



COP27と建築仕上技術

田中 辰明

お茶の水女子大学名誉教授・工博

はじめに

2022年11月6日から18日までの予定で、エジプトのシャルムエルシェイク¹⁾で国連気候変動枠組み条約締結国会議(COP27)²⁾が開かれた。しかし各国の合意が得られず、11月20日迄延長され、やっと合意が得られた。

COP27には約200の国・地域が参加した。ロシアのウクライナ侵攻で資源高により、当面のエネルギー確保に各国は真剣である。しかし各国で異常高温の夏が続く、今までに経験をしたことが無い大型の台風やハリケーンが発生する、それに伴い洪水や大規模な土砂災害が起きる、海面上昇が起きるといふ忌まわしい事態が毎年繰り返されている。COP27では気候変動と密接に結びつく生物多様性の問題も議論となっている。深刻化する地球温暖化と生物多様性の現象が相互に関わり合い、同時に解決する必要に迫られているからである。また生物多様性と密接に絡む食料や水の問題や、農業の在り方についても議論された。

1. 損失と被害(Loss and Damage)

COP27では地球温暖化による「損失と被害」を被った国々への救済策が焦点となった。2022年の夏にパキスタンは国土の1/3が冠水などの被害に遭っている。パキスタンのシャリフ首相はCOP27の会場で11月8日に「(我々の)二酸化炭素等の排出量は非常に少ないにもかかわらず、破壊的な洪水が起き、犠牲者になった。これは人災である」と参加国に訴えた。世界の温室効果ガス排出の8割は主要20ヶ国と地域(G20)であるからである。これまでの累積排出量の上位10ヶ国も、日本を含む先進国である。一方で、世界気象機関によると、1970~2019年に洪水などの気候災害で亡くなった人の9割は発展途上国である。今回のCOP27は開催地がアフリカということもあり、途上国は損失と被害に特化した基金の設立を求めた。延長されたCOP27で基金設立

は認められた、気候変動による巨大ハリケーンや海面上昇など、大きな脅威にさらされているのがバルバドスなどの島しょ国である。バルバドスのミア・モトリー首相は「産業革命以降の化石燃料使用で温暖化ガスの大半を排出してきた先進国こそ、気候危機の犯人である」とCOP27で糾弾した。2021年のCOP26でも「平均外気温度が2℃上昇する将来は気候危機に脆弱な国々にとって死刑判決だ」とも述べている。気候危機、ウクライナ戦争、コロナ感染症といった前例のない複合的な危機を克服するために世界金融の構造改革を求めた。「現在まで温暖化ガスを排出して進歩を遂げた先進国は金を出して発展途上国の危機を救え」というのが氏の理論である。しかし先進国も英国でトラス前政権が崩壊したように、財政状況は非常に脆弱である。発展途上国、先進国が自国の危機に目を奪われている内にも気候危機は進展し、取り返しのつかない事態に刻々迫っている。

オーストラリアの北東約1800km、南太平洋のソロモン諸島は、首都のあるガダルカナル島など大小900を超える島々に約70万人が住んでいる。環境NPOの世界資源研究所(WRI)によると、2019年の二酸化炭素に一人当たり年間排出量は0.5トン、日本の17分の1である、しかもこれら地域では地球温暖化による海面上昇でいくつかの島が海面下に沈むなど、深刻な被害が生じている。

2. 地球温暖化は日本にも重大な被害を及ぼす。

日本最南端の沖ノ鳥島は東京の都心から1700kmほど南に位置し、周囲の排他的経済水域は日本の国土を上回る。コバルトやニッケルなどの海底鉱物にも恵まれている。しかしこの島の海拔は低く、わずか16cmである。海水面の上昇は続いており、近く水没の危機に直面している。我が国の領土が減少し、中国の海洋進出を容認せざるを得ない危機に直面している。

繰り返すが、地球温暖化防止は待ったなしの状況である。

3. 2021年に英国で開催のCOP26

英国グラスゴーで、2021年10月31日に始まった国連気候変動枠組条約第26回締約国会議(COP26)は11月13日に終了した。

気候変動の悪影響を回避するのに必要な水準に至るためには、そこから2030年までの10年間の取り組みが重要という意味で「決定的な10年間」、その最初のCOPという意味でCOP26が注目された。何がどこまで決まったのか、概要を解説する。

2015年に採択されたパリ協定では、異常気象など気候変動による悪影響を最小限に抑えるために、産業革命前からの気温上昇幅を、2℃を十分下回る水準で維持することを目標とし、さらに1.5℃に抑える努力をすべきとしている。しかし、その後、2℃までの上昇を許容していると甚大な悪影響を免れないという意識が高まり、1.5℃を目指すべきだという声が高まった。現在、すでに地球は1.1℃以上上昇してしまっているため、1.5℃目標を目指すためには2050年までに世界の二酸化炭素排出量を実質ゼロ(ネットゼロ、あるいはカーボンニュートラルとほぼ同義)にし、2030年までに2010年比で約45%削減することが必要と言われている。2019年以降、2050年実質ゼロを宣言する国や自治体が増えたが、条約の公式な文書の中には反映されていない。2021年、米国でのバイデン政権発足を契機に、世界が動き出した。4月には米国主催で気候サミットがオンラインで開催された。6月にはG7サミット(主要7カ国首脳会議)のホスト国英国が、気候変動を最重要テーマとして掲げた。9月には、各国が見直した最新の2030年目標に基づき、世界全体の2030年排出量を条約事務局が計算し直した。その結果、2.7℃までは抑制される可能性があるが、2℃や1.5℃に抑えるためにはさらに減らさなくてはならないことが判明した。このような経緯を経て、COP26では、どうやったら1.5℃に近づけられるかという点に関心が集まった。

4. 2022年開催のCOP27

COP27の会期中である11月11日に国際共同研究団体「グローバル・カーボン・プロジェクト」が報告書を発表した。これによると、2022年の世界のCO₂総排出量の予測は、406億トンで過去最高となった2019年の409億トンに迫るとしている。減少の兆しはなく、化石

燃料由来のCO₂が前年より1%増えることになる。世界は、産業革命前からの気温上昇を1.5℃に抑えることを目標としている。しかし、今のような排出水準が続けば、50%の確率で9年以内に1.5℃を超えてしまうかもしれないと報告書は述べている。1.5℃はおろか、パリ協定が掲げた、気温上昇を2℃未満に抑える目標も残り30年で超えてしまう確率が50%ある。

国立環境研究所や地球環境戦略研究機関(IGES)などの研究によれば、日本では2015年時点で「年間一人当たり約7トン」の温室効果ガスを排出している。メタンなどの温室効果ガスも全て二酸化炭素(CO₂)の重さに換算した量である。これに対し、気温上昇を1.5℃に抑えるには世界中の人が30年時点で排出できるのは一人当たり約3トンとのことである。さらに50年時点では1トンまで削減することが必要になる。

輸送、産業、民生の各分野で真剣な省エネルギー対策が必要である。我が国で徹底して遅れているのが建築物の断熱化である。2022年の通常国会で、住宅やビルの断熱性能などを定める「建築物省エネ法」の改正法案が準備されていたが、一時法案提出が見送られそうになった。それほど、現在の政府は建築の省エネルギーには関心が低いのである。しかし見かねた民間の識者による努力でオンライン署名も集められ、政府も重い腰を上げ、国会提出法案は6月に成立した。

COP27は干ばつや洪水など気候変動による「損失と被害」への対応を初めて中心的な議題とした。途上国を支援する基金の創設で合意し、まず基本枠組みを詰める委員会を12月に発足させる。先進国10カ国と途上国14カ国で構成し、途上国の意見を反映しやすくする見通しだ。2023年11～12月のCOP28での採択をめざす。

また産業革命前からの気温上昇を1.5度以内に抑える目標に向け、温暖化ガス排出量を30年に19年比で43%減らす目標を示した。各国には23年末までに削減目標上積み求めた。先進国と途上国の決裂は回避したが、温暖化ガスの削減でめぼしい進展はなく、気温上昇に歯止めをかける踏み込んだ対策は持ち越した。

温暖化対策として、低排出電源と再生可能エネルギーの拡大も盛り込んだ。化石燃料からの雇用転換などの重要性を訴え、再生エネに30年までに年4兆ドル規模の投資が必要との見方も示した。交渉最終盤に低排出電源の文言も加えたものの、何を指すかは明示しておらず、今後解釈が分かれそうである。

COP27の合意文書のポイントは次の通りである。

1. 「損失と被害」に対する基金を創設し、特に脆弱な途上国を支援する。
2. 気温上昇を1.5度に抑える更なる努力を追求することを決意。
3. 1.5度目標の達成には30年までに温暖化ガス排出量を19年比43%削減する必要。
4. 23年末までに各国が排出削減の30年目標を再検討、強化。
5. 30年までに再生可能エネルギーへ年約4兆ドルの投資が必要。
6. 石炭火力は段階的に削減、化石燃料補助金は段階的に廃止。

5. 日本に化石賞

わが日本は、国連の気候変動会議(COP27)で2022年11月9日に温暖化対策に後ろ向きな国に贈られる「化石賞」を受賞した。環境NGOの国際ネットワーク「気候行動ネットワーク」が選んだものである。選考理由は化石燃料への公的資金投資額が世界で最多となったことを根拠としている。日本政府は石炭火力の延命に力を入れているが、恥ずべき行為である。かつ火力発電設備を外国に輸出までしようとしている。

日本では建物の断熱化が進まない事も非難されている。COP27には岸田首相も出席していない。我が国が化石賞を受賞しても一向気にしない、まさに「カエルの面にショーベン」である。外国からの批判を浴びても仕方がない状態である。

我が国では高温、高湿の夏に過ごしやすく住宅や建築が作られてきた。夏は軒や庇で日射を遮り、風通しを良くすることで、過ごせる住宅や建築が作られ、これにより、建築の美しさを完成させた。その代表格が桂離宮(写真1)であろう。現在でも世界に誇れる日本建築である。しかし最近の気候危機により、外気温度が40℃に迫る日が続くようになると、風通しで涼を得ることは不可能である。政府は「熱中症を防ぐためにこまめに冷房を使用するように」と指導するが、従来の日本建築で冷房を行うのは外気を冷やしているも同然で、エネルギーの多大なロスを生じる。

一旦は国会審議を先延ばしする予定であった「住宅・建築物省エネ法」も民間有志の突き上げでどうにか2022年6月に国会を通過した。「住宅・建築物省エネ法」が国会を通過したことにより、断熱がやっと義務化されるよ



写真1 桂離宮松琴亭

うになった。この省エネ法の元となった図を図1に示す。横軸を暖房デグリーデーで示している。暖房デグリーデーの大きい札幌や旭川では外皮平均熱貫流率を0.46 W/m²/K以下にしなければいけない。政府はこの基準を徐々に厳しくする計画である。日本の現在の省エネ基準は諸外国に比べ外皮平均熱貫流率が大きい、すなわち断熱厚さが薄くても良いことが分かる。しかし札幌や旭川では0.46W/m²Kであり、外壁部分より熱的に弱い開口部があるとすると、外壁部分の断熱材厚さは10cm近くになる。日本では建物躯体の内側に断熱を行う事が通常であった。しかし10cmもの厚さの断熱材を躯体の内側に張ると、唯でさえ狭い日本の住居がますます狭くなるのは一目瞭然である。日本では様々な誤解を受け外断熱工法は受け入れられてこなかった。しかし、断熱材の厚さが厚くなる現在、外断熱工法の採用は必須である。しかし、外断熱工法を施工できる業者が日本には少ないのも事実である。ドイツの有名な外断熱業者は塗装業から出発している場合が多い。今からでも塗塗装業者さんは重い腰を上げて湿式外断熱を取り上げて頂きたい。

6. 湿式外断熱工法の普及、推進を

コンクリート建築の外断熱工法の特徴は以下の通りである。

- ①断熱材が建物躯体の外側にあるので、建物が服を着たようになり、外気温度や日射の変動から保護される。したがって、建物躯体にひび割れなどの傷みが起きにくい。
- ②コンクリートの熱容量が室内側に入るので、暖房が切れても急激に室温が変化しない

同様に夏季は冷房が切れても急激に室温が上昇する

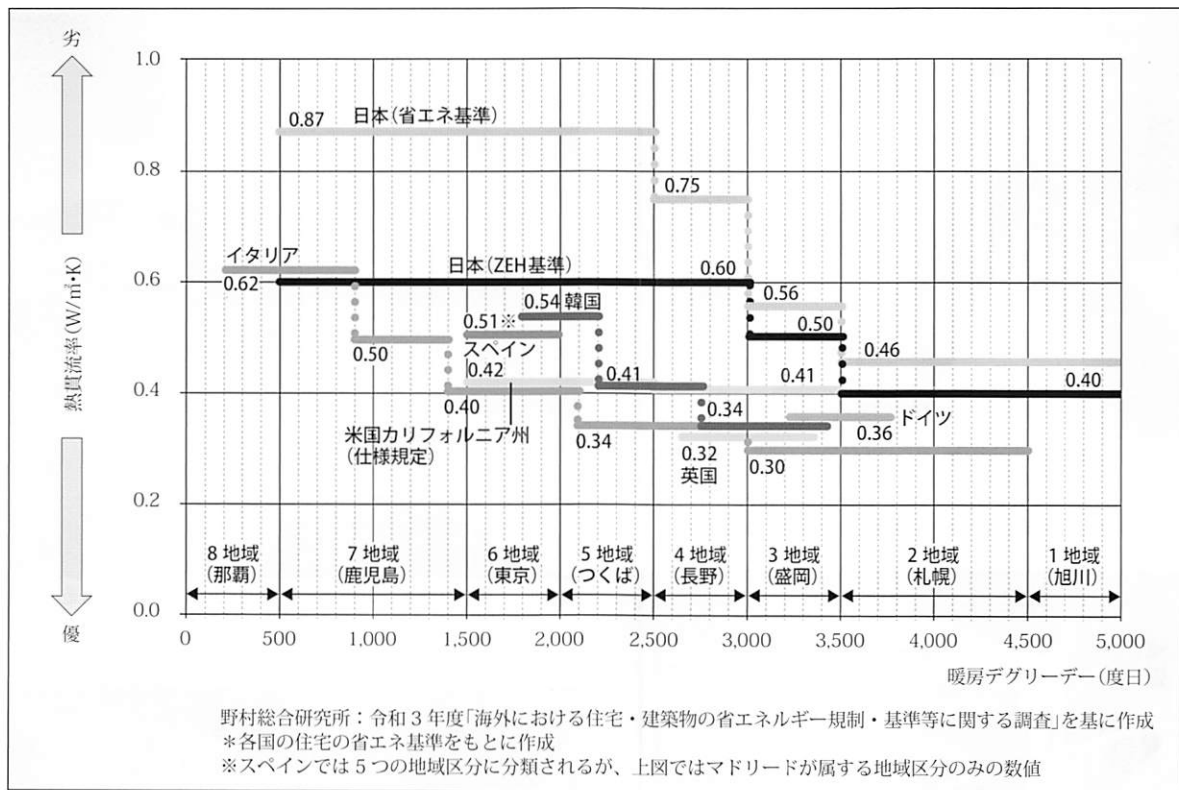


図1 住宅の外皮平均熱貫流率基準の国際比較(2021年)



写真2 サンシャイン計画における外断熱工事、構造：壁式RC2階建て、延べ床面積：118㎡、竣工：1977年、設計・施工：大林組



写真3 (花見川住宅) 所在地：千葉県花見川区花見川、竣工：1968年6月、構造：RC造5階建て、住戸数：40棟、1530戸、断熱材：EPS、断熱材厚さ：60mm、断熱施工面積：10,333.88㎡、設計：高屋設計環境デザインルーム、施工：鹿島建設総合管理、StoJapan

ことはない。すなわち快適性に富む。

③室内から屋外にスムーズに水蒸気が抜け、壁体の内部に結露を起こすことが少ない。

したがって、壁内結露を起こすことやカビの発生が少ない。カビを餌として集まってくるダニの被害からも解放される。

④既存の建物に断熱改修を行いやすい。極端な場合は室内側をコンクリート打ち放しのまま仕上げるのが可能になるので、壁紙の接着剤や塗料から出る揮発性化学物質からも解放される。

⑤室内空間が広くとれる。

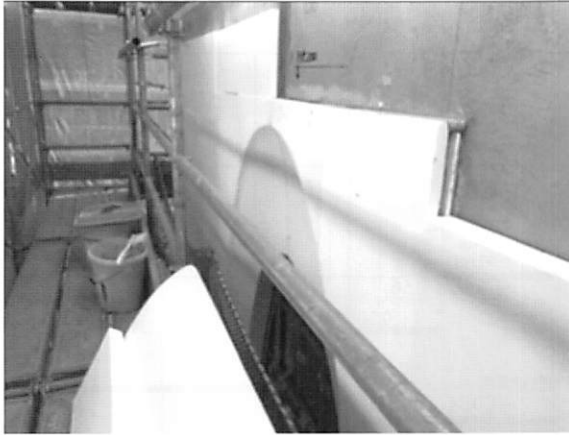


写真4 (九段小学校) 所在地:東京都千代田区3番町、断熱工事竣工:
2018年、断熱材料:EPS、断熱施工面積:1891.7㎡、断熱
材厚さ:50~300mm、設計:久米設計、施工:ナカノフドー
建設、久保工建設共同企業体、断熱施工:StoJapan



写真5 (長野県軽井沢町の住宅) 竣工:2021年11月、構造:1階
はRC造、2階は木造の混構造、延べ床面積:400㎡、設計:
林建築設計室、施工:守屋商会、断熱施工:信越ビーアイビー



写真6 (養護老人ホーム明水荘) 所在地:愛媛県西条市小松町、鉄
骨造2階建て、外装下地:ALC、断熱面積:2240㎡、断熱
材厚さ:70mm、一部100mm、設計事務所:新企画設計、施工:
戸田建設四国支店、断熱施工:EIFSJAPAN



写真7 (カルム円山) 所在地:札幌市中央区、竣工:2001年、構造:
SRC造14階建て、塔屋1階、住戸数26戸、設計:大橋建築
設計室、施工:StoJapan

おわりに

COP27で議論されている地球温暖化防止は人類が今後とも地球上に生存できるか否かを問う重要な問題である。日本は連続「化石賞」を与えられ、すましているのも非常な問題である。建築物の断熱の問題を取り上げても、環境省、経済産業省、国土交通省がそれぞれの考えで指導を行っているように見える。地球温暖化防止は担当の大臣を置き、新しい省を設けて対処すべき問題である。日本も金を発展途上国に払ってすます問題ではないことを自覚すべきである。

文中今後は外断熱が必須のものになることを記述し

た。また断熱材の厚さも厚くなることを述べた。建築の外壁は熱も移動するが、水蒸気(湿気)も同時に移動する。日本では水蒸気の移動には配慮がされていなかった。されていても建築の教科書では「防湿計画」という表現がされていた。これは冬の事だけを考えていて、室内で発生した水蒸気を壁の中に入れてはいけないという事だけに配慮していたのである。その結果水蒸気を通さない「ビニールクロス」が室内側表面に張られる事が多かった。断熱材の厚さが増してくると「防湿計画」ではなく、「調湿計画」が大切になる。気候危機により外気温度が40℃に達

するような夏の日では従来の考えのように外気を取り入れて涼を得るといった考えは通用しない。どうしても空調が必要になる。すると壁の中の水蒸気は高温の屋外から低い室温の室内に向かって流れる。従来のビニールクロスを使った外壁では、水蒸気はビニールクロスで止められてしまい、ここにカビが発生し、場合によってはビニールクロスがはがれるという現象が起きる。これを防止するにはビニールクロスのような防湿シートに代えて調湿シートを張る必要がある。調湿シートとはある条件では水蒸気の流れを止め、ある条件では水蒸気を透過させるという優れたものである。このような熱と湿気の同時移動を非定常で解析し、結露発生の有無を判定できるコンピュータソフトWUFIはドイツのブラウンホーフアー建築物理研究所で開発され、その使用法は和訳され我が国でも使用できるようになっている。³⁾

(註)

1) かつては辺鄙な漁村だったが、シナイ半島の南端にあり、アカバ湾の入り口であるティラン海峡に面する戦略的要衝であることからエジプト海軍の基地が置かれるようになり、しばしば戦場となった。1956年のスエズ危機ではイスラエル国防軍により急襲、占領されたが、翌1957年にエジプトに返還された。しかし1967年の第三次中東戦争でイスラエルに再び占領された。1979年のエジプト・イスラエル平和条約でシナイ半島がエジプトに返還されること決定し、1982年に返還された。

イスラエルは占領中に「オフィラ」というユダヤ人入植地を築き、ナーマ湾周辺にリゾートホテルやダイビングクラブなどを建設し、この地をリゾート地として大開発した。返還された後、エジプト政府はイスラエルの残したインフラをもとに観光開発を継続。旧オフィラ空軍基地を改造してシャルム・エル・シェイク国際空港を作り、イスラエルを含めた中東やヨーロッパ各地から保養客が訪れるという中東随一の高級リゾート地へと変身させた。

2) 「Conference of the Parties」の略で、日本語では「締約国会議」である。27回目の会議であるので、COP27と呼んでいる。事務局はドイツのボンにあり、100ヶ国以上の国と地域から450人の職員が勤務している。

3) WUFIの日本における総代理店は南イーアイ(堀内正純代表)である。

★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(ヴーフィ) フランホーフア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/外断熱工法の実際 外断熱工事例、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築物の居住体験

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 楠本 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/>