



GLOBAL CCS
INSTITUTE

簡易報告書

第6次評価報告書（AR6）統合報告書 における CCS の位置付け

グローバル CCS インスティテュート

グローレン トゥラン, General Manager - Advocacy & Communications

2023 年 5 月

Contents

要旨	2
CCC 及び気候変動に関する主な結論	2
CO ₂ 回収貯留及び気候目標.....	2
地中貯留	3
CO ₂ 除去.....	3
CCS を前進させるためのソリューション	3
引用文献.....	4
付録 1：1.5°C IPCC 特別報告書（IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C）の4つの例示的経路における CCS.....	5
付録 2：気候変動の緩和に関する IPCC 第 3 作業部会報告書（IPCC WGIII Report on Mitigation of Climate Change）のシナリオにおける CCS.....	6



要旨

現在、第6次評価サイクルにある気候変動に関する政府間パネル(Intergovernmental Panel on Climate Change:IPCC)は、2023年3月20日に「[気候変動2023:統合報告書\(Climate Change 2023: Synthesis Report\)](#)」を発表した。同統合報告書は、以前発表された3つの作業部会評価報告書及び3つの特別報告書の内容を基にしている¹。

11月にアラブ首長国連邦で開催される第28回締約国会議(28th Conference of the Parties:COP 28)が近づく中、この最新のIPCC報告書は、初のグローバル・ストックテイク等、今度のCOPにおける議論及び交渉に関する情報を提供することを目的としている。1.5°C特別報告書及び緩和に関する第3作業部会報告書を基礎とした統合報告書は、気候変動対策におけるCO₂回収貯留(CCS)の重要さをまたしても強調している。

CCC 及び気候変動に関する主な結論

CO₂回収貯留及び気候目標

IPCC 第6次評価報告書(AR6)統合報告書は、CO₂及び温室効果ガス(GHG)排出量正味ゼロを達成するために世界的にモデル化された緩和経路には、CCSを利用しない化石燃料から、再生可能エネルギーないしCCSを利用した化石燃料等の、非常に低いないしそれぞれ炭素エネルギー源への移行、需要側の対策及び効率改善、非CO₂GHG排出量の削減、並びにCO₂除去(CDR)が含まれることを繰り返し述べている。

同報告書は、その他の削減困難なセクターにおけるCCSの価値にも触れ、同技術について、電力部門に加えてセメント及び化学品製造にとっても極めて重要なCO₂緩和オプションであると言及しているが、これらの産業における利用は、現時点においては、石油・ガス部門における同技術の普及と比較すると未熟であることを認めている。

注目すべき点は、1.5°C IPCC特別報告書で示された4つの経路のうち3つが、CCSを大規模利用していることである。これら3つの経路によると、今世紀中に350~1,200ギガトンのCO₂を回収及び貯留する必要が出てくる(付録1参照)。CCSを利用しないシナリオでは、人間の行動の最も抜本的な変化が要求される。

緩和に関するIPCC第3作業部会報告書における大半の経路もCCSを組み込んでおり、それに再生可能技術に大きく依存する経路が含まれる。CCSを含まないシナリオは、世界的なエネルギー需要の大幅な削減が求められる。IPCCが述べるところによると、ネットゼロCO₂エネルギーシステムは、化石燃料利用全体の大幅な削減、削減対策が講じられていない化石燃料の最小限の使用、及び残っている化石システムにおけるCCSの利用を必然的に伴う(付録2参照)。

¹ 統合報告書は、3つの作業部会評価報告書([第1作業部会\(WGI\)－自然科学的根拠\(The Physical Science Basis\)](#))、[第2作業部会\(WGII\)－影響・適応・脆弱性\(Impacts, Adaptation and Vulnerability\)](#)、[第3作業部会\(WGIII\)－気候変動の緩和\(Mitigation of Climate Change\)](#))及び3つの特別報告書([1.5°C特別報告書\(Global Warming of 1.5°C\)](#))、[土地関係特別報告書\(Climate Change and Land\)](#)、[海洋・雪氷圈特別報告書\(The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate\)](#))の内容を基にしている。



地中貯留

CO₂貯留資源の時宜にかなった開発は、CCS普及の規模拡大を加速化するにあたって極めて重要である。統合報告書は、地球温暖化を首尾よく1.5°Cに制限することが可能な規模までCCSを拡大するための潜在的なCO₂貯留地は十分に存在するとし、「技術的な地中貯留容量は1,000 GtCO₂級と推定され、それは地球温暖化を1.5°Cに制限するための2100年までのCO₂貯留要件を上回るものである²」と指摘している。同報告書はまた、「地中貯留サイトが適切に選定及び管理されれば、CO₂は大気中から恒久的に隔離することが可能であると推定される³」ことも確認している。

CO₂除去

統合報告書によると、直接空気CO₂回収貯留(DACCS)等のCDR技術は、削減が困難な産業プロセス及び航空業、海運業、化学工業といった部門からの残余排出量に対抗するために必要となる。同報告書は加えて、「CO₂が大気中から直接回収される時(DACCS)又はバイオマスから回収される時(BECCS)、CCSはこれらCDR方法の貯留部分を構成する⁴」と述べ、これら極めて重要な気候技術の緊密な相乗作用を明確に示している。

CCSを前進させるためのソリューション

IPCCは、現時点におけるCCSの世界的な普及率が、地球温暖化を1.5~2°Cに制限するようにモデル化された経路の中で想定されているものよりも大幅に低いことを指摘しており、普及拡大のためには、政策手段、より大きな公衆の支持及び技術革新といった拡大を可能にする条件が必要であることを強調している。

² IPCC、2023年：気候変動2023：統合報告書、政策決定者向け要約、p.22

³ IPCC、2023年：気候変動2023：統合報告書、政策決定者向け要約、p.22

⁴ IPCC、2023年：気候変動2023：統合報告書、政策決定者向け要約、p.22



引用文献

IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, (in press)

IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, (in press).

IPCC, 2018: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)]. In Press.

IPCC, 2022: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926



付録 1 : 1.5°C IPCC 特別報告書 (IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C) の 4 つの例示的経路における CCS

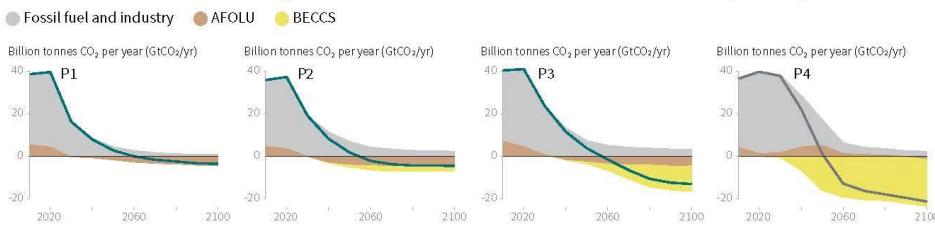
Summary for Policymakers

SPM

Characteristics of four illustrative model pathways

Different mitigation strategies can achieve the net emissions reductions that would be required to follow a pathway that limits global warming to 1.5°C with no or limited overshoot. All pathways use Carbon Dioxide Removal (CDR), but the amount varies across pathways, as do the relative contributions of Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS) and removals in the Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) sector. This has implications for emissions and several other pathway characteristics.

Breakdown of contributions to global net CO₂ emissions in four illustrative model pathways



P1: A scenario in which social, business and technological innovations result in lower energy demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A downsized energy system enables rapid decarbonization of energy supply. Afforestation is the only CDR option considered; neither fossil fuels with CCS nor BECCS are used.

P2: A scenario with a broad focus on sustainability including energy intensity, human development, economic convergence and international cooperation, as well as shifts towards sustainable and healthy consumption patterns, low-carbon technology innovation, and well-managed land systems with limited societal acceptability for BECCS.

P3: A middle-of-the-road scenario in which societal as well as technological development follows historical patterns. Emissions reductions are mainly achieved by changing the way in which energy and products are produced, and to a lesser degree by reductions in demand.

P4: A resource- and energy-intensive scenario in which economic growth and globalization lead to widespread adoption of greenhouse-gas-intensive lifestyles, including high demand for transportation fuels and livestock products. Emissions reductions are mainly achieved through technological means, making strong use of CDR through the deployment of BECCS.

Global indicators	P1	P2	P3	P4	Interquartile range
Pathway classification	No or limited overshoot	No or limited overshoot	No or limited overshoot	Higher overshoot	No or limited overshoot
CO ₂ emission change in 2030 (% rel to 2010)	-58	-47	-41	4	(-58,-40)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	-93	-95	-91	-97	(-107,-94)
Kyoto-GHG emissions* in 2030 (% rel to 2010)	-50	-49	-35	-2	(-51,-39)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	-82	-89	-78	-80	(-93,-81)
Final energy demand** in 2030 (% rel to 2010)	-15	-5	17	39	(-12,7)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	-32	2	21	44	(-11,22)
Renewable share in electricity in 2030 (%)	60	58	48	25	(47,65)
↳ in 2050 (%)	77	81	63	70	(69,86)
Primary energy from coal in 2030 (% rel to 2010)	-78	-61	-75	-59	(-78,-59)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	-97	-77	-73	-97	(-95,-74)
from oil in 2030 (% rel to 2010)	-37	-13	-3	86	(-34,3)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	-87	-50	-81	-32	(-78,-31)
from gas in 2030 (% rel to 2010)	-25	-20	33	37	(-26,21)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	-74	-53	21	-48	(-56,6)
from nuclear in 2030 (% rel to 2010)	59	83	98	106	(44,102)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	150	98	501	468	(91,190)
from biomass in 2030 (% rel to 2010)	-11	0	36	-1	(29,80)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	-16	49	121	418	(123,261)
from non-biomass renewables in 2030 (% rel to 2010)	430	470	315	110	(245,436)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	833	1327	878	1137	(576,1299)
Cumulative CCS until 2100 (GtCO ₂)	0	348	687	1218	(550,1017)
↳ of which BECCS (GtCO ₂)	0	151	414	1191	(364,662)
Land area of bioenergy crops in 2050 (million km ²)	0.2	0.9	2.8	7.2	(1.5,3.2)
Agricultural CH ₄ emissions in 2030 (% rel to 2010)	-24	-48	1	14	(-30,-11)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	-33	-69	-23	2	(-47,-24)
Agricultural N ₂ O emissions in 2030 (% rel to 2010)	5	-26	15	3	(-21,3)
↳ in 2050 (% rel to 2010)	6	-26	0	39	(-26,1)

NOTE: Indicators have been selected to show global trends identified by the Chapter 2 assessment. National and sectoral characteristics can differ substantially from the global trends shown above.

* Kyoto-gas emissions are based on IPCC Second Assessment Report GWP-100

** Changes in energy demand are associated with improvements in energy efficiency and behaviour change



付録 2：気候変動の緩和に関する IPCC 第 3 作業部会報告書 (IPCC WGIII Report on Mitigation of Climate Change) のシナリオにおける CCS

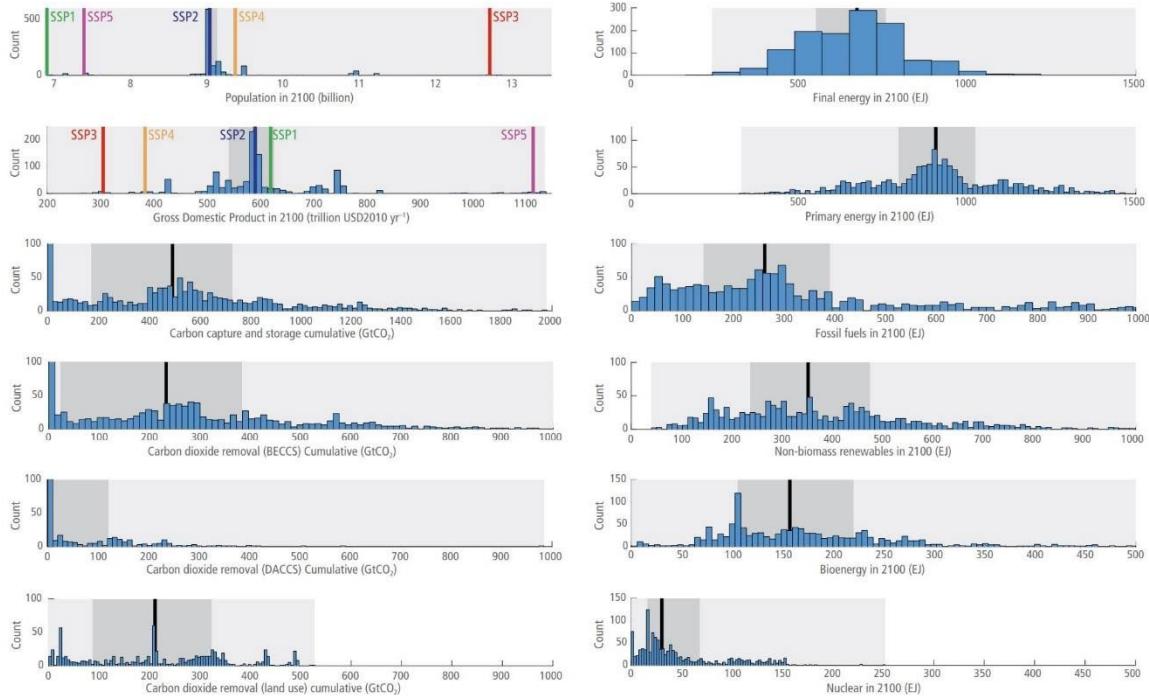


Figure 3.4 | Histograms for key categories in the AR6 scenario database. Only scenarios that passed vetting are shown. For population and GDP, the SSP input data are also shown. The grey shading represents the 0–100% range (light grey), 25–75% range (dark grey), and the median is a black line. The figures with white areas are outside of the scenario range, but the axis limits are retained to allow comparability with other categories. Each sub-figure potentially has different x- and y-axis limits. Each figure also potentially contains different numbers of scenarios, depending on what was submitted to the database. Source: AR6 scenarios database.

