3.1.E3 業務・家庭部門のゼロエミ化・低温熱利用

3.1.E3.1 地域・建物エネルギー利用

領域の定義

民生（業務・家庭）部門の省エネルギー効果を対象とする。カーボンニュートラルの実現を目指す中で、都市におけるエネルギー消費の大部分を占める、冷暖房給湯に供する熱エネルギーを少なくすることが課題である。建物側では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扱う。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。

ポイント

- 地域・建物エネルギー利用の研究を通じて、民生に関わるエネルギー消費量を削減し、カーボンニュートラルの実現に貢献することが期待されている。
- 領域全体の論文数推移は増加傾向である（図3.1-E3.1-1 a)）。
- 論文数の国別推移に関しては、欧州の増加が顕著である。中国、米国に関しても論文数の増加傾向が続いているものの、依然として欧州の論文数が多いのは、冬期に寒冷となる気候風土にも影響していることも考えられる。（図3.1-E3.1-1 b)）
- 論文数シェアの国別推移では、全体的に減少傾向もしくは横ばいであるものの、Top10%論文数をみると中国だけが顕著に増加していることがわかる（図3.1-E3.1-2 a)、d)）。
- 国別企業共著率は、日本が首位で、ドイツ、フランスと続く（図3.1-E3.1-2 f)）。
- 特許ファミリー件数シェアに関しては、2022年において中国に次ぎ日本は2位である。ただし、大幅な増加をしているのは中国のみであり、他の国は減少傾向もしくは横ばいの傾向となっている。Patent Asset Index上位オーナーは、日本企業では三菱電機、Panasonic、ダイキン工業が上位に位置している。（図3.1-E3.1-4 b)、e)）

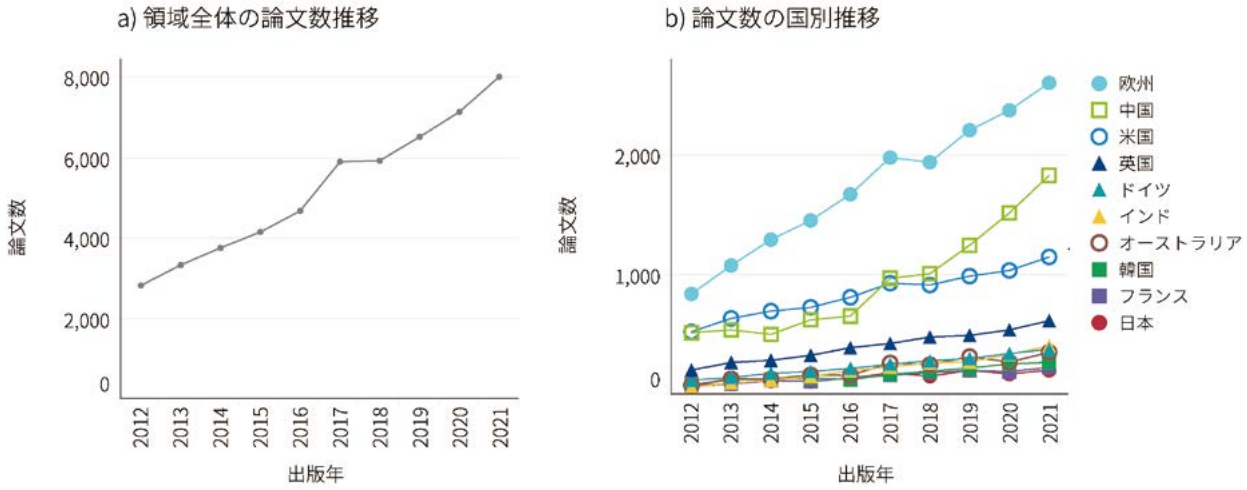


図3.1-E3.1-1　地域・建物エネルギー利用領域における論文数の動向①

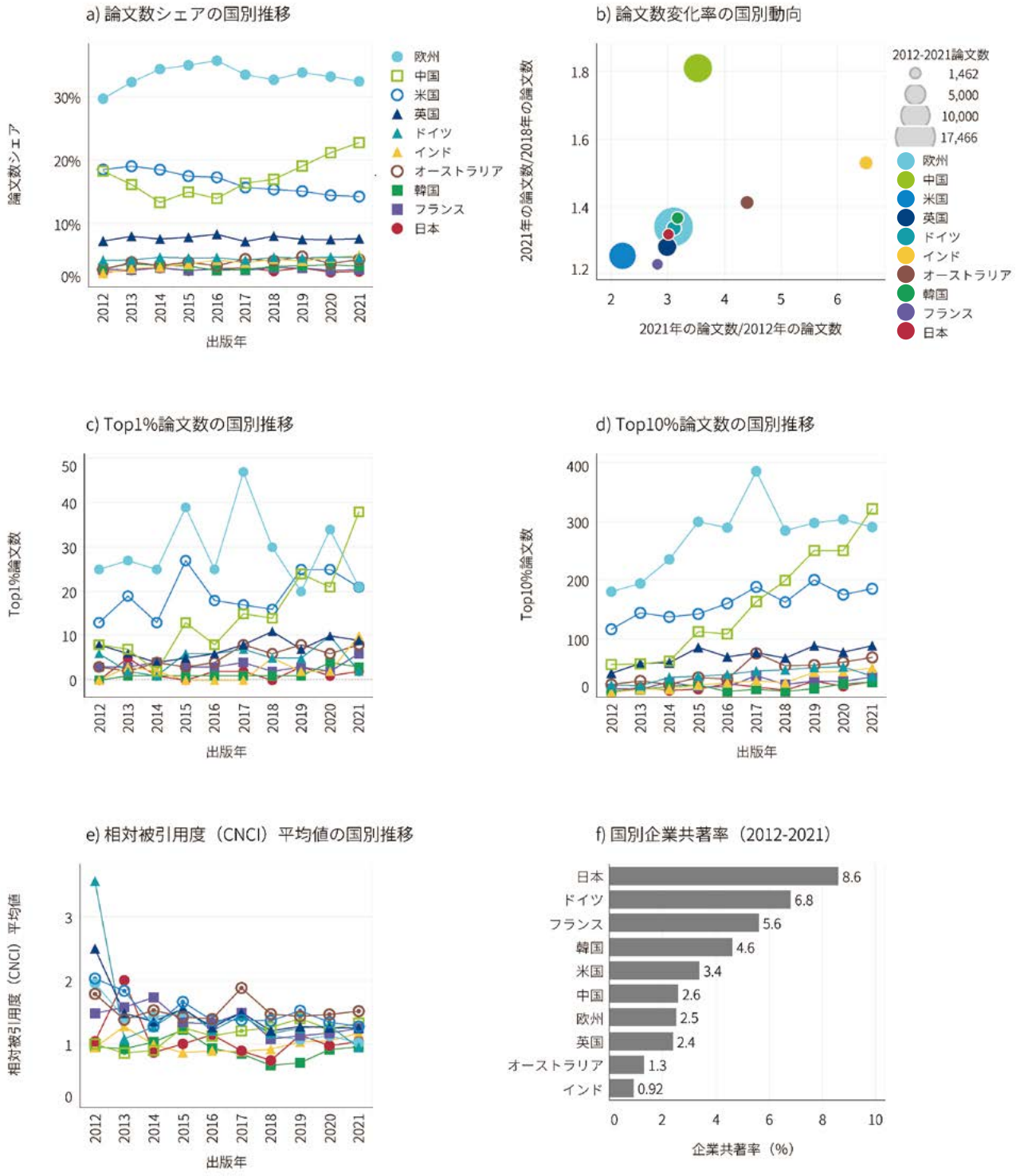


図 3.1-E3.1-2　　地域・建物エネルギー利用領域における論文数の動向②

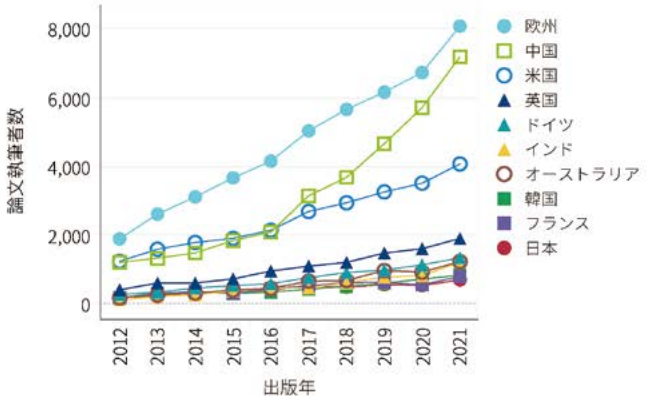
a)各国間の共著率（2012-2021）

(%)	中国	米国	英国	ドイツ	インド	オーストラリア	カナダ	韓国	フランス	日本	論文数(件)
中国	＼	9.8	5.6	0.99	0.33	4.2	1.8	0.55	0.62	1.9	10,065
米国	12	＼	3.3	2.4	1.7	2	2.7	2.5	1.5	1.3	8,447
英国	14	6.9	＼	4.5	2.1	4	2.3	0.61	2.2	1	4,065
ドイツ	4.1	8.4	7.5	＼	0.98	2.1	1.9	0.7	3.3	0.94	2,440
インド	1.5	6.6	4	1.1	＼	1.7	1.2	0.97	0.65	0.69	2,170
オーストラリア	20	8	7.6	2.3	1.7	＼	2.2	1.6	1.3	1.6	2,147
カナダ	9.2	11	4.8	2.3	1.3	2.4	＼	1.5	2.7	1.1	2,000
韓国	3.2	12	1.4	0.98	1.2	2	1.7	＼	0.52	2.5	1,739
フランス	4.1	8.3	5.9	5.2	0.92	1.8	3.5	0.59	＼	0.92	1,527
日本	13	7.6	2.9	1.6	1	2.4	1.4	2.9	0.96	＼	1,462

b) 論文数上位機関 (世界上位10機関＋日本1位機関、2012-2021)

研究機関	国	ランク	論文数	Top1%論文数	Top10%論文数
Tsinghua University	中国	1	620	19	129
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)	フランス	2	534	12	79
Hong Kong Polytechnic University	香港	3	524	7	142
Lawrence Berkeley National Laboratory	米国	4	422	19	122
University of California Berkeley	米国	5	405	20	123
Tongji University	中国	6	399	4	78
Tianjin University	中国	7	390	3	70
Norwegian University of Science & Technology (NTNU)	ノルウェー	8	388	15	102
University College London	英国	9	347	3	57
National University of Singapore	シンガポール	10	323	15	79
University of Tokyo	日本	43	177	1	24

c) 論文執筆者数の国別推移



d) h5-index上位100位内研究者数（2017-2021）

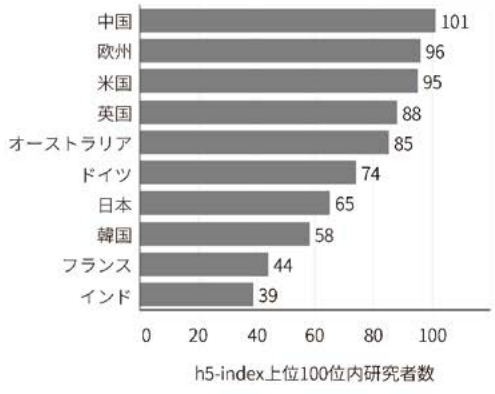
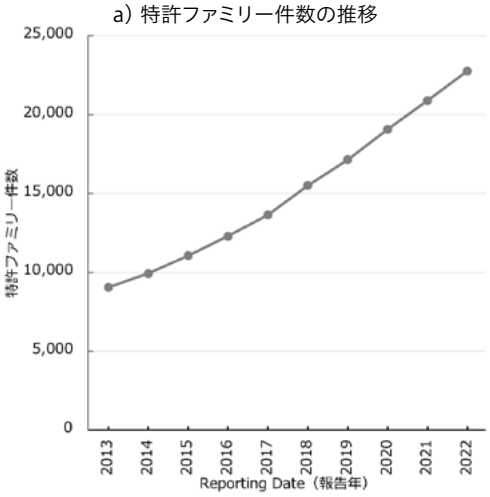
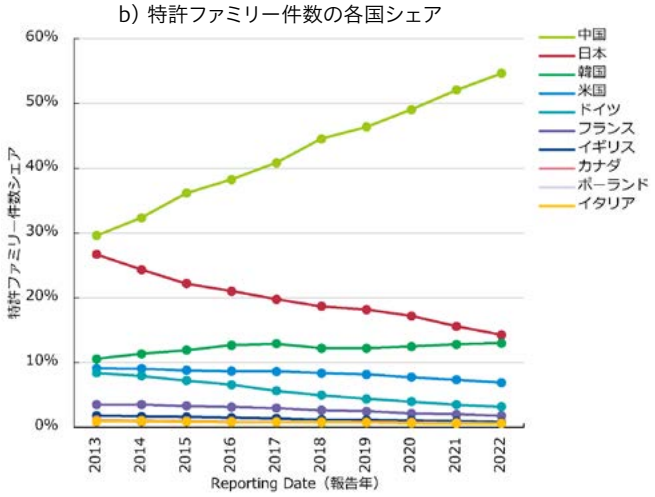


図3.1-E3.1-3　　地域・建物エネルギー利用領域における論文数の動向③

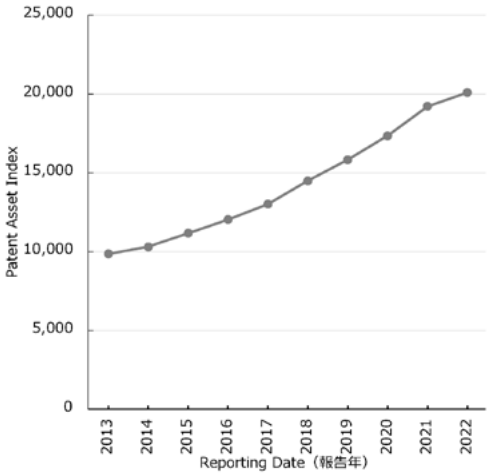
a) 特許ファミリー件数の推移



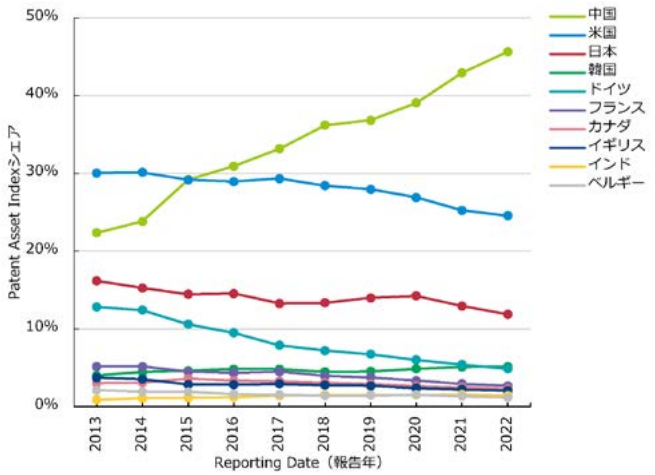
b) 特許ファミリー件数の各国シェア



c) Patent Asset Indexの推移



d) Patent Asset Indexの各国シェア



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	Patent Asset Index	特許ファミリー件数
Mitsubishi Electric	495	335
Alphabet	460	26
Panasonic	415	364
Johnson Controls	390	149
Daikin Industries	387	152
Saint-Gobain	371	205
Gree Electrical Appliances	348	377
Midea Group	282	217
Haier	272	280
LG Electronics	232	86

図 3.1-E3.1-4　　地域・建物エネルギー利用領域における特許数の動向