

「日本を元気にする産業技術会議」提言

2012年12月

■目次

I. 提言メッセージ	2
“もの”、“こと”、“ひと”づくりで日本を元気にしよう！.....	2
II. 総括提言	3
II-1 俊敏なオープンイノベーションの推進によりグローバルな成長市場 をつかめ.....	3
II-2 グローバル課題の解決に率先して挑み、世界が必要とする新しい価値 を創造しよう.....	3
II-3 ものづくり一辺倒から脱し、新しい価値作り(ことづくり)重視へ、 産業の転換を進めよう.....	4
II-4 イノベーション拠点を国内に創設し、産業のグローバル展開が国内 にも高度人材の雇用を増す成長の道筋を見つけよう.....	4
II-5 プロデューサー型の才能を育て、人材の開国を急ごう.....	5
III. 分野別提言	6
III-1 エネルギー・資源 ～日本の危機克服、世界に貢献～.....	7
III-2 革新的医療・創薬 ～豊かな高齢化社会へ技術力結集～.....	10
III-3 先端材料・製造技術 ～ものづくり王国復活へ～.....	12
III-4 IT・サービステクノロジー ～データ革命で価値づくり～.....	14
III-5 人材育成 ～創造力は多様な個性から～.....	16
III-6 国際標準化 ～知財大国へ「技術外交」強化～.....	18
IV. 産総研行動計画	20
IV-1 エネルギー・資源 ～日本の危機克服、世界に貢献～.....	20
IV-2 革新的医療・創薬 ～豊かな高齢化社会へ技術力結集～.....	20
IV-3 先端材料・製造技術 ～ものづくり王国復活へ～.....	21
IV-4 IT・サービステクノロジー ～データ革命で価値づくり～.....	22
IV-5 人材育成 ～創造力は多様な個性から～.....	22
IV-6 国際標準化 ～知財大国へ「技術外交」強化～.....	23
IV-7 その他.....	23

I. 提言メッセージ

“もの”、“こと”、“ひと”づくりで日本を元気にしよう！

オープンイノベーションの推進による成長市場の獲得。そのための国内拠点創設や人材育成、グローバル課題解決への挑戦、ものづくり一辺倒から脱却し新しい価値づくり（ことづくり）重視が必要である。

- 俊敏なオープンイノベーションの推進によりグローバルな成長市場をつかめ

新興国とネットの「新経済圏」を視野に入れた開発には世界の技術や人材を取り込み変化に俊敏に対応できるオープンイノベーションの環境づくりが急務である。

- グローバル課題の解決に率先して挑み、世界が必要とする新しい価値を創造しよう

社会が抱える課題や矛盾の克服のため、持てる知識や技術を総動員する「課題解決型」の科学技術の追求へ発想を転換する時だ。国際標準や認証制度づくりで主導権をとれるよう、産学官が一体的に取り組む体制を整える必要がある。

- ものづくり一辺倒から脱し、新しい価値づくり（ことづくり）重視への転換を目指そう

日本企業はものづくりの強みに価値づくりを加えるビジネスを目指し、研究開発段階から問題意識を転換すべきである。

- イノベーション拠点を国内に創設し、産業のグローバル展開が国内にも高度人材の雇用を増やす成長の道筋を見つけよう

海外からも高度な知識や技能を備えた人材を集め、国内雇用を維持し社会をより豊かにする新しい成長戦略が必要である。

- プロデューサー型の才能を育て、人材の開国を急ごう

明確な未来ビジョンを持ち多様な人材を動かしてイノベーションを実現する「プロデューサー型人材」が日本には少ないとされる。その育成には企業家精神やイノベーションについて学び実践する新しいカリキュラムを大学が開発し教えていく必要がある。

Ⅱ. 総括提言

Ⅱ-1 俊敏なオープンイノベーションの推進によりグローバルな成長市場をつかめ

成長市場（新経済圏）は新興国とネットにある。中国やインドなど新興国での中間所得層の拡大と情報技術（IT）の普及が、世界経済に地滑り的な構造変化をもたらしている。経済協力開発機構（OECD）によれば、世界の中間所得層は2009年の18.4億人から、30年には2.7倍の48.8億人に拡大し、およそ3分の2（32.2億人）はアジア・太平洋地域に住む。また国際電気通信連合（ITU）によると、すでに世界人口の3人に1人（24億人）はインターネットにアクセス可能であり携帯電話契約者数は60億人（普及率87%）に達する。サイバースペース上に文字通りのグローバル市場が出現した。

日本の国内市場で育てた技術や製品で世界市場に打って出る日本企業の「勝ちパターン」はもはや通用しなくなった。製品やサービスづくりの初期段階から世界市場、とりわけ新興国とネットの「新経済圏」を、視野に入れて開発を進めないと、グローバルな成長から取り残される。ニーズが多様で、技術進歩も著しい「新経済圏」で競争力を高めるため、企業は世界の技術や人材を取り込み変化に俊敏に対応できるオープンイノベーションの環境づくりが急務だ。

大学や企業、研究機関は国内の研究環境の魅力を高め海外から多くの研究者を招くと同時に、日本から海外へも研究者を派遣しグローバルな研究ネットワークを構築していく必要がある。現実には、日本の研究者総数に占める外国人研究者の割合は1.3%にとどまり21世紀に入って低下している。海外へ長期派遣（30日超）される研究者も減少傾向にあり研究現場の内向き化が進む。欧米や新興国がこぞって優秀な頭脳を招きよせる人材獲得競争にしのぎを削るなか、グローバルネットワークから日本はこぼれ落ちる恐れがある。

Ⅱ-2 グローバル課題の解決に率先して挑み、世界が必要とする新しい価値を創造しよう

20世紀は、科学の進歩が新しい知や技術を爆発的な勢いで生み出し社会の発展を先導してきた。21世紀は、社会が抱える課題や矛盾の克服のため、持てる知識や技術を総動員する「課題解決型」の科学技術の追求へ、発想を転換する時だ。20世紀型の社会発展のままでは、新興国の経済成長によって地球上のエネルギーや食糧資源を消費し尽くされ地球環境に過大な負荷がかかる。例えば中国の人口1人当たりの電力消費量は現状では日本の3分の1にも満たないが、日本と同等の電力消費社会となれば、それだけで世界の電力消費を4割押し上げる。日本が培ってきた省エネルギー、省資源の環境関連技術は豊かさの追求と環境の保全を両立させる潜在力を持つ。

グローバルな課題の解決に資する研究開発に率先して挑戦すれば、高機能・高性能といったこれまでの技術先導型とは異なる新しい価値（例えば環境親和性、安全・安心など）を日本の技術や製品、サービスに与える。政府は課題解決型の研究開発をより強力に促す必要がある。日本が生む新たな価値を広く普及するため、国際標準や認証制度づくりで主導権をとれるよう、産学官が一体的に取り組む体制を整えよう。高齢化問題も日本の知恵を世界に生かす分野だ。生産年齢人口（15～64歳）に対する高齢人口（65歳以上）の比率は、日本が38%と世界で突出して高いが、世界全体で

も日本の後を追いかけるように高齢化が進む。高齢者が快適に過ごせるような技術やシステムを日本が先頭を切って実現すれば世界に貢献できるはずだ。

II-3 ものづくり一辺倒から脱し、新しい価値作り（ことづくり）重視へ、産業の転換を進めよう

2年ほど前、米アップルの多機能携帯端末「iPad（アイパッド）」に多数の日本製部品が採用されていたことが話題になった。日本は高品質で高性能の部品供給にとどまらず、新しいサービスや顧客価値を創造する製品を開発し高い利益率を確保できるビジネスモデルに転換しなくてはならないと指摘された。しかし iPad の新モデルでは日本製部品の多くが韓国製に置き換えられた。成長市場では技術は猛烈な勢いで拡散する。DRAM や液晶、太陽電池などで繰り返されたことだが、品質や性能など製品価値だけでは市場で優位を保てない。ものづくりは大事だが、日本の産業はものづくり一辺倒を超えて、ユーザーに新しい価値の発見と満足をもたらす、価値づくり（ことづくり）産業への転換を果たさねばならない。その点で「もの・ことづくり」の重要性を指摘している経済同友会の主張に共鳴する。

米ゼネラル・エレクトリック（GE）はジェットエンジンを売るのではなくリースし、航続距離に比した課金で利益を得ている。ユーザーは買い取りに比べ少ない資本とリスクで便益を手にし、GE は製品の遠隔監視によって顧客や市場の情報を迅速に得てメンテナンスでも収益を得る。価値づくりのビジネスモデルの一例といえる。日本でもコマツの「コムトラックス」システムは重機の稼働状況を常にモニタリングして迅速なアフターサービスを提供するとともに、世界市場の動向を即時に把握し、同社の世界市場での地位を足固めしている。日本企業はものづくりの強みに、価値づくりをプラスアルファするビジネスを目指し研究開発段階から問題意識を転換する必要がある。

公的研究機関や大学も、ものづくりの発想を超えるアイデアの創出や人材の育成が求められる。インターネット上の文書検索を飛躍的に容易にし、ネット時代の幕をあけた「ワールド・ワイド・ウェブ」を生んだのはスイスにある素粒子物理学の研究所だったことを大学などの研究者は今一度、思い起こすべきだ。東日本大震災の後、東北の復興や電力改革の議論でスマートグリッド（次世代送電網）への関心が高まった。発電機など装置単体ではなく、IT で統合した電力システム全体を地域の実情に即して設計し提供することは、重電分野での新たな価値づくりの一例だ。ほかにも上水道や医療、防災など社会インフラの IT 化に取り組む動きは世界にある。震災復興を新しいサービスや技術、社会システムを創造する好機と考えたい。

II-4 イノベーション拠点を国内に創設し、産業のグローバル展開が国内にも高度人材の雇用を増す成長の道筋を見つけよう

世界経済に占める日本の GDP の比率は 1994 年のピーク（17.8%）から縮小し 2010 年には 8.7% となり中国に抜かれて世界第 3 位になった。内閣府の推計では 30 年には 5.8% にまで低下する見込みだ。国内市場の縮小に加え、新興国市場での競争に対応するため製造拠点のグローバル展開は避けがたい。国内の雇用を量的に維持し質の面でさらに高めるため、研究開発や商品デザイン、人材育成などイノベーション創出の拠点を国内につくり込んでいくことを考えなければならない。製品やサービスを一から生み出すアイデア創出の拠点を国内に設け、そこで手腕を発揮する人材を育てる。同時に海外からも高度な知識や技能を備えた人材を集め、国内雇用を維持し社会をより豊かにする新しい成長の道筋を見つけ出す戦略を産学官で考えよう。

現状では日本の総研究開発投資（09年度 17.2兆円）は07年度以降減っている。企業が投資を絞り政府の科学技術予算も増加が鈍った。政府は民間の研究開発投資を促すとともに、イノベーションを効果的に誘発するよう規制・制度改革を迅速に進める必要がある。また、基礎・基盤研究から応用研究、実用化までを一気通貫で進める枠組み（イノベーション・プラットフォーム）が要る。ナノテクノロジーの世界拠点づくりを目指す産学官共同の「つくばイノベーションアリーナ（TIA）」が目指す「アンダー・ワン・ルーフ（共創場）」の考え方はその先行例だ。日本の産業が長年培ってきた高度なクラフトマンシップ（職人芸）なくしては、作れない部品や素材がある。貴重な技能を育む中小・中堅企業を日本の競争力の一翼として支えることも必要だ。

II-5 プロデューサー型の才能を育て、人材の開国を急ごう

技術で勝っても市場で負ける。優れた技術と製品開発力を有しながら、海外企業に市場を明け渡す産業が目立つ。明確な未来ビジョンを持ち多様な人材を動かしてイノベーションを実現する「プロデューサー型」の人材が日本には少ないからだ指摘される。米アップル創業者のスティーブ・ジョブズ氏のようなカリスマは意図して育てられるものではない。しかし日本から第2、第3のジョブズ氏が誕生する可能性を広げるため、人材の多様性と流動性を高める努力が要るのではないか。企業内の多様な部署、あるいは企業や大学、政府などのセクターを超えて人材が闊達に動く環境を整えるため、企業も政府、大学も人材登用の仕組みを大胆に見直してもらいたい。プロデューサー型人材の育成には、起業家精神やイノベーションについて学び実践する新しいカリキュラムを大学が開発し若者たちに教えていく必要もある。

政府は「留学生 30万人計画」を掲げ留学生の受け入れの拡大を目指しているが、受け入れ数は主要先進国で最低のレベル（日本約 12万人に対し米国約 58万人、英国約 38万人）にとどまる。日本人の海外留学者数も04年の8万3000人をピークに減り09年は6万人弱になった。若者の海外志向の衰えが指摘される。また政府がかつて進めた「ポスドク（博士研究者）1万人計画」は当初の狙いに反し、期限付きの研究職ポストを渡り歩く「高学歴ワーキングプア」を多数生み出した。政府の人材育成策は十分な成果をあげていない。人づくり能力の低下は日本の知的な生産力や産業競争力をむしばみ、いったん落ちた力の復元には長い時間を要する。

政府だけでなく、産業界や大学も強い危機意識を共有すべき時だ。大学の秋入学への移行など「人材の開国」に向け思い切った改革が動き出す兆しがある。海外からの頭脳流入は国内の人材を切磋琢磨（せつさたくま）させる。大学は英語だけで学位取得を可能にし、企業は留学生のインターンシップを受け入れ、海外の頭脳への門戸をもっと広げよう。海外留学で才能を磨いた日本の若者を、企業や大学は積極的に評価し若者の海外進出への意欲を後押ししてもらいたい。イノベーションを起こすのは自然科学系の研究者だけではない。新しい社会制度の発案、優れたデザインも変革の重要要素だ。社会・人文系でも独創的なアイデアで海外と競える人材を育てる戦略を描く必要がある。

Ⅲ. 分野別提言

日本の産業を元気にし、社会の活力を高めるのはイノベーションの力だ。拡大するグローバル市場やサイバー市場を獲得するには大胆な発想の転換が必要だ。国内市場を対象とするのではなく、グローバル展開を前提とした技術やビジネス、ライフスタイルの革新（イノベーション）が求められている。

日本の製造業の強みは材料・素材にある。この強みを先端的な研究開発を通じてもっと伸ばしイノベーションにつなげることが大切だ。また、国内総生産（GDP）の7割以上を占めるサービス産業でもイノベーションが重要だ。この提言は企業のグローバルなオープンイノベーションを後押しすることを狙っている。

イノベーションを達成するうえで欠かせないのが情報技術（IT）の活用である。ITによって、これまで培ってきたものづくりの技術に一段と磨きをかけ競争力を高められる。ものづくりをサービスと組み合わせた価値づくり（ことづくり）の産業を伸ばすにも、ITは不可欠だ。病気や遺伝子など情報を活用し、超高齢化社会における人々の健康の維持や難病の克服に挑戦したい。エネルギーの安定供給や分散型の電力システムの実現でもIT利用のスマートグリッドが期待を集めている。

イノベーションに不可欠のもうひとつの要素は幅広い視野を備えた人材だ。もっと多様な人材を育てる、あるいは海外から引き込む。自然科学、人文科学を問わず深い専門性を備え、さらに専門性プラスアルファの広い知識、コミュニケーション力や表現力、異文化や異なる価値観を理解し受容する力などをもつ人材を育てる環境作りが求められている。

国際標準化のプロセスに早くから参画することが産業の競争力に不可欠だ。日本では国際標準の意義について産業界などの認識が十分ではない。産学官を挙げて国際標準の動向を注視し重要技術分野で積極的に規格案を提出、国際舞台でリーダーシップをとれる人材を戦略的に育成する必要がある。

またすべての技術はリスク評価なしでは社会に受容されない。リスクを正しく評価し伝える施策を充実させる必要がある。

イノベーションの実現には、挑戦することを恐れない文化を日本社会に根付かせることも極めて重要だ。変化が速く未来が不確実にみえる世界で、何かに挑戦するリスクよりも何もしないリスクの方が大きいことを、日本人に認識してもらいたい。新しいことに挑戦する人を積極的に評価する組織風土を日本の企業に醸成したい。

Ⅲ－１ エネルギー・資源 ～日本の危機克服、世界に貢献～

日本の産業を元気にするため電力の安定確保が重要な課題となっている。再生可能エネルギーと省エネルギー技術の高度化や普及が電力問題の解決に貢献できる。長期的にみれば再生可能エネルギーによる分散型電源を拡大し、従来の集中型電源とのベストミックスを実現することが重要であり、天候に左右される再生可能エネルギーの弱点を補う蓄電池など系統安定化技術の開発に取り組む必要がある。

海外では気候変動への対応やエネルギー資源の制約から再生可能エネルギーや省エネ関連の市場が拡大している。この成長市場に注目したい。太陽電池市場では日本企業は海外勢との激しい価格競争にさらされる一方で発電効率や信頼性を高める研究開発が進んでいる。また世界で使われている地熱発電用のタービンの約7割は日本製であり高い競争力を持つ。優れた製品や技術が正当に評価されるよう国際標準化で主導権をとる動きもある。

浮体式の洋上風力や潮流発電といった「海の再生可能エネルギー」は技術開発段階にあり、これから世界市場の広がりが見込める。産学官が知恵を集めて世界を先導する技術を編み出す好機だ。

省エネ分野で日本は高い技術と実績を誇る。この技術に一段と磨きをかけ「省エネ・日本」のブランドを生かし海外市場を開拓していきたい。とりわけ情報技術(IT)を活用した省エネ型社会・都市づくり(スマートシティ、スマートコミュニティ)の技術は電力需要の平準化を通じ電力会社のバックアップ設備負担を減らし、長期的に電力供給と料金の安定化に貢献すると期待される。行政や医療のサービスなどの情報も合わせて提供する地域の実情に即したスマートシティづくりは地域住民の生活の質の向上に貢献できるはずだ。国内で蓄積したノウハウをスマートシティ関連の製品・サービスの輸出も生かせる。

省エネの一段の深掘りのため工場などの未利用熱の活用が大きな課題だ。

メタンハイドレートやシェールオイルなど国内の資源は量が少なかったり採掘が高コストであったり海外の資源と競争するのは容易ではない。しかし資源探査・採掘に関する自前技術の開発は日本企業が海外の資源開発プロジェクトに参画する際に役立ち、資源調達でバーゲニングパワーとなる期待もある。

以下の3点を提言する。

①再生可能エネルギーを中心に分散型電源の技術に磨きをかけ国際競争力を高めよう。

足元の電力供給は化石燃料への依存を容易には脱しきれないが、中長期で考えれば石油や石炭を燃やす大規模集中型発電のウェートを減らし、再生可能エネルギーによる分散型電源に重心を移していくのが望ましい。

太陽電池は高効率、低コスト化を実現する新技術を追求、高信頼性と合せて総合力で勝負する。太陽光や風力など複数のエネルギー技術を組み合わせ、最適運用を実現するインテグレーション技術の国内実証に取り組み、その海外展開につなげる。大規模な再生エネルギー発電基地の設計から建設・運用に至るまでのパッケージ型輸出を狙う。洋上浮体風力発電、潮流発電などでも産学官の連携で技術開発と実証を急ぎ海外市場への進出を狙う。

太陽光や風力などの活用には変動する電力供給と需要のバランスをとるため送電技術の高度化が求められる。パワー半導体など送電技術は日本の強みになる。

また蓄電技術の性能やコスト面での改善が欠かせない。短時間の繰り返し充放電には蓄電池が適するが、長時間の蓄エネルギーには水素、あるいは水素から合成する化学燃料が選択肢だ。燃料電池をはじめ水素関連技術の開発も課題となる。送電網と分散型電源のバランスをとるシステム開発も重要だ。

②省エネ型の社会インフラ（スマート・エネルギー・インフラ）技術を開発・普及させ海外へのパッケージ型輸出を目指そう。

日本が高い競争力を持つ省エネ技術を生かしてスマートシティやスマートグリッド、ゼロエネルギービルなどの新しい社会インフラ技術をシステムとして提供する力を蓄える。国内での先導的な社会実証を経て海外へのパッケージ型輸出を展開する。

サーバーなど IT 機器の省エネ化のため消費電力が少ない半導体素子の開発が求められている。また火力発電の効率向上や製鉄所のコークス乾式消火設備（CDQ）、石油化学の分離プロセスの高度化（膜分離や吸着技術の採用など）といったエネルギー多消費型の設備の一段の省エネ性能向上は今後も変わらぬ技術開発の課題である。こうした大型省エネ技術の海外展開は途上国のエネルギー消費の節減に貢献できる。

工場や発電所の未利用熱の活用を進める必要がある。エネルギー多消費型の製造業が国内で生産活動を続けていくにはエネルギーコストの大胆な削減が前提になる。隣接する事業所間での熱の融通や、病院やホテルなどでの暖房・給湯用に供給するなど異業種、民生・産業間の連携を進める。熱の貯蔵や輸送技術の開発も課題だ。

自動車のさらなる省エネ化も進める。電気自動車の蓄電池やモーターの効率向上、燃料電池車の実用化、エンジンの燃費効率の向上、エンジン排熱の有効利用などを通じ、革命的な省エネ型自動車を実現したい。

③資源探査・掘削の自前技術の蓄積に努めるとともに国内資源の状況を正確に把握する調査を推進しよう。

メタンハイドレートやシェールオイルなどの探査と掘削に関連する総合的な技術力を磨き蓄積する。国内のエネルギー資源の賦存量を把握し、その開発能力を保有することは海外資源の確保や調達において有利なカードとなりうる。

<政府や産業界、大学と協働する日本全体での取り組み>

- 電力システム改革や規制の合理化によって再生可能エネルギー発電事業者の新規参入を促し、同時に電力システムの強化について議論を進め、機器産業の需要拡大を通じグリーン産業を育成する。
- 地熱発電では温泉事業者、洋上風力発電では漁業者といった利害関係者との共存共栄が不可欠だ。ビジネスモデルを発電事業者は関係者とともに考える必要がある。政府や自治体はそうした動きを後押しする。
- 国内賦存量が大きく安定電源となりうる地熱の利用、温泉発電の普及のための技術開発と必要な規制の合理化を進める。
- 海の再生可能エネルギーの実験・実証に恒久的に使える海域をつくり海外企業にも参加を促して国際的な海洋エネルギー研究を推進する。
- 住宅やオフィス、工場における省エネ設備・機器導入へのインセンティブ付与（住

宅断熱化の義務付けやエコポイント制度、税制優遇など）によって省エネ技術の利用拡大を促す。

- 政府や自治体、産業界は国内外で進むスマートシティ実証試験を実施するに当たって、恒久的な利用の足がかりとなるよう必要な送電などに関する規制緩和なども合わせて検討する。
- スマートメーターなどの重要なエネルギー関連技術の国際標準化を主導できるよう産学官が協力体制を組んであたる。
- 鉄鋼や石油化学などの大型省エネ設備の海外展開を産官が協力して進め、輸出先でのCO₂削減効果の一部を日本の削減実績として獲得できる仕組み（二国間クレジット制度など）の実現を目指す。
- 地中熱利用など国内では未開拓に近い省エネ型インフラ技術の利用拡大のため必要な技術開発を産学官連携して進める。
- 深海掘削船などを利用した深海底や海底下の地層調査を通じて日本の排他的経済水域内にある海底資源・地下資源の把握に努める。
- 海底掘削や鉱物採取、選鉱、精錬などの技術開発と実証に産学官が連携して取り組む。
- 人工衛星を用いた遠隔探査（リモートセンシング）技術の開発と、資源国との共同探査などを通じた資源確保戦略を推進する。

Ⅲ－２ 革新的医療・創薬 ～豊かな高齢化社会へ技術力結集～

医学や生命科学における日本の基礎研究力は高く、独創的な新薬を市場に出せる潜在力を備えた世界でも数少ない国のひとつである。しかし優れた基礎研究が新薬の実用化に効果的に結びついていないとは言えない。

日本を元気にするには、がんや生活習慣病、認知症などの新薬を世の中に出すプロセスを効率化、迅速化する必要がある。政府や大学は製薬企業が手掛ける創薬に戦略的・総合的な支援と協力を行い、革新的な新薬に挑む企業がその努力に見合った対価を得られる環境をつくるのが大事だ。

iPS細胞などを利用した再生医療の実用化が視野に入っている。臨床応用ガイドラインづくりなど患者の治療を実現するのに必要な環境を整えるとともに、細胞培養装置など必要な機器類の低コスト化を目指した研究開発と安全性の確保に取り組む。世界で再生医療が普及していけば関連の機器は有望な輸出産業になりうる。

日本はものづくりの力を医療の分野では十分に生かしていない。超高齢化社会を迎えた日本を元気にするため、医療の現場にある多様なニーズをくみ取り、革新的な医療機器の開発・実用化に挑みたい。高い技術力を備えた中小企業のものづくり力を医療機器の分野に生かそう。新技術の早期実用化のため許認可の仕組みを改善する必要がある。

以下の3点を提言する。

①創薬プロセスの効率化を通じて新薬を生み出そう。

スーパーコンピュータによる分子シミュレーションやゲノム情報の活用を通じて、新薬候補の化合物が持つ効能や副作用を前臨床段階でよりの確に知ることができる。創薬支援の基盤技術の開発に産学官の連携で取り組み、創薬プロセスを効率化する。

②世界に先駆けて再生医療の産業化を加速しよう。

再生医療の早期実用化を目指す。幹細胞やiPS細胞を効率的につくり出し、患者が必要とする細胞に分化・誘導する手法を確立する。臨床応用に不可欠なガイドラインの整備などを急ぐ。幹細胞の安全性や均一性を保証できる評価技術を開発し安全性を客観的に担保できる仕組みをつくる。

幹細胞培養にかかわる作業と周辺技術（培養液など）を効率化・低コスト化する新技術の開発に産学で取り組み再生医療にかかるコストを引き下げる。大型のクリーンルームがなくても細胞培養ができるデスクトップ・クリーンルームや細胞操作技術などで世界は横一線であり、日本のものづくり力を生かして早期に優位にたち、再生医療に必要な装置産業を新たな輸出産業にする。

③元気な高齢化社会をつくる医療機器の実用化に取り組もう。

人間の筋力をサポートするロボットスーツがリハビリテーションに有効なことがわかり応用が進みつつある。人工臓器も日本が強みを発揮できる分野だ。またMRI（磁気共鳴画像装置）で体の中を見ながら超音波で腫瘍を切除する装置など診断と治療を一体で提供することで患者への負担を減らす新しい医療機器が登場してきた。高齢化社会の医療ニーズにもものづくりの力でこたえるため医工連携に

よって革新的な医療機器の実用化を推進する。新しい機器は安全性評価の手法が未確立な場合が多い。評価手法の開発や標準化、認証の仕組みづくりを通じ新技術の実用化を後押ししたい。また、より身近な医療現場のニーズに応える医療機器の改善や在宅・看護分野の機器の実用化も重要である。

<政府や産業界、大学と協働する日本全体での取り組み>

- 政府、産業界、大学と連携して医・工・農が連携した創薬関連プロジェクトを推進する。
- 新薬候補の化学物質の探索（スクリーニング）と評価や、ゲノム情報や細胞、組織などの試料提供を行う総合的な創薬支援ネットワーク、あるいは専門の機関を創設する。
- 製薬会社や大学に眠る、未利用の候補化合物に新たな効果を見つけ出し再開発を狙う「ドラッグ・リプロファイリング」を産官学で協力して進める。
- 再生医療臨床研究ガイドライン（指針）など制度づくりを急ぐ。制度づくりにおいては、再生医療のリスクとベネフィットを勘案しリスクゼロを求めるあまり実用化を遠ざけるような厳しすぎる規制にはしない。再生医療の効率化・低コスト化のためには、医療機関が細胞加工機関に培養工程を委託して治療を実施できるような制度の見直しも必要。
- 再生医療に必要な周辺産業の育成に産学官が協力して取り組み実用化し、医療と医療関連装置のシステム輸出を目指す。
- 政府は産業界、大学と協力して医療機器に関する許認可プロセスの簡素化・迅速化・オープン化（透明性の拡大）を進める。
- 医薬と機器のコンビネーションによる革新的治療技術などに対しては医薬品と医療機器など既存医療技術の品目・枠組みにとらわれない審査体制を設ける。開発・評価の指標となるガイドラインを整備し、開発段階から評価手法を検討する体制を整備する。
- 介護ロボットなど革新的な介護機器の利用を介護保険の対象に加え、介護のイノベーションを促す。

Ⅲ－３ 先端材料・製造技術 ～ものづくり王国復活へ～

21世紀もものづくりを日本産業の基盤とするため、ものづくりをさらに究める必要がある。欧米の企業や研究機関は次世代のものづくり技術に果敢に挑戦している。日本の製造業に慢心は許されない。先端的な材料開発やものづくりの基盤技術の革新を不断に推進する必要がある。また高い技術力と旺盛な研究開発意欲を備えた中堅・中小企業が日本の製造業の底力であり、優れた中堅・中小企業の力をもっと伸ばしていきたい。

ナノテクノロジーは日本が競争力を持つ技術だ。ナノ材料やナノ加工はものづくりに大きな変革をもたらす潜在力を秘め諸外国に遅れをとりたくない。シーズ指向が色濃い研究開発の進め方を改め、企業と公的研究機関、大学が一体となり「出口指向」の課題解決型の開発を進める。こうした努力によって、デジタル機器や半導体素子など海外の激しい追い上げで苦境にある産業分野でも再び活力を呼び戻すことができるはずだ。ナノ材料の実用化には材料科学から製造プロセスまでをつなぐ総合的な技術力が求められている。ナノ材料の安全性に関する国際標準・認証制度に産学官が協力して取り組み世界を主導したい。

また地球規模での環境問題や天然資源の量的制約から、大量生産と大量消費、大量廃棄を前提としたものづくりのあり方が問い直されている。海外での大規模な鉱山開発と大量の資源輸入の上に立った大規模集中型のものづくりとは別に、バイオマスや二酸化炭素（CO₂）といった、国内にほぼあまねく存在する分散型の資源に立脚した新たな製造技術の追求にも乗り出したい。東日本大震災を契機に、既存の大規模集中型に分散型の電源を組み合わせた新たな電力供給の仕組みづくりが議論されている。ものづくりでも同様の挑戦をしたい。

情報技術（IT）ともものづくりの結合で生産設備のインテリジェント化・小型化が実現し、大きな敷地や建屋がなくても高度なものづくりを可能にする「ミニマルファブリケーション^{*1}」などの新しい生産技術が実用化段階に入った。少量・超多品種のものづくり、あるいは非常に迅速な試作ができる。プロトタイプ（試作版）をまず世に出し顧客からのフィードバックをもとに顧客志向を高めたものづくりの可能性を広げる。

ものづくりの力を磨くにあたって、日本の競争力が高い「組み込み型ソフトウェア」の開発力の維持・強化や分析検査機器の開発・実用化も見逃せない大事な要素だ。

以下の3点を提言する。

① ナノテクノロジーの応用でものづくりを革新しよう。

超微細化によって同じ材料が思いがけない物性を示す。ナノテクノロジーは単にものを小さくする技術ではなく、新しい機能材料の探求である。顧客や現場のニーズにこたえるまったく新しい材料を提供する潜在力を秘める。

実用化を見据えたナノテクノロジーの開発に重点を置くため、企業と大学、公的研究機関の研究者が一堂に会し共同研究に取り組む場が要る。つくばイノベーションアリーナ（TIA）をそうした連携の場所のひとつとして機能させる。ナノテクノロジーの研究開発は世界の多くの企業や研究機関が取り組みナノ材料の分析・計測や加工装置は市場性が高い。日本の計測、加工機器は有力な輸出商品になりうる。

②分散型資源に立脚した新しいものづくり（グリーン分散型ものづくり）を追求しよう。

日本の化学産業が取り組む「グリーン・サステナブル・ケミストリー^{*2}」は資源と環境の持続性を重視したもののづくりの先駆的試みだ。触媒などの技術開発を通じて、バイオマスやCO₂などの分散型の資源に立脚した素材生産を既存の石油化学産業と競争力で引けをとらない産業に育てる。金属やセラミックスなど無機材料の研究開発も環境指向のものづくりを実現する上で重要だ。

金属や希少資源のリユースやリサイクル技術、製造過程で発生する廃棄物の量を減らすことも環境負荷を軽減するうえで重要である。歩留まり向上につながる技術開発はもとより、そもそも廃棄物を出さない製造法の開発が求められている。

③自立分散型生産システムで顧客視点を重視したものに挑もう。

デスクトップ工場やマイクロリアクターを活用する迅速な試作は製品開発のスピードを上げ競争力の向上に貢献する。市場に出した試作品への反響をもとに製品を改良した後、設備をスケールアップして本格量産に乗り出すことができ、顧客ニーズをよりの確に反映したものにづくりを可能にする。

個人の感性・創意や多様なデザインを生かしたテーラーメイドのものづくりを容易にし、都会の真ん中のオフィスに設備を置けるため個人の起業や女性のものづくりへの進出を促す。

<政府や産業界、大学と協働する日本全体での取り組み>

- つくばイノベーションアリーナにおいて、産学官それぞれの研究者や研究機関が組織の壁を越えて結集・融合する「共創場」を築き、共通基盤インフラでの実用実証により世界的な新しい価値や新事業を創出する。
- ナノテクノロジーの共通基盤技術としての俯瞰マップを作成し、グリーン・イノベーション、ライフ・イノベーション、震災復興などへの研究開発投資の重点化を図る。
- 製品ライフサイクルでのCO₂排出量など新たな環境指標やその計測法を開発・普及することを通じ、ものづくりのグリーン化を後押しする。
- 希少金属を回収するための社会システムの構築を進める。
- 災害復興や協業促進のため、全国に展開する既存の製造資源や製造業と新たに導入する自立分散型生産システムとのネットワーク化を促す。
- 生産規模の拡大を前提としない「ミニマル生産システム」の応用分野に関する調査とともに、大学や公的研究機関、産業界との人材交流の活性化を進める。

*1 ミニマルファブリケーションは、生産規模が最小単位の小さな工場（生産システム）を指す。生産規模の拡大を前提にせず、必要な時に必要なものを生産できる、持続可能な生産システムを実現する。原材料やエネルギー資源の節約にもつながる。ミニマル生産システムとも呼ぶ。

*2 グリーン・サステナブル・ケミストリーは、環境負荷が小さく持続的な生産が可能な環境共生型の新しい化学工業を意味する。有害化学物質の使用を極小化しリサイクルの推進によって資源やエネルギー消費の節約を狙う。資源や環境問題の制約を受けにくい21世紀の化学工業のあり方として日本の化学産業や関連学会などが研究開発を推進している。

Ⅲ－４ IT・サービステクノロジー ～データ革命で価値づくり～

製品の使用価値に重きを置いた顧客目線のものづくり、あるいはものづくりとサービスを一体化させた新たな価値づくり（ことづくり）は、製品やサービスの供給者と顧客との「価値の共創」といえる。顧客をよく知り顧客視点の情報を集め、サービスの設計や製品づくりに生かすため、情報技術（IT）を活用した顧客理解の科学と技術（サービステクノロジー^{*3}）が必要になる。

ITはグーグルやフェイスブックなど巨大なビジネスを生んできた。これからも思いがけない革新があり新たなビジネスが誕生するのは間違いない。サイバー空間で形成される「評判」は貨幣とは別の価値尺度を生み出す兆しがある。フリーミアム（無料の製品やソフトウェアの提供）やゲーミフィケーション（ゲームデザインの手法を応用した顧客獲得）など、顧客の行動を誘導する新たなモデルにも注目する必要がある。サイバー空間での新ビジネスの探求に果敢に挑むベンチャー企業を育てたい。

新しいものづくり・ことづくりの成否は経営のITへの理解度（リテラシー）と活用度がカギを握る。戦略的なITの利活用への理解が深い経営幹部の育成を急ぎ、ITの進歩に遅れをとらないよう組織改革を不断に進める必要がある。

データは活用してはじめて「資産」になる。蓄積しただけでは「負債」に過ぎない。データを漏えいや不正使用から安全に守りつつ、多様なサービスの利用を可能とするセキュリティ技術が求められている。医療機関や行政が蓄積したデータを有効に利用することで、高齢者の健康な生活や病気の予防を促す医療サービスが実現できる。日本が世界に先駆けて経験する超高齢化社会の課題解決をIT利用によって成し遂げることができれば、その経験と技術は諸外国でも活用できるだろう。

以下の3点を提言する

①もの・ことづくりを目指して「サービステクノロジー」の研究開発と活用に取り組もう。

サービステクノロジーの活用を通じ小売や飲食、観光などサービス産業の生産性を高められ海外への事業展開にも有効な手段となる。製造業でも顧客が受け取る製品の使用価値を知り、その情報をもものづくりの現場にフィードバック、供給側の論理を優先しがちな従来のものづくりから、顧客視点を重視したもの・ことづくりに進化させることが可能になる。

②情報（データ）をヒト、モノ、カネに次ぐ経営資源として活用し新ビジネスを創造しよう。

良い製品、より安価な製品をつくれれば売れるという時代ではない。供給側の主導で製品の機能や価格を決められた時は、開発・製造部門が技術を先鋭化した高機能製品を営業部門が売りさばくという図式が通用した。しかし顧客が供給者を上回る発言力を備え製品やサービスを選択する時代においては、ITの活用を通じ顧客の欲求をデータで把握し、ものづくり・ことづくりに素早く反映させる仕組みが求められる。

またウェブ上の「評判」価値をはじめ、新たに生まれる多様な価値を活用する新ビジネスがこれから台頭するだろう。

こうした経営環境に適応するには大量のデータ（ビッグデータ）をリアルタイムで分析し的確に経営判断に生かすことが求められる。経営におけるITの利用拡

大は不可避である。日本企業はものづくり最優先で大きな成功を収め、その成功体験から経営も組織も脱していない。企業経営者はITを使いこなす能力を経営者にとって必須の要件と心得て、ITの利活用でビジネスの変革に努める責務がある。

③ビッグデータを活用するための情報セキュリティ技術を開発・利用しよう。

新しいビジネスの創造にはビッグデータの活用が必要だ。もっと多くのデータを、もっと多様なセンサーや情報源から、素早く得ることが経営戦略をたてるのに重要だが、これらのデータはプライバシーや個人情報保護への配慮を怠ると深刻な危機を招く恐れがある。情報を「保護する」と同時に「活用する」という要求を満たすためには、データ活用に伴うリスクを極小化する情報セキュリティ技術が求められている。

<政府や産業界、大学と協働する日本全体での取り組み>

- 大学や公的研究機関でサービステクノロジーの研究開発を拡充し、企業とともに、成果の積極的な実利用に挑む。また、それが実行しやすい環境づくりに努める。
- 製造業のサービス化、あるいは異業種連携を通じてもの・ことづくりを加速するため、参画する企業などと事業連携しやすいよう知的財産や利益配分のルールなどについて具体的な指針づくりを進める。
- 政府や自治体などが保有する行政データや科学データなど公的なデータを開放するとともに、活用するための制度を整えて二次利用を促し、新たなサービス創造を後押しする。
- データを活用した新たなサービス創造の実践例をつくりビジネスモデルを生み出す。また、新規参入業者が受注と成長の機会を見出せるように、企業の前例踏襲や実績重視の傾向が顕著な購買や調達の規定の見直しを進める。
- 企業はITの活用をIT担当部署の仕事とするのではなく経営戦略と表裏一体のものと位置付け、ITの利活用に適した業務プロセスの見直しを心がける。また、ITベンダーは、企業ニーズを的確に把握し、ウィン・ウィン（win-win）の関係を築くべく、的確なサービスの提供に努める。
- ITによる社会システムのスマート化を進める上で、情報システム障害やサイバー攻撃などのリスクを極小化するために、データセンターや暗号デバイスの高セキュア化技術、信頼性の高いシステム構築技術などの研究開発を推進する。また、研究開発の成果を評価認証制度などの確立へもつなげて日本の高信頼・高セキュアシステムの輸出を促進する。
- ビッグデータの蓄積・活用に伴う、プライバシー情報などの流出リスクを極小化するために、暗号化・匿名化、アイデンティティ管理・アクセス制御、ヒューマンファクターなどの手法・技術の研究開発を推進する。

*3 サービステクノロジーは、顧客との共創によって、より高い使用価値を生むサービスや製品を設計するのに必要な技術群を指す。例えば、顧客が製品や事業を使いサービスを受け取る瞬間の満足度を把握して設計に生かす顧客理解のための技術、顧客自身が自らの実現したい価値をより明確に理解できるようになることを支援する技術、サービスの提供過程の可視化やサービスプロセスの機械化、自動化による生産性向上、POS（販売時点情報管理）データなど巨大な顧客データから新たなビジネス機会を見出すビッグデータの活用などがある。

Ⅲ－５ 人材育成 ～創造力は多様な個性から～

オープンイノベーションの推進やグローバル課題解決への挑戦、新しい価値づくりを目指す産業の転換には多様な能力を備えた厚みのある技術人材が求められている。専門性に加えて幅広い視野や国際感覚、デザイン能力、コミュニケーション能力などを身につけた強いリーダーシップを持つ高度技術人材の育成が必要である。さらに社会や市場のニーズをとらえ多様な専門家を結びつけて斬新なものづくりやことづくり（価値づくり）を実現する「プロデューサー型人材」も不可欠だ。

イノベーションは視野の広い高度技術人材と未来を先取りするプロデューサー型人材が協働することで加速する。産学官の連携と、国際間の研究協力を通じて、二つのタイプの人材が出会い協働する場をつくりだすことが新しい技術と価値の創造につながるだろう。

大学や企業、公的研究機関などはそうした多様な人材を育てるため、大学・大学院の時期から企業の研究開発の現場や文化・価値観が異なる海外の実情を知る機会を若手人材に提供できるよう協力する。正規就業以前に企業等でのインターンシップや海外経験は専門性と幅広い視野を兼ね備えた若手人材を育てる有効な手段である。

若者が多様な世界を知ることで自らの能力の可能性とキャリアパスを広げることが長い目で見れば厚みのある人材づくりに資する。大学はカリキュラムを工夫し社会との接点を増やし、企業は新卒一括採用など旧来の仕組みを大胆に見直して海外留学などを経験した人材をより積極的に採用していく必要があるだろう。すでに大学や公的研究機関において若手研究者に内外企業へのインターンシップ拡大を地道に進める動きがありこれを支援したい。

経営のトップには高度技術人材の必要性と期待を社会により強く明瞭に発信することに努めてもらいたい。公的研究機関は大学と産業界の努力を補完・橋渡しし高度技術人材育成やキャリアアップ教育に貢献するよう努めるべきだ。

以下の2点を提言する。

①オープンイノベーションに挑む視野の広い高度技術人材を育てるため産学官の連携による「人材育成オープンプラットフォーム」を創設しよう。

日本の技術開発力の底上げと強化には多様な人材が必要である。日本の長年の強みであるものづくりにたけた技術人材の蓄積の重要性は変わらない。しかしオープンイノベーションの実現や新しい価値創造力を高めていくには、専門的な知識や技量に加え、高いコミュニケーション力や複数領域の技術知識、マーケティングや営業、企業経営などといった幅広い視野とプロデューサー的なセンスを備えた人材が求められており、その育成に産学官は知恵を結集する。既存の制度や慣習を大胆に見直す。

②グローバル課題に挑む人材の育成に向け大学や公的研究機関は英語を公用語化するなど「人材開国」に取り組もう。

欧米やアジアの優れた研究者・技術者と競い合えるグローバルな競争力を備えた技術人材の育成のため、異なる文化や価値観を理解し言語や文化の違いを乗り越えて、創造的な研究開発や事業を協働できる人材の育成が急務だ。若手研究者や学生に海外経験を積ませる。

海外から優れた研究者や留学生を呼び込むため、大学や公的研究機関は英語公

用化など既成概念にとらわれない大胆な改革を進める。改革はすべての大学や公的研究機関が一律・一様に取り組めるものではなく、組織の個性や特質を生かした国際化戦略をつくる。

＜政府や産業界、大学と協働する日本全体での取り組み＞

- 産官学は実践的な能力を備えた若手高度技術人材の育成のためインターンシップを拡充する。インターンシップは長ければよいというものではない。インターンシップを通じて大学と企業が人材育成の進め方について相互に啓発し合うことが大事である。インターンシップを経験して成長し社会で活躍する若手人材の成功例を広く紹介し博士課程進学に対する社会の否定的な見方の払拭に努める。
- 高度技術人材の獲得を目指す企業は経営者自らがその必要性和期待を社会に向けて発信する。すでに社員の通年採用に移行した企業があるが、産業界においては新卒一括採用という従来の慣行にとらわれず高度技術人材の採用を積極的に進めてもらいたい。
- 学生や若手研究者の海外留学を促すため奨学金や留学制度を充実する。
- 留学生の受け入れ拡大のため、研究開発型大学（リサーチ・ユニバーシティ）を標榜する大学や主要な公的研究機関では英語を公用語化する。

Ⅲ－６ 国際標準化 ～知財大国へ「技術外交」強化～

国際標準の役割が大きく変わったことを認識する必要がある。世界貿易機関（WTO）の TBT 協定（貿易の技術的障害に関する協定）が 1995 年に発効し、工業製品などの規格は国際標準への適合が要求されるようになった。欧州主導のデジュール（公的）標準づくりが活発化し、例えば国際電気標準会議（IEC）で策定される国際標準は 90 年代前半の年間約 100 件から最近は年間 500 件にも達する。

ものづくりも一国内の垂直統合型から国境を超えたサプライチェーンによる分散化が進み、製品自体もスタンドアロンではなく通信による相互接続で機能を発揮するものが圧倒的に増えた。その結果、ものづくりにおける標準化の持つ意味は一段と大きくなった。

国際標準づくりの早い段階から参画し自社や自国に不利にならない規格とすることが産業の国際競争力には不可欠である。日本の携帯電話メーカーがその優れた技術にもかかわらず、国際規格を逃した結果、世界市場をつかみ損ねたのは記憶に新しい。にもかかわらず、日本では国際標準の意義について産業界などの認識は依然として高いとは言えず、国際標準化機関では中国や韓国の存在感が増している。

国際標準づくりは今や、国や産業、企業の存亡をかけた「技術外交」であり、規格をめぐるインテリジェンス（情報収集と分析）の競争である。日本の産学官は協力して国際標準化機関に人材を派遣し情報を集め、国際機関において規格づくりのかじ取りができるリーダー人材を育成する必要がある。また戦略的に重要な技術領域において積極的な提案を行い標準づくりの主導権をとっていくことが日本の産業を元気にするためには不可欠と考えられる。技術開発が終わってから標準化を考えるのでは遅く、解決すべき課題を早くから見据えて標準化戦略を築くことが必要だ。

国際標準化機構（ISO）や IEC は国際標準をエネルギーや資源のムダを減らし持続可能な社会を実現する手段としてとらえ始めた。国際標準づくりは持続可能性に照らして将来技術の望ましいあり方を議論する場になった。そこで説得力をもつのは環境負荷の低減や安全、高齢者・障害者への配慮といった世界共通の価値に根差した技術開発の理念だといえる。

製品やサービスが国際標準に適合しているかどうかを判断する認証の働きも重要性を増している。認証機関が新しい技術の安全性や信頼性を評価し市場投入の道を開きイノベーションを促す。自国に国際的な認証機関があれば技術動向に関する世界の情報がおのずから流入する。日本の認証機関は欧米に比べ規模や事業展開の意欲において見劣りする。欧米の機関と伍して新産業の成長支援に貢献する認証機関が日本に必要だ。

以下の 2 点を提言する。

①企業は最高標準化戦略責任者（チーフ・スタンダード・オフィサー、CSO）を任命し国際標準化戦略を事業戦略に直結させよう。

企業は国際標準づくりを事業戦略に明確に位置づけ、自社のコアビジネス、基幹的な技術開発に携わる人材を国際標準化活動に投入する。国際標準化によるオープン化戦略と知的財産権による囲い込み戦略の組み合わせをバランスすることが国際競争においてきわめて重要だ。企業内で知財、標準化、研究開発の各部門が一体となって知的財産、国際標準化、研究開発戦略づくりに取り組む必要がある。

国際標準化機関で議論を先導する人材には技術力、英語力、外交力が求められる。こうした人材を一朝一夕に育てることはできない。多くの人材を国際標準づくりの様々なプロセスに参画させ経験を積み能力を磨くことから始めたい。

日本から提案する標準化案の合意形成や人材育成などを通じ、工業会や学会が国際標準化活動に貢献する余地は大きい。大学においては標準化活動などに貢献した研究者を積極的に評価するようにし産学連携を後押しする。

②国際的な存在感のある認証機関を産学官連携で育てよう。

筑波大学発のロボットスーツなど日本で誕生した新技術であっても安全性や信頼性を担保する仕組みがなければ製品は市場に投入されずイノベーションも起きない。認証を海外機関に求めれば費用がかかるだけでなく技術情報を流出させるばかりだ。日本の認証機関はその設立経緯から、新技術分野を積極的に開拓するよう動機づけられていない。認証機関の機構改革・意識改革を進め、日本が重視する技術分野で世界の企業が認証を求めてくるような存在感のある組織に生まれ変わる必要がある。新技術の認証に挑み市場化を後押しするベンチャー的な認証機関も育てたい。

<政府や産業界、大学と協働する日本全体での取り組み>

- 企業に役員クラスの最高標準化戦略責任者（チーフ・スタンダード・オフィサー、CSO）を任命し、国際交渉力によって自社のオープン化戦略をリードする人材を明確に位置付ける。これと最高技術開発責任者（CTO）が展開する知財戦略、クローズド戦略のバランスによって、競争力ある事業戦略を構築する。
- ナノテクノロジーやロボットなど日本が負けられない技術に関し、工業会や学会が協力し国際標準化の提案づくりに戦略的に取り組む。標準化活動に取り組む研究者・技術者を政府や大学が評価し支援する仕組みをつくる。
- 国際標準化機関における幹事国引き受け件数を 2015 年までに欧米並みに引き上げる政府の目標を確実に達成する。
- 新技術の市場化には機能性、安全性などの分野で、国際的に通用する認証が重要であり、日本の産業界は、その重要性を共有するための啓発活動を推進する。
- 国際標準と認証の体系を学ぶ機会を工業会や学会が設ける。資格制度を設け習得者へのインセンティブにし、標準化や適合性評価に携わる人材のすそ野を広げる。日本電気制御機器工業会がつくった「セーフティアセッサ資格制度」は好例だ。

IV. 産総研行動計画

IV-1 エネルギー・資源 ～日本の危機克服、世界に貢献～

①再生可能エネルギーを中心に分散型電源の技術に磨きをかけ国際競争力を高めよう。
●太陽電池の高効率化、高耐久性化、低コスト化につながる研究開発を促すと同時に、日本製品の品質の高さを明確にできる国内外の規格づくりに貢献する。
●再生可能エネルギー導入の課題とされる電力の変動緩和や、送電網が変動を許容できる余裕を高めるためパワーエレクトロニクスや蓄電池などのエネルギー貯蔵技術、エネルギーネットワーク技術の研究開発に力を入れる。また、システムのマネジメントと評価方法の技術開発により最適化に関する研究開発を実施する。
●上記技術に加え、風力や地中蓄熱などの技術と統合し、福島再生可能エネルギー研究開発拠点をインテグレーション技術実証の先導的なモデルとして構築する。
②省エネ型の社会インフラ（スマート・エネルギー・インフラ）技術を開発・普及させ海外へのパッケージ型輸出を目指そう。
●省エネ型の社会インフラ整備のために蓄電池、燃料電池の高性能化、信頼性向上、低コスト化を実現する研究開発を強化するとともに、ヒートポンプやエンジンの要素技術の向上によってエネルギー変換における省エネ化を促す。
●家庭や工場、車の排熱など未利用熱を上手に利用する技術を開発し、総合的なエネルギー消費の低減につなげる。
●不揮発性メモリーや光ネットワーク、調光窓材、高効率照明など IT や家庭のエネルギー消費を減らす技術開発に取り組む。また、MEMS 技術を活用したセンサーを用いたクリーンルームシステムの省エネ化に取り組む。
③資源探査・掘削の自前技術の蓄積に努めるとともに国内資源の状況を正確に把握する調査を推進しよう。
●未利用の地下資源であるメタンハイドレート、シェールオイル、海底鉱物の国内賦存量を把握するため地質調査を進め、資源量を的確に評価できる知的基盤としての地質情報を整備・提供するとともに、メタンハイドレートについては生産に必要な技術開発にも取り組む。
●地熱資源の分布地図や、地中熱の利用適地を示した地図の整備を進める。また、排熱などの未利用熱マップの作成・整備を進める。

IV-2 革新的医療・創薬 ～豊かな高齢化社会へ技術力結集～

①創薬プロセスの効率化を通じて革新的な新薬を生み出そう。
●国内製薬企業との研究協力を深め、国立がん研究センターや大学病院といった医療機関との連携を強めることを通じ、新薬候補化合物の薬効など早期に解明するプロファイリング技術など合理的な創薬を目指した技術開発を重点化する。創薬プロセスでは、薬効や副作用のメカニズムが未解明なため臨床試験段階で開発続行を断念する化合物が多い。化合物の作用メカニズムを明らかにし創薬プロセスの最適化をはかることが重要だ。

●国内製薬企業での取り組みが遅れているバイオ医薬品製造に関わる技術開発を推進する。
②世界に先駆けて再生医療の産業化を加速しよう。
●企業との連携を強め幹細胞の標準化研究、安全で効率が高い幹細胞作製、および分化手法などの研究開発に取り組む。
●再生医療の普及を目指し、より安価で安全な幹細胞培養を可能にする新しい培養装置や周辺機器などの開発を推進する。
③元気な高齢化社会をつくる医療機器の実用化に取り組もう。
●医療機器開発の迅速化と薬事審査の円滑化に必須なガイドラインの作成、研究戦略、知的財産戦略、標準化戦略の強化、医療サービス・技術の高度化、人材育成などに貢献する。
●革新的医療機器の安全性などを評価するレギュラトリーサイエンス ^{*4} の拠点づくりを通じて実用化を支援する。

^{*4} レギュラトリーサイエンスとは、科学技術基本計画（第4期）において「科学技術の成果を人と社会に役立てることを目的に、根拠に基づいた確かな予測、評価、判断を行い、科学技術の成果を人と社会との調和の上で最も望ましい姿に調整するための科学」とされている。

IV-3 先端材料・製造技術 ～ものづくり王国復活へ～

①ナノテクノロジーの応用でものづくりを革新しよう。
●TIA 連携棟（平成25年3月完成予定）を活用しながら、ナノテクノロジー分野の研究開発・実証から性能・安全性評価、人材育成を果たす、世界的なナノテク拠点「つくばイノベーションアリーナ（TIA）」の機能強化を目指す。
●ナノカーボン材料の産業化を加速するとともに、ナノテクノロジーをフルに活用した次世代磁性材料や未利用熱エネルギーの革新的利用に資する蓄熱、断熱、熱電材料等の開発を目指す。
●ナノ材料に関する知的基盤の整備を進めるとともに、ナノ材料の安全性に関する国際標準を策定する。
②分散型資源に立脚した新しいものづくり（グリーン分散型ものづくり）を追求しよう。
●新たな環境指標を取り込んだ製品の設計支援技術の開発や廃棄物を最小化する製造技術の開発、環境負荷低減を実現する触媒技術の開発に取り組む。
●バイオマス燃料の低価格化、安定供給が可能な製造技術と、化学製品をバイオマス原料から製造する技術の研究開発に取り組み総合的にバイオマス利用の拡大に貢献する。
●リサイクル資源を活用した材料開発と副次的に産出されるレアメタルの有効活用技術を開発するとともに、レアメタルの効率的リサイクル技術を確立する。
③自立分散型生産システムで顧客視点を重視したものづくりに挑もう。
●微細加工技術、インプリント技術、MEMS（マイクロマシン）技術の高度化や低コスト化、フレキシブル化を通じ実用的な自立分散型デスクトップ工場システム（半導体、機械、化学等）を実現する。
●ミニマル生産システムに関する規格化・国際標準化を推進する。

IV-4 IT・サービステクノロジー ～データ革命で価値づくり～

①もの・ことづくりを目指して「サービステクノロジー」の研究開発と活用に取り組もう。
<ul style="list-style-type: none">● サービステクノロジーに基づく価値共創を実現するエコシステムとしてイノベーションのネットワークをデザインし、その中核研究機関となることを目指す。研究開発、社会実践、人材育成などを通じて方法論を確立する。● サービステクノロジーとして、サービスを受け取る時点での顧客満足度理解技術、ビッグデータの活用技術などを整備する。
②情報（データ）をヒト、モノ、カネに次ぐ経営資源として活用し新ビジネスを創造しよう。
<ul style="list-style-type: none">● IT・サービステクノロジーを基盤とした新たなビジネス創造の試行錯誤が容易に出来るように、産総研データバンク等の知的基盤を整備し、保有するデータの二次利用を促進するシステムを提供する。● 実践的なパイロットサービスを産学官連携のエコシステムの中で構築する。公的サービスの生産性向上や、ものづくりとことづくりの統合による製造業のサービス化、メディアコンテンツ、地域生活支援、地域内エネルギーサービスなどの新サービスをデザインする。
③ビッグデータを活用するための情報セキュリティ技術を開発・利用しよう。
<ul style="list-style-type: none">● 安全化が進んだ通信路よりも、クライアント（スマートフォン・ICカード等）、情報端末（クラウドのためのデータセンター等）への侵害に対抗する技術、またセキュリティ事故が起こったとしても致命的事態に陥らせないための技術開発と情報発信に努める。● 人間に代わって機械が判断を下す M2M の時代に備え、社会基盤となるシステムの安全性や信頼性を高める技術を開発し IT によるスマート化をデザインする。

IV-5 人材育成 ～創造力は多様な個性から～

①オープンイノベーションに挑む視野の広い高度技術人材を育てるため産学官の連携による「人材育成オープンプラットフォーム」を創設しよう。
<ul style="list-style-type: none">● 産総研イノベーションスクールやつくばイノベーションアリーナ、組み込み適塾など、で実践している産学官連携の場を活用した人材育成の考え方や手法を広く展開する。産総研のイノベーションハブ機能を活用し広い視野の高度技術人材とプロデューサー的センスを持つ人材の育成の場として、多様な人材が参加でき刺激し合える「人材育成オープンプラットフォーム」を産業界や大学と協力して拡充する。
②グローバル課題に挑む人材の育成に向け大学や公的研究機関は英語を公用語化するなど「人材開国」に取り組もう。
<ul style="list-style-type: none">● ポスドクなど外国人研究者を積極的に呼び込み、日本企業で活躍できる人材や所内の中核研究者として育成し輩出する。● 国際標準化、国際共同研究など国際機関や海外機関との多様な協働作業を積極的に進め、グローバル課題に自ら取り組むなかで職員に論理展開力やコミュニケーション力を実践的に獲得させる。● 研究現場における英語の公用語化を積極的に推進する。

IV-6 国際標準化 ～知財大国へ「技術外交」強化～

①企業は最高標準化戦略責任者（チーフ・スタンダード・オフィサー、CSO）を任命し国際標準化戦略を事業戦略に直結させよう。
●産総研の強みを生かせる安全や新機能性の領域で国際標準を積極的に提案する。また、日本が国際標準を提案していくために必要な戦略的な計量標準の整備に取り組む。
●国際標準化活動に参加する人材を増やしOJTを通じた人材育成を強化する。
●アジア諸国の工業インフラとしての計量、認証、認定などの制度整備を支援する。
②国際的な存在感のある認証機関を産学官連携で育てよう。
●生活支援ロボットの安全性、太陽光発電パネルの信頼性などの試験方法や認証規格の策定、試験機関の技能評価を通じて、認証のスキームを開発し民間への移転を目指す（パイロット認証づくり）。
●企業の試験設備を性能評価（認証）に使えるよう国際標準に基づく技能試験などの必要な支援サービスを提供する。すでにパナソニックのLED性能評価試験場などの実例がある。
●日本企業のグローバル展開を支援するため、産総研のグローバルネットワークを活用した標準化・認証に関するワークショップの海外開催に力を入れる。

IV-7 その他

●共通的な取り組みとして、新しいものづくり技術の社会への実装においては、性能評価とともに垂直連携の強化が重要であることから、産総研が強みを持つ技術領域において企業ニーズの把握と川上・川下産業を繋ぐための仕組み作りを推進する。
●日本の産業を支える高い技術力と旺盛な研究開発意欲を備えた中堅・中小企業とのネットワークを産業技術連携推進会議、連携千社の会などを通じて広く構築し、中堅・中小企業との共同研究を展開するとともに技術サポートを拡充する。