

平成19年度特色ある大学教育支援プログラム
「大学初年次数学教育の再構築」
の概要



大阪府立大学総合教育研究機構
高橋哲也

2010.3.17 特色GPシンポジウム

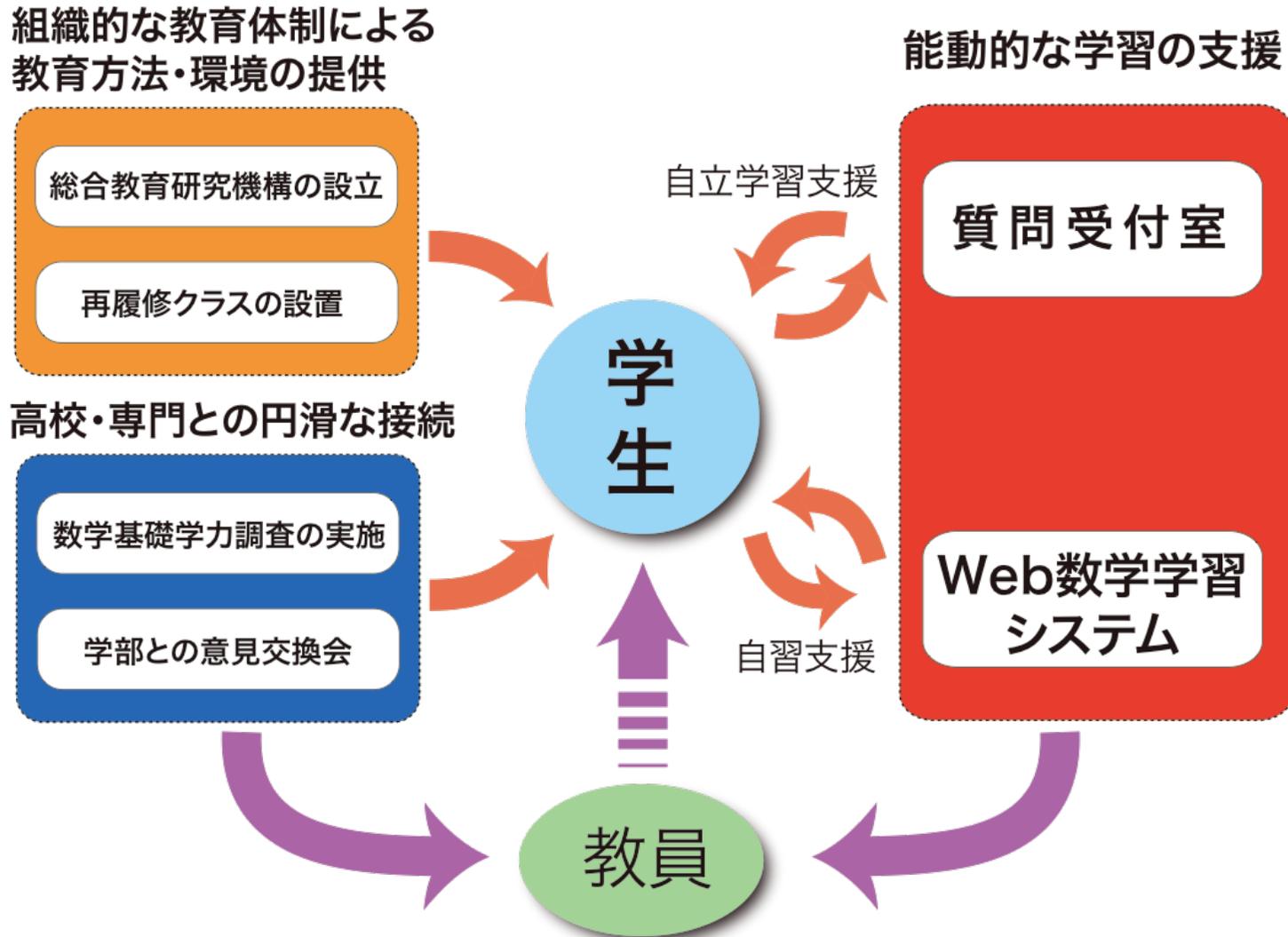
大学初年次数学教育の問題点

- 学生の質的变化（ユニバーサル化の影響）
 - 学習意欲の低下
 - 授業時間外に学習しようとししない
 - 時間をかけて理解することに不慣れ
- 数学基礎教育の構造的問題
 - 数学の専門学科が自学科の教育と掛け持ち

取組の基本構想

- 丸暗記する学習から自分で考える学習へ
 - 「答えを下さい症候群」からの脱却
- Passive learning から Active learning へ
 - 授業時間外の学習支援を拡充
- 個人としてではなく 組織として対応

取組の概要



再履修クラス

- 工学部（1 学年定員 4 3 0 名）対象に設置
- 再履修生が 1 年生と同じ授業を受ける
- 問題点
- 授業出席率、単位取得率が低い
- クラス人数増大
- 1 年生にも悪影響
- 線形数学、微積分学で前後期各 1 クラス

再履修クラスの効果

- 再履修クラス用の授業内容・方法
- 演習中心、分からない箇所の発見と対応
- 成績は線形・微積とも全般的にアップ
- 再履修者数も減少（1年生クラスに好影響）
- 出席しない学生への対応に課題

総合教育研究機構

- 教養教育・基礎教育担当の専門部局
- 専任教員約80名でH17.4に発足
- 教育重視の環境整備が整う

本取組の参加者（平成21年度）

- 教員 …… 専任教員8名、
教育拠点形成支援教員2名
非常勤講師3名、
- TA …… 10名
- 学生 …… 約750名
- 職員 …… 2名

質問受付室

- 学生の授業時間外の学習支援
- 質問受付室は講義棟内に用意
- 毎日定まった時間に開室し、教員が交代で詰める
- 答えを教えるのではなく、解く過程を指導



2009年度後期質問受付室担当時間割

	月	火	水	木	金
12:15～ 13:15	高橋	山口	月岡	数見	宮内
14:40～ 16:15	川添	数見	小林	吉富	山内
16:15～ 17:50	松本	吉富	山口	月岡	川添

数学質問受付票 ()月()日()曜日

時間帯	<input type="checkbox"/> 12:15～13:15 <input type="checkbox"/> 14:40～16:15 <input type="checkbox"/> 16:15～17:50		
回生	<input type="checkbox"/> 1回生 <input type="checkbox"/> 2回生 <input type="checkbox"/> 3回生以上		
学部・学科	<input type="checkbox"/> 工	<input type="checkbox"/> 機械 <input type="checkbox"/> 航空宇宙 <input type="checkbox"/> 海洋シス <input type="checkbox"/> 数理 <input type="checkbox"/> 電子物理 <input type="checkbox"/> 電気情報シス <input type="checkbox"/> 知能情報 <input type="checkbox"/> 応化 <input type="checkbox"/> 化工 <input type="checkbox"/> マテリアル	
	<input type="checkbox"/> 生命環境	<input type="checkbox"/> 生命機能 <input type="checkbox"/> 生物情報 <input type="checkbox"/> 植物バイオ <input type="checkbox"/> 緑地環境 <input type="checkbox"/> 獣医	
	<input type="checkbox"/> 理	<input type="checkbox"/> 情報数理 <input type="checkbox"/> 物理 <input type="checkbox"/> 分子 <input type="checkbox"/> 生物	
	<input type="checkbox"/> その他	()	
利用回数	<input type="checkbox"/> 初めて <input type="checkbox"/> 今学期初めて <input type="checkbox"/> 今学期2回め以上		
質問内容	<input type="checkbox"/> 微積分学 <input type="checkbox"/> 線形代数 <input type="checkbox"/> その他 ()		
	()分		
対応教員名			

質問受付室の効果

- 教員サイド
 - 分からない原因が分かる
 - 特徴的な質問の共有→授業改善
 - 課題を出しやすくなる
- 学生サイド
 - 利用時間の増加、能動的学習の誘発

Web数学学習システム

- 授業時間外の学習環境(e-learning)の提供
- 数式処理システムと連動
- 入力を解析してメッセージを切替表示
- 「答えは教えない」システム
- 教員向けの学習状況閲覧機能

線形代数：計算ドリル型問題一覧

TOPへ 実施問題一覧へ

学習したい問題を選んでクリックしてください。

平面・空間ベクトル

☺：完了 ☹：中断 😞：ギブアップ マークなし：未実施

単元	問題 ※()内の数字は完了者人数		
空間内の直線・平面	空間ベクトルの内積 ☺ (217人)	空間ベクトルの長さ ☺ (176人)	空間ベクトルの直交性 ☺ (150人)
	直線の方程式(1) ☺ (155人)	平面のベクトル方程式 ☺ (137人)	平面の方程式(1) ☺ (114人)
	平面の方程式(2) ☺ (80人)	平面の方程式(3) ☹ (55人)	平面の方程式とパラメータ表示(1) ☹ (44人)
	平面の方程式とパラメータ表示(2) (47人)	2平面の交線 (26人)	
平面の1次変換	1次変換を表す行列 (74人)	正射影 (39人)	対称変換 (32人)
	回転変換 (62人)	1次変換の像 (30人)	
空間の1次変換	1次変換を表す行列 (27人)	直線への正射影 (16人)	平面への正射影 (10人)
	直線に関する対称変換 (7人)	平面に関する対称変換 (6人)	1次変換の像 (7人)

行列と行列式

☺：完了 ☹：中断 😞：ギブアップ マークなし：未実施

単元	問題 ※()内の数字は完了者人数		
行列	行列の積(1) (138人)	行列の積(2) (93人)	
行列の基本変形	行に関する基本変形 (118人)	列に関する基本変形 (105人)	基本変形と基本行列(1) (63人)
	基本変形と基本行列(2) (67人)	列に関する掃き出し (84人)	行に関する掃き出し (68人)
	行に関する階段行列 (59人)	列に関する階段行列 (32人)	行列の階数 (54人)
	逆行列 (40人)	被約階段行列 (42人)	テスト01 (0人)
連立1次方程式	連立1次方程式(初歩) (27人)	連立1次方程式(3元) (22人)	連立1次方程式(4元) (16人)
	連立1次方程式(5元) (10人)	斉次連立1次方程式(3元) (14人)	斉次連立1次方程式(4元) (9人)

解空間の次元と基底(2)

4元斉次連立1次方程式の解空間

問1.

$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 7 & -4 \\ 1 & -1 & 4 & -3 \\ 1 & 1 & -2 & -1 \\ 2 & 1 & -1 & -3 \end{pmatrix}$ に対し、 V を連立一次方程式 $Ax=0$ の解全体のなす \mathbb{R}^4 の部分ベクトル空間とする。

このとき、 V の次元と基底を求めよ。

解答欄：次元は ，基底は $\left\{ \begin{pmatrix} \square \\ \square \\ \square \\ \square \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \square \\ \square \\ \square \\ \square \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \square \\ \square \\ \square \\ \square \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \square \\ \square \\ \square \\ \square \end{pmatrix} \right\}$

基底を構成するベクトルが4個より少ないときは、余ったベクトルの欄は空欄にすること。

チェック

各種調査

- 数学基礎学力調査（H18～）
- 数学初年次数学教育に関するアンケートと聞き取り調査(H19～20)
- 数学・理科科目の開講状況に関するアンケート（H21）

大学初年次数学教育に関する調査

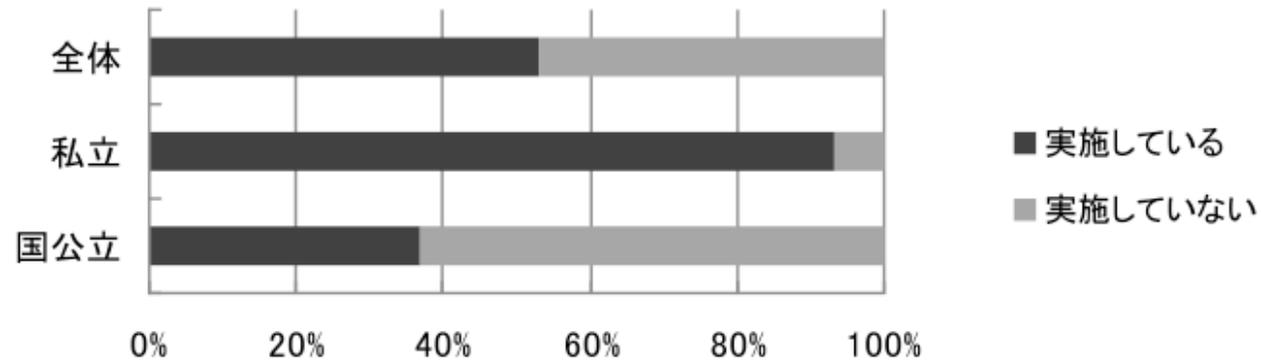
- ・ 1・2年次の数学関連の開講科目と開講形態・クラス数
及びおおよその受講者数
- ・ 高校との接続教育
- ・ 学力が不足している学生に対する補習
- ・ ティーチングアシスタントの活用
- ・ 授業時間外に学生に勉強させるための工夫
- ・ 統一教科書の使用
- ・ 再履修クラス等の再履修の学生に対するケア
- ・ 入学時の数学の学力調査とその活用

発送先：209部局 (国公立134部局・私立75部局)

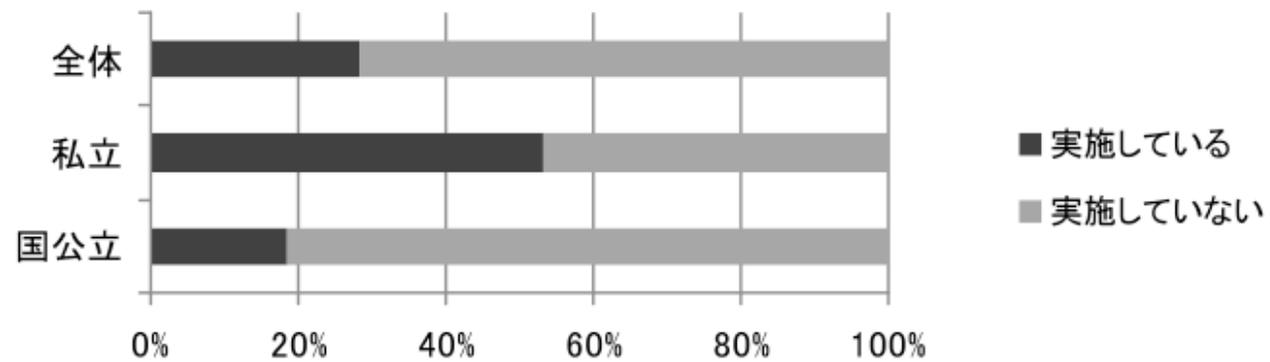
回答数：53部局 (国公立38部局・私立15部局)

回答率：25.4% (国公立28.4%・私立20%)

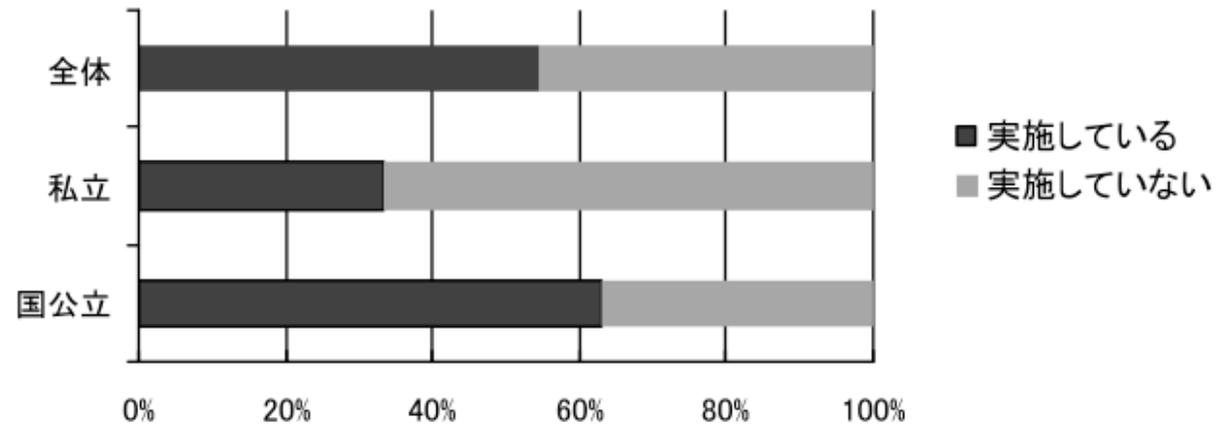
接続教育の実施状況



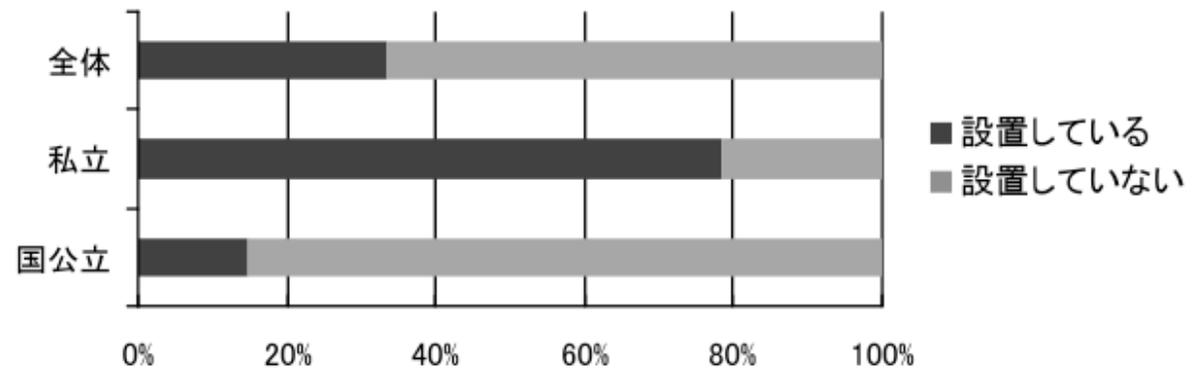
補習教育の実施状況



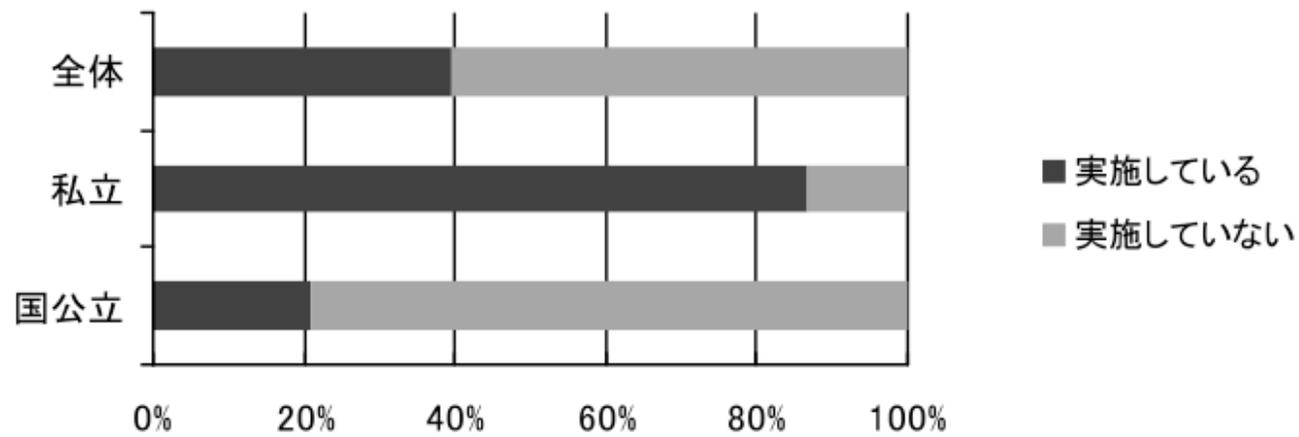
TA雇用の有無



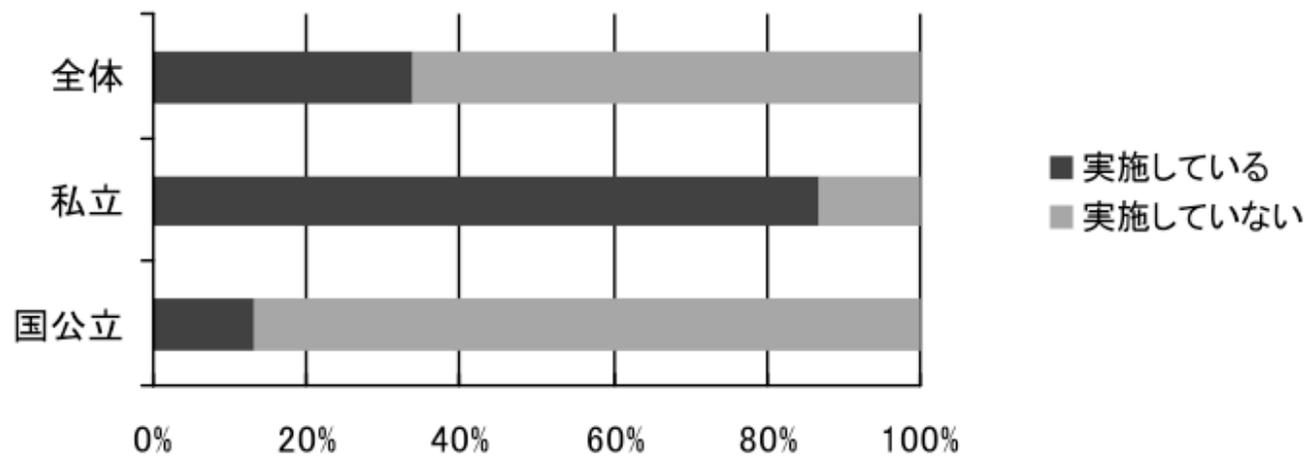
学習支援室の設置状況



学力調査の実施状況



習熟度別クラスの実施状況



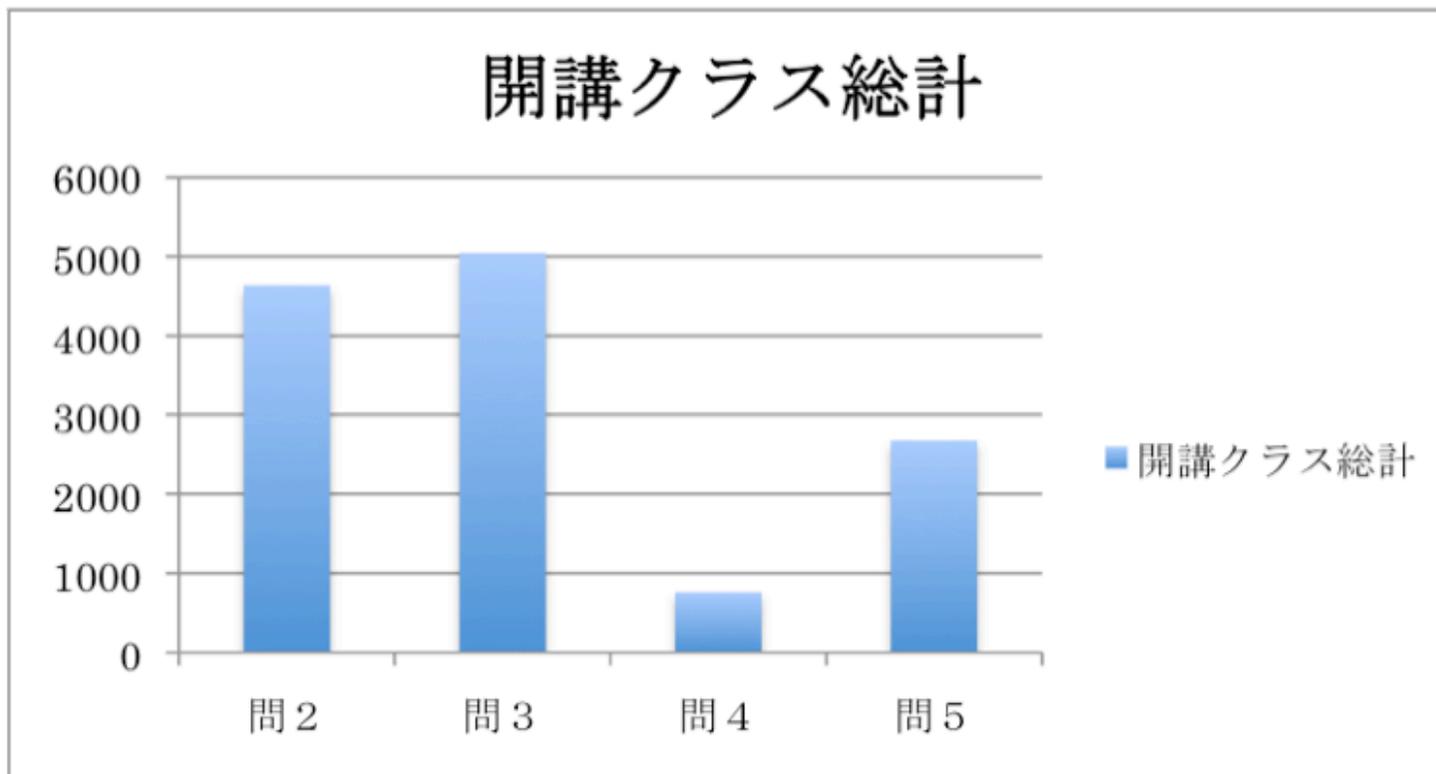
理系科目調査

- 問1. 貴大学の学部名と1学年の定員
- 問2. 専門基礎科目として開講されている数学関連科目
- 問3. 専門基礎科目として開講されている理科関連科目
- 問4. 教養科目として開講されている数学関連科目
- 問5. 教養科目として開講されている理科関連科目

発送先：136大学

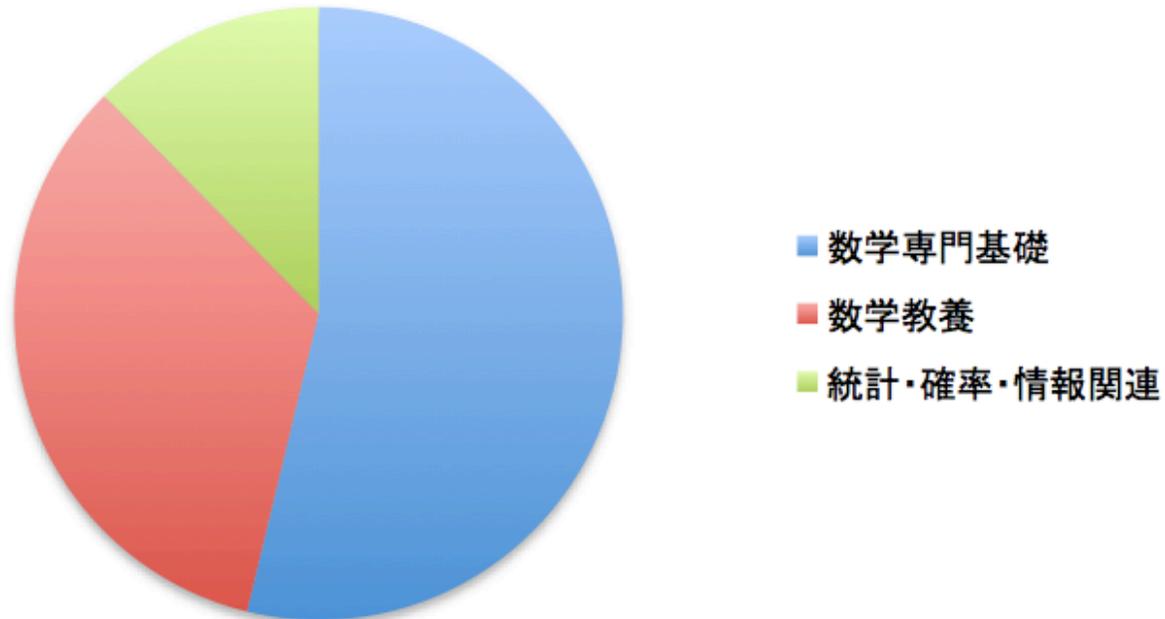
回答数：75大学（国立 42校、公立 5校、私立 28校）

回答率：54.4%



数学関連の教養科目は極端に少ない

数学教養科目開講クラス数



文系の学生にこういった内容の数学科目を提供すべきか？

本取組の効果

- 機構数学グループの教育力の強化
- 教育の質の担保
- 質問受付室の他科目への拡充
- 工学部の数学グループとの協力体制