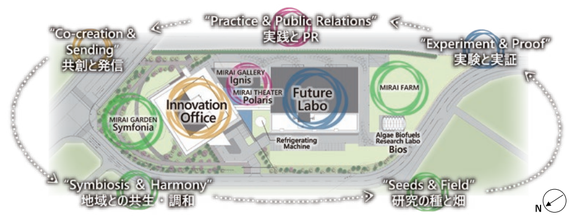
高砂熱学 イノベーションセンター
Takasago Thermal Engineering Innovation Center

“環境クリエイター®” の未来への挑戦

茨城県の県南地域に位置するつくばみらい市に、２０２３年に創立１００周年を迎える空調設備工事企業である高砂熱学工業の「未来への挑戦」を掲げた新しい創造を発信する研究所。
「多様な人々が集い夢を育む成長の場」「社内外の知識・知恵を結ぶ創造の場」「高砂の技術を世界に拡げる発信の場」をテーマに、人々が集う場つくりを実現するため、セキュリティラインを外壁とし、施設全体を環境・空調技術の展示体験空間として積極的に開放する計画とした。ボリュームを分散し、イノベーションオフィス・フューチャーラボ・設備展示棟を水盤を中心に渡り廊下でつなぐ計画とし、周辺に圧迫感を与えず、緑豊かな外構を計画した。
また、環境面では、日本のエネルギー自給率 11.8%とエネルギー資源のほとんどを海外からの輸入に頼っている現状と高まる世界の不確実性から、地産の木質チップ・地下水・太陽光など国産・自給できるエネルギーで自立する施設を目指した取り組みを行い、省エネルギーとウェルネス向上の両立を掲げ、BELS「★★★★★」（設計一次エネルギー消費量 91%削減）、「NearlyZEB」達成、LEED V4 BD+C（NC）「Gold」取得、CASBEE- ウェルネスオフィス 2020「S ランク」を取得し、国土交通省サステナブル建築物等先導事業に採択された。竣工後、実績値にてオフィス棟では『ZEB』を達成し、エネルギー消費量は 2021 年度で 489MJ/(㎡･年)、CO2 排出量は 2021 年度で基準値（旧技術研究所の実績値）に対し 100% 削減となり、化石燃料を一切使用しない 100% カーボンニュートラルを達成している。

A challenge to the future of environmental creators.
Takasago Thermal Engineering Co., Ltd. will celebrate its 100th anniversary in 2023.
The theme of the Innovation Center planned this time is "a place for growth where diverse people gather and nurture their dreams", "a place for creation that connects knowledge and wisdom inside and outside the company", and "a place for disseminating Takasago's technology to the world".
Japan's energy self-sufficiency rate is 11.8%, and most of its energy resources are imported from overseas. The plan aims to create an energy self-sufficient facility.
BELS "★★★★★" (91% reduction in design primary energy consumption), "NearlyZEB" achievement, LEED V4 BD+C (NC) "Gold" acquisition, CASBEE-Wellness Office 2020 "S rank". After completion, the office building will achieve "ZEB" based on actual values, energy consumption will be 489MJ/(m2/year) in FY2021, and CO2 emissions will be standard values in FY2021 (actual values of the former Institute of Technology). 100% reduction compared to the previous year, and achieved 100% carbon neutral, which does not use any fossil fuels.



「地域住民の人々が、普段の通り道・散歩道として使ってほしい」という建築主の思いから、セキュリティラインは外壁とし MIRAIGARDEN は解放された緑地とし街からエントランスに通じる遊歩道を計画した。





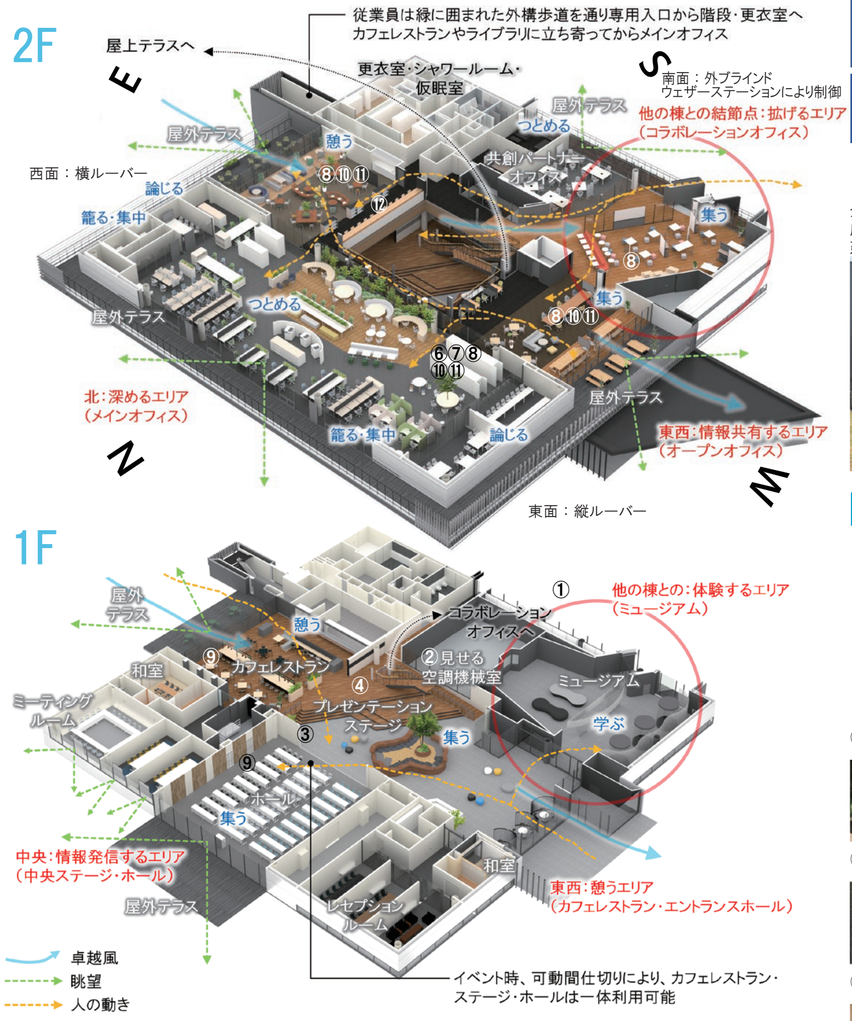
MIRAI STAGE Ether　光が降りそそぎ、心地よい風が通り抜ける

基本設計　三菱地所設計
実施設計（設備）　三菱地所設計
実施設計（建築・構造）　竹中工務店
監理　三菱地所設計
施工　竹中工務店
空調設備施工　高砂熱学工業

自然の移ろいを感じ五感を刺激するイノベーションオフィス

人と環境との関わりを呼び起こす

都会のオフィスでは体験できない、人と自然を繋ぐための仕掛けを随所にちりばめた。光・風・水・土・緑など周辺環境を最大限生かし、「窓を開ける」「植物に水をあげる」「風にあたる」「水音を聞く」「日光をあびる」「四季を感じる」など、人が自然と関わる中で行う行為を呼び起こす。どこにも同じ空間の存在しない多様な空間を計画し、従業員が気分に合わせ働く場所を選択できるオフィスとした。1 辺 45mの正方形で、東西南北に正対する配置とし 4 方向に環境に合わせた異なるファサードを計画した。



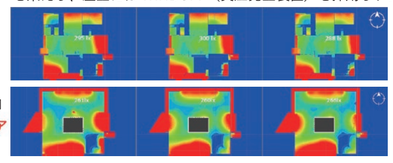
コミュニケーションを加速させる吹抜け・大階段

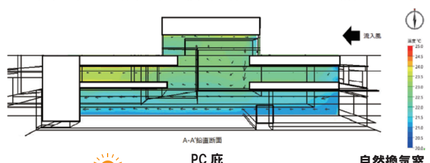
15mグリッドの無柱空間で間仕切りは極力設けず、何処にいても外部環境を感じられるとともに、中央に大きな吹き抜け・大階段を設け、視線が抜け回遊性の高い空間とし従業員同士のコミュニケーションを加速させる空間を実現した。卓越風の抜ける東西中央は完全なオープンエリア、北側はメインオフィスやホール、東西角部は長期滞在しない会議室などの個室群、南側はバックヤードとし環境負荷低減を図った。

自然エネルギーを最大限利用した光・風・熱環境計画

光が降りそそぎ、心地良い風が抜ける

中間期に有効に自然換気ができ、自然採光による必要照度を年間を通して満たしオフィスの視環境が適切となるよう CFD シミュレーションと照度解析を行い、開口部の窓サイズ・位置を決定した。吹き抜け上部の膜天井により屋上北側窓からの光を反射させ奥行の深い空間でも明るさを確保している。正形のボリュームから飛び出した階段室は、卓越風を効率的に内部へ導くための役割を果たし、屋上には WINDOFF（負圧発生装置）を採用しチムニー効果と合わせ効率の良い換気を行うことができる計画とした。



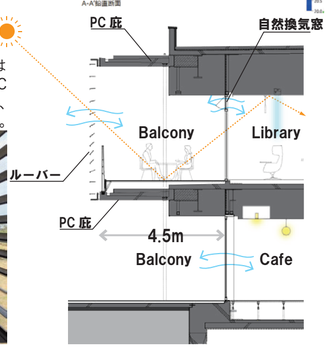


“外で仕事” を実現する中間領域

1 階は敷地高低差に合わせた緩やかな段差ステージを設け、東西サッシは全引戸でオープンとなり外構と同じレベルでつながる。四周に設けた PC 庇は、梁と面合わせで計画し、柱から 3.5m・ガラス面から 4.5mはね出し、建屋内部の床がそのまま外部へ伸びるような巨大な中間領域を実現した。



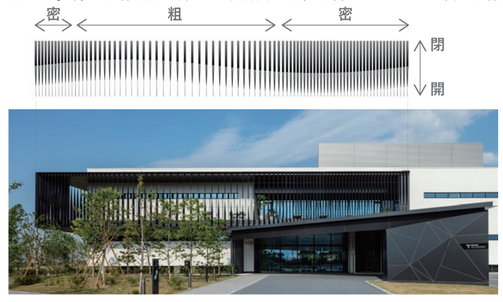


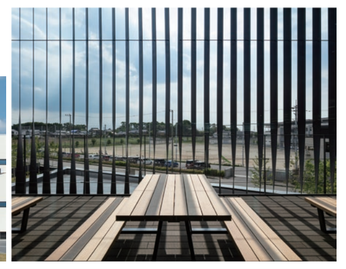


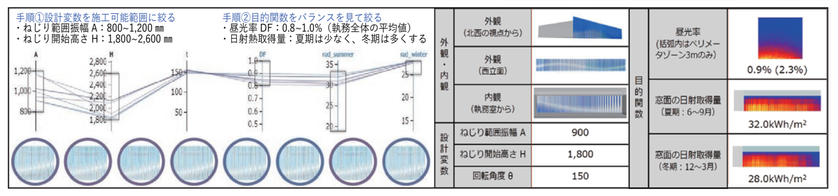
光と空気を映し出す 87 本のルーバー

「空気の揺らぎ」を光の sine curve によって表現した

東西面に設けたルーバーは、デザイン性・机上面の昼光率・ガラス面の日射熱取得量・執務エリアから外構緑地への眺望確保と対面道路との視線交差がない・製作可能寸法・施工性などの要素を遺伝的アルゴリズムを用いて得たパレート解群について、DesignExplorer により傾向を分析・フィルタリングし、東面は縦 87 本、西面は横 13 本の最終形状を決定した。特に日射遮蔽が難しい東西面でも、建物＋ルーバーで年間日射熱取得量 80% を削減している。







建築デザイン × 設備システム × ワークプレイス

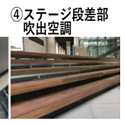
自分好みの「くうき」をつくる

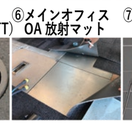
仕事場所を自ら選ぶ働き方に合わせ、人それぞれの温冷感・明るさ感に合わせて照明や空調を操作でき、“自分好みの「くうき」をつくる”をテーマとした。空調は地下水熱と木質チップ排熱で行っている。照明・空調機は、各部屋の空間デザイン・什器デザインに組み込み計画・設置した。また、機械室やパイプスペースなど通常隠される「建物を動かす仕組み」をインテリアや展示とし、高砂熱学工業の Live オフィスとして、また従業員の企業アイデンティティの共有となるとともに、従業員が実際に使用することで迅速に技術研究所へフィードバックできる環境を実現した。

①グリーンウォール 給排気取出口

②見せる空調機械室 デシカント空調機

③吹抜周囲 サーモパイル

④ステージ段差部 吹出空調

⑤ミュージアム 床吹出空調（LUFT）

⑥メインオフィス OA 放射マット

⑦オフィス天井 放射パネルユニット

⑧オフィス天井 DCFCU

⑨カフェ・ホール 壁吹出空調（SWIT）

⑩オフィス パーテーション空調

⑪オフィス デスク空調

⑫オフィス カウンター空調





システム天井・OA フロアにより更新性の高いオープンオフィスエリア


各室のキャラクターに合わせた空間デザインに設備システムが溶け込んでいる


様々なスケールの活動が可能な多様な設え

こどもたちの笑顔があふれる、地域のシンボル

様々な活動のスケールに対応する空間

1 階は、子どもも大人も楽しめる「くうき」を肌で感じる体験型ミュージアムやカフェ、貸出を想定したホール・ミーティングルームを設け、地域活動や社外パートナーとのコラボレーションが同時に繰り広げられ、時代の変化を柔軟に受け入れる多様な共創空間を創出した。つくばみらい市と共に歩む地域のシンボルとして、教育・防災・コミュニティ・エネルギーの拠点として提携している。



従業員の社員食堂は地域住民に一般開放される


施設全体が展示空間となっている（ターボ冷凍機を見学する様子）



空調椅子、空調機械室のホログラムとインスタレーションが連動する

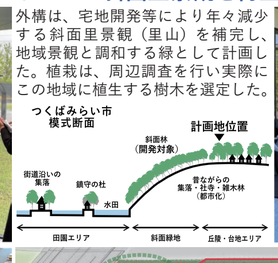


様々な国の「くうき」を体験できるガラスチューブ

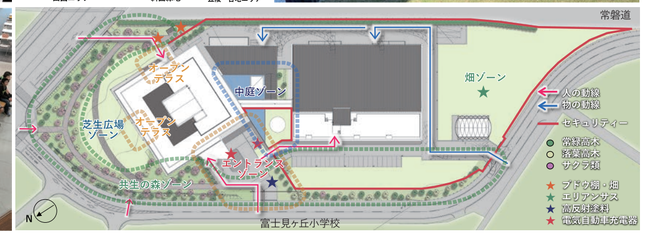

エントランスに設置した IBARAKI BENCH

かつての斜面里景観を再生した、地域住民と従業員の憩いの場

外構は、宅地開発等により年々減少する斜面里景観（里山）を補完し、地域景観と調和する緑として計画した。植栽は、周辺調査を行い実際にこの地域に植生する樹木を選定した。



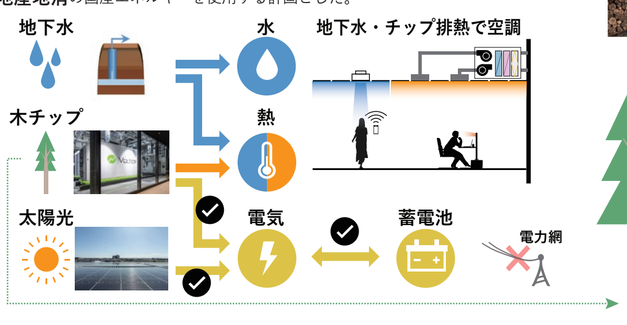

東・西・北側にはウッドデッキスペースと開放的な広場、南側には石貼りのテラスと水盤が連続する。



カーボンニュートラルを実現したエネルギー自立型施設

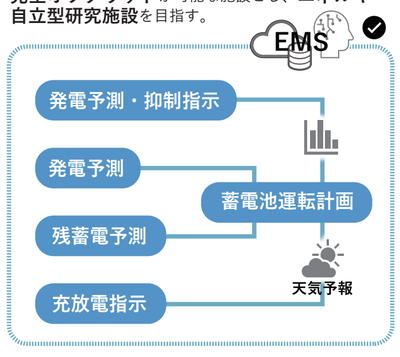
エネルギーの地産地消を目指す挑戦

地下水、木質チップ、太陽光 で建物のエネルギーを賄う計画で、全ての発電を自家消費するため大容量蓄電池を設置した。
建物が立地する茨城**県内木材**を使用し、建設材に利用できず、山の残渣にもなりうる **C 材を燃料**とし、電力・熱の生成を行うバイオマス CHP に使用することで**地産地消**の国産エネルギーを使用する計画とした。





EMS（エネルギーマネージメントシステム）を開発導入し、発電 / 蓄電を予測コントロールすることで、**完全オフグリッド**が可能な施設とし、**エネルギー自立型研究施設**を目指す。



ラボ棟の実験装置も含め、電力自給率 80% を達成し、グリーン電力を含めカーボンニュートラルを実現した。これからの時代の建物の在り方として、今後のカーボンニュートラル社会に寄与する。

評価表・建物概要

□評価項目		□特に重視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（従前のデザインに比較し、優れている部分、卓越している部分に関して具体的に記述してください。）	□自己評価欄 普通 0	優れている +1	卓越している +2	小計
A.感性軸（造形）Form	01審美感	☆	「くうき」肌の流れを感じさせる、デザイン・机上面昼光率・ガラス面日射熱取得量・執務・製作可能寸法・施工性等の要素を最適化したルーバー、15mの双振り吹抜するダブル天井170mの大開放を実現した。			○	2
	02調和性	☆	窓を開ける・植物に水をあげる・風にあたる・水音を聞く・日光をあびる・四季を感じるなど、人と自然を繋ぐ仕掛けを随所にちりばめた。外構は地域に開放する緑地とし、計画段階で地域住民に説明会を開催し意見を聴取した。			○	2
	03独創性	☆	建築デザイン・構造計画・設備システム・什器を一体として、調和のとれた「自分好みのくうき」をつくるとした。			○	2
	04象徴性	☆	建築デザイン・構造計画・設備システム・什器デザイン・ロゴデザインを統一感のあるデザインとした。			○	2
	05完成度	☆	地域のランドマークとなるエントランスホール、ミュージアム、カフェ「IBARAKI BENCH」など、地域住民に愛される空間づくりを目指し実現した。オープンコンセプトの空間などは社内BA記念対象」から多数つくられるよう計画した。			○	2
	06機能性	☆	建築デザイン・構造計画・設備システム・什器デザイン一体となった計画とし、施設全体を通じ自然環境・エネルギー空調技術・それらを実現していく技術オフィスの多くの人々に体感していただく計画とした。			○	2
B.機能軸（技術）Technology	07効率性	☆	従業員が個々場所を選べ、自分好みのくうきを作ることができる（環境見える化・モバイル端末操作）			○	2
	08利便性	☆	換気窓ブラインド制御・空調室内フランクール・環境窓化・学習ボイスで動作するよう計画計画とした。			○	2
	09安全性	☆	オフィス棟は事務所用に、計画した。屋根・ルーバーで年間日射熱取得量80%削減している。			○	2
	10先導性	☆	屋根・太陽に配されない様にバイオマス及び太陽電によって安全に電力供給が行うことができる。			○	2
C.社会軸（環境）Environment	11環境負荷	☆	吹き抜けを中心とした空間性の高いオフィス天の確認点に対応してリアルタイムインベントを促進する。			○	2
	12資源消費	☆	開放的な施設と、従業員同士のコミュニケーションの共創、研究エリアのセキュリティ課題を解決している。			○	2
	13地域環境性	☆	地下水、木質チップ、太陽光・蓄電池で建物のエネルギー利用に可能としている。			○	2
	14エンバーラル性	☆	つくばみらい市に対応の取組みの一つとして、教育・地元とコミュニティエネルギー活動に、積極的に参画している。			○	2
	15先進性	☆	1 室 1 窓対建築デザイン・構造計画・設備システム・什器が一体となった完成度の高い空間デザインを実現			○	2
			環境ルーバーをパレート解析について DesignExplorer による傾向を分析・フィルタリング形状を決定した			○	2
D.経済軸（LCC）Life Cycle Cost	16イニシャルコスト	☆	有効日射熱取得及びなるようCFDシミュレーション解析解析を行い、開口部の窓サイズ・位置を決定		○		1
	17ランニングコスト	☆	BELS「★★★★★」、1NearlyZEB達成、LEED V4 BD+C（NC）「Gold」取得			○	2
	18維持管理	☆	CO2排出量は2021年度で基準値（旧技術研究所の実績値）に対し100%削減となり、			○	2
	19耐久性	☆	化石燃料を一切使用しない100%カーボンニュートラルを達成している。			○	2
	20ＬＣＣ	☆	効率的な可動間仕切り、照明・空調の使用を前提とした計画とした。			○	2
			高性能外皮、自・環境システム、効率的な間仕切レイ・設置位置などを最適化することにより、照明・空調の使用を前提とした計画とした。			○	2
			建築主は、竣工後の建物エネルギー運用段階に対する費用対効果評価に			○	2
			部水器具の採用、雑用水利用等、水使用量を削減する給水計画			○	2
			電力自給率80%を達成し、グリーン電力を含めカーボンニュートラルを実現している			○	2
			屋付切の広フロアとし、OAフリーアクセスフロア、置天井などフレキシブル・更新性を考慮した計画としている。			○	2
			ケーブルラクする敷設し、配線変更が容易に配慮している			○	2
			建築の形態を最適化し照明・空調の使用を抑えることで機器の耐久期間を延長している			○	2
			オープン・天井むなし、オフィス・ベーパー、間仕切などに、ホコリ・塵ホコリの発生せず、また材を採用			○	2
			耐久性の高い外装材の採用や、掃除のしやすい低ほこり引き計画、防湿通気・自然採光の活用。			○	2
			消費エネルギーを抑え効率的な空調方式により、組合的なライフサイクルコストを抑制している			○	2

建物概要

建築地	茨城県つくばみらい市
建築主	高砂熱学工業株式会社
建物種別	研究所
構造	S 造・RC 造
階数	地上 2 階・塔屋 1 階
敷地面積	22,746.18 ㎡
建築面積	7,129.74 ㎡
延床面積	11,763.97 ㎡