

令和5年度 特許出願技術動向調査

ーパッシブZEH・ZEBー

令和6年 7月 16日

特許庁 審査第一部 自然資源（住環境）



1. 調査概要

ZEHの定義

- ◆ 外皮の断熱性能等を大幅に向上させるとともに、高効率な設備システムの導入により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギーを実現した上で、再生可能エネルギー等を導入することにより、年間の一次エネルギー消費量の収支がゼロとすることを旨とした住宅 ※ZEHロードマップ検討委員会による定義

パッシブ技術

- ◆ パッシブ技術は、断熱性能等の建物の基本性能を向上させる設計手法（パッシブデザイン）に係る基盤技術であり、そこに高効率機器と創エネルギー（再生可能エネルギー）を重ねることでZEH・ZEBの実現を目指すものである。

調査対象

- ◆ 調査対象の文献は、読み込み解析により技術区分に分類

特許 期間：2016～2021年（優先権主張年）

DB：Derwent World Patents Index

文献数：日本語代表文献 約5,000件

：外国語代表文献 約25,000件

※2020年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある

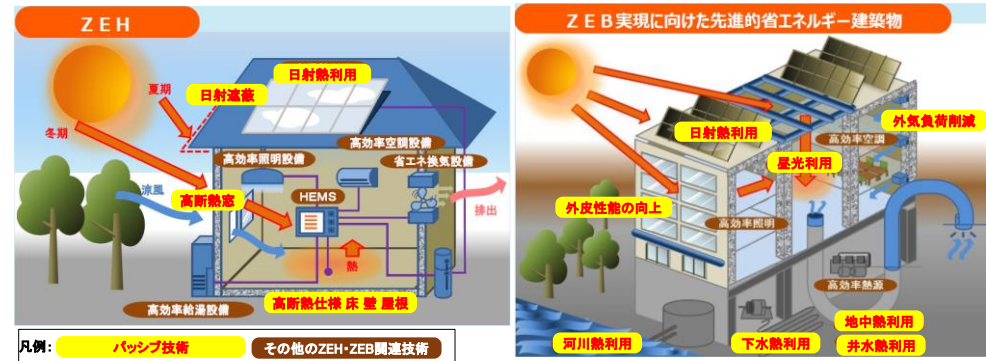
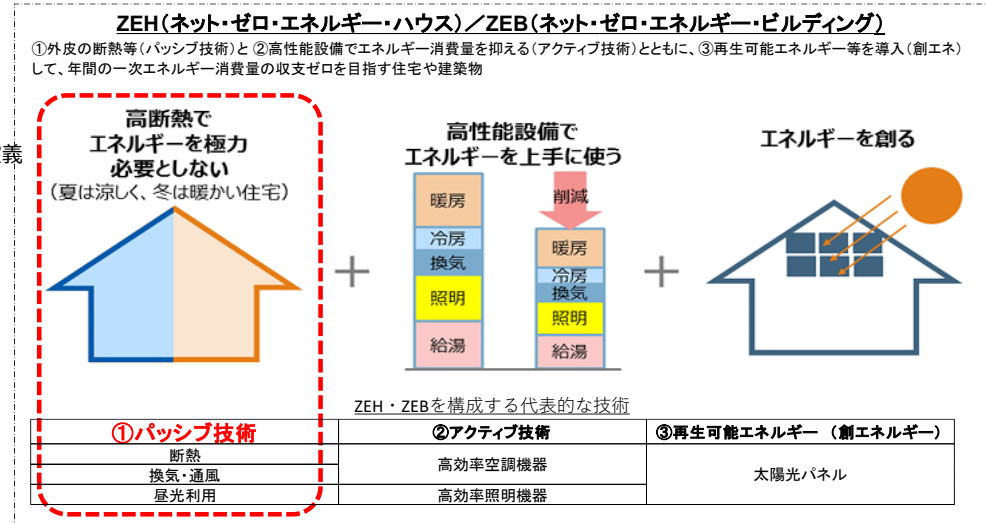
論文 期間：2016～2022年（発行年）

DB：Scopus

文献数：約7,000件

特許庁

技術俯瞰図



2. 政策動向

日本

- ◆ 2020年10月、日本は2050年カーボンニュートラルを目指すことを宣言し、「エネルギー基本計画」（2014年4月閣議決定）において、「住宅については、2020年までに標準的な新築住宅で、2030年までに新築住宅の平均でZEHの実現を目指す」とする政策目標が設定された。
- ◆ 2015年に省エネ法から住宅・建築物部門を取り出して制定された建築物省エネ法は、その後数次の改正を経て、2025年からは原則として全ての新築建物を省エネルギー基準適合義務の対象とする。これに合わせて各種補助金による助成がなされている。

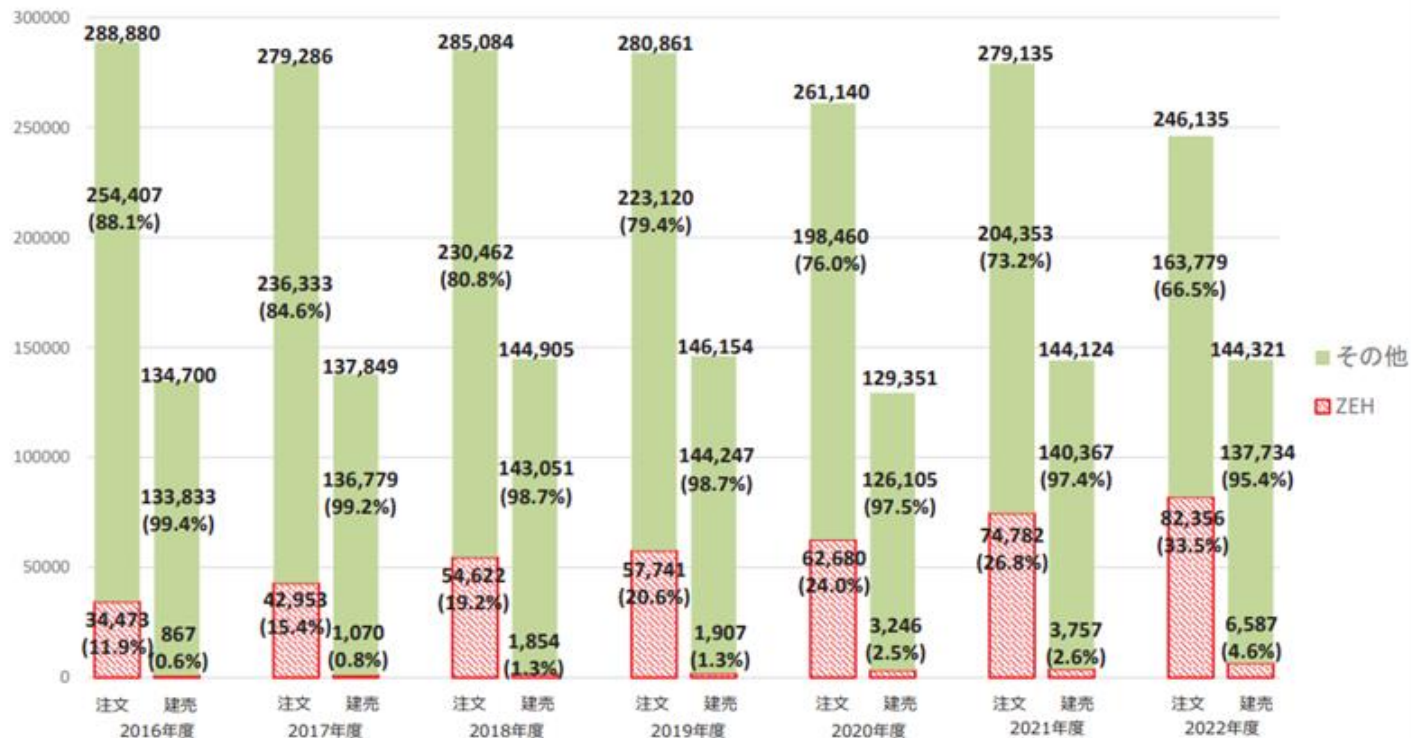
海外

- ◆ 欧州委員会は2020年に、大気中のGHGの吸収量を排出量から差し引いた実質排出を2030年までに1990年比で55%削減するという目標を明記した修正提案を公表した。
- ◆ Embodied Carbon算定に関して、フランス、スウェーデン、デンマークでは建設時を含むCO2排出量の規制を導入している。
- ◆ 米国の住居や商業施設建築にあたっての省エネに関する主な連邦モデル基準には、International Energy Conservation Code (IECC) と低層住宅を除く建物のエネルギー規格である ASHRAE Standard 90.1 がある。IECC は、ICCが低層住宅（高さ3階以下）と商業施設を対象に策定・管理しているコードである。
- ◆ 中国は、2021年3月に開催された全国人民代表大会（全人代）における「『第14次五カ年計画（2021～25年）』計画と2035年までの長期目標綱要」では、ほぼゼロエネ建築、ほぼゼロ炭素排出などの重要プロジェクトのモデル事業を展開するとした。
- ◆ 韓国では、韓国は2050年までにカーボン・ニュートラルの実現に向けて、建築部門で「グリーンリモデリング」と呼ばれるプロジェクトを立ち上げ、建築物の省エネ化を強力に進めている。リモデリングとは既存の構造躯体を活かしながら改修する建築行為であり、韓国社会の中で建替えに代わる手段として定着しつつある。

3. 市場動向

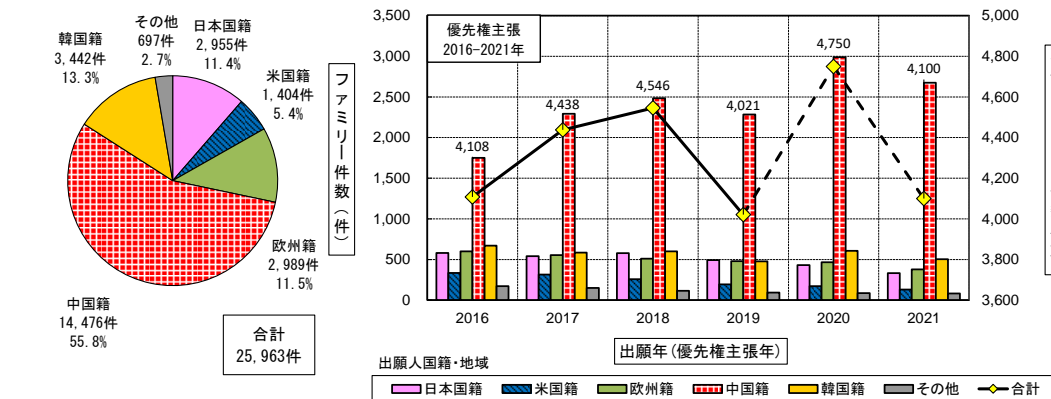
- ◆ 2011年時点の予測においては、2010年におけるZEB関連の市場規模は約8.7兆円であり、2020年には約26.6兆円、2030年には約35.7兆円になると推測されている。
- ◆ 日本国内の2022年の注文戸建住宅のZEH普及率は33.5%と一定程度普及が進んでいるが、建売戸建住宅は4.6%と低い水準であり、建売戸建住宅におけるZEH化の推進を加速することが必要となっている。

【新築戸建住宅のZEHの普及状況（2022年度）】

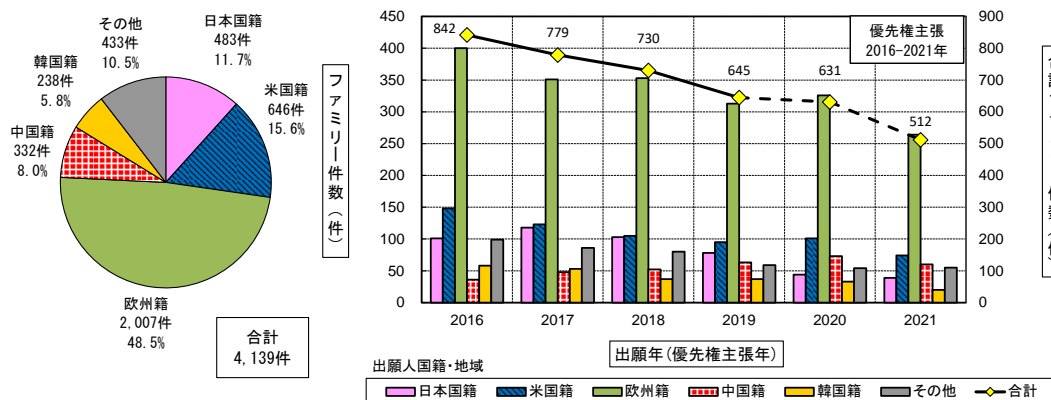


4. 特許出願動向 -全体動向（出願人国籍別）-

- ◆ パテントファミリー件数※¹では、中国籍が55.8%と最も多く、増加傾向も顕著。欧州籍の11.5%と日本国籍の11.4%が続く。
- ◆ 国際パテントファミリー件数※²においては、欧州籍が48.5%とほぼ半分を占め、米国籍15.6%、日本国籍11.7%、中国籍8.0%、韓国籍5.8%が続く。



【[出願先：日米欧中韓WO][出願人国籍・地域別] パテントファミリー件数年次推移及びパテントファミリー件数比率】



【[出願先：日米欧中韓WO][出願人国籍・地域別][IPF] 国際パテントファミリー件数年次推移及び国際パテントファミリー件数比率】

※1) パテントファミリー件数：同じ発明を複数の国へ特許出願する場合、各国（自国も含む）へ特許出願した「特許出願のまとめり」を「パテントファミリー」と呼び、このファミリーを1件とカウントした件数。

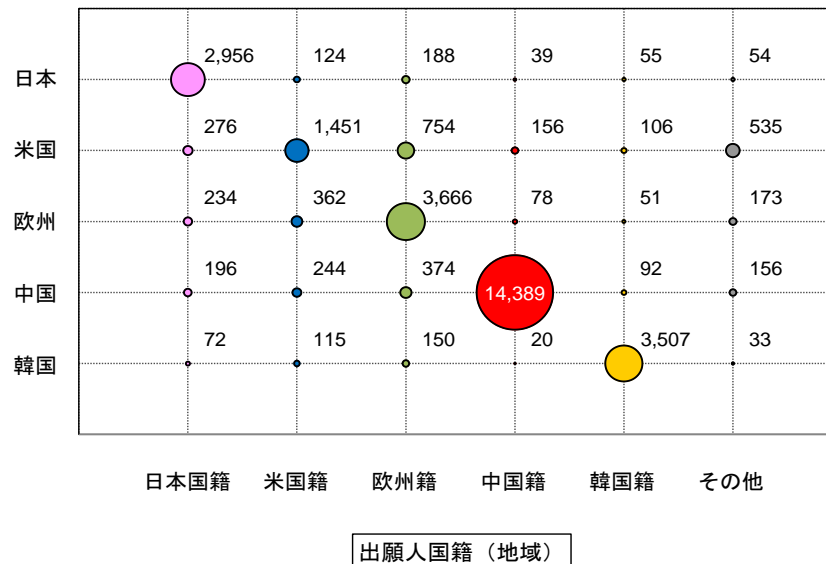
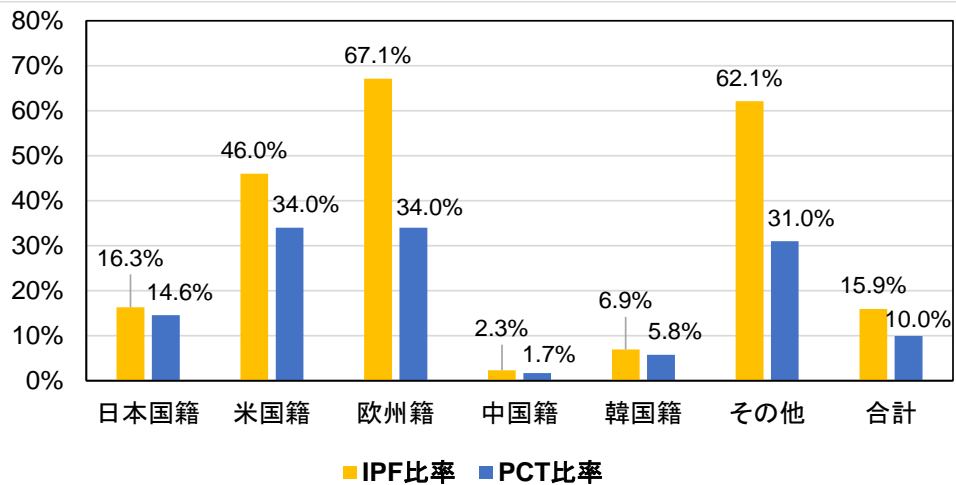
※2) 国際パテントファミリー：複数の国・地域への出願を含むパテントファミリー、又は、欧州特許庁（EPO）への出願若しくはPCT出願（複数の国・地域での権利取得意志に基づくと推定される出願）を含むパテントファミリー。自国のみに出願するものよりも、権利取得意志が高い特許と推定される。

4. 特許出願動向 -全体動向（国際化比率）-

- ◆ 各国・地域とも、自国・地域内への出願、自国籍からの出願が大半を占めており、国際化比率は低い。特に中国籍は97%が国内向け出願である。
- ◆ 建築技術は地域性が高いために、パッシブ技術の特許出願についても国内指向が強くなっていると思われる。

[出願先：日米欧中韓][出願先国・地域別 - 出願人国籍・地域別] 出願件数（日米欧中韓への出願）

出願先国（地域）

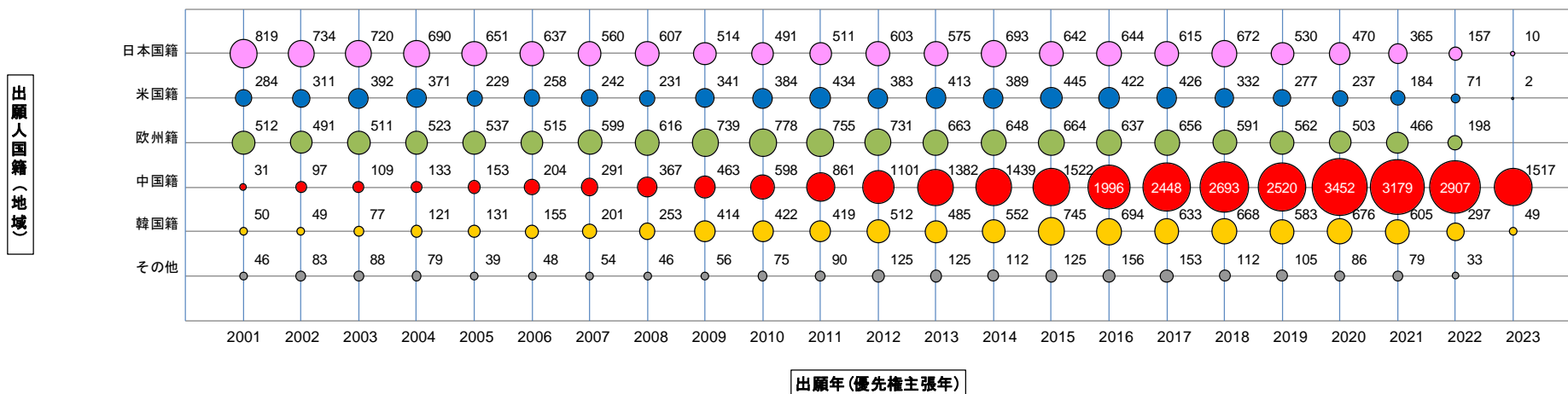


出願人国籍毎の
 IPF比率（= IPF件数／ファミリー件数）
 および
 PCT比率（= PST出願件数／ファミリー件数）

4. 特許出願動向 -全体動向（出願人国籍別）-

- ◆ 日米欧州籍は2000年代初頭からパッシブ技術特許を出し続けてきた。その中でも2000年台半ばまでは日本国籍のファミリー件数が最大である。日米欧にとっては、パッシブ技術は既に十分な蓄積がある、成熟技術であると言える。
- ◆ 中国籍と韓国籍は後発で、2000年台後半からファミリー件数が増加して現在に至っている。

[出願先：日米欧中韓WO][技術区分別][出願人国籍・地域別] パテントファミリー件数年次推移
(小区分A101「パッシブ技術」)



注) 2020年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

4. 特許出願動向 -全体動向（上位出願人）-

パテントファミリー件数上位ランキング

- ◆ 上位20者中11者が日本企業である。中国籍は4者に留まっており、中小の出願人が多いと考えられる。
- ◆ 但し、年次推移を追うと直近の2021年には中国籍の10者がランキング入りしており、中国籍のファミリー件数の増加に呼応している。

国際パテントファミリー件数上位ランキング

- ◆ 欧州のVKR Holding ASやサンゴバングループ、日本のパナソニックグループやAGCグループなどは年次別で見ても安定的に上位に位置する。
- ◆ 一方、中国籍のランキング入りは年次別で見ると、2016年にゼロ、2018年に2者、2021年には3者と、ファミリー件数ほどではないが存在感を増しつつある。

パテントファミリー件数上位出願人ランキング

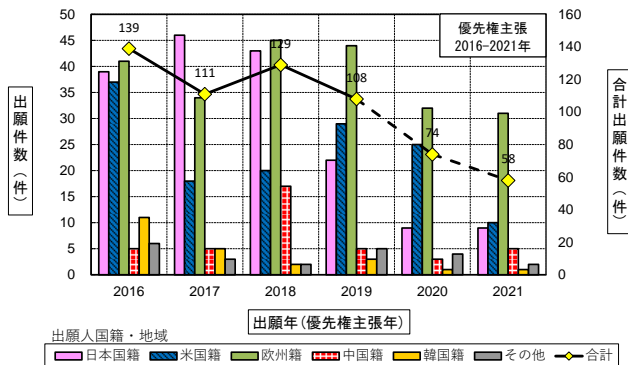
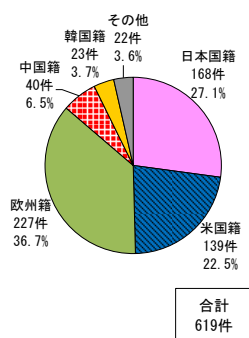
日米欧中韓への出願		
順位	出願人名称	ファミリー件数
1	立川ブラインド工業株式会社	265
2	MCC(中国中冶)グループ(中国)	234
3	CSCEC(中国建築)グループ(中国)	227
4	サンゴバン(Saint-Gobain)グループ(フランス)	196
5	VKR Holding AS(デンマーク)	188
6	株式会社ニチベイ	172
7	パナソニック(Panasonic)グループ	139
8	瀋陽建築大学(Shenyang Jianzhu University)(中国)	131
9	株式会社LIXIL	121
10	YKKグループ	117
11	大日本印刷株式会社	112
12	金螳螂グループ(中国)	109
13	三協立山株式会社	94
14	LXハウス(韓国)	86
15	プライム ライフ テクノロジーズグループ	80
16	大和ハウス工業株式会社	79
17	Hunter Douglasグループ(オランダ)	77
18	SOMFYグループ(フランス)	76
19	積水ハウス株式会社	71
20	積水化学グループ	67

国際パテントファミリー件数上位出願人ランキング

日米欧中韓への出願		
順位	出願人名称	ファミリー件数
1	VKR Holding AS(デンマーク)	180
2	サンゴバン(Saint-Gobain)グループ(フランス)	172
3	パナソニック(Panasonic)グループ	95
4	SOMFYグループ(フランス)	69
5	Hunter Douglasグループ(オランダ)	59
6	AGCグループ	57
7	JPMORGAN CHASE BANK N.A.(米国)	44
8	View Inc.(米国)	39
9	Rensonグループ(ベルギー)	36
10	Guardian Industriesグループ(米国)	30
11	OWENS CORNINGグループ(米国)	29
12	シャープ株式会社	26
13	LUTRON TECHNOLOGY COMPANY LLC(米国)	24
13	Corningグループ(米国)	24
15	立川ブラインド工業株式会社	23
15	Griesserグループ(スイス)	23
17	Teh Yor Co. Ltd.(台湾)	22
18	大日本印刷株式会社	21
18	矢崎総業グループ	21
18	LGグループ(韓国)	21

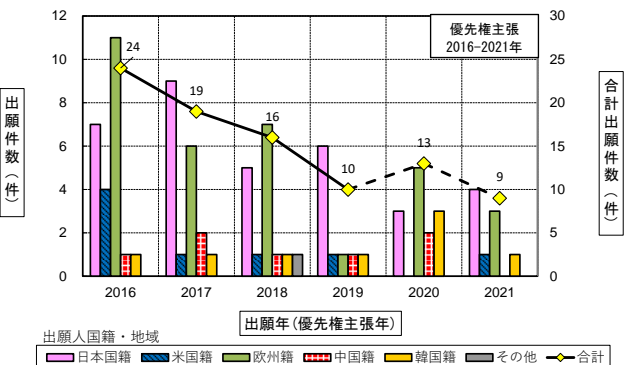
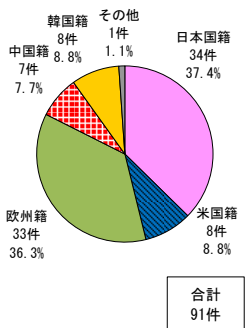
4. 特許出願動向 -技術区分別動向（断熱材・ガラス-真空断熱）-

- ◆ 断熱はパッシブ技術の中核的な要素であり、特許数も多い。近年では断熱材以上に重視されているのは**窓の断熱**である。窓の面材として、断熱性の高い**多層ガラス**については、PCT出願数で日本国籍は欧州籍に次いで2位につけている。
- ◆ また、ガラス層間の封入物（ガス、液体、固体、真空など）も発明の対象になり、その中で、日本が力を入れており、優位性を保っていると思われるのは**真空断熱技術**である。



【[PCT出願][技術区分別][出願人国籍・地域別] PCT出願件数年次推移及びPCT出願件数比（大区分D「ハードウェア（1）部材」のうち中区分D05「窓（面材）」）】

注）2020年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

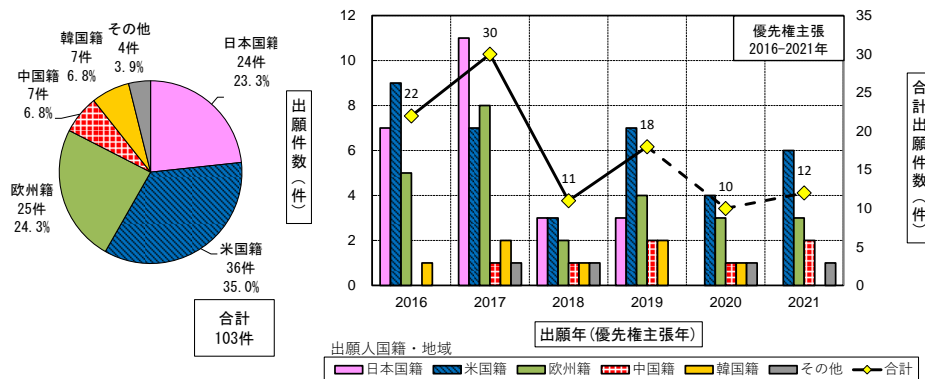


【[PCT出願][技術区分別][出願人国籍・地域別] PCT出願件数年次推移及びPCT出願件数比率（大区分E「ハードウェア（2）素材・材料」の小区分E0706「真空断熱」）】

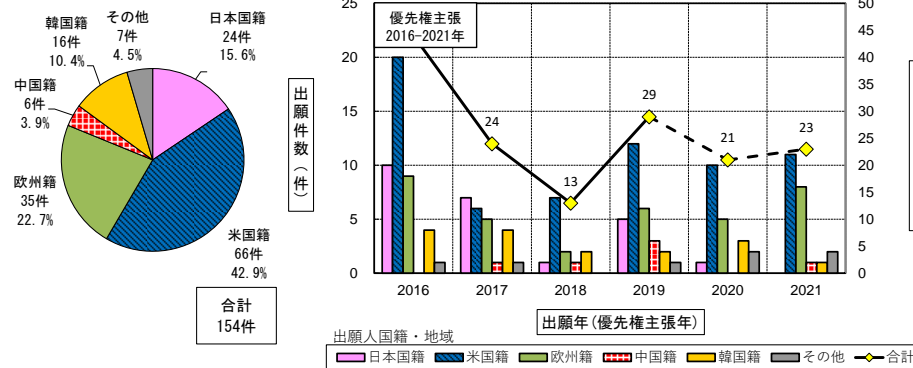
注）2020年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

4. 特許出願動向 –技術区分別動向（調光ガラス）–

- ◆ ガラスの色や光・熱の透過性の動的な制御は最も注目されている技術領域の一つである。調光ガラスのPCT出願数では米国籍が最多であるが、日本国籍も2番手の欧州籍ほぼ同数である。
- ◆ 具体的な制御方法としては「電氣的でアクティブ」な制御に関して多くのPCT出願がなされている。ここでも米国籍が最大多数であり、日本国籍は欧州籍に続いて3番手である。



【[PCT出願][技術区分別][出願人国籍・地域別] PCT出願件数年次推移及びPCT出願件数比率（大区分E「ハードウェア（2）素材・材料」の小区分E0601「調光ガラス」）】



【[PCT出願][技術区分別][出願人国籍・地域別] PCT出願件数年次推移及びPCT出願件数比率（大区分F「ハードウェア（3）変化・制御」のうち小区分F0111「色・光学特性変化（電氣的でアクティブ）」）】

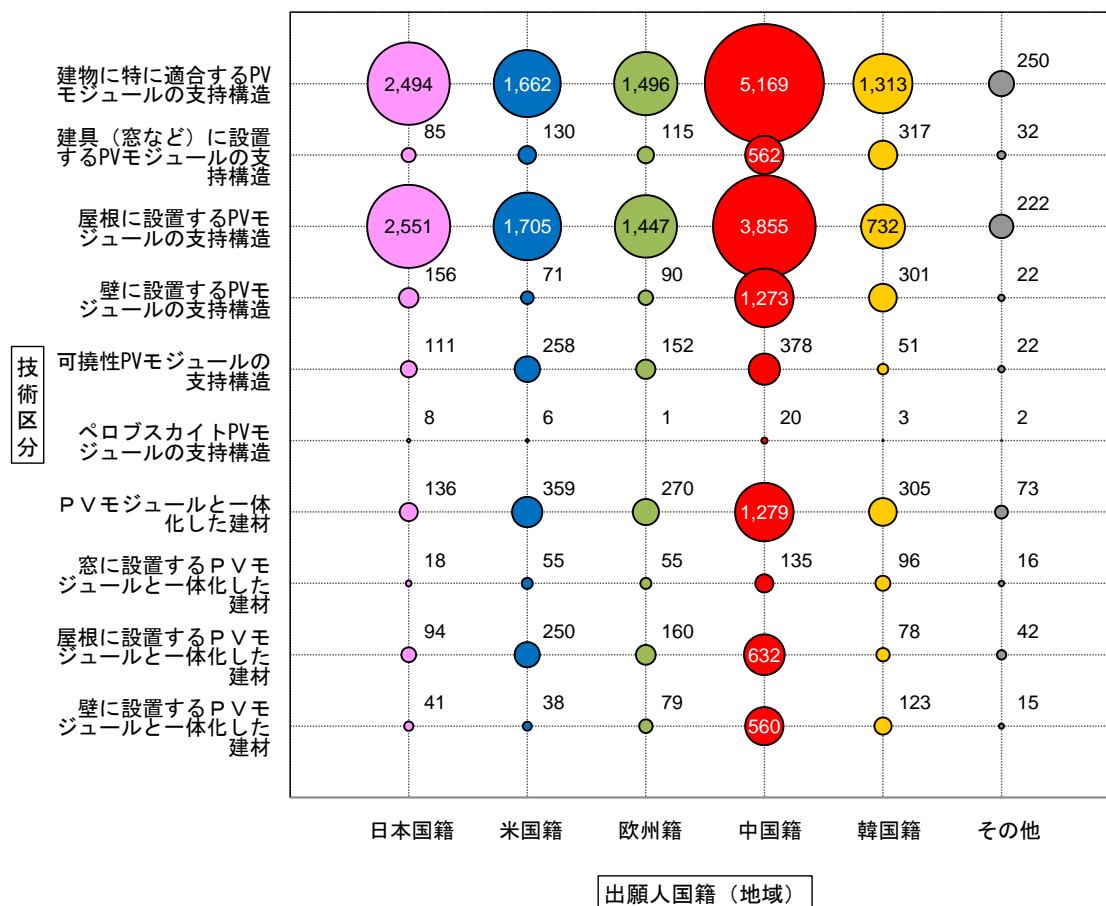
注）2020年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

注）2020年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

4. 特許出願動向 -技術区分別動向 (PVモジュール支持構造) -

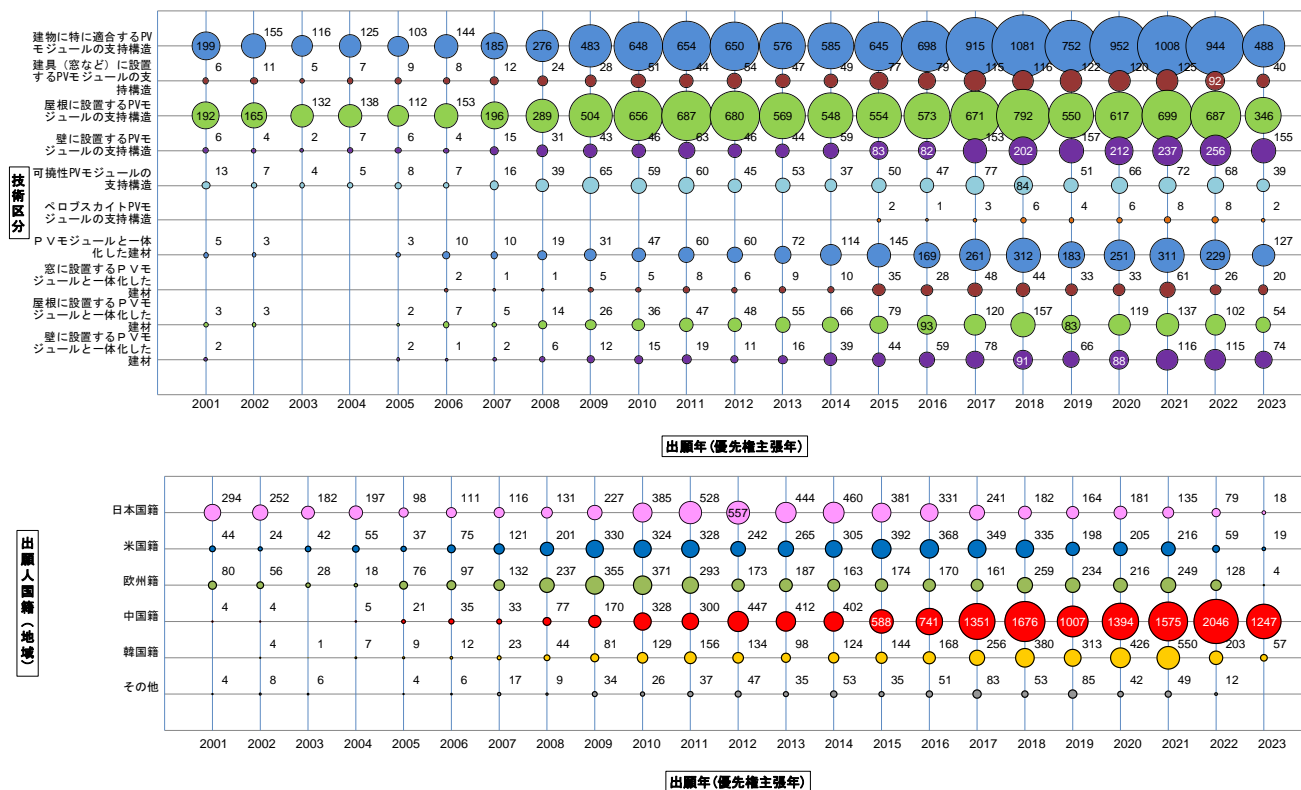
- ◆ PV (photovoltaics : 太陽光発電) モジュールと建物の接点である取付架台は建物の一部であり、ZEH・ZEBの重要な要素である。更に、PVモジュールと一体化した建材、という技術分野もある。
- ◆ PVモジュール支持構造では日本国籍ファミリー件数は中国籍に次いでいるが、壁や窓といった屋根以外を取付対象とするものは少なく、PVモジュール一体化建材については日米欧中韓国籍の中で最少である。

【[出願先：日米欧中韓WO][技術区分別 - 出願人国籍・地域別] パテントファミリー件数 (中区分A300「PVモジュールの支持構造」内の小区分)】



4. 特許出願動向 -技術区分別動向 (PVモジュール支持構造) -

- ◆ 2000年代初頭から2010年代前半までのPVモジュール支持構造のファミリー件数の増加は日米欧州籍ファミリー件数の増加に対応していると考えられる。
- ◆ 2010年台中盤以降のPVモジュール支持構造のファミリー件数増加は主として中国籍ファミリー件数の増加によると考えられる。
- ◆ PV一体化型建材のファミリー件数の増加は中国籍および韓国籍ファミリー件数の増加と同期しており、前ページの図と併せて見ると、中国籍の優位性を示唆していると思われる。



【[出願先: 日米欧
中韓WO][技術区分別] パテントファミリー件数年次推移
(中区分A300「P
Vモジュールの支持
構造」内の小区
分)】

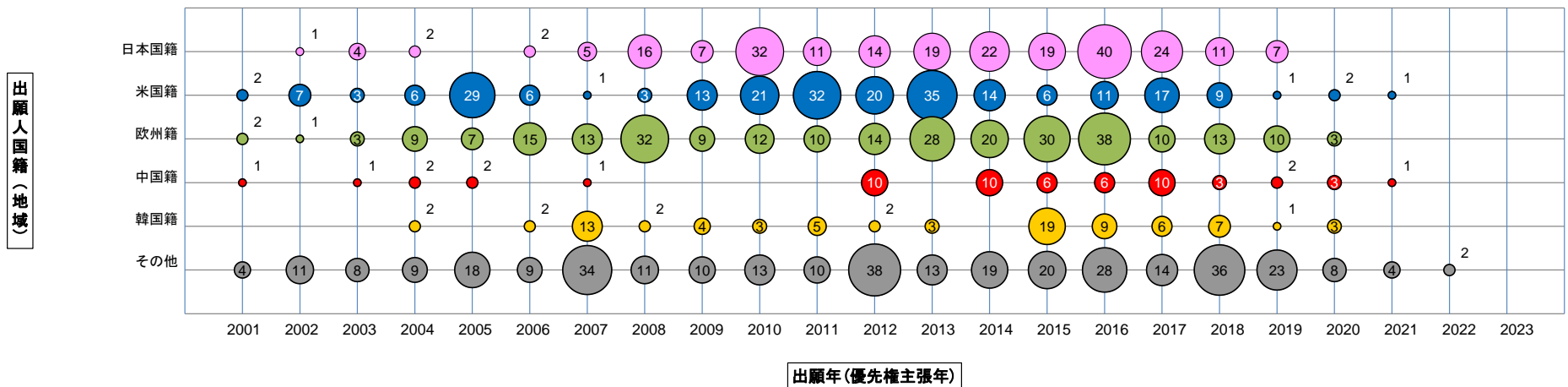
【[出願先: 日米欧
中韓WO][技術区分別][出願人国籍・地域別] パテントファミリー件数年次推移
(中区分A300「P
Vモジュールの支持
構造」)】

注) 2020年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

4. 特許出願動向 -東南アジアへの出願-

- ◆ ASEAN10カ国への日本国籍の出願は2000年台後半から増え始めて、年間数十件と低水準ではあるが、米欧州籍およびその他の国籍と拮抗しており、中国籍、韓国籍に対しては明らかな優位性を示している。
- ◆ 2017年頃からは各国とも急激な減少を示している。
- ◆ 下図は出願先に日米欧中韓WOを含むファミリーを母集団として、そこからASEANへの出願を含むファミリーを抽出したものである。よって、これ以外にASEAN各国の国内特許は多数出ている可能性はある。

【[出願先：（日米欧中韓WO）AND（ASEAN諸国）][技術区分別－出願人国籍・地域別] パテントファミリー件数年次推移
（小区分A101「パッシブ技術」）】

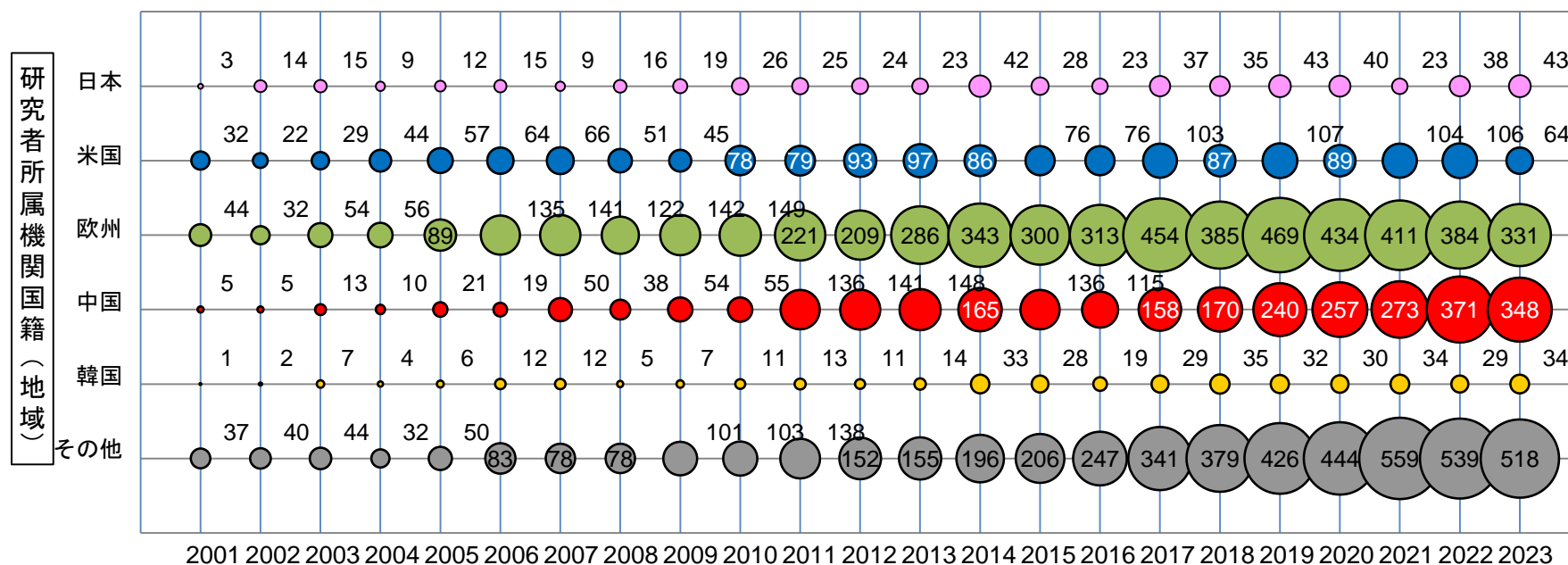


注) 2020年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

5. 研究開発動向 -全体動向-

- ◆ 2001～2023年の期間で見ると、日本や米国は漸増であるのに対して、欧州、その他の国・地域、中国の研究機関からの発表件数増加が顕著である。韓国も件数は少ないが2010年以降の増加が目立つ。
- ◆ その他の国・地域として、インド、マレーシア、ロシア、イラン、インドネシア、カナダ、オーストラリア、エジプト、モロッコ、ブラジル、サウジアラビア、アルジェリア、メキシコが発表件数ランキングの上位30位までに入っており、パッシブ技術に関する研究開発が、広範な国・地域において、活発に実施されていることを示している。

【[研究者所属機関国籍・地域別] 論文発表件数年次推移：パッシブ技術】



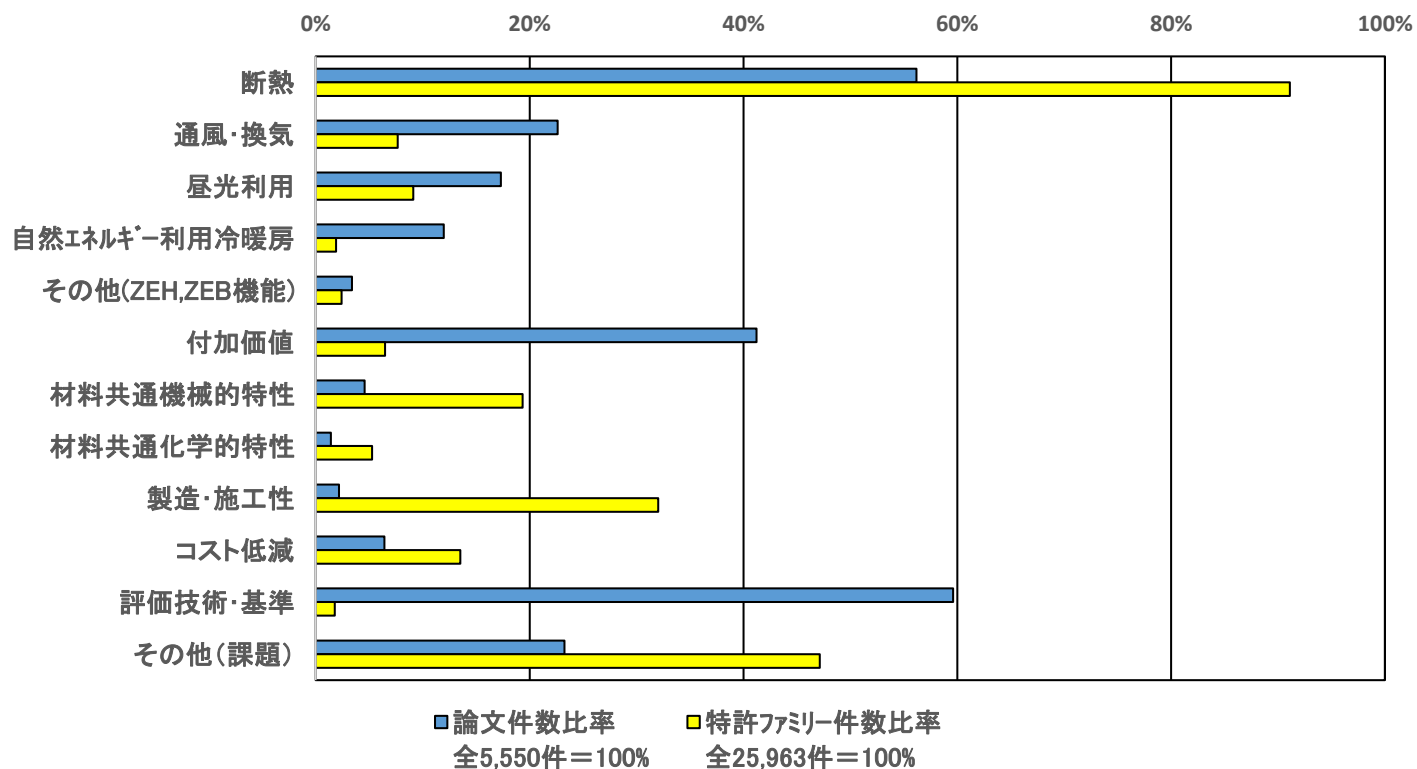
注) 2023年は検索時(12月25日)までにデータベースに収録されたデータであり、同年全体を反映していない。

発表年

5. 研究開発動向 -技術区分別動向（課題）-

- ◆ パッシブ技術に関しては、特許が「断熱」や「材料の機械的」、「製造・施工性」など、具体的なハードウェアに関する課題が多いのに対して、論文は、「付加価値（ZEH・ZEB、パッシブデザイン、CO2排出量削減他）」、「評価技術・基準」「設計ツール（エネルギー負荷シミュレーション他）」といったソフトウェア的なものに関するものが多い。

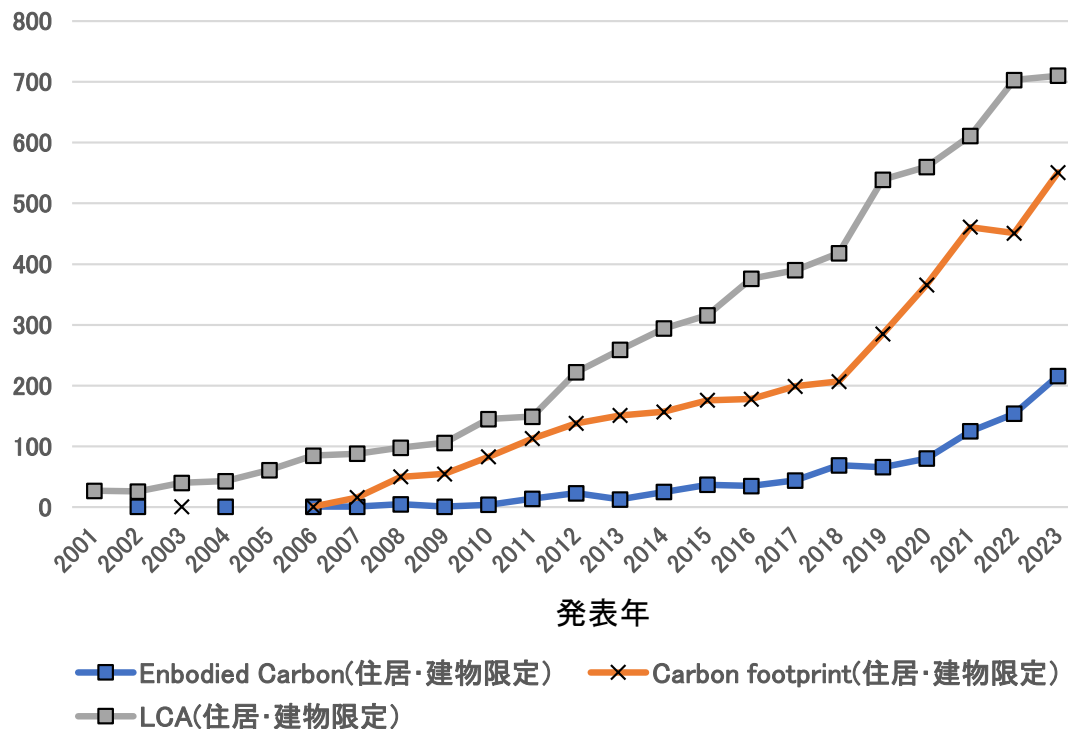
【論文と特許との技術区分別件数比率比較「課題」】



5. 研究開発動向 –技術区分別動向 (Embodied Carbon) –

- ◆ 「付加価値」の中の環境価値（CO2削減）が建築分野でも重要な課題となっている。その指標として、「Embodied Carbon」、「Carbon footprint」、「LCA」が一般に用いられているが、特に「Embodied Carbon」は主に建築関係で用いられ、ここ数年で論文件数が急増しており、今後、建築分野での標準的指標になることが予想される。

【「Embodied Carbon(住居・建物限定)」、「Carbon footprint(住居・建物限定)」、「LCA(住居・建物限定)」に関する論文発表件数の年次推移】



注) 2023年は検索時(12月25日)までにデータベースに収録されたデータであり、同年全体を反映していない。

6. 総合分析

■ 政策動向

- 2050年のカーボンニュートラル達成を目指す上で、ZEH・ZEBの推進は重要な政策目標とされた
- 令和7年には建築物省エネ法による規制が強化され、補助金等による支援策の拡大も予想される
- このような状況の下、将来に向けてZEH・ZEBのさらなる普及が期待される

■ パッシブ技術の特性

- ZEH・ZEBの基盤となる技術であり、ZEH・ZEB実現の前提条件
- 十分に技術的知見が蓄積された成熟技術であるが、日本に強みがあり、さらに開発を進めるべき、又は、他国に遅れており、開発を強化すべきと考えられる技術分野が存在

■ 個別の技術領域

(日本に強みがあると考えられる技術分野)

- 超高性能技術(複層ガラス窓、真空断熱、機能性被覆層、調光ガラスなど)

(開発を強化すべき技術分野)

- 建物への再生可能エネルギー設備の組み込み (パッシブ技術の範囲外)

6. 総合分析

■ 環境評価手法の動向

- 建築物のライフサイクルでCO2削減効果を評価する「Embodied Carbon」による規制が欧州で導入されており、学術研究も盛んに行われている
- 日本においても、LCAに基づく環境負荷の評価手法の確立や認定制度の整備が必要となる可能性

■ 多面的な便益の見える化

- ZEH・ZEBの多面的な便益の評価基準と手法の整備による見える化
(経済性、健康・快適、レジリエンスおよび環境価値など)

■ 海外展開

気候の類似性、今後の経済発展、特許出願動向から、海外展開先として東南アジアが考えられる
(東南アジアについては、例えば、アジア・ゼロエミッション共同体 (AZEC) のような日本主導の動きがある)

(敬称略、所属・役職等は令和6年3月現在)

委員長

田辺 新一 早稲田大学 教授

委員

秋元 孝之 芝浦工業大学 建築学部長・教授

倉渕 隆 東京理科大学 副学長

丹羽 英治 株式会社日建設計総合研究所 フェロー・経営企画室長

柳井 崇 株式会社日本設計 常務執行役員

* 委員は五十音順に記載

アドバイザーボード -オブザーバー-

(敬称略、所属・役職等は令和6年3月現在)

経済産業省

松澤 英明	貿易経済協力局貿易管理部安全保障貿易管理政策課技術調査室	室長補佐
鎌倉 信昭	貿易経済協力局貿易管理部安全保障貿易管理政策課技術調査室	専門職
松本 智佐子	産業技術環境局 国際標準課	専門職
久保 淳	産業技術環境局 国際電気標準課	課長補佐
磯福 朋之	産業技術環境局 研究開発課	重要技術研究統括戦略官
薬師寺 啓	産業技術環境局 研究開発課	産業技術総括調査官
二井内 学	産業技術環境局 研究開発課	研究開発専門職
小澤 一仁	産業技術環境局 研究開発課	係長
上村 祐也	産業技術環境局 研究開発課	係員

資源エネルギー庁

堀口 恭平	省エネルギー・新エネルギー部	省エネルギー課	係長
-------	----------------	---------	----

環境省

内田 崇	地球環境局 地球温暖化対策課	地球温暖化対策事業室
------	----------------	------------

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)

寒川 泰紀	技術戦略研究センター	環境・化学ユニット	研究員
小山 智己	技術戦略研究センター	環境・化学ユニット	職員

ありがとうございました

特許庁 審査第一部 自然資源（住環境）

