

テーマ 職業能力開発の実践

副題 開発課題におけるヒューマン・コンセプチュアルスキル  
向上についての考察

所属施設 独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構  
執筆者 橋本 清司（北陸職業能力開発大学校）  
共著者 浅井 英史（北陸職業能力開発大学校）  
高橋 茂信（北陸職業能力開発大学校）

## 1. はじめに

今回、北陸職業能力開発大学の開発課題（一般大学の卒業研究に相当する課題）についての実施方法を報告する。また開発課題では、テクニカル・スキルに加え、ヒューマン・コンセプチュアルスキルの向上も目的としている。今回、ヒューマン・コンセプチュアルスキルの評価に、経済産業省、社会人基礎力の能力要素を用いて、学生へのアンケート調査を行い、開発課題の取り組みを通じたヒューマン・コンセプチュアルスキル向上について報告する。

## 2. 社会人基礎力とヒューマン・コンセプチュアルスキルの関係について

経済産業省、社会人基礎力に関する研究会－「中間取りまとめ」－P 12を引用する。社会人基礎力を構成する主要な能力は、以下の3つがあげられる。

### ① 前に踏み出す力（アクション）

～一步前に踏み出し、失敗しても粘り強く取り組む力～

- ・実社会の仕事において、答えは一つに決まっておらず、試行錯誤しながら、失敗を恐れず、自ら、一步前に踏み出す行動が求められる。失敗しても、他者と協力しながら、粘り強く取り組むことが求められる。

### ② 考え抜く力（シンキング）

～疑問を持ち、考え抜く力～

- ・物事を改善していくためには、常に問題意識を持ち課題を発見することが求められる。その上で、その課題を解決するための方法やプロセスについて十分に納得いくまで考え抜くことが必要である。

### ③ チームで働く力（チームワーク）

～多様な人とともに、目標に向けて協力する力～

- ・職場や地域社会等では、仕事の専門化や細分化が進展しており、個人として、また組織としての付加価値を創り出すためには、多様な人との協働が求められる。自分の意見を的確に伝え、意見や立場の異なるメンバーも尊重した上で、目標に向けともに協力することが必要である。

また、ハーバード大学、ロバート・カツ氏は、マネージャーに必要な能力をテクニカル・スキル、ヒューマン・スキル、コンセプチュアル・スキルの3つに分類している。

このヒューマン・スキル（対人関係能力）とコンセプチュアル・スキル（概念化能力）が社会人基礎力の主要な能力に該当すると考え、社会人基礎力の評価を用いて、ヒューマン・コンセプチュアルスキル向上の考察をする。

## 3. 開発課題の進め方

開発課題は、機械系、電気系、電子情報系からそれぞれ5名程度の学生が集い、製作課題に取り組む。製作課題には、各学生の担当する技術分野が含まれた内容を設定している。そして開発課題ごとに、3系から担当指導員を1名ずつ配置して、学生への助言を行う。

開発課題は約1000時間の実習として取り組む。

### 3-1. 開発課題の設定方法

### 3-1-1. 開発課題の希望調査

学生は、3年次に先輩の製作物を見学し、4年次に取り組みたい、開発課題の内容について希望を提出している。

指導員は各学生の希望内容を、技術要素や利用目的の類似点に着目し、グループ分けをしている。平成26年度の開発課題のテーマは、次の内容であった。

1. 自動組み立て装置の開発
2. 電気自動車の開発
3. 位置同定システムの開発
4. イベント用加工機の開発
5. 三次元測定機の開発

学生は上記5グループの中から、希望する開発課題のテーマを選択している。

### 3-1-2. 開発課題テーマの設定

学生は各グループを編成した後、グループのリーダーを選出し、この開発課題のテーマが社会ニーズに基づく有意義な内容となるように、具体的な装置名を決定する。

その過程では、ブレインストーミングやKJ法を活用して、全員が参画して取り組んでいる。

具体的な装置を選定し、利用する現場や製造工場を見学して、現状の問題点や改良点を調査している。その調査結果から製作する装置名を決定する。

## 4. 開発課題の実施報告

この報告では、開発課題の取り組み事例をもとに、ヒューマン・コンセプチュアルスキルの向上について考察する。調査するヒューマン・コンセプチュアルスキルの要素は、経済産業省の提唱する「社会人基礎力」である、「職場や地域社会で多様な人々と仕事をしていくために必要な基礎的な力」の12の能力要素を用いて、学生にアンケート調査を行っている。

報告する開発課題のテーマとして、平成26年度に実施した「電気自動車の開発」を用いて、取り組み内容を記述し、どの時期に学生へのアンケート調査を行い、どのような行動のときに社会人基礎力が向上したかを考察する。学生のアンケート調査は、開発課題の開始時点、中間時点、完成時点の3回行っている。

### 4-1. 開発課題に取り組む学生の基礎能力

学生は開発課題を実施する前に、基礎能力を育成するため、製作実習（180時間）を2回行っている。

事前の製作実習は、単独の系において、5人程度のグループ編成を行い、実施している。製作実習では標準形の完成品を示し、製作に必要な作業分担、スケジュールの計画方法を教えている。その後、標準形にグループ独自のアイデアを盛り込んだ装置を設計製作する。学生は、製作完了までの作業を列記して作業分担を行い、スケジュールの計画と管理について実践している。

#### 4-2. 社会人基礎力の調査（開発課題開始時点）

4-1の製作実習を終了し、開発課題開始時点での社会人基礎力のアンケート調査結果を集計して、図6 開発課題開始時点の社会人基礎力調査結果に示す。

#### 4-3. 開発課題のグループ構成

電気自動車の開発に取り組む学生は、機械系7名、電気系4名、電子情報系3名である。専門分野の違う3系の学生が、自分の持つ技術要素を他者に伝え、お互いにスキルアップをする必要がある。例えば、各系の専門的な用語は、他の学生に分かりやすく表現して伝える必要があった。

開発課題を進めるにあたり、グループの統括リーダー及び各系のリーダーの4名を学生の話し合いにより選出した。この統括リーダーは学年全体の発表会も運営する。そして各発表会の年間スケジュールに沿って、担当グループの進捗状況を把握し、グループ内の意見調整とスケジュール調整を行った。

各系のリーダーは技術的な調査、実験、製作、動作確認について系内の調整を行い、スケジュール内の完成をめざした。

#### 4-4. 開発課題テーマ設定の経過

近年、低炭素社会の実現が求められるほか、小型電気自動車（2人乗り）の需要が見込まれる点から、電気自動車の開発を開発課題テーマに設定した。このテーマを選択した学生は、電気自動車の需要、利用目的について、ブレインストーミングにより、全員が各個人の意見を出した。学生の意見には、車イスで乗り込み、そのまま運転できる自動車を製作したいなどの意見があった。さらに、地元を中心に具体的なニーズを調査する過程で、宇奈月温泉街の取り組みを知ることができた。

##### 4-4-1. 宇奈月温泉街の取り組み

当校が存在する富山県東部（新川地域）には、宇奈月温泉街があり、自然エネルギーを利活用したまちづくりに取り組み、地域資源を活用した低酸素型まちづくりを実施されている。豊富な水源のある宇奈月温泉街では、小水力発電を行い、電気自動車の充電と街灯への供給を行っている。電気自動車は、1人乗り用と10人乗り用コミュニティバスを用意し、観光客の移動手段として利用されている。特にコミュニティバスは、時速19km以下の速度で移動し、運転手による観光案内を行っている。また低速走行の利便性として、景色が展望でき、自由な地点で乗り降りができる。温泉の足湯など駅から少し離れた地点への移動に便利である。

##### 4-4-2. 電気自動車のニーズ調査結果

電気自動車は、ガソリン車に比べ、商店街での低速走行や短距離の移動にすぐれ、排気ガスのない乗り物である。

宇奈月温泉街を訪問して、観光客の電気自動車への関心や商店街の最小道幅、河原などの最大登坂角度などについて調査を行った。

宇奈月温泉街から電気自動車に対し、次の意見があった。

- ・一人乗りのものしかなく、夫婦やカップルなどでは楽しめない。
- ・一度の充電で走れる距離が短い。

- ・屋根がなく，雨天時には使用できない。
- ・地域住民で整備をしていくためにも構造がシンプルで，かつ壊れにくいものがほしい。
- ・雄大な景色を眺めながら移動したい。
- ・1人乗り用電気自動車は時速 50 k m 程度で走行できるが，観光客の安全面から，街中は時速 20 k m 以下で走行してもらいたい。
- ・将来はスローモビリティゾーンを設定して，電気自動車だけの街づくりを考えたい。

また地形的な特徴として，坂が多く，徒歩で観光するのは疲れる。自動車が傾斜地で方向転換をするためには，四輪車の安定性が必要である。そして宇奈月温泉街の登坂角度は最大 13 度であった。

#### 4-4-3. 開発する電気自動車の概要

電気自動車のニーズ調査をもとに，開発の目的を宇奈月温泉街の地域特化型モビリティの開発と位置づけ，温泉街で利用できる機能として，観光案内ナビ機能を付加する。また安全面では，超音波距離センサを付加し，発進時に前方の歩行者や障害物を感知し，前進しない障害物検知の機構を装備する。そして最高速度は時速 20 k m とする。車体は，四輪自動車とし，悪路でも安定性が良く，下り坂でのブレーキ性能が高いものとする。

#### 4-5. 開発課題テーマ設定発表会（5月実施）

発表会では，具体的な装置名を決定した理由，社会ニーズ，技術シーズ，各学生の担当分野などを整理して発表を行い，指導員は装置の規模，技術要素・レベル，各自の作業量などを考えて助言をしている。この発表では次の内容を説明している。

- ① 電気自動車の開発課題のテーマ名を「未来をつくるスマートモビリティの開発」とした経緯
- ② 電気自動車の概要
- ③ 観光案内ナビの機能

以上の内容を発表した。発表に対し電気自動車のどの部分を製作するのかという質問があり，自動車フレームを設計製作し，タイヤ，ブレーキなどは購入することを説明している。

#### 4-6. 仕様決定の経過

仕様を決定する過程では，必要な技術要素を実験などにより確認し，あるいは機能を部品として購入するなど，現実の装置として具現化する方法を考える。

また過去に体験した製作実習をもとに，作業分析表と作業工程表を作成する。

例えば，設計図面は，A3サイズを描くのに何時間必要であったかなど，過去の経験から作業時間を見積もって作業分析表に予定時間を記入してい

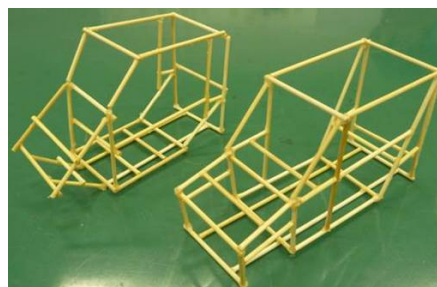


図1 自動車のフレーム模型

る。

電気自動車の開発では、自動車フレーム形状について、図1の模型を製作し、3次元CADを利用して、フレームの剛性をシミュレーションにより計算した。その過程で、具体的なイメージがつかめない学生もいるため、富山市にある自動車メーカーを工場見学し、販売されている1人乗り電気自動車の製造工程や車体の構造とブレーキの機構を知ることができた。

また2人乗り以上の四輪車は、車体全体をゼロから設計製作した場合に、車体の剛性と安全性を証明するため、衝突実験を行う必要があるとわかった。しかしその後の追加調査により、「乗車定員2人以下であり、自動車の最高速度が、設計上又は速度抑制装置等の装備により時速30km以下であるものについては、衝突安全性に関する基準の適用除外が可能である」と国土交通省、超小型モビリティの認定制度についての資料から情報を得た。

宇奈月温泉街のニーズをもとに、表1の仕様を決定した。

表1 電気自動車の仕様

乗車定員 (人)	2 (タンデム式)
全長 (mm)	2,800
全幅 (mm)	1,290
全高 (mm)	1,690
ホイールベース (mm)	2,015
最低地上高 (mm)	140
駆動方式	MR
車両重量 (kg)	640
一充電走行距離 (km)	50
屋根	簡易シート (透明)
ギアチェンジ	なし

#### 4-7. 詳細仕様発表会 (7月実施)

詳細仕様発表会では、装置の利用方法や運搬・据え付け方法を考え、全体サイズや機械の機能、制御方法、操作方法などの具体的な事項を決定した後、詳細仕様書として提出し、発表する。この発表では次の内容を説明している。

- ① 電気自動車の仕様 (表1)
- ② 製作予算
- ③ スケジュール
- ④ 観光案内ナビの機能

ア) 宇奈月温泉街の観光客を対象に、利用したホテルや観光場所をナビ上からアンケート調査ができる。

イ) ナビ機能の検索履歴を集約して、町のアピールポイントの改善などに活用できるシステムを付加する。

ウ) 集約するシステムは電気自動車のナビ機能とインターネット経由で集計用サーバーに接続する。

発表に対し、修正提案などの特筆すべき点はなかった。

#### 4-8. 設計

設計に先立ち、軽自動車のタイヤ、ブレーキ、サスペンションなどの部品を購入し、各寸法から自動車フレームの構造を設計した。フレームの強度計算は3次元 CAD においてシミュレーションを行った。図2に前面から外力を受けた場合のシミュレーション結果を示す。○で囲まれた緑色の部分に強い変化が現れている。

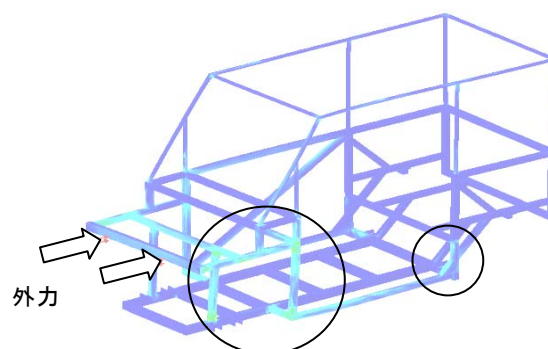


図2 フレーム強度のシミュレーション例

また自動車の電気回路、モータコントローラ、超音波距離計などの回路設計を行った。次に機械系 CAD 上で、組立図を作成し、電気配線や各回路を搭載する位置を決定している。

#### 4-9. 開発の進捗報告会（9月実施）

進捗報告会では現状の問題点、進捗度合い、完成予定日について報告した。

自動車フレームの設計、モータコントローラの回路設計、バッテリーの選定に遅れがあることを報告している。

観光案内ナビの機能について、宇奈月温泉街へのデモンストレーションプログラムができたことを報告している。

#### 4-10. 宇奈月温泉街への中間報告会

宇奈月温泉街の代表者に対し、現在の取り組み状況、特に観光案内ナビについての報告を行った。図3に観光案内ナビの表示画面を示す。

観光案内ナビは、宇奈月温泉街のホテル、観光スポットが、検索時に写真と説明文で表示され、選択した目的地までの経路と現在位置を表示できる。



報告に対し、宇奈月温泉街から次の要望・提案があった。

図3 観光案内ナビのデモンストレーション画面

- ・デザインを洗練して欲しい。(観光客が興味を持つようなデザインが良い.)

- ・観光案内ナビについて、宿を選ぶ時の条件しぼりや空室情報、キャンペーン、施設のアピールポイント、イベント情報などが表示できると良い。
- ・情報発信として、SNSなどへ、観光客自身が感じたことを発信できるようにすると良い。（施設の魅力を発信できるようにしてほしい。）

#### 4-1-1. 社会人基礎力の調査（開発課題中間時点）

4-3から4-7までの実習を通じて、製作する電気自動車の仕様が明確となり、より具体的な部品設計に取り組んでいる。この時点での社会人基礎力のアンケート調査結果を集計して、図7開発課題中間時点の社会人基礎力調査結果に示す。

#### 4-1-2. 製作

設計図から各部品の加工手順書を作成し金属加工を行った。自動車フレームは、仕様を満足するため、軽量化が必要であり、アルミ材の溶接により製作した。この作業は機械系、電気系の学生が協力している。車体は一体式であり、仮組みの固定方法や溶接順の決定に苦労している。次に自動車フレームに、タイヤ、ブレーキ、サスペンションを取り付け、油圧式ブレーキの配管を装着する。図4に製作風景を示す。またモータ駆動回路の取り付け台は絶縁を考え、合板で製作している。



図4 製作風景「フレーム溶接」

観光案内ナビは、プログラム完了後、宇奈月温泉街での動作確認及び調整を行っている。

自動車外装の製作は、製作担当者の指示により全員で行っている。外装は、繊維強化プラスチックを利用して形成している。広い面積の外装には発泡樹脂材を用いて形成後、繊維強化プラスチックにて表面コーティングを行っている。図5に完成した電気自動車の外観を示す。外観は宇奈月温泉街で有名なトロッコ列車をイメージしている。



図5 電気自動車外観

#### 4-1-3. 製品完成報告会（12月実施）

電気自動車の完成日と位置づけ、実習時間以降も残って完成をめざした。障害物検知の安全装置は、未装着であるが走行できる状況になった。現状の問題点として、障害物検知の安全装置と前進後退の操作パネルの製作が遅れていることを報告した。

#### 4-1-4. 走行実験

走行実験は時速20km以下で行う。速度を抑制した後、航続距離を測定した。結果、仕様にある一充電走行距離が50kmを超えることができた。



#### 4-15. 開発完了発表会（2月実施）

発表会では、製作した開発課題の完成度をグループごとに発表する。完成した装置は、詳細仕様書と比較して数値的に完成度を評価する。また活用事例やスケジュール管理方法、グループ内の意思疎通や問題に直面した場合の対応などについても発表している。

電気自動車の開発では、詳細仕様書に記載した項目を達成できたことを発表している。ただし軽自動車としてナンバーを取得することはできていないので、次年度への引継ぎとなった。

#### 4-16. 社会人基礎力の調査（開発課題完成時点）

4-12から4-15までの実習を通じて、電気自動車の仕様にもとづき完成した。この時点での社会人基礎力のアンケート調査結果を集計して、図8 開発課題完成時点の社会人基礎力調査結果に示す。

#### 4-17. 発表会の運営

各発表会の運営について、各開発課題の統括リーダーが実施をした。発表会での配布資料や発表用スライドの収集、印刷、会場設営、発表会の司会などの役割を分担して実施している。

### 5. 社会人基礎力の向上についての考察

社会人基礎力のアンケート調査結果は、開発課題開始時点と中間時点及び中間時点と完成時点の差を比較して、特に伸びている要素についてまとめる。

アンケート調査では社会人基礎力の各能力要素を5段階評価で記入し、アンケートの結果を能力要素別に平均して、レーダーチャートに示す。

#### 5-1. 社会人基礎力のアンケート調査結果

以下に学生のアンケート調査結果のレーダーチャートを示す。

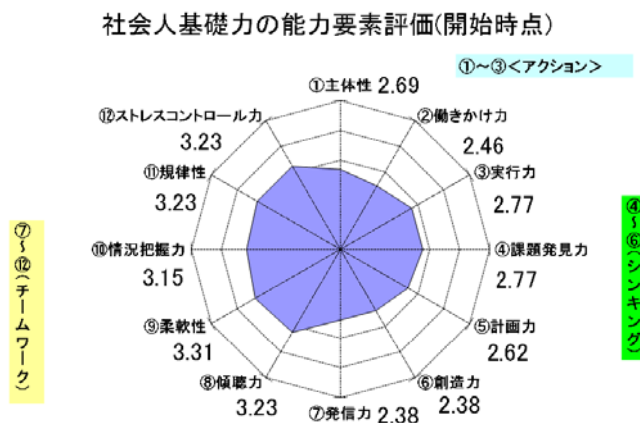


図6 開発課題開始時点の社会人基礎力調査結果

社会人基礎力の能力要素評価(中間時点)

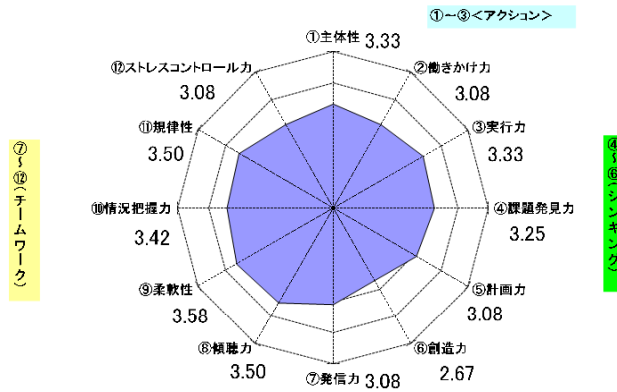


図7 開発課題中間時点の社会人基礎力調査結果

社会人基礎力の能力要素評価(完成時点)

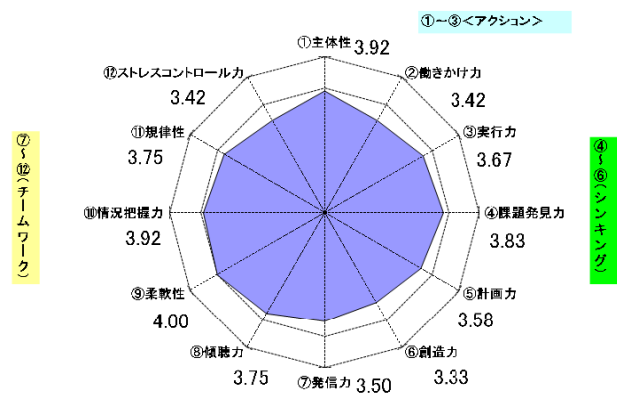


図8 開発課題完成時点の社会人基礎力調査結果

表2 社会人基礎力の集計結果は、社会人基礎力の12の能力要素が、それぞれ開発課題の開始時点と比べて中間時点での伸び幅、中間時点と比べて完成時点での伸び幅、開発開始時点と比べて完成時点での伸び幅を表す。

表2 社会人基礎力の集計結果

分類	能力要素	内 容	中間時点－開始時点	完成時点－中間時点	完成時点－開始時点
I 前に踏み出す力 (アクション)	① 主体性	物事に進んで取り込む力 例) 指示を待つのではなく、自らやるべきことを見つけて積極的に取り込む。	0.64	0.59	1.23
	② 働きかけ力	他人に働きかけ巻き込む力 例) 「やろうじゃないか」と呼びかけ、目的に向かって周囲の人々を動かしていく。	0.62	0.34	0.96
	③ 実行力	目的を設定し確実に行動する力 例) 言われたことをやるだけでなく自ら目標を設定し、失敗を恐れず行動に移し、粘り強く取り込む。	0.56	0.34	0.90
II 考え抜く力 (シンキング)	④ 課題発見力	現状を分析し目的や課題を明らかにする力 例) 目標に向かって、自ら「ここに問題があり、解決が必要だ」と提案する。	0.48	0.58	1.06
	⑤ 計画力	課題の解決に向けたプロセスを明らかに準備する力 例) 課題の解決に向けた複数のプロセスを明確にし、「その中で最善のものは何か」を検討し、それに向けた準備をする。	0.46	0.50	0.96
	⑥ 創造力	新しい価値を生み出す力 例) 既存の発想にとらわれず、課題に対して新しい解決方法を考える。	0.29	0.66	0.95
III チームで働く力 (チームワーク)	⑦ 発信力	自分の意見をわかりやすく伝える力 例) 自分の意見をわかりやすく整理した上で、相手に理解してもらうように的確に伝える。	0.70	0.42	1.12
	⑧ 傾聴力	相手の意見を丁寧に聴く力 例) 相手の話しやすい環境づくり、適切なタイミングで質問するなど相手の意見を引き出す。	0.27	0.25	0.52
	⑨ 柔軟性	意見の違いや立場の違いを理解する力 例) 自分のルールややり方に固執するのではなく、相手の意見や立場を尊重し理解する。	0.27	0.42	0.69
	⑩ 状況把握力	自分と周囲の人々や物事との関係性を理解する力 例) チームで仕事をするとき、自分がどのような役割を果すべきかを理解する。	0.27	0.50	0.77
	⑪ 規律性	社会のルールや人との約束を守る力 例) 状況に応じて、社会のルールに則って自らの発言や行動を適切に律する。	0.27	0.25	0.52
	⑫ ストロールスキルスコ	ストレスの発生源に対応する力 例) ストレスを感じるがあっても、成長の機会だとポジティブに捉えて肩の力を抜いて対応する。	-0.15	0.34	0.19

以下に、社会人基礎力の能力要素が伸びたと思われる点について考察する。

各能力要素の事例は、経済産業省、社会人基礎力に関する研究会「中間取りまとめ」－P14の説明例を引用する。

## 5-2. 開発課題中間時点での社会人基礎力評価

開発前半の企画・設計では、次の要素が後半に比べ伸びている。

- ②働きかけ力：例)「やろうじゃないか」と呼びかけ、目的に向かって周囲の人々を動かしていく。
- ③実行力：例) 言われたことをやるだけではなく自ら目標を設定し、失敗を恐れず行動に移し、粘り強く取り組む。
- ⑦発信力：例) 自分の意見をわかりやすく整理した上で、相手に理解してもらうように的確に伝える。

また、アンケート時に、どのような行動や作業の時に、能力が向上したと感じたかの問いに対し、次のような回答があった。

- ・開発課題テーマ設定のため、宇奈月温泉街を訪問するに当たり、現在進めている自動車の概要、宇奈月温泉街の取り組みに関する事前調査と質問事項、観光客へ質問する事項をまとめ、訪問したとき。(4名)
- ・設計段階で、自動車の機能を実現するため、系ごとに実験やシミュレーションを行い、詳細仕様を決定したとき。(5名)
- ・設計が終了し、宇奈月温泉街への中間報告会で、製作する自動車の概要を説明するため、資料やスライドを作成し、報告したとき。(4名)

などの意見があった。

このように自分の考えを相手に伝えるため、またその考えの根拠を示すために行動したことや全員が自分の意見を持ち、発言する中で、社会人基礎力が向上したと考える。

また統括リーダーはミーティングの司会を担当し、全員が発言するよう促している。そして全体の発表会を運営するなど、積極的に行動している。

## 5-3. 開発課題完成時点での社会人基礎力評価

開発後半の製作・発表では、次の要素が前半に比べ伸びている。

- ④課題発見力：例) 目標に向かって、自ら「ここに問題があり、解決が必要だ」と提案する。
- ⑥創造力：例) 既存の発想にとらわれず、課題に対して新しい解決方法を考える。
- ⑨柔軟性：例) 自分のルールややり方に固執するのではなく、相手の意見や立場を尊重し理解する。
- ⑩状況把握力：例) チームで仕事をするとき、自分がどのような役割を果すべきかを理解する。

あわせてアンケート時に、どのような行動や作業の時に、能力が向上したと感じたかの問いに対し、次のような回答があった。

- ・自動車のフレーム製作時に、機械系、電気系で協力し、フレームの仮組み、溶接、バリ取り作業を行う際、固定治具や組み立て手順を考え、あわせてスケジュールの調整を行うなどの協同作業をしたとき。(8名)
- ・各系の専門技術を深め、部品を完成させたとき。(6名)
- ・自動車外装の組み立てを全員で取り組み完成したとき。(4名)

などの意見があった。

このように3系での協同作業や系の専門技術を深める段階で試行錯誤し、互いの技術を認め合い、作業ごとに中心的な学生が指揮し、作業を進める中で、社会人基礎力が向上したと考える。

#### 5-4. 全体を通じての評価

全体を通じて、次の能力要素が開始時点に比べて完成時点で伸びている。

- ① 主体性：例) 指示を待つのではなく、自らやるべきことを見つけて積極的に取り組む。
- ⑤ 計画力：例) 課題の解決に向けた複数のプロセスを明確にし、「その中で最善のものは何か」を検討し、それに向けた準備をする。

以上の点は、一つの製品を完成させる過程で、統括リーダーと各系リーダーが日々互いの進捗状況を話し合い、作業順番の入れ替えなど、スケジュールを調整していく姿から、全員の中に完成させるとの思いが芽生えた結果であると考え。また問題発生時には改良点を考え、より良い方策を模索している。

特にリーダーは、指導員への報告・連絡・相談を行い、指導員は、技術的な手法や対外的な連絡を行うなどの補助を行っている。

#### 5-5. 完成後の振り返りと感想

学生が開発課題完成後に書いた感想を引用する。各自の担当した作業内容を振り返り、その中で成長できたと思う事柄などを記述している。

また社会人基礎力を構成する主要な能力を引用して、学生の感想を分類する。そして( )内に、該当するヒューマン・コンセプチュアルスキルの要素を記述する。

- I) 前に踏み出す力(アクション)は、一歩前に踏み出し、失敗しても粘り強く取り組む力である。以下の感想は、この力が向上した表れと考える。
  - ① 初めに行く加工方法など沢山の挑戦する機会に恵まれた。初めての挑戦は成功ばかりでなく、失敗することも多々あったが挑戦する度に自身の技術力の向上をひしひしと感ずることができた。(向上心)
  - ② 初めは上手くいかなかったこともできるようになり、少しずつ成長していくことがとてもうれしかった。(成長意欲)
  - ③ プログラムも複雑で思い通りの動作をさせるのが難しかった。1つ1つ原因を調べていくことで解決して行き、機能として完成した時はとても達成感を得ることができた。(忍耐力)
  
- II) 考え抜く力(シンキング)は、疑問を持ち、考え抜く力である。以下の感想は、この力が向上した表れと考える。
  - ① 仕様目標を達成するため、軽量化が必要であり、軽い材料を使用して強度のある形状を考えることに苦労した。(問題発見力, 問題解決力)
  - ② 部品を加工するごとに、加工の時間の短縮ができ、無駄な作業をしないように考える力が、応用1年の時以上にアップしたと思う。

(問題発見力, 問題解決力)

- ③ 失敗したことから学び, もう一度溶接の順番や溶接する個所を改めて見直した。見直した結果, 同じミスに気付くことができ, 完成まで順調に溶接することができた。(問題発見力, 問題解決力)
- ④ 機械系, 電気系, 電子情報系の3系で開発を行うことにより, それぞれの分野に触れる機会があったので, 今までとは, 違った考えを知ることができて良かった。(組織的な状況判断力)
- ⑤ 設計面に関しても実際に開発するモビリティの衝突を想定した強度解析や, モビリティに加わるあらゆる方向からの荷重を想定した設計を行い, 設計の大切さを再認識できた。(論理的思考力)
- ⑥ 開発課題に取り組み, 以前は複数の作業を一人で抱え込んでしまうことが多かったが, 今回は仕事を割り振り, グループでバランス良く進めることができた。(組織的な状況判断力)
- ⑦ 開発課題では, 生産機械システム技術科と生産電気システム技術科の間において, 私がお互いの橋渡しのような役割として知識を活用することができた。多くの製品は, 機械, 電気, 情報の3つが組み合わさったものであり, 私は機械と電気の両分野を知っていて, お互いを取り持つことができていることを知り, 今後仕事をしていく中で, とても貴重な体験が出来たと思う。(組織的な状況判断力)

Ⅲ) チームで働く力(チームワーク)は, 多様な人々とともに, 目標に向けて協力する力である。以下の感想は, この力を理解し, 活用できていると考える。

- ① 開発課題は学科ごとに得意分野を持ち, 協力して長所を活かす, いわば職場の先取りのような課題である。3系が協力し, 同じ最終目標をもたなければ良い製品を開発することはできない。完成したのは, 私たちのグループの団結力があつたからだと思自負している。(協調性)
- ② 個々の設計は終わっていたが, 他のメンバーとの情報伝達がうまくいかず組み合わせるのに時間がかかった。自分のことだけを考えるのではなく相手との意思疎通が, 社会人では必要とされると思う。(コミュニケーション能力)
- ③ 開発課題で大切なことだと思ったことは, 他のメンバーとどれだけコミュニケーションが取れるかどうかだと思ふ。お互いの考えていることを伝えることができないと, 自分の間違いや他人の間違いに気付くことができないので, とても大切なことだと思ふ。(コミュニケーション能力)
- ④ 仲間と協力することで乗り越えたことも多く, いかにか他の人とのコミュニケーションが必要なかわかった気がする。(コミュニケーション能力)
- ⑤ 自分ひとりではできなかったことも, 班員と協力して行うことで達成できることが何度もあつた。(柔軟性)
- ⑥ 今回の開発課題は, 14人グループと, 今まで経験したことがない, 大人数での作業だったので, グループ内での情報の共有やコミュニケーションが難しく,

作業が遅れることがあった。(コミュニケーション能力)

- ⑦ 全員で共通の製作物を作るために作業を行っているので、定期的な作業報告が、必要不可欠だと感じた。(コミュニケーション能力)
- ⑧ スケジュール管理と進捗管理の必要性と、チームワークの大切さが、グループ作業では一番大切であると感じた。(コミュニケーション能力)

以上のように、学生は社会人基礎力を身につけている。

#### 5-6. ヒューマン・コンセプチュアルスキルの向上についての考察

ここで学生の感想をヒューマン・スキルとコンセプチュアル・スキルに分類する。

5-5に示した、Ⅰ)前に踏み出す力とⅢ)チームで働く力では、物事に取り組む姿勢や集団で行動するときのコミュニケーション能力の必要性について、学生が感想に述べているので、ヒューマン・スキルに該当すると考える。そして学生はヒューマン・スキルの必要性を知り、その力が社会人基礎力とともに向上していると考ええる。

またⅡ)考え抜く力では、目的達成のために、失敗の原因や問題点を把握し、試行錯誤を繰り返して、最善の策を考えている姿は、問題発見力と問題解決力の現れである。そして役割分担を決め、進捗状況を把握することは、組織的な状況を判断していくための応用力と言えるので、コンセプチュアル・スキルに該当すると考える。

学生はコンセプチュアル・スキルの必要性を知り、その力が社会人基礎力とともに向上していると考ええる。

ここでは学生の感想をもとに、社会人基礎力の向上とヒューマン・コンセプチュアルスキルの向上を比較し、ともにその力を向上させていると考ええる。

言い換えれば社会人基礎力を利用して、学生のヒューマン・コンセプチュアルスキルの向上についても判断できると考える。

#### 6. おわりに

開発課題は、ものづくりの現場を想定して、専門分野の異なる学生が協力をして製作課題に取り組む。グループの中からリーダーを選出し、リーダーを中心に各役割を決め、装置の企画から製作まで、一貫した開発を行う。機械系、電気系、電子情報系の学生は、専門知識、専門用語など、お互いに理解できない状況から、互いに教えあい、そして専門知識をより深める中で、装置を完成させている。

授業の進め方としては、3系の授業時間をそろえることで、全員が同じ時間に集い、統括リーダーを中心に、互いの意見を聞くことができる。また地域の人と交流する機会を設けることで、机上の空論ではなく、現実の意見を聞き、ニーズにあった装置の開発ができる。

特に開発課題テーマの設定が重要であり、開発課題の開発時間、約1000時間の内、約100時間を費やしている。そして開発の過程で、学校以外の人と交流する中から、ヒューマン・スキルが特に向上したと考える。

また設計製作では、技術的な問題点などを解決するため試行錯誤を繰り返す中から、問題の発見と解決策を見出すことができるようになり、役割分担や作業スケジュールの調整など、組織として行動するための状況判断力も向上しているので、コンセプチュ

ュアル・スキルの向上ができたと考える。

今回、経済産業省、社会人基礎力の能力要素を用いて評価した結果、開発課題の取り組みにより、社会人基礎力が向上したと考える。そしてヒューマン・コンセプチュアルスキルも同様に向上したと考える。

私たちは、この開発課題の取り組み方をワーキンググループ方式と名付け、実学融合の授業として取り組んでいる。その中では、ヒューマン・コンセプチュアルスキルの向上が期待できると考える。

今後は、ヒューマン・コンセプチュアルスキル向上の度合いを「社会人基礎力」の能力要素を用いて、具体的にどのような行動ができるようになったかの報告に活用したい。

#### 参考資料

##### 経済産業省

社会人基礎力に関する研究会－「中間取りまとめ」－ P 1 2－1 4 参照

[www.meti.go.jp/policy/kisoryoku/chukanhon.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/kisoryoku/chukanhon.pdf)

##### 国土交通省

超小型モビリティの認定制度について P 1 参照

[www.mlit.go.jp/common/000986203.pdf](http://www.mlit.go.jp/common/000986203.pdf)