

平成21(2009)年度  
東京大学大学院学際情報学府学際情報学専攻  
修士課程(文化・人間情報学コース)

入学試験問題  
専門科目

(平成20年8月25日 14:00~16:00)

試験開始の合図があるまで問題冊子を開いてはいけません。開始の合図があるまで、下記の注意事項をよく読んでください。

1. 本冊子は、文化・人間情報学コースの受験者のためのものである。
2. 本冊子の本文は13ページである。落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所などがあった場合には申し出ること。
3. 本冊子には、文化・人間情報学 第1問から文化・人間情報学 第6問までの6問と、学際理数情報学 第1問から学際理数情報学 第5問までの5問が収録されている。文化・人間情報学 第1問から文化・人間情報学 第6問までの中から3問を選択して解答するか、あるいは、文化・人間情報学 第1問から文化・人間情報学 第6問までの中から2問と、学際理数情報学 第1問から学際理数情報学 第5問までの中から1問の計3問を選択して解答すること。
4. 解答用紙は3枚ある。選択した問題ごとに解答用紙1枚を使用すること。このほかに計算用紙が1枚ある。なお、解答用紙のみが採点の対象となる。
5. 解答用紙の上方の欄に、選択した問題の番号(例:「文化・人間情報学 第1問」)及び受験番号を必ず記入すること。問題番号及び受験番号を記入していない答案は無効である。
6. 解答には必ず黒色鉛筆(または黒色シャープペンシル)を使用すること。
7. 解答は原則として日本語によるものとする。ただし、英語で解答した場合でも採点の対象とする。
8. 試験開始後は、中途退場を認めない。
9. 本冊子、解答用紙、計算用紙は持ち帰ってはならない。
10. 次の欄に受験番号と氏名を記入せよ。

受験番号	
氏名	

文化・人間情報学 第1問 (Question L1)

以下は、ルクセンブルク生まれで現在オーストラリア在住の作曲家ジョルジュ・レンツ (Georges Lentz; 1965 年生) が、連作『天は語る…… (Caeli enarrant…)』を書き始めたときの経緯を自身のホームページ\*で語っている部分である。この文章を参考にしつつ、自然科学が明らかにしてきた自然観と、芸術作品が表現する美的世界との関係について考察せよ。その際、以下のキーワードを使用し、その部分に下線を引くこと。(\*URL: <http://www.georgeslentz.com/origin.html>)

キーワード：対立、補完、理解、直観。

1989年の正月に、私は宇宙の大きさについての科学記事を読んでいた。もちろんそれ以前から、宇宙が大きいことは知っていたが、なぜかその記事に私は完膚無きまでに打ちのめされた。パニックが私を襲った—この、とてつもなく巨大な枠組みの中にある私たちの居場所なんて、まったくどうでもいい所のように思えたからだ。何週間も眠れなかった。突然、何もかもが、無意味で無益で孤独だと感じられたのだ。そのときの感覚は忘れることができない。身体中の震えが止まらず、まるで絶壁の縁に立って、大きく口を開いた底なしの暗黒をのぞき込んでいるような感じだった。今から考えれば、ある種の鬱状態に陥っていたのだと思う。いずれにせよ、その正確な名称や原因がなんであれ、それは一刻も早くそこから抜け出さなければならぬ恐ろしい状態だった。数日後、1月6日、私は自分の感情の状態を反映するであろう新しい作品（後に『天は語る……第1番』になる管弦楽作品）のアイデアを書き始めた。（以下略）

文化・人間情報学 第2問 (Question L2)

種々の身体運動・スポーツにおける動作は、脊髓前角の運動ニューロンの興奮およびその支配下にある骨格筋の興奮・収縮活動により実現される。中枢神経系は、この骨格筋の活動状態をモニターするために、骨格筋内に存在する筋紡錘により筋の長さおよび張力に関する情報を受け取っている。運動を合目的に実行・実現するために、中枢神経系（脳および脊髓）は、筋紡錘からの感覚情報をどのように情報処理、また、利用しているのか論述しなさい。

文化・人間情報学 第3問 (Question L3)

近年、歴史資料（史料）をデジタル化してアーカイブ（archive）を構築し、インターネットで公開、あるいはCDやDVDなどのパッケージで公開する動きが活発である。しかしながら、デジタル化の技術やデジタルデータにはメリットもあるが、デメリットも少なくない。また、デジタル技術を利用してアーカイブを構築する目的やデジタルデータの用法には、わが国と欧米や東アジアの間に共通点と相違点が存在する。そこで、具体的な事例を取り上げながら、デジタルアーカイブを構築するための要件と構築工程について、上記のメリット・デメリット、共通点・相違点に必ず言及しつつ、論述しなさい。

文化・人間情報学 第4問 (Question L4)

次は、プラトンの対話篇『パイドロス』のなかで、ソクラテスが対話の相手のパイドロスに語って聞かせる「文字」の発明に関する神話である。この一節を読んだうえで設問に答えよ。

ソクラテス

ぼくの聞いた話とは、次のようなものだ。—— エジプトのナウクラティス地方に、この国の古い神々のなかのひとりの神が住んでいた。この神には、イビスと呼ばれる鳥が聖鳥として仕えていたが、神自身の名はテウトといった。この神様は、はじめて算術と計算、幾何学と天文学、さらに将棋と双六（すごろく）などを発明した神であるが、とくに注目すべきは文字の発明である。ところで、一方、当時エジプトの全体に君臨していた王様の神はタモスであって、この国の上部地方の大都市に住んでいた。ギリシャ人は、この都市をエジプトのテバイと呼び、この王様の神をアンモンと呼んでいる。テウトはこのタモスのところに行って、いろいろの技術を披露し、ほかのエジプト人たちにもこれらの技術を広くつたえなければいけません、と言った。タモスはその技術のひとつひとつが、どのような役に立つものかをたずね、テウトがそれをくわしく説明すると、そのよいと思った点を賞め、悪いと思った点をとがめた。このようにしてタモスは、ひとつひとつの技術について、そういった両様の意見をテウトに向かって数多く述べたとされている。それらの内容をくわしく話すと長くなるだろう。だが、話が文字のことに及んだとき、テウトはこう言った。

「王様、この文字というものを学べば、エジプト人たちの知恵はたかまり、もの覚えはよくなるでしょう。私の発見したものは、記憶と知恵の秘訣なのですから。」—— しかし、タモスは答えて言った。

「たぐいなき技術の主テウトよ、技術上の事柄を生み出す力をもった人と、生み出された技術がそれを使う人々にどのような害をあたえ、どのような益をもたらすかを判別する力をもった人とは、別の者なのだ。いまもあなたは、文字の生みの親として、愛情にほだされ、文字が実際にもっている効能と正反対のことを言われた。なぜなら、人々がこの文字というものを学ぶと、記憶力の訓練がなおざりにされるために、その人たちの魂の中には、忘れっぽい性質が植えつけられることだろうから。それはほかでもない、彼らは、書いたものを信頼して、ものを思い出すのに、自分以外のものに彫りつけられたしるしによって外から思い出すようになり、自分で自分の力によって内から思い出すことをしないようになるからである。じじつ、あなたが発明したのは、記憶の秘訣で

はなくて、想起の秘訣なのだ。また他方、あなたがこれを学ぶ人たちに与える知恵というのは、知恵の外見であって、真実の知恵ではない。すなわち、彼らはあなたのおかげで、親しく教えを受けなくてももの知りになるため、多くの場合ほんとうは何も知らないでいながら、見かけだけはひじょうな博識家であると思われるようになるだろうし、また知者となる代りに知者であるといううぬぼれだけが発達するため、つき合いにくい人間となるだろう。」

(プラトン著 藤沢令夫訳 『パイドロス』岩波文庫 274C-275B 133-135 頁)

#### 設問

この対話のなかで下線を付した、神テウトのせりふおよび王神タモスの応答に注目して、「技術」と「文字」、および、「記憶」と「想起」に関するどのような立場の違いが、ここには表明されているのかをまず述べよ。

次に、ここに示された問題が、現代の「メディア技術」や「情報伝達技術」を使用して成り立っている生活のなかにどのように現れていると思われるか、関連する学問や理論家の仕事を参照するなどして論述せよ。

文化・人間情報学 第5問 (Question L5)

1995 年前後、日本各地の新聞社は次々とオンライン新聞を立ち上げました。しかし現在、それらのほとんどは、収益が確保できない、アクセス数が伸び悩んでいるなどのさまざまな理由から、独立したメディア事業としては厳しい状況におかれています。

(1) 1995 年から 2008 年までのあいだに生じたメディア現象のうち、オンライン新聞のあり方に大きな影響を与えたと思われるものを具体的に二つあげ、600 字程度で説明しなさい。

(2) なぜ新聞社系のオンライン新聞が現在のような状況にあるのか、メディア論、あるいはジャーナリズム論の研究の知見を具体的に二つあげ、800 字程度で説明しなさい。

文化・人間情報学 第6問 (Question L6)

次の文章を読んで、問いに答えなさい。

仕事や生活で動き回る人々が行う学習を、教室での学習と区別して、モバイル・ラーニングとすることがある。研究者たちは、そもそも人々の学習の大半が教室や講堂だけではなく、自宅や仕事場、屋外などといったさまざまな日常生活の場面で生じているものだという仮説を立てている。ヨーロッパでモバイル・ラーニングの方法やシステムの研究開発をおこなってきた「MOBlearn」プロジェクトは、2005年に、モバイル・ラーニングの特徴を次の7つとして示した。

- It is the learner that is mobile, rather than the technology.
- Learning is interwoven with other activities as part of everyday life.
- Learning can generate as well as satisfy goals.
- The control and management of learning can be distributed.
- Context is constructed by learners through interaction.
- Mobile learning can both complement and conflict with formal education.
- Mobile learning raises deep ethical issues of privacy and ownership.

1) モバイル・ラーニングの特徴としてあげられている "Mobile learning can both complement and conflict with formal education." について、400字程度で解説しなさい。

2) モバイル・ラーニングの特徴を活用した学習支援システムを構想し、800字程度で説明しなさい。対象や領域などは自由に設定してよい。



学際理数情報学 第1問 (Question T1)

フィボナッチ数とは、以下で定義される数である。

$$F_0 = 0,$$

$$F_1 = 1,$$

$$F_{n+2} = F_n + F_{n+1} \quad (n \geq 0).$$

以下の設問に答えよ。

- (1)  $F_5$  を求めよ。
- (2) 以下のフィボナッチ数の計算アルゴリズムの計算量(オーダー)を求めよ。

```
int fib(int n) {  
    if (n == 0) return 0;  
    if (n == 1) return 1;  
    return fib(n-1) + fib(n-2);  
}
```

- (3) (2) よりも効率のよいフィボナッチ数計算アルゴリズムを示せ。またその計算量を求めよ。

学際理数情報学 第2問 (Question T2)

以下の設問に答えよ.

(1)  $U = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x - \sin x}{x}$  を求めよ.

(2)  $V = \int_0^{\frac{\pi}{2}} x^2 \cos x \, dx$  を求めよ.

(3) 関数  $y = \ln \sqrt{x^2 + 1} + \frac{5}{x^2 + 1}$  の最小値を求めよ. ただし,  $x > 0$  とする.

学際理工情報学 第3問 (Question T3)

(1) 線形時不変システムとは、どのようなシステムを意味するか、数式も用いて、100文字程度で説明せよ。

(2) フーリエ変換の定義式を書け。さらに、以下の式で表わされる信号  $x(t)$  のフーリエ変換を求め、周波数領域での概形を図示せよ。

$$x(t) = \exp(-a|t|) \quad (a > 0, -\infty < t < \infty)$$

(3) 以下の問いに答えよ。

(a) 図 T3-1 のシステムにおける伝達関数  $H(z)$  を求めよ。

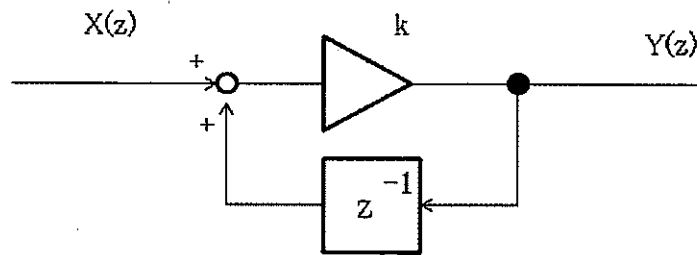


図 T3-1

(b) このシステムが安定なシステムとなるための条件を記せ。

(c)  $k=0.5$  のとき、システムの周波数応答として、 $|H(f)|$  を求めよ。ただし、 $f$  は周波数、 $T$  をサンプリングの時間間隔とする。

学際理工情報学 第4問 (Question T4)

図 T4-1 に示すような二自由度アームの先端で物体を一定速度で水平方向に押し  
ているという作業を考える。物体の質量  $m=5\text{kg}$ 、リンク長はいずれも  $l=1.0\text{m}$ 、  
床面との動摩擦係数は  $\mu=0.2$ 、重力加速度は  $g=9.8\text{m/s}^2$  とする。原点は  $T_1$  にある  
と考えよ。アーム先端と物体の接点の Y 座標は 0 である。アームの質量は無視  
して良い。

以下の問いに答えよ。

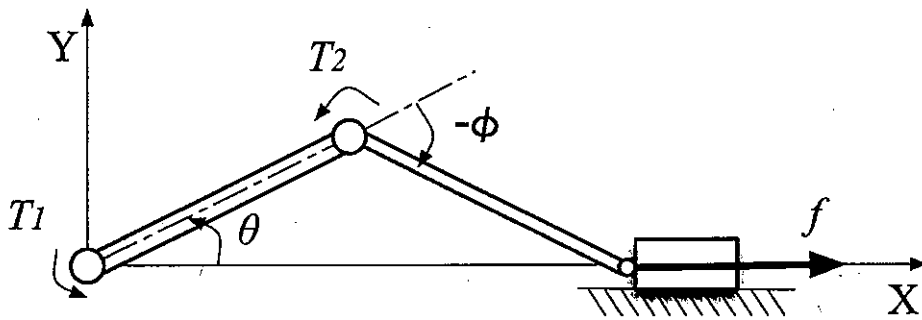


図 T4-1

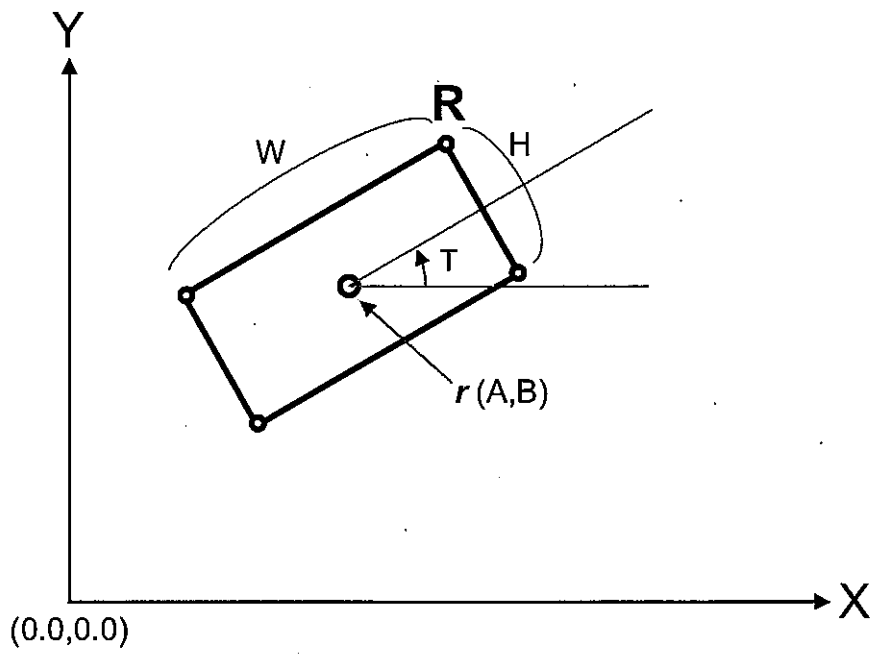
- (1) アームの先端に作用する力  $f$  を計算せよ。
- (2) 水平方向の移動量 (すなわち原点からアームと物体の接点までの距離) を  $x$  とする。  $x$  を  $l$ ,  $\theta$ ,  $\phi$  を用いて表せ。
- (3) 関節  $T_1$ ,  $T_2$  に必要な駆動トルクを求めよ。それらを  $f$ ,  $l$ ,  $\theta$ ,  $\phi$  を用いて表せ。
- (4) 関節  $T_2$  に必要な駆動トルクを  $x$  の関数として式で表せ。さらに横軸を  $x$ 、縦軸を関節  $T_2$  における必要駆動トルクとしたグラフを図示せよ。
- (5) 関節  $T_2$  を駆動するモータとしてはいくつかの種類が考えられる。一種類取り挙げ、そのモータの名称、特徴、使用に際して必要となるモータ以外の要素を簡潔に述べよ。

学際理数情報学 第5問 (Question T5)

- (1) 2次元平面において、点  $p(x,y)$  を原点  $(0.0,0.0)$  を中心に反時計回りに角度  $\theta$  [rad] 回転させた結果、点  $p'(x',y')$  に移動した。点  $p'$  の座標値を変換行列で示せ。
- (2) 2次元平面において、点  $p(x,y)$  を  $(a,b)$  だけ並行移動させ、座標  $(d,e)$  を中心に反時計回りに角度  $\theta$  [rad] 回転させた結果、点  $p'(x',y')$  に移動した。点  $p'$  の座標値を変換行列で示せ。
- (3) 3次元空間において、点  $p(x,y,z)$  を、 $X$  軸を中心に角度  $\theta$  [rad] 回転させた結果、点  $p'(x',y',z')$  に移動した。点  $p'$  の座標値を変換行列で示せ。
- (4) 2次元平面において、円領域  $C$  (中心は原点  $(0.0,0.0)$ 、半径  $1.0$ ) に、点  $p(x,y)$  が含まれるかどうかを判定するプログラミング言語  $C$  の関数 `int inside_circle_C(double x, double y)` の1つの実装例は以下のとおりである。ただし、真の場合は  $1$  を戻り値とし、偽の場合は  $0$  とする。

```
int inside_circle_C(double x, double y){
    double distance2;
    distance2=x*x+y*y;
    if(distance2<=1.0) {return 1; }
    else {return 0; }
};
```

図 T5-1 の傾いた長方形領域 (中心  $(A,B)$ 、横幅  $W$ 、縦幅  $H$ 、底辺は  $X$  軸に対し反時計回りに角度  $T$  [rad] 傾く) に、点  $p(x,y)$  が含まれるかどうかを判定するプログラミング言語  $C$  の関数 `int inside_rectangle_R(double x, double y, double A, double B, double W, double H, double T)` の実装を作成せよ。ただし、真の場合は  $1$  を戻り値とし、偽の場合は  $0$  とする。関数 `double sin(double m)`, `double cos(double n)` を使っても良い。



☒ T5-1