

平成 30 年度

ZEB ロードマップフォローアップ委員会

とりまとめ

平成 31 年 3 月

目 次

1. ZEB の実現・普及に向けた検討経緯	2
2. 延べ面積 10,000 m ² 以上の建築物における ZEB 化の方向性	4
2. 1 現状と課題	4
2. 2 ZEB の定義の拡充	5
2. 3 本定義における ZEB の実現可能性	9
3. ZEB の更なる普及に向けた施策	10
4. まとめと今後の検討の方向性	12
平成 30 年度 ZEB ロードマップフォローアップ委員会 検討経緯	26
平成 30 年度 ZEB ロードマップフォローアップ委員会 委員名簿	26

1. ZEBの実現・普及に向けた検討経緯

- 「エネルギー基本計画」(2014年4月閣議決定)において、「建築物については、2020年までに新築公共建築物等で、2030年までに新築建築物の平均でZEBの実現を目指す」とする政策目標が掲げられた。
- 2015年4月には、この目標の達成に向けたZEBの現状と課題、それに対する対応の方向性を検討することを目的として、ZEBロードマップ検討委員会が設置され、同年12月に、ZEBの統一的な定義と、ZEBの実現・普及に向けたロードマップが公表された。
- 2016年7月には、当該ロードマップのフォローアップを行うことを目的として、「ZEBロードマップフォローアップ委員会(以下、「本委員会」という。)」が設置された。本委員会では、ZEBの更なる普及に向けた課題と対応の方向性について議論を行い、その成果を「ZEBロードマップフォローアップ委員会とりまとめ」として2018年5月に公表した。

図. ZEBの実現・普及に向けたロードマップ(改訂版)



出所) ZEBロードマップフォローアップ委員会とりまとめ(2018年5月)

- 本委員会では、2016 年度より、主に延べ面積 10,000 m²程度より小さい新築建築物¹を対象として、省エネルギー適合基準よりも 50%以上一次エネルギー消費量を削減する「ZEB Ready」を実現するための技術・設計手法・コスト等を解説した「ZEB 設計ガイドライン」を用途別に作成・公表し、ZEB の実現と普及に努めてきた²。
- 一方、2018 年 5 月に公表したとりまとめでは、設計ガイドラインの対象となっていない、延べ面積 10,000 m²程度を超える建築物について、「大きな平面計画であるが故にパッシブ技術の利用の難度が上がること、搬送動力等のエネルギー消費量が課題となり得ること等から、ZEB Ready の実現に繋げるための方策を検討すべき」との指摘がなされた。
- そこで、本委員会では、上記の指摘を踏まえつつ、延べ面積 10,000 m²以上の新築建築物を中心に、ZEB の定義・評価方法の見直し等を含めて ZEB の更なる普及を推進する方策を議論し、その課題と検討の方向性について整理した。

¹ 本とりまとめでは、「建築物」は非住宅建築物を指す。

² 2019 年 1 月時点において、事務所（中規模、小規模）、老人ホーム・福祉ホーム、スーパーマーケット/ホームセンター、病院を対象とした ZEB 設計ガイドラインを作成・公表している (https://sii.or.jp/zeb/zeb_guideline.html)。

2. 延べ面積 10,000 m²以上の建築物における ZEB 化の方向性

2. 1 現状と課題

- ZEB 実証事業では、年々申請件数が増加しており、ZEB の実証事例は着実に増えている（参考資料 1）。一方、一般社団法人住宅性能評価・表示協会が公表している建築物省エネルギー性能表示制度（BELS）の認証事例を見ると、延べ面積 10,000 m²以上の ZEB 化（ZEB Ready 以上）の事例は少ない（参考資料 2）。
- 他方、延べ面積 10,000 m²以上の建築物は、年間の新築着工に占める割合が棟数ベースでは 1%程度であるが、エネルギー消費量ベースでは 36%程度と大きく、新築建築物全体のエネルギー消費量に与える影響が大きいため（参考資料 3）、エネルギー基本計画で設定した 2030 年目標を達成するためには、延べ面積 10,000 m²以上の建築物における ZEB 化の実現・普及が重要となる。
- 本委員会では、延べ面積 10,000 m²以上の建築物の ZEB 化の実現・普及に向けた課題として、以下が指摘された。

< I : 規模が大きいことによる技術的課題 >

- 延べ面積 10,000 m²以上の建築物において ZEB Ready を実現するには、大きな平面計画であるが故にパッシブ技術の効果が相対的に小さくなること、高層であるが故に空調等の熱搬送動力のエネルギー消費量が増大する（参考資料 4）こと、室内環境の質を維持・向上させるために必要な設備の数が増え、設備全体での最適化の技術的なハードルが高くなること等が課題となり、その実現の難度が上がる。
- この対応策として、設備の制御技術等、省エネルギーに大きく寄与する技術の活用が見込まれるものの、当該技術の省エネルギー効果は各建築物固有の設計仕様や使用条件等に応じて変動するため、ZEB や BELS 等で活用される評価方法である省エネルギー計算プログラム（エネルギー消費性能計算プログラム（非住宅版）（以下、「WEBPRO」という。））等では、現時点において部分的な評価に留まり、評価対象となっていない技術も多く、現状の環境では、ZEB Ready 実現に向けた取組意欲が高まらない状況である。

< II : 複数用途³建築物に関する課題 >

- 建物規模が大きくなるに従い、単一用途ではなく、複数用途として使用される割合が大きくなる（参考資料 5）。複数用途建築物の場合、その用途の一部又は全てがテナントとなることが多い。

³ 建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（以下、建築物省エネ法）上の用途分類（事務所等、ホテル等、病院等、百貨店等、学校等、飲食店等、集会所等、工場等）に準拠する。

- このため、単一用途の建築物に比べて複数用途建築物では、建物オーナー単独のみならず、多様なテナントのニーズも反映させたいことで省エネに取り組むことが求められる。現状の建築物全体での ZEB 化にあたり、これら関係者の合意形成が必要となり、建物オーナー等に取り組意欲があってもその実現が困難な状況となっている。

2. 2 ZEB の定義の拡充

- 「2. 1 現状と課題」の延べ面積 10,000 m²以上の建築物における技術的課題を解決するためには、未評価技術（WEBPRO において現時点で評価されていない技術）を含めた省エネ効果を定量的に評価し、客観的な評価手法である WEBPRO 上で ZEB Ready を目指しうる環境を整備する必要がある。
- そのため、未評価技術を活用し ZEB Ready を志向する取組自体を、新たに ZEB Oriented として位置付けることでその取組を促進し、実証事業等を通じて実建築物での当該技術の省エネ効果についてデータを広く収集し、定量的な評価を早期に確立することが肝要である。
- また、複数用途建築物では、ESG 投資や SDGs（持続可能な開発目標）等への関心の高まりを受けて、一部の建物用途については建物オーナーやテナントが ZEB の評価・認証を取得したいという潜在ニーズが生まれつつある。複数用途建築物における ZEB 実現への取組を促すためには、この取組を適切に評価するための環境整備が必要である。
- よって、ZEB の定義において、延べ面積 10,000 m²以上の建築物を対象とし、「ZEB Oriented」を追加するとともに、これまで建築物全体（非住宅部分）でのみ ZEB の評価を可能としていた複数用途建築物について、建築物（非住宅部分）のうち一部の建物用途においても評価可能となるよう、複数用途建築物における ZEB の評価方法を拡充する（参考資料 6）。

1) ZEB Oriented の定義

(1) ZEB Oriented とは (定性的な定義)

- ZEB Oriented とは、「ZEB Ready を見据えた建築物として、外皮の高性能化及び高効率な省エネルギー設備に加え、更なる省エネルギーの実現に向けた措置を講じた建築物」とする。

(2) ZEB Oriented の対象範囲

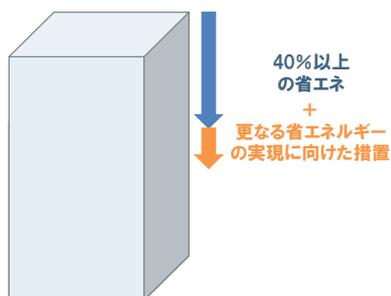
- 建築物の延べ面積⁴が 10,000 m²以上の建築物。

(3) ZEB Oriented の判断基準 (定量的な定義)

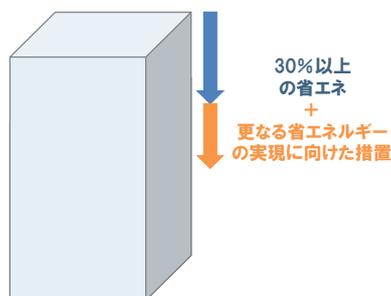
- 以下の①及び②の定量的要件を満たす建築物とする。
 - ① 該当する用途毎に、再生可能エネルギーを除き、基準一次エネルギー消費量から規定する一次エネルギー消費量を削減すること (※1)⁵
 - A) 事務所等、学校等、工場等は 40%以上の一次エネルギー消費量削減
 - B) ホテル等、病院等、百貨店等、飲食店等、集会所等は 30%以上の一次エネルギー消費量削減
 - ② 「更なる省エネルギーの実現に向けた措置」として、未評価技術 (WEBPRO において現時点で評価されていない技術) を導入すること (※2)

図. ZEB Oriented の評価イメージ

A.事務所等、学校等、工場等



B.ホテル等、病院等、百貨店等、飲食店等、集会所等



※1 一次エネルギー消費量の対象は、平成28年省エネルギー基準で定められる空気調和設備、空気調和設備以外の機械換気設備、照明設備、給湯設備及び昇降機とする(「その他一次エネルギー消費量」は除く)。また、計算方法は最新の省エネルギー基準に準拠した計算方法又はこれと同等の方法に従うこととする。

⁴ 本定義における延べ面積の定義は、建築物省エネ法上の定義に準拠する。

⁵ 一次エネルギー消費量の削減率は、建築物省エネルギー表示制度 (BELS) における、星による5段階マークのうち、五つ星評価水準に相当。

- ※2 未評価技術は公益社団法人空気調和・衛生工学会において省エネルギー効果が高いと見込まれ、公表されたものを対象とする（参考資料7）。なお、未評価技術のリストは、今後、評価方法の更新や未評価技術の実証結果等を踏まえつつ、必要に応じて適宜見直すこととする。
- ※ 未評価技術の効果がWEBPRO等に反映され、延べ面積10,000㎡以上の建築物でZEB Readyが目指し得るものと環境整備がなされた際には、本定義を見直すものとする。

2) 複数用途建築物における ZEB の評価方法

(1) 複数用途建築物における ZEB の対象範囲

- 以下の A) と B) のいずれか、又は両方とする。
 - A) 建築物（非住宅部分）全体
 - B) 建築物（非住宅部分）のうち一部の建物用途⁶（※1）

(2) 建築物（非住宅部分）全体における ZEB の判断基準（定量的な定義）

- 対象範囲において、『ZEB』、Nearly ZEB、ZEB Ready、ZEB Oriented（※2）いずれかの定量的要件を満たすこと。

(3) 一部の建物用途における ZEB の判断基準（定量的な定義）

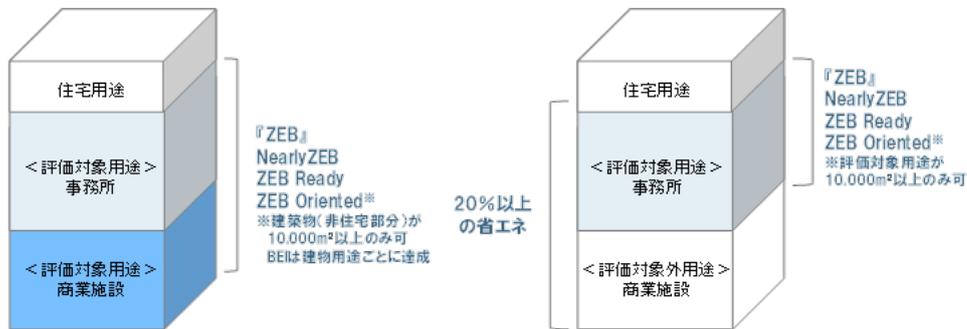
- 以下の①及び②の定量的要件を満たす建築物（非住宅部分）とする。
 - ①対象範囲の建物用途において、『ZEB』、Nearly ZEB、ZEB Ready、ZEB Oriented（※3）いずれかの定量的要件を満たすこと
 - ②建築物全体（評価対象外を含む非住宅部分）において、再生可能エネルギーを除き、基準一次エネルギー消費量から 20%以上の一次エネルギー消費量を削減すること

図. 複数用途建築物における ZEB の評価イメージ

A. 建築物(非住宅部分)全体を評価する場合

B. 一部の建物用途を評価する場合

建築物(非住宅部分)全体の延べ面積が10,000m²以上を満たす建築物が対象となる。



- ※1 一部の建物用途を評価する場合、建築物（非住宅部分）全体の延べ面積⁷が 10,000 m²以上であることを要件とする。
- ※2 ZEB Oriented は一次エネルギー消費量削減の基準を建物用途毎に達成することを要件とする。
- ※3 ZEB Oriented は対象範囲の建物用途の延べ面積が 10,000 m²以上であることを要件とする。

⁶ 本定義における複数用途の定義は、建築物省エネ法上の用途分類（事務所等、ホテル等、病院等、百貨店等、学校等、飲食店等、集会所等、工場等）に準拠する。

⁷ 本定義における延べ面積の定義は、建築物省エネ法上の定義に準拠する。

2. 3 本定義における ZEB の実現可能性

- 「2. 2 ZEB の定義の拡充」にて示した定義に基づき、東京都建築物環境計画書制度（東京都環境局）、及び BELS 認証（一般社団法人住宅性能評価・表示協会）の公表データから、延べ面積 10,000 m²以上の建築物（単一用途建築物（23,000 m²程度）、複数用途建築物（15,000 m²程度））における ZEB の実現可能性について検証した（参考資料 8）。
- また、未評価技術について、ZEB 実証事業における省エネルギー技術の導入傾向や、導入事例における設計値と運用実績値の比較検討を行った（参考資料 9）。
- その結果、ZEB Oriented は市場に流通する建材・設備等の適切な組み合わせにより技術的に実現可能であることに加え、未評価技術について十分に導入可能性があり、建築物全体において一定の省エネルギー向上効果が見込まれることが確認できた。
- ただし、今回検証を行った建築物は事務所用途が中心であり、また、（参考資料 7）に示す「省エネ効果が高いと見込まれる未評価技術」は、現時点では空調・照明を対象としたものが多いことから、今後は、ホテル、病院等の給湯用エネルギー消費量の大きい建物用途等においても未評価技術の有効性を検証していく必要がある。

3. ZEBの更なる普及に向けた施策

- ZEBの更なる普及に向けて、国が業界団体・民間事業者等と連携して取り組むべき施策として、以下の内容を検討すべきである。

<実証等を通じた、未評価技術の評価方法の確立>

- 延べ面積 10,000 m²以上の建築物においては、建物規模、用途等に応じて未評価技術等の実証を行い、ZEBを構成する要素技術のデータ（設計値、運用実績、追加コスト等）を収集・分析することで評価方法を確立すべき技術に優先順位付けを行う。
- また、ZEB Orientedを取得した建築物では、導入した未評価技術の普及促進に繋げるため、その効果検証を行い、結果を自社 Web サイト等で公表することが望ましい。
- 当該技術の評価方法の確立にあたり、経済産業省、国土交通省及び公益社団法人空気調和・衛生工学会は連携すべきである。

<ZEBの普及加速化・自立普及の促進>

- 延べ面積 10,000 m²未満の建築物においては、主要な建物用途の ZEB Ready の設計ガイドラインが完成するため、その経済合理性も踏まえた自立普及に向け、より一層の設計の最適化や便益の浸透を図るため、引き続き支援を行う。
- 便益については、エネルギー的便益のみではなく、室内環境の質向上による快適性・健康性や知的生産性の向上、エネルギーの自立化に伴う BCP（Business Continuity Planning：事業継続計画）性能の向上等の非エネルギー的便益も踏まえた価値訴求を行う必要がある。
- また、現行の ZEB 事例が汎用的・高効率な省エネ技術等を最大限導入することで ZEB Ready としているものが主であることを踏まえ、延べ面積 10,000 m²未満の建築物では ZEB Ready を超える『ZEB』や Nearly ZEB の実現・普及を目指すことが望ましい（参考資料 10）。

<ZEBの広報・ブランド化>

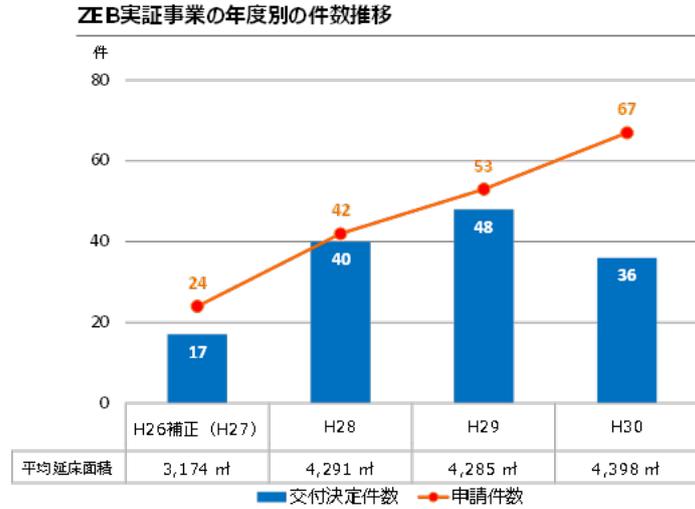
- ZEBの認知度向上を図りつつその理解を深めるため、官民それぞれ、及び官民連携による広報活動を、引き続き推進する必要がある。
- この際、環境省において実施している「公共建築物の ZEB 化実現に関する意見交換会・施設見学会」による事例共有、「ZEB PORTAL」の活用が重要となる（参考資料 11）。

- また、環境性能に優れた建築物としてテナント等が ZEB を選びやすくなるよう、地方公共団体等で運用される建築物の環境配慮に関する計画書等における環境性能表示とも連携を図ることが望ましい（参考資料 12）。

4. まとめと今後の検討の方向性

- 本とりまとめでは、2018年度における本委員会での議論を踏まえ、2030年目標の達成に向けて新築建築物全体のエネルギー消費量に与える影響が大きい延べ面積10,000㎡以上の建築物における現状と課題を整理し、これらの建築物を対象としてZEBの定義の拡充と実現可能性を提示し、それらを含めた具体的な普及施策等を整理した。
- なお、複数用途建築物におけるZEB化の課題は建物規模によらず存在する可能性も考えられる。今後、市場の動向を注視しながら10,000㎡未満の複数用途建築物のZEBの評価方法について、検討を行うことが望ましい。
- これらの普及施策を進めるにあたり、未評価技術の省エネルギー効果を含め、運用時における実績値としての省エネルギー性能にも着目することが肝要である。現状では、設計時の性能に基づきZEBを定義しているが、将来的には、竣工後の運用に関する具体的な計画を有する等、運用面での対策も考慮した普及施策とすることが望ましい。
- また、ZEBの定義における再生可能エネルギーの扱いについて、現状では敷地内（オンサイト）に限定することとしているが、海外では、敷地外（オフサイト）の措置も含めて、街区単位等でのネット・ゼロ・エネルギー化を推進しようという動きも見られることから、国のエネルギー政策との調和・整合を図りつつ、敷地外（オフサイト）における再生可能エネルギーの扱いや街区単位等でのZEBの評価方法等についても、必要に応じて調査・検討を行うべきである。
- 加えて、これまで新築建築物を対象としてZEBの実現・普及に向けた課題と対応策の検討を進めてきたが、新築着工される建築物の延べ面積と比較して既存建築物の延べ面積は圧倒的に大きい。我が国における民生業務部門のエネルギー消費削減の重要性・喫緊性に鑑みると、既存建築物も含めたZEB推進のあり方についても、今後、本格的に検討すべきである。
- これらのZEBの定義・評価方法の確立及び施策の推進に向けては、各省庁が密に連携するとともに、公益社団法人空気調和・衛生工学会をはじめ、学术界、産業界からも広く指導・助言を得つつ、検討を進めていくことが重要である。

(参考資料1) ZEB 実証事業における年度別の件数推移



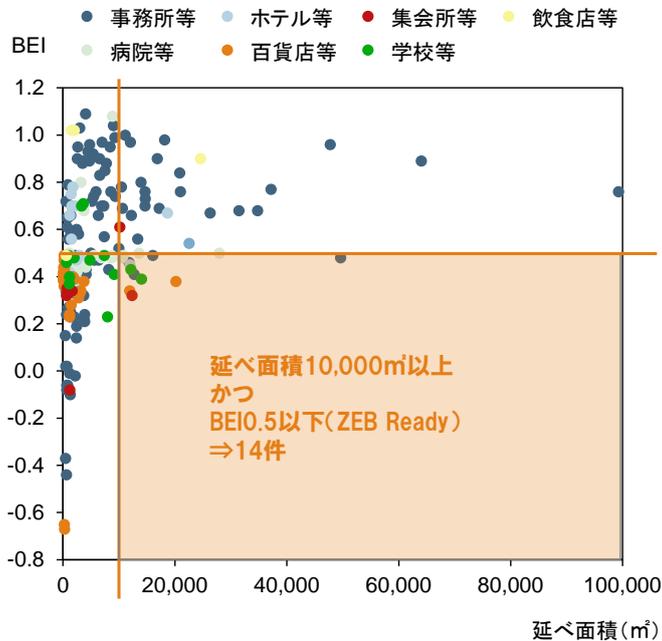
※ グラフ上に記載の件数は、環境省が実施する ZEB の補助事業における件数も含む。

出所) 一般社団法人環境共創イニシアチブ

(参考資料2) BELS 認証事例における延べ面積と BEI⁸の関係

BELS認証 標準入力法・非住宅用途 n=304

※ 工場等、住宅用途を含む建築物を除く。

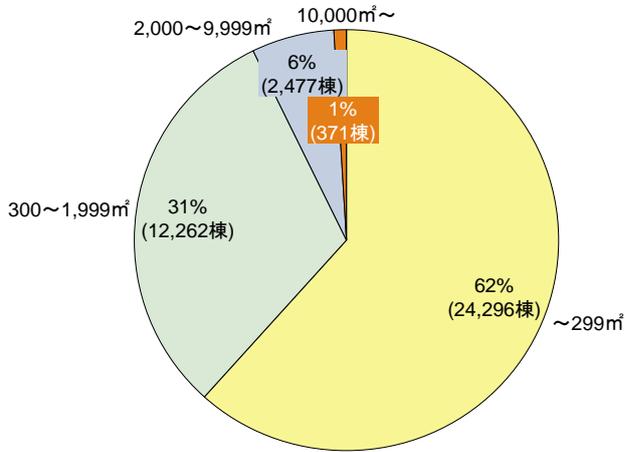


出所) 一般社団法人住宅性能評価・表示協会公表データに基づき作成

⁸ Building Energy Index: 建築物の省エネ性能を示す指標。その他エネルギー消費量(コンセント電力)を除き、設計一次エネルギー消費量÷基準一次エネルギー消費量で算出する。

(参考資料3) 10,000 m²以上の非住宅建築物の規模

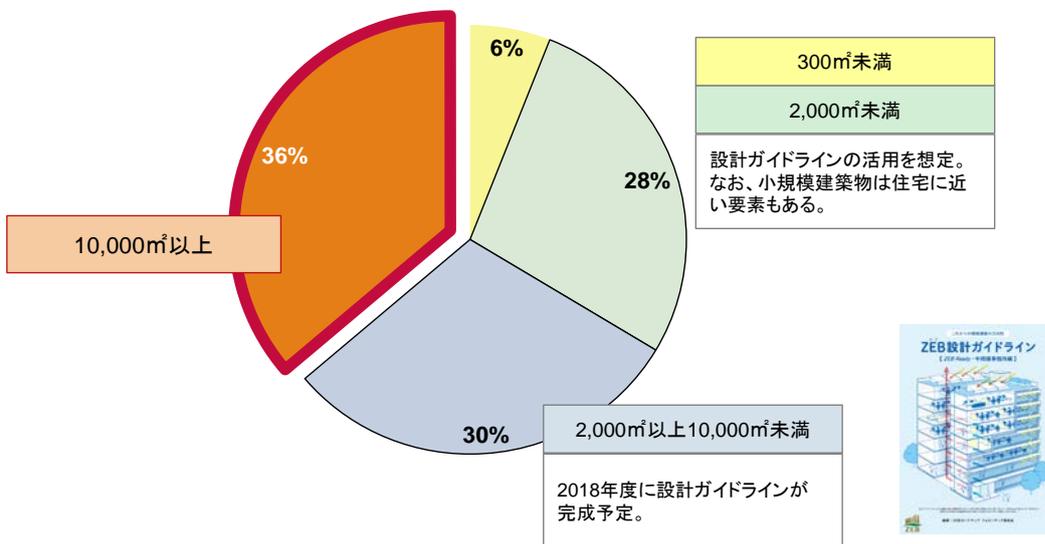
<規模別着工棟数>



- ※ 鉄骨造/鉄筋コンクリート造/鉄骨鉄筋コンクリート造の建築物を対象としている。
- ※ 「工場及び作業場」、「倉庫」の棟数は含まれていない。

出所「建築着工統計（2017年度）」より推計

<規模別エネルギー消費量>

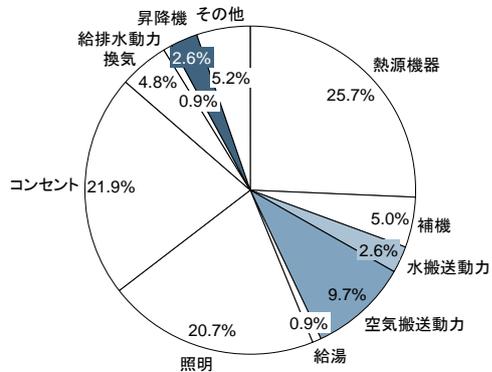


- ※ 「建築着工統計」の規模別着工延べ面積と、「建築物エネルギー消費量調査報告」の規模別エネルギー消費原単位より推計。
- ※ 「工場及び作業場」、「倉庫」のエネルギー消費量は含まれていない。

出所「建築着工統計（2017年度）」及び「建築物エネルギー消費量調査報告」（日本ビルエネルギー総合管理技術協会・平成30年発行）より推計

(参考資料4) 搬送動力のエネルギー

<オフィスビルにおける搬送動力の消費エネルギー比率>



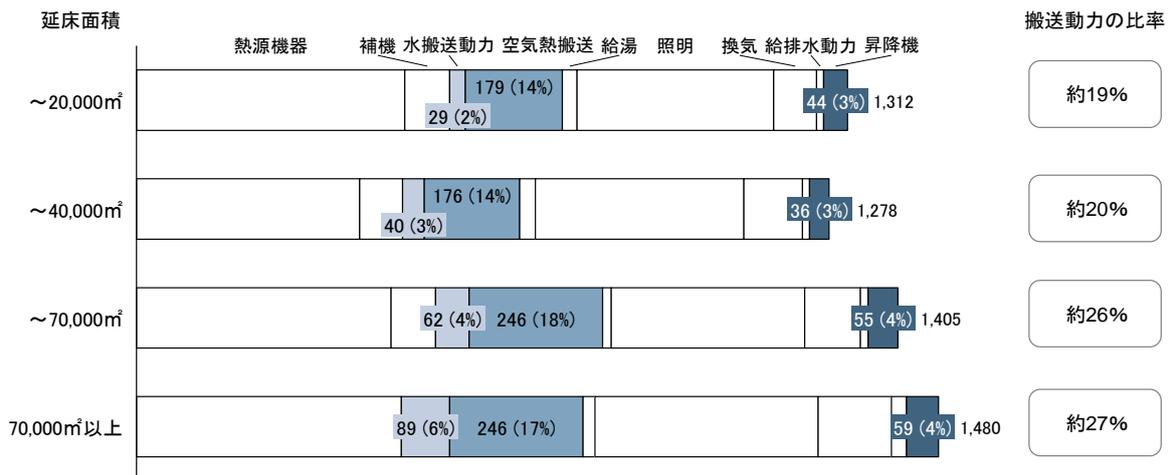
エネルギー消費先区分		主なエネルギー消費機器
項目	細目	
熱源	熱源本体	冷凍機、冷温水機、ボイラ、他
	補機動力	冷却水ポンプ、冷却塔、冷温水1次ポンプ、他
熱搬送	水搬送	冷温水2次ポンプ
	空気搬送	空調機、ファンコイルユニット、他
給湯	熱源本体	ボイラ、循環ポンプ、電気温水器、
照明・コンセント	照明	照明器具
	コンセント	事務機器、他
動力	換気	駐車場ファン、他
	給排水	揚水ポンプ、他
	昇降機	エレベータ、エスカレータ、他
その他	その他	トランス損失、店舗動力、他

- ※ 上記の円グラフは、23,747 m²のオフィスビルにおける消費エネルギー比率である。
- ※ 2,000 m²程度のオフィスビルでは搬送動力は10%程度と想定される。(ZEB 設計ガイドライン (中規模事務所編) より試算)
- ※ 2009年に公表されたデータであり、近年新築されたオフィスビルでは、LED化やノートPCの普及等により、照明、コンセントの比率が低下していると予測される。

出所)「オフィスビルの省エネルギー」(一般財団法人省エネルギーセンター・2009年発行)

<オフィスビルにおける搬送動力のエネルギー原単位 [MJ/m²・年] 年 (エネルギー/延べ面積) >

- ※ 「搬送動力」: 「水搬送動力」、「空気搬送動力」、「昇降機」を指す
- ※ 「コンセント」、「その他」を除く



- 水搬送動力及び空気熱搬送におけるエネルギー原単位が、建物の規模に比例して、拡大する傾向にある。

出所)「オフィスビルの省エネルギー」(一般財団法人省エネルギーセンター・2009年発行)

(参考資料5) 新築建築物における複数用途建築物の着工割合

非住宅建築物(2017年度着工分) 39,406 棟 29,864,164 m²

※ 鉄骨造/鉄筋コンクリート造/鉄骨鉄筋コンクリート造の建築物を対象としている。
 ※ 「工場及び作業場」、「倉庫」の棟数は含まれていない。

10,000m ² ~	単一用途建築物	268 (72.2%)	棟	5,875,980 (64.4%)	m ²
	複数用途建築物	103 (27.8%)	棟	3,246,102 (35.6%)	m ²
~9,999m ²	単一用途建築物	36,961 (94.7%)	棟	19,248,975 (92.8%)	m ²
	複数用途建築物	2,074 (5.3%)	棟	1,493,107 (7.2%)	m ²

出所)「建築着工統計(2017年度)」、一般社団法人住宅性能評価・表示協会公表データより推計

(参考資料6) ZEBの定義と評価基準

			非住宅 ^{※1} 建築物					
			①建築物全体評価			②建築物の部分評価 (複数用途 ^{※2} 建築物の一部用途に対する評価) ^{※3}		
			評価対象における基準値からの 一次エネルギー消費量 ^{※4} 削減率		その他の要件	評価対象における基準値からの 一次エネルギー消費量 ^{※4} 削減率		その他の要件
			省エネのみ	創エネ ^{※5} 含む		省エネのみ	創エネ ^{※5} 含む	
『ZEB』			50%以上	100%以上	-	50%以上	100%以上	・ 建築物全体で基準値から創エネを除き20%以上の一次エネルギー消費量削減を達成すること
Nearly ZEB			50%以上	75%以上		50%以上	75%以上	
ZEB Ready			50%以上	75%未満		50%以上	75%未満	
ZEB Oriented	建物用途	事務所等、学校等、工場等	40%以上	-	・ 建築物全体の延べ面積 ^{※1} が10,000㎡以上であること ・ 未評価技術 ^{※6} を導入すること ・ 複数用途建築物は、建物用途毎に左記の一次エネルギー消費量削減率を達成すること	40%以上	-	・ 評価対象用途の延べ面積 ^{※1} が10,000㎡以上であること ・ 評価対象用途に未評価技術 ^{※6} を導入すること ・ 建築物全体で基準値から創エネを除き20%以上の一次エネルギー消費量削減を達成すること
		ホテル等、病院等、百貨店等、飲食店等、集会所等	30%以上	-		30%以上	-	

※1 建築物省エネ法上の定義（非住宅部分：政令第3条に定める住宅部分以外の部分）に準拠する。

※2 建築物省エネ法上の用途分類（事務所等、ホテル等、病院等、百貨店等、学校等、飲食店等、集会所等、工場等）に準拠する。

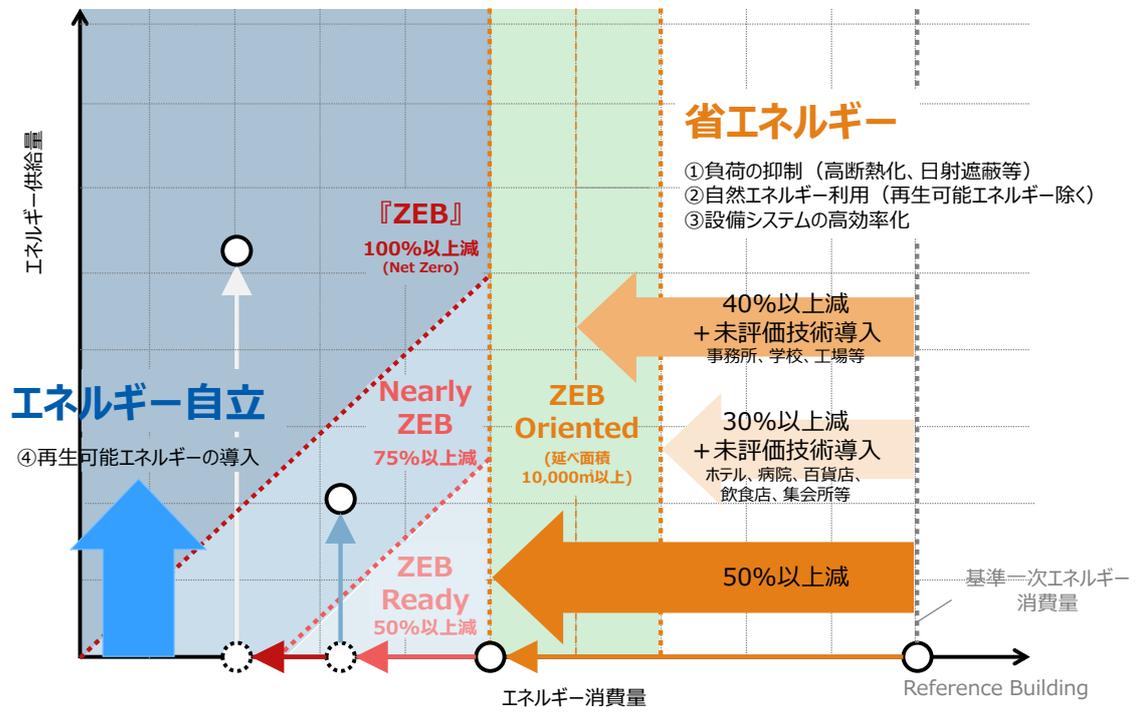
※3 建築物全体の延べ面積が10,000㎡以上であることを要件とする。

※4 一次エネルギー消費量の対象は、平成28年省エネルギー基準で定められる空気調和設備、空気調和設備以外の機械換気設備、照明設備、給湯設備及び昇降機とする（「その他一次エネルギー消費量」は除く）。また、計算方法は最新の省エネルギー基準に準拠した計算方法又はこれと同等の方法に従うこととする。

※5 再生可能エネルギーの対象は敷地内（オンサイト）に限定し、自家消費分に加え、売電分も対象に含める。（但し、余剰売電分に限る。）

※6 未評価技術は公益社団法人空気調和・衛生工学会において省エネルギー効果が高いと見込まれ、公表されたものを対象とする。

<ZEBの定義（イメージ）>



(参考資料7) 省エネ効果が高いと見込まれる未評価技術

- 公益社団法人 空気調和・衛生工学会では、同学会における実績値に関する論文発表等では削減効果大きい ZEB 化技術も未評価技術となっているのが現状であることを受け、未評価技術の内、どの技術の評価開発を優先すべきかを把握し、未評価技術の評価方法を提案するための基礎データとするために、ZEB の実務に関わり WEB プログラムを取り扱う技術者に対して、WEB プログラムにおける未評価技術に関するアンケート調査を実施した。
- アンケート調査は、空気調和設備委員会 ZEB 計画指針検討小委員会（主査：丹羽英治・日建設計総合研究所）及び省エネ基準評価技術提案委員会（委員長：倉淵隆・東京理科大学教授）を中心として、とりまとめが行われた。
- とりまとめの結果、省エネ効果が高く、評価開発の要望が特に高い 9 種類の技術（以下の①～⑨）が公表された。

<省エネ効果が高いと見込まれる未評価技術一覧>

- ① CO₂ 濃度による外気量制御
- ② 自然換気システム
- ③ 空調ポンプ制御の高度化（VWV、適正容量分割、末端差圧制御、送水圧力設定制御等）
- ④ 空調ファン制御の高度化（VAV、適正容量分割等）
- ⑤ 冷却塔ファン・インバータ制御
- ⑥ 照明のゾーニング制御
- ⑦ フリークーリングシステム
- ⑧ デシカント空調システム
- ⑨ クール・ヒートトレンチシステム

- ※ 一部は WEB プログラムにおいても評価が行われる。
- ※ 各技術の省エネに寄与する効果が一律とは限らない。

出所)「エネルギー消費性能計算プログラム(非住宅版)における未評価技術について」
(空気調和・衛生工学会)

(参考資料8) 単一用途建築物、複数用途建築物のケーススタディ

<事例①：単一用途建築物（YKK80ビル、YKK和泉ビル）>

1. 基本情報

名称	YKK80ビル、YKK和泉ビル
所在地	東京都
延べ面積	22,574.44 m ²
用途	事務所等

2. 外皮情報

主たる外壁の仕様	吹付け硬質ウレタンフォーム断熱材 25mm
屋根の仕様	押出法ポリスチレンフォーム保温版 25mm
窓部の仕様	ブラインド内蔵複層ガラス、Low-E複層ガラス、複層ガラス
PAL低減率	39.95%（計算方法非公開）

3. 設備情報

熱源機器の構成（空調）	GHP（ガスヒートポンプ）、EHP（電気ヒートポンプ）等
熱源方式	中央・個別併用
システムの構築に係る事項	
A 空調	台数制御方式、変流量方式
B 換気	局所換気方式、温度センサーによる換気量制御
C 照明	Hf型照明器具、在室検知制御システム、適正照度調整システム、昼光連動制御システム、タイムスケジュール制御システム
D 給湯	-
E エレベーター	インバーター制御
地域冷暖房	なし

4. 性能評価

BEI（建物全体）	0.54 （通常の計算法（標準入力法・主要室入力法）（平成25年基準））
-----------	---

※ 「2. 外皮情報」及び「3. 設備情報」の情報は建築物環境計画書提出時のデータである。

出所）東京都「建築物環境計画書制度」、BELS公開データ

<事例②：複数用途建築物（アーバンネット日本橋二丁目ビル）>

1. 基本情報

名称	アーバンネット日本橋二丁目ビル
所在地	東京都
延べ面積	14,674.49 m ²
用途	事務所等、飲食店等

2. 外皮情報

主たる外壁の仕様	吹付け硬質ウレタンフォーム断熱材 25mm
屋根の仕様	押出法ポリスチレンフォーム保温材又は硬質ウレタンフォーム 35mm
窓部の仕様	Low-E 複層ガラス
PAL 低減率	36.33%（計算方法非公開）

3. 設備情報

熱源機器の構成（空調）	EHP（電気ヒートポンプ式）
熱源方式	個別
システムの構築に係る事項	
A 空調	全熱交換器
B 換気	局所換気方式
C 照明	LED 照明、Hf 型照明器具、適正照度調整システム、昼光連動制御システム、タイムスケジュール制御システム
D 給湯	-
E エレベーター	インバーター制御
地域冷暖房	なし

4. 性能評価

BEI（建物全体）	0.70 （通常の計算法（標準入力法・主要室入力法）（平成 28 年基準））
ERR ⁹ （事務所等部分）	41.02%（計算方法非公開）

※ 「2. 外皮情報」、「3. 設備情報」及び「4. 性能評価」中の ERR の情報は建築物環境計画書提出時のデータである。

出所）東京都「建築物環境計画書制度」、BELS 公開データ

⁹ 東京都建築物環境計画書制度において規定される、建築物の省エネ性能を示す指標。((1 - BEI) × 100 (%)) で算出する。

（参考資料 9）ZEB 実証事業における未評価技術等の採用動向、実績値等

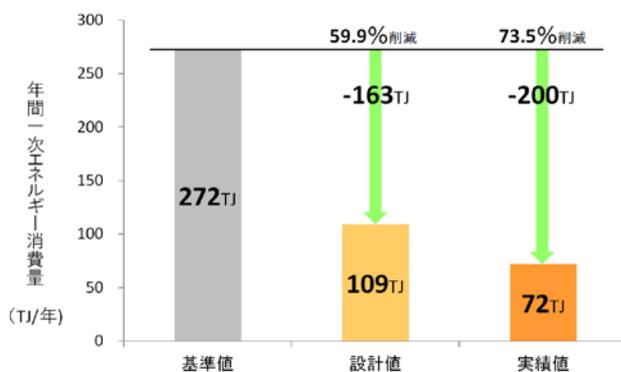
- 平成 26 年度～平成 30 年度 ZEB 実証事業のうち、『エネルギー計算方法が「平成 25 年基準」以降』かつ『補助事業完了後、年間のエネルギー使用実績を報告する実施状況報告済の事業』33 件（経産省 ZEB 27 件＋環境省 ZEB 6 件）について集計をおこなった。

＜WEBPRO における未評価技術等の採用動向（n=33）＞

ZEBに資する省エネルギー技術		導入件数	ZEBに資する省エネルギー技術		導入件数
建築省エネ技術（パッシブ技術）	・日射遮蔽		（設備省エネ技術）	・空調制御システム	
	ルーパー（日射追従型）	2		在室検知制御システム	8
	壁面緑化	1		在室検知（カメラ）制御システム	1
	遮熱フィルム	1		快適指標（PMV）制御システム	1
	・自然通風			輻射温度制御システム	10
	風圧利用	1		タイムスケジュール制御システム	8
	温度差利用（煙突効果）	7		熱源統合制御システム	3
	・自然採光			・空調制御（室温制御を除く）	
	アトリウム	1		エンタルピー制御	2
	採光クロス	5		CO2濃度制御	1
	採光窓フィルム/パネル	4		D Cモーター	2
	トップライト	4		・送風量制御	
	光ダクト	5		在室検知	3
採光ブラインド	1	雑ガス検知	1		
設備省エネ技術（アクティブ技術）	・補助熱源利用システム		・照明制御		
	地中熱利用（クール/ヒートチューブ）	3	デジタル個別制御システム	3	
	井水熱利用システム	3	・補助熱源利用システム		
	太陽熱利用	1	井水熱利用システム	1	
	・外気利用・制御システム		変電	第二次トップランナートランス	17
	ナイトバージシステム	10	蓄電池設備（創蓄連系）	6	
	最小外気取入れ量制御システム(CO ₂ 制御)	13	エネマ	設備間統合制御システム	7
	・その他 空調システム		設備と利用者間連携制御システム	13	
	床吹出し空調システム	2	負荷コントロール	16	
	タスク/アンビエント空調システム	1	チューニング等運用時への展開	32	
	ペレットストーブ	1			
	・その他 空調機器				
	デシカント全熱交換器	1			
気化式冷却器	1				

※ Web 計算が一部可能な技術を除く

＜設計値と実績値の年間一次エネルギー消費量の集計（n=33）＞



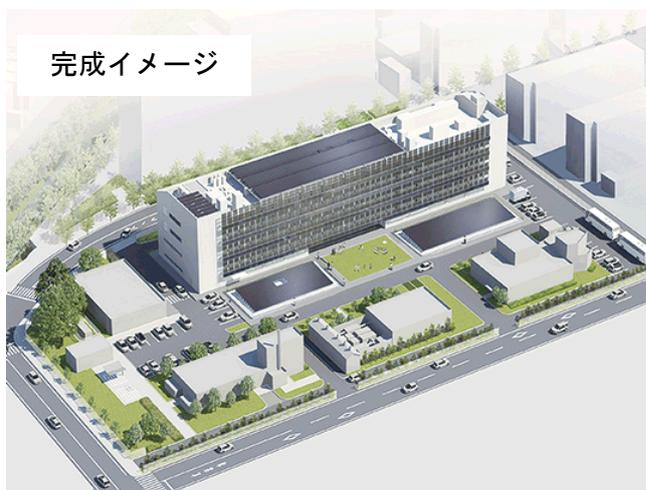
出所）環境共創イニシアチブ ZEB 実証事業調査発表会 2018

(参考資料 10) ZEB Ready 以上の実現事例

<Nearly ZEB 事例 (公共研究施設)>

- 愛知県が PFI 事業として整備を進めている「愛知県環境調査センター・愛知県衛生研究所」が、公共研究施設として国内初、また、公共施設で全国トップクラスの ZEB [建築物省エネルギー性能表示制度 (BELS) の「ZEB (Nearly ZEB)」] 認証を取得した。
- この施設で ZEB を実現するために、効率の高い熱源システム「2 温水回収ジェネリンク」や井水熱利用空調設備の採用をはじめ、照明設備と換気設備を人の在席状況により自動制御する技術等を導入し、一次エネルギー消費量を 57% 削減している (再エネ除く)。また、創エネ設備として、屋上や地上、南壁面の一部に太陽光発電システムを導入し、トータルで一次エネルギー消費量を 85% 削減することにより Nearly ZEB を実現した。

建物名称	愛知県環境調査センター・ 愛知県衛生研究所
所在地	愛知県名古屋市
階数	地上 4 階
延べ面積	8,147.46 m ²
発注者	愛知県
事業者	愛知 ZEB サポート (大成建設グループが設立した特別目的会社)
実施設計 施工	大成建設
基本設計 実施設計監修 工事監理	久米設計

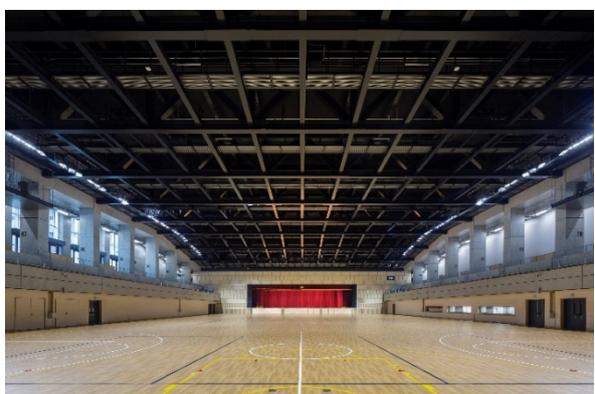


出所) 愛知県、大成建設

<ZEB Ready 事例（大学多機能型アリーナ）>

- 早稲田大学が保有する「早稲田アリーナ」が、建築物省エネルギー性能表示制度（BELS）の最高ランク「☆5」と「ZEB（ZEB Ready）」認証を取得した。
- 施設の大半を地下に埋設するという計画特性を活かし、地中熱を利用した空調システムや太陽光発電等を組み合わせ、アリーナは一次エネルギー消費量を実質ゼロとする「ゼロエネルギーアリーナ」、施設全体としても ZEB Ready（削減率 61%（創エネ 5%分を含む））を実現した。

建物名称	早稲田大学 37 号館 早稲田アリーナ
所在地	東京都新宿区
階数	地上 4 階、地下 2 階
延べ面積	14,028.37 m ²
発注者	早稲田大学
基本設計	山下設計
実施設計	山下設計・清水建設設計共同企業体
施工	清水建設



出所）早稲田大学

(参考資料 11) ZEB Portal

ZEB PORTALの設置

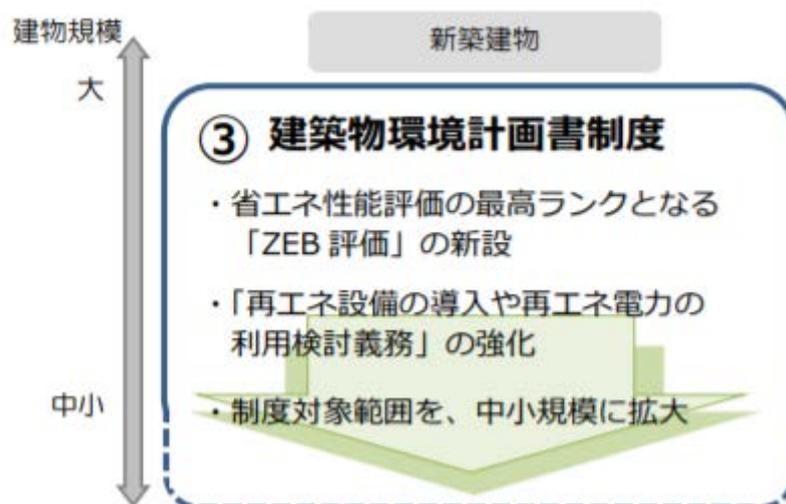
- ◆環境省は平成30年10月、ZEBの情報発信を目的としてZEB PORTALサイトを開設。
<http://www.env.go.jp/earth/zeb/index.html>
- ◆今度、ZEBに関する情報を省庁横断的に公開していく予定。



出所) 環境省

(参考資料 12) 省エネ性能評価における「ZEB 評価」新設について

<環境確保条例に基づく主な制度の取組強化（東京都）>



※平成 30 年 11 月公表

出所)「気候変動対策に係る主な制度の取組の方向性<概要>」(東京都環境局)

平成30年度ZEB ロードマップフォローアップ委員会 検討経緯

第1回	2018年7月18日(水)
第2回	2018年9月25日(火)
第3回	2019年1月21日(月)

平成30年度ZEB ロードマップフォローアップ委員会 委員名簿

(敬称略・五十音順)

委員長	田辺 新一	早稲田大学創造理工学部建築学科 教授
委員	秋元 孝之	芝浦工業大学建築学部建築学科 教授
	大岡 龍三	東京大学生産技術研究所 教授
	加藤 美好	一般社団法人 日本建設業連合会 大成建設株式会社 エグゼクティブフェロー (エネルギー・環境担当)
	齋藤 卓三	一般財団法人 ベターリビング 住宅・建築評価センター 認定・評価部長
	鈴木 康史	一般社団法人 不動産協会 環境委員会委員長 東京建物株式会社 ビルエンジニアリング部長
	富樫 英介	工学院大学建築学部建築学科 准教授
	丹羽 英治	株式会社日建設計総合研究所 理事 主席研究員
	柳井 崇	株式会社日本設計 常務執行役員 環境・設備統括
	山本 清博	アズビル株式会社 執行役員常務 ビルシステムカンパニー マーケティング本部長
	吉岡 恒	国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 省エネルギー部 統括研究員
	関係省庁	経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 省エネルギー課
	国土交通省 大臣官房 官庁営繕部 設備・環境課	
	国土交通省 住宅局 住宅生産課	
	文部科学省 大臣官房 文教施設企画・防災部	
	環境省 地球環境局 地球温暖化対策課	
	東京都環境局 地球環境エネルギー部 環境都市づくり課	