

# 数理科学学習改革：みんなで振り返ろう

Reform of Mathematical Science Learning: reflection on our learning

相内優作 Yusaku Aiuchi 田中快人 Kaito Tanaka 林遼太郎 Ryotaro Hayashi 牧野裕 Hiro Makino 南彩葉 Ayana Minami 山林凌 Ryo Yamabayashi 吉原大河 Taiga Yoshihara

## 本プロジェクトの概要 Project outline

### 背景 Background

未来大生は数学を学ぶことの意味を理解していない  
The FUN students do not understand the value of learning mathematics

### 目標 Goal

未来大で数学を学ぶことの意味を考えるための機会を提供する  
Providing opportunity to think about the value of learning mathematics

## 仮説立案 Making hypothesis



数学を学ぶ意味について議論した

We discussed about the value of learning mathematics



数学を学ぶ意味について考えたことがないことに気付いた

We noticed that we had not thought about the value of learning mathematics



### 仮説 Hypothesis

未来大生の中にも「数学を学ぶ意味」を考えていない人がいる

We thought some people don't think about "the value of learning mathematics" in the FUN students

## 仮説の検証 Verifying the hypothesis

数学科目が必修とされる1年生に注目 Focusing on first-year students who are included Essential subjects of mathematics

### 参加者 Participants

解析学Ⅰ履修者 44人  
44 students taking Analysis I

### 実施内容 Implementation content

- ・問題を解いてもらった
- ・アンケートを実施した
- ・ Participants solve four problems
- ・ We carried out questionnaire

### 検証方法 Method of verification

- ・数学の学習の仕方を観察
- ・回収した解答用紙の分析
- ・アンケートの分析
- ・ Observation of how to learn mathematics
- ・ Analysis of collected answer sheets
- ・ Analysis of questionnaire



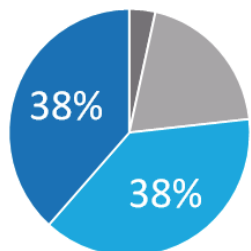
## 分析と考察 Analysis and consideration

	観察，解答用紙	アンケート
分析	解説のときに数式だけをメモしている人がいた	「数学を勉強する意義は何だと思えますか。」という設問に対して単位取得のためと回答する人が60.5%いた
考察	解答例を丸暗記しようとしている	2年次以降数学を使う可能性を考えていない



検証結果：1年生の中には「数学を学ぶ意味」を理解していない人がいる

## 解決方針 Policy for solution



アンケート項目  
「1年次の数学科目が2年次以降の科目や他分野にどのように使われているか知っていますか。」

あまり知らない }  
全く知らない } 76%



- ・インタラクティブなもの
- ・時間や場所を選ばないもの
- ・ Interactive services
- ・ what we can use anytime anywhere



1年次の数学科目と2年次以降の科目や応用例とのつながりが分かる Web アプリを制作

We make the web application for understanding the connection between mathematics in first grade and examples and subjects after second year

# Web アプリ「DIVE」

Web application 「DIVE」

相内優作 Yusaku Aiuchi 田中快人 Kaito Tanaka 林遼太郎 Ryotaro Hayashi 牧野裕 Hiro Makino 南彩葉 Ayana Minami 山林凌 Ryo Yamabayashi 吉原大河 Taiga Yoshihara

## ねらい Aim

1年次の数学科目と2年次以降の科目や応用例とのつながりを体験を通して知ってもらうこと

We want FUN students to know the relationship between mathematics in first grade and subjects in second grade and later, and examples

## PRポイント PR points

### 2,3年次の講義とのつながりと応用例

Examples and connection to lectures in the second and third years students

以下の2,3年次の講義で扱われています

- ・応用数学II
- ・数値解析
- ・物理と情報処理I
- ・複雑系科学実験

※誤差の二乗和とは、「すべてのデータの誤差を二乗して足し合わせたもの」のことです

#### 2,3年次の講義とのつながりを記載

Describes the connection to lecture of the second year students and third year students.

など、今までで数学を学んできてそんな事を疑問に思ったことはありません。そこで、ここでは実際に1年生が数学の授業で学んでいる解析学が世の中で紹介します。

最小二乗法を用いると、

- ・既存の顧客情報 から 売上の予測
- ・天気や気温情報 から 来店者数の予測
- ・喫煙の年数 から 肺がんの有無
- ・身長の情報 から 体重の予測

といった「ある事柄からそれに関係する事柄の予測」に役立ちます。

最小二乗法とは、次の表データ（6人の身長と体重のデータ）から、以下の図のような「データの関係を表すための関数」を求める方法です。

#### 身近でどのように役立つかを説明

Explaining how mathematics helps close to around

### インタラクティブ性

Interactivity

ここに数字を入力すると切片bが変化

グラフ内でマウスを動かすと傾きが変化

フォームに値を入力してグラフを実際に操作してもらうことでより直観的に理解ができる

We thought students can understand more intuitively by entering a value in the form and operating the graph

### 問題を解くことによる体験

Experience by answering questions

$$+ \{y_i - (ax_i + b)\}^2 + \{y_n - (ax_n + b)\}^2$$

$$= (1) \{ \quad \quad \quad \}^2 + \{7 - (6a + b)\}^2 + \{9 - (7a + b)\}^2$$

$$+ \{6 - (8a + b)\}^2 + \{10 - (9a + b)\}^2$$

$i = 1$ のときの(1)  $\{ \quad \quad \quad \}^2$ を計算すると、 $= (2) \{ \quad \quad \quad \} + b^2$

(1)  $\{ \quad \quad \quad \}^2$  途中式

同様に  $i = 2 \sim 5$ についても計算すると

$\{7 - (6a + b)\}^2$  途中式

$= 49 - 84a - 14b + 36a^2 + 12ab + b^2$

(1)  $\{ \quad \quad \quad \}^2$  途中式

◎  $4 - (5a + b)$  ◎  $7 - (6a + b)$

◎  $5 - (4a + b)$  ◎ わからない

結果:

(2)  $\{ \quad \quad \quad \}^2$  途中式

◎  $16 - 20a - 8b + 16a^2 + 10ab$

◎  $25 - 40a - 10b + 16a^2 + 8ab$

◎  $16 - 40a - 8b + 25a^2 + 10ab$

◎ わからない

結果:

- ・実際に問題を解いてもらうことで理解が深まると考えた
- ・穴埋め形式で選択解答ができるようにした

・ We thought that understanding deepened by having you answer problem actually

・ You can answer in the form of hole filling

### 読みやすさの工夫

Designed to be easy to read

関数Eを展開すると、  
展開の途中式

途中式なし

$$E(a, b) = \sum_{i=1}^n \{y_i^2 - 2ax_i y_i - 2by_i + a^2 x_i^2 + 2abx_i + b^2\}$$
 となります。

関数Eを展開すると、  
展開の途中式

途中式あり

$$E(a, b) = \sum_{i=1}^n \{y_i - (ax_i + b)\}^2$$

$$E(a, b) = \sum_{i=1}^n \{y_i^2 - 2(ax_i + b)y_i + (ax_i + b)^2\}$$

$$E(a, b) = \sum_{i=1}^n \{y_i^2 - 2ax_i y_i - 2by_i + a^2 x_i^2 + 2abx_i + b^2\}$$
 となります。

クリックで表示・非表示を切り替え

Changing show or hide by clicking