どのような金型を作るかは各校に任される。モールドデザインコースからは２年生４名（実践型人材養成訓練システム以外）が参加した。

６．質疑応答の内容

・遠藤：大変難しい事をやっているが、このような実習教育にあたっての基礎教育はどうなっているのか。数学や物理などの基礎科目との関連を教えてください。

・前田：専門課程の別表６の中の基礎科目でカバーしている。応用課程には工業英語はあるが、数学や物理は無い。数学のできない学生もいるため、別表６以外の科目でカバーすることもあるが、大学数学にはいっていない。

・遠藤：そういう状況の中で、制御なども学生は不自由なくできているか。

・前田：教員が密に指導する。例えば、金型ではどのくらい変形するかなど材料力学も必要となる。ただし、教員も多くの実習科目を担当している。そこで、学生と教員が一同に集まる「コア日」を作り、授業とは別に密に指導する。最近ではＣＡＥソフトでシミュレーションできる部分もある。もちろん、手計算との対比は一緒に確認したうえで、ソフトウェアの使用法を教えたりする。制御系も同様に対応している。一人でやるわけではないので、複雑ではあるが難しくはない。開発課題では技術の高さだけを狙っているのではない。学生同士で仕様や企画書を作ったり、市場調査に外に出たり、そういう協働作業・ヒューマンコンセプトチュアルスキルの向上も含めた製品開発の一連を行うことを主眼にしており、

卒業研究とは異なる。課題が先にあり、それに必要な学習をする方式のが早道という考え方といえるのではないか。

・村上：バイタリティあふれる発表、すごいことをやっているという印象をもった。標準課題で制御部と工作部とある。機械加工をやっている学生の電子回路や制御部に対する習得度、電子・制御をやっている学生の機械加工の理解度はどんな状況か。完全分業なのか、ある程度オーバーラップさせて「そこそこ」は習得させるのか。

・前田：標準課題までは機械系の学生で構成される。そこには生産技術科と制御技術科の学生が混在している。出来るだけ均等になるようにグループ構成を行っている。どの出身科でも全部の事をやらせている。ただ、その中にリーダーが来るので、全員が同じレベルまで行くことは難しい。開発課題では分業となるので、標準課題のうちに他の事もやっておくように促している。

・村上：学生同士のコラボレーションの相乗効果もあるのではないか。

・前田：まさにその通り。学生同士で教えあうことも行わせている。当然教員も教えるが。

・来住：開発課題は企業からのテーマとなっている。そこがしんどい部分ではないか。その状況でテーマを設定する場合、各専攻の学生の関心が異なる中で、そのように学生をまとめて興味を持たせているのか。

・前田：企業からテーマをもらうことを **must** として考えてはいない。一つの選択肢として考えている。学生にとっていいテーマでなければ断るケースもあった。学生のテーマ配属ではあまりもめた記憶はない。

・遠藤：この実績を放っておくのはもったいない。論文としてまとめるべきではないか。何かコメント・サジェスションはないか。

・小川：本校の目的のプロセスイノベータを要請するという観点からはものづくりの研究は必要。ただ加工図面から立ち上げるだけで良いのか。今だと加工図面が読めて作っただけなのか、プロセスイノベータに必要な設計の要素はどこまで必要か。この辺りが研究論文のポイントでは。

・前田：製図はしているけど、設計はしていないと言える。どうしても加工中心になっている。寸法精度、はめあいなど。設計も必要だが、一科目での実施は難しい。他の授業との連携が必要。CAD/CAMでモデリングして、それを金型制作実習で作るなど。試みたことはあるが、仰る通りだと思う。そのためには他学科との組んでやる必要がある。

・小川：バイスの強度設計などもものづくりの一部。プロセスイノベータに必要という認識を持っている。

・来住：ワーキンググループというのは、他にない前代未聞の方式である。価値があると考えている。3科が集まることによる効果を示して、査読がついている工業教育協会の論文に投稿したらどうか。数本のテーマになるのではないか。

・前田：有難うございます。また宜しくお願いします。

・清野：過去に九工大の大学院に進学した学生（離型抵抗測定器テーマ）の大学院での研究テーマは何になったのか。

・前田：テーマ名はデータがなく、今は申し上げられない。学生は製缶メーカーに就職。装置を作って研究を進めたが、まだ十分に実験と理論を検討しているわけではない。次の課題に進まないといけないうので、この先の実験には進められていない。総合課程で卒業研究できる可能性があるが、他の科でこのようなテーマが見つげにくいかもしれない。

・小原：仮想工場でのワーキンググループ方式。この中で、学生の評価をどのように見るのか。生産現場のリーダーに対して、具体的には何を評価基準にあげればよいのか。

・前田：5人中2～3人くらい、これは伸びたと感じる学生がいる。そうでない学生もいる。現実には主観的な評価となるということか。一つのやり方は、50/100 は全員が同じ点数を与え、残りの 50/100 は個人の出席や積極性の評価。確固たる「生産現場のリーダー」の評価法は確立できていない。

・遠藤：今回は自然科学の方からお伝えしていたが都合がつかない。このため、和田先生に変更。技術と教育学のコラボレーションを講演いただく予定。また、広報部HPを立ち上げるとの方針が示された。

・古川校長：講演ありがとうございます。旧東京校、能開大は素晴らしいことをやってきたと思う。私見だが、時代の流れとしては、旧来の専門課程＋応用課程の訓練内容は合っていない。旧東京校では、早い段階から専門課程と応用課程をなるべく一体化して、交流をやりだした。九州能開大もそう。だが、他ではなかなか融和していない。今の時代の流れでは、専門を超えてワーキンググループ方式で作りに上げるのもいいが、それに終始しているがためにあるレベル以上に伸びない学生を育てているのではないか。はじめはいいが、4～5年以降の企業の課題を解決出来るようにならない面もある。今後、専門課

程と応用課程は連携を深める方向となるが、良いエッセンスは職業大の中に継承する必要がある。この辺りを題材にしたレフリーペーパーを書くのは良い方向であると思う。ただ、今までの関連論文では、こうやったらこうなった式の論文が多い。なるほどいいなとは思っても、単なる事実報告になっているため、レフリーペーパーにはなりにくい。データに立脚した理論展開と将来への検証が必要。背景や今後の波及性も含めて。その他の有用なテーマとしては、デュアル型は日本で定着していない。次にどうすべきか。失敗の要因は何か。5年後、10年度に向けた具体的な提言。そのための法律、教員に必要な資質の定義を示すなど。

- ・遠藤：科研費の申請が明日までとなっている。忘れないように。
(最後、拍手で終了)

7. 次回以降の研究会について

- ・第4回
日時：11月5日（月）
発表者：和田（能力開発院基盤ものづくり系教授）
発表内容：これまで行ってきた職業訓練について（仮題）
- ・第5回
日時：12月6日（木）～7日（金）
内容：職業能力開発研究会国際シンポジウムとの合同開催
- ・第6回
日時：1月7日（月）（調整中）
発表者：星野（能力開発応用系准教授）
発表内容：未定

(以上)