
SDGsやCN(Carbon Neutral)の アプローチに関する考察

エネルギー総合工学研究所 副理事長
UNIDO(国連工業開発機関) 前 事務次長

国吉 浩

2024年3月20日

・2000年6月～2004年6月

UNIDO 事務局長補佐官

東京工業大学教授

近畿経済産業局地域経済部長

NEDO理事

UNIDO東京事務所長

・2017年4月～2022年6月

UNIDO 事務次長

エネ総研理事長補佐

・2023年6月～現在

エネ総研 副理事長

MDGs 発表(2001年)

SDGs 合意(2015年)

パリ協定合意(2015年)

日本のCN宣言(2020年)



SDGs

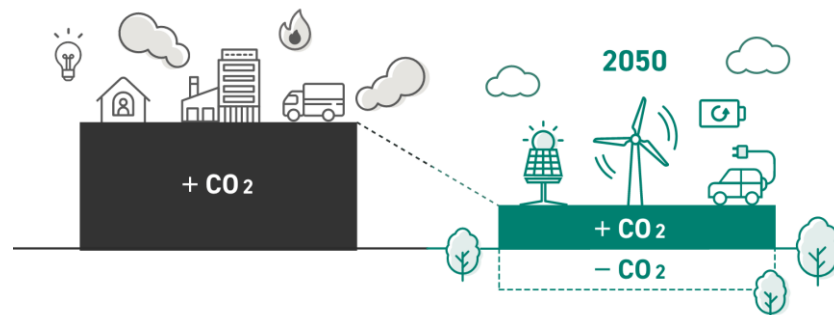
2030年までに達成すべき17の目標

(SDGsを含む2030アジェンダが2015年に国連総会で採択)

CN (Carbon Neutral)

2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする。

(2020年に、菅首相が国会で宣言:
140以上の国と地域が同様の目標)



(出典)環境省ウェブサイト

チア☆ダン「夢ノート」

最終目的としている大きな夢(『チア☆ダン』の場合は、全米高校生チアダンス大会での優勝)をまずノートに書き、そのために半年後に達成すること、1ヵ月後に達成すること、1週間後に達成すること、そして今日やるべきこと、と最終目標達成のための行動を書いていく。

大谷翔平「マンダラチャート」

9×9の81マスの真ん中に最終目的としている大きな夢(高校1年の大谷翔平の場合には、「8球団からのドラフト1位指名」)を書き、そのために必要な8つの要素(体づくり、人間性、メンタル、等)をその周りに書く。さらにそのために必要な具体的な目標をそれぞれ8つずつ記載。

チア☆ダン「夢ノート」

大谷翔平「マンダラチャート」

SDGs、CNにも通じるバックキャストिंगの効果

- ・目標達成までの道筋を描き、戦略的取組みを可能とする。
- ・途中過程での解決すべき課題とスケジュールが明確になる。
- ・今やるべき活動まで具体化される。
- ・高い目標から遡って考えることにより、飛躍的なブレークスルーを促す。
(ムーンショット、アウトサイド・イン、SDGsのレンズ)

チア☆ダン「夢ノート」

大谷翔平「マンダラチャート」

SDGs、CNにも通じるバックキャストिंगの効果

- ・目標達成までの道筋を描き、戦略的取組みを可能とする。
- ・途中過程での解決すべき課題とスケジュールが明確になる。
- ・今やるべき活動まで具体化される。
- ・高い目標から遡って考えることにより、飛躍的なブレークスルーを促す。
(ムーンショット、アウトサイド・イン、SDGsのレンズ)

でも、夢は必ず叶うのか?!

- ・皆が全米制覇できる?
- ・皆が大谷翔平になれる?

チア☆ダン「夢ノート」

大谷翔平「マンダラチャート」

SDGs、CNにも通じるバックキャストिंगの効果

- ・目標達成までの道筋を描き、戦略的取組みを可能とする。
- ・途中過程での解決すべき課題とスケジュールが明確になる。
- ・今やるべき活動まで具体化される。
- ・高い目標から遡って考えることにより、飛躍的なブレークスルーを促す。
(ムーンショット、アウトサイド・イン、SDGsのレンズ)

でも、夢は必ず叶うのか?!

- ・皆が全米制覇できる?
- ・皆が大谷翔平になれる?



No!

では、SDGs、CNの場合は?

- ・達成してこそ価値?

1. SDGsとUNIDO
2. CNとIAEエネルギー中長期ビジョン
3. SDGs、CNの価値とは

UNIDO

United Nations Industrial Development Organization

(1966年設立)



開発途上国や市場経済移行国の

Inclusive and Sustainable Industrial Development (ISID)

を推進している国連機関。(ISIDは、2013年のLima宣言で位置づけられた。)

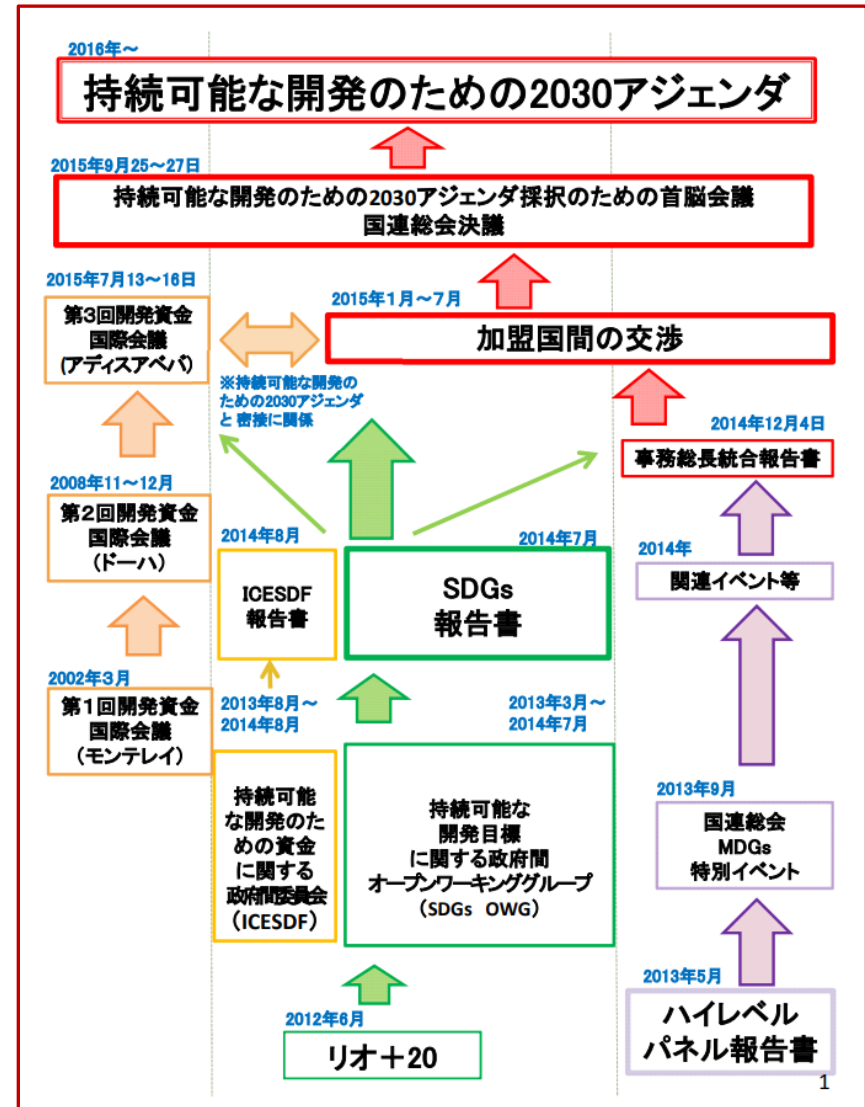
ISIDは、SDG9の文言に反映されている。

SDG9: Build resilient infrastructure, promote **inclusive and sustainable industrialization** and foster innovation

UNIDOは、SDG9 IndicatorsのCustodian Agencyに指名されている。

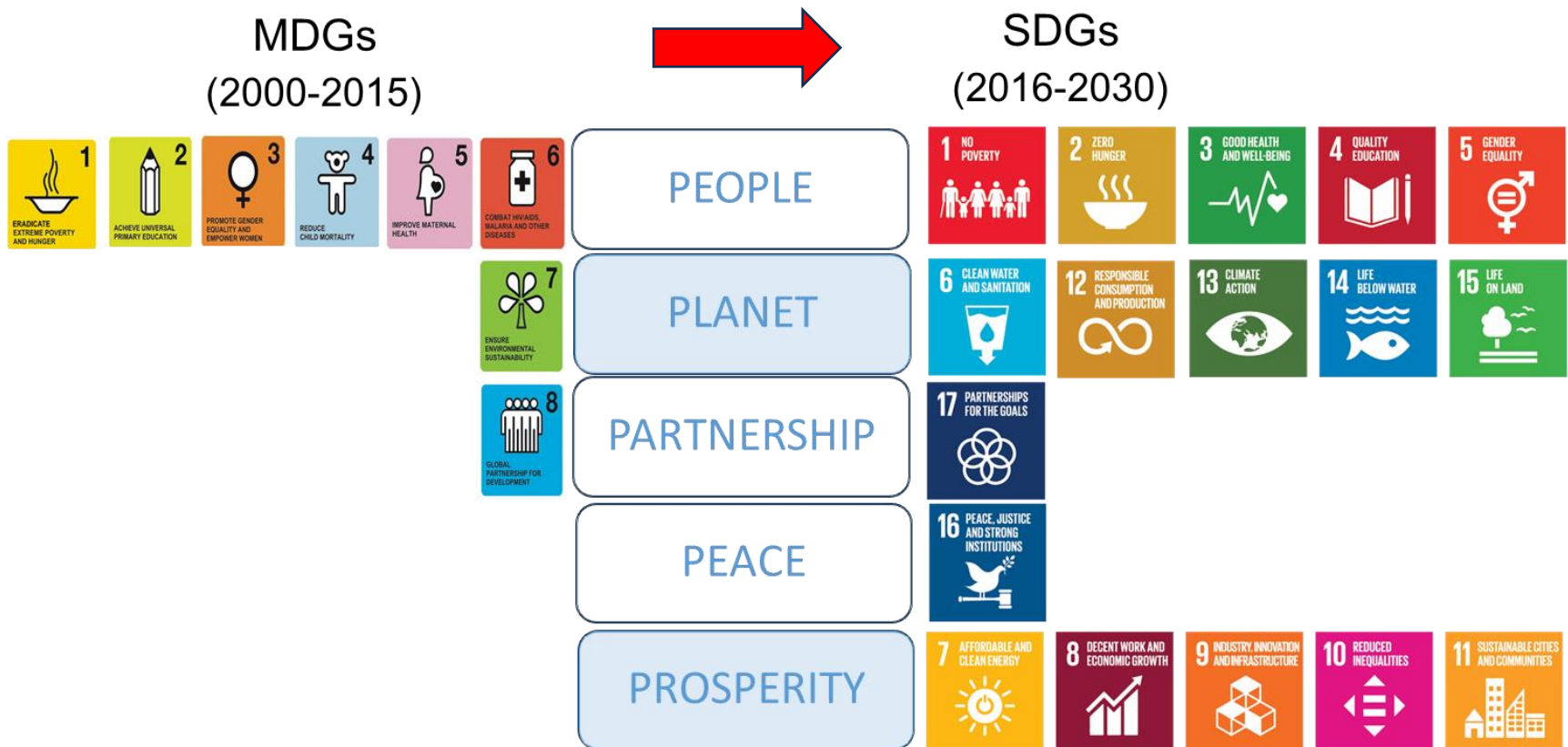


- 国連の専門家主導で策定されたMDGsとは異なり、SDGsは、2013年から行われた政府間交渉に、民間企業やNGO・市民社会も参画し、ボトムアップのプロセスで策定された（例: SDGsオープンワーキンググループを通じた企業による提言・助言）。
- 2015年9月、国連総会において「持続可能な開発のための2030 アジェンダ」が採択。その中でSDGsが位置付けられている。



(出典) 外務省ウェブサイト

MDGs から SDGs へ



Goals: 8 → 17, **Targets:** 21 → 169, **Indicators:** 60 → 232,
Priority Areas: Human Development → Economic, Social, Environmental,
Scope: Developing Countries → Universal

SDG9はもちろん、17の目標すべてに対して活動を行っている。



(出典) UNIDO Website

Current Status of Progress toward SDGs

2023 Global Sustainable Development Report によれば、多くの目標で十分な進展は見られない。さらに、COVID-19、武力紛争、自然災害などが状況を悪化させている。



(出典) UN Website



TREND OF SDG PROGRESS (2023)

Substantial progress/on track	: 2
Fair progress but acceleration needed	: 14
Limited or no progress	: 12
Deterioration	: 8

CHANGE IN TREND OF SDG PROGRESS BETWEEN 2020 AND 2023

Forward	: 3
Backward	: 9
None	: 18
N/A	: 6

- SDGsは、民間企業やNGO・市民社会も参画し、ボトムアップのプロセスで策定された(例:OWG、ISIDのSDG9への反映)。
- MDGsの後継の位置付けではあるが、対象を拡大(途上国から世界全体へ、開発から経済・社会・環境全体へ)。
- 実施のための規則は作らず各国の自主性に任せる一方、フォローアップのプロセスを工夫。
- 17の目標は一体不可分(活動においても効果においても)。
- 非国家主体(民間企業、NGO)への期待と役割の増大。
- ゴール達成の成否に、外的要因の影響大(例:MDGsにおける資源価格、SDGsにおけるコロナや武力紛争)。

- **1992年 気候変動枠組条約策定(1994年発効)**
 - 共通だが差異のある責任(CBDR)
 - 世界の国を附属書Ⅰ国、非附属書Ⅰ国、附属書Ⅱ国に分類。
- **1997年 京都議定書採択(2005年発効)**
 - 附属書Ⅰ国に削減義務(例:日本 -6%、米国 -7%、EU -8%)
 - 非附属書Ⅰ国(途上国)は削減義務なし。
- **2015年 パリ協定採択(2016年発効)**
 - 工業化以前から気温上昇を「2度未満」に抑える(1.5度未満を目指す)。
 - 今世紀後半に排出量と吸収量のバランス(CN)を達成するよう、排出削減。
 - 途上国を含むすべての国が、自ら設定した目標の達成に向けて対策。
 - 5年毎に各国の目標(NDC)を設定・提出(目標達成は義務ではない)。
- **2018年 IPCC1.5°C特別報告書公表**
 - 1.5度目標を達成するためには、2050年頃までのCNが必要。
- **2020年 菅首相による「カーボンニュートラル宣言」**

エネ総研は、2050年カーボンニュートラル達成を前提条件として、IAEエネルギー中長期ビジョンを策定（2023年12月）。

①シナリオ分析

- ・2050年までのエネルギー需給構造の分析（TIMES-Japanによるモデル分析）

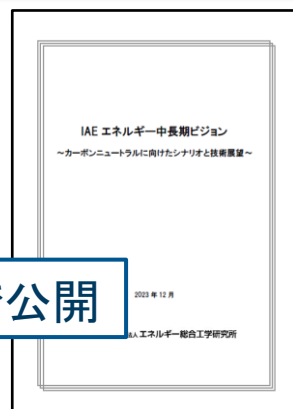
- ✓ 2050年のエネルギー像の描出
- ✓ 新技術導入の位置づけ

②技術展望

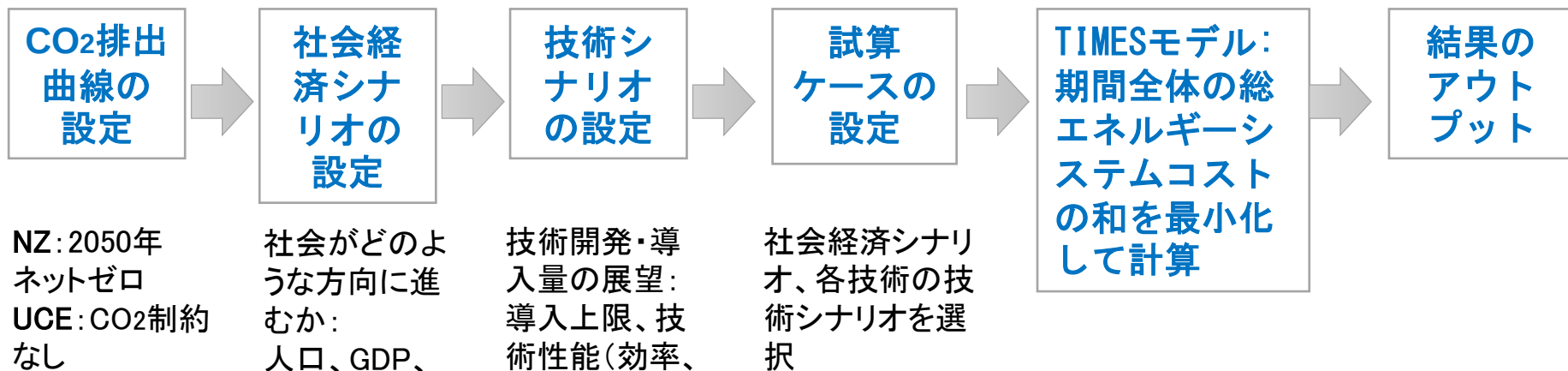
- ・分野別の技術展望
- ・将来像と現状とのギャップ（課題）
- ・シナリオ分析の前提条件の検証
- ・課題解決に向けた取り組み

- ✓ 再生可能エネルギー
- ✓ 原子力
- ✓ 化石エネルギーとカーボンリサイクル
- ✓ 水素エネルギー
- ✓ 電力システム
- ✓ 産業・運輸・民生

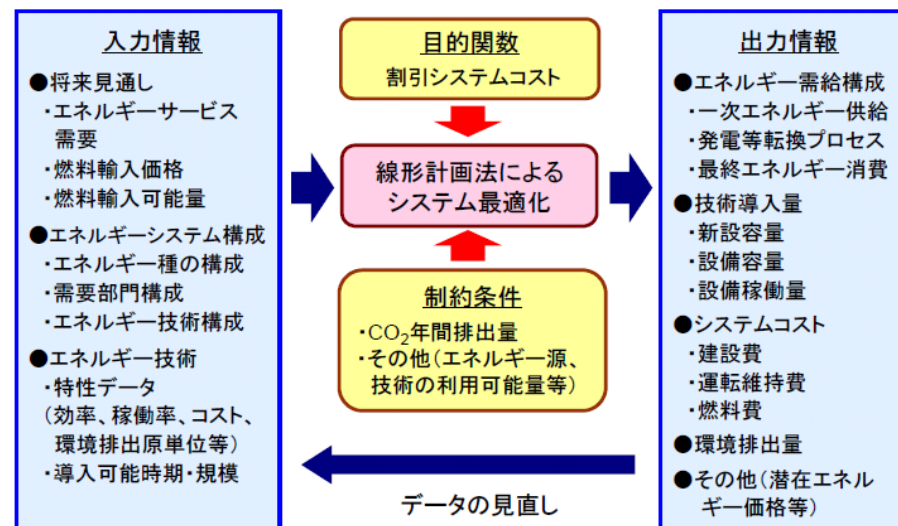
エネ総研ウェブサイトで公開



概要版は3月末に書籍化



- モデルによる定量的、理論的“バックキャスト”。複数のシナリオの比較ができ、多くの有益な示唆が得られる。
- ただし、設定条件により結果は変わり、2050年の予想を行っているものでもない。



TIMES-Japanモデル

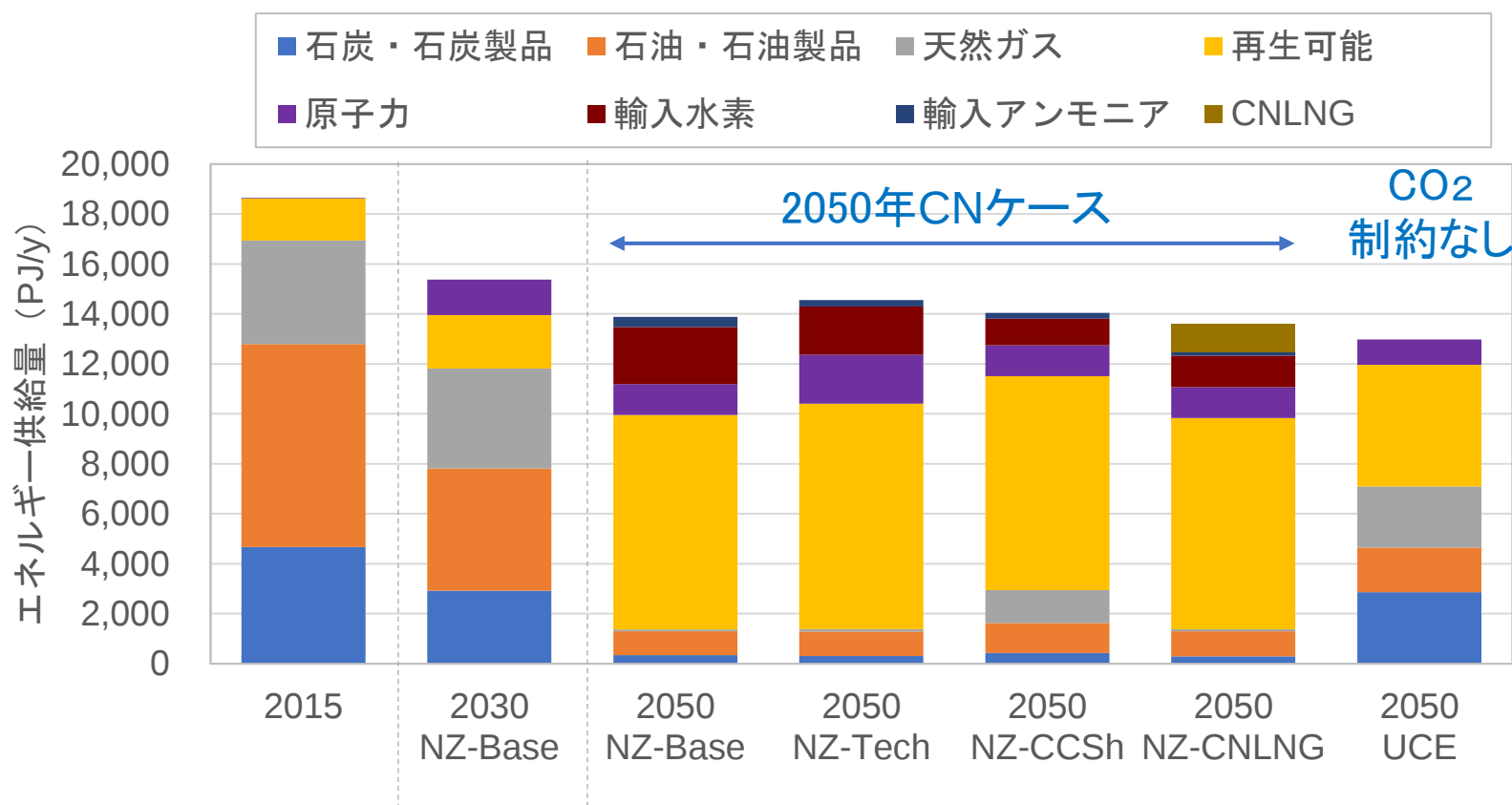
ビジョンで用いたケース設定

ケース名	1.標準	2.技術 導入拡大	3. CCS 高位	4.輸入 CNLNG	5.比較 (CO ₂ 制約なし)
	NZ-Base	NZ-Tech	NZ-CCSh	NZ-CNLNG	UCE
CO ₂ 制約	NZ	NZ	NZ	NZ	UCE
原子力	基準	高位 (新規の建設あり)	基準	基準	基準
再エネ	基準	高位	基準	基準	基準
CCS	基準	基準	高位	基準	基準
輸入CNLNG	-	-	-	CNLNG	-

輸入CNLNG: オフセットによりCNとみなされる液化天然ガス,
NZ: Net Zero, UCE: Unconstrained CO₂ Emissions

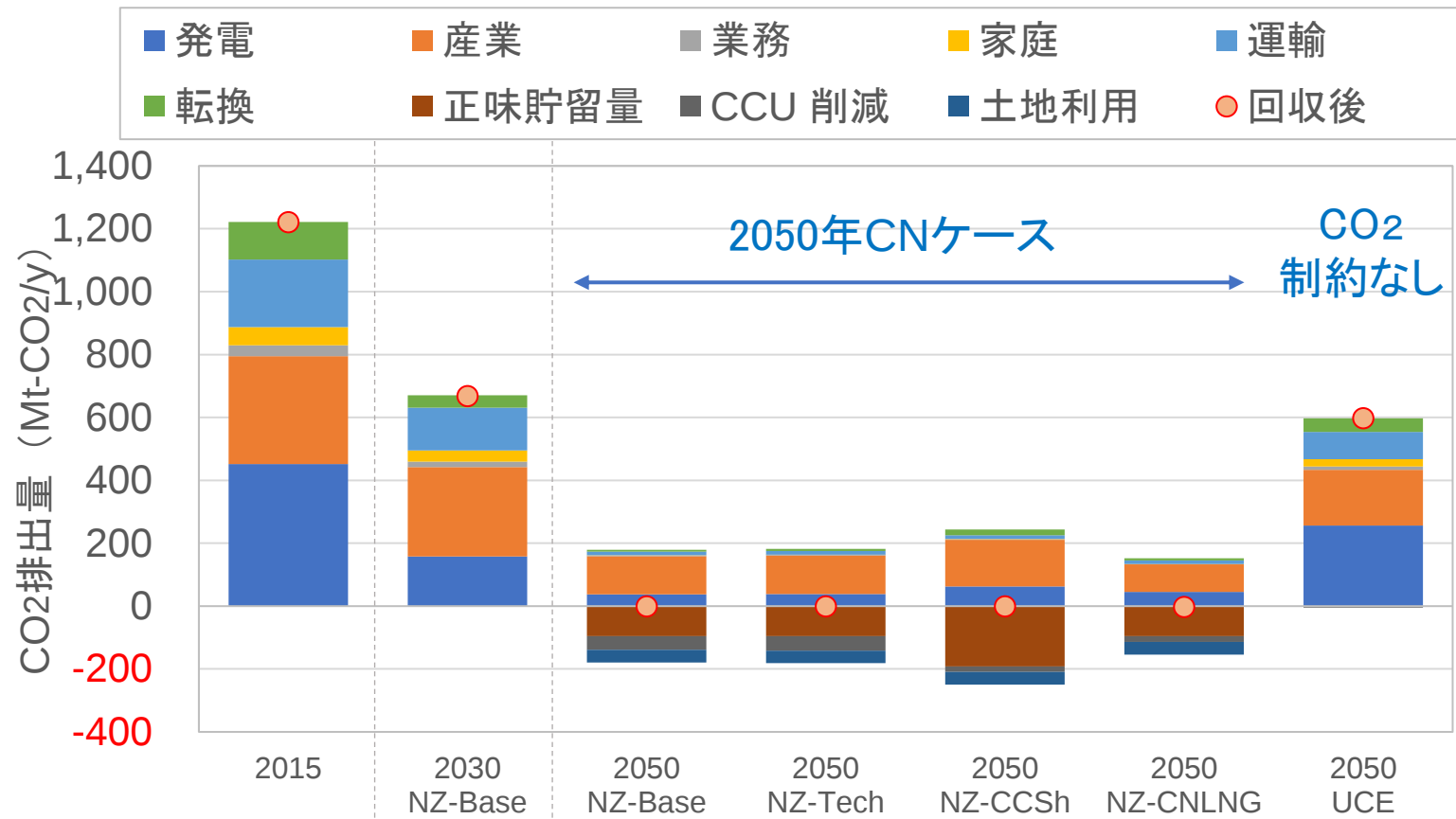
シナリオ分析結果例：一次エネルギー供給量

- 再生可能エネルギーの導入量が大半を占め、残りが水素、原子力、輸入CNLNG。
- CCS高位ケースでは他と比べて石炭、石油、天然ガスの供給量が多い。
- CO₂制約なし(UCE)でも再エネが大規模に普及するがCN燃料はなし。



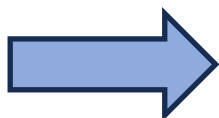
シナリオ分析結果例：CO₂排出量

- 産業部門・運輸（長距離輸送）等でCO₂が排出。
- 土地利用、CCSおよびカーボンリサイクルによる削減。



- 脱炭素電源(再エネ、原子力)があたりまえのエネルギーシステム
- CO₂フリー水素などのCN燃料、CCUSやネガティブエミッション技術など現在確立していない技術の大規模な普及が必要

→ 80%削減との大きな違い



新しいエネルギーキャリアの大規模な普及のため、エネルギーシステムの変革(パラダイムシフト)が必要

- 再エネ:柔軟な電力システム
- CN燃料:水素等のサプライチェーン構築
- CO₂を資源に:カーボンリサイクル

- パリ協定は、各国の自主性に任せる緩やかな仕組みにより、先進国だけでなく、すべての国の取組みを促した（CBDRの意味合いの変更）。
- 多くの国が2050年CNを目指しているが、現状のレベルではグローバルなCNの達成は確保されない。
- モデルによるシナリオ分析について：
 - 定量的、理論的“バックカスティング”。複数のシナリオの比較ができ、多くの有益な示唆が得られる。一方で限界もある（単純化線形モデルである、設定条件は外から与えられる、etc.）。 → 未来予想ではない。
 - エネルギーシステムの大変革が不可欠であることを示唆。
→ 大規模投資を伴う不可逆的パラダイムシフトの、社会としての判断を迫る。

発展・成立の経緯に類似の背景

- SDGsはルールを緩やかにし自主性に任せることにより、対象を途上国(MDGs)からすべての国へ拡大。
- CNの基礎となっているパリ協定は、ルールを緩やかにし自主性に任せることにより、排出削減の取組みを先進国から、途上国を含むすべての国へ拡大。
- どちらも、国家以外の多様な主体を巻き込んで議論、発展。

バックキャストिंगについて

- 目標達成に向け、解決すべき課題とスケジュールが明確になり、計画的活動が可能となる。
- 目標から遡って考えることにより、飛躍的なブレークスルーを促す。
- 一方、目標が至上命題化されることにより、達成できるかどうかの観点からの検証（リアリティチェック）は軽視されがち。
- 想定外の出来事は、織り込めない。
- 2050年CN達成のためには、膨大なコストを伴う社会の大変革が必要であることを提示。 → 私たちは、判断を迫られている。

- SDGsもCNも、その一番の意義は目標と価値観を共有したこと。それは、さまざまな主体を巻き込みながら緩やかなコンセンサスを作る合意・策定に至るプロセスがあったからこそ。
- その構造は、実行段階でも同じ。企業による情報開示を促すTCFD提言など、そのための工夫の動きも。
- SDGsもCNも与えられた目標として実現を目指す活動を行うだけでなく、目標の意義そのものを常に問いながらコミットしていくことが重要。

→ 化学工学会「SDGs検討委員会」の活動に期待。