

# E-ラーニングへ導入するアニメーションについて

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

## An Introductory Report on the Animation of On-Demand Education System

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

### Abstract

As the diversity of enrolling students' ability increases, the e-learning system is becoming one of the most appropriate educational tools. Its contents should be of the great significance when the system is introduced. In order to let the students fully comprehend a complex theme, color variation and animation should play a key role.

In this brief paper, we will present an effective example of animation for the understanding of the concept of differentials.

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

### 1. はじめに

ゆとり教育世代の学生が加わり、本学学生の多様性がますます拡大してきた。特に、学習意欲の少ない学生の増加が問題となっている。このような学生への対策がこれからの教育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過度の支援を実施することには、問題がある。教育目標を絞り過ぎる事は避けるべきである。学生のやる気を出させる事が大切なことである。

やる気のある学力上位学生を適切に教育することは、より大切である。

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、学

生の適性にあった教育方法を導入することが大切である。

このためには、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の導入が必要である。

このような考察に基づくと、マルチメディアを用いる教育方法は、効果的な一手段である。

特に、インターネットを利用した E-ラーニングが有効であると考えている。今回は、E-ラーニング用コンテンツで利用する有効なアニメーションについて述べる。

この実践を行った教科目は、必修 2 単位の微分学と線形代数である。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。

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。

---

平成 19 年 1 月 5 日受理

\* 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

## 2. 研究目的

この研究の目的は、多様化著しい学生に対す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。この教育方法の主な利点は、以下である。

- ① 「いつでも」・「どこでも」・「好きなだけ」学習できる。
- ② 授業を欠席した学生に効果的である。
- ③ 予習復習が可能である。
- ④ 学生が興味を示す。

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。

今回は、微分法に関するEラーニング用コンテンツに利用するアニメーションについて述べる。これは、色彩豊かなものである。

## 3. この教育方法の概略

数学の授業においては、概念や定理を理解させる事が大切である。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、応用上間違ふこともある。

教育方法の概略を図-1に示すが、この教育方法の主なねらいは、以下である。

- ① 学習意欲の喚起
- ② 概念・定理の視覚的理解の促進
- ③ アニメーションの効果的利用

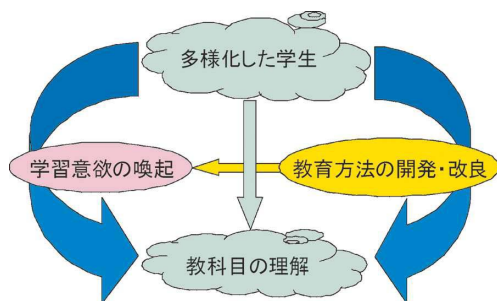


図-1 教育方法の概略

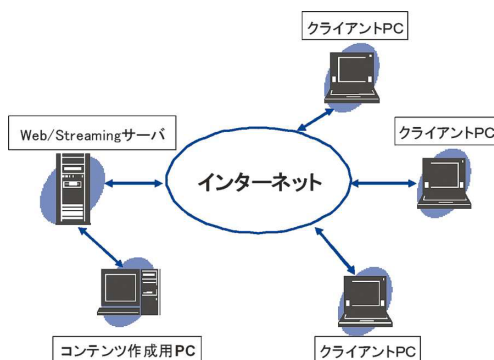


図-2 システム構成

## 4. システム構成

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、講義内容や定理・定義等を動画・音声・静止画・文字を併用した色彩豊かな映像である。

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。

## 5. コンテンツ作成とアニメーション

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については、前回に述べたので次に略記する。

機器は、ウィンドウズ・パソコン、ビデオカメラ、マイクなどである。

主なソフトは、「EZプレゼンター」、「Math-

ematica」,「パワーポイント」である。これらのソフトを活用して、コンテンツを作成する。コンテンツ制作については、前回記したので、今回は具体的なコンテンツ作成の基本となるアニメーションについて述べる。

メーションについて述べる。

このアニメーションは、数学の概念や定理を視覚的に理解するために重要である。概念や定理を視覚的に理解してから、計算・応用へ進む

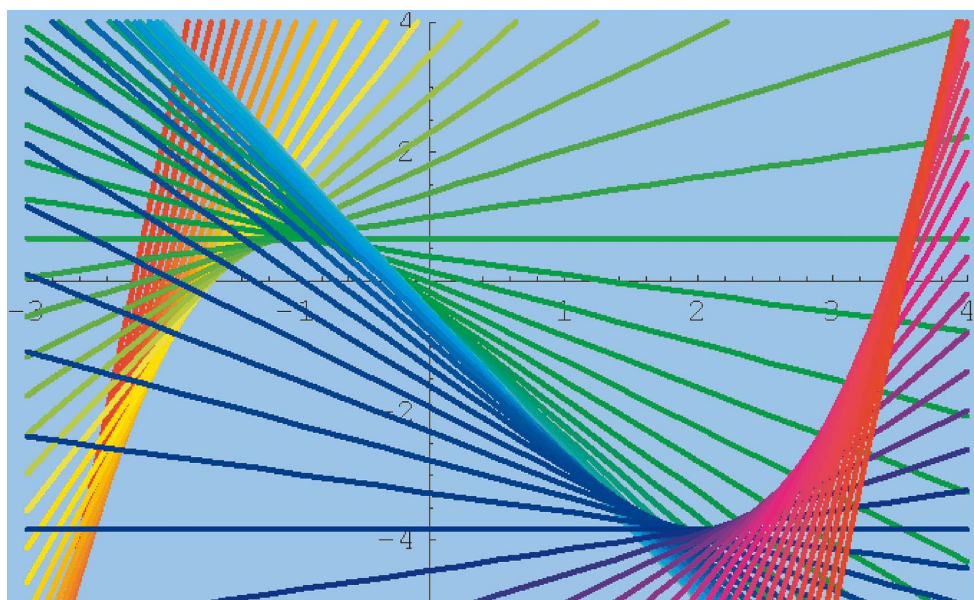


図-3 微分法のアニメーション 1

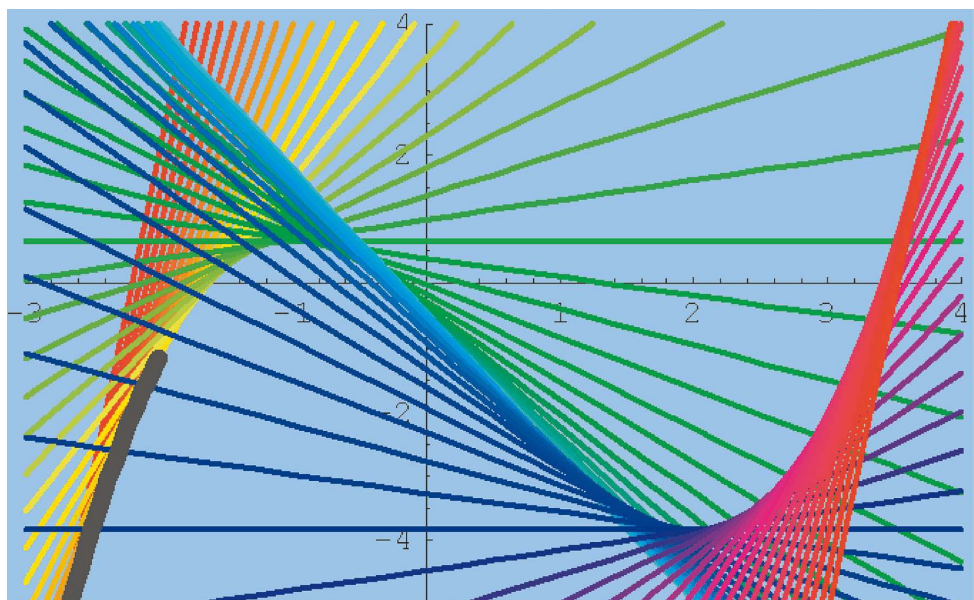


図-4 微分法のアニメーション 2

のがよいと考えている。このアニメーションの善し悪しが、学生の理解に多大の影響を与える。いかに有効なアニメーションを作成するかが、コンテンツの有効性を左右するといえる。

## 6. アニメーションの具体例

関数  $y=f(x)$  の微分法に関する応用の例で示す。

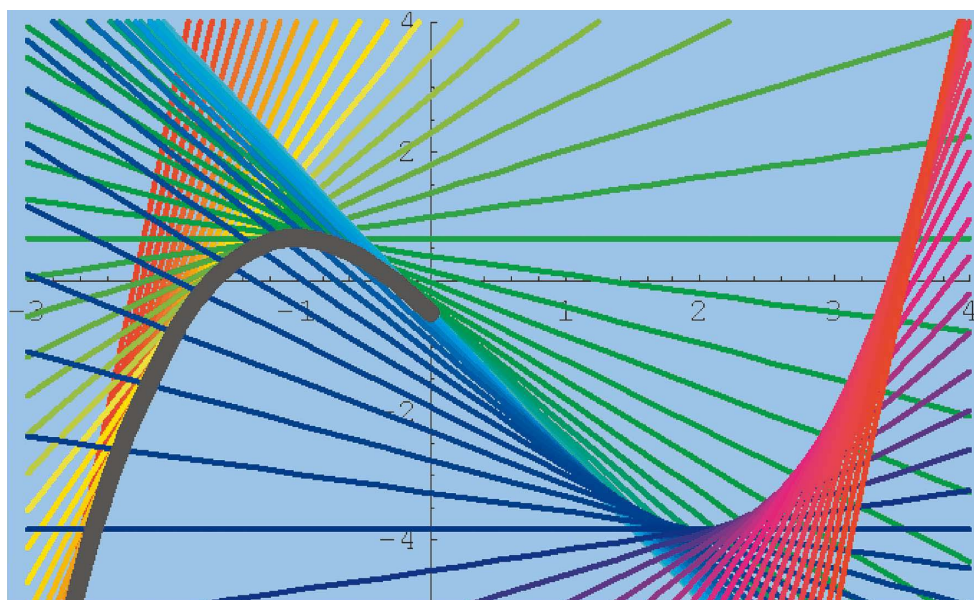


図-5 微分法のアニメーション 3

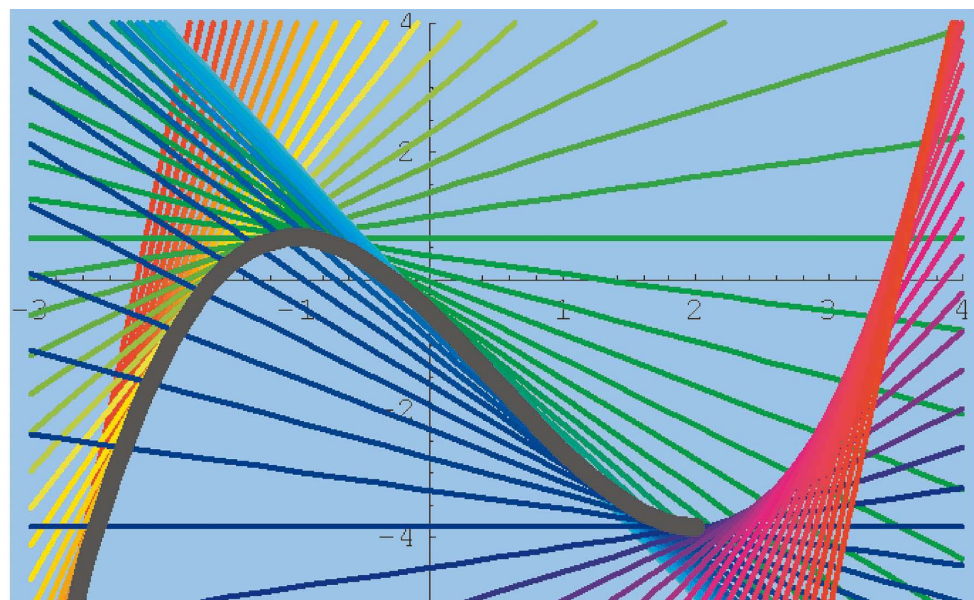


図-6 微分法のアニメーション 4



図-3 は、関数  $y=f(x)$  の各点での接線を図示したものである。微分法の目的の一つは、この接線全てに接するような曲線のグラフを描くことである。求めるグラフは、各点での接線の

状況を観察することにより得られる。このことが解ると、接線の傾きが増減表の正負に表現されることも理解できる。

図-4 では、ある点 ( $f'(x)>0$ ) までのグラフ

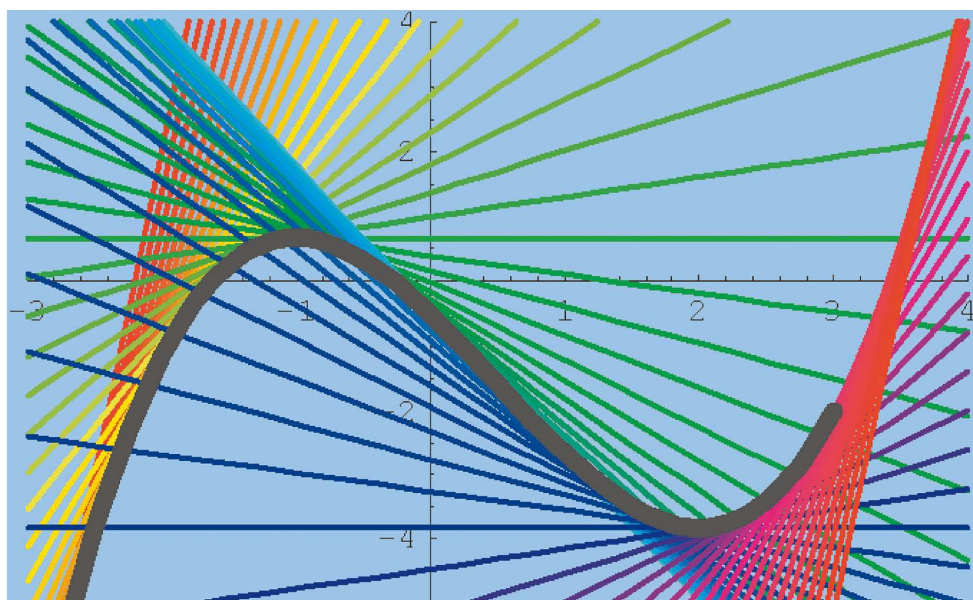


図-7 微分法のアニメーション 5

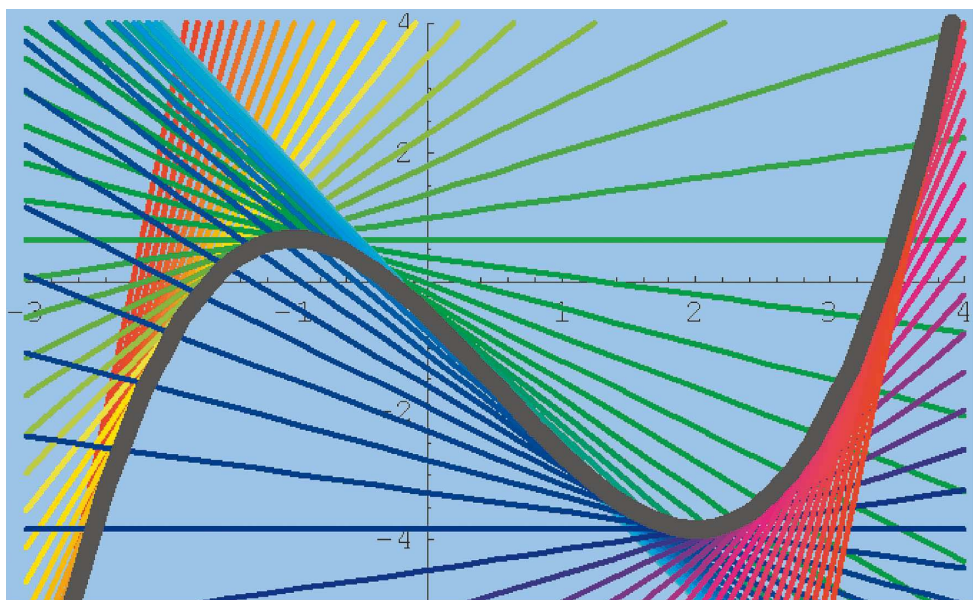


図-8 微分法のアニメーション 6

を曲線で示している。

図-5 では、 $f'(x) < 0$  のある点までのグラフを示している。

図-6 では、 $f'(x) = 0$  のある点までのグラフを示している。

図-7 では、次の  $f'(x) > 0$  のある点までのグラフを曲線で示している。

図-8 では、関数  $y=f(x)$  のすべてのグラフを描いている。

ここで、関数  $y=f(x)$  について視てみると

関数のグラフは凹凸を持っていることが分かる。この判断が出来るようなアニメーションを図-9～14 に示す。この凹凸の判断は、関数  $y=f(x)$  の2次導関数を調べると分かるのであるが、このアニメーションは、凸の部分に青の接線を示し、凹の部分に赤の接線を示している。また、凹から凸へと変化する点（変曲点）での接線を黄色で示し、凹から凸への変化することを視覚的に捉えさせている。

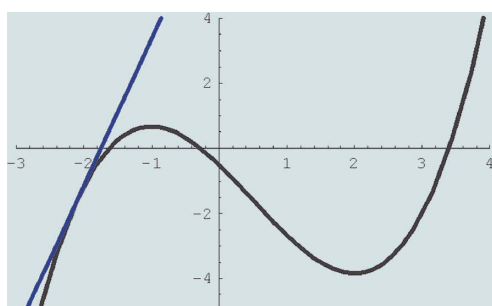


図-9 接線のアニメーション 1

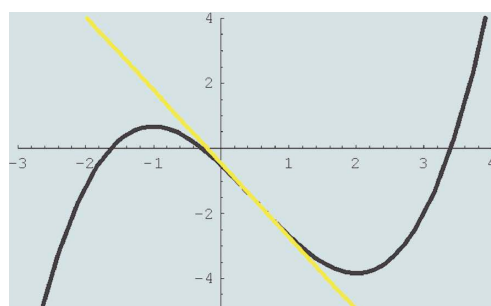


図-12 接線のアニメーション 4

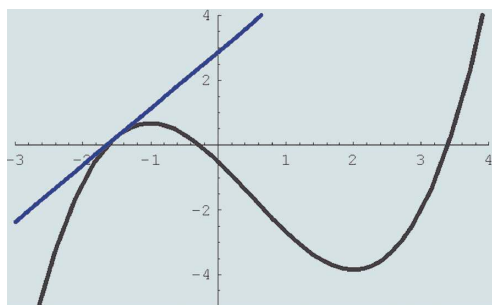


図-10 接線のアニメーション 2

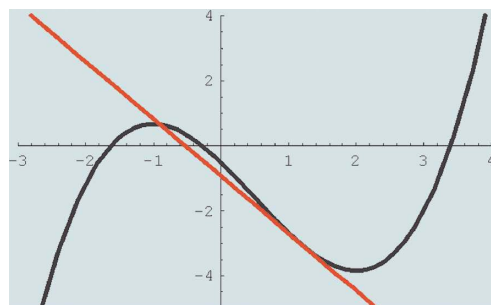


図-13 接線のアニメーション 5

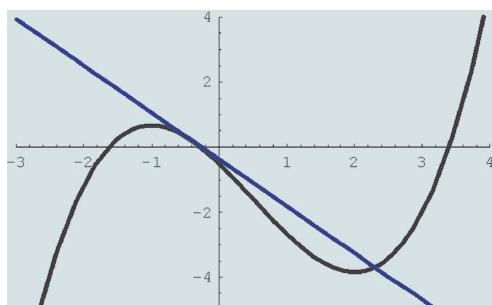


図-11 接線のアニメーション 3

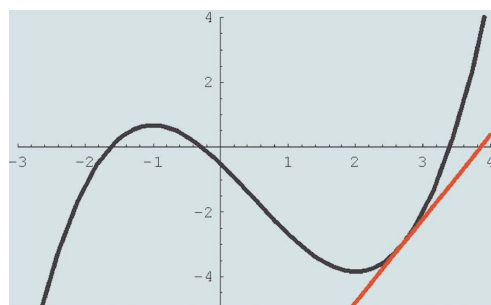


図-14 接線のアニメーション 6

## 7. おわりに

教育へマルチメディアを導入してきたが、重要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、導入したE-ラーニングは、学生が自由に視聴できるので、復習にも役立つであろう。

ストーリーミング・サーバーを利用したE-ラーニングは、これから大いに利用され導入されるであろう。しかし、イギリスでの失敗などを考慮しながら、利用できる範囲で実行することが必要である。「E-ラーニングすべての教科目に利用できるものではない」と言うことを意識して実行するべきである。

この教育方法を導入するときにもう一つ留意することがある。それは、同じ講義に対して複数のコンテンツを作成する必要があるということである。

多様性に富んだ学生に対する効果的な教育方

法を採求するには、複数のコンテンツを駆使した教育方法の確立が必要である。

以後もこの方針で教育方法を採求していくつもりである。

## 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 2004
- 6) 尾崎康弘・松坂知行・高橋史朗・高橋哲徳「E-ラーニングへ導入するコンテンツについて」八戸工業大学紀要 第25巻 pp.83-88 2005