

地球温暖化対策に係る 中長期ロードマップ (議論のたたき台) (案) 説明資料

基本的な考え方について.....	1
住宅・建築物分野におけるロードマップ.....	7
自動車分野におけるロードマップ.....	17
鉄道・船舶・航空分野におけるロードマップ.....	22
地域づくり分野におけるロードマップ.....	24
地域づくり分野（農山村地域）におけるロードマップ.....	34
エネルギー供給分野における中長期ロードマップ.....	40
ものづくり分野におけるロードマップ.....	47

基本的な考え方について

1. はじめに

地球温暖化対策について、我が国は、すべての主要国による公平かつ実効性のある国際枠組みの構築及び意欲的な目標の合意を前提に、中期的には温室効果ガス排出量を2020年までに1990年比25%削減する目標を掲げているところであり、長期的には2050年までに1990年比80%削減することを目指すこととしている。

現在、世界全体が低炭素社会を目指す大きな潮流の中にあることは間違いない事実である。低炭素社会は、化石資源に恵まれず、それを人材と技術でカバーしてきた我が国の強みを最大限に活用できるものであることなどから、世界に先駆けてそのような社会モデルを構築していくことは、我が国にとっては、単なる国内の地球温暖化対策に留まらず、環境・経済・社会の統合的発展に繋がる、我が国の今後の成長の核となるものであるとともに、国際的貢献の柱となるものでもある。

しかし、構築を目指す低炭素社会は、現在のトレンドの延長線上には存在しないものであり、その野心的な目標を実現するためには、既存技術の導入推進を基本とする施策に留まらず、社会の仕組みを変革していくような施策を総動員していくことが必要である。加えて、すべての主体が新しい社会に向けて行動していくことが重要であることから、国民全体に中長期的な目標とそれに向けた対策・施策を明示し、着実かつ継続的に実施していくことを促すことが必要となる。

このため、低炭素社会への道筋として、いつ、どのような対策・施策を実施して、どの程度排出量を削減していくかの現時点での見通しを明らかにし、節目節目で達成状況を確認していく必要がある。その道程を示すものが本ロードマップである。

本ロードマップが国民各界各層における議論のたたき台となり、国内外における低炭素社会構築に向けた貢献の一助となることを期待したい。

1. ロードマップの構成について

ロードマップは、温室効果ガスの排出をもたらす私たち人間のすべての活動を、「ものづくり」「日々の暮らし」「地域づくり」の3つの分野について、それぞれの分野ごとに対策・施策を検討した。

言うまでもなく、3つの分野は重なりあい、また関係しあっているため、有機的に連携しながら実施していく必要がある。

この3つの分野について、それぞれ、どのような視点で対策・施策を検討したかについて、以下に示す。

- ものづくり：

最先端の技術により、製造時、使用時、廃棄時ともに、低炭素化で世界をリードする付加価値の高いものづくりを実現する。同時に、それらの製品・技術・システムを世界に展開していくことにより、世界全体の排出削減にも大きく貢献していく。

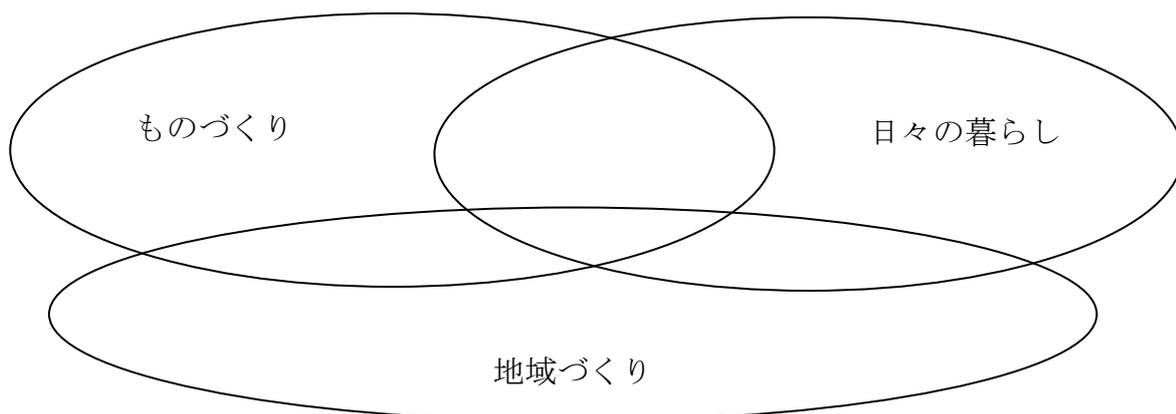
- 日々の暮らし：

大量消費に生活の豊かさを求める社会から脱却し、ライフスタイル・ワークスタイルの変革を含め、環境に配慮した低炭素で快適な暮らしを実現していく。

- 地域づくり：

地域ごとに特性を活かした、公共交通を骨格としたコンパクトシティづくり、自然資本や地域資源の活用を進め、快適に暮らせる低炭素型都市の理想像を実現する。

また、農山村地域をゼロカーボン化(吸収源を含めるとカーボンマイナス化)し、都市域との連携による温暖化対策の推進により、農山村地域の振興を図る。



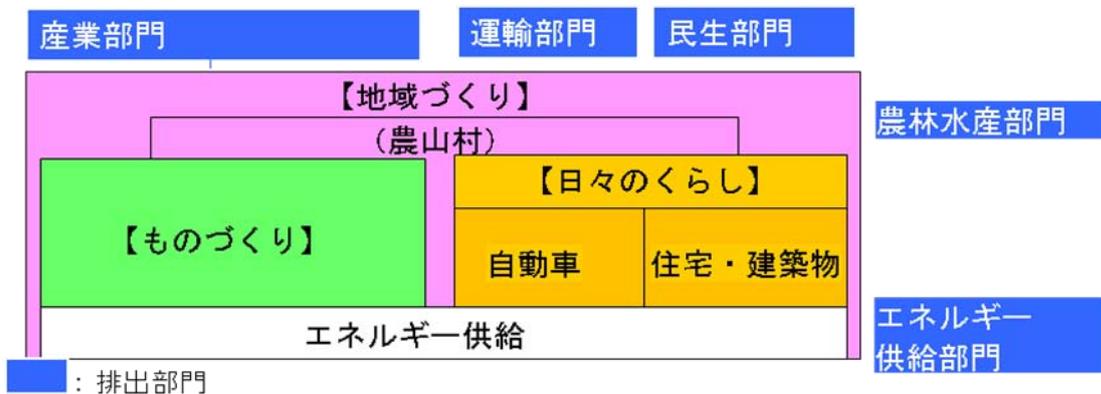
2. ロードマップの全体構成及び検討体制

ロードマップの作成にあたっては、「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ検討会」を立ち上げ、全体検討会と分野別の4つのワーキンググループ(以下「WG」という。)を設けて作業を行った。

この検討会の体制と、上記の3つの分野、さらに温室効果ガス排出量の整理の際に設定される排出部門の3者の関係は、以下のとおりである。



▶ ロードマップの分野構成と温室効果ガス排出部門との関係



4

2. 中期と長期の目標の性格について

地球温暖化対策は、低炭素社会の実現に向けて、切れ目なく継続して着実に進めていくべきものであるが、本ロードマップにおいては、前述のとおり、ターゲット（道標）として、2つの時点目標を設定している。

この2つの目標に向けた対策・施策の基本的な性格は、以下のとおりである。

< 中期目標 (2020) に向けて >

「現状の排出削減ポテンシャルを最大限に発揮していくための対策・施策」

中期目標は、わずか10年後に迫っている。今、排出削減に直結する技術や仕組みとして我々が有しているあらゆるものを、速やかに最大限導入するために、あらゆる施策を講じていく必要がある。具体的には、例えば、以下のような対策・施策を早急実現する必要がある。

○ 低炭素型技術（既存技術）の大量普及

- ・ 既存の個別技術を大量に普及させるための施策 など

○見える化の徹底

- ・あらゆる主体が自らのエネルギー消費量、温室効果ガス排出量を認識し、共有できるような仕組みを整備
- ・消費者の選択を低炭素型に誘導するため、製品毎の生産・流通・使用・廃棄等の全段階を通じた排出量を見える化する仕組みを整備
- ・企業の環境配慮行動を促進するため、環境情報公表・環境会計の義務付け、金融機関の情報開示等を促進
- ・排出量に応じたインセンティブ・ディスインセンティブの付与 など

○排出削減に努力する人や企業が報われる仕組みづくり

- ・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
- ・地球温暖化対策税を含む税制のグリーン化
- ・固定価格買取制度 など

<長期目標（2050）に向けて>

「社会の仕組みやインフラを着実に変えていくために、2050年を見据えて、今から動き出す必要がある対策・施策」

長期目標は、今から40年後である。しかし、社会の仕組みやインフラは、一度定着したものを入れ替えるには、非常に長い期間が係ることを考えれば、2050年に低炭素社会が確立し、80%の削減が実現しているためには、今から、社会の仕組みやインフラの総入れ替えに着手していかななくてはならない。

具体的には、例えば、以下のような対策・施策を早急に実現する必要がある。

○革新的技術の継続的な研究開発・実用化を推進する仕組みづくり

○ハード及びソフトインフラ整備の推進

- ・低炭素社会に向けた社会的な仕組みづくり
- ・集約型都市構造への再編に向けた地域整備の総合的戦略の策定・推進
- ・次世代エネルギー供給網の整備
- ・自然環境・国土保全と両立する土地やバイオマスの活用推進 など

○対策・施策を実現していくための社会的基盤の整備

- ・人材育成・環境教育、環境配慮型金融の活性化
- ・その他、社会の人・モノ・金・情報の流れを低炭素化に向けて変革するための仕組み など

このように、2020年に向けた対策・施策も、2050年に向けた対策・施策も、低炭素社会の構築に向けて、どちらも今すぐに動き始めることが必要である。

また、2020年及び2050年に向けた対策・施策は低炭素社会構築に向けた同じ道程上にあるものとして、それぞれの時点の目標達成に互いに有効なものである。

3. 個別分野ごとのロードマップの基本的な構造について

1) 現状／課題／キーコンセプト／目標

ロードマップの導入として、以下の事項を示した。

- ・当該分野の温室効果ガスの排出の状況
- ・導入が進められている主要な対策（技術・システム）の概要
- ・これらの対策技術の導入を加速していくに当たっての課題・障壁
- ・当該分野で実現すべき低炭素社会（長期目標達成）のイメージや、そこに至るアプローチの核となる理念
- ・最も代表的な対策について、導入量や排出削減量の目標

2) 主要な対策と施策

【対策】

目標達成のカギとなる、特に削減ポテンシャルの大きい、あるいは低炭素社会実現に向けた波及効果の大きい、主要な対策（技術・システム）を列挙し、2020年までの導入量（目標を達成するために必要な導入量であって、かつ、施策の強化により引き上げて達成することが可能な導入量）を示し、それにより達成可能な排出削減効果を示した。

一般に、削減効果については、その削減前の状態をどのように想定しているかによって、その大きさが異なってくる。ここでは、基本的に本ロードマップの想定を踏まえた国立環境研究所の試算において、2020年の固定ケース（地球温暖化対策や技術の導入水準が2005年と大きく変わらずに推移した場合）と対策ケース（ロードマップで見込んだ対策等の導入目標を達成した場合）の差を削減量として示している。

【施策】

整理された対策の導入を進める（固定ケースよりも導入量を引き上げる）ために基軸となる施策を整理した。

3) ロードマップの行程表（本体パワーポイントの3枚目から数枚）

ロードマップの行程表においては、施策の分類ごとに、

- ・主な対策の導入量に関する導入目標
- ・排出量を削減する対策を推進する施策の準備としてあらかじめ実施しておくべき施策（情報の整備や体制づくりなどその基盤となる施策）
- ・排出量を削減する対策を推進する施策（規制措置や財政支援など排出削減対策の導入量の増大に直結する施策）

について、目標年や実施時期が分かるように時間軸上に示した。

なお、対策を推進する施策と、その施策の準備としてあらかじめ実施しておくべき施策とは、必ずしも明確に切り分けることが困難であり、また、必ずしも後者が実施されることが前者の実施の条件となるとの関係でもない。ここで、このような2種類の分類をしているのは、情報の整備や体制づくりなどその基盤となる施策から規制措置や財政支援など排出削減対策の導入量の増大に直結する施策へと順次実施していく中でどのように排出削減対策の導入につながっていくのかのイメージを共有するためである。

4) 新産業の創出等の副次的効果

ロードマップに盛り込まれた対策・施策の実施には、温室効果ガス削減以外の副次的効果も期待できるため、これらを整理した。

例えば、

- ・需要増大や雇用創出の効果
 - ・地域振興
 - ・新産業の成長
 - ・地域コミュニティの強化
 - ・エネルギーや資源、食糧、木材等の自給率の向上
- 等が期待できる。

5) ロードマップ実行に当たっての視点・課題

ロードマップに盛り込まれた施策は、必ずしも容易に実施できるものではない。

ロードマップに盛り込まれた施策を着実に実施し、目標を確実に達成するためには、

- ・財政制約、既存の法制度や慣習といった「障壁」を克服し、
 - ・要素技術や地域ごとの違い、中長期的な社会変化、利害関係者を取り巻く状況、といった注意すべき「配慮事由」を考慮して創意工夫を凝らし、
 - ・多様な実施主体や参加主体、多様な実施手法などの「組み合わせ」で効果を一層高めながら、
- 進めていく必要がある。

ここでは、このような対策の導入量を引き上げる施策の実施に当たって認識しておくべき視点や課題を整理した。

住宅・建築物分野におけるロードマップ

I. はじめに

住宅・建築物分野では各種施策が取られてきたが、自主的な取組が多く、省エネ住宅／建築物の普及率は高くない。また、この分野のエネルギー消費は京都議定書採択以降も増加してきている。

住宅・建築物のゼロエミッション化のためには、高効率の設備・機器の普及が必須となる。新しい省エネ機器・創エネ機器については、高コストのものが多く、費用対効果の面で大幅な普及が困難な状況にある。

長期的には、2050年まで使用される新築住宅対策の徹底、中期的には、新築住宅対策だけでは不十分であり、CO2の大きな削減ポテンシャルを有する既存建築物対策が重要となる。

2. 長期目標達成に向けてのキーコンセプト

○ ゼロエミ住宅、ゼロエミ建築

建物や設備・機器の省エネ化、創エネルギー手法等を組み合わせた統合的対策によるゼロエミ住宅、ゼロエミ建築の普及を推進する。

○ 横断的・総合的取組

自治体等と連携した横断的、総合的取組による住宅群、建物群の省エネ／創エネを推進する。

○ 見える化

建物性能等の「見える化」やエネルギー消費実態の開示等による、市民の省エネ意識を喚起する。

(注記)

※ゼロエミ住宅：単独で年間CO2ゼロエミッションとなる住宅

※ゼロエミ建築：単独もしくは複数の建物群で年間CO2ゼロエミッションとなる建築物

3. 長期・中期のための主要な対策の目標

○ 中期

- 省エネ基準を建築・設備を統合した内容に改善・強化し、2020年に新築住宅・建築物は、100%基準達成を目指す。
- 既築改修・機器更新で既存建築の省エネ効率の向上を図る。

○ 長期

- すべての住宅・建築物について、ゼロエミッション化を達成

II. ロードマップの具体的内容

1. 住宅分野（家庭部門）

1) 住宅（家庭部門）の共通的政策

- 共通基盤となる施策として、環境教育等を通じたライフスタイルの見直しを進めるとともに、地球温暖化対策税などの施策により、国民の思考や行動が自律的に省エネ型に移行するように誘導する。

2) 住宅性能の向上（断熱・気密性能）と省エネ住宅・ゼロエミ住宅の普及支援

○ 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 新築住宅については、1999年に設定された次世代基準の適合率は、現状では30%程度にとどまる。これを、2020年に100%とする目標であるが、これまでどおりの取組だけで達成は容易でない。
- 既存住宅についても、年間約10～50万戸（50万戸で既存住宅の約1%）の断熱・気密改修を導入目標としているが、50万戸を目指すのは、現在の断熱・気密改修の戸数に比べてかなり高い水準であると言える。

○ 対策・施策の方向性

- 可能な限り新築・改修時の断熱・気密性能を高めるための誘導的な普及支援施策（住宅エコポイント等）を推進し、良質な住宅ストックの蓄積を進める。
- 設定されている条件と予想される推移とのギャップが大きいため、誘導的な普及施策だけでは目標達成は容易でなく、規制の強化や義務化といった対策の導入が求められる。この際、義務化に関する国民的合意を生むために、断熱向上がもたらす幅広い正の波及効果（健康維持増進効果など）に関する情報発信に努める。
- 特に、住宅の発注者自身が省エネ住宅・ゼロエミ住宅に関心を持つように、様々な体験等の機会を設ける。
- 設計・施工者に対しても研修等を通じて、情報提供し、レベルアップを図る。中小工務店の対策も必要であり、技術的なスキルアップを図ることで全国的な省エネ建築の普及を進める。

○ ロードマップでの対策・施策

- 住宅新築・改修時の補助制度やエコローン等により省エネ住宅購入の初期投資支援を継続するとともに、その対象をトップランナー及びパッケージ化の方向で徐々に絞ることで、より省CO₂性の高い住宅の普及を促進する。
- 断熱・気密性能の基準を強化するとともに、パッシブ性能も考慮した上で、設備・機器を含めた総合的な環境基本性能の基準を策定する。この基準をもとに住宅性能の表示の義務付けやラベリング制度の導入等、エンドユーザーにとって分かりやすい制度設計を行う。
- このように策定した環境基本性能の基準を、建築基準法等で義務付けする。義務付け

に当たって、現在及び将来の基準を提示することにより、技術革新を促す。

- 住宅供給者に対しては、省エネ基準や住宅トップランナー制度の適用対象を拡大し、環境性能が高く地域特性に合った住宅の供給を促す。
- 長期的には省エネ基準を、再生可能エネルギー（太陽光／熱、地中熱など）を活用したゼロエミ住宅基準にまで高め、2050年に向けてその普及を推進する。
- 発注者が購入前に住宅性能による生活の質の向上効果を実感できるよう、また、民間も含めたエコハウスのモデルハウス等の利用を積極的に支援する。また小学校等での高断熱・気密化を進め、学童期から体験することで、将来、住宅の賃貸・購入時に省エネ住宅を自然と選択するよう啓発する。
- 中小工務店の技術力向上として、自治体等が積極的に関与して、地域での講習会・研修会やエコハウスのモデル事業を実施する。また、国や政府の公共住宅等の省エネ住宅化等を通じて、省エネ住宅の需要創出及びコスト低減を図る。

3) 住宅性能の向上（設備・機器を含む）と省エネ住宅・ゼロエミ住宅の普及支援

○ 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 高効率給湯器は、2020年までに、ストックで3,400万台～4,100万台の普及を目標としているが、これは2020年段階で想定している全世帯数（5000万世帯）の7～8割に普及していることを意味する。現在の普及台数は約70万台（1%程度）であり、ほとんどの世帯が2020年までに給湯器を高効率型に買い換える想定となるため、実現は容易ではない。短期での大量導入のためには、高効率給湯器の生産・流通・販売等のサプライ／デマンドチェーンの再整備が必要である。また、機器生産能力、施工能力（技能労働者）でのボトルネックも懸念される。
- 太陽光発電（2020年までにストックで660万戸～990万戸への導入）、太陽熱温水器（2020年までにストックで750万戸～1000万戸への導入）についても、短期での大量導入が必要で、上記と同様の実現性に関する課題がある。特に、太陽光発電の場合は既存の集合住宅では導入が必ずしも容易ではなく、既築については戸建住宅を中心に、積極的に導入を進める必要がある。

○ 対策・施策の方向性

- 可能な限り新築時に、高効率給湯器や太陽光発電をパッケージで導入するよう誘導する。パッケージとしては、冷暖房、照明や太陽熱・地中熱なども含めたものとする。
- 機器供給サイドに対しては、より高効率の機器の開発を促進するための施策を講ずる。
- 既存住宅の改修時に、高効率給湯器等の導入を支援する施策を進める。
- 住宅に備え付けられていない家電等の機器についても、需要側に対して、より省エネ性能の高い機器への買い替えを促進する施策を進める。

○ ロードマップでの対策・施策

- 住宅の省エネ性能の基準について、新築住宅に達成を義務付ける。義務付ける基準は、

住宅そのものの断熱・気密性能等の基準ではなく、設備・機器を含めた基準とする。このような基準に基づき、新築時に高効率の空調機、給湯器や太陽光発電の導入を進める。

- 建築設備に該当しない家電等の機器については、エコポイント等の誘導策やトップランナー制度によって、より省エネ性能の高い機器の導入・更新を加速する。

4) 住宅の見える化と省エネ行動の推進

○ 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 家庭での CO₂ の排出削減においては、家電等の性能向上のみならず、上手に機器を用いるなど、1人1人の省エネ行動の徹底が必要である。そのためには、各家庭が自分たちのエネルギー使用量を把握し、どこに無駄があるかを理解し、実際の行動による削減効果を実感できるようにする。また、できるだけ効率的に自動制御することで、省エネ行動を支援し、運用面での大幅削減を図ることが重要である。
- このため、省エネナビ、HEMS、スマートメーターといった省エネ行動を支援するための機器の導入が有効であって、全家庭の約3～8割に導入することを目標としているが、現在はほとんど導入されていないため、実現は容易ではない。

○ 対策・施策の方向性

- 省エネナビ等の「見える化」や自動制御の効果の把握及び省エネナビ等の有効性に関する情報発信により、需要の掘り起こしを図る。家電機器等への機能追加を含め、普及促進を図る。
- 並行して、住宅性能と家庭での消費行動についての GHG 排出量の診断の専門家を育成、普及し、各家庭に合った適切な排出削減行動を促す。
- 省エネを進めることがメリットとなるような仕組みを作り、ライフスタイルの見直しにつながるよう誘導する。

○ ロードマップでの対策・施策

- 現在は太陽光発電等の付属機器として省エネナビの導入を見込んでいるが、モニタリング機器や測定データ等の標準化により、家電や給湯等の機器への機能追加及び各種機器の連携による省エネの容易化を進め、省エネナビの普及を推進する。
- 地域センター等の専門家が各家庭からの排出量の診断・助言等を行う「GHG 診断制度」を確立し、普及することで、各家庭に合った適切な削減ポイントの理解を増進するとともに、全国や地域での自分の省エネの順位を見える化又は開示することで、具体的な削減行動の着手を促す。またその削減量の測定機器として、省エネナビを活用する。
- エコローンや家庭版 ESCO 等の今後の支援の際、また各家庭が削減した努力のエコアクションポイントやクレジットのようなインセンティブ化の際、効果測定のために省エネナビ等の機器を用いることを条件とすることで、省エネナビ等の機器の普及を

促進する。

- これらと並行して、地球温暖化対策税や排出削減量のクレジット化などにより、国民の行動が自律的に省エネ型に移行するよう誘導する。
- 長期的に排出量削減を行っていくためには、ライフスタイル自身を低炭素型に改善していくことが必要であり、学童期からの環境教育が重要である。小中学校において温暖化問題等の学習時間を設け、温暖化対策の必要性の理解を深め、削減行動を教育の現場で体験することで、家庭部門での普及啓発に大きく貢献する。

2. 建築物（業務部門）

1) 建築物（業務部門）の共通的施策

- 共通基盤的な事項として、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や地球温暖化対策税などの施策により、事業者の思考や行動が自律的に省エネ型に移行するよう誘導する。

2) 建築物性能の向上（省エネ性能）

○ 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 1999年に設定された建築物の省エネ基準の適合率が、現状でも新築建築物の56%程度である。これを2020年に新築で100%とする目標であるが、これまでどおりの取組だけで達成は容易でない。また、そもそも、現行の省エネ基準は甘いという指摘も多く、容易ならざるとはいえ、100%達成しても十分とは言い難いおそれがある。
- 省エネ性能の評価基準を、一層総合的な省エネ性能を評価する形に改善し、かつ、基準の強化を図ることで現在の目標以上に削減効果を得ることが期待される。

○ 対策・施策の方向性

- 可能な限り新築・改修時の断熱・気密性能を高めるための誘導的な施策（補助金等）を推進し、良質な建築ストックの蓄積を進める。
- 設定された数値と将来予想される趨勢とのギャップが大きいため、誘導的な施策だけでの目標達成は容易でなく、規制の強化や義務化といった対策の導入が求められる。
- 現行の省エネ基準（H11年基準）は、外皮と設備の省エネ性能がそれぞれ単独で評価され、連成して評価する枠組みになっておらず、外皮性能の向上だけでは大きな省エネ効果が期待しにくいいため、省エネ基準を強化しつつより総合的な評価基準に発展させることで、より多くの削減効果を得る。具体的には、現状比で2～4割程度の削減が期待できる新たな基準を設ける等の対策を進める。
- 既存の建築物に対しても省エネ性能の診断や、簡便な性能ラベリング表示を用いて、賃貸や売買時の省エネによる建物の選択が行われるように誘導する。
- 特に、発注者が率先して高性能な建築物を建てるように、設計・施工者と合わせて研修等でのレベルアップを行う。

○ ロードマップでの対策・施策

- 断熱・気密性能の基準を強化するとともに、パッシブ性能も考慮した上で、設備・機器を含めた総合的な環境性能の基準を策定する。この基準をもとに建築物の環境性能表示やラベリング制度の導入等といった、オーナー側及びテナント側が分かりやすい制度の設計を行う。
- デベロッパーや建設業者に対しては、省エネ基準やトップランナー制度の適用対象を拡大し、環境性能の高い建築物の供給を促す。
- 長期的には、基準を創エネ機器（太陽光/太陽熱、地中熱など）を含めたゼロエミ建築にまで高め、2050年に向けて普及を進める。この際に、地域での面的なエネルギー利用を推進して単独でゼロエミッション化が困難な場合も、建物群としてゼロエミッションが達成できるように施策を講ずる。
- 各種金融面での支援も実施していく。長期的には省エネ性能の低い建物に対する固定資産税の増税等のディスインセンティブ方策も検討する。環境性能の低い建物における環境リスクの増大について、所有者の認識を高めることが肝要である。
- 中小建設業者対策も必要であり、技術的なスキルアップを図ることで全国的な省エネ建築の普及を進める。この際に、自治体等が積極的に関与して、地域にあった省エネ建築の普及を推進するよう配慮する。特に、中長期的には、材料の選択等を通じたライフサイクルCO₂の削減を推進する。
- 公的施設の新築の際、また温暖化対策以外の目的で国が補助する住宅、建築物についても、率先的に最高基準の住宅・建築物性能を導入し、コスト低減及び普及促進を図る。
- 日本のゼロエミ建築やゼロエミ住宅は、アジア特有の高温多湿の気候風土に合わせて建てられており、アジアを中心とした海外展開は、欧米と比べても競争力も高く、これを活かしていくことが有効である。

3) 建築物性能の向上（設備・機器）

○ 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 建築物においても高効率給湯器の普及を図り、2020年までに、床面積ストックあたりで全建築物に対する3~6割の普及を目標としている。これを実現するのは容易ではない。機器の更新については、既存ビルでの余裕スペース等の問題がなければ一定規模の更新が行われると考えられる。
- 建築物の設備としては、給湯器以外にも空調熱源、照明、機器（OA等）の対策が必要であり、これらを含めたパッケージでの省エネを進めていく。
- ただし、業務部門の給湯需要については、業務によって大きく異なり、多くのオフィスビルでは給湯需要が少なく、逆にホテルや病院等の一部の業務ビルでは非常に給湯需要が多い。また、本分野には中小の産業系のボイラーも含まれていることに留意すべきである。そのため、平均的な給湯需要を想定した対策・施策では、削減量が目標よりも少なくなることが懸念される。

- 太陽光発電については、現状での業務用建築への導入実績が少なく、また、都市域では床面積に対する設置面積が少なくなるため、現行の目標である 2020 年までの建築物での導入目標である 2,080 万～2,680 万 kW の導入の達成は容易でない。
- 対策・施策の方向性
- 可能な限り新築時に、高効率給湯器や太陽光発電をパッケージで導入できるような誘導的な施策をとる。特に学校などの公共施設への導入を積極的に行い、コスト低減、普及促進を図る。
 - 機器製造者には、より高効率の機器を製造販売するように施策を講ずることで、既存建築の改修・機器更新時の高効率機器等の導入を進める。
 - 長期的なゼロエミ建築の普及に向けては、ゼロエミッション化が進めやすい低層の建築物などにおける再生エネルギー導入の標準化を図ることが有効である。また、単独で実現が困難な場合（高層ビル等）があるため、地域で面的にエネルギーの融通を行い、ゼロエミッション化を推進する。
- ロードマップでの対策・施策
- 建築物の環境基本性能に設備・機器を含めている現行基準を一層統合的なものに改善し、その普及を進めることで、同時に新築時の高効率給湯器や太陽光発電の導入を進める。
 - その他機器については、トップランナー制度により提供者の高効率機器の供給を促進することで、購入時に特別な意識なく更新が進むようにする。
 - 太陽光発電については、建築物だけでなくメガソーラーなどの導入を図り建築物への導入と合わせた目標達成を図る施策を講ずる。
 - 長期的には、ゼロエミ建築を達成するために、継続的に高効率機器への更新を行うための施策を講ずる。
- #### 4) 建築物（業務部門）の見える化と省エネ行動の推進
- 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識
- 高効率機器の導入省エネ行動による排出削減効果を把握するためには、エネルギー消費量を正確に把握していることが必要であるが、現状ではモニタリングができておらず、また多くの場合、光熱費等が管理費として一括計上され、テナントごとの削減努力が切り分けて把握できていない。
 - このため、BEMS や ESCO サービス、機器メーカー等による管理サービスなどの導入を行う。2020 年目標では、全建築物の 3 割～4 割にこれらの機器の導入を図り、運用の改善を行うことで省エネを推進するとされている。BEMS 等の導入は、現在、大規模ビルにとどまっており、全建物の 4 割導入は容易なことでは達成できない。
 - BEMS 導入だけの効果は大きくは期待できず、広く、運転状況の向上や適切なアドバイス（コミショニング）等を含めて対策を行わないと、高い削減効果は見込めない。

い。

○ 対策・施策の方向性

- エネルギー消費の実態を把握し適切な行動が取れるように、温室効果ガス排出量の算定公表制度を強化し、削減行動を促すよう、より具体的な建築物の見える化を行う。この際に、省エネ診断の専門家等の支援を有効に活用できる制度を設ける。
- 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やクレジット化の仕組み、また、地球温暖化対策税等により、排出削減を進めることがメリットとなるような仕組みを作る。
- BEMS 等については、中小ビルへの普及を図り、見える化に加えて、適切な運用管理を行うための仕組みを構築していく。

○ ロードマップでの対策・施策

- 算定・報告公表制度は事業者単位への変更に加え、より詳細な算定・報告を求め、事業者内の排出源の特定及び削減の計画づくりの容易化を図る。合わせて事業者毎の排出量やベンチマークを公表し、積極的に削減している企業を評価することで、支援する。
- 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やクレジット化の仕組み、また、地球温暖化対策税等により、排出削減のインセンティブを設けるとともに、設けるに当たって正確なモニタリングの算定の義務づけにより、モニタリング機器や BEMS 等の普及を図る。
- オーナーには、テナントへの光熱費等の情報提供の義務付けを行い、従量制の採用を進めるなどによりテナントの運用・管理での削減行動を促す。
- BEMS 等の見える化の機器の普及のための補助金等での支援や、設備販売者、エネルギー供給事業者等によるモニタリング機器設置の標準化を進める。
- 中小企業を対象として、BEMS データを基にした専門家の診断の利用や、業務にあった適切な削減計画の策定及び実施を支援することで、中小ビルについても BEMS 等の効果が出るように施策を講ずる。
- サマータイムの導入等、省エネが自立的に進むようなワークスタイルとなるような施策を講ずる。

Ⅲ. 副次的効果・新産業の創出

1) 副次的効果

○ Non-Energy Benefit (NEB)

- 住宅・建築物分野における低炭素化がもたらす便益については、省エネを通じた光熱費削減という直接的便益（Energy Benefit : EB）のほかに、経済効果や環境保全上の便益など、様々な間接的便益が見込まれる。
- これらの便益は、低炭素化の対策を実施する上で見落されがちであるが、重要な便益として評価すべき事項である。
- 特に、住宅においては室内空間の温度差が、ヒートショックとして浴室での急死者の数を増やしていることや、風邪の発生確率を高めていることなどについて、次第に明らかになりつつある。
- このような健康被害の回避効果に代表される NEB の便益を考慮すると、低炭素化のための対策費用のもたらす便益は相当に高いものであると考えられ、今後さらに副次的効果としての評価を進めていくべきものである。

2) 新産業の創出

- 省エネ住宅・建築物の市場を形成し、設計者・施工者等の育成・教育を実施することにより、地方を中心とした建築業の活性化、技術レベルの向上を図る。その結果、2020年以降、地方の基幹産業、高い技術を持った持続可能な先端産業として生まれ変わることが期待される。
- また、新たなサービス産業として、住宅・建築物の省エネ性の診断、ラベリングの評価からライフスタイル・ワークスタイルの変革のアドバイスまで行う診断士が地域や企業で活躍することが求められる。
- 一方、省エネ住宅、ゼロエミ住宅の先端的な技術は、国内のみでなく海外への展開の可能性を持つ。わが国の技術をベースに、都市の住宅需要の増加する国・地域での市場拡大を目指す。
- また、高効率設備・機器においては、わが国で培った高効率機器の技術、製造ノウハウ等を活かし、先進国や新興国でマーケットに合致した製品を供給し、高い世界シェアを確保する。
- 住宅、建築物分野においては、日本型のきめ細かいサービス市場が確立しているが、これを新興国等のサービス産業に普及していない地域に普及させる。ハードだけでなくソフト的にも日本のブランドを確立させるチャンスであると考えられる。

IV. ロードマップ実行に当たっての視点・課題

<対策・施策の基本的考え方や構造に関する視点>

- ・各種の普及率目標の設定は野心的なものが多く、容易でない。実現のためには、壁を破る新たな枠組みが必要。
- ・住宅・建築物の新築・改修は長期的かつ計画的に行われるので、施策も単発でなく継続性が重要。
- ・気候・風土や立地条件などの地域性を考慮した住宅・建築物の省エネ対策を検討することが必要。
- ・住宅・建築物ともに、性能の「見える化」が行われエネルギー消費実態が把握されていることが重要。その実態を踏まえた、ラベリング制度、報告・開示制度など効果的な施策の組合せが必要。
- ・排出量を算定する際、必ずしも建築物に起因しないエネルギー消費量、業種毎に多様なエネルギー消費の状況など、より詳細なデータを収集し、対象や目的に応じた施策を検討する必要。
- ・家庭は家電、給湯、暖房、照明、業務は空調用熱源、照明、機器の排出量が多く、優先すべき。

<個別の技術・機器・設備等ごとの視点>

- ・自然光を利用した採光等、パッシブ的な設計の工夫の削減効果を定量的に評価することが必要。
- ・断熱・気密性能の向上は、単年での削減効果は必ずしも高くないが、長期間効果が期待できる。住宅・建築物の基本性能であり、生活空間の質も向上することから、レベルアップが重要。誘導策では十分でなく規制も必要。既存建築の断熱・気密性能改修は大きな削減ポテンシャルを有する。
- ・太陽光/熱、地中熱などの再生可能エネルギーの利用技術は、ゼロエミ住宅・建築物に必要不可欠。
- ・単体の住宅・建築物のみを対象にした省エネ対策・施策の効果には限界あり。ゼロエミッション化のためには、群としての住宅・建築物を対象にした横断的・統合的な対策・施策が必要。

<対象範囲や関連主体ごとの視点>

- ・機器のトップランナー制度や高効率機器等の標準化など機器供給サイドへの対策は継続的に実施。
- ・中小の大工・工務店や設計者が地域の住宅・建築物の建設活動の中核を担っており、中小建設業者の技術レベルの底上げが重要。また、地域での雇用創出や景気振興の効果に留意すべき。

自動車分野におけるロードマップ

I. はじめに

1. 現状と課題

運輸部門は、我が国の CO2 排出量の約 2 割を占め、その排出量は 1990 年度から 2008 年度までに 8.5%増加している。この内の約 9 割は自動車から排出されており、我が国の CO2 排出量削減のためには運輸部門、特に自動車分野における十全な対策が必要である。

2009 年は、いわゆる「エコカー補助金」の導入が奏効し、「プリウス」(トヨタ)が 20 万台以上を売り上げ、国内新車販売のトップを占めた他、「インサイト」(ホンダ)も 10 万台近く販売されるなど、ハイブリッド自動車が大きく売り上げを伸ばした。また、2010 年には「アイ・ミーブ」(三菱自動車)や「リーフ」(日産)の一般ユーザーに向けた発売が予定されるなど、環境対応車の市場は確実に拡大しつつある。しかしながら、乗用車の全 220 モデルの内、未だ数モデルに過ぎない。

また、国内の自動車保有台数(約 7,500 万台)に占める環境対応車の割合は、未だ 1%程度(約 100 万台)に留まっており、2020 年に 1990 年比 25%、2050 年に 1990 年比 80%といった大幅な CO2 削減の為には、環境対応車の更なる普及を図ることが必要である。

2. 低炭素社会に向けてのキーコンセプト

○ 車両総重量、日当たり走行距離に応じた環境対応車の導入

自動車は、セカンドカーとして利用される軽自動車のように、車両が小さく、一日の走行距離が数十キロ程度のものから、物流を担い、東京-九州間を走行するような大型トラックまで、その大きさ、利用のされ方は多岐にわたる。これらの車両すべてを、同一の技術で環境対応型にすることは難しく、それぞれの自動車の特徴に応じた対策を講じる必要がある。

○ 投資の回収が十分に可能な環境対応車市場の構築

ハイブリッド車、電気自動車などの環境対応車は、ユーザー側から見ると、ランニングコストの削減に資する。現時点でも購入費用の差額は数年で回収が可能との計算もあるが、その差額が依然として普及のネックになっている。初期コストの差をうまく吸収するような市場が構築されれば、政府の支援等に頼らない環境対応車の普及が期待できる。

○ ハードの低炭素化、ソフトの低炭素化

自動車自体の機能を向上させることは非常に重要である。一方で、エコドライブなど、自動車使い方の工夫でも CO2 の削減が期待できることから、ハードだけでなく、ソフト面での対策も必要である。

3. 長期・中期のための主要な対策の目標

- 全 255 モデルのうち、76 モデルを次世代自動車化。新車販売約 490 万台のうち、約 250 万台を次世代自動車に（2020 年）
2020 年には、全 255 モデル（軽自動車・乗用車・貨物自動車合計）のうち、76 モデルを次世代自動車とすること、新車販売約 490 万台のうち、約 250 万台を次世代自動車とすることを目標とする。
「プリウス」や「インサイト」が大きく売り上げを伸ばした 2009 年度でも、その乗用車販売に占めるシェアは 10%程度であると予想され、トップシェアモデルでも年間の売り上げが 20 万台であり、通常モデルでは年間販売台数が数万台であることを考慮すると、依然として高い目標である。
- すべての車格で環境対応車を選択可能に
キーコンセプトの部分で示したとおり、自動車の特徴に応じた環境対応車の普及を図ることが必要であるが、長距離を走行する重量車など、環境対応車を導入したくても現時点では選択肢がないものがある。将来的にはあらゆる車格で、環境対応車が導入可能となるよう、技術開発を進める必要がある。

II. ロードマップの具体的内容

1. 自動車の低炭素化を促進する共通施策

自動車の低炭素化を促進するためには、購入者が CO₂ 排出量の少ない自動車を選好するような制度が必要である。このため、既に実施されているような、環境負荷の程度に応じた自動車関連諸税の重課・軽課の措置を、将来的にも継続する必要がある。

昭和 54 年に「省エネ法」が制定され、ガソリン乗用車に対して燃費目標基準値が設けられた。燃費基準は順次強化されており、最近 20 年間で 50%の燃費改善が見込まれている。重量車についても、2015（平成 27）年を目標とした燃費基準が世界に先駆けて策定された。今後も、段階的に燃費基準を強化することが必要である。

従来型のガソリン車、ディーゼル車からの CO₂ 排出削減の方策として、燃料へのバイオ燃料の混合が考えられる。既に E3 相当ガソリンが流通しているが、世界的に E10 ガソリンの普及が進んでいることも踏まえれば、我が国でもバイオ燃料比率の向上を図る必要がある。そのためには、早急に E10 燃料の規格や E10 対応車の認証基準等を策定する必要がある。国際的には E10 対応車が一般的であり、認証基準が策定されれば、E10 対応車はすぐに普及すると見込まれる。一方、バイオ燃料については、持続可能性等に配慮した供給体制、流通体制を整える必要がある。

2. 乗用車の低炭素化

ハイブリッド自動車、電気自動車は、乗用車の領域では既に実用化段階にある。

初期需要を創出し、普及のネックとなっている初期コストの低減のためには、当面購入支援措置の継続が必要である。一方で、高コストの原因となっている電池を別途リー

ス化・二次利用するビジネスの創出等を通じて、電池価格の車両価格への影響を小さくするような取組も必要である。

また、電気自動車については、一充電当たりの走行距離の短さが普及の足かせになっている可能性がある。一定程度の急速充電設備を設けることがより長距離での利用を促進することも明らかになっており、給電設備の特徴と役割分担を踏まえつつ、設備の充実を図る必要がある。また、電池の高性能化が進めば走行距離の伸長も期待できる。電気自動車だけでなく、ハイブリッド車、プラグインハイブリッド車の効率改善にも資することを踏まえて、電池開発を支援する必要がある。

3. 中・重量車の低炭素化

中・重量車については、CO₂ 対策を講じる必要がある一方、ディーゼル車については、大気汚染対策として「ポスト新長期規制」や、今後策定される「挑戦目標」への対応が求められることに留意が必要である。また、「都市型車」とでも言うべき、一日当たりの走行距離がそれほど長くない車両については、ハイブリッド車、天然ガス自動車等が既に市場普及段階にあるが、中・長距離を走行する車両については、導入可能な環境対応車が現時点では存在せず、車格によって、対応のフェーズが全く異なることにも留意が必要である。

都市型車については、ハイブリッド車、天然ガス自動車の普及を引き続き図る必要がある。天然ガス自動車については、並行して充填設備の整備を進める必要がある。

中・長距離走行車については、CNG 車、HV 車等の開発が急がれる。一方で、ポスト新長期規制、2015 年燃費基準、挑戦目標等への対応も求められることも踏まえ、2020～2030 年頃に実用化が図れるよう開発を促す。

4. 新技術の開発と普及

燃料電池自動車については、一部の車両が実用段階に達してきているものの、未だ低価格化の目途は立っていない。当面は、更なる低価格化の努力が必要である。

燃料電池車の普及のためには、水素供給インフラの整備が必須であり、車両の普及に先行して、インフラ整備を進める必要がある。なお、燃料電池自動車のエネルギー効率は、水素生産に係るエネルギー量の評価が必要であることを念頭に置いておかなければならない。

5. ソフト（自動車使用方法）の低炭素化

自動車の機能を向上させるとともに、その使い方を低炭素化することも重要である。エコドライブを実践することで、10%程度燃費が改善するとのデータがある。従来型自動車の燃費改善の見込みが、10 年間で 10～20%であることを踏まえれば、エコドライブの促進は即効性のある対策である。

エコドライブを促進するには、まず、既に使用されている自動車に対して、後付けの

エコドライブ支援装置の装着を支援することが考えられる。将来的には、エコドライブモードや、アイドリングストップ装置を標準装備化することも検討する必要がある。

また、カーシェアリングを促進することも重要である。

Ⅲ. 副次的効果・新産業の創出

1. 排ガス・騒音の低減

電気自動車の、排ガスがない、騒音がない、といった特徴から、CO₂削減に留まらない効果や新たな利用方法が期待できる。

○ 準室内利用

各種の展示を見学する施設、各種の店舗を巡る大規模ショッピングセンター等へ、EVをそのまま乗り入れて利用。

○ ゼロエミッション道路

幹線道路沿道の植栽は、大気汚染に強いキョウチクトウ等に限られているが、EV等の普及が進めば、大気汚染に弱い植物も含め、様々な種類の植物（「市の花」など）で道路を彩ることが可能。

○ 「静かな」ごみ収集車

例えば、ごみ収集車のパッカー部分は停止中にエンジンを動かして作動させており、これらの架装部分を電動化することは、自動車用電池の用途の多様化を図れる上、CO₂削減や騒音等の環境負荷低減にも資する。

2. 電気自動車・電池関連ビジネス

現在の電気自動車の高価格の大部分は電池の価格に起因している。このため、電気自動車の価格低下には電池の価格低下を図ることが効果的である。

○ 電池の二次利用ビジネス

電気自動車で10万km走行後にも、電池には70%程度の能力が残っていると想定されている。

電気自動車程のハイスペックを求められないバックアップ電源等として、電気自動車用電池を二次利用することにより、一次利用段階の電池コストを下げる事が可能となる。

○ 電池のリースビジネス

電池を別途リースとして電気自動車の本体価格から切り離すことにより、電気自動車の本体価格をガソリン車に近いレベルまで下げることができる。

一方で、電池を、例えば10年間のリースにより使用するようにすると、一年あたりのランニングコスト（年間リース料金＋電気代）は、電池価格が一定程度まで低下すれば、従来車のランニングコスト（燃料代）と同等のレベル以下となる。電池の別途リース化により、ユーザーから見た負担感を早い段階でガソリン車並に低下させることができる。

○ 電気自動車カーシェアリング

カーシェアリングでは、車両コストは多数のユーザーで分割して負担するため、コスト差をあまり意識せず電気自動車を利用する機会となる。特に、カーシェアリングについては、これまでの実績をみても、現在の電気自動車の走行距離でも十分にそのニーズを賄えるものである。

3. 新燃料の利用・大容量バッテリーの搭載

ガソリン、軽油以外の燃料の利用や、電気自動車への大容量バッテリーの搭載により、関連ビジネスの発展の可能性はある。

○ 新燃料（バイオ燃料・水素）関連ビジネス

バイオ燃料、水素といった既存の燃料以外の燃料の製造、流通、販売に係るビジネスの発展。

○ インフラ情報関連ビジネス

充電施設の立地・使用条件・運用状況等のユーザーサポート情報提供システムの開発・普及等のビジネスの発展。

○ エネルギー関連ビジネス・地域電力グリッド

E Vの車載電池（20kWh程度）は家庭用太陽光発電（3kW程度）の発電能力とほぼマッチングする容量となっている。車載電池と屋根設置太陽光発電を連携させた家庭エネルギーシステムを提供するビジネスが発展する可能性がある。また、風力、太陽光、中小水力等の変動型電源の出力をE V搭載電池で吸収平準化し活用する地域電力グリッドが発展する可能性がある。

IV. ロードマップ実行に当たっての視点・課題

自動車は世界市場をターゲットとした商品である。そのため、環境対応車の普及を促進する際には、海外の自動車市場や燃料市場の動向を十分に踏まえる必要がある。

また、自動車の大きさ、走行量によって、利用可能な技術が異なっており、またそれぞれの技術の熟成度も、現時点では大きな格差がある。それぞれの技術の段階に応じた施策を講じることが必要である。

自動車からのCO₂排出量削減の為には、国内で7,500万台保有されている自動車全体の燃費が改善される必要がある。しかし、代替の比較的早い乗用車であっても、13年で50%程度の買換が行われる代替速度であるため、新車の燃費改善が自動車全体の燃費改善として効果が現れるまでには、一定程度の年数がかかることを踏まえ、対策を講じなければならない。

1 モデル当たりの販売台数が、平均的には数万台であることを考慮すると、相当数のモデルが市場に投入されなければ、環境対応車の大量普及は期待できない。販売されているモデルの多くが環境対応車になれば、それに応じて購入者が環境対応車を選択する可能性も高くなるが、新モデルの開発には、自動車メーカーにおいて多額の投資が必要であり、特に環境対応車はその投資額が大きくなることにも留意しなければならない。

鉄道・船舶・航空分野におけるロードマップ

I. はじめに

1. 現状と課題

鉄道・船舶・航空各分野からの温室効果ガス排出量は、近年、いずれも年間 1,000 万 tCO₂ 程度で推移している。

国際海運・航空は京都議定書による国別割当量に含まれていないが、いずれも世界的に排出量の大幅増加が予測される場所であり、例えば、航空分野からの排出量は、2025 年に世界全体で、日本の現在の排出量に匹敵するレベルになるとの試算もある。

※ なお、国際海運・航空は、専門の国際機関（国際海事機関（IMO）、国際民間航空機関（ICAO））にて対策を検討することとされている。

2. 低炭素社会に向けてのキーコンセプト

鉄道分野については、可変電圧可変周波数（VVVF）制御・回生ブレーキ等を備えた省エネ型車両の導入、及び発電側対策を推進する。

船舶分野については、摩擦軽減・推進システム改良・軽量化・エネルギー転換などの技術導入を推進するとともに、運航業者ごとの環境負荷「見える化」により、荷主が低 CO₂ 運航業者を選定するよう誘導する仕組みを検討・導入する。

航空分野については、低燃費機の導入を促進するとともに、バイオ燃料の利用、効率的な運航システム、地上動力装置（GPU）の活用を推進する。

3. 長期・中期のための主要な対策の目標

- 中期については、鉄道分野で、省エネ型車両（現時点でのトップランナーレベル）の導入を完了するとともに、船舶・航空分野で、燃費基準の確立・「エコシップ減税／エコプレーン減税」（いずれも仮称）の導入を通じて、低燃費船（機）を導入し、旧型船（機）との代替を完了する。
- 長期については、鉄道のさらなる省エネ化・燃料電池化（非電化区間）を行う。船舶については、ゼロエミッション船を実用化する。また、航空のさらなる低燃費化を行うとともに、バイオ燃料利用率を 100%とする。

II. ロードマップの具体的内容

1. 鉄道分野の低炭素化

車両（電車・気動車）の省エネ化を進めるため、革新的な省エネ技術の実用化に向けた研究開発を行うとともに、トップランナー制度等を活用し、省エネ車両の導入を促進する。また、発電側対策及びモーダルシフトを促進する。

2. 船舶分野の低炭素化

低燃費船の開発・普及のため、革新的な低炭素技術の実用化に向けた研究開発を行うとともに、燃費基準の確立を通じて、「エコシップ減税」（仮称）の導入等による低燃費船への転換を促進する。重油からの段階的な燃料転換についても、減税等の継続的な支援を行う。

また、運航業者ごとの環境負荷を「見える化」する手法を確立し、荷主が低 CO₂ 運航業者を選ぶインセンティブを付与するための制度を設計・運用する。

3. 航空分野の低炭素化

低燃費機の開発・普及のため、革新的な低燃費機の開発を支援するとともに、燃費基準の確立を通じて、「エコプレーン減税」（仮称）の導入等による低燃費機への転換を促進する。 バイオ燃料への転換についても、減税等の継続的な支援を行う。

また、RNAV（広域航法）運航方式の展開等、効率的な運航システムを構築するとともに、主要空港において GPU（地上動力装置）の導入を加速する。

Ⅲ. 副次的効果・新産業の創出

鉄道・船舶・航空分野は、我が国の優れた低炭素技術を活かした海外市場への展開が期待される分野のひとつである。軌道に乗るまでは、政府の積極的な支援も必要。

Ⅳ. ロードマップ実行に当たっての視点・課題

鉄道分野については、その利用促進（モーダルシフト）が地球温暖化対策につながるという側面もあるが、鉄道車両自体の省エネ化は現状技術では限界に近付きつつあり、さらなる低炭素化のためには新たな技術の開発が必要である。なお、電車については、エネルギー供給側（発電所）の対策も有効である。

船舶・航空分野については、運航各社の営業費用に占める燃油費の割合が非常に大きいことから、低炭素船（機）の導入等に向けた各社の自主的な取組を後押しするような仕組みが必要である。また、船舶分野に関しては、内航（国内）と外航（国際）で業態が異なることから、これら両者の違いについて検討を進める必要がある。

省エネ車両等の導入、広域航法（RNAV）の展開や地上動力装置（GPU）の導入など、中期目標の達成に向けて速やかに実施すべき対策がある一方で、燃料転換やバイオ燃料の導入推進など、それ以降も見据えながら、コスト等の課題を乗り越えていくべきものも存在する。

地域づくり分野におけるロードマップ

I. はじめに

1. 現状と課題

民生部門、運輸部門の温室効果ガス排出量は、1990年以降大幅に増加している。これは、自動車での移動を前提としたまちづくり等によって市街地が拡散し、移動距離の増加などの活動効率の低下を招くことが大きな要因の一つとして考えられるが、これまでの温暖化対策の中では、このような地域構造の変化に対して十分に対策が進められてこなかった。今後、従来温暖化対策の中心であった住宅・建築物、自動車の各個別要素技術に係る対策に加えて、地域・市街地・地区・街区といったスケールでの体系的な対策を展開しなければ、中長期の削減目標を達成することは難しい。

目標達成に向けた取組は、既に各地域で始まっているが、市街地の形態や構造・基盤、地域の持つ自然・エネルギー資源など、それぞれの地域の自然的社会的条件を踏まえ、地域が主役となって、参加する主体や活用する資源の裾野を広げ、生活の質や地域の競争力の向上を図りながら低炭素社会の実現に向けた取組を加速することが求められている。

2. 長期目標達成に向けてのキーコンセプト

- 地域主体の計画策定の充実とその内容を「絵に描いた餅」としないための制度と財源の担保
- 徒歩と自転車で暮らせるまちづくり、LRT・BRT等の積極的活用
LRT・BRT等の積極的な活用によって、「歩いて暮らせる生活圏と元気な中心市街地が利便な公共交通で結ばれている」まちを実現する。
- 都市未利用熱の最大限の活用、様々な地域自然・エネルギー資源を組み合わせた低炭素街区の整備、農山村のエネルギー資源の活用促進
都市や地域の資源を活用し、「(LRT・BRT、自転車、) 緑、風、水、生き物、熱、電気などの新しい道づくり」を実現する。
- 都市間交通（旅客・貨物）のモーダルシフトの促進

3. 長期・中期のための主要な対策の目標

- 活動や交通全体のサービスを落とさずに、旅客1人当たりの自動車走行量を全国平均で2005年を基準に2020年に1割減、2050年に3～4割減。
- 中心市街地への集約度を高め、DID(人口集中地区)人口密度を、2030年に60～80人/haまで引き上げる。
- 旅客1人当たり公共交通分担比を、2020年までに約2倍に引き上げる。
- LRT(次世代型路面電車システム)・BRT(高速輸送バスシステム)の整備を進め、2030

年までに総延長 1,500km まで整備する。

- 地域にある未利用エネルギーや再生可能エネルギーの最大限の活用を進めるため、低炭素街区計画の整備を推進し、2050 年までに整備計画対象面積を 20 万 ha まで広げる。
- 都市未利用熱の有効活用（地域熱供給）により、2050 年に 700 万 t-CO₂ 削減を目指す。
- 旅客輸送、貨物輸送における自動車輸送の分担率について、2020 年に約 5～6 割とし、2050 年には 4～5 割に削減。

II. ロードマップの具体的内容

従来の温暖化対策は社会の一部で先進的な対策を導入することでも効果を発揮していたが、これからは社会全体、ものづくりから日々の暮らしまで、人々の生活全体を低炭素化していく必要があり、地域が果たすべき役割は極めて大きい。今後の地域や都市のあり方においてコンパクトシティを初めとする低炭素化の取組は、暮らしやすく活力のある地域づくりと方向性を同じくするものであり、地域づくり、街づくりにあたって、低炭素化は必要不可欠な視点となっていく。具体的には、高齢化や人口減少が進む現代にあっては、自家用車による移動に頼る必要が少なく、移動時間の分を労働時間・余暇時間に費やせる集約型の都市構造が適している。また、住宅・建築物等においても生活の質を高めていくことが重要である。

この時、地域や都市によって規模、自然特性、風土等が異なり、取り得るべき対策・施策が異なることから、全国一律の対策・施策を定めて適用していくことは適当でない。そうではなく、地域の住民、企業、行政等が主体的に、地域・都市毎の将来像や対策を検討し、都市計画等の他の各種計画との連携を強化し、自らの地域の活性化と、最大限の温室効果ガス排出量の削減の両立を目指していくことが重要である。

これらの新しい取組には、大規模なインフラ整備を必要とする場合があり、膨大な時間と費用を必要とすることも多い。このため、国により 2011 年度から実施される地球温暖化対策税の収収等も活用した財政支援、長期的視野に立った地域ごとの計画の策定、公共交通の整備等について、事業単独での経済性ではなく、地域全体の影響も考慮した新しい費用負担のあり方の検討も重要である。

1. 公共交通を活かすコンパクトシティの実現

1) 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

今後、自動車の動力源は低炭素型エネルギーになっていくが、太陽光や風力などの低炭素電源もバイオ燃料も無限ではなく、その容量以上に自動車を利用する場合には、CO₂を排出する電気や燃料を使う必要が出てくる。このため、自動車走行量は、低炭素電源やバイオ燃料の使用量が容量を超えて燃費（CO₂ 原単位）のほうの目標が達成できなくなるならないようなレベルに削減・抑制する必要がある。

一方で、自動車走行量は、2005 年を基準に人口が約 30%減少する 2050 年にあっても、

半減させることは容易ではない。また、地域づくりには、地方公共団体や事業者だけでなく多様な関係者の参加が必要であり、住民の合意形成も含め非常に長い年月を必要とする対策も多く、2050年のコンパクトシティ化のため、今から施策を総動員して取り組まなければ到底実現できない。

特に、現実には多くの地域で公共交通の利用者の減少が生じており、まずはこの傾向を食い止めるところが施策を講じていく必要である。

2) 対策・施策の方向性

○ 地方分権を通じた計画実行力の強化

これまでの地域づくりの速度を加速し、より効果的な対策を講じるため、地方分権を通じて、地域及び地方公共団体が持つ総合力を発揮できるようにする。都市計画等の直接環境を目的としない施策や部局と連携して、高い目標と地域の特徴を踏まえた対策の最大限の導入を盛り込んだ地方公共団体実行計画を策定する取組を、全地方公共団体に広げる。

また、こうした計画制度の充実強化と同時並行で、地方公共団体毎の取組のインセンティブ、成功事例の全国展開等を進める。対策実施に障壁となる規制・制度をモデル都市等で検証し、意欲的な目標を掲げた地域及び地方公共団体に対してインセンティブを設ける。

○ 徒歩と自転車で暮らせるまちづくり

徒歩及び自転車での日常生活の移動の目的が満足できるよう、公共施設や民間集客施設の徒歩圏（・自転車圏）に配置するとともに、自動車による移動を中心とした道から、徒歩、自転車での移動がしやすい道へと転換する。また、市街地の密度（DID 人口密度や駅勢圏人口密度）をベンチマークとしながら、都市の移動効率を高め、低密度地域を低炭素型の土地利用へと転換する。

○ LRT、BRT 等の積極的活用

公共交通機関を導入・拡充し、自動車交通以外の利便性を高めるため、既に路線を持つ都市での延伸も含め、LRT、BRT を整備し、既存鉄道も需要喚起策を講じる。また、乗り換え、アクセスを強化し、LRT、BRT 等を積極的に利用する環境を整備する。

○ 市民参加の公共交通利用促進

公共交通の利用者側からの需要を喚起するため、モビリティマネジメントの制度化や、公共交通・自動車等の総合的なプライシング、中心部への自動車の乗り入れ規制などを実施する。

3) 対策・施策の具体的内容

○ 地方分権を通じた計画実行力の強化

- 地域における見える化を徹底し、排出削減を推進していくため、地方公共団体ごとの排出量算定・公表制度の強化、地域特性格別のベンチマークの設定などにより、自治体への計画策定支援とインセンティブ付与を進めていく。
- 特区や環境モデル都市により優良事例を創出するとともに、対策促進に当たって障壁となる制度等の改正・規制改革を行い、全国展開を進める。
- 都市計画との連携、合意形成への協力を進めるとともに、都市計画を中心とした全ての地域の計画目的に低炭素化を組み込むことで、実行力を強化する。ゆくゆくは、温暖化対策実行計画と都市計画を、低炭素化を目的とした計画制度（言わば「低炭素地域づくり実行計画」）へと発展的に高めながら、その実行計画の策定を特例市以上の地方公共団体から、全地方公共団体に広げる。また、その所要の実行財源は、国により 2011 年度から実施される地球温暖化対策税の税収等により確保する。

○ 徒歩と自転車で暮らせるまちづくり

- 公共施設の移設、歩道・自転車道の施設計画の策定及び整備、民間集客施設の中心部への都市計画や税制等を活用した誘致、郊外幹線道路沿線等の立地規制の厳格化により、公共施設・民間集客施設の徒歩圏への再配置と徒歩・自転車利用の環境整備を進める。
- 駅勢圏での人口増を図るため、DID 人口密度や駅勢圏人口密度を目標指標にあげ、高齢化等による一定の人口移動の後の市街化区域の見直し（実質、逆線引き）を本格化し、一層の市街地人口密度の向上を推進する。
- 人口減少、中心部等への住み替えと同時に、低密度地域の利活用と市街化区域の縮小を推進し、新たに発生する低密度地域を「2. 地域資源を活用した低炭素街区の整備」等に活用する資源と捉え、低炭素社会の効率的都市経営モデルを構築していく。
- 中心市街地活性化計画等と連携した中心部への居住・就業の促進を進めていく。

○ LRT、BRT 等の積極的活用

- 街の「骨格」としての公共交通の重要性に着目し、LRT、BRT の整備を進めていく。特に、既存路線や整備計画を持つ都市での延伸・着工を早期に進め、また、新規計画となる都市でも、上下分離方式による整備・運営等、新たな枠組みを視野に入れて計画策定を行う。
- 既存鉄道の老朽車両の更新、運行費用の一部行政負担や公共交通エコポイント等による鉄道運賃低減を通じて、既存鉄道の高効率化・利用促進を進める。
- パークアンドライド（P&R）、駅前駐輪場（C&R）の整備、LRT、BRT と既存鉄道の郊外駅等における乗り換え、アクセスの強化を最大限に進めていく。

○ 市民参加の公共交通利用促進

- 現在も進められている公共交通の奨励等のモビリティマネジメントを拡大させ、その制度化を進める。
- 公共交通の利用に対するインセンティブ付与や、公共交通への転換を図る道路料金制度を導入するとともに、地域の公共交通利用者の利用意識を強める、整備・運営において市民出資制度等を活用し、市民の足としての認識を深めてもらい利用促進を図る。また、そうした取組も踏まえて、電気自動車（EV）優先レーン、LRT 走行用電力等のグリーン化など、環境面からの総合的なプライシングを実施する。
- 道路空間配分に関する計画を策定し、フリッジパーキング（※）の整備などの環境整備を行って、中心部への自動車の乗り入れ規制を実施する。
 ※フリッジパーキング：自動車利用者が、公共交通機関への乗り継ぎや徒歩との組み合わせ通勤を行うために、都心外周部や環状道路周辺部に設ける駐車場

2. 地域資源を活用した低炭素街区の整備

1) 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

従来、街区の視点では、住宅や建築物の単体での性能向上のみが注目されていた。しかし、住宅・建築物は、背の高さ（容積率）が高くなるほど、土地面積当たりのエネルギーの需要密度が大きくなり、国土に均等に降り注ぐ太陽エネルギー（太陽光、熱、緑等の再生可能エネルギー）でエネルギー供給を賄える量が下がるため、単位排出量が大きくなる傾向がある。特に、中層以上の建築物では、今後の技術の進展を踏まえても一定の温室効果ガスの発生は避けられず、ゼロエミ建築の実現のためには、住宅・建築物単体で捉えるだけではなく、街区全体でエネルギーを効率的に利用していく発想が必要であるが、現状では十分に検討されているとは言えない。

未利用エネルギーの積極的活用として、人口と諸機能の集中する都市・地域における廃熱利用があるが、地区・街区のエネルギー資源を上手く活用できる仕組みが未整備であるため、都市廃熱の有効利用は進んでいない。諸外国と比べると配管等の敷設が進んでおらず、これらを整備するためには、時間と費用が必要である。

また、都市・地域の機能性や利便性を向上させるため、森林や草地等が、建築物・道路・人工被覆等により置き換えられており、自然系資源を有効活用することは極めて困難である。

2) 対策・施策の方向性

都市・地域における有効な地球温暖化対策として、地域資源を活用した低炭素街区の整備を指向していく必要がある。

一方、こうした計画制度の導入や促進には長期を要するため、できることから、重要な要素である都市未利用熱について、最大限活用するための仕組みを導入する必要がある。さらに、地域資源を活用した低炭素街区整備のため、建物間エネルギー融通システムの導入促進、自然資本の活用・再生、都市気候を踏まえた都市計画等も必要となる。

これらの対策を推進するための前提として、まずは、地域内で利用可能な自然資本・地域資源の需給マップの作成が必要である。こうした需給マップで把握されたデータをもとに、大規模な市街地整備の実施時、あるいは、地域毎の取り組みの推進時等に、街区の低炭素化を推進する低炭素街区計画の策定することを推進する。計画は、現行都市計画における地区計画規模の単位を想定しているが、現行都市計画には低炭素の視点が盛り込まれていないため、自然資本・地域資源を最大限に活用した低炭素型のまちづくりを、様々な後押しや規制により策定・実施していく。

3) 対策・施策の具体的内容

○ 地方分権を通じた計画実行力の強化

コンパクトシティと同様の施策が求められる。

○ 街区におけるエネルギー資源の活用促進

- 2020年までに、各自治体での計画立案時に、自然資本・地域資源等の需給マップを作成することを義務付け、需要と供給のマッチングも含めて利用可能な資源を把握し、地域のポテンシャルを最大限取り入れるように取り組むものとする。
- 地域の温暖化実行計画、都市計画での方針を踏まえ、各自治体の地域的な特徴、人口減少などの動向に応じた街区ごとの「低炭素街区計画」の策定を進める。
- 街区の単位は様々な考えられるが、基本となる単位は、現行都市計画の「地区計画」とする。
- 現行都市計画には低炭素の視点が盛り込まれていないため、温対法に基づく地方公共団体実行計画と都市計画（マスタープラン）のさらなる統合を図った上で、地域ごとの自然的社会的要件とエネルギー資源の利活用のための対策・施策を盛り込んだ「低炭素都市街区計画」に発展させ、様々な後押しや規制により策定・実施を促していく。
- 地区計画は、基本的には行政計画ではあるが、その担い手は、自治体にとどまらず、協議会・町内会・ディベロッパーなど幅広い主体の多様な参加を想定される。
- 計画の目標・指標は、面積当たりのエネルギー使用量等とすることが考えられる。
- 特に中高層の業務集積地では、建物単体の対策による実現は非常に困難であるため、低炭素街区計画の策定とその計画の実施を義務付けていく。この時、計画上、街区内の資源を最大限に活用することが望ましいが、近隣農山村地域の余剰資源を活用することによる低炭素化等も選択肢の一つとなりうる。
- また、低層の住宅地等においても、利用可能な資源を最大限活用することにより、更なるカーボンマイナスが達成可能な場合は、低炭素街区計画を策定し、より高いレベルで目標の達成を図り、上記のカーボンマイナス化が困難な地域に資源を供給していくものとする。これによって、街区内、及び、街区間等の連携を推進すると同時に、より上位の自治体レベルでの計画の達成を推進していく。
- モデル事業による効果の把握、導入インセンティブの強化、導入検討義務付けなどを通じて、地域・街区単位、あるいは空き地等での再生可能エネルギーの最大導入、建

物間エネルギー融通システムの面的拡大を推進する。

○ 都市未利用熱の最大限の活用

- 清掃工場や工場等の都市近傍の未利用熱源を重要な資源と認識し、地方公共団体毎の未利用エネルギー供給計画の策定、未利用エネルギーの促進地区の設定及び個別のビルへの未利用エネルギー導入の検討の義務付け等の都市未利用熱を最大限活用するための仕組みづくり、長期的には都市未利用熱の活用に合わせて清掃工場等の再配置等を推進する。

○ 都市・地域の自然資本の活用・再生

- 自治体による自然資本の活用・再生計画の作成を進め、都市気候を踏まえた都市計画を推進し、集約化等によって発生する都市空間の効率的活用と低炭素化の両立を図る。

3. 物流・地域間旅客交通の低炭素化

1) 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

物流の低炭素化のためには、輸送の目的や段階を鑑みて様々な輸送機関を最適に活用していくモーダルミックスを推進していくことが重要であり、地域間交通の低炭素化のためには、旅客・貨物共に、自動車から鉄道や船舶等の大規模・長距離における輸送効率の高い機関へのモーダルシフトを進めていくことが重要である。

しかし、自動車による輸送は、その利便性の高さなどからその分担率を高めてきたのが実情であり、その背景には、自動車中心のインフラ整備を進めてきたことも大きく影響している。従来拡大の一途にあった趨勢を逆転していくことは非常な困難を伴うと考えられ、まさに自動車中心の社会の仕組みを変えていく発想が求められる。そこで、まず始めに、貨物・旅客を問わず、輸送の低炭素化を進めるために、モーダルシフトを推進していくこと、そのためのインフラ整備を積極的に進めていくことを宣言し、国民や事業者の意識を変えていく必要がある。

2) 対策・施策の方向性

一般に、輸送機関の選択にあたっては、移動時間と費用が判断基準となるが、これに低炭素化の要素を加えていくためには、輸送に伴うCO₂排出量の「見える化」を徹底し、更に、それに対して何らかのインセンティブの付与をしていくことが重要である。地球温暖化対策税の導入に伴う効果も、そのインセンティブの一つとして期待される。また、鉄道などの低炭素型の輸送機関に対し、インフラの整備等を進め、利便性を高めていくこと、及び、全ての輸送機関に対して、トップランナー制度の継続的実施と範囲拡大によって、継続的な効率改善を促していくことが必要である。

同時に、地域、事業所等において継続的な環境教育を実施していく中で、ライフスタイル・ワークスタイルの省エネ化、低炭素化を進め、利用者側の行動変革を推進していく。

3) 対策・施策の具体的内容

○ 物流の低炭素化

- 物流の効率化のためには、産業立地やインフラの整備状況を考慮しながら戦略的な推進をしていく必要がある。このため、まずは全国・地域レベルで物流の低炭素化のための方針・戦略を策定し、事業者等に周知徹底し、それに基づく支援策を継続的に進めていく必要がある。
- 全ての輸送機関について、CO₂ 排出量の見える化とインセンティブ付与を徹底していく。輸送事業者、荷主、消費者の全ての側面から、低炭素輸送を活用した製品・サービスの積極的な選択、表彰制度の導入などを進めていく。
- ビジネスプロセスの全体最適を目指すサプライチェーンマネジメント（SCM）を通じて、特に都市間の物流の効率化を進め、低炭素化を進める。
- 都市内の物流については、荷捌き施設の整備のほか、長期的には市街地のコンパクト化や、それに伴う物流施設の配置の見直しによって、輸送距離を短縮化し、低炭素化を進める。
- 長期的な視点から、物流幹線輸送強化方策の具体的な検討を進める。特に、現状では、鉄道等の輸送力に限りがあることから、十分な検討を実施し、その必要性が認められるようであれば、新線の構築を含む抜本的な強化施策を実施する。
- トップランナー制度の継続的实施と範囲拡大による輸送機関の継続的効率改善も重要である。

○ 地域間旅客交通の低炭素化

- 貨物輸送と同じく、個人や事業者に対して、CO₂ 排出量の見える化とインセンティブ付与を徹底していく。日常的な利用に対する継続的なインセンティブを付与し、観光・レジャー等の非日常的利用についてはカーボン・オフセットの活用ができる仕組みを整備していく。
- また、鉄道等の利用がより円滑に進むように鉄道等の利便性向上を進め、トップランナー制度の継続的实施と範囲拡大による輸送機関の継続的効率改善も進めていく。

○ ライフスタイル・ワークスタイルの省エネ化・低炭素化

- 全ての輸送機関の排出量を見える化し、それを踏まえて、カーボンフットプリント等へ反映させ、地域内交通・地域間交通の省エネ化・低炭素化を促していく。また、地球温暖化対策税の導入に伴い、CO₂ 排出量の多い交通に負荷がかかることで、低炭素型交通を選択するインセンティブとして活用していく。
- 省エネ法を対象を拡大しつつ強化するとともに、専門的アドバイザ資格の導入や、地域、事業所等における継続的な環境教育を実施し、消費者・事業者の活動の省エネ化・低炭素化を促していく。

Ⅲ. 地域づくりによる新産業の創出などの副次的効果

1. 地域づくりから得られる副次的効果

- 移動にかかる時間やエネルギーコストが抑制され、代わりにエネルギー以外のサービス・商品の購入が促される。
- 徒歩や自転車の利用増大、水や緑とのふれあいの増大が健康を増進する。
- 自動車事故のリスクが減り、公共交通が便利になることで、安全で子供や高齢者も暮らしやすい街になる。
- 地域が活性化され、地域の経営を担う新たなコミュニティが形成されていく。
- 行政経営コストが小さく、社会的にも地持続可能な街になる。
- エネルギーや資源の域内供給が進み、災害などの状況変化にも強くなる。

2. 地域づくりの推進により成長が期待される新産業

- 公共交通の整備、居住・就業エリアの再配置のために新たな建設需要が発生する。あわせて個別の住宅・建築物の低炭素化を進めるため、技術レベルが向上する。
- 地域の自然資本・地域資源を活用したり、(地域内)公共交通を立ち上げ管理したりする、地域内サービスの事業形態が創出される。
- 地域の利便性が高まり、また化石燃料の移入額も抑制されることで、地域内での消費や上記産業への投資が増大。その結果、地域内の資金循環が拡大し、あらゆる産業の活性化につながる。

Ⅳ. ロードマップ実行に当たっての視点・課題

＜本WGの特性など地域づくり全般の基本的視点＞

- ・ 本WGのロードマップの対策・施策を全国津々浦々に広げながら実現していくには、特に長期間を要するため、一定の柔軟性を持たせながら、粘り強く取り組む必要。
- ・ それぞれの地域が持つ多様なポテンシャルを発揮するには、地域に密着した詳細な自然的社会的情報に基づいて、きめ細かな対策・施策を検討・実施していく必要。
- ・ 中長期的な将来人口や年齢構成、ライフスタイルやワークスタイルの変化による影響を見据えた対策・施策が必要。また、低炭素化のためには、住民のライフスタイルやワークスタイル自体を低炭素型に変革させ、最大限対策の効果を発揮させる必要。

＜土地利用変革や公共交通の整備・利用促進＞

- ・ 自動車走行量の削減については、公共交通や道路網、地形、文化性などの特性に応じて地域ごとに削減ポテンシャルが違うため、地域ごとの対策・施策のメリハリが必要。
- ・ 公共交通を軸とした市街地集約化は容易ではなく、より具体的な方法の検討が必要。
- ・ 公共交通の利用等の交通行動は、ガソリン等のエネルギーコスト負担による影響も大きく、自動車・道路利用を含めた料金システムを通じたインセンティブの付与が有効。

- ・ 公共交通が地域の基幹交通になっていくことに鑑みれば、その整備・運営を支えて行くに当たっては、利用者や市民等の参加を得るなど多様な手法があり得る。

<低炭素街区の整備>

- ・ 2050年までの地域の更新の可能性を考えると、新規の市街地・街区整備だけでなく、既成市街地や既成街区における低炭素化を進めていくことが必要。
- ・ 再生可能エネルギーや都市未利用熱の利用など要素技術の最大限の活用とそのための条件整備が必要。

地域づくり分野（農山村地域）におけるロードマップ

I. はじめに

1. 現状と課題

農山村は、森林吸収や農業分野での排出削減等を通じて地球温暖化対策に貢献している。今後さらにその貢献を効率的に拡げていくには、分析すべき基礎的データの不足の解消、農山村が有する国土・自然環境保全等の多面的機能の評価を行っていく必要がある。

ただし、農山村では、物的・制度的インフラの不足、過疎化・高齢化、域内産業の競争力の低下、労働力不足が深刻化し、温暖化対策・施策推進の障壁にもなっているため、その振興（農林業の復興）の観点が必要である。

また、農山村は吸収源として期待されるが、今後森林の成熟化に伴い吸収量は低下していく見込み。バイオマスの有効利用は極めて重要であるが、回収の困難さや発生量の季節変動等に留意が必要。太陽光や太陽熱、風力、小水力等、その他の再生可能エネルギーの供給源としてのポテンシャルが都市部と比較して大きく、その積極的な活用が必要である。

2. 長期目標達成に向けてのキーコンセプト

- 農山村のゼロカーボン化（吸収源を含めるとカーボンマイナス）
地域特性に応じたゼロカーボン地域計画を策定した上で、農林業における省エネ（化石燃料消費量の低減）や吸収源の活用を推進することにより、農山村地域のゼロカーボン化、吸収源を含めるとカーボンマイナスの実現を目指す。
- 農山村の振興（農林業の復興）に伴うバイオマスの供給と利用の促進
建築物等への国産材利用の推進や未利用バイオマスの堆肥化、飼料化、エネルギー化推進、再生可能エネルギーの利用促進等を通じて域内産業を活性化し、労働力を確保しつつ、バイオマスの供給と利用の促進を目指す。
- 都市との連携による温暖化対策の推進（カーボン・オフセットや地産地消・旬産旬消等）
オフセットや低カーボンフットプリント製品の普及拡大、地産地消・旬産旬消の推進等、農山村地域と都市域との連携を通じた温暖化対策の推進を目指す。
- 農山村全体の「見える化」、国土・自然環境保全等の多様な価値の評価と最大化
農山村地域の温室効果ガス排出・吸収量や、国土保全・自然環境保全等の多面的価値を評価・公表することによって、地域全体の「見える化」を実施し、低炭素社会に向けた個別対策の推進を促すとともに、多面的価値の最大化を目指す。

3. 長期・中期のための主要な対策の目標

- 中期：すべての地域でゼロカーボン地域計画（社会システムの変革、排出削減の徹底、バイオマス資源・再生可能エネルギーの活用、吸収源の活用推進）を策定・公表する。
- 長期：すべての地域でゼロカーボン地域計画の達成及び多面的機能を含めた地域評価を公表する。

II. ロードマップの具体的内容

1. 社会システムの変革

- 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識
 - 2050年までに全地域において多面的機能を含めた地域評価を公表することを目標としているが、現時点では具体的な評価手法が開発されておらず、早急に検討を進める必要がある。
 - 地域単位の取組としては、既に環境モデル都市やバイオマスタウンの事例があり、参加市町村は徐々に増加しつつあるものの、さらに取組を拡大する必要がある。
- 対策・施策の方向性
 - 地域特性に応じたゼロカーボン地域計画を策定し、着実に実行する。また、計画の進捗に関する検証も実施する。
 - 都市域と連携しつつ、オフセットや低カーボンフットプリント製品の普及拡大、建築物等への国産材利用の推進、地産地消・旬産旬消の推進を図る。
- 対策・施策の具体的内容
 - 地域全体のGHG排出・吸収量の評価・検証手法や地域計画ガイドラインを開発した上で、各地域が特性に応じたゼロカーボン地域計画を策定し、実行・検証する。地域計画の策定・実行・検証にあたっては、モデル地域に投資を集中し、デモンストレーションや体験イベント等を行いつつ、モデル地域の経験を踏まえて制度を改善し、取組を全国に拡大する。将来的には、多面的機能を含めた地域評価手法も開発し、より幅広い価値の見える化を実施する。
 - 既存の森林カーボン・オフセットを普及拡大するとともに、範囲を農地や木材製品にも拡大する。
 - 農林水産物のカーボンフットプリント評価手法について検討した上で、各製品の評価・支援制度を実施し、低カーボンフットプリント製品の普及拡大（地産地消・旬産旬消を促進）を図る。将来的には、多面的機能の評価手法に基づき、多面的機能も考慮した評価・支援制度を実施する。
 - 木材利用に関する方針策定と標準化、木材のライフサイクル評価（鉄・アルミ等素材の代替による間接的な排出削減効果を含む）を確立・基準化した上で、住宅や中大規模建築物等の木造化を推進する。

- 地産地消・旬産旬消は、流通コーディネーターの育成、流通体制の構築を進めつつ、地域全体において推進する。また、低カーボンフットプリント製品の評価・支援制度等を活用しつつ、取組を拡大する。

2. 排出削減の徹底

○ 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 農山村地域には、暮らし空間からの排出（冷暖房の使用、自動車の利用等）のみならず、農林業活動における化石燃料の燃焼（加温ハウスにおける重油の使用等）、水田や家畜からのメタン排出など、排出源が数多く存在する。2050年までに全地域においてゼロカーボン地域計画を達成するためには、再生可能エネルギーの活用だけでなく、温室効果ガス排出量を大幅に削減する必要がある。

○ 対策・施策の方向性

- 農林水産業における省エネ活動、その他緩和対策を推進する。

○ 対策・施策の具体的内容

山村・林業型地域

- 林業機器の低燃費化や製材工場設備（ボイラー等）の省エネを推進する。

農村・農業型地域／農村・畜産型地域

- 加温ハウスに対してヒートポンプ、コジェネ、多層被覆等の導入を促進する。
- 農業機械の低燃費化や共同利用を推進する。

この他、漁村においても、漁船の集魚灯のLED化や、省エネ航法を推進する必要がある。

3. バイオマス資源・再生可能エネルギーの活用

○ 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 広く薄く存在するバイオマス資源は、回収の難易度や発生量の季節変動等、利用にあたって克服すべき課題が多い（例えば、林地残材の利用率は1割に満たない状況である）。したがって、バイオマス資源を有効に活用するためには、地域にとって最適な地域回収・利用システムを構築した上で、関連施設を整備又は適正に立地する必要がある。
- 再生可能エネルギーの利用にあたっては、施設整備や技術開発といったハード面の対策だけでなく、優遇制度の検討や運営主体の育成等、ソフト面の対策も不可欠となる。また、農山村地域は、太陽光や太陽熱、風力、地熱、小水力等、再生可能エネルギーの供給源としてのポテンシャルが大きいですが、現時点では十分に活用されておらず、今後土地の有効活用について検討する必要がある。

- 対策・施策の方向性
 - 未利用バイオマスの堆肥化・飼料化・エネルギー化を推進する。
 - 再生可能エネルギーの利用を促進する（エネルギー供給源として土地を有効利用し、ビジネス化する）。
 - 藻類等の新たなエネルギー源・素材を活用する。

- 対策・施策の具体的内容

山村・林業型地域／農村・林業型地域

- 木材乾燥設備や加温ハウス等へのバイオマスボイラー等の導入を促進する。

農村・農業地域／農村・畜産型地域

- 堆肥センター等を活用することによって地域一括堆肥製造体制を構築し、堆肥の品質改善を図る。

類型共通

- 地域にとって最適なバイオマス回収・利用システムについて検討した上で、関連施設の整備・適正な立地等を実施し、未利用バイオマスの活用を推進する。
- 小水力発電運営主体を育成し、用水路等への小水力発電の設置を促進する。
- 地域特性に応じた再生可能エネルギービジネスモデルの検討（未利用地への太陽光パネル設置等）を行うとともに、地域エネルギー事業主体を育成する。
- モデル事業を実施し、その経験を踏まえた制度の見直しを行うことを通じて、地域エネルギービジネスの全国展開を図る。
- 藻類等について研究開発を進めるとともに評価手法を開発・確立し、バイオマスエネルギー源としての活用を図る。研究開発では、素材（原料）としての利用可能性についても検討する。

4. 吸収源の活用促進

- 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

森林吸収量は森林の成熟化に伴って今後低下する見込みであり、「吸収源を含めたカーボンマイナス化」の達成は容易ではない。

- 対策・施策の方向性

従来の森林吸収に加えて、木材製品や農地土壌の活用を促進する。

- 対策・施策の具体的内容

山村・林業型

引き続き、適切な森林経営活動を実施する。

農村・農業型／農村・畜産型

農地への堆肥すき込みや木炭等の土壌改良材利用を促進する。

類型共通

建築物等の木造化及びカスケード利用を促進する。

Ⅲ. 地域づくり（農山村）による新産業の創出などの副次的効果

1. 農山村地域での対策から得られる主要な副次的効果

- 公共建築等に積極的に国産材を使用することで、木材自給率の向上が見込まれる。また、林業・木材産業の振興や雇用機会増加による地域経済の活性化、森林管理の充実による森林の多面的機能の維持につながる。これらの恩恵は都市にももたらされる。
 - ※森林の多面的機能：CO₂ 吸収、化石燃料代替、表面侵食防止、表面崩壊防止、洪水緩和、水資源貯留、水質浄化、野生鳥獣保護、保健休養
- 国産農畜産物への需要が高まり、食料自給率の向上が見込まれる。また、国内の農業・畜産業・食品加工産業の振興や雇用機会の増加による地域経済の活性化。加えて、適切な農地管理の充実による農地の多面的機能の維持につながる。これらの恩恵は都市にももたらされる。
 - ※農地の多面的機能：洪水防止、河川流況安定、地下水涵養、土壌侵食防止、土壌崩壊防止、有機性廃棄物処理、気候緩和、保健休養・やすらぎ

2. 農山村地域の低炭素化で成長が期待される新産業

- 森林経営活動による CO₂ 吸収と木材利用による排出削減の促進のため、林業と木材産業が再興される。また、この木材調達・森林保全の需要拡大が、林業生産の効率化や、低コスト型で強靱な林業経営をもたらす。
- 地産地消が進むことにより、国産の農林産物の需要が全般的に増大していく。
- 多面的機能の評価やオフセットメカニズムの導入によって新たな資金が投入されることにより、農林業の外部経済が内部化され、農林業がさらに活性化する。
- 再生可能エネルギーの供給事業が創出される。また、これに参加・出資した都市域にベネフィットが付与されるビジネスモデルにより、さらなる事業の拡大が見込まれる。

Ⅳ. ロードマップ実行に当たっての視点・課題

1. 対策・施策の実施手順

- 農山村については、排出量評価に係わる基礎的なデータが不足しており、その緊急の整備が対策・施策の詳細な検討の前提となる。
- まずはモデル地域に集中投資し、効果を検証しながら、全国にデモンストレーションして拡大していく等、効率的に進める工夫が重要である。
- ゼロカーボンを達成するためには複数の市町村で連携した方が効率的なパターンもあることから、効果的な地域形成（市町村の連携）の方法について検討する必要がある。

る。

2. 留意・配慮すべきポイント

- 低炭素化は地域振興や木材・食料自給率等とトレードオフになりうる（例えば、林業生産を増やすと短期的には吸収量は低下）ことに留意し、最適な低炭素社会を目指すべきである。
- 森林・農業がもたらす炭素吸収以外の機能（多面的機能）の発揮が必要である。
- 人口減少社会における農山村のあり方について検討が必要である。
- 農山村から再生可能エネルギーの供給増大による排出削減効果（エネルギー代替効果）は、都市地域の産業部門や民生業務部門において主に現れる点に留意すべきである。
- 地産地消については、消費地である近隣都市と連携して進めていく必要がある。
- 再生可能エネルギーや地産地消・旬産旬消等に係る事業主体を育成することが必要である。
- 農山村の対策・施策には、適応への効果もあることを念頭に検討する必要がある。
- バイオマスの回収やボイラー等設備の導入・運用に係るコストが障壁になっているケースが多いことから、対策・施策は、費用対効果を考慮した上で、優先順位付けを行うべきである。

エネルギー供給分野における中長期ロードマップ

I. はじめに

1. 現状と課題

現在、我が国では、一次エネルギー供給の85%を石炭・石油・天然ガス等の化石エネルギーに依存しているが、低炭素社会を実現するためには、再生可能エネルギーの導入拡大等によるエネルギーの低炭素化が必須である。また、国産のエネルギーである再生可能エネルギーの普及によって、我が国の低いエネルギー自給率を向上させ、エネルギーの安全保障を確保するとともに、日本経済・地域経済の活性化、雇用の創出を図ることが重要である。一方で、再生可能エネルギーであっても、自然環境への影響は生じることからその配慮が重要である。

多くの再生可能エネルギーは導入を継続すれば将来的には化石エネルギーに対する十分な競争力を有する見込みがあるが、そのためには各種支援策等によって普及基盤を確立する必要がある。また、既存の法規・慣習・インフラは従来型の化石エネルギー供給を前提としたものであることから、再生可能エネルギーの普及拡大に向けて必要に応じ、見直しを図っていくことも重要な課題である。

また、化石エネルギー利用の低炭素化においては、CCSの導入と原子力発電の稼働率向上が課題である。CCSについて、2020年以降漸次本格導入するためには、2020年までに海底下貯留技術の技術実証・貯留の安全性評価・環境管理手法の高度化を推進し、併せて導入インセンティブを整えることが必要である。原子力発電については、2008年度現在で稼働率が60%と低迷しており、安全の確保を大前提とした上で稼働率を向上させていくことが求められる。

2. 低炭素社会に向けてのキーコンセプト

- 再生可能エネルギーがエネルギー供給の主役となる社会
再生可能エネルギーに各種支援策等を計画的に講じていくことにより、その普及を進展させ、再生可能エネルギーがエネルギー供給の主役となり、エネルギー自給率向上が図られる社会を目指す。
- 再生可能エネルギーの普及段階に応じた社会システムの変革
従来型のエネルギー供給を前提としている既存の法規・慣習等の社会システムについて、再生可能エネルギーの普及段階に応じて、必要な社会システムの見直しを図っていく。
- 低炭素社会を見据えた次世代のエネルギー供給インフラの構築
再生可能エネルギーの大量導入による低炭素社会を見据え、スマートグリッドやバイ

化石燃料供給インフラ等、次世代のエネルギー供給インフラを構築する。

- 化石エネルギー利用のより一層の低炭素化、安全確保を大前提とした原子力利用の拡大
化石エネルギー利用については、CCS の導入等によって、より一層の低炭素化を推進し、原子力については、安全の確保を大前提とした稼働率の向上を図る。

3. 長期・中期のための主要な対策の目標

- 再生可能エネルギーの一次エネルギー供給割合 10%以上(2020年)、再生可能エネルギー使用量 1.4~1.6 億 kL (2050年)
再生可能エネルギーの普及基盤を確立し、社会システムの変革でその普及を支えることにより、再生可能エネルギーが一次エネルギー供給に占める割合を現状(2005年)の5%から2020年までに10%以上に拡大する。さらに、2050年80%削減を目指し、絶対量として着実に再生可能エネルギーを増やしていくことが必要であり、2005年では3,000万kL以下の再生可能エネルギーの導入量を2050年には1.4億kLから1.6億kL(大規模水力含む)に普及拡大していく。
- CCSの大規模実証/関連法制度等整備(～2020年)、本格導入(2020年～)
2020年以降のCCS本格導入を見据え、2020年までにCCSの大規模実証や関連法制度等の整備を推進する。
- スマートメーターの導入率80%以上(2020年)、スマートグリッドの普及率100%(2030年)
2030年のスマートグリッドの普及率100%を目指し、その通過点として2020年までにスマートメーターの導入率が80%以上となるよう、計画的に規格や仕様の検討・標準化を行い、インフラ整備等を推進する。
- ゼロカーボン電源の実現(2050年)
上記の対策等によって、2050年の80%削減を目指し、電力部門からのCO2排出量をゼロとする電源構成、電力網の構築を図っていく。

II. ロードマップの具体的内容

1. 再生可能エネルギーの普及基盤を確立するための支援

1) 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 現在、日本における再生可能エネルギーの導入量は、2005年度実績で1,251万kL(大規模水力除く)及び2,894万kL(大規模水力含む)で、一次エネルギー供給に

占める割合はそれぞれ約 2%及び約 5%である。これまでどおりの取組では再生可能エネルギーの導入量の飛躍的な拡大を図ることは難しい。

- 多くの再生可能エネルギーは導入を継続すれば、将来的には化石エネルギーに対する十分な競争力を有する見込みがあることを念頭に、必要な支援を計画的に実施していく必要がある。

2) 対策・施策の方向性

- 固定価格買取制度などの経済的支援によって、再生可能エネルギーの自立的な普及を実現する。
- 国と地域が一体となって再生可能エネルギーに対する投資環境を整備し、事業者等の投資リスクを軽減するとともに、事業が円滑に進むような金融支援やビジネスモデル確立による地域振興のための仕組みづくりを進める。
- 再生可能エネルギーの導入・進捗点検などに必要な関連情報として統計やゾーニング情報を整備する。

3) 対策・施策の具体的内容

- 再生可能電力については、事業投資を促す水準（具体的には、事業用発電に対しては IRR（内部収益率）8%の水準）での固定価格買取制度等の制度設計・運用を推進し、普及を拡大する。
- 再生可能熱については、熱計量技術の開発を推進し、最適な補助熱源機器の組合せを消費者が選択可能な仕組みを作るとともに、グリーン証書化による価値の付与等により、自立的普及を促進する。
- 再生可能燃料については、バイオ燃料に対する税制優遇などの経済的支援措置を図り普及を推進する。
- 太陽熱利用や太陽光発電などは、各種の経済的支援等により化石エネルギーに対する競争力がある程度確保された段階となった場合には、大規模施設における再生可能エネルギーの導入の義務化（グリーン・オブリゲーション）を実現する。
- 国レベルでの公的機関による債務保証、地域の金融機関等を活用した資金調達の検討とその確立、地域の特性を踏まえたプロジェクトファイナンス評価システムの確立、リース事業の拡大等、導入される再生可能エネルギーの規模等に応じたきめ細かい金融支援を講じることで、再生可能エネルギーに対する投資環境の整備を図る。
- 再生可能エネルギーのポテンシャルや導入の適・不適に関する情報（ゾーニング）、再生可能エネルギー統計等の基礎的な情報を整備するとともに、再生可能エネルギー普及に向けた行動計画の策定と進捗状況点検による見直しを適宜行うことにより、再生可能エネルギー導入に資する関連情報の整備を図る。
- 地熱坑井の傾斜掘削技術・自然環境に配慮した施設設計、風力発電におけるバードストライク防止技術といった自然環境・地域環境・社会等に配慮した技術の開発並びに洋上風力発電、波力発電、地中熱利用、温泉熱利用等、革新的技術及び未利用

エネルギー技術の開発・実証・実用化を推進し、社会と親和する再生可能エネルギー技術の普及を促進する。また、既築の住宅や建築物に後付けで容易に太陽光発電や太陽熱温水器が設置可能となるようなアタッチメントの規格の検討、再生可能エネルギーの設置を前提とした設計、施工のための人材育成、安定したバイオ燃料供給体制の確立を図る。

2. 再生可能エネルギーの普及段階に応じた社会システムの変革のための支援

1) 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 既存の法規・慣習等の社会システムは従来型のエネルギー供給を前提としていることから、再生可能エネルギーの普及拡大を進めていく上で、その普及段階に応じて社会システムの見直しを図っていく必要がある。

2) 対策・施策の方向性

- 再生可能エネルギーと親和的な社会システムを構築するため、社会的受容性・認知度の向上、関連法規の見直し等を推進する。
- 地方公共団体が自ら導入を進めるとともに、地域の特性を踏まえて主体的に導入を促進するコーディネーターとしての役割を担うことで、地域の活性化・雇用創出に繋がる再生可能エネルギー普及支援策を実施し、まちづくりを主導する。

3) 対策・施策の具体的内容

- 再生可能エネルギーの普及啓発活動によって国民の認知度向上を図るとともに、地熱利用のモニタリングデータの開示やゾーニング情報の公開等、自然環境・地域環境・社会等への影響に関する情報開示制度の構築などによって、再生可能エネルギー利用への理解を醸成する。
- 施工事業者の登録や資格制度の導入、維持管理の義務付けにより、再生可能エネルギー設備等の施工を行う事業者の質の向上を図るとともに、住宅・建築物向けの再生可能エネルギー利用機器の販路拡大の支援を行う。
- 再生可能エネルギー導入アドバイザ制度の確立や費用対効果分析ツールの開発によって、住宅の新築及び改築時に、再生可能エネルギー機器や省エネ機器の最適な組合せ等の情報提供を行えるようにする。
- 地域の特性に応じたビジネスモデルの検討や、地域の再生可能エネルギー導入の専門家の養成を行い、各地域で人・資源・市民資金などを活用した再生可能エネルギー事業体の設立と運営による地域活性化を図る。
- 都道府県・政令指定都市等においては、再生可能エネルギーを率先的に導入するとともに、創意工夫の溢れる独自の支援策を実施し、市区町村等においては、再生可能エネルギーの導入をまちづくり等に活用する。
- 小水力発電、地熱、バイオマス、バイオ燃料利用など総合特区活用によるモデル事業の推進、電気事業法など関連諸法規の制定や見直し、高濃度バイオ燃料などの早

期規格化の実現、水利権等関連権利との調整といった社会システムの整備を進める。
また、地球温暖化対策税の導入や、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より、再生可能エネルギーの普及促進を図る。

3. 次世代のエネルギー供給インフラの整備の推進

1) 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 既存の電力系統は、電力が供給側から需要側へ一方的に送られ、供給側と需要側の間で情報交換が行われない従来型のエネルギー供給を前提として構築されているため、再生可能エネルギーの大量導入に応じ、需要側・供給側それぞれで段階的なインフラ整備が必要となる。
- また、バイオ燃料、ガス、水素等の利用拡大には新たな供給インフラの整備が必要となる。

2) 対策・施策の方向性

- スマートメーターの導入を推進し、2020年には導入率8割以上を達成した上で、2030年にはスマートグリッドの100%普及を実現する。2050年には電源のゼロカーボン化を実現する。
- また、バイオ燃料、ガス、水素等の供給インフラを整備する。

3) 対策・施策の具体的内容

(電力系統)

- 揚水発電・地域間連系線等の既存インフラについて運用の見直しを行い、配電トランスの設置、電圧調整装置の設置といった局所的な対策を実施した上で、地域間連系線の増強、系統へのエネルギー貯蔵システムの設置など、既存電力系統システムを変革する対策の充実を図る。
- 次世代送配電ネットワークについて、気象情報・再生可能電力出力の多地点計測体制の確立、再生可能電力出力予測・性能評価の確立、次世代送配電ネットワークのイメージ検討・合意形成の実現を図り、次世代の送配電ネットワークの基盤となる部分を整備する。
- スマートメーターや気象情報と連動したエネルギーマネジメント装置の導入、ヒートポンプ、電気自動車等の需要家設備への協調制御機能の導入など、早期の海外展開も視野に入れてスマートグリッドの整備、普及を推進する。
- 再生可能電力の電力系統への優先接続に関する制度整備、更には電力会社にとって電力販売量と売上や利益をデカップリングさせるようなビジネスモデルの進化、電力料金の柔軟な変更による電力需要の間接的制御の導入、配電電圧昇圧の実施など、再生可能電力の大量導入に向けた施策を講ずる。

(電力系統以外)

- バイオ燃料生産・製造のための経済的支援、既存の燃料流通インフラの高濃度バイ

化石燃料対応化のための経済的支援、天然ガスパイプラインの整備、都市ガスインフラへのバイオガス注入への対応、地域冷暖房エネルギーの活用、水素供給構想の検討など、バイオ燃料、ガス、水素等の新たな供給インフラの整備を推進する。

(共通)

- 次世代供給インフラの整備に当たり、地球温暖化対策税の導入や、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よりインセンティブを付与する。

4. 化石エネルギー利用の低炭素化の実現、安全の確保を大前提とした原子力発電の利用拡大

1) 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 世界的に温室効果ガス削減が求められる中で、世界各国では、火力発電の低炭素化に関する取組が進められている。また、CCSは火力発電の低炭素化の代表的な方策として期待されているが、CCSを2020年以降に本格導入していくためには、2020年までに海底下貯留技術の実証・貯留の安全性評価・環境管理手法の高度化を推進し、併せて導入インセンティブを整え、CCS Ready (CCSプラントの後付けが可能な敷地の確保) 等を図っていくことが必要である。
- 現状では、原子力発電の稼働率が2008年度で60%と低迷しており、安全確保を大前提とした上でその向上が求められる。

2) 対策・施策の方向性

- 火力発電の低炭素化技術の普及や運用改善を図るとともに、火力発電におけるCCSの推進を図る。
- 安全の確保を大前提として、原子力発電の稼働率向上を図る。

3) 対策・施策の具体的内容

- 石炭ガス化複合発電(IGCC)などの火力発電への高効率発電技術の導入を促進するとともに、海外展開といった火力発電低炭素化技術の普及促進を図る。
- 2020年以降のCCSの導入に向けて、CCS関連法制度・技術の整備、大規模実証実験の実施、導入インセンティブの整備、CCS Ready等を推進する。
- 地球温暖化対策税を導入することによる炭素価格を考慮した電源計画の策定、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応じた運用、電力システムの再構築に応じた火力発電の設備容量・発電量の低減の検討及び実施など、火力発電の適切な運用を図る。
- 原子力発電について、運用体制・制度の見直しを行い、安全の確保を大前提に稼働率の向上、既存施設の高経年化・老朽化への対応を図る。

Ⅲ. 副次的効果・新産業の創出

1. 再生可能エネルギーの大量導入から得られる副次的効果

1) 経済波及効果・雇用創出効果

- EUにおけるレポートでは再生可能エネルギー推進施策にはGDPの増加、雇用創出等の経済効果があり、特にGDPについては積極的な政策を打ち出すほどその効果は大きくなることを示している。より積極的な再生可能エネルギー政策が展開されたあるケースの試算で、以下の効果があると示されている。

GDP： 最大約0.25%の増加効果

雇用： 最大約430万人の新規創出

(“Employ RES Final report” ,2009,フラウンホーファー研究所他)

2) 地域振興

- 地域の特性を生かした再生可能エネルギーの導入は、地域に雇用をもたらすとともに、地域の活性化・地域振興に役立てられる。

2. 再生可能エネルギーの大量導入により成長が期待される新産業

- 風力発電を例にとると、メガワットクラスの風車の部品点数は約1万点。200社以上の国内産業が風車製造を支えている。このこと自体、産業の裾野の広さを物語っているが、今後風力発電が、洋上へ展開していくと、海洋分野の産業にも波及した一大新産業の誕生が期待される。

Ⅳ. ロードマップ実行に当たっての視点・課題

- 費用負担のあり方の議論

固定価格買取制度等の支援費用や、電力系統等のインフラ対応費用、CCSの整備費用について、誰がどのように費用を負担し、国内での前向きな投資として位置づけていくかについての議論が必要である。

また、将来的には十分な競争力を有する再生可能エネルギーのグリーン価値を適切に評価した上で、その需要の拡大を図ることが必要である。

- 生産・調達能力、施工能力の確保

短期間の再生可能エネルギーの大量導入に対応するため、生産・調達能力や施工能力の確保が必要である。

- 長期の基幹エネルギー供給インフラに関する共通認識の形成

スマートグリッドを含む長期の電力供給システムについては、現在は個別技術の実証やアイデアベースの検討が行われている状況であり、今後、利害関係者の参加や科学的知見の活用による、共通認識の形成に向けた議論の継続が必要である。

熱・燃料等のインフラについても電力供給システムと統合的な検討を行うことが必要である。

ものづくり分野におけるロードマップ

I. はじめに

1. 現状と課題

1990年以降、製造業の温室効果ガス排出量は低下傾向である。しかし、中長期目標を達成していくためには確実な排出削減に向けてより高いレベルの努力が必要となる。一方、現状の市場は排出削減のためのインセンティブが不十分であり、また、排出削減のための資金の流動性は十分とは言えない。さらに長期的な大幅削減を既存の低炭素技術だけで実現することは困難である。日本国内の削減に向けた努力を国際貢献へと結びつけていくことも必要である。

2. 長期目標達成に向けてのキーコンセプト

○ ものづくりトップランナー

排出削減と世界一の効率を両立、日本の“ものづくり“による低炭素な製品・サービス・システムの世界市場展開、世界の低炭素社会の構築に貢献

○ 市場のグリーン化

排出削減をした企業が報われる、公平かつ透明な仕組みを作る。

○ 環境金融

排出削減の努力をする企業に資金が流れる円滑に提供される仕組みを作る。

○ 見える化

企業活動に伴う排出・削減の見える化の徹底により、企業の自主的取組を促進する。

○ 研究開発

革新的技術の研究開発と人材育成により、ものづくり分野における国内外の排出量の大幅な削減を図る。

○ 脱フロン

脱フロンのさらなる推進を図る。

3. 長期・中期のための主要な対策の目標

○ 2050年エネルギー消費 現状比3割～4割削減

(注記)

1) LCS2050プロジェクトによる試算結果。Aシナリオで3割削減、Bシナリオで4割削減。

2) 総合エネルギー統計では産業部門のエネルギー消費量は1990年～2007年まではほぼ横這いであるため、何年比にしてもほぼ同じになる。

○ 低炭素なエネルギーへのシフト、大規模排出者の炭素隔離貯蔵（CCS）設置

石炭、石油の消費については、鉄やセメントの消費や他燃料の供給インフラが未熟な

地域での消費を除き、あらゆる分野において、天然ガス、バイオマス、電力の消費にシフトする。また、鉄鋼やセメントにおける石炭を消費については CCS の設置を行う。

- 革新的技術（水素還元製鉄、バイオリファイナリー、CCS など）の実用化(2020～30年)及び普及(2040～50年)を実現

- 脱フロン社会の構築
代替フロン等3ガスの排出を抑制するとともにノンフロン製品等の技術開発・普及を加速化し、脱フロン社会の構築を図る。

II. ロードマップの具体的内容

1. 市場のグリーン化

1) 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 1990年以降、製造業からの温室効果ガス排出量は低下傾向にあるが、中長期目標を達成するためには、今後は従来よりも高いレベルの削減が必要となる。しかし、市場のルールは削減努力を行った企業が報われるようにはなっておらず、対策は自主的な取組に頼らざるを得ない状況にある。

2) 対策・施策の方向性

- 長期目標を達成するためには、今後は従来よりも高いレベルの削減が求められることになるため、市場のグリーン化による排出削減をした主体が報われる、公平かつ透明な仕組み作りが重要である。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や地球温暖化対策税の導入を早期に実現することにより、企業の削減努力に対するインセンティブを強化することが必要となる。
- 加えて、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の補完的な制度を整備することによって、キャップのかか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ことが必要である。
- 日本のものづくりによる製品・サービス・システムを国内外の市場で展開させ、日本の経済成長の柱にするとともに、世界の低炭素社会の構築に貢献していく。

3) 対策・施策の具体的内容

- キャップ・アンド・トレード方式国内排出量取引制度や地球温暖化対策税を早期に導入する。
- 温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度の対象者や報告内容を拡充することによって、自らの排出量を把握し削減取組を実施するための基盤を作る。次に、更なる排出努力に対するインセンティブを高めるために、企業単位だけではなく、サプライチェーン単位での観点や、製品のライフサイクルの観点も加えた、排出量及び削

減効果の算定・報告・公表を実施することにより、単一企業だけではなく複数の企業が連携した取組を促進する。

- 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。
- 企業の自主的な取組について適切に評価することで一層の削減効果が期待できることから、削減効果の高い製品・サービスに対する表彰制度を設け、将来的には、優秀製品・サービスに対する経済的な優遇制度を設立する。
- 企業の自主的な取組について適切に評価することで一層の削減効果が期待できることから、削減効果の高い製品・サービスに対する表彰制度を設け、将来的には、優秀製品・サービスに対する経済的な優遇制度を設立する。
- より少ない資源・エネルギーから高付加価値なものづくりによる原料調達から製造、輸送、使用、廃棄のすべての段階での低炭素な製品・サービス、それらを統合したシステムをグリーンな市場の下、国内で展開させ、さらに、産官協同の広宣活動等によって世界市場への展開も図っていく。

2. 環境金融の普及促進

1) 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 不況下にあって企業の資金繰りは容易でなく、地球温暖化対策設備投資を行う資金的余裕のない企業が多いとともに、企業の期待する投資回収年数も短期化し、投資を手控える傾向にある。また、地球温暖化対策投資によりエネルギーコスト削減等のメリットが得られるにも関わらず、そうした削減機会に気づいていない、気づきながらも取り組むきっかけがなく放置している企業も多い。

2) 対策・施策の方向性

- 地球温暖化対策投資に対し有利なファイナンスが提供されるようにする。また、企業に削減機会の存在に気づいてもらうとともに、具体的にどう取り組むべきか情報提供を行う。

3) 対策・施策の具体的内容

- 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。
- 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、排出抑制等指針を継続的に強化・拡充することによ

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とともに、GHG 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。

3. ものづくりの見える化

1) 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 企業における地球温暖化対策を客観的に評価する指標が用意され、投資判断の材料として活用されるようになれば、企業の温暖化対策は一層推進されと考えられる。しかし現状では、製品製造工程における CO2 排出量やその企業の持続可能社会に向けた取組度合いを開示・評価・比較する制度は十分でなく、投資や企業評価の判断軸となり得ていない。
- 省エネ対策により、工場の省エネルギーは進展したが、工場の使用エネルギーのリアルタイムの把握が可能になることで、更なるエネルギー消費のコスト削減が見込まれる。しかし、削減余地が見えにくいことから取り組むきっかけがなく放置している企業も多い。

2) 対策・施策の方向性

- 製品製造における温暖化対策、持続可能社会への取組が、すべての関係者間で正当に比較・評価されるような制度を用意するとともに、そうした制度を多くのステークホルダーが積極的に活用できるよう制度の運用面で工夫をこらすほか、啓蒙・宣伝活動を実施していく。
- 工場における消費エネルギーのリアルタイムでの計測、見える化する FEMS (Factory Energy Management System) を導入することで、エネルギー削減ポテンシャルを顕在化させる。

3) 対策・施策の具体的内容

- 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、有価証券報告書における地球温暖化に係るビジネスリスク・ビジネスチャンスの記載を促進する。
- 企業が FEMS を積極的に導入できるように、経済的支援を行う。

4. 革新的技術・人材育成

1) 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 我が国の長期的な削減目標を達成していくためにはものづくりにおけるエネルギー消費量を半減していく必要があるが、既存の技術及びその延長線上にある技術では

そのような消費効率を実現するのは困難である。

2) 対策・施策の方向性

- 革新的技術の開発・普及及び人材育成を行うことによって、長期的に国内外の排出量の大幅な削減を図る。

3) 対策・施策の具体的内容

- 鉄鋼業における水素還元製鉄、化学工業におけるバイオリファイナリー技術、CO₂回収・貯留（CCS）などの革新的技術については2030年の本格的な普及開始に向けて、研究開発・実証実験について政府として支援を行う。本格的な普及段階では日本のみならず、世界での普及についても政府として支援を行い、国内外の温室効果ガス削減に大きな貢献を行う。
- 3Rの推進によるレアメタル等の鉱物資源の使用量の低減、使用済み製品からの回収等の加速化を図ることによって、低炭素技術を支える鉱物資源の安定的な確保を支援する。
- 中小企業によっては地球温暖化問題の重要性について認識が薄い場合があり、それが対策導入の阻害要因となっている。中小企業に対して地球温暖化問題の重要性を伝える講師を育成・派遣し、各企業で研修活動を行う。10年後には中小企業でも自主的にそのような活動が継続されるように促す。
- あらゆる企業において低炭素社会構築に関わる知識を有する人材が必要とされることから、ものづくりにおける低炭素社会の担い手を育成するための支援をしていくことが必要である。

5. 脱フロン化の推進

1) 対策導入目標と現状とのギャップに関する認識

- 代替フロン等3ガス分野からの温室効果ガス排出量は、基準年（1995年）に約5,100万トン-CO₂であったが、これまでの対策により、2008年（速報値）では約2,400万トン-CO₂にまで削減されており、一定の効果があつたと考えられる。しかしながら、今後、主に冷媒分野で、オゾン層破壊物質であるHCFC（ハイドロクロロフルオロカーボン）の代替物質として使用量が増加しているHFCの排出量が増加する予定であり、BAUケースでは2020年に5,600万トン-CO₂になると見込まれている。

2) 対策・施策の方向性

- 脱フロン社会を構築していくために、既に使用された代替フロン等3ガスの回収等の促進や機器使用時の排出対策等により排出を抑制するとともに、ノンフロン製品等の技術開発・普及の加速化によりノンフロン化を推進する。

3) 対策・施策の具体的内容

- 排出の抑制については、機器の廃棄時等に機器に使用された冷媒フロン類を回収するため、フロン回収・破壊法、家電リサイクル法及び自動車リサイクル法が施行されており、これらの法施行を徹底するとともに、機器の使用中所ける冷媒フロン類の排出が相当程度あることが判明しており、この対策手法を検討することが重要。あわせて、冷媒フロン類の回収や機器使用時の排出対策等への取組を促進する。
- ノンフロン化の推進については、一部の製品で既にノンフロン化が実現しており、グリーン購入法による国の率先調達等により普及を図っているところである。さらなるノンフロン化を図るため、ノンフロン製品等の技術開発を促進及び普及の加速化のための取組を進めていく。

III. ものづくりの低炭素化によって得られる副次的効果、新産業の創出

我が国のものづくり産業は、製造時においても、また、製造した製品の使用時においても、低炭素化で世界のトップランナーを走っている。その強みを活かし、より少ない資源で高付加価値の製品・サービス・システムの市場展開を図っていくことは、我が国の国際競争力の強化に直結し、また、新たな産業の創出につながる。

我が国が現在のアドバンテージを維持していくためには、まずは、より野心的な目標を掲げ、国内対策を進めるための施策を推進していくことにより、国内市場を創出し、大量導入の道筋を示し、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ことが期待できる。

日本の“ものづくり“による低炭素な製品・サービス・システムを、戦略的に強化していくことは、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がり、また、世界全体としての低炭素社会の構築に貢献する。

IV. ロードマップ実行に当たっての視点・課題

- 製造業の更なる取組を誘引するためには、企業活動に伴う排出量の報告と検証の仕組みを確立し、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や地球温暖化対策税などの導入により排出削減に経済的インセンティブを付与し、排出削減した企業が経済的に報われる市場を創出することが重要。
- 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や地球温暖化対策税を補完する制度の構築も必要。キャップのかからない企業の排出削減等の促進や、企業の排出量をライフサイクル視点から評価し、排出削減の国内外への貢献度に応じて経済的便益を得られる仕組みの構築も必要。
- 排出抑制等指針については、技術の進歩に合わせ、継続的に強化・拡充していくことが必要。
- 温室効果ガス削減投資への有利なファイナンスや、投資家の投資判断への地球温暖化関係情報の織り込みを通じ、地球温暖化対策のための資金融通を円滑化すること

が必要。

- 長期的に大幅削減を実現するためには革新的技術の研究開発・実用化の効果的な支援が重要であるとともに、低炭素社会の担い手となる人材の育成を行う必要がある。
- 代替フロン等3ガスの排出抑制が促進されるような社会の構築が必要。
- ノンフロン等製品については、省エネ性能や安全性等といった課題も踏まえ、普及を加速化することが必要。