

# エデュカーレ

## 情報

No. 15

特集

### 動き出した「情報」大学入試



## CONTENTS

### 特集 動き出した「情報」大学入試

- 東京農工大学 中森 眞理雄 先生 ..... 2  
愛知教育大学 竹田 尚彦 先生 ..... 4  
帝京大学 武井 恵雄 先生 ..... 6  
千里金蘭大学 中野 由章 先生 ..... 8

### 連載

- JavaScript 実習講座(第2回)..... 9

### ●ことばの解説

- 話題のキーワード..... 14

### ●データを読む

- 授業に使える統計データ..... 15

### ●研究室紹介

- 東京工業大学大学院 情報理工学研究科  
計算工学専攻 中嶋・齋藤研究室..... 16

# 動き出した「情報」大学入試

2006年度大学入試から、新学習指導要領での試験が本格化され、個別学力試験で「情報」を出題する大学も出てきた。しかしまだその数は限られており、出題する大学側も受験する高校生側も手探り状態というところではないだろうか。今回は、「情報」を出題した4大学(東京農工大学、愛知教育大学、帝京大学、千里金蘭大学)の先生方に2006年度入試までを振り返っていただいた。大学は高校に何を求めているのだろうか。

## 東京農工大学

工学部 情報工学科  
中森 真理雄



受験生の「情報」の学力を調べるために、試行試験を3回実施した(下表参照)。

実施日	会場	申込者数
2004/07/31	東京農工大学	26名
2004/12/27	東京農工大学、愛知教育大学	52名
2005/03/28	東京農工大学、愛知教育大学、 大阪大学、九州大学、 九州工業大学、 千歳科学技術大学、江戸川大学	70名

### 1 「情報」入試導入の経緯

東京農工大学は農学部と工学部の2学部(ほかに、学部に対応しない独立の大学院課程もある)から成る国立大学である。工学部は8つの学科から成る。情報工学科は、もちろん、情報工学における専門の技術者・研究者を養成する学科である。したがって、本稿の内容は、理工系の情報工学に特化したものになることを、お断りしておく。

東京農工大学工学部情報工学科では、2006年度入試を目指して、「情報」を個別学力検査に出題することが可能か否かの検討を2002年度から開始した。その際に重点的に検討したのは、情報工学に適性のある学生をいかにして選抜するかということであった。情報工学は、一口に言えば「プログラム」、すなわち「手順」に関する科学である。「手順」という概念は、従来の自然科学にはない概念である(幾何学の作図は手順を扱うが、今日の高等学校では古典的なユークリッド幾何学は教えられていない)。一方では、限られた入試日程の中で「情報」の試験をおこなうことの困難さもあった。いろいろな事情を勘案して、最終的に、情報工学科の出題科目を

センター試験 5教科7科目

個別学力検査(前期日程) 英語、数学、物理または  
情報

個別学力検査(後期日程) 英語、数学・物理  
とすることが全学レベルで承認された。2004年度には、

### 2 2006年度入試問題の解説

まずお断りしなければならないことは、入試の出題者は大学の高度の機密事項であるということである。したがって、筆者が出題者であるか否かすら、書くことはできない。ここでは、本年2月に出題された右の問題に対して、第三者としての立場から、論評を加えてみる。

右の問題は、「状態」と「状態遷移」に関する問題である。情報工学では、「状態」と「状態遷移」はオートマトンとして捉えるのが普通である。問題にコンピュータという語があらわれないことを奇異に感じるかもしれないが、オートマトンを扱う問題であり、しかも、手順と手数を問題にしているから、「情報」のもっとも基礎的な問題である。

このように、手順を明確に述べることで、手順に要する「手数」を明らかにすること、ある目的を達するための最小手数の手順を求めること、等は情報科学の中心的課題である。実は、コンピュータプログラムというものは、同じ計算をするものであっても、手順によって所要時間が数億倍も違うことがあるのである。そんなセンスを養ってほしいと思う。問(4)は開錠までの手数が最大となる錠の状態を問うているが、手数を要することを逆用して錠をもっとも安全にしようという発想で、暗号などコンピュータセキュリティにあらわれる考え方である。

ある建物内の扉には、右図のような錠 5 個が一組として設置されている。それぞれの錠には 1 から 5 までの番号がつけられており、それぞれ、レバーの回転により、開錠、施錠のいずれかの状態をとる。5 個すべての錠が開錠の状態のときに限り、扉の開閉ができる。

以下では、記述の便宜上、それぞれの錠について、開錠の状態を「開」、施錠の状態を「閉」と表記することにする。右図の各錠の状態は、

錠 1 閉、錠 2 開、錠 3 閉、錠 4 開、錠 5 開

である。

それぞれの錠を操作(開錠または施錠)できる条件は次のとおりである。

- 1) 錠 1 は、いつでも操作できる。
- 2) 錠 2 は、錠 1 が閉であるときに限り、操作できる。
- 3) 錠  $k$  ( $k \geq 3$ ) は、錠 1, …, ( $k-2$ ) のすべてが開、かつ錠 ( $k-1$ ) が閉のときに限り、操作できる。
- 4) 上記 1), 2), 3) において、複数の錠を同時に操作したり、操作を途中で止めたりすることはできない。

1 手の操作について、錠番号と「L」(施錠)または「U」(開錠)を組み合わせる表記することにする。たとえば、「1L」は錠 1 を施錠することを示し、「3U」は錠 3 を開錠することを示す。ある状態から別の状態への操作手順は、たとえば「1U, 4U, 1L, 2L, 1U」のように表記する。ただし、一連の操作の中で、同一の錠を続けて操作すること(たとえば「…, 3U, 3L, …」)はしないものとする。

このとき、以下の問に答えよ。問(2)～(4)は、答だけでなく、答を導く過程も記すこと。

(答：略)

[1] 次の文章の空欄  に入る最も適切な操作(錠番号と U, L の組)を記せ。

錠 1, 2, 3 がすべて閉のとき、これら 3 個の錠をすべて開の状態にすることは、

1U, 3U, , 2U, 1U

の 5 手の操作でできる。

また、錠 1～4 がすべて閉のとき、これら 4 個の錠をすべて開の状態にすることは、

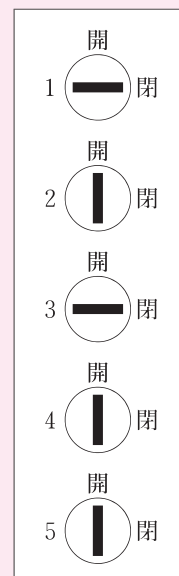
, 1U, 4U, 1L, 2L, 1U, , , , 1U

の 10 手の操作でできる。この例で、操作 4U の直後の状態は、錠 1 開、錠 2 開、錠 3 閉で、ここから錠 1, 2, 3 すべてを開にするためには、7 手かかることがわかる。

[2] 錠 1, 2, 3 がすべて開、錠 4 が閉のときに、錠 1～4 をすべて開とするための操作手順とその操作手数を、[1] にならって示せ。

[3] 錠 1～5 がすべて閉の状態であるときに、これらをすべて開とするための操作手順とその操作手数を、[1] にならって示せ。

[4] 扉を開閉できるまでの操作手数は、錠の状態によって異なる。この手数を最大にするには、各錠をどのような状態にしておけばよいか。各錠について、解答欄の開・閉のいずれか正しい方を○で囲め。また、このときの錠の操作手数を求めよ。



### 3 受験生の皆さんへ

「情報」は数学や物理と並ぶ基礎科学である。特定の情報機器やソフトウェアの使用法に習熟することが目的なのではない。そのような使用法はすぐに陳腐化する。「情報」の学問の本質は、目先の技術の小さな変化にはよらない普遍的「設計・構築」方法を確立することである。すなわち、コンピュータに原理的にできることは何かを明らかにし、コンピュータに実用的にできることは何か

を明らかにし、コンピュータ上にそれを実現する方法を実際的に明らかにすることである。

もちろん、コンピュータに触れ、ソフトウェアを使いこなすことは、「設計・構築」がどんなことであるのかを体験し、その知見を定着させるのに不可欠である。高校生諸君は、コンピュータを問題解決のために活用し、それらを貫く普遍的方法を体系的に学び取ってほしい。



# 愛知教育大学

教育学部 情報教育講座  
竹田 尚彦



## 1 「情報」入試導入の経緯

愛知教育大学・情報教育課程(定員・60名)では、普通教科「情報」の入試を課した。本課程の前後期入試は、情報系を重視した「A選択」と数学を重視した「B選択」の2系統の入試があり、このうち後期の「A選択」において「情報」と「総合問題」の2つを出題した。「総合問題」は、ゼロ免の総合科学課程情報科学コース当時から実施されており、論理思考力、発想力、文章表現力などを、文字通り総合的に試すものである。2003年度から教科「情報」が実施され、2006年度からこの教科を学んだ学生が入学してくるので、「総合問題」に加えて「情報」を課すことにしたのだ。

導入の理由の第一は、本課程が情報を専門とする課程だということである。音楽や美術を専攻とする学科等では、それぞれ理論や実技試験を課しているだろう。教科「情報」は必修教科であるので、実業高校(情報関連科目に代替することができる)も含め、すべての学生が履修してくる教科を課さない方がおかしい。

もう1つの理由は、アドミッションポリシーを入試問題を通じて示すことである。本課程では2年生以降、情報教育、メディア・コミュニケーション、情報数学の3つの履修モデルに分かれる。本課程では「アルゴリズム的な問題解決法や論理的思考力」をもち、かつ適切な表現力を兼ね備えた学生を求めている。また、東京農工大学の本年度の問題を見ると、非常に強いポリシーを読み取ることができる。本課程のポリシーを伝えることができたかどうかは、これからのさまざまな評価を待たなければならない。

一方、入試問題を実際のところ作問できるのかという意見もあった。大学入試センター試験では「数学②」の中に「情報関係基礎」が実施されている。この科目は、「工業情報」「商業情報」「農業情報」等の共通部分が出題範囲で、さまざまな工夫が凝らされた問題が出題されている。センター試験はマーク式であるので、出題に苦しんでいるところが見られる。今回出題する本試験は、記述式の解答方法も使えるため、場合によっては解答過程も問うことができるので、出題の幅が広がる。したがって、情報の専門家を教員として要する学科等で、入試問題をつくらなければならない。

## 2 2006年度入試問題の解説

入試問題の作問や採点について詳細は重要な機密事項にあたるので、出題意図や解答例について詳細を記述することについて、慎重にならざるを得ない。

問題1	1. 2進数と10進数, 8進数と16進数に関する文章で, 適切な数値または式を記述。穴埋め数9。 2. 8進数のかけ算表を数値を入れて完成させる。穴埋め数27。
問題2	インターネットに関する文章で, 適切な語句を記述する。ディスプレイに関する文章で, 適切な語句を記述し, 記号を択一する。穴埋め数12。
問題3	「コンピュータへの不正侵入」(石田晴久氏「インターネット安全活用術」より)に関する解説文を読み, パーソナルコンピュータが窃盗にあった場合に想定される被害を100字以内で記述。また, 「パスワード候補語の辞書」に含まれるものを60字以内で記述, さらに生体認証で使用できると考えられる特徴や行動を3つ上げさせる, など。
問題4	小問題5つ。携帯電話のアプリケーション(以下, 携帯アプリ)に関する文章を読み, 携帯アプリの評価表, 携帯アプリの判定表, 判定がAの携帯アプリの組み合わせ表のワークシートを見て, 適切な計算式及び上位3つの携帯アプリ名を記述する。穴埋め数9。
問題5	小問題5つ。コンピュータのデータが2進数で表現されているという文章及び表を読み見て, 転送したい文字列の送信データ(2進数), 届いたデータの文字列へ復元した文字列データを記述する。また, 送信・受信データに関する文章の正誤を○×, さらに誤りを含む受信データを見て送信したかったと思われる文字列の可能性の高い順に解答群から選び並べかえる。

愛知教育大学の2006年度「情報」入試問題の概要

※[http://www.kknews.co.jp/maruti/2006/news/060603\\_2.html](http://www.kknews.co.jp/maruti/2006/news/060603_2.html)

ここでは、教育家庭新聞社の「教育マルチメディアニュース」(2006年6月3日版)の「15大学が「情報」を入試問題に～入試問題概要」※の表を引用させていただくことにする(左下表参照)。

出題した問題は全5問、第1～3問が必修問題、第4問と第5問は、いずれかを選択して解答する。なお、第4問で使用されている表計算ソフトウェアの仕様は、大学入試センター試験の「情報関係基礎」で出題されている表計算のソフトウェアの仕様に準じており、特定のアプリケーションのものではない。

なお、入試問題の入手等に関する問合せは本学入試課(0564-26-2202・2203)まで。

### 3 高校と高校生に求めるもの

今回の入試、東京農工大の3回の試行試験、それから教科「情報」にかかわる大学教員や高等学校の先生方とのディスカッションなどから、受験生に対して「読解力が不足している」「基本的な用語の理解ができていない」「ポイントを明確にする文章力が低い」などの印象をもった。読解力と文章力は、直接「情報」とは関係ないように思われるかもしれない。しかし、情報において重要な能力の1つであるプログラミングは、ロジック4割、ドキュメンテーション能力6割と、筆者は考えている。コンピュータが上手に使えるだけでは、IT専門家になることはできない。また、基本的な用語などについては、情報の教科書を一通り読むことで、知識が整理されるだろう。

筆者は本学・附属高校の「情報A」の授業にかかわってきた。操作手順を間違えなく実行させるだけでは、生徒

に「情報」の教科の内容が残らないことが分っていたが、具体的にどのような授業づくりをするかということ、附属高校の野田教諭と工夫を重ねてきた。工夫のポイントは、目的とその手段(具体的な操作手順)との関係をつねに意識させるように授業をすること、目的を達成するためにコンピュータを使わない方法も経験させること、授業(座学)と実習のメリハリをつけることなどである。連続2限(100分)だった授業を、週2回に分割し生徒の集中力を高める工夫もおこなった。その結果、生徒のスキルも上がり、「情報」に関する基礎知識も以前よりは向上したように思う。

本課程では、今後も「情報」入試をおこなっていく予定であるが、普通教科「情報」では、ぜひとも次のようなことを望みたい。

- (1) 授業の目的を明確にし、問題解決力や論理的思考力を<sup>かんよう</sup>涵養するような授業づくりをおこなう。
- (2) 実技・実習は、(1)との関連づけを意識する。場合によっては、コンピュータを使わない実習もあり得る。
- (3) 重要なキーワードや略語は正確に意味を理解させる。専門用語を説明せずに、使用しない。
- (4) 情報における原理や基礎理論もある程度教える。
- (5) マニュアルや説明書を正確に読んだり、きちんと手順を説明したりする力も養う。

2006年度は、国立大学法人2大学を含む15大学が「情報」の入試を実施し、2007年度も実施校が増える予定である。「情報」の名を冠する学部・学科は、その名の通り「情報」の入試を実施していただきたいものだ。



### 2007年度大学入試はどうなる？

現在(2006年8月31日現在)のところ確認できている、2007年度に「情報」を出題する大学・短期大学を出題範囲別にまとめた。新たに加わった学校も4校あるなか、2006年度の出題校であった兵庫大学が2007年度は出題を見送るなど、それぞれの学校の考え方がより明確になってきたようだ。興味深いのが、津田塾大学のAO入試の題材として、「情報B」「情報C」の教科書が取り上げられていることである。教科書から「自分の課題」を見つけ、人に相談したりしながら取り組む問題で、普通教科「情報」のあり方に、大学側が注目しているとも考えられる。

※詳しい入試情報は各大学のウェブサイト参照。弊社「情報」ウェブサイトでも情報を定期的に発信しているので、ぜひご覧ください。

情報A	筑波学院大学 / 城西国際大学 / 静岡産業大学 / 千里金蘭大学 / 広島国際学院大学 / 沖縄国際大学
情報B	東京情報大学
情報C	千歳科学技術大学
情報A・B・C	専修大学 / 帝京大学 / 東京農工大学 / 東京工芸大学 / 武蔵工業大学 / 神奈川大学 / 鶴見大学 / 愛知教育大学 / 福岡国際大学 / 帝京大学短期大学 / 小松短期大学

# 帝京大学

理工学部 情報科学科  
武井 恵雄



## 1 「情報」入試導入の経緯

帝京大学が入試に「情報」を導入したのは1998年にさかのぼる。入試科目の多様化が目的で、理工学部の1999年度入試が最初で、翌年度から文系学部でも実施した。いわゆる旧課程の時代であり、工業高校の「情報技術基礎」や商業高校の「情報処理」などに共通する内容が対象であり、これは大学入試センター試験でいう『情報関係基礎』そのものであるから、2006年度入試からは、自然なかたちで、普通教科「情報」を含めた新課程に対応することになった。

### ▼「情報」入試でどういう学力を見るか

入試科目の多様化は、帝京大学が標榜している「自分流」ということのあらわれである。高校教育の多様化とは、以前のような大学進学準備一辺倒から、高校生として学ぶべき内容への回帰の帰結であり、入試科目の成績

がそのまま大学進学適性を判断する時代ではなくなってきているから、その高校生の学びに対応した入試にこそ意味がある。

たとえば高校時代に、理想的なほどに英語や数学の力を獲得しているならば、それはすばらしいことだが、相対的に“できる”程度の範囲内の点数差に期待を寄せるわけにはいかない。それよりも、自ら考えることで問題を解決しようとする態度をもつ高校生がほしい。問題解決力の高い学生は、大学で学ぶ力(自己学習力)も高いと思われるというのが大学教員の経験則である。

「学力とは、次の学びのために自らの知識や思考力を運用する力である」と私は定義づけているが、受験生のこういった力を見抜くには、問題用紙に向かったときに、その運用力を発揮できる入試問題の作成が必要である。

## 2 2006年度入試問題の解説

### ▼知識・思考の運用力を見る例

「情報」入試は、思考力、知識運用力を見る方法として、十分に機能すると考えている。具体例を見ていただこう。次は今年度の一般入試に出題した問題で、満点が25点である。紙幅の都合で、設問④の選択肢を示す【解答群】の提示は省略したが、正解のほかに  $z \leftarrow \gcd(m, n)$  や  $z \leftarrow 2$  などではじまる誤答を用意した。

図1は、筆算で分数計算を行うのと同じように、2つの分数の和を通分して求めるプログラムである。図2と図3はその実行例で、 $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$  (実行例1)、 $\frac{3}{4} + \frac{1}{6} = \frac{11}{12}$  (実行例2)を示す。ここで、2つの整数  $m, n$  の最大公約数は関数  $\gcd(m, n)$  によって求められるものとする。下の問い①～⑤に答えなさい。

行 プログラム

(01) 第1分数の分子  $a$ ，分母  $b$  を読み込む

(02) 第2分数の分子  $c$ ，分母  $d$  を読み込む

(03) 和の分母  $y$  の計算；  $y \leftarrow b * d$

(04) 和の分子  $x$  の計算；  $x \leftarrow$  (ア)

(エ)

(05) 和を  $x / y$  と表示する

図1

実行例1

$a \leftarrow 1$      $b \leftarrow 2$

$c \leftarrow 1$      $d \leftarrow 3$

$y \leftarrow 6$

$x \leftarrow 5$

(この例では、この部分は不要なので示さない)

5 / 6

図2

実行例2

$a \leftarrow 3$      $b \leftarrow 4$

$c \leftarrow 1$      $d \leftarrow 6$

$y \leftarrow 24$

$x \leftarrow 22$

$z \leftarrow$  (イ)

$x \leftarrow x / z$

$y \leftarrow y / z$

(ウ)

図3

- ① 行(04)の空欄 (ア) に入る計算式はなにか。プログラムの他の行の書き方を参考にして、解答欄(ア)に書きなさい。  
(答： $a * d + b * c$  または  $ad + bc$ )
- ② 実行例1は、計算結果がたまたま既約分数になったが、いつでもそうなるわけではない。実行例2では、分子  $x$ ，分母  $y$  の最大公約数を求めて変数  $z$  に代入し、約分した結果を表示している。(イ)に入る数値を解答欄(イ)に書きなさい。  
(答：2)



- ③ 実行例2の出力(ウ)は、どのように表示されるか。解答欄(ウ)に書きなさい。(答：11/12)
- ④ 問い③に対応して、約分の計算を行うプログラムの部分を(エ)とする。ここに書くべきプログラムとして正しいものを、【解答群】(A)～(C)から選び、解答欄(エ)に書きなさい。(答：(B))
- ⑤ さらに、 $\frac{3}{2} + \frac{1}{2} = 2$ のように、結果が整数になる場合があることを考えて、図1の行(05)以降を図4のように変更する。空欄(オ)に入る数式を解答欄(オ)に書きなさい。(答： $y \neq 1$ )

行	プログラム
(05)	もし (オ) ならば
(06)	和を $x/y$ と表示する
(07)	そうでなければ
(08)	和を $x$ と表示する

図4

ごらんのように、材料は小学校で学んだ分数計算であり、受験生は自分で何をしたらよいか、一目でわかるはずの問題である。通分すること、約分することなどを想像しながら問題を読み進めると、分数の分子、分母を  $a$ ,  $b$ ,  $x$ ,  $y$  などの変数で表現していること、約分の作業はこのプログラムの中でおこなうのではなく、用意された関数  $gcd$  を使うことなどがわかるようになっていく。

設問①②③は、この問題の表示方法と思考方法に慣れるための導入問題であるが、同時に、単純そうに見える分数計算も、状況によっていろいろ配慮しなければならないことがあることを示唆している。思えば小学生は、そういった状況に対処していくことを、長い時間をかけて算数で勉強したわけだが、コンピュータによる処理も同様であり、それを筋道立ったプログラムとすることは、論理的な思考力そのものである。

小学校の算数では、通分、約分などの計算はスキル化してしまい、きわめて短時間に処理できる子どもが“算数ができる子”ということになるが、コンピュータではその部分はハードウェア機能や、あらかじめ用意された関数を実行するから、「情報」での出題では、スキルと知識・思考運用力の2つを分離して評価できる点でも好都合である。



### 表計算ソフトウェアと $n$ 進数

現在までに入手できた2006年度「情報」入試問題を見ると、各大学がそれぞれの求める学生像に応じた問題を出題している。しかしそのなかでも、「表計算ソフトウェア(12校中8校)」と「 $n$ 進数(12校中10校)」についての出題は多くの大学で見られた。

表計算ソフトウェアを扱った問題では、リテラシーの確認、さまざまな関数を使った論理的な問題などを

設問④は関数の使い方、具体的には関数の参照方法、つまり実引数として何を書くべきかを問うているので、プログラミングをした経験がないと、説明文にある仮引数の形  $gcd(m, n)$  をそのまま書いてしまうかもしれない。この問題のポイントの1つではあるが、配点はほかと同じく5点にした。

最後の設問⑤はプログラム機能の拡張である。分母が1になる場合の処理であるが、演算結果によって、分数クラスが整数クラスに縮退することがあるということ、最初から考えてなかったとしても、この問いのように柔軟に対応していけるというメッセージでもある。

## 3 「情報」出題の困難さ

上掲の問題の解答状況を見ると弁別力はかなり高かった。ねらいは当たったといえるが、「情報」問題の作題は実はたいへんである。本学では今年度、5問×13日分を作題したが、対象科目があまりにも広いことだけではなく、たとえば情報倫理やセキュリティ問題など、教科書の内容が本質に迫っていないので、常識的に答えていれば正答になってしまう領域が多いからである。全領域で有意な出題ができるようになるためには、1つは教科内容の改訂であろうが、一方で、大学入試センター試験の『情報関係基礎』の問題が年々洗練され、進化しつつあることに期待しようと思う。

与えることができ、受験生の「情報活用の実践力」「情報の科学的理解」を確認できると考えられる。

2進数や16進数を用いた計算問題などは、小問や情報のデジタル化を考えさせる問題と絡めて出題されている。

どちらも「情報関係基礎」の頃からよく出題されてきたジャンルであるので、「情報」で受験する際には、きちんと勉強しておくとういだろう。

# 千里金蘭大学



人間社会学部 情報社会学科  
中野 由章

## 1 「情報」入試導入の経緯

千里金蘭大学は、人間社会学部、生活科学部、短期大学部をもつ、大阪の千里丘陵に位置する女子大学である。私が所属している人間社会学部情報社会学科のカリキュラムの柱は、「情報」と「ビジネス」であり、高校の「情報」と「公民」の教員養成もおこなっている。

2006年度から、現行の学習指導要領で学んだ学生が入学してくることとなったが、本学科の柱である「情報」については、当然、入試科目に導入し、その適性の高い学生を受け入れたいという合意が、至極自然に形成された。

具体的な科目については、本学科の特性からいえば「情報C」が適切であると考えますが、これを履修している高校生は全国で約15%と僅少であるため、約75%の高校生が履修しているという理由により「情報A」とした。

## 2 2006年度入試問題の解説

教科「情報」は実習を重視する教科なので、AO入試において、事前に打ち合わせたテーマに沿って、プレゼンテーションソフトウェアあるいはワードプロセッサで作成した作品を持参し、その発表をおこなうという「PCを活用したプレゼンテーション」型入試を設け、情報活用に関する実技能力を見ることとした。

一方、一般入試においては、選択科目に「情報」を用意し、他教科と同じマークシート方式で知識理解の評価をおこなうこととした。

マークシートを用いた出題形式にも種々考えられるが、ほかの選択科目との統一性なども考慮し、四者択一で40問出題した。出題形式をさらに詳細に分類すると、用語を選択するもの、説明文を選択するもの、空欄を埋めるもの、正誤の組み合わせを選択するものといった具合に、四者択一という制限の中で、可能な限りさまざまな形式での出題を試みた。

また、出題内容についても、特定の領域に偏ることなく、情報Aの全領域をくまなくカバーするよう心がけた。

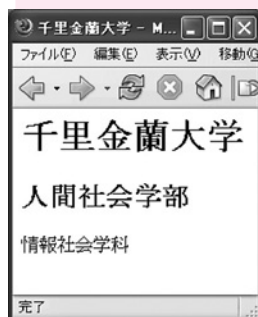
## ▼2006年度入試問題例

問 著作権に関連するものの説明である。正しくないものはどれか。

- A 著作隣接権は、歌手、CDの製作者、放送事業者などに認められる権利である。
- B 著作権法の目的は、文化の発展に寄与することである。
- C 著作者人格権には、公表権、氏名表示権、同一性保持権がある。
- D 著作権は、著作物の出願や登録をすることによって、認められる権利である。

(答：D)

問 Webブラウザで左のような表示を行うために、右のようなHTMLファイルを用意した。①～④のタグの組み合わせとして適切なものを一つ選んで答えなさい。



```
<html>
< ① >
< ② >
千里金蘭大学
</ ② >
</ ① >
< ③ >
< ④ >千里金蘭大学</ ④ >
<h2>人間社会学部</h2>
情報社会学科
</ ③ >
</html>
```

- A ①body ②title ③h1 ④head
- B ①h1 ②body ③head ④title
- C ①head ②title ③body ④h1
- D ①body ②h1 ③head ④title

(答：C)

## 3 高校の「情報」へ寄せて

今は既に大学全入時代といわれ、以前のように受験生が入学定員を大幅に上回るという状況にはない。大学入試のあり方も、成績上位の者を選抜することから、大学における修学への適性を見るものへと変化しつつある。

教科「情報」は大学入試にはなじまないから、教科書の内容に固執する必要がなく、内容が多少偏っていても構わないという風潮も一部にはある。しかし、生徒が「情報」に関する領域でその適性を発揮するきっかけとなるような「種」を授業の中でたくさんまいて、それを開花させることができるように、高校と大学が連携して情報教育の内容を充実させねばならないと考える。





筑波大学大学院教授 久野 靖

※今回掲載の **演習** の解答例は、弊社  
ウェブサイトで公開いたします。  
<http://www.daiichi-g.co.jp/joho.html>

連載内容

第1回(13号) シミュレーション

第2回(15号) ゲーム作成

第3回(16号) ウェブページの工夫

## ■ ゲームプログラミングの位置づけ

先生方のなかには、「ゲーム作成」と聞いて抵抗を感じられる方もおいでかもしれない。確かに「テレビゲーム」は学習というより娯楽の一種であり、長時間ゲームに熱中してしまい、勉強がおろそかになる高校生も少なくない。

しかし、プログラミング学習の題材としてゲームを取り上げることは、上記のようなマイナスイメージとはまた別の、次のような利点をもっている。

- ・高校生たちは「ゲーム」にプラスのイメージをもっており、その高いモチベーションによって、多少ハードルの高い題材でもこなすことができる。
- ・「ゲームプログラマ」はわが国において確立された職業の1つであり、それがどのようなものかを多少なりとも考える機会が得られる。
- ・ほかの分野では生徒がつくったプログラムが「実用」になることはあまりないが、ゲームであれば簡単なものでも「遊ぶ」ことができ、実用のプログラムをつくったという満足感が得られる。
- ・ユーザの記憶能力や反応速度を試すようなゲームは、人間の知覚・運動能力に関するさまざまな洞察を与えてくれるとともに、ユーザインタフェースに関する理解を深める題材となり得る。



今回はいくつかの異なるパターンのゲームを実際に作成することによって。

## ■ クイズ型のゲーム

まず最初は「数当てゲーム」をやってみよう。このゲームは次のようなルールになっている。

- ・出題者(ここではプログラム)は4桁の数字を思いうかべる(4桁の数字はすべて互いに異なる<sup>※1</sup>)。
- ・回答者が4桁の数字を入力すると、出題者はそれを自分の思いうかべた数字と照合し、次の数を答える。

ヒット：同じ数字が同じ位置にある個数

ブロー：同じ数字があるが位置が違うものの個数

- ・それを聞いた回答者は再度数字を言いなおす。決まった回数(たとえば20回)以内に正解すれば回答者の勝ちとなる。

このようなクイズ型のゲームでは、「ゲーム開始」「回答チェック」などの動作を指示する「ボタン」と、回答を入力する「入力欄」が必要になる。ボタンは次のようなHTMLのタグを出力することで生成できる。

```
<button onclick="押した時の動作">ラベル</button>
```

「押した時の動作」は、読みやすさのためにJavaScriptの関数を定義して、それを呼び出すのが普通である。次に、入力欄は次のようなHTMLのタグで生成できる。

```
<input id="ID名">
```

これでdocument.getElementById()によりこのオブジェクトをJavaScriptに取り出してきて、そのvalueプロパティを読み出すことで入力欄の値が取り出せる。これらのHTMLタグはdocument.write()でHTMLを書き出すことで生成できる。

このゲームをJavaScriptでプログラムしたものをプログラム①に示す。

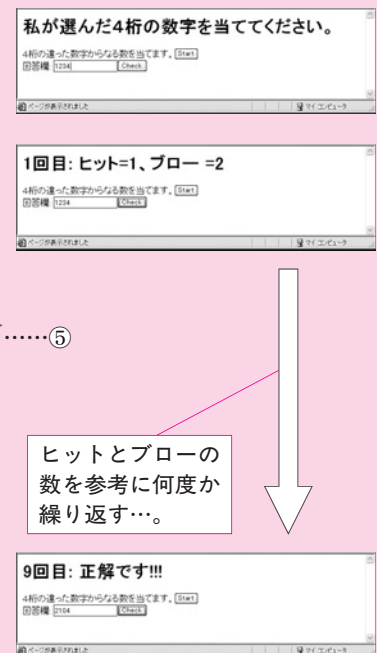
※1 この数当てゲームは、大学入試センター試験「情報関係基礎」において1998年に出題の題材となっている。

ただしそこでは、4桁の数に同じものがあらわれてもよいことになっている。

## ▼プログラム①

```
<script>
document.write('<h1 id="displ">数当てゲーム</h1>');
document.write('4桁の違った数字からなる数を当てます。');
document.write('<button onclick="start()">Start</button><br>');
document.write('回答欄:<input id="ans1">');
document.write('<button onclick="check()">Check</button><br>');
disp=document.getElementById('displ');
ans=document.getElementById('ans1');
a=['0','1','2','3','4','5','6','7','8','9'];
function start(){
  for(i=0;i<9;++i){
    j=i+Math.floor((10-i)*Math.random());
    z=a[i];a[i]=a[j];a[j]=z;
  }
  disp.innerHTML='私が選んだ4桁の数字を当ててください。';count=0;
}
function check(){
  if(ans.value.length!=4){
    disp.innerHTML='4桁の数字ですよ!';
  } else{
    hit=0;blow=0;
    for(var i=0;i<4;++i){
      for(var j=0;j<4;++j){
        if(ans.value.charAt(i)==a[j]){
          if(i==j) ++hit; else ++blow;
        }
      }
    }
    ++count;
    if(hit==4){
      disp.innerHTML=count+'回目:正解です!!!';
    } else if(count<20){
      disp.innerHTML=count+'回目:ヒット='+hit+'、ブロー='+blow;
    } else{
      disp.innerHTML='残念! 正解は:'+a[0]+a[1]+a[2]+a[3];
    }
  }
}
}</script>
```

結果画面



- ①document.write で、表示に使う見出し、説明文、開始ボタン、回答欄、判定ボタンを出力する。
- ②見出しを変数 disp に、回答欄を変数 ans に取り出す。
- ③'0'~'9' の文字を入れた配列を変数 a に用意する。
- ④関数 start() は開始ボタンの動作をあらわす。配列 a の i = 0 ~ 9 番目の要素のそれぞれに、その右側の要素の番号をランダムに 1 つ j として選び、i 番目と j 番目を交換することで配列をシャッフルする(切る, p. 11 のコラム参照)。その先頭の 4 個の数字が「問題」となる。メッセージを出力し、回答回数を 0 にする。
- ⑤関数 check() は判定ボタンの動作をあらわす。まず回答欄の文字数が 4 文字でなければ警告を出す。次に変数 hit, blow を 0 にしてから、i=0..3, j=0..3 のすべての組合せについて、入力文字列の i 番目と問題文字列の j 番目が等しいとき、i と j が同じなら hit, そ

うでなければ blow を 1 増やす。hit が 4 なら正解。不正解でカウントが 20 未満なら hit と blow の値を表示。カウントオーバーなら正解を表示する。

クイズ型のゲームをプログラムで実現することの意味を考えてみよう。人間が出題する場合、規則にしたがってヒットやブローの数を回答していくのは間違えやすく、出題が面倒になりやすい。プログラムであれば、いくつでも疲れることなく問題を生成してくれるし、ヒットやブローの数を間違えることもない。

**演習 1** もっと単純な「数当て」ゲームをつくろう。出題者(プログラム)は 2 桁の数を思い浮かべ、回答者は 2 桁の数を入力する。出題者は回答が「正解」「大きすぎ」「小さすぎ」のどれであるかを答える。

## シャッフルとは

シャッフルとは、配列に入った要素の順番をランダムに並べ替えることをいう。その方法だが、たとえば、配列  $a$  の大きさが10( $a[0] \sim a[9]$ の要素がある)だったとして、次のように考えればよい。

(1)まず0～9から整数をランダムに選ぶ。それを  $j$  とする。

(2) $a[0]$  と  $a[j]$  を交換する。それには次のようにする。

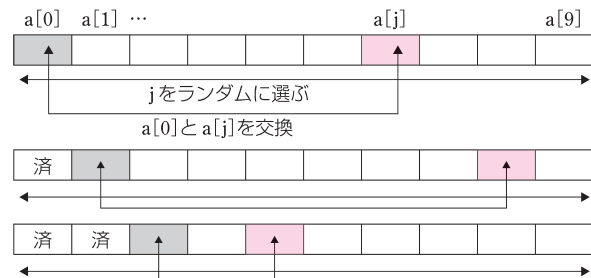
$z = a[0]; a[0] = a[j]; a[j] = z;$

これにより、 $a[0]$  はもとの  $a[0] \sim a[9]$  のどれか1つがランダムに入ったことになる。

(3)今度は1～9から整数をランダムに選ぶ(実際には0～8からランダムに選び、それに1を足して1～9にする)。それを  $j$  として、 $a[1]$  と  $a[j]$  を交換する。これに

より、 $a[1]$  には  $a[0]$  を選んだ残りのもののどれか1つがランダムに入ったことになる。

(4)同様に  $a[2], a[3], \dots$  とランダムに決めていくことで、配列全体をシャッフルできる。



## ■ タイミング型のゲーム

プログラム①のゲームは時間制約がない、つまりどれだけ考えてから回答してもかまわないものだったが、そのようなゲームは当然ながら「じっくり考える」形になる。

これに対し、時間制約を設けることでゲームは反射神経や反応を競うものになる。そこで次のパターンとして、

時間制約のあるゲームを考えてみる。

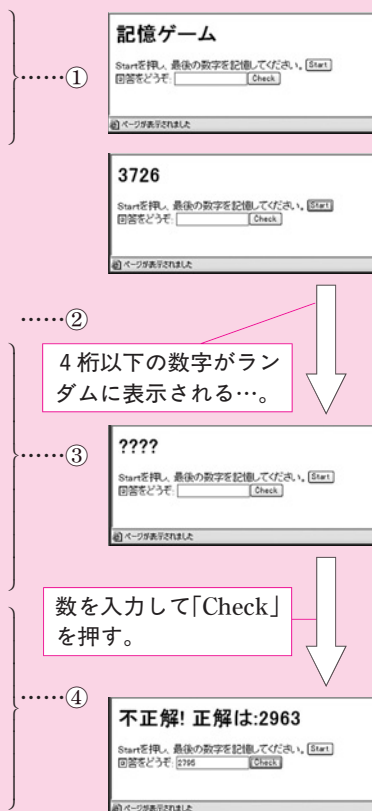
次の例題ゲームはやはり4桁の数字が使われるが、次のようなルールになっている。

- 短い一定の時間間隔で4桁以下の数字が表示される。
- 最後の数字もその同じ時間だけ提示されて消える。
- 最後にあらわれた数字を思い出して回答する。

### ▼ プログラム②

```
<script>
document.write('<h1 id="displ">記憶ゲーム</h1>');
document.write('Start を押し、最後の数字を記憶してください。');
document.write('<button onclick="start()">Start</button><br>');
document.write('回答をどうぞ:<input id="ans1">');
document.write('<button onclick="check()">Check</button><br>');
delay=200;
count=50;
num=0;
disp=document.getElementById('displ');
ans=document.getElementById('ans1');
function start(){show=count; setTimeout(step,delay);}
function step(){
  --show;
  if(show>=0){
    num=Math.floor(10000*Math.random());
    disp.innerHTML=num; setTimeout(step,delay);
  } else{
    disp.innerHTML='????';
  }
}
function check(){
  if(ans.value==num){
    disp.innerHTML='正解です!!!';
  } else{
    disp.innerHTML='不正解! 正解は:'+num;
  }
}
</script>
```

### 結果画面





- ①最初に表示欄となる見出し、説明文、スタートボタン、回答欄、回答ボタンを出力する。
- ②変数 show にあと何個表示するかを入れるものとし、start では最初は count を入れて、delay ミリ秒後に関数 step を呼び出すように依頼する。
- ③関数 step では show を減らし、まだ数が最後でなければ、0 以上 1 未満の乱数を 1 万倍して整数に切り捨てることで最大 4 桁の数を表示し、delay ミリ秒後の関数 step を呼び出すように依頼する。最後なら数の変わりに「????」を表示する。
- ④回答ボタンが押されたら、最後に表示した文字列(変数 numに残っている)と入力比べ、同じかどうかで正解/不正解メッセージをのいずれかを表示する。

このようなタイミング型のゲームは、コンピュータでなければ出題は難しい。まず人間では大量のランダムデータを用意するのも難しいし、たとえばトランプのカードをよく切って用意したとしても、それを一定の短いタイミングで順次提示して最後に隠すのも難しい。プログラムであれば、遊び手の反射神経に応じて時間を調節するのも、桁数を調節するのも簡単である。

また、どれくらいの時間間隔であれば覚えられるか、何桁くらい覚えられるかは人間の神経系や脳の基本的な情報処理能力によって決まってくるということが知られている。このような研究をおこなう専門家もいて、その研究成果はさまざまな製品やソフトウェアの使いやすさを改良するのに活かされてきている。

### ▼プログラム③

```
<script>
document.write('<h1 id="h1">Lift It!</h1>');
h=document.getElementById('h1');
document.write('<div id="d0"><button onclick="start()">Start</button></div>');
d=document.getElementById('d0');
d.style.position='absolute';
d.style.left='0px';d.style.top='50px';
d.style.width='300px';d.style.height='300px';
d.style.backgroundColor='yellow';
document.write('<div id="a1">A</div>');
a=document.getElementById('a1');
a.style.backgroundColor='pink';
a.style.position='absolute';
a.style.width='20px';a.style.height='20px';
a.style.left='100px';a.style.top='300px';
function apos(e){
  if(window.event)ax=window.event.clientX;
  else ax=e.pageX;
  a.style.left=(ax-10)+'px';
}
```

**演習 2** 短い時間間隔で 1 桁の数字が 10 個表示され、最後に合計を答えるようなゲームをつくろう。何個くらいであれば簡単に答えられるかも調べてみるとよい。

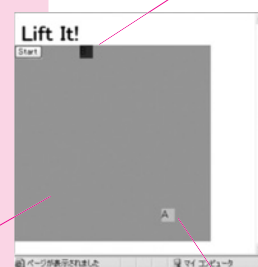
## ■ 2 次元グラフィックスのゲーム

すでにこれまでに学んできたように、JavaScript ではさまざまな要素をブラウザ画面の任意位置に配置したり、それを時間とともに動かしたりすることができる。要素として画像を使えば、たとえば「将棋盤」などを表示して動かすこともできる。将棋や囲碁のような、ゆっくり考えるゲームであれば、表示部分以外の原理は「クイズ型」のゲームということになるし、一定時間見せて記憶させたり、一定時間内にボタンを押すなどの形にすれば、「タイピング型」のゲームになる。

ここでは、前回学んだ物理シミュレーションを応用する形で、「リフティング」「蹴鞠」ゲームをつくってみることにする<sup>※2</sup>。その概要は次のようなものである。

- ・「ボール」も「自分の足」も 20×20 ピクセルの矩形の領域であらわす。「自分の足」はマウスで左右に動かすことができる。
- ・Start ボタンを押すとボールが落ちてくるので、足をボールの下に移動する。ボールは足に当たるとはね返る。当たる位置によって左右方向への速度も変化する。
- ・ゲームとして時間とともに難しくなるように、1 回蹴るごとに重力加速度が増して、ボールが落ちてくる時間が短くなるようにする。
- ・ボールを蹴りそこねて落ちてしまうまでの回数を表示し、この回数の多さを交互に競う。

B はボールにあたる。



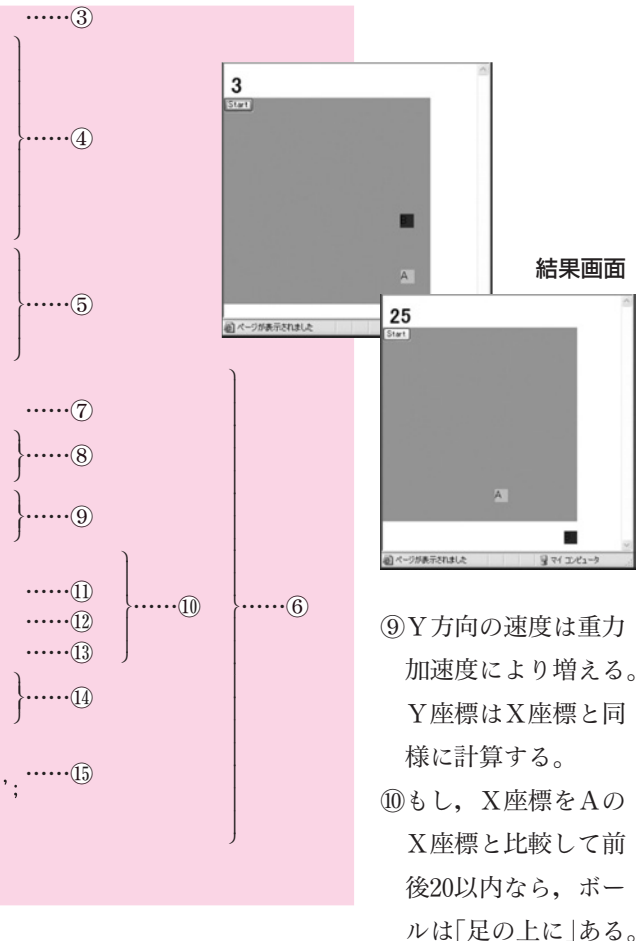
ボールの動く範囲に色をつける。

A は足にあたる。

```

document.onmousemove= apos;
document.write('<div id= "b1">B</div>');
b=document.getElementById('b1');
b.style.backgroundColor= 'purple';
b.style.position= 'absolute';
b.style.width= '20px'; b.style.height= '20px';
b.style.left= '100px'; b.style.top= '50px';
stop= true;
function start() {
  bx= 110; by= 60; vx= 0; vy= 10; stop= false; g= 12;
  count= 0; h.innerHTML= 'start...';
}
function bpos() {
  if(stop) return;
  bx= bx + 0.1*vx;
  if (bx<10 && vx<0 || bx>290 && vx>0) vx= -vx;
  vy= vy+g;
  by= by+0.1*vy;
  if (ax-20<= bx && bx<= ax+20 && by>290) {
    vy= -vy; by= 290- (by-290);
    vx= vx+ 10*( bx-ax);
    ++count; h.innerHTML= count; g= 1.1*g;
  } else if (by>350) {
    stop= true;
  }
  b.style.left=(bx-10)+'px'; b.style.top=(by-10)+'px';
}
setInterval(bpos, 100);
</script>

```



- ③最初に表示用の見出しと開始ボタンを出力する。見出しは変数hに取り出し、後で書き換えられるようにする。表示ボタンを含む div 要素は変数dに取り出し、背景を黄色にして大きさと位置を調整し、ボールの動く左右範囲を示すようにする。
- ②マウスの動きにつれて左右に動くようにするため、関数 apos() でマウスイベントのX座標をもとに style.left を変更する。
- ③関数 apos は document の onmousemove ハンドラに設定することで、(Aの上だけでなく)ページ中のどこにマウスがあってもその位置変化を受け取れるようにする。
- ④変数 stop が true の時は止まっていて、false だと動いているようにする。
- ⑤関数 start() はスタートボタンで呼ばれ、X/Y座標、X/Y方向の速度、重力加速度を初期設定し、stop を false にする。
- ⑥あとの処理はすべて bpos() の中でおこなわれる。bpos は100ミリ秒に1回ごとに呼び出される。
- ⑦bpos の中では、もし stop が true なら何もせずに戻る。
- ⑧X座標はこれまでのX座標とX方向の速度で計算する。ただし10～190の範囲を出そうになったら、X方向の速度を反転させる。

- そこでさらにY座標が足の位置(290)より下なら、「蹴る」処理をおこなう。
- ⑪具体的には、Y方向の速度を反転し、Y座標は290を越えた分だけ「跳ね返った」位置とする。
- ⑫また、X方向の速度をAとBのX座標の差に応じて増減する(足の端で蹴ったら斜めに飛ぶようにする)。
- ⑬回数を増やし、回数を表示する。また重力加速度を1.1倍する(次第に難しくするため)。
- ⑭蹴らなかった場合で、位置が350を越えたら「下に落ちた」として stop を true にする。
- ⑮いずれにせよ最後にX/Y座標に応じて要素Bを動かす。

やや長かったが、物理シミュレーションを題材にして「次第に難しくなる」「点数をつける」などの味つけを入れることで、ゲームを作成できることが分かると思う。

**演習 3** ボールを増やしてみよう。そのほか、ゲームとしておもしろくなるような工夫を試してみよう。

※ 2 前回(『エデュケーレ情報 第13号』掲載)説明した部分については詳しく説明しないので、前回の説明を復習していただきたい。

# ことばの解説

## 話題のキーワード

情報社会には、これまであまり耳にしたことのない「用語」や「略語」があふれている。本誌に登場・関連する、高校生にも知っておいてほしい用語や、あらたに注目されはじめた用語を整理した。

## 1 情報科学

### ●オートマトン(→p. 2)

オートマトン(automaton, 複数は automata) は自動機械と訳されている。ヨーロッパでは昔からピアノやオルガンを演奏する人形がつくられてきたが、オートマトンは元来はそのような装置であった。よく似た語にオートメーション(automation)があるが、オートマトンの方が古い語である。

情報科学では、オートマトンは、いくつかの「状態」をとることができ、現在の状態と入力に対する出力と次の時刻の状態(すなわち状態遷移)が定められたものをいう。

自動販売機を設計するには、まず装置をオートマトンとして記述することからはじめると見通しがよくなる。人工知能やヒューマンインタフェースの研究でも、対象(言葉やパターンなど)の構造を認識するのにオートマトンが有力な道具として用いられている。

### ●インタフェース

異なるものどうしが接する「接点」や「境界面」を意味する。日常的なものでは、電気のコンセントとプラグも、建物の電気配線と機器の電気回路の接点であり、インタフェースの1つである。パーソナルコンピュータにも、さまざまなインタフェースが、各種の装置と結びついている(右図)。



とくに、利用者が機器を操作するときの境界面にあたるものを「ユーザインタフェース」「ヒューマンインタフェース」とよぶ。現在のパーソナルコンピュータでは、アイコンをマウスなどで示して操作する方式である GUI (Graphical User Interface) が広く採用されている。

## 2 Web2.0

### ●Web2.0 とは

従来の WWW (対比して「Web1.0」と称される) のさまざまな点での進化を総称したもの。特定のサービスや技

術を指すものではなく、明確な意味づけがなされているわけでもないが、今後のインターネットを考えるときの重要な概念として注目されている。

Web2.0 の提唱者の1人であるティム・オライリー氏は、Web1.0 から Web2.0 への進化を具体的なサービスを例に出して示している。その一部を下の表に示す。

Web1.0	→	Web2.0	
Double Click	→	Google AdSense	広告
Ofoto	→	Flickr	写真共有
MP3.com	→	Napster	音楽共有
BritannicaOnline	→	Wikipedia	百科事典
個人ウェブサイト	→	ブログ	個人ページ

### ●Web2.0 を考えるキーワード

#### ①基本的な考え方

ウェブをプラットフォーム(共通基盤)化することで、ソフトウェア・ハードウェアなどの区別による制約をなくし、多様な知識の集結・多様な形態の協働を可能にする。

#### ②利用者参加

従来の WWW は、発信者が情報をコントロールする部分が大きかったが、Web2.0 では利用者を「信頼できる生産的な協力者」として位置づけ、さまざまな形でコンテンツ制作やサービスの開発に関わることができるようになっている。ブログや SNS など、だれでも容易に WWW で情報発信できるようになったこともこの流れにつながっている。代表的なものには、オンライン百科事典の Wikipedia がある。

#### ③ロングテール現象

従来の市場では、「2 割の商品が売上の 8 割を稼ぐ」という「パレートの法則」が成り立っている。しかし Web2.0 では、残り 8 割の商品(ロングテール)の需要を効率的に掘り起こし、ビジネスとして成立させることが可能になってきた。代表的なものには、個人のウェブサイトの広告まで対象にできる Google AdSense がある。



## 特集 2つの白書で見る現代の日本

今年も、総務省より『平成18年版 情報通信白書』，財団法人インターネット協会より『インターネット白書2006』（インプレス発行）が出版された。調査対象が異なるので結果に多少のずれはあるが，最新の情報社会・日本の状況を見るには参考となる2冊である。今回はこの2冊から，統計データを紹介する。

### ①ブロードバンドの普及

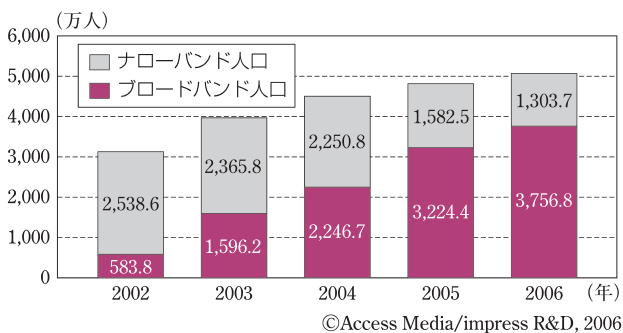


図1 ブロードバンドとナローバンドの利用者数推移

(出典『インターネット白書2006』)  
インターネット利用者数の増加とともに，ブロードバンド利用者数も増加している。ブロードバンド利用者数は，前年比116.5%で緩やかな伸びだが，その主流はADSLから光ファイバ接続(FTTH)へと，内訳が急速に変化すると考えられる。  
(2004年2月より，3歳以上の利用者数を追加している)

### ②セキュリティ意識

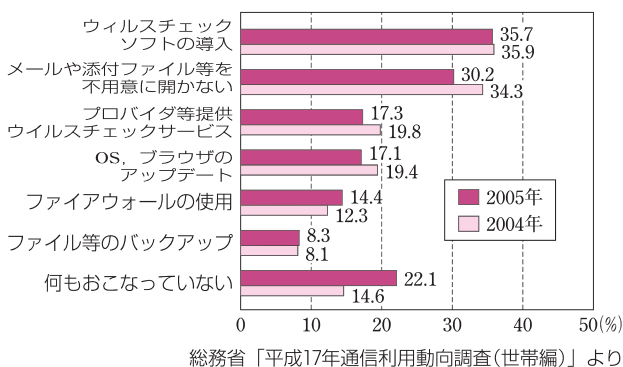


図2 個人のウイルス・不正アクセス対策(複数回答)

(出典『平成18年版 情報通信白書』)  
インターネットを利用する機会が増えるとともに，コンピュータウイルスや不正アクセスの被害に遭う危険性も高まっているが，いまだに対策をおこなっていない人も2割程度いる。被害に遭ってからでは遅いので，パスワードの変更やファイルのバックアップなど，取り組みやすいものから対策をとってみたいだろうか。

### ③携帯電話の可能性の高まり

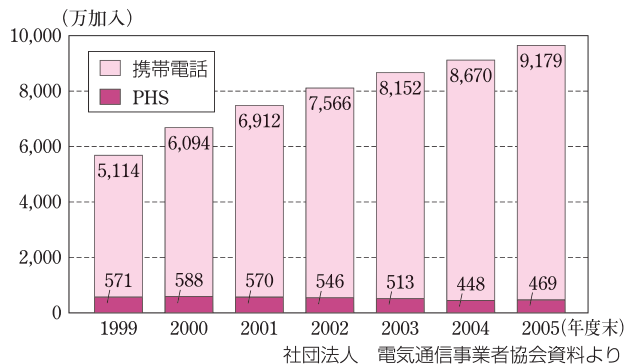


図3 携帯電話とPHSの加入者数の推移

(出典『平成18年版 情報通信白書』)  
携帯電話の加入者数のうち，第3世代携帯電話の加入者数は半数を超え，携帯電話は通話・メールだけのものから多機能なものへと進化している。一方，5年ぶりにPHSの契約者数は増加に転じた。これは通話定額制を打ち出したウィルコム契約数の伸びが影響しており，移動通信の利用傾向は二極化を迎えているようだ。

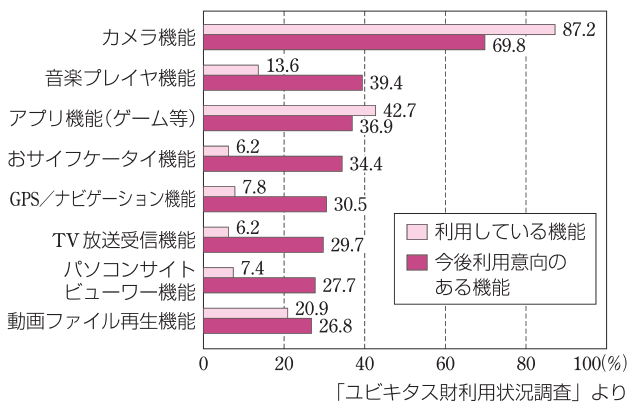


図4 携帯電話・PHSの利用機能と利用意向

(出典『平成18年版 情報通信白書』)  
携帯電話での写真撮影は，最初は違和感があったが，いまやすっかり日常の光景となった。今後利用意向の高い機能としては，音楽プレイヤー機能やおサイフケータイ機能などがある。携帯電話で音楽を聴いたり，支払いをしたりする姿が日常の光景となる日も近いのかもしれない。

### 【平成18年版 情報通信白書】

<http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/whitepaper/whitepaper01.html> (データも参照可能)

### 【インターネット白書2006】

<http://www.iajapan.org/iwp/> (白書の紹介)

## 研究室紹介「東京工業大学大学院 情報理工学研究科 計算工学専攻 中嶋・齋藤研究室」

### (1) 東京工業大学大学院 大岡山キャンパス：

情報統合システム学講座マルチメディア情報処理分野 中嶋・齋藤研究室(<http://www.img.cs.titech.ac.jp>)

東工大大岡山キャンパスの芝生のスロープ左手に真新しい建物が聳<sup>そび</sup>えている。そこが情報理工学研究科棟(西8号館)であり、その4階に我が中嶋・齋藤研究室のオフィスがある。この建物の各フロアには、ゼミ室は無論のこと、休憩・団<sup>だんらん</sup>楽の場、炊事場が備わり、また研究室もオープンスペースとなっており、極力、快適な学生生活が送れるように配慮がなされている。

さて中嶋・齋藤研の紹介であるが、特徴といえば研究室の総勢が37名と多く、外国からの学生も多く在籍していることである。韓国、中国などのアジア諸国からアメリカ、スペイン、フランスなどからも来ており、極めて国際色豊かとなっている。



中嶋 正之 教授

### (2) 中嶋・齋藤研究室の研究紹介

中嶋・齋藤研究室は、計算工学においてマルチメディア情報処理の分野を担当している。特にマルチメディアの中でも、人間にとって最も重要な「画像・映像」をコンピュータで処理することを主テーマにしており、CGを用いた自然物体画像・映像の生成、人間の動作、表情の表現などについて検討をおこなってきている。また、対話型システムの開発も盛んにおこなっている。特に我々は従来システムのような数値データによる対話や一部熟練者のみがいこなせるようなシステムではなく、誰でも簡単に使える人間親和性の高いシステムの開発を目指している。以下に、これらの対話型システムを中心とした現在進行中の研究内容を簡単に紹介する。

#### ①画材のシミュレーション

実在する画材は豊かな表現力をもっている一方で、顔料の物理的特性によってその色合いや鮮やかさ、乾燥時間などにさまざまな制約がかかってしまうという問題点もある。そこでコンピュータ上で画材の表現力、つまり現実世界の筆の感触や絵の具の質感などを忠実に再現し、さらに現実世界における画材の制約を取り除くことによって、より豊かな表現力をもった新しいデジタルアートメディアの創造を試みている。

#### ②ソフトウェアシステムの開発

人間にとって最も簡単な命令手段は自然言語による発話である。しかし人間が用いる言語はいまいである。一方で計算機は正確な数値上の指示をおこなわないと処理ができない。そこで我々は<sup>あらかじめ</sup>予め位置や方向をあらわす単語を組みこみ、例えば“青い机の前に行って”と指示した場合に、机や人間の視点などからどこに行くべきなのかを計算し、CGキャラクターを動かすことができるシステムを開発している。こうすることで、位置座標の細かい指示をおこなうことなく、普段使っている言葉でCGキャラクターの動きを制御できる。これらの研究は異分野の研究者と共におこなっており、学生たちはこれら共同研究者とのコミュニケーションの中で視野を広げられるというのも、中嶋・齋藤研の大きな特徴の1つである。

〔表紙写真〕東京農工大学小金井キャンパス並木通り

## エデュカーレ

[情報 No. 15]

◆ご意見・ご提案・原稿をお待ちしております。 ホームページ <http://www.daiichi-g.co.jp/>

発行所 教育図書 第一学習社  
発行者 松本 洋介

2006年10月1日発行  
定価100円(本体95円)

東京：東京都千代田区一番町15番21号 〒102-0082 ☎03-5276-2700  
大阪：吹田市南金田2丁目19番18号 〒564-0044 ☎06-6380-1391  
広島：広島市西区横川新町7番14号 〒733-8521 ☎082-234-6800

札幌☎011-811-1848 仙台☎022-271-5313 新潟☎025-290-6077  
東京☎03-5803-2131 横浜☎045-953-6191 名古屋☎052-769-1339  
神戸☎078-937-0255 福岡☎092-771-1651 金沢☎076-267-5887