

国立大学法人等施設における カーボンニュートラルに向けた取組事例



令和7年1月



文部科学省

はじめに

我が国の温室効果ガス削減目標については、「地球温暖化対策計画」（令和3年10月22日閣議決定）における中期目標として、2030年度において温室効果ガスを2013年度から全体で46%削減することを目指すこととされています。

特に、大学等の建築物が含まれる「業務その他部門」については、51%の削減率が求められており、各国立大学法人等（国立大学法人、大学共同利用機関法人、独立行政法人国立高等専門学校機構）におかれでは、既にあらゆる手段を講じて温室効果ガス排出削減に向けて取り組まれていることと存じます。

これまで、文部科学省においては「第5次国立大学法人等施設整備5か年計画」（令和3年3月31日文部科学大臣決定）にて「ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）の実現に向けた取組の推進など、社会の先導モデルとなる取組を推進することとしており、カーボンニュートラルの実現に向けて各国立大学法人等のZEB建物の整備の支援に取り組んでまいりました。

一方で、大学キャンパス全体から排出される温室効果ガスは、実験装置など施設の運用以外のエネルギー使用によるものも含まれることから、国の削減目標の達成のためには施設のZEB化はもとより、大学全体での取り組みが必要不可欠となります。

今般では、カーボンニュートラルの実現に向けた先導モデル法人（以下、「先導モデル法人」という。）の多大な努力により、文部科学省の補助事業（ZEB化先導モデル事業）も活用し、ZEB化を達成する施設整備が実現しており、その設計・施工についてのノウハウが蓄積されてきております。この貴重なノウハウを全ての国立大学法人等へ横展開することを目的とし、このたびカーボンニュートラルに向けた取組の事例集を作成しました。

本事例集では、全国の国立大学法人等のCO₂排出量及びZEB建物整備状況、また、先導モデル法人の全学的取り組みや、個別の整備事業の詳細について紹介しております。

各国立大学法人等においては、本事例集を活用していただき、カーボンニュートラルの実現に向けたZEB建物の施設整備に取り組んでいただくことを期待しております。

目次

1. 国立大学法人等全体の取組状況

(1) 全86法人の総CO ₂ 排出量	5
(2) 全86法人のZEB建物整備量	6

2. 先導モデル法人とは

(1) 文部科学省による先導モデル法人の認定	7
(2) 先導モデル法人によるZEB建物整備量	7

3. 先導モデル法人の全学的な取組事例

01 東北大学	令和3年度認定	8
02 東京大学	令和4年度認定	9
03 東海国立大学機構 (岐阜大学・名古屋大学)	令和4年度認定	10
04 三重大学	令和4年度認定	12
05 岡山大学	令和5年度認定	14
06 広島大学	令和3年度認定	15

4. 建物個別のZEB化事例

東北大学 事業遂行のポイント		17	
01 環境制御実験棟	改修	『ZEB』	18
02 国際文化研究科西棟	改修	Nearly ZEB	21
03 北青葉山センタースクエア	改修	Nearly ZEB	24

目次

東海国立大学機構 事業遂行のポイント				28
04 岐阜大学 工学部校舎C棟	改修	『ZEB』		29
05 岐阜大学 Tokai Open Innovation Complex	新築	ZEB Ready		32
06 名古屋大学 理学部G館	改修	ZEB Ready		35
07 名古屋大学 Tokai Open Innovation Complex	新築	ZEB Ready		38
三重大学 事業遂行のポイント				41
08 総合情報処理センター	改修	Nearly ZEB		42
岡山大学 事業遂行のポイント				45
09 臨海実験所研究棟及宿泊施設	改修	『ZEB』		46
広島大学 事業遂行のポイント				49
10 理学部研究棟A	改修	『ZEB』		50
11 生物生産学部実験研究棟A	改修	『ZEB』		54
12 生物生産学部講義管理棟C	改修	ZEB Ready		57
帯広畜産大学 事業遂行のポイント				61
13 帯広畜産大学 畜産フィールド科学センター実習棟	新築	『ZEB』		62
宇都宮大学 事業遂行のポイント				65
14 農学部附属農場 管理棟	新築	『ZEB』		66
5. Q&A 事例調査から得られたZEB化の工夫				69
6. 試算 光熱費節減によるZEB化コストの回収				71
7. コラム BEIと地域区分				72

1. 国立大学法人等全体の取組状況

(1) 全86法人の総CO₂排出量

2030年度に51%削減する目標にむけて順調に削減している

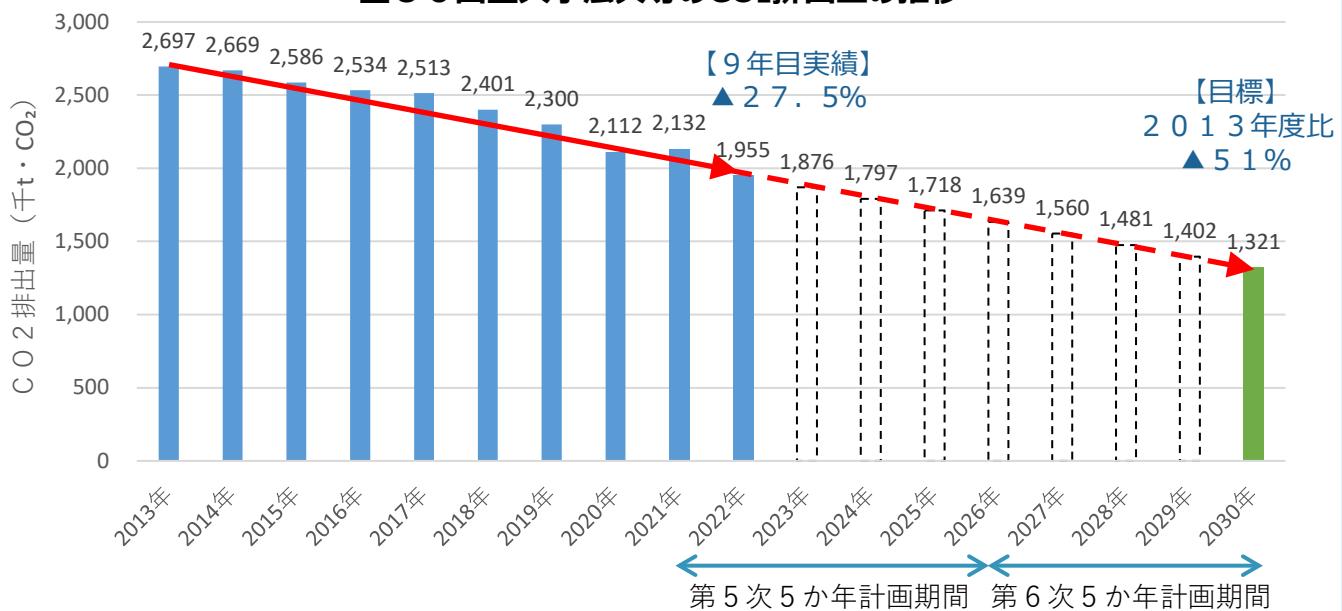
全86国立大学法人等のCO₂排出量

単位：千t・CO ₂	2013 基準年	2022 時点	2030 目標年
削減目標	—	1,969 ▲27.0%	1,321 ▲51%
排出実績	2,697	1,955 ▲27.5%	

目標達成

目指せ
▲51%

全86国立大学法人等のCO₂排出量の推移



我が国の温室効果ガス削減目標としては、地球温暖化対策計画（令和3年10月22日閣議決定）における中期目標として、2030（令和12）年度において、温室効果ガスを2013（平成25）年度から全体で46%削減することとしており、国立大学法人等は「業務その他部門」に分類され、51%の削減率が求められている。

2022（令和4）年度（9年目）の実績としては、27.5%の削減となっており、順調に推移しているが、2030年度までに更に20%以上の削減が必要であるため、引き続き、全学的に徹底した省エネルギーに加え、創エネルギー及び脱炭素電源の利用等にも取り組むことが必要。

(2) 全86法人のZEB建物整備量

直近3年間の予算措置で129件、
延床面積27万m²分の建物をZEB化する見込み

全86国立大学法人等のZEB建物整備量※1

予算区分	工事区分	ZEB分類	件数	延床面積 (m ²)	年間CO ₂ 排出削減量※2 (試算) (kg-CO ₂ /年)
施設整備費 補助金 令和3年補 正 ～令和6年 当初	新增築	『ZEB』	3	6,520	286,715
		Nearly ZEB	0	0	0
		ZEB Ready	8	8,160	190,538
		ZEB Oriented	6	7,930	176,430
	改修	『ZEB』	6	15,241	715,576
		Nearly ZEB	10	20,942	707,626
		ZEB Ready	30	76,460	1,739,245
		ZEB Oriented	66	135,400	2,805,033
小計	新增築	-	17	22,610	653,683
	改修	-	112	248,043	5,967,480
合計			129	270,653	6,621,163

※1 文部科学省の補助事業（ZEB化先導モデル事業及びカーボンニュートラル推進事業（以下、「ZEB事業」という。））での状況であり、国立大学法人等が独自に整備したものは含まない。

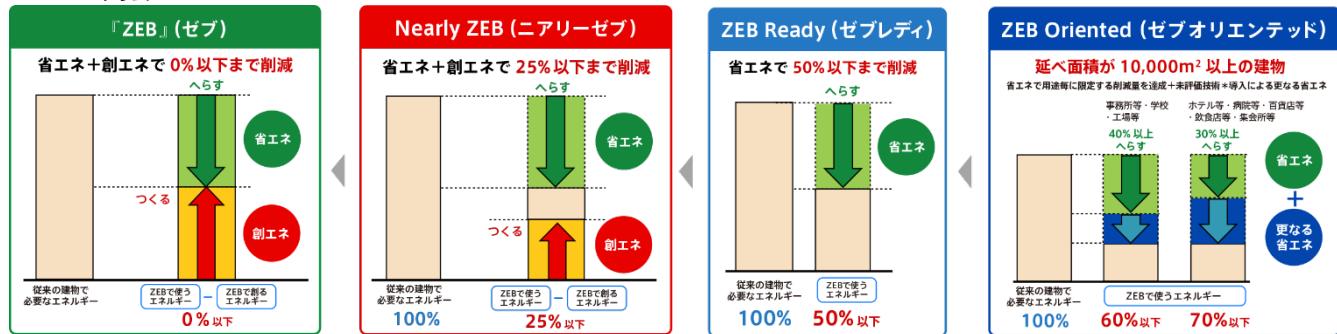
※2 年間CO₂排出削減量については試算値であり、実績値ではない。

施設整備費補助金を活用して令和3年補正予算から令和6年当初予算において129件のZEB事業を実施し、通常の建物整備に比べて6,621,163kg-CO₂/年を削減する見込み。

(参考) ZEB の分類

ZEBの評価・分類においてはBEIを用いる。国立研究開発法人建築研究所が公表している建築物のエネルギー消費性能計算プログラム（WEBPRO※3）又はこれと同等の方法によりBEIを計算し、再生可能エネルギーを除き BEI \leq 0.50 の場合にZEB Ready、さらに再生可能エネルギー導入によって 0.00 < BEI \leq 0.25 となる場合には Nearly ZEB、BEI \leq 0.00 となる場合には『ZEB』と分類される。

※3 WEBPROとは、建築物省エネ法で規定された非住宅建築物の省エネルギー基準（平成28年度基準）への適合性を判定するためのプログラム



環境省「ZEB PORTAL（ゼブ・ポータル）」より

2. 先導モデル法人とは

(1) 文部科学省による先導モデル法人の認定

令和3年度東北大学・広島大学、令和4年度東京大学・東海国立大学機構（岐阜大学・名古屋大学）・三重大学、令和5年度岡山大学、令和6年度新潟大学・金沢大学・神戸大学について、先導モデル法人に認定。

文部科学省では、カーボンニュートラルに向けた先導的な取組を行っている法人を先導モデル法人として認定し、カーボンニュートラルの先導モデルの構築・横展開を推進しているところ。

先導モデル法人において『ZEB』・Nearly ZEBの達成が見込まれる改修及び新增築・改築事業を実施しようとする場合に、事業評価における評価点について加点している。

(2) 先導モデル法人によるZEB建物整備量

先導モデル法人9法人のうち6法人のZEB建物整備によるCO₂排出削減量が全86法人の削減量の約35%を占める。

ZEB建物整備量（先導モデル法人6法人※4及びそれ以外の法人）

認定年度	先導モデル法人名	ZEB整備件数	延床面積(m ²)	年間CO ₂ 排出削減量（試算）※5(kg-CO ₂ /年)
令和3年度	東北大学	8	13,873	477,665
	広島大学	6	21,920	797,881
令和4年度	東京大学	6	16,710	322,312
	東海国立大学機構 (名古屋・岐阜)	5	13,220	393,134
令和5年度	三重大学	4	5,530	173,468
先導モデル法人6法人合計		32	76,493	2,306,424 (35%)
上記以外の法人		97	194,160	4,314,739 (65%)
合計		129	270,653	6,621,163

※4 令和6年度に認定した先導モデル法人の事業については含まない。

※5 年間CO₂排出削減量については試算値であり、実績値ではない。

先導モデル法人のうち、令和5年度までに認定した6法人が実施しているZEB事業の全体に占める割合としては、件数が25%、延床面積が28%、CO₂排出削減量が35%となっている。

3. 先導モデル法人の全学的な取組事例

01 東北大学（令和3年度認定）

1. 全学の方針

東北大学Green Goals Initiativeに基づき、2040年カーボンニュートラルの実現を目指す。

⇒2023年度のCO₂削減実績は2013年度比20.6%削減しており、2023年度の目標（20.7%削減）を僅かに下回った。今後、グリーンキャンパス施設整備計画に基づき、カーボンニュートラルの取組みを実施することで目標を達成する。

2. キャンパス内における施設のZEB化計画

原則、新築建物はNearly ZEB、既存建物は改修時にZEB Readyとする。

⇒令和6年度には放射性同位元素実験棟で『ZEB』、多元研東2号館でNearly ZEBを達成見込み。令和5年度に環境制御実験棟（事例01）にて『ZEB』、国際文化研究科西棟（事例02）でNearly ZEB、令和4年度に北青葉山センタースクエア（事例03）にてNearly ZEBを達成。また、自己資金により、ガス式空調設備を省エネルギー性能の高い電気式空調設備へ更新する工事を進めており、2021年から2024年の間に19億円分を実施。併せて、HF照明をLED照明へ更新する工事も自己資金により実施。

3. 地域社会への貢献状況・波及効果

⇒令和5年度に仙台市と東北大等との共同提案により環境省の脱炭素先行地域※6に選定されたため、東北大学はこれまでに実施してきた大学施設のZEB化の実証と知見に基づき、仙台市の2050年ゼロカーボンシティの実現に向けた助言等を行う。

また、福島県大熊町と2024年1月に包括連携協定を締結、ゼロカーボンビジョンの実現に向けた検討及び技術開発について連携・協力している。

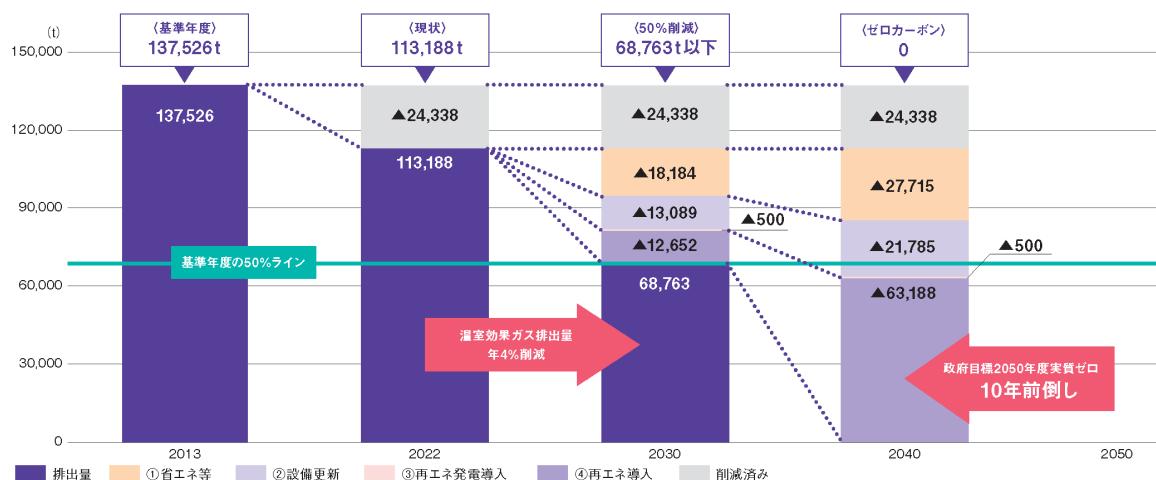
※6 環境省HP「脱炭素地域づくり支援サイト」 <https://policies.env.go.jp/policy/roadmap/preceding-region/>

■カーボンニュートラルの実現に向けたロードマップ[°]

2040年度のゼロカーボン化に向けて

東北大学キャンパスの温室効果ガス排出量を2030年度までに2013年度比▲50%削減、2040年度までに実質ゼロを目指します。

＜国温室効果ガス削減目標＞2030年度で2013年度比▲46%削減／2050年度でカーボンニュートラル



02 東京大学（令和4年度認定）

1. 全学の方針

「UTokyo Climate Action」に基づき、2050年までに温室効果ガス排出を実質ゼロにすることを目指した取組を実施

⇒2022年度のCO₂削減実績は2013年度比で19.9%削減であり、目標達成のペースには乗っていないが、エネルギー需要削減に向けたビル・カーボン・マネジメント（センサーによるデータ取得、分析を行いエネルギー使用の最適化を図る。収集データは建物の継続的な運用改善に活用する。）の適用を大学債を充当して加速させる準備を進めている。

2. キャンパス内における施設のZEB化計画

独自に策定した「東京大学ZEB設計ガイドライン」に基づき施設規模及びエネルギー消費実績に応じてZEB基準の水準を目指す

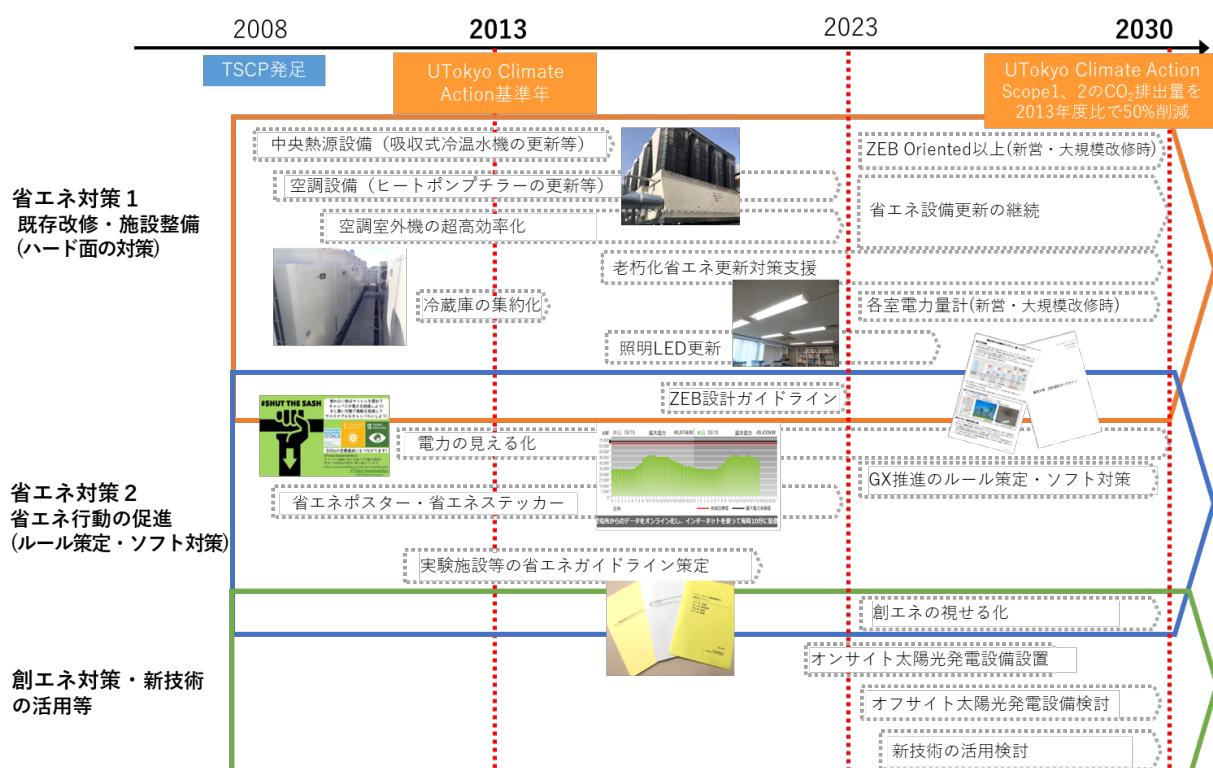
⇒新築で『ZEB』を1棟、ZEB Readyを1棟、改修でZEB Orientedを3棟進めているところ。また、2023年度にはHF照明器具の1.8万本のLED化、創エネルギーについて、オンライン自家消費型太陽光発電設備を2023年度にⅠ期として本部管理建物を中心に約1.2MW、14棟に設置、2024年度にⅡ期として部局管理建物に約1.7MW、30棟に整備する計画を進めている。

3. 地域社会への貢献状況・波及効果

⇒2023年11月にお茶の水女子大学、中央大学、東洋大学、日本女子大学、日本薬科大学、文京区と「第2回文京区内の大学サスティナビリティ関連取組紹介のため交流・意見交換会」を開催し、地域社会との連携を行った

■カーボンニュートラルの実現に向けたロードマップ

G X 推進ロードマップ



03 東海国立大学機構

岐阜大学・名古屋大学（令和4年度認定）

1. 全学の方針

「カーボンニュートラル達成に向けた東海国立大学機構のビジョン」に基づき、2030年に温室効果ガス51%（2013年度比）以上削減し、2050年までのできるだけ早い時期にカーボンニュートラル実現を目指す。

⇒岐阜大学では2023年度のCO₂削減実績は2013年度比で22%削減しており、目標である17%削減を上回っている。名古屋大学では、同じく18%削減しており、目標である16%削減を上回っている。

2. キャンパス内における施設のZEB化計画

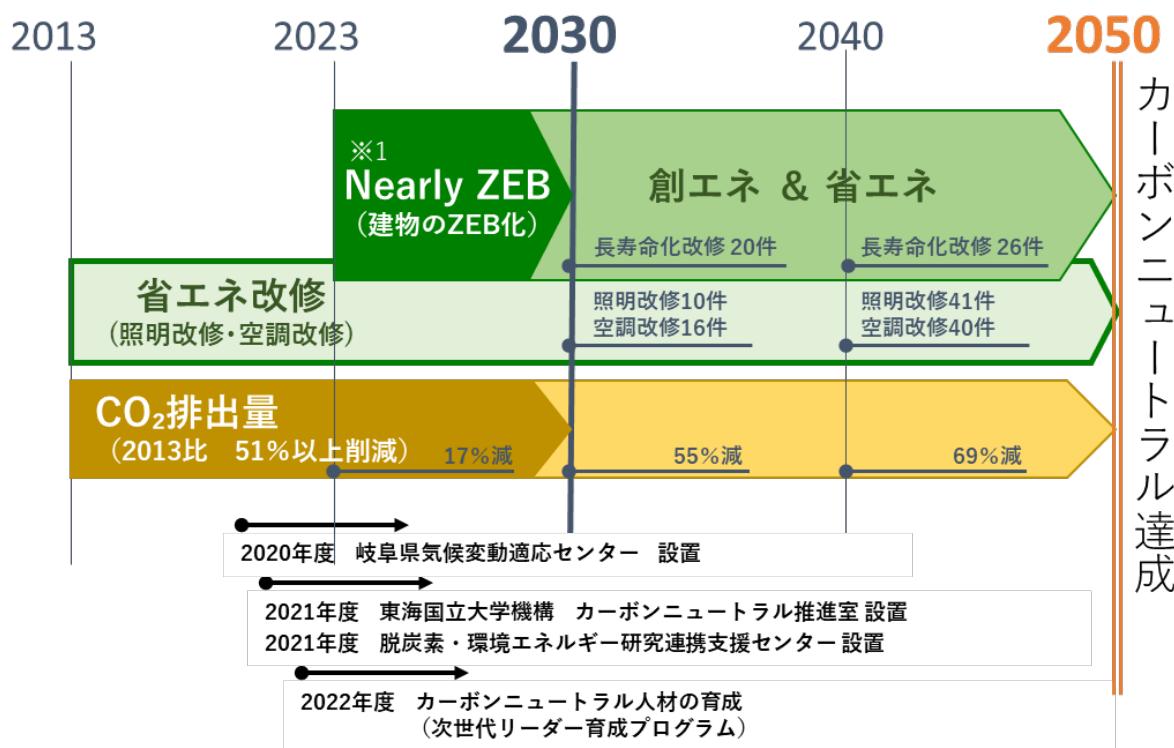
新築・改築・大規模改修時にZEB基準の水準を目指す。

⇒令和6年度に「岐阜大学工学部校舎C棟（事例04）」について『ZEB』相当を達成。令和4年度には「TOIC岐阜（事例05）」、「名古屋大学理学部G館（事例06）」、「TOIC名古屋（事例07）」、「東海機構プラットフォーム」についてZEB Readyを達成。

3. 地域社会への貢献状況・波及効果

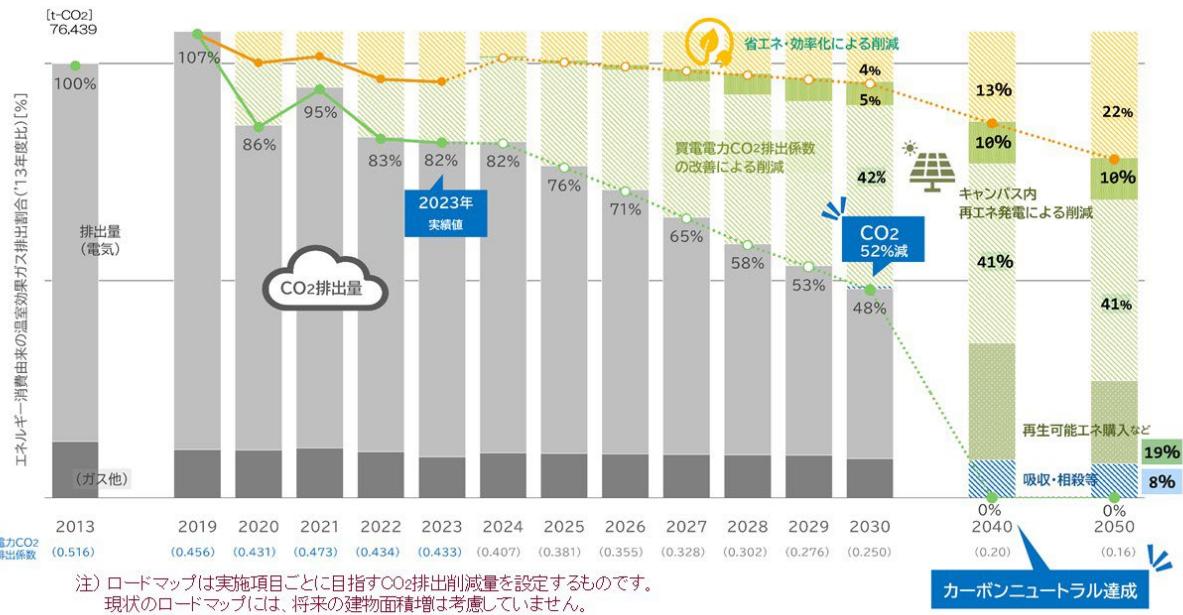
⇒岐阜大学では、地域の人材育成のため、自治体や地域住民向けに「岐阜フューチャーセンター」を11回開催し、地域課題の解決等に貢献。また、名古屋大学では脱炭素社会創造センターを設立し、既に様々なアクションが進められている。

■カーボンニュートラルの実現に向けたロードマップ（岐阜大学）



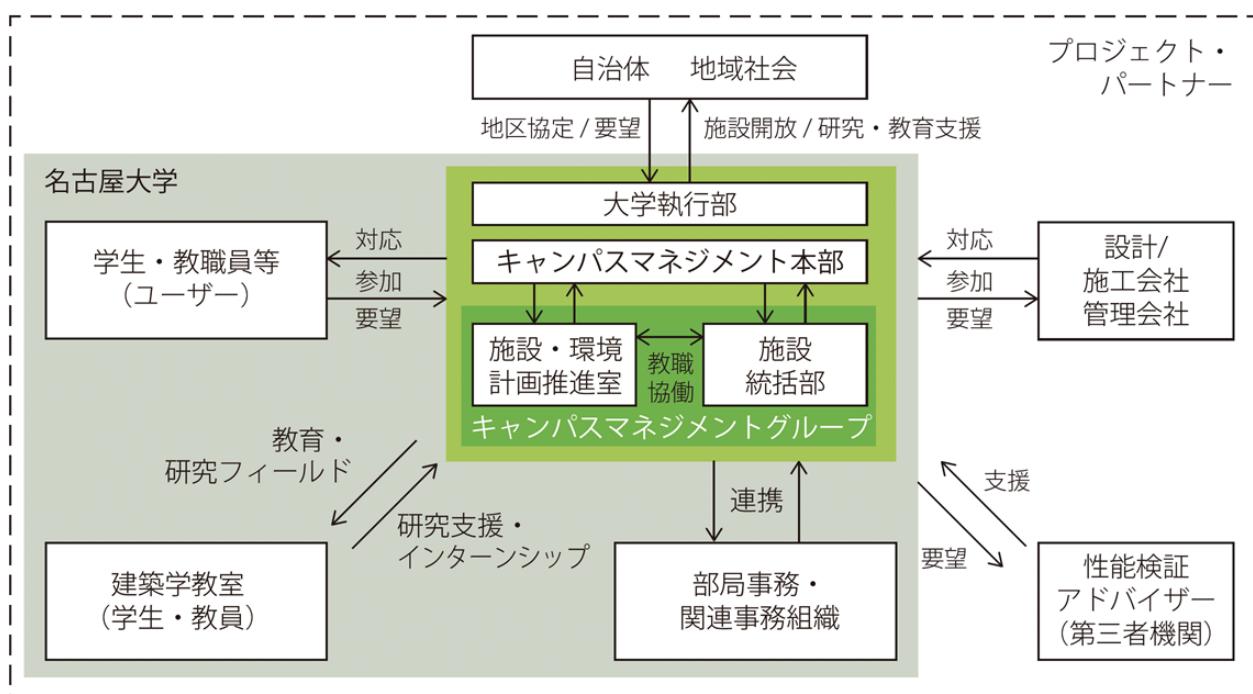
■カーボンニュートラルの実現に向けたロードマップ（名古屋大学）

名古屋大学は、2040年代のできるだけ早い時期に「エネルギー消費起源のCO₂排出」に対するゼロカーボン・キャンパスの達成を目指します。この目標に向け、「省エネ・効率化」「再エネ設備の導入」「電力供給側の排出係数減」の3本柱を設定し、これらの実施計画を実現することで目標が達成されることを想定しています。「省エネ・効率化」では、空調・照明設備の計画的な更新により着実なエネルギー削減を、「再エネ設備の導入」では、学内建物の屋根や郊外のキャンパスに太陽光発電を設置して再生可能エネルギーの創出を、「電力供給側の排出係数減」では、電気事業者が販売する電力のCO₂排出係数改善を適切に評価して電力購入先を選択することで、大幅なCO₂排出削減を目指します。



■キャンスマネジメント体制（名古屋大学）

施設統括部（職員）と施設・環境計画推進室（教員）が協働して施設整備に当たり、ZEB仕様のチェックなどを行っているため、より堅実にZEB建物の整備が実施できている。



04 三重大学（令和4年度認定）

1. 全学の方針

2050年カーボンニュートラルを実現するために、省エネ積立金制度において中長期計画を定めており、これまで空調改修やLED改修を実施。

⇒2023年度のCO₂削減実績は2013年度比17.6%削減しており、計画通り進捗している。

2. キャンパス内における施設のZEB化計画

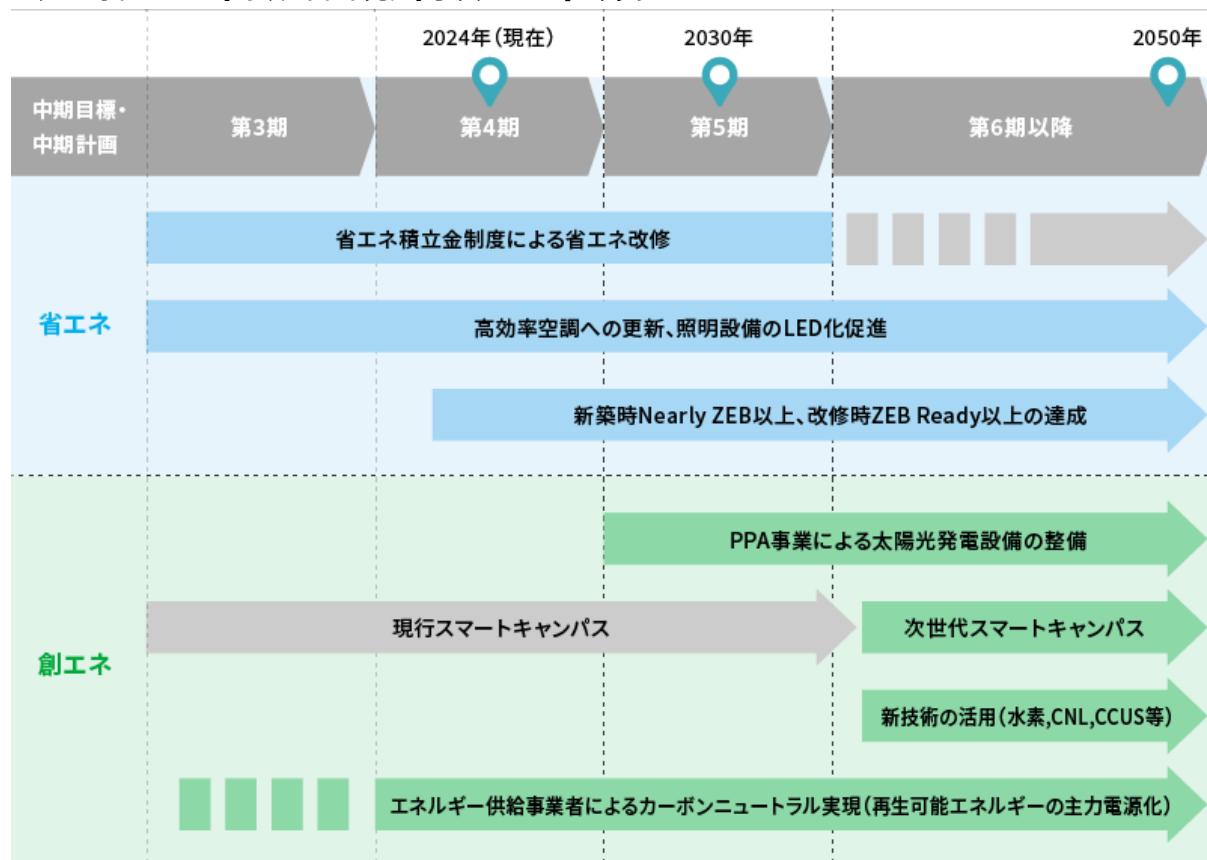
新增改築においてZEB化、大規模改修建物はZEB Ready以上を目指す。

⇒令和5年度には総合情報処理センター（事例08）でNearly ZEB、未来地域社会創造拠点ⅢでZEB Readyを達成。令和6年度には（附小）校舎改修でNearly ZEB、実習棟改築（生物資源学系）で『ZEB』を目指している。

3. 地域社会への貢献状況・波及効果

⇒平成28（2016）年度から科学的地域環境人材（SciLets：サイレツ）育成事業により、地域の環境問題から地球規模の環境問題まで、オンラインで学術的に学ぶことができる『環境リカレント教育』に取り組んでいる。令和5年度末時点で累計受講者は1,861人となり、そのうちアーリスト認定者は445人、エキスパート認定者は14人と着実に増えている。

■ カーボンニュートラルの実現に向けたロードマップ⁶

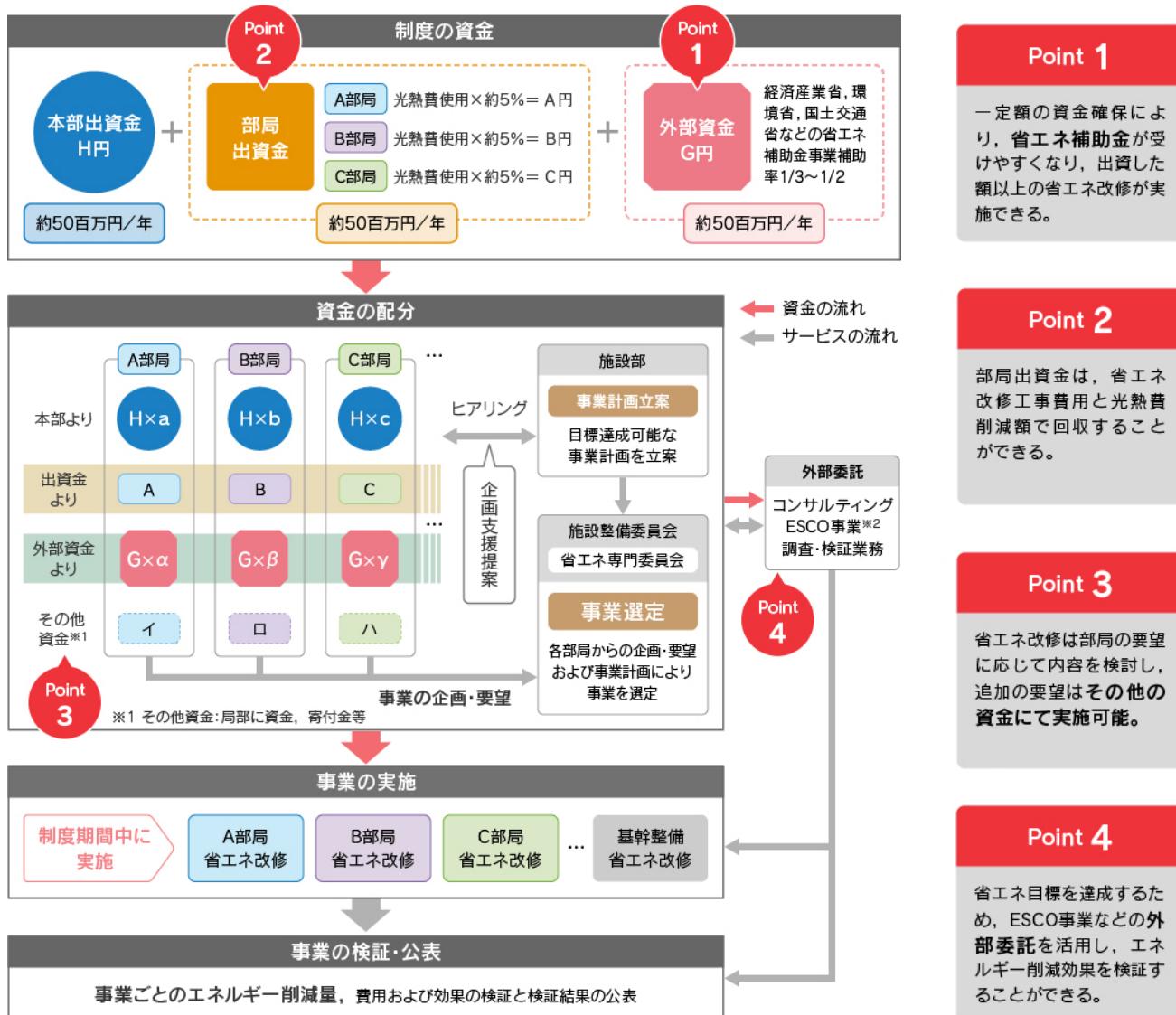


■省エネ積立金制度

各部局から集めた出資金（年間光熱費×約5%）及び本部出資金（約50百万円/年）に併せ、環境省等から獲得した補助金を原資として、省エネに資する改修事業を実施している。

実施工事例	内容	実施時期	他省庁の補助金
上浜キャンパスESCO	附属病院の熱源制御システムの追加、4棟の研究棟のGHP更新をESCO事業で実施	2019年4月～ (10年間)	環境省ASSET事業
工学部6号館省エネ化	照明LED化と空調機の高効率化	令和元年度	環境省既存建築物等における省CO ₂ 促進事業
空調機更新	空調機の高効率化	随時	無
照明LED化	照明のLED化	随時	無
太陽光発電設備	太陽光発電設備の設置	随時	応募条件次第

制度のフロー



※2 ESCO事業: Energy Service Companyの略称。企業活動として発注元の省エネルギー運用を行い、施設所有者にエネルギーサービスを包括的に提供する事業。

05 岡山大学（令和5年度認定）

1. 全学の方針

「岡山大学カーボンニュートラル推進計画」に基づき、**2030年度に2013年度比51%エネルギー起源CO₂削減を目指し、2050年カーボンニュートラル達成を目指す。**

⇒照明器具のLED改修・高効率空調改修・断熱改修等を実施したが、電力供給者を変更したことによる二酸化炭素排出係数の増加もあり、令和5年度のCO₂排出量は2013年度比で目標の30%削減を下回る27.4%の削減となった。今後、PPA事業^{※7}の取組を検討する等により、目標達成を目指す。

2. キャンパス内における施設のZEB化計画

新增改築、大規模改修事業については原則Nearly ZEB相当以上を目指す。

⇒現在、（津島）総合研究棟改修（法・経済学系）において、ZEB Ready達成見込みの整備を実施中。また、『ZEB』が達成予定の臨海実験所研究棟及宿泊施設（事例09）の改修に着手したところ。

3. 地域社会への貢献状況・波及効果

岡山大学における教育・研究及び先導的取組について、地域脱炭素創生・岡山コンソーシアム構成機関と連携し、県内の自治体及び企業等に情報発信、技術協力などを実施

⇒地域脱炭素創生・岡山コンソーシアム主催の脱炭素ビジネスセミナーや勉強会を6回開催。また、カーボンニュートラルネットワーク会議を5回開催。

※7 環境省「再エネスタート」HP <https://ondankataisaku.env.go.jp/re-start/howto/03/>

■カーボンニュートラルの実現に向けたロードマップ

項目	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031～2050	備考
削減目標 (2013年度比減%)	29%	32%	34%	37%	40%	42%	45%	48%	51%	51～0%	
CN対応 施設整備	施設整備費補助金等による照明器具LED改修・高効率空調改修・断熱改修の継続的実施	全外灯LED化終了			全照明器具LED化終了		全空調設備高効率化				
CN達成 施策検討	施策の洗い出し 太陽光発電設備・蓄電池設置場所・容量の算出	再エネ調達等検討		再エネ調達等実施		再エネ調達					
省エネ啓発	課題・方策の検討 BEMS（省エネ管理システム）の導入拡充及び建物ごとの省エネ診断による改修等の実施										
省エネ整備 見直し検討	創エネ財源検討 PPA方式の導入・施設整備費補助金・目的積立金等財源の確保及び太陽光発電設備・蓄電池等設置										
	長寿命化個別施設計画見直し	長寿命化個別施設計画を継続的見直しを実施									
	省エネ行動の啓発を実施（管理標準の見直し）	省エネ行動の啓発を継続的に実施（管理標準の見直し）									

06 広島大学（令和3年度認定）

1. 全学の方針

「広島大学カーボンニュートラルの実現に向けて～Road to 2030～アクションプラン」に基づき、2030年カーボンニュートラルの実現を目指す。

⇒2023年度のCO₂削減実績は2013年度比で約37%削減しているが、CO₂排出係数が当初想定を上回ったため、2023年度の目標である42%削減を達成していない。このため、追加でPPA事業の導入等の取組を推進することで2030年カーボンニュートラルを実現する。

2. キャンパス内における施設のZEB化計画

新增改築、大規模改修事業についてZEB基準の整備を目指す。

⇒これまで計3棟のZEB化を達成した。

『ZEB』：理学部研究棟A（事例10）、生物生産学部実験研究棟A（事例11）

ZEB Ready：生物生産学部講義管理棟C（事例12）

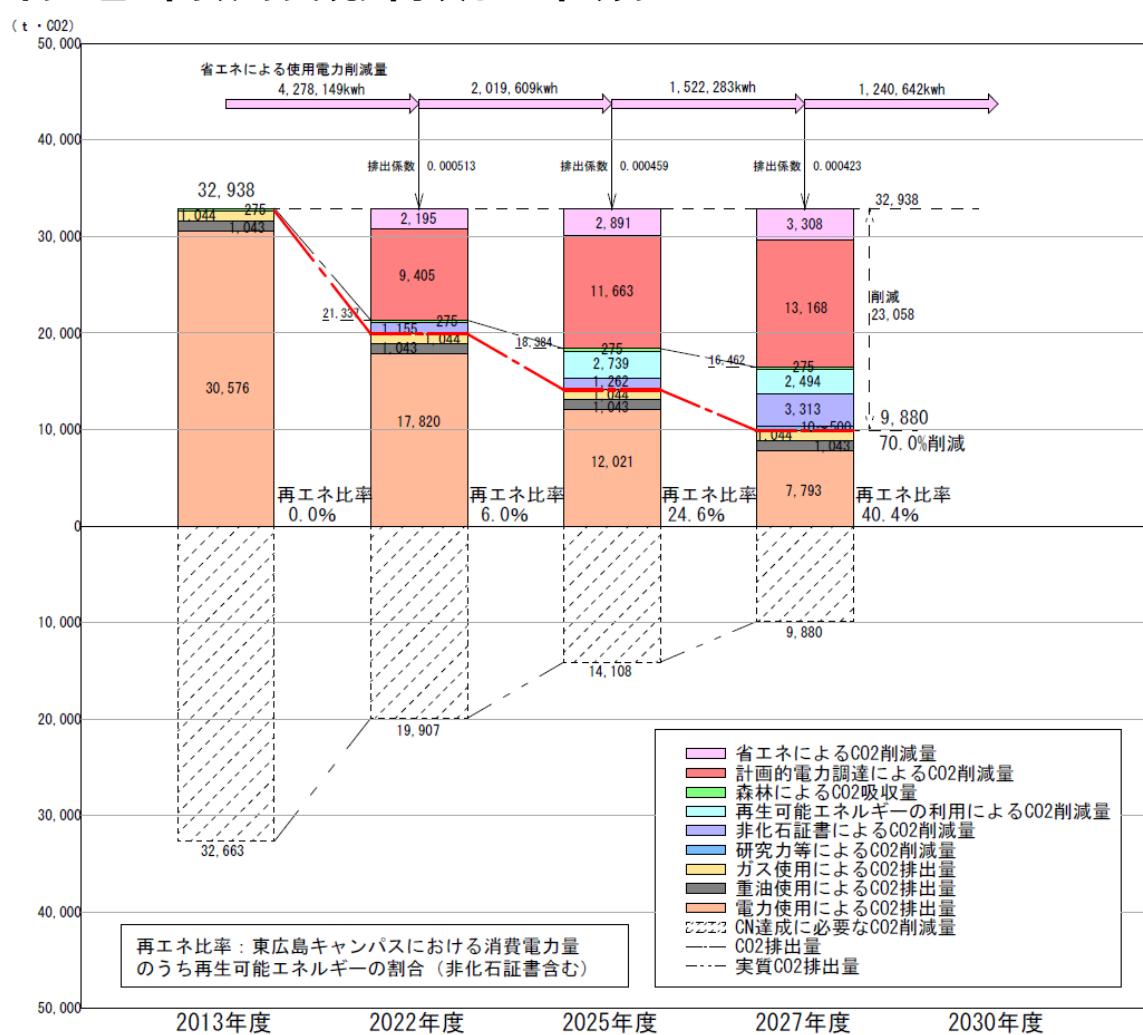
地中熱利用システムの導入を進める。

⇒2022年度にJ-Innovation HUB棟、2023年度に総合科学部K棟に導入した。

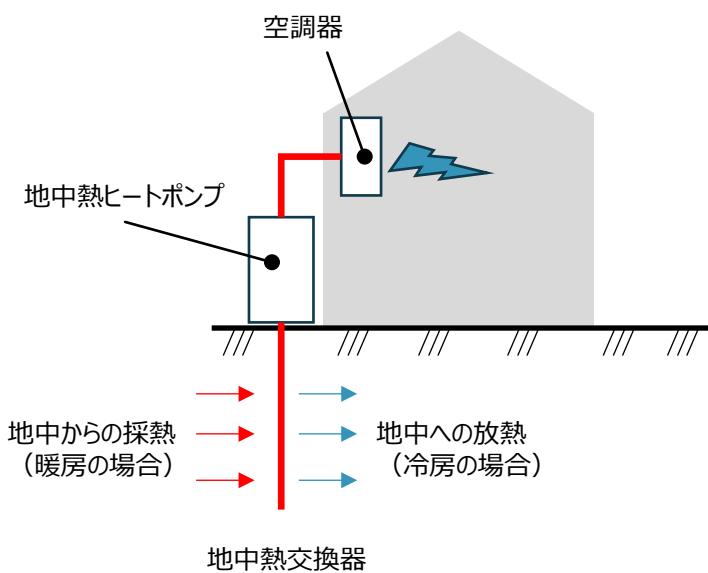
PPA（電力販売契約）事業による電力共有を進める。

⇒2022年度からPPA事業を開始し、2024年度中に電力供給の開始、2025年度までに設備の設置を完了する予定。

■ カーボンニュートラルの実現に向けたロードマップ



■地中熱を活用した空調システムの導入



2022年に新築したJ-Innovation HUB棟
の一部の部屋に地中熱を活用した空調システムを導入

⇒これにより、対象室の空調で使用する消費電力の約30%の削減を実現した。

地中熱ヒートポンプとは、地中熱交換器を通して地中から熱をくみ上げて暖房に、室内の熱を地中へ戻し冷房を行うシステム。
季節や天候による変化が少なく、年間を通して10℃から15℃と安定している地中のエネルギーを活用。

■PPA事業の導入

オンサイト型PPA（電力購入計画）モデルにより太陽光発電設備を設置

- ・東広島キャンパスの建物 約70棟
- ・駐車場及び駐輪場 7か所

合計出力約6.6MW

⇒東広島キャンパスの使用電力の約20%



カーポート型太陽光発電設備設置状況



太陽光発電設備設置状況（生物生産学部附近）

4. 建物個別のZEB化事例

東北大学

01	環境制御実験棟	改修	『ZEB』
02	国際文化研究科西棟	改修	Nearly ZEB
03	北青葉山センタースクエア	改修	Nearly ZEB

事業遂行のポイント

1. 事業全般において工夫した点

- 空調負荷が大きな実験室を含む建物であったため、通常のZEB建物の断熱性能の確保などではZEB化が困難であった。しかし、BEIの算定をする際、ドラフトチャンバーやオートクレーブの設置室、人工気象器設置室、暗室（プラントインキュベーター設置）を標準入力法入力のマニュアルに記載されている「大学の実験室等において温熱環境や空気質等を高度に制御する必要がある室、局所換気設備等の特殊な環境を維持するための設備を設置する部屋」に該当するものとし、計算対象外室とみなせた。このため、空調負荷が大きな実験室を含む建物であるにもかかわらず『ZEB』が達成できた。（環境制御棟）
- エネルギーを大きく消費する厚生施設とあまりエネルギーを消費しない図書館を一体で整備することでバランスが取れ、ZEB化が難しい厚生施設をZEB化することができた。（北青葉山センタースクエア）

2. 事業全般における課題や苦労した点

- 厚生施設には厨房があり、通常の厨房換気の方式ではBEI値が下がらないため、厨房機器の電化及び天井換気システムにより、換気量を大幅に削減することができた。また、厨房は将来的に事業者がHACCPに基づく衛生管理ができるよう厨房内にも空調機の設置等を行ながらNearly ZEBの認証を取得した。（北青葉山センタースクエア）
- 太陽光パネルの設置位置について調整が難航し、結果的に屋根面と駐輪場に設置したが、駐輪場の太陽光のコストが高額であり、コスト面でも調整が困難だった。（北青葉山センタースクエア）

3. 設計委託、施工時に留意した点

- 文部科学省に概算要求する時点では設計委託する前段階であるため、施設部職員がモデル建物法※8によってBEImを算定し、ZEB化できるかについて確認している。その後、設計事務所には達成すべきZEB分類を要求水準に盛り込んで設計委託を行っている。設計事務所とは、CASBEEの観点も留意して仕様を相談しつつ、標準入力法※8によるBEI値の算定内容を確認して確実なZEB建物整備に努めた。（全建物）
- 空調方式に関しては個別空調方式の方がビルマルチ方式よりも省エネであることは把握しているが、個別空調方式では室外機を大量に屋外へ設置する必要があるため、意匠上の支障等に配慮し、ビルマルチを採用した。（国際文化研究科西棟）

※8 非住宅建築物に関する省エネルギー基準に準拠したプログラムHP <https://building.lowenergy.jp/program>

高度な温熱環境制御を要する 実験棟においてZEBを実現

改修

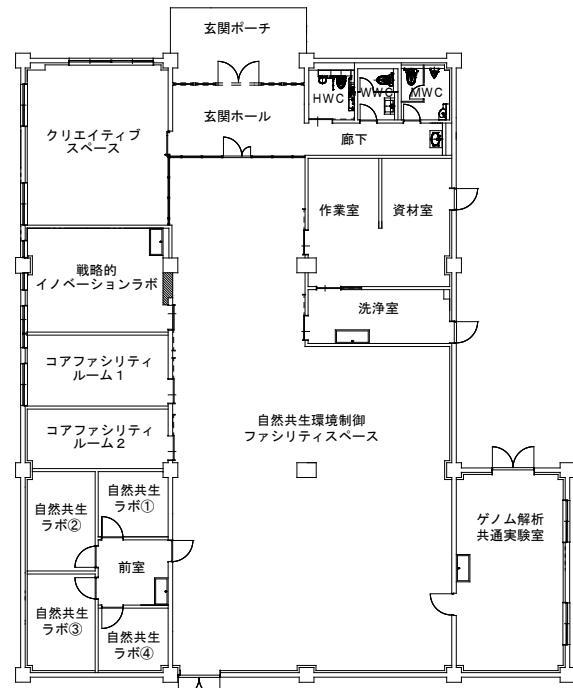
『ZEB』



施設データ

新築／改修	改修（1976年建築）
所在地	宮城県仙台市
地域区分	5 地域
施工期間	2023年9月～2024年6月
構造・階数	RC造・地上1階
延床面積	558m ²
事業費	2.2億円
設計者	建築・設備：(株)日総建
施工者	建築：(株)木元装建 電気：協和(株) 機械：日本ファシリオ(株)

1.キープラン



1階平面図

2. ZEB関連工事の概要

■省エネ計算対象の精査



省エネ計算対象範囲を限定※9することで、計算上的一次エネルギー消費量を大幅に削減

省エネ計算対象範囲

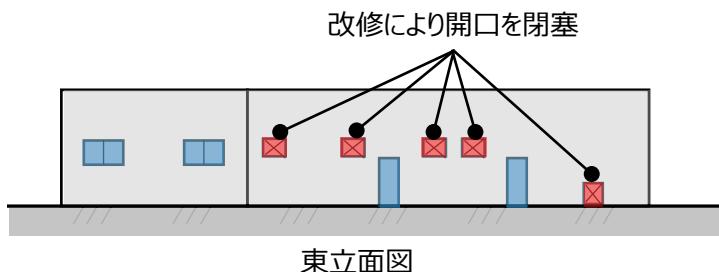
全体改修面積558m²のうち、93.5m²（黄色塗部分）

省エネ計算対象外範囲

全体改修面積558m²のうち、464.5m²（青色塗部分）

※9 標準入力法入力マニュアルに記載の通り、ドラフトチャンバー設置室、オートクレーブ設置室、人工気象器設置室、暗室（プラントインキュベーター設置）を「大学の実験室等において、温熱環境や空気質等を高度に制御する必要がある室、局所換気設備等の特殊な環境を維持するための設備を設置する部屋に該当する」として計算外対象室としている。

■不要な開口の閉塞



不要な開口を閉塞することで、建具コスト削減しつつ断熱性能を向上

3. コスト

■全体コスト

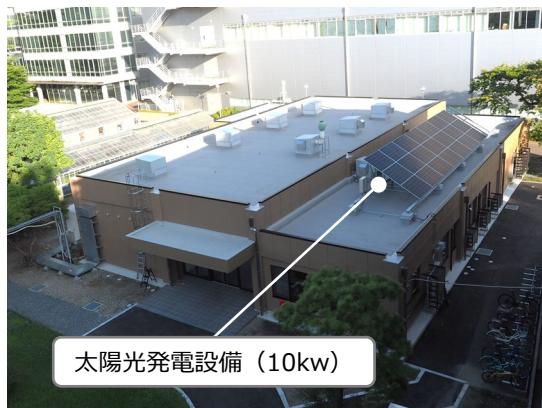
	延床面積 (m ²)	事業費 (千円)	m ² あたり単価 (千円/m ²)
全体事業費（太陽光発電除く）	558	218,548	391.7
全体事業費（太陽光発電10kW含む）		224,520	402.4

■内訳

	工種	工事内容	事業費 (千円)	m ² あたり単価 (千円/m ²)
ZEB関連工事	外皮断熱	屋根：スラブ下硬質ウレタンフォーム吹付 厚60mm 外壁：内壁硬質ウレタンフォーム吹付 厚60mm 窓：断熱サッシ+複層ガラス (Low-E5+A12+FL5)	5,646	10.1
	照明設備	LED照明（人感センサー、明るさ検知制御）	139	0.2
	空調設備	空冷式ヒートポンプエアコン	1,304	2.3
		全熱交換機型換気扇	1,231	2.2
	換気設備	換気設備	202	0.4
	再エネ設備	太陽光発電設備 (10kW)	5,972	10.7
	ZEB以外の工事	上記以外の全ての工事	210,026	376.4
合計			224,520	402.4

4. 導入設備等

■ 太陽光発電設備



省エネ計算対象面積が少ないため、10kWの太陽光発電設備の設置のみで施設全体で『ZEB』の認定を取得。

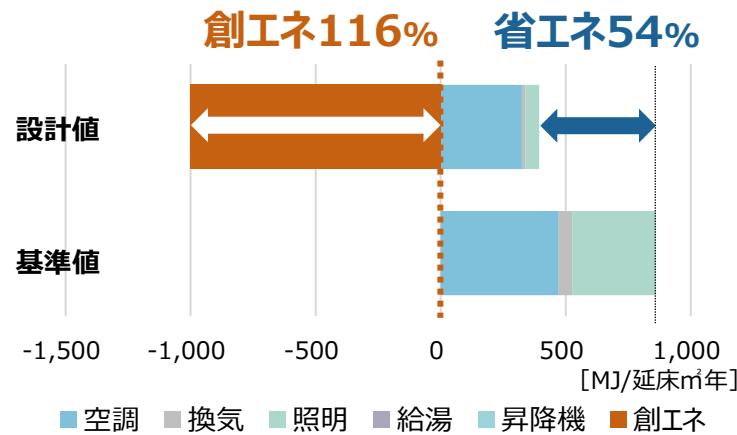
■ 高度に温熱環境制御が必要な室



人工気象器を設置している室などは温熱環境や空気質等を高度に制御する必要がある室に該当するため、省エネ計算の対象外とすることができる。

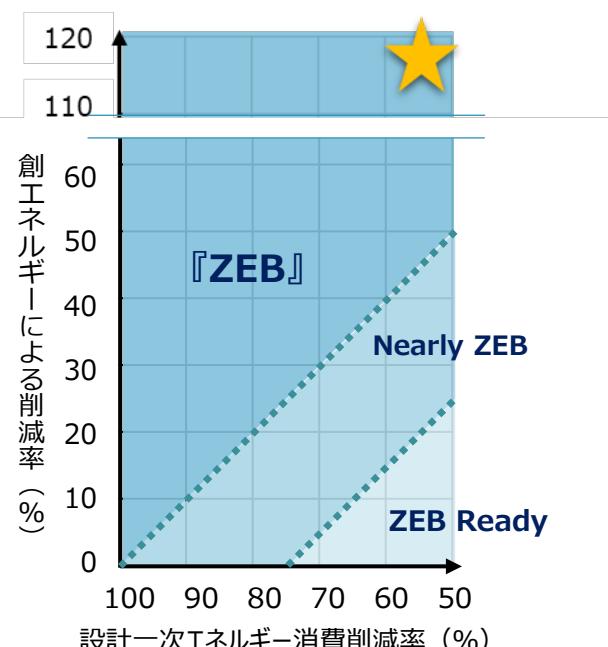
5. 一次エネルギー消費量 (MJ/延床m²年) 計算結果

	基準値	設計値
空調	472.02	324.23
換気	53.19	15.14
照明	334.64	54.87
給湯	0.00	0.00
昇降機	0.00	0.00
創エネ	0.00	-1001.60
合計	859.85	-607.36



6. ZEB評価

ランク	『ZEB』
レファレンス	平成28年省エネルギー基準
省エネルギー率	54% (設計値/基準値)
創エネルギー率	116% (設計値/基準値)



文系研究棟において特別な設備を用いた普及型のZEBを実現

改修

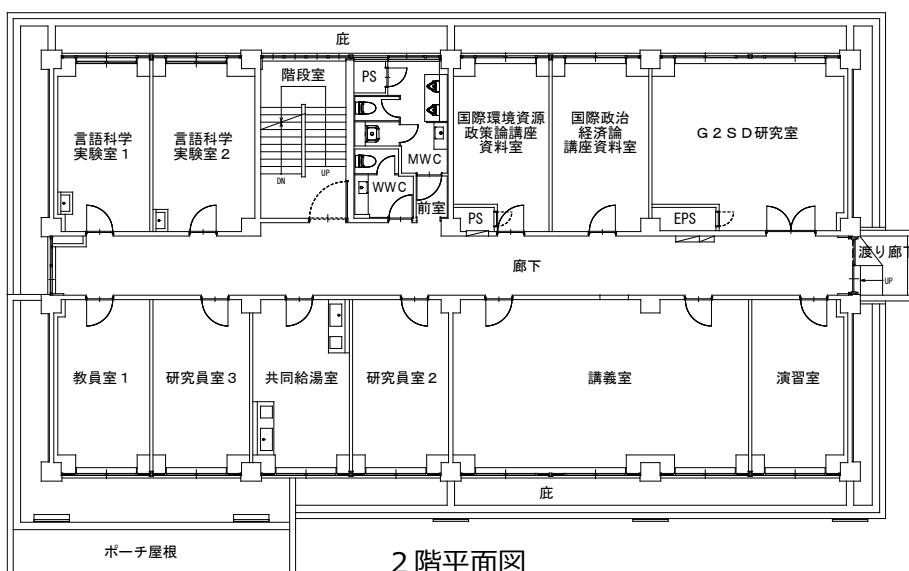
Nearly ZEB



施設データ

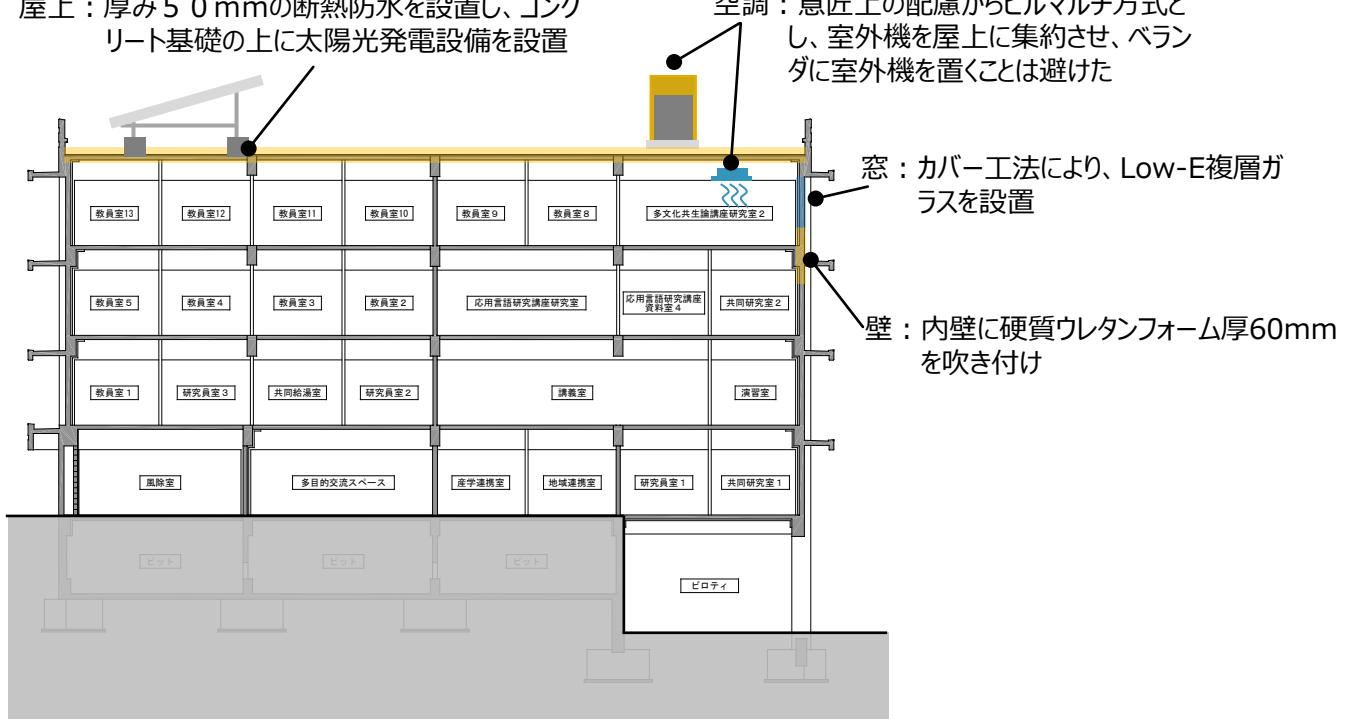
新築／改修	改修（1986年建築）	延床面積	1,547m ²
所在地	宮城県仙台市	事業費	4.2億円
地域区分	5 地域	設計者	(株)山口設計
施工期間	2023年8月～2024年5月	施工者	建築：阿部建設(株)
構造・階数	RC造・地上4階	電気：(株)ミライト・ワン	機械：第一工業(株)

1. キープラン



2. ZEB関連工事の概要

屋上：厚み50mmの断熱防水を設置し、コンクリート基礎の上に太陽光発電設備を設置



空調：意匠上の配慮からビルマルチ方式とし、室外機を屋上に集約させ、ベランダに室外機を置くことは避けた

窓：カバー工法により、Low-E複層ガラスを設置

壁：内壁に硬質ウレタンフォーム厚60mmを吹き付け

3. コスト

■全体コスト

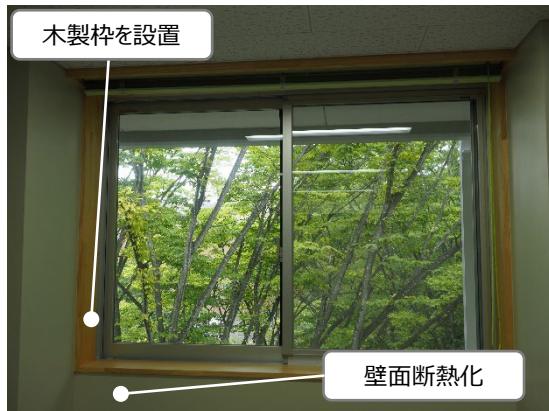
	延床面積 (m ²)	事業費 (千円)	m ² あたり単価 (千円/m ²)
全体事業費（太陽光発電除く）		397,563	257.0
全体事業費（太陽光発電31kW含む）	1,547	416,980	269.5

■内訳

	工種	工事内容	事業費 (千円)	m ² あたり単価 (千円/m ²)
ZEB関連工事	外皮断熱	屋根：断熱防水 厚50mm 外壁：内壁硬質ウレタンフォーム吹付 厚60mm 床：床下断熱 厚60mm 窓：複層ガラス (Low-E5+A12+FL5)	22,984	14.9
	照明設備	LED照明 (在室検知制御、明るさ検知制御)	10,196	6.6
	空調設備	空冷式ヒートポンプエアコン	36,479	23.6
	換気設備	全熱交換機	10,282	6.7
	給湯設備	電気温水器	763	0.5
ZEB以外の工事	再エネ設備	太陽光発電設備 (31kW)	19,417	12.6
	上記以外の全ての工事		316,859	204.8
	合計		416,980	269.5

4. 導入設備等

■外部建具改修



カバー工法により、既存サッシに新設サッシをかぶせて設置。断熱材により内側の壁が厚くなったため、四方に木製の枠を設置して納めた。

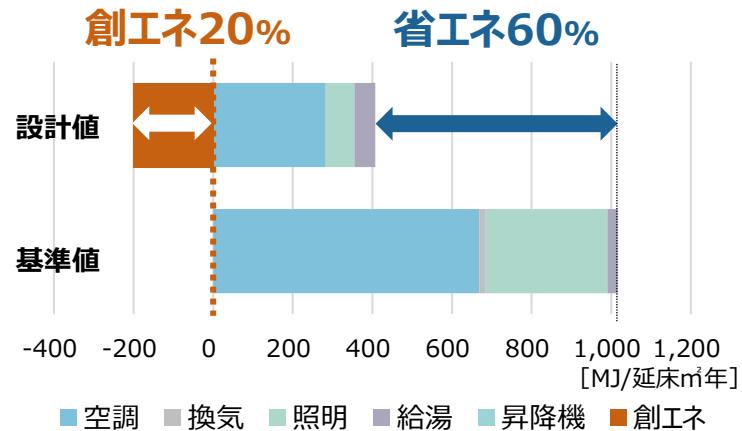
■ 照明集中リモコン



照明は集中リモコンで一元管理し、消し忘れなどを一目で確認できることにより、無駄を省く省エネを実施。

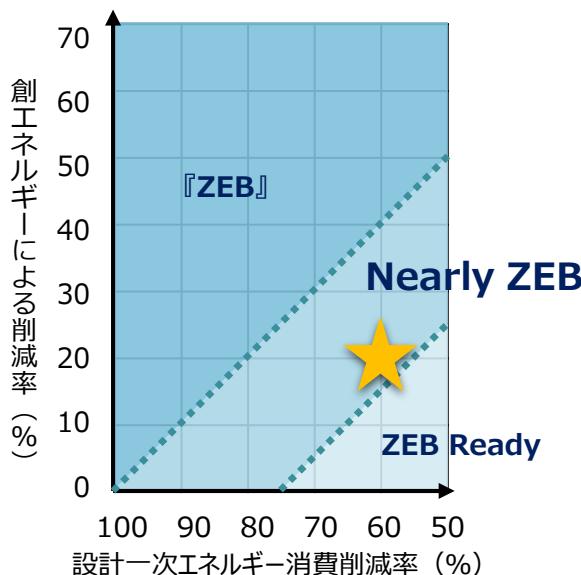
5. 一次エネルギー消費量 (MJ/延床m²年) 計算結果

	基準値	設計値
空調	669.11	282.31
換気	15.86	1.32
照明	305.48	71.47
給湯	26.10	52.28
昇降機	0.00	0.00
創エネ	0.00	-201.1
合計	1016.55	206.28



6. ZEB評価

ランク	Nearly ZEB
レファレンス	平成28年省エネルギー基準
省エネルギー率	60% (設計値/基準値)
創エネルギー率	20% (設計値/基準値)



長寿命化とNearly ZEBを 低コストで同時に実現

改修

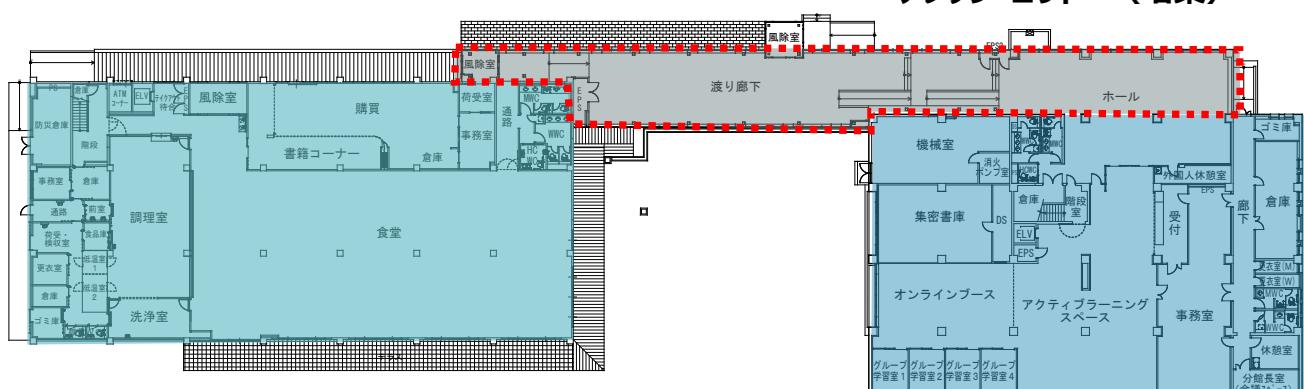
Nearly
ZEB

施設データ

新築／改修	改修 (厚生会館：1975年建築) (図書館：1985年建築)	延床面積	1,448m ² (厚生会館) 3,344m ² (図書館)
所在地	宮城県仙台市	改修事業費	厚生会館：5.9億円 図書館：6.6億円
地域区分	5 地域	設計者	建築：(株)教育施設研究所 設備：(株)総合設備計画
施工期間	2022年6月～2023年5月	施工者	建築：(株)ビルド 電気：(株)ミライト・ワン 機械：日新設備(株)
構造・階数	鉄筋コンクリート造 厚生会館：地上2階 図書館：地上3階		

1. キーフラン

ナレッジ・コリドー（増築）



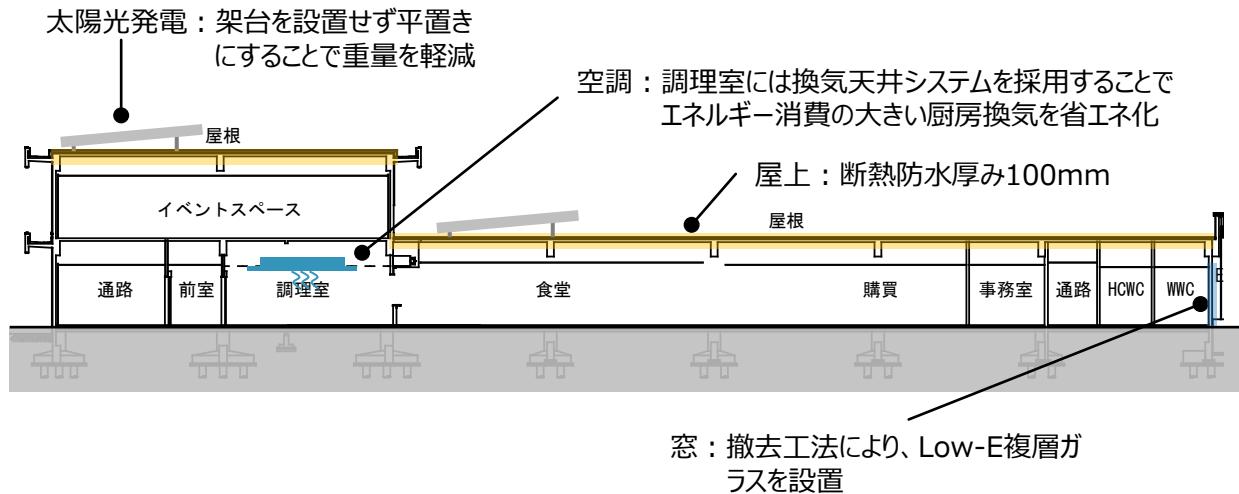
厚生会館
(改修Nearly ZEB)

図書館
(改修Nearly ZEB)

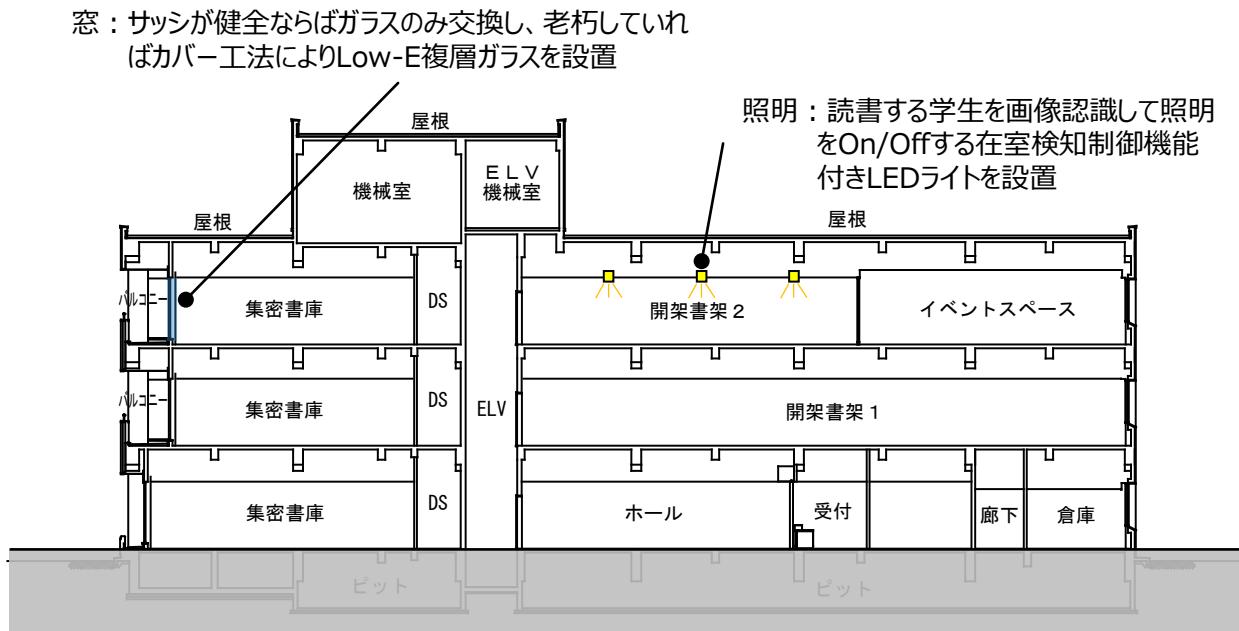
1階平面図

2. ZEB関連工事の概要

厚生会館



図書館



3. コスト

■全体コスト

	延床面積 (m ²)	事業費 (千円)	m ² あたり単価 (千円/m ²)
厚生会館 (太陽光発電除く)		531,123	366.8
厚生会館 (太陽光発電120kW含む)	1,448	594,671	410.7
図書館 (太陽光発電除く)		601,418	179.8
図書館 (太陽光発電100kW含む)	3,344	661,141	197.7

■内訳

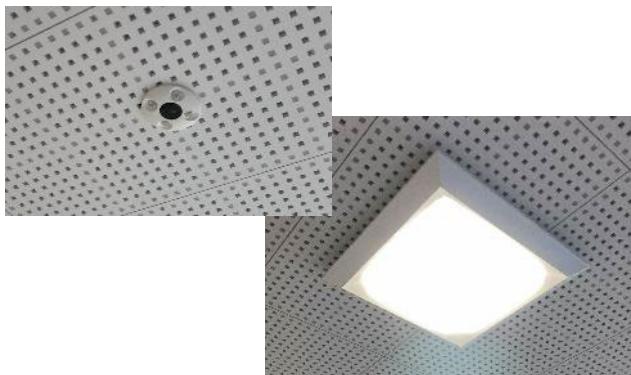
	工種	工事内容	事業費 (千円)	m ² あたり単価 (千円/m ²)
ZEB関連工事	外皮断熱	屋根：断熱防水 厚100mm 外壁：断熱材吹付け 厚60mm 床：床下断熱 厚60mm 窓：断熱サッシ+複層ガラス (Low-E5-A12-T5)	16,531	11.4
	照明設備	LED照明 (在室検知制御、明るさ検知制御)	21,601	14.9
	空調設備	空冷式ヒートポンプエアコン、全熱交換器	32,235	22.3
	換気設備	天井扇、ストレートシロッコファン	1,083	0.7
	給湯設備	ガス給湯器	2,097	1.4
	昇降機	新築 (VVVF方式)	11,773	8.1
	再エネ設備	太陽光発電設備 (120kW)	63,548	43.9
ZEB以外の工事	上記以外の全ての工事	445,803	307.9	
	合計	594,671	410.7	
図書館	工種	工事内容	事業費 (千円)	m ² あたり単価 (千円/m ²)
ZEB関連工事	外皮断熱	屋根：断熱防水 厚100mm 外壁：断熱材吹付け 厚60mm 床：床下断熱 厚60mm 窓：断熱サッシ+Low-E複層ガラス (Low-E5-A12-T5)、真空ガラス (Low-E5-A0.2-P3)	33,606	10.0
	照明設備	LED照明 (在室検知制御、明るさ検知制御)	4,954	1.5
	空調設備	空冷ヒートポンプエアコン、全熱交換器、回転式全熱交換工 ニット付外気処理設備	63,260	18.1
	換気設備	天井扇、ストレートシロッコファン	1,417	0.4
	昇降機	改修 (VVVF方式)	1,624	0.5
	再エネ設備	太陽光発電設備 (100kW)	59,723	17.9
ZEB以外の工事	上記以外の全ての工事	496,557	148.5	
	合計	661,141	197.7	

4. 導入設備等

■太陽光発電設備



太陽光発電パネルは架台を設置せず平置きにすることで、構造躯体にかかる重量を軽減させた。

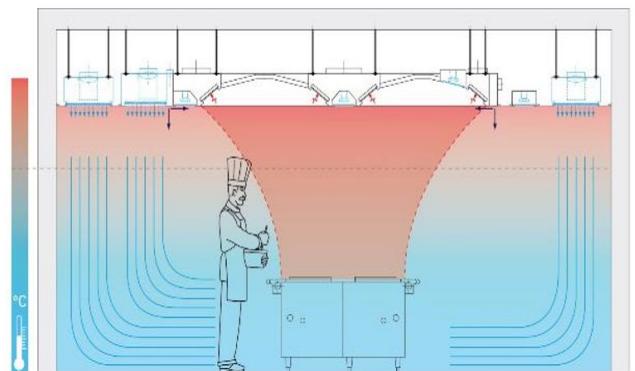
■画像センサ付き在室感知システム
(図書館)

不在時は消灯し、在室時は画像センサにより、読書するわずかな動きにも反応して点灯し続ける。

■換気天井システム



通常の換気システムでは消費エネルギー量が大きく、ZEBの取得が難しくなると考えたため、省エネが期待できる換気天井システムを採用した。

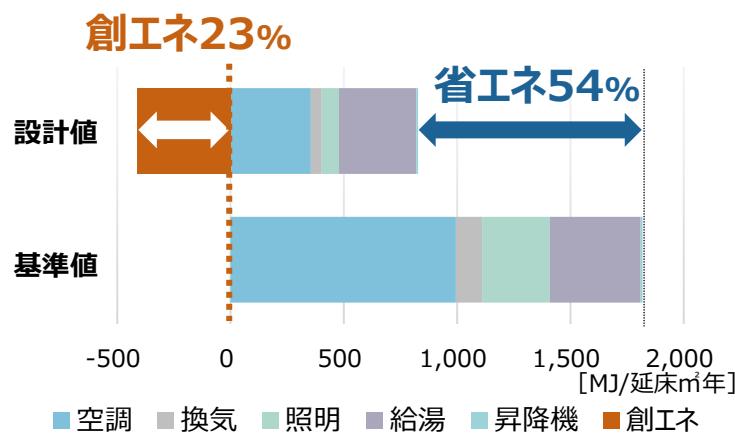


換気天井システムは置換換気方式により、厨房機器からの自然な上昇気流を利用して排気するため、通常の排気フード方式よりも換気量の削減が期待される。

5. 一次エネルギー消費量 (MJ/延床m²年) 計算結果

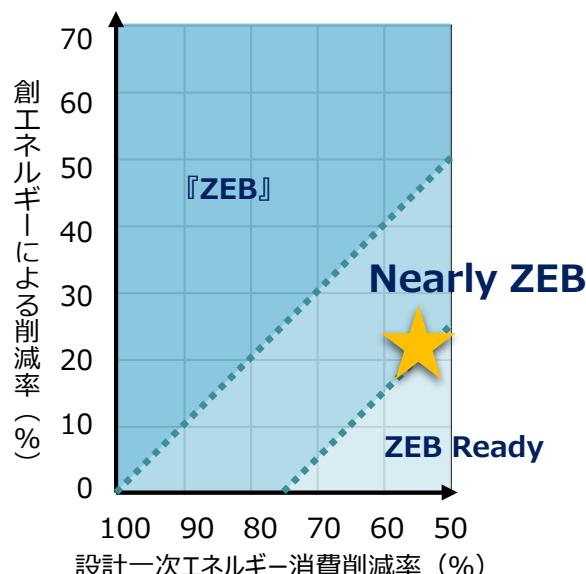
断熱化を徹底した上で、空冷ヒートポンプエアコン、全熱交換器を導入し、省エネルギー化を図った。

	基準値	設計値
空調	993.87	355.06
換気	115.84	47.58
照明	299.07	76.70
給湯	400.68	340.45
昇降機	8.46	8.46
創エネ	0	-410.86
合計	1817.92	417.39



6. ZEB評価

ランク	Nearly ZEB
レファレンス	平成28年省エネルギー基準
省エネルギー率	54% (設計値/基準値)
創エネルギー率	23% (設計値/基準値)



東海国立大学機構

04	岐阜大学 工学部校舎C棟	改修	『ZEB』
05	岐阜大学 Tokai Open Innovation Complex	新築	ZEB Ready
06	名古屋大学 理学部G館	改修	ZEB Ready
07	名古屋大学 Tokai Open Innovation Complex	新築	ZEB Ready

事業遂行のポイント

1. 事業全般において工夫した点

- 建物のZEB化を確実に実現するためにコミッショニング（施設性能検証）を実施し、企画・設計・施工の各段階において性能検証を行い、大学の要求性能（ZEB化）を達成しているか確認しながら事業を進めた。（理学部G館・TOIC※名古屋）※ TOIC : Tokai Open Innovation Complex
- コミッショニングにおいて設計者に発注者の設計意図を確実に伝達するために、発注者の要求を適切に文書化したOPR (Owners Project Requirement :設計要件書)を作成し、大学の要求性能を明確化した。（理学部G館・TOIC名古屋）
- 文部科学省への施設整備費概算要求時は施設部職員においてモデル建物法で簡易的にBEIm値を算定し、行政への建築申請の際は標準入力法で精緻に算定した。標準入力法で再計算した際は省エネ率が10%ほど向上した。（理学部G館）

2. 事業全般における課題や苦労した点

- 実験室やサーバー室等を有する理系研究棟について、BELSの申請機関によって、対象居室の考え方など算定方法が異なった。考え方方が異なることにより、申請機関ごとに省エネ率の計算結果も大きく異なることから、事前に各機関に問い合わせし、本建物に最適な申請機関を選定する必要があった。特に今回はサーバー室の対象の有無がBEI算定に大きく影響した。（理学部G館・TOIC名古屋）
- ZEB化にかかる費用を確保するために、レンタルラボ仕様の標準化や設備仕様の簡素化などの様々なインシャルコストの縮減策を講じた。（TOIC名古屋）
- 各フロアの給湯室に給湯設備を設置することを予定していたが、給湯室がフロア共有の場合、同じフロアの居室全てが給湯計算対象室となり、ZEB Ready達成が困難になることが計算結果から判明したため、給湯設備の設置をとりやめた。（TOIC岐阜）
- 太陽光発電設備に要する屋上スペースが本事業建物だけでは不足しているため、学内において設置スペースを追加で確保する協議や検討に労力を要した。（工学部校舎C棟）

3. 設計委託、施工時に留意した点

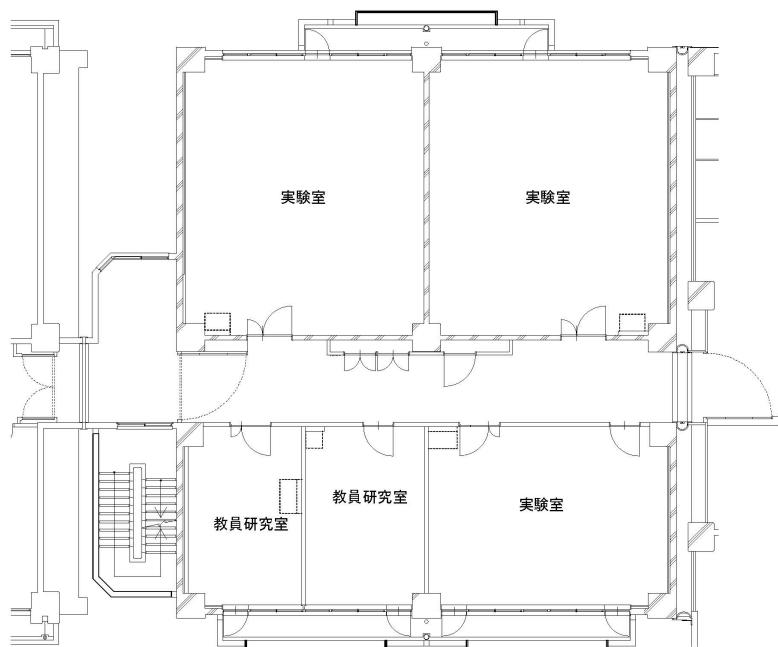
- ZEB化の検討には、建築設計と設備設計の一層の連携が不可欠であるため、設計業務については建築と設備の一括発注を採用し、設計事務所間の連携を促した。また、設計事務所間の調整内容を共有することで、大学としてZEB達成に必要なノウハウを習得した。（TOIC名古屋）



施設データ

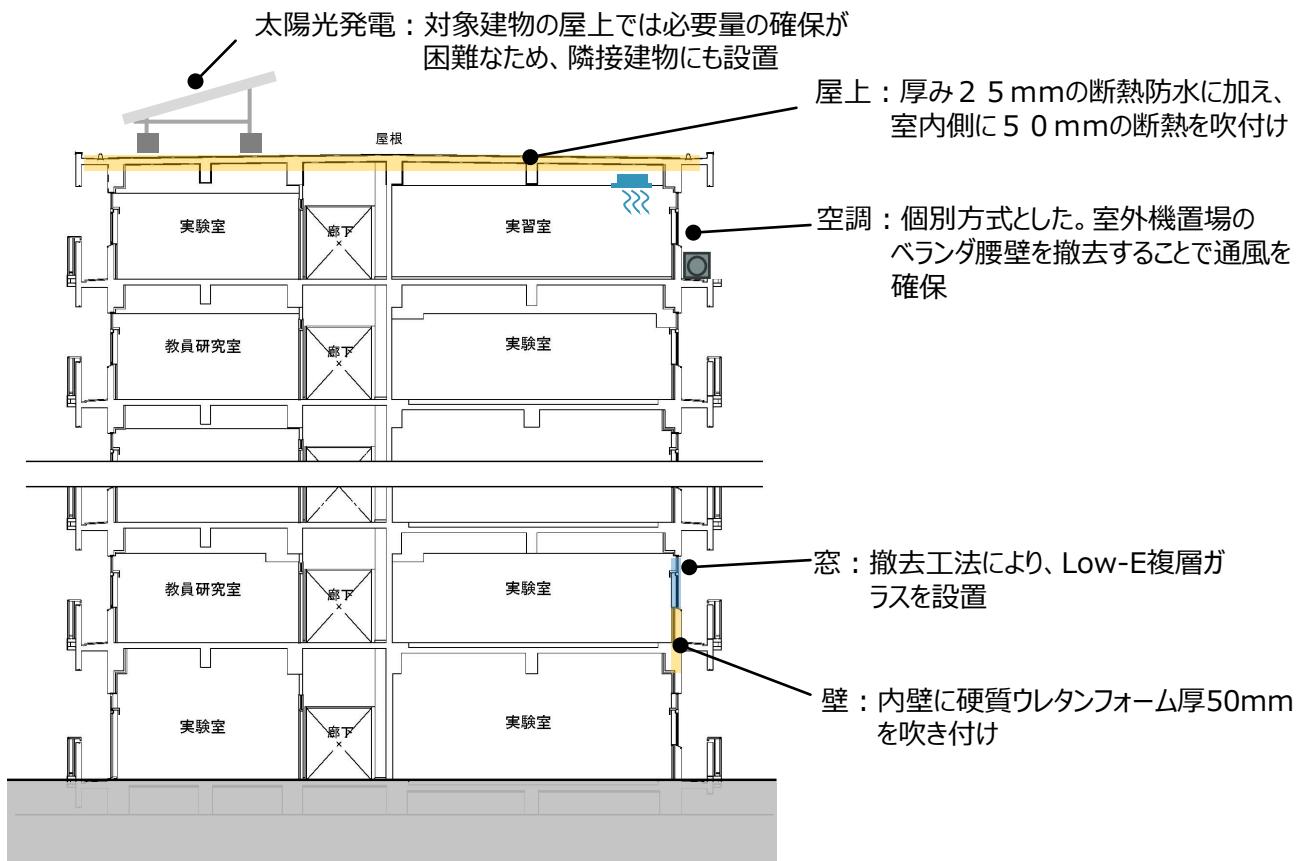
新築／改修	改修
所在地	岐阜県岐阜市
地域区分	6 地域
施工期間	2023年8月～2024年6月
構造・階数	SRC造・地上7階
延床面積	1,802m ²
事業費	4.8億円
設計者	建築：(株)日総研 設備：(株)総合設備コンサルタント
施工者	建築：(株)丸泰 電気：ハセテック工業(株) 機械：(株)不二産業

1.キープラン



基準階平面図

2. ZEB関連工事の概要



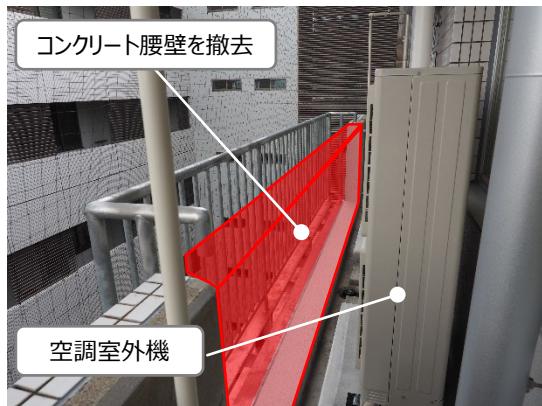
3. コスト

■全体コスト	延床面積 (m ²)	事業費 (千円)	m ² あたり単価 (千円/m ²)
全体事業費（太陽光発電除く）		442,756	245.7
全体事業費（太陽光発電75kW含む）	1,802	479,600	266.1

■内訳	工種	工事内容	事業費 (千円)	m ² あたり単価 (千円/m ²)
ZEB関連工事	屋根	断熱防水 厚25mm +現場発泡ウレタンフォーム厚50mm		
	外皮断熱	外壁：現場発泡ウレタンフォーム厚50mm	22,680	12.6
	床	床：現場発泡ウレタンフォーム厚25mm		
	窓	窓：金属サッシ+複層ガラス (Low-E5-A6-FL5)		
	照明設備	LED照明 (在室検知制御)	7,693	4.3
ZEB以外の工事	空調設備	空冷ヒートポンプエアコン、全熱交換器	42,509	23.6
	換気設備	天井扇、ドラフトチャンバーダクト	16,606	9.2
	再エネ設備	太陽光発電 (75 kW)	36,844	20.4
		上記以外の全ての工事	353,268	196.0
		合計	479,600	266.1

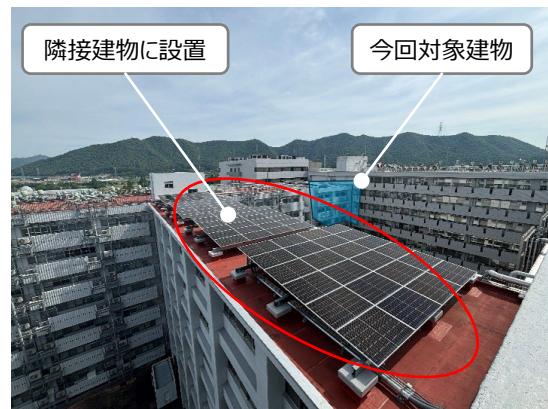
4. 導入設備等

■ 狹いベランダへの室外機設置



ビルマルチ方式ではなく、省エネ性能の高い個別空調方式とした。ベランダの腰壁を撤去することで、室外機の通風を確保した。

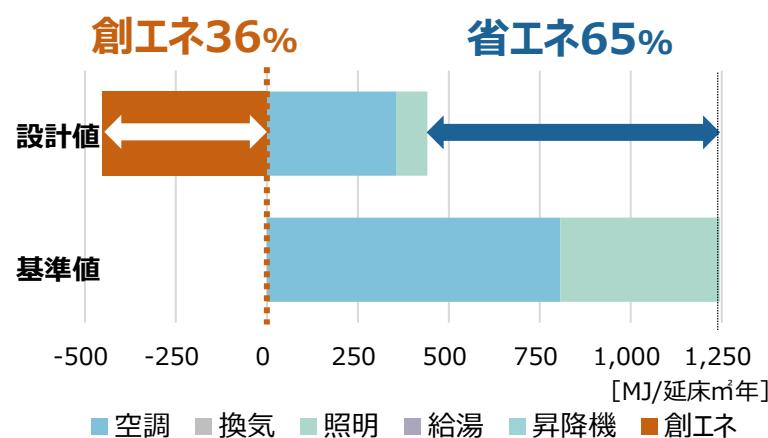
■ 隣棟への太陽光発電設備



ZEB対象建物の屋上だけでは『ZEB』に必要な創エネ量が確保できないため、隣接する建物にも太陽光発電設備を設置した。

5. 一次エネルギー消費量 (MJ/延床m²年) 計算結果

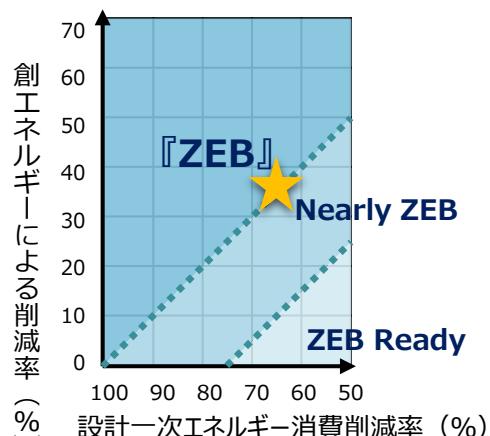
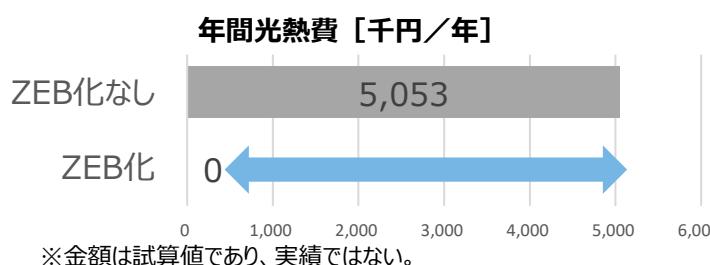
	基準値	設計値
空調	806.56	354.54
換気	0.00	0.00
照明	437.76	86.37
給湯	0.00	0.00
昇降機	0.00	0.00
創エネ	0.00	-452.81
合計	1244.32	-11.90



6. ZEB評価

ランク	『ZEB』
レファレンス	平成28年省エネルギー基準
省エネルギー率	65% (設計値/基準値)
創エネルギー率	36% (設計値/基準値)

7. 光熱費の削減効果



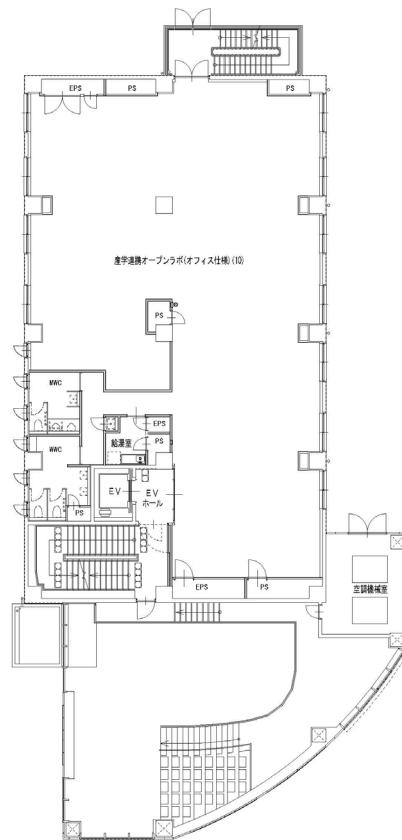
産学連携の研究活動拠点において ZEB Readyを達成



施設データ

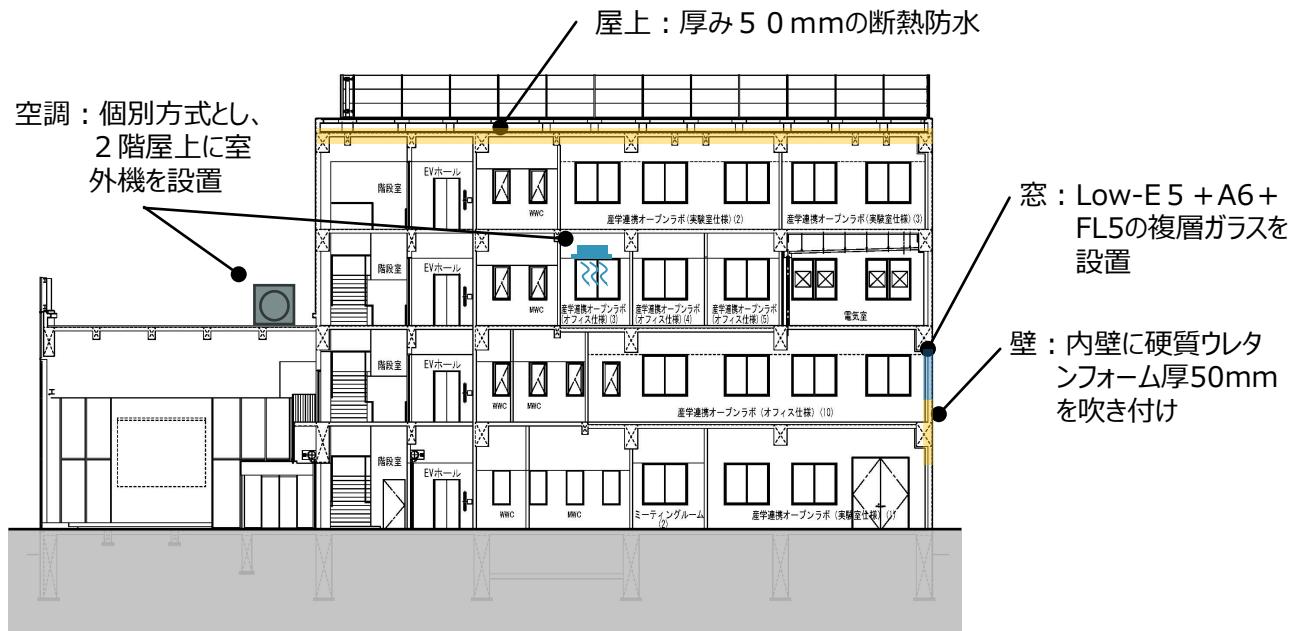
新築／改修	新築
所在地	岐阜県岐阜市
地域区分	6 地域
施工期間	2022年10月～2023年12月
構造・階数	RC+S造・地上 4 階
延床面積	1,709m ²
事業費	7.1億円
設計者	建築：(株)教育施設研究所 設備：(株)総合設備コンサルタント
施工者	建築：(株)鴻池組 電気：ハセテック工業(株) 機械：(株)不二産業

1.キープラン



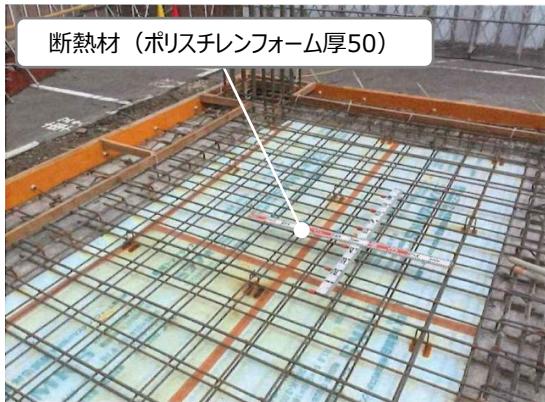
2階平面図

2. ZEB関連工事の概要



5. 導入設備等

■床スラブの断熱材



1階床スラブ下の断熱材についてはコンクリートと一体で打ち込んだ。

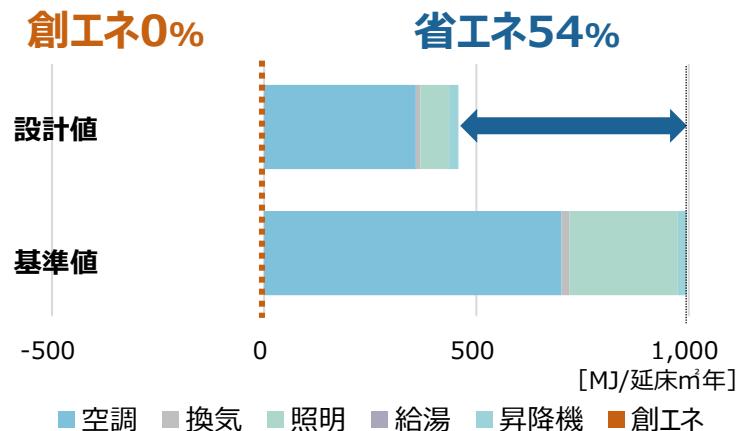
■照明制御装置



高所の照明についてはタブレットを用いた無線照明制御装置により、容易に適正な照度設定ができるよう配慮した。

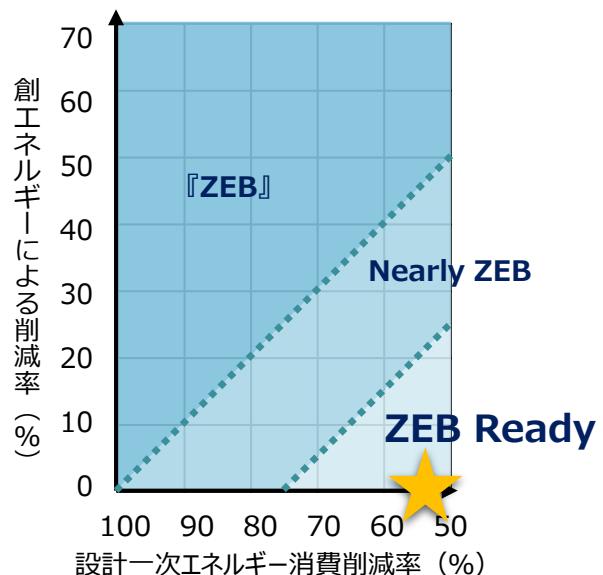
6. 一次エネルギー消費量 (MJ/延床m²年) 計算結果

	基準値	設計値
空調	700.65	357.31
換気	18.79	10.20
照明	254.37	68.01
給湯	0.00	0.00
昇降機	21.60	21.60
創エネ	0.00	0.00
合計	995.41	457.12



7. ZEB評価

ランク	ZEB Ready
レファレンス	平成28年省エネルギー基準
省エネルギー率	54% (設計値/基準値)
創エネルギー率	0% (設計値/基準値)



施設部と建築系教員が協働してZEBを実現

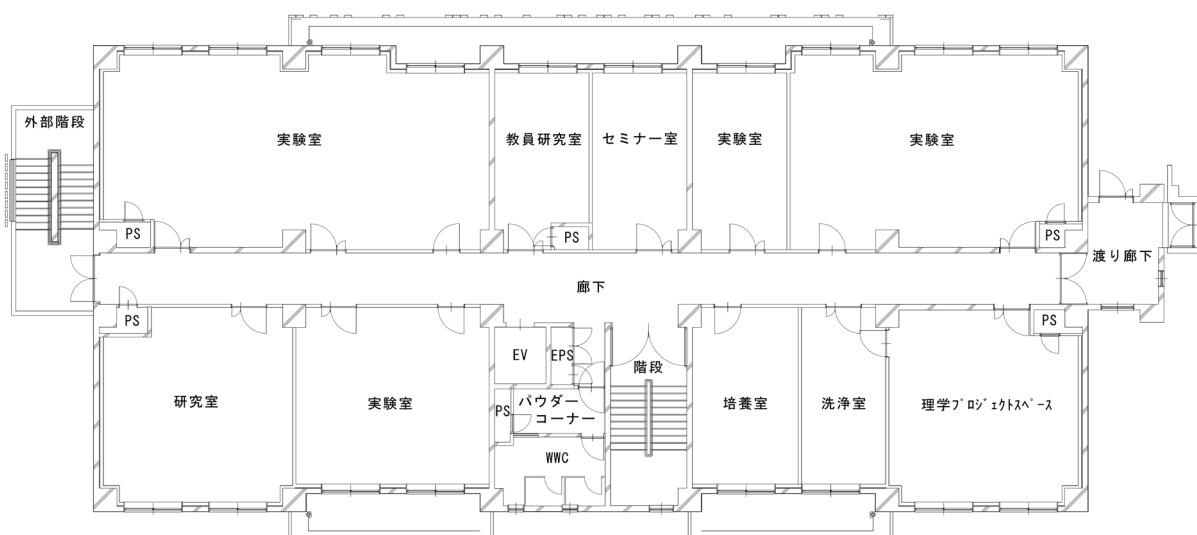
改修

ZEB
Ready

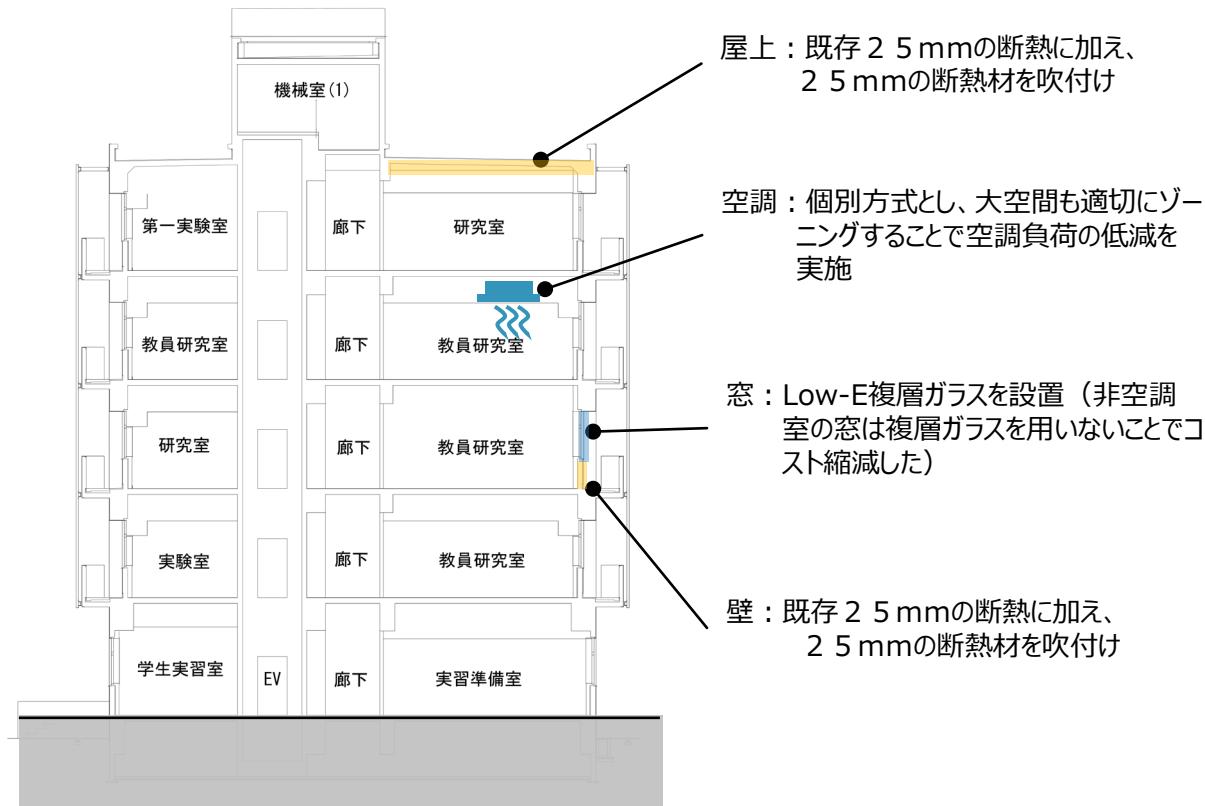
施設データ

新築／改修	改修（1989年建築）	延床面積	2,864m ²
所在地	愛知県名古屋市	事業費	6.7億円
地域区分	6 地域	設計者	建築：(株)内藤建築事務所 設備：(株)総合設備計画
施工期間	2022年8月～2023年6月	施工者	建築：(株)ヒューテック 電気：ハセテック工業(株)
構造・階数	RC造・地上5階		機械：日本ファシリオ(株)

1.キープラン



2. ZEB関連工事の概要



3. コスト

■全体コスト	延床面積 (m ²)	事業費 (千円)	m ² あたり単価 (千円/m ²)
全体事業費	2,864	671,297	234.4

■内訳	工種	工事内容	事業費 (千円)	m ² あたり単価 (千円/m ²)
ZEB関連工事	屋根	既存断熱厚25m +硬質ウレタンフォーム吹付厚25mm		
	外皮断熱	既存断熱厚25m +硬質ウレタンフォーム吹付厚25mm	26,936	9.4
	床	床下断熱厚50mm		
	窓	金属サッシ+複層ガラス (Low-E5-A6-FL5)		
	照明設備	LED照明 (明るさ検知制御)	14,568	5.1
	空調設備	空冷ヒートポンプエアコン	51,459	18.0
	換気設備	天井扇、全熱交換器	60,142	21.0
	給湯設備	電気温水器	1,179	0.4
	昇降機	VVVF方式	20,979	7.3
ZEB以外の工事		上記以外の全ての工事	496,034	173.2
		合計	671,297	234.4

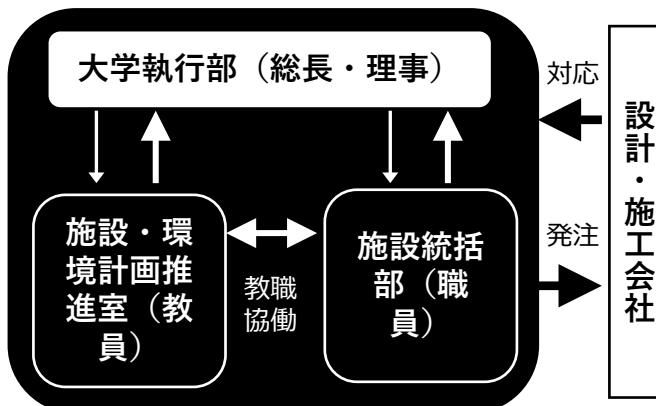
4. 導入設備等

■ 化学系の室への全熱交換器設置



コンタミネーションを避けるために化学系の室では全熱交換器を使用しないことが多いが、使用者の用途を詳細に確認し、省エネ効果の高い全熱交換器を採用した。

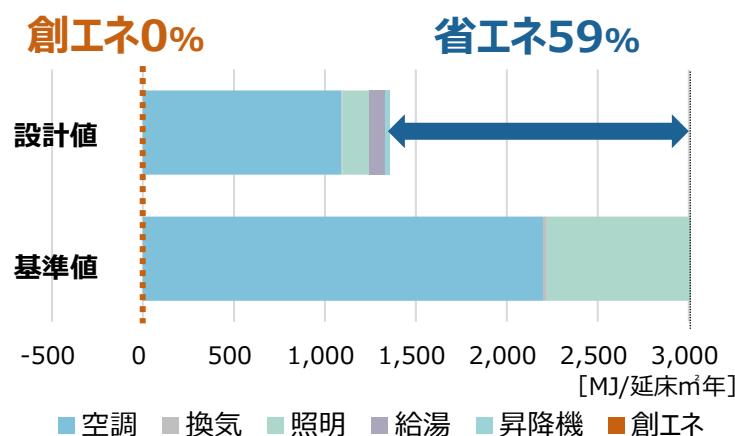
■ 施設部と建築系教員との協働体制



大学が要求するZEB化などの設計要件が適切に反映された設計になっているかについて、施設部職員は建築系教員に相談し、助言を受ける体制を構築。

5. 一次エネルギー消費量 (MJ/延床m²年) 計算結果

	基準値	設計値
空調	2199.00	1091.09
換気	20.98	6.55
照明	1011.28	148.02
給湯	34.47	83.86
昇降機	24.62	24.62
創エネ	0.00	0.00
合計	3290.35	1354.14

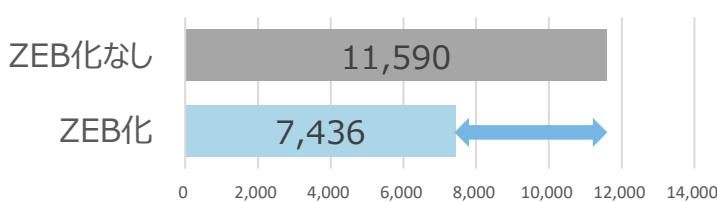


6. ZEB評価

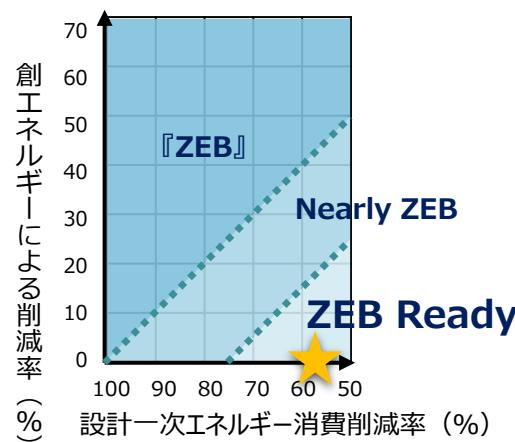
ランク	ZEB Ready
レファレンス	平成28年省エネルギー基準
省エネルギー率	59% (設計値/基準値)
創エネルギー率	0% (設計値/基準値)

7. 光熱費の削減効果

年間光熱費 [千円/年]



※金額は試算値であり、実績ではない。



36% 削減

地域の产学連携オープンイノベーション拠点においてZEB Readyを実現

新築

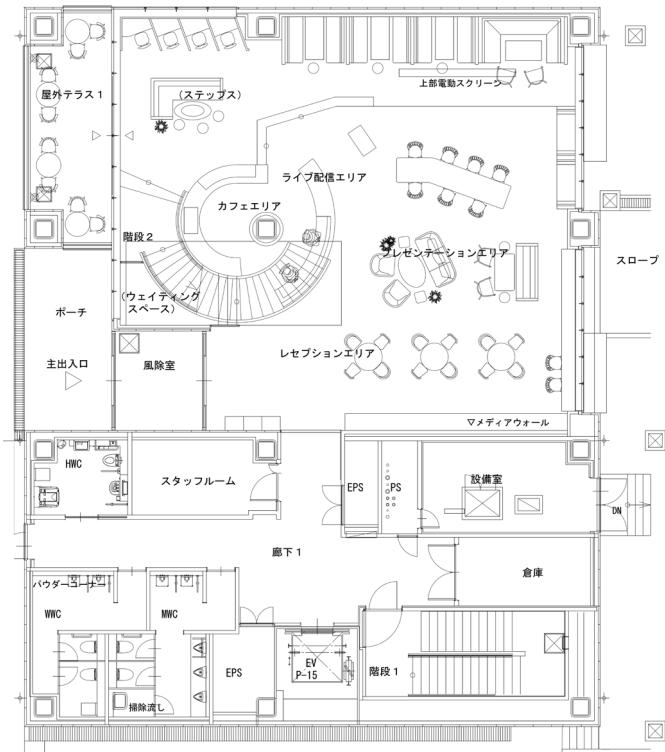
ZEB Ready



1.キープラン

施設データ

新築／改修	新築
所在地	愛知県名古屋市
地域区分	6 地域
施工期間	2023年2月～2024年3月
構造・階数	鉄骨造・地上7階
延床面積	3,066m ²
事業費	13.0億円
設計者	建築・設備：(株)教育施設研究所・ (株)総合設備コンサルタント設計共同体
施工者	建築：松井建設(株) 電気：北陸電気工事(株) 機械：足立工業(株)

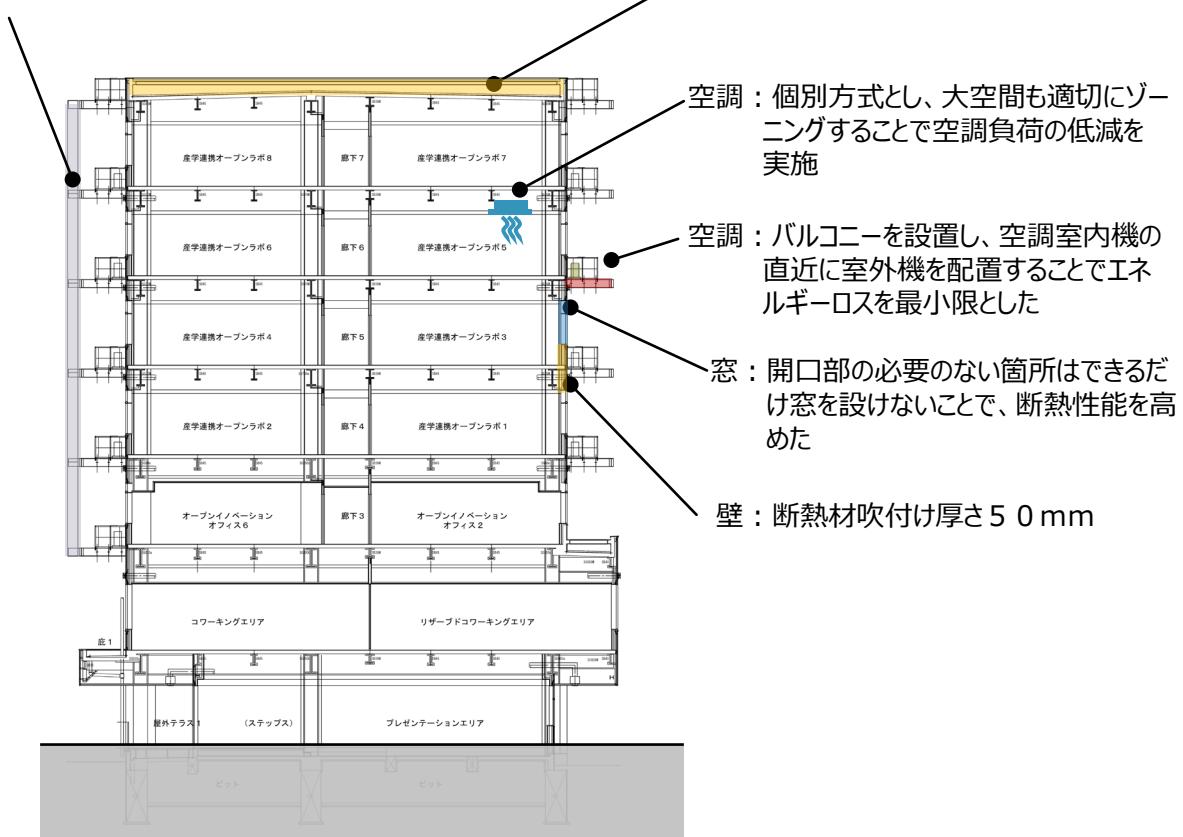


1階平面図

2. ZEB関連工事の概要

外壁：縦ルーバーを設置することで
室内への日射取得量を調整

屋上：断熱防水厚さ50mm



空調：個別方式とし、大空間も適切にゾーニングすることで空調負荷の低減を実施

空調：バルコニーを設置し、空調室内機の直近に室外機を配置することでエネルギー消費を最小限とした

窓：開口部の必要のない箇所はできるだけ窓を設けないことで、断熱性能を高めた

壁：断熱材吹付け厚さ50mm

3. コスト

■全体コスト	延床面積 (m ²)	事業費 (千円)	m ² あたり単価 (千円/m ²)
全体事業費	3,066	1,297,868	423.3

■内訳	工種	工事内容	事業費 (千円)	m ² あたり単価 (千円/m ²)
ZEB関連工事	外皮断熱	屋根：断熱防水 厚50mm 外壁：現場発泡ウレタンフォーム厚25mm 床：床下断熱 厚50mm 窓：金属サッシ+複層ガラス (Low-E6-A6-FL6)	35,576	11.6
	照明設備	LED照明 (明るさ検知制御)	19,151	6.2
	空調設備	空冷ヒートポンプエアコン	40,660	13.3
	換気設備	全熱交換器	41,153	13.4
	給湯設備	電気温水器	1,343	0.4
	昇降機	VVF方式	15,096	4.9
	ZEB以外の工事	上記以外の全ての工事	1,144,889	373.4
合計			1,297,868	423.3

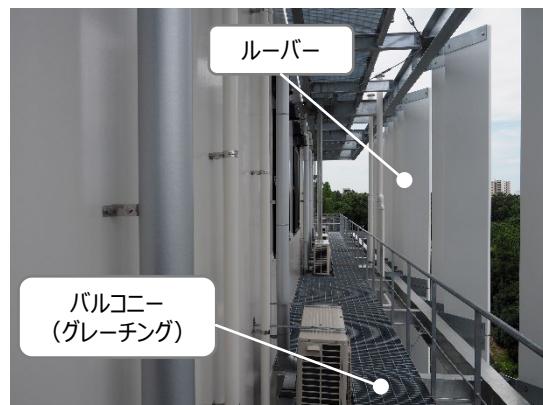
4. 導入設備等

■意匠性の高いLED照明



プレゼンテーションエリアの照明はLEDのライン照明とし、省エネに配慮しつつ意匠性の良い空間となるよう工夫した。

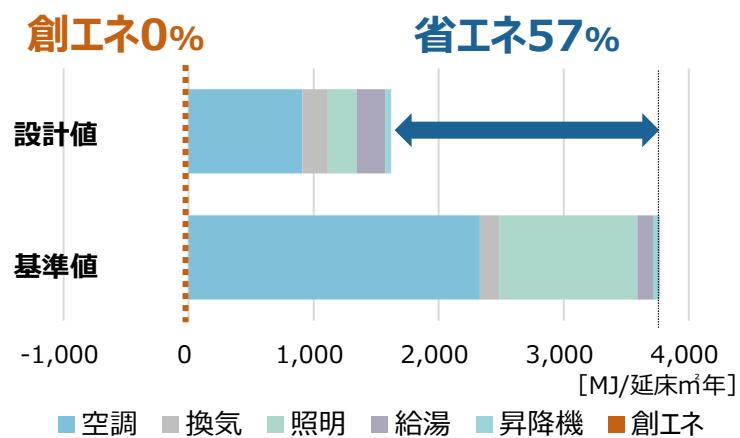
■バルコニーの設置



個別空調方式とし、室外機は建物周囲に設置したバルコニーに配置した。また、バルコニーの外側にルーバーを取付け、室内への日射取得量の調整を行った。

5. 一次エネルギー消費量 (MJ/延床m²年) 計算結果

	基準値	設計値
空調	2329.69	911.99
換気	153.24	202.42
照明	1106.14	232.34
給湯	130.73	224.02
昇降機	49.23	49.23
創エネ	0.00	0.00
合計	3769.03	1620.00



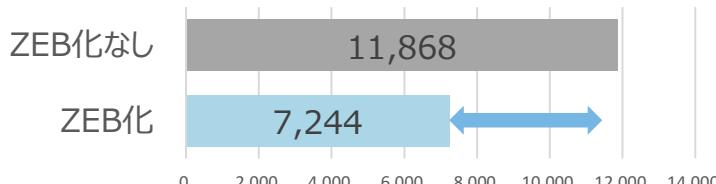
6. ZEB評価

ランク	ZEB Ready
レファレンス	平成28年省エネルギー基準
省エネルギー率	57% (設計値/基準値)
創エネルギー率	0% (設計値/基準値)



7. 光熱費の削減効果

年間光熱費 [千円/年]



※金額は試算値であり、実績ではない。

39%
削減