

June. 26, 2012

米国：先進製造技術の研究開発動向



Center for Research and Development Strategy – Japan Science and Technology Agency

独立行政法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター

海外動向ユニット

はじめに

- オバマ政権は、先進製造 (Advanced Manufacturing) 技術の研究開発を重視
 - 先進製造とは
 - 「情報・オートメーション・コンピュータ計算・ソフトウェア・センシング・ネットワーク等
- の利用と調整に基づき、物理学・ナノテクノロジー・化学・生物学による成果と最先端材料を活用する一連の活動」
- 既存製品の新しい製造方法と新技術による新製品の製造の両方を含む
- 2012年度予算では、先進製造技術のためのR&Dとして以下を推進
 - NSF: ナノ製造、ロボット工学における基礎・応用研究に対し8700万ドル
 - DARPA: 製造方法を根本的に変え、設計から製造までの所要時間の短縮を目指した先進製造に5年間で10億ドルを投資
 - NIST: ナノ製造等において測定の開発や関連技術を加速する為に7.6億ドル
 - DOE: フレキシブル・エレクトロニクス等、エネルギー関連の先進製造技術向け研究開発に5億ドル
- 2013年度予算案においても、革新的な製造工程、高度な工業材料、ロボット工学に焦点を当てた先進製造研究開発に22億ドルを要求。
- 2014年度予算優先事項では、産官学連携に重点を置き、ロボット工学、材料開発、積層造形技術等を優先するよう各省庁に指針を提示。

2011

6

24.Jun: PCAST 先進製造に関する報告書を発表
オバマ大統領、先進製造パートナーシップ(AMP) 発表

7

2.Aug: 予算管理法成立 政府債務上限の引き上げ決定

8

17.Aug: OMB 2013年度予算編成方針を各省庁に通達

9

8.Sep: オバマ大統領、米国雇用法提案 総額4470億ドル

10

16.Sep: 特許法改正案成立 先願主義へ移行

11

12

23.Dec: 2012年度歳出法成立 R&D 1389億ドル(推定)

2012

1

24.Jan: 2012年大統領一般教書演説

2

13.Feb: 2013年度大統領予算教書 発表

3

22.Feb: NSTC 国家先進製造戦略計画 発表

4

29.Mar: ビッグ・データ・イニシアティブ 発表

5

26.Apr: バイオ経済計画 発表

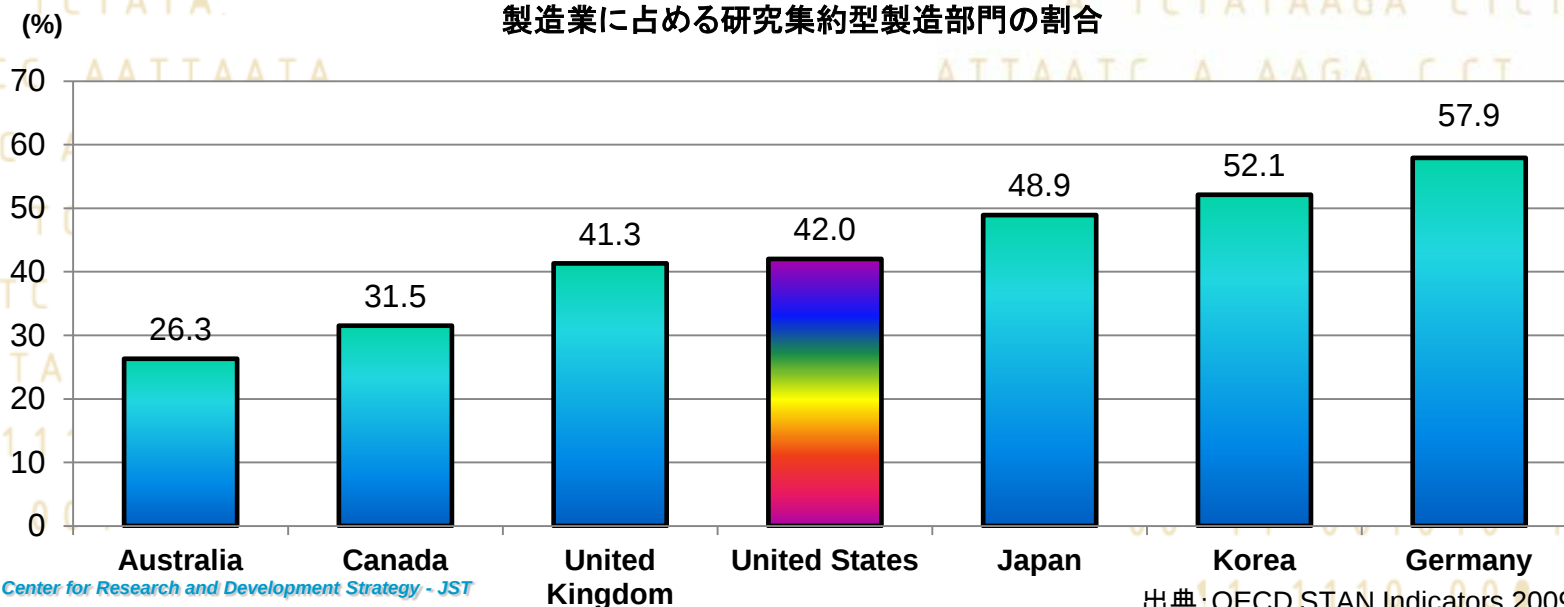
6

6.Jun: OMB/OSTP 2014年度科学技術優先事項 発表

米国の現状認識(1) 製造業の重要性

- 米国の製造業: GDPの11.7%、1150万人を雇用、全輸出の6割
- 製造業の重要性
 - 活気ある製造業は、強い中流階級の維持と、競争力・経済成長に重要
 - 先進製造業は米国に質の高い雇用を創出
 - 強固な先進製造業の存在は、国家安全保障上も不可欠
- 新技術や共用インフラ、デザインツールへの政府投資は、これまで主要な新産業の誕生と成長にとり重要な役割を担ってきた
- 民間企業だけに先進製造を支えるインフラへの投資を任せることはできない
→政府投資によって支援すべき

製造業に占める研究集約型製造部門の割合

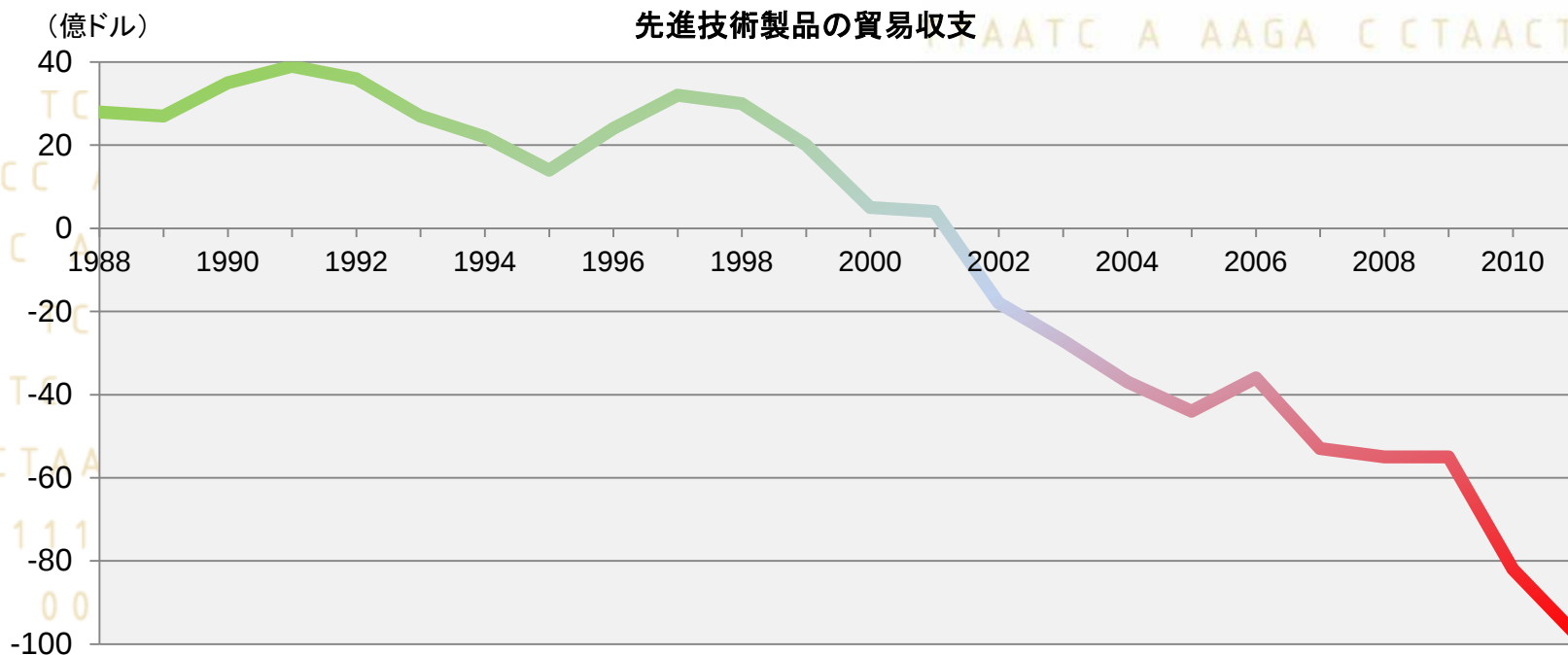


出典: OECD STAN Indicators 2009

米国の現状認識(2) 米国の地位の低下

- 米国は製造業におけるリーダーシップを失いつつある
 - ローテク産業だけではなくハイテク分野で競争力が減退
 - 他の国は先進製造業に多大な投資
- 米国は競争相手国に比べて、先進製造に必要なビジネス環境と質の高い労働力を供給できていない
 - 米国は、産業ロボットを発明し商業化した(GM、1961年)が、現在の産業ロボット生産はアジアと欧州に移行。エネルギー貯蔵や発電でも同様の事例。

先進技術製品の貿易収支



PCAST「先進製造における米国の指導性の確保」(1)

- 2011年6月24日に大統領科学技術諮問会議(PCAST)が発表した報告書
Ensuring American Leadership in Advanced Manufacturing
- 先進製造分野における米国の地位を回復するためには、産業政策ではなく首尾一貫したイノベーション政策が必要であり、産学官共同でトランスフォーマティブな新技術の開発の加速に取り組む「先進製造イニシアティブ」の立ち上げ等を提言
- 先進製造の促進のための原則
 - 市場の失敗を克服するために投資する
 - 米国で新技術が開発され、技術を基盤とした企業が米国で繁栄するために投資
 - 有望な新技術領域において応用研究プログラムを支援する
 - 広範に適用可能で変容可能性のある技術開発の為の官民連携に投資
 - 企業による生産時間短縮・障壁低減に向けた設計手法の開発・浸透
 - 米国企業の生産を助ける共用の技術基盤への投資
 - イノベーションに向けた豊かな環境を創造する
 - 企業がR&Dと製造活動を米国内で行うことを税制と企業政策により促進
 - 堅固な基礎研究活動を支援
 - 高技能人材の育成と誘因付与政策により技能労働者の供給を確保

PCAST「先進製造における米国の指導性の確保」(2)

- 提言1 「先進製造イニシアチブ(AMI)」の開始
 - 商務省(DOC)、国防総省(DOD)、エネルギー省(DOE)が主導
 - 調整組織は隔年で大統領に報告書を提出
 - 同時並行的に行われる産学のイニシアティブにより補完
 - DOC、DOD、DOEによるプログラムに当初年間5億ドルを投資、4年かけて10億ドルに増加
- 提言2 税制の改善
 - 法人所得税の限界税率をOECD加盟国の標準レベルまで引き下げ
→ 製造プラントを米国内に設置する誘因を創造、利益を米国に還流させ米
国労働者の雇用
 - 研究開発税制控除の恒久化、控除税率を17%に引き上げ
→ 企業のR&D投資のタイムスパンの長期化
- 提言3 研究・教育・トレーニングの支援
 - NSF、DOE/OS、NISTの予算を10年間で倍増する大統領計画を実現
 - 研究開発投資の対GDP比3%を実現
 - STEM教育の強化
 - 米国で雇用される高技能の外国人労働者の増加

先進製造パートナーシップ(1)

- PCAST提言発表と同日の2011年6月24日、オバマ大統領がカーネギーメロン大学で「先進製造パートナーシップ」(AMP: [Advanced Manufacturing Partnership](#))を発表。
- 国家経済会議(NEC)と大統領府科学技術政策局(OSTP)に対し、PCAST提言を実現するために協力するよう指示。
- AMPは、産学官の力を結集して、製造業における雇用を創出し、国際競争力を高める新興技術に投資する国家的取り組み。
- 総予算5億ドル以上(既存プログラムとの重複分を含む)
- 今後10年間で、技術開発のブレークスルーのためのプラットフォームの提供、先進製造技術のためのロードマップの作成、中小製造業者が使用可能な施設設備の整備を行う。

先進製造パートナーシップ(2)

■ 4つの重点領域

- 安全保障に係わる重要製品の国内製造(3億ドル)
DOD・DHS: 国家安全に重要な国内製造能力を活性化する革新的技術
- 先端材料の開発と普及にかかる時間の短縮(1億ドル)
材料ゲノムイニシアティブ(MGI): 米国企業による先端材料の発見・開発・製造と普及速度の倍増を目指し、研究・トレーニング・インフラに投資。
- 次世代ロボティクス(7000万ドル)
NSF・NASA: 次世代ロボット研究
- 製造過程におけるエネルギー使用効率の向上(1.2億ドル)
DOE: 企業の製造コストとエネルギー消費量の削減につながる革新的な製造プロセスと材料の開発

■ AMPは大手製造企業と主要な工学系大学と連携。AMP共同議長は、ダウ・ケミカルCEOのAndrew LiverisとMIT学長のSusan Hockfield。

- 参加大学: MIT、カーネギーメロン大、ジョージア工科大、スタンフォード大、カリフォルニア大学バークレー校、ミシガン大
- 参加企業: アレゲーニー・テクノロジーズ、キャタピラー、コーニング、ダウ・ケミカル、フォード、ハネウエル、インテル、ジョンソン & ジョンソン、ノースロップ・グラマン、P&G、ストライカー

NSTC「国家先進製造戦略計画」(1)

- 国家先進製造戦略計画([National Strategic Plan for Advanced Manufacturing](#))は、米国競争力法再授權法の規定により、2012年2月に国家科学技術会議(NSTC)下の技術委員会が作成。
- 先進製造研究開発を支援する連邦政府の活動を調整し、指針を与える戦略プラン。研究開発活動と、国内生産における技術イノベーションの実装との間のギャップを埋めるための「先進製造のためのイノベーション政策」を提言。
 - 政府は、市場の失敗に対応する必要。かつての半導体産業のように、政府による研究・技術・教育・トレーニングへの投資を通じて新産業を創出
 - 米国の伝統的なイノベーション政策は基礎研究への投資だったが、基礎研究の成果が米国を基盤とする製造業者に十分に活用されていない
- 国家戦略の原則
 - 研究・開発・実装への結合力ある(cohesive)アプローチが必要
 - 製造業の大部分を占める中小企業による投資を促進することが重要
 - 産業クラスター内の多くの企業が恩恵を被るようなプラットフォーム技術への投資(ナノ材料プロセス、積層造形技術、先進ロボット工学、スマート製造、グリーン・ケミストリー)
 - 国・州・地域レベルにおける産労学官の集中的な取り組みを統合

NSTC「国家先進製造戦略計画」(2) 5つの目標

1. 中小企業による投資の加速
 - 官民協調による共同投資、政府による初期調達、安全保障上重要な領域を重点化
2. 技能労働力の強化
 - 州と地方の教育・トレーニングカリキュラムの調整、技術教育プログラムや見習い制度への支援強化
3. パートナーシップの創設
 - 官と民、国と地方間の協調関係の構築とそれらへの中小企業の参画促進、官民パートナーシップへの政府投資の拡大、地域産業クラスターの活用
4. 連邦政府投資の調整
 - 先進材料、製品技術プラットフォーム、先進製造プロセス、データ・デザイン基盤の4分野における連邦政府投資ポートフォリオの重点化とバランスを図る
5. 先進製造研究開発における官民投資の増大
 - 試験研究費税額控除の恒久化、連邦R&D投資の増額

□ 戦略計画では、それぞれの目標について、成果基準とすべき複数の計量可能な指標と担当省庁が指定されている

NSTC「国家先進製造戦略計画」(3) 各省庁のプロジェクト例

- 先進材料
 - DARPA: セラミック製軽量装甲
 - ManTech: 安価かつ先進的なチタン粉末加工
 - ARPA-E: 輸送のための電気エネルギー保存バッテリー
- 製品技術プラットフォーム
 - DARPA: 集積回路のインテグリティ／信頼性を高める試み
 - ManTech: 電子機器の先進的な製造／梱包
 - NIST, NSF: ナノ・マニファクチャリング
- 先進製造プロセス
 - DARPA: オープン・マニファクチャリング(製造プロセスの効率化)
 - ManTech: 宇宙空間構築物の高速製造
 - NIST: 次世代ロボティクス及びオートメーション
- データ／デザイン基盤
 - ManTech: 先進的なサプライチェーンのモデリング
 - EPA: グリーン・エンジニアリング、環境のためのデザイン

※ManTech: DOD Manufacturing Technology Program

最近の関連情報

- 2月10日 DOEは、先進材料の開発と市場化を目指すマテリアル・ゲノム・イニシアチヴに1200万ドル以上の支援を発表
- 2月17日 13年のNIST予算要求は14%(1億620万ドル)増で、そのうち半分以上が製造技術改善のためのプログラムに割り当て
- 2月27日 DOEとVolvo社は、より燃料節約的な輸送トラックの開発のためにパートナーシップを組み、Volvo社には1900万ドルのアワード
- 5月9日 DOCは、「製造業分野における雇用の利点([The Benefits of Manufacturing Jobs](#))」と題する報告書を発表。米国の経済回復に伴い製造業における雇用拡大が進んでおり、今後数年に亘って製造業分野の雇用機会が引き続き拡大すると予測。製造業職種の利点や強い製造業が国家にもたらす利益についても分析。
- 5月29日 DOE、NIST等複数の連邦機関が参画する雇用創出支援コンペ「先端製造業の雇用・イノベーション加速チャレンジ」の実施を発表。同事業は官民パートナーシップとイノベーションを利用して国内の雇用創出を図るもので、2,600万ドルを投じ地方のクラスター構築や民間資本への投入を支援。

参考:米競争力評議会報告書「製造せよ:米国製造業の動向」

- 米国競争力評議会(COC)は2011年12月、製造業に関する報告書「[Make: An American Manufacturing Movement](#)」を公表し、米国製造業が繁栄するために必要な戦略を提言。米国製造業が直面している5つの課題を特定し、米国議会・政府・企業などのステークホルダーに対し、課題解決に必要な行動項目を提示。

米国製造業が抱える課題と解決方法

課題1: イノベーションへの投資増大とスタートアップからスケールアップまでのステージを含めた生産経済の刺激

→ **解決方法:** 財政改革を実行し、投資を促進するよう税法や構造コストを変え、生産性を上げ、成長企業を資本化し、技能職を生み出す。

課題2: 輸出の拡大、貿易赤字の縮小、市場アクセスの拡大、国内生産者を保護する外国政府への対応

→ **解決方法:** 貿易赤字を縮小し、GDP率での輸出を増大させるために米国の製品・サービスのために公平でオープンな世界市場をつくる

課題3: 将来のスキル競争に勝つための米国人の才能と可能性の利用

→ **解決方法:** 次世代のイノベーター、研究者および熟練労働者を養成する

課題4: 次世代生産性に拍車をかけるための産業基盤からスマート製造およびイノベーション・ネットワークへの変容。

→ **解決方法:** 全国的な先進製造ネットワーク及びパートナーシップを構築し研究開発の重点化を行い、新たなツール・技術・施設を利用可能とする

課題5: 先端的ロジスティクスを含めた次世代供給ネットワークの最適化と統合化

→ **解決方法:** スマート・サステイナブル・レジリエントなエネルギー、輸送、生産およびサイバーのインフラを開発し展開する。