

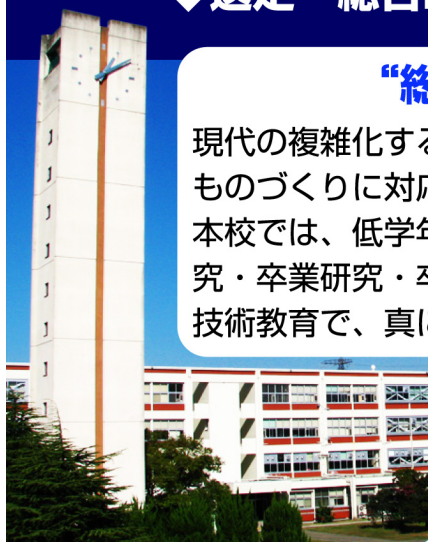
ティーチング・ポートフォリオ

～府立高専魂を基にした、ものづくり能力を育成する教育手法の構築～

◆選定 総合的な科学技術力を育成する実験実習

“総合力”を育てる実験実習

現代の複雑化する環境問題などを踏まえ、高度化・知能化するものづくりに対応できる、総合力ある人材が求められています。本校では、低学年から始まる総合工学実験実習を基軸に特別研究・卒業研究・卒業製作に至る、5年一貫の系統的な総合科学技術教育で、真に総合力ある科学技術者を育成します。



大阪府立工業高等専門学校

〒572-8572 大阪府寝屋川市幸町 26-12

TEL : 072-820-8593 (GP 担当)

<http://www.osaka-pct.ac.jp/>



大阪府立工業高等専門学校 総合工学システム学科
メカトロニクスコース 准教授 土井智晴

doi@osaka-pct.ac.jp

2010年1月6日 第1版
2013年1月4日 第2版
2015年1月6日 第3版
2016年12月20日 第4版

目次

はじめに	1
1. 教育の責任	1
2. 教育の理念：府立高専魂を芽吹かせることエラー! ブックマークが定義されていません。 2. A 戦前から流れる技術者養成の心.....	3
2. B 日本一の高専を造る.....	3
2. C 校歌制定に垣間見える学生主体の教育.....	3
2. D 高専祭による技術力を外部発信する気持ち	3
3. 教育方法.....	5
3. A リーダー育成のためのグループ活動の機会提供方法の例	5
3. B 時間外活動の積極利用方法の例.....	6
3. C 問題解決型学習手法の導入例	6
3. D 外部評価の利用方法の例	7
4. 授業評価および学習成果	8
4. A リーダー育成のためのグループ活動の機会提供方法の成果.....	8
4. B 時間外活動の積極利用方法の成果.....	8
4. C 問題解決型学習手法の導入例の成果	8
4. D 外部評価の利用方法の成果.....	8
5. チーム教育支援体制.....	8
5. A 外部団体連携：学会活動や各種コンテスト等への積極的参加.....	8
5. B 学内教員連携：教員間連携ネットワーク	9
6. 今後の目標とそれに対する達成度の評価.....	10
7. おわりに	11
資料.....	12

- ①土井 智晴
- ②メカトロニクスコース
- ③機械（制御工学、ロボット工学）
- ④総合工学実験実習Ⅳ（5年）、制御工学特論（専攻科2年）
- ⑤府立高専 22年
- ⑥2010（平成22）年1月6日、
第1回更新2013（平成25）年1月4日、第2回更新2015（平成27）年1月6日、
第3回更新2016（平成28）年12月20日

はじめに

このティーチング・ポートフォリオ（以下、TP）は、著者である土井智晴の22年間の問題解決型ものづくり教育の実践を省みながら、「中教審答申：学士課程教育の構築に向けて」の中で掲げる「学士力・4・総合的な学習経験と創造的思考力」を育成する教育手法のひとつの具現例として「ものづくり能力の育成」をテーマに整理するものである。そして、本TPは、広く外部公開することを前提として作成し、大阪府立大学工業高等専門学校（以下、府大高専）のみならず、高専および大学等の高等教育機関における学士力の育成の一助となるべく作成する。

なお、本TPの初版は2010年1月に執筆し、その当時の学校名は大阪府立工業高等専門学校（以下、府立高専）であった。その後、2011年4月に公立大学法人 大阪府立大学の技術教育研究機関として、独立行政法人化し府大高専となった。以下、府立高専と記述する場合は法人化される以前の旧学校名を指している。また、本TPは2013年1月に初回となる更新した。その後、本校のカリキュラム改訂にて2015年3月に本TPの主たる科目である「総合工学実験実習Ⅳ」が終了することを受けて第2回目の更新を行った。そして、2017年1月に赤でミックポートフォリオを作成にあたり第3回目の更新を行い、これが第4版となる。以下、現時点という表現は、2016年12月を指している。

1. 教育の責任

私は小中学校を通して数学・理科・技術が得意科目であったので、私の職場である府立高専機械工学科に入学し、5年間府立高専で教育を受けた後、さらに専門的な学習の機会を得るため長岡技術科学大学（以下、技大）に編入学し、2年間の学部教育と2年間の大学院修士課程を修了した。この5年間の府立高専教育と4年間の技大教育を通して、機械工学と制御工学の専門性を身につけ、1993年4月に母校である府立高専システム制御工学科助手として赴任した（資料A:履歴書）。

着任したシステム制御工学科は1991年度に設置された複合学科であり、この学科は1980年代から急速に発展する機械工学と電気工学が融合した複合分野のメカトロニクス技術を身につけた機械分野の学生を輩出することを目的としていた。この学科のなかで私は、4年生の学生自らの力で創作物を製作する能力を育成する実験実習科目（資料B:担当実験実習科目）および講義（資料C:担当講義科目）を過去20年で実験実習10科目、講義科15目を担当し、単独専門学科（ここで、単独専門学科とは専門分野を単一に絞っている学科の総称として用いている）で教職員の協力のもと、ものづくり能力育成プログラムを教育改善し、その完成形を示した（資料D:システム設計研究の教育成果）。

しかし、技術の進歩は加速的に増し、地球環境問題等に代表されるような複数の専門分野の技術が相互に関係して発生する複雑な問題が多く見られるようになった（現時点では、持続的発展というキーワードで地球環境を維持しながら発展できる技術開発が求められるようになってきている）。そこで、府立高専では、2005年度に「総合工学システム学科」という総合学科を開設した。この総合工学システム学科は、機械・電気・化学・建設分野を広く学び、総合的なものづくりを行える技術者を輩出することが目的であり、2009年度に制定した教育目標（資料E:総合工学システム学科・学校教育目標（2011年に学校名のみ改訂））では、総合的にもものづくりを行える能力を「計画的かつ組織的に遂行する総合化能力」と定義している。

したがって、私の教育の責任は、総合工学システム学科の学生に対して複雑化する技術問題に対峙できる、創造力豊かな、ものづくり能力を育成すること、である。

2. 教育の理念と教育方針：府立高専魂を芽吹かせること

2-1 理念

教育の責任で述べたものづくり能力を育成するための私の理念は、技術革新が加速的に進む時代にもぶれない学生個人にマッチした「府立高専魂」を芽吹かせることにある。しかしながら、府立高専魂として定義された文言はなく、本校の二十五年史（添付資料Z：二十五年史）を紐解き、その片鱗を拾い集め、私なりの定義を以下にまとめる。

2. A 戦前から流れる技術者養成の心

府立高専の前身は、大阪府立大学工業短期大学部（以下、工短部）であり、さらにその工短部の前身は、昭和19（1944）年2月に商工省大阪機械工業養成所の学舎内に戦災で焼けた布施市の専門学校を移し、大阪府立航空高等学校として大阪府立航空工業学校と併設されている。したがって、府立高専

は、中級技術者養成のための学校制度の実現を図るため昭和 36（1961）年 4 月「学校教育法の一部改正する法律案（以下、高専法案）が可決成立以前から技術者教育を実践してきた歴史のある学校である。すなわち、府立高専魂の源流は高専制度成立以前に存在することになる。

2. B 日本一の高専を造る

府立高専設立時の左藤知事は、「教職員の組織、校地・施設・設備の規模を、国立高専より優れたものにし、日本一の工業高等専門学校を造る」という方針を示した。したがって、府立高専は文部科学省が主導して設置した国立高専とは異なるユニークな学校として生まれている。このことから府立高専は他高専とはことなる独自の取り組みをも行いユニークな学生を育むという気概が組織としてあったのではないかと考える。

2. C 校歌制定に垣間見える学生主体の教育

本校の校風を表現する校歌は、一期生を迎えた昭和 38（1963）年 4 月には存在せず、昭和 40（1965）年 5 月に校旗制定にあわせて、校歌制定の動きがあり、本校国語科が複数作詞し、学生投票により現在の誌が 837 票中 347 票（昭和 44（1969）年 1 月 11 日投票）を集め、最終的に歌詞ならびに作曲が完成し校歌が制定されたのは昭和 49（1974）年 9 月 24 日である。この経緯を細かくみると、学生を主体にして校歌を制定しようとした方針があり、府立高専は設立創世記から学生主体の教育を心がけていたことがわかる。

2. D 高専祭による技術力を外部発信する気持ち

設立年の昭和 38（1963）年から体育祭・文化祭が開催され、昭和 40（1965）年から第 1 回高専祭が開催され、学生による創造的な製作物の展示を毎年秋に行うようになった。このことから、府立高専では学生の製作物を広く外部公開し、学生のもつ技術力を外部から評価され、知識および技術獲得を前向きに推進する動機付けになる場が提供されていたと考えられる。

これらのことから、府立高専は高専法案が成立する十数年前から工業技術者を養成する教育機関としての前身を持ち、その教育システムやノウハウは工短部から継承され、設立当初から「学生を主体とした教育」が行われていた結果、学生自身が総合的な学習経験を有し、その結果として創造的思考力を獲得して卒業していったと考えるに至り、これらが「ものづくり能力」を育成する「府立高専魂」の原点（種あるいは素地）になっていると私は定義したい。

そして、私自身が本校を卒業し、自身の内部に府立高専魂を内在し、それを芽吹かせようとしている状態で、多くの他高専卒業生が在籍する技大に編入学をした。技大の教育理念は、VOS（バイタリティー（活力）・オリジナリティー

(独創力)・サービス(奉仕の精神)であり、各高専のものづくり魂を学生がさらに科学技術力を高める場となっていた。私は、その技大に於いて、様々な高専のものづくり魂を知ることができ、経験の異なるグループで活動することにより、ヒューマンネットワークが生まれ、それを土壌にした新たな発想が生まれてくることを体感した。

その後、本校の助手として赴任し、現在に至るまで継続して本校での教育経験があり、府立高専魂という暗黙知を本 TP 初版作成時に認識し、本校在學生にそれを意識的に伝承しようとし始めた。その初版作成後からの自己確認を経て、現時点で更新している本 TP で更に明確に定義する。また、この定義と 2009 年 4 月に制定された府立高専の教育理念「自律」「実践」「協調」は、まさに戦前から流れる府立高専魂の多くの部分を表現することばが採用されたと感じている。

以上を踏まえ、私はものづくり能力を育成するには、つぎの 5 つの方針が大切であると考え、その方針に基づいて教育方法を実践している。

【ものづくり能力を育成する方針】

- ① 率いる・支えるグループ経験：グループ活動を通して経験するリーダーシップとメンバーシップを体験させる機会の提供
- ② つくる・みせる・まとめる作業経験：学生が自ら考え、実際に製作させ、発表させる(成果物のポスター展示と成果物の実演)機会の提供
- ③ 失敗・成功・達成の実感経験：多数の失敗経験を経ながら達成感を早期に体験させる場の提供
- ④ 外部団体連携：学生達の活躍の場と教職員自身が学ぶための信頼関係を伴った外部団体や有識者とのヒューマンネットワークの構築
- ⑤ 内部教員連携：学生達を表職員集団として育てるための人間的感情を伴った所属機関内の教職員ヒューマンネットワークの構築

この「ものづくり能力を育成する方針」に基づいて実践する具体的な教育方法をまとめる。なお、『方針①：率いる・支えるグループ経験、方針②：つくる・みせる・まとめる作業経験、方針③：失敗・成功・達成の実感経験』については、この 3 つをまとめて【ものづくり教育】として、方針④：外部団体連携と方針⑤：内部教員連携については、【チーム教育支援体制】としてまとめて表現する。

ものづくり教育は、教職員個人あるいは複数人による、講義・実験実習・特別活動・課外活動で実践可能であり、次の 4 つに区分して例示する。

- A. リーダー育成のためのグループ活動の機会提供方法の例
- B. 時間外活動の積極利用方法の例
- C. 問題解決型学習手法 (Project Based Learning。以下 PBL 手法) 導入例

D. 外部評価の利用方法の例

また、方針④：外部団体連携については、所属機関を離れた団体や個人とのネットワーク構築であり、一般的には、教職員個人の学会や研究会活動を指している。方針⑤：内部教員連携については、学生を育てる教育機関の教職員が互いに意識をもち会話することによって得られるものである。なお、ここでは信頼関係ではなく、「人間的感情を伴った」と表現しているのは、所属する教育機関の教育理念・教育目標はひとつであったとしても、全教職員個人の教育理念までを同一ベクトルに揃える必要はなく、教職員それぞれの個人が互いどのような教育理念をもち、自他共に異なる教育理念を基にしたヒューマンネットワーク（好き嫌いも含めた教職員のチームワーク）の中で学生を育てることが必要であることを表現している。なお、以降では、教育手法①～③は方針①～③に対応し、教育手法④は方針④および⑤を統合したものを扱っている。

本 TP の章構成は、次のようになっている。1 章では教育の責任、2 章では教育の理念を述べた。以下の 3 章および 4 章では、ものづくり教育に対する教育方法とその教育方法の成果を示し、5 章ではチーム教育支援体制について述べ、6 章で今後の目標にまとめる。

3. 教育方法

ここでは、教育手法①～④を実践する具体例として私の実践記録を示す。

3. A リーダー育成のためのグループ活動の機会提供方法の例

リーダーを育成するためには、学生に数多くのグループ活動の場を提供する方法が有効である。以下に具体例を示し、詳細は資料としてまとめる。

- 1) HR 活動での各種役員の割り当て（資料 F: クラス役員表）
- 2) 講義内での小グループ調べ学習（資料 G: メカトロ演習授業計画）
- 3) 校内大掃除監督時の 2 グループ清掃活動

なお、3) については、まとまった資料が内ので、具体的な方法を簡素にまとめる。

高専の教育現場では、学校行事等で一時的に学生の小集団を監督する機会は数多くある。しかしながら、多くの場合、学生の顔と名前が一致しないため効果的な指示を与え、作業を効果的に進めることができず、所定の作業時間が経過して、監督教員および学生共に無力感を感じることが多い。

このような場合には、与えられた作業のゴールを小集団全員に告知し、その小集団を 2 グループに分け、それぞれリーダーを選出させ、監督教員からの指示はその 2 名のリーダーに対して与え、作業のゴールに向かって競争させる。このように、小集団に対する作業指示・監督業務をリーダー育成のためのグループ活動の機会と据えることができれば、リーダー教育

の機会提供は数多くなると考えている。

また、上のような一回きりの機会ではなく通年や半期の実験実習などであれば、グループ結成時に集合写真を撮影し、それに名列を付記して教員が携帯することで名前と顔との一致を促進できる（資料 GG）。また、長期の科目では、グループリーダーのみでなく、個別のイベントが生じるたびに担当する学生を決めることで、リーダーになる機会を多数設定している。

3. B 時間外活動の積極利用方法の例

時間外活動とは、時間割上にはない活動のことを指し、クラブ活動等を指す。このような時間外活動については、学業成績としての評価が行われないため、学生は自らの興味関心に沿った活動を主体的に行うことができ、失敗を恐れず、数多くの体験を得ることができ、教育手法①～③の機会や場を学生自ら獲得することができる。また、クラブ顧問を複数人で行っている場合、自然と教員同士が部員や部活動について共通の話題で議論する場が生まれ、教育手法④の土壌を自然と形成し、さらに教員の教育・研究分野が異なる場合が多く、所属機関にとって有益な教員間のネットワーク形成にもつながる。なお、本校では総合課題学習という時間割時間外でコースが定めた課題に挑戦する科目があり、クラブ活動と正課授業との中間的な教育カリキュラムを実践している。以下具体例を示し、その詳細は資料としてまとめる。

- 1) 本校のクラブ活動支援方針（資料 H:クラブ顧問便覧）
- 2) 高専祭（文化祭）での展示物作成支援（資料 I:紀要・担任活動）
- 3) 時間割時間外での教育活動（資料 J:総合課題学習シラバス）

3. C 問題解決型学習手法の導入例

問題解決型学習手法（Project Based Learning。以下 PBL 手法）が創造的な能力を育成するひとつの有力な教育手法として知られている。PBL 手法は、本 TP で提示している教育手法①～③を同時進行的に実施できる教育手法である。しかしながら、その実践は容易ではなく多くの教育機関で実践され、実施には数多くの問題が発生しその運営が難しいことが指摘されている。私はこの多くの問題を抱える原因はつぎの 4 つにあるように思っている。

- 1) 教育手法①～③を学生に対して個別に体験させていない
- 2) PBL 手法にもレベルがあり、それを段階的に実践していない
- 3) 学生に対して PBL 手法の評価手法を事前に明確化できていない
- 4) 教員間ネットワークが弱い（特定教員の実践が前提である等）

このような、難しさをもつ PBL 手法を実践するために参考となる資料を以下にまとめる。

- 5) 初年次技術教育としての PBL 実践記録① (資料 L : シーズ)
- 6) 初年次技術教育としての PBL 実践記録② (資料 K : 廃材活用)
- 7) プレ卒業研究としての PBL 実践記録③ (資料 M : 設計研究)
- 8) 卒業製作としての PBL 実践記録④ (資料 N : 教育 GP)

これら PBL 手法の実践において必要なことは、学生達の技術レベルを十分に理解して、適切なレベルの課題設定をすることである。

また、PBL 手法による実践を行った場合の教育効果が高いことは知られているが、それを客観的に教科の成績とすることは難しいと一般的に言われている。それに対して、教育手法④に基づく教員間での議論の結果、以下のような評価方法を提案し、資料 GG にまとめた。

- 1) 外部有識者による外部評価
- 2) プロジェクト同士が他を評価するプロジェクト相互評価
- 3) 小論文形式による自分自身の活動をふり返る自己評価
- 4) プロジェクトメンバー相互による記名式の貢献度評価
- 5) 1)～4)を指標とした最終評価 (上記を単純に算術積算するのではなく、担当教員で協議して重み付け等を行う)

3. D 外部評価の利用方法の例

教育手法①～③に対しての具体的な方法を本章の項目 A～C で示した。これら A～C における教育実践の手法は、教育機関内での工夫で数多くの実践が可能である。このように教育機関内で教育手法①～③が実践されれば、次のステップは、教育手法①～③の実践結果に対して、外部評価を導入することである。学生は、同一教育機関内での在籍機関が長くなると教員からの評価に慣れ、これぐらいでこれぐらいの評価を得られると思うようになる。また、教員も学生に対していくらかの先入観を持ってしまう。そのような状況を超越する方法として外部評価は効果的である。学生は外部評価されることで所属機関を代表する役目を担うことを意識する。教員は、自ら育てた学生が外部評価を受けるということで、間接的に教職員自身および所属機関の評価として意識することを促進し、それらは、学生および教職員共に有意義な緊張感を与えることになる。しかしながら、そのような外部評価を有識者に求めることは一般的に難しい。そこで、本校では高専祭(文化祭)での展示を通して一般観覧者(保護者・卒業生・在校生も含む)の評価を外部評価として取り入れている。これであれば、観覧後のアンケート調査程度で評価を得ることができ、比較的満足の行く評価を得ることが多い。なお、本校では、2009年の卒業製作の展示については、外部有識者による評価を導入し、2014年まで継続して行った。これにより教育機関の教育目標や学生の技術レベルが把握され、信頼できる外部有識者との連携が生まれる。そのためにも産学連

携事業を組織的で継続的に行うためには、学生を中核においた取組がゆうえきである。そのためにも日頃からの教育手法④の実践は重要である。

以下に、一般観覧者と外部有識者による外部評価の具体例と資料を示す。

- 1) 総合課題学習の高専祭展示に対する一般観覧者評価（資料 O：2009 年 4H 高専祭展示アンケート結果）
- 2) 卒業製作に対する外部有識者等による外部評価（資料 P：卒業製作展示に対するアンケート結果）

4. 授業評価および学習成果

4 章では、3 章で示した具体例に対して、現時点（2015 年 1 月）で用意できるエビデンス等を授業評価および学習成果として提示する。

4. A リーダー育成のためのグループ活動の機会提供方法の成果

卒業製作時の PBL 手法のなかで実践した短期間のグループ活動として、夏季休業中の課外活動時のリーダー、地元企業との塗装作業連携時の担当者、文化祭当日の各種業務（ポスター係、設営係、アンケート入力係等）がある。

4. B 時間外活動の積極利用方法の成果

- 1) 資料 U：ろぼっと倶楽部部史
- 2) 資料 V：総合工学実験実習Ⅳ自己評価（感想文例）
- 3) 資料 W：総合課題学習小論文例

4. C 問題解決型学習手法の導入例の成果

- 5) 初級の初年次教育は、2014 年度から 2016 年度に協力することとなったベトナム・ドンナイ省との JICA によるカリキュラム開発によい影響を与えた（資料 HH）。
- 6) 中級の初年次教育は、地元企業の中堅技術者を育成するプログラムに対してよい影響を与えた（資料 II）。
- 7) 資料 X：府立高専の現状と課題（H13 年度・S 科卒業生評価）
- 8) 資料 Y：教育 GP 審査結果

4. D 外部評価の利用方法の成果

これについては、資料 GG の 5.1 節に「外部有識者等による外部評価」としてまとめた。また、外部有識者の評価については数値だけではなく、ビデオレターという形で伝える形式も実践した。

5. チーム教育支援体制

5. A 外部団体連携：学会活動や各種コンテスト等への積極的参加

この項目は、学生に学会活動やコンテスト等への参加を積極的に進める

意味と教職員自身が学会活動やコンテスト等への参加を積極的に進める両方の意味を込めている。学生が外部団体の催事等積極的に参加することで、方針①～③の経験を数多く得ることは容易に想像ができる。ここで、教員自身にも外部団体の活動を奨励することは、教職員自らも方針①～③を体感することで、教職員自身が学生に対して方針①～③を提供する際に、学生の立場に立って教育手法を考える余裕を持つことができるからである。また、それら活動に参加している他教育機関の教職員も自己研鑽に対する意識レベルが高く、評価者として慣れている教職員には有意義な経験になる。

以下に、その具体例と資料を示す。

- 1) 学生による学会発表例 (資料 Q:宮岡発表概要)
- 2) 卒業研究生と教員による論文発表 (資料 R:笹原学会論文)
- 3) レスキューロボットコンテスト参加例(資料 S:レスコン09 ビラ)
- 4) 共同研究プロジェクト参画例 (資料 T:IRS 紹介パンフレット)
- 5) 近畿地区7高専による防災意識をもつ技術者の育成事業 (資料 JJ:防災 GP2014 パンフレット)

また、以下にこれらの成果をまとめる。

- 1) 資料 AA:宮岡プレゼンテーション賞受賞
- 2) 資料 BB:学会論文賞受賞
- 3) 資料 CC:ベストロボット賞受賞
- 4) 資料 DD:消防庁長官賞受賞
- 5) 資料 KK:防災時に役立つ乗物コンテスト 2016 優秀賞受賞
- 6) 資料 LL:防災士認定証
- 7) 資料 MM:JVRC2015 総合2位
- 8) 資料 NN:ロボカップ実機リーグ 2016inAICHI 総合3位
- 9) 資料 OO:第1回廃炉創造ロボコン 最優秀賞

5. B 学内教員連携：教員間連携ネットワーク

方針⑤：人間的感情を伴った所属機関内の教職員ヒューマンネットワークの構築については、2005年度に本校では学科改変があり総合工学システム学科という1学科制となったため新たな教職員ヒューマンネットワークを構築する必要があり、2009年度から教員間連携ネットワーク(資料 EE:教員間連携ネットワーク)を提示して、学校レベルで教育改善を進めており、2011年度からは教員間連携週間を実施している。そのネットワークの中で本 TP を関連の深い技術教育実験実習ワーキンググループ(以下、実験実習 WG)があり、私はその実験実習 WG の代表を務めている。その実績が認められ 2012 年には、新たに始

まる基礎研究のWG長にも任命され、2014年には、卒業製作で培った教育実践方法が継承された形で初年度を終えようとしている。実験実習WGの第1回会議の議事録を具体例（資料FF：第1回技術教育実験実習WG議事録）として示す。この実験実習WGは、本校が1学科制に移行したため学校全体としての技術教育の整合性を図るために活動する実験実習WGであり、これにより本校の教育目標を達成する総合工学実験実習Ⅰ～Ⅳの精査を行っている。

なお、このような学校全体の実験実習を議論する枠組みは、本校の総合工学システム学科固有の問題であり、従来型の学部・学科制で学生を教育している教育機関に於いては、日々の教授会や学科会議およびそれに付随する懇親会を円滑に開催することで、人間的感情を伴った所属機関内の教職員ヒューマンネットワークを構築できると考えられる。

6. 今後の目標とそれに対する達成度の評価

前章までで、本TPで提示した教育手法の具体例とその資料およびいくつかのエビデンスを示してきた。ここでは、本TPを執筆した初稿の2009年時点でのそれらを実践していく上で達成したい短期目標と長期的な目標を述べている。したがって、本章の前半では、私自身の2009年時点の【目標：私の教育理念：府立高専魂を芽吹かせる「ものづくり能力の育成」】に対する目標を述べ、後半では最終稿となるであろう2015年1月時点での達成度を評価している。

【2009年時点の目標】

短期的な目標としては、2009年度に採択された府立高専教育GP「総合的なものづくり能力を育成する実験実習」の取組を推進し、多くの外部評価により有意義だと評価を得ることである。そのために、私自身が構築したい教育尺度がある。それは「ものづくり能力育成の到達度測定方法」である。2009年度の総合工学実験実習Ⅳについてのシラバスには、その評価法として、それを具現化してあるが、それが正しい尺度であるのか、さらに良い評価方法があるのかを、私自身や総合工学実験実習Ⅳの担当教員および実験実習WGと共に考えてゆきたいと思っている。

長期的な目標としては、本校が掲げた総合力の育成を、教育目標Dにある「ものづくりを、計画的かつ組織的に遂行する総合化能力」として、学校内および学校外に定着させ、それを育成する教職員集団として外部評価を受けるため、本校教職員の総合的な研究グループによる研究開発レベルの高い科学研究費に代表される外部資金を獲得したいと思っている。

【2015年での達成度評価】

当時掲げた短期的な目標の教育GPの推進は無事に計画通り終了し、一定の評価を修め、また、教育GPによる支援が終了した後も継続的に事業を推進で

きた。また、その目標のなかで述べられている「ものづくり能力育成の到達度測定方法」について提案した内容が日本ロボット学会の学術論文として再録されたことで達成されたと認識している。さらに長期目標については、総合工学実験実習Ⅳの終了を受けて、開始された4年次での基礎研究（教育目標 D が内包されるように実践すること）についても、初年度の教科開始までの流れを牽引できたと考えている。ただ、最後に示されている本校教職員による総合的な研究グループによる研究開発レベルの高い科学研究費に代表される外部資金の獲得についての明確な成果はないが、近畿地区7高専による防災 GP への協力、科研費基盤研究 B「レスキューベストの開発」などは、その目標の一部を達成していると考えている。

7. おわりに

本章については、第3版作成時に新たに書き起こした章である。本 TP の初稿は、2010年1月に行った。初稿については、2009年度に採択を受けた教育 GP を動機として執筆した。当時、「総合的な科学技術能力」や「組織的、計画的なものづくり」という教育目標は、あくまでも言葉の羅列による単なるスローガンであった。そのスローガンに実体を肉付けするため、TP という形式を借りて、自分自身が問題発見を行い明文化することで形式知として記録に残せたことは非常に有意義であったと実感している。当時に本 TP をまとめることで、自分自身の中で方向性が教育理念という形で書き起こされ、いくつかの問題発見ができていたことで、暗中模索に陥ることなく6年間、総合工学実験実習Ⅳの代表教員を務めることができたのであろう。2015年度に総合工学実験実習Ⅳは終了したが、その流れは4年基礎研究に影響を伝えているように感じている。

TP は、何年かの教育経験を基に自己省察を行うツールだと説明されるが、私自身の本 TP については、自己洞察を行うツールであり、事業完結後に執筆している2015年1月時点で自己省察となっており、その省察に満足していた。また、本 TP が主眼においた科目「総合工学実験実習Ⅳ」が平成26年度末を持って終了し、ものづくり教育について個人としての境地はある程度自身の暗黙知をなした。そのような背景もあり、この TP で主眼としたものづくり教育に関する境地をより一般化し、形式知とするため、そのようなテーマを柱にした AP の執筆を2017年1月に計画した。第3版では、計画したいとなっていたことから、やはり TP に文言として明記しておけば、どこか深層心理として脳裏に残り、そのような方向に行動するものなのだと、現時点で思っている。これから書く AP は第1版となるので、かなり未来形で書くことになると思うが、AP を更新するときには、この TP も更新し、初心を思い起こすようにしたい。

2016年12月20日 土井 智晴

資料

A. 履歴書

B. 担当実験実習科目等ものづくり系科目のシラバス

(ア)工学基礎実習	1年	前期	2単位(2003年～2005年)
(イ)電子機械工学実験 I	3年	通年	4単位(2005年～2006年)
(ウ)総合課題学習(4年)	4年	前期	2単位(2006年)
(エ)基礎研究	4年	後期	2単位(2006年)
(オ)設計製作 II	5年	前期	2単位(2007年)
(カ)設計研究	4年	通年	4単位(1996年～2002年)
(キ)工学システム実験・実習	専1年	前期	2単位(2004年～2015年)
(ク)総合課題学習(1年)	1年	通年	1単位(2007年～2009年)
(ケ)総合工学実験実習 I	1年	通年	4単位(2005年～2008年)
(コ)総合工学実験実習IV	5年	通年	4単位(2009年～2015年)
(サ)電子機械実験実習	4年	後期	4単位(2014年～)

C. 担当講義科目のシラバス

(ア)専門課題学習(2年)	2年	通年	1単位(2008年)	
(イ)アクチュエータ工学	3年	通年	2単位(1999年～2004年)	
(ウ)専門課題学習(4年)	4年	通年	2単位(2009年)	
(エ)プログラミング言語と演習	4年	通年	2単位(2003年)	
(オ)マイクロコンピュータ II	5年	前期	1単位(2005年)	
(カ)メカトロニクス I	5年	前期	1単位(2008年)	
(キ)メカトロニクス II	5年	後期	1単位(2008年)	
(ク)メカトロニクス演習	5年	後期	1単位(2009年)	
(ケ)ロボット工学	5年	後期	1単位(2009年)	
(コ)ロボット制御	5年	通年	2単位(2003年～2004年)	
(サ)振動工学	5年	後期	1単位(2005年)	
(シ)制御工学 I	5年	前期	1単位×3コース(2009年～2015年)	
(ス)制御工学 M- II	5年	後期	1単位(2007年)	
(セ)制御工学特論	専攻科	1年	前期	1単位(2005年～2016年)
(ソ)油空圧工学	5年	後期	1単位(2007年～2008年)	
(タ)シーケンス制御	3年	前期	1単位(2013年)	

D. システム設計研究の教育成果

E. 総合工学システム学科・教育目標

F. HR クラス役員表

G. メカトロ演習授業計画

- H. クラブ顧問便覧
- I. 紀要・担任活動
- J. 総合課題学習シラバス
- K. PBL 初級：レスキューを題材にしたロボットテーマにしたものづくり教育
- L. PBL 中級：廃材を用いたものづくり教育
- M. PBL 一般：システム設計研究の手引き
- N. PBL 総合：総合工学実験実習Ⅳの概要（教育 GP 公開講演会資料）
- O. 2009 年 4H 高専祭展示アンケート結果（資料 J に対する評価）
- P. 卒業製作展示に対するアンケート結果（資料 N に対する評価）
- Q. 学会発表概要（MY 君・SK 君）
- R. 笹原学会論文
- S. レスコン 09 ビラ
- T. IRS 紹介パンフレット
- U. ろぼっと倶楽部部史
- V. 総合工学実験実習Ⅳ自己評価（感想文例）
- W. 総合課題学習小論文例
- X. 府立高専の現状と課題（H13 年・S 科卒業生評価）
- Y. 教育 GP 審査結果
- Z. 二十五年史
- AA. プレゼンテーション賞受賞（MY 君・SK 君）
- BB. 計測自動制御学会論文賞受賞（土井）
- CC. ベストロボット賞受賞（福祉科学部）
- DD. 消防庁長官賞特別賞 受賞（土井）
- EE. 教員間連携ネットワーク
- FF. 第 1 回技術教育実験実習 WG 議事録
- GG. 日本ロボット学会 学術論文～プロジェクト活動に基づく学習手法に対するいくつかの評価手法の提案とその実践、Vol.32, No.2, pp.65-70 (2013)
- HH. JICA 草の根支援事業 ベトナム・ドンナイ省と大阪府による技術者育成プログラム開発
- II. KEIS プロデュース能力を育成する中堅技術者教育（2013 年～2014 年）
- JJ. 防災 GP2014 パンフレット
- KK. 乗物コンテスト受賞報告 HP
- LL. 防災士認定証 土井智晴