

DDPPの結果

大城 賢

みずほ情報総研

DDPP報告シンポジウム2 低炭素社会をどう実現するか？

2015年10月29日(木)

東京工業大学キャンパス・イノベーションセンター 国際会議場

- DDPPとは
- DDPP－2015年統合報告書の概要
- DDPP－日本シナリオの概要

DDPPとは

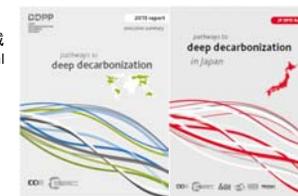
- SDSN(持続可能な開発ソリューションネットワーク)、IDDRI(持続可能な開発と国際関係研究所、フランス)による国際プロジェクト
- 目的:産業革命前と比べて世界平均気温上昇を2°C以内に抑制するために、世界各国が取り組むべき方策の提示



2015年9月より、新たなWEBページを公開(<http://deepdecarbonization.org/>)

これまでの経緯

- 2013年 プロジェクト開始
- 2014年7月 2014年中間報告書:
潘基文国連事務総長に提出
- 2014年9月 国連気候変動サミット:
ジェフリー・サックス氏より発表
- 2014年10月 DDPP報告シンポジウム1
(東工大くらまえホール)
※結果は地球環境センターニュース2014年12月号に掲載
<http://www.cger.nies.go.jp/cgernews/201412/289003.html>
- 2015年9月 2015年報告書の公表
(統合報告書・国別報告書)



Source: Deep Decarbonization Pathways Project (2015). Pathways to deep decarbonization 2015 report - executive summary, SDSN - IDDRI. 4

16か国の研究機関が参加

- 各国が、自国の低炭素化シナリオを分析し、国別レポートを作成（オーストラリア、ブラジル、カナダ、中国、フランス、ドイツ、インド、インドネシア、イタリア、日本、メキシコ、ロシア、南アフリカ、韓国、英国、米国）
- 日本の参加研究機関：国立環境研究所・地球環境戦略研究機関（IGES）・みずほ情報総研



<http://deepdecarbonization.org/countries/>

5

2015年報告書の公表

- COP21に先立って、2015年9月14日に報告書を公表
- 同日のMedia Workshop（パリ）にて報告（日本からは国立環境研究所甲斐沼美紀子フェローが参加）



【Media Workshopの様子】

約15カ国25名程度のメディアに紹介。

DDPPの立上者の一人であるTubiana教授（COP21特別代表：左から2人目）より、長期目標の検討が重要であるとの説明。

6

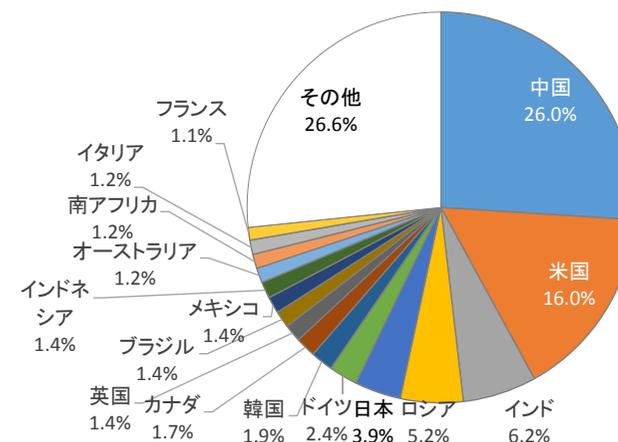
DDPP—2015年統合報告書の概要

- 2050年に向けた大幅な低炭素化は技術的に達成可能
- 2050年までの16カ国の累積排出量は、気温上昇を2°Cに抑制する可能性が高いシナリオに矛盾しない
- 大幅な低炭素化に向けたエネルギーシステム変革の「3つの柱」
 - エネルギー消費の削減
 - 電力・燃料の低炭素化
 - 需要部門における低炭素エネルギー源への移行

7

16カ国合計のエネルギー起源CO2排出量（現状）

- 2012年：世界全体の約4分の3（エネルギー起源CO₂のみ）

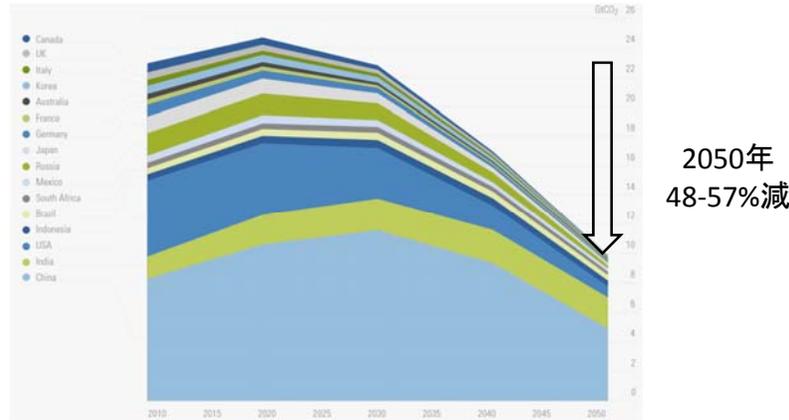


Source: IEA. CO₂ emissions from fuel combustions 2014

8

2050年のエネルギー起源CO2排出量

- 各国シナリオにおける、技術的に可能な削減量を積算
⇒2050年の排出量は2010年比48-57%減
(人口17%増・GDP成長率3.1%)



Source: Deep Decarbonization Pathways Project (2015). Pathways to deep decarbonization 2015 report - executive summary, SDSN – IDDRI. 9

DDPPの結果と2°Cシナリオの比較

- 2050年時点のCO₂排出量・累積CO₂排出量
⇒IPCC AR5における、今世紀中の気温上昇が2°C未満となる可能性が高いシナリオと矛盾しない(not inconsistent)
- ただし、DDPP16カ国以外の排出量・エネルギー以外からのCO₂排出量を考慮する必要あり

	IPCC AR5の緩和シナリオ		DDPPの結果 (energy-related CO ₂ for DDPP countries)
	Likelihood of staying below 2°C during the 21 st century (IPCC benchmark)		
	Likely	As likely as not	
Cumulative CO ₂ emissions to 2050 (GtCO ₂)	550* 1300*	1130* 1530*	805** 847**
CO ₂ emissions in 2050 relative to 2010	-72% -41%	-55% -25%	-57% -48%

* (2011-2050) ** (2010-2050)

Source: Deep Decarbonization Pathways Project (2015). Pathways to deep decarbonization 2015 report - executive summary, SDSN – IDDRI. 10

DDPPにおける3つの柱

- ① エネルギー消費の削減
- ② 電力・燃料の低炭素化
- ③ 需要部門のエネルギー源の低炭素化

$$\text{CO2排出量} = \text{GDP} \times \frac{\text{エネルギー}}{\text{GDP}} \times \frac{\text{CO2排出量}}{\text{エネルギー}}$$

- ①エネルギー消費の削減
- 省エネ
 - 需要削減(例:住宅断熱、公共交通利用促進等)

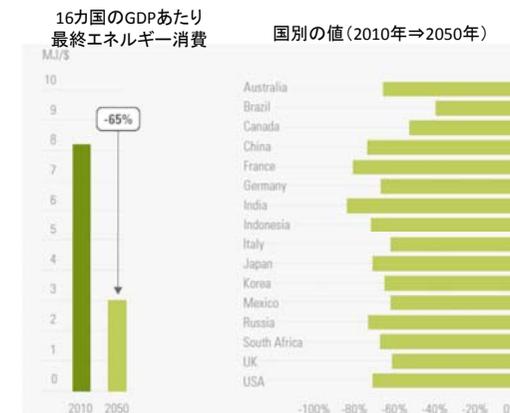
- ②電力・燃料の低炭素化
- 低炭素電力
 - バイオ燃料
 - (低炭素エネルギー起源)水素

- ③需要部門のエネルギー源低炭素化
- 化石燃料から、低炭素エネルギー源への転換

11

①エネルギー消費の削減

- 16カ国のGDPあたり最終エネルギー消費量:2010年比65%減
- 燃費改善や建物・機器・産業プロセス等における効率改善に加え、需要削減(自動車使用を減らす都市計画等)が寄与



Source: Deep Decarbonization Pathways Project (2015). Pathways to deep decarbonization 2015 report - executive summary, SDSN – IDDRI. 12

②電力・燃料の低炭素化

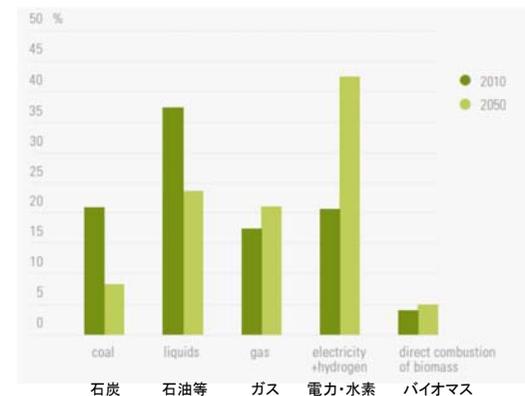
- 電力: 16カ国の電力のCO₂排出係数⇒2010年比約93%減
 - 再生可能エネルギー・原子力・CCS(炭素回収貯留)
- 燃料: バイオ燃料、低炭素電力起源の水素



Source: Deep Decarbonization Pathways Project (2015). Pathways to deep decarbonization 2015 report - executive summary, SDSN – IDDRI. 13

③低炭素エネルギー源への移行

- 電力のシェアは2010年の約2倍(40%以上)に拡大
 - 自動車、給湯器、産業用ボイラーの電化
 - 電力の低炭素と合わせて、大幅削減を達成

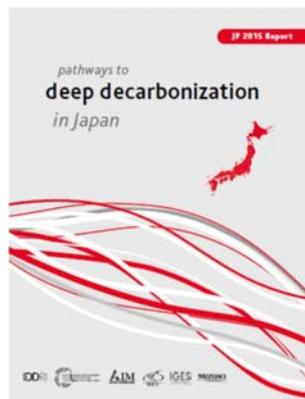


Source: Deep Decarbonization Pathways Project (2015). Pathways to deep decarbonization 2015 report - executive summary, SDSN – IDDRI. 14

DDPP—日本シナリオの概要

- 2013年末より推計作業を開始。2050年を対象に、日本の長期目標(温室効果ガス80%減)の可能性を分析。(推計結果は、2014年報告書にも掲載)
- 推計には、エネルギー技術モデル AIM/Enduse[Japan]を利用

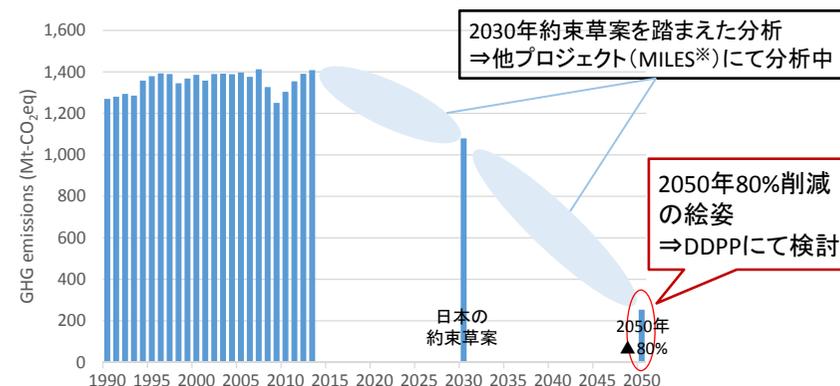
Oshiro, K., & Masui, T. (2015). Diffusion of low emission vehicles and their impact on CO₂ emission reduction in Japan. Energy Policy, 81, 215-225. doi:10.1016/j.enpol.2014.09.010



http://deepdecarbonization.org/wp-content/uploads/2015/09/DDPP_JPN.pdf

日本シナリオの検討対象

- 2050年目標: 温室効果ガス80%削減(第四次環境基本計画)



Source: 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス“日本の温室効果ガス排出量データ(1990~2013年度) 確報値”より作成
 注) LULUCFを除く
 ※MILESプロジェクトの成果の一部は、2015年10月公表の統合報告書に掲載。
<http://www.iddri.org/Publications/Beyond-the-numbers-Understanding-the-transformation-induced-by-INDCs>

分析を実施したケース

• 昨年度の分析と同様、3つのケースについて推計を実施

1. Mixed Scenario

- 原子力: IEA WEOの新政策シナリオに準拠
- CCS: 中環審WG想定※より、2050年のCO₂貯留量最大200Mt ⇒以降、本シナリオの結果を中心に記載

2. No-Nuclear Scenario (原子力ゼロ)

- 原子力再稼働なし

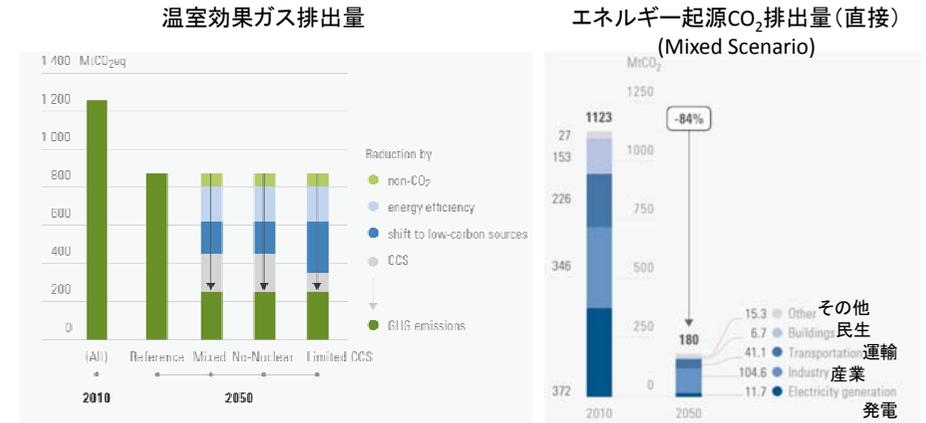
3. Limited-CCS Scenario (CCS半減)

- 2050年のCO₂貯留量が最大100Mt

※中央環境審議会2013年以降の対策・施策に関する検討小委員会 技術WGとりまとめ

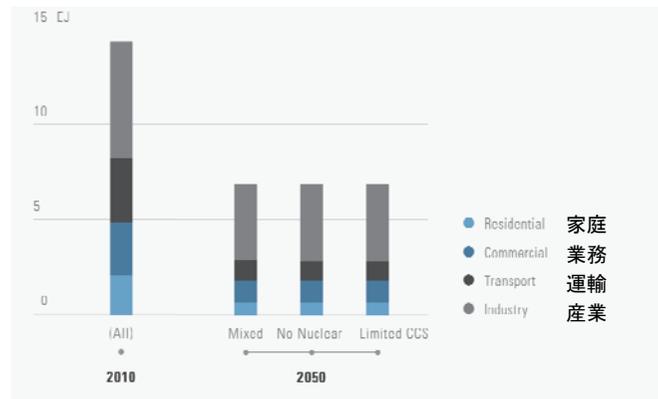
GHG排出量

- いずれのケースにおいても温室効果ガスは90年比80%減
- 民生部門の直接排出量(≡電力起源以外の排出)はほぼゼロに



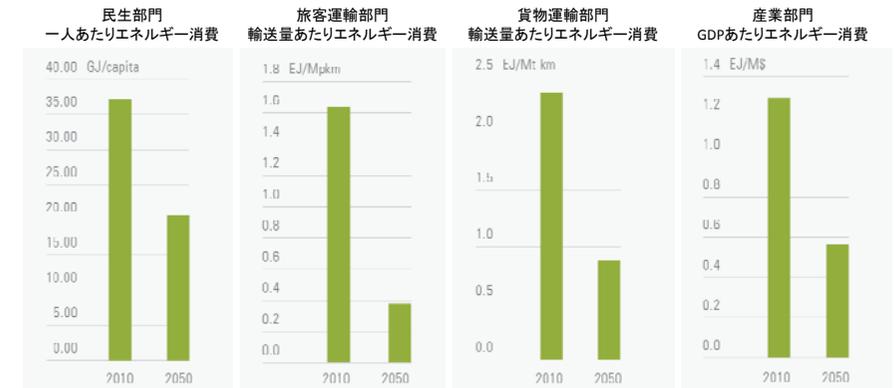
①エネルギー消費の削減

- 2050年の最終エネルギー消費量は、2010年比でおよそ半減
- ケース間の差は小さい。低炭素エネルギー技術の利用可能性にかかわらず、省エネは重要な対策。



①エネルギー消費の削減一部門別

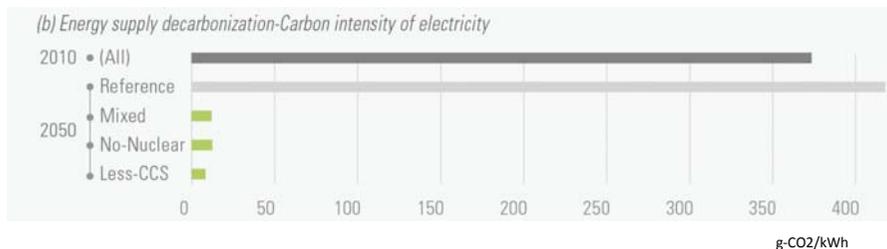
- エネルギー原単位(活動量あたりのエネルギー消費) 2010年比約5割~8割減



注)いずれもMixed Scenarioの値

②電力・燃料の低炭素化－電力排出係数

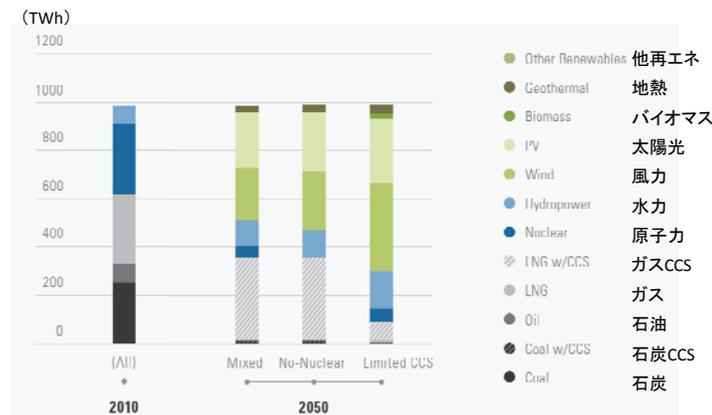
- 電力のCO₂排出係数は、原子力ゼロ・CCS半減ケースにおいても、ほぼゼロに近い水準まで低下



21

②電力・燃料の低炭素化－発電電力量構成

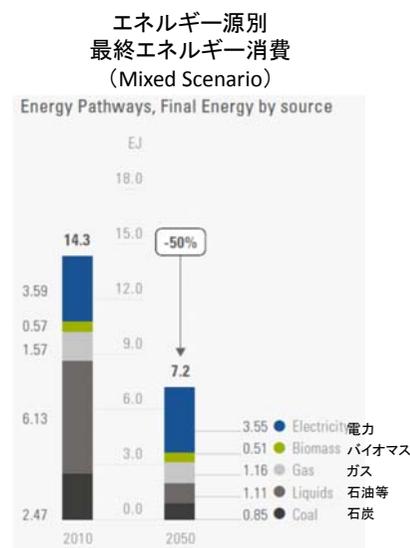
- 低炭素エネルギー(再エネ+原子力+CCS火力)がほぼ100%に
- 太陽光・風力発電比率が50%を超える水準に。気象条件等に伴う出力変動のコントロールが課題。



22

③低炭素エネルギー源への移行

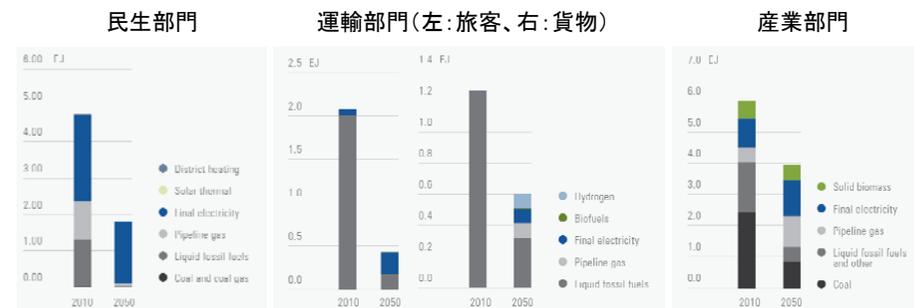
- 最終エネルギー消費は半減。一方、電力需要は2010年とほぼ同水準
 - 電力のシェアは50%近くまで拡大
- ⇒電化+電力の低炭素化により大幅削減を達成



23

③低炭素エネルギー源への移行－部門別

- 民生部門は、電力のシェアが大幅に拡大⇒CO₂排出量はほぼゼロに。
- 貨物輸送の一部は再エネ電力起源水素にて代替されるものの、全体からみたシェアは限定的

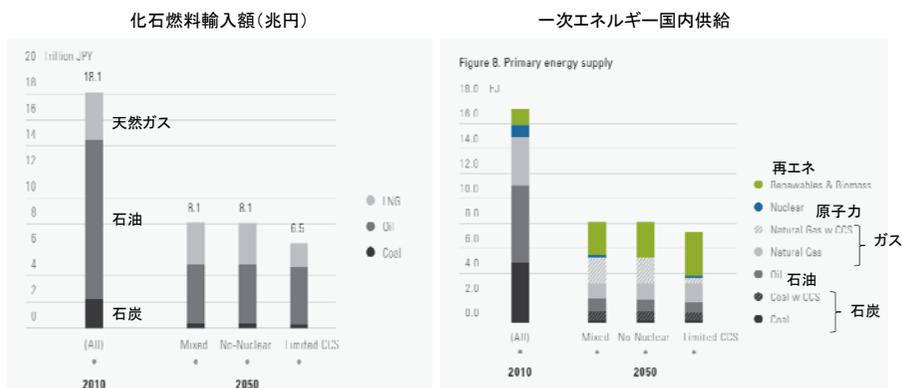


注)いずれもMixed Scenarioの値

24

化石燃料輸入額の低減

- 化石燃料輸入額: 2010年の5割未満に低下。
- 再エネ拡大により、エネルギー自給率は30%以上に。



25

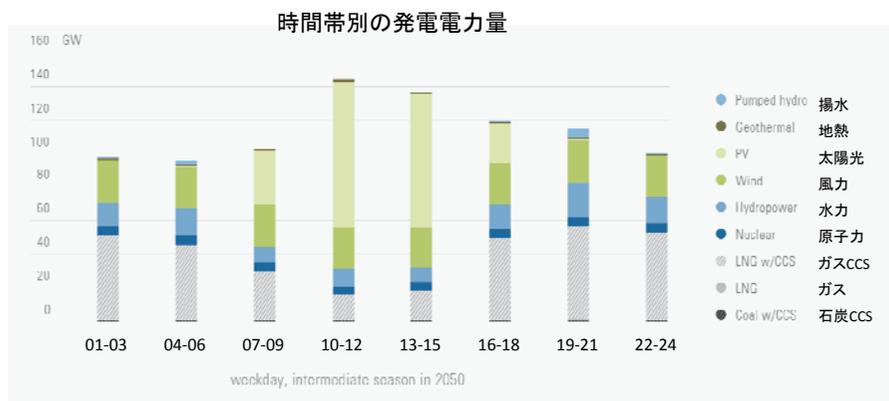
DDPPのシナリオ実現に向けた課題

- 再生可能エネルギー大量導入に向けた系統対策
 - 太陽光・風力発電導入率の高い、CCS半減シナリオでは特に重要
- ロックインの回避
 - 特に火力発電、建物は、寿命が40年を超える場合が多く、これから新設されるものは2050年まで残る可能性が高い
 - 早期からの対策が特に重要

26

課題: 需給調整

- 太陽光・風力⇒気象条件等による出力変動が課題
- バックアップ電源、バッテリー、需要能動化



27

DDPP日本シナリオからの示唆

- 2050年の大幅な低炭素化は技術的に達成可能。システムを含めた技術開発と、その普及方策が必須。
- 「3本の柱」を如何にして実現するか？
 - エネルギー消費削減⇒省エネ＋需要削減
 - 電力の低炭素化: 再生可能エネルギー・原子力・CCS
 - 需要部門の低炭素エネルギー源へのシフト: 特に、自動車・民生部門における電力シフト
- いずれもエネルギーシステムの大きな変化を伴う。早期からの取組みが重要。

28