

# 高専における分野別到達目標とシラバスのマッチングシステム および進路支援システムの構築

小山 慎哉\*1、市坪 誠\*2、勇 秀憲\*3、江崎 修央\*4、水野 正志\*5、小島 隆史\*2

\*1 函館工業高等専門学校、\*2 国立高等専門学校機構、\*3 高知工業高等専門学校

\*4 鳥羽商船高等専門学校、\*5 長野工業高等専門学校

oyama@hakodate-ct.ac.jp

**概要：**本取組は、国立高専機構が平成 23 年度末に定めた、高専生の到達すべき目標（モデルコアカリキュラム）と、授業シラバスとの整合性について検討を行っている。本発表では、その整合性を確認するための基本概念と、それを確認する作業を支援するための「シラバスーモデルコアカリキュラムマッチングシステム」の概要、および各校の教育的特色を可視化し、学生の進路支援に連結するシステムの概要について報告する。

## 1 はじめに

我々は、国立高専機構が平成 23 年度末に定めた高専生の到達すべき目標（モデルコアカリキュラム（試案）Ⅲ：以下 MCC）と、その到達目標に従い授業設計の基礎となるシラバスとの整合性について検討を行っている。本稿では、その整合性を確認するための手法と、それを確認するためのシステムについて報告する。

記載されている数値は、その科目で到達するレベルが示されており、卒業時にはいずれかの科目で、「MCC」の「到達レベル」に達している必要がある。

表 1 MCC の学習内容とその到達目標の一例

学習内容	学習内容の到達目標
階層化プロトコル	プロトコルの概念を説明できる。
	プロトコルの階層化の概念や利点を説明できる。
ローカルエリアネットワークとインターネット	ローカルエリアネットワークの概念を説明できる。
	インターネットの概念を説明できる。

## 2 到達目標とシラバスの関係

国立高専機構が定めた MCC とは、技術者育成のための分野（機械系、材料系など 7 分野）ごとに表 1 のような学習内容とその到達目標を定めたものである。さらに、表 2 のように分野ごとにグループ・タキソノミーを基にして 6 段階の到達レベルを設定したものである。これらの到達目標は、その分野を専攻している学生であれば、どの高専でも到達すべきレベルとしている。なお、表 2 内の“K”は高専本科卒業レベル、“A”は高専専攻科卒業レベル、“S”は管理者や技術士などの社会人レベルを示している。

表 2 MCC の分野別到達レベル

技術者が備えるべき能力	到達レベル					
	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
技術者が分野共通で備えるべき基礎的能力						
I 数学	K	K	K	A	S	S
II 自然科学	K	K	K	A	S	S
III 人文・社会科学	K	K	K	A	S	S
IV 工学基礎	K	K	K	A	S	S
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	K	K	K	K	A	S
VI 分野別の工学実験・実習能力	K	K	K	K	A	S
VII 専門的能力の実質化	K	K	K	K	A	S
技術者が備えるべき分野横断的能力						
VIII 汎用的技能	K	K	K	A	S	S
IX 態度・志向性(人間力)	K	K	K	A	S	S
X 総合的な学習経験と創造的思考力	K	K	K	A	S	S

そのため、各高専は、この分野ごとに記載された到達目標と到達レベルを、実施している科目に対応付けて確認する必要がある。具体的には、シラバスに到達目標が記載され、各教員はそれに従って授業を行い、学生の到達度を評価する。

表 3 MCC の到達目標と実施科目の関係

MCC		高専での実施科目			
到達目標	到達レベル	科目 A	科目 B	科目 C	科目 D
目標 1	3	1		1	3
目標 2	3	1	2	3	
目標 3	3	1	3		2
目標 4	4	3			4

そのためには、まず表 3 に示すように各高専各学科で実施される科目群により、MCC の到達目標がすべて網羅されるかどうかを確認することが重要である。表 3 の「高専での実施科目」の項で

### 3 シラバス-MCC マッチングシステム

表 3 に示すような、到達目標を確認するための一覧表を容易に得るために、シラバス特徴抽出システム<sup>[4][5]</sup>を活用して、シラバスと MCC を自動マッチングするシステム<sup>[6]</sup>を構築した。

同システムの概念図を図 1 に示す。同システムは、表 1 に示したような、それぞれの到達目標を構成するキーワード群の辞書データベースと、シラバス記載内容とのマッチングを行い、到達目標と科目の関連づけを行う。

構築したマッチングシステムは、まず対象とするシラバス (PDF、Microsoft Word・Excel・PowerPoint、または HTML 形式) をテキスト形式に変換し、そのテキストデータ内に辞書データベースにあるキーワードがあるか照合する。その後、図 2 に示すように、照合されたキーワードが関連する到達目標の箇所に○印のマーキングがされ、当該科目担当教員はそれを確認したのちに、その科目での到達レベルの設定を手動で行う。

もし、この時点で到達目標を設定したにも関わらず、マーキングされていない場合は、到達目標に対応するキーワードがない可能性があり、シラバスの内容を見直すきっかけとなるという効果を期待している。

また、到達目標とシラバスの内容のマッチングを自動的に行うことにより、科目担当教員はシラバスや電子教材を投入するだけで、到達目標と到達レベルを再度確認することができる。

一方、学科や学校を管理する立場としては、カリキュラム全体を見渡ししながら、到達目標と到達レベルがきちりと実施されているかの確認を効率的に行うことができる。

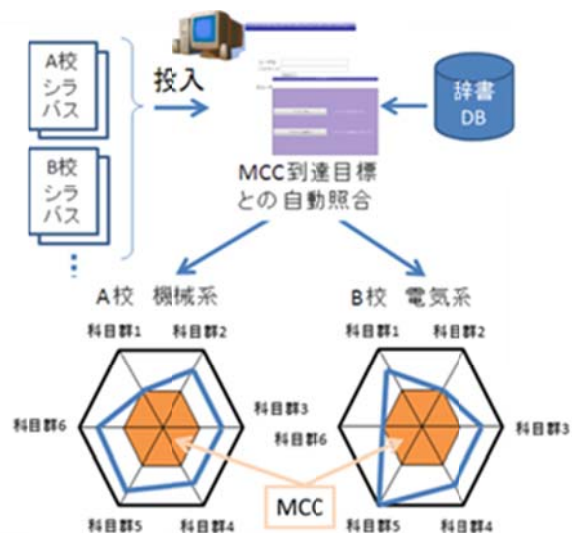


図 1 シラバス-MCC マッチングシステムの概要

### 4. 進路支援システムとの連携

同システムの特徴の一つとして、到達目標群の可視化により、各高専各学科のカリキュラムの特色 (どの科目群を重点的に教授しているかなど) が明確となることである。この特色は、高専を志望する生徒や、高専卒業生を採用している企業にとって有用な情報であると考えられ、それを利用して社会へ PR する方法を考えている。

その一つとして、今年度より運用している全国高専共通利用型進路支援システムとの連携を考えている。これは、採用学生に求めるスキル群を企業側が入力し、それとシラバス-MCC マッチングシステムから得られた各高専の特色データとの照合をすることで、企業側のニーズに近い教育をしている高専・学科を推薦する機能である。また、

学習内容	学習到達目標	ディジタル通信 <input checked="" type="checkbox"/> 編集
プログラミングの要素	変数とデータ型の概念を説明できる。	<input type="checkbox"/>
	代入や演算子の概念を理解し、式を記述できる。	<input type="checkbox"/>
	制御構造の概念を理解し、条件分岐や反復処理を記述できる。	<input type="checkbox"/>
	プロシージャ(または、関数、サブルーチンなど)の概念を理解し、これらを含むプログラムを記述できる。	<input type="checkbox"/>
ソフトウェアの作成	与えられた簡単な問題に対して、それを解決するためのソースプログラムを記述できる。	<input type="checkbox"/>
	ソフトウェア生成に必要なツールを使い、ソースプログラムをロードモジュールに変換して実行できる。	<input type="checkbox"/>
言語処理系	主要な言語処理プロセッサの種類と特徴を説明できる。	<input type="checkbox"/>
	ソフトウェア開発に利用する標準的なツールの種類と機能を説明できる。	<input type="checkbox"/>
計算モデル	プログラミング言語は計算モデルによって分類されることを理解している。	<input type="checkbox"/>
	主要な計算モデルを説明できる。	<input type="checkbox"/>
実践的プログラミング	要求仕様に従って、標準的な手法により実行効率を考慮したプログラムを設計できる。	<input type="checkbox"/>

図 2 自動照合結果および到達度入力画面

学生側からも、所属学科の教育内容に近い人材を求めている企業を検索でき、進路選択の一助となることが期待される。

企業側からのスキル群入力方法については、表4のように職種とMCC到達目標を対応付けて、職種ごとに一般的に求められる学習項目(職種マスタ)をあらかじめ定めておき、それを基本として各企業で要求スキルをカスタマイズするという方法を考えている。今後、業界団体の協力を得ながら、企業側の入力内容および方法を検討していく。

表4 企業側要求スキル群の入力例

学習内容	学習内容の到達目標	職種マスタ	
		ネットワークエンジニア	カスタムエンジニア
階層化プロトコル	プロトコルの概念を説明できる。	○	○
	プロトコル階層化の概念を説明できる。	○	
LANとインターネット	インターネットの概念を説明できる。	○	○
	...		

## 5 おわりに

本報告では、授業の到達目標とそれを実践する授業の設計書であるシラバスとの整合性を、キーワードを基礎にした簡便なマッチングシステムについて報告した。

今後、実際のカリキュラムに適用して、そのマッチング精度等について具体的に検証し、授業改善へ繋げる。

また、システムで得られたデータを他システムへの機能に応用することについては、進路支援システムとの連携の実現を目指すほか、他の応用についても検討していきたい。

## 謝辞

本件は、平成24年度文部科学省大学間連携共同教育推進事業選定取組「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」、および平成24～25年度国立高等専門学校機構特別教育研究経費「スキルと質の保証を目指したMCC版教育システムの開発と実践」の助成を受けたものである。

## 参考文献

- [1] 国立高等専門学校機構、「モデルコアカリキュラム(試案)」、<http://www.kosen-k.go.jp/pdf/mcc20120323.pdf>、2012
- [2] K. Sugimoto, K. Noguchi, C. Yamada, T. Yonamine, "Development of Syllabus Feature Extraction System", pp.857-860, International Conference on Information, Business and Education Technology (ICIBET 2013), 2013
- [3] 杉本和英、野口健太郎、山田親稔、與那嶺尚弘、「シラバス特徴抽出システムの開発」、電子情報通信学会総合大会、D-15-9、p.206、2012
- [4] 野口健太郎、小山慎哉、小林淳哉、池田耕、横井克則、小島隆史、「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③ - 到達目標とシラバスとの整合性 -」、平成25年度工学教育研究講演会講演論文集、pp.288-289、2013