2024年9月・2025年4月入学試験

大学院基幹理工学研究科修士課程

表現工学専攻

専門科目（選択科目）表紙

- ◎問題用紙が 9 ページあることを試験開始直後に確認しなさい。
- ◎解答用紙が 9 枚綴りが 1 組あることを試験開始直後に確認しなさい。
- ◎すべての解答用紙の所定欄に受験番号・氏名を必ず記入しなさい。
- ◎使わなかった解答用紙がある場合、解答欄に大きく×印を記入しなさい。使わなかった解答用紙も含めて、すべての解答用紙を提出しなさい。
- ◎選択した科目については、別紙の選択科目届け出用紙の選択科目欄に○を記入しなさい。

注意事項

1. 専門科目（選択科目）は9科目が出題されている。
2. 「インターメディア芸術部門」の科目（問題番号1～4）4問、「インターメディア工学部門」の科目（問題番号5～9）5問の中から3問を選択し、解答しなさい。ただし、必ず「インターメディア芸術部門」と「インターメディア工学部門」にまたがるように解答すること。したがって、選択は以下のいずれかになる。
 - ・「インターメディア芸術部門」2問と「インターメディア工学部門」1問に解答
 - ・「インターメディア芸術部門」1問と「インターメディア工学部門」2問に解答
3. どちらか一方の部門にしか解答がない場合、解答数が上記規定に合わない場合（2問以下あるいは4問以上に解答）は、全てを採点の対象外とする。
4. 解答は、別紙解答用紙の表面のみに記入すること。裏面の記入は採点対象としない。

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻
科目名： デジタル映像表現

問題番号

1

1. 画像処理に関する問題

(1) 以下の文中の[番号]に適語を入れ、文章を完成させなさい。

ピクセル（または画素）とは、コンピュータ上で画像を扱う際に色情報を持つ最小単位である。一般的に、表示領域に対する画素数が多いほど細部の表現が可能である。この度合いは【1】と言われる。【1】の代表的なサイズとして、Full-HD (1920×1080), 4K (3840×2160), 8K (7680×4320) が挙げられる。しかし、画像を有限数のピクセルで表現するため、画像の色が急に変化する箇所にジャギー（ピクセルのギザギザ）が生じる問題がある。そこで各ピクセルの色情報をそのまま表示するのではなく、周辺領域のピクセルの色を平均化することで、ジャギーを軽減させる処理が行われる。このような処理は【2】と言われる。ピクセルの色情報は、赤 (Red)・緑 (Green)・青 (Blue) の三つ原色（基本色）の数値データとして表されており、値の範囲は量子化ビット数によって決定される。1ピクセルあたりに割り当てる情報量が16ビットの場合はハイカラー、24ビットや32ビットの場合は【3】カラーと呼ぶ。また、動画を表示する場合、少しずつ変化する画像を高速に切り替える必要がある。このように、1秒間の動画が何枚分の画像で構成されているかを示す単位として【4】が用いられる。

(2) 画像処理における線形フィルタとは、注目するピクセル値とその周りのピクセル値の畳み込み演算によって表されるフィルタを指す。線形フィルタの代表例「ノイズ除去」の原理を述べよ。但し、ノイズとは「画像信号の乱れによって引き起こされ、まばらに発生する白と黒のピクセル」とする。

2. コンピュータグラフィックス(CG)に関する問題

(1) 3D空間において回転姿勢を表す「オイラー角」の原理及び、その問題点を述べよ。但し、数式を用いる場合、回転角度の表記にはラジアンを用いること。

(2) 物理シミュレーションにおいて、物体同士のめり込みを除去する手法「ペナルティ法」の原理を述べよ。

(3) 3Dモデルに陰影を付与する際に用いる局所照明モデルの一つ「フォンシェーディング」の原理を述べよ。

2024年9月・2025年4月入学試験問題

大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻

科目名： 音楽表現問題番号

2

以下の問題の〔番号〕で示された部分に該当すると思われる語句を、解答用紙の枠内に示された数字付き語句から選択して解答用紙の解答欄に数字で記入しなさい。

ヒトが古くから音楽を行っていた事は〔1〕時代の楽器である〔2〕などからも知られているが、これは同時に物理的現象としての空気〔3〕と〔4〕の関係性の理解が早くから進んでいた事も示している。また旋律の基礎を成す〔5〕や、合唱などにおける響の知識としての〔6〕は〔7〕という物理的音響原理とも深く関わっており、このような知識が〔8〕を祖とする音響学の研究に先行していたという事である。ギリシアの〔9〕による音程や〔10〕の研究、中世の〔11〕に音楽が含まれていた事なども同様で、近代科学の方法が確立する以前から、音楽は響や調和に関する科学と考えられていた。これは古代中国の〔12〕による調律法にも共通して見られ、このような考え方が広い文化圏にて共有されていた事が窺える。

有史以前の音楽がどのようなものであったか、その響や様態は楽器などの遺物から想像するしかないが、最古の文明である〔13〕の古バビロニア王朝では既に高度に発達した音楽理論があった事が、楔形文字で記録された旋律の断片などから分かっている。今日の楽譜の原型となった〔14〕譜は9世紀半ばに発展し、後のカトリック教会による〔15〕の整理・体系化を可能とした。11世紀には〔16〕譜が完成し、フランドル学派に代表される〔17〕時代の複雑な〔18〕音楽を可能とした。これは新しい技術（楽譜＝音楽の記録・編集を可能とする）により、音楽が変化したり発展する好例である。

〔19〕時代の作曲家〔20〕が音楽の父と呼ばれるのは、その作品が先行する〔18〕音楽の集大成であるのみならず、それまでの〔15〕による音楽から、長・短旋法を主とした今日まで繋がる〔6〕的音楽を確立した点においてもあろう。〔20〕は類稀なるオルガン奏者でもあったが、オルガンという楽器もまた〔7〕の構造や音響原理の理解に根差した楽器であった。レバー操作によって音色の合成を可能とする機構から、最初の〔21〕と考えられている。音色合成の観点において〔22〕の仕組みについても、同様の事が指摘される。そこでは異なる〔7〕構造を持った楽器を組合せ、多様な響を合成する方法が体系化されている。

西洋に於けるこのような〔6〕音楽の発展と先鋭化の背景には、豊かな残響を可能とする石の建築技術があった。教会建築の長い残響が〔7〕の発見に繋がり、比較的単純な音をもった楽器や唱法が発達すると共に、それらを組合せ調和した響を可能とする〔6〕学が発達した。翻って、日本を含めアジア諸国、アフリカ大陸では音楽が〔6〕的でなく、代わり〔23〕に代表されるような、雑音機構を持った複雑な音色の楽器が好まれ、リズムなどが発達する事となった。

〔6〕音楽の発展は20世紀初頭の〔24〕音楽の登場により事実上終止したが、このような音楽の極度な先鋭化は聴衆との乖離を進めた。欧州的な伝統の重圧の無いアメリカにおいては、〔25〕音楽のように実験的でありながらも、単純でポップでもある現代音楽は大衆音楽にも影響を与えた。〔26〕はアメリカ実験音楽の極北とも言える、無音の作品「4' 33' 」を作曲した。これは、無音が事実上存在しないこと、演奏者が沈黙し、時間を測っている間に起きる全ての音を「音楽」として肯定した作品であり、その後の〔27〕の原動力ともなった。

エジソンによる〔28〕の発明や、〔29〕によって終に音そのものの記録が可能となり、音楽の流通、大衆音楽の興隆に大きく寄与した。また、〔29〕は音の編集を可能としたため、現実音の操作による〔30〕音楽や、純音などを合成し作曲する〔31〕音楽のように新しい音楽も生んだ。CDによる音のデジタル化の後、形ある音楽メディアは消失したが、パーソナル・コンピュータの登場によってこれらの新しい音楽の手法は、現在の音楽制作環境である〔32〕に引き継がれた。〔32〕は作曲、演奏、録音、編集、分析、ミックスなど、これまでの音楽の歴史と音楽テクノロジーの発展の全てを統合し、音楽制作環境を民主化した。

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻
科目名： 生命表現

問題番号

3

コロイド溶液のようなさまざまな物質や、細胞骨格、タンパク質など生物素材、さらには生きている生物を用いて、計算機を作ろうとする研究が進んでいる。メモリー機能を持つチップや論理ゲートなどがこれらの素材で作られるとき、どこにでも手に入る安価な素材で計算機を作ることができる。ただし論理ゲートの振る舞い一つをとっても、誤作動が多い。これに対して、特に生物素材を用いた計算機は、どのような強みを見出せるだろうか。計算機にとどまらず、機械一般について生物素材を用いる可能性もあるだろう。これら生物素材や生きている生物を用いた計算機や機械は、どのような有利な点を持つだろうか。その可能性について論じなさい。

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻
科目名： 環境アート表現

問題番号

4

以下の4つから3つを選んで答えよ。

- 1) 「環境とは何か」について、伝統文化から一つの事例を挙げて、新たな定義を言葉で述べよ。
- 2) 生物同士のコミュニケーション方法の一つを選び、人間がそこから学べることをドローイングで表せ。
- 3) これからの社会関与芸術（ソーシャリーエンゲージドアート）の可能性を言葉で述べよ。
- 4) エコシステムの循環をドローイングで自由に表せ。

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻
科目名： _____ 音響学 _____

問題番号

5

音波は波動方程式を満たす物理現象である。

1. このことに着目した処理の例を挙げ、説明せよ。
2. その利点、課題を説明せよ。

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻
科目名： 先端メディアと人間工学

問題番号

6

空間コンピューティングとも称される、物理空間に仮想空間を重畳表示するシステムやインタフェースが一般に普及した状態を想定し、人間工学の観点からヒトにどのような影響や変化が生じ得るか、以下の四つの観点からそれぞれ根拠と併せて簡潔に述べなさい。

1. 物理的特性
2. 生理的特性
3. 心理的特性
4. 認知的特性

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻
科目名： _____ 知能システム _____

問題番号

7

【設問1】以下のロボットに関する質問に答えよ。

- (1) ロボットの運動学における「ヤコビ行列」について説明せよ。
- (2) 電動以外のアクチュエータについて事例を二つ以上あげ、その概要を説明せよ。

【設問2】以下の人工知能（深層学習）に関する質問に答えよ。

- (1) 機械学習における「バッチサイズ」について説明せよ。
- (2) 深層学習に用いられる「ReLU」の概要と効果について説明せよ。

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻
科目名： _____ 認知科学

問題番号

8

以下について答えなさい。

1. 調査・実験・テスト における「妥当性」「信頼性」について、例を挙げて説明せよ。
2. ヒトの感覚を一つ挙げ、その感覚受容器が刺激を受けてから、大脳の第一次感覚野にいたるまでの経路を順に説明せよ。

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻
科目名： メディア・コンテンツテクノロジー

問題番号

9

1. 形状変化インタフェースについて下記の問いに答えよ。
 - (1) 形状変化インタフェースを実現するための一つの方法として考えられるインフレータブル構造とはどのようなものか、端的に説明せよ。
 - (2) 形状変化インタフェースのディスプレイ以外の用途を一つ挙げ、説明せよ。

2. フォトグラメトリとは何のためのどのような手法か端的に説明し、長所と短所についても述べよ。

3. デジタルファブリケーションやヒューマンコンピュータインタラクションの分野において、持続可能性を意識した取り組みやデザインの事例を一つ挙げ、材料・造形・制御のいずれかの観点からの工夫に言及しながら説明せよ。

受験番号					
氏名					
部門名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

No.

1	/	9
---	---	---

採点欄

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻

※裏面の使用は不可

選択 問題番号

1

科目名

デジタル映像表現

受験番号					
氏名					
部門名					

No.

2

 /

9

採点欄

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

※裏面の使用は不可	選択	問題番号	2	科目名	音楽表現
-----------	----	------	----------	-----	-------------

解答欄

1) J.S. バッハ 2) 旧石器 3) シンセサイザー 4) サウンド・アート 5) DAW 6) オーケストラ 7) ピタゴラス 8) ルネサンス 9) メソポタミア 10) 骨笛 11) ネウマ 12) 磁気テープ 13) 振動 14) 三分損益法 15) 和声 16) 教会旋法	17) ミニマル 18) 五線 19) 大学四科 20) 蓄音機 21) バロック 22) 多声 23) ピッチ 24) 倍音列 25) 音階 26) ヘルムホルツ 27) 音律 28) サワリ 29) 電子 30) 無調 31) ジョン・ケージ 32) 具体

<ul style="list-style-type: none"> [1] _____ [2] _____ [3] _____ [4] _____ [5] _____ [6] _____ [7] _____ [8] _____ [9] _____ [10] _____ [11] _____ [12] _____ [13] _____ [14] _____ [15] _____ [16] _____ 	<ul style="list-style-type: none"> [17] _____ [18] _____ [19] _____ [20] _____ [21] _____ [22] _____ [23] _____ [24] _____ [25] _____ [26] _____ [27] _____ [28] _____ [29] _____ [30] _____ [31] _____ [32] _____
---	--

受験番号					
氏名					
部門名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

No.

3	/	9
---	---	---

採点欄

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻

※裏面の使用は不可

選択 問題番号

3

科目名

生命表現

受験番号					
氏名					
部門名					

No.

4	/	9
---	---	---

採点欄

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

※裏面の使用は不可

選択	問題番号	4	科目名	環境アート表現
----	------	---	-----	---------

受験番号					
氏名					
部門名					

No.

5	/	9
---	---	---

採点欄

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

※裏面の使用は不可

選択	問題番号	5	科目名	音響学
----	------	---	-----	-----

受験番号					
氏名					
部門名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

No.

6	/	9
---	---	---

採点欄

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻

※裏面の使用は不可

選択	問題番号	6	科目名	先端メディアと人間工学
----	------	---	-----	-------------

受験番号					
氏名					
部門名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

No.

7	/	9
---	---	---

採点欄

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻

※裏面の使用は不可

選択	問題番号	7	科目名	知能システム
----	------	---	-----	--------

受験番号					
氏名					
部門名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

No.

8	/	9
---	---	---

採点欄

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻

※裏面の使用は不可

選択 問題番号

8

科目名

認知科学

受験番号					
氏名					
部門名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

No.

9	/	9
---	---	---

採点欄

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院基幹理工学研究科修士課程 表現工学専攻

※裏面の使用は不可

選択 問題番号

9

科目名

メディア・コンテンツ
テクノロジー