

Smart and Human

常翔学園

摂南大学 

摂南大学工学部における 数学教育とEMaTへの取組み

東武大、小林俊公、中津了勇、島田伸一、寺本恵昭、友枝恭子
(摂南大学工学部 基礎理工学機構)

日本工学教育協会 第63回年次大会
2015年9月4日(金) 9:30-9:45

1. はじめに

大学入試等の多様化

⇒ 数学などの科目を苦手とする学生の増加

学生の勉学意欲の向上

⇒ 摂南大学工学部ではEMaTを受験

EMaT

工学系数学統一試験

Engineering Mathematics Test

公式ロゴ。EMaT公式サイト <https://www.aemat.jp/exam/> より引用

主に工学部の大学生を対象とした、
大学の数学の基礎学力を測定するマーク式の試験

EMaT試験: 2003年度より開始

- 摂南大学理工学部では2011年より参加
- 対象:理工学部の以下の5学科の主に2年生
建築学科、都市環境工学科
電気電子工学科、機械工学科、住環境デザイン学科

EMaTの4分野

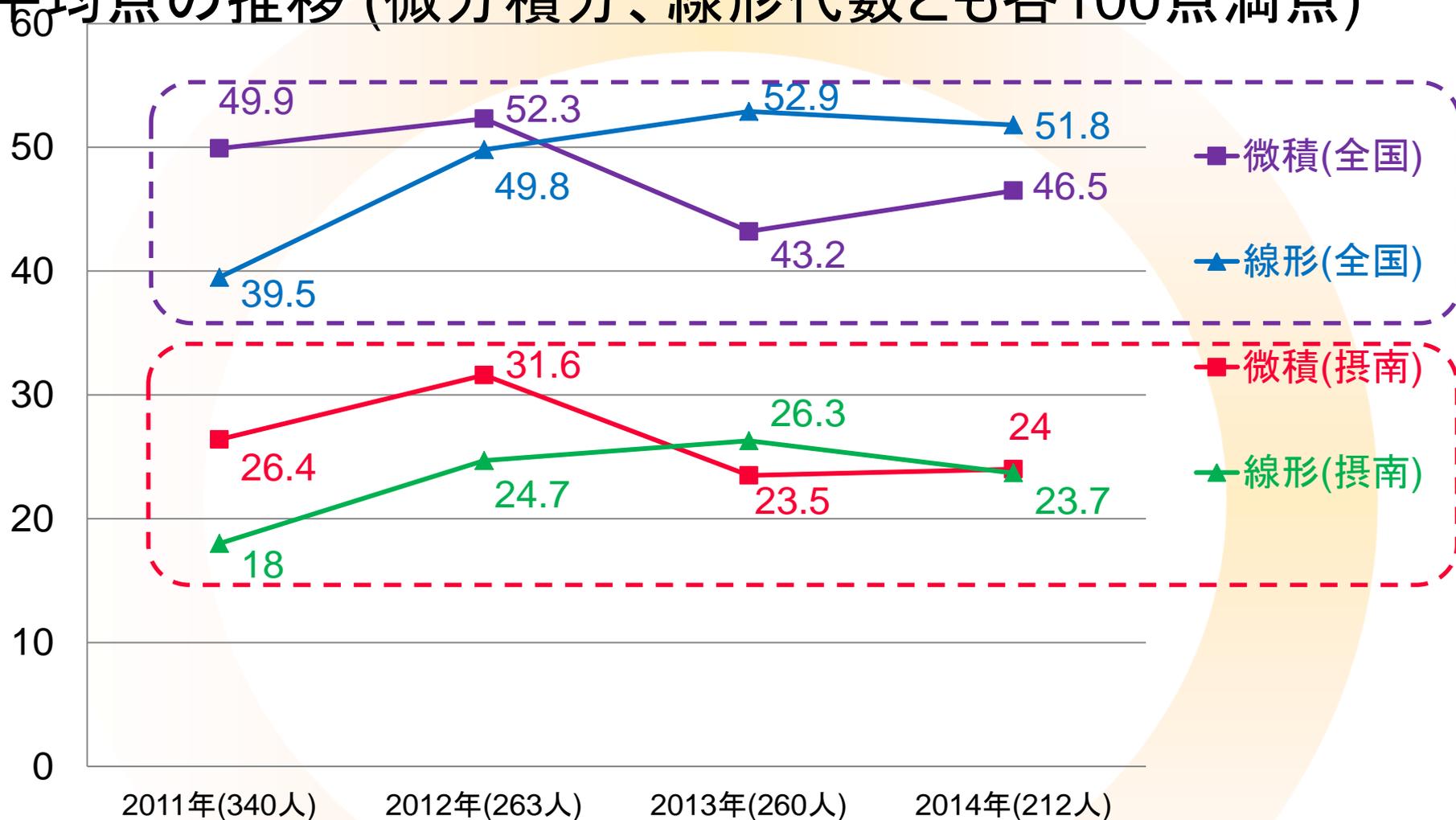
- (1) 微分積分 [1変数の微分と積分、偏微分、重積分の計算問題]
- (2) 線形代数 [行列の計算、ベクトル、行列式、固有値等の計算問題]
- (3) 常微分方程式
- (4) 確率統計

摂南大学での講義内容に合致

のうち、摂南大学理工学部では(1)(2)を受験

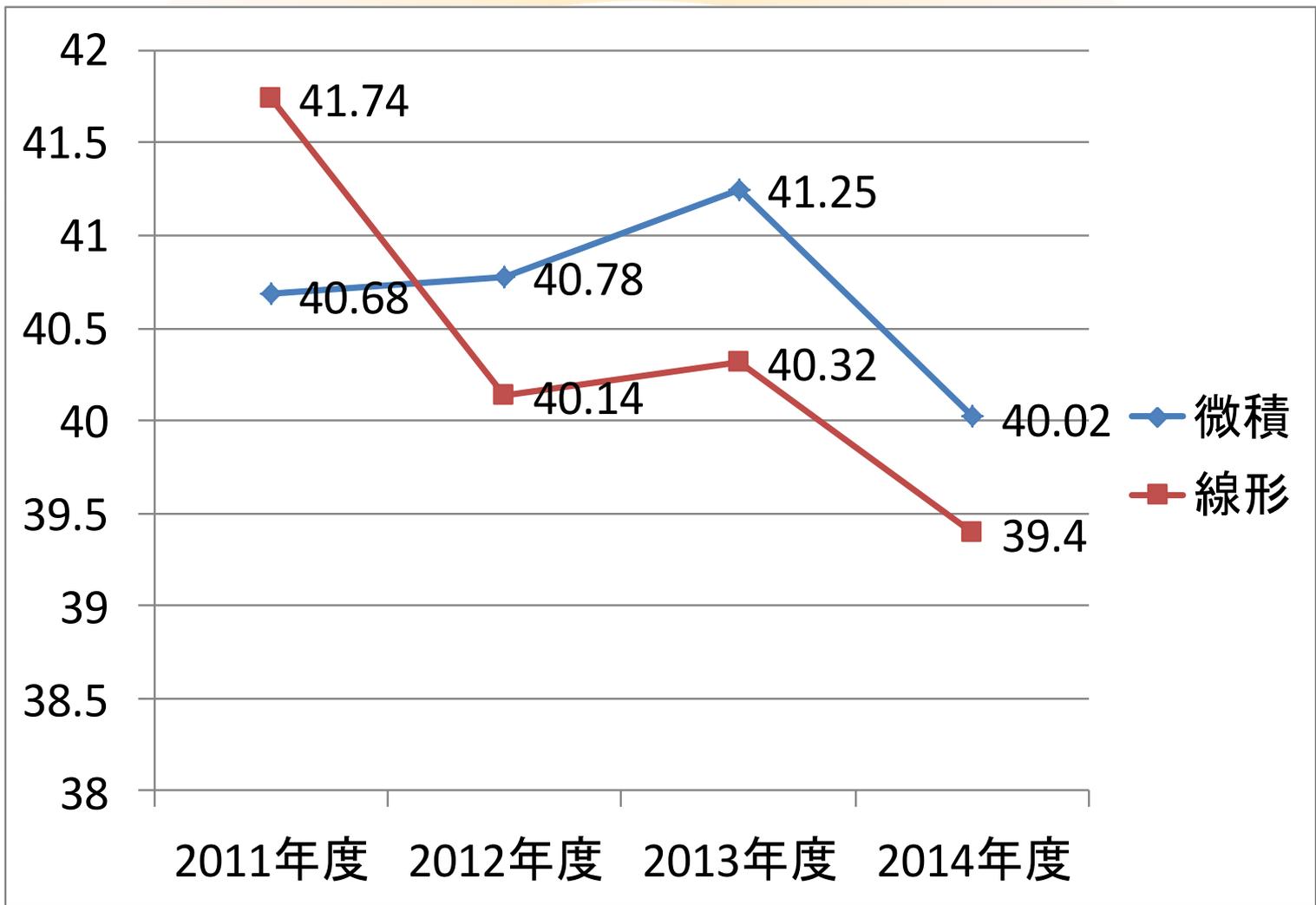
2. EMaTの成績結果

平均点の推移 (微分積分、線形代数とも各100点満点)



括弧内は摂南大学の受験者数。
当該5学科の1学年の学生数の合計は約450人
全国の受験者数は約2500人

全国偏差値の、摂南大平均値の推移



3. 成績優秀者の学内表彰

2012年度より微分積分、線形代数の合計得点の学内上位約20名を表彰



年度	2012	2013	2014
学内平均	56	49	48
学内最高	163	153	173
表彰ボーダー	104	83	90
全国平均	102	96	98

- ・得点は微分積分と線形代数の和で200点満点
- ・写真は2013年度の表彰式
(摂南大学寝屋川キャンパス1号館1階ロビー)

http://www.setsunan.ac.jp/civ/curriculum_topics/detailEMAThyousho2013.html
(摂南大学理工学部 都市環境工学科サイトより引用)

4. 学部の科目の成績との相関関係

2年生配当の数学の科目の成績と、EMaTの成績の相関

期間：2012～2014年度

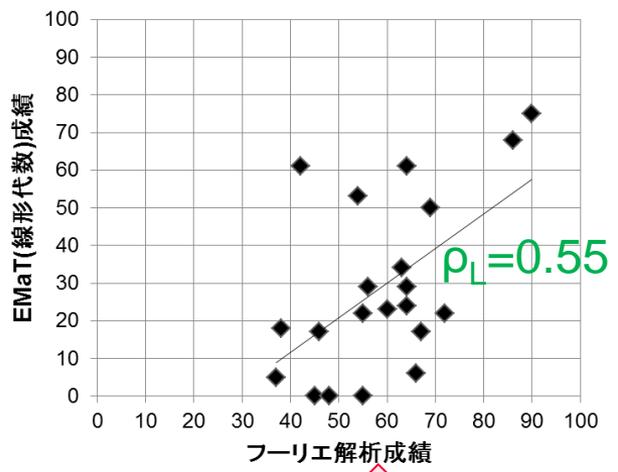
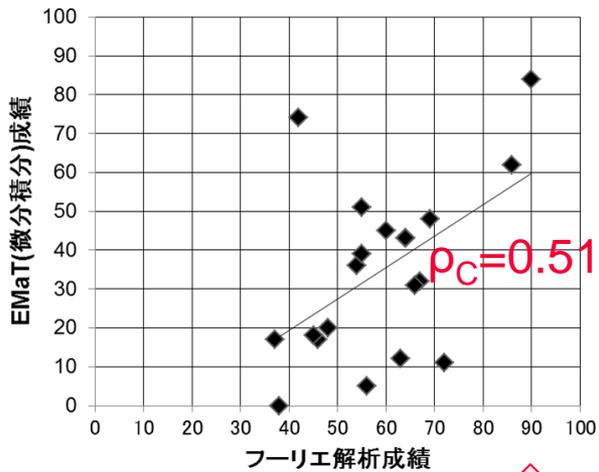
対象：以下の科目の17クラス

- ・微積分II (定積分、偏微分、重積分、再履修クラス)
- ・電気数学II、工業数学I (常微分方程式など)
- ・統計学 (主要な確率分布、推定、検定)
- ・フーリエ解析 (フーリエ、ラプラス変換)

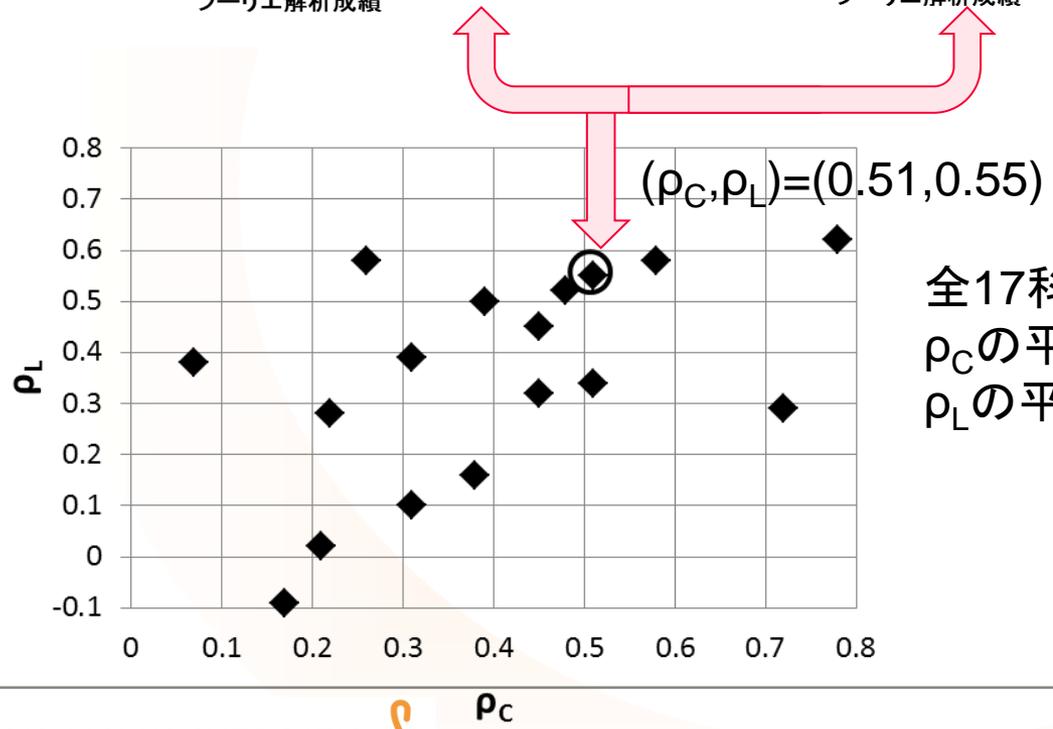
ρ_C : 科目の成績と、EMaT微分積分の相関係数

ρ_L : 科目の成績と、EMaT線形代数の相関係数

(科目の成績は100点満点で、60点以上で単位認定)



例:2014年度後期
フーリエ解析(電気電子)
との相関
対象は21名



全17科目の散布図
 ρ_C の平均は0.40
 ρ_L の平均は0.35

定期試験におけるEMaT活用例

摂南大学理工学部では、

微積分I(1年生配当、微分法とその応用、不定積分)

の中間、期末試験を全クラス統一問題で実施。

対象:理工学部の建築学科、都市環境工学科

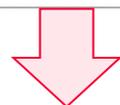
電気電子工学科、機械工学科、住環境デザイン学科

問3 関数 $f(x) = \log\left(\frac{1+\sin x}{\cos x}\right)$ の導関数は である。ただし、 $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$ とする。

2008年EMaT微分積分

の解答群

① $\sin x$	④ $\cos x$	⑦ $\frac{1}{\sin x}$
② $\frac{1}{\cos x}$	⑤ $-\frac{1}{\sin x}$	⑧ $-\frac{1}{\cos x}$
③ $\frac{1+\sin x}{\cos x}$	⑥ $\frac{\cos x}{1+\sin x}$	⑨ $-\frac{1+\cos x}{\sin x}$
④ $-\frac{\sin x}{1+\cos x}$	⑦ $\frac{1-\sin x}{\cos x(1+\sin x)}$	⑩ $\frac{(1-\sin x)^2}{\cos^3 x}$



【4】以下の文章の空欄を埋めよ。(ア), (イ)は選択欄から最も適切なものを選択欄から選んで解答せよ(答えのみでよい)。(6点)
 $f(x) = \log\left(\frac{1+\sin x}{\cos x}\right)$ とする(但し $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$)。 $f(x)$ の1次導関数は $f'(x) =$ 、2次導関数は $f''(x) =$ である。
 $f''(x) = a\{f'(x)\}^3 \sin 2x$ が恒等的に成立するとき定数 a は $a =$ である。

【アイ選択欄】 (1) $\frac{1}{\sin x}$ (2) $\frac{1}{\cos x}$ (3) $-\frac{1}{\sin x}$ (4) $-\frac{1}{\cos x}$ (5) $-\frac{\cos x}{\sin^2 x}$ (6) $\frac{\sin x}{\cos^2 x}$ (7) $-\frac{\cos^2 x}{\sin x}$ (8) $\frac{\sin^2 x}{\cos x}$

2013年摂南大
微積分I 期末試験

5. 終わりに

学生の数学等に対する学習意欲の向上

⇒ 摂南大学理工学部ではEMaT試験を実施

今後の課題

- ・学内での全体的なレベルの底上げ
- ・EMaTと試験範囲が共通する試験の対策
公務員試験、実用数学技能検定1級、準1級等

backup slide(授業評価アンケートでの調査)

期間: 2015年度前期(6月下旬)

対象: 電気数学I(三角関数、複素数)、
微積分II(定積分、偏微分、重積分)の2クラス

方法: 授業評価アンケートで以下の追加質問を行った。

**「講義で紹介したEMaTの問題は、勉強をするうえで
役立ったと思いますか？」**

結果:

電気数学 ①3人 ②1人 ③1人 ④3人 ⑤0人 全 8人 平均2.50

微積分II ①2人 ②1人 ③6人 ④2人 ⑤0人 全12人 平均2.83

- ①全くそう思わない ②あまりそう思わない
③どちらとも言えない ④そう思う ⑤強くそう思う