

2. 主な調査結果（エネルギーの見通し）

- ロシアのウクライナ侵攻によって引き起こされた世界的なエネルギー危機は、家庭、企業、経済全体に広範な影響を及ぼし、各国政府に対し短期的な対応だけでなく、将来の混乱のリスクを軽減しエネルギー安全保障を促進する手段に関する議論をより深める契機となった。これは世界的な危機であり、特に欧州はその舞台の中心である。天然ガスについては、今冬の北半球が舞台の中心となる。
- エネルギー価格の高騰は、消費者から生産者への巨額の富の移転をもたらし、石油は2014年の水準に戻ったものの、天然ガスは全く前例がないものである。燃料価格の高騰は、世界の平均発電コストの上昇の90%を占め、天然ガスだけでも50%以上を占める。再生可能エネルギーと二酸化炭素のコストはわずかな役割しか果たしておらず、これはまさに危機であり、エネルギー転換がもはや問題ではなく、解決策であることを強調している。
- 価格と経済的圧力によって、近代的なエネルギーにアクセスできない人々の数が10年ぶりに増加している。最近電気を利用できるようになった約7,500万人は、電気代を払えなくなる可能性があり、1億人が従来のバイオマスを使った調理に戻る可能性がある。
- このエネルギー危機がどのように展開し、いつまで化石燃料の価格が高止まりするのかについては大きな不確実性が残り、またさらなるエネルギーの混乱と地政学的な分裂のリスクは高い。すべてのシナリオにおいて、価格圧力と世界経済の短期的な見通しの暗さは、昨年の見通しよりもエネルギー需要の減少に影響する。
- 危機は、消費者が高価格のガスに替わるものを求めて争うため、石油と石炭の需要を短期的に押し上げる。しかし、この危機から得られる持続的な恩恵は、低排出源、主に再生可能エネルギー、場合によっては原子力にもたらされ、また効率化や電気自動車などの電化の進展も早まる。
- 公表政策シナリオ(STEPS)では、2030年までの世界のエネルギー需要の伸びを年1%程度とし、それをほぼ全面的に再生可能エネルギーが賄う。インドなどの新興市場国や開発途上国では、より広範な燃料と技術で増加が見られる一方、先進国では、2030年まで成長を続ける唯一のエネルギー源は低排出エネルギー源である。
- 成熟したクリーンエネルギー技術のコスト優位性と低排出水素などの新技術の見通しは、米国のインフレ抑制法、欧州のクリーンエネルギーへの推進力の高まり、その他の新しい主要政策によって後押しされる。その結果、新興の世界的なクリーンエネルギー経済が加速される。
- STEPSシナリオは、世界の化石燃料需要が決定的なピークを迎えるという政策設定に基づく最初の世界エネルギー見通し(WEO)のシナリオである。石炭需要は今後数年でピークに達し、天然ガス需要は10年後までに頭打ちになる。そして石油需要は2030年代半ばにピークを迎え、その後わずかに減少する。世界のエネルギーミックスにおける化石燃料の割合は、現在の80%(何十年もこの割合を維持)から、2030年までに75%未満に低下し、今世紀半ばまでに60%強まで低下する。発表誓約シナリオ(APS)では、気候誓約を完全に達成するために、2030年までにすべての化石燃料の需要が減少する。

- ロシアは、最大の輸出先である欧州を失うことで、国際的なエネルギー問題において役割が大幅に減少する見通しに直面している。2021年は、ロシアの輸出量が高水準であることが証明されている。2021年に30%であった国際取引されるガスのシェアは、STEPSでは2030年までに15%、APSでは10%に低下する。中国の輸入業者は液化天然ガスを積極的に契約しており、中国が予測するガス収支には、ロシアからの別の大規模なパイプラインを追加する余地はない。
- エネルギー関連のCO₂排出量は2021年に36.6ギガトン(Gt)にリバウンドし、過去最大の年間排出量の増加となった。STEPSでは、37Gt付近で横ばいとなり、その後ゆっくりと減少し、2050年には32Gtとなる。これは、2100年までに世界の平均気温が2.5℃上昇する軌道である。これは、パリ協定以前のベースライン軌道よりも1℃程度低く、パリ協定以降に進展があったことを示している。しかし、もっと多くのことを行う必要がある。APSでは、排出量は2020年代半ばにピークを迎え、2050年には12Gtまで減少し、その結果、2100年の世界の気温上昇の中央値は1.7℃になると予測される。2050年までのネットゼロエミッション(NZE)シナリオでは、CO₂排出量は2030年に23Gt、2050年にゼロになり、2100年の気温上昇を1.5℃未満に抑制することと矛盾しない軌道を描く。世界のクリーンエネルギー製造能力の計画的な増加は、急速な普及の可能性を示す先行指標となる。ヒートポンプの場合、現在および計画中の製造能力は、APSで予測される展開レベルを下回っている。しかし、発表済みの2030年の電解槽と太陽光発電モジュールの世界的な製造能力は、APSの展開レベルに到達するだけでなく、それを超えるのに十分である。
- 各シナリオに共通する1つのポイントは、世界の最終エネルギー消費に占める電力の割合が高まっていることである。これは現在の20%から各シナリオで増加し、NZEシナリオでは今世紀半ばまでに50%以上に達する。これは、世界の電力需要の大幅な全体的な増加と関連しており、この成長の大部分は新興市場国と開発途上国からのものである。また政策立案者は、電力安全保障に対するさまざまなリスク、とりわけ電力システムの柔軟な運転の必要性がますます高まっていることに対して常に警戒する必要がある。近年、世界はエネルギーに十分な投資を行っておらず、エネルギーシステムは2022年に見られたようなショックに対してはるかに脆弱になっている。スムーズで確実なエネルギー転換には、クリーンエネルギーへの投資を大幅に増やす必要がある。NZEシナリオを軌道に乗せるには、2030年までにクリーンエネルギーとインフラへの支出を3倍に増やすとともに、新興市場国と開発途上国への投資を大幅に増やす必要がある。

各シナリオの最終エネルギー消費

公表政策シナリオ (STEPS)

	実績 (EJ)		予測 (EJ)			割合 (%)		
	2010年	2021年	2030年	2040年	2050年	2021年	2030年	2050年
合計	383	439	485	518	544	100	100	100
電力	64	87	107	130	151	20	22	28
液体燃料	154	170	189	194	196	39	39	36
内 石油	151	166	183	185	185	38	38	34
気体燃料	58	72	79	84	88	17	16	16
内 天然ガス	57	72	77	81	81	16	16	15
固体燃料	95	94	91	89	87	21	19	16
内 固体バイオエネルギー	38	40	39	40	41	9	8	7
石炭	56	53	52	49	46	12	11	8
熱	12	13	14	14	14	3	3	3
その他	1	3	4	6	8	1	1	1

発表誓約シナリオ (APS)

	実績 (EJ)		予測 (EJ)			割合 (%)		
	2010年	2021年	2030年	2040年	2050年	2021年	2030年	2050年
合計	383	439	451	439	433	100	100	100
電力	64	87	108	140	169	20	24	39
液体燃料	154	170	177	149	125	39	39	29
内 石油	151	166	165	129	101	38	37	23
気体燃料	58	72	71	65	61	17	16	14
内 天然ガス	57	72	67	55	45	16	15	10
固体燃料	95	94	76	62	53	21	17	12
内 固体バイオエネルギー	38	40	32	32	34	9	7	8
石炭	56	53	44	30	19	12	10	4
熱	12	13	13	12	10	3	3	2
その他	1	3	6	11	15	1	1	3

ネットゼロエミッション (NZE) シナリオ

	実績 (EJ)		予測 (EJ)			割合 (%)		
	2010年	2021年	2030年	2040年	2050年	2021年	2030年	2050年
合計	383	439	398	356	337	100	100	100
電力	64	87	110	149	176	20	28	52
液体燃料	154	170	146	91	59	39	37	17
内 石油	151	166	134	72	39	38	34	11
気体燃料	58	72	64	53	46	17	16	14
内 天然ガス	57	72	54	32	16	16	14	5
固体燃料	95	94	62	44	34	21	15	10
内 固体バイオエネルギー	38	40	26	26	28	9	6	8
石炭	56	53	35	17	6	12	9	2
熱	12	13	10	7	5	3	3	2
その他	1	3	7	13	17	1	2	5

(備考) EJ=10¹⁸ジュール、MtCO₂=100万トンCO₂。

液体燃料は、石油以外にバイオ燃料、アンモニア、合成石油がある。

気体燃料は、天然ガス以外にバイオメタン、水素、合成メタンがある。

各シナリオのエネルギー供給と CO₂ 排出量

公表政策シナリオ (STEPS)

	実績 (EJ)		予測 (EJ)			割合 (%)		
	2010 年	2021 年	2030 年	2040 年	2050 年	2021 年	2030 年	2050 年
合計	542	624	673	708	740	100	100	100
再生可能エネルギー	45	74	116	169	215	12	17	29
内 太陽光	1	5	18	36	52	1	3	7
風力	1	7	17	29	38	1	2	5
水力	12	16	18	21	25	2	3	3
バイオマス在来利用	25	24	20	19	18	4	3	2
原子力	30	30	37	43	46	5	5	6
天然ガス (CCUS 無)	115	146	150	147	147	23	22	20
天然ガス (CCUS 付)	0	0	1	2	3	0	0	0
石油	173	183	197	198	197	29	29	27
石炭 (CCUS 無)	153	165	151	128	111	26	22	15
石炭 (CCUS 付)	-	0	0	1	1	0	0	0
合計 CO ₂ 排出量 (MtCO ₂)	32893	36639	36211	33861	31979			

発表誓約シナリオ (APS)

	実績 (EJ)		予測 (EJ)			割合 (%)		
	2010 年	2021 年	2030 年	2040 年	2050 年	2021 年	2030 年	2050 年
合計	542	624	636	626	629	100	100	100
再生可能エネルギー	45	74	141	239	319	12	22	51
内 太陽光	1	5	23	56	89	1	4	14
風力	1	7	21	44	63	1	3	10
水力	12	16	19	23	27	2	3	4
バイオマス在来利用	25	24	9	7	6	4	1	1
原子力	30	30	39	49	56	5	6	9
天然ガス (CCUS 無)	115	146	130	99	77	23	20	12
天然ガス (CCUS 付)	0	0	4	10	15	0	1	2
石油	173	183	179	139	108	29	28	17
石炭 (CCUS 無)	153	165	132	73	33	26	21	5
石炭 (CCUS 付)	-	0	1	9	15	0	0	2
合計 CO ₂ 排出量 (MtCO ₂)	32893	36639	31511	20539	12399			

ネットゼロエミッション (NZE) シナリオ

	実績 (EJ)		予測 (EJ)			割合 (%)		
	2010 年	2021 年	2030 年	2040 年	2050 年	2021 年	2030 年	2050 年
合計	542	624	561	524	532	100	100	100
再生可能エネルギー	45	74	172	307	373	12	31	70
内 太陽光	1	5	34	87	124	1	6	23
風力	1	7	28	67	85	1	5	16
水力	12	16	21	27	30	2	4	6
バイオマス在来利用	25	24	-	-	-	4	-	-
原子力	30	30	43	59	63	5	8	12
天然ガス (CCUS 無)	115	146	105	34	14	23	19	3
天然ガス (CCUS 付)	0	0	8	21	27	0	1	5
石油	173	183	143	76	40	29	26	7
石炭 (CCUS 無)	153	165	86	15	2	26	15	0
石炭 (CCUS 付)	-	0	3	13	14	0	1	3
合計 CO ₂ 排出量 (MtCO ₂)	32893	36639	22846	5799	-			

(備考) EJ=10¹⁸ジュール、MtCO₂=100 万トン CO₂。

再エネには太陽光、風力、水力の他にモダンバイオエネルギー（固体、液体、気体）などが含まれる。