

# アプリケーションコース試験

実施日	◆ 2015年11月21日(土)
入室締切	◆ 10:20 厳守
試験時間	◆ 10:30~12:00 (90分)
会場	◆ 東京大学 本郷キャンパス ◆ 大阪大学 豊中キャンパス

## ★ 注 意 事 項 ★

### 《 開始前の注意事項 》

1. 入室締切時間 10:20 を厳守してください。締切時間以降の入室はできません。
2. 身分証明書を机の左上によく見えるように提示してください。
3. 時計・筆記用具以外の、ペンケースや携帯電話などは机の上に置かないでください。
4. 呼び出し音や振動音のする携帯電話などの電源は切ってください。
5. 本試験の出題形式は選択式です。鉛筆を用いて、各小問に対応するカタカナの記号を1つだけ塗りつぶして下さい。複数の記号を塗りつぶすと無効解答になります。
6. 書き損じは消しゴムで完全に消してください。
7. 試験時間中は、乱丁・落丁、印刷不鮮明に関する質問以外はお受けできません。
8. 不正行為があったときは、すべての解答が無効になります。
9. その他、試験監督者の指示に従ってください。

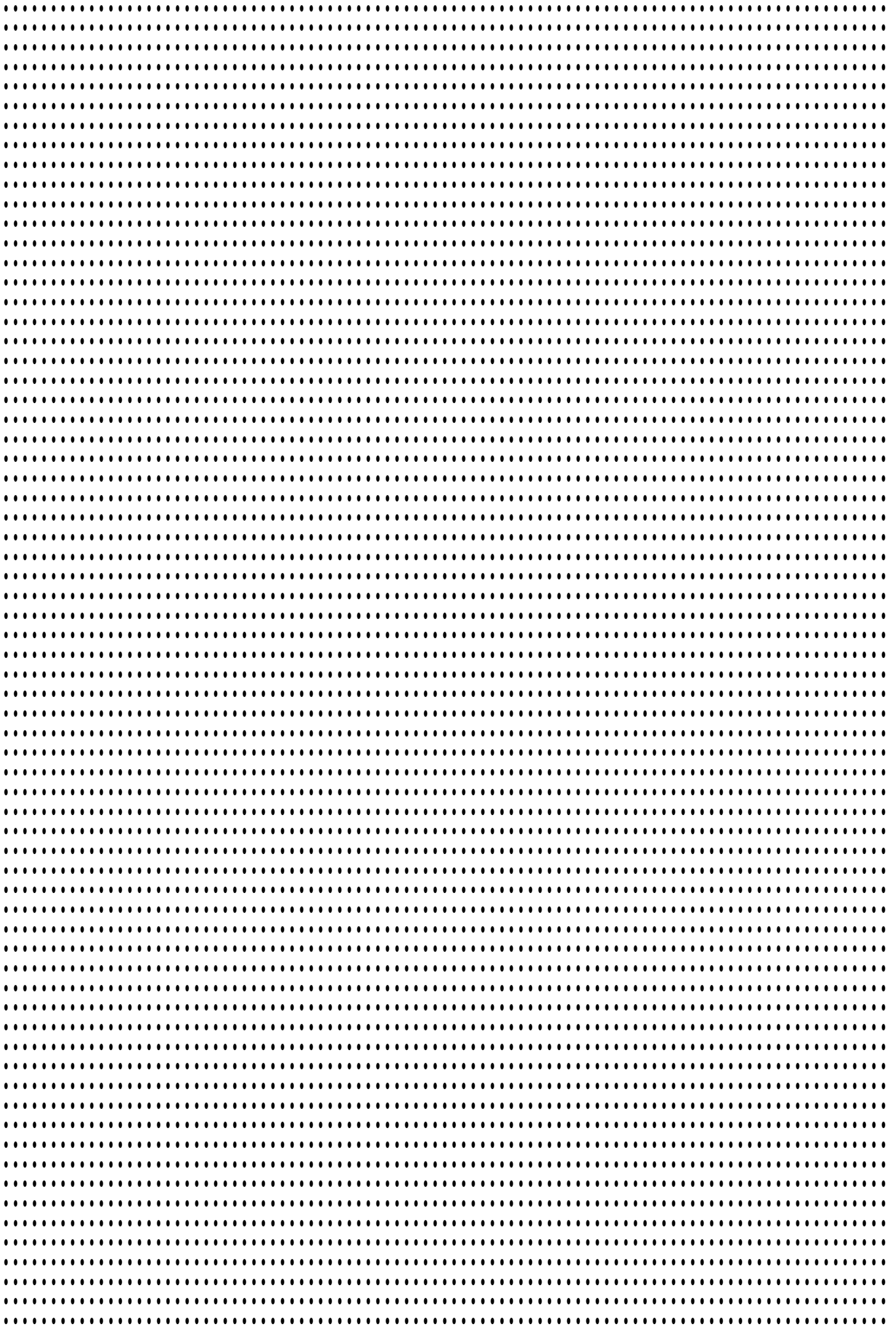
### 《 退席時の注意事項 》

- 試験開始後15分経過した時点で中途退出できます。中途退出する場合には、試験監督者に解答用紙を必ず手渡してください。問題用紙はお持ち帰り下さい。
- 試験終了時間5分前からは退出できません。
- 試験終了後、試験監督者が解答用紙を回収しますので、着席したままお持ち下さい。解答用紙回収後、問題用紙はお持ち帰り下さい。

- この試験の合格者の受験番号と模範解答を12月下旬に、当学会ホームページ (<http://www.vrsj.org>) 上で発表します。
- 12月下旬に受験者全員に合否通知書を、合格者に認定証を発送します。到着はその数日後となります。

特定非営利活動法人 日本バーチャルリアリティ学会

〒113-0033 東京都文京区本郷 2-28-3 山越ビル 301 TEL 03-5840-8777



## 第1問

以下は、実世界モデリング (real-world modeling) およびモデル化処理 (modeling process) 技術に関する問題である。以下の問いに答えよ。

- (a) カラーカメラ (color camera), レンジセンサ (range sensor) によって得られるデータ (data) に関する記述として間違っているものは ( 1 ) である。

### 【1の解答群】

- ア. カラーカメラによって得られる画像の各画素の色は、撮影時の光源環境に影響される。
- イ. カラー (color) 画像の各画素には赤, 青, 緑, 透明度の値が含まれている。
- ウ. レンジセンサによって, センサ (sensor) から物体までの奥行き情報を画素ごとに格納した距離画像 (2.5次元画像) が得られる。
- エ. 物体表面の真の色をモデル (model) 化するためには物体表面の反射特性を求める必要がある。
- オ. カラーカメラもレンジセンサも可視領域しか撮影できないため, 物体全体の形状を得るためには, 異なる位置, 方向から計測する必要がある。

- (b) 以下の文はレンジセンサの特徴を説明したものである。この中で間違っているものは ( 2 ) である。

### 【2の解答群】

- ア. 受動型ステレオ(passive stereo)法の精度及び解像度は光源環境や物体表面のテクスチャ (texture) に大きく左右される。
- イ. 三角測量の原理を用いる手法は, 受動型, 能動型に関わらず距離が遠くなると精度が低くなる。
- ウ. 光切断法を用いたレーザレンジセンサ (laser range sensor) は, 計測対象までの距離が遠くても光速を利用した方式と同等の高い精度が得られる。
- エ. 位相差方式のレーザレンジセンサは, 変調波長内と波長外の距離を判別できないという曖昧性があるため, 建物内など制限距離内の計測に適している。
- オ. 飛行時間法を用いて一点までの距離を計測するレーザレンジセンサは, ミラー (mirror) やモーター (motor) によるスキャン機構 (scanning mechanism) によって広範囲に距離を計測する。

- (c) 各文はレンジセンサの方式を説明したものである。それぞれどの方式に対応するか, もっとも適するものを解答群の中から選びなさい。

- i. センサ (sensor) から発せられた光 (パルスレーザ (pulse laser)) が, 対象物体の表面に当たって跳ね返ってくるまでの時間から距離を計測する方式は ( 3 ) である。
- ii. コード化されたパターン (coded-pattern) を対象物体に投影し, 投影された面または線を識別して視線との交点から距離を求める方式は ( 4 ) である。

- iii. 異なる位置から撮影した2枚の画像中で、同一点が撮影された画素位置から、二つの視線の交点を求めることによって3次元座標を得る方式は（ 5 ）である。

【3, 4, 5の解答群】

- ア. 飛行時間法    イ. 受動型ステレオ法    ウ. 位相差方式    エ. 光切断法  
オ. 構造化光法

- (d) 位置合わせ手法として最もよく知られるICP (Iterative Closest Point) の説明として間違っているものは（ 6 ）である。

【6の解答群】

- ア. 各々の部分形状データ (partial shape data) 間の対応点を探索して誤差が最小になるように移動させる。  
イ. 繰り返し計算によって最適解を求める。  
ウ. 与える初期位置によっては解が発散する場合がある。  
エ. 2枚ずつ位置合わせしていくと誤差の蓄積が問題となる。

- (e) 部分形状データの統合処理として間違っているものは（ 7 ）である。

【7の解答群】

- ア. 統合とは複数の部分形状データの重複領域を取り除いて一つのメッシュデータ (mesh data) を生成する処理である。  
イ. Zipper 法は部分形状データ間の境界部分を繋ぎ合わせることによって一つのメッシュデータを生成する。  
ウ. ボリュームトリック (volumetric) 法では、部分形状データの境界部分で不規則なパッチ (patch) が生成されてしまうことがある。  
エ. マーチングキューブ (marching cubes) 法によって、符号付き距離場は一元化されたメッシュモデル (mesh model) に変換される。

第2問

以下は拡張現実 (Augmented Reality : AR) システムにおいて実世界に情報提示を行う手法に関する文章である。（ ）に入るもっとも適する語句を解答群の中から選び、記号で答えよ。

（ 8 ）はもっとも一般的なヘッドマウンテッドディスプレイ (Head Mounted Display : HMD) であり、小型化のために自由曲面プリズム (free-form prism) などを用いる場合がある。（ 9 ）は水晶体の屈折力を用いないため視距離によらず鮮明な映像を観察できる利点がある。また、（ 10 ）は波長選択性の特徴により透過度が高く、広い両眼視野を確保できる利点がある。さらに、（ 11 ）は特殊なスクリーン (screen) を要する制約はあるが、接眼光学系に起因する映像歪みが存在しないという利点がある。これらと異なり、（ 12 ）は構成が簡単で利用可能なデバイス (device) がすでに普及している利点がある。

【8,9の解答群】

- ア. 網膜投影ディスプレイ (display)
- イ. 頭部搭載型プロジェクタ (HMPD, head mounted projective display)
- ウ. 接眼光学系による HMD
- エ. ホログラフィック光学素子 (HOE, holographic optical element) による HMD
- オ. 自由曲面プリズム (free-form prism)

【10,11の解答群】

- ア. 頭部搭載型プロジェクタ
- イ. 接眼光学系による HMD
- ウ. ホログラフィック光学素子による HMD
- エ. ハンドヘルドディスプレイ
- オ. 自由曲面プリズム

【12の解答群】

- ア. 頭部搭載型プロジェクタ
- イ. ハンドヘルドディスプレイ
- ウ. ホログラフィック光学素子 (HOE, holographic optical element) による HMD
- エ. ヘッドマウンテッドディスプレイ
- オ. 網膜投影ディスプレイ

第3問

以下は、ウェアラブルコンピュータ (wearable computer) の入力インタフェース (input interface) 技術に関する問題である。( ) にもっとも適する語句を解答群から選び、記号で答えよ。

- (a) キーボード (keyboard) を用いたテキスト入力 (text input) 手法を採用する場合、PC 等で広く一般的に使われている ( 13 ) キーボード配列 (keyboard layout) を選ぶか、携帯情報端末やウェアラブルコンピュータに特化したキーボード配列を選ぶことになる。

【13の解答群】

- ア. 片手コード (chord)      イ. 親指シフト (shift)      ウ. フリック (flick)
- エ. QYTWER      オ. QWERTY

- (b) ウェアラブルコンピュータに特化したキーボード配列の1つに ( 14 ) キーボードがある。このキーボードでは、親指以外の4本の各指に3個ずつキーが割り当てられており (4本×3個=計12個のキーがあり)、キーを2個同時に押すことでその組み合わせに応じた文字を入力できる。

【14の解答群】

ア. 片手コード    イ. 親指シフト    ウ. フリック    エ. QYTWER    オ. QWERTY

- (c) 携帯情報端末のタッチパネル式ディスプレイ (touch screen) に特化したテキスト入力手法の 1 つに ( 15 ) 入力と呼ばれる手法があげられる. この手法では, 携帯電話のダイヤルキー (dial key) での入力を基本とし, 押下したキーの上下左右中央に配置される選択肢をさらに選ぶという 2 アクション (two actions) での文字選択を行うことができる.

【15の解答群】

ア. ノンバーバル (non-verbal)    イ. フリップ (flip)    ウ. フリック    エ. QYTWER  
オ. QWERTY

- (d) カメラ (camera) を用いた ( 16 ) による紙面や標識に記載された文字情報の取得や, マイク (microphone) を用いた読み上げ音声認識等もウェアラブルコンピュータに適したテキスト入力手法である.

【16の解答群】

ア. POBox    イ. ProCam    ウ. ノンバーバル    エ. OCR    オ. QYTWER

- (e) テキスト入力ではなく ( 17 ) 情報入力技術でもっとも多く研究がなされているものの 1 つとして, カメラ映像や加速度センサ (acceleration sensor) 等を用いたジェスチャ入力 (gesture input) がある.

【17の解答群】

ア. POBox    イ. ProCam    ウ. ノンバーバル    エ. OCR    オ. QYTWER

- (f) ( 18 ) システムの装着部位に関する評価基準はアプリケーション(application)により異なるが, 移動や遠隔協調作業支援を伴う場合の撮影像や投影像の安定性や死角の少なさを考慮すると, 頭部だけではなく, 肩や胸部も装着位置として優れていると報告されている.

【18の解答群】

ア. POBox    イ. ProCam    ウ. ノンバーバル    エ. OCR    オ. QYTWER

第4問

以下は, 3 次音響技術についての問題である. (            ) にももっとも適するものを解答群から選び, 記号で答えよ.

- (a) 音響から出た音は空気中を伝搬して頭や ( 19 ) で反射・回折して ( 20 ) を通って ( 21 ) に達する. したがって, 遠隔地の音響空間を再現する方式として, ヘッドホン(headphone) を用いて ( 21 ) での音圧を再現する方式が考えられる. ヘッドホンで提示する信号は, 音源から ( 21 ) までの音の伝達関数として定義される ( 22 ) を用いて合成される.

【19, 20, 21 の回答群】

ア. 外耳道    イ. 鼓膜    ウ. 音源    エ. 三半規管    オ. 耳介

【22 の回答群】

ア. 音響伝達関数    イ. 波動伝搬関数    ウ. 聴覚伝達関数    エ. 頭部伝達関数

- (b) 反射物のない空間における音の伝搬は, 数学的には ( 23 ) により記述される. したがって, 物理法則に基づいてスピーカ (speaker) で再生すべき信号を決めて音場を再現する方式として, ( 24 ) が知られている. 一方, 物理法則よりも聴感を重視してスピーカで再生すべき信号を決定し, 前後左右からも音が到来するかのよう知覚される方式として ( 25 ) が知られている.

【23, 24, 25 の回答群】

ア. フレッチャー・パターソン (Fletcher Patterson) 積分方程式  
イ. ステレオ (stereo) 方式  
ウ. 波面合成方式  
エ. 5.1 チャンネルサラウンド (channel surround) 方式  
オ. キルヒホッフ・ヘルムホルツ (Kirchhoff-Helmholtz) 積分方程式

第5問

トレイグジスタンス (teleexistence) と臨場感コミュニケーション (realistic communication) に関して, 以下の問いに答えよ.

- (a) 一般に波面記録再生方式によるトレイグジスタンスの実現は困難である. その理由として間違えているものは ( 26 ) である.

【26 の解答群】

ア. 視覚情報の波面記録再生は現在の技術ではできないから.  
イ. 実物大の環境再構成を実現しようとする, 装置が非常に大きくなるから.  
ウ. オペレータ (operator) の動作を実時間で計測し, それに合わせて遠隔のロボット (robot) を動作させることができないから.  
エ. オペレータの近くの物体の記録・再生を3次元かつ実物大で実時間インタラクティブ (real-time interaction) におこなうことが技術的に難しいから.

(b) 臨場感と存在感に関する説明で間違えているものは ( 27 ) である。

【27の解答群】

- ア. 存在感は実際の場に身をおいているような感覚であり、臨場感はやや物や物が確かな存在であると  
感じる感覚のことである。
- イ. 臨場感とはシステム (system) の使用者に提供される感覚であるのに対して、存在感はシステム  
を利用している人の周りの人が、そのシステムを利用している人に対していただく感覚のこと  
である。
- ウ. 周りにいる人に何らかの影響を与える可能性が大きいものほど存在感が高い。
- エ. インタラクション (interaction) の可能性の程度や効果の高いものほど存在感がある。
- オ. 臨場感とは、視覚、聴覚、触覚、嗅覚、味覚、前庭感覚など、すべてがそろることが理想的であ  
る。

(c) 臨場感コミュニケーションに関する説明で間違えているものは ( 28 ) である。

【28の解答群】

- ア. 臨場感コミュニケーションとは、ある遠隔地点の空間が伝送されたとしたときに、そこに入り  
込んだ人々が相手との距離感や位置関係などの空間情報を共有できるような臨場感を合成す  
る通信システムである。
- イ. 臨場感コミュニケーションでは、遠隔地の臨場感の寸分違わぬコピー (copy) を持ってくるだ  
けでは不十分な場合がある。
- ウ. 臨場感コミュニケーションにおいて、現実空間と異なる環境を作りこんで通信するようなシス  
テムは役に立たない。

第6問

以下は、3次元映像についての問題である。

(a) 視覚により立体感を得るための奥行き手がかりの中で、( 29 ) は、両眼で観察した場合の基本的な飛び出し・引っ込みの感覚を与えるもので、現在市販されている多くの立体映像表示装置で再現できるものである。また、( 30 ) は実物を見る場合と同様に、観察位置に応じて映像が変化し自然な奥行き感を与えるものである。

【29の解答群】

- ア. 影の効果    イ. 両眼視差・輻輳    ウ. 運動視差    エ. 透視変換

【30の解答群】

- ア. 交差法・平行法    イ. 垂直視差    ウ. 焦点調節    エ. 運動視差



(b) 次の各文は立体映像表示の方式について述べたものである。それぞれどの方式を説明しているかもっともあてはまるものを解答群から選び（重複可），記号で答えよ。

- i. 水平方向に複数の視域を形成し，両眼視差に加えて運動視差的な効果を実現できる特徴がある方式は（ 31 ）である。
- ii. 一般家庭向けにメガネ式立体テレビが市販され一部の局で放送が開始されている方式は（ 32 ）である。
- iii. 実用性が高く画質も良いためバーチャルリアリティシステム（virtual reality system）の構成要素として用いられることが多い方式は（ 33 ）である。
- iv. 複眼状のレンズを用いることで水平および垂直方向に連続的に変化する視差を再現できる方式は（ 34 ）である。
- v. 物体光を波面として再生する方法で，両眼視差，運動視差，調節応答を実現する理想的な方式と言われている方式は（ 35 ）である。

【31～35 の解答群】

- ア. ホログラフィ（holography）
- イ. 2眼式
- ウ. インテグラル（integral）方式
- エ. 多眼式

(c) より自然な立体再生像を得るために裸眼 3 次元ディスプレイ（Autostereoscopy）に多数のプロジェクタ（multiple-projector）を用いているものがある。そのような構成を用いる技術的な理由としてもっともあてはまるものは（ 36 ）である。

【36 の解答群】

- ア. 光量を増すことで再生される 3 次元映像の立体感を補強するため
- イ. プロジェクタ（projector）1 台当たりの負荷を分散し機器の長寿命化を図るため
- ウ. 多数の視差を再現しつつ，かつ 3 次元映像の画質を確保するため
- エ. 3 次元用に加え 2 次元映像用プロジェクタも配置することで運用性を高めるため

第7問

以下は，ロボットコンテンツ（robotic contents）に関する問題である。（ ）にもっとも適するものを解答群から選び，記号で答えよ。

- (a) ロボティクスのコンテンツを「ロボットコンテンツ」と呼ぶ。ロボットコンテンツはロボットを実用化する上で重要な課題の一つである。以下の中からロボットコンテンツの一例としてもっとも適切なものは（ 37 ）である。

【37の解答群】

- ア. 音声認識や音声合成機能を備え、画面の中のキャラクター(character)と会話ができるゲーム(game)
- イ. ロボットの外観を評価する目的で制作されたCG映像
- ウ. 洗濯乾燥機の取扱説明書
- エ. 移動装置を備え、部屋の中を自律して移動しながら内蔵した掃除機で清掃を行う装置のプログラム(program)
- オ. 人型ロボットを主題とした映画

- (b) 以下はロボットコンテンツ産業の成長シナリオ(scenario)に関する記述である。もっとも正しいものは（ 38 ）である。

【38の解答群】

- ア. ロボットには安全性が求められるため、ロボットコンテンツの開発を行う前に、政府が主導してロボットコンテンツの規格を策定する必要がある。
- イ. ロボットコンテンツは社会インフラ(infrastructure)としての側面が強いため、政府や大企業が中心となって設計を行い、認定を受けた企業のみがコンテンツの開発を行うべきである。
- ウ. 家事などを行うロボットは、まだプラットフォーム(platform)が形成される前の時期であるため、しばらくは研究者がロボティクス技術とコンテンツを一体的に研究する時期が続くと考えられる。
- エ. ゲームや携帯コンテンツを開発している人材では、利用する技術やコンテンツの内容が異なるため、ロボットコンテンツの開発を担うことはできない。
- オ. ロボットコンテンツは、作業内容や環境条件が極めて多岐にわたることになると考えられることから、開発者によって厳選された機能だけをロボットの利用者に提供するべきである。

- (c) 以下は東京大学IRT研究機構が行ったロボットの社会経済波及効果測定調査に関する記述である。もっとも正しいものは（ 39 ）である。

【39の解答群】

- ア. 高齢化が現状のまま推移する場合、2005年から2025年にかけて、要支援・要介護認定者数の増加に伴い介護給付費も増加するが、ロボットの導入によって介護給付費の伸びを抑制する効果が期待できることがわかった。
- イ. ロボットを導入することは高齢者が要介護となることを予防する効果があるが、既に要介護と認定された高齢者の重度化を抑制することは期待できない。

- ウ. ロボットの導入によって 65 歳以上の高齢者の労働参加が促進され, 2025 年には現状維持の場合と比べて労働力率を 2.2%浮揚させる効果が期待できることがわかった.
- エ. 非製造業分野全体において, ロボットによる労働力補完効果をもっとも期待できる分野は医療分野であり, 次いで農業分野である.
- オ. 介護ロボットは 65 歳以上の高齢者層に対する導入効果が期待されるが, 25 歳から 64 歳までの現役世代に対する導入効果は期待できない.

(d) 東京大学 IRT 研究機構が一般の主婦や介護職員を対象に自身が負担感を感じる作業について調査を行った結果, 以下のような作業が挙げられた. この中で, 回答者にとってロボットが担うのにふさわしい作業であると回答した作業だけの組み合わせとなるものは ( 40 ) である.

- ①衣類やシーツ (sheet) の洗濯
- ②食事の後片付け
- ③要介護者のトイレ (Toilet) の介護や入浴の介護
- ④徘徊の引き止めや付き添い
- ⑤室内や水周りの清掃
- ⑥オムツ (diaper) 交換・処理

【40 の解答群】

- ア. ①, ③, ⑥      イ. ②, ③, ④      ウ. ①, ②, ⑤
- エ. ②, ④, ⑥      オ. ①, ②, ④

第8問

以下は可視化技術に関する問題である.(            )にもっとも適する語句を解答群から選び, 記号で答えよ.

(a) シミュレーションの対象となる物理現象などの“何らかの現象”は ( 41 ) である場合が多いが, コンピュータで処理するためには, 現象を ( 42 ) し, ( 43 ) として処理しなければならない.

【41 の解答群】

- ア. 連続データ    イ. 離散データ    ウ. 等高線    エ. ベクトル (vector) 量
- オ. スカラー (scalar) 量

【42 の解答群】

- ア. モデル化    イ. アルゴリズム (algorithm) 化    ウ. 数値化    エ. データ化
- オ. 可視化

【43 の解答群】

ア. 連続データ    イ. 離散データ    ウ. 等高線    エ. ベクトル量    オ. スカラー量

- (b) 1次元のコンピュータシミュレーション (computer simulation) では, 出力データが ( 44 ) のみであり, 可視化の方法はグラフ (graph) 表現などで十分である. 2次元のコンピュータシミュレーションでは, ( 45 ) を扱うことが可能となり, ( 44 ) も平面内での分布を表現することが可能となる.

【44, 45 の解答群】

ア. 連続データ    イ. 離散データ    ウ. 等高線    エ. ベクトル量    オ. スカラー量

- (c) 視覚情報だけでなく, それ以外の感覚を使用したデータ表現方法として, 音によるデータ表現方法がある. これを ( 46 ) と呼ぶ.

【46 の解答群】

ア. LIC 法    イ. 粒子追跡法    ウ. 立体音響表現手法    エ. 可聴化  
オ. ボリュームレンダリング (volume rendering)

第9問

以下は, デジタルアーカイブ (digital archive) およびミュージアム (museum) (博物館や美術館など) と VR (Virtual Reality) に関する問題である. ( ) にもっとも適するものを解答群から選び, 記号で答えよ.

- (a) 以下はミュージアムと VR に関する記述である. 間違っているものは ( 47 ) である.

【47 の解答群】

- ア. ミュージアム展示を目的とした VR コンテンツでは, その正確性が重要であるため, その分野における適切な専門家を監修者に入れるべきである.
- イ. 公共性の高いミュージアムでは, VR を使った展示であっても来館者に対してなるべく均等に体験の機会を提供できるように配慮することも大切である.
- ウ. VR の自律性, 対話性, 没入感といった特性を最大限活かすため, ミュージアム展示でも CAVE (没入型多面ディスプレイ装置) やヘッドマウントディスプレイなどを積極的に活用するべきである.
- エ. MR 技術を使うと, 展示されている実物の文化財を中心に, その場で文化財の背景情報を体験することができる」と期待される.
- オ. ミュージアム展示用の VR システムでは, メンテナンス (maintenance) や運用がしやすいことも重要な要素である.

(b) 以下はデジタルアーカイブに関する記述である。間違っているものは（ 48 ）である。

【48の解答群】

- ア. デジタルアーカイブによってデジタル化された文化財は、VR空間の中で体験することができる。
- イ. デジタルアーカイブによって、文化財の劣化や破損のリスク（risk）を低減させることができるのは、オリジナル（original）に直接アクセス（access）する頻度を減らすことができるからである。
- ウ. 文化財の触覚を再現するためには、対象となる文化財から触覚再現に必要な情報を安全に記録する必要がある。
- エ. デジタルアーカイブの対象となる文化財には、演劇や音楽など形のないものも含まれる。
- オ. デジタルアーカイブは、単一の手法によってデジタル化した文化財を、あらゆる用途に展開できることが特徴である。

(c) 以下は文化財のモデル化に関する記述である。間違っているものは（ 49 ）である。

【49の解答群】

- ア. 文化財のモデル化では、正確性が重要視されるため、ノイズ（noise）や誤差が大きい計測を用いる代わりに、CADソフトウェア（Computer Aided Design software）などを用いて手作業でモデリングを行う必要がある。
- イ. 3次元スキャナ（scanner）は対象の表面形状を測定することができるが、対象の大きさや材質、計測環境に応じてさまざまな装置や手法が開発されている。
- ウ. 人物の動きなどを正確に記録する必要がある場合は、モーションキャプチャシステム（motion capture）が用いられる。
- エ. 対象となる文化財がすでに無い場合でも、考古学的検証に基づきモデル化を行う事は可能である。
- オ. 文化財のモデル化では、3次元スキャナとデジタルスチルカメラ（digital still camera）を併用しても良い。

第10問

以下は、教育・訓練（シミュレータ（simulator）とその要素技術）に関する問題である。（ ）にもっとも適するものを解答群から選び、記号で答えよ。

(a) 実験用シミュレータ（模擬実験装置）にとってもっとも重要な機能とは（ 50 ）である。

【50の解答群】

- ア. 反力発生装置を備えること
- イ. 正確に模擬すること
- ウ. 模擬音響装置を備えること

- エ. 高いインタラクティブ (interactive) 性を備えること
- オ. 正確性は低いリアルタイム (real-time) で計算を行うこと

(b) 訓練用シミュレータ (模擬訓練装置) に要求される性能としてもっとも正しいものは ( 51 ) である。

【51の解答群】

- ア. 正確性+リアルタイム性+娯楽性
- イ. リアルタイム性+インタラクティブ性+意外性
- ウ. 正確性+インタラクティブ性+危険性
- エ. リアルタイム性+話題性+将来性
- オ. 正確性+リアルタイム性+インタラクティブ性

(c) 訓練用シミュレータを用いる利点として間違っているものは ( 52 ) である。

【52の解答群】

- ア. 現実には存在しない架空の世界の訓練を行うことができる
- イ. 危険な状況での訓練を安全に行うことができる
- ウ. 同様の訓練を繰り返し行うことができる
- エ. 実機を使うよりもコストを抑えることができる
- オ. 様々な状況, 様々なシナリオの訓練を行うことができる

(d) 模擬視界装置は映像発生装置と ( 53 ) から構成されている。( 53 ) にもっとも適するものを解答群から選び, 記号で答えよ。

【53の解答群】

- ア. 演算処理装置
- イ. 反力発生装置
- ウ. 映像表示装置
- エ. 動揺装置
- オ. 模擬音響装置

(e) 訓練用シミュレータを運用する上でのもっとも正しいものは ( 54 ) である。

【54の解答群】

- ア. シミュレータによる適正検査と実機による適正検査では結果が同じになる
- イ. VR情報による精神的・肉体的疲労は発生しないので長時間の運用ができる

- ウ. VR情報による身体的・感覚的な影響（疲労や障害，誤認など）を考慮する
- エ. 訓練生だけで訓練が行えるので教官（指導員）を必要としない
- オ. 基本動作（Basic skills）の習得には適していない

#### 第11問

以下の文章の（ ）に入るもっとも適切な語句を選択肢の中から選択せよ。ただし、同じ語句は2回使えない。

心理物理学とは、（ 55 ）を操作して（ 56 ）を計測することで、物理世界と心理との対応関係を明らかにしようという学問領域である。ただし、現在では方法論としての意味合いが強く、ヒトを対象とした基礎科学的な計測の基本となっている。操作される物理量が（ 57 ）であり、計測される心理量が（ 58 ）となる。ある感覚がぎりぎり生じるか・生じないかの境界に対応する刺激の物理量を（ 59 ）という。ただし、ヒトはある物理量を境としてそれよりも刺激が強ければ知覚できるが、それよりも弱ければ知覚できないというデジタルな反応を示すわけではなく、知覚できるかどうかは生体内ノイズや外部ノイズの影響によって（ 60 ）に決まる。

#### 【55, 56 の解答群】

- ア. 標準刺激    イ. 物理量    ウ. 心理測定関数    エ. 閾値    オ. 心理量

#### 【57, 58 の解答群】

- ア. 独立変数    イ. 心理測定関数    ウ. 統制変数    エ. 従属変数    オ. 感覚尺度

#### 【59 の解答群】

- ア. 標準刺激    イ. 丁度可知差異    ウ. 統制変数    エ. 閾値    オ. 感覚尺度

#### 【60 の解答群】

- ア. 自動的    イ. 心理測定関数    ウ. 確率的    エ. 閾値    オ. 標準刺激

#### 第12問

以下は、ヒトの測定と評価を行う実験的方法について述べたものである。それぞれの方法を説明しているか、もっともあてはまるものを解答群から選び（重複可），記号で答えよ。

- i. 実験者が刺激の強度を複数段階用意し、それらをランダム（random）な順で繰り返し提示し、被験者の反応を計測する方法は（ 61 ）である。
- ii. 被験者が自ら刺激の強度を操作し、ぎりぎり知覚される点や標準刺激と同じに見える点を判断する方法は（ 62 ）である。

- iii. 実験者が刺激の強度を徐々に強くしたり、徐々に弱くしたりして、知覚が変化する点を求める方法は（ 63 ）である。
- iv. 刺激条件の組合せによっては実験時間が膨大になる可能性があるが、被験者の主観も入りやすく、頑健で信頼性の高いデータが得やすいという利点がある方法は（ 64 ）である。

【61～64 の解答群】

ア. SD (Semantic Differential) 法    イ. 極限法    ウ. 恒常法    エ. 調整法

以上