

以下は、複合現実感（Mixed reality：MR）に関する問題である。（ ）に最も適するものを解答群から選び、記号で答えよ。

複合現実感とは、VR (Virtual Reality) 環境と（ ）を融合する概念である。

【選択肢】

1. 拡張現実 (Augmented Reality：AR)
2. ネットワーク環境
3. 情報社会
4. 現実環境
5. 拡張 VR

【解答】 4

幾何学的レジストレーションは、現実世界の中に定義された 3 次元世界座標系から撮像系の 3 次元座標系へのビューイング変換と撮像系内の（ ）変換の二つの変換を用いて、VR 世界の 3 次元座標値を 2 次元座標値に変換することにより実現される。

【選択肢】

1. モデリング
2. 写像
3. 投影
4. 内部
5. トラッキング

【解答】 3

ヘッドマウントディスプレイ（HMD）ベースの拡張現実システムに関する説明として間違っているものは（ ）である。

【選択肢】

1. HMD は、一般に低解像・広視野と高解像・狭視野のトレードオフが生じる。
2. 網膜投影ディスプレイは、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り、屋内用途に向く。
3. 一般に HMD では像面がすべて同一の視距離に固定され、実世界の奥行きに合わせて提示距離を変更することはできない。
4. 屋外での行動支援をする場合、視野角を犠牲にしても、周辺視野を閉塞しないことが望ましい。
5. 遮蔽矛盾 (occlusion inconsistency) は、HMD において解決すべき問題である。

【解答】 2

以下は、ウェアラブルコンピュータに関する問題である。（ ）に最も適するものを解答群から選び、記号で答えよ。

ウェアラブルコンピュータの特徴として、Toronto 大学の Steve Mann は恒常性、（ a ）、（ b ）を指摘している。

【a の選択肢】

1. 増幅性
2. 本質性
3. 感情性
4. 外交性
5. 仮想性

【解答】 1

【b の選択肢】

1. 表層性
2. 体系性
3. 介在性
4. ゲーム性
5. 立体性

【解答】 3

ウェアラブルコンピュータでの明示的なジェスチャ入力技術に関して間違っている記述は（ ）である。

【選択肢】

1. ウェアラブルカメラを用いた能動的な手の動作認識による入力
2. 頭部に装着した赤外カメラを用いた能動的な手の動作認識による入力
3. 頭部や手首などに装着した慣性センサを用いた動作認識による入力
4. 胸部に装着した深度カメラを用いた手や足の動作認識による入力
5. 睡眠中に見た夢を脳波で計測し認識することによる入力

【解答】 5

ウェアラブルコンピュータでユーザに負担なく適切な情報提示を行う技術について、間違っている記述は（ ）である。

【選択肢】

1. 視聴覚情報の他に触覚、嗅覚といった情報提示手法を用いることでユーザの動作を妨げない提示方法を実現している。
2. ウェアラブルな視角情報提示では単眼装着型の小型ディスプレイを用い、視界を妨げずにハンズフリーで情報提示を行い、日常生活の作業支

援を実現している。

3. 単眼型の HMD 方式は、半透過型鏡方式シースルー光学系と瞳分割式シースルー光学系が存在する。
4. 骨伝導スピーカーは、耳を覆う必要がないために没入感を減少させるので使用は推奨されない。
5. ウェアラブルな触覚情報提示では、身につけるコンピュータの特性を活かし身体の知覚特性を利用した提示手法を適用することで、複雑なハードウェアを必要としないインタフェースが可能となる。

【解答】 4

ウェアラブルコンピュータで用いられる小規模な空間においての位置姿勢計測技術として間違っている記述は（ ）である。

【選択肢】

1. GPS のように複数の軌道衛星を用いる手法
2. 超音波，電波（RF・UWB・Wi-Fi），光通信などのユビキタスインフラを用いる手法
3. AR マーカや自然特徴点などを用いた画像の幾何学的位置合わせや認識手法
4. 地磁気を人体の三半規管で認識し積算する認識手法
5. 加速度，角速度，地磁気，気圧などを計測する自蔵センサ群を用いた歩行者デッドレコニング手法

【解答】 4

ウェアラブルコンピュータでの行動認識に用いられる情報として間違っている記述は（ ）である。

【選択肢】

1. ウェアラブルシステム操作履歴，コンテンツ閲覧履歴，メール履歴は行動認識に用いられる情報として有用である。
2. 体温や脈拍などは日々変化するので行動認識に用いられる情報として有用でない。
3. 歩く，走る，座る，寝る，乗り物に乗る，作業するなどは動作種別に用いられる情報として有用である。
4. 手の動き（ハンドヘルドデバイスの動き，手作業種別），視線は行動認識に用いられる情報として有用である。
5. 心理的状态，生理的状态は行動認識に用いられる情報として有用である。

【解答】 2

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。（ ）に最も適する語句を解答群から選び、記号で答えよ。

キーボードを用いたテキスト入力手法を採用する場合、PC 等で広く一般的に使われている（ ）キーボード配列を選ぶか、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、

【選択肢】

1. 片手コード（chord）
2. 親指シフト
3. フリック
4. QYTWER
5. QWERTY

【解答】 5

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（ ）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。

【選択肢】

1. 片手コード（chord）
2. 親指シフト
3. フリック
4. QYTWER
5. QWERTY

【解答】 1

携帯情報端末のタッチパネル式ディスプレイに特化したテキスト入力手法の 1 つに（ ）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 アクションでの文字選択を行うことができる。

【選択肢】

1. ノンバーバル
2. フリップ
3. フリック
4. QYTWER
5. QWERTY

【解答】 3

カメラを用いた（ ）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。

【選択肢】

1. POBox
2. ProCam
3. ノンバーバル
4. OCR
5. QYTWER

【解答】 4

テキスト入力ではなく（ ）情報入力技術でもっとも多くの研究がなされているものの一つとして、カメラ映像や加速度センサ等を用いたジェスチャ入力がある。

【選択肢】

1. POBox
2. ProCam
3. ノンバーバル
4. OCR
5. QYTWER

【解答】 3

（ ）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映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。

【選択肢】

1. POBox
2. ProCam
3. ノンバーバル
4. OCR
5. QYTWER

【解答】 2

拡張型トレイグジスタンスに関する次の説明のうち、最も適切なものはどれか。

【選択肢】

1. 異型のいろいろな形状のロボットにトレイグジスタンスをするためのマスターシステムとして、それぞれの形状に合わせたものを利用する場合、ソフトウェアの工夫が必要であるが汎用性に富む。
2. マイクロトレイグジスタンスの応用について、マイクロ世界をそのまま拡大することで作業を遂行しやすくなる。
3. 一对多の拡張トレイグジスタンスの利用法の一つに、管理制御された複数のロボットのうち一台だけを順番にトレイグジスタンスする手法がある。
4. 感覚を拡張するトレイグジスタンスの応用例として、X 線をとらえるセンサをロボットにとりつけ人間に提示することで、危険な状況を避けながら作業を行うことがあげられる。
5. 宇宙にロボットを配置した場合などに問題となる時間遅れは、1s 程度では直接の制御に対して問題にならない。

【解答】 4

身体スケールの異なるロボットにトレイグジスタンスする際には、世界に対する違和感を感じることもある。視点の高さが $1/2$ のロボットを用いる場合に感じる違和感として最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. 周辺の物体の堅さが変わったように感じる。
2. 世界の重力が 2G になったように感じる。
3. 自身の身長が $1/2$ になったように感じる。
4. 世界の寸法が 2 倍になったように感じる。
5. 転倒する速度が $\sqrt{2}$ 倍になったように感じる。

【解答】 1

「存在感」について、以下の説明で最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. 「今、そこに対象が存在している」という感覚として表現される。
2. リアリティの一部としての世界像形成にまつわる感覚である。
3. テレビ会議の遠隔映像では中の人々の存在感が失われることはない。
4. 感覚情報の遅れや誤りを補正する予測情報処理に関係しており、「予測と実測の差」としての違和感の検出によって損なわれる。
5. 異なる感覚間（マルチモーダル）の関係性によって強く認識される。

【解答】 3

「臨場感」について以下の説明で最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. 運動を伴わない時には生じない。
2. リアリティの一部としての世界像形成にまつわる感覚である。
3. 異なる感覚間（マルチモーダル）の関係性によって強く認識される。
4. 「今、その場に（私が）臨んでいる」という感覚として表現される。
5. 感覚情報の遅れや誤りを補正する予測情報処理に関係しており、「予測と実測の差」としての違和感の検出によって損なわれる。

【解答】 1

臨場感と存在感に関する説明で最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. 臨場感はシステム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。
2. 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。
3. 存在感は実際の場に身をおいているような感覚であり、臨場感は人や物が確かな存在であると感じる感覚のことである。
4. インタラクションの可能性の程度や効果の高いものほど存在感がある。
5. 臨場感は、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。

【解答】 3

レイグジスタンスと臨場感コミュニケーションに関して、（ ）に最も適するものを解答群から選択せよ。

1950 年代までは主にマスター・スレーブ・マニピュレータを中心に研究が行われていたが、これはマニピュレータの手の部分だけが遠方で仕事をするという限られた状況に限定されている。これに対し、1960 年代には、操作者の身体を甲羅や鎧状のロボットで覆い、人間の動作を計測しながら力を増強し、身体全体で制御作業を行う（ a ）人力増幅機の研究が行われた。また 1970 年代になると、人間がコンピュータを介して、ロボットの動作のプランニングや監視を行いながら、ロボットの自律機能がうまく働かないところでは人間が手助けを行う（ b ）方式に関する研究が行われるようになった。

【a の選択肢】

1. 自律制御
2. 管理制御
3. 遠隔臨場制御
4. アウタースケルトン (outer skeleton)
5. エグゾスケルトン (exoskeleton)

【解答】 5

【b の選択肢】

1. 自律制御
2. 管理制御
3. 遠隔臨場制御
4. アウタースケルトン (outer skeleton)
5. エグゾスケルトン (exoskeleton)

【解答】 2

テレオペレーション (teleoperation) に関する次の説明のうち最も適切なものはどれか。

【選択肢】

1. 操作する人間にも感じられる装置の慣性や粘性を極力へらした状態を実現するために有望な方式が、対称型 (symmetry type) である。
2. バイラテラル (bilateral) とは、マスターからスレーブに運動指令が伝わるとともに、スレーブからマスターに力の感覚が戻ってくるという意味である。

3. 力帰還型（force feedback type）の方式では、マスター側にもスレーブ側にも力センサを取り付け、力に関してはマスターの力センサを参照してスレーブの力を制御する。
4. 力逆送型（force reflecting type）ではスレーブ・マニピュレータに配した力センサが検出する外力を人間にフィードバックするため、スレーブ側の慣性と粘性が感じられる。
5. マスター・スレーブ・マニピュレーション（master-slave manipulation）では、人間の操縦する側をスレーブ、作業する側をマスターと呼ぶ。

【解答】 2

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。その理由として最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. オペレータの手と表示したロボットの手が干渉してしまい、自分がロボットの中にいるかのような状態が実現しがたいから。
2. 視覚において、そもそも波面の記録自体が技術的に困難であるから。
3. 実物大の環境再構成を実現しようとすると、装置が非常に大きくなるから。
4. ホログラフィでは、実時間の情報の記録・再生が現在の技術ではできないから。
5. 人間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に行うことが技術的に困難であるから。

【解答】 2

インテグラル方式とホログラフィは、実物から発せられる光と同様の状態を再現する方式であり、前者は（ a ）を、後者は（ b ）を記録・再生する原理に基づいている。

【a の選択肢】

1. 干渉縞
2. 三原色
3. 質感
4. 光線群
5. レーザ光

【解答】 4

【b の選択肢】

1. 波長
2. 光の波面
3. 拡散光
4. 視感度
5. 参照光

【解答】 2

より自然な立体再生像を得るために裸眼 3 次元ディスプレイに多数のプロジェクタ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最も適切なものはどれか。

【選択肢】

1. プロジェクタ 1 台当たりの負荷を分散し機器の長寿命化を図るため。
2. 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。
3. 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。
4. 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。

【解答】 2

以下は、3 次元映像技術についての問題である。（ ）に最も適するものを解答群から選択せよ。

視覚により立体感を得るための奥行き手がかりの中で、（ a ）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、（ b ）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。

【a の選択肢】

1. 両眼視差・輻輳
2. 運動視差
3. 影の効果
4. 透視変換

【解答】 1

【b の選択肢】

1. 焦点調節
2. 垂直視差
3. 交差法・平行法
4. 運動視差

【解答】 4

以下は、3 音響映像技術についての問題である。（ ）に最も適するものを解答群から選択せよ。

反射物のない空間における音の伝搬は、数学的には（ a ）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で再生すべき信号を決めて音場を再現する方式として、（ b ）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（ c ）が知られている。

【a の選択肢】

1. 波面合成方式
2. キルヒホッフ・ヘルムホルツ積分方程式
3. フレッチャー・パターソン積分方程式
4. ステレオ方式
5. 5.1 チャンネルサラウンド方式

【解答】 2

【b の選択肢】

1. 波面合成方式
2. キルヒホッフ・ヘルムホルツ積分方程式
3. フレッチャー・パターソン積分方程式
4. ステレオ方式
5. 5.1 チャンネルサラウンド方式

【解答】 1

【c の選択肢】

1. 波面合成方式
2. キルヒホッフ・ヘルムホルツ積分方程式
3. フレッチャー・パターソン積分方程式
4. ステレオ方式
5. 5.1 チャンネルサラウンド方式

【解答】 5

ロボットコミュニケーションに関する記述である。（ ）に最も適するものを解答群から選択せよ。

ロボットをコミュニケーションメディアとして利用する利点のひとつに、ロボットを通じた（ ）があげられる。これに基づいて、早めに自分の行動を準備することによって、円滑な相互行為が可能となる。

【選択肢】

1. ジェスチャ表現
2. 視覚情報表現
3. 空間情報表現
4. 情感表現
5. 予期動作表現

【解答】 5

ロボットを介したコミュニケーションにおいても、人同士と同様に相互認識のインタラクションが生じる。以下の説明で最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. 人と人が対話するときには顔や身体の向きや手足の動きを観察することによって対話者が次に何をしようとしているかを予期することができる。この予期に基づいて早めに自分の行動を準備することによって、円滑な相互行動が可能となる。
2. 歩行のすれ違いは予期動作の一環であるため、すれ違い時の相互距離はすれ違う対象への予期に左右される。その距離は予期しやすい対象とは近く、予期しがたい対象とは遠くなる。これは対人心理的距離が表出される一例である。
3. 移動を伴わない場合でも対人心理的距離は常時機能しており、移動の際の自由度によって表出される。
4. 歩行の意思決定は意識上でなされるが、繰り返し動作としての歩行動作の生成は意識下で行われるため、すれ違い距離の変更は無意識の応答としてなされる。
5. 歩行のすれ違い時の挙動もこうしたインタラクションの一環であるため、移動するロボットアバターに顔や手の動きが表現されていない場合、予期によるすれ違い距離に変化は生じない。

【解答】 5

人の身体に現れる、生体信号（心拍・皮膚電位・呼吸など）の計測手法に関する説明のうち、以下の説明で最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. 生体信号は随意的な反応をする神経系ではなく、交感神経・副交感神経の支配を受けているため、事象に対する応答は少なくとも数十秒程度は遅れる。
2. 生体信号は行動計測に比べて意識的な応答による変化の抑制が困難であることから、医療的な指標以外にも嘘発見器などの意識下応答の計測に用いられることが多い。
3. 皮膚電位と皮膚コンダクタンスは電極を用いた皮膚の電気活動計測の主な計測対象である。これらは発汗神経活動と強い関係にある。
4. 呼吸によって心拍数がある程度上げ下げできるなど、呼吸と心拍には密接な関係がある。心拍間隔の変動には心拍由来のゆらぎと呼吸由来のゆらぎが共に現れる。
5. 心拍の計測は各種センサによって血流の時間変動を計測するのが一般的である。赤外線センサは一つの代表的な手法である。

【解答】 1

以下は、VR コンテンツを構成する要素に関する問題である。

VR コンテンツにより提供される世界はそれぞれのアプリケーションに依存し、時間的、空間的に現実世界との同一性を確保するかどうかによって、いくつかのパターンに分類される。（ a ）～（ e ）に示すそれぞれのアプリケーションの時間的・空間的同一性に関して、最も適するものを解答群から選択せよ。なお、選択肢は複数回利用しても良い。

- （ a ）過去に存在した現実世界を再現・模擬したアプリケーション
- （ b ）現代の現実世界を模擬したアプリケーション
- （ c ）現実には存在しない架空の世界を扱うアプリケーション
- （ d ）現代ではあるが別の場所にある現実世界を模擬したアプリケーション
- （ e ）リアルタイムの対人インタラク션을架空の舞台で行うアプリケーション

【a の選択肢】

1. 時間的・空間的ともに同一性あり
2. 時間的にのみ同一性あり
3. 空間的にのみ同一性あり
4. 時間的・空間的ともに同一性なし

【解答】 3

【b の選択肢】

1. 時間的・空間的ともに同一性あり
2. 時間的にのみ同一性あり
3. 空間的にのみ同一性あり
4. 時間的・空間的ともに同一性なし

【解答】 1

【c の選択肢】

1. 時間的・空間的ともに同一性あり
2. 時間的にのみ同一性あり
3. 空間的にのみ同一性あり
4. 時間的・空間的ともに同一性なし

【解答】 4

【d の選択肢】

1. 時間的・空間的ともに同一性あり
2. 時間的にのみ同一性あり
3. 空間的にのみ同一性あり
4. 時間的・空間的ともに同一性なし

【解答】 2

【e の選択肢】

1. 時間的・空間的ともに同一性あり
2. 時間的にのみ同一性あり
3. 空間的にのみ同一性あり
4. 時間的・空間的ともに同一性なし

【解答】 2

シミュレーションと可視化について間違っているものはどれか。

【選択肢】

1. コンピュータでシミュレーションを行うためには、対象とする自然現象をモデル化する必要がある。
2. 自然現象は一般的には連続的なデータであることが多いため、コンピュータにおいても連続データのまま処理しなければならない。
3. 対象とする自然現象が連続データの場合は、可視化結果も連続データで表現する方が直感的である。
4. シミュレーションの結果が離散データである場合は、そのまま表現する手法と連続データに変換して表現する手法がある。
5. 数値シミュレーションでは、複雑な数式を可視化する場合もある。

【解答】 2

以下は、VR のアプリケーションの一つであるデジタルアーカイブ (digital archive) とミュージアムに関する問題である。

デジタルアーカイブの説明として、最も適切なものはどれか。

【選択肢】

1. デジタルアーカイブの対象となる文化財は、形のあるもの (有形文化財) だけである。
2. 文化財をデジタルアーカイブによってデジタル化すれば、元の文化財は不要となる。
3. デジタル化技術の進歩によって、現在では単一の計測手法を用いてさまざまな文化財をデジタル化することができるようになった。
4. 修復した文化財の情報はデジタルアーカイブには含まれない。
5. VR は、デジタルアーカイブの可視化に活用できる。

【解答】 5

デジタルアーカイブの分野では、依然として視覚情報が中心であり触覚など視覚以外の五感情報は積極的に扱われていない。その理由として、最も適切なものはどれか。

【選択肢】

1. 文化財には記録すべき視覚以外の五感情報がないから.
2. 文化財から視覚以外の五感情報を安全に記録する手段が確立されていないから.
3. 五感情報の記録によって得られる利点がないから.
4. 視覚情報の記録に比べて, 五感情報の記録には膨大なコストがかかるから.
5. 著作権上の理由から五感情報の記録には文化財所有者の許可が要るから.

【解答】 2

以下は, シミュレーションに関する問題である. () に最も適するものを解答群から選択せよ.

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 (a) 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 (b) し, (c) として処理しなければならない. 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 (d) と呼ぶ.

【a の選択肢】

1. 連続データ
2. 離散データ
3. 等高線
4. ベクトル量
5. スカラー量

【解答】 1

【b の選択肢】

1. モデル化
2. アルゴリズム化
3. 数値化
4. データ化
5. 可視化

【解答】 1

【c の選択肢】

1. 連続データ
2. 離散データ
3. 等高線
4. ベクトル量
5. スカラー量

【解答】 2

【d の選択肢】

1. LIC 法
2. 粒子追跡法
3. 立体音響表現手法
4. 可聴化
5. ボリュームレンダリング

【解答】 4

以下は、教育・訓練（シミュレータとその要素技術）に関する問題である。（ ）
に最も適するものを解答群から選択せよ。

実験用シミュレータ（模擬実験装置）にとって最も重要な機能とは（ ）で
ある。

【選択肢】

1. 反力発生装置を備えること
2. 正確に模擬すること
3. 模擬音響装置を備えること
4. 高いインタラクティブ性を備えること
5. 正確性は低いリアルタイムで計算を行うこと

【解答】 2

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（ ）である。

【選択肢】

1. 正確性+リアルタイム性+娯楽性
2. リアルタイム性+インタラクティブ性+意外性

3. 正確性+インタラクティブ性+危険性
4. リアルタイム性+話題性+将来性
5. 正確性+リアルタイム性+インタラクティブ性

【解答】 5

以下は、製造業における VR の応用に関する問題である。

バーチャル・マニュファクチャリング/デジタル・マニュファクチャリングに関する説明として、適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. バーチャル環境で製品の 3 次元形状を設計する。
2. 実環境で製品の意匠設計を行う。
3. 実際の工場を再現したバーチャル工場での生産準備と生産を行う。
4. バーチャル環境で製品の試作や実験を行う。
5. 社内だけでなく協力企業とも 3 次元モデルを共有することにより業務をコンカレントに進める。

【解答】 2

デジタルデザインに関する説明として最も適切なものはどれか。

【選択肢】

1. モックアップやクレイモデルを利用して製品の意匠設計を行う方法
2. すでに存在する製品をデジタル化してアーカイブを作成する方法
3. 2 次元 CAD を利用して製品の組立図や部品図を作成する方法
4. 意匠設計用ソフトウェアを使用して製品の機構解析を行う方法
5. 意匠設計用ソフトウェアを使用して製品の意匠設計を行う方法

【解答】 5

DMU（デジタルモックアップシステム）に関する説明として最も適切なものはどれか。

【選択肢】

1. コンピュータ画面上でバーチャル製品を組み立てることにより部品間の干渉チェックやクリアランスの検討などを行う方法
2. 試作機などを利用して部品間の干渉チェックやクリアランスの検討な

どを行う方法

3. クレイモデルを利用して自分のイメージする製品の 3 次元形状を作成する方法
4. 実験室内に構築した風洞実験装置により空力特性に優れた製品を設計する方法
5. 装置やシステムの操作をする人間の訓練を行う方法

【解答】 1

デジタルマネキンに関する説明として適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. 製品の操作姿勢をとらせ、手の到達範囲や筋力負荷を検討することができる。
2. バーチャル工場で作業者の移動時間や作業時間の検討を行うことができる。
3. 人間よりも多い関節数と人間よりも大きな関節可動範囲を持つ。
4. 人体寸法データベースからさまざまな体形バリエーションを生成することができる。
5. 製品の操作姿勢をとらせ、視界の検討を行うことができる。

【解答】 3

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最も適切なものはどれか。

【選択肢】

1. ロボットの外観を評価する目的で制作された CG 映像
2. 人型ロボットを主題とした映画
3. 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と会話ができるゲーム
4. 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
5. 洗濯乾燥機の取扱説明書

【解答】 4

以下は、ヒト・社会の測定と評価に関する問題である。

実験の計画に関する次の文章のうち、最も適切なものはどれか。

【選択肢】

1. 実験的方法では、統制された環境で、独立変数と従属変数の因果関係を探る。
2. 独立変数を複数設定する場合、お互いに独立であり直行していることが望まれる。
3. 独立変数以外の要因は、同一またはランダムにするなど、慎重に統制する必要がある。
4. 観察的方法は、実験者が独立変数を操作できない場合に用いられる。
5. 観察的方法は、実験的方法よりも統制が困難であり、外部妥当性の問題が多い。

【解答】 5

心理物理学的測定に関する次の文章のうち、最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. ヒトが知覚できるかは、様々なノイズの影響により、物理量に対して確率的に決まる。
2. 恒常法では、床効果や感度不足を避けるため、独立変数の最適化が不可欠である。
3. 恒常法は、主観の影響が入りにくい良い方法であるが、試行数が莫大になる。
4. 極限法では、被験者が自ら刺激の物理量を操作し、ぎりぎり見える値を判断する。
5. 主観的等価点の計測は、閾上の知覚を計測し表現する方法として、一般的である。

【解答】 4

統計的検定に関する次の文章のうち、最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. 統計的検定のロジックは、背理法である。
2. 帰無仮説に基づく統計量の確率分布に対して、観測データが生じ得ない確率を調べる。
3. 有意水準の臨界値を超えるとときに、差があると判断する。
4. 観測する従属変数の性質や対応の有無などに応じ、適切な検定を選択する必要がある。
5. 統計的検定の性格上、検定により「差がない」とは結論しにくい。

【解答】 2

調査的方法とその分析に関する次の文章のうち、最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. 質問紙調査では、内容と数を考慮して設定するが、回答時間は考慮する必要がない。
2. 調査ではサンプリングバイアスが大きな問題であり、無作為抽出が望ましい。
3. 調査的方法では、独立変数を操作できず、基本的に因果関係を特定できない。
4. 調査でよく用いられる測定法として、意味差判別法がある。
5. SD 法は、単独で使うことよりも、因子分析と組み合わせて使うことが一般的である。

【解答】 1

VR 心理学に関する次の文章のうち、最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. ヒトは、外界の情報を感覚入力として受け取り、脳で処理することで知覚世界を創る。
2. リアリティは、少なくとも物理的リアリティ要因と、心理的リアリティ要因により決定される。
3. 実世界を VR 装置を介して感覚入力としてユーザに提示する際は、情報は失われない。
4. 心理処理をうまく活用できれば、リアリティを効果的に増幅可能である。

5. 倫理的問題によって実施できない社会心理学の実験も、VR を用いて試みられている。

【解答】 3

以下は、VR の人体への影響に関する問題である。（ ）に最も適するものを解答群から選択せよ。

VR 映像の評価には、ストレスに関係する自律神経系、眼精疲労に関係する視機能、VR 酔いに関係するといわれている平衡機能の 3 点が重要であると考えられる。

自律神経系の活動は、血流、（ a ）, 心臓の拍動間隔の時間的揺らぎにおける高周波成分（HF: High Frequency）や低周波成分（LF: Low Frequency）を通じて類推できる。このうち HF は、（ a ）の周波数に現れ、（ b ）活動を反映している。LF は自律神経系の両方の活動が含まれており、LF/HF は（ c ）活動を反映しているといわれている。

視機能に関して、視覚機能検査では 10 項目あるが、唯一評価の指標として使えるのは（ d ）である。（ d ）は、被験者がすばやく焦点を合わせた際のレンズの厚みを調べて評価する。

VR 酔いは、動画像を見ているときに生じる一種の乗り物酔いに似た症状である。視覚刺激、（ e ）刺激および体性感覚刺激の不一致に起因するといわれており、頭の動きや体の重心動揺を計測して評価できる可能性がある。

【a の選択肢】

1. 呼吸
2. 発汗
3. 体温
4. 脳波
5. 血圧

【解答】 1

【b の選択肢】

1. 脳神経
2. 交感神経
3. 副交感神経
4. 感覚神経
5. 体性神経

【解答】 3

【c の選択肢】

1. 脳神経
2. 交感神経
3. 副交感神経
4. 感覚神経
5. 体性神経

【解答】 2

【d の選択肢】

1. 輻輳
2. 反射
3. 屈折
4. 柔軟性
5. 調節

【解答】 5

【e の選択肢】

1. 聴覚
2. 前庭感覚
3. 嗅覚
4. 運動感覚
5. 触覚

【解答】 2

以下は、福祉のための VR に関する問題である。

可塑性と経験という視点に関する次の文章のうち、最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. ヒトは、感覚、脳、運動の中で情報が循環するシステムとして捉えられる。
2. ヒトのシステムは、身体や環境の変化により機能を変えていく動的なものである。
3. 可塑性の力は年齢により変わり、加齢とともに発達する。
4. 若年障害者の支援は、代償機能を活かすバリアフリーの考え方を優先する。
5. 高齢障害者の支援は、経験を活かして使える機器を優先すべきである。

【解答】 3

ICT や IRT の利用と VR に関する次の文章のうち、最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. ICT はインタラクティブコミュニケーション技術、IRT はインタラクティブロボット技術のことである。
2. ICT は、在宅している高齢者・障害者にとって、活用次第で極めて有用となる。
3. ICT のインフラ整備により、在宅で療養している人などが病状をリアルタイムで病院に伝え、病院からは適切な指示を与えられる。
4. IRT を介護手段として活用する場合、人に物理的に接して介助するロボットは、人と離れたところで働くロボットに比べて、開発が難しい。
5. 支援用 IRT は、筋力の代行機能に加え、ユーザを理解して行動する機能が必要となる。

【解答】 1

感覚の補綴と拡張に関する次の文章のうち、最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. VR を利用しても、失った感覚に対し、失う前の感覚を惹起させることはできない。
2. 視覚や聴覚の障害者のために、触覚に対して情報変換する方式が研究されている。
3. 聴覚と触覚を併用したり、感覚の潜在能力に訴えるアプローチも採られるようになった。
4. 残存する感覚神経を直接電気刺激して、中枢に情報を伝達する研究も盛んである。
5. 意識下にある意図を汲み取り、ユーザが理解できる情報で答える技術も必要である。

【解答】 1

運動の補綴と拡張に関する次の文章のうち、最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. VR のインタラクティブ性は、ヒトの感覚、脳、運動のシステム再構築に有用である。
2. 高齢者の転倒予防のため、振動刺激によるバランス支援技術が開発されている。
3. 認知症患者のため、HMD を利用した半側空間虫のリハビリ技術が開発されている。
4. 運動機能のリハビリは、使用者の意思伝達が重要で、力覚ディスプレイは有効でない。
5. 脳から運動制御のための信号を検出し、外部の人工手足を制御する研究も盛んである。

【解答】 4

以下は、VR 社会論に関する問題である。

科学的な人工物が訴訟証拠として示された場合に関するドーバート基準に関する次の文章のうち、最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. 当の証拠はテスト可能である。
2. 当の理論または技法はピアレビューを受けており、出版されている。
3. 当の技法について、その誤りの確率は既知であるか、計算可能である。
4. 当の技法は、関連する科学者共同体において一定の水準で受容されている。
5. 当の技法は、一般に広く知られており、実際に世の中で利用されている。

【解答】 5

VR の社会化に関する次の文章のうち、最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. VR の生成する空間には、伝達された空間、構成された現実空間、構成された仮想空間がある。
2. VR 社会論は、プラットフォーム、インフラストラクチャに関わる制度論として組み立てる必要がある。
3. VR は、自己投射性という機能を持ち、医療や福祉といったアプリケーションをもつため、プライバシー保護に関わる。

4. VR のプラットフォームは、メンバー間の相互批判や VR システムのオープン化などの表現の自由を充たす必要がある。

【解答】 1

VR にかかわる知的財産権に関する次の文章のうち、最も適切でないものはどれか。

【選択肢】

1. VR でプラットフォームを構成する要素、プラットフォーム上で生成される出力は、どちらも知的財産権の対象となる。
2. ハードウェアであれば特許権、ソフトウェアであれば著作権および特許権の対象となる。
3. 人工空間における発明は特許権の対象となるが、実空間と同様には権利を行使できない。
4. プラットフォーム上に生成される画像などの権利の分配法は、インターネット空間における認識と同様に決められる。

【解答】 3

以下は、VR 産業論に関する問題である。（ ）に最も適するものを解答群から選択せよ。

VR 技術の応用分野として、まず誰もが考えるのがゲームであろう。ゲーム産業の将来についてはいろいろな意見があるが、（ ）ゲームの教育分野への応用など、ゲームという概念自体を拡張し、より大きな産業基盤を形成していくことが、VR 分野にとって重要なことであると考えられる。

【選択肢】

1. ボード
2. アクション
3. オンライン
4. シリアス
5. スポーツ

【解答】 4

社会の成熟に伴い、物の豊かさが重要と考える人よりも（ ）の豊かさが重要と考える人が増えている。この変化に関連して、「アート」には VR の応用分

野を考えていく上で不可欠な要素が含まれている。

【選択肢】

1. お金
2. コト
3. 心
4. 寿命
5. 動き

【解答】 3

バーチャルリアリティは、（ ）の観点からも社会に貢献しうる技術である。
しかも、消極的な貢献ではなく、個人個人の要望に応えた形での製品が生まれる
ことにより、暮らしが豊かになる。

【選択肢】

1. 大量生産
2. 省資源
3. 大量消費
4. 少子化
5. 省人化

【解答】 2

人間とロボットが共存する社会で重要な技術として、安全知能や非匿名性に加
えて、（ ）が挙げられる。これにより、障害の有無に拘わらず快適な生活
を送ることができる社会環境が、バーチャルリアリティにより実現するであろ
う。

【選択肢】

1. 個人最適化
2. 高速通信
3. 危険予知
4. 実感
5. 情報の付加

【解答】 5

「生きがい」を、科学技術により積極的に創出するにあたって、バーチャルリア

ルティに関連する課題の一つとして、孤立しない環境が挙げられる。これは、たとえば（ ）を活用することで解決できる可能性がある。

【選択肢】

1. バーチャルオフィス
2. 体験シミュレータ
3. オープンソースソフトウェア
4. 人間をタフにする支援システム
5. 疲労・ストレスを計測する技術

【解答】 1

以上