

2021 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」

【選考講評】

1. 実施状況

志願者数、合格者数等

入試方式	学科	志願者	合格者
理工セミナー方式	数理科学科 数学コース	8	6
	数理科学科 データサイエンスコース	3	1
	物理科学科	4	2
	電気電子工学科	6	3
	電子情報工学科	6	2
	機械工学科	9	5
	ロボティクス学科	9	5
	環境都市工学科	7	3
	学部計	52	27

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（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

大学で学ぶ数学における様々な分野が合流している複素数の幾何の初歩として、とくに複素数平面上の一次分数変換を題材に扱いました。複素数平面上の三角形などが一次分数変換によってどのように変換されるか、方程式だけでなく、その方程式が表す図形を確認しながら、その幾何的な働きを理解することを目標に、一次分数変換によって、複素数平面上の円が円に写されるなどの性質を議論しました。

② 数理科学科の面接

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

① 数学セミナー

情報工学における「情報量とエントロピー」をセミナーの題材としました。情報量およびエントロピーは、今日社会で広く使用されているコンピュータや高速通信を実現

するにあたって基礎となる重要な学問です。セミナーでは、情報量が事象の発生確率で与えられることを説明しました。事象の発生確率が低ければ低いほど、情報量が大きくなるという性質を表すために、(2を底とする)対数によって情報量を定義することを説明し、例を用いて確認しました。その上で、発生しうる全事象に関する情報量の期待値を平均情報量、すなわちエントロピーとして定めることを説明しました。また、条件付き確率を用いて前提となる情報を知った場合のエントロピーについても説明を行いました。これらの説明を通して、普段何気なく使っているコンピュータや通信の世界で情報がどのように定量化されているかについての理解を期待しました。

## ② 物理セミナー

土木工学、特に橋梁に関連する分野として「構造力学」をセミナーの題材としました。日常的に利用している橋梁構造物を設計する上で基礎となる学問であり、特に橋桁を支える支点の反力、橋桁内に働く内力を中心に話題展開しました。まずは高校物理でも学習する力のつり合いや運動方程式などを説明して、橋梁形式や働く力の向きなどの説明をしました。3方向(鉛直、水平、回転)の力のつり合いを考えることで、支点反力、橋桁に働く内力を計算できることを説明しました。

## 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ています。

## 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

大学における数学を学ぶための基礎的な素養を問う問題を心がけました。複素数の初等的な計算や方程式を通じて、代数的な計算を行う力や、簡単な図形を一次分数変換で写した後の図形を図示することを通じて、幾何的なイメージを持ち、これを描く力、そしてそれらの変換の合成などがどのような働きを持っているかを問うことで、やや抽象的な思考力を測る問題となっています。

#### ② 数理科学科の面接

面接で課した問題(3問を準備)は、午前中のセミナー形式では問うことのできなかつた単元(微分、数列、空間図形)から3つの問題を準備し、各問題で基本、応用、発展の問題を設けました。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、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

数理科学科以外：数学セミナーの理解を問う問題

問1では、セミナーで説明した基本的な対数公式と代表的な対数の値について確認する問題を出題しました。問2では、サイコロを題材として確率、情報量、並びにエントロピーの計算を確かめるとともに、目の出方が偏っていない場合と偏っている場合で情報量がどのように変化するか計算する問題を出題しました。問3では、トランプを題材として、前提条件が与えられた場合の条件付き確率についての計算を確かめたうえで、条件付き確率が満たすベイズの定理を見いだせるかを問いました。さらに、条件付きのエントロピーについても確認しました。

### ① 物理セミナーの理解を問う問題

問1では、支点の種類による支点反力の数と向きについて出題しました。問2では、単純桁の2箇所には荷重がかかっている場合の内力の計算を出題し、支点反力、せん断力、曲げモーメントの計算、そしてその計算結果の図示について理解度を確認しました。問3では、片持ち梁に荷重がかかっている場合の内力の計算を出題し、支点反力、せん断力、曲げモーメントの計算、そしてその計算結果の図示について理解度を確認しました。

### ② 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かめるため、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

まず複素数を含む初等的な計算をこなすことができるか、そして、方程式を正しく操作し、その図形との関係を理解しているか、さらには、その図形を正しく描くことができるかといった、大学で学ぶ数学に求められる素養として、ごく基本的なことを問いました。答えだけでなく、その計算過程を評価するようにして、さらには、方程式が表す図形を丁寧に描くことができるかを評価のポイントにしました。

また面接では、志望動機やそれを裏付ける学習意欲を、自分の言葉で伝えられるかどうかを評価のポイントとしました。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、解答全体の総合点で評価しました。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

複素数の一次分数変換の計算はよくできていましたが、図形を正しく描けていない場合も幾つか見受けられました。また、複素数平面上の図形を方程式で表すことは不慣れであったかもしれません。一方で、変換の合成やその図形的な意味をきちんと理解し、正しく回答されている受験生もいました。

### ② 数理科学科の面接

微分、数列、空間図形の問題について、各自で選択して出題する形式で行いました。各問題(1)、(2)、(3)の3段階の構成でした。どれも(1)は基礎的な内容だったので、正答を期待していました。微分の問題は三角関数の性質と微分の定義を理解していた受験生はよくできていたように思えます。数列の問題は、具体的な例は理解できていても、一般的な性質を証明するものは難しかったようです。空間図形は内積の幾何学的な意味が分かれば方針が立てやすい問題でしたが、それをイメージできた学生は少なかったように思えます。単純な計算ミスについてはこちらで確認を促すことで誤りに気づく受験生もいました。

## (2) 数理科学科以外

### ① 数学セミナーの理解を問う問題

まず問1で、対数の公式を確認した後に、問2以降で用いる代表的な対数値を確認しました。比較的、正答率は高かったといえます。ただし、「小数第4位の四捨五入により小数第3位まで求めよ。」とあるにも関わらず、小数第4位を切り捨てている受験

生や小数第 2 位で計算を打ち切っている受験生が見受けられました。続いて、問 2 でサイコロを振ることによる確率と、それによる情報量の計算を行う問題は、セミナーで例示した内容の理解を問う問題でしたが、確率値の正答率が高かったのに対して、平均計算量の正答率は低くなりました。問 3 においても、前半のトランプのカードを引く確率値や事象の数までの正答率に比して後半の正答率は低くなりました。特に、ベイズの定理（確率の乗法定理）については導出できた受験生はほとんどおりませんでした。全体的に確率の対数を正確に計算することを求める問題でしたが、理解の差が大きく現れた解答状況でした。

## ② 物理セミナーの理解を問う問題

問 1 では、多くの学生で正答率が高かったです。反力の数はほとんどの学生が正答できていましたが、反力の向きが「力のつり合い」を取れない方向に向いている誤答が多かったです。問 2 についても、多くの学生で正答率が高かったです。セミナーの例題で、同様形式に 1 箇所に荷重がかかっている問題に触れていたことも影響していると思います。誤答としては、荷重間のせん断力と曲げモーメントの計算理解できていない点が見受けられました。力のつり合いを考える基礎的な計算が理解できていない傾向が認められました。問 3 は、セミナー内で例題として触れていない形式の問題でしたので、応用問題に当たり、正答率は低かったです。その中で支点反力、せん断力の計算まで正答できている学生も多数見受けられました。片持ち梁で支点反力としてモーメントが存在する場合の基礎的な計算問題でしたが、反力としてモーメントを考える点について、理解度に差が出たと考えられます。全体的な出来としては正答率が例年より高い傾向で、複数の学生で高得点が認められた一方で、理解度が低かった学生も認められました。

## ③ 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、大学での学習の基盤となる重要な要素であるばかりでなく、実務の場で不可欠な要素です。身の回りの現象（日常生活）と結びつかない知識は実務の場で意味を持ちません。学習した内容を身の回りの現象と結びつける力

を応用力という呼び方をすることもあります。応用力の根元は基礎学力にあります。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