ージェネの果たす役

昨年末のCOP11(国連気候変動枠組条約第11回締約国会議)で 「パリ協定」が採択された。

温室効果ガス排出削減を約束した。

日本は2030年までに2013年比2%の

そのエネルギー政策への影響と、

そこにおけるZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)や

ZEH(ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)、

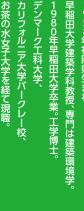
早稲田大学の田辺新一教授に解説していただいた。 そしてコージェネレーション(熱電併給)システムが果たす役割などについて、



氏

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(ACROSS) 住宅•建築環境研究所 所長

1980年早稲田大学卒業。工学博士。 デンマーク工科大学、 早稲田大学建築学科教授、専門は建築環境学。 1958年福岡県生まれ。



Ħ Œ

はじめ

O P 21 策にどのような意味を持つのかに関し 整理しながら解説するようにしよう。 か示されていないためでもある。少し れは政府の資料には両者の計算結果し 語られるので、非常に混乱するが、こ ギー消費量と二酸化炭素削減が同時に て考えてみることとしたい。エネル 束したが、これが日本のエネルギー政 比26%の二酸化炭素排出量の削減を約 で日本は2030年までに2013年 締約国会議)が開催された。COP21 にかけて、フランス・パリにおいてC 昨年(2015年)11月末から12月 (国連気候変動枠組条約第21回

日本の約束

エネルギー起源の二酸化炭素発生量は、簡単にいうとエネルギー消費量とは、簡単にいうとエネルギー消費量とされる。例えば、省エネ2割、原単位される。例えば、省エネ2割、原単位される。例えば、省エネ2割、原単位される。のまで2030年の電源構成が示されているが、現実的にどこまで大きな原単位るが、現実的にどこまで大きな原単位るが、現実的にどこまで大きな原単位るが、現実的にどこまで大きな原単位るが、現実的にどこまで大きな原単位るが、現実的にどこまで大きな原単位るが、現実的にどこまで大きな原単位るが、現実的にどこまで大きな原単位るが、現実的にどこまで大きな原単位るが、現実的にどこまで大きな原単位をいる。

)か。 では、日本がそれをできてきたのだろ

約束を遵守するように頑張ってきた。で温室効果ガス排出量を6%削減する定書では、2008~2012年度の定書では、2002年に受諾した京都議

表1に政府が示すエネルギー起源二 表1に政府が示すエネルギー起源二 務その他部門(以下、業務部門と呼 ぶ)でそれぞれ40%の削減が必要とな る。一方で、表2に示したのがエネル ギー削減量である。政府の長期エネル ギー需給見通しでは、2030年ま でのエネルギー削減量を原油換算で

> 二酸化炭素排出量とエネルギー消費 量を比較してみよう。例えば、業務部 門では二酸化炭素削減量は40%に対し て、エネルギー消費削減割合は19%と なる。業務部門、家庭部門では電力由 来の二酸化炭素排出量の割合が大きい ので原単位改善の影響が大きく加味さ れていることがわかる。

エネルギー消費量に関しては2013年度の家庭部門で18%と同程度の割合である。もい日本の住宅においてさらに省エネをい日本の住宅においてさらに省エネをたが必要となる。一方で、日本は超高齢化社会を迎える。エネルギー消費高齢化社会を迎える。エネルギー消費高齢化社会を迎える。エネルギー消費る必要がある。





[表1] 各部門のエネルギー起源二酸化炭素排出量の目安

	2013年		2030年				
	排出実績 (百万t-CO ₂)	排出割合 (%)	排出目安 (百万t-CO ₂)	CO ₂ 削減量 (百万t-CO ₂)	削減負担割合 (%)	削減率 (%)	
産業部門	429	35%	401	28	9%	7%	
業務その他部門	279	23%	168	111	36%	40%	
家庭部門	201	16%	122	79	26%	39%	
運輸部門	225	18%	163	62	20%	28%	
エネルギー転換部門	101	8%	73	28	9%	28%	
エネルギー起源CO ₂	1235	100%	927	308	100%	25%	

※「日本の約束草案」(2015年7月17日、地球温暖化対策推進本部決定)を基に作成

[表2] 2030年の各部門のエネルギー削減量(2013年比)

	2013年			2030年		
	ー次エネルギー消費量 (PJ)	原油換算 (万kL)	消費割合 (%)	エネルギー削減量 (万kL)	削減負担割合 (%)	削減率 (%)
産業部門	6231	16076	44%	1,042	21%	6%
業務その他部門	2531	6530	18%	1,226	24%	19%
家庭部門	2012	5191	14%	1,160	23%	22%
運輸部門	3235	8346	23%	1,607	32%	19%
全部門	14009	36143	100%	5,035	100%	

※資源エネルギー庁総合政策課「平成26年度(2014年度)におけるエネルギー需給実績(確報)」(2016年4月)を基に作成

が多いのが特長である。 部分である。しかも、ストック建築物 場・事業所に関しては、定期報告が求 門全体のエネルギー使用量に対して約 年間1500k以上のエネルギーを使 関しては規制的な取り組みが行いやす じて事業者をクラス分けすることが検 9割を占める。そのため、これらのT 較すると1%にも満たないが、産業部 は全工場・事業所数105万カ所と比 カ所である。産業部門の9112カ所 で9112カ所、業務部門で5547 用する工場・事業所の数は、産業部門 の4倍ある。しかしながら、原油換算 ある。数でいうと業務部門が産業部門 くない。これが対策を難しくしている エネ可能絶対量そのものは決して大き いが、ロングテールである業務部門に 討されている。すなわち、産業部門に められてきたが、省エネ取組状況に応 そのうち産業部門は18%の105万カ て576万カ所を超える事業所がある 日本には産業部門、業務部門を含め 業務部門は74%の426万カ所で 大部分の事業所の個々の省

業務部門



[図1] 国内生産額当たりのエネルギー投入量

金融 7.7 門では、アウトプット(サ 等)を増加させたとしても、エネルギー 不動産賃貸業 15.1 がそれほど増加しないケースが 不動産仲介·管理業 (例:コンビニの客数)。 15.1 医療(公益法人等) 18.3 ※資源エネルギー庁・第2回省エネルギー 医療(医療法人等) 18.5 小委員会資料3「省エネルギーに関する 情勢及び取組の状況について」(2014 医療(国公立) 22.7 年6月24日)から引用 一般飲食店(除喫茶店) 28.2 喫茶店 30.8 30.8 小売 宿泊業 32.7 出版 37.4 映画館 37.5 浴場業 68.9 鋳鉄品及び鍛工品(鉄) 178.4 187.9 板紙 冷間仕上鋼材 レーヨン・アセテ 192.4 232 ソーダ工業製品 232.8 合成ゴム 237.9 洋紙·和紙 熱間圧延鋼材 240 250 熱供給業 328.6 パルブ 396.4 粗鋼(転炉) 事業用電力 465.3 588.2 ヤメント 666.6 銑鉄 0 100 200 300 400 500 600 700

国内生産額当たりのエネルギー投入量(GJ/百万円)

ター、 ントにつながれたパソコンやプリン 負荷が大きい。 に関しては空調 コピーなどによる電力消費であ コンセントとはコンセ 照明・コンセントの

> なるだろう。 もう少しきめ細かい対策が行いやすく 的にデータが収集できるようになれば、 るが、 報通信技術) すら充分ではない。 その他の用途に関してはデータ の発展により安価に自動 今後、 I C T (情

るからにほかならない。

用途別に分類すると、

例えば事務所

これは日本の産業が知識産業化してい は床面積が増加しているためであるが める。

事務所・ビルが増加しているの

旅館の4業種で業務部門の約6割を占

所・ビル、卸・小売、病院、 費量が大きいのだろうか。現在、

ホテル・

は効果が低い。

また、

事務所ビルに関

しては研究やデータがそろってきてい

事務

業務用であるといって画一的な対策で

業務部門のどの業種のエネルギー消

る。

方、病院では給湯、空調が大きい

種を並べたものだ。産業部門と比較し 入量に関して業務部門と産業部門の業 図ーは生産額当たりのエネルギー投

るようになっている

魅力が少ないことになる。 うにして経営課題として省エネを意識 の訴求では知識産業の会社経営者には すなわち、 近いと理解する経営者もおり、 るエネルギーコストの割合は実は低い できる技術がICTだろう。 してもらうかを考えなければならない エネルギーコストというのは固定費に て業務部門では事業コスト全体に占め 単なる省エネメリットだけ それを解決 米国など どのよ

用したエネルギー管理が安価で行われ では、 スマートメーターとICTを利

 \Box 00 00 OO ПП an an an

from COP21

なることを期待している。

燃費表示が行われることが当たり前に

(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル

省エネ法の改訂により建築物は効

率評価から、

一次エネルギー

大きな変革点である。

空調設備、

照 は 量

で評価されるようになった。

これ -消費

れる。 積2000 ㎡以上の非住宅建築物に関 れる一次エネルギー消費量 を算出してその値で適否が判断さ 給湯設備などで使用すると推計さ 2017年4月からは延床面 \widehat{M} / m

なっているが、日本でもビルや住宅に 州ではすでに不動産の重要説明事項に 能表示が行えるようになっている。 ELS(ベルス)というエネルギー性 これより進んだ取り組みに関してはB 欧

その適合は最低レベルの目標である して省エネの義務化が予定されている

がある。 ロードマップ検討委員会においてZE るのではないかと考えている。 するにはZEBという用語は優れてい しない超省エネ化、 その 究極的な目標として、 知的生産性や健康性を犠牲に ゼロ・エネルギー・ビル 究極の目標を説明 Z E B Z E B

> 施策の方向性が定まる。 体として目指すべき技術開発や必要な 法を明確にしていけば、 の定義が明確にされた。 建築業界が全 定義や計算

上で、再生可能エネルギーを導入する 導入等により、室内環境の質を維持し 極的な活用、 収支をゼロとすることを目指した建築 ことにより、エネルギー自立度を極力 技術の採用による自然エネルギーの積 つつ大幅な省エネルギー化を実現した よるエネルギー負荷の抑制やパッシブ ZEBとは、 とされている。 年間の一次エネルギー消費量の 高効率な設備システムの 「先進的な建築設計に

しいが、 定義を整理した。 た広い概念を表すものである。 くつかのカテゴリーでZEBを定義し ける定義では設計時で評価することと 評価のいずれでも実現することが望ま また、ZEBは設計時評価、 国が述べる「ZEB」 Z E B また、 ロードマップ検討委員会にお 実現・普及に向けて、 Z E B Ready含め は N e a 図 2 に 運用時

ZEB

(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル):完全ZEB 年間の一次エネルギー消費量が正味 ゼロまたはマイナスの建築物。再生可 能エネルギーを除き、基準一次エネル ギー消費量 から50%以上の一次エネ ルギー消費量削減した上で、再生可能 エネルギーを加えて、基準一次エネル ギー消費量から100%以上の一次エ ネルギー消費量削減した建物。

Nearly ZEB

(ニアリー・ネット・ゼロ・エネルギー・ビル) ZEBに限りなく近い建築物として、ZEB Readyの 要件を満たしつつ、再生可能エネルギーにより年 間の一次エネルギー消費量をゼロに近付けた建築

物。再生可能エネルギーを除き、基準一次エネル ギー消費量から50%以上の一次エネルギー消費 量削減をした上で、再生可能エネルギーを加えて、 基準一次エネルギー消費量から75%以上100% 未満の一次エネルギー消費量削減をした建物。

ZEB Ready

Nearly ZEB (正味で75%以上省エネ)

444 444 444

(正味で100%以上省エネ)

ZEB

※資源エネルギー庁「ZEB ロードマップ検討委員会 とりまとめ」(2015年12 月)を基に作成



(50%以上省エネ)

50%削減 空調 換気 昭明



[図2]

ZEBの定義

(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル・レディ)

ZEBを見据えた先進建築物とし

て、外皮の高断熱化及び高効率な

省エネルギー設備を備えた建築

物。再生可能エネルギーを除き、

基準一次エネルギー消費量 から

50%以上の一次エネルギー消費

ZEB Ready

量削減をした建物。

7

[図3] 次世代の省エネ住宅・ビル

り組みに関しては誌面都合で割愛した るのだろうか。住宅や建物は送配電網 してくるとどのような社会になってく 計されている。ZEBやZEHが増加 築されたZEHは1万棟を超えたと推 見せている。日本で2015年度に新 ト・ゼロ・エネルギー・ハウス) 除かれている。 などのその他 の対象からは、 今回は住宅におけるZEH 2015年度から爆発的な普及を この点には注意が必要 次エネルギー消費量は OA機器やコンセント (ネッ

> ネルギー基準で定められている計算方 法に従うものとする。 である。計算方法は、2013年省エ 従って、このプ

ここで、設計一次エネルギー消費量

なるため、 な仕組みが必要である ネルギー削減量が考慮できないことに 新技術の評価が可能なよう

ージェネレーションに ログラムに採用されていない技術はエ

行えるようになる。 けるだけではなく、 やガス供給網からエネルギー供給を受 逆潮や熱の供給も 図るに模式的に示 の取

した。 場がさらに広がるだろう。熱融通がエ 域や町単位でのエネルギーマネージメ リアで行われるようになると特にス ション(熱電併給)システムは活躍の 泰弘教授を中心にスマート社会技術融 ントが重要になる。早稲田大学では林 この分野の研究を開始している。 合研究機構(ACROSS)を設立し、 ・ック対策として期待できる。政府の そのような社会ではコージェネレー 加えて、 建築・住宅単体から地

長期エネルギー需給見通しにおいて

る電源になっている

【参考文献】

住宅・建築

1) 環境省、国連気候変動枠組条約第21回締約国会 議(COP21)及び京都議定書第11回締約国会合 (COP/MOP11)の結果について[http://www env.go.jp/earth/cop/cop21/]

情報 ← 発電(太陽光・コージェネなど) ← エネルギー供給(電気·ガスなど)

- 2) 資源エネルギー庁「ZEBロードマップ」をとりま とめました。2015年12月17日[http://www. meti.go.jp/press/2015/12/20151217002/ 20151217002.html]
- 3) 早稲田大学、スマート社会技術融合研究機構 (ACROSS) [http://www.waseda.jp/across/]

むコージェネレーション(1190億 て活用が期待されるエネファームを含 kWh程度)の導入促進を図る」と明 「分散型エネルギーシステムとし

電などと比較して充分価格競争力のあ 録されているが、現時点でも太陽光発 記されている。 また、関連資料にはコスト試算も収

