

【産業競争力懇談会2006年度推進テーマ報告】 報告2

生活文化ルネサンスプロジェクト
知的、快適生活環境の拡大
報告書

2007年4月5日

産業競争力懇談会

エグゼクティブ・サマリー

2007年4月

産業競争力懇談会

若手有識者グループ(Aグループ)からの提言を受け、企業グループ(Bグループ)では、情報家電産業の立場から、Aグループの報告書をもとに、次の時代の姿を想起し、次いでこれらを実現するために必要な研究テーマを具体的に3テーマ策定した。

1. 社会ビジョンと情報家電の方向性

- ・Aグループのレポートでは、豊かな暮らしを実現するためには、多様な生活に対応できる社会を作り出すことが課題であり、これを情報流の活用による「つながりの経済社会」に転換することで実現できると述べられている。
- ・日本は世界でもっとも早く「人口減少・高齢化」が進行するが、一方で、「つながりの経済社会」の効果がもっとも良く現れる社会環境にある。
- ・世界に先駆けて「つながりの経済社会」に必要な情報家電を開発し、グローバルに展開していくという形で、国際競争力を維持向上できる。
- ・情報家電は機器自体で大きな価値を生み出すわけではなく、以下の4階層から構成される。
①アプリケーション、②サービス用装置、機器、③ネットワーク等のインフラ、④電力供給等のエネルギー
- ・本レポートでは狭義の情報家電ではなく、上記4階層すべてに関連した範囲を取り上げ、研究領域、研究テーマを抽出した。

2. 情報家電分野における重要研究領域

上記4階層を勘案し、以下の研究領域を抽出した。

① 環境対応問題対応技術の研究開発

省エネだけでなく、環境負荷の少ない情報家電向け創エネ(太陽電池、燃料電池、等)の研究開発が必要である。もともと日本は省エネ、創エネ技術に強く、これを強み技術としてグローバル展開を行うことができると考えられる。

② コンテンツコミュニケーション基盤の研究開発

今後、ますます情報が氾濫する時代を迎える。情報を発信する側、受信する側両方に、権利が守られ、情報の信憑性が確認でき、不正なコンテンツを排除でき、情報が正しく利用できるネットワーク環境が必須となる。

③健康・健全な社会活動を維持するためのヒューマンサポート技術の研究開発

センサ、認識技術により、健康状況をきめ細かく管理し、ネットワークを活用することで、どこにいても適切な診断、処置が可能になる。これは正確なデータを得られることが重要であり、高精度・

高性能等、日本の得意な技術が活かせる分野である。

④ロボットを核としたリアルワールドでのヒューマンサポート技術の研究開発

ロボットは個人の生活の様々な局面でサポートできるものと期待されている。これに必要な技術は日本の得意なメカトロニクスの極致である。ただ、ロボットのアプリケーションは極めて幅広いため、特定の用途のロボットの研究開発を行うのではなく、多様な用途に展開しやすいオープンアーキテクチャを中心とした研究開発を推進する。

⑤3次元映像を核としたバーチャルワールドでのヒューマンサポート技術の研究開発

3次元映像でのコミュニケーションができれば、遠く離れた場所でも同じ空間を共有でき、リアルなコミュニケーションが可能になり、より高い価値を生み出すメディアとなる。こうした日本独自の表現世界に根ざしたアプリケーション、サービスを生み出し、世界に発信することが日本産業の競争力に貢献できることになる。

3. 推進方策とその課題

情報家電分野は対象が広範囲であり、特に技術開発分野で産業界、大学・公的研究機関、政府がそれぞれ役割分担、連携していくことが重要である。これら産・学・官の役割分担を提案した。また、今回取り上げた研究領域に関連して、見直しが必要と思われる法規制の整備、見直しが必要であることも合わせて提案した。

4. 早急に着手すべきアクションプラン

上記2. で取り上げた5つの研究領域のうち、下記3つの研究領域について、個別にアクションプランとして概要をまとめた。

4. 1 コンテンツコミュニケーション基盤の研究開発

4. 2 ロボットに向けた研究開発

4. 3 3次元フレキシブル映像配信プラットフォームの研究開発

目次

	ページ
はじめに	
1. 社会ビジョンと情報家電の方向性	1
1.1 若手有識者からの提言概要	1
1.2 情報家電の役割と基本戦略	1
1.3 情報家電に関する階層構造	4
1.4 情報家電分野の今後の方向性	5
2. 情報家電分野における重要研究領域	6
2.1 重要研究領域の抽出	6
2.2 環境対応問題対応技術の研究開発	7
2.3 コンテンツコミュニケーション基盤の研究開発	8
2.4 健康・健全な社会活動を維持するためのヒューマンサポート技術の研究開発	8
2.5 ロボットを核としたリアルワールドでのヒューマンサポート技術の研究開発	9
2.6 3次元映像を核としたバーチャルワールドでのヒューマンサポート技術の研究開発	10
3. 推進方策とその課題	11
3.1 社会が要求する新しい家庭内外環境、サービス、製品の創生	11
3.2 産・学・官の協業体制	11
3.3 法規制の整備	13
3.4 グローバル展開	14
4. 早急に着手すべきアクションプラン	15
4.1 コンテンツコミュニケーション基盤の研究開発	16
4.2 ロボットに向けた研究開発	19
4.3 3次元フレキシブル映像配信プラットフォームの研究開発	23
添付資料1	
検討メンバー一覧	27

はじめに

●生活文化ルネサンスプロジェクトの目標と体制

生活文化ルネサンスプロジェクト(知的、快適生活環境の拡大)は、下記のように、「ユビキタス環境」という新しい生活文化の中から、日本発の新産業を興し、グローバルな産業競争力を育むことを目標としている。

インターネットが本格的に普及してから10年が経過し、いつでもどこでもだれでもがネットから情報を得られるユビキタス環境が整ってきた。情報の質と量は爆発的拡大をとげるであろう。

また、人から人へ、人からモノへ、モノから人への情報伝達に加え、これからは、モノからモノへの自律的情報伝達とこれがもたらす人に対する複合的生活支援も拡大されよう。日本はこの分野に於いて、魅力あるシステムを提案できれば、これが国民の間で広く活用され、自己進化し得る先行的な世界の土壌を持っている。日本発の新産業、新技術、新知財が創生され、グローバルな市場での産業競争力を育む格好な領域である。

ここに、資源と知恵、知見を投入し、次代の裾野の広い日本産業を育成することを国として推進すべきと考える。

このため、下記のように、まず、将来の社会ビジョンやライフスタイルの思い描き、それを実現するための研究開発上の施策を検討することにした。

まずはグローバルな視点から2020年の「社会のビジョンやライフスタイルを描写」する。例えば、社会の安全・安心を実現、健康寿命の延長、社会生活の利便性などを通して社会生活の向上を実現することを目指す。

そして、新しい生活空間・様式を生み出す高度ネットワーク社会の構築と実用化を実現するために、どのような「アプリケーション」を実現させ、どのようなハード、ソフト、サービス群、通信インフラを備えればよいかを導き出す。

それを踏まえ、日本の産業競争力を向上させるために日本が有望な新情報家電、モバイル、コンピュータ、デバイス(半導体、ディスプレイ)等の分野でいかに勝つかの「戦略(含、知財、人材)」「研究開発テーマ」と「研究開発体制」を提案する。

この検討を推進するため、生活文化ルネサンスプロジェクトの下に、まず、「社会ビジョンを検討する若手有識者メンバーによるグループ」を設置し、将来ビジョンを設定、次に、もう少し具体的な生活文化環境を想起し、これに基づき研究開発上の施策を検討する産業界メンバーによる2つのグループ(「知的、快適生活環境の拡大」グループと「知的能力30%アッププラン(JAPANモデル)」グループ)を設置して進めた。

(1)若手有識者グループ(グループ A)

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科特別研究教授 坪田知己氏をグループリーダーとする7名の若手有識者より構成。

(2)企業グループ

・「知的、快適生活環境の拡大」グループ(グループ B)

日立をリーダーとする6社で構成。

・「知的能力30%アッププラン(JAPANモデル)」グループ(グループ C)

富士通をリーダーとする11社で構成。

● Bグループの目標

若手有識者グループ(A)では、今後、時代はなにを求めるか、どのようなライフスタイルの社会になるのか、という大きな視点での「社会ビジョン、ライフスタイル」について検討し、広く産業活動などに於いてこうありたいという将来像も含めた提言を昨年(06年)11月に報告書「つながりの社会経済へ」としてまとめた。

企業グループ(B)では、情報家電産業の立場から、Aグループの報告書をもとに、次の時代の姿を想起し、次いでこれらを実現するために必要な研究開発計画を策定、提言することを目標とした。

2007年4月

産業競争力懇談会
会長 野間口 有

1. 社会ビジョンと情報家電の方向性

1.1 若手有識者からの提言概要

前述のように若手有識者グループから、昨年11月に「つながりの経済社会へ ～～「分断社会」を脱し、創造者が輝く時代へ～～」というレポートが出された。

このレポートは、下記のように、世界の社会モデルの最先端を作り、製品・サービスを文化と共に輸出していくことを求めている。

<本編の骨子>

「少子高齢化」「中国・韓国の興隆」「さらなる情報化」の波の中で、日本の産業は、さらに多様な、きめ細かいニーズに対応した製品・サービスを生み出していく必要がある。こうした製品・サービスは、世界の中流以上の顧客にアピールし、文化と共に輸出していくべきであろう。

こうした経済を支えるには、創造的な人材を育成する一方で、多様なライフスタイルを支えるサービスを生み出していく必要がある。

ただ、こうしたサービスは、非金銭的な相互扶助(つながり)を促進することも重要である。これまでの生産・消費の分離など、「分断社会」のスキームから脱して、豊かな情報流を利用しながら信頼の確立(つながり)を目指すべきである。

このようにして、日本は世界の社会モデルの最先端を作っていくべきである。

情報家電は生活にもっとも密接な製品・サービス分野であり、こうした要求に答えて新しい社会の創造にもっとも貢献できる事業分野である。

1.2 情報家電の役割と基本戦略

レポートでは、幼児から高齢者、障害者などを含めた暮らしの一段と高い豊かさを実現するために、多様な生活に対応できる社会を作り出すことが課題であり、これを“情報流”の活用による「つながりの経済社会」に転換することで実現できるとしている。

この「つながりの経済社会」はマズローの欲求段階説(図1.1)で言う「自我の欲求」、「自己実現の欲求」を高度に実現することを目指した社会とも言え、日本だけでなく、グローバルで目標とされる社会と思われる。

情報家電の役割は、“情報流”の活用を提供し、「つながりの経済社会」転換に貢献することであり、また、逆にこの「つながりの経済社会」という新しい生活スタイル・文化から、情報家電分野に新しい製品・サービスが創造されるという恩恵がもたらされる。

日本は世界でもっとも早く「人口減少・高齢化」が進行するが、この「人口減少・高齢化」は生産性を低下させ、経済力を衰退させる基本的要因の一つであり、大きな問題と考えられている。しかし、一方で、「つながりの経済社会」の効果ももっとも良く現れる社会環境であり、日本はこれをむしろ「つながりの経済社会」転換の好機と捉え、世界に先駆けて「つながりの経済社会」に必要な

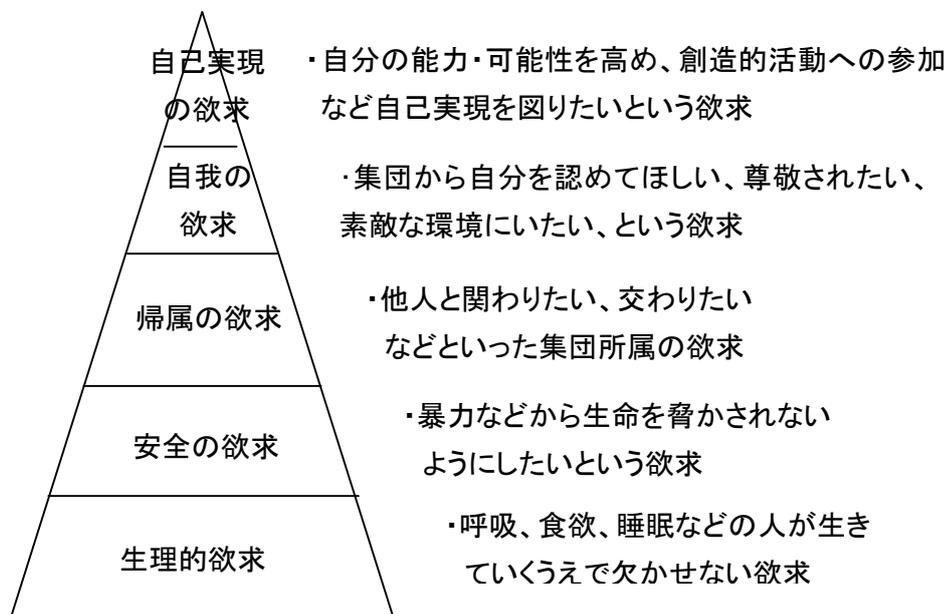


図1.1 マズローの欲求段階

情報家電を開発し、これをグローバルに展開していくという形で、グローバルマーケットにおける情報家電分野の競争力を維持向上できる。

ここで、情報家電の提供すべき主な機能は、マズローの欲求段階説に倣って下辺から表現すると、下記のような3段階になる。

(1)リアル・バーチャル両面での安心・安全の提供

マズローの欲求段階の2段階目である「安全の欲求」に相当する部分に関わるものである。情報家電では、疾病予防や防犯・防災などの物理的な安心・安全の確保(遠隔診断、センサネットワークなどを含む)だけでなく、ネットワーク上での個人情報の保護や、不正や情報犯罪の防止などにより、安心して情報発信・受信できるようにするバーチャルでの安心・安全の確保(個人・機器認証、コンテンツ権利情報管理・トレースなどを含む)の提供が要求され、こうした機能を提供することがこれから基本的に重要事項であり、これらはこれからの社会の発展を支える基盤機能でもある。

(2)快適生活、知的活動の活性化、つながりの拡大

マズローの欲求段階3段階目の「帰属の欲求」、4段階目の「自我の欲求」に相当する部分に関わるものである。

情報家電は、まず宅内外での快適性に深く係わる。居ながらにして世界の風景、文化、文化遺産、風習、名物などなど多くのすばらしさに触れたい、世界をあたりの風景を楽しみながら自由に旅したい、生活に必要な情報を必要だけ入手したい、自分の運動能力、芸能能力を高め

たいなど、欲求はとどまることなく膨れる。これらを自分の意思で好きなときに行いたいというのも人々の要求であろう。

また、情報家電は、会社やコミュニティなどで交流・活動し、社会貢献したり、創造的な活動を行うための時間を確保したり、高齢者などの体力面でのハンディキャップをカバーするなどの行動面のサポート(家事代行、家事支援など)、空間・場所の制約をなくし、協働できる人の範囲を拡大するコミュニケーション面でのサポート(バーチャルコミュニティ、テレワークなど)、つながり拡大へのサポート、好奇心を刺激し、知識の幅を広げさせ、生活面や仕事面での情報の質・量をとともに向上させるための知的サポート(電子秘書・コンシェルジュ、高度情報検索・リコメンドなど)といった幅広い形で知的能力の拡大に貢献することができよう。

(3) 創造性を磨き、発揮する場の提供

マズローの欲求段階の最終段階である「自己実現の欲求」に相当する部分に答えるものである。

情報家電では、創造的な活動のための時間を確保できるようにすることが、これ迄にまして重要な機能になるであろう。加えて、創造的な活動自体の場の提供も可能であり重要である。個人レベルでの考え、意見、創作物(映像コンテンツなど)の作成・発信・発信が自由自由に行える、臨場感の高いバーチャル空間も魅力がある。また、さまざまな場所や時代をリアルに追体験するだけでなく、インタラクティブにその空間を操作することで、創造的にストーリーを自己展開することで、能動的に知的探究心を満足させるなどといったことが可能になるのも魅力があろう。人々とのつながりの発信は限りなく発展し、相互補助、研究相互支援、経験の交換、趣味の交換、自己の高まり、など豊かな知的環境の構築に限りない貢献をするであろう。この中での自己表現は、人間が人間らしく生き生きと生きる姿を創出してくれる。

(注) PC, PDA, 情報家電機器などのハード機器は、上記の中で、重なり合い、また離れ合い、触れ合って、根を共有するコンテンツ、ソフトの下にさまざまな発展をすると考える。また、家庭内を含めて今は存在しない上記を効率的に実現するさまざまなシステム、装置(設置型、可搬型、搭載型)が出現してくると予測する。

さて、(1)、(2)、(3)のうち、(2)の「知的活動の活性化、つながりの拡大」とそれによる生産性向上、社会活性化は、世界に先駆けて人口減少による労働人口の減少を迎える日本にとって、国際競争力の維持・向上を図る上で、大変重要な課題である。また、(2)を実現する上でも、若手有識者レポートに指摘されているような豊かな情報流を活用し、信頼を確立(つながり)する上でも、(1)の安心・安全を実現することが不可欠である。また、若手有識者レポートに指摘されているような世界に通用する文化を育むには(3)のような場の提供も重要である。

若手有識者レポートに答え、「つながりの経済社会」実現に貢献し、国際競争力を維持・強化するために、情報家電分野は(2)を中心とし、(1)、(3)にも合わせて取り組んでいくことが情報家電分野の基本戦略と考えられる。

1.3 情報家電に関する階層構造

情報家電を考える場合、狭義の情報家電製品だけでなく、図1.2に示すように、情報家電に関連した全体の階層構造すべてが整合性を持って発展することが重要である。

当然のことであるが、情報家電機器は機器自体では大きな価値を生み出すわけではなく、その装置・機器を通じてサービス(含むアプリソフト)が提供されるから大きな価値を持つものであり、情報家電機器はサービスのための一つの道具(サービス用装置・機器)である。

アプリケーション	<ul style="list-style-type: none"> ・コンテンツ ・配信、課金サービス ・コミュニケーション(知の向上、交換他) など
サービス用 装置・機器	<ul style="list-style-type: none"> ・映像・音響機器、情報端末、ネットワーク家電機器 ・ロボット ・コンテンツ編集・保存・再生機器 など
インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ・通信ネットワーク ・放送システム ・エネルギー供給システム など
エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・電力供給 など

図1.2 情報家電に関する階層構造

情報家電の活用では、本来、単体でも可能なものでも、ネットワークを利用する方が圧倒的に有効に活用できることも多い。サービスの送り手と受け手をつなぐ通信ネットワークや放送システムなどの情報ネットワークがその例である。情報家電のアプリ・サービスを考える場合、ネットワーク(とそれにつながる装置・サービス)も含めて最適設計することが前提となっている。

また、こうしたシステムを維持・機能させていくためにはネットワークに接続された装置、機器がいつでもどこでも動作できるエネルギー供給システムが必要である。前項のように、マズローの欲求段階説に倣って言うと、第1段階の「生理的欲求」に相当するものである。特に、常に人間の活動をサポートするためには、インフラは基本的に常時動作している必要があり、装置・機器なども従来以上の率で動作している必要がある。このため、エネルギーが従来以上に消費される危険性が高く、このエネルギーをどのように確保していくかが大きな課題になる。このため、エネルギーも無視をして考えることはできない。

したがって、このアクションプラン(情報家電)では、狭義の情報家電単体ではなく、この図1.2

の階層すべてに関連した範囲を取り上げている。

1.4 情報家電分野の今後の方向性

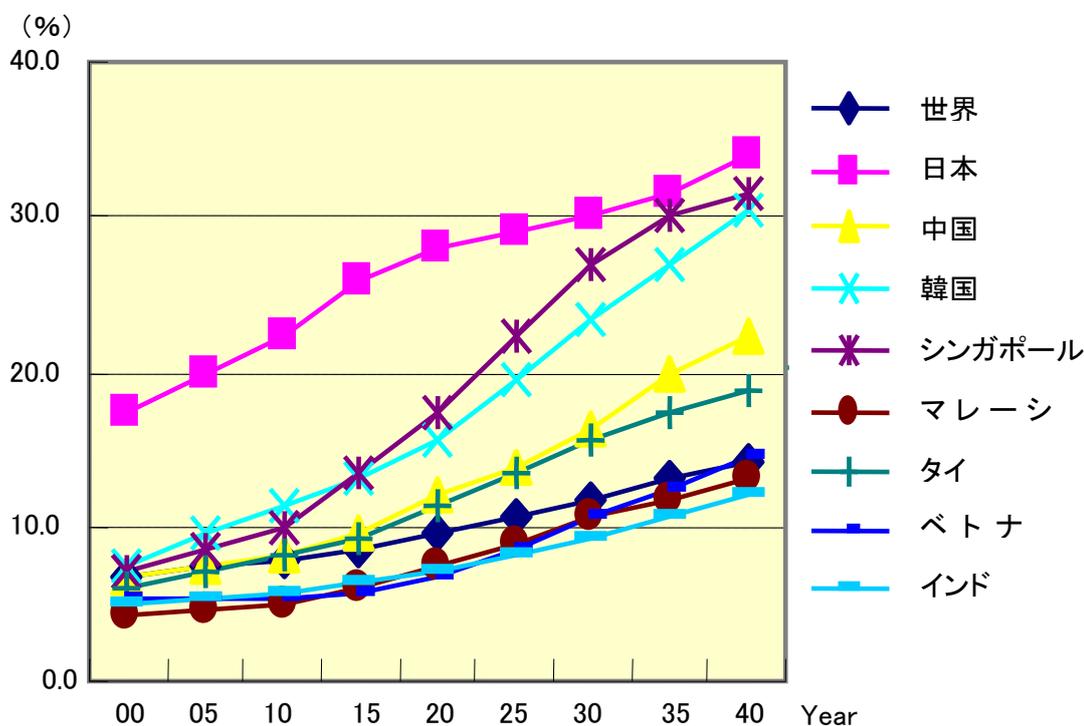
情報家電分野のグローバル競争力を回復、発展させるためには、日本の強みを活かす新しいマーケットと企業運営形態を生み出すことが必要である。

図1.3に示すように、日本は高齢化が世界で最も早く進行する。人口減少・高齢化は、経済成長の基礎となる労働力を減少させ、また、老後世代を支えるために現役世代の負担を増やし、消費力を減少させるなど、経済成長力に大きな負の影響を与える。

情報家電分野にとってもこの影響は大きなものになるが、逆に、この人口減少に対し、生産性を維持・向上させ、活気ある社会作りに貢献する新しいマーケットを作る大きな機会となる。

さて、現在の家電分野の状況は、汎用的な技術が向上し、水平分業で作られるモジュールを組み合わせるだけで、相当の程度顧客のニーズに答えられるようになってきており、コスト競争力が最も重要なファクターとなっている中で、日本の強みであったすりあわせ技術、ユーザーニーズへのきめ細かな対応といった高品質・高機能の製品を作るという強み技術が通用しにくい構造になっているのが近年の不振の原因の一つと分析されている。

このような状況下において、1.2節で取り上げた「安心・安全の提供」、「快適生活、知的活動、つながりの拡大」などの機能はこれからの社会の発展に最も望まれ期待されるものであり、



資料: 国連人口統計局

「World Population Prospects: The 2004 Revision Population Database」

図1.3 高齢人口比率=65歳以上人口/総人口

いずれも個人のニーズが多様である。こうした多様なニーズにきめ細かく応えること、また製品、サービスの高い信頼性は、日本の強みを特徴的に活かせる格好な分野である。

若手有識者レポートにあるように、日本は「世界でもっとも品質について敏感な消費者」を抱えている国であり、企業と消費者が連携すれば、日本の強みが活かせる新しいマーケットを世界に先駆けて立ち上げることができると思われる。

また、日本は、家電分野においては、映像・音響技術、メカトロニクス技術、省電力技術など、汎用性の高いきわめて強い技術を有している。こうした強い技術を、我々自らがこれからの社会を読み開拓する新しいマーケットに適用し、さらに技術を磨いていくことが、従来のマーケットでの競争力強化にもつながっていき、全体としてグローバル市場での競争力優位を保っていくことになる。

このように、1. 2節でも述べたように、この「人口減少高齢化」をむしろ好機と捉え、今後、グローバルに進行すると思われる「つながりの経済社会」に向け、日本が得意とする技術を高齢化を遅れて迎える諸外国にも適用できるようなグローバルなものとして育てるとというのが情報家電分野での方向性と考えられる。

2. 情報家電分野における重要研究領域

2.1 重要研究領域の抽出

以上述べたことを考慮し、将来の社会生活の発展を考え、将来の情報家電周辺発展の姿を想起し、これを実現することを確認し、その上で必要となる技術開発項目を抽出するのが本来の目的である。しかし、未知に挑戦する新たなイノベーション活動はこれからであり、今ここで全貌を示すことは残念ながら出来ない。これは順次時代の流れに先行して設定されるものであり、ここでは、業界として「協調と競争」のバランスの中で、これへの活動強化を続けることを確認し、とりあえず必ず必要となると考えられる技術開発項目を挙げることにする。

ここで5つの研究領域を抽出した。

- (i) 環境対応問題対応技術の研究開発
- (ii) コンテンツコミュニケーション基盤の研究開発
- (iii) 健康・健全な社会活動を維持するためのヒューマンサポート技術の研究開発
- (iv) ロボットを核としたリアルワールドでのヒューマンサポート技術の研究開発
- (v) 3次元映像を核としたバーチャルワールドでのヒューマンサポート技術の研究開発

これらの研究領域の提供機能(1. 2節)、階層(1. 3節)との関連を図2. 1に示す。

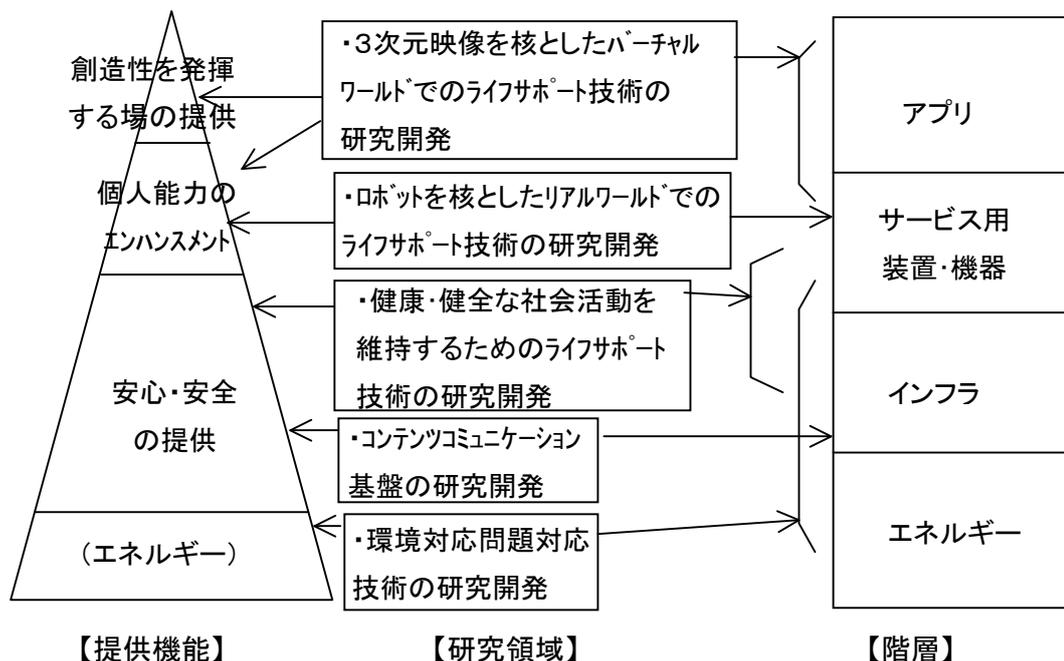


図2.1 研究領域関連図

2.2 環境対応問題対応技術の研究開発

(i)の環境問題対応は提供機能ではエネルギーの提供(節約)、階層ではエネルギー、インフラ、サービス用機器に幅広く関わるものである。

環境問題に関しては、特にエネルギーの問題が重要である。ひとの生活のさまざまな局面でニーズに答えてサービスを的確に提供するためには、ネットワークやそれぞれの機器が常時稼働している必要があり、エネルギー多消費システムにならざるを得ず、環境負荷が懸念される。このため、省エネだけでなく、環境負荷の少ない情報家電向け創エネ(太陽電池、燃料電池など)の研究開発も重要である。また、省エネに関しては、プロセッサ、メモリ、ディスプレイなどのデバイス・コンポーネントレベルでの省エネだけでなく、装置レベルやネットワークシステムとしての省エネが重要と考えられる。これによってマズローの欲求段階「生理的欲求」(第1段階)を満たす。

また、このエネルギー消費は、現在においても世界規模で増加しており、グローバルに今後ますます必要な技術となる。もともと、日本は省エネ、創エネ技術に強く、これを強み技術としてグローバル展開を行うことができると考えられる。

具体的には下記のようなテーマが考えられる。

- ①環境低負荷発電(太陽電池、燃料電池)の小型・高効率・大出力化
- ②半導体デバイス(プロセッサ、メモリ)の超低電力化(プロセス、アーキテクチャ)
- ③新方式低消費電力ディスプレイ(ペーパーディスプレイなど)
- ④ネットワーク機器(ルータ、サーバなど)の低電力化(機器内データ処理アルゴリズムなど)
- ⑤低消費電力ネットワークシステム(ネットワークアーキテクチャ、プロトコルなど)

2.3 コンテンツコミュニケーション基盤の研究開発

(ii)のコンテンツコミュニケーション基盤は提供機能では安心安全の提供、階層では主にインフラ(ネットワーク)に関わるものである。

今後、ますます情報が氾濫する時代を迎えるが、この情報を有効に活用し、若手有識者の指摘するような信頼を確立するには、情報を発信する側、受信する側両方にとり、それぞれの権利が守られ、情報の信憑性が確認でき、情報が正しく利用できるネットワーク環境が必須である。マズローの欲求段階「安全の欲求」(第2段階)を満足させるものである。

こうした環境が整うことで、さまざまなレベルでの情報交流が活発になり、多様な人間関係による多様な文化を育てる基盤になり、そうした中から世界に通用する文化も育っていくことが期待される。

ここでは具体的には次のようなテーマが考えられる。

- ① コンテンツパトロール(不正コンテンツ、有害コンテンツなどの検出、排除)のための検索・照合技術(類似画像・音声・楽曲・文書検索・照合、不適切画像・文書検索など)
- ② コンテンツトレース技術(オリジナルコンテンツの探索、利用、改変など利用状況トレース)
- ③ メタデータデータベース活用アプリケーション活用技術
- ④ 自動翻訳システム(基本言語(候補;英語)を中心に展開する新たな試み)
- ⑤ 実証実験

2.4 健康・健全な社会活動を維持するためのヒューマンサポート技術の研究開発

(iii)の健康・健全な社会活動を維持するためのヒューマンサポート技術の研究開発は、提供機能では安心・安全の提供、階層では主として、インフラとサービス用装置・機器に関わるものである。

センサ、認識技術により、健康状況をきめ細かく管理できるようになることができる。また、ネットワークを活用することで、どこにいても、適切な診断、処置が可能になり、安心して、積極的な生

活をすることができるようになる。これによってマズローの欲求段階「安全の欲求」(第2段階)、「帰属の欲求」(第3段階)を満たすことができる。

このような健康に関するシステム・機器にとって、何よりも正確なデータが得られることが重要であり、高精度・高性能など、日本の得意な技術が活かせる分野である。

一方、健康に関する情報は高度の個人情報に属するものであるため、この機能を活用するには、個人情報保護などの保護技術が必須となることに注意する必要がある。

ここでは、以下のような研究テーマが考えられる。

- ① 映像による遠隔診断技術(顔色診断が可能な高忠実色再現撮像・表示システム)
- ② 超高解像度動画像通信技術(レントゲン、CT、実演映像配信など)
- ③ 意味理解(表情、動作、音声など)
- ④ 医療用データベース共用技術(電子カルテ共通化、カルテ用メタデータ)
- ⑤ センサネット技術(家庭用各種センサとセンサ情報システム)
- ⑥ プライバシー保護技術(認証、アクセス制御、暗号通信など)
- ⑦ センサネットによる遠隔診断、健康管理支援システム実証実験

2.5 ロボットを核としたリアルワールドでのヒューマンサポート技術の研究開発

(iv)のロボットを核としたリアルワールドでのヒューマンサポート技術の研究開発は、提供機能では、主に個人能力のエンハンスメント・生産性向上に関わり、階層では主としてサービス用装置・機器に関わるものである。

ロボットは個人の生活の様々な局面で生活を物理的な面からサポートできるものと期待されている。例えば、家事代行、介護ロボットなどは古くから期待されているし、最近、一部業務用途で実用化が始まったパワーアシスト、警備ロボットなども将来、家庭に導入されるのが期待されている。

こうしたサポートにより、行動の幅を広げ、社会活動や創造活動に時間を多く割くことが可能になり、マズローの欲求段階「自我の欲求」(第4段階)をより充足させることができるようになると思われる。

こうしたロボット技術(ロボティクス)は、日本の得意なメカトロニクスの極致であり、また、ここで対象とするようなひとの生活する場で一緒に動作するロボットでは、ひとに危害を加えないようにするため、極めて高精度・高性能のセンサとアクチュエータ、さらにそれを動かすシステムが必要であり、日本の高度、かつ決め細やかさが極めて有効な分野であり、優位性を長期にわたって活かしやすい事業分野と考えられる。

ただ、ロボットのアプリケーションは極めて幅広いため、特定の用途のロボットに特化した研究開発を行うのではなく、多様な用途に展開しやすいオープンアーキテクチャを中心とした研究開発を推進し、ここでも日本が主導権を握れるようにしておくことが重要である。

ここでは以下のような研究テーマが考えられる。

- ① ロボット用オープンアーキテクチャ(ロボット間のハードリアルタイム通信技術など)
- ② オープンアーキテクチャに基づく低消費電力型ロボットチップ
- ③ ロボット用ハード/ソフトの部品化とその PnP 技術
- ④ 応用システム(家事支援、介護支援など)とその実証実験
- ⑤ 人の行動、思考などに関する基礎研究とそのロボットの高性能化、知能化への応用研究

2. 6 3次元映像を核としたバーチャルワールドでのヒューマンサポート技術の研究開発

(v)の3次元映像を核としたバーチャルワールドでのヒューマンサポート技術の研究開発は、機能提供では、主として快適生活、知的活動活性化と創造性を磨き、発揮する場の提供に、階層では、主としてサービス用装置・機器とアプリケーションに関わるものである。

2次元の映像システムでは、現在、ハイビジョンなどの高画質システムが放送を中心に家庭に普及しており、さらにスーパーハイビジョンなどの研究開発も進んでいる。

これに対し、3次元映像システムは古くから期待されているにもかかわらず、普及が進んでいない。しかし3次元でなければ味わいにくい臨場感、リアリティもあり、2次元とは質の異なる新しいメディアとなることが期待される。例えば、3次元映像でのコミュニケーションができれば、遠く離れた場所でも同じ空間を共有、お互いにその場にいるような自然でリアルなコミュニケーションが可能になり、人々の相互理解と協働活動を促進できる、より高い価値を生み出すメディアとなることが期待される。このように、マズローの欲求段階、帰属の欲求、「自我の欲求」(第4段階)、「自己表現の欲求」(第5段階)の充足に重要な役割を果たすと考えられる。

また、創造性という観点では、日本ではもともと、生け花や折り紙に代表されるような独特の3次元文化を有しており、こうした日本人の感性に根ざした、リアルとバーチャルを融合した新しい3次元映像表現の世界が開かれることが期待される。マズローの言う自己実現の欲求を満足させる一つの表現の場を提供することが可能なわけである。

こうした日本独自の表現世界に根ざしたアプリケーション、サービスを生み出し、世界に発信することが日本のソフトパワーを高め、間接的に日本産業の競争力強化に貢献できることになる。

ここでは、下記のような研究テーマが考えられる。

- ① 3次元映像コンテンツ作成技術

- ② 3次元映像用メタデータ作成技術
- ③ 3次元映像符号化・伝送・放送技術
- ④ 3次元映像データ高品質伝送・放送技術
- ⑤ 表示装置対応映像データ加工技術
- ⑥ 3次元映像再生表示技術
- ⑦ 希望映像(任意視点映像)再生表示技術
- ⑧ 3次元に対する脳機能・生理反応に関する基礎研究

3. 推進方策とその課題

3.1 社会が要求する新しい家庭内外環境、サービス、製品の創生

日本発のイノベーションにより世界のニーズを喚起し日本産業が大きく発展してゆくには、ニーズの源泉から掘り起こし、新しいシステム、サービス、製品を発案、評価、提案してゆく必要がある。若者の新たなリテラシー、高齢者の新たな要求、生活様式が要求するさまざまな要求、こういうものを広く、正確に捉えた開発が要求される。大きくは新しい文化の創造であり、産業界、国をあげた取り組みが必要である。

このため、「イノベーション実験工房」を提案する。

イノベーション実験工房；これは世の中のさまざまなニーズを吸収し、対応するサービス、商品を新しい簡便な手法で試行的に実現し(ソフトなどを活用)、試用、評価し、実現への方向付けなどを行う21世紀の実験工房である。ニーズは、若者、高齢者、勤労者、嗜好別愛好者(日本人だけでなく外国人も入れる)など幅広いポテンシャルユーザとの自由発案活動に求める。意欲ある知恵者に声をかけ集まってもらい、コーディネータの下で、数日をかけて新しい発想の投げかけ議論を行う。そして、簡便な手法で比較的短期間で提案された機能を実現し、再度集まってもらって、見て、触れて、感じて、評価できる仕掛けを作る。このような試みをいくつも、数多く実施する。そして有望と思われるものを選定し、製品完成度を上げたもので最終評価を行い、日本市場、世界市場で新しい有望商品を生み出すことを狙うもの。

3.2 産・学・官の協業体制

情報家電分野は今まで述べてきたように、対象が極めて広範囲であり、特に技術開発分野で産業界、大学・公的研究機関、政府がそれぞれ役割分担、連携していくことが必要である。

具体的な研究領域により、その分担は様々な形が考えられると思われるが、基本的には下記のような役割分担が適当と考えられる。

産業界：標準化推進、キーデバイス、装置などの開発・実用化推進、アプリケーション、サービスの提案・フィールドトライアル、人材育成

大学・公的研究機関：来たる社会・技術がもたらす影響に関する社会科学的や脳科学・生理学的研究、新しい物理・化学現象とその応用に関する基礎研究、要素技術やシステムアーキテクチャの開発、人材育成

政府：法制度整備、標準化活動への支援、研究・開発への支援、インキュベーション・フィールドの提供（イノベーション実験工房など）、インフラ整備、政府調達、海外展開への側面支援

産業界としては、推進に当たって、企業間でどのような協力体制で推進するかが課題となるが、情報家電分野での技術・機能に対して、競争領域と非競争領域をよく考え、競争領域では企業個別での開発推進を中心として行い、非競争領域については、共同開発、標準化を積極的に推進すべきと考える。

非競争領域としては、例えば、サービスを提供するための基盤があげられる。2. 3節で述べたように、情報家電機器はサービスのための一つの道具（サービス用装置・機器）である。サービスはネットワークを介したり、他の機器と連携することで提供されるので、どのような機器もネットワークや他の機器に簡単に接続できるということが重要である。こうしたネットワーク接続性や機器相互接続性を保証しやすくするためには、インターフェースやプロトコルをできるだけ共通化、標準化化することが不可欠である。今後は特にソフトの相互接続性を担保するソフトプロトコルが重要である。また、機器単体で使用する場合でも、機器に搭載するアプリソフトが流通しやすい環境を作ることがまず必要であり、このためには、機器のミドルウェアにアプリソフトを搭載するためのAPIの共通化・標準化といったことが重要になる。

産業界としては、こうした共通化・標準化すべき非競争領域については、できるだけ、労力を減らし、競争領域に注力できるよう、企業が協力して、共同開発し、開発した資産をオープン化し共有すべきと考える。

また、必要な標準化については、関連する企業が中心となり、大学・公的研究機関と連携・協力して、推進することが必要である。

こうした非競争領域の共同開発や標準化は推進する企業だけでなく、すべての関係者の利益につながる話であり、政府がこうした活動に対して特に強力な支援を行うことが望まれ、国際連携を視野に入れた対応が必要となろう。

さらに、情報家電分野の競争力を高めるためには、新しい創造的なアプリ、サービスを生み出すことが必要である。このため、アプリケーションやサービスのアイデアが生まれたらすぐ試行し、結果のフィードバックを受け、改良、それをまた試行といったトライアルが簡単に行える、できるだけ実フィールドに近い環境のインキュベーション・フィールド（規制などが特別に緩和された規制特区（経済特区的なもの）を含む）を与えることが重要である。こうしたインキュベーションフィールドを政府、民間企業が適切に分担して構築していくことが望まれる。

人材育成の観点では、アーキテクトと呼ばれる人材育成が重要である。情報家電分野では、すでに述べたようにインフラ、機器、アプリなどさまざまな要素が関わり合っているため、個別に考えるのではなく、全体を俯瞰し、各要素が整合性を持って進められるようにする必要がある。全体像を構築し、そこから部分、要素をコーディネートできるいわゆるアーキテクトと呼ばれる人材が必要になる。ここで考えるべきことは、何にせよ新しいものを社会に投入すると、良きにせよ悪きにせよ、さまざまな影響を社会にもたらす。これは事前に可能な限り評価し、得られる正の効果と負の効果を予測、社会の新たなあり方を知っておくことが必要である。このためには、社会科学、人文科学との連携が必要であり、これからの重要な課題であるとともに具体的活動が必要である。アーキテクトはこのような異分野、異科学間の連携、融合をはかれる能力を具備することも要求される。こうしたアーキテクトは産業界と大学・公的研究機関が人材を出し合い、協力して育てていく必要があるものと思われる。また、異科学間で必要な人材が一つの目的に向かって互いに連携してゆく形態が常識化してゆくことも今後重要となる。

こうした情報家電分野の研究開発の推進に合わせて重要なのが、情報家電周辺の負の部分の解明とその影響の回避策の研究である。

例えば、「ポケモン騒動」に見られるように、映像が脳に思わぬ影響を与えるといったことがある。3次元映像については、その映像が人間の脳にどのような影響を与えるか、脳科学・生理科学的に十分明らかになっているとは言えない。また、ネットワークの安全を脅かすような攻撃やその防護策、法整備なども極めて重要である。

こうした負の部分の解明とその回避策、回避出来ない場合の防御策については、大学・研究機関の主導的な研究推進が望まれる。

このような研究開発の推進に合わせて、関連法規制の整備といった、周囲の条件整備も必要である。

3.3 法規制の整備

法規制は上記のような負の影響の回避や権利者の権利保護の手段としても大きな役割を果たすわけであるが、技術の進歩に対し、必ずしも法規制が追従できているわけではなく、実情に合わない部分も生じている。こうした、実情に合わず、新しい技術の成長の阻害になるものについては、見直しが必要である。

今回取り上げた研究領域に関連して、見直しが必要と思われるものには、下記のようなものがある。今後、政府が中心となって、こうした法規制の整備・見直しが行われることを期待したい。

- (1)環境関連規制: グローバルな動向を先取り、諸外国が将来追随しそうなハードルを設定、技術開発を加速するよう誘導、など

- (2)著作権関連法規制:コンテンツの一部情報の改変、商用利用などのルールを見直し、適当な条件の元、コンテンツの利用促進を図る、など
- (3)ロボット関連法規制:ロボットにふさわしい安全基準、PL法制定、ロボットの公道走行のルール作り(動路交通法)など
- (4)医療関連法規制:医療・診断用センサの家庭内使用、それによるアドバイスなどを可能にする(薬事法)、介護ロボットの介護保険適用、大規模介護サービス容認(介護保険法)など、情報家電での支援を行いやすくする

3.4 グローバル展開

最後に、グローバル市場での競争への対応についてであるが、基本的に以下のような方策の組み合わせで対応していくことが考えられる。

基本的に、2.4節で述べたように、映像・音響技術、メカトロニクス、省電力技術など汎用性が高い日本の強み技術が活かせる分野で、日本の強みであるすりあわせ技術、ユーザへのきめ細かな対応といった高品質・高機能の製品を作る能力が活かせる新しいマーケットを創出し、競争の場を今一度日本の得意な場に変えることが基本となる。この新しいマーケットに必要な技術を日本主導で標準化することが長期的に競争力を維持するのに必要である。日本市場を世界で孤立させないためには、この標準化をできるだけグローバルスタンダードにすることが必要であり、この標準化の早期の段階から、海外への情報発信、海外企業の取り込みを行うことが重要である。今後日本が重視すべきマーケットは現在高成長をしており、将来的に巨大なマーケットになると思われるBRICsになると考えられるので、特にこうしたBRICsへの情報発信、企業取り込みが有効と思われる。また、BRICsで新しいマーケットを立ち上げるには、まだBRICsの経済力が不足している。このため、並行してODAなどによる経済活性化援助などの政府支援を実施することが望まれる。特に、省エネ、環境にやさしい創エネなどは受け入れられやすく、有効と考えられる。

合わせて、新しいマーケットの立上げに伴って新しい文化も生まれることになるので、若手有識者レポートにあるように文化の発信を同時に行い、文化というソフトパワーを日本産業界のブランド価値向上に活かすことも重要になる。

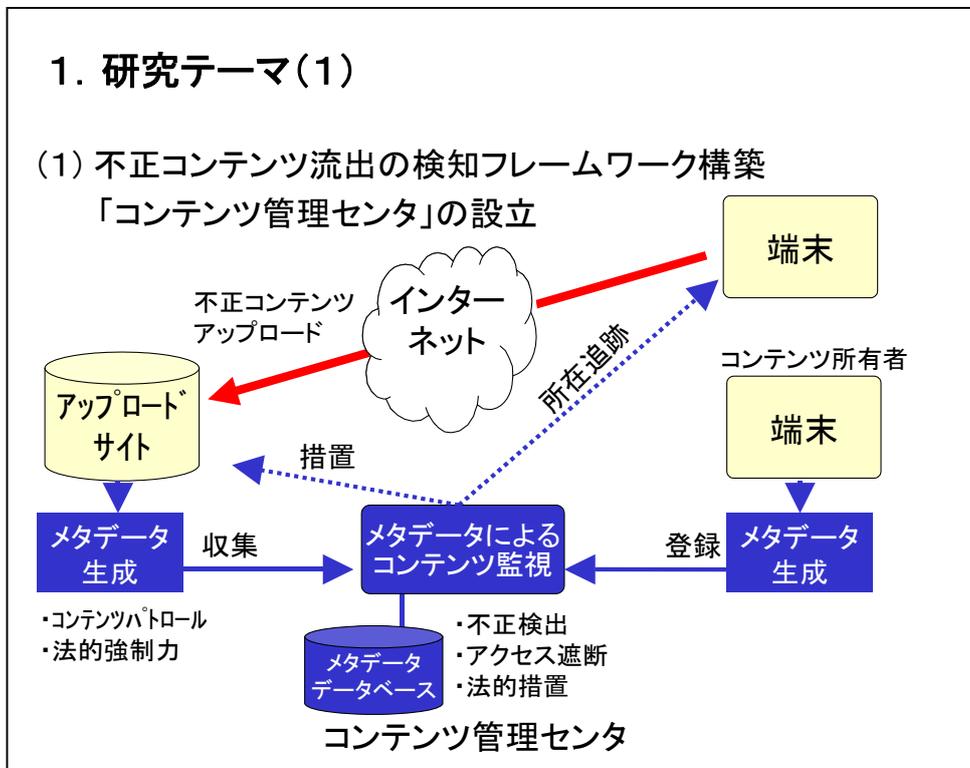
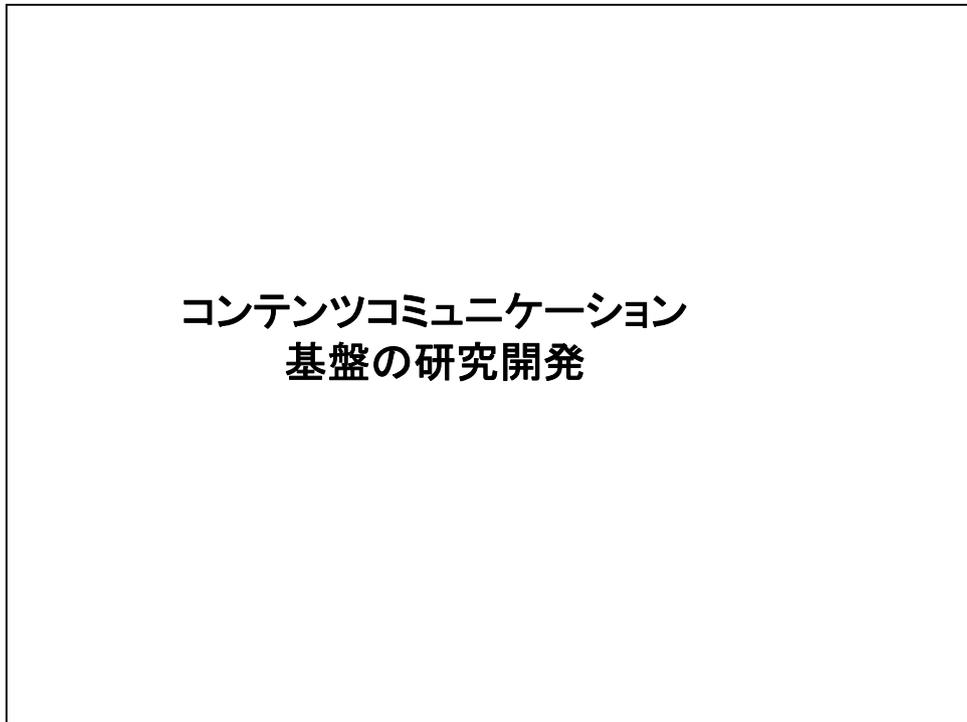
なお、日本産業のグローバル市場での発展については、従来の考え方(GDPなど)とは変えた企業運営形態と価値観が必要となる。すでにグローバル連結決算がベースになってきている日本産業の活動を、真に国民の豊かさにつなげてゆく新たな理念の設定と実行が必要となってきている。これについては、日本国全体の問題であり、今後産官協力の下に検討を深めてゆきたい。

4. 早急に着手すべきアクションプラン

以下、ここで取り上げた5つの研究領域のうち、下記3つの研究領域について、個別にアクションプランとして概要をまとめた。

- 4. 1 コンテンツコミュニケーション基盤の研究開発
- 4. 2 ロボットに向けた研究開発
- 4. 3 3次元映像配信プラットフォームの研究開発

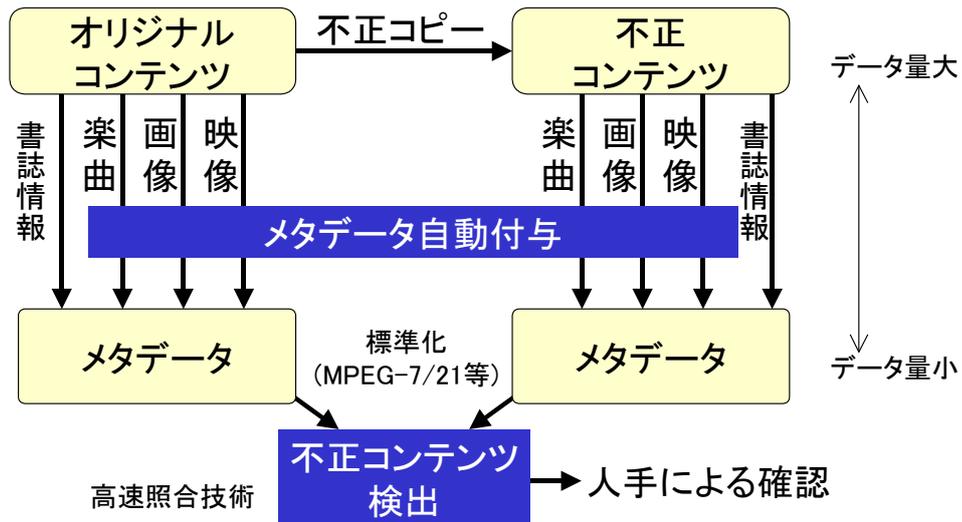
4. 1 コンテンツコミュニケーション基盤の研究開発



1. 研究テーマ(2)

(2) メタデータ自動付与技術

(3) メタデータ照合による、不正コンテンツ検出技術開発



1. 研究テーマ(3)

(4) メタデータデータベースの活用

- ・自己コンテンツ(個人コンテンツ)の追跡
- ・著作権者の検索
- ・類似映像・楽曲・文章検索
- ・不適切画像・不適切発言検索

2. 産学官の役割分担

機関	分担
産業界	<ul style="list-style-type: none">・端末、サーバ側要素技術開発・メタデータデータベースの活用検討
大学、 公的研究機関	<ul style="list-style-type: none">・コンテンツ管理センタ側要素技術開発・啓蒙活動
政府	<ul style="list-style-type: none">・ガイドライン策定・法制度改定・コンテンツ管理センタ設立・運営・実証実験

3. 法制度改革

#	内容
1	著作権関連法整備
2	サーバ管理者に対する著作権保護義務の強化
3	ネットワークにおける不正コンテンツ流通遮断の方策

ロボットに向けた研究開発

0. ロボット研究開発支援PJの現状

1. サービスロボット市場創出支援事業〈06～07〉 06年度 4.2億円
 - ユーザーとメーカーが共同した、実際の現場に導入するサービスロボットの開発(安全技術・評価手法の開発)
2. 人間支援型ロボット実用化プロジェクト〈05～07〉 06年度 9億円
 - 介護補助、リハビリ支援、自立動作支援といった人の作業を補助・支援するロボットの開発及び実証試験
3. 次世代ロボット共通基盤開発プロジェクト〈05～07〉 06年度 4億円
 - RTMを実装した重要インターフェース(目・耳・駆動制御)の開発
4. 戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト〈06～10〉 06年度 11億円
 - 技術戦略マップに沿ったミッション型「本格実用ロボット」実現に向けた共通基盤の技術開発(産業用、サービス、特殊環境用)
5. 次世代ロボット共通プラットフォーム技術〈06～08〉 毎年 1億円
 - 科学技術振興調整費・総合科学技術会議科学技術連携施策群
6. ネットワークロボット(総務省)〈04～08〉 06年度 3億円
7. ロボット知能化(経産省)〈07～11〉 07年度 19億円

1. 研究テーマ(1)

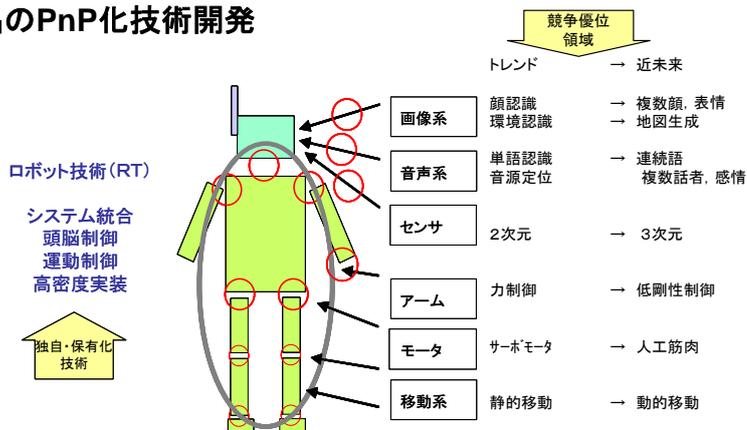
ロボット用ハード／ソフトの標準化と部品化に関する技術開発

1. ロボット用オープン化アーキテクチャの開発

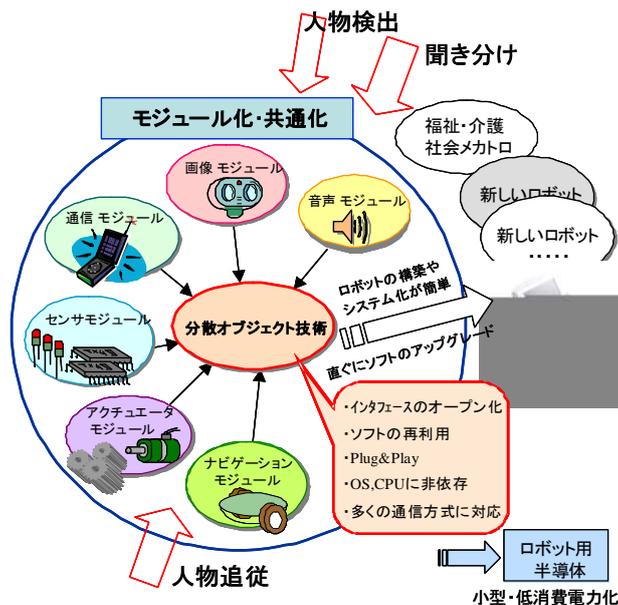
- ロボット内部機器間のハードリアルタイム通信技術の確立
- RTコンポーネント仕様の追試・改良提案
- RTミドルウェアへの新規機能提案

2. オープン化アーキテクチャに基づく低消費電力型ロボットチップの開発

3. 部品のPnP化技術開発



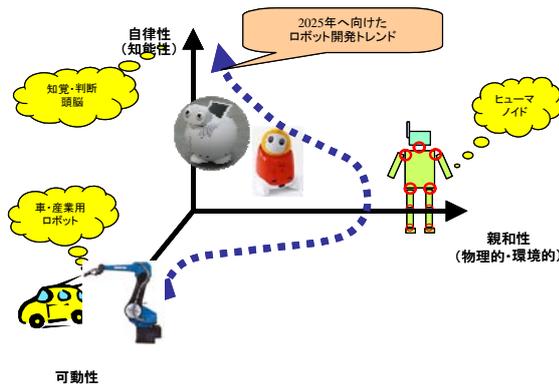
1. 研究テーマ(1):補足



1. 研究テーマ(2)

1. 生活支援ロボットシステムの開発と実証試験

- フェーズ1(3年):アーキテクチャおよび基本動作モジュール開発
- フェーズ2(3年):ロボット用半導体、ソフト部品化および実証試験



1. 研究テーマ(3)

- 知能化アーキテクチャの研究開発と知識の蓄積
 - 現状計算機性能と、人知能との間には大きなギャップが存在
 - 人工知能の能力進展がないと、自律行動・作業を行うロボットの製品化は困難
 - しかし人工知能の開発は過去に行われたが、実現困難という課題を浮き彫りにした
- 研究項目
 1. ネット接続されたロボット同士の学習機能の開発
 - 様々なロボットに入力される命令をセンターに集め、整理して、再度各ロボットへ配信する技術
 2. 人工知能の新しいアーキテクチャ創造のための基盤研究
 - 過去に構築されたニューロコンピューティングなどを発展させる新しいアーキテクチャの基礎研究



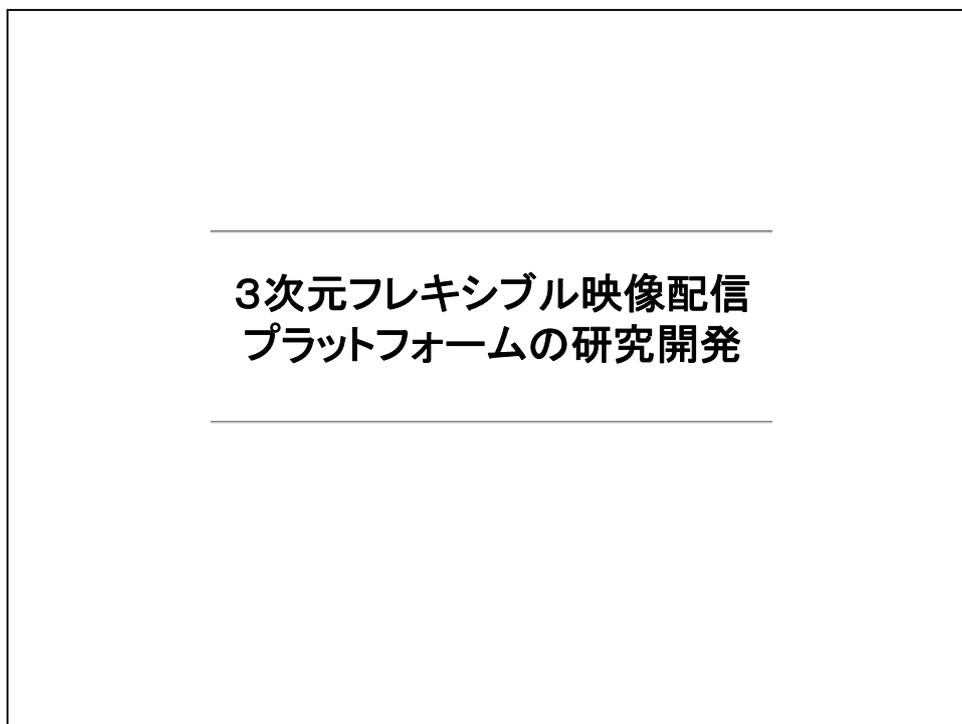
2. 産学官の役割分担

- 産業界
 - PC産業のような水平分業の構築
 - 市場を広げるために参入障壁の低下が必要
 - 一方、ロボットのコアを握る開発と事業モデルも必要:ロボット界のWintelは誰?
 - 市場は、ヒューマノイドではなく、特定用途ロボットや産業ロボットから始まる
- 大学、公的研究機関
 - 継続的研究開発項目にしっかりと取り組む:目先のパフォーマンスを追わない
 - 制御、信頼性、知能の開発
 - 日本がロボットコア研究のメッカになるように:研究拠点
- 政府
 - 継続的研究開発項目に資金的援助
 - ロボットが社会・生活の中で活動できるコンセンサス作り、法規制改定、社会インフラ構築支援

3. 法制度改革

1. ロボットの製品化認定基準
2. PL法
3. ロボットが行動・作業する際の関連法令
 - 道路交通法

4. 3 3次元フレキシブル映像配信プラットフォームの研究開発

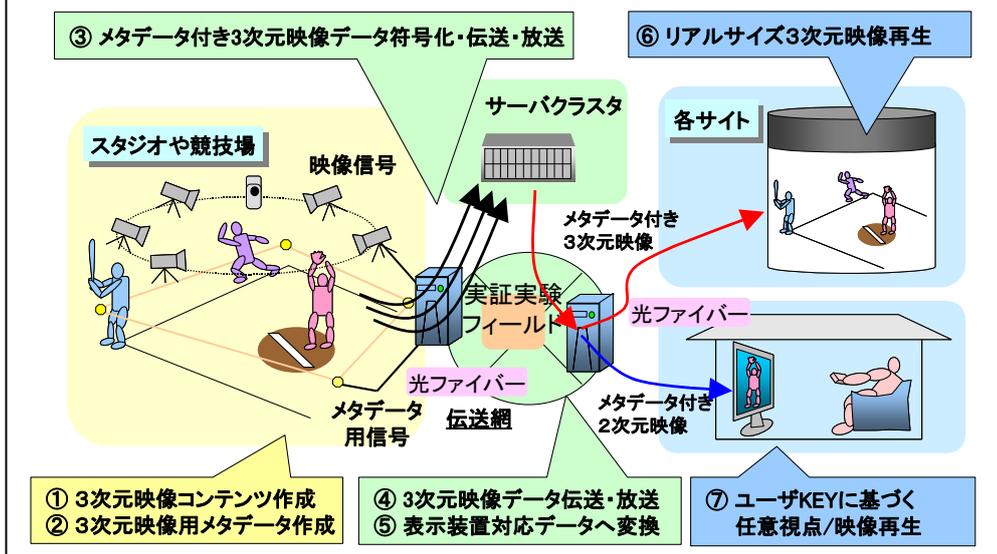


0. 3次元映像関連技術動向

項目		研究機関	内容
3次元映像	FTV(Free View TV)自由視点テレビ	名古屋大学 谷本研究室	光線空間法による自由視点映像実現
	自由視点映像 総務省PJ(H16-18)	筑波大学 画像情報研究室	長方形ポリゴンベースの単純化3次元モデルによる自由視点映像実現
	3次元映像	京都大学 松山研究室	視体積交差法、表面パッチ表現による立体映像実現
3次元表示	Perspecta	米 Actuality Systems, Inc.	198枚の回転ディスプレイにより高精細立体映像(約10inch)表示
	SeeLinder	東京大学 館研究室	LEDアレイ&スリット回転により高精細立体映像(約50cm)表示
	空間操作型 ディスプレイ	東京大学 廣瀬研究室	回転ディスプレイにより高精細立体映像(約30cm)表示
	Transpost	日立製作所	24枚の反射鏡と回転ディスプレイによる立体映像(約30cm)表示
視聴制御	いいとこ観	日立製作所	蓄積映像に対して、視聴時間に基づいた映像再生

* 記載されている会社名、製品名は、各社の商標もしくは登録商標です。

1. 研究テーマ(1/3)



1. 研究テーマ(2/3)

	課題名称	研究内容&目標
1	3次元映像コンテンツ作成技術	内容: 3次元リアルサイズ映像再生を実現するための3次元映像素材作成技術。例えば、マルチカメラによる複数被写体の撮影技術 目標: 3次元リアルサイズ映像用素材のリアルタイム作成の実現
2	3次元映像用メタデータ作成技術	内容: 撮影映像の内容を示すメタデータの自動作成技術。例えば、センサー/無線技術、或いは映像認識技術と連携することにより、メタデータを生成する技術 目標: 3次元映像用メタデータのリアルタイム作成の実現
3	3次元映像符号化・伝送・放送技術	内容: 配信する3次元映像にリンクしたメタデータを付与したストリームの作成、及び伝送・放送技術。例えば、ユーザが指定したKEYに基づき3次元映像再生を実現するメタデータ付与技術 目標: メタデータ付き3次元映像ストリームのリアルタイム作成、及び伝送・放送の実現
4	3次元映像データ高品質伝送・放送技術	内容: 伝送網品質劣化に強い3次元映像データ伝送・放送技術。例えば、3次元映像データ伝送用のFEC技術や、3次元映像データの多地点への伝送・放送技術 目標: 3次元映像データの高品質、且つ多地点への伝送・放送の実現

1. 研究テーマ(3/3)

	課題名称	研究内容&目標
5	表示装置対応映像データ加工技術	内容:映像データ表示装置に連動した映像データ作成技術。例えば、2次元映像表示装置の場合、3次元映像データから、2次元映像を作成する技術 目標:表示装置に対応した映像データのリアルタイム作成の実現
6	3次元映像再生表示技術	内容:人物をリアルサイズ表示可能な3次元映像再生技術。例えば、何れの方向からも特殊メガネ等無しで視聴が可能な映像再生表示技術 目標:人物等のリアルサイズ表示の実現
7	希望映像(任意視点映像)再生表示技術	内容:ユーザが指定したKEYに応じた映像の再生技術。例えば、複数3次元映像データから、ユーザKEYを含む映像を切り出し再生する技術 目標:ユーザKEYで指定された3次元映像のリアルタイム切り出し再生の実現

2. 産学官の役割分担

- 産業界
 - 3次元映像データ配信システムの実現と低コスト化
 - 3次元映像データ配信サービスの提供
 - 業界標準化推進
- 大学、公的研究機関
 - 2次元映像データからの3次元映像データ作成の基礎研究
 - 視覚、脳機能などの生理学解明と臨場感通信への応用
 - 世界における、3次元映像研究の拠点化
- 政府
 - イノベーションを誘発する環境の創成
 - 国際標準化推進、各種規制緩和
 - 超高性能・大規模実証実験フィールド(JGN-II/III?)の提供、維持
 - チャレンジングな研究開発に対する継続的な研究資金支援

3. 法制度改革

■ 検討項目

- 3次元映像配信の規制緩和
(世界に先駆けて3次元映像配信サービスを開始し、業界標準化)
- コンテンツ著作権の確保/販売
(3次元映像撮影したコンテンツの権利を国内で保持)
- 3次元映像配信の標準化支援
(国内標準を策定するための体制、フレームワーク構築)

添付資料1

検討メンバー一覧

知的、快適生活環境の拡大グループ

プロジェクトリーダー

桑原 洋 (株)日立製作所

検討メンバー

主査

中川 一三夫 (株)日立製作所

委員(会社名の50音順)

荒巻 隆志 シャープ(株)

近藤 芳之 ソニー(株)

江草 俊 (株)東芝

田胡 修一 (株)日立製作所

野村 訓弘 (株)日立製作所

安川 秀樹 松下電器産業(株)

仁木 輝記 松下電器産業(株)

木目 健治郎 三菱電機(株)

浅井 光太郎 三菱電機(株)

産業競争力懇談会（COCN）

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 〒100-8280

日本生命丸の内ビル（株式会社日立製作所内）

Tel : 03-4564-2382 Fax : 03-4564-2159

E-mail : cocn.office.aj@hitachi.com

URL : <http://www.cocn.jp/>

事務局長 中塚隆雄

