

## 2.1. [ものづくり]

### 未来の産業創造と社会変革に向けた新しいものづくりプラットフォーム

#### 2.1.1. 検討の背景

新興国の台頭により工業製品のコモディティー化が進み、今後少子高齢化による労働人口の減少が予測される我が国において、これまで国際競争力をけん引してきた「ものづくり」産業を取り巻く環境は大きく変化している。先進国では、産業競争力を強化するために、インダストリー 4.0 やインダストリアル・インターネットなどが提案され、ICT(情報通信技術)、IoT(モノのインターネット)、あるいはロボット、3D プリンタを活用した新しいものづくり(先進製造)の研究開発が活発化している。

今回の調査では、我が国の産業の国際競争力を強化し将来に向け持続的な発展を実現していくための「ものづくり」の重要な方向性として、「個人や社会の多様なニーズへの対応」による、個人の QOL(生活の質)向上と、国内外で顕在化し得る社会課題解決への貢献を取り上げた。

テクノロジーの高度化のみでは個人や社会の多様なニーズに十分に対応できなくなった「ものづくり」は、今後 ICT を活用し、サービスと融合した日本の強みを生かしたプラットフォームを構築することが、国際競争力を維持、強化するために不可欠となる。本シナリオでは、ICT、ものづくり、サービスの各専門家から成る合同ワークショップにおける議論を基に、2030 年をターゲットとした国際戦略を考慮した将来像を検討し、今後の方向性と推進すべき戦略を抽出した。

#### 2.1.2. 注目される方向性

- A) 個人や社会の多様なニーズに応え、国際競争力を備えた、新しい「ものづくり」が実現  
サービスとの高度融合による高付加価値化と、ICT の高度利用による高効率生産・流通・販売、サービス、システムの構築によって、国内外の個人や社会の多様なニーズに対応した国際競争力のある「ものづくり」が実現する。
- B) エネルギーの有効利用と、環境に優しい国際社会の構築への「ものづくり」の貢献  
低環境負荷のモビリティ、再生可能エネルギーと省エネルギーを支える材料・デバイス等の国際競争力の高い技術をベースに、ICT の高度利用によるシステム化、および材料創成・シミュレーション・計測の基礎研究推進により、環境に優しい国際社会の構築に「ものづくり」が貢献する。
- C) 人の行動ニーズに適した高度な支援機器や使用環境整備への「ものづくり」の貢献  
ICT との高度融合によって、多様な生活シーンに求められる煩雑作業動作を可能とする機器(広義のロボット)の研究開発と使用環境の整備により、少子高齢化や食料問題など、日本をはじめ今後各国で顕在化し得る社会課題の解決に「ものづくり」が貢献する。

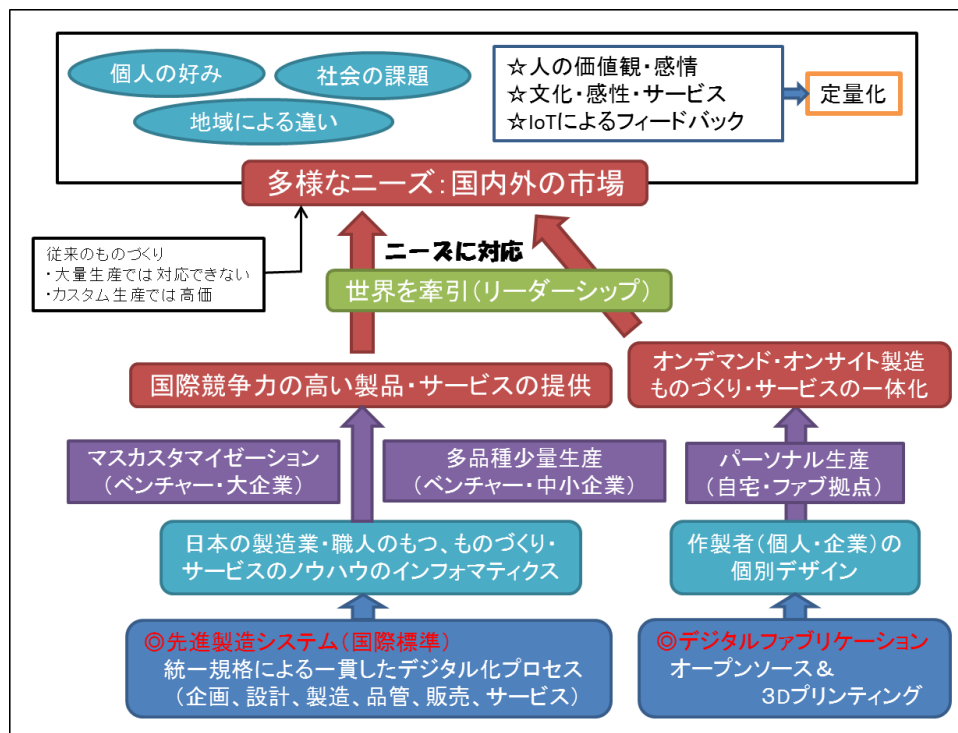
### 2.1.3. リーダーシップシナリオ

「個人や社会の多様なニーズに応え、国際競争力を備えた、新しいものづくりが実現した社会」

#### (1) 2030年の社会

2030年、個人の好み、地域や社会の多様なニーズに細やかに応える製品サービスが行き届き、個人のQOLは格段に向上している。これを実現した、国際規格の先進製造システムと日本の保有するものづくりとサービスのノウハウをデータベース化し融合した日本独自の製品サービスは、成熟した海外市場でも需要が年々増大しており、日本の国際競争力を牽引している。

図表7 リーダーシップシナリオの概要(ものづくり)



#### 定量化された多様なニーズに対応

軽量で柔軟なデバイスが開発され、違和感のないウェアラブル機器やIoTネットワークが広く普及している。これらのモノや人から集められたビッグデータを利用して、個人や社会のニーズを満たすモノやサービスが的確に提供される仕組みが機能している。また、人の価値観や感情を計測・解析することも可能となった。先進製造システムや製造とサービスの融合の研究開発に早期に取り組み、個人や社会の多様なニーズに十分に対応できたことで日本人の価値観は変化し、最近では自己満足の領域を超え、社会への貢献により評価される自分に価値を見出している。

#### QOLの向上

人の価値観や感情、さらにはサービスの定量化が可能となったことで、人の感性に訴える製品サービスシステムの研究開発が進展し、パーソナルユースのグッズの他、家庭、オフィス、工場、公共スペースなどでそれぞれのシチュエーションにあった、五感ディスプレイやハイレゾ音響などを用

いた仕事効率化環境や癒し空間などが普及している。また、文化の価値やそれを支える職人・芸人の技のノウハウの定量化も進んでいる。これらの製品・サービスのノウハウはデータ化されインフォマティクスとして蓄積、知財化した上で広く利用されている。これは、日本の技術や文化の継承のための人材育成にも役立っている。

#### 日本の特徴を活かした先進製造システム

インダストリー4.0 やインダストリアル・インターネットなどの概念を基に国際標準化された統一システムフォーマットによって、製品設計から販売までの一貫したデジタル化プロセスが構築されたことで、日本の工業製品は高い国際競争力を取り戻している。これには、製造業や職人が保有する材料や製造プロセスの日本独自のノウハウをデータベース化し、さらにそれをマテリアル/プロセス・インフォマティクスとして活用する、日本としての戦略を明確にしたプラットフォームの構築も大きく貢献している。このような新しい生産システムは、色の好みやオプション装着の有無などの顧客ごとのニーズに対応し、個々に異なる仕様の製品を同じラインで製造するマスカスタマイゼーション(変種大量)生産を可能にし、多くの製品に広がっている。また高精度化・高速度化し使用できる材料が急速に増えた3次元積層造形(付加製造;3Dプリンティング)技術を適用することで、個々人で形状が異なる例えばステントや義足、ウェアラブル機器などの生体適合製品も、世界中から受注した個々に異なる形状や機能をもつ製品を集約し大量に低コストで生産し、世界各地に自動配送、量産品価格で入手できるようになった。あるいは構造計算上最適でありながら、内部構造が複雑で金型では成形できなかったエンジンなどの部品の製造ができるようになり、飛行機や自動車などのモビリティのエネルギー効率が格段に向上している。装置の部品などは、センサで寿命を事前に検知し、3次元デジタルデータを基に各現場で必要なときに製造してセルフメンテナンスを行っている。このようなスマート工場は、各地方都市近郊の再生可能エネルギー拠点地域に回帰し、ロボット利用で労働力不足を補いつつも、地方の雇用と経済を支えている。

一方、潜在的な個人や社会のニーズは認識されつつも、量産が難しく低コスト生産が出来ず、ニーズに応えられなかった、あるいは、掘り起こせなかった市場にも、新しい生産システムの導入によって低コスト多品種少量生産が実現し、低価格での製品サービスの提供が、個人や企業・自治体に対して可能となった。その担い手は、各地に点在するそれぞれの分野で強みを持つベンチャーや中小企業で、それらは大企業・商社・金融・自治体を含めたネットワークによって繋がり協業するシステムが出来ており、国内外のニーズ・シーズの情報交換や知財化、海外への輸出なども行っている。

量産品、カスタム品を問わず日本の工業製品は、IoTを活用した製品の使用状況モニタリングデータの収集・解析によって、アフターケアやリサイクルなどへ対応したサービスが、手厚く的確に行われ、日本製に対する国内外の消費者の満足度は高い。

#### デジタルファブリケーションが進展

3次元積層造形技術は、デジタルデータを基に、オンサイト、オンデマンドで2次元の印刷物と同様に、3次元構造物を作製できることが特徴で、産業利用が進んだことで、3Dプリンタの高性能化と低価格化が進み、一般家庭にも普及してきている。個人や家庭用の小物や部材は、オープンソースサイトを利用し、自分の好みの色や形状に自作する家庭も増えている。各地域には駅や学

校などの公共施設やホームセンターなどにファブ拠点があり、自宅では作製できない大物や高度なデバイスの作製に地域の人々がやってくる。最近では、小学生の頃から出入りしていた人たちが大学生や社会人になり、高度な 3D デザイン技術、新規のデバイス、特異なデザインなどオリジナル技術を売りに起業し、新たな製品サービスのビジネスを展開している。

(2) 実現を目指すに当たっての各主体の戦略

実施主体	戦略
政府・自治体	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 地域ファブ拠点への支援</li> <li>• グローカルものづくり・サービスネットワークの支援</li> </ul>
公的研究機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>• オープンソースシステムの管理・運営</li> <li>• 人の価値観、感情、サービスの定量化システムに関する研究開発</li> <li>• 先進製造、プロダクト・サービス・システム(PSS)等の研究開発</li> <li>• 先進製造システム国際標準化支援</li> <li>• マテリアル／プロセス・インフォマティクスの構築</li> <li>• 付加製造技術、デジタルファブリケーションシステムの研究開発</li> </ul>
企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IoT デバイス、システムの研究開発、ビッグデータの収集、解析、利用</li> <li>• マテリアル／プロセス・インフォマティクスの構築への協力</li> <li>• 先進製造システム国際標準化への積極的参画</li> <li>• 多品種少量生産、マスカスタマイゼーション生産技術開発</li> <li>• 付加製造装置(3D プリンタ)、材料の研究開発</li> <li>• デジタルファブリケーションビジネスモデルの構築と実践</li> </ul>
業界プラットフォーム組織	<ul style="list-style-type: none"> <li>• グローカルものづくり・サービスネットワークの構築</li> <li>• 先進製造システム国際標準化への企業の参画支援</li> </ul>
学・協会	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 産学連携の場の提供</li> <li>• 新規アイデアを有する人材の発掘支援</li> </ul>
大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>• デジタルファブリケーションの先駆的試行、実践</li> <li>• ものづくり基盤技術(材料創成、計算、計測等)の研究</li> </ul>
その他人材育成機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>• デジタルファブリケーションの実践教育</li> <li>• 知財戦略策定や国際標準化交渉等に係る実践教育</li> </ul>
金融・投資機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ベンチャーや中小企業のグローバルネットワーク構築支援、起業支援</li> </ul>
市民・NPO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 価値観の変革(個人から社会へ)</li> <li>• ファブ拠点への積極参加、パーソナルファブリケーションの実践</li> </ul>

(3) 戦略推進上の留意点

- 先進製造システム国際標準化に向けた日本の戦略の明確化
- マテリアル／プロセス・インフォマティクスやそのデータベースツールの開発、拠点環境整備に関する、日本としての戦略の明確化と、実効的な産学独の協力体制の構築
- デジタルファブリケーション実践教育と人材育成システムの早期構築

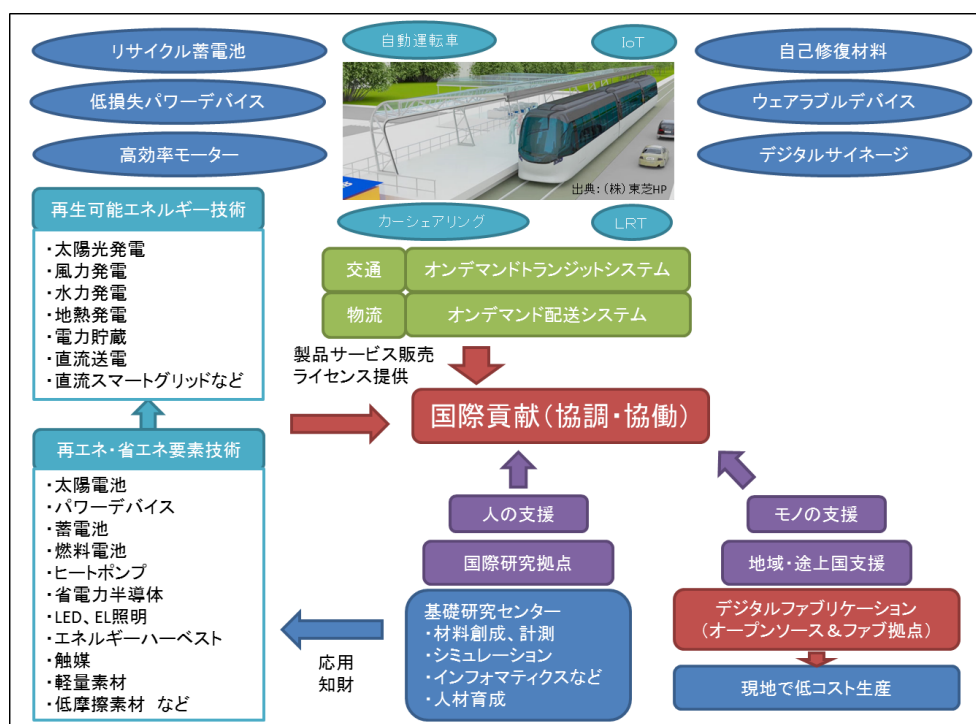
## 2.1.4. 国際協調・協働シナリオ

「エネルギーの有効利用と、環境に優しい国際社会の構築にものづくりが貢献する社会」

### (1) 2030年の社会

2030年、環境に優しいクリーンエネルギーデバイス、モビリティ、交通・物流システムなどの製品サービスが国内の都市部を中心に普及し、この省エネ型都市モデルは世界に注目され、広く海外に展開されている。これを支える基礎研究センターには、世界中から研究者が集まり、人材育成の国際貢献をしている。国内の研究機関や企業は、発展途上国・地域に対しデジタルファブ拠点を通じ、低価格あるいは無償でのデバイス機器の提供を行い、世界から高い評価を受けている。

図表 8 国際協調・協働シナリオの概要(ものづくり)



### 高効率な都市交通・物流システム

都市部では、リサイクル可能な高性能蓄電池、低損失パワーデバイス、高効率モーターを備えた LRT(次世代路面電車システム)が架線のない専用軌道を行き交い、都市交通の中核を担っている。路線バスや個人用のモビリティの多くは自動運転電動車で、道路に設けられた専用線を走る。カーシェアリングが主流で、オンデマンドでの利用及び公共交通とのトランジットの管理システムが構築されている。物流はほぼ無人化され、食料も含め IoT 対応タグ管理によるオンデマンド配送システムが構築され、移動には温湿度管理が容易で人の往来の邪魔にならない地下空間が利用されている。IoT やウェアラブル機器の普及によりセンサネットワークが構築され、生活モニタリングデータ(ビックデータ)を収集・解析することで、交通・物流の効率的な運用がなされている。道路などの公共インフラの多くは、IoT 対応センサや新素材による自己診断・修復機能を搭載しており、災

害を未然に防ぐシステムが機能する。また、2020年東京オリンピックの際に整備された、デジタルサイネージやウェアラブル機器を利用した、住民の他、旅行者にも対応した多言語による情報伝達システムが各都市に普及しており、防災や災害時にも有効に機能している。このような ICT 依存社会においては、サイバーセキュリティが重要となるが、量子暗号の実用化によって安全に運用されている。

#### 環境負荷の少ないエネルギーシステム

電動モビリティや ICT の利用が拡大する中、電力源として国内各地域で得られる太陽光、風力、水力、地熱による再生可能エネルギーの利用が政府目標を上回り拡大している。電力は地域で消費される他、都市部に直流送電される。高効率パワーデバイスの普及や直流スマートグリッドも整いはじめ、電力損失はほとんどなく利用されている。多くの太陽光や風力の発電施設では、蓄電池やエネルギー変換により電力は貯蔵され、需要に合わせて効率的に利用される。これらの地域には需要の増大するデータセンターの他、スーパーコンピュータ施設なども誘致されている。これらの施設で使用するメモリやプロセッサなどの半導体素子やそのシステムの低消費電力化の研究開発では日本が世界を牽引し、その技術は民生用の半導体機器にも適用されている。一方、事業所、自治体、学校、そしてマンションや家庭には、大幅に高効率化・軽量化が進んだ太陽電池と蓄電池、あるいは高効率ヒートポンプやコジェネレーションシステムが普及し、再エネの利用と省エネが定着している。

#### 産学連携・国際基礎研究拠点が機能

このような社会の実現には、革新的な太陽電池、二次電池、燃料電池、触媒、パワーデバイス、省電力半導体デバイス、エネルギーハーベスト、軽量素材などのデバイスやシステムの研究開発が必須であったが、地球温暖化問題が深刻化する中、国際社会への貢献を意識した社会ニーズに産学独が協働で対応した結果、世界に先駆け開発し早期に社会実装することができた。日本の省エネ型都市モデルは世界に注目されており、これらのシステムは広く海外に展開され国際貢献している。

これらの技術は進化を続けており、常に先端技術の研究開発レベルを維持し世界を牽引するためには、材料、デバイス、システムに関する基礎研究を長期ビジョンに基づいて持続的に進める必要がある。日本には、これらの基礎研究を担う国際研究拠点が整備され、世界中から研究者が集まっている。特に、実用材料を扱うシミュレーションやインフォマティクスの研究は、以前は日本の国際競争力は低かったが、国際研究拠点の構築により、人材育成もなされ、今では実験研究と併せて世界最先端のレベルに達している。製品の輸出だけでなく、この研究拠点において国内外の最先端材料・デバイス研究者を育成し、人的な国際貢献も行っており、世界からの評価も高い。

#### オープンソースによる地域・途上国支援

エネルギーや環境に係わるデバイスや機器は、必ずしも最先端技術でなくとも、個人や地方あるいは途上国などで利用できる場合もある。大学・公共研究機関・企業がデバイスや機器などの素材や設計図をオープンソースとして Web 上に公開し、フリーであるいは安価で利用できるようになっている。利用者は、国内外の地域に普及したファブ拠点で、3D プリンタなどを用いて簡便な太陽

電池や蓄電池、センシングデバイスや簡易水処理機器などを現地で作製し、地球環境保全に役立てている。日本の研究機関や企業も積極的にオープンソースを提供して、地域や発展途上国の発展に寄与し国内外から高い評価を得ている。

(2) 実現を目指すに当たっての各主体の戦略

実施主体	戦略
政府・自治体	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生可能エネルギー、省エネルギー機器の普及施策</li> <li>直流送電、直流スマートグリッドの普及施策</li> <li>地球温暖化など国際貢献企業の支援</li> </ul>
公的研究機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>革新的な太陽電池、蓄電池、燃料電池、パワーデバイスの研究</li> <li>次世代モビリティ・交通・物流システムの研究開発</li> <li>ウェアラブルデバイスに関する研究開発</li> <li>サイバーセキュリティ、量子暗号技術の研究開発</li> <li>産学協働研究システムの運営支援</li> <li>国際研究拠点、システムの整備、運営支援</li> </ul>
企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>次世代モビリティ・交通・物流システムの研究開発</li> <li>生活モニタリングデータの収集、解析、利用</li> <li>ウェアラブルデバイス、デジタルサイネージの研究開発及び用途開発</li> <li>革新的な太陽電池、蓄電池、燃料電池、パワーデバイスの研究開発</li> <li>再生可能エネルギー機器、設備の研究開発</li> </ul>
業界プラットフォーム組織	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境エネルギー関連機器の国際標準化等への参画支援</li> </ul>
学・協会	<ul style="list-style-type: none"> <li>産学連携の場の提供</li> </ul>
大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境エネルギー関連材料、デバイスの基礎研究</li> <li>ウェアラブルテクノロジーに関する基礎研究</li> <li>シミュレーション、インフォマティクス人材育成</li> </ul>
その他人材育成機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタルファブリケーションの実践教育</li> <li>環境エネルギーの基盤テクノロジーの教育</li> <li>環境に関する初中等教育</li> </ul>
金融・投資機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>地球温暖化など国際貢献企業の支援</li> </ul>
市民・NPO	<ul style="list-style-type: none"> <li>地球温暖化対策への貢献</li> </ul>

(3) 戦略推進上の留意点

- 従来型ではない基礎研究推進、産学連携推進の実効的な仕組みの構築
- シミュレーション、インフォマティクス人材育成を最重視したプログラムの実施
- 次世代モビリティ普及のための効果的な施策
- 環境エネルギー基盤技術(材料・プロセス・デバイス)推進施策の強化

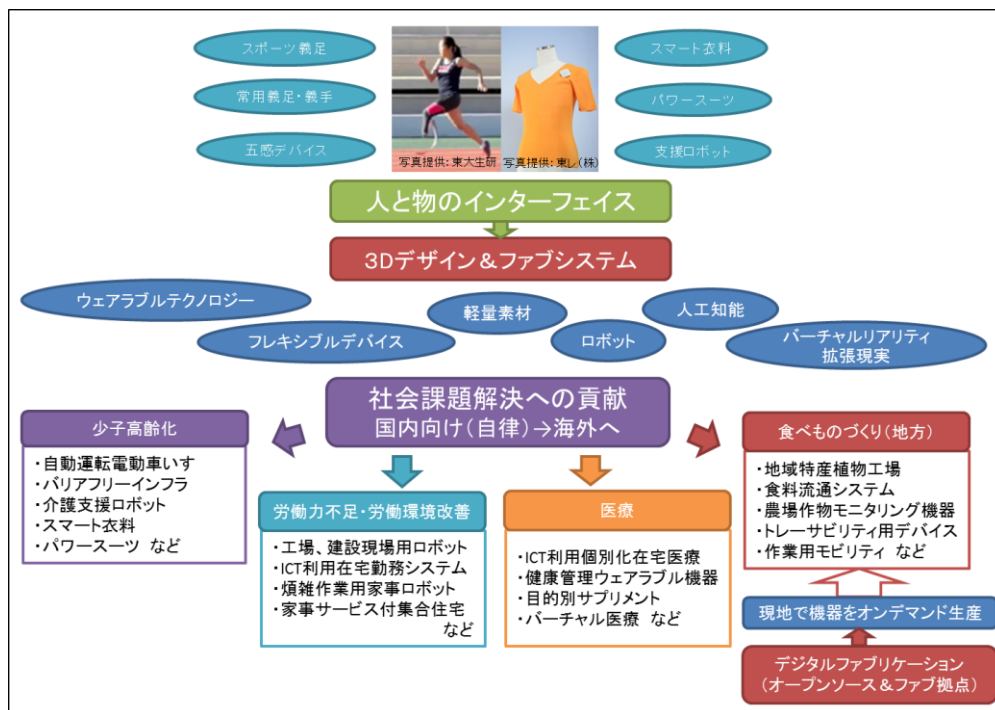
### 2.1.5. 自律性シナリオ

「人の行動ニーズに適した高度な支援機器や使用環境整備にもものづくりが貢献する社会」

#### (1) 2030年の社会

2030年、少子高齢化とそれに伴う労働人口の減少が着実に進行している。日本では人と物のインタフェースとして、3Dデザイン&ファブシステムやウェアラブルテクノロジーの研究開発を早期に進めたことで、高齢者・要介護者をサポートするウェアラブル機器が普及し、高齢者や介護世代の負担を軽減している。煩雑作業をこなすロボットも工場や現場に普及し、最近では家事ロボットのある家庭も増えてきた。食料も多くが植物工場で生産されているが、一方で地域特性を生かした特産物生産では、デジタルファブ拠点を活用し用途に適した支援機器が開発され利用されている。

図表9 自律性シナリオの概要(ものづくり)



#### 人と物のインタフェース技術の進化

2020年の東京パラリンピックに向けて精力的に開発された、機能的で美しいデザインのスポーツ義足の作製技術はその後発展を遂げ、現在、障害者のみならず、要介護者や一般の高齢者にもパワースーツなどに応用され広く利用されている。その要素技術が日本で開発された「3Dデザイン&ファブシステム」である。義足職人の持つ技術と、試行錯誤の開発過程のノウハウをデータ化し開発した3D-CAD(コンピュータ支援設計)は、専門家でなくとも利用できる汎用ソフトウェアとなっており、さらに高強度の3次元造形用材料が開発されたことで広く普及した。このようなシステムは、義足以外の生体適合性を求められるウェアラブル機器やスマート衣料などのマンマシンインタフェースの設計・製造へとその用途を拡大している。また、人が身につける様々なウェアラブル



機器やロボットなどの支援機器の普及には、軽量で高強度の炭素系の素材の開発が不可欠であった。さらに軽量フレキシブルデバイスとして、シリコン並みの移動度が得られるようになった有機半導体デバイスが、簡便な印刷プロセスでフレキシブル基材上に形成できるようになったことも、IoT やウェアラブル機器が広く普及する要因となった。

### 少子高齢化社会のサポート

少子高齢化が進む日本では、高齢者・要介護者向けの支援機器やサービスが世界に先駆け普及している。介護施設では、個人用の自動運転電動車椅子が走行可能なバリアフリー環境が整備されており、多様な介護場面に適した支援ロボットがそれぞれ配置され、介護者の負担を軽減している。要介護者は違和感のないウェアラブルセンサ群が内蔵された衣類を着ており、健康状態を常時把握できる。家庭では、最近普及してきた人工知能を搭載し煩雑作業をこなす人型ロボットが、高齢者や要介護者のケアに活躍している。また、高齢者をサポートする軽量素材を用いたウェアラブル機器やパワースーツなどのスマート衣料も市場を拡大している。さらに、ICT 環境の整備、ウェアラブル機器の普及で、在宅での個別化医療環境が整備されている。一方、介護世代をサポートするニーズに合ったサプリメントの開発も活発化し、多忙あるいは不摂生でも健康維持が出来るサプリメントの市場は世界的に拡大し、大きな収益を上げている。

### 労働力不足、労働環境の改善

労働人口の減少で共働き家庭が増える中、家事サービス付集合住宅や、ICTとVR(仮想現実)や AR(拡張現実)あるいは五感ディスプレイを利用した在宅勤務システムが普及している。また、煩雑作業をこなす家事ロボットも導入され始めている。このような煩雑作業ロボットは、一足早く工場や建設現場でも普及しており、これまでの 3K 労働の多くが置き換わり、労働環境は大幅に改善されている。

### 食料生産の効率化

ものづくりの一次産業(食べものづくり)への貢献も最近では広く定着しており、各地域の特性を生かした農産物を植物工場で大量に低コストで生産し流通するシステムが構築されている。農林水産業と隣接する各地域には、ファブ拠点があり、そこで作物などを育成する際のモニタリング機器や、トレーサビリティ用途の簡便なデバイスを、ネット上のオープンソースを入手し、現場に合った形状・機能を備えた機器などを作製し利用されている。その中のユーザー発案型の開発品には、あぜ道を走行できるモビリティもあり、世界中に利用が広がっている。

## (2) 実現を目指すに当たっての各主体の戦略

実施主体	戦略
政府・自治体	<ul style="list-style-type: none"> <li>障害者、高齢者向け支援機器等の普及のための制度整備</li> <li>地域ファブ拠点への支援(一次産業工業化・サービス化支援)</li> </ul>
公的研究機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D-CAD&amp;ファブシステムの研究開発</li> <li>人工知能ロボットの研究開発</li> <li>在宅勤務・遠隔医療・遠隔教育等のシステムの研究開発</li> </ul>
企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>ウェアラブル機器汎用 3D-CAD の開発</li> </ul>

実施主体	戦略
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 産業用、家庭用ロボットの研究開発</li> <li>• ウェアラブル機器、衣料の研究開発</li> <li>• 在宅勤務・遠隔医療・遠隔教育等のシステム機器の研究開発</li> <li>• テレワーク等の推進</li> </ul>
業界プラットフォーム 組織	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ウェアラブル機器の国際標準化参画支援</li> </ul>
学・協会	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 産学連携の場の提供</li> </ul>
大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ウェアラブル機器、ロボットの基盤技術(材料、デバイス、アクチュエータ、インタフェース等)の研究開発</li> <li>• デジタルファブ리케이션の先駆的試行、実践</li> </ul>
その他人材育成機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>• デジタルファブ리케이션の実践教育</li> </ul>
金融・投資機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ウェアラブル機器等の購入のための金融商品開発</li> </ul>
市民・NPO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 介護ロボット、家事ロボットの導入による負担軽減</li> </ul>

(3) 戦略推進上の留意点

- 3D モデリング技術開発および材料開発の着実な推進
- ロボット用軽量素材、デバイス開発、低コスト生産技術開発の着実な推進
- 公共機関や企業等のワークライフバランスへの積極的対応

2.1.6. 資料（課題抽出と解決方向の検討）

## 未来の産業創造と社会変革に向けた 新しいものづくりプラットフォーム

**概要**

- 経済・人口・地域の各側面から、「ものづくり」に深く関わる2030年の社会課題を検討
- これらの社会課題を解決する2つの方向性について検討

**経済**

(制約事項として) エネルギー・環境・資源・新興国

- 新興国の台頭 (コモディティ化、国際競争力の低下)
- ・生産性の向上、生産性の定義の再構築
- ・高付加価値化 (ブランディング、感性、文化、ハピネス重視)
- ・企業の価値観の転換
- ・消費ニーズ多様化への対応 (中小企業刷新、地域活性化)

**人口**

- ①労働人口減少
  - ・生産性の向上
  - ・シニア、女性人材の活用
  - ・仕事マッチング、モチベーションの向上
- ②少子高齢化
  - ・介護負担の低減
  - ・健康管理、維持
  - ・在宅医療
- ③家庭が担っていた社会機能の崩壊
  - ・職住近接、家事サービス付集合住宅
  - ・地域&職場コミュニティの構築、融合

**地域**

\*生活と労働の場が比較的近接している、人口20万人程度の都市を想定

- ①大企業の撤退等による仕事の減少
  - ・一次産業の工業化 (植物工場等)
- ②地域特有の多種多様な課題
  - ・地域ものづくりコミュニティ (ファブラボ等)
  - ・多品種少量生産ソリューション
  - ・農産物の収穫などの労働の間接支援
  - ・高齢者モビリティ (あぜ道走行等)
  - ・生活支援 (細かい作業用ロボット)
  - ・インフラ老朽化対策 (自己修復、アップデート機能搭載)

**注目される方向性**

- 多様化するニーズに応え、国際競争力を備えた、新しい「ものづくり」
- 人の行動ニーズに適した高度な支援機器や作業環境の整備への「ものづくり」の貢献

## 多様化するニーズに応え、国際競争力を備えた、 新しいものづくり

- ・ サービス、デザインとの高度融合による高付加価値化と、低コスト生産・流通・販売システム、人に優しい生産環境構築によって、国内外で多様化するニーズに対応した国際競争力のあるものづくりが実現

高付加価値化

高度化

**QOLの向上**

- 感性、文化を取り入れた製品開発
- サービス価値を付与した製品開発
- ブランディング

**3Dデザイン&ファブシステム  
(人と物のインターフェース構築)**

- ☆2つのデザインの融合
  - ・エスティックデザイン (意匠性) (ex.かっこいい)
  - ・ファンクショナルデザイン (機能性) (ex.使いやすい)
- ☆2つの「物」のインターフェイス
  - ・自然物 (ex.人体)
  - ・人工物 (ex.機械)

(例) 常用&スポーツ義足; 職人技・専門家知見のデータ化、人間の静止時の形態だけでなく、動的形態・歪みも3D計測しデータ作成、汎用化する

**マスカスタマイゼーション  
(多品種大量生産)**

- 集約された大規模工場で、仕様の異なる製品を、一貫して生産・品管・出荷する技術、システム、サービスの研究開発

**多品種少量生産**

- 多様なニーズへの対応; ベンチャーや中小企業が担い手となり、国内地域・海外に展開できるシステムの開発

**ものづくり基盤技術の高度化**

- マテリアル/プロセス・インフォマティクスが確立し、構造材・触媒などの多元系の材料設計技術、システムの研究開発
- 付加製造 (三次元造形) 技術が高速化、高精度化し、大半の構造材料に適用され最適構造・機能の実現のための研究開発

**デジタルファブリケーション**

- オンサイト、オンデマンド、パーソナル生産技術・サービスシステムの研究開発、構築
- 消費者目線、国内外地域ニーズへの対応、サービスとの融合・一体化

**人に優しいものづくり環境**

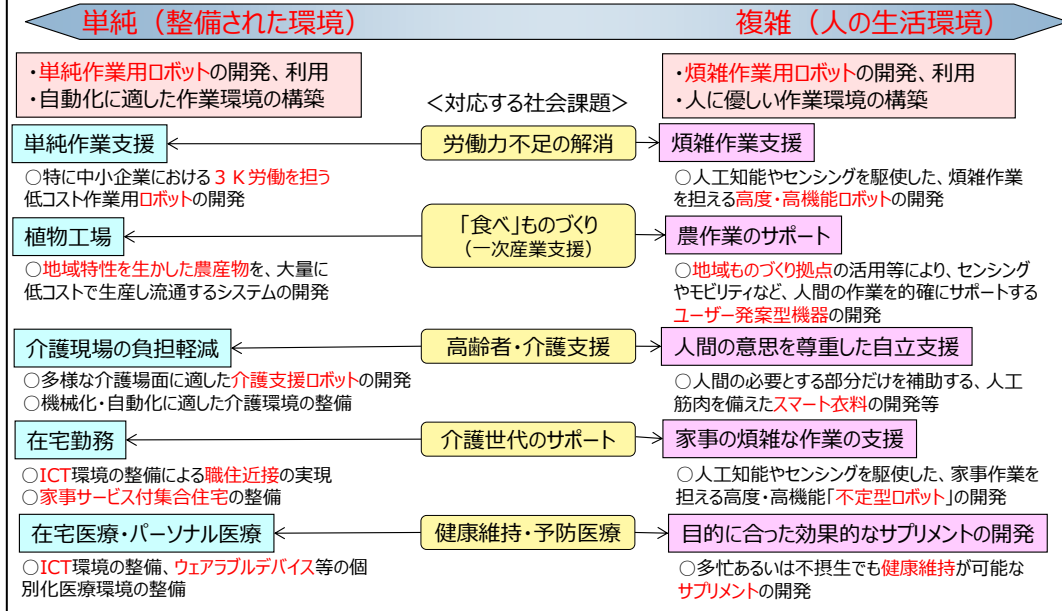
- ICTの整備により設計・管理部門の在宅勤務を実現するシステムの開発
- 工場 (主に中小企業) や建設現場の3K環境を改善する作業ロボットの研究開発

○高度3D計測、汎用CAD構築技術、高耐久性素材の研究開発と、それを担う人材育成システムの構築

→低価格で個人に提供可能となる

## 人の行動ニーズに適した高度な支援機器や 作業環境整備へのものづくりの貢献

- ICTとの高度融合によって多様な生活シーンに求められる、煩雑作業動作を可能とする機器（広義のロボット）の研究開発と使用環境の整備により、各国で顕在化する社会課題の解決に貢献



## 「多様化するニーズに応え、国際競争力を備えた、 新しいものづくり」の関連トピック

### デジタルアプリケーション (3Dプリント)



コンシューマプロダクトにおける保守部品のオンデマンド生産

⇒ **重要度は比較的高く、国際競争力は比較的低いと評価**

匠（熟練技能者など）の技能の計測とモデリングを通じ、暗黙知のアーカイブ化、技能継承を行うシステム

大量生産品と同等の精度・品質を持った部品・製品のパーソナル生産

形の異なる部品のマスカスタマイゼーション生産（変種大量生産/10万個規模）

鋳型を使わず液体から直接立体形状固体を造形する革新的生産技術

付加製造（アディティブ・マニュファクチャリング）によるメタマテリアルのコンシューマプロダクトへの適用

バイオプリンティングによる再生臓器の製造

