

2024年度(総合型選抜)AO選抜入学試験

理工学部「理工セミナー方式」

1. 実施状況

(1) 志願者数、合格者数等

学科・コース等	志願者数	最終合格者数
数理科学科 数学コース	5	5
数理科学科 データサイエンスコース	4	2
物理科学科	6	5
電気電子工学科	11	7
電子情報工学科	11	7
機械工学科	13	7
ロボティクス学科	12	8
環境都市工学科	7	5
計	69	46

※建築都市デザイン学科では募集を行っておりません。

(2) 本入学試験の目的

理工学部では、アドミッションポリシーに照らして、理数系の学習に意欲と関心を持ち、これから理学や工学を学んでいくための素養を備えた学生の選抜を目的に実施しました。

2. 試験内容

「数学」および「物理」に関するセミナーを行い、それらの理解度を問う筆記試験の結果と出願書類（志望理由書など）とを総合的に評価し、合格者を決定しました。ただし、数理科学科・物理科学科を志望する受験生には「数学」に関するセミナー（数理科学科は独自の「数学」セミナーを実施）を行い、その理解度を問う筆記試験と、出願書類（志望理由書など）および、面接（口頭試問）の結果を総合的に評価し、合格者を決定しました。

学科	内容	評価方法
数理科学科 数学コース データサイエンスコース	① 「数学について、高等学校での学習から大学での学習につながる内容のセミナー（60分）」を行うとともに、「セミナー内容に関する理解を問う筆記試験（60分）」を行います。※①は数理科学科志望者のみを対象として実施します。 ② 面接（口頭試問）（約30分）を実施し、大学で数学を学ぶための心構えや数学の基本的な知識などについて確認します。	「出願書類」、 「筆記試験」、 「面接（口頭試問）」による総合評価

学科	内容	評価方法
物理科学科	<p>① 「数学について、高等学校での学習から大学での学習につながる内容のセミナー（60分）」を行うとともに、「セミナー内容に関する理解を問う筆記試験（60分）」を行います。</p> <p>※電気電子工学科、電子情報工学科、機械工学科、ロボティクス学科、環境都市工学科希望者とあわせて実施します。</p> <p>② 面接（口頭試問）（約 50 分）を実施し、大学で物理を学ぶための心構えや物理の基本的な知識などについて確認します。</p>	「出願書類」、「筆記試験」、「面接（口頭試問）」による総合評価
電気電子工学科	<p>「数学および物理について、それぞれ高等学校での学習から大学での学習につながる内容のセミナー（各 60 分）」を行うとともに、「セミナー内容に関する理解を問う筆記試験（各 60 分）」を行います。</p>	「出願書類」、「筆記試験」による総合評価
電子情報工学科		
機械工学科		
ロボティクス学科		
環境都市工学科		

(1) 数理科学科

① 数学セミナー

大学で学ぶ数学の基本となる行列の様々な側面を高校生でも理解できるような形で取り扱いました。行列が中学校以来学んできた連立一次方程式の解法と関わることや平面内の回転を記述することを説明し、平面の1次変換を基に固有値の概念に微積分の考え方をを使ってアプローチしました。大学で学ぶ代数・幾何・解析といった各分野と行列の関わりを垣間見ること、大学入学後に現代的な数学へ円滑に入門できるかどうか判断する材料となったのではないかと思います。

② 数理科学科の面接

立命館大学の数理学科に入学に関しての志望動機や数学に対する興味や熱意を、面接を通して確認しました。さらにはこちらから提示した問題（準備した3問のうちの一つ）について黒板を使って解説してもらい、質疑応答を通して受験生の考え方の筋道や理解度を確認し、大学で数学を専門的に学ぶための素養を量りました。

(2) 数理科学科以外の学科

① 数学セミナー

最近、スマートフォンやAI等コンピュータ関連の話題が多いですが、その基礎となる2進数やブール代数、論理演算についてのセミナーを実施しました。整数や実数の2進数変換から論理3大演算やその他の重要な演算。そして論理ゲートに至るまで説明し、暗号化や誤り訂正処理への応用例を解説しました。これらの内容を踏まえて、論理的な思考や実世界への適用方法について理解してもらおう事を期待しました。

② 物理セミナー(物理科学科を除く)

理工学の物理で非常に重要な分野である「力学」に関する基本的な現象を題材としたセミナーを実施しました。今回題材としたのは、浮体（水に浮いている物体）の安定計算です。浮体の安定計算を行うには、浮体にかかる力のつりあいや力のモーメントについての理解が

重要です。そこで、セミナーでは、静水圧（静置された水の中の圧力）分布についての基本的な考え方を整理するとともに、浮体にかかる力（重力、浮力）とそれら偶力のモーメントについて講義を行いました。また、そうした力の作用点（重心、浮心）や作用線を正しく定めることで、浮体が力学的に安定するかあるいは不安定となって転倒するか、の判定を行う数学的な手法について解説を行いました。水理学や流体力学といった大学の専門科目で触れる内容ですが、高校物理や高校数学で習った知識を体系的に用いて容易に理解できる内容でもあります。本セミナーを通じて、高校での学習が大学理工学部のいろいろな専門分野につながっていることを理解していただくことを期待しました。

③ 物理科学科の面接

受験生の高校物理の学力の確認とともに、本学への志望動機とそれを裏付ける物理への興味の内容、意欲、入学後および将来についての考え方を知るために、受験生1名に対して教員2名で面接を行いました。本学への志望動機と物理の学習意欲について15分、高校物理（力学・電磁気学・熱・波動）の基礎的な理解を問う口頭試問35分の計50分の面接としました。自分の経験に裏打ちされた説得力のある言葉で語っているか、そして質疑応答の中でぶれることなく一貫した論理に基づく受け答えができるか否かを重視しました。

3. 出題の意図

(1) 数理科学科

① 数学セミナーの理解を問う問題

高等学校までに学ぶ数学の基本的知識を大学で数学を学ぶ際に柔軟に使えるか問う問題を出题しました。特に、代数・幾何・解析の基本となる問題をそれぞれ出题し、高等学校までに学ぶ数学の力を偏りなく問い、大学で数学を学ぶ際に役立つ数学の基礎力を測りました。

② 数理科学科の面接

面接で課した問題は、午前中のセミナーとは違った観点、すなわち高校数学を数理科学の勉強に適した形で学んできたかを重点的に見る問題を準備し、受験生に3問のうち1問を選ばせて黒板の前で説明してもらい、質疑応答を通して問題を正しく読み取る力、問題の意義および計算力や公式を理解し応用する力など、数学の素養を確認しました。

(2) 数理科学科以外

① 数学セミナーの理解を問う問題

問題1は、2進数を10進数に、10進数を2進数に変換する基本的な問題であり、 n 進数の理解を確認する問題です。問題2は、ブール代数による論理演算問題であり、OR、AND、NOTの基本論理演算とベン図による理解を問いました。問題3は、排他的論理和による暗号化アルゴリズムを理解して、復号化を実際に行う問題となります。問題4は、論理ゲートの意味を理解して、その真理値表を書き出す問題です。問題5は、論理ゲートの組み合わせで構成される複雑な回路の真理値表を考え、その働きを記述する問題です。問題6は、誤り訂正回路の動作を有効化信号の働きと共に理解し、パリティビットやエラー検出回路の論理構成を考える問題となります。

② 物理セミナーの理解を問う問題(物理科学科を除く)

問1は、浮体にかかる力のつりあいについての理解を問う問題です。それぞれ異なる密度や大きさをもった棒とおもりからなる物体が水に浮かんでいる状態で、これにかかる重力と浮力がつりあっていることを数式で正しく表現できるかが解答のポイントです。後半の「棒の先端が水面に一致する」場合の棒の長さを求める問題も、物体の密度と大きさ（体積）、質量の関係が理解できていて、力のつりあいの方程式を導出できれば、容易に正答が求められます。

問2は、長方形の浮体の安定計算を行う問題です。物体がどの面を上面にして水に浮いているかによって、安定計算の結果が異なります。セミナーにおいて、計算例を示して講義しましたので、そこでの理解を問うのが狙いです。また、最後に「どの面を上面にしても安定となる比重の範囲」を問うていますが、これは「考えられる場合の中で最も安定性の悪い場合でも安定となる比重の範囲」として二次不等式を立式して解くことで算定することができます。力学に関わる論理的思考力を問う狙いで出題しました。

③ 物理科学科の面接

受験生の学力、特に高校物理に対する理解力とその応用力を、質疑応答によって確認するとともに、本学への志望動機と物理への興味の内容、意欲、入学後および将来に対する受験生の目標を知るために、面接による選考を実施しました。

単なる公式の暗記に留まらず、物理の基礎概念や基礎公式に対する深い理解を自問する習慣ができているかを確認するため、式の導出と自身の言葉による物理的な説明を受験生に求める出題を行いました。

4. 評価のポイント

① 数理科学科

セミナーでは具体例と一般的な議論をともに説明しました。試験問題ではセミナーでの議論について理路を捉えられているかどうか明確になる問題を前半で出題しました。後半は少し発展的な問題ですが、高等学校までに学ぶ数学の基礎力を評価しました。

また面接では、高校数学を解法パターン暗記型ではなく、教科書に書かれている基礎理論の理解に重点を置いて学んできたかどうか、さらにデータサイエンスコース志望者には数学を学ぶという点を軽視して、単に世の中の流行に流された上滑りな考えだけで志望していないかを注意して評価しました。また口頭試問では、基本的な事項を理解して、黒板を使って正しく説明できるかどうかを評価する上で重視しました。

② 物理科学科

前半部分では本学への志望動機や物理に対する学習意欲を、いかに説得力のある形で表現できるか否かを評価のポイントとしました。後半の口頭試問では、受験生による説明の途中で挟まれる面接教員の誘導を的確に理解し、正しく論理を展開し、最終的にそれを言葉や式で簡潔に表現できるかが合否判定のポイントとなりました。公式の滑らかな運用よりも、高校物理の重要概念や論理構成を理解していることを重視しました。最終的な評価は、面接による評価だけでなく、数学セミナーでの点数も勘案して決定しました。

③ 数理科学科・物理科学科以外

数学セミナーおよび物理セミナーの理解を問う筆記試験に対し、アドミッションポリシーに照らして、解答全体の総合点で評価しました。この際、一定水準以上の総合点が取れているか、数学および物理の基礎学力を身につけているか、大学での専門授業に付いて行けるかについて、評価しました。

5. 解答状況

(1) 数理科学科

① 数学セミナーの理解を問う問題

連立一次方程式の解法に関する問題は意外にも出来が良くありませんでした。また、行列の演算に関する基本問題はセミナーでの解説内容の理解の程度によって、答案の出来がばらついた印象をもちました。他方で、応用問題との位置づけで出題された微積分の計算を用いた問題では、予想外に出来の良い答案がありました。

② 数理科学科の面接

ほとんどの受験生は3問目の積分の計算問題を選択しました。これは単純な計算問題として途中まで取り組むことはできますが、高校数学の範囲から一步踏み出した考え方で処理しなければならない部分があり、そこがポイントの1つです。その点についてもきちんと答えられた受験者は若干名にとどまりました。1問目の2つの二次曲線の交点理論の問題は、扱う題材の範囲は狭いですが、基礎的な知識をもとに粘り強く考えていかねばならない問題ですが、しっかりした解答をした受験生も若干名居ました。2問目については、グラフの相似拡大、平行移動、不等式が表す領域、漸化式といったいくつかの概念を融合した問題、高校数学を高い立場から俯瞰して自由に考察できる力があるかを見る問題ですが、これについては誰も手をつけなかったことは残念です。

(2) 数理科学科以外

① 数学セミナーの理解を問う問題

問題1は、計算問題のため概ね正答率が高かったものの、10進小数点を2進数へ変換するところで計算ミスが見られました。問題2は、論理演算は概ね正答率が高かったものの、ベン図の解答ミスが目立ちました。問題3の正答率は高かったです。問題4は、配布資料をしっかりと理解すれば答えが得られるため良好な解答率でした。問題5は、出力数が複数であったため真理値表の記述に無駄を含んだ解答が多くあり、その働きを正答できた人数はわずかでした。問題6は、パリティビット生成回路を理解できた解答は多くありましたが、エラー検知回路を正答できた人数はわずかでした。

② 物理セミナーの理解を問う問題（物理科学科を除く）

問1は、(1)がA～Cへと誘導形式となっており、比較的容易に解答が導出できる一方で、最初のA、Bとともに正答しないとCを正答し難い問題でした。(2)は、場合によっては直感的に思いつく解と、正しく力のつりあいの方程式を立てて解いた正解とが一致しないため、受験生によっては難しく感じられる問題であったかもしれません。

問2は、(1)のA、B、Cいずれも、セミナーで示した安定計算の例に則って解くと比較的容易に正解を導ける内容でしたが、計算力を要する問題だったため、幾分受験生の得点に差が出たように思います。(2)は、力学的な思考力と数学的な計算力を求める応用問題で、最後に配置されていたこともあり、特に受験生の正答率に差が現れた問題でした。

試験時間に比して計算量が多く、時間不足となった方もいたようですが、多くの受験生が時間内に完答できていました。計算された数値結果だけでなく、解答の導出過程についても部分点評価を行いました。結果として、全体に平均して50～60%程度の正答率でした。一方で、点数のばらつきは大きく、満点は2名でした。問1、問2とも後半部分で大きな差がついたようです。

① 物理科学科の面接

面接では、単に公式を暗記するだけでなく、その物理的意味を深く理解しているかを確かめるような質疑応答を行いました。受験生は、自らの説明内容についてのさらなる説明を求められると、正しい方向に論理を進められない状況に陥りがちでした。そうした状況の中でも、面接教員の誘導的質問をきちんと理解し、そこから軌道修正して論理的に正解に到達できれば、肯定的な評価をしました。質疑では「その式の根拠は何か？そのイメージ図の意味は何か？」を受験生に重ねて問うことで、基本原理に立ち返った説明を求めました。公式を覚えておらず、物理現象の中身について十分な質疑応答ができない受験生については、物理的な考え方に対する理解度は不十分であると判断しました。

6. 次年度受験生へのアドバイス

中学や高校で学習する数学や理科は、大学の理工学分野での学習の基盤となる重要な基礎知識であるだけでなく、日常生活においては、数量で表される状況を正確に理解し、身の回りの物理現象の仕組みを理解することに役立つため、みなさんの理工学分野への興味を喚起するものにもなります。また、学習した数学や理科を役立てようとする事は、基礎知識の応用力を身に付け、基礎知識を確かな基礎学力とすることにつながるものです。

AO入試では基礎知識を正確に理解する能力と、それを的確に応用する能力が問われます。日頃から好奇心をもって学習した内容を身の回りの現象と結びつけることを意識しましょう。

以上