汎用的能力評価のための情報システム仕様検討

宮崎 誠 1), 渡辺 博芳 1),2), 眞坂 美江子 2)

1) 帝京大学 ラーニングテクノロジー開発室
2) 帝京大学 理工学部 情報電子工学科

miyazaki@lt-lab.teikyo-u.ac.jp

Specification of Information Systems for Assessment of Generic Skills

Makoto Miyazaki 1), Hiroyoshi Watanabe 1),2), Mieko Masaka 2)

1) Learning Technology Laboratory Teikyo Univ.
2) Faculty of Science and Engineering, Teikyo Univ.

概要

高等教育において汎用的能力の育成と評価が重要な課題となっている．我々は，汎用的能力の評価活動の特性を明らかにした上で，汎用的能力評価のための情報システムの仕様について検討した．本稿ではシステムが持つべき評価のための機能や他の教育学習支援システムとの連携機能について述べる．

1 はじめに

近年，高等教育においてアクティブラーニングの導入などの教育改革が進められている．その目的の一つは，従来の「知識を重視した教育」から，「知識と汎用的能力の両方を重視した教育」へと転換することにある．汎用的能力は，どのような専門分野においても汎用的に活用できる能力で，たとえば，コミュニケーション力，問題解決力，チーム活動能力などが具体例となる．汎用的能力の育成を対象として教育を行うためには，汎用的能力の評価を行う必要性が生じる．

汎用的能力評価の動向として，米国の AAC&U による VALUE ルーブリック開発プロジェクトでは，学部レベルの教育における学びを評価するためのルーブリックが開発され，高等教育において活用されている．また，この VALUE ルーブリックを基にして，JABEE(日本技術者教育認定機構)認定基準で求められる知識・能力項目の評価用にローカライズした VALUE ルーブリック[1]も提案されている．関西国際大学では，KUIS 学修ベンチマークやコモンルーブリックを開発し，それらを活用した評価の取り組みを進めている[2].

帝京大学情報電子工学科においても，汎用的能力ルーブリックとチェックリストを開発し，評価の取り組みを進めようとしている[3]．しかし，現状は学生の自己評価を LMS のテスト機能や表計算ソフトで作成したフォームに入力させる形をとっており，学生の自己評価結果を教育課程にフィードバックできる形で集計することが困難である．いずれにせよ，後に述べる通り，汎用的能力の評価は科目(コース)を超えて行う必要があるため，LMS で行うのは難しい．また，e ポートフォリオのフレームワークで評価を行うことも考えられるが，成果物の蓄積を必要とすると運用が複雑になると考えられる．

そこで, 本研究では科目(コース)を超えて学生の自己評価結果を教育課程にフィードバックすることを目的に汎用的能力の評価に特化した情報システムを開発する．本稿では，初期の検討として行った要件と仕様の検討結果について述べる．

2 汎用的能力の評価

2.1 帝京大学情報電子工学科の取り組み

帝京大学理工学部情報電子工学科では，評価の対象とする汎用的能力を表 1 のように定めた．その上で，表 1 に示す汎用的能力の各項目を観点とする汎用的能力ルーブリックを作成した．また，各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することとした[3].

多くの場合，専門知識はある特定の科目において教育がなされるので，その科目で評価を実施することが妥当であると考えられる．一方，汎用的能力は特定の一科目で身に付けられるものではなく，大学 4 年間の教育カリキュラムを通した育成

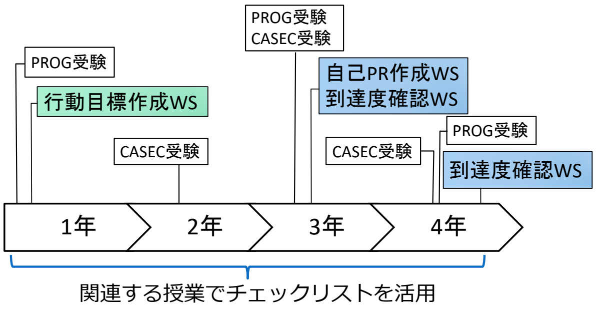
と評価を行う必要がある．

また，個々の学生の汎用的能力の評価を客観的に行ったり，他者が行ったりするのは難しい．一方，主観的な自己評価のみ行うのは適切とは思われない．そこで，ルーブリックやチェックリストを定義して間主観的に評価を行うこと，客観的な指標も導入して客観的な指標を参考にしながら，学生が自己評価を行い，教員などの他者が点検を行うことが考えられる．

これらのことを考慮して，4 年間の教育カリキュラムにおいて，図 1 のような汎用的能力の評価を行うこととした．

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



WS：ワークショップ

図 1　教育カリキュラム 4 年間での汎用的能力の評価

図 1 では右方向に時間の流れを表している．客観的な指標として採用した，ジェネリックスキルの診断結果を数値で示す PROG と，英語コミュニケーション力の診断テスト CASEC を指定した時期に受験する．3 年後期，4 年後期の最後に到達度確認ワークショップを実施して，汎用的能力の全体について自己評価を行う．

4 年生最後の到達度確認ワークショップが総括的評価の意味合いを持つ．一方で，汎用的能力の各項目に関連する授業の中で，各項目の自己評価を行う．これらは形成的評価の意味合いがあり，学生が汎用的能力を意識することも狙っている．

2.2 汎用的能力評価活動の要件

前節で述べた取り組みから，汎用的能力の評価活動は次のような特性があると考えられる．

- 大学 4 年間の教育カリキュラムを通して，複数回の評価活動を行う必要がある．
- 基本的には，学習者自身の自己評価によるが，完全な主観的評価ではなく，ルーブリックなどを用いた間主観的な評価が望ましい．
- ルーブリックやチェックリストなどの評価指標は，汎用的能力の全体と各項目のように親子関係を構成する評価指標が複数存在する．
- これらの評価指標は長期的には改善されるなどして内容が変更される可能性がある．
- 評価活動には，汎用的能力全体の評価を行う場面と，汎用的能力を構成する特定の項目の評価を行う場面が存在する．

以上の点は，大学において汎用的能力の評価を行おうとした場合には，多くの大学において共通であると考えられる．

一方で，間主観的な評価を行うために，客観的指標の結果を参照したり，ポートフォリオなどに蓄積したエビデンスをベースとしたりすることが望ましいが，これらを導入することで運用が複雑になったり，運用の負担が大きくなる．したがって，客観的指標やエビデンスは必須とはせず，運用コストとのトレードオフを検討して，選択的に導入するのが妥当である．

2.3 既存システムの活用の可能性

ルーブリックやチェックリストによる自己評価は LMS のテスト機能を使うこともできる．しかし，LMS ではテストごとの関連性が定義されないので，汎用的能力の複数の項目を関連させた分析や，過去の評価結果との比較が容易ではない．また，LMS は基本的に科目(コース)で管理するので，科目を超えた運用には向いていない．

一方，e ポートフォリオシステムの活用も考えられるが，e ポートフォリオシステムでは成果物の蓄積とそれらをポートフォリオとしてまとめることが主要な活動で，ポートフォリオに対する評価を行うことになる．これに対して，汎用的能力の評価においては，学習者の能力に対する評価が主要な活動であり，成果物やエビデンスの蓄積を必須としない運用も可能にしたい．

以上のことから，既存のシステムの活用では円滑な運用が難しいため，汎用的能力の評価に特化した情報システムが必要となる．

3 汎用的能力評価のための情報システムの仕様および要件

3.1 ユースケース図による仕様検討

前章で述べた帝京大学情報電子工学科におけるこれまでの取り組みと汎用的能力評価活動の要件から，システムの振る舞いの検証に用いたユースケース図(図 2)および各ユースケースにおけるシナリオを示す．アクターは，教員，学生に加え汎用的能力ルーブリックやチェックリストの改善に伴う修正などを行う管理者があるが，ここでは表記していない．

システムでは，学生が行う自己評価を「評価活動」と呼び，管理する．また，評価指標となるルーブリックやチェックリストは，予めシステムに登録されたものを利用する．

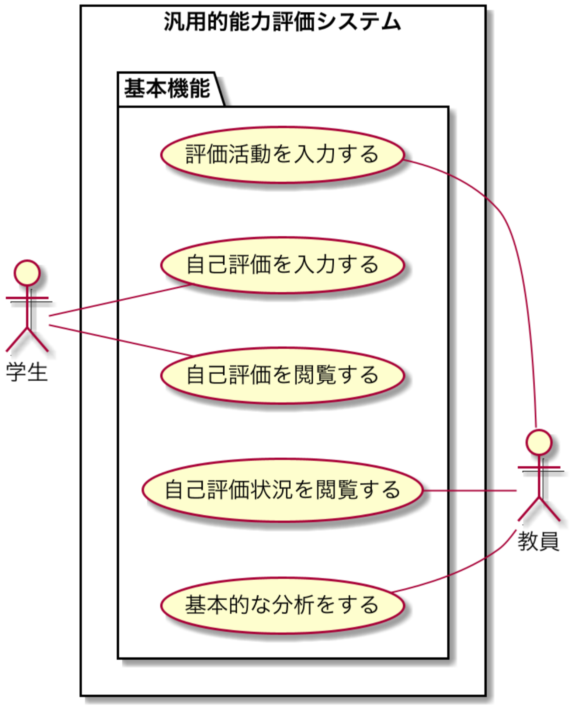


図 2　学生と教員のユースケース図

評価活動を入力する

教員は，学生に実施させる評価活動を入力する．評価活動の入力項目は，評価指標とするルーブリック，評価活動のタイトル（例．到達度確認 WS 自己評価）および説明文である．

自己評価を入力する

学生は，未実施の評価活動（例．到達度確認 WS 自己評価）を選択し，自己評価を行う．自己評価の入力項目は，ルーブリックとチェックリストおよび良い点と改善点の振り返りである．

自己評価を閲覧する

学生は，実施済みの評価活動（例．到達度確認 WS 自己評価）を選択し，自己評価結果を閲覧する．自己評価結果には，ルーブリックの評価指標によるレーダーチャート，チェックリストの得点，良い点と改善点の振り返りが表示される．

自己評価状況を閲覧する

教員は，登録した評価活動（例．到達度確認 WS 自己評価）を選択し，評価活動の概要を閲覧する．評価活動の概要には，学生の自己評価の登録数やルーブリックのレベル分布などが表示される．学生の一覧画面には，評価活動の実施状況が表示される．評価活動を実施済みの学生を選択し，学生個人の自己評価結果を閲覧する．

基本的な分析をする

教員は，登録した評価活動（例．到達度確認 WS 自己評価）を選択し，学生が実施した自己評価の統計的情報を確認する．また，自己評価結果を CSV ファイルとしてダウンロードし，表計算ソフトで分析する．

以上のユースケースおよびシナリオを実現するにあたっては，図 1 に示したように到達度確認 WS などの学生全員に評価活動を行わせる場合だけでなく関連する授業で評価活動を行わせる場合も考慮しておく必要がある．例えば，科目の履修者だけに評価活動を実施させたい場合には，学生の履修情報が必要である．

履修情報を利用するには，学務情報システムのデータを汎用的能力評価システムにインポートすることが考えられるが，更新の手間など運用面で煩雑になるため好ましくない．そこでシステムを LMS と連携し，LMS のコース単位で評価活動を実施できるようにすることで，履修情報の問題を解決する．

LMS との連携には，LTI(Learning Tools Interoperability)を利用する[4]．LTI とは， IMS

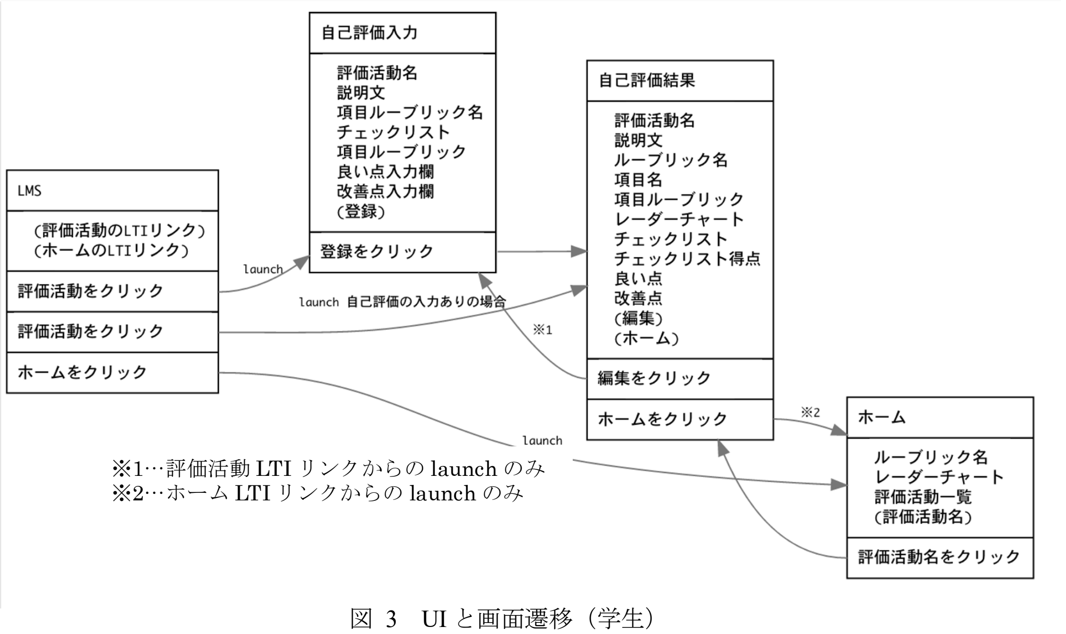


図 3　UI と画面遷移（学生）

Global Learning Consortium が策定した LMS などのプラットフォームと学習支援ツールの相互運用可能とする標準化された規格および技術である．LMS から LTI ツールにユーザ情報や履修コース情報などを引き継ぐことが可能である．

汎用的能力評価システムは，LMS とは別システムでありながら LTI 連携によって，LMS の機能の一部のように統合することが可能であり，教員や学生の利便性の向上も期待できる．これにより，

- 教員は，LMS のコースから LTI ツールを開き(launch)，評価活動を入力する．
- LMS のコースには LTI ツールリンクとして評価活動が登録される．
- 学生は，LMS のコースの評価活動 LTI ツールリンクを開き(launch)，自己評価を入力する．

のように，評価活動だけでなく自己評価の閲覧や分析もシームレスに実施することが可能となる．

3.2 UI と画面遷移による要件の検討

前節のユースケースのシナリオから機能要件を明らかにするため，LMS から LTI ツールとして汎用的能力評価システムを利用する場合の具体的な画面操作を UI Flows を用いて表した[5][6].

UI Flows とは，ユーザが操作する画面において「ユーザが見るもの」と「ユーザがする行動」に注目し, 具体的に UI と画面遷移を把握する手法である. 画面設計のうち UI の画面デザインを考慮しないで検討できるという利点がある.

学生の UI と画面遷移

図 3 は，学生が操作する場合の UI と画面遷移である．汎用的能力評価システムの LTI ツール URL は, 評価活動用とホーム画面用の 2 種類がある．

LMS にある評価活動の LTI リンクをクリックすると汎用的能力評価システムの自己評価入力画面が表示される．また，LMS にあるホーム画面への LTI リンクをクリックするとホーム画面が表示される．

ホーム画面には，汎用的能力ルーブリックの各項目を軸にもつレーダーチャートと自己評価を登録した評価活動の一覧が表示される．

自己評価結果画面は，評価活動の LTI リンクとホーム画面への LTI リンクの両方で共有している画面であるが,

- 評価活動の LTI リンクからの場合だけ編集リンクを表示する．
- ホーム画面への LTI リンクからの場合だけホームへのリンクを表示する．

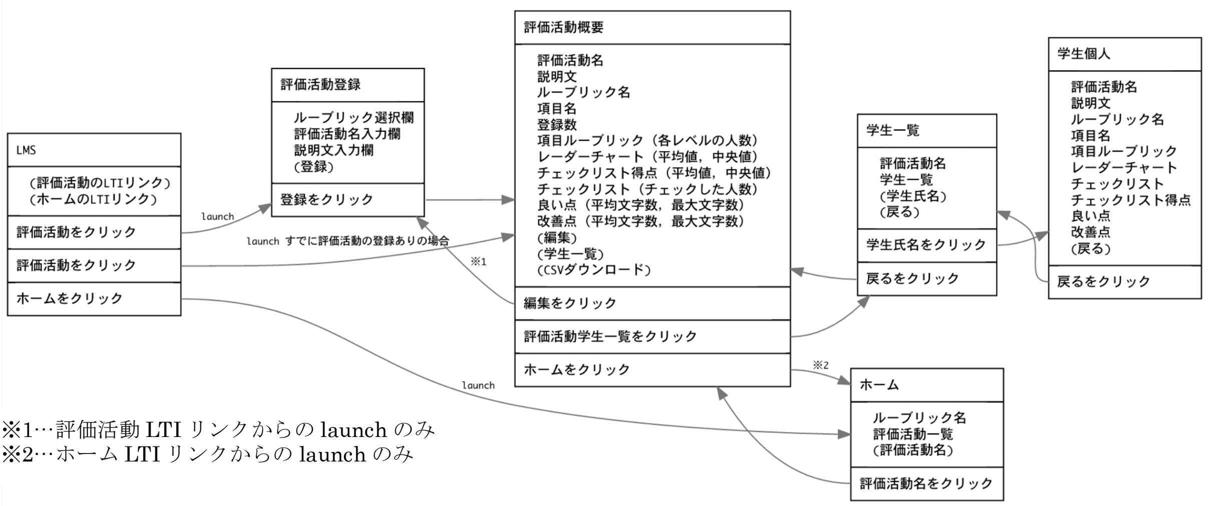


図 4　UI と画面遷移（教員）

という制御を行い，それぞれの LTI リンクの役割を明確にする．

教員の UI と画面遷移

図 4 は，教員が操作する場合の UI と画面遷移である．汎用的能力評価システムの LTI ツール URL は，学生が操作する場合と同様，評価活動用とホーム画面用の 2 種類がある．

LMS にある評価活動の LTI リンクをクリックすると汎用的能力評価システムの評価活動登録画面が表示される．また，LMS にあるホーム画面への LTI リンクをクリックするとホーム画面が表示される．

ホーム画面には，汎用的能力評価システムに登録されている評価活動の一覧が表示される．

評価活動概要画面は，特定の評価活動での自己評価の登録数やルーブリックのレベル分布など，登録された自己評価の概要を表示する画面である．また，表計算ソフトで分析ができるよう CSV ファイルをダウンロードできる．評価活動の LTI リンクとホーム画面への LTI リンクの両方で共有している画面であるが，これについても学生が操作する場合と同様，

- 評価活動の LTI リンクからの場合だけ編集リンクを表示する．
- ホーム画面への LTI リンクからの場合だけホームへのリンクを表示する．

という制御を行うことで，それぞれの LTI リンクの役割を明確にする．評価活動を実施済みの学生一覧からは，学生個人の自己評価結果を確認することができる．

3.3 システムの機能要件

仕様および UI と画面遷移から, 汎用的能力評価システムの機能要件を次のように策定した．

全体

- LMS から LTI ツールとして利用できること
- LTI ツール URL は，評価活動用とホーム画面用 2 つの URL が用意されていること
- ルーブリックやチェックリストの評価指標は，改善に伴う修正ができること
- 汎用的能力全体での評価活動ができること
- 汎用的能力の特定の項目での評価活動ができること

教員

- 予め登録されているルーブリックから簡単な操作で評価活動を登録できること
- 評価活動に登録されている自己評価についての概要レポート画面を備えること
- 学生個人の自己評価結果を表示できること
- 評価活動に登録されている自己評価を CSV ファイルとしてダウンロードできること
- 登録されている評価活動の一覧を表示できること

学生

- ルーブリックおよびチェックリストは，簡単

な操作で自己評価できること
・ 良い点と改善点の振り返りを登録できること
・ 自己評価結果は，レーダーチャートなどで分かりやすく表示できること
・ 登録されている自己評価の一覧を表示できること

5 おわりに

汎用的能力の評価に特化したシステムの要件と仕様について検討した．汎用的能力の評価は，その性質上，テストなどで客観的に行ったり，他者が行ったりすることが難しいため，帝京大学理工学部情報電子工学科では，ルーブリックやチェックリストを用いた間主観的な評価指標を作成し，学生の自己評価に採用している．汎用的能力評価のための情報システムにおいてもルーブリックやチェックリストを用いた評価活動を行い，4 年間の評価活動を通じて教育課程にフィードバックできる基盤となることを目指し，要件と仕様を策定した．

現在，これらの要件，仕様をもとにシステムの開発を行っている．汎用的能力ルーブリックやチェックリストはモデル化し，データベースのスキーマ設計を行っている．また，具体的な画面操作を UI Flows で作成したことは，機能要件の検討に役立っただけでなく，必要な画面やコントローラの処理を可視化することができ開発にも役立っており，大変有用であった．科目の履修情報については，LMS から LTI 連携にてシステムを利用することでシステムに科目(コース)や履修者などの情報をシステムが保持する必要がなくなっただけでなく，LMS の機能の一部のように統合することが可能であり，教員や学生の利便性の向上が期待できると考えている．

今後，帝京大学理工学部情報電子工学科においてプロトタイプのシステムによる汎用的能力の評価を試行する予定である．また，一部客観的指標として取り入れている PROG や CASEC の入力への対応など，いくつかの機能拡張を予定している．

謝辞

本研究は JSPS 科研費 20K03075, 17K12805 の助成を受けたものです．

参考文献

[1] 工藤一彦，ルーブリックを活用した教育の質保証と JABEE 認定によるその適切性検証, 物理教育，67，2，122-125，2019．
[2] 濱名篤，学修成果の可視化とルーブリック，物理教育，67，2，105-108，2019．
[3] 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：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，Vol.2019，pp30-37，2019．
[4] “Learning Tools Interoperability | IMS Global Learning Consortium”. https://www.imsglobal.org/activity/learning-tools-interoperability, (参照 2020-10-1)
[5] “A shorthand for designing UI flows – Signal v. Noise”. https://signalvnoise.com/posts/1926-a-shorthand-for-designing-ui-flows, (参照 2020-10-1)
[6] “guiflow - a text editor for ui flows diagram”. https://github.com/hirokidaichi/guiflow, (参照 2020-10-1)