

輻射空調が省エネルギー性と快適性に貢献することは広く知られており、またテナントオフィスビルの競争下において、オフィスの多様化・差別化を図るツールとしても大変有効である。一方で、テナントビルにおいて輻射空調システムを採用するには、いくつかの課題があった。これまで、既存オフィスビルの一角を設備改修して輻射空調を実験的に導入するなどして、輻射空調の能力や結露・漏水の懸念、省エネルギー性、快適性などについて知見を得てきた。茅場町グリーンビルディングは、これまでの経験と技術を発展させて、また課題を解決しながら、オフィスビルの全館に輻射空調等の環境配慮技術を導入した次世代テナントオフィスビルである。外皮負荷や内部負荷の削減のほか自然エネルギー利用を積極的に行うなど様々な環境配慮技術を導入し、外装や執務室にデザインとして現れてくるほか、機能的な空調・照明システムを構築している。

Kayabacho Green Building has been constructed as next-generation office building with several Eco-conscious technologies. The air conditioning load both from outer skin and inner facilities were reduced and natural energy was fully used for energy savings. Some of these Eco-conscious technologies become visible as the design, and combined in the most effective way.



□建物概要

建築名称：茅場町グリーンビルディング
所在地：東京都中央区日本橋茅場町1-7-3
敷地面積：387.43㎡
建築面積：296.20㎡
延床面積：2,869.95㎡
階数：地下1階、地上10階、塔屋2階
建物用途：事務所（2～10階）、駐車場（1階）

□電気設備概要

受変電設備：66kV1回線引込、キュービクル（屋上）
油入変圧器/800kVA
幹線設備：動力/三相3線210V、電灯/単相3線210-105V
照明設備：高機能LED照明
コンセント容量：基準値50VA/㎡

□空調設備概要

空調方式：事務室 ハイブリッド輻射空調方式
共用部 ファンコイルユニット方式
熱源方式：中央熱源方式（冷温水+高温冷水4管式）
熱源機器：空冷ヒートポンプチャラー（冷温水）
空冷/水冷冷却専用チャラー（高温冷水）
主要空調機器：輻射空調熱交換ユニット（調湿）
中央方式屋上外気処理システム
排煙方式：自然排煙方式

□衛生設備概要

水源：上水、中水
給水方式：受水槽設置による加圧給水方式
給湯方式：電気温水器による湯所式
排水方式：建屋内 汚水雑排水合流式
建屋外 汚水雑排水合流式
衛生器具：節水型洗浄便座・小便器
中水利用：雨水、空調ドレン水をろ過処理し、便所洗浄水、植栽自動灌水に利用
消火設備：スプリンクラー設備（9,10F）



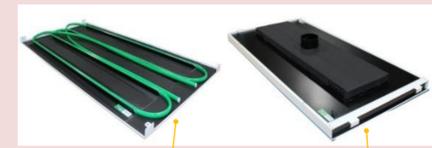
第14回環境・設備デザイン賞 全館輻射空調システムのテナントオフィスビル

輻射空調システム - Radiant Cooling & Heating -

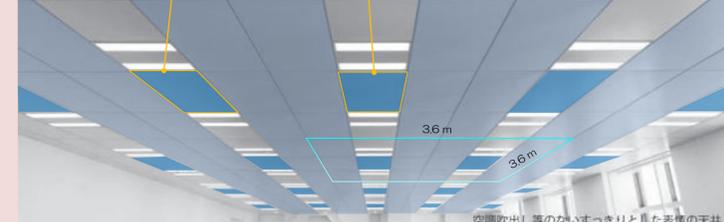
天井輻射パネル：輻射空調を行う天井面には、2種の機能の異なる輻射パネルを配置し構成した。主に顕熱処理を行う水輻射パネルと、換気に必要な外気導入を担う空気輻射パネルである。機能の違いによらず、デザインを統一したパネルとし、審美性に配慮している。また、一般に普及している既存のシステム天井下地を利用できるよう、3.6m×3.6mモジュール、600mm単位のグリッド型天井システムに対応した。パネルは性能確保とモジュール化を両立させるため、600mm×1200mmとした。



△水輻射パネル(左)と空気輻射パネル(右) △パネルは金属製ワイヤーで落下防止が施されている



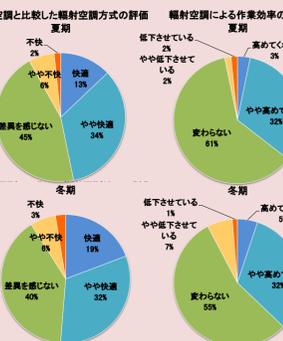
△全て平滑な面で構成された3.6m×3.6mモジュール



△空気吹出し等のないすっきりとした表面の天井

躯体蓄熱との併用：夜間に水輻射パネルにより躯体に蓄熱することで立ち上がりのピーク負荷を抑制し、電力の平準化を図った。またこれにより、日中の冷房能力も確保している。

執務者による輻射空調空間の評価：執務者を対象としたアンケート（抜粋）では、「一般空調と比較した輻射空調方式に対する評価」について、「快適」側と「差異を感じない」が合計で90%程度と、夏冬とも高い評価であった。「輻射空調環境における作業効率の向上」については、約4割が「向上させる」と回答し、快適性の向上、省エネルギー性に加え、生産性の向上を期待できる結果となった。

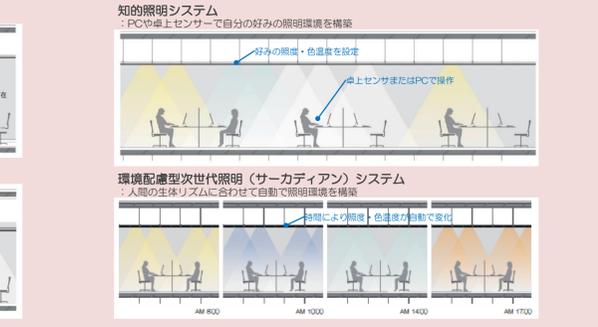
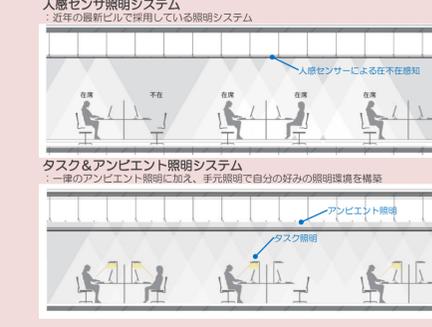


アンケート調査概要

代表実施回	冬期	夏期
実施時期	2014/2	2014/8
事務室代表階	77	62
2フロア回答数		

高機能LED照明システム - LED Lighting Systems -

専有部には4種のLED照明システムをフロア単位で導入した。一部フロアでは照度、色温度が変更可能で、働き方に合わせた光環境の設定が可能である。

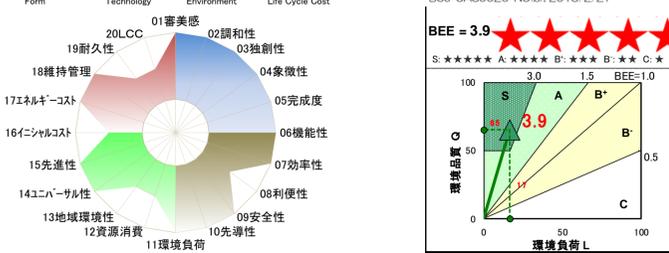


評価表 - Rating -

□評価項目	□特に重視したデザインの理由	□評価項目に対する設計者のデザイン意図		□自己評価	
		満足	不満足	満足	不満足
A 感性軸 (造形) Form	01 審美感	★	○	○	2
	02 親和性	★	○	○	2
	03 独創性	★	○	○	2
	04 象徴性	★	○	○	2
	05 完成度	★	○	○	2
B 機能軸 (技術) Technology	06 機能性	★	○	○	2
	07 効率性	★	○	○	2
	08 利便性	★	○	○	1
	09 安全性	★	○	○	2
	10 先導性	★	○	○	2

□評価項目	□特に重視したデザインの理由	□評価項目に対する設計者のデザイン意図		□自己評価	
		満足	不満足	満足	不満足
C 社会軸 (環境) Environment	11 環境負荷	★	○	○	2
	12 資源消費	★	○	○	1
	13 地域環境性	★	○	○	1
	14 コミュニカル性	★	○	○	2
	15 先導性	★	○	○	2
D 経済軸 (LCC) Life Cycle Cost	16 インフラコスト	★	○	○	1
	17 ランニングコスト	★	○	○	2
	18 維持管理	★	○	○	2
	19 耐久性	★	○	○	1
	20 LCC	★	○	○	1

CASBEE認証 (新築2010年度版) BCJ-CAS0020-NC(b), 2013/2/27

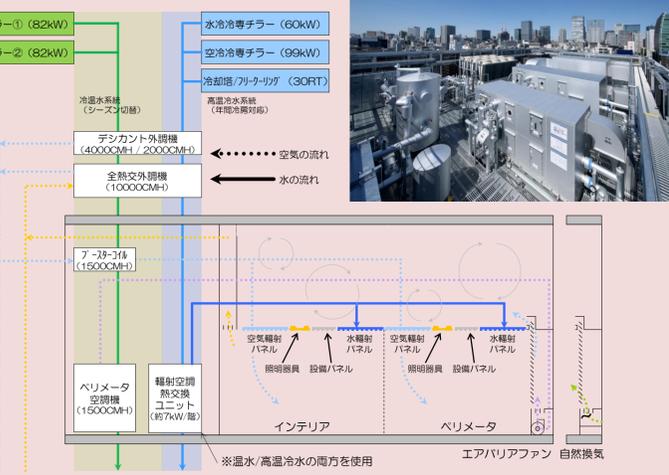


輻射空調をサポートする設備技術 - Supporting Systems for Radiant Cooling & Heating -

高効率熱源システム：輻射空調では、冷房で使用する冷水の温度帯を、従来の送風主体空調と比較して高く設定できる。そこで、高温冷水を生成する系統と、外気負荷処理等をおこなう冷温水系統とを分割し、2系統による熱源システムを構築して高効率化を図った。また、高温冷水系統に、自然エネルギーを利用したフリークーリングを長期間で活用し、熱源の更なる効率化を図った。

外気処理システム：輻射空調では、天井面の結露の懸念をなくするために温度管理が重要である。特に夏場において、冷房中の室内へは、高温多湿な外気を低湿度にして供給する必要がある。そこで、除湿機能に優れたデシカント外調機と、省エネルギー性に優れた全熱交換器付外調機を組み合わせて混合給気とすることで、より省エネで確実な外気処理を図っている。

結露・漏水対策：室内の結露が生じないよう、外気処理による湿度制御のほかにも水輻射パネルの送水温度を制御しパネル表面温度が露点温度を下回らないようにしている。それでも何らかの理由で結露が生じた場合は、結露センサーにより輻射パネルへの送水強制停止を行う。また、輻射パネル用循環ホースは十分な耐久性を有するが、万が一の漏水に備えて真空吸引システムを採用した。



美しく機能的なテナントオフィスを実現する建築環境・設備技術とデザイン

審美性に富み、かつ洗練された居住性を有するテナントオフィスの実現を企図し、機能性と意匠性が調和した外装・設備計画を行った。天井面は輻射空調とLED照明により空間連続性を重視した仕上げとし、外装には日射遮蔽・自然換気などの機能を外観の意匠として現した。

外装による負荷低減と自然エネルギー利用 - Facade Design and Renewable Energy -

エコグリッド：日射遮蔽ルーバーとライトシェルフの機能を持つ「エコグリッド」を設置。オフィス内への日射を遮り、空調の負担を軽減するとともに、クラクションライントと併せて室内に星光を導入して天井面を照らすことで照明電力を削減。また、銀三層コーティングの高断熱Low-eペアガラスを国内で初めて採用し、ペリメータの環境負荷を削減。

メソネット換気：オフィス内にフロアごとに完結する吹抜け空間を設け、2フロア分の高低差を利用した重量自然換気システム「メソネット換気」を設置。外部の室温、降雨量、風速をセンサーで計測し、自然換気により省エネルギーとなる場合に自動的（手動での停止も可）に給排気口が開閉し、外気を導入する。フロアごとに完結しているため、他階への影響を抑え、かつフロアごとの圧力差が生じにくく均一となる。

PAL値：PAL146.4 (MJ/㎡/年)となり、事務所基準値※と比較して約50%の削減を達成。 ※300 (MJ/㎡/年)



評価表 - Rating -

□評価項目	□特に重視したデザインの理由	□評価項目に対する設計者のデザイン意図		□自己評価	
		満足	不満足	満足	不満足
A 感性軸 (造形) Form	01 審美感	★	○	○	2
	02 親和性	★	○	○	2
	03 独創性	★	○	○	2
	04 象徴性	★	○	○	2
	05 完成度	★	○	○	2
B 機能軸 (技術) Technology	06 機能性	★	○	○	2
	07 効率性	★	○	○	2
	08 利便性	★	○	○	1
	09 安全性	★	○	○	2
	10 先導性	★	○	○	2

評価表 - Rating -

□評価項目	□特に重視したデザインの理由	□評価項目に対する設計者のデザイン意図		□自己評価	
		満足	不満足	満足	不満足
C 社会軸 (環境) Environment	11 環境負荷	★	○	○	2
	12 資源消費	★	○	○	1
	13 地域環境性	★	○	○	1
	14 コミュニカル性	★	○	○	2
	15 先導性	★	○	○	2
D 経済軸 (LCC) Life Cycle Cost	16 インフラコスト	★	○	○	1
	17 ランニングコスト	★	○	○	2
	18 維持管理	★	○	○	2
	19 耐久性	★	○	○	1
	20 LCC	★	○	○	1