

工学系数学統一試験の取組み

山口大学大学院 フェロー会員 ○羽田野袈裟義

1. はじめに

近年，日本では組織や機関の至る所でほころびが目立っている。これは教育に関しても同様で，管理や形式を整えることに注意が集中し，実質が伴わない事態は目に余るものがある。

特に，工学部の教育の中で応用数学が以前に比べて軽く扱われている印象がある。数学教育は，1970 年台を中心に，本職の数学教員による数学の授業に加え，工学部卒業の教員によるワイリーの「工業数学」などを用いた授業が多く大学で行なわれていた。しかし，最近はこのような取組みがめっきり減ってきた。国の指導者やマスコミが喧伝する「技術立国」がむなしく響くだけである。著者は，水理学と海岸工学の講義を担当する中で応用数学の教育充実の必要を痛感している。

この状況下で，山口大学工学部は 2003 年から広島大学工学部と協力して，工学系数学統一試験を全国の大学に呼びかけて実施している。2005 年度から 2008 年度の 4 年間は文部科学省の特色 G P の支援で行なわれた。2008 年 12 月の試験では全国の 46 大学，8 高専から 3,144 人の受験者があった。著者は山口大学の試験実施委員長の立場にあり，学生にある程度強い指導をしている。

本稿では，この取組みを紹介すると共に，その有用性を説明させて頂くものである。

2. 試験の取組み

工学系数学統一試験は，工学部の 2 年生までに履修する，微分積分，線形代数，常微分方程式，確率・統計の 4 分野の学力を問う。この場合，大学 2 年までの数学ということに大きな意味がある。これは，工学部学生の場合，大学初年時の数学で躓いたらその後は大きな重荷を背負うからで，その関係で一里塚として極めて意義が大きい。この試験では，普通の数学と違い，定理の証明などには重点をおかず，問題を解けるかどうか，に重点を置いている。試験分野は，旧帝大など全国の主要国立大学と中国四国地区の国立大学の工学系学部の履修表を調べて設定した。試験は択一式でマークシートで解答す

るが，選択肢が多いため山勘は通用しない。

問題は次の項目を骨格として作られている。

〔微分積分〕

(1) 1 変数の微分と応用

数列とその極限，関数の極限；基本的な関数の導関数，合成関数と逆関数の微分；関数の最大最小，テイラー展開

(2) 積分と応用

基本的な関数の積分；置換積分，部分積分；図形の面積，曲線の長さ

(3) 多変数関数の偏微分と応用

偏導関数，合成関数の偏微分，偏微分の応用

(4) 重積分と応用

重積分，累次積分，変数変換による重積分の計算；重積分の応用

〔線形代数〕

(1) 行列と行列式，正則行列と逆行列

(2) 行列の階数，行列の基本変形，連立一次方程式の解法

(3) ベクトル空間と部分空間，基底と次元，内積

(4) 線形写像と行列表現

(5) 固有値と固有ベクトル，行列の対角化

〔常微分方程式〕

(1) 常微分方程式に関する基本的な概念

(2) 1 階常微分方程式

(3) 2 階常微分方程式

同次微分方程式の解の重ね合わせと解の 1 次独立性；2 階定数係数同次線形微分方程式の解法；2 階定数係数非同次線形微分方程式の解法

〔確率・統計〕

(1) 確率の基礎概念

確率と事象の独立性；確率変数と分布；代表的な確率分布；期待値(平均)と分散

(2) 推定と検定

統計量の分布；点推定；区間推定；仮説検定

キーワード：工学系数学，統一試験，学士力確保，初期教育充実，大学間連携

連絡先：〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 山口大学大学院 水圏環境動態システム工学研究室 TEL0836-85-9353 FAX0836-85-9301

受験者数は、実施主体の広島大学、山口大学が多く、熊本大学や宮崎大学などがこれに続いている。試験結果の情報は、広島大学で全体の集計をして、総得点の平均点、各科目の平均点、各問の正答率を調べると共に、誤答の傾向を分析し、関係の授業科目の教員が以後の教育に反映することができるようにしている。また、受験者のあった大学には自大学の受験者の成績データが送られ、それを大学内で活用できるようになっている。なお、参加大学ごとの比較などは行なわない。また現実問題としてその余力もない。

また、山口大学ではこの試験の定着を図る意味で、この試験の成績を大学院入試の数学の得点評価に用いる。広島大学でも大学院入試に利用していると聞いている。

3. 試験情報の開示および広報

工学系数統一定験の担当部署では、HPに過去問題と解説・解答などの情報を公開し、誰でもデータを入手できるようにしている。また、試験の約1ヵ月後には受験者の成績証明書が配布される。これは就職試験等で添付資料として活用できるようにとの配慮である。

また、特色GP期間中は全国の大学に受験を勧誘するため行脚した。これは特に広島大学の方で努力された。山口大学では、2008年から求人企業500社、入学実績のある高校に取り組みの説明書と前年度の試験問題、技術士制度の説明書と共に送付している。いずれも基礎学力の充実をPRするものであるが、高校に対しては特に先生と生徒に技術士制度を認識頂くことと、数学教師に大学の数学を横目で見頂くことを狙っている。高校教師の方は問題にチャレンジすることを楽しまれる方が多いように認識している。思わぬ副産物である。

4. 現状の課題と今後の方向性

前述のように、文部科学省の特色GPが2008年度で終了した。しかし、山口大学も広島大学も工学系の大学院入試で工学系数統一定験の成績を利用する事情があり、また全国の大学に呼びかけて実施してきた経緯があるため、今後も続ける方針である。2009年は12月12日(土)を予定している。今後の財源をどこに求めるか、について協議を重ねているが、企業からの協賛金で運営する、NOPを立ち上げて受験料を取る方向を目指す、などさまざまな意見が出されているものの、意見はまだまとまっていない。著者は、有力資格試験を目指す社会人をタ

ーゲットにすることを考えた時期があるが、大学初年時の基礎固め、を基本に据えて、大学の工学教育のインフラとして位置づけることが適切と考えるようになっている。

5. 結び

この取組みを経団連、技術士会、日本PE・FE試験協議会などの関係者に説明すると、リップサービスを差し引いても高い評価を頂いていると理解される。特に大学教育を充実させたいとお考えの大学教員の方には遠慮なくお問い合わせいただきたいと考えている。情報収集は、WEBで「工学系数数統一定験」を検索されたい。