

専 門 科 目

情報・経営システム工学

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題用紙を開いてはいけません。
- 2 問題用紙は18ページ、解答用紙は13ページあります。試験開始の合図があつてから確かめなさい。
- 3 監督者の指示に従い、解答用紙の各ページに受験番号を記入しなさい。氏名を書いてはいけません。
- 4 文字などの印刷に不鮮明なところがあつた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 5 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。ただし、「総得点欄」「採点欄」「得点欄」に記入してはいけません。
- 6 問題用紙の余白は下書きとして利用してかまいません。
- 7 試験終了後、配付された問題用紙、下書用紙は持ち帰りなさい。
- 8 **本試験問題は、「経営分野」と「情報分野」からの選択です。以下の事項をよく読んで解答しなさい。**
 - (1) 「経営分野」と「情報分野」のどちらか1つの分野を選択し、その分野の問題について解答しなさい。
 - (2) 解答する分野は、出身学科等に関係なく自由に選択してかまいません。ただし、複数の分野にまたがって解答した場合は、すべての解答が無効になります。
 - (3) 分野と問題番号の対応は、以下のとおりです。
 - ◆ 「経営分野」 → 問題 1
 - ◆ 「情報分野」 → 問題 2
 - (4) 解答には、「経営分野」あるいは「情報分野」と書かれ、問題番号が指定された解答用紙を用いなさい。

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問題 1. (経営分野)

経営分野に関する以下の設問に答えなさい。

問 1. (1) ~ (2) の問いに答えなさい。

(1) 新製品の開発プロセスは、一般に (①), (②), (③) の順に進んでいく。

①~③に当てはまる語について、次の選択肢の中から選び、ア~ウの記号で答えなさい。

ア. 製品開発活動,	イ. 市場導入活動,	ウ. 研究・技術開発活動
------------	------------	--------------

(2) 製品開発活動における各要素を、開発の開始から終了に至るまでの順に、下記のエ~クの記号の中から選び、(④), (⑤), (⑥), (⑦), (⑧) に記入しなさい。

エ. 製品計画策定と事業収益性検討,	オ. 製品コンセプト作成,	
カ. 機能設計,	キ. 工程設計,	ク. 構造設計

(問題 1. 問 2 につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問2. 次の文章を読んで、(1)～(4)の問いに答えなさい。

現在、多くの企業がクラウドコンピューティングサービスを利用している。クラウドコンピューティングサービスは、ネットワークを介してサーバーなどのハードウェア、アプリケーションなどのソフトウェアをサービスとして顧客に提供するビジネスである。このサービスのビジネスモデルは、大きく、SaaS, PaaS, IaaS の3つに分類される。

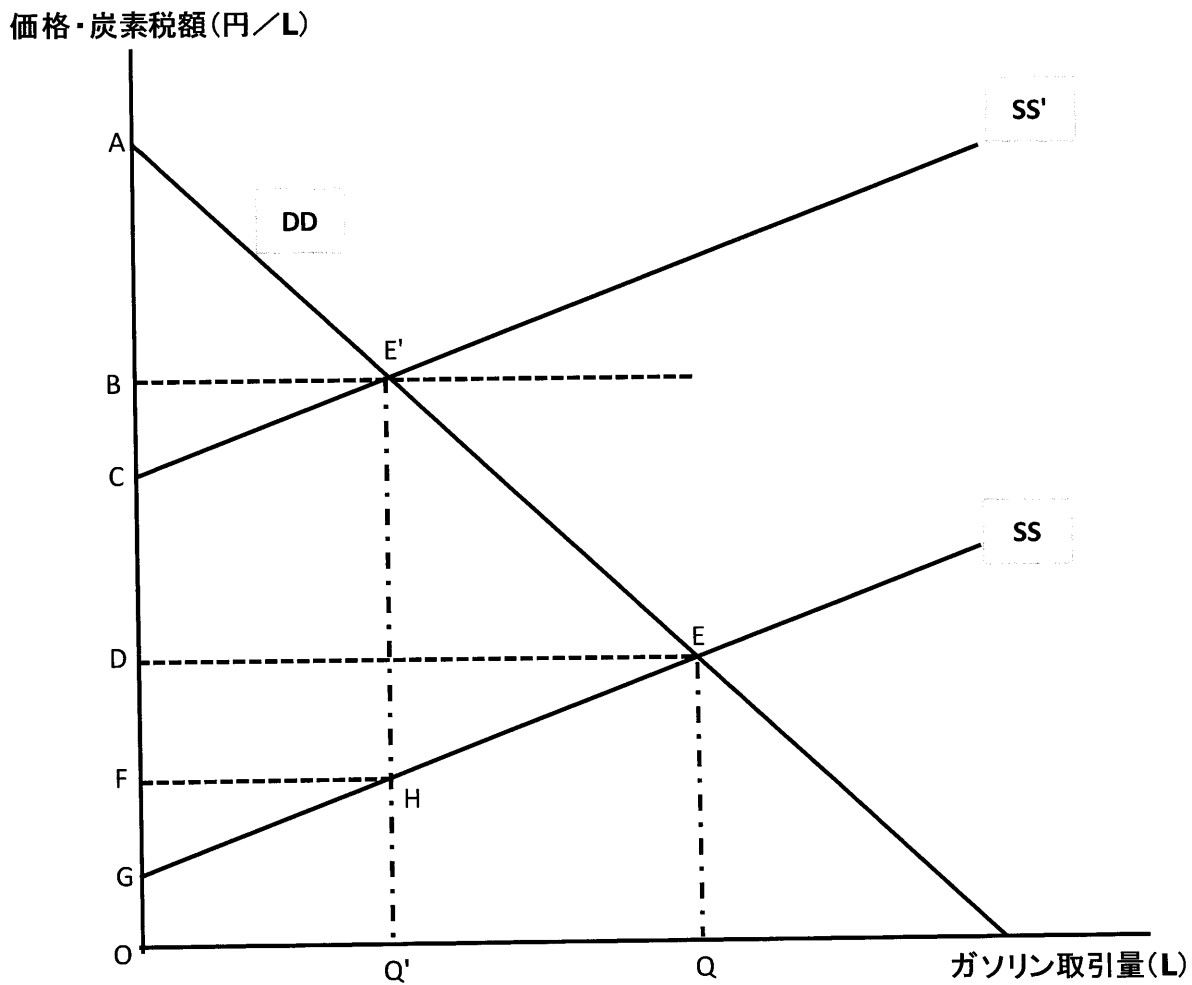
- (1) SaaS, PaaS, IaaS は略称である。それぞれ正式名称を英語（全て小文字）で答えなさい。
- (2) SaaS の具体例を2つあげなさい。
- (3) IaaS のビジネスに取り組んでいる会社名もしくはサービスの名称を1つあげなさい。
- (4) SaaS, PaaS, IaaS のうち、顧客の自由度が最も高いサービスはどれか答えなさい。

(問題1. 問3につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問3. ガソリンの完全競争市場において、従量型炭素税を課す前と課した後のガソリンの取引を考える。縦軸に L 当たりの価格・炭素税額 (単位: 円 / L) , 横軸に取引量 (単位: L) とするとき, 次の図にガソリンの取引状況が示されている。なお, 課税後の供給曲線は SS' である。また, ガソリンの CO₂ 排出係数は 2.3 kg / L とする。下の (1) ~ (18) の問いに答えなさい。



- (1) 課税前の均衡時取引量を図中の記号で答えなさい。
- (2) 課税後の均衡時取引量を図中の記号で答えなさい。

(問題1. 問3がつづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

- (3) 課税前と比べ、課税後の均衡時取引量がどう変化したかを図中の記号を使って説明しなさい。
- (4) 課税前の均衡時取引価格を図中の記号で答えなさい。
- (5) 課税後の均衡時取引価格（税込み）を図中の記号で答えなさい。
- (6) 課税前と比べ、課税後の均衡時取引価格がどう変化したかを図中の記号を使って説明しなさい。
- (7) 課税前の均衡時消費者余剰を図中の記号で答えなさい。
- (8) 課税後の均衡時消費者余剰を図中の記号で答えなさい。
- (9) 課税前と比べ、課税後の均衡時消費者余剰がどう変化したかを図中の記号を使って説明しなさい。
- (10) 課税前の均衡時生産者余剰を図中の記号で答えなさい。
- (11) 課税後の均衡時生産者余剰を図中の記号で答えなさい。
- (12) 課税前と比べ、課税後の均衡時生産者余剰がどう変化したかを図中の記号を使って説明しなさい。
- (13) 課税前の均衡時総余剰を図中の記号で答えなさい。
- (14) 課税後の均衡時総余剰を図中の記号で答えなさい。

(問題1. 問3がつづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

- (15) 課税前と比べ、課税後の均衡時総余剰がどう変化したかを図中の記号を使って説明しなさい。
- (16) 炭素税を課したことによる均衡時炭素税収入を図中の記号で答えなさい。
- (17) 課税前の総余剰と比べ、課税後の均衡時総余剰と均衡時炭素税収入の合計がどう変化したかを図中の記号を使って説明しなさい。
- (18) 課税前と比べ、課税後の均衡時 CO_2 排出量がどう変化したかを排出係数と図中の記号を使って説明しなさい。

(問題1. 問4につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問4. サイコロを2回振り,

事象 B: 目の和が6である

事象 F: 2回とも同じ目ができる

確率変数 X : 1回目の目の数 + 2回目の目の数

としたとき, 次の(1) ~ (6)の問いに答えなさい。なお, 解答が小数第3位以下まで続く場合, 小数第3位を四捨五入し, 小数第2位までを求めなさい。

- (1) 確率 $P(B)$ の値を答えなさい。
- (2) 確率 $P(F)$ の値を答えなさい。
- (3) 確率 $P(B \cap F)$ の値を答えなさい。
- (4) 確率 $P(B \cup F)$ の値を答えなさい。
- (5) 確率 $P(\bar{F})$ の値を答えなさい。
- (6) 確率 $P(5 \leq X \leq 7)$ の値を答えなさい。

(問題1. 問5につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問5. 大学生にソーシャルネットワークサービス (SNS) を利用したことがあるかについてアンケートを実施したところ、625 人中 100 人が毎日利用していると答えた。この標本数は十分大きいと考え、標本データから、日本全体において SNS を毎日使用している大学生の比率を 95 % 信頼区間で推定する。その推定手順に関する (1) ~ (3) の問いに答えなさい。なお、解答が小数第 3 位以下まで続く場合、小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位までを求めなさい。また、 $\sqrt{21} = 4.58$, $\sqrt{2.15} = 1.47$ で計算することとする。

(1) 推定手順 1 として、標本データから得られた「大学生の SNS の使用比率」の値 (標本比率) \bar{p} を求めなさい。

(2) 推定手順 2 として、次の文章中の①~③に当てはまる変数を、次のページの選択肢の中から選び、ア~サの記号で答えなさい。

標本数 n が十分に大きいとき、標本比率 \bar{p} は近似的に正規分布

$N((\text{①}), (\text{②}))$ に従う。これを標準化して、 $T = \frac{\bar{p}-p}{(\text{③})}$ とす

ると、標準正規分布 $N(0, 1)$ に従う。標準正規分布の 95 % 信頼区間の信頼係

数は 1.96 であるから、 $P\left(\left|\frac{\bar{p}-p}{(\text{③})}\right| \leq 1.96\right) = 0.95$ となる。つまり、 p の

95 % 信頼区間は、

$$\bar{p} - 1.96 \times (\text{③}) \leq p \leq \bar{p} + 1.96 \times (\text{③}) \quad \text{となる。}$$

(問題 1. 問 5 が つづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

ア. X ,	イ. n ,	ウ. p ,	エ. $1 - p$,
オ. $p(1 - p)$,	カ. $\frac{p}{n}$,	キ. $\frac{1-p}{n}$,	ク. $\frac{p(1-p)}{n}$,
ケ. $\sqrt{\frac{p}{n}}$,	コ. $\sqrt{\frac{1-p}{n}}$,	サ. $\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$	

(3) 推定手順 3 として、標本数 n が十分に大きいため、推定手順 1 で求めた標本比率 \bar{p} を、推定手順 2 で導出した区間推定式の上限と下限の p の代わりに用いる。母比率 p の 95 % の信頼区間を答えなさい。

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問題2. (情報分野)

情報分野に関する以下の設問に答えなさい。

問1. 次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 1001001 (2進) を 10進表現に変換しなさい。

(2) 7604 (8進) を 10進表現に変換しなさい。

(3) 5B0A (16進) を 10進表現に変換しなさい。

(4) 100457 (10進) を 16進表現に変換しなさい。

(5) 945 (10進) を 2進表現に変換しなさい。

(問題2. 問2につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問2. データ構造やデータ表現に関する(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) データを表現する構造のひとつに木構造(ツリー構造)がある。次の計算式を木構造で表現しなさい。なお、加減乗除における被演算子の第1項は左側に、第2項は右側に書くものとする。

$$A \times (B \div C + D) - E \div F$$

- (2) 上記の計算式をポーランド記法で表現しなさい。ポーランド記法は演算子(オペレータ)を被演算子(オペランド)の前(左)に記述する記法である。
- (3) 上記の計算式を逆ポーランド記法で表現しなさい。逆ポーランド記法は演算子(オペレータ)を被演算子(オペランド)の後(右)に記述する記法である。

(問題2. 問3につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問3. 次の(1)～(3)について、①～⑧に当てはまる語句を、次のページの選択肢の中から選び、ア～ツの記号で答えなさい。

(1) 情報の流出や漏洩が組織の信頼喪失につながる事例が多数発生している中で、情報の管理や情報セキュリティの重要性が強く認識されるようになっている。情報セキュリティには(①) (Confidentiality), (②) (Integrity), (③) (Availability)といった側面がある。(①)が侵されれば情報漏洩, (②)が侵されれば改ざん, (③)が侵されれば使用妨害といった問題が発生する。

(①)の管理に関しては、(④)が1999年8月に成立し、2000年2月より施行された。この法律では、他人のアカウントおよび(⑤)を無断で使用することや、セキュリティホールを利用して侵入すること、といった不正な行為を禁止している。

(2) あらゆるモノにセンサーが埋め込まれ、発生するデータがネットワークを通じて送信され共有されるようになった。これを(⑥)という。モノがノードとなるネットワークではノード数が飛躍的に増大するので、より広いアドレス空間を持つプロトコルの普及が促されている。このプロトコルを(⑦)と呼ぶ。

(問題2. 問3がつづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

(3) インターネットにおける (⑧) は功罪両面を有している。インターネットや SNS は「アラブの春」といわれるアラブ世界での民主化運動の高まりを支えたといわれるが、その際には、接続経路を秘匿するソフトがデモ参加者の行動の自由を支えた。一方、インターネットや SNS 上での誹謗中傷に起因する自殺事件も増えているが、ここでは、インターネットの (⑧) が、通常ならためらうような無責任な行動を起こさせる影響をもたらした。

- | | | |
|------------------------|---------------------|-------------------------|
| ア. 可用性, | イ. 信頼性, | ウ. データマイニング, |
| エ. パスワード, | オ. 機密性, | |
| カ. 電子計算機損壊等業務妨害罪, | | キ. 不正アクセス禁止法, |
| ク. 著作権侵害, | ケ. 完全性, | コ. 真正性, |
| サ. 正確性, | シ. 匿名性, | ス. Domain Name Service, |
| セ. Internet of Things, | ソ. ソーシャルネットワークサービス, | |
| タ. IPv6, | チ. IPv4, | ツ. 人工知能 |

(問題 2. 問 4 につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問4. 引き算回路に関して, (1) ~ (4) の問いに答えなさい。ただし, 負の数は補数表現をとるものとする。

(1) 2入力1ビット引き算回路において, 入力を A および B, 出力を Y, 繰り下がり Co としたとき, 次の真理値表が作成される。Y および Co をそれぞれ論理式で表しなさい。

A(入力)	B(入力)	Y(出力)	Co(出力)
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

(2) (1) で求めた論理式から, 2入力1ビットの引き算を実現する論理回路の回路図を描きなさい。

(3) 桁下がりの入力を考慮した引き算回路の真理値表を作成する。(1) の真理値表を拡張し, 桁下がりの入力 Ca を含めた, 3入力1ビットの引き算回路の真理値表を描きなさい。

(4) (3) で求めた真理値表から, 桁下がりの入力を考慮した3入力1ビットの引き算回路における, Y および Co をそれぞれ論理式で表しなさい。

(問題2. 問5につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問5. 整列アルゴリズムに関して, 次の(1)と(2)の問いに答えなさい。

(1) 以下の疑似コードで表されている整列アルゴリズムは何かについて, 選択肢の中から選び, ア～カの記号で答えなさい。

入力: 整数列 a_1, a_2, \dots, a_n

出力: 入力列を昇順に整列した列

入力列の中からピボット a を選択

for $i \leftarrow 1$ to n do

 if $a_i \leq a$ then

a_i を列 P_1 に加える

 else

a_i を列 P_2 に加える

P_1 と P_2 をそれぞれ独立に整列する

P_1 の末尾に P_2 を接続して得られる列を解とする

ア. バブルソート,

イ. 選択ソート,

ウ. 挿入ソート,

エ. ヒープソート,

オ. マージソート,

カ. クイックソート

(問題2. 問5がつづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

- (2) 表の整列アルゴリズムについて、①～⑥に当てはまる平均時間計算量と最悪時間計算量を、選択肢の中から選び、ア～エの記号で答えなさい。

名称	平均時間計算量	最悪時間計算量
バブルソート	①	
選択ソート	②	
挿入ソート	③	
ヒープソート	④	
マージソート	⑤	
クイックソート	⑥	

ア. 平均時間計算量： $O(n^2)$ ，最悪時間計算量： $O(n^2)$

イ. 平均時間計算量： $O(n^2)$ ，最悪時間計算量： $O(n \log n)$

ウ. 平均時間計算量： $O(n \log n)$ ，最悪時間計算量： $O(n^2)$

エ. 平均時間計算量： $O(n \log n)$ ，最悪時間計算量： $O(n \log n)$

(問題2. 問6につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問6. サイコロを2回振り,

事象 B: 目の和が6である

事象 F: 2回とも同じ目がでる

確率変数 X : 1回目の目の数+2回目の目の数

としたとき, (1) ~ (6) の問いに答えなさい。なお, 解答が小数第3位以下まで続く場合, 小数第3位を四捨五入し, 小数第2位までを求めなさい。

(1) 確率 $P(B)$ の値を答えなさい。

(2) 確率 $P(F)$ の値を答えなさい。

(3) 確率 $P(B \cap F)$ の値を答えなさい。

(4) 確率 $P(B \cup F)$ の値を答えなさい。

(5) 確率 $P(\bar{F})$ の値を答えなさい。

(6) 確率 $P(5 \leq X \leq 7)$ の値を答えなさい。

(問題2. 問7につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問7. 大学生にソーシャルネットワークサービス (SNS) を利用したことがあるかについてアンケートを実施したところ、625 人中 100 人が毎日利用していると答えた。この標本数は十分大きいと考え、標本データから、日本全体において SNS を毎日使用している大学生の比率を 95 % 信頼区間で推定する。その推定手順に関する (1) ~ (3) の問いに答えなさい。なお、解答が小数第 3 位以下まで続く場合、小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位までを求めなさい。また、 $\sqrt{21} = 4.58$, $\sqrt{2.15} = 1.47$ で計算することとする。

- (1) 推定手順 1 として、標本データから得られた「大学生の SNS の使用比率」の値 (標本比率) \bar{p} を求めなさい。
- (2) 推定手順 2 として、次の文章中の①~③に当てはまる変数を、次のページの選択肢の中から選び、ア~サの記号で答えなさい。

標本数 n が十分に大きいとき、標本比率 \bar{p} は近似的に正規分布

$N((\text{①}), (\text{②}))$ に従う。これを標準化して、 $T = \frac{\bar{p}-p}{ (\text{③}) }$ とす

ると、標準正規分布 $N(0, 1)$ に従う。標準正規分布の 95 % 信頼区間の信頼係

数は 1.96 であるから、 $P\left(\left| \frac{\bar{p}-p}{ (\text{③}) } \right| \leq 1.96 \right) = 0.95$ となる。つまり、 p の

95 % 信頼区間は、

$$\bar{p} - 1.96 \times (\text{③}) \leq p \leq \bar{p} + 1.96 \times (\text{③}) \quad \text{となる。}$$

(問題 1. 問 7 が つづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

ア. X ,	イ. n ,	ウ. p ,	エ. $1 - p$,
オ. $p(1 - p)$,	カ. $\frac{p}{n}$,	キ. $\frac{1-p}{n}$,	ク. $\frac{p(1-p)}{n}$,
ケ. $\sqrt{\frac{p}{n}}$,	コ. $\sqrt{\frac{1-p}{n}}$,	サ. $\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$	

- (3) 推定手順 3 として、標本数 n が十分に大きいため、推定手順 1 で求めた標本比率 \bar{p} を、推定手順 2 で導出した区間推定式の上限と下限の p の代わりに用いる。母比率 p の 95% の信頼区間を答えなさい。