

低炭素社会戦略センター

CENTER FOR LOW CARBON SOCIETY STRATEGY



平成24年7月20日発行

# 「低炭素社会づくりのための総合戦略とシナリオ」 (社会シナリオ第1版) 説明資料

独立行政法人科学技術振興機構  
低炭素社会戦略センター

# 「低炭素社会づくりのための総合戦略とシナリオ」 (社会シナリオ第1版) 目次

◆ 第1章	本文
「明るく豊かな低炭素社会」を目指して .....	P3
◆ 第2章	
低炭素社会構築のための技術開発戦略 .....	P14
◆ 第3章	
低炭素社会構築のための技術普及戦略 .....	P53
◆ 第4章	
低炭素社会の統合モデルシミュレーション .....	P68
◆ 第5章	
低炭素社会構築に向けた社会実証実験 .....	P78
◆ 第6章	
低炭素社会の普及・拡大に向けての取組 .....	P107

# 第1章 「明るく豊かな低炭素社会」を目指して

～LCS が考える「明るく豊かな低炭素社会」とは～



## 日本が抱える課題 = 世界の共通問題

地球温暖化、大規模災害からの復旧・復興、エネルギーの安定的確保、高齢化等

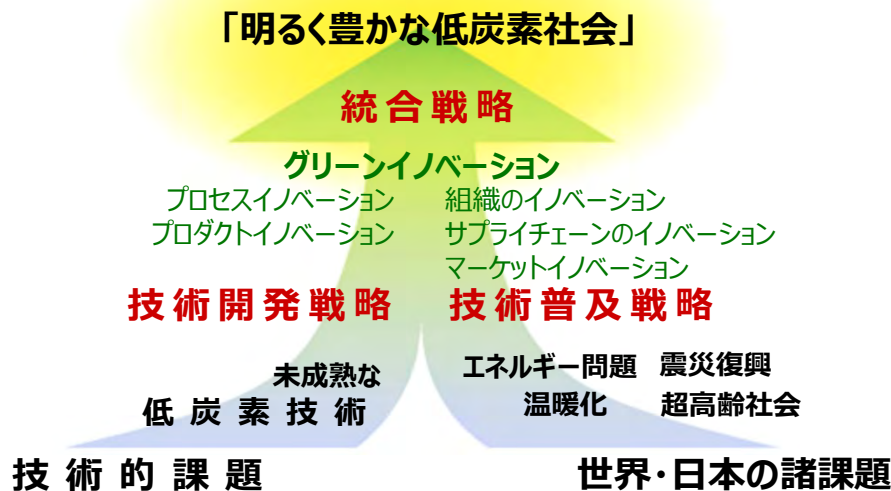
- 「課題先進国」として世界に先駆け取り組む
- 新しいモデルをアジア、世界各国に導入

## 低炭素社会の実現、日本の国際競争力の向上

### Step1: 「明るく豊かな低炭素社会」とは

日本の強み・科学技術により地球温暖化への対応とエネルギーの安定確保を両立  
高齢者もが生きがいをもって暮らせる持続的に成長・発展を遂げる活力ある社会

### Step2: 低炭素社会へのシナリオの提示



## 技術の構造化

低炭素技術開発に対して、科学技術的な知見を階層的に整備した知識基盤を構築すること

- ◆ 技術は、ブレークスルーが起こってから社会に普及する製品となるまでに原理の解明から性能指標の評価に至るまでの階層的で多様な技術の確立を行うことが必要
- ◆ 要素技術を構造的に整理・把握することで以下のような技術開発戦略の策定が可能
  - 個別の研究要素が製品の性能に及ぼす効果の検証
  - 低炭素技術にブレークスルーを起こすため戦略立案
  - 低炭素技術の社会への取り込みの速度を定量的に示した、技術シナリオの提示

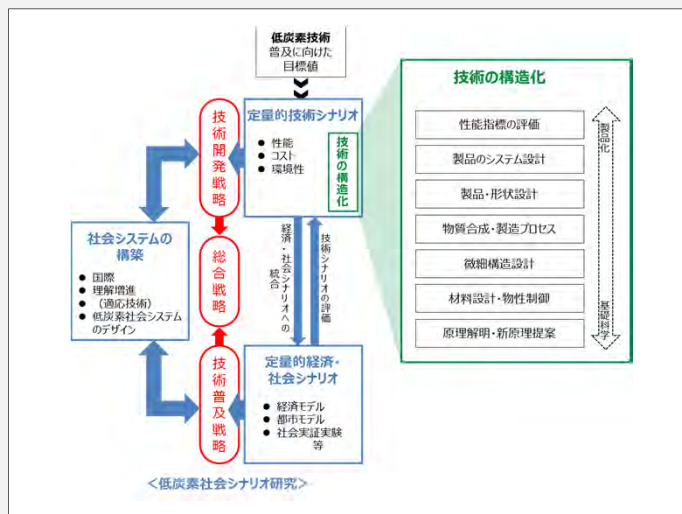


図1.2-1 低炭素社会シナリオ研究における技術の構造化

### < 技術開発戦略 >

技術の構造化を行い低炭素技術の普及に必要な性能、経済性、環境性を定量化、明確化  
実現のための「定量的技術シナリオ」を構築

### < 技術普及戦略 >

低炭素社会構築に向けて導入すべき経済制度、社会制度を分析・設計  
日本全体の経済効果やCO<sub>2</sub>排出削減量を定量化、「定量的経済社会シナリオ」を構築

### < 統合戦略 >

「定量的技術シナリオ」の結果を「定量的済社会シナリオ」に導入  
技術導入による経済性の評価を通じ低炭素社会構築のための「統合シナリオ」を構築

# 第2章 低炭素社会構築のための技術開発戦略

～性能、経済性、環境性を備えた低炭素技術の開発に向けて～

「明るく豊かな低炭素社会」

統合戦略

技術開発戦略

技術普及戦略



低炭素技術をシステムの中で組み合わせ、経済的、環境的に辻褄が合うシナリオを作成。高効率、低コスト製品開発の道筋を示すことで社会の低炭素化に関連する市場の拡大を促す。

## Step1: 低炭素技術の現状を俯瞰的総合的に検討

低炭素技術を列挙し、その副次的効果と社会に導入・普及する際の障壁を整理した。

## Step2: 具体的定量的検討対象の抽出

＜対象技術＞

**太陽電池、燃料電池、蓄電池**

- 研究開発・技術開発によって社会導入・普及の障壁を解消できる
- 性能向上、低コスト化等に将来性

＜検討項目＞

**性能・経済性・環境性**

- 世の中に浸透するために必須
- 低炭素技術のやみくもな導入は経済に悪影響も

＜検討手法＞

**要素技術の構造化に基づく定量的技術シナリオの構築**

個々の低炭素技術を構造化

- ↓
- 技術の性能向上、経済性に関する具体的な目標
  - 達成するための道筋を検討することにより、定量的技術シナリオを構築

知見集積

＜知見の集積・活用＞

**製造機器データベース、情報基盤の構築**

- 要素技術の構造化の過程で蓄積された製造機器データをデータベース化
- データベース活用のための情報基盤を構築
- 製造機器の仕様の決定と機器コストの算出を容易に

評価迅速化

電源構成とCO<sub>2</sub> 排出のケーススタディ

- 社会の低炭素化においては電源構成の最適化も重要
- 東日本大震災後、原子力発電所に対する依存度の低下など電源構成が変化することが想定されるが、日本の政策の方向性は未だ不透明

発電設備容量構成、発電量構成及びCO<sub>2</sub> 排出量を指標としたケーススタディを行った。

## Step3: 定量的技術シナリオ

**太陽光発電システム**

- 技術進歩によるコスト低減は明らか
- 大規模導入には電力安定供給のコストを含めたコスト低減が必要

**家庭用燃料電池システム**

- 開発の継続、生産規模拡大で系統電力コストに匹敵
- 新製品開発、価値の認識が必要

**蓄電池**

- 大幅なコスト低減が必要
- 電気自動車用途ではエネルギー密度向上も課題
- 市場拡大につれ開発費の短期間回収が可能に

表2. 8-1 製造原価計算結果

年	原価	太陽光発電システム		家庭用燃料電池システム		蓄電池
		円/W	円/kWh	円/W	円/kWh	円/Wh <sub>SI</sub>
2012年		250	25	3,900	55	19
2020年		175	18	570	8	10
2030年		120	12	360	5	8

## Step4: 今後の研究開発の方向性

- LCSは構築した定量的技術シナリオに沿った開発の推進、推進体制の整備を注視
- 今後、他の低炭素技術についても評価を行う
- 定量的経済社会シナリオとの統合により、経済的、環境的に辻褄が合うシナリオを作成
- 低炭素社会の成否を左右する材料研究開発は、先端的低炭素化技術開発事業（ALCA）と密に情報交換



低炭素社会構築のための技術の実現

# 第3章 低炭素社会構築のための技術普及戦略

～低炭素技術の社会への普及を促進する経済・社会制度のあり方～

「明るく豊かな低炭素社会」

統合戦略

技術開発戦略

技術普及戦略



低炭素技術は、大規模実用化段階では性能、経済性、環境性を満たしている必要がある。しかし導入当初は価格などの経済性に劣り、補助金などの政策が不可避である場合も多い。低炭素技術の効果的な普及促進のためには、費用対効果の大きい施策を実施する必要がある。

## Step1: 技術普及を促進する経済制度の概観

技術普及を促進する経済制度のうち、炭素税、排出量取引、固定価格買取制度を取り上げ現状とLCSの視点を提示。いずれもメリット・デメリット、制度の性質や諸外国の動向を見極め、事業者や国民に過度・不公平な負担を負わせることがないように設計・導入することが重要である。

## Step2: 新技術普及促進のための施策に関する調査

消費者の購買行動を様々な手法・角度から分析し、効果的な普及施策について検討したほか、LCSで扱う経済モデルの前提についても検討した。

### <検討手法>

- 過去の普及施策と普及実績を分析 → 平均的な消費者の実際の選択を把握
  - アンケート調査 → 仮想的な状況での消費者の選択行動やその個人間のばらつきを分析
- 費用対効果の大きい補助金施策の実施、低炭素技術の効果的な普及促進を可能とするための  
**消費者の購買行動を把握**

### 停電コストと安心安全のための技術普及

計画停電を仮定、停電を回避するために支払ってもよいかという支払意思額をアンケート

低炭素技術の評価には副次的な便益を考慮することが必要

**低炭素技術の適正価格を多角的に評価**

### 新エネ・省エネ普及に関する限定合理性の考察

太陽光発電システムの購入にあたり、消費者がどのように合理的・限定合理的な選択を行うかをアンケート

消費者の実際の選択行動は限定合理性をもって行われている

- 効果的な新エネ・省エネの普及策を提言**
- 経済学的前提の問題点を提起**

### 太陽光発電普及に関する選好調査

住宅用太陽光発電に関し  
• 普及のために取られた施策と普及実績との関連を分析  
• 消費者の選好に関しアンケート

消費者の「割引性向」によって効果的な施策は異なる

- 費用対効果の大きい補助金施策の実施**
- 低炭素技術の効果的な普及促進を可能に**

### 次世代自動車の普及による温室効果ガスの削減可能性

- 車両の諸元データから、各型式の自動車の販売台数と車両の特性の関係を分析
- 型式別の販売台数を説明する式を作成

- エコカー減税・エコカー補助金政策の効果を評価**
- 仮想的な政策の効果の予測を可能に**

# 第4章 低炭素社会の統合モデルシミュレーション

～技術開発戦略と技術普及戦略を統合「明るく豊かな低炭素社会」の可能性を検証～

「明るく豊かな低炭素社会」

統合戦略

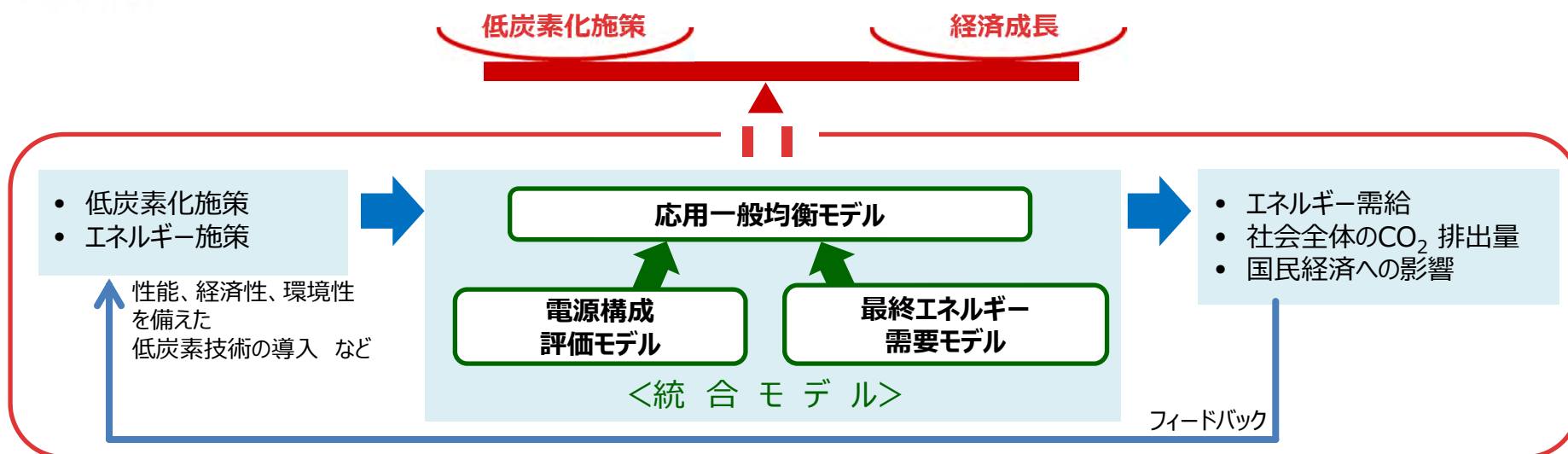
技術開発戦略

技術普及戦略



エネルギーや低炭素化に係る施策は日本経済や国民の生活に大きな影響を及ぼす。「明るく豊かな」低炭素社会に繋がるか、社会・経済的な側面からの評価・検証が不可欠。

## Step1: 統合モデルの構築



## Step2: 低炭素化施策の効果の評価

### 評価対象施策

- 次世代省エネ住宅の増加
- 次世代自動車の増加
- トプランナー制度の継続
- 重油等石油製品燃料利用の天然ガスへの転換
- モーダルシフト

### 原子力発電についての設定

- 東日本大震災後の原発施策の不透明性を考慮し、3つのケースを評価
- 基準ケース（温室効果ガスの削減を全く行わないケース）と比較

原発拡大  
ケース

原発現状維持  
ケース

原発縮小  
ケース

基準  
ケース

## Step3: 統合シナリオ

- 原子力発電の規模が縮小した場合、拡大ケースと比較し、2030年のCO<sub>2</sub>排出量が大幅に増加
- 省エネ技術の普及も、原子力の縮小によるCO<sub>2</sub>増加分の帳消しは困難
- 最終消費部門での省エネルギーの推進に家計の効用を向上させる効果

豊かな低炭素社会の実現には「日々の暮らしにおける効率改善」を大幅に進展させることが重要

## Step4: 今後の研究開発の方向性

技術開発戦略と技術普及戦略の理想的な融合の在り方を検討し統合シナリオに反映  
「明るく豊かな」低炭素社会の姿を提示

# 第5章 低炭素社会構築に向けた社会実証実験

## 電予防連絡ネットワークの構築と実証研究

電力消費量予測モデル

電力需給バランスの逼迫度：レベル1～3

レベルに応じた対応を呼びかけ

- ①節電対象時間の指定
- ②具体的な節電メニューの配信
- ③地域のネットワークを利用

- ・ 節電効果
- ・ 家庭のエネルギー消費に関するデータ集積
- ・ **低炭素社会づくりに向けた住民参加型プロジェクトの推進の布石**

＜参加自治体＞

55自治体

＜実証試験＞

- ・ 荒川区
- ・ 足立区
- ・ 柏市
- ・ 川崎市
- ・ 流山市

## 農林業の活性化を通じた地域社会の低炭素化の取組

日本のバイオマスエネルギーの潜在的供給可能量を試算

社会実証実験 <LCS>

システムフロー分析  
→コスト削減による  
経済的に自立した  
プロセスを設計

＜北海道下川町＞

- ・ 木質バイオマス資源
- ・ 木材チップ燃料製造施設等を導入  
⇔補助金を活用

**農林業の活性化を基軸とする  
明るく豊かな低炭素社会の構築**

## 都市の低炭素化・コンパクトシティの構築に向けた取組

- ・ 都市の現状を分析
- ・ 実践事例を個別に検証

- ・ コンパクトシティの実現にあたっての課題と方向性を整理

### 低炭素社会構築に向けた 地方都市のリデザインの課題と 方向性を提示

- ・ 都市の性質を把握
- ・ 既存の地域内循環型の社会システムを現在や将来に見合った形にリデザイン
- ・ 中心部と郊外、それぞれの強みとなる機能を強化
- ・ 都市における中心部と郊外の連携を推進



## 低炭素社会の実現

### 低炭素社会構築型の 震災復興シナリオの提案

- ・ 東北地方の各自治体や団体が検討している震災復興プランに関するヒアリング、意見交換
- ・ 各種データを収集し復興プランの実現可能性を検討
- ・ 震災による津波被害や放射能汚染状況について把握

LCSの知見を駆使

- ・ 地域地球温暖化対策事例データベース
- ・ 統合シナリオ検討手法
- ・ 社会実証実験における知見 他

**東日本大震災からの復旧・復興に向けて  
低炭素社会構築の概念を盛り込んだ復興  
シナリオの提案**

## 植物医科学の研究分野と連携した 社会の低炭素化に向けた取組

植物医科学に基づく低炭素化に係る二つのアプローチについて効果を検証

- ・ 植物病の抑止による単位生産量当たりのエネルギー効率向上
- ・ 休耕地・余剰農地の適正な植物管理を通じ温室効果ガスを土壌中に固定

実装のための制度設計及び人材育成を目的とした植物病院・植物医師制度の導入に向け取組み

**農業部門においても  
世界に先駆けて、持  
続可能で明るく豊か  
な低炭素社会の実現  
に貢献**



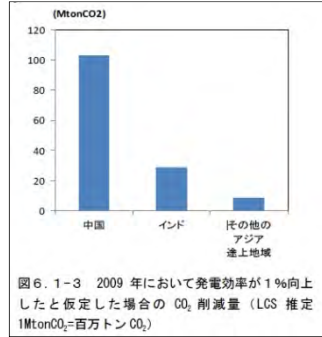
# 第6章 低炭素社会の普及・拡大に向けての取組

## 国際戦略

成長著しい途上国における低炭素化は、世界にも当該国にもメリット

- 気候変動影響の緩和
- 省エネルギーを通じたエネルギーコスト削減

アジア地域での石炭発電効率向上によるCO<sub>2</sub>削減ポテンシャルを概観



技術移転による高効率発電の導入可能性を評価

### 資料 1 日本における太陽光発電の都道府県別発電電力量の推計

- 太陽光発電について
- 2020年、2030年における国の導入目標値から、都道府県別の導入量を推計
  - 各都道府県の日射量データを基に、季節時間別の発電電力量の変動量を把握

## 学校教育から発信する 家庭・地域での 低炭素社会づくりへの理解増進

子どもたちが社会の低炭素化に向けた理解を増進する学びの機会として、学校の教科科目と連携した学習機会「低炭素教育」と定義

低炭素教育の取組事例を抽出・体系化理解増進を図るための学びの規準について提案

科学技術の知識を活用、生活の視点から社会の諸課題を解決することを、学校教育の場で具体化



### 資料 2 電源計画モデルの開発手順と解説

電源計画を定量的に検討・評価するための基本ツールとしてのモデル開発の手順と構築を概説

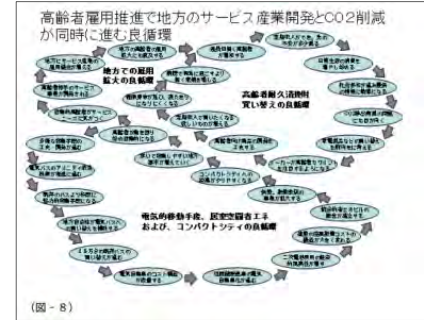
将来の電源計画を定量評価するための多期間モデル、地域間電力融通を明示的に扱うため多地域連系モデルの開発を目指す

## 低炭素社会構築促進への 「社会システム・デザイン」手法の適用

「社会システム・デザイン」とは

- 資源浪費型の人間活動から社会の価値観との関係で技術進歩を捉える時代への転換
  - グローバリゼーションや分野間の相互連鎖といった新たなパラダイムに応えるためのアプローチのこと
- 以下のステップで構成されている

1. 現存する「悪循環」を定義
2. 新しい「良循環」の創造
3. 「良循環」を「駆動するエンジンとしてのサブシステム」の抽出
4. 「サブシステム」をより細かい「サブサブシステム」群へ分解
5. 「サブサブシステム」から具体的な行動ステップの構築



LCSは、低炭素社会戦略を推進する。すなわち、他国に先駆けて低炭素化が進んでいく日本社会を構築。世界の先例として提示する。

### 資料 4 地域特性による基礎自治体の類型化

地域特性の抽出及び基礎自治体の類型化を実施するため

- 地域基礎情報
- 温室効果ガス排出量情報

に関するデータベースを構築

基礎自治体における低炭素化の成功事例を他地域へ展開する可能性を検討