

エデューカーレ

情報

No. 12

特集

電子マネーで変わる？ 私たちの生活



CONTENTS

特集 電子マネーで変わる？ 私たちの生活

- 電子マネーの基礎知識…………… 2
- おサイフケータイで財布は消える？………… 4

●データを読む

- 授業に使える統計データ…………… 7

連載

- JavaScript 入門講座(第3回)…………… 8

●ことばの解説

- 話題のキーワード…………… 12

●オンラインソフトウェア紹介

- 授業に応用したい「定番」フリーソフト………… 14

●お役立ちサイト紹介

- 授業に使える・役立つウェブサイト…………… 15

●研究室紹介

- 慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス
コンテンツ工学プロジェクト…………… 16

電子マネーの基礎知識

最近、^{スイカ}「Suica」や「おサイフケータイ」という言葉をよく耳にする。これらには「電子マネー」というサービスがついている。普通のお金と何が違うのか、生活にどのような影響を与えるのか、電子マネーについてまとめた。

1 電子マネーとは

電子マネーとは、貨幣をデジタルデータで表現したものである。これによって、現金を使わずに店舗での買い物や電子商取引をおこなうことができる。

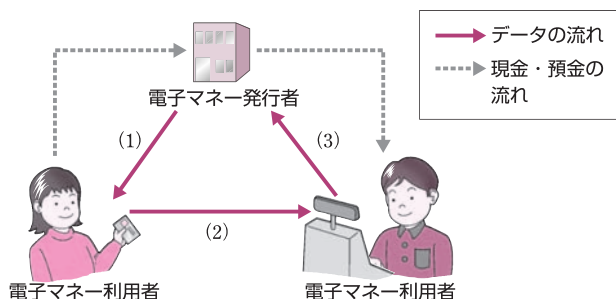


図1 電子マネーのながれ

1990年代半ばから、インターネット時代を象徴するサービスとして一躍脚光を浴びたが、安全面や便利さへの疑問がぬぐえず、しばらく人々に普及しなかった。

しかし最近、再び電子マネーが注目されている。この背景には、電車の乗車券や携帯電話など、身近なものに

電子マネーが搭載されてきたことがある。日本銀行のまとめでも、2005年7月末の硬貨流通枚数が、前年同月比で初のマイナスとなっており、その原因として電子マネーの普及が指摘されている(日本経済新聞、2005年9月1日)。利用可能店舗が限られていることやセキュリティの面など、まだ課題はあるが、電子マネーは少しずつ私たちの生活を変えてきている。

2 電子マネーの分類

電子マネーにはさまざまな分類方法があるが、ここではそのサービスの内容によって、4つに分類してみたい。このうち①や②については、貨幣データを直接もつ必要はないが、現金のかわりになるということで、広義の電子マネーといわれる。

①金融サービスのネットワーク化

例：クレジットカード・デビットカード・オンラインバンキングなど

分類	①金融サービスのネットワーク化(クレジットカード)	②ポストペイ型電子マネー	③プリペイド型電子マネー(ICカード型)	③プリペイド型電子マネー(ICカード型)	③プリペイド型電子マネー(ID番号型)
サービス名	VISA	PiTaPa	Edy	Suica	WebMoney
カードの一例					
提供社	三井住友カード株式会社など	株式会社スルッとKANSAI	ビットワレット株式会社	東日本旅客鉄道株式会社	株式会社ウェブマネー
利用場面	世界中の店舗、通信販売、オンラインショッピングなど、さまざまな場面で利用できる。おもに高額な支払いをするときに利用。	関西の私鉄の乗車券、店舗などで利用できる。おもに小額の支払いをするときに利用。	実在の店舗やオンラインショッピングなどで利用できる。おもに小額の支払いをするときに利用。	JRの乗車券、駅や街(駅ナカ・街ナカ)の店舗などで利用できる。おもに小額の支払いをするときに利用。	インターネット上のウェブサイトやオンラインショッピングなどで利用できる。おもに小額の支払いをするときに利用。
利用状況	発行枚数：約8,100万枚 加盟店数：約260万店 (2005年12月現在、日本国内)	発行枚数：約15万枚 加盟店数：約1,000店 (2005年12月現在)	発行枚数：約1,340万枚 加盟店数：約2万5,000店 (2005年11月現在)	発行枚数：約915万枚(電子マネー機能付きのもの) 加盟店数：約2,300店 (2005年10月現在)	利用者数：約250万人 加盟店数：約4,000サイト (2005年11月現在)
支払い方法	〈後払い〉銀行口座から引き落とし。	〈後払い〉銀行口座から引き落とし。乗車券は1か月に15万円まで、店舗では1か月に5万円まで利用可能。18歳未満は店舗での利用はできない。	〈前払い〉加盟店店頭のリジやインターネットなどからチャージ(入金)する。1回のチャージで2万5,000円まで、最大5万円までチャージ可能。	〈前払い〉自動券売機やのりこし清算機などからチャージする。1回のチャージ金額は限られており、最大2万円までチャージ可能。	〈前払い〉コンビニエンスストアやオンラインで購入する(販売先によって金額の種類が異なる)。
個人認証	サインや暗証番号	なし(入会時に簡単な審査)	なし	なし	なし

図2 現在使われているおもな電子マネー

銀行口座へ、ネットワークを通じて支払いや振りこみの指示をおこなうことで、買い物や預金管理ができる。

貨幣データを直接もつ必要はないが、その分個人認証を適切におこなうことが求められる。

②ポストペイ型電子マネー

例：PiTaPa^{ピタパ}、QUICPay^{クイックペイ} など

利用した金額を、後払いで支払いができる。利用者にとっては、残額を気にせず利用できるメリットがある。また、一定額の使用による割引もつけやすい。

③プリペイド型電子マネー

例：(IC カード型)Edy^{エディ}, Suica など
(ID 番号型)WebMoney^{ウェブマネー}, NET CASH^{ネット キャッシュ} など

前もってお金を払いこみ、その範囲内で買い物などができる。そのため、各店舗やウェブサイトでの支払いの際には、個人認証はおこなわれていない。

IC カード型電子マネーでは、Felica^{フェリカ} (下記参照) を利用した Edy や Suica が有名である。おサイフケータイの電子マネーサービスでも、Felica が採用されている。

④オープンループ型電子マネー

①～③の電子マネーが支払いのたびに発行者にもどるのに対して、現金のように利用者から利用者へ転々と流通する電子マネーのことをいう。現在はまだ構想段階で、実用化されていない。

3 電子マネーの普及と課題

▼電子マネーの普及

現在、いわゆる「電子マネー」として、知名度も利用度も高いのがEdyだろう。2001年11月に本格的にサービスをスタートさせたものの、加盟店も少なく、発行枚数は伸び悩んでいた。しかしここ数年で、急激な伸びを見せている。これには次ページでも紹介している、おサイフケータイ(携帯電話)での Edy 搭載が影響していると考えられる。

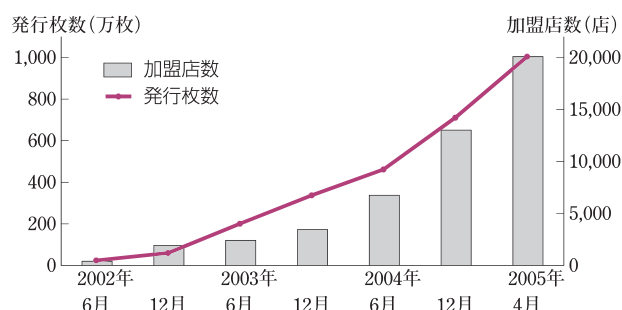


図3 Edyの発行枚数と加盟店数の推移

(ビットワレット株式会社の資料より)

▼電子マネーの課題

電子マネーが普及する一方で、利用者の抵抗感も根強くある。もっとも多いのは、セキュリティに対する不安である。プリペイド型電子マネーの場合、現金を持ち歩くことと変わらない。紛失するとチャージしていた貨幣情報も失われ、さらに悪用される危険もある。

また、電子マネーが利用できる場所が限られており、利便さを感じられる機会が少ないことも課題である。たとえばETCの利用者が高速道路の料金所をスムーズに通過する姿を見ると「便利そうだな」と思えるように、電子マネーを使う姿を見る機会が多くなると、自然に利用者は増えるかもしれない。確実なセキュリティと利用者の意識の変化が、電子マネー普及の鍵となるだろう。

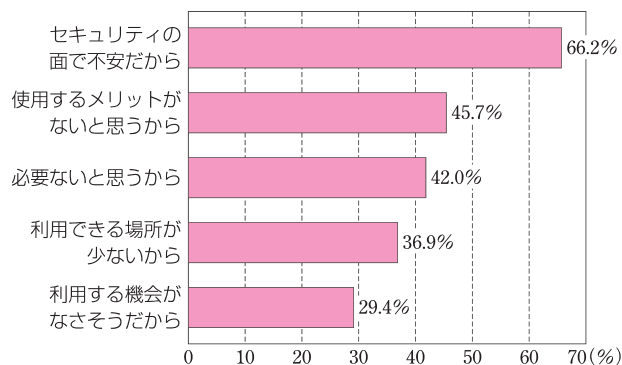
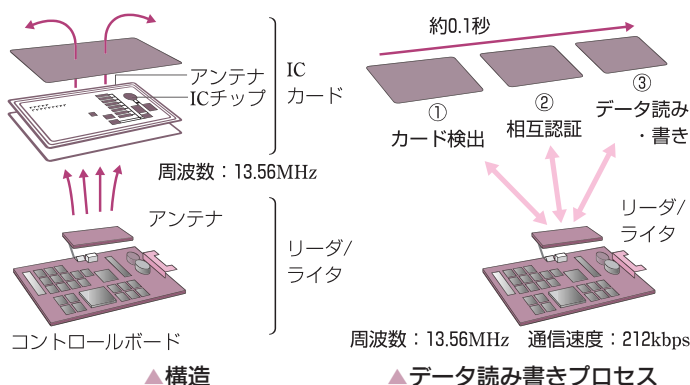


図4 非利用者が電子マネーを利用したくない理由

(株式会社BCN「電子マネーの利用に関するアンケート調査」より、2005年3月)

Felica とは?

ソニー株式会社が開発した、非接触型 IC カードの技術方式。1996年より出荷が開始された。複数のカード機能を1枚で実現できることが特徴で、乗車券や電子マネーのほか、学生証やポイントカードなどにも利用されている。また、Felica を IC チップに搭載したおサイフケータイも登場した。2005年10月には、累計で約1億個の FelicaIC チップが出荷されている(→p.7)。



おサイフケータイで財布は消える？

携帯電話への電子マネー搭載が進んでいる。いわゆる“おサイフケータイ”である。2004年7月より、いち早くおサイフケータイを販売している株式会社 NTT ドコモの方々に、そのねらいと課題、将来像ををうかがった。

株式会社 NTT ドコモ中国 ビジネス営業本部

ビジネス企画部 専任部長 山口雅明氏
 ビジネス企画部 BtoC ビジネス担当課長 飯田修司氏
 ビジネス企画部 BtoC ビジネス担当主査 大野 進氏

1 おサイフケータイとは

—おサイフケータイとは、どのようなものでしょうか。

ソニー株式会社が開発した Felica の IC チップを搭載しており、電子マネー・ポイントカード・交通定期券・会員証などのサービスを1台の携帯電話で複合的に利用することができます。ドコモグループでは2004年7月から販売を開始し、2005年9月末のおサイフケータイの販売数は、全国で650万台を超えています(図1)。この普及の速度は、6年前にサービスを開始した i モードをはるかにしのいでいます。

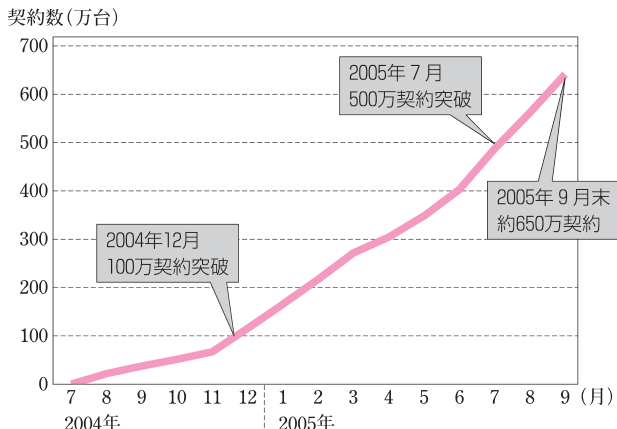


図1 おサイフケータイの契約数の推移
 (NTT ドコモレポートより、2005年10月)

—なぜ電子マネーを携帯電話に搭載しようと思ったのですか。

携帯電話は、最初は通話機能だけでしたが、i モードのサービス開始により、IT インフラとして急速に普及しました。さらに、携帯電話を生活インフラとして定着させたいと考えていた頃と前後して、電子マネーの Edy (IC カード型) が普及しはじめていました。この Edy を利用して、コンビニエンスストアや映画館など身近な場所で、携帯電話を利用していただくことはできないかと考え、おサイフケータイが生まれました。

—IC カード型の Edy とくらべて、どのようなメリットがあるのでしょうか。

まずは Felica 自体の特徴として、高いセキュリティをもっていますので、偽造や変造が難しく、スピーディな決済が可能です。

さらに携帯電話では、ディスプレイで Edy の残高や購入履歴を確認することができます(図2)。カードの場合、チャージ機による入金場所が限られていますが、Edy のチャージについては、i モードであれば銀行口座やクレジットカード口座から24時間入金が可能です。



図2

また i モードにより、Edy のネットワークサービスである「機種変更時の Edy 残高の移し替え」などの機能のほか、ネットショッピングなどの便利な機能がご利用いただけます。

そして安全面については、カードタイプの Edy では盗難、紛失の際、現金と同様に、チャージしたお金は不正に使用される恐れがあります。しかしおサイフケータイには遠隔ロック機能があり、万一の場合、事前に登録した電話番号からの遠隔操作により、おサイフケータイの不正利用を防止することが可能です。この遠隔ロックは、通話やメール機能も停止することが可能ですので、携帯電話の不正利用やアドレス帳などの個人情報の流出を防ぐこともできます。

2 市場の反応

—おサイフケータイに対する市場の反応はどうか。

2004年7月におサイフケータイを販売開始した当初は、

Edy の加盟店は全国で約8000店舗ありましたが、中国地方では日常的に利用できる店舗が少なく、Edy を利用するために「おサイフケータイがほしい」というご要望は多くはありませんでした。しかし加盟店の増加にともない、「Edy が使いたい」というご要望があり、おサイフケータイの販売も順調に推移しています。

ーおサイフケータイの契約数は650万台を超えています
が、実際の利用者は3分の1程度であるというデータ
が出ています(図3)。利用者を増やすためには、おサイフ
ケータイの利用場面を増やす必要があると思いますが、
そのために何かおこなっているのでしょうか。

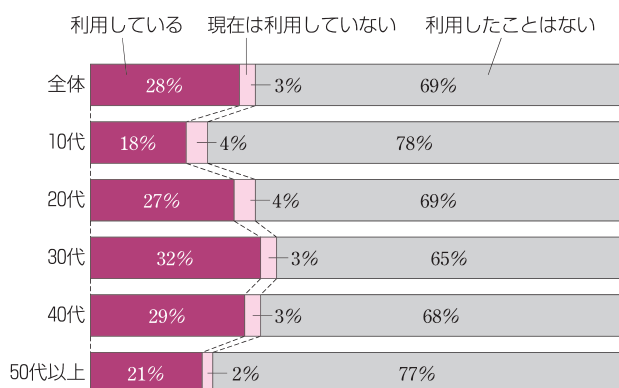


図3 おサイフケータイ契約者の世代別利用状況
(NTT ドコモレポートより、2005年10月)

おサイフケータイを購入されたお客様に生活インフラとしての利便性を体感していただくため、利用可能店舗の拡大についても取り組んでいます。たとえば、Edy 運営会社であるビットワレット株式会社と共同して、おサイフケータイを使った場合のメリットを伝えるなどして、加盟店希望の企業様へ提案活動をおこなっています。

今後は、生活に身近な場所でのご利用シーンを想定し、さらにおサイフケータイの利用可能店舗を拡大し、携帯電話をかざして、何らかのサービスを利用する文化の浸透をはかっていきたいと考えています。

ーEdy の場合、チャージ機で入金してそのまま支払えば、
通信料はまったくかかりませんが、携帯電話会社に利
益はあるのですか。

Edy での決済時に、携帯電話の通信料は発生せず、携帯電話会社の収入には直接結びつきませんが、携帯電話を生活インフラとして定着させ、お客様にとって「もっといいケータイ」にしたいとの思いで、さまざまな取り組みをおこなってきたわけです。

一度おサイフケータイを利用していただくと、便利さを実感していただけると思います。弊社のお客様アンケートでも、「継続的に利用したい」などお客様の評判はよいですね。

3 セキュリティ

ーおサイフケータイには、遠隔ロックのほかにもセキュ
リティ機能がついているのですか。

遠隔ロックは安全にご利用いただくために搭載した機能ですが、電源を切っていたり圏外の場合は、ロックができません。安全面の充実として、901is シリーズ以降のおサイフケータイには、事前におサイフケータイの機能をロック状態にし、使う都度、暗証番号を入力する「IC ロック」という機能を搭載しました。

携帯電話にはさまざまな個人情報が登録されていますが、携帯電話のセキュリティ機能を活用されていないお客様も多いと考えています。個人情報保護の観点から、セキュリティに対する意識を、事業者側からよびかけていかなければと考えています。

ー携帯電話に財布の役割までつき、セキュリティはま
す重要になっていますね。携帯電話を購入したとき
に、ロック機能を体験してみる場などがありますか。

今は購入時に概要の説明をおこなっています。ただ、お客様も早く契約手続きなどをすませたいという方が多く、お引き止めするのが難しい状況があります。ドコモショップではお客様向けのiモード教室を開いており、おサイフケータイやセキュリティに関しての講座もお客様のご要望に応じて、おこなっていく必要性はあると考えています。

ー最近では学生も携帯電話をもつ人が多くなっていますが、
若い人に対してのよびかけはおこなっていますか。

ドコモでは、小・中・高校生を対象に、学校へ出張して携帯電話の安全な使い方やマナー・モラル教育をおこなう「ケータイ安全教室」をおこなっています(図4)。

私たちとしては、生徒さんはもちろんですが、先生方や保護者の方にも携帯電話の安全な使い方について知っ



図4 ケータイ安全教室

ていただきたいと考えています。たとえば、携帯電話ではインターネットのアクセス制限を、ネットワークを通じて設定することができます。このことを保護者の方が知っていれば、購入時に設定して、子どもさんが有害なウェブサイトを見ることを防ぐことができるのです。

4 おサイフケータイの未来

—今後の展開はどのようになるのでしょうか。

Edyの加盟店は全国で2万5000店舗を超えています。Edyはビットワレット株式会社が提供するサービスであり、携帯電話事業者である私たちは加盟店の数値的な目標はとくに定めていません。しかし、おサイフケータイの利用環境が整わないと、おサイフケータイの利用促進に結びつかないため、お客様が身近に使われている店舗や商業施設への提案活動は継続していきたいと思います。

—現在の財布の機能をすべて携帯電話に入れてしまおうと考えるのでしょうか。

そうですね。カードや現金、会員証などでパンパンにふくれたお財布を、携帯電話1台でご利用いただけるように、さらにセキュリティ機能を高め、利用可能店舗も

増やしていきたいと考えています。

現在、携帯電話は生活になくてはならないツールとなっており、おサイフケータイをお財布の代わりに使っていただくことで、携帯電話をますます身近に感じることが出来るサービスを展開していきたいと考えています。

犯罪も増え、現金やカードをそのまま持ち歩くのは危険な時代にもなっていますし、小銭の決済も面倒です。そういった意味では、電子マネーは気軽に小額の決済にご利用いただきたいと考えています。私たちの生活は、電子マネーの普及により少しずつ変わってきているのではないか、という印象をもっています。

—おサイフケータイの今後が楽しみです。本日はありがとうございました。



生活の一部になるために～電子マネーの歴史

電子マネー誕生期

電子マネーは新サービスとして期待されていた。

- 1988年 ソニー(株)が物流分野での無線ICタグとして、Felicaの開発を開始。
- 1995年 イギリスで、MONDEX(オープンループ型電子マネー)の運用実験がおこなわれる。
- 1997年 香港で、Felicaを採用したオクトパスカードが発行開始。
三和銀行より、「2000年には日本国内だけで4兆7000億円規模の電子マネーが利用される」という予測が発表される。

- 1998年 渋谷でVisaCash(プリペイド型電子マネー)の運用実験がおこなわれる。
- 1999年 新宿でスーパーキャッシュ(プリペイド型電子マネー)の運用実験がおこなわれる。
Millicent(ネットワークで管理する電子マネー)が発行開始。
→2001年発行終了。

電子マネー実験期

各地で電子マネーの実験がおこなわれるも、なかなか実用化されなかった。

電子マネー普及期

SuicaやEdyを中心に、電子マネーが普及しつつある。

- 2001年 ビットワレット(株)がEdy発行開始。
東日本旅客鉄道(株)がSuica発行開始。
- 2003年 西日本旅客鉄道(株)がICOCA発行開始。
- 2004年 Suicaに店舗などでも利用できる電子マネー機能が追加される。
(株)NTTドコモが、Edyなどを利用できるおサイフケータイを発売する。
(株)スルッとKANSAIがPiTaPa発行開始。
- 2005年 ICOCAに店舗などでも利用できる電子マネー機能が追加される。
- 2006年 おサイフケータイにSuicaの機能を搭載した、「モバイル Suica」のサービス開始。



コンビニエンスストアや交通機関、自動販売機など、身近な場所での電子マネー対応が普及につながっている。



①電子マネーの普及

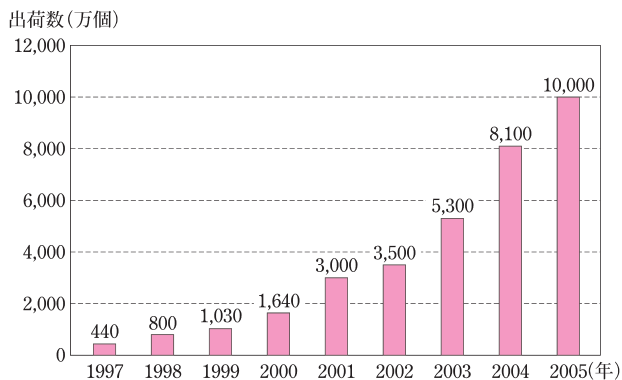


図1 Felica 対応 IC チップ 累計出荷推移

(ソニー株式会社プレスリリースより、2005年10月)

2005年10月、Felica 対応 IC チップの累計出荷数は1億個を超えた。Felica は1988年から開発が開始され、Edy や Suica、おサイフケータイへの技術採用によって、出荷数を伸ばしていった。現在は、電子マネーのほかに乗車券やポイントカード、学生証などさまざまな用途に使用され、非接触 IC カード技術のスタンダードとなりつつある。

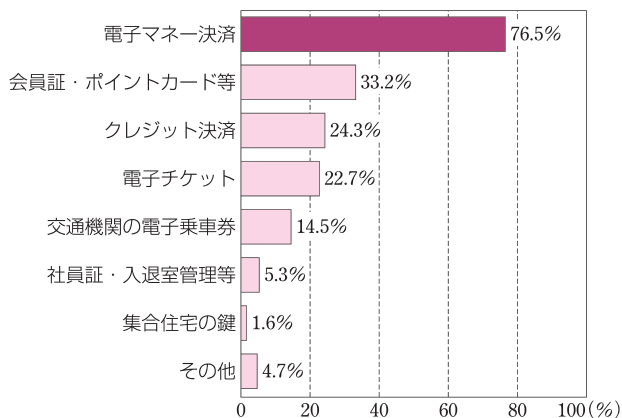


図2 おサイフケータイで利用しているサービス(複数回答)

(『平成17年版 情報通信白書』より、2005年)

おサイフケータイのサービスのなかで、もっともよく利用されているのは電子マネーのようだ。その理由としては、「支払いが早くて便利」「携帯電話を利用して、いつでもチャージできる」ということなどがあげられている。逆に利用上の不満点としては、「利用できる店舗が少ない」「初期設定や操作が難しい」ということなどがあげられた。

②RSSリーダの利用

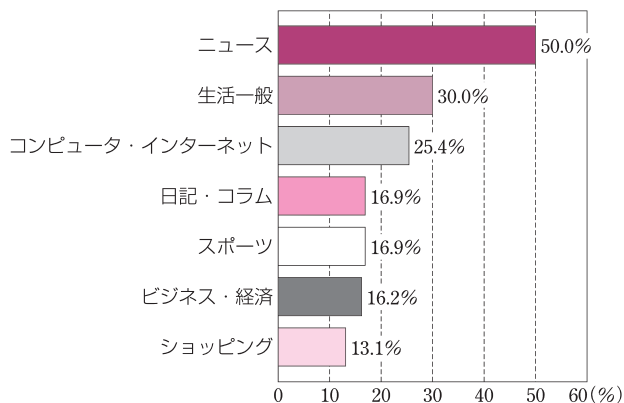


図3 RSS リーダで購読しているジャンル

(goo リサーチ「第4回 インターネット・ツールの利用実態調査」より、2005年10月)

RSS リーダでは、登録したウェブサイトの更新情報をまとめて確認できるので、効率のよい情報収集をおこなうことができる。とくにその真価が発揮されるのがニュースサイトであろう。ニュースサイトのように、1日のうちに何度も更新されるサイトをそれぞれ確認するのは手間がかかる。RSS リーダを使って見出しだけを確認し、気になるニュースを拾い読みする、という利用方法が広まってきた。

③教科「情報」の課題

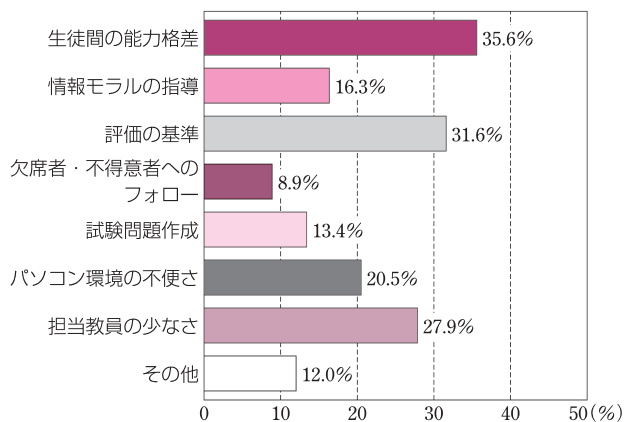


図4 教科「情報」の指導上の問題点(複数回答)

(学校法人河合塾『Guideline 2005年7・8月号』)

教科「情報」に関するアンケート結果報告より、2005年)

家庭でのパーソナルコンピュータの利用環境、中学校の「技術・家庭」での学習などにより、高校入学時の生徒の能力はばらつきがあるようだ。一方で「情報」担当の教員が少ないという問題点がある。パーソナルコンピュータの操作に習熟している生徒やほかの教員に協力してもらうなど、工夫して細やかな対応をしていくことが求められている。

連載 JavaScript入門講座

第3回 ウェブページに動きをつける



筑波大学大学院教授 久野 靖

今回は、JavaScript を使ってウェブページをさまざまに動かします。

連載内容	第1回(9号)	基本的なプログラム
	第2回(11号)	アルゴリズムの学習
	第3回(12号)	ウェブページに動きをつける

※今回掲載の **演習** の解答例は、弊社ウェブページで公開いたします。

<http://www.daiichi-g.co.jp/>

■ JavaScript とウェブページ

連載の第1回で説明したように、JavaScript はもともと、ウェブページの中に HTML と一緒に組みこんで、さまざまな動作をつけるための言語としてつくられたものである。

通常のウェブページは、サーバから取り寄せられて一度表示されると、あとは変化することがない。^(→p.13) プラグインの追加によって、長方形の領域や1つのページを別のプログラムに割り当て、領域内部の表示をそのプログラムにまかせる方法はあるが、これだと動くのはその領域の内側だけであり、また特別なプログラムを作成するためのソフトウェアや技術が必要になる。

これに対し、JavaScript を使うと、ウェブページを構成する HTML のさまざまな要素を JavaScript プログラムから参照し、その色、位置、その他の動作を変更することができる。そして、JavaScript プログラムを入力するのは前回までと同様、メモ帳などのエディタを使えばよい(今回はプログラムが操作する HTML も一緒に入力する)。

■ ウェブページとHTML

ウェブページを JavaScript で操作する場合は、ウェブページの HTML を自分で作成し、どの部分がどのような HTML の要素で構成されているか把握しておくのが基本となる。そこで、HTML の書き方について最低限必要なことをまとめておくことにする。

HTML は、タグとよばれる「しるし」でページのさまざまな内容部分を囲むようにして構成されている。タグと内容部分を合わせたものを HTML の「要素(エレメント)」とよび、一般に次のような形をしている。

〈タグ名 追加指定 …〉内容部分……〈/タグ名〉

HTML の要素

HTML の要素は、先に説明したように、開始タグがあり、内容部分があり、最後に終了タグがあるという形をしている。内容部分には普通の文字が入ることもあるし、また別の HTML 要素が入ることもある。簡単な HTML ファイルの例で見てみよう。

```
<html>
<head><title>サンプル1</title></head>
<body id="hon1">
<h1 id="mid1">これはサンプルです。</h1>
<p id="dan1">私たちはJavaScriptを使って、ページ
の内容を動かしてみようと思っています。</p>
</body>
</html>
```

この例では、それぞれ次のような内容をあらわす HTML 要素が用いられている。

<html>…</html>	HTML ファイル全体
<head>…</head>	文書に関する情報
<title>…</title>	ページのタイトル
<body>…</body>	ページの本体(ブラウザのウィンドウの中に表示される)部分
…	大見出し
…	段落(パラグラフ)

この例では、本体、大見出し、段落の3つについては、追加指定として「id=「識別名」」という形のものがつけてある。識別名は、重複がないように注意してつける。JavaScript 側では、この識別名(ID: identifier)をもちいて「どの要素」ということを指定し、指定した要素をさまざまに操作できる。

■ JavaScript による HTML 要素の操作

JavaScript 側で HTML 要素を操作するには、

変数=document.getElementById(‘識別名’)

のようにして、ID を指定して、要素をあらわすオブジェクト(データ構造)を変数に取得してくる。そのあと、その要素を操作する方法として、表 1 のような機能を使うことができる。

色を指定するとき

HTML で使われる「#xxxxxx」形式(16進数 6 桁)か、または「rgb(赤, 緑, 青)」という形で指定する(赤, 緑, 青のところに 0~255 までの整数を指定する)。

位置や幅や長さなどを指定するとき

必ず単位を指定する。表 1 では「px」(ピクセル: 画面上の点の数)を単位としていたが、「mm」「cm」などの長さを指定したり、「%」をつけて画面やページ全体の幅や高さに対する比率を指定することもできる。

表 1 JavaScript から HTML 要素を操作する

文字列の変更	要素.innerHTML = '文字列'
背景色の変更	要素.style.backgroundColor = '色'
見えなくする	要素.style.visibility = 'hidden'
見えるように	要素.style.visibility = 'visible'
相対位置指定可	要素.style.position = 'relative'
絶対位置指定可	要素.style.position = 'absolute'
横方向位置指定	要素.style.left = '数値px'
縦方向位置指定	要素.style.top = '数値px'
文字色の変更	要素.style.color = '色'
枠をつける	要素.style.border = 'solid 色 幅px'
二重枠をつける	要素.style.border = 'double 色 幅px'
立体枠をつける	要素.style.border = 'ridge 色 幅px'
枠を消す	要素.style.border = 'none'

■ プログラム ① ランダムに背景の色を変更一

```
<html>
<head><title>サンプル1</title></head>
<body id="hon1">
<h1 id="mid1">これはサンプルです。</h1>
<p id="dan1">私たちは JavaScript を使って、ページの内容を動かしてみようと思っています。</p>
<script>
x = document.getElementById('hon1');
r = Math.floor(Math.random() * 256);
x.style.backgroundColor = 'rgb(' + r + ',255,100)';
</script>
</body>
</html>
```

プログラムを実行するたびに、背景の色が変化する。

結果画面

ではいよいよ、JavaScript を使ってページ内容を変更してみよう。プログラム ① では、ページを読みこむときに乱数を使って背景の色をランダムに変更する。

(→p. 13)

JavaScript のプログラムはこれまでと同じように<script>…</script>の内側に書くが、今回は必ず終わり近く、具体的には</body>の直前に書くようにする。というのは、ID を指定して要素を参照するためには、その ID が既に定義されている必要があるので、ID を定義する HTML を先に置かなければならないからである。

さて、JavaScript プログラムの 1 行目では

x = document.getElementById('hon1');

により、本体(<body>…</body>)に対応する要素オブジェクトを変数xに取り出してくる。次に、

r = Math.floor(Math.random()*256);

により、0~255 までの整数の乱数を計算し、変数 r に入

れる。Math.random() は 0 以上 1 未満の一樣乱数を計算する機能であり、それを 256 倍することによって 0 以上 256 未満の乱数を求め、Math.floor() という切捨て機能を用いて整数になおしている。

(→p. 13)

最後に、この値をもとに要素xの背景色を設定する。

x.style.backgroundColor='rgb('+r+',255,100)';

ここでは、「rgb(乱数,255,100)」という文字列を文字列連結によって組み立てている。これで、ページを表示しなおすたびに微妙に色合いが変化するページをつくることができる。

演習

上のプログラムでは赤の成分だけを乱数で計算していたが、ほかの成分も乱数で計算してみよう。また、本体の背景以外に、見出しや段落の背景や、これらの文字の色なども別の乱数で計算してみよう。

■ JavaScript の関数定義

ここまでで学んだ JavaScript プログラムでは、`<script>…</script>` の内側に書かれた命令を順に実行することが基本になっていた。しかし、「マウスがクリックされたら～する」「一定時間ごとに～する」などの動作をさせるには、「～」の部分で「ひとまとまりの動作」としてまとめて指定できなければならない。

JavaScript では、このようなひとまとまりの動作に名前をつけたものを「関数」とよび、次の形で定義する。

```
function 関数名() {動作… }
```

ここで「動作…」の部分にはいくつでも JavaScript の命令を書くことができる。

■ 時間につれての動作

一定の短い時間間隔ごとに、徐々に位置を変えたり色を変えたりすることで、ウェブページにアニメーションの効果をもたせることができる。そのためには、次のように `setInterval()` という機能を使う。

```
setInterval(関数名, ミリ秒数);
```

ここで「関数名」は、一定間隔で実行する動作を先で説明したように関数として定義し、その名前を指定する。(後ろに「()」をつけてはいけけないので注意)。ミリ秒数は、何ミリ秒間隔で指定した関数を実行するかを指定する。なお、`setInterval()` の親戚として、指定した時間後に 1 回だけ動作を実行させる関数 `setTimeout()` もある。

```
setTimeout(関数名, ミリ秒数);
```

■ プログラム② 一時間とともに色と位置が変化一

```
<html>
<head><title>サンプル2</title></head>
<body id="hon1">
<h1 id="mid1">これはサンプルです。</h1>
<p id="dan1">私たちは JavaScript を使って、ページの内容を動かしてみようと思っています。</p>
<script>
e = document.getElementById('mid1');
e.style.position = 'absolute';
y = 0; r = 0;
function act() {
  y = (y + 3) % 400; r = (r + 1) % 256;
  e.style.top = y + 'px';
  e.style.backgroundColor = 'rgb(' + r + ',255,100)';
}
setInterval(act, 20);
</script>
</body>
</html>
```

見出しの色と位置が
変化する。



結果画面

今度は、ページ本体ではなく見出しの ID を指定して変数 `e` に要素オブジェクトを取り出す。そして、位置指定を `'absolute'` (絶対位置指定) に設定することで、動かす準備をする。絶対位置指定とすると、その要素はページのほかの内容とはまったく独立したものとして任意の場所に置けるようになる。

次に、縦方向の位置と、色の赤成分とを徐々に変化させるため、これらの現在値を変数 `y` と `r` に入れることにして最初は 0 として初期設定しておく。

次に、繰り返し実行させる部分を `act` という名前の関数として定義する。その中では、`y` は 3 ずつ、`r` は 1 ずつ増やすが、ただしそれぞれ 400 と 256 で剰余を取って

るので、これらの値以上になることはない。その後、縦位置と色を設定する。

以上で関数が定義できたので、最後にこの関数を 20 ミリ秒間隔で実行するように `setInterval()` を呼び出す。

演習 縦方向だけでなく、横方向にも動くようにしてみよう。また、一定のペースで動くのではなく、速さが変化したり、動く向きが変わったりするように工夫してみよう。複数の要素をそれぞれ独立に動かしてみてもよい。

■ユーザの操作への応答

ページ内容を動かすとき、ユーザの操作と関係なく動き続けるだけではあまりおもしろくない。JavaScriptでは、ユーザがマウスポインタを動かして文字などの上に来た時やクリックした時に動作を実行させることもできる。それには表2のような機能を使う。

このような、外部の操作に応じておこなう動作のことを、一般に「イベントハンドラ」とよぶ。

表2 ユーザ操作への応答の設定

マウスがのった	要素.onmouseover = 関数名
マウスが外れた	要素.onmouseout = 関数名
クリックされた	要素.onclick = 関数名
キーが押された	要素.onkeydown = 関数名

■プログラム③ー逃げる見出しー

```
<html>
<head><title>サンプル3</title></head>
<body id="hon1">
<h1 id="mid1">クリックしてみて!</h1>
<p id="dan1">私たちはJavaScriptを使って、ページの内容を動かしてみようと思っています。</p>
<script>
e = document.getElementById('mid1');
e.style.position = 'absolute'; e.style.top = '20px';
e.style.border = 'solid blue 4px';
function modosu() { e.innerHTML = 'クリックしてみて!'; }
function act() {
  x = Math.floor(Math.random()*400);
  y = Math.floor(Math.random()*400);
  e.style.left = x + 'px'; e.style.top = y + 'px';
  e.innerHTML = 'おっと!';
  setTimeout(modosu, 1500);
}
e.onmouseover = act;
</script>
</body>
</html>
```

マウスを近づけると…。

文字が「おっと!」と言って逃げる。

結果画面

今度は、ユーザが見出しの上にマウスポインタをもって行くと逃げる、という動作をさせてみよう。

見出しを動かせるように用意するのは先の例と同じだが、今度は範囲が分かりやすいように青い枠もつけておく。そして、見出しの文字列を変更するので、後でもとにもどすという動作を modosu という名前の関数として定義する。一方、act という関数は最後の行で、その上にマウスがのった時に実行されるように設定する。

マウスがのった時の動作は、x と y に 0 ～ 400 の範囲の乱数を計算してその位置に見出しを動かし、中の文字列を「おっと!」に変更する。そのままだとつまらないので、1500ミリ秒後に modosu をよんでもとにもどすようにしている。

演習 別の場所で「カウントダウン」と「回数表示」をおこない、30秒間で何回文字列をキャッチできるかを競うゲームにしてみよう。30秒たったなら、10秒間待機して、再度はじまるようにするとよい。

■さいごに

JavaScript はブラウザに組みこまれているため、どこでも手軽にプログラミングの実習ができ、アルゴリズムの学習などにも適している。また、それだけでなく、HTML の要素を制御することでゲームのような楽しいプログラミングにも使えることがお分かりいただけたと思う。生徒に「プログラミングの楽しさ」を味わってもらような授業を、ぜひ工夫してみてください。

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 ネットワーク

●RSS (→ p. 7)

ウェブサイトの見出しや要約とその記事があるURLなどを抜き出した、XML形式のファイル。このファイルのデータを、RSSリーダーという専用のソフトウェアやウェブサイトに登録することで、登録されたウェブサイトの更新情報を自動的に集めて、一覧形式で確認することができる。現在ニュースサイトやブログなどを中心に、RSS対応のウェブサイトは増えてきている。

これまではよく見るウェブサイトの「お気に入り」などに登録し、それぞれを自分でチェックしていた。その場合、更新が不定期だったり、お得な情報を見逃すなど、効率の悪い面もあった。しかし、RSSを活用すると、1つのソフトウェアの起動(もしくはウェブサイトの表示)だけで、複数のウェブサイトの更新情報を確認することができ、効率よく情報収集がおこなえる。また、RSSリーダーの形式もさまざまなものがあるので、自分のインターネット利用スタイルに合ったものを選ぶことができる。



▲RSSリーダーの例

●XML(eXtensible Markup Language)

文書やデータの意味や構造を記述するためのマークアップ言語の1つ。RSSなどに使用されている。

マークアップ言語とは、「タグ」とよばれる特定の文字

▼電子メール・ウェブページ・RSSの比較

	電子メール	ウェブページ	RSS
データ形式	テキスト/HTML	HTML	XML
配送プロトコル	SMTP, POP/IMAP	HTTP	HTTP
配送モデル	プッシュ型	プル型	技術的にはプル型だが、利用者にはプッシュ型に見える。
閲覧するソフトウェア	電子メールソフト ・Outlook Express など	ウェブブラウザ ・Internet Explorer ・Opera など	RSSリーダー ・Bloglines ・goo RSSリーダー など

列を文書に埋めこむことで、範囲やあらわし方を指定する言語である。HTMLでは<head>…</head>など、決められたタグを使用するが、XMLではタグを自由に設定することができる。そのため、HTMLよりも文書の意味的な構造を明確にできるという特徴がある。

```
<head><title>蔵書情報</title></head>
<body><h1>データベース入門 </h1>
  <ul><li>山本一夫 著</li>
  <li>第二学習社</li></ul>
</body>
```

▲HTML文書の例

HTMLのタグは<h1>…</h1>、…など、文書の構造的な特徴をあらわす。ウェブブラウザを使って読むとわかりやすいが、文書のままで書籍データベースのように使用するのはむずかしい。

```
<booklist>
<book>
<title>データベース入門</title>
<author>山本一夫 著</author>
<publisher>第二学習社</publisher>
</book>
</booklist>
```

▲XML文書の例

XMLのタグは<book>…</book>、<author>…</author>などと設定することで、文書の内容的な特徴をあらわすことができる。XMLの文書は、文書であると同時にデータであるともいえる。

●プッシュ型

自分のところへ情報が送られてくるという意味のマーケティング用語。インターネット上では、電子メールがその代表例である。プッシュ広告としては、メールマガジンやチラシ、ダイレクトメールなどがある。

●プル型

情報を自分から取りに行くという意味のマーケティング用語。インターネット上では、ウェブページがその代表例である。プル型広告としては、バナー広告や雑誌広告がある。

2 JavaScript

●プラグイン(→p. 8)

ある特別な構成方法で、ウェブブラウザの中からよび出せるようなプログラム、またはその構成方式。たとえば、PDF 形式のファイルは、標準のウェブブラウザでは表示できないが、Adobe 社の「Acrobat Reader」というプラグインがあれば表示できる。

●乱数(→p. 9)

サイコロを振って出る目のように、出現する値に規則性のない数。乱数さい(正20面体のサイコロ)やコンピュータで発生させることができる。通常コンピュータでは、関数を用いて一定の規則にしたがって発生させる擬似乱数を用いる。

●一様乱数(→p. 9)

乱数のうち、ある有限の区間を区切って、その区間内ですべての実数が同じ確率であらわれるような乱数をいう。乱数の種類はこのほかに、自然乱数(0を含んだ自然数が不規則にあらわれる乱数)や正規乱数(正規分布をもつような乱数)などがある。

3 ネットワークコミュニケーション

●ポッドキャスト

登録したインターネットラジオが更新されるたびに、自動的にデータをパーソナルコンピュータにダウンロードし、iPodなどの携帯音楽プレーヤーへ転送して聞けることができるシステム。名前の由来は、iPodの「ポッド」と、「放送」を意味するbroadcastingの「キャスト」を組み合わせた造語である。

RSSの技術が利用されており、専用のソフトウェアに自分の好きなネットラジオ局のアドレスを登録しておくと、内容が更新されるたびに自動的にダウンロードしてくれる。ソフトウェアの多くは無料でダウンロードできる。これによって、それまではストリーミング(受信しながらリアルタイムに再生する)形式で聞くことが普通だったインターネットラジオを、好きなときに好きな場所で聞くことができるようになった。

ポッドキャストに対応したブログサービスもあり、簡単にインターネットラジオを開設できる環境が整ってきている。音楽だけでなく落語、語学学習など、さまざまなジャンルでの利用が進んでいる。

●SNS(Social Networking Site)

プロフィールを公開して参加するコミュニティ型ウェブサイトで、身近な人や、趣味・興味が同じ人との交流

を深めることを目的に開設された。既存の参加者からの招待がないと参加できないシステムのサービスと、だれでも自由に参加できるサービスがある。多くは無料で提供されており、ウェブサイト内に掲載される広告などで収益をあげている。

友人からの紹介が必要なSNSは、同じインターネット上のコミュニティサイトである掲示板よりも信頼性が高く、実名やプロフィールを公開している人がほとんどである。そのうえで日記を公開したり(日記の閲覧を制限することも可能)、コミュニティ(掲示板のようなもの)に参加することができる。コミュニティに参加したり、友人の友人をたどったりすることで、新たな友人や昔の友人を見つける楽しみもある。

米国で2003年頃相次いで誕生し、日本では2004年2月に「mixi」と「GREE」がサービスを開始した。とくに「mixi」はユーザー数が2005年冬



▲ mixi (<http://mixi.jp/>)

に210万人を突破し、新しいSNSが続々と誕生している現在でも、その存在感を強めている。

●^{スカイプ}Skype

ルクセンブルクの Skype Technologies 社が開発・公開している、P2P 技術を利用した無料の IP 電話ソフトウェア。パーソナルコンピュータにマイクやヘッドホンを接続して使用する。最大5人まで同時通話が可能で、テキストによるチャットやファイル転送などもできる。通話品質は、独自の技術により、かなり高いといわれている。

通話する相手も Skype を使っている場合、どこからでも通話料は無料。「SkypeOut」とよばれる、有料で世界中の固定電話や携帯電話に電話をかけることができる機能もあり、海外への通話料金は現在普及している IP 電話よりもはるかに安い。通話品質の高さと通話料金の安さで、2005年11月現在、全世界で2億件以上のダウンロード数を記録し、大きな注目を集めている。

「Skype」 <http://www.skype.com/intl/ja/>

●^{ピア ツー ピア}Peer to Peer(P2P)

ネットワーク上のすべてのコンピュータが、クライアントやサーバのような明確な役割分担をもたず、対等な関係にあるネットワーク形態。「to」と「2」の英語の読み方が同じなので、「P2P」と略記することもある。

オンラインソフトウェア紹介

～授業に応用したい「定番」フリーソフト～

グラフィック変換ソフトウェア D-ORDERS!フリー版

ver.1.7

動作環境：Windows 95/98/NT/ME/2000/XP

種 類：フリーウェア

著作権者：LNsoft Entertainment

U R L：http://www.lnsoft.net/

●概要

複数の画像ファイルを一括して変換できるソフトウェア。変換したい画像を読みこみ、保存形式や色数、サイズなどの変換をおこなうことができる。さらに一括印刷やエフェクト処理などの機能がついた製品版(シェアウェア)もある。

●特徴

- ・「JPEG 変換用」「90度回転用」など、用途別のオーダーアイコンをつくることができる。これを用意すると、ソフトウェア本体を立ち上げずに、画像ファイルのドラッグ&ドロップ操作だけで変換することができる。
- ・変換後の画像プレビューを見ながら設定をすることができる。



画像レタッチソフトウェア JTrim

ver.1.51

動作環境：Windows 95/98/NT/ME/2000/XP

種 類：フリーウェア

著作権者：WoodyBells

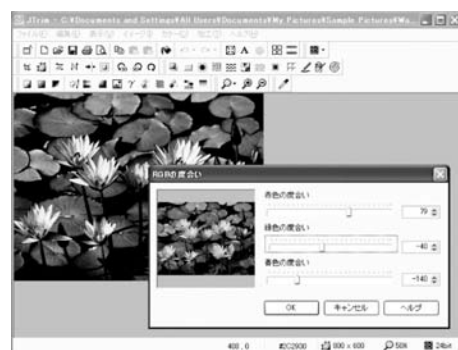
U R L：http://www.woodybells.com/

●概要

写真やイラストを加工できるソフトウェア。さまざまな機能があるが、動作が軽快なのでスムーズに作業を進めることができる(→『エデュカーレ情報』No. 10で、このソフトウェアを利用した実践報告を掲載している)。

●特徴

- ・オプション画面がなく、アイコンで加工のイメージがつかめるので、初めての人でも使いやすい。
- ・カラー変換やイメージ選択など、基本的な機能はそろっている。



加工設定画面

※紹介したソフトウェアのバージョンおよび URL は、2005年12月20日現在のものです。

※動作環境については、それぞれのソフトウェアに示されているものを紹介しています。

※利用にあたっては、念のため、ウイルスチェックをおこなうことを強くおすすめします。

お役立ちサイト紹介

～授業に使える・役立つウェブサイト～

情報科の先生になります

著作権者：佐藤 義弘

U R L：http://www.hi-ho.ne.jp/yoshi-sato/joho/

東京都立府中西高等学校の情報科教諭である、佐藤義弘先生のウェブサイト。毎年の授業の記録とともに、授業でのネタ帳や著作権クイズなど、すぐに授業に使える情報を数多く紹介している。情報科関係のリンク集としても充実している。



岐阜県まると学園

著作権者：岐阜県教育委員会

U R L：http://gakuen.gifu-net.ed.jp/

岐阜県には、「あらゆる教育資源を児童生徒1人1人に提供することで、優れた能力を引き出し、個性を伸ばすしくみ」として、“岐阜県まると学園構想”という考え方がある。その中心となるウェブサイトでは、サイトを学校に見立てて、小学校から高等学校までの授業用の教材や、生活に役立つリンク集などを設けている。岐阜県の情報中心だが、他県の人が見ても参考になるものが多い。



ポリスチャンネル

著作権者：特定非営利活動法人 POLICE チャンネル

U R L：http://www.police-ch.jp/

市民生活や社会の安全確保に役立つ映像コンテンツを広く提供することを目的として、2005年に開設されたウェブサイト。映像コンテンツは Windows Media Player を使用して、無料で視聴することができる。架空請求やインターネット利用犯罪など、教科「情報」に関係する事例も多数用意されている。利用や貸し出しを希望する場合は、問い合わせ(http://www.police-ch.jp/whatpc/)が必要である。



研究室紹介 「慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス コンテンツ工学プロジェクト」

(1) 慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス(略称SFC)：

総合政策学部+環境情報学部(<http://web.sfc.keio.ac.jp/>)

SFCは1990年開設で、150年近い歴史をもつ慶應義塾大学では新しいキャンパスです。諸科学横断型の研究・教育をめざし、双子の学部と言われている、学生は両方の学部の教員のセミナーに自由に参加できます。数年前に3番目の看護医療学部がSFCに加わりました。この学部の性格上、学部セミナーに関しては三つ子三兄弟とはなりませんでしたが、文部科学省の21世紀COEプログラムや下記ORFなど、多くの研究プロジェクトは三学部共同で進めています。



有澤 誠 教授

(2) コンテンツ工学研究プロジェクト

SFCでは、20世紀前半の戦時色が強かった「十人一色」の時代から、20世紀後半の経済発展の「十人十色」の時代を経て、21世紀は個人個人が多様性をもつ「一人十色」の時代になると考えました。そのことから、学生には複数の研究室に所属することを推奨しています。また、教員も複数のテーマの別々のセミナーを開設することができます。これらのセミナーには学部上級生だけでなく、1年目の後期から参加が可能です。

有澤誠研究室のセミナーは、「コンテンツ工学」の名称の下で、2つのまったく異なるテーマを扱っています。

●グループ(1)：デジタルコンテンツの制作

自由な発想でさまざまなコンテンツを制作するセミナーです。このグループ所属の学部生は15名ほどで、こどものあそび、音の楽しみ、インタラクティブなアニメーション、映画制作など、自由にテーマを選んで取り組んでいます。アート系の学生が多く、約7割が女子学生です。とくに鑑賞者が作品とインタラクティブにやりとりする参加型アートの形でこれまで成果をあげてきました。

●グループ(2)：交通運輸情報

JR 東日本寄附講座の活動として進めており、交通に関するコンテンツに特化した研究をおこなっています。鉄道に加えて、航空機、バス、自転車などの交通手段や、非接触型ICカード、駅を中心とした街づくり、^{しょうがい}障害者に優しい交通環境など、所属する学生が興味をもったテーマに取り組んでいます。所属している学部生は10名ほどで、9割が男子学生です。サークル活動としての鉄道研究会とは異なり、学術的な視点から交通運輸に関する問題発見・解決をおこなっています。

以上2つのグループそれぞれに、修士課程または博士課程の大学院生および研究員が数名加わっています。有澤研究室の学部生は、1/3が総合政策学部で2/3が環境情報学部です。プロジェクトの研究成果は、それぞれの分野の学会で発表するほか、毎年11月に六本木ヒルズで開催する「慶應義塾 SFC オープンリサーチフォーラム(ORF)」で一般公開しています。ORFは学会とは異なった活気があり、学生たちの研究意欲を促進していると思います。

エデュカーレ

[情報 No.12]

発行所 教育図書 第一学習社
発行者 松本 洋介

◆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/>

2006年1月30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
小山 ☎0285-27-9008 東京 ☎03-3891-9802 横浜 ☎045-953-6191
名古屋 ☎052-703-1339 神戸 ☎078-937-0255 福岡 ☎092-771-1651
金沢 ☎076-267-5887