

各国の長期戦略について

各国の長期的な戦略の策定状況①（国連に提出済み）

国・地域	ドイツ	米国	カナダ	メキシコ	フランス
2050年目標	80～95%削減 (90年比)	80%以上削減 (2005年比)	80%削減 (2005年比)	50%削減 (2000年比)	4分の1に削減 (90年比)
戦略名称・策定年	Climate Action Plan 2050 (2016.11) ※ドイツ政府による閣議決定	United States Mid-Century Strategy for deep decarbonization (2016.11)	Canada's Mid-century long-term low-greenhouse gas development strategy (2016.11)	Mexico's Climate Change Mid-Century Strategy (2016.11)	French national low-carbon strategy (2016.12)
対策・施策の例	<ul style="list-style-type: none"> □ 長期的な気候変動対策戦略を実行するに当たっての基本方針。すべての関係者に必要な方向性を示す。 □ 個々のセクター（エネルギー、建物、移動、貿易・産業、農業、森林）ごとに、2050年に向けたビジョンや2030年の削減目標や達成手段を記述。 □ 2019年に見直しを実施。 <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 全ての部門で、エネルギー需要を大幅かつ恒久的に削減する。("efficiency first") • エネルギー分野：電力はほぼ全て再生可能エネルギー発電 • 建築分野：新築建物への野心的基準や長期のリノベーション戦略、化石燃料を用いた熱供給の段階的廃止等 • 移動分野：電気自動車等の代替技術や公共交通機関、自転車、徒歩、デジタル化等 • 産業分野：研究・開発・普及プログラムの立ち上げ等 	<ul style="list-style-type: none"> □ シナリオ分析により、2050年80%削減を達成する複数の道筋を提示。アメリカを方向付ける政策及び投資を導く戦略的フレームワークを提供 □ ①低炭素なエネルギーシステムへの転換、②森林等やCO₂除去技術を用いたCO₂隔離、③CO₂以外の温室効果ガス削減の3分野で取り組みを推進。 <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 中心となるMCSシナリオの電源構成は、再エネ55%、原子力17%、CCUS付き火力20%。 • 一次エネルギー消費が2005年から2050年で20%以上減少。 • 2050年までに市中の乗用車の約60%が電気自動車。 • 2005年から2050年にかけて、直接的な化石燃料利用を大幅に削減（建物：▲52%、産業：▲55%、輸送：▲63%） 	<ul style="list-style-type: none"> □ 複数の既往研究を参照しつつ、長期の大幅削減に向けた分野毎の課題と可能性についての基本的な枠組を提供。 <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 電力の低炭素化 • 電化の推進 • 電化や電力の輸出等を通じた電力需要の増加 • 米国との電力供給面での協力 • エネルギー効率と需要側対策 • バイオ燃料や水素等の低炭素燃料の活用 • 非CO₂及びブラックカーボン対策 • 低炭素社会に向けた行動変容 • 都市地域における対策 • 森林・土地によるCO₂固定 • イノベーション • 地方との連携 	<ul style="list-style-type: none"> □ 今後10年、20年及び40年の7分野（社会、生態系、エネルギー、排出、生産システム、民間セクター、移動）におけるビジョンを提示 □ 長期戦略の中に緩和と適応の両方を記述 □ モデル分析の結果を提示 □ 緩和策については10年ごとに見直し <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • クリーンエネルギーへの転換 • エネルギー効率と持続可能な消費 • 持続可能な都市 • 農業及び森林 • 短寿命気候汚染物質及び気候行動による健康面のコベネフィット 	<ul style="list-style-type: none"> □ 2050年までの削減目標達成に向けた包括的枠組みと部門別の戦略を定めたもの。 □ 国など公的機関には法的拘束力がある。 □ 2050年及び第3期カーボンバジェット（2024-2028年）までの部門別の削減目標や達成手段を記述。 □ 部門横断的戦略として、炭素価格を、2020年56€、2030年100€（1トンCO₂排出量当たり）に引き上げ。同時に、エネルギー移行のための基金を設立。 <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2050年までに全ての建物が低エネルギー消費ビル（LEB）基準に適合。

※各国がUNFCCCに提出した長期戦略を基に環境省にて作成。以下同じ。

各国の長期的な戦略の策定状況②（国連には未提出）

国・地域	EU	英国
2050年 目標	80～95%削減 (90年比)	80%以上削減 (90年比)
戦略名称・ 策定年	2009年 欧州理事会（首脳級）に よる目標の設定 2011年 目標を再確認	気候変動法（Climate Change Act 2008）（2008）
対策・施策 の例	<ul style="list-style-type: none"> □ Roadmap for Moving to a Competitive Low Carbon Economy in 2050やEnergy Roadmap 2050等の推進。 □ 低炭素技術普及に向け、ETSや税の重要性について言及。 <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電力に占める低炭素技術の比率を2050年にほぼ100%に。 ・ 自動車の燃費改善・交通流対策。 ・ 2021年以降の新築建物はほぼゼロエネルギー化。 ・ 産業部門での2035年以降の大規模なCCS導入。 	<ul style="list-style-type: none"> □ 気候変動法で、5年間に排出される温室効果ガスの上限値「カーボンバジェット」を第5期（-2032）まで設定。 □ 気候変動法に基づくCarbon Plan（2011）を推進。 □ 気候変動法では、当局が排出量取引制度に向けた準備できるとの記載。 <p>【対策・施策の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2050年の電力需要は07年比で30～60%増加するが、再エネ・原子力・CCS火力の低炭素電力により供給される。 ・ 2050年までに建築物からの排出ほぼゼロ（エネルギー消費削減と冷温熱供給の脱炭素化）。 ・ 2050年までに、乗用車と貨物車のほとんどが超低排出車。

ドイツ Climate Action Plan 2050

概要

- ドイツが長期的な気候変動対策戦略を実行するに当たっての基本方針であり、経済界、研究機関、市民社会を含むすべての関係者に必要な方向性を示すもの。
- 各部門について、2050年のビジョンとともに、2030年のマイルストーン及び対策、2030年の部門別削減目標を設定。各部門の2030年までの削減目標が確実に遂行されることを目指す。
- 地方自治体、経済団体、市民等、ステークホルダーとの対話集会を複数回実施。ステークホルダーの見解をとりまとめた報告書に含まれる、計97の気候変動対策リストを踏まえる。
- 技術・社会変化、科学的知見の動向等を踏まえて、定期的な見直しを実施。

温室効果ガス削減目標

目標：2050年 1990年比 80～95%削減、今世紀半ばまでにGHGニュートラル
 (中間目標) 2030年 1990年比 55%削減
 現状：2014年 1990年比 28%削減

2030年の部門別削減目標

表：部門別GHG排出実績と2030年目標

MtCO ₂ e	1990	2014	2030	2030年90年比
エネルギー	466	358	175-183	▲62-61%
建築物	209	119	70-72	▲67-66%
運輸	163	160	95-98	▲42-40%
産業	283	181	140-143	▲51-49%
農業	88	72	58-61	▲34-31%
その他	39	12	5	▲87%
合計	1,248	902	543-562	▲56-55%

脱炭素に向けた原則

1. 全ての部門で、エネルギー需要を大幅かつ恒久的に削減する。("efficiency first")
2. 実現可能かつ経済的に有用な限り、全ての部門で、再生可能エネルギーを直接利用する
3. 再生可能エネルギー起源の電力を、熱供給、運輸、産業部門において効率的に利用する (セクター統合)

章構成

章	主な内容
前文	● 削減目標、計画の位置づけ
1. 導入	● 気候変動の影響、計画の目的・概要
2. 経済の近代化戦略としての気候変動対策	● 気候変動対策と経済の関わり
3. 国際的な状況（グローバル及びEU） 3.1. 多国間枠組み 3.2. 2050年及び2030年に向けたEUの気候目標 3.3. 欧州の気候政策における気候保護計画2050	● パリ協定・SDGsの概要、ドイツと諸外国との協力 ● EUの気候変動目標の概要とドイツの方針
4. 温室効果ガスニュートラルなドイツの実現の道筋 4.1. 2050年までの経済と社会の転換 4.2. 目標設定と2050年までの道筋 4.3. あらゆるレベルにおける気候変動対策の推進－社会プロジェクトとしての気候変動対策	● 2050年に温室効果ガスニュートラルを目指す根拠 ● エネルギー関連排出の大幅削減の必要性 ● 気候変動対策とSDGsの関係 ● ドイツの諸外国への支援、連邦政府の自治体等への支援
5. 目標と対策 5.1. エネルギー部門における気候変動対策 5.2. 建築物部門における気候変動対策 5.3. 気候変動対策と移動 5.4. 産業及びビジネスにおける気候変動対策 5.5. 農業における気候変動対策 5.6. 土地利用及び林業における気候変動対策 5.7. 部門横断的な目標と対策	● 各部門における排出のトレンド、2050年のビジョン、2030年のマイルストーン、対策 ● 部門横断的な政策
6. Climate Action Planの実行及び改定	● 進捗モニタリング、対策プログラムの策定、同計画改定のスケジュール

フランス国家低炭素戦略（SNBC）

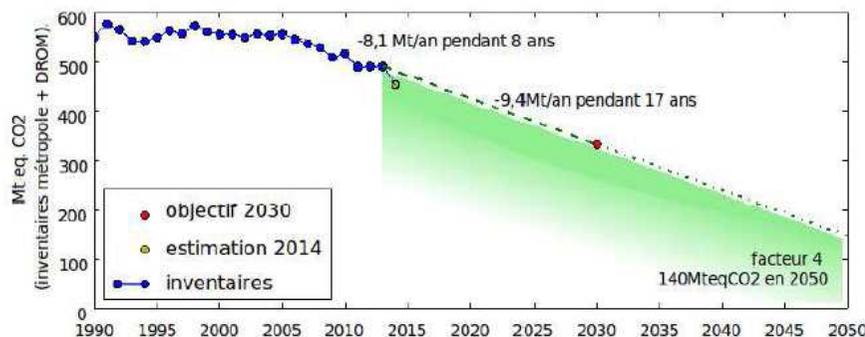
根拠法	<ul style="list-style-type: none"> ● 「グリーン成長のためのエネルギー移行法（LTECV）」（2015年8月発効）第8編第173条に、エネルギー移行を進める上での重要なツールとして、国家低炭素戦略（Stratégie nationale bas carbone : SNBC）及びカーボンバジレットの制定が位置づけられている。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● GHG削減目標達成に向けた包括的枠組みと部門別の戦略であり、<u>国、地域圏など公的意思決定者に対し法的強制力を有する。</u> ● 企業や世帯にとっては、削減目標の達成を促すためのツール（<u>投資先決定に役立つ指針などの参考資料となり得るもの</u>）であり、<u>法的拘束力はない。</u> ● 2019年6月末、<u>その後5年毎に、当該期間のカーボンバジレットの達成状況を踏まえ、SNBCのレビューが行われる。</u>

削減目標

（目標） 1990年比で2030年に40%減、2050年に75%減（※）

（※） 2015年以降年間平均9～10Mtの削減に相当

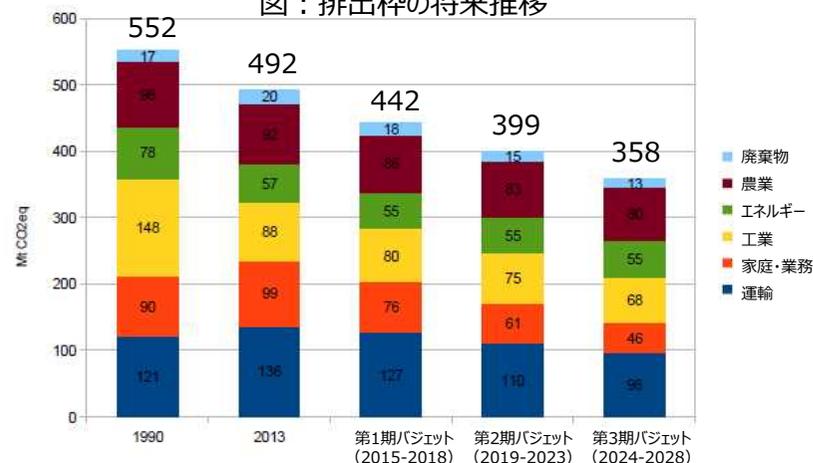
（現状） 1990年552MtCO₂/年、2013年492MtCO₂/年



カーボンバジレット

- 温室効果ガス削減目標を達成するためのモニタリング指標として、国全体の排出量上限値（カーボンバジレット）を設定。
- 部門別の配分は厳密なものではなく、各部門への対策の意識付けを目的に示されている。

図：排出枠の将来推移



目次

- ・ フランス国家低炭素戦略は、序文・序章及び全7章で構成される。

序文

序章：低炭素戦略の対象範囲

第1章：これまでの経緯と将来展望

- 1.1. これまでの歩み
- 1.2. 将来予測

第2章 フランスにおける計画

- 2.1. 採用された基本方針
- 2.2. 基準シナリオ

第3章：公共政策に関する戦略

- 3.1. 活用すべき手段：課題と補完性
- 3.2. 部門横断的戦略
 - i. カーボンフットプリント
 - ii. 炭素価格
 - iii. 研究・イノベーション政策
 - iv. 都市開発と国土整備
 - v. 資金調達・投資の方向性
 - vi. 教育・意識向上・市民
 - vii. 雇用・能力・資格・職業訓練
 - viii. 地域レベルの取組
- 3.3. 部門固有の戦略
 - i. 運輸
 - ii. 家庭・業務
 - iii. 農業
 - iv. 森林・木材・バイオマス
 - v. 工業
 - vi. エネルギー生産
 - vii. 廃棄物

第4章：戦略実施のモニタリング

- 4.1. カーボンバジェット
 - i. 最初の3期のバジェット
 - ii. 活動部門間・ガス種別間の配分の目安
 - iii. カーボンバジェットの年間排出目安枠への振り分け
 - iv. カーボンバジェットの達成度に関する分析
- 4.2. モニタリング指標
 - i. 総合指標
 - ii. 部門横断的な勧告の実施指標
 - iii. 部門別勧告の実施指標

第5章：付属報告書

- 5.1. 提案されたカーボンバジェット及び低炭素戦略によって、法律の規定する目標及びフランスが締結した欧州・国際レベルの約束の遵守が可能か否かについての検証
- 5.2. 採用された施策のインパクトに関する検討
 - i. 経済的インパクトの分析
 - ii. 再配分と公平性に係る社会的インパクトの分析
 - iii. 環境と健康を巡る課題
- 5.3. 1990年～2013年の温室効果ガス排出量の推移に関する調査

第6章：方法論に関する付属書

- i. 経済的インパクト：ThreeMEモデルの分析に関する詳細な報告
- ii. 再配分と公平性に係る社会的インパクトの評価方法
- iii. 1960年～2013年の温室効果ガス排出量の推移に関する分析

第7章：土地利用、土地利用変化および林業(LULUCF)に関する付属書

米国 脱炭素に向けた長期戦略

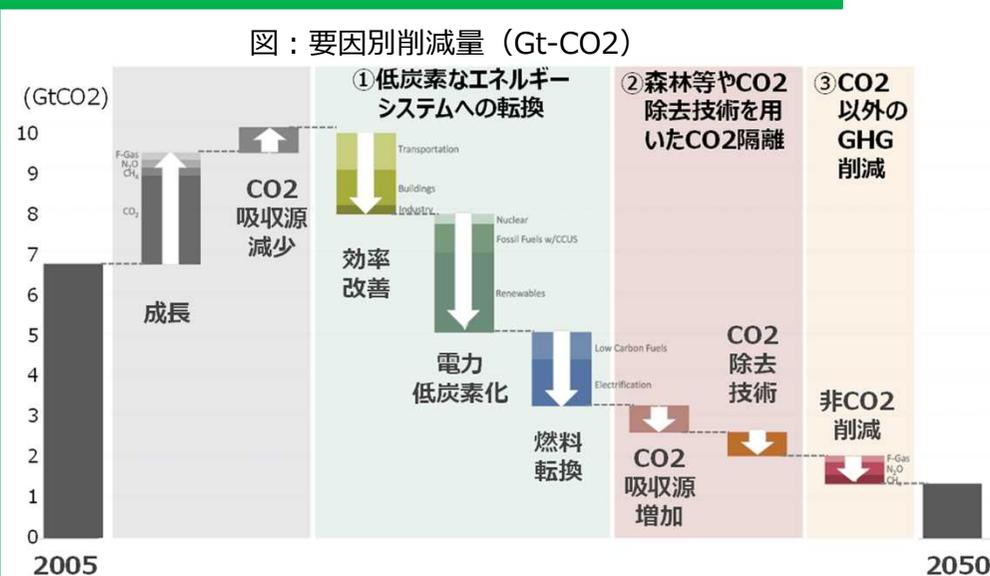
- 概要
- シナリオ分析により、2050年80%削減を達成する複数の道筋を提示することで、道筋に関連する重要なチャンスや困難を明らかにし、アメリカを方向付ける政策及び投資を導く戦略的フレームワークを提供。
 - 温室効果ガス排出量を2050年までに80%以上（2005年度比）削減。純排出量削減のため、①低炭素なエネルギーシステムへの転換、②森林等やCO2除去技術を用いたCO2隔離、③CO2以外の排出削減の3分野で取組を推進。
 - パリ協定に定める温室効果ガス実質排出ゼロに向けた世界の排出経路を示すほか、世界各国に2018年までの長期戦略の提出や長期戦略の5年ごとの見直しを推奨。

温室効果ガス削減目標

目標：2050年 2005年比 80%削減（現状：2015年 2005年比 11%削減）
 （参考）2025年 2005年比 26~28%削減

（出所）UNFCCC GHG total with LULUCF

ベンチマークシナリオにおける要因別削減量



大規模な純排出削減のための3つのアクション

- ①低炭素なエネルギーシステムへの転換：
エネルギー効率の向上、電気のほぼ完全な脱炭素化、運輸、建物、工業における電気及びその他の低炭素燃料への転換。
- ②森林等やCO2除去技術を用いたCO2隔離：
今後20-35年の間に約16万km²~20万km²の森林拡大やCO2除去技術等を通じてCO2を固定。
- ③CO2以外の排出削減：
石油・ガス部門からの排出基準の設置、新技術や農法改善による農業部門からのメタンとN2Oの排出削減。

章構成

1. はじめに

気候変動を抑制する便益
Mid-Century Strategyの策定

2. 米国の温室効果ガス排出と傾向

現在までの進捗状況
2020年、2025年目標の達成

3. 2050年のビジョン

MCSの分析
MCSシナリオの概要
米国MCSビジョンの中心的な要素
公共政策の役割
2050年目標 (ambition) の向上
Mid-Century Strategyと米国経済

4. 米国エネルギーシステムの脱炭素化

分野横断的な優先事項
発電部門
運輸部門
建築物部門
産業部門

5. 米国の土地による炭素貯留と排出削減

森林
農地と放牧地
都市と宅地
湿地
政策、イノベーション、研究の優先分野

6. 非CO2排出量の削減

化石燃料システムからのメタン排出
農業起源のメタンと窒素酸化物排出
廃棄物起源のメタンと窒素酸化物排出
冷媒と空調起源のHFCs排出

7. 国際的な動向

世界的な取組みの必要性
気候変動に世界全体で取組む便益
世界での連携した取組みにおけるMid-Century Strategyの役割

カナダ長期温室効果ガス低排出発展戦略

概要

- 2016年11月17日、カナダ政府は、「カナダ長期温室効果ガス低排出発展戦略（Canada's Mid-Century Long-term Low-Greenhouse Gas Development Strategy）」をUNFCCC事務局に提出。
- パリ協定との整合を勘案し、2050年までにカナダの正味の温室効果ガス（GHG）排出量を2005年比で80%削減とする経路を検証。
- 本戦略は、特定の政策を記述するものではなく、GHG削減の潜在的機会、鍵となる新たな技術、排出削減が困難で政策介入が必要な分野の特定等について記述するもの。大幅削減に向けて分野毎の課題と可能性を抽出することに重点。

削減目標

（現状）1990年613MtCO₂換算/年、2013年731MtCO₂換算/年

（目標）正味※のGHG排出量：2005年比2050年80%削減 ※ 国際的に取引可能なクレジット等による削減分も含む

表：カナダ環境・気候変動省による80%削減シナリオの分析結果

GHG排出量：LULUCF除く（MtCO ₂ 換算）		1990	2005	2050	2005年比	（参考）国内削減分 2005年比
合計		613	748	149	▲80%	▲65%
エネルギー	燃料の燃焼（固定発生源）	285	342	46	▲89%	▲74%
	燃料の燃焼（輸送）	148	195	38		
	漏洩	49	61	6		
	CO ₂ 吸収・輸送・固定	—	0	-23		
産業プロセス・ 製品利用	鋳業	8	10	2	▲50%	▲15%
	化学	17	10	19		
	金属	24	20	5		
	ハロカーボン、SF ₆ 、NF ₃ の製造・消費	1	6	1		
	非エネルギー利用	5	12	2		
	その他製造業	0	1	0		
農業	家畜の腸内発酵	23	31	20	▲36%	▲28%
	肥料の管理	8	10	6		
	農業用土壌	17	19	12		
	農業廃棄物の野焼き	0	0	0		
	炭素肥料	1	1	0		
廃棄物	ごみ処理	24	28	13	▲55%	▲55%
	有機性廃棄物処理	1	1	1		
	排水処理	1	1	0		
	ごみ焼却	1	1	0		

英国 炭素計画 (The Carbon Plan)

根拠法	<ul style="list-style-type: none"> ● 2008年気候変動法で下記が定められている。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ (第1条) 温室効果ガスを2050年に1990年比で少なくとも80%削減する。 ✓ (第4条) 温室効果ガス排出量の上限值、炭素予算 (Carbon Budget) を5年毎に設定する。 ✓ (第13・14条) 炭素予算を踏まえ、達成に向けた政策を提案する。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 2011年6月の第4期 (2023~2027年) 炭素予算決定を踏まえて、同年12月にHM Governmentが発表。 ● 気候変動とエネルギーセキュリティという、英国が抱える2つの課題に向けた方策を提示。 ● 2050年に80%削減を達成する4つのシナリオ (原子力・CCS・再エネが同程度導入されるシナリオ、再エネ・省エネ進展シナリオ、CCSバイオ進展シナリオ、原子力拡大・省エネ低位シナリオ) について分析を実施。 ● 下記5つを原則とする。1)費用効率的な排出削減、2)イノベーション促進に向けた技術間の競争促進、3)長期的な政策シグナルの提供、4)新技術に対する投資障壁の解消、5)公平な費用負担。

削減目標とカーボンバジェット

(現状) 1990年807MtCO₂/年、2013年576MtCO₂/年 (1990年比29%減)

出所：National Inventory Submissions 2015

(目標) 1990年比で2050年に80%減

表：炭素計画 (2011) におけるカーボンバジェット

(MtCO ₂)	第1期 (2008- 2012)	第2期 (2013- 2017)	第3期 (2018- 2022)	第4期 (2023- 2027)
割当量	3,108	2,782	2,544	1,950
EU-ETS 対象	1,233	1,078	985	690
EU-ETS非対象	1,785	1,704	1,559	1,260
1990年比	▼23%	▼29%	▼35%	▼50%

(参考) 第5期炭素予算 (2016年6月30日発表)

- 2008年気候変動法に基づき、第5期 (2028~2032年) の炭素予算が、2016年6月30日に決定。
- 気候変動委員会の助言を踏まえ、1990年比56.9%削減の1,725MtCO₂ (5年間)。ETS対象が590Mt-CO₂、非対象が1,135Mt-CO₂。



EU低炭素経済ロードマップ 2050

概要

- 2011年3月8日、欧州委員会は、EUが2050年までに低炭素経済に移行する道筋を描いた「低炭素経済ロードマップ2050 (Roadmap for Moving to a Competitive Low Carbon Economy in 2050)」を発表。
- 2050年までに温室効果ガス (GHG) を1990年比で80~95%削減するためのシナリオを提示。
- 2050年の目標達成に向けて、2030年に1990年比40%減、2040年に60%減が費用効率的な削減経路との結論。

削減目標

(現状) 1990年5,666MtCO₂/年、2014年4,282MtCO₂/年

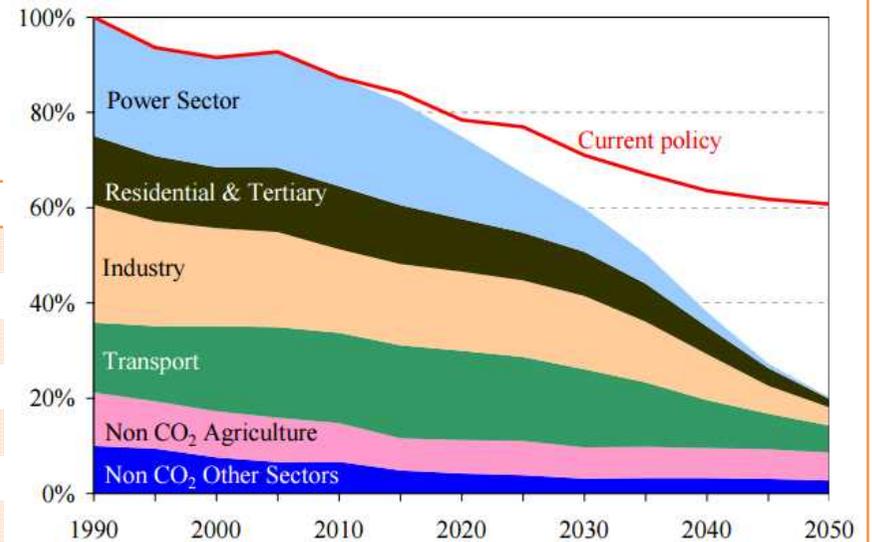
※出所：EEA Report No 15/2016

(目標) 1990年比2050年80~95%削減

(2030年40%削減、2040年60%削減も併記)

部門別削減量 (1990年比)	2030年	2050年
合計	▲40~▲44%	▲79~▲82%
部門別 発電 (CO ₂)	▲54~▲68%	▲93~▲99%
産業 (CO ₂)	▲34~▲40%	▲83~▲87%
運輸 (航空部門CO ₂ 含む、海運除く)	+20~▲9%	▲54~▲67%
住宅・サービス (CO ₂)	▲37~▲53%	▲88~▲91%
農業 (非CO ₂)	▲36~▲37%	▲42~▲49%
その他非CO ₂	▲72~▲73%	▲70~▲78%

図：EU27ヶ国の2050年までのGHG排出シナリオ (1990年=100%)



必要な投資額とその効果

- 低炭素経済への必要な資本投資額は、年間2,700億ユーロ (公共投資と民間投資の合計)。
- 低炭素経済による燃料コストの軽減は、2050年までの40年間で年間1,750億~3,200億ユーロ。
- 低炭素経済に向けた投資は経済の構造変化をもたらし、2020年までに最大で150万人の新規雇用を創出。
- この他、大気汚染の水準は2030年に2005年比▲65%、大気汚染の管理に必要なコストは年間100億ユーロ (2030年) ~ 500億ユーロ (2050年)、死亡率低下による便益は年間170億ユーロ (2030年) ~ 380億ユーロ (2050年) 等。

気候変動対策と経済成長

各国とも、気候変動対策に取り組まないことによる不利益（経済、社会、生態系など）を認識し、排出削減と経済成長を同時に実現するものと位置付けている。

	長期的な低炭素戦略における記載
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動対策は、経済、開発、外交、安全保障政策の成功に必須の条件である。 ドイツの気候変動対策戦略は、経済の近代化、再生可能エネルギーなど新技術の発展、エネルギー効率の向上を目的としている。資源を有効かつ効率的に利用し、ドイツ経済と企業の競争力を高める。 転換に早期に着手するほど、また、経済効率的に実行するほど、社会の負担や経済リスクが低くなる。すなわち、構造変革を早期に促進することで、世界経済におけるドイツの競争力を高めることができる。
フランス	<ul style="list-style-type: none"> 長期戦略の根拠法であるエネルギー移行法173条では、国内GHG排出量の上限値を規定するカーボンバジェットとともに、<u>国家低炭素戦略を定め、中長期的に経済持続的にGHGを削減するための取組を規定することとされている。</u> エネルギー移行と低炭素経済への取組を進めることにより、経済成長を後押しする。輸入化石エネルギーへの依存度が低下し、エネルギー関連支出及びそのカーボンフットプリントが削減する。
米国	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動対策は、環境の優先事項だけでなく経済成長促進戦略。<u>高炭素社会の追及（つまり現状維持）は、将来の米国並びに世界経済に大規模かつ壊滅的なダメージを与える。</u> 大統領経済諮問委員会の報告によると、気候対策政策が10年遅延するごとに、設定された排出量目標に達するための費用が約40パーセント増大するという。 <u>低炭素技術の拡大は、経済的な機会につながる。</u>米国は既に、低炭素技術への投資を加速。

カーボンリーケージ

独・仏・米ともにカーボンリーケージに関する記載がある。ドイツやフランスはリーケージ防止のための施策の必要性とその具体的な方策を記載。米国は世界全体での取組によりリーケージを回避することができるとしている。

	長期的な低炭素戦略における記載
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> 今世紀における経済競争力は、排出、投資及び雇用を外国に移転させることなしに、いかに早く経済を脱炭素化させられるかにかかっている。 気候保護における様々な競争条件も考慮する。「カーボン・リーケージ」、つまり、ドイツが排出する温室効果ガスが気候保護に積極的でない他国に移動することを減少させる。世界で最も高い水準を達成した部門にさらなる削減目標の設定を免除することでこれを回避できる。 直接・間接的なカーボンリーケージの回避のために適切な規制を続行し、排出権の取引により二酸化炭素の排出が欧州外の国に移動することを防止する。
フランス	<ul style="list-style-type: none"> 国内排出量の指標は、炭素リーケージが起こらないよう監視しながら使用すべき。 炭素リーケージのリスクが特に高い産業部門については、排出量削減の手段を決定する際に国際競争上の課題なども考慮に入れながら関連排出量の外国移転を招かないようにする必要があり、ターゲットを絞って効果的な保護方策を継続・改善していくべき。
米国	<ul style="list-style-type: none"> すべての国が貿易比重の高い部門も含めて気候変動対策に取り組むことは、リーケージを防ぐうえで重要となる。 これは米国民にとっても、少なくとも2つの点で有益である。第一に、米国の排出量削減が他国の排出量増加によって相殺されないため、世界的排出量の削減（および、それによる気候変動の抑制）という意図した効果が得られるという利点がある。第二に、我が国の国際貿易パートナー諸国が比較的厳しい規制を設けていれば、国によってビジネス上の競争条件が異なる不平等な状態を避けることができる。

国内削減

- ・独・仏・米とも、パリ協定を踏まえ、国内削減により長期目標を達成する戦略としている。
- ・フランスは、国内排出量の削減に加え、カーボンフットプリントの考え方を部門別の対策等にも取り入れていくとしている。

	長期的な低炭素戦略における記載
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 政府は（2050年までに温室効果ガスの排出量を1990年比で80～95%削減するという）長期目標を新たに確約し、今世紀後半に地球全体で温室効果ガスニュートラルを実現するという合意目標も踏まえ、<u>パリ協定で合意された義務をドイツにふさわしい範囲で実行していく。</u> ・ <u>ロックイン効果等の回避のため、将来を見据えた近代化政策を現時点で開始しなければならない。</u>世界的に気候変動への取組として、省エネと再生可能エネルギーに焦点が当てられており、投資家にとってはこの流れに沿うことが理に適っている。
フランス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 長期戦略においては、カーボンバジェットのほか、カーボンフットプリント（消費排出量）の全体的な削減も目指すべきとしている。これらは相互補完の関係にあるとの認識のもと、<u>炭素リーケージを防止しつつ国内排出量削減（カーボンバジェットの順守）を優先課題として取り組むこと</u>としている。 ・ 併せて、モノやサービスの消費による気候変動に事実上責任を負う消費者（企業、団体、家庭）に対し、必要な情報等を提供する<u>カーボンフットプリントにも取り組む</u>としている。
米国	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2009年に、2050年までに世界の排出量を50パーセント、先進国全体では80パーセント削減することを求めるG8宣言を支持した。2025年の26～28パーセント削減は、2050年の80パーセント以上削減への道筋と整合している。 ・ <u>野心的な国内対策は、国際社会のリーダーシップにおいて必須の条件である。</u>

国外での削減

ドイツの長期戦略には、ドイツの産業が有する技術が世界のGHG排出の削減に貢献する旨が記載されている。フランスの長期戦略には、消費を通じた世界での排出削減に対する配慮の必要性が記載されている。米国の長期戦略には、世界規模での低炭素技術に対するイノベーション誘発が世界・米国の双方にとって有益であることが記載されている。

	長期的な低炭素戦略における記載
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> ドイツ産業界は、革新的な技術とシステムソリューションにより、機械・プラント設計、電気産業分野におけるグローバル経済の効率改革、または再生可能エネルギーを利用した分散型エネルギー供給におけるスマートな制御・蓄電技術の先導国として、<u>パリで合意された長期的な温室効果ガスニュートラルという世界の目標の達成に貢献する。</u> ドイツ政府は、二国間・多国間プログラム・基金の一貫として、国際的な気候変動の取組を支援する。
フランス	<ul style="list-style-type: none"> <u>カーボンフットプリントは、各部門および各地域レベルでそれぞれ考慮されるべきである。</u>さらに国際レベルでの具体的な取り組みを通じ、特に国際輸送における排出量の削減にも取り組んでいく必要がある。 温室効果ガス排出量収支の一環として各地域が実施する排出量モニタリングの際、「スコープ3」の要素も考慮に入れる。
米国	<ul style="list-style-type: none"> イノベーション支援は排出削減のコスト低減とペース向上につながる。同様の理由から、世界各国でも同じように低炭素技術の改善に向けた投資が進み、その技術は世界規模で取引され導入されていく。米国はこうした技術進歩の波及によって大きなメリットを得ることができる。 <u>国内・国外双方におけるイノベーションにより、排出削減に向けた活動の費用対効果向上が期待される。</u> 気候変動に対する強力な国際的取組によって、米国で導入される新製品とサービスをめぐり大規模な成長市場が生まれることが見込まれる。また、世界の最貧国でも対策を行えるようにするという点でも、こうした技術波及は非常に重要になるだろう。

長期目標の達成に向けた認識

- ・独・仏・米ともに、様々な研究及びシナリオ分析から、長期目標の達成は可能だとしている。
- ・各国とも、イノベーションの重要性を認識。研究開発、技術的なイノベーションを主に、社会的・経済的なイノベーションなども含めた取組が必要としている。

	長期的な低炭素戦略における記載
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多くの研究及びシナリオ分析から、ドイツの気候保護目標は技術的、経済的に達成可能。その大部分は既存の技術を基盤としつつ、研究開発が重要としている。 ・ <u>温室効果ガスニュートラルなドイツへの変換を成功させるためには、技術的、社会的及び経済的なイノベーションを目指した、一貫した効率的政策が決め手となる。</u> ・ ドイツ政府は、今後も予防原則に則り、また研究・イノベーションに戦略的に資金を提供することで、学術的知見を継続的に発展させる。今日の時点で、2050年までの気候変動目標の達成方法を、全ての項目について詳しく設定することは不可能であり、またその必要もない。しかし、<u>マイルストーン、一貫した道筋、戦略的対策は重要である。</u>
フランス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 様々な将来予測作業から導かれた結論は、目標の達成が可能であるという点で一致。 ・ エネルギー移行の目標達成につながるイノベーションの創出とその後の大規模な普及のためには、<u>R&Dとイノベーションに関する幅広い取組（※）が必要。</u> <p>※主要課題として、社会的側面(行動様式の変化、変化の容認性など)、技術的側面(再生可能エネルギーの供給網への統合、ガス・熱・電力各供給網間の相互作用、エネルギー効率の向上、低コスト低炭素テクノロジーの性能向上におけるブレークスルーなど)が例示されている。</p>
米国	<ul style="list-style-type: none"> ・ 長期戦略は、達成可能かつパリ協定の長期的目標に合致し、現在のトレンドを加速する道筋を示すもの。これには、ますます意欲的な脱炭素化政策と、イノベーションの継続に対する支援が必要。 ・ 政策が低GHG技術への投資を刺激し、イノベーションが政策の費用効果を高めるため、GHG排出量を削減するイノベーションと政策は相互補完的関係にある。 ・ 既存技術の漸進的進歩や新たな選択肢となる抜本的な進歩といった<u>クリーンエネルギーイノベーション</u>があれば、費用削減と低炭素エネルギーへの転換を早期化させ、世界にも貢献する。

イノベーションの必要性

独・仏・米ともに脱炭素社会の実現のためにはイノベーションが不可欠であること、さらにそれを後押しする施策が必要であることが記載されている。

	長期的な低炭素戦略における記載
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> 温室効果ガスニュートラルの実現に向けたさらなる技術開発には、研究及びイノベーションも大きな意義を持つ。<u>新たなパラダイムシフトをもたらすイノベーションを起こすには、設定した目標に向けてテクノロジーにオープンな姿勢を保ち、革新的で市場に沿った研究を支援していく必要がある。</u> <u>温室効果ガスニュートラルなドイツへの転換の原動力となるのは、変化を機会と捉え、積極的かつ戦略的に転換を図るための総括的な近代化戦略である。</u>温室効果ガスを排出しない技術、生産プロセス及びインフラストラクチャーへの投資による豊かな生活、イノベーション、雇用及び環境保護のチャンスを利用すべきである。 連邦政府は気候保護政策により、特に企業のイノベーション力の強化、気候に優しいテクノロジーへの投資の増大、効率性を改善し同時に環境負荷を減らすことによる企業の生産性の向上など、経済発展をもたらすドイツ及び欧州の発展を支援する。
フランス	<ul style="list-style-type: none"> <u>「低炭素」社会への移行に必要な抜本的変革には、破壊的イノベーションおよび個人消費者から製造業の設計者に至る行動様式の変化等の複雑な組み合わせが必要。</u> テクノロジーと行動様式の両面から同時にアプローチすることは、機能本位型経済(自家消費、新たな移動方式など)、拡大循環経済(リサイクルの拡大、あらゆる「廃」熱源の使用など)および広範な生物由来経済(エネルギー、材料、中間製品)への変化を目指す中で大きな意義を持つ。 R&Dやイノベーションの体制整備・サポートに対する努力を継続・拡大すべきである。
米国	<ul style="list-style-type: none"> <u>イノベーションは、コストを引き下げ、低炭素エネルギーへの転換を早期化させる。また、諸外国における排出削減を推進する。</u> エネルギー分野の民間投資は十分ではなく、さらに近年低下傾向にある。この理由のひとつに炭素価格の欠如がある。また、連邦政府のエネルギー分野のR&D支出も、他分野(健康や国防)に比べて少ない。 長期戦略では、官民両方のクリーンエネルギー分野への持続的な投資を想定している。 <ul style="list-style-type: none"> - 政府による研究の実施、非政府組織のR&Dの支援 - 民間セクターが投資を行わない場合の、クリーンエネルギー技術の実証と普及支援 - 強固かつ安定した市場インセンティブにより、民間投資家によるクリーンエネルギー分野の長期投資を促進。

エネルギー起源CO2排出削減のための要素

独・仏・米ともに、エネルギー起源CO2排出の削減のため、エネルギー利用の効率化、エネルギーの低炭素化、そして、低炭素化した電力利用を主たる要素としてあげている。

	長期的な低炭素戦略における記載
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> 既存の効率化のポテンシャルを利用し（“efficiency first”）、 環境及び経済的観点から実現可能である限り、再生可能エネルギーを様々な分野で直接利用していく必要がある。 残りのエネルギー需要は、二酸化炭素を排出しない再生可能エネルギー起源の電力で賄う
フランス	<ul style="list-style-type: none"> グリーン経済の実現に向けて、全部門における省エネ、運輸・暖房・産業における脱炭素エネルギーの利用、天然の炭素吸収源および生物由来製品の生産の拡大、発電ミックスの脱炭素化、これら4つの主要な柱を実行に移していくことが必要である。
米国	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー浪費の削減： エネルギー効率向上によって、エネルギーシステムは人々が必要とするサービスを、より少ない資源と排出量で提供可能になる。 電力システムの脱炭素化： 2050年までに、ほぼすべての化石燃料発電は、再生可能エネルギー、原子力、二酸化炭素回収・利用・貯留（CCUS）付き化石燃料またはバイオマスエネルギーを含む、低炭素技術へと転換可能である。 運輸、建築、工業の各部門における、グリーン電力および低炭素燃料への転換： 運輸関連のエネルギーのほぼ大半は現在石油により供給されており、工業および建築部門のエネルギーは天然ガス、石炭、石油、電気が混在している。グリーン電力システムは、これらの部門における化石燃料使用を削減する機会につながる。

カーボンプライシング

独・仏・米ともにカーボンプライシングの必要性や施策が記載されている。

	長期的な低炭素戦略における記載
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> 気候保護目標を達成するため、2050年までの税・公課制度の段階的な発展を検討する。具体的には、経済活動の当事者が環境負荷を軽減し、持続可能な生産・消費の方向へ向かうような経済的インセンティブを強化し、気候に悪影響を与える様々な税制度を再検討する。その際、低所得家庭への影響や関連産業分野の国際競争力への影響を適切に考慮する。 欧州排出量取引制度（EU-ETS）は、炭素価格を通して排出削減へのインセンティブを生み出し、各国における気候目標の達成を支援する。 ドイツは、EU-ETSがより効果的なものとなるよう、欧州レベルで取り組んでいく。
フランス	<ul style="list-style-type: none"> 炭素価値を内部化し、排出量の削減と排出回避のための投資に報いることを目的とする温室効果ガスに対する適切な価格設定が必要 温室効果ガス排出量を4分の1に削減するという観点から、化石炭素の含有量をベースとするエネルギー消費内国税について、炭素関連部分の割合を段階的に増加する。この増税分は他の製品、労働または収入に課される税の軽減により相殺される。目標は2016年の22 €/t-CO₂から、これを2020年に56 €/t-CO₂へ、2030年には100 €/t-CO₂まで引き上げる。価格シグナルを用いて消費者の消費削減を促す。
米国	<ul style="list-style-type: none"> 温室効果ガスの排出価格設定は、費用効果の高い排出量削減の促進、並びに低炭素エネルギー供給技術に対する民間投資の推進という、二つの目的に適う。 エネルギー部門の大規模な脱炭素化を促す政策は、それが経済全体における炭素価格であろうと、部門ごとの規制であろうと、あるいはその両方であろうと、暗黙または明示的な炭素価格を課すものである。 効率的なカーボンプライシングが重要である。州・地域・セクターレベルのアプローチを進める方法、経済全体の政策メカニズムとするという方法が考えられる。 エネルギー分野の民間投資が十分ではない理由のひとつに、炭素価格の欠如がある。 2017年に20ドルの実行炭素価格で開始し、引き上げていくことで、CO₂排出量を2050年に向けた道筋に載せることができる。

エネルギー政策との関係性

- 各国とも長期戦略においてエネルギーの費用効率性について言及している。
- ドイツ、フランスの長期戦略においては、コストのほか、安定供給などを含めたエネルギー政策との関係の重要性について記述している。

	長期的な低炭素戦略における記載
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> • <u>エネルギー供給の安定性とコストが現実的で競争力を維持できるエネルギー価格を実現することは、ドイツの排出削減目標を達成することと同等の重要性を持つ。</u> • 気候政策とエネルギー政策は密接に関わる。持続可能なエネルギー政策抜きには効果的な気候変動対策はなしえない。パリ協定は、段階的に化石燃料の燃焼をやめ、脱炭素化する必要性を裏付けており、エネルギー産業にこれまでに例のない変化を引き起こす。 • 電化を進めつつ、エネルギー需要を抑え、資源を有効利用し、再エネを利用拡大するには効率を優先させることが不可欠であることから、効率を最優先（Efficiency First）させていく。 • <u>およそ2050年までに再生可能エネルギーを基盤とした電力供給への転換を達成し、同時に安定したエネルギー供給を維持することは技術的に可能。この際、常にエネルギーの需給バランスを維持し、同時に消費者にとって現実的な電力コストを保証することが中心的な課題となる。</u>
フランス	<ul style="list-style-type: none"> • エネルギー分野においては、<u>政府のエネルギー戦略「エネルギー複数年計画（PPE）」と「両立」の関係が求められる。PPEは長期戦略の方向性や規定に直接反する方策を講じることはできない。</u> • PPEは、安定供給目標や電気系統に求められる柔軟性などに応じて、カーボンバジェットを遵守しつつ、新たな火力発電所の必要性を詳しく検証しなければならない。 • <u>長期戦略は、カーボンバジェット及び排出量削減目標が電力ミックスにおいて遵守されるという前提に立っており、当該ミックスの構成を具体的に規定することは目指していない。長期戦略と整合するPPEによって、電力ミックスに占める原子力発電の割合を規定しなければならない。</u>
米国	<ul style="list-style-type: none"> • 補完的な政策を導入し、費用効率的な省エネ、グリーンエネルギー技術の普及の障壁を克服する。 • 電力の規制枠組みと市場を近代化し、柔軟で、信頼性が高く、費用効率的でクリーンな発電を促進する。 • 経済や雇用の成長など、対象分野への支援を拡大する。そして、全ての米国民が、低炭素エネルギーへの転換から便益を得るようにする。

地方との関係

独・仏・米ともに地域レベルでの温暖化対策の推進が必要であることが記載されている。

	長期的な低炭素戦略における記載
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> 気候保護計画のレビュー及び改定は、州、自治体、経済界、社会及び市民の幅広い参加のもと、<u>公共の対話プロセスを通じて行う。</u> 政府は必要に応じて資金を拠出し、特に自治体、州、企業及び組織に情報提供や学習の機会を提供することで、これまでの社会参加を評価し、強化していく。 地方や地域レベルで気候変動対策が重視され、自治体が活動を強化するにはどのような支援が必要かを検討する。
フランス	<ul style="list-style-type: none"> 長期戦略は、関係6者(国、地方自治体、議会、企業、組合、国のエコロジー移行委員会に参加する非政府組織)によるガバナンスの中に組み込まれる。またその内容は、エネルギー移行とグリーン成長という側面を見据えたエコロジー移行の方向性に沿ったものとなっている。 地域および地元の関係者は、<u>長期戦略の実施にあたり重要な役割を担っている。</u>したがって次回の戦略更新時(2019年6月公表予定)にはこれら関係者をしっかり取り込んでいくことが望ましい。 気候変動対策などに関する地域圏の戦略的方向性とその中長期目標を、国の掲げる目標と足並みを揃えつつ定義するため、地域圏は、自身に帰属する自治体と協力して、整備・持続可能開発・地域間の平等に関する地域圏スキーム(SRADDET)を策定する必要がある。
米国	<ul style="list-style-type: none"> <u>連邦政府の対策は、州および地方レベルでの政策によって補完される。</u>カリフォルニア州では、2030年までに1990年比40パーセント削減することを求める、野心的な気候法案が通過した。北東部州地域GHGイニシアチブ(RGGI)は、発電部門のCO2排出量にキャップを設定した。 地方や州の政策、部門別の規制を拡大し、長期的に経済全体の温室効果ガス価格付けへ移行する。GHG価格付けは、①費用効果の高い排出量削減の促進、並びに②低炭素エネルギー供給技術に対する民間投資の推進という、二つの目的に適う。さらにGHG価格付けは、あらゆる低炭素技術が平等の条件で競争できるよう推進し、生産的に活用できる利益の流れを生み出す。 土地部門の目標を達成するには、土地所有者、企業、地域、州等の諸機関とパートナーシップを形成し、密接な協力関係を築き上げる必要がある。

フォローアップの方法

ドイツ、フランスの長期戦略には進捗管理や定期的な見直しの実施について、米国においてもそれらの必要性についての記載がある。

	長期的な低炭素戦略における記載
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> • <u>パリ協定のNDCの5年毎のレビューに従って、Climate Action Planのレビュー・改定を行う。初回の改定は、新しいNDCを提出する2019年末まで、遅くとも2020年のはじめまでに行う。</u> • 中間目標、マイルストーン、転換の道筋、関連する対策は、継続してレビューされる。必要に応じ、技術開発、社会、政治、経済の状況、最新の科学的知見を踏まえたものとする。 • 2030年の目標達成を確実にするため、定量的な削減効果を示す対策プログラムを2018年に策定する。 • 気候保護計画のレビュー及び改定、対策プログラムの策定と改定には、シナリオの科学的分析と、効果、費用、結果、副次的効果、経済・社会的機会とリスクに関する科学的な分析が必要。 • 気候保護計画のレビュー及び改定は、州、自治体、経済界、社会及び市民の幅広い参加のもと、公共の対話プロセスを通じて行う。 • <u>政府はClimate Action Reportを毎年作成する。連邦議会に定期的に報告を行う。</u>
フランス	<ul style="list-style-type: none"> • <u>低炭素戦略は5年おきに全面的な見直しが行われ、その機会に次の2期分のカーボンバジェット対象範囲を必要に応じ調整する。また、2年毎に報告書を作成し、これを欧州委員会に提出する。ここにはGHG排出量削減のために実施した方策を記載しその有効性を評価するとともに、これらの方策を考慮に入れたシナリオをもとに排出量削減の中期的見通しを示す。なおこの報告書は公表される。</u> • 毎年または2年に1回行うモニタリングのための指標を設定し、これらの指標を用いながら全体的な状況と部門別の状況を関連付けた横断的な評価を実施。 • モニタリングの結果は公表する。これは、本戦略の策定に加わったステークホルダーに対し優先的に通知する。当該ステークホルダーをモニタリングに参加させてもよい。また、地方・地域レベルとの連携を強化することもモニタリングの目的の一つ。エネルギー移行専門家委員会を毎年の実施レビューに参加させるほか、2年に1回の頻度でCNTE(環境移行国家評議会)に対して報告を行い、その際にモニタリングの結果を公表する。
米国	<ul style="list-style-type: none"> • <u>長期計画は反復プロセスである。この報告書を最終的な決定稿として認識するのではなく、継続的な取組の始まりとして捉えるべきだ。類似した継続的取組に着手するとともに、少なくとも5年ごとにその世紀中頃戦略の見直しと進捗評価を行った上で可能な限り目標を高めることを、すべての国に対し奨励する。</u> • 長期戦略は、ある特定時点におけるスナップショットであり、その時点での限られた知見に縛られたものとなる。そのため、状況変化や技術の進歩にあわせて適宜見直しを行い、改訂していく必要がある。

參考資料

ドイツ Climate Action Plan 2050

概要

- ドイツが長期的な気候変動対策戦略を実行するに当たっての基本方針であり、経済界、研究機関、市民社会を含むすべての関係者に必要な方向性を示すもの。
- 各部門について、2050年のビジョンとともに、2030年のマイルストーン及び対策、2030年の部門別削減目標を設定。各部門の2030年までの削減目標が確実に遂行されることを目指す。
- 地方自治体、経済団体、市民等、ステークホルダーとの対話集会を複数回実施。ステークホルダーの見解をとりまとめた報告書に含まれる、計97の気候変動対策リストを踏まえる。
- 技術・社会変化、科学的知見の動向等を踏まえて、定期的な見直しを実施。

温室効果ガス削減目標

目標：2050年 1990年比 80～95%削減、今世紀半ばまでにGHGニュートラル
 (中間目標) 2030年 1990年比 55%削減
 現状：2014年 1990年比 28%削減

2030年の部門別削減目標

表：部門別GHG排出実績と2030年目標

MtCO ₂ e	1990	2014	2030	2030年90年比
エネルギー	466	358	175-183	▲62-61%
建築物	209	119	70-72	▲67-66%
運輸	163	160	95-98	▲42-40%
産業	283	181	140-143	▲51-49%
農業	88	72	58-61	▲34-31%
その他	39	12	5	▲87%
合計	1,248	902	543-562	▲56-55%

脱炭素に向けた原則

1. 全ての部門で、エネルギー需要を大幅かつ恒久的に削減する。("efficiency first")
2. 実現可能かつ経済的に有用な限り、全ての部門で、再生可能エネルギーを直接利用する
3. 再生可能エネルギー起源の電力を、熱供給、運輸、産業部門において効率的に利用する (セクター統合)

章構成

章	主な内容
前文	● 削減目標、計画の位置づけ
1. 導入	● 気候変動の影響、計画の目的・概要
2. 経済の近代化戦略としての気候変動対策	● 気候変動対策と経済の関わり
3. 国際的な状況（グローバル及びEU） 3.1. 多国間枠組み 3.2. 2050年及び2030年に向けたEUの気候目標 3.3. 欧州の気候政策における気候保護計画2050	● パリ協定・SDGsの概要、ドイツと諸外国との協力 ● EUの気候変動目標の概要とドイツの方針
4. 温室効果ガスニュートラルなドイツの実現の道筋 4.1. 2050年までの経済と社会の転換 4.2. 目標設定と2050年までの道筋 4.3. あらゆるレベルにおける気候変動対策の推進－社会プロジェクトとしての気候変動対策	● 2050年に温室効果ガスニュートラルを目指す根拠 ● エネルギー関連排出の大幅削減の必要性 ● 気候変動対策とSDGsの関係 ● ドイツの諸外国への支援、連邦政府の自治体等への支援
5. 目標と対策 5.1. エネルギー部門における気候変動対策 5.2. 建築物部門における気候変動対策 5.3. 気候変動対策と移動 5.4. 産業及びビジネスにおける気候変動対策 5.5. 農業における気候変動対策 5.6. 土地利用及び林業における気候変動対策 5.7. 部門横断的な目標と対策	● 各部門における排出のトレンド、2050年のビジョン、2030年のマイルストーン、対策 ● 部門横断的な政策
6. Climate Action Planの実行及び改定	● 進捗モニタリング、対策プログラムの策定、同計画改定のスケジュール

気候保護計画2050の位置づけ・意義等

- 気候保護計画の前文や導入部分において、本計画の位置づけや2050年の削減目標、パリ協定の目標達成に向けた取組の必要性や基本的な認識について整理を行っている。

【前文・導入部分の主な記載内容】

- 本「気候保護計画2050」は、ドイツが長期的な気候保護戦略を実行するに当たっての基本方針であり、経済界、研究機関、市民社会を含むすべての関係者に必要な方向性を示すもの。（今後数十年に渡っての詳細を提示するマスタープランではない。）
- 政府は（2050年までに温室効果ガスの排出量を1990年比で80～95%削減するという）長期目標を新たに確約し、今世紀後半に地球全体で温室効果ガスニュートラルを実現するという合意目標も踏まえ、パリ協定で合意された義務をドイツにふさわしい範囲で実行していく。
- ドイツは本気候保護計画により、温室効果ガスニュートラルの目標を今世紀半ばまでに広範囲において実現することを目標とする。
- 「気候保護計画2050」は硬直的なガイドラインではなく、設定された目標の枠においてテクノロジーに対する中立性とイノベーションにオープンな姿勢を持つことを特徴とする。本計画は今後の投資、とりわけ2030年までの投資の方向性を示す。
- 「気候保護計画2050」は、様々な分野の気候変動対策戦略及び対策（measures）を特定し、形作るための基盤（basis）であり、またガイドラインでもある。
- 「気候保護計画2050」は、政治的、社会的、環境及び経済的発展や変化を考慮しながら定期的に調整する必要がある。学習するプロセスとして、また、パリ協定に沿って、決定した各対策の効果を定期的に評価し、必要に応じて調整することを目的に本計画を定期的に改訂する。

気候保護計画2050の位置づけ・意義等（続き）

【前文・導入部分の主な記載内容（続き）】

- 気候変動対策は、経済、開発、外交、安全保障政策の成功に必須の条件である。
- 先進国は温室効果ガス排出削減を主導すべきという国際的なコンセンサスがある。このためには、迅速かつ確固たる行動を取り、早期に正しい方向性を定め、移行の遅れに伴う多大な追加費用の発生を回避すべきである。
- Climate Action Planは、パリ協定に沿って、エネルギー供給部門、建築物・運輸部門、産業・ビジネス部門、農林業部門における、ドイツの気候目標達成プロセスのための指針を示す。
- 政府は、経済及び社会への効果を綿密に分析していくことと同様、COP 21の目標に沿ってドイツ、欧州、そしてドイツの重要な経済競争地域の国々が約束した気候保護への貢献（いわゆる「各国の最終的な目標（NDC）」）の実行について透明性を持ってモニタリングしていくことも重要であるとみなす。
- 異なる部門とその相互影響について統合的な方法で考える、「セクター統合（sector coupling）」と呼ばれるアプローチが重要である。イノベーションと近代化（modernisation）に焦点を当てた、戦略的な気候変動対策は、生活の質に大きな影響を与え、また豊かさや雇用を創出する。転換に早期に着手するほど、また、経済効率的に実行するほど、社会の負担や経済リスクが低くなる。すなわち、構造変革を早期に促進することで、世界経済におけるドイツの競争力を高めることができる。
- これまでの気候政策の経験を基盤とする本計画の目的は、パラダイムシフトを起こすことである。未来を見据えた気候政策は、不適切な財政投資を回避するのに決定的に役立つ。
- 重要なのは、第一に、すべての部門においてエネルギー需要を確実にかつ持続的に削減すること（Efficiency First）である。第二に、すべての分野で、それが可能であり経済的にも意義がある場合には、再生可能エネルギーをできるだけ直接利用すること、そして第三に、再生可能エネルギー源による電力を熱供給、運輸及び産業部門において効率的に利用すること（セクター統合）である。

2. 経済の近代化戦略としての気候変動対策

- 気候保護計画は、経済の近代化、再エネ分野の新技术の推進・発展、エネルギー効率向上等を通じて、ドイツ経済と企業の生産性・競争力を高める。
- エネルギーの効率化と再エネへの投資が今後の投資の標準となることが望ましい。

【気候保護計画における主な記載事項】

- ドイツの気候変動対策戦略は、経済の近代化、再生可能エネルギーなど新技术の発展、エネルギー効率の向上を目的としている。資源を有効かつ効率的に利用し、ドイツ経済と企業の競争力を高める。
- 気候変動対策は経済力と競争力の向上に等しい (tantamount) 。脱炭素化とは産業改革 (restructuring industry) であって、工業からの脱却 (deindustrialisation) ではない。また、ドイツのような高度工業国が、経済や産業へのマイナスの影響なく気候目標を達成できると示すことで、他の国々に手本を示すことができる。
- ロックイン効果等の回避のため、将来を見据えた近代化政策を現時点で開始しなければならない。世界的に気候変動への取組として、省エネと再生可能エネルギーに焦点が当てられており、投資家にとってはこの流れに沿うことが理に適っている。
- こうした近代化戦略においては、気候保護における様々な競争条件も考慮する。「カーボン・リーケージ」、つまり、ドイツが排出する温室効果ガスが気候保護に積極的でない他国に移動することを減少させることについては、世界で最も高い水準を達成した部門に対しては、さらなる削減目標の設定を免除することでこれを回避できる。また、ドイツが野心的なグローバル気候保護政策と合意された政策及び対策の実行に努め、工業生産においてエネルギー効率の高い技術を一貫して使用することも役立つ。
- 費用効率を考慮したエネルギー転換を実施するには、今世紀半ばまでに高水準の脱炭素化を実現するという目標を見据え、投資サイクルに配慮する必要がある。エネルギーの効率化と再生可能エネルギーへの投資が今後の投資の標準となることが望ましく、化石燃料構造への投資は過渡期における一時的な例外として、明確な期限を設定した上で行うべきである。先を見通した近代化政策により、不良投資とロックイン効果を回避する。こうした方法でドイツは持続可能な成長と投資のロードパスを進むことができる。

3. 国際的文脈での気候保護（グローバル及びEU）

- 国際的文脈での気候保護として、主に以下の内容を記載
 - パリ協定の内容や意義、多国間の枠組みにおけるドイツの貢献等
 - 2050年及び2030年に向けたEUの気候目標に対するドイツの考え方等
 - EUの気候保護政策の文脈での「気候保護計画2050」

【気候保護計画における主な記載事項】

- パリ協定は、社会とグローバル経済、つまり、民間及び政府のあらゆる関係者に重要なシグナルを発する。協定にはドイツ及びEUへの主要な要求事項が含まれ、ドイツ政府に国内及びEUレベルでの実行を義務付けている。
- ドイツは欧州の気候保護目標の達成に向け、適切かつ公平な貢献を果たしていく。高い経済力を有する加盟国は、EUの気候目標の幅内で能力に応じた貢献をしなければならない。
- ドイツ産業界は、革新的な技術とシステムソリューションにより、機械・プラント設計、電気産業分野におけるグローバル経済の効率改革、または再生可能エネルギーを利用した分散型エネルギー供給におけるスマートな制御・蓄電技術の先導国として、パリで合意された長期的な温室効果ガスニュートラルという世界の目標の達成に貢献する。
- 欧州排出量取引制度は、エネルギー産業及び一部の産業において、重要な施策である。排出量取引制度（ETS）は、炭素価格を通して排出削減へのインセンティブを生み出し、各国における気候目標の達成を支援する。また、交通、建物、農業など、ETS対象以外の部門においても、取り決められた2030年の目標が野心的に実行されなければならない。
- EUの2030年に向けた再生可能エネルギー・エネルギー効率化目標が欧州の気候保護において中心的意義を持つ。このため、これらの目標を確実に達成しなければならない。欧州における再生可能エネルギーの利用拡大を確固たる法的基盤とエネルギー同盟により進めていく。エネルギー効率化目標については、政府は27～30%上昇を目指して取り組む。

4. 温室効果ガスニュートラルなドイツの実現の道筋（2050年までの経済と社会の転換）

- ドイツの気候変動目標は、多くは既知の技術によって、技術的・経済的に達成可能とされているとともに、研究開発の重要性に言及されている。
- 気候変動問題をドイツ経済の総括的投資及び近代化プログラムとしてとらえ、その転換に向けては技術的、社会的及び経済的なイノベーションを目指した一貫した効率的政策が決め手とされている。

【気候保護計画における主な記載事項】

- 今世紀半ばまでに温室効果ガスニュートラルな経済及び社会を広範囲に渡って実現するという目標は大きな課題ではあるが、達成可能である。気候システムを急激に変化させることは不可能であるため、これ以上、悠長に構えていることは許されない。また、経済インフラストラクチャーの多くの分野では、今日実行される決定や投資は既に2030年、2050年またはそれより先の発展の下絵となる。
- 数多くの研究やシナリオの評価によれば、ドイツの気候変動目標は技術的・経済的に達成可能であり、ほとんどのケースが既知の技術に基づいている。同時にいくつかの技術は開発途上であるため、研究開発が重要である。
- 温室効果ガスニュートラルなドイツへの転換の原動力となるのは、変化を機会と捉え、積極的かつ戦略的に転換を図るための総括的な近代化戦略である。豊かな生活、イノベーション、雇用及び環境保護を推進する機会として、温室効果ガスニュートラルな技術、生産プロセス及びインフラへの投資が行われる。
- 気候変動への挑戦をドイツ経済の総括的投資及び近代化プログラムとして利用しなければならない。
- 温室効果ガスニュートラルなドイツへの変換を成功させるためには、技術的、社会的及び経済的なイノベーションを目指した、一貫性のある効率的な政策が決め手となる
- ドイツ政府は、今後も予防原則に則り、また研究・イノベーションに戦略的に資金を提供することで、学術的知見を継続的に発展させる。今日の時点で、2050年までの気候変動目標の達成方法を、全ての項目について詳しく設定することは不可能であり、またその必要もない。しかし、マイルストーン、一貫した道筋、戦略的対策は重要である。

4. 温室効果ガスニュートラルなドイツの実現の道筋（2050年の目標設定や道筋等）

- ドイツの気候政策がパリ協定の目標に沿ったものであるとし、目標達成のためには、効率化ポテンシャルの利用（Efficiency First）、再エネの活用、セクター統合が必要とされた。
- 従前は目標に含めていなかった土地利用・林業分野を計画に組み入れることとされた。
- あらゆるレベルにおける協力の重要性やそのための具体的プロジェクトについて言及された。

【気候保護計画における主な記載事項】

- ドイツの気候政策は、2050年までにほぼ温室効果ガスニュートラルという目標に沿ったものになっている。
- 各国の気候保護計画の策定において協定に掲げられた目標を吟味し、可能であれば引き上げる努力が必要。
- 2050年までに長期的な総合気候保護目標を達成するためには、エネルギー産業及び建物・交通部門におけるエネルギー関連の排出、そして産業・ビジネス部門における排出をかなりの範囲で回避しなければならない。そのためには、既存の効率化ポテンシャルを利用し（Efficiency First）、環境面及び経済面から導入可能な範囲で、再生可能エネルギーを各分野に直接利用していく必要がある。残りのエネルギー需要は、二酸化炭素を排出しない再生可能エネルギーを利用した電力で賄う（セクター統合）。
- パリ協定が要求する温室効果ガスニュートラルを遅くとも今世紀後半に達成させるという目標において、土地利用及び林業部門は長期的に重要となるため、政府は今後、同部門を計画に組み入れていく。
- 気候保護は重要な原則ではあるが、ドイツ政府の政策を導く唯一の長期的原則ではない。温室効果ガスニュートラルな経済及び社会へのどのようにして移行するかを決定する際には、持続可能性戦略の管理ルール、目標及びその他の要求事項を特に考慮する必要がある。
- 将来において気候保護は、すべてのレベルで、すべての当事者が協力して実行することなしには成功に導くことはできない。社会的、経済的及び政治的努力の他に、集約的な研究努力とイノベーションへの新たなアプローチが必要である。

5. 目標と対策（エネルギー部門）

・2050年には、効率的なエネルギー利用によって大幅に削減されたエネルギー需要が再生可能エネルギーの直接利用及び電力でまかなわれる等のアウトラインが示されている。

【気候保護計画における主な記載事項】

2050年の ビジョン	<ul style="list-style-type: none">● 再エネは将来において主たるエネルギー源となる。省エネを実施し、残りのエネルギー需要を再生可能エネルギーで担う。再生可能な燃料（バイオマス等）は、特に航空・船舶と工業部門の一部など、電力を効率的に利用できない部門へ導入される。● 建築物の熱供給と運輸部門において電化が進み、電力需要が大幅に増加する。● 長期的に、発電は完全に再エネ起源となる。需要と供給を調整するスマートで高性能な送電網を通じた再生可能エネルギーを基盤とした電力供給への転換が必要。● 効果的な価格シグナルにより、市場において当事者が選択肢の中から自由に選ぶことができるようになるとともに、電力供給の総合費用を低く抑えることが可能となり、イノベーションも促進される。● 高効率天然ガス発電と既設の近代的な石炭発電が過渡期のテクノロジーとして重要な機能を果たす。● 気候保護目標は、石炭による発電を段階的に削減しなければ達成できない。
2030年の マイルス トーン	<ul style="list-style-type: none">● 風力発電と太陽光発電を中心としたエネルギーシステムの形成● 天然ガスを利用したコージェネレーションが重要な役割を担う。● 欧州排出量取引制度は今後も欧州の気候保護の中心的な手段。● エネルギー供給や省エネ及び資源節約の分野におけるデジタル化の進展。
2030年の 対策	<ul style="list-style-type: none">● 「エネルギー効率に関する政策提案書」及び「2030年の電力」のコンサルテーション● 再生可能エネルギーの利用拡大● セクター統合の進展● ファイナンスシステムの転換と収益の活用● 研究開発（再生可能エネルギー、グリッド、蓄電、power-to-gas、power-to-liquid、省エネ）● 経済エネルギー省らによる、成長・構造変化・地域開発に関する委員会の設置● 欧州排出量取引制度の強化

5. 目標と対策（建築物部門）

・2050年に向け、省エネと再エネの利用により、建築物ストックはほぼ気候ニュートラルとなるとともに、心地よい生活環境が創出されたアウトラインが示されている。

【気候保護計画における主な記載事項】

2050年の ビジョン	<ul style="list-style-type: none">● 近代的なテクノロジー、持続可能な建材の利用、スマートな空間と都市計画を通じて、心地よい生活環境の創出と温室効果ガス排出の大幅な削減を同時に実現。● 建築物ストックをほぼ気候ニュートラル（※）にする。● 一次エネルギー需要を2008年比で少なくとも80%削減する。● 新しい建物は化石エネルギー源を利用しなくて良いように設計することが重要。● 省エネと再生可能エネルギーへの投資を促すインセンティブを付与する。● ストック平均で、住宅建築物は40kWh/m²年、非住宅建築物は52kWh/m²年のエネルギー需要。● 資源を有効利用する設計の採用や持続可能で省資源な建材の利用。● 個々の建物という視点から離れ、エネルギー産業や交通部門との相互作用も考慮した統合的な視点を持つことが必要。
2030年の マイルス トーン	<ul style="list-style-type: none">● 建築物ストックの最適化への投資が拡大。● 新規建築物のエネルギー性能基準が現在より大幅に改善。● 最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合が徐々に増加。● 暖房や給湯における直接燃焼の大幅削減。● 非住宅建築物のエネルギーデータの改善。
2030年の 対策	<ul style="list-style-type: none">● 気候ニュートラルな建築物ストック達成に向けたロードマップの作成● 新築建物への野心的基準や長期のリノベーション戦略、化石燃料を用いた熱供給の段階的廃止● 快適性向上など持続可能な建築物● 町、都市、地域の都市計画● 輸送、産業、エネルギー部門との統合（エネルギーの相互利用等）

（※）気候ニュートラルとは、建物のエネルギー需要を最低限に抑え、どうしても必要なエネルギーは再生可能エネルギーにより賄い、その他の温室効果ガスの直接排出を回避すること

5. 目標と対策（運輸部門）

・2050年に向け、電気自動車、燃料電池自動車、航空分野等でのバイオ燃料利用や、移動の自動化・ネットワーク化等を通じて、交通システムをほぼ脱炭素化する。

【気候保護計画における主な記載事項】

2050年の ビジョン	<ul style="list-style-type: none">● 交通システムをほぼ脱炭素化する。● 計画的で統合的な都市開発等による徒歩及び自転車による移動が増加する。● 公共の交通システムのスマートな連結、カーシェアリングやバイクシェアリングなどの拡大● 移動の自動化・ネットワーク化● 道路・鉄道交通、航空・外航船舶・内航船舶の一部には、環境にやさしいバイオ燃料、再生可能エネルギー電力、その他の温室効果ガスを排出しない燃料を供給● 自動車のボディへの軽量化技術の採用、電動モーターなどの代替動力の大量生産工程への統合、またそのさらなる開発● 航空分野における持続可能なバイオ燃料の利用、再生可能エネルギー起源の合成液体燃料
2030年の マイルストーン	<ul style="list-style-type: none">● 車両キロあたりの温室効果ガス排出量の削減● 車両の効率化と温室効果ガスニュートラルなエネルギーの導入を強化● プラグイン・ハイブリッドエンジンや、走行距離の長いEV、燃料電池自動車等もますます増加● 電気モーターの導入などによる排出削減● デジタル化、特に自動車同士、自動車とインフラ間のリアルタイムデータ通信の進歩による安全性の強化、輸送インフラの効率化● 鉄道、自転車、貨物バイク等の活用
2030年の 対策	<ul style="list-style-type: none">● 2030年までの道路輸送部門に関する気候保護コンセプト● Eモビリティの促進● 環境にやさしい輸送手段の選択を促す経済的インセンティブ● 公共交通機関の利用拡大、モーダルシフト、自転車・徒歩交通の拡大● 航空輸送及び水路輸送による電力起源燃料の活用● 運輸部門におけるデジタル戦略（スマートロード等）

5. 目標と対策（産業部門）

・2050年に向け、産業の効率化・スマート化やイノベーションが促進されるとともに、CO2ニュートラルな燃料への置き換えや廃棄物の有効利用が進むビジョンが示されている。

【気候保護計画における主な記載事項】

2050年の ビジョン	<ul style="list-style-type: none">● 気候変動対策は効率化とイノベーションを促進することから、気候変動対策は（インダストリー4.0に加えて）近代化戦略における主要な構成要素として維持されなければならない、特に野心的な気候変動対策の実施に当たっては、近代化戦略によって、経済成長と工業生産及び製造業における国際競争力の維持を目指す。● ドイツのような近代的な技術力を有する国では、気候変動対策がイノベーションの駆動力になり得る。● さらなるポテンシャルを開拓するための継続的な研究開発を含めた、生産過程での資源とエネルギー需要を削減する効率の良い戦略が重要● 化石燃料を、CO2フリーまたはCO2ニュートラルな燃料に置き換えることが重要。（電力、バイオマス、電力起源の水素、CO2利用（CCU：Carbon Capture and Utilization））● 一次資源に比べて温室効果ガスの排出が少ない廃棄物の二次資源としての回収や、水供給・下水処理部門における対策は、排出削減ポテンシャルがある。二次資源の再利用を進める政策的支援が必要。
2030年の マイルストーン	<ul style="list-style-type: none">● 工業、貿易、商業、サービス部門における効率化、材料とエネルギー効率の一体化を進める。● 2020年までに、エネルギー効率に関する国家行動計画に基づく戦略的アプローチを構築する。● 排出集約的な素材産業について、利用できる最良の技術を用いて生産設備の更新を早期に進める。● 政府は、資源効率の継続的な改善を目指す。● EU-ETSが重要な手段であり続け、対象企業が中長期の計画を立てる際の強固な基盤を提供する。
2030年の 対策	<ul style="list-style-type: none">● EU-ETSをはじめとする欧州レベルの取組への貢献● 製品の使用期間延長及び廃棄物の回避● 工業プロセスによる排出を削減するための研究開発及び市場導入プログラム● 工業・手工業部門における一貫した戦略的排熱利用● 企業における高効率技術関連知識の継続的な最適化● 企業の気候関連の報告・開示● 工業における技術の変換

5. 目標と対策（農業部門、土地利用部門）

・2050年に向け、農業部門では余剰窒素の削減や国家バイオエコノミー政策戦略との整合等が、土地利用部門ではシンク機能の維持拡大等が示されている。

【気候保護計画における主な記載事項】

<農業部門>

<土地利用部門>

<p>2050年のビジョン</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 排出ゼロにはできないが、工業プロセスからの一定の排出を考慮し、同部門での削減が必要 ● 窒素余剰の削減が重要 ● 国家バイオ経済戦略との整合 	<ul style="list-style-type: none"> ● 森林の吸収源としての機能の維持・拡大 ● 建物部門などでの木材の再利用 ● 泥炭地や永久草地の保護 ● 居住地・交通のための土地利用面積の削減
<p>2030年のマイルストーン</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 肥料飼料の効率化による余剰窒素の量の明らかな削減を目指す（2028～2032年に、70kgN/haへと削減）。 ● 農業によるアンモニア排出を大幅に削減する。 ● NERCガイドラインの削減義務の実行 ● EULレベルの取組に基づく、エコロジカルな農業の拡大 	<ul style="list-style-type: none"> ● 森林戦略2020（Forestry Strategy 2020）における気候変動対策の実施 ● 持続可能な木材利用による、気候目標達成に向けた貢献の拡大方策の開発 ● 有機土壌からの排出削減のための影響評価 ● 2030年までに、土地開発を1日30ヘクタール未満へと削減。
<p>2030年の対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 農業政策による支援 ● 余剰窒素の更なる削減 ● 有機農業の面積の割合の拡大 ● 家畜糞尿や農業残差の発酵の拡大 ● 牧畜からの排出削減 ● 食品廃棄物の削減 ● 農業部門における革新的対策の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ● 森林の保護と持続可能な管理 ● 永久草地の保護 ● 泥炭地の保護 ● 土地開発の削減

5. 目標と対策（部門横断的な政策） 1 / 2

・横断的な政策として、税や補助金の見直し、投資インセンティブの付与などが挙げられている。

中心的手段	欧州排出量取引制度	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー部門及び産業部門において、EU-ETSは主要な気候変動対策であり続ける。 ● EU-ETS対象部門が中長期の計画を立てる際の強固な基盤を提供する。
	税・課徴金等の気候変動対策に則した改善	<ul style="list-style-type: none"> ● 経済主体が、環境負荷を減らし、持続可能な生産・消費へ向かうような経済的インセンティブを強化する。 ● 気候に悪影響を与える様々な税制度を再検討する。
	環境破壊に繋がる補助金の撤廃	<ul style="list-style-type: none"> ● 環境破壊につながる補助金を撤廃し、社会的でエコロジカルな未来志向の対策に投資するよう努める。
	気候に優しい投資と効率的な金融市場	<ul style="list-style-type: none"> ● 経済と社会のさらなる発展には、エネルギーインフラ、交通、住居、教育・健康、都市開発及び地方公共サービスへの大規模な投資が必要。
	気候に配慮した投資決定を促す効率的な金融市場	<ul style="list-style-type: none"> ● 「気候関連財務ディスクロージャータスクフォース」など、金融安定理事会（FSB）の活動を支持する。
	気候に優しい投資インセンティブの支援	<ul style="list-style-type: none"> ● 不適切な投資インセンティブを回避する。
	持続可能な貿易	<ul style="list-style-type: none"> ● 航空・水路交通における燃料補助金を撤廃し、妥当な税率を導入する。貿易協定において、持続可能性を考慮する。持続可能な製品やサービスを優遇する。
	社会的発展の評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 豊かさの評価をGDP以外の基準で補完できるか検討する。

5. 目標と対策（部門横断的な政策） 2 / 2

・横断的政策として、連邦政府による率直的な削減や、情報提供、教育などが挙げられている。

中心的手段	環境モニタリングの調和	<ul style="list-style-type: none"> ● 効率的にモニタリングできるよう、全国で調和の取れた電子情報を提供する。
	気候変動対策のイノベーションを促進する研究開発	<ul style="list-style-type: none"> ● 気候研究は社会的・技術的なイノベーションの大きな推進力であり、可能な対策を掘り起こし、新たな政策決定の方向性を明らかにする。
手本としてのドイツの役割	温室効果ガスニュートラルな連邦行政	<ul style="list-style-type: none"> ● 気候ニュートラルな連邦行政を目指し、独自の対策を行う。
	持続可能な調達	<ul style="list-style-type: none"> ● 公的機関による調達の際に持続可能性の基準を考慮する。
	グリーンITイニシアチブ	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー効率が良く、持続可能な方法で情報技術を導入することを目指す。
気候変動対策における協力	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ● 連邦政府は、各州の教育制度の中で、気候変動対策教育の機会を継続・発展させる。
	情報	<ul style="list-style-type: none"> ● 市民対話の機会を設け、情報提供・助言を行う。
	企業における気候変動対策	<ul style="list-style-type: none"> ● 国家気候保護イニシアチブ（NKI）によって、企業向けのプロジェクトを支援する。 ● 経済界と市民による、エコロジカルで社会的な基準の設定を支援する。
	地域における気候変動対策	<ul style="list-style-type: none"> ● 地方や地域レベルで気候変動対策が重視され、自治体が活動を強化するにはどのような支援が必要かを検討する。

6. 気候保護計画の実行及び改定

- NDCの5年毎のレビューに従って、気候保護計画についてもレビュー・改定を行う。改定については、学術的な補助プロセス及び社会対話のプロセスを経るものとされている。
- 連邦政府は、同計画の実行と目標達成のモニタリングのため、毎年、気候保護報告を作成し、それを連邦議会に定期的に報告することとされている。

【気候保護計画における主な記載事項】

- パリ協定のNDCの5年毎のレビューに従って、気候保護計画のレビュー・改定を行う。初回の改定は、新しいNDCを提出する2019年末、あるいは遅くとも2020年のはじめまでに行う。
- 2030年の目標達成を確実にするため、定量的な削減効果を示す対策プログラム（a programme of measures）を2018年に策定する。
- 気候保護計画のレビュー及び改定、対策プログラムの策定と改定には、学術的な補助プロセスとして、シナリオの科学的分析と、効果、費用、結果、副次的効果、経済・社会的機会とリスクに関する科学的な分析が必要。
- 気候保護計画のレビュー及び改定は、州、自治体、経済界、社会及び市民の幅広い参加の下、公共の対話プロセスを通じて行う。この対話は、温室効果ガスニュートラルなドイツを広範囲に渡って実現するという目標の達成のための、ガイダンスの方向性と移行の道筋（「ビジョン2050」）の策定を含む。また、対策プログラムも同様に、幅広い当事者の参加の下で実行・改定する。
- 連邦政府は、気候保護計画の実行と目標達成を定期的に検証するため、Climate Action Reportを毎年作成する。同報告書には、実施中の対策プログラムの進捗状況、様々な分野の対策における排出傾向及び今後の対策実施による排出削減効果の試算等を含む。同報告書は連邦議会に定期的に報告される。

フランス国家低炭素戦略（SNBC）

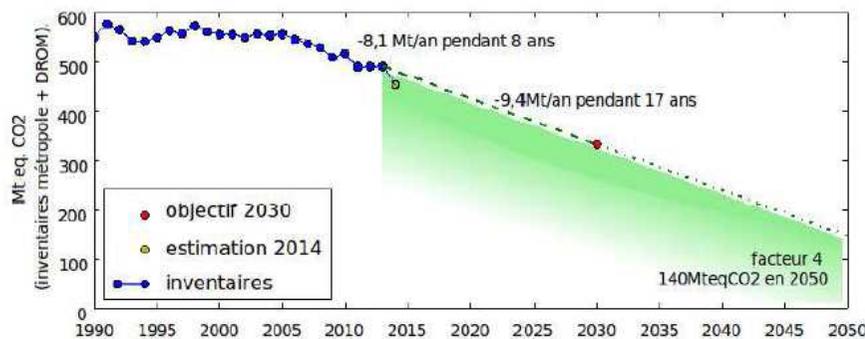
根拠法	<ul style="list-style-type: none"> ● 「グリーン成長のためのエネルギー移行法（LTECV）」（2015年8月発効）第8編第173条に、エネルギー移行を進める上での重要なツールとして、国家低炭素戦略（Stratégie nationale bas carbone : SNBC）及びカーボンバジレットの制定が位置づけられている。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● GHG削減目標達成に向けた包括的枠組みと部門別の戦略であり、国、地域圏など公的意思決定者に対し法的強制力を有する。 ● 企業や世帯にとっては、削減目標の達成を促すためのツール（投資先決定に役立つ指針などの参考資料となり得るもの）であり、法的拘束力はない。 ● 2019年6月末、その後5年毎に、当該期間のカーボンバジレットの達成状況を踏まえ、SNBCのレビューが行われる。

削減目標

（目標） 1990年比で2030年に40%減、2050年に75%減（※）

（※） 2015年以降年間平均9～10Mtの削減に相当

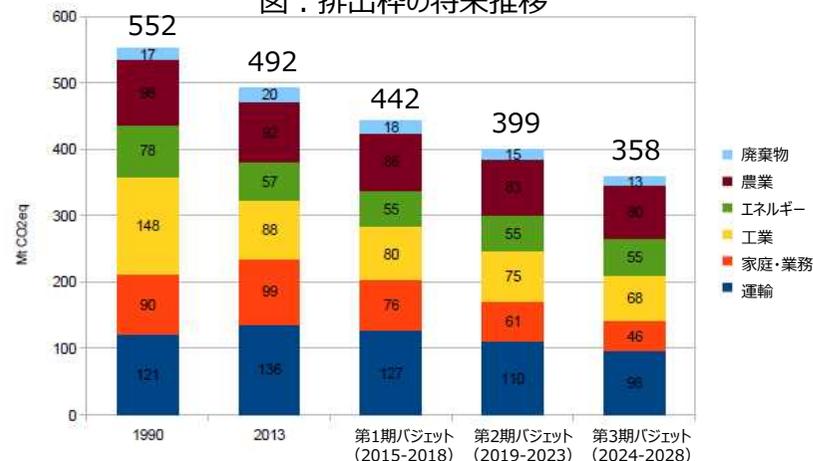
（現状） 1990年552MtCO₂/年、2013年492MtCO₂/年



カーボンバジレット

- 温室効果ガス削減目標を達成するためのモニタリング指標として、国全体の排出量上限値（カーボンバジレット）を設定。
- 部門別の配分は厳密なものではなく、各部門への対策の意識付けを目的に示されている。

図：排出枠の将来推移



目次

- ・ フランス国家低炭素戦略は、序文・序章及び全7章で構成される。

序文

序章：低炭素戦略の対象範囲

第1章：これまでの経緯と将来展望

- 1.1. これまでの歩み
- 1.2. 将来予測

第2章 フランスにおける計画

- 2.1. 採用された基本方針
- 2.2. 基準シナリオ

第3章：公共政策に関する戦略

- 3.1. 活用すべき手段：課題と補完性
- 3.2. 部門横断的戦略
 - i. カーボンフットプリント
 - ii. 炭素価格
 - iii. 研究・イノベーション政策
 - iv. 都市開発と国土整備
 - v. 資金調達・投資の方向性
 - vi. 教育・意識向上・市民
 - vii. 雇用・能力・資格・職業訓練
 - viii. 地域レベルの取組
- 3.3. 部門固有の戦略
 - i. 運輸
 - ii. 家庭・業務
 - iii. 農業
 - iv. 森林・木材・バイオマス
 - v. 工業
 - vi. エネルギー生産
 - vii. 廃棄物

第4章：戦略実施のモニタリング

- 4.1. カーボンバジェット
 - i. 最初の3期のバジェット
 - ii. 活動部門間・ガス種別間の配分の目安
 - iii. カーボンバジェットの年間排出目安枠への振り分け
 - iv. カーボンバジェットの達成度に関する分析
- 4.2. モニタリング指標
 - i. 総合指標
 - ii. 部門横断的な勧告の実施指標
 - iii. 部門別勧告の実施指標

第5章：付属報告書

- 5.1. 提案されたカーボンバジェット及び低炭素戦略によって、法律の規定する目標及びフランスが締結した欧州・国際レベルの約束の遵守が可能か否かについての検証
- 5.2. 採用された施策のインパクトに関する検討
 - i. 経済的インパクトの分析
 - ii. 再配分と公平性に係る社会的インパクトの分析
 - iii. 環境と健康を巡る課題
- 5.3. 1990年～2013年の温室効果ガス排出量の推移に関する調査

第6章：方法論に関する付属書

- i. 経済的インパクト：ThreeMEモデルの分析に関する詳細な報告
- ii. 再配分と公平性に係る社会的インパクトの評価方法
- iii. 1960年～2013年の温室効果ガス排出量の推移に関する分析

第7章：土地利用、土地利用変化および林業(LULUCF)に関する付属書

基本方針 (2.1)

- 「高い目標と現実主義」、「国際的な公正さ」、「多様な技術的選択肢」及び「持続可能な富と雇用の創出」の4つが主な方針として採用されている。

<p>高い目標と現実主義</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 2050年まで毎年平均900万～1,000万tのCO2を削減し、累積1億4,000万tCO2削減。2005～2013年よりも削減のペースを加速していくことがその前提。 ● フランスに必要な経済的発展を犠牲にしたり、排出量の特に多い活動を他国に移転するなどして国内排出量を単に「輸出」したりすることのないよう配慮すべき。
<p>国際的な公正さ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 気候変動対策における自国の責任を担いつつ、誰もが共通の責任に見合った行動を起こすべきであるという原則に則り、他国にも同様の取組を行うよう呼びかけている。 ● 国連環境計画「Gap Report」(2014年11月)では、2030年及び2050年における概ね世界レベルでの1人当たり排出量が示されている。これによれば、フランスの目標は、「2℃目標」排出量に相当するシナリオの中央値に位置付けられる。
<p>多様な技術的選択肢</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 世界銀行が取りまとめた4つの柱 (①全部門における省エネ、②運輸・暖房・工業における脱炭素エネルギーの利用、③天然の炭素吸収源及び生物由来製品の生産拡大、④発電ミックスの脱炭素化)を実行に移していく。 ● 例えば再生可能エネルギーの分野においては、あらゆる技術の可能性について例外なく検討していくことが、避けられない不測の事態への適応を可能とする着実なアプローチ。
<p>持続可能な富と雇用の創出</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● わが国のカーボンフットプリントを削減し、それに伴う経済面や環境面の便益を享受することに加え、炭素関連の制約への適応を新たな方法による経済成長のきっかけとして逆に利用することがこの「移行」の目指すところ。 ● こうした低炭素経済の発展により、エネルギー関連支出及びそのカーボンフットプリントの削減、向こう20年間に於いて現状の延長と比較してより高いGDPの獲得、雇用数の増加(2015～2035年平均で100,000～350,000人の追加雇用創出)を達成。

基準シナリオ (2.2)

- 横断的かつ具体的な展望を描いたもの。2030年及び2050年を目途とするフランスの温室効果ガス排出量削減目標と連動させた各種方策の組み合わせを例示。アクションプランや強制力のある規定ではなく、自らのとるべき姿勢を決定する際の目安となる参照基準。
- カーボンバジェット及び戦略の部門別方針の一部は、この基準シナリオを基に作成されている。

【基準シナリオに盛り込まれた主な長期 (2050年まで) の方向性・各種方策について】

運輸	<ul style="list-style-type: none"> ● 貨物は公共輸送の占有率が大幅に増加。旅客の移動手段としては道路交通がこれまで通り圧倒的優位を占める可能性。 ● 車両構成は大きく変化し、100km走行当たりの消費燃料が2リットル未満の小型車が主流となる (主に生物由来のリサイクル可能材料を用いて製造され、電気やバイオ燃料で走る車)。
家庭	<ul style="list-style-type: none"> ● 住居はさらに密集し、エネルギーをほとんど消費しなくなる。エネルギーポジティブ(発電量>消費量)ビル・地区の一般化、電力消費管理システムならびに天候及び近隣のエネルギー消費量を勘案した家庭用バッテリーの充電システムを備えたスマート住宅などに加え、建物の断熱により夏季も快適に過ごせることが当たり前になり、猛暑時でも冷房が不要になる。 ● 建設方法や使用材料の工夫により、建物が寿命を迎えるまでのあらゆる段階 (建設・改修時を含む) の排出削減が可能。
業務	<ul style="list-style-type: none"> ● 少なくとも建物の性能レベルが住宅と同等になる。また廃熱回収が一般に普及する。
消費財	<ul style="list-style-type: none"> ● 品質保証ラベルにより消費者が高品質の製品—製品寿命が長い製品、生物由来の製品—を購入できるようになる。両製品ともリサイクル製品市場の活性化が進む。修理業が高度に組織化され、デジタル技術・ロジスティック分野を中心に、主要経済部門としての地位を確立する (新たな産業革命)。
農業	<ul style="list-style-type: none"> ● 肥料は最大限の効力を発揮するように使用され、その大半が循環経済を構成する業界の製品 (有機肥料とりわけメタン化の普及、飼料用副産物、水の適切な使用、第二世代バイオ燃料など)。 ● 窒素の損失抑制や土壌中の炭素ストック増加を目指すアグロエコロジーの慣行が一般化する (不耕起農法、植被の維持、区画縁部における生垣設置の一般化、アグロフォレストリーなど)。 ● 新たなテクノロジーやデジタル技術の使用が一般市民の間に普及し、とりわけ新たに開発される農機具や建物を活用することで、企業による一層きめ細やかな管理や性能向上などが実現。 ● 化石資源を代替する生物由来製品の供給を通じて農林業が生物経済の振興に寄与。
林業	<ul style="list-style-type: none"> ● 森林の多機能性の強化及びサプライチェーンにおける環境品質の業界保証などを通じ、現在利用されていない (又は十分に利用されていない) 森林の管理を進める。

活用すべき手段 (3.1)

- カーボンバジェットとして示される部門別シナリオの作成に続く段階では、「意思決定における炭素価値の内部化」と、「経済の脱炭素に向けた障害の除去（又は軽減）」の二つのタイプの働きかけが想定される。
- 低炭素戦略では、手段の重複を避けるとともに、これら手段を多様化し、一貫性を保ちながら様々な手段を組み合わせる必要がある。

低炭素戦略に関する公共政策の目標及び手段

意思決定における炭素価値の内部化	経済の脱炭素に向けた障害の除去
実質価格の設定 ：エコ税制又は全体枠の範囲内での排出権取引	政策の容認性を確保 ： 埋め合わせと支援方策
有害な補助金の廃止	情報の充実 ：ナッジ、ラベル、CSR (企業の社会的責任)
環境に優しい意思決定の奨励 ： <ul style="list-style-type: none"> － 規格 － 補助金および税額控除 － 省エネ証明書 － 公共調達契約 	経済の転換を可能に <ul style="list-style-type: none"> － R&D、インフラ、ネットワーク － 職業訓練 － 規制の質 － 財政支援策

部門横断的勧告 (3.2)

- 部門横断的な戦略として、カーボンフットプリント、炭素価格、イノベーション、都市開発、資金調達、教育、雇用、地域等に関する取組が提言されている。

<p>カーボンフットプリント</p>	<ul style="list-style-type: none"> 国内排出量に基づく方法と消費排出量に基づく方法にはそれぞれ長所があり、相互補完的関係。国内排出量の指標は、炭素リーケージが起こらないよう監視しながら使用すべき。
<p>炭素価格の段階的引上げ</p>	<ul style="list-style-type: none"> 人々の選択を誘導するとともに価格シグナルの影響度を定める基準価格（国指定炭素価格）は、公的決定、とりわけ公共投資の社会経済的評価に適用される。 国指定炭素価格に関する委員会では、2050年を目途とする排出量削減目標の達成に向け、費用対効果アプローチに基づき2030年時点で1トンあたり100ユーロというCO2価格を設定。
<p>イノベーション</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「低炭素」社会への移行に必要な抜本的変革には、破壊的イノベーション及び行動様式の変化等の複雑な組み合わせが必要。一般的には、R & Dやイノベーションの体制整備・サポートに対する努力を継続・拡大すべき。
<p>都市開発・国土整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> 国土・都市の構造については、短・中・長期的な視点を持ちつつ、全国各地のあらゆるレベルの意思決定者を含む体系的・統合的アプローチを通じて、低炭素経済に適したものに移行させていくべき。
<p>資金調達・投資の方向性</p>	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素資産運用の拡大の奨励や金融機関の資産運用を「炭素リスク」重視へのシフト、あるいは機関投資家による非財務情報の公表等を通じて、投資先を「脱炭素」経済と両立する活動に導くことが必要。
<p>教育・意識向上・市民</p>	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素エネルギーへの移行に向けて、あらゆる年齢層を対象とした教育、市民の意識向上・参加促進、消費者への情報提供と責任の付与といった多様なアプローチを総動員すべき。
<p>雇用・能力・資格・職業訓練</p>	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素エネルギーへの移行を担う職への移行に対して、求職者支援を実施。また、学校や職場における教育・研修のカリキュラムに気候変動・低炭素エネルギー移行に関するテーマを盛り込むことを促進。
<p>地域</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2万人超の市町村広域連合は気候・大気・エネルギー地域計画(PCAET)を策定し、そこに当該地域の短中長期の展望を明記。さらに、これらを包含する地域圏は自治体と協力して、持続可能開発の地域スキーム(SRADDET)を策定し、国の目標と整合する戦略・目標を策定。

部門固有の戦略 (3.3)

- 各部門に対して、削減目標とそれを達成するための具体的な取組が提言されている。

<p>工業</p>	<p>2013年比▲24%(2024-28) ▲75%(2050)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー効率改善 ● 循環経済の推進 (リサイクル・再利用・エネルギー回収等) ● バイオマス等の低排出原料の利用促進 ● GHG集約度の高いエネルギー使用の削減 <p>※長期的には、CCS技術の開発及び普及が重要</p>	<p>運輸</p>	<p>2013年比▲ 29%(2024-28) ▲70%(2050)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 燃費改善 (2030年新車燃費2L/100km) ● 低炭素車両の導入促進 (2030年にHV250万台、EV190万台、充電ステーション等の普及等) ● 自家用車の代替 (公共交通機関の活用等) ● 需要の削減 (街区計画、テレワーク等) ● モーダルシフト (道路交通・航空から鉄道等へ)
<p>エネルギー生産</p>	<p>1990年比で▲96%(2050)「ファクター20※」 <small>※「ファクター20」= 効率改善による「ファクター2」× エネルギーミックスの脱炭素化 (CCS含む) による「ファクター10」</small></p> <ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー効率向上の加速化 ● 再エネの普及と新規火力発電の建設回避 ● 再エネ普及のための電力需給調整システムの向上 	<p>家庭・業務</p>	<p>2013年比▲54%(2024-28) ▲87%(2050)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2012年基準新築建築物の普及 ● ライフサイクルCO2削減を考慮した次期基準の策定 ● 2050年までにほぼ全ての既存建築物が省エネ改修 ● 省エネマネジメントの促進 (エコデザイン、エコラベル、スマートメーターの普及等)
<p>農林業</p>	<p>2013年比▲12%(2024-28) 1990年比▲50%(2050)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● アグロエコロジー農業の拡大 (低肥料・有機肥料、輪作期間延長、永年放牧地の保全等) ● 木材採取量の増加 ● バイオマスの活用 (建築用材の大規模利用等) 	<p>廃棄物</p>	<p>2013年比▲33%(2024-28) ▲80%(2050)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 廃棄物発生抑制 ● 資源再利用の促進 ● 廃棄物のエネルギー回収 ● 廃棄物処理場や浄水処理場からのメタン発生抑制 ● エネルギー回収を行わない焼却の禁止

部門固有の戦略<運輸部門> (3.3)

- 国内輸送に関する運輸部門の対策として以下の5つの施策を同時に実施すると想定。
- 国レベルでは、複数年にわたるエネルギー計画やグリーンモビリティ拡大のための国家戦略、交通インフラ投資計画において、本戦略の目標を考慮。
- 「移動を抑制」、「車両のエネルギー効率向上」、「CO2含有率の低い代替燃料・エネルギーキャリアの使用推進」、「モーダルシフト」及び「既存インフラ・車両の有効活用」の観点から評価。

A. 1人当たり及び単位GDP当たりの移動需要の抑制・削減	<ul style="list-style-type: none"> ● モノの生産地と消費地の近接化、在宅勤務や遠隔サービスの利用の拡大。
B. 乗車・積載率、一般的には既存の車両・交通網のより有効的な使用	<ul style="list-style-type: none"> ● 往来する車両内の空きスペースを有効利用。カープーリングやその他の移動サービスの拡大。荷主や輸送業者による業務慣行の見直し。 ● 都市間を結ぶ道路や高速道路の速度制限。
C. 自動車のエネルギー効率	<ul style="list-style-type: none"> ● 標準で2リットル当たり100km走れる車を2050年までに普及（遅くとも2030年までに新車販売の主流に）。また、大型トラックのエネルギー効率向上の加速化。
D. 燃料の炭素強度	<ul style="list-style-type: none"> ● 脱炭素エネルギーに関する研究開発を通じ、まだ大規模展開の可能な開発段階に達していないいくつかのソリューションを、カーボンバジェット第一期までに実用化できるようにすべき（一例：第三世代バイオ燃料、バッテリー接続時間の延長とその充電時間の短縮、水素モビリティ、バイオNGV、水素のメタン化等） ● 短中期的には、Eモビリティ、（第二世代の）バイオ燃料、NGV（バイオNGV普及のための過渡的ソリューション）及びバイオNGVの推進。
E. モーダルシフト	<ul style="list-style-type: none"> ● 各地域の実状に応じた、環境、経済および気候面の適合分野における輸送方法および輸送ソリューションの拡大が課題。例えば、都市部での徒歩・自転車と公共交通機関の優先。長距離の共同輸送、インターモーダル輸送の相互連絡の強化、道路に代わるインフラへの投資拡大。 ● 価格シグナルの導入（炭素価格の引上げ）。 ● IMOやICAOなど国際機関の規則に基づく国際輸送。

部門固有の戦略<家庭・業務部門> (3.3)

- 家庭・業務部門のエネルギー需要（スコープ1&2）や内包エネルギー（スコープ3）の削減に向けて、新築・既築ともに対策を推進。
- 2050年までに全ての建物を「省エネ建築」規格に適合させるための改修の実施を目指す。
- 国レベルでは、投資促進戦略やバイオマス活用戦略等においてもこの分野の課題を考慮すべき。
- 家庭・業務部門や建設部門のエネルギー消費量及びGHG排出量等を指標として評価。

A. 建物のエネルギー効率向上及び排出削減に向けた発注者支援	<ul style="list-style-type: none"> ● 広報・情報提供活動などにより模範的行動の促進を目指すイニシアチブを支援。 ● エネルギーリノベーションパスポートの普及を通じたリノベーション促進。（特に小規模第三次産業用建物の管理者に対し、建物のエネルギー性能の向上及び排出量削減を目指す投資戦略の実施を奨励）
B. 投資の障壁の除去	<ul style="list-style-type: none"> ● 所得世帯の住宅に対するエネルギーリノベーションを支援、エネルギー移行のための保証基金を設置・運用。 ● 価格シグナルの導入（暖房費の個別徴収、炭素価格の引上げ）。
C. 建物の性能に関する規制要件の強化	<ul style="list-style-type: none"> ● 新築物件関連規制の中に、建物のライフサイクル全体にわたるGHGへの配慮等を盛り込む。新築物件の設計段階からLCA分析を一般化。 ● 既存建築物に対する熱規制を見直し、性能レベルを上げる。また、ライフサイクルの主要段階でエネルギー性能を満たすことや業務用ビルのリノベーションの義務づけ。
D. 低炭素経済に向けた業界改革	<ul style="list-style-type: none"> ● 生物由来材料等の低炭素建築・リノベーション資材の生産活用を目指し、国内業界を振興。 ● 発注者による信頼度向上と施工品質向上を目指し、職業訓練を実施。
E. 電力の消費抑制	<ul style="list-style-type: none"> ● 欧州指令（エコデザイン、エコラベル）を踏まえ、性能の劣る製品の使用を禁止。 ● 待機電力、性能の劣る機器のインターネット上での特定、スマートメーター（Linky）の普及に関する広報活動など、消費者向け情報提供体制を強化。
F. 研究・イノベーション推進	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギーの様々な用途とその変化の原因の特定。 ● イノベーションの普及を支援。

部門固有の戦略<工業部門> (3.3)

- 製品単位のエネルギー・素材需要を抑制するためのエネルギー効率向上、リサイクル・再利用・エネルギーや素材の消費量削減を目的とするエネルギー回収、エネルギー代替、CCS技術の開発・普及を実施。具体的には以下の施策により排出量を削減。
- R & D分野との関連づけの際に特段の留意が必要。
- 投資のロックイン効果や工業の競争力等に留意が必要。

<p>【欧州・国際レベル】 EU-ETS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● EU-ETSの排出削減シナリオ（2012～2020年に年間1.74%減、2020～2030年に年間2.2%減）を大前提に、2030年に対2005年比43%減達成を目指す。
<p>【国内レベル】 A. エネルギー起源排出量の抑制</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 燃焼のエネルギー効率、製品のエネルギー効率向上によりエネルギー需要を抑制。 ● 化石燃料からCO2排出の少ない燃料への転換（ガス（その後バイオメタンやpower-to-gasにより再生可能になり得る）、持続可能なバイオマスの使用、廃棄物のエネルギー利用、電気の利用等）による転換を推進。 ● 工場における熱ネットワーク経由での廃熱の活用。 ● 化学工業分野で使用可能な炭素回収貯留（CCS）又は炭素回収利用（CCU）の技術を開発・一般化。
<p>B. 製品利用のGHG強度の抑制</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 排出量の多い材料から、生物由来材料など排出量の少ない代替材料へ転換。 ● 原材料の使用状況を改善し、リサイクルや素材の再利用を拡大。 ● エコデザインの重視。 ● フッ素系ガスから放射強制力の弱い代替品へ転換、冷媒に頼らない工程の適用。 ● アジピン酸製造工程など製造プロセス改善による排出抑制。 ● 鉄鋼・セメント等の部門における工業プロセス向けCCSを開発。
<p>C. 横断的な取組</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 循環経済の発展。 ● イノベーションに対する支援の継続・改善。

部門固有の戦略<エネルギー生産部門>（3.3）

- エネルギー効率向上のペースアップ（GDPあたりエネルギー強度の引き下げ、エネルギー総需要の抑制措置）及び2050年のエネルギーミックスにおける脱炭素の徹底を進める。
- エネルギー多年度計画と低炭素戦略との「両立」

<p>A. 需要の抑制および規制</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー効率の向上。 ● 電化の促進。 ● 需要の平準化と管理手法の改善等によるピーク時の電力消費量の緩和。
<p>B.1 エネルギーミックスの脱炭素化と柔軟性の向上【発電】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 化石燃料を使用する火力発電所への投資を抑制。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ ピーク時需要対応の発電所がミドル電源として何年も稼働する事態を避ける ➢ ミドル電源として使用する場合でも、化石燃料ベースの発電所新設への投資を避けることが望ましい。 ➢ 天然ガスコジェネについては、後日再エネによるコジェネへと容易に変更可能な柔軟性の高い投資先を優先 ➢ 2050年までの稼働が見込まれる化石燃料使用発電所における炭素回収貯留システム普及の可能性(必要に応じてレトロフィットを行う)を見込む。 ● 再生可能エネルギーの導入により柔軟性に対するニーズの高まりに対応するため、水力発電の柔軟性向上、スマートネットワークや蓄電の拡大、近隣国との相互接続を拡大。 ● 本土との系統連系が行われていない地域については、再エネ電力を一層振興。
<p>B.2 エネルギーミックスの脱炭素化と柔軟性の向上【熱供給】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 再生可能熱エネルギー（バイオマス、地熱など）及び熱回収（工業プロセス、建物の熱慣性に由来する熱）に生産をシフト。 ● 都市熱ネットワークの拡大。
<p>B.3 エネルギーミックスの脱炭素化と柔軟性の向上【欧州・国際レベル】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● EU域内排出量取引制度（EU-ETS）。 ● 石油製品需要の縮小及び精製所からの排出削減に向けた国際協力。

部門固有の戦略〈農業部門・その他部門〉（3.3）

〈農業部門〉

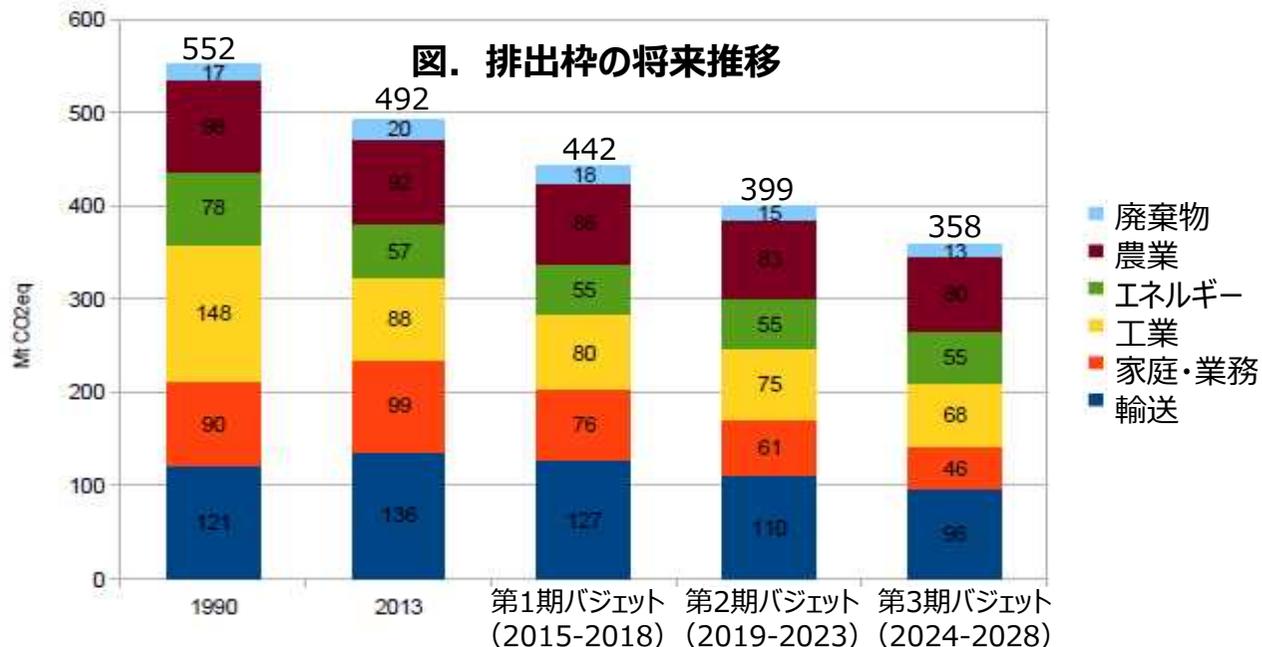
A. アグロエコロジーへの誘導	<ul style="list-style-type: none"> ● アグロエコロジープロジェクトの推進。 主な目標は、窒素肥料の使用抑制によるN₂O排出量の削減、主にエネルギー生産のための糞尿の有効活用や反芻動物の飼料改善によるCH₄排出量の削減、土壌・バイオマス中への炭素貯留、および化石燃料由来排出量のバイオマス活用への移行 ● バイオマスの素材・エネルギー利用を通じた生物経済の振興。 ● 持続可能な土地利用の保証。
B. 食料に関する課題の考慮	<ul style="list-style-type: none"> ● 食品廃棄対策の強化。 ● 地産地消及び季節の生産物供給ルートの拡大。品質・産地認定表示付き農産物の供給を推進。
C. 他部門との相乗効果	<ul style="list-style-type: none"> ● アグロエコロジー・システムは、水質の保全、生物多様性を育む環境の多様性、生きた土壌づくりなど多数の共同便益を創出。 ● バイオマスの様々な用途と利用可能性 ● 窒素肥料削減により、生産業界のカーボンフットプリントを削減。

〈その他部門〉

林業部門の戦略	<ul style="list-style-type: none"> ● 市場における木材製品需要を5倍に増やし、これを充足できる業界構造を整備。 ● 林業を活性化し、森林資源を定期的に更新。 ● 小規模森林所有地（少なくともその管理）の統合。 ● 資源の持続可能かつ積極的な管理を促す税制。 ● 生物由来資源の有効利用、バイオマスに関する知識の向上。
廃棄物部門の戦略	<ul style="list-style-type: none"> ● 予防及び再利用による廃棄物の発生回避。 ● 発生を回避できなかった廃棄物の素材を積極的に活用（リサイクル）。 ● 再利用できない廃棄物をエネルギーとして活用。 ● 廃棄物処理場や汚水処理場からのメタン排出量削減。 ● エネルギーとして活用できない焼却処理の中止。

戦略の実施モニタリング (4.1)

- カーボンバジェットとは、向こう10年以上にわたる排出量削減目標の道筋を体系的に可視化した排出量の上限であり、5年単位で設定。
- 排出量削減に向けた道筋のモニタリング指標として、フランスが目標達成を見据えて正しい道を辿っているか確認・指摘できるもの。
- カーボンバジェットの活動部門別の参考内訳は、目標の厳格な縦割り区分ではなく、全体として歩むべき道を示すために設定された部門別内訳の叩き台とみなすべきもの。
- カーボンバジェットの対象となる各期間の終了時、その達成度を年間インベントリに基づいて評価し、当該インベントリの最新版を欧州委員会または国連枠組み条約に送付する。
- この他、様々な指標について毎年又は二年に一回モニタリングを行い、その結果を公表する。



経済的インパクト分析

- 付属報告書では、戦略において採用された施策のマクロ経済的インパクトの評価を実施。NEMESISモデルに基づく結果によると、エネルギー移行と低炭素経済への取組を進めることにより、経済成長が後押しされるとされた。
 - 輸入化石エネルギーへの依存度が低下し、エネルギー関連支出及びそのカーボンフットプリントを削減
 - 向こう20年間にわたりベースラインシナリオとの比較でより高いGDPを実現
 - 雇用数が増加（2015～2035年平均で100,000～350,000人の追加雇用を創出）
- また、削減費用曲線を用いた分析によると、農業部門においてSNBCで検討される多くの取組が、費用がマイナス、又は費用の低い方策に位置づけられていることが確認できる。なお、たとえCCA曲線が強力なツールであるとしても、方策間の比較検討においては、CCAで考慮することができない要素も必ず参酌しなければならないため、施策間のランク付けにおいて用いる唯一のツールとはなりえない。



図. ベースラインシナリオと基準シナリオとの間のGDPの差 (単位%)



図. 対策費用と削減ポテンシャル (農業部門)

(※) ベースラインシナリオは2014年1月1日以前に決定されたあらゆる措置を実施するシナリオのこと。一方の基準シナリオは、これに加え、グリーン成長のためのエネルギー移行法やエネルギー移行を推進するその他法律のあらゆる方策が意欲的に推進されるシナリオのこと。

米国 脱炭素に向けた長期戦略

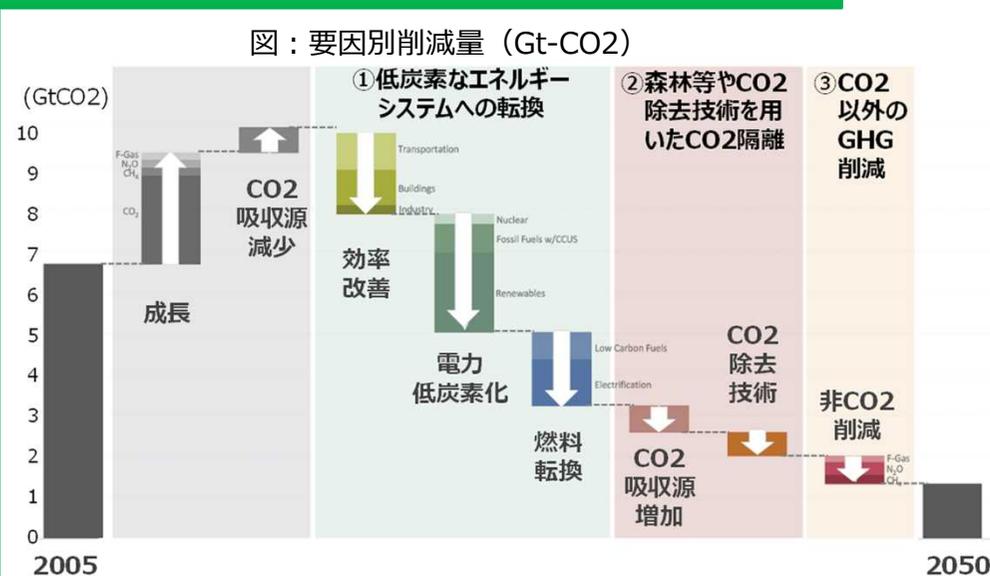
- 概要
- シナリオ分析により、2050年80%削減を達成する複数の道筋を提示することにより、道筋に関連する重要なチャンスや困難を明らかにし、また複数のシナリオを通じてのロバストな見解に着目する。
 - 温室効果ガス排出量を2050年までに80%以上（2005年度比）削減。正味排出量削減のため、①低炭素なエネルギーシステムへの転換、②森林等やCO2除去技術を用いたCO2隔離、③CO2以外の排出削減の3分野で取組を推進。
 - パリ協定に定める温室効果ガス実質排出ゼロに向けた世界の排出経路を示すほか、世界各国に2018年までの長期戦略の提出や長期戦略の5年ごとの見直しを推奨

温室効果ガス削減目標

目標：2050年 2005年比 80%削減（現状：2015年 2005年比 11%削減）
 （参考）2025年 2005年比 26~28%削減

（出所）UNFCCC GHG total with LULUCF

ベンチマークシナリオにおける要因別削減量



大規模な純排出削減のための3つのアクション

- ①低炭素なエネルギーシステムへの転換：
エネルギー効率の向上、電気のほぼ完全な脱炭素化、運輸、建物、工業における電気及びその他の低炭素燃料への転換。
- ②森林等やCO2除去技術を用いたCO2隔離：
今後20-35年の間に約16万km²~20万km²の森林拡大やCO2除去技術等を通じてCO2固定
- ③CO2以外の排出削減：
石油・ガス部門からの排出基準の設置、新技術や農法改善による農業部門からのメタンとN2Oの排出削減。

章構成

1. はじめに

気候変動を抑制する便益
Mid-Century Strategyの策定

2. 米国の温室効果ガス排出と傾向

現在までの進捗状況
2020年、2025年目標の達成

3. 2050年のビジョン

MCSの分析
MCSシナリオの概要
米国MCSビジョンの中心的な要素
公共政策の役割
2050年目標 (ambition) の向上
Mid-Century Strategyと米国経済

4. 米国エネルギーシステムの脱炭素化

分野横断的な優先事項
発電部門
運輸部門
建築物部門
産業部門

5. 米国の土地による炭素貯留と排出削減

森林
農地と放牧地
都市と宅地
湿地
政策、イノベーション、研究の優先分野

6. 非CO2排出量の削減

化石燃料システムからのメタン排出
農業起源のメタンと窒素酸化物排出
廃棄物起源のメタンと窒素酸化物排出
冷媒と空調起源のHFCs排出

7. 国際的な動向

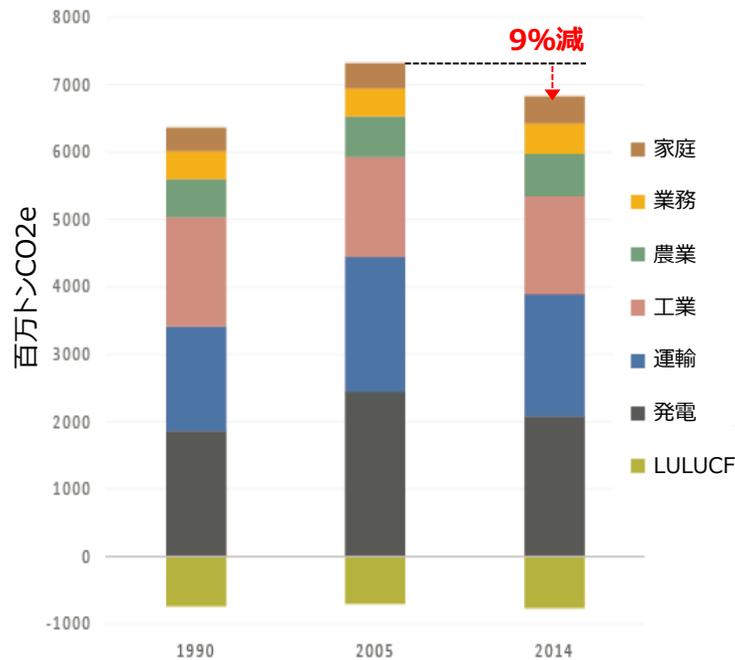
世界的な取組みの必要性
気候変動に世界全体で取組む便益
世界での連携した取組みにおけるMid-Century Strategyの役割

米国のGHG排出量 (2. 米国の温室効果ガス排出と傾向)

- 米国の温室効果ガス排出量は2007年のピーク以降減少し、2014年の排出量は2005年比で9%減となっている。排出量減少の要因として、リーマンショックに加え、エネルギー効率の向上、再生可能エネルギーや天然ガスを含む低炭素技術の普及を挙げている。
- 米国の2020年目標は2005年比17%減、2025年目標は同26~28%減。2016年隔年報告書※において、排出量の実績値が2020年目標の軌道に乗り、2025年目標に到達する基礎を築きつつあると報告。

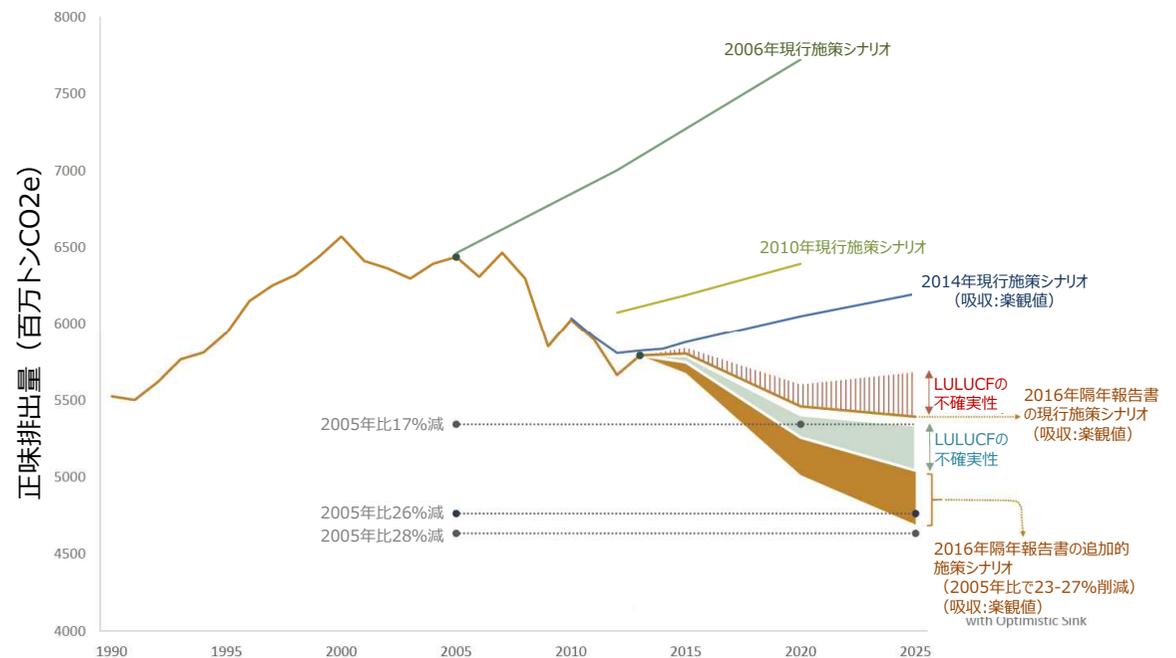
※ 2016年隔年報告書の現行施策シナリオは、2015年半ばまでに承認された施策及び措置（クリーンパワープランや軽自動車燃費基準等）を組み込んでおり、追加的施策シナリオは、現行施策シナリオの施策に加え、オバマ政権の気候アクションプランに整合するあらゆる政策アクションの実施を仮定している。

【部門別温室効果ガス排出量の推移】



【温室効果ガス排出量の将来見通し】

(オバマ政権の気候アクションプランに基づく現在の措置及び追加措置を踏まえた排出量見通し)



気候変動を抑制する便益

- 気候変動を抑制することによって、国家の安全保障や人類の健康・福祉の向上、大気の浄化、石油市場の変動性（ボラティリティ）への対応、他国政府から得る原油への依存度低下等の便益が想定されている。
- 低炭素技術への投資が加速していること等から、経済的機会としても認識される。
- また、気候変動に関する積極的な国内アクションが国際舞台での確かなリーダーシップの前提となることで、政治・経済面での同盟国との多国間・二国間の関係にも影響を及ぼすとされている。

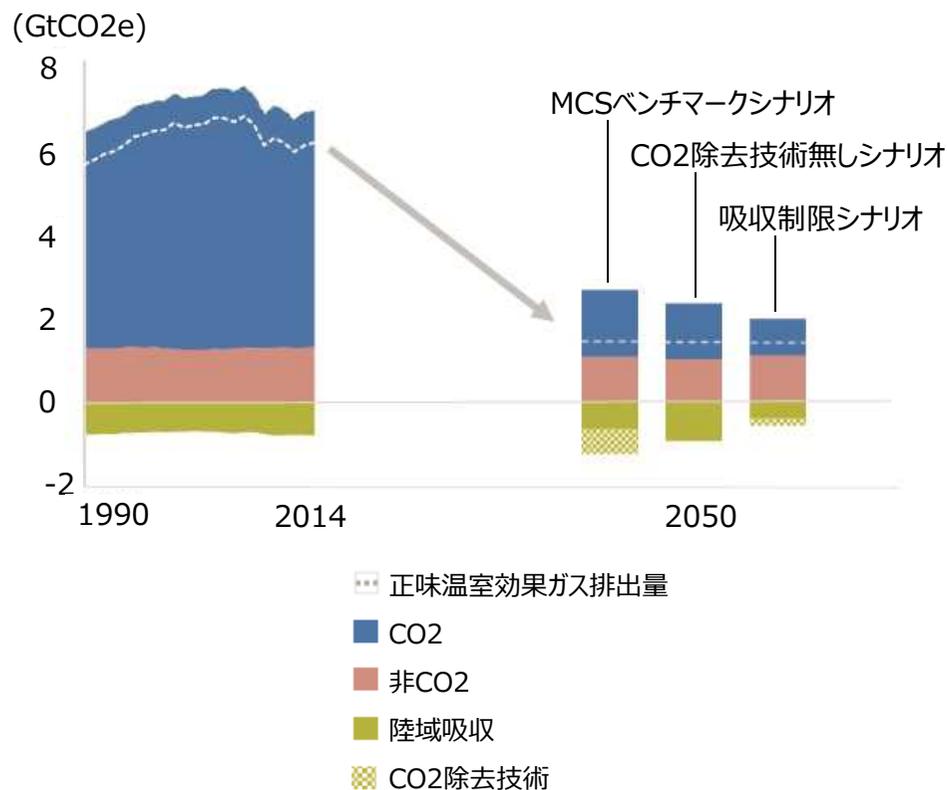
【長期戦略における主な記載事項】

- ❑ 気候変動は長期的な経済成長を妨げ、国家の安全保障を脅かす。人類の健康と福祉に危機をもたらす。また、最も脆弱な人々に大きな害をもたらす。国防総省によれば、資源をめぐる争いの発生や難民の増加などが予想される。
- ❑ 不確実性は、対策を行わないことの原因にはならない。脱炭素化は気候変動のリスクから米国民を保護することにつながる。
- ❑ 脱炭素化されたエネルギーシステムがあれば、空気の浄化が進み、それに従ってより健康で生産性の高い労働力が生まれる。
- ❑ 低コストでクリーンな運輸燃料の継続的発展は、石油市場の変動性（ボラティリティ）から生じる経済的打撃から米国経済を守る一助となり、他国政府から得る原油への依存度低下につながる。
- ❑ 低炭素技術の拡大は、経済的な機会につながる。米国は既に、低炭素技術への投資を加速させている。低炭素ソリューションへの投資により、米国企業及び労働者は21世紀型のクリーンエネルギーと低炭素な世界経済を導くことができる。
- ❑ 野心的な国内対策は、国際社会のリーダーシップにおいて必須の条件である。最も重要な政治・経済同盟国との多国間及び二国間の関係に影響を与えるだろう

シナリオについて (3. 2050年のビジョン)

- 最新のデータとエネルギー及び土地利用モデルを活用し、多様な不確実性を加味した複数の低炭素シナリオを描写。シナリオは大別すると、他のシナリオとの比較に活用するためのベースとなる「MCSベンチマークシナリオ」、陸域吸収や炭素除去技術の導入レベルに差異を与えた「ネガティブエミッションシナリオ」、エネルギー技術に関する導入レベルに差異を与えた「エネルギー技術シナリオ」がある。さらに、「ネガティブエミッションシナリオ」には2種、「エネルギー技術シナリオ」には3種のシナリオが含まれる。

【3つのシナリオにおける米国の正味温室効果ガス排出量】



【各シナリオの詳細】 ※全シナリオとも80%削減

1) MCSベンチマークシナリオ

- 他のシナリオとの比較に活用する、ベースとなるシナリオ。CO₂ + 非CO₂の削減率は▲74%。

2) ネガティブエミッションシナリオ

- CO₂除去技術無しシナリオ**：BECCS等の活用を想定せず。CO₂ + 非CO₂の削減率は▲79%。
 - 吸収制限シナリオ**：CO₂除去技術の活用及び陸域吸収は限定的。CO₂ + 非CO₂の削減率は▲86%。
- 削減が困難なCO₂及び非CO₂削減への影響を示唆

3) エネルギー技術シナリオ

- CCUS無しシナリオ**：CCUSを活用せず。陸域吸収と低炭素エネルギーへの急速な移行に特化。石炭、ガス消費量はそれぞれ97%、28%減(ベンチマーク比)。
- スマート成長シナリオ**：運輸及び建物部門において急速な低炭素化を想定。一次エネルギー消費量9%減(ベンチマーク比)。
- バイオマス制限シナリオ**：MCSベンチマークシナリオよりも少ないバイオエネルギー消費量を想定し、BECCSを活用しない。バイオマスエネルギー消費量 ベンチマーク比半分、現状比2倍。

公共政策の役割 (3. 2050年のビジョン)

- 長期戦略は積極的かつ費用対効果の高い一連の脱炭素化政策を想定したもの。
- この目的のための主要な政策は以下のとおり。

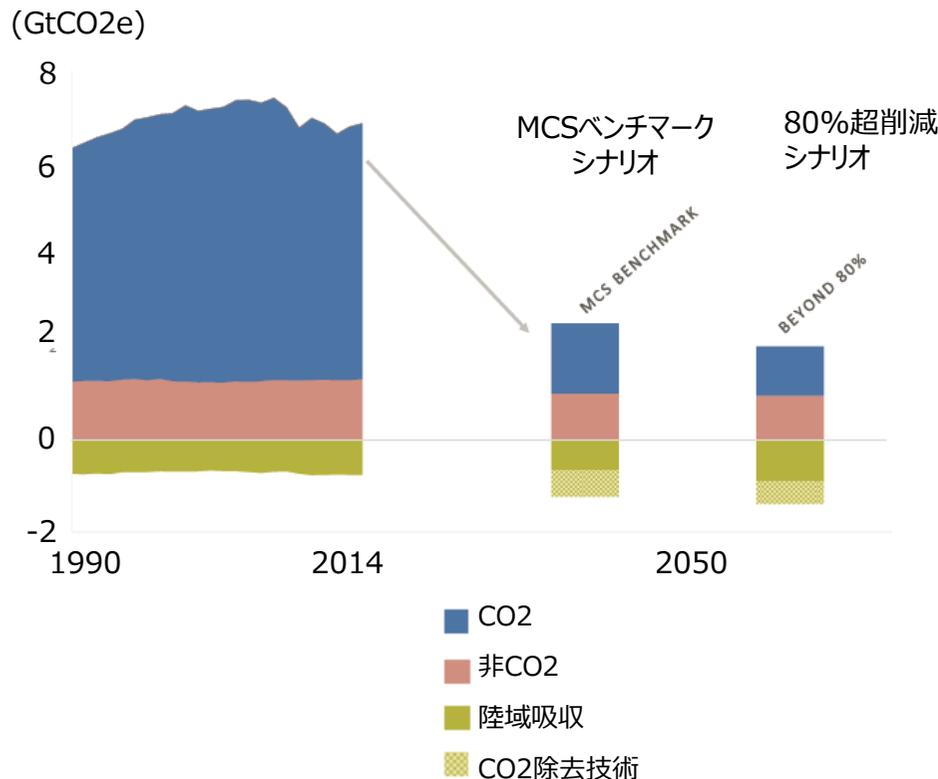
【長期戦略における主な記載事項】

- 地方や州の政策、部門別の規制を拡大し、長期的に経済全体の温室効果ガス価格付けへ移行する。
 - GHG価格付けは、①費用効果の高い排出量削減の促進及び②低炭素エネルギー供給技術に対する民間投資の推進という、二つの目的に適う。さらにGHG価格付けは、あらゆる低炭素技術が平等の条件で競争できるよう推進し、生産的に活用できる利益の流れを生み出す。
- 官民の研究開発の支援を拡大する。
 - 低GHG技術のイノベーションに対する支援拡大は、排出量削減コストの低下につながる。
- エネルギー効率改善を支援する。
 - 電気製品の効率基準や、車両の燃費基準、建築基準、よりエネルギー効率の良い技術の使用を消費者に求めるプログラムによって、費用効果の高い排出量削減は実現可能。
- インフラと規制により、低炭素技術を支援する。
 - インフラ及び規制システムへの投資によって、多くの低GHG技術が広く普及する。
- ネガティブエミッション技術・戦略を動機付ける。
 - 陸域炭素吸収源及びCO₂除去技術の効果的かつ経済的な利用には、経済全体の炭素価格となるべく同等のインセンティブを要する。さらに、ネガティブエミッション技術には、確実に炭素削減をするための授権政策と保障措置が必要である。

2050年目標の向上 (3. 2050年のビジョン)

- 世界のクリーンエネルギー技術の急速な進歩が持続すること等による80%削減を上回る削減可能性について検討するために、80%超削減シナリオを開発。このシナリオとベンチマークシナリオとの比較分析により、80%を超える削減を可能にするためには、1) クリーンエネルギーのイノベーション、2) 全部門におけるクリーンエネルギーの急速かつ広範な普及、3) ネガティブエミッションの依存拡大、4) 世界規模のクリーン技術の積極的採用、といった要素が必要であることを示唆。

【80%超削減シナリオ(Beyond80)の排出構成】



【2050年80%超削減を可能にする要素】

1) クリーンエネルギーのイノベーション

- ベンチマークシナリオよりも更にRD&D資金を増加。

2) 全部門におけるクリーンエネルギーの急速かつ広範な普及

- ベンチマークシナリオよりもクリーンエネルギー供給を5百万kW増加。2050年の発電の98%をクリーンエネルギーにより供給。

3) ネガティブエミッションの依存拡大

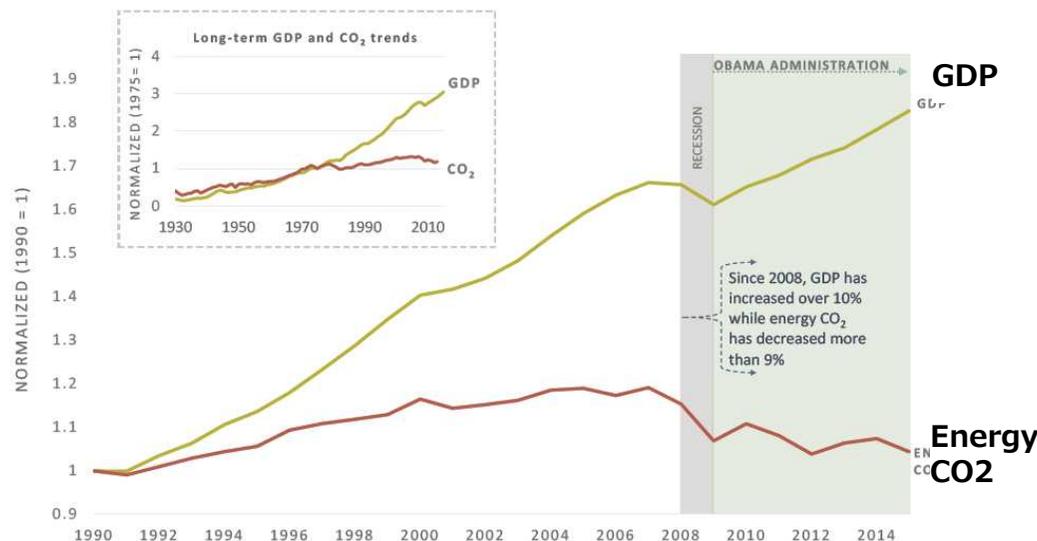
- 森林による炭素隔離、貯蔵の増加、根の深い作物のイノベーションなどによって、陸域における吸収量を増加。

4) 世界規模のクリーン技術の積極的採用

- クリーンエネルギー及びネガティブエミッションの関連技術の世界的な普及。費用や政策目標に対するフィードバック効果の存在。

長期戦略と米国経済

- 米国は、経済成長を維持しながら、急速な排出削減を達成。
 - 2008年から2015年にかけて、米国のエネルギー起源CO2排出量は9パーセント減少する一方、米国経済は10パーセント成長
- 世界的な気候変動対策は、成長戦略。
- 脱炭素政策が米国民に経済的な機会を創出・維持するための原則として、下記が挙げられる。
 - 成果に報いる市場ベースの政策を導入する。
 - ：最も費用効率的な分野・タイミングに市場ベースの政策を通じてあらゆる産業に低GHG経済に貢献する機会を提供。
 - 可能な限り早く行動する。
 - ：低炭素インフラに早急に投資することで、長期的な転換（の影響）を和らげる。高炭素インフラへの投資は、ロックインにつながり目標達成費用を増加させる。
 - 低GHGへの転換に対して脆弱な米国民を支援する。
 - ：低所得層や、高炭素経済に依存する層に対して、追加的支援が必要である。



【エネルギー起源CO2とGDPの推移】

部門横断的な政策 (4. 米国エネルギーシステムの脱炭素化)

・部門横断的な政策として、クリーンイノベーションの支援と、強固な脱炭素政策が挙げられている。

<p>クリーンエネルギーイノベーションの支援</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● イノベーションは、コストを引き下げ、低炭素エネルギーへの転換を早期化させる。また、諸外国における排出削減を推進する。 ● エネルギー分野の民間投資は十分ではなく、さらに近年低下傾向にある。この理由のひとつに炭素価格の欠如がある。また、連邦政府のエネルギー分野のR&D支出も、他分野（健康や国防）に比べて少ない。 ● 長期戦略では、官民両方のクリーンエネルギー分野への持続的な投資を想定している。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 政府による研究の実施、非政府組織のR&Dの支援 ➢ 民間セクターが投資を行わない場合の、クリーンエネルギー技術の実証と普及支援 ➢ 強固かつ安定した市場インセンティブにより、民間投資家によるクリーンエネルギー分野の長期投資を促進する。
<p>強固な脱炭素政策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 効率的なカーボンプライシングが重要であり、州・セクターレベルのアプローチを進める、または経済全体の政策メカニズムとするという可能性がある。 ● イノベーションへの支援策は可能な限り早く実施されるべきである。

(参考) : 低炭素エネルギーへの転換を達成する方法

- クリーンエネルギーイノベーションへの投資を倍増し、最も困難なエネルギー利用に関しても、今世紀半ばまでに大規模な解決策を生み出す。
- 州、地方、部門の政策を拡大することで、クリーン技術の展開を促し、経済全体のカーボンプライシングへ向かう。
- 補完的な政策を導入し、費用効率的な省エネ、クリーンエネルギー技術の普及の障壁を克服する。
- 電力の規制枠組みと市場を近代化 (modernize) し、柔軟で、信頼性が高く、費用効率的でクリーンな発電を促進する。
- 経済や雇用の成長など、対象分野への支援を拡大する。そして、全ての米国民が、低炭素エネルギーへの転換から便益を得るようにする。

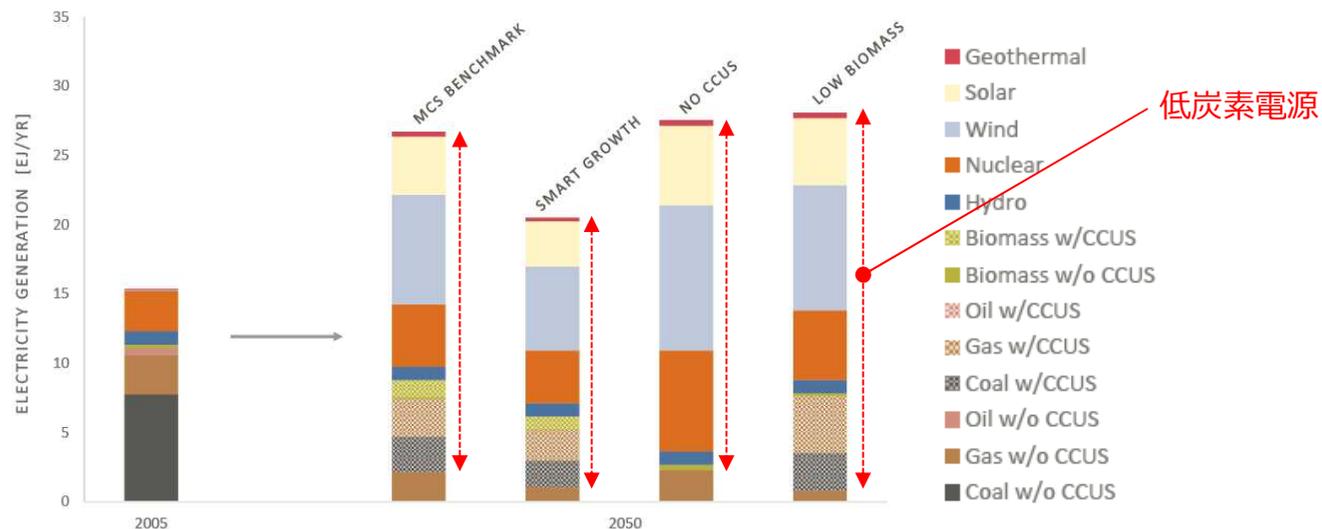
発電部門の対策 (4.米国エネルギーシステムの脱炭素化)

- ・ 電力需要が大きく増加するとともに、発電のほぼ全てが低炭素電源によるものとなる。
- ・ 電力グリッドの柔軟性が向上し、太陽光や風力等の割合が一層増加している。

【長期戦略における主な記載事項】

<p>ほぼ完全な脱炭素</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 2050年までに、発電のほぼ全てが低炭素電源によるものとなる。発電部門の脱炭素化は最終需要部門よりも早期に進む。 ● CCUS技術との組み合わせにより、シナリオによっては、石炭、天然ガス等の化石燃料の使用も継続。 ● CCUSを用いない火力発電は、今世紀半ばまでにほぼなくなる。
<p>発電の大幅な拡大</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 経済成長と、運輸、建築物、産業部門の電化進展により電力需要が大きく増加する。
<p>電力グリッドの近代化</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 近代的なグリッドは、需給を調整し、消費者の電力需要管理等を可能にする。 ● 技術進展や蓄電の活用により、太陽光と風力が総発電量に占める割合を高める可能性がある。

【シナリオ毎の発電構成】

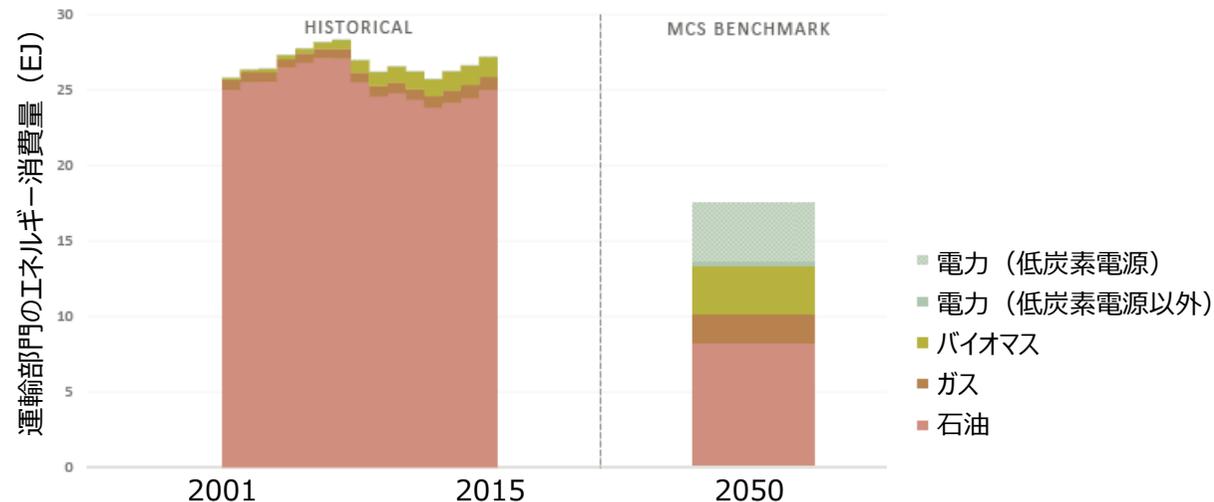


運輸部門の対策 (4.米国エネルギーシステムの脱炭素化)

- 燃費改善、電気自動車、燃料電池自動車、バイオマス電池自動車の開発などが重要である。

燃費の改善	<ul style="list-style-type: none"> 自動車の燃費と燃料生産効率を向上させる。燃費向上は電化が困難な輸送機関（飛行機、船舶、長距離トラック）において特に重要である。
低炭素輸送燃料と自動車の開発	<ul style="list-style-type: none"> 下記の3つの技術への投資が必要である。いずれも既に市場に存在するが、大規模に普及させるためには、コスト削減、性能向上、消費者の受容性拡大、燃料インフラの開発が必要となる。 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 電気自動車：電気自動車はガソリン自動車よりも、輸送距離当たりの消費エネルギーが少ない。充電当たりの走行距離が伸長することで普及が進む。 ➤ 燃料電池自動車：ガソリン・ディーゼル車に比べ効率が非常に高く、移動距離は同程度である。 ➤ バイオマス利用自動車：既存の自動車や燃料インフラに大きな変更を加える必要がないという重要な利点がある。
自動車交通の削減	<ul style="list-style-type: none"> 公共交通機関の改善、人口密度の上昇、ライドシェアリング、自転車や徒歩の利用しやすい環境などにより、旅客自動車の利用を削減できる。

【運輸部門のエネルギー消費量】



民生部門の対策 (4.米国エネルギーシステムの脱炭素化)

- 機器や建築物外皮のエネルギー効率向上とともに、電化を促進する。
- 電気による脱炭素化されたエネルギーと、おそらく限定的ではあるが低炭素化に寄与するバイオマスや水素は、建物におけるGHG排出量削減において非常に重要

<p>エネルギー効率の向上</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 民生部門においては最近のエネルギー効率の改善傾向が継続することで、消費者のコストは削減され、システムの柔軟性は高まり、必要となるクリーンな電力システムの容量は削減されるため、エネルギー部門の転換はより低コストとなり、達成されやすくなる。
<p>最終需要の電化推進</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物の最終用途の電化を進め、それとグリッドのほぼ完全な脱炭素化と組み合わせるのは、建物からの排出量を削減するために重要な戦略である。

【民生部門のエネルギー消費量】



産業部門の対策 (4.米国エネルギーシステムの脱炭素化)

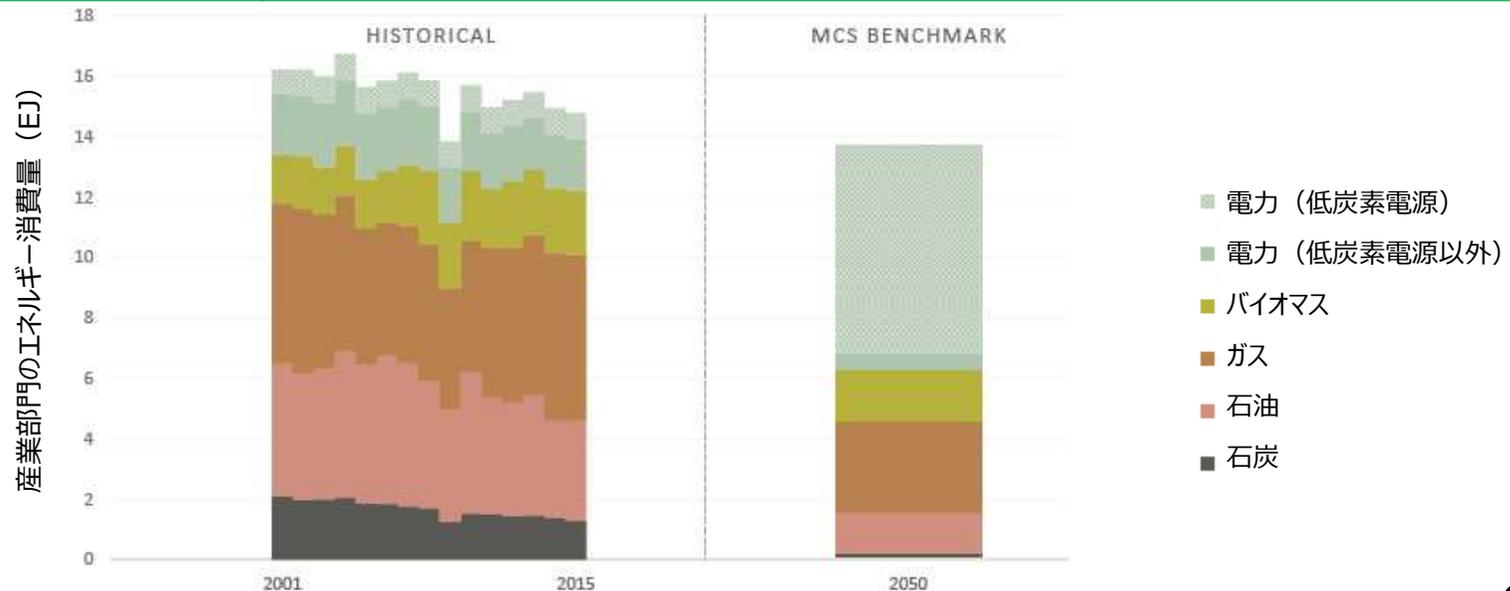
- 2050年には、エネルギー効率改善のほか、グリーン電力を始めとする低炭素燃料・原料への転換が進んでいる。また、CCUSやCHPが排出削減に貢献すると見込まれている。

効率改善、新材料・方法

- エネルギー効率における費用効果の改善が重要な戦略となる（特に、加熱やモーター分野における効率改善）。
- その他、プロセス強化、ITを活用したスマートマニュファクチャリング、より効率的で新しい工業プロセス等も重要。
- 新材料や製造方法による、工業部門のエネルギー使用量削減や他の経済部門への貢献等。

グリーン電力を含む、低炭素燃料、原料への転換

- 電化進展による排出削減（鉄鋼部門の電炉利用等）。電化が困難な分野では、バイオマスを利用できる可能性もある。
- アンモニア製造などにおけるCCUSの活用
- CHPの利用。



【産業部門のエネルギー消費量】

土地利用の対策 (5. 米国の土地による炭素貯留と排出削減)

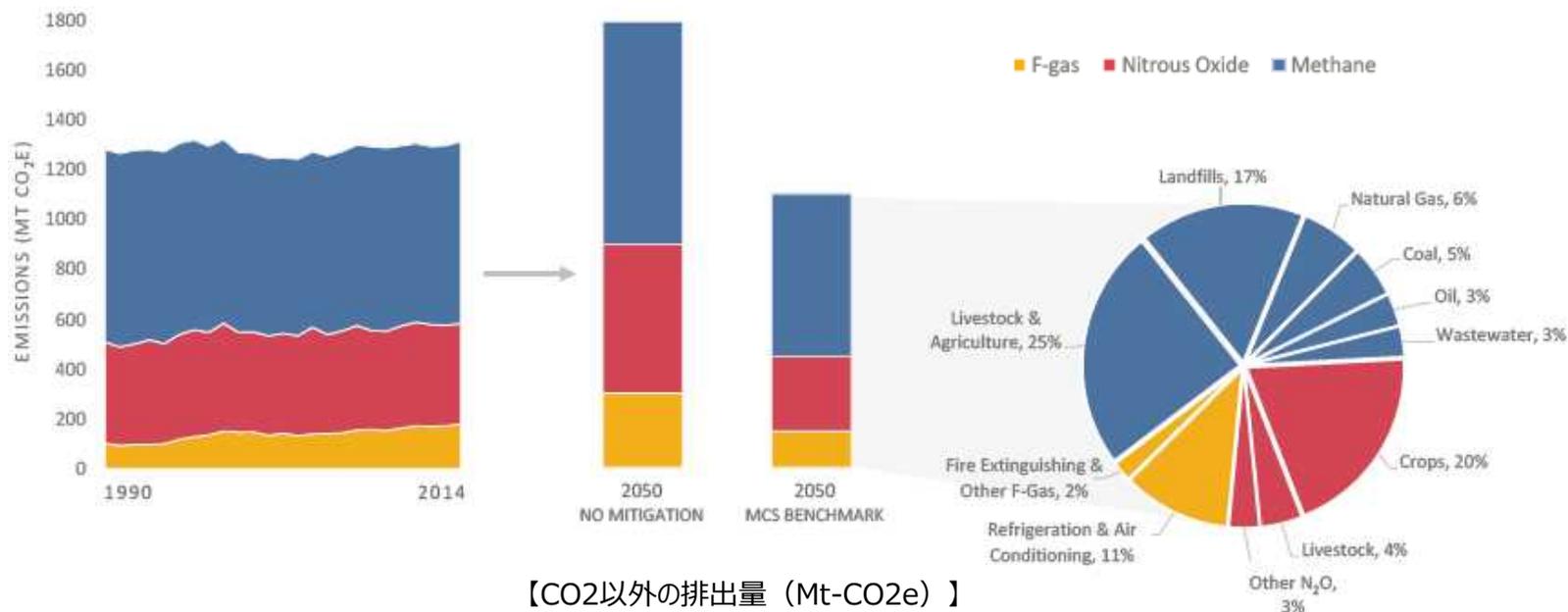
・2050年には排出量全体の30～50%を吸収・除去する可能性がある。

森林	植林と森林再生	累計およそ4000～5000万エーカー（1619～2023万ヘクタール）の正味森林拡大を実現
	森林転用の回避	将来の高開発シナリオと比較して土地開発を1300万エーカー（5261万ヘクタール）抑制すれば、2050年までに年間およそ4000万メートルトンのCO2隔離量損失を回避できるうえ、既存の森林炭素ストックの損失も回避できる
	森林管理の改善	森林の炭素隔離量増加につながり得る幅広い活動が含まれる。伐採後や自然撓乱後の改植、高密度の植樹、施肥や灌漑による森林成長速度の向上、競合植生の管理などがその一例。
	木材製品による化石燃料集約型建材の相殺	伐採木材製品を鋼鉄やコンクリートといった炭素集約型製品の代替として用いることで、CO2 純排出量の削減に貢献。また、木材製品の需要が高まれば、植樹や植林が促進され、結果として長期にわたる大規模な炭素吸収源の確保にもつながる可能性がある。
エネルギー用バイオマス		エネルギー用途でのバイオマス推進政策においては、大気への実際の排出量が確実に削減されるような対策を講じる必要がある。さらに、こうした政策は土地部門における多くの目標（炭素吸収源の維持向上、食用作物とその他の商品との競合の最小化、野生生物生息地や健全なエコシステム、価値の高い保全地区などの保護）との兼ね合いを考慮して管理しなければならない。米国エネルギー省の推定では、米国では2040年までに乾燥重量12億～15億トンのバイオマスが生産されるという。一方、ベンチマークシナリオでは、バイオマスの利用は乾燥重量10億トンを下回っている。
農地及び放牧地	土壌炭素	土壌炭素の増加につながる重要な活動を米国農地の70%以上で取り入れ、かつ、これらの活動が炭素貯留の恩恵を最大限に高める形で実施されるよう徹底することで、2050年までにCO2換算で年間270百万t以上の土壌による炭素吸収が期待できる。
	アグロフォレストリー	樹木や低木その他の木植物と、農作物または家畜の植栽・飼育を統合した土地管理アプローチ。現在のところ米国のGHGインベントリには含まれていないが、いくつかの研究によれば、農業生産に影響を与えることなく5000万エーカー（2023万ヘクタール）を超える樹木被覆を生み出せる可能性がある。
都市及び宅地		現在、米国の都市部樹木によるCO2隔離量は年間9百万tであり、年間炭素吸収の10%以上を占めている。
湿地		全国規模で沿岸湿地の保全と再生に取り組むことで、2050年に向けて年間6～11百万tのCO2固定を実現できる可能性がある。

CO2以外の排出の対策 (6.非CO2排出量の削減)

・2050年のCO2以外の排出量は、2005年比で緩やかな削減だが、対策なしケース比では半減。

化石燃料システムからのメタン	<ul style="list-style-type: none"> ● 現行基準の厳格化やメタン排出の測定・回収・修復技術向上のための投資拡大など、石油及びガス由来のメタン削減のために追加的な対策を想定。
農業起源のメタンとN2O	<ul style="list-style-type: none"> ● 糞尿管理、飼料、施肥等に関する情報提供、農家との連携による自主的な取組み、家畜のメタン排出削減等。
廃棄物起源のメタンとN2O	<ul style="list-style-type: none"> ● 2016年のEPAの埋立起源の排出削減基準により、2025年に800万トン削減。 ● バイオガス収集システムの効率改善、食品廃棄物の削減（2030年までに50%）、排水処理起源のメタンを大幅削減等。
冷媒・空調からのHFCs	<ul style="list-style-type: none"> ● 漏出の防止及び低減、低GWP代替物質への移行など。



世界が一丸となって気候変動に対応する利点 (7.国際的動向)

- 気候変動に対する力強い国際的取り組みと連携は、米国民及び国際社会にさまざまな面で直接的メリットをもたらす。(例えば、大規模な脱炭素化のコスト低減や、米国ビジネス及び起業家への経済的機会の創出等)。
- 他方、すべての国々が積極的な国内対策を個別に実施することにも、きわめて重要なメリットがある。例えば、(1) クリーン技術分野のイノベーション加速、(2) 排出リーケージの回避などである。

<p>クリーン技術のイノベーション加速</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● イノベーション支援は排出削減のコスト低減とペース向上につながる。同様の理由から、世界各国でも同じように低炭素技術の改善に向けた投資が進み、その技術は世界規模で取引され導入されていく。米国はこうした技術進歩の波及によって大きなメリットを得ることができる。国内・国外双方におけるイノベーションにより、排出削減に向けた活動の費用対効果向上が期待される。さらに取り組みを進め、技術に関する研究と導入の経験を蓄積していくことで、より効率的な技術の実現も可能となるだろう。 ● 迅速な導入は「規模の経済」によるコスト低下にもつながる。 ● 気候変動に対する強力な国際的取り組みによって、米国で導入される新製品とサービスをめぐり大規模な成長市場が生まれることが見込まれる。
<p>排出リーケージの回避</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● すべての国が貿易比重の高い部門も含めて気候変動対策に取り組むことは、リーケージを防ぐうえで重要となる。これは米国民にとっても、少なくとも2つの点で有益である。第一に、米国の排出量削減が他国の排出量増加によって相殺されないため、世界的排出量の削減（及び、それによる気候変動の抑制）という意図した効果が得られるという利点がある。第二に、我が国の国際貿易パートナー諸国が比較的厳しい規制を設けていれば、国によってビジネス上の競争条件が異なる不平等な状態を避けることができる

長期戦略の役割及び米国が推奨する戦略に取り入れるべき要素

- 長期戦略は、将来的にNDCがパリ協定に沿った、より積極的な長期目標を達成するための土台となるようサポートすることができる。また、また、世紀中頃戦略は、民間部門に対して「経済が低排出の未来へと向かっている」という明確なシグナルを発するうえでも重要である。こうしたシグナルによって、投資家や起業家に「低炭素技術市場は引き続き急成長する」という確信を与えることで、低炭素ソリューション分野におけるイノベーションを推進することができる。
- 戦略に取り入れるべき要素として、以下の4つの要素を推奨している。

<p>世紀中頃に向けた排出ビジョン</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 長期戦略には、2050年における経済全体の排出削減量を量的に示したビジョンを含めるべき。この削減量には、国内のすべての排出源と吸収源を反映する必要がある。また、現在または過去の排出レベルを基準に削減目標を掲げる場合は、「基準年」を明確に提示しなければならない。複数のシナリオを検討することも有効だが、いずれのシナリオも積極的な世紀中頃ビジョンに沿ったものとすべき。
<p>適切な分析ツールによる量的予測</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 長期予測に伴う不確実性の大きさを認識しつつも、長期戦略では分析ツールを用いて、戦略の根本にある部門的・技術的ダイナミクスを提示することが求められる。シナリオによるアプローチもまた、ある目標の実現可能性を示すが、その目標達成に向けた道筋を1つに規定することは避けたい場合に役立つ手法である。
<p>政策及び技術的な前提</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 排出予測やその他の定量分析を提示する場合、長期戦略は関連する技術的及び政策的なプロセスについて透明性をもって示すべきである。例えば、「国内のエネルギー需要に対応するには、どのような低炭素技術が求められるか」、「土地利用、バイオマス利用、及び生産性に関してどのような前提があるか」、「どのような新技術及び既存技術の改善が利用可能と想定されるか」、「この成果を得るには、どのような政策や規制が求められるか」、などである。
<p>部門を越えた幅広い利害関係者との協議</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 世紀中頃戦略は包括的、かつ、あらゆる経済部門にわたり将来性を反映したものでなければならない。利害関係者からの意見を募ることで、世紀中頃に向けたさまざまな道筋について、その技術的、経済的、政策的な実行可能性に関する情報を得ることができ、より幅広く支持を得られる戦略を見極めることが可能となる。また、利害関係者はMCS策定プロセスに創造性を吹き込み、政治的意志をより強固なものとしてくれる。これにより、さらに野心的な将来ビジョンの策定が後押しされる。

米国 脱炭素に向けた長期戦略 Appendix

- UNFCCCに提出された米国長期低排出発展戦略（United States Mid-Century Strategy for Deep Decarbonization）には長期排出経路が定量的に示されており、同時に提出された Appendixに詳細なデータが記載されている。
- 当該戦略では、以下に示す7つのシナリオごとに、各シナリオに応じた対策普及に関わる想定を置き、将来のエネルギー消費量やCO2排出量などを推計。

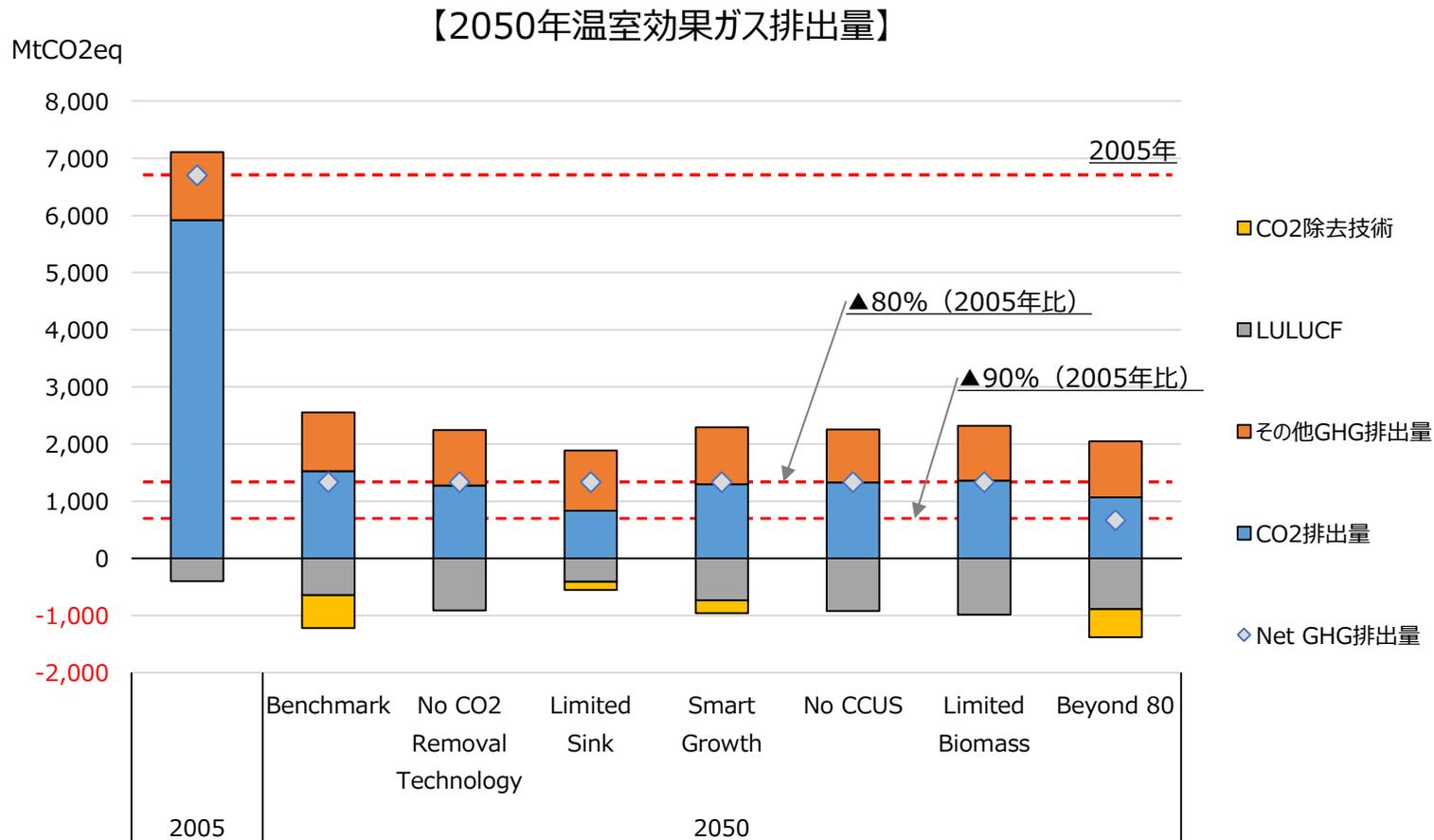
【米国長期低排出発展戦略におけるシナリオの概要】

シナリオ名	シナリオの概要
Benchmark	分析のスタートポイントであり、比較のための基礎となる。“Most likely”ではない。DOEにおける“Advanced Technology”仮定を適用している。
No CO2 Removal Technology	BECCSのようなCO2除去技術については考慮しない（化石燃料に対するCCSは考慮する）。その代わりに、森林等吸収源対策や低炭素エネルギー対策は強化。
Limited Sink	森林等吸収源対策やCO2除去技術の利用は限定的とする。その代わりにエネルギー起源のCO2排出量の削減対策は強化。
Smart Growth	優れた都市計画やマストランジットシステムの活用などにより、旅客輸送量の伸びが抑えられているように、運輸部門と民生部門について異なるシナリオを用いる。EVの技術開発の不確実性を考慮して、このシナリオではEVの普及は抑える。一方で、電化製品や建築物素材のエネルギー効率改善を強化する。
No CCUS	CCUSの利用を考慮しない。バイオマスだけでなく、化石燃料を対象にしたものも対象としない。
Limited Biomass	バイオマスエネルギーの利用を低位とし、BECCSを全く考慮しない。
Beyond 80	世界全体がパリ協定の目標に向けて技術革新が進んでいくことを考慮。DOEの“Stretch Technology”仮定を適用。

(出所) The White House (2016) “United States Mid-Century Strategy for deep decarbonization” より作成

温室効果ガス排出量

- 当該戦略における2050年目標は2005年比80%削減である。但し、この値は、温室効果ガス排出量から森林・土壌による吸収 (Land Sink) やバイオマスCCSなどのCO2除去技術による吸収 (CO2 Removal Technology) を差し引いたネットGHG排出量を対象にしたものである。

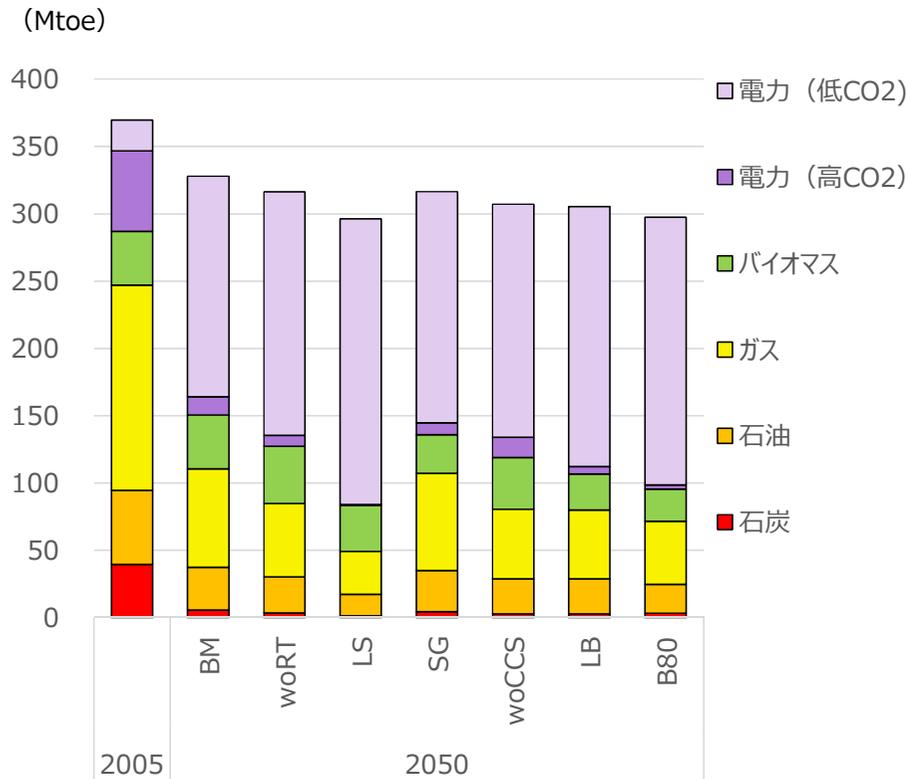


(出所) The White House (2016) "United States Mid-Century Strategy for deep decarbonization" より作成

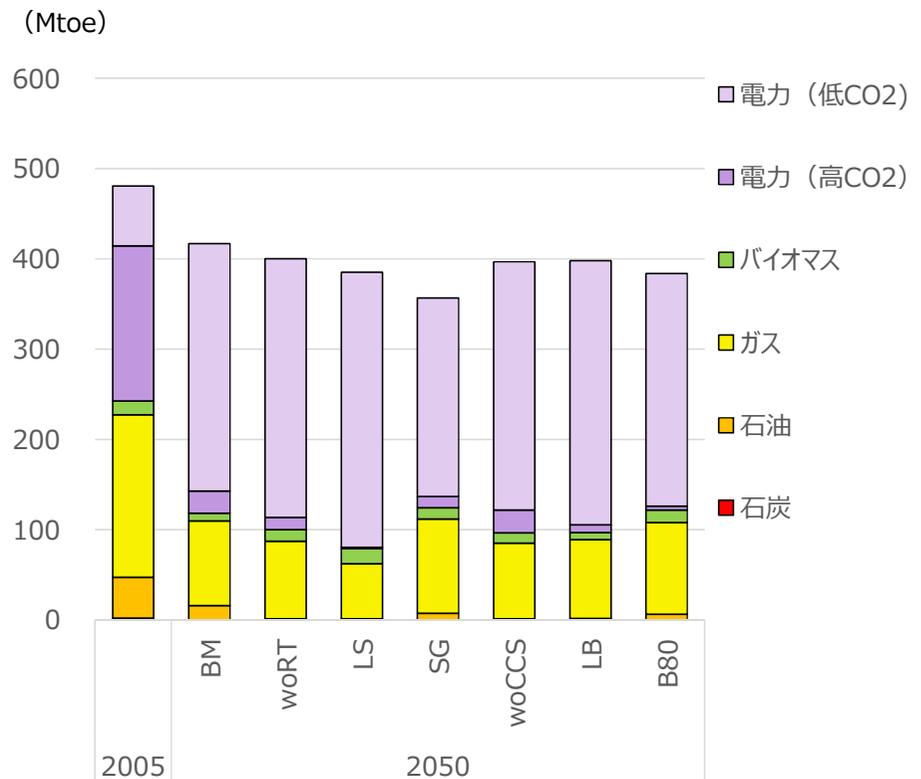
産業部門・民生部門のエネルギー消費量

- 産業部門の2050年最終エネルギー消費量は2005年比11%～20%減である。電力の割合は2005年22%から2050年54%～72%へと増加している。
- 民生部門の2050年最終エネルギー消費量は2005年比13%～26%減である。電力の割合は2005年49%から2050年68%～79%へと大幅に増加している。

【産業部門 最終エネルギー消費量】



【民生部門 最終エネルギー消費量】



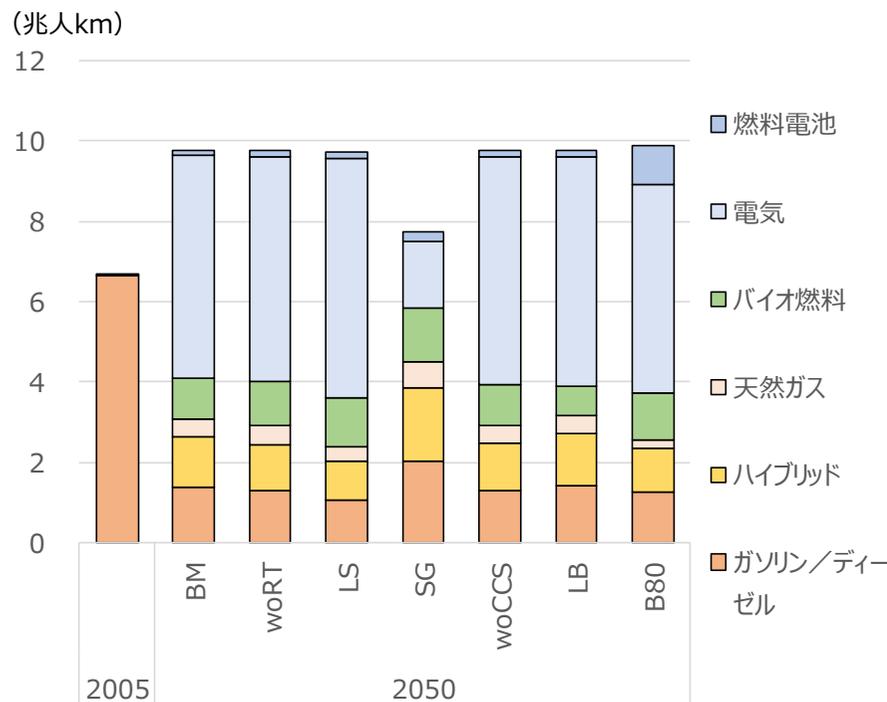
BM=Benchmark, woRT=No CO2 Removal Technology, LS=Limited Sink, SG=Smart Growth, woCCS=No CCUS, LB=Limited Biomass, B80=Beyond 80

(出所) The White House (2016) "United States Mid-Century Strategy for deep decarbonization" より作成

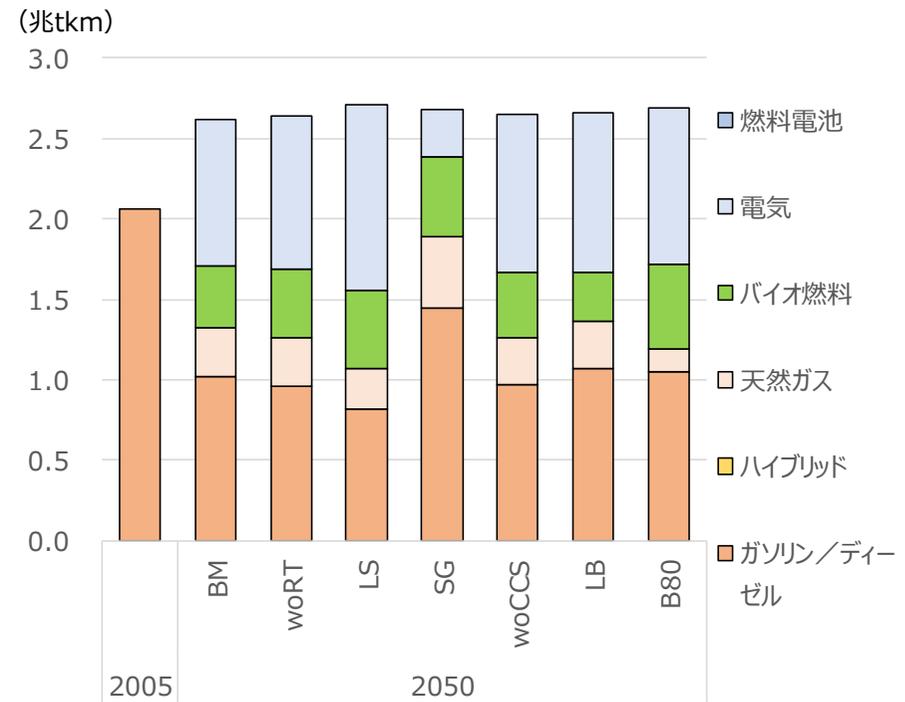
自動車車種構成

- 軽量自動車における2050年の電気自動車比率（FCV含む）はSmartGrowthシナリオを除いて6割程度。
- 重量自動車における2050年の電気自動車比率（FCV含む）はSmartGrowthシナリオを除いて4割程度としている。

【軽量自動車車種構成】



【重量自動車車種構成】



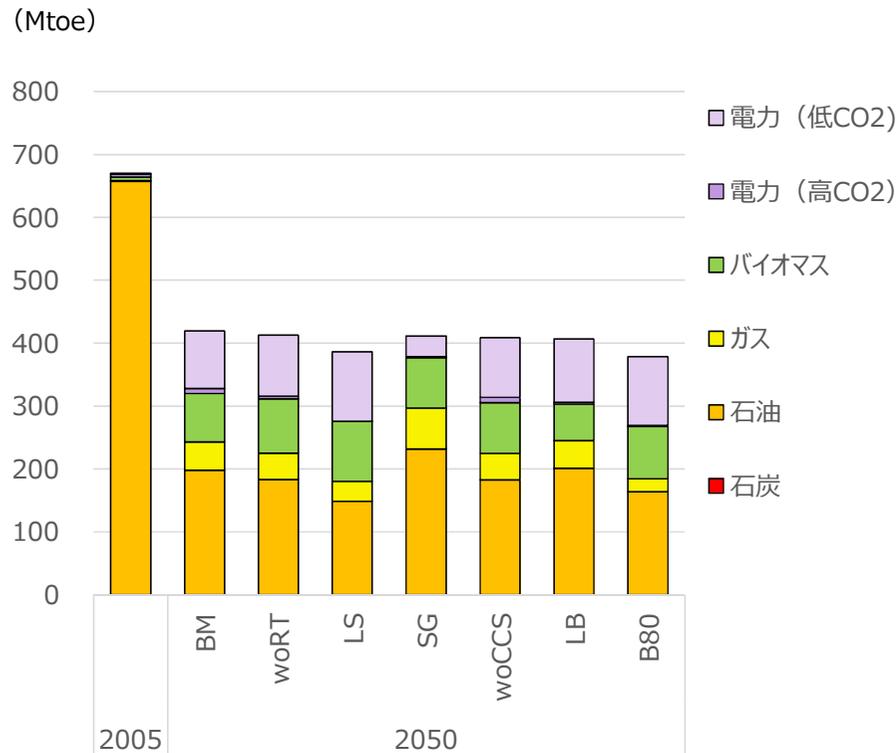
BM=Benchmark, woRT=No CO2 Removal Technology, LS=Limited Sink, SG=Smart Growth, woCCS=No CCUS, LB=Limited Biomass, B80=Beyond 80

(出所) The White House (2016) "United States Mid-Century Strategy for deep decarbonization" より作成

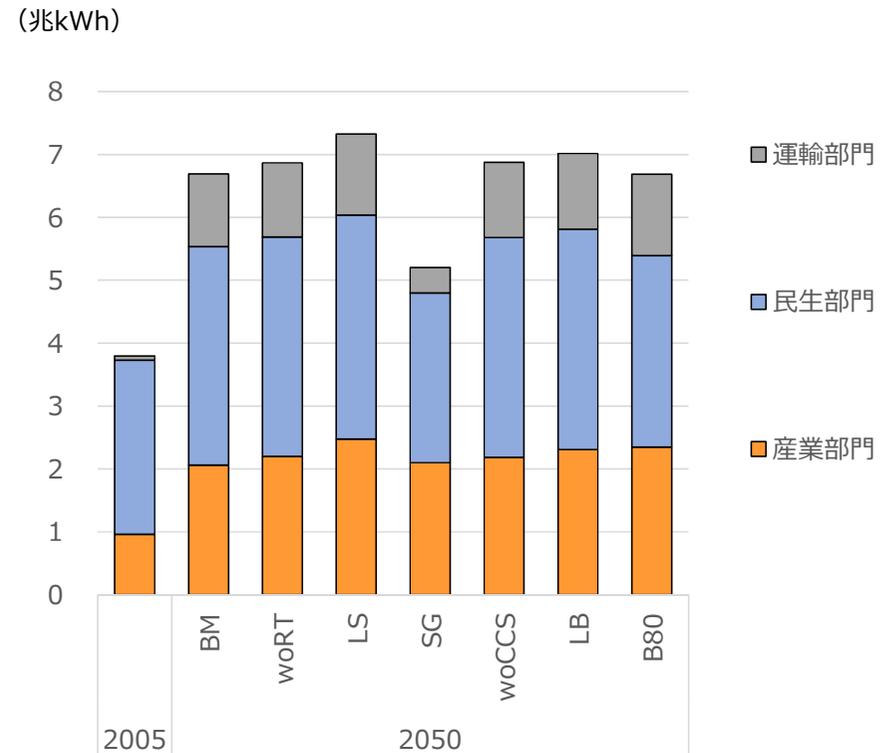
運輸部門のエネルギー消費量・最終消費部門の電力需要

- 運輸部門の2050年最終エネルギー消費量は2005年比37%～43%減である。電力の割合は2005年1%から2050年8%～29%へと増加している。
- 産業、民生、運輸の各部門ともに電力消費量が増加するため、最終エネルギー消費部門の電力需要量は全体として37%～93%増加している。

【運輸部門 最終エネルギー消費量】



【最終エネルギー消費部門 電力需要量】



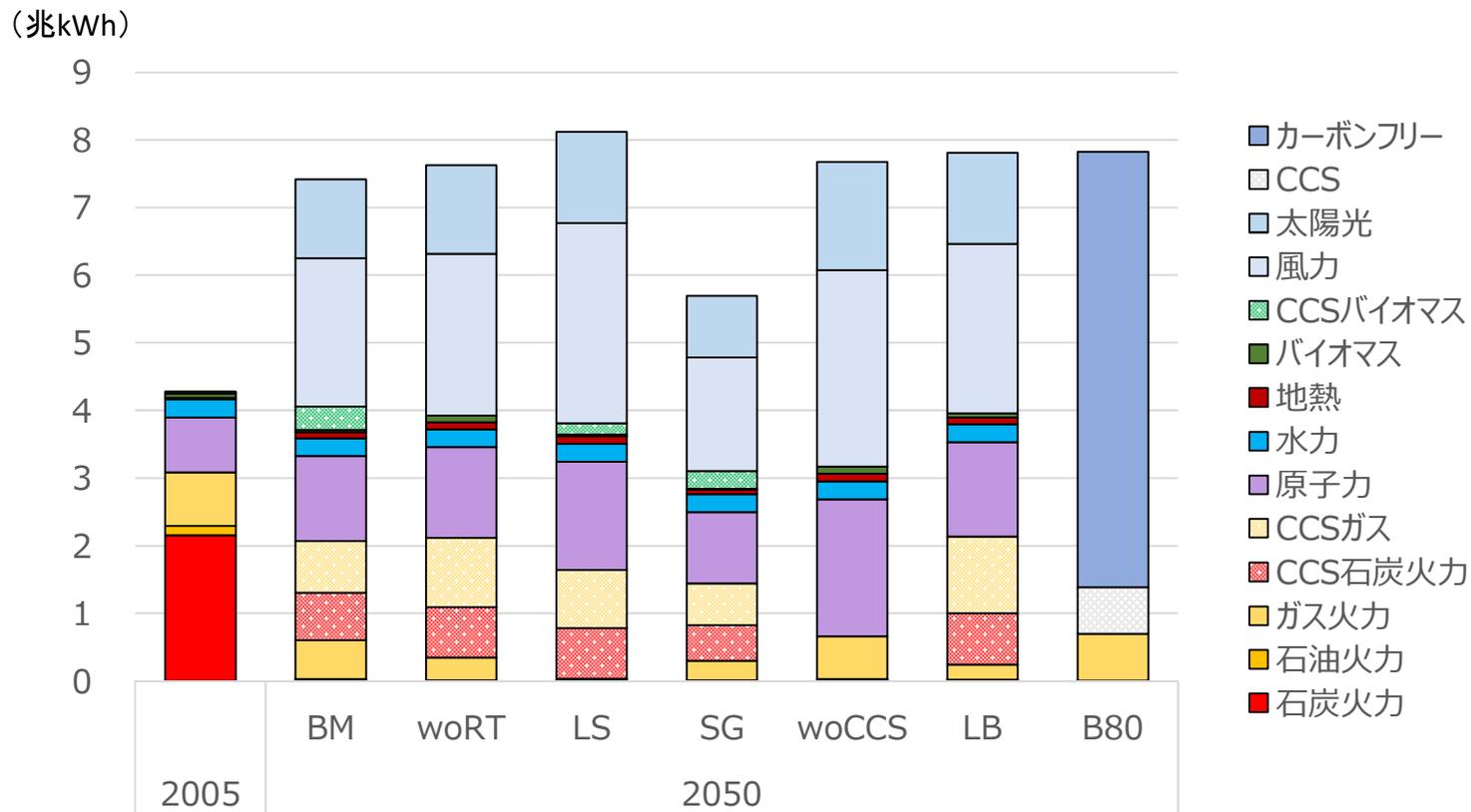
BM=Benchmark, woRT=No CO2 Removal Technology, LS=Limited Sink, SG=Smart Growth, woCCS=No CCUS, LB=Limited Biomass, B80=Beyond 80

(出所) The White House (2016) "United States Mid-Century Strategy for deep decarbonization" より作成

発電電力量構成

- 最終消費部門における電力需要の増加に伴い、発電電力量は2005年比2倍程度（Smart Growthを除く）になっている。どのシナリオにおいても発電電力量の9割以上は低炭素電源になっている。

【発電電力量構成】



BM=Benchmark, woRT=No CO2 Removal Technology, LS=Limited Sink, SG=Smart Growth, woCCS=No CCUS, LB=Limited Biomass, B80=Beyond 80

(出所) The White House (2016) "United States Mid-Century Strategy for deep decarbonization" より作成

カナダ長期温室効果ガス低排出発展戦略

概要

- 2016年11月17日、カナダ政府は、「カナダ長期温室効果ガス低排出発展戦略（Canada's Mid-Century Long-term Low-Greenhouse Gas Development Strategy）」をUNFCCC事務局に提出。
- パリ協定との整合を勘案し、2050年までにカナダの正味の温室効果ガス（GHG）排出量を2005年比で80%削減とする経路を検証。
- 本戦略は、特定の政策を記述するものではなく、GHG削減の潜在的機会、鍵となる新たな技術、排出削減が困難で政策介入が必要な分野の特定等について記述するもの。大幅削減に向けて分野毎の課題と可能性を抽出することに重点。

削減目標

（現状）1990年613MtCO₂換算/年、2013年731MtCO₂換算/年

（目標）正味※のGHG排出量：2005年比2050年80%削減 ※ 国際的に取引可能なクレジット等による削減分も含む

表：カナダ環境・気候変動省による80%削減シナリオの分析結果

GHG排出量：LULUCF除く（MtCO ₂ 換算）		1990	2005	2050	2005年比	（参考）国内削減分 2005年比
合計		613	748	149	▲80%	▲65%
エネルギー	燃料の燃焼（固定発生源）	285	342	46		
	燃料の燃焼（輸送）	148	195	38		
	漏洩	49	61	6	▲89%	▲74%
	CO ₂ 吸収・輸送・固定	—	0	-23		
産業プロセス・ 製品利用	鋳業	8	10	2		
	化学	17	10	19		
	金属	24	20	5	▲50%	▲15%
	ハロカーボン、SF ₆ 、NF ₃ の製造・消費	1	6	1		
	非エネルギー利用 その他製造業	5 0	12 1	2 0		
農業	家畜の腸内発酵	23	31	20		
	肥料の管理	8	10	6		
	農業用土壌	17	19	12	▲36%	▲28%
	農業廃棄物の野焼き	0	0	0		
	炭素肥料	1	1	0		
廃棄物	ごみ処理	24	28	13		
	有機性廃棄物処理	1	1	1	▲55%	▲55%
	排水処理	1	1	0		
	ごみ焼却	1	1	0		

目次

・カナダ長期温室効果ガス低排出発展戦略は、序文、要旨、全10章、結論等で構成される。

序文

要旨

1. 背景
2. 脱炭素化に関する既存研究
3. カナダの電力システムの脱炭素化とその拡大
4. 最終消費部門におけるエネルギー消費
5. CO₂以外の排出量
6. 森林
7. 農業
8. 廃棄物
9. クリーン技術セクター
10. インフラ投資を通じた低炭素な未来の実現

結論

参考文献リスト

付録 1 : 2050年シナリオのモデル試算結果

背景（１）・脱炭素化に関する既存研究（２）

- 本戦略は、国際社会の目標と一致したカナダの排出削減の道筋を示すこと等を目的に策定。また、2050年のカナダの脱炭素化に関する既存研究のレビューを実施。

<p>背景</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 気候変動緩和と世界の平均気温上昇を抑制することの必要性は多くのカナダ人が認識しているが、すべての部門が今世紀半ばまでに大幅削減するために必要なことなど課題がいかに大変であるかは、十分に理解されていない。 ● 気候変動による脅威の増加を避けるために、温室効果ガスの排出削減が必要。気候変動リスクを軽減するための行動によるメリットはコストを上回り、国際社会は脱炭素経済に向かっている。気温上昇を1.5～2℃以内にするためには、短寿命気候汚染物質への対策も同時に重要。 ● カナダは、この報告書の作成において、米国とメキシコと緊密に協力してきた。米国、メキシコは、それぞれの戦略において2050年に向けての野心的な緩和行動を定めている。 ● 他国での排出削減を含む国際的な取組を奨励することは、グローバルな対応の鍵となる。カナダは ● 先住民族と協力し、先住民族が進める気候変動イニシアチブを継続的に支援することが重要。先住民族との協議では、先住民族に関するカナダの憲法、法律、国際義務を尊重しなければならない。 ● 本戦略は、カナダのクリーンな成長と気候変動のための「Pan-Canadian Framework」の周知に役立つ。
<p>脱炭素化に関する既存研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存技術で今世紀半ばまでに実質的な脱炭素化が可能である。 ● 脱炭素化は、社会福祉と経済生産性向上の機会を提供する。 ● 削減が困難な分野には政策の強化、研究開発、投資を増やすことが必要。 ● 脱炭素化の目標は、新たなインフラやクリーンテクノロジーへの投資など主要分野における長期的かつ調整された計画の基礎となるべきもの。

- 本戦略では、今後増加が見込まれる電力需要を満たすため、再エネや原子力などによる電力の脱炭素化を一層進めるとしている。

<電力部門>

- カナダの電源は現在、80%以上が温室効果ガスを排出しない電源により構成され、再エネや原子力などクリーンな発電は今後も拡大し続ける見通し。脱炭素化を試みる上で相対的に優位といえる。
- 低炭素電力システムは、電化を通じて、輸送や工業プロセスなどの他部門における温室効果ガス排出量の削減も可能にする。電力需要の大幅な増加を見込んだ長期的な投資と計画を支える必要がある。
- 電力部門のさらなる脱炭素化は低炭素な未来の実現に貢献する。新規及び既存のあらゆるニーズのために、クリーン電源を検討する必要があるが、各州・準州それぞれポートフォリオは異なるため、電力部門の気候変動政策においては地域差を考慮することが必要。
- 州・準州間及び大陸間の協力によって、今後拡大する電力需要を満たすためのクリーン電力発電の統合が強化される。国内にクリーン電力を供給すると同時に国際社会に提供することで、カナダは世界的な温室効果ガス削減に貢献する。
- 発電由来の排出量を削減することに並行して、省エネとエネルギー効率化対策を進める必要がある。電力の削減は脱炭素化の基礎となる：需要側のマネジメントと発電システムや送電に伴う損失を削減することにより、電化がはるかに効果的かつ実現可能になる。

カナダの電力システムの脱炭素化とその拡大 (3) 2/3

- 電力需要拡大に伴い、全てのシナリオで2050年の発電量は大幅に増加する。水力発電などの低炭素電源の普及により、電力の脱炭素化が進展。

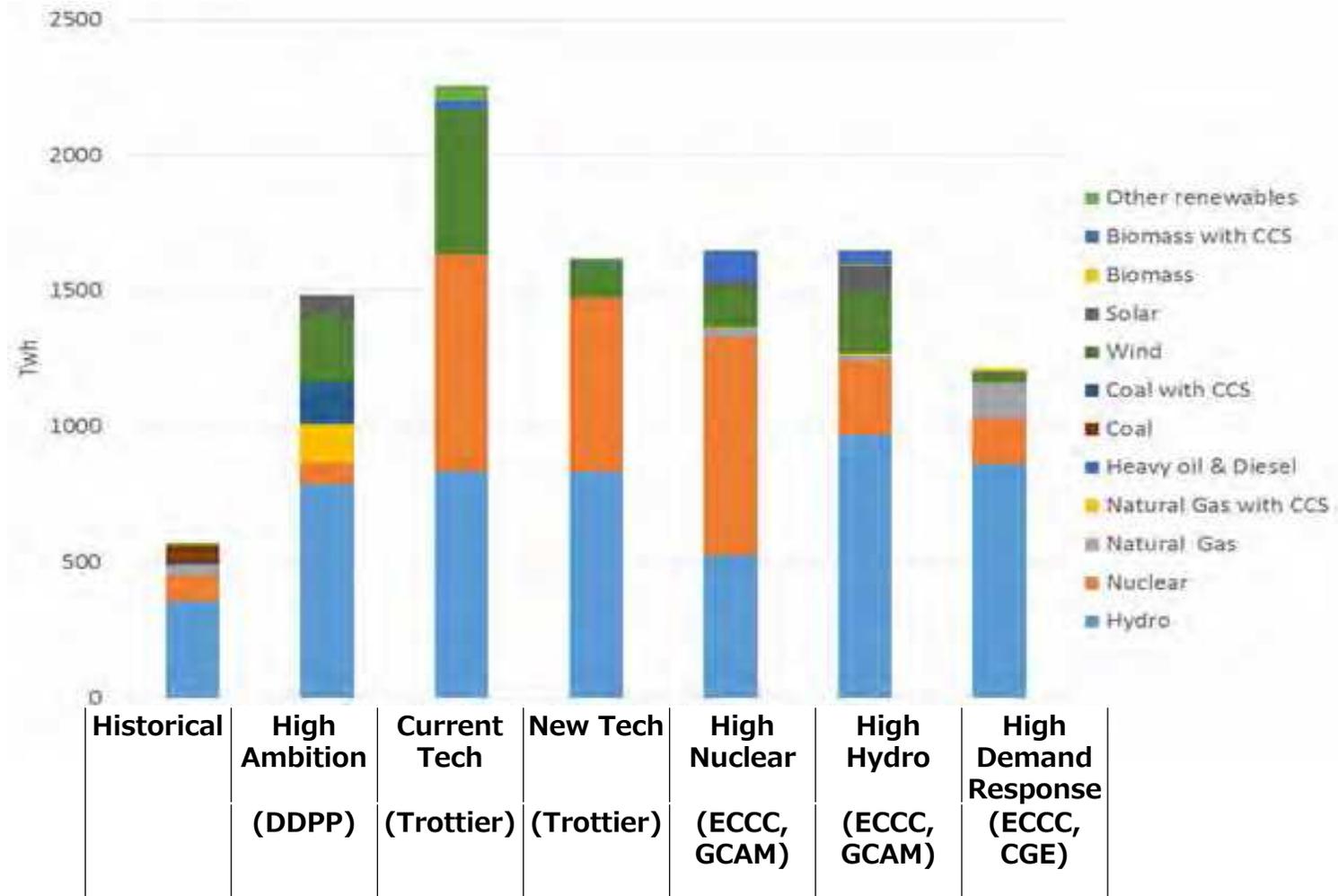


図. 2050年のカナダのクリーン電力の供給シナリオ

(出所) Canada's Mid-Century Long-term Low-Greenhouse Gas Development Strategy.

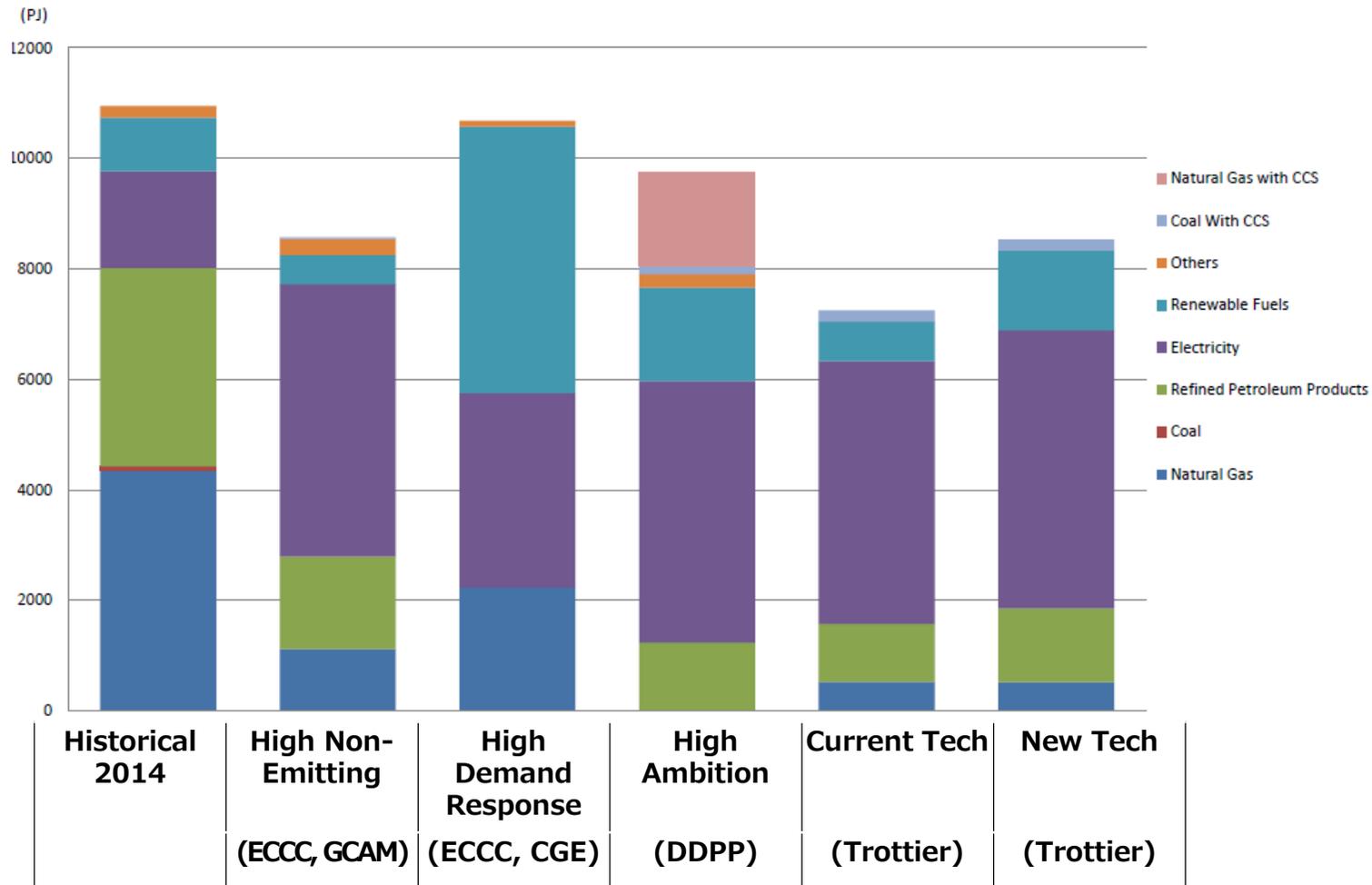
- 本戦略では、複数のシナリオ分析結果を参照しながら、大幅削減に向けての分野毎の課題と可能性を抽出している。

<シナリオの説明>

<p>Deep Decarbonisation Pathways Project – High Ambition (DDPP):</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 2050年にGHGを89%削減するための各部門の削減ポテンシャルを推計。 ● ボトムアップモデル（CIMSモデル）応用一般均衡モデル（GEEMモデル）を活用。
<p>Trottier Energy Futures Project</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 2050年にGHGを1990年比60%削減（2015年比65%削減）するための各部門の削減ポテンシャルを推計。既存技術が中心の「Current Tech」シナリオや新技術を追加した「New Tech」シナリオを掲載。 ● 北米エネルギーモデル（NATEM）とCanESSEモデルを活用。
<p>Environment and Climate Change Canada: Global Change Assessment Model (GCAM) –High Non-Emitting:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 2050年にGHGを2005年比で正味80%（カナダ国内65%、国際15%）削減するための各部門の削減ポテンシャルを推計。原子力中心の「High Nuclear」シナリオや水力中心の「High Hydro」シナリオを掲載。 ● 統合評価モデル（GCAM）を活用。
<p>Environment and Climate Change Canada: Computable General Equilibrium Model (CGE) – High Demand Response</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 2050年にGHGを2005年比で正味80%（カナダ国内65%、国際15%）削減するための各部門の削減ポテンシャルを推計。 ● 応用一般均衡モデルを活用。

最終消費部門におけるエネルギー消費（4） 1/4

- 2050年に向けて、カナダでは人口増加と経済の拡大が見込まれるものの、省エネの進展により、最終エネルギー消費量は全てのシナリオで減少する。他方、化石燃料から電力へのシフトにより、すべてのシナリオで電力消費量は拡大。



図：2050年の最終部門のエネルギー消費見通し

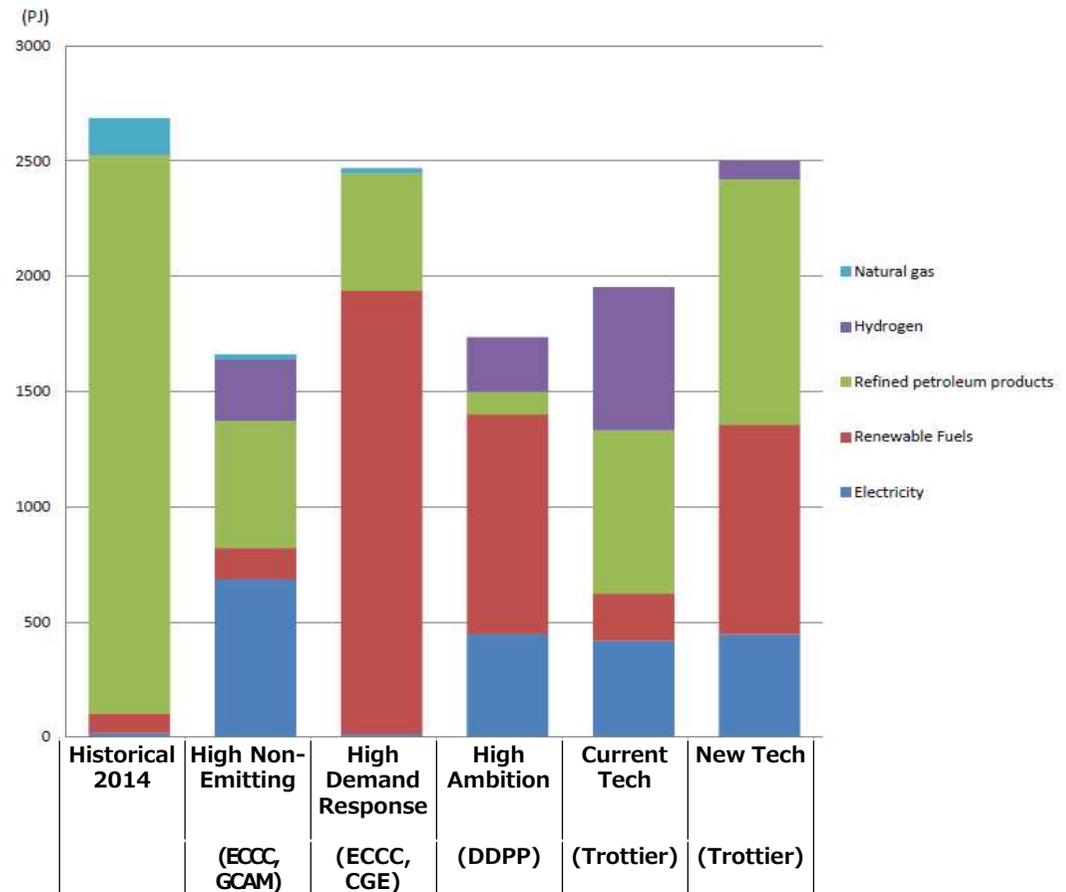
最終消費部門におけるエネルギー消費（4） 2/4

- 運輸部門の電化には大きな削減ポテンシャルが存在。電化が困難な分野では低炭素燃料が重要。
- 現在、運輸部門のエネルギー消費量の90%超が石油製品由来であるが、2050年の低炭素シナリオでは電力や再エネへのシフト等、運輸部門では大規模な燃料転換が起こる。

【運輸部門に関わるキーメッセージ】

- 運輸部門の電化には大きな削減ポテンシャルが存在。
- 電気自動車のより幅広い利用のため、コストや機能の情報提供を通じて受容可能性を高めることが必要。
- 電化が困難な分野では、低炭素燃料が重要。
- 貨物輸送はチャレンジングな部門であるが、大幅削減に向けたポテンシャルをもつ沢山の解決策が存在する。
- エネルギー貯蔵技術や先進的な材料軽量化技術はエネルギー効率向上や排出削減につながる。
- モーダルシフト（例えば旅客や貨物をよりGHG排出量の移動手段で移動させること）により大幅な排出削減が可能。それは電化された鉄道のようなクリーンテクノロジーの普及を通して更に強化される。
- ブラックカーボンの排出削減に向けた取組を継続する。

【2050年の運輸部門のエネルギー消費見通し】



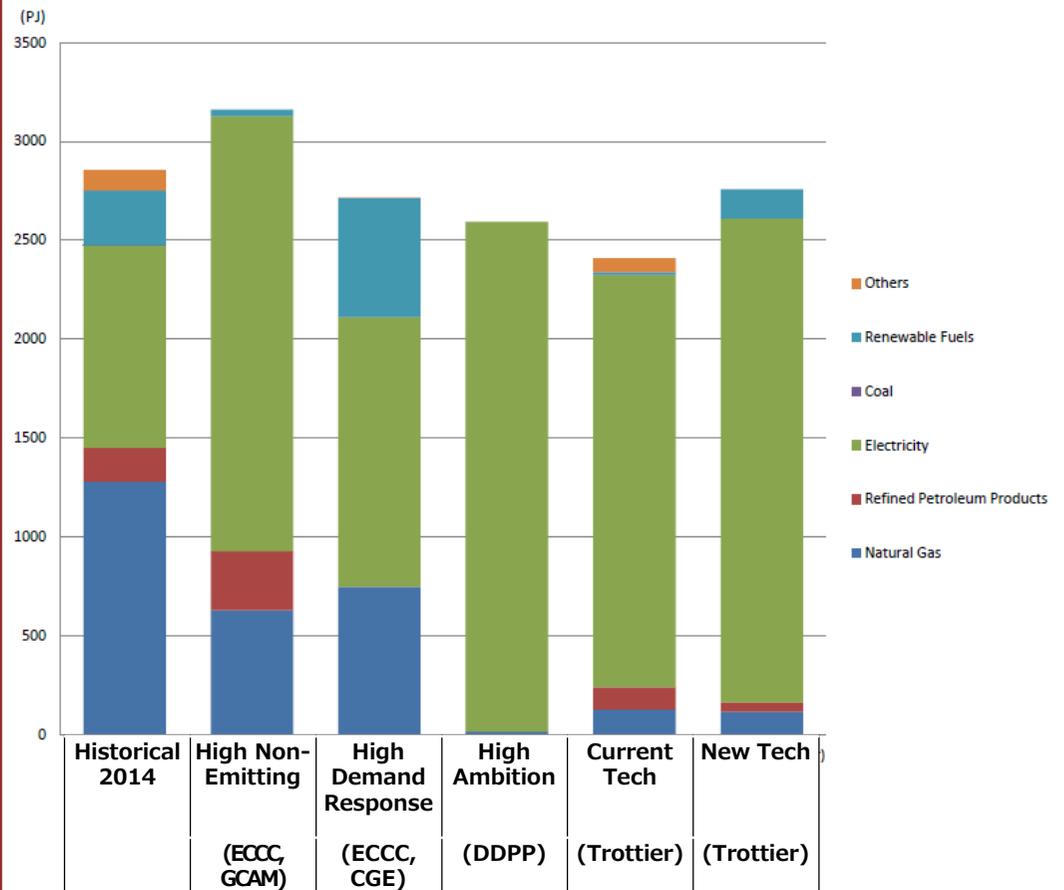
最終消費部門におけるエネルギー消費（4） 3/4

- 建築物部門において電化は省エネ対策の強化との適合性が高い。2050年の建築物部門のエネルギー消費をみると、全てのシナリオで、大規模な電化が進展。
- その他、天然ガスの役割や、地域暖房におけるゼロエミッション燃料、コベネフィット、ライフサイクル評価、既存建築物の改修、都市計画や都市デザインの重要性等について言及されている。

【建築物部門に関わるキーメッセージ】

- 既に1/3超の住宅でクリーン電力で冷暖房が行われているが、新しい技術により経済性がより一層改善。
- 天然ガスは暖房などのエネルギー需要において重要な役割を継続して果たす。バイオメタン等の再生可能なガスは、こうしたエネルギー需要を満たすために拡大していく。
- 電化は省エネ対策の強化とともに行われるべき。
- ゼロエミッション燃料によるセントラルヒーティングにより、民生部門の地域暖房によってGHG削減が可能。
- ライフサイクル評価は建物の全体的な環境影響を定量化し、持続可能なデザインに向けた最適な意思決定を可能にする。
- 前世紀半ばから存在する非効率な建物ストック対策として、既存建物への改修が必要。
- 豊かな将来のためスマートで持続可能な都市が鍵。

【2050年の建築物部門のエネルギー消費見通し】



(出所) Canada's Mid-Century Long-term Low-Greenhouse Gas Development Strategy.

最終消費部門におけるエネルギー消費（４） 4/4

- 産業活動は脱炭素化という課題に直面している。そうした中、オペレーションの電化には大幅削減のポテンシャルが存在している。また、コージェネレーションやエネルギー効率向上のための革新的方法、CCS、燃料転換、材料リサイクルの重要性にも言及されている。
- 排出削減の課題に直面する大量排出部門において、イノベーションや研究開発が不可欠である。

【産業部門に関わるキーメッセージ】

- 国の情勢から、カナダの産業界の脱炭素化という課題が明らかになっている。
- 産業部門の電化には大きな削減ポテンシャルがある。
- コージェネレーションは排熱を削減し、電力と熱を生み出すため、環境面でも経済面でも便益が大きい。
- エネルギーの生産、消費を最適化する革新的な手法を通じたエネルギー効率の更なる向上を進めることが不可欠。
- 炭素回収・貯留(CCS)、燃料転換、材料リサイクルによって排出削減が可能であり、こうした技術は今後も改善が進む。
- いくつかの分野では排出削減が容易ではなく、研究開発やイノベーションが不可欠。

CO2以外の排出量（5）・森林（6）

- CO2以外の排出源として、短寿命気候汚染物質（SLCPs）等が挙げられ、パリ協定の1.5～2℃目標達成のためにはこれらに対する早期の取組が必要であるとされている。また、これらの削減は大気質や健康面などへのメリットがあるとされ、その削減に向けた既存の技術やノウハウの活用が詳しく紹介されている。
- 森林については、パリ協定で定めるネットゼロ排出のために重要とした上で、森林管理方法の改善、長寿命の木材製品利用の拡大、バイオエネルギー利用の拡大、植林等の具体的方策について言及されている。

【CO2以外の排出量に関わるキーメッセージ】

- CO2以外の排出には、短寿命気候汚染物質（SLCPs）と亜酸化窒素、長寿命温室効果ガスがあり、これらのガスは、トン当たりの温室効果がCO2よりもはるかに大きい。
- パリ協定で定められた1.5～2℃目標を達成する唯一の方法は、CO2のみならず短寿命気候物質についても早期の国際的な対応を進めることである。
- 短寿命気候汚染物質を削減することには、大気質や健康、環境面・生態系の改善など、気候変動の枠を超えた著しいメリットがある。
- 既往の技術及びノウハウによってCO2以外の排出を大幅に削減することが可能であり、短期的な温暖化の速度を遅らせることが可能。

【森林に関わるキーメッセージ】

- パリ協定は、今世紀後半に世界的な排出量を正味ゼロにするための森林の重要な役割について言及されている。カナダには広大な管理された林野があり、長期大幅削減に向けての著しいポテンシャルがある。
- カナダの森林は成長が遅いことや山火事等の自然攪乱の頻度が高いことに留意して緩和策は選択されるべき。
- 森林関連の削減策としては、排出を削減するのみならず、CO2吸収を増進させることを含む。ライフサイクルでの影響評価がなされると、森林関連の緩和策のポテンシャルが一層明らかになる。
- 様々な分析によれば、2050年までの大幅な排出の削減と除去の拡大は、森林管理方法の改善、長寿命の木材製品利用の拡大、廃材由来のバイオエネルギー利用の拡大、植林等の対策によって可能。
- 森林部門には緩和効果に貢献可能な機会が沢山広がっている（例：研究開発、森林伐採の減少、都市林等）

- 農業分野の排出については、その大部分が生物学的プロセスに由来するものの、システム全体にわたる削減ポテンシャルがある。例えば、技術や管理慣行の適用で、効率を向上させ、穀物や畜産からの排出削減に貢献すること等が示されている。
- 廃棄物分野については、排出抑制や分別にフォーカスを当てた効果的な廃棄物管理戦略により、直接・間接の廃棄物関係GHGの大幅な排出削減が可能とされている。

<農業部門に関わるキーメッセージ>

- 食料システム全体にわたって温室効果ガスの削減ポテンシャルがある。消費者、農家、食料品製造業者、自治体が、エネルギー等の削減やリサイクルを行うポテンシャルがある。
- 農業部門の排出量の大半は、エネルギー利用ではなく生物学的プロセスに由来している。
- 技術イノベーションや持続可能な土地管理によって、農地は長期的なCO₂吸収源として機能しうる。
- 既存又は新規の技術や管理慣行を取り入れることは効率を向上させるとともに、穀物や畜産からの排出削減に資する。
- 農業部門は、他のセクターにおける排出を減らすための再エネソリューションやバイオ製品の提供にも貢献。これらのオプションを評価する際は、ライフサイクルでの環境コストと便益を考慮に入れることが必要。

<廃棄物部門に関わるキーメッセージ>

- 廃棄物部門からの直接的な排出はカナダ全体の排出の3%であるが、ライフサイクルの観点からは、廃棄物関係の活動は、廃棄物に関係のない様々なセクターからの膨大な間接的GHG排出に関係している。
- カナダの多くの地点で廃棄物の埋立コストが相対的に低いことは、廃棄物抑制や分別のディスインセンティブとなる。
- 排出抑制や分別にフォーカスを当てた効果的な廃棄物管理戦略により、直接・間接の廃棄物関係GHGの大幅な排出削減が可能。
- 新たな政策介入によって、製品のエンドオブライフの管理責任を消費者から製造者に移すとともに、大量に廃棄物を排出する消費パターンからの行動変容を起こすことにつながる。
- 廃棄物の発生抑制や分別、ランドフィルガスの捕集を行うことは副次的効果がある。具体的には、食料安全保障の拡大、再生可能な天然ガスと電力の供給増大、コンポスト製造、揮発性有機化合物や悪臭の削減等がある。
- 将来的にはランドフィルガスの回収や燃焼の技術向上によって、直接的なランドフィルガス排出の更なる削減が可能。

グリーン技術9)・インフラ投資(10)

- グリーン技術は気候変動の緩和につながるのみではなく、経済発展にもつながるものである。関係者の協働や、研究開発、イノベーション等が重要である。
- インフラ投資は長期的な脱炭素社会の構築に大きく影響。GHG排出量削減のほか、雇用機会確保等にも貢献。

<グリーン技術部門に関わるキーメッセージ>

- グリーン技術部門は国内外で非常に急速に成長している。
- 事業者や機器供給者、政策立案者等が、グリーン技術の導入コストや障壁低減のための戦略を策定するよう協働すべき。
- グリーン技術分野における研究開発やイノベーションへの更なる投資は、カーボンプライシング等の市場誘導型メカニズムと相まって、カナダの競争力向上に資するとともに、雇用や輸出を増大させる。
- イノベーションは、経済的・環境的なスピルオーバー効果をもたらし、他の部門における資源効率と生産性の向上や、汚染物質の削減につながる。
- 長期投資のための明確かつ予測可能なシグナルを提供し、気候関連の情報を開示することで、市場は低炭素な未来への移行を予見することが可能になる。
- カナダは、Mission Innovationに参加することでグリーンエネルギーイノベーションにコミットしている。この国際的なコミットは、世界全体でのグリーンエネルギーへの研究開発投資を2倍にすることを目指している。

<インフラ投資を通じた低炭素な未来の実現に関わるキーメッセージ>

- インフラ投資はカナダの長期にわたる脱炭素化に向けた努力を支援するとともに、低炭素化の道筋に沿った経済へと変化していくことにつながる。インフラ投資は、気候変動や大気汚染への取組となるほか、雇用機会やより綺麗でより近代化されたコミュニティの形成につながる。
- インフラの寿命は長いため、投資は長期の温暖化排出経路に影響を持つ。いったんインフラ投資がなされると、インフラ投資に関する行動やGHG排出は多かれ少なかれ固定化(ロックイン)する。戦略的なインフラ投資の展開は低炭素なインフラ投資を引きつけることができる。
- カナダは、国中の投資につながるインフラ計画の策定や実施のため、地方政府を含めたすべてのステークホルダーと密接に連携して働くことをコミットする。
- 持続可能なインフラへの投資は、適応やレジリエンスの向上につながる。

結論

- 人為的な温室効果ガス排出量を今世紀のうちにネット・ゼロにするためには、カナダのすべての経済セクター、特にエネルギーの生産と消費のパターンの根本的な変革が求められている。
- 変革の多くは既存技術で達成できるが、イノベーション、研究開発、インフラ投資等が必要。また、イノベーションをビジネス戦略に組み入れていくためには、産業界のリーダーの追加的な協働が必要である。
- 脱炭素化の実現には長い時間がかかるが、低炭素な代替技術の向上のみならず、すべての主体の参加や行動が必要である。州、準州によってペースは異なるが、目指すべき方向は明らかである。

【長期戦略における記載事項】

- 気候変動に対処するために、今世紀のうちに人為的な温室効果ガス排出量をネット・ゼロにする必要がある。カナダの全ての経済セクター、特にエネルギーの生産と消費のパターンの根本的な変革が求められている。経済全体及び人々の生活、仕事、消費の方法を長い時間をかけて構造変化していくことが必要とされている。
- 低炭素な未来は同時に、カナダ人の繁栄と幸福度を高め、居住環境を改善し、輸送を近代化し、自然環境を強化する多くの機会をもたらす。大気汚染や渋滞の緩和、集約的かつ持続的な都市を提供するインフラの近代化、グリーンでより近代的なコミュニティの創出、カナダのグリーン技術セクターの成長、経済生産性と効率の向上、エネルギーコスト削減、気候変動の影響に対するレジリエンスの強化等、数多くの便益がある。
- 変革の多くは既存技術で達成できるが、Mission Innovation initiative のようなイノベーションや、RD&Dや関連インフラへの大規模な投資が、変革には必要である。
- 産業界のリーダーたちがイノベーションの優先事項を特定するために追加的に協力することは、イノベーションをビジネス戦略に組み入れる機会を獲得する上で必要。環境、知的財産制度、調査事項、コミュニティ戦略への資金拠出がイノベーションへの投資を刺激するような形にする必要がある。
- 脱炭素化は、息の長い社会的な努力を必要とし、実現には何年もの時間がかかる。低炭素な代替技術を向上させることが必要であるし、また全てのカナダ人の社会的参加と行動も必要になる。先住民族と協力し、先住民族が進める気候変動イニシアチブを継続的に支援することも必要である。連邦政府・地方政府は、連携を続けながら、これを可能にするあらゆる政策オプションを実施しなければならない。
脱炭素化に向けての変革のペースは州、準州によって異なるが、方向性は明らかだ。

英国 炭素計画 (The Carbon Plan)

根拠法	<ul style="list-style-type: none"> ● 2008年気候変動法で下記が定められている。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ (第1条) 温室効果ガスを2050年に1990年比で少なくとも80%削減する ✓ (第4条) 温室効果ガス排出量の上限值、炭素予算 (Carbon Budget) を5年毎に設定する ✓ (第13・14条) 炭素予算を踏まえ、達成に向けた政策を提案する
概要	<ul style="list-style-type: none"> ● 2011年6月の第4期 (2023~2027年) 炭素予算決定を踏まえて、同年12月にHM Governmentが発表。 ● 気候変動とエネルギーセキュリティという、英国が抱える2つの課題に向けた方策を提示。 ● 2050年に80%削減を達成する4つのシナリオ (原子力・CCS・再エネが同程度導入されるシナリオ、再エネ・省エネ進展シナリオ、CCSバイオ進展シナリオ、原子力拡大・省エネ低位シナリオ) について分析を実施。 ● 下記5つを原則とする。1)費用効率的な排出削減、2)イノベーション促進に向けた技術間の競争促進、3)長期的な政策シグナルの提供、4)新技術に対する投資障壁の解消、5)公平な費用負担。

削減目標とカーボンバジェット

(現状) 1990年807MtCO₂/年、2013年576MtCO₂/年 (1990年比29%減)

出所：National Inventory Submissions 2015

(目標) 1990年比で2050年に80%減

表：炭素計画 (2011) におけるカーボンバジェット

(MtCO ₂)	第1期 (2008- 2012)	第2期 (2013- 2017)	第3期 (2018- 2022)	第4期 (2023- 2027)
割当量	3,108	2,782	2,544	1,950
EU-ETS 対象	1,233	1,078	985	690
EU-ETS非対象	1,785	1,704	1,559	1,260
1990年比	▼23%	▼29%	▼35%	▼50%

(参考) 第5期炭素予算 (2016年6月30日発表)

- 2008年気候変動法に基づき、第5期 (2028~2032年) の炭素予算が、2016年6月30日に決定。
- 気候変動委員会の助言を踏まえ、1990年比56.9%削減の1,725MtCO₂ (5年間)。ETS対象が590Mt-CO₂、非対象が1,135Mt-CO₂。



発電部門の主な対策

(目標) 2050年までにほぼ完全に脱炭素化

- 需要側の電化により2050年の電力需要が2007年比で30～60%増加するが、再エネ・原子力・CCS火力の低炭素電力により供給される。
- 電力需要の時間変動拡大に伴い、電力需給のよりスマートな調整が必要。
- CCS・バイオ進展シナリオでは、BECCS (Bioenergy with CCS) によって発電部門の排出がマイナスに。

産業部門の主な対策

(目標) 2050年までに産業全体からの排出量を70%削減

- 燃料転換・省エネによりエネルギー強度が最大40%減。エネルギー需要の半分以上はバイオ燃料及び電力により供給。
- 産業CCSの導入：2050年には産業の二酸化炭素排出のおよそ1/3程度を回収。第4期（2023-2027）に、アンモニア製造等の回収費用が安い部門にてCCSの導入が開始。

建築物部門の主な戦略

(目標) 2050年までに建築物からの排出をほぼゼロ

- エネルギー需要の削減：熱利用のスマート化、スマートメーター、照明・電気機器の省エネ化、給湯の効率的利用
- エネルギーの低炭素化：ガス・石油ボイラーからヒートポンプへの移行、熱供給網・CHPの利用

輸送部門の主な戦略

- 2050年にはほぼ全ての乗用車・バンが超低排出車（ULEV）に。2040年までに新車平均排出量はほぼゼロ。
- 高速鉄道による輸送容量の拡大・接続性向上
- 公共交通機関・自転車・徒歩の選択、輸送の効率化、国内航空・船舶の対策、バイオ燃料利用

廃棄物部門の主な対策

- 廃棄物の発生抑制：設計・製造段階での予防、リユース、リサイクル
- 埋立地からのメタン削減：埋立税の引上げ、木質廃棄物等の埋立の制限
- 廃棄物のエネルギー回収：Review of Waste Policy Action Planや再生可能エネルギーロードマップを通じた取組み

(参考) 炭素計画 (The Carbon Plan) 策定の背景などについて

炭素計画に関連する「2008年気候変動法」の言及

(第1条) 温室効果ガスを2050年に1990年比で少なくとも80%削減する。【長期削減目標】

(第4条) 炭素予算を5年毎に設定する。各期について、開始12年前の6月末までに設定する。【炭素予算の設定】

(第9条) 炭素予算設定の際は、気候変動委員会やその他国家機関の助言を考慮する。【炭素予算の設定方法】

(第10条) 炭素予算設定の際は、下記の9項目について考慮する。1)気候変動に関する科学的知見、2)気候変動に関連する技術、3)経済情勢、4)財政状況、5)社会情勢、6)エネルギー政策、7)地域情勢、8)欧州及び国際情勢、9)国際航空・海運からの排出量。

【炭素予算設定の考え方】

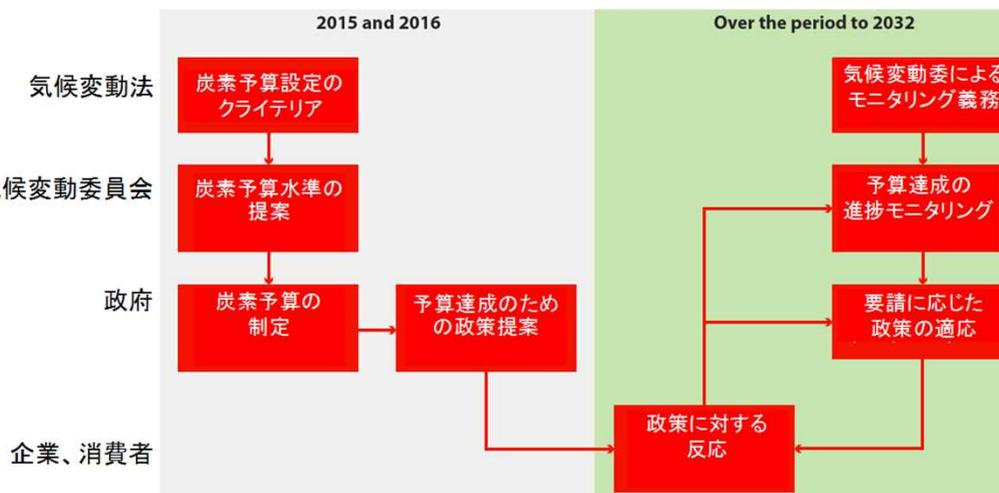
(第13・14条) 炭素予算を踏まえ、達成に向けた政策を提案する。【炭素予算達成に向けた政策の策定】

(第18・19条) 各期終了後に排出実績を報告する。炭素予算が達成できなかった場合は、理由を示した文書を議会に提出する。さらに、超過分を補償 (compensate) する政策案を議会に提出する。【進捗管理】

(第32～38条) 政府に気候変動政策について助言を行う気候変動委員会を設置する。【助言機関の設置】

炭素計画策定までの経緯と近年の動向

- 2003年のエネルギー白書で、2050年までにCO2を60%削減を目指すと発表。
- 2008年に、2050年までの80%削減を示した2008年気候変動法成立。
- 2009年6月に第1～3期 (2008～2022年) の炭素予算決定 (第3期は1990年比34%削減)。7月に、2020年までの道筋を描いた「The UK Low Carbon Transition Plan」発表。
- 2011年5月に第4期 (～2027年) 炭素予算決定 (1990年比50%削減)。12月に、長期目標達成のための対策・施策等に関する計画「The Carbon Plan」を発表。
- 2016年6月に第5期 (～2032年) 炭素予算決定 (1990年比57%削減)。



図：炭素予算設定とモニタリングのプロセス

(出典) Committee on Climate Change (2015) The Fifth Carbon Budget

気候変動委員会の役割

- 「2008年気候変動法」において、2050年目標、各期の炭素予算、適応も含め気候変動全般に関わる事項について、政府にアドバイスを行うこと、2050年目標に向けた進捗を評価し、報告書を毎年議会に提出することが、気候変動委員会の役割として定められている。
- 第5期炭素予算の制定に当たっては、2015年11月に1990年比57%削減とする提言を発表。政府は、委員会の提案を含む、複数の削減目標についてシナリオ分析を実施。最終的に同委員会の提案の目標水準を採用した。

EU低炭素経済ロードマップ 2050

概要

- 2011年3月8日、欧州委員会は、EUが2050年までに低炭素経済に移行する道筋を描いた「低炭素経済ロードマップ2050 (Roadmap for Moving to a Competitive Low Carbon Economy in 2050)」を発表。
- 2050年までに温室効果ガス (GHG) を1990年比で80~95%削減するためのシナリオを提示。
- 2050年の目標達成に向けて、2030年に1990年比40%減、2040年に60%減が費用効率的な削減経路との結論。

削減目標

(現状) 1990年5,666MtCO₂/年、2014年4,282MtCO₂/年

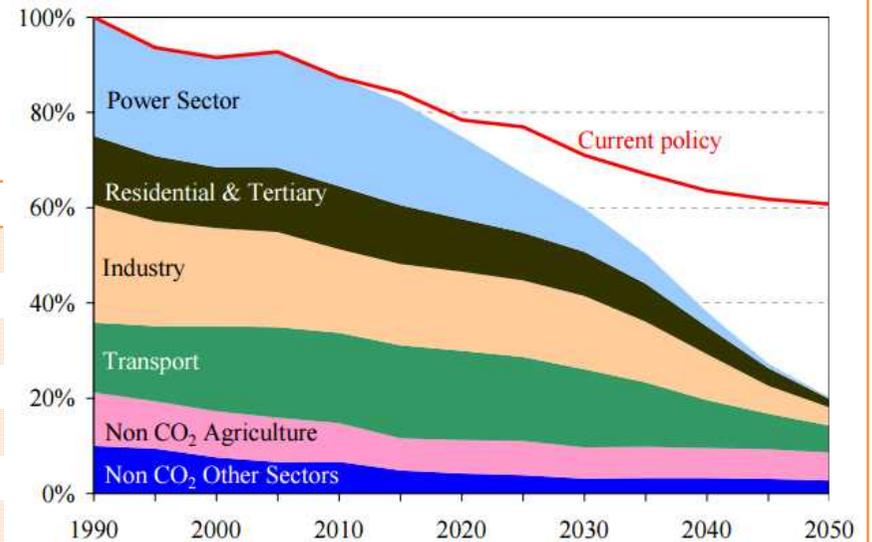
※出所：EEA Report No 15/2016

(目標) 1990年比2050年80~95%削減

(2030年40%削減、2040年60%削減も併記)

部門別削減量 (1990年比)	2030年	2050年
合計	▲40~▲44%	▲79~▲82%
部門別 発電 (CO ₂)	▲54~▲68%	▲93~▲99%
産業 (CO ₂)	▲34~▲40%	▲83~▲87%
運輸 (航空部門CO ₂ 含む、海運除く)	+20~▲9%	▲54~▲67%
住宅・サービス (CO ₂)	▲37~▲53%	▲88~▲91%
農業 (非CO ₂)	▲36~▲37%	▲42~▲49%
その他非CO ₂	▲72~▲73%	▲70~▲78%

図：EU27ヶ国の2050年までのGHG排出シナリオ (1990年=100%)



必要な投資額とその効果

- 低炭素経済への必要な資本投資額は、年間2,700億ユーロ (公共投資と民間投資の合計)。
- 低炭素経済による燃料コストの軽減は、2050年までの40年間で年間1,750億~3,200億ユーロ。
- 低炭素経済に向けた投資は経済の構造変化をもたらし、2020年までに最大で150万人の新規雇用を創出。
- この他、大気汚染の水準は2030年に2005年比▲65%、大気汚染の管理に必要なコストは年間100億ユーロ (2030年) ~ 500億ユーロ (2050年)、死亡率低下による便益は年間170億ユーロ (2030年) ~ 380億ユーロ (2050年) 等。

部門別の戦略

<p>発電</p>	<p>1990年比▲93～99% (2050) 、再エネの占める割合がほぼ100%</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 太陽光発電等の既存技術の開発や電力の安定供給のためのネットワーク（スマートグリッド）への投資 ● EU-ETSが低炭素技術の推進の鍵（EU-ETS第3フェーズにおける排出枠再検討等） <p>※詳細なシナリオは、「Energy 2050 Roadmap」に記載。</p>	
<p>運輸</p>	<p>1990年比▲54～67% (2050) ※航空部門CO2含む、海運除く</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 車両効率化、クリーンなエネルギー利用、ネットワークの効率利用及び情報通信システムの安全かつ確実な運用により達成。 ● 2025年までは燃費改善が中心。渋滞税や大気汚染規制、インフラに対する料金導入、公共交通機関の改善、CO2基準や課税制度等により、EV車やPHV車等の大幅普及を促す。 ● 2030年以降は、航空及び貨物輸送分野において、持続可能なバイオ燃料利用拡大も期待。 	<p>1990年比▲83～87% (2050)</p> <p>産業</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 工業プロセスや設備のエネルギー効率の改善、リサイクルの拡大、非CO2削減等により達成。 ● 2035年以降はCO2回収・貯留（CCS）の大規模展開が必要で、年間100億ユーロ超の投資を伴う。 ● エネルギー集約型産業等を中心に炭素リーケージのリスクに取り組むための追加投資も必要。 ● 産業競争力に与える影響を監視・分析すると同時に、「EU-ETS指令」で定められた炭素リーケージのリスクがある部門のリストを更新していくことが必要。
<p>住宅・サービス</p>	<p>1990年比▲88～91% (2050)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2021年以降の新築建築物ほぼゼロエネルギー。（2010年「建物のエネルギー性能に関する指令」） ● 2012年以降、各国は公共調達にエネルギー効率化基準盛り込み。（2011年欧州理事会決定） ● 分析によれば、今後10年間で、建物の省エネ投資を最大2,000億ユーロに拡大する必要がある。 	<p>1990年比▲42～49% (2050)</p> <p>農業</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 肥料の効率的利用、有機肥料のバイオガス化、肥料管理の改善、飼料の改善、生産の多様化・商業化、家畜生産性の向上等により達成。 ● 草原の維持、湿地帯や泥炭地修復、有機農業等は土壌や森林の炭素捕捉能力の向上に寄与。 ● 2030年以降は世界の人口増に伴う農業生産拡大により削減ペースは落ち、2050年にはEU全排出量に占める農業部門の割合は3分の1程度となる。