

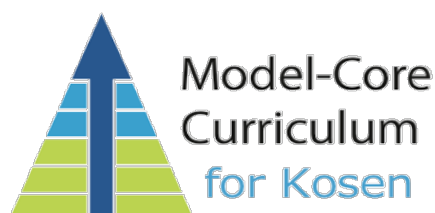
平成24年度 文部科学省「大学間連携共同教育推進事業」採択

分野別到達目標に対するラーニング アウトカム評価による質保証

事業成果報告書 平成24年度 ▶ 平成28年度

平成29年3月

独立行政法人 国立高等専門学校機構



函館工業高等専門学校
仙台高等専門学校
茨城工業高等専門学校
長野工業高等専門学校
鳥羽商船高等専門学校
鈴鹿工業高等専門学校
高知工業高等専門学校

巻頭言

平成 24 年 3 月、国立高等専門学校機構は産業界や大学関係者との緊密な協力関係の下に、高専卒業生が社会及び産業界で活躍するための教育の到達目標であるモデルコアカリキュラム（試案）を策定しました。これを受けて、現在進行中の第 3 期中期目標（平成 26 年 4 月 1 日～平成 31 年 3 月 31 日）には、「教育研究の経験や能力を結集して国立高等専門学校の特性を踏まえた教育方法や教材などの共有化を進めるとともに、前中期目標期間中に策定したモデルコアカリキュラムを本格導入し、高等専門学校教育の質保証を図る。」と明記されました。

全国高専は、平成 24 年度から「モデルコアカリキュラムを本格導入する」ために段階的な教育改善を進める必要を認識し、具体的な方策の検討に入る状況でした。

一方、文部科学省は平成 24 年から、地域や分野に応じて大学間が相互に連携し、社会の要請に応える共同の教育・質保証システムの構築を行う取組を支援する「大学間連携共同教育推進事業」の公募を開始しました。そこでこれを好機ととらえ、函館高専を代表校として、仙台高専、茨城高専、長野高専、鳥羽商船高専、鈴鹿高専、高知高専の 7 高専が、今後のモデルコアカリキュラムに基づく教育改革の方向性検討を目的に「分野別到達目標に対するラーニングアウトカム評価による質保証」としてこれに応募し、採択されました。

本事業では、モデルコアカリキュラムの推進とは、「各高専がモデルコアカリキュラムを包含するシラバス作成(PLAN)、アクティブラーニングなど教育方法の改善(DO)、客観的指標に基づく到達度評価(CHECK)、教育成果の公開・教育改善(ACTION)までの一連の PDCA サイクルを着実に実践することである」と定義しました。

本報告書では、7 高専が連携してそれぞれのステージに関して構築したシステムや得られた成果をまとめています。この中には、すでに高専機構としてのモデルコアカリキュラムに基づく今後の教育改革を開拓するものとして多くの高専に認知されているものもあり、たとえば Web シラバスシステム構築の基本的要件やラーニングマネジメントシステム(LMS)を活用した教育などへと繋がっています。さらに、高専機構としての事業である実験系スキルや分野横断的能力（ジェネリックスキル）の客観的評価策定のための指針として利用されるなど、本事業の指し示した方向で大きな広がりを見せています。

最後に、本事業を 5 年間進めるにあたって、ステークホルダーの公益社団法人日本工学教育協会、一般社団法人組込みシステム技術協会、日本マイクロソフト株式会社、長岡技術科学大学、豊橋技術科学大学、北海道高等学校理科学研究会(函館支部)、函館高専地域連携協力会、さらに評価に尽力して下さった外部評価委員の方々に、心よりお礼を申し上げます。

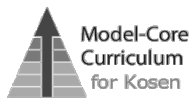
平成 29 年 3 月

事業推進代表者

函館工業高等専門学校長 但野 茂

目次

1. はじめに	1
事業の目的	1
2. 事業全体の概要	3
取組の概要	3
年次計画	4
3. 事業の成果	5
到達度試験システムWG	5
教育システムWG	13
高専ポートレートWG	19
4. 活動報告	23
実施体制	23
外部評価委員会	26
ステークホルダー会議	28
大学間連携共同教育推進事業運営部会	29
事業フォーラム	30
各高専における取組	33
ステークホルダーとの協働・評価	40
5. 今後の展望	43
今後の展望	43
PDCAサイクルとして捉えた分野別到達目標の仕組み	46
6. 事業の評価	49
自己点検評価 【事業最終報告】	49
事業評価シート 【事業最終報告】	58
7. 資料編	63



Model-Core
Curriculum
for Kosen

1. はじめに

事業の目的

高専における具体的な教育内容については、それぞれの高専が社会や時代の動向を見ながら教育改善を行ってきたが、平成3年の大綱化を経て、(JABEE や機関別認証評価による認定はあるものの)各高専に関する統一的な基準は存在しないという状況にあった。

こうした状況は一面として、国立大学においても個別の知識がどのように役立つのか体系立てた知識として教えられていない場合がある(大学における実践的な技術者教育に関する協力者会議議事録)という状況と類似している。このため国立大学の工学系では、文部科学省委託事業において、工学分野における「分野別の学習到達目標」の作成が行われたわけであるが、高専の学習到達目標の検討はそこでは行われていなかった。

しかしながら、高専においても産業界、大学、地域といったステークホルダーから、多様化する高専教育の中でもスタンダードとすべき能力の体系化・見える化が求められていた状況から、高専機構では独自に検討を行い、平成23年度末に国立高専の分野別到達目標としての「モデルコアカリキュラム(試案)」を策定し、公開した。

これは国立高専機構全教員に対する授業内容の恣皆調査と、技術者教育の質保証という立場から、今回のステークホルダーである公益社団法人日本工学教育協会とも協議しながら決定されたものであり、機械、材料、電気・電子、情報、化学・生物、建設、建築系分野の専門学科に対して、学生が備えるべき能力を10に大別し、本科及び専攻科での到達レベルを明示している。この中で、たとえば人間力、課題解決能力など、各校が特徴ある教育を展開することで育成する能力に対してまでも質保証することを求めている。

本事業での産業界、大学、高校からなるステークホルダーからは「技術者として必要な能力を獲得したか確認できるシステムが必要であり、学生の能力向上のための教員の教育力向上についても協議したい」、「高専-技科大の連続教育による戦略的な教育のため、高専との能力の接続点を明確化したい」、「中小企業にとっては各高専の人材の特徴(個性)の明示は即戦力人材とのマッチングにつながる」、「理科教育に対する高専-高校連携で地域の高校生の底上げを図りたい」などの要請があった。

そこで質保証を実質化するための高専版の PISA(OECD 生徒の学習到達度調査)によって各校の共通部分はもちろん個性ある授業の成果も質保証する方法をステークホルダーとの協議のもと構築する。また、限られた人的資源を有効に活用するには、際立った効果のある授業や補完関係にある内容の授業を、遠隔地授業や効果的教材開発として展開する必要もある。そこでこれを促進する方法もまた構築する。

このため以下の項目を目的とする。

① 高専版 PISA 試験の導入:

分野別の到達目標の指標に沿って全高専が技術者教育のための改革を推進し、全ての各高

専生が備えるべき能力や、各校が個性ある取組みで育成する能力を一定以上の水準で社会に対して質保証できていることを確認するための PISA 型の到達度の評価システムを構築する。さらに、試験の水準そのものをレビューするシステム(機関)や自立的な運営システムも構築する。

② 高専ポートレートの構築

各高専で育成される人材は「我が社に対して今後どういった価値をもたらしてくれるか」、中学生に対しては、自己の成長が「どこまで」なされる機関であるかという成長度、学生満足度、各校の専門性の特徴など「機能」を明示する。

③ 技術者教育の改革支援

教員間・科目間連携を促進するため、全科目の連携を明らかにする。このために、共通ルールを定めて連携校の全ての科目をナンバリングする。

④ 連携による教材開発・FD 推進

「高校教育の空洞化」が問題視されている中、高専での講義と実験の組み合わせによる知識の定着手法はその効果が認められている。一方で、そのすべてが教員免許をもつ高校教員の授業方法は高専教員の参考となる。そこで、高校との連携のもと、後期中等教育との対比の中で、両教育機関が活用できる教育支援教材の開発とFDによる連携を促進する。

今後の各高専の特徴ある教育は、分野別到達目標の指標に沿って学生のアウトカムズを評価することが必須となり、それを他者(ステークホルダー及び学生)に明示しなければならない。本事業の取組みは、他高専の事業でのこうした質保証(教育効果の判定基準)のための枠組みを定めることになる。

2. 事業全体の概要

取組の概要

国立高専機構が定めた分野別の到達目標（モデルコアカリキュラム（試案））に従って全ての国立高専が質保証された人材を輩出していることを社会に対して可視化するための、連携高専が共通の指標による到達度（アウトカム）の評価手法を構築する。

このため、連携機関との協議により PISA 型の到達度評価方法の導入や、その継続的な運営体制、学習支援教材開発についても検討する。さらに、全高専の科目ナンバリングルールの策定や、科目間連携の明確化を行い、限られた人的資源（教員）での連携教育を円滑化するシステムを構築する。さらに、各高専が教育上の特徴（機能）を明確化した高専ポートレートを作成する。また、高等学校とも連携して教材開発や授業方法の工夫への検討を行うことで、高校教育の空洞化の解消や高専における授業改善にもつなげる。



年次計画

項目	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	ゴール	
到達度評価方法の決定	ベンチマーク	特定科目で試験試行		科目の拡大 自立化方針検討	自立化方法の決定 試行	自立的運用体制により、継続的な到達度試験（CBT）の実施	
	<ul style="list-style-type: none"> ベンチマーク実施 ⇒医学、歯学系 CBT 試験の確認 ⇒各種試験関係ベンダーに問題レベル、問題作成に関するヒアリング実施 ⇒GTEC、スタディサポート実施 	到達度試験の継続運用、実施 		<ul style="list-style-type: none"> システムの検証、改善 ・使用システムの決定 ・全国高専、両技術科学大学へのパイロット版公開 ・評価手法、運用体制の検討 ・アセスメント（横串部分）の実施 ・PISA 型試験の具体的検討 	<ul style="list-style-type: none"> 到達度試験の最終形を確定 ・試験結果分析方法確定 ・自立運用体制の検討 		<ul style="list-style-type: none"> ・良問、悪問判定の自動化（分析方法の検証） ・自立運用体制の確立
教育システム	【シラバスと MCC のマッチング】						学生の個性に合わせたキャリアデザインの確立 到達目標に学生が到達するために ICT 教材を活用した学びの場を提供
	<ul style="list-style-type: none"> システムのプロトタイプ構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・システム導入・試行 ⇒各校において、試用運用 ⇒システムの評価・分析・改善 ・全国高専への展開 	<ul style="list-style-type: none"> ・各高専での教育改善（カリキュラム改善等）への活用 ・高専から技術科学大学への教育の連続性に関する検討 				
	【科目連関の可視化】						
	<ul style="list-style-type: none"> ・科目ナンバリングルールの作成 ・各校より科目情報取得 	<ul style="list-style-type: none"> ・科目ナンバリングルールの作成 ・プロトタイプ作成と活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・システム評価・改善 ・運用体制の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・各高専での教育改善、学生のキャリア教育等の活用 			
高専の個性化	【IT 支援を用いた授業の展開】						到達目標に学生が到達するために ICT 教材を活用した学びの場を提供
	<ul style="list-style-type: none"> 電子教材システムの開発指針の決定と作成開始 ・物理補助教材作成開始 ・化学分野における教科書（MCC）対応作成準備 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の教育コンテンツの整理 ・プロトタイプ授業（タブレット等利用）開始 ・ iTunes U Kosen の開設 ・教材配信システム利用開始 ・教育効果の分析 	<ul style="list-style-type: none"> ・作成、整理した教材の運用 ⇒授業向け ⇒自宅学習向け 	プロトタイプ（教材作成と教育効果の測定）の作成 			
高専の個性化	【高専ポートレートの作成】						社会に対して各高専の機能・特色を高専ポートレートにて明示
	7 高専へのポートレート項目の展開（システム改善と並行） 						
	<ul style="list-style-type: none"> ・ポートレートの基本的な要件整理、項目案の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・公表項目、内容の決定 ・共通フォーマット作成 ・データ収集、管理、可視化方法の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・ポートレートの見せ方の決定 ・到達度試験、自学学習データをポートレートに反映 	<ul style="list-style-type: none"> ・ポートレート項目の精査 ・他 WG の評価項目の可視化検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・ポートレートの自立的運用体制の構築 ・他 WG の評価項目の可視化について継続検討 		
【進路支援システムの構築】							
<ul style="list-style-type: none"> ・企業とのマッチングシステムのプロトタイプ作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・システムの試験運用 ・職種と MCC の対応付け 	<ul style="list-style-type: none"> ・7 高専を中心とした運用方法、利用推進体制の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・自立運用体制の検討、構築 ・ユーザの要望や意見の反映 				



3. 事業の成果

 到達度試験システム WG

概要

到達度試験システム WG では、モデルコアカリキュラム(MCC)の各分野において学生自らの到達状況を確認できる仕組み作りを進めるだけでなく、教員が学生の成長を促すための教育改善を実施するための情報が確認できるようにする。これにより、企業や大学に向けてより魅力ある卒業生を送り出すことができる。

本事業では、MCCの「技術者が分野共通で備えるべき基礎的能力」のうち、I 数学、II 自然科学について、CBT(Computer Based Testing)形式による到達度試験システムを構築し、全国35高専にて試験を実施した他、問題作成、レビュー、問題分析の流れを実現した。

また、「技術者が備えるべき分野別の専門的能力」のうち「V 分野別の専門工学」について、平成21年度から仙台高専を中心に展開してきた e-Test の仕組みを利用して、実社会で求められる ETEC(組込み技術者試験制度)への接続をパイロットケースとして実施した。

さらに、「VI 分野別の工学実験・実習能力」については、MCC に掲載されている到達レベルについて実践利用可能な要素に落とし込み、実験・実習の到達レベルをより具体的に示した。

最後に、「技術者が備えるべき分野横断的能力」についても一般的に利用されているアセスメントを活用して主に「VIII 汎用的技能」と「IX 態度・志向性(人間力)」について、MCCでの項目と紐付けを行った上で、学年間での成長度合いを確認した。

技術者が分野共通で備えるべき基礎的能力	本事業における取組
I 数学	CBT形式による到達度試験システムの構築
II 自然科学	
III 人文・社会科学	
IV 工学基礎	
技術者が備えるべき分野別の専門的能力	
V 分野別の専門工学	組込み系(e-Test)の運営・検証
VI 分野別の工学実験・実習能力	実験・実習の到達レベルの具現化
VII 専門的能力の実質化	
技術者が備えるべき分野横断的能力	
VIII 汎用的技能	既存アセスメントを活用しMCCとの紐付けを確認 学生の成長度合いを確認
IX 態度・志向性(人間力)	
X 総合的な学習経験と創造的思考力	

図 3-1-1. MCC における備えるべき能力と本事業における取組事項の紐付け

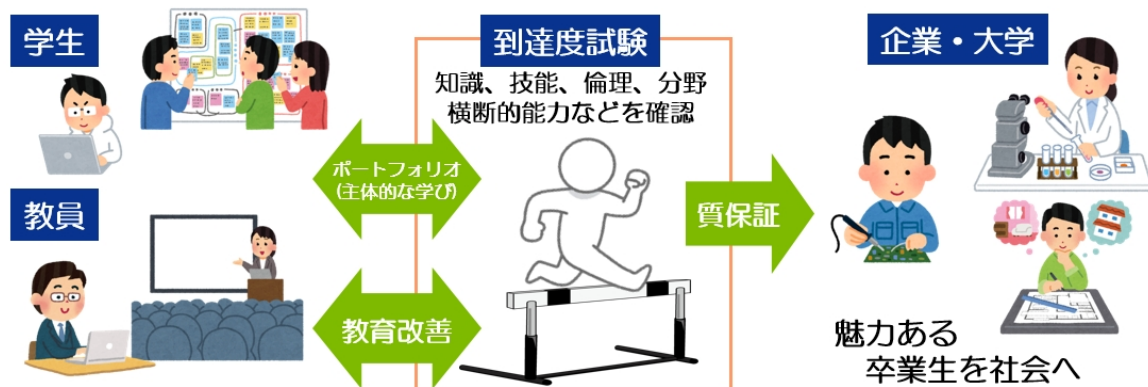


図 3-1-2. 到達度試験のあり方

1. 到達度試験システムの確立

本事業では、CBT 形式による到達度試験について、平成25年度から既存の CBT システムを利用して試験を実施し、平成27年度からは、全国の国立高専で利用可能となった LMS である Blackboard Learn を用いて実施できる仕組みを構築した。平成25年度には、数学、物理について1, 2年生向けの到達度試験を実施し、平成27年度からは一般化学を加えて3科目を実施している。受験者数として、平成25年度は連携7高専で約750名、平成26年度はステークホルダーも含め約1, 500名、平成27年度は、協力校含む18高専で約7, 000名、平成28年度には高専機構本部の協力も得て、全国35高専で9,500名もの学生が受験した。

これらの問題の作問については、連携7高専の他に 4 高専及びステークホルダーの協力を得て、平成25年度には120問、平成26年度には194問、平成27年度には176問、平成28年度には410問の問題を作成・出題した。これらの問題に対して、レビューを実施し、人間の目による問題の質保証を行なった上で試験を実施した。

どの問題セットについても、成績の分布は概ね正規分布となっており、高専間における偏り等も見受けられなかった。図 3-1-3.に、平成28年度一般化学の高専平均とある高専の平均の比較を掲載する。このグラフから、ひとつの問題セットの中には様々な難易度の問題が配置されていること、学校別に見た場合でも難易度については、相関関係が成り立っていることが見て取れる。よって、問題セットの作成方法については十分に実証を重ねた結果、作問、レビュー方法は確立されたと言える。

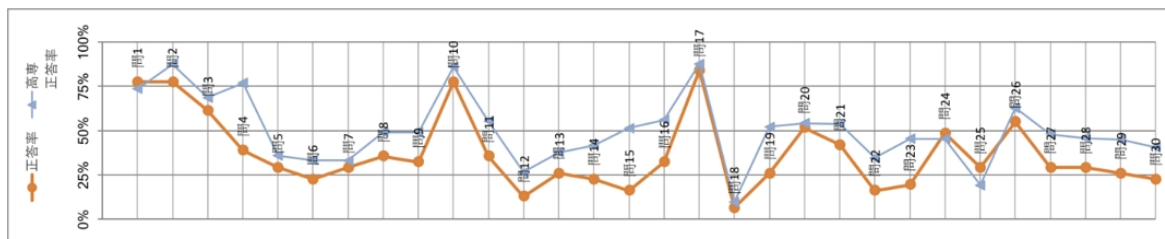
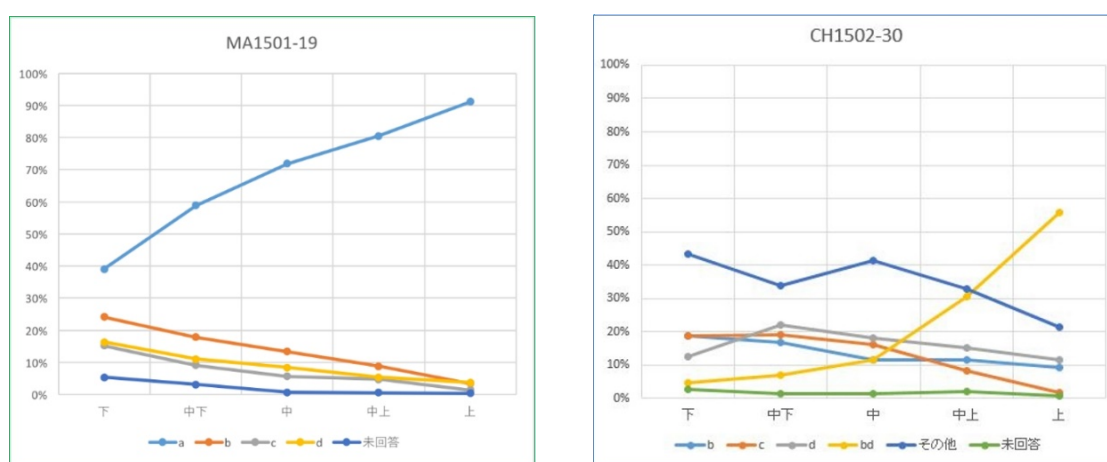


図 3-1-3. 平成28年度一般化学の高専平均とある高専の平均の比較

また、受験後に統計的手法を用いて問題の適正度を確認した。利用した手法はCTT(古典的テスト理論)及びIRT(項目反応理論)である。図3-1-4.にCTTによる統計分析の例を示す。グラフの横軸は受験者の学力レベルを下位、中下位、中位、中上位、上位の5グループに分け、縦軸にそれらの正解の選択率を示したものである。

図3-1-4.(a)に示したのが、理想的な良問の例である。成績下位の学生は、正解率が40%程度であるが、上位では90%を超えており、成績に応じて線形に変化している。さらに、図3-1-4.(b)もまた良問の例である。この問題は黄色の折れ線が正解であるが、成績の中上位であっても30%の正解率しかなく、上位において50%を超える正解率がようやく得られるような難易度の高い問題例である。



(a)理想的な良問の例

(b)難易度が高い良問の例

図3-1-4. CTTによる統計分析の例

一方で、統計的手法を用いて到達度試験にふさわしくない問題の傾向としては、CTTで確認できるのは、図3-1-4.で示した通り、成績上位や下位の学生の正解率と全体の成績との相関である。さらに、IRTにおいては、問題において解答すべき項目がひとつに絞りきれないものである。実際に、平成28年度に実施した数学の1年生向けの問題セットでは、30問の全てを解くことができない学生がいた。この場合、後半の問題についてスクリープロットを取ると、2つの因子が抽出され、第一因子は数学力と相関が高かったが、第二因子は時間内に解けたかどうかとの相関が高かった。これらの分析結果から正問題(=アンカー:これまでに試験利用され、統計分析と選定基準によって適切と判断された問題)を選定したところ、平成28年度は、数学で104問、物理で30問、一般化学で58問の正問題抽出できた。今回の分析手法を用い、一定の正問題を確保することで、ある程度自動的に試験問題の判定が可能と言える。

本事業の結果を踏まえて、これからあるべき CBT 型の到達度試験の実施については、図 3-1-5. に示す方法が望ましいと考えている。

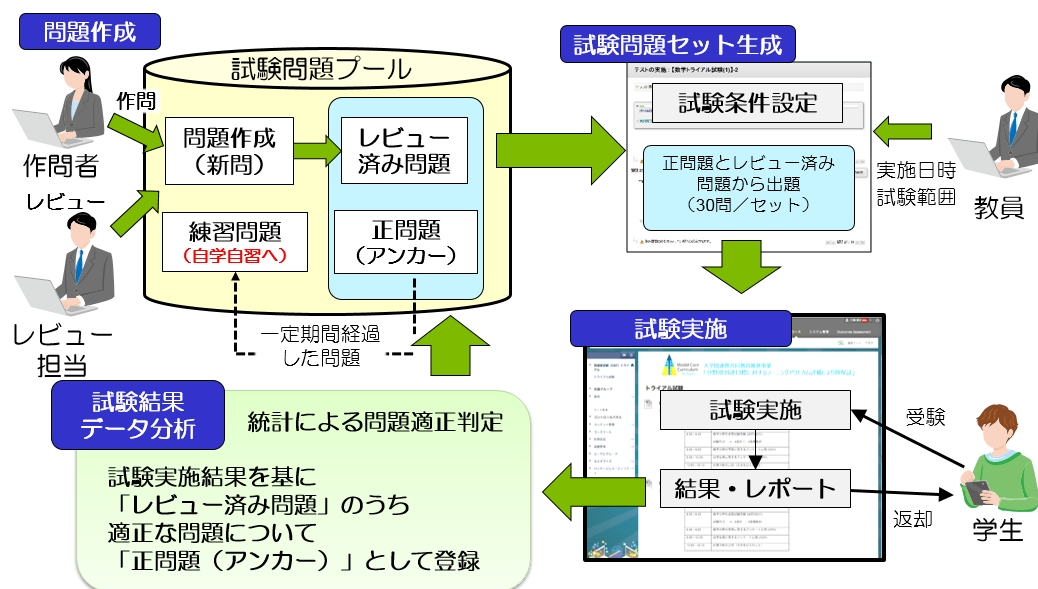


図 3-1-5. 到達度試験システムのあるべき姿

まず、問題作成としては作問者が作問設計図(問題の到達目標及び難易度の指標を示したもの)に沿って作問を進める。レビュー担当者は、設定された到達目標に沿った問題であるか、選択肢が適切であるか等を確認し、軽微なものについてはレビュー担当者が修正、多少の修正が必要なものは差し戻し、作り直したほうが早いものについては廃棄していく。

試験の実施は、試験担当教員が実施日時、試験範囲を設定すると試験問題セット30問を自動作成できることが望ましい。試験問題セットには、新規に作成された「レビュー済み問題」及び、「正問題(アンカー:これまで試験利用され統計分析によって適切と判断された問題)」を組み合わせて作成される。正問題は、試験問題セット30問のうち10問から15問以上が適当である。

学生は、受験後すぐに解答・解説を閲覧することで、自らの到達状況を確認できる。これらの結果は、学生ポートフォリオシステム等へ反映することで、他の分野も含めて可視化できることが望ましい。また、試験結果は、統計分析処理に回され、新規に作成した「レビュー済み問題」が適切であれば、次回以降は「正問題」として利用できるように登録する。

以降は、この仕組みを繰り返し実行していくことで、問題作成、試験実施、フィードバック、分析が実施され、学生の質保証の精度が高まっていくと考える。なお、本内容については、平成29年度から高専機構本部に事業が引き継がれ、現在3年生向けに一斉実施されている学習到達度試験に変わるものとして準備を進めていくことが確認されている。

2. 組込み技術を対象としたパイロット実践

MCC の「技術者が備えるべき分野別の専門的能力」のうち「V 分野別の専門工学」における、学生の到達度の確認では、平成21年度から仙台高専を中心に実施してきた e-Test の仕組みをパイロットケースとして検討を進めた。e-Test は、電気電子、制御、情報分野の複合領域である「組込み」分野において、自学自習可能な教材を用意し、試験により技術レベルを測定、自らの到達レベルを可視化できるものである。

本事業では、e-Test を利用している将来組込み系エンジニアを目指す学生が、ステークホルダーである一般社団法人組込みシステム技術協会(=JASA)が実施している社会人向けの組込み技術者向けの試験制度 ETEC を受験することで、実社会で活用可能な技術と高専における組込み教育の関係性を確認した。その結果、e-Test と ETEC の試験結果には、強い相関があることが分かり、高専における組込み教育の有効性が確認できたとと言える。

また、ステークホルダーである豊橋技術科学大学に進学した高専出身学生にも e-Test を受験してもらい、そのアンケート結果を確認した結果、高専時代は e-Test で学習した内容を活用する機会はほとんどなかったが、大学での研究活動等において活用している状況も確認できた。

本事業では、組込み技術にフォーカスを当てて、高専教育における専門分野学習の有効性を確認した。他の分野においても同様な資格試験などを指標として測定することにより、実社会へ輩出する人材の保証につながる事が期待される。

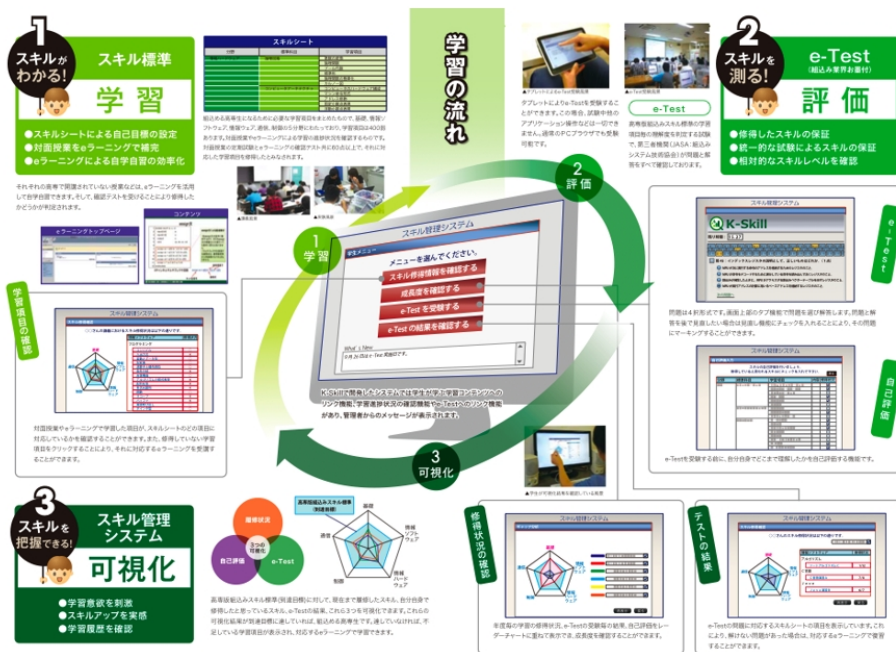


図 3-1-6. e-Test による組込み分野の質保証の仕組み

3. 実験系スキルのレベル定義と検証

「VI 分野別の工学実験・実習能力」については、表 3-1-1.に示すとおり到達レベルが示されている。しかしながら、このままでは少し抽象的すぎて、具体的な実験計画を立てる上で、各校での到達レベルの受け取り方に差異が発生することが危惧されていた。

表 3-1-1. MCC における工学実験・実習能力の到達レベル

備えるべき能力	到達レベル（技術者が備えるべき分野別の専門的能力）					
	1 知識・記憶レベル	2 理解レベル	3 適用レベル	4 分析レベル	5 評価レベル	6 創造レベル
VI 分野別の工学実験・実習能力	専門工学分野の実験のためにあらかじめ用意された機器・器具や手順で実験ができる。(K)	専門工学分野で、必要な実験を説明でき、機器・器具・手順を説明できる。(K)	専門工学分野で基本的な実験手順を決定でき、成果を報告できる。(K)	技術領域における専門工学の実験結果を分析でき、結果の精度を評価できる。(K)	工学上の問題解決のために特別な実験計画を立てることができ、データを分析し論理的に説明することができる。(A)	工学の問題解決において必要な実験計画や分析結果の妥当性を評価して実験計画等を再構築できる。(S)

そこで、本事業では工学実験・実習能力について「計画と実施」「機器・器具の準備と操作」「結果・分析・考察」の3項目に細分化し、それぞれの到達レベルを表 3-1-2.のように明示化した。

例えば、低学年の工学実験での実施状況を鑑み、「計画と実施」の到達レベル1は、「教員等の助言を受けながら、あらかじめ用意された手順書に基づいて実験を実施できる」と示している。これが、レベル3になると、「基本的な実験について自ら実験を実施できる」となる。レベル3で想定しているのは、上級学年のPBLなどにおいて、教員等から何らかの仕組みを構築する際に、適切な機材を選定してほしいと依頼された場合に、自ら実験を行い、結果を踏まえて、選定できる能力を有することを示している。また、同様にレベル4では卒業研究などにおいて、自ら実験の必要性に気づき、実験を実施し、考察等ができる状態を示している。

表 3-1-2. 本事業で具体化した工学実験・実習能力の到達レベル

	LV1	LV2	LV3	LV4	LV5	LV6
計画と実施	教員等の助言を受けながら、予め用意された手順書に基づいて実験を実施できる	予め用意された手順書に基づいて、自ら実験を実施できる	基本的な実験について自ら実験を実施できる	問題解決のために必要な実験に気づき、実験を実施できる	問題解決に適切な実験方法を選択・実施できる	必要な実験計画や分析結果の妥当性を評価して実験計画等を再構築できる
機器・器具の準備と操作	指示された実験機器・器具を教員やTAの指示に従って正しく使用できる	指示された実験機器・器具を操作マニュアルに従って正しく使用できる	必要な実験機器・器具を準備し、基本的な操作ができる	機能や適用範囲に応じて実験機器・器具を自ら選択し、正しく操作ができる	←	←
結果・分析・考察	予め用意された形式で結果のまとめ・分析・考察ができる	指示に従って結果をまとめ・分析・考察ができる	指示に従って結果をまとめ、自ら分析・考察ができる	得られた結果から論理的に分析・考察ができる	複数の側面から論理的に分析・考察ができる	考察の妥当性を評価できる

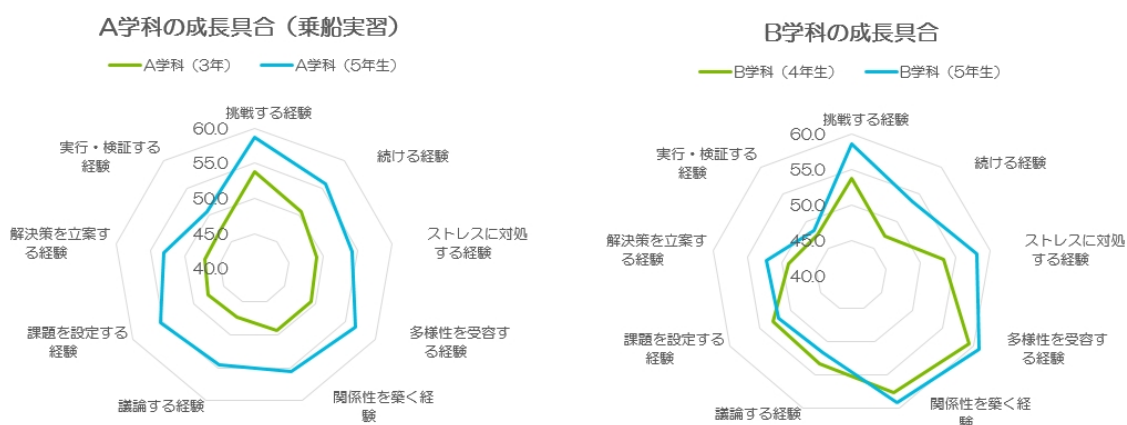
このように、工学実験・実習能力の到達レベルを具体化したことで、各学年における実験内容・方法を決定することが明確となった。本内容については、平成28年度から高専機構本部に事業が引き継がれ、複数高専への展開が進められている。

4. 分野横断的能力測定に関するアセスメント実施と分析

「技術者が備えるべき分野横断的能力」については、一般的に利用されているアセスメントを活用してMCCの「Ⅷ 汎用的技能」「Ⅸ 態度・志向性」について、高専教育を通じた学生の成長の様子を確認した。

平成26、27年度には、株式会社ベネッセ iキャリアのアセスメントを利用して、MCCの分野横断的能力の変化を確認した。

図 3-1-7.にその一例を示す。図 3-1-7.(a)は、連携校のうち商船学科の学生の変化を示したものである。この学科では、4年次後期の半年間に大型船を利用した長期乗船実習が設定されている。乗船前の3年生及び乗船後の5年生の各能力の伸びを確認した結果、全体的に大きな伸びが確認された。また、図 3-1-7.(b)は、工業系学科の4・5年生における変化を示したもので、特に、「挑戦する経験」「続ける経験」「ストレスに対処する経験」が大きく伸びていることが分かる。これは、5年生が卒業研究や就職活動に取り組む経験の中で、向上していると推測される。先ほど示した実験・実習能力の到達レベルからも関連が明確化しており、自らが実験の必要性を理解して、実施、考察することが求められる。また、就職活動においては、進路の決定、面接・筆記試験などのプレッシャーが大きくかかることが起因していると考えられる。



(a) 商船系学科の学生の変化の例

(b) 工業系学科の学生の変化の例

図 3-1-7. 分野横断的能力の変化

その他、各項目について一般の大学生と高専生の違い、高専における学科ごとの特徴もある程度確認することができている。例えば、大学生と比べると高専生は、解決策立案、課題設定、議論する経験が高く、挑戦する経験、続ける経験があまり高くない。高専生が高い部分は PBL などを通じて伸びており、逆に低い部分は大学受験という経験がないことが伸びていない原因と考えられている。学科ごとの特徴としては、ストレス耐性については、商船系の学生が高いことや、課題設定については情報系の学生が高いなどの傾向が得られた。

平成28年度には、本科1年生に対してベネッセコーポレーションのグローバルリテラシーを測定

するアセスメントを6月と12月の2回実施し、高専という教育環境が与える影響について確認を行った。表 3-1-3.の通り、高専に入学して大きく伸びるのは「創造的思考力」であり、伸びた・変化なしを合わせると7割近くの学生に効果が見られた。その他の能力についても、伸びた・変化なしを合わせれば多くは良い傾向にあることが分かる。ただし、批判的思考力・協働的思考力については、4割程度の学生の能力が下がったという傾向が得られている。これについて、様々な要素が起因していると考えられるが、新たな環境に慣れることに時間のかかる学生がいることや、実際入学してみると工学系分野に合わないと感じる学生がいることも想定しなければならない。

表 3-1-3. 新入学生に対する分野横断的能力の変化

4高専平均	伸びた	±0	下がった
批判的思考力	30.6%	27.1%	42.3%
協働的思考力	34.3%	25.9%	39.8%
創造的思考力	44.6%	23.8%	31.6%

分野横断的能力をいかに伸ばすかは、ひとつの方針で決めることは難しく、カリキュラムの他に、課外活動等も大きく影響していることは明白である。学生には、様々な取り組みに挑戦してもらいたいと考えるが、それらの機会を多く設定することも教員をはじめとする学校側の責務である。

 教育システム WG

教育システム WG では、目標とする到達度へ学生を向上させるための支援の仕組みとして、学生の自学自習環境の整備、教材開発、IT 支援を用いた授業の展開、授業支援としての IT システムの運用に取り組んできた。また、環境整備、教材開発のみならず、その環境、教材を活用した教育のあり方、アクティブラーニングの教育効果の検証を行った。(図 3-2-1.参照)

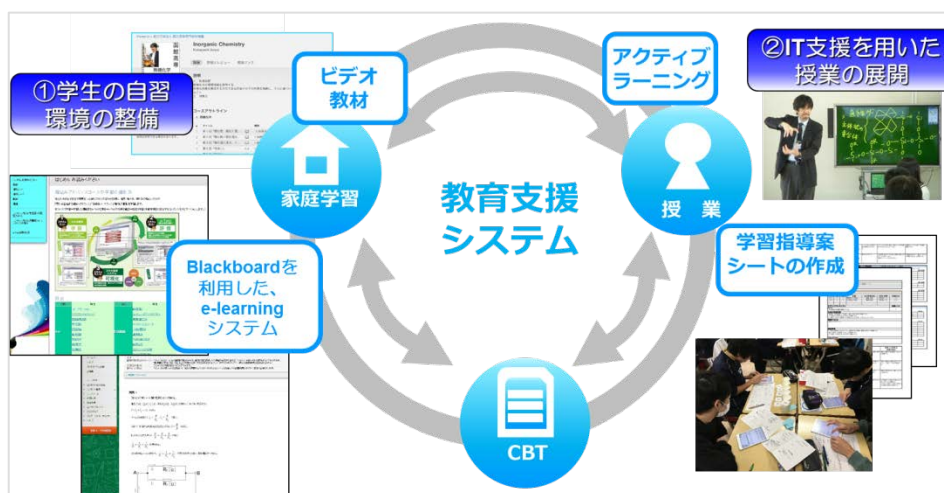


図 3-2-1. ICT 教材を活用したアクティブラーニングを学内外で行える学びの場を構築

1. 学生の自習環境の整備

CBT を核とした PDCA サイクルを確立していく上で、アクティブラーニング (=AL) を支える教材開発並びに MCC に対応した有機化学、化学、材料力学の教科書出版を行った。

具体的には、平成 26 年度に、Apple 社が提供している、教育・学習向けコンテンツ配信サービスを利用し、iTunesU KOSEN を開設し、数学、化学、電子回路等各校で開講されている授業の動画配信を開始した(表 3-2-1.参照)。当時、学校単位で授業等の動画配信を行うことは珍しかったが、現在の教育では当たり前のものとなっており、学生の自主的な学びを支える学習環境の保証システムの先駆けとなっていた。

表 3-2-1. iTunesU KOSEN 公開コース・コンテンツ数

公開コース名	作成高専名	総コンテンツ数	ダウンロード数
基礎数学 I	函館高専	6	427
基礎数学 A	函館高専	16	4227
無機化学	函館高専	24	2747
電子回路	仙台大専	14	4688



図 3-2-2. iTunesU KOSEN 公開コース画面

また、その効果的な実践方法を探る上で、既存 IT 資源としての Khan Academy の利用方法・表示方法を検討した。学習履歴提示などは、その後の効果的な AL のプロトタイプ授業収集において、学生の自学自習状況の集積を効果測定尺度にするなど、その後の AL の分析へ反映されている。さらに、MCC の到達基準を達成していく上で、高専教育においてどのような内容の定着を求めているのか、その教育趣旨を理解し、確実な定着を図ることは必須である。

そのような学習環境を整備する上で、高専機構共通の LMS である Blackboard (=Bb) において、到達度試験システム WG が進めている CBT 型到達度試験でプールしている過去問を学習教材として活用するための e-Learning コースのデザインを検討した。具体的には、Bb 上に用意したコース内に学習内容ごとに分類されたフォルダを配置、そのフォルダ内に配置された MCC の細目に合わせた内容を網羅した受験テストを用意した。あわせてコース内に成績を確認できるリンクを配置し、学生は進捗状況をいつでも確認できるようになった。

これにより、教員は、テストを活用して、個々の学生がどの程度理解しているかを確認でき、さらに対象学生全体の理解度を把握できることがこの臨床実験により明らかになった。

一方で、学生へのフィードバック機能が少ないこと、問題プールが複数コース間で共有利用できないため、問題コピー、コンテンツ配置が煩雑であるといった課題が明確となり、これらの検証成果は、高専機構へ共有し、現在機構全体で進められている、教材共有システムを構築していく上での大事な提言となった。また、Bb を活用した教育実践事例として、函館高専では、英語の教材作成が行われた。Bb の活用により学生の学習定着はもちろんのこと、新任教員が Bb 上で教材作成することで、ICT ツールの使い方、問題・教材作成のコツを共有するなど、FD 活動の一環となったという副次的効果を生み出している。

2. IT 支援を用いた授業の展開

AL のプロトタイプ授業の実践・効果検証を行った。ここでは、AL を実践していく上で、授業設計が重要であるとの認識の下、ガニエの9教授事象を意識しながら、それをどう具体的に落とし込むのか、また ICT がどの場面で用いるのが効果的であるのかを授業案シートを用いて授業構想した(図 3-2-3.参照)。

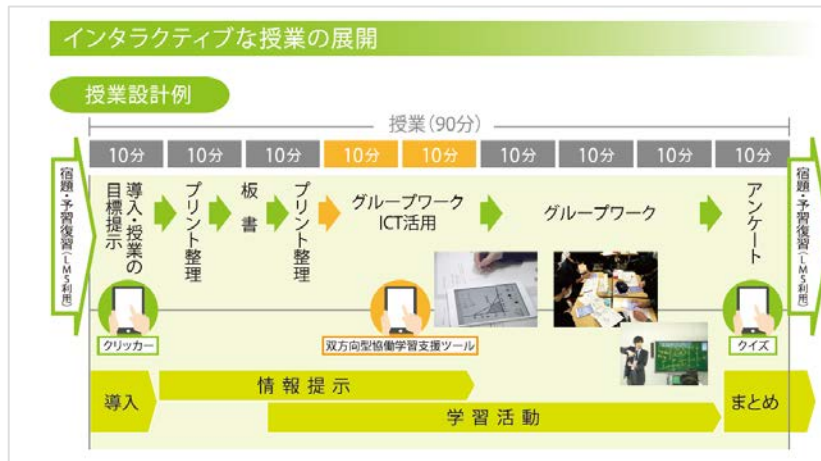


図 3-2-3. 授業設計例

そのために、函館高専、仙台高専を中心に電子教科書の利用を開始し、学生が教科書を閲覧した履歴を教員が確認できるシステムを導入し、Bb 側でも履歴を閲覧できるシステムを構築するなどを行った。上記取組みを通して確立した授業案シートを用いた授業設計については、高専機構主催の高専フォーラムにおいて授業設計のワークショップを行うなど、高専教育の基盤づくりの一助となっている。また、その AL の授業実践がどのような効果を生み出しているのかを検証する上で、学習到達度や自主的な学びの状況、メタ認知能力の向上などを着目し、それらについて定量分析データを元に実践例を集積した。(図 3-2-4. 参照)

学習指導案シート

【科目名】微分積分Ⅰ【単元名】導関数

時間	学習内容	指導上の留意点
導入 15分	<ul style="list-style-type: none"> ①グループワークの振り返り(フィッシュボーン法) ②目的 ③目的グループ・目的グループに30分程度を割り振る。準備段階の準備を完了させる。5分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。 ④目的グループ・目的グループに30分程度を割り振る。準備段階の準備を完了させる。5分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。 ⑤目的グループ・目的グループに30分程度を割り振る。準備段階の準備を完了させる。5分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・フィッシュボーン法の活用を促す。目的グループの振り返りを促す。 ・目的グループ・目的グループに30分程度を割り振る。準備段階の準備を完了させる。5分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。 ・目的グループ・目的グループに30分程度を割り振る。準備段階の準備を完了させる。5分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。
展開 20分	<ul style="list-style-type: none"> ①目的グループ・目的グループに30分程度を割り振る。準備段階の準備を完了させる。5分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。 ②目的グループ・目的グループに30分程度を割り振る。準備段階の準備を完了させる。5分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。 ③目的グループ・目的グループに30分程度を割り振る。準備段階の準備を完了させる。5分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・目的グループ・目的グループに30分程度を割り振る。準備段階の準備を完了させる。5分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。 ・目的グループ・目的グループに30分程度を割り振る。準備段階の準備を完了させる。5分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。
まとめ 10分	<ul style="list-style-type: none"> ①目的グループ・目的グループに30分程度を割り振る。準備段階の準備を完了させる。5分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。 ②目的グループ・目的グループに30分程度を割り振る。準備段階の準備を完了させる。5分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。 ③目的グループ・目的グループに30分程度を割り振る。準備段階の準備を完了させる。5分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・目的グループ・目的グループに30分程度を割り振る。準備段階の準備を完了させる。5分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。 ・目的グループ・目的グループに30分程度を割り振る。準備段階の準備を完了させる。5分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。10分程度でグループの議論を終わらせる。

学習指導案シートの収集結果
10高専より28科目収集

授業実践によって
どのような効果があったか
○学習定着
(Pre-Post Test)
○学修時間の推移
○メタ認知能力の変化
など

メタ認知能力の変化(例)

評価項目	質問	平均	SD	相関係数
評価 への 意識	評価項目を整理しながら学習活動	3.96	0.79	0.69
	学習活動の目的を整理しながら学習活動	4.16	0.61	0.94
	評価項目を整理しながら学習活動	4.11	0.63	0.48
評価 の 結果	評価項目を整理しながら学習活動	4.27	0.62	0.62
	学習活動の目的を整理しながら学習活動	4.29	0.59	0.50
	評価項目を整理しながら学習活動	4.05	0.61	0.55
評価 の 結果	評価項目を整理しながら学習活動	4.15	0.50	0.42
	学習活動の目的を整理しながら学習活動	4.45	0.55	0.56

図 3-2-4. 学習指導案を用いた実践授業業績の収集と分析

そのデータを通して、授業展開していく上で、前提知識をもとに知識の再構成を行うことを前提としているが、その前提知識をどのように徹底するのが重要であるとのことを確認した。またペア学習では、相手の学習方法を模倣するとともに、人間関係の構築の仕方を学ぶというペア学習の2つの機能を定着していくことが重要であるとの認識をもった。また、教え合う場面では、例えば、モノづくりを通した学びの場面では、①自らの学びの内容をイメージして、絵や言葉にする(外化)、②試行錯誤を重ねながら作り上げる(具現化)、③振り返り、原理や法則を見出す(概念化)の3要素をしっかりと授業設計すること、また相互の学び合いでは、外化する上で、自らの知識を再構成できたこと、できなかったことを外化することで、自らの状況をメタ認知する仕掛けが重要であることを確認した。また、グループワークにおいては、その利点・弱点についてまとめ、公益社団法人日本工学教育協会年次大会にて報告を行っている。

上記内容などについて、多くの教員と共有しながら、MCC の内容定着をしていく上での高専機構の教育の質保証を行う必要がある。そのためには、現場教員のもっている教授スキル、ファシリテーションスキルなどの共有・定着は必須であるが、その方法としては、草の根的活動などによるボトムアップ、また研修などによるトップダウンの両方が必要である。本事業では、前者は「数学におけるアクティブラーニング実践研究会」を立ち上げ、テレビ会議システムを用いて、全国高専教員との授業分析の場を設定した。また、後者では、函館高専において、「アクティブラーニング研究シンポジウム」を企画・実践した。このような実践を通して、全国高専教員による協働的FDの在り方のプロトタイプを本事業では構築した。そのような努力の積み重ねにより、AL実践が本事業開始時では教員全体の30%程度であったのが、最終年度においては70%強になるなど、一定の効果を生み出したことが、本事業のアクティブラーニング調査で明らかになった。

(図 3-2-5.参照)

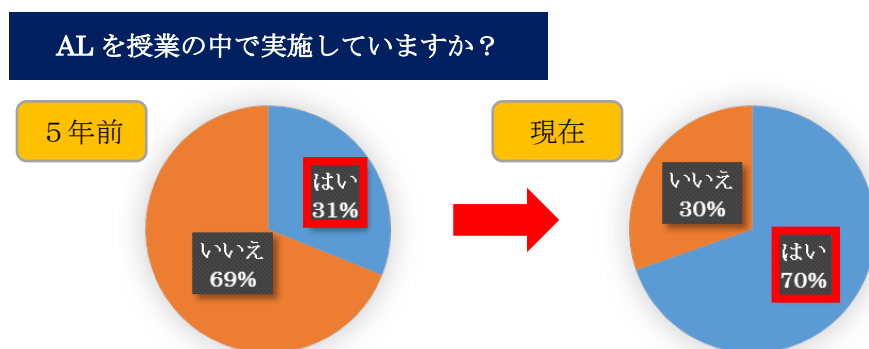


図 3-2-5. アクティブラーニング調査結果

一方、高専機構全体で多くの教員が実践しているグループワークを基盤に、どう協働して学生の学びを作るのか、その仕掛けとしてのテレビ会議システムを用いた双方向性遠隔授業の在り方を模索してきた。これは、各高専においてより効果的な教育実践が行える教員の授業を共有し、全国高専の教育の質保証の一環としても想定していたものである。(図 3-2-6.参照)



図 3-2-6. 遠隔授業試行実施の様子

5回の試行実施を通して、学生－学生間、教員－学生間の遠隔授業における双方向性は担保できることが確認できたが、人数的限界や各高専の学生同士のコミュニケーションシステムの構築といった諸課題も明らかにした。

表 3-2-2. 各試行授業概要一覧と課題抽出

回数	授業概要	良かったこと	悪かったこと	工夫・改善
1	科目：数学（平成27年3月13日） 参加高専：秋田、函館、仙台名取 主眼：遠隔でアクティブラーニングができるか 普通のグループワーク型授業設計のまま実施	遠隔でも、双方向のコミュニケーションをとることは可能	先生の発教が自分をみていない 1回限りでは学生同士のコミュニケーションが難しい	Etoを使っての事前課題による知識の統一 演習中のマイクオンによる他高専の雰囲気
2	科目：化学（平成27年9月28日） 参加高専：函館、仙台名取、秋田 主眼：アプリケーションをつかった実験的センスを重視した遠隔授業	楽しさ、新鮮さ	チャット機能などを用いた、他拠点との意見交換の場の創出	カメラ配置 アプリの導入
3	科目：電子回路（平成28年3月10日） 参加高専：函館、仙台名取、秋田、長野 主眼：専門科目。グループワーク。発表などがネットを通じてできるか	各高専のワーク状況を把握して指導できる	グループワークや授業の活性化（発言機会の創出や他拠点をつなぐ遠隔授業）のためのマイクの有効活用	グループワーク導入
4	科目：英語（平成28年8月9日） 参加高専：函館、秋田、仙台（名取、広瀬）、鳥羽商船、沖縄 主眼：ネイティブによるオールイングリッシュ授業	オールイングリッシュの授業が遠隔でも問題ない	サーバとの接続の切断や音響、マイクの使いみちなど技術的側面での改善が必要	学習到達度の確認方法の確立 教者の画面での見せ方
5	科目：英語（平成28年12月16日） 参加高専：函館、秋田、仙台（名取、広瀬）、鳥羽商船、沖縄、茨城 主眼：ネイティブによるオールイングリッシュ授業	アプリを使うとさらに学習効果がアップする 内容もよかった アンケート結果良好	リスニングが困難（音質・画質）、通信遅延など技術的側面での改善が必要	リフレクションによる学習状況の振り返り
全体を通じて		多くの学生に良い先生による授業を提供できる	各高専の学生同士のコミュニケーションシステムの不具合	システムの改善は必ず学校数・人数が増えたときのマイクのオンオフ

3. 授業支援としての IT システムの運用

連携高専で実施している授業科目の属性をナンバリングした。それは、分野、レベル、開講年度、学校番号、学科番号、学年といった属性を持つユニークな ID で構成されている。

また、シラバスに含まれるキーワードから科目のつながりを可視化できる科目関連システムを構築した。この科目関連システムを利用することで、低学年から高学年に至るまでの科目のつながりが確認できる。基礎となる低学年で実施する科目の重要性を確認することができたり、カリキュラム上は想定していない科目間でつながりを確認することができたり、科目配置の再確認ができ、適切な学科カリキュラムの確認・改訂が可能となった。また、本事業では、各校のシラバスと MCC 対応状況を確認できる MCC シラバスマッチングシステムの開発も行った。このシステムを利用することで、各校のシラバスをシステムへ投入し、MCC の対応状況を確認できることから、教育内容のファーストスクリーニングとしては大変有益であることが確認できた。またステークホルダーである長岡技術科学大学機械工学科のシラバスを本システムへ投入し、MCC との関連を確認したところ、学内教授内容の重複はもちろん、そのことで高専教育とのシームレスな連続教育を行う上で教授内容の見直し観点を提供できることが分かった。また本システムの考え方は、現在全国高専で使用することとなっている Web シラバスシステムの基本設計に反映され、本事業の自立化の1つの取組となっている。

学習内容	平均レベル	学習到達目標	最高レベル	モデルベース開発 編集
電気回路の基礎	1.0	電荷と電流、電圧を説明できる。 オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	1	▼
直流回路の基礎と計算	1.0	キルヒホッフの法則を説明し、直流回路の計算に用いることができる	1	▼
		合成抵抗や分圧・分流の考え方を説明し、直流回路の計算に用いることができる。	1	▼
		重ねの理を説明し、直流回路の計算に用いることができる。	1	▼
		ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。 電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	1	▼
交流回路の基礎	1.0	正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	1	0
		平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	1	1
		正弦波交流のフェーズ表示を説明できる。	1	2
		R, L, C素子における正弦波交流電圧と電流の関係を説明できる。	1	3
簡単な交流回路の計算	1.0	瞬時値を用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	1	4
		フェーズを用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	1	5
		インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。 正弦波交流の複素表示を説明し、これを交流回路の計算に用いることができる。	1	6
交流回路網の計算	1.0	キルヒホッフの法則を説明し、交流回路の計算に用いることができる。	1	▼
		合成インピーダンスや分圧・分流の考え方を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。	1	▼
		網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。 重ねの理やテブナンの定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。	1	▼
共振回路	1.0	直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	1	▼
結合回路	1.0	相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。 理想変成器を説明できる。	1	▼
交流電力	1.0	交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	1	▼
過渡現象	1.0	RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	1	▼
		RL直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	1	▼

図 3-2-7. (MCC シラバスマッチングシステム) 学習内容に応じたレベル設定画面

高専ポートレートWG

高専ポートレートWGでは、一定の質保証の上で社会に対し各高専の特徴を明示するための仕組みとして、高専ポートレートの構築、進路支援システムの構築・運用に取り組んだ。

1. 高専ポートレートの構築

本事業として、高専ポートレートのステークホルダーを中学生・保護者・企業・大学と定め、ポートレートとして表示すべき共通の基本学校情報をステークホルダーへアンケート調査した。その後、項目を精査し、共通のひな型に落とし込むため、連携校からデータ収集を実施した。アンケートからは「データを集約すべき項目」は約100項目にまとめられた。この中には、外部資金獲得額など、ステークホルダーに対してはそれほどのニーズはないものと判断されるが、学校マネジメント情報としては重要な項目もある。こうした項目を整理・集約し、ステークホルダーに可視化すべき内容は図3-3-1.のとおり、大きく7つのカテゴリーに分解し整理した。

基本情報
<ul style="list-style-type: none"> ・校長メッセージ ・設置学科 ・所在地(アクセス)、沿革
教育
<ul style="list-style-type: none"> ・3つのポリシー ・アクティブラーニングの推進、PBLの推進 ・学びの支援、中途退学、原級留置防止への取り組み ・キャリア教育・インターンシップ・外国語教育
生活支援
<ul style="list-style-type: none"> ・学生寮・学費負担、奨学金制度 ・四肢等に障がいがある学生への施設対応 ・女子学生支援・留学生支援・ボランティア活動推進・クラブ活動
進路支援体制
<ul style="list-style-type: none"> ・本学での進路支援 ・資格獲得支援
特色
<ul style="list-style-type: none"> ・特色 ・特色を実現するための具体的な取り組み
学生情報
<ul style="list-style-type: none"> ・入学者数 ・学科ごとの在籍者数、男女内訳、留学生数
教員情報
<ul style="list-style-type: none"> ・全教員数、役職内訳、男女内訳、外国人内訳 ・全職員数、男女内訳、外国人内訳

図3-3-1. ステークホルダーに可視化する項目一覧

これらの項目を、高専間を横並びで参照できることによって中学生は自身の夢を実現できる学校か、在学に対して不安に感ずる学習面に対しどのような支援を受けられるのかなど調査ができると考えた。また、企業にとっては、教育上の特徴、進路の状況など一括して閲覧できることがメリットになり得ると考えた。本事業として事業最終年度には、図 3-3-2.のようなプロトタイプを構築した。現在、全国高専では、3つのポリシーの策定が進められており、これは各校の特徴を示す項目として、ポートレートに含めるべき項目である。そこで、現段階で各高専とも公開可能な確定した内容になっていないためプロトタイプのプロトタイプを構築までにとどめた。

図 3-3-2.では、写真を多くすることで中学生が各校の情報をより分かりやすくなると考えている。このプロトタイプは今後も改修を進める必要があると認識している。



図 3-3-2. ポートレート画面(プロトタイプ)

本事業のポートレートには、更新を必要としない学科構成や 3 つのポリシー、アクセスなどのほか、毎年更新が必要な在籍者など数値情報がある。ポートレート更新作業は、最小限にする必要があり、既存の各高専の HP の情報にリンクを貼ることで、毎年の更新作業によりポートレート側の更新も自動的に完了するようにすることができるよう工夫している。

今後、高専機構全体で活用する段階において、「学生による学校満足度」の指標を取り入れるよう提言を行っていく予定である。これは、海外の大学ポートレートでは盛り込まれている場合が多く、国際的な指標としても有効と考えている。さらに、MCC の推進では、PDCA サイクルの A にあたる部分 FD に帰結することを踏まえ、本ポートレートでは、学校満足度の一要素として「授業満足度」を利用することを検討し、連携 7 高専で行っている授業評価アンケート項目を一部統一した。

もともと授業満足度の質問項目は各校ともあるが、この授業満足度に対して函館高専の前期及び通年での数値に相関ある質問項目を重回帰分析したところ、「授業がキャリア実現に必要なか考える機会がある」という項目が最も大きな影響を与えていることが明らかになった。そこで、学内関係委員会を通して、全教員が自らの授業で心がけるべき目標にすることとした。ポートレートを公開することでステークホルダーは高専の特徴が確認しやすくなり、例えば、進路を検討する際に複数高専を横並びで比較を行うことも可能となり、各高専のFDは一層重要になると考えている。

2. 進路支援システムの構築

本事業では、「全国高専共通利用型進路支援システム」(以後、進路支援システム)を構築した(図 3-3-3.参照)。このシステムは、各高専の学生が、自らの専門性と企業ニーズを対比させることで、企業情報を検索し、各校の特徴を学生のキャリア支援に生かすという学生側からの観点と、企業が必要とする人材を学校・学科の特徴やこれまでの進路状況などとの対比でより自らの会社にふさわしい人材教育を行っている高専とをマッチングさせる企業側の観点を考慮して開発を行った。多くの場合、企業側は高専へ求人情報を送付し、各校の事務担当者が学生や就職担当教職員へ情報提供しているが、本システムは、企業側がひな形に沿った求人情報を自ら入力し、求人対象となる高専にのみ公開させるようにする仕組みであり、記号情報に加え、細かな業種、期待する職種、そのための求人学科、就業地などチェックボックスに沿って登録できることが特徴である。よって、登録企業数が増えると、各高専の事務負担軽減が図れることから、より一層の利用拡大を進めるため、これまでも高専生向けの合同企業説明会を主催している企業と連携し、全国企業に情報提供と登録の呼びかけをしている。

全国高専共通利用型 進路支援システムのご案内

本システムは、各高専を対象とした求人情報をクラウドで一元管理し、各高専へ求人情報や進学情報を即座に提供するためのシステムです。 **利用校 拡大中**

進路支援システムの特徴

- 1 各高専は、企業から寄せられているそれぞれの求人情報を掲載できます
- 2 掲載できる学校を指定できます。
- 3 全国高専一括または個別高専、専門分野別など、細かい区分で求人情報を全国高専に送信できます
- 4 リアルタイムに情報を更新できます
- 5 インターシッピング情報も登録できます

システム(クラウド)に求人情報を入力し、各校の求人情報を自動的に配信します。

一括で複数校に送信可能
特定の専攻・学科の指定可
インターシッピング情報も登録可

本システムのご利用には、**利用登録(無料)**が必要です。
Webサイトからお申込み下さい。後ほど、利用者IDとパスワードをお知らせいたします。
<https://kf-navi.net>

全国高専共通利用型 進路支援システム

求人情報の登録イメージ

求人情報登録
業種内訳、募集する職種、選考方法や日程など詳細情報を登録できます。募集要項やパンフレットのPDFファイルもアップロードできます。

求人対象選択
全国一括に求人を出すことができます。また、対象となる地域・学校・専攻を指定することも可能です。

求人検索利用イメージ(高専学生・教員)

求人情報検索
企業名のほか、対象学科・勤務地、募集内容などで検索ができます。募集内容でフリーワードの検索も可能です。

求人情報一覧
検索条件に合致した求人情報を、一覧で表示します。更新日時の新しい順から表示されます。求人票のPDFファイルを参照することができます。(※別)

図 3-3-3. 進路支援システムリーフレット

本事業終了後の平成29年度は、連携高専を含む10高専の利用が決定しており、各高専の学生だけでなく、就職担当教員にも、なくてはならないシステムとして利用が進んでいる。今後、企業のペーパーレス化が進む動きに合わせ、ニーズが向上していくと考えている。

全国高専に対して、本システムの利用拡大を進める上で、各高専の進路支援体制等の状況調査を行った(資料編 P81 参照)。調査結果によると、クラス担任が主導的役割であり、各教員の進路指導に対するスキルによって学生に対する指導や助言にばらつきが出る可能性がある学校があった。また、エクセルでの管理、紙の求人票による管理、いずれの場合もデータ管理負担は大きく、各進路担当教員が集約した情報が翌年うまく引き継がれていないという課題も見えてきた。

本システムを導入することで、こうした課題を解決し、教員の進路指導関連業務の効率化を図ることも可能であることがわかった。

たとえば、函館高専では平成28年度は約1000件の求人情報が来ており、各学科としても400-500件の求人がある。(表 3-3-1.参照)こうした求人情報は、日々更新されるので、学生がまずは主体的に求人情報を検索し、企業研究へ関心を持つことが重要と考えている。函館高専では、まずは本システムを活用して学生が希望する企業をいくつか絞り込んだのち、進路担当教員と相談を行う流れで進めている。これにより、教員の責任や負担を軽減することができる。函館高専は、学内あるいは自宅からシステムへのアクセスを許可しており、学生と保護者が一緒に進路を考える環境を整えている。

また、就職だけでなく、インターンシップ情報も掲載しており、5年生だけでなく、4年生においても本システムは活用されているが、昨今インターンシップがそのまま就職先への直結している例が多いことから、インターンシップ情報を通して早いうちからキャリアデザインさせるためにも効果的なシステムになっているといえる。さらには、連携校において、低学年においても本システムの活用が検討されており、早い段階でのキャリア教育への活用にも期待ができ、こういった具体的活用事例はシステムの利用検討校へ共有し、利用拡大を進めていく。

表 3-3-1. 進路支援システム利用状況 (H28 年度)

高専名	求人登録件数 (H29 新卒)	学生・教職員アクセス数 (H28.3~H29.2)
函 館	969	6,183
長 野	902	3,821
鳥 羽	531	3,608
高 知	895	2,309
仙 台	848	535
佐世保	880	2,071
福 井	805	596
鶴 岡	981	6,475



Model-Core
Curriculum
for Kosen

4. 活動報告

実施体制

事業開始時は、4つのWGが各実施事項について取組を進めていたが、取組が進んでいく上でより密な連携が必要と判断し、平成26年度よりパイロットWGを到達度試験システムWGに含めた。なお、連携校は、必ず下図(図4-1-1.)の実施組織図内いずれかのWGに所属している。

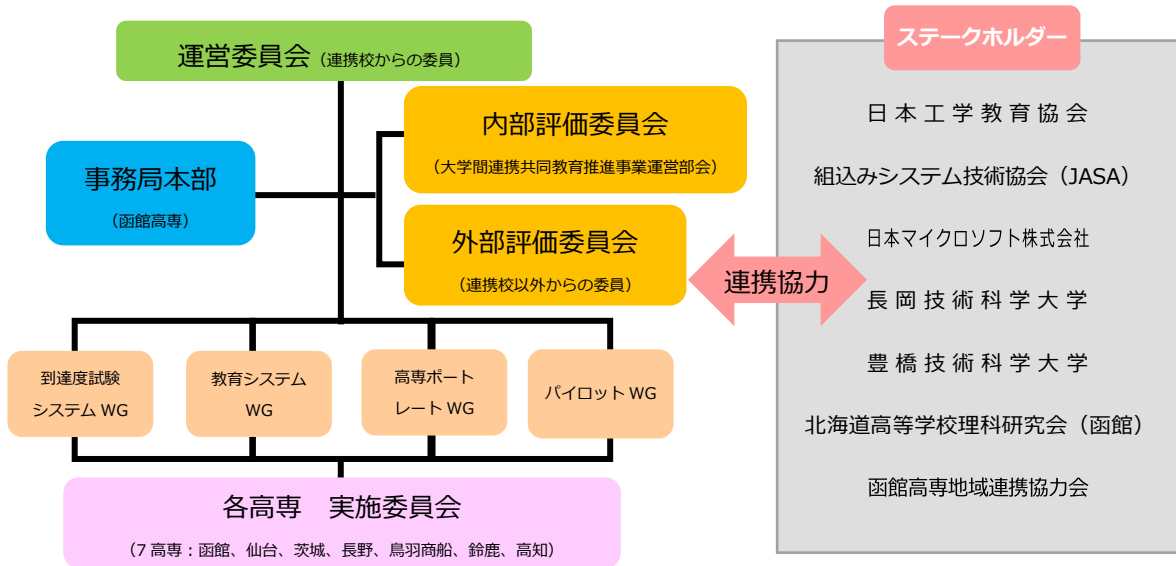


図 4-1-1. 連携体制と連携取組の実施体制

＜運営委員会＞連携校の校長を含む教員で構成し、事業全体にかかる計画策定、外部評価委員からの指摘事項への検討等を行い、代表校である函館高専が委員会の取りまとめを行った。

＜事務局本部＞運営委員会、外部・内部評価委員会と連携し、主に事務的な対応を行っており、函館高専と仙台大専が中心となって進めた。

＜外部評価委員会＞産業界、教育界の有識者から構成される組織で、事業実施事項の現状分析・評価・助言等を行っている。なお、委員会は、年2回開催した。

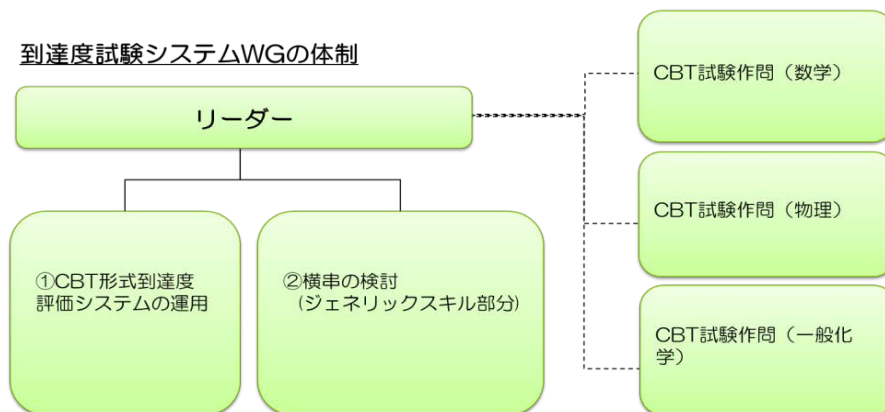
＜内部評価委員会＞主に代表校の校長・教員で構成し、本取組の評価の方法・指標・項目の設定、評価結果の反映方法について協議し、自己点検評価書の策定を行った。

＜ステークホルダー会議＞産業界、教育界の有識者から構成され、年1回の会議で本取組事項の進捗を共有した。各ステークホルダーとの協働項目については、個別に議論・検討を行った。

＜各高専 実施委員会＞本事業において、各校で実施が必要な事項に関する調整、その結果・成果を各学校・学生にフィードバックし、教育改善等へつなげる組織で、各校における本事業の取組担当教員が中心となり進めた。

<到達度試験システムWG>

高専版 PISA 型試験の検討及び CBT 試験システムの構築、e-Test の実施、実験実習スキルシート構築を担当した。



※WG メンバー一覧は資料編 P117 参照

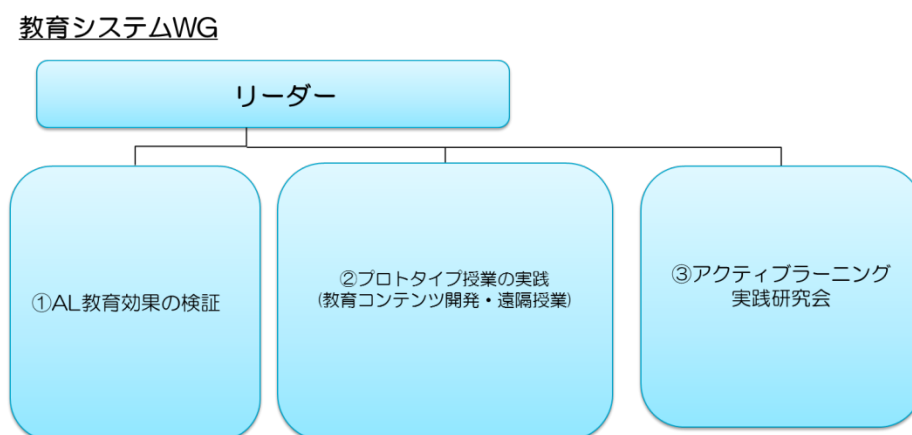
図 4-1-2. 到達度試験システム WG 体制図

<これまでの実施状況>

平成25年度	定例会議32回実施	パイロットWG 会議 10 回実施 その他 18回実施
平成26年度	定例会議39回実施	その他 4回実施
平成27年度	定例会議30回実施	その他 6回実施
平成28年度	定例会議20回実施	その他 7回実施

<教育システムWG>

学生の自習環境の整備、IT 支援を用いた授業の展開、教育方法とその効果の検証を担当した。



※WG メンバー一覧は資料編 P119 参照

図 4-1-3. 教育システム WG 体制図

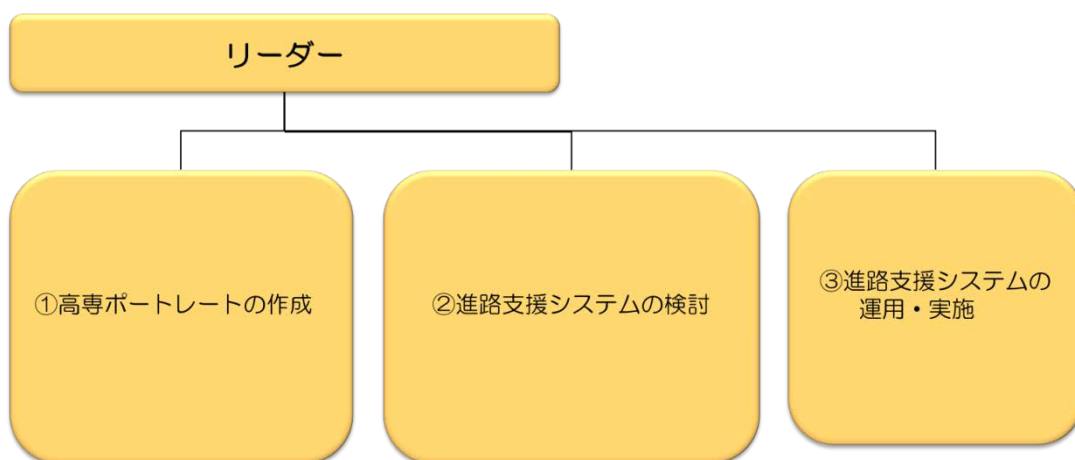
<これまでの実施状況>

平成25年度	定例会議21回実施
平成26年度	定例会議10回実施
平成27年度	定例会議33回実施
平成28年度	定例会議17回実施

<高専ポートレートWG>

高専ポートレートの作成、進路支援システムの構築・運用を担当した。

高専ポートレートWG



※WGメンバー一覧は資料編 P121 参照

図 4-1-4. 高専ポートレートWG 体制図

<これまでの実施状況>

平成25年度	定例会議14回実施
平成26年度	定例会議10回実施
平成27年度	定例会議14回実施
平成28年度	定例会議13回実施

外部評価委員会

<外部評価体制>

外部評価委員会では、本事業の評価方法、評価指標・項目の設定、評価結果の反映方法を協議した。各WGは、進捗評価・成果開示を目的として実施事項計画を報告し、外部評価委員会で現状分析・評価・助言を受ける。その後、校長・取組担当教員による検討会議を開催し、外部評価委員会で受けた意見を各高専で対応できるように、諸事を決定した。

<外部評価委員一覧>

金沢工業大学 客員教授	大輪 武司(委員長)
静岡理工科大学 学長 (事業開始時:工学院大学 教育開発センター 主幹・特任教授)	野口 博
工学院大学 教授 (事業開始時:株式会社日立製作所総合教育センタ 技術研究所所長)	桂 晃洋
株式会社 教育戦略情報研究所(ESPRIT) 代表取締役	舟本 奨
株式会社 読売新聞東京本社 編集局科学部 記者	野依 英治 (H25.12月1日から)
株式会社 読売新聞東京本社 メディア戦略局 IT 事業部 記者	吉田 典之 (H25.11月30日まで)

<これまでの実施状況>

平成24年度	平成25年3月21日	平成24年度第1回外部評価委員会
平成25年度	平成25年10月16日	平成25年度第1回外部評価委員会
	平成26年3月19日	平成25年度第2回外部評価委員会
平成26年度	平成26年9月22日	平成26年度第1回外部評価委員会
	平成27年3月18日	平成26年度第2回外部評価委員会
平成27年度	平成27年10月21日	平成27年度第1回外部評価委員会
	平成28年3月17日	平成27年度第2回外部評価委員会
平成28年度	平成28年10月20日	平成28年度第1回外部評価委員会
	平成29年2月24日	平成28年度第2回外部評価委員会

<評価結果を踏まえた主な取組の改善内容>

- ① 事業計画に対しての進捗・達成状況を内部評価した後、外部評価を行った方が適切との意見を受け、平成 25 年度から外部評価委員へ報告を行う前に内部評価委員会において内部評価し、自己点検評価書を作成した。
- ② AL 推進は、ICT 等ツールの利用やシステム構築が目的ではなく、学生の質保証のための教育支援が大切で、AL に向く科目のモデル化を検討してほしいという意見を受け、数学 AL 研究会の組織化し、AL 研究シンポジウムへの参加、連携校以外の高専教員とも教育方法について検討を行った。
- ③ 高専版 PISA 型試験について、「能力の実課題への適用力」の評価方法を CBT 試験に盛り込むことが課題と指摘をいただき、その意見を踏まえ、平成 26 年度の高専版 PISA 型問題をステークホルダーと協働のもと構築した。
- ④ 事業開始時より事業の全体像及び各実施事項を PDCA サイクルで表し、高専教育による質保証された人材の育成を進めてきたが、A(Action)部分の具体的な取組が見えにくいとの指摘を受け、CBT 試験結果を元に各連携校で現状を把握し、課題の確認、必要な教育改善について議論を行い、連携校間で情報交換を行った。



外部評価委員の皆様



委員会の様子

ステークホルダー会議

＜ステークホルダーとの協働体制＞

本事業では、採択時から毎年ステークホルダーとの会議を実施し、各実施事項に対する課題の共有を行い、WG 毎にステークホルダーと課題解決のための協議を行いながら進めてきた。

＜ステークホルダー一覧＞

公益社団法人日本工学教育協会
一般社団法人組込みシステム技術協会 (JASA)
日本マイクロソフト株式会社
長岡技術科学大学
豊橋技術科学大学
北海道高等学校理科学研究会 (函館支部)
函館高専地域連携協力会

＜これまでの実施状況＞

平成24年度	平成25年1月11日	大学間連携共同教育推進事業キックオフ会議
平成25年度	平成25年9月3日	平成25年度第1回ステークホルダー会議
平成26年度	平成26年6月27日	平成26年度第1回ステークホルダー会議
平成27年度	平成27年6月12日	平成27年度第1回ステークホルダー会議
平成28年度	平成28年7月5日	平成28年度第1回ステークホルダー会議



会議の様子



会議の様子

大学間連携共同教育推進事業運営部会

<運営部会の体制>

主に代表校の校長・教員で構成された会議であり、定期的に本事業の取組事項に対する進捗を報告し、本取組における評価の方法・指標・項目等の設定、評価結果の反映方法について協議し、自己点検評価書の策定を行ってきた。

<これまでの実施状況>

平成25年度	平成25年4月2日	平成25年度第1回運営部会
	平成25年5月21日	平成25年度第2回運営部会
	平成25年6月20日	平成25年度第3回運営部会
	平成25年7月25日	平成25年度第4回運営部会
	平成25年9月27日	平成25年度第5回運営部会
	平成25年12月20日	平成25年度第6回運営部会
	平成26年3月10日	平成25年度第7回運営部会
平成26年度	平成26年4月21日	平成26年度第1回運営部会
	平成26年6月17日	平成26年度第2回運営部会
	平成26年9月10日	平成26年度第3回運営部会
	平成27年2月13日	平成26年度第4回運営部会
	平成27年3月5日	平成26年度第5回運営部会
平成27年度	平成27年5月26日	平成27年度第1回運営部会
	平成27年10月14日	平成27年度第2回運営部会
	平成28年3月10日	平成27年度第3回運営部会
平成28年度	平成28年4月26日	平成28年度第1回運営部会
	平成28年6月1日	平成28年度第2回運営部会
	平成28年7月5日	平成28年度第3回運営部会
	平成28年8月22日	平成28年度第4回運営部会
	平成28年10月13日	平成28年度第5回運営部会
	平成29年12月6日	平成28年度第6回運営部会
	平成29年2月16日	平成28年度第7回運営部会
	平成29年3月15日	平成28年度第8回運営部会

事業フォーラム

平成 24 年度
日時:平成 25 年 3 月 28 日
場所:花びしホテル
参加人数:74 名

- ・基調講演
「コミュニケーション教育の技法
～教師が変わればホームルームが変わる」
株式会社ステラリンク代表取締役社長 前田 保宏 氏
- ・事業報告
- ・教育方法の改善に関するパネルディスカッション

文部科学省大学間連携共同教育推進事業報告
～モデルコアカリキュラムの次のステージへ～
「分野別到達目標に対するラーニングアウトカム評価による質保証」
に関するフォーラム

平成 25 年
3 月 28 日 (木) 13:00～16:50
花びしホテル (国府宮通) 1 丁目 16 番 18 号

参加無料 (要申込・定員 100 名額・3 月 21 日締切)
※聴衆費に聴衆費を徴収します。聴衆費がございません。(会費 5000 円)

本プロジェクトは、昨年夏に
以高専連携が完了した分野別の計
画目標(モデルコアカリキュラム)を
さらに進め、(次年度の)
立派な質保証された人材を輩
出し、その社会に貢献していく実
現化することを目標とする。その
ために、本フォーラムを開催し
各専攻の今後の発展に向けての
議論、資料提供などを進めます。

Program

13:00 - 13:10 開会挨拶 国府工業高等専門学校校長 近藤敏夫
基調講演
株式会社ステラリンク代表取締役社長 前田保宏氏
「コミュニケーション教育の技法～教師が変わればホームルームが変わる～」

14:20 - 15:40 事業報告
15:50 - 16:50 教育方法の改善に関するパネルディスカッション・質疑応答
16:50 閉会

主催/国府工業高等専門学校・仙台高等専門学校・茨城工業高等専門学校・鳥羽船橋高等専門学校
長野工業高等専門学校・前田工業高等専門学校・高知工業高等専門学校
プロジェクトの詳細につきましてはホームページを参照下さい。 <http://www.hokodatec.ac.jp/~4d4q/>
お問い合わせは事務局の受付申込書をご利用下さい。E-MAILまたはお電話でも承ります。



平成 25 年度
日時:平成 26 年 1 月 9 日
場所:キャンパス・イノベーション
センター東京
参加人数:105 名

- ・基調講演
「生き抜く人材を育成するために」
国立高等専門学校機構理事 上月 正博 氏
- ・事業報告
- ・事業成果物のデモ・展示



文部科学省平成25年度大学改革推進等補助金
大学間連携共同教育推進事業フォーラム
分野別到達目標(モデルコアカリキュラム)に対する
ラーニングアウトカム評価による質保証

日時:平成 26 年 1 月 9 日 (木) 13:00 - 16:30
場所:キャンパス・イノベーションセンター東京
国際会議室
(東京都港区芝浦 3-3-6 TEL: 03-5440-9020)

プログラムの流れ

13:00 開会
13:10 来賓挨拶
文部科学省高等教育局長 大塚典雄
大学改革推進部長 篠原 志野 氏
13:20 特別講演
「生き抜く人材を育成するために」
(後)国立高等専門学校機構理事 上月 正博 氏
14:40 事業報告
・全体概要
・到達度評価試験の構築
・教育支援の充実
・高専ポートレートの構築 他
16:00 質疑応答
16:30 閉会

特別講演
分野別到達目標
等学修成果の活用

平成 23 年度公開した全ての
国立高等専門学校が備
えるべき能力の到達目標
今後は学生の到達度を保証する
ためにカリキュラム改革・教
育方法の改革が必要となる。

受付
17:00 - 18:30
会場:ホテルグレイスリー田町
1F ホール(1階) カフェ
(東京都港区芝浦 3-6-1 TEL: 03-6699-1155)
会費:5,000 円

主催 国府工業高等専門学校・仙台高等専門学校・茨城工業高等専門学校・鳥羽船橋高等専門学校
長野工業高等専門学校・前田工業高等専門学校・高知工業高等専門学校

※プロジェクトの詳細につきましてはホームページを参照下さい。 <http://www.hokodatec.ac.jp/~4d4q/>
お申込みには、裏面の参加申込書をご利用下さい。 **詳細は裏面**

平成 26 年度

日時:平成 27 年 1 月 23 日
場所:国立オリンピック記念
青少年総合センター
参加人数:105 名

- ・基調講演
「工学教育の進むべき方向
生き抜く力を育む教育課程の体系化
～3つのポリシー、カリキュラム、ナンバリング、及び
専門力・人間力のバランスの構造化・可視化を～」
静岡理科大学 学長 野口 博 氏
- ・事業報告
- ・事業成果物のデモ・展示



文部科学省 大学間連携共同教育推進事業

Model-Core Curriculum for Kosen

平成 26 年度
「分野別到達目標に対する
ラーニングアウトカム評価
による質保証」フォーラム

◇日時:平成 27 年 1 月 23 日 (金)
13:00 ~ 16:45

◇場所:国立オリンピック記念青少年総合センター
センター棟 1 階 101,106 (参加費無料)
(東京都渋谷区代々木神園町 3-1, TEL:03-3469-2525)
17 時より情報交換会を行います。

分野別到達目標 (モデルコアカリキュラム)

- ◆平成 23 年閣議に公開した、全ての国立高等専門学校が備えるべき能力の到達目標である。
- ◆今後は学生の到達度を保証するためのカリキュラム改革、教育方法の改革が必要となる。

主催

国産工業高等専門学校 仙台高等専門学校 長野工業高等専門学校 茨城工業高等専門学校
鳥羽船舶高等専門学校 銚子工業高等専門学校 高知工業高等専門学校

※プロジェクトの詳細につきましては、ホームページをご覧ください。
<http://www.hakodate-ct.ac.jp/~w-loqa/>
※お申込みには、裏面の参加申込書をご利用下さい。 [詳細は裏面](#)

平成 27 年度

日時:平成 28 年 1 月 13 日
場所:秋葉原 UDX
参加人数:98 名

- ・基調講演
「2030 年に向けた次世代の学びとは何か」
株式会社ベネッセコーポレーション
学校カンパニー本部 教育イノベーション推進課長
OECD 日本イノベーション教育ネットワーク事務局長
高専機構シニアアドバイザー 小村 俊平 氏
- ・事業報告
- ・事業成果物のデモ・展示

文部科学省 大学間連携共同教育推進事業

平成 27 年度「分野別到達目標に対する
ラーニングアウトカム評価による質保証」フォーラム
～学生の多面的な能力を伸ばす教育実践とその効果検証～

平成 28 年 1 月 13 日 (水) 10:00 ~ 16:45
※フォーラムの開催は1時からです。

秋葉原UDX
4 階 センターホスト1、ゲストルームO-E
(東京都千代田区外神田4-14-1 TEL:03-8254-8421)

フォーラム会場(イベントスペース) 11:00~16:45
基調講演:小村 俊平 氏
株式会社ベネッセコーポレーション 学校カンパニー本部 教育イノベーション推進課長
OECD 日本イノベーション教育ネットワーク事務局長 高専機構シニアアドバイザー
・事業報告

09:15開場ワークショップ(グループA) 10:00~11:30
到達度試験の役割とBlackboardへの搭載について
主催者室(グループA) 10:00~11:30/11:30~16:30
・デモンストレーション
・学生生活体験(グループA) 11:30~16:30
・ポスター展示

※参加費は無料です。
(17時から情報交換会を行います)

※プロジェクトは、平成23年閣議に公開された
「**分野別到達目標**」に基づき、全ての国立高等
専門学校が備えるべき能力の到達目標とする
ことを目指すための事業活動です。
※学生の生活体験(グループA)は、教育方法の改善
に活用されます。

主催

国産工業高等専門学校 仙台高等専門学校 長野工業高等専門学校 茨城工業高等専門学校
鳥羽船舶高等専門学校 銚子工業高等専門学校 高知工業高等専門学校

※プロジェクトの詳細につきましては、ホームページをご覧ください。
<http://www.hakodate-ct.ac.jp/~w-loqa/> [詳細は裏面](#)



平成 28 年度

日時:平成 29 年 1 月 30 日
場所:花びしホテル
参加人数:85 名

- ・基調講演
「東北大学における若手研究人材育成
ー 学際科学フロンティア研究所の活動を例として ー」
東北大学 学際科学フロンティア研究所
所長 佐藤 正明 氏
- ・事業報告
- ・事業成果物のデモ・展示

Model Core Curriculum 文部科学省 大学間連携共同教育推進事業

平成28年度「分野別到達目標に対する
ラーニングアウトカム評価による質保証」フォーラム
PDCAサイクルとしての学生の学びの支援・検証・可視化

プログラム 13:00~16:45

基調講演
「東北大学における若手研究人材育成
ー 学際科学フロンティア研究所の活動を例として ー」
東北大学 学際科学フロンティア研究所
所長 佐藤 正明 氏

成果報告
✦ 全体概要
✦ 到達度試験システムの構築
✦ アクティブラーニングなど教育支援の方策
✦ 高等ポータルサイト・進路支援システムの構築
✦ 自立化に向けた取組現状

デモ・展示 10:00~16:00
✦ OBT(Computer based Testing)、アクティブラーニング支援ツール、
進路支援システム 他

情報交換会 17:00~18:30 (花びしホテル 会費 5,000円)

平成29年
1月30日(月)
10:00~16:45
花びしホテル
(函館市)

参加無料
要申込

モデルコアカリキュラム策定後の次のステージ

本プロジェクトでは、平成23年度に国立高等専門学校機構が定めたモデルコアカリキュラム(=MCC)に
使い、全ての国立高等専門学校が質保証された人材を社会へ輩出するためのプロセスをPDCAサイクルとして捉
え、主にMCCに促したシラバスの作成、効果的な教育方法・教材の作成、学生の到達度を確認(OBTL)、
さらに質保証された人材を示すポートレートの構築について、方法やシステム開発を進めてまいりました。
高等機構が進むべき次のステージを先導してきた本プロジェクトの最終成果を報告します。

事業HP: <http://www.hakodate-ct.ac.jp/~mcc/>

国公立工業高等専門学校 仙台高等専門学校 茨城工業高等専門学校 長野工業高等専門学校
鳥羽商船高等専門学校 船橋工業高等専門学校 高知工業高等専門学校



函館高専における取組

本事業で導入した教材等が活用できる先進的な授業実践を行うために、従来の教務やFD 担当部署が協働し、授業実践のための組織を作り、実践授業(教員)の募集・サポート・学内への情報共有・授業研究等を進めている。その結果、平成25年度は9科目、平成26年度は21科目の授業において実践している。平成26年度実施した数学と情報系の科目においては、AL 手法導入のテストケースとして、年度進行に応じてAL の要素を分解し、授業計画の段階から各授業設計を行い、それを実践している。

この実践状況を報告する場として、「アクティブラーニング(AL)研究シンポジウム」を函館高専で開催し、全国高専に向けて授業公開を行った。このシンポジウムでは、先進的な授業実践を進めている12科目のAL 型授業を公開した。全国高専より参加希望があり、予定数を超える90名の教職員が参加した。その中で他高専においてもAL 型授業を取組んでいる教員との連携も確立でき、さらなる実践事例の共有や授業研究を進めている。

<CBT 試験結果をFD へ接続>

CBT 試験及び社会人基礎力調査の結果から、学内の学科及び学生支援関係委員会にて、教育・指導すべき課題を明確化し次年度の教育へ反映させていくことを確認した。

また、「進路支援システム」は、既に多くの学生が利用しており、学生・教職員からの要望の共有とそれに伴う改修等について学内のキャリア教育支援室と情報共有し、ブラッシュアップを進めている。

仙台高専における取組

本事業で導入・推進した授業支援システムであるLMS(Bb)、協働学習支援システム(BeeDance)そして学習支援アプリ(iTunesU KOSEN)や電子教科書を利用した総合的な授業を実践した。平成27年度からAL の効果を検証するために、電子教科書の指導案・授業案を作成した。本校で取り組んでいるPBL 型授業をモデルにAL 学習指導案PBL 用フォーマットを作成した。双方向型のグループワークを取り込んだAL 型遠隔授業(数学・化学・電子工学)に参加した。電子工学の遠隔授業においては、授業者として参加した。このような形態の授業は、学生の学習理解がより進むと感じた。その反面、学生の質問にタイムリーに答える即応性などに課題があることが明らかになった。平成24年度～平成27年度、「高専生のための組込み試験」(= e-Test)、「組込み技術者向け試験」(= ETEC)の実施を通して、組込み分野に興味のある学生にとって、実践的なスキルを学べることを確認できた。同時に、社会人向けの認定試験であるETECとの目的の整合性が取れていると評価できた。

CBT 試験については、数学、物理、一般化学の作問を担当し、試験問題の質を評価するためIRT 分析や等化分析の調査・比較も担当した。試験結果を学校・学科で共有し、学科単位で学生の正答

率等を確認し、学生指導に活用している。高専の専門分野(機械、材料、電気・電子、情報、化学・生物、建設・建築)の実験レベル測定の基準となるスキルシートの作成、分野を問わない共通ルーブリック案の作成と検証を行った。

「進路支援システム」は、本校でも平成26年度から利用を開始し、両キャンパスにおいて多くの学生が利用している。さらに求人情報の登録といった事務的な対応についても学内で体制を整えタイムリーな求人情報の公開を進め、学生が進路を検討する際の環境作りを行っている。

<CBT 試験結果をFDへ接続>

数学について仙台高専の正答率は高専正答率を大きく下回ることはなかったようで、学生が一定の学力を身につけていることが期待される。一方で個別の到達目標の中には正答率が低い問題があり、今後、出題問題自体と学生の学習状況の分析を通して問題点を把握する必要がある。正答率の低い問題等を確認したところ、すこし前に学習した内容であったり、基本的に理解するのが難しい内容であったりすることが気づかされた。一方で回答を間違えた学生についても、CBT の受験直後に解説を見ることによって学習内容を思い出したり、難しく理解できなかった内容であったりが確認でき、あらためて学習を促される機会になったと考える。クラス担任または科目担当者が受験したクラスの学生に対して結果を公表・説明し、学生に対して気付きを与えることも行った。実施結果を数学教員間で共有し、また、各設問の正答率について定期試験や学習到達度試験等と比較検討し、次年度の授業内容に反映させる。受験した学生にとってはCBT実施後に解答が表示され、よい学びの仕組みになっていると感じたことから、授業や小テスト、定期試験などのタイミングを工夫して実施すること(例えば、忘却曲線などを利用すること)などが考えられる。

茨城高専における取組

平成26年度には、ICT を活用した先進的な授業をサポートするために教務及び ICT 保守管理を含む横断的組織及び先進的な授業を試行するための教員組織を学内に立ち上げた。ICT を活用した授業として、平成25年度にまとめたネットワーク上の教育資源の一つを用いた授業を平成 25 年度、平成26年度で試行した。平成24年度に本事業を通じて実施した外部テストである GTEC for Students は、学生の英語の読み書き能力を判定できる指標として効果的であることがわかり、平成25年度より、茨城高専として1～3年生全員が年1回受験する体制を構築した。

平成25年度には、本取組において、iTunesU KOSEN の動画配信(科目名:電子回路、授業実施:仙台高専)の解析結果から学生にとって授業の録画データの公開に対する有効性が示されたことにより、一部の授業で講義を撮影し、学生と共有し、自習のための環境整備を行った。

表 4-6-1. 授業の録画データを公開した授業科目名とアクセス数

科目名	アクセス数
座学系科目	
機械工学概論	1280 アクセス
工業力学	773 アクセス
実験系科目	
機械システム工学実験 5 年	241 アクセス
機械システム工学実験 1 年	103 アクセス

※平成 26 年度共有動画総数:86

また、Bb の導入については、平成 26 年度後半に全学生及び教職員に対して利用を開始し、運用方針についても検討を行った。

<CBT 試験結果を FD へ接続>

CBT の結果より、学力の到達過程の初期段階が IRT 分析等で判別できることが確認できた。現状の本校の数学、物理、一般化学の講義が MCC に標準化されたテスト結果を見るに、講義形式授業の結果としては満足できるものであることを確認できた。今後は学生に目標・結果を開示し、各学生個人がアウトカムを達成可能になるように、効果的な AL 手法について FD を通じ改良していくことが必要となる。また、これらの結果を踏まえて、成績不振学生の対応を充実していくことを目標とする。

長野高専における取組

CBT トライアル試験の実施は、低学年の学生にインセンティブを与え、自発的学習を促す一助となった。本校においては、1 年及び 2 年の全クラス、3 年 3 クラスに対して試験を実施し、実施を通じて、今後の到達度試験への対応に係る体制など多くの知見を得ることができた。また、教員においても、高専を取り巻く環境変化や期待される改革など、個々に求められる意識改革の涵養につながった。

AL など教育手法への取り組みに関して、平成 26 年度以降担当する授業にアクティブラーニングを導入する教員も増えてきており、一部は先導的な役割を担う教員へと育ってきた。教務委員会においても AL の手法紹介などを行っており、教育手法改善の一助となっている。また、Bb など LMS を利用する教員も増えており、積極的に利用する教員の取り組みを事例として、教務委員会を中心に利用講習会なども実施されている。

本事業で開発を進めた「進路支援システム」は、長野高専においては、従来利用していた進路支援システムである COSMOS III との親和性が高いものであり、平成 28 年度求人(本科 4 年生、専攻科 1 年生向け)より全学で「進路支援システム」の利用を開始し、現在定常的な運用に移行している。進路支援システムは、学生、教員のみならず、保護者も学外から閲覧できるよう運用している。これにより、

保護者に情報提供するとともに、学生と保護者及び教員が協同で進路選択に取り組むことができている。企業に対しては、企業側担当者の来校時及び本校で雇用するコーディネータの企業訪問などを通じて、進路支援システムの紹介が行われている。

高専ポートレートでの取り組みを通じて、MCC を踏まえたルーブリック評価導入を検討し、平成27年度より開設される科目の一部(エンジニアリングキャリア等)に適用を行い、教員への周知とガイダンスを行った。これにより、平成29年度シラバスでは、全科目にルーブリック評価の導入ができた。また、高専ポートレート構築段階で行われた必要項目調査の一環として、一日体験入学に参加した中学生及びその保護者に対して学校情報に関するアンケート調査を実施した。400名超から得られた調査結果は、ポートレート項目の選定に大きな役割を果たすと共に、長野高専にとっても今後の教育・広報活動に大きく資するものであった。さらに、ポートレート項目のうち国際化に関する項目については、長野高専国際交流センターと語学教育担当教員を中心に、長野高専における教育の国際化に向けた取り組みの現状分析にも利用された。

平成28年度より、従来マークシート方式であった授業評価アンケートは、Bb を利用した方式に変更し、従来一部の科目のみを評価していたものを本科及び専攻科の全科目に拡大して実施できた。これにより、集計・分析もよりスムーズな作業ができるようになり、FD に用いる基礎データの充実に資するものとなった。

<CBT 試験結果を FD へ接続>

CBT トライアルの結果は学年及び教科担当教員グループに展開され、それぞれの立場で分析を行っている。この活動を通じて、長野高専の特徴を再認識することができた。MCC との対応や目標に対する到達度の詳細な分析は今後期待することとなるが、学年や教科担当だけでなく教務委員会とも連携してフィードバックできるよう取り組んでいきたい。CBT トライアルによって得られた結果は、クラス担任の場においても検討を進めている。特に、1年及び2年生においては、学習習慣アンケートなどに関しては基礎データの一部として、担任を通じて学生本人及び保護者との情報共有が図られ、学生個々の学習習慣の見直しを行う一助となっている。

鳥羽商船高専における取組

平成24年度に始まった本事業について鳥羽商船高等専門学校では、高専のモデルコアカリキュラムに沿ったカリキュラム改定を進めるなど、積極的に事業推進を行ってきた。

鳥羽商船高専では、特に到達度試験及び教育システムについて先進的な取り組みを重ねた。平成24年度には株式会社ベネッセコーポレーションの GTEC やスタディーサポート(英語、数学)の実施に始まり、鳥羽商船における学生の基礎学力調査方法を確認した。平成25年度からは高専機構で導入した LMS である Bb を用いた到達度試験の実施を先進的に実施した。また、授業等でも積極的に Bb の利用を促進し、科目ナンバリングに対応したコース ID の発行を行ったほか、若手教員による

自主的な学内研修会も実施し、高専内での稼働率においてはトップクラスとなっている。さらには、授業方法の改善にも取り組みタブレット及び協働学習支援システム(BeeDance)を用いた双方向授業実践を進めた。最近では、ステークホルダーである日本マイクロソフト株式会社からの情報を参考にOffice365を活用した教材共有、遠隔授業を実施している。ファイル共有機能を使った共同編集作業はもちろん、OneNote Classroomを用いた授業資料の共有、課題の提出を進めただけでなく、Skype for Businessを利用して遠隔からの授業も実現できた。グループワークを進める際に学生間のミーティングツールとして自宅でもSkype for Businessを利用している。

さらに、平成26年度からはMCCにおいて設定されている分野横断的能力の測定にも取り組み、3年間をかけて学生の経年変化や学科ごとの特徴の抽出を行なっただけでなく、平成28年度には新入生に対して入学当初の能力を測定した上で、複数の授業担当者に伸ばす能力を設定し、それを意識した授業を展開できるようになってきた。

<CBT 試験結果をFDへ接続>

到達度試験の結果から、数学においては他高専と比べると基礎学力があまり高くないことが確認できた。この原因を調査すると「復習が少ない」という傾向が得られたため、授業後の復習課題を適切に設定し、自学自習機会を与えることを徹底することとした。また、一般化学においては難易度の高い問題については、全く対応できていないことが判明した。この原因は、記憶に頼った学習に偏っていると推定されたため、学生同士の相互学習機会を多くするなどし、学生自ら考える能力の向上を図っていく。

鈴鹿高専における取組

平成25年度～平成28年度に本事業のCBTを実施した。実施にあたっては数学・物理・一般化学の各教科CBTの試験設計段階から関わり、モデルコアカリキュラムに基づく到達目標の達成度を評価するためにどのような形式でどのような試験にすべきかの検討を行った。具体的には、上記4年間において数学で2名、物理で2名、化学で2名の教員が作問に携わる機会を作ることが出来、また数学で1年間、化学は2年間の作問リーダーを務める機会を得たことで学内におけるCBT利用への意識改革につなげることができた。また、平成28年度にはCBT問題作成、実施及び学内へのルーブリックの展開を目的とした達成度評価WGを教務委員会の下に設置し、事業に直接関わっていない教員へCBTの監督を依頼することが出来た。学内への展開の意味で事業外の教員が携わった影響は大きく、CBTの実施目的、試験結果の学内展開、教育改善につなげることが出来た。さらには、高専の標準LMSであるBbの利用促進にも貢献できた。なお、平成28年度までは本校で管理運営していたLMSであるMoodleと機構のBbが併用されていたが、平成29年度よりLMSはBbに一本化される予定である。

また、平成26、27年度に生物応用化学科、材料工学科の4年生で実施した社会人基礎力調査結

果については、学内の進路指導部会、教務委員会並びに教務委員会管轄の FD 部会に共有することにより鈴鹿高専における教員の教育力向上並びに学生のキャリア支援のための取り組みの重要性が認識され、実際に調査結果を返却された 4 年生は進路選択の際に自身の個性の把握のために大いに利用した。さらに、平成 28 年度に電気電子工学科、生物応用化学科の 1 年生で 5 月と 12 月に実施した社会人基礎力調査結果(= GPS-A)に関しても教務主事に報告済みであり、モデルコアカリキュラムでも提示されている分野横断的能力における到達目標を達成するための仕組みづくり、達成を確認するための仕組みづくりに関する課題の重要性を共通認識として把握できた。なお、平成 28 年度に 2 度実施の GPS-A に関しては 1 度目の試験が終わった段階で各教科担当に教科教育において分野横断的能力を伸ばすための仕掛けに関する検討を行って頂いており、授業における分野横断的能力の育成の動きにもつなげることができた。

<CBT 試験結果を FD へ接続>

試験結果として得られた分野毎の正答率、分野別の学習への取り組み姿勢のアンケート調査、自学自習に関するアンケート調査の結果を校長・教務主事を中心に教育方法の改善につなげることが出来た。具体的には、数学、物理、一般化学の CBT 試験結果を各教科担当に共有し、鈴鹿高専の学生の理解がなされている箇所、理解が不足している箇所に関する分析を行った。特に数学に関しては連立 2 次方程式を解くことに慣れておらず(中学校では範囲外、鈴鹿高専で採用の教科書では連立 2 次方程式が特別な単元として扱われていない)、この解法を身につけるために新入生に対して初めて目に触れるタイミングでより丁寧な指導が必要であることがわかった。また、物理においては物体に作用する力を図示する力が低いため、指導の際に工夫が必要であることを確認し、平成 29 年度の授業計画へ反映をさせる予定である。

また、学生にとっての自らの到達点の振り返りに関しても試験後の正答確認の際に十分に時間を確保し実施しているが、今後は自学自習の状況などに関連させながら目標とすべき到達点と現在の到達学力を明示する機会を作っていきたいと計画している。

高知高専における取組

CBT 試験及びジェネリックスキル試験を最終年度まで毎年継続して受験することで、教員は学生の未習熟な問題、分野を把握するとともに、本事業で進めている AL 型授業の効果測定並びに学生の成長を確認し、FD に接続させる取組を実施した。また、本校教員は CBT 試験の各科目で問題作成、レビューを担当した。

MCC マッチングシステムの考え方を踏まえ、本校では平成 27 年度シラバスより、MCC に明記された到達目標を反映させたルーブリック評価を全学的に取り入れた。また、本事業で開発された進路支援システムも全面的に導入し、学生・教員が常時利用している。さらに、電気情報工学科では、授業支援システムである Bb を授業に導入し、資料配布や次回授業に関するアナウンスなどに利用して、

スムーズな授業運営に活用している。

平成26年12月に本事業で開催した「アクティブラーニング(AL)研究シンポジウム」へ本校から10名以上の教員が参加し、その後、機械工学科では従来行っていた習熟度別クラスの授業においてグループ学習を取り入れ、学生間での教え合いを活発させるなどのAL型授業を取り入れ、授業改善を開始した。本シンポジウムに参加できなかった教員からの要望もあり、平成27年2月には函館高専からAL型授業を実践している教員3名による授業の実施及び全教員を対象とした座談会を実施した。これらの成果として、平成28年12月から翌1月の期間に実施したALに関するアンケート調査において、本校では当時在職者70名中55名の教員が回答し(回答率79%)、ALを取り入れた授業実践割合は5年前の31%から76%へと大幅に向上した。また、本校独自に調査している「学生による授業評価アンケート」(最高5点、最低1点の調査)によれば、5年前の平成25年7月に前期・通年科目の全科目平均値が3.90点であったものが平成28年7月時点では4.13点と向上しており、本事業に携わることで本校教員の教育改善意識が向上し、AL導入も含めたさまざまなFD活動が活性化していることが窺える。

<CBT 試験結果をFDへ接続>

平成28年度にCBT試験を実施した3科目の結果をFDへ接続するための具体的なアクションプランは次のとおりである。①数学:3年生に比べ、1・2年生の平均が高専全体より低い。この結果を踏まえ、習熟度が低かった単元・内容については、今後の授業で細かいフォロー(丁寧な復習を入れる、事前に演習課題をさせるなど)をする必要がある。特に、高専全体の結果より低かった各学年の学習内容については、早期の対応及び取り組みが必要である。そのため、来年度新入生からは早期に習熟度クラスを編成し対応する。また、今回特に低かった学習内容には各学年で共通した点があることが分かり、来年度以降の新年度生を強化する学習内容として考えたい。②物理:様々な物理量の概念や法則の意味についての理解が不足しているので、しっかりと思考させる取り組みが必要である。また現在習っている内容については比較的よく覚えているが、過去に習った内容は定着せずに忘れてきている。このような問題点を克服するために、従来よりも総合的な問題に取り組ませる機会を増やす。また理解レベルの同じ学生を集めて効率よく教育できる習熟度別クラス編成を活用する。一方で、計算力の不足が理解の障害になっている学生も多いため、補習を利用して基本的な計算能力の向上も図る。③一般化学:結果を見ると、計算問題(物質量、濃度、pHなど)の正答率が低い。この結果を踏まえ、日々の授業において、今以上に演習課題や小テストなどを細かく取り入れ、繰り返し問題に触れることで知識の定着を図る取り組みが必要であり、来年度以降の授業において工夫する。また、化学を専門としない学生に対して、化学分野以外へ将来進む場合であっても化学の知識が大切であることを伝え、必要性を感じて取り組んでもらえるよう、各専門分野に対応した事例など、授業内容に絡めて紹介する。

ステークホルダーとの協働・評価

本事業では、採択時から毎年ステークホルダー会議を実施し、課題の共有を行い、WG 別で課題を解決するための実施事項をステークホルダーと協議しながら進めている。

【公益社団法人日本工学教育協会】

CBT 試験の国際的な質保証のための検討を行っており、技術者教育の質保証の国内外の事情についての情報提供を受け、国際通用性を意識した CBT の水準設定や実験実習での具体的な達成度指標への意見を受けた。

主催する学会で本事業の成果を毎年各 WG に関係する成果を報告し、同会会員との情報交換からの知見もいかして事業を進めることができた。

【一般社団法人組込みシステム技術協会(JASA)】

技術者として必要な標準的組込みスキルや情報技術、マネジメント力等の産業界とのすり合わせ、このスキルの質保証と可視化が課題として挙げられている。このため、高専機構としての組み込み技術スキルの到達度試験である e-Test と JASA の社会人向けの資格試験 ETEC の相関分析により、e-Test によって高専における組み込み技術の到達度試験の水準、難易度が適正であることを示すことができた。すなわち、e-Test は社会人に求められる技術の中で高専教育期間中に身に着けるべき到達度の質保証に活用できることが企業から保証された。

高専ポートレートや進路支援システムのシステム設計や網羅すべき情報など協議できた。それにより、企業人にとって活用されるシステムとしての設計・検討・作成を進めることができた。

【日本マイクロソフト株式会社】

高専のアクティブラーニング授業の視察を通し、高専で実践できる教育の方法を協議した。このなかで、全国高専が利用可能な Office365 などの ICT を活用した教育についての情報提供と高専だからこその教育方法について協議し、その結果を実践することにより、全国高専の中でも先導的・先進的に ICT 活用教育を提示でき、全国高専フォーラムで ICT 活用教育のセッションを主催し全国高専への展開を図ることができた。

また、高専ポートレートや進路支援システムのシステム設計など網羅すべき情報の協議ができた。それにより、企業にとって活用されるシステムとしての設計・検討・作成を進めることができた。

【長岡・豊橋技術科学大学】

高専教育と技術科学大学の教育の連続性における学生の到達度の質保証が課題として挙げられているため、技術科学大学でも CBT 試験を実施し、CBT 試験を実施する上でのシステム上の課題、試験問題の水準の検証を進めた。また、高専から技術科学大学へ進学する学生の成長プロセスを可視化するために、MCC マッチングシステムを利用した高等教育と技術科学大学の科目の連続性の検証、高専ポートレートの表示項目の検討を協働で実施した。特に、編入学時の各高専のカリキュラム内容に応じた単位認定に生かされるシステムであることが確認された。

検討にあたっては、技術科学大学内でも本事業推進のための WG が組織され、実施事項の円滑な学内共有が図られるようになっている。また技術科学大学とは共同で教材作成にも取組み、MCC 準拠の教科書の執筆者としても参画している。

【北海道高等学校理科研究会(函館支部)】

地域の教育水準の底上げが課題として挙げられているため、高専教員、高校教員が協働で CBT 試験の作問とレビューに取り組んだ。本事業で構築した CBT 試験は平成 27 年度から、研究会所属の高校でも実施した。高校にとっては、現在の大学センター試験が到達度評価の CBT 形式になることも予想されており、そうした試験のためのトライアルとしての側面と、夏休みや春休みなどの学習の振り返りに活用できるものとなった。

【函館高専地域連携協力会】

どのような能力を持つ人材が輩出されているか、各高専の特徴を明確にすること、また、単なる成績を基準とした進路選択による学生のミスマッチを防ぐことが課題として挙げられているため、会員企業に対して、高専の特徴として知りたい事項の調査を行い、高専ポートレートの表示項目を策定した。また、進路支援システムに実装する機能として、職種と MCC を照らした能力の関係を聴取するとともに、会員企業が直接求人情報を入力するなど、企業にとっての使い勝手も考慮したシステムとして運用を開始できた。

5. 今後の展望

今後の展望

1. 本事業の波及効果

- CBT 形式による到達度試験では、連携高専の教員のみならず、連携校以外の高専(釧路、八戸、秋田、東京、大分)教員も問題作成・レビューに加わった。CBT 試験を全国高専で継続的に実施していくためには、各科目で 30 問を1セットとする問題を多数用意しておく必要がある。このため、本事業終了後、スムーズに全国高専で作問・レビューが引き継いでいけるように、作問及びレビューマニュアルの作成・改訂を進めた。また、平成 27 年度は連携校を含め 18 高専、平成 28 年度は 35 高専でトライアルとして CBT 試験を実施することができ、試験システムや各校のインフラ環境を確認し、各校の試験担当者向けマニュアルのブラッシュアップを行った。本事業で進めてきた CBT 試験は数学、物理、一般化学に関して高専機構として全国高専で実施する方向性が決定している。その際、本事業のノウハウを継承するため、関係教員がキーパーソンとなって高専機構としての実施に向けた検討を進めることになっている。
- MCCでは、技術者が備えるべき能力として、実験・実習能力や分野横断的能力についても到達レベルを設定しており、高専機構として質保証をする。その中で、本事業では実験・実習能力(実験スキル)について、分野共通で適用可能な指標をルーブリック化し、公開した。この指標を元に、高専機構プロジェクト(旭川高専が主体)では、実験・実習向け評価方法の検討や評価シートを作成を進めている。
- MCC とシラバスのマッチングシステム、科目のつながりを可視化できる科目関連システム、科目ナンバリングの考え方は、高専機構本部主導で導入を進めている Web シラバスのシステム設計に反映されている。Web シラバスは、平成 28 年度に全国高専で利用できる状況となり、平成 29 年度より全高専で利用することが決定している。
- 全国高専で ICT 活用教育を進めることが求められている中、本事業が先進的に LMS 活用教育を検討してきた。この教育実績を参考に、平成 27 年度から高専機構共通の LMS として Blackboard が導入された。
- 本事業では多様な AL 型授業の実践・研究を行う中で、AL の実践者ネットワークを広げる活動も行ってきた。そして、実践者及びこれから実践を行っていくメンバーへ AL の実践において、授業設計が非常に重要であることを指摘してきた。このことから、全国高専フォーラムにおいて AL に関するセッションで本事業のキーパーソンがファシリテータや研修の講師として活動を行った。また、平成 26 年より、「アクティブラーニング(AL)研究シンポジウム」を函館高専で開催し、函館高専で行われている AL 型授業公開を行い、全国の高専から教員が参加した。ワークショップを通し

て参加者が授業設計の方法について協議するなど、連携高専以外の教員もこういった取組をきっかけに自らの高専で実践者になりうることを意識した内容とし、さらに函館高専の教員が他高専にてAL型授業を実践するなど、広くALの展開活動を行った。

- 本事業で取組んでいる高専ポートレートは、中学生、保護者、企業担当者、大学といった外部のステークホルダーへの公開を意識したものになるが、別途高専機構でも、学校のマネジメントを意識したポートレートの検討を開始している。本事業で構築を進めたポートレートの機能は、機構本部で進めているポートレートへ付加していけるよう今後検討を行っていく。

- 進路支援システムは、高専機構として文部科学省が求める高専機構および各高専での就職等進路情報データのフォーマットに対応する改修を行ない、全国高専での進路支援や情報の整理の事務労力の低減にも資するものとしている。全国高専フォーラム、企業の説明会等でシステムの紹介やデモンストレーションを行っており、いくつかの高専および企業が導入に向けた具体的な検討を開始するなど、システム利用の動きが波及している。

- MCCと技術科学大学のカリキュラムにおける重複や高度化の確認の作業も開始されている。高専から技術科学大学へ編入学の際、技術科学大学において各高専のシラバスを確認しているが、これが膨大な作業量となっているとのこと。本事業で開発を行ったMCCシラバスマッチングシステムを利用することにより、高専と技術科学大学におけるカリキュラムの確認が行え、重複確認の資料として提示することができる。

2. 継続・発展のための取組

<教職員の配置>

支援期間終了後、本事業の柱である CBT 試験を自立運営するため、到達度評価要項、到達度試験実施要項、問題作成・レビュー要項、試験監督要項などの実施に必要な基本的要項を策定し、プロジェクト期間中にそれらの改定を進めた。また、CBT 試験運営の要である試験問題作成とレビューは、全高専で CBT 試験を実施することを想定し、連携校以外の教員が試験問題作成とレビューを実施できるために、MCC 対応の試験問題作成者、レビュアーに向けた作問・レビューマニュアルの作成を進めた。

現在、本事業で扱っている ICT 教育ツールは、取組担当教員や技術補佐員が対応している。しかし、ICT 教育ツールの管理サポート業務は、支援期間終了後に常勤の教員、技術職員が対応を行う必要があり、本事業で得たノウハウとなるカリキュラム開発支援業務、授業のコンサルティング業務、LMS や教育クラウドの管理業務、タブレットなどの管理サポート業務内容を洗い出し、業務マニュアル・各種ツールのマニュアル化を進めることにより、引継ぎを行う体制を構築した。

<資金の配分計画>

本事業で構築を進めてきた進路支援システムは、運用費の面においては、利用校で費用負担が行える体制を構築した。よって、今後はさらに利用校拡大できるよう積極的な広報活動を行っていく。

また、本事業の達成目標・成果については、国立高等専門学校機構本部と連携し、全高専へ周知し、展開を行う。

<今後の発展計画>

本事業で進めてきた「数学における AL 実践研究会」では、参加教員からの様々な授業実践報告から授業研究等を行ってきた。さらに授業研究から派生して、複数高専の学生を対象とした AL 型の遠隔授業の試行実施も行った。このような取組みを全国高専教員対象に開催されている高専フォーラム等で報告し、高専内でノウハウを共有するだけでなく、他の教育機関への展開も行っていく。さらに本事業終了後も継続的に連携していくことを確認しており、次年度以降も定期的にキーパーソンとなる教員を中心に研究会を継続実施していく。

PDCA サイクルとして捉えた分野別到達目標の仕組み

モデルコアカリキュラム策定後の全国高専の教育目標は、モデルコアカリキュラムを包含したシラバスを作成し、モデルコアカリキュラムに記載の到達目標をカリキュラムに取りこむこと(Plan)、シラバスに基づいてALを主体として教育を行うこと(Do)、到達度を評価すること(Check)、そして学校及び学生の到達状況に応じてシステムチックなFDを行うこと(Action)にある。その中で、本事業では各WGが図5-2-1.に従って以下のように事業を行った。

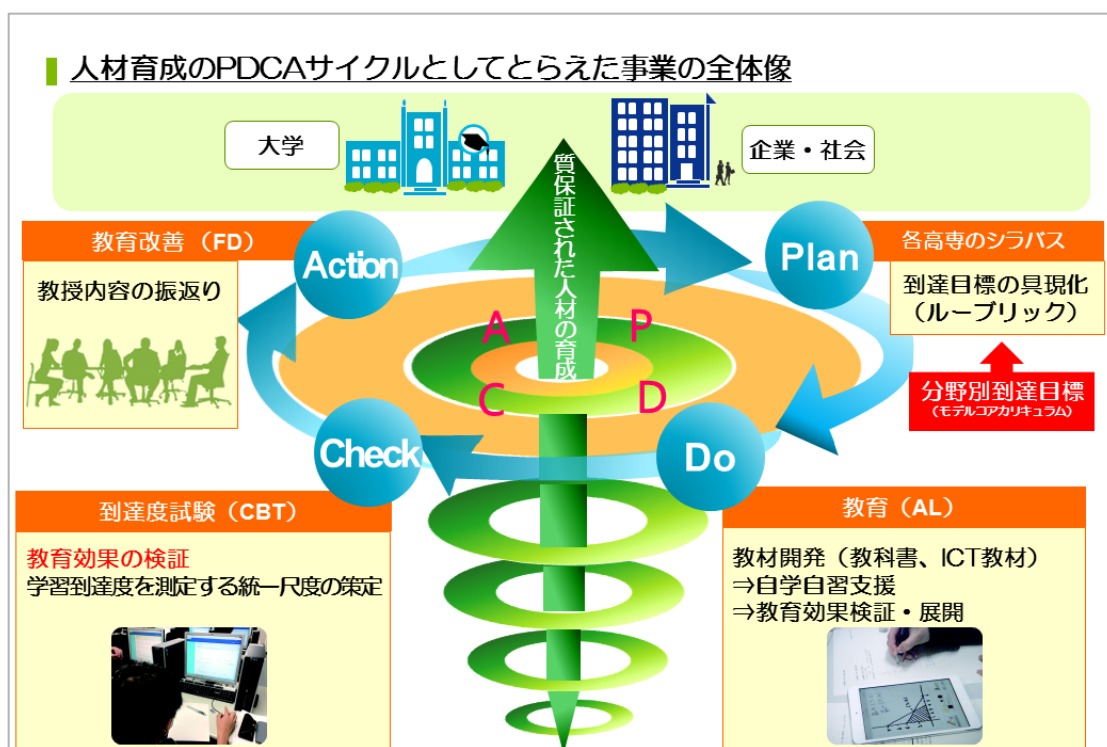


図 5-2-1. 人材育成の PDCA サイクルとしてとらえた事業の全体像

1. 到達度試験システムWGのミッション

各高専が MCC に従った教育カリキュラムを構築するためのシステムとして、Computer Based Testing: CBT による到達度評価の方法とシステムを構築する。現在、すでに高専機構として全国高専の3年生を対象に行っている学習到達度試験の科目は数学と物理になるが、そこに一般化学を加えた新たなシステムの構築を目指す。システム構築に際し、問題作成→レビュー→試験実施→結果の分析(難易度分析による問題の適性評価)→FDの方法を実践し、教員が行うべきこと、システムとして自動的に行うべきことなども考慮して、平成30年度以降の全国高専での専門分野も含むCBTの逐次実践に展開できるモデルとする。

CBT は、学生に対しては、試験終了後のフィードバックにおいて、参考教材や類似問題あるいはより易しい(難しい)問題を提示するなどして、学生の到達度に応じて知識を定着させる教育にまでつなげたい。こうした仕組みをパイロットとして進めるため、高専版組み込み技術の到達度試験としてすでに基本システムが構築されている e-Test に対し、ステークホルダーの JASA が運営する社会人のスキル試験である ETEC との相関性を検証し、社会人が備えるべき組み込みスキルへの過渡期としての高専教育の質保証の仕組みを構築する。この際、e-Test での到達度に応じて、教材を提示できるようにする仕組みもまたトライアルする。

MCC は、実験実習スキルや、分野横断的能力としてのジェネリックスキルに対しても到達水準を定めている。そこで、こうしたスキルを各高専が評価可能になるように、MCC 記載の到達目標をよりルーブリック評価が可能な指標へ落とし込む。また、分野横断的能力育成に効果がある教育方法についても検討を行う。

2. 教育システム WG のミッション

MCC に記載されている到達目標の達成を担保するために教育方法の改革も必要である。すなわち本事業が目指す PDCA サイクル(図 5-2-1.)の「Do」を支援する方法を見いだしていくのがミッションである。特に、今日 AL を推進しようとする根拠は、科目としての学問的到達目標の達成と同時に、学生が自発的に学ぶ中で、課題発見やコミュニケーション能力など分野横断的能力育成もまた可能となるからである。そこで、本 WG では、高専における AL の方法を提示する。このとき、ICT 活用や AL を支援する教材も同時に作成する。

AL の担い手を育成するため、授業を積極的に公開し全国高専の教員の意見を取り入れるなどして検討を進め、成果を広く公開していく。

また、本事業の到達度試験システム WG で進めている CBT 型到達度試験の結果を教育に反映させ、さらに FD につなげていく方法(すなわち PDCA サイクルの「Action」)を例示するのもミッションである。

3. 高専ポートレート WG のミッション

MCC を内包した上での各高専の個性を明示し、その個性ある人材を求める企業にミスマッチなく送り出すための仕組みを構築する。このため、各高専の個性を統一のフォーマットで明示するポートレートおよび、企業が高専に対し、あるいは学生が企業を検索しマッチングを図るための進路支援システムを構築する。ポートレートはステークホルダーを意識して公開すべき情報を精査し、進路支援システムは企業が全国高専での進路支援の現状も考慮し、汎用性のあるものとする。

6. 事業の評価

 自己点検評価【事業最終報告】

文部科学省 大学間連携共同教育推進事業

「分野別到達目標に対するラーニングアウトカム評価による質保証」

平成 28 年度 自己点検評価【事業最終報告】

函館工業高等専門学校

仙台高等専門学校 長野工業高等専門学校 茨城工業高等専門学校

鳥羽商船高等専門学校 鈴鹿工業高等専門学校 高知工業高等専門学校

【事業の概要(申請書より)】

国立高専機構が定めた分野別の到達目標(モデルコアカリキュラム(試案))に従って全ての国立高専が質保証された人材を輩出していることを社会に対して可視化するための、共通の指標による到達度(アウトカム)の評価手法を構築する。このため連携機関との協議により PISA 型の到達度評価方法の導入や、その継続的な運営体制を検討し、モデルコアカリキュラムに規定される一定の到達度への教育をサポートするため学習支援教材開発についても検討する。

全高専の科目のナンバリングルールの策定や、科目間連携の明確化を行うことで、単独の高専間のみならず、連携高専間での科目に関しての連携教育を円滑化するシステムを構築する。

各高専が教育上の特徴(機能)を明確化した高専ポートレートを、産業界等と連携して作成する。

また、高等学校とも連携して教材開発や授業方法の工夫への検討を行うことで、高校教育の空洞化の解消や高専における授業改善にもつなげる。

【5年間の事業としての自己点検評価】

5年間の事業を、当初の目的に沿って設定したゴールに対して、以下の①～⑤の観点から函館高専校長を部会長とする「大学間連携共同教育推進事業運営部会」が自己評価した結果を報告する。

<自己点検評価観点>

- ① 事業計画に沿った実施事項および達成状況
- ② ステークホルダーとの協働
- ③ 高専間連携による事業推進
- ④ 事業の波及効果
- ⑤ 自立化の現状と今後の計画
- ⑥ 総括

なお、評価は以下5段階にて実施した。

- S：計画を上回り実施している。
 A：計画を十分に実施している。
 B：概ね計画通りに実施できている。
 C：計画の実施にやや遅れがある。
 D：計画の実施が不十分である。

① 事業計画に沿った実施事項および達成状況

本事業は連携高専の教員からなる到達度試験システム、教育システム、高専ポートレートの3つのWGを組織して進めた。各WGが申請書の事業計画に基づき事業開始当初に定め、明確化したゴールは以下の通りである。

WG名	各WGが設定したゴール
<u>A. 到達度試験システム</u>	<p><u>個々の学生の到達度を判定するシステムを構築し、 自立的運営体制を確立する</u></p> <p><5年間で達成する実施項目></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 到達度試験システムの構築 2. e-Test(パイロットケース)の実施 ⇒仙台高専を中心に自立運営 本事業における取組終了(H27) 3. 実験系スキルに関する評価指標の考え方の整理
<u>B. 教育システム</u>	<p><u>目標とする到達度へ学生を向上させる支援の仕組みを構築する</u></p> <p><5年間で達成する実施項目></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 科目ナンバリングルール決定 2. モデルコアカリキュラム(=MCC)とシラバスの マッチングおよび科目関連の可視化システムの作成 3. 学生の自習環境の整備(ICT活用教育、教科書作成) 4. アクティブラーニング(=AL)の推進 5. CBT形式到達度試験と連携したFDの検討
<u>C. 高専ポートレート</u>	<p><u>社会に対して各高専の機能を明示するシステムを構築する</u></p> <p><5年間で達成する実施項目></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高専ポートレートの作成 2. 進路支援システムの開発・運用

各WGの実施内容と達成状況を以下に示す。

【A. 到達度試験システム】

- ・ 本事業で取り組んだ到達度試験はCBT (Computer Based Testing)形式を採用し、数学、物理、一般化学の試験を実施した。さらに CBT の結果を踏まえ、未到達の到達目標に対して自学自習できるような仕組みを付随させることを念頭に入れていた。このため、初期段階では仙台高専を中心に先行してシステム構築を進めていた組込み試験「高専生のための組込み試験」(= e-Test)をパイロット試験システムとして利用した。e-Test では、不正解の設問に関係した自己学習教材を提示し、一定期間後に再度試験を受けたところ、一定の学習向上効果が確認できたため。高専として構築すべき到達度試験システムにおける試験・自学自習の方法などの基盤となることを示す事ができた。
- ・ 一方で、e-Test については専門分野における先進的事例として、ステークホルダーである、一般社団法人組込みシステム技術協会(= JASA)が運営している「組込み技術者向け試験」(= ETEC)と関連を確認した。分析結果によりe-Test での質保証が可能であることが検証され、社会に出る前に組込み技術の質保証システムとして活用できることを示した。従ってe-Test は、高専における到達度試験システムの素地としてだけでなく、組込み分野における到達目標を達成可能な試験システム・自己学習システムであるとして運用を進めることとし、平成 27 年度をもって本事業での分析・検討を終了した。
- ・ 本事業の CBT では、作問(併せて解答・解説作成)→レビュー→試験システムへの搭載→試験実施(CBT)→難易度分析(問題の適性判断)→学生及び学校へのフィードバックという仕組みが構築できた。
- ・ 平成 28 年度は、数学 210 問、物理 80 問、一般化学 120 問作成し、連携高専および協力高専合わせて、数学 4779 名、物理 2525 名、一般化学 2141 名の学生が受験した。
- ・ 作問・レビューを全国高専が分担することを将来像として想定しているが、試験問題の難易度設定や問題の選別について効率化することで、レビューの負担と責任は軽減すると考えている。そこで、古典的テスト理論、項目反応理論、等化分析等の手法を検討し、現実的に搭載可能な分析システムとして示すことができた。
- ・ 到達度試験の問題プールについては、試験分析により適切な問題とされた「正問題(アンカー)」とレビューによってレビュー済みとなった問題から構成される。レビュー済み問題は試験実施後の分析結果により、適正と判断されれば正問題となる。また正問題のうち、数年経過した問題については、練習問題として別途プールされていく仕組みを採用した。
- ・ 本事業では、MCC で規定している実験実習スキルの到達目標を、一般的な文言としてルーブリック化した。平成 27 年度にルーブリックを設定し、高専機構における実験系スキルの到達目標の指針として公開した。
- ・ さらに MCC で設定している分野横断的能力については、どのように測定し、育成できるかを明らかにすることを目的とした。そこで、既存のアセスメントを利用して、学生の能力・特徴を測定した。あるクラスの経年成長、学科の学年ごとの成長具合について確認したほか、高専入学時から半年後までの伸びについて確認した上で、どのような取り組みが成長に効果があるかを考察した。たとえば、航海実習が分野横断的能力の伸びにつながるなどが明らかになった。

【B.教育システム】

- ・ 国際通用性を考慮して科目ナンバリングルールを決定した。これは、学校番号、分野記号、学年、MCC に照らした水準、通し番号で構成され、例えば、関連分野でレベルに沿った科目の並びが確認でき、学校をまたいで適正なレベルの授業教材を学生が自学自習するために検索することができるようになることを意図した。
- ・ MCC の内容を各高専の授業カリキュラムに取り入れ、教育を実施していくために、各高専のシラバスデータと MCC をキーワードでマッチングさせるシステムを構築した。これにより、意図しないカリキュラムの内容の重複などを確認できるようになった。また、連携高専のカリキュラムを自動的にカテゴリ分けし、学年の流れの中でレベルや内容のつながりを一覧する科目関連システムを開発した。科目関連システムは、入学から卒業までに学習する科目のシラバスからキーワード抽出により、科目の関連性を確認できるので、特定の分野に興味のある学生が、卒業までにどういった科目を履修していけばいいのかなどキャリア教育にも活用できるものとなった。
- ・ 科目の可視化ができるようになったことで、学生は自分のレベルに合わせた授業の教材を自ら選択して自学自習も可能となる。そこで、LMS (= Learning Management System) を導入し、授業での利用方法を検討し、学習効果の向上にむけた利用を開始した。
- ・ 本事業開始当初、高専機構としては AL の導入が義務化されていなかったが、本事業では先導的に「数学におけるアクティブラーニング実践研究会」の立ち上げ、教育実践者の育成、有効なアプリケーション試行利用、さらに AL を有効に行うための授業設計、全国の高専・大学を対象にした授業公開、AL を取り入れた多拠点遠隔授業、タブレット向け教育用アプリケーションを利用した教育方法の検討など進めてきた。また、教材作成の一環として、MCC に準拠した教科書執筆に参加、iTunesU KOSEN を開設して授業動画を公開、LMS を活用した学習教材の公開などを進め、自学自習を誘導する仕掛けや環境整備を行うなかで、AL の推進を先導した。
- ・ CBT の結果は、学生および学校へフィードバックする。CBT の結果を各高専で分析し、学生指導や授業改善等へ接続することで、その後のFDの進めかたを各高専で検討した。こうした活動は、今後全国高専で CBT を実施する際のモデルケースとなるはずである。

【C.高専ポートレート】

1. 高専ポートレートの作成

中学生、保護者、企業、大学をステークホルダーと設定し、必要な情報を調査し約 100 項目の必要性の指摘事項から公開すべき情報を絞り込んだ。その後、教育、学生支援などの共通項目と各高専の特徴について分類・整理した。また、学校満足度の指標として、授業満足度を取り入れるため、各校で実施している授業評価アンケートにおいて、一部項目の統一を行った。

基本情報	教育	学生生活支援	進路支援体制	各校の特色	学生情報	教員情報
学科構成 3つのポリシーなど	AL推進 国際教育など	学生寮、女子学生支援など	キャリア教育体制など	各校の個性	在籍者数、男女別など	教員数、男女別、外国人数など

全国高専での運用を考慮し、各高専のポートレート更新作業を必要最低限にする配慮をした。連携高専に関して作成したポートレート案はプロトタイプとして公開できるものとなった。

2. 進路支援システム

求人、編入学等の情報を企業や大学が募集職種や対象高専を指定の上で入力し、各高専の学生や進路支援担当教員が情報にアクセスできるシステムを開発し、運用を開始している。現在、連携高専以外にも3高専で利用が開始され、次年度も2高専が本格利用を開始する予定である。平成28年度の学生及び教員のアクセス数は、最大6000におよび、利用高専では必要不可欠なシステムとして定着している。次年度以降、利用校において自立運営を行っていく上で、システム管理のための高専教員が過度の負担にならないよう、企業側と協議し、保守管理体制を整えた。

企業認知が高まり、企業が自ら情報を入力する数が増えればそれだけ各高専での事務労力の低減になる。このため認知度向上のために、高専向け合同説明会を主催している企業と連携し、説明会開催の際にアナウンスしてもらうなど、利用企業の拡大を進めている。

高専機構では、現在3年次に2科目(数学、物理)の到達度試験を実施しているが、これをCBT形式にし、科目数、対象学年を広げている点、PDCAサイクルの具体的なモデルを提示するだけでなく実践できた点、ALを取り入れた授業モデル案の構築やAL実践者のすそ野を大きく広げた点等、当初の計画を上回っており、以下の通り自己評価した。

【自己評価:S】

② ステークホルダーとの協働

各年度とも、年度初めにステークホルダー会議を開催し、年度ごとに事業計画を協議した。さらに、各WGの実施計画に応じて個別の打ち合わせを行い協働で進めた。

【公益社団法人日本工学教育協会】との協働

- ・ 技術者教育の質保証に関する国内外の情報提供を受けた。特に明確なルーブリックに基づく国際通用性も意識した質保証の仕組みになるようにCBTの作問や実験実習スキルの水準設定において、具体的な達成度指標の策定ができた。
- ・ 同協会が主催する学会で本事業の成果を毎年報告し、同协会会员との情報交換も適宜行いながら事業を進めることができた。

【一般社団法人組込みシステム技術協会:JASA】との協働

- ・ 本事業で進めている e-Test とステークホルダーが運営している組込み技術者向け試験の水準に照らし、在学中に備えるべき技術として有意なものになるように協議した。また、CBT の試験問題分析のためのアルゴリズムについて ETEC の方法を参考に意見交換が行えた。
- ・ 高専ポートレートや進路支援システムのシステム設計や網羅すべき情報などを協議し、企業側として活用できるシステムとして運用・公開できた。

【日本マイクロソフト株式会社】との協働

- ・ ステークホルダー側は、本事業を通して高専が実践している AL を取り入れた授業を観察するなど、高専における教育状況を把握し、その後、高専で実践できる ICT 活用教育の方法について協議・検討を行った。その結果として Office365 等を導入して ICT を活用した教育を全国高専の中でも先進的に実践ができ、全国高専フォーラムでは ICT 活用教育のセッション開催へ協力し、AL シンポジウム、事業フォーラム等でも活用事例を公開するなど、全国高専への展開を図ることができた。

【長岡技術科学大学、豊橋技術科学大学】との協働

- ・ カリキュラムの連続性を生かした教育について検討することが目的である。その中の一つとして、高専と技術科学大学で組込み技術教育の連続性を検討した。技術科学大学において e-Test を受験し、高専 - 大学の連続教育の中で組込み技術スキルの必要性が増していくことや、大学生にとっても組込み技術の確認に有効であることを技術科学大学との検討の上で確認することができた。
- ・ 本事業での MCC とシラバスのマッチングシステムの設計段階でも協働し、システム完成後に技術科学大学のシラバスと MCC のマッチングを行い、その資料を基に、両技術科学大学でのカリキュラム検討の材料とした。特に、編入学時の各高専のカリキュラム内容に応じた単位認定に生かされるシステムであることが確認できている。

【北海道高等学校理科学研究会(函館支部)】との協働

- ・ CBT の試験問題作成に高等学校の物理教員が参加し、高等学校の課程として質保証の観点も取り入れ、将来的に高等学校で CBT を利用していく観点から有用性の検討を進めることができた。

【函館高専地域連携協力会】との協働

- ・ 企業の立場から、進路支援システムに求める機能や卒業時に求める技術や知識の質保証について協議しながら事業を進めた。特に、進路支援システムの改善にあたっては、企業側としての使い勝手の良さや、他高専の企業支援組織(協力会、振興会)からの入力にも配慮した設計とした。
- ・ ポートレート項目の設計にあたっては、企業側の要求データを会員企業からアンケート調査した。
- ・ 大学入試センター試験に CBT 形式の採用が検討されている中で、高校生にとってもプレ試験としての位置づけられると考え、いくつかの高等学校において、本事業で進めている CBT を実施した。試験後

の振り返りから、学年の学習の定着度の確認や夏休みの課題などとしての活用にも有用であると示すことができた。

以上について、当初の計画通り着実に実践できたので、以下の通り自己評価した。

【自己評価:A】

③ 高専間連携による事業推進

・ 各高専の校長のリーダーシップのもと、連携高専から WG の構成員を選出し、連携を取りながら事業を進めた。

WG ごとに毎月1~2 回程度定例会議(Web 会議)を開催し、進捗状況を把握しながら事業を進めた。

・ CBT は、連携 7 高専から試験問題作成に係わるメンバーを選出し、分野(数学、物理、一般化学)ごとに作問とレビュー担当を設定したグループを作成し、リーダーを中心に複数高専の教員が連携することで、平成 28 年度は複数問題セットを作成し、正問題の確保を進めた。また、平成 25 年度より CBT を実施しているため、各連携校のノウハウを集積し、全国高専共通で適用可能な試験体制を整えることができた。

・ 全国高専での AL 導入が急務となる中、本事業の WG メンバーは情報共有しながら各高専での AL 推進のキーパーソンとして機能した。また本事業内で開催している「数学におけるアクティブラーニング実践研究会」では、連携校だけでなく、他高専の教員も多く参加し、AL 実践事例や ICT 活用教育事例をメンバー間で共有し、そのメンバーを核として他高専での展開にもつなげるなどできた。

・ ポートレートに含める項目として、各校の授業評価アンケートに授業満足度に関する共通の質問の追加や、授業満足度向上に向けた目標の共有を行い、CBT 受験後の各高専での FD 計画の情報共有などの連携を行うことができた。

各 WG メンバーは情報共有を密に行い、各実施事項に取り組んだ。たとえば CBT の実施において、ある高専から報告された課題を一斉に共有し、対策を講じることでスムーズに試験を実施するなどできた。事業全体に対し、選出された委員のみならず、各高専では学科、委員会組織、事務組織も本事業をバックアップし、当初の計画以上の連携をとって進めることができたので、以下の通り自己評価した。

【自己評価:S】

④ 事業の波及効果

・ 本事業で取組んできた CBT(数学、物理、一般化学)は、高専機構の到達度試験として平成 30 年度からは全国高専で順次実施の方向性が決定しており、本事業に係わる教員がキーパーソンとなって高専機構としての実施に向けた検討を進めている。

- ・ 高専機構としては、MCCに定められている実験実習スキルや分野横断的能力についても質保証をする。実験実習スキルについては、骨格となる指標を本事業でルーブリック化して公開している。この指標を元に、高専機構が進めている各種プロジェクトが実験実習スキルの教育方法と評価シートの作成を進めている。分野横断的能力については、本事業での取組成果を提言としてまとめ、高専機構が進めている関連事業へ接続させていく。
- ・ MCC とシラバスのマッチングシステム、科目のつながりを可視化する科目連関システム、科目ナンバリングの考え方は、高専機構で導入が進められている Web シラバスシステムに引き継がれた。今や全国高専が web シラバスを利用できる状況になり、全国高専がこの web シラバスを平成 30 年度までに活用し、教育改善することが決定している。
- ・ 全国高専が ICT 活用教育を進めることが求められる中、本事業が先進的に LMS 活用教育を検討してきた。この教育実績も参考に、高専機構共通の LMS として Blackboard が導入された。
- ・ 本事業では多様な AL 授業を研究し、AL 実践者のネットワークを広げるなどしてきており、その中で授業設計の重要性を指摘してきた。全国高専フォーラムにおいて AL 関連のセッションでは、本事業のキーパーソンがファシリテーターや研修の講師として活動した。その他にも、高専機構での教育研修の講師を務めるなど、人材が育っている。また、メンバーが AL の書籍の執筆者として協力するなど、活動の幅を広げている。
- ・ 高専機構では、学校マネジメントのためのポートレートの検討を開始している。ここにステークホルダーを対象とした本事業でのポートレートの機能を付加していくことを検討する方向になり、本事業の担当者が加わり、事務担当にとって情報収集の容易さなども加味して検討を続けることになる。
- ・ 進路支援システムは、高専機構が求める高専機構全体または各高専での就職等進路情報データ収集フォーマットに対応する改修を行ない、進路支援や情報整理に関する各校の事務作業低減にも資するものとしている。全国高専フォーラム等で情報公開やデモンストレーションを行っており、導入に向けた具体的な検討を開始している高専もある。

本事業の多くの取組に連携高専以外が参加しているが、それは個人的な教員のつながりによるものではなく、学校組織として関わっている。全国高専必須のシステムにつながるなど、波及効果は当初の計画を上回っており、以下の通り自己評価した。

【自己評価:S】

⑤ 自立化の現状と今後の計画

- ・ CBT は機構全体として実施する到達度試験に採用されることになり、各年度のマイルストーンを定めて全高専での実施に向けて、高専機構本部関連部署も含めた検討を開始している。この際、本事業の主担当者が、キーパーソンとなって今後の検討を進めることになっている。
- ・ MCC 策定後の全国高専の教育のありかたを PDCA サイクルとして定義したのが本事業である。各高専のシラバス設計(Plan)、AL を中心とした教育の実施(Do)、CBT による到達度確認(Check)、FD

(Action)と考えたとき、ALによる教育の実践はこの5年間で、本事業の成果の公開や授業公開なども一因として全国高専で進んできているといえる。これまでも高専機構では到達度試験が行われてきたが、各校の教育への反映(FD)については課題があった。そこで本事業が CBT 後の FD の進め方示し、FD のあり方の一例を提示する。この FD の方法は事業終了後も連携高専が情報交換を密にして先導して進めていくことになる。

- ・ ポートレートは高専マネジメントの性格に加え、次年度から全国高専の公開可能なデータとしての位置づけでの検討を加えていく。全国高専が3つのポリシーを策定することが必須となったこととも関係し、全国高専の情報が横並びで見ることができる仕組みとなるので、受験生にとっても有意義なシステムになるはずである。

- ・ 進路支援システムは、次年度以降サーバ経費を利用高専が当分負担するなど、経費的な自立化が図られる。利用高専を増やすことで、各校の費用負担が軽減できることから継続して利用高専及び利用企業を増加させていくための広報活動を各種会議や各校や地域で開催される企業説明会などで広報を行っていく。

各高専が本事業で取組んできた CBT を次年度以降の教育カリキュラムの中に組み込んでいく検討を始めていることから、事業終了後の自立化が組織として十分に保証されている。
本事業連携校のみならず、高専機構全体としてどのように運営できるかという視点で自立化案を考えることができ、以下の通り自己評価した。

【自己評価:S】

事業評価シート 【事業最終報告】

文部科学省 大学間連携共同教育推進事業

「分野別到達目標に対するラーニングアウトカム評価による質保証」

平成 28 年度 事業評価シート総評 【事業最終報告】
■評価方法 (S, A, B, C, D の 5 段階評価)

- S : 計画を上回り実施している。
 A : 計画を十分に実施している。
 B : 概ね計画通りに実施できている。
 C : 計画の実施にやや遅れがある。
 D : 計画の実施が不十分である。

① 事業計画に沿った実施事項および達成状況 [自己点検評価書 ①]	
内部 評価	S 計画を上回り実施していると自己評価した。
評価	<p>S</p> <p>コメント</p> <p>各WGで5年間休まず推進されたと感じる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スライド4 :、Do の教育 (AL) では、自学自習よりも、予習、復習が最重要。Action の教育改善 (FD) は学習内容の振り返りの方が、学生主体の学びとなってよりよいと思われる。 ・スライド11 : 学修方法改善に授業アンケート、授業ノウハウの共有化、ベストティーチャー制度等で到達度の評価を検討してほしい。 ・スライド13 : 紙媒体から画面でのテストへの変化について印象や振り返り方法について学生へ確認が必要と思う。 ・スライド26 : 科目連関可視化システムにおいて、学生の声をタグ化などで授業の特徴、印象や科目間のつながり、学びの順番などを聞いて、カリキュラム構成の見直しに学生の声を聴けるとなると感じました。 <p>計画を上回り実施されていると評価する。</p> <p>到達度試験システムでは、連携高専だけでなく全国の高専全体への波及が見られ、1,000 人を超える規模の受験者に対して実施されるようになっている。本事業終了後も、引き続き継続されることが期待される。</p> <p>教育システムは、ナンバリングルールやアクティブラーニングなど、具体的な仕組みとして構築されている。これらは、今後全国の高専にも展開されていくものと予想される。</p> <p>高専ポートレートにおいては、事業の初期段階では計画の一部が遅延の傾向も見られたが、終了時までには挽回されてきた。</p>

			以上総合的に見て、計画を上回った成果であると判断される。
	A		ポートレートに関する実施の計画性 (S→A)
			到達度テストなどは著しい進捗があったと感じた。
② ステークホルダーとの協働 [自己点検評価書 ②]			
内部 評価	A		計画を十分に実施していると自己評価した。
評価	A	コメント	正直なところあまりよく見えていない。個々に成果確認を。
			ステークホルダーにどう評価されているのか、それを反映できると良い。
			計画を十分に実施されていると評価する。 計画の実施に当たって、多くのステークホルダーとの連携の様子が窺えた。計画に沿って、十分に実施されたものと判断できる。
			自己評価は問題ない。
			各者とのコラボレートが充実していると感じた。
③ 高専間連携による事業推進 [自己点検評価書 ③]			
内部 評価	S		計画を上回り実施していると自己評価した。
評価	S	コメント	地理的に離れた高専間でよく連携が取れたと感じる。高専ならではの、高専間、特に他行への普及ももちろん、今までの7校での連携を絶やさずに、次のフェーズも視野に入れて挑戦してほしい。
			計画を上回り実施されていると評価する。 計画の実施にあたり、連携7高専の協力のもとに進められてきている。それぞれの担当メンバーが前向きに取り組んでこられたことに加え、組織面でも各高専が連携してバックアップされてきたものと判断できる。
			自己評価は問題ない。
			A
④ 事業の波及効果 [自己点検評価書 ④]			
内部 評価	S		計画を上回り実施していると自己評価した。
評価	A	コメント	さまざまな形の波及効果が期待されるが、結果の出ているものは少ない。
	S		どのような組織で、どのようなリソースで、事業の波及効果を、4月

		以降も、しばらく続けられるか。フォーラムやイベント、ネットワークやSNSなどでの伝達・発信してほしい。
		計画を上回り実施されていると評価する。 本事業は、連携7高専が先導して推進されてきているが、随所で連携高専以外へも波及していることが窺える。当初計画を上回って進んでおり、本事業終了後も全国の高専に波及していくものと判断できる。
		自己評価は問題ない。
		全国高専に定着しうるシステムになりつつあると感じた。
⑤ 自立化の現状と今後の計画 [自己点検評価書 ⑤]		
内部評価	S	計画を上回り実施していると自己評価した。
評価	S	コメント
		当初から心配されていたが、先が見えるようになってきた。 自律と協調を続けていくことも大切。今の普及に加えて次のフェーズをにらんでの挑戦を期待したい。
		計画を上回り実施されていると評価する。 本事業の実施に当たっては、高専機構との連絡を密にして進められており、得られた成果が随時高専機構の実務の中に取り込まれようとしている。本事業終了後も、引き続き高専機構全体の取り組みに引き継がれていくものと判断できる。
	A	自己評価は問題ない。 高専ポートレートなど、まだ自立化への改善が必要と感じた。
⑥ 総括 [自己点検評価書 ⑥]		
内部評価	S	計画を上回り実施していると自己評価した。
評価	S	コメント
		各課題における5年間の進化に素晴らしいものを見た。 5年間、すごい組織力とリーダーシップで、大変なプロジェクトを成し遂げられたことに敬意を表す。
		計画を上回り実施されていると評価する。 本事業は、7高専の連携を軸に進められてきたが、連携高専以外への波及も随処で見られた。さらに、今後は高専機構の実務の中に取り込まれ、本事業の成果が大きく波及していくことが期待される。
		自己評価は問題ない。 全体的に強い高専間の連携の下、有用なシステムが構築できたと思う。

総合評価			
評価	S	コメント	5年間の活動を拝見して、高専という組織の底力を見た思いがある。詳細に見れば足並みのそろわない部分もあると思うが、今までのような連携で進めば、それぞれが個性を持ったうえで、レベル以上の高等教育を達成できると感じる。
			5年間、すごい組織力とリーダーシップで、大変なプロジェクトを成し遂げられたことに敬意を表す。
			計画を上回り実施されたものと評価する。 本事業では、前身のモデルコアカリキュラムを受け、それをどのように定着させ、ラーニングアウトカムの質保証に活かしていくかという課題に取り組んでこられた。事業推進に当たっては、随所で多くの課題が見受けられたが、関係者のご尽力で計画を上回る勢いを持って完遂された。
			本事業で推進されてきた質保証の取り組みは、これまでにあまり例のない先進的な取り組みとして注目されてきた。ここで得られた成果は、今後高専機構を軸に、全国の高専に展開されて全体的なレベルアップが図られるものと期待される。質保証は共通のミニマムレベルの保証であり、真のゴールはそれに加えて、高い独自性、独創性を有した個性豊かな人材の要請である。本事業の成果を活かすとともに、各高専独自のアクティビティによって、自らの意思で意欲的に学び自らの頭で考える力を有するイノベティブな人材が輩出されることを期待したい。
			5年間の中では、各実施項目に進捗のバラつきがあったものの、最終的には計画を上回る実績を挙げたものと考えている。この成果を是非生かして高専の更なる発展に寄与してほしい。
			5年間で構築した一連のシステムをいち早く着実に全高専においても定着できるように、今後もこの事業で得た人材、経験を継承していただきたい。
総合評価 [事業推進責任者：小林教授]			
<p>全体として自己評価通りの評価をいただけたと捉えています。事業を通して皆様からは、事業終了後の持続的・自律的な実施を進めるためのご意見をいただけてまいりました。</p> <p>本事業の主な取組は、高専機構として継続の方向性が約束されており、特に CBT に関しては重要な教育改革として位置付けられています。本事業の担当メンバーが中心となることも決まっております。本事業を通じて培った人材ネットワークを活用していくことになるとは思いますが、迅速かつ着実に高専機構の教育の質保証のための動きを横展開していく所存です。</p> <p>本事業に直接関わった高専教職員はもちろんのこと、ステークホルダーや外部評価委員会の皆様とも一体となって事業推進ができたことと感激しております。</p> <p>5年間、長きにわたり貴重なご助言いただき、誠にありがとうございました。</p>			

CBT 形式による到達度試験における試験分析結果

正問題(アンカー問題)の選定数 (アンカー問題数 / 出題数)

科目	学年	平成26年度	平成27年度	平成28年度
数学	1年生相当	10問/30問	7問/30問	34問/98問
	2年生相当	-	12問/30問	35問/64問
	3年生相当	-	24問/30問	35問/60問
物理	1年生相当	-	-	17問/30問
	2年生相当	-	-	13問/30問
一般化学	1年生相当	-	-	26問/51問
	2年生相当	-	-	32問/47問

※平成28年度出題数：試験セット(30問)間で共通問題があるため、問題数に差異がある

<平成28年度 数学1年生想定(セット1)の試験分析結果>

問題番号				基礎統計			年度間等化 同時尺度調整法	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
MA1-1	1	1		811	0.832	0.234	0.437	-2.390
MA1-1	2			811	0.848	0.156	0.313	-3.415
MA1-1	3		MA1501-16	811	0.842	0.173	0.331	-3.180
MA1-1	4		MA1501-17	811	0.576	0.230	0.284	-0.257
MA1-1	5		MA1501-18	811	0.292	0.202	0.261	2.032
MA1-1	6	1	MA1501-19	811	0.702	0.261	0.452	-1.165
MA1-1	7			811	0.631	0.207	0.299	-1.126
MA1-1	8	1	MA1501-20	811	0.432	0.321	0.450	0.548
MA1-1	9	1	MA1501-21	811	0.514	0.288	0.521	-0.016
MA1-1	10			811	0.646	0.221	0.346	-1.109
MA1-1	11	1	MA1501-22	811	0.498	0.228	0.406	-0.212
MA1-1	12	1		811	0.857	0.257	0.571	-2.159
MA1-1	13	1	MA1501-23	811	0.752	0.286	0.560	-1.353
MA1-1	14		MA1501-24	811	0.268	0.162	0.208	1.990
MA1-1	15	1		811	0.721	0.277	0.462	-1.375
MA1-1	16		MA1501-25	811	0.255	0.174	0.245	2.589
MA1-1	17		MA1501-27	811	0.302	0.185	0.278	1.609
MA1-1	18		MA1501-29	811	0.524	0.323	0.352	-0.151
MA1-1	19		MA1501-30	811	0.324	0.126	0.218	1.649
MA1-1	20	1		811	0.608	0.277	0.455	-0.650
MA1-1	21	1		811	0.461	0.258	0.412	0.241
MA1-1	22	1		811	0.783	0.357	0.853	-1.217
MA1-1	23	1		811	0.471	0.407	0.805	0.100
MA1-1	24			811	0.298	0.186	0.289	1.832
MA1-1	25	1		811	0.658	0.338	0.665	-0.740
MA1-1	26			811	0.353	0.222	0.359	1.075
MA1-1	27	1		811	0.556	0.311	0.543	-0.299
MA1-1	28			811	0.139	0.035	0.000	0.000
MA1-1	29			811	0.351	0.212	0.324	1.189
MA1-1	30			811	0.212	0.153	0.266	3.024

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0.2、識別力 > 0.4)

平成28年度はIRT分析に適合項目が増えており、識別力の選定条件を0.3から0.4へ変更

<平成28年度 数学1年生想定(セット2)の試験分析結果>

問題番号				基礎統計			年度間等化 同時尺度調整法	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
MA1-1	1	1		811	0.832	0.234	0.437	-2.390
MA1-1	2			811	0.848	0.156	0.313	-3.415
MA1-1	3		H27出題 問16	811	0.842	0.173	0.331	-3.180
MA1-1	4		H27出題 問17	811	0.576	0.230	0.284	-0.257
MA1-1	5		H27出題 問18	811	0.292	0.202	0.261	2.032
MA1-1	6	1	H27出題 問19	811	0.702	0.261	0.452	-1.165
MA1-1	7			811	0.631	0.207	0.299	-1.126
MA1-1	8	1	H27出題 問20	811	0.432	0.321	0.450	0.548
MA1-1	9	1	H27出題 問21	811	0.514	0.288	0.521	-0.016
MA1-1	10			811	0.646	0.221	0.346	-1.109
MA1-1	11	1	H27出題 問22	811	0.498	0.228	0.406	-0.212
MA1-1	12	1		811	0.857	0.257	0.571	-2.159
MA1-1	13	1	H27出題 問23	811	0.752	0.286	0.560	-1.353
MA1-1	14		H27出題 問24	811	0.268	0.162	0.208	1.990
MA1-1	15	1		811	0.721	0.277	0.462	-1.375
MA1-1	16		H27出題 問25	811	0.255	0.174	0.245	2.589
MA1-1	17		H27出題 問27	811	0.302	0.185	0.278	1.609
MA1-1	18		H27出題 問29	811	0.524	0.323	0.352	-0.151
MA1-1	19		H27出題 問30	811	0.324	0.126	0.218	1.649
MA1-1	20	1		811	0.608	0.277	0.455	-0.650
MA1-1	21	1		811	0.461	0.258	0.412	0.241
MA1-1	22	1		811	0.783	0.357	0.853	-1.217
MA1-1	23	1		811	0.471	0.407	0.805	0.100
MA1-1	24			811	0.298	0.186	0.289	1.832
MA1-1	25	1		811	0.658	0.338	0.665	-0.740
MA1-1	26			811	0.353	0.222	0.359	1.075
MA1-1	27	1		811	0.556	0.311	0.543	-0.299
MA1-1	28			811	0.139	0.035	0.000	0.000
MA1-1	29			811	0.351	0.212	0.324	1.189
MA1-1	30			811	0.212	0.153	0.266	3.024

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0.2、識別力 > 0.4)

平成28年度はIRT分析に適合項目が増えており、識別力の選定条件を0.3から0.4へ変更

<平成28年度 数学1年生想定(セット3)の試験分析結果>

問題番号				基礎統計			年度間等化 同時尺度調整法	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
MA1-3	1			812	0.616	0.223	0.362	-0.838
MA1-3	2		H27出題 問16	812	0.828	0.067	0.331	-3.180
MA1-3	3		H27出題 問17	812	0.546	0.181	0.284	-0.257
MA1-3	4		H27出題 問18	812	0.323	0.155	0.261	2.032
MA1-3	5			812	0.882	0.169	0.435	-2.981
MA1-3	6	1	H27出題 問19	812	0.744	0.238	0.452	-1.165
MA1-3	7	1	H27出題 問20	812	0.397	0.229	0.450	0.548
MA1-3	8	1	H27出題 問21	812	0.498	0.296	0.521	-0.016
MA1-3	9	1	H27出題 問22	812	0.495	0.237	0.406	-0.212
MA1-3	10	1	H27出題 問23	812	0.708	0.254	0.560	-1.353
MA1-3	11			812	0.527	0.215	0.357	-0.201
MA1-3	12		H27出題 問24	812	0.298	0.127	0.208	1.990
MA1-3	13			812	0.730	0.187	0.384	-1.669
MA1-3	14	1		812	0.567	0.278	0.496	-0.375
MA1-3	15		H27出題 問25	812	0.262	0.139	0.245	2.589
MA1-3	16		H27出題 問27	812	0.287	0.128	0.278	1.609
MA1-3	17		H27出題 問29	812	0.580	0.256	0.352	-0.151
MA1-3	18		H27出題 問30	812	0.371	0.160	0.218	1.649
MA1-3	19			812	0.538	0.181	0.283	-0.341
MA1-3	20	1		812	0.658	0.265	0.445	-0.976
MA1-3	21	1		812	0.739	0.295	0.591	-1.246
MA1-3	22			812	0.329	0.212	0.336	1.334
MA1-3	23	1		812	0.443	0.294	0.479	0.310
MA1-3	24			812	0.245	0.157	0.259	2.656
MA1-3	25			812	0.271	0.162	0.236	2.548
MA1-3	26			812	0.374	0.186	0.247	1.267
MA1-3	27			812	0.394	0.264	0.372	0.734
MA1-3	28			812	0.240	0.243	0.379	1.940
MA1-3	29			812	0.260	0.157	0.228	2.787
MA1-3	30			812	0.420	0.171	0.225	0.869

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0. 2、識別力 > 0. 4)

平成28年度はIRT 分析に適合項目が増えており、識別力の選定条件を0. 3から0. 4へ変更

<平成28年度 数学2年生(セット1)想定試験分析結果>

問題番号				基礎統計			年度間等化 同時尺度調整法	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
MA2-1	1	1	H27出題 問6	788	0.737	0.207	0.418	-1.794
MA2-1	2	1	H27出題 問7	788	0.876	0.207	0.600	-2.378
MA2-1	3	1	H27出題 問8	788	0.688	0.347	0.529	-1.064
MA2-1	4	1	H27出題 問9	788	0.769	0.308	0.675	-1.402
MA2-1	5	1	H27出題 問10	788	0.359	0.318	0.441	0.915
MA2-1	6	1	H27出題 問13	788	0.334	0.357	0.557	0.688
MA2-1	7	1	H27出題 問14	788	0.332	0.285	0.534	0.852
MA2-1	8	1	H27出題 問16	788	0.491	0.363	0.542	-0.002
MA2-1	9	1	H27出題 問17	788	0.491	0.337	0.531	-0.066
MA2-1	10	1		788	0.862	0.269	0.652	-2.032
MA2-1	11	1	H27出題 問19	788	0.553	0.347	0.660	-0.365
MA2-1	12			788	0.266	0.251	0.380	1.657
MA2-1	13		H27出題 問20	788	0.377	0.186	0.308	0.832
MA2-1	14			788	0.419	0.177	0.236	0.801
MA2-1	15	1		788	0.515	0.436	0.793	-0.124
MA2-1	16	1		788	0.561	0.404	0.739	-0.314
MA2-1	17	1		788	0.878	0.267	0.675	-2.130
MA2-1	18		H27出題 問21	788	0.096	0.101	0.322	4.465
MA2-1	19	1	H27出題 問23	788	0.523	0.417	0.530	0.197
MA2-1	20	1		788	0.542	0.321	0.503	-0.280
MA2-1	21	1		788	0.539	0.401	0.680	-0.232
MA2-1	22	1		788	0.346	0.437	0.752	0.589
MA2-1	23	1		788	0.456	0.414	0.687	0.133
MA2-1	24			788	0.454	0.068	0.000	0.000
MA2-1	25			788	0.193	0.099	0.000	0.000
MA2-1	26	1		788	0.628	0.329	0.545	-0.719
MA2-1	27	1		788	0.481	0.470	0.853	0.007
MA2-1	28	1		788	0.458	0.377	0.619	0.137
MA2-1	29	1		788	0.451	0.317	0.471	0.230
MA2-1	30			788	0.407	0.227	0.324	0.679

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0.2、識別力 > 0.4)

平成28年度はIRT分析に適合項目が増えており、識別力の選定条件を0.3から0.4へ変更

<平成28年度 数学2年生(セット2)想定試験分析結果>

問題番号				基礎統計			年度間等化 同時尺度調整法	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
MA2-2	1	1	H27出題 問6	716	0.760	0.248	0.418	-1.794
MA2-2	2	1	H27出題 問7	716	0.898	0.248	0.600	-2.378
MA2-2	3	1	H27出題 問8	716	0.690	0.230	0.529	-1.064
MA2-2	4	1	H27出題 問9	716	0.797	0.283	0.675	-1.402
MA2-2	5	1	H27出題 問10	716	0.316	0.297	0.441	0.915
MA2-2	6	1	H27出題 問13	716	0.344	0.368	0.557	0.688
MA2-2	7	1	H27出題 問14	716	0.365	0.338	0.534	0.852
MA2-2	8	1	H27出題 問16	716	0.483	0.398	0.542	-0.002
MA2-2	9	1	H27出題 問17	716	0.539	0.311	0.531	-0.066
MA2-2	10			716	0.638	0.233	0.357	-0.972
MA2-2	11	1	H27出題 問19	716	0.606	0.387	0.660	-0.365
MA2-2	12		H27出題 問20	716	0.453	0.224	0.308	0.832
MA2-2	13	1		716	0.613	0.274	0.430	-0.665
MA2-2	14	1		716	0.947	0.248	1.057	-2.184
MA2-2	15			716	0.246	0.231	0.379	1.932
MA2-2	16	1		716	0.642	0.404	0.759	-0.567
MA2-2	17			716	0.925	0.187	0.554	-2.969
MA2-2	18		H27出題 問21	716	0.105	0.165	0.322	4.465
MA2-2	19	1	H27出題 問23	716	0.563	0.342	0.530	0.197
MA2-2	20			716	0.722	0.229	0.390	-1.533
MA2-2	21	1		716	0.786	0.375	0.914	-1.133
MA2-2	22	1		716	0.387	0.454	0.836	0.468
MA2-2	23	1		716	0.722	0.408	0.918	-0.834
MA2-2	24			716	0.122	-0.019	0.000	0.000
MA2-2	25	1		716	0.447	0.353	0.564	0.297
MA2-2	26	1		716	0.271	0.288	0.463	1.459
MA2-2	27			716	0.566	0.220	0.321	-0.476
MA2-2	28			716	0.240	0.203	0.337	2.195
MA2-2	29	1		716	0.490	0.330	0.509	0.086
MA2-2	30			716	0.203	0.100	0.000	0.000

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0. 2、識別力 > 0. 4)

平成28年度はIRT 分析に適合項目が増えており、識別力の選定条件を0. 3から0. 4へ変更

<平成28年度 数学3年生(セット1) 想定試験分析結果>

問題番号				基礎統計			年度間等化 同時尺度調整法	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
MA3-1	1	1	H27出題 問1	406	0.549	0.506	0.802	-0.451
MA3-1	2	1	H27出題 問2	406	0.670	0.217	0.428	-1.382
MA3-1	3	1	H27出題 問3	406	0.606	0.283	0.504	-0.889
MA3-1	4	1	H27出題 問4	406	0.167	0.223	0.484	1.762
MA3-1	5	1	H27出題 問5	406	0.318	0.424	0.597	0.916
MA3-1	6	1	H27出題 問6	406	0.507	0.451	0.846	-0.110
MA3-1	7	1		406	0.559	0.276	0.430	-0.449
MA3-1	8	1	H27出題 問8	406	0.680	0.407	1.232	-0.846
MA3-1	9	1	H27出題 問11	406	0.448	0.441	0.708	0.234
MA3-1	10	1	H27出題 問12	406	0.638	0.328	0.608	-0.778
MA3-1	11	1	H27出題 問14	406	0.527	0.353	0.665	-0.148
MA3-1	12	1		406	0.377	0.381	0.594	0.504
MA3-1	13	1	H27出題 問15	406	0.594	0.436	0.650	-0.550
MA3-1	14			406	0.244	0.193	0.274	2.481
MA3-1	15	1		406	0.291	0.339	0.506	1.116
MA3-1	16	1		406	0.350	0.416	0.624	0.619
MA3-1	17	1	H27出題 問16	406	0.591	0.370	0.556	-0.782
MA3-1	18	1	H27出題 問19	406	0.495	0.393	0.838	-0.219
MA3-1	19	1	H27出題 問24	406	0.345	0.326	0.713	0.580
MA3-1	20	1	H27出題 問25	406	0.446	0.369	0.500	0.471
MA3-1	21	1		406	0.249	0.330	0.499	1.420
MA3-1	22			406	0.192	0.178	0.257	3.352
MA3-1	23	1		406	0.330	0.377	0.569	0.782
MA3-1	24			406	0.483	0.276	0.394	0.030
MA3-1	25	1		406	0.406	0.424	0.647	0.323
MA3-1	26			406	0.268	0.039	0.000	0.000
MA3-1	27			406	0.300	0.010	0.000	0.000
MA3-1	28			406	0.150	0.121	0.159	6.425
MA3-1	29			406	0.261	0.209	0.287	2.174
MA3-1	30			406	0.419	0.173	0.220	0.838

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0.2、識別力 > 0.4)

平成28年度はIRT分析に適合項目が増えており、識別力の選定条件を0.3から0.4へ変更

<平成28年度 数学3年生(セット2)想定試験分析結果>

問題番号				基礎統計			年度間等化 同時尺度調整法	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
MA3-2	1	1	H27出題 問1	395	0.620	0.420	0.802	-0.451
MA3-2	2	1	H27出題 問2	395	0.729	0.223	0.428	-1.382
MA3-2	3	1	H27出題 問3	395	0.676	0.327	0.504	-0.889
MA3-2	4	1	H27出題 問4	395	0.200	0.282	0.484	1.762
MA3-2	5	1	H27出題 問5	395	0.357	0.345	0.597	0.916
MA3-2	6	1	H27出題 問6	395	0.496	0.514	0.846	-0.110
MA3-2	7	1		395	0.620	0.362	0.646	-0.504
MA3-2	8	1	H27出題 問8	395	0.739	0.524	1.232	-0.846
MA3-2	9	1	H27出題 問11	395	0.501	0.443	0.708	0.234
MA3-2	10	1	H27出題 問12	395	0.671	0.375	0.608	-0.778
MA3-2	11	1	H27出題 問14	395	0.529	0.407	0.665	-0.148
MA3-2	12			395	0.448	0.223	0.309	0.480
MA3-2	13	1	H27出題 問15	395	0.663	0.323	0.650	-0.550
MA3-2	14			395	0.334	-0.079	0.000	0.000
MA3-2	15	1		395	0.509	0.283	0.402	-0.002
MA3-2	16			395	0.284	0.201	0.316	1.893
MA3-2	17	1	H27出題 問16	395	0.600	0.288	0.556	-0.782
MA3-2	18	1	H27出題 問19	395	0.552	0.460	0.838	-0.219
MA3-2	19	1	H27出題 問24	395	0.339	0.365	0.713	0.580
MA3-2	20	1	H27出題 問25	395	0.514	0.294	0.500	0.471
MA3-2	21	1		395	0.286	0.347	0.575	1.168
MA3-2	22	1		395	0.332	0.286	0.423	1.139
MA3-2	23	1		395	0.415	0.340	0.525	0.500
MA3-2	24			395	0.403	0.220	0.330	0.812
MA3-2	25	1		395	0.375	0.427	0.711	0.591
MA3-2	26	1		395	0.668	0.496	1.094	-0.551
MA3-2	27			395	0.294	0.055	0.000	0.000
MA3-2	28	1		395	0.522	0.301	0.485	-0.067
MA3-2	29			395	0.152	0.108	0.219	4.802
MA3-2	30			395	0.316	0.156	0.250	1.945

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0. 2、 識別力 > 0. 4)

平成28年度はIRT 分析に適合項目が増えており、識別力の選定条件を0. 3から0. 4へ変更

<平成28年度 物理1年生想定の試験分析結果>

問題番号				基礎統計			推定結果	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
PH1	1			1441	0.635	0.160	0.250	-1.355
PH1	2			1441	0.780	0.216	0.393	-2.067
PH1	3			1441	0.372	0.228	0.353	0.941
PH1	4	1		1441	0.826	0.259	0.571	-1.881
PH1	5	1		1441	0.373	0.334	0.564	0.637
PH1	6	1		1441	0.584	0.309	0.535	-0.445
PH1	7			1441	0.746	0.204	0.341	-1.992
PH1	8	1		1441	0.524	0.301	0.508	-0.134
PH1	9	1		1441	0.543	0.285	0.443	-0.264
PH1	10			1441	0.122	-0.026	0.050	9.012
PH1	11	1		1441	0.480	0.271	0.403	0.124
PH1	12			1441	0.398	0.168	0.238	1.063
PH1	13	1		1441	0.360	0.294	0.491	0.786
PH1	14	1		1441	0.686	0.293	0.500	-1.058
PH1	15	1		1441	0.611	0.293	0.474	-0.645
PH1	16	1		1441	0.749	0.297	0.566	-1.343
PH1	17	1		1441	0.580	0.307	0.520	-0.432
PH1	18	1		1441	0.849	0.368	0.974	-1.488
PH1	19	1		1441	0.510	0.363	0.645	-0.053
PH1	20			1441	0.505	0.244	0.389	-0.034
PH1	21	1		1441	0.458	0.287	0.454	0.242
PH1	22	1		1441	0.460	0.364	0.618	0.179
PH1	23			1441	0.234	0.071	0.113	6.230
PH1	24			1441	0.180	0.055	0.092	9.012
PH1	25	1		1441	0.387	0.303	0.468	0.651
PH1	26			1441	0.124	0.182	0.346	3.531
PH1	27			1441	0.460	0.189	0.261	0.375
PH1	28	1		1441	0.534	0.295	0.462	-0.204
PH1	29			1441	0.225	0.144	0.227	3.313
PH1	30			1441	0.452	0.157	0.218	0.529

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0.2、識別力 > 0.4)

平成28年度はIRT分析に適合項目が増えており、識別力の選定条件を0.3から0.4へ変更

<平成28年度 物理2年生想定の試験分析結果>

問題番号				基礎統計			推定結果	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
PH2	1			1084	0.746	0.213	0.385	-1.798
PH2	2	1		1084	0.775	0.298	0.668	-1.351
PH2	3	1		1084	0.374	0.312	0.481	0.710
PH2	4	1		1084	0.743	0.293	0.606	-1.244
PH2	5	1		1084	0.502	0.319	0.535	-0.024
PH2	6			1084	0.329	0.113	0.180	2.370
PH2	7			1084	0.148	0.094	0.164	6.363
PH2	8	1		1084	0.478	0.361	0.619	0.086
PH2	9	1		1084	0.454	0.300	0.464	0.254
PH2	10			1084	0.224	0.079	0.134	5.516
PH2	11	1		1084	0.726	0.228	0.443	-1.450
PH2	12			1084	0.517	0.208	0.326	-0.135
PH2	13			1084	0.450	0.251	0.396	0.318
PH2	14			1084	0.474	0.254	0.371	0.170
PH2	15			1084	0.322	0.193	0.305	1.518
PH2	16			1084	0.223	0.100	0.154	4.821
PH2	17	1		1084	0.451	0.266	0.424	0.293
PH2	18	1		1084	0.547	0.363	0.669	-0.226
PH2	19	1		1084	0.598	0.390	0.785	-0.414
PH2	20	1		1084	0.421	0.349	0.580	0.373
PH2	21			1084	0.277	0.224	0.375	1.632
PH2	22			1084	0.282	0.069	0.102	5.437
PH2	23			1084	0.341	0.254	0.395	1.067
PH2	24			1084	0.365	0.223	0.337	1.029
PH2	25			1084	0.388	0.240	0.353	0.810
PH2	26	1		1084	0.474	0.345	0.572	0.111
PH2	27			1084	0.392	0.256	0.366	0.758
PH2	28	1		1084	0.753	0.263	0.524	-1.450
PH2	29			1084	0.321	0.141	0.202	2.240
PH2	30			1084	0.347	0.222	0.307	1.283

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0.2、識別力 > 0.4)

平成28年度はIRT分析に適合項目が増えており、識別力の選定条件を0.3から0.4へ変更

<平成28年度 一般化学1年生(セット1)想定試験分析結果>

問題番号				基礎統計			同時尺度調整法(0.1)	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
CH1-1	1		H27出題 問24	598	0.829	0.197	0.275	-3.420
CH1-1	2	1		598	0.761	0.265	0.536	-1.544
CH1-1	3	1	H27出題 問29	598	0.793	0.250	0.407	-1.998
CH1-1	4	1		598	0.458	0.341	0.640	0.109
CH1-1	5	1	H27出題 問26	598	0.360	0.286	0.612	0.481
CH1-1	6		H27出題 問30	598	0.763	0.192	0.431	-1.697
CH1-1	7	1	H27出題 問5	598	0.647	0.279	0.568	-0.883
CH1-1	8	1		598	0.582	0.311	0.593	-0.642
CH1-1	9			598	0.423	0.240	0.389	0.440
CH1-1	10			598	0.565	0.197	0.320	-0.586
CH1-1	11	1		598	0.241	0.255	0.471	1.544
CH1-1	12	1		598	0.696	0.296	0.576	-1.077
CH1-1	13			598	0.212	0.065	0.000	0.000
CH1-1	14	1		598	0.520	0.284	0.475	-0.190
CH1-1	15	1		598	0.435	0.338	0.599	0.231
CH1-1	16		H27出題 問14	598	0.503	0.207	0.290	-0.191
CH1-1	17			598	0.254	0.170	0.297	2.178
CH1-1	18	1		598	0.298	0.246	0.426	1.241
CH1-1	19			598	0.431	0.164	0.261	0.579
CH1-1	20	1	H27出題 問16	598	0.550	0.361	0.649	-0.400
CH1-1	21		H27出題 問18	598	0.161	0.109	0.251	3.811
CH1-1	22			598	0.329	0.082	0.000	0.000
CH1-1	23			598	0.242	0.113	0.172	3.897
CH1-1	24			598	0.722	0.156	0.208	-2.846
CH1-1	25			598	0.706	0.094	0.000	0.000
CH1-1	26	1		598	0.758	0.264	0.516	-1.563
CH1-1	27			598	0.811	0.185	0.358	-2.631
CH1-1	28	1		598	0.754	0.311	0.616	-1.361
CH1-1	29			598	0.564	0.173	0.234	-0.736
CH1-1	30			598	0.572	0.122	0.164	-1.126

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0.2、識別力 > 0.4)

平成28年度はIRT分析に適合項目が増えており、識別力の選定条件を0.3から0.4へ変更

※「連結」列の青字:平成27年度は四肢複数択問題だったが、分析精度向上のため、択一形式(六肢択一)へ変更

<平成28年度 一般化学1年生(セット2) 想定試験分析結果>

問題番号				基礎統計			同時尺度調整法(0.1)	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
CH1-2	1		H27出題 問24	673	0.816	0.104	0.275	-3.420
CH1-2	2	1		673	0.566	0.280	0.438	-0.351
CH1-2	3	1	H27出題 問29	673	0.767	0.212	0.407	-1.998
CH1-2	4			673	0.673	0.238	0.396	-1.126
CH1-2	5	1	H27出題 問26	673	0.428	0.387	0.612	0.481
CH1-2	6	1	H27出題 問30	673	0.746	0.264	0.431	-1.697
CH1-2	7	1	H27出題 問5	673	0.691	0.317	0.568	-0.883
CH1-2	8	1		673	0.670	0.301	0.593	-0.642
CH1-2	9			673	0.450	0.219	0.319	0.447
CH1-2	10	1		673	0.517	0.327	0.557	-0.042
CH1-2	11	1		673	0.354	0.323	0.513	0.852
CH1-2	12			673	0.409	0.241	0.369	0.695
CH1-2	13			673	0.230	0.072	0.000	0.000
CH1-2	14			673	0.507	0.235	0.360	0.005
CH1-2	15	1		673	0.495	0.384	0.703	0.061
CH1-2	16		H27出題 問14	673	0.538	0.197	0.290	-0.191
CH1-2	17	1		673	0.532	0.273	0.442	-0.143
CH1-2	18			673	0.178	0.126	0.211	4.436
CH1-2	19	1		673	0.719	0.235	0.459	-1.306
CH1-2	20	1	H27出題 問16	673	0.615	0.351	0.649	-0.400
CH1-2	21		H27出題 問18	673	0.183	0.170	0.251	3.811
CH1-2	22			673	0.749	0.183	0.308	-2.151
CH1-2	23	1		673	0.385	0.344	0.522	0.664
CH1-2	24	1		673	0.492	0.332	0.531	0.088
CH1-2	25			673	0.233	0.166	0.286	2.630
CH1-2	26			673	0.511	0.258	0.385	-0.024
CH1-2	27			673	0.247	0.063	0.000	0.000
CH1-2	28	1		673	0.328	0.275	0.433	1.138
CH1-2	29			673	0.496	0.057	0.000	0.000
CH1-2	30			673	0.464	0.167	0.233	0.438

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0.2、識別力 > 0.4)

平成28年度はIRT分析に適合項目が増えており、識別力の選定条件を0.3から0.4へ変更

※「連結」列の青字:平成27年度は四肢複数択問題だったが、分析精度向上のため、択一形式(六肢択一)へ変更

<平成28年度 一般化学2年生(セット1)想定試験分析結果>

問題番号				基礎統計			同時尺度調整法(0.1)	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
CH2-1	1	1	H27出題 問14	429	0.890	0.257	0.684	-2.193
CH2-1	2			429	0.578	0.272	0.399	-0.475
CH2-1	3			429	0.196	0.131	0.258	3.380
CH2-1	4	1	H27出題 問9	429	0.937	0.257	0.946	-1.894
CH2-1	5		H27出題 問10	429	0.552	0.212	0.364	-0.144
CH2-1	6	1		429	0.480	0.348	0.613	0.121
CH2-1	7	1	H27出題 問8	429	0.704	0.302	0.645	-0.777
CH2-1	8	1		429	0.359	0.295	0.516	0.793
CH2-1	9		H27出題 問20	429	0.643	0.101	0.124	-2.844
CH2-1	10	1		429	0.417	0.299	0.501	0.481
CH2-1	11			429	0.557	0.185	0.298	-0.443
CH2-1	12	1	H27出題 問22	429	0.452	0.265	0.453	0.386
CH2-1	13	1	H27出題 問29	429	0.564	0.366	0.625	-0.189
CH2-1	14	1	H27出題 問16	429	0.762	0.284	0.482	-1.644
CH2-1	15		H27出題 問21	429	0.494	0.185	0.331	-0.031
CH2-1	16	1		429	0.685	0.311	0.562	-0.922
CH2-1	17	1		429	0.874	0.377	1.121	-1.474
CH2-1	18	1	H27出題 問30	429	0.434	0.371	0.570	0.490
CH2-1	19			429	0.170	0.043	0.000	0.000
CH2-1	20	1		429	0.413	0.281	0.456	0.544
CH2-1	21	1	H27出題 問24	429	0.424	0.409	0.733	0.172
CH2-1	22	1		429	0.816	0.342	0.771	-1.415
CH2-1	23			429	0.469	0.133	0.188	0.439
CH2-1	24			429	0.417	0.156	0.225	0.938
CH2-1	25	1	H27出題 問4	429	0.646	0.180	0.406	-1.275
CH2-1	26			429	0.191	0.122	0.207	4.237
CH2-1	27	1		429	0.653	0.428	0.957	-0.527
CH2-1	28	1	H27出題 問6	429	0.389	0.285	0.563	0.586
CH2-1	29			429	0.387	0.221	0.339	0.890
CH2-1	30			429	0.312	0.230	0.366	1.404

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0.2、識別力 > 0.4)

平成28年度はIRT分析に適合項目が増えており、識別力の選定条件を0.3から0.4へ変更

※「連結」列の青字:平成27年度は四肢複数択問題だったが、分析精度向上のため、択一形式(六肢択一)へ変更

<平成28年度 一般化学2年生(セット2) 想定試験分析結果>

問題番号				基礎統計			同時尺度調整法(0.1)	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
CH2-2	1	1	H27出題 問14	439	0.891	0.248	0.684	-2.193
CH2-2	2	1		439	0.663	0.346	0.584	-0.875
CH2-2	3			439	0.210	0.116	0.174	4.528
CH2-2	4	1	H27出題 問9	439	0.868	0.345	0.946	-1.894
CH2-2	5		H27出題 問10	439	0.487	0.297	0.364	-0.144
CH2-2	6	1		439	0.319	0.363	0.589	0.871
CH2-2	7	1	H27出題 問8	439	0.624	0.405	0.645	-0.777
CH2-2	8	1		439	0.658	0.272	0.400	-1.113
CH2-2	9		H27出題 問20	439	0.645	0.079	0.124	-2.844
CH2-2	10			439	0.282	0.200	0.278	2.035
CH2-2	11	1		439	0.551	0.319	0.481	-0.340
CH2-2	12	1	H27出題 問22	439	0.415	0.301	0.453	0.386
CH2-2	13	1	H27出題 問29	439	0.513	0.381	0.625	-0.189
CH2-2	14		H27出題 問21	439	0.513	0.282	0.331	-0.031
CH2-2	15	1	H27出題 問16	439	0.770	0.240	0.482	-1.644
CH2-2	16	1		439	0.349	0.305	0.426	0.922
CH2-2	17	1		439	0.868	0.335	0.911	-1.725
CH2-2	18	1	H27出題 問30	439	0.367	0.331	0.570	0.490
CH2-2	19			439	0.212	0.132	0.208	3.778
CH2-2	20	1		439	0.713	0.382	0.731	-1.006
CH2-2	21	1	H27出題 問24	439	0.485	0.432	0.733	0.172
CH2-2	22	1		439	0.449	0.275	0.415	0.279
CH2-2	23	1		439	0.918	0.350	1.296	-1.821
CH2-2	24	1		439	0.811	0.236	0.457	-2.144
CH2-2	25	1	H27出題 問4	439	0.731	0.310	0.406	-1.275
CH2-2	26	1		439	0.592	0.320	0.491	-0.567
CH2-2	27	1		439	0.282	0.333	0.538	1.158
CH2-2	28	1	H27出題 問6	439	0.376	0.386	0.563	0.586
CH2-2	29			439	0.458	0.234	0.323	0.287
CH2-2	30	1		439	0.456	0.298	0.425	0.230

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0.2、識別力 > 0.4)

平成28年度はIRT分析に適合項目が増えており、識別力の選定条件を0.3から0.4へ変更

※「連結」列の青字:平成27年度は四肢複数択問題だったが、分析精度向上のため、択一形式(六肢択一)へ変更

<平成27年度 数学1年生想定の試験分析結果>

問題番号				基礎統計			同時尺度調整法	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
MA1501	1			1777	0.952	0.093	0.000	0.000
MA1501	2			1777	0.985	0.051	0.000	0.000
MA1501	3			1777	0.978	0.039	0.000	0.000
MA1501	4			1777	0.916	0.173	0.483	-3.231
MA1501	5			1777	0.962	0.064	0.000	0.000
MA1501	6			1777	0.927	0.133	0.386	-4.129
MA1501	7			1777	0.966	0.087	0.000	0.000
MA1501	8			1777	0.944	0.120	0.462	-3.922
MA1501	9	1		1777	0.705	0.250	0.489	-1.191
MA1501	10			1777	0.992	0.039	0.000	0.000
MA1501	11			1777	0.718	0.206	0.389	-1.534
MA1501	12			1777	0.784	0.183	0.361	-2.252
MA1501	13			1777	0.900	0.167	0.457	-3.120
MA1501	14			1777	0.701	0.102	0.171	-2.978
MA1501	15			1777	0.549	-0.049	0.000	0.000
MA1501	16			1777	0.848	0.192	0.331	-3.180
MA1501	17			1777	0.519	0.176	0.284	-0.257
MA1501	18			1777	0.287	0.168	0.261	2.032
MA1501	19	1		1777	0.672	0.252	0.452	-1.165
MA1501	20	1		1777	0.420	0.275	0.450	0.548
MA1501	21	1		1777	0.510	0.292	0.521	-0.016
MA1501	22	1		1777	0.584	0.277	0.406	-0.212
MA1501	23	1		1777	0.757	0.282	0.560	-1.353
MA1501	24			1777	0.398	0.133	0.208	1.990
MA1501	25			1777	0.279	0.164	0.245	2.589
MA1501	26			1777	0.380	0.137	0.166	1.601
MA1501	27			1777	0.359	0.200	0.278	1.609
MA1501	28			1777	0.434	0.132	0.154	1.009
MA1501	29			1777	0.454	0.178	0.352	-0.151
MA1501	30			1777	0.345	0.157	0.218	1.649

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0.2、識別力 > 0.3)

<平成27年度 数学2年生想定の試験分析結果>

問題番号				基礎統計			同時尺度調整法	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
MA1502	1	1		1081	0.619	0.246	0.446	-0.833
MA1502	2			1081	0.364	0.161	0.216	1.460
MA1502	3			1081	0.500	0.214	0.363	-0.117
MA1502	4	1		1081	0.722	0.290	0.595	-1.250
MA1502	5	1		1081	0.743	0.266	0.624	-1.329
MA1502	6			1081	0.764	0.195	0.418	-1.794
MA1502	7			1081	0.881	0.209	0.600	-2.378
MA1502	8			1081	0.682	0.270	0.529	-1.064
MA1502	9			1081	0.770	0.334	0.675	-1.402
MA1502	10			1081	0.351	0.250	0.441	0.915
MA1502	11			1081	0.283	0.146	0.205	2.631
MA1502	12			1081	0.459	0.148	0.198	0.393
MA1502	13			1081	0.379	0.311	0.557	0.688
MA1502	14			1081	0.308	0.327	0.534	0.852
MA1502	15			1081	0.400	0.143	0.221	1.007
MA1502	16			1081	0.492	0.247	0.542	-0.002
MA1502	17			1081	0.485	0.332	0.531	-0.066
MA1502	18			1081	0.316	0.011	0.000	0.000
MA1502	19			1081	0.554	0.365	0.660	-0.365
MA1502	20			1081	0.365	0.217	0.308	0.832
MA1502	21			1081	0.069	0.173	0.322	4.465
MA1502	22			1081	0.068	0.148	0.359	4.429
MA1502	23			1081	0.326	0.281	0.530	0.197
MA1502	24			1081	0.114	0.125	0.217	5.581
MA1502	25			1081	0.109	0.022	0.000	0.000
MA1502	26			1081	0.087	0.060	0.000	0.000
MA1502	27			1081	0.216	0.136	0.212	3.572
MA1502	28			1081	0.071	-0.037	0.000	0.000
MA1502	29			1081	0.114	0.194	0.378	3.322
MA1502	30			1081	0.173	0.009	0.000	0.000

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0.2、識別力 > 0.3)

<平成27年度 数学3年生想定の試験分析結果>

問題番号				基礎統計			同時尺度調整法	
testID	連番	アンカー候補	連結	出題数	正答率	点双列	識別	困難
MA1503	1			1124	0.670	0.374	0.802	-0.451
MA1503	2			1124	0.746	0.280	0.428	-1.382
MA1503	3			1124	0.702	0.292	0.504	-0.889
MA1503	4			1124	0.265	0.302	0.484	1.762
MA1503	5			1124	0.332	0.357	0.597	0.916
MA1503	6			1124	0.585	0.419	0.846	-0.110
MA1503	7	1		1124	0.919	0.244	0.737	-2.186
MA1503	8			1124	0.811	0.421	1.232	-0.846
MA1503	9			1124	0.891	0.190	0.435	-2.913
MA1503	10	1		1124	0.770	0.283	0.540	-1.333
MA1503	11			1124	0.460	0.415	0.708	0.234
MA1503	12			1124	0.697	0.311	0.608	-0.778
MA1503	13	1		1124	0.768	0.252	0.448	-1.560
MA1503	14			1124	0.572	0.394	0.665	-0.148
MA1503	15			1124	0.649	0.356	0.650	-0.550
MA1503	16			1124	0.722	0.313	0.556	-0.782
MA1503	17			1124	0.266	0.229	0.352	2.007
MA1503	18			1124	0.458	0.163	0.217	0.654
MA1503	19			1124	0.618	0.446	0.838	-0.219
MA1503	20			1124	0.398	0.243	0.374	0.894
MA1503	21			1124	0.131	0.000	0.000	0.000
MA1503	22	1		1124	0.560	0.409	0.777	-0.067
MA1503	23	1		1124	0.437	0.389	0.702	0.446
MA1503	24			1124	0.418	0.450	0.713	0.580
MA1503	25			1124	0.398	0.345	0.500	0.471
MA1503	26			1124	0.371	0.209	0.305	1.262
MA1503	27			1124	0.220	0.012	0.000	0.000
MA1503	28			1124	0.353	0.115	0.158	2.470
MA1503	29			1124	0.557	0.245	0.308	-0.277
MA1503	30			1124	0.464	0.161	0.197	0.624

※黄色セル:アンカー問題として選定 (選定条件 : 点双列 > 0.2、識別力 > 0.3)

[数学 AL 実践研究会] 報告者コメント及び報告後の変化や課題について

報告者	報告内容 (報告日)	特記事項 (例: 他高専に展開する上でのポイント、 学習効果、学生からの評価など)	現時点の状況、前回報告時からの変化
東京高専 市川先生	反読授業の取組み(2014/7/24) ・動画を視聴してから授業へ参加する授業形式に関する取組報告	Screencast Application を用いた反読授業について、動画は Pad で作成。 By youtube を通じて動画を学生へ配信。 授業中はプリントの解説問題を取り組み、学生の理解は良く、学習効果があったと感じた。動画、プリントなど作成に多くの時間がかかるため他先生と共有できるとありがたい。	動画は YouTube にあるものを利用できる時は利用するように変更した。動画を観る学生は4割~8割は必ずづかが多く、動画を嫌う学生もいた。理由は、スマホの通信量、時間の確保が難しい、などであるが、たいていは予習を行いたくないための言い訳であった。見てこなかった学生を排除できないこと、見てこなくてもいい学生が多く、動画を観てあげられぬ、いけない、ということも定着させられなかった。学生は動画を見てきた方が得と思わずに、見てこない学生も排除しない方法に頭を悩まして工夫が必要である。反読授業の形式自体は、授業時間内での主体的な取り組みを行うための時間確保の手段であり、授業時間の使い方、アクティビティの促進の仕方などは、別研究が必要である。
明石高専 石田先生	D1について(2014/9/18) ・過去に実施した研修、開校した教材を題材に説明 ・明石高専における授業方法研究会の紹介	公的研究機関及び教育会社の研修プログラムの開発、運営を10年近く経験した。研修開発のポイントや研修効果について、自身が開発、運営に関与した管理職のメンタルヘルス研修、研修開発の紹介した。	国立高専専修の教員を対象とした AL 研修プログラムを開発・実施した。全国高専で AL 推進担当者向けの研修を計9回、約200名の方を受講。また明石高専では、ファンレション、会議室マネジメント、AL 授業改善に関する研修会を実施。他高専でもALに関する研修会開催を今年度末まで7校で担当する予定。
明石高専 高田先生	Pad を使った授業実践について (2015/7/6) ・授業実践(グループ学習、Pad の利用等) ・授業科目は、英語	専攻科の授業で、英語の教科書を扱い、課題をせうに3、4人でのグループワークをした実習を体験した。IT機器は使用していないこと。学生の評価は結構良かったが、グループの分け方や、学生による課題形式も良かったのではないかなど、授業形態の工夫として指導したい。	他の先生方の発表を聴き、2年前から授業の10分間のビデオを少しずつ撮りためており、今年度の後期から、ビデオによる予習復習、授業でのグループ学習を2年生の授業に導入してみたい。その成果の検証はこれから先行予定であるが、手ごたえは感じている。来年度は引き続きグループ学習の授業をする予定としている。
明石高専 飯田先生	数学の授業におけるアクティブラーニングの効果について(2016/11/1)	実施している AL 手法紹介(グループ学習、学び合い)と学習効果について報告 その後、参加者と意見交換	発表時と同様の手法で実践継続中。本年度の発表に関するデータ収集のため、まだ変更点、課題は無し。
沼津高専 下村先生	AL に関して(2014/10/15) ・AL とは？ ・AL 型授業の準備、授業実践について	グループワークを構成する上で、個人、ペア、グループのそれぞれの特徴を整理、それを授業の流れの中でどのように展開していくのか、1例を提示した。また、AL におけるフレキシブル(学生・教員)の重要性を提示。学生の多岐にわたるあわせに教員がプリントの提示を行うこと。	個人⇔ペア⇔グループに関しては、知識の再構成をしていく上でどうしていくのか、そこで求めるメタ認知スキルの負担などをどうバランスを取らなければならないのか、考えていく必要となった。また学生のモチベーションについては、個人の学習状況ももちろんのこと、グループにおいて求められることと様々あり、この段階ではまだよくよく。課題としては、毎時の授業用学生評価のルーブリックのブラッシュアップなどが挙げられる。
沼津高専 森谷先生	AL 導入による学力(成績)の向上について(2016/7/19)	実施している AL 手法、AL の学習効果、学生からのコメントを報告 手法や学習効果について、AL を実施の先生方と意見交換を実施	「専門科目における効果的な AL の実施目的は何か?」の手法は、応用問題には非常に有効だが、基礎インプットにおいては事前準備が必須であることも多い。 各授業で AL を実施するためには科目別授業などで専門科目にも OS を含めるくらいは必要ではないか。現状では専門科目は専門性を高めるのであって、例えばコミュニケーション能力が非常に高くてもそれを成績評価で例えば 20% ほどの大きな割合を占めることは適切ではない。そうするとやはり定量的な評価で評価するのは難しいかと思う。
木更津高専 鈴木先生	授業で実践している「学び合い」に関する報告(2015/1/30) ・授業の流れ、学び合いを導入することの効果等の報告	アクティブラーニングを実施しようとする、多くはその方法に振り回されてしまいがちだが、「学び合い」は教科書によらずに実施できることが強みである。また、実践を通じて、教員自身が教科書に対して、指導について考えることも売りにある。	学内で「学び合い」の認知度が上がっているが、まだ実践しようという先生方は少ない。そもそも AL がどう必要なのか、やらなければならぬのかのレベルでとどまっている先生方が多いと思われる。平成29年3月3日(第1回高専一級AL 研究会)をおこなう予定であるが、こうした研究会や研修会を通じて徐々に浸透していきいかなければならないと思われる。
福井高専 長水先生	「グループ学習および知識の体系化」の実践報告 H27 5/20 (発表のポイント) ・動画による教科書の解説とグループ学習の実践 ・授業用リアクションカードで、何ができるようになったか ・知識の体系化の課題 ・小テストは自己評価 ・より理解を深める、自主的な学びへ、より良い学習者へ育つ、自覚的な学びを 【その後の状況】 ○学習ノート(2)をさせるようになり、ノートチェックシート(ルーブリック)を作成。これは学生の相互評価 ○一部のクラスでは、グループ学習から学び合いへ移行	「グループ学習および知識の体系化」の実践報告 H27 5/20 (発表のポイント) ・動画による教科書の解説とグループ学習の実践 ・授業用リアクションカードで、何ができるようになったか ・知識の体系化の課題 ・小テストは自己評価 ・より理解を深める、自主的な学びへ、より良い学習者へ育つ、自覚的な学びを 【その後の状況】 ○学習ノート(2)をさせるようになり、ノートチェックシート(ルーブリック)を作成。これは学生の相互評価 ○一部のクラスでは、グループ学習から学び合いへ移行	・ほぼ全クラスで、「学び合い」形式を実施。 ・予習のノートチェックは継続 ・小テストは、教科書の「箇条書き」で実施。自己採点は継続。 ・リアクションカードは、google form で継続して実施。 ・予習問題の理解は継続して実施。 ・調剤問題の解説、またプリント(知識の体系化)の課題の継続。 【課題点】小テストの得点が伸びない。学生がどのクラスにもいる。 【新たな取組】 moodle を利用した「4択の小テスト(選択問題)」を実施。 1年生でジグソー法を用いて、練習問題の模範解答の作成と、各グループでの発表を実施。 【課題点】新年度の1回目の授業における「ガイダンス」の重要性を再認識。授業の意味・意義と方法をしっかりと伝えるべき。
長野高専 小林先生	グループ学習を取り入れた基礎数学(2016/9/29) ・今年度4月から実施しているグループ学習に関する報告 (学習プリント利用、秋田高専 森本先生の授業手法を参考とした取組)	活発な活動をするグループとそうでないグループができてしまったので、グループ活動を活性化するための工夫や、技術的な必要と考える。学習的には下位者が減っているように感じられる。プリント作成には時間がかかるので、教科書の共有は必要と思ふ。	今年度はグループだけでなく、どこで誰と学習しても良いとした。一人の学生が多かった。教科書の問、課題をこなしたことで、解き方も、一人でもできたので、課題の作りが重要である。課題はプリントではなく目録だけと、ノートに取り組ませるようになったが取組が今ひとつだったので、途中から研修会に参加したプリントを利用。教員も決然と歩きに邁進していかなくてはならない。その点ではまだまだこれから頑張らなければならない。
石川高専 小杉先生	JMOOC コンテンツを活用した反読授業の紹介(2015/11/27) ・gacco を活用した授業実践、授業改善に関する説明 ・学生の自己評価(ルーブリック評価)に関する説明	JMOOC の一つである gacco を利用して AL 型授業を実施したので報告した。本校2年生の授業で gacco のコンテンツを事前学習として利用した反読授業やプレインストラクティングを行い、3年次以降の PBL 科目を円滑な実習が実施出来る。学生の自己評価に基づき授業を評価し、その活用能力が伸びていることが確認できた。	JMOOC などを事前学習に取り入れた反読授業を検討しているが、gacco の展開が授業の進行のマッチングが難しいという課題あり。独自の教材を用いて実施している。 学生の自己評価(相互評価)も、Oki365 を活用して継続実施。
仙台高専 関戸先生	JMOOC インタラクティブティーチング(授業)について(2015/1/27) ・トレーニングの5分間質疑応答 ・授業設計	JMOOC において開発されている「インタラクティブティーチング」について、ADIE モデルに基づき授業設計の活用の実践報告と授業への学生のフィードバックについて紹介した。上記の報告は第4期で発表となるため、是非多くの高専教員が変革、AL について体系的な学びを経験してほしい。	現在、AL ではなくインタラクティブティーチングを実施している。講師の役割を担い、講師の役割の役割を voting card を用いた多岐にわたる。講師の役割は内容を要約してお互いへに説明するペーパー Learning in Teaching、ジグソー法などのアクティビティを準備し、学生が授業に主体的に参加する場面、講師と学生又は学生同士で話し合う場面を想定している。授業では板書やスライドとホワイトボードを用いており、スライドはスクリーンへの投影に加え、学生に提供しているタブレット端末で共有。授業スライドは 6 分間のムービーとしてフラッシュボード上で公開。学生がいつでも予習・復習に使えるよう工夫している。今後にはフラッシュボード上で GST を作り、学生がいつでも理解を確認できる仕組みを作る。 学生の理解度、知識の定着度、学習の継続性も良好であり、課題は無い。 本授業は、双方が授業のモデルケースとして、前述の JMOOC インタラクティブティーチングのフォーラムで教材として取り上げられた。現在東大 TV での公開中である。
秋田高専 森本先生	授業案の簡潔さは越えて学習指導案を用いた。教科書内容の徹底(2016/6/6)	フラッシュアップ系の学習指導案シートを用いて授業実践を実施した。報告 AL を実施したクラス、実施していないクラス(遠征)の成績比較	前期に反読授業を実施したが学生が予習動画を観ていないため、後期は予習動画を観させた。2014 年製グループワークを取り入れたクラスからは、動画観覧があったが、教員負担が大きく、動画も作成していない。
高松高専 市木先生	授業実践報告(2017/2/7) ・ネットリテラシースキルを伸ばすという視点 ・AL 型授業を取り組むにあたり	今年度、後期に実施した授業について作成した学習指導案シートに沿って報告 よ、授業を実施することについて先生方と意見交換を実施	研究会で活発な意見交換が行われた。それらを踏まえて授業を来年度以降に実施したい。ペア・グループ学習の中からはなる仕組みを準備し、学生がより積極的に授業に取り組めるようにしたい。またこれらの学習を通して、自分の考え結果を相手(個人・個人)に説明できる、論理的に表現できるなどといった論議的思考力を学生自身で身に付けられるような授業が実施できればと思う。

進路支援システム

全国高専へのシステム導入状況に関するアンケート調査結果

回答高専：32 高専（回答数：36）※回答期間 2016/10/13 ～ 2016/11/01

※1 高専は4 学科それぞれ回答、1 高専は2 キャンパスそれぞれ回答

質問1：貴校では、求人情報をどのように公開していますか？（回答数：36）

回答内容	回答数
Excel など表形式データで公開	11
データベースによる検索システムを導入	10
紙媒体を集約して公開	9
その他 ・ 学科毎に求人企業リストを作成し、紙媒体を冊子体として公開 ・ 外部企業へ委託し公開している ・ Excel など表形式データと紙媒体を集約して公開（3 件） ・ データベース及び紙媒体で公開	6

質問1-1：（データベースによる検索システムを導入されている場合）

どのようなシステムをお使いでしょうか。システムの概要について、お答えください。（回答数：9）

回答内容	回答数
業者が開発したシステムを利用	5
技術職員の開発したデータベースを学校のサーバーを利用して運用	1
Access で作成した DB を Web で閲覧	1
Office365 のリスト機能利用	1
全国高専共通利用型進路支援システムで企業情報を閲覧。クラウド上で求人表閲覧	1

データベースシステムの維持において、何か問題となっていることはありますか？（回答数：9）

回答内容	回答数
特になし	6
サーバマシンの更新費用、保守技能の継承	1
セキュリティインシデント対応	1
汎用システム利用のため、細かい部分で求人DBとして最適化できない	1

質問 1-2 : (Excel など表形式データで求人情報を公開されている場合)

どのように公開されていますか。公開方法の概要をお答えください(回答数 : 9)

回答内容	回答数
校内からのみアクセスできるサーバ利用	4
学内外から ID と PW を入力し、アクセスするサーバ利用 (LMS 含む)	2
学内限定アクセスの HP を利用	1
キャリアデザイン資料室 PC のデスクトップを利用	1
Excel ファイルを印刷・掲示	1
校内、校外からアクセスできるサーバにエクセルファイルを置く	1
Excel ファイルを週 1 回くらいの頻度で就職担当教員へメール配信	1

質問 2:

求人情報のデータ集約や、入力業務にかかる人的労力はどの程度でしょうか? 2~4 月あたりの繁忙期における平均値としてお答えください(回答数 : 36)

作業時間(時間)/日	回答数
2	8
3	7
4	6
1	5
6	3
0.5	1
0.6	1
1.6	1
2.5	1
9	1
18	1

※作業時間が 1 日の業務時間を
超えている場合

→作業を複数で実施

※作業にかかる人数については、学科
ごと 1 名が取り掛かっている場合
も含む

※求人資料集約作業にかかる

・学校当たりの業務時間の平均値
=3.35 時間

・学校当たりの配置人数
=1.43 人

作業にかかる人数	回答数
1 人	25
2 人	2
3 人	1
4 人	3
6 人	1

本事業で運営している「全国高専共通利用型進路支援システム」の導入を検討されたことがありますか？

(回答数：35)

選択した項目	回答数
検討していない	30
検討している	4
検討したが断念した	1

質問 2-1：(検討していると回答:4)

システム導入にあたり、気になる点は何ですか？(複数選択可)

選択した項目	回答数
利用費用	2
事務職員の入力作業の手間	4
管理体制	4
その他	
・本校で保有しているシステムとの連続性、移行性 ・実際にどのような入力作業があるのか現時点で不透明	

利用費用について、現状では年間10～15万円程度と見込んでいますが、金額についてどう思いますか？

選択した項目	回答数
適当	4

質問 2-2：(検討したが断念したと回答:1)

断念理由をお答えください。(複数選択可)

選択した項目	回答数
費用がない	1
導入の必要性が認められない	1

質問 2-3：(検討していないと回答:27)

ご検討していない理由についてご選択ください。

選択した項目	回答数
現状で十分である	14
データベースシステムがあれば便利と思うが、費用がない	7
データベースシステムを導入する必要性を感じない	1

<p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・概要を拝見したが、これまでの本校の進路支援方法とはマッチしない。一部の進路情報や企業情報が貴システム内にあったとしても、結局は学内でこれまで蓄積した進路情報を見て検討してもらわないと学生個人の進路を決定することは難しい。 ・システムの存在を知らず、考えたこともなかった。 ・進路情報の学生への提供・支援が現状で十分とは言えないまでも比較的順調に行われているため ・茨城高専：導入済(企業情報の閲覧のみで利用) ・データベースシステムを知らなかった ・当方の勉強不足(情報不足)で検討するまでに至ってない ・各学科に対する求人数など、機構の調査等で必要な項目が【質問 1-2】で記した Excel による作業を行わなくても、システムを導入することで全て補えるのかが分からない 	9
--	---

質問3：求人情報の集約・公開に関してお困りのことや、本アンケートに関するご意見

<p>求人処理を含む就職関係を担当する職員は1名で他の業務と兼任であり、業務負担が大きい。そのため、業務の効率化及び縮減を行うことが急務であると考えている。</p>
<p>現状では、様々な企業から各高専宛てに求人が届いています。集約することは結構だと思いますが、各校宛てに届いた求人票は、学生の就活時の機動性を損なわないよう、各校で迅速に学生が閲覧可能な形になるよう、システムが整備されることを願います。そのためには、データ入力は各校で行える形にさせていただくのが良いと思います。一方、他高専宛の求人でも、興味のある学生は学校の枠を超えてアクセス可能であることが望ましいと思います。ただし、他校宛の求人に応募する際のルールは全体で共通化しておいた方が良いと思います。(先々は分かりませんが、現状では、応募が最優先されるべきは、求人票が届いた学校の学生だと思います。その権利(?)を侵してまで他校の学生に応募しても良いのかどうか、など、ルール整備が必要だと思います。)</p>
<p>貴システムを利用することを考えた場合、各学校にいただけるすべての求人企業情報がないと意味がない。現在本校では500社以上から求人票をいただいているが、すべての企業様がこのシステムに登録するとはとても考えられない。他の媒体でいただいた求人票を誰が、どのように登録するかを考慮されているのでしょうか。</p>
<p>Excel の他、紙媒体集約公開も実施</p>
<p>現状でよい。変なシステムをいれるとかえって時間がかかる。</p>
<p>求人票管理システムについて、高専間において無料で利用できるシステムがあれば活用したいと思う。</p>
<p>現状、専門的な知識が無くサーバを運用している。昨今のコンピュータウイルスやハッキングに関して、対応手段、対応知識が一切なく、非常に不安がある中でサーバ運用を任されている。サーバ運用業務が無くなれば嬉しいが、本校では求人情報以外にインターン情報も公開しているため、求人情報だけのシステムであるならば、サーバの廃止には至らないため、インターン情報等の公開も出来ればなおうれしく思う。調査等で過去の求人情報を調査する必要があるため、データがどれだけの期間保存されているか・閲覧できるか・過去データの csv 出力が出来るか等、システム詳細が分かれば検討したい。</p>

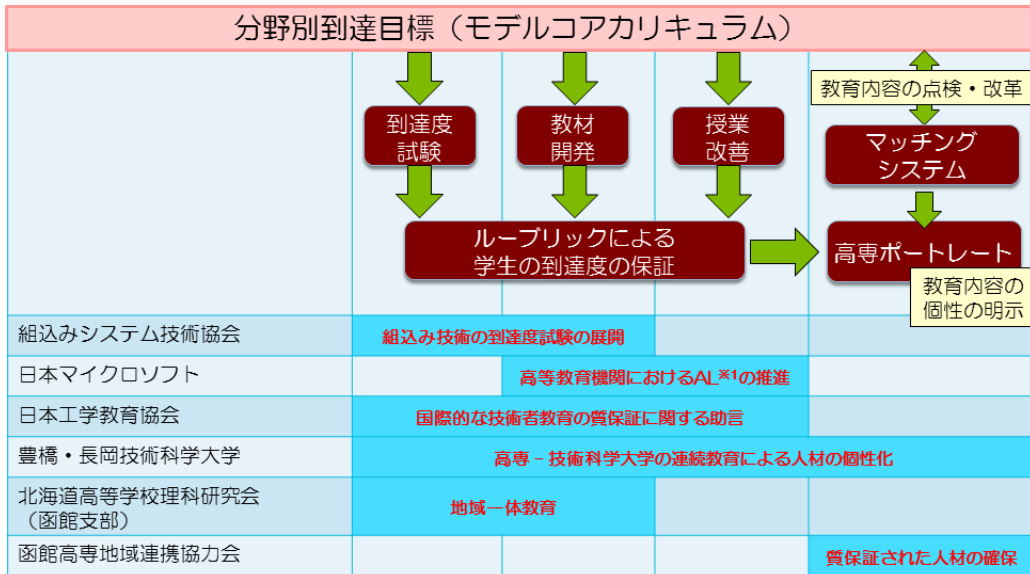
<p>データベースシステム導入に関して、セキュリティ面が懸念される。くわえてコスト面も気がかりなため、現段階では紙媒体の求人票および企業リストの利用でよいとしている。</p>
<p>(1)学校全体として受付けた求人情報の把握ができていない。 (2)同一の企業から来た求人を複数学科でデータ化しているため、作業の重複がある。 (3)短期間に大量の求人が来るため、データ集約や学生への公開への対応が難しくなっている。(事務職員への業務負担にもなっている)。 (4)他高専におけるデータ化作業の取り組みを参考にしたいと考えている。</p>
<p>提案いただく際にマニュアル等もあれば、一緒にいただけましたら幸いです。</p>
<p>本校では就職支援担当部署は専任ではなく他業務と兼務である。求人情報の繁忙期は、年度末年度始めの他業務の繁忙期とも重なっているため時間が限られ苦慮している。求人情報の集約・公開のための時間や人員が足りない。費用をかけない方法での効率的な業務形態について提案があればご案内いただきたい。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ システムを導入した場合でも、求人内容を事務職員が入力する形態のものであれば、事務職員の負担軽減にはならないのではないかと。 ・ セキュリティについて不安がある。セキュリティポリシーについて教えてほしい。 ・ 情報格付けについて教えてほしい(求人情報には様々なレベルのものがあるが、そのそれぞれについて、機密性、完全性、可用性のレベルはいくつに設定しているのか)。この点が明らかでない、あるいは同意できないシステムを使うことは、情報セキュリティ上できないと考えている。 ・ 求人情報を閲覧できる場所はどのような範囲を想定しているのか(担当の教職員のいる部屋のみ、学校内限定、校外でもパスワードで閲覧可能など)。また、閲覧できる対象者はどのような範囲を想定しているのか。 ・ 悪意を持った第三者により、ある高専のセキュリティホールからシステム内に侵入され、求人情報の漏洩、不正な公開、書き換えなどのセキュリティ上の問題が発生する可能性はないのか。 ・ 利用者の不適切な使用や不注意による求人情報の漏洩や不適切な公開などについて、どのように考えているのか。また、そのようなインシデントの発生を防ぐために、どのような方策を考えているのか。学科毎で求人対応をしているため、考え方、管理方法に差があり、システムだけで運用できず、結果複数(データの揭示・紙媒体の整備等)の対応を取らざるを得ないので手間がかかる。 ・ 求人情報が直接学科に届き、それらの情報を集約するのに手間がかかる。直接学科にてそれらの情報管理を行った方が、都合が良い場合が多い。
<p>現在使用しているエクセルファイルのデータを移行して使えるようなシステムであれば導入検討したい。</p>
<p>紙媒体で個別にくる求人情報は特定の時期に集中的に来るため、紙媒体のままでは処理がかなり困難である。そのため本システムは有効であると考えている。アンケートでは検討してないと記載したが、当方の不勉強で検討に至ってないのが現状で、これから導入の検討を進めたいと考えている。</p>

事業成果報告

※平成 28 年度 第 2 回外部評価委員会資料抜粋

事業の全体像

- 社会のニーズを基本として実施（ステークホルダーとの協働）



※1：AL＝アクティブラーニング

人材育成のPDCAサイクルとしてとらえた事業の全体像



事業全体の実施項目

■ 当初設定したゴールを達成するための実施項目

ゴール（5年かけて構築すること）	ゴールを達成するための実施項目
A. 到達度試験システム 個々の学生の到達度を判定するシステムを構築し、自立的運営体制を確立する	①到達度試験システムの構築 ②CBT実施のためのパイロットとしての組込み技術のスキル試験「e-Test」の実施 ③実験系スキルシートの評価指標の考えの整理・展開 ④分野横断的能力測定に関するアセスメント実施分析
B. 教育システム 目標とする到達度へ学生を向上させる支援の仕組みを構築する	①科目ナンバリングルールの決定 ②MCC*2とシラバスマッチングシステム、科目連関の可視化システムの開発 ③学生の自習環境の整備（ICT環境、教科書作成） ④ALの推進 ⑤FDの検討
C. 高専ポートレート 社会に対して各高専の機能を明示するシステムを構築する	①高専ポートレートの作成 ②就職支援システムの開発・運用

※2 MCC = モデルコアカリキュラムの略

事業全体（5年間）のスケジュール

項目	H24(実施済)	H25(実施済)	H26(実施済)	H27(実施済)	H28	ゴール	
到達度評価方法の決定	・ベンチマーク実施 ・医学部卒業生へのCBT試験の導入 ・各種試験機関ベンダーに問合せ ・ヒアリング実施 ・GTEC、スタディサポート実施	・7高専でパイロット試験実施 ・パイロット結果の分析 ・横断部分の検討開始	・システムの検証・改善 ・使用システムの決定 ・全国高専、商技大学へのパイロット版の公開 ・評価手法、運用体制の検討 ・アセスメント評価部分の実施 ・PISA型試験の具体的な検討	科目の拡大・自立化方針検討	自立化方法の決定・試行	自立的運営体制により、継続的な到達度試験(CBT)の実施	
教育システム	【シラバスとMCCのマッチング】 ・システムのプロトタイプ構築	・システム導入・試行 ・各専らにおいて、試行運用 ・システムの検証、分析・改善 ・全国高専への展開	・各高専での教育改善（カリキュラム改善等）への活用 ・高専から技術科学大学への教育の連携性に関する検討	科目の拡大・自立化方針検討	自立化方法の決定・試行		学生の個性に合わせたキャリアデザインの確立 到達目標に学生が到達するためにICT教材を活用した学びの場を提供
高等の個性化	【高専ポートレートの作成】 ・ポートレートの基本的な要件整理、原稿案の検討	・既存の教育コンテンツの整理 ・プロトタイプ構築 ・iPad、EeeDance等利用開始 ・iTunes U/Kosmosの開設 ・教材整理をシステム利用開始 ・教育効果の分析	・作成・整理した教材の運用 ・授業での活用 ・自宅学習向け	・ICTを活用した授業、教材を他高専への公開、展開、授業共有	7高専へのポートレート項目の展開（システム改善と平行） ・ポートレート項目の構築 ・各WGの経過項目の可視化検討	・ポートレートの自立的運用体制の構築 ・各WGの経過項目の可視化について継続検討	
高等の個性化	【進路支援システムの構築】 ・企業とのマッチングシステムのプロトタイプ作成	・システムの試験運用 ・評価とMCCの対応付け	・7高専を中心とした運用方法、利用促進体制の整備 ・シラバス-MCCマッチングシステムの連携	自立化方針検討	自立化方法の決定・試行	社会に対して各高専の機能・特色を高専ポートレートにて明示	

■ 自己点検の観点

- 当初設定した目的に対して、以下の①～⑤の観点から自己点検評価を実施

- ① 事業計画に沿った実施内容および達成状況
- ② ステークホルダーとの協働
- ③ 高専間連携による事業推進
- ④ 事業の波及効果
- ⑤ 自立化の現状と今後の計画

2. 事業計画に沿った実施内容および達成状況

A. 到達度試験システム

- ① 到達度試験システムの構築
- ② 組込み技術のスキル試験「e-Test」の実施
(組込み技術を対象としたパイロット実践)
- ③ 実験系スキルシートの評価指標の考えの整理・展開
- ④ 分野横断的能力測定に関するアセスメント実施と分析

A. 到達度試験システムの構築 - どのような到達度を測定するのか？

到達度を測定する能力と本事業における取り組み状況

技術者が分野共通で備えるべき基礎的能力

- ・ 数学・自然科学
- ・ 人文・社会科学
- ・ 工学基礎

① CBT形式の到達度試験

技術者が備えるべき分野別の専門的能力

- ・ 分野別の専門工学
- ・ 分野別の工学実験・実習能力
- ・ 専門的能力の実質化

② e-Test^{※3}、ETEC^{※4}の実施

③ 実験系スキルシートの展開

技術者が備えるべき分野横断的能力

- ・ 汎用的技能
- ・ 態度・志向性（人間力）
- ・ 総合的な学習経験と創造的思考力

④ 分野横断的能力

※3 e-Test：高専版組込みスキル標準に対応した試験システム（仙台高専を中心に自立運営）

※4 ETEC：「社団法人組込みシステム技術協会」が実施する、組込み技術者向け試験制度

A. 到達度試験システムの構築

学生の到達度を同一の基準で評価する到達度試験システムの構築



構築を目指す到達度試験による効果

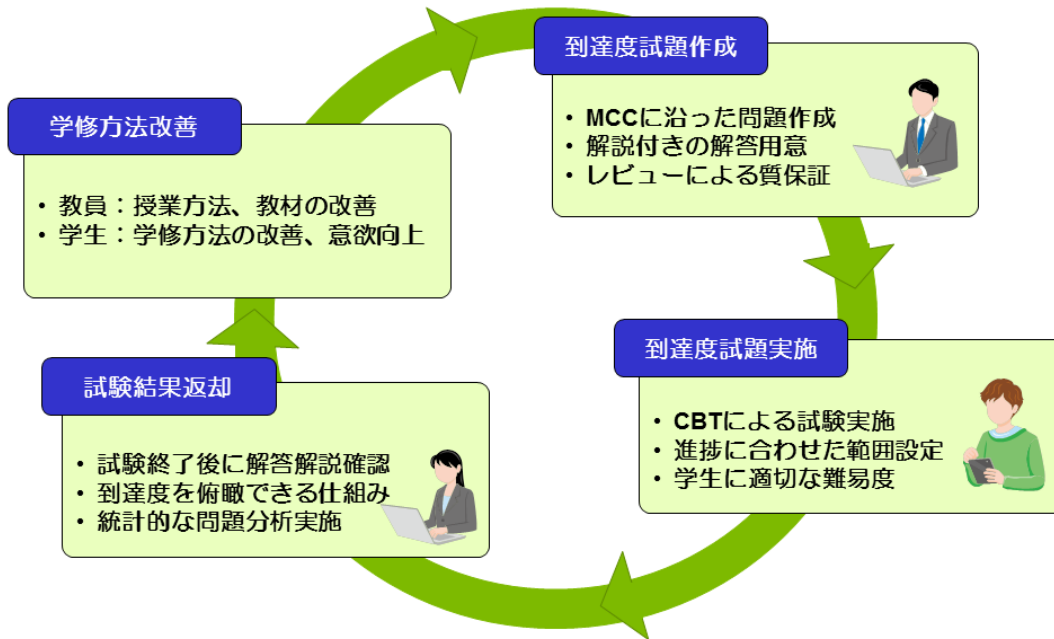
質保証：学生の到達度を客観的に判断し、結果の可視化

主体的な学び：到達度を確認し、学習意欲の向上（ポートフォリオへ接続）

教育改善：教員の教育力、教育方法、カリキュラム改善支援

A-①.CBT形式到達度試験システムの構築

■ 構築を目指すCBT試験システム



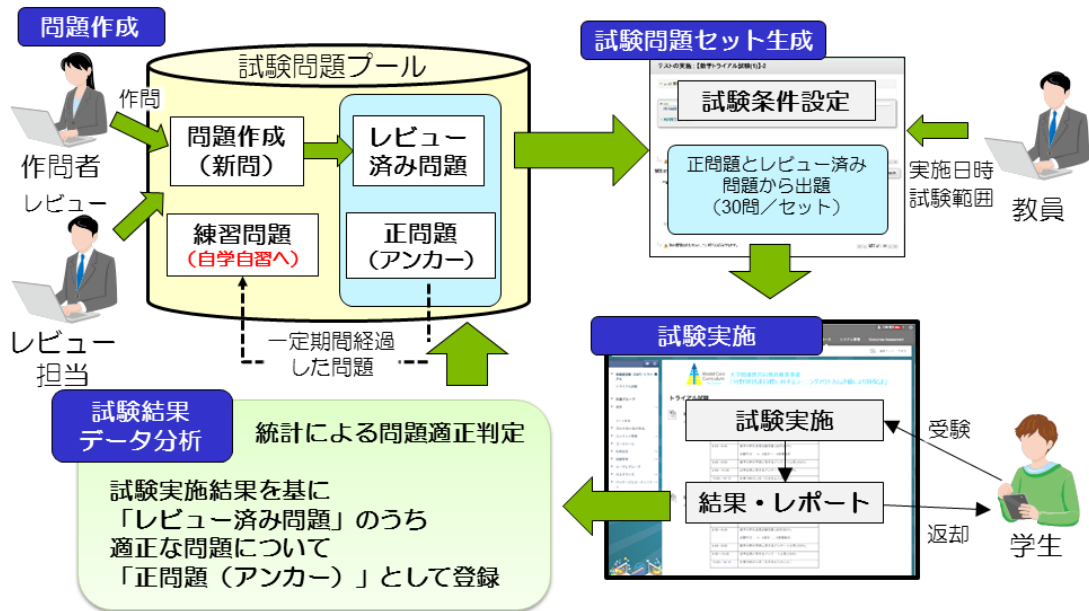
A-①.CBT形式到達度試験システムの構築

■ パイロット試験としてのe-Test（組込み技術スキル）



A-①. CBT形式到達度試験システムの構築

■ 目指す自立的運用体制 - 試験実施・管理システム



A-①. CBT形式到達度試験システムの構築

■ 今年度作成した問題数(試験セット)と問題作成体制

科目	作成した試験問題セット数	総問題数	問題作成体制
数学	30問 * 7セット	210	7名 (連携校6名、協力校1名)
物理	30問 * 2セット	80	8名 (連携校7名、協力校1名)
一般化学	30問 * 4セット	120	7名 (連携校5名、協力校2名)

■ H28年度トライアル試験実施結果(平成28年10月~11月実施)

科目名		受験者数(名)				実施校数(校)
		1年生	2年生	3年生	合計	
科目名	数 学	2,389	1,462	928	4,779	29
	物 理	552	1,540	433	2,525	23
	一般化学	1,092	931	118	2,141	22

高専機構本部の協力により、35高専(連携校7校含む)のべ受験者数9,445名が受験

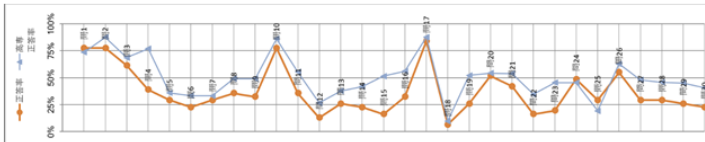
A-①. CBT形式到達度試験システムの構築

■ 試験結果データ分析方法の確立

CBT実施後、統計分析実施（CTT、IRTなど）、アルゴリズム確立

※ 将来的に可能な範囲で分析を自動化

■ 4択問題での到達度評価

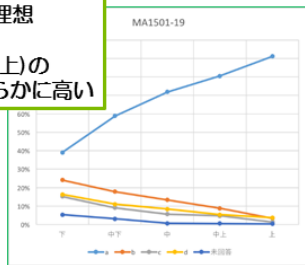


4択問題であっても難易度設定が可能で、学力に応じて相関がある

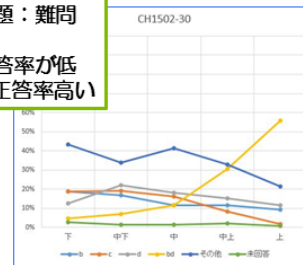
— 高専全体平均
— A高専平均

■ 古典的テスト理論（CTT）による分析例

4択問題：理想
正解 = a
成績上位者(上)の
正答率が明らかに高い



複数選択問題：難問
正解 = b, d
全体的に正答率が低
成績上位は正答率高い



A-①. CBT形式到達度試験システムの構築

■ 点双列（CTT）と識別度（IRT）による正問題（アンカー）の選択例

点双列0.3以上、識別度0.3以上

点双列0.2以上、識別度0.3以上

テストID	正問題候補数	
H26数学(1)	4	13.3 %
H27数学(1)	0	0.0%
H27数学(2)	5	16.7%
H27数学(3)	15	50.0%
H27化学(1)	3	10.0%
H27化学(2)	10	33.3%
H27物理(1)	0	0.0%
H27物理(2)	0	0.0%
全体	37	18.6%

テストID	正問題候補数	
H26数学(1)	11	36.7%
H27数学(1)	6	20.0%
H27数学(2)	12	40.0%
H27数学(3)	20	66.7%
H27化学(1)	11	36.7%
H27化学(2)	15	50.0%
H27物理(1)	3	30.0%
H27物理(2)	2	22.2%
全体	80	40.2%

※点双列・識別度：試験の総得点と個々の問題の難易度の相関

IRTによる分析は、パラメータ設定の完全自動化が難しいため
当面はCTTによる分析により正問題を選択するものとする。

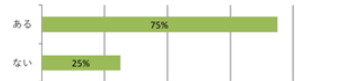
A-②. 組み込み技術のスキル試験「e-Test」の実施



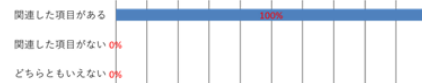
A-②. 組み込み技術のスキル試験「e-Test」の実施

受験者（高専・大学）アンケート

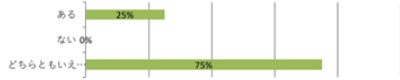
質問ID2 組み込み技術に興味はありますか



質問ID4 高専（大学）におけるこれまでの授業や研究のなかで、e-Testの内容と関連した項目はありましたか



質問ID5 高専（大学）におけるこれまでの授業や研究のなかで、e-Testの内容を活用する場面はありましたか



質問ID7 e-Testの内容は、自身のキャリア形成に必要なだと思いますか



高専のアンケート結果

大学のアンケート結果

A-③. 実験系スキルシートの評価指標の考えの整理・展開

備えるべき能力	到達レベル（技術者が備えるべき分野別の専門的能力）					
	1 知識・記憶レベル	2 理解レベル	3 適用レベル	4 分析レベル	5 評価レベル	6 創造レベル
VI 分野別の工学実験・実習能力	専門工学分野の実験のためにあらかじめ用意された機器・器具や手順で実験ができる。(K)	専門工学分野で、必要な実験を説明でき、機器・器具・手順を説明できる。(K)	専門工学分野で基本的な実験手順を決定でき、成果を報告できる。(K)	技術領域における専門工学の実験結果を分析でき、結果の精度を評価できる。(K)	工学上の問題解決のために特別な実験計画を立てることができ、データを分析し論理的に説明することができる。(A)	工学の問題解決において必要な実験計画や分析結果の妥当性を評価して実験計画等を再構築できる。(S)

モデルコアカリキュラム（試案）P12より抜粋

	LV1	LV2	LV3	LV4	LV5	LV6
計画と実施	教員等の助言を予め用意された受けながら、予手順書に基づいて用意された手で、自ら実験の順序に基づいて実施できる	基本的な実験について自ら実験を実施できる	問題解決のための必要な実験方法を選び、実施できる	問題解決に適切な実験方法を選択・実施できる	適切な実験方法を選択・実施できる	必要な実験計画や分析結果の妥当性を評価して実験計画等を再構築できる
機器・器具の準備と操作	指示された実験機器・器具を教員やTAの指示に従って正しく使用できる	指示された実験機器・器具を操作できる	必要な実験機器・器具を準備することができる	機能や適用範囲に応じて実験機器・器具を自ら選択し、正しく操作ができる	←	←
結果・分析・考察	予め用意された形式で結果をまとめ、分析・考察ができる	指示に従って結果をまとめ、分析・考察ができる	指示に従って結果をまとめ、自ら分析・考察ができる	得られた結果から論理的に分析・考察ができる	複数の側面から論理的に分析・考察ができる	考察の妥当性を評価できる

A-④. 分野横断的能力測定に関するアセスメント実施と分析

■ 実施アセスメント

「GPS-A」※5：今後の社会で求められる力の測定・育成を目指す
学習経験と能力両面で学生像を把握。学生指導につながる教育改善策を検討

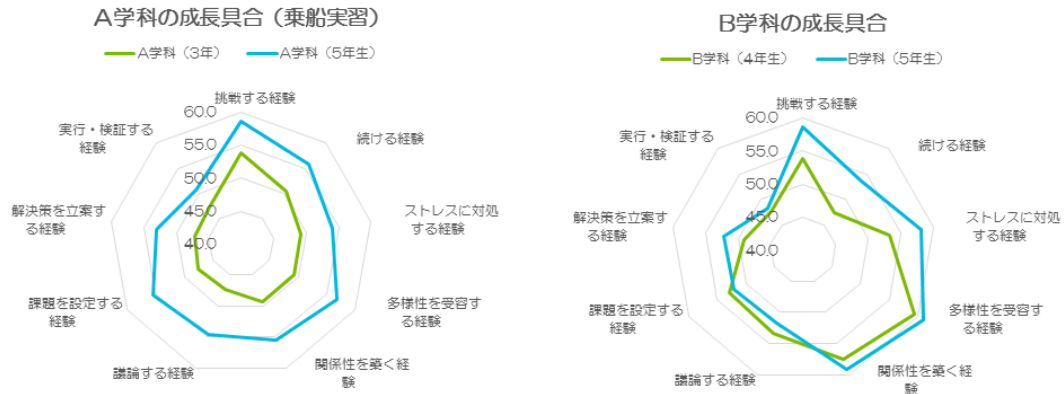
■ MCCの分野横断的能力への対応付け

		GPS-A（実施アセスメント）						
		批判的思考力		創造的思考		協働的思考		
		情報を抽出し 吟味する	論理的に組み立て て表現する	情報を関連付ける ・転用する	問題をみだし 解決策を生み出す	他者との共通点・ 違いを理解する	社会に参画し 人と関わりあう	
MCCの 分野 横断的 能力	汎用的技能	コミュニケーション スキル						
		合意形成				○	○	
		情報収集・活用・ 発信力	○		○		○	○
		課題発見				○		
態度志向性	論理的思考力		○					
	主体性					○	○	
	自己管理能力						○	
	責任感					○	○	
総合的な 学習経験と 創造的思考力	チームワーク力					○	○	
	リーダーシップ					○	○	
	倫理観						○	
	未来志向性、 キャリアデザイン					○		
	創造能力		○		○			
	エンジニアリング デザイン能力		○		○			

※5 GPS-A = Global Proficiency Skills-Academic
(株)バネッセコーポレーションのアセスメント

A-④. 分野横断的能力測定に関するアセスメント実施と分析

■ 学年別と経年における成長具合を確認した場合



(A学科) 3年生と5年生の実施結果
4年時に半年間の乗船実習を経験
⇒各項目について大きな伸びが確認

(B学科) 同一クラスの実施結果
(1年間の成長を確認)
5年生は就職活動・卒業研究等を経験
⇒続ける、ストレスに対処の経験で伸びが確認

A-④. 分野横断的能力測定に関するアセスメント実施と分析

■ 入学後半年間の成長度確認

- ① 本科1年生に対して、入学時にアセスメントを実施
- ② 各校で成長させたい能力を設定し、それを意識した授業・取組を実施
- ③ ②の取組みによる学生の成長を確認（12月に再度アセスメント実施）
 - ・ 創造的思考力については、各校大きく伸びた傾向
 - ・ コミュニケーションスキル、主体性を伸ばすと設定した高専のうち協働的思考力が伸びた学校、伸び悩んでいる学校あり
 - ・ 論理的思考力を伸ばすと設定した高専のうち批判的思考力が伸びた学校、伸び悩んでいる学校あり

学校	実施人数
函館	172名
鈴鹿	91名
鳥羽	140名
高知	86名
合計	489名

4高専平均	伸びた	±0	下がった
批判的思考力	30.6%	27.1%	42.3%
協働的思考力	34.3%	25.9%	39.8%
創造的思考力	44.6%	23.8%	31.6%

2. 事業計画に沿った実施内容および達成状況

B. 教育システム

- ① 科目ナンバリングルールの決定
- ② MCCとシラバスのマッチングシステム、科目連関可視化システム
- ③ 学生の自学自習環境の整備（ICT活用教育、教科書作成）
- ④ アクティブラーニングの推進
- ⑤ FDの検討（CBTとも連携）

B-①. 科目ナンバリングルールの決定

高専教育の質保証

MCCを中心とした学習内容の到達目標の到達レベルの明示 (可視化)

- 学習内容を含む科目に **ナンバー（固有番号）** を付与
- 教育課程の体系化
(学習段階の位置づけ、順序、到達レベル等の明示化)
- - 高専間の授業水準や科目関連の確認
 - 学生の主体的な学修過程の確認
 - 教材や授業方法の共有化の推進
 - 大学等の授業科目との継続性（世界共通性）

科目ナンバリングルール案（2015年3月11日作成）

ナンバリング[1 6桁英数字]：[2014](#) [36](#) [02](#) [MEC](#) [5](#) [4](#) [067](#)

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

- ① 年度[4桁数字]
- ② 高専番号[2桁数字]
- ③ 学科番号[2桁数字] 1桁目:1 本科, 2:専攻科 2桁目:学科名(コース名)or専攻名を数字(1～)
- ④ 分野記号[3大文字英語]
- ⑤ 学年[1桁数字] 本科:1～5, 専攻科:6,7
- ⑥ MCC到達レベル[1桁数字] 1知識・理解レベル～6創造レベル
- ⑦ 科目名通し番号[3桁数字] 001～999 (各高専での通し番号,最大999科目)

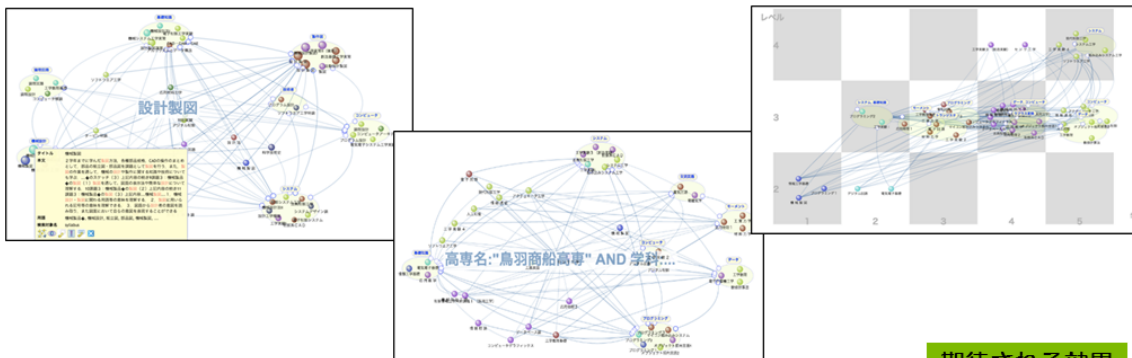
B-②. MCCとシラバスのマッチングシステム

シラバスに記載されている情報をもとに、MCCの到達目標との関連性を自動的に照合し、教員が行う担当科目-MCC対応入力作業の効率化を支援する

学習内容	平均レベル	学習到達目標	熟度レベル	モデルベース開発 編集
電気回路の基礎	1.0	電荷と電流、電圧を説明できる。 オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	1	▼
直流回路の基礎と計算	1.0	キルヒホッフの法則を説明し、直流回路の計算に用いることができる。	1	▼
		合成抵抗や分圧・分流の考え方を説明し、直流回路の計算に用いることができる。	1	▼
		重ねの理を説明し、直流回路の計算に用いることができる。	1	▼
		ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。	1	▼
交流回路の基礎	1.0	電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	1	0
		正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	1	1
		平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	1	2
		正弦波交流のフェーズ表示を説明できる。	1	3
簡単な交流回路の計算	1.0	R, L, C素子における正弦波交流電圧と電流の関係を説明できる。	1	4
		瞬時値を用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	1	5
		フェーズを用いて、簡単な交流回路の計算ができる。	1	6
		インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。	1	▼
交流回路網の計算	1.0	正弦波交流の複素表示を説明し、これを交流回路の計算に用いることができる。	1	▼
		キルヒホッフの法則を説明し、交流回路の計算に用いることができる。	1	▼
		合成インピーダンスや分圧・分流の考え方を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。	1	▼
		網目電流法や節点電位法を用いて交流回路の計算ができる。	1	▼
共振回路	1.0	重ねの理やテブナンの定理等を説明し、これらを交流回路の計算に用いることができる。	1	▼
結合回路	1.0	直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	1	▼
交流電力	1.0	相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	1	▼
		理想変成器を説明できる。	1	▼
過渡現象	1.0	交流電力と効率を説明し、これらを計算できる。	1	▼
	1.0	RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	1	▼
	1.0	RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	1	▼

B-②. 科目関連可視化システム

任意のキーワードに対して科目間でのつながりの強さを可視化し、一種のカリキュラムマップを作る



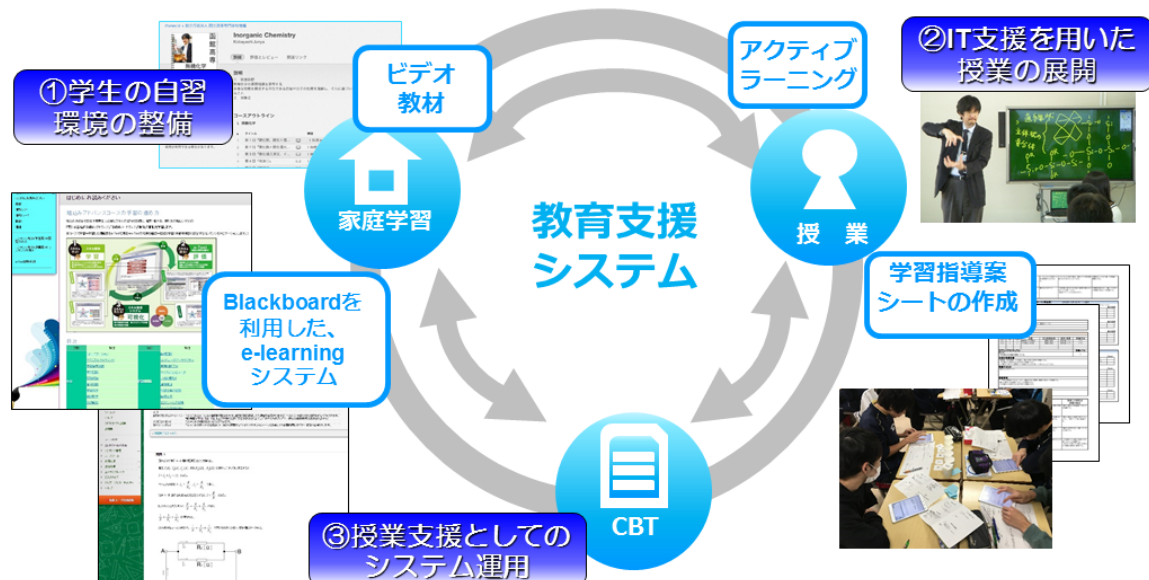
期待される効果

- ① キーワードによる科目関連の可視化
- ② 学校・学科による絞込による科目関連の可視化
- ③ 学年・レベル進行による科目関連の可視化

- ① 学生への効果
現在学習している科目が、将来のキャリア実現のために
どういった科目に繋がるかがわかる
「キャリア教育への活用」「学習の動機づけ」
- ② 教員への効果
学科間、学年間の科目の繋がりがわかる
「カリキュラム改善への活用」「教授内容の振り返り」

B-③. 学生の自学自習環境の整備 (ICT活用教育、教科書作成)

到達目標に学生が到達するために、ICT教材を活用した
アクティブ・ラーニングを学内外で行える学びの場を構築

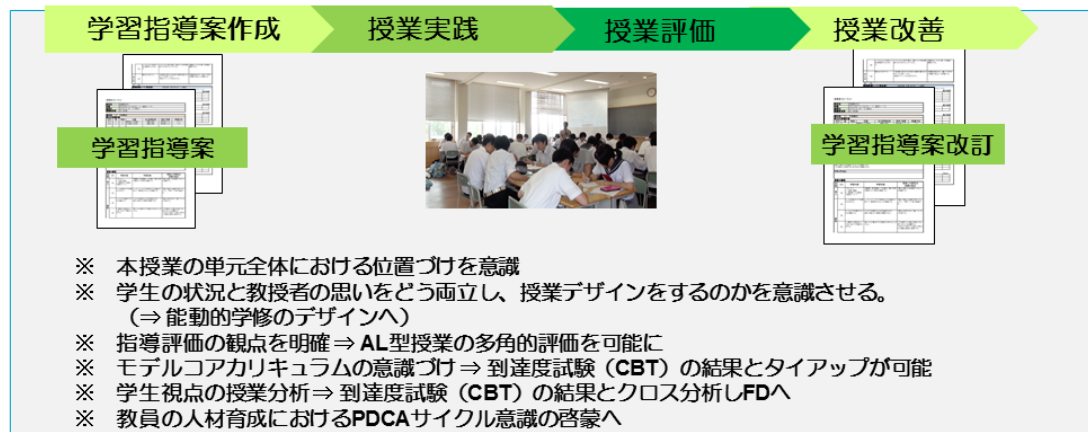


B-④. アクティブラーニングの推進

■ 学習指導案シート作成 ⇒ 実践授業集積・分析へ

AL手法に関する検討とAL推進

●ALは授業設計が重要
⇒ 学習指導案シートで授業設計してから実践



B-④.アクティブラーニングの推進

■ インタラクティブな授業の展開 (授業設計例)



B-④.アクティブラーニングの推進

■ 学習指導案シート作成⇒実践授業集積・分析へ

学習指導案シートの収集結果
 10高专より28科目収集

学習指導案シート
 【科目名】微分積分Ⅰ【単元名】導関数

1. 単元名
微分積分Ⅰ：導関数

2. 単元の学習内容の指導計画
導関数：定義、関数の傾・面の導関数 3時間
逆関数の微分 2時間
合成関数の微分 2時間

3. 単元の学習内容 ※MCCにある場合は、抜粋して記入すること
MCCの学習内容：微分法
MCCの学習内容の到達目標：導関数の定義を理解してい
【より具体的に】
中学に習った、直線の傾きから導関数の定義を理解する

4. 学生の実際
クラスは全体的に明るいが、物事の本質を踏まえて考えることが苦手
積極的に行動する面も見られるが、自らの活動を模倣し、振り返ること

5. 本時の目標
導関数の定義を理解するとともに、自らの学習活動を「知識の定義」(4)の導入による知識の構造化(「ペア・グループ」)の観点から自分の分析

時間	学習内容	指導上の留意点
導入 15分	○グループ討論の分析(フィッシュボール)【10分】 ①討論グループ・分析グループに分かれる ②討論中は、構成員の意見を尊重しながら、5分間でグループの結論を得よう話し合う ③分析後は、分析結果をもとに5分間で詳細、平均点をリーダーチャートとして発表 ④フィードバック、各グループの討論内容・課題をクラス全体でフィードバック ○導関数(導関数の定義)に関する導入(5分)	・フィッシュボールの分析結果を確認し、討論グループはどのように討論するのか、また構成員の発言などを確認させる。 ・分析グループは、討論グループの分析とともに、講義の目的のグループに不足している点、評価できる点を報告させ、自らの活動状況を報告する訓練をする ・単元のモチベーションをしっかりと作る
展開 20分	○導関数の定義の理解(講義)【10分】 ①中学時代の微積分の復習 ②任意とした、導関数の問題 ③定義による計算方法の理解 ○定義を用いた演習【10分】 ①個人による学習【3分】 ②ペアによる学習【7分】 ③ペアで話し合い後は、自由に問題に取り組むようにする。	○学生のもっている知識から入ることで、知識の構造化を導く。 ○導関数の定義を「知っている」から「わかる」へに集中させる ○知識理解の現状を知るために、まず自分と向き合うことを促す ○導関数の定義を自分の言葉で説明できるようにさせる ○導関数の定義を「知っている」から「わかる」へに集中させる ○知識理解の現状を知るために、まず自分と向き合うことを促す
まとめ 10分	○確認テスト【5分】 ①確認問題集【3分】 ②発表(ペア) ○リフレクション 個人・ペアに関する学習活動の振り返り	自分の知識定義の改善を測れるようにする。 自分のペアで話し合うことで、得意なところを伝えたり、お互いの得意なところを伝える。 ○振り返りでは、自らの知識の現状(自分ごと)に、ペアの学びからどのような効果があったかを振り返り、振り返り学びの効果を振り返り、次の学びへ生かす。

7. 目標到達の評価方法

評価物	評価内容
○フィッシュボール用評価用紙・リーダーチャート ○リフレクションシート(個人・ペア) ○確認テスト	・グループ討論の進捗の把握 ・個人・ペアの活動が知識定義に有効に活用できたか ・知識の定義状況の把握

授業実践によってどのような効果があったか

- 学習定着 (Pre-Post Test)
- 学修時間の推移
- メタ認知能力の変化 など

メタ認知能力の変化(例)

	質問	平均	SD	相関係数
評価 目 的 意 識	評価の観点を意識しながら学習活動を行った	3.96	0.79	0.69
	自分の学習活動をどのような視点で評価すべきか分かった	4.16	0.61	0.64
	評価の視点に納得して学習活動を進めることができた	4.11	0.63	0.48
	今回の学習活動の目的を理解できた	4.27	0.62	0.62
省 察	活動の途中で自分たちの課題を把握することができた	4.29	0.59	0.50
	活動の途中で自分たちの課題を修正することができた	4.05	0.61	0.55
	自己の学習状況を確認しながら学習活動を行った 自己の成果を評価しながら学習を進めていくことは重要である	4.15	0.50	0.42
		4.45	0.55	0.56

■ B-④.アクティブラーニングの推進

■ 新たな教授法の検討 - 遠隔授業の研究

＜遠隔授業の検討の目的＞

ビデオ会議システムやSkype for Business、OneNote Class Notebookなど、双方向の遠隔授業を可能にするシステムが全国高専で利用可能になっている

⇒◎MCCの内容やレベルに照らせば、授業は共通化可能

◎そのとき、教育力のある先生の授業が共有可能ではないか？

- 一方向から「視聴する」動画教材としての授業ではなく、リアルタイムな双方向授業を実施したい
- このとき、「できること」「できないこと」「効果があること」などを明らかにしていく

■ B-④.アクティブラーニングの推進

■ 新たな教授法の検討 - 遠隔授業の研究（第5回 H28.12.16）

科目：英語（授業者：函館、遠隔：秋田、仙台・名取、茨城、鳥羽、沖縄）

（テーマ）前回の課題（学習到達度の確認、よりインタラクティブな授業など）を改善するために検討した事項を試行する。遠隔授業参加者数の限界を把握するため、各拠点40人程度の受講者を目標とする。



【評価点】他高専とタイムラグなくある程度のコミュニケーションがとれた積極的に授業へ参加できた



【改善点】リスニングが困難（音質・画質）、通信環境など技術的面での改善が必要

B-④.アクティブラーニングの推進

■新たな教授法の検討 - 遠隔授業の研究

回数	授業概要	良かったこと	悪かったこと	工夫・改善
1	科目：数学（平成27年3月13日） 参加高専：秋田、函館、仙台名取 主眼：遠隔でアクティブラーニングができるか 普段のグループワーク型授業設計のまま実施	遠隔でも、双方向のコミュニケーションをとることは可能	先生の発音が自分を聞いていない 1回限りでは学生同士のコミュニケーションが難しい	BGMを使っている前座問題による知識の統一 演習中のマイクオンによる他高専の雰囲気
2	科目：化学（平成27年9月28日） 参加高専：函館、仙台名取、秋田 主眼：アプリケーションをつかった実験的センスを重視した遠隔授業	楽しさ、新鮮さ	チャット機能などを用いた、他拠点との意見交換の場の創出	カメラ設置 アプリの導入
3	科目：電子回路（平成28年3月10日） 参加高専：函館、仙台名取、秋田、長野 主眼：専門科目、グループワーク。 発表などがネットを通じてできるか	各高専のワーク状況を把握して指導できる	グループワーク中授業の活性化（発言機会の創出や他拠点をつなぐ臨場感）のためのマイクの有効活用	グループワーク導入
4	科目：英語（平成28年8月9日） 参加高専：函館、秋田、仙台（名取、広瀬）、鳥羽商船、沖縄 主眼：ネイティブによるオールイングリッシュ授業	オールイングリッシュの授業が専攻でも問題ない	サーバとの接続の切断や音響、マイクの使い切りなど技術的側面での改善が必要	学習到達度の確認方法の確立 教授者の画面での見せ方
5	科目：英語（平成28年12月16日） 参加高専：函館、秋田、仙台（名取、広瀬）、鳥羽商船、沖縄、茨城 主眼：ネイティブによるオールイングリッシュ授業	アプリを使うとさらに学習効果がアップする 内容もよかった アンケート結果良好	リスニングが困難（音質・画質）、通訳気味など技術的側面での改善が必要	リフレクションによる学習状況の振り返り
全体を通じて		多くの学生に良い先生による授業を体験できる	各高専の学生同士のコミュニケーションシステムの不具合	システムの改善も必ず 学校数・人数が増えたときのマイクのオンオフ

B-④.アクティブラーニングの推進

■新たな教授法の検討 - 遠隔授業の研究

遠隔授業試行実施の結論

- **メリット**
 授業者が遠隔地にいても、他高専からの学生は疎外感はない（そこにいる臨場感を持つ）
 グループワークや事前学習を伴う授業も可能
 他高専の進捗状況や理解度が刺激になり、学習意欲を高めた
 授業後の振り返り演習から判断して、「遠隔である」ことによる理解の差はない
 少人数、小グループでは十分に成立
- **デメリット**
 実施する教室において授業準備（システム準備）に時間が必要
 （授業開始前より教室を確保する必要あり）
 授業者以外の拠点にもTAは必要（授業者にも安心感がある）
 ICTがトラブルを起こしたときの対処が必要
 各拠点の学生が40人規模では、コントロールできない
 学校間でのネットワーク環境や学生の利用環境が異なる

 **少人数の選択科目、集中講義などでは十分に成立する**

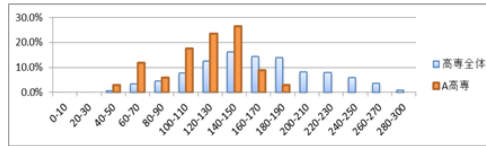
B-⑤.FDの検討（CBTとも連携）

■ A高専B学科におけるCBT試験一般化学の結果からの取組例

・一般化学試験結果

	高専全体	A高専
予一人数(人)	439	34
問題数(問)	30	30
満点(点)	300	300
最高点(点)	290	190
最低点(点)	50	50
平均点(点)	164.74	122.06
標準偏差	50.88	33.15

・総得点分布



設問	学習内容	学習内容の到達目標	問題形式	高専問題レベル	正解人数(人)	正答率	高専正解人数(人)	高専正答率
問1	原子量・分子量・式量と物質質量	アボガドロ定数を理解し、物質質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。	四択択一	ML2	23	67.6%	391	89.1%
問2	原子量・分子量・式量と物質質量	アボガドロ定数を理解し、物質質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。気体の体積と物質質量の関係を理解している。	六択択一	ML3	20	58.8%	291	66.3%
問3	溶液の濃度	モル濃度の説明ができ、モル濃度の計算ができる。	六択択一	ML3	5	14.7%	92	21.0%
問4	化学反応式	化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。	四択択一	ML2	22	64.7%	381	86.8%
問5	化学反応式	化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。構造式や電子式により分子を書き表すことができる。	六択択一	ML3	8	23.5%	214	48.7%

分析

- ◎平均点：低
- ◎標準偏差・度数分布から、全体的に低得点でばらつきが小
- ◎項目ごとの検証
⇒全体的に高専全体の平均点より低

教務委員・該当科目担当者・該当学科・クラス担当・若手教員による討議

- ◎キャリア教育と試験内容の紐づけ
→【HR】学生の学びのモチベーションづくり
【科目担当】事後教材作成⇒実施

2. 事業計画に沿った実施内容および達成状況

C. 高専ポートレート

- ① 高専ポートレートの作成
- ② 「進路支援システム」の構築

C-①. 高専ポートレートの作成 - ポートレート提示項目の内容・詳細検討

■ ポートレートの公開の目的

- ステークホルダー (= 中学生・保護者、企業、大学関係者) を意識した内容
- 全国立高専の個性ある教育や学生支援などの情報を、共通のフォーマットに基づいて公開
- 共通の項目に対して、各高専の個性を表現
- 更新の負荷を増やさないため、各高専が毎年更新するHP情報へのリンク

■ 共通項目として、以下の通り決定した

基本情報	教育	学生生活支援	進路支援体制	特色	学生情報	教員情報
<ul style="list-style-type: none"> ・学科構成 ・アクセス ・3つのポリシーなど 	<ul style="list-style-type: none"> ・ALの推進 ・国際性教育 ・PBL教育 ・留年退学対策の仕組み 	<ul style="list-style-type: none"> ・学生寮 ・女子学生支援 ・学生相談など 	<ul style="list-style-type: none"> ・進路支援の仕組み ・キャリア教育体制など 	<ul style="list-style-type: none"> ・各高専の個性としての特色 	<ul style="list-style-type: none"> ・学年在籍者数 ・男女の別など 	<ul style="list-style-type: none"> ・職位、男女、外国人数など

C-①. 高専ポートレートの作成 - ポートレート提示項目の内容・詳細検討

■ ポートレート (プロトタイプ案)

■ C-①. 高専ポートレートの作成 - ポートレート提示項目の内容・詳細検討

- ポートレート項目案としての「授業満足度」の数値化
昨年度の授業満足度の項目案からブラッシュアップを実施し、
授業評価アンケート項目を一部共通化

在校生の学校満足度も可視化情報のニーズ

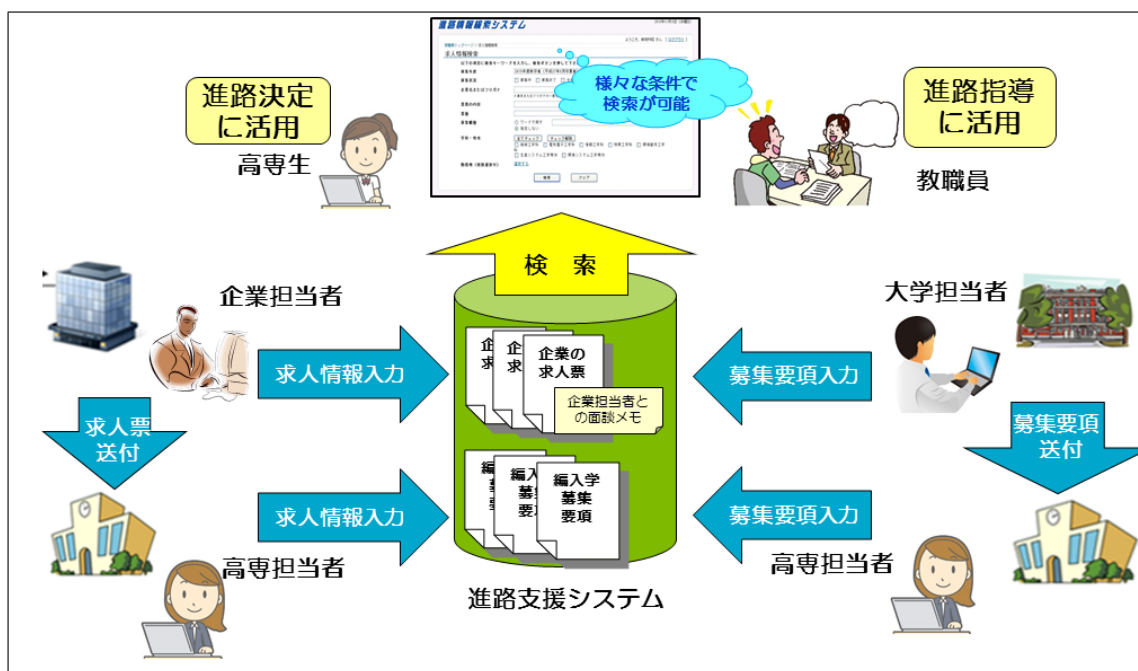
この授業の内容が、将来の自分に必要か考える機会がありましたか

この項目が、授業満足度に最も強い相関がある

各高専とも「今日の授業が将来の皆さんにどう関係するか」
を授業において説明することを心がける

※FD活動と連動する仕組みづくりへ PDCAの「Action」

■ C-②. 「進路支援システム」の構築 - システム概要図



C-②. 「進路支援システム」の構築 - 高専及び企業に対してシステムの利用拡大

■ 進路支援システムの特徴

企業が直接システムへ入力 ⇒ 各高専の事務作業負荷削減

学生が自宅からアクセス可能 ⇒ 保護者と進路について検討可能

※各校の判断で学内からのアクセスに限定することも可能

■ 進路支援システムの利用状況 (H28年度)

高専名	求人登録件数 (H29新卒)	学生・教職員アクセス数 (H28.3~H29.2)
函館	969	6,183
長野	902	3,821
鳥羽	531	3,608
高知	895	2,309
仙台	848	535
佐世保	880	2,071
福井	805	596
鶴岡	981	6,475

利用校では、なくてはならないシステムとして運用されている

H28年度
利用校：8高専
(1高専が新規導入)
H29年度
利用校：10高専
(2高専が新規導入決定)
※現在、4高専で導入検討中

事業計画に沿った実施内容および達成状況

高専機構では、現在3年次に2科目（数学、物理）の到達度試験を実施しているが、これをCBT形式にし、科目数、対象学年を広げている点、PDCAサイクルの具体的なモデルを提示するだけでなく実践できた点、ALを取り入れた授業モデル案の構築やAL実践者のすそ野を大きく広げた点等、当初の計画を上回っており、以下の通り自己評価した。

【自己評価：S】

3.ステークホルダーとの協働

3. ステークホルダーとの協働 - 協働取組事項

【公益社団法人日本工学教育協会】との協働事項

技術者教育の国際通用性の観点からの評価のあり方の検討

- 技術者教育の質保証について国内外の事情に関する情報提供。
- 国際通用性を意識したCBT型到達度試験の水準設定や実験実習での具体的な達成度指標への意見を受けた。
- ステークホルダー主催の学会において、本事業の成果を報告し、同会会員との情報交換からの知見も生かして事業推進に努めた。

3. ステークホルダーとの協働 - 協働取組事項

【一般社団法人組込みシステム技術協会：JASA】との協働事項

高専教育における組込み技術教育・評価を検討

- JASA運営の組込み技術者試験制度（ETEC）の水準に照らし合わせ、在学中に備えるべき技術として有意かどうかを、ETECとe-Testの両方受験し、相関性が確認できた。
- CBTの試験問題分析のためのアルゴリズムについてETECの方法を参考に意見交換を実施。

進路支援システムの構築による企業が求めるスキルとのマッチング

- 高専ポートレートや進路支援システムのシステム設計やシステムに含むべき情報の協議ができた。それにより、企業人にとって活用されるシステムとしての設計・検討・作成を進めることができた。

3. ステークホルダーとの協働 - 協働取組事項

【日本マイクロソフト株式会社】との協働事項

高等教育機関におけるICT活用教育の検討（当初計画の想定外事項）

- 日本マイクロソフト株式会社による高専のAL型授業の視察を通し、高専で実践できる教育の方法を協議した。
- Office365などのICTを活用した教育を全国高専の中でも先導的・先進的に実践し、全国高専フォーラムでICT活用教育のセッションへの協力、ALシンポジウムの開催など、全国高専への展開を図ることができた。

進路支援システムの構築による企業が求めるスキルとのマッチング

- 高専ポートレートや進路支援システムのシステム設計やシステムに含むべき情報の協議ができた。それにより、企業人にとって活用されるシステムとしての設計・検討・作成を進めることができた。

3. ステークホルダーとの協働 - 協働取組事項

【長岡技術科学大学・豊橋技術科学大学】との協働事項

カリキュラムの連続性を生かした教育についての検討

- 高専と技術科学大学の学生がe-Testを受験し、高専から技術科学大学へ進むことで組み込み技術スキルの向上を確認した。さらに高専—大学の連続性の中で組み込み技術スキルの必要性がより増すことも確認した。
- MCCとシラバスのマッチングシステムを利用し、両技術科学大でのカリキュラムとMCCのマッチングについて、資料を作成し情報提供を行った。特に、高専から技術科学大学への編入学時に各高専のカリキュラム内容に応じた単位認定に生かされるシステムであることを確認した。

3. ステークホルダーとの協働 - 協働取組事項

【北海道高等学校理科学研究会（函館支部）】との協働事項

到達度試験システムの構築による教育連携

- CBT型到達度試験の試験問題作成に高等学校の物理教員が参加し、高等学校の課程として質保証の観点も取り入れた。
- 大学入試センター試験にCBT形式の採用が検討されている中、高等学校の生徒が本事業で進めているCBT型到達度試験を受験した。試験後の振り返りから、学年の学習の定着度の確認や夏休みの課題などとしての活用が有用であると示すことができた。

【函館高専地域連携協力会】との協働事項

進路支援システムの構築による企業が求めるスキルとのマッチング

- 高専ポートレートや進路支援システムのシステム設計やシステムに含むべき情報の協議ができた。それにより、企業人にとって活用されるシステムとしての設計・検討・作成を進めることができた。

ステークホルダーとの協働

ステークホルダーと協働で進める事項を確認しながら、協働で事業を推進し、計画通りに着実に実践できたので、以下の通り自己評価した。

【自己評価：A】

4. 高専間連携による事業推進

4. 高専間連携における事業推進

7高専の連携状況

- 校長のリーダーシップのもと連携高専からWGの構成員を選出し、連携を取りながら事業を推進。
- 毎月1回～2回程度WG定例会議を開催し、進捗状況を把握し、事業を推進。
- CBTは、連携7高専から作問、レビューを各分野に関して選出し、数学、物理、一般化学の問題セットを複数作成し、試験体制を整備。
- 本事業のWGメンバーは情報共有を密にし、各高専でのAL推進のキーパーソンとして機能。
- ポートレートに関する事務組織協力のもと、必要情報の収集と共有を行った。
- 授業評価アンケートの一部項目を統一。
- CBT実施後のFD情報の共有を実施。

高専間連携による事業推進

各WGメンバーは情報共有を密に行い、各実施事項を取り組んだ。たとえばCBTの実施において、ある高専から報告された課題を一斉に共有し、対策を講じることでスムーズに試験を実施するなどできた。事業全体に対し、選出された委員のみならず、各高専では学科、委員会組織、事務組織も本事業をバックアップし、当初の計画以上の連携をとって進めることができたので、以下の通り自己評価した。

【自己評価：S】

5. 事業の波及効果

5. 事業の波及効果

① 到達度評価への波及効果

- 高専機構として、数学、物理、一般化学の到達度試験を全国高専で実施することが決定
- 本事業で作成した実験実習スキルの到達目標の具体化した指標をもとに、高専機構としての実験実習スキルの標準実験書と評価シートを作成（別プロジェクトにて継続）

② MCCに基づくカリキュラム設計への波及効果

- MCCとシラバスのマッチングシステム、科目関連可視化システム、国際的なルールに基づいた科目ナンバリング
- ⇒本事業のキーパーソンにより高専機構で導入のWebシラバスに引き継がれ
全国高専がwebシラバスを活用することが決定済

5. 事業の波及効果

⑤ 高専の情報発信・社会とのマッチング支援としての波及効果

- 高専機構としての学校マネジメントのためのポートレートに加える
「ステークホルダーを対象とした情報発信」のプロトタイプとして検討される
- 進路支援システムは、連携高専以外の高専においてもなくてはならないシステムとして利用されている。高専機構が求める就職等進路情報データ収集フォーマットに対応し、各高専の事務作業負担の軽減が図れ、具体的な検討を開始している高専もあり、一層の広がりを期待できる

事業の波及効果

本事業の多くの取組に連携高専以外が参加しているが、それは個人的な教員のつながりによるものではなく、学校組織として関わっている。全国高専必須のシステムにつながるなど、波及効果は当初の計画を上回っており、以下の通り自己評価した。

【自己評価：S】

事業の波及効果

本事業の多くの取組に連携高専以外が参加しているが、それは個人的な教員のつながりによるものではなく、学校組織として関わっている。全国高専必須のシステムにつながるなど、波及効果は当初の計画を上回っており、以下の通り自己評価した。

【自己評価：S】

6. 自立化の現状と今後の計画

6. 自立化の現状と今後の計画

事業終了後の自立化及び他プロジェクトへの接続に向けた連携の継続

各取り組み事項	本事業の成果と事業終了後の展開
CBT形式の到達度試験	構築した試験システムを取りまとめ、機構本部としての実施検討 作問・レビュー・トライアル試験の実施は機構本部主導で継続 CBTからFDにつなげる方法を公開（PDCAサイクルのモデル）
社会人基礎力調査	分野横断的能力向上に関する取組例と提言をまとめる アセスメント実施校はFDへ展開 提言内容は機構本部を通し他高専へ共有
e-Testの運営	教育改革推進本部プロジェクト※6へ連携
実験系スキルシート	教育改革推進本部プロジェクト※7へ引継ぎ
AL型授業の推進	本事業で収集したAL実践事例集の横展開 数学におけるAL実践研究会の継続実施
ポートレート項目	ポートレート案（プロトタイプ）を構築 機構本部で進めている学校ポートレートへ提示
進路支援システム	利用高専にて継続利用し、利用高専拡大を進める

※6：教材・到達度コンテンツの開発・収集・共有

※7：分野別工学実験・実習能力及び実質化に関する評価指標の開発

自立化の現状と今後の計画

各高専が本事業で取組んできたCBTを次年度以降の教育カリキュラムの中に組み込んでいく検討を始めていることから、事業終了後の自立化が組織として十分に保証されている。

本事業連携校のみならず、高専機構全体としてどのように運営できるかという視点で自立化案を考えることができ、以下の通り自己評価した。

【自己評価：S】

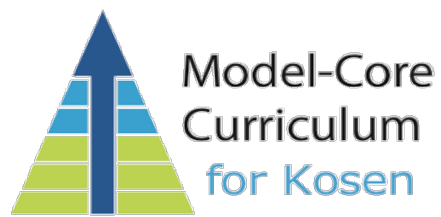
平成 24 年度 文部科学省「大学間連携共同教育推進事業」採択
分野別到達目標に対するラーニングアウトカム評価による質保証

事業成果報告書

発行日 平成29年3月

編集・発行 独立行政法人 国立高等専門学校機構
函館工業高等専門学校 仙台高等専門学校
茨城工業高等専門学校 長野工業高等専門学校
鳥羽商船高等専門学校 鈴鹿工業高等専門学校
高知工業高等専門学校

独立行政法人 国立高等専門学校機構
函館工業高等専門学校
〒042-8501 函館市戸倉町 14 番1号
TEL:0138-59-6300 FAX:0138-59-6310
本事業HP:<http://www.hakodate-ct.ac.jp/~w-loqa/>



Model-Core
Curriculum
for Kosen