

# 住宅・建築分野の低炭素化に向けた 技術ロードマップの策定

技術ロードマップ委員会  
中間とりまとめ

平成22年1月8日

一般社団法人 日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアム

# 目次

I. はじめに	1
II. 検討概要	3
II-1. 検討体制	3
II-2. 検討スケジュール	5
III. アウトプットイメージ（案）	7
IV. グループ別の検討概要と検討状況	11
IV-1. グループ①：国内外における施策・制度等の動向調査グループ	11
IV-2. グループ②：住宅・建築分野における低炭素社会に向けた 技術のニーズ・シーズ調査グループ	15
IV-3. グループ③：マクロ経済分析グループ	18
IV-4. グループ④：低炭素住宅・建築物の技術検討グループ	22
V. まとめ	26

## I. はじめに

低炭素社会や循環型社会の構築など、持続可能な社会の実現は人類共通の課題である。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る。また、長期的には、2009年11月に日米両国首脳の間で合意された「気候変動交渉に関する日米共同メッセージ」において、2050年までに自らの排出量を80%削減することを目指すこととしている。中期目標、さらには長期目標を実現するためには、各分野において相当の努力が必要となるが、とりわけ、住宅・建築の分野については、住宅・建築物の利用に伴うCO<sub>2</sub>排出量は全体の約3分の1を占め、その伸びは他分野に比べて大きい。さらに、住宅・建築物の平均的な寿命は約30～50年であり、一度建築されると長期にわたって使用され、影響をもたらすものであることから、長期的な視点に立って、一層のCO<sub>2</sub>排出量削減の取り組みを推進する必要がある。

こうした中で、低炭素社会の実現のための住宅・建築分野における取り組みとして、建築から解体・再利用等までの住宅・建築物のライフサイクル全体を通じた低炭素化のための様々な技術のイノベーションはもとより、その成果をはじめとして、省エネ・省CO<sub>2</sub>技術の普及を促進することが重要である。このため、低炭素社会の実現のための住宅・建築分野における技術の開発・普及のシナリオを示す「技術ロードマップ」を策定した上で、これに沿った取り組みを推進することが求められている。技術ロードマップは、低炭素化社会を導くために、最も効果的な技術振興策を、タイミング良く実施していくための俯瞰図となる。

本報告書は、「持続可能な地球環境を支える住宅・建築」を基本テーマに、低炭素社会の実現に向けた住宅・建築に係わる技術の開発・普及のシナリオを示す技術ロードマップを策定することを目的として設置された「技術ロードマップ委員会」における検討の成果を中間報告としてとりまとめたものである。

本検討では、住宅・建築分野の低炭素化に向けた技術の開発・普及に焦点を当て、以下の4つの視点から、技術ロードマップの策定に向けた調査を実施している。

- 1) 国内外における施策・制度等の動向調査
- 2) 低炭素化社会に向けた技術のニーズ・シーズ調査
- 3) マクロ経済分析によるCO<sub>2</sub>削減効果の推計
- 4) 低炭素住宅・建築物に関する技術検討

本報告書は中間とりまとめであり、上記の各調査における検討の枠組みや方向性の提案、及び現在までの検討状況の報告が中心である。また、技術ロードマップの素案や分析結果の数値はあくまで暫定的なものである。

今後は、各調査を推進していくとともに、国内外における技術開発や普及促進策等の議論の動向を踏まえて、技術ロードマップや分析結果の数値を精査していく予定である。

## II. 検討概要

### II-1. 検討体制

図1に検討体制を示す。技術ロードマップ委員会の下に技術ロードマップ作業委員会を設置し、作業委員会は活動内容の専門性から、4つのグループにて実質的な作業を行う。

作業委員会では、1) 全体方針の検討及び調整、2) 作業グループによる実質的作業、3) その他必要事項の検討を行う。作業委員会全体における作業フローと各グループの役割分担を図2に示す。

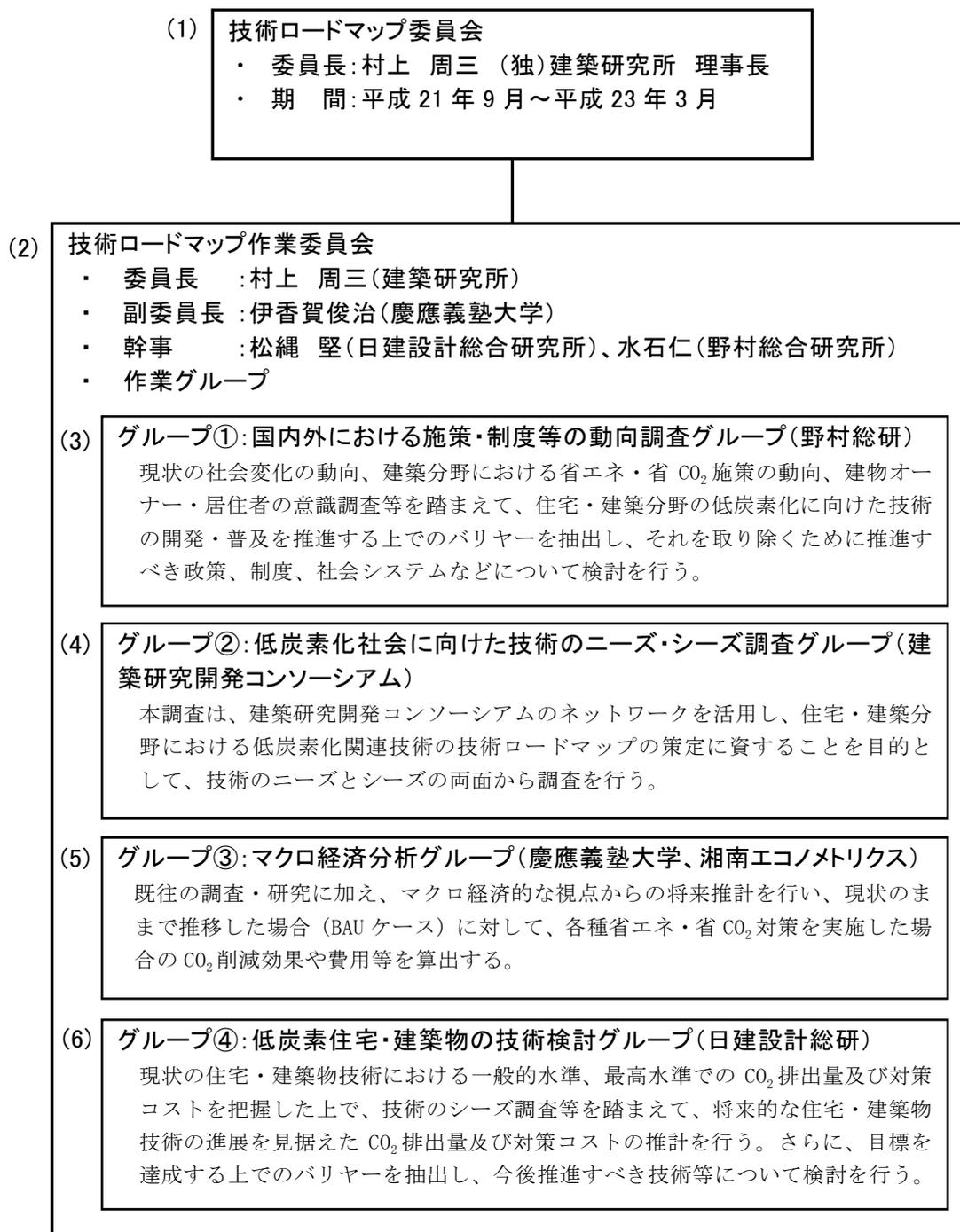


図1 検討体制

## 技術ロードマップ委員会 委員名簿

---

委員長	村上周三	(独)建築研究所 理事長
委員	伊香賀俊治	慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 教授
委員	柏木孝夫	東京工業大学 統合研究院 ソリューション研究機構 教授
委員	金井昭典	国土交通省 住宅局建築指導課長
委員	河村壯一	大成建設(株) 顧問
委員	鳶 信彦	ジャーナリスト
委員	社本孝夫	(株)日本建築住宅センター 代表取締役社長
委員	正田良次	高砂熱学工業(株) 取締役 専務執行役員
委員	鈴木伸夫	(社)住宅生産団体連合会 環境委員会委員長 (住友林業(株)常勤顧問)
委員	水流潤太郎	(独)建築研究所 研究総括監
委員	中上英俊	(株)住環境計画研究所 代表取締役所長
委員	南部鶴彦	学習院大学 経済学部経済学科 教授
委員	橋本公博	国土交通省 住宅局住宅生産課長
委員	深尾精一	首都大学東京 都市環境学部 建築都市コース 教授
委員	松縄 堅	(株)日建設計総合研究所 代表取締役所長
委員	水石 仁	(株)野村総合研究所 社会システムコンサルティング部 副主任コンサルタント
委員	室田泰弘	(有)湘南エコノメトリクス 代表取締役
委員	山内泰之	建築研究開発コンソーシアム 副会長
事務局	生稲清久	一般社団法人 日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアム 事務局長
事務局	青笹 健	一般社団法人 日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアム
事務局	林 立也	(株)日建設計総合研究所 主任研究員

---

## 技術ロードマップ作業委員会 委員名簿

---

委員長	村上周三	(独)建築研究所 理事長
副委員長	伊香賀俊治	慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 教授
幹事	松縄 堅	(株)日建設計総合研究所 代表取締役所長
幹事	水石 仁	(株)野村総合研究所 社会システムコンサルティング部 副主任コンサルタント
委員	今成岳人	東京ガス(株) エネルギー企画部 エネルギー計画グループ 課長
委員	笠原豪剛	東京電力(株) 販売営業本部 省エネルギー・効率利用推進グループ
委員	工月良太	東京ガス(株) エネルギー企画部 エネルギー計画グループ 課長
委員	清家 剛	東京大学 大学院 新領域創成科学研究科 准教授
委員	水流潤太郎	(独)建築研究所 研究総括監
委員	林 立也	(株)日建設計総合研究所 主任研究員
委員	室田泰弘	(有)湘南エコノメトリクス 代表取締役
委員	山下英和	国土交通省 住宅局 住宅生産課 企画専門官
協力委員	渡辺晴彦	国土交通省住宅局 住宅生産課 課長補佐
オブザーバー	磐田朋子	(独)建築研究所 環境研究グループ 専門研究員
事務局	生稲清久	一般社団法人 日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアム 事務局長
事務局	青笹 健	一般社団法人 日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアム
事務局	林 立也	(株)日建設計総合研究所 主任研究員
事務局	水石 仁	(株)野村総合研究所 社会システムコンサルティング部 副主任コンサルタント

---

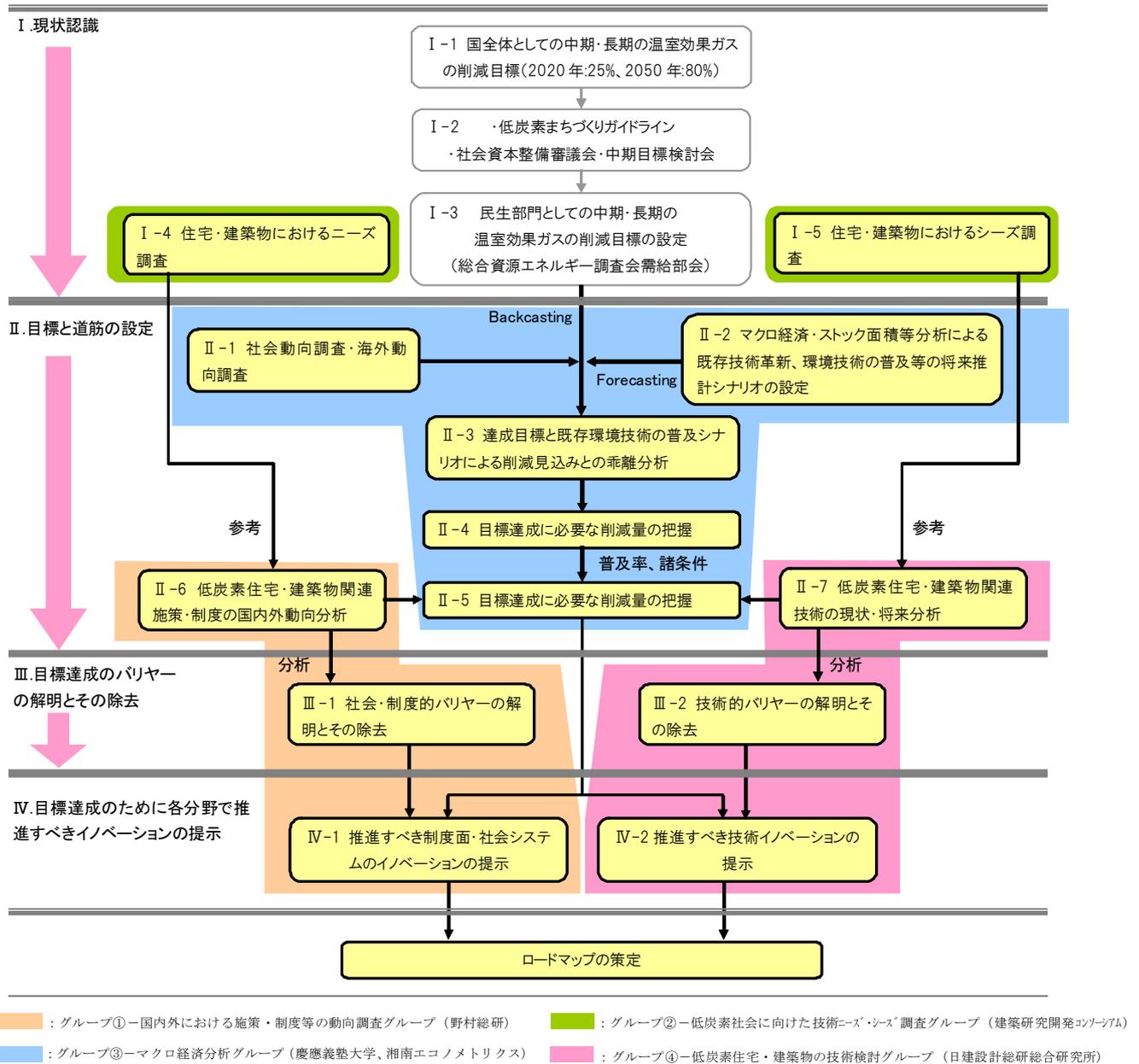


図2 作業委員会全体における作業フローと各グループの役割分担

## II-2. 検討スケジュール

- (1) 期間：平成21年9月～平成23年3月（2ヵ年）  
 なお、委員会の発足に向けて、平成21年1～8月まで、有識者へのヒアリングを含め、約10回にわたり方針検討準備会を開催した。
- (2) 検討内容：
  - 1) 第1年度（平成21年9月～平成22年3月）；  
 建物用途・地域等を限定して、技術ロードマップの全体像（素案）を描く。
  - 2) 第2年度（平成22年4月～平成23年3月）；  
 第1年度で策定した技術ロードマップを精査し、用途・地域等での拡張を図る。

表1 委員会活動計画全体スケジュール及び作業委員会の開催経過

	平成21年度							平成22年度												
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
会議開催																				
技術ロードマップ委員会	(1) (9/25)				(2) (1/8)		▼			▼			▼			▼			▼	
技術ロードマップ作業委員会	(1) (9/12)	(2) (10/28)	(3) (11/26)	(4) (12/24)	(5) (1/27)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	
ロードマップ策定作業																				
全体の進行	対象範囲を絞り、一通りのロードマップを作成する。							1年目の精査と、用途・地域等での拡張												
G①:国内外施策・制度等の動向調査G																				
G②:低炭素技術ニーズ・シーズ調査G																				
G③:マクロ経済分析G																				
G④:低炭素住宅・建築物の技術検討G																				
報告書作成							◆												◆	

※委員会の発足に向けて、平成21年1～8月まで、有識者へのヒアリングを含め、約10回にわたり方針検討準備会を開催した。

### Ⅲ. アウトプットイメージ（案）

以下に、本検討における2カ年でのアウトプットイメージ（案）を示す。本年度は、建物用途・地域等を限定した上で、技術ロードマップ等の素案を策定し、次年度においてこれらを精査するとともに、建物用途・地域等での拡張を図る。

各アウトプットの詳細については、各グループの検討状況を鑑みつつ、今後さらに具体化していく予定である。

#### 【本委員会におけるアウトプット（案）】

- (1) 技術マップ
- (2) 技術ロードマップ
- (3) 技術ロードマップ実現に向けたバリエーションと解決策
- (4) 技術ロードマップ実現によるCO<sub>2</sub>削減効果

#### (1) 技術マップ

本検討においては、Ⅰ. 技術、Ⅱ. 技術に関する政策、Ⅲ. 生活・行動の3つの側面から、建築分野における低炭素化に向けた課題と解決策の検討を行う。

技術マップの作成にあたっては、技術のニーズ・シーズ調査、国内外における施策・制度調査等を踏まえて、技術の開発・普及の双方の観点から、現状及び今後求められる技術、政策、生活・行動の整理を行う。

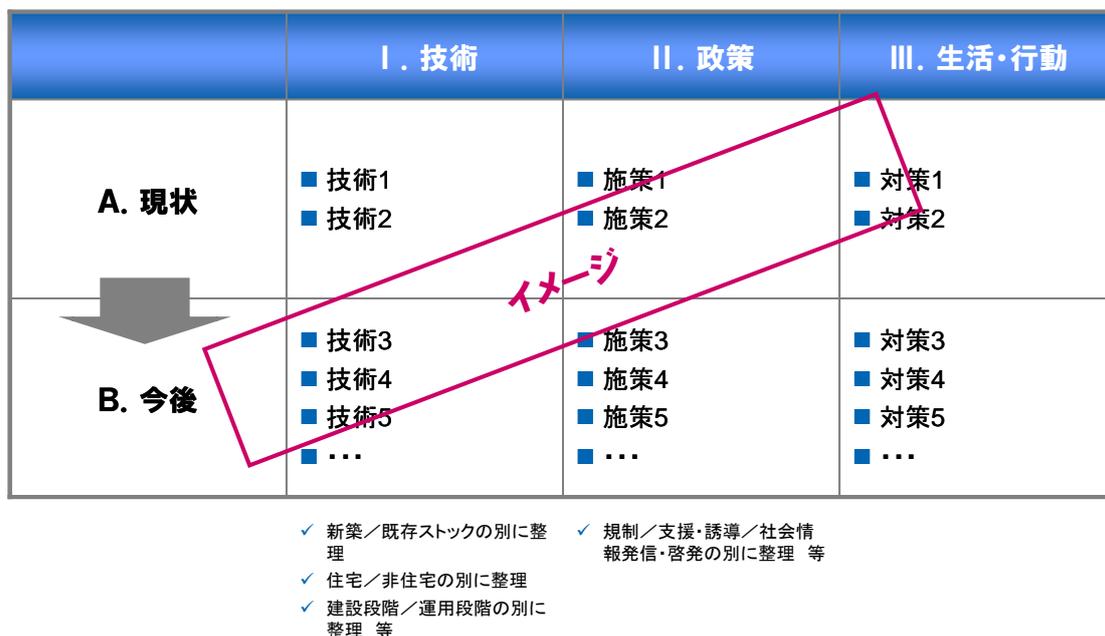


図3 技術マップのアウトプットイメージ（案）

各グループの作業分担としては、グループ②（技術のニーズ・シーズ調査グループ）の成果を活用しつつ、「Ⅰ. 技術」はグループ④（低炭素住宅・建築物技術検討グループ）、「Ⅱ. 政策」、「Ⅲ. 生活・行動」はグループ①（国内外における施策・制度等の動向調査グループ）がとりまとめる。

#### (2) 技術ロードマップ

技術ロードマップの策定に際しては、「(1) 技術マップ」にタイムスケールを入れて再整

理する。基本的には、2020～2030年頃までの技術・施策等が中心になると想定される。

技術ロードマップの策定においては、技術の開発と普及の双方の視点から検討を行う。また、「Ⅰ. 技術」、「Ⅱ. 政策」、「Ⅲ. 生活・行動」の連携についても検討の必要がある。

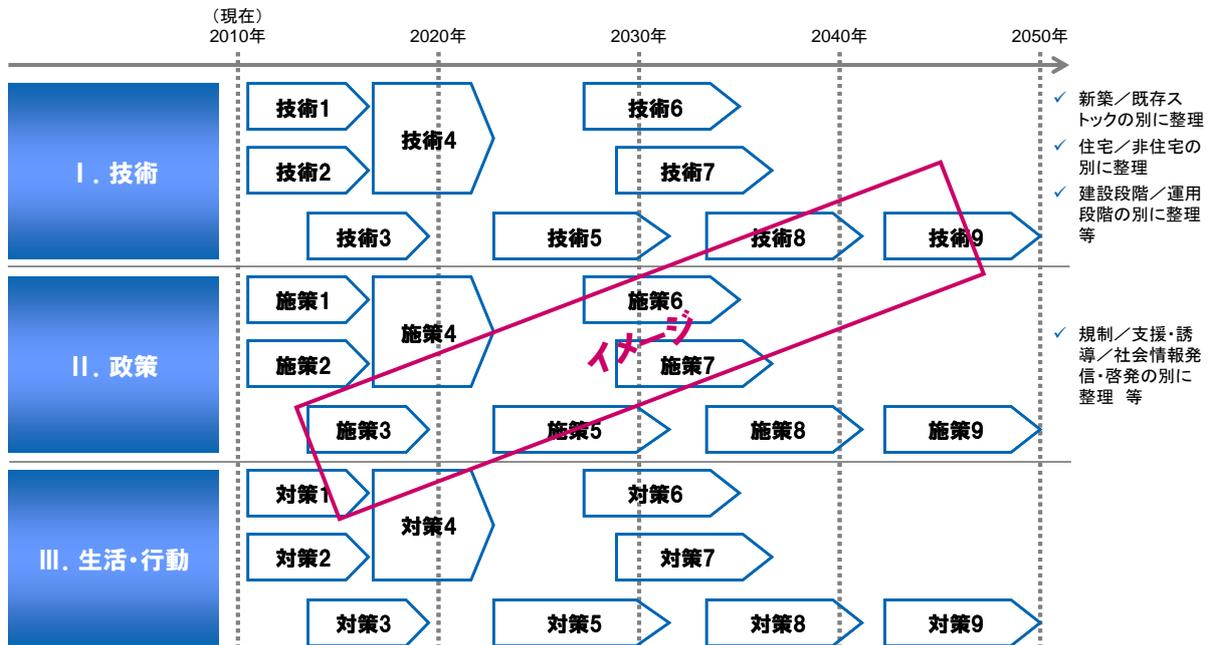


図4 技術ロードマップのアウトプットイメージ（案）

各グループの作業分担は、「(1) 技術マップ」と同様である。

### (3) 技術ロードマップ実現に向けたバリエーションと解決策

建築に関わる主なステークホルダーとして、A. 建築技術者（設計者、施工者）、B. 設備・機器メーカー、C. エネルギー供給会社、D. 行政、E. 建物ユーザー（建物オーナー、居住者）が挙げられる。本検討においては、各ステークホルダーの視点から、技術、政策、生活・行動面のロードマップ実現に向けた課題と解決策を整理する。

		A. 建築技術者 (設計者、施工者)	B. 設備・機器メーカー	C. エネルギー供給会社	D. 行政	E. 建物ユーザー (建物オーナー、居住者)
Ⅰ. 技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 技術1</li> <li>■ 技術2</li> <li>■ 技術3</li> <li>■ …</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 施工性の問題</li> <li>■ 技術力の問題</li> <li>■ …</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 技術力の問題</li> <li>■ 開発コストの増大</li> <li>■ …</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 技術力の問題</li> <li>■ …</li> </ul>		
Ⅱ. 政策	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 施策1</li> <li>■ 施策2</li> <li>■ 施策3</li> <li>■ …</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 行政コストの増大</li> <li>■ 人手不足</li> <li>■ …</li> </ul>	
Ⅲ. 生活・行動	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 対策1</li> <li>■ 対策2</li> <li>■ 対策3</li> <li>■ …</li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 意識の欠如</li> <li>■ 経済性の問題</li> <li>■ …</li> </ul>

図5 技術ロードマップ実現に向けたバリエーションと解決策のアウトプットイメージ（案）

技術ロードマップ実現に向けたバリエーションと解決策の検討は、グループ②（技術のニーズ・シーズ調査グループ）の成果を活用しつつ、グループ①（国内外における施策・制度等の動向調査グループ）とグループ④（低炭素住宅・建築物技術検討グループ）とが連携してとりまとめる。

#### （４）技術ロードマップ実現による CO<sub>2</sub> 削減効果

1 戸（または 1 棟）単位での個別建物レベルと、全国レベルの 2 つの視点から、ロードマップ実現による CO<sub>2</sub> 削減効果の試算・推計を行う。CO<sub>2</sub> 削減効果の試算・推計にあたっては、フォアキャスティングとバックキャスティングの両面から検討を行う。

##### 1) 個別建物レベル

1 戸（または 1 棟）単位での各技術、対策のコストと CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャルを試算する。試算に際しては、新築／既存ストック、住宅／非住宅（事務所、商業施設、病院、学校）、地域別等に整理する。投資回収年数は、既往調査の成果を活用する他、経済学的な観点からの検討も踏まえて設定する。

試算は、機器効率やイニシャルコスト低減等を踏まえて、10 年程度単位で行い、エネルギーコスト削減による直接的便益（EB: Energy Benefit）だけでなく、既往調査の成果<sup>1</sup>を用いて、地域経済への波及（不動産価値の上昇等）や健康被害の回避、知的生産性向上といった間接的便益（NEB: Non-Energy Benefit）も算出する。

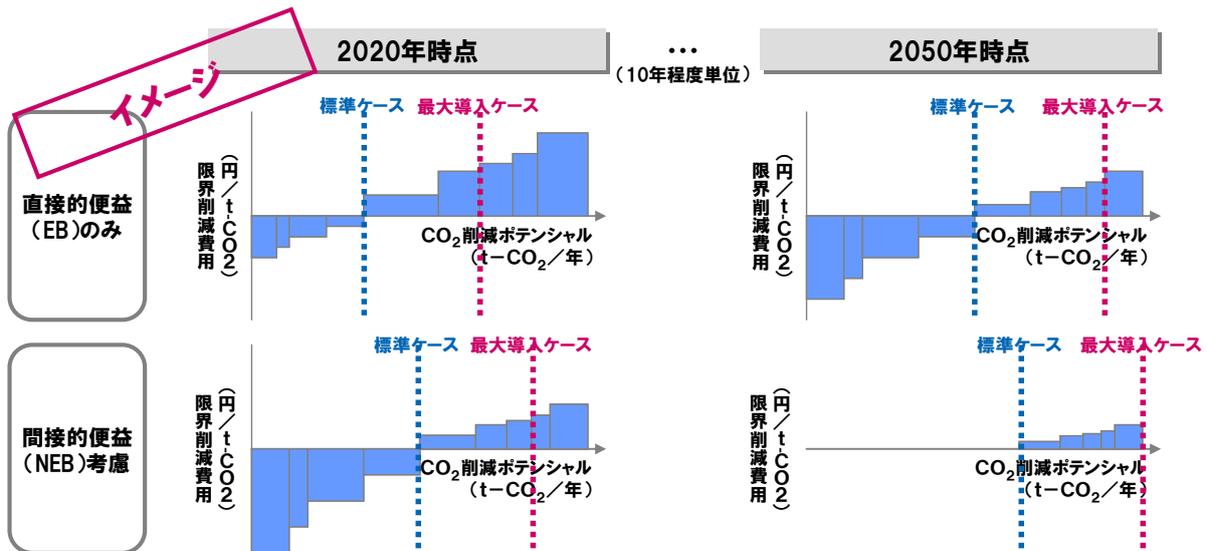


図 6 技術ロードマップ実現による CO<sub>2</sub> 削減効果（個別建物レベル）のアウトプットイメージ（案）

個別建物レベルでの検討は、グループ④（低炭素住宅・建築物技術検討グループ）を中心に実施する。

##### 2) 全国レベル

1 戸（または 1 棟）単位で試算した CO<sub>2</sub> 削減効果の試算結果に基づき、マクロ経済モデルを用いて全国レベルで各技術、対策の実施によるコスト、所得増加・雇用創出効果、CO<sub>2</sub> 削減ポ

<sup>1</sup> 一般社団法人日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアム、「民生部門の低炭素化に係る対策コストと間接的便益（NEB）を考慮した費用対便益（B/C）の評価」、カーボンマイナス・ハイクオリティタウン調査委員会 中間とりまとめ、2009 年 11 月

テンシナルを推計する。マクロ経済モデルにおいては、人口・世帯数や経済成長、産業構造等の変化も考慮される。

推計にあたっては、現状維持ケース（BAU ケース）に加えて、対策シナリオを 2 ケース程度設定する。また、個別建物レベルと同様に、間接的便益（NEB）も考慮する。

CO<sub>2</sub>削減効果の推計とともに、技術ロードマップの実現による住宅・建築物の将来像を提示する必要がある。

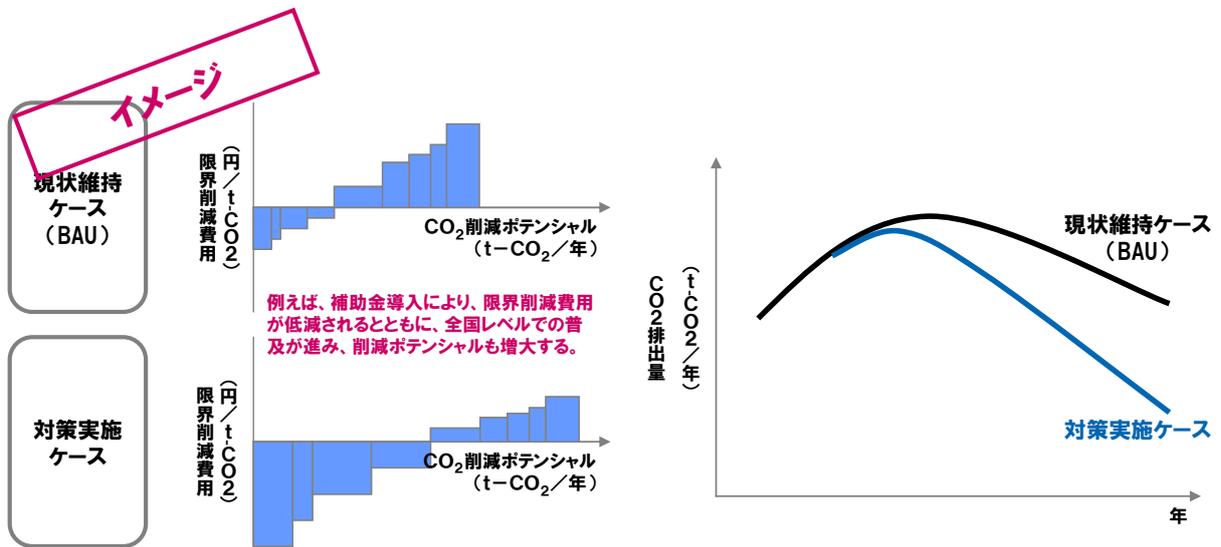


図7 技術ロードマップ実現によるCO<sub>2</sub>削減効果（全国レベル）のアウトプットイメージ（案）

全国レベルでの検討は、グループ③（マクロ経済分析グループ）を中心に実施する。

## IV. グループ別の検討概要と検討状況

### IV-1. グループ①：国内外における施策・制度等の動向調査グループ

#### 1. 検討目的

現状の社会変化の動向、建築分野における省エネ・省 CO<sub>2</sub> 施策の動向、建物オーナー・居住者の意識調査等を踏まえて、住宅・建築分野の低炭素化に向けた技術の開発・普及を推進する上でのバリエーションを抽出し、それを取り除くために推進すべき政策、制度、社会システム等について検討を行う。

検討に際しては、欧州、英国、米国や国際機関（IPCC<sup>2</sup>、IEA<sup>3</sup>等）などの海外動向にも留意する。

#### 2. 検討内容

##### (1) 社会動向・海外動向調査

文献調査、ウェブ調査、ヒアリング調査等により、国内外における CO<sub>2</sub> 削減中長期目標の動向や建築分野の省エネ・省 CO<sub>2</sub> 施策の動向、社会資本整備や住宅・建設業界の動向について整理・分析する。

##### (2) 建物オーナー・居住者の意識調査

文献調査、アンケート調査等により、建物オーナーや居住者の省エネ・新エネ投資の意向や実施状況、その理由等の整理・分析を行う。検討の一環として、賃貸住宅・賃貸ビルの個人所有者を対象とするインターネット・アンケート調査を実施する。

##### (3) 技術政策及び生活・行動面でのバリエーションの解明と解決策の検討

上記の検討内容及びヒアリング調査等を踏まえて、建築分野の省エネ・省 CO<sub>2</sub> を推進する上での技術に関する政策及び生活・行動面での課題を抽出し、それらの解決策の検討を行う。検討の一環として、規制や基準の執行を担う自治体へのヒアリング調査を行う。

##### (4) 技術政策及び生活・行動のあり方に関するロードマップの策定

上記の検討内容を踏まえて、建築分野の省エネ・省 CO<sub>2</sub> の推進に向けた技術に関する政策及び生活・行動のあり方に関するロードマップを策定する。

#### 3. 現在までの検討状況

##### (1) 社会動向調査・海外動向調査

###### 1) 国内外における CO<sub>2</sub> 削減中長期目標の動向及び民生部門の位置づけ

技術ロードマップの策定にあたり、全体の CO<sub>2</sub> 削減中長期目標の状況を把握するために、まず欧州、米国、日本の CO<sub>2</sub> 削減中長期目標と民生部門の位置づけについて整理した。2009年12月に開催されたCOP15（気候変動枠組条約第15回締約国会議）での議論の内容や今後の動向を踏まえて、情報の充実を図る予定である。

###### 2) 国内における建築分野の省エネ・省 CO<sub>2</sub> 施策に関する動向

国内における建築分野の省エネ・省 CO<sub>2</sub> 施策（表2）の現状を整理した。今後、住宅版エコポイント制度等、下記以外の施策に関しても整理していく予定である。

<sup>2</sup> IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change（気候変動に関する政府間パネル）

<sup>3</sup> IEA: International Energy Agency（国際エネルギー機関）

表2 国内における建築分野の省エネ・省CO<sub>2</sub>施策（現状）

国／自治体	所管	施策
国	内閣府	<ul style="list-style-type: none"> <li>地球温暖化対策推進大綱</li> <li>京都議定書目標達成計画</li> <li>環境エネルギー技術革新計画</li> <li>低炭素社会づくり行動計画</li> <li>環境モデル都市 等</li> </ul>
	国土交通省／経済産業省	<ul style="list-style-type: none"> <li>省エネルギー法</li> </ul>
	国土交通省	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境行動計画 2008</li> <li>住宅性能表示制度</li> <li>総合的な建築物の環境性能評価手法（CASBEE）</li> <li>超長期優良住宅先導的モデル事業</li> <li>住宅・建築物省CO<sub>2</sub>推進モデル事業 等</li> </ul>
	経済産業省	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cool Earth－エネルギー革新技術計画</li> <li>省エネルギーラベリング制度</li> <li>住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業 等</li> </ul>
自治体	環境省	<ul style="list-style-type: none"> <li>地球温暖化対策推進法</li> <li>クールビズ・ウォームビズ</li> <li>地球環境研究総合推進費（低炭素社会に向けた住宅・非住宅建築におけるエネルギー削減のシナリオと政策提言）</li> <li>21世紀環境共生型住宅のモデル整備による建設促進事業</li> <li>エコリフォーム・コンソーシアム 等</li> </ul>
	東京都	<ul style="list-style-type: none"> <li>温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度</li> <li>建築物環境計画書制度・マンション環境性能表示制度 等</li> </ul>
	環境モデル都市	<ul style="list-style-type: none"> <li>横浜市、京都市、堺市、北九州市の取組 等</li> </ul>
	その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>自治体版CASBEE 等</li> </ul>

### 3) 海外における建築分野の省エネ・省CO<sub>2</sub>施策に関する動向

欧州、英国、米国における建築分野の省エネ・省CO<sub>2</sub>施策（表3）の現状を整理した。また、米国・ローレンスバークレー国立研究所との意見交換や、限界削減費用曲線の作成、運用、前提条件等に関し、マッキンゼー社へのヒアリング調査を行った。今後、下記以外の施策に関しても整理していく予定である。

表3 海外における建築分野の省エネ・省CO<sub>2</sub>施策（現状）

国／地域	施策
欧州	<ul style="list-style-type: none"> <li>EPBD<sup>4</sup>及び改正EPBD（エネルギー性能証書制度、ゼロエネルギー建築物の法制化等） 等</li> </ul>
英国	<ul style="list-style-type: none"> <li>建築基準法による省エネ規制・基準</li> <li>ゼロカーボン住宅・建築物の法制化</li> <li>省エネ性能評価制度・省エネ性能表示制度</li> <li>カーボン・リダクション・コミットメント（CRC）</li> <li>住宅の断熱性能に関するマップの開示 等</li> </ul>
米国	<ul style="list-style-type: none"> <li>建築物の省エネ規制・基準</li> <li>ゼロエネルギー住宅・建築物（政策目標）</li> <li>ENERGY STAR（省エネラベリング制度）</li> <li>ASHRAEのエネルギー性能ラベル</li> <li>建築物のエネルギー消費データベース（CBECS）</li> <li>ソーラー・デカトロン（モデルプロジェクト） 等</li> </ul>

<sup>4</sup> EPBD: Energy Performance of Buildings Directive（建築物のエネルギー性能に関する欧州指令）

#### 4) 社会変化の動向分析

文献調査等に基づき、国内建設投資や政府建設投資（公共事業）の推移などの社会資本整備の動向、及び新設住宅着工数や人口・世帯数、家族世帯類型別世帯数、建設業許可業者数・建設業就業者数の推移など住宅・建設業界の動向に関する調査を行った。今後、さらに上記以外の項目についても調査を進める予定である。

#### (2) 建物オーナー・居住者の意識調査

賃貸住宅・賃貸ビルの個人所有者を対象とするインターネット・アンケート調査の実施に向けて、調査票を作成している。アンケート調査は、2010年1月下旬に実施する予定である。

アンケート調査に加えて、不動産デベロッパーや居住者の省エネ意識等に関する既往調査のレビューを行ない、建物オーナーや居住者の省エネ・新エネ投資や省エネ行動の実態について把握する予定である。

#### (3) 技術政策及び生活・行動面でのバリエーションの解明と解決策の検討

本年度は、2008年7月に政府の環境モデル都市に選定され、民生部門の省エネ・省CO<sub>2</sub>施策の推進に積極的な横浜市へのヒアリング調査を行った。ヒアリング調査より、各種規制の強化・拡充においては、行政コストの増大や人員不足が課題となり、今後は、ITの活用等による届出手続き等の効率化や、認証費用の徴収等による資金の確保が重要であるとの示唆を得た。

#### (4) 技術政策及び生活・行動のあり方に関するロードマップの策定

上記の検討内容を踏まえて、技術の開発・普及に関する政策マップ及び政策ロードマップ（以下、「技術政策マップ」及び「技術政策ロードマップ」）の素案（次頁、図8、図9）を作成した。これらは、あくまで現状における素案であり、各種施策の必要性や実効性等の具体的な検討を踏まえて精査していく必要がある。また、今後、既往施策において手が付けられていない重点検討課題について、委員会での議論及び有識者ヒアリング等を踏まえて、具体化・詳細化を図る予定である。

さらに、建物オーナー・居住者の意識調査等に基づき、生活・行動のあり方に関するロードマップも策定する予定である。

#### 4. 今後の予定・検討課題

国内外における建築分野の省エネ・省CO<sub>2</sub>施策調査等を踏まえて、我が国における建築分野の低炭素化に向けた技術政策マップ、技術政策ロードマップ（素案）を作成した。欧米においては、本分野における施策は我が国と比べて先導的と考えられるものもあるが、欧米と日本とは気候、風土、社会、文化、産業、経済等の背景が異なることから、実際に制度を導入・運用する際には、我が国の背景の特徴を踏まえた上で、施策推進にあたっての具体的なバリエーションとそれらの解決策を提示する必要がある。

今後は、技術政策マップ、技術政策ロードマップ（素案）に基づき、委員会での議論や有識者ヒアリング等により、これらの精査を行うとともに、重点検討課題の具体化・詳細化を図る予定である。また、建物オーナーや居住者の意識調査等を踏まえて、生活・行動面でのバリエーションを把握し、生活・行動のあり方に関するロードマップの検討を行う。

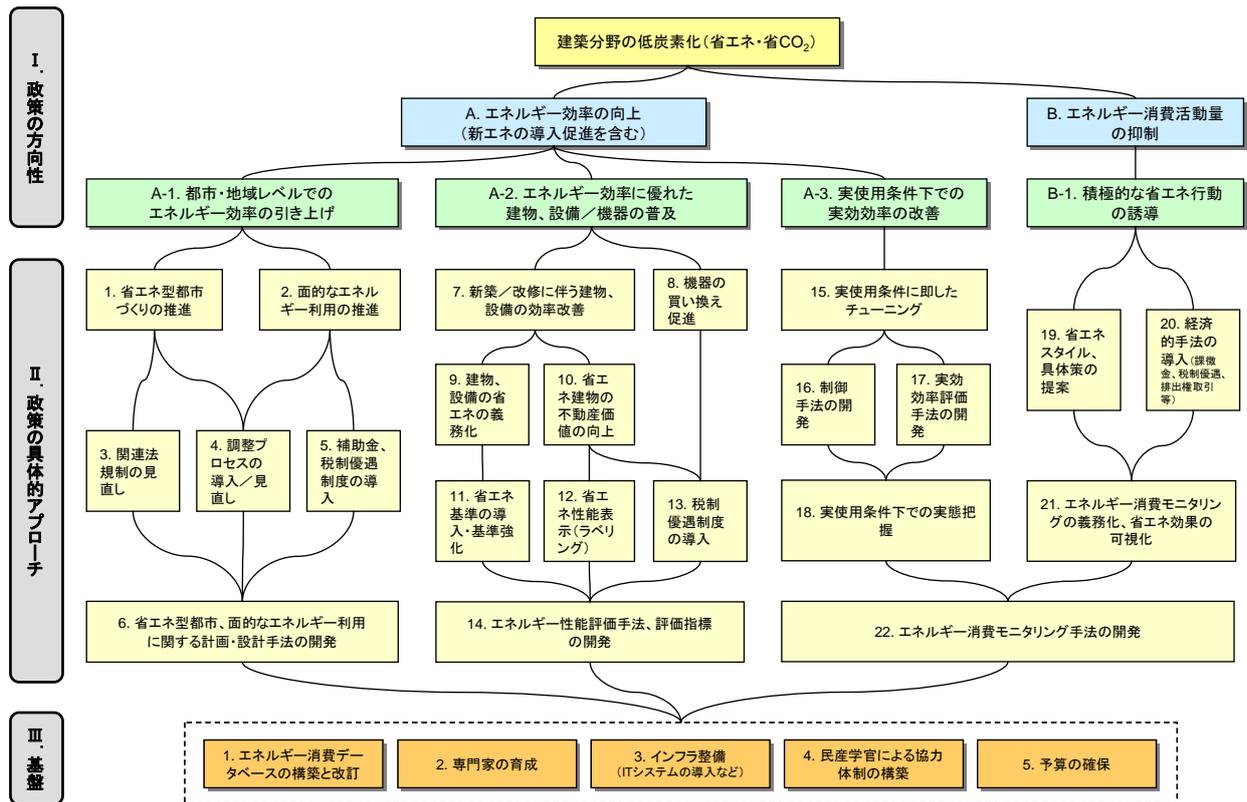


図8 建築分野の低炭素化に向けた技術政策マップ(素案)

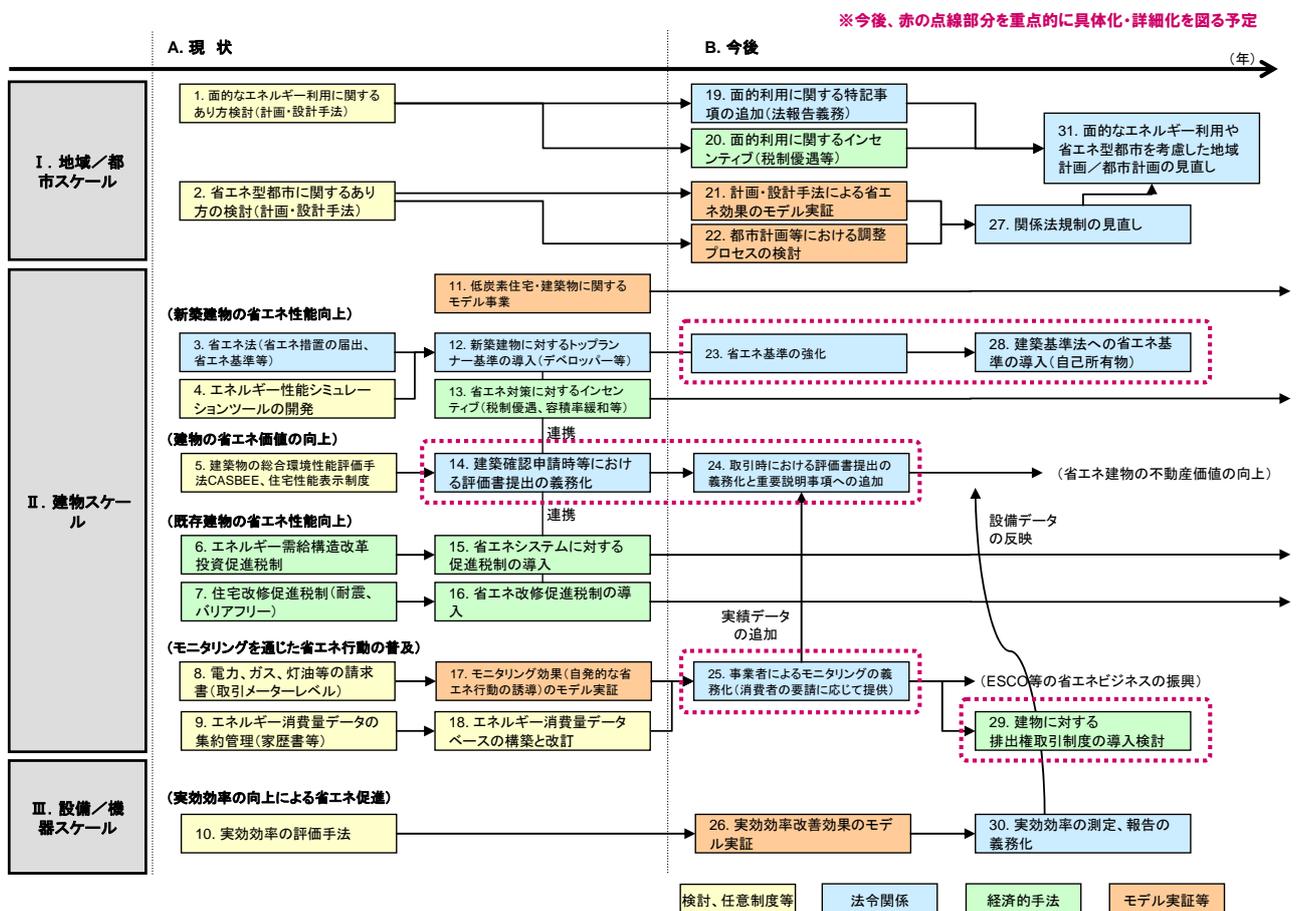


図9 建築分野の低炭素化に向けた技術政策ロードマップ(素案)

## IV-2. グループ②：

### 住宅・建築分野における低炭素社会に向けた技術のニーズ・シーズ調査グループ

#### 1. 検討目的

住宅・建築関連産業界における低炭素化関連技術のニーズとシーズを収集・整理し、技術ロードマップ策定に役立てる。調査にあたっては、住宅・建築関連の幅広い業種を会員とする建築研究開発コンソーシアムの協力を得ることとする。

#### 2. 検討内容

##### (1) アンケート調査

建築研究開発コンソーシアム会員企業約 120 社等を対象に、低炭素化関連技術のニーズ・シーズを収集するためのアンケート調査を実施する。

##### (2) ヒアリング調査

アンケート調査等で明らかになった重要項目について、さらに詳細に把握するため、会員外の企業等も対象にヒアリング調査を実施する。

##### (3) 既往文献調査

参考となる既往の技術動向調査、提言、統計、会員企業の環境報告書等を収集する。

#### 3. 現在までの検討状況

##### (1) アンケート調査の実施状況

現在実施中であり、2010年1月中にとりまとめの予定。以下に、アンケート調査のうち、その中心として実施している、シーズからアプローチした調査について概要を紹介する。

##### 1) 調査の目的

住宅・建築関連産業界において開発・普及に取り組まれているシーズ(技術、アイデア、コンセプト)について、具体的内容・特徴、開発・普及の目途等を調査するとともに、あわせて、普及のために必要な方策等について意見を収集する。

##### 2) 調査項目と回答事例

調査項目を以下に示す。また、これまでに寄せられた回答の中から代表的な例(斜字)をあわせて示す。

#### **問 a：シーズに関する情報**

##### (a1) シーズの分類

➤ (ア 3-1) 太陽光利用

##### (a2) シーズの名称(製品名でも可)

➤ 建材一体型有機薄膜太陽光発電システム

##### (a3) 具体的内容・特徴

➤ 建材に組み込まれた有機太陽光発電システム。結晶シリコンを使用する従来の太陽電池によりも軽く(面積重量約 1/10)、柔軟で、生産も低コストで行えるほか、既存の技術で施工が可能。破損しても危険なガラス破片が出ない。なお、究極は有機だが、アモルファスシリコンを使用したフレキシブル太陽電池でも同様の効果を期待できる。

##### (a4) シーズが開発・提案された背景にあるニーズ

➤ 再生可能エネルギーの積極的な活用を目指して開発に取り組んでいる。従来のパネル式より簡単に施工でき、建築に適用が容易。使用部位としては、軽量構造屋

根、垂直外壁、道路防護材など。

(a5) 参考資料

➤ 特になし

(a6) 対象建物（新築 or 既存ストック）

➤ 新築及び既存ストックの双方

(a7) 対象建物種類（戸建住宅、集合住宅（分譲or賃貸）、事務所（自社ビル、貸ビル）、事務所以外の業務用建築、その他）

➤ すべての建物種類を対象とするが、主として産業用建築

(a8) 開発の目途（製品化済み、短期（2015年頃）、中期（2020年頃）、長期（2050年頃まで）

➤ 短期で開発

(a9-1)（新築建物への）普及の目途（普及済み、短期、中期、長期）

➤ 短期で普及（2015年頃の量産化を目指す）

(a9-2)（既存ストックへの）普及の目途（普及済み、短期、中期、長期）

➤ 短期で普及（2015年頃の量産化を目指す）

**問 b：そのシーズが建築に適用され、普及するために必要なこと**

(b1) 回答者の視点（生産者 or ミドルユーザ or エンドユーザ）

➤ 生産者の視点

(b2) 普及のために必要なこと

(b2-1-1) 技術面 1：低炭素化性能の向上

➤ 発電効率の向上（せめて8~10%程度にするのが当面の目標）。現在、有機は小サイズセルで6%、フレキシブルアモルファスシリコンはモジュールで6~7%

(b2-1-2) 技術面 2：建築への適用性の向上

（耐久・防火・施工性の向上、軽量・小型化等）

➤ 防災安全性の確保が必要であり、そのための基準を提示してほしい。外断熱工法などとの安易な組み合わせは、上階延焼や隣戸飛び火など都市防災上の問題点になる危険性がある。

(b2-2) 経済面（製品コスト、施工コスト、維持管理コストの低減など）

➤ 施工も含めたコストを、まずはフレキシブルアモルファスシリコンと同等以下にすることが目標。

(b2-3) ライフスタイル・ワークスタイル・コミュニティ像等の面

➤ 消費者教育、学校教育などでも太陽光発電システムの有用性を強調すべき。

(b2-4) 政策面（開発・普及のための規制、助成、市場環境整備、産業育成、啓発など）

➤ 先導的建材開発に対する国土交通省からの助成策。導入に対する補助金の充実。発電余剰電力の買電制度の拡充（産業分野にも）。

(b2-5) その他

➤ 新築建築物には最初からオプションとして義務付けるべき。さらに、既存ストックの改修に組み込めれば理想的。各建物に装備された蓄電池と連携・連動する機能を付与。

**(2) ヒアリング調査の実施状況**

アンケート調査の回答等を踏まえつつ、2010年1月~2月にかけて実施の予定。

**(3) 既往文献調査の実施状況**

現在実施中であり、2010年2月中にとりまとめの予定。

#### 4. 今後の予定・検討課題

今後のヒアリング調査の実施に向けて、アンケート調査で収集したニーズ・シーズからの重要項目の抽出、調査対象者の選定、調査項目の設定（特に、普及に向けて必要な方策等についての意見の聴取）が検討課題。

グループ②としての報告書のとりまとめは、2010年3月下旬を予定。

### IV-3. グループ③：マクロ経済分析グループ

#### 1. 検討目的

技術ロードマップは、低炭素化社会を導くために、最も効果的な技術振興策を、タイミング良く実施していくための俯瞰図である。住宅・建築物の低炭素化に当たっては、断熱化や高効率機器の開発など具体的な手段に関する便益とコストを算定して、ロードマップ上に位置付ける必要がある。

このためには、まず現状のまま推移した時（BAU: Business as Usualケース）のマクロ経済<sup>5</sup>やCO<sub>2</sub>排出の動向を具体的に算出し、次に各種省エネ対策を講じた時の効果とその費用を、それからの差分として求めていく必要がある。

当グループでは、図10に示すように、マクロ状況を把握するトップダウン・モデルと各種の具体策の費用/効果を具体的に算出できるボトムアップ・モデルを組み合わせることにより、各種低炭素化技術の評価を試みる。

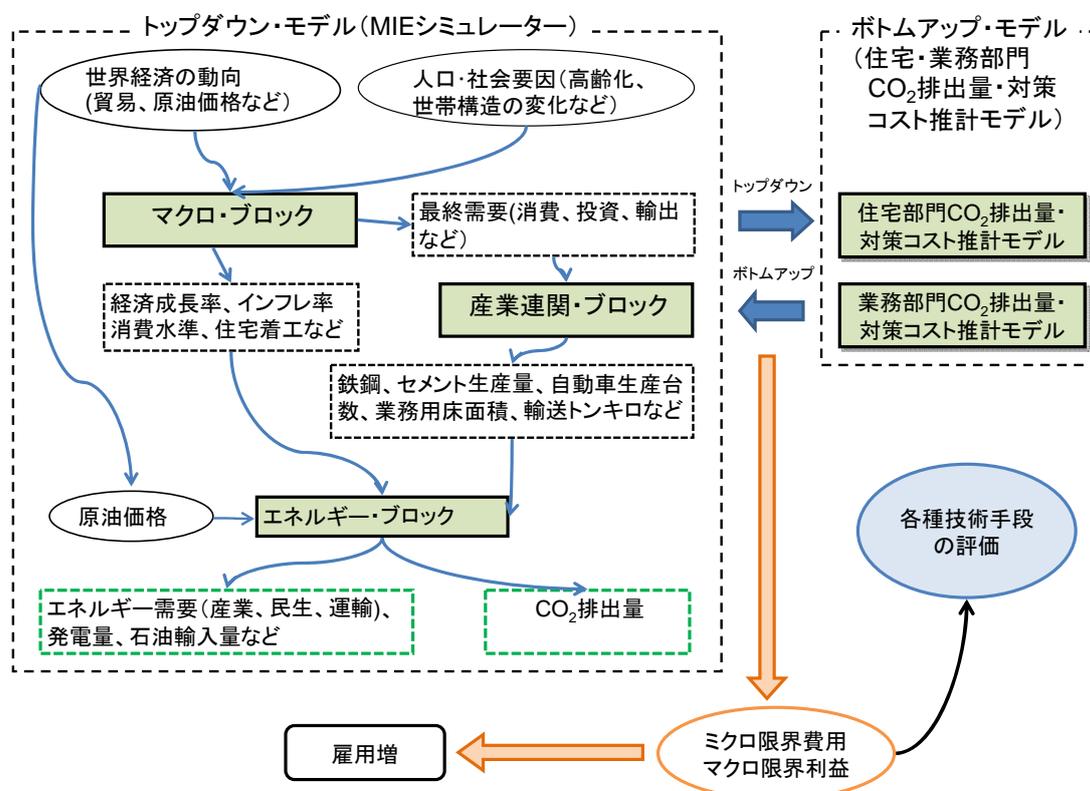


図10 トップダウン・モデルとボトムアップ・モデルの組み合わせによるマクロ経済分析

#### 2. 検討内容

##### (1) トップダウン・モデル

MIEシミュレーターを用いて、2050年までの日本経済、エネルギー需給に関する2050年までのシミュレーションを行った。MIEシミュレーターはマクロ経済ブロック (Macro)、産業連関ブロック (Industrial Structure)、エネルギーブロック (Energy) から成るシミュレー

<sup>5</sup> マクロ経済モデルとは、国内総生産 (GDP) や物価、投資や消費などの支出項目を過去のデータに基づき推定した非線形同時連立体系を解くことで、マクロの将来予測や各種経済政策の評価に用いられる数量モデル。産業連関モデルとは、一国の産業構造を数量的に示す産業連関表の予測表 (ここでは2020年と2050年) を推定することにより、マクロ経済と整合的な将来の産業構造を予測するもの。エネルギー・モデルは原油価格、経済成長率、重厚長大産業の生産量、家庭の所得などを前提として、エネルギーの最終需要、一次供給、CO<sub>2</sub>排出量などを求めるためのモデル。

ターで、経済成長率、物価、産業構造、エネルギー需給とCO<sub>2</sub>排出量などが、原油価格や世界貿易の動向、人口構造の変化などを前提として総合的に求められるようになってきている。その特徴は、透明性とボトムアップ・モデルとの接合性の容易さである。

## (2) ボトムアップ・モデル

### 1) マクロ経済モデルとの連携による CO<sub>2</sub> 排出量

ボトムアップ・モデルでは、マクロ経済モデルと連携して、経済学、社会統計学など分野横断的な視点から、社会経済情勢や人々の消費行動を構造的に解明する。具体的には、以下の3つのサブモデルを構築する。

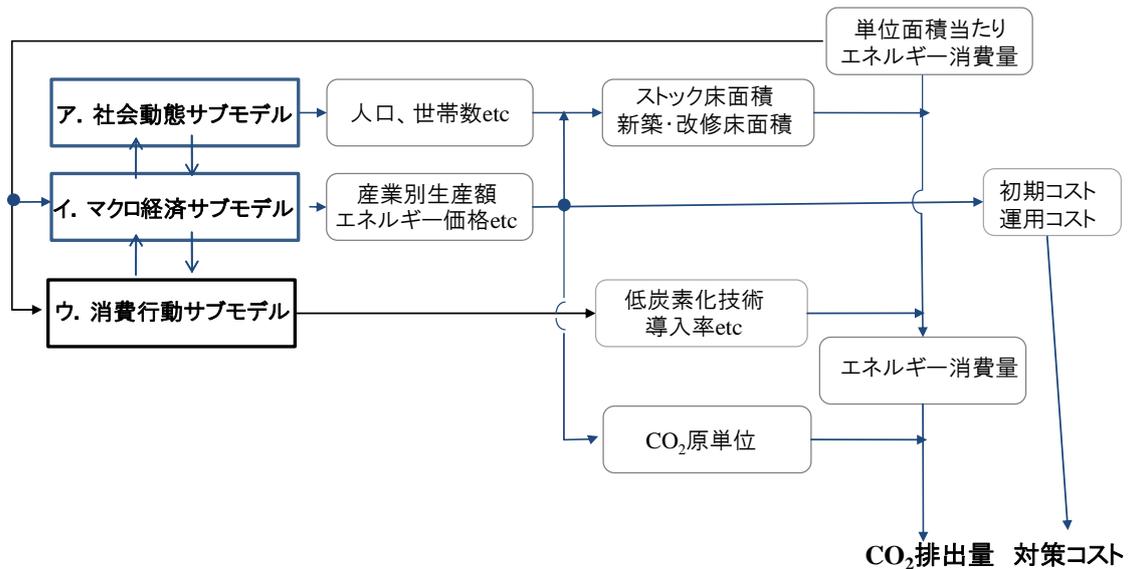


図 1 1 マクロ経済モデルとの連携による CO<sub>2</sub> 排出量・対策コストの推計

#### ア. 社会動態サブモデル

国勢調査等における人口を基準に、コーホート法、世帯主率法を用いて将来の人口・世帯数を推計する。

#### イ. マクロ経済サブモデル

マクロ経済モデルで算出される民間住宅投資、産業別生産額、GDP 等を基に、ストック床面積、新築床面積、改修床面積を 2050 年まで推計する。また、マクロ経済モデルより産業構造の変化を含む将来の CO<sub>2</sub> 原単位を算出する。

#### ウ. 消費行動サブモデル

アンケート調査によって、人々の倫理観や選好の実態を把握し、必ずしも経済合理性では説明できない消費者行動をモデル化し、実態に即した省エネ対策の導入率などを推計する。

## 2) CO<sub>2</sub> 排出量・対策コストの推計

CO<sub>2</sub> 排出量に関しては、既往の予測手法における推計フローを基に、社会経済活動量の推移を反映した推計手法を構築する。一方、対策コストに関しては、省エネ対策に要する純コスト（初期コスト－運用コスト削減分）として捉え、その推計手法を開発する。

### ア. CO<sub>2</sub> 排出量の推計

CO<sub>2</sub> 排出量を適切に推計するには、地域におけるエネルギー消費実態を十分に把握する必要がある。グループメンバーが担当してきた「住宅内におけるエネルギー消費に関する調査研究委員会（日本建築学会）」の住宅マクロモデル、「非住宅建築物の環境関連データベース検討委員会（日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアム）」によるエネルギー消費に関する地域別データを活用する。

構築したデータベースの単位面積当たりエネルギー消費量に、社会経済活動量の推計モデ

ルより算出される建物床面積や省エネ対策の実施率、CO<sub>2</sub>原単位をそれぞれ積算することで、CO<sub>2</sub>排出量を推計する。

#### イ. 対策コストの推計

多様なステークホルダーが存在する建築市場では、コストに関するデータが公開されていないことが多い。各種統計資料の調査とステークホルダーへのアンケート調査を実施し、初期コストを分析する。運用コストについてはボトムアップ・モデルで算出されるエネルギー消費量とマクロ経済モデルより算出されるエネルギー価格より推計する。以上より算出される初期コスト増分と運用コスト削減分の値を合算することで、対策コストを推計する。

### 3. 現在までの検討状況

#### (1) トップダウン・モデル

図12、表4～7に示すように、2050年までの現状のまま推移した時（BAU ケース）の計算を行った。国内総生産（GDP）は2050年に1990年の1.8倍弱となる。他方でCO<sub>2</sub>排出量（エネルギー起源）は1990年の86%水準となる。これは2008～2010年にかけての経済ショックのインパクトを含んだ値である。さらなる低炭素化対策が必要であることが見て取れる。

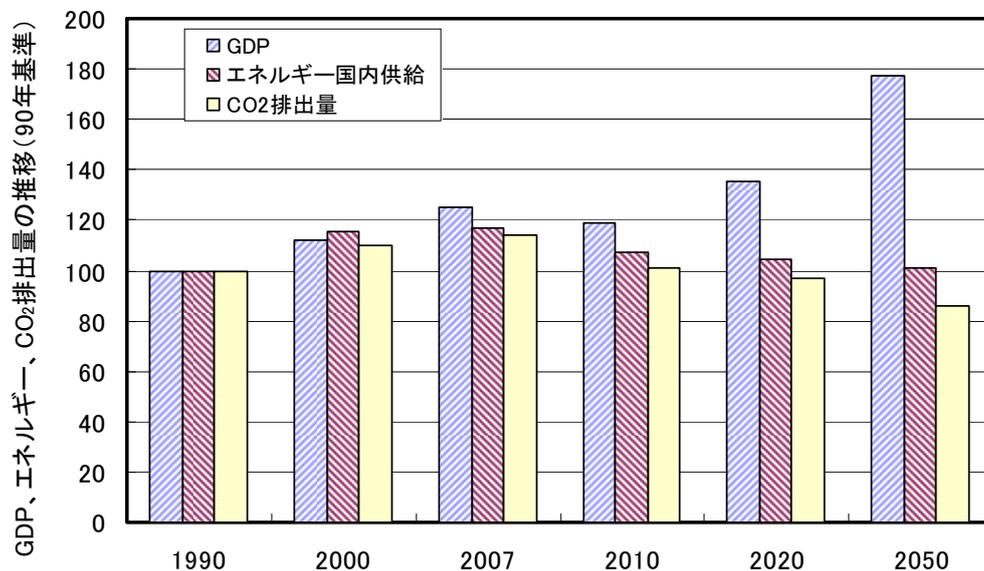


図12 GDP、エネルギー国内供給、CO<sub>2</sub>排出量の推移（BAU ケース、1990年=100）

#### (2) ボトムアップ・モデル

住宅および業務部門のストック床面積については、現状では公的データの整備が充分ではないため、ストック床面積、新築床面積、改修床面積を都道府県別に分析を行っている段階である。また、各種低炭素技術の導入率に関わる消費行動サブモデルを開発するための倫理観や選好のアンケート調査を実施し、分析中である。

### 4. 今後の予定・検討課題

トップダウン・アプローチとして、MIE シミュレーターを用いて、ミクロ的限界費用（通常政策評価に用いられるもの）とマクロ的限界利益（省エネ策等を行うことによるGDP増加や雇用増などのマクロ変化をCO<sub>2</sub>削減と比較した値）を技術ごとに定量評価のケース・スタディを行う。

また、ボトムアップ・アプローチとして、ストック床面積・新築床面積・改修床面積の都道府県別分析、各種低炭素技術の導入率に関わる消費行動サブモデルを開発、住宅・業務部門CO<sub>2</sub>排出量、対策コストモデルの開発を行う。

表4 マクロ経済の試算結果 (MIEシミュレーターによるBAUケース)

	単位	2000	2007	2010	2020	2050	00/07	07/10	10/20	20/50
GDP (実)	10億円、 2000年価	505,622	562,344	535,821	612,713	797,436	1.5	-1.6	1.3	0.9
民間最終消費(実)	〃	283,758	308,222	305,774	353,536	446,973	1.2	-0.3	1.5	0.8
政府最終消費(実)	〃	85,714	97,678	99,285	101,629	88,640	1.9	0.5	0.2	-0.5
民間企業設備(実)	〃	72,963	89,619	73,661	87,756	135,137	3.0	-6.3	1.8	1.4
民間住宅投資(実)	〃	20,361	15,908	14,154	11,931	5,291	-3.5	-3.8	-1.7	-2.7
公的固定資本(実)	〃	34,445	19,772	21,687	11,173	11,156	-7.6	3.1	-6.4	0.0
財貨・サービス輸出 (実)	〃	55,343	89,775	79,851	111,783	182,220	7.2	-3.8	3.4	1.6
財貨・サービス輸入 (実)	〃	49,048	61,619	56,759	68,295	75,181	3.3	-2.7	1.9	0.3
民間消費デフレータ	2000=100	99.8	94.7	93.2	88.4	136.3	-0.7	-0.5	-0.5	1.5
国内企業物価指数	2005=100	102.4	104.0	93.9	92.6	113.9	0.2	-3.4	-0.1	0.7
GDP (名)	10億円	504,119	515,823	484,838	492,847	956,158	0.3	-2.0	0.2	2.2
人口：合計	万人	12,693	12,777	12,701	12,177	9,340	0.1	-0.2	-0.4	-0.9
65才以上人口	〃	2,201	2,746	2,955	3,542	3,716	3.2	2.5	1.8	0.2
世帯数：合計	千	48,015	52,324	52,849	52,690	45,196	1.2	0.3	0.0	-0.5
就業者数	万人	6,446	6,412	6,282	5,771	3,713	-0.1	-0.7	-0.8	-1.5
世界貿易 (実質)	十億ドル、 90年価格	6,843	9,227	8,728	11,503	32,287	4.4	-1.8	2.8	3.5
原油価格	ドル/バー レル	28	78	74	102	205	15.6	-1.7	3.3	2.3

表5 産業構造 (集約表示) の試算結果 (MIEシミュレーターによるBAUケース)

単位：十億円、2000年価格

	1990	2000	2010	2020	2050	90/00	00/10	10/20	20/50
一次産業	18,824	15,748	13,630	12,723	8,643	-1.8	-1.4	-0.7	-1.3
エネ多消費産業	61,198	60,353	55,083	57,976	60,392	-0.1	-0.9	0.5	0.1
エネ供給産業	23,356	32,272	32,552	35,775	37,879	3.3	0.1	0.9	0.2
IT機器製造	26,048	44,732	62,717	100,377	241,674	5.6	3.4	4.8	3.0
自動車	38,029	37,276	37,652	43,141	47,754	-0.2	0.1	1.4	0.3
その他機械	52,607	46,588	43,068	48,447	40,142	-1.2	-0.8	1.2	-0.6
その他製造	116,450	102,823	91,523	90,336	69,995	-1.2	-1.2	-0.1	-0.8
建設	92,849	77,311	54,971	50,766	33,206	-1.8	-3.4	-0.8	-1.4
ITサービス	18,608	39,755	49,321	66,546	123,005	7.9	2.2	3.0	2.1
医療・保健・社会保障	32,527	48,239	57,434	66,179	85,724	4.0	1.8	1.4	0.9
その他サービス	372,416	442,767	456,123	497,878	513,256	1.7	0.3	0.9	0.1
合計	852,914	947,862	954,075	1,070,144	1,261,670	1.1	0.1	1.2	0.6

表6 部門対応表

一次	農林水産、鉱業
エネ多消費	紙・パルプ、石油化学、医薬品、その他化学、セメント、ガラス、粗鋼、鉄鋼製品
エネ供給産業	石油・石炭製品、電力、ガス
IT機器	産業用ロボット、半導体製造装置、民生用電子機械、コンピュータ、通信機械、電子部品など
自動車	自動車
その他機械	一般機械、民生用電気機械、重電機、他の輸送機械、精密機械
その他製造業	食料品、繊維製品、印刷・出版、非鉄金属・金属製品、その他製造業
建設	建築、土木
ITサービス	電気通信、他の通信サービス、放送、調査・情報・会計サービスなど
医療・保健・社会保障	医療・保険・社会保障など
その他サービス	水道・廃棄物処理、卸売・小売、金融・保険・不動産、陸上輸送、他の輸送、公務・教育・研究、 広告、他の対事業所サービス、娯楽サービス、飲食店、旅館等、他の個人サービスなど

表7 エネルギー需給とCO<sub>2</sub>排出量の試算結果 (MIEシミュレーターによるBAUケース)

	単位	1990	2000	2010	2020	2050	90/00	00/10	10/20	20/50
エネ国内供給：計	P J	19,657	22,761	21,026	20,531	19,802	1.5	-0.8	-0.2	-0.1
CO <sub>2</sub> 排出量(エネ起源)	百万トン-C	311.8	342.2	314.8	302.9	268.1	0.9	-0.8	-0.4	-0.4
最終需要：計	P J	13,889	15,975	14,459	13,455	10,839	1.4	-1.0	-0.7	-0.7
産業用	〃	6,993	7,223	6,122	5,415	4,073	0.3	-1.6	-1.2	-0.9
家庭用	〃	1,655	2,114	2,049	2,069	1,797	2.5	-0.3	0.1	-0.5
業務用	〃	2,024	2,709	2,844	2,852	2,854	3.0	0.5	0.0	0.0
運輸用	〃	3,217	3,930	3,444	3,119	2,116	2.0	-1.3	-1.0	-1.3
非エネルギー需要	P J	1,518	1,772	1,434	1,366	1,180	1.6	-2.1	-0.5	-0.5
エネ国内供給：計	〃	19,657	22,761	21,026	20,531	19,802	1.5	-0.8	-0.2	-0.1
石炭・石炭製品	〃	3,306	4,206	4,628	4,716	4,561	2.4	1.0	0.2	-0.1
原油・石油製品	〃	11,003	11,157	8,999	8,126	6,039	0.1	-2.1	-1.0	-1.0
天然ガス	〃	2,102	3,133	3,739	3,964	4,607	4.1	1.8	0.6	0.5
再生可能エネ	〃	524	616	683	719	752	1.6	1.0	0.5	0.2
水力	〃	833	778	652	659	679	-0.7	-1.8	0.1	0.1
原子力	〃	1,887	2,873	2,324	2,348	3,164	4.3	-2.1	0.1	1.0
電力需要	億KWH	7,656	9,821	9,641	10,272	10,881	2.5	-0.2	0.6	0.2

## IV-4. グループ④：低炭素住宅・建築物の技術検討グループ

### 1. 検討目的

- 1) 住宅・建築物に起因する CO<sub>2</sub> 排出量の削減に対して、有効な低炭素化対策（将来の技術革新等を含む）を明らかにする。
- 2) CO<sub>2</sub> 排出量削減目標の達成に対して、上記の低炭素化対策の有効性を検討する。
- 3) CO<sub>2</sub> 排出量削減目標に対して、バリエーションとなる技術的課題等を抽出し、その除去に有効な方法の提案等を行う。

### 2. 検討内容

#### (1) 検討に当たっての基本的考え方

##### ア. 広範な関係者を対象に低炭素化対策の省 CO<sub>2</sub> 効果・費用対効果に関する判断材料を提供

- ・ 政策担当者の判断に資する←大項目レベルでの技術による効果
- ・ 建築主や設計者等の判断に資する←小項目レベルでの技術による効果

##### イ. 広範な対象を検討し、建物用途ごとの判断材料をきめ細かく提供

- ・ 多種類の建物用途×新築建築物／既設建築物の別×地域等

##### ウ. 現実的適用に留意して検討

- ・ 「非住宅建築物の環境関連データベース検討委員会（日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアム）」によるエネルギー消費データ等を参照して、住宅・建築物の現実的なエネルギー消費状況を検討する
- ・ 低炭素技術項目は、文献調査等を踏まえて広く採用されている技術について検討する
- ・ 低炭素技術の導入コスト／回収年数等はできるだけ現場の実情を反映して見込む

#### (2) 検討のシナリオ

- ア. フォアキャストによる CO<sub>2</sub> 排出量効果の推定
- イ. バックキャストによる CO<sub>2</sub> 排出量目標値の設定  
→ 中期目標の検討結果などを与件として扱う。
- ウ. 目標値とのギャップ検討

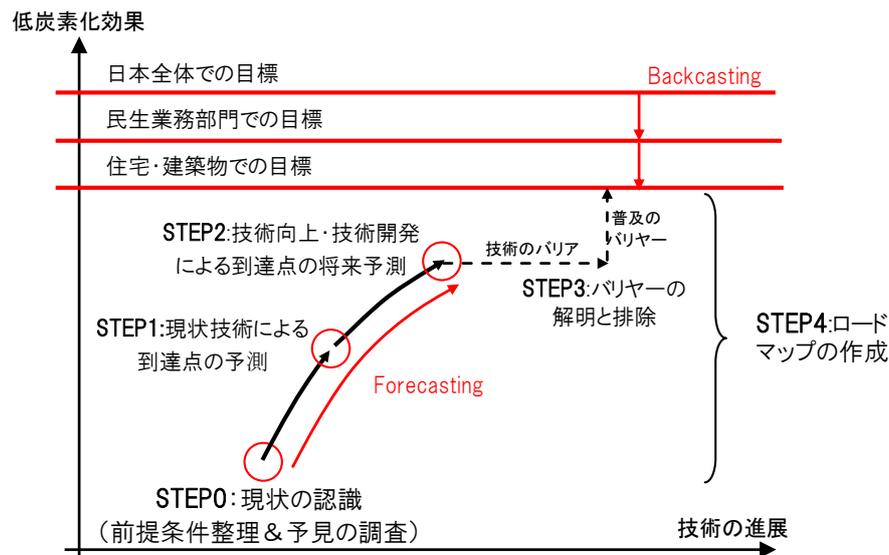


図 1 3 グループ④の検討シナリオ

### (3) 検討の対象範囲

表 8 検討対象範囲 (○：今年度検討予定、●次年度検討予定)

		新築			既設		
		東京	寒冷地	暑熱地	東京	寒冷地	暑熱地
住宅	戸建	○	●	●	○	●	●
	集合	○	●	●	●	●	●
建築物	事務所	○	●	●	○	●	●
	商業施設	○	●	●	●	●	●
	病院施設	○	●	●	●	●	●
	学校施設	○	●	●	●	●	●

### 3. 現在までの検討状況

#### (1) 検討計画とフロー

今年度の検討計画フローを図 1 4 に示す。検討対象は表 8 の地域、建物用途とする。

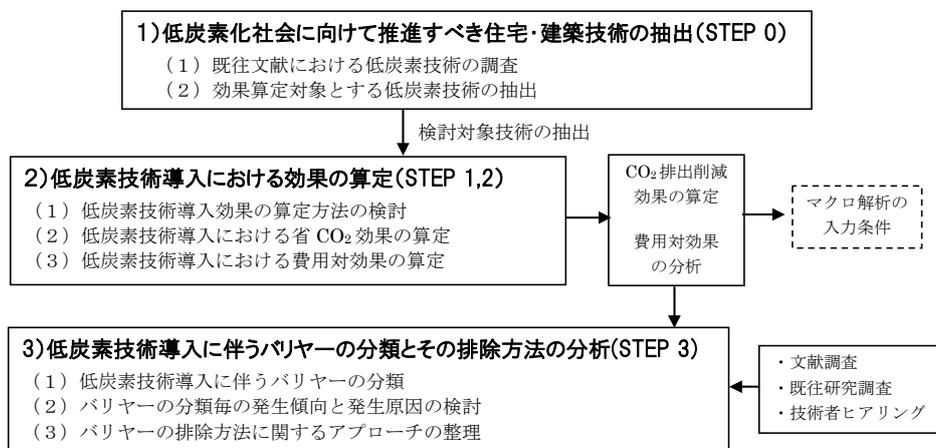


図 1 4 平成 21 年度の検討フロー

#### (2) 今年度の検討内容

##### ア. 低炭素化社会に向けて推進すべき住宅・建築技術の抽出

文献・資料より、低炭素技術について調査を行い、現在一般的に普及している低炭素技術について整理を行う。

##### イ. 低炭素技術導入における効果の算定(現状先端技術を導入した場合)

上述の整理により抽出した低炭素技術について、図 1 5 に示す点について特に配慮して導入における効果の算定を行う。

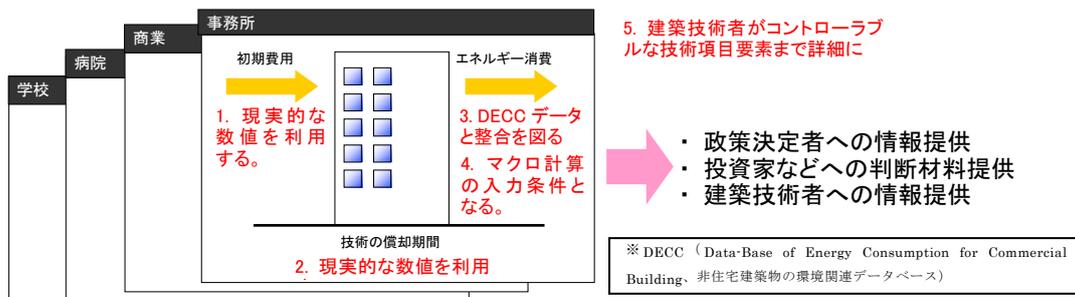


図 1 5 低炭素技術導入における効果算定の本検討の特徴

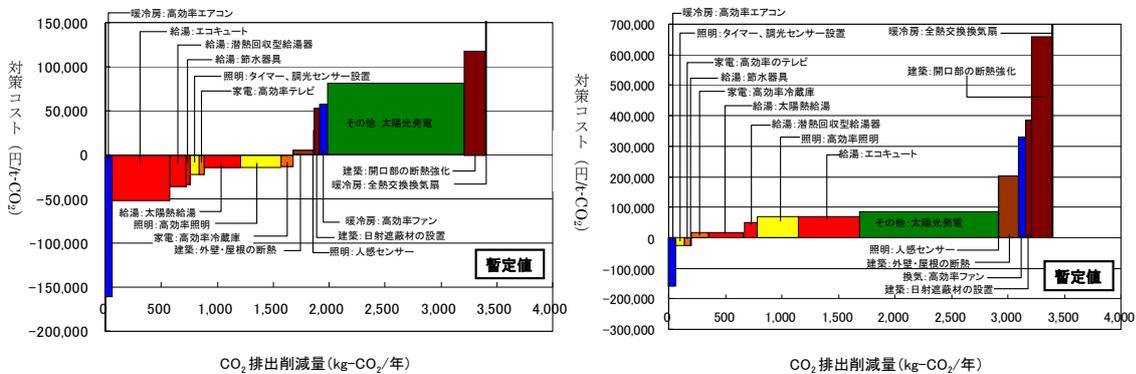
## A. 効果算定方法

### a. 低炭素技術の初期導入費用の考え方

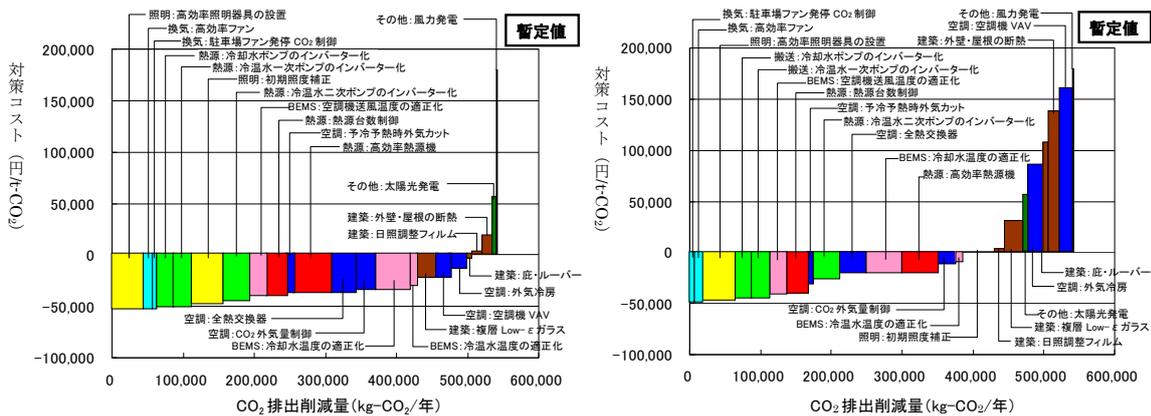
より実態に即した調査を施工者、設計事務所に対して行い、導入費用における内訳（材料・設備費、施工費、撤去・解体費、調査費）がわかる形で整理する。

### b. 低炭素化対策ごとの投資回収年数の考え方

CO<sub>2</sub>削減対策の導入判断において、対策技術ごとのコスト評価が重要であるが、これは投資回収年数の設定によって大きく変動する。短期的な利益追求の視点からは、投資回収年数は一律かつ短く設定されがちであるが、これは寿命が長く高い効果が見込める初期投資額が大きい技術の過小評価につながる。このような対策ごとの評価における投資回収年数の認識の違いにより、費用対効果の評価に乖離がでることが、より効果の大きい対策技術に対するバリエーションの一つと考えられる。そこで、本検討では短期的な視点に基づく投資回収年数と、耐用年数に基づく投資回収年数を設定し、それによる評価の乖離を明示する。



a)耐用年数に基づき投資回収年数を設定した場合      b)短い投資回収年数を設定した場合  
1) 戸建住宅における試算例（新築、東京地域）



a)耐用年数に基づき投資回収年数を設定した場合      b)短い投資回収年数を設定した場合  
2) 事務所ビルにおける試算例（新築、東京地域）

図 16 対策コストの算定例（新築時、東京地域）※暫定値

#### （対策コストの定義）

$$[\text{対策コスト}(\text{円}/\text{t-CO}_2)] = \frac{[\text{初期導入費用}(\text{円})]}{[\text{投資回収年数}(\text{年})]} - \frac{[\text{年間省エネルギー量}(\text{MJ}/\text{年}) \times [\text{エネルギー単価}(\text{円}/\text{MJ})] + [\text{メンテナンス費用}(\text{円}/\text{年})]}{[\text{年間省エネルギー量}(\text{MJ}/\text{年})] \times [\text{CO}_2\text{排出係数}(\text{t-CO}_2/\text{MJ})]}$$

※CO<sub>2</sub>の排出係数は温対法の枠組みにて設定する。

## B. 計算結果の例(暫定値)

図16に新築時における戸建住宅、事務所に導入する環境技術の対策コスト(暫定値)を「耐用年数」、「利益追求の視点にたった短い年数」の2通りに設定した場合について示す。

エネルギー消費密度が低い戸建住宅では、対策コストが割高な傾向となり、投資回収年数を一律に短い年数に設定した場合(ケースb)は、初期投資が小さい対策以外は、経済的支援などがない限り容易には採用され難いという結果になる。耐用年数に基づき投資回収年数を設定した場合(ケースa)は、既往の検討事例に比べて、特に初期投資の大きな対策技術の評価が改善される。

同様に事務所についても、耐用年数に基づき投資回収年数を設定した場合(ケースa)、普及技術は概ねマイナスコストとなり対策を実施した方が有利になる一方、投資回収年数を短く設定した場合(ケースb)では、制御や調整などの比較的導入コストが小さい技術以外はプラスコストとなる。

## ウ. 低炭素技術導入に伴うバリアーの分類とその排除方法の分析

低炭素技術導入に伴うバリアーについて、上述の経済的バリアー以外の項目についても、以下の通りの分類にて整理を行い、特に今後導入を推進すべきと考えられる技術項目については、そのバリアーについて詳細に検討し、その除去方法について考察する。

(特に導入推進すべき低炭素技術の事例)

- a. 効果は大きい、経済的な障壁が普及の妨げとなっている低炭素技術  
→太陽光発電、未利用エネルギー利用技術など
- b. 効果もあり、経済的にも有利であるが、普及していない低炭素技術  
→換気ファン制御、照明制御、BEMS (Building Energy Management System) など

(バリアーの事例)

- a. 技術的側面に係る障壁・ ・ 機能面 (物理的障壁 (スペース・荷重)、施工性による障壁) 信頼性 (耐用年数、運用稼働状況) 経済性 (製品価格、施工費用 (運搬、設置、施工) 等
- b. 制度的側面に係る障壁・ ・ 法的困難、インフラ側の制約 等
- c. 社会的側面に係る障壁・ ・ 意識・価値観 (室内環境質の考え方、環境配慮への意識) 情報不均衡 (正しい評価情報の普及、正しい施設運用の無知) 等

## 4. 今後の予定・課題

本年度については、「3. 現在までの検討状況」で述べた内容について、特にバリアーの解明に注力して、残りの作業を行う。また、次年度以降は主に以下の点について検討を行う予定である。

- 1) 低炭素化対策の導入効果の地域差に関する検討
- 2) 本年度抽出したバリアーに対する除去方法についての詳細検討
- 3) 技術革新項目とその性能の調査、及びそれらを導入したことによる CO<sub>2</sub> 削減ポテンシャルの把握

#### IV. まとめ

本報告書は、「持続可能な地球環境を支える住宅・建築」を基本テーマに、低炭素社会の実現に向けた住宅・建築に係わる技術の開発・普及のシナリオを示す技術ロードマップを策定することを目的として設置された「技術ロードマップ委員会」における検討の成果を中間報告としてとりまとめたものである。

1) 国内外における施策・制度等の動向調査、2) 低炭素化社会に向けた技術のニーズ・シーズ調査、3) マクロ経済分析によるCO<sub>2</sub>削減効果の推計、4) 低炭素住宅・建築物に関する技術検討の4つの側面から、検討の枠組みや方向性を提案し、2010年1月時点までの検討状況を整理した。

本報告書における技術ロードマップの素案や分析結果の数値はあくまで暫定的なものである。今後、各調査を一層推進していくとともに、国内外における技術開発や普及促進策等の議論の動向を踏まえて、技術ロードマップや分析結果の数値を精査していく予定である。

---

住宅・建築分野の低炭素化に向けた技術ロードマップの策定  
～技術ロードマップ委員会 中間とりまとめ～

平成 22 年 1 月 8 日

一般社団法人 日本サステナブル・ビルディング・コンソーシアム (JSBC)

---

当レポートに掲載されている内容の無断転載・複製を禁じます。