

04

キャンパス全体のカーボンニュートラルとZEB化へ向けた取り組み

大阪大学は多数の多様な研究施設を持ち、活動時間も長いため、一般的な事務所ビルなどと比較しても床面積当たり消費エネルギー（原単位）が多く、大量のエネルギーを消費しています。そのため本学ではこれまで、学内大規模施設のESCO事業の推進※1や老朽化した設備機器の更新、実験施設の省エネ啓発活動などを実施し、3カ所のキャンパス全体の一次エネルギー消費原単位を、2010年度から2019年度にかけて約31%削減することができました。

一方で、学内には多数の既存空調機が多く存在し、それらの省エネについてはほとんど実施できていませんでした。そこで2020年からは、(1)空調・換気や照明設備の調査、(2)空調機器のエネルギーマネジメント、(3)新築や改修時のZEB（ゼロ・エネルギー・ビル）化、これらの3つの取り組みを進めています。

学内にある建物のうち、省エネ政策上重要と考えられる合計177棟のうち87棟（49%分）について空調・換気、照明設備の調査を実施した結果、学内に個別分散空調機の室外機4,131台（室内機7,944台）、照明機器が59,428台あることがわかりました。そのうち、設置後20年以上経過した空調機器が4.4%、15～19年のものも20.1%あり、古い空調機が今なお存在していることがわかりました。また、照明機器のうちLED化している割合は18.2%と導入が進んでいないこともわかりました。今後は、これらの古く効率の悪い空調機や照明機器について省エネ効果と投資効果も考慮し、継続的な更新計画を考えていきます。

空調機器のエネルギーマネジメントは、設定温度を適正にする、退出後の消し忘れを防止するあるいは、機器効率のよい運転を優先することによって省エネルギーを図るものです。これらの取り組みを2020年から現在（21年9月時点）までで新規に10棟において開始し、工学E3棟においては新築後1年間実施して、18.2%の空調エネルギー削減を達成できたため、今後はその対象を広げていく予定としています。

ZEB化の取り組みにおいては、研究施設としては国立大学初のZEB Ready※2棟（薬学4号館）の監修を行い、2021年10月に第三者認証を取得しました。工学U6棟など今後整備される研究棟についても随時ZEB化を実施していく予定としています。また、学内にある実験機器などのエネルギー消費も非常に大きいことがわかっています。来年度からはそれらの機器調査から始め、教育、研究を妨げない範囲で省エネを推進していく予定です。

脱炭素社会に向けて、これらの活動はますます重要性が増すと考えています。今後は創エネ、蓄エネ技術の導入も含めた取り組みも追加し、確実な学内の使用エネルギー削減に貢献したいと考えています。（鈴木）

※1 ESCO事業とは、省エネルギー改修にかかる全ての経費を光熱水費の削減分で賄う事業。大阪大学では4施設で実施。

※2 基準建物より50%以上省エネを実現した建築物

05

多様な主体と連携して進める持続可能性向上の取り組み

～タケの会も含めた生物多様性向上の活動と豊中市「協働の取組みに関する意見交換会」～

持続可能性や生物多様性の維持保全を継続的に進めていくには、地域住民の方々や地域に根差した活動をされている様々な団体との連携が欠かせません。大阪大学では緑のフレームワークプランを2018年に改訂し※1、キャンパス内における緑地維持管理の指針としながら「使いこなしながら良くしていく」視点をもって活動を続けています。

豊中キャンパスでは「タケの会」と称し、竹林の維持保全・活用の活動をキャンパス東側周辺の地域の皆さんと連携して行っています。2020年度はコロナ禍の影響で、毎年楽しみにしているタケノコ掘りをはじめとする活動の多くが実施できず、間伐活動を一回実施するに止まりました。10月には、豊中市主催の「協働の取組みに関する意見交換会」※2に参加しました。この会では豊中市内で活動している多くの団体が参加され、各団体の活動内容と協働の実情や、今後に向けた課題を話し合いました。新規メンバーの継続的な獲得や活動の認知度向上など、各団体で共通して抱えている課題に対して、ネットワークと情報発信を強化していくことなど今後の展望についても意見交換を行いました。

タケの会の活動も含め、観察会や授業ならびに生物学的な研究等も合わせたキャンパスでの統合的取り組みとして、「大学と地域の共創による生物多様性の保全」プロジェクト※3は2019年から活動を開始し、2020年11月には「第6回サステナブルキャンパス賞」※4を受賞しました。

国連の持続的開発に関する目標、いわゆるSDGsのゴール17は「パートナーシップで目標を達成しよう」であり、「さまざまなパートナーシップの経験や資源戦略を基にした、効果的な公的、官民、市民社会のパートナーシップ」が謳われています。こうした小さな活動の地道な積み重ねが生物多様性の保全や地域の持続可能性向上に繋がっていくという考えのもと、今後も連携を拡大していきたいと考えています。（池内・吉岡）

※1 大阪大学 緑のフレームワークプランダイジェスト、大阪大学サステナブルキャンパスオフィスキャンパスデザイン部門ホームページ、2019

※2 豊中市2019年度環境報告書、豊中市ホームページ、2020

※3 大阪大学社会ソリューションイニシアチブ（SSI）協働プロジェクト、2020

※4 サステナブルキャンパス推進協議会、京都大学環境安全保健機構ホームページ、2020

2021年12月4日発行

発行：大阪大学サステナブルキャンパスオフィス

編集：大阪大学環境報告書2021編集チーム

（池内祥見、下田吉之、鈴木智博、立川弥生子、釣上真史、山下美香、吉岡聡司）

<https://www.osaka-u.ac.jp/ja>

kankyou-kikaku@office.osaka-u.ac.jp

大阪大学環境報告書 2021別冊

サステナブルキャンパスオフィス活動報告

Contents

- 01 新しい箕面キャンパスのコンセプトと特徴
- 02 新しい箕面キャンパスでの省エネ実績と、環境認証制度LEEDによるND（まちづくり版）ならびにNC（新築版）ゴールドの認証取得
- 03 施設老朽化対策とスペースの有効活用への取り組みについて
- 04 キャンパス全体のカーボンニュートラルとZEB化へ向けた取り組み
- 05 多様な主体と連携して進める持続可能性向上の取り組み



国立大学初の新築 ZEB 研究棟（薬学4号館）

ご挨拶

キャンパスのサステナビリティへ向けて
オフィス長、理事・副学長（施設担当） 中谷和彦

キャンパスは大学の活動をささえる最も重要な教育・研究基盤であり、大学の発展につながるスペースを生み出しつつも、将来にわたる維持管理について責任ある対応を、私たちサステナブルキャンパスオフィスは考えていく必要があります。

大阪大学の豊中と吹田の両キャンパスは、豊中、吹田両市におけるそれぞれ最大の二酸化炭素排出事業者であることから、近年のカーボンニュートラル（CO₂排出の抑制）化やZEB（ゼロ・エネルギー・ビル）化の考え方を取り入れ、キャンパスの省エネ省資源を実践していくことが求められています。

本年4月に移転した新しい箕面キャンパスでは、旧キャンパスに対してエネルギー使用量をほぼ半減することに成功しています。箕面船場地域に位置する新キャンパスでは、省エネ省資源と学習環境の向上に関する実証実験に加えて、周辺のまちづくりとの協調など、様々な新しい取り組みを進めています。

いつの時代にも大学には社会のモデルとして先導的な役割を果たしていくことが求められています。生物多様性の維持保全や車両の自動運転技術の実証実験のように、周辺地域の住民や行政、企業、その他諸団体と協力して取り組み、その成果を社会に還元していくことが期待されています。通勤通学での公共交通機関の利用促進や、コロナ禍後を見据えた新しい働き方の実践を視野に入れたキャンパス整備も大切です。

同時に、キャンパスは学生教職員の生活基盤でもあります。学生教職員の感性をはぐくみ、教育・研究につながる交流を生み出すために、そこに集う人々がゆとりや快適性を感じ、皆から愛されるキャンパスであることが必要です。学外から優秀な学生教職員を獲得していくためにも、魅力あるキャンパスである必要があります。

サステナブルキャンパスオフィスは環境・エネルギー管理部門とキャンパスデザイン部門からなり、施設部等と協力しながら、キャンパスや建物の維持管理、カーボンニュートラル、教育・研究環境の充実や美観、そしてブランド力の向上も含めた幅広いキャンパスの課題に取り組んでいます。

昨年の「環境報告書」は法定部分に加えて、キャンパスを中心とする環境課題と大阪大学が考えるSDGs達成の具体策、いわば大学の環境施策の全体像をイメージした特集記事とともに発行しました。本年からは特集記事部分は「財務レポート」そして将来の「統合報告書」にゆずり、法定部分に特化した「環境報告書」を発行いたしました。私たちサステナブルキャンパスオフィスの活動をご支援いただいた皆様に改めて感謝の気持ちをお伝えするとともに、さらなる御支援をたまりたく、2020年度の活動をご報告申し上げます。

01

新しい箕面キャンパスのコンセプトと特徴

箕面キャンパスでは、国内有数の25言語専攻をもつ外国語学部の学生約3000人と、毎年約50か国から来る外国人留学生に対し基礎教育を行う日本語日本文化教育センターの約300人が活動しています。

新キャンパスは、北大阪急行延伸による「箕面船場阪大前駅」（2023年度開業予定）駅前再開発街区の一部に、旧キャンパスから2020年度末をもって移転を完了しました。※1

旧キャンパスでは、2007年の旧大阪外大・阪大統合時に外国語学部の1年生約600人が豊中キャンパスで全学共通教育を受けることになって以来、※2 他キャンパスとの往来と立地・交通の不便さによって、福利厚生・課外活動サービスや建物利用効率の低下と、維持管理費の増大、連携の不足などが問題となっており、これら課題の解消が図られました。

計画にあたっては右図のコンセプトを掲げながら、都市型キャンパスとして駐車場台数削減や電気自動車活用も含めて公共交通機関との親和性や周辺との連携を高めること、そしてコモン（共用）空間を充実させ快適性を向上させながら、空間とエネルギーの利用効率を高めることを狙いました。

同街区には箕面市立の図書館、生涯学習施設、大小のホールが建設され、学術・文化・芸術において相乗効果を上げることが期待されています。民間施設も同街区に検討されており、これらを接続するデッキや広場も市により建設されました。市立図書館は大学の「外国学図書館」の機能を併せ持ち、指定管理者制度によって本学が図書館と生涯学習施設の運営を行うことも、市と国立大学の連携として我が国で初めて実現した事業です。

さらに、計画の過程では周辺の地権者や箕面船場まちづくり協議会との連携により、地下鉄延伸事業はもとより箕面市の都市政策も含めた箕面船場地域の新たなまちづくりに関連する



- ① 大阪大学外国学研究講義棟
- ② 大阪大学グローバルビレッジ箕面船場（PFI学寮）
- ③ 箕面市立船場図書館・大阪大学外国学図書館（1～4F）
- ④ 阪大広場（研究講義棟3F・ピロティと接続）
- ⑤ ベディストリアンデッキ（1Fは駐輪場）
- ⑥ 箕面市立文化芸術劇場（小ホール入口）
- ⑦ 同（大ホール入口）
- ⑧ 民間事業者施設予定地（現在は柵で転落防止）

議論や活動を展開してきました。

こうして、省エネ省資源はもちろんこれら数多くの新しい取り組みを含めて、SDGsに示されるような幅広い意味での持続可能性の追及に適合したキャンパスを構築しました。

（吉岡）

※1 旧キャンパスは箕面市が買い取りました。箕面市と大阪大学は2016年の合意書の中で、跡地の活用についても協力していくこととしています。
 ※2 全学新生3329人、うち外国語学部583人、2021年春のデータ。

新キャンパス計画のコンセプト

グローバル[®]キャンパス ※グローバルとは「グローバル」と「ローカル」を組み合わせた造語
 世界の言語と文化や社会に関する研究教育の集積拠点・外国人留学生教育を通して日本語・日本文化を世界に発信する拠点

サステナブルキャンパス
 SDGsに示されるような省エネ省資源に止まらない広義の持続可能性追求と、まちづくりへのコミットをはじめ多様な実験的取り組み

リビングラボラトリ・スマートキャンパス
 大学自体が社会の中で生きた実験室として機能するという考え方のもと共同研究のみならず様々の新たな取り組みにチャレンジ



図書館より外国学研究講義棟をみる

02

新しい箕面キャンパスでの省エネ実績と、環境認証制度LEEDによるND(まちづくり版)ならびにNC(新築版)ゴールドの認証取得

～キャンパスのND認証は日本初、大学施設でのNCゴールド認証は国内二例目です～

2016年に具体着手した新しい箕面キャンパスの計画では、当初から先進性を重視し、世界的な環境認証制度LEED（Leadership in Energy & Environmental Design）のND（Neighborhood Development、まちづくり版）、およびNC（New Construction、新築版）の取得を目指しました。

外国学研究講義棟と学寮の2棟からなるキャンパスについて、NDカテゴリにおいては、周辺地域の歩きやすさや歩く楽しさ（Walkability）、土壌汚染の浄化、公共交通機関との親和

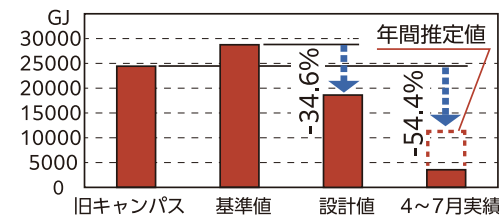
性、建物や敷地の開放性、街区の高効率照明などが高く評価され、ゴールド認証を取得しました。NCについては、外国学研究講義棟において「イノベーションデザイン」、「地域特性への配慮」などの点で高い評価を受け、ゴールド認証を取得しました。特に設計時の一次エネルギーは、基準値（ASHRAE90.1-2007building）比で約35%削減の評価を得ました。また、設計時から企画・設計要件書（OPR）を設定し、設備のコミッションング（要求性能達成の監査）を実施しました。

これらコミッションングの成果により令和3年4月から全面開学し対面授業も実施されている状況において、運用開始から順調に省エネ運用ができています。4月からの4ヶ月間の一次エネルギー消費量の実績値は旧キャンパスと比べて約54%削減できており、設計値よりさらに進んだ省エネが達成できたことがわかっています。

さらに、産学共同研究の包括提携をしているダイキン工業株式会社とは、講義棟全体を生きた実証の場として活用する共同研究を実施しており、空調関連、情報技術の活用など、すでに多くの実証的研究がスタートしています。

また、外国学研究講義棟全体では、大学の非実験系・一般オフィス系のモデル的建物として、省エネ施策の研究も開始しています。今後も学生教職員、地域の方々にも協力いただき、リビングラボラトリ（成果が社会に還元される生きた実験室）としての役割を積極的に推進していきます。（鈴木・吉岡）

研究講義棟一次エネルギー設計値と実績



03

施設老朽化対策とスペース有効活用への取り組みについて

大阪大学には延べ床で114万㎡、440棟を超える建物があり、理系部局が多い、二つの附属病院を擁する、といった特徴があります。本学では2013年度から原則として1㎡あたり年間500円を老朽化対策工事に充てる制度の運用を開始し、一定の先進的な取り組みを実施してきました。しかし残念ながら、現在の予算およそ5億円/年では、全体の老朽化解消には程遠い状況にあるといえ、中長期的には対策予算を大幅に増やすが必要になると考えられます。

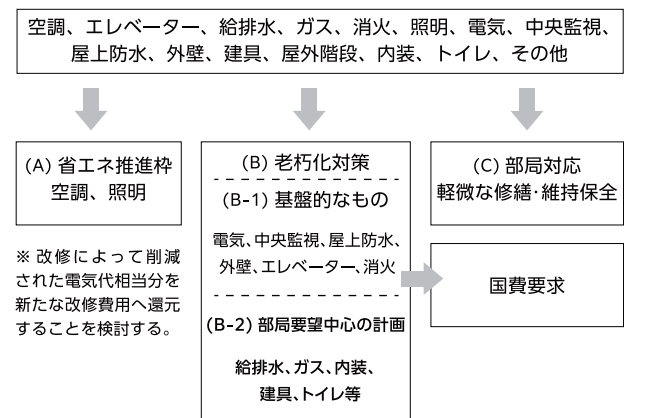
2020年度は特に、対策の枠組み改訂についての検討を行

いました。下図がその試案です。(A)は空調や照明など省エネにプラスに働く改修であり、省エネ効果によって浮いた費用を今後の改修費に還元していくことが期待できます。また老朽化対策のなかでも、(B-1)は基盤的な必須のもの、(B-2)は各部局（学部等）のニーズに対応していくものという仕分けを行い、国費の要求とともに、各部局の主体性を重視した枠組みとすることを狙っています。

スペースの有効活用については、講義室稼働率調査や毎年の部局巡回的な意見収集は古くから行われてきましたが、産官学連携その他の新たな事業に対応していくための床面積確保の必要性和、十分に活用しきれていないスペースの存在やこれらを改善することの必要性が2015年頃から認識され、様々な方策が議論されてきました。箕面キャンパス移転事業はそうした背景の中で計画されたとも言えます。

2020年度調査では講義、研究、実験、事務の分類ごとスペース充足状況や、有効活用を考える際の各部局での課題が明らかになり、特に資料保管や実験スペース、多様な研究者等受け入れの状態について公平に把握することが極めて難しいことが浮かび上がっています。これも老朽化対策と同様、部局の主体性をもって床面積総量の抑制と有効スペースの創出を促す考え方が必要で、さらに、生み出したスペースを外部貸し等で運用していくことも必要になると考えられます。

床面積を増やすことは、教育研究の発展によって求められる部分があるとしても、全体としては省エネ省資源と持続可能性に鑑みれば得策ではありません。建物を新築・増築することは、屋外の駐車場や緑地、広場などキャンパス全体の交通、利便性、快適性、さらに周辺地域における空間資源としての価値や生物多様性、それらを含めた持続可能性にも影響を及ぼします。これらについて今後は、さらに多くの方々にご理解頂けるような情報発信も重要になると考えています。（吉岡・池内）



老朽化対策の今後の枠組み案