2050 年脱炭素社会実現のための ZEB・ZEH の重要性

田辺 新一(早稲田大学 理工学術院 創造理工学部 建築学科 教授・工学博士)

※本稿は令和4年度第1回交流セミナー(2022年7月26日開催)の講演内容を元に構成されています。

1. 省エネ法改正での変更点

省エネ法が改正され、今回の改正で何が変わったのかということを ご説明したいと思います。

第6次エネルギー計画で2050年カーボンニュートラル、2030年 46%削減ということになったわけですが、そのためには日本のエネ ルギーの需給構造を変えていかなければなりません。安定的なエネ ルギー確保としてはロシアなどの今起こっている問題に対してエネ ルギー安全保障というのは極めて重要です。

省エネ法そのものは 1979 年にオイルショックの後に石油あるいは 石炭など化石燃料を大切に使うということでできた法律です。それ が今回かなり大転換して、例えば太陽光発電や風力発電だからと いって無駄に使っていいわけではないということや、非化石エネル ギーを含むエネルギー全体の使用量の合理化、要は今までのように 化石燃料だけではなく非化石を含んでいます。

日本では、再生可能エネルギーに原子力を加えたものを非化石エネ ルギーと呼んでいます。まずはこの全てのエネルギーを合理化する ことと、ぞれぞれの事業者に非化石エネルギーをどの程度使ってい るかということを割合として示してもらう、ということになりまし た。そうすることによって再生可能エネルギーの使用を増やしてい くということがあります。

再生可能エネルギーは時間によって余ったり足りなかったりします ので、デマンドレスポンスなど電気の需要の最適化、これまでは「平 準化 | といっていたものを「最適化 | に見直しています。例えば中 間期には再エネは余るのでそれは積極的に使っていく。厳しい冬の 時間帯は需要を抑制するといった内容が示されています。

安定的なエネルギー供給の確保については、発電所についてこれま で休廃止の場合は「事後届出制」だったのですが、これを「事前届 出制」に改めることになっています。

安定的なエネルギー需給構造の確立を図るための エネルギーの使用の合理化等に関する法律等 ® の一部を改正する法律案の概要

第6次エネルギー基本計画(2021年10月間間決定)を踏まえ、【2050年カーボンニュートラル」や2030年度の野心的な温室効果力入削減目標の実現に向け、日本のエネルギー実給構造の転換を後押しすると同時に、安定的なエネルギー供給を確保するための制度整備が必要。 省エネの対象経囲の見直しや非化石エネルギーへの転換配達、脱炭素燃料や技術への支援強化、電源休廃止時の事前採出制の導入や蓄電池 の発電事業への位置付过等の措置を謂することで、①需要構造の転換、②供給構造の転換、③安定的なエネルギー供給の確保を同時に進める。 (1)需要構造の転換(エネルギーの使用の会種化等に関する法律) 非化石エネルギーを含むエネルギー全体の使用の合理化 再生可能エネルギーの導入促進 ・ 30GME(の安保に、洋上風力発電のための地質構造調食等を追加 ・ 30GME(の出資業務の対象に、海外の大規模地熱発電等の探査事業 (接済度業大量の認可が必要) 社会加 ・ 好にヘエスルギーの普及拡大により、供給側の評化石化が運用。これを踏まえ、 エネルギー使用の合理化 (エネルギー附置原単位の改善) の対象に、身化 石エネルギーを追加。化石エネルギーに留まうず、エネルギー全体の使用を合 理化 工場等で使用するエネルギーについて、化石エネルギーから非化石エネルギーへの転換 (非化石エネルギーの使用割合の向上)を求める 一定規模以上の事業者に対して、非化石エネルギーへの転換に関する中長 期的な計画の作成を求める 探査を追加 火力発電であってもCCSを備えたもの(CCS付き火力)は高度化法上に 前面付け、その利用を停車(高度化法) ディマンドリスポンス等の電気の需要の最適化 両エネ出力制御時への需要シフトや、需給返泊時の需要減少を促すため、 「塩気需要平準化」を「塩気需要機器化比度見通し 電気形業者ごりし、電気需要機器化比度力を必用器に関する計画(電 気制要報送化を促す電気用金の整備等に関する計画)の作成等を求める レアアース・レアメタル等の複差機保 レアアースを結果法上の編集権の付与対象に追加し、経済産業大臣の許可 が抵抗には影響で表述したする(拡重法) 20GMECの出資・保務機能業務の対象に、**国内におけるレアメタル等の選** 基・製造を出 のリスケが原存化している状況を踏まえ、楽電所の休隆止について事前に把握・管理し、必要な供給力確保策を講ずる時間 実現のログログログログログログでは、 を検索するため、 和学者の表現の大学を表現しています。 の当まの3十分での流力の台で供給の実現に向けて、経済産業大臣と広域的運営機進機関(広域機関)が連携し、原全体の供給力を領理する体験を強化 の当まの3十分での流力の台で供給の実現に向けて、経済産業大臣と広域的運営機進機関(広域機関)が連携し、原全体の供給力を領理する体験を強化 協力システムの柔軟性向上
税収表化された保給力・調性力として明入が刑得される「大型蓄電池技電気事業法上の「発電事業」に位置付け、系統への接続販売を整備

そして大きな蓄電池をグリッドにつけるということを行ったものを 電気事業法上の発電事業者に位置づけるなど、こういった改正が行 われています。

建築物省エネ法は、元々省エネ法に入っていたのですが、2015年 に分離して建築・住宅部分が建築物省エネ法になっています。

日本の一次エネルギー自給率は13%しかなく、89%は海外から資 源を輸入してるということなので、アメリカ、カナダ、イギリス、 フランスと同じ政策を行うと、実は日本は相当困るということがわ かります。

石炭のロシアへの依存度は11%ですが、実はロシアからの石炭は セメントをつくるのに使われており、セメントやコンクリートはか なり影響を受けるだろうと思います。

G7各国の一次エネルギー自給率とロシアへの依存度

日本

5	一次エネルギー自給率 (2020年)	ロシアへの依存度 (輸入量におけるロシアの割合)(2020年)			
		石油	天然ガス	石炭	
k.	11% (石油:0% ガス:3% 石炭0%)	4% (シェア5位)	9% (シェア5位)	11% (シェア3位)	
0	106% (石油:103% ガス:110% 石炭:115%)	8% (注)	0%	0%	
25	179%				

	ACCOMMODITION OF THE PROPERTY	AND PERSONAL PROPERTY.	ON CHANGE COMM.	1,000,000,000
米国	106% (石油:103% ガス:110% 石炭:115%)	8% (注)	0%	0%
カナダ	179% (石油:276% ガス:13% 石炭:232%)	0%	0%	0%
英国	75% (石油:101% ガス:53% 石炭:20%)	11% (シェア3位)	5% (シェア4位)	36% (シェア1位)
フランス	55% (石油:1% ガス:0% 石炭:5%)	0%	27% (シェア2位)	29% (シェア2位)
トイツ	35% (石油:3% ガス:5% 石炭:54%)	34% (シェア1位)	43% (シェア1位)	48% (シェア1位)
イタリア	25% (石油:13% ガス:6% 石間:0%)	11% (\$174@)	31%	56% (シェア 1 位)

(注) 米国・2021年統計、石油製品を含めた数字、原油のみだとロシア依存度は2%

WASEDA University

(出典) World Energy Balances 2020 (自給率), BP統計, EIA, Oil Information, Cedigaz統計, Coal Information (依存度) 音楽エネルギー庁 2022/3/25https://www.meti.go.jp/shingikal/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/046.htm Department of Architecture, WASEDA University

天然ガスは9%程度がサハリン2から入ってきています。長期契約 していますので値段としては安定していますが、これが止まると短 期的なスポット市場で購入しなければならないので極めて値段が上 がるということが起きます。値段が上がってしまったところで、例 えば発電事業を行うと電気代が極めて高くなるので、日本としては できる限りロシアから長期的に購入できると良いのですが、万が一 なくなった場合は、天然ガスも足りない状況が出てきて、非常に高 価になる可能性がありますので、節電に加えて節ガスということも 言われ始めています。

日本は、2020年10月26日の菅前首相のカーボンニュートラルの 宣言で大きく変わりました。一つの宣言がこれだけ大きく世の中を 変えるということを実感しています。

温暖化対策としては、Mitigation という省エネをするとか CO。を出 さないようにするといった「緩和」と、Adaptation という昨今の豪 雨といったものなどに対応する「適応」の2つあります。建築分野

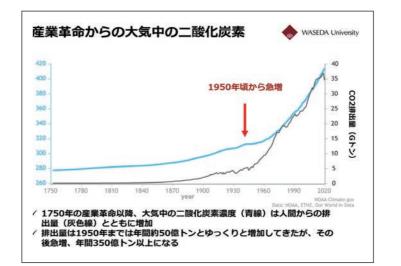
には、この「適応」も求められています。

現在、建築学会と土木学会が合意を結び、いろいろな研究や委員会 を始めていますが、土木の先生方から、堤防ですべてを防げない可 能性があるので建築・住宅側で耐水住宅のようなものを考えていた だかないといけないのではないか、と言われています。あるいは多 少水が入っても、問題なく使えるような、設備が止まらないような、 そういったことも非常に重要になっています。

本日は、この「緩和」の方の省エネに特化したお話しをしたいと思 います。

パリ協定が一つの出発点なのですが、産業革命前からの世界の平均 気温上昇を2℃未満に抑え、1.5℃未満を目指す、ということを掲げ

産業革命というのは大きな転機でありまして、だいたい 18世紀の 半ば 1750 年ぐらいから 19 世紀にかけて起こった産業の変革です が、石炭を利用できることによって起こったエネルギー革命だと位 置づけることができます。それによって、社会構造が変わったとい うことです。



産業革命からの大気中の二酸化炭素ですが、1750年ぐらいから産 業革命が始まり、先進国というのはそれほど多くなかったので、二 酸化炭素はだらだらと上昇してきています。転機になったのは、第 二次世界大戦が終了し平和になっていろいろな国が発展したことに よって、劇的にCO。排出量が増えているということです。

今は 400ppm を下回るようなところは、地球上にはないという状態 です。環境の教科書でも換気量を示すのによく 350ppm と書いてあ るのですが、1990年ぐらいはそうだったのです。それが 400ppm を超えて 410ppm とか、これだけ増えています。

ですから温暖化の大きな CO₂ の増加は本当にこの 70 年ぐらいの間 だと思っていただけるといいと思います。

なので 2050 年までに解決できないわけではないと思います。CO2 増加は太古の昔からの話しではなく、戦後の話しだと理解した方が いいと思います。

これまで言われていたように"なるべくコストをかけずに環境対策 しろ"といった話しから、産業・社会構造が大きく変わる可能性が あります。特に、第二次世界大戦後に生まれた産業などは無くなる 可能性すらあるかもしれません。

これまでの社会とは違うような、そういった変革が起こる可能性が あるということです。

アメリカは州によってかなり対応が違うのですが、昨年の COP26、 イギリスのグラスゴー会議のサイドイベントとして、国連が、米国 の建築学会の会長や ASHRAE の次期会長、ランドスケープ関連の 方々を招いてパネルディスカッションを行っています。

アメリカのビルは 2005 年ぐらいをピークに、床面積は増えている のですが、2020年ぐらいまでに既に30%ぐらいC02が減っていま

日本は東日本大震災でCO2の原単位が上がっているので一旦増 えるということになっているのですが、米国では、2030年までに 72%、2040年までに先に住宅を含む建築部門をゼロにするという ことを言っています。

2. 地球温暖化対策計画の改定

日本は 2030 年までに 46%削減という目標を掲げています。これは 実は相当厳しくて、もともと先進国として生き残るためには50% 削減ぐらい言わないとといった面もあるのですが、日本では積み上 げがなかなか難しいです。

特に、住宅66%、業務その他51%といったように、全体よりも多 くの削減を求められています。



我が国の温室効果ガスは、85%ぐらいはエネルギーを使った時に出 る二酸化炭素、発電だとか自動車、天然ガスといったものです。そ して非エネルギー、要は工業的なプロセスでも CO2 が出ます。建 築関係で大きなものはセメントです。消石灰からセメントを作る時 に CO2 が出ます。

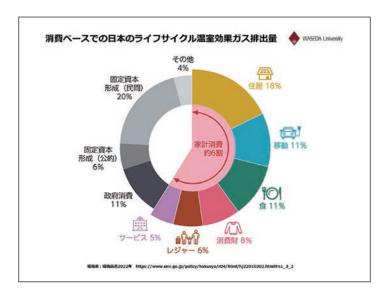
メタンや一酸化二窒素がありますが、他に代替フロンが 5%程度あ ります。この代替フロンが何かというと、エアコンやビル用空調機 の冷媒です。冷蔵設備などもありますが、この部分もキガリ改正と いうモントリオール議定書の改正で2036年までに80数%の削減 を求められています。

二酸化炭素の排出量を"タイル状"にして表示すると、運輸が 18.6%ありますが、この16%は自動車です。ですから自動車は対策 としては非常に重要です。



住宅・建築分野はカーボンニュートラルには非常に重要な分野!

家庭部門が14.4%、業務その他部門(これは全部建築ではないので すが)は17.4%あります。セメントのような工業プロセスがあり、 工場も建屋があるので、実は住宅・建築はだいたい4割ぐらい出し ています。カーボンニュートラルには住宅・建築分野は極めて重要 で、社会的に貢献できる可能性は非常に高いということです。



環境省による消費ベースでのライフサイクル温室効果ガス排出量は 非常に面白い資料で、最初は供給するところから出てくるのですが、 最終的にどういうところに行くかというと、家計消費が6割ぐらい だと示されています。住宅が非常に大きく、それから移動、食が大 きく、食はこうしてみると非常に大きいです。

日本の産業をどうするのか、とよく聞かれるのですが、私は消費べ一 ス側から発想して世界に打って出るというのもあるのではないかと 思っています。

例えば、移動で言えば、最初はハイブリッドの車を作りましたが、 電動はちょっと出遅れているところがあります。食については和食 はとても良いですし、サービスやレジャーも非常に重要なので、日 本的な産業が排出ガスを少なくする過程で出てくるといいのではな いかと思っています。

実際にはどうやって CO。を減らすのかというと、2つの方法があり

一つは省エネをする。例えば 1kW の装置を 1 時間動かすと 1kWh という値になります。これを3割削減すれば0.7になります。

もう一つは電気の原単位を改善する。例えば再エネに変えていけば 0.7 で、両方が掛け算で効いてきます。

ですから省エネするということと原単位を改善するということ、こ の両方が脱低炭素化には非常に重量であるということです。

3. どのようにして脱炭素社会にするのか

どのようにして脱炭素社会にするのかという日本が描いているプラ ンですが、日本全体では、電力より非電力が多いのです。実は熱利 用が非常に重要で、これをどうするかということは意外と難しいで す。

電気は、まず省エネをする、電源の脱炭素化をする、車を電動化す る、そうすると電力の部分が小さくなっていきます。

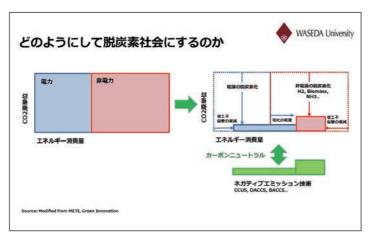
非電力側も、省エネする、そして例えば水素とかバイオマスとかア ンモニア、メタネーションなどを考えて原単位を下げていく。

それでも0にはならないので、ネガティブエミッション技術を使っ て相殺していこうという考え方です。

この中には非常に重要な要素があり、それは「需要の削減」という ものです。例えば工場を有する産業の場合、その工場に省エネをし てもらうということと、その工場に出て行ってもらうという 2 通り あるわけです。でも出て行ってもらうこととなると、結局はどうやっ てその地域の雇用を確保していくのか、ということになります。

ある都市や街にとっては、そこにある工場がCO。を出していますが、 CO。を出さないために省エネしてくれと言うのか、出て行ってくれ と言うのか、そこで働いている人もいますから非常に大きな転換に なります。

これが産業構造が変わると言っている大きな部分です。



原則は本当に簡単で、徹底して省エネしようということと、再生可 能エネルギーの導入を拡大しようということです。

徹底した省エネも、日本はエネルギー自給率がかなり低いですから 他の国よりもさらに徹底してやらなければならないし、自給率を上 げるための再生可能エネルギー導入もさらにやらなければならな い、ということです。

省エネをどの分野でするのかということを表した国土交通省の図が あります。6,240 万 kl 原油換算で、2013 年度から 2030 年までにエ ネルギー基本計画に基づいて省エネするのですが、この 6,240 万 kl というのは大変な数字で、現在の日本の住宅・家庭で使用されてい るエネルギーを全部ゼロにしても足りません。だいたい 1.3 倍ぐら いに相当します。

第5次エネルギー基本計画のときには、経済発展してエネルギーの 需要は上がるとされており、上がったところから削減するというこ とだったのですが、今回は、経済成長率等を加味すると、2030年 に向けて元々の需要も減り、さらにそこから省エネしろと言ってい るので、ダブルでやらなければいけなくて、相当かんばらないとい けないことになっています。

今回、国土交通省、環境省、経済産業省で議論されたのは、業務部 門の新築と改修、住宅の改修、新築部分です。家庭でいうと、高効 率の給湯機器、LED 照明、HEMSへの変換、それから業務部門のトッ プランナー機器を使っていく、BEMS、高効率証明、この部分の省 エネはとても大きいということがわかります。国土交通省では、新 築建築物、建築物改修、新築住宅、住宅改修の合計 889 万 kl 分が 議論されています。

電源構成ですが、2019年に原子力がそれほど再稼働しておらず、 再エネは増えてはきているが 16%程度、LNG は非常に多くて石炭 は32%、石油7%となっています。

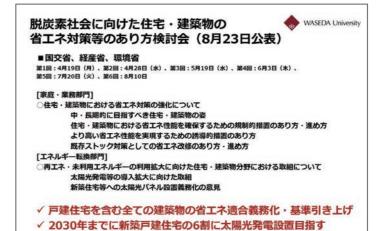
第6次エネルギー基本計画では、水素・アンモニアが1%程度出て きて、非化石が36~38%(これの多くは太陽光です。)、原子力は 20~22%となっており、これは相当難しいと思います。今の原子 力発電所がほとんど再稼働しないとこの値にならないので、特に東 日本ではなかなか難しいと思います。これが足りなければ、結局 LNG、石炭を使わなければならないのですが、石炭は国際的に使わ ないようにと言われていて、そうすると LNG に頼らないといけな くなります。この LNG が、今、世界的に高騰している、あるいは

脱炭素のエネルギー転換として期待されているということで、我々 にとっては相当厳しい状況です。

建築部分については「脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対 策等のあり方検討会」というところで議論されました。私も議長を 務めさせていただきました。

8月に取りまとめを行い、8月23日に公表しています。決まったこ との主要なことは、

- ・戸建住宅を含む全ての建築物の省エネ適合義務化と基準引き上げ ること
- ・2030年までに新築戸建住宅の6割に太陽光発電設置を目指すこと
- ・住宅・建築物の木造化・木質化の取り組みの推進 といったことです。



この後、国交省の審議会で審議され、「脱炭素社会の実現に資する ための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を 改定する法律」が今回の通常国会で成立し、6月17日に公布され ています。省エネ対策を加速することと木材利用を促進するという ことと、構造規制の合理化、4号特例等のことなどもここに入って います。

house_tk4_000188.html

✓ 住宅・建築物の木造化・木質化の取組を進める

https://www.mlit.go.jp/jut

Department of Architecture, WASEDA University



2000㎡以上の大規模非住宅部分の規制強化は 0.8 程度とされていた わけですが、建物の種別によって難しさがかなり違うので、今回の 案では、工場は 0.75、百貨店・学校等・事務所等・ホテル等は 0.8、 病院等、飲食店等、集会所等は 0.85 となっています。

実際に確認申請時に出された適合のデータ(n = 3,314)の度数分 布をみると、百貨店、学校、事務所、ホテルは既に6~8割程度が 0.8 以下を満たしています。基準引き上げは 2024 年からなので、既 に計画が始まっているところもありますので、早くパブコメして決 まって、このレベルになっていくということになると思います。

太陽光設置について、日本の太陽光は既に結構多くて、平地面積あ たりの太陽光発電設備容量は世界一です。ドイツの倍ぐらいありま すが、これは平地面積が少ないからです。

量として多いのは中国で既に 175GW あり、日本の 3 倍ぐらいです。 アメリカも量は 63GW 程度ですが、平地に置いている容量は小さい ということになります。

日本は置き場所が非常に問題で、メガソーラーを山の南斜面を削っ て置くと景観の問題や土石流発生の問題があるので、結局は平らな ところということで住宅や低層建築の屋上などに、他の国より設置 していかないと、なかなか難しいと思います。

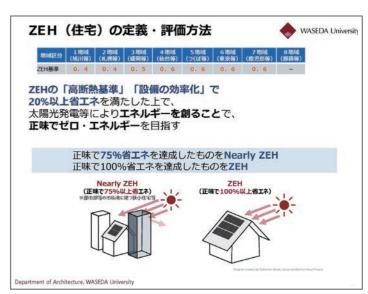
太陽光発電設備容量はドイツより日本の方が多く、発電量も日本の 方が多いです。

風力発電は大きく違い、ドイツの 1260 億 kWh に対して、日本は 77 億 kWh で、これを増やす必要があります。

台風や突風がある、雷がある、環境アセスメントが難しい、遠浅の 海がない等いろいろなことはありますが、洋上風力に相当期待があ り、エネルギー自給率がドイツと大きく違うのは、この風力発電分 が大きく効いています。

4. ZEH の現状

住宅を省エネにして太陽光を設置していくといった対策を行ってい く必要があるということで、「ZEB」について 2009 年に経済産業省 エネ庁の研究会で定性的な定義付けを行いました。その後、空気 調和衛生工学会で定量的に計算できる方法をガイドラインとして出 し、それらを採用して「ZEH」「ZEB」の定義ができています。



まずは断熱をするということで、最近は UA 値 0.6 が普通になってき ていますが、2割以上省エネを満たしたうえで太陽光を設置すると いう発想です。

なぜ2割であって半分ではないのかというと、普通の住宅ではなか なか難しいことと、太陽光を設置できる場所(屋根)があるという ことで、戸建住宅はこうした定義をしています。

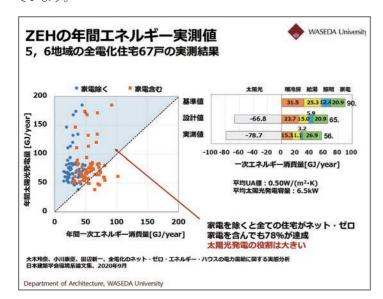
ハウスメーカーがつくっている注文戸建住宅に関しては、既に56.3% (2021 年度は 61.3%) が ZEH になっています。ただ一般工務店がや や低いということで、このあたりの底上げが必要だと思います。

実際に ZEH のエネルギーはどうなっているか、ということで、建築 学会に 2020 年 9 月に論文を出しています。5、6 地域の全電化住宅 67戸の実測結果を解析しています(全電化住宅が解析しやすいため)。

家電を除いたエネルギーは ZEH の定義がありますので、全て 45 度 のラインの上に入っています。家電を含んでも 78% がネットゼロ になっています。

実測した値でみると、56GJ/年使っているので、エネルギー使用 量は減るのですが、少なくともゼロにはなっていません。したがっ て、再生可能エネルギー、この場合は太陽光ですが、ネットゼロに するためには発電が必要です。

対象住戸の67件の平均UA値は0.5、太陽光は平均6.5kWぐらい載っ ています。



少し昔の住宅については2003年に建築学会で全国調査をしており、 そのときの電化住宅を取り出したデータがあるので、それと ZEH 住宅を比較しています。

7~8月の夏期ですが、ZEH住宅の方が明らかに冷房需要が多く出 ています。

給湯について見ると、2003年の住宅は電気温水器なので結構大き いのですが、ZEH ではヒートポンプを使っており中間期の外気温が 高くなる時期は、ZEH住宅ではかなり給湯エネルギー使用が減って います。

ZEH 住宅では、その他エネルギーの部分がとても大きくて、なぜ ZEH 住宅におけるその他家電のエネルギーが多いのかについては、 建てている方の所得階層が高いのか、太陽光で発電できるので使っ ているのか、完全には捉えられていませんが、この「その他エネル ギー」の部分も非常に重要になります。

暖房エネルギーは ZEH 住宅では相当減っています。今後、冬期の 電力需要が非常にひつ迫する可能性があるので、断熱して朝夕の暖 房を抑えるということがさらに重要になるだろうと思います。

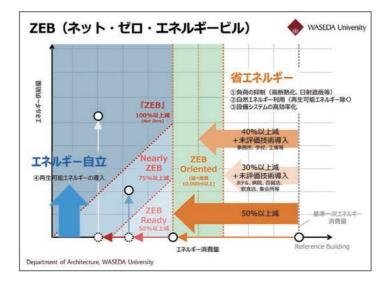
ZEH のマンションですが、定義を作った後、しばらくはあまり見向 きされませんでした。

2020年の ZEH が出てから、実は大手のメジャーセブンと言われる ようなマンション供給事業者が ZEH を非常に重視している、とい うことがわかりました。

国土交通省の資料によると、2030年までに ZEH-M に対して何らか の取り組みを行うということを大手事業者はおっしゃっています。 ビルについては、ZEB、NearlyZEB、ZEBReady、ZEBOriented といっ た区分けができてます。

数としては 2020 年度で 204 件で 0.5%に届いていませんので、ま だまだ一般的にはなっていないということがわかります。

BCS の資料では、ZEBReady にするとイニシャルコストがだいたい 5~10%程度上がると言われているので、それを不動産として回 収できるのか大きな点ですが、建物評価としても不動産価値として



しっかり評価されるようになれば、この分野にさらに投資が向いて くると思います。

公共建築は先行的にできるので、2022年3月28日に「官庁施設の 環境保全性基準 | が改定されています。既に4月1日から適用され ていますが、官庁施設が保有すべきエネルギー性能として、原則と して ZEBOriented 相当以上とする、という規定が出されています。 これまで 300m以上は BEI ≤ 0.9、300m未満は 1.0 だったのですが、 ZEBOriented なので、それぞれ 0.6 と 0.7 として新築される施設は 適用されるということになっています。

地方公共団体で大きいのは、環境省による「地方公共団体実行計画」 というものをつくらなければならなくなった、ということです。 地方公共団体では建物や公用車を持っているわけですが、これらの 実行計画を作るということが求められています。実際にマニュアル があったり、ツール類が整備されたりするわけですが、この中で建 築物がかなり大きな割合を占めています。

そこに ZEB のことがかなり詳細に書き込まれていますので、各地方 公共団体で新築・改修で ZEB を目指すことが普通になってきてほし いと思います。その後、自治体によってはプロポーザルを行う場合 にも、全国知事会が ZEB を求めるといったことも多くなってきてい ます。

5. 既築対策

既築対策は非常に難しく日本ではなかなか良い手がないのですが、 ヨーロッパやアメリカには既存ビルの格付けというものがあります。 イギリスの格付けでは、A+からGランクまであり、下位のFとG

英国不動産の環境規制 WASEDA University ✓ 英国で2030年から環境規制強化により、EPCがBランク以上 のみのビル以外は賃貸できなくなる方針 ✓ しかし、現在のオフィスストックのうち、EPCがB以上は 20%程度しかない The Non-Domestic Private Rented Sector Minimum **Energy Efficiency Standards** Implementation of the EPC B Future Target Closing date: 9, June 2021

は賃貸禁止となっていて、賃貸できなくなると改修せざるを得ない ので改修することになります。

イギリスはとくに 2030 年から A と B しか賃貸できなくすると発表 しています。ただこれはオフィスストックの20%程度しかないと いうことですので、8割は貸せないことになります。なので2030 年までにCDEランクのものを改修させようという政策をとってい

日本でも既存ビルの格付けのようなものがないと、こうした改修が 進まないので、何らかの方法を考えるべきだろうと思います。

ガスの場合は時間的な制約をあまり受けないのですが、今後、再工 ネがいろいろ入ってくると変動型再エネということになり、時間や 風などによって変動するので、揚水の発電所や系統連系した蓄電池 などによって調整する必要がります。

使う側は、ZEBや ZEHでも、使う側で調整することが非常に重要で す。例えば ZEH であれば燃料電池やヒートポンプ、蓄電池、電気 自動車などで時間をずらして使っていく、自家消費を上げていく、 蓄熱して使うといったことが求められています。

再エネは P2G で水素に一旦変えておいて長期間使えるなど、こう した「あやつる」という技術が非常に重要になってきています。

サプライチェーンについては、工場などその場で燃焼して出る CO₂、温室効果ガスは Scope1 と言います。

電気を使うと発電所で化石エネルギーを燃やしていれば CO。が出ま すが、これを Scope2 と言います。

それ以外の原材料やその輸送や配送、その会社への通勤といった ものから出る CO₂、あるいは製品を使った時、廃棄する時に出る CO2、これを Scope3 と言います。

サプライチェーンのCO₂排出量をゼロにするということは、 Scope1 と Scope2 だけではなく Scope3 もゼロにしなければならな いということです。

例えば、アップル社などスマホを製造する場合に、サプライチェー ンをゼロにするということは、部品を作っているところもゼロにし なければならない。そうすると使うエネルギーがゼロエミッション になっていないと、これはなかなか大変だということになります。 建築に関しては Embodied Carbon(デンボディッド・カーボン)と 言われている部分、材料が取り出されて運ばれて工場で作られ、使 われて最後は廃棄される、という段階のうちの原材料の部分が非常

建築で使われている中では、鉄、セメント、アルミ、ガラスといっ たものの CO₂ がかなり多いです。これらをどのように減らしていく かが問われるようになってきています。

に注目されています。

これは WBCSD の中に書かれているもので、床面積当たりの CO。で 評価するということです。

住宅・オフィス 500kg / ㎡ぐらいがベースラインだと言っています が、日本のマンションを計算するとだいたい 1000kg / ㎡ぐらいあ ります。その要因の一つは、地震に対するために構造体が非常に太 いということがあります。ですから柱が細いところと比較されてし まうと結構損する可能性があるので、今後国際的な取り決めがある ような場合には、レジリエンス性や地震対策などを訴えていく必要 があるのではないかと思います。

これを減らすためには木造・木質材料の利用ということが極めて効 果的で、最近、大規模な木造建築物が少しずつ出てきているという のは、こうした背景もあります。

Scope3 については、大きな動きが不動産にあります。金融庁の資 料ですが、東証プライムに上場した会社は、TCFD という気候変動 の開示システムで開示しなければならないとされています。要は TCFD で Scope3 も開示しなさいと言われているわけで、国際的に こうした動きがあります。

建築学会の方法では産業連関表が使われているので、一つの材料だ とすべて同じなのですが、例えば、ある会社は電炉材を使っている とかリサイクル材を使っているので下がる、といったことも認めら れていく必要があると思います。デンマーク、ロンドンなどでは建 築基準に取り入られようとしています。製品の EPD といわれるデー タベースが圧倒的に日本では不足しています。

BIM に連動したシステムはS社が海外から入れていますが、コン ピューターによる設計と連動して自動的に計算できるようなことが 求められています。

ユヴァル・ノア・ハラリ 人類がこれまで歩んできた歴史は、 「飢饉、疫病、戦争」の克服であった

第2次世界大戦後の現代社会は3つの人類の大敵

不動産会社は海外から投資 してもらうためにも、この Scope3 の部分というのは結 構大きな割合を占めていま

第二次世界大戦以降、我々 は相当幸せになってきてい

たのですが、現在はいろいろな問題が起きており、コロナで疫病 が起こり、ウクライナ等で戦争が起こり、今後飢餓も起こる可能 性があると思います。今後我々は、SDGs の精神で様々なことを 解決していく必要があると思います。

資材もエネルギーも非常に高騰していますし、どのように社会に役 立っていくか、あるいはどのように我々のビジネスを進めていくか、 そういったことを考える必要があると思っています。

みんなが幸せになるために建築分野は非常に重要ですので、皆さん と一緒に努力していきたいと思います。(終)

田辺 新一(たなべ しんいち)

1958年 福岡県生まれ

早稲田大学創造理工学部建築学科教授。早稲田大 学スマート社会技術融合研究機構長。住宅・建築環 境研究所所長。専門は建築環境学。快適性と省工 ネルギーのバランスに興味を持つ。

1982 年早稲田大学理工学部建築学科卒業。同大学 大学院修了、工学博士。1984~86年デンマークエ 科大学研究員。1992~93年カリフォルニア大学バ ークレー校訪問研究員。1992~99年お茶の水女子

大学助教授。1999年早稲田大学理工学部建築学科助教授。2001年から同大学教授。日 本学術会議会員、米国暖房冷凍空調学会フェロー。2020年度文部科学大臣表彰科学技 術賞受賞。主な著書に「住環境再考」、「ゼロ・エネルギーハウス」(萌文社)など。2020 年から経済産業省基本政策分科会委員となりエネルギー基本計画の議論に参加。

