

# 電子シラバスの内製開発によるカリキュラム網羅性の検証

赤間 尚希

福岡歯科大学 教育支援・教学 IR 室事務室

akama@fdcnet.ac.jp

## Verification of curriculum coverage through in-house development of electronic syllabus

Naoki Akama

Educational Support and Instructional Research Office, Fukuoka Dental College

### 概要

福岡歯科大学では、学修成果の可視化への取組の一環として、電子シラバスを内製開発した。電子シラバスで授業担当者がシラバスを作成する際に、授業とディプロマ・ポリシーとの関連付け、授業と歯学教育モデル・コア・カリキュラムとの関連付けを行っている。本稿では、電子シラバスの導入により蓄積できたシラバス情報を利用してカリキュラムの網羅性を検証した事例について報告する。

## 1 はじめに

福岡歯科大学は、歯科学を専門とする単科大学で約 570 名の学生が在籍している。本学では文部科学省の大学教育再生加速プログラム「テーマⅡ 学修成果の可視化」[1]に採択されるなど、平成 26 年度から学修成果の可視化に取り組んできた。学修成果の可視化を実現するためのシステム構築を進める過程で、本学が育成する歯科医師の具有すべき能力を再考し、歯学教育モデル・コア・カリキュラム[2]や歯科医師国家試験出題基準[3]など、他の基準との整合性を確認・整理して新たなディプロマ・ポリシーを策定した[4]。

本学のディプロマ・ポリシーは、次に示す 6 つの能力の下に 65 の具体的能力を設定している[5]。

- ①医療人としてのプロフェッショナリズム
- ②医療人としてのコミュニケーション能力
- ③ライフステージを通じた包括医療・ケアに

必要な口腔医学の知識の具有と応用

- ④ライフステージを通じた包括医療・ケアに

おける口腔医学の実践

- ⑤超高齢社会における地域包括ケアの理解と実践
- ⑥医療人としての国際力の涵養

また、歯学教育では、全大学で共通して取り組むべき「コア」の部分を出し、「モデル」として体系的に整理した「歯学教育モデル・コア・カリキュラム」が定められている。

本学のカリキュラムで開講している授業に関して、シラバスで「ディプロマ・ポリシー」や「歯学教育モデル・コア・カリキュラム」と関連付けを行っている。しかし、従来のシラバスは、Microsoft Word を利用して作成されており、シラバスに記載された情報を各種分析に活用するには適していなかった。そこで、Web インターフェイスでシラバスを作成できる電子シラバスを新たに構築し、授業担当者が登録したシラバス情報を各種分析に活用できる形式でデータベースへ登録する仕組みに変更した。そして蓄積されたシラバス情報を利用して、全学年の授業で獲得できる能力の数値化を行うなど、カリキュラム網羅性の検証に活用した。本稿では、2 章で内製開発した電子シラバスについて述べる。続いて 3 章でカリキュラムの網羅性を検証した過程について述べる。最後に 4 章でまとめと今後の展望について述べる。

## 2 電子シラバス

### 2.1 システム構成

電子シラバスは Ruby on Rails<sup>1</sup>フレームワーク（以下 Rails）を利用して開発した Web アプリケーションである。フレームワークを利用することで、コードの記述量が抑えられ初期のプロトタイプ作成に要した期間は 2 か月程度であった。また、Rails

<sup>1</sup> <https://rubyonrails.org>

には豊富なライブラリが整備されており、Ruby で Excel ファイルを生成するための gem である caxlsx<sup>2</sup>を利用することで、Excel 形式にシラバスを出力する機能も容易に作成できた。電子シラバスのデータベースは MariaDB<sup>3</sup>、Web サーバ・アプリケーションサーバは Apache<sup>4</sup> + Passenger<sup>5</sup>、OS は Rocky Linux<sup>6</sup>を採用した。電子シラバスのシステム構成を図 1 に示す。その他、開発用の端末に開発環境を構築するために VMware Workstation<sup>7</sup>を利用し、統合開発環境として Aptana Studio<sup>8</sup>を利用した。

|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| Webフレームワーク            | Ruby on Rails      |
| データベース                | MariaDB            |
| Webサーバ<br>アプリケーションサーバ | Apache + Passenger |
| OS                    | Rocky Linux        |

図 1：電子シラバスのシステム構成

## 2.2 行動目標とディプロマ・ポリシーの関連付け

各授業で行動目標の数は異なるが、授業 1 コマ毎に約 1～3 の行動目標が設定されており、15 コマで構成される授業の場合、全部で概ね 15～45 程度の行動目標が設定されている。また、本学のディプロマ・ポリシーは 1 章で記載したとおり 6 つの能力の下に 65 の具体的能力を設定している。電子シラバスでは、行動目標毎に関連するディプロマ・ポリシーをプルダウンで選択する方式にしている。65 項目を 1 つのプルダウンで選択させるのは煩雑なため、まず 6 つの能力のうち 1 つを選択させ、その階層下にあるものをプルダウンに表示するようにしている。行動目標とディプロマ・ポリシー関連付けのイメージを図 2 に示す。

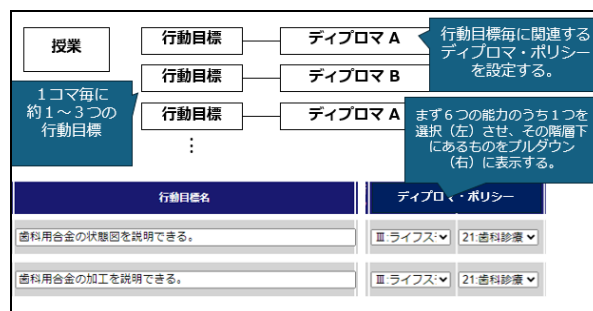


図 2：行動目標とディプロマ・ポリシー関連付けのイメージ

## 2.3 行動目標と歯学教育モデル・コア・カリキュラム項目との関連付け

歯学教育モデル・コア・カリキュラムではシラバスで設定する対象となる項目が 651 と非常に数が多く、ディプロマ・ポリシーのようにプルダウンで選択する方式では入力作業が煩雑になることが想定された。そこで、歯学教育モデル・コア・カリキュラム入力用の別ウインドウをポップアップ表示し、別ウインドウでの入力値を反映する方式を採用した。行動目標と歯学教育モデル・コア・カリキュラム関連付けのイメージを図 3 に示す。

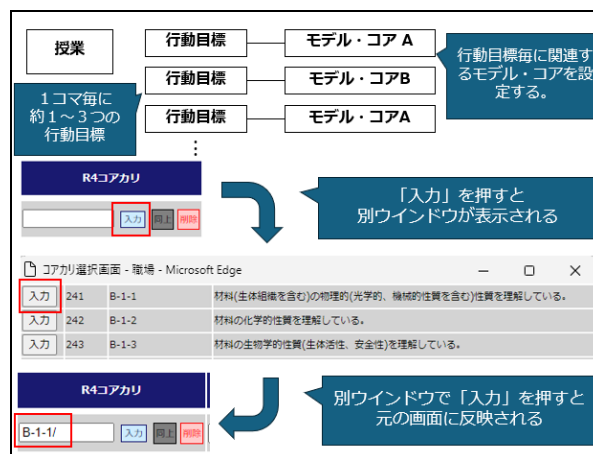


図 3：行動目標と歯学教育モデル・コア・カリキュラム関連付けのイメージ

歯学教育モデル・コア・カリキュラムは 6 年に 1 回程度改訂が行われ、項目に変更が発生する。電子シラバスは当初「歯学教育モデル・コア・カリキュラム（平成 28 年度改訂版）」を設定するように構築していた。シラバスに「歯学教育モデル・コア・カリキュラム（令和 4 年度改訂版）」を適用する必要が生じたタイミングで、データベースのテーブルに項目の追加と一部プログラムの改修を行うことで、迅速に対応を行っている。なお、テーブルに項目を追加したのは、既に設定されてい

<sup>2</sup> <https://github.com/caxlsx/caxlsx>

<sup>3</sup> <https://mariadb.org>

<sup>4</sup> <https://httpd.apache.org>

<sup>5</sup> <https://www.phusionpassenger.com>

<sup>6</sup> <https://rockylinux.org>

<sup>7</sup> <https://www.vmware.com>

<sup>8</sup> <https://github.com/aptana/studio3>

る「歯学教育モデル・コア・カリキュラム（平成28年度改訂版）」の情報を残すことや、併用する期間が生じる点を考慮したためである。電子シラバスは内製開発したシステムであるため、独自の細かい要件に対して柔軟な対応ができた。

## 2.4 電子シラバスのテーブル構造

本稿の内容に関連する電子シラバスのテーブル構造を図4に示す。「シラバス基本情報テーブル」は、授業毎に1レコード存在し、科目名や単位数など授業の基本的な情報を保持するテーブルである。「シラバス行動目標テーブル」は、授業の行動目標毎に1レコード存在し、行動目標の内容とともに関連するディプロマ・ポリシーや歯学教育モデル・コア・カリキュラムの情報を保持するテーブルである。電子シラバスを構築したことで、シラバス情報を各種分析に活用できる形式でデータベースに保持できるようになった。

シラバス基本情報テーブル

| 年度   | 科目番号     | 科目名  | 単位 | etc.. |
|------|----------|------|----|-------|
| 2024 | OD012001 | 〇〇学  | 1  | ...   |
| 2024 | OD011301 | △△概論 | 1  | ...   |

シラバス行動目標テーブル

| 年度   | 科目番号     | 行動目標   | ディプロマ・ポリシー番号 | モデル・コア  |
|------|----------|--------|--------------|---------|
| 2024 | OD012001 | AAできる。 | ①-1          | A-4-1-5 |
| 2024 | OD012001 | BBできる。 | ②-3          | A-4-1-2 |
|      |          | ⋮ (省略) |              |         |
| 2024 | OD011301 | CCできる。 | ②-1          | B-1-2   |
| 2024 | OD011301 | DDできる。 | ③-8          | B-3-1   |
| 2024 | OD011301 | EEできる。 | ④-5          | B-3-1   |
|      |          | ⋮ (省略) |              |         |

図4：電子シラバスのテーブル構造

## 3 カリキュラム網羅性の検証

### 3.1 ディプロマ・ポリシーに関する検証

電子シラバスで蓄積した情報を利用して、ディプロマ・ポリシーとして掲げている65の具体的能力を修得する機会を数値化・集計しカリキュラムの検証を行っている。令和6年度のカリキュラムについて集計した結果を図5に示す。項目間で差はあるが、すべて0より大きい数値が入っており、ディプロマ・ポリシーとして掲げている65の具体的能力を修得する機会があるカリキュラムであることが確認された。これらの集計結果は、シラバスの内容変更に伴い数値が変動するため、年度毎に数値化・集計を行い、カリキュラムの状況を学務委員会で検証している。

| 医療人としてのプロフェッショナリズム                  |       |      |      |      |      |       |      |       |      |      |      |
|-------------------------------------|-------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|
| 1                                   | 2     | 3    | 4    | 5    | 6    | 7     | 8    | 9     |      |      |      |
| 1.72                                | 1.37  | 1.65 | 1.27 | 0.49 | 2.61 | 6.19  | 6.58 | 0.87  |      |      |      |
| 医療人としてのコミュニケーション能力                  |       |      |      |      |      |       |      |       |      |      |      |
| 1                                   | 2     | 3    | 4    |      |      |       |      |       |      |      |      |
| 1.61                                | 0.92  | 3.38 | 1.68 |      |      |       |      |       |      |      |      |
| ライフステージを通じた包括医療・ケアに必要な口腔医学の知識の具有と応用 |       |      |      |      |      |       |      |       |      |      |      |
| 1                                   | 2     | 3    | 4    | 5    | 6    | 7     | 8    | 9     | 10   | 11   | 12   |
| 11.12                               | 16.43 | 2.16 | 6.06 | 4.30 | 8.18 | 2.34  | 3.14 | 3.86  | 9.30 | 1.36 | 1.02 |
| 13                                  | 14    | 15   | 16   | 17   | 18   | 19    | 20   | 21    | 22   | 23   | 24   |
| 1.09                                | 0.49  | 0.59 | 2.10 | 4.37 | 1.80 | 6.46  | 4.64 | 17.61 | 3.13 | 1.06 | 1.64 |
| ライフステージを通じた包括医療・ケアにおける口腔医学の実践       |       |      |      |      |      |       |      |       |      |      |      |
| 1                                   | 2     | 3    | 4    | 5    | 6    | 7     | 8    | 9     | 10   | 11   | 12   |
| 0.94                                | 2.78  | 4.59 | 3.63 | 2.94 | 7.13 | 11.36 | 3.64 | 2.40  | 0.72 | 0.29 | 0.09 |
| 13                                  | 14    | 15   | 16   | 17   |      |       |      |       |      |      |      |
| 1.02                                | 0.04  | 2.16 | 0.20 | 0.97 |      |       |      |       |      |      |      |
| 超高齢社会における地域包括ケアの理解と実践               |       |      |      |      |      |       |      |       |      |      |      |
| 1                                   | 2     | 3    | 4    | 5    |      |       |      |       |      |      |      |
| 0.58                                | 0.25  | 0.69 | 0.28 | 0.26 |      |       |      |       |      |      |      |
| 医療人としての国際力の涵養                       |       |      |      |      |      |       |      |       |      |      |      |
| 1                                   | 2     | 3    | 4    | 5    | 6    |       |      |       |      |      |      |
| 4.06                                | 0.14  | 1.00 | 5.00 | 0.23 | 0.04 |       |      |       |      |      |      |

図5：ディプロマ・ポリシーとして掲げている65の具体的能力を修得する機会を数値化・集計した結果

授業毎に行動目標の数が異なるため、修得機会の数値化を行う際には、行動目標数の多寡で同じ単位数の授業間で得られる数値に差が出ないように、単位数を基準に数値の平準化を行っている。例えば、単位数が1で行動目標の数が10の授業Aについては、1つの行動目標で設定されたディプロマ・ポリシーの項目に0.1が加算される。単位数が1で行動目標の数が20の授業Bについては、1つの行動目標で設定されたディプロマ・ポリシーの項目に0.05が加算される。数値化・集計の過程を図6に示す。なお、集計にはMicrosoft Accessに関連テーブルをインポートして行っている。

### 【集計の過程】

- ①「シラバス行動目標テーブル」を年度と科目番号でグループ化し授業毎の行動目標数を算出した「授業毎の行動目標数クエリ」を作成する。
- ②「シラバス基本情報テーブル」、「シラバス行動目標テーブル」、「授業毎の行動目標数クエリ」を年度と科目番号をキーに結合して、「DP（ディプロマ・ポリシー）修得機会集計元クエリ」を作成する。
- ③「DP修得機会集計元クエリ」を年度とDP番号で集計し、単位÷行動目標数の値をSUM関数で合計する。

①シラバス行動目標テーブルを年度と科目番号でグループ化し科目番号（授業）毎の行動目標数を算出した授業毎の行動目標数クエリを作成

授業毎の行動目標数クエリ

| 年度   | 科目番号     | 行動目標数 |
|------|----------|-------|
| 2024 | OD012001 | 10    |
| 2024 | OD011301 | 20    |

②シラバス基本情報テーブル、シラバス行動目標テーブル、授業毎の行動目標数クエリを、年度と科目番号をキーに結合して、DP（ディプロマ・ポリシー）修得機会集計元クエリを作成

DP修得機会集計元クエリ

| 年度    | 科目番号     | 行動目標   | DP番号 | 単位 | 行動目標数 | 単位÷行動目標数 |
|-------|----------|--------|------|----|-------|----------|
| 2024  | OD012001 | AAできる。 | ①-1  | 1  | 10    | 0.1      |
| 2024  | OD012001 | BBできる。 | ③-3  | 1  | 10    | 0.1      |
| ：(省略) |          |        |      |    |       |          |
| 2024  | OD011301 | CCできる。 | ②-1  | 1  | 20    | 0.05     |
| 2024  | OD011301 | DDできる。 | ③-8  | 1  | 20    | 0.05     |
| 2024  | OD011301 | EEできる。 | ④-5  | 1  | 20    | 0.05     |
| ：(省略) |          |        |      |    |       |          |

③DP修得機会集計元クエリを年度とDP番号で集計し、単位÷行動目標数の値をSUM関数で合計する。

DP修得機会集計クエリ

| 年度   | DP番号 | SUM(単位÷行動目標数) |
|------|------|---------------|
| 2024 | ①-1  | 1.72          |
| 2024 | ①-2  | 1.37          |

：(省略)

図6：ディプロマ・ポリシー修得機会の数値化・集計の過程

また、本学は学修成果の可視化の取組として、電子シラバスで蓄積した情報と学生の成績を利用して、学生がディプロマ・ポリシーで掲げた能力をどの程度獲得しているのかを可視化する試みを行っている。可視化した学修成果については、「ディプロマ・ポリシー（DP）毎の学修成果」として2022年度から卒業生に配布している。「ディプロマ・ポリシー（DP）毎の学修成果」を図7に示す。

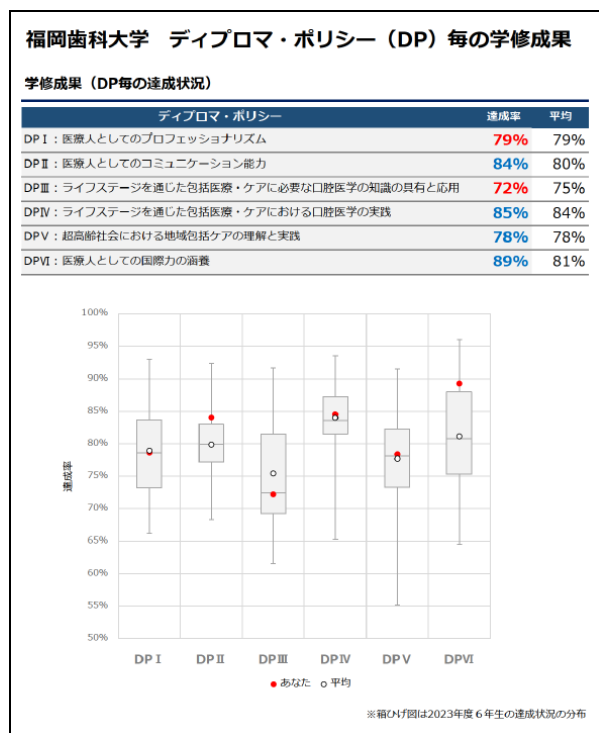


図7：ディプロマ・ポリシー（DP）毎の学修成果

### 3.2 歯学教育モデル・コア・カリキュラムに関する検証

シラバスで設定する対象となる項目が651ある歯学教育モデル・コア・カリキュラムの各項目に対して、対応する行動目標が1つ以上存在するかどうか、電子シラバスで蓄積した情報を利用して、「授業科目×歯学教育モデル・コア・カリキュラム」の対応マトリックスを作成し、漏れがないかどうかを検証している。作成したマトリックスの一部を図8に示す。

| 分野    | 科目        | A-1   |   |   |   |   |       |   |   |   |    |       |    |    |    |    |
|-------|-----------|-------|---|---|---|---|-------|---|---|---|----|-------|----|----|----|----|
|       |           | A-1-1 |   |   |   |   | A-1-2 |   |   |   |    | A-1-3 |    |    |    |    |
|       |           | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6     | 7 | 8 | 9 | 10 | 11    | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 医療倫理学 | 医療倫理学     | ○     | ○ | ○ | ○ | ○ | ○     | ○ | ○ | ○ | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  |
|       | 生命倫理学     | ○     | ○ | ○ | ○ | ○ | ○     | ○ | ○ | ○ | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  |
| 生化学   | 基礎化学      | ○     | ○ | ○ | ○ | ○ | ○     | ○ | ○ | ○ | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  |
|       | 細胞化学      | ○     | ○ | ○ | ○ | ○ | ○     | ○ | ○ | ○ | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  |
|       | 生化学Ⅰ      | ○     | ○ | ○ | ○ | ○ | ○     | ○ | ○ | ○ | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  |
|       | 生化学Ⅱ      | ○     | ○ | ○ | ○ | ○ | ○     | ○ | ○ | ○ | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  |
|       | 口腔生化学     | ○     | ○ | ○ | ○ | ○ | ○     | ○ | ○ | ○ | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  |
|       | 機能生物化学実習Ⅰ | ○     | ○ | ○ | ○ | ○ | ○     | ○ | ○ | ○ | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  |
| 感染生物学 | 細菌学       | ○     | ○ | ○ | ○ | ○ | ○     | ○ | ○ | ○ | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  |
|       | 口腔細菌学     | ○     | ○ | ○ | ○ | ○ | ○     | ○ | ○ | ○ | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  |
|       | 細菌学実習     | ○     | ○ | ○ | ○ | ○ | ○     | ○ | ○ | ○ | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  |
|       | 基礎免疫学     | ○     | ○ | ○ | ○ | ○ | ○     | ○ | ○ | ○ | ○  | ○     | ○  | ○  | ○  | ○  |

図8：「授業科目×歯学教育モデル・コア・カリキュラム」の対応マトリックスの一部

マトリックス作成の際には、電子シラバスに蓄積された情報を基に作成した「科目名」と「コアカリ項目」の一覧表を同じExcelの別シートに準備しておき、ExcelのIF関数とCOUNTIFS関数を組み合わせて、自動で「○」が設定されるようにしている。図8のマトリックスの各セルに設定した値を図9に示す。また、「○」が設定されたセルを着色するように条件付き書式で設定している。

| 一覧表の科目名   | 一覧表のコアカリ項目    |
|---|---------------|
| =IF(COUNTIFS(access!\$D:\$D,\$D30,access!\$E:\$E,"*"&E\$6&"")>0,"○","") |               |
| マトリックスの科目名  | マトリックスのコアカリ項目 |

図9：図8のマトリックスの各セルに設定した値

## 4 まとめと今後の展望

電子シラバスで蓄積した情報はカリキュラムの網羅性検証で利用する他に、卒業時に学生へ配布する「ディプロマ・ポリシー（DP）毎の学修成果」に記載する項目の元データとして利用するなど、様々な用途で活用している。従来の Word 形式のシラバスのままでは困難だったことが実現できおり、これらはシラバスを電子化して情報をデータベースに蓄積したことによる成果である。

歯学教育モデル・コア・カリキュラムの改訂時にも迅速に柔軟な対応ができた点は、内製開発したことによる成果である。しかし、ベンダに依頼し開発したシステムと比べて、保守できる人間が限られるため、担当者が急に業務の継続が不可能になった場合は、柔軟な対応が困難になる可能性がある。この課題に対しては、内製開発したシステムを変更・調整できる要員の育成などを検討していく。

一方、学生は学期の初めに閲覧して以降はそれほどシラバスを利用していないのが現状である。シラバスには各コマの準備学習の内容が記載されており、上手く活用することで学生に準備学習をし易い環境を提供できる可能性がある。今後は、教務システムの時間割情報と連動して、直近で必要な準備学習の内容を表示する機能を提供するなど、学生にとって便利で有用なシラバスとし価値を高めていきたい。さらに、シングルサインオンに対応するなど、利便性も高めていく予定である。

## 謝辞

本論文の執筆にあたり、学校法人福岡学園情報顧問の藤村先生に貴重なご指導とご助言を賜りました。感謝申し上げます。

## 参考文献

- [1] 文部科学省, 大学教育再生加速プログラム,  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/kaikaku/ap/](https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/ap/)
- [2] 文部科学省,  
歯学教育モデル・コア・カリキュラム関連,  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/iryou/mext\\_00009.html](https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/iryou/mext_00009.html)
- [3] 厚生労働省, 令和 5 年版歯科医師国家試験出題基準について,  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_24911.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_24911.html)

- [4] 内田 竜司, 児玉 淳, 丸田 道人, 岡本 富士雄, 川口 智弘, 大城 希美子, 石川 博之, 福岡歯科大学の卒業時アウトカムを考慮した学修成果可視化の試みについて, 33 巻 3 号 pp. 184-197, 2017 年.
- [5] 福岡歯科大学, ディプロマ・ポリシー,  
[https://d.fdcnet.ac.jp/info/spirit/diploma\\_p](https://d.fdcnet.ac.jp/info/spirit/diploma_p)