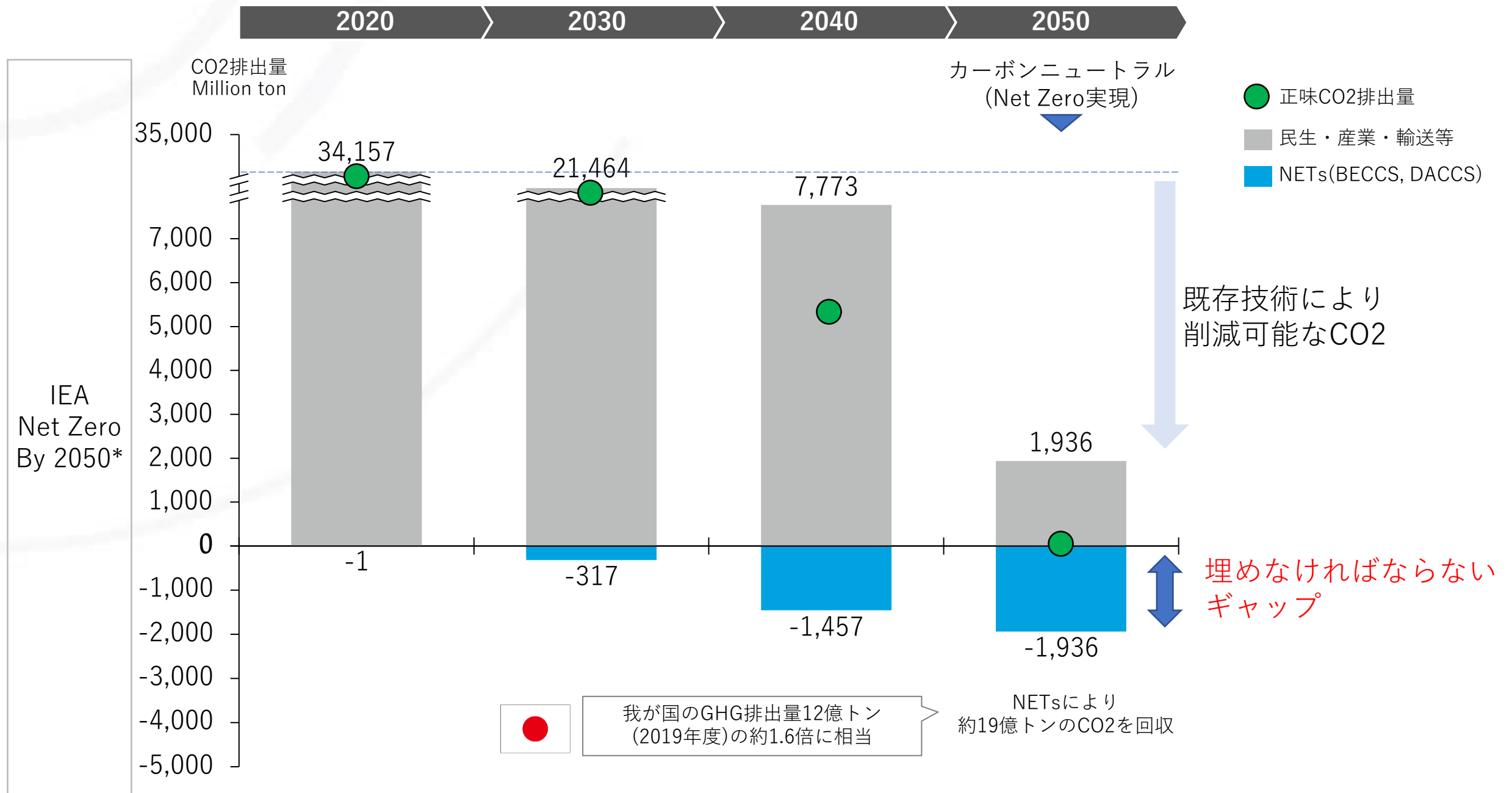


NETs (ネガティブエミッションテクノロジーズ) の政策・技術動向

発表者：NEDO 新領域・ムーンショット部
村田 穰

ネガティブエミッションテクノロジーズ(NETs)(1/3)

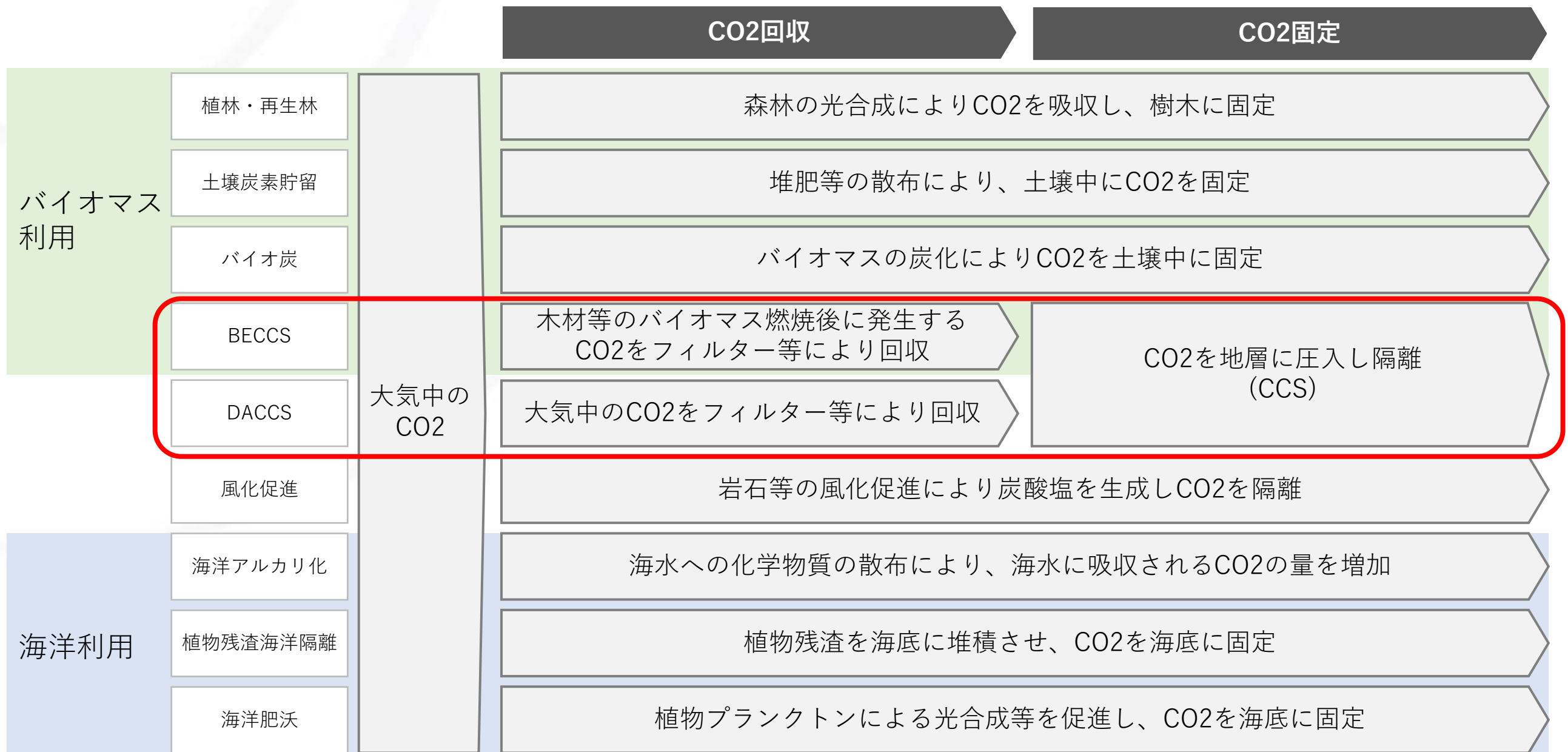
2050年のカーボンニュートラル実現には、既存技術では削減し切れないCO2を回収する必要がある



NETsとは、大気中のCO2を回収し、固定化することで大気中のCO2除去に資する技術

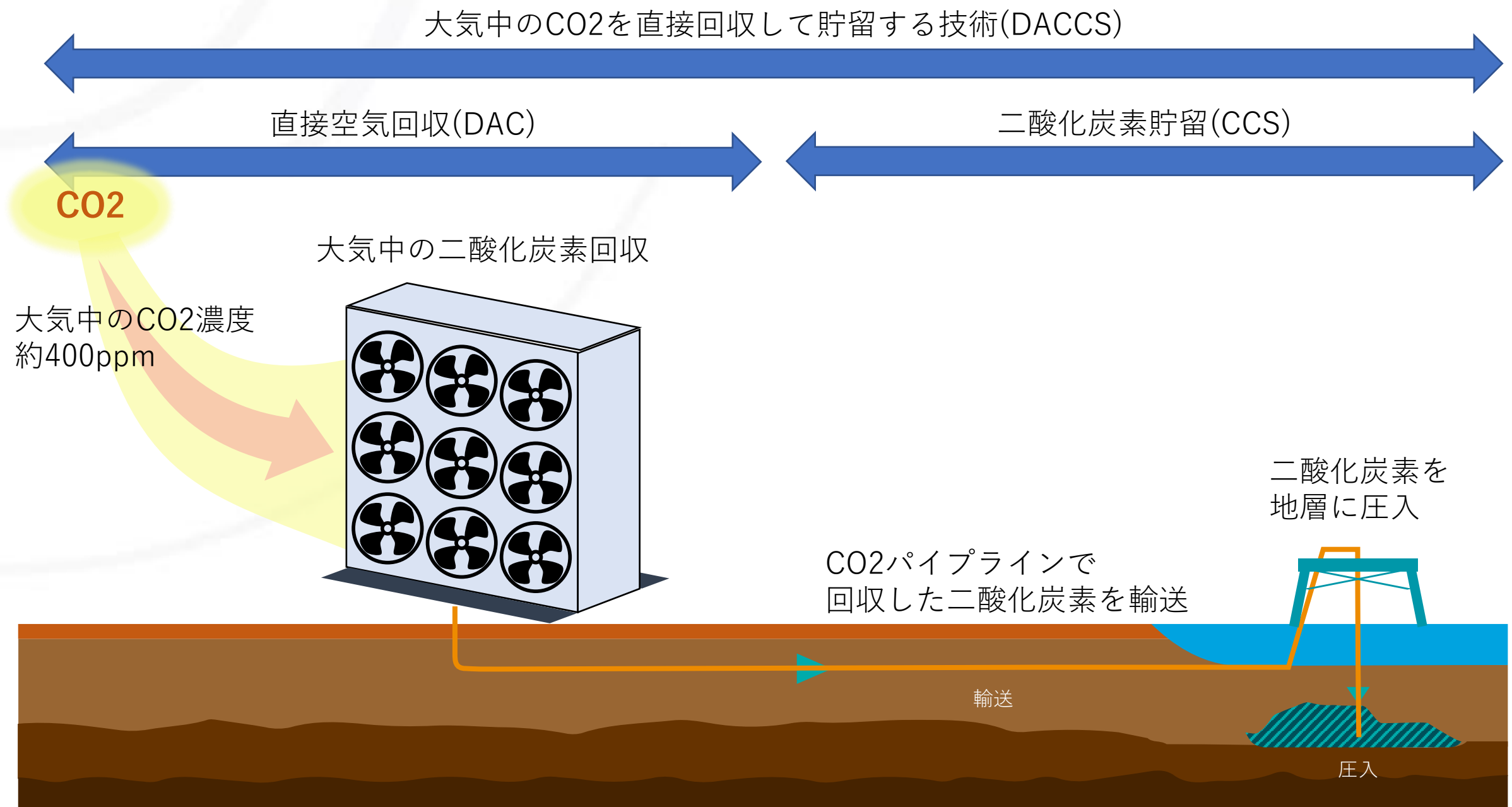
植林・再生林	植林は新規エリアの森林化、再生林は自然や人の活動によって減少した森林への植林。
土壌炭素貯留	バイオマスを土壌に貯蔵・管理する技術（自然分解によるCO2発生を防ぐ）。
バイオ炭	バイオマスを炭化し炭素を固定する技術。
BECCS	バイオマスの燃焼により発生したCO2を回収・貯留する技術。
DACCS	大気中のCO2を直接回収し貯留する技術。
風化促進	玄武岩などの岩石を粉砕・散布し、風化を人工的に促進する技術。風化の過程(炭酸塩化)でCO2を吸収。
海洋アルカリ化	海水にアルカリ性の物質を添加し、海洋の自然な炭素吸収を促進する炭素除去の方法。
植物残差海洋隔離	海洋中で植物残差に含まれる炭素を永久的に隔離する方法（自然分解によるCO2発生を防ぐ）。ブルーカーボンのみならず外部からの投入を含む。
海洋肥沃	海洋への養分散布や優良生物品種等を利用することにより生物学的生産を促してCO2吸収・固定化を人工的に加速する技術。大気中からのCO2の吸収量の増加を見込む。

NETsには、CO2回収から固定までのプロセスが分かれているものが含まれている



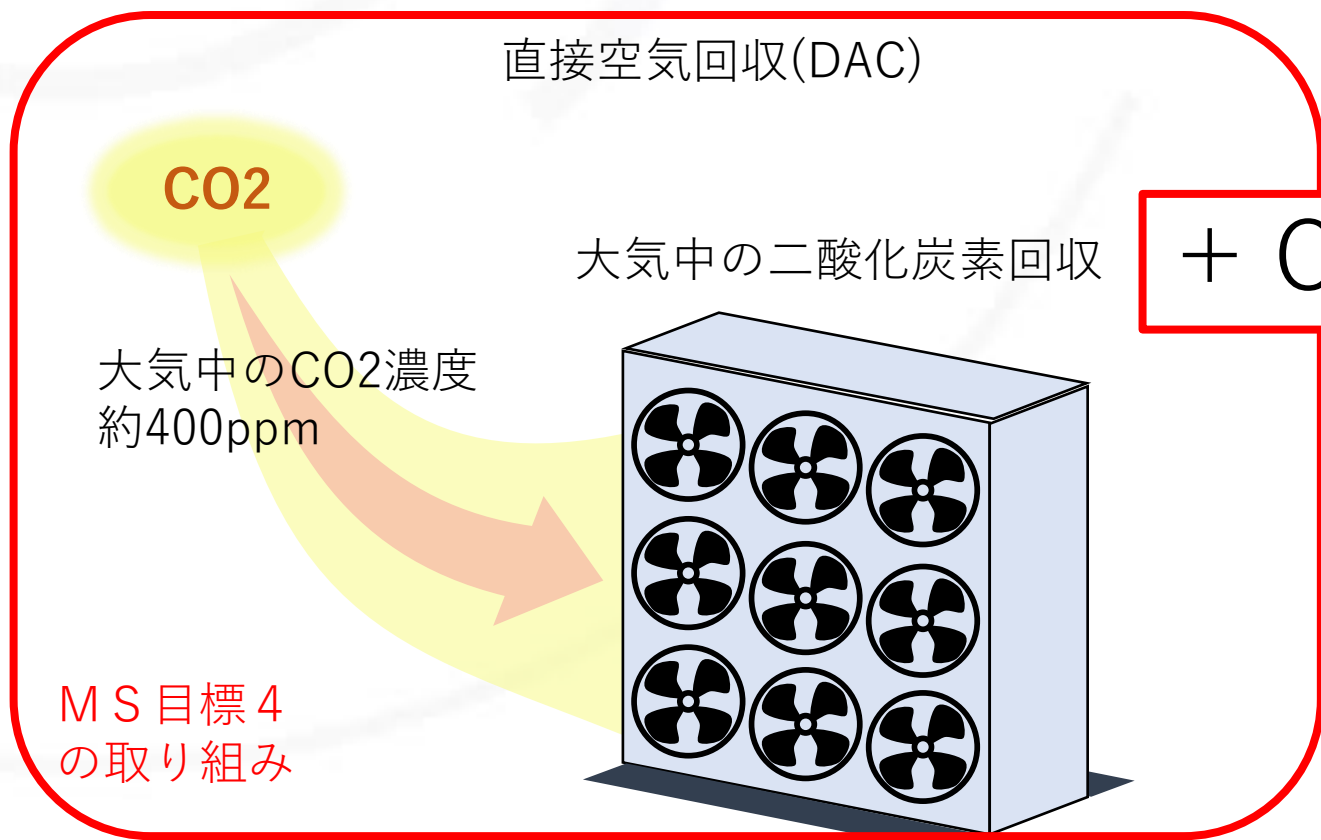
DACCS(Direct Air Capture with Carbon Storage)

DACCSは、大気中のCO2を回収し、貯留することでネガティブエミッションを実現する技術



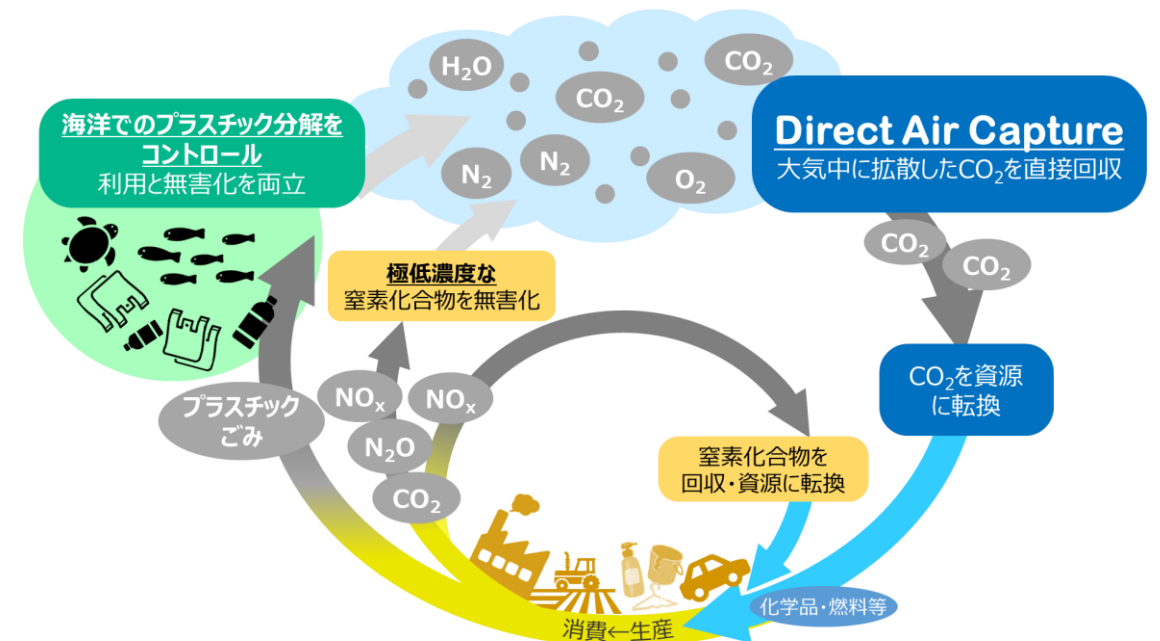
MS目標4のDAC関連の取り組み

MS目標4では、大気中のCO2を回収するDACと回収したCO2を利用する研究開発を実施



+ CO2の利用

MS目標4：持続可能な資源循環の実現に向けて
取り組む研究開発



DACは、NETsの要素を成しているため、NETs全体の動向を注視することが肝要

試行的取り組み①：NETsの論文数傾向(2011-2021)



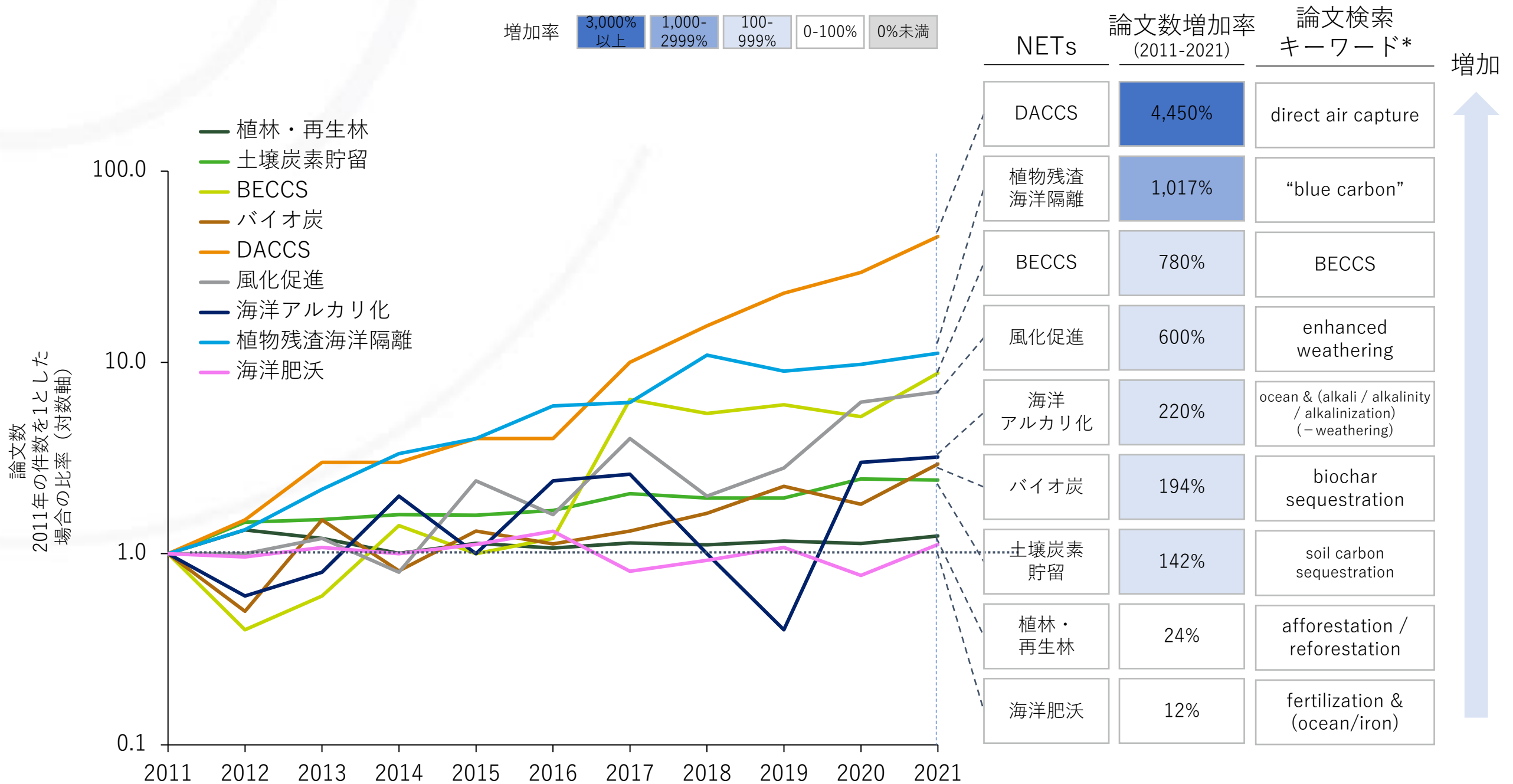
NETsに関する動向を把握するための試行的な取り組みとして、論文数の傾向を調査

検索条件

NETs	論文検索キーワード*	キーワード選定理由
植林・再生林	afforestation / reforestation	NETsの分類として一般に用いられる名称のため
土壌炭素貯留	soil carbon sequestration	NETsの分類として一般に用いられる名称のため
バイオ炭	biochar sequestration	CO2回収を目的とした利用に絞り込むため
BECCS	BECCS	NETsの分類として一般に用いられる名称のため
DACCS	direct air capture	MS目標4を実施する上で、特にDACに着目しているため
風化促進	enhanced weathering	NETsの分類として一般に用いられる名称のため
海洋アルカリ化	ocean & (alkali / alkalinity / alkalinization) (- weathering)	NETsの分類として一般に用いられる名称のため
植物残渣海洋隔離	“blue carbon”	CO2回収の目的を一般に意味する名称のため
海洋肥沃	fertilization & (ocean / iron)	NETsの分類として一般に用いられる名称のため

試行的取り組み①：NETsの論文数傾向(2011-2021)


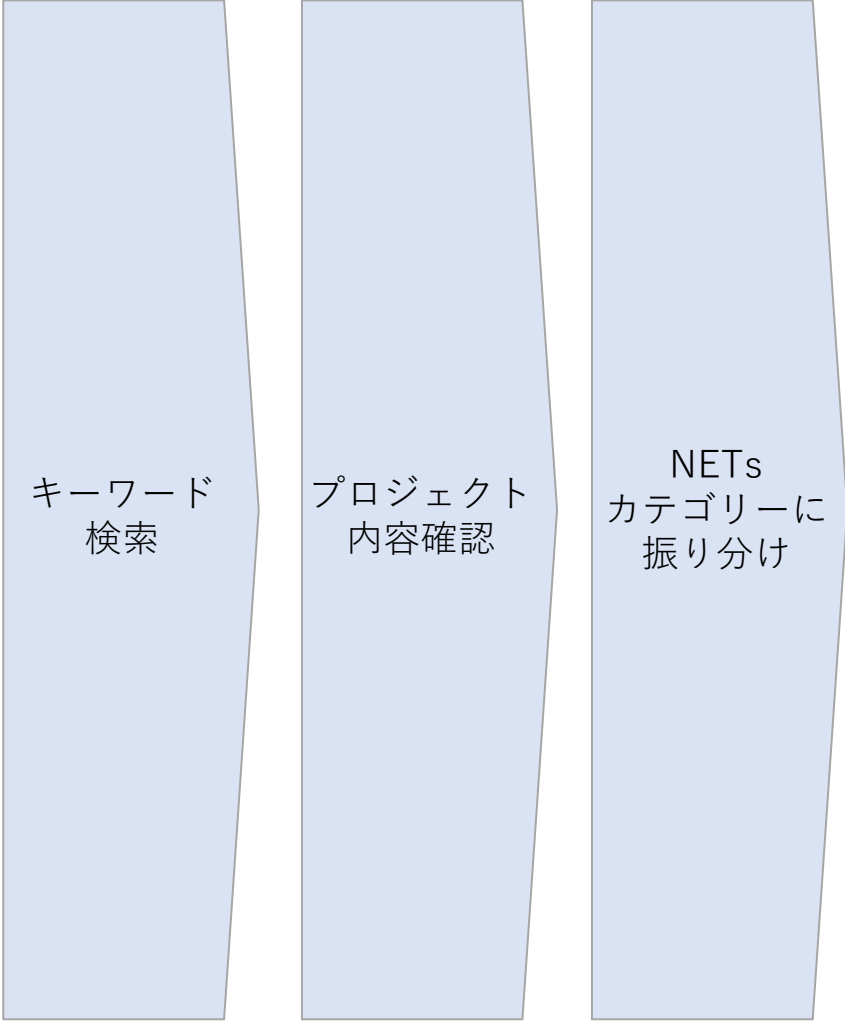


直近の10年間のNETsの論文数は、全体的に増加傾向



試行的取り組み②：NETsの日欧米の国プロの傾向

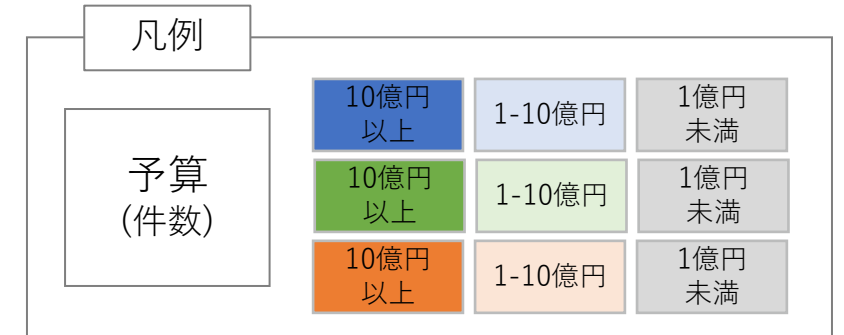
NETsに関する動向を把握するための試行的な取り組みとして、日米欧の国プロを調査

検索方法

国	対象年度	検索データベース	集計対象の予算	プロジェクト抽出フロー
日本 	2018年時点で 実施中もしくは 2018年以降に 採択された国プロ	イノベーション ダッシュボード (METI/ MOE/MAFF)	2020年度予算 (不明なものは 2019年度予算)	
欧州 		Cordis (Horizon2020)	プロジェクト期間 の予算	
米国 		DoE (ARPA-E, /NETL)		

試行的取り組み②：NETsの日欧米の国プロの傾向

日欧米ともにDACCSへの予算配分が多い傾向



		NETs技術カテゴリー								
		DACCS Direct Air Carbon Capture and Storage	BECCS Bioenergy with Carbon Capture and Storage	土壌炭素貯留 Soil Carbon Sequestration(SCS)	バイオ炭 Biochar	植林・再生林 Afforestation & Reforestation	風化促進 Enhanced Weathering	海洋アルカリ化 Ocean Alkalinization	植物残差海洋隔離 Ocean Sequestration of Crop Residue	海洋肥沃 Ocean Fertilization
国	検索対象									
国プロ	日本* 	30.7億円 (9件)	29.8億円 (1件)	1.5億円 (1件)	0.4億円 (1件)	2.3億円 (3件)	0億円 (0件)	0億円 (0件)	0.8億円 (1件)	0億円 (0件)
	欧州 	46.0億円 (5件)	8.0億円 (3件)	19.1億円 (6件)	30.9億円 (6件)	24.8億円 (12件)	5.4億円 (4件)	0億円 (0件)	0.4億円 (2件)	0.2億円 (1件)
	米国 	61.1億円 (42件)	13.3億円 (6件)	54.6億円 (15件)	0億円 (0件)	0.6億円 (1件)	0.5億円 (1件)	2.3億円 (3件)	0億円 (0件)	0億円 (0件)

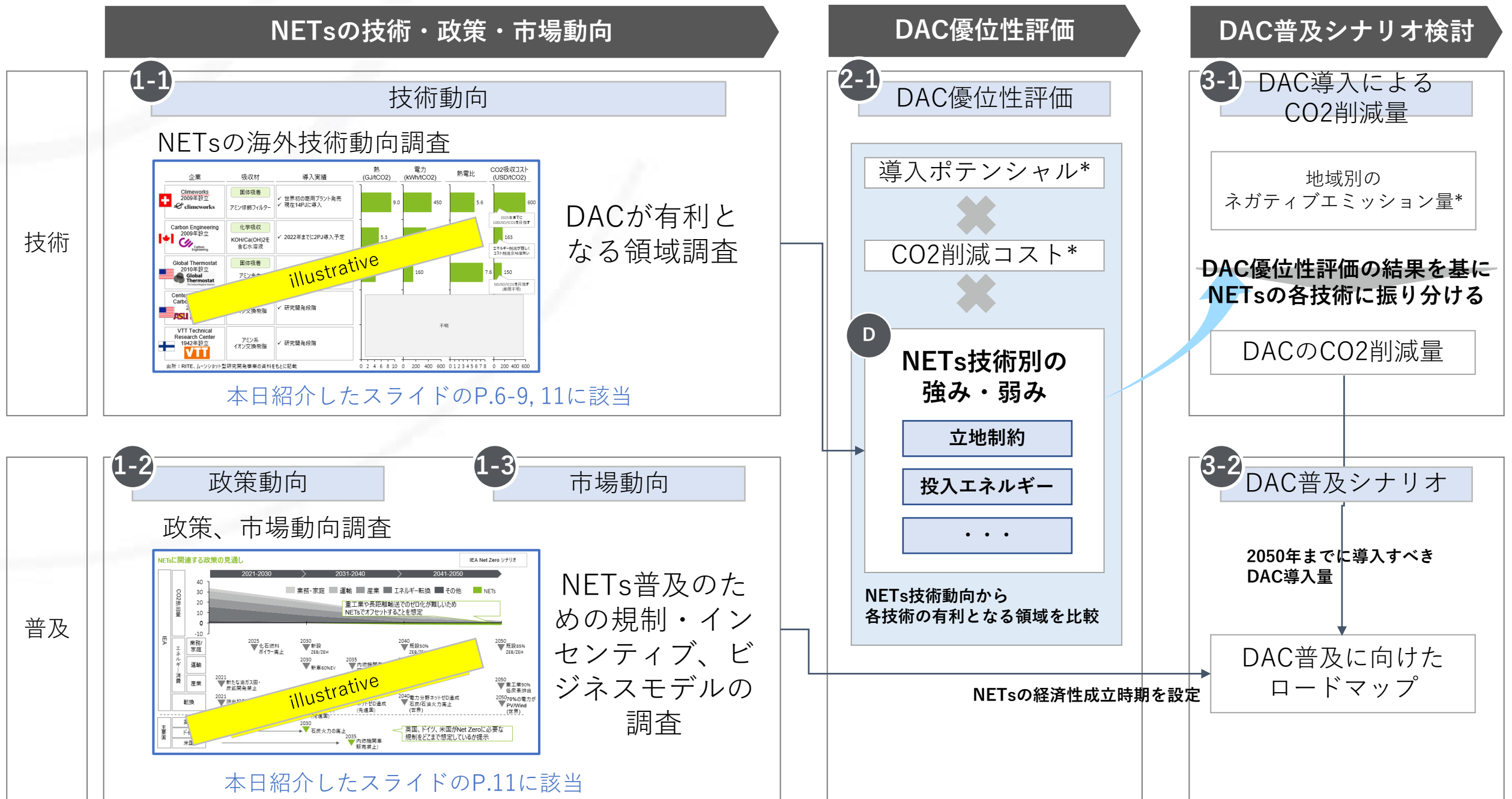
※予算は、日本は単年度、欧米はプロジェクト期間通算を示しているため、各国を単純比較できないことに留意

DACに対する現状認識と今後の展開

今後の展開として求められるのは、プロセス全体の”CO2収支マイナス”と”コスト削減”

論点	現状認識	今後の展開
プロセス全体のCO2収支	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 天然ガスを使用する事例もあり、プロセス全体のCO2収支を評価する必要がある 	<p>プロセス全体のCO2収支がマイナスになる必要がある</p> <p>⇒ MS目標4ではLCA評価を重視</p>
CO2回収・固定のコスト	<ul style="list-style-type: none"> ✓ あるDACメーカーのCO2回収・固定コストは規模により600~1,200USD/tonCO2*1とされており、一般的に高いとされている ✓ DACによるCO2回収・固定のコスト目標は172USD/tonCO2*2とされている（2050年中央値） 	<p>CO2回収・固定（あるいは利用）のコストを十分に削減する必要がある</p>

今後の調査を通じて、NETs全体を俯瞰してDACの位置づけや優位性を評価していく



令和3年度補正予算において、NETsに関連する事業を実施予定

ムーンショット型研究開発事業 令和3年度補正予算案額 40.0億円

産業技術環境局
エネルギー・環境イノベーション戦略室

事業の内容

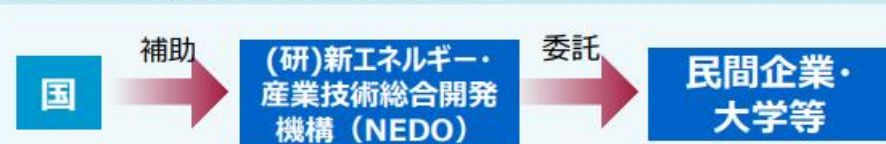
事業目的・概要

- CSTI（総合科学技術・イノベーション会議）が進めているムーンショット型研究開発制度の下、有識者によるビジョナリー会議における提言にて、「環境中立な産業・生活サイクルの地球規模での実現」などの重要性が示され、これらを踏まえ、ムーンショット目標4『2050年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現』が決定されました。
- また、2050年カーボンニュートラルを達成するためには、どうしても避けられないGHG排出を安価かつ大量に吸収するネガティブエミッション技術など、脱炭素に向けた破壊的イノベーション創出が必要です。
- そのため、ムーンショット型研究開発制度における目標4の達成に向けて、既存プロジェクトの実証支援の加速や、これまで人類が制御・活用することが難しかった未利用資源・エネルギー等の制御・活用に関するFSや研究開発・実証等を支援します。

成果目標

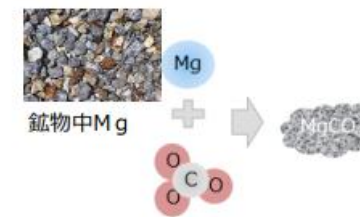
- 2030年までに、温室効果ガスに対する循環技術を開発し、ライフサイクルアセスメント（LCA）の観点からも有効であることをパイロット規模で確認します。
- 2030年までに、環境汚染物質を有益な資源に変換もしくは無害化する技術を開発し、パイロット規模または試作品レベルで有効であることを確認します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

- 「2050年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現」という目標に向けて、CO₂循環等の既存プロジェクトの進捗に伴い、目標の確実な達成に向けて加速するため、研究開発を支援。
- カーボンニュートラル社会の実現に向けて、これまで人類が制御・活用することが難しかった未利用の資源・エネルギーの制御・活用に関するFSや研究開発・実証を支援。
(テーマの例)
 - ✓ 風化促進（炭酸塩化）によるジオエンジニアリング技術開発
 - ✓ 海藻・海草類等によるCO₂の固定化とその利活用
 - ✓ 大量CO₂吸収が可能で、バイオ燃料等の用途に応じた機能を付与した植物利用技術



鉱物のCO₂吸収速度を大幅に加速する風化促進



