

# 情報フロンティア研究会報告書 骨子(案)

平成17年6月14日

情報フロンティア研究会

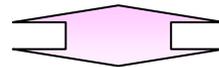
## ■■目次■■

<b>1. ICTによる知識創造プロセスの変革</b>	
「情報フロンティア」の位置付け	3
情報フロンティアを生み出す社会的背景	4
個別の情報フロンティアの萌芽	5
個別フロンティアから考察される方向性	6
ICTによる知識創造プロセスの変革の可能性	7
<b>2. 知識創造を促すICTの動向と未来像</b>	
ダイナミックな情報システム連携の実現	9
ソフトウェアのグローバルソーシング	13
Web社会に存在する暗黙知の探索	15
個人による情報流通変革	17
ICTベンチャー企業によるニュービジネス支援	20
<b>3. 提言</b>	22

# 1. ICTによる知識創造プロセスの変革

# 「情報フロンティア」の位置付け

「いつでも、どこでも、何でも、誰でも」ネットワークに接続できる「ユビキタスネット社会 (u-Japan)」においては、社会の隅々までICTが浸透し、創意あるICTの利活用により全く新しい価値の創発が期待



ユビキタスネット社会実現の牽引役となるICT高度利活用モデル、ICT高度化を踏まえた新しいサービス・ビジネスモデルについては、国内においてその萌芽は見られるものの、技術的課題があるだけでなく、今後の普及シナリオなどの将来像が不透明



今後の社会変革の方向性とそれに即したICT利活用方策を考察

ICTを社会に取り入れる過程で現に起きつつある様々な事象

情報フロンティア

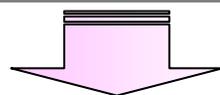
イノベーションが起きる  
可能性の高い分野

イノベーションを起こすため  
の変革が進みつつある分野

# 情報フロンティアを生み出す社会的背景

## ① 産業のモジュール化

- ・ 電子機器のデジタル化により機器間のインターフェースが確立
- ・ 社会システムがネットワークと連動し、機器がモジュールとして機能

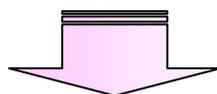


ICT利活用の高度化に伴い、日本は従来のインテグラル型産業構造の強みを活かしつつも、国際競争力の弱い分野を中心にモジュール型へ移行

■モジュール型の効果：ベンチャー企業の新規参入が容易、戦略的な国際分業体制の確立に貢献

## ② 個人による情報加工・発信能力の向上

- ・ インターネットのブロードバンド化により大量の情報の獲得が容易化
- ・ 電子機器のデジタル化により機能向上・価格低下



個人による高度なコンテンツの作成・発信、大容量コンテンツの携行・交換が一般化するなど、個人間で自由に情報を交換・結合することが可能となり、イノベーションを起こしやすい環境が醸成

# 個別の情報フロンティアの萌芽

## ① 企業等の情報システムのモジュール化

企業全体の最適化を目的に、各部門の業務に応じて自由に技術を選択してシステムを構築し、各システム間は標準インターフェースでデータをやりとりする仕組み(SOA)の普及が進展

## ② ソフトウェア開発の海外委託(オフショア開発)

日本のソフトウェア産業の高度化の観点から、海外企業への委託開発を戦略的に活用する必要性の高まり

## ③ 膨大なネットワークデータの有効活用

コンピュータがインターネット上の情報を機械的に処理する仕組み(セマンティックWeb)や、インターネット上のデータの解析により有用な情報を発見・抽出する技術(ネットワークデータマイニング)に対する注目

## ④ 新たな個人間情報流通サービス

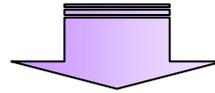
P2P技術の活用による既存ネットワークを超えた緩やかな個人間連携の進展、及び個人による情報発信手段としてのブログ・SNSの急速な普及

## ⑤ ICTを活用したニュービジネス

個人の情報発信力の向上等により、意欲ある個人がICTを活用したニュービジネスを立ち上げる動きが活発化

# 個別フロンティアから考察される方向性

ネットワークや社会システムのアーキテクチャの分散化・オープン化の進展により、個人、組織、システムなどがダイナミックに連携



## ① 個人の自律・自己表現

- ・ ネット社会における個人のユニークな価値観の確立
- ・ 確立した価値観に伴った自己実現の追求

## ② ダイナミックな(知的)コミュニティの組成

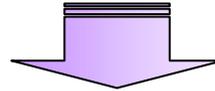
- ・ 個人の活動を活発化する過程において、知識・経験を共有し得るコミュニティを組成
- ・ 個人の状況に応じてコミュニティはダイナミックに発生・消滅、集合・離散

## ③ 企業によるイノベーションの外部調達

- ・ ICTを戦略的に利活用したイノベーションによる知識創造
- ・ 外部コミュニティとの情報交換・情報結合を活用した企業経営・商品開発

# ICTによる知識創造プロセスの変革の可能性

今後ICT利活用の更なる高度化により、自律分散型組織の優位性が高まることに加え、知識創造のプロセスが画期的に効率化されるという「知識創造プロセスの変革」が可能に



## ① 知識創造プロセスのオープン化

- ・ 知識の共同化システムをオープン化することで、国内外におけるコラボレーションが可能となり革新的なイノベーションの創出が期待
- ・ 外部コミュニティが醸成した知識を内製化する企業も着実に増加

## ② 個人・コミュニティによる知識創造活動の活発化

- ・ 個人の自主的・献身的な自己実現意欲や、それらを共同化した「コミュニティの意志」が知識創造活動の大きな推進力に成長

## ③ 高度なエージェントシステムの活用による知識創造プロセスの効率化

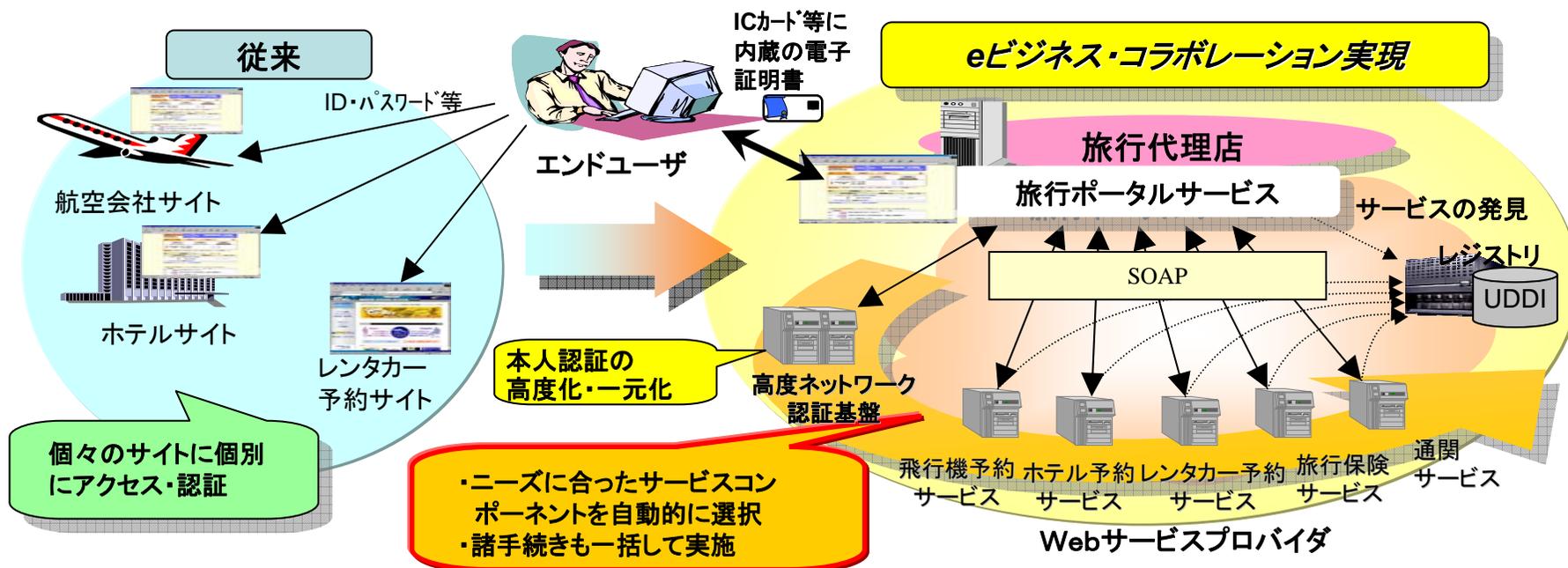
- ・ 人間と高度なエージェントシステムのコラボレーションにより、個人の知識創造活動が著しく効率化

## **2. 知識創造を促すICTの動向と未来像**

# ダイナミックな情報システム連携の実現:(1)SOA・Webサービス①

企業全体の最適化を目的に、企業内の各部門の業務に応じて自由に技術を選択してシステム構築し、各システム間は標準インターフェース(Webサービス)でデータをやりとりする仕組み(SOA)の普及が進展

## ■Webサービスの旅行手配への適用例



## ■SOAの特徴

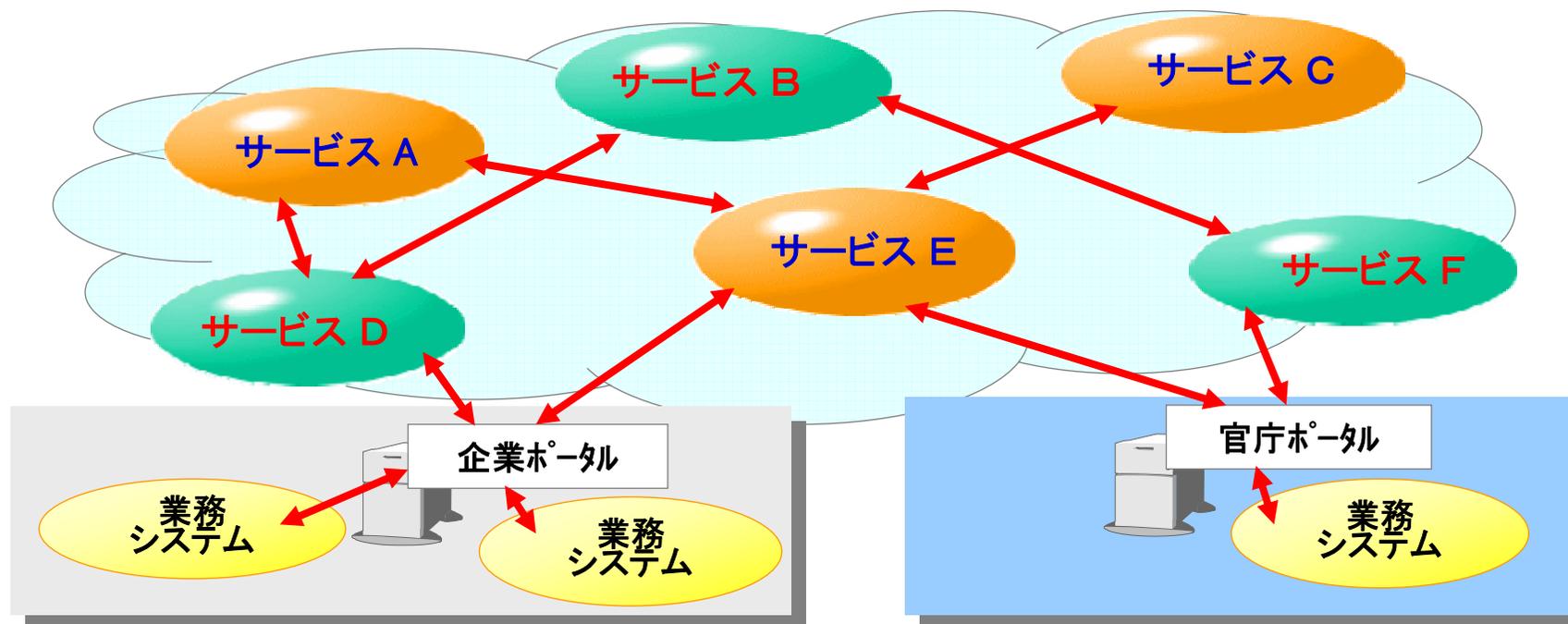
- ・ ビジネスプロセス(業務の固まり)毎に単位化(サービス)し、独立性の高い個々のサービス間の疎な連携が可能

## ■Webサービスの特徴

- ・ インターフェースの公開、標準技術の使用によりシステム間のダイナミックな連携が可能
- ・ インターネットベース技術の使用により現行機器の最大限活用及び自動的な情報連携が可能

## ダイナミックな情報システム連携の実現:(1)SOA・Webサービス②

SOAの導入により、企業間連携及び官民連携を効率的かつ柔軟に構築することが可能となり、産業構造に変革をもたらすことが期待



### Webサービスに係る課題(例)

- ・ 各種技術に関する業界標準の乱立
- ・ ビジネスプロセス、セキュリティに関する規約化
- ・ 実装段階の実証不足

### SOAに係る課題(例)

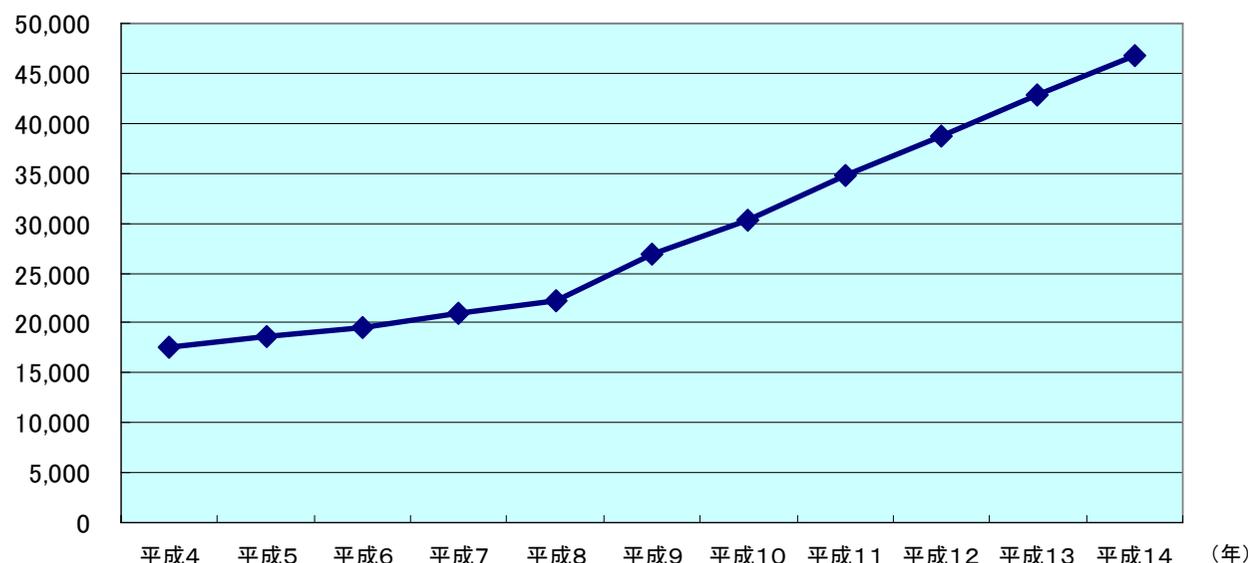
- ・ 提供されるサービスの公平性・信頼性の確保
- ・ セキュリティ確保
- ・ UDDIの整備・活用

# ダイナミックな情報システム連携の実現：(2)セマンティックWeb①

ネットワーク上の情報量の爆発的な増加(情報過多)及びそれに伴う情報検索等の情報収集機能の低下が表面化

## ■情報流通量(選択可能情報量)の推移

( $10^{15}$ ビット)



## ■情報検索技術の限界

- ・ インターネット上の情報の急速な増加
- ・ インターネット上の情報の分散、頻繁な更新
- ・ 収集情報の統一性の欠如

注) 選択可能情報量: 各メディアの情報受信点において、1年間に情報消費者が選択可能な形で提供された情報の総量  
(出典: 平成16年版情報通信白書)

コンピュータがインターネット上の情報を機械的に処理することのできる仕組み(セマンティックWeb)に注目

## ■セマンティックWebの特徴

- ・ インターネット上の個々の情報にメタデータを付与
- ・ メタデータ間の関係を意味付け (オントロジー)
- ・ コンピュータが情報内容を論理解釈して機械的に処理

## ダイナミックな情報システム連携の実現:(2)セマンティックWeb②

セマンティックWebの活用により、新たなサービスの創発を促進することが可能

- ① ブログのタイトル・概略等のメタデータをRSSという標準規格で提供することにより、ブログの更新情報を自動収集して配信するサービスが可能
- ② 個人情報の共有サービスを実現するFOAFというメタデータを活用することにより、SNSの組成や円滑な運営に応用可能
- ③ Webサービスにメタデータを付与することにより、サービス検索の高度化が可能



メタデータ付与対象の拡大(人やモノへ)やメタデータ間の連携により、将来的には労働形態の変革や情報家電の意味的な統合等が期待

### セマンティックWebに係る課題(例)

- ・ 特定範囲内のセマンティックWebの相互活用の推進
- ・ メタデータの付与主体、簡易付与主体
- ・ メタデータ付与を促進するためのキラーアプリケーションの不在
- ・ メタデータの規格統一が不十分
- ・ オントロジーの記述・整備主体
- ・ メタデータ、オントロジーの信頼性確保

# ソフトウェアのグローバルソーシング(オフショア開発の推進)①

経済のグローバル化を背景として、システム・ソフトウェア開発の海外企業等へのアウトソーシングが活発化

## インドの状況

ICT産業においては、1991年の経済自由化を契機に海外との事業連携が活発化し、2000年代からオフショア開発が本格化

- 主な特徴
- ・ 大学における人材育成に積極的で人材が豊富
  - ・ ICT産業の技術水準が国際的にトップレベル
  - ・ 言語の問題が存在

## 中国の状況

1990年頃から日本から中国への進出が増加している一方、中国も日本への進出を開拓

- 主な特徴
- ・ 地理面、言語面における優位性
  - ・ 技術面における魅力度の不足
  - ・ 商慣行が国際的水準に未到達
  - ・ 技術者の流動性が高く品質管理に問題
  - ・ コストのみを考慮すればベトナム等に比べ不利

## ベトナムの状況

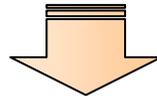
ICT企業の立地は、北部のハノイと南部のホーチミンに集中。前者は公的需要が中心で、後者は民間需要、具体的にはオフショア開発が中心

- 主な特徴
- ・ 大学におけるICT教育が盛んで技術者の供給が潤沢
  - ・ 高いコスト競争力
  - ・ 大規模プロジェクトの管理ノウハウが不十分
  - ・ 言語の問題が存在

## ソフトウェアのグローバルソーシング(オフショア開発の推進)②

### 日本のソフトウェア産業が抱える構造的な問題

- ① 全体システムを一括して大企業が受注した上で下流工程を下請け企業に分割発注し、さらに下請け企業が二次請け、三次請けを行うという重層的な下請け構造
- ② システム開発に係る契約書・仕様書の内容が不明確で、発注後の使用等の変更が頻発



日本のソフトウェア産業の技術力向上のためには、産業構造上の問題を解決し、海外との適切な技術連携の観点からグローバルソーシングを推進する必要

### オフショア開発の推進に係る課題(例)

- ・ 企業グループ内の協力会社で業務を分担する経営形態を見直し、システム開発の上流過程から下流過程までをまとめた上で小さい単位で分割
- ・ 国際水準を満たす明確な仕様書・契約書の作成
- ・ オフショア開発の成功事例の啓発、受委託企業の交流環境の整備

# Web社会に存在する暗黙知の探索(ネットワークデータマイニング)①

分散型構造であるインターネット上の膨大な無構造データから有用な情報を発見・抽出するためには、ネットワークデータマイニングが有効

## ■ネットワークデータマイニングの種類

- ① Webテキストマイニング：テキストを探索して意味を発見
- ② Web利用マイニング：Webの利用記録(ログ)からアクセスパターンを発見
- ③ Web構造マイニング：Web構造を分析して新しい知識を発見

## ■ネットワークデータマイニングの特徴

- ・ 各種センサー等を通じて実世界から収集されるデータに基づき、人間の行動を全て把握・解析することが可能
- ・ 能動的に報告されない要素を自動的に収集・マイニングすることにより、未然に事故を防ぐことが可能

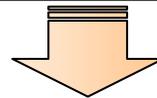
## Web社会に存在する暗黙知の探索(ネットワークデータマイニング)②

### スケールフリーネットワーク構造

ほとんどの要素がごく一部の要素としか関係がない一方、膨大な数の要素と関係する要素がごく一部存在しているネットワーク構造。インターネットだけでなく、生物学、社会学、物理学等の領域に共通して存在

### スモールワールド構造

ネットワーク全体が幾つかの群れ(クラスタ)から構成され、クラスタ間は関連性で連結しており、ネットワーク上の全ての要素が互いにごく少数の隔たりで連結している構造



実世界からの情報も流入するインターネットは「スケールフリーネットワーク構造」であること、及び「スモールワールド構造」の特徴を有することが想定されることを踏まえ、両構造のネットワークを有効に活用したデータマイニング技術を確立することにより、新しい情報処理手法やアプリケーションの創造が可能

- ① 情報通信ネットワークシステムの効率性向上への応用が可能
- ② モバイル端末によるアドホックネットワークの効率的かつダイナミックな構築への導入が可能

### ネットワークデータの活用に係る課題(例)

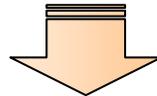
- ・ 大規模なインターネット上のデータの解析手法、動的な構造変化の把握手法に関する取組みの強化
- ・ ICT以外の社会ネットワーク分野等との分野横断・学際的な連携

# 個人による情報流通変革(P2P、ブログ等の発展)①

## ① P2P

### ■P2P技術の特徴

- ・ 分散処理が可能なことから、情報検索やグリッドコンピューティングに応用可能
  - ・ 高価なサーバは不要なことから、低コストでのネットワーク構築が可能
  - ・ リアルタイム性やファイル共有技術の組み合わせにより共同研究等のコラボレーションに利用可能
- ① ディスカバリ機能 : 求めるユーザや情報の内容を発信して検索  
② デリバリ機能 : ユーザ間で直接情報のやりとりを行うために帯域等を確保



P2P技術によりネットワーク層を抽象化し、既存ネットワークを超えた個人間の緩やかな連携が実現可能となり、新しい利用形態・サービスの展開が期待

### P2Pに係る課題(例)

- ・ メンバの参加・離脱が頻繁に行われる環境下における可用性の確保
- ・ オーバーレイネットワークに対応したセキュリティ技術の開発
- ・ ハイブリッド型P2PとピュアP2Pとの適切な役割分担
- ・ 大容量コンテンツの流通によるバックボーン強化
- ・ コンテンツのインターネット配信に係る著作権上の問題

# 個人による情報流通変革(P2P、ブログ等の発展)②

## ② ブログ

### ■ブログの特徴

- ・ HTML等の知識がなくても簡便に作成・内容更新することが可能
- ・ RSS(RDF Site Summary)でコンテンツの更新情報を配信することが可能
- ・ トラックバック機能により他の利用者のブログに簡単にリンクをはることが可能



個人・企業を問わず、社会に向けた情報発信・交流に大きな可能性

### 利用者数の増加

- 国内ブログ利用者数は延べ約335万人から約782万人に拡大すると予測
- 月に一度以上更新するアクティブなブログ利用者数は約95万人から約296万人に拡大すると予測 [2005年3月末→2007年3月末]

### 市場の拡大

- ブログ市場は約6.8億円から約140.6億円に拡大すると予測
- ブログ関連市場は約34億円から約1,377億円に拡大すると予測 [2004年度→2006年度]

### 事業環境

- 大半のブログサービスは無料であり、収益モデルの確立が課題。今後、事業者の淘汰・集約が進む可能性

### ブログに係る課題(例)

- ・ コンテンツの充実(ブロガーの継続性確保・魅力あるブログの発掘)
- ・ 過去ログへのナビゲーション機能の充実
- ・ ブログのカスタマイズ機能の一層の向上
- ・ 企業内ネットワークや公的セクターでのブログ導入の促進
- ・ 分散的認証技術の確立

# 個人による情報流通変革(P2P、ブログ等の発展)③

## ③ SNS

ブログが普及する一方、技術的な新規性より、むしろICTを活用した人間同士のつながり、メンバー間の交流を重視した「密度の濃い」グループを求める傾向も顕在化

### ■SNSの特徴

- ・ 参加者はインターネット上における情報交換を通じて効率的な情報取得や情報ネットワークを拡大
- ・ コミュニティ機能、メンバー管理機能、ブログ(日記)機能などを通してコミュニケーションを活発化

### 利用者数の増加

- 国内SNS参加者数は延べ約111万人から約1,042万人に拡大すると予測
- 月に一度以上更新するアクティブなSNS参加者数は約80万人から約751万人に拡大すると予測

[2005年3月末→2007年3月末](注)企業等の会員組織のSNS化やSNSの汎用性を考慮したもの

### 事業環境

- 大手事業者も含め、収益モデルが未確立。今後、中小の専門系事業者を中心に、淘汰が進む見込みである一方、一般事業者が顧客囲い込み等の観点から、会員組織等のSNS化が増加すると予想

### SNSに係る課題(例)

- ・ 実世界と密接につながったサービスの提供
- ・ 参加者の便宜を図るためのSNS間の連携確保

# ICTベンチャー企業によるニュービジネス支援

ベンチャー企業をめぐる経済的環境だけでなく、社会的環境を整備することにより、ICTに係るニュービジネス創出を促進することが必要

- ライフスタイルの多様化に合わせた消費者ニーズの出現・変化を読み取り、いち早く新しい商品・サービスを提供することにより、国民生活の利便性・豊かさの向上に貢献
- 既存の技術体系の抜本的転換及び新規事業への注力が困難な大手企業に代わり、新しい技術を積極的に活用したビジネスを創造することにより、新たな事業分野を創出し、既存業界を活性化

## ICTベンチャー企業に係る課題(例)

- ・ CEO人材及びCOO人材を確保するための人材の流動化
- ・ 定年退職を迎える団塊の世代の能力をニュービジネスに活用するための方策
- ・ 大手企業とベンチャー企業の積極的な連携
- ・ 起業家に対する意識の転換を促す教育の推進

## ICTベンチャー企業に対する公的支援の在り方

- ・ 迅速なビジネス展開を可能とするための既存助成制度等の運用改善
- ・ 優れたベンチャー企業の商品・サービスの積極的採用・調達
- ・ ベンチャー企業の成長段階に応じた制度構築に係る関係省庁の連携

# 3. 提言

# 提言

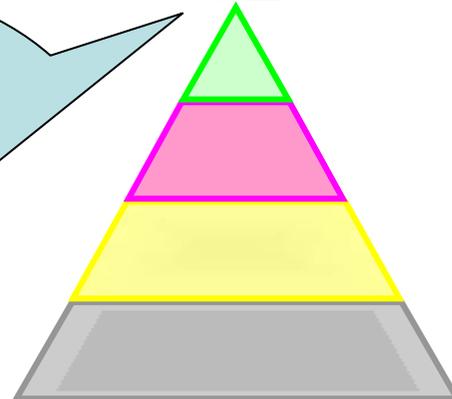
知識創造プロセスの变革  
主体として台頭

活力と温もりある社会の形成のための方策

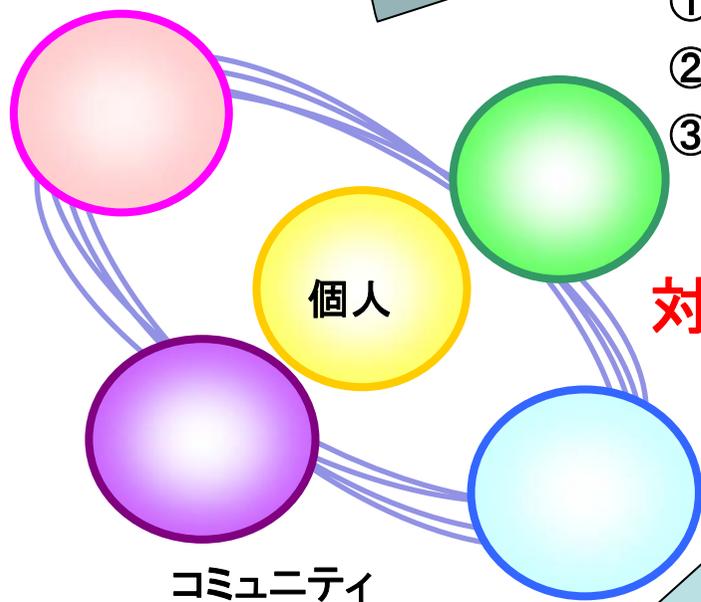
- ① ICT利活用に関する社会文化的な環境整備
- ② 自律分散型ネットワーク基盤の整備
- ③ 新しいビジネスモデルの展開

**対等な立場でエコシステムを構築**

大手企業



ベンチャー

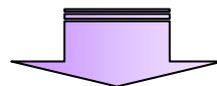


モジュール化  
人材流動化

# 提言1. 安心してICTが使える社会づくり

## ① 個人のICT利用意識の向上

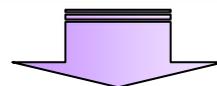
ネットワークの信頼性はセキュリティ技術の高度化だけで達成されるものではなく、最終的にはICT利用者のモラルに依存



- ・ 現実世界と同水準のモラルをネット社会においても定着させるための取組み
- ・ 利用者が自主的にネット社会に貢献できるような環境の整備

## ② 日本社会の「ICT受容力」の強化

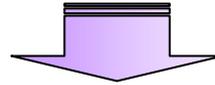
可能な限り多くの個人が高度なICT利活用に慣れ親しむため、社会・文化の価値体系をシステムティックに醸成する必要



- ・ 高度なICTリテラシー教育を全国民に提供
- ・ 社会心理的デジタルデバイドである、サイバースペースへの忌避感の払拭  
→義務教育過程のほか、地域コミュニティ全体での取組みを強化

## 提言2. 自律・分散・協調的な連携を支える情報通信基盤の構築

オープン型・分散型ネットワークの管理運営に必要な基盤整備について、国が先導的な役割を發揮することも必要



### ① 公的電子サービスのオープン化

- ・ アプリケーションのインターフェースを開示して民間アプリケーションとの連携を促進
- ・ オープンインターフェースに基いたシステム間連携仕様を中心としたシステム調達 の推進

### ② システム間連携を実現するための実証的取組み

- ・ システム間連携を本格化させるための基盤的技術の開発・標準化を促進
- ・ システム間をダイナミックに連携させるためのアッパーオントロジを活用した実証実験

### ③ 自律・分散型ネットワーク導入のための基盤技術の開発

- ・ ネットワーク構造解析技術の開発による将来のネットワークのデザイン設計
- ・ ブログ等による個人間情報流通を促進するための分散型認証技術の開発

## 提言3. フロンティア的ビジネスモデルの展開

分散・水平型社会システムにふさわしい新しいビジネスモデルの展開に期待

生産者・消費者の対等化

カリスマバイヤーからカリスマ消費者へ  
ネットワークの活用により、供給側と需要側が共同して新しい商品・サービスを創造

持続する生産者・消費者の信頼関係

一回限りの売買関係からアフターサービス重視に  
商品・サービスの利用から得られる効用を継続・高度化する事業モデルが一般的に

商品・情報の管理手法の分散化

電子タグ等を用いた自己責任による管理へ  
インターネットオークションでは、あらかじめ電子タグを付与して商品の真正性を保証した上で、実際の取引においては関係者間の信頼関係に委ねる方式が妥当

公共サービスへの新たなビジネスモデル導入

ICTを活用した地域コミュニティ機能の強化  
地域の安心・安全及び生活の利便性向上を目的とした、センサーを活用したサービスの提供