KEK
High Energy Accelerator Research Organization
Research Building No4
高エネルギー加速器研究機構　研究棟４号館

上野・藤井建築研究所：藤井正紀
UENO/FUJII Architects & Associates

敷地周辺の緑地を間近に感じることの出来る階段室

低層に抑えられたボリュームに木製ルーバーと壁柱でリズム感を与え、研究施設ながら緩みがあり親しみのある雰囲気としている

施設概要

名称　：文部科学省　高エネルギー加速器研究機構　４号館
所在地　：茨城県つくば市大穂1-1
用途　：研究所
完成年　：2000年3月
規模　：建築面積：2,348㎡　延床面積：7,046㎡
発注者　：文部科学省　高エネルギー加速器研究機構
設計者　：高エネルギー加速器研究機構＋上野・藤井建築研究所
施工者　：建築・清水建設　空調衛生・日新設備　電気・沖電気工事

環境・設備コンセプト

高エネルギー加速器研究機構（ＫＥＫ）はつくば研究学園都市の北端に位置する文部科学省の大学共同利用研究機関である。ここでは国内外の研究者が全周３㎞の大型加速器等を利用して素粒子・原子核物理学や物質構造科学の実験的・理論的研究を共同で行っている。
環境・設備の空間デザイン上、特に考慮した点は

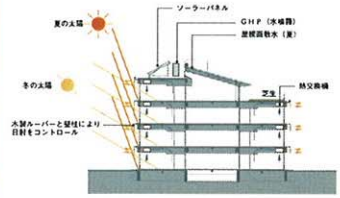
1）研究者同士の円滑なコミュニケーション空間の実現
2）周辺自然環境との調和
3）省エネルギーへの配慮

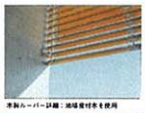
これらを実現させるべく、基本計画初期段階からユーザ・施設管理者・設計者による検討会を行った。この検討会は、機構内全員の環境意識を高めることと、既存建物の環境改善へのきっかけを生みだそうと企図したものでもあった。

木製ルーバーと壁柱で遮光を行いつつ、建物全体に適度なスケール感を与えている

周辺環境への配慮と負荷軽減

建物は要求面積に対して敷地周辺の緑豊かな環境に配慮するように最上階をセットバックさせた４層構成の低層に抑えた。
外観はコンクリート打放の壁柱・木製の日除けルーバー・ガラスを主な構要素として適度なスケール感を与え、周囲の環境を存分に感じられるようにアプローチ側から南側のオープンスペースへとぬける空間の連続性を確保した。
ガラス面は大きいが、壁柱と木製ルーバーにより夏は研究室への日射を遮り、冬は逆に太陽光を積極的に取りこみ冷暖房負荷を下げるようにしている。東西面は外部用可動式ブラインドシャッターによって同様の効果を上げている。
金属屋根面は散水による負荷軽減を行い、その他の屋上面は積極的に緑化することで負荷軽減と




木製ルーバー詳細：地域産材を使用

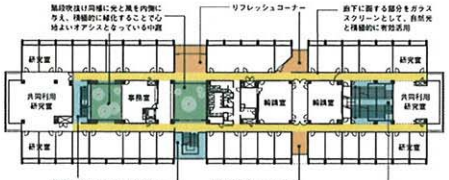
外部可動式ブラインドシャッター：東西面に設置

芝生による屋上緑化を積極的に行い、植物効果と心地よい環境づくりを行っている

居住者同士の交流促進

１階から３階は南北の外壁側に研究個室を配し、中央部に共同利用諸室を配した全長１００ｍのダブルコード一型平面計画である。南北方向と上下階の行き来を容易にするために、階段を組込んだ３種類のボイドを廊下の途中に設けている。中庭やリフレッシュコーナーのあるこの空間は研究者同士の活発なコミュニケーションの場になっている。
各研究室間の間仕切りはメンバーが入れ替わるプロジェクトにも対応可能なように、スイッチ・コンセント等の設備を一切組み込まないようにしてフレキシビリティーを持たせている。廊下側の壁は半透明のガラススクリーンを用いて、個々の研究室の様子がぼんやりと浮び上がるようにし、研究室からは建物内部の出来事が気配として感じとれるようにした。研究者が閉ざされた空間にこもってばかりでは共同研究プロジェクトは効率良く進まない。異なる分野の人々が一丸となって研究を行うためには、研究室はセミパブリックな空間でなくてはならないと考えた。個と全体とは常に緊密な関係が必要というメッセージをこの半透明のスクリーンにこめている。

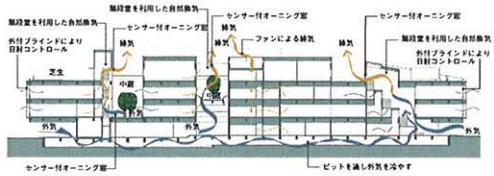
森林に接けられたリフレッシュコーナーと自然光が感じられる廊下



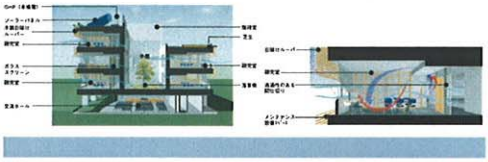
地中熱利用・吹抜けを利用した省エネの試み と、自然採光の積極的利用

夏期は、外気を全長90mの地中ピットで冷やして内部に取り込み、３つのヴォイドを通じて全館に循環させて冷房負荷を下げている。通常の排気は水回りの換気扇で行うが、吹抜上部の温度センサー付オーニング窓でも暖気を排出している。さらに、ルーバーや外部ブラインド等によって、直射光を遮って熱の収入を押さえている。また、冬期は逆に外気を地中ピットで暖めてから内部に取り入れ、太陽熱を積極的に利用して暖房負荷を下げている。
研究室と廊下の仕切りをガラススクリーンにすることで自然光が廊下にまで広がり、昼間廊下の照明をつける必要がないため、通常の中廊下型建物に比べて大幅な省エネルギーが可能になった。屋上に設置した17kWのソーラーパネルによって昼間の照明用電力の殆どをまかなっている。

どこにいても人の気配と自然採光を感じられる内部空間



中廊からの光と風が快適な室内環境をつくりだす



敷地周辺の緑豊かな環境に配慮して、全体を低層に抑えた計画として周囲環境との調和を図っている

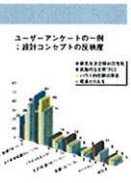
研究者同士のコミュニケーションを図り閉鎖的な職場は、自然光で満たされ明るく快適な空間となっている

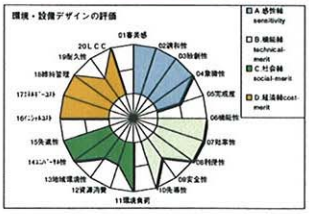
中庭は光と風を与え、また積極的に緑化して心地よいオアシスとなっている

	□評価項目	□特に環境したデザインの視点	□評価項目に対する設計者のデザイン意図	□評価					評価点数	施設係数(㎡)	配点	評価点
				善良 5	概ねＯＫ +3	不満ＮＧ +1		小計				
A 感性触 sensitivity	01景観感	○	日射コンクリートの壁柱と木製ルーバーによってパッシブな日射調整機能をデザイン面で強調すると共に、建物内外部が連続性を持つように配慮した。			○		2	5	1.0	2.0	9.0
	02調和性	○	研究棟ゾーンの外部空間地を間近ながらも、周囲の樹木や海を目近ならに眺めることが出来た。また、自然な気候環境に対応させてセミ・ニュートラルゾーンを構成した。			○		2			2.0	
	03快適性	○	100mの長い平面をもつダブルコード一型計画。中間に３箇所の吹抜け空間を配置する場の空間的ウツがりを配置して共同研究者同士のコミュニケーションを図った。			○		2			2.0	
	04景観性	○	廊下に面した研究室の壁をガラススクリーンにすることで、共同研究の場であることを廊下に表現すると共に、廊下部にも自然光を通す為エネルギー効率を高めた。			○		2			2.0	
	05完成度	○	建物竣工時が一番美しいのではなく、設計者・管理者・利用者による建物保持管理のマネージメントサイクルを確立することによって、さらに完成度が上がっていくことを目指した。	○				1			1.0	
B 機能触 technical-merit	06機能性	○	共同研究者同士のコミュニケーションが円滑に行われるように、ガラスのスクリーンを用いて中庭に配置されているものがかもしりつ入りしし、３箇所の吹抜空間を設置して２１階建の建物を間近にならいるものとした。			○		2	5	1.0	2.0	9.0
	07効率性	○	特殊、空調設備は最適省エネ設計を図り、利用者がいてもこどもに重ねの所で自動に使えるように計画した。また、冬にの地エネルギー利用を図りて熱効のない用を行い現代を図っている。			○		2			2.0	
	08利便性	○	100mの長い平面をもつダブルコード一型計画。中間に３箇所の吹抜け空間を配置する場の空間的ウツがりを配置して共同研究者同士のコミュニケーションを図った。			○		2			2.0	
	09安全性	○	３つの吹抜空間それぞれに階段を検討することにより避難時の検討性と安全性を高めている。	○				1			1.0	
	10先導性	○	廊下や階段などの動線空間をコミュニケーションのための場として積極的に活用できるよう配慮した。			○		2			2.0	
C 社会触 social-merit	11環境負荷	○	壁柱と木製ルーバーによってパッシブな日射調整、外付け可動ブラインドによるアクティブな日射調整、電動ルーフ・ハッチの設置、GHPの屋外設置と水蒸発、ガラススクリーンを通した廊下への採光、屋上緑化、屋根散水等、環境負荷低減を主目的とした。			○		2	5	1.0	2.0	8.0
	12資源消費	○	地球資源をチップ化し外構舗装材として使用。木製ルーバーに地域産材に対する配慮。廊下に１ヶ所地下ラインング調査ミラクーフ（ＬＣＣ）材料を採用。	○				1			1.0	
	13地域環境性	○	ラインの外部の自然環境をできるだけ保全計画するように、建物の建立は地形をあまり変化させずにすむようにした。			○		1			1.0	
	14ﾕﾆﾊﾞｰｻﾙ性	○	壁柱は可変要素が可能なように、間隔にはは設備は検討を行っていない。また、共同研究者代表は建立第１回利用者アンケートを行い、常に利用しやすい研究所になるような仕組みを考えている。			○		2			2.0	
	15先進性	○	特殊可能な可能とするための構造と開発が必要であった。地球環境マネジメントのＰＤＣＡサイクルを確実に行える仕組を実現した。			○		2			2.0	
D 経済触 cost-merit	16ﾗｲﾌｻｲｸﾙ対応	○	空調ＩＴＶを使用してこの環境的な建設費の中で、利用利用を促進する対応空間構成の実現と、省エネルギー対策できる施設の再生を目指した。			○		2	5	1.0	2.0	9.0
	17ﾗﾝﾆﾝｸﾞｺｽﾄ	○	ＰＤＣＡサイクルによる検討値を行いエネルギーマネジメントを自覚的に行っている。			○		2			2.0	
	18維持管理	○	設備設置の更新メンテナンスを図ればいるようメンテナンス計画を行うとともに、日常的な点検評価を行うことで維持管理者の点検が容易なようにしている。			○		2			2.0	
	19個人別	○	個別対応策を考慮してできるだけ対応性の高い対応を使用した。木製ルーバーはインフィルを重視して考え将来更新することを考慮している。	○				1			1.0	
	20ＬＣＣ	○	設計時に想定したライフサイクルコストに対し、施設管理者と利用者のワーキングループで定期会議で検討値を行うことで、さらなるＬＣＣの低減を図っている。			○		2			2.0	
	合計							35			35.0	35.0

環境の「検証・改善」と環境の「育成」

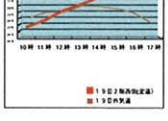
完成後は、ユーザー会議・ユーザーアンケートを通じて設計意図が実現できているかを通年で「検証」して他の建物の省エネ「改善」に役立てている。
このように、設計者、施設管理者、ユーザーが三位一体となって環境マネジメントのＰＤＣＡサイクルを実行し、より良い環境の「育成」を積極的に行っている事例はまだまだ少ない。
機構内の全員が環境の重要性を再認識する環境意識改革にも大きく貢献しているといえよう。

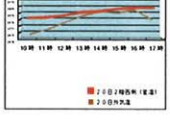




西面外部可動ルーバーブラインドの検証：ブラインド全開時と全閉時の外気温と室内密近辺の温度比較

	10月	11月	12月	13月	14月	15月	16月	17月	11月～15月の平均
11日2時(無限定値)	26℃	27℃	29℃	30℃	31℃	32℃	34℃	32℃	32℃
21日2時(限定値)	26℃	27℃	28℃	29℃	29℃	29℃	29℃	29℃	29℃
11日外気温	21℃	23℃	25℃	29℃	29℃	29℃	27℃	23℃	23℃
21日外気温	25℃	26℃	27℃	28℃	28℃	28℃	29℃	27℃	28℃





機構内既存建物との使用料金比較：省エネ検証の一例

内	容	研究棟４号館	研究棟３号館	減価率（%）
空調系照明く使用料金の単位床当たり	1,221（円/㎡）	1,340（円/㎡）	88	
空調系照明く使用料金の居住者１人当たり	46,260（円/人）	50,994（円/人）	102	
空調用料金の単位床当たり	740（円/㎡）	801（円/㎡）	76	
空調用料金の居住者１人当たり	28,041（円/人）	30,500（円/人）	81	

地中熱利用による外気処理システムの省エネ性検証の一例

その他、建設時に伐採せざるを得なかった樹木をアプローチの舗装材（ウッドチップ舗装）として再利用している。この試みはその後構内の舗装に積極的に取り入れられるようになった。
また施設内サインは情報を立体的に視覚化し、新しいサインの在り方とユニバーサルな情報提示としてのサイン計画を試みている。

情報が立体的に視覚化されたサイン計画　　アプローチは伐採材をチップにされた舗装を使用