

# 工学部新入生の数学学力テスト結果解析

## —令和3年度前後の比較—

木下 真  
藤原 勇  
柳原 宏  
柳下 剛広

### 要旨

毎年、工学部新入生に入学前に数学学力テスト（数学プレースメントテスト）を行い、学力・理解度に応じてクラス分けを行っている。直近12年間の工学部新入生学力テストの結果をまとめた。毎年約600人の工学部全新生を数学学力テスト結果から成績上位と下位の二つに分ける。学力下位約25%の学生は入学後週2回の数学授業を受講し学力を高める事になる。平均点は60-80点、3年周期で推移した。学生の得点は概ね7割以上であるが得点分布幅が大きい。また得点が6割以下の学生が約25%であり12年間で変化はなかったことから、クラス分けは概ね妥当であると思われる。令和3年度大学共通テストから入試問題傾向が変更になった。入試問題傾向と数学学力テストの関連について検討してみた。数学学力テストの結果は令和3年度以前と以降の成績とでは有意差は無かった。

### キーワード

数学学力テスト（数学プレースメントテスト）、数学、工学部入学生

### 1 緒言

山口大学新入生に英語の科目と数学の科目学力別クラス分けを行っている。英語はベルクテスト<sup>(1)</sup>を、数学はプレースメントテスト（数学学力テスト）を実施している。数学は工学部新入生が対象であり、この結果から数学学力のクラス分けを行う。当日受講しない学生は、後日追試によりクラス分けを行っている。数学学力テストの成績から、上位約75%と、下位約25%に分けている。テストの結果、入学後下位クラスの学生はさらに20人程度の個別教室に分けられ数学の授業を週2回受ける。一方、上位クラスの学生は学科毎に数学の授業を週1回受講することになる。

さらに直近12年間の数学学力テスト結果

を比較した。大学共通テストの入試内容が変更になった令和3、4年度の結果はそれ以前と大きな差が無い事がわかった。平均点、得点分布の変動は見られたが、下位約25%の学生分布は同じでありクラス分けには問題は無かった。

### 2 数学学力テスト

毎年入学式前に数学学力テストが実施されクラス分けが行われている。令和4年度は4月4日（月）数学学力テストを実施した。学科毎の試験会場を設定、問題数24問、工学部入学時に最低習得すべき高校数学の内容である。解答時間は80分でマークシート方式。問題は3種類を輪番で使用し、令和4年は第一問題を実施した。試験終了後、問題用紙、

解答用紙，計算用紙を全て回収した。試験終了後，受験番号及び解答番号マークを読み取り，チェック後に，得点をエクセル及び，pythonによる採点プログラムにより採点を行った。成績上位と，下位のクラスに学生を振り分けた。下位クラスは成績順にさらに3つのクラスに分けた。最終成績判定会議でクラス分けを確定し，後日学生に通知した。当日の欠席者はムードル上の追試問題を受講・解答し，その結果からクラス分けを行った。令和元年以前は，追試を後日実施していたが，令和3年以降はムードルによる追試で対応している。

### 3 結果と考察

#### 3.1 工学部新入生の入試科目と数学学力

工学部生の数学実力については入試科目が，推薦入試，個別入試の前期日程の数学及び理科から1科目の選択，後期日程であり，数学の学力にばらつきがでることが容易に推測できる。学力の低い学生は専門科目の数学が理解しにくい事もあり，数学学力に応じてクラス編成をする事で数学の理解度が低い学生を援助するために実施されている。

#### 3.2 令和4年度数学学力テスト結果

数学学力テスト受講生及び欠席者を表1に工学部全体及び学科別の内訳を表2,3に示す。

表1 受験者数

学生	人数(人)
対象者	551
受験者	531
欠席者	20

表2 最高，最低，平均得点

項目	点数
最高得点	100
最低点	22
平均点	73.5

表3 学科別受験者数

学科名	受験者(人)	欠席者(人)	合計(人)
機械工学科	91	2	93
社会建設工学科	81	2	83
応用化学科	88	2	90
電気電子工学科	81	6	87
知能情報工学科	76	5	81
感性デザイン工学科	57	0	57
循環環境工学科	57	3	60
合計	531	20	551

表3に学科別のテスト受講数，表4に学科別の得点分布表，さらに図1に得点分布を示す。図1より約75点付近にピークが現れ，同時に50点以下の学生が1割程度存在している。

表4 数学テスト学科別得点得点

学科	得点分布(人)										合計	平均点
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100		
1 機械	0	0	1	0	3	6	24	22	24	11	91	75.0
2 社会建設	0	0	0	1	7	11	18	19	18	7	81	71.8
3 応用化学	0	0	0	5	11	12	14	22	15	9	88	69.0
4 電気電子	0	0	1	2	3	8	23	17	15	12	81	73.1
5 知能情報	0	0	0	0	2	9	8	18	27	12	76	78.7
6 感性デザイン	0	0	0	1	1	3	3	17	13	19	57	82.1
7 循環環境	0	0	0	2	10	7	11	10	12	5	57	68.4
合計	0	0	2	11	37	56	101	125	124	75	531	73.8

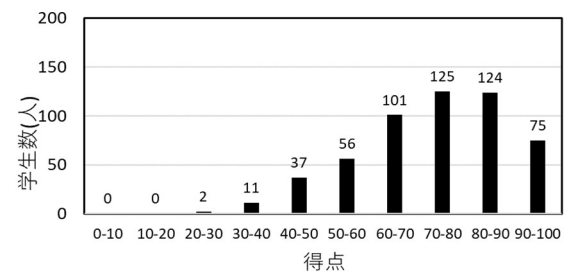


図1 令和4年度数学テスト得点分布(全体)

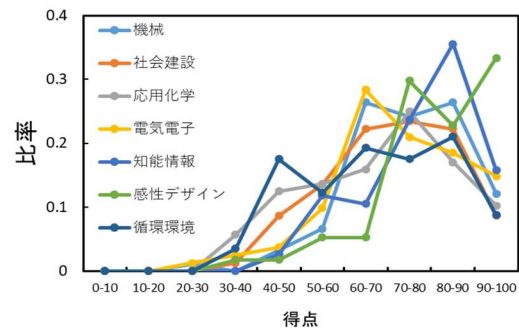


図2 令和4年度数学テスト学科別得点分布

さらに学科毎の度数分布を図2に示した。学科でばらつきが見られ、80点と45点付近に二つのピークが見られた。これは学力の低い学生集団が存在していることを意味している。

### 3.3 数学テスト得点推移

3.2において令和4年度の数学学力テストを考察した。次に直近12年間（平成23年～令和4年）の数学学力テストの結果を比較した。受験学生数は表5に示した。図3に全体の平均点の推移を、また得点の度数分布を図4に示した。3年毎の周期で平均点の波が観測された。平均点を問題別に平均値及び標準偏差を求めた（表6）。問題別の平均は75.5, 70.2, 64.5点であり、最大と最低間で約10点の差となった。これから出題問題による平均点の違いが判明した。

数学学力テストの目的は、数学学力の低い学生へのサポートが主であり、成績評価は別である。上位と下位の分別に主眼を置き閾値を下位の学生数を100人程度としている。その為、毎年60点付近で分けている。

表5 数学学力テスト受験者数（平成23年～令和4年）

年度	機械工学科	社会建設工学科	応用化学工学科	電気電子工学科	知能情報工学科	感性デザイン工学科	循環環境工学科	受験者数
平成23年	98	86	92	84	88	62	58	568
平成28年	95	88	94	82	84	59	56	558
平成29年	93	86	90	83	80	56	60	548
平成24年	97	79	88	87	83	55	56	545
平成25年	95	79	91	86	84	57	61	553
平成26年	92	83	96	85	83	55	56	550
平成27年	93	80	96	80	81	62	59	551
平成30年	106	83	90	88	87	58	62	574
平成31年	90	81	90	80	82	54	55	532
令和2年	89	78	91	80	78	54	55	525
令和3年	90	77	91	76	84	58	63	539
令和4年	91	81	88	81	76	57	57	531

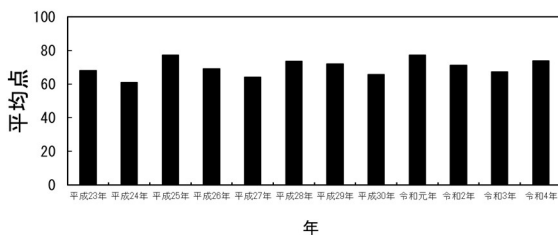


図3 数学テスト得点分布（平成23年～令和4年）

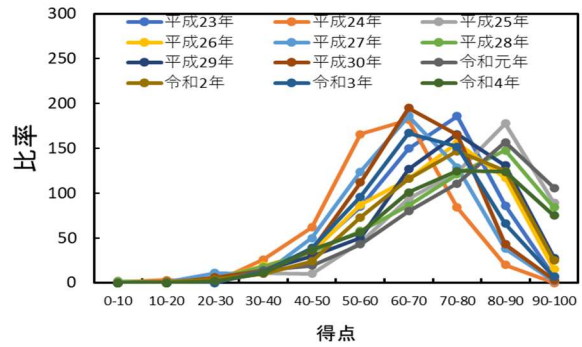


図4 数学テスト平均点推移（平成23年～令和4年）

表6 出題問題毎の平均と標準偏差

問題	平均	標準偏差
1	75.5	1.7
2	70.2	1.6
3	64.5	2.4
全体	70.0	4.9

表7 数学学力テスト学科別平均点（平成23年～令和4年）

	機械工学科	社会建設工学科	応用化学工学科	電気電子工学科	知能情報工学科	感性デザイン工学科	循環環境工学科	平均点
平成23年	71.7	69.0	63.3	70.2	70.6	69.1	61.2	68.2
平成24年	65.1	58.9	58.3	64.5	61.5	61.6	53.9	60.9
平成25年	79.9	76.2	74.9	79.3	78.8	81.3	68.3	77.2
平成26年	70.4	69.9	65.9	72.0	72.2	69.9	62.5	69.2
平成27年	67.7	62.7	60.7	65.8	64.2	68.1	58.4	64.0
平成28年	77.2	76.7	67.2	73.4	73.2	82.5	65.6	73.7
平成29年	75.5	71.5	67.3	74.0	71.7	76.3	69.1	72.1
平成30年	68.1	65.0	61.9	66.3	67.4	67.9	62.2	65.6
令和元年	80.0	75.9	72.4	78.8	65.2	83.6	82.9	77.2
令和2年	73.5	71.1	67.2	73.4	63.5	75.6	74.1	71.3
令和3年	68.9	67.3	63.6	65.4	71.2	69.3	69.3	67.3
令和4年	75.0	71.8	69.0	73.1	78.7	82.1	68.4	73.8

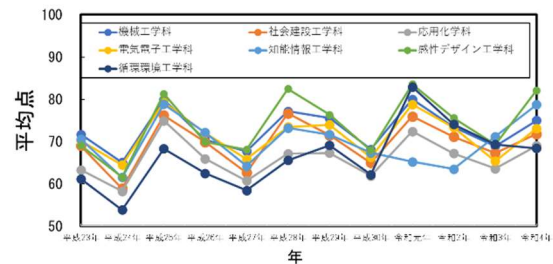


図5 学科毎の平均点の推移

同様に学科別の得点分布を比較した。全体と同様な傾向で学科も推移した（表7, 図5）。ここでは、毎年平均点が、令和3, 4年の結果と異なるかを調査するために該当年全体

の平均点を基準にして各学科の平均点を求めた。毎年の平均点を1.0とし、毎年の経緯を比較した(図6)。結果は、おおよそ平行線となり、学科毎も同様に平行線となった。これらの結果から、令和3, 4年度の学力テストの結果に特に違いはなかった。

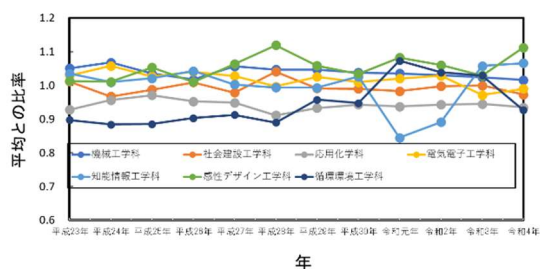


図6 学科毎の平均点の推移(補正後)

次に、クラス分人数と上位クラス(Bクラス)の最低点(閾値)を表8にまとめた。上位クラスの最低点は平均点と同様に周期的に変化している。成績分布を考慮し、下位クラスの約25%の学生を決めていることがわかる。クラス分人数はその時々によって異なるがおおよそ毎年同じ基準であることがわかる。

#### 4 結語

直近12年間の工学部新入生の数学学力テストの結果をまとめた。得点の推移を全体及び学科毎で比較した結果、出題問題毎の得点差があることがわかった。平均点を基準として比較した所、12年間ではほとんど差が無いことがわかった。学科別の数学学力は、毎年同じ順列であるが、化学系の学科はやや低い順位に位置していることがわかる。令和3, 4年度の数学の学力を以前と比較したところ、例年と代わらず、大学入試問題傾向には関係無い事がわかった。

数学学力テストの目的は、成績下位の学生の抽出に主眼があり、専門課程の数学でつまづかない配慮である。数学学力の低い学生へのサポートとして下位の学生は数学を週2回履修し学力をつけることになる。入学1年後の数学学力を調査すると新たに学習効果が見えてくると思われる。

表8 クラス分け閾値と人数

年度	Aクラス(人)	Bクラス(人)	合計	Bクラス下限点
平成23年	136	432	568	61
平成28年	136	422	558	55
平成29年	147	401	548	70
平成24年	132	413	545	60
平成25年	129	424	553	56
平成26年	131	419	550	62
平成27年	133	418	551	65
平成30年	133	441	574	58
平成31年	119	413	532	67
令和2年	118	407	525	62
令和3年	111	428	539	58
令和4年	99	432	531	60

Bクラス： 上位得点学生のクラス

Aクラス： 下位得点学生のクラス

(情報・データ科学教育センター 准教授)  
 (教育支援センター 准教授)  
 (創成科学研究科・工学基礎分野)  
 (創成科学研究科・工学基礎分野)

#### 【参考文献】

- (1) 岡田耕一, 2020, 教学 IR における気付きと事例紹介—データを通して英語業者テストや学生授業評価を眺める—, 山梨大学大学教育機構・大学教育, 第17号, 55-60。