

新たな事業環境変化に対応する
日本の新産業の創造
に関する提言

平成29年5月

一般社団法人 **技術同友会**

目次

I. 提言

提言1 事業戦略の視点変更に関する提言	1
提言2 産業生態系の変化に適応した環境整備に関する提言	2
提言3 企業間融合の促進に関する提言	2
提言4 経営者の経営力向上に資する情報・知見の収集に関する提言 ...	2

II. 本提言における問題認識・背景

1. 産業生態系の変化.....	3
2. IoTなどの進歩への対応ステージ.....	3
3. 新しい事業環境下での新事業の可能性の視点.....	5
4. 実行が遅い要因とその対応策に関する提言の柱について.....	6

III. 本提言に至る委員会での議論

1. 事業戦略の視点変更に関する議論.....	7
2. 産業生態系の変化に適応した環境整備に関する議論.....	16
3. 企業間融合に関する議論.....	16
4. 経営者の経営力向上に資する情報・知見の収集に関する議論.....	16

参考資料1 4つの提言の構造説明.....	18
参考資料2 一般社団法人技術同友会について.....	19
参考資料3 調査委員会概要.....	20

I. 提言

我が国は、長い間、産業として、ものづくりに強みを持ち、この強さを武器に輸出を推進し国力を高めてきた。このものづくりの強さは、品質の均一さ、コストの安さそして性能の優秀さで、それらを武器に世界に物を売り込んできたことにある。

しかし、この時代の産業構造は、以下のような段階を経て大きく変化してしまったと言わざるをえない。

第一段階：発展途上国が最新の技術を導入して大量安価に物を作れるようになった。

(途上国の経済発展)

第二段階：新しい需要を満たす新商品が出にくくなった。(需要創造の時代)

第三段階：ICT 技術の進歩によってもたらされた産業生態系の変化であるが、日本全体としては適切な産業構造転換ができていない。(物のサービス化、ビッグデータの活用、etc)

このように、産業構造は、単なるものづくりの時代から大きく変わってしまったように見えるが、多くの日本の製造業は、この環境に必ずしも正鵠を得た対応ができていないように見える。

本提言は、この環境下で新事業を興し、日本が経済大国として存続し続けるために企業はいかにあり、いかなる戦略思考をすべきか、それを実現するためには何が障害になっており、それを排除するためには何をすべきかを、「事業戦略の視点変更」「産業生態系の変化に適応した環境整備」、「企業間融合の促進」並びに「経営者の経営力向上に資する情報・知見の収集」の視点から、産業界に提言する。

提言 1 事業戦略の視点変更に関する提言

提言 1-1：需要創造の市場構造が進化しつつあるため、事業環境に対応した事業戦略を確立すべきである。

提言 1-2：IoT の時代に相応し、「単なる物販から、顧客の価値を最大化

するビジネス」への転換戦略を確立すべきである。

提言 2 産業生態系の変化に適応した環境整備に関する提言

提言 2-1：ICT 技術が全ての産業の要となるので、この関連技術を充実させる社内体系の整備を進めるべきである（教育体系、ミッション設定と評価、関連技術者の処遇体系など）。

提言 2-2：若手 ICT 技術者も含めた、企業間、産官学をまたぐ技術者相互の連携強化が図れる技術者のコミュニティ形成を進めるべきである。

提言 2-3：ICT 関連技術者を含め、新産業生態下で活躍できる人材を量的にも質的にも強化させることを、社会全体で取り組むべきである。

提言 2-4：新産業生態下では障害になる可能性のある法体系の見直しを図るべきである（個人情報保護法、独禁法、その他既存産業保護法等）。

提言 3 企業間融合の促進に関する提言

提言 3-1：産業界全体として、業界内の企業間競争を是とする視点から、同種企業間のパートナーシップを助長することを是とする視点への変更を重視すべきである。

提言 3-2：顧客価値創造には異業種との融合が不可欠であり、異業種企業間協業を強化すべきである。

提言 4 経営者の経営力向上に資する情報・知見の収集に関する提言

提言 4-1：世界的に、ICT やネットの手段を使って産業構造を変化させ、競争力を高め成長した事例を集大成し、産業界に提示する。

提言 4-2：経済同友会や科学技術と経済の会などと協調して各企業の新規事業創造責任者と技術同友会メンバーなどで、新産業経済下での新産業創造のあり方を議論する委員会を設ける。

II. 本提言における問題認識・背景

1. 産業生態系の変化

IoTやネット社会、AI（人工知能）などの進化は単なる技術の進歩に留まらず、社会の多くの局面に大きな変革を引き起こしている。産業界においても、産業生態系が大きく変化していると認識せざるを得ない。

その形態は、

(1) 新事業が新産業を創出する → 既存事業、産業を置換する

(2) 新産業が生活、社会、産業の価値を根底から変える

などであり、既存事業を潰さないイノベーションはあり得ない。

世界的に、この動向に対処する動きが、産業界を中心に試みられ、大きな流れとなっている。

上記のような、IoTを中心とした世界的な動向については、国の産業競争力会議の資料「日本再興戦略2016」などで詳細が述べられており、IoT、ビッグデータ、AI(人工知能)、ロボット等の新技術により産業構造が劇的に変わる可能性がある。それを「第4次産業革命」として社会の変革が進展すると捉えている。

また、経済産業省を中心とした「新産業構造ビジョン」においても、「第4次産業革命」の変革シナリオとして、産業・雇用の転換・流動化が進むと捉えられている。

上記方向性を先取りした形で、コマツ、クボタなどが「IoT活用による事業展開」を実施している。

2. IoTなどの進歩への対応ステージ

藤原洋氏の指摘¹にあるように、ネットなどの事業環境変化に対して、日本の産業界は対応が遅れ、結果として日本のGDPの成長を阻害した側面も大きい。

IoTやネット、クラウドコンピューティングなどの進展に伴い、「すべての産業でプラットフォームが主導的役割を果たす」との国領二郎氏の指摘²のように、社会は、POSによる販売情

¹ 「IoTと日本の未来」(藤原 洋氏 第523回例会卓話 2016.10.12)

² 『プラットフォームと企業戦略』国領二郎(慶応義塾大学教授)平成28年11月21日日経

報を得る時代から、POU(point of use)情報から個別の顧客情報が得られる時代が変わったと言える。更に情報処理技術の加速により、時系列と位置情報をつなげることで、容易に情報の価値を飛躍的に高められるようになった。

これらの傾向から、新しい事業では、売る前もしくはサービスを始める前から、売った後の未来が見える時代になったともいえる。その結果、いくつかの事業分野では、商品売るより、リースやシェアードサービスの形態を選択する動きも出ている。

このような事業環境の変化に対して、日本の企業が、今後IoTなどが進展する時代の産業構造に合わせて新規事業を興すには、3つのステージに分けて考える必要がある。

ステージⅠ：現在の産業構造や事業構造を変えずに、その事業の効率化、または競争力向上のためにIoTなどの手法を採用する。

ステージⅡ：現在の事業の商品が、顧客で求められていたり、結果として商品が使われている最終価値をより高めるためにIoTなどの新たな流れを活用する。

ステージⅢ：社会や産業界が、より高度なIoT化、ネット化などを活用し、社会に必要と考えるサービスを開始しそれを社会に提供する。

ステージⅠについては、ドイツを中心としたインダストリー4.0の動きなど、すでに多くのところで試行されており、対応策も答申がなされている。また行政やいくつかの企業で様々な取り組みがすでに実行されている。

ステージⅡについては、GEの例や、先行企業に多くの情報と利益を取られている現状がある。既存の事業を新しい事業環境下で発展させるためには柱の1つとして重要である。ただし、日本では数社を除いて、このレベルでの展開や事業モデルの転換も、まだ十分に追求できていない様には見えない。

ステージⅢについては、三品和広氏の「モノづくりでもインターネットでも勝てない日本が勝つためにはセンサーネット構想の実行にある」との指摘³を実行することであり、自動車メーカーでの将来の構想としての試みや開発なども含めて、今後重要と考えられる。

³ (『モノ作りでもインターネットでも勝てない日本が、再び世界を驚かす方法』三品和広(神戸大学大学院経営学研究科教授) 東洋経済新報社 2016年2月)

しかしながら、現時点では具体的構想が、明確には世に提示されていないように見える。従って当委員会は日本の産業界として、ステージⅡ及びステージⅢを推進、加速することについて重点的に検討し、これらを加速するための課題を抽出し、その対応策を提言するとともに、更にステージⅢについて現時点で考えられる構想の試みの試案の骨格を提言し、併せてステージⅡ、Ⅲを加速するための課題と対応策について付言する。

3. 新しい事業環境下での新事業の可能性の視点

- 1) 既存事業をIoTなどの発展に伴う新しい事業環境下の時代に合わせて、ステージⅡ以降の型で事業を発展させるためには、既存事業の顧客が、何を実現するために商品を買っているか、またはそれを使って何を達成させようとしているかを、徹底して見極めることが必要である。コマツやGEのように、従来のような、より性能の良い製品を、より安く大量に、素早く供給するだけの発想から脱却して、顧客の追求している価値を徹底して考える必要がある。

つまり「製品を売るだけではなく、事業は、製品を使って顧客が追求する目的を効率的に向上させる方法を提示すること」と考え方を变えることが重要といえる。

そのうえで、その顧客の製品に対する要求を満足させるために、現在の製品性能を変更することは無論、顧客の目的に沿った視点で、過去、現在のデータを徹底して解析し現状を整理したうえで、顧客の満足をさらに向上させる対応案をハード、ソフトの両面から作らなければならない。

また、それらのソフトをシステムとして組み込んだ商品システムやサービスを体系化することが望ましい。

- 2) ICT技術やネットでの情報伝達が発展した新しい事業環境下で、社会の発展のための新たな機能を市場に提供するためには、顧客の属性を解析して新たな商品やサービスをその顧客に紹介することは有効である。これはある部分1)で述べた顧客の高度利用のデータ解析の結果として、新しい事業創出の戦略の側面もある。

一方、単なる既存のデータを処理するだけでは不十分な事に遭遇することも多い。社会に存在する様々な因子を新たに検出し、そのデータを基にして、「新たな機能を社会に提供することで、今までとは違った顧客の価値を向上できるという新たな視点を見つけること」が重要である。

この実現のためには、顧客の当該製品で実現を目指している状況を徹底して検討し、まったく別な視点でその向上を考える必要がある。その実現のためにはすでに存在する膨大なデータを処理することも重要であるが、それだけではなくて、新たな因子をデータとして取り出しIoTやネットに接続することに結びつけることでまったく違った観点で、顧客

の追求する価値の向上に結び付ける対応案にたどり着かなければならない。そこに到達できれば、新たな事業を興すことが考えられる。

この構想を遂行するのは、必ずしもソフトウェアエンジニアやICTの技術者に限る必要はない。むしろ社会の歴史的背景やその構造などに関する、深い洞察力や哲学も求められる事も多いと思われる。

この構想、サービスを実現するために、新たなデータを採り込む新たなセンサーの出現が必要ならば、その関連の新事業を興すことも可能である。ただしセンサーのようなこの種の開発には、企業でも国家研究機関でも多大な研究資源の投下と期間が不可欠である。残念ながら、今まではセンサー事業は新しいセンサーの応用事業体に比較して、開発のコストに見合う十分な収益を獲得できていない例が多い。

従ってこの形の事業を興すためには、センサー開発者も関連異業種との協業などにより、十分な収益が追求できる事業構造が初めからできている仕組みを作る事が不可欠である。

現在の製品を顧客が使用する目的を認識し、その目的をさらに向上させるために新たな因子や要因を検知することで、飛躍的に顧客の目的を向上させる方策が考えられるならば、新たなセンサーを開発し新たな仕組みを考えることは新たな事業を興す機会になる。その意味では、世界的に今検討が進んでいるトリリオン・センサー構想への取り組みなどは積極的に実行する必要がある。

- 3) 新しいIoTやネット時代の新規事業や新産業は、従来の競合相手から出てくるとは限らない。自動運転のクルマがグーグルで検討されるように、むしろまったく違った産業から、まったく違った手段で参入される可能性が高い。

IoTやビッグデータなどを有効に活用する新事業を興し推進するためには、従来の自社内の事業インフラだけでは不十分で、多くの要因と手段を考える必要があり、自社内だけで完成させるのは極めて困難である。従って、この環境下で新規事業を考える場合は、「多くの分野の企業間融合について積極的に取り込むことが不可欠」である。ただし、不足するインフラを補うためだけの企業間融合を期待した行動は必ずしも成功しない。新しい事業によって、社会に何を実現することなのかを、事前に主体的に設定しておくことが不可欠である。

4. 実行が遅い要因とその対応策に関する提言の柱について

すでに各種の提言などで報告されている課題を整理すると以下の様になる。

- 1) 時代遅れの経営マネジメント
- 2) 企業間融合が難しい
- 3) 先進的ICTを活用する組織力が弱い

- 4) 若手人材の活用不足
- 5) I o T 関連技術者の絶対的不足
- 6) 事業インフラの法整備が不可欠
- 7) デジタル戦略と企業戦略の統一性不十分

これらは、日本の多くの企業が、新しいICT技術やネット社会の進歩に応じて大きく変化した事業環境に対応できていないことを指摘しているとも言える。

このことは、冒頭で触れた、産業生態系の大きな変革に対する認識がまだ弱いか、対応する経営資源が不足しているのかもしれない。産業生態系の変革は、既存の産業が、まったく異なった形で存亡の危機にさらされる事を暗示していると理解できるが、従来の事業構造が大きく変わらないとの暗黙の前提で、その発展、成長に最大限の努力をすることが重要なミッションの現役の経営者にとっては、ある意味やむを得ない部分もあろう。

従って、提言の柱の第1に対する対応策は、先に述べた、現在の事業を顧客価値の拡大向上という視点で見直し、対応戦略の各種モデルを、各企業が検討することが重要であり、且つ、この新たな取り組みを、それぞれの企業が視点を変えて自社の事業戦略として策定しなければならない。

第2の柱は、それを実行するために、現在の日本の社会や企業に不足している産業生態系の変化に適応する環境整備に関することである。

第3の柱は、異業種間企業融合を促進するための各種規制、法律の見直しや税制を含めた環境整備である。

そして最後の第4の柱として、日本企業の多くの経営者に現在進行中のICT技術の進歩やネット社会の進展、ビッグデータの活用などに伴って起こっている産業構造の変化とその実態を冷静に経営に活かすための情報・知見を高める方法を、提示することである。

Ⅲ. 本提言に至る委員会での議論

1. 事業戦略の視点変更に関する議論

「Ⅱ. 本提言における問題認識・背景」の「2. IoTなどの進歩への対応ステージ」で概説したIoTなどの進展する時代の産業構造に合わせて新規事業を興すステージとして、委員長から提示された以下の3つのステージについて、小林純一氏（リニアテクノロジー株の「IoTとAI利用による新たなサービス事業の創出」や飯田聡会員（株クボタ）の「クボタにおけるIoT活用による事業展開」、浅田寿士氏（株コマツ製作所）の「コマツのIoTによるビジネス展開」、加賀邦明氏（株地球快適化インスティテュート）の「IoT/BD/AIが産業をReshapeする」、山本

圭司氏、磯部利行氏（トヨタ自動車株）の「トヨタのIoTへの取組み」などの事例を基に、各事例がどのステージに該当するか、更にはステージ発展のための条件・課題などを議論した。

ステージⅠ：現在の産業構造や事業構造を変えずに、その事業の効率化、または競争力向上のためにIoTなどの手法を採用する（現業ビジネスの効率化のためのIoT活用）。

ステージⅡ：現在の事業の商品が、顧客で求められていたり、結果として商品が使われている最終価値をより高めるためにIoTなどの新たな流れを活用する（サービスイノベーションのためのIoT活用）。

ステージⅢ：社会や産業界が、より高度なIoT化、ネット化などを活用し、社会に必要と考えるサービスを開始しそれを社会に提供する（新しい価値創造イノベーションのためのIoT活用）。

以上のステージの変遷で考えられる機能の高度化とサービスの高度化は表1のように纏められる。

表1 IoT, ビックデータ, AI活用による事業の変遷

STAGE	I	II	III
<p>I</p> <p>生産性向上</p> <p>安全性向上</p> <p>物流効率化</p> <p>顧客の利便性向上</p> <p>顧客の効能向上</p> <p>顧客の享受価値向上</p> <p>所有からリース (シェアリングエコノミー)</p> <p>新しいサービス</p>	<p>生産ラインへのロボット導入</p> <p>運転データ活用による品質向上</p> <p>安全管理/補修</p> <p>産業安全 プラント安全管理、橋・トンネル崩落防止監視</p>	<p>従業員の動作線解析による効率化</p> <p>遺伝子情報活用による薬の開発</p> <p>多様な顧客要求への即応</p> <p>ICチップ入り錠剤</p> <p>仮想通過出現</p> <p>ネット購買</p> <p>果樹園の農業指導</p> <p>畑作の効率富農</p> <p>航空顧客の生産コスト削減(建機製造→コンサル)</p> <p>運転速度によるバッテリー劣化警告(車製造→安全サポート)</p> <p>GEの運航法サービス(運用効率向上コンサル)</p> <p>建機による工法指導</p> <p>ローバーのタクシー代行</p> <p>民泊の高度運営(近隣トラブル回避等)</p> <p>航空運行コスト削減(エンジン製造・販売→リース・稼働課金 & 効率的フライトコースのコンサル)</p>	<p>土砂災害防止ネットワーク(電子部品製造→地盤監視)</p> <p>大気汚染改善ネットワーク(センサーカー→モニタリング解析+情報サービス)</p> <p>遠隔地診療</p> <p>自動運転</p> <p>空き駐車場サービス</p>

(1) ステージⅠについて

先ず、ステージⅠについては、本委員会の対象としないことにした。それは、ドイツを中心としたインダストリー4.0の動きなど、既に多くのところで試行されており、ドイツにおいては「第4の産業革命」と呼び、いわゆる工業のデジタル化によって21世紀の製造業の様相を根本的に変え、製造コストを大幅に削減しようと言うものであって、このフェーズは既に日本企業においては多くの企業で行われており、対応法や答申も出されている。従って、本委員会ではステージⅡ、ステージⅢを推進加速することに重点を置き、これを加速するための課題抽出や対応策を研究する位置付けとした。

(2) ステージⅡについて

本調査委員会で調査研究したいいくつかの企業の事例の中で、コマツ、クボタ、GEの事例は何れも、コアである製品を単なる物販から、顧客の価値を最大化するビジネスにシフトする事業活動であるので、ステージⅡと言える。

何れの事例も、サービス化を図るため、プラットフォーム又はシステムを確立し、それをコアにビジネスを展開するビジネスモデルになっている。

即ち、GEではプラットフォームとしてPredix（プレディックス）を用意し、各部門でのデータをこのプラットフォーム上に載せ、データサイエンティストが顧客に対して付加価値のある解決策を提示していく、いわば顧客コンサルティングビジネスを実施しうる体制にしたことである。

クボタは、スマート農業への取組としてKSAS(クボタスマートアグリシステム)を核とした取組みを提示している。顧客が要望している営農支援システムと機械サービスシステムを提供するもので、高収益・良食味米作り、安全・安心な農作物作り、農業経営基盤の強化、迅速なサービスの提供を可能とするものである。最後のコマツの事例はコマツの機械稼働管理システムであるKOMTRAX（コムトラックス）で、国内製造業によるIoT活用サービスの成功事例として真っ先に挙げられるものである。

なお、トヨタの事例（トヨタConnectedサービス及びモビリティサービス・プラットフォーム）はビッグデータ交通情報サービスや新たなモビリティサービスの創出に通じるものであるが、商品価値を高めているに過ぎないという見方もでき、顧客にサービスイノベーションを提供するものではないと判断し本委員会ではステージⅠに属するものと整理した。

以上の整理の下に以下のような議論が行われた。

- ・自前主義からの脱却が肝要で、コマツでは「一緒にやっていけるパートナーを探しましょう」活動をCTOを中心として実施している。自前主義はもう無い。
- ・日本企業は情報を抱え込む傾向にある。一方、異業種での連携は可能で、1社完結型で

なく3社完結型、4社完結型の事業形態が登場すると予想される。

- ・業界全体としてデータを集めないと日本の強さは出しにくい。この場合、個人データを使うことにもなるので、データ提供に対するインセンティブとデータ活用のセキュリティやインフォームド・コンセントが必要
- ・B-Cのビジネスモデルはあるキャリア企業では、もはや終焉と言っている。これからはB-B-C、B-B-B-Cなどに発展するだろうし、B-P(従業員)も考えられる。更には顧客が色々なデータを集めて、別の顧客にサービスを提供するなど、B-B-C-Cのビジネスモデルも考えられる時代になってきている。

(3) ステージⅢについて

本委員会での研究の中では、ステージⅢの事例は無かったが、三品和弘氏の「センサーネット構想」の講演の中で提示されたインターネットと独立したセンサーネットワークによるサービスや、磯部利行氏の「トヨタが考えるIoT工場の将来」で示しているサービスなどは、一応ステージⅢ的に捉えられるとされ、更にビジネスモデルについての議論が必要とされた。1例として、飯田聡会員による「クボタにおけるIoT活用による事業展開」の講演の中で「農業と他産業との連携」について議論した。

一般論としてのステージⅢの事業イメージの例についても議論した(表2)。

表2 ステージⅢを前提とした想定される新産業の例

ネットワーク分野	IoT・AI 利用	境界領域開発・異業種連携・企業間連携
環境・エネルギー・インフラ	<ul style="list-style-type: none"> 環境センサー・ネットワーク スマート・グリッド（広域・地域） スマート・シティ・安全監視システム 新交通システム 新物流システム 防災・減災システム 広域海洋・河川監視システム 	<ul style="list-style-type: none"> 省エネルギー（断熱、高効率熱交、熱電変換 etc） 廃棄物・排ガス利用（分離・精製、転換 etc） 自然エネルギー利用・地下空間利用 新蓄電システム（電気自動車のネット化による電力貯蔵を含め） HEMS 関連機器 土木建築施行技術（自動溶接、重量ロボット、AR 利用 etc） 新探査システム 広帯域無線システム（5G etc） 光通信システム、海中通信システム
材料系	<ul style="list-style-type: none"> センサーネットワーク（精密測定・異常検出） 化学・精錬反応の AI 制御 工場統合制御システムのプラットフォーム 工場内・工場間通信の無線化（広帯域・精密同期化・高安定・電池レス） 	<ul style="list-style-type: none"> 新触媒（プロセス省略・省エネルギー、新合成物質 etc） 高分子材料（耐熱、耐蝕、電導性、多孔生、接着性 etc） 新合金（超耐熱耐蝕、高抗張力、超弾性、強磁性、超電導 etc） ナノセラミック（多孔性、誘電性、吸着性 etc）・グラフェン 複合材料（異種金属、金属-高分子 etc） 半導体材料（ワイドバンドギャップ、量子構造 etc） 半導体関連材料（基盤、レジスト、封止剤、ターゲット、高純度ガス、化合物ガス etc）
電子・機械系	<ul style="list-style-type: none"> 加工・組立工程の見える化システム 加工・組立2装置の AI 制御 加工・組立ラインの統合管理システムのプラットフォーム 	<p>コンポーネント：</p> <ul style="list-style-type: none"> 先端センサー（化学センサー、精密物理センサー etc） AI 搭載 SoC（CG、FPGA etc） 次世代不揮発メモリ 光・レーザー回路部品 マイクロ一体化電子部品（コンデンサ、抵抗、コイル） 新型電池（全固体、空気、運動エネルギー etc） 精密機械部品（精密歯車、マイクロバネ、精密バルブ装置、マイクロガスタービン etc） <p>装置：</p> <ul style="list-style-type: none"> 次世代ロボット（精密位置決め、群制御 etc） 次世代ガスタービン 産業用ドローン（検査、搬送 etc） 新成形加工装置（3Dプリント、精密鋳造、レーザー・プラズマ加工、高圧加工 etc） 精密 CAD/CAM 装置（3D, etc） AI 制御 NC 工作機械 超真空発生装置 ECU（マルチコア、ソフトウェア・パーティショニング etc） AI 搭載クラウドサーバ

キーワード 分野	基礎研究成果利用	研究インフラ活用
環境・エネルギー・インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気象海洋シミュレーション ・ 破壊シミュレーション ・ 熱電変換 ・ 元素転換 ・ 情報科学 (BD、DL) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 探査通信衛星 ・ 海洋調査船 ・ 大型防災実験設備 (耐震・消波、地滑り) ・ 小型原子炉
材料系	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高分子立体構造制御 ・ 無機材料結晶制御 ・ 半導体量子構造制御 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高性能電子顕微鏡 (精密収差補正、低電圧、高温サンプル) ・ 強力 X 線・電子線レーザー利用測定装置 ・ 核磁気測定装置 ・ 微弱光測定装置
電子・機械系	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通信工学 (広帯域、メッシュ構造 etc) ・ 情報科学 (BD、DL、ページ統計、ソフトウェア・パーティショニング etc)) ・ 制御工学 (大規模システム、制御論理 etc) ・ 燃焼工学 (マイクロフレーム、プラズマ etc) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ MEMS テストベンチ ・ ハブ研究施設 ・ 地域共同研究施設

ネットワーク分野	IoT・AI 利用	境界領域開発・異業種連携・企業間連携
医療系	<ul style="list-style-type: none"> ・病院内センサーネットワーク ・遠隔診断ネットワーク ・ボデイエリアネットワーク (BAN) 	<p>薬品 : 抗体医薬、核酸医薬、分子標的薬、診断薬 etc</p> <p>材料・機器 : ・生体適合材料 (金属、セラミック、高分子)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・視聴覚補助・代替器具 ・ウェアラブル・センサー ・人口臓器 ・体内用 MEMS 機器 ・細胞解析・培養機器 <p>病院省力化・自動化 : ・ロボット (手術補助、手術・作業補助 etc)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・診断装置 (磁気、X線、画像 etc) ・投薬補助装置 <p>医療補助 : ・歩行補助ロボット・ロボットスーツ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・筋電義手 etc
農林水産系	<ul style="list-style-type: none"> ・土壌・水質改良システム (汚染水、海水砂漠) ・耕作省力化・自動化システム (稲作・林業) ・品種改良システム ・魚群探知システム ・植物プラント ・海洋牧場 ・物流システム (低温、定温) 	<ul style="list-style-type: none"> ・自動運転農業機械・農業用ドローン ・植物センサー ・自動選別・加工装置 (光、画像、成分、AI 制御) ・水処理設備 (汚染水改善、海水淡水化、大規模灌漑) ・人光太陽
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・医療特区創設による最新 IoT 等利用医療サービスの開始 ・シェアードサービス化可能地域の拡大 ・産業技術館の充実による若者への啓発 	

キーワード 分野	基礎研究成果利用	研究インフラ活用
医療系	<ul style="list-style-type: none"> ・免疫学 ・脳科学 ・遺伝子科学 ・分子生物学 ・情報科学 (BD、DL) 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域共同研究設備 ・核物理治療設備
農林水産系	<ul style="list-style-type: none"> ・海洋・気象シミュレーション ・光合成 ・遺伝子科学 ・分子生物学 ・情報科学 (BD、DL etc) 	<ul style="list-style-type: none"> ・衛星利用 ・海洋調査船 ・実験農場
その他		

2. 産業生態系の変化に適応した環境整備に関する議論

本問題については、井上博雄氏（経済産業省経済産業政策局）による「新産業構造ビジョン～第4次産業革命をリードする日本の戦略」や吉本 豊氏（経済産業省商務情報政策統括調整官）による「IoTとAIの融合による新たなビジネスモデルへの挑戦～そして、その先へ」をベースに、新産業構造ビジョンや第4次産業革命の構想は良しとするが、それを進めるための施策はどうあるべきかについて議論され、次のような環境整備に関する課題などを浮き彫りにした。

- ・ビジョンを具体的に実行する施策として、バックキャストで実施する案は、目標自体に不確実性が高いので、それに向けての規制改革をどのように進めるべきか。
- ・バックキャストによる方が実現性は高いが、従来型のボトムアップ型では難しい。
- ・戦略推進については政官主導に頼りすぎの感がある。
- ・ビジョンを実現するには、日本においてはICT人材が少ないのではないかと。この問題の解決が必要。
- ・新産業を推進するには国民の意識や価値観を変える必要があり、そのためには法律を変えたり規制改革するなどが必要ではないか？

3. 企業間融合に関する議論

企業間融合の促進に関する議論は委員長からの「答申の骨格一次案」に基づいて提起された。即ち、「企業間融合を考える最大の課題は、国内同業者にお互いが永遠の競争者であるという意識を変えさせることである。現在の事業が全く異なった切り口で存亡の危機にさらされる環境下では、同業者はパートナーであるはずで、従来の意識を変えさせることが第1である。更に同業者の交流を拡大する意味では同一分野の技術者のコミュニティー結成も有効である。異業種企業の交流や融合を検討する場合は、国内企業に限定しないのは当然である。」

不十分ながら、議論が行われ、以下のようなコメントが出された。

- ・異業種化融合を促進するために、税制を含めた法制度の環境整備をどのように進めるかという視点が必要。
- ・業種間をまたがったコミュニティーがない。このようなコミュニティーを作ったらどうか。

4. 経営者の経営力向上に資する情報・知見の収集に関する議論

需要創造の市場構造が更に進化しつつある事業環境下において、企業経営上の大きな問題点は、事業環境の変化は認識しているものの、その環境変化にどの様に対応し、どの様に新機軸を打ち出していくか、そのための技術、組織、金融、人材などのリソースマネジメントを、どの様な政策・施策の下に展開していったら良いのか、今進行している事業環境の変化を系統的に捉え、各社の事業戦略の転換に具体的に落とし込む機能が弱いように見える。

この問題については、三品和弘氏（神戸大学大学院経営学研究科教授）の「センサーネット

ワーク構想」講演の中で触れた「日本大企業経営者の小粒化」についてのコメントや、「IoTとAI利用による新たなサービス事業等の創出」についての小林純一氏(リニアテクノロジー(株))、「コマツのIoTによるビジネス展開」についての浅田寿士氏(株)コマツ製作所)の講演、更には、経済同友会の「先進技術による経営革新に関する中間提言」(2016.7.28)をベースに議論した。

経営者に対する課題の1つは、環境変化に関する情報が十分に収集できていない点で、産業構造を変化させ競争力を高めることに成功した事例や失敗した事例など、的確な情報を適切に提供しうる仕組みができないかという議論であった。

もう一点は経営者のキャリアアッププランに関する課題で、経営者の事業環境変化に対応する実践経験などの必要性と、その方法論であった。GEのIoTによるビジネス開始の決定やコマツの事例(坂根氏のトップダウンとリーダーシップ)更にはトヨタのIoT工場の決定からも分かるように、全てトップの経営判断と指導力がポイントでグローバルな社会で通用する人間力として、日々の情報収集能力とそれに基づく洞察力、直観力のすばらしさが指摘された。

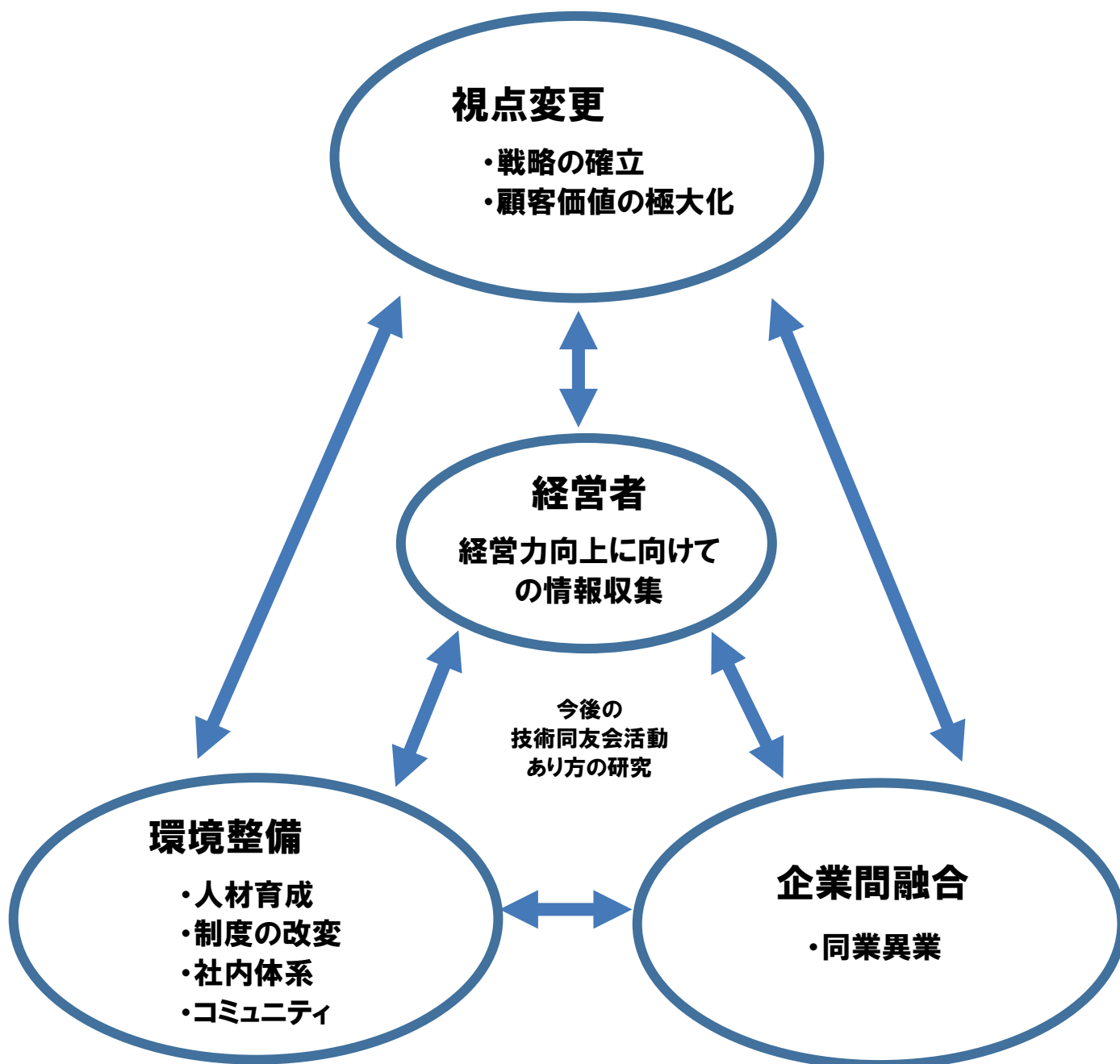
社長の知見を高めるサポートの方法論としては、以下のような事項が指摘された。

- ・社長・社長候補を現場に行かせ、今から、新ビジネスを考える努力をさせる。
- ・産業ビッグデータを解析する能力の必要性を認識させる。
- ・経営者に、プロデューサー的人材をオンザジョブトレーニングで育成しなければいけないことを認識させる。
- ・経営者に危機感の認識を深めさせるとともに、新規事業を興そうと思わせる必要あり。
- ・新産業化推進の先導者を出し、それについていく仕組みづくりが必要。
- ・経営層へのフォーラム・勉強会を技術同友会が仕掛け人となって繰り返し実施していくことが必要。

一方、経済同友会の「経営者意識調査」では、上記人間力までの追究は無いものの、先進的ICT技術に基づく中長期的視点からの経営については、先ず重要な技術として、IoT(Internet of Things), IoE(Internet of Everything)、ビッグデータなどが挙げられ、それら技術に対して、自社の組織的能力の不十分さをどのように強化するかを優先的経営課題として掲げている。

参考資料 1

4つの提言の構造説明



参考資料 2

一般社団法人技術同友会について

技術同友会は、科学技術に関わる産・官・学出身の会員からなる任意団体で昭和 47 年に設立され、その後、平成 24 年 10 月に一般社団法人化した。

本会では、広く科学技術及び科学技術に関連する諸問題に対し、深い関心を持つ人々が、真に人間福祉に貢献する科学技術の進展に関する対策を求め、かつその実現を目指して次のような活動を行っている。

- (1) 科学技術政策及び科学技術を基本とする社会経済政策等に関する調査研究・提言
- (2) 時代の要請に応える科学技術のあり方についての調査研究
- (3) 科学技術に関連する諸問題についての討議
- (4) 科学技術に関する国際協力
- (5) この法人の目的を達成するために必要な事業

現在の代表幹事は以下のとおりである。

立川敬二（立川技術経営研究所代表）

石田寛人（公益財団法人原子力安全技術センター会長）

蛭田史郎（旭化成株式会社相談役）

会員総数 108 名（平成 29 年 3 月 31 日現在）

参考資料 3

調査委員会概要

1. 委員会設置の目的

日本は、長い間、産業として、ものづくりに強みを持ち、この強さを武器に輸出を推進し国力を高めてきたと言える。このものづくりの強さの要因は、品質の均一さ、コストの安さ、そして性能の優秀さを武器に世界に物売り込んできたことである。しかし、この時代の産業構造は段階的に大きく変化してしまったと言わざるをいない。

第一段階：発展途上国が最新の技術を導入して大量安価に物を作れるようになった。(途上国の経済発展)

第二段階：新しい需要を満たす新商品が出にくくなった。(需要創造の時代)

第三段階：ICTの進歩によってもたらされた産業生態系の変化してしまったが、日本全体としては適切な産業構造転換ができていない。(物のサービス化、ビッグデータの活用、etc.)

第一段階の環境変化では、日本の産業の多くは、工場の海外進出で対応し、国内産業の空洞化がもたらされた。

第二段階では、VTRやウォークマンなどでは日本がリードしたが、その後、スマホやiPhoneなどでは日本がリードする対応は多くなかったように見える。

今、産業構造は、単なるものづくりの時代から大きく変わってしまったように見えるが、多くの日本の製造業は、この環境に必ずしも正鵠を得た対応ができていないように見える。

この環境下で新事業を興し日本が成長するためには企業はいかにあるべきか、いかなる戦略思考をすべきか、それを実現するためには何が障害になっており、それを排除するためには何をすべきかを検討し産業界に提言したい。

2. 検討の概要

(1) 現代の産業構造変化の実態と背景整理

(2) 検討の視点

検討の視点一：従来の価値観の物作りから、新しい事業モデルの創造へ

ものづくりは「品質」、「性能」、「コスト」の有意差で勝負するビジネス。競合相手と常時継続してそれぞれが競争の局面にさらされ、かつ価格競争にさらされる。従って事業収益もあまり高くない。

一方、ものづくりの技術進歩が停滞すると、発展途上国が、そのものを最新で大規模な生産に乗り出すので、先行メーカーは完全に競争力を失う。

他の先進国のメーカーの多くは、ものづくりを、顧客の要求を満たす手段の一つとして捉え、事業モデルを変化させ収益を高めていったように思う。多くの日本のメーカーはこの対応に後れを取ってしまったように見える。

従来のものづくりの強さはそのまま生かすが、その強さは市場の要求を満たす実現手段と認識し、性能の有意差を生かした新しい価値創造の事業モデルを考える。

様々な事業分野でこの議論は必要であるが、今回は、センシング技術の進歩とそれを利用する事業分野の事業戦略とその実現の課題について検討したい。

検討の視点一 2 :

最近の事業環境変化は、さらに進み、ほとんどの産業が世界的ネットワークとビッグデータの活用による新しい事業形態に移行してきたが、この点でも日本は遅れているように見える。

ICT 分野、ネットワーク環境の進展と変化、ビッグデータ活用の実情を理解、認識して今の日本のものづくりは、どのように変質すべきかを研究提言したい。日本の企業がこの動きを事業戦略に取り込むためには何が欠けているかを検討し、その動きを加速するためには何を変える必要があるかを産業界に提言したい。

3. 日本での実施例紹介

想定候補：建機事業、農機事業、その他電子コンパス事業 内視鏡などはサービス機能の取り込みの例として考える。

構想としては、サービス化のステージと、インターネットやビッグデータ活用のステージに分けて考えるか、一方に的を絞るか議論する。

もう一つの議論として、アウトプットの側面を考える。

4. 提言の概念

委員会検討の手順として、このような事業環境変化の背景と本質を理解、整理する。次に新しい環境に対してどのような事業展開をして、対応するかの構想を検討する。結果的に、日本がそうならない、阻害要因を抽出し、その対応策を提言したい。

- ・事業環境変化を経営者が正しく認識するための方策
- ・企業内における IT 技術者の位置づけの変化の必要性
- ・企業間融合の推進を妨げている要因
- ・企業内、運営への提言

などを想定

5. 委員会構成

委員長

蛭田史郎 旭化成株式会社相談役

委員

秋元勇巳	三菱マテリアル株式会社名誉顧問・元会長
新井洋一	特定非営利活動法人リサイクルソリューション会長
石原廣司	古河電気工業株式会社相談役
宇治則孝	日本電信電話株式会社顧問
岡崎俊雄	元独立行政法人日本原子力研究開発機構理事長
貝淵俊二	株式会社協和エクシオ名誉顧問
神永 晋	前住友精密工業株式会社社長
石田寛人	公益財団法人原子力安全技術センター会長
臼田誠次郎	元日本工営株式会社副社長
餌取章男	NPO法人科学宅配塾副理事長
佐藤眞住	エア・ウォーター株式会社特別顧問
島田博文	日本コムシス株式会社顧問
高島征二	株式会社協和エクシオ名誉顧問
立川敬二	立川技術経営研究所代表
種市 健	公益財団法人日本科学技術振興財団顧問
柘植綾夫	元公益社団法人日本工学会会長
中西友子	東京大学大学院農学生命科学研究科特任教授
並木 徹	一般社団法人エネルギー総合工学研究所顧問
林 喬	元株式会社関電工会長
藤岡宏衛	一般社団法人科学技術と経済の会顧問
藤原 洋	株式会社ブロードバンドタワー代表取締役会長兼社長 CEO
結城章夫	公益財団法人山形県産業技術振興機構理事長
涌井 裕	株式会社フジクラ顧問

オブザーバ

飯塚幸三	一般社団法人日本計量振興協会顧問
伊藤源嗣	株式会社 I H I 相談役
瀧本正民	トヨタ自動車株式会社顧問
村尾公一	東京地下鉄株式会社常務取締役

6. 審議経過

	講師	テーマ
第1回 H28. 7.25	・井上博雄 氏 経済産業省経済産業政策局産業再生課長	・新産業構造ビジョン～第4次産業革命をリードする日本の戦略
第2回 8.22	・妹尾堅一郎 氏 特定非営利活動法人産学連携推進機構理事長 ・吉本 豊 氏 経済産業省商務情報政策統括調整官	・IoT、ビッグデータ、AIを起点とした産業生態系の大変革～製造業のサービス化と次世代のビジネスモデルについて～ ・IoTとAIの融合による新たなビジネスモデルへの挑戦～そして、その先へ
第3回 9.26	・三品和広 氏 神戸大学大学院経営学研究科教授	・センサーネット構想
第4回 10.24	・小林 純一 氏 リニアテクノロジー株式会社ダスト・エバンジェリスト ・飯田 聡 会員 株式会社クボタ取締役専務執行役員	・IoTとAI利用による新たなサービス事業の創出 ・海外におけるIoT活用による事業展開
第5回 11.28	・浅田寿士 氏 株式会社小松製作所ICTソリューション本部ビジネスイノベーション推進部部长	・コマツのIoTによるビジネス展開
第6回 12.19	提言について（討議）	
第7回 H29. 1.30	・加賀邦明 氏 株式会社地球快適化インスティテュート代表取締役取締役社長 ・山本圭司 氏 トヨタ自動車株式会社コネクティッドカンパニー常務理事 ・磯部利行 氏 トヨタ自動車(株)常務理事	・IoT、BD、AIが産業をReshapeする ・トヨタのIOTへの取組み ートヨタのConnected戦略ー ートヨタが考えるIOT工場の将来ー
第8回 2.27	提言について（討議）	
第9回 3.23	提言について（討議）	

（講師所属は、講演当時のもの）

本資料の内容の転載を希望される場合は、
（一社）技術同友会事務局までご相談ください。

一般社団法人技術同友会事務局

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 3-3-1

飯田橋三笠ビル

（一社）科学技術と経済の会気付

電話（03）3263-5501