

**Global Focus on Knowledge  
Lecture Series  
Information Changes  
the World**

**Why Information Technology Now ?**

**Hiroshi Harashima**

The figures, photos and moving images with † marks attached belong to their copyright holders. Reusing or reproducing them is prohibited unless permission is obtained directly from such copyright holders.

# Information Changes the World — the Global View —

Hiroshi Komiyama  
“The University and Information”  
— Information Changes Learning —

Information Culture

Ikuo Takeuchi  
“Information and Art Interfaces”

Tomomasa Sato  
“Robots, Information Art and Life”

Pictures New Art Drama  
Movies Music Body Expression  
Media Art Entertainment  
Manga Contents WEB2.0  
Films Anime and Games

“Otaku” Culture

Public Art

Museums

Intellectual Property

Information Distribution

Electric Money

Security

Community

Communication

Information Society

Mass Media

Journalism

Public Media

Environment

Medical Systems

Education

Industry

Globalization

Information Gap

Osamu Sudo  
“Information Explosion and Creation of a New Network Society”

Information Knowledge

Information Foundation

Hiroshi Harashima  
“Why Information Technology Now?”

Information Machinery

Robots

Androids

Intelligent Robots

Industrial Robots

Ultimate Frontier Robots

Digital Human

Neural Networks

Life

Artificial Intelligence

Physicality

Simulations

Mobile

Scientific Calculation

Printing

Computer

Ubiquitous Multimedia

Internet

Networks

Telecommunication

Word Paper

Virtual Reality

Personal Computers

Databases

Search Engines

Information Explosion

e-administration

Information Economics

Net Society

Globalization

Information Gap

Brain

Cyborgs

Cognition

Life-supporting Robots

Environmental Robots

Cell Production-supporting Robots

Industrial production

# **Basic Theme**

**Now, information technology is in a drastic developmental phase.**

**Why is this ?**

**Let us view this over 10 years, 100 years and 1000 years.**

# Development of Information Technologies

**Discovery of Words**

Prehistoric Time

**Invention of Letters**

BC3500 Cuneiform script  
(Mesopotamia, Sumer)



wikipedia



**Invention of Paper**

BC2 Han Dynasty

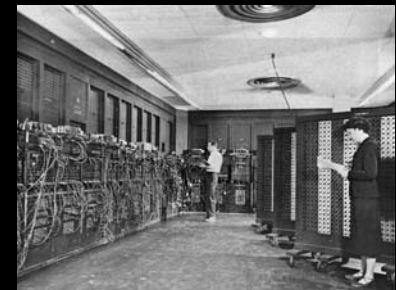
**Invention of Typography** 1447 Gutenberg  
Letterpress printing  
machine



<http://www2.edu.ipa.go.jp/gz/>

**Invention of Computer** 1946 ENIAC

**Information Age**



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

# Agenda

October 18<sup>th</sup>

60<sup>th</sup> Birthday of the Computer

(Reviewing the history of information in 10-year increments.)

October 25<sup>th</sup>

What Is Going on with Information Technology?

(Consider the present age in the context of 100 years.)

Guest : Masaru Kitsuregawa Institute of Industrial Science

November 1<sup>st</sup>

How Would a Historian Locate Information Technology ?

(Look toward the future – the next 1000 years.)

# My Private Awareness

---

**Astro Boy** (created by Osamu Tezuka – appeared in the magazine “Shonen” in 1952)

**Apr. 7<sup>th</sup> , 2003 Astro Boy was born.**

Now, it is March 2008.

What took him so long?

1974 ultra-micro computer (atomic power )

1972 Intel 8008

1974 Intel 8080

1978 the first electric brain

1982 Humanoid robot equipped with a brain

1987 artificial skin



**Apr. 7<sup>th</sup> , 2003 Astro Boy is born.**

# My Private Awareness (2)

In the 1980s, Japan outpaced the U.S. in field of computers.

**The 5<sup>th</sup> Age Computer Project  
(10 years later)**

The result is that  
Japan lags far behind the U.S. now.

Why is this?

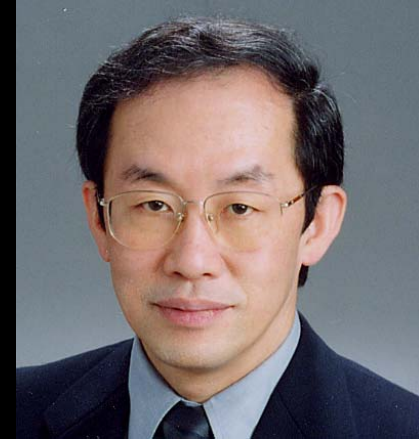
**Let us see how information technology has developed in the last 10 years.**



Let me introduce myself here.

# Hiroshi Harashima

Professor, Interfaculty Initiative  
in Information Studies



(Department of Information and Communication Engineering)

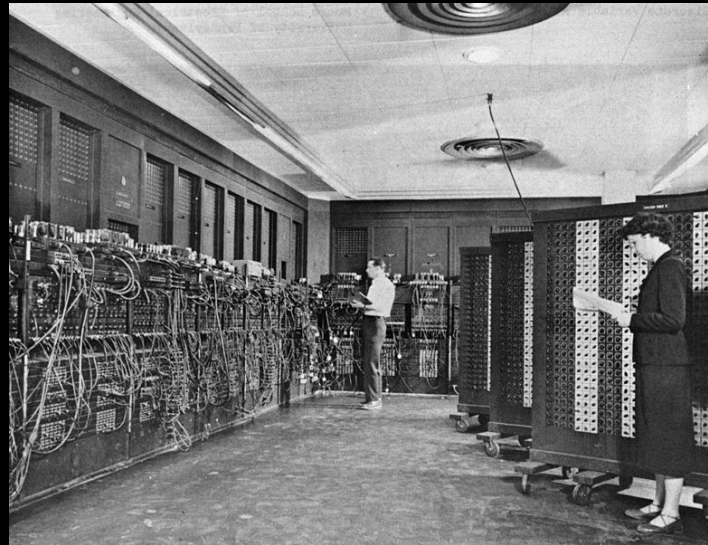


An expert in communication engineering  
and also a researcher in facial studies.  
Interested in the fusion of art and science.

Born in Tokyo on Sept. 12<sup>th</sup>, 1945  
Almost the same age as the computer.

# The Computer had its 60<sup>th</sup> birthday last year.

Born in 1946 ENIAC (the University of Pennsylvania)



wikipedia



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

# Teenage Computers (1946-1965)

Growing pains : a period of trial and error  
in various forms...

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

**In Japan,**

**Relay type** : Yamashita(1947), Facom100(1954)

**Evacuated tubular** : Fujic(1956), TAC(1959) . . . TAC

**Parametron type** : PC-1(1958),Musasino1(1957) . . . PC-2

**Trandister** : Electric Lab. MarkIV(1959) . . .

Reaching adulthood in the mid-1960s, the  
computer was in its 20's.

Photos

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

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



## **Computer in its 20's (1965–1975)**

**“The Informatization of Science” by Computing Systems**

**1965 : UT Information Technology Center was established.**

People started to use the computer widely.

## **Computer in its 30's (1975–1985)**

**“Informatization of Business” by a Giant  
Computing System (The Age of IBM)**

**1977 : C & C Concept (Hiroji Kobayashi, NEC)**

# By this time(1975-1985)...

Research on artificial intelligence had come to the forefront.

## → The 5<sup>th</sup> Age Computer Project

The 1<sup>st</sup> Age Evacuated Tube(1946—56)

The 2<sup>nd</sup> Age Transistor(1957—64)

The 3<sup>rd</sup> Age I C (1964—71)

The 4<sup>th</sup> Age L S I (1971— )

—————

The 5<sup>th</sup> Age Non-Neumann Type Analogism(10 years from 1982)

The computer began to challenge the brain !

People thought Japan would outrun the U.S.

Now, the U.S. is leading the world in the field of computers.

Why?

**There was a paradigm shift in computers in the mid-80s.**

Brain-challenging computers to  
media-challenging computers to  
Society-challenging computers !



# Media-challenging computers !

- **Computers As Partners**

The personal computer became a private secretary.

- **Computers As Community**

internet, e-mail ...

- **Computers As Electric Society**

e-money, security ...

# Society-challenging computers !

1985-1995

“Informatization of Science” by computing systems

1975-1985

“Informatization of Business” by Host Computer (the age of IBM)

---

1985-1995

“Informatization of the Individual” by personal computer  
(the age of Microsoft)

1995-2005

“Informatization of Society” by Internet  
(the age of Google, Yahoo! )

# My Private Awareness

---

(1952 Started in the magazine “Shonen” by Osamu Tezuka)

1972 Intel 8008

1974 Intel 8080

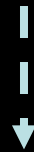
1974 ultra-micro computer ( by atomic power )

1978 the first electric brain

1982 Humanoid robot is equipped with a brain.

1987 artificial skin

From the 1980s,  
computers started to  
aim not for the brain  
but for society.



**Apr. 7<sup>th</sup>, 2003 Astro Boy is born.**

**In fact, this started in the 1960s.**

# NLS (oN Line System)

1968 Douglas Engelbart  
(Stanford Research Institute)

demos an interactive computer

Mounted with multimedia  
basic technology

multi-window,  
bitmap display, mouse,  
e-mail, hypertext,  
word processing...



# Dynabook Concept

1968 proposed by Alan Kay

The concept of an ideal  
personal computer

A4 size, mobile, newspaper-level  
resolution, audio input, mouse input,  
networking, wireless communication



1973 Alto (Xerox)

1984 Macintosh (Apple)



wikipedia

# The History of Internet

1969 ARPANET operation started  
(Pentagon's network)

1973 Ethernet invented

1974 TCP/IP released

→ adopted by ARPA



1986 NSFnet operation started  
(the U.S. National Science Foundation)

1990 absorbed ARPANET

→ internet

# The technology originated in the 60s.

1968 NLS (D.Engelbart)

Demonstrated an interactive computer

1968 Dynabook concept (Alan Kay)

Concept of a personal computer

1969 ARPANET (the Pentagon)

Origins of the Internet

Since it found its way into multimedia in the late 1980s, the computer has become “an information environment = media” serving the individual.



# Multimedia boom began in the late 1980s

1986 the International CD-ROM Conference

(It became possible to handle movies and audio on computer.)

Various information machineries were born then.

Macintosh(84), CD-ROM(85),  
Nintendo (83), Super Mario Brothers(85)  
notebook computer(89) . . .

New concepts were born.

cyber space (87),  
virtual reality (89),  
World- Wide- Web (WWW) (89)

In the 1990s, the multimedia boom hit industries and government.

Network became the hero.

Information Super Highway (91)

Internet : Mosaic (93)

Mobile: cellular phone ...

IT became accessible in 2000.

Broadband (ADSL, light ...)

Mobile (cellular phone, wireless LAN...)

Digital Broadcast (BS, digital terrestrial, one-segment)

**That sums up the history of  
computer's**

**40's (1985–1995)**

**50's (1995–2005)**

**Here, let me introduce my research in my  
40' s and 50' s.**

**40's**

A search for a realer  
aspect of communication

in Communication Engineering

# Research on Well-Screening TV Telephones (1985)

sending a favorite picture of oneself  
and attaching expressions to it

→ research on intelligent image coding

→ information studies of face,  
facial studies

## Intelligent encoding demo tape(1991)



# 科学新聞 通信情報

(週刊)

(木曜日発行)  
発行所  
科学新聞社

本社(〒105)  
東京都港区赤坂1-4-1  
電話 03-343741(代) 20  
電報 東京7-33592  
関西支社(〒542)  
大阪府南区船場1-4-25  
電話 本番 06-311815  
電報 大阪2-312083  
予約購読料 1ヶ月600円

## 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

通信に人工知能や超線形工学を応用した「知的通信」という、新しい技術の芽が育ち始めてきた。東大工学部総合試験所の藤島博・助教らのグループは、画像通信の分野でこの知的通信の研究を進め、顔画像について順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、画像作成を行う必要を出し始めている。「知的通信」の基盤技術で、知識を利用していかにも真の情報のみ抽出するかどうかという知的符号化技術であり、画像分野でもいくつもの知的符号化の方法が提案され、研究されている。藤島助教らの知的符号化技術は、簡単な方法で自然な画像が作成できるのが特徴だ。去る十一月に開かれた電子情報通信学会の部門大会に於ける知的通信のパネル討論でも話し合われたが、最近の通信、情報処理技術の発展にともない、これまで夢のまぶさだった「知的通信」は実現の可能性という面で、また大きく見通しが出てきたようだ。

### 顔画像の知的符号化

東大・原島助教から研究

人工知能や知能工学を通信に用いてきたが、パネル討論の分野に活用するという意味、論で扱われた。「知的通信」は、主に画像分野において、これとは異なり、「情報の意味情報ネットワークの診断や検出」に導入された通信の分野で、また画像分野の知的符号化技術の発展にともない、これまでも夢のまぶさだった「知的通信」は実現の可能性という面で、また大きく見通しが出てきたようだ。

From intelligent encoding to intelligent communication



化学は、人間と自然との対話。

住友化学

原島博が得意な限りの忠実に再現しているが、知的通信の目的は、知的符号化では、知識を利用して真に本質的な情報を抽出する操作を行う。



写真上：モデルのマネキン型の顔に合わせた毛リザの顔が動いた様子。写真下：顔の三次元モデルから毛リザの顔を生成した。

### 三次元モデル知識に利用

通信以外の応用も可能

東大の原島助教らの研究。たが、格子状で立体を表現するは顔画像に限定して、順の三次元ワイヤフレームモデルを用いて、実際に与えられた三次元知識の符号化の研究である。正面画像をこの三次元モデル

三次元ワイヤフレームモデルは、マンマの人の顔表面に格子を描き、それを方向から力を入力で作成している。そして、この三次元モデルを作成する、正面画像が顔画像とすれば、任意の方向から見た顔の顔の表示が可能になる。また、三次元

# What Is Intelligent Communication?

- intelligent communication
- knowledge-based communication
- semantic communication

- self-evolving communication

communication that lets users showcase their own creativity

- communication that makes money  
(communication that incubates net business)

→ cost-free broadband



# The Evolution of Communication

▪ Connection



▪ Communication



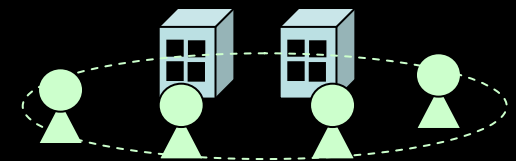
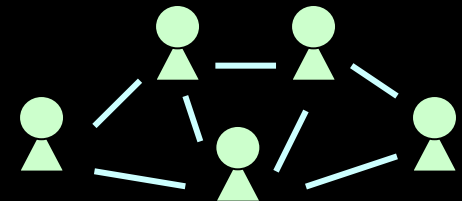
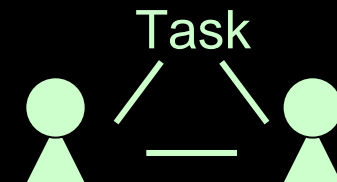
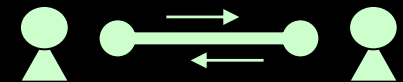
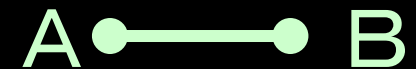
▪ Collaboration



▪ Community



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



# Media Becomes Environment

environment

$$E = mC^2$$

m : multi-media

C : Computer

C ; Communication

**Let's summarize these  
discussions.**

## The History of Computer in 10 Year Increments

1946 ENIAC (the University of Pennsylvania)

The Age of Scientific Computation (1965-1975)  
informatization of science by computing systems

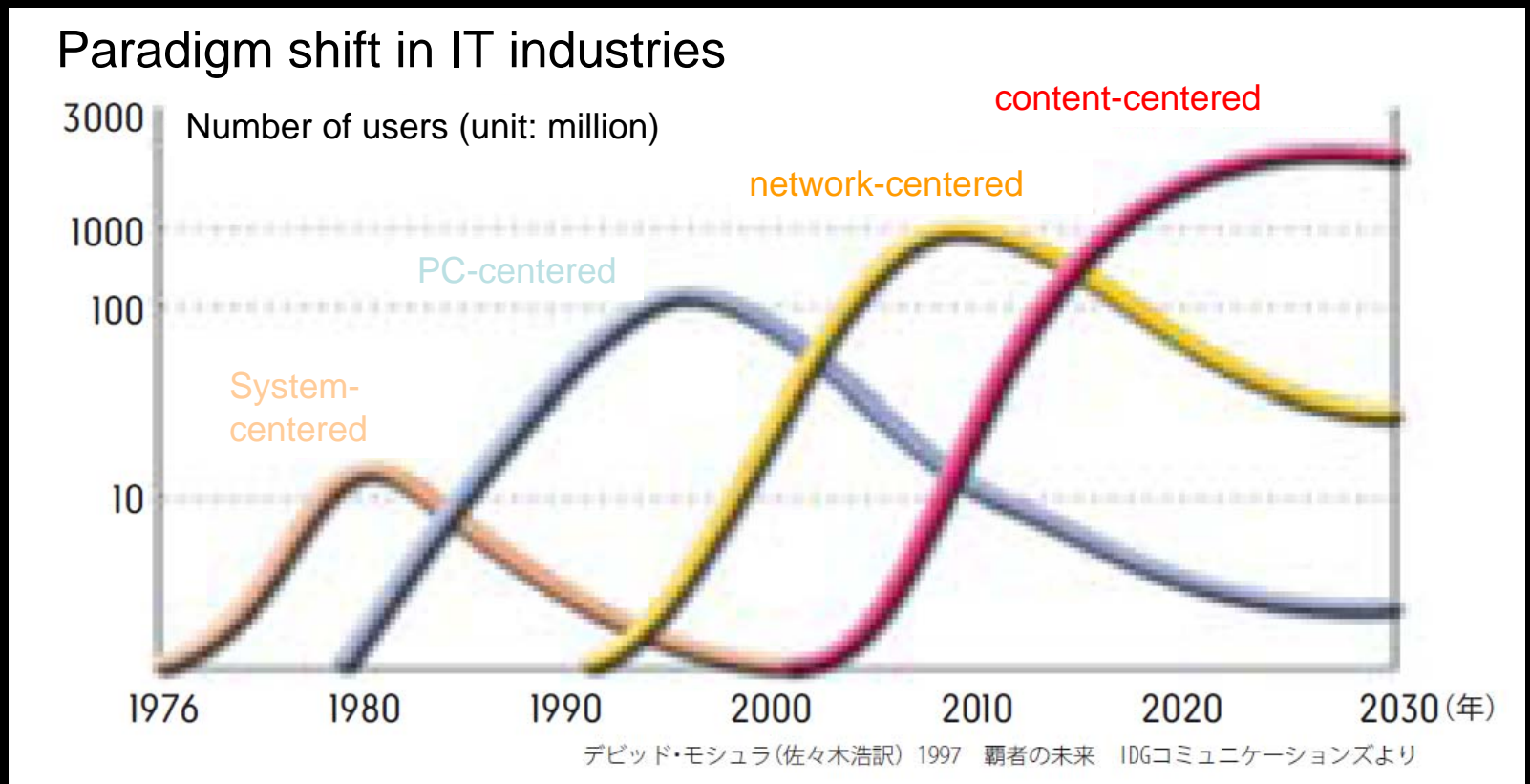
The Age of IBM (1975-1985)  
informatization of business by host computers

The Age of Multimedia (1985-1995)  
informatization of people by personal computers

The Age of Network (1995-2005)  
informatization of society by internet and  
broadband

**Now, a new age is coming.**

# Content is the new leader of IT



IBM

Microsoft

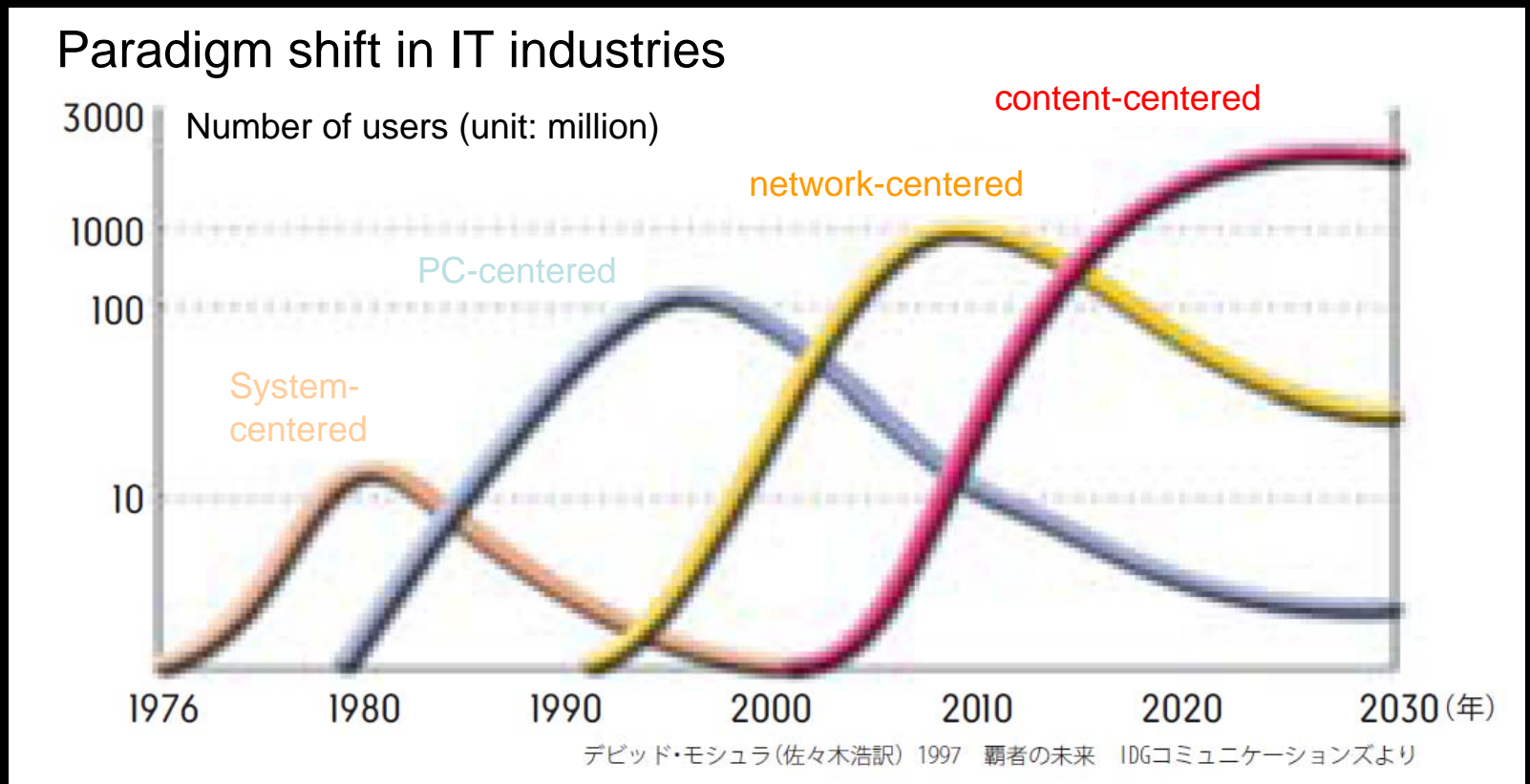
Google, Yahoo!

.....

# Contents

- Packaged Contents  
movies, animation, games...
- Network Contents  
WEB2.0, blogs, Second Life ...
- Archived Contents  
book, library, museum...
- Real-World Contents  
All of the ubiquitous world involves contents.

# Content is the new leader of IT



IBM

Microsoft

Google, Yahoo!

.....



The Age of IBM (1975-1985) informatization of business

The Age of Multimedia (1985-1995) informatization of people

The Age of Network (1995-2005) informatization of society

----- This is how the infrastructure was built. -----

## **The Age of Contents (2005- )**

From here on out, a communication culture will be built on this infrastructure.

**The University of Tokyo  
has started to accept the  
challenge posed by content.**

# Industry-Academia Cooperative Education Program in Content Creation Science

**5 years from 2004 (no more applications)**

Figure (newspaper article) removed due to copyright restrictions

# Research Core for Education in Digital Content Creation

For undergraduate students

## 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・文字などに関するコンテンツ創成教育を、学部の枠を超えて横断的に連携協力しながら行う56の講義、基礎から応用レベルに至る講義、ノウハウを、最新のネットワークビジネスなどの新しい働き方(Modal)等)を踏まえて提供します。メディアコンテンツを営業した企業(バリエーション)を有する本プログラムを設立していただき、本学で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、東京大学教養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、所属学部に規定されている「他学部の科目に関する履修」規程により履修登録すれば単位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身課程(3~4年生)の学生向けで、教養課程(1~2年生)の学生は受講できませんが、大学総生の受講が可能です。
- ※ 本プログラムは大学総学情知学環の「コンテンツ創成学座学連講プログラム」(半年制)に2007年度履修生選抜試験がありまして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)**

担当学座: 工学情報電気系学座 教員: 坂倉博・船原厚隆 科目番号: 工 403070  
1.5単位 毎週金曜日 18:00~19:30 工学棟 2号館 241教室

**情報システム科学 V**

担当学座: 教養学座 教員: 鈴木真次郎・山口泰 科目番号: 英61020  
2単位 毎週木曜日 10:40~12:10 教養学座 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創成の学部教育に関する学際会議ワーキンググループ

Started last fall with  
2 subjects

## 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動画・アニメーション・マンガ・ゲーム・音楽などのコンテンツ創成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。

●18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)、学座連講のデザイン (教養学座)、基礎情報文化論 (教養学座)、情報システム科学 V (教養学座)、コンピュータネットワーク (工学部)、ユーザーインターフェイス (工学部)、心理情報学講義 I 基礎及心理学 (文芸学)

**履修登録**  
このプログラムは、学部後身課程(3~4年生)の学生向けで、教養課程(1~2年生)の学生は受講できませんが、大学総生の受講が可能です。本プログラムは大学総学情知学環の「コンテンツ創成学座学連講プログラム」(半年制)に2007年度履修生選抜試験がありましては異なる一般の学生向けの教育プログラムです。

●連絡先・お問い合わせ先  
東京大学大学院情報学環コンテンツ創成学座研究コア  
TEL: 03(5727)7777 content@iii.u-tokyo.ac.jp  
主催: 東京大学メディアコンテンツ創成の学部教育に関する学際会議ワーキンググループ

10 subjects from this year

# Summary

## The History of Computer in 10 Year Increments

1946 ENIAC (the University of Pennsylvania)

The Age of Scientific Computation (1965-1975)  
informatization of science by computing systems

The Age of IBM (1975-1985)  
informatization of business by host computers

The Age of Multimedia (1985-1995)  
informatization of people by personal computers

The Age of Network (1995-2005)  
informatization of society by internet,  
broadband

And now,

**the age of contents (2005- )**

From here on out, a  
communication culture is going to  
be built on this infrastructure.

# The leading players have changed.

IBM

IBM-PC

|

MS-DOS

Microsoft

browser (IE)

|

search engine

Google, Yahoo!

digital archive

|

?

? ? ? ? ? ?

host computers

personal  
computers

network

contents



**You are the next leaders.**

End

Thank you for listening.

