

日本の大学における工学系学部の教育の状況

原田 健太郎（島根大学）

1. 研究の背景と目的

(1) 研究の背景

1) 大学教育の多様化

- ・ 大学設置基準の大綱化
- ・ 学問の学際化

2) 大学教育の標準化

- ・ 大学教育の質保証
- ・ 学習成果への着目
- ・ コア・カリキュラムの作成（*日本学術会議にて）

（工学では、機械工学、土木工学・建築学、材料工学、電気電子工学、情報学、計算力学分野で作成）

(2) 研究の目的

大学教育の多様化と標準化が同時進行する中で、大学教育のカリキュラムに焦点を当てて、その実態を実証的に明らかにすること。

2. 先行研究の整理と課題の設定

(1) 先行研究の整理

1) 大学の「カリキュラム」の研究

- ・ 教養教育の比率の検討（杉谷：2005）
- ・ 設置科目や卒業要件単位数等の検討（小島：2011）
→ 大学全体の傾向を明らかにする方法

2) 学問の「学際性」に関する研究

- ・ 学際的「学部」のカリキュラムの研究（大川：1998）
- ・ 学問の学際化を「教育」面から検討（岡本他：1999）

(2) 課題の設定

- ・ 大学の「カリキュラム」研究の延長上に位置づくもの。
- ・ 大学の特性（入学難易度、四年卒業率、JABEE認定等）の中で必修科目率と関連する変数を探索的に検討すること。
- ・ 教育プログラムを分類して、各プログラムでの「必修科目」の割合（必修科目率）が設定されるプロセスを検討すること。

3. データと分析方法

(1) データ

- 1) 大学・学部・学科名称, 学科分類及び偏差値について
教育ソリューション株式会社が販売するデータセット
- 2) カリキュラムに関わるデータ
大学で作成している大学便覧、学則、履修規則等を収集したうえで、その中に記載されている①要卒単位数や必修単位数の情報、②必修科目の名称及びその単位数、をデータ化したもの。
- 3) 大学に関わる変数 (ST比、卒業率等) について
「大学の實力2019」 (中央公論社出版) をデータ化

(2) 分析方法

- ・ 着目する変数：必修単位率 (=必修単位数 / 要卒単位数)
- ・ 必修単位率と関連する変数を明らかにするための分析。
(相関分析、重回帰分析)
- ・ 入口から出口までの変数の情報をもとに、いくつかの大学群にグルーピングを行った上で必修単位の役割の検討 (クラスター分析)

4. 分析結果

表1 工学系の教育プログラムの概要

学科分類	プログラム数	要卒単位数平均	必修単位数率平均
機械工学	185	126.28	47.07%
電気通信工学	335	126.62	46.38%
土木建築工学	170	126.50	48.26%
応用化学	108	126.82	45.07%
応用理学	32	129.59	44.60%
その他	48		
合計	878	126.64	46.61%

注) その他に含まれる学科分類には、経営工学系、原子力工学系、工芸学系、水産学系が該当する。

4. 分析結果

表2 必修単位率と関連変数との相関

	必修単位率	偏差値	卒業率	ST比
必修単位率		-.008	.136**	-.047
偏差値			.394**	-.393**
卒業率				-.287**
ST比				

** 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)。

4. 分析結果

表3 必修単位率の規定要因分析（重回帰分析）

	モデル1	モデル2	モデル3
国立ダミ		.177**	.173**
公立ダミ		.082	.083
偏差値	-.138**	-.151***	-.150***
ST比	-.137**	-.005	-.009
卒業率	.140***	.132***	.134***
JABEE認定			.037

注：従属変数は必修単位率，値は β ，*** $p < .001$ ，** $p < .01$ ，* $p < .05$

4. 分析結果

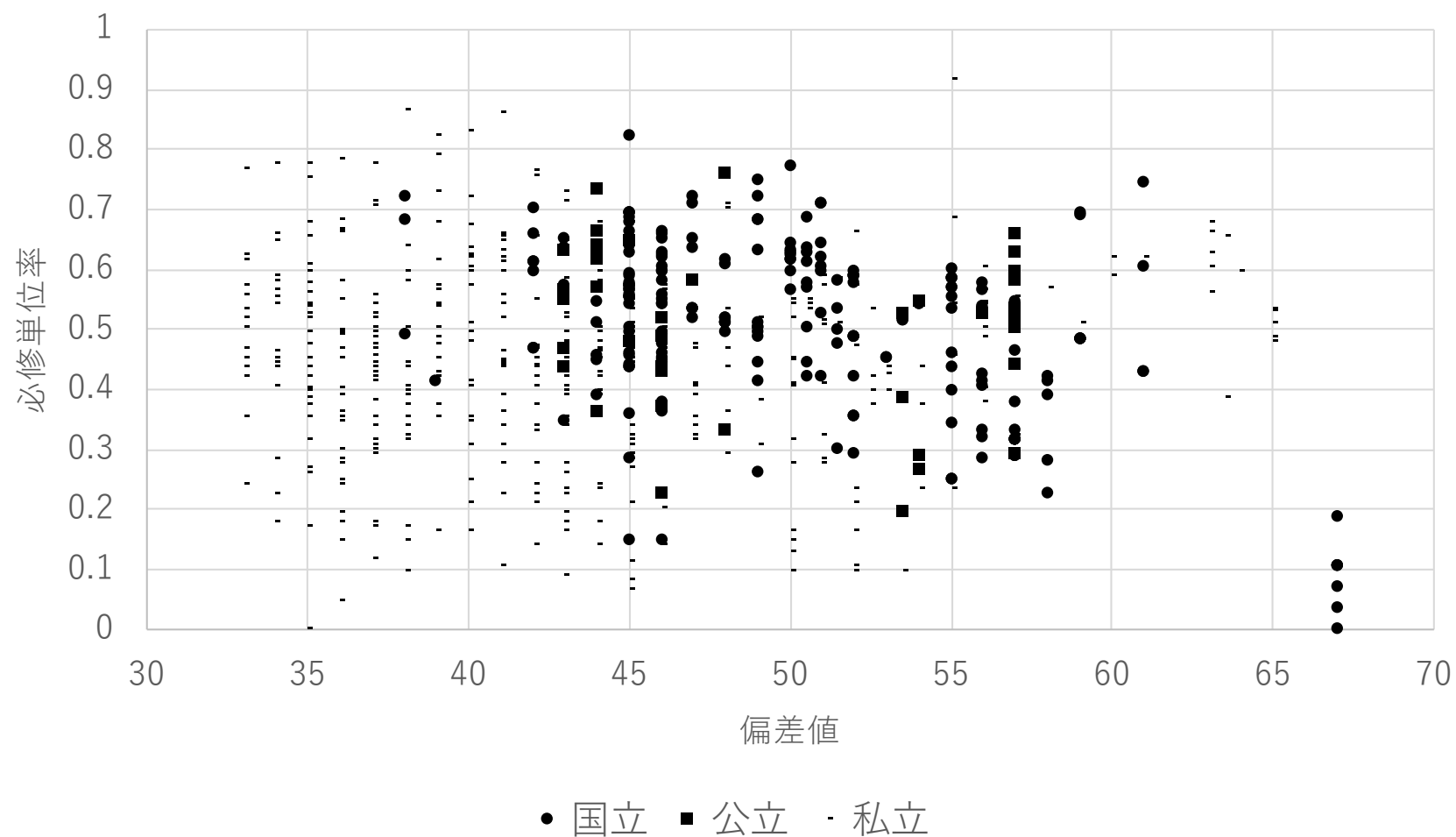


図1 入学難易度（偏差値）と必修単位率の関係

4. 分析結果

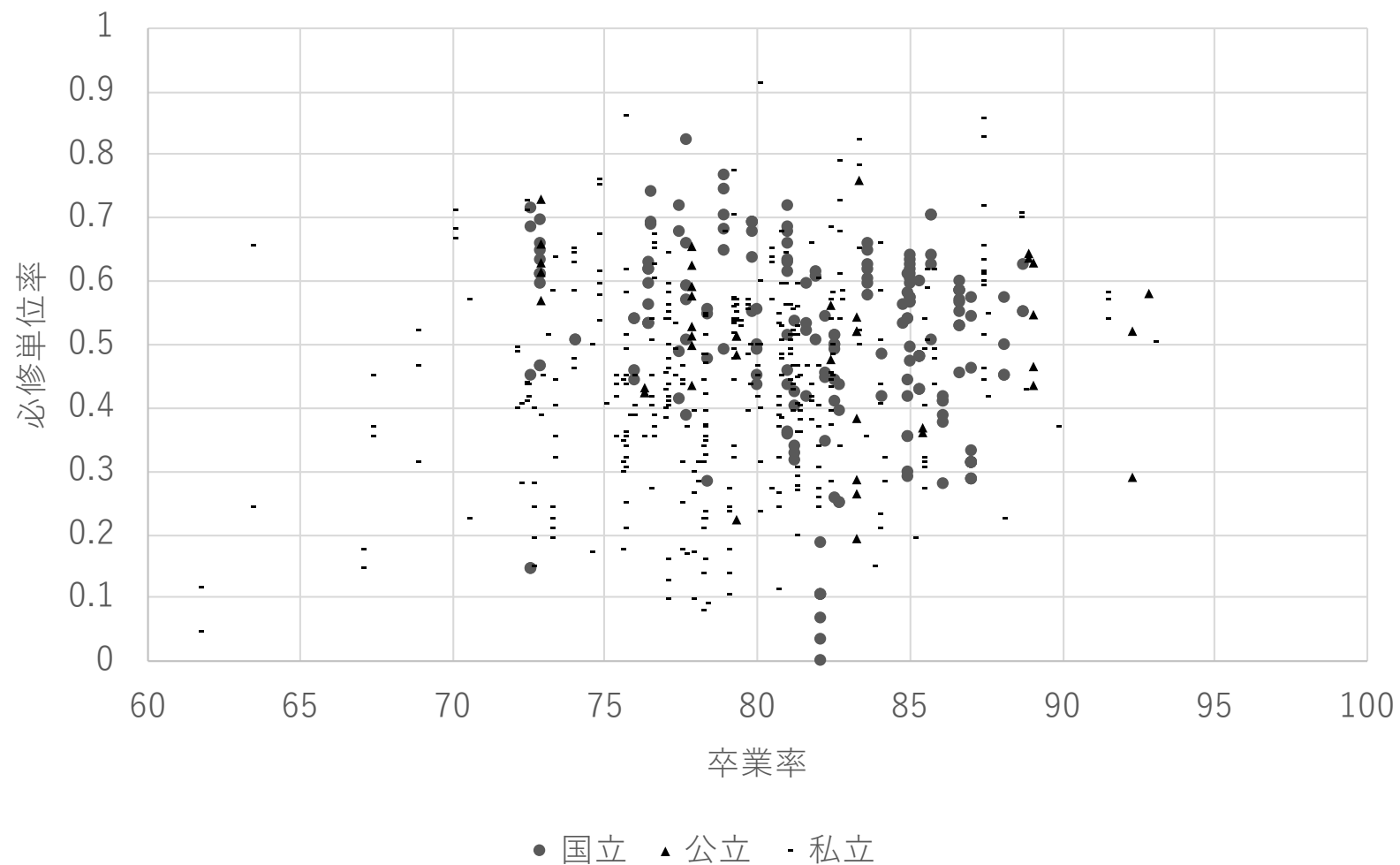
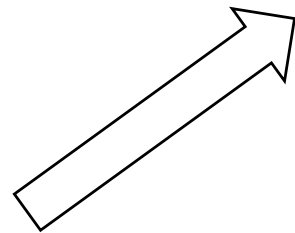


図2 卒業率と必修単位数率の関係

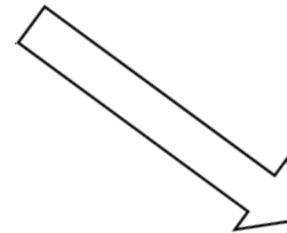
4. 分析結果

表4 クラスター分析に基づく教育プログラムの分類

	偏差値	ST比	必修単位数率	四年卒業率
C1	53.69	14.62	49%	83.27%
C2	43.93	17.55	61%	76.10%
C3	40.54	30.78	50%	80.62%
C4	42.70	25.95	30%	76.23%
全体	45.40	22.32	47%	79.90%



- ・ 大学をグルーピングするためにクラスター分析（Ward法）を実施。
- ・ 投入した変数（偏差値、ST比、必修単位数率、卒業率）



- C1：入口コントロール型
- C2：高必修単位数率型
- C3：標準型
- C4：低必修単位数率型

4. 分析結果

表5 プログラム分類の属性

	偏差値	ST比	必修単位数率	卒業率	比率_国立	比率_公立	比率_私立	合計
C1	53.69	14.62	49%	83.27%	55.0%	12.4%	32.7%	100.0%
C2	43.93	17.55	61%	76.10%	54.4%	12.2%	33.3%	100.0%
C3	40.54	30.78	50%	80.62%	4.9%	0.9%	93.8%	100.0%
C4	42.70	25.95	30%	76.23%	4.4%	0.7%	94.9%	100.0%
全体	45.40	22.32	47%	79.90%	27.1%	6.0%	66.7%	100.0%

- C1は、入学難易度が高い国公立から構成される。
- C2は、入学難易度が相対的に低い国公立から構成される。
 - 入口のコントロールが可能であれば、必修単位数率は相対的に低くなる。
 - 入口のコントロールが難しい場合は、必修単位数率は高くなる。
 - 国立及び公立大学については、このモデルで説明が可能。

4. 分析結果

表6 プログラム分類の属性

	偏差値	ST比	必修単位数率	卒業率	比率_国立	比率_公立	比率_私立	合計
C1	53.69	14.62	49%	83.27%	55.0%	12.4%	32.7%	100.0%
C2	43.93	17.55	61%	76.10%	54.4%	12.2%	33.3%	100.0%
C3	40.54	30.78	50%	80.62%	4.9%	0.9%	93.8%	100.0%
C4	42.70	25.95	30%	76.23%	4.4%	0.7%	94.9%	100.0%
全体	45.40	22.32	47%	79.90%	27.1%	6.0%	66.7%	100.0%

- C3は、入学難易度が低く、それ以外は標準的。
- C4は、入学難易度が低く、必修単位数率が極端に低い。
 - 入口のコントロールが難しい場合でも、必修単位数率に差異ができる。

4. 分析結果

C3とC4の解釈：二つの人間観

- ①学生は努力することで、「必ず」単位を取得することができる。
 - 必修単位を必ず履修・習得させることで、学生は最低限の知識・技能を習得し、学生の質が担保される。
 - 必修単位数を増加させる力学が生まれる。
- ②学生は努力しても、「必ずしも」単位を取得することはできない。
 - 必修単位が数多く存在する場合、最低限の知識・技能を習得し、学生の質を担保しても、一科目でも取得できなければ、卒業ができない。裁量がある中で、教育の質の担保を志向する。
 - 必修単位を減らす力学が生まれる。

*ただし、卒業率にはその結果が反映されていない。

4. 分析結果

表7 各クラスターのとJABEE認定

	偏差値	卒業率	ST比	必修単位数率	割合_JABEE
C1	53.69	83.27%	14.62	49%	14.2%
C2	43.93	76.10%	17.55	61%	23.1%
C3	40.54	80.62%	30.78	50%	23.2%
C4	42.70	76.23%	25.95	30%	22.1%

- 入口がコントロールされているプログラムは、JABEE認定という戦略は取りにくい。
- C2~C4については、JABEE認定を取りながら、質の維持を担保するプログラムが一定数存在。

5. 知見の整理と今後の課題

(1) 知見の整理

- 1) 相関分析では関連する変数が見出しにくい。
- 2) 回帰分析を行うと、
 - 偏差値・卒業率と必修単位数の関係性が見いだせる。
 - 設置形態で、必修単位数に差異がある。
- 3) 必修単位数の機能：質のコントロール
 - 入口での質の維持が可能ならば、必修単位数を高めない。
 - 入口での質の維持が難しい場合は、必修単位数を高める。
 - 国立・公立については、このモデルで説明できそう。
- 4) 必修単位数の副作用：質の維持vs卒業率の維持
 - 必修単位数を設定することで、質の維持を確保
 - 一科目の不可で卒業できないリスク
 - 入口での質の維持が難しい一部私立大学における二つの戦略。

5. 知見の整理と今後の課題

(2) 今後の課題・展望

- 1) 科目名称等の情報を用いた分析
 - ・必修科目はどのような科目名称で構成されているのか？
 - ・工学分野のコアとなる知識の抽出は可能か？
- 2) 卒業「論文」や卒業「研究」の設定に何か傾向があるのか？
 - ・卒業論文・研究は質の保証？卒業の阻害？
→例) 卒業研究の有無と必修単位数の関係。
- 3) 二つの人間観を実証的に明らかにするための手法の開発
 - ・選抜性が低く、必修単位数が低い大学はいかにして卒業生の質を保証するカリキュラムを設定しているのか？
 - ・選抜性が低く、必修単位数が高い科目との差異は？

謝辞

本研究は、JSPS科研費18H01025「学士課程カリキュラムの共通性に関する実証分析」（基盤研究（B）研究代表者：串本剛）の助成を受けたものである。

【参考文献】

- 井門富二夫, 『大学のカリキュラム』, 玉川大学出版部, 1985.
- 石塚喜昭, 『大学における農学教育』, 東京大学出版部, 1971.
- 小島佐恵子, 「第三章「Ⅲ. 教育プログラムの設計」」『第二回 学士課程教育の改革状況と現状認識に関する調査報告書』, 22-30, 2011.
- 大川一毅, 「日本の大学における「学際系学部」のカリキュラムと教育 - 「国際系」学部, 「情報系」学部を中心として - 」『大学史研究』13, 3-18頁, 1998.
- 岡本吉央, 田中佑人, 鈴木, 雄治郎, 佐藤一豊, 藤垣裕子「カリキュラムの学際性を計量する:カリキュラムの数量的分析の試み」『研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集』14: 302-307頁, 1999.
- 杉谷裕美子 (2005) 「日本における学士学位プログラムの現況」『高等教育研究』, 8, 29-52頁, 2005.
- 田島淳史, 「日本の大学における農学教育の現状と課題」『大学研究』, 19, 163-180頁, 1999.