



第6回 欧州外断熱フォーラム報告

田中 辰明

お茶の水女子大学名誉教授 ((一社)日本断熱住宅技術協会理事長)

はじめに

第6回欧州外断熱フォーラムがチェコ共和国ブラハのピラミダホテル(Hotel Pyramida)で2022年5月19日(木)に開催された。筆者もフォーラムに参加し、日本の外断熱事情を報告するように要請されていた。約120名の参加者があった。ライブ配信も行われ、Onlineでの参加者は筆者を含めて非常に多かった。冒頭欧州外断熱協会のヤチェック・クリーク会長(ポーランド)の挨拶があった。「気候危機が深刻な状態になっている。局地的な豪雨、河川の氾濫、土砂崩れ、異常な高温などが毎年繰り返されるようになった。どうしても省エネルギーに努め、地球温暖化を防止しなければいけない。省エネルギーの方策で一番大切なのが建築物の断熱であり、特に外断熱、そして湿式外断熱(ETICS)である。我々は『湿式外断熱は素晴らしい!』をスローガンとしてきた。皆で協力し、湿式外断熱を普及させましょう。湿式外断熱をセクシーにしましょう」と挨拶した。

1. 筆者の報告

欧州外断熱協会(EAE)からは(一社)日本断熱住宅技術協会¹⁾に日本の外断熱事情を報告して欲しいとの依頼があった。そこで理事長である筆者が報告することにした。ウクライナでの戦闘、収束を示さないコロナ禍を考慮し、出席を辞退し、パワーポイントに音声を入れて事務局に送り、会場で流していただいた。

その上残念なことに日本では湿式外断熱はほとんど普及していない。そこで、桂離宮(写真1)、金閣寺、京都の古刹(写真2)の写真を紹介し、日本の夏は高温多湿で冷房のなかった時代は非常に凌ぎにくかった。日本の住宅や建築物は夏に凌ぎやすく作られてきた。庇を設け、通風が良いことが重要であった。従って建物への断熱は施されなかった。このような建築が伝統的に作られてきたので湿式外断熱が普及しないのも当然である。しかし



写真1 桂離宮



写真2 京都の古刹

1973年秋に第一次石油危機が起き、石油を原料とする製品の値段が突然3~4倍に高騰した。そして当時の日本政府は日本人が石油に依存しなくても生きていけるように「サンシャイン計画」を立ち上げた。いくつかの課題があったが、太陽熱で暖房、冷房、給湯ができる住宅の開発というものがあった。ベルリン工科大学の留学から帰国した筆者はそれに参加し、課題に取り組んだ。太陽熱は無尽蔵に存在するクリーンなエネルギーであるが、単位面積当たりでは非常に希薄なエネルギーである。太陽熱で暖房、冷房、給湯を行うには建物自体を省エネルギー的に作る必要があった。当時日本の大学の建築学



写真3 サンシャイン計画における湿式外断熱(1977年)



写真4 筆者自宅の外断熱工事(1980年)



写真5 木毛繊維断熱板で外断熱を行った武蔵野市の小住宅



写真6 千葉県花見川団地における外断熱改修工事(2021年)



写真7 黒部ホテルアクアの外断熱工事

科では建物の断熱など教えてもいなかった。筆者はベルリンで学んだ外断熱を採用する事を提案し、採用となった(写真3)。これが日本で最初の湿式外断熱である。それに続き1980年の筆者自宅の外断熱工事(写真4)、60mm厚さの木毛繊維断熱板を使用し、外断熱工事を行った武蔵野市の小住宅(写真5)を紹介した。ここでは本来温水暖房用に使用する放熱器に夏季は冷水を流し冷房をす

ることを紹介した。また外断熱を施したことによる省エネルギー性について年間の月別エネルギー消費量を示した。外断熱が省エネルギーに寄与することが明らかでデータであった。さらに最近の工事例として、2021年にStoJapan社が行った千葉県花見川団地の外断熱工事(写真6)、2020年の黒部のホテルアクアの例(写真7)を紹介した。ここでは断熱材の熱伝導率を小さくする炭素の粉塵入りEPSが断熱材として使用された。

2. EAE(欧州外断熱協会)ラルフ・パスカー(Ralf Paskar)専務理事の報告

パスカー専務理事(写真8)は協会傘下各国の外断熱協会から提出された調査結果より、各国の湿式外断熱市場の最新情報を報告した。湿式外断熱の普及には資金調達が必要で、これは各国の政治的判断の影響を受ける。この政治的判断は当然、各国により異なる。2021年の湿



写真8 欧州外断熱協会(EAE)ラルフ・パスカー(Ralf Paskar)専務理事

式外断熱に対する需要の高まりは各国で見られた。この高まりはフランス、スペインで共に29%の上昇を見せ、特に顕著であった。しかし一番顕著であったのはイタリアで、需要が倍増した。今後も協会会員相互間の意見交換は湿式外断熱普及に欠かせないものである。湿式外断熱の人口一人当たりの販売高は国民総生産(GDP)の低い国ほど大幅に高くなっている。顕著なのはスロバキア共和国である。スロバキアでは暖房費が各家庭での可処分所得の割合が高くなっている。不確実性が高い今日、EAE協会加盟の皆様が湿式外断熱普及の為に努力して下さっているが、次の問題点が指摘されている。

2-1 一般的総括

- ・政治的フレームワーク条件が改善されていない。
- ・湿式外断熱工法(ETICS)は欧州のグリーンエネルギーへの移行に重要な意義を持っている。
- ・湿式外断熱工法(ETICS)はその信頼性と耐久性を証明している。
- ・湿式外断熱工法(ETICS)は直ちに欧州がエネルギー輸入に依存することから解放されかつ二酸化炭素排出削減に寄与する。
- ・前向きな枠組み条件(資金調達、規制、意識)による市場の刺激が見られるようになった。

2-2 全般的な傾向と観察

- ・湿式外断熱セクターは建築物改修に対する財政支援並びに政治的な支援を認め、謝意を表す。
- ・湿式外断熱セクターはグリーンディールとリノベーションウェーブに貢献することを約束した。

- ・将来、湿式外断熱市場が拡大していくのに対応できる建材供給が不足している。
- ・湿式外断熱を正しく施工できる熟練職人が不足している。
- ・湿式外断熱外装仕上げ部分のプレハブ化施工が進めば普及の新しい展開が見えてくる。伝統的にレンガ仕上げ建築が多い国でもレンガを模倣した仕上げ材料をプレハブ化して使用されれば普及に弾みをつけるであろう。また外表面の新しいデザインにも対応できるプレハブ化された仕上げ技術や材料が必要になる。
- ・建築そのもののプレハブ化、建築要素のプレハブ化も必要である。
- ・リサイクルと持続可能性が関連付けられてくる。これには次の事柄が関係してくる。
 - ・グリーン公共調達
 - ・建築家と顧客の要求
 - ・EU分類法
 - ・資金調達スキム
 - ・必要な撤去と解体の方法

2-3 筋道と問題点

- ・現在の世の中の不確実性が建物所有者の投資意欲を減少させている。
 - ・建築材料と労務者賃金の上昇
 - ・経済発展に対するウクライナ戦争から派生した諸問題、景気後退
 - ・不安定な資金調達計画が長期的な意思決定を妨げている。
- ・不確実性が大規模建築への投資を妨げている。
 - ・生産設備
 - ・熟練労働者
- ・予測可能で、信頼できるフレームワークの条件が重要である。

2-4 湿式外断熱(ETICS)に使用された断熱材料の割合

- ・図1に示すように欧州の北部ではミネラルウール²⁾の占める割合が高くなっている。
- ・一般的に湿式外断熱に使用される断熱材の割合は2020年の調査と殆ど変化していない。
- ・断熱材の不足から本来使用すべき断熱材を他の種類に変更した例が見られた。
- ・長期的観点から見ると協会傘下の国で高層建築の法規

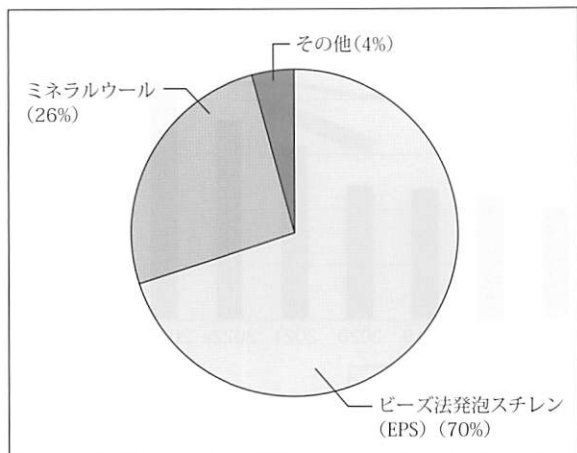


図1 欧州北部の国における湿式外断熱の断熱材料の使用割合

により、ミネラルウールの使用が増えた国があった。

- ・特に超高層建築
- ・木造建築が増える傾向がある

・木毛繊維断熱材など生物系断熱材料が増える傾向がある。

2-5 欧州各国の湿式外断熱事情

2-5-1 チェコ共和国

- ・防火の法規によりミネラルウールを断熱材として使用する湿式外断熱が増加している。
- ・湿式外断熱の施工期間短縮を目指す試みが行われている。
 - ・工事のプレハブ化
 - ・施工計画の最適化
 - ・工事の機械化
- ・有意義な支援システムが湿式外断熱の市場拡大を支援している
- ・欧州で湿式外断熱への国民一人当たりの投資額が一番高い国である。

「チェコ共和国 2009-2030年迄の湿式外断熱施工

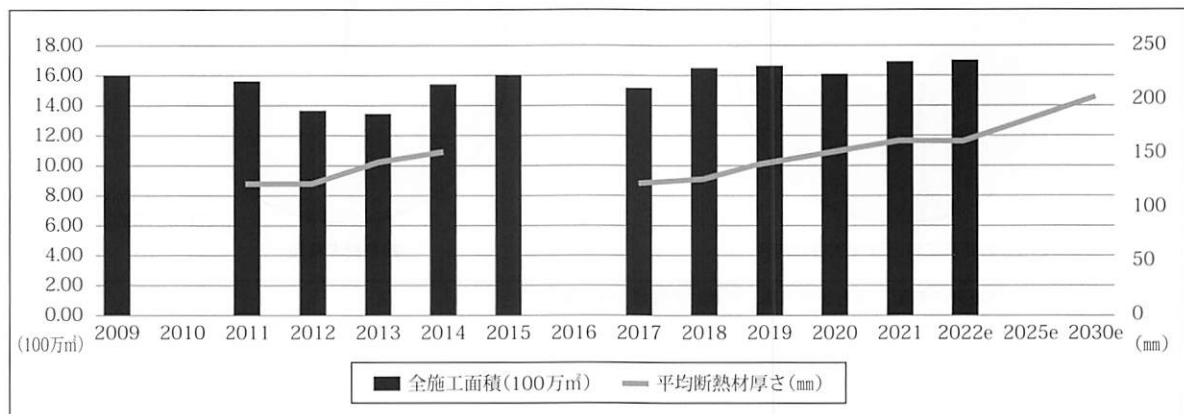


図2 チェコ共和国 2009-2030年迄の湿式外断熱施工面積と厚さ

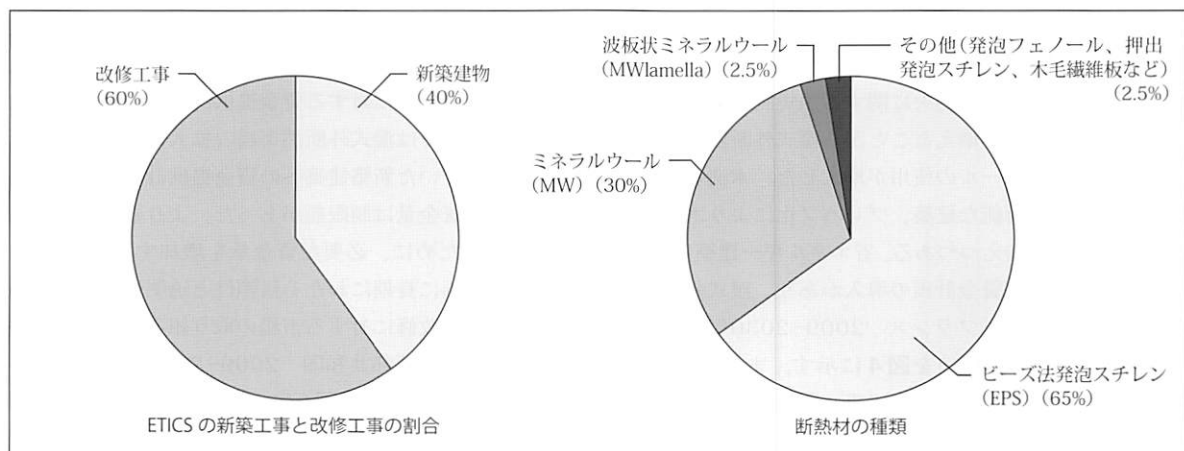


図3 チェコ共和国 湿式外断熱の新築工事と改修工事、断熱材の種類 (2021年)

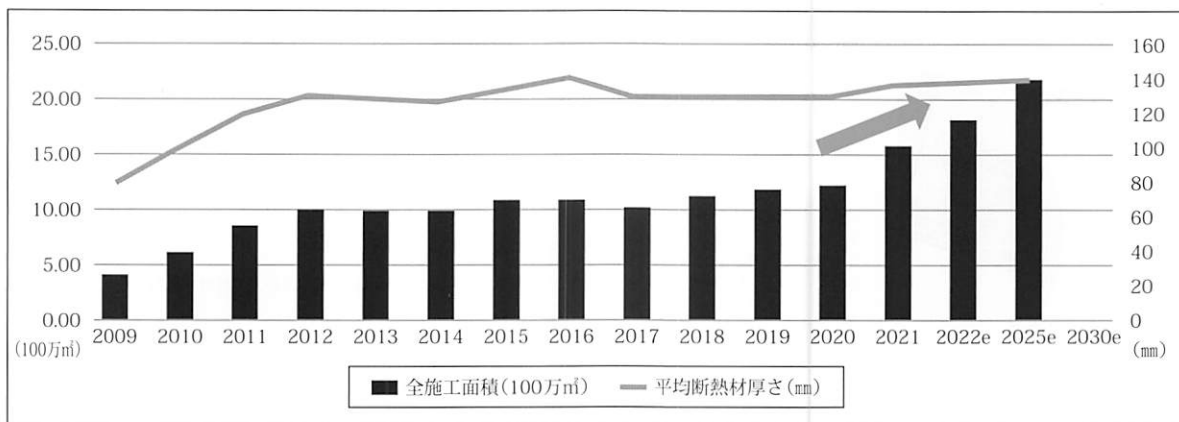


図4 フランス 2009-2030年迄の湿式外断熱施工面積と厚さ

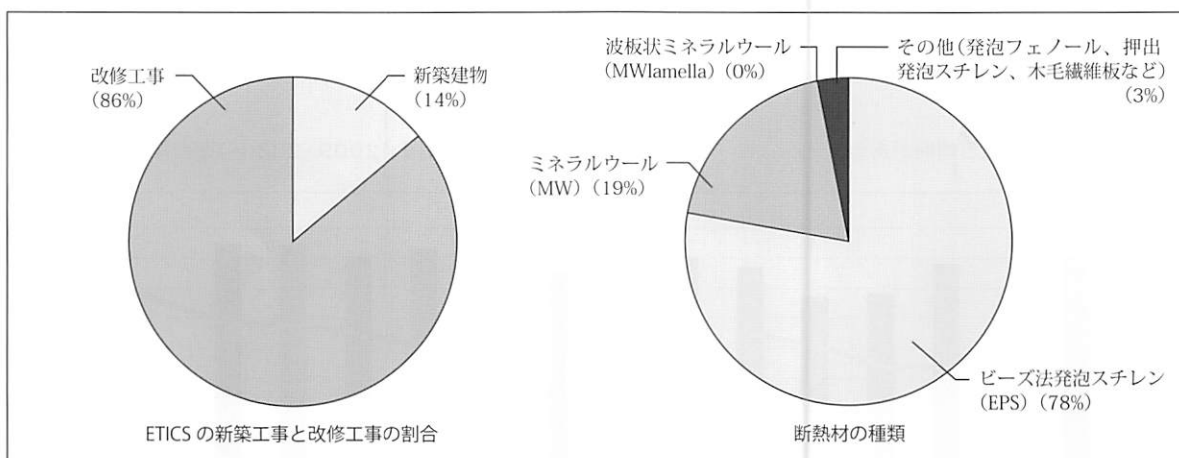


図5 フランス 湿式外断熱の新築工事と改修工事、断熱材の種類(2021年)

面積と厚さ」を図2に示す。また「チェコ共和国 湿式外断熱の新築工事と改修工事、断熱材の種類(2021年)」を図3に示す。

2-5-2 フランス

フランスにおいても防火に関する法規制が厳しくなったのと、木造建築が増えたことから湿式外断熱の断熱材としてミネラルウールの使用が増大した。木造建築が増えたこと、持続可能な建築、プレハブ化により木毛繊維断熱板の使用も増えつつある。省エネルギー建築の推奨、湿式外断熱の国家資金計画の導入があり、湿式外断熱市場拡大に寄与した。「フランス 2009-2030年迄の湿式外断熱施工面積と厚さ」を図4に示す。また「フランス 湿式外断熱の新築工事と改修工事、断熱材の種類(2021年)」を図5に示す。

2-5-3 ドイツ

湿式外断熱に対する財政支援計画が非常に細分化されており、これが問題となった。また支援計画に一貫性がなく、湿式外断熱よりもヒートポンプに対する財政支援を有利にしたので、湿式外断熱の伸びに鈍化の傾向が見られた。改修工事に対する資金提供計画が再度始まったので、この面では湿式外断熱市場の拡大に繋がった。既に提出されていた新築建築への資金提供計画は再開されたが年間の資金量は制限額があった。より多くの野心を拡大させるために、必要な資金量を増加すべきである。資金供与計画に長期にわたる信頼性と透明性が必要である。建築物の改修に対する市場の取り組みを増やす必要がある。「ドイツ連邦共和国 2009-2030年迄の湿式外断熱施工面積と厚さ」を図6に、また「ドイツ連邦共和国 湿式外断熱の新築工事と改修工事、断熱材の種類(2021年)」を図7に示す。

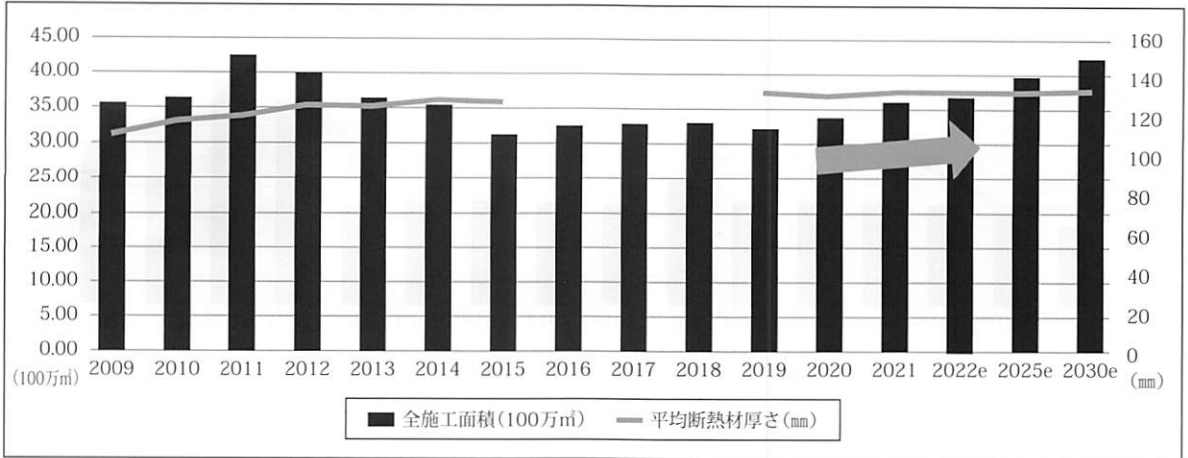


図6 デイユ連邦共和国 2009-2030年迄の湿式外断熱施工面積と厚さ

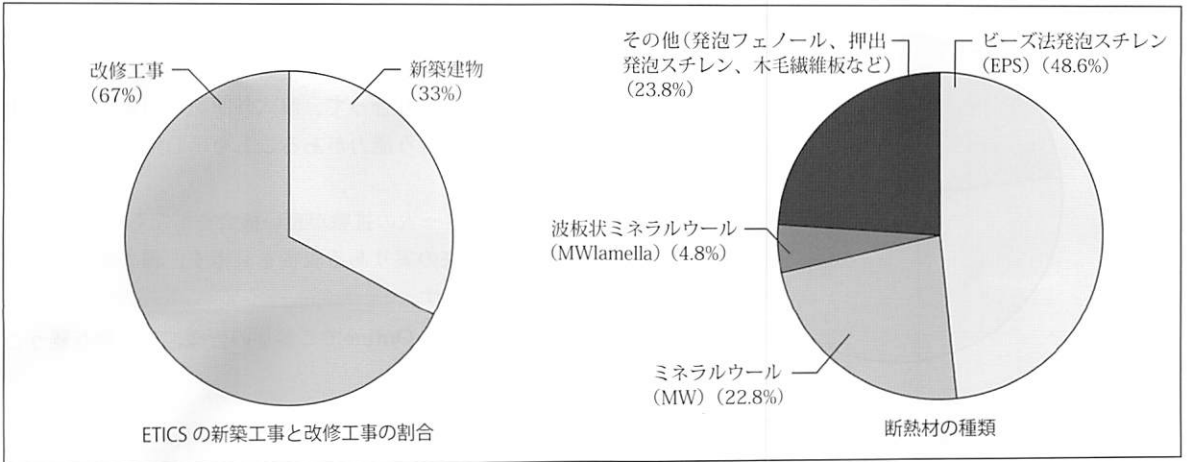


図7 デイユ連邦共和国 湿式外断熱の新築工事と改修工事、断熱材の種類(2021年)

2-5-4 イタリア

建築物の改修に対する支援計画は湿式外断熱の需要を大幅に引き上げた。スーパーボーナスを110%つけるという方法はビルオーナーにとってわかりやすく、魅力的な話であった。しかし建築材料の不足と湿式外断熱の熟練技能者の不足が施工の伸びを妨げた。資金提供プログラムで将来に対する不安が伺われた。すなわち資金提供計画のスーパーボーナスは2023年には70%に、2024年には65%に減少することが決まっているからである。資金供与計画に長期にわたる信頼性と透明性が必要である。建築物の改修に対する市場の取り組みを増やす必要がある。「イタリア 2009-2030年迄の湿式外断熱施工面積と厚さ」を図8に、また「イタリア 断熱材の種類(2021年)」を図9に示す。

2-5-5 スペイン

最近の数年で湿式外断熱工事の伸びが著しい。「スペイン 2009-2021年迄の湿式外断熱施工面積と厚さ」を図10に示す。

2-5-6 湿式外断熱の欧州各国の特徴

欧州にはそれぞれ自国の伝統文化がある。建築様式においても同様である。建築構造も異なるし、デザインも異なる。湿式外断熱を行う事により、それら伝統文化を損壊することがあってはいけない。伝統文化を尊重しつつ湿式外断熱を普及して行く事が大切である。ウクライナ戦争により、エネルギー価格の変動が激しい。エネルギーの安全保障を確保していく事も重要である。

国民一人当たりの湿式外断熱施工面積(㎡)と国民一人当たりの実質国民総生産(GDP)を調査した。

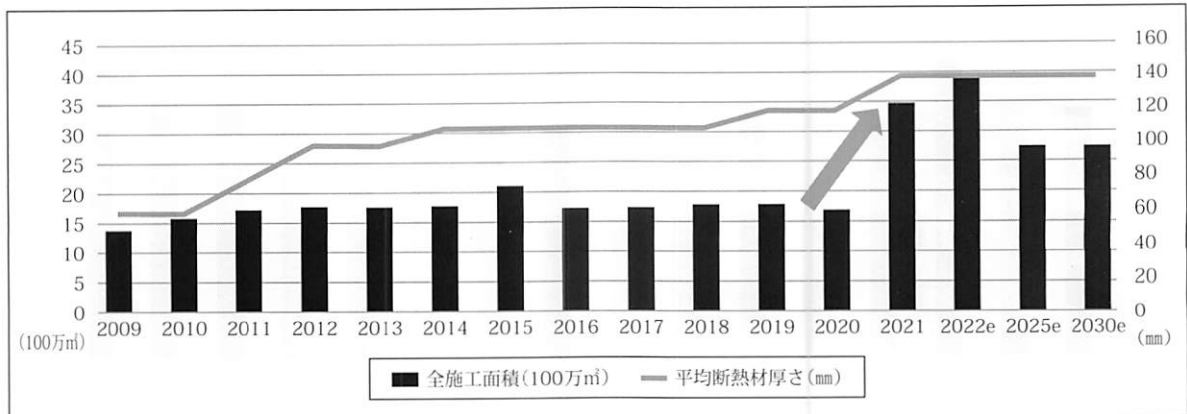


図8 イタリア 2009-2030 迄の湿式外断熱施工面積と厚さ

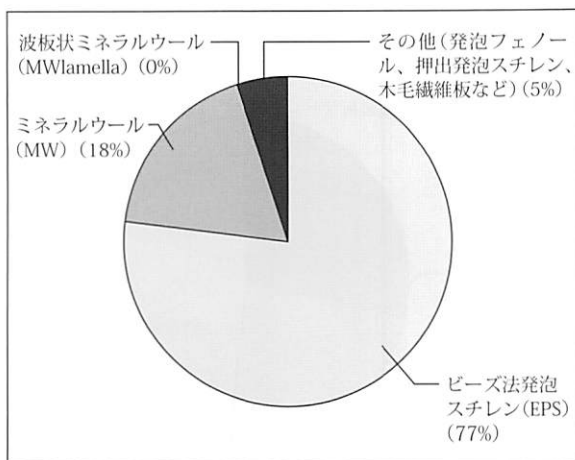


図9 イタリア 断熱材の種類(2021年)

しかし、問題点として

- ・湿式外断熱への予算付けは一人でやってくるものではない。
- ・我々は手を取り合って、湿式外断熱の需要に応え、十分に施工を行う能力があることを示していかなければならない。
- ・我々一人、一人の挑戦が良い機会をもたらす。
- ・現在が将来の実りある収穫を目指す、種まきの時期なのであります。

会場の皆様、Onlineでご参加の皆様、ご清聴有難うございました。

国民一人当たりの国民総生産GDPが低い国の方が裕福な国よりも湿式外断熱において成功している。

図11に湿式外断熱の欧州各国の特徴を示す。

おわりに

EAE(欧州外断熱協会)は次のように問題点を纏める。

- ・エネルギー効率の改善は常に政治的議論の上位にある。
- ・政治家は既存建築物の省エネルギー改修がカーボンニュートラルを達成するのに大きな力になることを理解している。
- ・他の重要な目的にも貢献しながら、湿式外断熱を推進することが大切である。
- ・今後数年間に大規模な湿式外断熱の為の予算が計上され、利用できるのは確実である。

(註)

1. 本部:東京都千代田区平河町2-11-1, オンステート1F, Tel. 03-3512-2066
2. ロックウールとガラス繊維断熱材を合わせてミネラルウールと称している。

参考文献

1. 田中辰明: ドイツ湿式外断熱フォーラム創立50周年記念大会と外断熱工法、月刊建材フォーラム2007年10月号
2. 田中辰明: 第3回欧州外断熱フォーラム報告、月刊建築仕上技術2016年2月号
3. 田中辰明: 第3回欧州外断熱フォーラム報告(その2)、月刊建築仕上技術2016年3月号
4. 田中辰明: 第4回欧州外断熱フォーラム報告、月刊建築仕上技術2018年3月号
5. 田中辰明: 第5回欧州外断熱フォーラム報告、月刊建築仕上技術2022年3月号
6. (一社)日本断熱住宅技術協会編 建築断熱工法とその事例、Amazon Kindle 電子出版

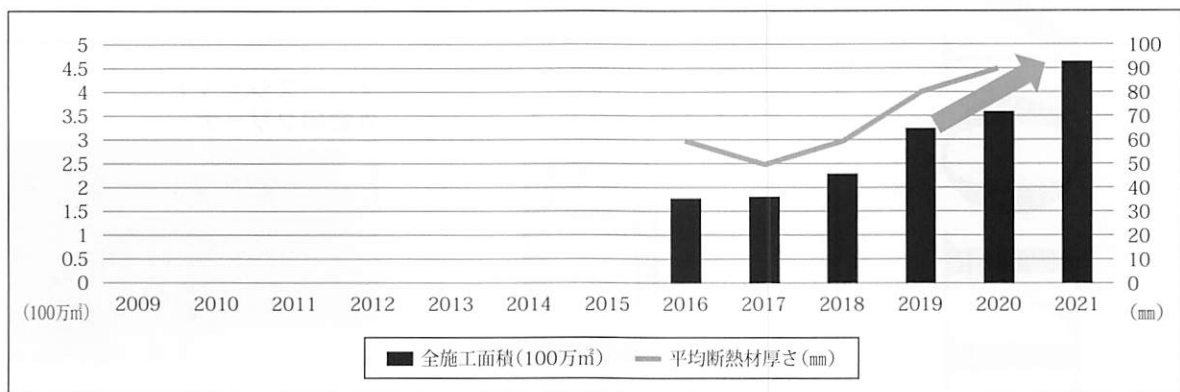


図10 スペイン 2009-2021年迄の湿式外断熱施工面積と厚さ

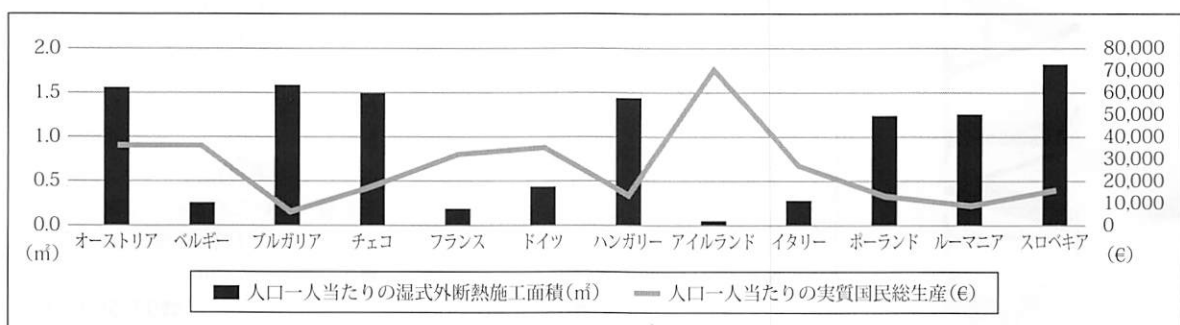


図11 湿式外断熱の欧州各国の特徴

★2006年度・財住宅総合研究財団出版助成図書／★NPO法人外断熱推進会議推薦図書

これからの外断熱住宅

外断熱研究の第一人者が新進学者と共に放つ外断熱住宅の入門書



体裁／B5判・116頁・平綴製本・カバー付
価格／2,530円(税込・送料別)

本書の内容

- はじめに
- 第1章／断熱について 外断熱工法とは、外断熱工法に種類、外断熱工法における留意点、外断熱工法の日本における普及
 - 第2章／温熱環境 体温調節概要、人体と環境の熱収支、熱環境評価指標、予測平均温冷感申告PMV
 - 第3章／熱と湿気 湿気を同時に解析する必要性、非定常熱湿気同時移動解析プログラムWUFIによる解析に必要な物性値
 - 第4章／非定常熱湿気同時移動解析プログラムWUFI(ゲーフィ) フランホーファー建築物理研究所について、WUFIによる解析の流れ、WUFI解析結果の読み方
 - 第5章／外断熱工法の実例 外断熱工事事例、欧州における事例、欧州の有名建築物の外断熱改修、日本における外断熱建物の居住体験
 - 第6章／外断熱に関する規格 外断熱工法に関する組織、規格
 - 第7章／外断熱工法の今後の展望 地球環境問題、新しい断熱材
- 巻末付録 技術的な事柄／仕上の色は一般的に淡い色が望ましい、断熱材の繋ぎ方、断熱材の接着ほか
おわりに

お茶の水女子大学名誉教授 工博 田中 辰明
お茶の水女子大学 博士 柚本 玲著

ご注文はFAXで ▶(株)工文社

〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3 柴田ビル5F
TEL 03-3866-3504 FAX 03-3866-3858 URL <http://www.ko-bunsha.com/>