

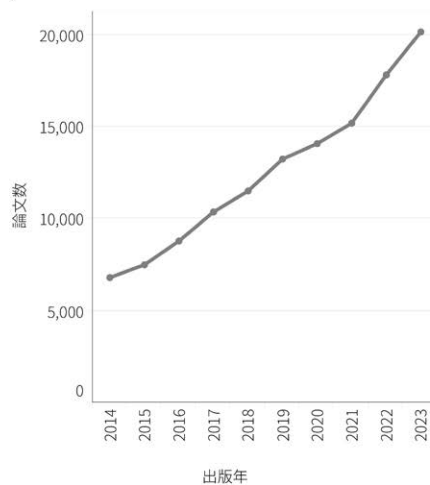
4.1.E2 産業・運輸・民生のゼロエミ化・炭素循環利用

4.1.E2.01 大規模蓄電技術

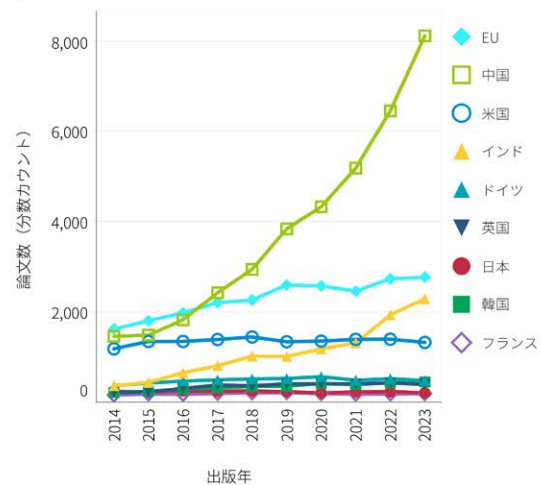
領域の定義

本領域はエネルギーを一旦貯蔵して、電気エネルギーの形態で戻す科学、技術、研究開発の領域である。化学的、電氣的、物理的原理による二次電池、キャパシタ、圧縮空気エネルギー貯蔵(compressed air energy storage : CAES)、蓄熱利用などを対象とし、特に電力系統用などの大型電力貯蔵を主とする。エネルギーとして水素を貯蔵・利用する技術については、E2.02 水素・アンモニア領域で扱う。

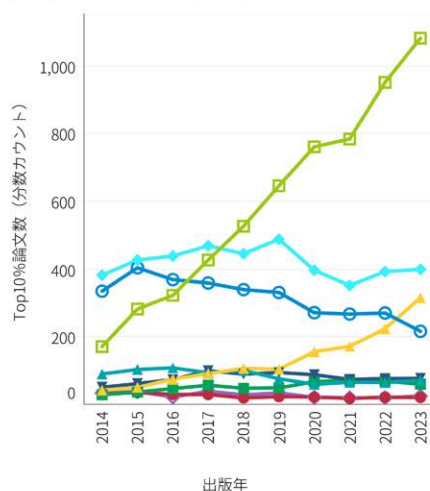
a) 世界の論文数推移



b) 論文数の国別推移



c) Top10%論文数の国別推移



d) Top1%論文数の国別推移

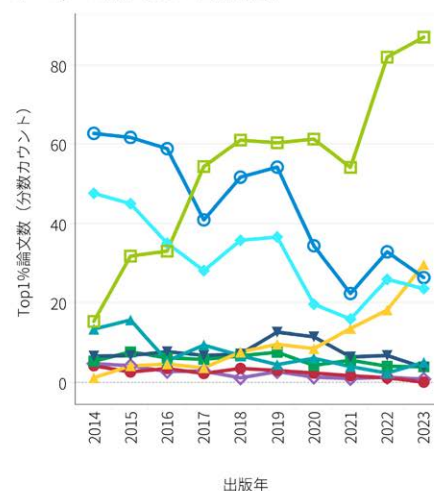
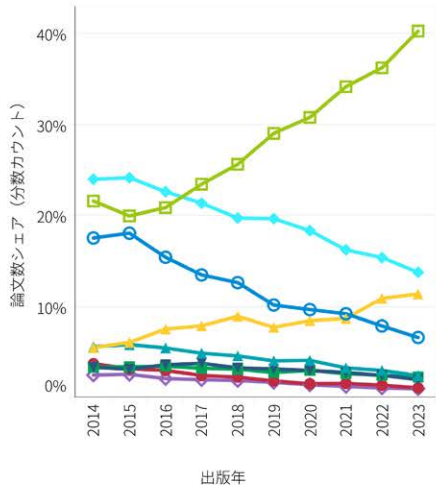
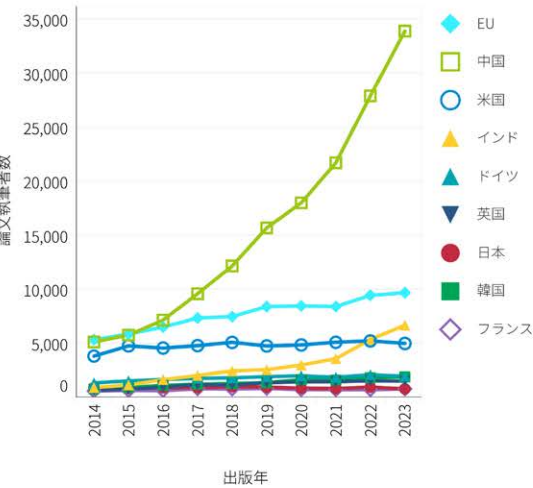


図 4.1-E2.01-1 大規模蓄電技術領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

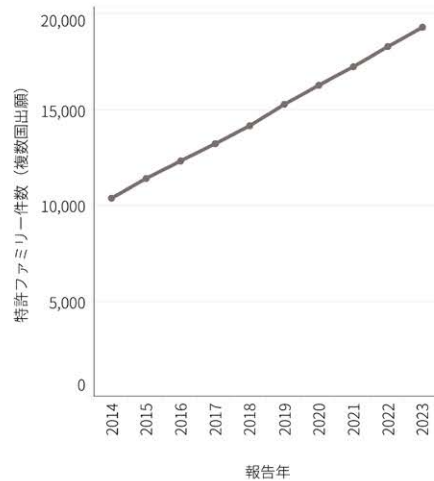
	米国	日本	中国	韓国	英国	ドイツ	カナダ	オーストラ リア	インド	イラン	イタリア
米国	＼	217 1.2%	2,433 13.9%	402 2.3%	432 2.5%	395 2.3%	393 2.2%	275 1.6%	373 2.1%	230 1.3%	290 1.7%
日本	217 7.0%	＼	318 10.2%	61 2.0%	57 1.8%	61 2.0%	31 1.0%	64 2.1%	94 3.0%	23 0.7%	26 0.8%
中国	2,433 5.8%	318 0.8%	＼	234 0.6%	1,209 2.9%	337 0.8%	470 1.1%	855 2.1%	149 0.4%	176 0.4%	142 0.3%
韓国	402 9.3%	61 1.4%	234 5.4%	＼	81 1.9%	57 1.3%	40 0.9%	61 1.4%	231 5.4%	32 0.7%	28 0.7%
英国	432 7.3%	57 1.0%	1,209 20.4%	81 1.4%	＼	285 4.8%	115 1.9%	178 3.0%	192 3.2%	124 2.1%	273 4.6%
ドイツ	395 6.2%	61 1.0%	337 5.3%	57 0.9%	285 4.5%	＼	89 1.4%	105 1.6%	68 1.1%	34 0.5%	252 3.9%
カナダ	393 11.0%	31 0.9%	470 13.2%	40 1.1%	115 3.2%	89 2.5%	＼	52 1.5%	89 2.5%	189 5.3%	81 2.3%
オーストラ リア	275 7.2%	64 1.7%	855 22.5%	61 1.6%	178 4.7%	105 2.8%	52 1.4%	＼	157 4.1%	126 3.3%	64 1.7%
インド	373 3.0%	94 0.8%	149 1.2%	231 1.9%	192 1.6%	68 0.6%	89 0.7%	157 1.3%	＼	40 0.3%	50 0.4%
イラン	230 6.4%	23 0.6%	176 4.9%	32 0.9%	124 3.4%	34 0.9%	189 5.3%	126 3.5%	40 1.1%	＼	95 2.6%
イタリア	290 5.5%	26 0.5%	142 2.7%	28 0.5%	273 5.2%	252 4.8%	81 1.5%	64 1.2%	50 0.9%	95 1.8%	＼

d) 論文数上位機関

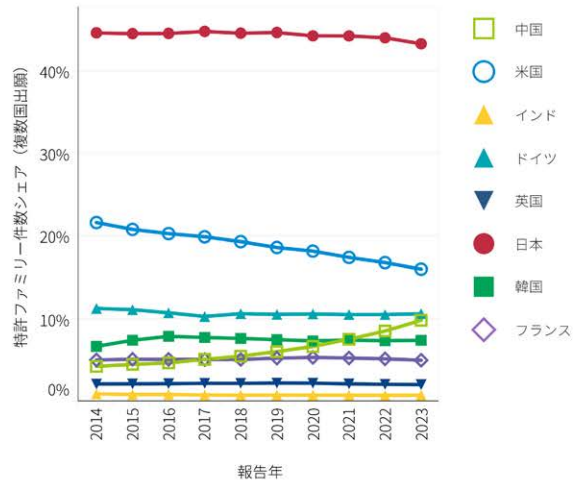
機関	所在国	論文数	Top10%論文数	Top1%論文数
Tsinghua University	China	2,392	617	100
North China Electric Power University	China	1,772	277	18
State Grid Corporation of China	China	1,649	141	7
Xi'an Jiaotong University	China	1,437	322	29
Shanghai Jiao Tong University	China	1,268	231	25
Huazhong University of Science and Technology	China	1,253	265	19
China Electric Power Research Institute	China	1,223	145	5
Zhejiang University	China	1,161	238	23
Aalborg University	Denmark	1,063	352	48
University of Chinese Academy of Sciences	China	1,062	244	26

図 4.1-E2.01-2 大規模蓄電技術領域における論文数の動向②

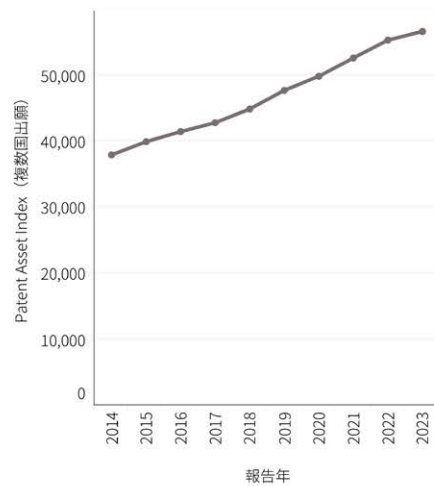
a) 世界の特許ファミリー件数推移



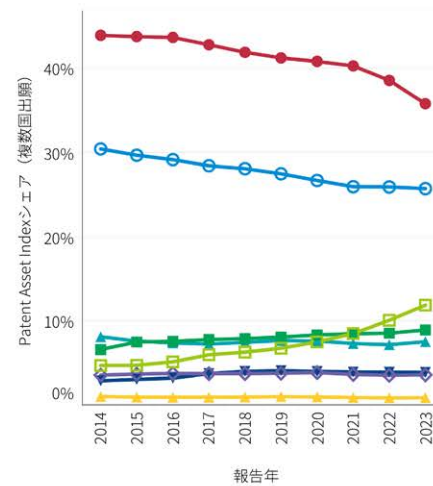
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	特許ファミリー件数	Patent Asset Index
Toyota Motor	2,439	4,231
LG Chem	1,377	3,210
State Grid Corp	3,511	3,207
GS Yuasa	1,735	1,968
Panasonic	994	1,549
Murata Manufacturing	381	1,159
Honda Motor	629	1,072
Philip Morris	26	794
GE Aerospace	141	761
CATL	205	707
DENSO	400	675
Chinese Academy of Sciences	530	657
VW Group	547	639
Semiconductor Energy Lab	259	603
China Southern Power	881	598

図4.1-E2.01-3 大規模蓄電技術領域における特許ファミリー件数の動向

4.1.E2.02 水素・アンモニア技術

領域の定義

本領域ではエネルギー物質として注目される水素に関する科学、技術、研究開発を扱う。エネルギーシステムのゼロエミッション化に向けて再生可能エネルギー（以下、「再エネ」）が主要なエネルギー源となっていくが、変動が大きく長期保存が難しい課題がある。安定的な再エネ電力の利用のために、これを水素に変換する技術、輸送・貯蔵のための水素キャリア製造技術および水素利用技術を対象とする。本領域ではアンモニアは水素の一形態と捉えて記述する。なお、水素・アンモニアを燃焼させ発電する技術はE2.01 火力発電、水素を還元力として用いてCO₂を有用な化合物に変換する技術はE2.03 CO₂ 利用で扱う。

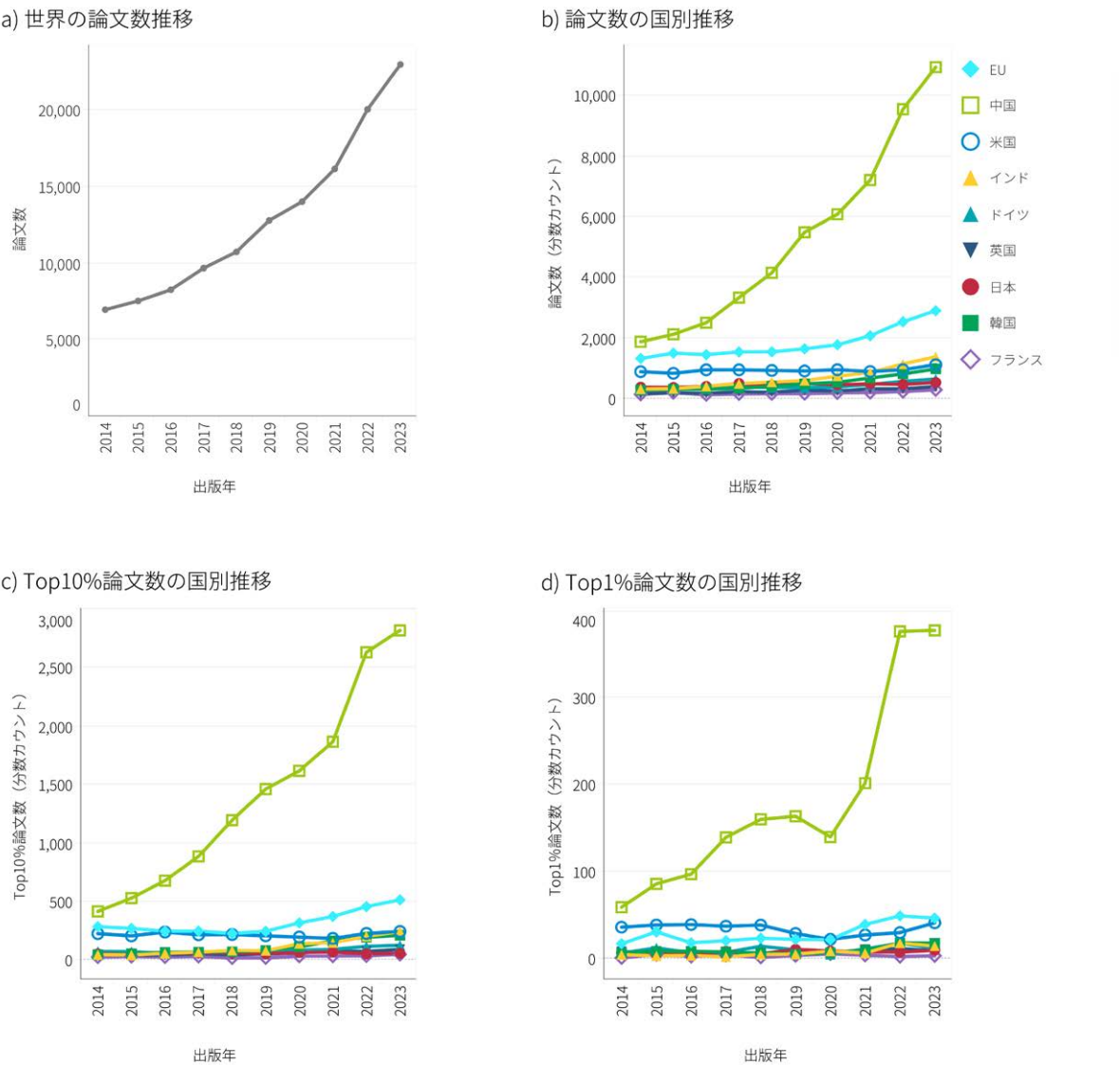
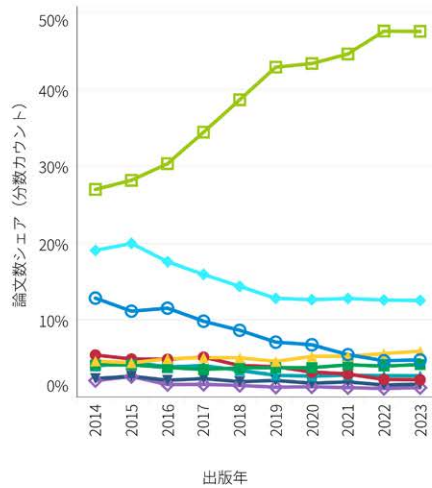
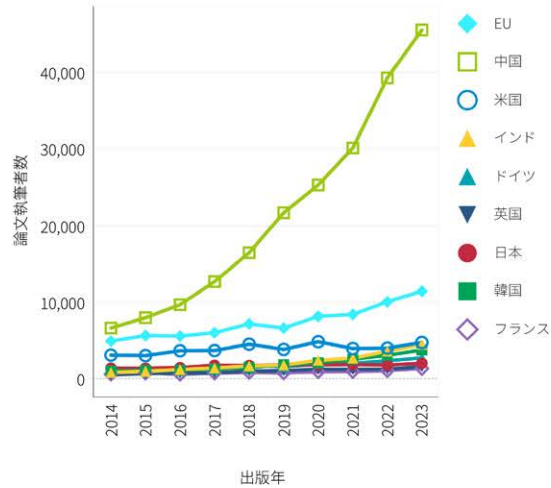


図 4.1-E2.02-1 水素・アンモニア技術領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

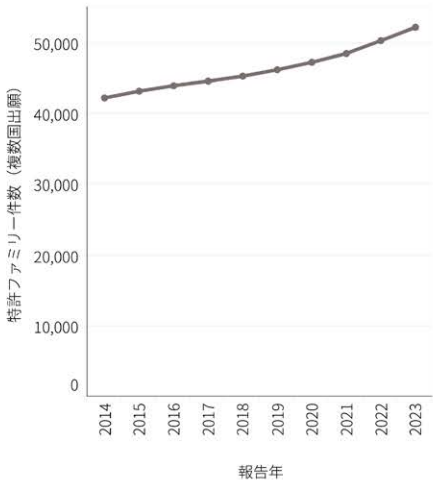
	米国	日本	中国	韓国	英国	ドイツ	カナダ	オーストラリア	インド	イタリア
米国	—	314 2.2%	3,326 23.5%	560 4.0%	458 3.2%	569 4.0%	376 2.7%	403 2.8%	416 2.9%	230 1.6%
日本	314 5.0%	—	1,106 17.7%	238 3.8%	145 2.3%	208 3.3%	49 0.8%	192 3.1%	201 3.2%	36 0.6%
中国	3,326 5.7%	1,106 1.9%	—	602 1.0%	1,208 2.1%	800 1.4%	754 1.3%	2,017 3.4%	379 0.6%	174 0.3%
韓国	560 8.4%	238 3.6%	602 9.0%	—	132 2.0%	124 1.9%	64 1.0%	177 2.6%	633 9.5%	33 0.5%
英国	458 9.3%	145 2.9%	1,208 24.5%	132 2.7%	—	375 7.6%	135 2.7%	255 5.2%	233 4.7%	208 4.2%
ドイツ	569 9.0%	208 3.3%	800 12.6%	124 2.0%	375 5.9%	—	114 1.8%	175 2.8%	152 2.4%	292 4.6%
カナダ	376 11.0%	49 1.4%	754 22.1%	64 1.9%	135 4.0%	114 3.3%	—	63 1.8%	129 3.8%	64 1.9%
オーストラリア	403 9.6%	192 4.6%	2,017 47.8%	177 4.2%	255 6.0%	175 4.1%	63 1.5%	—	195 4.6%	48 1.1%
インド	416 4.9%	201 2.4%	379 4.4%	633 7.4%	233 2.7%	152 1.8%	129 1.5%	195 2.3%	—	72 0.8%
イタリア	230 6.2%	36 1.0%	174 4.7%	33 0.9%	208 5.6%	292 7.9%	64 1.7%	48 1.3%	72 1.9%	—

d) 論文数上位機関

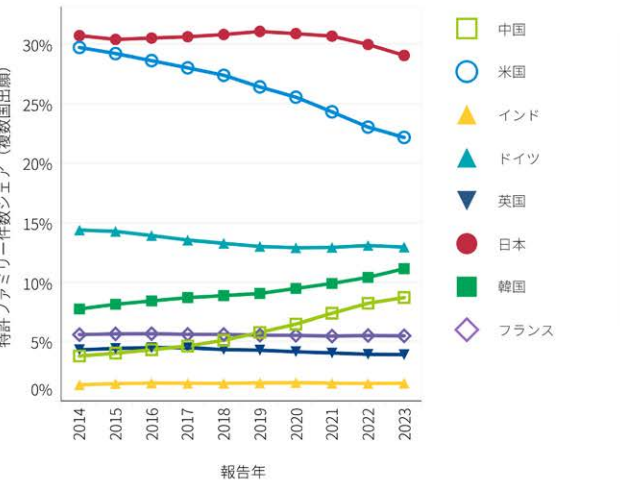
機関	所在国	論文数	Top10%論文数	Top1%論文数
University of Chinese Academy of Sciences	China	2,465	770	118
Tsinghua University	China	1,942	639	133
Xi'an Jiaotong University	China	1,793	436	33
University of Science and Technology of China	China	1,741	686	156
Tianjin University	China	1,630	557	99
Zhejiang University	China	1,590	425	70
Harbin Institute of Technology	China	1,352	354	33
South China University of Technology	China	1,325	392	48
Zhengzhou University	China	1,185	538	100
Shanghai Jiao Tong University	China	1,154	281	44

図4.1-E2.02-2 水素・アンモニア技術領域における論文数の動向②

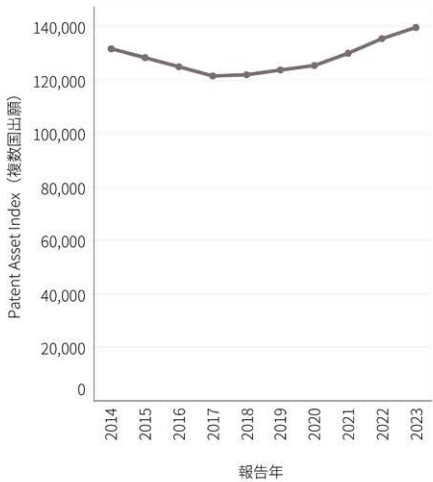
a) 世界の特許ファミリー件数推移



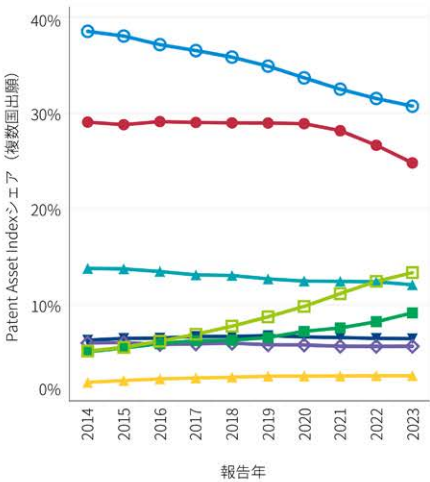
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	特許ファミリー件数	Patent Asset Index
Toyota Motor	4,949	5,907
Chinese Academy of Sciences	4,876	4,547
Sinopec Group	4,529	3,346
Hyundai Motor	2,733	2,930
BASF	634	2,556
Honda Motor	1,781	2,115
Johnson Matthey	316	2,088
GM	880	1,723
Government of Saudi Arabia	507	1,520
JFE Holdings	557	1,386
Nippon Steel	686	1,375
Bosch	1,474	1,329
Panasonic	1,341	1,271
LG Chem	804	1,211
Topsoe	311	1,193

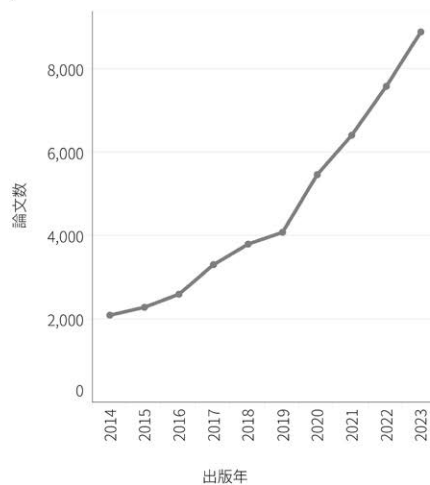
図 4.1-E2.02-3 水素・アンモニア技術領域における特許ファミリー件数の動向

4.1.E2.03 CO₂利用技術

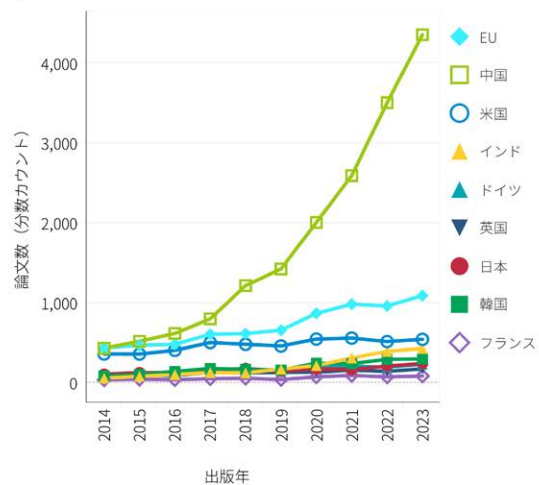
領域の定義

二酸化炭素 (CO₂) を回収し有効利用する方法はCCU (Carbon dioxide Capture and Utilization) と呼ばれる。排ガスや大気から回収したCO₂をグリーン水素 (H₂) または再生可能電力を用いてメタン、液体系燃料、化学品を製造する技術が中心である。産油国ではCCUは石油増進回収 (Enhanced Oil Recovery: EOR) を意味することも多いが、日本、EUでは幅広いCO₂有効利用全般を指す。CO₂の回収プロセスはCCU、CCS (Carbon Capture and Storage) 共通のプロセスであり、E3.01 工学的CO₂回収・貯留技術で扱う。CCUにおいては、CO₂の還元エネルギーとして主にH₂が用いられるが、その製造技術についてはE2.02 水素・アンモニアで述べる。

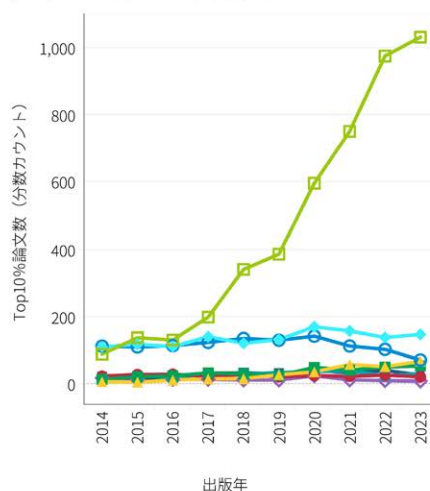
a) 世界の論文数推移



b) 論文数の国別推移



c) Top10%論文数の国別推移



d) Top1%論文数の国別推移

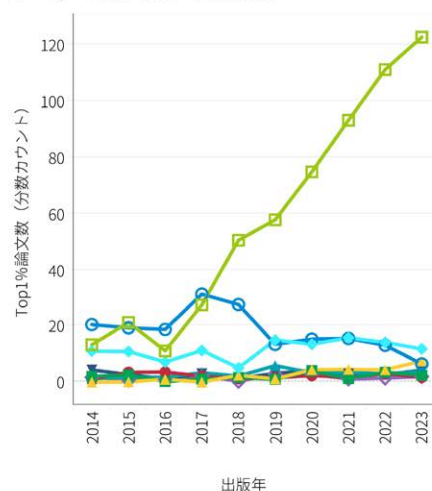
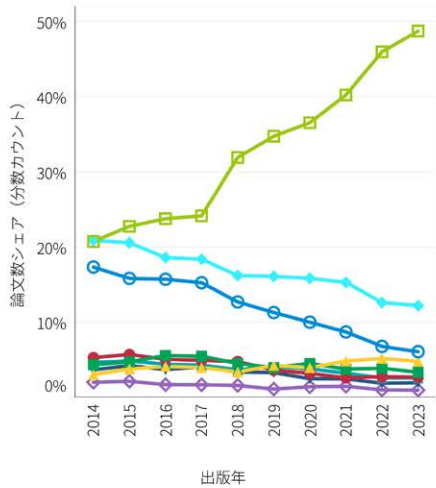


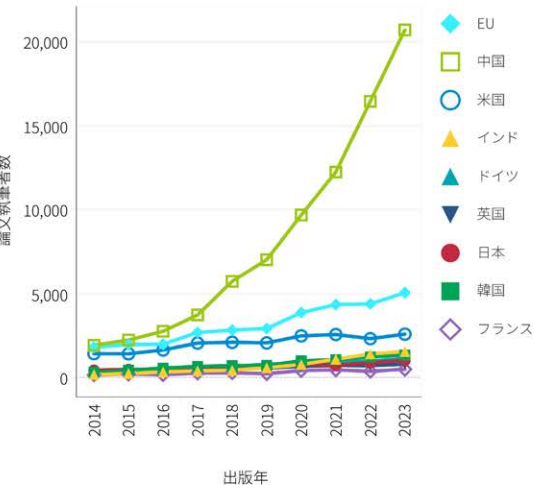
図4.1-E2.03-1

CO₂ 利用技術領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

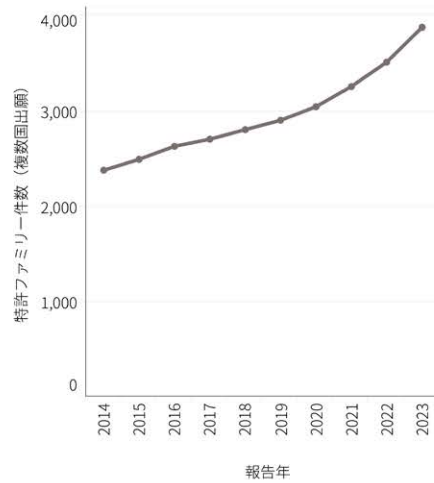
	米国	日本	中国	韓国	英国	ドイツ	カナダ	オーストラリア	インド	イタリア
米国	—	158 2.3%	1,473 21.8%	247 3.7%	256 3.8%	234 3.5%	269 4.0%	184 2.7%	135 2.0%	98 1.5%
日本	158 6.8%	—	446 19.2%	72 3.1%	57 2.5%	69 3.0%	31 1.3%	74 3.2%	48 2.1%	21 0.9%
中国	1,473 7.4%	446 2.3%	—	247 1.2%	590 3.0%	306 1.5%	389 2.0%	720 3.6%	138 0.7%	62 0.3%
韓国	247 10.1%	72 3.0%	247 10.1%	—	45 1.8%	35 1.4%	26 1.1%	48 2.0%	139 5.7%	8 0.3%
英国	256 10.9%	57 2.4%	590 25.1%	45 1.9%	—	175 7.4%	76 3.2%	123 5.2%	81 3.4%	78 3.3%
ドイツ	234 9.5%	69 2.8%	306 12.5%	35 1.4%	175 7.1%	—	78 3.2%	55 2.2%	44 1.8%	88 3.6%
カナダ	269 16.9%	31 1.9%	389 24.4%	26 1.6%	76 4.8%	78 4.9%	—	57 3.6%	41 2.6%	31 1.9%
オーストラリア	184 10.8%	74 4.3%	720 42.3%	48 2.8%	123 7.2%	55 3.2%	57 3.3%	—	66 3.9%	13 0.8%
インド	135 5.3%	48 1.9%	138 5.4%	139 5.4%	81 3.2%	44 1.7%	41 1.6%	66 2.6%	—	33 1.3%
イタリア	98 7.2%	21 1.5%	62 4.5%	8 0.6%	78 5.7%	88 6.4%	31 2.3%	13 1.0%	33 2.4%	—

d) 論文数上位機関

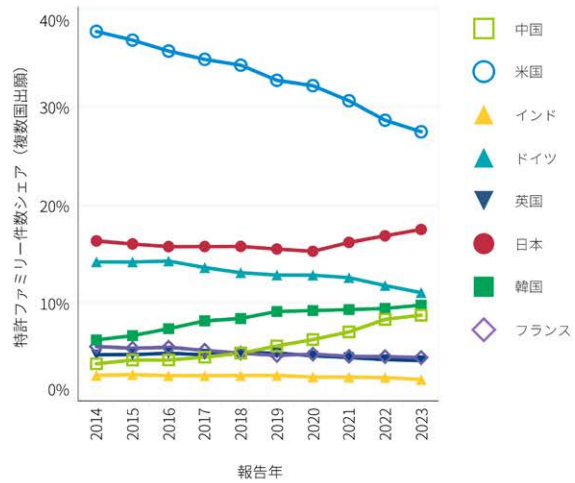
機関	所在国	論文数	Top10%論文数	Top1%論文数
University of Chinese Academy of Sciences	China	1,452	461	77
Tianjin University	China	742	275	40
University of Science and Technology of China	China	656	317	91
Tsinghua University	China	601	213	46
Dalian Institute of Chemical Physics Chinese Academy of Sciences	China	533	197	42
Zhejiang University	China	524	144	21
Nanjing University	China	511	212	33
Dalian University of Technology	China	490	144	18
Huazhong University of Science and Technology	China	465	111	10
Zhengzhou University	China	444	223	33

図 4.1-E2.03-2 CO₂ 利用技術領域における論文数の動向②

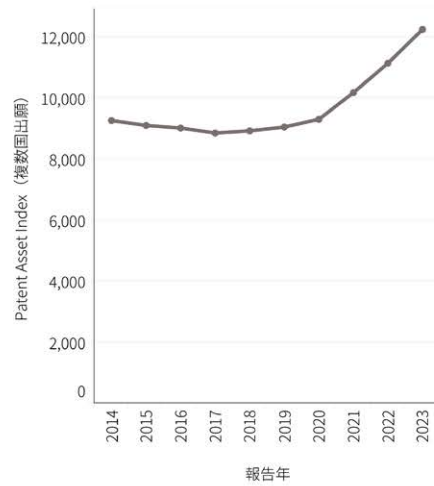
a) 世界の特許ファミリー件数推移



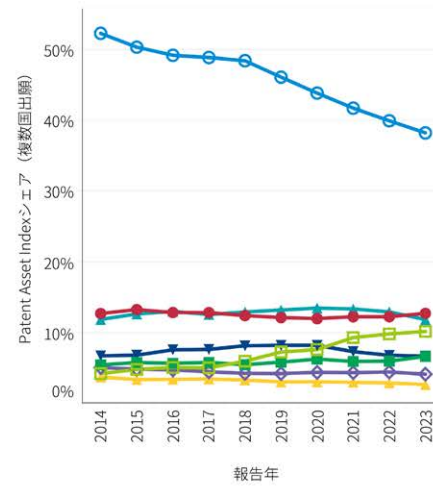
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	特許ファミリー件数	Patent Asset Index
Chinese Academy of Sciences	683	684.4
Government of Saudi Arabia	102	422.7
Topsoe	72	310.6
Covestro	79	266.7
Toshiba	80	254.2
BASF	36	226.8
Twelve Benefit	20	212.9
Maire Tecnimont	60	196.7
LanzaTech	21	181.4
Exxon Mobil	51	162.9
8 Rivers Capital	16	158.8
Sinopec Group	203	144.5
SK Innovation	43	140.7
Mitsubishi Heavy	73	140.5
GE Vernova	24	132.4

図 4.1-E2.03-3 CO₂ 利用技術領域における特許ファミリー件数の動向

4.1.E2.04 熱エネルギー技術

領域の定義

熱エネルギーの効率的利用に関する科学、技術、研究開発について記述する。カーボンニュートラルに向けてはエネルギー転換に加えて、省エネルギー化の推進が必要となっている。エネルギーは熱利用に限らず消費後は排熱となるため、その有効利用についても注目される。本領域では産業部門を中心に、熱を扱う上で基本となる熱輸送技術、蓄熱技術および熱再生（ヒートポンプ）技術を扱う。

なお燃焼による発電はE1.01 火力発電で取り扱う。建物の熱を含む省エネルギー技術についてはE2.06 低エネルギー建築物で扱う。運輸におけるエネルギーについてはE2.05 次世代モビリティで扱う。

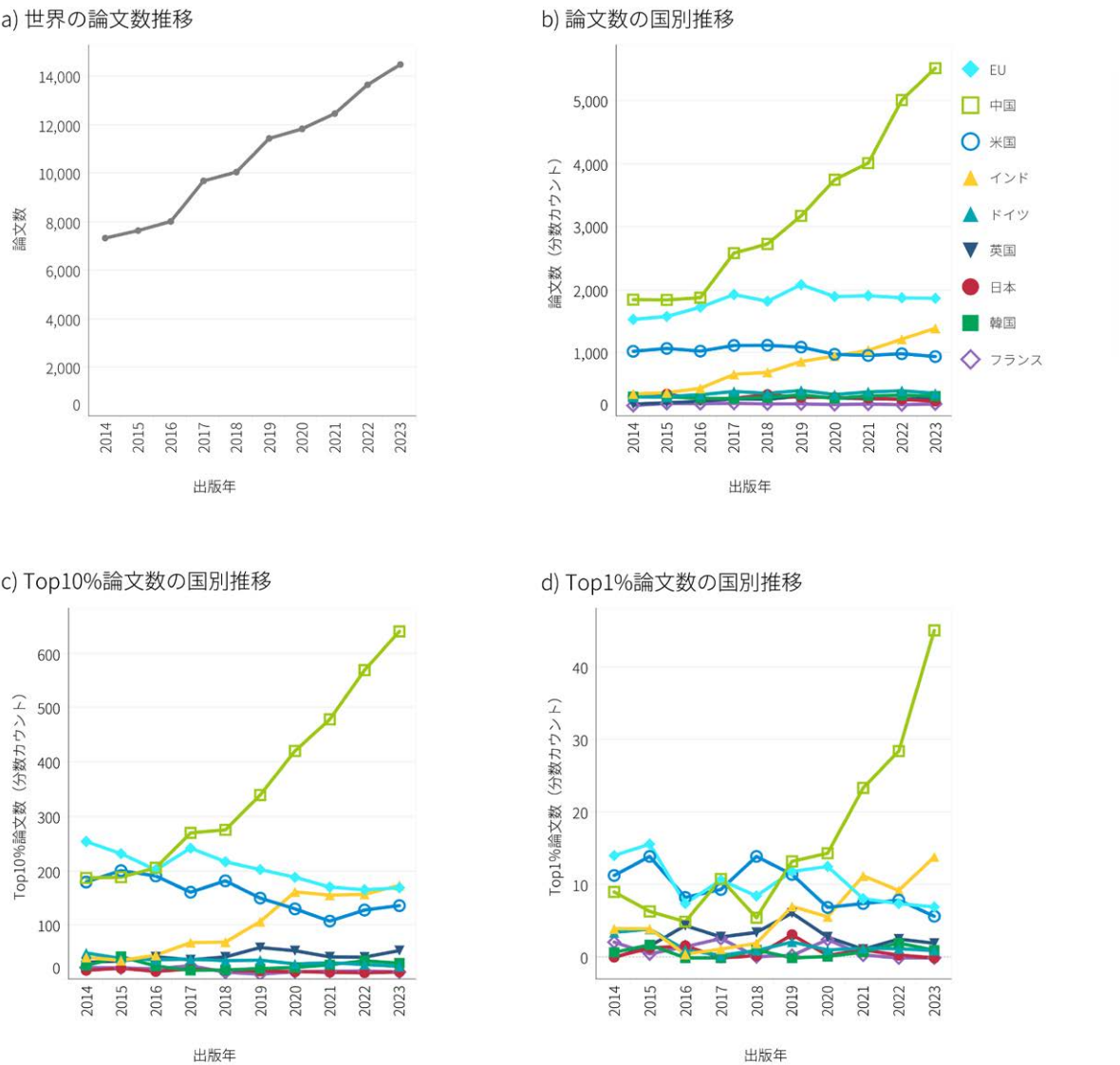
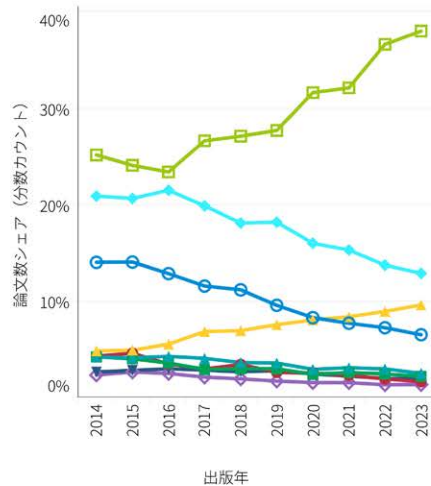
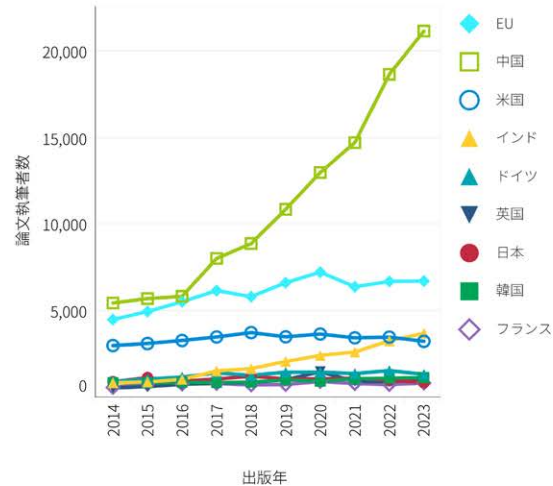


図4.1-E2.04-1 熱エネルギー技術領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

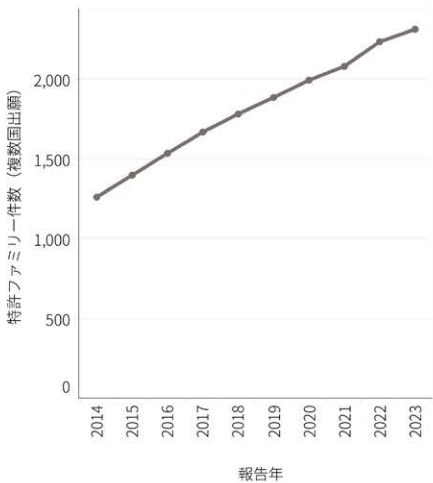
	米国	日本	中国	韓国	英国	ロシア	ドイツ	インド	イラン	イタリア
米国	—	251 1.9%	1,674 12.4%	351 2.6%	482 3.6%	73 0.5%	427 3.2%	250 1.8%	231 1.7%	253 1.9%
日本	251 6.6%	—	419 11.1%	53 1.4%	82 2.2%	21 0.6%	89 2.4%	80 2.1%	9 0.2%	53 1.4%
中国	1,674 4.7%	419 1.2%	—	168 0.5%	1,098 3.1%	103 0.3%	281 0.8%	183 0.5%	300 0.9%	102 0.3%
韓国	351 9.5%	53 1.4%	168 4.5%	—	64 1.7%	10 0.3%	55 1.5%	123 3.3%	54 1.5%	21 0.6%
英国	482 10.2%	82 1.7%	1,098 23.2%	64 1.4%	—	56 1.2%	258 5.5%	129 2.7%	144 3.0%	237 5.0%
ロシア	73 1.7%	21 0.5%	103 2.3%	10 0.2%	56 1.3%	—	115 2.6%	45 1.0%	56 1.3%	49 1.1%
ドイツ	427 8.6%	89 1.8%	281 5.6%	55 1.1%	258 5.2%	115 2.3%	—	60 1.2%	57 1.1%	265 5.3%
インド	250 2.8%	80 0.9%	183 2.0%	123 1.4%	129 1.4%	45 0.5%	60 0.7%	—	61 0.7%	40 0.4%
イラン	231 5.6%	9 0.2%	300 7.2%	54 1.3%	144 3.5%	56 1.3%	57 1.4%	61 1.5%	—	71 1.7%
イタリア	253 6.7%	53 1.4%	102 2.7%	21 0.6%	237 6.3%	49 1.3%	265 7.0%	40 1.1%	71 1.9%	—

d) 論文数上位機関

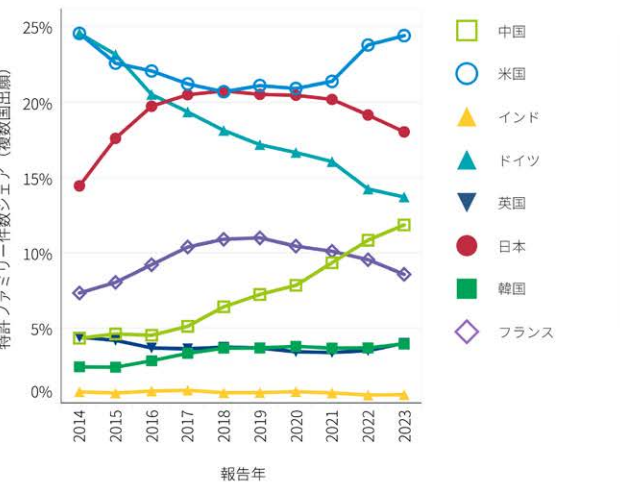
機関	所在国	論文数	Top10%論文数	Top1%論文数
Xi'an Jiaotong University	China	2,816	469	34
Tsinghua University	China	1,609	221	7
Shanghai Jiao Tong University	China	1,393	210	13
University of Chinese Academy of Sciences	China	1,302	176	12
North China Electric Power University	China	1,124	138	3
Tianjin University	China	1,116	130	0
Zhejiang University	China	987	109	6
Harbin Institute of Technology	China	817	123	4
Southeast University	China	761	95	5
Chongqing University	China	719	90	2

図 4.1-E2.04-2 熱エネルギー技術領域における論文数の動向②

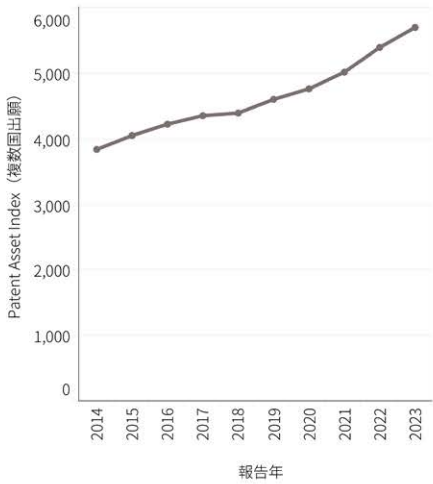
a) 世界の特許ファミリー件数推移



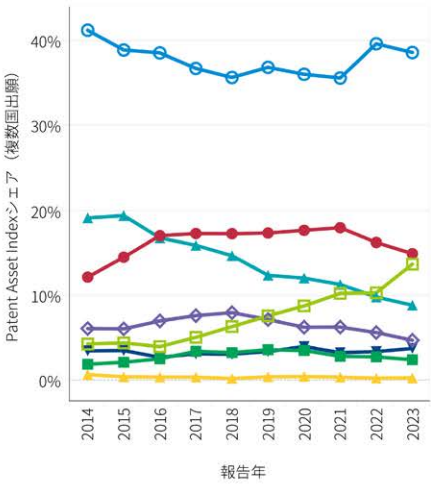
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	特許ファミリー件数	Patent Asset Index
Chinese Academy of Sciences	282	288.4
Baidu	105	280.0
Alphabet	50	276.2
Schneider Electric	31	227.7
Xi'an Jiaotong University	155	201.1
Nvidia	60	201.1
China Huaneng Group	188	161.1
Zhejiang University	109	122.1
Siemens Energy	50	100.0
University of Colorado	2	90.0
State Grid Corp	128	89.8
University of Wyoming	1	89.2
China Three Gorges	20	79.4
Southeast University	55	77.3
Tsinghua University (China)	60	74.3

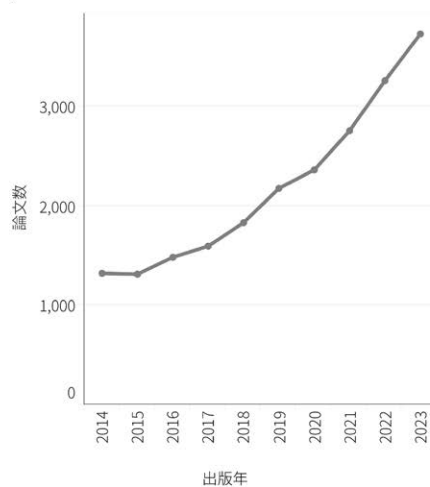
図 4.1-E2.04-3 熱エネルギー技術領域における特許ファミリー件数の動向

4.1.E2.05 次世代モビリティ

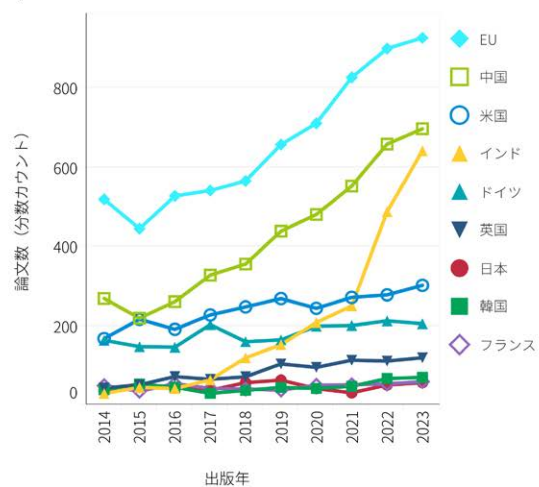
領域の定義

本領域では、運輸簿門におけるカーボンニュートラル対応に向けたモビリティについての科学、技術、研究開発を取り扱う。これまで運輸部門では燃料として化石燃料が中心であったが、カーボンニュートラル化に対応するため電気を始めとした多様なエネルギー源への転換とそれに対応したパワートレイン・推進システムの研究開発が進められている。ここでは運輸部門として将来に向けた自動車、航空機、船舶における「エネルギー源種」×「推進システム」を取りあげる。

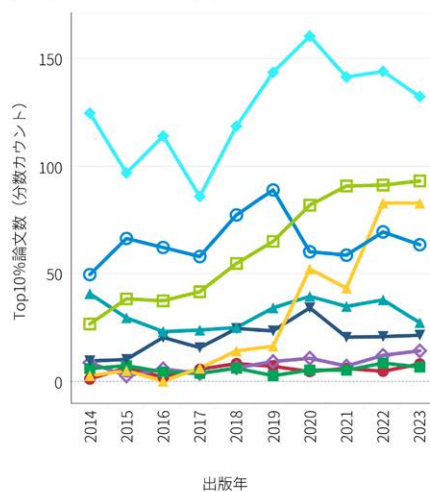
a) 世界の論文数推移



b) 論文数の国別推移



c) Top10%論文数の国別推移



d) Top1%論文数の国別推移

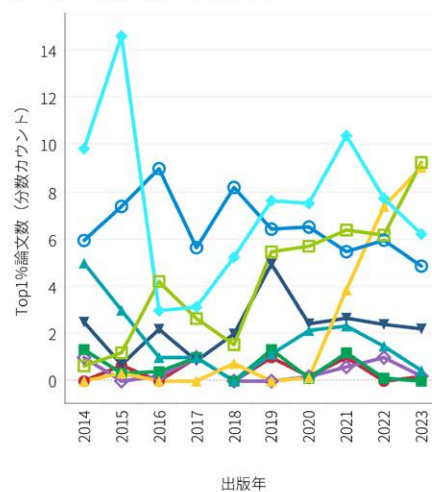
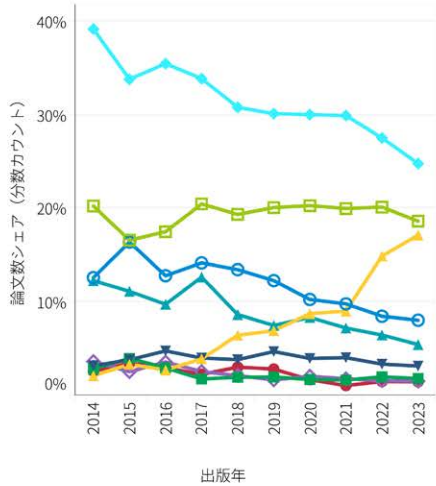
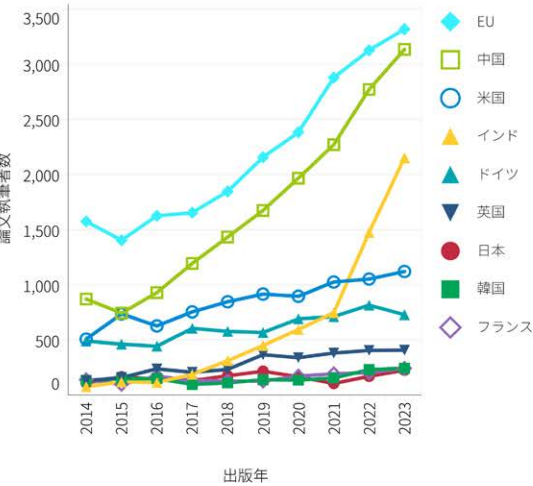


図 4.1-E2.05-1 次世代モビリティ領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

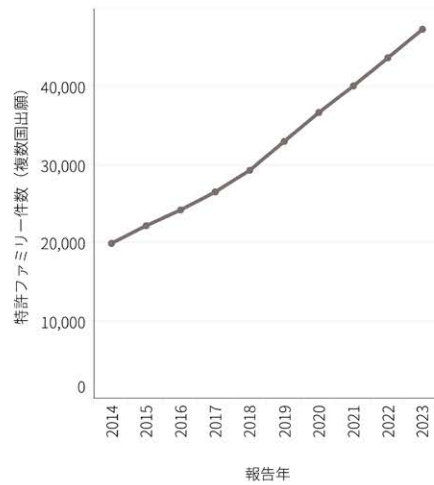
	米国	日本	中国	英国	フランス	ドイツ	スペイン	カナダ	インド	イタリア
米国	／	29 1.0%	371 12.2%	98 3.2%	44 1.4%	97 3.2%	15 0.5%	82 2.7%	70 2.3%	59 1.9%
日本	29 5.1%	／	41 7.1%	11 1.9%	8 1.4%	26 4.5%	2 0.3%	4 0.7%	10 1.7%	7 1.2%
中国	371 7.8%	41 0.9%	／	231 4.8%	36 0.8%	54 1.1%	12 0.3%	80 1.7%	24 0.5%	23 0.5%
英国	98 7.5%	11 0.8%	231 17.7%	／	40 3.1%	86 6.6%	38 2.9%	26 2.0%	46 3.5%	56 4.3%
フランス	44 6.4%	8 1.2%	36 5.2%	40 5.8%	／	52 7.6%	30 4.4%	21 3.1%	9 1.3%	29 4.2%
ドイツ	97 4.5%	26 1.2%	54 2.5%	86 4.0%	52 2.4%	／	29 1.4%	25 1.2%	13 0.6%	56 2.6%
スペイン	15 2.4%	2 0.3%	12 1.9%	38 6.2%	30 4.9%	29 4.7%	／	9 1.5%	7 1.1%	46 7.5%
カナダ	82 11.7%	4 0.6%	80 11.4%	26 3.7%	21 3.0%	25 3.6%	9 1.3%	／	20 2.8%	32 4.6%
インド	70 3.2%	10 0.5%	24 1.1%	46 2.1%	9 0.4%	13 0.6%	7 0.3%	20 0.9%	／	26 1.2%
イタリア	59 4.1%	7 0.5%	23 1.6%	56 3.9%	29 2.0%	56 3.9%	46 3.2%	32 2.2%	26 1.8%	／

d) 論文数上位機関

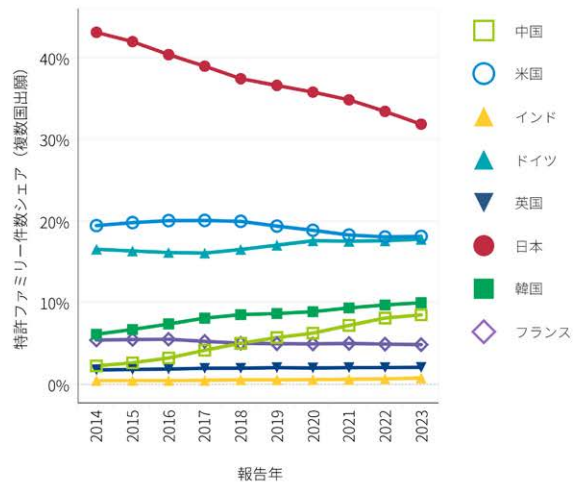
機関	所在国	論文数	Top10%論文数	Top1%論文数
Tsinghua University	China	413	118	10
Beijing Institute of Technology	China	384	87	14
Politecnico di Milano	Italy	221	47	5
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	Germany	199	52	7
Shanghai Jiao Tong University	China	185	31	4
Technische Universität München	Germany	184	47	1
Tongji University	China	182	31	3
Southeast University	China	170	31	2
Jilin University	China	162	22	2
Karlsruher Institut für Technologie	Germany	161	44	1

図4.1-E2.05-2 次世代モビリティ領域における論文数の動向②

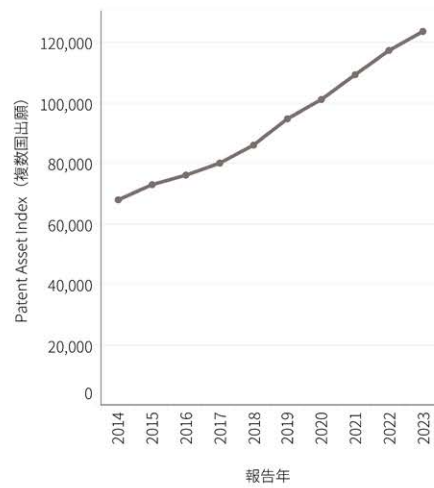
a) 世界の特許ファミリー件数推移



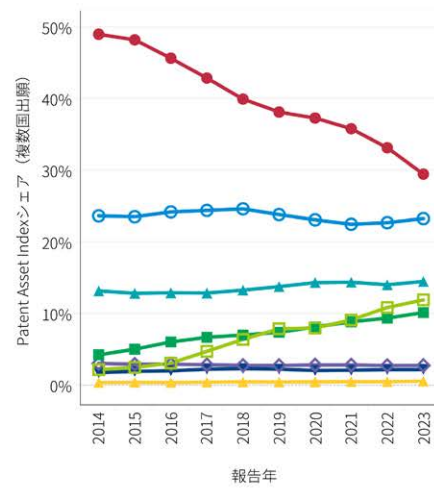
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	特許ファミリー件数	Patent Asset Index
Toyota Motor	8,120	12,073
Hyundai Motor	4,626	6,689
Ford	2,989	6,670
Honda Motor	2,579	4,616
VW Group	3,621	4,042
GM	1,398	3,558
Nissan Motor	1,871	3,032
BYD Company	1,270	2,974
LG Chem	640	2,567
Schaeffler	1,649	2,131
Bosch	1,817	2,103
DENSO	1,311	2,083
ZF	1,604	1,864
BMW	1,378	1,640
Zhejiang Geely	1,132	1,625

図4.1-E2.05-3 次世代モビリティ領域における特許ファミリー件数の動向

4.1.E2.06 低エネルギー建築物

領域の定義

建築物に関する省エネルギー技術を対象とする。カーボンニュートラルの実現を目指す中で、都市における建築物等にかかるエネルギー消費の割合は大きく、特に、熱利用システムの高効率化は課題となっている。建築物側からはZEB（Zero Energy Building）・ZEH（Zero Energy House）などを中心とした建築分野のパッシブ手法とアクティブ手法を、エネルギー供給側からは再生可能エネルギーや未利用エネルギー利用の現状について扱う。

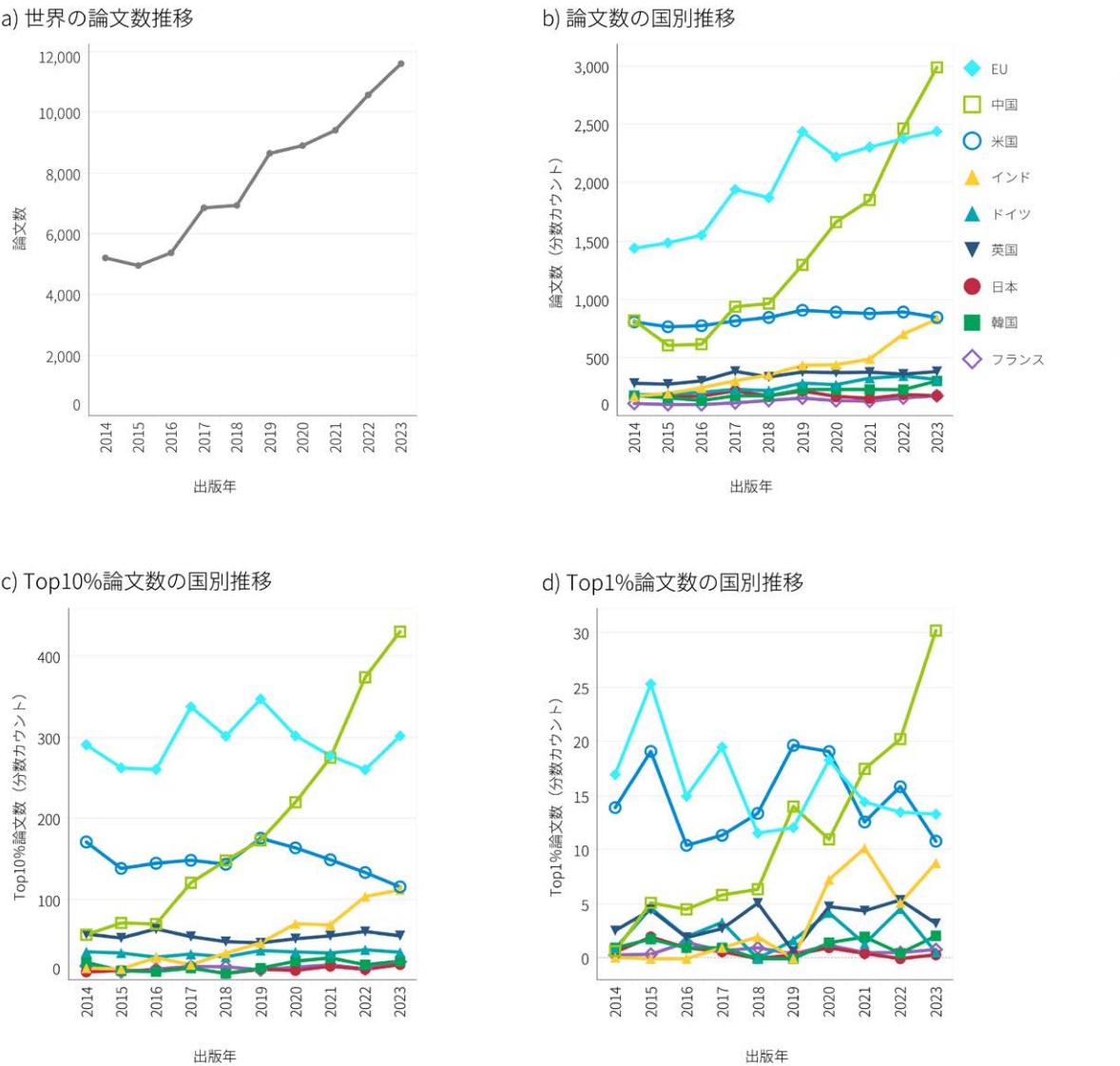
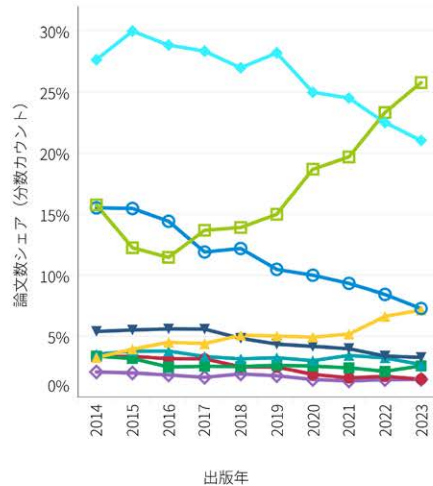
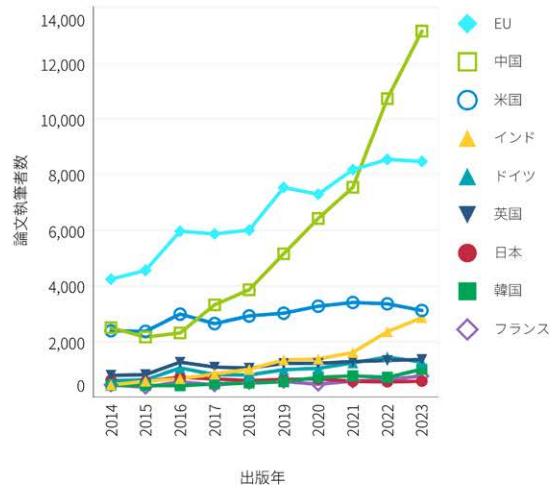


図4.1-E2.06-1 低エネルギー建築物領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

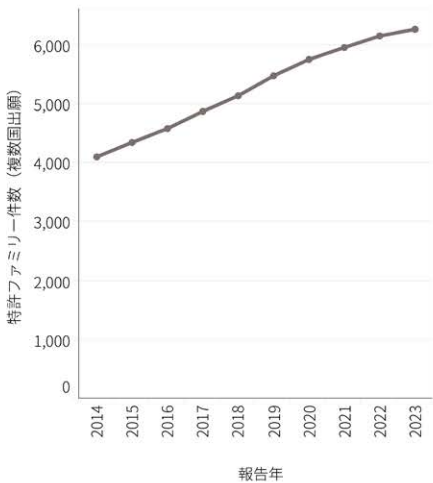
	米国	日本	中国	韓国	英国	ドイツ	スペイン	カナダ	オーストラリア	インド	イタリア
米国	—	133 1.2%	1,163 10.7%	270 2.5%	397 3.7%	254 2.3%	114 1.1%	327 3.0%	200 1.8%	230 2.1%	210 1.9%
日本	133 5.7%	—	285 12.2%	59 2.5%	61 2.6%	28 1.2%	33 1.4%	33 1.4%	41 1.8%	36 1.5%	22 0.9%
中国	1,163 7.2%	285 1.8%	—	84 0.5%	753 4.6%	145 0.9%	40 0.2%	244 1.5%	475 2.9%	80 0.5%	76 0.5%
韓国	270 11.1%	59 2.4%	84 3.5%	—	34 1.4%	28 1.2%	14 0.6%	40 1.7%	38 1.6%	38 1.6%	14 0.6%
英国	397 7.5%	61 1.2%	753 14.2%	34 0.6%	—	223 4.2%	174 3.3%	138 2.6%	214 4.0%	150 2.8%	224 4.2%
ドイツ	254 7.2%	28 0.8%	145 4.1%	28 0.8%	223 6.3%	—	114 3.2%	66 1.9%	71 2.0%	41 1.2%	165 4.7%
スペイン	114 4.1%	33 1.2%	40 1.4%	14 0.5%	174 6.2%	114 4.1%	—	34 1.2%	37 1.3%	16 0.6%	226 8.1%
カナダ	327 12.1%	33 1.2%	244 9.0%	40 1.5%	138 5.1%	66 2.4%	34 1.3%	—	62 2.3%	53 2.0%	100 3.7%
オーストラリア	200 7.5%	41 1.5%	475 17.8%	38 1.4%	214 8.0%	71 2.7%	37 1.4%	62 2.3%	—	74 2.8%	73 2.7%
インド	230 4.9%	36 0.8%	80 1.7%	38 0.8%	150 3.2%	41 0.9%	16 0.3%	53 1.1%	74 1.6%	—	38 0.8%
イタリア	210 4.1%	22 0.4%	76 1.5%	14 0.3%	224 4.4%	165 3.2%	226 4.4%	100 2.0%	73 1.4%	38 0.7%	—

d) 論文数上位機関

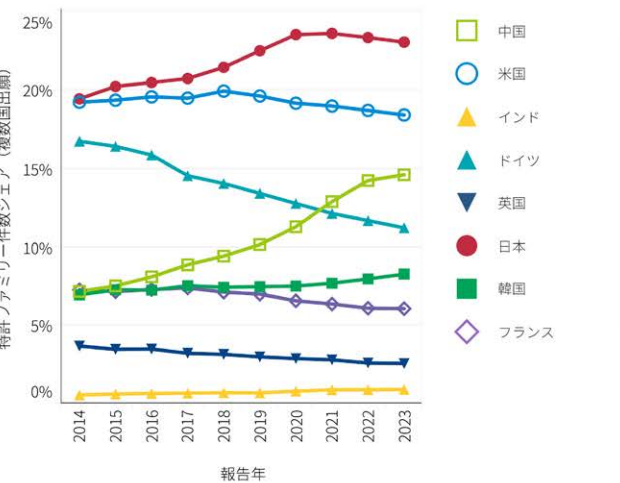
機関	所在国	論文数	Top10%論文数	Top1%論文数
Tsinghua University	China	927	191	20
The Hong Kong Polytechnic University	Hong Kong	657	193	12
Tongji University	China	651	129	6
Tianjin University	China	567	90	7
Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet	Norway	561	148	7
Politecnico di Milano	Italy	529	111	9
Politecnico di Torino	Italy	518	131	9
Lawrence Berkeley National Laboratory	United States	514	160	18
Chongqing University	China	488	103	8
Southeast University	China	468	97	4

図 4.1-E2.06-2 低エネルギー建築物領域における論文数の動向②

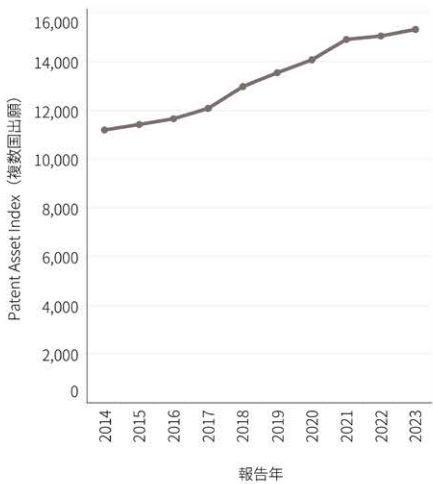
a) 世界の特許ファミリー件数推移



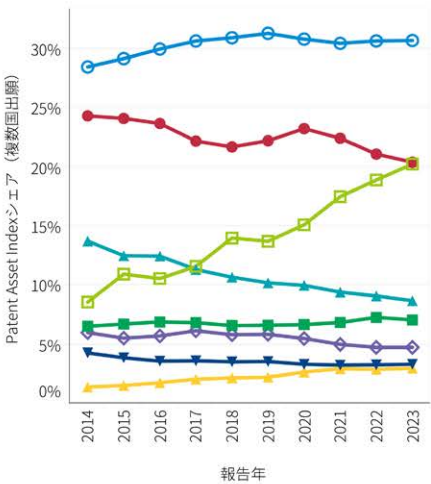
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	特許ファミリー件数	Patent Asset Index
Haier	728	709.3
Mitsubishi Electric	416	603.9
Midea Group	412	499.9
Daikin Industries	190	477.5
Johnson Controls	167	469.3
Gree Electrical Appliances	547	462.9
Alphabet	31	438.9
Panasonic	473	428.1
Saint-Gobain	221	395.3
State Grid Corp	520	376.0
LG Electronics	114	324.5
CSCEC	429	277.4
Metallurgical Corporation of China	416	230.1
Koch Industries	54	212.2
Knauf	58	211.3

図 4.1-E2.06-3 低エネルギー建築物領域における特許ファミリー件数の動向