

Title	次世代製造技術の研究開発：英国の事例
Author(s)	津田， 憂子
Citation	年次学術大会講演要旨集， 29： 74-78
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12399
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

次世代製造技術の研究開発： 英国の事例

○津田 憂子（科学技術振興機構）

はじめに

英国では、2008年のリーマンショック後に、それまでプラス成長だった実質GDPがマイナスに転じ、2009年1月～3月期にはマイナス8.6%と過去最大のマイナス成長となり、経済は大きな打撃を受けた。このリーマンショックによる金融危機を受け、金融を中心としたサービス業だけでは国際競争力を維持することができないと考えた政府は、18世紀に始まる産業革命時代に栄華を誇った製造業を支援して製造業による国際競争力の盛り返しを模索し始めた。英国の製造業は現在、約250万人の雇用を擁し、輸出の約5割を占め、経済成長、特に輸出と生産性の拡大において重要な役割を担う産業と位置付けられている。製造業は、英国の長期的な経済成長及びレジリエンスへの貢献という点において、必要不可欠なものであるとの期待が高い。そのような背景を踏まえ、本稿では、英国の次世代製造技術の研究開発に関する政府の取り組みを中心に、製造業支援に向けた政策全般（人材育成、製造拠点整備等）についても論じる。

製造業に関連した近年発表された政策や取り組みは、大きく分類して次の3タイプである。

- ・製造業への人材育成
- ・製造業の拠点整備
- ・製造業に関する研究開発の推進

製造業への人材育成

製造業への就業を軽視する伝統的な風潮を打破し、若い世代を製造業に引き入れ多くのエンジニアを育成しようとする取り組みとして、「See Inside Manufacturing」プログラムが2011年に始まった。これは、自動車産業が中心となり、企業見学や就業体験などを通じて、若者に製造業の内部を見てもらい、製造業やエンジニアリングの仕事について理解を深め、やりがいある仕事として関心を高めて製造業でのキャリアを目指してもらおうというキャンペーンである。2011年10月には、自動車産業に含まれる40社以上が、同キャンペーンのため各社の拠点に地元学生を招いた100以上のイベントを英国中で開催した。

製造業の拠点整備

英国政府は、「Make it in Great Britain(英国で製造しよう)」キャンペーンを2011年11月に開始した。これは、「英国では製造業が衰退して何も製造していない」という誤ったイメージを払拭しようとするキャンペーンである。その一環として、将来が期待される最先端の市場化前製品や製法を見つけ出し、2012年開催のロンドン五輪に合わせた展示会で発表した。

政府は、海外企業の製造拠点の誘致推進にも積極的である。製造拠点の誘致は雇用の創出に直結するため、経済的のみならず社会的安定のためにも重要な政策である。実際、自動車産業に代表されるように、多くの海外企業が英国に製造拠点を有し、特に最先端の技術を必要とする製品を製造し、欧州市場への足掛かりとしている。例えば、自動車産業では、日産が、電気自動車リーフとリチウムイオンバッテリーの量産を欧州で初めて英国で行っている。

また、2011年12月には英国の先進製造業サプライチェーン向上のため、1.25億ポンド（≒215億円）の資金を投入することが決定された。この「先進製造業サプライチェーン・イニシアチブ」は、自動車産業や航空機産業等の既存産業のみならず、英国が世界的にリードできる可能性の高い再生可能エネルギーや低炭素技術の分野においても、英国の製造業が世界市場においてサプライヤーとして重要な役割を果たせるよう支援するものである。

製造業に関する研究開発の推進

I. 技術戦略審議会（Technology Strategy Board: TSB）における取り組み

2011 年度には製造業における研究開発推進のための投資策も幾つか発表された。例えば、特定の技術分野において世界レベルの技術・イノベーション拠点となるよう、技術イノベーションのための産学連携の場としてカタパルト・センターの最初の例が、2011 年 10 月に設立された高価値製造業（High Value Manufacturing）¹である。6 年間で 1.4 億ポンドを超える公的投資が予定されている。具体的には、既存の 7 つの製造関連の研究・技術センターを統合し、個々の企業や大学だけでは投資できないような最新の研究設備を整備すること等により、多様な製造業（医薬品・バイオテクノロジー、食物・飲料、ヘルスケア、航空機、自動車、エネルギー、化学、電子等）を幅広く支援し、研究成果の迅速な商業化を目指している。高価値製造の分野をカタパルト・センターとしての最初の試みとするこのような動きは、経済の成長を目指す英国政府の製造業への期待が大きいことの表れであり、前述の人材育成とあわせて、次世代の英国経済を担うのは製造業だとして政府が舵を切ったことが窺える。

高価値製造業は、カタパルト・プログラムの管理・運営を行っている TSB が選定した、イノベーションを通じた成長の期待が高い主要優先 13 分野のひとつにも含まれており、TSB は、高価値製造業、デジタル経済、宇宙応用、資源効率性を 4 能力領域（competence areas）として設定している。とりわけ、高価値製造業に関しては、技術（の成果）を市場に結び付け、製造業の高価値要素に焦点を当てることで、英国の産業界と世界の競争相手との差別化を図ることを目指している。

TSB の 2012-2015 年期の高価値製造業戦略²では、①高価値製造業のイノベーションを促すための直接投資額を倍増し、年間約 5,000 万ポンドにまで引き上げ、②最も魅力的な技術、及び、英国がグローバル市場において重要なプレイヤーとなりうるような市場の様々なセクターへの投資を集中して行い、③22 の製造業能力（manufacturing competencies）（図 1）を用いて投資先の選択を行うことが示されている。

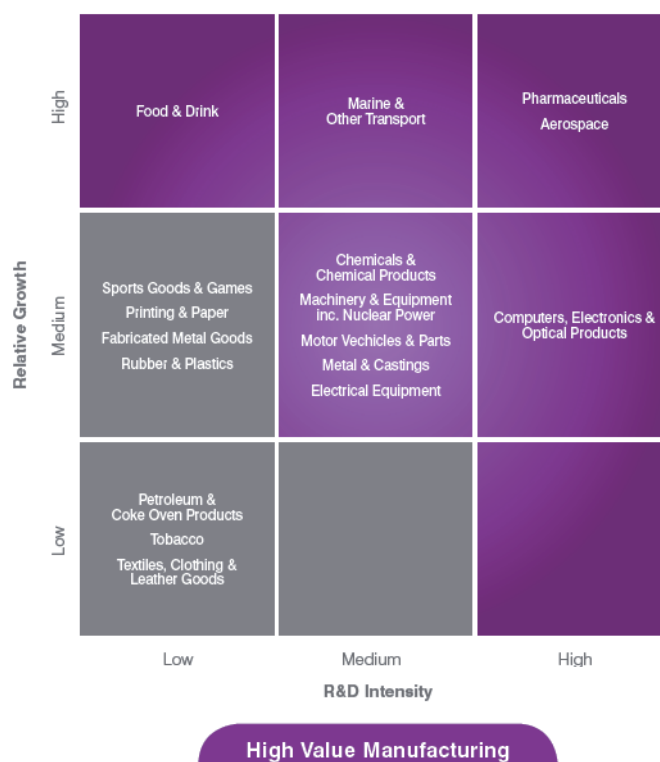


図 1：ポテンシャルの高い魅力的な産業セクターの分類

¹ 技術戦略審議会（Technology Strategy Board: TSB）によると、高価値製造とは、最先端の技術知識及び専門能力を用いて、持続可能な経済・高付加価値経済をもたらす高いポテンシャルを持つ製品、生産過程、関連サービスを作り出すことと定義されている。

²

<https://www.innovateuk.org/documents/1524978/2139688/High+Value+Manufacturing+Strategy+2012-15/9b7e55f0-ed9a-4efe-89e5-59d13b2e47f7>

TSB の高価値製造業プログラムの 2014－2015 年期のアクションプランでは、2014 年度予算で 7,200 万ポンドの措置が予定されている。内訳は、前述の高価値製造業のカタパルト・プログラムに 3,000 万ポンド、他の研究会議と共同で取り組んでいる産業バイオテクノロジー・カタリスト（Industrial Biotechnology Catalyst）プログラムに 1,500 万ポンド、産業界や研究コミュニティが共同で R&D プロジェクトに従事するのを支援する共同研究開発（Collaborative R&D）プログラムに 2,300 万ポンド等である。

TSB が目指す持続可能な高価値製造業のモデルとは、後述するフォーサイトプロジェクトや IfM の製造業に対する捉え方と同様、単なる「ものづくり」から「プロセス」や「サービス」を含むバリュー・チェーン全体を想定し得るものである（図 2）。

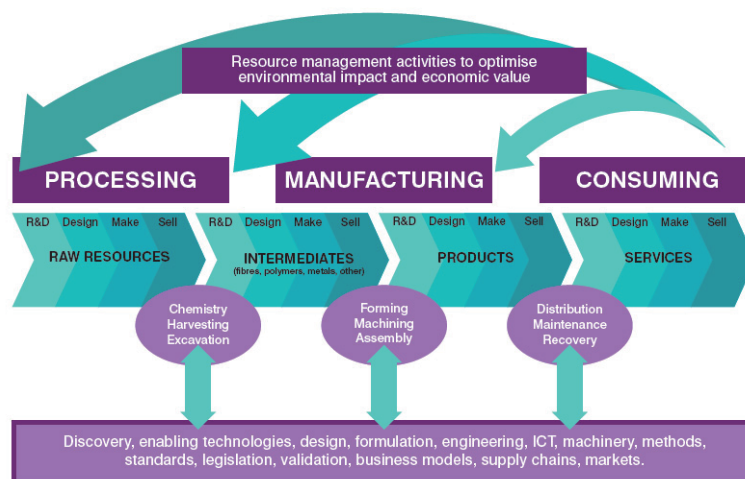


図 2：持続可能な高価値製造業のモデル

II. 「製造業の将来（The Future of Manufacturing）」フォーサイトプロジェクト

1990 年には GDP の約 17%を占めていた製造業は、現在は 10%程度に落ち込んだ。加えて、新たな産業や技術が出現し、競争は激化し、製品やサービスに対する需要も変化してきている。そうした状況の中、上述の TSB における動きと関連して、英国政府は製造業の将来的展望に関する調査を行うフォーサイトプロジェクトを始動させた。この「製造業の将来」フォーサイトプロジェクトは、世界的なトレンドや課題（drivers of change）を調査し、最終的に、将来の不確実性に対してレジリエンスを備えるため、政府、産業界、学术界、その他のグループがそれぞれ起こすべきアクションを決定している。同プロジェクトの主たる目的は、2050 年を見据えて英国の製造部門の長期的な重要課題を分析し、英国の製造業の発展と回復のためにどのような政策ニーズがあるのかを提言することにある。

多分野にわたる学术界と産業界からの著名な専門家から構成される Lead Expert Group (LEG)が、英国政府科学庁（Government Office for Science: GO-Science）のフォーサイトチームと協力し、エビデンスベースによるプロジェクトを主導する。さらに、ビジネス・イノベーション・技能省（Department for Business Innovation & Skills: BIS）のヴィンス・ケーブル大臣を議長とする High Level Stakeholder Group (HLSG)では、産業界のリーダーたちが、同プロジェクトに対して戦略的インプットを行った。加えて、専門家による研究成果や、英国内外でのワークショップによるインプット等を用いて、プロジェクトが遂行されている。

同プロジェクトは2012年1月から開始され、2013年10月には報告書「Future of manufacturing: a new era of opportunity and challenge for the UK」³が発表された。報告書のポイントは、①従来型の「作って売る」という製造業ではなく、サービス・再生産を重要視（製造を中心とするバリュー・チェーン全体を考える必要性。図 3 を参照）、②より速く、より敏感に顧客にニーズに対応、③新たな市場の機会の顕在化、④持続可能な発展、⑤質の高い労働力へのニーズ増大、の 5 つである。

³ <https://www.gov.uk/government/publications/future-of-manufacturing>

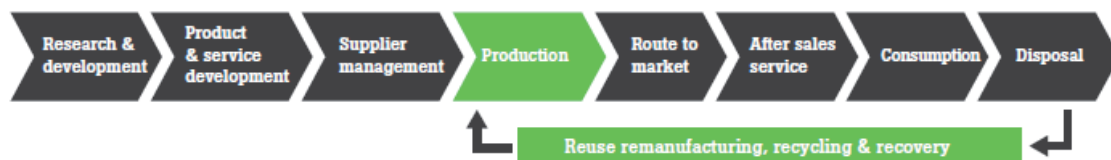


図 3：製造業バリュー・チェーンの単純モデル

ケンブリッジ大学・Institute for Manufacturing (IfM)の取り組み

ケンブリッジ大学工学部内に 1998 年に設立された IfM は、年間 600～700 万ポンドの予算規模を持ち、約 230 名のスタッフと研究員、及び 100 名程度の学生が在籍している。主な財源は、①ケンブリッジ大学から配賦される運営費（教育）、公的ファンディング機関（主として工学・物理科学研究会（Engineering and Physical Sciences Research Council: EPSRC））からの競争的資金、③産業界との連携（マッチングファンド）の 3 種類から成り立っている。それ以外にも、企業へのコンサルティングサービスからも収入を得ている。IfM のコンセプトは、①研究と教育の統合的な推進を図り、②産業界との密なコミュニケーション・連携をとり、③経営、科学技術・政策の知見を融合して、産業界の様々な課題解決に貢献し、政府の製造業政策への提言を行うことである。実際、IfM 所長のマイク・グレゴリー教授は、TSB の高価値製造業戦略や「製造業の将来」フォーサイトプロジェクトの策定に有識者の一人として参画してきた。

IfM の活動は大きく、研究、教育、サービスの 3 つに分かれている（図 4）⁴。研究に関しては、IfM が抽出した 11 の技術開発テーマに基づく R&D や政策研究等が実施されている（図 5）。このように、IfM では、技術開発、政策研究、教育システムの研究等、製造業に関する多様なアプローチをアンダー・ワン・ループで実施している。

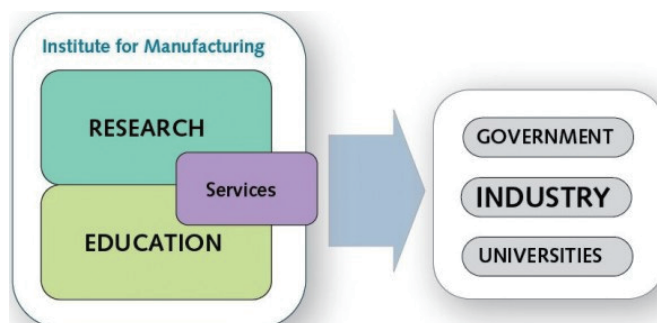


図 4：IfM の活動領域

【技術開発テーマ】 • Design Management • Distributed Information & Automation Laboratory • Fluids in Advanced Manufacturing • Industrial Photonics • Industrial Sustainability • Inkjet Research • International Manufacturing • NanoManufacturing • Strategy and Performance • Technology Enterprise • Technology Management	【政策研究関連】 • Centre for Science, Technology & Innovation Policy (CSTI) 科学技術イノベーションを推進するための政策研究ユニット。ポリシー・メーカーへの提言を目的とする。 【コンソーシアムへの参加】 • EPSRC Centre for Industrial Sustainability • Cambridge Service Alliance • Smart Infrastructure 【教育システムの研究】 • Manufacturing Industry Education Research 教育における製造業の課題を研究。
---	--

図 5：IfM の研究活動

⁴ <http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/aboutifm/>

まとめ

英国の製造業は、19世紀半ばからの第二次産業革命以降、技術教育の遅れ等の理由により、その技術力は衰退し、降下の一途をたどった。しかし現在、産業によっては競争力を維持しているものや、回復しているものもある。例えば、医薬品産業、自動車産業、航空機産業、軍需産業等、GDP に対する付加価値が高いハイテク産業において、英国は存在感を示している。本稿で見てきたように、リーマンショック後、英国政府は製造業を長期的なチャンスとして見据え、経済戦略に活用しようという試みを本格的に開始した。世界的潮流をみても、現在は、製造技術のデジタル化によって第三の産業革命がすすみつつあるとの指摘もあり、製造業は、3D プリンタ等を用いた付加製造技術（Additive Manufacturing）による開発・試作・製造プロセスの革新の可能性も含め、よりスマートでフレキシブルなものづくりに移行していくことが予測される⁵。ただ、英国には製造業を軽視する伝統的な考えからなかなか抜けきらない側面もあるため、政府や大学が主導する様々な政策や取り組みが実を結び、実際に製造業時代の再到来となるのかどうか今後注目していく必要がある。

⁵ *The Economist*, “A third industrial revolution”, April 21st 2012