

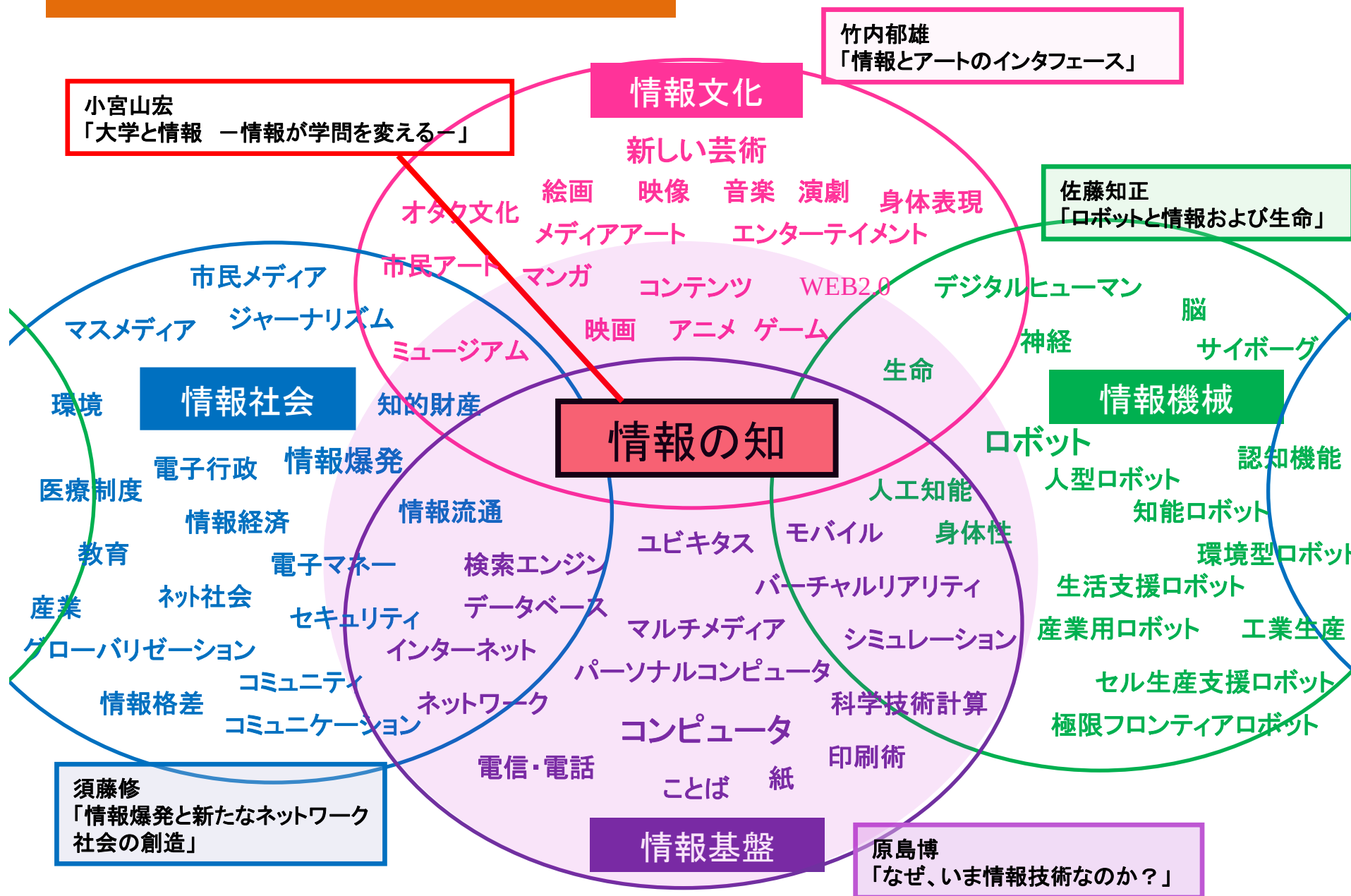
学術俯瞰講義 情報が世界を変える

なぜ、いま情報技術なのか？

原島 博

⚠：このマークが付してある著作物は、第三者が有する著作物ですので、同著作物の再使用、同著作物の二次的著作物の創作等については、著作権者より直接使用許諾を得る必要があります。引用情報のない図版は、著作権フリーなもの、あるいは講演者の有する著作物の中から引用されたものです。

情報が世界を変える ―俯瞰図―



基本テーマ

いま情報技術が、
めざましい勢いで発展している。
それはなぜなのか？

10年単位、100年単位、
そして1000年単位で
考えてみよう

情報技術の発展

ことばの発明 先史時代

文字の発明 BC3500 楔形文字
(メソポタミアシュメール)

紙の発明 BC2世紀 前漢の時代

活版印刷術の発明 1447 グーテンベルク
活版印刷機

コンピュータの発明 1946 ENIAC

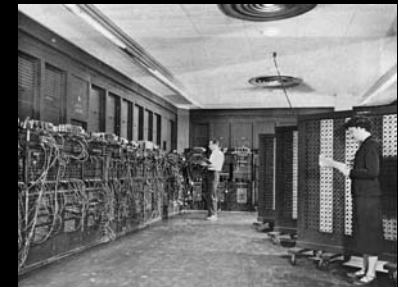
情報の時代



wikipedia



出典：IPA「教育用画像素材集サイト」
<http://www2.edu.ipa.go.jp/gz/>



Source: <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%94%BB%E5%83%8F:Eniac.jpg>

wikipedia

講義予定

10月18日

還暦を過ぎたコンピュータ

(10年単位で、情報の歴史を振り返る)

10月25日

情報技術にいま何が起きているのか？

(100年単位で、いまを考える)

ゲスト：喜連川 優 生産技術研究所

11月1日

未来の歴史家は、どう位置づけるのか？

(1000年単位で、未来を展望する)

個人的な問題意識

鉄腕アトム (1952「少年」連載開始 手塚治虫)

2003年4月7日 鉄腕アトム誕生

いま2007年10月

なぜ、アトムはまだ生まれていないのか？

1974 (原子力による)超小型電子計算機

1972 Intel 8008

1974 Intel 8080

1978 最初の電子脳

1982 人間型ロボットに装備

1987 人造皮膚



2003年4月7日 鉄腕アトム誕生

個人的な問題意識(2)

1980年代、コンピュータの分野で
日本はアメリカを追い越すのではないかと
言われた。

第五世代コンピュータプロジェクト
(1982年から10年間)

結果はどうか
いまアメリカに決定的な差をつけられている。

それはなぜなのだろうか？

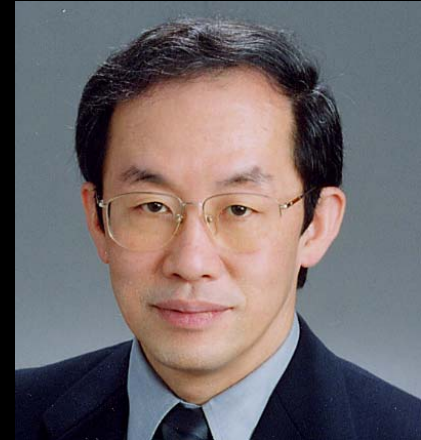
まずは10年単位で、
情報技術の進化を見てみよう

ここで、ちょっと自己紹介

原島 博

(はらしま・ひろし)

東京大学大学院情報学環教授
(工学部電子情報工学科)

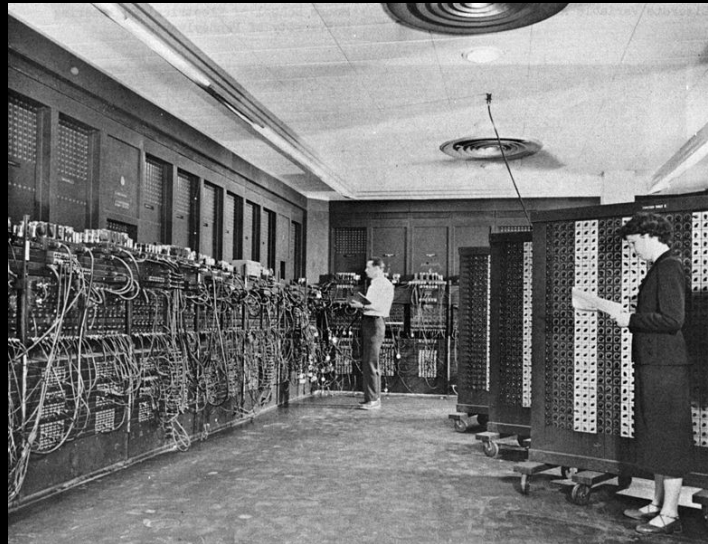


専門は コミュニケーション工学
「顔学者」としての顔も持つ
科学と芸術の融合にも関心をもつ

1945年9月12日東京生まれ
ほぼコンピュータと同世代

コンピュータは昨年還暦を迎えた

1946生まれ ENIAC (ペンシルバニア大)



wikipedia



J.V.Atanasoff (1937-1941), Harvard Mark I (1939-1944)

コンピュータの0～10代(1946-1965)

成長期：様々な形を試行錯誤した時代

EDSAC(1949), EDVAC(1950), . . .

日本では

継電器式：山下(1947), Facom100(1954)

真空管式：Fujic(1956), TAC(1959) . .

パラメトロン式：PC-1(1958), Musasino1(1957) . .

トランジスタ式：電気試験所MarkIV(1959) . .



TAC

PC-1



成人して、一人前になったのは
60年代半ば（コンピュータの二十歳の時）

写真：情報処理学会ウェブサイトより

<http://museum.ipsj.or.jp/computer/dawn/0021.html>

<http://museum.ipsj.or.jp/computer/dawn/0016.html>

コンピュータの20代 (1965-1975)

計算機センターによる「科学の情報化」

1965 : 東京大学大型計算機センター開設

コンピュータを一般の人でも使えるようになった

コンピュータの30代(1975-1985)

大型コンピュータによる「ビジネスの情報化」 (IBMの時代)

1977 : C&C構想 (日本電気小林宏治)

ちょうどこの頃(1975-1985頃)

人工知能研究が最前線となった。

→ 第五世代コンピュータプロジェクト

第1世代 真空管(1946－56)

第2世代 トランジスタ(1957－64)

第3世代 IC(1964－71)

第4世代 LSI(1971－)

—————

第5世代 非ノイマン型 推論(1982－10年間)

コンピュータが脳を目指すようになった！

日本はアメリカを追い抜く・・・と思われた。

いま、コンピュータの分野では
アメリカが世界をリードしている。

それはなぜか？

80年代半ばに、
コンピュータにパラダイムシフトが起
きていた。

脳を目指すコンピュータから

メディアを目指すコンピュータへ！

社会そのものを目指すコンピュータへ！

メディアを目指すコンピュータへ！

- ・パートナーとしてのコンピュータ
パソコンは個人秘書になった
- ・コミュニティとしてのコンピュータ
インターネット、電子メール、・・・
- ・電子社会としてのコンピュータ
電子マネー、セキュリティ、・・・

社会そのものを目指すコンピュータへ！

1985-1995

計算機センターによる「科学の情報化」

1975-1985

大型コンピュータによる「ビジネスの情報化」
(IBMの時代)

1985-1995

パーソナルコンピュータによる
「個人の情報化」 (マイクロソフトの時代)

1995-2005

インターネットによる「社会の情報化」
(グーグル、ヤフーの時代)

鉄腕アトム

(1952「少年」連載開始 手塚治虫)

1972 Intel 8008

1974 Intel 8080

1974 (原子力による)超小型電子計算機

1978 最初の電子脳

1982 人間型ロボットに装備

1987 人造皮膚



1980年代から
コンピュータは
脳ではなく
社会を目指すように
なった

2003年4月7日 鉄腕アトム誕生

実はこの動きは
1960年代からあった。

NLS (oN Line System)

1968 ダグラス・エンゲルバート
(スタンフォード研究所)

対話型コンピュータの実演

マルチメディア基盤技術を実装

マルチウィンドウ、
ビットマップディスプレイ
マウス、電子メール、
ハイパーテキスト、
ワードプロセッサ、 . . .



ダイナブック構想

1968 アラン・ケイが提唱

理想的なパソコンのコンセプト

A 4 サイズ、携帯可能、
新聞並みの解像度
音声入力、マウス入力、
ネットワーク化、無線通信



1973 アルト(ゼロックス社)

1984 マッキントッシュ(アップル社)



wikipedia

Source: <http://ja.wikipedia.org/wiki/Alto>

インターネットの歴史

1969 ARPANET運用開始
(米国防総省ネットワーク)

1973 Ethernet 発明
1974 TCP/IP発表
→ ARPAに採用



1986 NSFnet運用開始(全米科学財団)

1990 ARPANETを吸収
→ インターネットへ

技術の源流は60年代

1968 NLS (D.エンゲルバート)

対話型コンピュータの実演

1968 ダイナブック構想 (アラン・ケイ)

パーソナルコンピュータのコンセプト

1969 ARPANET (米国防総省)

インターネットの源流

80年代後半にマルチメディアとして
開花して、コンピュータは個人にとって
の「情報環境＝メディア」となった。

1980年代後半からマルチメディアブーム

1986 CD-ROM国際会議

(パソコンで映像・音響が扱えるようになった)

その頃、様々な情報機器が登場した

マッキントッシュ(84)、CD-ROM(85)、
ファミコン(83)、スーパーマリオ(85)
ノートパソコン(89)・・・

新しい概念も生まれた

サイバースペース(87)
バーチャルリアリティ(89)、
World-Wide-Web(WWW)(89)

1990年代に入って 産と官にマルチメディアブーム

ネットワークが主役に躍り出た

情報スーパーハイウェイ(91)

インターネット：Mosaic(93)

モバイル：携帯電話・・・

2000年代は I T が身近になった時代

ブロードバンド（ADSL、光、・・・）

モバイル（携帯、無線LAN、・・・）

デジタル放送（BS、地デジ、ワンセグ）

これが、コンピュータの
40代(1985－1995)
50代(1995－2005)
の歴史

ここで、自分自身の40代～50代の
研究を語ることをお許し下さい。

40代

通信をより本質的に
とらえてみよう

通信工学から
コミュニケーション工学へ

いい顔に映るテレビ電話の研究 (1985)

自分の一番気に入った顔写真をま
ず送って、その顔に表情付け

- 画像の知的符号化の研究へ
- 顔の情報学、顔学へ

知的符号化デモテープ(1991)



(週刊)

(木曜日発行)
発行所
科学新聞社

本社(〒105)
東京都港区浜松町1-8-1
電話 03-4343741(代表)
振替 東京7-33592

関西支社(〒542)
大阪市南区南船場1-8-25
水本園産ビル内
電話 06-2661-1615
振替 大阪2-312083

※予約購読料・1ヵ月600円



◆ 住友化学

本質的な情報だけやりとり

知的通信の実現性に期待

基盤技術の検討盛んに

87.12

通信に人工知能や識字工学を応用した「知的通信」といって、新しい技術の芽が育ち始めてきた。東京工學院総長の試験の原島博・助教教授らのグループは、画像通信の分野での知的符号化の研究を進めており、顔画像について顔の三次元モデルを利用して知的符号化するという方法を提案し、画像作成を行うなど成果を出し始めている。「知的通信」の基盤技術も、知識を知用していくかに本質的な情報のみ抽出するかにいう知的符号化技術であり、画像分野でもいろいろ知的符号化の方法が提議され、研究されている。原島助教教授らの知的符号化技術は、簡単な方法で自然画像が作成できるのが特徴だ。去年十一月に開かれた電子情報通信用学会の部門大会における知的通信のパネル討議でも話し合われていたが、最近の通信、情報処理技術の発展にともない、これまで夢のような話だった「知的通信」は実現の可能性という点で、ようやく見通しが出てきたようだ。

顔画像の知的符号化

東大・原島助教ら研究

人工知能や知識工学を通信の分野に応用するという意味では、主に交換分野において情報ネットワークの診断や保守、是等専ら専らレーティング

うになってきたが、バネル討論で扱われた「知的通信」はこれとは異なり、「情報」の意味内容にまで立入った通信」のこと。その意味をふつとめた

をありと取りうるという意味の「知的通信」である。これが実現すると、わずかな情報量の伝送だけで通信が行えるという利点があるはかりでなく、工夫を加付加価値的な情報伝達も可能となる。また音声分の知的通信と、共通した理解の範囲にすぎない音声の伝達を大いに区別されるべきだ。

原信号をできる限り忠実に再現しているが、知的通信のための知的符号化では、知識を利用しつつ真に本質的な情報を抽出す操作を行う。

記憶し、送信側で検知した内容

写真上→モデルのマネキン⑤の顔に合
モナリザの顔⑥が動いた画像
写真下→顔の三次元モデルからモナリ
横顔を作成した

三次元^{モデル}知識に利用

通信以外の応用も可能

東大の彫刻助教授らの研究は顔画像に限定して、顔の三次元形状を知識として使用する知的画像符号化の研究である。格子状で立体を表現するワイヤフレームモデルを用い、実際に与えられた二次元の正面画像をもつ三次元モデル

三次元ワイヤフレームは、マネキン人形の顔格子を描き、それを三次元カメラ入力して作成する。こうして顔の三次元を作成すると、正面源情報としてあれば、方向から見た場合の顔が可能になる。また、

知的符号化から 知的通信へ

知的コミュニケーションとは何か？

- ・頭がよい便利な通信

intelligent communication

- ・知識を利用した通信

knowledge-based communication

- ・意味内容に立ち入った通信

semantic communication

- ・自ら進化する通信

利用者が自ら創意工夫できる通信

- ・儲かる通信(ネットビジネスが育つ通信)

→ ブロードバンド料金無料化論

通信の進化

- Connection



- Communication



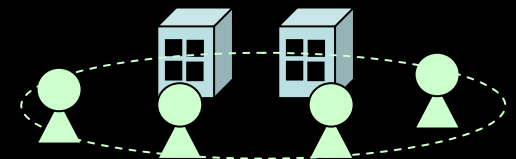
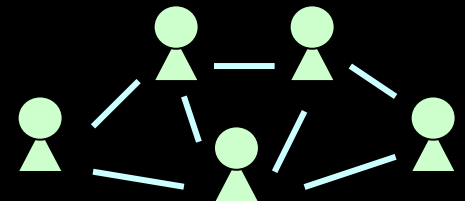
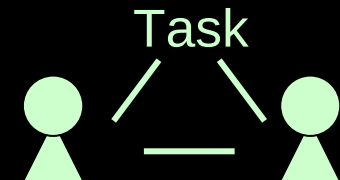
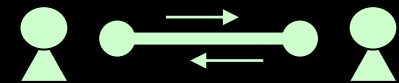
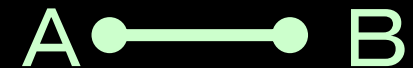
- Collaboration



- Community



- City (Commerce, Company, Consumer.....)



メディアは環境になる

環境 environment

$$E = mC^2$$

m : multi-media

C : Computer

C ; Communication

話を元に戻して
これまでの話をまとめると

10年単位のコンピュータの歴史

1946 ENIAC (ペンシルバニア大)

科学技術計算の時代(1965-1975)

大型計算機センターによる科学の情報化

I B Mの時代(1975-1985)

大型コンピュータによるビジネスの情報化

マルチメディアの時代(1985-1995)

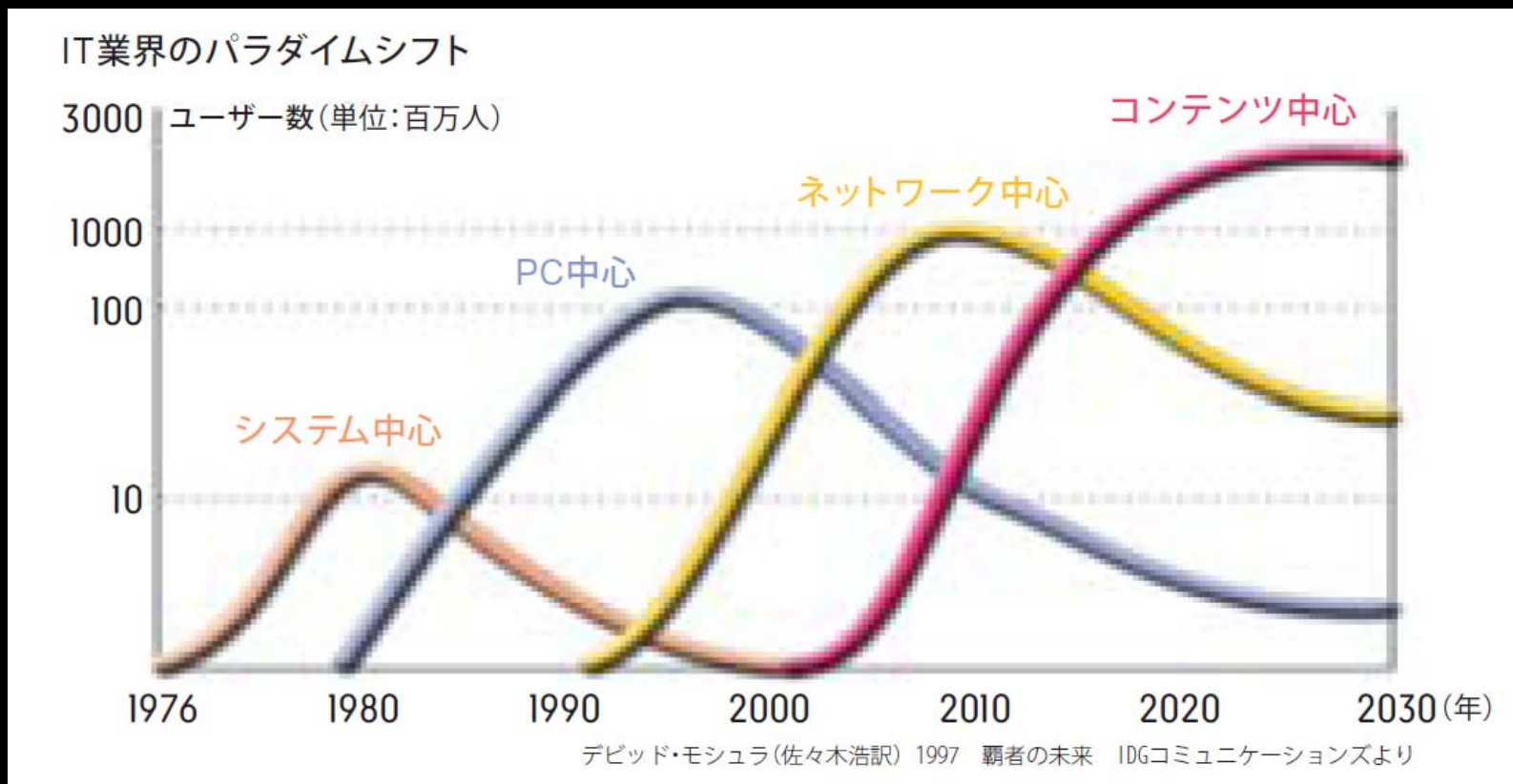
パーソナルコンピュータによる個人の情報化

ネットワークの時代(1995-2005)

インターネット、ブロードバンドによる
社会の情報化

そして、いま
新しい時代を迎えつつある

ITの主役はコンテンツへ



IBM

マイクロソフト

グーグル・ヤフー

.....

コンテンツ

- ・パッケージ系コンテンツ

映画、アニメ、ゲーム・・・

- ・ネットワーク系コンテンツ

WEB2.0、ブログ、セカンドライフ・・・

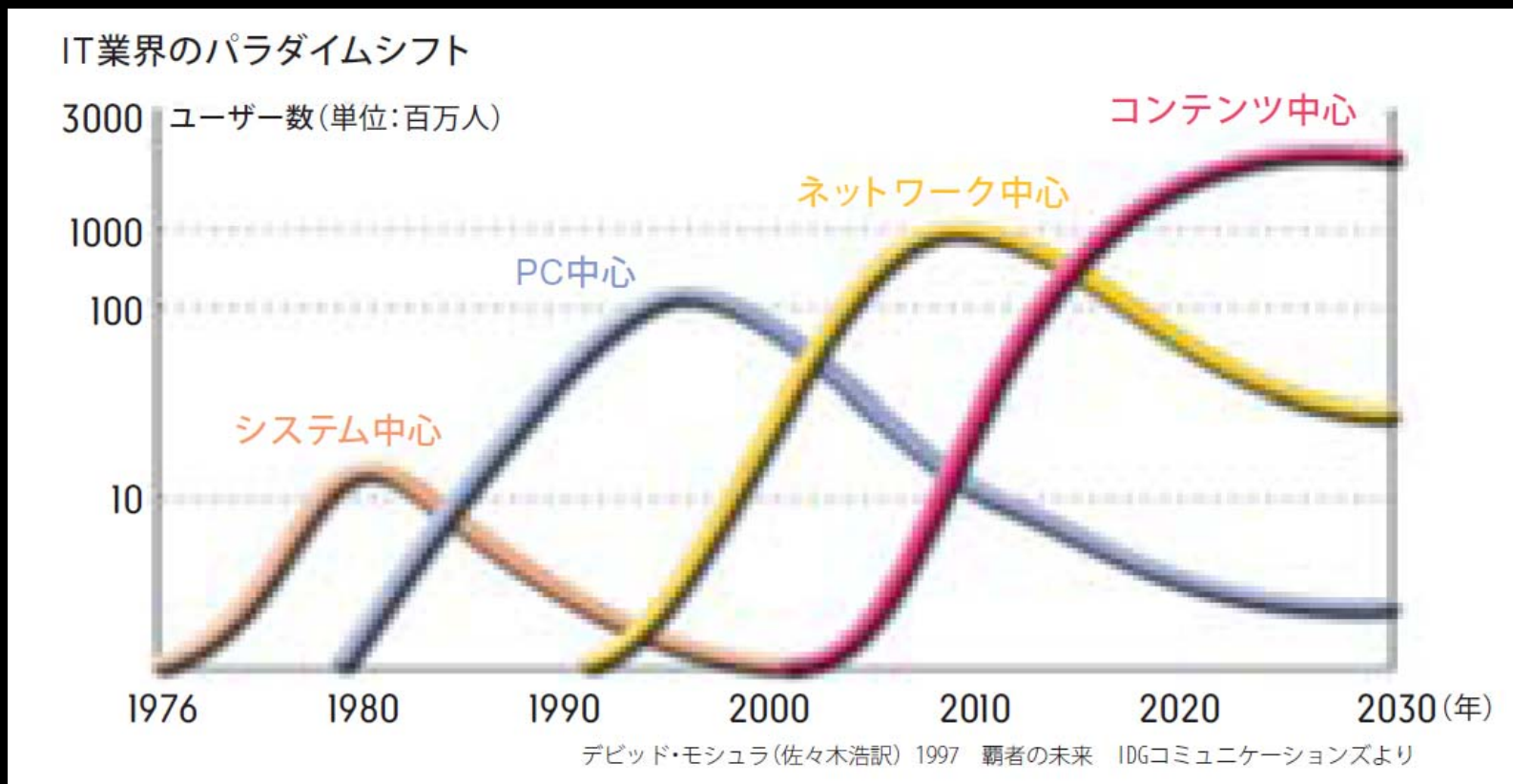
- ・アーカイブ系コンテンツ

書籍、図書館、美術館・・・

- ・実世界系コンテンツ

ユビキタス化された実世界すべてがコンテンツ

I Tの主役はコンテンツへ



IBM

マイクロソフト

グーグル・ヤフー

.....

I B Mの時代(1975-1985) ビジネスの情報化

マルチメディアの時代(1985-1995) 個人の情報化

ネットワークの時代(1995-2005) 社会の情報化

----- こうしてインフラが整備された -----

コンテンツの時代(2005-)

インフラの上にコミュニケーション文化
を築く時代が始まった

東京大学でも
コンテンツへ向けた試みが
始まった

コンテンツ創造科学 産学連携教育プログラム

2004年度より5年間（新規募集は終了）

朝日新聞

「アニメのプロ 東大が養成」

メディアコンテンツ 学部横断型教育プログラム

学部後期課程学生対象

メディアコンテンツ 学部横断型教育プログラム

10月よりスタートします！

学部横断型教育プログラムって？

平成18年度冬学期より、東京大学ではメディアコンテンツに関する学部横断型教育プログラムを開始します。このプログラムは、メディア上で流通する映像・ゲーム・音楽・アーカイブなどの動画・静止画・音声・文字などに関わるコンテンツ創造教育を、学部の枠を超えて横断的に連携協力しながら行う56のコース、基礎から応用レベルに至る科目群、最新のネットワークビジネスなどの新しい働き方（Web2.0等）を踏まえて提供します。メディアコンテンツを学習した成果（ポートフォリオ）を評価する方も本プログラムを設立して欲しい。来年度の本格化に向けて今年度は下記科目でスタートし、随時追加していきます。

どうやって履修するの？

下記履修科目は、東京大学後期課程に所属する全ての学部学生に履修されています。各自の所属する学部以外の科目は、所属学部に指定されている「他学部の科目に関する履修」規程により履修登録すれば履修として認定されます。本プログラムの履修を下記URLのホームページに掲載しましたので参照してください。

※ 本プログラムは学部後期課程（3～4年生）の学生向けで、前期課程（1～2年生）の学生は受講できませんが、大学全体の受講が可能です。
※ 本プログラムは大学後期課程の「コンテンツ創造科学生選抜プログラム」（来年度に2007年度後期新生選抜試験があります）とは異なる一般の学生向けの教育プログラムです。

18年度冬学期開講科目

メディアコンテンツ特別講義 I インターネットポータルビジネスの現状と未来（新設）

担当学係：工学部電気系学係 教員：堀島博・堀島陽雄 科目番号：工403070
1.5単位 毎週水曜日18:00～19:30 工学部2号館241教室

情報システム科学 V

担当学係：教養学係 教員：鈴木真次郎・山口泰 科目番号：英61020
2単位 毎週木曜日2回 10:40～12:10 教養学係15号館104教室・情報教育棟E25

<http://content-gakubu.iii.u-tokyo.ac.jp>

主催：東京大学メディアコンテンツ関連の学部教育に関する懇話会ワーキンググループ

昨秋に2科目で始動

東京大学
学部横断型
教育プログラム

本格
始動

MEDIA CONTENT

平成19年度開講!! 受講生募集
<http://content-gakubu.iii.u-tokyo.ac.jp/>

このプログラムは、メディア上に流通する映画・アニメーション・マンガ・ゲーム・音楽などのコンテンツ創造に関わる基礎教育と人材育成を目的として、最新のネットワークビジネスなどの新しい動き（Web2.0等）を踏まえて提供するもので、学部の枠組みを超えて横断的に連携協力しながら行うものです。

19年度開講予定科目

メディアコンテンツ特別講義 I・II（工学部電気系）、技術と芸術（工学部機械系）、現代文化人類学 I・II（教育学部）、学習環境のデザイン（教育学部）、言語情報文化論（教育学部）、情報システム科学 V（教育学部）、コンピュータビジョン（理学部）、ユーザーインターフェイス（理学部）、心理学特設講義 - 認知心理学 -（文学部）

注意事項

○本プログラムでの開講科目は、本学の教養課程に所属する全ての学部生（3～4年生）に開講されています。履修を希望する学生は他学部履修制度により履修すれば、単位が認定されます。授業の最新情報は下記URLにて随時更新していきます。

○本プログラムは本学後期課程（3～4年生）と大学後期生のみ受講可能です。

○本プログラムは大学後期課程の「コンテンツ創造科学生選抜プログラム」とは異なり、後期課程の学部学生を対象とする全学的なコンテンツ教育プログラムです。

※ 事務局・お問い合わせ

東京大学大学院情報学環コンテンツ創造教育研究コア

EIL: <http://content-gakubu.iii.u-tokyo.ac.jp/>

主催：東京大学メディアコンテンツ関連の学部教育に関する懇話会ワーキンググループ

本年より10科目に充実

まとめ

10年単位のコンピュータの歴史

1946 ENIAC (ペンシルバニア大)

科学技術計算の時代(1965-1975)

大型計算機センターによる科学の情報化

I B Mの時代(1975-1985)

大型コンピュータによるビジネスの情報化

マルチメディアの時代(1985-1995)

パーソナルコンピュータによる個人の情報化

ネットワークの時代(1995-2005)

インターネット、ブロードバンドによる
社会の情報化

そしていま

コンテンツの時代へ(2005-)

インフラの上にコミュニケーション文化
を築く時代が始まった

主役は交代してきた

I B M

I B M - P C

|

M S - D O S

マイクロソフト

ブラウザ (I E)

|

検索エンジン

グーグル・ヤフー

デジタルアーカイブ

|

?

??????

大型コンピュータ

パーソナル
コンピュータ

ネットワーク

コンテンツ

次の主役は君たちである

おしまい

ご清聴ありがとうございました



連絡事項

- 成績評価 : レポートによる

(a)(b)(c)(d)のまとまりから、それぞれ1回ずつを選び、所定のフォーマットでレポート(A4 1枚)を提出する.

(a)「なぜ、いま情報技術なのか」(原島 博先生担当・3回)

(b)「情報爆発と新たなネットワーク社会の創造」(須藤 修先生担当・3回)

(c)「ロボットと情報および生命」(佐藤 知正先生担当・4回)

(d)「情報とアートのインタフェース」(竹内 郁雄先生担当・2回)

フォーマット入手: 教務課HPよりダウンロード、講義の際に入り口で配布

レポート提出: 講義開始前、終了後に入り口の提出場所を作ります

特別講義について

「音楽はどこにある？ ー坂本龍一 × 小林康夫ー」

12月7日(金)18:00-19:30

- ・対談の聴講は、授業履修者を優先します
- ・優先的に会場に入るためには、レポートを提出し、提出確認シールをもらってください