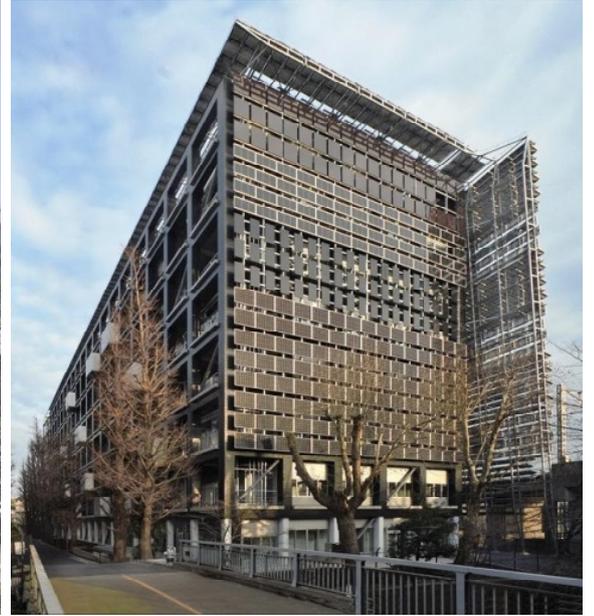


A3. エネルギー・環境関連の最先端研究拠点施設

東京工業大学 環境エネルギーイノベーション棟



南側外観



西側外観

最先端のエネルギー・環境関連の研究が行われる研究棟。CO₂排出量を約60%以上削減し、棟内で消費する電力をほぼ自給自足できるエネルギーシステムをもつ。

■安全・安心な低炭素社会に向けた挑戦

最先端の各種省エネルギー技術等を導入することにより、CO₂ 排出量60%以上の削減を目指し、建物自身が研究対象となる「ゼロ電力実証研究棟」である。

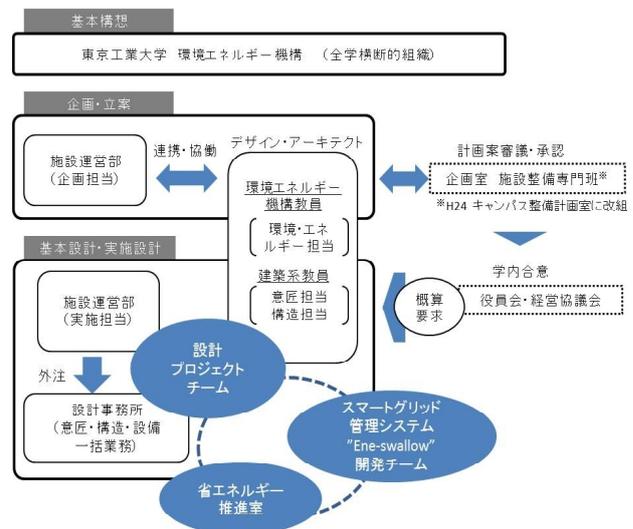
全学横断組織である「環境エネルギー機構」の活動拠点、また環境とエネルギーの両分野において修士・博士の一貫教育を行う「環境エネルギー協創教育院」の活動拠点として、エネルギー環境に関する東京工業大学の技術を結集し、本建物を整備した。

■教員による基本構想の立案と、建築系教員・施設担当部署の連携

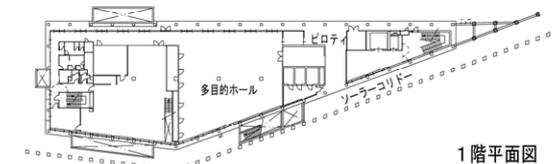
教員約 230名からなる「環境エネルギー機構」の研究拠点として、建設プロジェクトを立ち上げ、同機構の設立準備メンバーが中心となって、次の基本構想をまとめた。

1. CO₂ 排出量の削減を設計における最大のプライオリティとする（既存の東京工業大学研究棟比60%以上のCO₂ 排出量を削減目標）
2. 可能な限り将来の技術的進展を考慮した設備設計を行う
3. 世界の環境エネルギー研究の拠点となるべき研究環境
4. 環境エネルギーにおける異分野融合研究促進のための壁のない研究室空間
5. 将来の大地震に備えた高い耐震性
6. 「機能美」を追求し先進設備と景観を調和させた意匠性

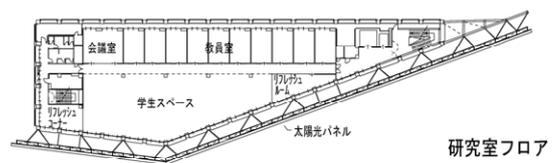
また、本事業を進めるに当たり、デザイナー・アーキテクトとして建物利用教員、建築系教員、施設担当部署並びに設計事務所が連携し、基本設計・実施設計を行った。



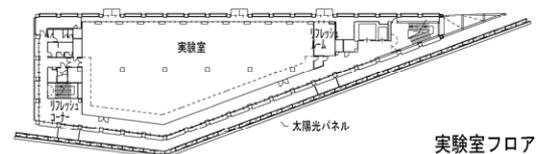
設計プロセスと推進体制図



1階平面図



研究室フロア



実験室フロア

各フロア平面図

■環境エネルギー研究における異分野融合

各フロアは、研究室や環境エネルギー研究における異分野融合を促進するため、柱や壁を最小限に抑えた各階800㎡の大空間とし、オープンな学生スペース・実験スペースとしてフレキシビリティを確保した。

また、実験室と研究室の階を交互に計画し、外壁面に設置された太陽光パネルの角度を変えることで、実験室フロアと研究室フロアそれぞれに必要な室内環境を確保する工夫を行った。

1階の多目的ホールやエントランスホールは、研究成果を広く公開し、活発な交流が行われることを期待して、道路に向かって大きな開口部と窓辺に長く連続するベンチを組み込んだ情報発信が可能なスペースとして整備した。

■地震エネルギーを吸収する外郭構造

高性能の履歴型地震エネルギー吸収ブレースを外郭に配置した広い空間を有する靱性（じんせい）の高い制震外郭架構を構成することにより、将来の首都直下型大型地震にも耐える高い耐震性能を確保した。

■建物を囲むソーラーエンベロープ

細長いくさび型の敷地に太陽電池パネルを最大限設置する仕掛けとして、建物本体から切り離されたソーラーエンベロープに太陽電池パネルを設置することとした。

建物を囲むソーラーエンベロープは、メンテナンスを容易にするため鉄骨フレームに太陽電池パネルとキャットウォークを設置したものとして構成されている。

■先進の環境エネルギー技術

CO₂ 排出量を60%以上削減し、電力を自給自足する先進エネルギー設備を導入。

- ・各種太陽電池による発電システム
- ・排熱利用型燃料電池による発電システム
- ・地中熱ヒートポンプと放射熱冷房
- ・ドラフトチャンバーの同時稼働率の予測と風量制御バルブの採用
- ・クリーンルームにおけるファン・フィルターユニットの自動制御
- ・電力消費情報及び発電情報の集約化と解析
- ・スマートグリッド管理システム“Ene-Swallow”

■地中熱ヒートポンプを利用した放射熱冷暖房

室外機から放出される熱を、年間を通して温度が安定している地中に放熱し、省エネ化とヒートアイランド防止に効果のある空調方式を採用し、1階エレベーターホールと各階のリフレッシュルームに設置した。

■キャンパススマートグリッドの情報センターとして

【平成24年度】

本建物の電力設備を制御する「スマートグリッド管理システム（Ene-Swallow）」を独自開発。

【平成25年度】

Ene-Swallow の運用開始。大岡山キャンパスの各建物に太陽電池・大型蓄電池、コージェネレーション設備を設置。

【平成26年度】

太陽電池・蓄電池・コージェネレーション設備の運用を開始。Ene-Swallow を利用し、既存設備をあわせた効率的運用を強化。

更なる団地全体の総消費エネルギーの削減及び災害に強いキャンパスづくりを目指す。



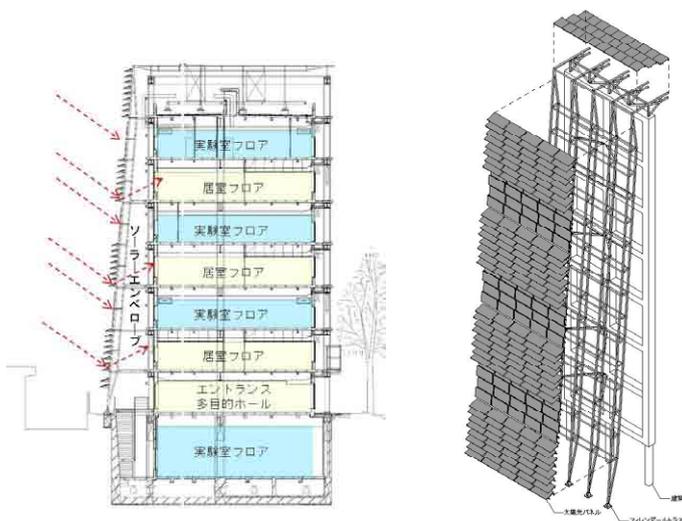
実験スペース



研究スペース



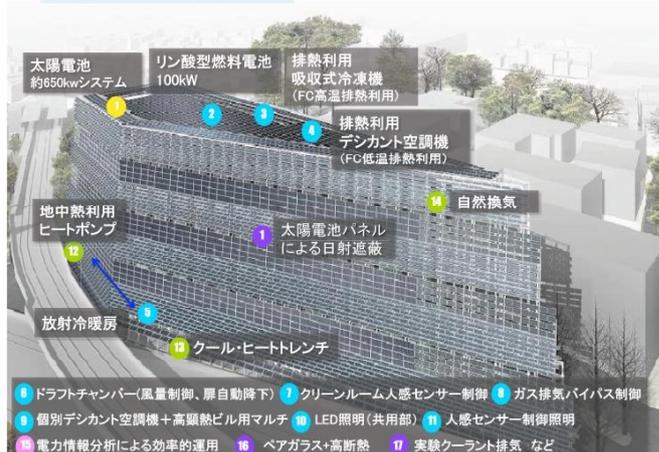
1階多目的ホール



建物断面図

ソーラーエンベロープ・ダイアグラム

環境・エネルギー設備の概要



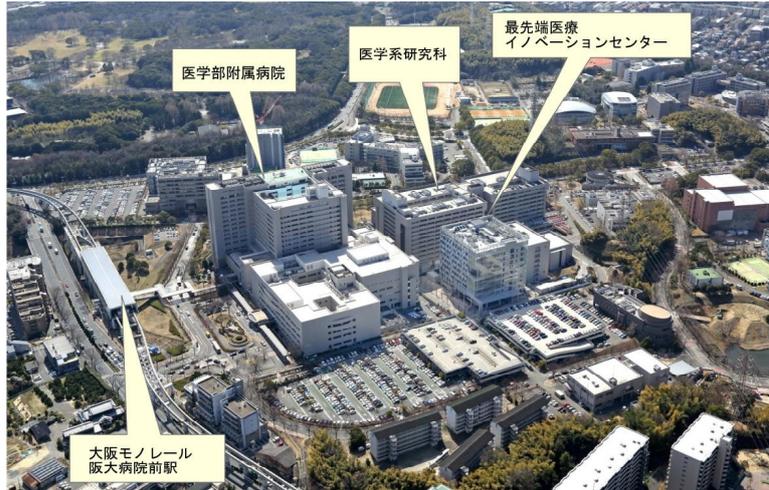
導入されている先進エネルギー設備

A4. オープン・イノベーションを活性化する複合施設

大阪大学 最先端医療イノベーションセンター棟



東側外観



建物周辺状況

国際競争力を有する技術力を保持・発展させ、地域経済の活性化を図る先端イノベーション拠点施設。最先端の教育・研究環境を備えた複合施設で、産学官のコミュニケーションが誘発する仕掛けがポイント。

■イノベーション創出の促進

最先端医療イノベーションセンターフロア（地下1階，5階～9階），医学部フロア（1，2階）及び病院フロア（4階），大学本部組織の未来戦略機構フロア（3階）から構成され，地下1階から地上9階まで最先端の教育・研究環境を備えた複合施設として整備された施設である。

経済産業省の平成22年度「先端技術実証・評価設備整備費等補助金（「技術の橋渡し」拠点施設等整備事業）に採択された「最先端医療イノベーションセンター」の整備に加え，大学の自己資金を投入し，複合施設とすることで，高密度化するキャンパス敷地の有効活用をはかるとともに，相乗的なイノベーション創出促進を目指した。

■整備推進体制の整備

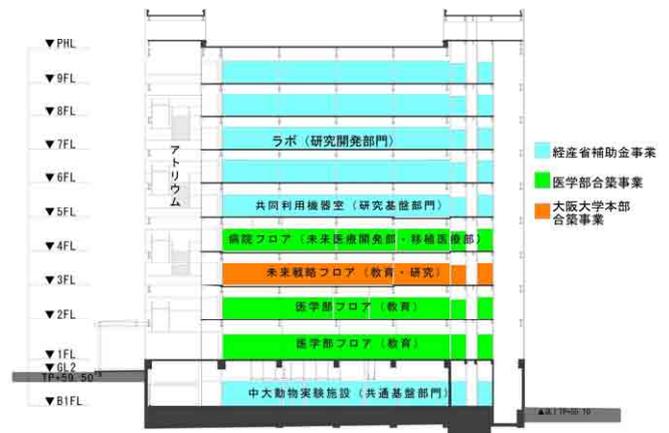
○キャンパスデザイン室のデザイン監修

大阪大学においては，時代の変化に対応できるフレキシブルなフレームワークプランを特徴とするキャンパスマスタープラン，バリアフリーとサインのフレームワークプラン，緑のフレームワークプランを策定しており，これらのデザインガイドラインに基づくとともに，大学の整備計画及びキャンパス環境全般に関する継続的な検討，企画立案を行うキャンパスデザイン室のデザイン監修のもと設計を進めた。

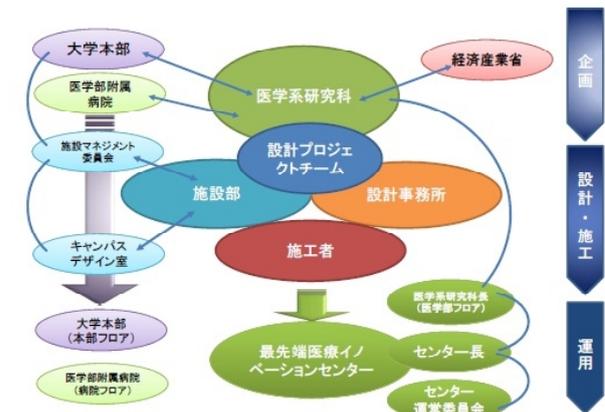
○プロジェクトチームの設置

最先端医療イノベーションセンター長を中心として医学系研究科の教職員・施設部・設計事務所によるプロジェクトチームを形成している。基本計画の時点では，このチームにより参考となる施設の視察を行うなど施設イメージの共有化に努め，設計段階では，密度の濃い打合せにより適時迅速な意思決定を行うことができた。

また，学内執行部や関係部局，施設マネジメント委員会とも密に連絡を取りあい，多様な用途を取り込んだ複合施設の整備として機動的に対応した。



フロア構成図



設計プロセスと推進体制図



庇とウッドデッキのテラスにより構成されるリサーチーズテラス

■産学官のコミュニケーションを誘発する仕掛け

○リサーチャーズテラス

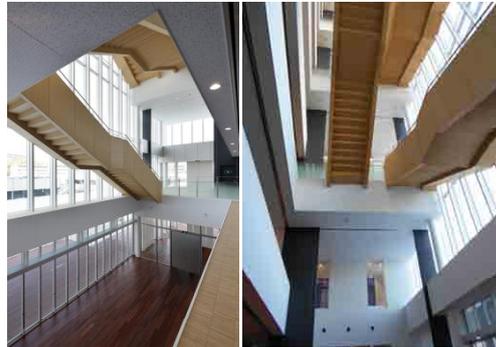
最先端の研究を支えるだけでなく、産学官のコミュニケーション誘発が重要であることから、内部空間と外部空間を一体的に利用でき交流のきっかけを生むリサーチャーズテラスを設けている。リサーチャーズテラスは、北側道路からメインエントランスへアプローチする部分で、柔らかく湾曲するウッドデッキのテラスにより外部からの動線を受け止め、大きく張り出した庇(ひさし)により内部と外部の中間となる領域を生み出す。また、このテラスは折れ戸を開放することによりエントランスのメディアラウンジと一体化して使用することができ、イベント等様々な用途に対応できるよう計画している。

○メディアラウンジ

建物北側のエントランスには、大階段を配したアトリウム空間を設け、木調のしつらえとすることでリラックスしたオープンな雰囲気でもフロアを横断した異分野間にわたるコミュニケーションを促すことを企図した。



リサーチャーズテラス



メディアラウンジ

■フレキシブルな活用を想定したレンタル・ラボ

プロジェクト研究の活性化を支援するため、完成引渡し後の設備配管等の引込みや、間仕切りの設置などに対応可能なフレキシビリティを重視した計画とした。また、6階から9階のレンタルラボフロアには、各階にセミナー室や打合せ室、会議室を整備し、用途に応じ様々なサイズの部屋を利用できるように計画した。



5階研究室



6階打合せ室

■環境性能の向上

○シンボル性と環境性能を併せ持つ外装

施設の機能を外観にも表現しシンボル性を持たせるため、細胞のイメージをもとに外装計画を構築し、東西面のメンテナンスバルコニーの外装材に細胞の被膜をモチーフとしてアルミエキスパンドメタルやガラスのパネルをランダムに配置した。これらのパネルには、設備機器配管等を隠し日射による熱負荷の低減をはかる機能も持たせている。

○環境負荷の低減

研究・実験のための内部環境だけでなく、環境負荷の低減・周辺環境への影響を考慮し、屋上緑化、壁面緑化、高反射塗料、ペアガラス、人感センサーを有する照明、顕熱交換機等を採用している。また、屋上にバランス式自動開閉窓を整備して1階から9階までの吹き抜けを利用して重力換気を行い、夏季に熱の滞留が生じないように計画した。



外観



内観

メンテナンス
バルコニー

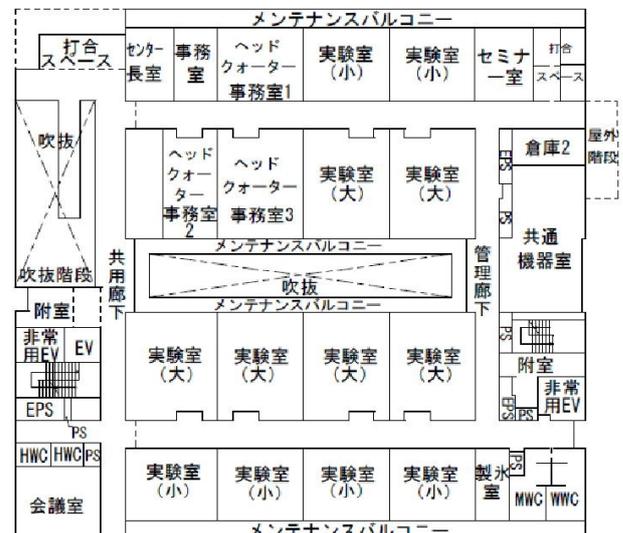
■屋外環境の一体的な整備

キャンパスの主要動線から離れた敷地に学外からの訪問者を誘導するため、ランドスケープと建物を一体的に整備する計画とした。建物から北側の遊歩道を覆いモノレール阪大病院前駅から人を呼び込むシンボルとしてのゲート、遊歩道に面して建物内外と一体的に活用できるリサーチャーズテラス、建物東側の歩道や植栽空間の充実などにより、周囲のキャンパス環境の質の向上をはかっている。

■セキュリティに配慮した計画

オープン・イノベーションを目的とする最先端の研究環境においては、異分野間の活発なコミュニケーションと同時に情報管理の徹底も求められる。

レンタルラボフロアでは、アトリウムを中心とする開かれたコミュニケーションのための共用エリアと個々のラボが入居するレンタルラボエリアの間にセキュリティチェックを設けるなど、セキュリティゾーニングを明確にすることにより安全安心な研究環境の構築を支援している。



6階平面図

A5. 学際的・国際的・地域的な教育・研究を实践する拠点施設

沖縄科学技術大学院大学 恩納キャンパス 第1研究棟・センター棟, 第2研究棟



キャンパス俯瞰



第2研究棟北側外観

沖縄の自立的発展と世界の科学技術の向上を目的として開設された大学院大学。オープンな空間構成と自然と共生する工夫が随所に見られる。

■世界水準の研究施設

科学技術に関する国際的に卓越した教育と研究を行うことで、沖縄の自立発展と日本及び世界の科学技術の向上に寄与することを目的として設立された。この目的を果たすためには、最先端の研究を行い、その研究環境の中で博士号を取得できる教育研究施設が必要であり、一流の研究者を世界中からひきつけるため従前にとらわれない発想で施設整備を行った。

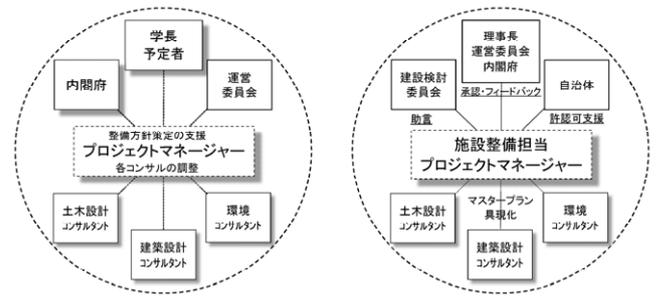
■豊かな大自然を取り込むキャンパス整備

キャンパスは、沖縄本島西海岸の美しい海を見下ろせる丘陵地に位置し、たくさんの尾根と谷で構成されており、事前の環境調査では貴重な動植物が発見されている。この豊かな自然を保存するため、山側をラボゾーン（研究区域）、海側をビレッジゾーン（住宅整備区域）に区分し、ラボゾーンに三つの研究棟と管理棟を、ビレッジゾーンに居住施設・講堂・託児施設などをそれぞれ分散配置し、開発面積を抑えることに努めた。動植物の生息環境を守り、キャンパスの中に豊かな沖縄の自然を取り込み、それを享受しながら、教育研究活動を行うことを設計コンセプトの一つとした。施設整備は、内閣府、学長予定者、運営委員会、プロジェクトマネジメント会社、コンサルタントなどにより策定されたマスタープランを基に進められた。実施設計は建設検討委員会（研究者、他大学・研究機関の研究者で構成）の助言を得ながら行った。供用開始後は、研究者、研究支援部署、施設管理部署が情報交換を定期的に行い、問題があればその解決に努めている。

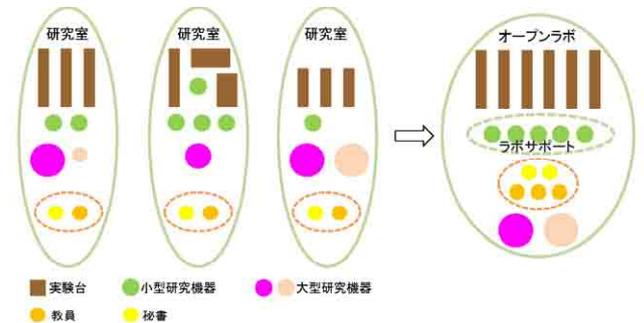
■交流促進への配慮

○オープンラボ

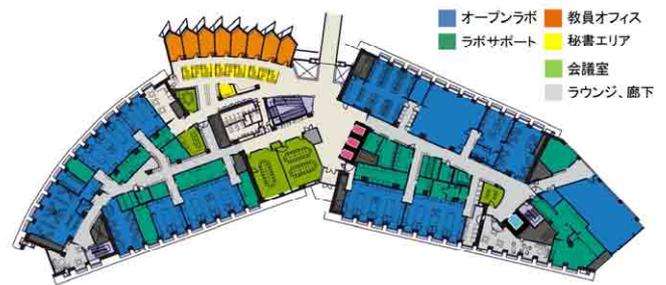
研究エリアは、米国型の研究施設の空間構成と運営方式を参考とした。ラボはモジュール化し、間仕切りの少ない、開放的なオープンラボ形式とし、学際的アプローチによる研究分野の境界をなくす教育研究プログラムに対応したラボ空間を目指した。また、ラボからは周辺の豊かな自然を眺望することができ、ゆったりと落ち着いて研究に従事できる空間となっている。このオープンラボに隣接し、日常使う実験研究機器を共用するラボサポートを設けた。ラボサポートには、おのずと異分野の研



設計プロセスと推進体制図



ラボスペースのコンセプトの概念図



第2研究棟平面図



アイランド形式の実験台



ラボ内のマーカーボード

研究者が集まり、交流の場となっている。また、これらの共通機器は、学内ネットワークで予約され、効率的な運用が行われている。

○研究棟の空間計画

学際的な教育研究環境を実現するために、水平・垂直方向へスムーズな交流が可能な空間構成を目指した。各研究棟の中央階段はゆとりのあるものとし、トップライトを設け、上下階の行き来を促す快適な空間とした。

また、中央階段付近と研究棟両端部には、気軽に打合せができるラウンジを設け、中央階段近くには、会議室を配置した。これらの空間にはマーカーボードを多く設置し、日常的に偶発的に異分野交流による研究議論の誘発を図っている。

さらに、ラウンジ、会議室には可能な限り窓を設け、ラボと同様に眺望を楽しめるようにした。

○センターコート、トンネルギャラリー

研究棟群の中央に位置する中庭（センターコート）はカフェレストランに近く、研究者・学生・事務職員などが一緒に食事や休憩をとり、談笑している光景が見られる。

ラボエリアでの飲食を禁止し、自動販売機もカフェ周辺に設置することで、ラウンジ・カフェレストラン・センターコートに自然と集うよう、運営面も工夫している。

また、一般来場者もセンターコートとカフェレストランを利用でき、校風を肌で感じ取ってもらえる交流の場となっている。

メインエントランスとなっているトンネルギャラリーも同様であり、多数のプロジェクターで沖縄科学技術大学院大学や世界の科学研究などを紹介しており、科学技術に親しんでもらえる空間とした。

■住居の整備

世界中から優秀な教員、研究者、学生を集めるためには、教育研究施設の整備の他に彼らの家族の生活を充実したものにする必要がある。このために、不慣れな土地での生活をすぐに安心して始めることができるよう、キャンパス内に住居を整備した。

■ISS

将来、研究分野の変更などにより生じる空調設備・電気設備・ユーティリティ設備工事が研究活動を阻害しないように、余裕を持って歩行できるISS（Interstitial Space）と呼ぶ設備スペースをラボ天井裏に設けている。

日常的な点検・メンテナンスを行うことができ、研究環境の安全性に寄与している。

■環境負荷の軽減

傾斜ガラス窓、外断熱工法、デシカント空調システムなどによる熱負荷の軽減の他、教員オフィス、秘書エリア、ラボサポート、特殊実験室などを集約することで床面積を低減し、開発面積の最小化に努めた。また、高レベルの排水処理を行い、植栽散水や冷却塔補給水に使用し、排水量を抑えることで環境負荷の軽減に努めている。さらに、自主的に環境アセスメントを行い、造成工事着手後も環境コンサルタントとともに建設行為・研究活動が周辺環境に及ぼす影響を継続的に調査している。環境コンサルタントからの指摘事項は関係者が協力・協議をし、適宜解決に当たっている。

■半数が外国人

現在、30か国以上から特定の地域や国に偏らない構成となっており、教員・研究員のほぼ半数が外国人であり、学生も過半数以上が海外からきている。



ラボ1



ラボ2



ラボ入り口のマーカーボード



実験研究機器を保管・共用する
ラボサポート



ラウンジ1



ラウンジ2



馬蹄（ばてい）形の講義室



センターコート



一般来場者も利用しにぎわう
カフェレストラン



センターコート
(左：センター棟、奥：第1研究棟)



トンネルギャラリー



ISS



南東側外観