

# 学習到達度試験としての大学入試センター試験導入の試み

## An Attempt to Adopt National Center Test for University Admissions as an Achievement Test of English and Physics

市川 誠・新井 真人  
福島工業高等専門学校一般教科  
Makoto Ichikawa and Masato Arai

Fukushima National College of Technology, Department of General Education  
(2013年9月17日受理)

As is well-known, Fukushima National College of Technology (FNCT) provides its students with a special educational program according to the research field in which they major. It should be stressed here that, although FNCT offers a special educational program, the students majoring in the technological fields study English and Physics in accordance with the guideline issued by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology. This is particularly the case with lower-grade students. One of the questions which have interested the present authors is as follows: How far do our third-grade students acquire the third-grade-student-leveled knowledge of each subject when they finished the lower-grade course? In order to answer our question, National Center Test for University Admissions seems very adequate because this nationwide test is said to be based on the knowledge which all the third-grade students are expected to acquire when they enter higher education. In addition to the adequacy as an achievement test, National Center Test for University Admissions serves as a measure of our students' achievement because it makes available the average score of all the examinees. In this paper, we will make a brief report on our attempt to use National Center Test for University Admissions as an achievement test for the third-grade-leveled students.

**Key words:** National Center Test for University Admissions, achievement test, English, physics

### 1. はじめに

福島工業高等専門学校（福島高専）は、機械工学科、電気工学科、物質工学科、建設環境工学科、コミュニケーション情報学科の5つの学科から構成されている。英語と物理は共に、工学系4学科で重要な教科として位置付けられており、その重要性に鑑みた授業を展開している。

近年の国際化の潮流に応じて、工学分野で国際共通語としての英語の役割が重要視されている。この重要性を踏まえ、工学系学科一年次では、講読と文法に加え、会話が必修科目としていることが福島高専の特徴である。また、近年、就職の際にトイックスコアを求める企業が増加していることに考慮し、3年次以上の高学年学生を対象にトイックIPテストを実施し、学生自らに英語力を把握させると同時に、トイックスコアを成績評価の一

部に取り入れ、更なる英語学習の動機付けとしている。

他方、物理は、機械、機械、物質（生物、化学）、建設などのすべての学科の専門分野の基礎になっているだけでなく、究極的には現代の科学技術を支える基礎となっていることから、理系科目の中でもっと重要な科目の一つになっている。また、物理では、物理的な現象を数式、特に文字式を用いて理解をすることが要求されるが、そのような理解の仕方は多くの専門科目で自然に求められることであり、本格的に専門科目を習う4年生までに、1学年から3学年までの内容について十分な習熟がなされることが期待される。なお、一般科目（低学年課程）において、英語と物理は、基本的に高校学校学習指導要領の内容に沿った授業を行っている。

筆者(市川・新井)は、平成24年4月に福島高専に着任した。この1年半余り、英語と物理の教育にそれぞれ従事してきた。昨年度、私たちが工学系学科3年生を教えた時、他の普通高等学校の学生と比較すると、本校学生の3年次修了時点の学習到達度はどの程度なのかという疑問が持ち上がった。確かに、英語では、平成16年度からトピックIPテストを、物理では平成18年度から全国立高専で一斉に行われている「学習到達度試験」を導入し、学生の学習到達度の把握に努めている。しかしながら、いずれの試験も比較対象に偏りがあるため、本校学生の学力を全国的な尺度から測定することは困難である。そこで、筆者たちは、大学入試センター試験が本校学生の学力を全国レベルで測る手段として適切ではないかと考えた。その理由は次の2つである。第1の理由は、大学入試センター試験は、高等学校学習指導要領の内容に基づいて作られており、高等学校卒業時点までに習得すべき学力を測定する手段として適切だからである。第2の理由は、大学入試センター試験は、科目毎に平均点数を公表している。公表された平均点と本校学生の平均点を比較することで、本校学生の学力を全国レベルの観点で測定することが可能となるからである。

筆者たちは、平成25年度に担当する工学系学科4年生の初回授業で、3年次修了時点の学習到達度試験として、平成25年度大学入試センター試験の英語と物理の問題を学生に解答させた。本稿では、本校工学系3学科(機械工学科、電気工学科、物質工学科)で実施した大学入試センター試験の英語、物理の結果を概観し、その結果を問題ごとに分析する。まとめとして、本校学生の学習到達度を上昇するための具体的方策を提示する。

## 2. 大学入試センター試験について

結果を提示する前に、大学入試センターについて概観する。以下の記述は、主に独立行政法人大学入試センターが大学関係者向けに配布するパンフレット「特色ある大学入試のためにー平成25年度大学入試センター試験」に基づく。<sup>1)</sup>

大学入試センター試験は、大学に入学を志願する者の高等学校の段階における基礎的な学習の達成の程度を判定することを主たる目的とするものである。国公立の大学が、それぞれの判断と創

意工夫に基づき、学生が大学教育を受けるための能力、適正など十分に持っているか判定するために用いている。センター試験の問題は、高等学校学習指導要領の範囲から出されており、いわゆる「難問奇問」は排除されている。良質な試験問題とするため、問題を作成する過程であらゆる角度から検討されている。具体的には、大学の教員で構成される教科科目第一委員会が出題教科・科目別の部会に分かれ、協議を重ねて問題を作成し、その後、教科科目第二委員会において構成、内容、正解、用字用語、採点方法等について、教科科目第三委員会において形式、表現、重複等について、それぞれ点検・照合を行っている。これに加えて、高等学校関係者で構成される点検協力者が、難易度・出題範囲について点検している。なお、試験問題の作成に当たっては、平均点が6割程度となることを目標としている。つまり、センター試験の平均点が、高校3年生終了時点での最低限の学習到達度とすることができる。

以上のセンター試験の性質を考慮すると、センター試験は、大学入試試験であると同時に、高校卒業段階に習得すべき学習到達度を測定する試験と見なすことができる。それ故、高等学校学習指導要領に沿った授業を行う本校の3年次までの学習到達度を測るテストとしてふさわしいと考える。

## 3. 平成25年度センター試験の問題

本節では平成25年度センター試験の英語、物理の問題内容と平均点を紹介する。

### 3.1. 英語

英語は6つの大問から構成されている。第1問は発音、アクセント、第2問は、文法・語彙、語法、対話文、第3問は意味類推、要約、空所補充、第4問は図表読解、広告、第5問は映画レビュー、そして第6問は長文読解である。大学入試センターによると、平成25年度センター試験英語の受験者は535,835名であり、平均点は119.13(百点換算で59.57点)であった。<sup>2)</sup>

### 3.2. 物理

物理は4つの大問から構成される。各大問は4から6問の小問から構成されており、第1問は、うなり、運動エネルギー、静電誘導、鉛直運動、波の回折、そして浮力とモーメントを含むつりあ

いの 6 問の小問からなる。第 2 問は、電磁誘導と直流回路、第 3 問は、レンズ、音波の干渉から出題されている。第 4 問は、斜面上でのバネに取り付けられた物体の運動、摩擦面における物体の運動、気体の状態変化の 3 つ問題から構成されている。平成 25 年度の物理 I の受験者数は 159,644 人、全国平均点は 62.70 点であった。<sup>2)</sup>

#### 4. 本校の結果

##### 4.1. 英語

平成 25 年度 4 月に本校工学系 3 学科（機械工学科、電気工学科、物質工学科）で実施した大学入試センター試験の英語の結果は以下の通りである。なお、英語は 200 点満点であり、下の表の括弧内は百点満点換算での平均点である。なお、本校最高点は 164 点、最低点は 30 点であった。

Table 1 英語の平均点

|     | 機械               | 電気              | 物質              | 全体               |
|-----|------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 平均点 | 60.75<br>(30.38) | 64.19<br>(32.1) | 70.3<br>(35.15) | 64.79<br>(32.39) |

上で触れたように、センター試験英語の全受験者数の平均点は 119.13 点（百点換算で 59.57 点）である。この点数と本校受験者の平均点を比較すると、本校の成績は著しく低い結果となった。理由の一つとして、センター試験の受験者は通常予め試験対策をして解答するのに対して、本校学生は試験について予告なしに解答を求めたことが考えられる。以下では、学科ごとの設問の正答率を表で示し、主に本校学生の不得手な分野に焦点を当て、将来的な本校学生の学習到達度を上昇するための出発点としたい。

Table 2 第 1 問の正答率

|    | 機械    | 電気    | 物質    | 全体    |
|----|-------|-------|-------|-------|
| 1. | 52.5% | 60.5% | 60.9% | 57.8% |
| 2. | 75.0% | 85.4% | 93.5% | 84.4% |
| 3. | 62.5% | 72.9% | 82.6% | 72.6% |
| 4. | 30.0% | 37.5% | 23.9% | 30.4% |
| 5. | 22.5% | 16.7% | 30.4% | 23.0% |
| 6. | 15.0% | 25.0% | 19.6% | 20.0% |
| 7. | 37.5% | 29.2% | 32.6% | 32.6% |

第 1 問 A ((1) - (3)) は発音についての問題、B ((4) - (7)) はアクセントについての問題である。第 1 問は対照的な結果であった。発音問題は 84.4 パーセントから 57.8 パーセントと正答率が比較的に高いのに対して、アクセントの問題は 32.6 パーセントから 20 パーセントと正答率が低いことが分かる。

Table 3 第 2 問の正答率

|     | 機械    | 電気    | 物質    | 全体    |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| 8.  | 65.0% | 58.3% | 54.3% | 58.5% |
| 9.  | 15.0% | 43.8% | 19.6% | 26.7% |
| 10. | 12.5% | 10.4% | 2.2%  | 8.1%  |
| 11. | 45.0% | 60.4% | 54.3% | 53.3% |
| 12. | 20.0% | 20.8% | 26.1% | 22.2% |
| 13. | 12.5% | 16.7% | 8.7%  | 12.6% |
| 14. | 80.0% | 66.7% | 80.4% | 74.8% |
| 15. | 45.0% | 52.1% | 45.7% | 47.4% |
| 16. | 27.5% | 37.5% | 54.3% | 40.0% |
| 17. | 15.0% | 14.6% | 15.2% | 14.8% |
| 18. | 27.5% | 29.9% | 45.7% | 37.0% |
| 19. | 52.5% | 52.5% | 58.7% | 57.8% |
| 20. | 22.5% | 43.8% | 37.0% | 34.8% |
| 21. | 32.5% | 16.7% | 26.1% | 24.4% |
| 22. | 15.0% | 29.2% | 17.4% | 20.7% |
| 23. | 45.0% | 33.3% | 45.7% | 40.7% |
| 24. | 5.0%  | 6.3%  | 15.2% | 8.9%  |
| 25. | 22.5% | 14.6% | 26.1% | 20.7% |
| 26. | 45.0% | 33.3% | 60.9% | 45.9% |

第 2 問は 3 つの分野で構成されている。A ((11) - (16)) は、文法・語彙、語法、B ((18) - (20)) は対話文、C ((21) - (26)) は単語並べ変え問題である。正答率の低い問題に焦点を当てると、(10) は助動詞 *must* の認識的用法について、(12) は示唆を意味する動詞が導く従属節中の仮定法現在について、(17) は熟語として用いられる句動詞について、(24) は関係代名詞 *what* の慣用用法について答える問題であった。いずれも本校 1 年次の文法で学習する内容である。

Table 4 第3問の正答率

|     | 機械    | 電気    | 物質    | 全体    |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| 27. | 10.0% | 27.1% | 17.4% | 18.5% |
| 28. | 30.0% | 31.3% | 41.3% | 34.1% |
| 29. | 20.0% | 37.5% | 47.8% | 35.6% |
| 30. | 32.5% | 25.0% | 34.8% | 30.4% |
| 31. | 42.5% | 41.7% | 54.3% | 45.9% |
| 32. | 32.5% | 20.8% | 37.0% | 29.9% |
| 33. | 25.0% | 31.3% | 21.7% | 25.9% |
| 34. | 35.0% | 31.3% | 39.1% | 34.8% |

第3問は意味類推、要約、空所補充である。いずれの問題も正答率は50パーセントに到達することはなかった。第3問B以降の問題については、トイックIPテストでも類似の読解問題が出題され、本校学生に馴染みのある出題形式のはずである。それにもかかわらず、正答率が半分にも満たなかった。

Table 5 第4問の正答率

|     | 機械    | 電気    | 物質    | 全体    |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| 35. | 57.5% | 66.7% | 54.3% | 59.3% |
| 36. | 52.5% | 52.1% | 52.2% | 51.9% |
| 37. | 37.5% | 35.4% | 30.4% | 34.1% |
| 38. | 40.0% | 31.3% | 45.7% | 38.5% |
| 39. | 62.5% | 60.4% | 60.9% | 60.7% |
| 40. | 30.0% | 27.1% | 30.4% | 28.9% |

第4問は図表や広告を読んだ上で、内容を答える問題である。(35)は本文中の記述から表の空欄を埋める問題であるが、正答率が比較的高いことは、普段から専門科目で表の数値を読み慣れている本校学生の長所が顕著に表れたものである。第4問の論説文の正答率と比べて、映画のレビューを読み解き、答える第5問の正答率の低さは顕著である。

Table 6 第5問の正答率

|     | 機械    | 電気    | 物質    | 全体    |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| 41. | 22.5% | 27.1% | 28.3% | 25.9% |
| 42. | 15.0% | 27.1% | 23.9% | 22.2% |
| 43. | 30.0% | 27.1% | 47.8% | 34.8% |
| 44. | 22.5% | 25.0% | 26.1% | 24.4% |
| 45. | 40.0% | 39.6% | 30.4% | 36.3% |

本校学生のほとんどは、あるテーマについて複数の文を読み、そこから共通点、相違点を取り上げることが不得手にしているように思われる。

Table 7 第6問の正答率

|     | 機械    | 電気    | 物質    | 全体    |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| 46. | 20.0% | 12.5% | 17.4% | 16.3% |
| 47. | 35.0% | 27.1% | 17.4% | 25.9% |
| 48. | 30.0% | 29.2% | 26.1% | 28.1% |
| 49. | 17.5% | 22.9% | 28.3% | 23.0% |
| 50. | 20.0% | 20.8% | 26.1% | 22.2% |
| 51. | 17.5% | 6.3%  | 2.2%  | 8.1%  |
| 52. | 10.0% | 8.3%  | 2.2%  | 6.7%  |
| 53. | 12.5% | 6.3%  | 2.2%  | 6.7%  |
| 54. | 7.5%  | 8.3%  | 2.2%  | 5.9%  |
| 55. | 17.5% | 10.4% | 2.2%  | 9.6%  |

第6問は「踊り」の役割について6つのパラグラフを読み、それぞれのパラグラフを要約しながら、本文全体を把握する能力を見る論文である。629語からなる長文であるが、使用されている単語は平易なものであり、論理も非常に明晰で、理工系学生向けの問題である。それにもかかわらず、各問の正答率は非常に低い。理由の一つとして、長時間試験に対して集中力の低下が考えられる。

#### 4.2. 物理

総受験者数(機械40人、電気47人、物質46人)で、各学科と全体の平均点は以下の表にまとめられる。なお、本校最高点は77点、最低点は10点であった。

Table 8 物理の平均点

|     | 機械    | 電気    | 物質    | 全体    |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| 平均点 | 34.28 | 40.96 | 32.28 | 35.95 |

本校の全体平均は全国平均より 22.75 点低い。その大きな原因の一つは、英語と同様に大学受験生が行っているような受験対策を全く行わずに試験を受けたことであると考えられる。特に、センター試験の問題は説明文が長く、本校での定期試験や習熟度試験などで行ってきた問題の形式が大きく異なるために、そのような問題に対処できない学生が多いことも理由の一つと考えられる。

さらに詳しくみるために、設問ごとの学科ごとの正答率を Table 9 から Table 12 までまとめる。

Table 9 第 1 問

|         | 機械    | 電気    | 物質    | 全体    |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| 1.うなり   | 45.0% | 63.8% | 34.8% | 48.1% |
| 2.エネルギー | 40.0% | 46.8% | 58.7% | 48.9% |
| 3. 静電誘導 | 42.5% | 23.4% | 15.2% | 26.3% |
| 4. 鉛直運動 | 20.0% | 29.8% | 17.4% | 22.6% |
| 5. 回折   | 17.5% | 21.3% | 8.7%  | 15.8% |
| 6. つりあい | 10.0% | 10.6% | 13.0% | 11.3% |

第 1 問では、特に 5 の回折の問題と 6 の浮力・モーメントを含むつりあいの問題の正答率が低かった。5 の問題については、波長が長い場合に回折現象が著しくなる、ということを理解していれば解ける問題であるが、多くの学生は忘れていたようであった。また、6 の問題では、浮力とモーメントの両方を理解している必要があるが、こちらもほとんどの学生が覚えておらず、論理的計算によりに到達できた学生はほとんどいなかった。単にランダムにマークしたものが偶然正解したという学生がある程度いたにすぎなかった。

Table 10 第 2 問

|          | 機械    | 電気    | 物質    | 全体    |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| 7. 電磁誘導  | 75.0% | 89.4% | 82.6% | 82.7% |
| 8. 電磁誘導  | 52.5% | 53.2% | 41.3% | 48.9% |
| 9. 直流回路  | 75.0% | 91.5% | 58.7% | 75.2% |
| 10. 直流回路 | 52.5% | 78.7% | 32.6% | 54.9% |
| 11. 直流回路 | 22.5% | 57.4% | 32.6% | 38.3% |

第 2 問の正答率について特徴的な点は、電気科の正答率が高いことである。この問の分野は、専門科目と密接に関係しており、専門科目の電気科の学生の習熟度が高いことを示している。

Table 11 第 3 問

|          | 機械    | 電気    | 物質    | 全体    |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| 12. レンズ  | 25.0% | 31.9% | 32.6% | 30.1% |
| 13. レンズ  | 30.0% | 25.5% | 43.5% | 33.1% |
| 14. 波の干渉 | 12.5% | 12.8% | 8.7%  | 11.3% |
| 15. 波の干渉 | 22.5% | 25.5% | 30.4% | 26.3% |

第 3 問では、波の干渉の問題の正答率が低かった。この問題は、問題設定が図と共に文章で細かく説明されており、それをきちんと読んで理解できれば、正解にたどり着けるものである。しかしながら、このような問題を本校の学生はあまりやっていないために、問題設定を読み解くことが十分にできなかったと考えられる。

Table 12 第 4 問

|            | 機械    | 電気    | 物質    | 全体    |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| 16. 斜面上の運動 | 27.5% | 34.0% | 17.4% | 26.3% |
| 17. 斜面上の運動 | 42.5% | 38.3% | 21.7% | 33.8% |
| 18. 斜面上の運動 | 40.0% | 34.0% | 28.3% | 33.8% |
| 19. 摩擦のある床 | 35.0% | 31.9% | 10.9% | 25.6% |
| 20. 摩擦のある床 | 27.5% | 63.8% | 39.1% | 44.4% |
| 21. 摩擦のある床 | 32.5% | 42.6% | 39.1% | 38.3% |
| 22. 熱力学    | 47.5% | 55.3% | 60.9% | 54.9% |
| 23. 熱力学    | 22.5% | 19.1% | 30.4% | 24.1% |

第 4 問では、特に問 23 の熱力学の問題の正答率が低かった。熱力学に関わりの少ない電気工学科の学生の正答率が低い、なじみのあるはずの機械工学科の学生の正答率も高くない。物理では熱力学は 2 年生の短期間に学習するのみであり、その時の理解度が高くないことや、その後の自主学習が全く為されていないことが、正答率の低さに表れていると考えられる。

## 5. まとめ

上で見たように、本校学生の英語と物理の平均点は、各科目の全受験者のそれと比較して著しく低い。本校学生は、これらの科目において全国平均に及ばないということが分かった。ところで、平成 26 年度に導入を予定しているモデルコアカリキュラム（試案）には、次のような文が明記されている。

養成する技術者の備えるべき能力や到達度をについて、最低限の能力基準（ミニマムスタンダード）を確保し、...「より高度で幅広い場で活躍する多様な実践的な創造的技術者」の養成という社会的要請に応えていくという視点が重要である。<sup>3</sup>

私たちは、大学入試センター試験の平均点が、高校卒業時点での学力の「最低限の能力基準」であると考え。本校学生が「最低限」の知識を習得するために、今回の試験結果で明らかとなった学生の不得意分野を解消し、理解できるように、教育方法を改善していきたい。以下に、現在実施している具体的対策を記す。

英語に関しては、本校では英語を不得手としている学生が多いのに加え、大学受験がないため、英語への興味を持続させる工夫が必要であると考え。具体的な方策としては、1年次では、学生の興味のあるポップカルチャーや専攻分野に応じた題材を選択し、英語に慣れ親しむと同時に、単語テストを適宜実施し、語彙力の強化を図っている。また、今回実施したセンター試験やトイックIPテストなどの試験結果の正答率を詳細に検討し、学生の不得手な分野に対応できるようにしていくことを検討している。

物理に関しては、学校で購入している物理問題集リード $\alpha$ を1年生に対して徹底的に学習させている。2年生以上の多くの学生は授業中に与えた課題プリントをこなしているのみであり、応用問題を含むリード $\alpha$ をほとんどやっていない。センター試験は問題文が長文である事が多く、そこから物理的な意味を読み取られなければならないが、課題プリントのようにすぐに問題内容が理解できるような形式にはなっていない。センター試験のような問題に対処するには、基礎を固めるだけで

なく、様々な問題をできるだけ多く解いて、物理の考え方を身につけさせる必要がある。現在、1年生の物理ではリード $\alpha$ をすべてこなすことを目標に、毎週課題として提出させている。この効果が現れるのは、1年生が2年、もしくは3年以上になった時であると考えられる。それ故、今年度行ったセンター試験を毎年同じ時期に行い、今の1年生への教育方法として効果が現れているのか、今の2年生、3年生と比べてどうかなどを検討する予定である。また、現在の2年生以上の学生にリード $\alpha$ の徹底学習をさせることも検討中である。

#### 謝辞

この論文を執筆するにあたり、福島工業高等専門学校一般教科宮澤泰彦先生、鈴木三男先生、福島工業高等専門学校教務係菅原祐子さんに多大なご協力を賜りました。ここに感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 「特色ある大学入試のためにー平成 25 年度大学入試センター試験ー」独立行政法人大学入試センター ([http://www.dnc.ac.jp/modules/center\\_exam/content0010.html](http://www.dnc.ac.jp/modules/center_exam/content0010.html)) 平成 25 年 9 月 16 日閲覧
- 2) 「受験者数・平均点の推移（本試験）平成24年度センター試験以降」独立行政法人大学入試センター ([http://www.dnc.ac.jp/modules/center\\_exam/content0548.html](http://www.dnc.ac.jp/modules/center_exam/content0548.html)) 平成 25 年 9 月 16 日閲覧
- 3) 「モデルコアカリキュラム（試案）」独立行政法人国立高等専門学校機構 2012 p.3