

提案1 (団体)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

21世紀は“iPS細胞、Big Data、素粒子標準理論、新宇宙、”など、新コペルニクスの大転換というべき、大革命の新世紀であり、新産業革命を誘起する。ここで構築される世界はアルゴリズム社会であり、未知な地球や人間や脳をも対象化しながら、人間が自由に創発し、自己実現することに特徴を有する。技術的には「知力をアルゴリズムで代替」することに大きな特徴があり、ICTの寄与すること大である。

重点的に取り組むべきICT分野は、世界的にも未踏のSOS (A system of systems) である。これはアルゴリズムデザインから資材調達・製作・施工・運用までを実行するシステムで、各種システムと連携し代謝する。この原始的類例を建築業界に見ることができる。アルゴリズムデザインでは日本の建築分野が先行しており、国際コンペでも勝利している。しかし、BI (Business Intelligence) には必ずしも浸透しきれてはいない。グローバルな多様情報収集から戦略的判断支援までも含むSOSは技術立国の要となる。小さな規模では機器部品の製造もSOS化されるであろう。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

①BI群を開発運用できるSOS情報社会インフラの研究開発を先行させることが重要である。米国ではIBM, Google, MitreなどをメンバーとするICT巨大企業群の共同研究が2006年より推進され、まず分散データベースの新言語選定から行った。我が国では、SOS情報インフラの構築を、新分散データベースを中心に自動データ収集・通信・交換・セキュリティなど統合化するアルゴリズムデザインで先行する。これには既存のBig Data系との関係性を検討する必要がある。②SOSとしてのBIは、競争力をもつ特解を求め運用代謝するもので、パイロットシステムの構築評価が必要である。③アルゴリズムデザイン手法開発には、小規模な機器のSOS試作運用も有効である。④SOS競争力には、知力・発想力を拡張させる新手法が重要な研究開発課題で、これには、脳科学や生体化学や複雑系科学などとの関係も必要である。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

SOSは、厳しいグローバル経済環境を生き抜くBIとして企業が装備してアルゴリズム世界を制覇する。大型SOSの研究開発に先行して、既存クラウド上に中小企業向けBIを先行構築することも有効である。

パイロットプロジェクト群の戦略的企画はICT戦略委員会でご検討されることを期待する。

21世紀の大変革の時代にあっては、ICTを軸とした政治学、経済学、法学、社会学さらには理工学の合理化再編成を必要としている。また、パイロットプロジェクトを推進することによって21世紀を担う人財の育成も可能である。ここでもSOSの概念・デザインが有効であることは言うまでもない。
アルゴリズム社会への情報戦略は、省庁間を超越した強力な推進が、焦眉の課題である。

次ページに補足説明

補足資料。

①「新しい科学的方法」としてのアルゴリズム

アルゴリズムとは、簡単にいえば数学や言語学、コンピュータなどにおいて、問題を解く為の手順を意味しているが、敷衍していくと社会の様々な現象、問題、課題を解き明かしていく手順であり、検証可能性が担保された解明手段でもあることから、複雑系科学として対象化されてきた気象変動、生物進化、株価、経済変動、人体、有機体、脳、生命などが引き起こす現象を操作・計画可能とする方法として注目されはじめた「新しい科学的方法」である。従って、完全さを捨てて解を見つけ出ししていくヒューリスティクスを包含していると言える。

②アルゴリズム社会とS o S

Google、Facebookなどの提供する情報社会インフラは、アルゴリズム社会を先導するものと考えられ、自動的に収集される個人情報に基づき、検索への回答も受け入れ易く編集され、個人化される

時代を可能としてきている。これにより、いわゆる新聞や評論などの専門家の役割は検索エンジンと連動した一定の演算処理で代行されはじめている。これは“人間の知力の“アルゴリズムによる代替”であり、“人力を機械が代替した産業革命”に相当する。

我々の提案は、アメリカで先行しているS o SをICT戦略として研究開発を推進すべきとしている。すなわち、企業はグローバルな競争環境を生き抜いたたかな企業戦略を能率的、かつ、倫理的に実行しなければならない。これにはグローバルなBig Dataにあわせ自前での情報収集を必要とし、企業目標の実現戦略を決定し投資運用する、極めて自由度の大きな複雑な課題に迅速に解を求める必要

に直面する。これを支援するシステムはBI (Business Intelligence)とも呼ばれ、多様なシステムと連携し経済化効率化をはかる“A system of systems”であるが、このシステム構築論は世界的にも未踏である。

提案 2 (大学)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

--

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">・国研や旧公共企業体の研究所のオープンイノベーションと保有特許／技術の適切な開示・合ビジネスプロデュース制の本格導入 |
|---|

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

--

提案4（個人）

（1）重点的に研究開発に取り組むべき分野

グローバル化の推進と、美しい日本語（教育）を取り戻すために、日本語対多国語（英、仏、西、中、韓等）の完成度の高い音声同時通訳（音質・音量は元の声を使う）及び、完成度の高い文章翻訳の実現（大きく2つのプロジェクト）

（2）研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

研究開発のプロセス)比較言語学、言語工学、文学、音声・文字認識工学等の学問研究と、ビッグデータ処理技術、デバイスとしての超精密機器開発等の協業イノベーション創出)既に実装され始めたスマホや、イヤホン型の小型機器、音声認識で操作できる機器への搭載

（3）その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

- ① ～④の順番で、1つに1年程度かける
- ①日本国内の多数外国語関連大学での実証検証
- ②相手国の日本語コースでの実証検証
- ③一定のルールの下での発表・議論（学会等）での試行
- ④アニメ、映画等での試行

提案4（個人）

（1）重点的に研究開発に取り組むべき分野

廃炉処理を確実に、より早期に行うために、
高濃度放射線環境内における安定した通信及び処理が出来るデバイスの開発。

（2）研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

研究開発プロセス)研究目的の原子力発電器内での実証
イノベーションの創出)一刻も早い福島第一原発への投入

（3）その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

- ① 福島第一原発原子炉内の映像撮影
- ② 廃炉に関する現場作業用ロボットの制御、通信デバイスとしての採用
- ③ 人工衛星の船外機器のデバイスとしての採用

提案5（個人）

（1）重点的に研究開発に取り組むべき分野

●重点分野：ネットワーク上の各種オブジェクトを自動結合するための知識情報を特許情報の中の請求項から生成して活用するという分野

【背景】

携帯電話の普及、RFIDの普及、監視カメラを代表とするセンサの普及にともなって、私達の社会はすでに第1期ユビキタスネットワーク社会に突入しています。第1期ユビキタスネットワーク社会では、人は携帯電話を通じて、どこにいてもネットワークに繋がって情報の送受信をできるようになりました。そして、RFIDが社員証や学生証、定期券などという形をとって人に付随するようになってきたり、携帯電話にRFID機能が装備されたりして、人はRFIDで遠隔識別されるようになってきつつあります。また、街角や駅や店のいたるところに監視カメラが設置され、画像処理技術の高度化に伴って顔認識による本人照合ができたり、性別判別や年齢推定までやってくるようになってきています。また、車両のナンバープレートの自動読み取りはすでにいたるところで運用されています。自動車にはETCというRFIDが装着されて、高速道路の料金所での無停止通過を可能とし、さらには車両識別に伴うさまざまなサービスや規制に使用されるようになっていきつつあります。また、食料品の安全性のため、食料品の生産から消費までの全過程をトレースするためにRFIDが使用される方向に行きつつあります。このように、第1期ユビキタスネットワークの時代では、人間および物がネットワークに接続されるか、ネットワークによって動向を監視され、追跡されることで安全やサービスの提供をはかるということになっています。さらには、環境の状態や交通渋滞などの状態を計測するための多くのセンサが広い地域に多数配置され、それらがネットワークにつながっていくということも生じつつあります。この段階は、ネットワークと外部デバイスの接続が確立するという段階です。地球という脳に地球規模のセンシングエリアの感覚器が接続されていくという時代です。しかし、第2期ユビキタスネットワークの時代になると、様相は変わってくると思います。第2期ユビキタスネットワークの時代とは、ネットワークに接続された人やコンピュータなどの知的存在からの知識がネットワークを通じて自由に組み合わせられ、ネットワークにつながっているデバイスを通じて外部に高度な付加価値を提供していくという状況になります。地球という脳の中のシナプスが結合し、ニューロンが賢くなっていったという状況です。また、ネットワークに接続されている

知的存在の知識をネットワークを通じて組み合わせることで、ネットワークに接続されているデバイスを通じて能動的にネットワークが外部を高度に観測するということにもなります。この動きはすでに一部で始まっています。その1つが、Webサービスというものであり、ネットワーク上に存在しているサービス機能を探索して使用したり、組み合わせて使用したりという方向に行っています。グリッドコンピューティングでは、ネットワークに接続されたコンピュータが協調して大きな規模の情報処理を行なうというものです。

ネットワークを通じて、デバイス（センサ、アクチュエータ、コントローラなど）、知識、サービス、プログラムなどのオブジェクトが自動的に組み合わせられて、高度な仕事やサービスや問題解決をしていきます。しかも、その大きな活動に参加している人やコンピュータは、全体としてどんな活動に参加しているのか把握することができないし、把握する時間もないし、把握する必要もないという状況が生まれてきます。ここで特徴的なことは、様々な組み合わせが自動的に行なわれるということです。

このような様々な組み合わせを自動的に行なうためには、「どのような目的のためにはどのようなオブジェクトをどのように結合すれば良いかを示す知識情報」が膨大に必要です。ここで、特許情報の中の請求項は、問題を解決するための手段のエッセンスを大変にコンパクトに記述していますので、この請求項を一定の記述形式に変換することで、請求項を知識情報として取り扱えます。

したがって、ICT分野におけるイノベーション創出を様々な産業でおこすインフラの実現のためには、「ネットワーク上の各種オブジェクトを自動結合するための知識情報を特許情報の中の請求項から生成して活用するという分野」の研究開発すべきと考えます。

【具体的な提案内容】

「ネットワーク上の各種オブジェクトを自動結合するための知識情報を特許情報の中の請求項から生成して活用するという分野」の研究の具体的な内容を次に、述べます。

(1) ネットワーク上のオブジェクトの機能、性能、使用条件、所有者、使用方法、位置などのメタデータの記述形式を標準化すること、メタデータを記録・更新しつつ利用可能なデータベースを構築するとともに、適切にデータベースを管理する方式の開発と運用の研究。

(2) ネットワーク上のオブジェクトを目的に応じて適切に組み合わせるための知識情報を、特許情報中の請求項および発明の目的および発明の効果の記述から作成するための記述形式の標準化（例：請求項記述言語）と、その標準のもとでの知識情報のデータベースの構築と運用。

【参考情報】

請求項記述言語は、政策研究大学院大学で約10年前から行なわれている知的財産マ

ネジメント研究会（SMIPS）の特許戦略工学分科会で研究されています。
特許戦略工学分科会で作成したソフトウェアの1つを、下記サイトで無料使用できます。

http://www.patentisland.com/pcml_open_editor.html

上記サイトの機能を用いると、請求項が自動的に分析されて、機能ブロック図に変換されてグラフィック表示されていることがわかります。すなわち、請求項がオブジェクトの結合を示すブロック図となっています。

（２）研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

●提案手法：政府調達が知的財産権侵害とならないようにすることを徹底する。（これは、政府が取り組むべき事項である。）

【提案手法の背景】

新しい技術やビジネスモデルを開発しても、事業の立ち上げ期には、（１）実績がないから売れないとか、（２）実績が無いから融資を受けられないとか、（３）インフラが無いからアプリの事業ができないがインフラはアプリが少ないから立ち上げられないなどという、様々なデッドロックや障害が多い。（他にも下記Webサイトに示すようなパターンがある。）

<http://www.patentisland.com/memo215.html>

これらがイノベーション創出の大きな障害となっている。

ここで提案する手法は、事業の立ち上げ期のこのような障害を克服できるように、「政府調達」がイノベーション創造者に希望の光を与えるというものである。

具体的には、「政府調達が知的財産権侵害とならないようにすることを徹底する」という当然の事ではあるが、政府がこれまで本気ではやってなかった事を本気でやるという事である。具体的手法の概要を次に示す。

【具体的手法の概要】

1. 国や地方公共団体や独立行政法人の調達する物品やサービスや（以下、政府調達という）において、個別の政府調達の案件ごとに、その政府調達が知的財産権の権利者又は正当なライセンスを受けている者から調達できていることを記録に残る形で確認する。そして、その記録を情報公開の対象とする。

2. 政府調達の内容を政府調達の調達予定の段階から特許権者などが確認できるように、インターネットで具体的に開示するし、特許権者などから自己の特許権が政府調達の全部または一部をカバーするとの申し出があった場合には、政府側は誠実に対応して、随意契約にて特許権者に発注できるかどうかを、特許権者の事業規模や技術力なども含めてチェックする。

チェックの結果、条件に合致すれば特許権者に政府調達を随意契約で発注すればよいし、合致しなければ合致する事業者に対してライセンスするように特許権者に勧めるという

方策がとれる。（「公共調達と特許権」と題した2008年知財学会での発表内容を下記Webサイトに掲載しているので、それも参照）

<http://www.wada-pat.jp/pdf/kuoen08-wada.pdf>

【提案手法がもたらす他の大きな効果】

デフレ圧力と国内産業の空洞化をもたらす中国からの製品の日本への流入を阻止することができるという効果がある。

「政府調達が知的財産権侵害とならないようにすることを徹底する」という政策を、米国で2010年から推進している。下記Webサイトはホワイトハウスが発表しているものであり、その政策の6項目の中の第1番目が、政府調達から知的財産権侵害を排除するということである。

http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/intellectualproperty/intellectualproperty_strategic_plan.pdf

本政策の発表の際の動画がホワイトハウスに下記のとおり、掲載されている。

<http://www.whitehouse.gov/blog/2010/06/22/releasing-joint-strategic-plan-combat-intellectual-property-theft>

米国は付加価値の高い成長性のある産業（知的財産高度集積産業）を、知的財産権を用いて徹底的に守ることで、WTO加盟の時の約束を守らず、知的財産権侵害と環境破壊などで安価に生産した製品を大量に輸出している国に対抗しようとするものである。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

提案6（個人）

（1）重点的に研究開発に取り組むべき分野

クラウド分野における産業の一層の活性化（新たな産業創出）にもつながる、ハードウェアクラウド実現に向けた研究と、サブリーチンクラウドとそのクラウドの組み合わせを実現する記述言語（Software Defined Cloud）の開発

前例のない考え方であることから、早期の取り組み、標準化を進める必要がある。

サブリーチンなどは、組み込みシステム開発の強みを出せる。一方で、リードすべき分野としては、高速無線通信環境の開発（海外主導）

国の役割としては、無線通信開発を柔軟に行える地域（特区等）の指定（大阪南港沖等）

（2）研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

（2） 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

クラウド手法は、多くの分野に浸透しており、日常生活の利便性向上に大きく貢献しているだけでなく、システム構築に関わる費用の削減に加え、迅速な業務の立ち上げなど、企業等にとってのメリットも大きい。

しかし一方で、より高度で高速な処理を行いたい場合や、研究開発につながる特殊な用途には、自らの手でプログラムやハードウェアを構築しているのが現状である。

・ハードウェアクラウドの研究

コンピュータはやそれを応用した制御装置は、一般的に、CPU、メモリ、周辺機器等、それぞれのハードウェアの組み合わせによって構成されている。しかし、新たなシステムの研究開発となると、多大なコストと時間が必要になってくる。

そこで、超高速のネットワークをバスラインとした環境上に上記パーツ（CPU等）を配置し、ネットワークをバスラインとして動作させることで、任意のシステムを構築するものである。例えば、スーパーコンピュータのCPUを使いたい場合は、そのアドレスのあるCPUを接続、同様にメモリ、周辺機器を接続していく。

ソフトウェアは、HDDクラウドにインストールし、総合的に動作させることになる。

>実現に向けた課題：

超高速のネットワークの実現

バスラインの同期手法

パフォーマンス（速度、遅延等）低下の検証（単独ハードウェアに比べて）

コストパフォーマンスの検証

過去システム（MSDOSやメインフレームOS）による動作検証

・サブリーチクラウドと記述言語（SCL）の開発と規格化

現状のクラウドは、アプリケーション利用が主となっており、サブリーチのような細分化した機能のサービスは殆ど聞かれない。

イメージとしては、ハードウェアクラウドをベースレイヤーとしてその上位にあるレイヤーという考え方である。

動作イメージ：例えば、USBポートから拠点情報であるGPS情報が付加された大量の16ビット振動測定データが入力され、これをFFT処理し、GPS情報からGIS上にピーク振動周波数をプロットする。という場合を想定してみる。

この場合、USBポートから16ビット情報を入力するサブリーチクラウドサービスに接続し、データ入力は実行される。しかし、入力されたデータは、HDD等に一次保管する必要があることから、HDDデータ保管サブリーチクラウドに接続する。クラウド上からのHDD等のデバイスの操作は、ネットワーク越しの操作となることから、テーブル参照等の規格を定めておく必要がある。

GIS上への表示に関しては、既存サービスが存在する。

このように必要な業務ルーチンをクラウドサービスとして存在させ、それを記述して組み合わせる。

この組み合わせを記述する言語を開発することで、目的とするアプリケーションの開発を比較的簡単に開発できる。

ここのサブリーチに特化したクラウドは、新たな産業の創出にもつながる。

このようにクラウド化すれば、クラウド上に存在する高速な環境で処理（FFT等）ができるため、タブレット端末等で利用する場合など、本体CPUの付加軽減にもつながる。

>実現に向けた課題

超高速無線ネットワーク環境

サブリーチクラウド化に向けての規格化

各種パラメーター等の統一化

実行における遅延等の検証

言語開発に伴う規格化

上記の課題が実現に向けた開発スキームとなる。

ATRやNICT等、国の研究機関で開発を進めるとともに、組み込みシステムのノウハウを持つ民間との連携が重要。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

その成果が実用化され、広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

超高速通信環境の研究

ハードウェアクラウドの研究と実証

SCL言語の開発に伴う規格化・研究

ハードウェアクラウド環境での旧サービス（MSDOS等）の実証

上記のプロジェクトが必要である。世界でも例がなく、日本が先行して進めることで、国際競争力の強化・強みの発揮につながる。

社会への適用としては、

携帯情報端末から高速なハードウェア環境を構築できる。

災害時等、迅速な対応が要求される場面等における、アプリケーションの開発（SCL言語）

個別に特化したプログラマーに、新たなビジネスチャンスが訪れる可能性がある。

提案7（個人）

（1）重点的に研究開発に取り組むべき分野

電子書籍のビジネスモデル

（2）研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

クラウド型の電子書籍流通システムを開発。サーバーは、公共性の高い団体が構築。そのシステムを活用することにより、電子書籍を販売サイトの利便性の向上、電子書籍の読者の開拓が容易になる。また、副次的に利用者データが蓄積されるため、その保護、利活用につき、更なるイノベーションの可能性が高まる。

（3）その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

電子書籍の流通プログラム。課金モデルとしては、ダウンロード型ではなく、時間従量制モデルとなる「タイム スpent ペイメント」方式を採用。また、このモデルを採用した、書店モデルを構築。【別添資料】

電子書籍ビジネスモデル概要

システム全体像

PC、PDA、スマートフォン上(近い将来、携帯上)

アプリケーションフレームワークソフト(以下、AFソフトという)による購読

起動すると、既読履歴が表記



本のタイトルが選択されると、PDF (EPUB) データ(以下、Pデータという)がダウンロードされる。

- ①本棚からタイトルを選択すると、キャッシュメモリ上に1冊分のPデータがダウンロードされる。
- ②ダウンロード後、AFソフト内に電子書籍(以下、AFEという)が表記される。
- ③そのAFEには、メモ書きができたり、しおりがはさめたり、蛍光ペンにて書き込みができる。
- ④そのAFソフトには、ページ内における、回数と滞在時間が随時蓄積される。
- ⑤④のデータは、AFソフト終了時(または、サーバー接続時)次回本を読むときに、サーバーに送られる。

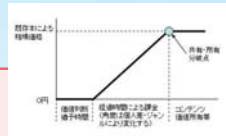
④のデータは、次のアクセスの時に必ず送信される。

電子書籍販売事業プラン(例)

電子書籍販売における価格設定

Time Spent Payment MODEL

初期設定として、初めの数分間は、無料。その後、時間従量課金を適用し、上限価格まで到達した場合は、所有権が移転したとみなし、読者は、いつでも自由に見ることができるようになる。この精算方式は、事後精算となる。また、無料時間や時間課金料金は、個人々のデータが蓄積、自動分析を重ねていくことにより、逐次変わる方式。



電子書籍を購入する場合はクレジットカード、あるいは電子マネーを利用。

“本そのもの”が欲しいユーザーのニーズに応えるためリクエストに応じて、紙の書籍を制作することや、紙の書籍を販売するサイトと連携も可能になります。

出版する費用が低減できることにより、おためし感覚で電子書籍の販売をはじめられるような形になります。読者の反応がダイレクトに表れる形なので、作品を制作する側も質を高める形が期待できます。読者の知識行動を図ることが可能になります。

制作工程へのクラウドコンピューティングの導入+ストリーミング型の書籍販売で、新たな出版流通が生じていきます。そして、よりユーザーニーズをとらえやすく、そのニーズに近い形で書籍を流通させることができるようになっていきます。

【参考】電子書籍イノベーションー出版産業における産業生態系ー



提案 8 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

※ここで記載した各項目は、(2)、(3)の記載項目とは独立した内容となっています。

① データセキュリティ分野

現在のデータのセキュリティは、ディスク関連、データベース関連、ネットワーク関連など物理的な構成要素ごとに技術が開発されています。また、データを扱う場所といった物理的(地理的)制約を課すことで、最終的な安全性の担保を考えているのが実情です。クラウド環境等を考えると、この物理的(地理的)制約に因らず、物理的な構成を意識しないバーチャルな環境下でのデータセキュリティの安全性を保證できる技術の研究開発が必要と考えます。一方、イノベーション創出には多種多様な人々が様々な場では会い、協働することが必要であり、そのような場は固定されたオフィスなどのみではなく、いつでもどこでも時間・場所を選ばずに行えることが望ましいと考えます。その意味でも、この研究開発は通常のセキュリティ技術の発展のみならず、イノベーション創出の場を自由に構築するために必要となる技術の研究開発と認識しています。

その分野について、取り組むべき時期：

データ利活用シーンとして注目されている領域に医療情報があります。医療情報については、これに関わる指針や法令が、データ利活用を促進する上で、高いハードルになっています。(オープンデータ等は公開が前提であるため、その他の領域としては、スマートメータの情報などライフログ関連の情報も注目すべき領域であり、かつ、頑強なデータセキュリティを必要としていると認識します。) 指針や法令を緩和するには、頑強なデータセキュリティ技術の適用および運用が前提であり、2020年あたりにデータ利活用の更なる進展を実現すると、(物理的構成に偏らない)統合的視点からの頑強なデータセキュリティ技術の確立は、3~4年先を目指す必要があり、そのための検討等は、直ぐにでも開始する必要があると認識します。

現在我が国がリードしているもの、今後リードすべきものの分類

ICTとしてこの分野でリードするものとして特筆できるものはありませんが、

- 超高齢化社会に既になっていること
- 国民皆保険制度があり、(ある意味で)個を捉えやすいこと
- 電力をはじめとして公共事業を限られた事業者が担っており、ライフログを採取できる基盤を普及させやすいこと

□ 震災からの復興というテーマで、安心・安全に向けた情報基盤を充実させるための機運も定着していること

という状況があり、解決することで多くの便益が享受できるような具体的な課題があることは、イノベーションを創出する上で好機と捉えられると思います。その意味で、上記のような土壌の存在が我が国としてリードしているポイントであり、そこにある課題を解決することが今後リードすべきものであると考えることができます。

□ 取り組む際に国に期待する役割：

「ICTを提供する企業・研究機関・高等教育機関」、「ICTの利活用を目指す企業・研究機関・高等教育機関」と国／関連省庁が協働することで、実用に供する技術の開発が可能となると認識します。そのための、産産－学学－官官連携を促進するための措置（多種多彩な人材から構成される検討組織の設立、競争的資金の導入等）を企画いただきたい。

② コンテンツ流通分野

CSS3／EPUB3の縦書き関連仕様の洗練・早期確立、HTML5やCSS3をベースとしたインタラクティブで表現性豊かなリッチコンテンツを制作・流通させるためのプラットフォームの確立に取り組む必要があると考えます。日本の重要な文化資産として、美しい日本語や縦書き文化があります。縦書き文化圏の中でも特に早期から文学が開花し発展した日本においては、こうした文化資産を海外に、そして後世に伝えるべく、W3C等の国際的な場で日本語組版要件を国際的な仕様に盛り込むために多くの貢献・実績を残してきています。また、日本文学・縦書き文化だけでなく、日本が生み出した漫画の質は世界中から高い評価を受けています。縦書き仕様やマンガ表現のための固定レイアウト仕様等が盛り込まれたEPUB3や関連するCSS3の仕様を洗練し、早期に確立することが重要です。これに加えて、EPUB3ベースのコンテンツを制作し流通するためのICT基盤が構築されれば、日本文学や日本の漫画が世界中で再評価されることとなり、日本発のコンテンツに対する海外の関心が更に高まり、国内のコンテンツ産業を更に活性化させることが期待されます。そのために、日本以外にも縦書き文化を誇る諸外国等とも連携しながら早期の仕様確定に向けての環境面・資金面の援助が望まれます。さらに、既存の文化資産の流通促進という側面に加えて、インタラクティブ性やアクセシビリティ対応の充実したEPUB3やさらに表現性の高まったHTML5等の活用が広まれば、旧来の表現形式に捉われない自由で斬新な新しい形の文学、書籍、出版、教育を生み出す可能性が大いに広がります。そうした最新技術に長けた国内のクリエイターを国をあげて育成し、彼らの制作やインタラクション、切磋琢磨して能力開発を継続するためのICT基盤を整備することにより、国内コンテンツ産業の雇用・経済の拡大だけでなく、日本のコンテンツ産業の国際的なプレゼンスを更に高めることが期待できます。

- 取り組むべき時期：１～３年以内
- 現在我が国がリードしているもの、今後リードすべきものの分類：
縦書き文化、短歌・俳句、アニメ・漫画。など
- 取り組む際に国に期待する役割：
EPUB3の縦書き仕様確立／EPUB3のW3C国際標準化のための研究開発への費用援助、同じ縦書き文化圏（中国・韓国など）との協力体制の確立。国内のHTML5／EPUB3クリエイター育成基盤と作品の円滑な流通を促進する仕組みの構築。など

（２）研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

※ここで記載した各項目は、（１）、（３）の記載項目とは独立した内容となっています。

① 柔軟な発想が期待できる人材の活用と将来のイノベータ人材の養成

研究開発成果の試行とその効果測定、さらにはそれらを通じての新たな気づきを得る場として、初等・中等教育の場を有効活用することを提案します。ICT分野の研究開発成果の一部を小・中学生（場合によっては高校生）が利活用体験できるような仕組みづくりと場の提供を行うことで、研究成果の利活用形態をより小・中学生の柔軟な発想に基づいたフィードバックを得ることで、大人の視点だけで捉えるのではなく、子供の視点による新たな気づきを得ることでイノベーション創出のヒントを獲得できることを期待します。さらには、将来を見据えた施策として、そのような新しいICTの利活用を体験させることで早い段階からその仕組みの利点・欠点を理解してもらうことにより、子供たち自身が、次代のイノベーション創出を担っていくための素地を養う機会を得て、将来のイノベータ人材が生まれてくることを期待します。また、子供たちにICT分野の研究開発成果を伝えるのは既存の教師では難しい面が多々あるため、外部のユニークな技術者を積極的に登用・活用するなどの体制と仕組みも必要となります。

民間で取り組むべきもの：

ICT企業と児童・生徒との交流機会の創出。企業からの専門家を派遣して、児童・生徒向けのICTに関する教育や体験学習の実施。など

政府で取り組むべきもの：

各学校に通信インフラやICTデバイスを早期に配備し、教育関係者のICTリテラシー教育・研修の機会を作る。またICT企業と協力しながら、学生と生徒のインタラクティブで双方向なやりとりを可能とするオンライン教育や電子教材・電子黒板等の試行例を増やしていく。などといった基本的なICT利活用環境を整えていただきたい。その上で、研究成果を教育環境で試行できる制度や仕組み作り、そうした研究成果の試行を先導する研究機関や民間企業へのフィールド提供と資金面の支援などを期待します。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

※ここで記載した各項目は、(1)、(2)の記載項目とは独立した内容となっています。

① 高齢化サービスの産業創出を容易にする街づくりプロジェクト

高齢化社会に対応するため、移動体に対する通信・位置情報センサなどの社会インフラを実装し、高齢者サービスの産業創出を容易にする街づくり。本プロジェクトでは、これまでに個別に行われている様々な研究成果を集中して設置することで研究成果の総合実証タウンとしての意味合いをもつことを期待します。

プロジェクト実施にあたり、政府に期待する役割

実証タウンとなる特区の設置、住民・企業に対する税制面などの優遇措置などを検討いただきたい。

提案 9 (大学)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

□ ICT分野において、我が国が強みを発揮すべく重点的に研究開発に取り組むべき分野とその詳細

スマートグリッドやスマートモビリティなど、様々な情報化インフラの提案があるなか、それらは、クラウドによるサービス提供を前提に議論されているところがある。しかしながら、これらのサービスはタイミングクリティカルな事象を扱うことが多く、スマートグリッドにおける系統安定には 10ms、スマートモビリティにおける自動運転制御にも同様の処理遅延で行う必要があり、センシング・通信・クラウドでの処理・通信・動作という処理をこの遅延内で行うことは現状のインターネットインフラではほぼ不可能といえる。このような、今後必要となるスマートインフラを支える情報通信網について早急に検討するべきである。

また、そのシステムが、ビッグデータを直接扱うことで、クラウドでの処理負荷を分散処理的な発想により軽減する手法、さらには、各種サービスをローカルで提供する手法、例えば最近問題となっているフィッシング詐欺や、端末乗っ取りによるサイバーアタックといった問題の解決手法についても検討するべきである。

□ その分野について、取り組むべき時期

上記問題はすでに問題が顕在化して社会問題化しているか、早々に問題が顕在化する内容であるため、可及的速やかに取り組むべきである。

□ その分野において、現在我が国がリードしているもの、今後リードすべきものの分類

当該分野においては、分野横断的な議論が含まれるため、これまで集中的に議論される機会がなかった。したがって、現状でその根本的な問題の分類も含め、根本的な技術的解決手段の提案は行われていないが、例えばフォグコンピューティングといった、問題解決の一端を担うとも考えられる提案は存在する。我々は、この問題について 2006 年より検討と解決法の提案を続けており、すでに ALAXALA、Juniper といったルータベンダー、さらには NTT の協力も得て、これらの問題を解決するシステムのプロトタイプを構築するに至っており、その基本的な技術は蓄積されつつある。

□ その分野について、取り組む際に国に期待する役割

たとえば、構築したプロトタイプシステムを実証実験で利用することを検討した場合、残念ながら、現状では電力インフラでは独占企業約款や電気事業法の問題、データの扱いではその二次利用に関する明確なガイドラインが存在せず、また、実証実験場所についても協力をお願いできる地方自治体があったとしても実際に実施することができない

状況にある。これらの隘路を取り除くサポートを期待したい。また、実際に実証実験を進め、当該技術を蓄積するための、また主に IEEE をターゲットとした技術標準化を推し量ることで、当該技術を海外展開するに必要な研究開発資金援助を期待したい。このような従来であれば省庁横断型となる多角的な見方ができる「実を伴う専門家集団」を構築し推し進めなければならない。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

我々のアイデアは、現状あるインフラをそのまま利用し、その途中にあるデバイスの機能を拡張することで、対応する手法である。新たな機器設置を伴わず、全体消費電力の増大を防ぐという意味でも効果が期待できる。具体的には、たとえば、PON や、携帯網中継局といったところにあるルータ、バックボーンルータにおいて、パケットの中身を解析し、必要な処理を施すことにより、場合によってはクラウド宛のパケットであっても、別途制御を行うパケットをルータで生成するといったローカルクラウドとしての機能を持たせることであると考えている。我々はこのようなルータを利用した情報オープンイノベーション(www.openinter.net)と呼ぶ、インターネットが発展したのと同様にオープンな環境による自由なサービス提供、イノベーション創出について議論また提案しており、イノベーションを必要とする人が、正しい自由度をもって新しいサービスを当該インフラの上で構築し、産業や雇用の創出につなげていただくことを目指している。

また、我々は IEEE 標準化委員会アンバサダーという立場にあり、IEEE 標準化活動の日本国内向けプロモーションを行うとともに、実際に IEEE802.3, IEEE2030 の標準化に関わるとともに、IEEE スマートグリッドビジョンプロジェクトにかかわることで主にスマートグリッドに関する今後 30 年の研究・標準化マイルストーンを決定する立場にある。このような活動場所や、IETF といった標準化団体を利用して、当該プロトコルやシステムの標準化を進めることができる。

□ ICT分野において研究開発成果をイノベーション創出につなげるために導入すべきスキーム

先にも少し述べたが、我々は当該提案を進めるにあたって、まだ基本技術の一部を構築しただけであるが、すでに Juniper 社からオファーを得て、基本 API の提供を行っており、今後発売されるルータに標準搭載することを協議中である。また、ALAXALA-日立 JTE により、実際に当該技術を搭載したルータがテストベッドとして存在する。Juniper 社では現状でも、当該提案のイノベーション創出可能性を見出していると考えているが、さらに推し進めるためには、やはり日本のルータベンダ、情報通信インフラ企業、さらには、他のエネルギー関連インフラ企業、道路交通インフラ企業といった、これまでは異業種とされた企業と大学による共同研究開発コンソーシアムを立ち上げる必要がある。

□ そのスキームについて、民間で取り組むべきもの、政府で取り組むべきものの分類

異業種での結びつきを維持することは、それなりに困難を伴うことが多い。民間は技術を結集し、それぞれの足を引っ張ることなく技術の構築と実証を進める取組、それを維持する努力が必要である。政府としては、この活動維持をサポートするスキームが求められる。具体的には、失敗例として、経産省 NEDO における JSCA が、多くの会員を集めつつ、その具体的な成果についても言及されないまま役目を終えようとしている通り、責任のある運営と確固たる目標、結束力を生む資金・自治体を取り込んだ地域実証といった道筋を示さなければ形骸化しかねないため、そうはならない国としての持続的な取り組みの確証と国内外プロモーションを期待したい。海外の類似案件はこの点で政府のサポート、加えて特に対外国外説明のサポートが行き届いているといえる。韓国におけるスマートグリッド案件や電子政府案件を見るに、この点での我が国との差は歴然としているといえる。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

ICT分野において、(2)のスキームを実践しつつ、その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭においてパイロット的に取り組むべき研究開発プロジェクトの案
(例：無給電で半永久的に動作するセンサを社会インフラに実装しネットワーク化することで、防災減災や収集したデータによる新たな産業の創出を実現する街)

スマートインフラを支えるタイミング・ミッションクリティカルサービス対応オープンネットワークアーキテクチャとその地域実証

□ パイロットプロジェクトの成果が実用化され広く社会で使われる際に想定されるビジネスプラン案

このアイデアは具体的に問題解決を図るインフラを構築することであるが、その API を技術標準として公開し、だれでもシステム上での認証を受ければ API を利用したサービスを展開可能である。先に記したとおり、様々なサービスを自由なビジネスモデルをもって当該インフラの上で構築していただくことを可能としており、特にこれまでのクラウドやサーバといった形態では集めることができないデータを利活用した新しいデータマイニングサービス、データブローカービジネス、安心・安全提供サービス、エコビジネスなど様々なビジネスを展開していただくことにある。

究極的には、提案するルータにより、インターネット上での装置や人の行動が把握できるため、Privacy Preserving Data Publishing/Mining といった新しい技術も取り入れながら、これまでにない新規検索エンジンの提案や、CDN サービスの提案といった様々なビジネス案件が想定されており、また当該案件について研究・提案を進めているところである。

□ プロジェクト実施にあたり、政府に期待する役割

実際問題として、イノベーションを創出し、ビジネスとして成り立たせる案件を提案するに際して、一度軌道に乗れば、特に政府に期待せずとも市場の広がりとともに民間で進めることができる。しかし、海外でも取り組まれているように、軌道に乗せるまでの議論の場の提供や、他業種と地方自治体を巻き込んだ案件となるためその結束力維持と成果や方向性のぶれることのない明確化・具体化、立ち上げまでの資金的、法律上、独占企業約款上の隘路解決、特にこの隘路解決はこれまでも大変困難であることがわかっているが、この隘路が解決できなくとも、国内ではなく海外展開を考えた道筋について協力を頂きたい。

提案 10（個人）

（1）重点的に研究開発に取り組むべき分野

- ・ 通信技術を生かした交通（航空機・鉄道・船舶・車両等）機関の運行状況及び事故処置、検証を行うための運行履歴と現運行の把握システム
- ・ 映像、位置情報等は現在の既存手法で行えるので、即実行可能
- ・ 日本が得意とする通信技術とデータ収集センター機能能力
- ・ 防災、災害、運行事故の際に公的機関との情報連携及び救助や救命指示

（2）研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

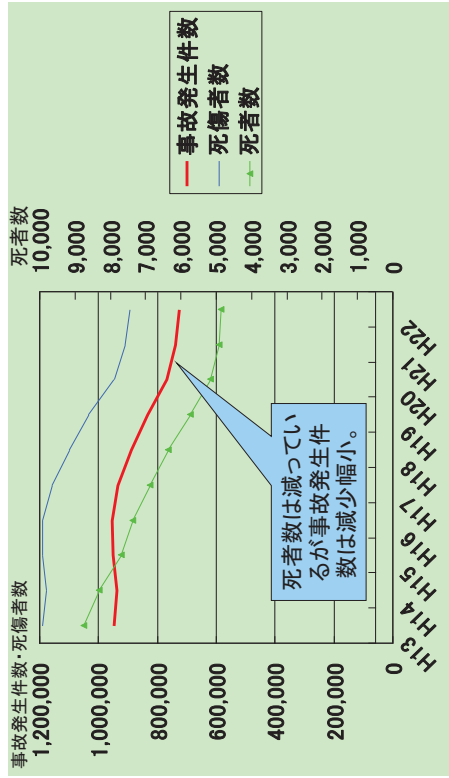
- ・ 全交通機関で使用している交通機（航空機、鉄道、船舶、車両等）に全方向把握映像機器、GPS 機能、双方向会話可能通信設備、衝撃センサー搭載の義務化
- ・ 民間では上記搭載交通機の情報を逐一データ収集センターが収集するサービスを行う
- ・ 政府としては、全交通機に対して搭載を義務づけ又は推奨する努力及び交通機運行等に関する関連法律の改正及び新法の作成と実施

（3）その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

- ・ 全交通機の運行状況を把握することにより、予期する環境変化（特に天候変化等、地震）、災害（地震、火災、二次被害等）に素早く対応するためのインフラ整備（GPS 機能や通信環境等）及び強化のための新通信網産業や情報収集センター拡充の産業創出並びに緊急時に対処（救命、救出、捜査、復旧等）する国家レベルの対応組織創造
- ・ 公民による交通機の実態把握、防災機会、災害時の対応を情報共有によってより安全な社会を創造する
- ・ 交通機に関連する法規の改正（情報収集機器の搭載義務化）、差のない地域間での通信状況（山間部、海上部、空域、トンネル等）最適化実現、災害時において民間機関との情報共有と行動指針作成、必要各機関への指示決定権の細分化と地域の最小単位機関への委任

添付資料 「事故検証システム」を参考資料として添付いたします。

過去10年の道路交通事故発生状況



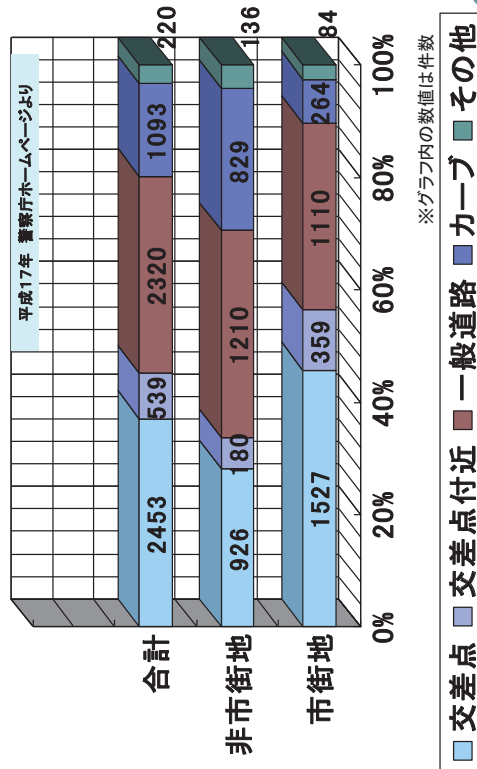
事故検証システム ビジネスモデルのご紹介

平成25年3月

特許番号: 第3798996号

車両事故状況自動収集システム

地形・道路形状別死亡事故件数



政府の取り組みと方針

小泉内閣時代の施政方針演説

10年間で交通事故死者数を、
5,000人以下にすることを目指す(2004年4月)



政府方針

交通安全教育の推進を含め安全かつ円滑な
道路交通環境の整備に全力を尽くす

政府の取り組みとITS

ITS (Intelligent Transport Systems) とは

最先端の情報通信技術を用いて人と道路と車両とを情報でネットワークすることにより、交通事故、渋滞などといった道路交通問題の解決を目的に構築する新しい交通システム。

ナビゲーションの高度化、自動料金収受システム、安全運転支援など、9つの開発分野から構成されており、有望性の高い事業として、効果は全体で50兆円と試算されている。

出展：国土交通省道路局ITSホームページ <http://www.its.go.jp/ITS/j.html#whatsITS/>

広域通信（幹事国アメリカ）

検討内容は下記

- CALMアーキテクチャ
- CALMメディア(下位レイア)
- CALMネットワーク(上位レイア)
- プローブ情報
- アプリケーションマネジメント
- プロトコルマネジメント情報
- eCALL

Emergency Call using Cellular Network(CD24977)
Automatic Crash Notification using Any Available Wireless Media-Data Registry(CD24978)

注：Communications, Air-interface, Long and Medium range

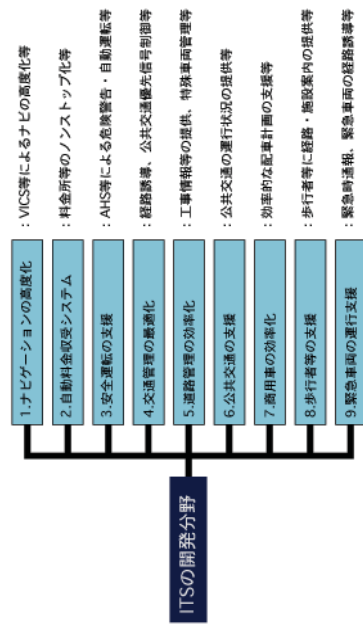
ITSの標準化(ISO/TC204組織)

12のワーキンググループ

- 1) システム機能構成
- 2) ITSデータベース技術
- 3) 車両・貨物自動認識
- 4) 自動料金収受
- 5) 商用車両運行管理
- 6) 公共交通
- 7) 交通管理
- 8) 旅行者情報
- 9) ナビ・経路誘導
- 10) 走行制御
- 11) 狭域通信
- 12) 広域通信

政府の取り組みとITS

ITSを構成する9の開発分野



出展：国土交通省道路局ITSホームページ <http://www.its.go.jp/ITS/j.html#whatsITS/>

政府の取り組みとITS

ITSの利用者サービスの枠組み

開発分野	利用者サービス	主な利用者	利用者サービス設定の視点	状況
1. ナビゲーションシステムの高度化	(1)交通動向情報の提供 (2)目的地情報の提供	ドライバー	ナビゲーションシステムを用いた移動に関連する情報の入手	出発地から目的地までの移動
2. 自動料金収受システム	(3)自動料金収受 (4)走行履歴情報の提供 (5)危険警告 (6)運送補助	ドライバー 輸送事業者 管理者	一旦停止のない自動的な料金のやり取り 安全な運送	目的地の選択・情報入手 料金所での料金の支払
3. 安全運転の支援	(7)自動運転	ドライバー	交通流の最適化 交通事故への適切な対応	走行履歴の認知 危険事象の判断 危険事象回避の操作 運転の自動化
4. 交通管理の最適化	(8)交通流の最適化 (9)交通事故時の交通規制情報の提供	管理者 ドライバー	迅速かつ的確な道路の維持管理 特殊車両の通行許可の迅速・適正化	交通の管理 道路の管理
5. 道路管理の効率化	(10)維持管理業務の効率化 (11)特殊車両等の管理 (12)通行規制情報の提供	管理者 ドライバー 輸送事業者 管理者 ドライバー	自然災害等への適切な対応	

出展：国土交通省道路局ITSホームページ <http://www.its.go.jp/ITS/j.html> (whatsITS/)

政府の取り組みとITS

ITSの進展スケジュール

2000年 **第1ステージ**：ナビゲーションシステムをはじめとする一部先行システムのサービス開始。自動料金収受が開始され、料金所での渋滞が解消されはじめる。(2001年ETCサービス開始)

2005年 **第2ステージ**：交通システム革命が始まり、目的地の検索、到着までの最適経路、交通機関等が容易に選択可能になる。ドライバーの安全運転支援と歩行の安全性向上で交通事故が減少。

2010年 **第3ステージ**：インフラの整備と車載機等の普及、法律・社会制度整備が行われ、ITSの効果は、広く国民全般に行きわたる。また、高度な機能の実現により、自動運転がサービスを開始。

2011年以降 **第4ステージ**：自動運転が一般に定着し始め、交通事故による死者数が大幅に減少。道路渋滞は緩和され、快適で円滑な移動が可能。業務交通量の低減により地球環境との調和を実現。

出展：国土交通省道路局ITSホームページ <http://www.its.go.jp/ITS/j.html> (whatsITS/)

政府の取り組みとITS

ITSの利用者サービスの枠組み

開発分野	利用者サービス	主な利用者	利用者サービス設定の視点	状況
6. 公共交通の支援	(13)公共交通利用情報の提供 (14)公共交通の運行・運行管理支援	公共交通利用者 輸送事業者 公共交通利用者	公共交通機関の最適な利用等 公共交通機関の利便性向上 事業運送の効率化 輸送の安全性向上	公共交通の利用 運行管理の支援 優先走行の実施
7. 商用車の効率化	(15)商用車の運行管理支援* (16)商用車の連続自動運転	輸送事業者	集配業務の効率化 輸送の安全性向上 輸送効率の向上	運行管理の実施
8. 歩行者等の支援	(17)経路案内 (18)危険防止	歩行者等	移動の快適性の向上 移動の安全性の向上	歩行等による移動
9. 緊急車両の運行支援	(19)緊急車両経路誘導・救援活動支援 (20)緊急車両経路誘導・救援活動支援 (21)高度情報通信社会関連情報の利用	ドライバー ドライバー ドライバー 同乗者	迅速・的確な救援の要請 災害現場等への迅速かつ的確な誘導 情報入手面等での利便性の向上 災害対応の効率化	救援の要請 復旧・救済活動 移動中におけるオンラインでの各種情報入手

出展：国土交通省道路局ITSホームページ <http://www.its.go.jp/ITS/j.html> (whatsITS/)

ITSが抱える課題

ITSの導入(自動運転等)で事故は減少するが、マニュアル運転、システム暴走、故意による暴走、天災(地震、土砂崩れ、洪水、火災、降雨、降雪、濃霧、アイスバーン)による偶発的な事故は少なくせない。

ITSの導入で事故がなくなるわけではない。

また、事故の関係者が第三者による通報のため、初動対応がどうしても遅れてしまう。



通報が遅れて失われる命も多い。

ITSを補完するサービスの必要性

ITSが普及しても解決しない問題

- ・救出までのリードタイムが長い。
- ・事故原因の特定が困難。
- ・事故裁判の長期化。
- ・事故に対する迅速な関係機関の連携が取れない。
- ・損害保険請求申請など事故後の手続きが大変。
- ・車両盗難を防止できない。

ITSを補完するサービスが必要！

事故検証システム運用イメージ



事故検証システム概要



1. 車載機器

車載各情報機器の事故前後N秒情報の記録と発信を行う。また、全情報を重大事故発生時の火災、クラッシュから保護するブラックボックスに収納する

- ①GPS機能
GPS機器搭載による地図情報(単独・双方向)に対処)
- ②画像及び音声記録機能
小型カメラ及び音声記録装置による情報
- ③衝撃センサーによる衝撃度情報
衝撃の大きさ、発生の位置と角度情報
- ④通信機能 ※オペレータ在による当事者との会話
衝撃発生時にその前後情報を発信(情報センターより関連各署に即時連絡)

事故検証システム概要



2. センター機能

衝撃発生時に事故車からの情報を即時にセンター側が情報を受信、自動記録し、事故報告書まで作成する。また、事故当事者との会話を実施し内容を記録する。

- ①衝撃発生時の情報受信
事故発生前後の情報受信
発生時刻、位置情報、画像、音声、事故の度合い等の把握と状況変化の記録
- ②オペレータ在による対処
事故の度合いにより、関連各署への速やかな連絡
会話可能者とは会話による状況把握と関連各署への追加連絡
- ③事故発生後の情報整理
事故後の処理として、情報整理を行い事故報告データの作成および清書処理
事故報告必要関連各署フォーマットに合わせたデータ処理と報告書の作成

事故検証システム概要



2. センター機能

④ ブラックボックスの情報管理

通信により入手した情報とは別に必要に応じて回収したブラックボックスの情報を解析・報告書を作成する。

⑤ データ提供

必要に応じ、関連各署からの要望による情報提供。

⑥ 盗難防止

衝突発生時の状況判断による関連各署への連絡。ユーザー希望による地図情報等の情報提供。

システムが提供するメリット



1. 警察

人を介した「通報」だけでなく、リアルタイムに「通報」がなされるため、事故の状況把握、迅速な対応が可能になる。また、事故裁判にデータに基づいた捜査資料を提出できる。

従来の課題	解決
通報により事故の発生を知るため、リアルタイムで事故の発生と発生位置を知ることが出来ない。	事故の発生はシステムを経由して詳細な発生位置までリアルタイムで通報される。
現場の状況が把握できないため、2次災害を防ぐための交通規制など対策が遅れる。	現場の状況をリアルタイムで把握できるため、事故規模に応じた迅速な対応が可能。
現場検証から正確な事故鑑定が難しく、作業に多くの時間と専門員が必要。	映像と音声、さらに事故当時の車輦が出ている速度情報など計器情報も把握できるため正確な事故鑑定を実現。
イモビライザー搭載車輦でも、車輦ごとトラックに載せて運ぶようなプロ集団による盗難を防止することが難しい。	リアルタイム通報並びに映像が証拠として残るため、盗難犯罪の抑止力が高い。

システムが提供するメリット



2. 消防

人を介した「通報」だけでなく、リアルタイムに「通報」がなされるため、事故の状況把握、迅速な対応が可能になり、より多くの貴重な人命を救うことが可能になる。

従来の課題	解決
通報により事故の発生を知るため、リアルタイムで事故の発生を知ることが出来ない。	事故の発生はシステムを経由してリアルタイムで通報される。
事故現場の場所特定に時間がかかり、対応が早ければ救われる人命が失われる結果となる。	事故の発生と同時にリアルタイムで発生位置が特定されるため、迅速な救命活動が展開可能。
現場の状況が把握できないため、救命活動に関する専門部隊派遣についての判断が難しい。	現場の状況をリアルタイムで把握できるため、事故に応じて消防車、レスキュー隊、救急車派遣について迅速かつ適切な対応が可能。
大規模重大事故などの場合、周辺自治体にも応援を要請するのに時間がかかる。	事故発生がシステムを経由して周辺自治体にも通報されるため、大規模重大事故対応が可能になる。

3. 損害保険会社

事故車輦の状況だけでは事故原因の特定、正確な保険金額の算定は専門家でなければ困難であるが、システム導入後は誰でも事故報告書の作成と金額算定が可能になる。

従来の課題	解決
事故損車輦だけでは正確な事故原因鑑定が難しく、正確な保険金額算定に多くの時間と専門員が必要であり、非常に高コストである。	映像と音声、さらに事故当時の速度情報など計器情報も把握できるため、誰でも正確な事故報告書の作成と保険金額の算定が可能。コストの大幅削減を実現。
事故の詳細情報が把握しにくいため、不正請求を見つげ出すのが難しい。	事故が発生した際の映像と音声など事故詳細情報を参照して、不正請求を発見できる。
保険契約車輦の盗難により支払い保険金額が増加している。	リアルタイム通報並びに映像などの証拠により盗難抑止力が高まり、結果として支払保険金額が減少する。
損害保険の場合、競合他社との差別化を図りにくく、価格による競争には限界がある。	競合他社が手がけていないサービスを導入することで、価格競争に勝たれないで差別化を図ることができる。

システムが提供するメリット

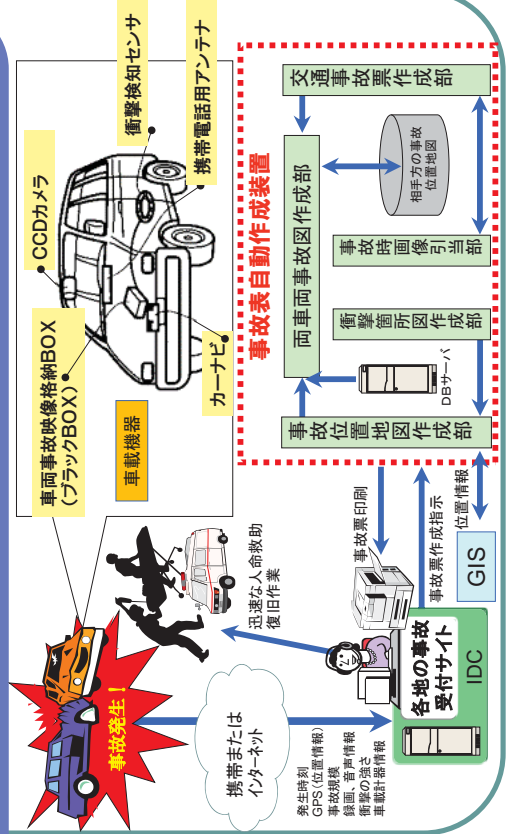


3. ドライバー・家族

警察、レッカー手配、代替移動手段の確保、損害保険請求が必要になるがシステム導入後は負担が大幅に軽減。また、裁判では映像、計器情報が事故原因の有力な証拠となる。

従来の課題	解決
ドライバーが重症の場合、警察、消防、会社、家族への連絡が難しい。	ドライバー本人が重症でも、警察、消防、会社、家族などへリアルタイムに連絡がなされる。
ドライバーが運ばれた病院名と場所を家族が知るまでに時間がかかる。	消防、警察、関係自治体が連携しているため、速に連絡が可能。
当事者間のトラブルが発生し、裁判になった場合には長期的精神的苦痛を本人、家族が味わう。また、ドライバー死亡時には原因特定が難しい。	映像と音声、さらに各車両の速度情報など計器情報も把握できるため事故原因の特定が可能。裁判の迅速化が期待できる。ドライバー死亡時にも正しい判決が期待できる。
事故車移動のためのレッカー車、代替移動手段の手配、損害保険請求のために諸手続きが必要。	各種事故処理手配の自動化、案内が可能。

事故検証システムの詳細



システムが提供するメリット



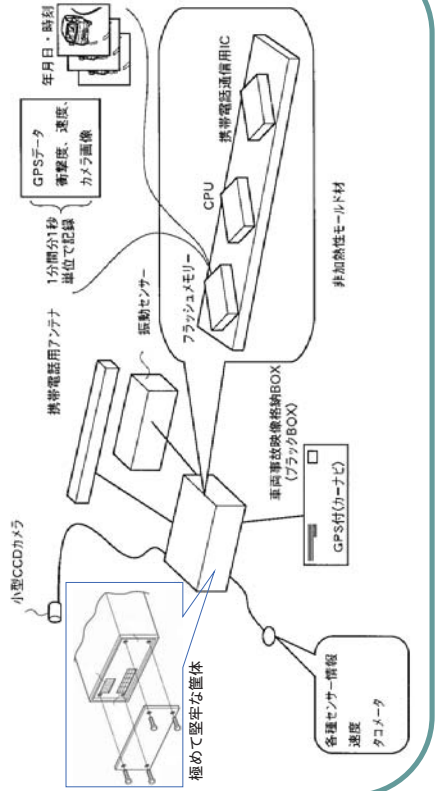
4. 道路管理者・自治体

大規模な道路災害の場合、道路管理者、建設省、自治体、関係者が密接な連絡を取り、迅速な対応を実現する。

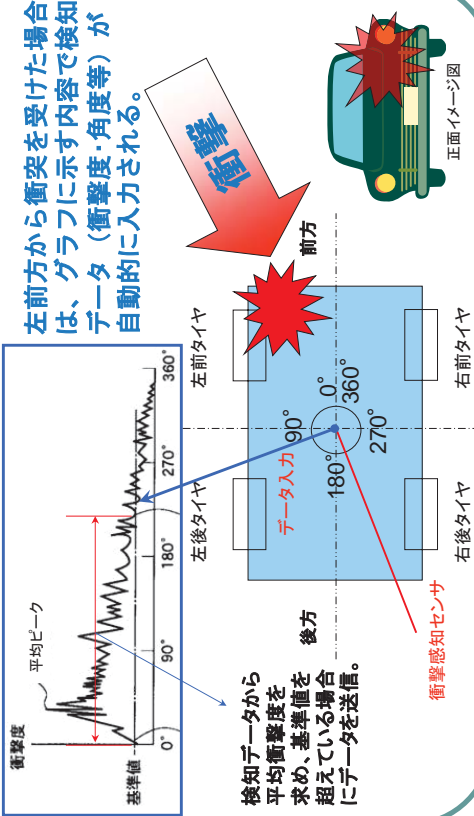
従来の課題	解決
通報により事故の発生を知るため、リアルタイムで事故の発生と発生位置を知ることが出来ない。	事故の発生はシステムを経由して詳細な発生位置までリアルタイムで通報される。
道路管理者はまず建設省、都道府県を経て市町村に連絡、応急対策についても同様に建設省に連絡しなければならぬため、迅速な現場対応が難しい。	詳細な情報が道路管理者、都道府県、市町村に同時に連絡が可能のため、リアルタイムの現場対応が可能。

事故検証システムの詳細

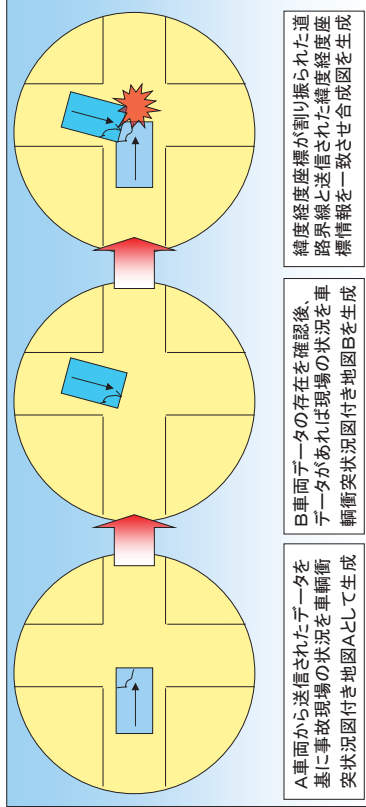
車両事故映像格納BOX(ブラックBOX)



事故検証システムの詳細



車両衝突状況図付き地図の生成



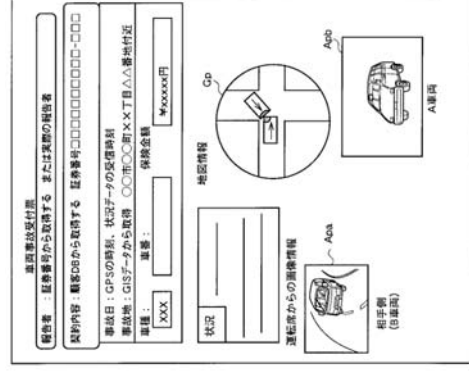
A車両から送信されたデータを基に事故現場の状況を車輪衝突状況図付き地図Aとして生成

B車両データの存在を確認後、データがあれば現場の状況を車輪衝突状況図付き地図Bを生成

緯度経度座標が割り振られた道路境界線と送信された緯度経度座標情報を一致させ合成図を生成

事故検証システムの詳細

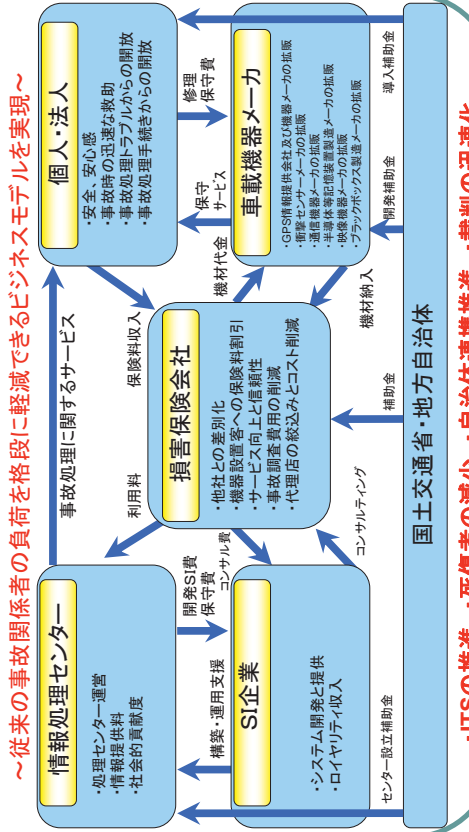
事故検証システムの詳細



事故検証システムは車輻から撮影された「最適映像」と「事故状況データ」、GISに基づく「番地情報」、データから作成された「車両の事故状況」を事故受付票のフォームに組み込み印刷する。

車両事故受付票サンプル

事故検証システムビジネスモデル



提案 1 1 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

大学発ベンチャーに必要なのは 事業化前（プレベンチャー）の「教育」と 事業化後（会社設立）の「マネジメント」であり、それらを融合させる為の新しいビジネスモデルの研究開発に取り組みたい。具体的には「Digital Knowledge & Intelligence Service Platform Provider（データ・情報・知見・ノウハウ・知識等の流通基盤提供者）」モデルのことを言う。※具体的なイメージは添付資料を参照下さい

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

「Digital Knowledge & Intelligence Service Platform（データ・情報・知見・ノウハウ・知識等の流通基盤）」は、既存の e-ラーニングシステムとの有機的な結合を可能にし、時間、地域、人種の垣根を作らないグローバルでオープンなナレッジプラットフォームであり、ファーストステップとして社会科学系の「マネジメント知」をメインターゲットとする世界初の試みである

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

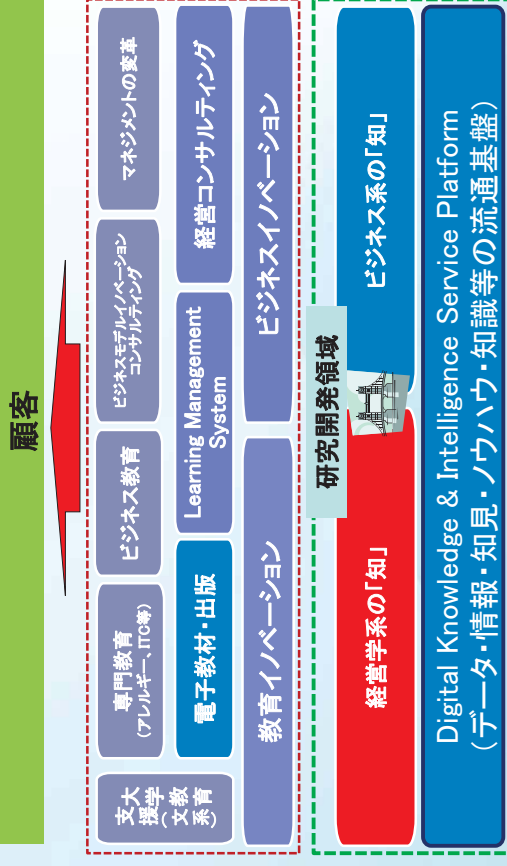
具体的には経営戦略、マーケティング戦略、IT 戦略及び事業推進を確実に成功に導くためには、従来のアカデミックなベース理論と現場で日々創発される「実践知＝マネジメント」を体系化、形式知化し、それらをデジタル化することでプラットフォーム上に流通させる仕組みの革新に繋がる。当に教育とマネジメントが融合することで日本企業の活性化とグローバルでの競争力の強化にも繋がる。

研究開発の基本コンセプト

大学発ベンチャーに必要なのは
 事業化前(プレベンチャー)の「教育」と
 事業化後(会社設立)の「マネジメント」
 「教育」と「マネジメント」を融合させる為の
 新しいビジネスモデルの共同研究

Digital Knowledge & Intelligence Service Platform
 (データ・情報・知見・ノウハウ・知識等の流通基盤提供者)

Digital Knowledge & Intelligence Service Platform ビジネスモデル概念図



デジタルナレッジ制作・流通システム基本構成



提案 1 2 (個人)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

低周波数帯（AM 帯）と衛星通信を用いた、広域災害対策通信基盤の確立。国内においては、有線、無線経路（TCP/IP）を用いた通常時の通信基盤が広域災害で遮断された場合の非常用代替通信基盤として使用し、発展途上国においては、独立したシステム運用が可能なシステムを目指す。アナログとデジタル、レトロ技術と最先端技術の融合により、それぞれの長所短所を補完する技術を開発する。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

低周波数帯の通信は、バンド幅が確保できない為、データ通信には向かない一方、その伝搬特性から、広域の同報通信としては伝統的で安価なソリューションである。今後、国内においては、AM 周波数帯は空きがでる可能性が高く、発展途上国は広域に人口が分散している為、密度の高いデジタルネットワークを完備する事はコスト的に困難である。低周波数帯を下りの経路として使用し、同報通信による、音声信号とデジタル制御信号の同時配信を可能とする研究開発を行う。制御信号に対する応答は、上りの経路として、衛星通信を使用する。これにより、広域災害時に通常の通信経路が遮断された場合でも自立して機能する、通信基盤を確立する。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

災害放送等で使用する太陽光発電等で自立した電源供給が行える基地局（放送設備を持つ）を沿岸部に分散設置し、AM 周波数帯を利用したデジタルコントロール信号と音声信号により、放送および、基地局の制御を行う。基地局の稼働状況等、特に基地局が機能しているかどうかの情報は、天頂衛星等を用いた衛星通信でセンターに送信する。同時にボランティアをつのり、試験放送を行い、AM ラジオで放送のカバレッジ、音声品質を調査し、最適な実用化システムの設計に利用可能な基礎データを収集する。

提案 13 (個人)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

重点的に取り組むべき分野について私見を以下に述べさせていただきます。

1) 分野：クラウド・サービス間の連携分野

(理由) ここ1-2年、実ビジネスにおいて、クラウド形態のICT利用が急速に進展していると捉えられるため。

2) 取組時期：出来るだけ早期に(例えば来年度、再来年度)

(理由) 技術方式の異なるクラウド・サービスが其々広範に普及した後、相互連携機能を定め実装していくことは、既成部分変更の量質等の観点から、時間の経過とともにエネルギーが大きくなると推察されるため。

3) リードすべきものの分類：クラウド間連携のコネクティビティとインターオペラビリティ

(理由) 相互接続できることと相互運用できることの両立がサービス連携検討を進めるうえで必須事項と考えるため。

4) 国に期待する役割：産官学の共同検討スキームおよび国際間の共同検討スキーム推進のためのリード及び支援

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

提案 14 (団体)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

スーパードームシアターSDT「8Kx8K&3D 全天映像システム」

プラネタリウムは、国内に 360 館（動員数は年間 800 万人以上で Jリーグを越す）、世界に 3000 館あり、現在はほとんど星空や CG の科学映像しか投影されていないが、ドームスクリーンを使った 全天映像は前方だけでなく後ろにも映像がある ことから理想的な超臨場感空間を実現できる施設である。

提案する SDT は、4 台の スーパーハイビジョン (8K) プロジェクターを使って、実写の映像をドームスクリーンの 全方向に肉眼分解能で立体表示 する究極の映像シアターである。必要な 8K の映像機器はすでにメーカーの研究所で試作されており、4K テレビや 3D テレビが家庭に入り始めたまさに今、科学館や博物館などの映像設備は、より先端的な映像展示が求められている。さらに、2016 年試験放送を開始 するスーパーハイビジョンの テレビ以外の具体的なアプリケーション として SDT を実現し、世界の博物館等に設置されることで、日本発の新しい技術である スーパーハイビジョンの一層の普及促進 を狙うことができる。



なお、我が国はプラネタリウム業界ではハード・ソフトとも世界をリードしているが（世界の 3 大メーカーのうち 2 つが日本企業）、近年のデジタル化に伴い国内でも参入する企業も増えている（ハード

6 社、ソフト 14 社以上）。SDT を実現できれば、自然科学はもちろんのこと、歴史文化、観光、芸能、スポーツそして防災 など幅広い分野の映像コンテンツを

4K ドームに再現された被災地の光景。高い教育効果が確認されている。SDT になれば現地をドーム内で疑似体験できるようになるだろう。

高い臨場感でドーム空間に再現することができ、より多くのプロダクションが参入できるだけでなく、世界 3000 館のプラネタリウム館の活性化に貢献できる。

政府予算で SDT の開発と実証実験の事業を実施できれば、そこで得られるノウハウは、URCF に参加する会員企業などで共有され、その後の普及は民間レベルで進むだろう。さらにこれらの映像通信には政府が推進する 次世代の超高速光ネットワークの利用が必須 であり、通信網の整備普及を後押しすることができる。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

一般的な 3D の撮影、投影に関しては多くの企業で研究されているが、プラネタリウムは特殊システムであるために量産されるものではないために、萌芽的な分野の研究開発になかなか取り組めない事情がある。特に、ここで提案する映像は 8K を 4 台使い、遠隔地の映像を生中継するものであり、ハイビジョンの 64 画面分の巨大データ (1.5Gbps x 64 ~100Gbps 伝送) を扱うことになる。通信実験を考えただけでも民間で研究開発できるレベルを超えている。また、全天映像を撮影したり、ドームスクリーンに投影したりする際、魚眼レンズを使用するが、現状のシステムではレンズの収差のために本来映像機器が持つ解像度を実現できていない。ここにも、光学収差のデジタル補正など新たな超高解像度技術 の研究開発が求められている。また、プラネタリウム映像はテレビ放送用の素子が 2:1 の横長であるのに対して円形であるために直径 8K の映像を取得するためには、16K カメラが必要になる。そこで、8K カメラを超高解像度技術と光学収差のデジタル補正に加えて、8K→16K のスーパーハイビジョンよりもさらに次世代の「極」超高解像度処理 に挑戦しなければならない。

政府の事業で、SDT の開発と実証実験を実施できれば、その中でプラネタリウムメーカーだけでなく、映像機器メーカー、通信業、映像プロダクションなどが、それぞれ、撮影、伝送、投影、コンテンツ制作のための研究開発を行うことができ、そこで得られたノウハウをもとにビジネス化することができる。さらに、これまで宇宙映像しか扱ってこなかったプラネタリウムが多目的な SDT になることで、新たな利用方法が生まれ、そこからさらに次世代の超臨場アプリケーションが誕生するに違いない。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

「スーパードームシアターの開発と実証実験」プロジェクト

SDT の実現にはハイビジョン 64 枚分の撮影、伝送、投影という膨大なデータ処理技術を構築する必要がある。その上で、光学収差を除去する超高解像度技術と 8K→16K の「極」超階層度技術を開発する。完成した SDT で扱える景観は分野を問わないが、パイロットプロジェクトでは、成長分野である観光分野で実証実験を行う。世界遺産やジオパークの多くは多くの観光客を期待するもののその環境の保全には最大限の注意を払う必要がある。そこで、国内各地の世界遺産に SDT 用カメラを設置し、次世代光ネットワークを利用して都市部の SDT ドームスクリーンに再現することができれば、集客のための画期的な広報ツールになるだけでなく、立ち入りのできない自然をもドーム内に再現することができ、その遺産の価値を高めることができる。そこで、歴史文化遺産（例えば岩手の平泉や紀伊半島的那智の滝）と自然遺産（例えば登録を目指す奄美・琉球）のそれぞれ 1~2 箇所程度と、大学等の研究機関に設置した実験用ドームを次世代光ネットワークで接続し、世界遺産をドーム内で超高精細で全方向に立体映像として再現できるように

する。本提案のための予備実験は 4K 映像を使って URCF の全天映像 WG で実施 されており、SDT の実現の目処はついている。

これらの技術が実現し、プラネタリウムに普及した際の国内の経済効果はハード、ソフト、入館料で それぞれ年間およそ 20 億円、20 億円、40 億円であり、世界の市場はそれのおよそ 10 倍である。また、このような SDT を使った観光コンテンツを内外のプラネタリウムで投影できれば、国内観光はもちろん、インバウンド観光客を 2020 年に 2500 万人と設定して政府が展開する ビジット・ジャパンへも貢献もできるだろう。さらに、SDT はプラネタリウムを変革するだけでなく、繋ぎ目がなく、後ろにも映像が投影できることから上方や後方にも映像が必要な航空機（ヘリコプターなど）の シミュレーターにも応用できる。なによりも、多くの動員が見込める SDT が実現すれば、2016 年試験放送を開始する スーパーハイビジョンの素晴らしさを国民に広報する良きツールになり、スーパーハイビジョンの普及促進に貢献できる。以上の理由から、政府には、この SDT の研究開発と実証実験用を支援していただきたい。



提案 15 (大学)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

歴史文化遺産などを高品質に電子化した情報をデジタルアーカイブとして保存・共有するだけではなく、それを積極的に活用し、現実世界での人間の活動をより活性化させる仕組みに関する研究開発に取り組むべきである。

日本には、貴重な歴史文化遺産が至る所に存在し、その高品質なデジタルアーカイブに向けた取り組みが試みられてきた。しかし、その取り組みの遺産所有者にとっての価値が不明瞭で、必ずしもこの取り組みが成功しているとはいえない。

また、我が国の強みの一つは、もてなしの心という我々日本人の精神文化にあり、それは世界的にも認められている。観光産業は非常に大きな経済波及効果を有しているため、このような強みを活かし、我が国の国際的観光競争力を高めることは、我が国の持続的発展の鍵になる。

人間活動の本質は、実際に動き、実際に体験し、実際に対話することである。この人間の本質的な活動をより活性化させるICTの研究開発を、我が国の強みを活かし、積極的に推し進めるべきである。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

ICTを技術の中心に据え、それをうまく活用するための仕組みのデザインが重要となる。情報技術の分野では、「ユーザ」という言葉を用いてアプリケーションのデザインコンセプトを定義する手法がよく用いられるが、観光というサービス産業は巨大なシステムであり、それに関わる人々を「ユーザ」という言葉でくくるのは困難である。人間を中心に据えたシステムデザインは重要ではあるが、この取り組みで重要になるのは、人間に対する情報デザインではなく、対象とする歴史文化遺産に関わる多様な人々（現在の人間のみならず、その歴史文化遺産に関わった過去の人々も含む）の間の関わりをデザインすることである。そういった人々の関わりをデザインする手法、および、その目的に適合するヒューマンコミュニケーション技術、メディア技術の開発が鍵になる。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

京都・奈良といった日本を代表する観光地において、その地域の代表的な歴史文化遺産の所有者と連携し、最先端のICTに基づく歴史文化遺産の革新的な利活用方式に関して実践的な研究開発を実施する。

そのために、国や地方公共団体には、公的機関の管理する歴史文化遺産に係る部分の利用に関しての著作権上の許認可、および、ICT利用に対する各種規制の緩和などの協力をお願いする必要がある。

提案 16 (個人)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

携帯端末を対象とした、安全・安心・防災・生活支援・産業支援を可能とする、これまでにはない新しい発想に基づくサービス提供基盤の実現。携帯端末は複数の通信機能(LTE, 3G, Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, NFC, etc.)を備えており、これは言い換えると搭載されている数と同じかそれ以上の種類のネットワークに接続できることになる。したがって、もはや携帯端末は、インターネットに接続するだけでなく、M2M、センサネットワークといった様々なネットワークを利用できる超高機能サービス基盤のための端末としての十分な性能を秘めていると言える。この携帯端末を対象として、日本人の持つ世界に類を見ないサービス品質に対する感性をふんだんに活かしてサービス提供基盤を開発することで、日本が世界をリードできる技術を創出できる。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

前述のサービス提供基盤を利用する手段を広く国民(個人も含めて)に公開することで、独創的な発想に基づいたサービスを多く開発することができると考えられる。開発された様々なサービスを産業界で活躍している人達によるオーディション形式で評価し、評価済みのものについては、実際のサービス提供までを視野に入れた産業界の支援を求める。こうすることで、イノベティブなアイデアを実現し、社会に本当のイノベーションを起こすことが可能になると考える。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

イノベティブなサービスを実体験できる、実験用アミューズメントパーク。楽しみながらイノベティブなサービスを実体験でき、さらにその結果を蓄積・フィードバックすることで、サービス開発者の感性と人間の行動の微調整を行うことを可能とする。実験過程で洗練したサービスは実社会に徐々に浸透させていく。

提案 17 (大学)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野 ※3

ICTを利用したスマートシティの実現

スマートシティはエネルギーの文脈で語られることが多いが、部分的な改良ではなく、都市機能全体を連携させたスマート化が重要である。これを実現するための鍵となる技術はICTである。ICTを用いて少子高齢化、過疎化、経済低迷などさまざまな問題をかかえる街を持続可能にするという研究開発に重点的に取り組むべきである。われわれはまず公共交通システムをメインに取り組むのがいいと考えている。詳細は(3)に述べる。公共交通システムをメインにすることによって、環境、エネルギー、日常生活、医療などさまざまなスマートシティの要素を有機的に結び付けることができる。

従来のデマンドバスは過疎地で高齢者向けに実施する機会が多いが、その多くは国あるいは自治体が補助金を投入しないとやっていけない。われわれの提案は都市型で大規模に実施することによって補助金なしに事業として成立する形を目指している。現在自家用車を使っている人々に自家用車を止めて公共交通を利用してもらうようにできれば、

- (1) 利用者はいまより安価で便利になる(路線バスより早く移動でき、タクシーより安く移動できる)
- (2) 国、自治体は補助金の負担がなくなる(少なくとも減らすことができる)
- (3) バスやタクシーの事業者も利用者が増えてなおかつ車の稼働率が上がるので経営にいい効果がある

とすべての関係者にとっていい結果になると期待される。ポイントは、いま公共交通を使っている人(高齢者や学生など)だけでなく、いま自家用車を使っている人を新たなユーザとして獲得できることにある。

この研究開発は今すぐに実施すべきと考える。日本の多くの地方都市は疲弊して破たんしつつある。いまなら再生ができる可能性があるが、もうすぐ手遅れになる危険性が高い。直ちに取り組まないと手遅れである。

日本がこの分野でリードしていると思われるのは、大規模シミュレーション技術、モバイルコンピューティング技術、マルチエージェントシステム技術などである。道路などインフラの整備ができると望ましいが、そのためには多額の費用が必要であることを考えると、ICTによって対応するのが現実的と考える。パイロットプロジェクトとしてはこたてで成功すれば、この枠組みは他の都市にも適用可能である。日本国内だけでな

く、世界中にこの枠組みを広げることができる。日本発のビジネスとしても成立する可能性があると考える。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法 ※3

国としてプロジェクトの立ち上げ時に適切に費用を支援する仕組みを実現してほしい。軌道に乗れば民間業者が十分に事業として実施できるはずであるが、最初の大規模な実証実験のためには公的な支援が必要である。

国としては必要な法規の整備をお願いしたい（乗合タクシーやバス停やバスの運行ルートなどに関する法規を緩和していただきたい）。

マイカーをやめて公共交通を利用することにした人に対して何らかの支援をすることで移行を促進してほしい。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト ※3

パイロットプロジェクトとして「スマートシティはこだて」を実施したい。ここでいうスマートシティとは、ICTの適用により、街の様々な活動やサービスを有機的なシステムとして統合し、全体として住みやすい便利な街の構築を目指すものである（はこだてを例にしたものをFig.1に示す）。特に、公共交通機関のフレキシブルな運行と他の都

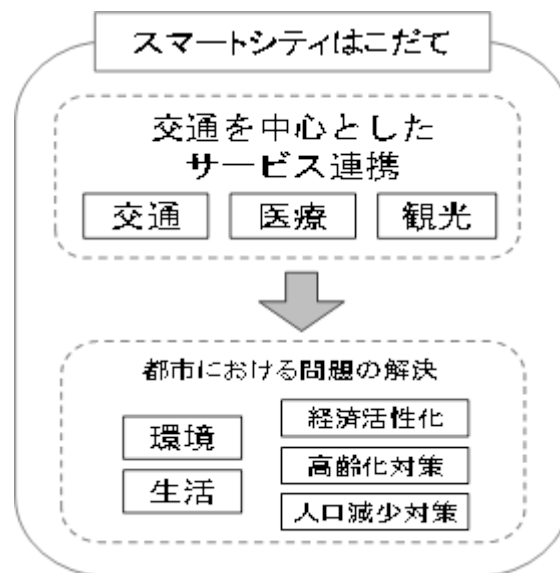


Fig.1 Smart City Hakodate

市内サービスを連携させることにより、高効率の移動を実現するための基本システムを

開発することを中心とする。基本的にはすべての公共交通をデマンドによって動かすフルデマンド化を想定している（バスと言うとタクシーを含まないと誤解されるので、後述のようにわれわれは SAV と呼んでいる）。都市内の全てのバスやタクシーをコンピュータシステムにより集中管理し、運行を制御する為の通信システム、ガイドシステムを開発する。本方式の有効性を示し、固定路線や固定ダイヤを廃することによりデマンドに応じた有機的な配車が可能となることを都市規模で実証する狙いがある。

交通システムの改変は需要の変化をもたらす。いまは自家用車を利用している人々が便利になった SAV を利用するようになることで公共交通の利用者が増えることが期待できるのである。そのため、小規模実験で実証することから始め、効果と需要の変化を観察しながら徐々に大規模化していく必要がある。このような試みは函館規模の都市でしか実験出来ないが、一旦成功すればそのシステムを他の大規模都市に移植することは可能である。

われわれは函館のサイズがこのような開発に最適であると考えている。函館の都市規模が、公共交通のフルデマンド化が有効である程度には大きく、また実験が可能な程度には小さいという意味で絶好の地の利である。開発の要素ごとに様々な公的研究開発資金を投入し、都市生活を全面的に情報技術で支える、スマートシティを函館圏で実現したい。最終像としては、移動サービスを中心に据えた都市内の様々なサービス（医療、観光、娯楽、ショッピングなど）の連携を支えるシステムを作る（Fig. 2）。

提案するスマートアクセスビークル（Smart Access Vehicle : SAV）とは、現在のバスとタクシーの中間的存在で、両者の利点を兼ね備えた新しい交通システムである。数

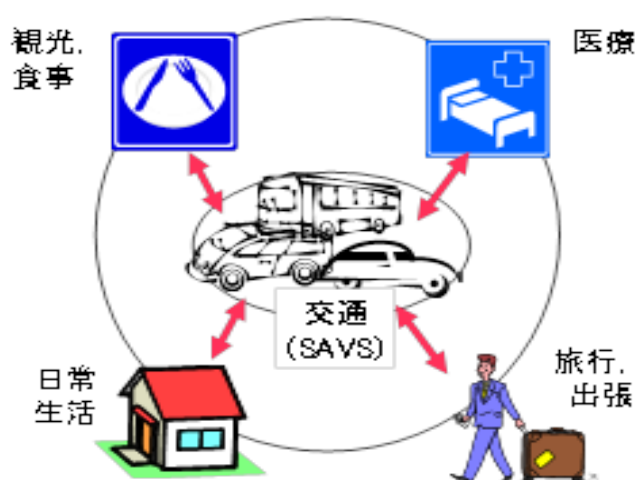


Fig. 2 SAV System centered Service Coordination

百台から数千台の都市内公共交通をコンピュータネットワークを通じて集中管理する。

そして、これらをデマンドに応じて最適配置するというのが基本構想である。現在のバスは固定路線、固定のダイヤで運行されており、乗客がこれに合わせて行動する必要がある。一方、タクシーは任意の地点から任意の地点まで乗客のデマンドに応じた移動サービスを提供しているが、これは日常的に使うには高額であるという欠点を持つ。スマートアクセスビークルは、バスとしては固定路線・固定ダイヤを持たない自由運行システムであり、タクシーとしては乗合をすることにより若干効率は下がるものの料金を大幅に引き下げるシステムである。コンピュータシステムが最適解を計算することにより、適切な配車をするため、バスとタクシーといった区別がなくなる。様々な定員の車両を用意しておくことにより、デマンドが少ない地域では小型の、デマンドが多い地域では大型の車両を使うことにより最適化が図れる。

デマンドバスについてはこれまでもさまざまな試みがなされているが、主に過疎地を対象としたものである。ここで目指しているのは一定の人口を有する都市型であるという特徴がある。一定の人口を有する都市の方が SAVS（いわゆる「フルデマンドバス」）が有効に機能することがシミュレーション実験によってわかっている。

はこだてを含め、地方都市の公共交通システムは危機に直面している。車社会になってなおかつ人口減少によって利用者が減って便数が減少し、そのことによって不便になってさらに利用者が減るといった負のスパイラルにはいつている。スマートシティの実現に必要な機能はさまざま存在するが、われわれは公共交通システムを ICT によって高機能化できれば、それを中心に Fig. 2 に示したように日常生活、医療、食事などさまざまなものと連携でき、その結果として持続可能な街を実現できるものと考えている。現在は自家用車を使っている人が使わずに SAV を利用することによって環境やエネルギーの問題に対して大きな効果が期待できる。また SAV に電気自動車を用いることにより、スマートシティの重要な要素である環境やエネルギーにも効果が期待できる。

はこだてはこのような実証実験に規模として適切である。プロジェクトの実施にあたって国に期待するのは、

- ・立ち上げ時の予算付け（軌道に乗れば民間業者が事業として十分に採算が取れると考えている）
- ・SAV を実現可能にする（特区指定などの）法的な環境整備である。

寄稿

「スマートシティはこだて」の中核としてのスマートアクセスビークルシステムのデザインと実装

中島 秀之¹⁾, 白石 陽¹⁾, 松原 仁¹⁾

¹⁾公立はこだて未来大学 システム情報科学部

【あらまし】 スマートシティ「はこだて」とは、函館圏を対象とした情報技術の活用により、街の様々な活動やサービスを有機的なシステムとして統合し、全体として住みやすい・便利な街の構築を目指すものである。公共交通機関のフレキシブルな運行と他の都市内サービスを連携させることにより、観光客にも使いやすい・高効率な移動を実現する。本論文では、都市内の全てのバスやタクシーをコンピュータシステムにより集中管理し、運行を制御する通信システム、ガイドシステムのデザインについて述べる。

【キーワード】 スマートシティ、デマンドバス、サービス工学

Design and Implementation of a Smart Access Vehicle System as the core of "Smart City Hakodate"

Hideyuki Nakashima¹⁾, Yoh Shiraiishi¹⁾, Hitoshi Matsubara¹⁾
¹⁾School of Systems Information Science, Future University Hakodate

【Abstract】 The goal of "Smart City Hakodate" is to make a whole city life convenient and enjoyable by holistic organization various activities and services of greater Hakodate area. By placing a flexible management of transportation system at the center and connecting it with other services, the system support human activities including those of visitors. This paper describes the design of the communication and guidance system for the central computer control of all buses and taxis in a city.

【Keywords】 Smart City, bus on call, service science

1. はじめに

近年、サービス工学[1]が脚光を浴びており、観光分野はまさにこの実践場所であると考えている。観光客を対象とした様々なサービスを提供し、それを分析・評価し、新しいサービスをデザインするというループをまわすことが可能であり、必要である。本稿で述べる交通システムはその典型例として、サービス提供により需要が変化するため事前にデザインを完了できないという性質を持っている。

地方都市は人口減少・高齢化問題を抱えている。様々な解決策が試みられているものの決定打はほとんど無い。地方都市では公共交通の利用が低迷し、マイカー化が進んでいる。公共交通は車社会の浸透や過疎化に伴い、採算性の点から縮小再生産のスパイラルにある。すなわち、利用者の減少から路線や便数が減少し、それに伴う利便性の低下からさらに利用者が減るといった悪循環が各地域で発生している。このような公共交通機関の減少は観光客にとって痛手である。同時に進む高齢化により自動車を手放す高齢者も増えているため、公共交通機関の需要は以前より高

く、様々な解決策が試みられているものの決定打はほとんど無い。地方都市では公共交通の利用が低迷し、マイカー化が進んでいる。公共交通は車社会の浸透や過疎化に伴い、採算性の点から縮小再生産のスパイラルにある。すなわち、利用者の減少から路線や便数が減少し、それに伴う利便性の低下からさらに利用者が減るといった悪循環が各地域で発生している。このような公共交通機関の減少は観光客にとって痛手である。同時に進む高齢化により自動車を手放す高齢者も増えているため、公共交通機関の需要は以前より高

まっていると言っている。

一方で、通信技術の普及により、これまで困難であった利用者の詳細な要望(何時にどこからどこまで移動したいのか、時間的余裕はどれくらいなのか)を収集することが、リアルタイムで実現できる状況にある。従って、情報処理技術による交通網の刷新を中心とした都市生活の向上支援が可能な環境となっておりと判断できる。この交通サービスの提供対象は都市内生活者だけではなく、訪問者(特に観光客)を含むものである。都市内生活者と観光客を区別するシステムはどちらにとっても不幸を招きかねない。観光客の使わない公共交通システムは財政面の問題を抱えている。生活者の訪問しない観光施設(例としては函館の朝市)は、この情報が溢れる時代においては、いずれ観光客からも敬遠されることになる。「スマートシティはこだて」とは、函館圏を対象とした情報技術の活用により、街の様々な活動やサービスを有機的なシステムとして統合し、全体として住みやすい・便利な街の構築を目指すものである(図1)。

特に、公共交通機関のフレキシブルな運行と他の都市内サービスを連携させることにより、高効率な移動を実現するための基本システムを開発することが中心となる。都市内の全てのバスやタクシーをコンピュータシステムにより集中管理し、運行を制御する通信システム、ガイドシステムを開発する。本方式の有効性を示し、固定路線や固定ダイヤを廃することによりデマンドに応じた有機的な配車が可能となることを都市規模で実証する狙いがある。

交通システムの改変は需要の変化をもたらす。そのため、小規模実験で実証することから始め、効果と需要の変化を観察しながら徐々に大規模化していく必要がある。このような試みは函館規模の都市でしか実験出来ないが、一旦成功すればそのシステムを他の大規模都市に移植することは可能である。

2. フルデマンドバスの試み

公共交通の改善策の一つとして、最近、多くの自治体でデマンドバスが試験的に運行されている。これは、予め申し込んでおくことで路線バスが家の近くまで来て病人やお年寄りをピックアップしてくれることを想定したサービスである。一方、ごく少数の自治体でフルデマンドバスという、固定路線や固定ダイヤを持たない新しい方式も試されているが、大規模な実用化は行われていない。2000年頃の高知市におけるフルデマンドバスの実証実験は失敗に終わり、大都市には向かないという結論であり、隣の中村市など限られた小都市で運行されているに過ぎない。

しかしながら、産業技術総合研究所(以下、産総研)でフルデマンドバスのシミュレーションを



図1 スマートシティはこだて

行い、ある程度大きな都市では現在のバスシステムよりも路線・ダイヤを全持たないフルデマンドバスの方が有効であることが確認されている[2][3][4]。高知県の失敗は1台のバスのみをフルデマンド化した場合に、普通の路線バスより効率が落ちることがシミュレーションより明らかになっている。都市内全てのバスを一気にフルデマンド化する必要がある。また、都市が大規模であるほど効率の良い運行が可能になることがわかっている。

全部のバスシステムを一旦に変えるというジャンプは個別の事業主には資金面で苦しい。過去の事例が無いシステムであるため、失敗のリスクも未知で、融資を受けることも困難であろう。国家が支える大規模な実証が必要と考えている。また、上記のような状況なので、都市全域でフルデマンドバスを運行している例や、それを支える制御システムは開発されていない。この開発に新規性があるが、実運行をしながらの調整が必要となる。

我々は函館のサイズがこのような開発に最適であると考えている。函館の都市規模が、フルデマンドバス化が有効である程度には大きく、また実験が可能な程度には小さいという意味で絶好の地の利である。開発の要素ごとに様々な公的研究開発資金を投入し、都市生活を全面的に情報技術で支える。スマートシティを函館圏で実現したい。最終像としては、移動サービスを中心に据えた都市内の様々なサービス(医療、観光、娯楽、ショッピングなど)の連携を支えるシステムを作る(図2)。

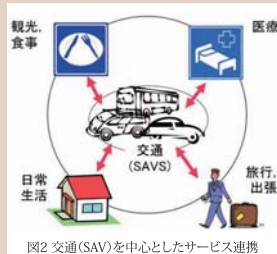


図2 交通(SAVS)を中心としたサービス連携

この基幹となるのが本稿で提案するスマートアクセスビークルシステムSAVS(3章)である。バスのフルデマンド化のみならず、タクシーも連携させ、大小様々な車両を適宜柔軟に運行させるシステムである。

ただし、これには前提条件がある。産総研で行ったシミュレーションでは定性的にフルデマンドバスの有効性(大都市ほど有利)が示されているが、実際の都市のパラメータによるシミュレーションは行われていない。実際の乗降データを得ることができなかった(バス会社は乗降総数などのデータは持っているが、各個人の乗降は把握していない)ため、実都市での数値が把握できていない。このため、函館における効率の期待値が示されていない。函館市内における乗降データを収集し、シミュレーションに反映し、函館でフルデマンドバスが有効であることの検証を行うことが必要である。

これまでに函館市、函館タクシー、函館バスなどが利用状況の調査にもとづき、新しい運行形態の小規模の実証実験を行っているが、小規模で失敗していると言ってしまう過言ではない。今後実

験は失敗し、都市全体の交通網を変える大規模実験でないこと成功しない、ということが我々の過去に得た結論でもあるため、この状況を打開するには情報技術を全面活用した新システムの大規模運用しかありえない。

また利用者の要望は、あくまで現状で提供されている交通手段に依存してしか調査できない。しかし、バスサービスを変えることにより住民の行動パターンは変化する(たとえば従来は自家用車を利用して来たものをバスに変えるなど)。例えば、茨城県つくば市では、つくばエクスプレスが開通するまでは日常的に通勤・買い物のため東京に出ることは欲望としても存在しなかったが、エクスプレス開通後は東京の通勤圏として認識されるようになった。また、逆に東京からも気軽に往ける観光地としての地位を築きつつある。このように、公共交通はその存在そのものによって、人々の要望を創出するものであり、すべてを事前に設計できるという単純なものではない。

単なる現状観測だけではシステムの有効性が検証できない。小規模ながらも実運行を通じたデータ取得が必要である。サービス工学のループをまわすことが必須となる。つまり、都市全域にフルデマンドを走らせるための基礎データを得る必要があるが、このデータはサービス提供によっけは得られないものである。将来都市全体に拡張するため、スケールアップ可能な形の小規模実験の設計と実施を行い、そのデータを得つつ、全体システムをデザインして行く必要がある。このためシミュレーションと実装、そしてサービス提供を繰り返しながら徐々に規模を拡大して行く必要がある。

3. スマートアクセスビークルシステムの実装

3.1 仕組み

提案するスマートアクセスビークル(Smart Access Vehicle: SAV)とは、現在のバスとタクシーの中間的存在で、両者の利点を兼ね備えた新しい交通システムである。数百台から数千台の都市内公共交通(バスとタクシー)をコンピュータネットワークを通じて集中管理する。そして、これらをデマンドに応じて最適配置するというのが基本構想である。現在のバスは固定路線、固定ダイヤで運行されており、乗客がこれに合わせて行動する必要がある。一方、タクシーは任意の地点から任意の地点まで乗客のデマンドに応じた移動サービスを提供しているが、これは日常的に使うには高額であるという欠点を持つ。スマートアクセスビークルは、バスとしては固定路線・固定ダイヤを持たない自由運行システムであり、タクシーとしては乗合をすることにより若干効率は下がるものの料金を大幅に引き下げるシステムである。コンピュータシステムが最適計算をすることにより、適切な配車をするため、バスとタクシーといった区別がなくなる(この理由により「フルデマンドバス」という用語を避けている)。様々な定員の車両を用意しておくことにより、デマンドが少ない地域では小型の、デマンドが多い地域では大型の車両を使うことにより最適化が図れる。

運行主体はすべての車両の現在位置と運行予定ルートを把握しており、それらの車両の中から呼び出しに最適な1台を選んで、そのルートを調整し、利用者にバスが利用者を乗せる時刻と、目的地への到着予想時刻(時間の幅は存在する)を告げる。利用者がこれを受け入れた時点で契約が成立する。運行中に他の利用者から新たなデ

マンドが発生する可能性があるため、目的地到着時刻はあくまでもベストエフォートによる期待値でしかなく、保証はできない。しかし一方で、この見込みが大幅に外れることがあってはサービス全体の信頼性にかかわるので、5分から10分程度の遅延に抑える必要がある。

3.2 車載システム

図3に示すSAV車載システムをバスあるいはタクシーに搭載し、スマートアクセシブルシステムに組み込んだ運行をさせるための機能を持たせる。



図3 SAV車載システム

車載システムの要件は以下のとおりである:

- 中央システムからルートの指示を受け、それを車載カーナビ画面に表示し、ドライバーを誘導する。
- SAVの現在位置を中央システムに常時通信する。
- ICカードにより乗客の乗車・降車を確認する。(この情報を中央システムに通報することにより、他のサービスの連携が可能となる)

中央システムとSAVとの通信には携帯電話回線を利用することを検討している。ICカードについては固有のIDのみが必要で、これに個人情報が含まれている必要はない。従ってSUICAなどの一般のICカードが利用でき、SAVシステム用に別のカードを携帯する必要がないのが利点である。これらの機能を実現するために、以下の装置が必要である:

- A) 通信機能を持つカーナビシステム。
 (A1) 位置情報をアップロード。
 (A2) ルート情報をダウンロード。次の乗客の乗車あるいは降車位置が目標地点となる。この情報に基づいてドライバーがSAVを運行する。
 (A3) 乗客情報(IDのみ)をアップロード。
 B) コニバーサルICカードリーダー。カードの固有IDのみを読み取る。チップに格納されている個人情報は必要としない(プライバシー保護のため、読みとれない仕様であることが望ましい)。最低限としてSUICAなどのFelCa規格に対応することを想定しているが、より多くの規格に対応できることが望ましい。

運行をコンピュータ制御することにより、他のサービスの連携が可能となる。たとえば買い物にでかけることを考えてみると、レジを通過した時点で自動的に帰りの車を呼び出すということが可能である。飲食店の帰りにも同じシステムが利用できる。レストラン予約に合わせた配車や、逆に乗車してからレストランを探しそのレストランへ行くといったサービスも考えられる。様々なサービスにスマートにアクセスできるという意味で「スマートアクセス」と命名した。

従来のバス+タクシーシステムより効率が良

く、安価な運行が期待できるため、公共交通機関の利便性が増し、都市中心部での自家用車利用が減少することを期待している。交通渋滞の減少、CO2排出量削減などが期待できる。行政との連携により、中心部への自家用車乗り入れを無くすることも夢ではない。函館規模の地方都市で実現できれば画期的な前例となる。

大量長距離輸送(鉄道、空路)との連携も重要である。駅や空港に降り立った人や空港に向かう人の足としても機能するし、旅行者の足としての利便性も忘れてはならない。将来的にはこれも視野に入れている。

4. シミュレーションと実証

本プロジェクトの一方には都市内での実証実験を含む、システムの実運用(サービス提供)があり、もう一方には計算機シミュレーションを中心としたシステムデザインがある。これらをループとして何度も繰り返すことにより精緻化、サービスの向上を図ることができる。

フルデマンドバスの有効性は、一般論としてはシミュレーションで確認済みであるが、実際の都市のパラメータを使った再検証が必要である。まず、函館における現状の公共交通利用状況を詳細に調査し、函館地域の交通状況を反映したシミュレーションによってスマートアクセシブルの有効性を検証する。著者らのこれまでの研究では、経路目録の都市など、単純化した都市を対象にバスシミュレーションを行ってきたが、実際の都市での適用は行っていないので、これを行うことが最初である。まず函館市内の生活動線を調査する。これを基にスマートアクセシブルを運行する場合の効率良いパラメータを計算す

る。既存の交通シミュレーションシステムを活用したシミュレーション手法を確立し、バス交通の利便性・採算性を評価する手法を構築することが必要である。過去のシミュレーションでは数百台オーダーのバスを走らせなければいけないことがわかっているが、必要台数の計算や固定路線との効率の比較などを行う。

上記のシミュレーションを受けて、運用手法として、移動のデマンドが集中する地域や時間帯を分散させる手法を構築する。移動のデマンドは、利便性とコストの関係に依存して生じる。理想的には移動デマンドを処理するための最適運用手法が存在するもの、全ての利用者にとって納得のいく、つまりNash均衡解であるとは限らない。それを解決する方法の一つとして、デマンドの一方的な集約ではなく、利用者に集約結果としての利便性・コストをフィードバックする、協調的ナビゲーション[5]の手法を実用化する。すでに自家用車のカーナビに、上記の協調ナビゲーション機能を追加することで、都市の交通を円滑化できることが示されている。この方法を活用し、多様な交通モードの選択を利用者に協調的に行わせることで、利用集中の分散化や運用の円滑化を向上させる枠組みをデザインする。

そのデザインに基づきタクシー and/or バス数台による試験運行を行う。当面はサービスを病院との連携に限る予定である。以前の定性的シミュレーションにより、少数のバスの運行では黒字(現在のバスシステムより便利になること)は見込めないことが判明している。しかしながら、需要の変化や部分的利便性の検証は可能である。同時に協調ナビゲーション・ガイドシステムを実用化し、利用者の実データを収集し、協調手法などの

改善を目指す。

現在の各都市で行われている交通調査は現状の反映にはなっていないが、必ずしも需要を反映したものであることに注意する必要がある。特急の停車しない駅の乗降量調査が、特急停車駅となった場合の需要を反映していないのと同じである。公共交通が便利になれば、仕方なく自家用車を使っている人からの乗り換えが期待できる。都市が便利になれば、人が移住することにより人口すら変わり得る。従って、交通に関する需要の調査は実際にサービスを提供しつつ検証する必要がある。特に我々の提案している都市内の全てのバスの運行形態の変更はいきなり実施できるものではなく、少しずつ展開しながらその変化の方向を見極める必要がある(この性質は、強度の差異はあってもサービス工学全体に本能的に内在するものだと考えている)。

続いて需要の変化などを含む実証結果を受けて、このサービスを函館全体に広げた場合の効果を実証する。調査・分析で判断すると思われる。新たに創出されてきたデマンドに加え、鉄道など他の交通機関や、医療などの異種のサービスとの連携を含めたシミュレーション評価を行えるように手法を拡張し、それに基づく運用評価を行う。最終的には、この実運用と評価のループを完成させ、持続的・漸近的にバスの運用手法の評価や新規サービス創出を容易とする技術の確立を目指す。評価/運用決定支援・データ収集・協調手法の改善のループが自律的に運用できる枠組みを構築する。

5. スマートシティはこたての未来像

スマートアクセシブルシステムとは、スマー

トアクセシブルによる交通網を基幹とし、都市内の様々なサービス(医療、観光、娯楽、ショッピングなど)を有機的に連携させるものである。

スマートアクセシブルを利用したい人は自身のID(個人を特定できるものであれば何でも良い)、現在位置と目的位置をセンターに告げる。GPS携帯電話を使えば現在位置の送信は自動化できるため、目的位置(病院やレストラン、あるいは自宅)を告げるだけで良い。センターでは各車の現在位置と運行経路を全て把握しており、受けたデマンドを満たす最適な(すなわち寄り道の程度が低く、また呼び出し地点にできるだけ速やかに到着できる)車を選択し、その車に経路変更を指示する。同時に乗客にピックアップ予定時刻と場所(交差点など)を連絡する。

現在の函館地域で最も需要が高いのは医療関係の移動である。患者やその家族の病院への移動の他に介護・看護師が各家庭を訪問するときの足にもなる。突発的でないデマンドに対しては配車の最適化も行い易く、より効率の高い運行が可能となる。当面はこの方面とのサービス連携を中心に考える。

ユーザーは診察券などのIDカードを持っており、このIDをスマートアクセシブル呼び出しに使うことによって病院などのサービス連携が自動的に行える。すなわち、目的地が病院である場合には、乗車時にその病院に対して自動的にそのIDと到着予定時刻を知らせることができる。この場合患者の個人名等のプライベート情報は不要であることが大事である。病院側でIDのみから自動的に病院の持つ患者情報にアクセスできるからである。この情報を得て病院では受け入れ準備が可能となるので、患者の待ち時間が減る。

前述のように、スマートアクセシブル化は全都市規模で実施したときに最大の効率を発揮する。バスやタクシー少数台の実証実験では効率の良い運行は望めない。しかしながら、函館の特殊事情として(おそろく地方都市に共通の事情であろうとは考えているが、他都市を調査していない)、病院に日常的に使えるバスは存在しておらず、(1)自分で運転して行く、(2)家族の自家用車の送迎に頼る、(3)病院が自主運行する送迎バスを使う、のいずれかの手段が使われている。病院経営者によれば、この自主運行バスがスマートアクセシブル化できるだけでもメリットがあると言う。従って、当面は少数台用の車載システムを開発し、運行実験を行いたい。この場合、センターの計算量も少ないので、パソコン程度で実験可能である。今回開発するシステムは将来的には函館内の250台のバスと500台程度のタクシーに搭載することを想定しているが、当面は数台の運行となる。

このモデルが成功すれば他の都市に転用が可能である。全世界的なスマートシティの先駆けとなれば幸いである。なお、本プロジェクトの実行主体として、現在NPOスマートシティはこたての設立を計画中である。

【謝辞】

日頃から議論して頂いている「スマートシティはこたて」構想勉強会の参加メンバーの皆様にご感謝します。

【参考文献】

- [1] 中島 秀之, 橋田 浩一: サービス工学としてのサイバースист, Synthesiology Vol.3, No.2, pp.96-111 (2010)
- [2] 太田正幸, 藤田孝祐, 野田五十樹, 車谷浩一, 中島 秀之: 都市型フルデマンドバスの実用性, 情報処理学会高度交通システム研究会研究報告2002-ITS-11-33, Vol.2002, No.115, pp.239-245 (2002)
- [3] I. Noda, K. Shinoda, M. Ohta and H. Nakashima, "Evaluation of Bus Transportation System in Urban Area using Computer Simulation," Proceedings of APCOM'07-EPMESE XI, pp. MS24-4-1 (2007)
- [4] 野田五十樹, 藤田孝祐, 太田正幸, 中島秀之: シミュレーションによるデマンドバス利便性の評価, 情報処理学会論文誌, Vol.49, No.1, pp. 242-252 (2008)
- [5] T. Yamashita, K. Izumi, K. Kurumatani and H. Nakashima, "Smooth Traffic Flow with a Cooperative Car Navigation System." Proc. AAMAS 2005, pp. 478-485 (2005)



中島 秀之 (正会員)



白石 隆 (非会員)



松原 仁 (正会員)

提案 18 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野 ※3

■知識情報化社会に向けたミリ波帯をはじめとする未利用周波数帯の利用システム実用化促進

□重点的に取り組むべき分野

(概要)

現在、マイクロ波帯等の既存の割り当て周波数帯では、近い将来その伝送容量が逼迫することが予想されており、さらに今後は ITS 用途や M2M ネットワーク等の無線システム応用展開が飛躍的に拡大すると見込まれることから、その解決策としてミリ波帯等の未利用周波数帯を活用し通信容量を確保する事が喫緊の課題となっている。

そこで、60GHz 帯の超高速近距離伝送技術をはじめ、ミリ波帯をはじめとする未利用周波数帯の利用技術の開発が、日米欧で盛んになってきている。マイクロ波帯までの通信技術については米国に主導権を取られている部分が多いが、ミリ波帯・テラヘルツ帯などの高周波数帯の利用技術については、我が国の技術優位性も高く、国としていっそう重点的に技術開発、実用化促進に注力することで、我が国の国際競争力を飛躍的に向上させることが極めて重要である。また本分野への重点的な注力により、「電波新産業創出戦略」で示されているブロードバンドワイヤレス、家庭内ワイヤレス、安心安全ワイヤレスの社会が実現できる。

(個別分野の詳細)

・60GHz 帯超高速近距離伝送技術

例えば 60GHz 帯の超高速近距離伝送技術については、現在 IEEE で規格化が進められているが、ここには既に我が国の技術も盛り込まれており、技術優位性がある。また今後も、さらに利用シーンを拡大すべく新たなチャンネル配置を実現する技術やこのグローバル民間規格への積極的な提案で引き続き技術開発と標準化活動を継続する事で、8k4k 時代の家庭内ブロードバンドの利便性を高めるだけでなく、店舗・公共施設でのコンテンツ流通やキオスク端末での屋外大容量データの取得などにアプリケーションを拡大すべきである。

さらに、高周波帯無線チップセットについては、我が国の有するアプリケーションにカスタマイズできるサブシステム技術をすり合わせることで多くの実用化が期待されている

・高周波数帯利用レーダー技術

例えば、既に 79GHz 帯レーダー技術についても、欧州・日本で盛んに研究開発、実用

化が進められており、また ITU-R においても標準化議論が加速している。

今後、この開発コンセプトである安心・安全アプリケーション応用技術は ITS 分野だけでなく産業機械・ロボット・建築・資源開発などさらに多様な利用シーンへの展開を想定すると、より高精度なレーダーも必要となっており、今後引き続き、79GHz 帯で確立するチップセット・モジュールとサブシステムの擦り合わせ実績を踏まえ、未利用周波数帯の有効活用の観点からもさらに高周波数帯を利用したレーダー技術の開発・国際標準化、実用化普及に向けた取り組みが重要になっている。

・テラヘルツ帯利用技術

既に欧州をはじめこれまで国際分配されていない 275GHz 以上の高周波数帯（テラヘルツ帯）等の基盤技術研究が国際的な規模で盛んになってきている。今後、欧州の動向にも慎重に対応しつつ適宜連携も視野にしながら、先行的なデバイス開発の基盤研究にも注力していくことが必要である。

その際、この周波数帯（275 - 370GHz）はまだ世界的に周波数分配が行われていないため、当該技術により新たな電波資源を開拓し、周波数の有効利用や既存業務の高い周波数への移行を促進するとともに、国際標準化を通じて中長期的な我が国の国際競争力向上につなげることが不可欠である。

□取り組むべき時期

平成 25 年度から 10 年間程度

2020 年頃の、膨大な情報がネットワークに流通、蓄積されると言われている知識情報社会の到来に合わせ、高周波数帯無線システムでのオフロード活用などの利活用開発が必要である。

□我が国がリードしているもの

・数 Gbps の伝送技術及びデバイス技術

（化合物半導体デバイスに加え Si 系 CMOS 技術の先進微細化回路技術や実用化技術）

既に産学官連携で研究開発を進めてきた 60GHz ミリ波通信用途向けシリコン系無線チップセット（CMOS）は、グローバル民間規格に準拠しつつ、2Gbps 程度の大容量データ伝送を実現しているばかりか、日本が得意とする小型・低消費電力において世界でもトップレベルの実力を実現している。

特に高周波数帯 CMOS チップセットの回路設計については、学際領域においても顕著な優位性がみられるだけでなく、小型・低商品電力化等の基礎技術の応用・実装といった実用化技術では他国を大きくリードしている。

また、我が国にはこのチップセットやモジュールの機能を活かし得る民生品や ITS 等の産業分野で多くのサブシステム技術が存在し、さらにイノベーションを興すための「すりあわせ技術」やこれを実現できる人材を有している。

□今後リードすべきもの

- ・数十 Gbps の伝送技術及びデバイス技術
(化合物半導体デバイスの民生産業への転用に加え、Si-CMOS による低消費電力、小型・低コストの高周波無線通信用のチップセットの実用化)
- ・我が国がリードしている無線通信技術を活用したグローバルに通じるアプリケーション展開
今後、我が国がリードしている無線通信技術を活用したシステムの展開が期待される ITS、医療、教育、働き方等の事業領域については、まさに我が国が抱える少子高齢化現象をサポートし得る新産業創出や国民の安心・安全に大きく寄与するとともに、他先進国に対するモデルになり得るものと考えられるため、そのアプリケーション開発について官民で注力していくことが不可欠である。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法 ※3

- ・投資対効果の最大化を目指したアプリケーションターゲットの選定
- ・“ソリューション/コンテンツ” レイヤ等において、グローバルパートナーとのマッチングを視野に入れた、研究成果の実証実験やグローバルな啓蒙活動の推進
- ・研究開発／標準化推進／実証実験／技術リリースまでプロジェクトをリード・プロデュースできる権限と責任を委託できるリーダーの選定

といった点が重要である。

従って、例えば

- ・既存の研究開発スキームにおいても、評価会や運営委員会等において、アプリケーション、マーケットの立場のメンバーを必須とする
- ・研究開発スキームにおいて、より柔軟な実証実験が可能となるスキームとする等の工夫が必要と思われる。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト ※3

□プロジェクト案

- ・さらなる大容量コンテンツの瞬時伝送を前提とした超高速近距離伝送技術開発
- ・目視レベルに近い超高精度センシング技術開発
- ・超高精細映像長距離伝送技術開発

□政府に期待する役割

- ・世界に先駆けた研究開発への投資
- ・国際周波数分配及び IEEE その他フォーラム等への国際標準化支援、国際協調の推進
- ・多様なレイヤーにおけるグローバルパートナーとの連携の場作り
- ・開発技術のグローバルアピールに向けた実証実験・社会実験への投資

提案 19 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

日本のモノづくりで最先端を行く技術の統合的な融合により、次世代のマーケットが期待できる M2M マーケットでの展開をやりやすくすることが、重点的に取り組むべきと考える。最先端技術としては、広域エリアでの通信技術や、MEMS などのセンサ技術、高度な制御ができるアクチュエータの技術などがあり、これらの組み合わせ技術が、環境・エコ、農業・漁業、建設・保全、防犯・防災、医療・介護などで活きるのが M2M ビジネスとなる。さらに、欧米で拡大化しているオープンソースハードウェアの概念も柔軟に取り入れ、デファクト戦略を視野にいれた展開が必須となり、最近のコンプライアンス病を打開するために、教育機関や研究機関を巻き込んだオープンなモノづくり環境を率先する誘導が必要と考える。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

最先端の日本のモノづくり技術を、オープンソースハードウェアの概念に基づき、広く普及させるための規約をまとめ、特許権や著作権を配慮した技術の自由な共有化や、利用・応用の展開をやりやすくする環境をまとめていく必要があると考える。特に、安価で、迅速に、特許問題などに悩まされることなく、必要とされる技術が、簡単に手に入れられ、新しい製品開発へ用いられることが重要と考える。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

上述した M2M マーケットは、これまで大きな期待があったにも関わらず、大手やキャリアでしか参入できなかった。この障壁を取り除くためのオープンソースハードウェアの概念を取り入れた事例（参照：添付資料 1）などを、積極的に活用展開することが重要と考える。しかも大学・高専などでの頭脳を利用し、将来的につなげる教育・研究も含めた広域通信技術でのセンサネットワークや、クラウド連携、ビッグデータの処理などでの M2M のコア技術の研究・応用といった、産学共同のパイロットプロジェクトが必要と考える。デファクト化対応では、スマートグリッド向けに開発された通信規格 IEEE1888 などを取り入れ、普及展開の加速化をはかり、将来的に世界的な M2M マーケットへのチャンスを作っていく。（参照：添付資料 3）

オープンソースハードウェアの概念を取り入れた3G通信モジュールによる日本のモノづくり環境での人材育成と雇用創出を支援する。

NPO法人3Gシールドアライアンス構想



Arduinoとは

Arduinoは「オープンソースハードウェア」の代表として、オープンソースのハードウェアとソフトウェアの両方を提供する。その開発環境は2011年になり大ブレイク。

オープンソースハードウェアのArduinoは、すでに2005年よりイタリアの電子・電気製品の教育用ボードとIDE（開発環境）が提供され、その勢いは2011年になり大ブレイク。

Arduinoの特徴

- ハードウェアは、オープンソース
- IDEは無料
- 利用ソフトウェアが豊富で開発
- 拡張回路
- 豊富な出力可能な機器
- 豊富なセンサ部品の種類
- モジュール

3Gシールドとは

Arduinoと接続が容易な3G通信機能を持つ拡張ボードのことで、3G通信機能やGPS機能などを持ち、広域でのワイヤレス・センサネットワークを実現することが可能なツールとなる。

3Gシールドの普及

2012年10月に発売されたIEM3Gシールドと2013年最新型発売予定のUSB版3Gシールド。3G通信のモジュールとしてAnyDATA製のIEM3GシールドやUSB Dongleなどを利用して、簡単に3G通信機能やGPS機能との連携、さらに多種のセンサデータの取得、他の機器連携などが可能になる。

3Gシールドの特徴

- 1) M2Mを実現する3G低価格製品
- 2) 3G通信、GPS機能、SMS機能保持
- 3) Arduino拡張シールドとの互換性保持
- 4) ATコマンドより簡単高価な機能を用意
- 5) 多くの技術情報をネットで無料公開

3Gシールドのメリット

- 1) 少量生産でのM2Mビジネス展開
- 2) 低コストでの3G通信・利用のプロトタイプ開発
- 3) クラウド・インターネットでの容易な接続

既に車大、千葉大、信州大、拓殖大、金沢工大、東海大、和歌山大ほか、多くの企業でも利用されています。

連絡先: a3gsa@tabrain.jp
最先端で高度な日本の技術を活かすモノづくりを応援します。

2013/04/8 NPO法人3Gシールドアライアンス

※参考: Open Hardware Summit 2011 / Arduinoチーム発表資料から

3GSA

2013年9月15日 テラスリウム

の要に販売開始予定)

これまでの3Gシールドの利用としては、東京大学、千葉大学、東京理科大学、信州大学、和歌山大学、東海大学、拓殖大学、金沢工業大学、東海大学、本巣工業高校、広島経済大学、東洋大学、石川県立高等学校などの教育機関が多く、その他、研究機関や企業でも利用が広がっています。

すでに、3Gシールドを使った開発プロジェクトが出てきています。国立大学法人東京理科大学(院長: 酒田一)の研究推進支援・発注委由助成金により、この3Gシールドを利用して、IEM3G 対応のモジュールを世界で初めて開発し、電力センサを各種各種機器を用いたクラウドプラットフォームに提供することを行っています。また、アリアンテエレクトロニクス株式会社が「IoT-3G」(代表取締役: 中村政隆)では、情報通信省の自民党の政策として、短期間で、利用可能になるように開発。Arduino 3Gシールドを低価格化を目標として試行開発に入っています。

今後におきましては、この4月2日にNPO法人での設立セミナーを開催予定で、6月11~12日に高野市庁舎で「独立行政法人 人事院・労働・求職者雇用支援機構」での技術セミナー、また8月下旬には、Arduino 3Gシールドによる競技会(コンテスト)などを企画しています。

4. お問い合わせ先

NPO法人 3Gシールドアライアンス
住所: 東京都世田谷区祖師谷3-9-7
代表理事: 高本孝順
連絡先:
TEL: 03-6805-8011
FAX: 03-6411-5753
E-mail: a3gsa@tabrain.jp

5. 参加メンバー (2013年3月15日現時点)

区分	団体名 (賛助会員は個人)	(50音順)
一般賛助	株式会社「インターネットニショウイテ」、 全労工業大学、 株式会社製造計画研究所、 株式会社「イッチイッチエクス」、 拓殖大学、 株式会社「クルー・チャレンジ」(兼賛助)、 株式会社「U・U・U・U・U・U」(兼賛助)、 High Technology Empire 株式会社、 株式会社「IoT-3G」 株式会社「IoT-3G」	
	情報科学技術大学院大学 (TAMAKI) (学長: 片岡哲郎氏の先生)、 千葉大学 (先端情報システムセンターの先生)、 東京大学 (先端情報システムセンターの先生)、 東京理科大学 (総合情報システムセンターの先生)、 東海大学 (先端情報システムセンターの先生)	

3GSA

2013年9月15日 テラスリウム

オープンソースハードウェアによる
広域通信技術開発の推進を目的とし
日本のモノづくりに貢献する
NPO法人3Gシールドアライアンス設立

1. 発表趣旨
 - ・特定非営利活動法人3Gシールドアライアンス
2. 活動目的
 - ・オープンソースハードウェアの普及に寄与。組み込み系分野における広域通信モジュールを広く普及させるための開発支援や技術情報の提供を行う団体です。
 - ・日本の広域ネットワーク技術や技術情報などの活用を促進し、教育機関や研究機関、さらに一般企業に向けて、人材育成ならびに雇用創出のためのオープンソースを推進してまいります。
 - ・今後大きなテーマとして期待されるM2Mビジネスにおいて、アプリケーションを簡単に実現できる開発環境の提供や、技術支援などを行うべく活動していきます。
3. 発表内容
 - 3Gシールドアライアンス(代表: 高本孝順)は、これまでオープンソースハードウェア「Arduino(アリアンテ)」上で、誰もが簡単に利用できる3G通信モジュールの開発を目的として、9月15日に特定非営利活動法人(NPO法人)化を済ませました。
 - オープンソースハードウェアArduinoは、2005年にイタリアで誕生した8ビットマイクロプロセッサ、すでに欧米などの教育現場を中心として広がっており、電子・電気以外のサイエンスやユースケース、機械系、情報系、さらに交際などの学生たちも幅広い。最近では個人や企業でも試作・プロトタイプ開発で利用し、多くのモノづくり現場に新たな革命が起きています。
 - Arduinoは、安価で、技術ハードルが低く、しかも多くの高度なソフトウェアを呼び出すことができるので、多種のセンサやソフトウェア(モノ・モノ)と連携し、LEDなどを制御し、ソフトウェアやセンサーネットワークなど容易に構築できるなどの魅力があります。
 - 当アプリケーションが開発した3Gシールドの特徴としては、3G通信モジュールを利用して、インターネット接続機能を簡単にArduino上から実現できるようにしています。そのため、インターネットの接続を完了してWebサーバーとの連携が可能となり、クラウド連携など容易に構築できるようになっています。その他、位置情報を取得するAGPS機能や、スマートフォン(SMS)機能、日時取得機能なども利用できるようにしています。
 - これらの3Gシールドの機能と、オープンソースハードウェアArduinoとの連携で、広域でのネットワーク構築や、遠隔操作のソフトウェアや機器の開発、遠隔監視などが、短期間で実現できるようになります。これは、大手企業や産業界や学生などでも、3G通信機能を持つIoTの開発が促進されることとなります。現在、3Gシールドの製品には、IEM モジュール(信通 AnyDATA 製のDTM-400V利用)とUSB Dongleの2種類があり、共に技術(DAT/TELECOM)を取得した通信モジュールを利用して、IEM モジュールは昨年10月から販売中、USB Dongleはこれから販売予定です。

3GSA

2013年9月15日 テラスリウム

の要に販売開始予定)

これまでの3Gシールドの利用としては、東京大学、千葉大学、東京理科大学、信州大学、和歌山大学、東海大学、拓殖大学、金沢工業大学、東海大学、本巣工業高校、広島経済大学、東洋大学、石川県立高等学校などの教育機関が多く、その他、研究機関や企業でも利用が広がっています。

すでに、3Gシールドを使った開発プロジェクトが出てきています。国立大学法人東京理科大学(院長: 酒田一)の研究推進支援・発注委由助成金により、この3Gシールドを利用して、IEM3G 対応のモジュールを世界で初めて開発し、電力センサを各種各種機器を用いたクラウドプラットフォームに提供することを行っています。また、アリアンテエレクトロニクス株式会社が「IoT-3G」(代表取締役: 中村政隆)では、情報通信省の自民党の政策として、短期間で、利用可能になるように開発。Arduino 3Gシールドを低価格化を目標として試行開発に入っています。

今後におきましては、この4月2日にNPO法人での設立セミナーを開催予定で、6月11~12日に高野市庁舎で「独立行政法人 人事院・労働・求職者雇用支援機構」での技術セミナー、また8月下旬には、Arduino 3Gシールドによる競技会(コンテスト)などを企画しています。

4. お問い合わせ先

NPO法人 3Gシールドアライアンス
住所: 東京都世田谷区祖師谷3-9-7
代表理事: 高本孝順
連絡先:
TEL: 03-6805-8011
FAX: 03-6411-5753
E-mail: a3gsa@tabrain.jp

5. 参加メンバー (2013年3月15日現時点)

区分	団体名 (賛助会員は個人)	(50音順)
一般賛助	株式会社「インターネットニショウイテ」、 全労工業大学、 株式会社製造計画研究所、 株式会社「イッチイッチエクス」、 拓殖大学、 株式会社「クルー・チャレンジ」(兼賛助)、 株式会社「U・U・U・U・U・U」(兼賛助)、 High Technology Empire 株式会社、 株式会社「IoT-3G」 株式会社「IoT-3G」	
	情報科学技術大学院大学 (TAMAKI) (学長: 片岡哲郎氏の先生)、 千葉大学 (先端情報システムセンターの先生)、 東京大学 (先端情報システムセンターの先生)、 東京理科大学 (総合情報システムセンターの先生)、 東海大学 (先端情報システムセンターの先生)	



◆ 3Gシールド写真
◆ 左: IEM版3Gシールド >>>
◆ 右: USB版3Gシールド >>>

世界初：IEEE1888対応の組込み3G通信モジュールを開発
M2Mクラウドサービスとの接続に成功

1. 発表者： 国立大学法人東京大学 情報理工学系研究科 江崎研究室
株式会社インテラネットイニシアティブ
3Gソリューションズ

2. 発表のポイント：

- ・世界で初めて、スマートフォン構想における通信規格の一つである IEEE1888 に対応した 3G 通信モジュールを開発しました。
- ・この通信モジュールは、電力、気象、防災、交通、農業、ヘルスケアなどの分野における、あらゆるアプリケーションの情報を電子化し、その管理を M2M クラウドサービスで行うことを可能にします。
- ・この通信モジュールの IEEE1888 通信ソフトウェアは Web で公開されます。

3. 発表内容：

国立大学法人東京大学（総長：濱田 隆一、以下東京大学）の江崎 浩 教授、高合 秀也 助教、株式会社インテラネットイニシアティブ（代表取締役社長：鈴木 幸一、以下 IU）、3G ソリューションズ（代表：高本孝輔、以下トライアーツ）は共同で、IEEE1888(1)に対応した組込み 3G 通信モジュール（図 1）を開発し、電力サービスを各各種計測情報を専用のクラウドサービスに提供させることに世界で初めて成功しました。

この「IEEE1888 対応の 3G 通信モジュール」は、アプリケーションが開発を進めてきた 3G ソリューションに Arduino ボード(※)を搭載し、そこに IEEE1888 通信ソフトウェア（東京大学が開発）を搭載させることで誕生しました。また、IU の SIM カード（3G 通信用）とクラウドサービス「IU GIO サービス」（IEEE1888 通信の受け口）によって、このモジュールの動作が検証されました（図 2）。

この「IEEE1888 対応の 3G 通信モジュール」は世界的に広く使われている Arduino 組込みコンピュータを基盤としています。そのため、アプリケーションに応じたソフトウェア（ボート）を装着することで、様々な装置とのインタラクション（接続）を容易に行えます。これにより、センサ類（電力センサ、温度湿度センサ、照度センサ、CO2 センサ、振動センサ、加速度センサ、磁気センサ、ガスセンサ、圧力センサなど）や制御機器類（照明、パトライト、ゾナー、開閉器、換気扇など）が、3G 回線を通じて IEEE1888 による M2M クラウドサービス(※4)に接続できるようになります。その応用には、電力、気象、防災、農業、ヘルスケアなどの、スマートフォン構想における基本分野をすべて網羅できるほど多岐にわたります。

IEEE1888 通信ソフトウェア（3G 通信対応版）は、東京大学江崎研究室の運営する IEEE1888 ソフトウェア配布サービス（<http://isp-develop.simp.ac.tokyo.ac.jp/dsl/>）より 10 月 1 日より公開致します。9 月末にアプリケーションより提供された 3G ソリューション（<http://www.ahdnip.jp/overfolder/ahdnip.html>）に、Arduino ボードを組み合わせて、このソフトウェアを利用すれば、誰でも IEEE1888 による M2M クラウドの開発を進めることができます。

4. お問い合わせ先：

東京大学 大規模集積システム設計教育研究センター 助教 高合 秀也
TEL：03-5841-6748 FAX:03-5841-7465
E-mail: ohtsu@idec.tokyo.ac.jp
株式会社インテラネットイニシアティブ 広報部 川上 杜松
TEL：03-5259-6310
E-mail: press@ijiad.jp URL: <http://www.ijiad.jp/>
3Gソリューションズ代表 高本孝輔
TEL：03-6805-8011
E-mail: takanotoko@ahdnip.jp

5. 用語解説：

- (※1) IEEE1888： Ubiquitous Green Community Control Network、ビルエネルギー管理システム（BEMS： Building Energy Management System）をはじめとする、スマートフォン構想に必要なコミュニケーションの監視制御を担う通信規格であり、2011年に IEEE（米国電気電子学会）での標準化が完了している。
- (※2) 3G 通信： 第3世代移動通信（2012年現在、最も主流な携帯電話の通信制）。
- (※3) Arduino ボード： 世界的に広く使われているオープンな組込みマイクロコンピュータのプラットフォーム。柔軟なハードウェアソフトウェア開発を可能にする仕組みが取り入れられており、小ロット多量生産を可能にしている。開発当初は教育や研究目的で利用されることが想定されていたが、正しい開発ソフトウェアを揃ければ十分な信頼性を持つ動作するため、最近では、多くの事業で使われている。
- (※4) M2M クラウドサービス： 電力、気象、防災、交通、農業、ヘルスケアなどの分野において、その分野に特化したエネルギーセンサ機器を現場に投入し、ネットワーク回線を利用することで、遠隔からこれらの設備の監視制御を行うサービス。M2M は Machine-to-Machine の略。

6. 添付資料：

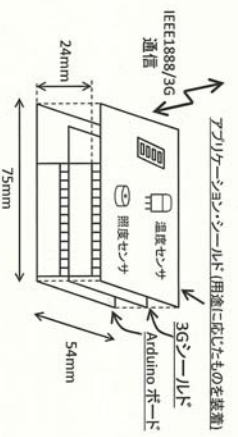


図 1： IEEE1888 対応の組込み 3G 通信モジュール（概念図）

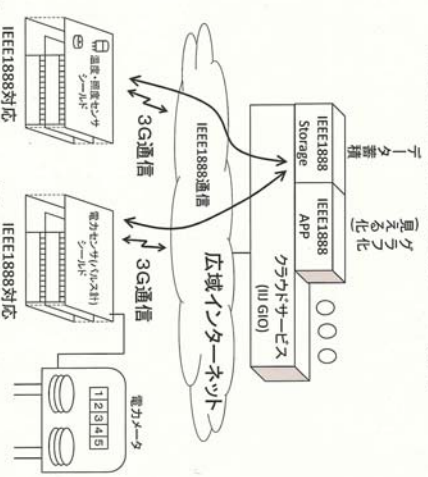


図 2： 3G 通信モジュールとクラウドサービスの接続実験の構成

提案 20 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

超高齢化・少子化時代に備え、高齢者や障害者を含む誰もが社会の推進力であり続けられる社会の実現を支える技術を開発すべき。コグニティブ・コンピューティング技術等を積極活用し、テクノロジーが人の能力を支えることにより、新たな社会の活力を生み出す必要があると考える。日本は社会的意義の高いアクセシビリティやエイジング等で多くの研究を行っている。世界に先駆けて超高齢者社会に突入する技術先進立国として、グローバルと協働してこの課題に立ち向かい、解決をリードして世界に貢献すべきである。国にはその研究開発拠点の設立、運営資金、支援人財、社会実証実験の遂行等をご支援いただき、国際的な認知と協力を得るスポンサーシップを担っていただきたい。極めて厳しい国家財政を踏まえると、これは喫緊の課題であり、官民を挙げて直ちに取組む必要があると考える。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

本領域の研究の多くは、個々で良い技術と成果を出しながらも、投資資金やスポンサーシップが限定的なため、社会で広く使われてインパクトを与えるソリューションになり得ていない。目的を共有できる企業・大学が自治体と協力して、ある程度の壁（独立性）を保持したまま、課題解決のための共同研究・共同実験を行える場を設立することを検討いただきたい。個別の尖った成果を他と組み合わせ、刺激し合って新しいアイデアを迅速に創出し、具体的用途での成立性を立証しながら、場に集う集合体が刺激しあってイノベーションに取り組むべきであり。研究員・プロジェクトマネジメントは主要な民間と大学で構成し、広く課題や成果の共有と、市場の最新トレンドやニーズ、データの提供を受ける。特定地域での社会実証実験や、国内外での広報宣伝による認知度向上と協力取り付けに、政府の支援とリーダーシップを期待したい。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

以下に現時点でのアイデアをいくつか示す。協業の場で、高齢者や障害者にも協力を依頼することにより、誰もがイノベーション創造の原動力となって活力と成果を生み出し、ビジョンを実地で実践し、その成立性を立証しているショーケースとなることを目指す。

- ・ モバイルデバイス用の高齢者向けインタフェース・ソフトウェアプラットフォームの構築と実装
- ・ 各自のスキルとニーズをマッチングさせ、必要とされるところに必要な時に未知の人

ともコラボして能力を提供出来る、ソーシャルネット・インフラの構築

- ・ 大規模センシングデータのアナリティクスによる、認知・五感機能の低下予兆検知と、それに応じて進化する適切な支援とアドバイス機能の実現

提案 2 1 (団体)

1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野 ※3

テラヘルツ波技術分野

【研究開発目的】テラヘルツ波利用による、新たな大容量無線通信システムの創出と広範囲な応用が可能な新規センシング・イメージングシステムの開拓、及びその基盤となる高精度計測技術の確立を目的とする。

【研究開発の必要性】

○あらゆる層に利用拡大しているスマホ等携帯システムの普及、大容量コンテンツの流通を前提とした知識情報社会への移行に伴い、ワイヤレス環境での通信伝送量は飛躍的に増大しつつあり、テラヘルツ波の特性を生かした新たな大容量通信システムの導入の必要性が極めて高まっている。

○テラヘルツ帯は光ファイバー通信の 40-100 Gbps をそのままハンドルできるため、光伝送区間とテラヘルツ無線区間とシームレスに組み合わせた柔軟性の高いネットワークが実現できる。その際、光区間と無線区間のデータ相互載せ替えを自在に行う新たな光電子デバイスがキーデバイスとなる。その実現により、ビッグデータやクラウド世代に対応した新世代ネットワークシステムにおいて、大容量コア・アクセスネットワークのみならず、ネットワークにつながる多種多様なものの状態を監視・制御する高範囲なセンサーシステムやその応用サービスが大きく広がると考えられる。

○一方で、テラヘルツ分野では、センシング・イメージング利用のための光源、検出器、コンポーネントなど様々な要素技術の開発も急速に進んできており、自動車、非破壊検査、バイオ、医療などの多様な分野で、将来的に 1 兆円を超えるマーケットを形成すると予測される。

○新たな技術革新が国際的に急ピッチで生まれており、我が国としても産学官連携のもと、早急に戦略的に着手しないと欧米の後塵を拝すこととなる。

○これらを支える基盤技術としてテラヘルツ波の計測基盤も早急に整備しなければならない。システムの標準化・技術基準の整備は国が先導すべきであり、産学官一体となった取り組みがまさに今望まれている。

○このような先端的な研究開発ならびに計測基盤整備のためには、多大な費用負担と研究規模を必要とすることから民間のみに任せておいては早急な進展は望めない。

【研究開発課題】

- ①CMOS（シリコン系デバイス）及び化合物系デバイスの高周波デバイス技術（素子、発信器、受信器、回路、伝送路、アンテナ、モジュール等）、マイクロマシン真空素子技術
- ②伝送距離に応じたテラヘルツ波通信システム技術
- ③テラヘルツ波の特色を活用したイメージング・センシング技術（イメージングアレイ、バイオチップ、分光ユニット、データベースなど）、①のデバイスを活用した計測システム、および、分光や断層イメージングに利用可能な計測システム技術

【研究開発成果の活用例】

- ①ボード内通信、ボード間通信、筐体間通信、光/テラヘルツ波シームレス通信方式、8Kテレビ低遅延伝送等の大容量伝送システム、災害時等での障害から迅速に復旧できる強じんな有/無線大容量通信システムアーキテクチャ
- ②小型テラヘルツレーダー、次世代高度医療用イメージング装置（テラヘルツCT）
- ③テラヘルツ波利用機器の測定や技術基準の基礎となるテラヘルツ計測基盤

【着手時期】

フェーズ1として2014年から5年間程度（早急に着手する必要がある。）

（2）研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法 ※3

【イノベーション創出につなげる手法】

以下の手法が効果的であるが、広がり・規模・資金力などの点で単独企業等では実施が困難であるから、国の支援やコーディネート（関係者への働きかけ等）が必要である。

- ①技術実証の場を提供して研究開発のPDCAサイクルを確保する手法
研究開発成果を組み込んだプロトタイプを実利用環境で使用し、その使用結果をフィードバックして技術の改善につなげる。公設民営方式。
- ②技術を実証するためのプロトタイプ開発設備を共同利用する手法
高価なプロトタイプ開発設備を共同利用して効率的に開発する。公設民営方式。
- ③技術開発情報を有効かつ戦略的に共有する手法
フォーラムやコンソーシアムを形成し、技術開発情報を共有することで研究開発を加速する。また、国際的な標準化や規格化の主導権を取る。

（3）その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト ※3

【パイロットプロジェクト及び関連する研究開発成果】

①超高速テラヘルツ波伝送パイロットシステム（企業内ネットワーク、地域ネットワークとしてパイロット利用）

＜関連する研究開発成果＞ボード内通信、ボード間通信、筐体間通信、光/テラヘルツ波シームレス通信方式、8K テレビ低遅延伝送等の大容量伝送システム、災害時等での障害から迅速に復旧できる強じんな有/無線大容量通信システムアーキテクチャ

②テラヘルツ波イメージングパイロットシステム（検査場、工場、老朽建造物等でのパイロット利用）

＜関連する研究開発成果＞小型テラヘルツレーダー、次世代高度医療用イメージング装置（テラヘルツCT）、自動車部品・製剤・薬剤等の非破壊検査・診断用イメージング装置

③テラヘルツ計測基盤の確立のためのパイロットテストベッド（計測環境の共同利用）

＜関連する研究開発成果＞テラヘルツ波利用機器の測定や技術基準の基礎となるテラヘルツ計測基盤

提案 2 2 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

我が国は、地下街での IT 化が進み、発災時の避難誘導技術について海外から多数の見学者が訪れている。このような状況を受け、地下街などの屋内空間を対象に、災害（火災、自然災害他）の状況に応じた人の行動特性データベースを構築し、それを活用した避難誘導システムの開発・整備を実施することで、発災害時の避難誘導技術を向上させ、日本の防災技術の海外（アジア）展開のキー技術になると考える。

また、地下街での避難誘導計画策定、発災時の避難行動のデータベース整備、避難誘導のための情報伝達の出し方などについては、国主導による計画策定が重要と考える。

これらにより、発災時の状況に応じたきめ細かい避難経路を見やすく提示し、弱者にも優しい安心・安全な社会構築に役立てることが可能となり、確立した技術を日本の防災分野での海外展開のキー技術とする。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

日本発で G 空間社会の実現に重要な屋内測位技術（IMES*1）を活用し、将来大深度地下街が整備される名古屋駅に付随するエリアを対象に、IMES の運用管理上の基礎データ（IMES 電波が GPS 電波に干渉を与えないなど）を取得する。また、IMES の運用管理については、PRN コード*2 の日本での運用管理責任機関である JAXA と連携し、国際展開を図るために、海外の電波行政を考慮した日本としてあるべき姿を策定し、国際標準化活動が有意に進むような姿に見直す。政府は、PRN コード運用管理のあり方、及び電波行政上のあり方を検討する。民間は、技術開発・産業化を担当する。

*1 IMES (Indoor messaging system) *2 PRN (Pseudo Random Noise)

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

公共空間に設置された各種器具に位置情報を検知するセンサー（IMES*）を内蔵し、その電波の活用で、人や物の位置情報を取得し、エリア毎に常時収集することで、防災減災や収集したデータによる新たな産業の創出を実現する。

パイロットプロジェクトは、名古屋駅前の地下街を想定している。この地下街は、全国でも有数の広い地下街であり、また 50 年以上を経過した古い地下街ということもあって、南海トラフ地震による被害も想定されている。また、14 年後には、リニア中央新幹線が開通に伴い大深度地下駅の建設が予定されており、地下での防災や避難誘導が非常に重要な地域となっている。そのため、名古屋でのパイロットプロジェクトの成果が、国内外の地下街や屋内における幅広い公共空間にて活用できると考える。

【実証イメージを次頁に添付します】

屋内・地下街での避難誘導支援システム



- ・人の行動特性データ
- ・災害情報の配信データ
- ・サイネージ配信コンテンツ
- ・避難誘導計画データ など

屋内測位情報から

- ・リアルタイムの人の行動把握
- ・リアルタイムの対象エリア毎の滞留人員把握

ユーザには、

- ・有効なクーポンやセール情報の配信
- ・店舗までのルート表示など

提案 2 3 (企業)

(1) (1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

2020年に家庭や小規模事業所に20ギガbpsのネットワークを引くことができるようにするための技術開発。情報量が爆発的に増大するのに備え、社会や産業や生活への利活用の需要が拡大することを想定した取り組みとして、以下の三分野を提案する。

「端末技術分野」：低電力かつ小型でも大容量通信を可能にする無線通信技術と、
超広帯域の光アクセス技術。

「周波数有効利用技術分野」：モバイル機器利用時のラスト数十メートルを効率化し
超広帯域化するための技術。

「基幹回線技術分野」：ビットあたり電力二桁削減を目指す超低消費電力の
光ネットワーク技術。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

お仕着せや受け身の「技術」の展示場・体験場ではなく、想像力豊かなクリエイターや団体が、自由に、双方向で、「魅力開発」を実証実験できる場が必要。

新たな地域に人を集めるのではなく、元々そういう人材や文化がある場所に実証実験の場を設ける。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いた パイロットプロジェクト

(1)の技術を商用化前の段階において実験的に導入し、超高速ブロードバンドをアプリケーション事業者やクリエイター等が自由に使えるような生活環境及び業務環境を提供するプロジェクト。

提案 2 4 (大学)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

HTML 5 の標準化を見据えた新たな OS を具備したスマートデバイスや企業の BYOD (Bring Your Own Device) を実現するセキュリティ技術の開発により、次世代のスマートフォンやタブレット PC が急速に社会に浸透し、一層の効率的な社会活動が進展することが想定される。一方、スマートグリッド、ITS 等が整備されたスマートシティでは、今後、センサネットワークが社会インフラとして、重要な役割を担うことが予想され、多種・多様なセンサの活用により、ネットワークを流れる情報量は桁違いに増え、その膨大な情報をクラウドコンピューティングによりハンドリングすることで、社会的な課題解決につながるサービスや新たな産業創出につながるサービスイノベーションが期待される。人と人のリアリティに富む次世代のコミュニケーションはもとより、いつでも、どこでも、必要な時に、アクティブ（意識してサービスを提供される）あるいはパッシブ（意識せずサービスを提供される）に、必要とする情報やサービスが利用できる、ユビキタスブロードバンド環境の整備とその上でのサービスイノベーションの促進が、今後、ICT 分野において、我が国が強みを発揮すべく重点的に研究開発に取り組むべき分野であると考えられる。具体的には、ワイヤレスネットワークのブロードバンド化とそれを収容する光アクセスネットワークの融合による経済的で多様なサービスを効率的に提供可能なアクセスネットワークの研究開発が急務である（参考資料参照）。

現在、第 4 世代ワイヤレスネットワークとして、LTE-A の実用化に向けた研究開発が進展していることから、上記の「光と無線の融合」した第 5 世代ネットワークに関しては、2014 年頃から、方式やアーキテクチャの検討を開始し、2016 年以降から本格的な実用化に向けた方式の絞り込みとキーデバイスの研究開発を行うべきと考える。

現在、我が国では、FTTH の普及や次世代の 10G-EPON や WDM-PON では、NTT を中心に世界最先端の研究開発を行なっている。また、第 5 世代のワイヤレスネットワークとして有望な DAS (Distributed Antenna System) の研究においても、東北大、NTT を中心に世界を大きくリードしている。今後は、上記の光アクセスとワイヤレスアクセスをいかに融合し、経済的で効率的なユビキタスブロードバンドネットワークを構築するかが重要な課題である。

上記のネットワークは、実世界の多種多様なデータを実時間で収集・集約・分析し、防災・減災、環境、医療、交通等をマネジメントすることで、安全・安心な社会を実現するサービスの創出につながるため、産業分野の横断かつ異分野の融合がイノベーションの起爆剤となることが想定され、選択と集中による国の研究開発資金の投入、既存分

野における規制緩和や撤廃に向けた国の取り組み、我が国発の技術やサービスをグローバル展開する上でのデファクトも含めた戦略的な標準化に向けた国のリーダーシップに期待をする。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

上記のネットワークの方式やアーキテクチャの研究では、産学官連携をベースにコンセプトの創出を目指し、研究開発の初期段階から、グローバル化に向けた海外との連携を進め、研究成果の国際標準化を目指す。実用化に向けては、テストベット構築によるオープンイノベーション拠点を形成し、パイロットプロジェクトを産官学連携により推進することで、サービスイノベーションの創出を目指す。

具体的には、研究開発の初期段階では、研究大学と民間企業が中心となって、国からのマッチングファンドをベースに研究開発に取り組む。実用化段階における LSI 等のキーデバイスの開発は、国の国際競争力強化につながることから、産官学連携による国家プロジェクトを立ち上げる。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

光と無線を融合したユビキタスブロードバンドネットワークを実現するオープンなテストベットを構築し、その上で、安全・安心な社会を実現する防災・減災、環境、医療等の先進的ソーシャルサービスを創出するパイロットプロジェクトを産学連携のもとに推進し、社会実装の促進とグローバル展開を目指す。

政府には、テストベット構築に向けた旗振りとパイロットプロジェクトへの研究開発資金支援、国際標準化とグローバルな展開に向けたリーダーシップを期待したい。

光と無線の融合によるサービスイノベーション (1)

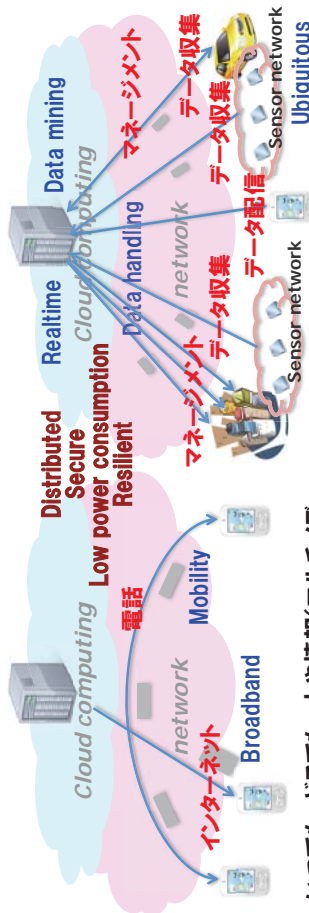
実世界の多種多様なデータを実時間で収集・集約・分析し、これを利用してできるネットワーク環境を構築し、環境、医療、交通等をマネージメントすることで、安全・安心な社会を実現するサービスを生み出す。



光と無線の融合によるサービスイノベーション (2)

- サービスイノベーションを実現するには、従来のBroadband mobile networkとはネットワーク要件が異なるUbiquitous realtime data-handling networkが必要。
- 既存のサービスも含め、新たなサービスに対応した最適なネットワーク環境を柔軟に提供できる新たなICT基盤の創出とその基盤を活用したサービス創出が必須。

Broadband mobile network Ubiquitous real-time data-handling network

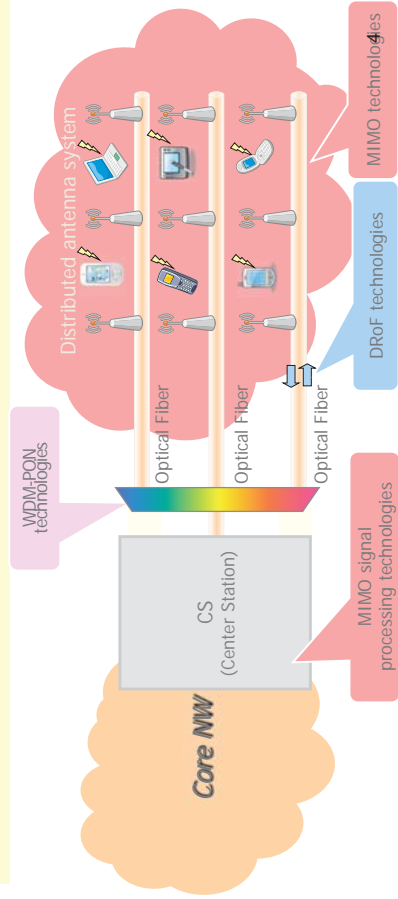


いつでも、どこでも、人や情報(マルチメディア情報)にアクセスできるネットワーク環境
※NGN等、既存のIPネットワークからの進化

センサネットワークからの多様なデータを収集・分析し、必要な時に、適切な人と場所に、データあるいは情報を届けるネットワーク環境

光と無線の融合したネットワークの一例

- MIMO (Multi-Input Multi-Output) アンテナから構成される DAS (Distributed Antenna System) により、フェムトセル化を実現し、スマートデバイスのプロードバンド化と低消費電力化を実現
- RoF (Radio over Fiber) により、センサNWやスマートデバイスのMIMO RF信号をトランスペアレントに伝送すると同時に無線アクセスポイントのコストを低減。
- WDM-PON により、面的に広がる多数のMIMOアンテナとそのRF信号を効率的にCS (Center Station) 収容。



提案 25 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

●我が国が強みを発揮すべく重点的に取り組むべき分野とその詳細

【先進的超高齢社会を築く ICT 技術】

超高齢社会においては、高齢者に限らず①生きがいの形成、②ヘルスケア及び③生活の支援・向上の三つが社会の活力維持と人々の幸福のために極めて重要である。

① 生きがいの形成

ふれあいを促進・創出するコミュニケーションをいかに地域に根付かせていくかが重要であり、ICT 技術としてはコミュニティインタフェースとも言うべきヒューマンインタフェースの開発と場の構築がとりわけ必要とされる。

② ヘルスケア

介護、医療、健康維持を目的として、ネットワークロボット、脳情報通信、ビッグデータ、M2M および HDI (Human Direct Interface) ネットワークの研究開発が求められる。

③ 生活の支援・向上

高齢者に対する各種生活支援のほか、若年層等も対象として、子育て支援、テレワーク、グローバル化に対応する e ラーニングなど生活向上に寄与する ICT 技術が求められている。

●その分野について取り組む時期

我が国の高齢化の進展は世界的にもトップを走っており、それへの取り組みは火急の要がある。また、他の先進国やアジア諸国の高齢化もすぐ後に続いているので、

開発した技術や社会実装法については、重要な輸出項目となり得る。したがって、できる限り速やかに着手することが適当である。

●その分野において、現在我が国がリードしているもの

- ① 生活支援のためのネットワークロボット技術
- ② 非侵襲の脳情報通信処理技術

●その分野において、我が国が今後リードすべきもの

- ① ヒューマンインタフェース技術
- ② M2M 及び HDI (Human Direct Interface) ネットワークの技術
- ③ ビッグデータ技術
- ④ ライフログ技術

(参考資料 1)

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

イノベーション創出は、一機関、一企業では実現困難なものであり、多様な分野における多くの機関、企業がその強みを出しあって分野・業界横断的に連携して行くことが重要である。

このような連携を図り、社会展開、社会実装を要件とした研究開発を進めるためには、ビジネスプロデューサーのような存在が必要である。ビジネスプロデューサーには責任と権限を与え、実行に必要な資金、人材を動かせるような仕組みにすることが望まれる。現状では、ベンチャーに対する民間資金の供給は極めて限られており、国として一層の取り組みが求められる。

同時に、研究開発成果を社会実装していくためには、当該研究開発の中身をよく知る研究者と実用システムについて経験を有する開発技術者やセールスエンジニアがチームを組んで進める必要があり、また、場合によっては当該技術分野で販売力のある企業との合弁会社の立ち上げも考慮されるべきものと考えられる。

また、高齢・少子化は先進諸国等の共通課題であることから、将来の国際展開も見すえ、海外の研究機関等との共同研究にも積極的に取り組むべきである。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

① 【超高齢化に対応する高度 ICT 社会実現のための研究開発と社会実装】

ネットワークロボット技術と脳情報通信技術による、高齢者の自立に役立ち介護負担を軽減するシステムの開発を核に、それを支えるネットワークとビッグデータシステムの開発を図る。

同時に、脳情報通信技術の応用によるリハビリテーションの効率化と被介護者・介護者の精神的負担の軽減、ライフログ技術による精神疾患の軽快などを実現する。

以上の研究開発と社会実装により、社会を構成する全ての人々の QOL を大幅に改善する。(参考資料 2)

② 【少子化対策として速効性の高い若年層の子育て（保育）支援のための ICT 技術】

少子化が進む一方で、我が国の将来を担う子どもたちとその親を支える社会の枠組みはいまだ不十分である。特に、0～2歳の低年齢児に関する待機児童数の解消は急務であるが、保育所の負担が多く、根本的な解決に至っていない。この問題を解決するための ICT 技術として、複数のロボットが保育士およびセンサネットワークと協調し、子どもたちの注意や行動を適切に制御することで、保育負担を軽減できる技術を確認する。さらに、センサネットワークにより蓄積された子どもたちの様子や保育状況に関するビッグデータを解析して、保育日誌作成の自動化を進める技術や、子育て支援に関するポータルサイトの構築およびロボットが適切に子どもたちに介在する方法の確立を行い、保育支援への ICT 技術の活用を進めることで、若年層の子育て支援を実現する。(参考資料 3)

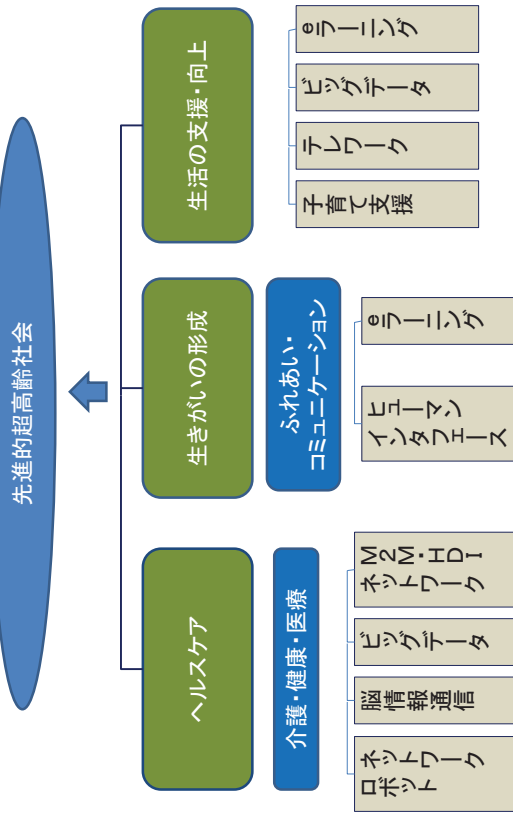
③ 【ビッグデータと対話型ロボットを利用した英語学習用 e ラーニングシステム】

今後更に進むグローバル化に対応するため、若年層から高齢者まで、ロボットが相手の理解度・習熟度・年齢と性格に応じて、相手への介在方法を適切に変化させつつ、学習支援システムと連動して英語学習を支援するシステムを構築する。幅広い年代の人々による学習実験を長期的に行うことで、英語学習に関するビッグデータを収集し、その知見をロボットや学習支援システムにフィードバックし、英語学習の効率化や生きがいの創出を目指す。 (参考資料4)

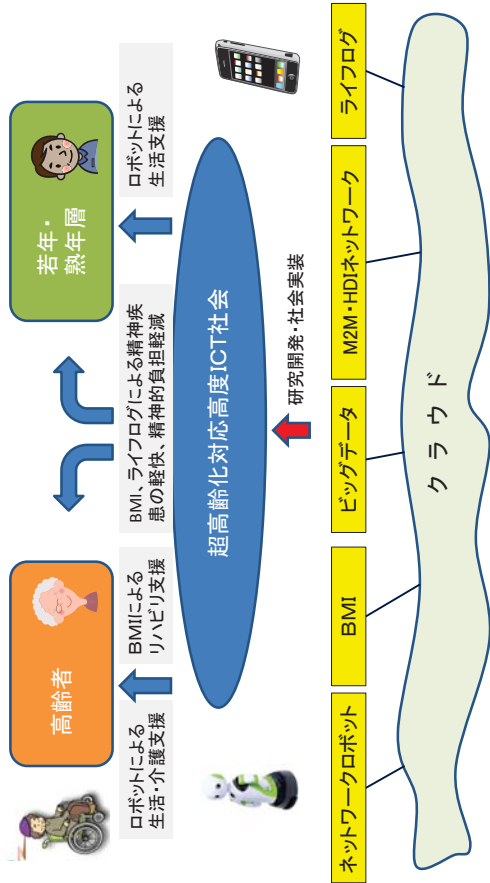
④ 【近接型の複合無線システムによる大容量 M2M/HDI (Human Direct Interface) 通信ネットワーク基盤の構築】

超高齢社会を支えていくためには、ネットワークの働きが欠かせない。脳情報などの各種生体センシングデータやライフログを構成する各種データを、ユーザの自然な行動を阻害せずに収集するため、無線を利用した大容量な M2M/HDI 通信基盤の構築を図る。このようなデータは多様な属性 (多数の生体センサからのセンシングデータ (個々は小容量) から、視覚情報などの大容量データまで) を持ち、かつ社会インフラとして機能するためには多くのユーザから効率よくデータを収集できる必要がある。このため、ミリ波、テラヘルツ波などを用いる超高速近接無線通信技術と、マイクロ波以下で面的周波数利用効率の高い超多元近接無線通信技術を組み合わせた複合型の無線通信基盤テストベッドを実現し、新たな情報インフラとして活用することによって上記②、③のような応用研究も加速する。 (参考資料5)

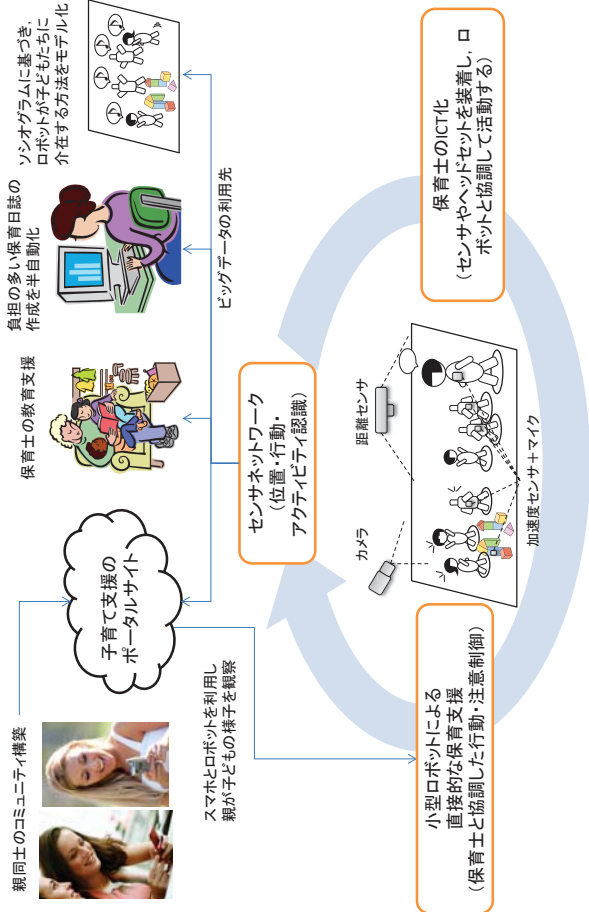
先進的超高齢社会を築くICT技術



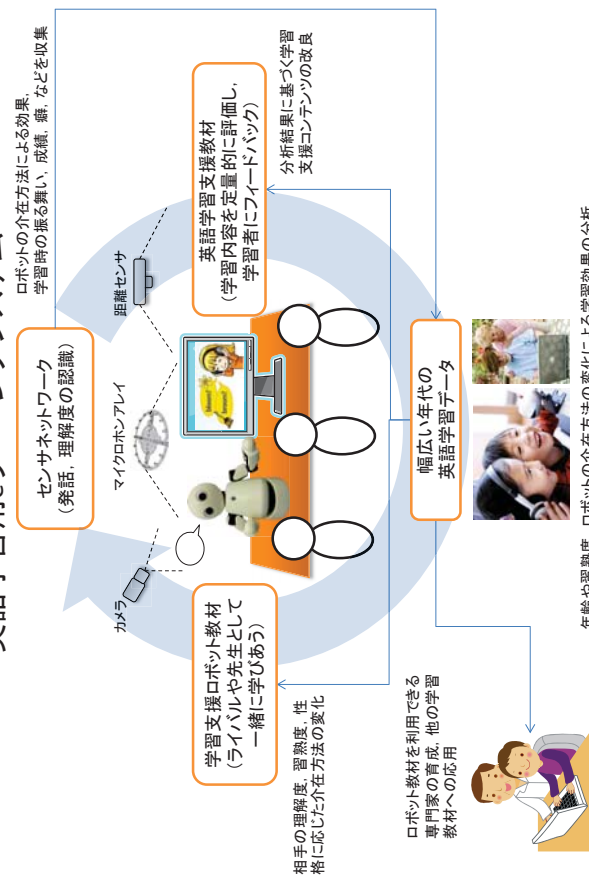
超高齢化に対応する高度ICT社会実現のための研究開発と社会実装



少子化対策として速効性の高い、若年層の子育て(保育)支援のためのICT技術



ビッグデータと対話型ロボットを利用した英語学習用eラーニングシステム

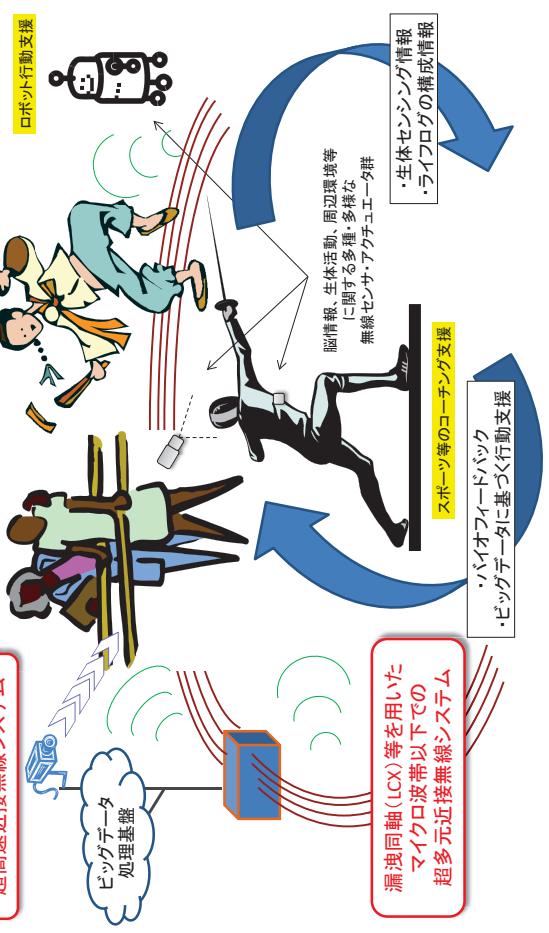


近接型の複合無線システムによる大容量M2M/HDI (Human Direct Interface)

通信ネットワーク基盤の構築

ミリ波、テラヘルツ波による
超高速近接無線システム

リハビリ、運動矯正支援



提案 26-1 (大学)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

電力制御ネットワーク

クラウドによる高度エネルギー制御技術とネットワークへの研究開発を加速するこれは、提案している EVNO のように、IT が取り組む次世代電力基盤である。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

電力は、流行で研究するのではなく、非常に重要度が高いテーマである。しかし、総務省としては、その制御技術に関して組織的かつ強い研究開発を望みたい。制御技術は NGN から培うキャリアをはじめ多くの IT 系の技術であり、クラウドと連携させて新しい、総務省のプロジェクトを希望する。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

まずは、HEMS を全体で制御するネットワークを IP をベースとして整備する。エネルギー問題には、総務省の視点からのアプローチが重要である

参考：スマートネットワークの未来 慶應出版会 山中直明著

提案 26-2 (大学)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

次世代クラウドネットワーク

特に上位から下位までのクラウド連携をおこなう、インタフェースと標準化および国際的な普及活動。これは、国際的に次世代最重要項目になり、日本の産業の生き残りをかけたい。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

産学官をコンソーシアム化して、研究分担を広い範囲でポートフォリオする。3年ごとに、期限をもつファンドだけではなく、産学官のメンバーを作り、複数のトピックスをカバーしながら、進捗を見ながら定期的にテーマの進め方をなおし、3年ごとにテーマの方向を変える。なぜならば、スタートアップとクロージングを繰り返すことは、総務省の投資効果上も非効率であり、いわば産官学の仮想研究所 (virtual Lab) の研究推進を総務省が中心となってやる。そのような、lab を複数設け、長期的視野も持ちながら研究成果をイノベーションにつなげる

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

クラウドは、今後世界的な競争に進み、とくにビジネスユースは国内企業が十分にマーケットを取れる可能性がある。(SI サービスベスト10に3社がはいる) インタークラウドは、日本のコア技術である光技術と密接に関係があり、戦略的融合はその効果は計り知れない。

提案 26-3 (大学)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

次世代光ネットワーク

光ネットワークは、日本が世界をリードしている技術の重要な分野である。一方、デバイスの一部はアジア諸国の追い上げを受けており、ここで、クラウドと連携したネットワークキングを進めるべきである。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

光ネットワークの研究はかなり組織的な産学連携体制が進んでいる。ある程度継続させて組織的に研究するために総務省が仮想研究所を持つことを提案したい。これは、メンバーを包括的に固定して、分担するトピックスをダイナミックに変更することを行うものである。くりかえしであるが、3年ごとに、期限をもつファンドだけではなく、産学官のメンバーを作り、複数のトピックスをカバーしながら、進捗を見ながら定期的にテーマの進め方をなおし、3年ごとにテーマの方向を変える。なぜならば、スタートアップとクローニングを繰り返すことは、総務省の投資効果上も非効率であり、いわば産官学の仮想研究所 (virtual Lab) の研究推進を総務省が中心となってやる。そのような、lab を複数設け、長期的視野も持ちながら研究成果をイノベーションにつなげる

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

クラウド試行を進めた光ネットワークは最重要で、十分に日本は世界のリーダーとなりえると確信している

提案 28 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

・ ICT 分野において、取り組むべき分野

様々なセンサを統合し、解析、予測に用いるセンサフュージョンとそれを応用したスマートタウンと防災 ICT の高度化。

気象センサや監視カメラ等の情報を統合するセンサフュージョン技術の開発が必要である。世界的にも都市を効率化するためのスマートタウン的なアプローチと都市を安全にするための防災 ICT 的なアプローチが独立して進められているが、これらは共通的に必要となる機能が多く、特に気象に関する現況、予測の情報は重要となる。そこで、気象情報のプラットフォームを共通項とし、平常時は電力、交通、流通等の用途でスマートタウンの効率化のために、災害時は生命・財産を守るための社会基盤として機能する ICT の仕組み作りについて取り組むべきだと考える（別紙参照）。

・ 取り組むべき時期

今から 3 年程度の期間で取り組むべき課題だと考える。

・ 現在、我が国がリードしているもの、今後リードすべきもの

固体化気象レーダ、フェーズドアレイ気象レーダの分野では世界をリードしている。今後は、これを差異化要素とし、複数のセンサを統合するセンサフュージョンの分野に注力すべきだと考える。

・ 国に期待する役割

R & D 等による技術開発への支援、国や地方自治体を巻き込んだ実証実験の支援、外国政府への周知活動等での支援が期待される。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

・ イノベーション創出につなげるために導入するスキーム

我が国と海外の都市を選び、それぞれにおいてモデルとなるシステムを実験的に取り入れ、ショーケースとしてその有効性を発信することにより、我が国と世界各国での導入を目指す。

・民間が取り組むべきもの、政府で取り組むべきもの

国が実施している社会インフラ基盤の運用については政府がリードして取り組み、システムの具現化を民間が取り組むことが望ましい。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

・パイロットプロジェクト

大阪、神戸を中心とした近畿地方において、社会活動の効率化と防災を目的とした実証実験を民間企業、研究機関、地方自治体が連携してパイロットプロジェクトを実施する。

現在、近畿地方には国土交通省のマルチパラメータレーダが4台設置されており、さらに大阪大学にはゲリラ豪雨の事前検知が可能なフェーズドアレイ気象レーダが設置されており、それ以外にも様々な気象センサが設置されており、世界最先端で高密度の気象センサネットワークといえる環境が整っている。フェーズドアレイ気象レーダは、情報通信研究機構、大阪大学、東芝が共同で開発したもので、防衛用途ではない気象専用のフェーズドアレイレーダとして世界から注目されている。気象庁の一般的な気象情報に加え、これらの近畿地方ならではのセンサ情報をリアルタイムで収集、統合し、さらに気象解析、予測を行うプラットフォームを構築し評価する。

社会実験としては、平常時については電力、交通、流通等のスマートタウン効率化について、災害時については河川管理、下水運用、避難指示等の防災 ICT についての評価を実施する。

・ビジネスプラン

実証実験のために構築する装置については、地方自治体に管理を移し、そのまま実運用で活用いただく。それ以外の装置（研究用機材等）については、国または地方自治体に実運用機を別途購入いただき、実証実験から実運用へステップアップしていただく。

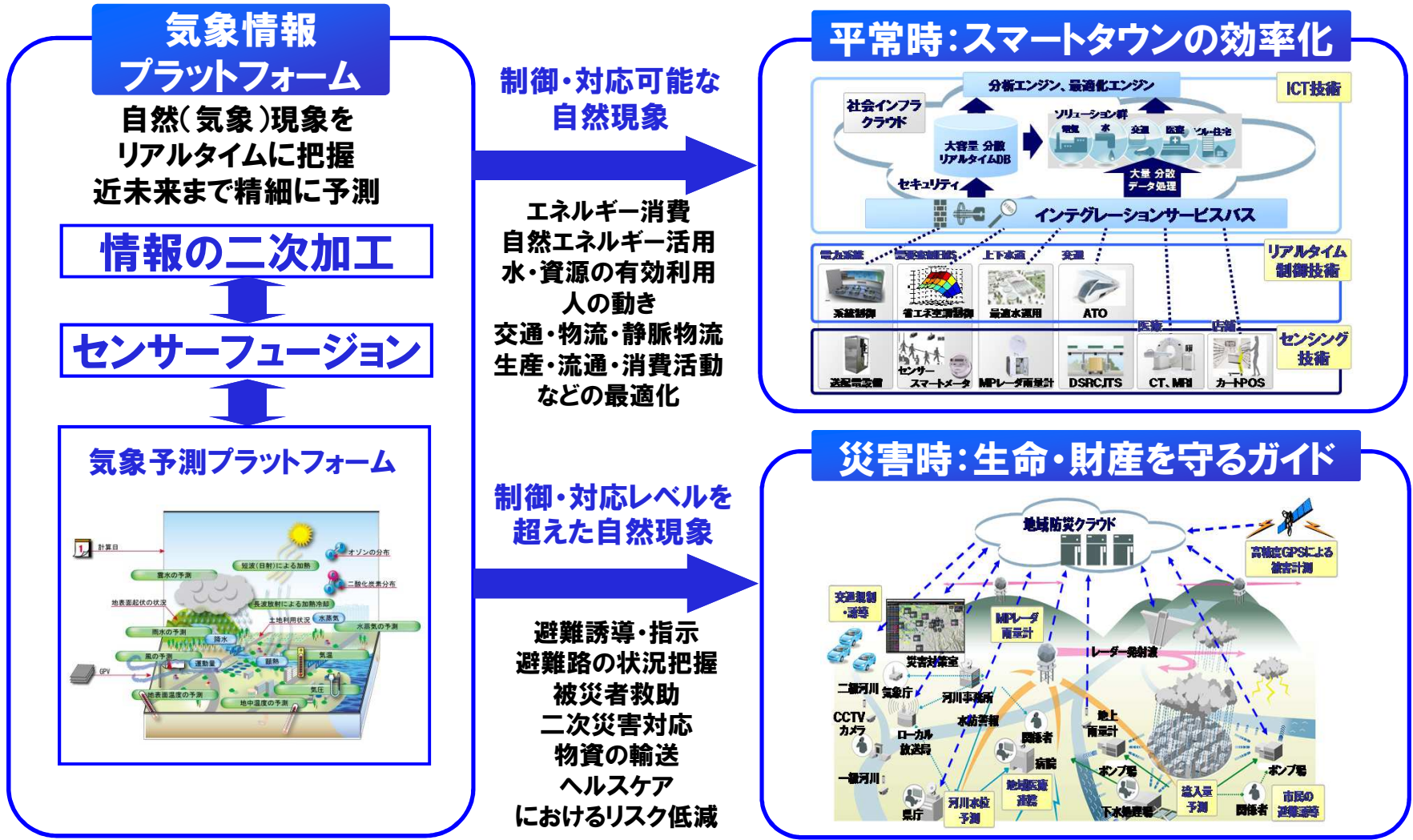
気象情報の収集、解析、運用支援情報の配信等についてはクラウド化し民間企業の事業に取り込み、防災用途のために国、地方自治体に提供すると共に、電力、交通、流通等の経済活動の効率化に結びつけ、民間事業として運営していく。

・政府に期待する役割

気象庁からの気象データの入手、国交省河川局からの雨量、河川水位、映像等のデータ入手、自治体の下水、防災部門における運用評価とフィードバックが必要であり、この点において各機関との調整をお願いしたい。

センサーフュージョンによるスマートタウン、防災ICTの高度化

平常時はコミュニティ効率化、災害時にはリスク低減に気象情報を活用



提案 29（個人）

（1）重点的に研究開発に取り組むべき分野

異なるクラウド事業者の広域に設置されたクラウドをユーザがネットワークで接続し、ユーザの要求に適するクラウドを利用したり、災害時のサービス継続性を維持するために異なる事業者のクラウドを活用できる、「インタークラウド基盤」の技術開発、実証実験、世界標準化、セキュリティの確立を行うことが、政府・行政・自治体へのクラウド適用、病院・介護施設へのクラウド適用、などに置いて必須の分野である。

（2）研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

現在のクラウドユーザはある特定のクラウド事業者（たとえば Google, Amazon, Salesforce など）のクラウドサービス（SaaS, PaaS, IaaS など）にベンダロックインされた状態であり、自治体 A と B、あるいは X 病院と Y 病院のクラウドが異なる事業者であると自由に他事業者クラウド間でフェデレーションして住民情報やカルテ情報を共有したり移し替えることはできない。このようなベンダロックインを開放し、ユーザが自由に異なるクラウドをネットワークで接続し、サーバの情報にアクセスできるインタークラウド技術の確立とその標準化が必要であり、産学連携フォーラム
グローバルクラウド基盤連携技術フォーラム（GICTF）で検討が進められている。（別紙 1 に続く）

（3）その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

（別紙 2）

別紙1

インターネットクラウドの重要性は世界でも認識し始めており、米国 NSF ファンドプロジェクトの GENI プロジェクトの中でもインターネットクラウドの実証実験を行う TransCloud プロジェクトが進められつつある。我が国では総務省委託研究「広域災害対応型クラウド基盤構築に向けた研究開発（2009年～2012年）においていくつかの基本技術が開発されたが、異なる広域データセンタ間クラウド連携に必要な技術と必要なセキュリティ、その用抗生を実証する実環境での実証実験は今後の課題であり、これらを推進するプロジェクトが必要である。

別紙2.

インターネットクラウドの実現には異なる事業者のクラウドを接続するための Network-to-Cloud のインタフェースの標準化、Cloud-to-Cloud のプロトコルとデータフォーマットの標準化、クラウドの Virtual Machine (VM) と仮想化されたネットワークの Slice とを結びつける制御・管理機構、クラウドサービスの品質劣化やシステム故障などを検出し、見える化する品質とリソース計測システム、などトータルなアーキテクチャとプロトコル、インタフェース、コントロール、監視、などの技術を統合化し、インターネットクラウド基盤として動作させるプロトタイプの開発プロジェクトが必要である。そのプロトタイプをたとえば複数のスマートシティやトライアルを行う病院に設置し、その間のネットワークに SDN/ 仮想ネットワークを適用し、実験用住民情報や医療カルテを複数クラウドでの可用性の実証実験を行うパイロットプロジェクトを設立する。

提案 30 (団体)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

●分野

VHF帯、UHF帯、SHF帯における飛躍的な周波数有効利用効率向上の研究

●分野の詳細

周波数の有効利用技術は広く社会的な要請である。特にVHF帯、UHF帯、SHF帯は電波伝搬特性から使用者にとって使いやすい帯域であり、所謂良く飛ぶ電波である。この周波数帯の有効利用こそが、もっとも社会的に要請されている研究開発分野である。社会的な要請である実例として、携帯電話におけるソフトバンクによるプラチナバンドの広報や、次世代のLTE研究開発における研究者のより効率的な方式が必要との発表、次世代の無線LANやM2M、医療分野におけるBANなどの研究・開発者とユーザーからの新たなチャンネルの要請など枚挙に暇が無い。

一方で、既存の無線伝送方式研究による周波数有効利用の研究開発は理論的なシャノンの限界まで限りなく近くまで来ている。例えば誤り訂正方式の研究開発は限りなく限界に近づいた。従って、従来の日本の研究開発が進めてきた手堅く漸近的な改善で目的を達成することは難しいであろう。一方でシャノンの限界を越えることは極めて難しいものの量子通信におけるシャノンの限界を越えた事例やMIMOなど、まったく新しい技術をもってすれば不可能ではない。現在求められているのは、独創的な技術によるブレークスルーでありコペルニクス的発想の転回である。必要は発明の母であり強いニーズが有るところに必ず新たな解決方法はある。従って、重点的に取り組む分野はVHF帯、UHF帯、SHF帯における飛躍的な周波数有効利用効率向上の研究である。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

●導入すべきスキーム

従来の研究開発スキームは有る程度の技術開発の方向性が決まっいて、世界との厳しい開発競争にある場合に非常に有効なスキームである。このようなスキームの重要性は論をまたないが、新規の独創的な発想を求めるスキームとしては、新たな制度の創造が望ましい。すなわち、研究開発を萌芽研究、基礎研究、応用研究の3段階に分け、それぞれのステージにおける研究段階の特質によりスキームを分けるべきである。第一の萌芽研究段階に於いては、その規模を極小として予算も押さえ、多くのテーマについて採択すべきである。また、萌芽的段階の研究が実用化に至る確率は経験的に非常に低いことが知られているものの、その萌芽を早期に摘むことのないように配慮し、単一の研

究テーマとして評価するのではなく、第一段階（萌芽的段階）全体としての社会経済への還元の視点で評価すべきである。第二段階の基礎研究段階においては、萌芽的段階をクリアした研究とし規模、予算共に中規模とすべきである。基礎的研究もまた実用化に至る確率は低いので同様の視点が求められる。第三の応用・実用化研究は、従来の電波資源開発と同様の規模と予算が望ましい。それぞれの段階で成果の出たテーマについてはスムーズに次の段階に移行できるような制度的配慮が望ましい。

●民間で取り組むべきものの分離

低価格化の研究、量産に関する研究等は民間で取り組むべきである。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

●広く社会で使われることを念頭にパイロットプロジェクト

『VHF帯、UHF帯、SHF帯における飛躍的な周波数有効利用効率向上の研究プロジェクト』

周波数利用効率を飛躍的に向上しOFDM方式に比較して、利用効率2倍、4倍、8倍とし次々世代携帯電話、次々世代無線LAN、スーパーハイビジョンの地上放送を実現する画期的な周波数有効利用向上プロジェクト。

●プロジェクト実施に当たり、政府に期待する役割

海外特許は提出に当たり、翻訳、出願等に非常に高いコストが掛る。良いアイデアがあっても、ベンチャー企業には敷居が高い。これを補助するようなスキームの実現が望まれる。

提案 3 1 (団体)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

「ICTの飛躍をもたらす五感情報技術分野」について、長期的な視点で挑戦的研究開発に取り組むべきであり、先進性の種を全力で育成することが、今後の我が国の技術の持続的発展に必須と考えます。

「ICTの飛躍をもたらす五感情報技術分野」は、将来の夢の情報通信を実現する方向として極めて重要であると考えられます。本分野は、人間が五感で臨場感を感じる情報通信環境を構成するための技術分野であり、人間が持っている統合的な認知とインタラクションを完全にカバーすることを目標としています。究極的には、脳との直接通信が考えられますが、これも、人間が五感情報を扱う機構を解明することが基礎であり、五感技術の発展は、究極の通信への道筋をつけるものであると言えます。具体例を挙げれば、人間の知覚認知特性に基づいて、感覚間相互作用や錯覚を利用し、五感情報を的確に再現・再構成することによって、他人の多様な体験を追体験する技術、があります。これは、各分野の優れた人物がなす専門スキルについてのトレーニング、技能伝承を可能とするだけでなく、他人の豊かな人生経験（例えば、見学／旅行や身体的競技）を、限られた時間で追体験して自分の体験とするような、教養と娯楽の両者を可能とする技術です。（参考：資料は相澤（東大）らの提案の添付資料もご覧ください）

この技術分野は、情報通信工学、バーチャルリアリティ、ヒューマンインタフェース、認知科学、神経心理学、脳科学などの科学技術を横断的に統合し展開する分野であり、上記それぞれの科学技術の急速な発展により、今まさに break through が期待できる瞬間にあると考えられます。従って、国の十分な支援があれば、今後10年以内にイノベーションにつながることができると考えています。

また、五感技術については、我が国が最も活発に技術開発が行われていると言えます。中でも、超臨場感コミュニケーション産学官フォーラムによって、研究者交流と技術開発の促進がなされたことが大きく、他国にないオールジャパンの基盤が形成されています。それらのグループへの研究費支援が、最も効果的な取り組みを可能とされます。五感の組み合わせは、大量の開発課題、解析課題を設定するので、十分な研究開発投資を行う必要があります。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

上記の成果は、完全な体験を複製することを狙う ものですが、短期的には、五感を特徴づける触覚、嗅覚、味覚、前庭感覚の 一部の組み合わせで、効果的な体験を与えるゲームや体験シアターなどを公開する ことが考えられます。この際、事業化に有効な組み合わせを並行して開拓してもらう機会を用意することが考えられます。関連業界としては、ゲーム業界、旅行業界、展示業界、博物館、テーマパーク、教育、病院、高齢者福祉、スポーツトレーニング などがあります。

この実装には、上記の超臨場感コミュニケーション産学官フォーラムや、このフォーラムに最も貢献の大きい情報通信研究機構などに対して、10年以内のレンジでイノベーション開拓を行うための開発課題を請け負わせ、それに対して予算措置を行うのが直接的な手段と考えられます。

その他の国の施策としては、開発の中心となる組織を、大学等に「五感情報学研究センター」などの名称で複数設置し、五感情報通信技術の展開を全国において促進し、地域の開発活動の情報を共有することが有効です。これは、上記フォーラムよりも基礎研究に近い部分を、大学を中心として研究推進するものであり、業界に近いフォーラムとの協調によって、五感技術のイノベーションを創出することが可能となると考えます。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

博物館、テーマパークなどに、体験可能なプロトタイプを設置することにより、一般への公開と理解の促進を図るプロジェクトが考えられます。これは常設を想定した開発プロジェクトで、長期にわたる実験を可能とする点で特に有効です。体験型のメディアは、実際に体験することが必須となるので、常設的に公開できる環境が望ましいです。また、国会でも話題になった 大型の展示会などで五感技術を公開する機会を強力に促進するプロジェクトなども考えられます。これは、五感情報学研究センターなどの研究成果を、一般に公開する場として有効であり、TV放送、インターネット配信など、メディアを通して国民に未来技術のプレビューを提供でき、特に効果的であると考えます。

将来、家庭のTVが大型化した場合に、視聴覚だけでなく、五感情報を伴った五感ホームシアターになることを最終的な目標としますが、パイロット実験として 博物館、テーマパークなどで、技術開発とコンテンツの最適化を行うことは、その過程を通じたイノベーションの創出において有効な手段と考えられます。

提案 3 2 (個人)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

- 取り組むべき分野：
日本の持つ ICT 技術を水産業に展開する。
- 内容詳細：
沿岸漁業、近海漁業に利用される船舶は小型・廉価のため搭載機器が少なく、情報収集の手段が携帯電話等に限定されるため、「安全・安心」「市場連携」等の情報を ICT 技術により、手軽・迅速・正確に提供する方法が必要である。
- 取り組むべき時期：
東日本大震災からの復興を目指す東北の水産業を支援するために、早急な取り組みが必要である。
- 我が国がリードすべきもの：
小型情報端末・情報提供システム・情報通信ネットワーク・情報コンテンツ提供等の連携は日本の得意とするところで、モデル事業が完成すれば、世界への発信も可能と考える。
- 国に期待する役割：
小型情報端末の配備、情報提供システム開発等への資金支援。
情報通信ネットワーク（携帯電話電波利用等）利用料の低減支援。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

- 導入すべきスキームと担当組織の分類
利用者：漁業協同組合や漁業従事者等
利用する情報端末は iPad 的なもので、防水性・機能性を有したもの。
携帯電波を利用して通信を行い、GPS により自船舶の位置情報を特定する機能が必要。
- システム構築：民間企業
携帯電波を利用して、情報端末からサーバにアクセスさせる。
船舶の GPS 情報を取得・記録すると同時に、コンテンツ情報の発信を行う。
- 運営者：自治体・民間企業等
運営は、地域に運営会社を設立し、雇用創出にも役立てる。
- 情報提供：民間企業
情報の種類は、「海図・位置情報」「気象・海象情報」「卸売市場情報」等

支援：総務省

※開発は民間主体となるが、地域連携や官民連携が必須と考える。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

●東北の水産業再生のための ICT 活用プロジェクト

東北復興を目的として、特に養殖や定置網漁法等の沿岸・近海漁業の盛んな地域でパイロット展開を期待する。

提案 3 3 (団体)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

～ ビッグデータ社会の実現に向けた「スマートフォトニックネットワーク」の創成 ～
(添付資料有り)

今後、ネットワークを利用した様々なサービス、アプリケーションのサービス実現機能の大半は、クラウド上に集約されていく。そのクラウドの基盤となるネットワークインフラには、様々な利用形態、規模（スケールフリー）、要求条件（QoS 等）を伴ったビッグデータに柔軟に対応することが求められる。

これまでフォトニックネットワークに関する研究開発は大容量化のために、光の伝送能力を最大限に高めることを目標とした取り組みが進められてきたが、その能力をビッグデータ時代において、最大限に活用するためには、光のポテンシャルをさらに「スマートに（賢く）使いこなす」ための取り組みの加速が必要である。

このコンセプトが『スマートフォトニックネットワーク』であり、そのコア技術として機能合成（シンセティック）フォトニクス技術に基づく「フォトニックネットワークプロセッサ」を提唱する。

「フォトニックネットワークプロセッサ技術」は、100G ビット（将来的には400G ビット）の超大容量伝送を可能とする（デジタルコヒーレント処理を行う）DSP（デジタル信号処理 LSI）とシリコンフォトニクス技術を融合した新たな概念であり、ネットワークノードの光スイッチや光伝送端局に導入することによって、伝送容量や光ノード機能をプログラマブルに再構成可能とする技術である。

機能合成が可能なフォトニックネットワークプロセッサ技術の導入したスマートフォトニックネットワークにおいては、要求条件や利用形態の多様化や変化に対して、高性能化、高機能化のための設備投資が大幅に削減できるため、コスト削減効果は絶大である。100G-DSP で優位にある我が国のポジションを活かして、本『日の丸ネットワークプロセッサ』の技術開発を進めることによって、100G-DSP に続く『二の矢』として世界市場で大きなシェアを獲得できると考える。

また、2020年までの5年間に本技術を仕上げることによって、総務省は掲げるオール光ネットワークの実現を確実なものにするばかりでなく、NICT で進められている新世代ネットワークの研究開発や H25 年度総務省直轄研究開発『ネットワーク仮想化技術』の実現を加速する技術である。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

--

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

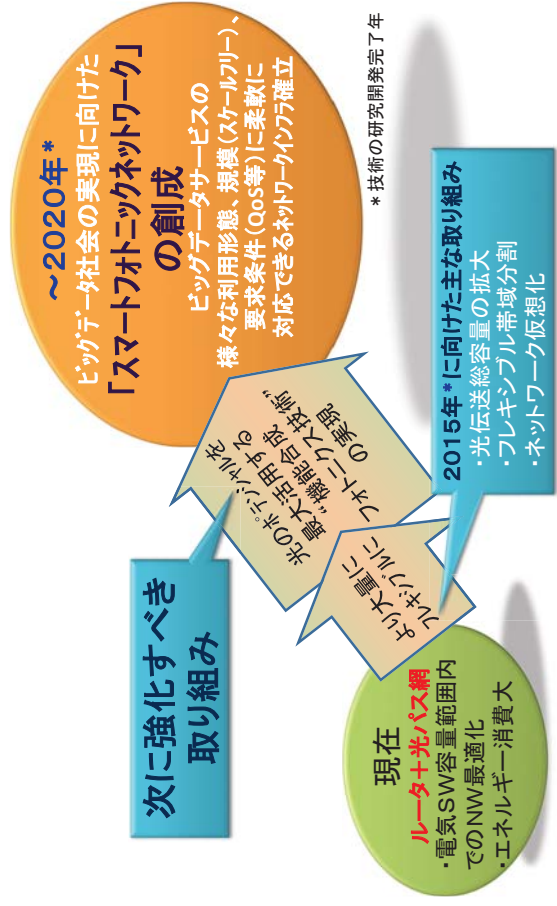
--

ビッグデータ社会の実現に向けた スマートフォトニックネットワークの創成

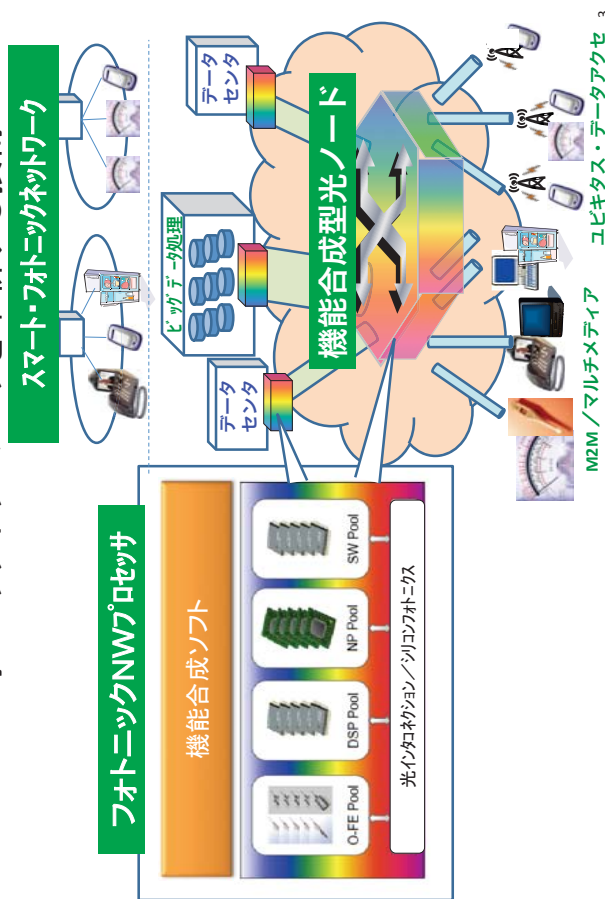
2013.3.15

超高速フォトニックネットワーク開発推進協議会
フォトニックビジョン2020タスクフォース

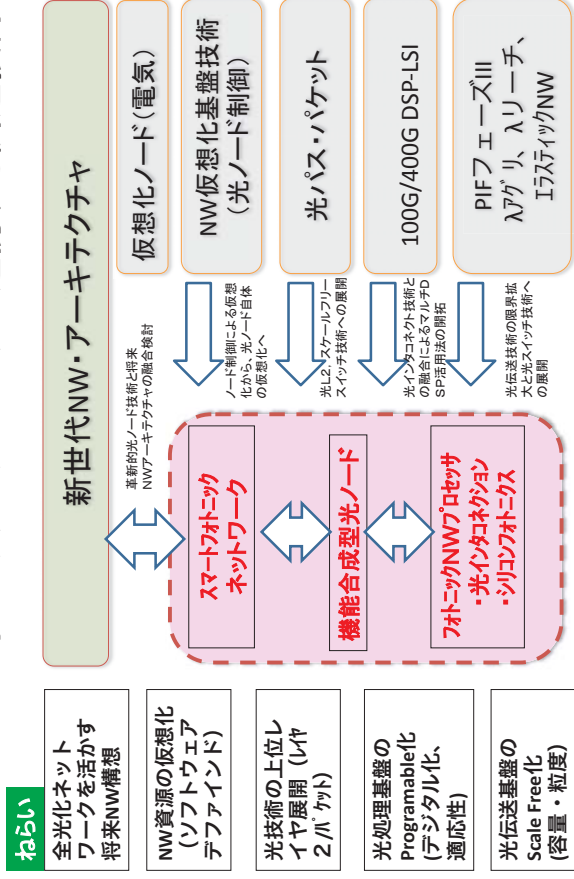
ビッグデータ社会の実現に向けた スマートフォトニックネットワークの創成



スマートフォトニックネットワークを革新する技術



スマートフォトニックネットワークが連携する関連技術



提案 3 4 (団体)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

ICT分野において、我が国が強みを発揮し、重点的に研究開発に取り組むべき分野として、次世代の放送通信関連技術による新たな映像メディアサービスの分野がある。スマートフォンやタブレットの普及に伴い、これらを活用しながら従来のテレビ放送と連携し、双方向のコミュニケーションを実現する通信系のサービスが、様々な場所で議論され、実現に向けた取り組みも始まっている。特にリッチメディアとされる超臨場感コミュニケーションは、日本が世界に誇る技術を数多く持ちながら、これまで放送通信のサービスでは、まだ実現されてこなかったサービスであり、イノベーション創出のためのパイロットプロジェクトにて、産官学の連携を推進し、その実現に向けた取り組みを行うべき分野である。

とりわけ近年、日本の地位の低下が顕著な映像関連分野においては、これまでの技術を更に向上させ、実用性の高い「革新的な三次元映像技術の研究開発」により、我が国の強みを復活させることが望ましい。

この分野について、取り組むべき時期としては、ここ数年の3Dブームが沈静化し、4Kやスーパーハイビジョンによる新たな高臨場感の映像サービスが始まろうとしている今の時期に、4Kやスーパーハイビジョンの関連技術やインフラを活用した新たな価値を持つコンテンツサービスを研究し、確実に実用サービスとして普及させるための基盤を整備する事が必要である。三次元映像については、技術力では、我が国が現在、世界のトップに位置しているのは間違いなく、今後もリードしつづけることが可能なリソースも産官学それぞれが十分に抱えている。

これら、次世代の革新的な三次元映像分野の研究開発に対して、国に期待する役割は関連市場、産業育成のための「リッチメディアによるコンテンツドリブンなサービス構築」である。真にユーザーに必要とされる超臨場感映像サービスを世界に先駆けて確立する事が最も重要である。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

ICT分野、特に次世代の放送通信事業に於ける超臨場感コミュニケーション技術、「革新的な三次元映像」において研究開発成果をイノベーション創出につなげるために導入すべきスキームとしては、「オールジャパン」、「メイドインジャパン」をテーマに掲げ、特に関連企業の連携を中心としたプロジェクトを立ち上げ、市場ニーズに基づく体

制を築くことが第一に必要である。そこから生まれるコンテンツドリブンなメディアサービスが実際の市場で確立していくことが望まれる。

このスキームでは、民間が市場性に基づきコンテンツドリブンなサービスのフレームを提供し、政府側は成長戦略分野としてしっかりと位置づけた上で、積極的な財政支援を行い、学識経験者などにより世界的規模で日本の市場の優位性を保てるような評価と方向性をしっかりと与えていく体制が重要と思われる。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

(2) のスキームを実践しつつ、その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭において取り組むべき研究開発プロジェクトとしては、以下の2案を提案したい。

プランA：「価値のあるコンテンツに対し、時間的、空間的に自在にアーカイブ化できる三次元映像の取得、処理を安価に可能とするシステムを製品化し、放送・通信サービスに組み入れることで、高齢化する社会の中でも、新たな映像体験などの超臨場感コミュニケーションにより、活力ある生活が提供されるメディアサービス」

プランB：「日本の優れた三次元映像関連技術を世界標準にしていくために、メディアの発展途上国、特に近年経済成長が著しい東南アジアなどをターゲットにし、上記のAを基本とした関連産業が根付いて発展していくような国際的支援」

これらのパイロットプロジェクトの成果が実用化され広く社会で使われる際に想定されるビジネスプラン案としては、

プランAでは、「放送通信の連携を、超臨場感サービス・リッチコンテンツを付加することによって、具体的にお金を動かす新たなサービス」が考えられる。

例えば、現在では、Eコマースによるネット通販が急成長を遂げており、これに伴い、従来の広告メディアが衰退し始めているが、現在はテキストや写真、動画がメインとなっているこれらの広告の手法をリッチメディアと連携して発展させることにより、より簡単に、より自然で安心な商用サービスが発展すると考えられる。

特に放送では、高い信頼性や高齢者に優しいサービス機能を維持しており、例えば、おじいさん、おばあさんが孫のためにEコマースにて買い物が安心してできるよう、超臨場感を活用したリッチメディアと連動した放送やSNSのような通信機能を充実させていく方向で、関連市場が活性化していくと考えられる。

また地域情報など、公共性の高い「空間」や「コンテンツ」を三次元アーカイブ化し、次世代の成長分野として期待されるビックデータ関連産業に統合することにより、地域の安全や、利便性を高く提供することが可能となる。例えば、各種センサー情報を活用し、高齢者のライフログを管理するサービスがあるとすると、実際の行動を行う環境、あるいは実際に享受する感情を推測する際に、それらの対象となる三次元データとして提供することが可能となる。つまり、具体的な行動として、どこをどう歩いたか？とか、何をどう感じたか？などのライフログの対象となるコンテンツ側のアーカイブ化を整備することで、ビックデータ関連産業と連動する確実なビジネスが生まれると考えられる。

プランBでは、超臨場感技術の世界進出について、ODAのスキームに倣い、途上国支援と関連企業の海外事業展開とのマッチングを行う事で、日本の技術が途上国に次世代メディアの確立に役立つビジネスが展開されることになる。たとえば、超臨場感コミュニケーション産官学フォーラムの実証実験部会、多視点映像・自由視点映像ワーキンググループにて、複数の企業が連携して研究開発に取り組んでいる多視点映像撮影システム、表示システムなどの技術を活用し、途上国に適したシステムを新たなる開発し、これによるコンテンツ制作、例えば観光PRや、世界遺産などの文化財アーカイブなど途上国と共同で進めることで、日本の技術が役に立つことができる。

これらのプロジェクトは実施にあたり莫大な費用が必要となるため、まずは政府が成長政策の一つとして位置付け、惜しみない財政援助をすることと、これが世界の中でガラパゴス化しないために、実質を伴った標準化や、実用性を最優先した研究開発の評価などをしっかり行う事が望まれる。

提案 35-1 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

●背景：

○超高齢社会への対応

2025 年に団塊世代が後期高齢者となり、高齢者数に対する医療・介護・福祉の要員の絶対数が不足することが見込まれる。このため、それぞれの機関が連携することにより、限られた資源でより適切なサービスを提供する必要がある。地域内の連携及び将来的な地域間連携のため、統一された仕様の利用が重要である。

○海外展開

最も早く超高齢社会を迎えている日本は、ここで経験したノウハウを蓄積し、パッケージ化することで海外への展開を図ることも見込まれる。

○位置情報の活用

建物内の G 空間情報をベースとし、構内を移動する医療スタッフや介護スタッフ、利用者の状況情報の表現形式を定義することが重要である。

●取り組むべき技術分野：

構内での状況把握技術を推進するべきである。

医療施設・介護施設におけるスタッフ（サービス提供者）や利用者（サービス享受者）の状況を把握するシステムを構築し、複数の施設からの情報を扱える基盤を整備すべきである。施設内の人の状況把握を行うことにより、サービスの高効率化を ICT により実現することが見込まれる。

構内に多種多様なセンサーを設置し、近年研究が進んできたコンテキストウェア（状況認識）技術を使ってそれら複数のセンシングデータの組み合わせると、人や組織の行動を把握することが可能となる。その場で行われている業務を客観的に（第三者的に）知ることができる。

本人や組織がその場で実施している行動を自ら記録・登録するのではなく、センサーにより情報を収集する。その情報を外部から知ることができると、自動的にそれらの行動に対するアクションを選択することも可能となり、さまざまなサービスを実現することが可能となる。これらの技術・機能を普遍的なインタフェースで提供することにより、平時から緊急時にいたる業務を自動化することが可能となる。

しかしながら、人や組織の行動を外部から取得・把握する技術は要望されているにもかかわらず、未だ完成にはほど遠い分野である。

この分野に対して、技術の研究開発とともに現場での運用を考えて導入を推進することで、将来におけるサービス提供の効率化を行うとともに世界的な技術優位性を獲得できると考える。

なお、構内での位置把握の中でも特に医療施設・介護施設のような、ある程度行動が特定可能な環境で、公共の利益に資する環境から着手することで、技術的にも運用的にもイノベーション創出が加速され则认为。先々に複数施設、他職種業務間の相互運用を考えると、個別施設、個別企業での研究開発ではなく、相互運用の指針を定めてそれに則った研究開発を進めるべきである。

(図1 構内状況把握システム 参照)

●取り組み時期：

団塊の世代が後期高齢者化し医療介護業務の効率化が課題となる、2025年までにシステムが普及していることが望ましい。

そのためには、2015年度には技術開発・実証実験を開始し、5年後の2020年には、現場へ普及させるための実績ができていなければならない。

●日本がリードしていくもの：

未だ開発途上である構内位置検知に加えたセンシング技術と、それら进行处理するデータマイニング・コンテキストウェアネスで状況把握する技術による知的自動化システムを日本で育み海外へ展開することが望まれると考える。

構内位置検知技術として、IMESのような国産屋内GPSの技術を世界に先立って実用化し、海外へ技術展開することも考えられる。

●国に期待する役割：

○プライバシーレベル制御の指針

医療施設という危急の現場では、センシング対象者の利益をプライバシー保護に優先することも必要と考える。ここに国としての指針を示して頂くことで施設内の情報流通が円滑化され则认为。(例：医師の手を患わせない状況把握や、利用者の危険を排除するための見守りなど)

○ICT導入インセンティブ

この領域のICTシステムを導入することで得られるサービスに対するインセンティブの設定も普及のために重要となる。

○電波環境指針

電波環境にセンシティブとされている医療施設内でドップラーセンサー、位置検知

デバイス、920MHz 帯などの電波のセンシング利用に関して導入基準を規定していただくことで円滑なデバイス導入が可能となる。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

●研究開発から現場利用への結びつけ

研究開発された技術が実運用に根付かない理由として、費用対効果が悪いことが上げられる。単一の機能を実現するためにシステムを構築した場合、特に緊急時向けのシステムの場合は使われる頻度が少ないため費用が掛かりすぎると判断される場合がある。これを解消するために、単一システムで複数課題を解決するような機能を具備することを提案する。

(1)で提案した構内での状況把握技術を例に挙げると、平時には民間（施設の経営側）での利用を行い、緊急時には公共（救急対応等）での利用に供する情報を提供する。例えば病院内位置検知システムを導入した場合、平時はスタッフの出退勤や人を探すシステムとして用い、救急搬送発生時は、スタッフ繁忙度による患者受入可否情報を自動的に提供可能となる。さらに震災等の災害時には、院内に残るスタッフの確認にも利用可能となる。このような複数の目的に供することにより見かけの費用を下げる事が可能となり、現場への導入も容易となることが予想される。

●現場のノウハウの継続的取得

現場に置かれたセンサーから取得されるデータの分析とその利用のためには、センシングシステムがあればよいわけではない。実際に現場で使われるシステムとなるためには、現場の知識（ノウハウ）の裏付けが必要がある。

センシングされたデータを分析し、結果をノウハウとしてシステムにフィードバックするループを、実証実験フィールドで繰り返すことでシステムは成熟化される。

このようにして得られた結果を、他の現場へ展開して、社会に普及する（現場にマッチする）システムが構築されると考えられる。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

●対象となるプロジェクト

医療介護施設内のスタッフ、利用者の状況を把握するため複数のセンサーと無線ネットワークを使い、それらのリアルタイムデータを利用して業務効率化や QoL 向上を図ることを実現する施設および、それらを連携させたスマートコミュニティ（地域包括ケアの実施対象）の構築プロジェクトが望ましい。

データ取得、分析とそこから得られたノウハウをシステムへフィードバックすることを”継続的に”行う環境が必要とされる。

●パイロットプロジェクトの例：

病院施設内でスタッフに位置検知デバイスを配布。さらに ICU、手術室などの各施設に稼働状況を検知するセンサーを取り付け、各種業務に利用する。

平時のシステム利用

職員の出退勤管理システムへの利用

職員の呼び出し時の利用（PHS が届かないときの補助利用）

施設利用状況（利用頻度）把握

救急時のシステム利用

救急搬送の受入可否を自動回答するシステムへの利用

災害時のシステム利用

屋内残存人員の把握（位置検知デバイスと人感センサ等による）

- 施設内の多種多様なセンサーからの情報に基づき総合的に判断して、施設内の状況を得る。
- センシングによる状況把握のためには、得られるデータ(ビッグデータ)を分析するためのデータマイニングと発生しつつある状況を判断するコンテキストウェアネス技術が必要となる。

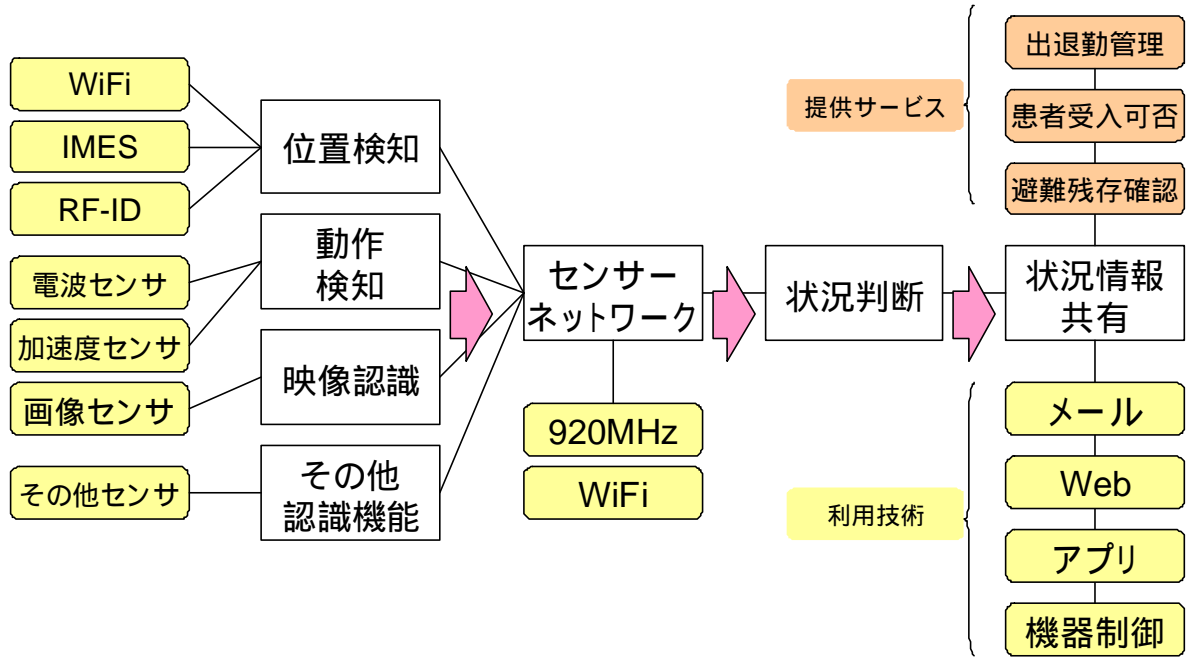


図1 構内状況把握システム

提案35-2 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

● ICT分野において、我が国が強みを発揮すべく重点的に研究開発に取り組むべき分野とその詳細

ICTをイノベーション創出に活かしていくためには、今後、社会問題等の解決を目指した学際的な研究成果(知見)との組合せが重要になっていくと考えられる。

その学際的研究候補として、以下の分野を提案する。

<分野> ジェロントロジー(老年学)分野における応用視点での「生活行動支援へ ICT活用の研究」

<詳細> ・高齢者の衣食住、健康、医療、就労、社会参加等の生活行動特性について、年代、地域、性別、心身状況等の視点から体系化する。

・体系化した生活行動特性に対応してどのような支援を欲するか、生活行動特性と支援ニーズの相関を明らかにする。

・以上の体系化した生活行動特性と支援ニーズの相関をICTに組み込むための標準化を行う。

●その分野について、取り組むべき時期

<時期> 既に超高齢化社会に突入している我が国では、早々に組織的な取り組みが必要である。

●その分野において、現在我が国がリードしているもの、今後リードすべきものの分類

<我が国がリードしているもの>

わが国においてもジェロントロジー分野の取り組みが加速しており、実証実験などを通して、健康、疾病/介護予防、高齢者の社会参加や就労、生活支援などに関する知見がたまりつつある。しかし、それらは、かならずしも新たな商品開発やそれらをめざすベンチャー企業などが利用しやすい形にはなっていない

<今後リードすべきもの>

政策や企業活動は、今後、超高齢化社会を前提としたものによって変わっていく必要がある。そのためには、ジェロントロジー(老年学)分野の研究およびその利用の重要性は高まっている。この分野の研究領域は、労働・退職、高齢者医療、経済、心理等数多くあるが、イノベーション創出の可能性の視点から、我々は世界に先んじてリードし、ICTによる社会貢献を果たすべきものとして応用視点での「生活行動支援への ICT活用の研究」を提案する。この分野の研究者や消費者向け製品の提供企業では、高齢者のニーズをとらえる多くの努力がなされているが、イノベーション創

出に利用できるようなには体系化されていない。

●その分野について、取り組む際に国に期待する役割

<国に期待する役割>

- ・ イノベーション創出手段としてICTが有効に活用できるための学際的な分野への研究開発投資を強化していただきたい。
- ・ 特定の企業の商品用途の研究でない形で行うことで、本研究で得られた成果を一定の条件のもと、広く利活用できる環境を構築していただきたい。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

●ICT分野において研究開発成果をイノベーション創出につなげるために導入すべきスキーム

近年の研究開発は、細分化、専門化され、粒度が小さくなってきている。一方、イノベーションとして研究開発成果を受け入れる市場は、複雑化、高度化、多様化している。そのため、研究開発成果をそのまま製品化しただけでは、なかなか市場は受け入れてくれない。

研究開発成果と市場を結ぶためには、「研究開発」と「製品化」に加えて、これまで余り意識されてこなかった「融合」と「受容」のフェーズがイノベーション創出には、必要になってきているのではないかと考える。ここでいう「融合」とは、市場の課題解決のために研究開発成果を含め、どのような技術や知識を融合させていく必要があるかを研究するフェーズである。「受容」とは、融合の成果をどうしたら市場に受け入れてもらえるか、それをどう継続させていくかを実証するフェーズである。

概して我が国のものづくり企業は、「研究開発」と「製品化」で投資は終わったと考え、「融合」と「受容」への投資を怠る。そのため、市場に受け入れられず、息切れ、撤退を繰り返していることが多いのではないだろうか。また、国においては、「研究開発」、「融合」、「受容」に対して支援を実施しているが、それぞれ独立した目的をもった支援となっており、その関連性が乏しいように思える。そのため、折角の研究開発成果が「融合」「受容」フェーズに有効に展開できていないのではないだろうか。

以上のことから、研究開発成果をイノベーション創出につなげるためには、4つのプロセス（「研究開発」「製品化」「融合」「受容」）が必要で、その連続性が重要である。また、このプロセスを回すためには、3つのスキームとそのスキーム間のすり合わせが必要であると考えられる。

- 研究開発スキーム 多様な社会的、経済的課題解決に資する、懐が深く、世界に先駆けたICT研究開発を産学官等の連携スキームで行う。
- 技術融合スキーム 多様な社会的、経済的課題があるなかで、その解決に向けて研究成果をどのように活かしていくかを検討するスキームである。このスキーム

ムで重要となるのは、解決に向けて、研究成果以外にどのような技術・ノウハウの束が必要になるかを洗い出し、それらを融合して課題解決に向けた新しいモデルシステムを構築することである。

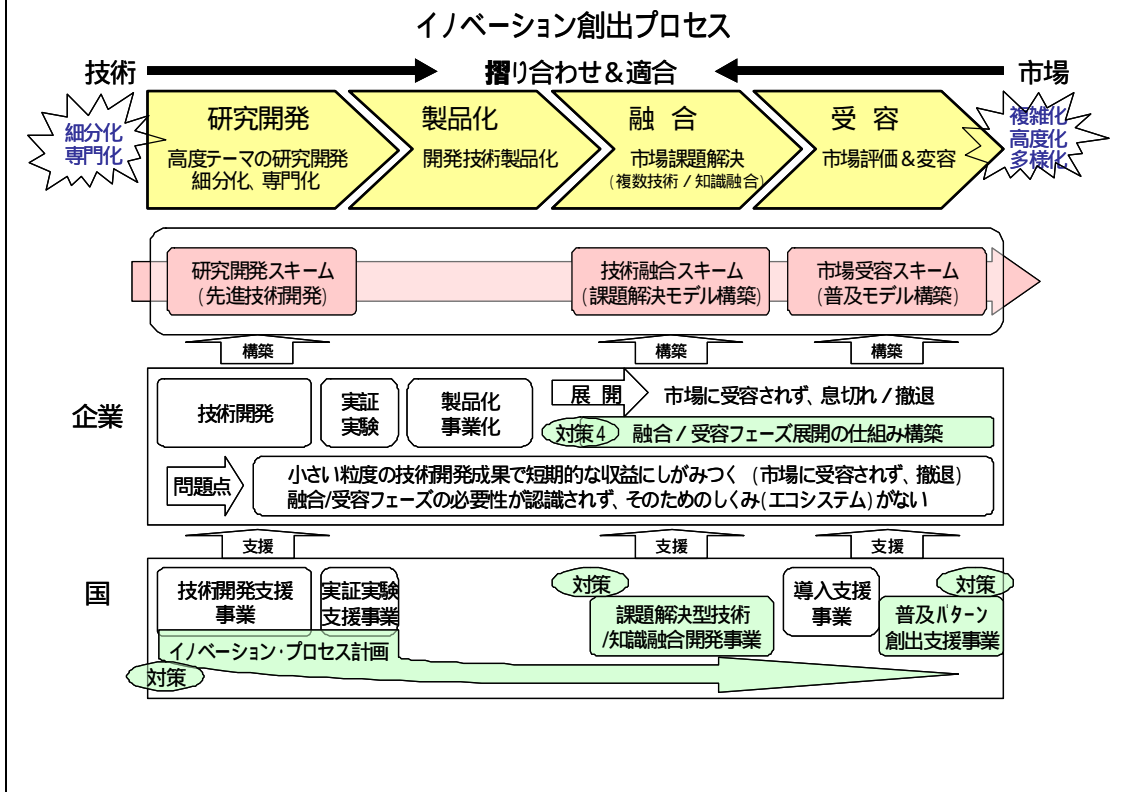
市場受容スキーム 新モデルシステムを市場でどのように適用して継続可能なビジネスモデルを構築していくかを検討するスキームである。この段階でのスキームは、産・金・ICTベンダの連携が重要となる。

そのスキームについて、民間で取り組むべきもの、政府で取り組むべきものの分類
 <民間で取り組むべきもので特に重要と考えられること>

- ・ 民間企業においては、イノベーション創出プロセスの「融合」「受容」の重要性を理解し、「融合/受容フェーズ展開の仕組み」を企業内に構築する。
- ・ イノベーションを創出するためには、事業化に向けた熱意と知見が必要であることから、イノベーション創出プロセス全体を主導するプロデューサを民間から輩出すべきである。

<政府で取り組むべきもので特に重要と考えられること>

- ・ 各スキームはイノベーション創出プロセスの中一部であると認識いただき、研究開発支援に当たっては、イノベーション・プロセス全体計画を策定し、各フェーズの目的に応じた継続的で、一貫性のある効果的な支援をお願いしたい
- ・ 課題解決に向けた技術/知識融合も重要な研究開発のひとつと位置づけ、課題解決型技術/知識融合支援事業として支援をお願いしたい。
- ・ 市場受容フェーズにおいては、適用する市場や地域により多様な事業領域、ビジネスモデルが創出される可能性がある。そのため、普及パターン創出支援事業として、全国に広くスキーム構築の募るような支援をいただきたい。



(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト 3

成果が実用化され広く社会で使われることを念頭においてパイロット的に取り組むべき研究開発プロジェクトの案

ジェロントロジー(老年学)分野における応用視点での「生活行動支援へのICT活用の研究」に関わるプロジェクトを上述の3つのスキームごとに提案する。

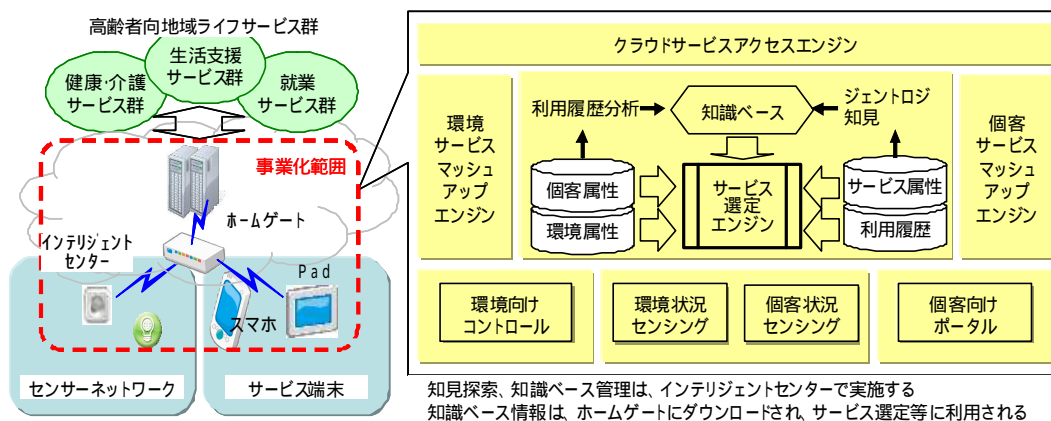
高齢者生活行動と生活ニーズ把握研究プロジェクト(研究開発スキーム)

既知の高齢者生活行動知識をベースに大都市、地方都市、過疎地域に居住する高齢者の生活行動実態と高齢者が利用した地域サービスの利用履歴から高齢者の生活行動と生活支援サービスニーズの相関関係を明らかにし、ICTの活用領域とアーキテクチャを研究する。

生活ニーズ推定実証プロジェクト(技術融合スキーム)

高齢者生活行動と生活ニーズ推定研究プロジェクト成果の実用化に向けた実証実験である。実用化に向けて、必要な他の技術・ノウハウの洗い出し、それらを組合せてモデルシステムを設計、構築する。そのモデルシステムを利用した実証実験を行い、その有効性を確認する。主な実証内容は、以下のとおり。

- ・ 高齢者の状況を、どんなデータをもって把握すればよいか
- ・ 必要となるデータをどのような技術・ノウハウを活用して実現するか
- ・ 研究開発スキームで明らかにした大都市、地方都市、過疎地域での高齢者の生活行動と生活ニーズの相関を実証する。



サービスエージェントビジネス実証プロジェクト(市場受容スキーム)

実証したモデルシステムを活用した事業化に向けた実証実験である。生活ニーズ推定実証プロジェクトの成果の活用を検討している事業主体が中心に実際の現場で事業の試行を行い、ビジネスシステムを構築し、その事業性を評価する。

例えば、高齢者個人の「今」を把握し、本人が欲すると推定できる地域サービスをタイムリーに仲介していくビジネス等が考えられる。概要は次項で記述する。

パイロットプロジェクトの成果が実用化され広く社会で使われる際に想定されるビジネスプラン案

高齢者は、年齢とともに行動範囲が狭くなり、欲しいサービスを探すことが難しくなってくる。一方、地域住民を対象に物販やサービスを提供している事業者にとっては、販促にかかるお金も時間も乏しく、顧客開拓が大きな課題である。本ビジネスプランは、この高齢者と地域サービス事業者の間に入って、高齢者ニーズと地域サービスのICT活用で最適マッチングを実現するビジネスである。骨子は以下のとおり。

【事業名称】 サービスエージェント事業

<コンセプト> 高齢者本人の今に適合した地域サービスの束を選定し、タイムリーに届ける

<事業主体> 地域住民に広くモノ・サービスを届けている事業者
(ex. 地域物流業者、商店街組合、郵便局)

<対象顧客> 地域住民(高齢者)、地域サービス事業者

<提供価値> 高齢者：自分の今に適する地域サービスの紹介/仲介
地域サービス事業者： お客様開拓、 間接コスト削減

<ビジネスモデル> 事業者からの顧客開拓/仲介フィー

本ビジネスで実現する高齢者と地域サービスのマッチングによって、高齢者や地域サービス事業者ニーズを満たすだけでなく、以下のような地域活性化にも貢献することが期待できる。

- ・ 地域経済の活性化
- ・ 地域コミュニティ活性化
- ・ 地域雇用創出
- 等

プロジェクト実施にあたり、政府に期待する役割

<政府に期待する役割>

- ・ プロジェクトの成果は、一定の条件のもと、他のプロジェクトでも利用できる環境を構築していただきたい。
- ・ プロジェクトでの必要技術の洗出しのために、官側で権利を保有している他の利用可能技術の公開をお願いしたい。

3 提案募集要領にしたがって空欄にご記入下さい。全ての項目を記入頂かなくても結構です。添付資料がある場合はその旨を記載下さい。

提案 35-3 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

■重層ネットワーク&自治体メッシュによるセンシングネットワーク

インターネットに次ぐイノベーションはセンシングネットワークにより起こる。強靱な国土を創るためには、地域社会の様々な情報を集約して監視し最適な制御を行う仕組みが必要である。その中核がセンシングネットワークであり、複数の通信ネットワーク（有線／無線）を組み合わせて重層的かつ地域社会（自治体）全体に網の目のように張りめぐらせたメッシュネットワークで構成する。

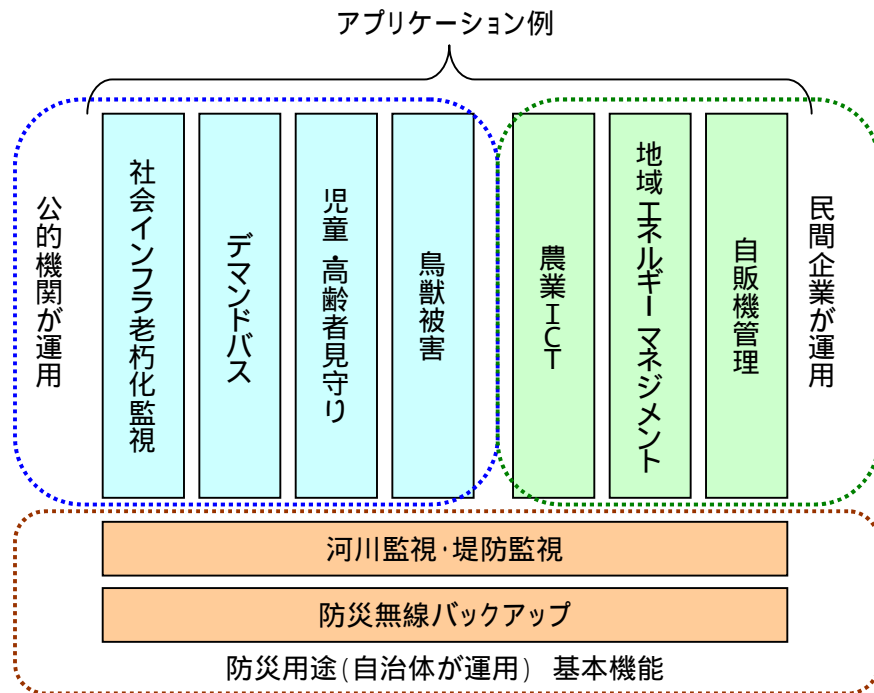
重層ネットワーク&自治体メッシュは、災害時、防災行政無線が何らかの損傷を受けて故障した場合に住民へ災害情報を伝達し、防災行政無線のバックアップとしての役割を担う。また、平常時は、河川の水位や水門の監視といった防災用途に加えて、トンネルや橋などの社会インフラの老朽化を監視するためのセンシングネットワークとして活用することができる。さらには、電力使用量の見える化といったエネルギーマネジメント関連や児童・高齢者見守りといった福祉関連の応用にまで拡張できる（別紙1）。

本センシングネットワークに接続するインタフェース仕様を標準化することで、様々なセンシングデバイスがつながり、それに対応した様々なアプリケーション（サービス）が生まれる ICT インフラを提供できる。

研究開発する要素技術は、多種多様な通信ネットワークを結合する通信プロトコル、輻輳制御、セキュリティ、アプリケーションインタフェース、センシングデバイスインタフェースがある。

本センシングネットワークを介して展開できるアプリケーションは、防災用途を基本として、公的機関が運用するサービス（アプリケーション）と平常時の民間活用により

創造されるサービス（アプリケーション）で構成される。



国に期待する役割

- ・ 地域社会のセンシングネットワークを結合し、日本全国のデータが集まる（ビッグデータ）仕組み（情報流通基盤）を整備する。
- ・ すでに各省庁が保有するデータを使えるようにする（オープンデータ）。
- ・ 研究開発における All Japan チームの形成を推進する。
- ・ 国際標準化を推進する。

（２）研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法 3

イノベーション創出につなげるスキーム

本センシングネットワークは、公共インフラでありながらも民間に開放することで、新しいサービスを創造できるようになり、地域に根ざした産業を興すことができる。民間利用するために、民間企業の利用シーン・要求仕様とのすりあわせを行いながらシステム構築を行う必要がある。

スキームについて取り組むべき事項

官民共同で研究開発し、官民双方で利活用できる仕様を作成

センシングネットワークの運用・管理団体の設立（全国規模）

- ・ 加入者登録、年間利用料管理
- ・ 加入者管理（企業と接続機器に ID 払い出し）

・システム維持管理

・機器認定

国費（100%補助）で整備し、自治体で運用（アウトソーシング、第3セクタもあり）

・民間企業の利用料金を自治体に落とす仕組み作り

（3）その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト 3

公的利用 PJ

・児童見守り

児童のランドセルに IC タグを取り付け、防災無線の柱などに 920MHz 無線とタグリーダをセットで設置することで、通学路途上や街の中の児童を見守る。「登校時のメール配信」と「通過履歴の Web 閲覧」により児童の居場所を把握できる。

・高齢者見守り

徘徊行動がある高齢者に児童見守りと同じ IC タグを身につけ（簡単にはずせない方法）「通過履歴の Web 閲覧」により高齢者の居場所を把握できる。交通機関との連携により、地域外への移動を防止する（改札口通過でアラームなど）。

・デマンドバス

宅内に設置した告知端末（通信ゲートウェイ）のボタンを押すことで、コミュニティバスの乗車予約を行う。バスの運営者は、バスの位置をセンシングネットワークによりリアルタイムに把握し、予約情報に基づいてバスの走行ルートの調整と予約者に対してバス到着時刻の連絡を行う。運営コストの低減と利用者へのサービス向上が同時に実現できる。

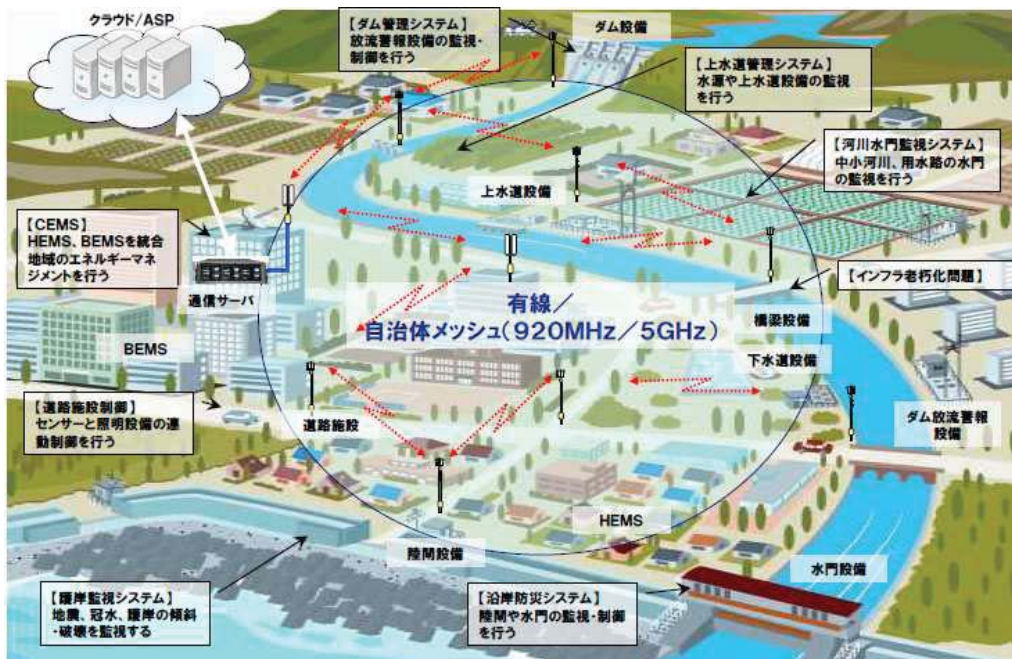
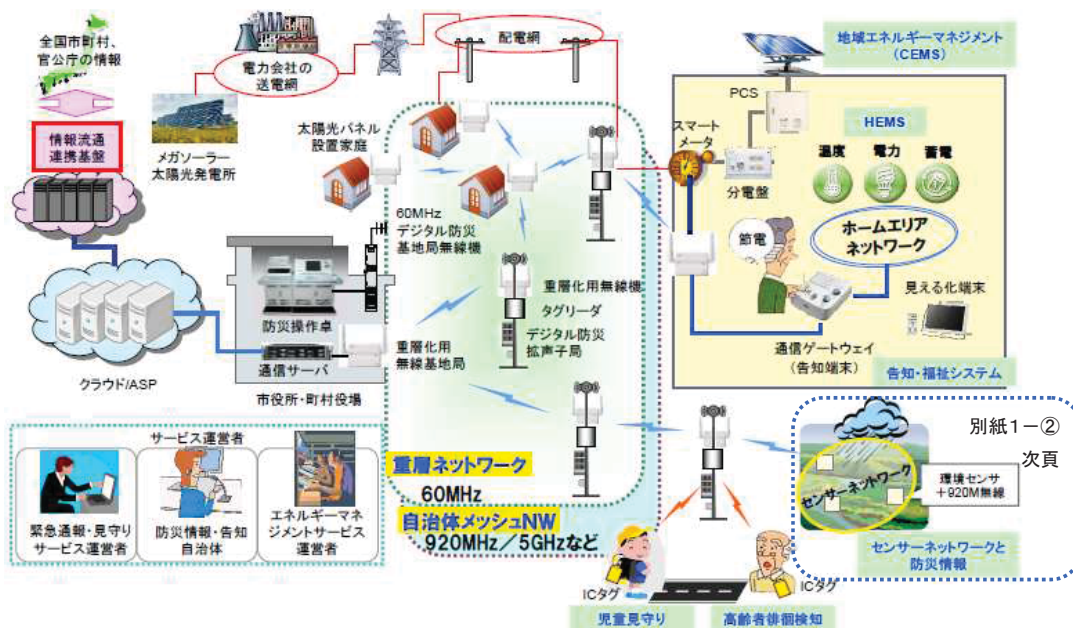
民間利用 PJ

・地域エネルギーマネジメント（デマンドレスポンス）

消費電力や CO2 排出量など環境の見える化とデマンドレスポンス（電力需要制御）のサービスを告知端末（通信ゲートウェイ）やタブレット PC（見える化端末）を通じて行う。ソーシャルネットワークサービスや売電収入を財源にしたコミュニティビジネスの仕組みを構築することによって、地域コミュニティと地域経済の活性化が期待できる。

3 提案募集要領にしたがって空欄にご記入下さい。全ての項目を記入頂かなくても結構です。添付資料がある場合はその旨を記載下さい。

ご提案する将来像(自治体メッシュ&重層ネットワーク)



提案 36 (団体)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

〔分野〕 情報入力の 90%は視覚だといわれることもあり動画はインフォメーション・フローにおいて重要である。また、インターネットが普及した今日その量は爆発的に増加し続けていることからその重要性は増すばかりである。

動画中の言葉を雑音や多重音声など悪環境に耐える音声認識技術で文字化した上で他の言語情報と一元的に取扱い、検索、マイニング、情報抽出、要約、分析、翻訳等の高度言語処理を施し、新たな価値を持った情報に変換し、イノベーションを起こす技術の研究開発は喫緊の課題である。

〔取組時期〕 2014~2018 年度 (2018 年までに順次事業化)

〔現在リードしているもの〕 日本語・英語の高精度音声認識(既に講演音声については利用可能)、専門分野向け高精度自動翻訳、概念に基づく分析・換言技術、要約技術、機械と人間が協調してポジティブループを作るクラウドソース技術

〔今後リードすべきもの〕 雑音や多重音声など悪環境での性能維持技術、認識結果に含まれる誤りに頑健な処理技術、分野適応による汎用化技術、推論に基づく分析・換言技術、SNS に多用される柔らかな表現も処理できる頑健な技術

〔国に期待する役割〕 研究開発資金提供 と 著作権など規制緩和 (=TEXT の検索や翻訳が自由にできるのと同様に、字幕化・多言語化を制約なく可能とすること) と 対訳コーパスなど言語資源の構築

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

内閣府社会還元加速プロジェクト ※ で成功した実証実験の繰り返しによるニーズとシーズの確実なすり合わせ

〔民間で取り組むべきこと〕

実証実験による改良

ビジネスモデルの確立

〔国で取り組むべきこと〕

著作権など規制緩和 (=字幕化・多言語化を制約なく可能とすること)

基礎技術の研究開発とその民間へのライセンス

実証実験の費用の負担

※ <http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/yusikisha/20110901/siryouki-1.pdf>

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

①放送・ネット動画プロジェクト

〔ビジネスプラン〕 字幕製作/広告

〔政府の役割〕 パイロット実験の実施費用、著作権などの規制緩和・コンテンツホルダーへの働きかけ、海外への宣伝、対訳コーパスなど言語資源の構築

②遠隔会議プロジェクト

〔ビジネスプラン〕 高付加価値遠隔会議システム

〔政府の役割〕 パイロット実験の実施費用、対訳コーパスなど言語資源の構築

③個人ビデオプロジェクト

〔ビジネスプラン〕 海外旅行サービス/情報弱者に対する公的サービス

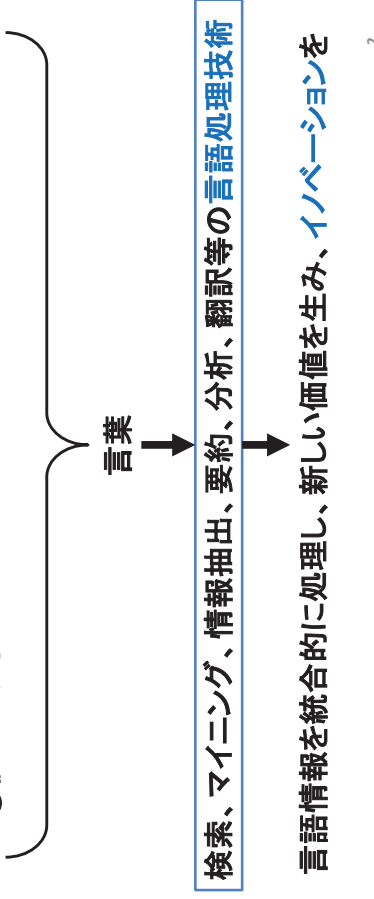
〔政府の役割〕 パイロット実験の実施費用、対訳コーパスなど言語資源の構築

自動字幕付与した動画を言語処理してイノベーションを

自動字幕付与した動画

- ①放送・Youtube
- ②遠隔会議
- ③個人ビデオ

新聞、特許、マニユアル、パンフレット、出版物、WEB、SNS、ブログ、、、、



重点的に研究開発に取り組みべき分野

〔分野〕 情報入力力の90%は視覚だといわれることもあり動画はインフォメーション・フローにおいて重要である。また、インターネットが普及した今日その量は爆発的に増加し続けていることからその重要性は増すばかりである。

動画中の言葉を雑音や多重音声など悪環境に耐える音声認識技術で文字化した上で他の言語情報と一元的に取扱い、検索、マイニング、情報抽出、要約、分析、翻訳等の高度言語処理を施し、新たな価値を持った情報に変換し、イノベーションを起こす技術の研究開発は喫緊の課題である。

〔取組時期〕 2014~2018年度(2018年までに順次事業化)

〔現在リードしているもの〕 日本語・英語の高精度音声認識(既に講演音声については利用可能)、専門分野向け高精度自動翻訳、概念に基づく分析・換言技術、要約技術、機械と人間が協調してポジティブループを作るクラウドソース技術

〔今後リードすべきもの〕 雑音や多重音声など悪環境での性能維持技術、認識結果に含まれる誤りに頑健な処理技術、分野適応による汎用化技術、推論に基づく分析・換言技術、SNSに多用される柔軟な表現も処理できる頑健な技術

〔国に期待する役割〕 研究開発資金提供と著作権など規制緩和(=TEXTの検索や翻訳が自由にできるのと同様に、字幕化・多言語化を制約なく可能とすること)と対訳コーパスなど言語資源の構築

研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

- 内閣府社会還元加速プロジェクト※で成功した実証実験の繰り返しによるニーズとシーズの確実なすり合わせ

- 〔民間で取り組むべきこと〕
 - 実証実験による改良
 - ビジネスモデルの確立
- 〔国で取り組むべきこと〕
 - 著作権など規制緩和(=字幕化・多言語化を制約なく可能とすること)
 - 基礎技術の研究開発とその民間へのライセンス
 - 実証実験の費用の負担
 - 対訳コーパスなど言語資源の構築

※ <http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/yusikisha/20110901/siryouki-1.pdf>



動画中の言葉を対象とした言語処理技術の研究開発

言語処理学会

その成果が実用化され、広く社会で使われることを 念頭に置いたパイロットプロジェクト



①放送・ネット動画プロジェクト

- ・ [ビジネスプラン] 字幕製作/広告
- ・ [政府の役割] パイロット実験の実施費用、著作権などの規制緩和・コンテンツホルダーへの働きかけ、海外への宣伝、対訳コーパスなど言語資源の構築

新聞、特許、マ
ニュアル、パン
フレット、出版
物、WEB、SNS、
ブログ、
も統合して言語
処理する

- ① 放送番組の輸出を皮切りに、出版物、雑誌、農水産品などクールジャパン#1の輸出促進、ピシット・ジャパン#2の訪日旅行促進

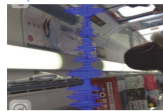


②遠隔会議プロジェクト

- ・ [ビジネスプラン] 高付加価値遠隔会議システム
- ・ [政府の役割] パイロット実験の実施費用、対訳コーパスなど言語資源の構築

- ② 議事要約や翻訳が可能な高付加価値遠隔会議システム

イノベーション
創出



③個人ビデオプロジェクト

- ・ [ビジネスプラン] 海外旅行サービス/情報弱者に対する公的サービス
- ・ [政府の役割] パイロット実験の実施費用、対訳コーパスなど言語資源の構築

- ③ 海外で邦人が撮影した外国語を含むビデオの即時翻訳による安全・安心の確保
- ・ ビデオの即時字幕化で雙語者や高齢者など情報弱者を支援

#1 http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/mono_info_service.html#kool_japan 5
#2 <https://www.milt.go.jp/kankochu/shisaku/kokusa/vjc.html>

提案37（企業群）

（1）重点的に研究開発に取り組むべき分野

● ICT分野において、我が国が強みを発揮すべく重点的に研究開発に取り組むべき分野とその詳細

車車間/路車間/歩車間通信等、ITSを活用したスマートモビリティ社会

- ・我が国の強みである自動車関連技術(事故を未然に防ぐアクティブセーフティ技術)とITS通信を組み合わせ、交通事故の削減、渋滞の解消等を図るとともに、高齢者や歩行者などの交通弱者を対象とした事故防止技術等を開発し、安心・安全な交通社会を実現。
- ・また、将来の超高齢社会を見据え、クルマを運転することが困難な高齢者などのアクセスを確保するための超小型モビリティ等でヒト・モノの流れの変革を誘導し、地域の活性化・低炭素化を促進。
- ・地震や集中豪雨などの広域大規模災害をはじめ、局所的な豪雨や突風、降雪などの小中規模の気象災害も頻発する中、非常時における生活・交通基盤への影響を最小限に抑える
- ・上記の取り組みを実装することで、あらゆる国民が安心して豊かに生活できる安心・安全で環境に優しいスマートコミュニティと新たな産業・雇用を創出する街の実現。

● その分野について、取り組むべき時期

- ・2014年度～

● ICT分野において、我が国がリードしているもの、今後リードすべきものの分類

- ・周波数を有効に利用できる無線通信技術(コグニティブ等)
- ・自動車関連技術(アクティブセーフティ技術・ミリ波レーダー等検知技術・超小型モビリティ)
- ・交通流の円滑化等を図る交通ICT技術

● その分野について、取り組む際に国に期待する役割

- ・研究開発への先行的投資
- ・国際調和活動の支援

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

● ICT 分野において研究開発成果をイノベーション創出につなげるために導入すべきスキーム

- ・ 既存規制に捉われない、省庁横断的な特区等による事業化を前提としたパイロット事業のスキーム
- ・ 事業化、実装効果を判断できる評価基準、評価の仕組み

● そのスキームについて、民間で取り組むべきもの、政府で取り組むべきものの分類

1)パイロット事業において、民間で取り組むべきもの

- ① 車両技術と連携したアプリケーションと信頼性を担保するセキュリティの開発・導入
- ② 道路交通情報等、交通に関するビッグデータの活用
- ③ 継続利用が可能なモニター車載機・歩行者端末の開発
- ④ 一般車両への普及展開

2)パイロット事業を進めるにあたって、政府で取り組むべきもの

- ① 基盤的研究開発支援(電波資源拡大のための研究開発等)
- ② 応用研究開発支援(競争的研究資金)
- ③ 試行運用のための環境整備
 - ・ 研究開発中の技術を試行運用するための特定地域での実証実施協力
 - ・ 長期間にわたっての試行運用のための運用費用の支援
- ④ 実用化支援
 - ・ 事業化時におけるシステム等資産の税制優遇
 - ・ 資金貸出時における低金利による支援
 - ・ 事業に必要な交通ICTインフラの整備
 - ・ 緊急車両・公共車両への普及展開

3)官民連携して、上記の取り組みの社会実装性を評価するための基準の策定。
実装に向けた知見の蓄積を図り、社会制度への反映、デファクト化を目指す

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

● ICT 分野において、(2)のスキームを実践しつつ、その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭においてパイロット的に取り組むべき研究開発プロジェクトの案

- ・ 既存規制に捉われない、省庁横断的な特区等での取り組み
- ・ 車車間/路車間通信の大規模実証(すべての車両が通信端末を保有し、安心・安全・防災減災につながる社会実現と収集したデータによる新たな産業創出)
- ・ 歩車間通信技術、レーダー・センシング技術等の研究開発プロジェクト

● パイロットプロジェクトの成果が実用化され広く社会で使われる際に想定される市場イメージ(数字は仮置き)

① 交通事故の削減、渋滞の削減

- ・ 交通事故死者数→年間 2000 人以下 に 削減
交通事故削減による社会的便益 5786 億円 以上
考え方:現在の交通事故死者数 4411 人(2012 年)をさらに半減。
 $4411 \text{ 人} - 2000 \text{ 人} \times 2 \text{ 億} 4 \text{ 千万円} * = 5786.4 \text{ 億円}$
<*交通事故による損失額:死亡 2 億 4 千万円/人
出典:交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査研究(内閣府 平成 24 年)>
- ・ 交通事故件数→年間 350,000 件以下 に 削減
交通事故削減による社会的便益 1204 億円 以上
考え方:現在の交通事故件数(物損を除く)665,138 件(2012 年)をさらに半減。
 $665,138 \text{ 件} - 350,000 \text{ 件} \times 382 \text{ 千円} * = 1203.8272 \text{ 億円}$
<*交通事故による損失額:物損 382 千円/件
出典:交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査研究(内閣府 平成 24 年)>

- ・ 都市圏の渋滞削減
- ・ 緊急車両(救急車等)の現場到着時間の短縮

② 自動車・道路交通に関する市場の拡大

③ 地方での経済活性化により、雇用を創出

④ 新たな地域モビリティ(デマンド対応型モビリティ、1km 未満の末端モビリティ、都市内モビリティなど)の実用化。地域におけるモビリティ資産の共有。

⑤ クルマを利用した電力供給サービスの実現、標準化

⑥ クルマ、インターネット、アドホック通信などを利用したリダンダンシーを有した通信システム、地域内での情報流通の仕組みの実現

● プロジェクト実施にあたり、政府に期待する役割

- ① 研究開発支援
- ② 大規模実証事業の実施
- ③ 通信端末普及促進(補助)

提案 38 (団体)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

○ビッグデータと情報通信技術を結合した安心・安全社会プラットフォーム

震災後の避難状況の分析等の過去のビッグデータの利用や、スマートグリッド等の現在のビッグデータによるシステムの最適化制御など、ビッグデータと通信との組み合わせはこれまでに考えられなかった用途と効果をもたらしている。そこでこの新たな技術分野の応用分野と必須技術について分析し、実現の鍵となる技術の開発と標準化を推進するとともに、実証実験に取り組むことにより、プラットフォームを実現する。

なお、主な開発課題は、以下のとおり。

- (1) ビックデータを得るために必要となる通信技術（センサーデータ集約ネットワーク、光通信・無線通信連携フレキシブル通信インフラ等）
- (2) ビックデータを整理、利活用する情報処理技術（データ処理、セキュリティ等）
- (3) ビックデータを利用するために必要となる通信放送技術（大容量通信インフラ等）
- (4) ビックデータと情報通信技術の結合による新たな応用技術（災害現場のロボティクス等）

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

○事業化（ビジネスプラン）までを念頭に置いたプロジェクトスキームの創設

フィンランドのK A A T O（別紙 1 参照：<http://www.kaato.org/>）のように、プロジェクト終了後2～3年で事業化することを前提としたスキームを創設する。プロジェクトが単なる実証で終わらないよう、事業化できない場合には執行額の一部を国庫に返納することも視野に入れるなど、ある程度の拘束も必要。

○多分野にわたる関係機関を束ねる政府系委員会の創設

ビッグデータの活用が社会に大きなイノベーションをもたらす可能性を秘めていることについては疑いないが、民間企業が単独でデータの提供を呼びかけても、なかなかデータが集まらないことがイノベーションの誘発を阻害している場合がある。そこで、政府主導で、警察、消防、電力、病院、地方自治体等の他分野にわたる関係機関にデータの提供を求める場を創設することにより、ビッグデータ活用のための環境整備を推進する。

○規制制度と合わせた研究開発プロジェクト

研究開発成果をイノベーション創出につなげるためには、予算だけでなく、許認可を始

めとする規制制度と合わせた研究開発プロジェクトの実施が有効。総務省情報通信国際戦略局においても、予算措置や研究開発成果の管理だけでなく、他部局との調整も含め、主体的にプロジェクトに取り組んでいくことにより、従来にはない枠組でのイノベーションの創出が可能となる。(別紙2参照)

(例)

- 研究開発プロジェクト実施の際に、公的個人認証等を始めとする総務省が有するデータを可能な限り解放する「ビッグデータ推進構想」。データ解放に関する総務省担当部局との調整については、総務省情報通信国際戦略局が実施。
- 研究開発プロジェクト実施の際に、予め指定した特定の地域を移動範囲とする無線局免許申請書を提出すれば、特段の調整の必要なく無線局免許が交付される「電波特区構想」。実験試験局用周波数の使用に関する総務省担当部局との調整については、総務省情報通信国際戦略局が実施。(特に、YRP研究開発推進協会においては、これまでも多くの実験試験局免許を取得してきた実績があるため、「電波特区構想」の実現に当たっては、事務手続を含め、様々な協力が可能。)

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

○ビッグデータと情報通信技術を結合した安心・安全社会プラットフォーム

防災・減災機能の強化、道路・橋・水道等の社会インフラの維持・管理、農林水産、医療・健康、交通・物流等の分野における新産業・雇用の創出等を目的として、様々な地域においてセンサーやデータセンターが設置され、リアルタイムデータの収集、分析等を行う環境が徐々に構築されつつある。そして、そのデータについても、様々な団体・プロジェクト等に活用されつつあり、関係が複雑化している状況にある。

また、ビッグデータに関連するICTサービスは、インフラからプラットフォーム、アプリケーション、デバイスのそれぞれが複数のものから構築されており、さらにそれぞれの領域も多様な構成要素から成り立っており、構成要素ごとに得意な国・企業が存在している。このように複雑化したICTサービスでは、一企業や一国で全てをカバーすることは不可能であり、強みと弱みを認識して相互補完できる座組を構築し、上流から下流まで含めた最大勢力となることで、最大の市場を獲得するといった考え方が必要になる。そのため、国際競争力強化と同時に、できるだけ多くの仲間を作る「協調力」を重視する戦略をベースとすることも重要になる。

以上を踏まえ、ビッグデータと情報通信技術を結合した安心・安全社会プラットフォームの実現に向けては、平成24年度補正予算による独立行政法人情報通信研究機構施設整備費補助金「モバイル・ワイヤレステストベッド」の執行拠点等が中心となり、各地域・プロジェクトとの連携や、国際協調を図っていくことが必要。その後も、事業化(ビジネスプラン)までを念頭に置いたプロジェクトスキームにより、関係企業のイノベーションを誘発することが必要。

KAATO

Turn-key solution to enter into key high-tech and mobile hubs in Finland



WHAT IS KAATO?

Target

Kaato is a program which is tailored to offer a unique business and R&D access for to create new business or expansion in Finland. Aim is to bring 1-3 new companies per year to create new workplaces in Finland

Creating a place and time for investment

Hundreds of mobile, wireless and internet business, product and services R&D experts with low investment risk and high-return opportunity
Expedited by a sense of urgency and hunger for success after recent Nokia impacts to Finnish ICT business ecosystem

National program supported and sponsored by

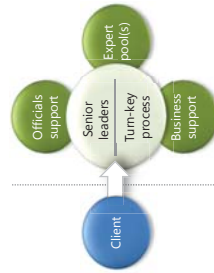
Cities of Oulu/Espoo/Salo business communities
Finnish government



11/21/2012

2

VALUE OFFER



Kaato offers for eligible companies

- One stop shop for operations establishment
- Committed, high profile business and technology professionals from day one
- Local funding instruments, regional, national and EU

Kaato specializes in:

- Turn-key conditions for business investment
- Professional business services in operations planning and ramp-up
- Vast networks of renowned individuals and local companies in technology and business

WORLD CLASS TALENTS

- Competences cover all R&D disciplines, in addition to business management, sales & marketing
- Very strong role both in SW and HW development
 - Competencies span from core systems and OS development to applications, middleware and SW delivery
 - Long history with mobile device design and development brings in world class knowledge of wireless technologies, mechanics and overall HW design
- Capability to create new systems from scratch including specification and standardization to product creation and production ramp-up

11/21/2012

3

4

BEST R&D FUNDING

- Foreign-owned companies are eligible for government incentives on an equal footing with Finnish-owned companies.
- International companies with R&D activities in Finland do not need to have a Finnish partner to be eligible for funding.
- With a view to promoting international R&D cooperation, TEKES funds collaborative research and development projects and facilitates researcher mobility.
- Large companies are eligible for 10% subsidies for their investments, e.g. when investing in IT-infrastructure or similar major investment
- Subsidizes can also include joint employee training up to 80% from total training costs
 - Object can be: recruitment of new labor; training as part of development project of a company

11/21/2012

5

TOP NOTCH PREMISES

- Excellent facilities centrally located in the leading technology centers in northern Europe
- Complete ecosystems in technology parks servicing already hundreds of companies
- Modern and dynamic business hubs offering fast and smooth start for operations:
 - Flexible facilities
 - Complete turnkey service infrastructure

11/21/2012

6

OUR VALUE ADD

We have clear understanding of whole product creation ecosystem both in software and hardware.
Well-disciplined teams have a solid background in product development.



Consumer, competition and business analysis
New technology development and technology harvesting
Product creation and advanced development
Embedded SW, scalable services and server systems
Global testing, certification and service channel ramp-up

These competencies are coming from the work done with various global customers, vendors and other industry partners

We can also provide services from consulting to full scale product development, testing and piloting

- Unique availability of experienced workforce of professionals
- Cross-functional competencies with capability to innovate and create products & services and technologies from scratch.
- Available facilities for end-to-end product creation & validation in multiple platform
- Low risk business environment and attractive corporate tax rates (24,5%)

SUMMARY

11/21/2012

7

11/21/2012

8

CONTACTS

Main contacts

Jaakko Sauvola
Kimmo Ojuva
Pekka Väyrynen
Markku Huotari

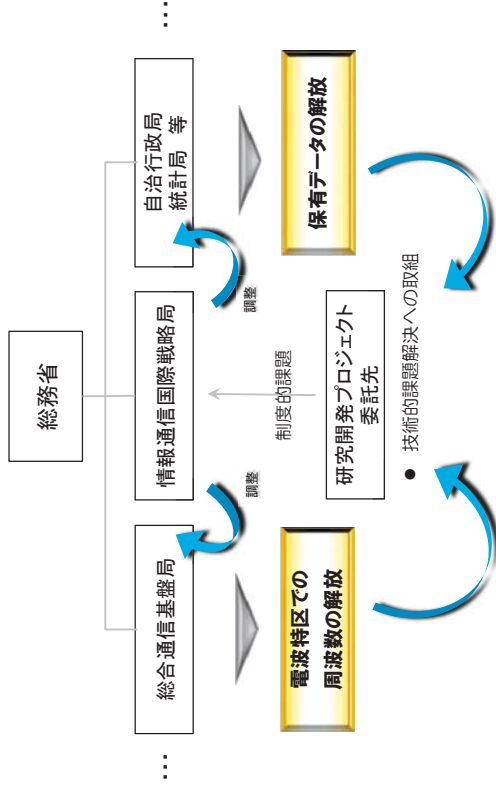
jaakko.sauvola@kaato.org
kimmo.ojuva@kaato.org
pekka.vayrynen@kaato.org
markku.huotari@kaato.org



11/21/2012

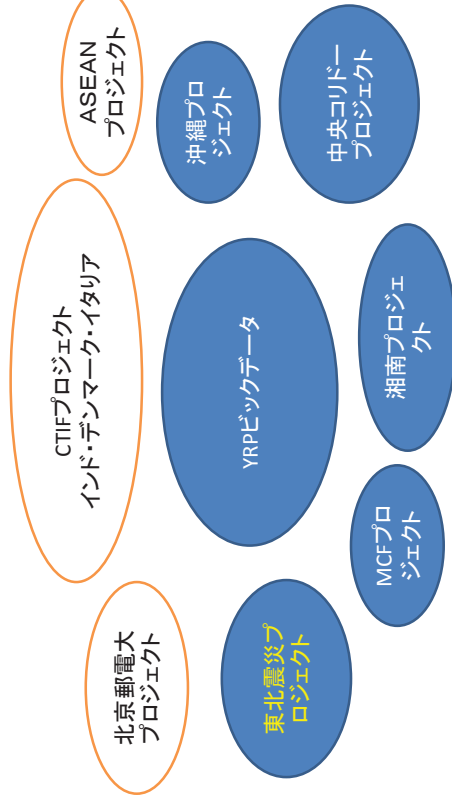
9

(別紙2) 規制制度と合わせた研究開発プロジェクト



別紙 3

YRPイノベーションプロジェクト連携



提案 39 (団体)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

■情報通信リレーサービス

意思疎通の困難さを抱える聴覚障害者や言語障害者の音声通信を円滑に行うための通信支援システム。かつてはほぼ音声電話だけだったのでこれらの方々には音声通信が困難だったが、近年のインターネット環境の進展が、支援システムの介在を可能にしている。母語以外の音声通信への支援システムも可能性がある。

1) VCO (Voice carry over) のシステム

身体障害者手帳を持つ聴覚障害者のうち、手話を主なコミ手段にしている聴覚障害者は約 2 割程度。音声の発音が可能な聴覚障害者も多い。その場合電話相手との間に視覚的補助できるオペレーターが介在することで、話者→相手は音声、相手からの返答は視覚的手段で話者に戻すことで音声通信が可能になる。PC リテラシーの高くない方々の利用を可能にする。

将来的には音声認識の方法で代替できるようなシステム開発を狙う。

2) 言語障害者

VCO の逆パターンで、相手へ伝えたい内容を視覚的にオペレーターに伝え、代読してもらう方法がある。

3) ビデオリレーのシステム

利用者とオペレーター間はビデオ映像、オペレーターと通話相手とは音声通話等。利用者とオペレーター間は手話や筆談、読話など、視覚的なコミュニケーション支援を受けてやりとりする。

国際的には電話リレーサービスは欧米各国で進んでいるが、わが国は遅れている。但し ITU-T に提案し、電話リレーサービスが ITU の国際勧告化されたのは、日本の JIS X 8341-4 の国際規格化の提案及び働きかけがあったからである。

システムは従来わが国にはなかった 1) の方法が今後有力。プラスヴォイス社が取り組んでいる。アメリカでは民間業者が近年ネット利用の VCO 的な方法を提供開始し、利用が急増している。

音声認識についてはアドバンスメディア社と社団法人全日本難聴者・中途失聴者団体連合会とで、聴覚障害者に適した音声認識システムの開発について評価検討を進めているところである。

2) や従来からある 3) の方法も必要である。通信事業者はコスト等の問題があり、

運用を義務づける法整備が必要と考えるので、検討のための委員会立ち上げをお願いしたい。その他、システム開発や費用助成など、国からの支援となる取り組みが必要である。

■窓口での通訳的な支援

上のシステムの応用。官公庁や民間に様々な窓口がある。それらの来訪者が日本語音声で会話することが困難な異文化者等の場合に支援する。手話通訳や異文化支援オペレーターに通信端末で中継し、会話内容をリレー支援するシステムが民間に複数実在する。これらのシステムを窓口支援機関が一元化して担うことで、様々な窓口来訪者のニーズに対応可能になる。費用は各窓口の設置者が負担すべきものだが、当初は国の支援が必要と考える。

緊急に音声通信支援が必要になったとき、かつては近くの人に頼むしか方法がなかった。人的リソースが用意されていないため、周囲にも負担になってしまう。雇用の場では雇用主が環境を用意すべきだが、雇用主も専門的な知識がなく理解が不十分な場合が多い。

利用者が自力で音声通信のネットワークに乗れるようになれば、社会的な波及効果は大きい。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

従来音声電話の困難だった聴覚障害者等が、音声通信ネットワークへの参加を可能にすることで、

- 1) 聴覚障害者等の就労、起業など社会進出の支援になり、社会参加の幅が広がる。
- 2) 高齢で聴力に不安を抱える方々の社会参加促進となり、経験と能力を社会に還元できる。
- 3) 聴覚障害者を雇用する企業が聴覚障害者支援に必要とするコストやエネルギーを軽減できる。
- 4) リレーするためのオペレーター養成やリレーセンターを設けることで、新たな雇用、業態の創出になる。
- 5) リレーする方法は、当初人的オペレータが必要と考えているが、将来的には音声翻訳システムで多言語間で自動化が可能になることを見込む。この分野は将来性発展性が非常に高く、リレーのためのシステム構築やノウハウの蓄積で、諸外国に先鞭をつけることができる。
- 6) 通信支援に利用できる場面は就労以外にも、社会参加のあらゆる場面が想定される。窓口での支援にも活用できる。一方で当初使える資源は限られている。省庁の枠組みを超えた分野で利用が可能になるようなシステム構築が必要と考える。
- 7) 政府はこうした視点から、委員会で明確なロードマップの作成、必要な法整備、従

来から同様のシステムを運用している企業への支援、通信事業者への実施義務づけ等を行うべきと考える。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

■情報通信リレーサービス

1) 全国共通のアクセス番号（アドレス）

全国各地の聴覚障害を持つモニターが、同一番号（アドレス）にアクセスし、各自に適した手段で通信内容のリレーを受けられるようにする。

システムの利用状況を見て段階的にモニター・利用者数、中継するオペレーターの数、通信手段等を増やす。

モニター側は特別な利用料金負担はないようにすべき。電話を利用するのに聴覚障害者だけが通常の通信料金以外に特別な料金負担することはなじまないと考える。

運営コストは当初国の支援が必要と考えるが、いずれは通信事業者が運営できるよう、ユニバーサルサービスの的な料金收受方法を整備する必要がある。

2) 通信のみならず教育、就労、地域生活、娯楽などで遠隔支援が受けられる環境を当初から用意することが、利用者の利便、推進につながる。

アイセックジャパン社や長野サマライズセンターで実施している遠隔通訳サービスが好例。

緊急災害時に自力で情報取得が可能になることも期待される。

3) 政府はこうした視点から、委員会で明確なロードマップの作成、必要な法整備、従来から同様のシステムを運用している企業への支援、通信事業者への実施義務づけ等を行うべきと考える。

提案 40 (大学)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

在宅医療情報の記録と要約

我が国では在宅医療が推進されているが、その効果検証はまだ不十分である。すなわち、在宅医療の実態を定量的につかむことは困難であり、従って最適な処方や、在宅リハビリ、在宅介護の計画を立てることは困難である。ICT 技術により、在宅医療情報を継続的に収集し、医師に情報を集約・要約して届けることが必要である。

2007 年より超高齢社会である我が国では、待ったなしでこれに取り組む必要がある。また、韓国も人口のピークをうち、中国もあと 10 年でピークを打つことから、今ビジネスモデルを確立しなければならない。

我が国では、電子カルテなどの医療 IT は進んでいるものの、介護業界の IT 利用は始まったばかりであり、在宅医療となると IT 化はほとんど進んでいない。介護業界にしても、在宅の場にしても、必要なのは研究者だけでなく、現場と一体となって開発を進められる腕利きの開発者であるが、キャリアもキャリアパスも存在しないため、ぜひこの開発者の人件費の支援を希望する。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

(1) にも書いたように、必要なのは研究者だけでなく、現場と一体となって開発を進められる腕利きの開発者である。そこに雇用を確保する必要がある。ここには政府の支援が必要である。さらにはこの事業に深い興味と真摯なフィードバックをもらえるアーリーアダプタをできるだけたくさん見つける必要がある。効率よくアーリーアダプタと出会うために、患者会や介護業者らとネットワーキングをする必要がある。ICT による全国的なネットワーキングが望ましいが、彼らの多くは ICT が苦手なため、効率の良いソフトウェアの開発と、ICT リテラシー教育が必要で、これらは民間と政府が協力しなら進める必要があると考えられる。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

WiFi ルータと Tablet (カメラ, GPS, 加速度センサを内蔵するもの), および Microsoft Kinect に代表される深度センサを社会インフラに実装し、ネットワーク化することで、在宅、介護、回復期病院、急性期病院が飛躍的な情報交換を行う、新たな産業の創出を実現する街。申請者が既に全国パーキンソン病友の会奈良県支部と試行を開始しているプロジェクト「Medictome」の資料を別紙として添付します。

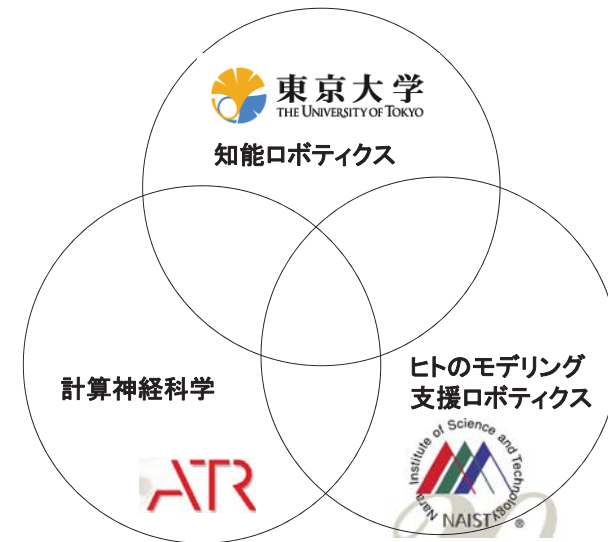
Smart Caring Community を目指して

准教授 柴田智広
奈良先端科学技術大学院大学
情報科学研究科



2013/3/15

自己紹介: 履歴と研究概略



2013/3/15

自己紹介: 現在の主な研究費 ～ヒトを知り・支援する研究・開発を推進～

- 科学研究費
 - 新学術複合領域: 「予測と意思決定の脳内計算機構の解明による人間理解と応用」
 - 基盤A: 運動学習・支援のための多次元情報記録・提示とモデルベース強化学習
 - 基盤B(分担): 皮質脳波信号処理に基づく運動・言語の脳-コンピュータインターフェイスの開発
- 科学技術振興機構 日本-インド戦略的交流経費
Assistive Robotics with Multisensor Network
- NAIST 融合領域推進研究費
 - マウスを対象とした情報科学とバイオサイエンスの融合によるニューロ再生リハビリテーション分野の開拓
 - 社会的異常行動パターンの選別プログラムと異常行動原因遺伝子の抽出

2013/3/15

超高齢社会における喫緊の課題

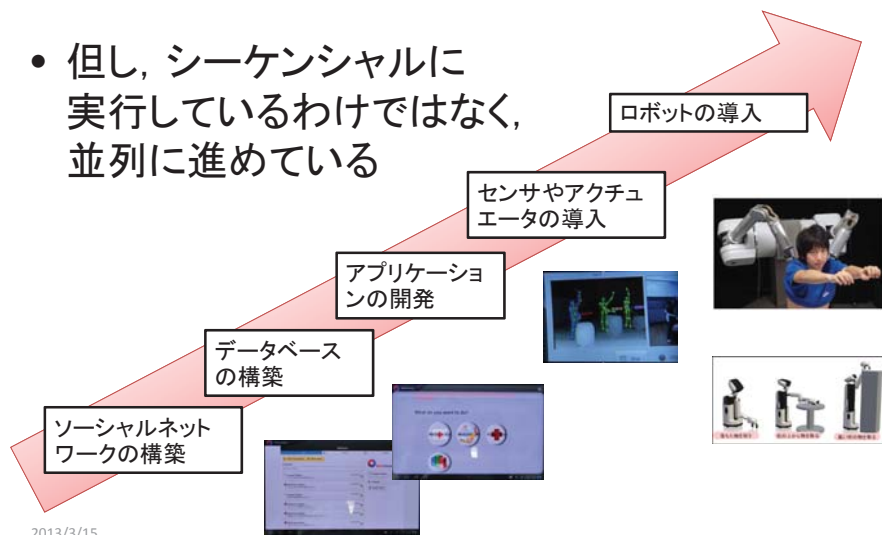
- 介護職不足
 - 2014年には40万人の介護職が不足(厚労省)
 - 介護職の資格厳密化が行われると、100万人が不足するという予測も
 - 在宅介護の場合 家族の生産性低下
- 介護職の問題
 - 低収入
 - 高離職率
 - 潜在介護福祉士

2013/3/15

➡ ICT/RTによる解決

私の介護支援ロードマップ

- 但し、シーケンシャルに実行しているわけではなく、並列に進めている



2013/3/15

介護へのICT/RTアプローチの課題

- ICT/RTアプローチへの効果的な投資が起こらない
 - マーケットが不明
 - 難病患者の場合は資金余裕が無い
 - 健常者に対する医療予防のほうが運営側のリスクが小さい
- 現場と共創する人材の確保ができない
 - 育成およびキャリア形成の方法が無い
 - 研究者でなくむしろ開発者が必要
- そもそも、インターネットや端末が隅々まで普及していない

2013/3/15

Smart Caring Community を目指して

- “Smart City”という概念の再定義
 - 日本ではICTによるエネルギー利用最適化が主眼
 - 人間の暮らしに焦点を宛てた街づくりが必要
 - 教育, 介護, 福祉, 医療, コミュニティ, 景観, インキュベーションなど, 街全体で持続的な相乗効果を発揮する街づくりが必要
- 地域包括ケアという概念の再定義にも関わる
 - イノベーションがその原動力となる。実証実験やインキュベーションができる街づくりが必要
 - 介護に関して高齢化が急速に進む東アジア諸国へのパッケージ輸出を狙う(日本は良かれ悪しかれ壮大な実験場であるという認識が必要)

2013/3/15

事例紹介

2013/3/15

事例1: ICT活用

- 超高齢社会における被介護者・介護者を情報コミュニケーション技術 (ICT) により支援することにより
 - 被介護者・介護者のQOLを向上を目指す
 - 必須であるのにこれまで医師が得ることのできなかった患者の普段の症状をデータ化し医師(会)に届ける

2013/3/15

Medictome Project アプローチ

- 主にソフトウェアの側面から、ICTインフラを整備する
- 当面、介護者・被介護者間のソーシャルネットワークを構築し、主に医療に関する情報交換を促進する
- 患者やそのサポーターは、自由意思に基づき、治療に役立つ、または患者間で共有することで意味があると考えられる情報を入力する
- 入力された情報は、データベース上に電子情報として蓄積する。ユーザーは、自分、「友達」、それからサポートしている患者の情報のみ閲覧できる
 - 「友達」になるには、友達申請をして、相手が承認せねばならない。
- 患者(会)のリクエストに応じて、個人または検索条件にある匿名化されたデータについての統計情報を提供する。
- 患者(会)や医師(会)との協議するなどして、医師(会)に医療に参考となる情報を提供する

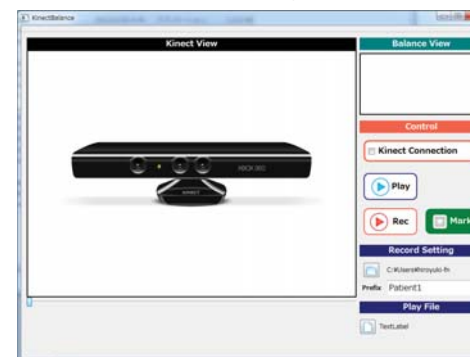
2013/3/15

ソーシャルネットワークとデータベースの構築



事例2: Kinect活用

- 誰でも簡単に姿勢を記録できるシステムを開発し、共同機関に配布
- 計測精度保証のための研究も推進
IEEE ISMICT2013, ISPGR 2013



共同機関

- 奈良県立医科大学
- 畿央大学
- NPO法人アゴラ音楽クラブ
- ライフケア創合研究所

事例3: ロボットヘルパー開発

IEEE Spectrum
INSIDE TECHNOLOGY
MAGAZINE, MULTIMEDIA, BLOGS, RSS
AEROSPACE BIOMEDICAL COMPUTING CONSUMER ELECTRONICS ENERGY GREEN TECH
AUTOMATON The future of robots and other silicon
BLOGS #AUTOMATON
Robot Helps You Put Your Shirt On
POSTED BY: ANGIELEA LAY / 月 10日 31, 2011
if you've ever gotten stuck in a t-shirt, this robot is for you.

NEWS AND VIEWS
Designing Tools for the 99%?
By James Dethlefs

Working new tools and methods to help people with disabilities do things that we used to do using our own hands is a noble goal. But it's also a challenge. The tools we use to do things that we used to do using our own hands are often designed for people who are not disabled. The tools we use to do things that we used to do using our own hands are often designed for people who are not disabled. The tools we use to do things that we used to do using our own hands are often designed for people who are not disabled.

Figure 1. Robot designed to assist people such as the ability. (Photo courtesy of James Dethlefs and James Dethlefs)

介護支援プロジェクトに関する協力先 ～ソーシャルネットワークの構築～

- 主要協力先
 - 福祉団体
 - 全国パーキンソン病友の会本部、奈良県支部
 - 生駒希望の会
 - NPO法人アゴラ音楽クラブ
 - 介護業者
 - ライフケア創合研究所
 - アクティブライフ(大阪ガスグループ)
 - 医療機関
 - 奈良県立医科大学
 - 畿央大学
- その他
 - 近畿大学医学部
 - 関西リハビリテーション病院
 - 東京大学教養学部/国立障害者リハビリセンター

2013/3/15

提案 4 1 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

我が国においてイノベーションを起こすための 1 つの方策としては、有益なビックデータを造ることが挙げられる。有益なビックデータを造ることにより、当該ビックデータにアクセスする研究者やメーカ等が、これまでは不可能であった新たな手法での研究開発を行ったり、その成果を社会実装することが可能となり、大きなイノベーションにつながり得る。ビックデータの生成は、個社や個別の研究者では収集しきれない分野がしばしば見受けられ、そのような場合には、政府主導で重点的に取り組むことが必要となる。なお、ビックデータを用いた研究開発について、その社会実装は、医療であったり、防災であったりと、ICT 分野それ自体に限定されず幅広い分野が対象として考えられるが、イノベーションの創出にあたっては、他分野との協力が不可欠であり、また、ビックデータの生成や運用にあたっては、基盤としての我が国の ICT 技術自体の発展も期待される。

上記観点から、例えば、個々人の遺伝子特性にあわせたテーラーメイド医療実現のために、圧倒的多数の日本人を対象としたヒトゲノムシーケンスに取り組むべきである。

病気のかかり方や薬の利き方に個人差があるのは、ゲノムの配列がわずかに異なっていることが原因の一つになっていることが、既にわかっており、今後、個々人のゲノム配列ごとに適切な治療法や投薬を行うテーラーメイド医療の進展が期待されている。

そして、テーラーメイド医療の進展のためには、膨大なサンプルの入手とそのシーケンス、解析データの蓄積及び解析が必要となる。また、発症頻度が極めて低い疾病に関しては、解析データの母数が膨大でないと、研究開発に必要なサンプルが十分に含まれないことになる。

ここで、シーケンスそのものや、データの蓄積及び解析のために必要な計算能力については、シーケンス専用のチップの開発や、データセンタの建設・運用、スーパーコンピュータの計算能力の向上など、我が国が基幹技術を有している分野となっている。

一方で、サンプルの入手や解析手法の研究に関しては、他国の後じんを拝している状況である。これは、前者についてはゲノムシーケンスの重要性が国民の理解を得られていないこと、また後者についてはサンプル数が少なく十分な研究環境が整っていないことにその一因がある。

このような現状の環境のもとで医療技術を発展させるためには、他国からの技術導入や、何十年にもわたる基礎研究の積重ね、さらには、ごく一部の「天才研究者」による「ひらめき」に頼るしかない。

しかし、環境を圧倒的に変動させれば、研究開発手法自体を変革されることができ、システマティックにイノベーションを起こすことが可能となる可能性がある。すなわち、国が旗振り役となりサンプル提供への国民的理解を求めるとともに、国の研究予算によってシーケンスを行ったゲノム情報を医療関係者や医療研究者に広く公開するために必要な法整備を行うことによって、膨大なゲノム情報を医療関係者の共通プラットフォームとして利用することができるようになり、そのうえで効果的にイノベーションを発生させることを期待することができる。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

(1) で述べた、膨大なヒトゲノム情報のプラットフォーム化を実現するためには、医療関係者やゲノムシーケンスの研究者のみならず、幅広い組織や人材を結集し、タスクフォースチームを組成する必要がある。すなわち、民間からは、大規模解析を行うにあたって必要となる大型計算機やデータセンタの専門家はもちろんのこと、さらには、プライバシーや個人情報に造詣の深い法律家からゲノム情報というセンシティブな情報を扱うことについて法的問題を生じない体制を整えるための助言を得ることが必要であるし、そのように適切な体制をとっていることや国民医療への意義について適切にプロモーションを行うことができる広報担当者も必要となる。また政府においては、サンプル収集やゲノムシーケンスに必要な予算の確保に加え、国家予算により集積したゲノム情報を広くプラットフォームで公開するために必要な法整備を行うことが期待される。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

日本人 1,000 万人を対象としたヒトゲノムシーケンスを行うことを提案する。

日本人は人種構成が単純であり、それぞれのゲノム構造も大きく違わないことから、一定程度のサンプルを集めれば、他の地域に比べ病的因子の抽出が容易であると考えられ、我が国で行うことの優位性を持つ。

そして、日本人ゲノム情報のプラットフォーム化により、それを利用して医療分野の研究が進展し、効果的なテラーメイド医療の開発や、それによる国民の健康の改善及び無駄な医療費の削減が望まれる。さらに、それらの直接的な効果だけではなく、高速計算機の開発やデータセンタの運用技術の向上、ビッグデータ解析技術の向上等の周辺分野への波及効果が見込まれる。

提案 4 2 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

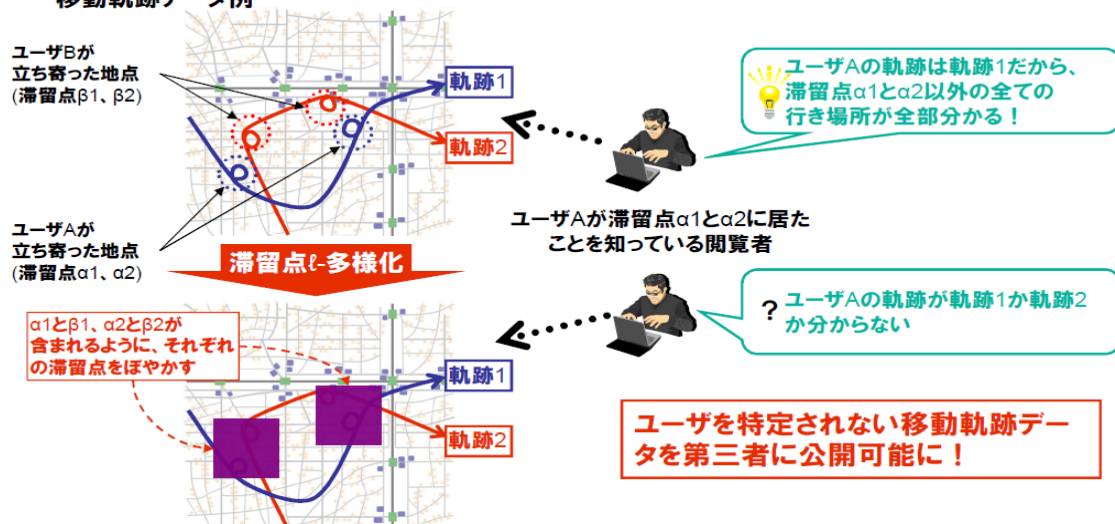
社会での活動や企業活動などから生み出される大量のデータの活用が、新たな価値を生み出します。しかし、現状は企業や組織に閉じたデータ分析が中心となっており、更なる価値の創出のためには、異種データ、異なる組織が保有するデータの統合・分析が必要です。データ活用を進めていく中で課題となるのが情報管理です。特にパーソナル情報が価値創造に重要な役割を果たしますが、高度な攻撃によるプライバシー漏えい問題等の事業リスクがあります。事業リスクを払拭し新たな価値創造を実現するデータ活用を促進するためにも、信頼できるパーソナル情報管理の仕組みづくりが不可欠です。

<重点的に取り組む技術課題>

・データ匿名化

データ自体を加工し、ユーザの準識別子を知る閲覧者に対してセンシティブ属性を知られないようにする技術。例えば、移動軌跡データは経路解析(ある施設を利用したユーザの経路分析等)に有用ですが、第三者に公開する場合、滞留点を意図的にぼやかす事で個人特定を防ぎ、プライバシー漏えいを防ぎます。

移動軌跡データ例



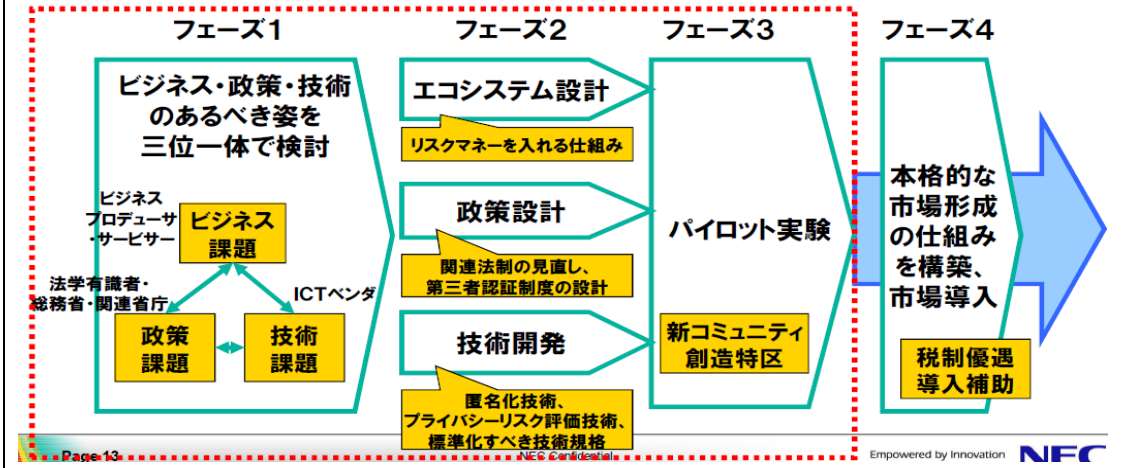
(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

ビジネスプロデューサーを中心にビジネスモデルを検討し、実現に必要な規制・制度改革、新規技術開発・標準化を三位一体で進める必要があります。

・「ビジネスプラン検討→研究開発・標準化、制度設計→パイロット実証」の一連の流れを一気通貫で行うプロジェクトが必要です。加えて、市場導入に向けた具体的な仕組

みの構築と実施が必要になります。

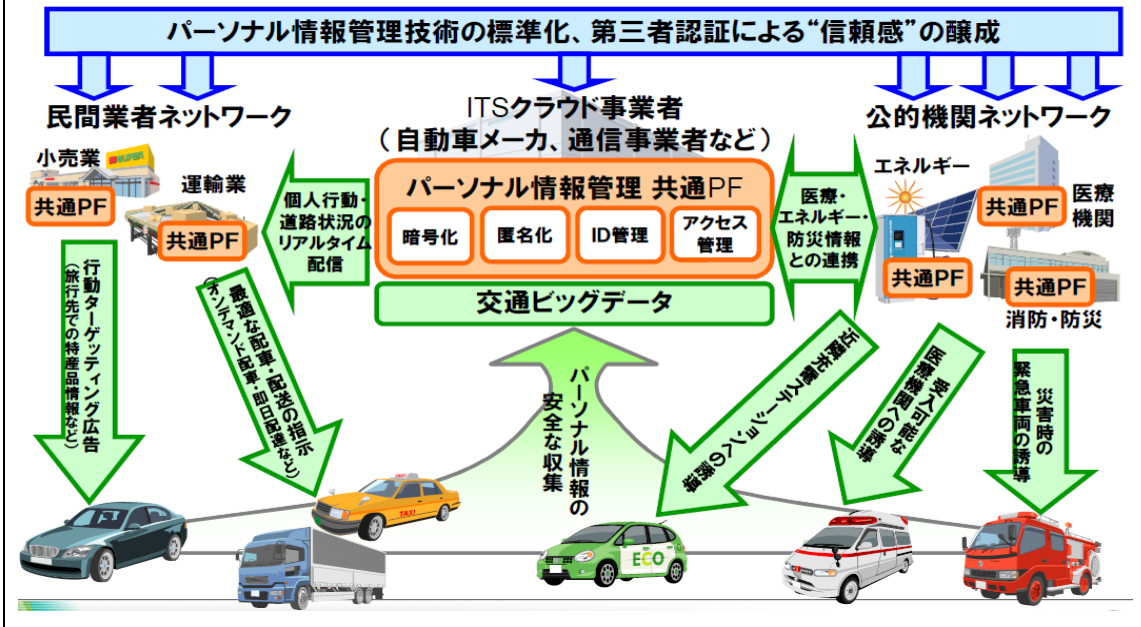
- ・ フェーズごとにステージゲート審査を行い、成果の確認、市場動向等を踏まえ、ビジネス化の観点から継続の可否を決定する形を想定しています。



(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

匿名化技術をはじめとしたパーソナル情報管理技術を確認、技術の標準化と第三者認証機関の整備を通じて、パーソナル情報管理共通 PF を構築、異業種間のパーソナル情報の安全・適正な活用を実現します。

(例) 交通情報サービスの将来イメージと情報の横断的活用



提案 4 3 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

先進医療分野、特に iPS 細胞をはじめとする再生医療の「産業化」に重点的に取り組むべきである。再生医療分野において日本は研究では世界をリードしているものの、事業化・産業化については非常に後れを取っているのが現状である。医療機器だけでなく、研究用の道具や理化学機器・試薬類においても、海外製品が圧倒的に多いのが現状である。

再生医療の事業化には、大企業ではなく中小企業による医療産業への参入促進が重要である。再生医療は「テーラーメイド医療」と呼ばれるように、患者や医師による個々の細かいニーズに対応する必要があるため、大企業が事業化するのには難しいからである。さらには、再生医療をはじめとする先端科学分野は、その目的に合致する研究道具や理化学機器・試薬類、医療機器が未開発で市場にさえまだ存在しない場合も多く、研究者は不便な中で研究を推進している。小回りの利く中小企業（モノづくり企業）にとっては絶好の活躍の場である。

優れた技術やノウハウを有する中小企業がこれらの先端科学を支える研究道具や理化学機器・試薬類、医療機器の開発に取り組むことは、保有する技術やノウハウの応用展開や高度化、さらにはイノベーションにつながると考えられる。もっと多くの中小企業が医療産業に取り組み、日本のモノづくりの優れた技術を活かすことで、日本全体の産業復興につながることが期待される。山中伸弥教授がノーベル賞を受賞し、再生医療の実現に向けた期待が広がっている今こそ、国全体で総力を挙げて取り組むべき課題である。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

中小企業による医療産業への参入を妨げている大きな要因のひとつは「情報不足」である。中小企業にとっては、再生医療をはじめとする医療分野の「言葉」が分からず、実際の研究や医療現場で、どのような目的で、どんな道具や機器を用いて、何が行われているかが分からない場合が多い。そのため、「自分たちの技術が医療分野にどう活かせるのか分からない」「医療現場のニーズが分からない」「相談したくても人脈がない」といった悩みがある。また、医師や研究者の側にも「自分たちの研究成果を使ってどの企業と製品開発を進めればよいのか」「どの企業がふさわしい技術を持っているのか」といった情報を知る方法は少ない。そのため、日本の中小企業の優れた技術が眠ってしまっている現状がある。

そこで必要なのは、再生医療の研究現場からのニーズと中小企業のものづくりのシー

ズをつなげる「橋渡しの仕組み」であり、グローバル規模での迅速かつ適切な「橋渡し」を実現するためにはICT技術を活用することが得策であると考えられる。具体的には、ICT技術を活用して、再生医療等の研究や医療現場のニーズを広く募集し、技術やノウハウを保有し新たに再生医療分野への参入にチャレンジする中小企業との、最適な橋渡し（マッチング）システムを構築することである。

ICT技術により再生医療分野における産学連携や医工連携が促進され、中小企業のモノづくり技術により国際的な競争力を持った再生医療製品が開発・事業化されれば、新たな先進医療産業の創出という大きなイノベーションへと発展する。特に、研究用途の道具や理化学機器は薬事法等の規制対象外であるため、新たに参入する中小企業にとっても、ニーズを適格に把握できれば、参入障壁は比較的低いと考えられる。

現状では、文部科学省や経済産業省により産学連携に向けた取り組みが行われているが、いずれも研究者側からの一方的な情報提供である場合が多く、企業の情報はなかなか伝わってこない。研究者と企業の双方からの積極的な情報発信が実現してこそ、両者（ニーズとシーズ）の効率的なマッチングが成功するはずである。

（3）その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

ICT技術を応用して、医師や研究者が持つニーズ情報と中小企業が持つシーズ情報を結びつける方法として、クラウドを利用したマッチングシステムの構築を提案する。効率的なマッチングを実現させるためには、情報の集積・整理・共有化が重要である。日本全国の再生医療に関わる情報を集め、適切な基準に従って分類し、誰もがアクセスできる状態で公開するためのマッチングサイトを立ち上げたい。

医師や研究者と中小企業とのマッチングにおいてよく問題となるのは「言葉の壁」である。医療分野の専門用語と製造業の専門用語を互いに理解することができず、開発がうまく進まないことが実際に起こりうるため、マッチングサイトには「翻訳機能」と「レコメンド（推奨）機能」が求められる。それぞれの言葉の意味を説明するだけでなく、それらの情報を関連付け、関連すると思われるユーザーにレコメンド情報として発信していく機能である。同じ作業を人が行おうとすると莫大な時間とコストが必要となるが、ICT技術を応用すれば効率的なシステムが構築できるはずである。

こうしたマッチングサイトが実現すれば、現在の再生医療現場が抱える様々な問題を解決し、例えば「移植のための細胞を自動的に安全に培養できる装置」「組織再生のための適切な場を提供する足場材」「患者に負担をかけず低侵襲で細胞移植ができる道具」「移植細胞の有効性や安全性を正確に短時間で判断できる技術」などの開発が促進される。

さらにこのサイトは、開発された製品の普及・販売にも貢献することができる。中小企業にとっては、製品の開発だけでなく医療業界への広告宣伝や販売ルートを確立することも、時間とコストのかかる困難な作業である。これらの製品の潜在的なユーザーで

ある医師や研究者が集まるマッチングサイトが、効果的な製品紹介の場となり、独自に開発された優れた製品の普及に貢献することができる。

このようなマッチングシステムの存在は、再生医療分野以外の先端科学や次世代産業分野への中小企業の参入促進にとっても重要なベースとなるソーシャルエンタープライズ的な（社会正義のある）プラットフォームであると考えられる。しかし、そのシステムの構築（開発）と立ち上げ、運営初期にあたっては多額の費用を要するため、民間企業には負担が大きいため、補助金等による支援を期待したい。また、現状では薬事法等の法整備が遅れているため、中小企業が参入する際のリスクが大きいという問題もある。国には、これらの法整備とともに、実際にマッチングに成功した中小企業が研究のための道具や理化学機器、医療機器開発を進める際の開発支援助成金についても積極的な支援を期待したい。

提案 4 4 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

- 2010年代の後半には世界で主要な携帯電話システムとなる第4世代携帯電話システムや、それ以降の携帯電話システムに関する研究開発
- 特に、無線アクセス技術については、すでに 1Gbps 程度まで性能向上がなされているが、今後は、更なる大きな性能アップにむけた将来無線アクセス技術 (FRA: Future Radio Access) が注目されている
- 今後の研究開発の成果によっては、日本発の技術が、世界のスタンダードとなるだけでなく、グローバル市場への発信力の強化も見込めるため、このタイミングでの産官学による取り組みを強化すべき

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

- 日本発の世界最先端技術確立のため、産官学が連携した実証実験を行なうなど、成果を共有できる場が必要
- 携帯電話技術の研究開発の際には、フィールド実験による実証を行うことが一般的であるが、実施の際の国の積極的なサポート (免許、資金等々) があると、ベンチャー企業まで含めた多くのプレイヤーが参画しやすくなる

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

- 世界的に携帯電話用の周波数が逼迫しており、多くの国で、新たな追加周波数帯域を確保するべく検討がすすめられている。2015年には、ITUにおいてWRC15会合が開催され、第4世代携帯電話用の追加周波数帯域の特定が行われる可能性がある。
- このような世界の動きを捉え、周波数特定の前から、様々な候補周波数帯域における FRA 技術の研究開発を推進するとともに、いくつかの候補帯域において、フィールド実証実験を早期に実施することが望ましい。
- これにより、将来的な装置開発における基礎技術を早期に確立できると共に、関係するベンダ、事業者の技術的な検証、将来の高速モバイル通信におけるサービスイメージなどの検証を行い、日本の持つ技術力、モバイルとしての先進国としての地位確立、情報発信を行うことができる

提案 4 5（企業）

（1）重点的に研究開発に取り組むべき分野

医療情報システムは、医療情報の電子化についてその技術的側面及び運用管理上の課題解決を推進しているが「死亡診断書」作成の部分に関しては、A3 の用紙（別紙、A3 サイズ死亡診断書・死亡届）に右側が死亡診断書（厚生労働省）、左側が死亡届（法務省）といったその様式の特異性の為に手つかずの状況におかれている。

また、主に葬儀社が利用する死亡届作成システムも同様に、医師が書いた A3 の手書き用紙に故人の遺族が残り半分を記入し、地方自治体に提出する書式になっており、開発は全く進んでいない状況である。

システムの基礎的な部分をいち早く分析し、具体的な実証研究を効率的に進めることが ICT 実用化を飛躍的に進めることになると考える。

（2）研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

本システムが事業化されることにより、期待される効果は以下の 3 つである。

第一が、お悔やみ情報を利用する側の利便性向上である。いつでもどこでもインターネットを通じてお悔やみ情報を速報にて閲覧することができる。また、メールでおくやみ通知を受信することが可能となる。

第二が、業務の効率化である。今まで紙で扱ってきた情報を単に電子化するだけでなく、電子化をきっかけに従来の業務の在り方を見直し、医師業務や葬儀業務の簡素化・効率化を向上させ、地方自治体の業務改善にも貢献する。

第三が産業の振興である。医療情報産業の文書管理に加えて、これまで情報化に手間取ってきた葬儀関連産業に電子弔電や電子香典、遺言や墓参りなど斬新なソリューションビジネスを創出、ソーシャルメディアの新たな分野を形成し、日本経済を大きく活性化させる効果がある。

この 3 つの効果を実現するためには、システムの最適化による業務の簡素化・効率化及び維持コスト削減を実現し、安価で前向きな情報サービスの向上に振り向けていくことが望まれる。さらに、これらの目的の将来像として、自治体クラウドへのシステム参画により、地方行政の在り方自体の変革に貢献できることが期待される。

以上を今年度の研究開発実施内容とし、次年度は、蓄積葬儀情報を利用するソーシャルメディアシステム開発と新たな特許出願を目指す。また、総務省推進の自治体クラウドと連携するシステム開発を計画する。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

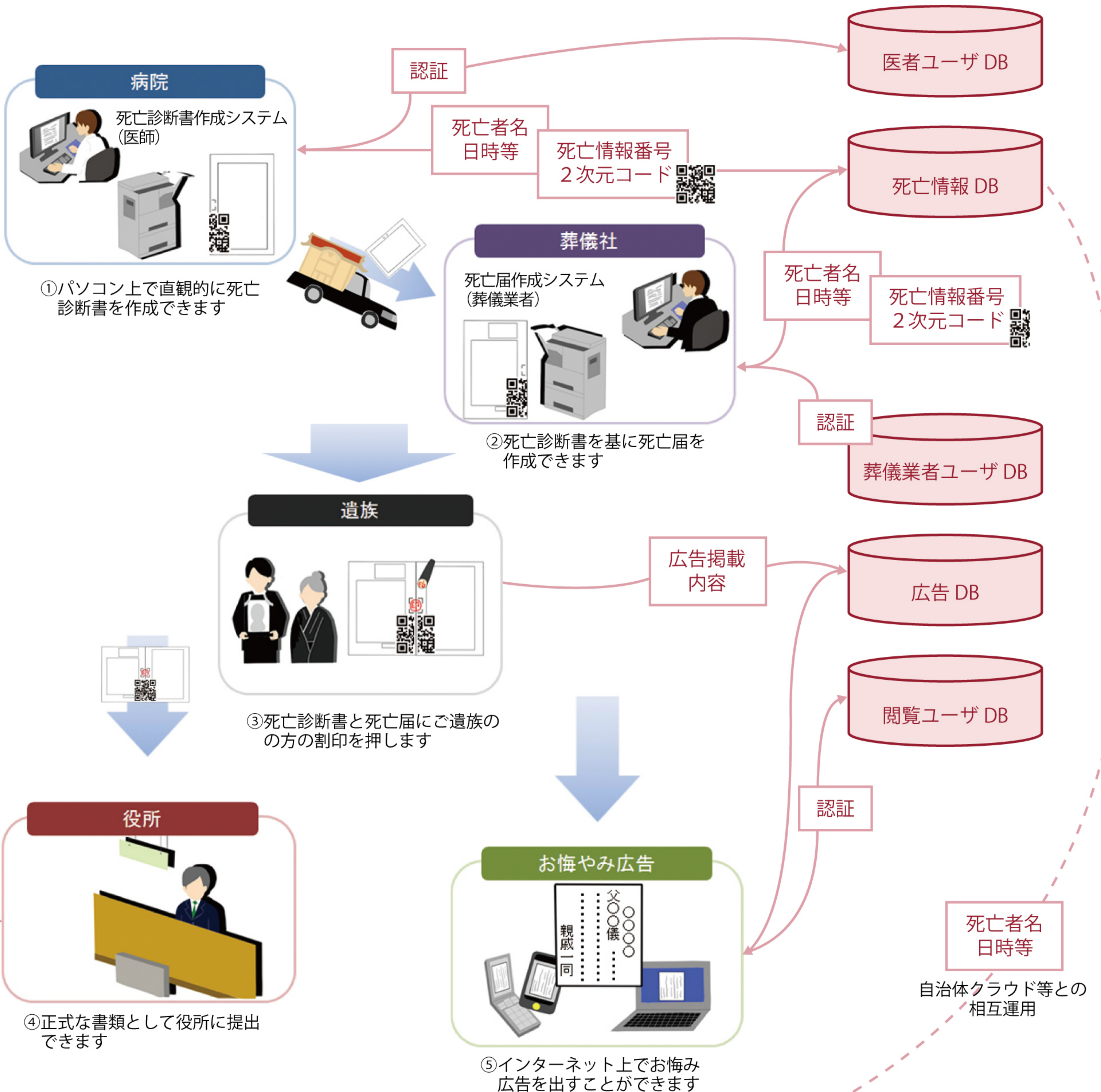
「死亡診断書・死亡届・おくやみ情報作成システム」

本システムは、「死亡診断書作成システム」、「死亡届作成システム」、「お悔やみ広告システム」の3個のシステムからなる（別紙、死亡診断書・死亡届・おくやみ情報作成システム流れ図）。

死亡診断書システムは、Webブラウザ上で死亡診断書の作成を行うシステムであり、主たる利用者として医師を想定している。実際に手書きで診断書に記入する際に近付け、直観的に診断書を作成できるよう、画面構成を診断書と同様のレイアウトとしている。（別紙、画面1に示す）

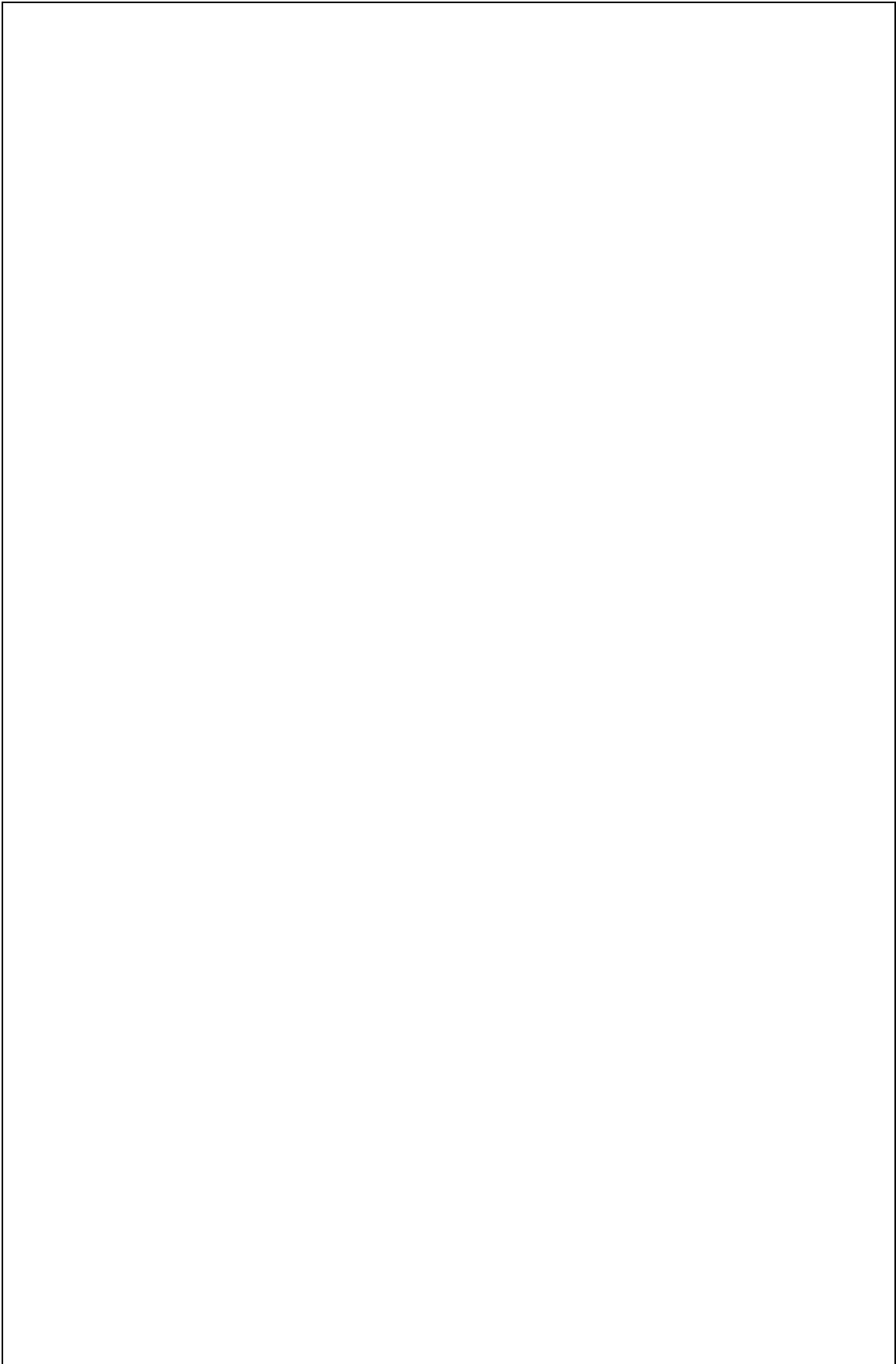
死亡届作成システムは、主たる利用者として遺族に手続きの代行を委託された葬儀業者を想定している。死亡診断書と同様、画面構成を死亡届と同様のレイアウトとしている。（別紙、画面2に示す）死亡診断書作成システムにアクセスし、故人の情報を取得することで、死亡届の入力労力を軽減する。

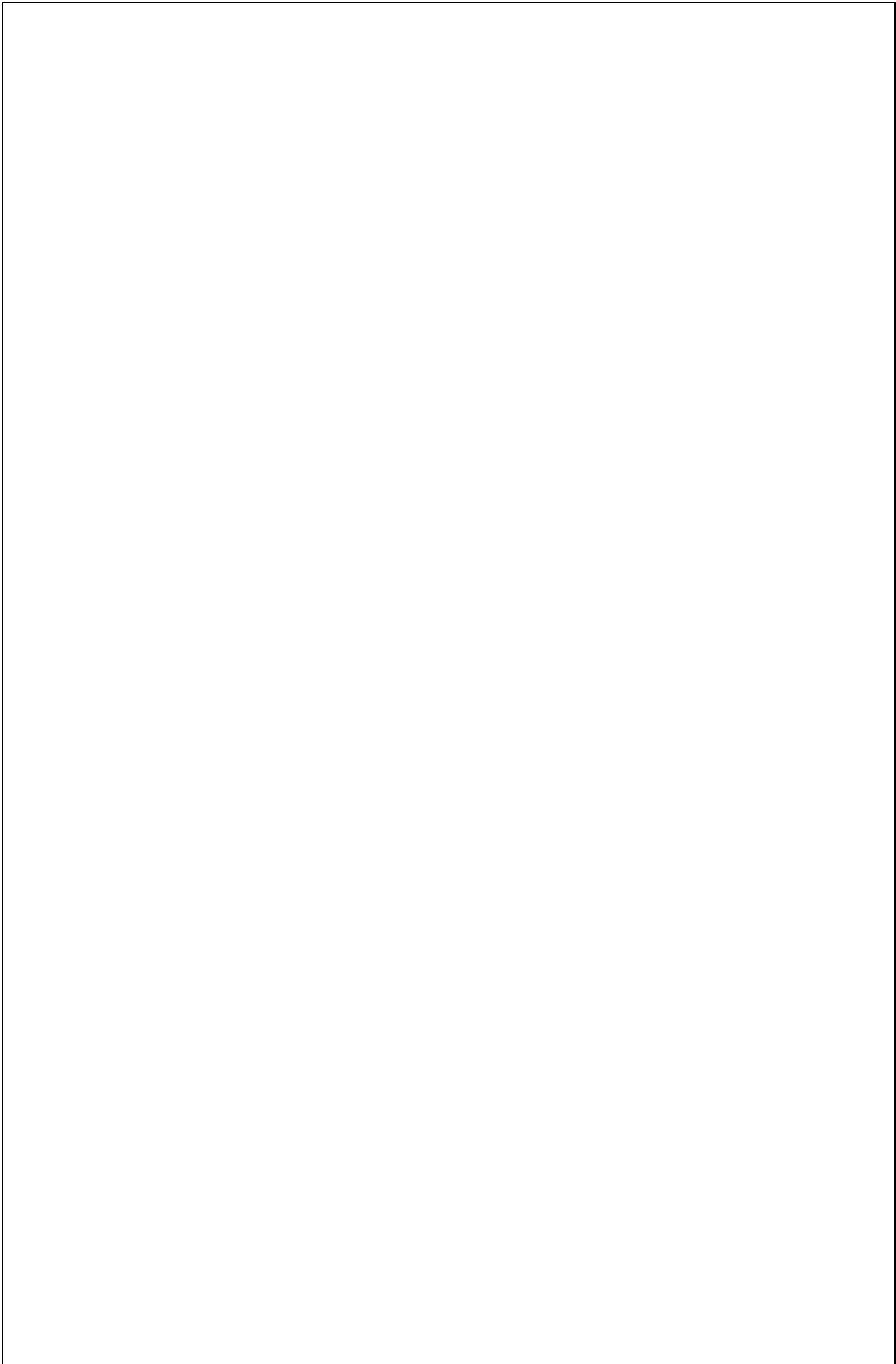
お悔やみ広告システムは、遺族が希望する場合にインターネットで閲覧可能な広告を掲載するサービスであり、死亡届作成システムにアクセスし、故人の情報を取得することで入力労力を軽減する。本システムは、Webサイト上で葬儀等の概要を公開する。また、登録されている閲覧ユーザに対して詳細な広告の閲覧を許可する。メールでの通知を希望する登録ユーザに対しての配付も行う。

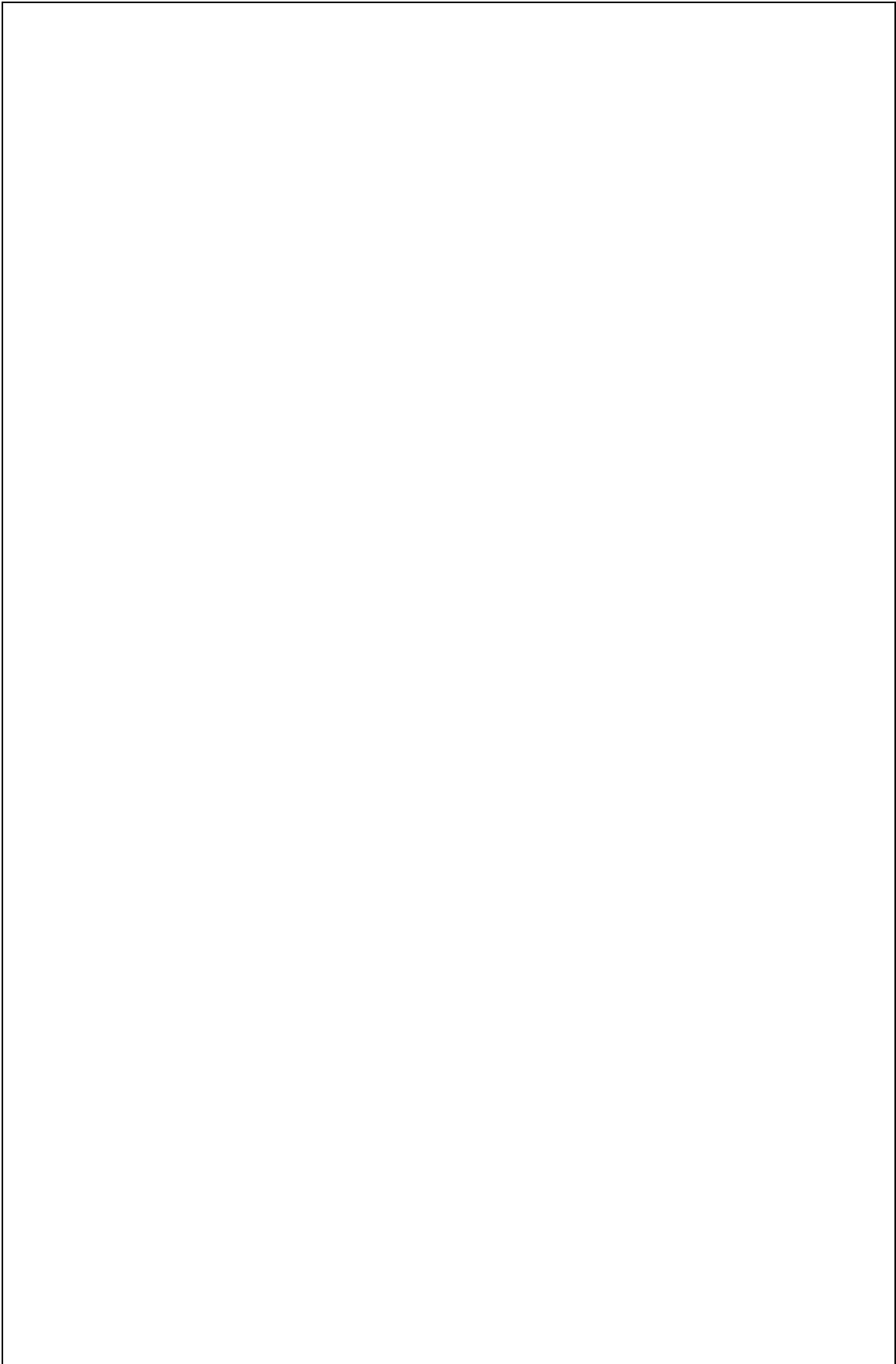


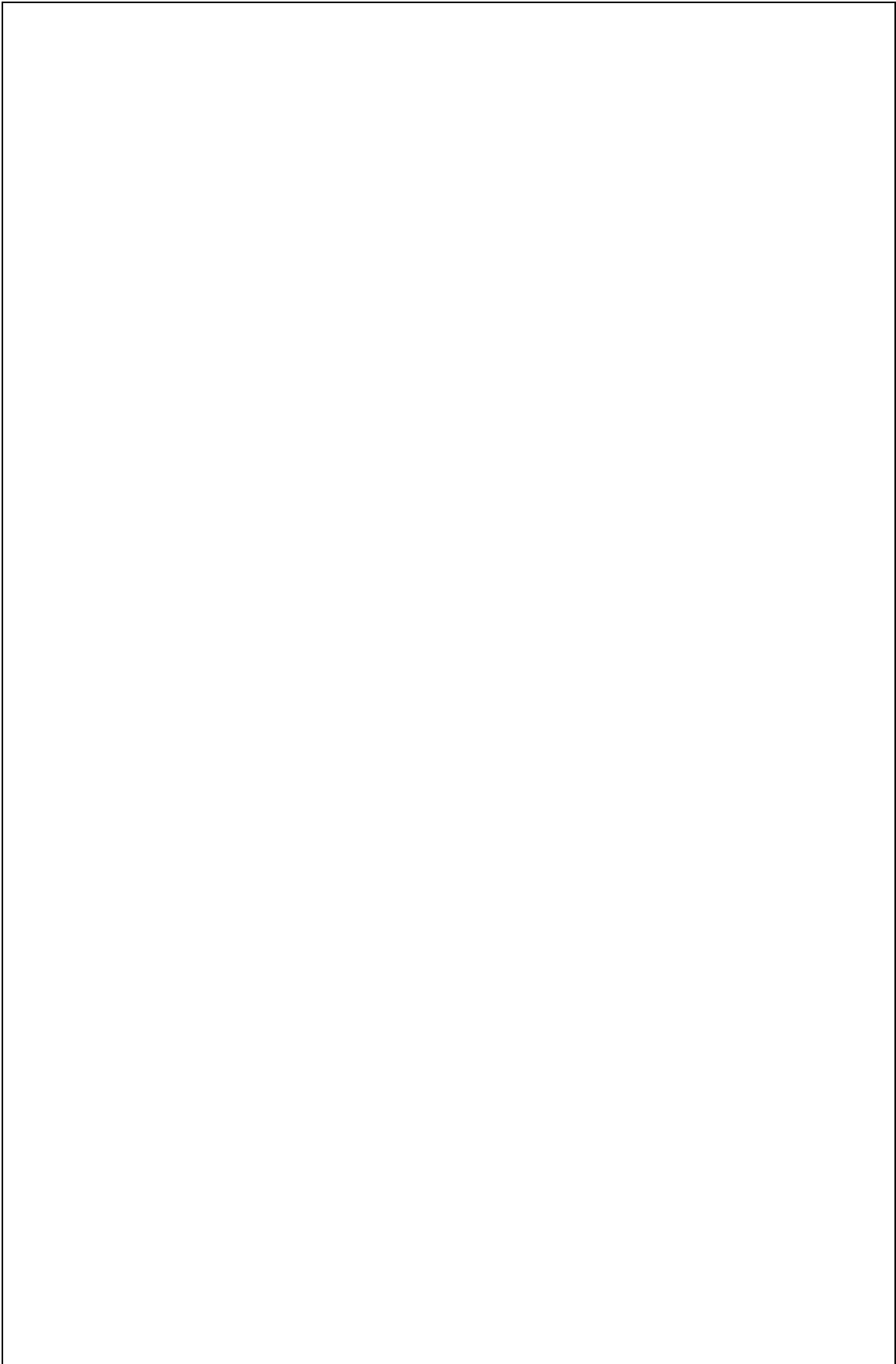
提案 4 6 (企業群)

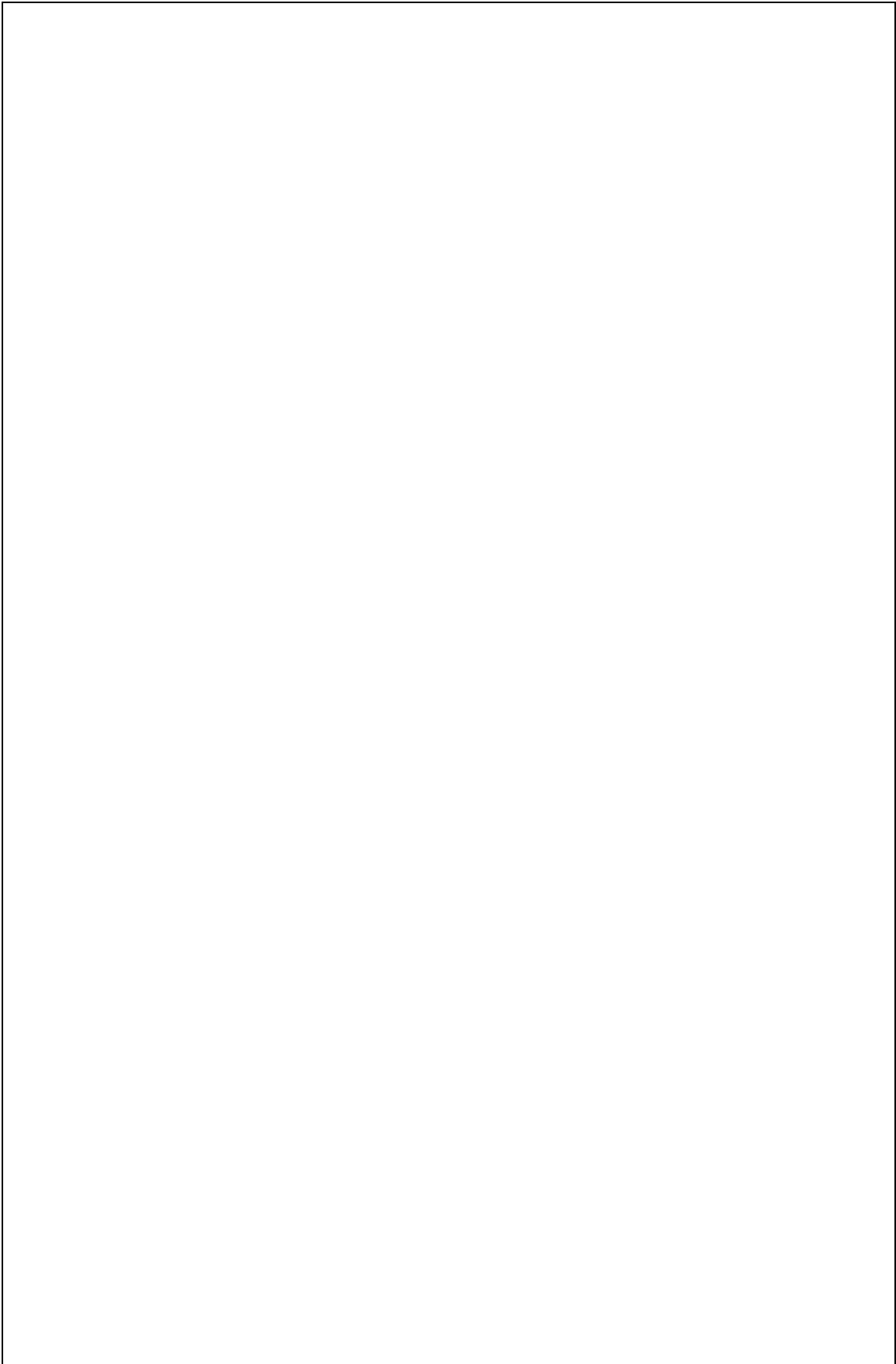
(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

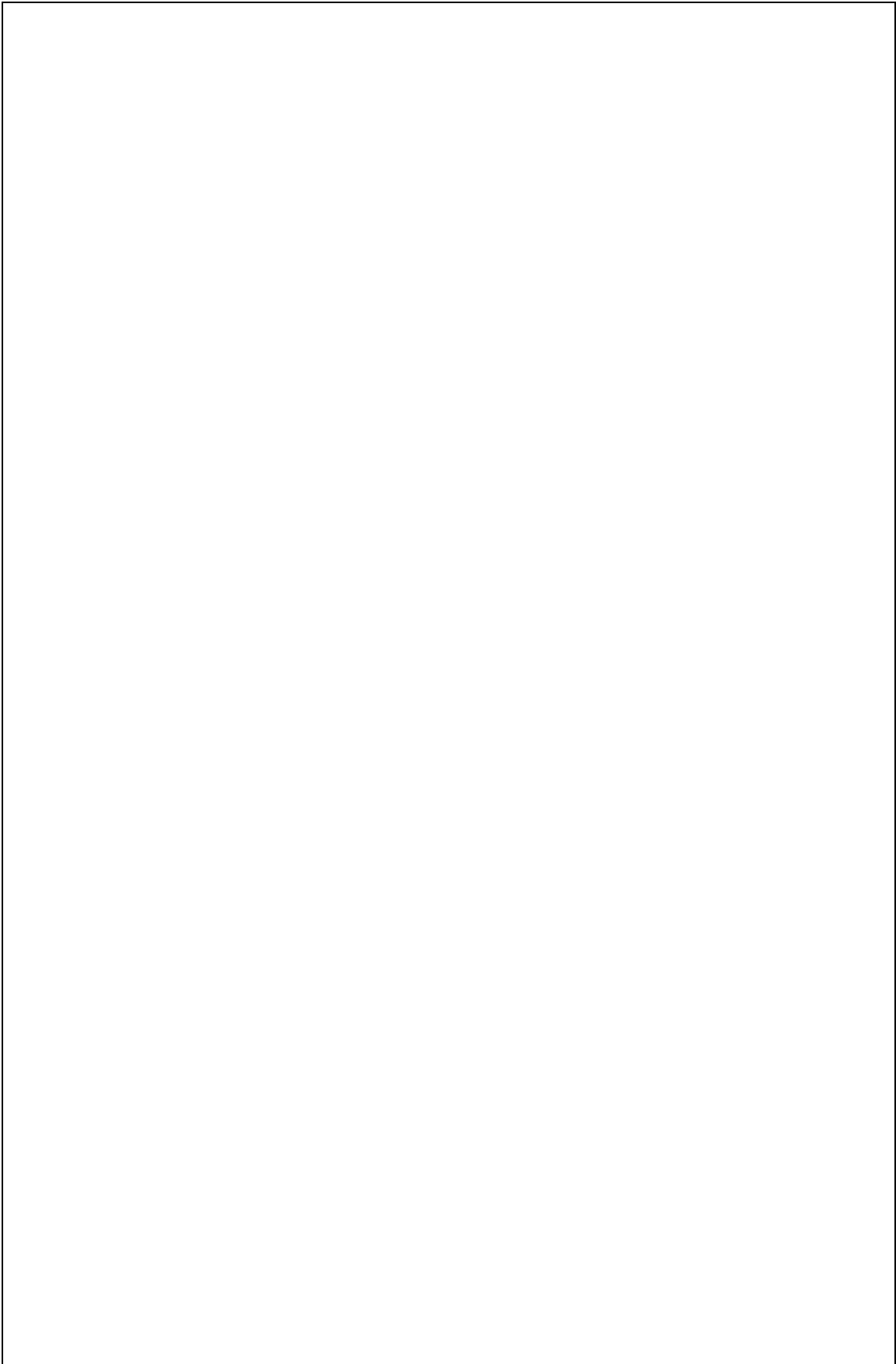






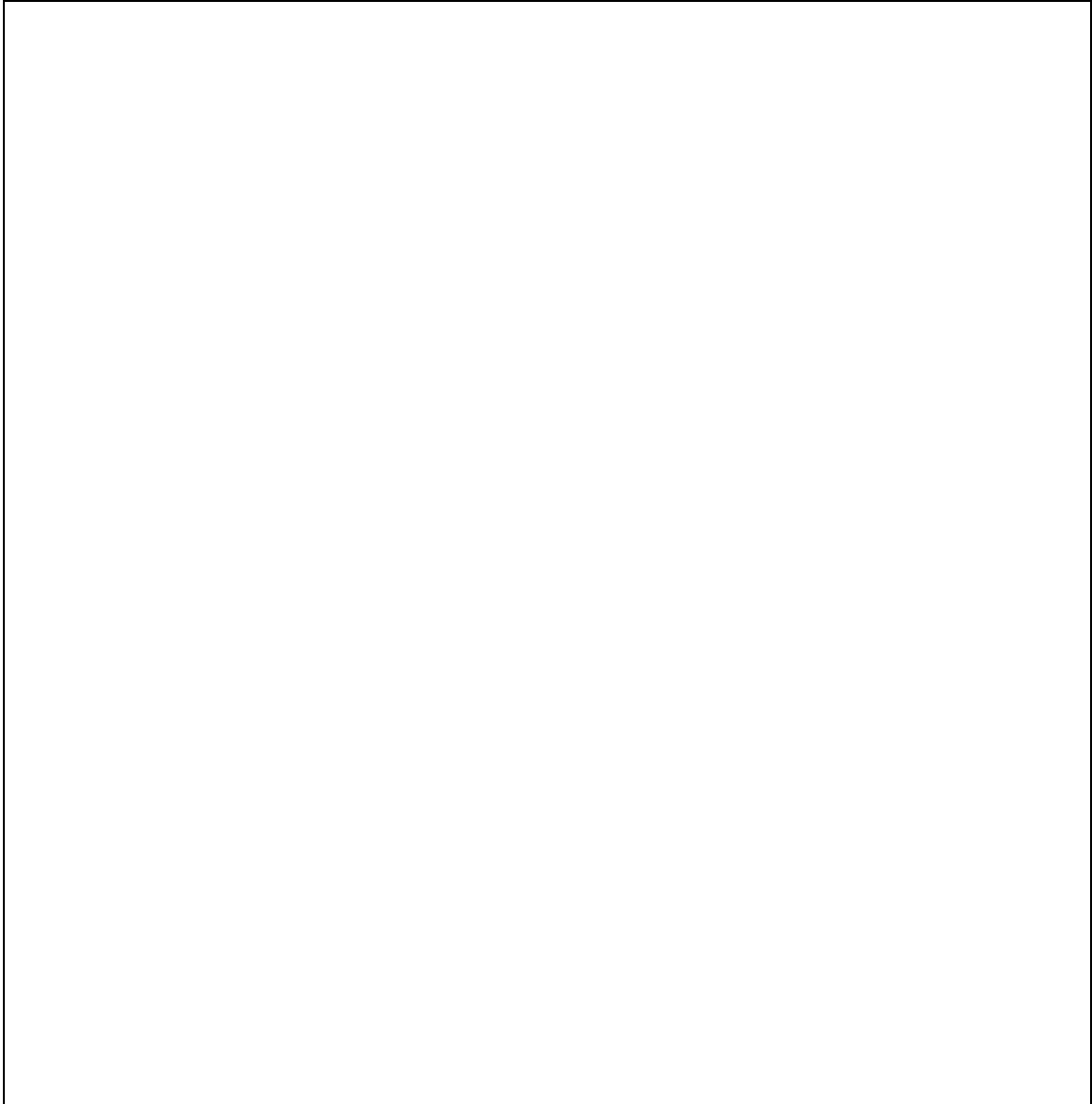






(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法 ※3





(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト ※3





※3 提案募集要領にしたがって空欄にご記入下さい。全ての項目を記入頂かなくても結構です。添付資料がある場合はその旨を記載下さい。

提案 48 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

--

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

起業家マインドの醸成へ

Ernst & Young レポート (添付資料: Ernst & Young レポート “*Innovating for growth*”) によると、イノベーションの創出に重要なことは、画期的なアイデアとそれを具現化する技術も大切だが、むしろ、サービスドミナント思考の継続的なトライ&エラーができるマインドセットといわれています。そのような文化 (事業体としての起業家コンピテンシー) の醸成のため、グローバルでオープンな人材の流動化、および、人材育成が重要と考えます。

1. グローバルでオープンな人材の流動化支援 (単なる交流に終わらない人材流動化の仕組み)

① 研究開発者 (大学、大企業等) と起業家のマッチング

研究開発者と斬新なアイデアを提供できる若い起業家を結びつけイノベーションを誘発する機会・場を提供する。(発表カンファレンス・懇親会等) 必ずしも、日本国内で閉じている必要はなく、海外での開催、または、海外からの参加者を募って日本で開催する。開催は、官民どちらでも可能。

② 企業からの出向プログラムの実施支援

よく言われますように、日本の大企業は豊富な人材の宝庫と考えられます。これらの大企業等で、営業・マーケティング・人事・知財・法務等の豊富な経験を持った人材が、イノベーション事業体へ流入されるよう促す仕組み作りを提案します。対象とする人材は、大企業等で新規事業やイノベーションを担当している者に限らず、または、必ずしもICT経験者である必要はなく、それ以外の幅広い業務経験者を想定しています。(例 幅広い視野を持ち、限られた時間の中で、市場ニーズをくみ取り形にするビジネススキルを持つ化粧品マーケティング担当者等。) 上記を実施するためのプログラム (人材拠出および受入側双方) の実施を提案します。(参考 公認会計士の企業出向プログラ

ム <http://www.cfo.jp/topics/2012-01/index.html>)

③ 海外展開を見据え、外国人の参加促進：

多彩なタレントを取込むことで研究開発の事業化を推進していく組織力を高めるとともに、海外展開力を強化することが可能です。そのためにも、研究企画時から参加してもらう人材を、海外から発掘する支援プログラム等を実施することを提案します。対象は、研究者・技術員だけでなく、ビジネスプロデューサー・知財/法務専門家など、幅広い領域で、特に、斬新なアイデアを提供できる若い世代を発掘することが重要です。具体的にはキャリアフォーラム・発表カンファレンス、または、資金調達のためのロードショーが考えられ、前述案同様、これは官民両方での開催が考えられますが、他方、政府による支援として、パイロットプロジェクトの選定の際に、海外展開を視野に入れたアウトカムの設定と、また、それを裏付ける人材採用をしていることを、選定クライテリアとして入れることで、外国人のチーム参加が促進されると考えられます。また、関連して海外からのリスクマネーをキャピタルとして取り込むことも促進される効果もあると考えられます。

④ ステージにあった専門家の参加の促進

イノベーション創出には、画期的な研究開発と共に、イノベーションの見える化のできるマネジメント人材（ビジネスプロデューサー）の参加が重要です。（添付資料：事業貢献のためのイノベーションについて） 想定される行政からの支援策としましては、事業体に対する専門家派遣費用を補助などが考えられます。または、パイロットプロジェクトの選定の際に、そのような専門家の受入れを推奨し、または候補者の提示をすることの効果が高いと考えられます。

2. 起業家コンピテンシーを持った人材育成へ

① 研究開発者向け育成支援

Ernst & Young レポート（添付資料：Ernst & Youngレポート“天性か育成か”）によると、起業家は天性のものでなく育成されるものと結論されています。事業体として、継続的なトライ&エラーができるマインドセットを育成するため、ビジネスプロデューサーを中心に、研究開発者も含めイノベーション創出チームの一員は、皆、事業化スキル（＝ビジネススキル）を一定程度、向上させることが重要と考えます。いわゆるエレベータスピーチではないですが、非専門家への説明など、多様なタレント人材とのオープンコミュニケーションのためにも、研究者といえども、情報発信力およびコミュニケーション力の強化が大切と考え、例えば、以下のアジェンダのような基礎的なビジネスス

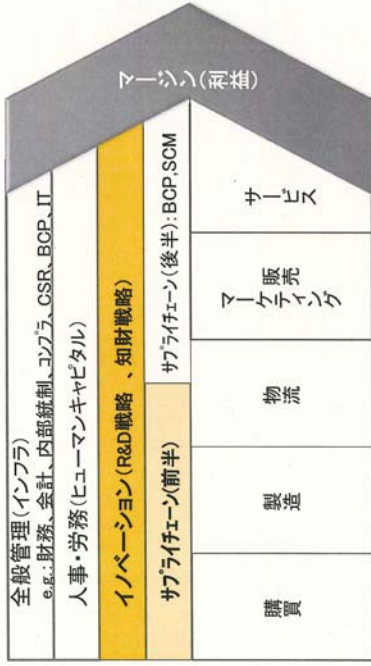
キル向上のための育成プログラムが、ケーススタディ形式で、積極的に受けられる環境を提供されることを提案します。このような研修はすでに多くの民間企業等で提供されていますが、特に研究開発者およびサポートする人員までに普及させるために、一定の行政の補助が大変有効と考えます。

- ビジネス・プレゼンテーション
- ロジカル・シンキング（自らの主張ポイントを整理し、相手に分かるように説明するスキルの獲得）
- マーケティングおよびアカウンティング基礎

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

イノベーションの位置づけ

イノベーションは、マネジメントの中核をなすべきであり (by ドラッカー)、戦略の確度を向上させることで、貴社のバリューチェーンに渡り守ることとなります。



出所: M.E.ポーター、価値連鎖の基本形

20130314_イノベーション関連

Copyright © 2013 - Ernst & Young Shinshon LLC. All Rights Reserved.

Page 2

新日本有限責任監査法人 ERNST & YOUNG
Quality In Everything We Do

事業貢献のためのイノベーションについて

～ 研究開発を事業化や知財につなげるために ～

2013年03月15日

新日本有限責任監査法人

ERNST & YOUNG
Quality In Everything We Do

R&D=イノベーション環境の変化



現在 (リーマンショック後)

<イノベーション先端企業: Siemensの場合 (原研社、及び、EVC/EPL/OLGより)>

- ▶ R&D戦略のビジョンとしては、事業セグメントのシナリオ-R&Dの事業へのインパクトで定議を行うべきである。
- ▶ R&Dの価値は、中長期ロードマップや、“Picture of the future”等の形成で発揮されるべきものである。

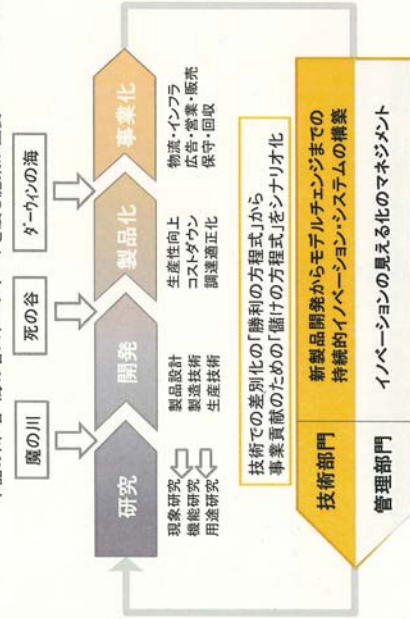
Page 3

20130314_イノベーション関連
Copyright © 2013 - Ernst & Young Shinshon LLC. All Rights Reserved.

新日本有限責任監査法人 ERNST & YOUNG
Quality In Everything We Do

イノベーション管理強化のポイント

下記の川・谷・海の各ステージを渡る施策が重要



技術での差別化の「勝利の方程式」から事業貢献のための「儲けの方程式」をシナリオ化

新製品開発からモデルチェンジまでの持続的イノベーションシステムの構築

イノベーションの見える化のマネジメント

儲けのためのシナリオについて、貢献達成までの見える化

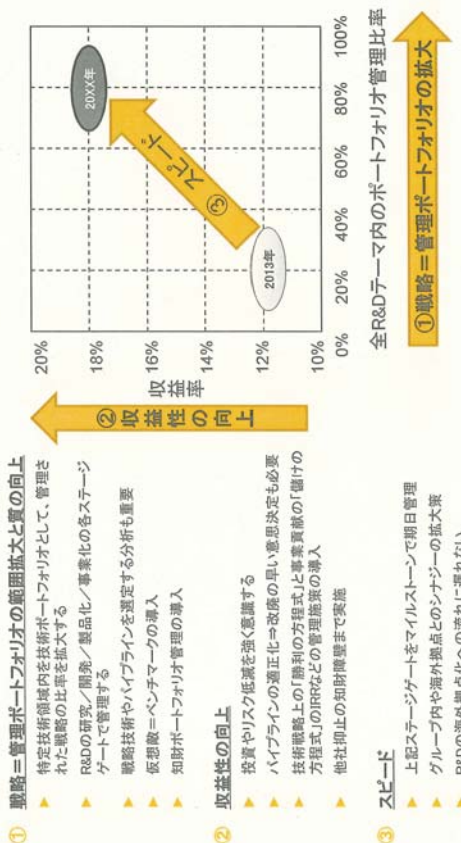
Page 4

20130314_イノベーション関連

Copyright © 2013 - Ernst & Young Shinshon LLC. All Rights Reserved.

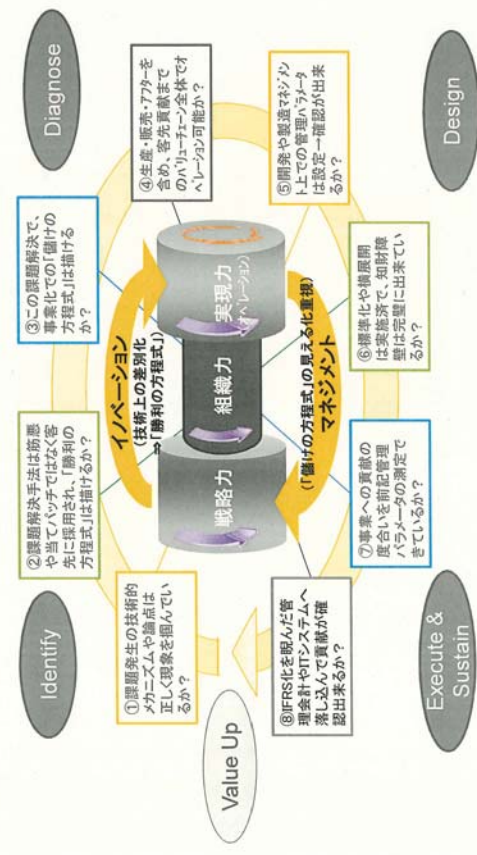
新日本有限責任監査法人 ERNST & YOUNG
Quality In Everything We Do

イノベーションの3つの要諦と活動のポイント



- ① 戦略＝管理ポートフォリオの範囲拡大と質の向上**
 - 特定技術領域を技術ポートフォリオとして、管理された戦略の比率を拡大する
 - R&Dの研究/開発/調達/製品化/事業化の各ステージゲートで管理する
 - 戦略技術やパイプラインを選定する分析も重要
 - 仮想敵＝ベンチマークの導入
 - 知財ポートフォリオ管理の導入
- ② 収益性の向上**
 - 投資やリスク低減を強く意識する
 - パイプラインの適正化＝段階の早い意思決定も必要
 - 技術戦略上の「勝利の方程式」と事業貢献の「儲けの方程式」のIRRなどの管理施策の導入
 - 他社抑止の知財権まで実施
- ③ スピード**
 - 上記ステージゲートをマイルストーンで期日管理
 - グループ内や海外拠点とのシナジーの拡大策
 - R&Dの海外拠点化への流れに遅れない

イノベーション管理強化のアプローチ例



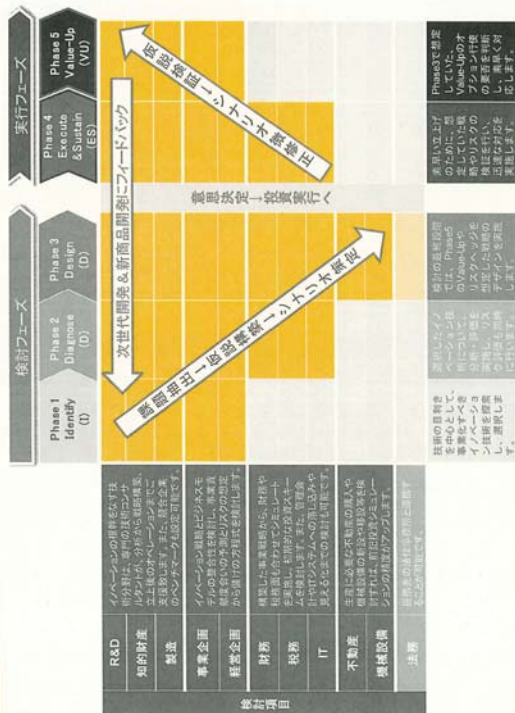
検討アプローチと主な業務実績

STEP 1 (Identify)	STEP 2 (Diagnose)	STEP 3 (Design)	STEP 4 (Execute & Sustain)	STEP 5 (Value Up)
検討範囲の選定 知財ポートフォリオ、ベンチマークの選定、R&Dの強弱を把握する 知財ポートフォリオ、ベンチマークの選定、R&Dの強弱を把握する	分析＝仮想敵選定 分析＝仮想敵選定、リスクの選定、シナリオ策定→検証	仮想敵選定の検証 仮想敵選定の検証、リスクの選定、シナリオ策定→検証	仮想敵選定の検証 仮想敵選定の検証、リスクの選定、シナリオ策定→検証	仮想敵選定の検証 仮想敵選定の検証、リスクの選定、シナリオ策定→検証
マネジメント系支援 知財ポートフォリオ、ベンチマークの選定、R&Dの強弱を把握する	戦略系支援 知財ポートフォリオ、ベンチマークの選定、R&Dの強弱を把握する	戦略系支援 知財ポートフォリオ、ベンチマークの選定、R&Dの強弱を把握する	戦略系支援 知財ポートフォリオ、ベンチマークの選定、R&Dの強弱を把握する	戦略系支援 知財ポートフォリオ、ベンチマークの選定、R&Dの強弱を把握する

N社様へのイノベーション・アドバイザーの事例紹介【イメージ】

STEP	建設(検証)項目	判明した事象	仮設結果/改善項目の把握
STEP 1	技術部門の作業内容/工数の確認	省略	現状の企業活動が利益の源泉になり難いのではないか？
STEP 2	上記の顧客対応と売上と利益との関係を確認	研究開発(一般管理職)と製造部門との関係が社内不明確。利益構造が社内不明確。	左記意味なのは、R&Dの管理規定と管理資料の不整合に原因がありそう。
STEP 3	R&Dの管理規定と実際の作業内容に対して確認	R&Dプロセスの管理規定が不十分で、文書管理規定や重課規定も改定が必要。	新技術開発/新商品開発時、R&Dは将来収益の30%の投資の比重を付けて、内部利益率UPの概念を導く。
STEP 4	上記仕組みに伴って、技術と経理部門を兼ねたWorking Groupを立ち上げ、議論を開始	新商品開発時に営業も入り、目標台数や目標/限厚利、基準、下りまでのコストダウン施策の練り上げが不十分。	単事に回った商品ラインアップの決定や、短期/中期/長期のR&D計画の策定も必要。
STEP 5	短期/中期/長期のR&D開発計画を確認	上記の3計画の工数や予算配分が悪く、具体的な話し込みが不十分。	他社今後のR&Dの方向性を知財権や技術情報から確認出来る。R&D戦略構築。
STEP 6	競合企業や他社特許分析を実施予定	競合企業や他社特許分析を実施予定	同じ製品でも他社との設計思想や材料の低コスト化が異なる。

弊法人のサポートの流れとメニュー



連絡先
山崎 忠史
エグゼクティブディレクター
日本有限責任監査法人
〒100-0001 東京都千代田区千代田1-1-1
Tel: 03-000-4641-7988
Email: yamazaki.td@shinnihon.or.jp

Thank you
有難うございました。

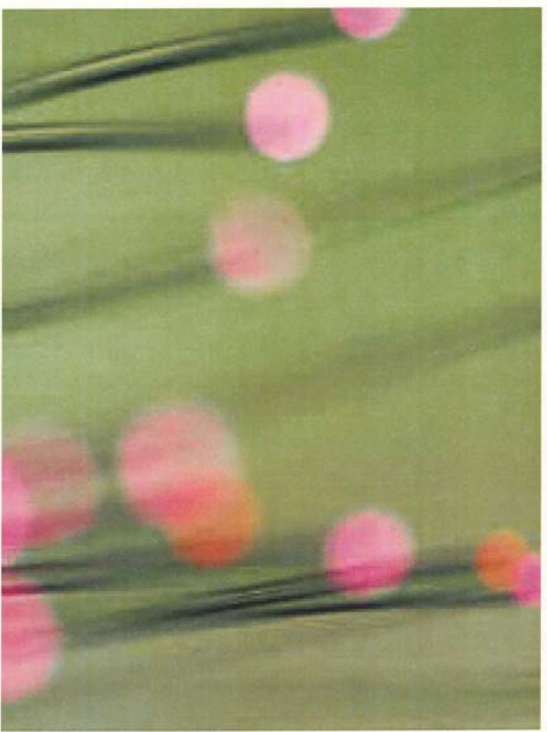
新日本有限責任監査法人
 Ernst & Young
Quality In Everything We Do



天性か育成か

起業家のDNAを解析する

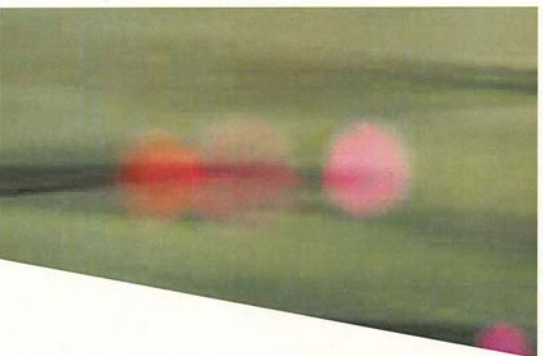
ERNST & YOUNG
Quality in everything we do



2

天性か育成か

起業家の本質



起業家は世界経済の中で重要な役割を果たしています。起業家による新事業は、雇用を生み出し、経済活動を活性化させ、イノベーションを推進しています。しかしながら、彼らに対して驚異的な成長をもたらしているにもかかわらず、ビジネス界において未だ多くの誤解があります。また、学術的アプローチとしてこれまで数十年も研究がされてきたにもかかわらず、起業家性について共通の認識はなく、起業家とみなすための明確な特徴や行動に関して、業界の間には争われています。

世界中でも幅広くある起業家研究機関「ロンドン・ブリティッシュ・オプティマイザー」の前提として、「ブリティッシュ・オプティマイザー」はこれまで、世界中でも成功を収めた数少ない起業家たちと意見交換し、ビジネス関係を築く機会に恵まれてきました。この長年に及ぶ交流の深い経験を通じて、私たちが「起業家」という能力で創造力に富む集団への深い理解を得るとともに、国際的に大きな成功を収めた起業家たちのもの考え方について、独自の考察を続けてきました。

起業家が目指す分野や価値はさまざまですが、私たちは、彼らには共通する姿勢や特徴があることには自信があります。そこで、私たちは、超過1685人を対象とした「ブリティッシュ・オプティマイザー」の調査結果を基に、その特徴を明らかにし、私たちがこれから起業家の要件を分析して、その力と才能を伸ばすことに注力してきました。私たちは、本報告書が今日の起業家の本質に関する研究に大きく貢献すると信じています。

読者の皆さんにとって、本報告書が興味深く有益な読物となるよう心がけています。

ブリティッシュ・オプティマイザー
戦略成長部 専門
戦略成長部 副部長
グローバル・ビジネス・エグゼクティブ

要約



ビジネスの世界で、起業家は非常に多くの興味と関心を集めています。起業家はビジネス界の「ロックスター」であるのと同じく、高度で革新的な業績として注目を浴びています。彼らは、従来の雇用の提供者の多くが抱く自由と創造性を兼ね備え、社会組織の重要な推進力として世界で活躍していると思われています。

起業家に対する「ロンドン・ブリティッシュ・オプティマイザー」は、世界中の多くの国にわたる、多くの国々で、起業家に対する理解を深めるために、一緒に考えられるように多くの国々で研究が行われました。しかしながら、「ブリティッシュ・オプティマイザー」は、明確な特徴や行動がなければ、「オプティマイザー」を定義して区別することはできません。

成功を収めた起業家に特有の傾向を特定するために数十年にわたる学術的研究が行われてきました。こうした研究では、単に公式や、普遍的な特徴でできる「起業家の遺伝子」は発見できませんでしたが、しかし、成功する起業家に出して共通する一連の特徴や傾向が明らかになっています。もちろん、それらの特徴を踏まえても、誰もが成功するとは限りませんが、「ブリティッシュ・オプティマイザー」や他の研究者、文化、時には異なる文化的背景の研究者が相互作用にも左右されます。






世界経済の主要な政府や機関は、経済成長を雇用創出の源として認識し、起業家と「ブリティッシュ・オプティマイザー」は、その力と才能を伸ばすことには注力しています。しかしながら、彼らは、起業家性に関する具体的な行動がまだ行われていません。その結果、起業家性に関する研究は、依然として「同義語」で多くの研究者が、自ら定義を押し付け、異なる結果を生み出す手段として「社会」の起業家性研究に「ブリティッシュ・オプティマイザー」が注力しています。

本報告書の目的は、現在大きな成功を収めている起業家の考え方について洞察を行い、彼らの成功要因を明らかにすることです。報告書の結論として、私たちが起業家の核心と考える「オプティマイザー」の性質は、彼らの考え方や能力の内外の内外な特徴を現したものです。

「ブリティッシュ・オプティマイザー」は、世界の主要な政府や機関と「ブリティッシュ・オプティマイザー」は、その力と才能を伸ばすことには注力しています。しかしながら、彼らは、起業家性に関する具体的な行動がまだ行われていません。その結果、起業家性に関する研究は、依然として「同義語」で多くの研究者が、自ら定義を押し付け、異なる結果を生み出す手段として「社会」の起業家性研究に「ブリティッシュ・オプティマイザー」が注力しています。

起業家の顔ぶれ

今日の起業家の特性や選考するに際し、何物も「天性の起業家」を30代以降の年代に求め、見つけ出すことが大切だ。

 高橋 哲也 Tetsuya Takahashi 株式会社任天堂 社長兼会長 1963年1月27日生まれ 東京都港区 任天堂社長兼会長	 ソニーグループ Masayoshi Son ソニーグループ株式会社 代表取締役社長兼会長 1955年12月27日生まれ 東京都港区 ソニーグループ株式会社 代表取締役社長兼会長	 水野 伸也 Shinya Mizuno 株式会社水野伸也 代表取締役社長 1969年12月22日生まれ 東京都港区 株式会社水野伸也 代表取締役社長	 Y. Makino Y. Makino 株式会社Y. Makino 代表取締役社長 1968年12月22日生まれ 東京都港区 株式会社Y. Makino 代表取締役社長	 大塚 和夫 Kazuo Otsuka 株式会社大塚和夫 代表取締役社長 1948年12月22日生まれ 東京都港区 株式会社大塚和夫 代表取締役社長	 ヤマモト 健児 Kenji Yamamoto 株式会社ヤマモト健児 代表取締役社長 1968年12月22日生まれ 東京都港区 株式会社ヤマモト健児 代表取締役社長	 山手 隆太 Takashi Yamashita 株式会社山手隆太 代表取締役社長 1968年12月22日生まれ 東京都港区 株式会社山手隆太 代表取締役社長	 ヤマシタ ヨコ Yoko Yamashita 株式会社ヤマシタヨコ 代表取締役社長 1968年12月22日生まれ 東京都港区 株式会社ヤマシタヨコ 代表取締役社長	 ヤマシタ 健児 Kenji Yamashita 株式会社ヤマシタ健児 代表取締役社長 1968年12月22日生まれ 東京都港区 株式会社ヤマシタ健児 代表取締役社長
--	--	--	--	---	---	--	---	--

- 経営者としての経験が豊富である
- 経営者としての経験が豊富である
- 経営者としての経験が豊富である
- 経営者としての経験が豊富である
- 経営者としての経験が豊富である

経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。

経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。

経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。

報告書の主な結論

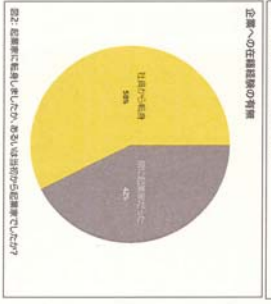
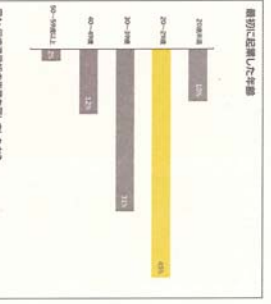
1. 起業家は天性のものではなく育成されるもの
2. 起業家は11項目の強みで成り立つ
3. 成功への最大の要因は経営経験、人財、ノウハウ
4. 起業家には共通の強みがある
5. 成功企業は、経営者が5つある

起業家は天性のものではなく育成されるもの

- 起業家の遺伝子などない
- 起業家の大半が育ちて起業
- 起業家の半数以上、(仕掛から)再身している

この子一代に遺伝子で才能を継承している者も、起業家としての素質は生まれながらに備わっている。多くの起業家は、生まれながらに備わっている素質を、後天的に育成されてきた。多くの起業家は、生まれながらに備わっている素質を、後天的に育成されてきた。多くの起業家は、生まれながらに備わっている素質を、後天的に育成されてきた。

多くの起業家は、生まれながらに備わっている素質を、後天的に育成されてきた。多くの起業家は、生まれながらに備わっている素質を、後天的に育成されてきた。多くの起業家は、生まれながらに備わっている素質を、後天的に育成されてきた。

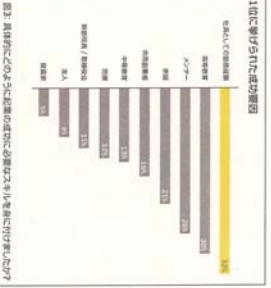


経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。

経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。

経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。経営者としての経験が豊富である。

多くの回答者が、企業での勤務経験と経営経験の両方を持っている。多くの回答者が、企業での勤務経験と経営経験の両方を持っている。多くの回答者が、企業での勤務経験と経営経験の両方を持っている。



「事業を継続させるためには、
必要な資金を融資してくれる銀行を
新たに探す必要はありませんでした」

チズキ・ウヰヤム

ノウハウ

適切なスキルと知識を持つ人材に加え、起業家自身にも、事業を推進するノウハウの習得が求められます。スタートアップ大学の一柱は、「1日1人1文字」という教えを通じてノウハウの習得を促しています。「1日1人1文字の習得のノウハウは職の習得を教える、コンピュータグラフィクス(画像編集ソフト)、電気工事(インフラ)、通信(Generative AI/生成AI)、電気工(デジタル機器のDigital Equipment Corporationのノウハウ)など、起業家が知っていると特定の仕事が得意になります。

ここでは、成長企業の起業家としての価値を高める方法として、1日1人1文字のノウハウを習得することを推奨しています。具体的な方法は、INSPEARのノウハウシリーズがおすすめです。このシリーズは、起業家自身の成長だけでなく、他の事業を支援するために役立つスキルを身につけるためのものです。他の事業を支援するために役立つスキルを身につけるためのものです。このシリーズは、起業家自身の成長だけでなく、他の事業を支援するために役立つスキルを身につけるためのものです。

人材

自分の職務範囲を拡大する責任者の確保は、起業家にとって重要な課題です。ノウハウの習得は、起業家自身の成長だけでなく、他の事業を支援するために役立つスキルを身につけるためのものです。このシリーズは、起業家自身の成長だけでなく、他の事業を支援するために役立つスキルを身につけるためのものです。

起業家DNAを継承する

13



起業家DNAを継承する

15

起業家には共通の特徴がある

起業家の 遺伝子モデル

- 起業家は、他にない特別な才能を持つ
- 何かに情熱を注ぐものを持つと見える
- リスクを冒す準備ができていない場合は、起業家が生き残り得るわけにはいかない

今日の起業家の考え方を調査した結果、スタートアップメンタリティの重要な要素をリストアップしました。

- このメンタリティの構成要素は、正統的だが新しい視点200の特徴です。
- このメンタリティの構成要素は、内部的特徴1 - 自分次第で準備を要しないという信念 - と結びついています。準備を要するが、さらにその準備を完了させるためにリスクを冒す準備が、このメンタリティを支えているのです。
- 中心感を取り巻くのは、起業家が日々実践している5つの行動指針です。その行動指針とは、準備、知識、チームワーク、自己主導のノウハウ、成功する文化の創造、ニッチや市場のノウハウの探求、事業を支えるコンプライアンス知識の6つです。
- そして外国には、過去の調査で明らかになった企業のリーダーが持つ特徴(「スタートアップの遺伝子」)の遺伝子モデルが示されています。

起業家の才能を測るには、結局のところその世界観と、その世界観に基づいて行動するかどうか、起業家は、独自の視点、好機に敏感な感覚、先見性を持つリスクを冒す準備性などの個人的特徴がポイントです。これらの特徴は、自己の中心感から生じています。中核的特徴から外周的特徴まで幅広く、全体として起業家特有の才能を測るための重要な手段です。

"They are some companies where the return is 10 times the investment" Tim & Wendy 2008年

成功の遺伝子

14

好機に敏感な姿勢

起業家は、何かに情熱を注ぐものを持つと見えることが特徴です。Kationの調査で、メキシコの全国独立運動後継者のフアン・ペドロ・ペーニャ氏は、1994年のメキシコ連邦議会の前年に会社を売却し、メキシコのビジネス環境は、過去25年間で劇的に変化してきました。企業は変化を要する。これは、多くの国内企業が競争力を失ったこととは対照的です。「好機に敏感な姿勢が、私には大きな強みです」。

急激な変化や不安定な環境が好機を生み出すと見做されて、日本とドイツで起業家が展開した第二次大戦後の復興期を指すことができます。また、1990年代には、インターネットの普及と電子技術の進歩が、多くの企業が設立されました。

さらに、学術的研究により、起業家は短く頻発的であることで示されています。起業家に特有の側面では、一般的に、大多数が自分の事業は同僚たちよりも成功する確率が高いと信じています。「事業主権を手にした者だけが起業家に成れるのです」。

失敗を恐れずリスクを取る

リスクを冒す姿勢は、起業家の中心の特徴としてたびたび挙げられる要素です。最近、経済学者がスタートアップや起業家向けスタートアップの「遺伝子」を抽出した起業家の定義は、リスクを冒す姿勢をコアとして全体の中核に据えています。「1日1人1文字の習得を要する」スタートアップは繰り返します。「準備が済んだ企業でさえ、リスクができてはじめて成功するのです」。

16

成功の遺伝子

を認めることは、私自身、これに代わり、起業家の情熱を測るのに最も良い方法です。これは、私自身、これに代わり、起業家の情熱を測るのに最も良い方法です。これは、私自身、これに代わり、起業家の情熱を測るのに最も良い方法です。

起業家は、生きている文化の中で、成功がなければ行けないと信じている人は多くいます。起業家は、生きている文化の中で、成功がなければ行けないと信じている人は多くいます。起業家は、生きている文化の中で、成功がなければ行けないと信じている人は多くいます。

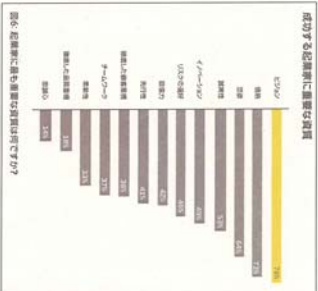
リスクを冒すことは、起業家の重要な特徴です。起業家は、リスクを冒すことは、起業家の重要な特徴です。起業家は、リスクを冒すことは、起業家の重要な特徴です。起業家は、リスクを冒すことは、起業家の重要な特徴です。

最近発表された論文の中には、起業家は常に自己のリスクを冒しているという仮説を提唱するものがあります。フランスの研究者は、リスクを冒すという仮説を提唱するものがあります。フランスの研究者は、リスクを冒すという仮説を提唱するものがあります。

内的統制感

起業家は、自己の意思決定に基づいて行動しています。自己の意思決定に基づいて行動しています。自己の意思決定に基づいて行動しています。自己の意思決定に基づいて行動しています。

「起業家とは、チャンスを見出し、そこから利益を得ることができると自ら信じる者です」
フレイマン・ブレイク



続けず、「事業展開する」のは起業家の真骨の一環です。あつらへられたアイデアを果敢にでもという覚悟があるのです」とニコラ・ブレイク・ブレイク「ブレイク」起業「ブレイク」研究センターのエンリコ・ブレイクは語ります。

グッドアイデアを創出は、特許取得という特権を認め、つまり、外資的価値を持つ者と一緒に、自分の能力が及ばないような競争を引かせることと考えます。これに対して自分の特権を持つ者は、自分の行動や努力で人生を変えられると信じています。グッドアイデアを創出するに、起業家は常に強い行動的価値を持っているといえます。

内面的価値は、アイデアの上に豊満な成功を待たせる市場環境で広く見られることです。日本や中国、韓国は他人の成功のみを望む市場環境では、強い内面的価値を持つ起業家の事業機会が阻害される恐れがあります。

中心的要素を取り巻く行動指針

起業家や社長に必要とされるおおよそ10の行動指針を掲げざるを得ないとして、起業家を特徴づける6つの行動指針が挙げられます。

競争、課題、結び付き

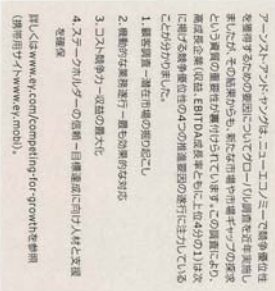
起業家は、多くの競争を招いてアイデアを成功に導くための競争と課題の両方を探る必要があります。起業家は、事業を成功させるまでの間に、他のアイデアは果敢不可得でなく人々に過度にも過剰です。何事にも競争的な文化に置かれます。長期的目標を掲げられるには強い決意が必要です。課題、回答者は、成功する起業家の重要な要素の2つに数回を挙げます(図6参照)

独自のビジョン設計-競合と相対的優位

起業家は、方向性を示さず、起業家によって競合も重要な要素は何かという質問に答え、回答者はビジョン、優先、重点を挙げました(図6参照)。起業家は、社会の目的のために人々を動かすという目標を達成することだけでなく、成功を収めることができます。それは、優れた戦略、組織、戦略だけでなく、社員をいかに投資家、顧客、パートナー-その他関係者でなくとこのビジョンを共有することによって行われます。起業家は、そのビジョンの設計が重要です。

起業家DNAを構築する

「相談相手の意見や他人のやり方に
とらわれてはいけません。
独自のやり方で自分のアイデアを貫くのです」
フレイマン・ブレイク



フレイマン・ブレイクは、ニコラ・ブレイク/ニコラ・ブレイクが最も重要なスキルとして、起業家を特徴づける6つの行動指針を掲げざるを得ないとして、起業家を特徴づける6つの行動指針が挙げられます。

1. 競争的優位-競合と相対的優位
2. 顧客の存在-競合と相対的優位
3. コミュニケーション-競合と相対的優位
4. ネットワーク-競合と相対的優位

詳しくは www.ey.com/competing-for-growth を参照 (携帯用アプリケーション www.ey.com)

起業家DNAを構築する



18

成功の秘訣

Startup.com/10-スタートアップは、2008年に全米からCEOのリストを公開した。同様の生活スタイル、全米各地のCEOの10,000人のCEOをまとめた。同様の生活スタイル、全米各地のCEOの10,000人のCEOをまとめた。同様の生活スタイル、全米各地のCEOの10,000人のCEOをまとめた。

起業家は、競争を招いてアイデアを成功に導くための競争と課題の両方を探る必要があります。起業家は、事業を成功させるまでの間に、他のアイデアは果敢不可得でなく人々に過度にも過剰です。何事にも競争的な文化に置かれます。長期的目標を掲げられるには強い決意が必要です。課題、回答者は、成功する起業家の重要な要素の2つに数回を挙げます(図6参照)

競争、課題、結び付き

起業家は、方向性を示さず、起業家によって競合も重要な要素は何かという質問に答え、回答者はビジョン、優先、重点を挙げました(図6参照)。起業家は、社会の目的のために人々を動かすという目標を達成することだけでなく、成功を収めることができます。それは、優れた戦略、組織、戦略だけでなく、社員をいかに投資家、顧客、パートナー-その他関係者でなくとこのビジョンを共有することによって行われます。起業家は、そのビジョンの設計が重要です。

独自のビジョン設計-競合と相対的優位

起業家は、方向性を示さず、起業家によって競合も重要な要素は何かという質問に答え、回答者はビジョン、優先、重点を挙げました(図6参照)。起業家は、社会の目的のために人々を動かすという目標を達成することだけでなく、成功を収めることができます。それは、優れた戦略、組織、戦略だけでなく、社員をいかに投資家、顧客、パートナー-その他関係者でなくとこのビジョンを共有することによって行われます。起業家は、そのビジョンの設計が重要です。



明確な道は危機的状況での対応

Flayman Blakeは、ニコラ・ブレイク/ニコラ・ブレイクが最も重要なスキルとして、起業家を特徴づける6つの行動指針を掲げざるを得ないとして、起業家を特徴づける6つの行動指針が挙げられます。

1. 競争的優位-競合と相対的優位
2. 顧客の存在-競合と相対的優位
3. コミュニケーション-競合と相対的優位
4. ネットワーク-競合と相対的優位

詳しくは www.ey.com/competing-for-growth を参照 (携帯用アプリケーション www.ey.com)

起業家は、競争を招いてアイデアを成功に導くための競争と課題の両方を探る必要があります。起業家は、事業を成功させるまでの間に、他のアイデアは果敢不可得でなく人々に過度にも過剰です。何事にも競争的な文化に置かれます。長期的目標を掲げられるには強い決意が必要です。課題、回答者は、成功する起業家の重要な要素の2つに数回を挙げます(図6参照)

競争、課題、結び付き

競争家は、方向性を示さず、起業家によって競合も重要な要素は何かという質問に答え、回答者はビジョン、優先、重点を挙げました(図6参照)。起業家は、社会の目的のために人々を動かすという目標を達成することだけでなく、成功を収めることができます。それは、優れた戦略、組織、戦略だけでなく、社員をいかに投資家、顧客、パートナー-その他関係者でなくとこのビジョンを共有することによって行われます。起業家は、そのビジョンの設計が重要です。

独自のビジョン設計-競合と相対的優位

起業家は、方向性を示さず、起業家によって競合も重要な要素は何かという質問に答え、回答者はビジョン、優先、重点を挙げました(図6参照)。起業家は、社会の目的のために人々を動かすという目標を達成することだけでなく、成功を収めることができます。それは、優れた戦略、組織、戦略だけでなく、社員をいかに投資家、顧客、パートナー-その他関係者でなくとこのビジョンを共有することによって行われます。起業家は、そのビジョンの設計が重要です。

20

成功の秘訣

世界の起業家の声

今日のグローバル化は、経済では、成功するためにグローバルと競争しなければならないだけでなく、起業家の間に、文化交流がもたらす新しい機会ももたらしています。それは世界経済を活性化し、各国が社会に貢献を促します。

アンスタアンプ・ヤングは長年にわたる起業家精神を高く評価してまいりました。

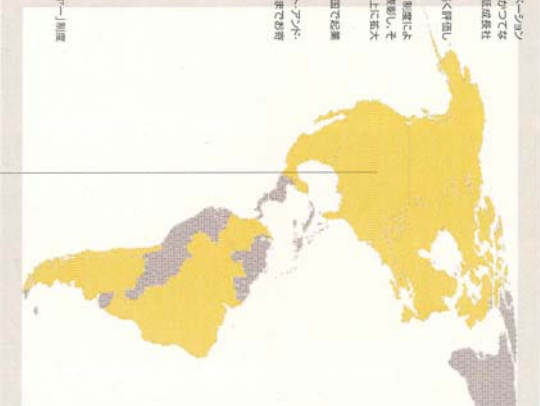
私たちは1986年創業「アンスタアンプ・ヤング」創業以来、世界をリードする起業家の成長を支援してきました。この分野は507の国と地域以上に拡大し、毎年900人以上の起業家を助けています。

私たちは、こうした優れた起業家の功績を評価し、世界各地で起業活動の奨励と推進に貢献してきたことを光栄に感じています。

本報告書の発行に際して、ご意見、ご質問があればアンスタアンプ・ヤングの国際的成長市場チームの各エグゼクティブまでお問い合わせください。

www.ey.com/ey

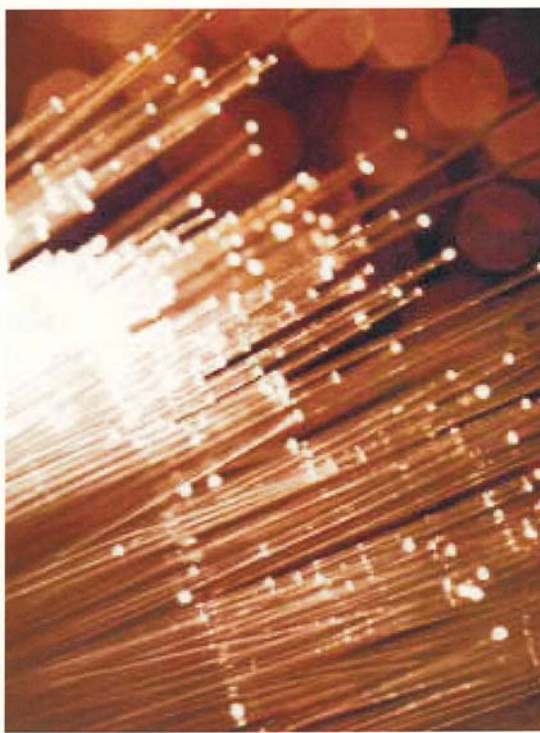
■ アンスタアンプ・ヤングはアンスタアンプ・ヤング・サイバー・グループを運用している企業です
詳しくは、www.ey.com/eyをご覧ください。



国際的成長市場部門
メキシコエグゼクティブ
テレフォネリ
Tel +1 212 773 3000
Direct +1 212 773 0578
Fax +1 212 773 6350
Maria.Phinell@ey.com

英語版掲載

26



起業家DNAを継承する

25

世界の起業家の声

今日のグローバル化は、経済では、成功するためにグローバルと競争しなければならないだけでなく、起業家の間に、文化交流がもたらす新しい機会ももたらしています。それは世界経済を活性化し、各国が社会に貢献を促します。

アンスタアンプ・ヤングは長年にわたる起業家精神を高く評価してまいりました。

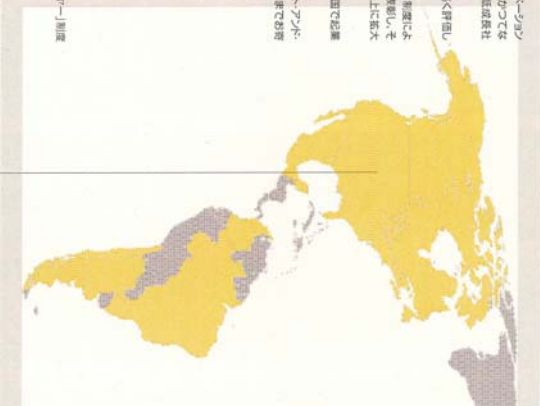
私たちは1986年創業「アンスタアンプ・ヤング」創業以来、世界をリードする起業家の成長を支援してきました。この分野は507の国と地域以上に拡大し、毎年900人以上の起業家を助けています。

私たちは、こうした優れた起業家の功績を評価し、世界各地で起業活動の奨励と推進に貢献してきたことを光栄に感じています。

本報告書の発行に際して、ご意見、ご質問があればアンスタアンプ・ヤングの国際的成長市場チームの各エグゼクティブまでお問い合わせください。

www.ey.com/ey

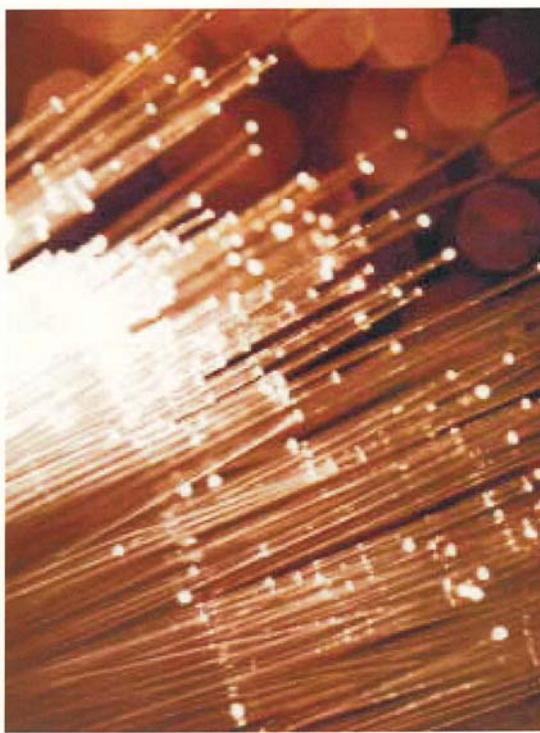
■ アンスタアンプ・ヤングはアンスタアンプ・ヤング・サイバー・グループを運用している企業です
詳しくは、www.ey.com/eyをご覧ください。



国際的成長市場部門
メキシコエグゼクティブ
テレフォネリ
Tel +1 212 773 3000
Direct +1 212 773 0578
Fax +1 212 773 6350
Maria.Phinell@ey.com

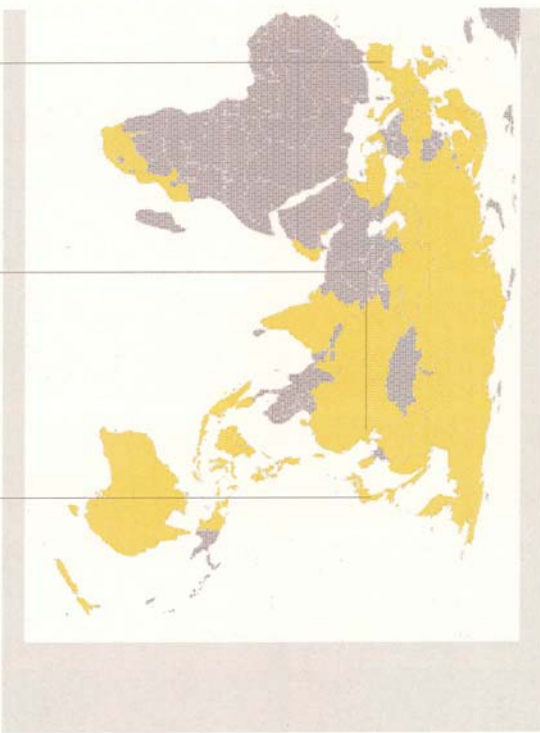
英語版掲載

26



起業家DNAを継承する

25



国際的成長市場部門
欧州中央・インド・パシフィックエグゼクティブ
テレフォネリ
Tel +31 88 40 71000
Direct +31 88 40 74070
Fax +31 88 40 74202
andreas.vogel@nl.ey.com

国際的成長市場部門
アジア太平洋エグゼクティブ
ビル・デヴィス
Tel +61 2 9248 5555
Direct +61 2 9248 5205
Bill.Deliver@au.ey.com

国際的成長市場部門
日本エグゼクティブ
稲田 慶久
Tel +81 3 3503 1100
Direct +81 3 3503 1197
fukuda-his@jp.ey.com

起業家DNAを継承する

27

Ernst & Young

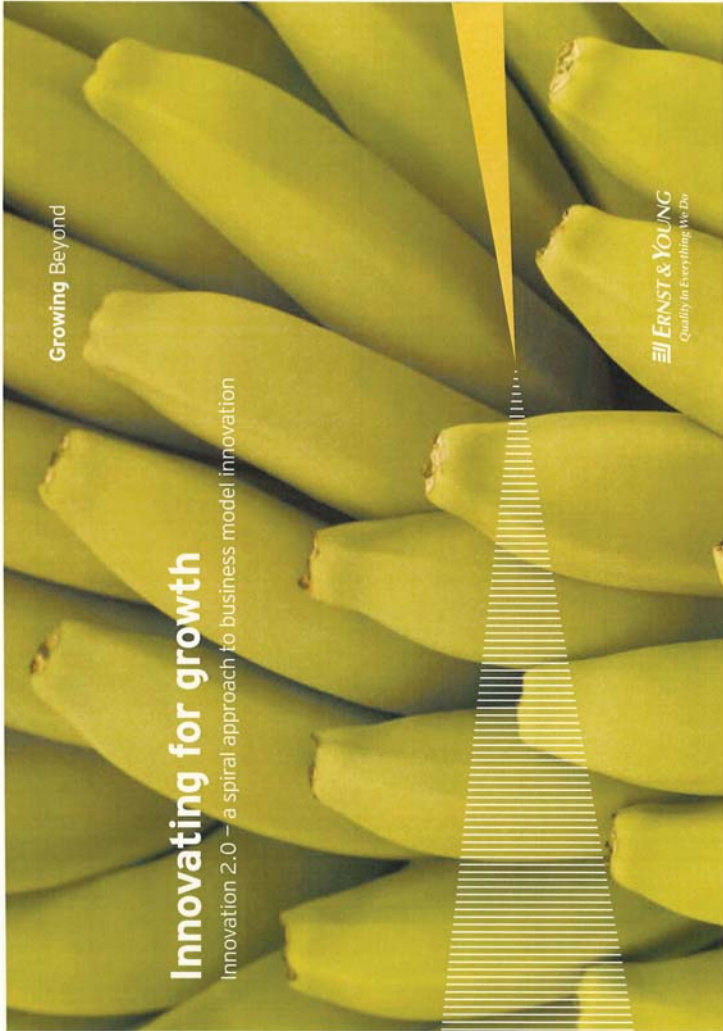
アンスタアンプ・ヤングは、アンスタアンプ・ヤング・グループのグローバル・グループ・メンバーとして、世界中の主要な市場にわたってサービスを提供しています。私たちは、世界中の主要な市場にわたってサービスを提供しています。私たちは、世界中の主要な市場にわたってサービスを提供しています。

アンスタアンプ・ヤングは、アンスタアンプ・ヤング・グループのグローバル・グループ・メンバーとして、世界中の主要な市場にわたってサービスを提供しています。私たちは、世界中の主要な市場にわたってサービスを提供しています。

アンスタアンプ・ヤングは、アンスタアンプ・ヤング・グループのグローバル・グループ・メンバーとして、世界中の主要な市場にわたってサービスを提供しています。私たちは、世界中の主要な市場にわたってサービスを提供しています。

アンスタアンプ・ヤングは、アンスタアンプ・ヤング・グループのグローバル・グループ・メンバーとして、世界中の主要な市場にわたってサービスを提供しています。私たちは、世界中の主要な市場にわたってサービスを提供しています。

アンスタアンプ・ヤングは、アンスタアンプ・ヤング・グループのグローバル・グループ・メンバーとして、世界中の主要な市場にわたってサービスを提供しています。私たちは、世界中の主要な市場にわたってサービスを提供しています。

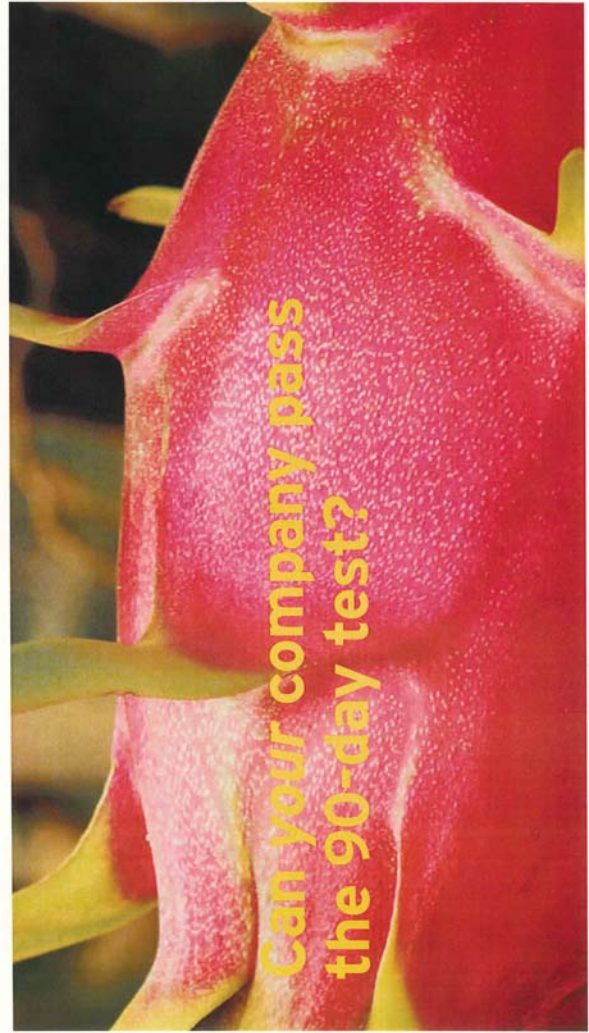


About this report

Innovating for growth is based on qualitative research carried out by Ernst & Young and Meridian West. We used a hypothesis-led approach to explore how innovation is changing, with a special focus on business model innovation. A series of face-to-face and telephone interviews were carried out with 45 participants during the first half of 2012. Participants included Ernst & Young professionals and academic and business leaders representing a range of industries in Europe, the US, Africa, Brazil, China, India and Russia. The research findings contributed to the development of a framework for strategic innovation. We thank our participants for sharing their views and experiences.

▶ [Navigate](#)

[Introduction](#) | [Overview](#) | [The model](#) | [External environment](#) | [Business model](#) | [Business outcomes](#) | [Next steps](#)



▶ [Navigate](#)

[Innovating for growth](#)

[Growing Beyond](#)

[Introduction](#) | [Overview](#) | [The model](#) | [External environment](#) | [Business model](#) | [Business outcomes](#) | [Next steps](#)



Introduction

Mention the word “innovation” and most people will think of extraordinary inventions created by solitary geniuses. But the majority of business innovators today are quite the opposite. The companies that generate them thrive on collaboration, a free exchange of ideas and regular interactions with customers and other stakeholders. They innovate not necessarily to revolutionize their industry – although that may happen to a lucky few – but to meet specific objectives and carve out a competitive edge.

Perhaps most important, however, is that innovative companies do not outsource this function to a department or committee. Nor do they hastily come up with an innovation plan when the corporate strategy calls for it. Rather, for them innovation is a way of life. It is what they do. And to do it well, they change whatever needs to be changed, whether it’s their organizational structure, their business processes, or even their core products or services. Yet this doesn’t happen randomly: leading companies do follow a process to innovate. Our research has found that this tends to be a spiraling, iterative approach that embeds innovation in every aspect of the organization.

This report describes that process and provides a practical framework for innovation based on research and interviews with a wide variety of business and academic leaders worldwide. In subsequent reports, we will offer more in-depth insights into how companies can innovate and thrive in a fiercely competitive global marketplace. In an era of business volatility, where growth is an urgent priority, it is not enough to just be innovative. It is essential to be innovative *all* the time.

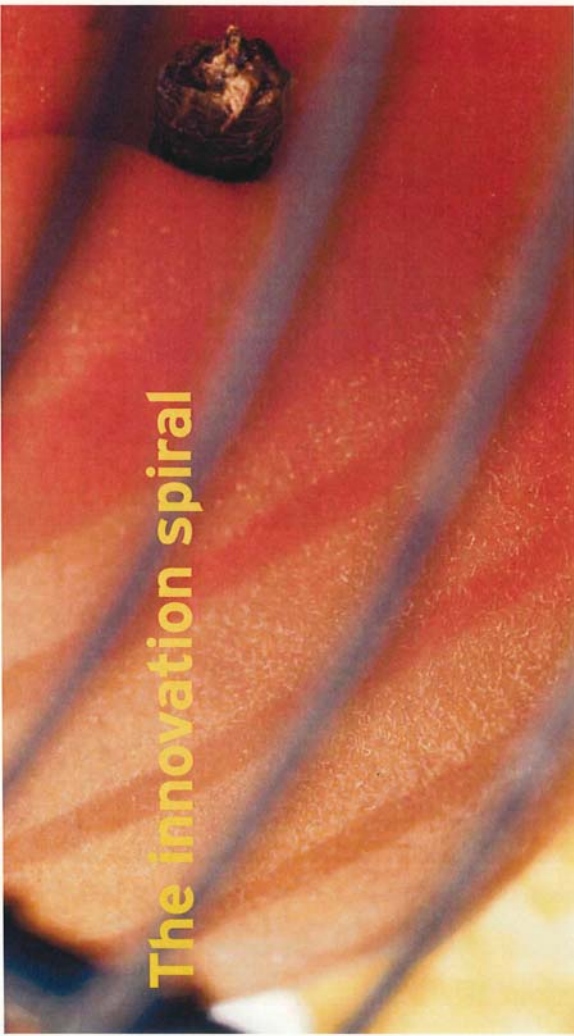
Maria Pirelli
Global Vice Chair, Strategic Growth Markets

Innovating for growth is part of *Growing Beyond*, our flagship program that explores how companies can grow faster by expanding into new markets, finding new ways to innovate and implementing new approaches to talent management.

▶ [Navigate](#)

[Innovation 2.0 – a spiral approach to business model innovation](#)

[Growing Beyond](#)



The innovation spiral

Navigation arrows

Growing Beyond

6

Innovation is the successful development of an idea that generates business value for sustainable growth. Innovation is not a strategy, it's a way of being.

We've all heard the expression "Timing is everything." But for VP Ferose, Managing Director at SAP, Lata India, time is everything. He has stacked the time to get SAP products to customers – and gained a competitive advantage. Building and shipping products now takes just 90 days instead of the 6-12 months it previously took.

SAP achieved this radical change by using much smaller teams as well as "champions" to promote the new approach throughout the company. It was all about doing things differently, and for Ferose, that's what innovation means. "In the fiercely competitive IT industry, technical competency does not matter as much as having a mindset that enables you to do things in a fundamentally different way."

That mindset is made up of a number of factors, including the ability to shake up the status quo, break down barriers and focus on factors other than just technology or financial investment. The companies – and entrepreneurs – that have this mindset view innovation not as a strategy but as simply what they do.

Navigation arrows

Innovation 2.0 – a spiral approach to business model innovation

5

Growing Beyond



Introduction | Overview | The model | External environment | Business outcomes | Next steps

Innovation enablers
These are the internal factors necessary for the innovation spiral to work. At the top are leadership mindset and culture; organizational leaders must be innovative and take risks to achieve competitive advantage. Once innovation is embedded in the culture, seven other key factors need to be aligned to allow innovation to flourish: people and skills; technology, infrastructure, organization and governance; risk management, measurement and key performance indicators (KPIs), and funding.

The right column (Business outcomes) shows that companies innovate to achieve five key business outcomes: profitable growth, customer engagement, business sustainability, productivity and business agility. The challenge is to focus on all of these outcomes together, rather than favoring one over another, which compromises the ability to anticipate change and drive growth.

More in-depth insights on the model, case studies and Ernst & Young perspectives will be available in subsequent reports and on www.ey.com/growingbeyond.

Innovation process
Innovation has, up to now, typically followed a three-step process – idea creation, development and exploitation. Our research reveals a major shift in how leading companies go about innovation today. Intuition is the process of obtaining ideas, from anywhere and everywhere. Socialization happens when the idea is discussed and debated with other people, formally and informally. After this process of ideation, the resulting idea goes through development and exploitation. In the spiral approach, innovation doesn't always need to start at the ideation phase but can start anywhere at any stage. If there are unanswered challenges in the framework, then the process can go backward until the issue is resolved. For example, new products may be rolled out and tested on consumers before the next phase of development, usually involving customer feedback or user experiences.

External collaboration
The most innovative organizations collaborate throughout the process to access diverse internal and external expertise. This involves working with customers, investors, suppliers, governments, financial services, competitors, academics and other companies.

The framework on the next page, developed from our research, shows how this process works (see Figure 1).

The left column (External environment) identifies the major market and economic circumstances that affect business. These include technological advance, regulatory uncertainty, macroeconomic trends, ecological concerns and demographic shifts. These elements increase global exposure to risk, but they also offer major opportunities that can transform whole industries. Innovative companies know how to capitalize on the external environment to turn even adverse conditions to their advantage.

The circle in the middle (Innovation spiral) shows how companies can gain competitive advantage, which is typically the purpose of innovation. The following are the components of the spiral:

Areas of Innovation
Organizations typically innovate in three areas: products and services, processes, and business model. Our research shows that although product and service innovations certainly help businesses obtain a competitive edge, business model innovation tends to confer more lasting benefits.

Navigation arrows

Innovation for growth

8



Navigation arrows

Innovation 2.0 – a spiral approach to business model innovation

7

Growing Beyond

Introduction | Overview | The model | External environment | Business outcomes | Next steps

He adds, "You have to go back and forth between the two, so you have to raise your head above the clouds while keeping your feet on the ground. That's why it is a spiral. You are running out to the imagination part and going back to the engineering part. Then you get to a point where the imagination and engineering meet."

The spiral approach is a loosely structured, circular process that allows companies to connect with the various points of the spiral in different ways and at different times, ultimately reaching an innovative breakthrough. By adopting this approach, the most innovative companies are able to:

1. Take advantage of changes in the external environment
2. Continually revamp their business models to achieve competitive advantage
3. Innovate to obtain specific business outcomes, such as increased agility or productivity

For the most innovative companies today, innovation isn't a linear process. Rather, it's a continuous cycle with ups and downs, inputs from different places, repetitions, failures, and many steps back and forth. As Dr. Brian Junling Li, Vice President in the CEO Office at China-based online marketplace Alibaba Group, puts it, "Innovation doesn't come from organized plans. It comes from our preparedness to deal with the uncertainty of the future."

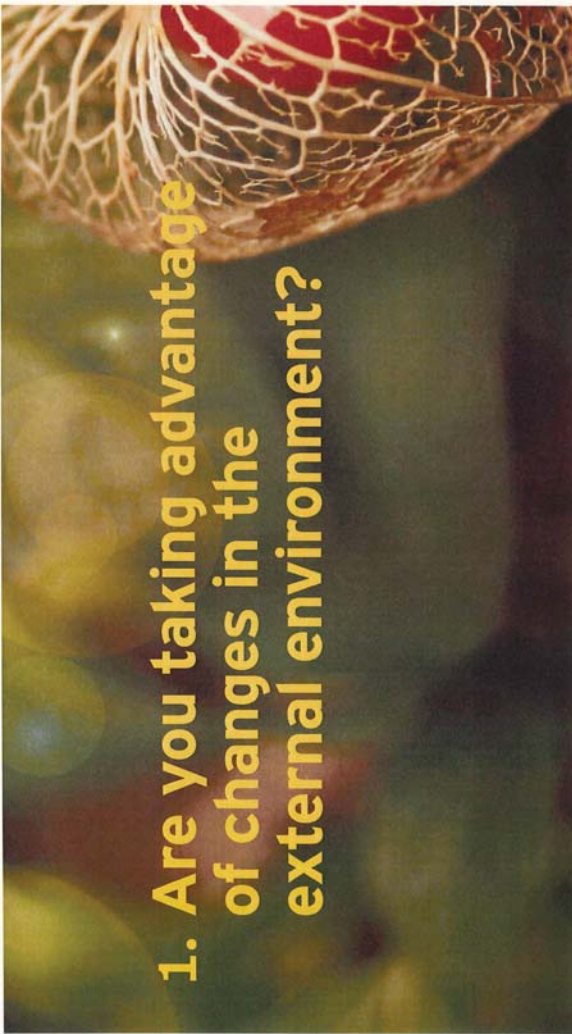
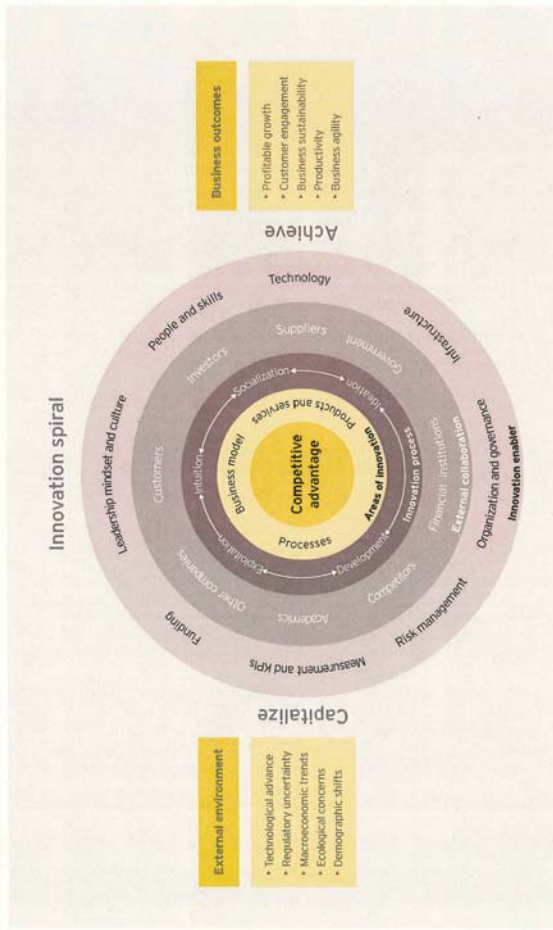
And despite being prepared, innovation may not happen at all, as Ferose is well aware. "We decided to launch the electric car – first, go back, retest, re-engineer, fail again and go back," he says. "So the fundamental way in which we are developing is now very different."

The CEO of an electric-car network operator describes his company's innovation process as "a back-and-forth activity, looking at the world without limitation and imagining what you could do, then looking at the results of that imagination and trying to engineer your way toward it."

Navigation arrows

Innovation 2.0 – a spiral approach to business model innovation

A new approach to innovation (Figure 1)



1. Are you taking advantage of changes in the external environment?



The most innovative companies understand how to capitalize on the opportunities in their environment.

External environment

- Technological advance
- Regulatory uncertainty
- Macroeconomic trends
- Ecological concerns
- Demographic shifts

Business conditions may not be entirely favorable, but if your company is truly innovative, you'll be able to turn a challenging situation to your advantage. In most rapid-growth markets, innovation tends to be the solution to a fundamental problem. Consequently, companies can innovate themselves into a completely new industry. For example, Suzlon Energy, a wind turbine supplier based in India, was born out of a textile manufacturer. An unreliable and expensive power supply led the chairman to experiment with wind power to maintain factory productivity. The resulting wind turbines are helping solve power supply problems across India and are meeting global needs, making Suzlon the world's fifth largest supplier of wind turbines.

This is not a one-off case. Between 2005 and 2011, the number of companies in the Fortune 500 grew in emerging economies and decreased in developed economies, with a net gain in emerging economies of 13%.

Furthermore, the internet and cloud services have radically changed the notion of size as an indicator of commercial potential. Thanks to a massive surge in intangible assets such as intellectual property (IP), companies of all sizes and from different markets can compete with traditional multinationals. "In a new knowledge economy, the relevance of intangible assets is huge, particularly in mature markets," says Markus Heinen, Performance Improvement Advisory Leader for Germany, Switzerland and Austria at Ernst & Young. "A trend is emerging that shows companies breaking away from traditional patents to strategic IP, exploited by business models that enable the licensing of technology that is part of the core business."

Consider the experiences of these companies, each of which has turned changes in external conditions into opportunities:

Be adaptable
When Virtual City, a systems integration and mobile solutions company based in Kenya, tried to replicate Amazon and eBay in Africa, it had limited success. But thanks to its experience in containing air-freight costs, the company discovered new supply-chain strengths. "We changed our entire company from being an internet service provider to a supply-chain automation company," says John Walbooch, CEO of Virtual City. "This is now our business, thanks to a broad perspective, which enabled us to understand where our true strengths lie in relation to opportunities in the market."

Seize converging opportunities
US-based Boston-Power, a leader in energy storage, capitalized on ecological concerns in China to become incentives and customer potential in China to become a major energy supplier to the automotive industry. Whereas gasoline-powered cars could only be bought by lottery and driven half the week in China, electric cars could be purchased and driven freely.

"Being an entrepreneur, a nation seeking to be less reliant on oil meant significant opportunity for me," says Christina Lampe-Onerud Founder and International Chairman, Boston-Power. "Our insight suggested that China's policymakers had stimulated the customer base to enable a market in electric cars. In a sense, the government became a procuring body. An electric car is now a status symbol among high officials because it plays to the green agenda and involves state-of-the-art technology."

Turn regulation to your advantage
Government policies can help drive cross-border opportunities. "In North America, government incentives helped facilitate fantastic growth in the market for wind turbines," says John O'Halloran, President – Technology of Suzlon Energy.

A US telecom company follows a similar strategy in China. "Government subsidies are aligned to the Five-Year Plan, so we maximize use of the Cloud in education because this was a key element of the technology initiatives in the Plan," says the company's managing director for Greater China.



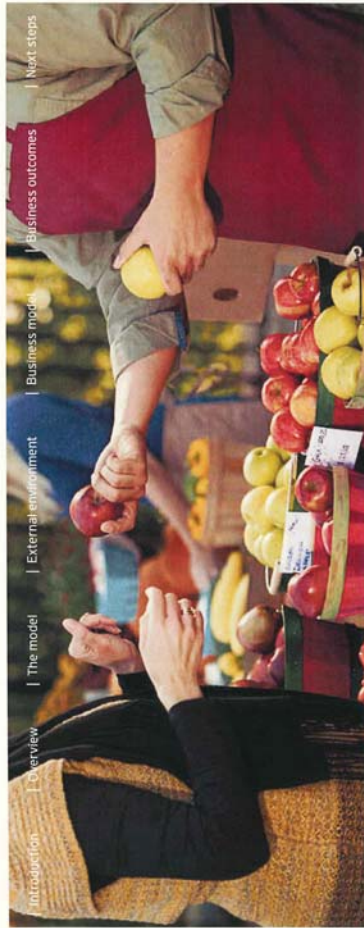
2. Can you revamp your business model regularly to achieve competitive advantage?



Innovation 2.0 – a spiral approach to business model innovation

Growing Beyond

14



Supporting "managed" innovation

At Zylek Automotive, a UK-based clear-vehicle technology specialist, the ownership structure favors innovation that achieves a balance between the investment needed for it and profitability. The chairman and founder of Zylek has an equal share of the firm's ownership with Continental, one of the largest Tier One automotive suppliers in the world.

"Being owned by a company used to quarterly reporting and monthly performance figures, we don't do innovation for innovation's sake," says Neil Hestington, Managing Director of Zylek Automotive. "Innovation has to result in a product that achieves revenue for further investment and realizing the benefits from it." For instance, Zylek has won investment from the UK Government's Regional Growth Fund (RGF) in the Midlands, through which the company will develop an electric powertrain technologies center. In addition to funding R&D, the RGF provides funding for training activities, helping to ensure the success of the investment.

Sharing risk and reward
Boston-Power's business model is based not on traditional contract manufacturing agreements but on business partnerships with shared risk and reward. "In a capital-intensive industry, this solved a major funding issue, enabling us to access spare capacity on manufacturing lines, paying a contract manufacturing fee per battery," says Lampe-Omerud, Founder and International Chairman. "We also included some of our management in the team to co-lead the factory to ensure work quality. It was a financial win-win. We were able to enter a capital-intensive industry through scalable manufacturing, while for our partner, we absorbed some of the costs associated with switching over to our product, including yield losses involved."



Innovation 2.0 – a spiral approach to business model innovation

Growing Beyond

16

Look for a "universal" customer base
E-commerce has opened up a wide range of online customers who are unrestricted by geography. For Alibaba Group, electronic business brought about a free flow of information that allowed companies and individuals to cooperate with and support one another.



Innovation 2.0 – a spiral approach to business model innovation

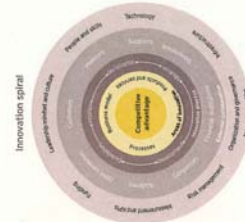
Growing Beyond

13



Our research findings confirm that companies that alter their business model – and do so more than once – are more likely to achieve a sustainable competitive advantage. It is much more difficult for a competitor to copy a business model than it is to replicate products or services. "Enterprises need to be more platform-oriented – continuing to innovate the business model – in order to be able to transform faster," says Ernst & Young's Hiemen.

Today's most innovative companies have changed their business models from a set focus on geographies, local markets and products to a dynamic focus on customer experiences, value generation and problem-solving. In a global economy, the major block on progress is protectionism; the disrupter for this is collaboration. Progression leaders further economic progress by collaborating with a broader group of peers, including customers, suppliers and competitors, leading to further innovation in business models. On the next pages you can see how some of these successful models work.



For the full detail in Figure 1, please see page 9.



Innovation 2.0 – a spiral approach to business model innovation

Growing Beyond

15



Collaborating with competitors
 A growing trend is for companies in the same industry to unite to create a shift in consumer habits or spearhead the development of a common technology platform. This involves careful management of intangible assets, with companies making rigorous decisions on their IP, collaborating in areas where there are complementary capabilities or offerings and protecting strategic intellectual property.

"A lot of our partners are in some ways also our competitors," says the managing director for Greater China of a US-based telecom company, "When you look at big companies, typically they will be partnering in some cases and competing in others. It's part of developing the market as a whole and ensuring that you don't become so much of an outlier that you are beyond the spectrum of consumer behavior."

Creating an independent licensing and royalty model
 ARM Holdings was formed 22 years ago in the UK as a spin-off from two competing technology companies – a computer maker and a low-power chip developer – for whom collaboration was not possible. ARM was created to exploit the low-power chip design for handheld computers, based on a licensing and royalty model for the two companies involved. The revenue from this model has supported the further development of ARM's own microprocessors, which now have a 95% market share in mobile phones.



Innovation 2.0 – a spiral approach to business model innovation

Growing Beyond

17



Developing a new paradigm for R&D
 With social media playing an increasing role in the commercial landscape, consumer-led growth plans are driving companies to become more interactive in order to gain a wider perspective on what the customer wants. A new paradigm for R&D is emerging: internal inputs (from R&D teams, must be enriched by external inputs) from consumer data, social media analysis and customer insight. This is enabled by the spiralling approach to innovation, with the narrowing of two concentric circles around a point, where internal R&D expertise meets external customer input.

In high-performance industries, this push-pull innovation is particularly important. Zytek's Head of R&D says, "I think things are changing, not just from R&D-led to consumer-led, but to a blend. If innovation comes from a customer requirement, you have the advantage of an end market but the disadvantages of limited time and budget. If you are not working to a customer request, the end market has to be pursued through R&D enriched by customer data and insight."

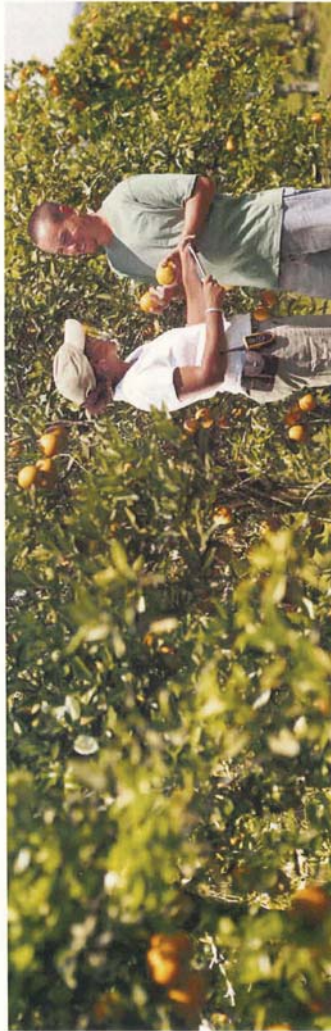
Building the right mindset and culture
 The right leadership mindset is one of the key enablers of strategic innovation. It is directly linked to an organizational culture that nurtures, guides and supports innovative thinking and practices. Essential elements of this kind of culture include:

Leadership support
 "Having our 'innovation prosperity program' sponsored by our chairman and group CEO meant that we were able to make decisions and adapt the innovation process according to what we were learning very quickly," says the marketing director of a British-based telecoms provider with operations in Asia. "Visible leadership also helped. Our leaders talk about the program very confidently, providing company updates on a regular basis. This means we can take people with us as we make changes. Without their support we would not have been successful."

Innovating for growth

Growing Beyond

18



Collaboration through social networks
 Social networks are also an important part of an organizational culture. "In making the most of technical innovation, I would point to two important lessons," says Andreas Eppinger, Vice President of Technology Management at Johnson Controls. "First, it is essential to build on people's expertise and continuously develop their experience – that's your number one asset. Second, cross-functional approaches are a key success factor. We support this via a technology domain, and in our processes we make sure we foster collaboration between the teams."

Cultural diversity
 Organizations at the forefront of innovation turn cultural differences to their advantage. John O'Halloran at Suzlon Energy, which has global R&D operations across Europe, India and China, says, "It is important to understand and leverage the subtle differences in our culture. Being able to combine different mindsets and harness different approaches gives great richness to the final solutions, and that's what we are all about."

Mobility
 Alibaba combines different mindsets by rotating executives within the company. Dr Brian Junling Li says, "We rotate people across different companies and departments, because we believe that the circulation of talent enables communication. Also, people with specific expertise can actually prevent innovation, so we constantly rotate people through finance, marketing, human resources and operations."



Innovation 2.0 – a spiral approach to business model innovation

Growing Beyond

19



Leading-edge KPIs
 Traditional methods of assessing financial viability are one of the biggest barriers to innovation. It is only by having different KPIs that organizations can understand the different elements of risk and reward in innovation and how they relate to investment levels and financial viability.

One participant in our research says, "If standard metrics are used, there is simply too strong an argument against innovation. For example, for a large software company introducing 55 updated products annually, the value of the new products is 100 million per year, contributing 1% to 2% of net revenues regardless. Why invest time and effort in developing the products rather than attention on the 20% of products that bring in 80% of the revenue?"

Michael Warsaw, Vice President of Global Innovation and Design at Johnson Controls shares his experience in implementing new KPIs, saying, "Key performance indicators for innovation can't just be lagging indicators with operational metrics. They have to be leading indicators, including number of ideas, number of ideas going through the funnel, and number of commercialized ideas and their sales figures."

He continues, "Then we also capture people metrics. How many people are participating in innovation, how many have gone through training and what is the learning component? Those are just a few of the metrics we include."

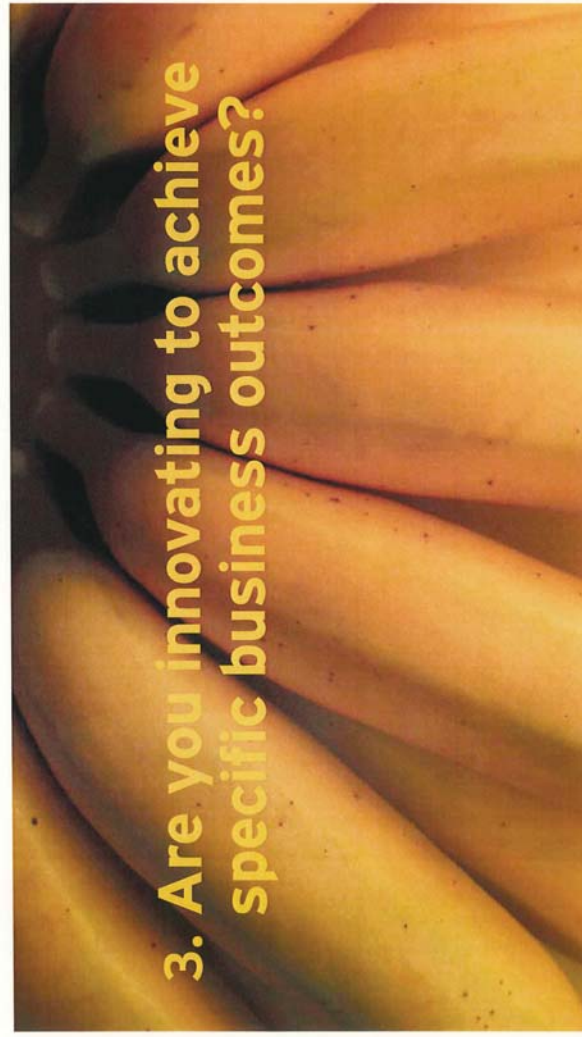
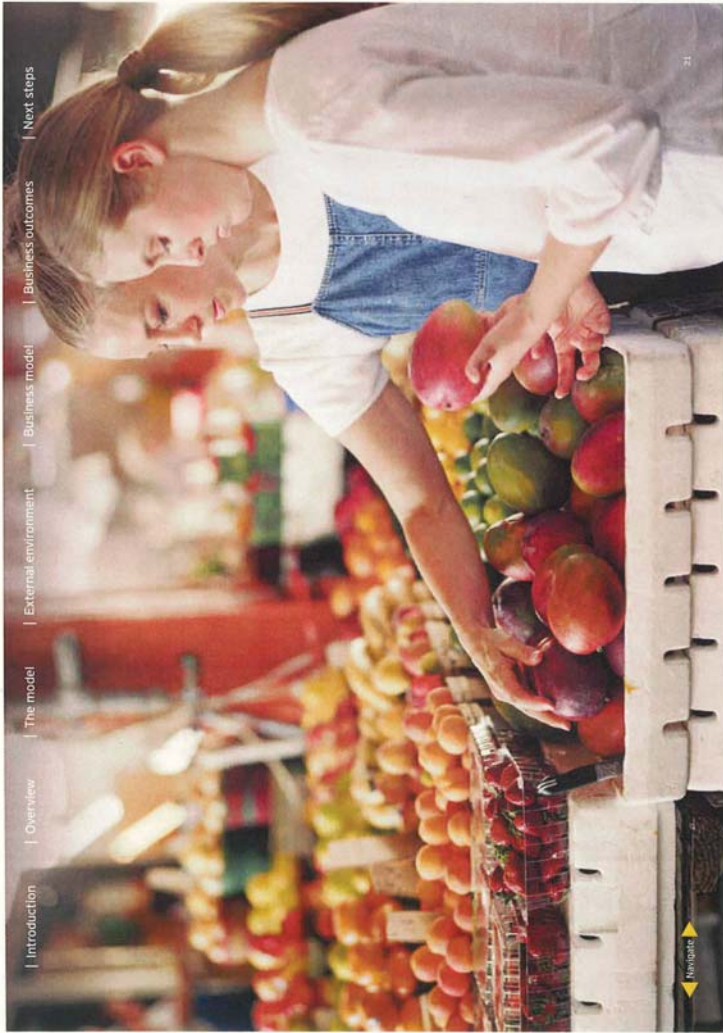
When Franco's Renault-Nissan created the electric car, "rather than assessing current performance in a market segment and identifying competitor strengths and weaknesses, we focused on very different indicators," says Philippe Klein, Renault-Nissan's Executive Vice President of Corporate Planning, Product Planning and Programs. "These indicators were: the number of likely consumers for whom electric vehicles would make economical sense, which meant targeting commuters; access to charging locations, which meant targeting consumers living in their own houses for ease of charging; and the projected conversion time for consumers to shift from a conventional vehicle to an electric one, given rising fuel costs and speed to set up public infrastructure."

For companies that view innovation as a state of being, success is about much more than the pursuit of profit. "Our business is focused on a much wider spectrum of success, where profits are just one of the variables," says William Bissell, Managing Director of the India-based clothing company FabIndia. "For us, the enduring success of a business is directly linked to the number of other key variables the business delivers on. If you ignore any of them, the business will have no long-term future. This is a strong belief for us and a guiding principle."

Innovating for growth

Growing Beyond

20



3. Are you innovating to achieve specific business outcomes?



Our research shows that innovative companies are focusing on competitive advantage to achieve five key business outcomes: profitable growth, customer engagement, business sustainability, productivity and business agility. The optimal situation is to achieve all of these outcomes together. While the business outcomes in our framework are closely connected to each other, our participants offered valuable perspectives on each one:

Profitable growth
Our research reveals broader measures of profit for innovation, particularly its importance as part of the value proposition. "What was previously kept secret as part of a company's core arsenal is now increasingly transparent," says Ernst & Young's Heinen. "This is important for attracting funding from external investors as well as maintaining and increasing stakeholder confidence. So innovation as part of the value proposition is becoming highly relevant to market capitalization."

Customer engagement
Understanding the customer is the top priority in strategic innovation. Social media enable companies to use this understanding to achieve a deeper level of engagement, building customer feedback and data into R&D, so that customers drive their expansion. Xander Slager, Chief Technology Officer at China's UnitedStyles, confirms the power of a closer relationship with customers, saying, "I think the next 10 or 20 years are all about customer-driven, customer-designed trends. Anyone who controls the relationship with the customer will have enormous competitive advantage."



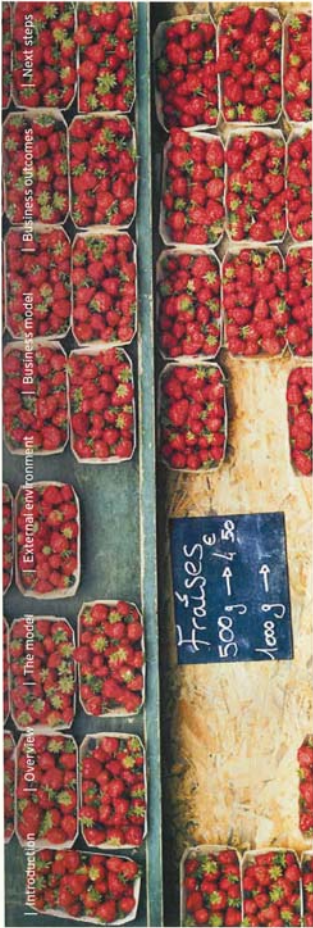
Business sustainability
The CEO of an electric car network operator says, "There is continuous volatility in an interconnected world that doesn't allow you to sit back and say, 'I'm protected for the next 10 years.'" Still, sustainability is possible if innovation goes beyond technological disruption to create a new experience, and strategic partnerships are based on mutual success.

"When we innovate, we have to design a business model that allows people to consume products with the same convenience as they have today. So, innovations on a macro level, a micro level and a financial level all have to come together to make the disruption more than just a new technology, so it is a new experience people want to consume."

Strategic partnerships based on vested interests are changing supplier relationships. This stems partly from growth in cross-cultural collaboration as companies engage with a wider range of partners. These partners offer more extensive opportunities, as vested interests mean that partners are dependent on each other to fulfill their business commitments.

Productivity

Standard measures of productivity are not always sufficient to measure the financial success of innovative products or processes. Employees are reluctant to risk their careers unless they are evaluated through appropriate measures of productivity and performance. Using the right measures (such as customized performance indicators) is also necessary to boost stakeholder and investor confidence.



Business agility
 In a business environment where profit and profit potential are gained through tangible and intangible goods, new business models are designed to support leaner companies that access skills, talent and IP through external relationships. This enables organizations to respond more quickly to changing opportunities, with financial capital, talent and operational flexibility built into their business model.

However, agility differs according to industry sector. Regina Bell, Director of Strategic Market Intelligence at Ernst & Young LLP, says, "Those engaged in major changes, such as information-based companies in music, games, entertainment and telecoms, need an acute focus on business agility, while physical industries with high capital intensity, such as agriculture, metals and mining, and Oil and Gas, prioritize productivity and sustainability."

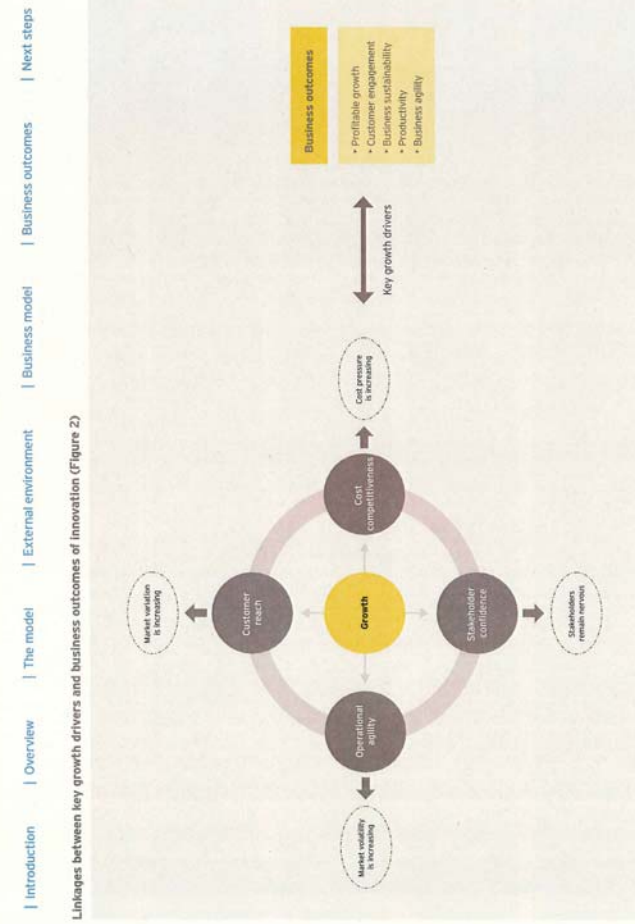
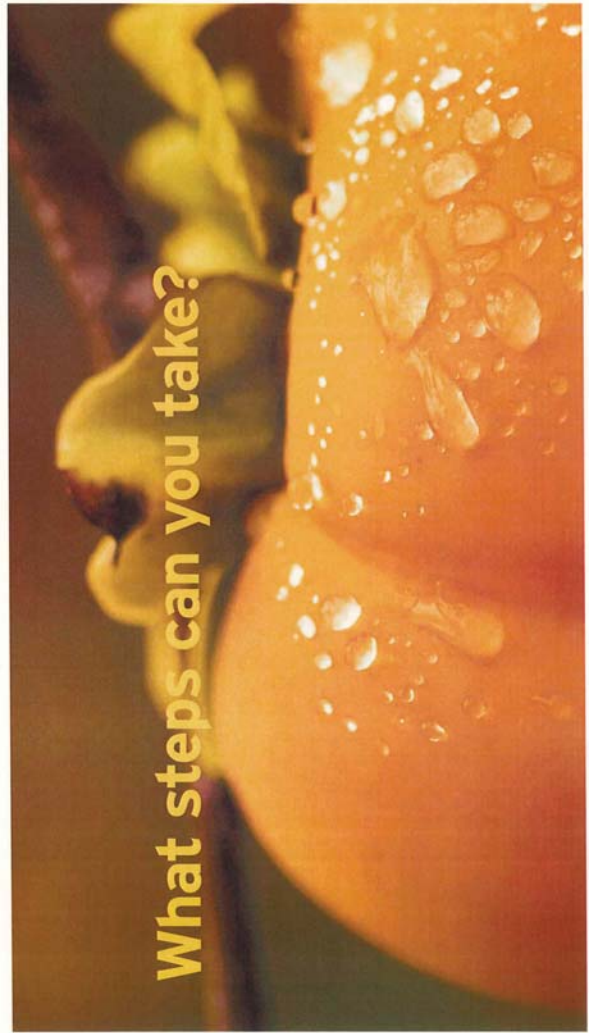


Figure 2 shows the linkages between business outcomes and key growth drivers, the four drivers of competitive success – customer reach, operational agility, cost competitiveness and stakeholder confidence – that Ernst & Young has identified through extensive research. Ability to execute against these drivers is what differentiates high-performing companies from the rest of the pack. These high achievers keep a laser-sharp focus on the four drivers, and they strike the right balance in their approach to each one. In light of today's increasing market variations, volatility, cost pressures and stakeholder nervousness, the outcomes that innovative companies aim to achieve are closely related to these essential drivers of business growth. The best innovators, however, take these growth drivers a step further, allowing the drivers to evolve over time – progressing, for instance, from customer reach to customer engagement and expanding operational agility into business agility, thus taking the growth drivers for successful companies to the next level.

2. Growing Beyond: how high performers are competing for growth in difficult times. Ernst & Young, 2014.



What steps can you take?

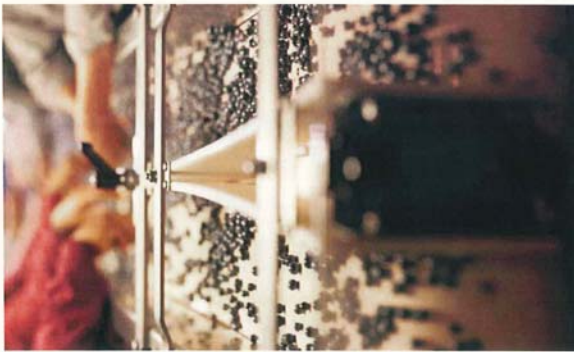


How can we help?

If you are looking to innovate, consider what we can offer. Ernst & Young is a global organization with 152,000 talented professionals who have a shared way of working and a commitment to quality. This allows us to put together a team that can give you the seamless service you need – anywhere in the world.

We have an important presence in all of the world's rapid-growth markets and provide global services in Insurance, Risk, Tax, Finance and Advisory, as well as Strategic and Financial Markets. Our experience of working with some of the world's most innovative companies gives us insight and knowledge. Pulling together the leading talent in our sector, we can help you manage and capitalize on the opportunities of the external environment, handle all the components of the innovation spiral and align your business strategy to achieve the desired business outcomes.

No matter what your innovation challenges are, we can help.



Investing for growth

Navigation arrows

Growing Beyond 30

It's difficult to be innovative in a world where competition comes at you from all sides. Companies from emerging markets are coming up with breakthrough products and services all the time. Size is no longer important as small players grab market share in niche areas. Engaged customers, aided by social media, are changing traditional R&D. Yet the spiral approach is a robust process for innovation that, if followed carefully, can provide flexibility and structure for companies of all types, regardless of size or industry sector. Our research found that the following tactics are essential for the spiral approach to work, as they help companies progress from generating ideas to implementing them quickly:

Get ideas from everywhere
 "Having as many ideas as humanly possible, no matter where they come from, is a critical ingredient to thinking, to ideating," says the vice president of a US-based maker of clothing, apparel and climbing gear.

More in-depth insights into key innovation issues will follow in subsequent reports.

3 Growing Beyond: How high performers are competing for growth in difficult times, Ernst & Young, 2011.

Investment 2.0 – a spiral approach to business model innovation

Navigation arrows

Growing Beyond 29

About the research

This qualitative research initiative was developed in collaboration with insight-led consultancy Meridian West (www.meridianwest.co.uk).

We used a hypothesis-led approach to explore how innovation is changing with a special focus on innovation in the business model and how this facilitates competitive advantage.

We designed the research to provide a synthesis of expert opinion and leading edge experience from three groups of participants: Ernst & Young partners; leading academics in the field of innovation; and corporate leaders. A series of face-to-face and telephone interviews were carried out with 45 participants during Q1 and Q2 of 2012. Participants represented a range of different industries across Europe, the US, Africa, Brazil, India and Russia. The research findings informed the development of a framework for strategic innovation in the new corporate ecosystem.

We sincerely thank our participants for generously sharing their views and experiences. A full list can be found on the following page.

Navigation arrows

Investment 2.0 – a spiral approach to business model innovation

Growing Beyond 31

Whom we spoke to

Alexander Lüjck
 Founder and CEO
 SourceCloud
 Germany

Alison Moore
 Senior Vice President
 Digital Products
 HBO Subsidiary
 of Time Warner
 US

Alistair Hughes
 Performance Improvement
 Advisory Senior Manager
 Ernst & Young LLP (UK)
 UK

Andreas Epinger
 VP of Technology
 Management
 Johnson Controls
 Germany (US HQ)

Andrew Dwan
 VP of Business
 Network & Architecture
 Level 3 Communications
 US

Annam Varghese
 Vice President Design
 Executive Financial Services
 PwC Ltd.
 India

Ben Parsons
 EVP of Human Resources
 ARM Holdings
 UK

Brian McAuliffe
 Director of Economics
 and Senior Associate at
 the Centre for Economic Research
 NESTA
 UK

Brook Porter
 Partner
 Advisor Review, Catalyst
 & Byers
 US

Cheryl Orisk
 Advisory Leader
 Ernst & Young LLP
 US

Dave Padmas
 Partner - Advisory
 Ernst & Young LLP
 US

Dino Wuheing
 Managing Director for Hair
 International Business
 Hair Group
 China

Dr. Brian Junling Li
 VP, CIO Office
 Alibaba Group
 China

Dr. Christina Lumpe
 Founder and Intermobial
 Chairman
 Boston Power
 US/China

Dr. Mukul Saxena
 Senior Vice President and
 Head of Corporate Research
 and Technologies
 Sunmeters
 India (Germany HQ)

Dr. Neelam Aleyan
 Managing Partner
 Tripartite Ventures
 US

Francis Evelyn
 Performance Improvement
 Ernst & Young LLP
 US

Guang Juggi
 Knowledge Associate
 Ernst & Young LLP
 China

Guy Skala
 Founder, Chairman and CEO
 Sqaureage Technologies Inc.
 Israel

Jim Egan
 Chief Operating Officer
 BBC Global News Ltd.
 UK

John O'Halloran
 President
 Sutton Energy Limited
 India

John Wallace
 Chief Executive Officer
 Virtual City
 Kenya

Larry Keeney
 President
 Iodine
 Sweden

Laurens van de Vijver
 Global Marketing Director
 GANT
 Sweden

Lee Turington
 VP of Global Product
 Management
 Priceline Inc.
 US

Mark Borras
 Partner - Advisory
 Performance Improvement
 Ernst & Young LLP
 US

Mark Vachon
 Vice President
 GE Examination
 US

Markus Heinen
 Performance Improvement
 Advisory
 Ernst & Young LLP
 Germany

Matt Webb
 Chief Executive Officer
 Berg Ltd
 UK

Michael Leibrich
 Chief Executive Officer
 Bloomberg New Energy
 Finance
 UK

Investing for growth

Navigation arrows

Growing Beyond 32

EY Global Center for Entrepreneurship and Innovation



Growth is at a premium as businesses navigate economic headwinds and a new world order in which disruptive technology is enabling new business models and new ways of working. Against this backdrop, only the most innovative and entrepreneurial leaders will be able to grow – successfully identifying the opportunities and innovating the strategies, products, models and processes that will generate demand, boost productivity and increase employment.

Our Center for Entrepreneurship and Innovation is here to help you on your growth journey with inspiration and guidance from fellow entrepreneurs. It showcases our services, programs and events from all around the world and provides access to our experience and extensive global network.

www.ey.com/entrepreneurship

Maria Pinelli
Global Vice Chair – Strategic Growth Markets
London, UK
maria.pinelli@ey.com
+44 207 980 0960

Herb Engert
Americas Strategic Growth Markets Leader
New York, US
herb.engert@ey.com
+1 212 773 6202

Ringo Chai
Asia Pacific Strategic Growth Markets Leader
Singapore
ringo.chai@ey.com
+66 755 2502 8298

Andrea Vogel
EMEA Strategic Growth Markets Leader
The Hague, The Netherlands
andrea.vogel@ey.com
+31 88 407 4070

Toyohiro Fukuda
Japan Strategic Growth Markets Leader
Tokyo, Japan
fukuda.tyho@shimizu.ey.jp
+81 3 3503 1100

Investing for growth

Navigate

Philippe Klein
EVP, Corporate Planning,
Product Planning
and Programs
Paris, France

Ragna Bell
Director of Strategic Market
Intelligence
Ernst & Young LLP
US

Neil Hastings
Managing Director
EY Advisory
UK

Nelson Levy
CEO
Buenos Aires, Argentina

Pietro Paolo
Advertising network, venture
company in South America
Brazil

Shaf Agassi
Founder and CEO
Better Place
Israel

Tom Kawasaki
Vice President Strategy and
Alliances
Xerox Innovation Group
US

Tom Ryan
CEO
Cofounder
US

VR Ferosa
Managing Director
SAP Labs
India
(Germany) HD
Retail

William Blissett
Managing Director
Pulsar Overseas Pvt Ltd
India

William Jackson
EVP,
Operations & Innovation
Johnson Controls
US

Xander Slager
CEO
UnitedSaves
China

Yumna Madi
Chief Business Development
KumbSoul
Egypt

Innovation 2.0 – a new approach to business model innovation

Navigate



Growing Beyond

In these challenging economic times, opportunities still exist for growth. In *Growing Beyond*, we're exploring how companies can best exploit these opportunities – by expanding into new markets, finding new ways to innovate and taking new approaches to talent. You'll gain practical insights into what you need to do to grow. Join the debate at www.ey.com/growingbeyond.

Ernst & Young
Assurance | Tax | Transactions | Advisory

Abdul Errol & Young
is a leading global leader in assurance, tax, transaction and advisory services. Across our 152,000 people we apply the same high standards and an unwavering commitment to quality. We make a difference by helping our people, our clients and our wider communities achieve their potential.

Ernst & Young refers to the global organization of member firms of Ernst & Young Global Limited, each of which is a separate legal entity. Ernst & Young Global Limited, a UK company, limited by guarantee, does not provide services to clients. For more information about our organizations, please visit www.ey.com.

© 2012 EY USA Limited.
All Rights Reserved.
EY Inc. 150125



Investing for growth

提案 49 (個人)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

ワイヤレスクラウド、スマートグリッド、センサーネットワーク、M2M ネットワークなど、今後の無線アクセスネットワークは、社会的な課題を解決するサービスや新たな産業創出につながるサービスイノベーションのための社会インフラとして、その重要性は言うまでもありません。従って、第5世代以降のワイヤレス通信技術は、至るところにある省電力で簡易なアンテナ装置で指数関数的に増大する瞬間トラフィックを取り扱わなければなりません。これには周波数も信号形式も異なる種々の無線方式を駆使する必要があり、そのためには無線アクセス部分とバックフォールとなるブロードバンド光アクセスを柔軟に接続できるバックフォールネットワークの研究開発が重点的に取り組むべき開発分野と考えます。我が国は、無線周波数資源を最大限に有効利用する技術をはじめとする無線通信技術と FTTH の普及率を見ても分かる様に光ブロードバンド技術の両者とも、世界をリードする技術を持っています。固定通信である光のブロードバンドに多数の無線サービスを経済的に効率的に収容できるようにする光と電波を融合したネットワークに関する研究開発は、今後、我が国が強みを発揮でき、かつ、急務な研究開発分野と考えます。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

--

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

--

提案50（企業）

（1）重点的に研究開発に取り組むべき分野

遠隔地の人とあたかも同じ場所にいるような感覚でコミュニケーションを行うことができる超臨場感コミュニケーション技術分野。特に我が国がリードしている高精細映像技術や立体ディスプレイ、ロボットなどの技術を、ユーザーエクスペリエンスや産業上の利用価値の観点から統合する応用システム分野を重点分野にすべきだと考えています。

例えば、地方に在住していてもあたかも同じオフィスにいるような感覚で同僚と仕事をすることができるテレワークシステムになります。

詳細は以下をご覧ください。

<http://reality.ei.tuat.ac.jp/urcf/>

http://reality.ei.tuat.ac.jp/urcf/urcf_tw_suggestion2011.pdf

（2）研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

（3）その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

超臨場感テレワークシステムが、広く社会の人々の働き方に変革をもたらすシステムであることを実証するために、複数のモデル企業・地区を設定し、業務内容や組織規模などが異なる様々な働き方においてモニタ評価を行なうことが望ましいと考えます。例えばテレワークにより就業は広域で行ない、生活は地域で行なうことで、エネルギーの地産地消を実現するような社会実験になります。企業や自治体が協力して、このような実験を行なうことを希望いたします。

提案 5 1 (大学)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

重点領域として「サステナブル・イノベーション」を挙げます。従来の消費者の購買活動は、企業のイノベーションにより生み出された製品を消費者が取捨選択するというスタイルが主流でした。我々は、開発者と消費者の壁を取払い、消費者が自分自身や家族、その地域文化が本当に必要としている製品の開発や改良に積極的に参加し、イノベーションを創出していくスタイルの重要性を主張したいと思います。

これを実現していくために具体的に2つのICT重点課題を掲げます。

1つめは、生活者の「懐に入り込むコンピュータ」の実現です。ユビキタスコンピューティングによって小型化コンピュータが衣服や日用品レベルに組み込まれていき、生活者の「懐」に入り込んでいくことで、コンピュータを意識的に使用せずとも、生活者は情報環境と常につながることができるようになります。これにより生活者は日常の生活様式を崩すことなく行動や感情状態が抽出され、状況に合った温もりのあるサービスを自然に受け取ることができようになります。

2つめは、「懐に入り込むコンピュータ」によって生活者から取得した日々の「膨大なデータ（ビッグデータ）」の解析です。取得できた生活者の行動や感情データによって製品の使い心地や居住空間の快適さを理解できるようになります。このビッグデータを統合して分析することで、万人が満足できるユニバーサルな製品を開発でき、一方生活者個々のデータに焦点を当て分析することで、個人の欲求や、その地域文化に合わせて最適にカスタマイズされた製品や居住環境を提供できるようになります。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

消費者と開発者の潤滑剤となるのが「リビングラボ」と呼ぶコミュニティです。

「リビングラボ」の初期戦略として、まずは各都市に存在する科学館を、科学技術の普及啓蒙でなく、新しいイノベーション創出スタイルを実行し、発信するエンジンとして利用していきます。この科学館に未来の生活空間としての環境を用意します。来場者はこの環境に滞在し、空間に溶け込んでいる製品や研究物を使用することで、使い心地を開発者や研究者にフィードバックできるような仕組みになっています。また、来場者はその生活空間で「自らの身体を動かし」「家族や科学コミュニケーターと対話しながら」未来の生活空間を発想できます。さらに、来場者が発想したアイデアを具現化するために、その場で研究者や開発者とともにプロトタイプし検証できる環境になっています。

消費者が開発ルームで開発したシステムを次に訪れた来場者にデモンストレーションをするというループを作り、「イノベーションを連鎖」させていくことも可能です。来年度から我々の研究グループも日本科学未来館の一区画を借りて上記の取り組みを実践していく予定です。

このように「リビングラボ」を通じて、消費者と開発者が混ざり合いながら、議論、実装、実証というループを何度も繰り返していくことで、「個人の欲求」や「地域文化」を見つめ直し、本当に必要としている製品を開発することができるようになると思っています。この消費者駆動型の新しいイノベーションスタイルは、「持続可能な地域社会の構築」に貢献することができます。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

(1), (2) を実践していく上で想定されるパイロットプロジェクトは次の通りです。

- ・ 生活空間で人に長時間密着する「懐に入り込むコンピュータ」の基盤技術の構築
- ・ 日常生活の「ビッグデータ」から製品の使い心地や居住空間の快適さを分析する手法
- ・ 消費者と開発者が地域単位でコミュニティ「リビングラボ」を形成して、個人や地域文化のニーズを具現化し、持続可能な社会を構築していく、サステナブル・イノベーション創出の枠組み

提案 5 2 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

- ①「クラウド」：高信頼クラウド
 - ・ミッションクリティカルな業務や社会インフラ等の大規模システム、基幹システムへの適用拡大に対応したクラウド技術の確立
- ②「スマート」：ICT×社会インフラ
 - ・コアとなるソリューションの開発・整備
(EAM(資産管理)、GIS(地図情報管理)、MDM(メタデータ管理)等)
- ③「ビッグデータ」：ビッグデータ利活用PF
 - ・ビッグデータ利活用を支えるプラットフォーム技術の確立
(SDN、DBM等)

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

- ①実証実験を通じた実績・ノウハウの構築と実案件への展開
- ②テストベッドの整備(普及促進、アプリケーション開発、相互接続検証、プラットフォーム開発、PoC(Proof of Concept)等の様々な用途・目的別に整備が必要であると考えられる)
- ③ICTシステムを社会インフラシステムやサービスとパッケージ化し海外に輸出できるよう、研究開発当初から新興国等との連携関係確立が望まれる。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

記載なし。

提案53-1 (団体)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

・リアルコミュニケーション技術

・日本では、少子高齢化が進み、高齢者の割合が増加して労働力人口が減る状況にある。また、ある世論調査では人が「心の豊かさ」を実感する主な条件は「健康」「家族のきずな」「経済的な豊かさ」「将来の生活への安心感」「時間的な余裕」「趣味の充実」であると報告されている。こうした背景を意識し、ICT技術によって元気なシニア層や子育て世代の女性の活力を支援し、心の豊かさを実感しながら社会参画を最大化できる視点での研究開発が必要である。そのためには、自宅に居ながらあたかも職場にいるのと同じように仕事ができるテレワークなど、遠隔地においてもその場にいる感覚が得られる技術の研究開発が望まれる。この核となる要素技術として、遠隔地に居ながらもあたかも対面しているのと同じような感覚でのコミュニケーションを実現するリアルコミュニケーション技術があり、テレワークだけでなくヘルスケアや高齢者介護などのライフサポートサービスなどへの応用も想定され、波及効果は極めて大きい技術と考えられる。

・今後日本では労働力人口の減少が予測されているため、そのための対策を今から講じる必要がある。

・日本はFTTHの普及率で世界的な有意性を有しており、固定系の高速ネットワークを活用して少子高齢化といった日本が直面する課題にあったサービスが普及する事で、ICT技術における世界的な有意性が確保できる。

・リアルコミュニケーション技術における研究開発費用の支援、社会実装・実証実験を容易に行える実験環境構築への支援、実証実験で得られた知見を社会実装する際の社会制度への反映（特に、医療応用を対象とすると社会制度への反映が重要となると考えられる）などを期待する。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

・リアルコミュニケーション技術に関しては、今までも研究開発がなされてきたが、まだ十分遠隔地の人とあたかも同じ場所にいるような感覚が得られるところまで至っていない。そのため、この技術分野における研究開発費の支援の強化スキームが最も重要である。

・民間では要素技術の開発や要素技術を組み合わせたアプリケーションをデザインするが、国ではデザインしたアプリケーションを実証する実験環境を構築する際の費用的な支援を期待する。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

・あたかも対面でコミュニケーションしているかの感覚を遠隔地でも得られることが重要となるアプリケーションの一例として、今後の高齢者などが遠隔地から社会参画できるユースケースを想定する。例えば、組み立て作業や故障修理などを行っている若手作業者を遠隔地から指導する熟練作業者を想定した遠隔作業支援プロジェクトを提案し、必要な要素技術の研究開発および実証実験を実施する。将来イメージは以下の図の通りである。



別のユースケースとして、家にいる患者が病院の医師とネットワーク越しに対面コミュニケーションを行い、非定形的な医療プロセスを遠隔で実現する遠隔診察プロジェクトを提案し、必要な要素技術の研究開発および実証実験を実施する。このプロジェクトでは、遠隔地にいる患者を病院へ搬送する必要があるか、そのまま安静にしておくだけで良いかをスクリーニングする事を目的に、医師が患者を診察するプロセスを遠隔地にながら実現するものである。このような遠隔医療の適用はまだ日本では実現できていないが、安心した社会生活を送るためにも重要なサービスと考えられる。また日本だけでなく外国でも深刻な問題であり、世界的にも応用が想定される。

このように様々なアプリケーションを想定した研究開発プロジェクトの実施を行う。

・遠隔作業支援や遠隔診察などへの応用が想定され、新たなビジネスの創出が期待できる。さらには、テレビ会議の高度化などにも要素技術は応用されることが可能となり、波及効果は大きい。

・特に研究開発費の支援および実証実験環境の構築のための支援、遠隔医療を対象とした場合は実証実験で得られた知見を社会実装する際の社会制度への反映を期待する。

提案53-2 (団体)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

・ユーザセントリックなリッチコンテンツ技術

・現在ではブームも沈静化した。2010年に3Dブームが起こった。これ以前にも3Dブームがあったが、ブームが去ると社会に何も残らなかったのは大きく異なり、今回のブームの結果、映画館での3D上映として3Dが社会実装されるに至った。現在でもハリウッドで3D映画の制作が行われている。現在の3D映画は特殊な眼鏡をかける方式であるが、人に与える影響を軽減するためには眼鏡無しの3Dが期待されている。さらに、4Kや8Kといった超高精細映像技術の進展により、2016年には8Kの実験放送や2020年には商用放送が計画されるなど、3Dや4K・8Kを始めとした映像コンテンツが今後も社会に普及されようとしている。このように3Dや4K・8Kのインフラが整ってきており、これらインフラを利用するリッチコンテンツ関連技術を重点的に取り組む事が今後の新たなイノベーションを創出するにも重要であり、しかも今が最も良いタイミングである。

・近年、日本における映像関連産業の競争力は相対的に低下しているが、決して技術そのものが劣っている訳では無い。また、初音ミクを始めとして日本のCGやアニメが世界的にも注目されており、映像コンテンツ制作という観点でも日本は世界をリードしている。そのため、今後3Dや4K・8Kが社会展開していく中で、日本が強い映像を中心としたコンテンツ産業で今後も世界をリードし続けるための施策が重要である。ただし、日本ではこれまでハードウェア中心の開発を進めてきたために現在の競争力低下を招いたと考えられる事から、この反省から今までの延長ではない新しい目標設定が必要である。具体的には、一般生活者に支持されるユーザセントリックなサービス・アプリケーション創出といった視点で目標設定が重要である。

・一般生活者に支持されるユーザセントリックなサービス・アプリケーションといっても様々なものが考えられるが、例えば、人にとって心地よいあるいは快適なナチュラルインタラクション技術や人間の記憶や体験などの機能を活用することで人がより高い臨場感を与えることができる技術（ヒューマンメカニズムに基づいたコンテンツ制作技術）などが基盤技術になり、これらへの研究開発の実施が重要となり国にはこの研究開発費の支援を期待する。他にも、映像を配信するインフラとして放送と通信があるがこれらの連携が重要となるが、通信と放送との連携については、ハイブリッドキャストやセカンドディスプレイなどで検討が行われているものの、著作権など既存の権益が絡みなかなか踏み込んだ連携サービスが提供できないでいる。そのため、既存の権益を考慮しなくてもリッチコンテンツを一般ユーザに配信し、ユーザからのフィードバックが得られる実験環境の提供を国に期待する。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

・前記に示したユーザセントリックなサービス・アプリケーションを実現するには、コンテンツ制作技術だけでなくネットワークインフラ上での配信技術やモバイル端末でのリッチコンテンツ表示技術など多岐にわたる。また、研究開発からサービスまでをトータルにデザインできる人材が必要となるが、この人材を育成するには、実証実験とユーザからのフィードバックを何度も繰り返して経験することでそのセンスが磨かれると考えられることから、アイデアを直ぐに具現化し実験するサイクルを早く構築することが重要となる。これらのためには、関連技術者を組織化したオールジャパン体制の構築が望まれる。この体制下において、ユーザセントリックなサービス・アプリケーション創出に必要な要素技術の研究開発や実証実験を実施することが必要である。

・リッチコンテンツ分野に対して上記に示した内容を費用面で支援することが国として必要である。一方、民間では個々の技術開発やビジネスプラン構築などサービスの商用化に向けた具体的な取り組みを行う。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

・リッチコンテンツを活用した様々なサービスを社会実装し、広くユーザに利用してもらってフィードバックを得るためには、商用化されているインフラの利用が必須である。しかし、一般に商用インフラを実験に利用する事はほとんど不可能であるため、商用インフラ上でも実証実験と割り切ってサービスの提供が行えるリッチコンテンツ実験特区（比較的若者が多い場所）を指定した上で、例えば、リッチコンテンツの一つのサービスとして期待されている自由視点放送をプロジェクトとして提案する。

・自由視点放送では、放送局制作の映像を通信ネットワークで配信してスマートフォンなどのモバイル端末でインタラクションしながら映像を視聴できる。ユーザは放送局が意図して制作した映像とは異なり、自身が見たい視点から映像を視聴できるようになる。例えば、サッカー中継で放送局はフィールド全体を見渡す映像を制作して放送するが、自由視点放送を受信したユーザは自身のモバイル端末で特定の選手の目線の映像を視聴する事が可能となる。このようにユーザは放送局制作の映像を異なった視点で見ることができ点で、放送・通信の連携サービスとして現在検討されているハイブリッドキャストやセカンドディスプレイと言ったサービスよりも踏み込んだ放送・通信の連携サービスである。このサービスが一般ユーザに受け入れられれば、放送・通信の連携がさらに一歩踏み込んだ新たなビジネス機会が創出されると期待される。

・上記のような放送と通信の連携は、放送局が意図して制作した内容をユーザが勝手に改編する事に対する抵抗が大きな障壁になっていると想定されることから、放送局が納得できるような社会制度（ルール）作りを政府に期待する。

提案 54 (団体)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

我が国の進むべき道は、大量生産で安価なものを作るのではなく、高い対価を払ってでも手に入れたいと思ってもらえる製品やサービスを世界に提供することと考えます。

そのため方策の一つとして、他国に模倣されにくい日本文化の強みである「職人技によって産みだされる独特な様式美、形式美、スタイル」を情報として扱い、製品設計などに役立てる知見を広めることが重要です。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

「スタイル情報学」はそのような目的のための学際的な研究分野として提案するものです。例えば、以下のようなテーマが考えられます。

- スタイル／様式に関する計量, 検索, 共有が可能なデータ表現
- スタイルに関する類似性の認知的尺度
- 情報表現のスタイルがもたらす効果の検証とその応用
- 円滑なコミュニケーションを支援する環境や情報呈示の様式
- スタイル記述を介したビッグデータの知的フィルタリング

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

提案 5 5 (企業)

(1) 重点的に研究開発に取り組むべき分野

- ・ BOP (Base of Pyramid) 層が抱える貧困・食糧難・病気など多くの社会的課題を解決するために、BOP 層の生活に貢献する ICT の利活用の研究開発が重要である。
- ・ 従来の ICT は先進国の企業のオフィスや個人ユースを目的に進化してきたが、BOP 層向けには彼らの現場ユース起点での新たな発想が必要となる。特に、彼らの主要産業であり、生命の糧である農業にフォーカスした取組を行うことで、BOP 層の収入基盤に貢献しつつ、人口爆発時の日本や世界の食糧担保につなげる可能性を秘めている。
- ・ 現場ユース起点での ICT とは、パソコン・携帯・スマホという形だけではなく、現場作業で長年培われてきた農機具などの道具に ICT 機能を融合させて、携帯などを介したインターネット連携が一つの方向である。またそれらが普及するためには、それぞれの現場に見合った適正な品質・コストで実現することが重要であり、従来のありもののモノでは実現はできず、新たなモノづくりが必要である。
- ・ また、農業技術・営農管理を支援する ICT の研究開発は、先進国側からの押しつけではなく、その ICT 自体も現地の人材や企業と一緒に開発し地産地消に持っていくことで、BOP 層への新たな産業育成と就労増につながる可能性を持つ。従来の先進国主導での技術開発・製品供給という構造から、BOP 国での内需活性化や、BOP 発の技術・製品供給というリバースエンジニアリングイノベーションを支援することで、グローバルな視点での社会構造の変革につなげていくことが重要となる。
- ・ その変革を日本が持つものづくり技術と農業指導技術を融合して、積極的に貢献することで、現在日本企業がほぼ手つかずの 5 兆ドルと言われる BOP 市場の開拓を行いつつ、日本のグローバルなポジションを上げて日本の国益に貢献していくことが重要である。

(2) 研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

- ・ BOP 向けのソリューションを見つけるためには、環境の全く異なる国内でいくら考えていても難しく、彼らの現場に ICT の開発者が自ら出向き、彼らと同じ目線で課題を見つつ、ICT 開発者ならではの彼らが気づかない視点での解決手法を考え、プロトタイプを作り、何度も試行錯誤を行う手法が必要と考える。
- ・ さらに、派遣する ICT 技術者は一人だけでなく、バックグラウンドが同じ人であっても複数の人数で一度に行き、複眼的に課題を見ることで幅広い提案が生まれる可能性を生む。また、ICT 以外の農業技術者など多方面のメンバーとチームアップをし

ていく。多少非効率と思えるが、同じ場所に何度も複数のメンバーで行き来することで、新しい提案が生み出せる可能性を生む。

- ・ 現地のパートナーや主役となるキーメンバーとの信頼関係を構築することも重要だが時間がかかる。BOP ビジネスはリバースイノベーションを惹起させる機会であると共に、BOP に係わる国連開発目標の実現は日本政府の責任であり、一企業の派遣調査だけではなく、国を挙げて長期の継続的な調査を実施すべきである。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

- ・ 国内では現場目線での農業 ICT の開発を農作業者と一緒に開発しており、ICT 自体も簡易な部品を使ったプロトタイプを安く作り、複数の畑にばら撒き、個別の畑の状態を連続で監視することで、あらたな知見を得ることができ、営農指導につなげるサービスモデルの構築を行った。さらに、地元の学校や企業と連携した地産地消モデルをトライしている。
- ・ この手法をグローバル、かつ BOP 市場でトライすることで、新たなイノベーションを起こしていく。
- ・ たとえば、人口 8,300 万人のエチオピアでは、人口 80%以上の 7,000 万人が農民であり、周期的な旱魃、過放牧による土壌劣化、森林破壊で深刻な農業状況であり、ICT や農業技術指導でできることはあると考えられている。農業の安定化を行うことで、金融投資・天候インデックス保険との連携のビジネスモデルも検討できる可能性を秘めている。

提案56（企業）

（1）重点的に研究開発に取り組むべき分野

【取り組むべき分野】

無線通信ネットワーク。

現状よりより高い周波数を利用する、フレキシブルブロードバンドネットワーク。

利用を単に現在の携帯電話網の延長線上にあるものではなく、ワイヤレスブロードバンドの特性に加え、低遅延性をはじめとして今後市場が大きく広がる m2m(machine to machine)にも適し、急激な負荷変動にも強く、耐災害性や自律性をもつことで安心安全に大きく寄与するもの。

端末側としては、スマートフォンもあるが、最終的には切手サイズを目指し汎用 I/F をもつ無線モジュールにより、容易に m2m を実現出来、現在の Wi-Fi の先の技術として、品質保証のある無線 LAN のような魅力のあるものとする。

【取り組むべき時期】

携帯電話における新しい周波数の導入を考えると、この一年以内に着手することが望ましい。

【我が国のリード】

例えば、ワイヤレスブロードバンドにおいては、我が国は世界一の質と規模を有する WiMAX (IEEE802.16e) のインフラをもち、成長を続けている。

さらに、LTE においても、その標準化を行っている 3GPP で NTT Docomo, KDDI などが積極的に活動し、新しい技術提案を盛り込んだ寄書等を行っており、プレゼンスは大きい。

【国に期待する役割】

法制度に関して、この新方式を活性化し有効活用出来るよう整備を期待する。

（2）研究開発成果をイノベーション創出につなげる手法

【導入すべきスキーム】

本研究開発は、現在の携帯電話ネットワークを大きく拡張させ、新しい産業基盤と提供する。

本無線通信システムは、高い周波数における特徴である小セルで広帯域であることを利用して、従来システムでは必要とされた制御信号を見直し、大幅に削減する。加えて、無線フレームの中身を大幅に簡素化する。これにより超高レスポンスを得られ、有線で

ないと考えられなかった機器制御への無線の活用の道が拓ける。また、非常に大規模な数の専用線を提供出来るので、従来は大企業でしか利用出来なかった高セキュリティで使いやすい多地点を繋ぐイントラネットワークを、零細企業や単身赴任のいる家族にも提供出来る。

このような革新的な通信インフラは、従来の単なる広帯域データ伝送、マルチメディアなどのアプリケーションだけでは十分に活用出来ない。

このため、産学官一体となり、特に運輸、住宅、公共事業、生活支援・介護、医療など特に高い安全性、通信必達性が求められる分野での議論を広く起こし、試験的な街づくりなどを行うことが有効と考える。

【民間で取り組むべきもの、政府で取り組むべきもの】

民間は試験的なサービスを通じての新アプリケーション分野の創成に取り組むべき。

政府は、場の提供及び法制度の整備により、それらのアプリケーションの国民への理解浸透、市場への出口を広げるよう取り組むことが期待される。

(3) その成果が実用化され広く社会で使われることを念頭に置いたパイロットプロジェクト

運輸、住宅、公共事業、生活支援・介護、医療など特に高い安全性、通信必達性が求められる分野での新サービスを試験的に導入する街づくり。

本無線通信システムは、従来の大都市から徐々に広げて行かなくてはならない中央集権型の無線システムとは違い、その高度な自律性を利用することで、同時にいくつもの街や村でスモールスタートしてもアメーバのように広げて行き最終的に一つの無線システムとして出来上がるという特長をもつ。

例えば、復興を進める個々の地域から別々にサービスインしていき、徐々にエリアをお互いが重なり合うまで広げたのちにそれらを一体化していく広域実験などもプロジェクトに加えることで、拡張性と、自律性に基づく耐災害性を実証出来ると考える。