

# E-ラーニングへ導入するコンテンツについて

尾崎 康弘\*・松坂 知行\*・高橋 史朗\*\*  
高橋 哲徳\*\*\*

## An Introductory Report for the Contents of On-Demand Education System

Yasuhiro OZAKI\*, Tomoyuki MATSUZAKA\*, Fumiaki TAKAHASHI\*\*  
and Tetsunori TAKAHASHI\*\*\*

### Abstract

The diversity of student's educational experiences requires the teachers in colleges or universities to provide them with more opportunities to tackle a wide range of tasks with variation according to their personal interest and ability. In this paper, we will show the outline of the on-demand education system for the students in Hachinohe Institute of Technology with a specific emphasis on the development process of its contents by making full use of multimedia data.

**Keywords:** e-learning, multimedia, animation, sound, mathematics education

### 1. はじめに

入学生の多様化が言われて久しいが、来年度からは、ゆとり教育世代が入学して来る。学生の多様性が、ますます拡大することは容易に予測できる。その結果学習意欲の少ない学生の増加が問題となりその対策が教育の課題となるであろう。

しかし、多様化が著しいからと言っても学力下位の学生に教育目標を絞り過ぎることは避けるべきである。やる気のある学力上位学生に犠牲を強いてはいけないのである。彼らを適切に教育することも大切である。

このような学生に対して、マルチメディアを用いる教育方法は、有効な一手段である。今回は、教育へのe-ラーニング導入に関する一提案

である。

教育で重要なことは、教育内容である。教育方法が良くても教育内容に問題があれば、意味がない。

今回は、e-ラーニングを実施するためのコンテンツ作成およびその内容について述べる。

この実践を行った教科目は、微分学である。学生のアンケートによるこの教育方法に関する反応は好意的である。

多様性に富んだ学生を対象とする教育方法を考察すると、画一的に教育するのではなく、同じ教育内容について学生の多様性に適合する何種類かのコンテンツを利用した教育方法が必要である。

この教育方法は、工業教育(風力発電等)で実験中であり、英語教育でも検討・試行中である。

### 2. 研究目的

この研究の目的は、多様化著しい学生に対す

---

平成 17 年 12 月 16 日

\* システム情報工学科・教授

\*\* 感性デザイン学科・講師

\*\*\* 機械情報技術学科・講師

る有効な教育方法の開発にある。

具体的には、教育へのe-ラーニングの導入である。この方法は、「いつでも」・「どこでも」・「好きなだけ」利用できるのが有効である。

また、この方法は、通常の授業はもとより、補習授業・リメディアル授業・グレード別授業に利用できる。病気などで授業を休んだ学生にも効果的である。

今回は、微分学に関するe-ラーニング用コンテンツについて述べる。これは、動画・音声・映像を含んだものである。

### 3. この教育方法の概略

数学の授業において、概念や定理を理解させることが大切である。計算力をつけることも大事であるが、概念や定理を十分に理解しないで実行し、間違えることもある。

今回の教育方法の概略を図-1に示すが、大筋を説明する。

学生に教科目の理解を促進するために有効な教育方法の開発・改良を行う。この教育方法により、学生の学習意欲を喚起させ、視覚的に理解させる。

この教育方法では、映像・動画・音声を併用した色彩豊かなコンテンツを利用する。従って、コンテンツ作成はこの教育方法の実施にとり、重要な課題である。

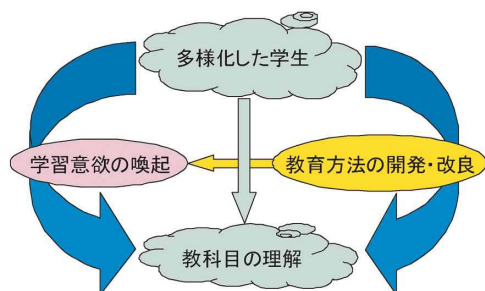


図-1 教育方法の概略

### 4. システム構成について

今回利用するe-ラーニングのシステム構成を図-2に示すが、概略を以下に記す。

- ① 15分程度の授業内容に合ったコンテンツを作成する。
- ② このコンテンツをストリーミング・サーバーに蓄える。
- ③ サーバーから、各クライアントに配信し、オンデマンド教育を実施する。

ここで使用するコンテンツは、計算問題を解かせるドリル式ではなく、講義内容を動画・音声・静止画・文字を併用した色彩豊かなものである。

このコンテンツを学生に視聴させるには、LANに接続された学内のパソコンを用いる。学外から視聴するときは、ADSL以上の回線が必要になる。

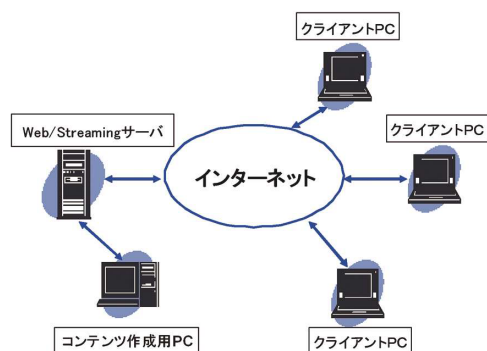


図-2 システム構成

### 5. コンテンツ作成について

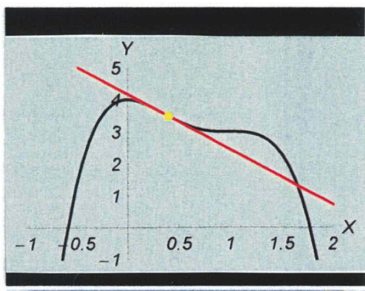
この教育方法では、コンテンツ作成が最も重要である。このコンテンツ作成に用いた機器とソフトは以下である。

- ① 機器としては、ウィンドウズ・パソコン、ビデオカメラ、マイクを用意する。
- ② コンテンツ作成にはソフトウェアの「EZプレゼンター」を用いた。
- ③ アニメーション作成のために数理科学ソ

### 接線・曲線の凹凸のアニメーション

- これは関数の各点における接線を表したアニメーション。
- 接線の傾きを表現した物を増減表という。  
(以下に例を示す)

※アニメーションの曲線について



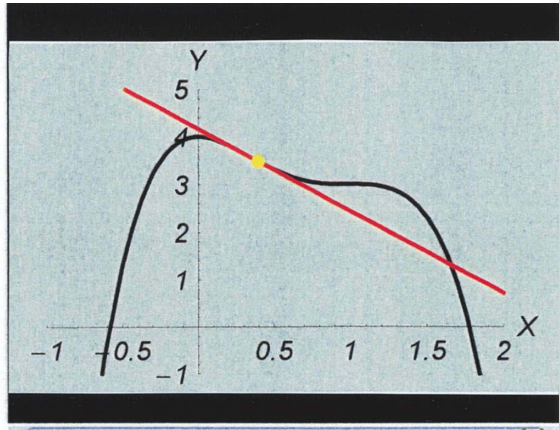
The graph shows a function on a coordinate plane with x-axis from -1 to 2 and y-axis from -1 to 5. A black curve starts at (-1, -1), rises to a peak at (0, 4), then descends, passing through (1, 3) and (2, -1). A red tangent line is drawn at the point (0.5, 3.5), which is marked with a yellow dot. The line has a negative slope. Below the graph is a video player interface with a play button, a progress bar, and a timestamp of 1346 / 1403.

<
Switch

一時停止
1346 / 1403

- 微分法
- 関数の極限
- 極限値を表したアニメーション
- 右極限と左極限
- 微分係数①[平均変化率]
- 微分係数②[微分係数]
- 微分係数③[導関数]
- 微分係数のアニメーション
- 接線と法線

図-3 コンテンツの表示形式1



The graph is identical to the one in Figure 3, showing a function on a coordinate plane with a red tangent line at (0.5, 3.5). Below the graph is a video player interface with a play button, a progress bar, and a timestamp of 1356 / 1403.

### 接線・曲線の凹凸のアニメーション

- これは関数の各点における接線を表したアニメーション。
- 接線の傾きを表現した物を増減表という。  
(以下に例を示す)

※アニメーションの曲線について

<
Switch
>

一時停止
1356 / 1403

- 微分法
- 関数の極限
- 極限値を表したアニメーション
- 右極限と左極限
- 微分係数①[平均変化率]
- 微分係数②[微分係数]
- 微分係数③[導関数]
- 微分係数のアニメーション
- 接線と法線

図-4 コンテンツの表示形式 2

フトの「Mathematica」を用いた。

④ そのほか必要なソフトを用意した。

次に、具体的なコンテンツ作成の概略を以下に記す。

- ① 講義内容を15分程度に整理をする。
- ② ソフトの「パワーポイント」を用いて講義内容をテキストで作成する。
- ③ 微分に関するアニメーションをソフト「Mathematica」を使用して作成する。
- ④ フリーソフトの「Get Window」,「ぼけっとれこーだー」を用いて動画のキャプチャ、音声の録音を行う。

⑤ ソフトの「AVIUTL」,「Photoshop」,「Adobe Premiere Pro」を用いて映像・音声の編集を行う。

⑥ ソフトの「EZ プレゼンター」を用いてコンテンツを作成する。

今回用いたソフトにより作成したコンテンツの表示形式を関数の微分係数の例で示す。

図-3は、講義内容を表示したテキスト画面を中心としたものがある。右上には、テキスト画面に示された内容を表示した動画が表示されている。右下には、現在表示されている授業内容の目次が示されている。

### 微分係数① [平均変化率]

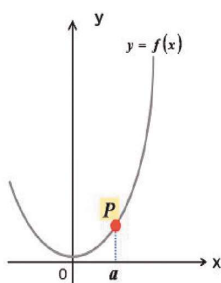


図-5 微分係数 1

### 微分係数① [平均変化率]

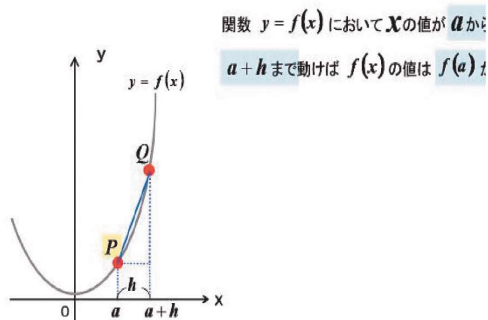


図-7 微分係数 3

### 微分係数① [平均変化率]

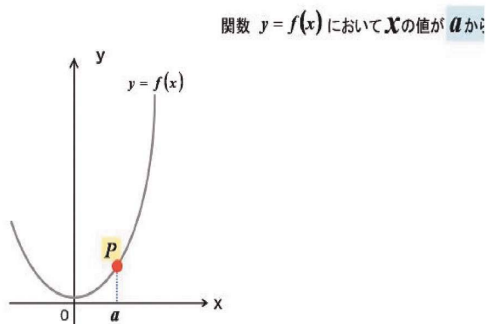


図-6 微分係数 2

### 微分係数① [平均変化率]

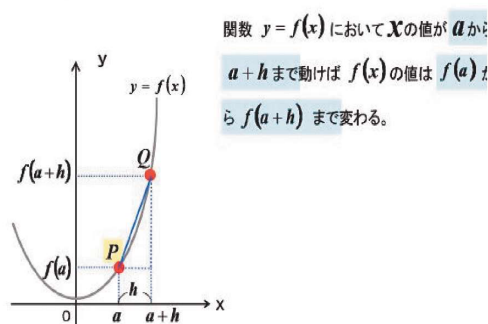


図-8 微分係数 4

## 微分係数① [平均変化率]

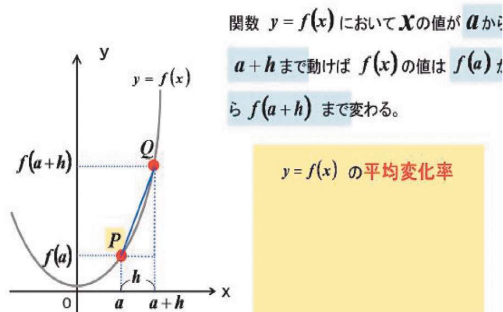


図-9 微分係数 5

## 微分係数② [微分係数]

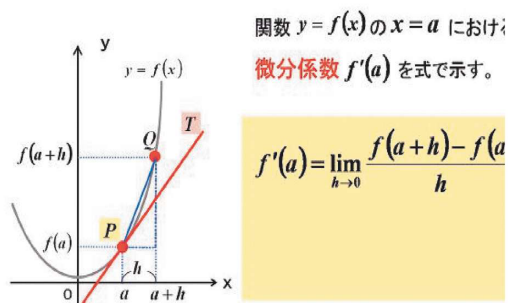


図-12 微分係数 8

## 微分係数① [平均変化率]

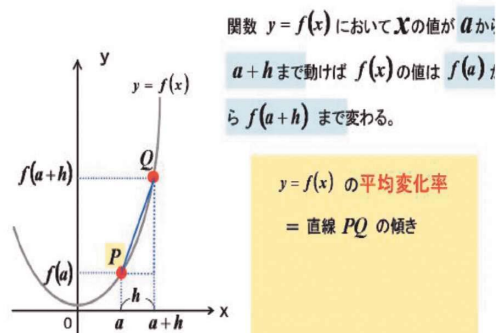


図-10 微分係数 6

## 微分係数② [微分係数]

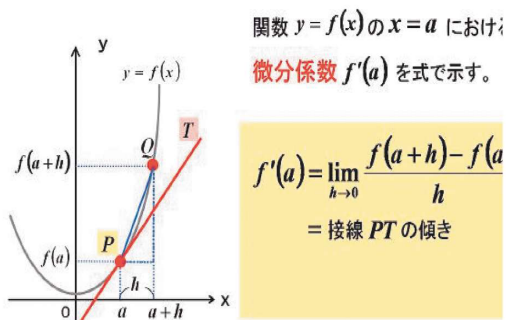


図-13 微分係数 9

## 微分係数① [平均変化率]

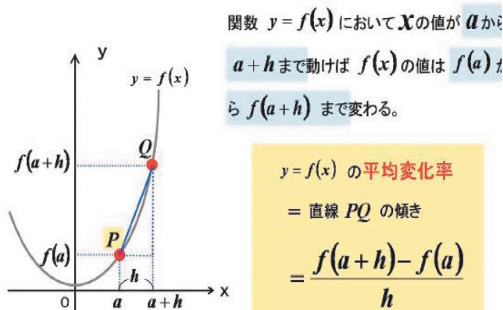


図-11 微分係数 7

## 微分係数② [微分係数]

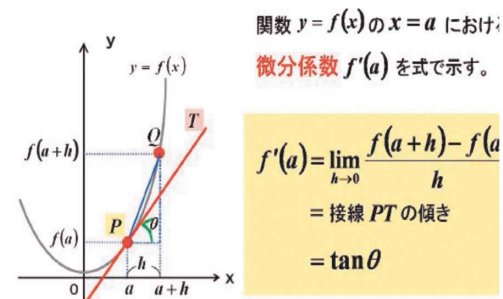


図-14 微分係数 10

図-4 は、図-3 の動画とテキスト画面を交換したものである。動画を強調して、概念や数式の意味を視覚的に理解できるよう助力している。

## 5. コンテンツの具体例

最初に、テキストで表現されたコンテンツの例を示す。ここでは、微分学の微分係数の説明を例に示す。

- ① 図-5 では、関数  $y=f(x)$  と点  $P$  を与える。この説明は、音声で行われる。点  $P$  の  $x$  座標を  $a$  とする。
- ② 図-6 では、図-5 で説明されている音声を画面上に示している。
- ③ 図-7 と 8 で点  $P$  から点  $Q$  までの直線を考え、関数  $y=f(x)$  の値が  $f(a)$  から  $f(a+h)$  へと変化することを示している。
- ④ 図-9～11 では、平均変化率の定義とそれが直線  $PQ$  の傾きを示していることを述べている。
- ⑤ 図-12 では、点  $P$  における微分係数について説明している。右側のテキスト表示は、音声と同じ内容を表示している。
- ⑥ 図-13 では、点  $P$  での微分係数が接線  $PT$  の傾きを示していることを述べている。
- ⑦ 図-14 では、点  $P$  における微分係数が接線  $PT$  の傾きを示す  $\tan \theta$  に等しいことを述べている。

## 6. コンテンツについて

ここでは、これから必要とされるコンテンツについて述べる。前述したように、多様性に富んだ学生に対する教育方法を展開するためには、同じ講義内容に対して、複数のコンテンツ作成が要求される。少なくとも3種類のコンテンツが必要であろう。

かなりの復習を必要とするグループと現状で講義を受けることのできるグループ、そしてこの2グループの中間に属するグループのそれぞれを教育対象とするからである。

これらのグループに適切なコンテンツを作成することは、困難なことであろうが、分かりやすく・やる気を起こさせるようなコンテンツとそのバリエーションが求められている。

## 7. おわりに

教育へ機器を導入してきたが、大切なのは、教育内容である。如何に優れた機器を導入してもコンテンツが悪ければ意味がない。優れた教育には、優れたコンテンツが必要である。教育は、コンテンツ次第であるとも言える。今回、我々が導入したコンテンツは、学生が自由に視聴できるので、復習にも役立つであろう。

将来的には、コンテンツ作成とストーリーミング・サーバーを利用したe-ラーニングなどマルチメディアを用いた教育方法を進歩する機器を用いながら作り上げていきたいと思っている。それには、コンテンツの数を増加させることと同じ講義内容に対して複数のコンテンツを作成することが急務の課題である。

## 参考文献

- 1) 尾崎康弘「数学教育へのパソコン導入の試み」一般教育学会誌、第9巻 第1号、PP.80-88、1987
- 2) 尾崎康弘「市販ソフト“マテマティカ”を用いた数学教育の試み」一般教育学会誌、第17巻 第2号、PP.163-167、1995
- 3) 尾崎康弘「市販ソフト“マテマティカ”を用いた数学教育の試み(その2)」一般教育学会誌、第18巻 第2号、PP.80-83、1996
- 4) 松坂知行「遠隔・オンデマンド教育に関する研究」八戸工業大学紀要、第23巻、PP.165-170、2003
- 5) 尾崎康弘・松坂知行・高橋史朗「教育へのオンデマンド導入とコンテンツ」八戸工業大学紀要、第24巻、PP.275-281