

**カリキュラム・科目・課題の学習・教育
到達目標の達成度評価法と、
これらに使用するルーブリック作成法
(VALUEルーブリックのカスタマイズ)**

JABEE業務執行理事、日本工学教育協会理事

工藤一彦

東京電機大学 学長室

k-kudo@mail.dendai.ac.jp

I. 学習・教育到達目標の 達成度評価法

PBL等によるエンジニアリング・デザイン科目で 育成する能力とその評価計画の例

各作業課題で育成し評価すべき目標項目

作業課題	評価対象物	各作業課題の目標(育成能力)
<ul style="list-style-type: none"> ● 問題定義 ● 課題・仕様設定 	問題の定義書 解決すべき課題の定義と仕様書	問題定義(含む制約条件、 地球的視点 、 倫理・社会・環境責任) 情報リテラシー
<ul style="list-style-type: none"> ● 問題解決の複数アイデア提示 ● 最適案の絞り込み 	プロジェクト計画書	独創的思考
<ul style="list-style-type: none"> ● 問題解決実行 	設計計算書 開発週報	数学・基礎科学、専門の 知識と応用
<ul style="list-style-type: none"> ● プロジェクトマネジメント 	プロジェクト・マネジメント文書	プロジェクト・マネジメント (制約条件下で計画的に仕事を進め、必要に応じて計画を修正し、期限までの成果をまとめる)
<ul style="list-style-type: none"> ● 成果のまとめ ● 発表 	プレゼン資料、 発表、質疑応答	文書コミュニケーション (記述) 口頭コミュニケーション
<ul style="list-style-type: none"> ● 結果の省察 	プロジェクトの反省と 次回への提言 自己成長項目	自主的・継続的学習能力 デザイン能力(分析)

科目全体で育成し評価すべき目標項目

<ul style="list-style-type: none"> ● 問題を適切に解決する成果のまとめ 	成果報告書	デザイン能力 (社会の要求を解決する総合的能力)
<ul style="list-style-type: none"> ● チーム活動による成果の質の向上 	チーム活動に関する 学生の自己・相互評価	チームワーク 多様性・多専門性への対応
<ul style="list-style-type: none"> ● 作業課題全般に対する学生の取組 	自主性、意欲に関する 学生の自己・相互評価	自主的・継続的学習能力

科目の目標達成度の評価法(1)

(積み上げ方式)

- ある科目で課する**全作業課題の目標を足し合わせると、その科目の学習・教育到達目標になるように設計する。**
- 科目の学習・教育到達目標の各項目の達成度は、科目で課している**全ての作業課題の目標達成度を、目標の項目毎に重み付けして集計することで評価**できる。
- 課題の目標達成度は、その**課題の学習・教育到達目標の達成度を評価するルーブリックにより評価**する。

作業課題: レポート、作品、討論内容...

作業課題の目標

科目の目標
(シラバスに記述)

エンジニアリング
・デザイン科目

作業課題(1)

目標A

目標C

作業課題(2)

目標B

目標C

目標A

目標B

目標C

課題ルーブリックで評価

対応

課題の目標の達成度評価

科目の目標の達成度評価

科目の目標の達成度評価

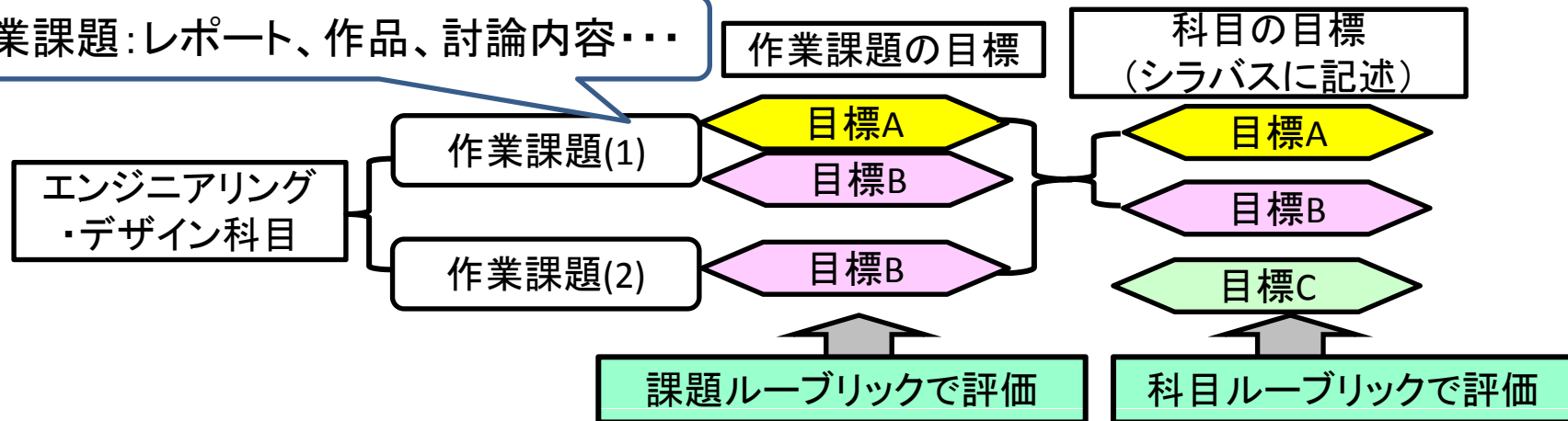
カリキュラム全体の目標の達成度評価

科目の目標達成度の評価法 (2)

(独立評価方式)

- 科目の学習・教育到達目標は、その科目の作業課題で育成される目標以外に、科目全体で育成される目標がある。
- 科目の学習・教育到達目標の達成度は、作業課題の目標達成度評価と、これとは独立の科目の目標達成度評価を交えて評価。
- 作業課題の目標達成度は、課題ルーブリックで、また科目全体の目標は科目ルーブリックにより評価する。

作業課題: レポート、作品、討論内容...



対応

課題の目標の達成度評価

科目の目標の達成度評価

科目の目標の達成度評価

カリキュラム全体の目標の達成度評価

II. 学習・教育到達目標の 達成度評価用 ルーブリック作成法

4レベルのルーブリックの水準の考え方

レベル1:

期待した基礎レベルに達しておらず不合格

レベル2:

期待した基礎レベルには達して合格(最低合格水準)

一部の定型的仕事は独立してこなせるが、特に意志決定、概念構築などでは他人の支援が必要な場合が多い。

レベル3:

ほとんどの学生がここまで到達することが望まれるレベル。独立して仕事がこなせ、まとまった概念の説明、構築、応用などができる。

レベル4:

基本的に期待される行動特性のレベルを超え、高い独立性、創造性を示し、高度な批判的考察、変革ができる。

既存ルーブリックのカスタマイズによるルーブリック作成 (米国のVALUEルーブリックのカスタマイズ法)

VALUEルーブリックとは？

アメリカ大学・カレッジ協会が2007～2010に取り組んだのが、**VALUE** (Valid Assessment of Learning in Undergraduate Education: 学士課程教育における妥当な学習評価)プロジェクトで、**教養教育 (汎用的能力育成教育)の学習の質を評価**するためのルーブリックを共同開発した。

VALUE ルーブリックが対象とする能力は、**4レベル**に尺度化されており、各数字は対応する学年を大まかに表しており、**4年間の教育の「付加価値」を評価**できるようデザインされている。

VALUE ルーブリックは各大学で開発された既存のルーブリックをもとに、**メタルーブリック**として開発され、逆にこれを基に個々の学科・科目にあわせて**カスタマイズされたルーブリックが、各科目の学習の質の評価を行なうために使用される、ことが期待されている。**

http://www.highedu.kyoto-u.ac.jp/kiyou/data/kiyou18/07_matsushita.pdf

京都大学高等教育研究第18号(2012)pp.75-114 :松下佳代(京都大学高等教育研究開発推進センター)、「パフォーマンス評価による学習の質の評価」からの引用

JABEE基準とVALUE ルーブリックの評価項目の対応

科目や課題の学習・教育目標は、まずJABEEが求める知識・能力項目(a)～(i)を用いて分類し、これらの各々に対応するVALUEルーブリックを参照することで評価できる。

JABEE 2012年基準で求められる 知識・能力項目 (a)～(i)	①～⑮ JABEE基準対応のVALUEルーブリックの能力・スキル領域。それ以外は追加の評価項目
(a) 地球的視点	⑫ 異文化知識・能力
(b) 倫理・社会・環境責任	⑬ 倫理的推論 ・技術が社会・自然に及ぼす影響の理解
(c) 数学、基礎科学 (d) 専門知識	・数学、自然科学、当該分野の専門知識とそれら を応用する能力 ・実験を計画・実施しデータを解釈する能力 ・工学的問題解決に必要な技術、技能、各種 の新しい工学ツールを使える能力
(e) デザイン能力	⑧情報リテラシー、③創造的思考、⑩問題解決
(f) コミュニケーション能力(文章)	④ 文章コミュニケーション(記述) ⑥(読解)
(f) コミュニケーション能力(口頭)	⑤ 口頭コミュニケーション
(f) コミュニケーション能力(量的)	⑦ 量的コミュニケーション
(f) コミュニケーション能力(外国語)	・外国語によるコミュニケーション
(g) 自主的・継続学習能力	⑭ 生涯学習の基礎とスキル
(h) プロジェクト・マネジメント能力	・プロジェクト・マネジメント能力
(i) チーム活動能力	⑨ チームワーク ・多様性、多専門性への対応

(VALUEルーブリックの ①探求と分析、②批判的思考、⑪市民参加、⑮統合的学習は他の項目で評価可能であるので、今回は除外)

VALUEルーブリックのカスタマイズ法(1)

科目の到達目標の評価用ルーブリックを作成するときの考え方

- VALUEルーブリックの利点は、ある領域の能力・スキルを評価するとき、その評価の視点となる能力・スキルの項目を漏れなく列挙し、その能力・スキルの内容を4ベルで記述していることである。

(能力・スキル領域)	(評価の視点となる能力・スキル項目)
⑩問題解決	問題定義、解決法提案、解決法選定、結果の評価

- VALUEルーブリック利用上の問題点は汎用ルーブリックであるため、「具体的にこのレポートの何をチェックすればよいの？」ということがわかりにくいことにある。

カスタマイズ

- その科目で、具体的にどの成果(レポート、作品、討論状況、テスト、など)を対象として、どのような能力を評価したいのか、を考え、
- これに対応するVALUEルーブリックの能力・スキル項目から評価すべき項目を選定し、
- これに対応するVALUEルーブリックの記述語を、自分の科目の内容に合わせて(レポート等の評価時の指針となるように)カスタマイズ。

VALUEルーブリックのカスタマイズ法 (2)

技術者倫理科目の到達目標(例)

(課題定義)

特定の事象シナリオから解決すべき問題を特定し、その問題解決のために解決すべき課題の内容を定義できる

(技術的・倫理的課題の解決)

下記の視点で討論し、解決法を見いだすことができる

- 現実の技術的・倫理的問題には多様な考え方・二律背反状態が存在しているが、設計・開発はそれらのどのようなバランスで実施されているか
- そのバランスをある重みで決定することで、技術者が社会に負う責任はなにか
- 技術的・倫理的バランスをどのような根拠でどこに決定すべきか

VALUEルーブリックのカスタマイズ法 (2)

(科目の到達目標に**対応したVALUEルーブリックの能力・スキル項目選定**)

技術者倫理科目の到達目標の1つ

(課題定義) 与えられた事象シナリオから解決すべき問題を特定し、その問題解決のために解決すべき課題の内容を定義できる

JABEE基準で求められる
知識・能力項目

VALUEルーブリックの能力・
スキル領域

VALUEルーブリックの
各能力・スキル領域を構成する
能力・スキルの項目

(b) 倫理・社会環境責任 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、及び技術者が社会に対して負っている責任に関する理解	⑬ 倫理的推論 (p4)	<ul style="list-style-type: none">● 倫理的自己意識● 倫理的問題点の指摘と倫理的問題の構造の認識● 倫理的視点/概念の適用
	社会・環境責任	<ul style="list-style-type: none">● 技術が社会・自然環境に及ぼす影響の理解

VALUEルーブリックのカスタマイズ法 (3)

「課題定義」に関するVALUEルーブリック(⑬倫理的推論)の4レベルの記述語

知識・能力	4	3	2	1
問題指摘と構造認識	問題が倫理的に問題と見なされる原因となる複数の <u>主要要素を認識</u> できる。 それとともに、それらの <u>要素間の相互関係と、倫理的問題の構造を把握</u> できる。	問題が倫理的に問題と見なされる原因となるいくつかの <u>要素の認識</u> や、それらの <u>要素間の相互関係の把握が、ある程度</u> できる。	基本的かつ明白な倫理的問題を認識でき、(不完全ながら)それを構成する要素の間の複雑さや相互関係を把握できる。	基本的かつ明白な倫理的点問題を認識できるものの、それを構成する要素の複雑さや要素間の相互関係を把握できない。

抽象的な形容詞・副詞を具体化し、何ができれば良いかを明確にする。

VALUEルーブリックをカスタマイズした、学習・教育目標「課題定義」の評価用ルーブリック

4. 倫理的に問題となる原因の主要要素を特定し、これらの要素間の関係・構造を分析・把握し、**問題解決の際に必ず考慮・解決すべき課題を明確に定義**できる。
3. 倫理的に問題となる原因の要素を幾つか特定し、これらの要素間の関係・構造の分析・把握がある程度でき、**問題解決に有用な形で解決すべき課題を定義**できる。
2. 倫理的に問題となる原因の基本的・明白な部分を特定し、問題解決に必要な要素やそれらの相互関係を不完全ながら分析しているが、その分析は表面的・抽象的で、**具体的になにを解決すればよいのかが、明確でない**。
1. 倫理的に問題となる原因の基本的・明白な部分は特定しているが、問題解決に必要な要素やそれらの相互関係は把握できていない。従って、**これを元に問題解決をはかることは難しい**。。

III. 本研修でやること

グループワーク課題

1. プログラムの学習・教育到達目標の評価法設計
 - エンジニアリング・デザイン能力に関する学習・教育到達目標の育成を主として担っている主要科目の到達目標の設計
 - その評価用ルーブリックを作成する際に参照するVALUEルーブリックの項目の選定
2. VALUEルーブリックのカスタマイズによる、科目の到達目標の達成度評価用ルーブリックの作成

グループワーク課題

演習課題1

- メンバーが持ち寄ったエンジニアリング・デザイン科目から1つを選定し、シラバスを参照して、育成知識・能力としての到達目標を設定。
- その科目の到達目標に対応した、JABEEが求める知識・能力項目 (a) - (i) を下表を参考に選定し、それらに対応したVALUEルーブリックの項目および能力・スキル項目を選定する。

科目名(例)(到達目標の項目)	科目の到達目標に対応したJABEEが求める知識・能力項目
エンジニアリング・プロジェクト (エンジニアリング・デザイン能力、プロジェクト管理能力)	a地球的視点、 b倫理・社会・環境責任、 c基礎・d専門知識応用、 eデザイン能力、 fコミュニケーション、g自主的・継続的学習能力、 hプロジェクト・マネジメント、 iチーム活動
卒業研究 (研究能力、 エンジニアリング・デザイン能力)	b倫理・社会・環境責任、 c基礎・ d専門知識・応用、 eデザイン能力、 fコミュニケーション、 g自主的・継続的学習能力、

演習課題2

- グループで選定したエンジニアリング・デザイン科目の目標の1項目である「(e) デザイン能力 ⑩問題解決： 問題の定義」について、その科目での具体的な評価対象(例えばプロジェクト計画書)を定める。
- その評価対象に対して「問題の定義」の目標達成度を評価するためのルーブリックを、p9のVALUEルーブリックをカスタマイズして作成。

「(e) デザイン能力 ⑩問題解決：問題の定義 p9」に関する VALUEルーブリックの4レベルの記述語とそのカスタマイズ法

問題の定義：問題を特定・整理・分析し、制約条件も含めて、解決すべき問題の構造を定義できる。

知識・能力	4	3	2	1
問題定義	<p>解決を要する問題を明快に特定し、これを整理・分析し、関連ある全ての要因(制約条件)を根拠に用いて、明確で洞察に富んだ問題の定義を構築する能力を示す。</p>	<p>解決を要する問題を概略特定し、これをある程度整理・分析し、関連ある大半の要因(制約条件)を根拠に用いて、問題の定義を構築する能力を示しており、その問題定義も適切。</p>	<p>解決を要する問題の基本的・明白な部分を特定し、これを不完全ながら整理・分析し、関連ある大半の要因(制約条件)を根拠に用いて、問題の定義を構築する能力を示しているが、問題定義は表面的。</p>	<p>解決を要する問題の基本的・明白な部分は認識できるが、問題を構成する要素の認識や、それらの相互関係の把握ができない。問題の定義や関連する要因(制約条件)の同定が限定的。</p>

4. 問題解決の際に必ず考慮・解決すべき課題を特定し、その構造を明確に定義
3. 問題解決に有用な形で、解決すべき課題を特定し、その構造を定義
2. 具体的になにを解決すればよいのかが、明確でない
1. これを元に問題解決をはかることは難しい

VALUEルーブリックのカスタマイズ法の例

VALUE ルーブリックの記述語の構造

「問題の定義」の内容（VALUEルーブリックp9参照）
1～4レベルの記述語に共通

- 問題を**特定・整理・分析**し、
- **制約条件**も含めて、
- 解決すべき**問題の構造**を定義できる。

「問題の定義」のレベル4の記述語
そのレベルの高さを示す**形容詞・形容句**を追加

- 解決を要する問題を**明快**に特定、整理・分析し、
- **関連ある全ての**要因（制約条件）を根拠に用いて、
- **明確で洞察に富んだ**問題の定義を構築する能力を示す。

問題解決の際に必ず考慮・解決すべき課題を特定し、その構造を明確に定義
カスタマイズ時には、レベルの高さを示す形容詞・形容句などを、科目・課題
内容に応じて具体化し、なにができていればそのレベルと評価できるのか、を容
易に判断できるようにする。