

10 METHODS OF ENVIRONMENT



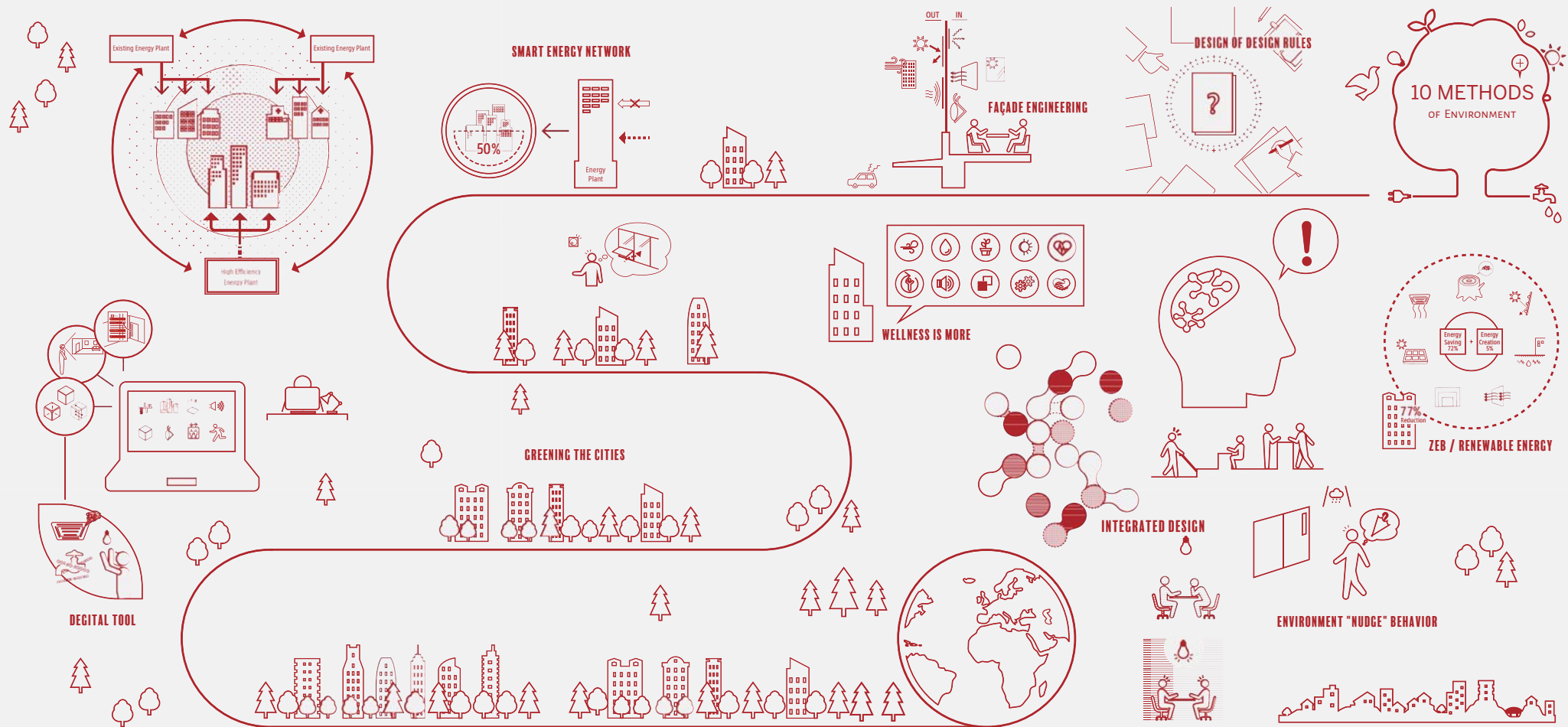


「環境」がもつ意味は広義であり、設計においても重要なテーマのひとつです。

昨今のSDGs時代、環境との向き合い方、経済や社会とのバランスのとり方をいま一度考える必要があります。これまで私たちは、さまざまなスケール、時間軸の視点で環境と向き合い、挑戦し続けてきました。

ここでは、10 METHODS OF ENVIRONMENTと題し、私たちが注力する10の環境へのアプローチをご紹介します。

そしてこれからも私たちは、日本設計SDGs宣言に則り、さまざまなステークホルダーと共に、「未来価値の共創」に取り組み、多様なアプローチから広く「環境」を捉え、これからも挑戦し続けます。



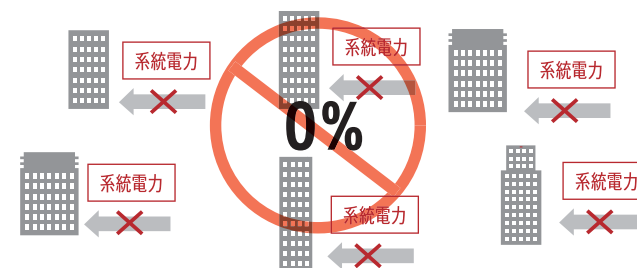
01 レジリエント-強靱-なまちへ	Smart Energy Network	p06
02 エネルギーでまちをつなげる	Connecting the Cities	p10
03 つながる大地 広がる緑を	Greening the Cities	p14
04 ZEB そこにあるものを生かす	ZEB/Renewable Energy	p18
05 環境を可視化し、情報を連携	Digital Tools	p22
06 アイデアを統合し、深化する	Integrated Design	p26
07 ウチとソトが対話する境界	Façade Engineering	p30
08 ナッジ そっと気づかせる“環境”デザイン	Environment "Nudge" Behavior	p34
09 ウェルネス 省エネと快適性の先	Wellness is More	p38
10 制度設計でまちを変えていく	Designing of Design System	p42



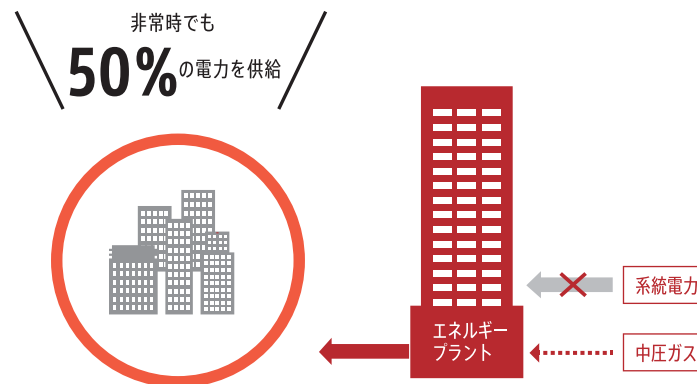
レジリエント -強靱- なまちへ Smart Energy Network

建物ごとに設置する空調の熱源機を、複数の建物で集約設置したエネルギープラントを“地域冷暖房（DHC：District Heating and Cooling）”と呼びます。熱源を集約することで、個別に熱源機を設置するよりも設備容量を減らし効率的に運用できます。私たちは、DHCの設計を日本全国で約30件行っており、建物を超えてまちの省エネルギー性能の向上に努めています。近年では、建物側と情報連携したエリアエネルギーマネジメントシステムや区域内の建物に電気を供給する発電施設の設計などスマートエネルギーネットワークを構築。これらにより、災害時でもエネルギーを供給することができ、機能継続する強靱なまちを実現しています。

従来のまち



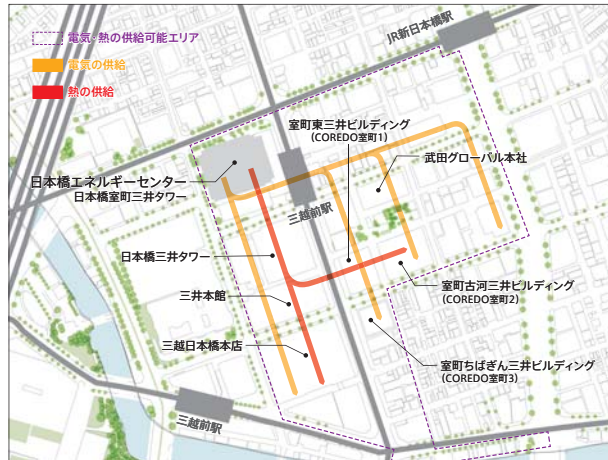
強靱なまちへ スマートエネルギーネットワーク



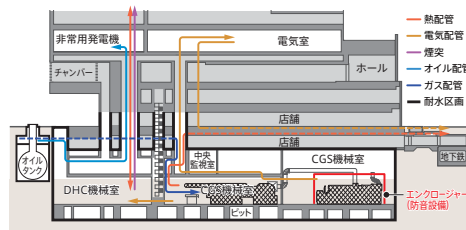
日本橋エネルギーセンター

大型のコージェネレーションシステム（CGS）を設置し、自身の発電電力と系統電力をミックスして各建物に電力を供給しています。また発電時に発生する廃熱も利用した熱供給を行っています。

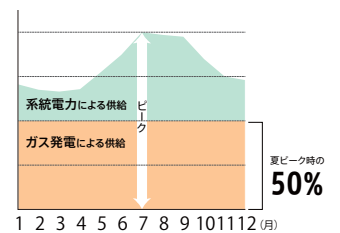
す。再開発エリアだけでなく既存街区にも電気・熱を供給することで、まち全体のエネルギーが自立し、既存のまちが環境性能と都市防災力を備えた最先端のまちへと生まれ変わりました。



▲供給エリア配置図



▲浸水に備えた壺型潜水艦構造



▲オフィスビルの年間電力使用量（イメージ）

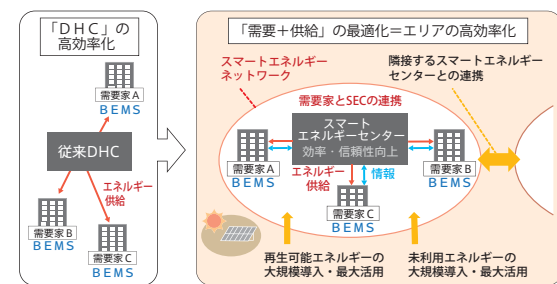
田町駅東口北地区スマートエネルギーセンター

災害時に熱・電気供給が可能な中圧ガスを燃料とした CGS の設置や非常用電源、補給水を確保しています。建物側でも自家発電機や太陽光発電を保有することでまち全体で冗長性を図っています。

す。また、建物側の使用状況を確認の上、重要度の低い電力負荷を切離すなど、ICT を活用したエネルギーセキュリティの向上を実現しています。

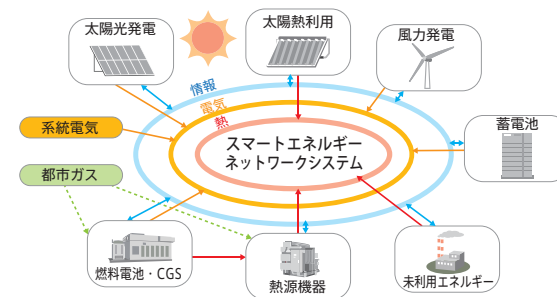


▲エネルギーシステムフロー



▲従来 DHC との違い

※BEMS (Building Energy Management System)

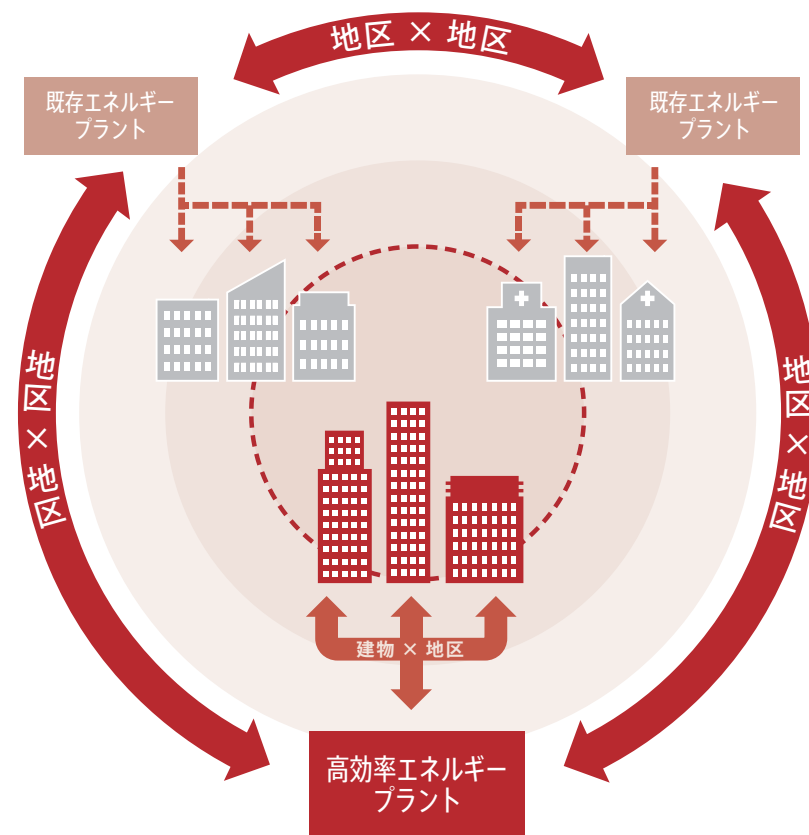


▲スマートエネルギーネットワーク概念図



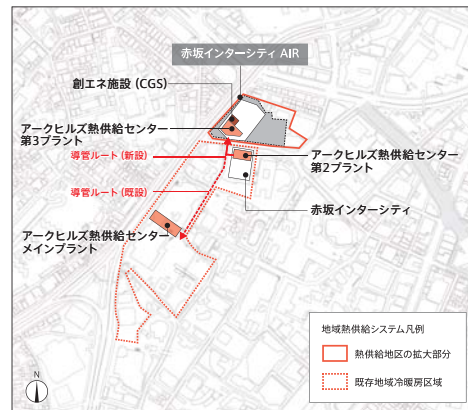
エネルギーでまちをつなげる Connecting the Cities

従来の建物やDHCの計画では、各々のシステムの最適化を図ることで、省エネルギー、レジリエンス性能の向上を目指していました。近年では、建物やDHC単体で整備を行うだけでなく、地区・地域レベルでのさらなる性能の向上を目指すために、建物とDHCの一体的な計画・運用、そしてDHCとDHCの連携によるエネルギー融通を実現しています。

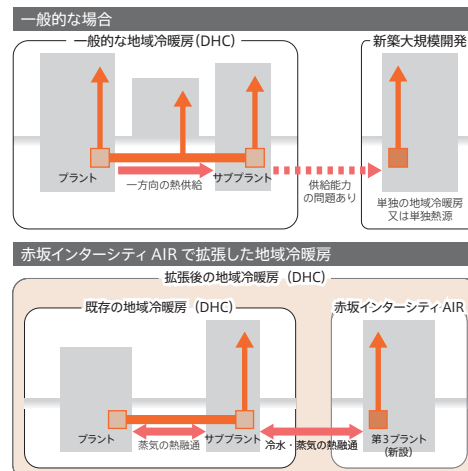


赤坂インターシティAIR

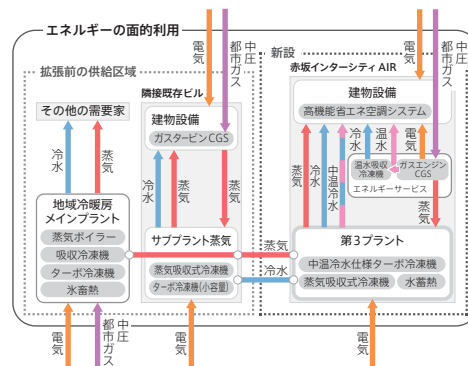
既存の DHC 区域を拡張し、建物の中に新設するプラントから既存のプラント側に高効率な熱を融通するという新しい熱供給システムを実現しました。さらに DHC の送り先である本建物で中温冷水利用システム（建物全体）・超大温度差送風システム（オフィス）を導入し中温冷水を積極的に活用できる計画とすることで、既存 DHC で国内初の高効率な中温冷水供給を実現しました。



▲地域冷暖房区域拡張範囲



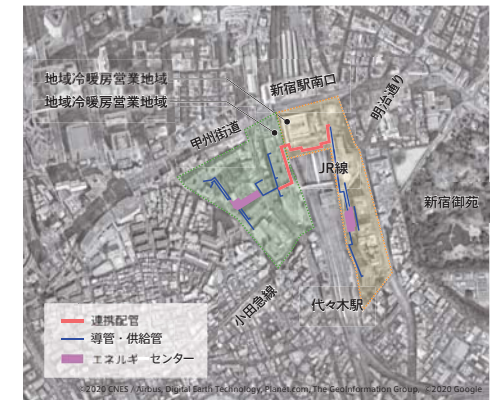
▲DHCの一般的な例と赤坂インターシティAIRで拡張したDHC



▲赤坂インターシティ AIR でのエネルギー供給システム

新宿南口西・東地区

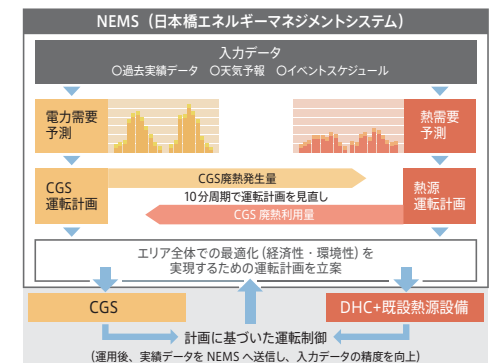
異なる条件で計画された既存の2つのDHCプラントの連携（直接接続、双方向連携）を実現しています。プラント間の相互バックアップ、機器更新による更なる省エネ化を図ることができ、今後継続的な高効率化が期待できます。



▲連携配管によりつながれた2つのエリア

日本橋エネルギーセンター

新設したエネルギープラントの熱源に加え、供給先の建物にすでに備わっている熱源設備と情報連携した NEMS（日本橋エネルギーマネジメントシステム）を活用し、エリア内のエネルギー供給設備全体の運転支援を行い、まちの環境性能向上に寄与しています。

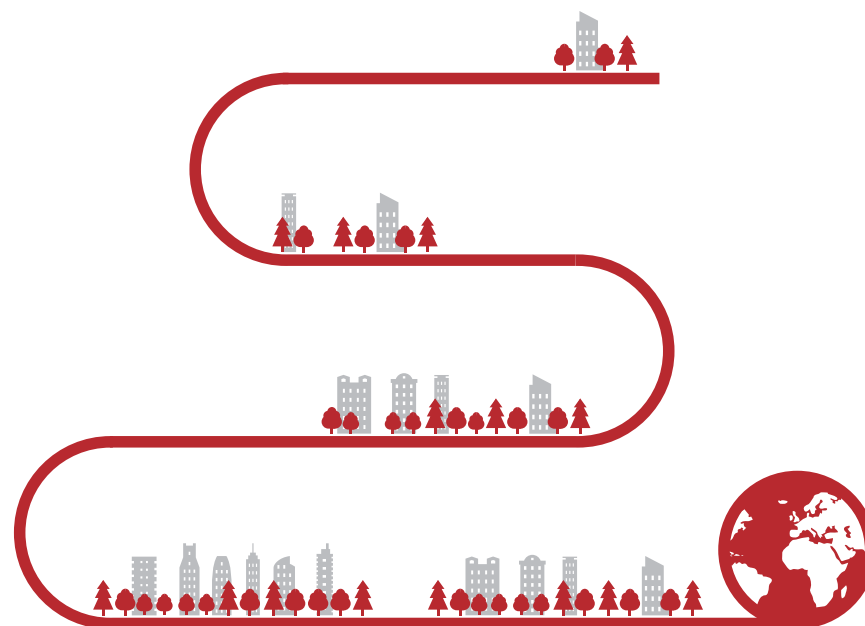


▲NEMSによる需要予測と運転計画立案の概念



つながる大地 広がる緑を Greening the Cities

屋上緑化や外構緑化は、含水率の高い地面や植物の蒸散効果によりヒートアイランド現象の緩和につながるほか、樹木や生物と共生する緑のオアシスをつくれます。さらに建物単体での緑化だけでなく、周辺環境の緑とつながり、より豊かな緑のネットワークとしてまちに広がることで、生き物が往来し生物環境の保全に寄与します。



赤坂インターシティAIR

私たちが設計した虎ノ門ヒルズまでを結ぶ「大緑道」がまちづくりのコンセプトとなっています。個々のプロジェクトが緑により結ばれ、面がつながっていく例です。

また超高層建築を敷地中央でなく西側に寄せて配置することで、200種を超える樹木をもつ、ま

ちに開かれた緑地をつくりだしています。整形された樹木を配置する従来の造園方法ではなく、自然の樹林の姿に倣い、成長と変化を見越してデザインすることで、抑制されない植物本来の生き生きとした風景が生まれています。



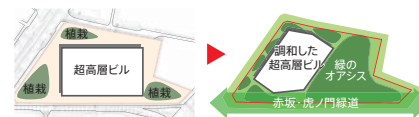
▲赤坂・虎ノ門緑道イメージ



▲一般的な植栽配置と維持管理の例



▲自然に倣った植栽配置と維持管理を行う
赤坂インターシティAIR



▲一般的な配置計画と赤坂インターシティAIRの配置

アクロス福岡

この施設の大きな特徴は、天神中央公園から連続的に形成されたステップガーデンです。建物の一つの山と見立て、花鳥風月をテーマに四季折々の変化を演出する空間構成と植栽構成となってお

り、訪れる人々に潤いと安らぎを与える都会のオアシスとなっています。長い歳月を経て成長したステップガーデンの緑は、現在も無灌水、無農薬、無肥料に近い管理が続けられています。



コモレ四谷

四谷独自の歴史的、地形的文脈から、外濠と連携した低層全体をつつむ緑環境の創出を図りました。大規模な屋上緑化や雑木林をモチーフとした

広場を中心に緑溢れる立体的な地形をつくり、外濠と敷地内の緑を連携する新しい四谷のまちなみを創り出しています。



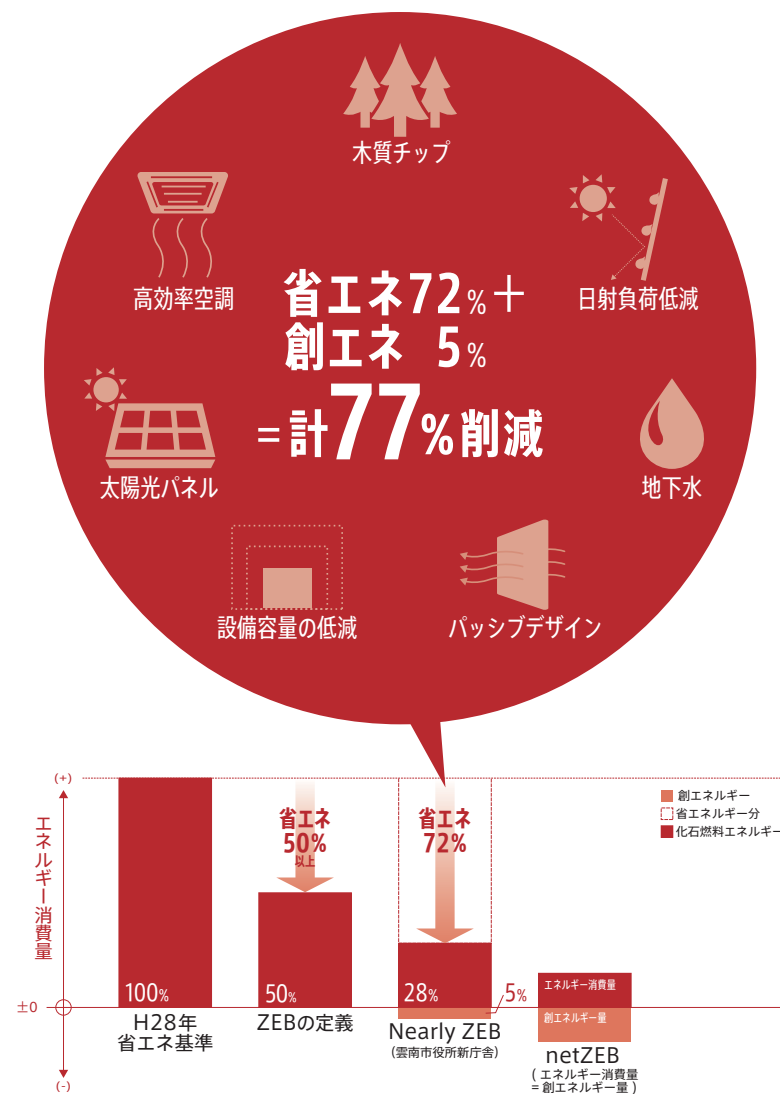
UR都市機構提供



ZEB そこにあるものを生かす

ZEB / Renewable Energy

基準より50%以上省エネルギーの建築物をZEB(net Zero Energy Building)と呼び、日射負荷低減や高効率空調などによる省エネルギーと、太陽光発電などによる創エネルギーによって、年間の一次エネルギー収支を0%に近づけることを目指します。木質チップや地下水など、「そこにある」資源を生かすことで、その場所にしかできないZEBをつくります。さらにZEBはエネルギー収支だけでなく、快適性や健康性を確保する質の高い計画がともなってこそより価値のあるものとなります。

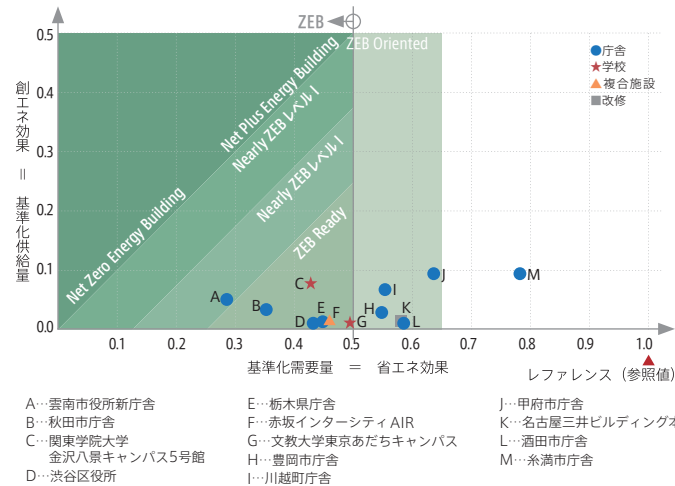


ZEB評価実績

下のグラフはZEBチャートと呼ばれるものに、日本設計が携わった事例の中から、運用後のエネルギー消費量を調査し、実績値によるZEB評価としてプロットしたものです。横軸が事例ごとに設定したレファレンス（参照値）からの省エネ効

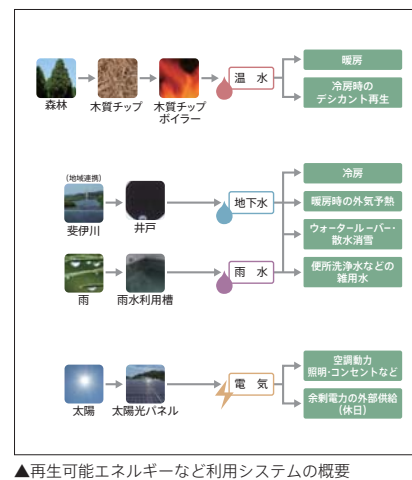
果、縦軸が太陽光発電などの創エネ効果を表しています。

庁舎や学校だけでなく、大規模超高層複合施設の赤坂インターシティAIRでもZEB Readyを達成しています。



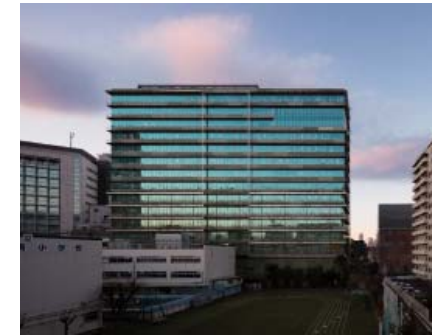
雲南市役所新庁舎

働く職員の人数や想定される来客状況から過剰にならない設備容量とした上で、隣接する斐伊川の恵みである地下水や雨水、太陽光発電、市内の山林から出る林地残材の木質チップといった地域資源を設備システムの中に取り込み、Nearly ZEBを達成しました。



渋谷区役所

自然の風の心地良さを再現しながら省エネを図る、「ゆらぎ」ダクトレス空調システムを導入しました。隣接するVAVユニットを交互に開閉させることで、熱負荷で決まる送風量を時間軸で変化させていく仕組みです。



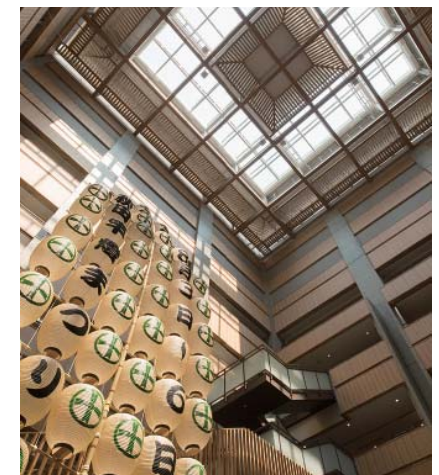
甲府市庁舎

日本で最も多い日射量が見られる地域の特徴を捉えて、効率的な太陽光発電を兼ねた大庇を設けることで日射負荷を減らしながら創エネルギーに近づけています。



秋田市庁舎

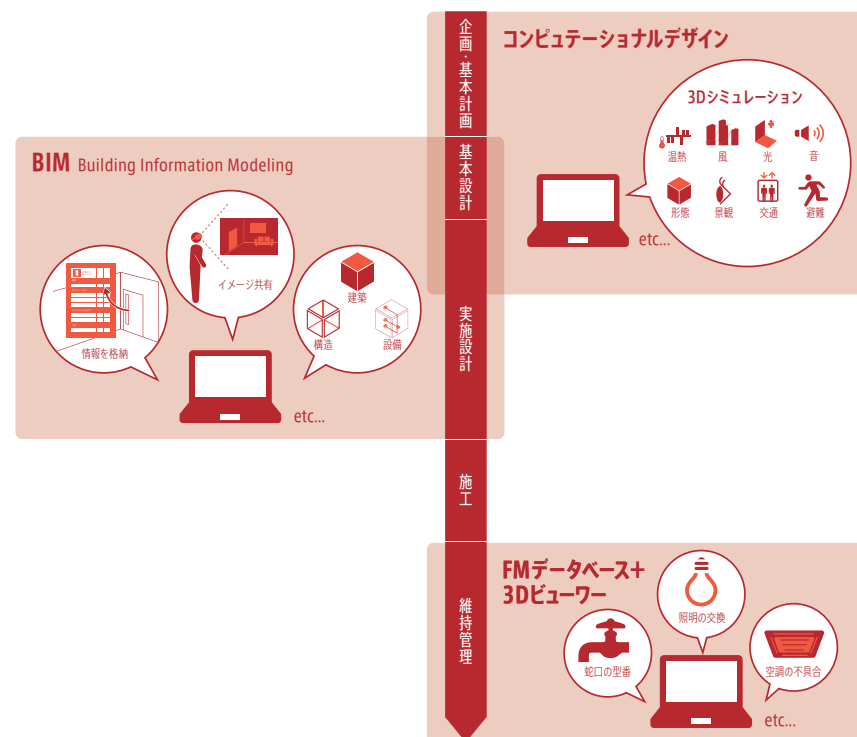
寒冷な気候の中で外皮負荷を低減するため矩形の建築形態とし表面積を減らすとともに、クール／ヒートピットにより外気負荷を建築的な手法で低減しています。また地下水の流れが見込めるため、地中熱ヒートポンプを活用した設備システムとしました。





環境を可視化し、情報を連携 Digital Tools

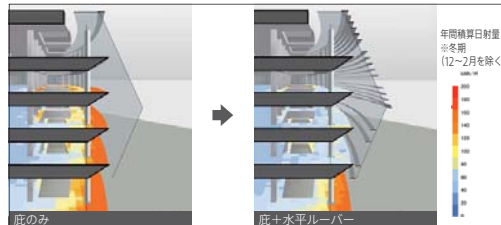
昨今の技術革新により、2次元の紙の上から多様なデジタルツールを用いた3次元のバーチャル空間での設計が行われるようになりました。設計の初期段階からクライアントと空間イメージを共有しやすくなり、特に設計途中では見えづらい環境・設備などの情報を可視化することにより、設計チーム間の情報共有を円滑に行うことができます。さらに、建物がデジタル化することで得られる建物情報を、運用段階でさまざまなサービスに活用できます。少子高齢化で、建物ストックの維持管理にロボットやIoT・AIの活用を見据えた日本にとって、建物情報の連携は必要不可欠な技術になっていくはずです。



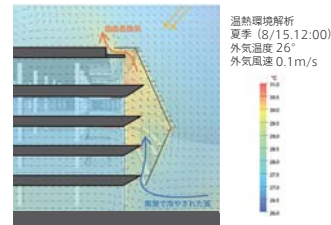
コンピューティショナルデザイン

日射や風などさまざまな外部環境を活用した環境技術においては、その場所の環境特性(ポテンシャル)を理解することが最良デザイン提案の入口です。また、コンピューティショナルデザインツールは、従来の限定的な計測点の情報に比べ、格段に多くの情報を与えてくれます。それらの情報を

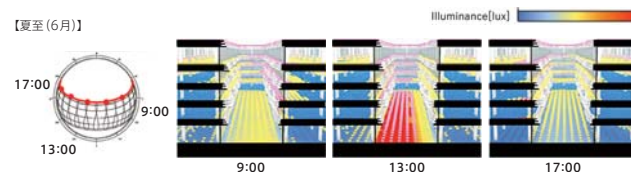
注意深く分析し、かつ多角的な視点で建築形態や空間のあり方を創造します。設計初期段階から3D ツールを用い、プロジェクトの特性に応じて光や熱、風環境などのシミュレーションを行い、わかりやすい提案をすることで、多くのステークホルダーと共に価値の共創を目指します。



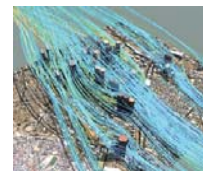
▲日射負荷低減の検討



▲外皮まわりの温熱環境解析



▲昼光シミュレーション

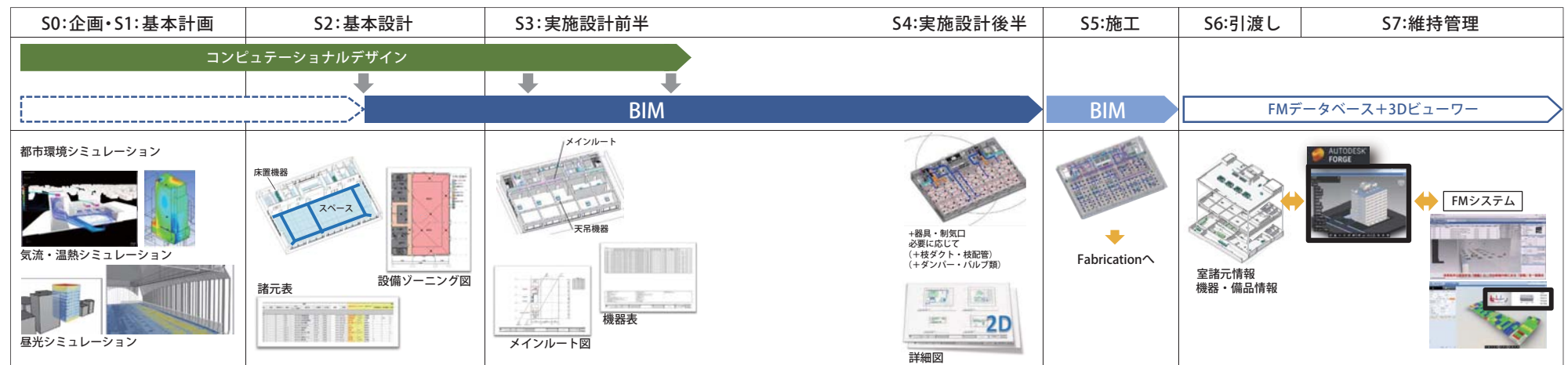


▲3D シミュレーションによる風環境解析

BIM

基本設計の中盤（設備設計の初期段階）からBIM 導入をおこないます。設備では、室諸元や機器、部材などさまざまな「情報」を扱っており、これらを BIM で一元化し連携させることで、設備の「性能」決定と整合性を確保した設計が可能になります。また、ビジュアルプログラミングツールによる設計の自動化を進めています。これまで時間と労力

を費やしていたルーティンワークを自動化することで、設備システムの深度化や ZEB の実現、LEED・WELL の検証など、より一層の品質確保につながります。建物の維持管理段階では、3D ビューワーをインデックスとして機器台帳など FM データベースへの入口にするなど、3D のメリットも取り入れながら連携を進めています。

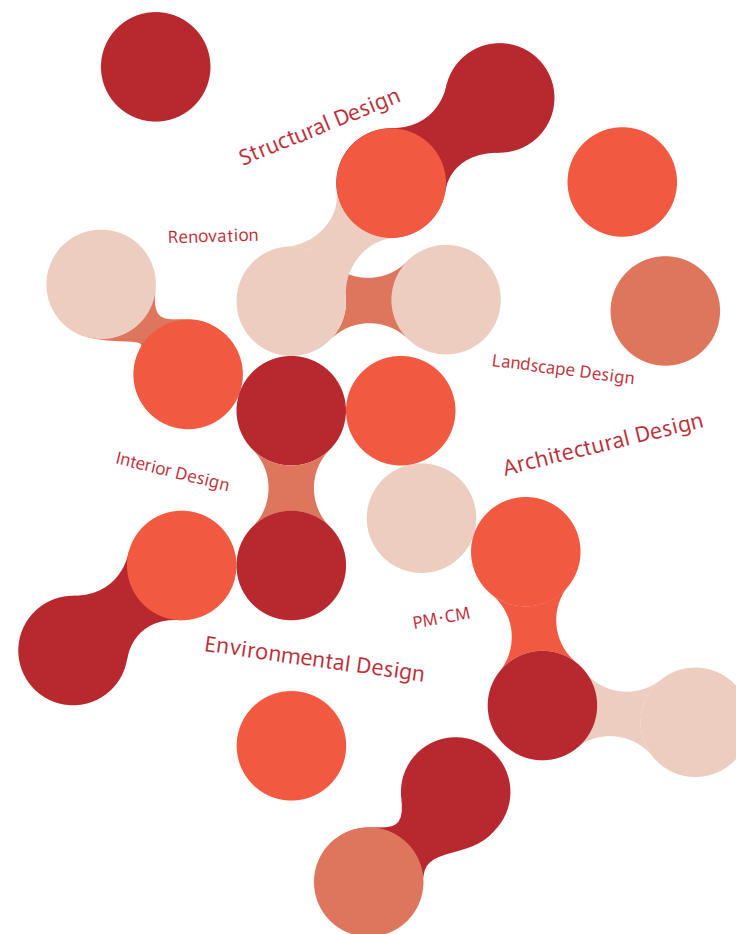


▲日本設計の設備 BIM ワークフロー



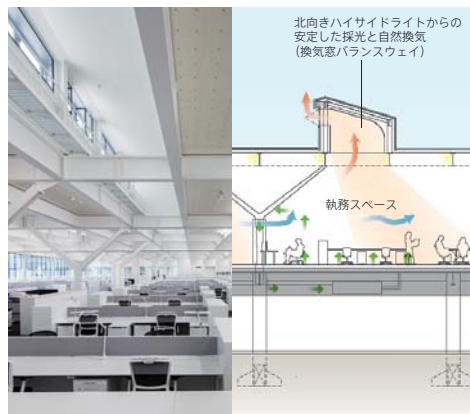
アイデアを統合し、深化する Integrated Design

意匠、構造、設備などあらゆる分野のプロフェッショナルがアイデアを積み重ね、まちや建物の「環境」について考えています。建物のデザインにはさまざまな意図があり、そのバランスをうまく保つことで、各分野だけでは生まれ得なかったかたちを見出すことが「インテグレイテッドデザイン」です。単につくりたいかたちに向かってそれぞれの課題を解決するのではない、専門分野に縛られない新たな価値を生み出します。



YKK AP R&D センター

敷地は「あいの風」と呼ばれる北北東の卓越風が吹くため、開放可能な窓などを各居室に効率的に設け、それぞれの開口部から自然換気を行う計画としています。また人の滞在が最も多く広大な執務スペースでは、天井高を4m超とし、天井に設けた2列の北向きハイサイドライトから安定した採光を確保し、明るく開放的な空間を創出しました。これは、黒部の自然環境を生かしたパッシブ建築です。



▲北向きハイサイドライトによる採光・換気

上越市立水族博物館 うみがたり

膨大な配管や巨大な濾過機など、建物自体が大型プラントであるとも言え、形態や構造・設備などの複雑な関係性を把握する必要があります。BIM ソフトを含め種々のツールを駆使し、必要な情報を効率的に処理する「Integrated BIM」を実践しています。



▲設備システムの断面構成図

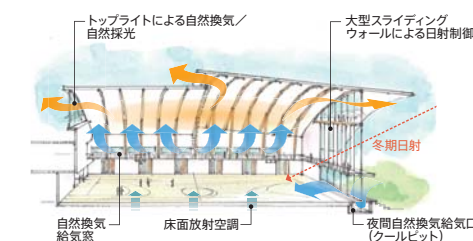
大東文化大学 東松山キャンパス5号館

大勢の人が行き交う一方で長時間の滞在の少ない空間のため、通常の空調設備を設けず、夜間の自然換気による蓄冷効果を活用しています。また、人がいる部分にのみテーブル状のスポット空調を採用することで、利用者が自分に合った環境を選択でき、満足度の高い空間となっています。このような空間は、換気の導入開口の大きさや蓄熱体の量、ガラス窓の底の形状などシミュレーションを活用して設計し実現しています。



国際基督教大学 新体育施設

シミュレーションに基づいて換気口の大きさや底形状をインテグレートすることで、自然換気と機械空調を併用した快適な室内環境を実現。窓の開閉と空調の組合せによる5つの空調モードが室内温熱環境に合わせて自動制御で切替わる、利用者にとって使いやすい環境建築です。



▲屋根形状を生かす自然換気

NIPPO本社ビル

照明を大梁間に建築と一体化して設置することによって間接照明とし、天井自体が照明の役割を果たす開放的な空間を演出しています。

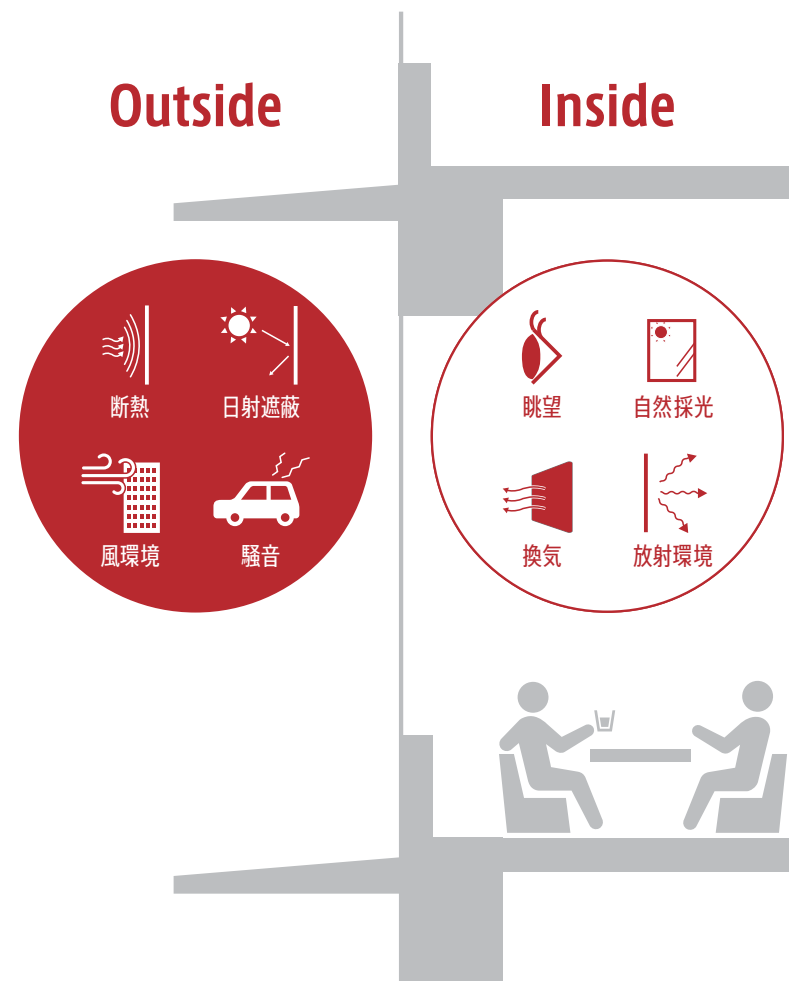




ウチとソトが対話する境界

Façade Engineering

ファサード（外装）は建築の象徴であり、日射など周辺環境の変化の影響を受け止める境界面であるため、環境の視点からも重要な要素のひとつです。さまざまな技術で高性能化を図る一方、気候のポテンシャルや地域との関わりなど（ソト）へ目を向けて、それを室内環境（ウチ）に取り入れることで、環境の変化を享受できるような境界をデザインしています。



北ガスグループ本社ビル

ペリメータゾーンを「エンガワ」と名付け、場所ごとに異なる光・熱環境のなかでユーザー自身が環境を選択できるようになっています。さらに断熱障子により、昼光の変化を楽しみながら環境を自ら調節することが可能であり、かつ省エネ性を保った窓配置を実現しています。



大手町ブレイス

外部ルーバーの間隔や形状を工夫し、日射遮蔽やライトシェルフ機能を持たせながらも眺望を確保しています。また自然換気システム、エアフローウィンドウ、low-E 複層ガラスを統合化し、省エネと開放性を両立するとともに災害時にも外気や光を取り込めるファサードとなっています。



三鷹中央防災公園

元気創造プラザの西面ファサードは、細いプレキャストコンクリート柱とオーニング膜のスクリーンにより西日を遮る計画です。



パーク24グループ本社ビル

4階床レベルから給気し最上部から排気する9層吹抜型のダブルスキンを採用し、交通騒音や日射熱負荷を低減しながら眺望を確保しています。アウトースキンをフレームレスのMPG構法とした緩やかにカーブするファサードは、ひとつながりのパノラマとして景観を取り込んでいます。



秋田市庁舎

「季節ごとの環境変化に上手につきあう」をコンセプトに、庇と県産材ルーバーにより西日を調整しながら秋田の地になじむ外観を形成しています。





ナッジ そっと気づかせる“環境”デザイン Environment "Nudge" Behavior

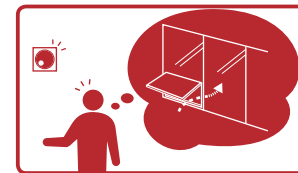
ナッジ (Nudge) とは、自発的な行動を促すちょっとした仕掛けのことです。もともとは行動経済学の言葉ですが、建築においても利用者の行動を促すデザインの考え方として、近年注目が高まっています。たとえば環境デザインの面では、設計者が構築した省エネ性の高いシステムを利用者がきちんと使えるよう、ナッジの理論が使われています。そうした「そっと気付かせる」デザインをご紹介します。



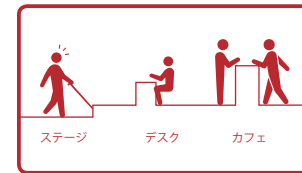
雨音のBGMで傘の置き忘れを防ぐ



会議の終了を照明の点滅で知らせる



ランプの点滅で自然換気のタイミングを知らせる



段差や触感で空間を認識する



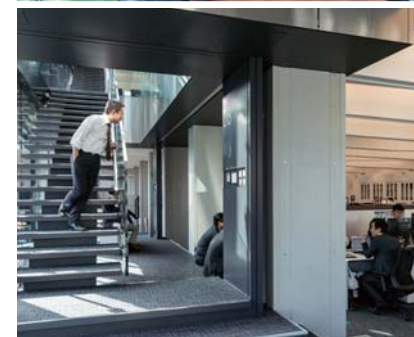
神戸アイセンター

視力低下による困難さを抱える人々が気づきや挑戦を促すことを目的とした支援空間です。異なる用途の空間に対して、「色彩」「素材」「自然光」「照明」など、視覚・触覚のコントラストを明確に作り出し、利用者自らが空間を楽しみ挑戦できるデザインが展開されています。



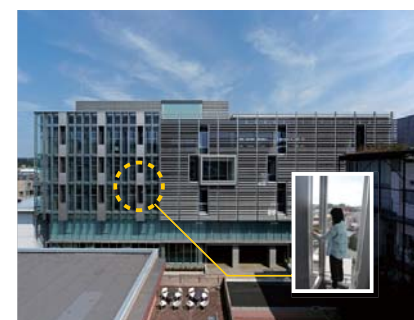
NIPPO本社ビル

階段下に放射冷房パネルが仕込まれており、涼しさを求めてソファやテーブルに座ると、「自然換気許可ランプ」が目に入ります。より快適な室内環境にするために利用者が自分で調節できるような一連の行動を促す仕掛けです。



関東学院大学金沢八景キャンパス5号館 (建築・環境棟)

建築・環境の学び舎として、さまざまな環境技術をあえて自動制御にせず、学生が手動で操作し、自ら環境を調整することで、環境への学びを促しています。





The infographic features a red header with icons for various office environments: AIR, WATER, NOURISHMENT, LIGHT, FITNESS, THERMAL COMFORT, SOUND, MATERIALS, MIND, and COMMUNITY. The main content is a large donut chart representing the breakdown of office operating costs. The chart is divided into three segments: a large red segment for 'Personnel' (人件費) at 90%, a smaller red segment for 'Rent' (賃料) at 9%, and a very small red segment for 'Utilities' (光熱費) at 1%. Each segment is accompanied by a circular icon: a desk with a laptop and lamp for Personnel, a building for Rent, and a light bulb and clock for Utilities. To the right of the chart, Japanese text states: 'オフィスの運営コストの90%を人件費が占める' (90% of office operating costs are covered by personnel costs).

Category	Percentage
人件費 (Personnel)	90%
賃料 (Rent)	9%
光熱費 (Utilities)	1%

日産先進技術開発センター

北側トッブライトのあるインフォーマルコミュニケーションスペースを設け、北側採光のゆらぎや暑い寒いを許容できる空間とすることで、社員が自ら環境を選択できるオフィスです。「ウェルネス」が広く認識される前から、新しい働き方にチャレンジした事例です。



赤坂インターシティAIR

「CASBEE-ウェルネスオフィス先行評価認証制度」により「CASBEE-スマートウェルネスオフィス認証」の最高評価Sランクを取得しました。この新制度の第1号案件です。人の健康性・創造性を高めるような新しいオフィスの在り方を提案しています。



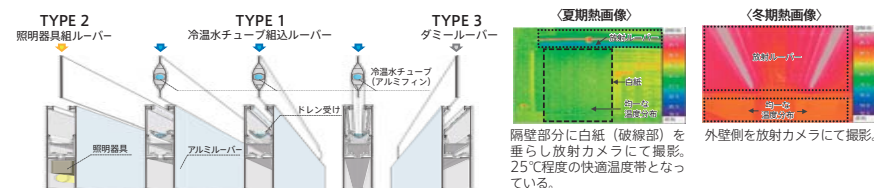
新宿三井ビルディング 55SQUARE ロビー改修

次世代の新しい働き方をサポートする空間として、時間や気分に応じて居場所を選択できる場、サードプレイスを設けました。屋外のテラスや緑溢れるランドスケープへと連続する内外一体の魅力ある場所がさまざまなアクティビティを促し、活気ある風景をつくっています。

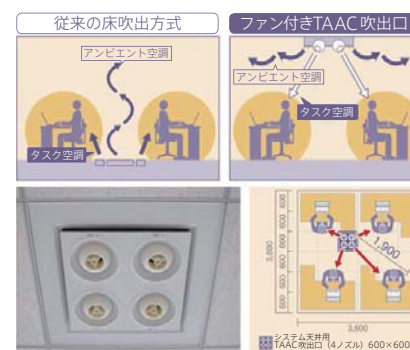


技術開発

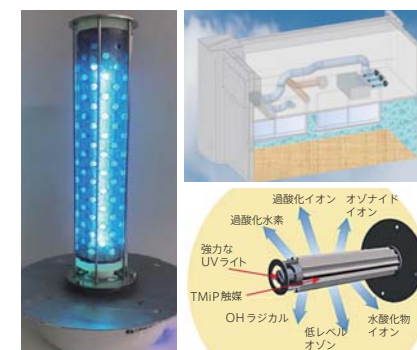
各種メーカーと協力して、気流が少なく人の健康性につながるような除湿型天井放射空調システムやタスクアンビエント一体型空調吹出口、空気そのものを殺菌し空気質を向上させる紫外線殺菌形空調機の開発などにも取り組んでいます。



▲技術開発 | 除湿天井放射冷暖房システム（アオキ住宅機材販売）



▲技術開発 | タスクアンビエント一体型空調吹出 TAAC（空調技研工業）

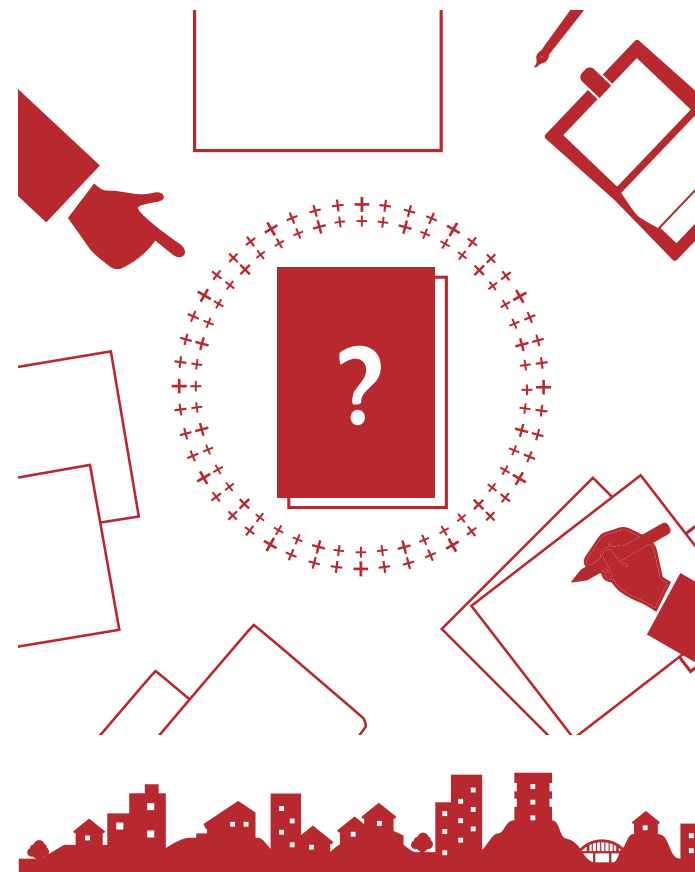


▲技術開発 | TMiP 組み込み空調システム（ユーヴィックス）



制度設計でまちを変えていく Designing of Design System

日本国内の地方自治体における環境配慮制度の策定や、それに伴う調査などのコンサル業務に携わり、環境配慮建築を誘導する「制度の設計」を行っています。時代の変化とともに最新の社会動向や技術を反映することが必要です。制度設計に携わることで、ひとつの設計事務所の業務範囲を超え、多種多様な建築物の設計に影響を与えることができます。





▲環境配慮制度に関する制度設計業務実績

環境配慮に関する制度設計

日本設計では、地方自治体版 CASBEE や東京都建築物環境計画書制度などの、制度策定に向けた基礎調査や骨格作りに携わっています。東京都総量削減義務と排出量取引制度ではトップレベル事業所、都内中小クレジットなどの制度設計、制度運用、制度改正などの業務を委託しています。



東京都環境局提供

Photography : Forward Stroke Inc. 奥村浩司／FOTOTECA／エスエス東京支店／川澄・小林研二写真事務所／近代建築社／クリエイティブアイズ／新建築社／鳥村銅一／新津写真／日暮雄一／古川泰造 (50音順)

「10 METHODS OF ENVIRONMENT」
発行：株式会社日本設計 2020年8月
編集：広報室
〒163-1329東京都新宿区西新宿6-5-1 新宿アイランドタワー
kouhou@nihonsekkei.co.jp



NIHON SEKKEI