

Webの過去, 現在, 未来

武田 英明

takeda@nii.ac.jp

Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo} 

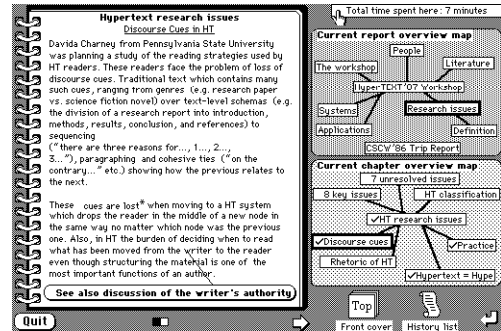
本日のテーマ

- Webは我々の社会にいまやなくてはならないインフラとなっている.
- Webはどこへ向かうのだろうか. (そして我々の研究も)
- 本講演ではWebの過去と現在をみることで, Webの未来について考察する.
- この中でAIはどんな役割を果たすのかを一緒に考えていきたい.

Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo} 

Webの過去

- ご先祖さま: Hypertext
 - ◆ Memex (V. Bush, 1945)
 - ◆ Hypertext Editing System (A. van Dam, T. Nelson, 1969)
 - ◆ HyperCard (Apple Computer, 1987)



Webの過去

- Tim Berners-Lee @CERN



踊るTim Berners-Lee (Banff, Canada, 2007)

Webの過去

- Tim Berners-Lee @CERN **World Wide Web**

The WorldWideWeb (W3) is a wide-area [hypermedia](#) information retrieval initiative aiming to give universal access to a large universe of documents.

- 最初のWebブラウザ
WorldWideWeb (1990)

Everything there is online about W3 is linked directly or indirectly to this document, including an [executive summary](#) of the project, [Mailing lists](#), [Policy](#), November's [W3 news](#), [Frequently Asked Questions](#).

- 最初のWebページ

[What's out there?](#)

Pointers to the world's online information, [subjects](#), [W3 servers](#), etc.

[Help](#)

on the browser you are using

[Software Products](#)

A list of W3 project components and their current state. (e.g. [Line Mode](#), [X11 Viola](#), [NeXTStep](#), [Servers](#), [Tools](#), [Mail robot](#), [Library](#))

[Technical](#)

Details of protocols, formats, program internals etc

[Bibliography](#)

Paper documentation on W3 and references.

[People](#)

A list of some people involved in the project.

[History](#)

A summary of the history of the project.

[How can I help?](#)

If you would like to support the web..

[Getting code](#)

Getting the code by [anonymous FTP](#), etc.

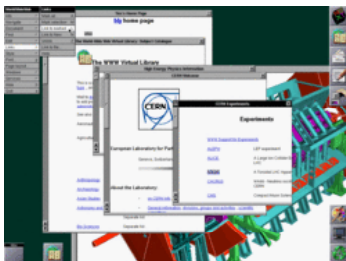


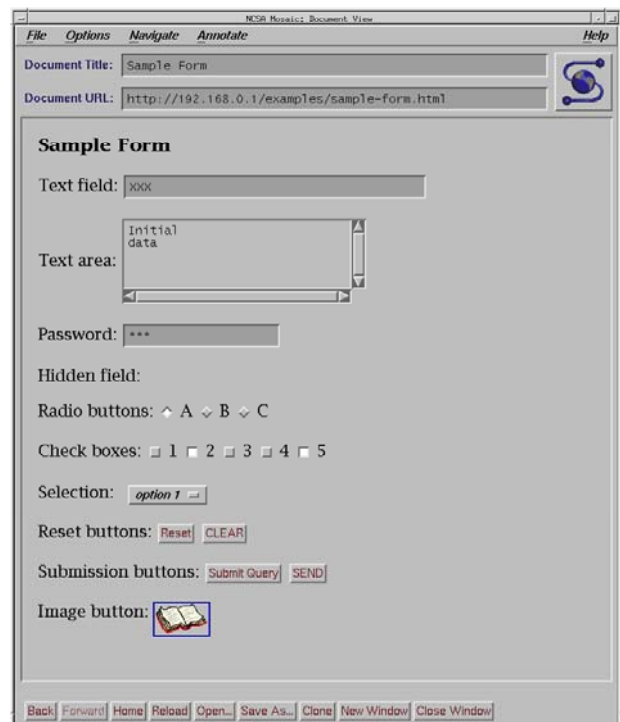
図1 最初のWebページ

Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo}



Webの過去

- Mosaic: グラフィカルWebブラウザ(1993)



Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo}



Webの過去



武田 英明

- [略歴](#)
- [大学の公式ページにおける個人ページ](#)
- [主な研究課題](#)
- [研究発表](#)
- [研究関連情報](#)
 - [インターネットからの情報獲得と統合](#)
 - [知識を持つ環境研究ページ](#)
 - [設計研究ページ](#)
 - [国内の設計関連研究者ページ](#)
- [連絡先](#)
 - 住所 〒630-01 生駒市高山町8916-5 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
 - 部屋番号 B0X(情報科学研究科 E・E階)
 - 電話: 0743-72-XXXX
 - 電話: 0743-72-XXXX(学科事務室)
 - ファックス: 0743-72-XXXX
 - E-mail: takeda@is.aist-nara.ac.jp
- [その他](#)

西田研究室 / 情報科学研究科 / 奈良先端科学技術大学院大学

図2 1996年ごろの研究者のWebページ例

Webの今

- 200億>ページ(google, Yahoo!)
 - 2006年2月 Yahoo!
- 8千万>のサーバ (80,655,992)
 - 2006年4月
 - Web Server Survey
- 6.94億人のユーザ(15+)/人口の14%
 - 2006年3月
 - comScore <http://www.comscore.com/press/release.asp?press=849>

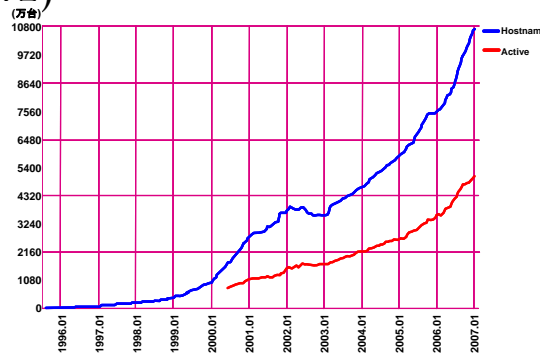
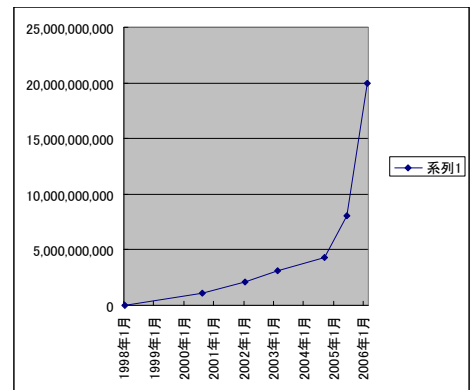


図1: Webサーバの台数の変化 (NetCraft, <http://www.netcraft.com>)

Top 15 Online Populations by Country, Among Visitors Age 15+* March 2006	
Source: comScore World Metrix	
	Unique Visitors (000)
Worldwide Total	694,260
United States	152,046
China	74,727
Japan	52,100
Germany	31,813
United Kingdom	30,190
South Korea	24,645
France	23,884
Canada	18,996
Italy	16,834
India	16,713
Brazil	13,186
Spain	12,452
Netherlands	10,969
Russia	10,833
Australia	9,735

Webの過去から今

- 普及の流れ
 - 研究者コミュニティでの利用
 - ◆ ユーザ：研究者
 - ◆ 内容：研究データ, 研究情報, 研究者情報
 - ◆ サーバ：自前サーバ
 - ◆ 情報提供者=情報利用者
 - 普通の人々のEarly adaptersへ普及
 - ◆ ユーザ：Early adapters
 - ◆ 内容：趣味の情報, コミュニティの情報, 自分の情報
 - ◆ サーバ：自前サーバ
 - ◆ 情報提供者=情報利用者
 - 多くの普通の人々への普及(90年代後半)
 - ◆ ユーザと内容：
 - 人々：趣味情報, コミュニティの情報, 自分の情報
 - 企業：企業情報
 - ◆ サーバ：プロバイダ
 - ◆ 情報提供者≠情報利用者
 - 利用の成熟(00年代)
 - ◆ ユーザと内容：
 - 人々：コミュニティでのインタラクション
 - 企業：e-Commerce
 - ◆ 情報提供者⊂情報利用者

Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo}  

Webはなぜこれだけ普及したか？

- 技術の普及の仕組み
 - 技術的優位性
 - ◆ Web...NO
 - ◆ 他にも選択肢(cf. WAIS, Gopher)はあったし, そもそも技術的に目新しいものではない
 - 普及の社会的環境
 - ◆ 普及を推進する団体の存在 (政府, 標準化団体, 業界団体)
 - ◆ Web ...NO
 - ◆ 普及の原動力はユーザ自身!

Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo}  

Webはなぜこれだけ普及したか？

- オープン性
- 経済性
- 簡単さ

Webはなぜこれだけ普及したか？

- **オープン性：自由に参加できる，自由に関係をつくれる。**
 - これはインターネットの特性の一つ
“インターネット精神”

	自由に参加できる	自由に関係が作れる
インターネット	ノード（計算機）のネットワークへの追加	どの計算機間でも通信ができる
Web	だれでもWebページを作れる	Webページ間のハイパーリンクが自由にできる

Webはなぜこれだけ普及したか？

- 経済性：やりとりする情報量にコストが比例しない
 - これもインターネットの特性
 - 既存の情報提供メディアのコストは提供する情報量と範囲に依存
 - 個人にとっての魅力
 - ◆ 個人にとっては初めての情報提供メディア
 - 企業にとっての魅力的
 - ◆ ローコスト

Webはなぜこれだけ普及したか？

- 簡単さ：専門家でなくても使える
 - これはインターネットにはない特性
 - ◆ インターネットは計算機専門家のための技術
 - ◆ Webは非計算機専門家のための技術

Webの今

- Webの原理1（普及の原理）
- Webの原理2（利用の原理）

Webの原理 1（普及の原理）

- オープン性
- 経済性
- 簡単さ

Web2.0

- 戦略的な位置づけ：プラットフォームとしてのウェブ
- コアコンピテンス
 - パッケージソフトウェアではなくてサービス
 - 参加のアーキテクチャ
 - 高い拡張性とコスト効率
 - 再構成可能なデータソースとデータの変換
 - 単一デバイスを超えたソフトウェア
 - 集合知の活用
- 代表的なサービス
 - Folksonomy (ex. del.icio.us, Flickr)
 - Rich User Experience (ex. Gmail, Google Map, AJAX)
 - User as Contributor (ex. PageRank, eBay, Amazon)
 - Long tail (ex. AdSense)
 - 公開ではなくて参加(ex. Blogs)
 - Radical Trust (ex. Wikipedia)
 - Radical Decentralization (ex. BitTorrent)
- **What Is Web 2.0 Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software** by **Tim O'Reilly** <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>

オープン性
経済性
簡単さ

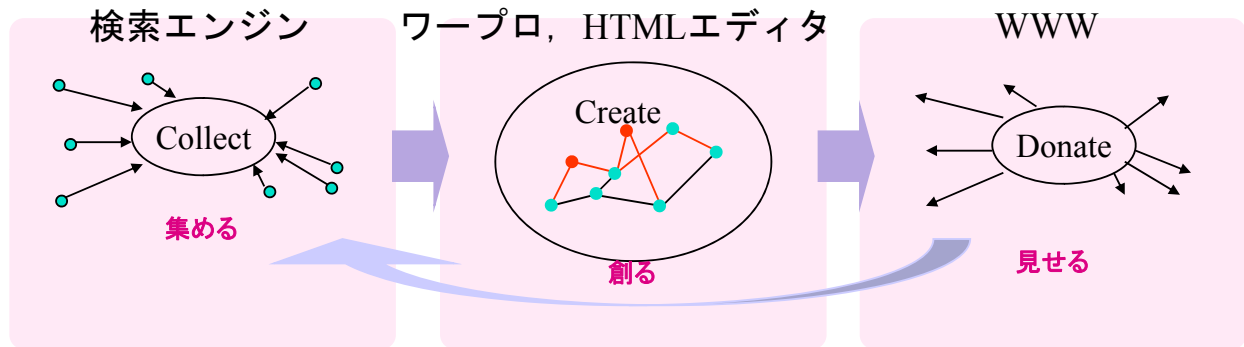
Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo} NII

Webの過去から今

- 普及の流れ
 - 研究者コミュニティでの利用
 - ◆ ユーザ：研究者
 - ◆ 内容：研究データ, 研究情報, 研究者情報
 - ◆ サーバ：自前サーバ
 - ◆ 情報提供者=情報利用者
 - 普通の人々のEarly adaptersへ普及
 - ◆ ユーザ：Early adapters
 - ◆ 内容：趣味の情報, コミュニティの情報, 自分の情報
 - ◆ サーバ：自前サーバ
 - ◆ 情報提供者=情報利用者
 - 多くの普通の人々への普及(90年代後半)
 - ◆ ユーザと内容：
 - 人々：趣味情報, コミュニティの情報, 自分の情報
 - 企業：企業情報
 - ◆ サーバ：プロバイダ
 - ◆ 情報提供者≠情報利用者
 - 利用の成熟(00年代)
 - ◆ ユーザと内容：
 - 人々：コミュニティでのインタラクション
 - 企業：e-Commerce
 - ◆ 情報提供者<情報利用者

Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo} NII

情報活動としてのInternet



- ネットワークを使って情報を操作する活動
 - 情報を集める：検索エンジン(google, yahoo!, etc)
 - 創る：ワープロ, HTMLエディタ etc.
 - 見せる：WWW
 - WWWはそれほど統合されていない...

Webの原理 2 (利用の原理)

- 情報のため
- コミュニケーションのため

コミュニケーション活動としてのInternet

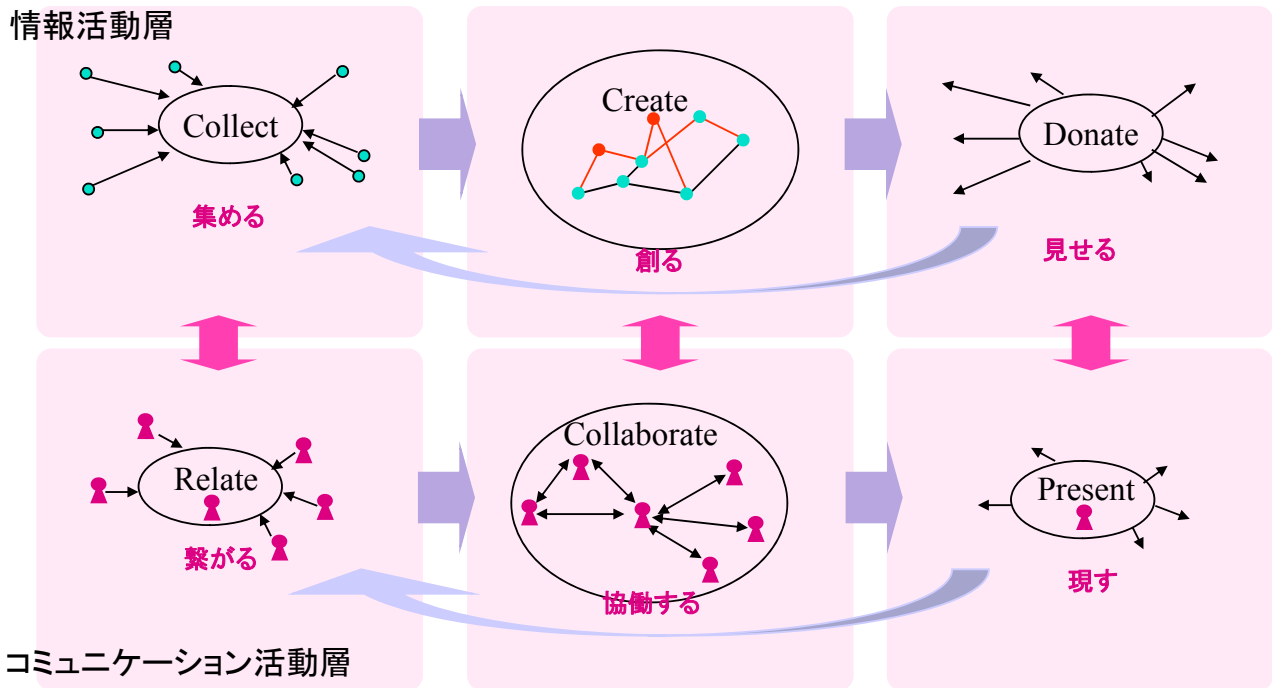
- WWW
 - WWWはそもそも研究者コミュニティにおけるデータ交換やコミュニケーションのために生まれた
 - 典型的なWebページ
 - ◆ データや研究情報
 - ◆ 自己紹介のページ
 - What's new
 - 知り合いリンク
 - ◆ グループのページ
- ↓
- コミュニケーションのため

コミュニケーション活動としてのInternet

- WWW
 - WWWはそもそも研究者コミュニティにおけるデータ交換やコミュニケーションのために生まれた
 - 典型的なWebページ
 - ◆ データや研究情報
 - ◆ 自己紹介のページ
 - What's new
 - 知り合いリンク
 - ◆ グループのページ
- ブログ (Weblog, Blog)
- SNS (ソーシャルネットワーキングサービス)
- Wiki

情報・コミュニケーション活動としてのInternet

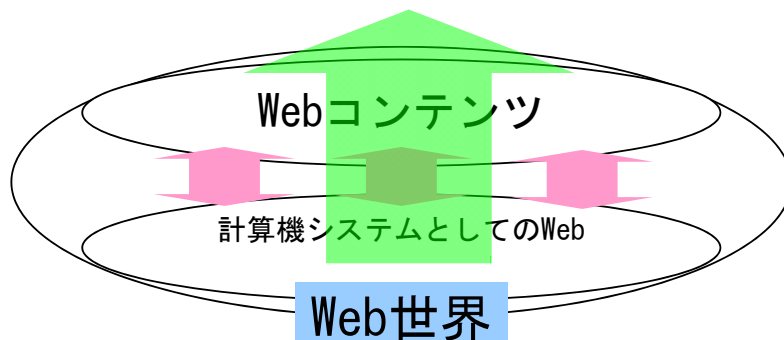
- 2つの層による2つのサイクル



Webの未来

Webの2つの層

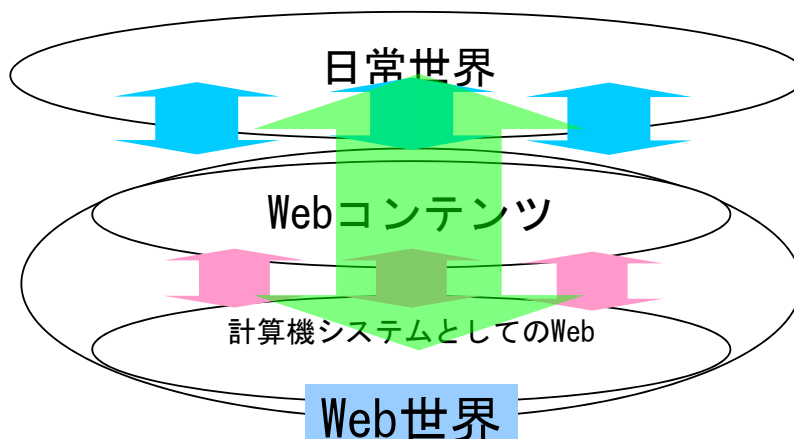
- Webの2つの層
 - Webコンテンツ
 - 計算機システムとしてのWeb
- 計算機システムとしての新しい技術が新しいWebコンテンツをつくる



Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo} 

Webの3つの層

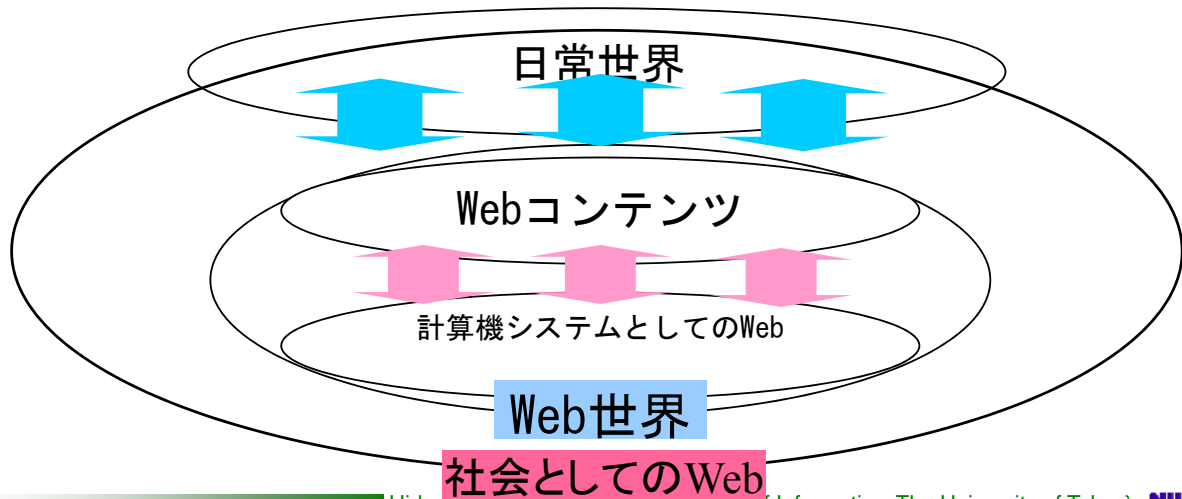
- Webの世界は我々の日常世界と一体である
 - 日常世界と合わせてはじめて意味をもつ
 - ◆ Web世界だけでは閉じていない
 - 境界もはっきりしない
 - ◆ 日常世界の問題が次々とWeb世界に反映される
 - ◆ 今日のWebは明日には過去に...では明日のWebは？



Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo} 

社会としてのWeb

- 我々の日常世界と“同等”の世界がWebに構築されていく
 - 我々の日常世界の反映としてのWeb
 - 我々の日常世界の場としてのWeb
- 今はその途上でしかない



Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo} NII

社会としてのWeb

- 2つの特徴を併せ持つ
 - 社会としての特徴
 - 計算機世界としての特徴
- 我々の社会の“dead copy”ではない
- 両者を併せ持った新しい構造をもった社会

- Webが社会化される
- 社会がWeb化される

Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo} NII

社会としてのWeb

- 社会として

- 我々の社会がもつ要素全てが持ち込まれる

- ◆ 人々, もの
- ◆ 人と人の相互作用, 人とももの相互作用
- ◆ 社会的活動
 - 生活, 教育, ビジネス
- ◆ 組織, コミュニティ
- ◆ ルール, モラル
- ◆ 法律, 犯罪...
- ◆ 政治
- ◆ ...

- 特徴

- ◆ 大量
- ◆ 共有, 共存
- ◆ 不変と可変
- ◆ 集中と分散
- ◆ 制御と不制御
- ◆ ...



社会としてのWeb

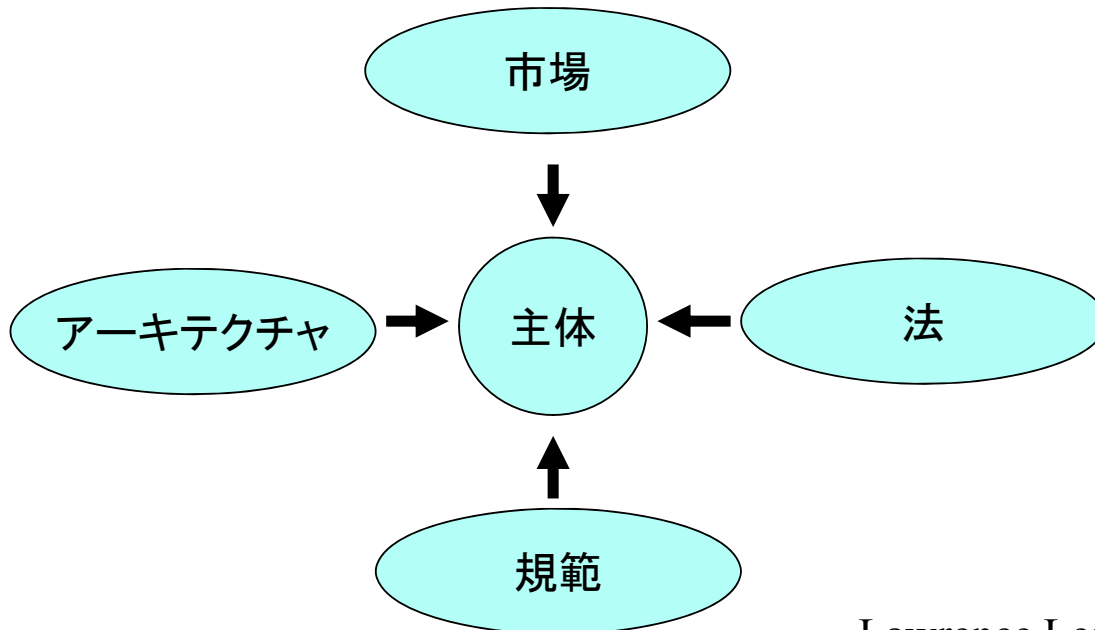
- 計算機世界として
 - プロセスの特徴
 - ◆ 時間非依存
 - ◆ 場所非依存
 - ◆ 多重化可能
 - ◆ 並列化可能
 - ◆ 量非依存
 - データの特徴
 - ◆ 複製可能
 - ◆ 再利用可能
 - ◆ 永続性

社会としてのWeb

- Webの社会化ははじまったばかり
- 現在はそのほんの端緒でしかない
- 現時点での到達点
 - 社会の広がりの実現
 - 人と人のインタラクションを可能とする最も原始的なインフラの実現
- 技術的表現でいうなら
 - 大規模情報共有 / Massive Information Sharing

社会としてのWebの課題

- 社会の再構築
 - 法、規範、市場、アーキテクチャ



Lawrence Lessig

Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo} 

社会としてのWebの課題

- 新しい「もの」の存在のあり方
 - 物理世界とサイバー世界を横断する存在のありよう
 - ◆ 法律, 国境,
- 個人のアイデンティティと個人の統合性
 - 個人の分裂
 - ◆ 物理世界とサイバー世界での分裂
 - ◆ サイバー世界内での個人の分裂
 - 分裂さと統合さのハザマ

Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo} 

まとめ

- Webの原理 1
 - オープン性
 - 経済性
 - 簡単さ
- Webの原理 2
 - 情報のWeb
 - コミュニケーションのWeb
- Webの社会化, 社会のWeb化

研究のスタイルについて

伝統的研究開発のスタイル

- 私たちの問題 ≠ 彼らの問題
- 彼らの問題
 - 第3者としてコミット
 - 客観性
 - ◆ サービス
 - 従来の意味での仕事としての技術開発、研究

Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo} 

インターネット的思考

- 私たちの問題 ≠ 彼らの問題
- “私たちの問題”
 - 自分を含む人々の問題を解決すること
 - 当事者としてコミット
 - 主観性と客観性の行き来
 - ◆ 自分の満足 ⇔ 他者へのサービス / 他者からの評価
 - 例：Internet, Open source software
 - 強み：
 - ◆ 一番よく問題を知っている
 - ◆ やりたいやつがやる
 - 弱み：
 - ◆ どうやって評価するの？（客観的評価の欠如）
 - ◆ 知識 / 技術をもつひとがその中にいないといけない

Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo} 

インターネット的思考

- 私たちの問題 ≠ 彼らの問題
- “私たちの問題”
 - なぜ、いま、“私たちの問題”方式なのか？
 - ◆ 社会の複雑化⇒ニーズの個別化（全員のニーズにあうものなんかない）
 - 社会的な要請（“ほしい”）
 - ◆ IT技術の発展⇒“誰でも開発者”時代
 - 技術的な可能性（“できるんだ”）
 - ◆ IT技術の社会での浸透⇒既存の組織、仕組みの解体
 - 社会的な可能性（“やろう”）

Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo} NII

研究のアプローチとしてのインターネット的思考

- Pros
 - 社会への適用性
 - ◆ 社会に受け入れられる研究を
 - コミュニティ型問題解決、技術開発
 - ◆ 叡知をあつめた研究ができる
- Cons
 - 客観的評価の欠如
 - ◆ “いい！”だけでよいのか
 - 即物的研究になりがち
 - 発散的になりがち
- 具体的な指針
 - 5年、10年後の自分たちの生活／社会を想像し、そこから問題を発見する
 - 現実の技術で目に見えるものをつくる
 - 常に人の共感を呼ぶようなものをめざす
 - ◆ MIT Media Lab: *Demo or Die!*

Hideaki Takeda @ {National Institute of Informatics, The University of Tokyo} NII

Motto

Feel, Think, Act