

# 地球温暖化対策に係る 中長期ロードマップ ものづくりWG 現時点でのとりまとめ 説明資料

ものづくりWGの検討にあたって（座長：藤井 良広） .....	i
委員名簿 .....	ii
WGの開催スケジュール.....	ii
概要.....	iii
1. ものづくりWGにおける検討の目的・視点 .....	1
2. 検討の流れ .....	4
3. 現状分析 .....	5
4. 低炭素型ものづくり実現のための仕組み・取組 .....	21
5. 「低炭素型スマートものづくり立国」の提案 .....	29
6. ものづくりロードマップの検討.....	34

## ものづくりWGの検討にあたって（座長：藤井 良広）

ものづくりWGは、製造業の視点からというよりも、わが国経済社会の将来をけん引する産業のあり方について、グローバル化、地球温暖化対応という二つの大きなベクトルを踏まえて、展望する形で検討を進めました。世界を取り巻く二つのベクトルは、日本に限らず、米欧を含む先進国型経済にとってビジネス上不可欠の課題であり、かつ大きなビジネス機会でもあります。先進各国の国内経済は多少のテンポの差はありますが、ほぼ等しくサービス産業化が進んでいます。

雇用の確保、地域社会の維持という点では、ものづくりの検討と並び、情報・通信、知的財産、流通、運輸、教育などを含めたサービス産業の将来像を展望する必要があります。ただ、それらは本WGの検討範囲を超えますので、ここでは製造業の将来可能性を重点として議論を行いました。

ものづくり産業に関しては、中国・アジアへの生産拠点シフトの加速、国内設備投資の伸び悩み等という実態を受けて、経済社会のけん引車であり続けることに疑問を提起する向きもあります。本WGはものづくり産業のみならず、わが国産業の将来に課題があることは否定しませんが、基本的にそうした課題は克服可能なもの、あるいは克服すべきものであるとの認識を共有し、ものづくりの将来性を衰退的にとらえる意見はほとんどありませんでした。

こうした認識は楽観論に立ってのことではありません。グローバル化で各国産業間の競争が激化するの間違いありません。温暖化は激化する競争市場において、新たな選別のハードルとなることも間違いありません。このグローバル競争を回避できない以上、各国産業・企業は、直面する課題の克服力を備える以外に出口はないと思われれます。日本のものづくり産業は相対的にそうした克服力を持つところが少なくありません。問題は将来もその相対的優位を維持し、かつ強化できるかです。

そのための視座としてWGは「低炭素型スマートものづくり」を提唱しました。ここでのスマートとは「知識集約型」の意味です。さらにいえば、エネルギー多消費型ものづくりや製品・サービス・システムに対比する形の、省エネ型高度ものづくりや製品・サービス・システムでもあります。グローバル企業は生産拠点を労働生産性の高い地域に展開するとしても、大元の製品企画開発の拠点は、技術開発、資本調達、商品評価等でもっとも効率的な市場に置くはずで、日本がそうしたスマートものづくりの「マザー市場」としての機能を持ち続けられるように、政府が的確な政策を講じることで、国内のものづくり先端企業だけでなく、海外の有望企業の誘致も可能になるはずで、

そのために必要と思われる政策は、教育改革、社会基盤の安全・安定性の向上、内外技術者の育成、戦略的な高度技術流出防止策、新規技術開発への官民先行投資の枠組み等です。スマートものづくりを強化する政策基盤に基づいて、各産業、各企業はグローバル市場で競い合うこととなります。旧来型ものづくり産業を丸ごと保護する視点は通用しません。わが国にとって必要な戦略的産業を峻別することで、わが国を「スマートものづくり」のグローバル・ハブ拠点とすることも可能だと考えます。

ものづくりWG 座長  
上智大学大学院地球環境学研究科  
教授 藤井 良広

## 委員名簿

平成22年12月21日時点

(敬称略・五十音順)

植田 章夫	三菱化学(株) 執行役員技術部長
近藤 将士	(株)リコー リコー経済社会研究所 主任研究員
笹沼 泰助	アドバンテッジパートナーズLLP 共同代表パートナー
芝池 成人	パナソニック(株) 環境本部 環境企画グループ ESリサーチセンター所長
島 裕	(株)日本政策投資銀行 企業金融第一部 技術事業化支援センター長
友田 敦久	(株)三井物産戦略研究所 新事業開発本部 本部長
◎ 藤井 良広	上智大学大学院地球環境学研究科 教授
森 洋一	日本公認会計士協会 研究員

◎：座長

➤事務局 みずほ情報総研株式会社

## WGの開催スケジュール

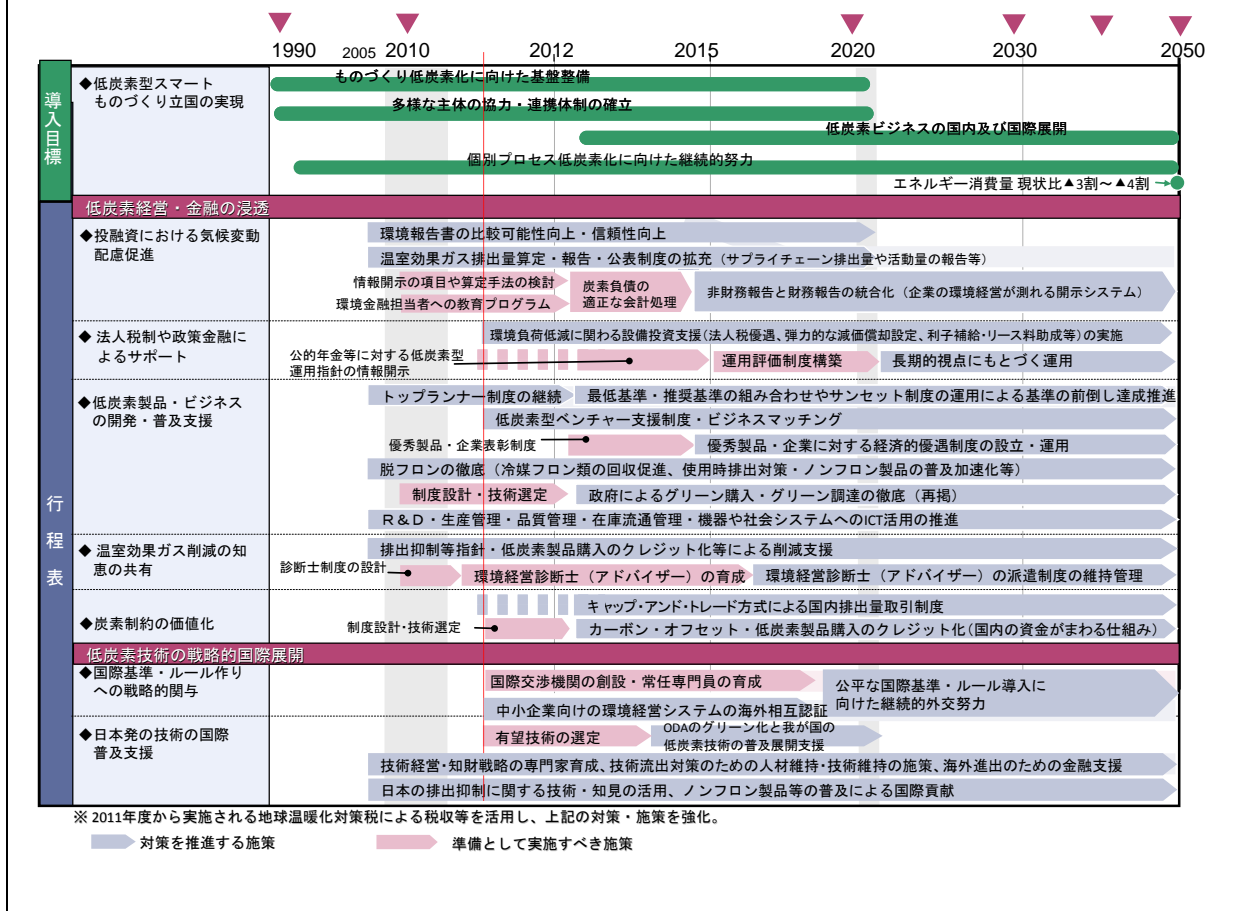
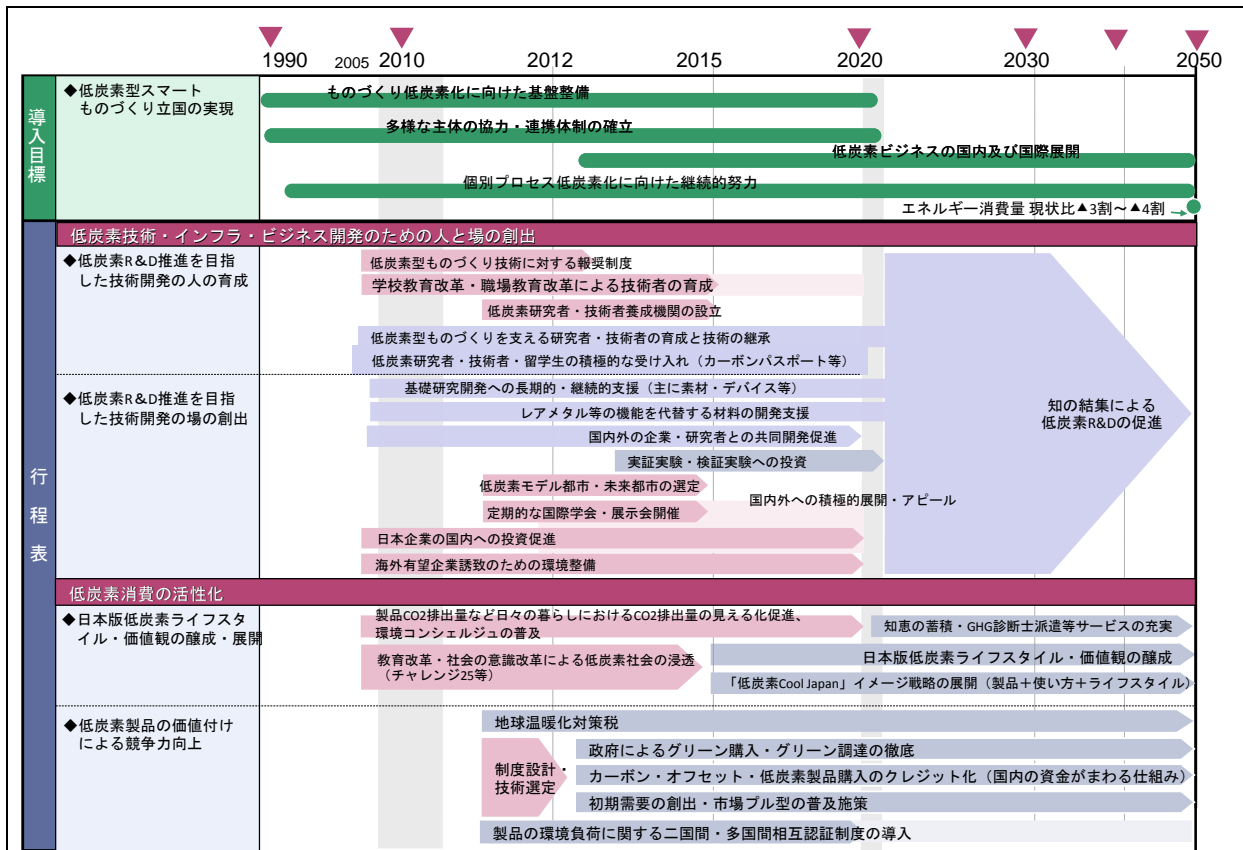
	開催日時	開催場所
第1回	平成22年7月27日	商工会館
第2回	平成22年8月4日	TKP 大手町カンファレンスルーム
第3回	平成22年8月30日	商工会館 7階会議室
合同会合※	平成22年9月13日	商工会館 6階会議室
第4回	平成22年10月1日	商工会館 7階会議室
第5回	平成22年10月26日	商工会館 7階会議室

※：マクロフレームWG並びにもものづくりWGの合同会合

## ものづくりWG

## 概要

ビジョン					
2050年世界半減を目指した低炭素社会の構築とわが国の社会・経済・文化の持続的な成長との両立を図る。					
目的					
2009年度のものづくりロードマップを踏まえ、十分に検討できていない項目を抽出するとともに、それらについて重点的に検討し、ものづくりロードマップの再構築を行うこと。					
検討の流れ					
<p>日本のものづくりをとりまく状況やグローバルな炭素制約の動向などについて現状分析を行い、2050年世界半減を目指した低炭素社会の構築と我が国の成長を両立させるためには、ものづくり分野での削減及び低炭素型製品・サービスによる世界への削減効果が必要不可欠であることを確認した。</p> <p>ものづくり低炭素化を実現させるに当たっての日本の課題と強みを整理し、その上で向かうべき方向性として「低炭素型スマートものづくり立国」及び実現に向けた4つのキーコンセプトを提案し、それらのコンセプトを実行に移すに当たっての具体的な施策を抽出・検討し、時系列に落とし込むことで、ロードマップを作成した。</p>					
成果					
<p><b>「低炭素型スマートものづくり立国」の定義</b></p> <p>① 低炭素社会づくりの<b>人材の育成</b>や<b>低炭素型の社会基盤整備</b>を通じて、          ② 新たな<b>低炭素技術やシステム</b>、<b>それに基づくビジネスを継続的に創出し</b>、<b>消費者の価値観・ライフスタイルや消費行動等の需要側の改革</b>と併せて<b>日本が低炭素社会の先駆的なモデルとなる</b>ことで、          ③ 日本の低炭素の<b>技術・システム・価値観・ライフスタイル</b>を世界に広め、<b>世界の低炭素化に貢献</b>するとともに<b>わが国のプレゼンスを向上させる</b>こと</p>					
<p><b>4つのキーコンセプト</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #003366; color: white; text-align: center; padding: 5px;">低炭素技術・インフラ・ビジネス開発のための人と場の創出</td> <td style="background-color: #003366; color: white; text-align: center; padding: 5px;">低炭素消費の活性化</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #003366; color: white; text-align: center; padding: 5px;">環境経営・金融の浸透</td> <td style="background-color: #003366; color: white; text-align: center; padding: 5px;">低炭素技術の戦略的国際展開</td> </tr> </table>		低炭素技術・インフラ・ビジネス開発のための人と場の創出	低炭素消費の活性化	環境経営・金融の浸透	低炭素技術の戦略的国際展開
低炭素技術・インフラ・ビジネス開発のための人と場の創出	低炭素消費の活性化				
環境経営・金融の浸透	低炭素技術の戦略的国際展開				
<p><b>低炭素スマートものづくり立国の実現イメージ</b></p>	<p><b>低炭素型スマートものづくり立国の階層構造</b></p> <p><b>ビジョン</b>          持続可能な日本版発展モデルの創出          2050年世界半減を目指した低炭素社会の構築とわが国の社会・経済・文化の持続的な成長の両立</p> <p><b>ゴール</b>  <b>低炭素型スマートものづくり立国</b>          ・人材育成や低炭素型社会基盤（インフラ、制度・ルール、ファイナンス）の整備          ・継続的な技術・ビジネスイノベーションの創出          ・消費者の価値観・ライフスタイル等の需要側の改革          ・世界の低炭素化への貢献とわが国のプレゼンスの向上</p> <p><b>キーコンセプト</b>  <b>実現に向けた4つのキーコンセプト</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;"> <b>低炭素技術・インフラ・ビジネス開発のための人と場の創出</b>  <small>低炭素R&amp;D推進を目指した技術開発の人の育成 低炭素R&amp;D推進を目指した技術開発の場の創出</small> </td> <td style="width: 25%; text-align: center;"> <b>低炭素消費の活性化</b>  <small>日本版低炭素ライフスタイル・価値観の醸成・展開 低炭素製品の競争力向上</small> </td> <td style="width: 25%; text-align: center;"> <b>低炭素経営・金融の浸透</b>  <small>設備投資における気候変動配分 法人税制や政策金融によるサポート 低炭素製品・ビジネスの開発・普及支援 企業効果ガス削減の知恵の共有 炭素制約の価値化</small> </td> <td style="width: 25%; text-align: center;"> <b>低炭素技術の戦略的国際展開</b>  <small>国際基準・ルール作りへの戦略的関与 日本の技術の国際普及支援</small> </td> </tr> </table>	<b>低炭素技術・インフラ・ビジネス開発のための人と場の創出</b> <small>低炭素R&amp;D推進を目指した技術開発の人の育成 低炭素R&amp;D推進を目指した技術開発の場の創出</small>	<b>低炭素消費の活性化</b> <small>日本版低炭素ライフスタイル・価値観の醸成・展開 低炭素製品の競争力向上</small>	<b>低炭素経営・金融の浸透</b> <small>設備投資における気候変動配分 法人税制や政策金融によるサポート 低炭素製品・ビジネスの開発・普及支援 企業効果ガス削減の知恵の共有 炭素制約の価値化</small>	<b>低炭素技術の戦略的国際展開</b> <small>国際基準・ルール作りへの戦略的関与 日本の技術の国際普及支援</small>
<b>低炭素技術・インフラ・ビジネス開発のための人と場の創出</b> <small>低炭素R&amp;D推進を目指した技術開発の人の育成 低炭素R&amp;D推進を目指した技術開発の場の創出</small>	<b>低炭素消費の活性化</b> <small>日本版低炭素ライフスタイル・価値観の醸成・展開 低炭素製品の競争力向上</small>	<b>低炭素経営・金融の浸透</b> <small>設備投資における気候変動配分 法人税制や政策金融によるサポート 低炭素製品・ビジネスの開発・普及支援 企業効果ガス削減の知恵の共有 炭素制約の価値化</small>	<b>低炭素技術の戦略的国際展開</b> <small>国際基準・ルール作りへの戦略的関与 日本の技術の国際普及支援</small>		
<p>経営者、技術者、消費者、金融、地域それぞれの分野において優れた人材を育成することにより、「基盤整備」を通じた「供給側のイノベーション」と「需要側の改革」が実現し、それが世界に普及し日本が世界の環境リーダーとして尊敬される国になるイメージを表現。</p>					
<p>「低炭素型スマートものづくり立国」のコンセプトの、上位目標と実現に向けた方向性との階層構造。</p>					
<p><b>ものづくりロードマップ</b></p>					



## 1. ものづくり WG における検討の目的・視点

### 1.1 ビジョン

平成 22 年 10 月に閣議決定された地球温暖化対策基本法案では、地球全体における温室効果ガスの排出の量の削減に貢献するとともに、国際社会の中で率先して、温室効果ガスの排出量をできる限り削減し、吸収作用を保全・強化でき、かつ、地球温暖化に適応できる社会を実現するため、温室効果ガスの排出の量の削減に関する中長期的な目標を定め、経済の成長、雇用の安定、エネルギーの安定的な供給の確保を図りつつ地球温暖化対策を推進することとしている。

また、上記のような社会の構築を目指し、地球温暖化対策を進める際には、

- ・ 新たな生活様式の確立等を通じて、経済の持続的な成長を実現しつつ、温室効果ガスの排出削減ができる社会を構築すること
- ・ 国際的協調の下で積極的に推進すること
- ・ 地球温暖化の防止等に資する技術の研究開発とその成果の普及を図ること
- ・ 地球温暖化の防止等に資する産業の発展、就業の機会の増大と雇用の安定を図ること
- ・ エネルギーの安定的な供給の確保を図ること
- ・ 経済活動・国民生活に及ぼす効果・影響についての理解を得ること

を基本的な原則として掲げている。

そこで本 WG では、2007 年のハイリゲンダム G8 サミットで首脳国が合意した「GHG 排出量を 2050 年に現状比で半減することを検討すること」を目指しつつ、我が国の社会・経済・文化の成長を両立させるビジョンとして以下を策定することとする。

2050 年世界半減を目指した低炭素社会の構築と  
わが国の社会・経済・文化の持続的な成長の両立

図 1-1 ビジョン

## 1.2 検討の目的

20世紀の日本の驚異的な経済成長において、第2次産業である「ものづくり」は大きな推進力として貢献してきた。その結果、日本のGDP、国民所得水準、教育水準は世界でもトップクラスに到達した。また、輸送機器、電子機器などのものづくり分野において“日本ブランド”は国際的に高い評価を受けるに至っている。

こうした成果は、キャッチアップ型の製品開発や低い賃金による低コスト化、製造プロセスの弛まぬ改善による製品の信頼化によって成し遂げられたものであるが、21世紀を迎えた現在、これらの役割はアジア諸国をはじめとする新興工業国に取って代わられようとしている。

翻って環境・エネルギーの世紀と呼ばれる今世紀において、これらの分野への投資は大きなビジネスチャンスとなる可能性が高い。このため、環境・エネルギー分野を軸としてものづくり産業を成長させていくことは国家の継続的な経済成長に不可欠な要素である。

このような認識の下、2009年度のものづくりロードマップでは、製品製造プロセスの改善を中心とした対策・施策のロードマップを示した。

今年度のものづくりWGにおいては、2009年度のものづくりロードマップを踏まえ、十分に検討できていない項目を抽出するとともに、それらについて重点的に検討し、ものづくりロードマップの再構築を行うことを目的とする。

### 1.3 2009年度ものづくりロードマップへの追加的視点の抽出

2009年度のものづくりロードマップは、対策として製造プロセスにおけるエネルギー効率改善（省エネルギー）等を中心とした国内における温室効果ガス排出削減の対策・施策を主としたものであった。このため今年度の検討においては、わが国のものづくりが国際競争力を持ち、世界の低炭素化に貢献すること、また、製造プロセスの改善のみならず、製品（プロダクト）による削減への貢献をすることなどを追加的な視点として抽出した。詳細は以下のとおり。

#### 追加的視点①：ものづくりの国際競争力強化の視点

これまでものづくり分野は、日本の経済成長の大きな推進力として貢献してきたが、現在、様々な課題（国内消費の低迷、新興国の台頭、産業の空洞化）に直面している。加えて、昨今の炭素制約の高まりは現在のビジネスの環境を大きく変える可能性がある。2009年度の検討では国内対策が中心であったが、WGで掲げたビジョンを達成するためには、こうした大きな潮流の実態を踏まえた上で、日本のものづくりの国際競争力を高め（競争力維持に貢献する）、国内ひいては世界全体の低炭素化を実現するための社会の仕組み・制度について重点的な検討を行うことが重要である。

#### 追加的視点②：低炭素製品（プロダクト）による削減貢献

ものづくりによって製造された製品は、主に家庭部門や民生部門、運輸部門などの消費部門において使用されるため、ものづくり分野においては、製造プロセス改善による排出削減のみならず、省エネ・省CO<sub>2</sub>型製品の生産・普及を通じた消費部門での排出削減への貢献分が極めて大きい。そこで今年度の検討ではプロセスイノベーションに加え、プロダクトイノベーションについても検討の対象とした。

**わが国のものづくりの低炭素化を進め、それにより世界全体の低炭素化に貢献しつつ、ものづくり分野の成長を実現する社会の仕組み・制度とは何か？**

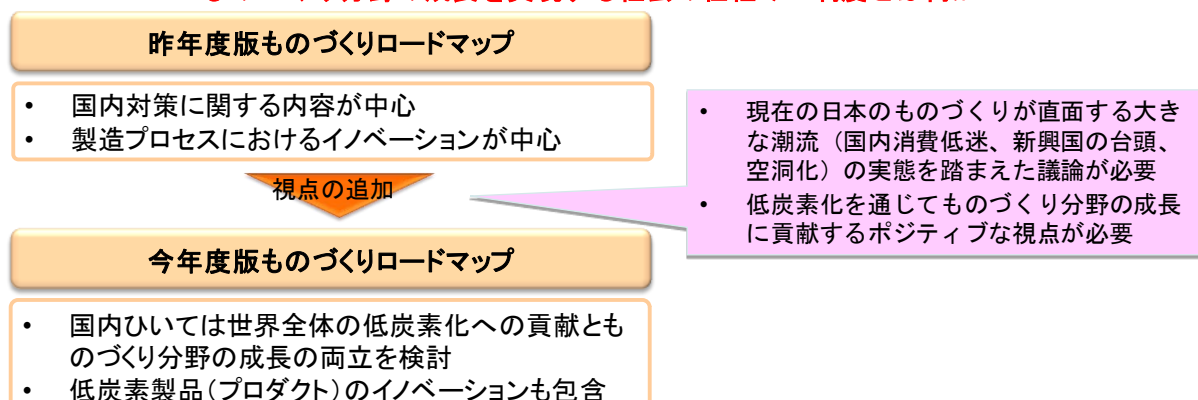


図 1-2 今年度版ものづくりロードマップの追加的視点



## 2. 検討の流れ

まず、日本のものづくりを取り巻く現状とリスクやグローバルな炭素制約の高まりと潜在的なビジネスチャンスなどについての現状分析を行った。分析の結果、日本のものづくりの現状を踏まえた発展のチャンスをものにしていくためには、ものづくり分野での削減及び低炭素型製品・サービスによる世界への削減貢献が可能な低炭素型ものづくりが必要不可欠であることを確認した。

次に、低炭素型ものづくりを実現するに当たっての日本の課題と強みを整理し、その上で向かうべき方向性として低炭素型スマートものづくり立国及び実現に向けた4つのキーコンセプトを提案した。

さらに、それらのコンセプトを実行に移すに当たっての具体的施策を抽出・検討し、時系列に落とし込むことで、ロードマップを再構築した。

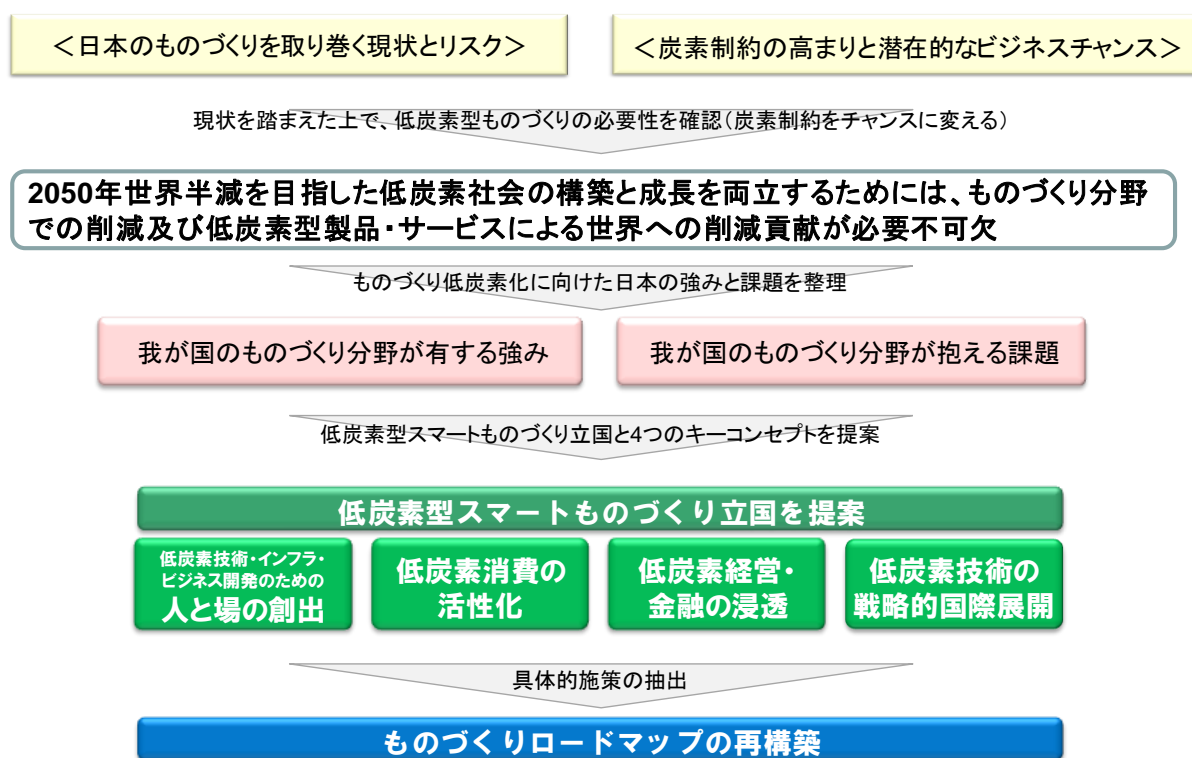


図 2-1 ものづくり WG の検討の流れ

### 3. 現状分析

ものづくりロードマップを検討するに当たり、まず、ものづくりを取り巻く現状とリスク及び炭素制約の高まりと潜在的なビジネスチャンスについて現状分析を行った。さらに、現状分析に基づき、低炭素型ものづくりの必要性についてまとめた。

#### 3.1 ものづくりを取り巻く現状とリスク

##### 3.1.1 国内消費の動向

日本国内の家計消費は戦後「もの」の消費を中心に拡大し続けてきたが、1990年代にはこのような「もの」の消費は停滞気味となっている。これに代わって家計消費の増加は主に「レクリエーション・娯楽・教育・文化サービス」や「交通・通信」「医療・保険」といった「サービス」に関連する消費が牽引している。

今後、日本は人口減少と高齢化が進むことによって、支出志向の少ない高齢者の人口比がますます大きくなることが想定されるため、消費支出全体としても今後伸び続けることは期待できない状況となっている。

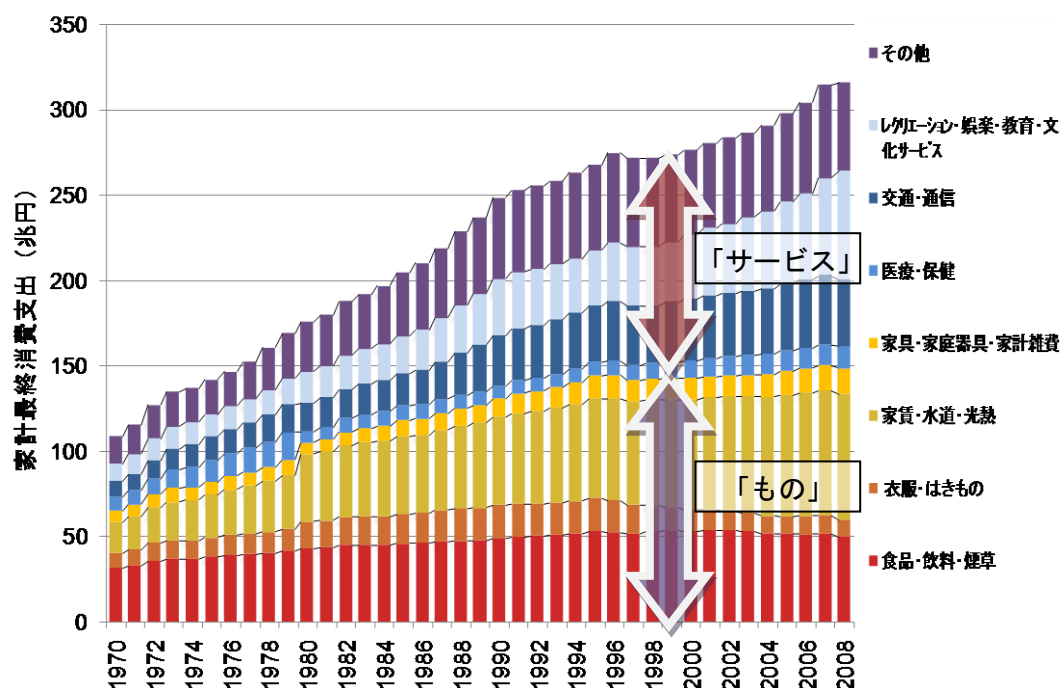


図 3-1 家計最終消費支出 (兆円)

出典：内閣府「国民経済計算確報 2010年版」

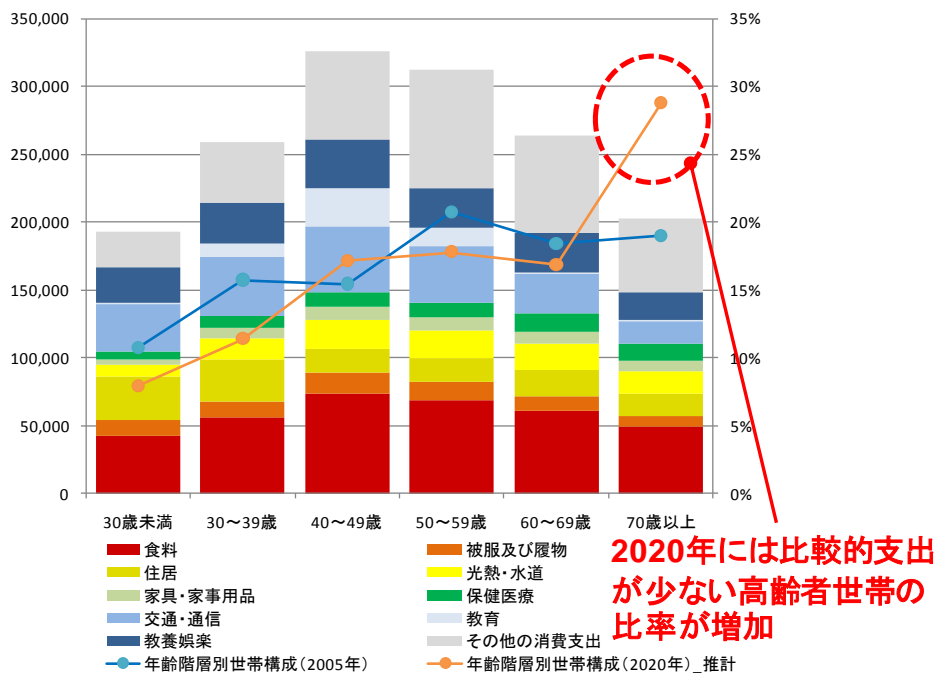


図 3-2 世帯主の年齢階層別消費支出（月額：万円）

出典：総務省「家計調査」2010年

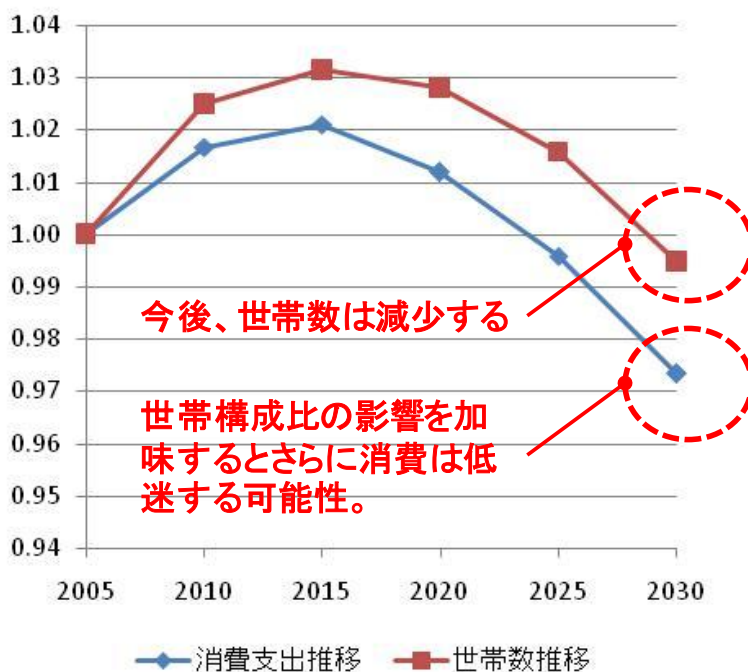


図 3-3 世帯主の年齢構想別消費支出を2005年時点で一定とした場合の消費支出の推移（2005=1.00）

出典：国立社会保障・人口問題研究所「日本の世帯数の将来推計（2008年3月推計）」

## 3.1.2 アジア市場の拡大

日本のものづくり（製造業）は高度経済成長の中心的産業として国際競争力を高め、1980年代から半導体、輸送機器、電気機器などで世界の市場シェアを広げていった。ところが1990年代に入ると中国をはじめとするアジア諸国が急激な経済発展を遂げ、製造業の国際競争力を高めている一方で、日本の製造業の総付加価値のシェアは米国とともに低下の一途を辿っている。

アジア諸国をはじめとする新興国の市場は急速に拡大してきており、中国やインドなどでは低所得層の中所得層化が急速に進むなど、消費者の購買力も向上している。これらの現象は日本の製造業にとっても大きなチャンスとなるものであるが、①アジア諸国の製造業の技術力の向上、②パソコンやディスプレイといったアセンブリ製品のモジュール化（外部調達の子品の組み立てによって製品が製造できるようになる現象）とそれに伴う急激な低価格化、③国際標準化・規格化の対応の遅れ、④円高による国内製品の輸出の低迷などの要因により必ずしも大きな成長へとつなげられていない。

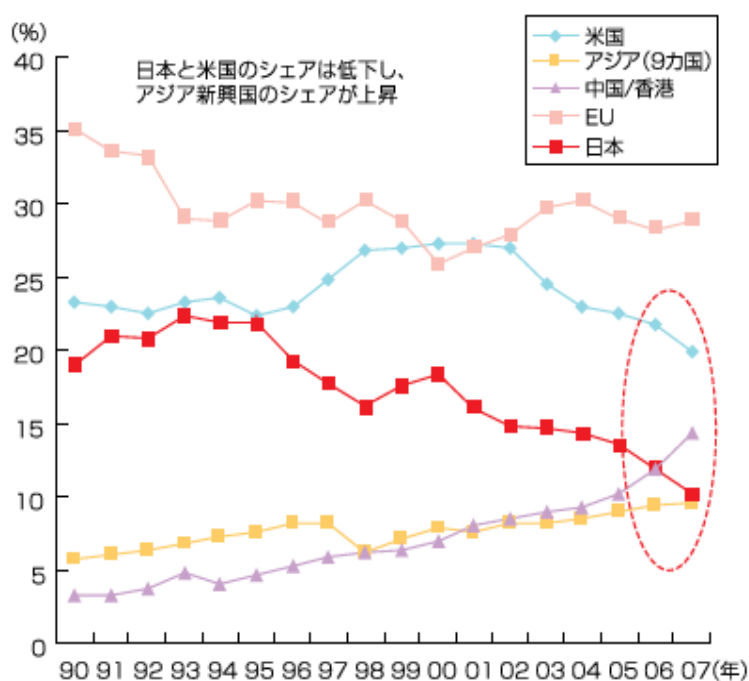


図 3-4 製造業の総付加価値の国別シェア

出典：経済産業省「ものづくり白書 2010年版」、データは US NSF Statistics

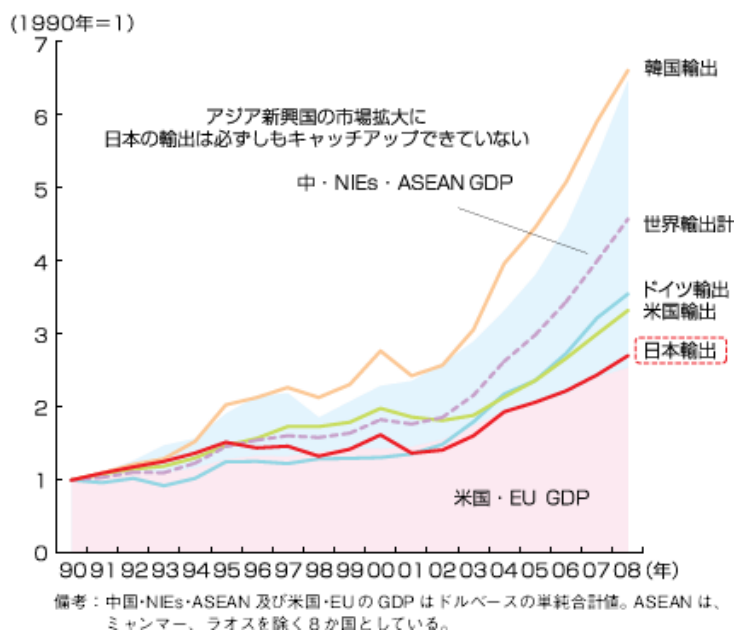


図 3-5 1990 年以降の輸出金額の伸び率

出典：経済産業省「ものづくり白書 2010 年版」、  
データは IMF「World Economic Outlook」及び内閣府「国民経済計算」

### 3.1.3 新興国の台頭

近年はアジアをはじめとする新興国がものづくりの担い手として台頭してきている。従来これらの国々はコスト競争力を武器に低価格の素材やアセンブリ製品などに強みを発揮していたが、近年は日本の競争力が強いとされる中間財においても、韓国や中国などは輸出超過に転じており、次第に競争力をつけてきている状況にある。

日本の経営者へのアンケート（公益社団法人経済同友会「企業経営に関するアンケート調査」）によると、ものづくりは今後も日本の強みであるとする割合は依然 60% 近くを占めているものの近年はやや減少傾向にあり、その理由として新興国の台頭による安価な商品の広まりなどがあげられている。

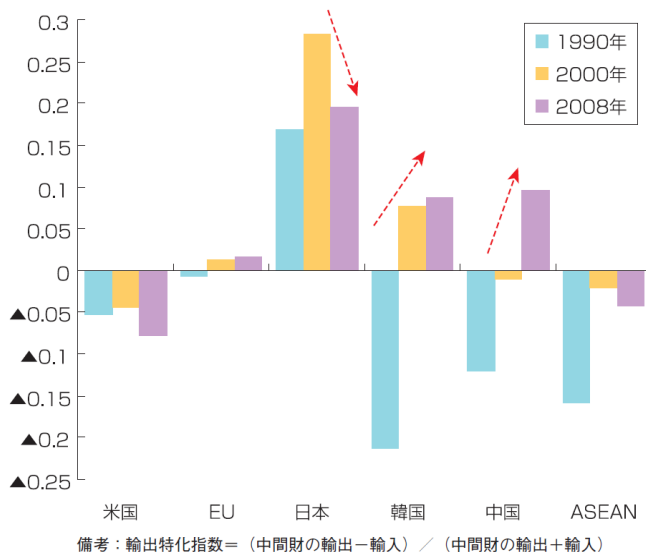


図 3-6 主要各国・地域の中間財の輸出入状況

出典：経済産業省「ものづくり白書 2010 年版」、データは（独）経済産業研究所「RIETI-TID 2009」

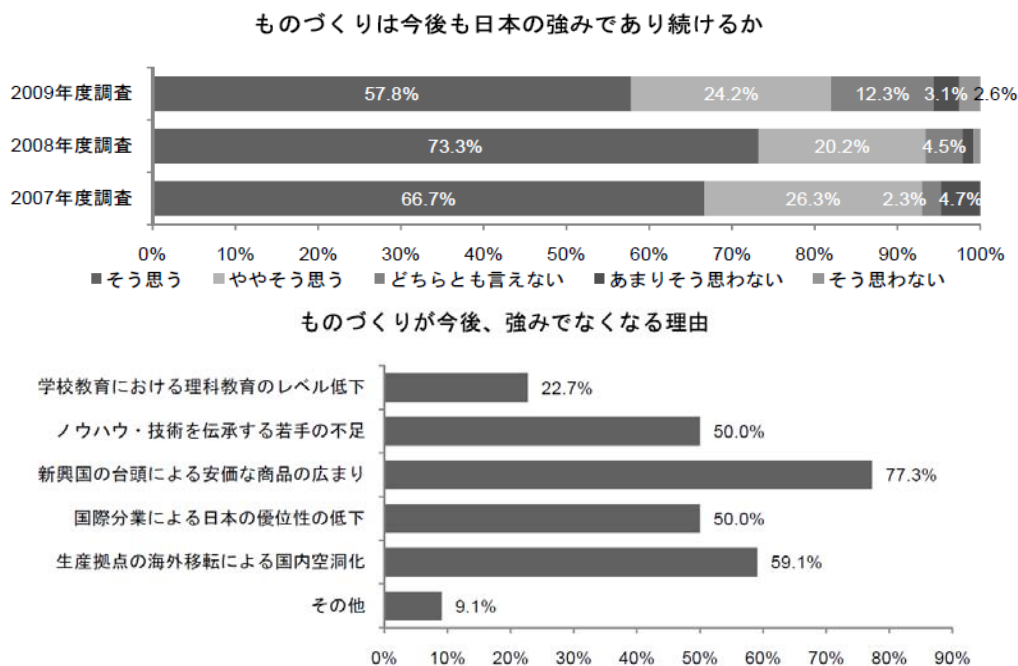


図 3-7 企業経営者のアンケート結果の一部

出典：公益社団法人経済同友会

## サービス産業の進展

日本が先進国化するに従って、その産業構造も高度成長時代の第2次産業（ものづくり）中心の構造から第3次産業（サービス業）中心の構造へと変化してきており、2008年以降、第3次産業の就業人口比、GDP比ともに7割を超える状態となっている。これはペティ・クラークの法則<sup>1</sup>と呼ばれる先進国共通の経済現象で、日本のみならず米・英・独・仏・伊など主要な先進国に共通に見られる。

今後も、①少子高齢化など社会構造変化に対応したサービス需要の高まり、②製造業などの業務のモジュール化によるアウトソーシングの拡大、③公的市場の民間開放や規制改革による新たなサービス市場の拡大といった理由によりサービス化が進展する見込みである。

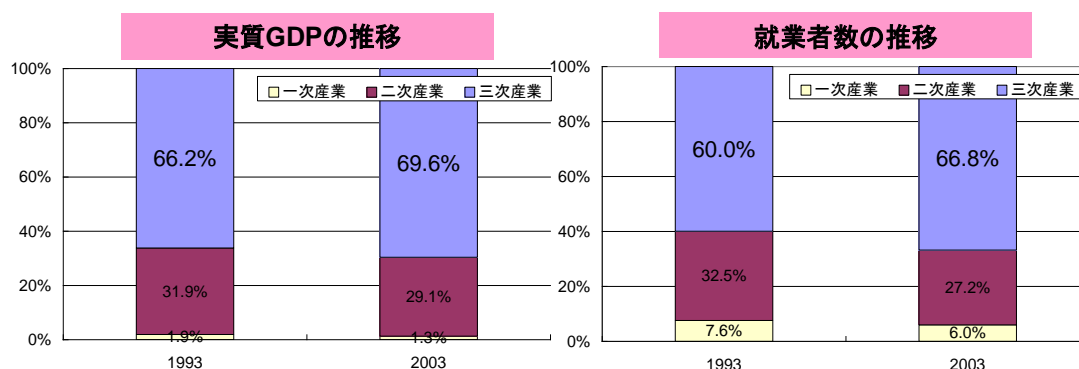


図 3-8 産業別の実質GDP、就業者数の推移

出典：内閣府「国民経済計算」、図は経済産業省商務情報政策局作成

<sup>1</sup> 英国の経済学者コーリン・クラークがウィリアム・ペティの著書『政治算術』の中での記述を元にペティの法則として説明していたものが、その後ペティ・クラークの法則として知られるようになったもの。

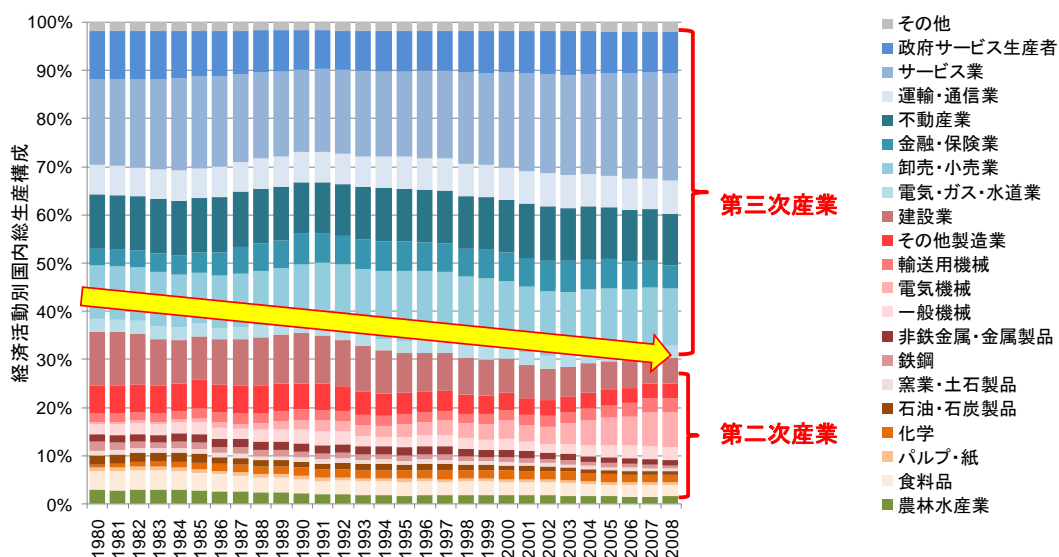


図 3-9 経済活動別国内総生産構成  
出典：内閣府「国民経済計算確報 2010年版」

### 3.1.4 情報爆発と消費電力量の増大

近年、IT化の進展に伴い、ITサービスの拡大とそれに伴う大容量データ（画像、動画、音声データ等）の送配信が急激に増えている。今後は爆発的増加が見込まれ、2025年には現在の約200倍の情報量となる予測もある。これに伴い、IT機器の消費電力が急激に増加することが予想される。これらの問題を回避すべく、電機メーカー各社はデータセンターの省エネ化、省エネ型機器の開発、電力量削減やピークカット等の消費電力のマネジメントなど、いわゆるグリーンIT技術の開発に積極的に取り組んでいる。

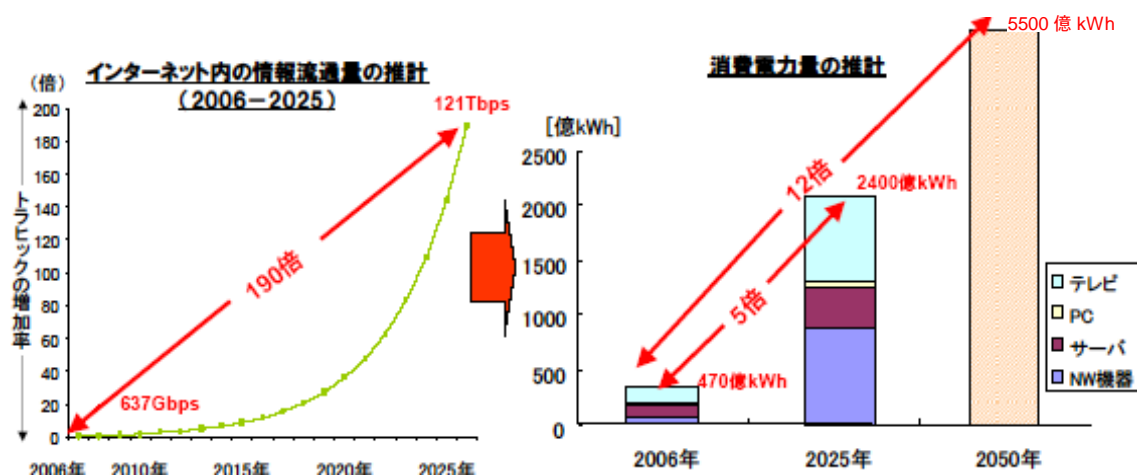


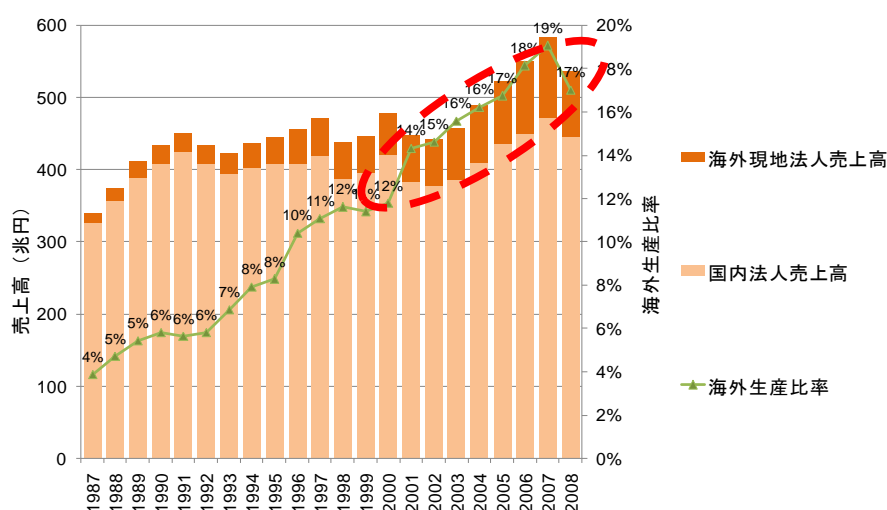
図 3-10 インターネット内の情報流通量と消費電力量の推計  
出典：経済産業省資料



### 3.1.5 生産拠点の海外移転

日本のものづくりは生産拠点の海外移転を積極的に進めた結果、1987年に4%だった海外生産比率は2008年には17%まで延びている。さらに2010年は円高などの要因によりさらに海外生産比率は高まることが想定される。

従来、国内に生産拠点を置くことは、研究開発拠点との連携、労働者の質の高さ、充実したインフラ環境など、メリットが多くあると考えられていたが、今後は製造時のコスト競争力と海外諸国の消費地としての魅力が高まることから、アジア諸国を中心とした海外生産へのシフトは避けられない傾向にある。さらには、従来部材は日本から輸入し現地では加工・組み立てだけを行っていた海外生産拠点においても、部材調達を含めて移転し、生産・加工を行う傾向にある。



国内法人売上高：財務省「法人企業統計」

海外生産比率 = 海外現地法人売上高 ÷ (海外現地法人売上高 + 国内法人売上高)

図 3-11 製造業の売上高と海外生産比率推移

出典：経済産業省「ものづくり白書 2010年版」、データは経済産業省「海外事業活動基本調査」

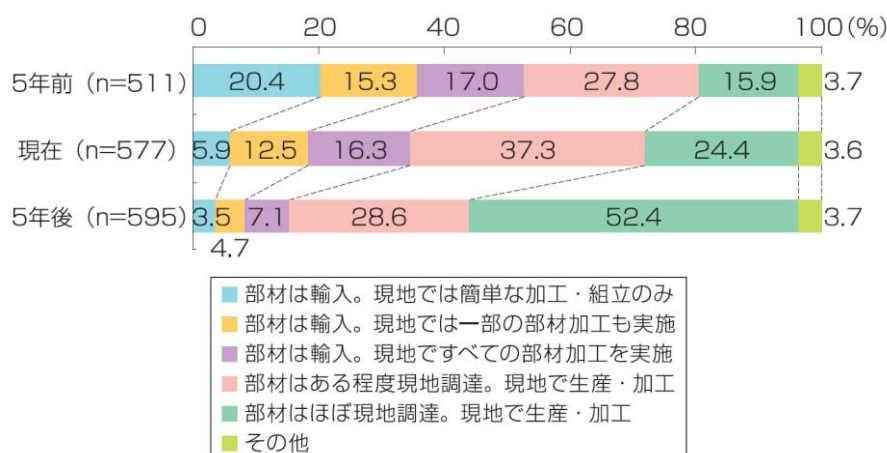


図 3-12 現地拠点における調達・生産形態の変化

出典：経済産業省「ものづくり白書 2010年版」



### 3.1.6 雇用への影響

生産拠点の海外移転は国内のものづくり産業の空洞化を引き起こすとともに、雇用にも大きな影響を与える可能性がある。

まず、生産拠点の海外移転は、ものづくり産業に携わる就業者の減少をもたらす。また、海外移転に伴い日本のものでづくりの強みの源泉であった高度な技術の流出や、熟練技術者から若手技術者へと引き継がれてきた技術の伝承の途切れ、さらにはヘッドハンティングなどによる熟練技術者の頭脳流出などを生じさせる。

一方、日本の生産年齢人口（15～64歳人口）は2050年には2005年時点の60%程度まで減少すると見込まれており、就業者の労働生産性向上や成長産業への雇用移転をどのように促すのかが大きな課題となっている。

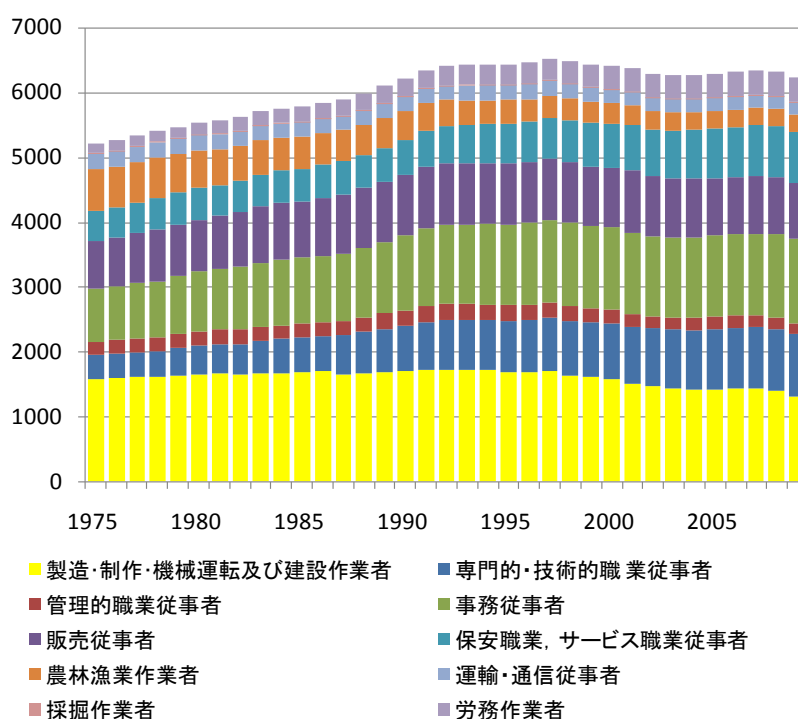


図 3-13 職業別就業者数の推移

出典：総務省「労働力調査」より作成

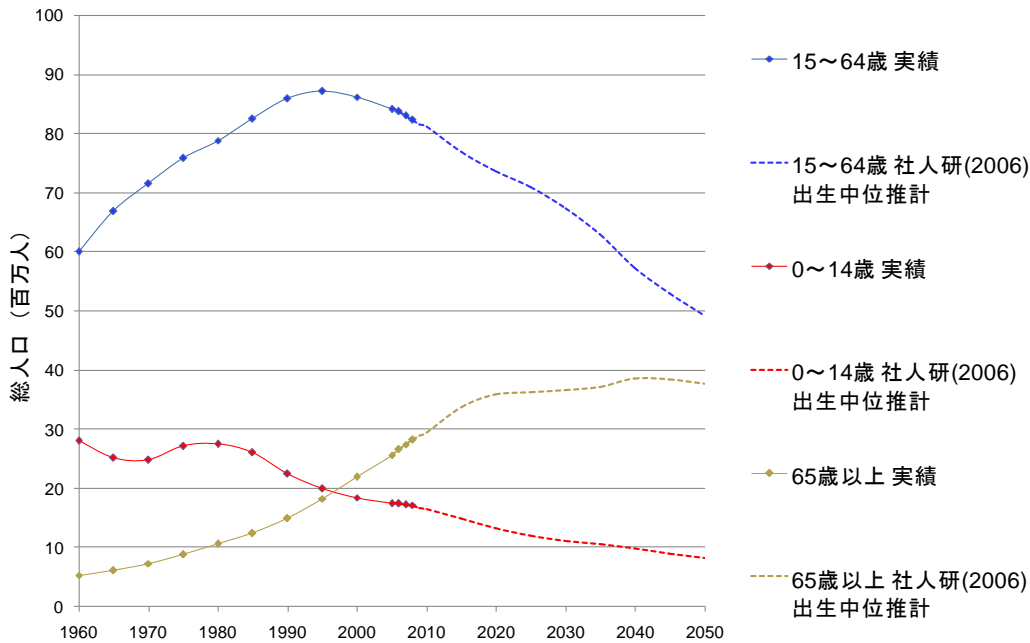


図 3-14 年齢三区分別人口の推移

出典：国立社会保障・人口問題研究所（中位推計）より作成

なお、生産年齢人口が減少していくなかには、従来のようにものづくりにおける機械化・IT化等の生産性向上のみでは日本のGDPの維持は困難な状況となっている。GDPの維持のためには、日本は商品単価の向上となる新たな技術開発を行うとともに、その新規市場を創出するために内需を拡大する必要にも迫られている。

## 生産性向上 ≠ GDP 維持

### 自然退職で人件費を減らせば付加価値額も下がる

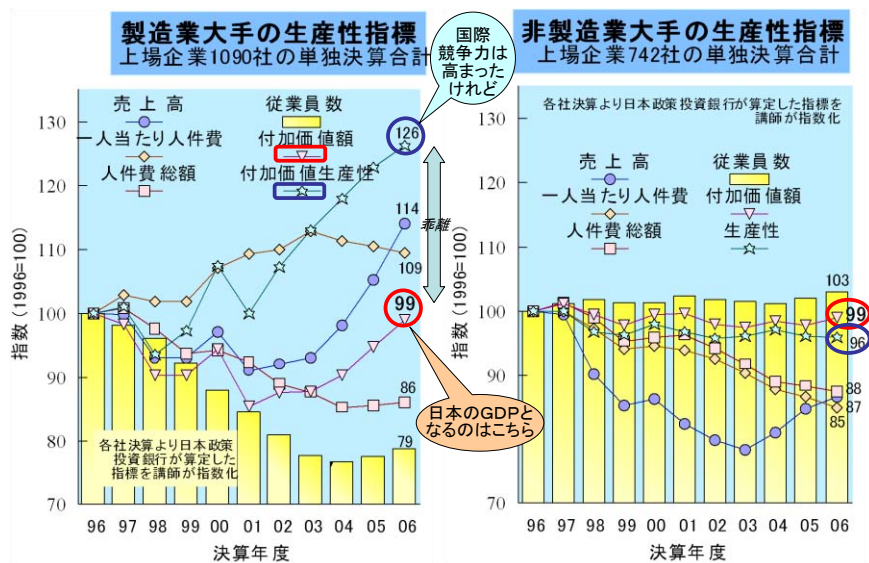


図 3-15 製造業大手及び非製造業大手の生産性指標

出典：左図は上場企業 1,090 社、右図は上場企業 742 社の単独決算を基に日本政策投資銀行設備投資研究所が算定した数字を指数化。（藻谷浩介氏（日本政策投資銀行）提供資料）

## 3.2 炭素制約の高まりと潜在的なビジネスチャンス

### 3.2.1 温室効果ガス排出抑制に向けた動き

わが国は、2007年のハイリゲンダム G8 サミットにおいては「GHG 排出量を 2050 年に現状比で半減することを検討すること」に合意した。さらに 2009 年 11 月には、気候変動交渉に関する日米共同メッセージとして、「2050 年までに自らの排出量を 80%削減することを目指すとともに、同年までに世界全体の排出量を半減するとの目標を支持する」ことを表明した。

また、各国政府、機関投資家、民間企業、研究者など様々な主体による温室効果ガス排出抑制に対する取組が進展している。例えば、機関投資家からは大手企業に対して気候変動への戦略や具体的な温室効果ガスの排出量の公表を求めるプロジェクト（Carbon Disclosure Project）が進展しており、企業の立場からは低炭素社会づくりに向けて先陣を切って取り組むことを目指した組織も誕生している。以下においては、温室効果ガス排出抑制に向けた代表的な活動についてまとめた。

表 3-1 温室効果ガス排出抑制に向けた様々な主体とその活動

Carbon Disclosure Project	機関投資家が連携し、大手企業に対して気候変動への戦略や具体的な温室効果ガスの排出量の公表を求めるプロジェクト。2009 年は資産総額 55 兆ドルを管理する 475 社の機関投資家を代表し、4,000 社（時価総額で世界最大規模とされる上場株式会社）に情報開示を要求。
Japan-CLP	2009 年に設立。持続可能な低炭素社会を実現するため、メンバー企業と政策立案者、産業界、市民などとの対話の場を設け、アジアを中心とした活動の展開を目指す企業グループ。
USCAP	政府に対して気候変動対策の強化に向けた法整備の推進を求めるグループ。企業と環境団体など 28 団体（2010 年 8 月現在）で構成。

### 3.2.2 サプライチェーン全体での排出削減

商品が製造されて廃棄されるまでには、原材料の調達、輸送、製品の製造、小売、製品・サービスの使用、廃棄・リサイクルと様々な段階を経る。これらの材料、製品の一連の流れはサプライチェーンと言われる。現在のところ、企業が排出量を把握する範囲としては、自社の事業活動（製品製造者については製品の製造段階、輸送事業者については輸送段階の排出量を算定）までとすることが主流である。この範囲の排出量に係る算定については、温室効果ガス（GHG）算定・報告の世界的なガイドラインである GHG プロトコルにおいて基準（GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard）が策定されているとともに、わが国においても地球温暖化対策の推進に関する法律に基づく温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度において、算定方法等を規定し、一定量以上排出する企業に対し毎年度排出量の算定・報告を義務付けているところである。

GHG プロトコルにおいては報告事業者の事業活動における排出は直接排出（Scope1）と定義され、さらにエネルギー利用による排出は間接排出（Scope2）と定義されている。さらに、近年ではこれに加え、関連する上・下流事業者の排出量や製品・サービスの使用段階、従業員の通勤・出張なども含めた間接排出（Scope3）に係る算定・報告基準が検討されており、各メーカー、会計関連事業者等がその動向に注目しているところである。その他にも ISO、英国環境・食糧・農村省（Defra）、フランス政府などがサプライチェーンにおける排出量に係る基準策定に取り組んでいる。

よって、今後企業はサプライチェーン全体における排出量の把握、排出削減への取組が求められる可能性が大きくなっている。

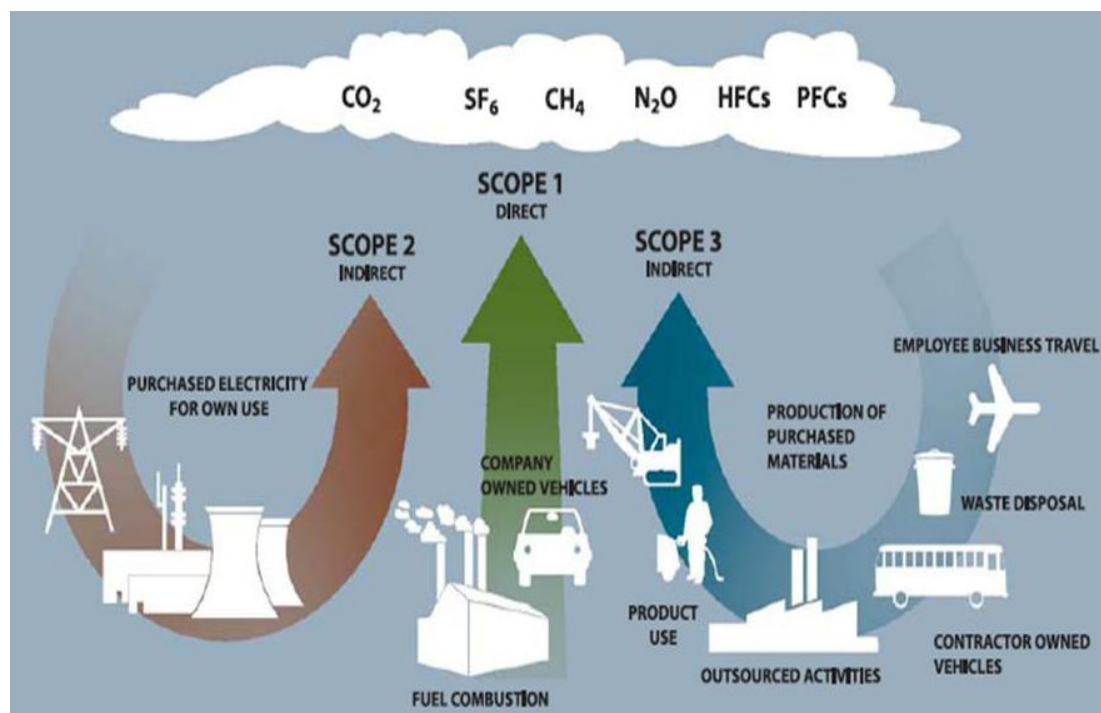


図 3-16 スコープ 1、2、3 の概念図

出典： WRI/WBSCD 「Scope 3 Accounting and Reporting Standard – Executive Summary – (Draft)」 2009

### 3.3 環境経営と企業価値の相関性

以上のような状況において、日本のものづくり産業にとって炭素制約や投資家・消費者の行動変化といった大きな潮流を意識することは極めて重要となっている。しかし、従来、環境への配慮は企業にとってコスト要因であり、費用負担こそ増加するものの企業価値への寄与はブランド力向上など限られたものであるという認識が一般的であった。

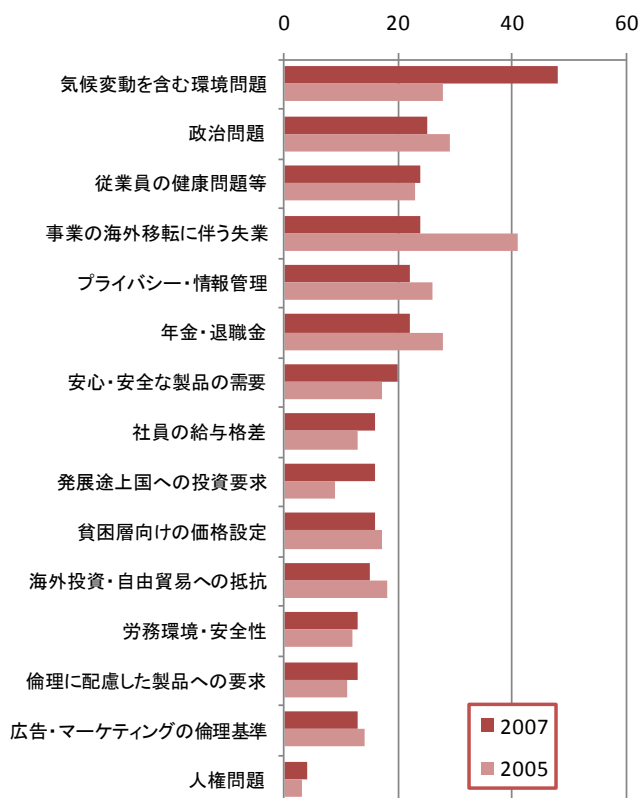
ところが、ポーター仮説<sup>2</sup>にみられるような環境経営と企業価値の相関性についてはポジティブな結果を示す研究成果が増えている。近年は環境経営を行うことにより売上・営業利益の向上のみならず、対外信用の向上やブランド価値の向上などの効果を実感する企業も増えている。例として、表 3-2 に環境配慮型経営と市場評価の関連を分析した既往研究の事例を示す。図 3-17 は、米マッキンゼー社が経営者を対象にアンケートをとった結果である。これによると、気候変動を含む環境問題への関心は近年高まる傾向にあり、最も企業価値に影響を与える問題として認識されている。また、図 3-18 は、ISO14001 認証を取得した企業に対して、どのような効果を実感しているかアンケートをとった結果である。対外信用の向上やブランド価値の向上などの効果を実感している企業が多く存在していることがわかる。

表 3-2 環境経営と企業価値の相関性に関する研究成果例

中野ら (2005)	上場企業 278 社について環境保全活動の強化が財務業績にあたえる影響を検証。その結果、「環境経営度のような環境活動情報に、企業の <b>環境政策対応に関する情報を加えた場合のほうが、環境活動の財務パフォーマンスに及ぼすプラスの影響がよりよく検証される</b> 」と分析。
内山 (2010)	環境格付融資と企業価値の相互影響を分析。 <b>環境格付融資を受けたこと</b> によって <b>企業の価値や収益性が高まっている</b> ことを示唆。

出典：中野ら(2005)「環境政策の実施が企業の環境・財務パフォーマンスの関係に及ぼす影響について」、IGES  
内山(2010)「環境配慮活動の決定要因と企業価値」、日本政策投資銀行

<sup>2</sup> 「適切に設計された環境規制は、費用低減・品質向上につながる技術革新を刺激し、その結果国内企業は国際市場において競争上の優位を獲得し、他方で産業の生産性も向上する可能性がある」として、マイケル・ポーター (Michael E. Porter) が 1991 年に唱えた仮説。



(選択肢から上位3つを選択した場合の回答率%)

図 3-17 経営者が考える今後5年間で最も企業価値に影響を与える問題

出典：Mckensy&Company: Assessing the impact of societal issues: A McKinsey Global Survey

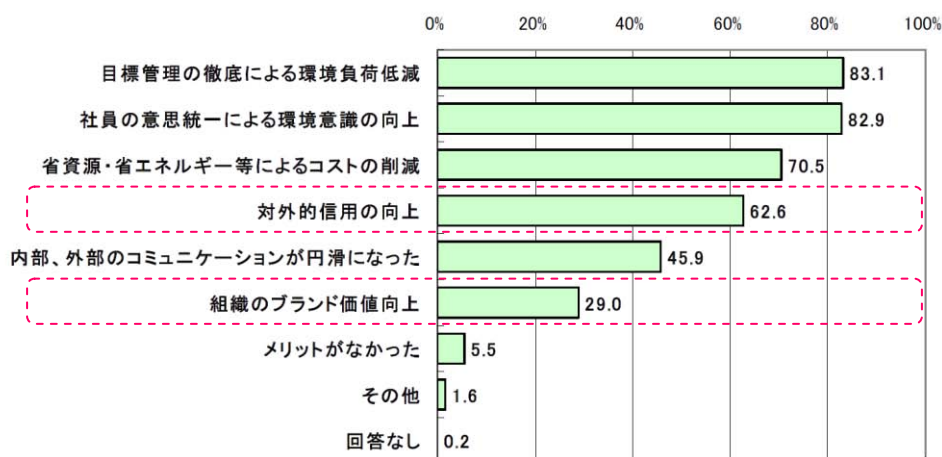


図 3-18 ISO14001 の認証取得による効果 (アンケート複数回答結果)

出典：環境省「環境にやさしい企業行動調査」結果、2009年



### 3.4 環境関連市場の拡大

また、先進国を中心とした環境配慮への高まりとともにクリーンエネルギービジネスをはじめとする環境ビジネス市場への期待も高まっている。Environmental Business International 社の資料によると、1986 年当初 500 億ドル弱であった環境ビジネス市場は 2006 年には 700 億ドルに迫っている。さらに、経済産業省によると 2030 年におけるアジアの環境市場は 2005 年の 64 兆円から 2030 年には 300 兆円までに拡大すると試算している。日本政府もこのような世界の環境ビジネス市場の拡大において日本企業のシェアを伸ばすべく、2010 年 6 月に閣議決定された「新成長戦略」でもグリーン・イノベーション分野への戦略的集中投資を謳っており、2020 年には 50 兆円の市場獲得と 140 万人の雇用確保を目指すことを掲げている。

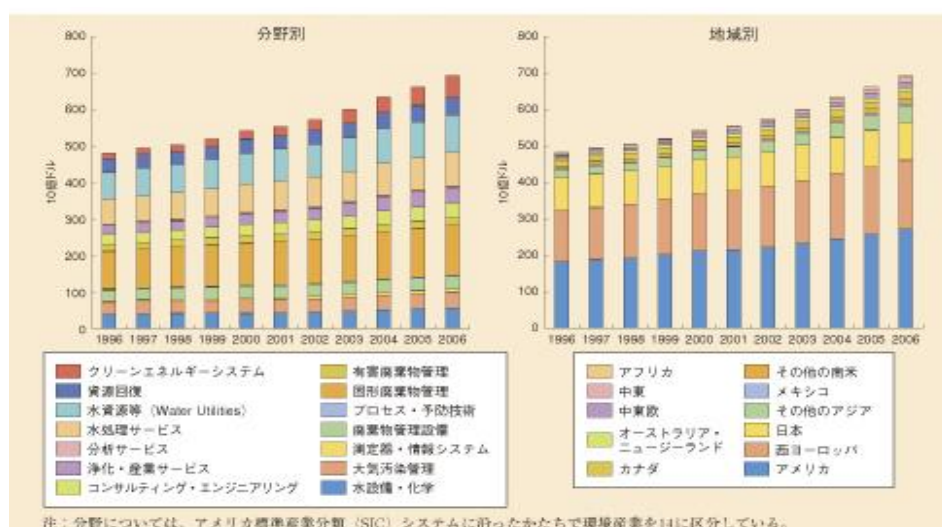


図 3-19 世界の環境ビジネス市場の推移

出典：環境省「平成 20 年版 環境・循環型社会白書」、データは Environmental Business International 社資料

#### (1) グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略

##### 【2020 年までの目標】

『50 兆円超の環境関連新規市場』、『140 万人の環境分野の新規雇用』、『日本の民間ベースの技術を活かした世界の温室効果ガス削減量を 13 億トン以上とすること（日本全体の総排出量に相当）を目標とする』

図 3-20 新成長戦略における環境・エネルギー大国戦略 2020 年目標

出典：「新成長戦略」（平成 22 年 6 月 18 日閣議決定）

また、環境市場に拡大に伴い、環境に先行投資した企業がブランド価値を高め、企業価値を上げる可能性がある。

このような背景のもと、日本の産業を将来性の高い分野に“重心移動”させる施策が必要である。特に重要な施策として、①革新的シーズによる新市場の創出、②構成力（統合化）による市場規模の拡大、③新たな価値導入によるシェア・規模の拡大、が挙げられる。

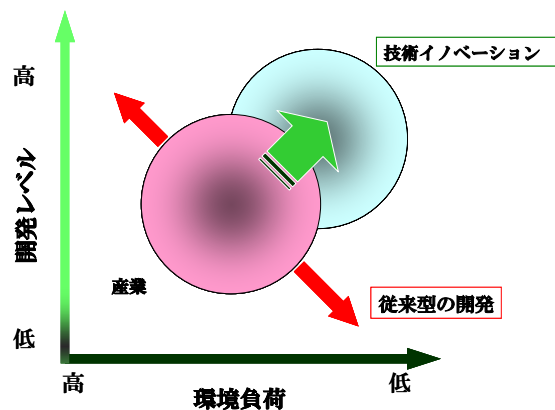
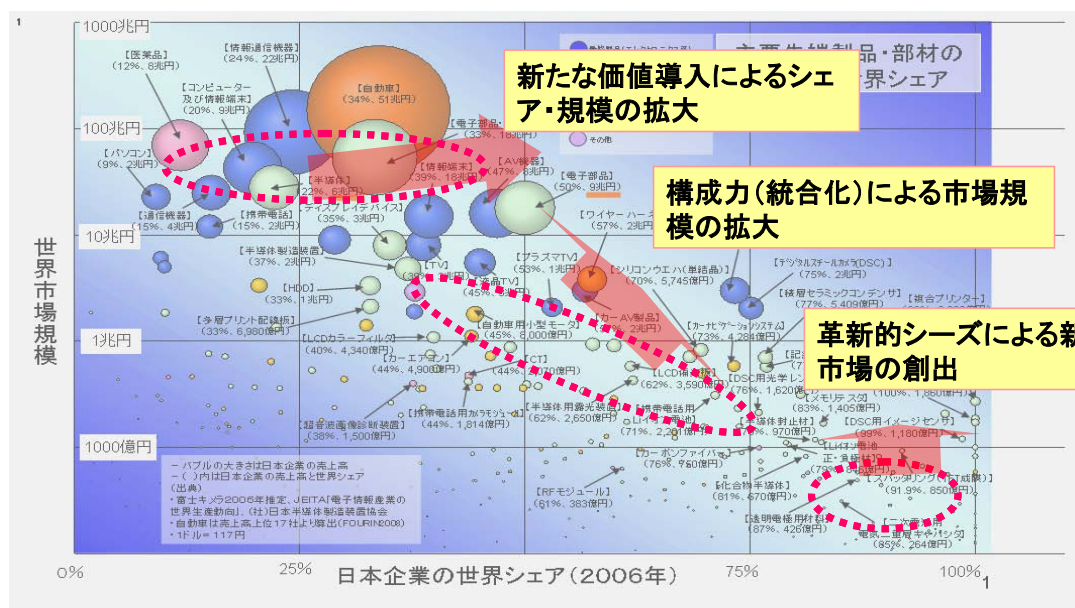


図 3-21 産業の重心移動のイメージ 1

出典：産総研持続性委員会作成（産総研 小笠原敦氏 提供資料）



**日本の産業を発展させる3つの施策**

図 3-22 産業の重心移動のイメージ 2

出典：経済産業省基本問題小委の図を産総研持続性委員会で作改変（産総研 小笠原敦氏 提供資料）



### 3.5 低炭素型ものづくりによる排出削減の貢献

以上から、今後拡大が見込まれる環境分野の新たな国内市場の創出と海外市場の獲得をするとともに、高まる炭素制約に対応することによって、企業価値を高めていくという形でチャンスをものにしていくためには、低炭素型ものづくりは必要不可欠である。これにより、日本のものづくりの国際競争力維持・向上や持続的成長をさせつつ、2050年世界半減に貢献することが可能となる。

また、産業以外の部門における温室効果ガスの排出削減も低炭素製品の開発・普及に大きく依存することを考えると、低炭素型製品（プロダクト）の供給という側面についても、低炭素社会づくりに対しものづくり分野が果たしうる貢献が大きいことがわかる。

そこで次節以降においては、どのようにして国際競争力維持・向上や持続的成長と温室効果ガス削減を両立させる低炭素型ものづくりを実現するのかを、「低炭素型スマートものづくり立国」というコンセプトでもって提案する。

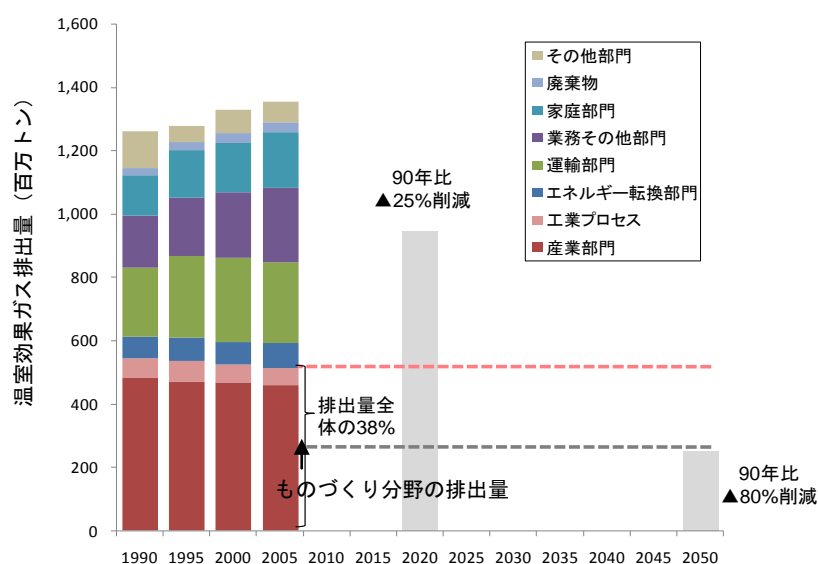


図 3-23 日本の部門別温室効果ガス排出量と 2020 年、2050 年の削減目標

出典：国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス資料より作成

#### 4. 低炭素型ものづくり実現のための仕組み・取組

ものづくりの低炭素化を進めるに当たっては、日本のものづくりが持つ強みを生かして課題を克服していくことが重要である。本章では、日本のものづくりの強みと課題について整理し、ものづくりの低炭素化を実現するために必要な仕組み・取組について整理した。

##### 4.1 日本のものづくりの強みと課題

日本の企業・研究機関は世界トップクラスの技術力を持ち、現在もそのレベルを維持していることは事実である。国際特許数（PCT 出願数）でも、長期にわたり米国に次ぐ2位の特許数を保持している。環境技術についても同様であり、LED、高効率家電などにおいて日本は世界的にも極めて高い技術力を持っている。また、日本は本部・地域統括拠点及び研究開発拠点として魅力を維持している。

このほか、日本の強みとしては、研究者・技術者の質、今後市場が拡大すると見込まれるアジアとの地理的近接性、安全・安心な社会などが挙げられる。

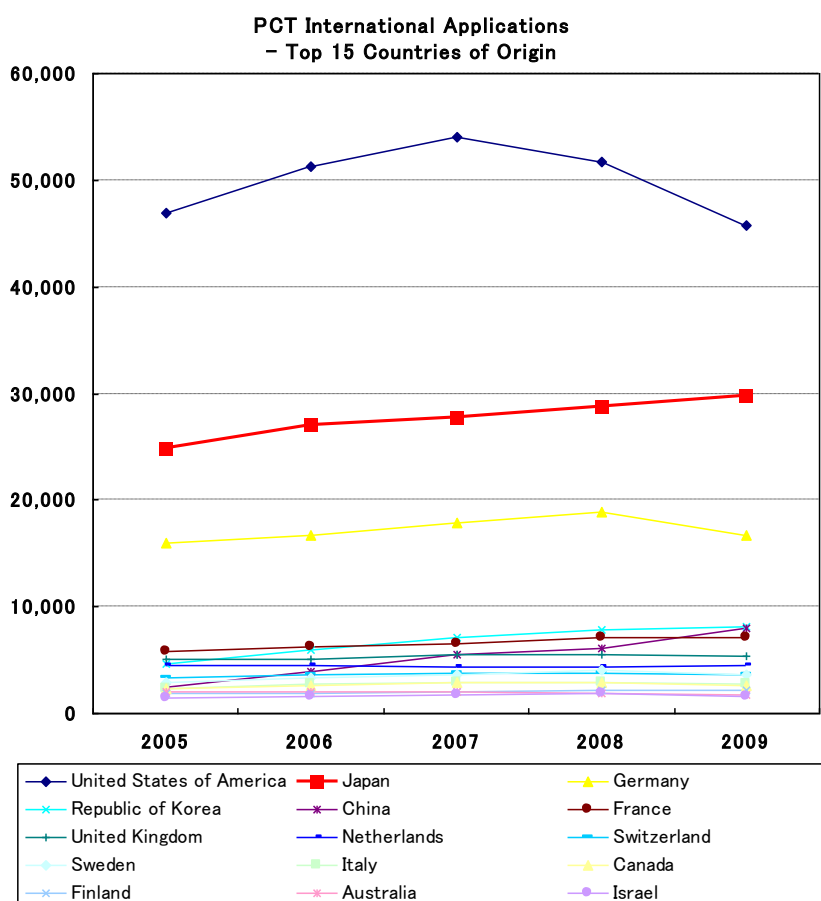


図 4-1 国際特許出願件数：国別推移（上位 15 カ国）

出典：[World Intellectual Property Organization](http://www.wipo.int) (WIPO)



図 4-2 日本が有する優れた低炭素技術（例）

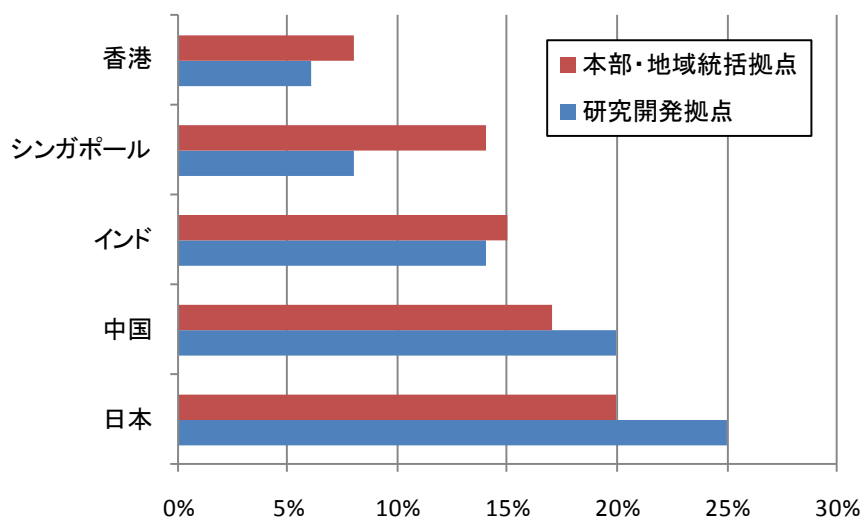


図 4-3 本部・地域統括拠点及び研究・開発拠点として最も魅力的な国

出典：JETRO 欧米アジアの外国企業の対日投資関心度調査,2008

一方、課題としては、産業政策と連携した戦略的アプローチの不足と政策の統一性の欠如による国際競争力の強化に係る課題があるとともに、環境規制強化に伴う競争力低下への懸念により低炭素化に係る取組が停滞するおそれがあり、加えて、低炭素化への取組を評価する金融システムの欠如により、低炭素に係る取組を行った企業が必ずしも報われないという課題がある。また、低炭素型製品・サービスの市場形成が不十分であるとともに、低炭素型製品の価格競争力が低いことに加え、消費者の意識も低いために、低炭素型製品・サービスが普及する仕組みができていないことも課題として挙げられる。

このため、次頁以降に、日本のものづくりの強みを活かしつつ、これらの課題を克服し、低炭素型ものづくりを実現するために、どのような仕組みや取組が必要となるかについて、検討した結果をまとめた

## 4.2 国際展開に向けた戦略的アプローチ

日本のものづくり企業が持つ低炭素技術や提供する製品を日本の成長力につなげるには、日本の製品が国際市場において高いシェアを占めることが不可欠である。これまで日本の企業は高度なハイテク機器を多く開発し、市場に供給してきた。しかしながら、これらの製品を産み出す能力は非常に高いものの、市場拡大に伴ってシェアを落とす傾向が近年特に顕著に見られている。

日本のものづくり企業は低炭素化に貢献しうる技術も多く持っており、低炭素製品を多く製品化する能力を有しているものと思われる。しかし、主要なハイテク機器と同様、市場拡大に伴ってシェアを落とす可能性も指摘されているところであり、環境技術関連においても太陽光発電等にすでにその兆候が示されている。

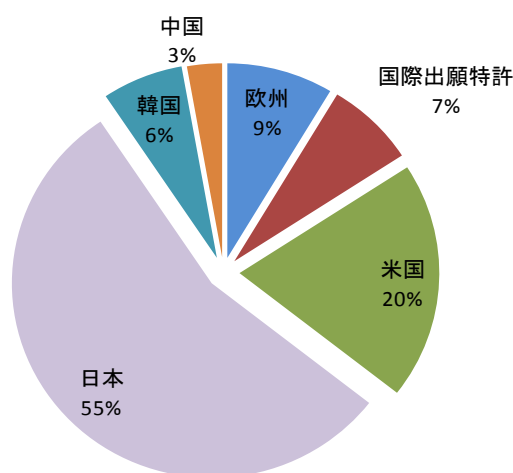


図 4-4 代替エネルギー関連特許の国別内訳

出典：WIPO 「Patent-based Technology Analysis Report – Alternative Energy Technology」

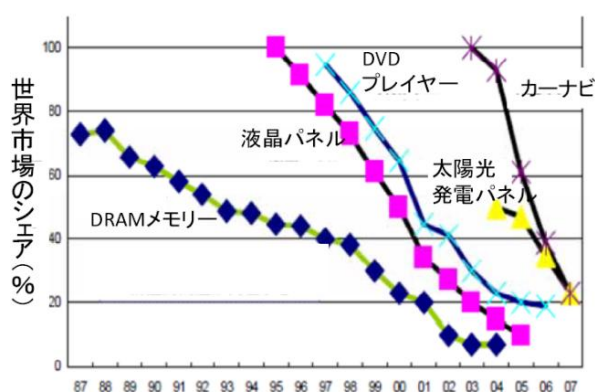


図 4-5 世界市場における主要製品の日本企業のシェア

出典：経済産業省 「産業構造ビジョン」 (データは東京大学 小川紘一氏提供)

表 4-1 主要ハイテク機器の普及動向（世界、日本）

製品	企業カテゴリ	1995年	2000年	2005年
ケータイ	世界	8,000万台	40,000万台	90,000万台
	国内	1,000万台	4,500万台	5,000万台
P C	世界	6,000万台	12,000万台	21,000万台
	国内	550万台	1,200万台	1,250万台
半導体	世界	14.4兆円	20.5兆円	23兆円
	日本メーカー	シェア 40%	シェア 27%	シェア 20%
	総合電機	シェア 30%	シェア 20%	シェア 15%
液晶	世界	7,000億円	24,000億円	80,000億円
	日本メーカー	シェア 90%	シェア 67%	シェア 42%
	総合電機	シェア 37%	シェア 22%	シェア 13%

出典：若林秀樹著「日本の電機産業に未来はあるのか」、2009年

また、諸外国の有力企業は「ブラックボックス化」と「オープン化」を組み合わせた標準戦略の仕掛けによって、競争優位を構築しているとされる（産業構造ビジョン 2010）。過去の経験を活かしつつ、日本の低炭素技術の競争力を高めるためには、国際展開に向けた戦略的アプローチが必要である。

#### 4.3 企業の環境配慮に向けた努力が報われる仕組み

環境規制の強化に伴うコスト上昇を指摘する声があるが、中長期的には便益がコストを上回ると認識する企業も存在していることも事実である。内閣府経済財政報告（平成 22 年度版）では「環境規制と T F P 成長率の相関を分析した結果、環境規制がマクロ的な生産性の上昇を大きく阻害したという事例は 2000 年代の先進国では見いだせない」と指摘している。また、同報告では、主要国における環境規制指数と T F P 変化率を比較し、緩やかな相関を確認している。

ただし、環境規制と生産性向上の両立は、業種によってその理由が異なることも予想される。例えば経済産業省が国内企業へアンケートを行った結果によると、環境規制によって便益がコストを上回る理由が加工型産業と素材型産業で異なる傾向が示されている（図 4-6）。これらの結果を踏まえ、業種ごとの特性に配慮しつつ、企業の環境配慮に向けた努力が報われる仕組みの創設が必要であるものと思われる。

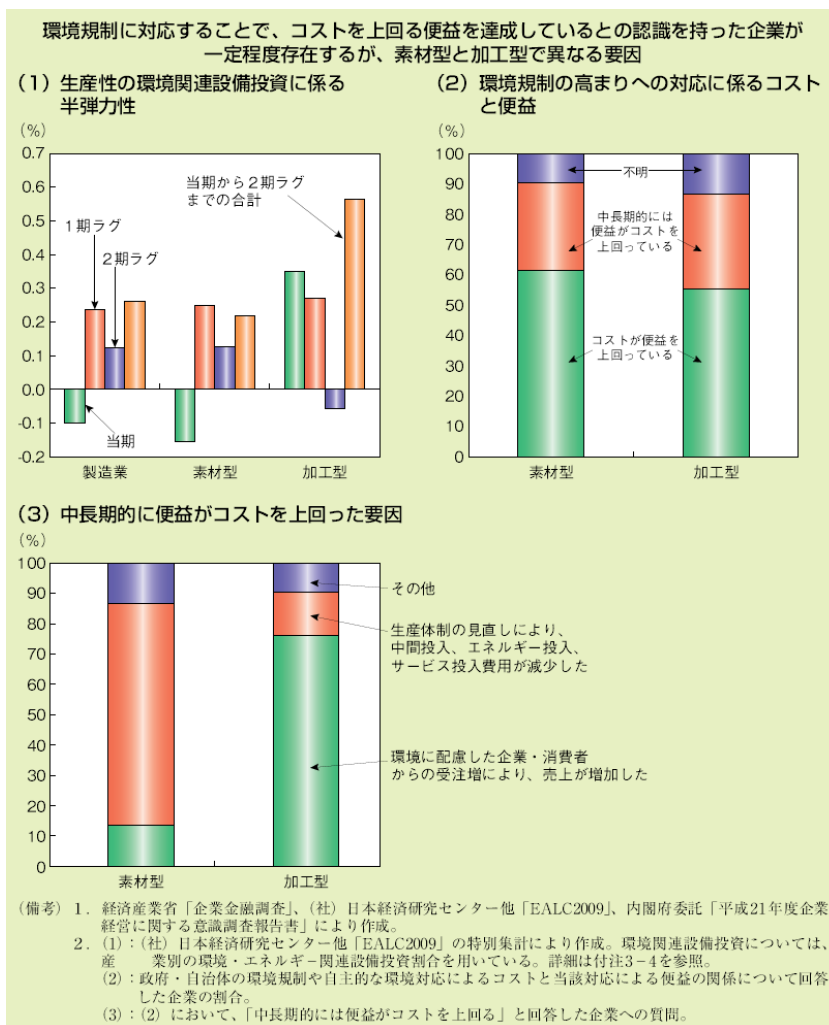


図 4-6 環境規制の高まりへの対応に係るコストと便益に関する企業アンケート

出典：内閣府「経済財政報告 平成 22 年版」

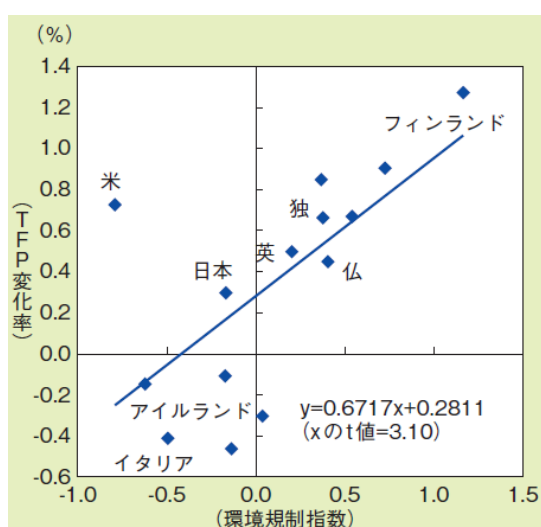


図 4-7 主要国における環境規制指数と TFP（全要素生産性）変化率の相関

国ごとの経済発展段階を考慮した環境規制指数を用いた分析

出典：内閣府「経済財政報告 平成 22 年版」

#### 4.4 低炭素投資を促進する仕組み

平成 20 年度における地球環境保全のための設備投資額は 7,300 億円（うち製造業は 2,800 億円）と推計されており、全投資の 4.5% となっている。企業の低炭素化の推進していくためには更なる設備投資が必要であるが、今後の設備投資として環境関連投資分野を重点項目とあげる企業は少ない。

また、これらの環境投資を進めるためには金融の役割が重要だが、日本の社会的責任投資（SRI）は欧米に比べて極端に低い点も指摘されている。

今後は、金融面での取組も含め、低炭素化に向けた設備投資を後押しする仕組みが必要であると思われる。

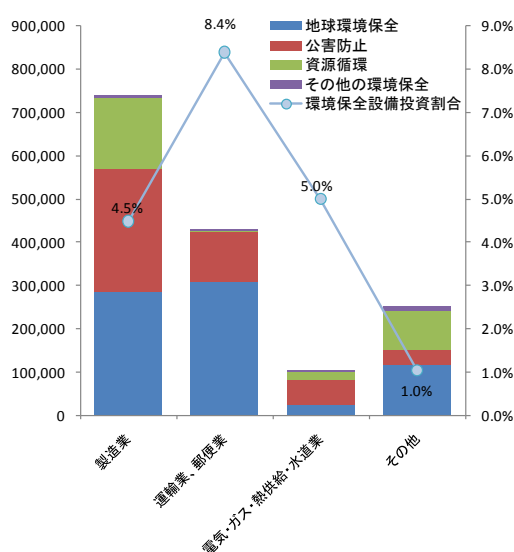


図 4-8 平成 20 年度業種別環境保全設備投資額（単位：百万円）と全投資に占める割合(%)

出典：環境省「環境投資等実態調査」、2010 年

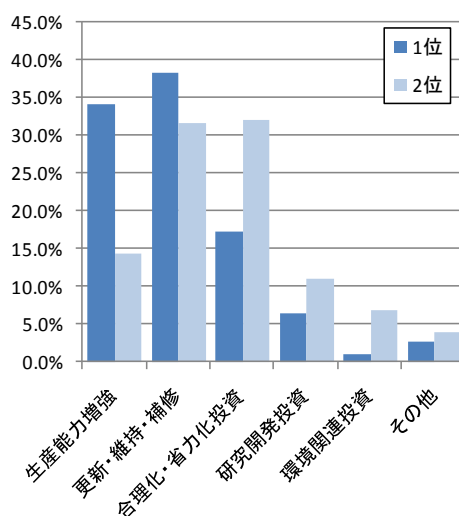


図 4-9 国内設備投資を増額する場合の重点項目

出典：経済産業省「平成 21 年度 企業金融調査」

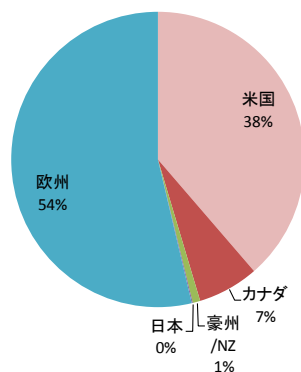


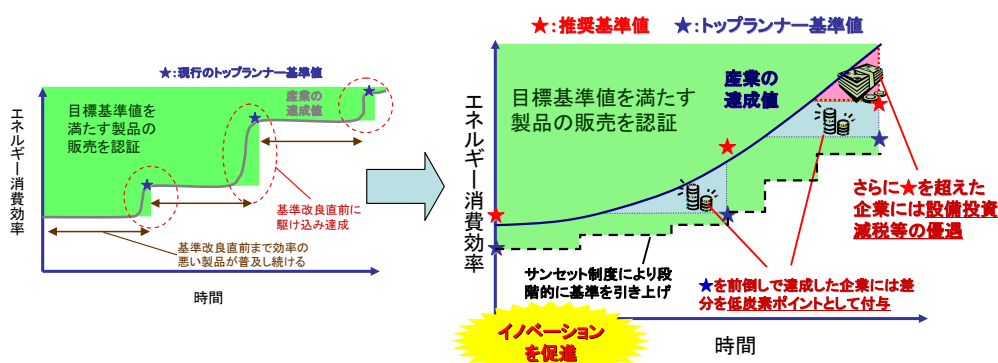
図 4-10 2007 年における世界の社会的責任投資 (SRI) の内訳

出典：Eurosif / European SRI Study 2008

なお、現状で導入されている低炭素製品投資の代表的施策として「トップランナー制度」(京都議定書対応策として現在 23 機種を対象に実施)の例を挙げると、現在までのところ、トップランナー制度により当初の見込み以上の成果が得られている。今後、対象機種の拡大や基準値の見直しなどが検討されている。

なお今後の課題として、既に制度対象となった機種などでは今まで以上のエネルギー効率向上のために抜本的な機能改善が必要とされるものが現れる可能性がある。また、基準改定ぎりぎりに製品の改善を図る“駆け込み認定”を行う企業が増えると、基準改定までは効率の悪い製品が普及し続ける問題もある。

これらの課題を解決する方法としては、最低基準と推奨基準の組み合わせ、サンセット制度(定期的基準見直し)の導入、基準を上回る性能開発企業に対するインセンティブ制度の導入等、より柔軟かつ効果的な制度を設計し実施することが有効であるものと思われる。例えば、最低基準を上回る効率を達成した企業に対し低炭素ポイントを付与し、さらに推奨基準を超える企業に対しては設備投資減税、低炭素ポイントの付与などを行うと、企業がエネルギー消費効率の高い製品に対する設備投資や研究開発投資、製造に向かう大きなインセンティブになり得るとともに、エネルギー消費効率を抜本的に変える技術イノベーションを促進する動機となり得るものと考えられる。



現在のトップランナー制度

基準を超える製品の開発へのインセンティブ制度を取り入れた柔軟で効果的なトップランナー制度(例)

図 4-11 基準を超える製品の開発へのインセンティブ制度を取り入れた柔軟で効果的な新たな制度のイメージ



#### 4.5 消費者意識の変革による需要を創出する取組

昨年度の中長期ロードマップ検討における国立環境研究所の試算では、2020年に温室効果ガス15%~25%削減を実現するために必要な投資額は2011~2020年の期間で年平均6.6~10.0兆円と推計されている。

一方、内閣府の世論調査によると、低炭素社会づくりにかかる家計の負担額について、「全く負担したくない」が全体の17%を占め、依然として低炭素社会に対する消費者の意識が低い様子が示されている。

今後の低炭素市場の拡大には、企業の取組だけではなく、消費者の意識を高めることで企業が低炭素投資へのインセンティブを高める仕組みが必要となっている。

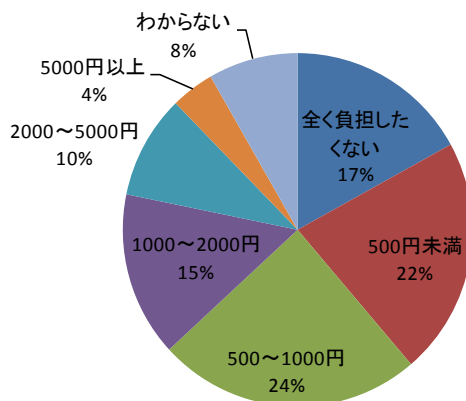


図 4-12 低炭素社会づくりに係る家計の負担意志額

出典：内閣府 「低炭素社会に関する特別世論調査」

ユビキタス・インフラの充実を背景とした低炭素社会における「見える化」と消費者選択のイメージ図

**「食」**

値段表示パネル、商品バーコードに環境情報。消費者は旬や地産の食材を嗜好する。

**「住」**

各住宅の建設時・使用時の温室効果ガスの排出量が不動産屋などに表示されており、その値が住宅選択基準として大きなウェイトを占める。ライフステージに合わせて必要なサイズの住宅に移り住む。

**「家電」**

メーカーまたはブランド	製品名	省エネ性能	省エネ性能	省エネ性能	省エネ性能	省エネ性能
1	三菱電機	100	9.60	6.0		
2	富士通ゼネラル	100	9.81	5.8		
3	シャープ	100	9.15	5.8		
4	富士通ゼネラル	100	5.48	5.8		
5	シャープ	96	5.15	5.8		
6	三菱電機	92	4.90	5.4		

各製品のライフサイクルの温室効果ガスの排出量が定量化および指標化されており、その値が商品選択基準として大きなウェイトを占める。

**「娯楽」**

GHG排出量の大きな娯楽（海外旅行など）を選択する場合には、カーボンオフセット商品に相応の料金を支払う。

**行動 Behavior**

- 人々は、新たな資源や製品のフローばかりを求めるのではなく、既存のストックをいかに有効に利用するかを重視し、様々な商品を購入する際には、以下のことが当たり前になっている。
  - 必要のない付属物や包装品は受けとらない
  - 再使用品（リユース）の購入や、モノを購入せずにサービスの購入（レンタル）を愛好する
  - ライフサイクル的に見て環境負荷の小さいもの（バイオマスを利用した素材（石油代替）など）を愛好
  - 居住する地域に誇りを持ち、その地域で生産されたものを積極的に購入
  - 低炭素社会づくりに対する責任を負っている企業の商品が購入される
  - 有限な地球環境を利用（温室効果ガスの排出）するためには費用を払う
  - 購入した後は修理をしながら長く使う

**技術 基盤**

- ユビキタス・インフラの充実を背景として、消費者が商品やサービスを選択する際に、その商品やサービスがライフサイクルで排出するCO<sub>2</sub>の量を、いつでもどこでも把握することができる「見える化」インフラ及びルールが整備されている。
- 温暖化対策型製品・サービスの購入等に対してポイントが貯まるエコポイントの仕組みが普及している。
- カーボンオフセット商品・サービスが容易に購入できる仕組みができています。

**「車」**

必要な時だけ必要なサイズの自動車をレンタルする。

**「運転」**

運転中の燃費、エコドライブ方法のアドバイスを表示、音声出力。その情報に従い、エコドライブを実施。

図 4-13 低炭素社会の消費者選択イメージ

出典：環境省 「低炭素社会づくりに向けて」

## 5. 「低炭素型スマートものづくり立国」の提案

### 5.1 「低炭素型スマートものづくり立国」の提案

「低炭素型ものづくり」を実現するために、上述の低炭素型ものづくり実現のための仕組み・取組から必要な項目を抽出したところ、以下の5点に集約された。

- グローバルな競争を勝ち抜くための人材・組織の改革など企業の環境経営マネジメント力を高める取組
- 業種ごとの特性に配慮しつつ、企業の環境配慮に向けた努力が報われる仕組みの創設
- 低炭素化に向けた投資や消費を後押しする金融システムの構築
- 企業の取組だけではなく、消費者の意識を高めて需要を創出する取組や仕組み
- 個別の企業の取組に加えて、多様な主体の連携・協力による全体最適化

ここで、集約された上記の5つの項目を、「人材育成」、「基盤整備」、「需要側の変革」、「供給側イノベーション」という4つの過程から捉え直すと、低炭素型ものづくりを実現し、わが国の成長の糧とし、さらには、世界の低炭素化に貢献していくためには、「人材の育成」や「基盤整備」を通じて、「供給側のイノベーション」と「需要側の変革」を起こすことが必要であると考えられた。

このため、本WGにおいては、上述の過程を経ることによって実現する、わが国のものづくりによる立国のあり方として、「低炭素型スマートものづくり立国」を提案する。この“スマート”という言葉は、日本のもつものづくりの強みを世界の低炭素化の潮流に生かし、優れた低炭素型製品を余分なエネルギーや資源を消費しない最適化された生産で実現し、かつ、高度なIT技術を用いた製品により省エネルギーやエネルギー利用の最適化を実現することを表現したものである。

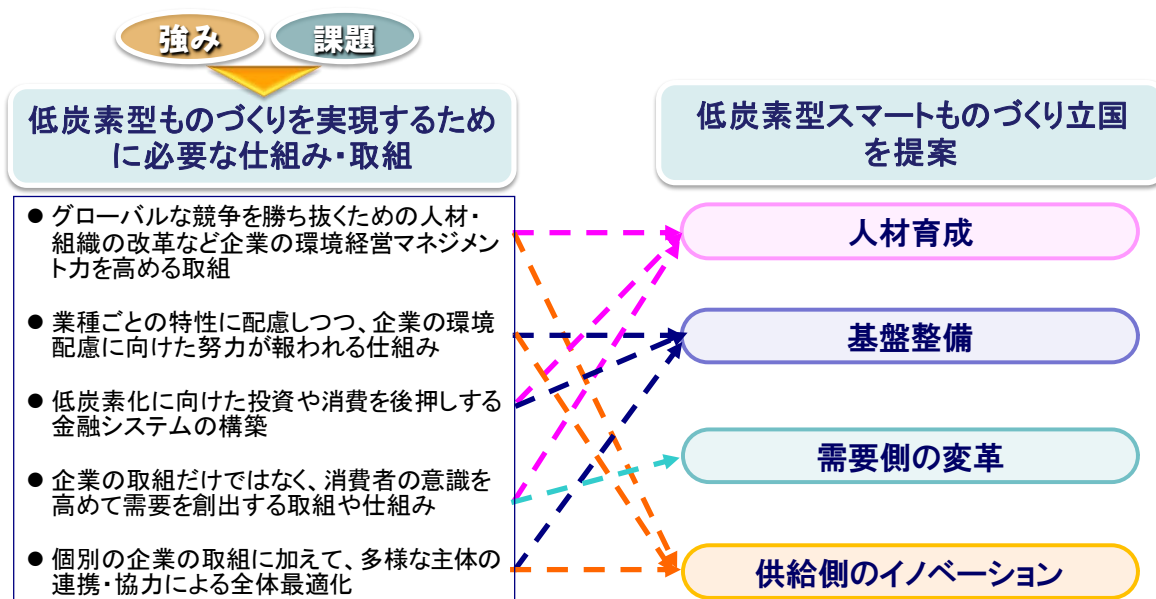


図 5-1 「低炭素型スマートものづくり立国」に必要な過程

以上を踏まえ、「低炭素型スマートものづくり立国」を定義すると、「①低炭素社会づくりの人材の育成や低炭素型の社会基盤整備を通じて、②新たな低炭素技術やシステム、それに基づくビジネスを継続的に創出し、消費者の価値観・ライフスタイルや消費行動等の需要側の変革と併せて日本が低炭素社会の先駆的なモデルとなることで、③日本の低炭素の技術・システム・価値観・ライフスタイルを世界に広め、世界の低炭素化に貢献するとともにわが国のプレゼンスを向上させること」となる。

「低炭素型スマートものづくり立国」を実現する上では、それに貢献する基盤整備の人材、産業側の人材、消費者を育成する必要がある。これらの人材を育てるには、自主性を重んじ、考え抜く姿勢を追求し、課題解決力や実践力を評価する風土の醸成が必要であり、学問に身を投じることの幸福が実感できる環境の実現、あるいは、そうした環境の価値が共有できる社会の構築が必要である。

経営者、技術者、消費者、金融、地域それぞれの分野において優れた人材を育成し、インフラやファイナンス、制度などの社会基盤を低炭素型に整備することを通じて「供給側のイノベーション」と「需要側の変革」を実現し、それが世界に普及し日本が世界の環境リーダーとして尊敬される国になるイメージを図 5-2 に示す。

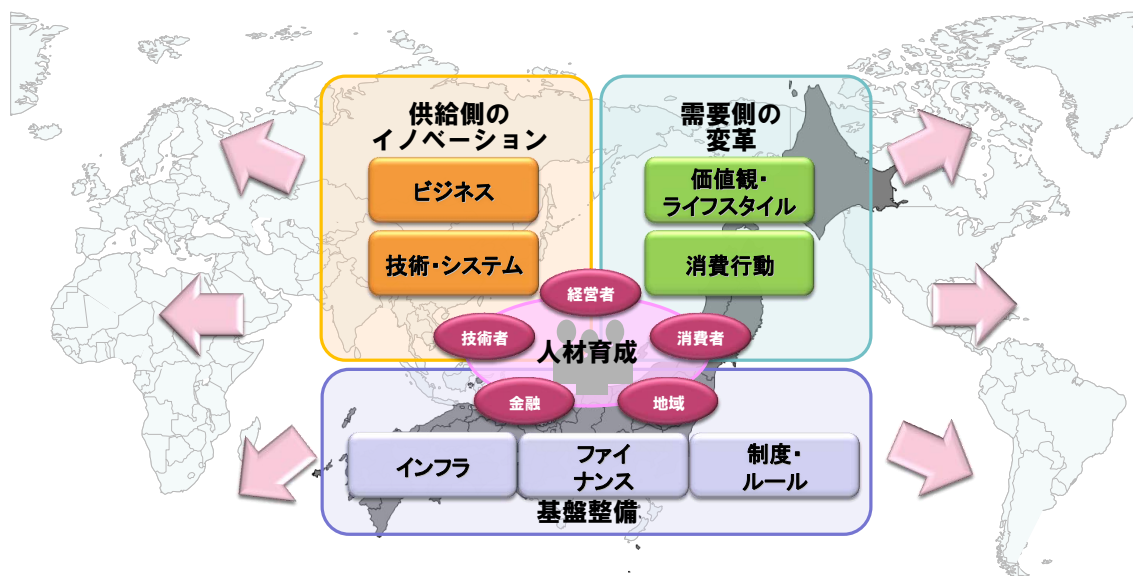


図 5-2 「スマートものづくり立国」の実現

## 5.2 「低炭素型スマートものづくり立国」実現のための4つのキーコンセプト

「低炭素型スマートものづくり立国」の実現に向け、実証された低炭素型製品やサービスを国際展開していく過程での様々な課題を抽出しその解決策を検討した。その結果、4つのキーコンセプトとして「低炭素技術・インフラ・ビジネス開発のための人と場の創出」、「低炭素消費の活性化」、「環境経営・金融の浸透」、「低炭素技術の戦略的国際展開」を設定した。

各キーコンセプトの概要は以下のとおり。

### ○低炭素技術・インフラ・ビジネス開発のための人と場の創出

研究開発のための特区制度などが整備されて、技術開発・実証拠点を担う環境先進都市が構築されることにより、日本が魅力的な地域となっている。アジア諸国から地理的にも近く、人材育成システムが充実していることに加え、安全・安心な治安が確保されていることから、海外からも優れた研究者・実務家が集まるようになっており、開発された技術をもとに様々な低炭素ビジネスが生み出されている。さらに、生み出された技術やシステムが定量的に評価されるルール、ファイナンスのスキームが作りだされている。

この拠点で開発された技術などは国内及び海外に展開され、国内外の低炭素市場の形成や消費者の環境意識向上に役立っている姿を想定している。

(実現に向けた施策例)

- ・ 低炭素特区・未来都市の選定
- ・ 海外有望企業誘致のための環境整備
- ・ 低炭素型ものづくりを支える研究者・技術者の育成と教育

### ○低炭素消費の活性化

本キーコンセプトは、消費者の意識向上によるディマンドプルを意識している。

環境先進都市で生活の実感として低炭素製品の追加的価値が消費者に広く浸透していることに加え、製品の環境負荷が消費者にわかりやすく提示され、CO<sub>2</sub>の価格付けが進んでいるため、低炭素型製品の競争力が大幅に向上している姿である。消費者は企業に対してより低炭素な製品を求めようようになっており、結果的に企業の低炭素製品の開発意欲を高めているイメージである。

(実現に向けた施策例)

- ・ 消費者への啓発
- ・ 製品環境負荷の見える化
- ・ 低炭素製品の競争力向上
- ・ 環境コンシェルジュやリースによる消費者支援

### ○環境経営・金融の浸透

本キーコンセプトは、サプライサイドのイメージを整理したものである。

まず前提として、企業の製造プロセス、製品・サービス、それぞれの排出について適切な排出規制やインセンティブ等の政策が整備され、消費者も消費行動において低炭素製品・サービス・経営を選別する意識を高める中で、ものづくり企業の低炭素化の取組がビジネス上

の収益の確保、向上につながる環境が整備されている姿を想定している。

一方で、企業の低炭素化に係る取組は、短期・長期の両面で、投資家の企業価値判断に資する十分な情報開示がなされており、投資家は、気候変動リスクやビジネス機会、企業の対応戦略と体制、温室効果ガス排出の影響等を的確に企業評価に反映して投資判断を行っている状態を想定している。

その結果、低炭素経営に取り組むスマートな企業に資金が集まりやすい市場構造となっているため、企業の競争力は強化され、市場資金の効率的運用も進んでいるというイメージである。

(実現に向けた施策例)

- ・ 環境負荷低減に関わる設備投資支援
- ・ 非財務報告と財務報告の統合化（企業の環境経営が測れる開示システム）
- ・ 公的年金等への低炭素型運用指針情報開示

### ○低炭素技術の戦略的国際展開

「人と場」で開発された技術などを戦略的に国際展開する。具体的には、わが国の成長力に直結するコアな技術を発掘し、新たなビジネスモデルを構築できる人材を育成しつつ、日本で開発された低炭素型技術・システム・インフラなどの国際標準化を進めることや、国内の排出削減に向けたスキームと連動した国際的な排出削減に向けたルール作りに積極的に関与していくことなどをイメージしている。これにより、世界の低炭素化が進めば進むほど、日本の製品・システムが売れるようになっている。

(実現に向けた施策例)

- ・ 環境マネジメントシステムの海外相互認証
- ・ 新たな二国間・多国間メカニズムの構築
- ・ 日本企業の海外進出のための金融支援

次に、「低炭素型スマートものづくり立国」の、上位目標と実現に向けた方向性との階層構造を図 5-3 に示す。

本 WG のビジョンである 2050 年世界半減を目指した低炭素社会の構築とわが国の社会・経済・文化の持続的な成長の両立を達成するため、「持続可能な日本版発展モデルの創出」を上位目標とした。この上位目標に対し、ものづくりを通じた寄与は「低炭素型スマートものづくり立国」により達成される。「低炭素型スマートものづくり立国」は、低炭素型社会基盤（インフラ・制度・ルール、ファイナンス）の整備、継続的な技術・ビジネスイノベーションの創出、需要側も併せた先駆的な低炭素社会像の提示、世界の低炭素化への貢献とわが国のプレゼンスの向上をゴールとし、これらのゴールを目指すため、4つのキーコンセプト「低炭素技術・インフラ・ビジネス開発のための人と場の創出」、「低炭素消費の活性化」、「低炭素消費の活性化」、「環境経営・金融の浸透」「低炭素技術の戦略的国際展開」に基づく施策例を示した。

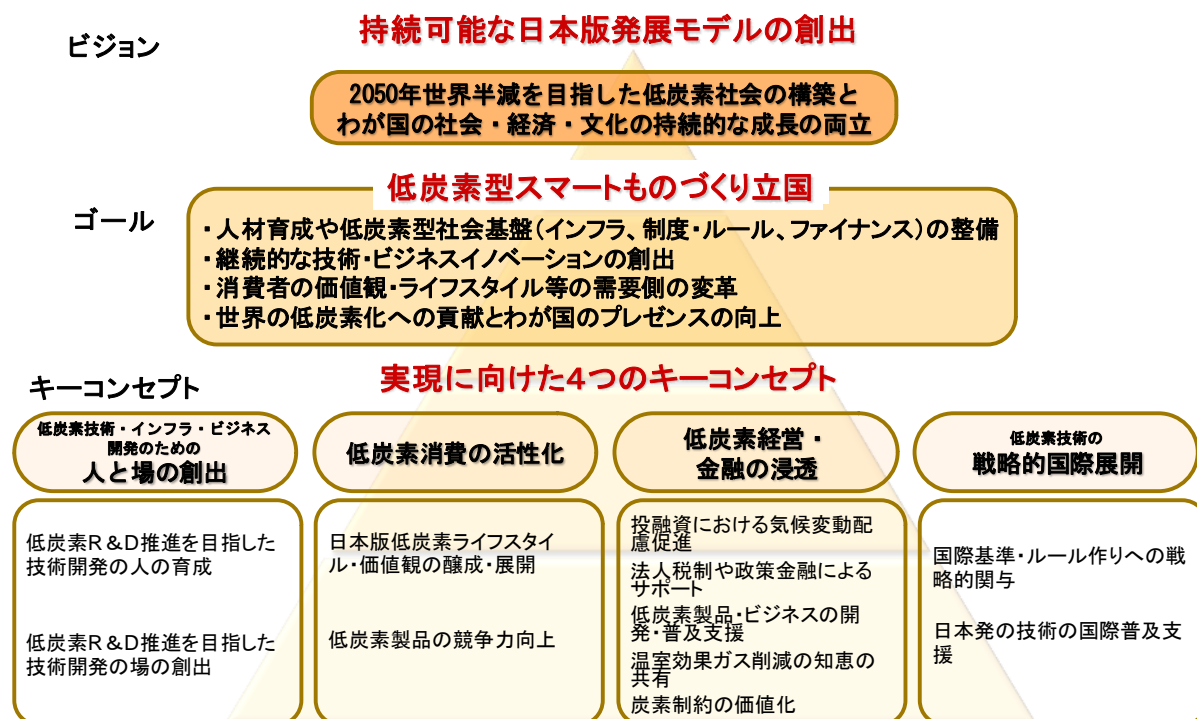


図 5-4 「スマートものづくり立国」の階層構造

## 6. ものづくりロードマップの検討

前章までの議論を踏まえ、日本のものづくりの成長と低炭素化の実現を目指すものづくりロードマップの再構築を行った。

### 6.1 ものづくりロードマップ

以上の議論を踏まえ、ものづくりの低炭素化にかかるロードマップを図 6-1、図 6-2 にまとめた。ロードマップは、「低炭素型スマートものづくり立国」の実現を目指し、その行程を前述した4つのキーコンセプト「低炭素技術・インフラ・ビジネス開発のための人と場の創出」「低炭素消費の活性化」「低炭素消費の活性化」「環境経営・金融の浸透」「低炭素技術の戦略的国際展開」ごとに項目を分け、さらに具体的な施策手法に落とし込んだ上で行程をまとめたものである。以下に、キーコンセプト毎の具体的な対策の導入目標及び施策について詳述する。

#### <長期・中期目標達成のための主要な施策>

- 低炭素 R & D 立国を目指した技術開発の人と場の創出  
2012 年を目処として、低炭素型ものづくりの技術者の育成の観点から報酬制度を整備し、2015 年を目処として学校教育改革・職場教育改革による技術者の育成を行いつつ、養成機関の設立を目指す。また、これらの技術者が活躍できる場として 2015 年までに低炭素特区・未来都市構築に向けた準備を行う。これらの成果をもとに知の結集による低炭素 R&D を促進する。
- 低炭素消費の活性化  
低炭素消費の活性化のためには、消費者が低炭素製品を選好する社会を醸成し、価値観・ライフスタイルの変革を促す必要がある。そのため、2020 年までに日々の暮らしにおける CO<sub>2</sub> 排出量の見える化を徹底するとともに、現在既に行われている「チャレンジ 25」を含めた様々な意識改革を推進する。また、2012 年を目処に各種グリーン購入・調達、カーボンクレジット、初期需要創出を含めた総合的な低炭素製品の需要創出策を設計し施行する。
- 低炭素経営・金融の浸透  
低炭素製品の市場形成に立ちはだかる、いわゆる「ダーウィンの海」<sup>3</sup>を乗り越えるためには、優れた製品を産み出すだけでなく、その普及を後押しする経営・金融の浸透が不可欠である。そのために、2015 年を目処に投融資において気候変動を考慮する仕組みとして非財務報告と財務報告の統合化を目指す。また、2015 年までに公的年

---

<sup>3</sup> 技術経営 (Management of Technology) 分野の用語で、試作段階にある製品が市場化される際に突き当たる様々な障壁を表現したもの。

金に対する低炭素型運用指針を定め、2020年をめどに長期的視点による運用を開始する。さらに、現行のトップランナー制度の発展形として、最低基準（従来のトップランナー基準）と推奨基準の組み合わせやサンセット制度の運用による基準の前倒し達成を推進する仕組みを構築する。

### ○ 低炭素技術の戦略的国際展開

新たな低炭素技術の国際展開を図るには、日本がこれまでに新市場を創出した製品（DVD、ディスプレイ、太陽光発電パネル等）が世界普及の過程でそのシェアを落としていった事実を踏まえ、日本が主導する国際標準・ルールづくりが欠かせない。そこで2020年を目処に国際交渉機関の創設、常任専門員を育成しつつ環境マネジメントシステムの海外総合認証を行う。



## <ロードマップの具体的内容>

### 1) 低炭素技術・インフラ・ビジネス開発のための人と場の創出

#### ○対策・施策の具体的内容と実施時期

- 低炭素 R&D 推進を目指した技術開発の人の育成

学校教育・職場教育において自主性を重んじ、考え抜く姿勢を追求し、課題解決力や実践力を評価する風土を醸成するような人材育成を行うとともに、特に低炭素技術研究者・技術者を養成する機関を設立する。また、海外研究者・技術者・留学生を積極的に受け入れる仕組みをつくり（低炭素技術研究者の受け入れを促進する“カーボン・パスポート”等）、海外の人材にとって日本が魅力ある低炭素 R & D 立国であるような施策を実行する。

- 低炭素 R&D 推進を目指した技術開発の場の創出

技術開発の場として、基礎的研究の貢献が大きい素材・デバイス分野に対しては、基礎研究開発の長期的・継続的支援を実施する。特に長期的には資源供給リスクの回避が求められることから、レアメタル等の機能を代替する材料の開発を支援する。

また、これらの技術開発の実証の場として、低炭素特区・未来都市の選定、あるいは国際的な技術の交流の場として定期的な国際学会・展示会を開催する。

これらの場の創出を民間からも支援できるよう、日本企業の国内への投資を促進するとともに、海外有望企業誘致のための環境を整備する。

### 2) 低炭素消費の活性化

#### ○対策・施策の具体的内容と実施時期

- 日本版低炭素ライフスタイル・価値観の醸成・展開

消費者の低炭素型のライフスタイル・価値観を醸成するため、CO<sub>2</sub>排出の見える化、環境コンシェルジュの普及を促進する。また、教育改革や現在既に行われている「チャレンジ 25」等をはじめとする社会の意識改革も行う。

- 低炭素製品の競争力向上

低炭素製品の競争力向上のため、地球温暖化対策税を早期に導入するとともに、各種制度設計によるグリーン購入・調達、カーボンクレジット、初期需要創出支援等を行う。

### 3) 低炭素経営・金融の浸透

#### ○対策・施策の具体的内容と実施時期

- 投融資における気候変動配慮促進

投資家が投資判断において企業の地球温暖化への対応を考慮することが一般化すれば、企業は地球温暖化に対し積極的に対応せざるをえなくなる。このため、環境報告書の作成・公表をより一層促進するほか、温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度の拡充、非財務報告と財務報告の統合化を進める。

- 法人税制や政策金融によるサポート

企業の地球温暖化対策設備投資について、有利な条件でのファイナンスを提供することにより、投資回収年数を短縮させ、積極的な対策投資を促す。具体的には、地球温暖化対策設備投資に係る融資について利子補給等を行うことにより、投資回収年数を短縮させ、地球温暖化対策設備投資を加速化する。リースによる設備導入に対しても信用保証等の支援を行う。

- 低炭素製品・ビジネスの開発・普及支援

低炭素製品・ビジネスの開発・普及支援として、従来のトップランナー制度、脱フロン徹底、グリーン購入・調達、ICT利用の促進を進めつつ、より効果的な制度への改革や、新たな制度として低炭素型ベンチャー支援制度・ビジネスマッチング、優秀製品・企業に対する経済的優遇制度の設立・運用を進める。

- 温室効果ガス削減の知恵の共有

中小企業では自社の削減ポテンシャルがどこにどの程度存在するのかを自らで把握することは難しい。そこで、環境経営診断士なる新たな資格制度を創設し、エネルギー管理のノウハウを有し、リタイアした人材を十分に活用して、中小企業における削減ポテンシャルの顕在化と効率的で効果的な削減対策を促進する。

また、排出抑制等指針の継続的な強化・拡充や、低炭素製品購入のクレジット化によって、各企業が目指すべき指標を明らかにし、削減努力を行いやすくする。

- 炭素制約の価値化

国内排出量取引制度の対象にならない企業の排出削減等を促進するとともに、排出削減の国内外への貢献に応じて経済的便益を得られる仕組みを作る。具体的には、削減量・吸収量をクレジット化し、経済的価値を付与することによって、キャップ・アンド・トレード方式による国内排出量取引制度に加え、カーボン・オフセット等の自主的な取組において取引が行える仕組みを作り、それらを企業が報告する温室効果ガス排出量に反映できるようにする。

#### 4) 低炭素技術の戦略的国際展開

##### ○対策・施策の具体的内容と実施時期

- 国際基準・ルール作りへの戦略的関与

日本企業の開発した技術やサービスの海外普及には、すぐにキャッチアップされないような国際基準・ルール作りへの戦略的関与が必須である。そこで、国際交渉機関を創設し常任専門員を育成するとともに、海外各国との環境マネジメントシステムの相互認証を積極的に進める。これらを通じた公平な国際環境規制導入に向けた継続的外交努力も行う。

- 日本発の技術の国際普及支援

日本発の技術の国際普及には、国際標準・ルールづくりのほかにも、金融支援、ODA を介した普及、排出抑制に関する技術・知見の活用やノンフロン製品の普及による国際貢献等も欠かせない。

### <副次的効果・新産業の創出>

我が国のものづくり産業は、20世紀の日本の経済成長を強く牽引し、現在においてもGDPに占めるその役割は大きい。アジア諸国などの企業によるキャッチアップに晒されているもののその強みは維持されており、低炭素化技術においても同様である。

今後、世界のものづくり産業が大きく低炭素化に舵を切ることが予想されるなかで、日本のものづくり産業は国内市場を創出し、大量普及の道筋を示し、新技術・新製品のコスト競争力、運用ノウハウなどを蓄積していくとともに、それらの国際競争力を強化し、世界市場、特に、今後高い成長が期待できると同時に資源環境制約に直面するアジア諸国への展開につなげ、世界全体としての低炭素社会の構築に貢献することが肝要である。

また、日本のGDPの約7割を占めるのはサービス産業であるが、ものづくり産業と深く結びついている分野も多く存在しており、ものづくり産業が及ぼす影響は極めて大きい。今後は、ものづくり産業の将来の展開可能性としてサービス産業への影響についても検討を進める必要がある。

### <施策手法の比較（参考）>

ロードマップ策定に当たって検討したものづくり分野における主な対策に係る、一般的な施策手法を洗い出して比較し、表6-1にまとめた。

なお、ロードマップに沿った「低炭素型スマートものづくり立国」の実現に向けては、様々な外的・内的要因による障壁が立ちはだかることは想像に難くない。次節では、これらの障壁を乗り越えるための留意点について示す。

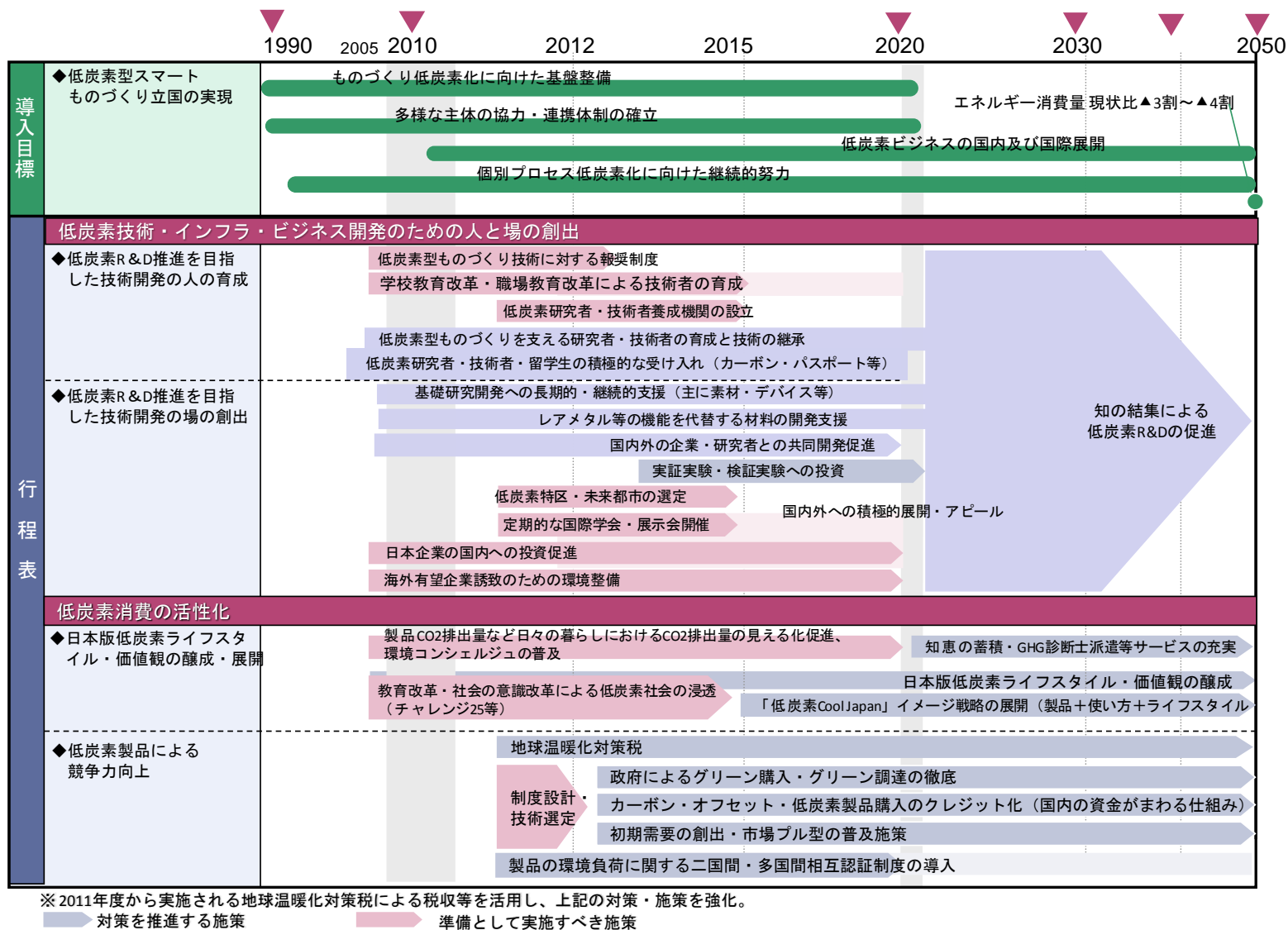
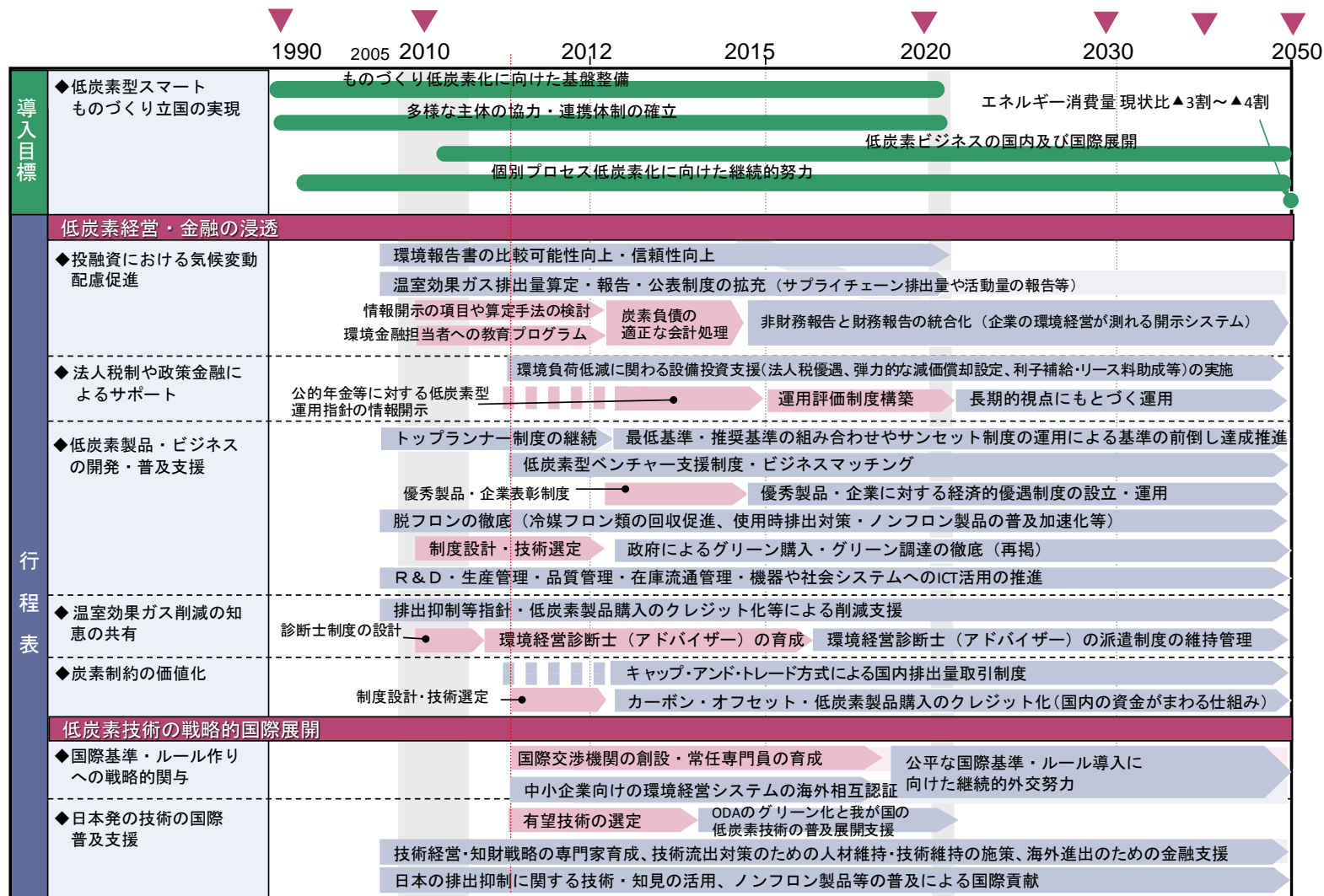


図 6-1 ものづくりの低炭素化 ～ロードマップ①



※ 2011年度から実施される地球温暖化対策税による税収等を活用し、上記の対策・施策を強化。

➡ 対策を推進する施策

➡ 準備として実施すべき施策

図 6-2 ものづくりの低炭素化 ～ロードマップ②

表 6-1 地球温暖化対策のための主な施策手法の比較（参考）

施策手法・具体例	製造業の事業環境への影響			産業別の施策例	
	環境	長所	短所		
低炭素技術・インフラ・ビジネス開発のための人と場の創出	<p>人材育成：人の創出</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>（国内人材）環境に関する広範かつ深奥な知識を習得する人材育成プログラム</li> <li>（国内人材）既存人材のグリーン産業への移動に伴う教育</li> <li>（国内人材）低炭素型ものづくりを支える研究者・技術者の育成を行う組織の設立</li> <li>（国内人材）環境をとりまく金融人材への啓蒙</li> <li>（国内外人材）異分野・異業種・国内外による人材交流の仕組みの設計</li> <li>（海外人材）海外有望人材の国内招聘制度の充実</li> <li>（海外人材）「カーボン・パスポート」の公布</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>経営、技術のバランスのとれた人材が不足しておりイノベーションが創出されない。課題解決力や実践力を評価する風土が必要。</li> <li>アジアの人材にとって日本の魅力が低く優秀な人材が集まらない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中長期における環境経営、イノベーション実現の人材を創出。</li> <li>人的ネットワーク構築により“インテグラル型製品”開発における強みを発揮。</li> <li>積極的な標準化活動を行う人材の活躍により国際ビジネスを有利に展開。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中長期的な人材育成を民間企業サイドで行うことは困難。</li> <li>オープンな人材育成施策はスカウト等による有望な人材の流出をまねく恐れ。</li> <li>実現に向けて組織運営、人材育成、事務等に行政の財政支出が必要となる。</li> </ul>	<p>&lt;共通施策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>（国内人材）大学内・企業内人材育成プログラム</li> <li>（国内人材）既存産業のグリーン化を見据えた環境再教育プログラム</li> <li>（国内人材）産業のサービス化を見据えたサービスの高高度化・効率化・安全安心社会対応に関する再教育プログラム</li> <li>（国内人材）低炭素型ものづくり技術に対する報奨制度</li> <li>（国内外人材）人材交流の仕組みの設計支援</li> <li>（国内人材）研究者・技術者の育成を行う機関の設立・設立支援</li> <li>（国内人材）環境経営診断士の育成・制度</li> <li>（国内人材）技術経営・知財戦略の専門家育成、技術維持人材の施策</li> <li>（国内人材）アナリスト、ファンドマネージャーへの環境教育の促進</li> <li>（海外人材）海外若手研究者の留学制度・インターンシップ制度の充実</li> <li>（海外人材）海外有望研究者・技術者の研究機関の招聘</li> <li>（海外人材）海外での国内企業向け人材育成プログラムの設計・実施・実施支援</li> <li>（海外人材）「カーボン・パスポート」の公布</li> </ul>
低炭素特区・未来都市：場の創出	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究開発・実証拠点（スマートものづくり特区）の選定</li> <li>海外有望企業誘致のための環境整備</li> <li>世界レベルの情報発信の場の設立</li> <li>分野ごとの官民による「研究開発技術コンソーシアム」組成</li> <li>世界レベルのコンベンションの実施</li> <li>エコツーリズムの環境技術版の実施</li> <li>モデル自治体の検討</li> <li>代替エネルギー企業立地の育成奨励</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>他企業・大学等との連携による製品開発が活発。知的財産の売買による売上げを伸ばす企業も。</li> <li>海外ではマスタートール（UAE）、ポルダール（米）など環境先進都市の計画が進む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>インフラの整備などを短期集中で進めることで、短期間で成果を上げることが可能。</li> <li>先進環境技術・サービスの導入事例として国内外にロールモデルを示すことができる。</li> <li>先進的な規制緩和等の成果を受け、全国的な規制緩和の実施や、海外へ向けての規制提案の推進ができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術開発やインフラ構築後の波及効果（国内外）が不明。</li> <li>規制緩和等による他地域とのアンバランス（不公平）が生じる。</li> <li>実現に向けて事業誘致、研究開発、インフラ整備などに行政の財政支出が必要となる。</li> </ul>	<p>&lt;共通施策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究開発・実証拠点の選定</li> <li>情報発信の場の設立</li> <li>研究開発技術コンソーシアム</li> <li>代替エネルギー企業立地の育成奨励</li> <li>日本企業の国内投資促進</li> </ul> <p>&lt;素材産業の施策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>材料の規格化や安全性確保のための各種情報交換を行う業界全体としてのコンソーシアム</li> </ul> <p>&lt;非素材産業の施策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>世界各国の企業とのアライアンスの場の提供海外有望企業誘致のための環境整備</li> </ul>



施策手法・具体例	製造業の事業環境への影響			産業別の施策例
	環境	長所	短所	
<b>研究開発：技術の創出</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>環境・エネルギー技術の基礎研究・開発への投資、税制優遇（公的年金、公的ファンドの利用等）</li> <li>分野ごとの官民による「研究開発技術コンソーシアム」組成（再掲）</li> <li>企業間、大学等の連携の推進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>（素材）素材産業は売上げが落ち込むなかリチウムイオン電池、LED等省エネ製品向け素材の研究開発は旺盛。</li> <li>（非素材）電機・自動車は全体として売上げが落ち込むなか環境・エネルギー分野を中心に研究開発投資は旺盛。</li> <li>（非素材）ハイレベルの技術者の需要が高まり国内メーカー技術者の海外メーカーによる引き抜きが活発。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中長期における環境と経営の両立に資するイノベーションを創出。</li> <li>海外への技術移転の可能性が広がる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象とする技術・インフラの見極めが困難。</li> <li>研究開発投資に行政の財政支出が必要となる。</li> </ul>	<p>＜共通施策＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>材料系とデバイス系における産官学協同での研究開発</li> <li>業界全体での研究開発</li> </ul> <p>＜素材産業の施策＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>低炭素化素材（軽量化・高強度化）への研究開発の集中化</li> <li>材料の規格化や安全性確保のための各種情報交換を行う業界全体としてのコンソーシアム（再掲）</li> <li>レアメタル等代替材料の開発支援</li> </ul>
<b>実証：市場の創出</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>実証実験、検証実験への投資</li> <li>市場誘引プログラム</li> <li>公共調達、環境調達</li> <li>インフラ整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>政府の環境調達などによる環境先進製品の導入。</li> <li>低炭素特区や未来都市での先駆的な適用。</li> <li>実証プラントへの支援。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境先進製品の導入による製品のコストダウンを促進できる。</li> <li>公共の場での環境製品の導入によるPR効果が期待できる。</li> <li>実証をテコにした地域振興、産業振興が期待できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象とする製品の見極めが困難。</li> <li>実験投資、インフラ整備、公共調達等に行政の財政支出が必要となる。</li> </ul>	<p>＜共通施策＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実証事件・検証実験への投資</li> </ul> <p>＜素材産業の施策＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>低炭素化素材（軽量化・高強度化等）の公共調達、環境調達の推進</li> </ul> <p>＜非素材産業の施策＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>低炭素化製品（省エネ・再生エネ等）の公共調達、環境調達の推進</li> <li>積極的に需要を生み出すための政策（航空・自動車等への措置）</li> </ul>
<b>低炭素消費の活性化</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>地球温暖化対策税</li> <li>各種製品のスマート度、環境ラベリングの評価・認定（再掲）</li> <li>低炭素製品への啓蒙活動</li> <li>環境コンシェルジュやリースによる消費者支援</li> <li>カーボン・オフセット／カーボンフットプリント（再掲）</li> <li>カーボン・ポイントの交付</li> <li>各種ポイントのマーケット流通</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>広く国民・消費者・事業者一般を区別なく対象としているという点において、公平である。</li> <li>生活者等が選択的な対応を行うことができる。</li> <li>省エネ製品の開発の進展により、経済や雇用への好影響が、一定程度、期待される。</li> <li>各主体が自ら取組を決定するため、導入が容易。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会経済の仕組みそのものを低炭素型に変えていく効果はあるが、必要な削減が行われるためには消費者の機器等の利用に依存する。</li> </ul>	<p>＜共通施策＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地球温暖化対策税</li> <li>低炭素製品への啓蒙活動</li> <li>カーボン・オフセット／カーボンフットプリント（再掲）</li> <li>各種製品のスマート度、環境ラベリングの評価・認定（再掲）</li> </ul> <p>＜素材産業の施策＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>カーボン・ポイントの交付</li> <li>各種ポイントのマーケット流通</li> </ul> <p>＜非素材産業の施策＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>環境コンシェルジュやリースによる消費者支援</li> </ul>
<b>環境経営・金融の浸透</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>環境経営・マネジメントに対する支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業経営のインセンティブは売上・収益の拡大とそれによる株価上昇にあり、近年は特に株</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自らの取組について詳細な情報を持つ事業者が選択的かつ費用効率的な対応を行うこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>業界としての取組の場合、業界内のルール、企業の取組度合いの差が明らかにならないことが多い。</li> </ul>	<p>＜共通施策＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>環境経営・マネジメント</li> <li>一低炭素事業推進・組織実現のためのM&amp;A</li> </ul>

施策手法・具体例	製造業の事業環境への影響			産業別の施策例		
	環境	長所	短所			
<ul style="list-style-type: none"> <li>環境金融・会計に対する支援</li> <li>環境情報管理に対する支援</li> </ul>	<p>主への利益還元が優先される傾向。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>製造業では上場企業による環境報告書公表、自主行動計画策定、環境マネジメントシステム等の取組が進んでいる一方、中小・零細企業での取組に遅れ。</li> <li>(素材) 高付加価値材料への事業シフトが著しく、セメントなど輸送コストのかかる業種は市場縮小傾向。</li> <li>(非素材) 生産拠点の海外化が進みコストダウンや為替リスクに対応する体制が整う一方、国内は空洞化の一途。</li> <li>(非素材) 特に電機業界はイノベーション実現による新たな市場の創出・拡大が求められている。</li> </ul>	<p>ができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>政府と実施主体双方にとって手続きコストが小さい。</li> <li>低炭素型製品の開発・普及が進めば、経済や雇用への好影響が、一定程度、期待される。</li> <li>実施者が自ら取組を決定するため、導入が容易。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低炭素社会に転換させる効果は、強制力のある施策に比較すると弱い。</li> <li>対象となる施設や製品を限定せざるを得ないが、限定する際に公平性が確保されないおそれがある。</li> <li>助成すべき施設や製品等の選択や助成の程度の設定は、効率性の観点から行われるとは限らない。</li> <li>行政の費用負担を要するうえに、温暖化ガス削減への効果は見えにくい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EMS、QMS への支援</li> <li>一温対法に基づく温室効果ガス排出量の算定・報告・公表制度</li> <li>一「スコープ3」のCO2管理にかかる支援</li> <li>一排出抑制等の指針策定</li> <li>一トップランナー制度の継続・サンセット制度等の導入</li> <li>一CSR・環境報告書等における排出量や取組状況の公表</li> <li>一有価証券報告書等へのCarbon Liabilityの記載</li> <li>一公的年金等の環境に配慮した運用方針の開示</li> <li>一カーボン・オフセット/カーボンフットプリント</li> <li>一低炭素ベンチャー支援・ビジネスマッチング</li> <li>一環境経営レーティングシステムの導入(再掲)</li> <li>一カーボン・キャリアの評価システムの構築</li> <li>一CSO(Chief Sustainable Officer)やCEO(Chief Environmental Officer)の設置</li> <li>一発明資本市場の創設、推進</li> <li>一優秀製品・企業の表彰制度・経済的優遇制度</li> <li>一(国内人材)環境経営診断士の育成・制度(再掲)</li> <li>一環境金融人材の教育プログラム</li> <li>一脱フロン徹底</li> <li>○環境金融・会計</li> <li>一低炭素設備・プロセスへの投資支援(利子補給、リース、エクイティ投資、公的年金投資)</li> <li>一エコファンド、エコローン</li> <li>一環境保険</li> <li>一非財務報告と財務報告の統合化</li> <li>○環境情報</li> <li>一生産管理・品質管理・在庫流通管理・機器電力消費削減へのICT活用の推進</li> <li>一カーボンディスクロージャーの推進</li> <li>一環境負荷の数値化の世界的標準化(再掲)</li> <li>一各種製品のスマート度、環境ラベリングの評価・認定</li> </ul>	<p>&lt;素材産業の施策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○環境経営・マネジメント</li> <li>一業種ごとに適した施策の実施</li> <li>一低炭素化素材(軽量化・高強度化等)の公共調達、環境調達の推進(再掲)</li> </ul>	<p>&lt;非素材産業の施策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○環境経営・マネジメント</li> <li>一省エネ基幹デバイスの生産技術上のボトルネックに対する支援</li> <li>一低炭素化製品(省エネ・再生エネ等)の公共調達、環境調達の推進</li> </ul>

施策手法・具体例	製造業の事業環境への影響			産業別の施策例				
	環境	長所	短所					
<p>低炭素技術の戦略的国際展開</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国際規制・規格・標準化への寄与（国内外各種規制、環境負荷の数値化、環境版ISO等への寄与）</li> <li>環境経営レーティングシステムの導入</li> <li>海外進出のための金融支援</li> </ul> <p>低炭素特区の水平展開（システム・ノウハウの国内外展開）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国際標準化活動において日本は消極的。逆に海外は、従来より主導権を握ってきた欧米に加え、中国の存在も大きくなりつつある。原子力・水力発電、新幹線など日本インフラ事業の海外への売り込みが活発化しているが、韓国、フランスなどライバル国も多い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内企業に有利な国際標準の策定に成功すれば、国内企業製品の市場を世界に広げることができる。新しい環境規制のルールをいち早く作り海外に広げることで競争優位を保つことができる。</li> <li>インフラとしての海外進出が成功すると先行事例となり他国に売りやすくなるほか、インフラ普及による他のビジネスの展開も容易になる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準化活動のための行政の費用負担が必要で、標準化されなかった場合は効果ゼロの可能性も。</li> <li>国内規制が国際規制と整合していないと、製品の高コスト化を招き国際競争力が低下する。</li> <li>ビジネス展開先の国の政治情勢に左右されやすい。</li> </ul>	<p>&lt;共通施策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国際規制・規格（ErP、RoHS、REACH等）への関与</li> <li>国内規制・規格の国際化の推進</li> <li>国際標準化組織（ISO、IEC、ITU-T）への関与</li> <li>国内標準の国際化の推進</li> <li>海外進出のための金融支援</li> <li>環境経営レーティングシステムの導入</li> <li>国際交渉機関の創設</li> <li>中小企業向け環境経営システムの海外相互認証</li> <li>ODAのグリーン化と我が国の低炭素技術の普及展開支援</li> <li>技術経営・知財戦略の専門家育成、技術維持人材の施策（再掲）</li> <li>国内技術・知見の活用・普及による国際貢献</li> </ul> <table border="1"> <tr> <td>&lt;素材産業の施策&gt;</td> <td>&lt;非素材産業の施策&gt;</td> </tr> <tr> <td>○ 材料の国際規格の策定</td> <td>○ デバイス、製品の国際標準化の策定</td> </tr> </table>	<素材産業の施策>	<非素材産業の施策>	○ 材料の国際規格の策定	○ デバイス、製品の国際標準化の策定
<素材産業の施策>	<非素材産業の施策>							
○ 材料の国際規格の策定	○ デバイス、製品の国際標準化の策定							
<p>規制</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>工場・事業場への排出規制</li> <li>製品等（自動車、家電等）の最低性能基準</li> <li>サンセット方式の導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISO9001、ISO 14001、ISO/TC207等の環境関連規格の制定は進み国内企業での認定も進む。</li> <li>欧州のWEEE、RoHS、REACH規制等の整備が進み日本企業も対応が進む。</li> <li>（非素材）照明、自動車等で一定の環境基準を満たさない製品の販売を認めない規制が強化される傾向。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>規制対象の設備や製品等について、規制が強化されていく場合には、技術開発に対するインセンティブが働く。</li> <li>（非素材）省エネ製品の開発・普及が進み、経済や雇用への好影響が、一定程度、期待される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>多数の小規模な発生源（家庭や中小企業者）を規制することは困難。このため、対象は大規模発生源に限られる。</li> <li>個々の規制対象の削減費用の差異は無視されるため、社会全体としての削減費用は最小化されない。</li> <li>対策を講ずる側の対応の柔軟性に限度がある。</li> <li>企業・事業場や施設・製品等について厳しい規制が行われる場合には、経済への影響が生じるおそれがある。</li> <li>事業者・事業所や施設・製品等について規制（基準の設定や監視）を行うための行政の費用負担がかかる。</li> </ul>	<p>&lt;共通施策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>工場・事業場への排出規制</li> </ul> <p>&lt;非素材産業の施策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>製品等（自動車、家電等）の最低性能基準</li> <li>サンセット方式により、効率の劣る機器の販売等を禁止</li> </ul>				
<p>補助金、税制優遇等</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>製品等（自動車、家電等）の推奨性能基準</li> <li>特定の製品、施設等に関する補助金、税制優遇</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>補助・優遇対象分野での技術開発が促進される。</li> <li>削減量に着目した措置であれ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>助成すべき施設や製品等の選択や助成の程度の設定は、効率性の観点から行われるとは限らない。</li> </ul>	<p>&lt;共通施策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>特定の製品、施設等に関する補助金、税制優遇</li> </ul>				

施策手法・具体例	製造業の事業環境への影響			産業別の施策例
	環境	長所	短所	
遇 ほか		<ul style="list-style-type: none"> <li>ば、事業者や国民が選択的かつ費用効率的な対応を行うことに資する。</li> <li>減量に着目した措置であれば、排出削減やそのための技術開発のインセンティブが継続的に働く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実現に向けて補助金、減税、各種事務手続等のために行政の財政支出が必要となる。</li> </ul>	<p>&lt;非素材産業の施策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>製品等（自動車、家電等）の推奨性能基準</li> </ul>
<p>京都メカニズム及び新クレジットメカニズム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>共同実施（JI）</li> <li>クリーン開発メカニズム（CDM）</li> <li>国際排出量取引（ET）</li> <li>新しいクレジットメカニズム</li> <li>新たな二国間・多国間メカニズムの構築</li> <li>インフラや大型プラント型の排出削減を進めるための新たなメカニズム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>京都メカニズムにより JI、CDM は既に始動。</li> <li>二国間 CDM は既に始動。</li> <li>排出権取引は EU-ETS が先行。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO2 排出削減量の成果が明示されるため国の目標の達成度が把握しやすい。</li> <li>先進国の企業にとっては、より低コストでの CO2 排出量削減が実現できる。</li> <li>開発途上国にとっては効率のよい削減機会。</li> <li>世界規模で低炭素社会に転換させる効果が働く。</li> <li>他国における対策等を通じて安価なクレジットを確保できる場合には、国内の経済への影響は小さい。</li> <li>二国間クレジットは効率よく日本の優れた環境技術の海外展開が可能で効果大の可能性。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内産業構造を低炭素型に転換させる効果は働かない。</li> <li>京都議定書では、京都メカニズムは補足的な手段として位置づけられている。</li> <li>我が国の目標達成のために、国としてクレジットを獲得するためには、財源等が必要。</li> <li>国外への資金流出ととられるおそれ。</li> </ul>	<p>&lt;共通施策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>JI、CDM、ET</li> <li>新しいクレジットメカニズム</li> <li>新たな二国間・多国間メカニズムの構築</li> <li>インフラや大型プラント型の排出削減を進めるための新たなメカニズム</li> </ul> <p>&lt;非素材産業の施策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>製品 CDM</li> </ul>

※ 本資料は、地球温暖化対策のための主な施策手法の特徴的な性質を各観点から整理したもの。必ずしも具体的な施策の全てに一つ一つに対応するものではなく、また、具体的施策が複数の施策手法に該当するものもある。なお、今後必要に応じて加筆・修正を行う。

## 6.2 ものづくりロードマップ実現の留意点

以下に、ものづくりロードマップを実現するに当たっての留意点を示す。

- ここで提案したロードマップを実行に移すに当たっては、個別の政策についての有効性や実現可能性等を十分に検証することが重要。また、それぞれの業種が置かれている状況やグローバル競争の状況等を踏まえ、十分に配慮した設計とすることが重要。
- 「低炭素型スマートものづくり立国」を実現するためには、政府のみならず、企業、消費者、地方自治体などによる継続的な努力と協力が必要であり、容易に達成できるものではない。
- 現在の日本の財政状況を考慮すると、政府からの補助や税制優遇などには限りがあることを認識すべき。ものづくりの成長には企業の経営マネジメント力の向上が必要不可欠であり、制度改革等によってそのような自律的な成長を促す仕組みを構築することが重要。
- 本検討は、あくまで「ものづくり」の観点から低炭素化と成長を両立させる方策を検討したものであり、提案したものづくりロードマップの実践だけでは、日本経済が抱える問題（雇用・経済成長等）を全て解決できるものではないことに留意が必要。日本の成長戦略を考えるに当たっては雇用の7割を占めるサービス産業も併せて総合的に戦略を検討する必要がある。
- また、現在のものづくりがおかれている状況を踏まえて検討したものであるため、状況の変化によりとるべき戦略も変わってくる。グローバルな動向を見極めながら定期的に進捗点検と見直しを行うことが望ましい。

## 6.3 まとめ

- 日本のものづくりは、急成長するアジア諸国との競争の激化に加え、国内の高齢化や技術の担い手不足といった内部要因もあり、何も対策を打たなければ、今後厳しい状況に追い込まれる可能性がある。
- 地球温暖化対策を中心とする新たな環境制約・ルールは、国内外のものづくりをとりまく環境を劇的に変える可能性がある一方、新たな市場の創出と獲得のチャンスでもある。
- 日本のものづくりの現状を踏まえ、国内市場創出とともに海外市場を獲得し、今後、企業評価を高めていくという形でチャンスをもものしていくためには低炭素型ものづくりが必要不可欠。
- ものづくり低炭素化を通じた日本の持続可能な発展モデルとして「低炭素型スマートものづくり立国」を提案。また、その実現に向けた戦略を4つのキーコンセプトとして整理。
- 本検討で提示したロードマップを実行に移すことで、日本のものづくりがグローバル市場で成長しつつ、2050年世界半減目標に大きく貢献することを期待。

以上