

新たなものづくりシステム抜粋版

科学技術イノベーション総合戦略 2015

平成27年6月19日

閣 議 決 定

第1部 第5期科学技術基本計画の始動に向けた3つの政策分野

第2部 科学技術イノベーションの創出に向けた2つの政策分野

第1章 イノベーションの連鎖を生み出す環境の整備

第2章 経済・社会的課題の解決に向けた重要な取組

I. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現

II. 国際社会の先駆けとなる健康長寿社会の実現

III. 世界に先駆けた次世代インフラの構築

IV. 我が国の強みを活かし I・T、ビッグデータ等を駆使した新産業の育成

アジアを中心とした新興国の台頭等により、我が国の経済を支えてきた様々な製造分野では、コスト競争力の優位性を失い、セットメーカー工場の海外移転が起こり、それに伴い国内・地場産業の空洞化が進むとともに、少子化による生産年齢人口の縮小が見込まれ経済成長のための産業基盤が危ぶまれている。また、国内生産回帰を狙う国家イニシアティブを強力に進めつつある欧米主要国に対し、我が国の産業は、コスト競争力のみならず新たな製品・サービスの開発力においても、その相対的な優位性を失うリスクに直面している。さらに、高齢化が進む地域の活力は低下し、持続可能な都市・地域そのものの社会基盤自身も危うくなっている。

こういった経済社会変化に応じて生じる様々な課題に対応するため、従来の慣習や常識にとらわれない柔軟な構想力のもと、経済社会システムを再構築することにより、第5期基本計画の策定に先駆けて新たな価値を創造し、競争力を高め地域社会を再生し、日本経済の新たな稼ぎ頭を作っていく必要がある。

このため、センサやロボット技術、素材技術、ナノテクノロジーなど、我が国が強みとする技術を強力に磨き、これらを I・T の構成要素として組み込んだ社会経済システムから得られるビッグデータに対し AI 等の情報処理技術を適用し新たな価値を創造する仕組みを作っていく。これにより、グローバル競争力強化や生産性の向上を図り、持続的な社会基盤づくりにつなげていくことが重要である。また、この際に、データサイエンティストやビジネスプロデューサー等の人材育成・活用も合わせて行う必要がある。

なお、昨今の個人情報保護法改正に係る議論でも見られるように、ビッグデータを駆使するには、個人情報や安全かつ適切に取り扱うことが不可欠となっている。個人情報を情報資産化し、他国に先駆け社会経済活動に適用することで国際競争力の源泉とすることも重要である。加えて、I・T時代においては全てのものがネットワークにつながることとなるため、新たな価値創造、持続的な社会基盤づくりを安定的に進めるためには、様々な分野に共通化できる情報セキュリティ技術の確立が必須である¹。

i) 高度道路交通システム [略]

¹ 本戦略では、第2部第2章 I. i) エネルギーバリューチェーンの最適化において必要性や取組を詳細化

ii) 新たなものづくりシステム

1. 基本的認識

我が国はJIT生産システム²、セル生産システム³、e-Factory⁴、熟練技術者の匠の技術等、世界に冠たる製造技術を開発し、性能、品質、コストの三位一体で優れた工業製品を世界中の国々に供給してきた。現在、自動車や電気機器を中心とした工業製品は、我が国の品目別輸出額において約40兆円⁵となっており、我が国のものづくり産業は、産業基盤として重要な位置を占めている。しかし近年、安い生産コストを武器とした中国等の新興国の追い上げと、インダストリー4.0等の国家イニシアティブを掲げ、製造業の徹底的なICT化を目指すドイツをはじめとした欧米諸国のグローバル戦略に対して、我が国のものづくり産業は競争力・収益力の強化が必要とされている。このような厳しいグローバル競争を勝ち抜くためのものづくりの原点は、製品の機能・性能、品質、コスト、サービス等の競争優位性を図ることである。そのためには、これまでの強みであるCAD/CAM⁶、工作機械や産業用ロボット等の設計・生産技術のさらなる進化に加え、IoTやビッグデータ、AI、ロボット等を活用し、顧客のニーズやサービス産業との連携を可能とするサプライチェーン全体にまたがる新たなものづくりシステムの開発が必要である。

我が国のものづくり産業は前述したように、高品質かつ効率的な設計・生産技術と、熟練技術者の持つ高度な技術（匠の技術）を強みとして成長してきた。新たなものづくりシステムでは、製品企画、設計、生産、メンテナンスまでをICTで繋げるエンジニアリングシステムチェーン、製品の加工・組立てプロセスをICTでつなぐ生産プロセスチェーン、部素材の調達や在庫管理・ユーザーの情報管理等を行う情報ネットワークに関するプラットフォームの構築が必要である。特にこのプラットフォームでは、IoTやビッグデータ、AIを活用し、顕在化していないユーザーニーズを先取りする仕組みも必要である。また、各企業に蓄積された設計・生産ノウハウや、生産現場を知り尽くした熟練技術者の匠の技術（暗黙知）を形式知化し、ロボットや工作機械を智能化することで、大企業に加え、中小・中堅企業、ベンチャー等が、独自のものづくり技術を有し、グローバル市場において優位な地位を築くことができる。これらによって、ユーザーに対して感動や喜びを与える高品質・高付加価値の製品・サービスを迅速に提供できるバリューを創出する。

これにより、ものづくり企業の生産効率向上、事業の拡大やニュービジネスの創出が見込まれ、我が国の産業競争力の強化、地域の雇用の拡大、ひいては経済社会の活性化が実現される。

2. 重点的に取り組むべき課題

新たなものづくりシステムを実現するためのコア技術として、IoTやビッグデータ、

² Just In Time 生産システム: 必要な物を、必要な時に、必要な量だけ生産するシステム

³ 1人又は少数の作業員チームで製品の組立て工程を完成させる生産方式

⁴ 製造現場の見える化で生産性向上を実現するシステム

⁵ 2013年の品目別輸出額 財務省「貿易統計」(http://www.customs.go.jp/toukei/suii/html/time_latest.htm)

⁶ コンピュータを利用し、設計・生産を一貫して行うシステム

AI、ロボット技術等の開発を行う。これらのICTを活用して、人と人、現場と現場（マーケティング、企画、設計、調達、生産、品質管理等）を繋ぎ、人とITが協調するサプライチェーンのプラットフォームを開発する。ここでは、需要予測から生産設備の稼働管理、メンテナンスや在庫管理等を一括して行う、前述したエンジニアリングチェーン、生産プロセスチェーン、調達及び販売に関する情報ネットワークを統合したプラットフォームを構築する。その際、サプライチェーン全体で現場における問題を設計・生産にフィードバックする技術開発を行い、日本ならではの競争力（例外事象への現場対応力、摺り合わせ等）強化に取り組む。また製品企画、設計において、潜在化したユーザーニーズを先取りした顧客満足度の高い製品、サービスを生み出すため、グローバル市場を含むユーザーからの情報収集技術、ユーザーニーズの分析技術、人の無意識の価値判断を脳活動から客観的に評価可能とする技術等の開発に取り組む。

さらに生産システムにおいては、多様化したユーザーニーズに迅速かつ柔軟に対応して、高性能、高品質な製品を提供するため、AI、ビッグデータ処理、制御技術を活用して複雑形状を高速かつ高精度で加工する3Dプリンタ等の革新的な生産技術の開発に取り組む。また、企業内に蓄積された生産のノウハウや熟練技術者の匠の技術（暗黙知）を形式知化し、それを活用した生産の自動化や人と安全に協調する生産ロボット等の開発にも取り組む。

なお、IoT、ビッグデータ等を活用し、潜在的なニーズを先取りした製品企画・設計や、高速・高精度な加工技術等の開発に関して、SIP「革新的設計生産技術」を先導役として実施する。

また、中小・中堅企業、ベンチャーなどの卓越した技術とユーザーニーズをマッチングするため、研究開発法人や公設試等での共創の場の構築や産学官連携の推進、人材の育成、そして企業間の連携のための情報管理システムの構築に取り組む。

3. 重点的取組

(1) サプライチェーンシステムのプラットフォーム構築（SIPを含む）

【内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省】

①取組の内容

- ・ IoT、ビッグデータ、AI等を用いたエンジニアリングチェーンや生産プロセスチェーン等を統合した、新たなサプライチェーンシステムのプラットフォーム構築（データフォーマットやインターフェース、ネットワーク技術、プロセス間の問題をフィードバックするシステムの開発等） **【総務省、経済産業省】**
- ・ ユーザーや製品からの情報収集技術や収集されたビッグデータの解析技術等の開発による潜在的ニーズの探索、それらに基づくユーザーニーズを先取りした製品企画、及び高精度・高速なシミュレーションや解析による最適設計技術等の開発（SIPを含む） **【内閣府、文部科学省、経済産業省】**
- ・ 脳情報を元に潜在的ニーズの探索を可能にするため、脳活動の計測技術の先駆的研究開発 **【総務省】**

②2020 年までの成果目標

- ・ 製品企画、設計からメンテナンスまでのエンジニアリングプロセス、加工・組立てプロセス、部素材の調達や販売等の情報を、工程、組織を超えて繋ぐサプライチェーンシステムのプラットフォームの実用化
- ・ ユーザーニーズを先取りした製品企画と設計技術の実用化

(2) 革新的な生産技術の開発 (S I Pを含む)

【内閣府、経済産業省】

①取組の内容

- ・ 様々な材料に対して、複雑形状を高速・高精度に加工する技術の開発 (S I Pを含む)
- ・ 生産に関するノウハウや熟練技術者が有する匠の技の形式知化とそれらを活用した知能化機器の開発、及び、機器間連携やネットワーク技術を活用した生産ラインや人・ロボット協調ライン等の構築に向けた研究開発 (S I Pを含む)

【内閣府、経済産業省】

【内閣府、経済産業省】

②2020 年までの成果目標

- ・ 超硬合金、ニッケル合金等の難加工材の加工速度・精度向上の実現
- ・ ナノ光造形や3D造形を実現する鋳型技術等の高付加価値製品の製造拠点の構築
- ・ 機器間連携やネットワーク技術を活用した生産ラインや人・ロボット協調ラインの構築することによる、柔軟で常に最適化された生産システムの実現

(3) 社会実装に向けた主な取組

【総務省、文部科学省、経済産業省】

- ・ 情報を適切に管理する情報システムの構築 (情報の共有化/秘匿化を適切に管理するセキュリティ技術の開発)
- ・ ユーザーニーズと技術をマッチングするための場の構築と、人材の育成のための、研究開発法人や地域の公設試、大学等が中核となった仕組みの構築

【経済産業省】

【文部科学省、経済産業省】

〔以下略〕