

国内の定量的なシナリオ分析 事例

国内の定量的なシナリオ分析事例①

エネルギー総合工学研究所ほか（2017）

- ◆ **概要**：2030年▲26%、2050年CO2▲80%となる排出経路について、必要となる対策などを分析。
- ◆ **分析に用いたモデル**：技術評価モデル TIMES-JAPAN, 電源計画詳細モデル ※エネルギー起源CO₂のみを対象

【2050年における大幅削減の絵姿】

※「」の記述は出所からの引用
（ ）の記述は出所の本文・表・グラフの情報から作成

省エネ

- （一次エネルギー供給は2015年比で2割程度減少）

電化

- 「乗用車の電力エネルギー比率が増加したため、運輸部門全体でみた場合、2050年の電力と水素のエネルギー量はほぼ同等となった」
- 「暫定的ではあるが、鉄鋼生産のかなりの部分が高炉から電炉に代替されるという結果を得たが、鉄源確保の可能性を含め、その実現性については、詳細に検討する必要がある」
- （業務部門、家庭部門での電化が進展、最終エネルギー消費の電力比率はそれぞれ79%、63%）

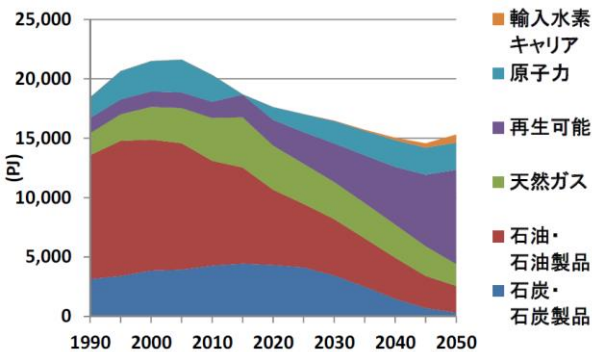
エネルギーの低炭素化

- 一次エネルギー供給において、「太陽光、風力の大幅導入を反映して、再生可能エネルギーのシェアは2050年で52%となる」

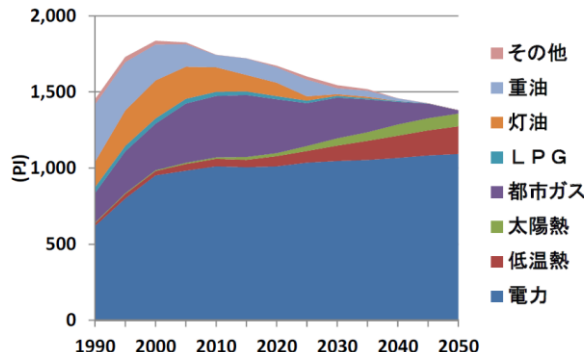
CCS

- 「CO₂貯留量上限を年間5000万トンに設定」
- 「LNG火力の約6割がCCSつきであることを考慮すると、発電セクターのゼロエミッション化をほぼ達成」

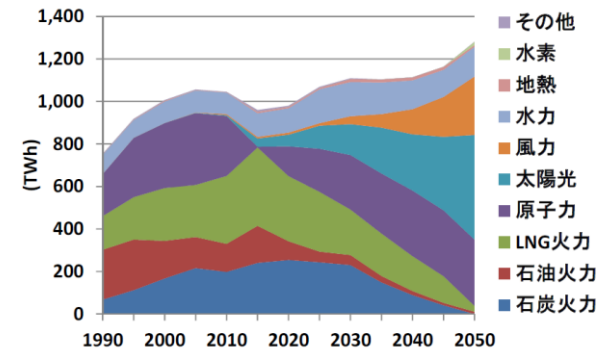
一次エネルギー供給



業務エネルギー需要



発電量構成



国内の定量的なシナリオ分析事例②

国立環境研究所AIMプロジェクトチーム（2017）

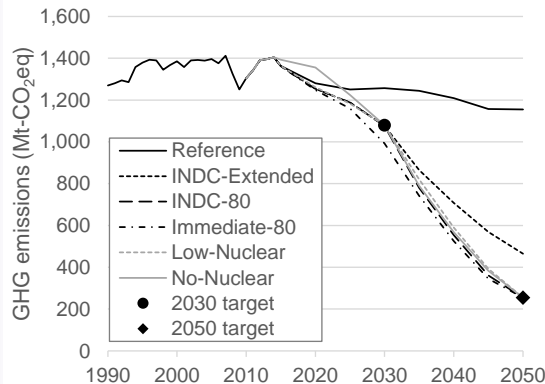
- ◆ **概要**： 2030年▲26%、2050年CO2▲80%となる排出経路について、必要となる対策などを分析。
- ◆ **分析に用いたモデル**：技術評価モデル AIM/Enduse [Japan]（日本）

【2050年における大幅削減の絵姿】

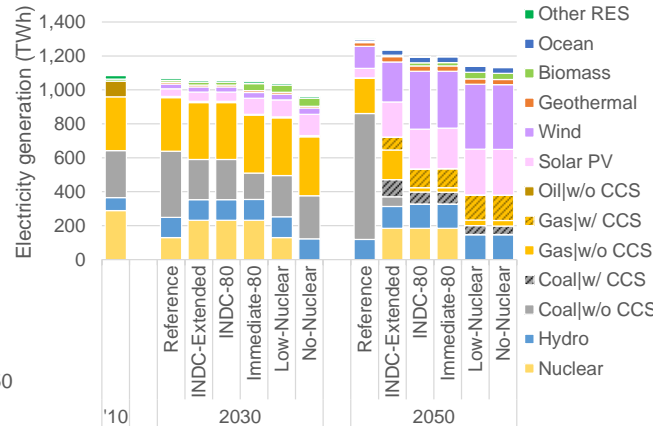
※「」の記述は出所からの引用
（ ）の記述は出所の本文・表・グラフの情報から作成

- 省エネ** - 「最終エネルギー消費量はレファレンスケース比で25～27%減」
- 電化** - 「最終エネルギー消費量における電力シェアは45～46% [レファレンスケースでは39%]」
- 「家庭・業務部門の電化率は90%以上」
- 「運輸部門の電化率は約50%」
- エネルギーの低炭素化** - 「電力はほぼ低炭素エネルギー [原子力、再エネ、CCS] により供給され、電力のCO2排出係数はほぼゼロ」
- CCS** - 「CCS付火力発電は、発電電力量の約15～18%」
- 「産業部門でのCCS導入を想定」

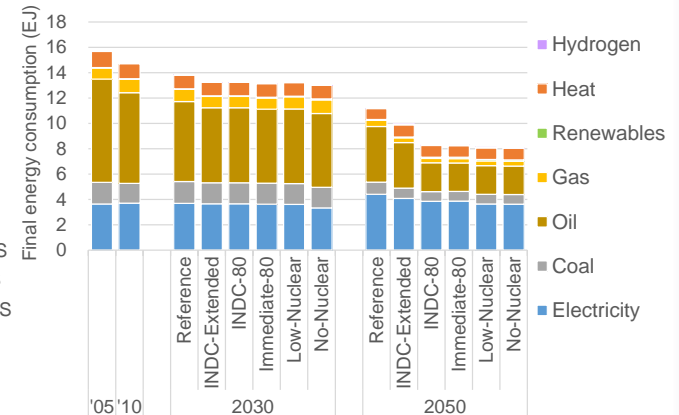
GHG排出量



発電電力量構成



最終エネルギー消費量



国内の定量的なシナリオ分析事例③

地球環境産業技術研究機構（2016）

- ◆ **概要**：世界2℃目標に応じた日本の排出水準（世界モデル分析により2010年比0%～77%減と推計）および国内80%削減ケースについて分析
- ◆ **分析に用いたモデル**：技術評価モデル RITE DNE21+モデル（世界+日本）

日本国内2050年▲80%時

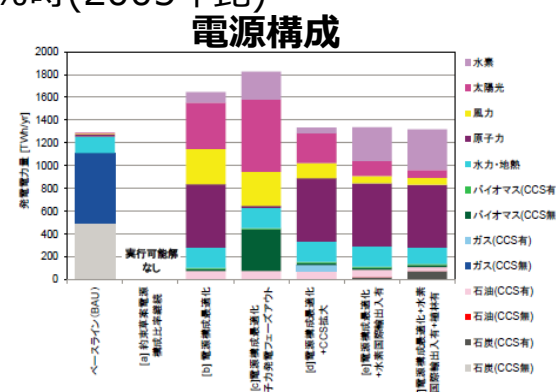
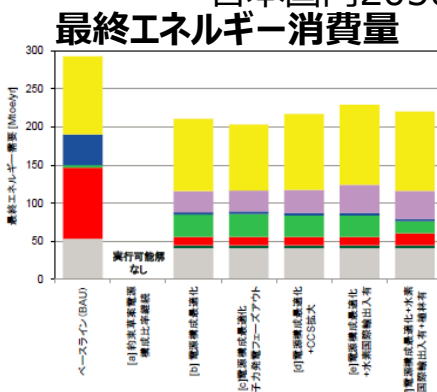
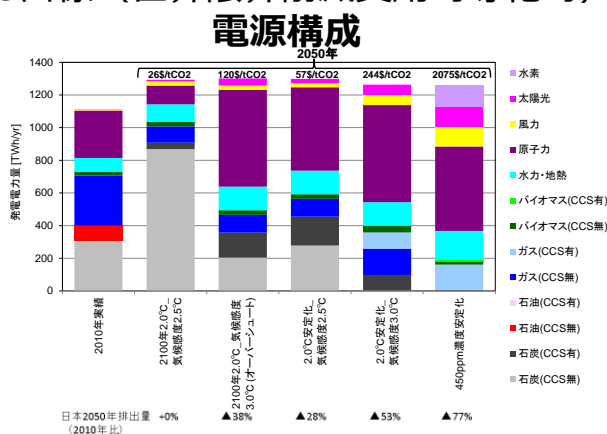
【2050年における大幅削減の絵姿】

※「」の記述は出所からの引用
（ ）の記述は出所の本文・表・グラフの情報から作成

- 省エネ** - （一次エネルギー供給は、各ケースでベースライン比2～3割程度減少）
- 電化** - （最終エネルギー消費量における電力シェアは40～46%程度（ベースラインで35%））
- エネルギーの低炭素化**
 - 「バイオ燃料は特に運輸部門で多く利用される結果となっている他、原子力フェーズアウトケースでは発電部門においても相当量のバイオマス利用が見られる」
 - 「いずれのケースでも、天然ガス系の利用もほとんどできず、大部分を水素に転換する必要」
- CCS**
 - CCSは、多くの排出削減ケースで、発電部門でのCCSが相対的に費用対効果が高い結果であるが、80%削減となると、貯留量の制約から、「脱炭素化対策のオプションが比較的多く存在している発電部門よりも鉄鋼部門で優先的に利用することが効果的」
 - 「日本の2050年における最大CO2貯留量は91MtCO2/yr」（年間0.91億tCO2）よりCCSの拡大を認めたケースでは最大年間1.82億tCO2

2℃目標（世界限界削減費用均等化時）

日本国内2050年▲80%時(2005年比)



※▲80%時の限界削減費用は3,500～6,200\$/tCO2程度、成り行きケース比の排出削減費用は年間29～72兆円が必要との結果。

国内の定量的なシナリオ分析事例④

東京電力ホールディングス経営技術戦略研究所（2017）

- ◆ **概要**：需要側において人口減少の影響・省エネ対策・非電力需要の電化によって低減する最終エネルギー消費量を算定し、非化石電源比率を高めた供給側の電源構成で2050年の国内のエネルギーバランスを試算しCO₂削減ポテンシャルを分析。
- ◆ **分析に用いたモデル**：（モデルの詳細等に関する記載なし） ※エネルギー起源CO₂のみを対象

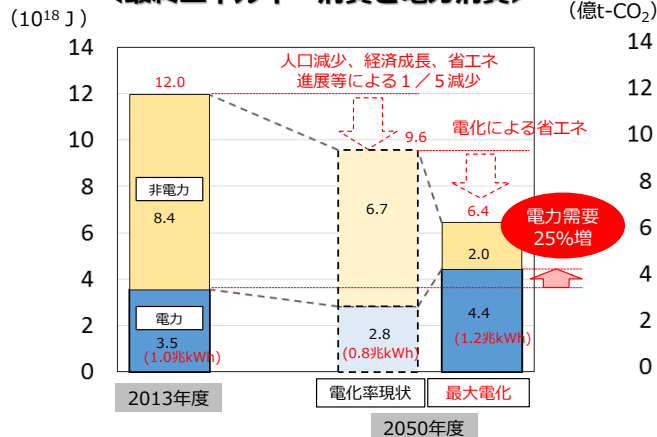
【2050年における大幅削減の絵姿】

※「」の記述は出所からの引用
（ ）の記述は出所の本文・表・グラフの情報から作成

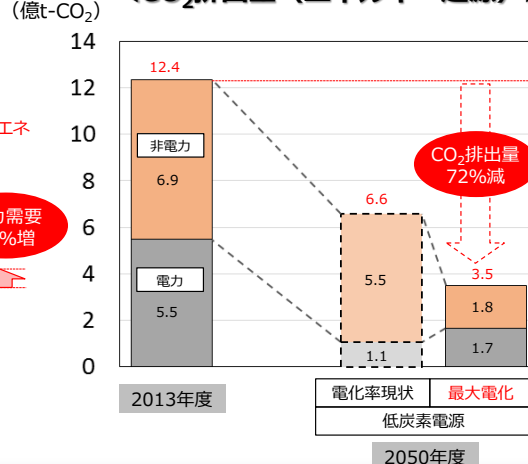
省エネ	- （最終エネルギー消費が省エネ進展・人口減少・経済成長等により20%削減(2013年比)）
電化	- （業務・家庭部門において、100%の電化ポテンシャルを想定） - （運輸部門において、自動車のエネルギー需要で100%の電化ポテンシャルを想定） - （産業部門において、熱需要の内、100℃以下の用途と蒸気用途のエネルギー需要で100%の電化ポテンシャルを想定）
エネルギーの低炭素化	- 「（電源構成の例として）環境省報告※の再エネ導入（7,339億kWh）を前提とし、これで賄えない分を火力と原子力で構成する」
CCS	- （考慮しない）

※環境省「平成26年度2050年再生可能エネルギー等分散型エネルギー普及可能性検証検討報告書」における高位ケースの値)

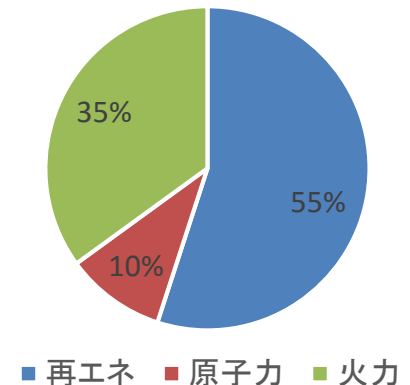
＜最終エネルギー消費と電力消費＞



＜CO₂排出量（エネルギー起源）＞



電源構成の例



国内の定量的なシナリオ分析事例

日本経済研究センター（2017）

- ◆ **概要**：2050年CO₂▲73.7%（'13年度比）となる排出経路について、費用および環境税の効果について分析。
- ◆ **分析に用いたモデル**：（モデルの詳細等に関する記載なし） ※エネルギー起源CO₂のみを対象

【2050年における大幅削減の絵姿】

※「」の記述は出所からの引用
（ ）の記述は出所の本文・表・グラフの情報から作成

省エネ

- 「新興国の経済成長が加速し化石燃料価格が50年度までに275ドル/バレルまで上昇すれば省エネが進むうえ、経済構造が製造業主体から現在の米国並みの情報・サービス主体の経済構造になる可能性は高い。」
- 「経済全体のエネルギー効率（単位GDP当たりのエネルギー消費量）が向上するうえ、同効率が10分の1程度の非製造業が台頭、最終エネルギー消費量は10年度比で5割近く減少する」

電化

記述なし

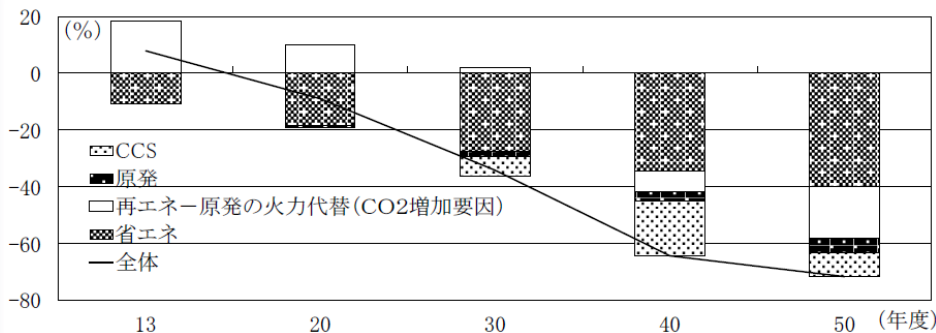
エネルギーの低炭素化

- 再生可能エネルギーは、「50年度には全電力の67.8%を占める」

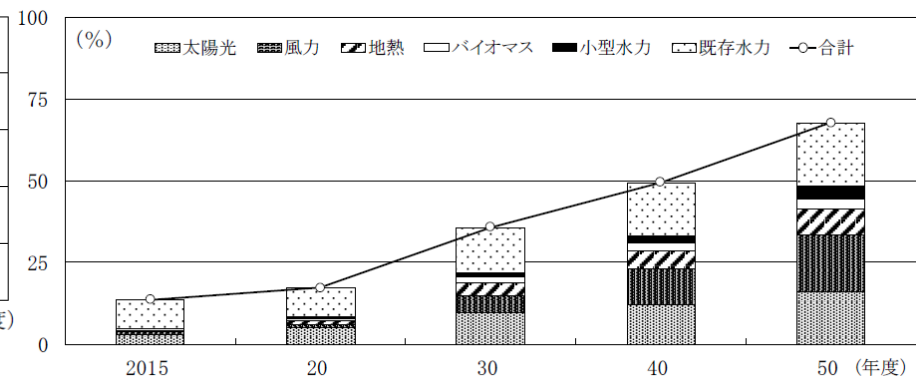
CCS

- 「40年度以降は火力発電から発生するCO₂はすべてCCSで処理されるとした」

CO₂削減の省エネ、原発、CCSの要因分解



再生可能エネルギー（既存水力を含む）の発電量に占める割合



(資料) 電力調査統計などより予測

国内の定量的なシナリオ分析事例⑥

三菱総合研究所（2016）

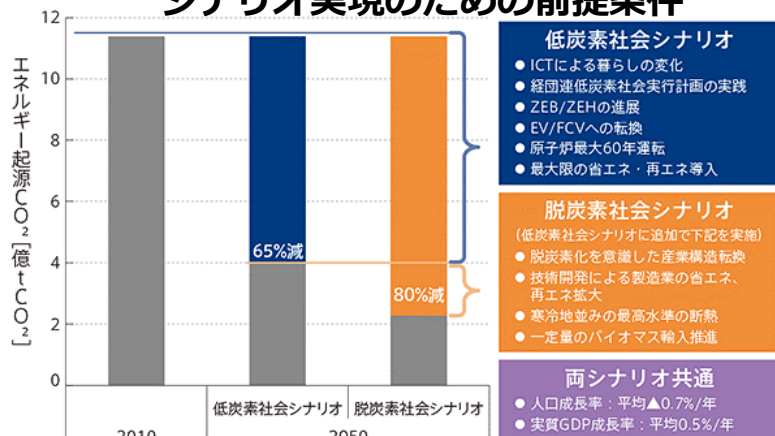
- ◆ **概要**：低炭素社会シナリオ（2050年CO₂▲65%）と産業構造転換等の追加対策を含む脱炭素社会シナリオ（2050年CO₂▲80%）について必要となる対策などについて分析。
- ◆ **分析に用いたモデル**：技術評価モデル MARKAL-JAPAN-MRI ※エネルギー起源CO₂のみを対象

【2050年における大幅削減の絵姿】

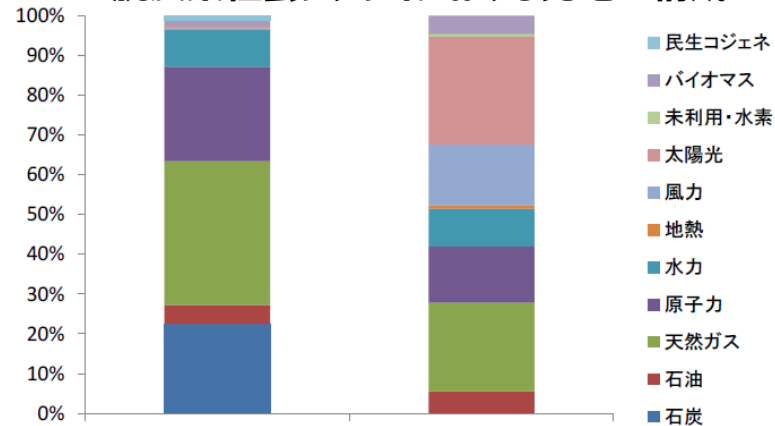
※「」の記述は出所からの引用
（ ）の記述は出所の本文・表・グラフの情報から作成

省エネ	<ul style="list-style-type: none"> - 「ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）やゼロ・エネルギー・ハウス（ZEH）の普及が進み、2050年には新築全てがZEB/ZEHに」 - 「生産プロセスの見直しや効率改善・コスト低減に資する技術開発によって2030年までは年率1%のエネルギー原単位改善が実現、以降も年率0.5%で改善が実現」
電化	- 「ガソリン車・ディーゼル車から、電気自動車（EV）と燃料電池自動車（FCV）へ転換」
エネルギーの低炭素化	<ul style="list-style-type: none"> - 「太陽光発電の変換効率が一層向上、導入可能量が増加」 - 「国内供給量の50%を上限にバイオマスエネルギーを輸入」
CCS	- 「貯留サイトの問題から国内では非導入」

2050年のエネルギー起源CO₂排出見通しとシナリオ実現のための前提条件



脱炭素社会シナリオにおける発電量構成



※本試算結果は、設備導入上限を設けるなどの前提に基づくものであり、前提条件によって変わります。

国内の定量的なシナリオ分析事例⑦

WWFジャパン（2017）

- ◆ **概要**：ブリッジシナリオ（'50年▲80%）と100%自然エネルギーシナリオ（'50年CO2ゼロ）について、必要となる対策などを分析。
- ◆ **分析に用いたモデル**：対策の積み上げによってエネルギー需要量を推計し、電力供給については気象データによる1時間毎のダイナミックシミュレーションを実施。

【2050年における大幅削減の絵姿】

※「」の記述は出所からの引用
（ ）の記述は出所の本文・表・グラフの情報から作成

省エネ

- 「ブリッジシナリオでは、効率の向上が20%ほどあり、2050年の最終用途エネルギー需要は（2010年比で）61%になる」

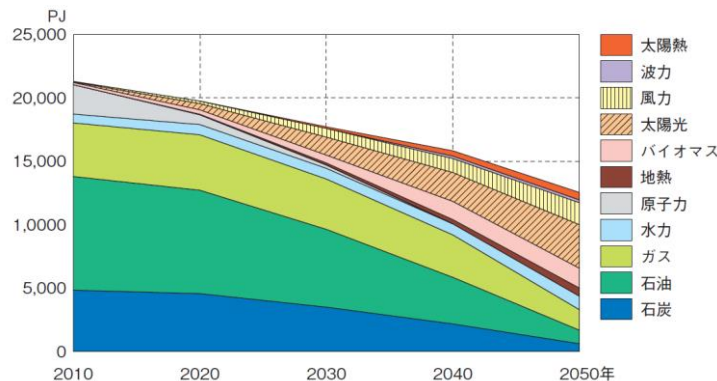
電化

- ブリッジシナリオにおいて「リサイクル率を60%と想定すると高炉鉄40%（3584万トン）、電炉鉄60%（5322万トン）になる」
- 「ほぼすべての自動車がEVもしくはFCVとなっている」

エネルギーの低炭素化

- ブリッジシナリオにおいて「純粋電力需要に対して発電量は太陽光34%、風力17%を想定している」
- ブリッジシナリオでは、「再エネによって、純粋電力需要よりも大きな電力を生産し、純粋電力需要への供給の余剰電力によって水素を生産、FCV燃料に充てる」
- 熱需要には「バイオマスと太陽熱、余剰電力+ヒートポンプ」、ブリッジシナリオでは特に熱需要に化石燃料利用

一次エネルギー供給遷移図（ブリッジシナリオ）



電力供給構成遷移図（ブリッジシナリオ）

