

Moodle,LaTeX,Rを使用した授業

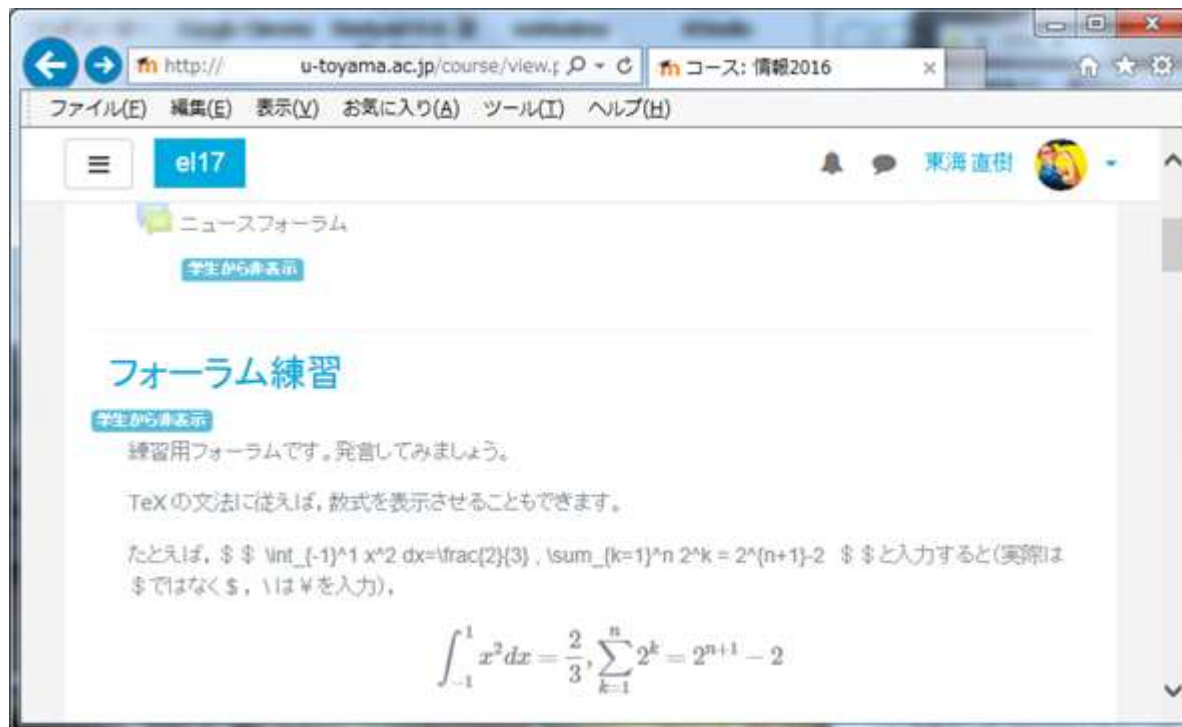
砺波高等学校 東海直樹

砺波高校の紹介

- 1学年普通科5クラス
- 1年次に家庭，2年次に情報を履修する。
- 現在は2年文系2クラスが「社会と情報」
理系3クラスが「情報の科学」を履修する。

Moodleを使用した授業

- 自前のMoodleがないので，富山大学の黒田教授に依頼し，大学のMoodleを使用させていただくことにした。



ブラウザのアドレスバーには `http://u-toyama.ac.jp/course/view.php?id=...` と表示されています。タブには「コース: 情報2016」があります。

メニューバーには「ファイル(E) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(I) ヘルプ(H)」があります。

ページのヘッダーには「el17」の表示と「東海直樹」のユーザー名があります。

メインコンテンツには「フォーラム練習」という見出しがあり、その下に「練習用フォーラムです。発言してみましょう。」と「TeXの文法に従えば、数式を表示させることもできます。」という説明があります。

例として、`\int_{-1}^1 x^2 dx = \frac{2}{3}` と `\sum_{k=1}^n 2^k = 2^{n+1} - 2` と入力すると（実際は `$` ではなく `¥` を入力）、

$$\int_{-1}^1 x^2 dx = \frac{2}{3}, \sum_{k=1}^n 2^k = 2^{n+1} - 2$$

フォーラムでの数式入力



東海模範演技

2016年 12月 9日(金曜日) 11:20 - 東海 直樹 の投稿

2次関数 $y = ax^2 + bx + c$

$a > 0, b > 0$ のとき $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$ です。

$\sin \theta - \cos \theta = \sqrt{2} \sin\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right)$ は常識。

[パーマリンク](#) | [親投稿を表示する](#) | [編集](#) | [分割](#) | [削除](#) | [返信](#)



Re: 東海模範演技

2016年 12月 9日(金曜日) 11:22 - 東海 直樹 の投稿

$\sin \theta - \cos \theta = \sqrt{2} \sin\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right)$ は常識。

[パーマリンク](#) | [親投稿を表示する](#) | [編集](#) | [分割](#) | [削除](#) | [返信](#)



Re: 東海模範演技

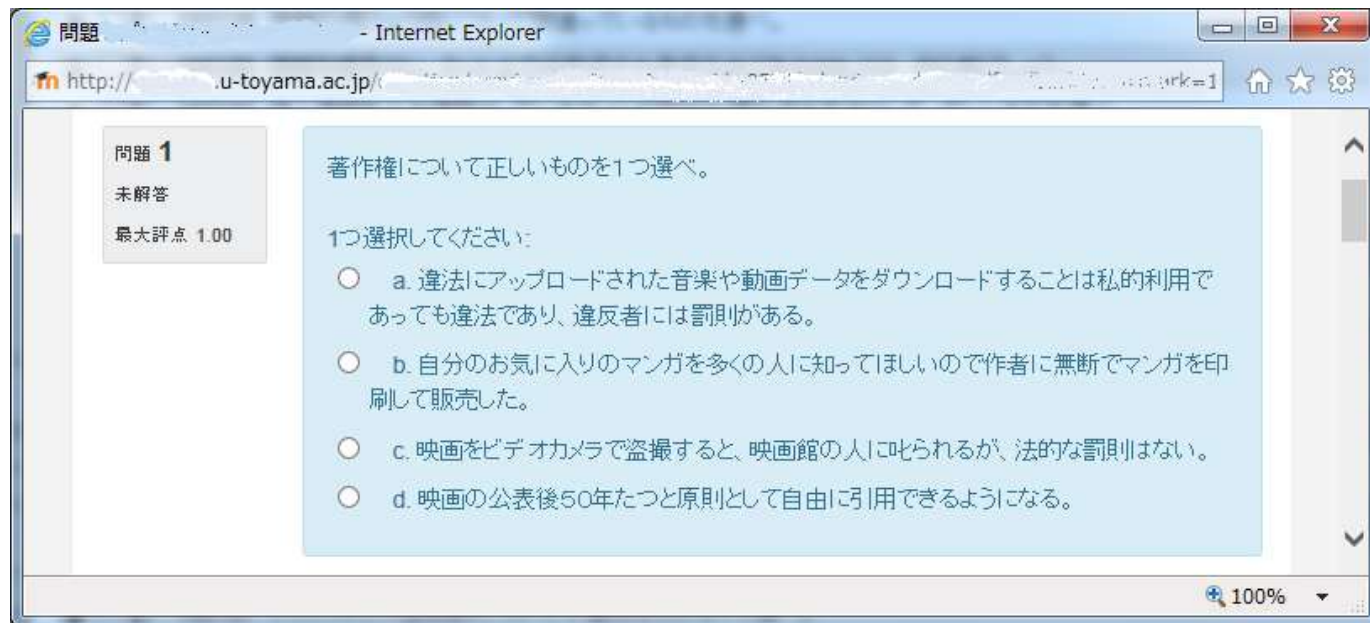
2016年 12月 9日(金曜日) 11:24 - 東海 直樹 の投稿

\$\$ a>0, b>0のとき ¥frac{a+b}{2}¥ geqq ¥sqrt{ab}です。 \$\$

[パーマリンク](#) | [親投稿を表示する](#) | [編集](#) | [分割](#) | [削除](#) | [返信](#)

Moodleでの小テスト作成

- 富山大学が公開している、Wordから小テストを作成するツールを使用して、生徒が情報モラルに関する小テストを作った。
- 小テストを受験し、問題を相互評価した。



LaTeXを使用した授業

- Moodleで数式を用いたコミュニケーションをするためにTeXの文法を学習したので、それを発展させてLaTeXで文書を作成する実習を行った。
- いくつかの大学で公開されているLaTeXの基本操作テキストを参考に、オリジナルのテキストを作成して使用した。

LaTeXを使用した授業

- 作品制作として、手書きの数学プリントを電子化する作業を行った。
- ある程度は電子化できたが、手書き特有の表現をLaTeXで表現することが困難なものがあり、時間内に完成に至らないものが見られた。

LaTeX生徒作品例

```

2ri-1a.tex - TeXworks
ファイル 編集 検索 フォーマット タイプセット スクリプト ウィンドウ ヘルプ
pdfLaTeX
\documentclass[a4paper]{jsarticle}

\begin{document}
関数  $f(x) = \frac{1+\log x}{x^2}$  ( $x > 0$ ) について、次の問いに答えよ。ただし、必要ならば  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\log x}{x} = 0$  を用いてもよい。
(1)  $f(x)$  の導関数  $f'(x)$  および、第2次導関数  $f''(x)$  を求めよ。
 $f'(x) = \frac{1}{x} \times x^2 - (1 + \log x) \times 2x = \frac{-1 - 2 \log x}{x^3}$ 
 $f''(x) = \frac{-2}{x^2} \times x^3 + (1 + 2 \log x) \times 3x^2 = \frac{6 \log x + 1}{x^4}$ 
(2)  $y = f(x)$  の増減、極値、凹凸を調べて、そのグラフの概形を描け。
(1)より  $f(x) = 0$  として、  $\log x = -\frac{1}{2}$   $\therefore x = e^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{e}}$ 
 $f'(x) = 0$  として、  $\log x = -\frac{1}{6}$   $\therefore x = e^{-\frac{1}{6}} = \frac{1}{6\sqrt{e}}$ 

|       |           |            |                      |            |                       |            |           |
|-------|-----------|------------|----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------|
| $x$   | 0         | ...        | $\frac{1}{\sqrt{e}}$ | ...        | $\frac{1}{6\sqrt{e}}$ | ...        | $+\infty$ |
| $f'$  |           | +          | 0                    | -          | -                     | -          |           |
| $f''$ |           | -          | -                    | -          | 0                     | +          |           |
| $f$   | $-\infty$ | $\nearrow$ | 極大                   | $\searrow$ | 変曲点                   | $\searrow$ | 0         |


増減表より、極大値  $\frac{e}{2}$  ( $x = \frac{1}{\sqrt{e}}$ ) 変曲点  $(\frac{1}{6\sqrt{e}}, \frac{5^3 \sqrt{e}}{6})$ 
以上よりグラフは下図。
CRLF UTF-8 全38行の1行目、0文字目

```

```

2ri-1a.pdf - TeXworks
ファイル 編集 検索 表示 タイプセット スクリプト ウィンドウ ヘルプ
関数  $f(x) = \frac{1+\log x}{x^2}$  ( $x > 0$ ) について、次の問いに答えよ。ただし、必要ならば  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\log x}{x} = 0$  を用いてもよい。
(1)  $f(x)$  の導関数  $f'(x)$  および、第2次導関数  $f''(x)$  を求めよ。

$$f'(x) = \frac{1}{x} \times x^2 - (1 + \log x) \times 2x = \frac{-1 - 2 \log x}{x^3}$$


$$f''(x) = \frac{-2}{x^2} \times x^3 + (1 + 2 \log x) \times 3x^2 = \frac{6 \log x + 1}{x^4}$$

(2)  $y = f(x)$  の増減、極値、凹凸を調べて、そのグラフの概形を描け。
(1)より  $f'(x) = 0$  として、  $\log x = -\frac{1}{2}$   $\therefore x = e^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{e}}$ 
 $f''(x) = 0$  として、  $\log x = -\frac{1}{6}$   $\therefore x = e^{-\frac{1}{6}} = \frac{1}{6\sqrt{e}}$ 

|       |           |            |                      |            |                       |            |           |
|-------|-----------|------------|----------------------|------------|-----------------------|------------|-----------|
| $x$   | 0         | ...        | $\frac{1}{\sqrt{e}}$ | ...        | $\frac{1}{6\sqrt{e}}$ | ...        | $+\infty$ |
| $f'$  |           | +          | 0                    | -          | -                     | -          |           |
| $f''$ |           | -          | -                    | -          | 0                     | +          |           |
| $f$   | $-\infty$ | $\nearrow$ | 極大                   | $\searrow$ | 変曲点                   | $\searrow$ | 0         |


増減表より、極大値  $\frac{e}{2}$  ( $x = \frac{1}{\sqrt{e}}$ ) 変曲点  $(\frac{1}{6\sqrt{e}}, \frac{5^3 \sqrt{e}}{6})$ 
以上よりグラフは下図。
150% 1ページ中1ページ

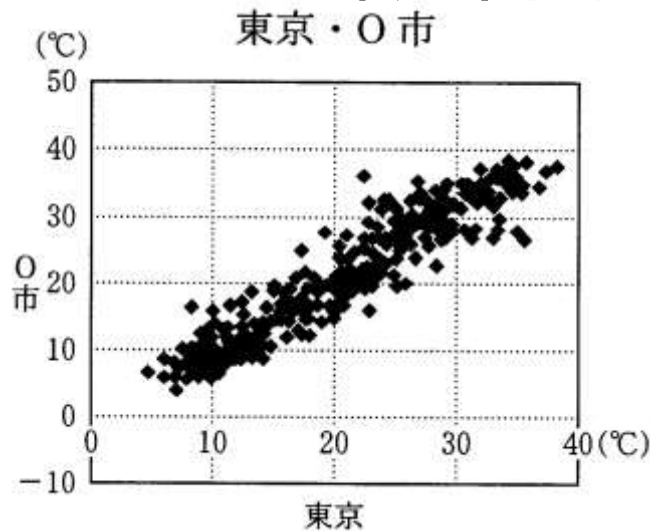
```


Rを使用した授業

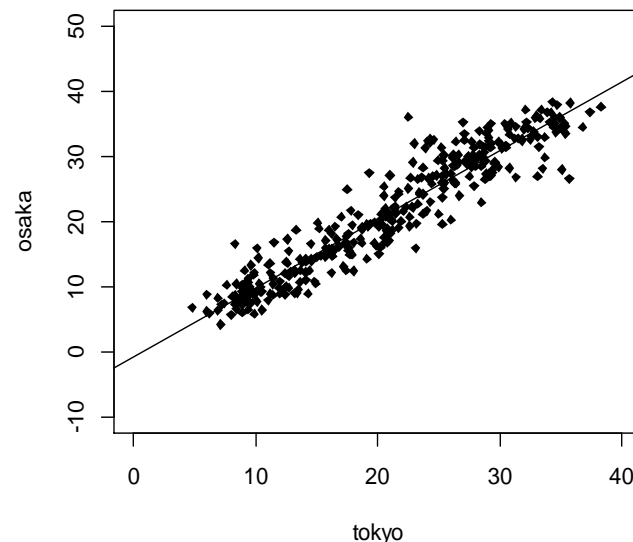
- LaTeXの高校生向け事例を探していると、プログラミングの授業でRを使用することのメリットについて述べてある論文を見つけた。（奥村晴彦，2010）
- 大阪大の院生がTAとして学部生向けの講義に使用したスライドが公開されていたので、そのまま授業で使用した。

Rを使用した授業

- スライドでRの基本操作を学んだのち、
2016年 大学入試センター試験 本試験
数学 I ・ 数学 A 第 2 問 [2] [3] の散布図
や箱ひげ図の作成実習を行った。
- センター散布図



- Rで作った散布図



生徒の感想：Moodle

- たくさんの人とのつながりでアイデアを出し合い共有しあえることが出来たのでよかった。
- とてもやりやすく情報の授業らしいよいシステムだと思った。自分たちの提出した課題をMoodleを使って自分たちで評価できる、といった流れをスムーズに生み出すことができている、自分たちで授業を作り上げているという高揚感を感じた。

生徒の感想：LaTeX

- $\cos\theta$ 、分数、 n 乗などいろいろな決まりごとがあっただ変でした。間違いを友達と確認しあったりして協力して数学プリントを作ることができました。
- 最初は何を打ったらどのような文が書けるのか全然わかりませんでした。全角や半角、かっこの大きさを何度もエラーになりとてもイライラしました。だけど、ベクトルやシグマなどの難しい数式を書けたときは楽しさと達成感を感じました。

生徒の感想：R

- 思っていたよりも簡単で、基本操作は紙を見ればわかることばかりで楽しかったです。たった一文の命令で、膨大な量のデータを瞬間にまとめられたり、たくさんの種類のグラフで表せることがすごいと思いました。
- データを入れれば簡単に散布図や箱ひげ図などが作れるのはすごく便利だなと思いました。こういったソフトを使ってきちんと統計を取り、データを正確に読み取ることが大切になりたいと思いました。

授業担当者の自己評価

- Moodle：初めて生徒に小テストの作成をさせた。アイデアを出し合い、評価するなど、主体的・対話的な学習が行われた。
- LaTeX：自前のテキストの内容が盛りだくさんすぎた。高校数学の内容に限定したテキストを作成したい。
- R：箱ひげ図や散布図が簡単にできるので好評だった。他の言語との違いを考えさせる場面も取り入れたい。

2017（平成29）年度の取り組み

- LaTeX, Rともに, 綴りの誤りや, 1バイト, 2バイト文字の誤りが多く, それになかなか気づけない生徒がいた。
- そこで, JavaScriptのプログラミングを, 無料サイト[Progate](#)を利用して自己学習している。生徒同士が教え合ってレッスンを進めている。

2018（平成30）年度より

- 次期学習指導要領の動向を考慮して、
文系・理系とも「情報の科学」を履修します。

Moodle,LaTeX,Rを使用した授業 -END-