

品川シーズンテラス

平成 27 年度第 1 回見学会は、5 月 28 日にグランドオープンした『品川シーズンテラス』（芝浦水再生センター再構築に伴う上部利用事業）を見学した。

品川シーズンテラスは、自然光をビル内に導くスカイボイドや、涼しい外気を取り込むナイトパージ、下水熱エネルギーを利用した空調設備、再生水の利用など、快適性と省エネルギー性能を高める工夫が施されており、国内最高水準の環境性能を備えた環境配慮型ビルである。

（実施日時：2015 年 8 月 5 日 参加者数 30 名）

■品川シーズンテラスの特徴

□全体概要

品川シーズンテラスの最大の特徴は、1931 年の稼働以来 80 年間、都市活動と都民生活を支えてきた、東京都下水道局が管理する「芝浦水再生センター」のリニューアルに伴い、その広大な上部空間を有効利用するために一体的に開発し、光・風・水・緑という自然、人の営みがリンクした、持続可能な街づくりを実現させる、環境共生をテーマにした大規模開発プロジェクトであるという点である（事業主：NTT 都市開発(株)、大成建設(株)、ヒューリック(株)、東京都下水道局）。



大成建設 設計本部
建築設計第一部
シニアアーキテクト
佐々木 康成 氏

□敷地概要

敷地は品川駅から徒歩 6 分の立地で、国際化がすすむ羽田空港成田空港へのアクセシビリティに優れている。さらにリニア中央新幹線の始発駅、品川ー田町間の山手線新駅決定、東西の地下通路の整備などにより、交通・ネットワークの結節点、新たな国際ビジネス拠点として将来性が高まるエリアである。

品川シーズンテラスは、こうした東京の南の玄関口でもある品川港南エリアのシンボルとなり、そこで働く人や地域住民をターゲットとして、広大な敷地を活用した新たなコミュニティの創出や、様々なイベントプログラムの定期的な開催によって、近未来を感じられるワークスタイル・ライフスタイルを提案し、新たな“品川スタイル”のイメージ発信の中心点となることを目指して開発された。

□建物概要

1 階には、駐車場や車寄せ、アプローチなどの重要施設を設け、エントランスホールや店舗などの通常フロアは 2 階以上に設けている。

建物の主な特徴は以下の 3 点。

- ①東京都下水道局と新しい都市基盤整備手法を確立
- ②最高水準の環境性能
- ③国際競争力を備えたビジネス環境



人工地盤上に整備された 3.5ha の公園

①東京都下水道局と新しい都市基盤整備手法を確立

品川シーズンテラスでは、2000年に創設された立体都市計画制度を適用し、敷地全体に人工地盤を構築することによって、空間を地表面で上下に二分し、地下の空間のみを都市施設とすることで、都市施設（下水道施設）の上部を建築敷地に利用することを可能とした。下水道施設で立体都市計画制度が適用されたのは今回が初めてである。

また、建築と土木の間には、構造材料の許容応力度から設計にいたるまで様々な差異があるが、地下部分の構造や材料を決める際に、建築の設計基準で検討しそれが土木における設計基準と同等以上であることを一つずつ検証するなど、建築と土木の融合という点でも新しい試みである。

さらに、建物を既存の高層ビル群に寄せて建てることにより、3.5haの広大な緑地を生み出すことができ、これによって風の道を確保し地域のヒートアイランドの緩和にも寄与している。

②最高水準の環境性能

品川シーズンテラスでは、光・風・水などの自然エネルギー

を効率よく活用することにより、国内最高水準の環境性能を実現している。

○太陽光採光システム（T-Soleil）とスカイボイドによる自然光採光

航空法により、品川シーズンテラス以上の高さの建物はこの地域に建てられないことから、太陽光追尾装置を設置。屋上に設置された自動追尾型の1次ミラーが任意方向の光を受け、対面の2次ミラーに照射、さらにスカイボイド壁面の3次ミラーにより、エントランスホールまで光を送り込むようになっている。

○9つのボイドによる空気循環

中央の給気ボイド（スカイボイド）と適所に配置した排気ボイド（設備ボイド）を利用し、高低差を活用した重力換気を行っている。

○下水熱エネルギーを利用した空調設備

○T-smart Focusによる高精度な人の検知

LED照明を本システムで制御することで、快適性と省エネ性を両立し、CO2を30%削減できる。

○再帰反射パネル

太陽光を天空へ再帰させるためのパネルを外装に設置。日射熱による地表温度上昇を抑制し、周囲の熱環境の改善を図っている。

○ナイトパージによる空調負荷低減

夜間、空調停止時に涼しい外気を内部に取り込むナイトパージにより空調負荷を軽減。

○国産木材の内装への利用

港区では「みなとモデル二酸化炭素固定認証制度」が定められており、延床面積5000㎡以上の建物は床面積1㎡につき0.001㎡の国産木材を使用することが定められている。品川シーズンテラスでは、カンファレンスホールの壁面などにムク材を利用している。

○オフィスフロアでの省エネ

オフィスフロアにおいては、LED照明、人感センサー、高性能Low-E複層ガラスなどを積極的に導入している。こうした様々な快適性と省エネ性の両立を図った取り組みにより、東京都建築物省エネルギー性能評価書において、建築物の熱負荷の低減率（PAL低減率）及び設備シ

ステム全体のエネルギー利用の低減率（ERR）に関して、いずれも最高ランクのAAA（3段階）評価を得ている。また建築環境総合性能評価システム（CASBEE）は最高評価のSランクを取得している。

③国際競争力を備えたビジネス環境

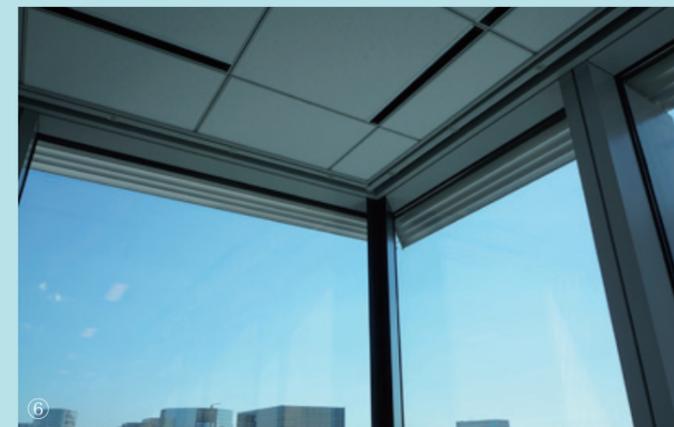
オフィスフロアは、1フロア1500坪という国内最大級の専有面積を有し、天井高2900mmの開放感ある大空間となっている。光・風・水などの自然エネルギーを効率よく活用した省エネ性能に優れた設備を採用し、レイアウトの自由度が高く、様々なテナントニーズに応えられるようになっている。

また低層部からは色彩豊かな緑地、高層部からは東京タワー・レインボーブリッジなどの臨海・都心の眺めが広がる開放的なオフィススペースである。

さらに、国内最大級の免震構造の採用、72時間対応のビル非常用発電機による非常時電源供給（共用部及び専有部）により、入居企業のBCPを強力にサポートしている。



①②太陽光採光システム（T-Soleil）
③エントランスホールからスカイボイドを見上げる④スカイボイドの壁面。太陽光を拡散するパネルと反射するパネルとで構成されている⑤カンファレンスホールに使用されたムクの木材⑥高性能Low-E複層ガラス⑦大空間のオフィスフロア⑧オフィスフロアからの眺望



■芝浦水再生センターにおける下水熱活用事例

□下水道の役割と芝浦水再生センターの特徴

下水道の役割としては、「汚水処理による生活環境の改善」「雨水排除による浸水の防除」「河川等の公共用水域の水質保全」が基本的な役割として挙げられるが、近年では、新たな役割として

- 省資源・省エネルギー化の推進による地球環境の保全への貢献
- 施設の多目的利用による良好な都市環境の創出

などが出てきた。

東京都の下水道について、汚水処理人口普及率では全国平均が88.9%であるのに対し東京都は99.7%と高い普及率になっている。23区には現在13か所の水再生センターが設置されているが、芝浦は3番目に古い施設である（一番古いのは三河島、二番目に古いのは砂町）。

芝浦処理区は千代田区・中央区・港区といった都心3区を含むエリアを処理対象としているので、平日の昼間人口が非常に多く、平日昼間と休日とで処理水量、水質が極端に変化するエリアとして23区の中でも特異である。

□下水熱利用のポテンシャルとメリット

各月の平均気温と芝浦水再生センターでの下水処理水温を比較すると7～8月は若干気温の方が高いが、それ以外の月は下水処理水温のほうが高い。下水処理水温は全体として20～28℃程度の範囲であり比較的安定した温度といえる。

東京都区部全体でみると、下水処理量は16億m³/年（平成25年実績）であり、これは東京ドーム約1300杯分に相当する。気温と下水処理水温との温度差を平均5℃として下水熱量を試算すると約33000TJ/年となり、下水熱量はこれだけのポテンシャルを持っているといえる。

下水熱利用のメリットは以下の3点。



東京都下水道局
計画調整部 エネルギー・
温暖化対策推進担当課長
山田 欣司氏

- 省エネルギー：未利用エネルギーである下水熱利用により省エネに貢献する
- 低CO2排出：電力、化石燃料使用量削減による温室効果ガス削減に貢献する
- ヒートアイランド対策：下水（処理水）への廃熱によりヒートアイランド対策に貢献する

これらにより下水熱利用は、地球環境、都市環境にやさしい熱供給システムといえる。

□下水熱利用事業

これまで都内での下水熱利用事業の事例としては以下に示す4事例がある。

- ①局内アーバンヒート（12水再生センター）（昭和63年～）
都市排熱の有効利用システムを「アーバンヒート」と名付け、12か所の水再生センター等で導入された下水熱の熱交換による地域冷暖房システム。
 - ②後楽一丁目地区地域冷暖房（平成6年～）
トヨタ自動車、住宅金融支援機構、後楽園ホールなどを含む広域エリアに処理下水を熱源として利用する地域冷暖房システム。
 - ③新砂町三丁目地区地域冷暖房
下水再生水の活用に加え、下水汚泥焼却炉の廃熱も合わせて利用する域冷暖房システム。
 - ④芝浦水再生センター下水熱利用
ソニー（株）新社屋に、芝浦水再生センターから下水処理水を送水し、ビル空調機の冷却用として活用する熱利用事業。ビル空調用廃熱を下水処理水で熱交換し、処理水は水再生センターに返水する。
- 品川シーズンテラスにおける芝浦水再生センター上部ビル下水熱利用は5事例目になる。

□品川シーズンテラスにおける下水熱供給設備の概要と特徴

芝浦水再生センターは、昭和6年の稼働以来、順次施設が増設されてきたが、老朽化による機能低下、耐震性能の不

足、大雨時の公共用水域への汚水混入による雨水流出などの問題が明らかとなり、老朽化施設更新による安定的な処理機能の確保、雨天時貯留池の整備による放流水質の改善など、段階的な更新を進める必要があった。

こうした課題に対応するため、官民が連携し、下水道施設の更新と上部開発を一体的に進めた。

熱供給設備の特徴としては

- 下水処理水を熱原水として使用
- 蓄熱専用熱源機と直送専用熱源機の分離
- 大容量蓄熱槽による設備能力の抑制
- 蓄熱槽利用による夜間電力の有効活用
- 熱回収HP（蓄熱専用）による効率運転
- ターボ冷凍機（蓄熱・直送）の採用
- インバーターターボ冷凍機による負荷変動対応などが挙げられる。

ビルなどにおける一般的な熱供給システムは、屋上に冷却塔を設置し冷却水配管で地下の設備との間をつなぐが、今回の処理水利用熱供給システムは、まず屋上に冷却塔がないのでヒートアイランド対策に有効であるし冷却水配管を設置する必要もない。また処理水を冷凍機の冷却水として利用すれば、冷却水の温度が低く冷凍機の使用電力が軽減されるうえ、冷却水を屋上まで送水する必要がないので冷却塔のファン動力削減及び冷却水ポンプの搬送動力も軽減

できる。

蓄熱槽を設置しそこからの放熱量を見込むことで、空調機からの直接供給量を減らすことができ、夏季ピーク時（9時～20時）における設備能力の抑制やピーク電力の削減を図ることも可能となる。

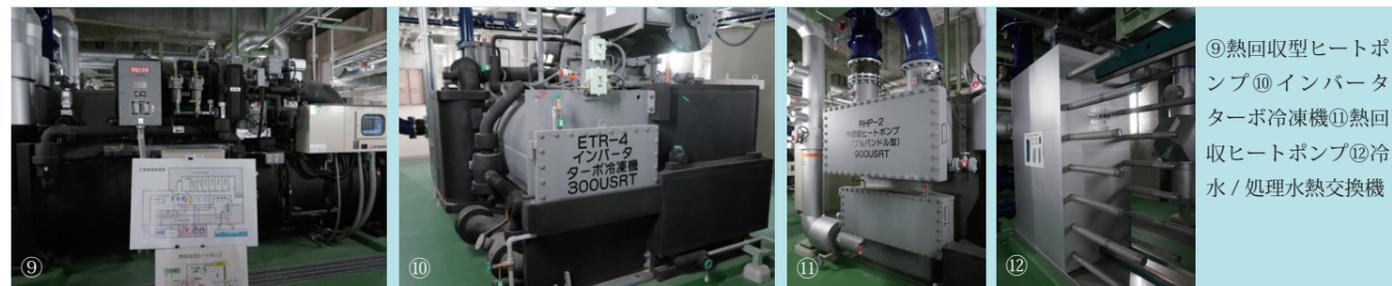
□下水熱利用の主な課題

下水熱利用の主な課題としては3点が挙げられた。

- ①事業実施上の課題として
 - ・採算性（案敵的な熱需要家の確保）
 - ・熱源と熱需要とのマッチング
 - ・将来的な下水流動変動
 - ・下水温度の変化が下流での下水熱利用に及ぼす影響
 - ②合流式下水道での流動変動における対応
 - ・流動変動によりゴミが浮上しストレーナが詰まる
 - ・冬季にみぞれなどで水温が極端に低下（夏季は水温が低下するので逆に恵み雨）
 - ③熱需要と流量（熱回収）のピークが不一致
 - ・時間変動について詳細調査等が必要
- 品川シーズンテラスは完成して間もない時期でもあるため、すべてのフロアにビル入居者が入っているわけではなく、今後、入居者が増えるに連れて計画どおりに熱利用されていくかどうか、見守っていく必要がある。

■環境共生住宅の技術要素

- I 省エネルギー：太陽光発電、太陽光採光システム（T-Soleil）、スカイボイドによる自然光採光、ボイドを活用した重力換気による空気循環、ナイトパージによる空調負荷低減、下水熱エネルギーを利用した空調設備、LED照明、人感センサー（T-smart Focus）、高性能Low-E複層ガラス
- II 資源の高度有効利用：光触媒によるローメンテナンス化、雨水利用
- III 地域適合・環境親和：再帰反射パネルによる地表温度上昇抑制、緑地整備によるヒートアイランド緩和、屋上緑化・壁面緑化、水の潜熱利用による熱負荷低減（ミスト散水）
- IV 健康快適・安全安心：免震構造、72時間対応のビル非常用発電機による非常時電源供給（共用部及び専有部）、テナント用防災備蓄倉庫、帰宅困難者対策



⑨熱回収型ヒートポンプ
⑩インバーターターボ冷凍機
⑪熱回収ヒートポンプ
⑫冷水/処理水熱交換機



■基本データ

用途：事務所・店舗・集会場・駐車場	階数：地下1階、地上32階
敷地面積：49,547.86m ²	設計監理：（株）NTTファシリティーズ
延床面積：206,025.07m ²	NTT都市開発（株）
竣工年：2015年2月25日	大成建設（株）
構造：地上/鉄骨造（柱CFT造）	日本水工設計（株）
地下/鉄筋コンクリート造	施工：大成建設（株）