

## 寄稿

## 評価と可視化 — 学修成果の可視化を例として —

帝京大学理工学部 教授 渡辺 博芳

## 1 はじめに

近年、可視化や見える化などといった語句を見かけることが多い。行政やまちづくりにおいても行政情報やまちづくりの状況の可視化に関してさまざまな取組が行われているが、大学においては「学修<sup>1</sup>成果の可視化」が課題となっている。

本稿では、評価と可視化をどのように行うかに関して筆者の私見を述べ、具体的事例として帝京大学理工学部情報電子工学科における取組を紹介したい。

## 2 可視化とその方法

## (1) 可視化とは

可視化は文字通り「見えないものを見えるようにすること」である。一般に「XX化」という語句は「XXでないもの」を「XXな状態」にすることを表す。たとえば、「国際化」は国際的でない状態を国際的にすること、「情報化」は情報技術を利用していない状況から情報技術を利用している状況にすることであると理解できる。

可視化において、見えないものを見えるようにする手段としてはグラフ、図、表などが使われる。たとえば、業務プロセスの可視化においては業務フロー図がよく使われる。まちづくりや防災においてはGIS(地理情報システム)を活用して地図と重ねて情報を表示する方法がある。科学技術に

おいては、コンピュータグラフィックスを活用して分子構造や宇宙の姿を示すこともある。このように「可視化」が示す範囲はかなり広い。

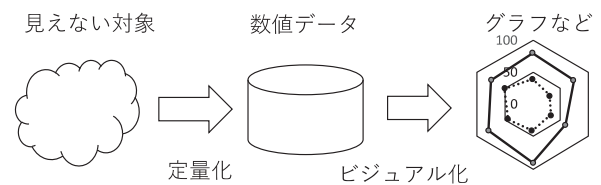


図1 評価結果の可視化の過程

筆者作成

## (2) 評価結果の可視化

評価結果の可視化に限定すると、多くは図1のように定量化とビジュアル化の手順を踏むと考えられる。たとえば、大学における成績評価では、ある科目における学生のパフォーマンスという見えない対象を100点満点の得点やA～Dのランクで表すことで定量化し、成績表という形で可視化している。この場合の定量化の方法として、レポートや期末試験などがあり、どのような基準で評価が行われるかはシラバスに明記されている。

定量化する際に、どのような指標を用いるか、どのように基準を設定するかによって、同じ対象であっても可視化の結果は異なる。たとえば、「まちの住みやすさ」の評価の例として東洋経済の「住みよさランキング2019」では「人口当たり病院・一般診療所病床数」など22の指標について平均を50とする偏差値を算出して、すべての指標の偏差値を平均した値を評価値として使っている。「まちの住みやすさ」という見えない対象を、彼らが選択した指標、彼らが設定した基準を用いて定量化することで、ランキングという形で可視化しているのである。しかし、この記事の中で、

<sup>1</sup> 一般的に学びを「学習」と表現するのに対して、大学の教育カリキュラムでは学び修めるという意味で「学修」を用いる。

「今回の『住みよさランキング2019』では、算出指標やランキング対象について大幅な変更を行った。そのため前年の結果との連続性はなくなっている」とあるように、当然、採用する評価指標や評価値の算出方法が変われば、結果は異なる。

### (3) 評価と可視化の実施

評価と可視化を実施するために、次の事項を丹念に検討することが重要である。

#### 1) 可視化の目的

何のために可視化を行うのか、可視化の目的を明確化して関係者で共有する。可視化の目的が明確であれば、以降の検討は可視化の目的に照らして適切かどうかを判断基準にできる。

#### 2) 可視化の対象となる評価項目

評価対象はそれを具体的な評価項目から構成される場合が多い。たとえば、「住みよさ」の場合、どのような状況が住みよいのかを検討する必要がある。先の「住みよさランキング2019」では、「安心度」、「利便度」、「快適度」、「裕福度」という評価項目を設けている。

#### 3) 評価指標と基準

次にその評価項目の定量化の方法を検討する。既にあるデータを採用したり、テストやアンケートの結果を数値化したりすることが考えられる。先の「住みよさランキング2019」では、各評価項目を表すであろう22の統計データを採用し、評価値の算出方法を定義している。

#### 4) 評価の時期と実施方法

評価はいつ行うのが適切か、評価データはどのように取得するのか、具体的方法を検討した上で、実施する。

以降では、ここで述べた1)から4)の検討事項について整理した形で、帝京大学理工学部情報電子工学科での学修成果としての汎用的能力の評価の取組の事例を紹介する。

## 3 汎用的能力評価の目的

この取り組みの根底となる目的は、従来から重視されてきた「知識の修得」に加えて「汎用的能力の向上」をも重視する教育へ転換し、本学の教育をより良くすることである。汎用的能力はジェネリックスキルとも呼ばれ、コミュニケーション力や問題解決力など、専門分野によらず汎用的に有用となる能力を指す。これらの能力は文部科学省では「学士力」、経済産業省では「社会人基礎力」として提示されている。近年、汎用的能力の重要性が指摘されており、多くの大学で汎用的能力を視野に入れた教育への改革が進められている。

汎用的能力の向上を教育目標とするからには、教育内容に加えて評価も検討する必要がある。我々の汎用的能力の評価と可視化の取組の目的は次の通りである。

- 学生が自分の汎用的能力を把握し、主体的に学べるようにすること
- 教員が学生の汎用的能力の状況を把握し、教育カリキュラムや教授法の改善に活かせるようにすること

知識に関しては、学修内容となる知識と科目に明確に対応関係があるので、各科目における教育と評価をしっかりと行うことで対応できる。一方で、汎用的能力は特定の科目で修得・向上できるものではなく、在学中のさまざまな科目、さらには授業以外の活動における経験を通して向上していく能力である。そのため、大学4年間の教育カリキュラムを通じた能力育成と評価を行う必要がある。

## 4 評価項目の定義

まず、本学科で育成する汎用的能力の項目を検討した。具体的には、本学のディプロマポリシー<sup>2</sup>

<sup>2</sup> 卒業認定・学位授与に関する方針のことで、学生が卒業時に身に付けているべき能力などを示したもの。

を念頭におき、以下を比較して検討した。

- ・社会人基礎力（経済産業省）
- ・学士力（文部科学省）
- ・JABEE<sup>3</sup>における知識・能力項目
- ・VALUEルーブリック<sup>4</sup>（AAC&C）
- ・PROG<sup>5</sup>（河合塾・リアセック）

検討の結果、本学科で育成する汎用的能力を表1のように定めた。当面は、表1右側の汎用的能力を評価の対象とした。

表1 対象とする汎用的能力

態度・指向	汎用的能力
1.異文化理解・地球的視点 2.社会・環境責任 3.倫理観	1.情報リテラシー 2.思考力・問題解決力 3.コミュニケーション力 ・文章コミュニケーション力 ・口頭コミュニケーション力 ・数量的スキル ・英語コミュニケーション力 4.主体的・継続的な実行力 ・主体的・継続的な学習力 ・実行力 5.チーム活動能力

筆者作成

## 5 評価指標と基準の定義

次に評価指標と基準を検討した。その際の学修評価の考え方について述べる。

### (1) 学修成果の評価

学修成果の評価には、直接評価と間接評価がある。直接評価は試験や作品制作など、学習者自身が行った成果を直接評価する方法である。一方、間接評価は「できるかどうか」についての学習者自

身の自己報告に基づいて評価する方法である。一般には直接評価によって行う方が望ましいが、直接評価が難しいケースがあるのも事実である。

別の観点では、客観的評価と主観的評価がある。誰が採点しても同じ結果となるような選択式問題から構成されたテストは客観的評価である。一方、記述式問題の場合は、採点者の主観を完全に排除することは難しい。先の間接評価も学習者の主観による評価である。

主観的評価にできるだけ客観性を持たせようとする方法にルーブリックがある。ルーブリックとは評価の観点と尺度（何段階かのレベル）を表として示したもので、観点とレベルで指定されるセルに、そのレベルに該当する成果の状態を記述する。表2は我々が作成したルーブリックの抜粋で、縦方向の「情報リテラシー」や「思考力・問題解決力」が観点であり、横方向の0から4がレベルを表す。レベル4が最も高いレベルである。

このようなルーブリックを用いた評価は間主観性<sup>6</sup>を重視した評価と言われることがある。

### (2) 汎用的能力の評価方法

以上を考慮して、直接評価・客観的評価となる評価指標と間接評価・間主観的評価となる評価指標を組み合わせ、図2のような評価方法をとる。

外部テスト（直接評価、客観的評価）

- ・汎用的能力診断テスト（PROG）
- ・英語コミュニケーション能力テスト（CASEC）

自己評価（間接評価、間主観的評価）

- ・各評価項目のチェックリストによる自己評価
- ・汎用的能力ルーブリックによる総合的自己評価

他者による点検

図2 汎用的能力の評価方法

筆者作成

<sup>3</sup> JABEE 日本技術者教育認定機構 (<https://jabee.org/>)。本学情報電子工学科の情報科学コースは2020年3月に認定される予定である。そのため、JABEEの教育目標は特に重視した。

<sup>4</sup> 米国のAAC&CによるVALUEルーブリック開発プロジェクト (<https://www.aacu.org/value/rubrics>) で開発された学部レベルの教育における学びを評価するための16のルーブリック。

<sup>5</sup> 河合塾とリアセックで開発したジェネリックスキルのアセスメントプログラム (<http://www.riasec.co.jp/progtest/test/>)。PROGでは、リテラシーとして4項目、コンピテンシーとして9項目の力が定義されている。

<sup>6</sup> 間主観性は共同的・相互的な形で成立する主観のあり方などと説明される。私の主観とあなたの主観の間と捉えるとよいだろう。



表2 汎用的能力ルーブリック（抜粋）

観点	0	1	2	3	4
情報リテラシー	レベル1に満たない	・情報収集・分析・発信および情報機器の利用において何が重要かを断片的に理解している。 ・それらを部分的に実践して情報収集・分析・発信の各プロセスを試みることができる。	・情報収集・分析・発信および情報機器の利用において何が重要かを理解している。 ・それらを部分的に実践して情報収集・分析・発信の全てのプロセスを行える。	・情報収集・分析・発信および情報機器の利用において何が重要かを理解している。 ・それらを実践した情報活用が行える。 ・特定の状況において目的に応じた情報収集、本質を捉えた分析により、効果的な情報発信ができる。	・情報収集・分析・発信および情報機器の利用において何が重要かを理解している。 ・それらを実践した情報活用が行える。 ・様々な状況において、目的に応じた情報収集・本質を捉えた分析により、効果的な情報発信ができる。
思考力・問題解決力	レベル1に満たない	・問題解決に必要な力・思考力について断片的に理解している。 ・それらを部分的に実践した問題解決行動をとることができる。	・問題解決に必要な力・思考力を理解している。 ・それらを部分的に実践した問題解決行動をとり、何らかの結果を導き出せる。	・問題解決に必要な力・思考力を理解している。 ・それらを実践した問題解決行動をとり、特定の状況において成果を導き出せる。	・問題解決に必要な力・思考力を理解している。 ・それらを実践した問題解決行動をとり、様々な状況において価値のある成果を導き出せる。
文章コミュニケーション力（文章表現）	レベル1に満たない	・文書作成の基本について断片的に理解している。 ・それらを部分的に実践した文書作成を行うことができる。	・文書作成の基本について体系的に理解している。 ・それらを実践した文書作成を行うことができる。	・文書作成の基本について体系的に理解している。 ・論理的に構成された文書作成ができる。	・目的に応じた良い文書作成について理解している。 ・説得力がある文書作成ができる。
：	：	：	：	：	：

筆者作成

### (3) 客観的な評価指標

図2における外部テストは学外の業者が提供するテストである。これらのテスト結果を自己評価の際の参考情報として用いる。

PROGはリテラシーとコンピテンシーから構成されるジェネリックスキルの診断テストである。リテラシーは入社試験等で活用されるSPIテストに類似している。一方のコンピテンシーはA、Bそれぞれに価値を感じるような両義性の項目を配置し、どちらにより近いかを選択させる質問や、想定されたシーンに対して受験者がどう行動するかに関する質問への回答パターンを実社会で活躍する若手リーダー層の回答パターンと比較を行うことでレベルを判定する。

CASEC<sup>7</sup>はCBT(Computer Based Testing)による英語コミュニケーション力の診断テストで、比較的短い時間で結果が得られる。また、結果から推定したTOEICや英検での成績が示される。

### (4) 間主観的な評価指標

図2の自己評価で用いる間主観的な評価指標は、要件を設定した上で、学科内の教員で検討して開発した。表1の汎用的能力の各評価項目を観点としたルーブリック(表2)を作成し、これを総合的な評価に用いる。また、各評価項目の具体的な評価指標として、項目ごとにチェックリストを作成した。ただし、英語コミュニケーション力についてはCASECの結果を参照することとし、チェックリストは作成していない。

ルーブリックとチェックリストの関係を図3に示す。ルーブリックの各行には各項目についてどのような状況が、どのレベルに該当するかが記述されている。

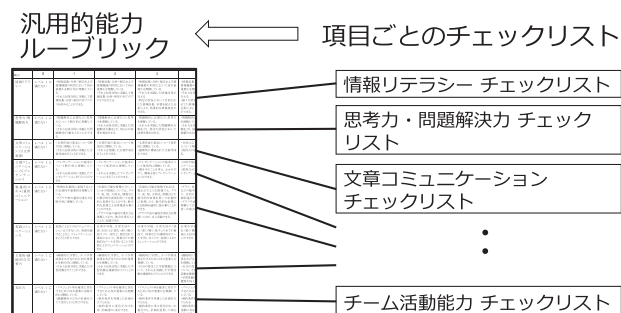


図3 ルーブリックとチェックリストの関係

筆者作成

<sup>7</sup> CASEC（キャセック）公式ホームページ、  
<https://casec.evidus.com/>、2020年2月25日取得

しかし、これだけで十分に理解するのは難しいと考え、各項目の能力を身に付けていればできることの具体例をチェックリストで示した。学生は、まずチェックリストで自己評価をした後、ループブリックで総合的な自己評価を行う。作成したループブリックとチェックリストはWebで公開<sup>8</sup>している。

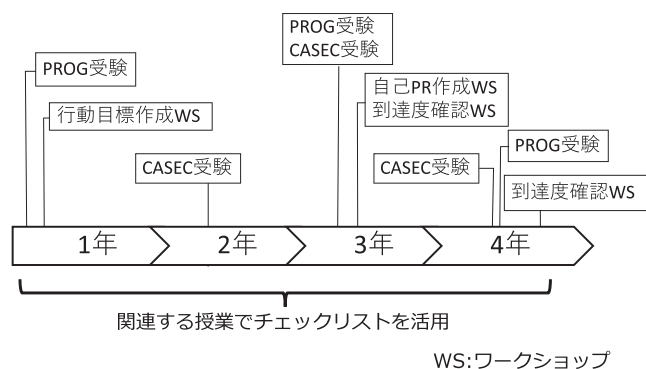


図4 教育カリキュラムでの汎用的能力の評価

筆者作成

## 6 評価の時期と実施方法

4年間の教育カリキュラムにおいて図4のような汎用的能力の評価を行う。まず入学直後にPROGを受験し、その結果に基づき、1年生前期の中盤で行動目標作成ワークショップを実施する。ここではループブリックとチェックリストを用いずに、PROGの診断結果から自分の強みと弱みを把握して大学生活に意識する行動目標を作成する。

次に2年生前期の最後にCASECをする。これは英語コミュニケーション力向上について意識し、現状を把握する意味がある。続いて3年生前期の最後にPROGとCASECを受験する。それらの結果に基づいて、3年後期の早い時期に自己PR作成ワークショップと到達度確認ワークショップを実施する。自己PR作成ワークショップではPROG

の診断結果から自分の強みを把握して、就職活動に向けた自己PRを作成する。一方の到達度確認ワークショップでは、先に述べた汎用的能力ループブリックとチェックリストを用いて、汎用的能力の自己評価を行う。この時点での到達度確認ワークショップは中間評価の意味合いを持つ。

最後に、4年生の後期にCASECとPROGを受験し、それらの結果に基づいて、4年生後期の最後に到達度確認ワークショップを実施する。ワークショップの実施方法は3年生後期と同様で、この時点での評価が、4年間のカリキュラムを通しての総括的な評価となる。

このような評価の機会とは別に、汎用的能力の各項目に関連する授業において、各項目のチェックリストを用いて学習活動の振り返りや、自己評価を行う。これによって、チェックリストの記述内容の理解を促進し、日頃から汎用的能力の向上を意識できるようにした。

## 7 汎用的能力評価の実践状況

以上で述べた汎用的能力の評価の取り組みは2016年度から検討を開始し、2017年度から部分的に実践を開始した。2016年度入学者は2年生から、2017年度入学者は1年生から図4のタイミングでPROGとCASECの受験や各種ワークショップを実施してきた。

本稿執筆時点で、3年生の到達度確認ワークショップを2回実施している。1回目は2018年度に2016年度入学者45名に対して、2回目は2019年度に2017年度入学者73名に対してである。到達度確認ワークショップでは、表計算ソフトで作成したワークシートファイルに、チェックリストの項目やループブリックで自分が該当するレベルや自分の強みや弱みを入力する。入力が終わると、汎用的能力の状況が図5のように可視化される。

<sup>8</sup> 帝京大学「汎用的能力ループブリック・チェックリスト」,  
<http://www.ics.teikyo-u.ac.jp/~hiro/genericskills/>, 2020年2月25日取得

評価項目	0	1	2	3	4
情報リテラシー	レベル1に達しない	・情報収集・分析・発信および情報機器の利用において何が重要かを断片的に理解している。 ・それらを部分的に実践して情報収集・分析・発信の各プロセスを試みることができる。	・情報収集・分析・発信および情報機器の利用において何が重要かを理解している。 ・それらを部分的に実践して情報収集・分析・発信の全てのプロセスを行える。	・情報収集・分析・発信および情報機器の利用において何が重要かを理解している。 ・それらを実践した情報活用が行える。 ・特定の状況において目的に応じた情報収集、本質を捉えた分析により、効果的な情報発信ができる。	・情報収集・分析・発信および情報機器の利用において何が重要かを理解している。 ・それらを実践した情報活用が行える。 ・様々な状況において、目的に応じた情報収集、本質を捉えた分析により、効果的な情報発信ができる。
思考力・問題解決力	レベル1に達しない	・情報収集・分析・発信および情報機器の利用において何が重要かを断片的に理解している。 ・それらを部分的に実践して情報収集・分析・発信の各プロセスを試みることができる。	・問題解決に必要な力、思考力を理解している。 ・それらを実践した問題解決行動をとり、何らかの成果を導き出せる。	・問題解決に必要な力、思考力を理解している。 ・それらを実践した問題解決行動をとり、特定の状況において成果を導き出せる。	・問題解決に必要な力、思考力を理解している。 ・それらを実践した問題解決行動をとり、様々な状況において価値のある成果を導き出せる。
文章記述(文章コミュニケーション)	レベル1に達しない	・文章作成の基本について断片的に理解している。 ・それらを部分的に実践して文章作成を行うことができる。	・文章作成の基本について体系的に理解している。 ・それらを実践した文章作成を行うことができる。	・文章作成の基本について体系的に理解している。 ・論理的に構成された文章作成ができる。	・目的に応じた良い文章作成について理解している。 ・説得力がある文章作成ができる。
プレゼンテーション(コミュニケーション)	レベル1に達しない	・プレゼンテーションの基本について断片的に理解している。 ・それらを実践したプレゼンテーションを行うことができる。	・プレゼンテーションの基本について体系的に理解している。 ・それらを実践したプレゼンテーションを行うことができる。	・プレゼンテーションの基本について体系的に理解している。 ・聞き手とのやり取り、質疑を意図したプレゼンテーションができる。	・目的や場に応じた良いプレゼンテーションを理解している。 ・説得力があり、印象に残るプレゼンテーションができる。
英語コミュニケーション	レベル1に達しない	・英語による十分なコミュニケーションはできないが、英語を避けることなく、コミュニケーションをとろうと努力できる。	・仕事や学修、日常生活の一部、あるいは「読む・書く・聞く・話す」の全ての場面、必要な場面において、辞書などの補助的なツールを用いることで英語によるコミュニケーションができる。	・仕事や学修、日常生活の「読む・書く・聞く・話す」の全ての場面、辞書などの補助的なツールを用いることで、英語によるコミュニケーションができる。	・仕事や学修、日常生活の読む・書く・聞く・話す場面、英語による円滑なコミュニケーションができる。
数理的スキル	レベル1に達しない	・情報を定量的に表現することの必要性や重要性を理解している。 ・グラフや表の適切な書き方を断片的に理解している。	・定量化可能な情報のうち、いくつかの情報は、グラフ、表、図、方程式、関数などの数式的な表現を用いて定量的に表現することができる。 ・グラフや表の適切な書き方を理解しており、助言を得ることにより、実践できる。	・定量化可能な情報であれば、概ねどのような情報でも、グラフ、表、図、方程式、関数などの数式的な表現を用いて定量的に表現したり、数式的な表現による情報を読み解くことができる。 ・グラフや表の適切な書き方を理解しており、自ら実践できる。	・グラフ、表、図、方程式、関数などの数式的な表現を用いて定量的に表現したり、数式的な表現による情報を読み解くことができる。 ・グラフや表の適切な書き方を理解しており、自ら実践し、他者への助言もできる。

図5 ルーブリックでの可視化の例(抜粋)

筆者作成

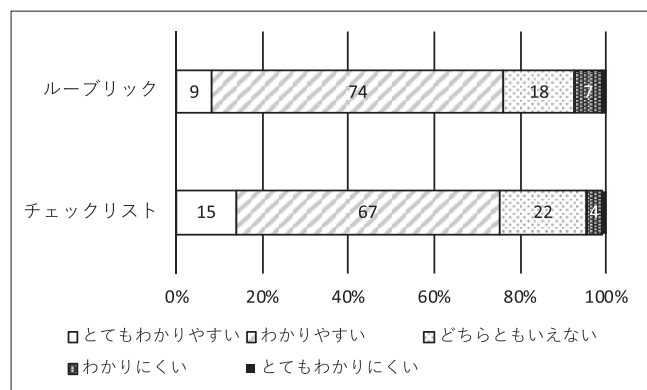


図6 ルーブリックとチェックリストのわかりやすさに関するアンケート(n=109)

筆者作成

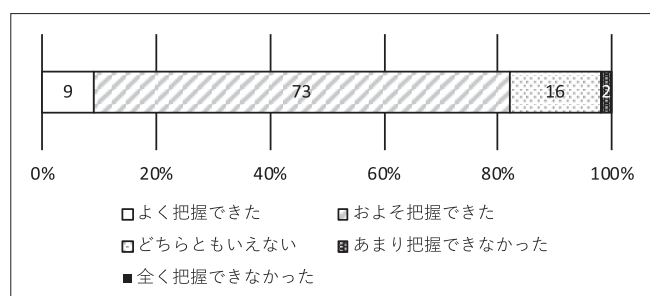


図7 ワークショップで自分の汎用的能力が把握できたかについてのアンケート(n=109)

筆者作成

到達度確認ワークショップの後、学生にアンケートを行った。2018年度44名、2019年度65名、計109名の回答があったが、質問によっては未回答の場合もあった。

図6からはルーブリック、チェックリストとも、8割に近い学生がわかりやすいと感じていることがわかる。同様に、図7からは8割を超える学生が到達度確認ワークショップにより、自分の汎用的能力がおおよそ把握できたと感じていることがわかる。以上のことから、評価の目的のうちの「学生が自分の汎用的能力を把握できるようにすること」については達成できていると思われる。一方の教育カリキュラムへのフィードバックについては、今後、検討を進める予定である。そのために、現在、表計算ソフトで行っている自己評価をシステム化することを考えている。

## 8 おわりに

本稿では評価とその可視化について述べ、大学での学修成果の評価と可視化の事例を紹介した。評価と可視化においては、その目的を明確にして、目的に沿った評価項目や具体的な評価指標を選択あるいは定義することが重要となる。

一方で、どのような方法をとったとしても、可視化の結果が見えない対象そのものを表せている訳ではないことに注意が必要である。別の方法をとれば、結果が変わりうることも考慮して、得られた結果を解釈すべきである。

## 参考文献

- 東洋経済オンライン, 2019, 「住みよさランキング2019全国総合トップ50」
- 渡辺博芳・荒井正之・佐々木茂・盛拓生・古川文人・水谷晃三・眞坂美江子・塩野目剛亮・高井久美子・有本泰子, 2019, 「汎用的能力評価のためのルーブリックとチェックリストの提案」, 『情報教育シンポジウム論文集』30-37