

大学としての施設特性に合わせたさまざまな先進的省CO₂技術を網羅的に導入するエコキャンパスの実現

東京電機大学 東京千住キャンパス

採択事業名称 東京電機大学 東京千住キャンパス建設を端緒とする省CO₂エコキャンパス推進計画[平成21年度 第2回]
提案者 学校法人東京電機大学

大学キャンパスの教育機能移転プロジェクトによる新築事業です。大きく4棟の建物で構成された建物群において、換気量の多さを利用したエアフローウィンドウ、連結縦型蓄熱槽と高効率熱源システムなどの新規技術、土曜・休日における蓄熱単独運転、大学特有の室使用状況や在室人員の不規則性に配慮した空調制御など、ハード面・ソフト面でさまざまな先進的省CO₂技術を取り入れています。また、学生、管理者や地域などへの見える化による省CO₂の啓発や教育プログラムにも取り組んでいます。

- ①建物名：東京電機大学 東京千住キャンパス
- ②所在地：東京都足立区千住旭町5
- ③主用途：学校(大学)
- ④敷地面積：26,200㎡
- ⑤延床面積：106,000㎡(1期計画:72,600㎡、2期計画:33,400㎡)
- ⑥階数：地上14階、地下1階[1号館]
- ⑦竣工年月：2012年1月
- ⑧建築主：学校法人東京電機大学
- ⑨設計者：株式会社横総合計画事務所、株式会社日建設計
- ⑩施工者：住友商事株式会社、株式会社大林組、鹿島建設株式会社
- ⑪CASBEE：Sランク(BEE=4.2)(自己評価)
- ⑫受賞歴：国土交通大臣賞、環境大臣賞、エネルギー庁長官賞
- ⑬URL：http://web.dendai.ac.jp

位置図



全景



北千住駅(東側上空から撮影)。4社5路線が乗り入れる巨大ターミナル駅。1日の乗降客数は全国6位。北千住駅直近に誕生した新キャンパスは、最新の設備を導入した都市型エコキャンパス。災害時には地域の避難拠点としても機能するなど、省CO₂だけでなく防災性能にも力を入れている。

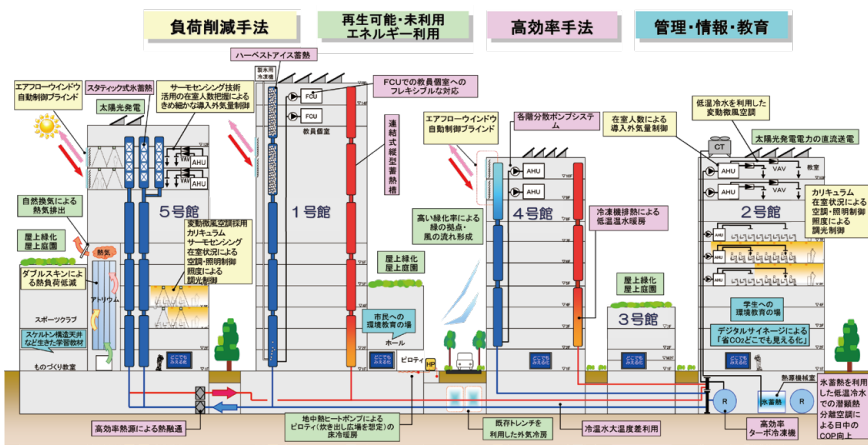


北側外観 中央のケヤキ並木沿に街並みを展開するキャンパス

撮影:アーキフォト北嶋俊治

省CO₂への主な取り組み

- **建築計画による負荷削減**
 - ・エアフローウィンドウ、アルミ縦ルーバー、太陽光追尾型自動調光ブラインドによる外皮負荷の削減
- **自然エネルギー・未利用エネルギーの活用**
 - ・地中熱利用ヒートポンプによる床暖房、クールヒートトレンチによる外気負荷の低減、太陽光発電の採用
- **連結縦型蓄熱槽・変動微風空調等の設備計画による負荷低減**
 - ・連結式縦型蓄熱槽を利用した冷凍機の高効率運転、冷房排熱による低温温水暖房の採用、各階分散ポンプ方式による搬送動力低減、変動微風空調による熱負荷低減、氷蓄熱の低温送水による熱源高効率運転
- **キャンパスの情報システムとの連携と見える化**
 - ・授業カリキュラム・在室人数・人感センサーによる空調発停制御、外気導入量制御、照明発停・調光制御、デジタルサイネージ・ホームページのどこでも見える化による情報発信



〈新開発の連結式縦型蓄熱槽を採用〉

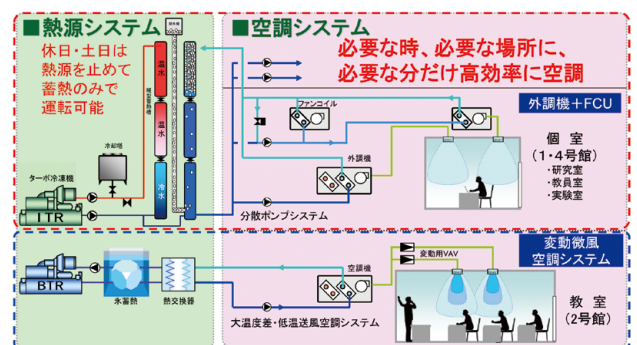


吹き抜け空間に設置された縦型蓄熱槽(連結部)。縦型蓄熱槽をバッファタンクとすることで、冷凍機の高効率運転を実現。分散ポンプと組み合わせることでさらに高効率なシステムとなる。

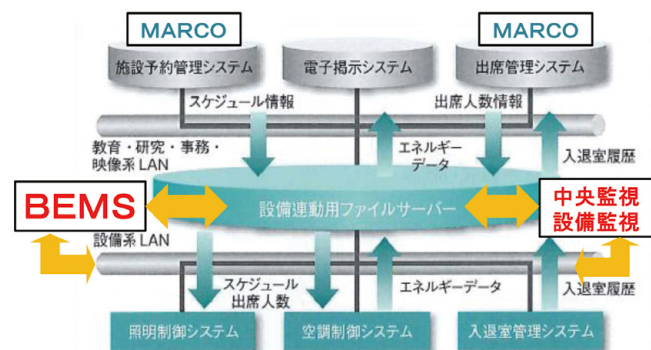
〈大学初のアプローチウィンドウを採用〉



〈個別空調の便利さと中央熱源の省エネ性を両立〉



〈情報システムとBEMSの連携用〉



MEMO

大学は、平日と休日で学生の利用者数が大きく異なり、教室も授業によって学生の利用者数が大きく変わるなどの特性があります。こうした大学特有の状況にあわせて、休日は蓄熱のみで空調、大教室では人が居る部分を集中的に空調するなど、柔軟に運用できる設備システムが構築されています。

自然環境に恵まれた立地特性を最大限に活かした 断面・ファサード計画をもつ環境共生型図書館

東京経済大学 図書館

採択事業名称 国分寺崖線の森と共生し、省CO₂化を推進する環境共生型図書館 [平成24年度 第1回]
提案者 学校法人東京経済大学

国分寺崖線地域に位置する大学における図書館・研究室棟の新築事業です。周囲の緑豊かな森からの風と自然光を導き、窓際閲覧空間を創出する外装システム、各種ルーバー、エコボイドなど、環境保全と省CO₂を両輪とした「環境共生型図書館」の実現を目指しています。また、周辺の自然環境から本施設を中心としたキャンパスへ森の回廊を整備し、学生や地域住民に対する省CO₂意識向上を図っています。

- ①建物名：東京経済大学 図書館
- ②所在地：東京都国分寺市南町1-7-34
- ③主用途：学校
- ④敷地面積：57,665㎡
- ⑤延床面積：7,844㎡
- ⑥階数：地上4階、地下1階
- ⑦竣工年月：2013年12月
- ⑧建築主：学校法人東京経済大学
- ⑨設計者：株式会社佐藤総合計画
- ⑩施工者：戸田建設株式会社、東光電気工事株式会社、株式会社朝日工業社、
第一工業・大成設備建設工事共同企業体、三菱電機株式会社
- ⑪CASBEE：Sランク(BEE=3.0)
- ⑫受賞歴：2014年度グッドデザイン賞、日本建築家協会優秀建築選2014
- ⑬URL：<http://www.tku.ac.jp/>

位置図



全景



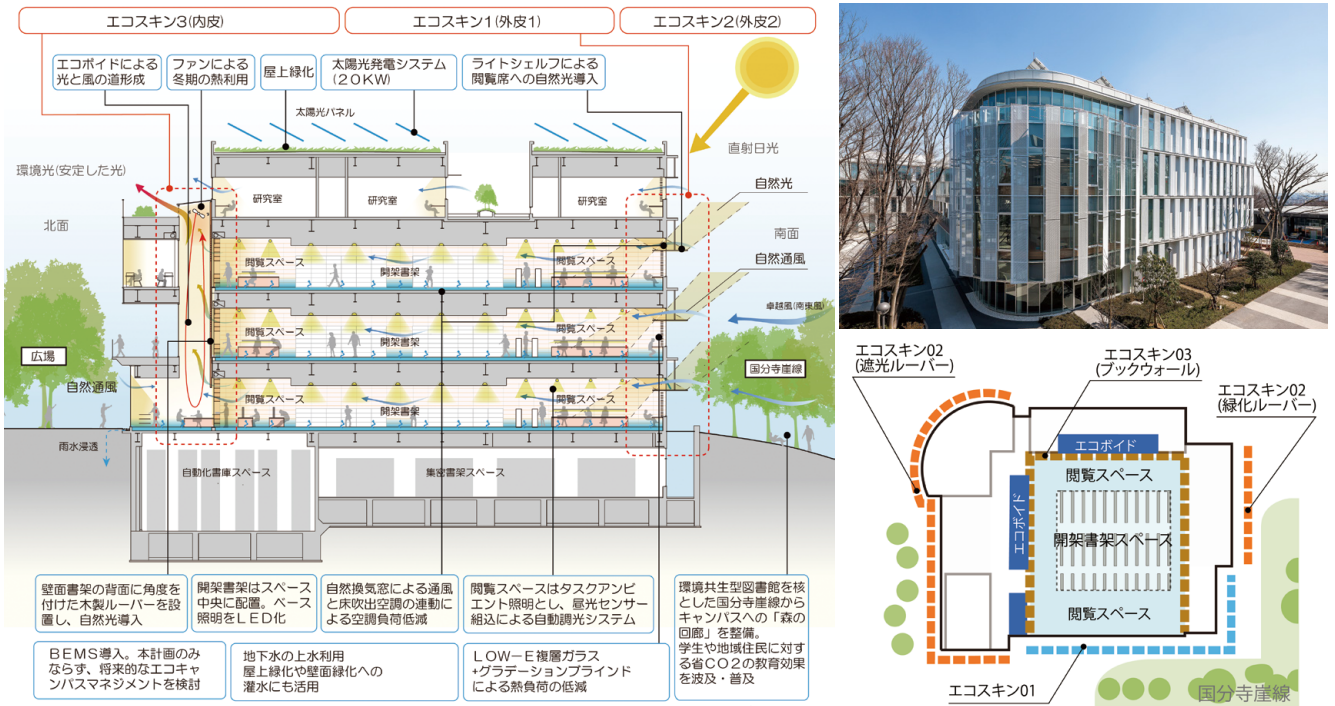
省CO₂への主な取り組み

● 3つのエコスキンによる外皮の省CO₂化

- 環境共生型図書館における周辺環境と内部空間の特性に対応した環境配慮型ファサード
- エコスキン1：自然風力換気窓・日射遮蔽用袖壁を組み込んだ森からの風と自然光を誘引するシステム
- エコスキン2：エキスパンドメタルによる遮光ルーバーと緑化ルーバーを環境特性に合わせ配置
- エコスキン3：日射を制御する木製ルーバーとエコボイドの組み合わせによる内皮の形成

● 自然光を活用した開架閲覧スペース内の照明システム

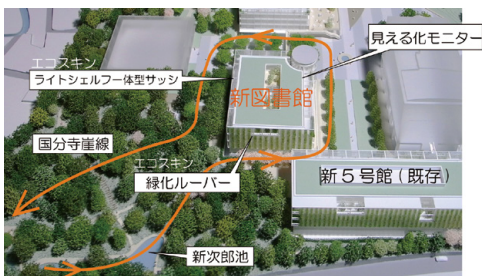
- 自然光+タスクアンビエント照明+昼光センサーによる自然光活用型閲覧空間の形成
- 開架書架におけるLEDによる安定的な照度確保



〈環境配慮型ファサード「3つのエコスキン」〉



〈「森の回廊」の整備〉



地域住民に環境共生型図書館に親しんでもらう計画。

MEMO

大学図書館として、さまざまな利用形態に応えるゾーニングにあわせて、それぞれに求められる室内環境を形成するため、エコスキンと称する3つのパターンの環境技術の組み合わせによって、森への眺望の確保、効果的な日射遮蔽、自然光・自然風の活用を行う工夫を凝らしています。

信州の気候・風土に相応しい「サステナブルキャンパス」と 住まいながら学び考える「教育寮・地域連携施設」

長野県立大学

採択事業名称 長野県新県立大学施設整備事業〔平成27年度 第2回〕
提案者 長野県

長野市の、市街をはさんだ2つの敷地に新設された大学の校舎（三輪キャンパス）および教育寮・地域連携施設（後町キャンパス）を一体的に整備する事業です。校舎はキャンパス全体を学びの場と捉え、多様な学習と学生の居場所を生み出す街のような構成を特徴としています。新しい学びの空間と信州の気候特性を活かした環境統合技術を組み合わせ、県産木材を積極的に活用するなど、県立大学として地域の拠点となるサステナブルキャンパスを目指しています。

- ①建物名：長野県立大学
- ②所在地：長野県長野市
- ③主用途：〔三輪キャンパス〕学校(大学)／〔後町キャンパス〕寄宿舍
- ④敷地面積：〔三輪キャンパス〕29,779㎡／〔後町キャンパス〕8,721㎡
- ⑤延床面積：〔三輪キャンパス〕20,785㎡／〔後町キャンパス〕6,829㎡
- ⑥階数：〔三輪キャンパス〕地上4階、地下1階／〔後町キャンパス〕地上4階
- ⑦竣工年月：2017年11月
- ⑧建築主：長野県
- ⑨設計者：株式会社石本建築事務所
- ⑩施工者：〔三輪キャンパス〕大成建設株式会社(建築工事)、
信州電機株式会社(電力設備工事)、株式会社TOSYS(弱電設備工事)、
協栄電気興業株式会社(空調設備工事)、金澤工業株式会社(衛生設備工事)
〔後町キャンパス〕北野建設株式会社(建築工事)、
株式会社旭電気商会(電力設備工事)、三協電設工業株式会社(弱電設備工事)、
金澤工業株式会社(空調設備工事)、株式会社マツハシ冷熱(衛生設備工事)
- ⑪CASBEE：〔三輪キャンパス〕Aランク(BEE=2.0)
〔後町キャンパス〕Aランク(BEE=1.9)(CASBEE-建築(新築)2014年版)
- ⑫受賞歴：—

位置図



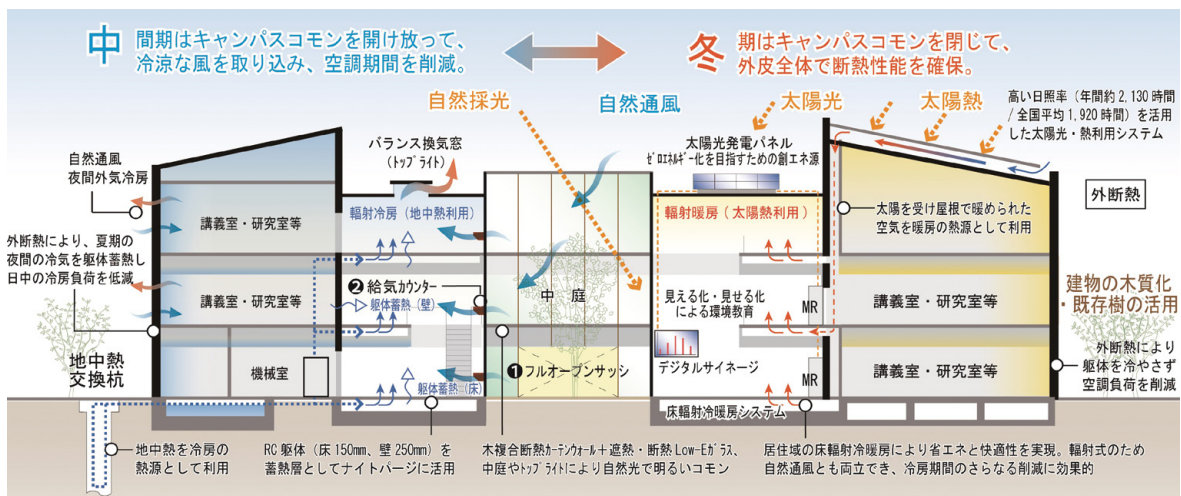
〔三輪キャンパス〕
<https://www.u-nagano.ac.jp/campuslife/campus-guide/miwa/>
〔後町キャンパス〕
<https://www.u-nagano.ac.jp/campuslife/campus-guide/gocho/>

全景



省CO₂への主な取り組み【三輪キャンパス】

- **長野の気候特性を活かした自然エネルギーの利用**
 - 日常的な学びの場となるひとつながりの共用部（キャンパスコモン）は、自然採光・通風・夏季夜間のナイトバージ等を活用し、年間を通じて快適で省エネを促進する環境制御空間としても機能
 - 地中熱や屋根面で集熱した太陽熱を予熱に利用した輻射空調を、キャンパスコモンを中心に採用
- **デザイン性・構造・環境性能を融合し、省CO₂化に寄与するハイブリッドスキム**
 - 講義室や研究室といった専有部（イエユニット）の躯体は外周部をSRC造とし、外断熱と組み合わせ、断熱性能向上と躯体蓄熱に活用
 - 熱負荷抑制と自然採光のバランスを考慮した、開口率を30%に絞った千鳥配置の縦長窓
- **IT活用による2敷地のキャンパスの連携**
 - ITクラウドを活用した2敷地の電力消費をリアルタイムに見える化



〈キャンパスコモン、給気カウンター〉



学生が身近に利用するベンチやカウンターに組み込まれた給気口を気候に応じて自ら開閉して自然通風を利用することで、環境意識を啓発

〈エントランスキャノピー〉



県産材を建材としてキャンパス内外装の適材適所に使用することで炭素固定化や地場産業のアピールに貢献

省CO₂への主な取り組み【後町キャンパス】



教育寮には、初学年全員が一年間入寮する居住施設にふさわしい建築・設備計画とし、学生が身近にエコを実感し考える場となる

MEMO 郊外の校舎、中心市街地の小学校跡地に建つ教育寮・地域連携施設で構成される2つのキャンパスを一体的に計画することで、通学路も含めた学生の積極的な社会参加の場を創出し、低炭素のまちづくりに向けた契機とすることも意図されています。

国内でも有数の暑い地域の公立中学校で取り組む ゼロエネルギースクールの実現と環境教育の推進

瑞浪北中学校

採択事業名称 スーパーエコスクール瑞浪北中学校 [平成28年度 第2回]
提案者 岐阜県瑞浪市

既存公立中学校の統合に伴う校舎・屋内運動場の新築事業です。国内でも有数の暑い地域である岐阜県東濃西部地域において、学校施設のゼロエネルギー化と環境教育の推進に取り組み、次世代学校施設や環境教育の在り方について情報発信することを目的としています。歴史的遺産「登り窯」をモチーフにした自然換気をはじめ、地域の豊富な自然エネルギーをふんだんに活用しています。

- ①建物名：瑞浪市立瑞浪北中学校
- ②所在地：岐阜県瑞浪市土岐町973
- ③主用途：学校
- ④敷地面積：16,132㎡
- ⑤延床面積：7,939㎡
- ⑥階数：地上3階
- ⑦竣工年月：2018年12月
- ⑧建築主：岐阜県瑞浪市
- ⑨設計者：株式会社日建設計
- ⑩施工者：岐建・中島・青協特定建設工事共同企業体
- ⑪CASBEE：一
- ⑫受賞歴：第51回中部建築賞 入賞、2019年度「日本建築家協会優秀建築選100作品」選出、ウッドデザイン賞2019 受賞
- ⑬URL：<https://www.city.mizunami.lg.jp/shisetsuannai/chuugakkou/1003831.html>

位置図

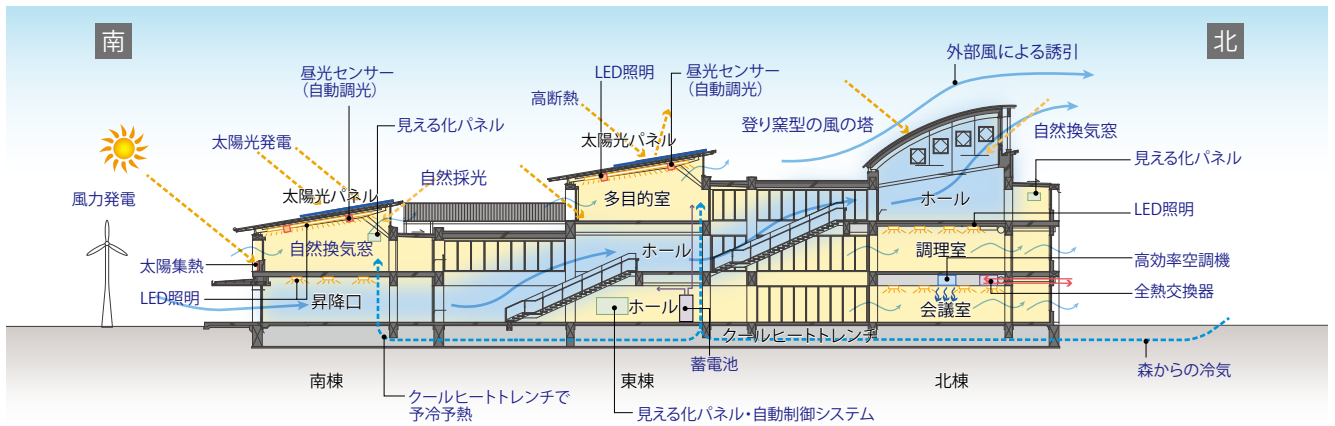


全景



省CO₂への主な取り組み

- **風土・歴史・産業の叡智を活かす「瑞浪式ゼロエネルギーシステム」**
 - 歴史的遺産「登り窯」をモチーフにした自然換気システム、大規模クールヒートトレンチによる涼房システム、瑞浪の豊富な風・光・木による創エネルギー
- **健康や学習環境の向上と省エネを両立する「自然エネルギー活用 照明空調システム」**
 - ライトシェルフと北面採光による照明電力の削減、地熱太陽熱を利用した冷暖房換気システムやエコルーフとエコマットによる涼房温房システム
- **見える化から感じる化へ「五感で気づく環境教育システム」**
 - 生徒の自主的な省エネ行動を促すエコモニタや、断熱効果に触って実感できる断熱材観察扉など、五感に訴えかける感じる化コンテンツを校内各所に整備



〈登り窯をモチーフにした自然換気システム(校舎棟)〉



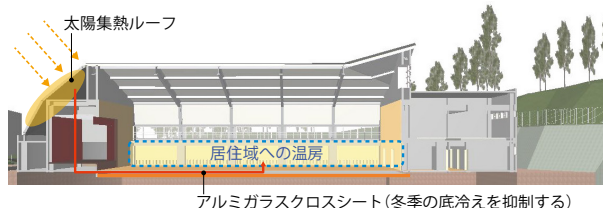
登り窯のように空気が連続的に上の階を通り、風の塔の換気窓から熱を逃がし、校舎全体の自然換気を促す

〈北面採光とライトシェルフ(校舎棟)〉



高窓による北面採光(最上階、普通教室)、ライトシェルフ(中間階、特別教室)を設置し、自然光を教室に導く

〈太陽集熱ルーフ(屋内運動場)〉



南面集熱空間上部の熱を二重床内へ吹き出し、冬季の底冷えを抑制する

MEMO 省エネと環境配慮を浸透させるには、継続的な取り組みも必要です。同校には、生徒自らが環境調整のアクションを起こすためのタッチパネル式の「エコモニタ」が設置されるほか、ワークショップによるデータ分析、生徒による省エネ説明書作成などの活動も展開して行く予定です。

多様なアクティビティと省CO₂を両立する 立体広場を中心とした新しい交流と学びの場づくり

中央大学多摩キャンパス学部共通棟

採択事業名称 中央大学多摩キャンパス学部共通棟新築工事[令和元年度 第1回]
提案者 学校法人中央大学

郊外型大学キャンパスにおける校舎の新築事業です。フォレストプラザと称する吹き抜け大空間を中心にさまざまな性格の教場、アクティブスポット等を配置し、多様なアクティビティを通じた学習スタイルを可能とする新しい学びの場として計画されています。また、空間全体を常に均一に制御するのではなく、アクティビティに応じた目標環境を設定する環境計画とし、さまざまな技術を導入しています。

- ①建物名：中央大学多摩キャンパス学部共通棟
- ②所在地：東京都八王子市東中野724-1
- ③主用途：大学
- ④敷地面積：217,726㎡
- ⑤延床面積：14,704㎡
- ⑥階数：地上6階
- ⑦竣工年月：2021年2月(予定)
- ⑧建築主：学校法人中央大学
- ⑨設計者：株式会社竹中工務店
- ⑩施工者：株式会社竹中工務店
- ⑪CASBEE：Sランク(BEE=3.0)
- ⑫受賞歴：—
- ⑬URL：—

位置図



全景



省CO₂への主な取り組み

● さまざまな空間とアクティビティに応じた環境計画

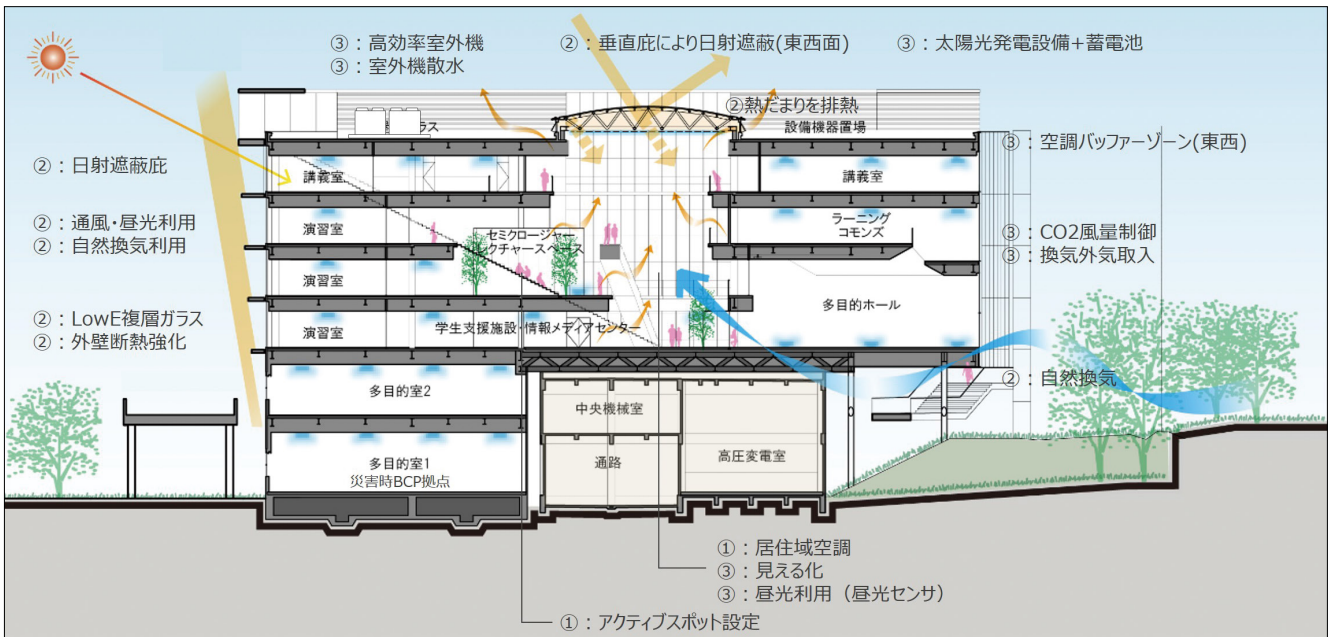
- 議論・集中・コミュニケーションなど学生がさまざまなアクティビティを展開する空間（アクティブスポット）を立体的に計画し、それぞれのアクティビティに応じた環境を形成

● 自然を取り入れつつ環境を抑制するファサード

- 自然光を最大限に採り入れた半屋外のような吹抜空間の熱負荷抑制に向けた3Dシミュレーション
- Low-E複層ガラス、外壁断熱強化による熱性能の確保

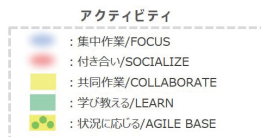
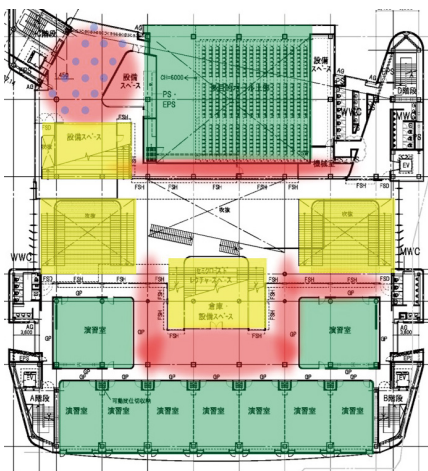
● 省CO₂行動を促すマネジメントシステム

- 環境を可視化し学生の行動と選択を促す「見える化」、キャンパス全体を巻き込んだ省エネルギー・省CO₂行動を促す「見える化」



〈アクティビティに応じた環境計画〉

アクティビティ	空間	主要な室	温熱環境(空調)	光環境
 集中作業 付き合い	オープンスペース	アクティブスポット	スポット空調 夏: 28℃ 冬: 20℃	300lx~
 共同作業	セミクローズ	セミクローズレクチャースペース 学生支援施設など	居住域空調 夏: 26℃ 冬: 22℃	500lx
 学び教える	クローズ	演習室・講義室 ラーニング commons など	全体空調 夏: 26℃ 冬: 22℃	500lx~750lx



アクティビティに応じた目標環境を定め、それぞれに適した方式(居住域空調、スポット空調など)で、空調などを運用

〈フォレストプラザ〉



MEMO 学生がさまざまなアクティビティを展開する空間が、フォレストプラザと大階段を中心に立体的に計画されています。これらの空間では、ある程度の環境の変化を許容し、見える化と合わせて学生に居場所の選択や衣服の調整などの省CO₂行動を促す運用が計画されています。